

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 146951

(P2003 - 146951A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
C 0 7 C211/61		C 0 7 C211/61	3 K 0 0 7
C 0 7 D209/86		C 0 7 D209/86	4 C 0 5 5
213/06		213/06	4 C 0 5 6
215/30		215/30	4 C 0 6 3
265/38		265/38	4 C 0 6 5
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 72数) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002 - 224576(P2002 - 224576)

(22)出願日 平成14年8月1日(2002.8.1)

(31)優先権主張番号 特願2001 - 238013(P2001 - 238013)

(32)優先日 平成13年8月6日(2001.8.6)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72)発明者 市野澤 晶子

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社内

(72)発明者 佐藤 佳晴

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地

三菱化学株式会社内

(74)代理人 100070600

弁理士 横倉 康男

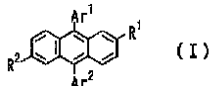
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アントラセン系化合物、その製造方法および有機電界発光素子

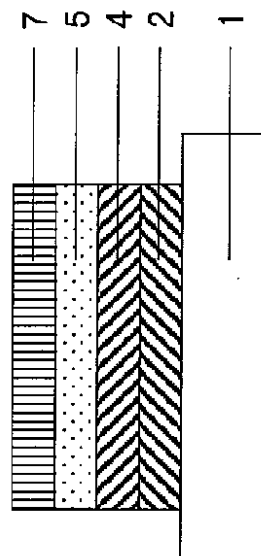
(57)【要約】

【課題】 耐熱性に優れ、駆動電圧が低く、しかも発光効率の高い有機電界発光素子の製造を可能にする化合物を提供する。

【解決手段】 下記一般式 (I) で表されるアントラセン系化合物



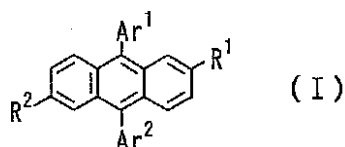
(式中、 Ar^1 および Ar^2 は、それぞれ独立して置換基を有していてもよい5または6員環の、芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2～5の縮合環基を示し、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立して、3級アミノ基、5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2～5の縮合環基を示す。但し、 R^1 と R^2 が共に3級アミノ基であることはなく、また R^1 および/または R^2 が3級アミノ基、芳香族炭化水素環または芳香族複素環基を示す場合、これらは更に置換されていてもよい。)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記一般式 (I) で表されるアントラセン系化合物

【化 1】



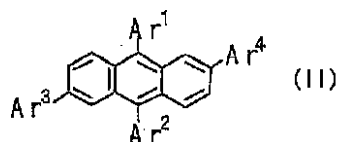
(式中、 Ar^1 および Ar^2 は、それぞれ独立して置換基を有していてもよい 5 または 6 員環の、芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は 2 ~ 5 の縮合環基を示す。 R^1 および R^2 のうち、一方は 5 または 6 員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基または 2 ~ 5 縮合環基を表し、他方は、5 または 6 員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基または 2 ~ 5 縮合環基を表すか、または 3 級アミノ基を表す。なお、 R^1 および R^2 が 3 級アミノ基、芳香族炭化水素環または芳香族複素環基を示す場合、これらは更に置換されていてもよい。)

【請求項 2】 前記一般式 (I) において、 Ar^1 および Ar^2 が、それぞれ独立して置換基を有していてもよいフェニル基、ナフチル基、アントリル基、カルバゾリル基、チエニル基、ピリジル基から選ばれることを特徴とする請求項 1 記載のアントラセン系化合物。

【請求項 3】 前記一般式 (I) において、 R^1 および R^2 がそれぞれ独立して、3 級アミノ基、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、ピフェニル基およびカルバゾリル基から選ばれ、これらは更に置換基を有していてもよいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のアントラセン系化合物。

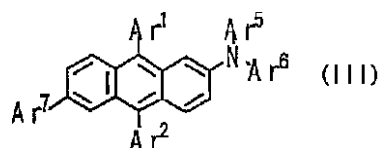
【請求項 4】 上記一般式 (I) で表される化合物が、下記一般式 (II) または (III) のいずれかで表されることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のアントラセン系化合物。

【化 2】



(式中、 Ar^1 から Ar^4 は、各々独立して、置換基を有していてもよい 5 または 6 員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は 2 ~ 5 の縮合環基を表す)

【化 3】

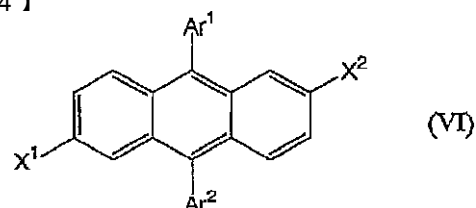


(式中、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^5 から Ar^7 は、各々独立して、置換基を有していてもよい 5 または 6 員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は 2 ~ 5 の縮合

環基を表す)

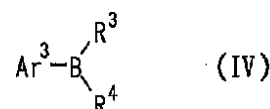
【請求項 5】 下記一般式 (VI) で表されるアントラセン誘導体

【化 4】

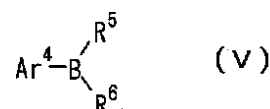


(式中、 X^1 および X^2 は各々独立にハロゲン原子を表し、 Ar^1 および Ar^2 は前記一般式 (I) におけると同義である。) を、下記一般式 (IV) 及び (V) で表される芳香族ホウ素誘導体

【化 5】



【化 6】



(式中、 $R^3 \sim R^6$ は水酸基または置換基を有していてもよいアルコキシ基を示し、 R^3 と R^4 、 R^5 と R^6 は結合して環を形成しても良い。 Ar^3 及び Ar^4 はそれぞれ独立して置換基を有していてもよい 5 または 6 員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は 2 ~ 5 の縮合環基を表す。) と反応させることを特徴とする、上記一般式 (II) で示されるアントラセン系化合物の製造方法。

【請求項 6】 少なくとも、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアントラセン系化合物を含有する層を有することを特徴とする、有機電界発光素子。

【請求項 7】 有機電界発光素子が、対向する陽極と陰極との間に発光層を有し、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアントラセン系化合物を含有する層を、該発光層と陽極との間に有することを特徴とする、請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 8】 有機電界発光素子が、対向する陽極と陰極との間に発光層を有し、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のアントラセン系化合物を含有する層を、該発光層として有することを特徴とする、請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は有機電界発光素子に関するものであり、詳しくは、有機化合物からなる発光層に電界をかけて光を放出する薄膜型デバイスにおいて、特定構造のアントラセン系化合物を含む層を有する有機電界発光素子、および該アントラセン系化合物とそ

の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、薄膜型の電界発光(EL)素子としては、無機材料のII-VI族化合物半導体であるZnS、CaS、SrS等に、発光中心であるMnや希土類元素(Eu、Ce、Tb、Sm等)をドーブしたものが一般的であるが、上記の無機材料から作製したEL素子は、

- 1) 交流駆動が必要(一般に50~1000Hz)、
 - 2) 駆動電圧が高い(一般に~200V程度)、
 - 3) フルカラー化が困難(特に青色に問題がある)、
 - 4) 周辺駆動回路のコストが高い、
- という問題点を有している。

【0003】しかし、近年、上記問題点の改良のため、有機薄膜を用いたEL素子の開発が行われるようになった。特に、発光効率を高めるため、電極からのキャリア注入の効率向上を目的として電極の種類の最適化を行い、芳香族ジアミンからなる正孔輸送層と8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体からなる発光層とを設けた有機電界発光素子の開発(Appl. Phys. Lett., 51巻, 913頁, 1987年)により、従来のアントラセン等の単結晶を用いたEL素子と比較して発光効率の大幅な改善がなされている。また、例えば、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体をホスト材料として、クマリン等のレーザ用蛍光色素をドーブすること(J. Appl. Phys., 65巻, 3610頁, 1989年)で、発光効率の向上や発光波長の変換等も行われている。

【0004】上記の様な低分子材料を用いた電界発光素子の他にも、発光層の材料として、ポリ(p-フェニレンピニレン)、ポリ[2-メトキシ-5-(2-エチルヘキシルオキシ)-1,4-フェニレンピニレン]、ポリ(3-アルキルチオフェン)等の高分子材料を用いた電界発光素子の開発や、ポリビニルカルバゾール等の高分子に低分子の発光材料と電子移動材料を混合した素子の開発も行われている。

【0005】

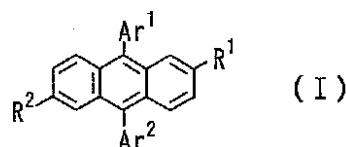
【発明が解決しようとする課題】有機電界発光素子をフラットパネル・ディスプレイ等の表示素子に応用するためには、優れた耐熱性、低駆動電圧、高発光効率などが要求される。その中で、本発明者らは発光効率の向上につき鋭意検討した結果、特定構造のアントラセン系化合物が有効であることを見出し、本発明に至った。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記課題を解決するため鋭意検討を重ね、9、10-位に芳香族基を有し、かつ2、6-位に特定の置換基を導入した新規なアントラセン系化合物が、優れた性能を有することを見出し本発明を達成した。即ち、本発明の要旨は、下記一般式(I)で表されるアントラセン系化合物

【0007】

【化7】



【0008】(式中、Ar¹およびAr²は、それぞれ独立して置換基を有していてもよい5または6員環の、芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2~5の縮合環基を示す。R¹およびR²のうち、一方は5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基または2~5縮合環基を表し、他方は、5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基または2~5縮合環基を表すか、または3級アミノ基を表す。なお、R¹および/またはR²が3級アミノ基、芳香族炭化水素環基または芳香族複素環基を示す場合、これらは更に置換されていてもよい。)この製造方法およびこれを含む層を有することを特徴とする有機電界発光素子に存する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明の化合物は前記一般式(I)で示される構造を有するものであって、2、6位および9、10位が置換されていることに特徴がある。一般式(I)においてAr¹及びAr²は、それぞれ独立して、置換基を有していてもよい5又は6員環の、芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2~5の縮合環基を示す。好ましくは5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の、単環基または2~3の縮合環基であり、中でもフェニル基、ナフチル基、アントリル基、ピリジル基、チエニル基、カルバゾリル基が好ましい。特に好ましくは、フェニル基、ナフチル基またはカルバゾリル基である。

【0010】Ar¹およびAr²が有しうる置換基としては、ハロゲン原子；メチル基、エチル基等の炭素数1~6のアルキル基；ビニル基等の炭素数2~7のアルケニル基；メトキシ基、エトキシ基等の炭素数1~6のアルコキシ基；メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基等の炭素数2~7のアルコキシカルボニル基；フェノキシ基、ベンジルオキシ基などのアリアルオキシ基；ジエチルアミノ基、ジイソプロピルアミノ基等のジアルキルアミノ基；ジフェニルアミノ基、フェニルナフチルアミノ基等のジアリアルアミノ基；ジベンジルアミノ基、ジフェネチルアミノ基などのジアルキルアミノ基等が挙げられる。R¹およびR²は各々独立に、3級アミノ基、あるいは5又は6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の、単環基又は2~5の縮合環基を示す。但しR¹およびR²のうち少なくとも一方は、上記単環基又は2~5の縮合環基である。

【0011】3級アミノ基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、フェニル

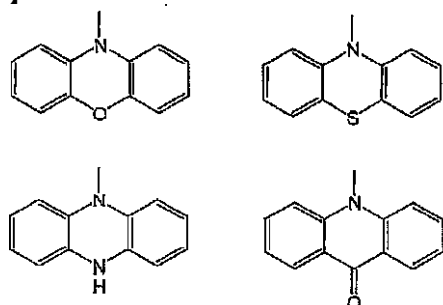
ナフチルアミノ基など炭素数1～7のアルキル基やアリール基を有するものが挙げられ、特に好ましくはアリールアミノ基が挙げられる。芳香族炭化水素基として、好ましくは5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の、単環基または2～3の縮合環基が挙げられ、中でも特にフェニル基、ナフチル基、アントリル基などが好ましい。

【0012】芳香族複素環基として、好ましくは5または6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の、単環基または2～3の縮合環基が挙げられ、中でも特にピリジル基、キノリル基、チエニル基、カルバゾリル基などが好ましい。上記の R^1 および R^2 が3級アミノ基、芳香族炭化水素環基または芳香族複素環基である場合、これらは更に置換されていてもよい。

【0013】このような置換基としてはハロゲン原子、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アリールアミノ基、アルキルアミノ基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基などが挙げられる。該アリールアミノ基においては、窒素原子に結合する2つのアリール基が互いに結合し、非芳香族性の環を形成していても良く、この

【0014】

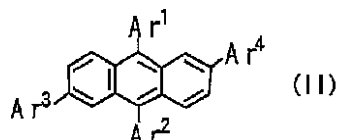
【化8】



【0015】等が挙げられる。一般式(I)で表される化合物として、より具体的には下記一般式(II)または(III)のいずれかで表される化合物が挙げられる。

【0016】

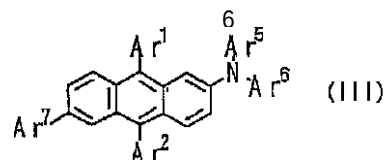
【化9】



【0017】(式中、 Ar^1 から Ar^4 は、各々独立して、置換基を有していても良い5又は6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2～5の縮合環基を表す)

【0018】

【化10】

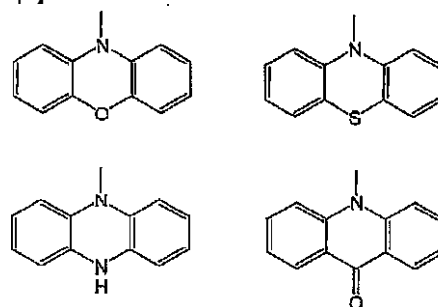


【0019】(式中、 Ar^1 から Ar^7 は、各々独立して、置換基を有していても良い5又は6員環の芳香族炭化水素環または芳香族複素環の単環基又は2～5の縮合環基を表す)

【0020】一般式(II)における Ar^3 および Ar^4 としては、一般式(I)における Ar^1 および Ar^2 と同様の基が挙げられ、好ましい基も同様である。一般式(III)における Ar^5 ～ Ar^7 としては、一般式(I)における Ar^1 および Ar^2 と同様の基が挙げられ、好ましい基も同様である。よって、 $-NAr^5Ar^6$ はジフェニルアミノ基、フェニルナフチルアミノ基など3級アリールアミノ基を表す。該アリールアミノ基においては、窒素原子に結合する2つのアリール基が互いに結合し、非芳香族性の環を形成していても良く、このような例としては、例えば

【0021】

【化11】



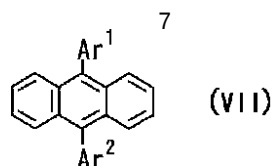
【0022】等があげられる。

【0023】一般式(II)における Ar^3 および Ar^4 、並びに一般式(III)における Ar^7 が有する置換基として、最も好ましくは、アリールアミノ基またはN-カルバゾリル基である。一般式(II)および(III)で表されるこれらの化合物は、イオン化ポテンシャルが低く、正孔輸送材料として良い特性を示す。特に、高いガラス転移温度や融点を有することは有機電界発光素子における耐熱性という重要な課題を満足する。また、一般式(III)で表される化合物は異なった型の置換基を有する非対称な化合物であり、これにより、3級アリールアミノ基と芳香族炭化水素基の両方の特性を有する化合物を得ることが出来、所望する特性を制御することが出来る。

【0024】本発明の化合物は、例えば下記に従って製造することができる。下記一般式(VII)

【0025】

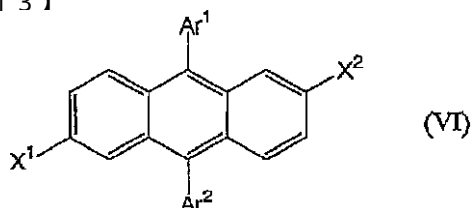
【化12】



【0026】(式中、 Ar^1 および Ar^2 は前記一般式(I)における同義。)で表されるアントラセン系化合物と、所望のハロゲン原子を含むハロゲン化剤を用いて下記一般式(VI)

【0027】

【化13】



【0028】(式中、 X^1 および X^2 は各々独立にハロゲン原子を表し、 Ar^1 および Ar^2 は前記一般式(I)における同義である。)で表されるハロゲン原子含有アントラセン系化合物を得る。ハロゲン化剤としては特に限定されるものではないが、所望の置換基X(Xはハロゲン原子を表す)を有するN-コハク酸イミド(J. Org. Chem., vol. 44, No.25, 4733 (1979))が好適に使用される。ハロゲン化剤の使用量は、前記一般式(VI)で表される化合物に対し、2~10倍モル、好ましくは2~5倍モル程度である。

【0029】反応は通常、乾燥窒素やアルゴンなど不活性雰囲気下で行われる。また、反応は通常、不活性溶媒中で実施される。使用される不活性溶媒としては、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、トリクロロベンゼン、ニトロベンゼン、トルエン、キシレン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブまたは水などが挙げられるが、これらのうち、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドンが好適である。溶媒の使用量は、一般式(VII)の化合物に対して、通常、5~50重量倍、好ましくは、10~20重量倍が適当である。

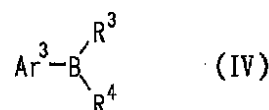
【0030】反応温度は50 から200 の範囲、好ましくは50 から100、反応時間は0.5~48時間程度である。反応終了後、反応液を冷却し、析出した結晶を濾過し、メタノール、アセトンまたは水で洗浄し乾燥すれば目的物が得られる。また、冷却しても晶出しない場合には、反応液をメタノールか水に放出し、析出した結晶を濾過し、メタノールまたは水で洗浄し乾燥すれば目的物が得られる。メタノールか水に放出しても析出しない場合には、酢酸エチル、ジクロロメタン等で抽出し、洗浄、乾燥、濃縮すれば良い。生成物は必要に応じて再結晶またはカラムクロマトグラフィーにより精製することができる。この場合、精製溶媒としては、

*N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、トルエン、酢酸エチル、クロロホルム、塩化メチレンなどが好適である。

【0031】必要に応じて、前記文献におけるN-コハク酸イミドのN-置換基Xは、別のハロゲン原子に置き換えて良い。例えば臭素原子をヨウ素原子に置換する反応(Chemistry Letters, 411(1985))が挙げられる。続いて、得られたハロゲン化合物を下記一般式(IV)および(V)

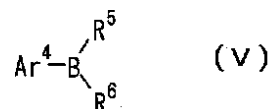
【0032】

【化14】



【0033】

【化15】

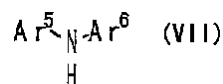


【0034】(式中、 Ar^3 および Ar^4 は式(II)における同義、 $R^3 \sim R^6$ は水酸基または置換基を有していてもよいアルコキシ基を示し、 R^3 と R^4 、 R^5 と R^6 は結合して環を形成しても良い。)で表される芳香族ホウ素誘導体と鈴木カップリング法(Chem. Rev., Vol.95, 2457 (1995))にて反応させることにより、前記一般式(I)で表されるアントラセン系化合物を得る。

【0035】また一般式(III)のように異なった型の置換基を非対称に設ける場合は、例えば前記式(VI)で表されるハロゲン化アントラセン化合物において、ハロゲン原子 X^1 および X^2 のうち一方を、下記一般式(VI)

【0036】

【化16】



【0037】(式中、 Ar^5 および Ar^6 は前記式(II)における同義)で表される芳香族アミン誘導体とUllmann反応(Organic Synthesis, 1巻, 544頁)、或いはPd法(Tetrahedron Letters, vol.39, 2367 (1998))により置換し、他方のハロゲン原子を上記の鈴木カップリング法などにより Ar^7 に対応する芳香族環で置換すればよい。なお、 $-NAr^5Ar^6$ を導入する前に $-Ar^7$ を導入してもよい。また、原料とする前記一般式(VI)で表わされる化合物において、ハロゲン原子 X^1 および X^2 を異なる原子(例えばBrとI)とすることにより、反応性の差を利用して、より収率よく、非対称化合物を得ることができる。本発明における一般式(I)で表される化合物の代表例を、下記の表-1に示すが、本発明化合物はこれに限定されるものではない。

【0038】

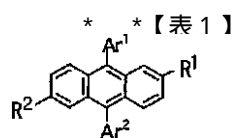


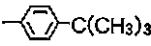
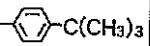
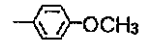
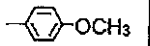
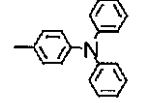
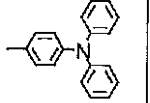
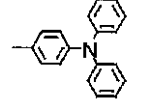
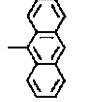
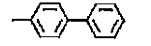
表-1

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-1)				
(C-2)				
(C-3)				
(C-4)				
(C-5)				
(C-6)				
(C-7)				
(C-8)				
(C-9)				
(C-10)				

【0039】

【表 2】

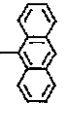
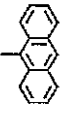
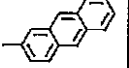
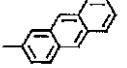
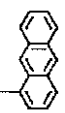
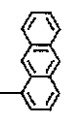
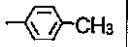
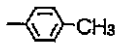
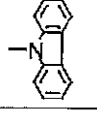
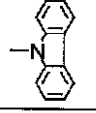
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-11)				
(C-12)				
(C-13)				
(C-14)				
(C-15)				
(C-16)				
(C-17)				
(C-18)				
(C-19)				
(C-20)				

【0040】

【表3】

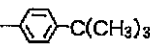
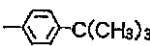
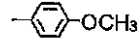
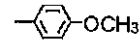
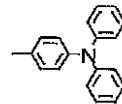
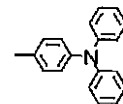
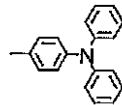
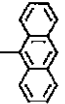
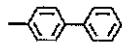
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-21)				
(C-22)				
(C-23)				
(C-24)				
(C-25)				
(C-26)				
(C-27)				
(C-28)				
(C-29)				
(C-30)				

【 0 0 4 1 】

【表 4】

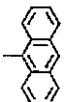
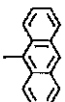
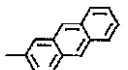
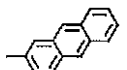
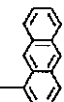
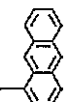
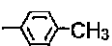
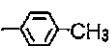
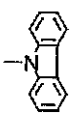
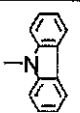
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-31)				
(C-32)				
(C-33)				
(C-34)				
(C-35)				
(C-36)				
(C-37)				
(C-38)				
(C-39)				
(C-40)				

【0042】

【表5】

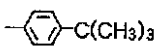
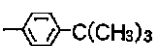
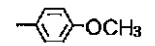
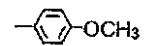
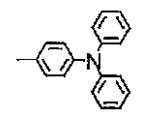
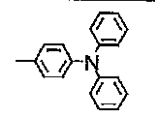
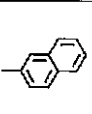
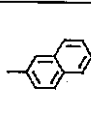
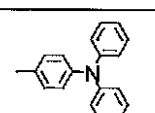
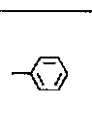
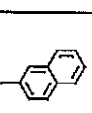
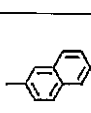
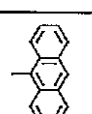
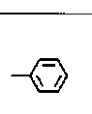
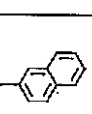
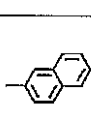
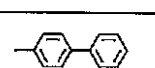
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-41)				
(C-42)				
(C-43)				
(C-44)				
(C-45)				
(C-46)				
(C-47)				
(C-48)				
(C-49)				
(C-50)				

【0043】

【表6】

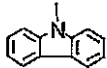
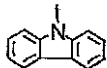
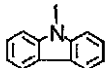
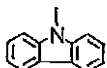
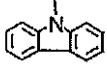
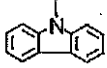
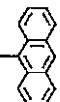
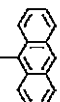
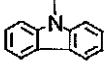
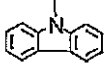
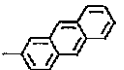
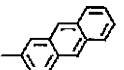
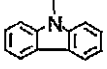
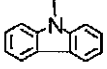
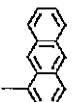
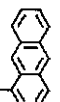
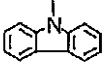
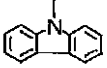
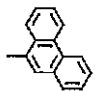
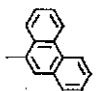
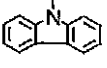
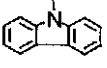
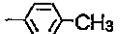
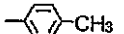
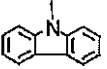
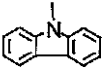
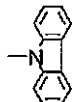
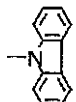
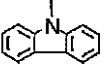
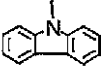
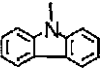
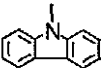
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-51)				
(C-52)				
(C-53)				
(C-54)				
(C-55)				
(C-56)				
(C-57)				
(C-58)				
(C-59)				
(C-60)				

【0044】

【表7】

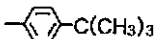
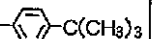
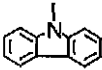
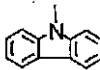
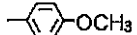
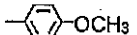
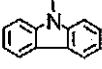
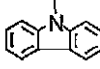
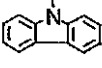
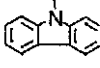
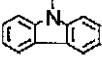
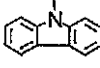
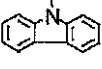
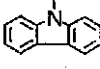
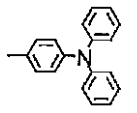
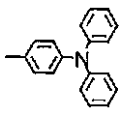
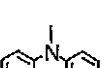
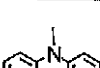
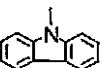
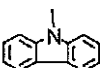
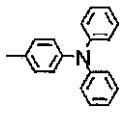
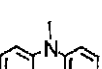
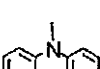
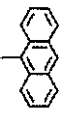
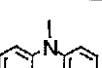
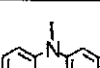
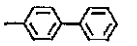
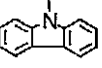
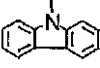
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-61)				
(C-62)				
(C-63)				
(C-64)				
(C-65)				
(C-66)				
(C-67)				
(C-68)				
(C-69)				
(C-70)				

【0045】

【表8】

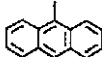
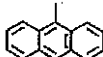
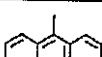
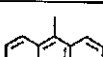
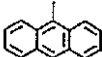
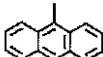
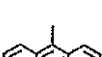
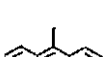
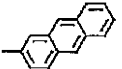
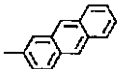
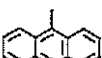
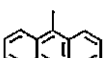
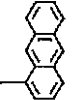
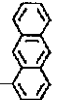
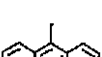
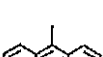
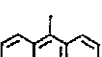
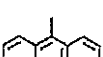
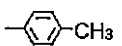
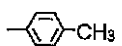
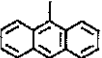
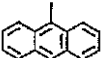
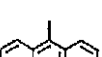
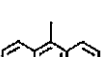
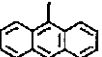
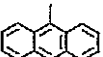
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-71)				
(C-72)				
(C-73)				
(C-74)				
(C-75)				
(C-76)				
(C-77)				
(C-78)				
(C-79)				
(C-80)				

【0046】

【表9】

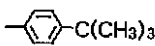
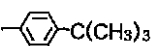
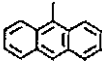
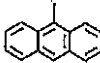
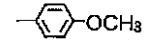
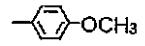
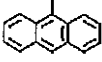
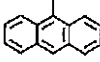
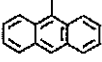
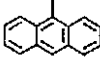
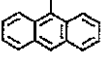
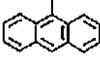
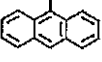
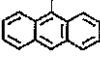
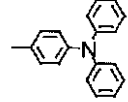
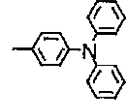
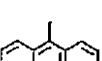
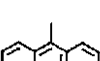
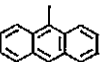
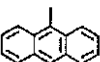
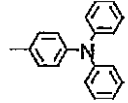
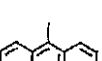
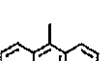
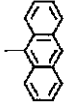
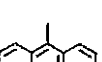
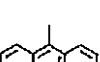
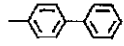
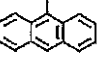
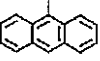
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-81)				
(C-82)				
(C-83)				
(C-84)				
(C-85)				
(C-86)				
(C-87)				
(C-88)				
(C-89)				
(C-90)				

【0047】

【表10】

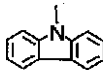
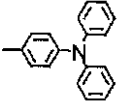
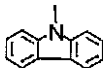
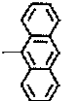
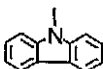
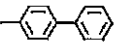
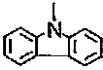
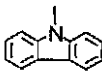
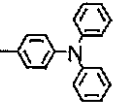
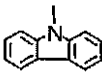
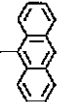
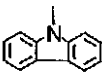
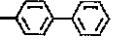
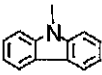
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-91)				
(C-92)				
(C-93)				
(C-94)				
(C-95)				
(C-96)				
(C-97)				
(C-98)				
(C-99)				
(C-100)				

【0048】

【表11】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-101)				
(C-102)				
(C-103)				
(C-104)				
(C-105)				
(C-106)				
(C-107)				
(C-108)				

【0049】

【表12】

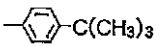
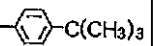
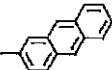
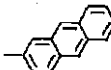
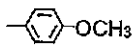
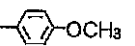
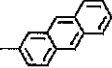
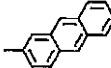
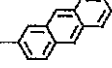
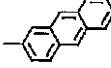
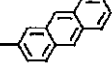
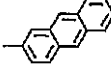
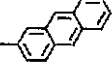
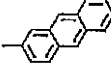
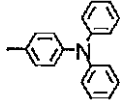
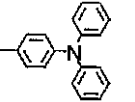
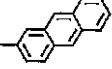
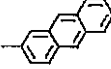
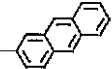
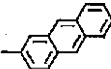
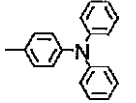
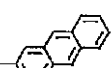
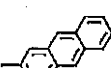
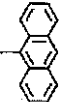
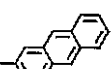
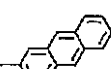
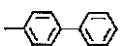
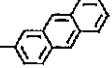
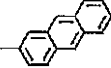
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-109)				
(C-110)				
(C-111)				
(C-112)				
(C-113)				
(C-114)				
(C-115)				
(C-116)				
(C-117)				
(C-118)				

【0050】

【表13】

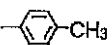
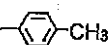
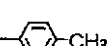
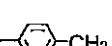
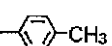
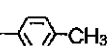
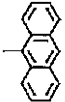
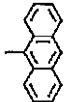
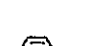
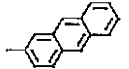
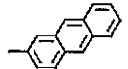
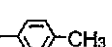
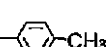
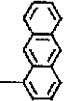
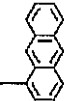
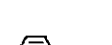
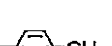
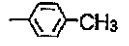
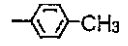
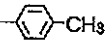
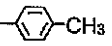
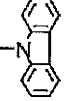
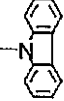
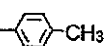
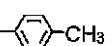
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-119)				
(C-120)				
(C-121)				
(C-122)				
(C-123)				
(C-124)				
(C-125)				
(C-126)				
(C-127)				
(C-128)				

【0051】

【表14】

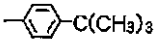
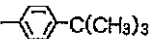
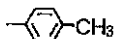
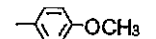
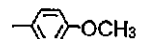
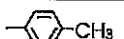
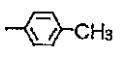
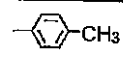
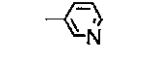
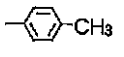
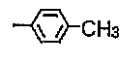
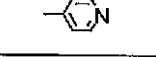
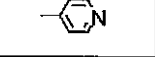
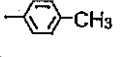
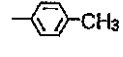
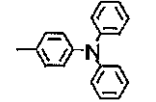
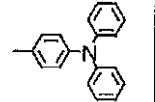
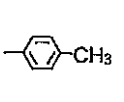
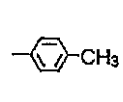
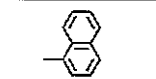
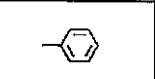
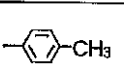
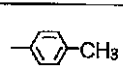
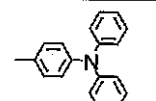
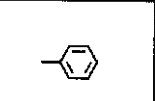
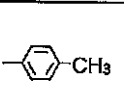
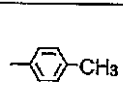
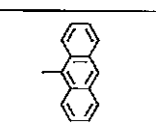
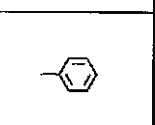
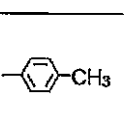
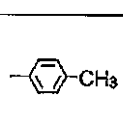
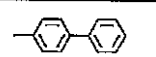
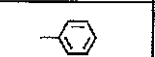
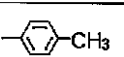
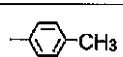
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-129)				
(C-130)				
(C-131)				
(C-132)				
(C-133)				
(C-134)				
(C-135)				
(C-136)				
(C-137)				
(C-138)				

【0052】

【表15】

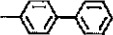
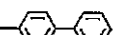
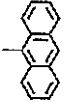
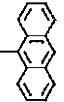
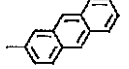
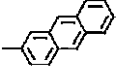
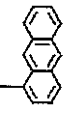
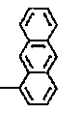
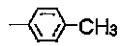
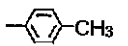
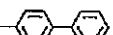
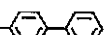
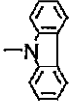
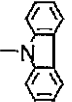
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-139)				
(C-140)				
(C-141)				
(C-142)				
(C-143)				
(C-144)				
(C-145)				
(C-146)				
(C-147)				
(C-148)				

【0053】

【表16】

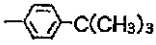
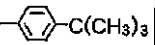
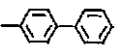
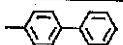
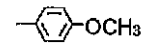
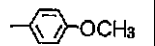
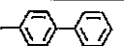
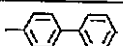
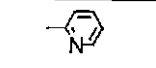
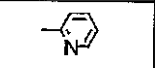
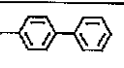
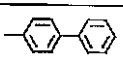
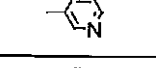
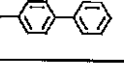
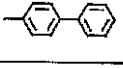
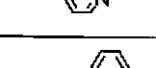
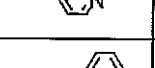
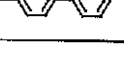
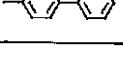
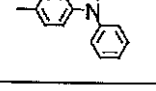
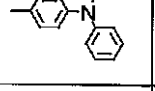
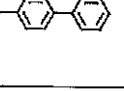
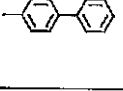
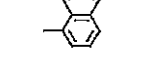
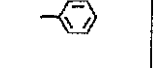
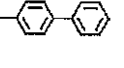
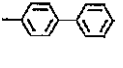
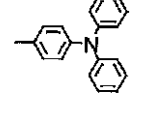
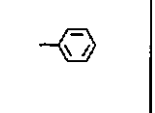
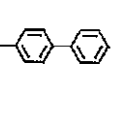
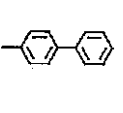
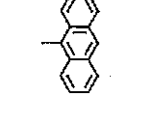
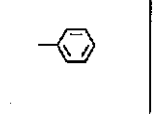
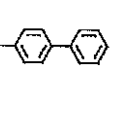
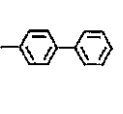
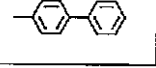
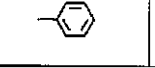
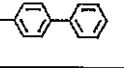
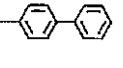
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-149)				
(C-150)				
(C-151)				
(C-152)				
(C-153)				
(C-154)				
(C-155)				
(C-156)				
(C-157)				
(C-158)				

【0054】

【表17】

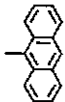
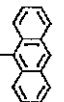
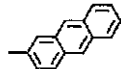
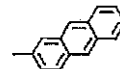
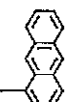
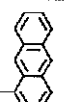
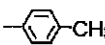
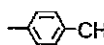
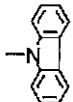
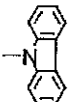
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-159)				
(C-160)				
(C-161)				
(C-162)				
(C-163)				
(C-164)				
(C-165)				
(C-166)				
(C-167)				
(C-168)				

【0055】

【表18】

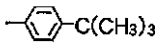
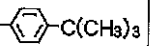
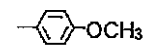
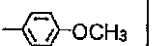
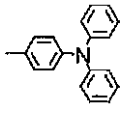
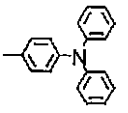
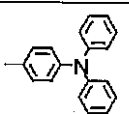
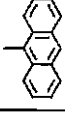
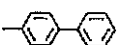
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-169)				
(C-170)				
(C-171)				
(C-172)				
(C-173)				
(C-174)				
(C-175)				
(C-176)				
(C-177)				
(C-178)				

【0056】

【表19】

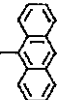
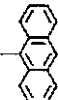
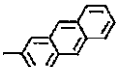
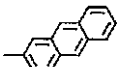
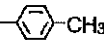
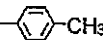
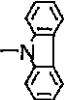
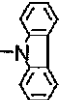
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-179)				
(C-180)				
(C-181)				
(C-182)				
(C-183)				
(C-184)				
(C-185)				
(C-186)				
(C-187)				
(C-188)				

【0057】

【表20】

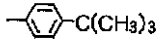
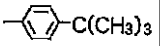
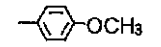
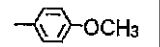
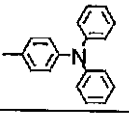
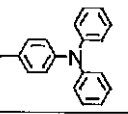
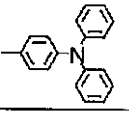
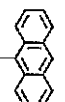
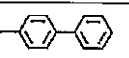
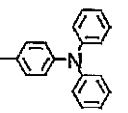
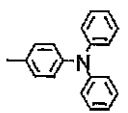
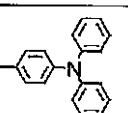
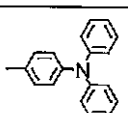
【表-20】

番号	Ar ¹	Ar ²	Ar ⁷	Ar ⁸
(C-189)				
(C-190)				
(C-191)				
(C-192)				
(C-193)				
(C-194)				
(C-195)				
(C-196)				
(C-197)				
(C-198)				

【0058】

【表21】

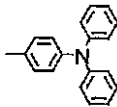
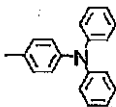
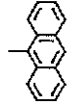
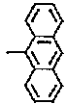
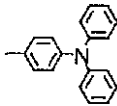
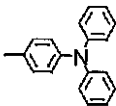
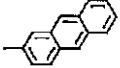
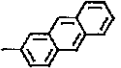
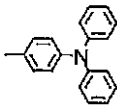
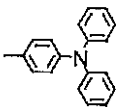
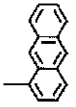
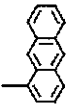
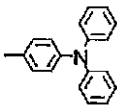
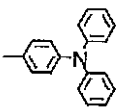
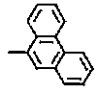
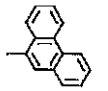
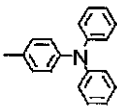
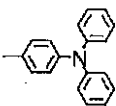
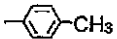
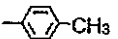
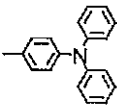
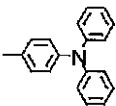
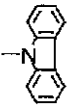
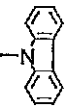
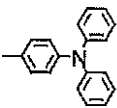
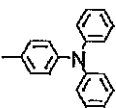
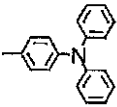
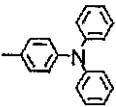
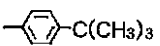
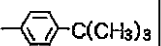
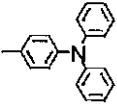
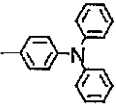
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-199)				
(C-200)				
(C-201)				
(C-202)				
(C-203)				
(C-204)				
(C-205)				
(C-206)				
(C-207)				
(C-208)				
(C-209)				
(C-210)				

【0059】

【表22】

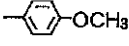
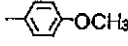
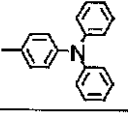
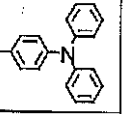
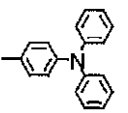
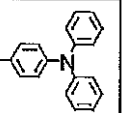
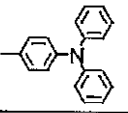
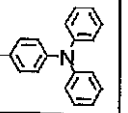
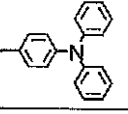
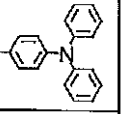
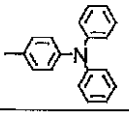
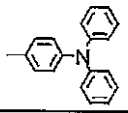
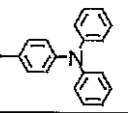
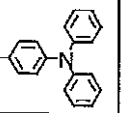
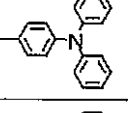
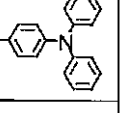
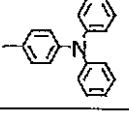
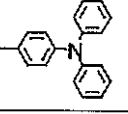
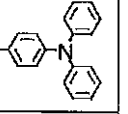
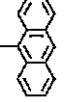
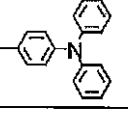
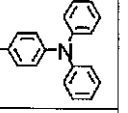
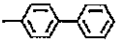
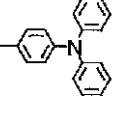
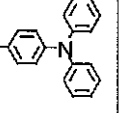
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-211)				
(C-212)				
(C-213)				
(C-214)				
(C-215)				
(C-216)				
(C-217)				
(C-218)				
(C-219)				

【0060】

【表23】

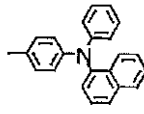
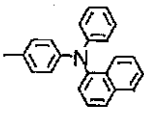
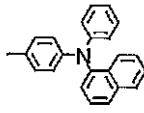
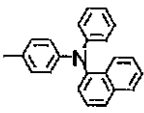
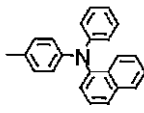
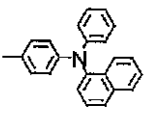
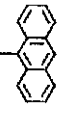
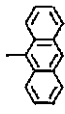
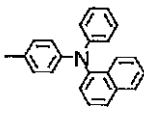
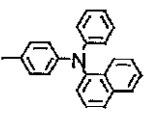
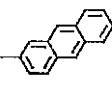
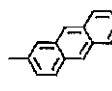
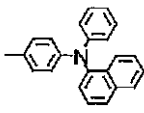
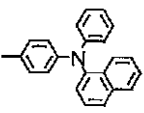
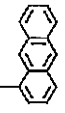
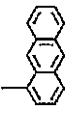
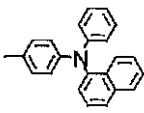
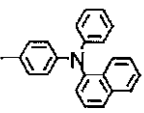
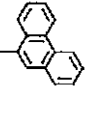
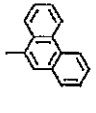
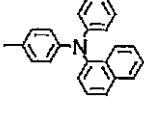
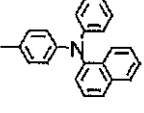
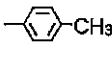
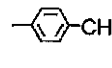
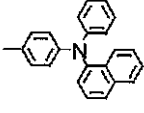
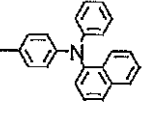
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-220)				
(C-221)				
(C-222)				
(C-223)				
(C-224)				
(C-225)				
(C-226)				
(C-227)				
(C-228)				

【0061】

【表24】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-229)				
(C-230)				
(C-231)				
(C-232)				
(C-233)				
(C-234)				
(C-235)				
(C-236)				

【0062】

【表25】

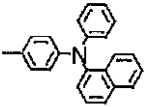
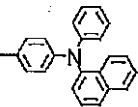
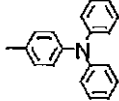
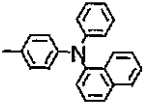
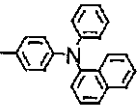
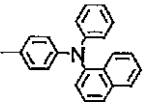
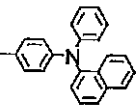
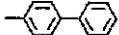
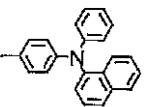
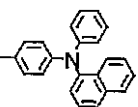
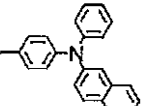
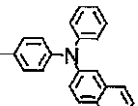
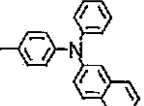
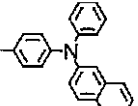
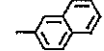
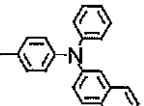
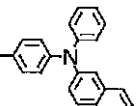
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-237)				
(C-238)				
(C-239)				
(C-240)				
(C-241)				
(C-242)				
(C-243)				
(C-244)				

【0063】

【表26】

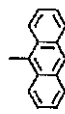
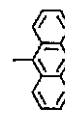
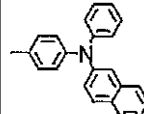
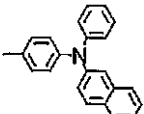
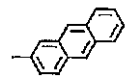
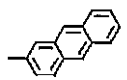
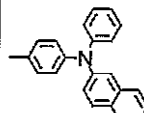
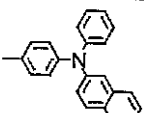
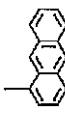
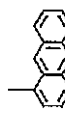
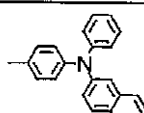
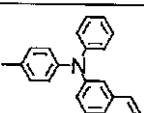
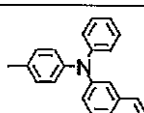
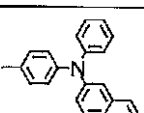
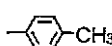
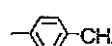
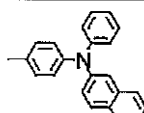
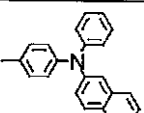
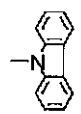
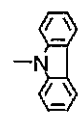
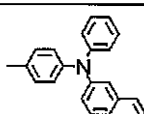
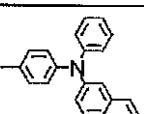
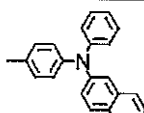
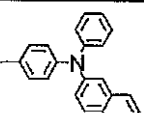
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-245)				
(C-246)				
(C-247)				
(C-248)				
(C-249)				
(C-250)				
(C-251)				

【0064】

【表27】

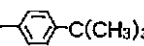
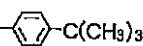
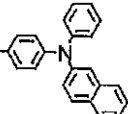
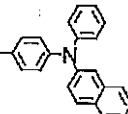
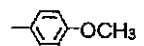
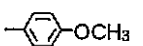
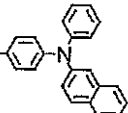
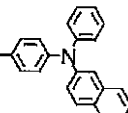
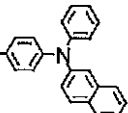
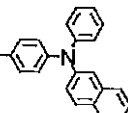
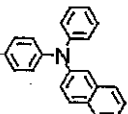
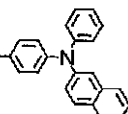
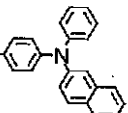
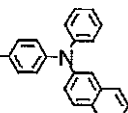
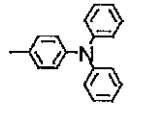
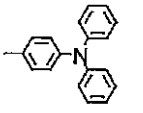
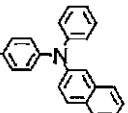
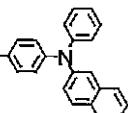
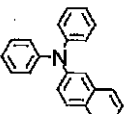
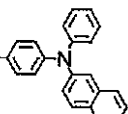
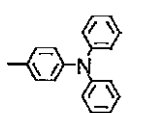
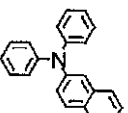
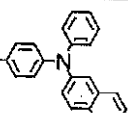
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-252)				
(C-253)				
(C-254)				
(C-255)				
(C-256)				
(C-257)				
(C-258)				

【0065】

【表28】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-259)				
(C-260)				
(C-261)				
(C-262)				
(C-263)				
(C-264)				
(C-265)				
(C-266)				

【0066】

【表29】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-267)				
(C-268)				
(C-269)				
(C-270)				
(C-271)				
(C-272)				
(C-273)				
(C-274)				

【0067】

【表30】

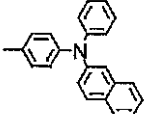
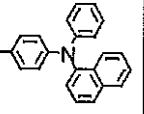
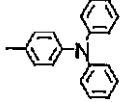
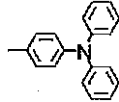
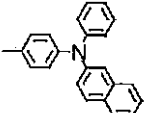
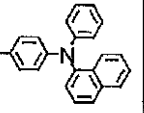
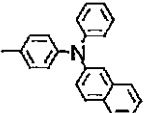
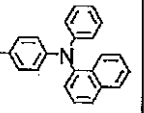
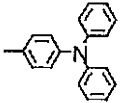
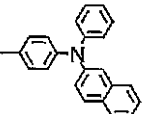
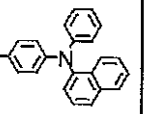
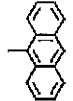
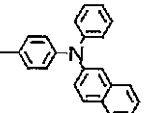
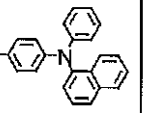
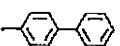
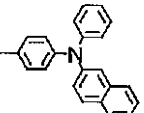
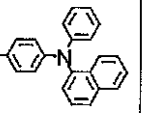
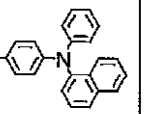
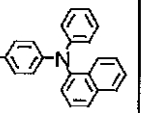
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-275)				
(C-276)				
(C-277)				
(C-278)				
(C-279)				
(C-280)				
(C-281)				
(C-282)				

【0068】

【表31】

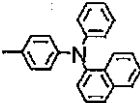
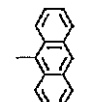
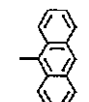
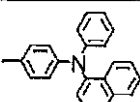
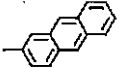
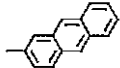
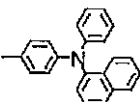
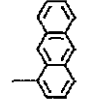
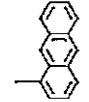
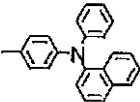
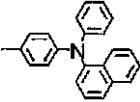
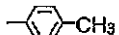
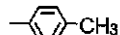
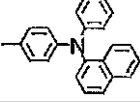
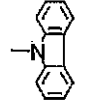
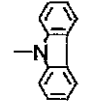
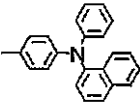
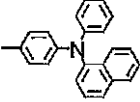
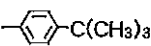
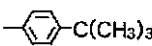
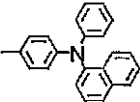
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-283)				
(C-284)				
(C-285)				
(C-286)				
(C-287)				
(C-288)				
(C-289)				
(C-290)				

【0069】

【表32】

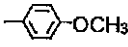
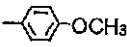
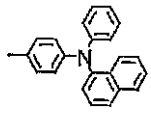
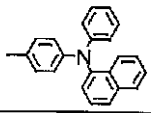
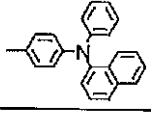
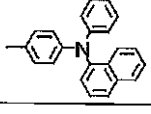
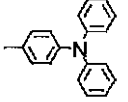
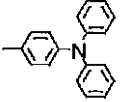
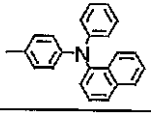
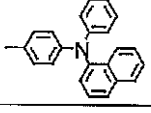
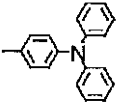
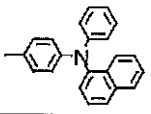
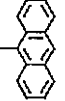
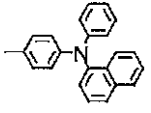
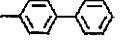
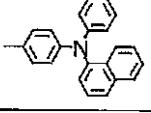
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-291)				
(C-292)				
(C-293)				
(C-294)				
(C-295)				
(C-296)				
(C-297)				
(C-298)				
(C-299)				

【0070】

【表33】

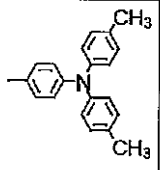
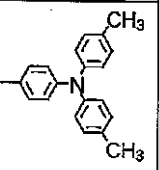
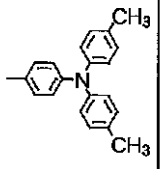
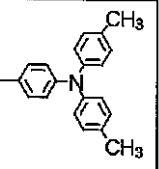
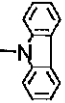
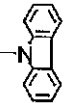
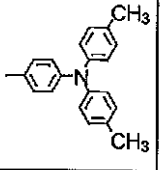
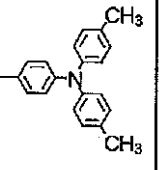
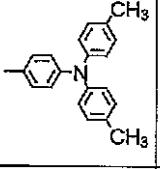
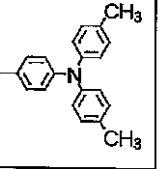
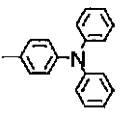
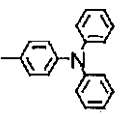
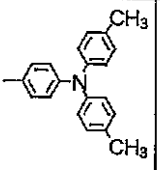
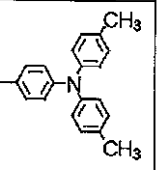
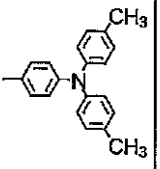
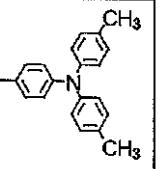
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-300)				
(C-301)				
(C-302)				
(C-303)				
(C-304)				
(C-305)				
(C-306)				
(C-307)				
(C-308)				

【0071】

【表34】

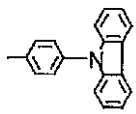
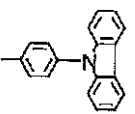
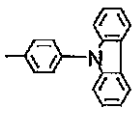
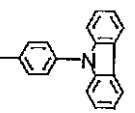
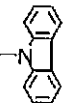
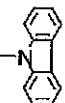
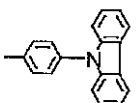
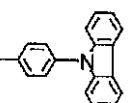
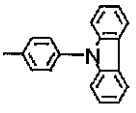
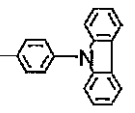
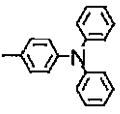
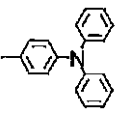
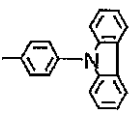
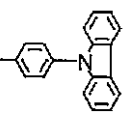
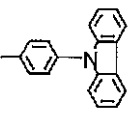
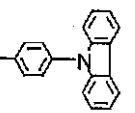
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-309)				
(C-310)				
(C-311)				
(C-312)				
(C-313)				
(C-314)				

【0072】

【表35】

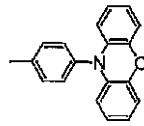
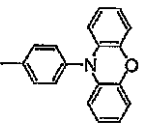
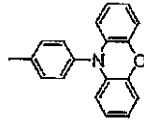
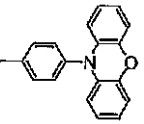
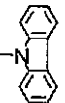
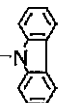
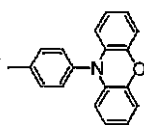
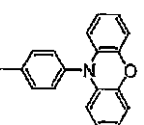
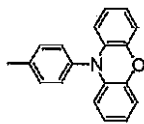
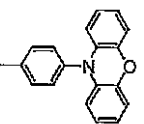
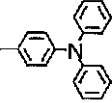
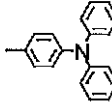
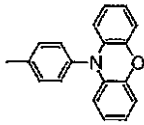
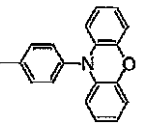
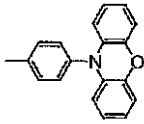
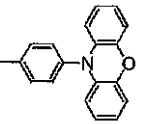
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-315)				
(C-316)				
(C-317)				
(C-318)				
(C-319)				
(C-320)				

【0073】

【表36】

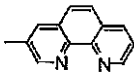
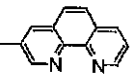
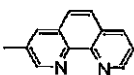
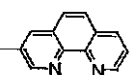
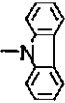
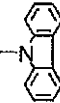
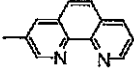
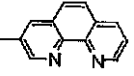
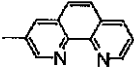
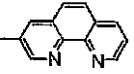
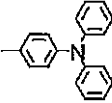
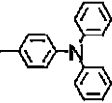
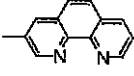
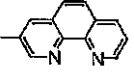
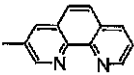
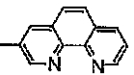
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-321)				
(C-322)				
(C-323)				
(C-324)				
(C-325)				
(C-326)				

【0074】

【表37】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-327)				
(C-328)				
(C-329)				
(C-330)				
(C-331)				
(C-332)				

【0075】

【表38】

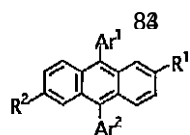
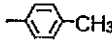
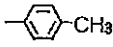
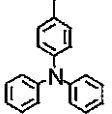
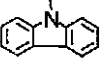
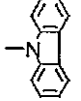
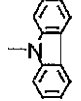
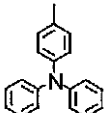
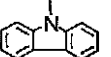
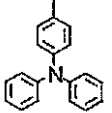
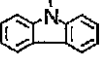
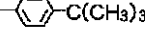
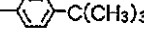
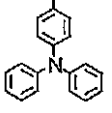
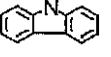
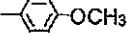
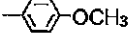
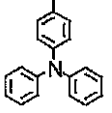
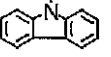
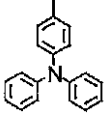
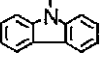
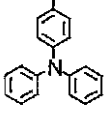
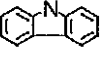


表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-1)				
(R-2)				
(R-3)				
(R-4)				
(R-5)				
(R-6)				
(R-7)				

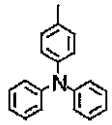
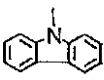
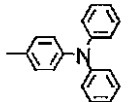
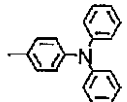
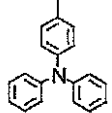
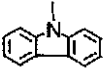
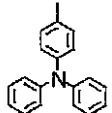
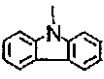
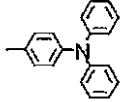
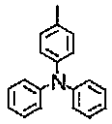
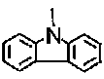
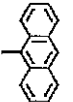
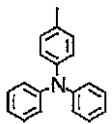
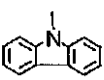
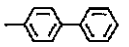
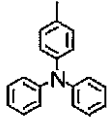
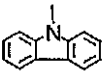
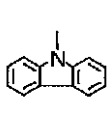
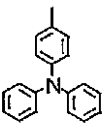
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-8)				
(R-9)				
(R-10)				
(R-11)				
(R-12)				
(R-13)				
(R-14)				

【0077】

【表40】

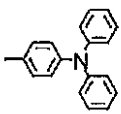
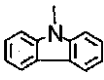
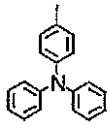
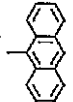
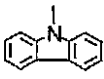
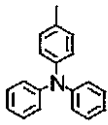
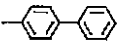
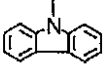
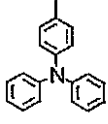
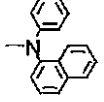
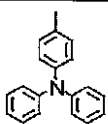
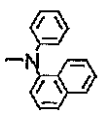
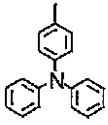
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-15)				
(R-16)				
(R-17)				
(R-18)				
(R-19)				
(R-20)				
(R-21)				

【0078】

【表41】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-22)				
(R-23)				
(R-24)				
(R-25)				
(R-26)				

【0079】

【表42】

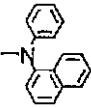
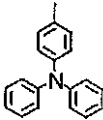
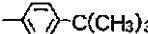
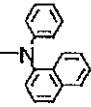
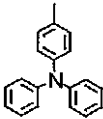
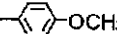
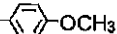
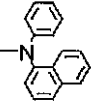
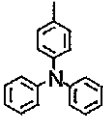
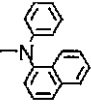
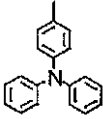
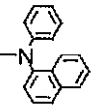
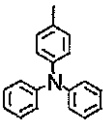
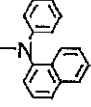
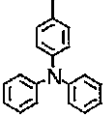
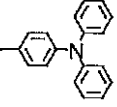
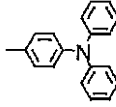
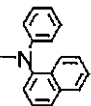
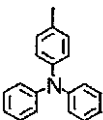
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-27)				
(R-28)				
(R-29)				
(R-30)				
(R-31)				
(R-32)				
(R-33)				

【0080】

【表43】

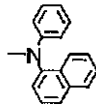
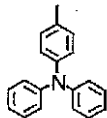
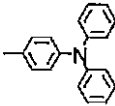
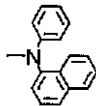
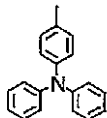
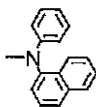
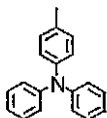
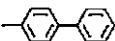
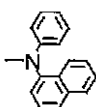
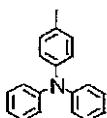
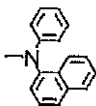
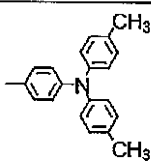
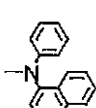
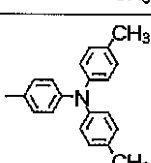
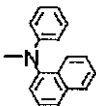
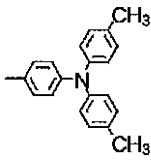
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-34)				
(R-35)				
(R-36)				
(R-37)				
(R-38)				
(R-39)				
(R-40)				

【0081】

【表44】

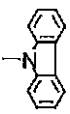
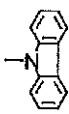
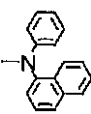
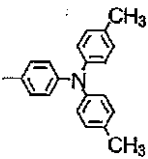
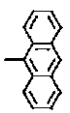
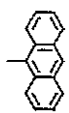
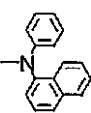
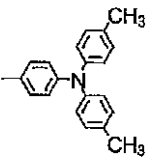
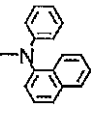
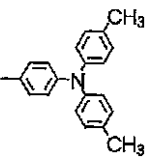
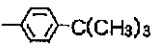
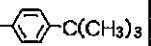
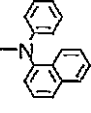
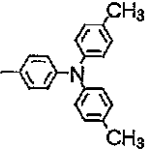
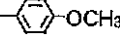
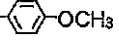
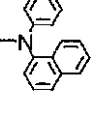
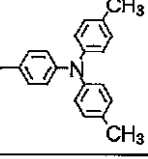
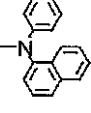
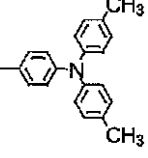
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-41)				
(R-42)				
(R-43)				
(R-44)				
(R-45)				
(R-46)				
(R-47)				

【0082】

【表45】

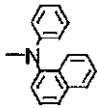
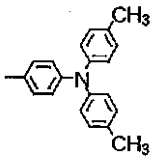
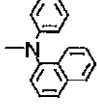
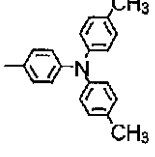
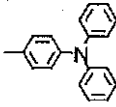
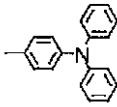
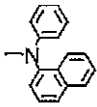
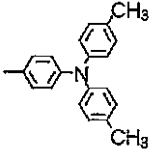
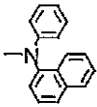
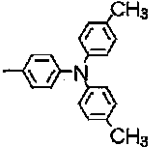
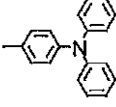
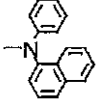
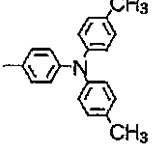
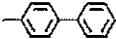
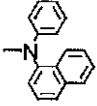
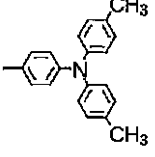
表-1 (つづき)

番号	Ar1	Ar2	R1	R2
(R-48)				
(R-49)				
(R-50)				
(R-51)				
(R-52)				
(R-53)				

【0083】

【表46】

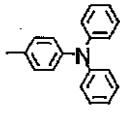
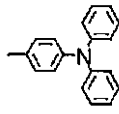
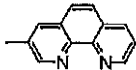
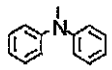
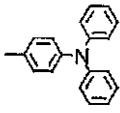
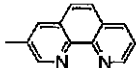
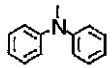
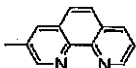
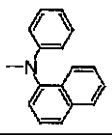
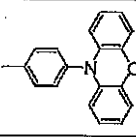
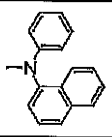
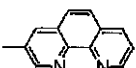
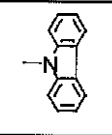
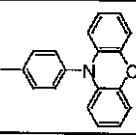
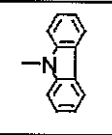
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-54)				
(R-55)				
(R-56)				
(R-57)				
(R-58)				
(R-59)				

【0084】

【表47】

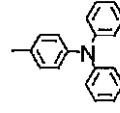
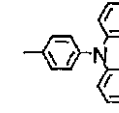
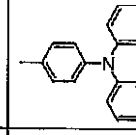
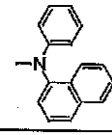
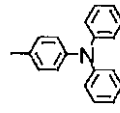
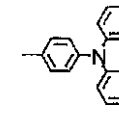
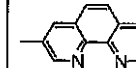
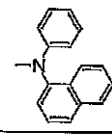
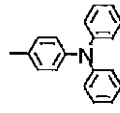
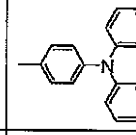
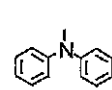
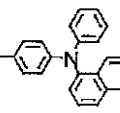
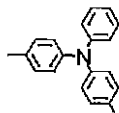
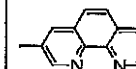
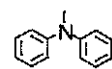
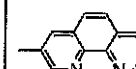
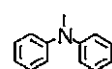
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-60)				
(R-61)				
(R-62)				
(R-63)				
(R-64)				
(R-65)				

【0085】

表-1 (つづき)

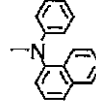
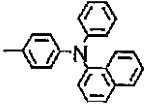
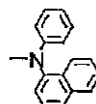
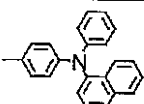
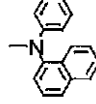
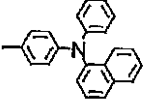
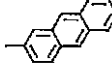
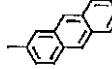
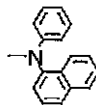
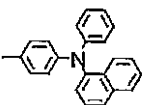
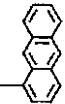
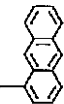
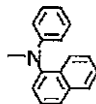
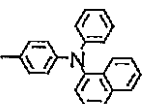
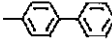
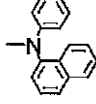
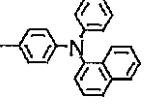
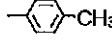
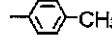
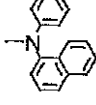
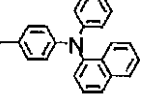
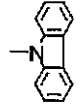
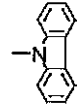
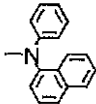
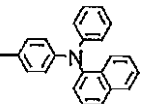
* *【表48】

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-66)				
(R-67)				
(R-68)				
(R-69)				
(R-70)				

【0086】

【表49】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-71)				
(R-72)				
(R-73)				
(R-74)				
(R-75)				
(R-76)				
(R-77)				
(R-78)				

【0087】

【表50】

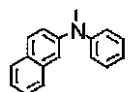
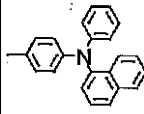
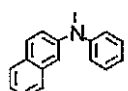
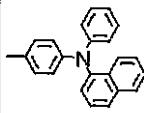
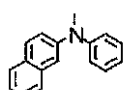
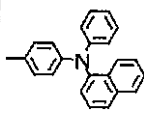
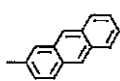
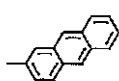
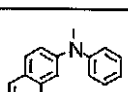
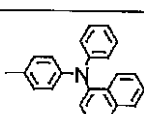
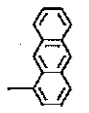
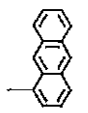
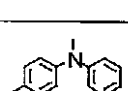
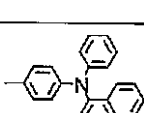
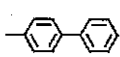
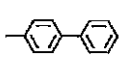
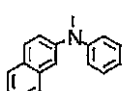
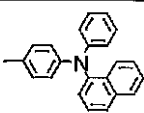
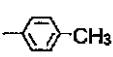
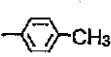
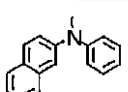
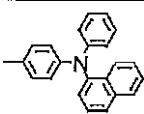
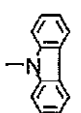
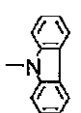
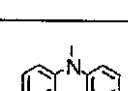
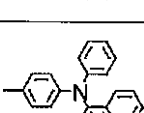
表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-79)				
(R-80)				
(R-81)				
(R-82)				
(R-83)				
(R-84)				
(R-85)				
(R-86)				
(R-87)				

【0088】

【表51】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-88)				
(R-89)				
(R-90)				
(R-91)				
(R-92)				
(R-93)				
(R-94)				
(R-95)				

【0089】

【表52】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-96)				
(R-97)				
(R-98)				
(R-99)				
(R-100)				
(R-101)				
(R-102)				
(R-103)				

【0090】

【表53】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-104)				
(R-105)				
(R-106)				
(R-107)				
(R-108)				
(R-109)				
(R-110)				
(R-111)				

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-112)				
(R-113)				
(R-114)				
(R-115)				
(R-116)				
(R-117)				
(R-118)				
(R-119)				

【0092】

【表55】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-120)				
(R-121)				
(R-122)				
(R-123)				
(R-124)				
(R-125)				
(R-126)				
(R-127)				

【0093】

【表56】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-128)				
(R-129)				
(R-130)				
(R-131)				
(R-132)				
(R-133)				
(R-134)				
(R-135)				

【0094】

【表57】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-136)				
(R-137)				
(R-138)				
(R-139)				
(R-140)				
(R-141)				
(R-142)				
(R-143)				

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-144)				
(R-145)				
(R-146)				
(R-147)				
(R-148)				
(R-149)				
(R-150)				
(R-151)				

【0096】

【表59】

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(R-152)				
(R-153)				
(R-154)				
(R-155)				
(R-156)				

【0097】次に、添付図面を参照して、本発明の有機電界発光素子の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に用いられる有機電界発光素子の構造の一例を模式的に示す断面図であるが、これに限定されるものではない。1は基板、2は陽極、4は正孔輸送層、5は発光層、7は陰極を各々表わす。

【0098】基板1は有機電界発光素子の支持体となるものであり、石英やガラスの板、金属板や金属箔、プラスチックフィルムやシートなどが用いられる。特にガラス板や、ポリエステル、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスルホンなどの透明な合成樹脂の板が好ましい。合成樹脂基板を使用する場合にはガスバリア性に留意する必要がある。基板のガスバリア性が小さすぎると、基板を通過した外気により有機電界発光素子が劣化することがあるので好ましくない。このため、合成樹脂基板の少なくとも片面に緻密なシリコン酸化膜等を設けてガスバリア性を確保する方法も好ましい方法の一つである。

【0099】基板1上には陽極2が設けられるが、陽極2は正孔輸送層への正孔注入の役割を果たすものである。この陽極は、通常、アルミニウム、金、銀、ニッケル、パラジウム、白金等の金属、インジウム及び/またはスズの酸化物などの金属酸化物、ヨウ化銅などのハロゲン化金属、カーボンブラック、あるいは、ポリ(3-メチルチオフェン)、ポリピロール、ポリアニン等の導電性高分子などにより構成される。陽極2の形成は通常、スパッタリング法、真空蒸着法などにより行われることが多い。また、銀などの金属微粒子、ヨウ化銅などの微粒子、カーボンブラック、導電性の金属酸化物微粒子、導電性高分子微粉末などの場合には、適当なバイン

ダー樹脂溶液に分散し、基板1上に塗布することにより陽極2を形成することもできる。さらに、導電性高分子の場合は電解重合により直接基板1上に薄膜を形成したり、基板1上に導電性高分子を塗布して陽極2を形成することもできる(Appl. Phys. Lett., 60巻, 2711頁, 1992年)。陽極2は異なる物質で積層して形成することも可能である。陽極2の厚みは、必要とする透明性により異なる。透明性が必要とされる場合は、可視光の透過率を、通常、60%以上、好ましくは80%以上とすることが望ましく、この場合、厚みは、通常、5~1000nm、好ましくは10~500nm程度である。不透明でよい場合は陽極2は基板1と同一でもよい。また、さらには上記の陽極2の上に異なる導電材料を積層することも可能である。

【0100】陽極2の上には正孔輸送層4が設けられる。図1に示す構成の素子の場合、本発明の特徴である一般式(I)で表される化合物を含む層は、この正孔輸送層4として設けられる。なお、一般式(I)で表される化合物を含む層は、陽極と後述する発光層との間に存在すればよく、該層と陽極の間、または該層と発光層との間に任意の層を有していてもよい。

【0101】一般に正孔輸送層の材料に要求される条件としては、陽極からの正孔注入効率が高く、かつ、注入された正孔を効率よく輸送することができる材料であることが必要である。そのためには、イオン化ポテンシャルが小さく、可視光の光に対して透明性が高く、しかも正孔移動度が大きく、さらに安定性に優れ、トラップとなる不純物が製造時や使用時に発生しにくいことが要求される。また、発光層5に接するために発光層からの発光を消光したり、発光層との間でエキサイプレックスを形成して効率を低下させないことが求められる。上記の

一般的要求以外に、車載表示用の応用を考えた場合、素子にはさらに耐熱性が要求される。従って、 T_g として85以上の値を有する材料が望ましい。

【0102】一般式(I)で表される化合物は、上記条件の多くを満たすため好ましい。なお、正孔輸送層4は一般式(I)で表される化合物に加えて、公知の正孔輸送材料を含有していても良い。正孔輸送層4は塗布法または真空蒸着法などで形成することができる。塗布法の場合は、一般式(I)で表される化合物を少なくとも1種以上と、必要により正孔のトラップにならないバインダー樹脂や塗布性改良剤などの添加剤、とを添加し、溶解して塗布溶液を調製し、スピンコート法などの方法により陽極2上に塗布し、乾燥して正孔輸送層4を形成する。バインダー樹脂としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル等が挙げられる。バインダー樹脂は添加量が多いと正孔移動度を低下させるので、少ない方が望ましく、通常、50重量%以下が好ましい。

【0103】真空蒸着法の場合には、一般式(I)で表される化合物を真空容器内に設置されたルツボに入れ、真空容器内を適当な真空ポンプで 10^{-4} Pa程度にまで排気した後、ルツボを加熱して該化合物を蒸発させ、ルツボと向かい合って置かれた、陽極が形成された基板1上に正孔輸送層4を形成させる。正孔輸送層4の膜厚は、通常、5~300nm、好ましくは10~100nmである。この様に薄い膜を一樣に形成するためには、一般に真空蒸着法がよく用いられる。

【0104】正孔輸送層4の上には発光層5が設けられる。発光層5は、電界を与えられた電極間において、陽極から注入されて正孔輸送層を移動する正孔と、陰極から注入されて電子輸送層6を移動する電子との再結合により励起されて強い発光を示す蛍光性化合物より形成される。発光層5に用いられる蛍光性化合物としては、安定な薄膜形状を有し、固体状態で高い蛍光収率を示し、正孔および/または電子を効率よく輸送することができる化合物であることが必要である。さらに電気化学的かつ化学的に安定であり、トラップとなる不純物が製造時や使用時に発生しにくい化合物であることが要求される。

【0105】このような条件を満たす材料としては、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体などの金属錯体(特開昭59-194393号公報)、10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリンの金属錯体(特開平6-322362号公報)、ビスチリルベンゼン誘導体(特開平1-245087号公報、同2-22484号公報)、ビスチリルアリーレン誘導体(特開平2-247278号公報)、(2-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールの金属錯体(特開平8-315983号公報)、シロール誘導体等が挙げられる。これらの発光層材料は、通常は真空蒸着法により正孔輸送層上に積層される。

【0106】また、前述の正孔輸送層材料のうち、蛍光性を有する芳香族アミン系化合物も発光層材料として用

いることができる。発光層5の膜厚は、通常、3~200nm、好ましくは5~100nmである。発光層も正孔輸送層と同様の方法で形成することができるが、通常は真空蒸着法が用いられる。

【0107】素子の発光効率を向上させるとともに発光色を変える目的で、例えば、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体をホスト材料として、クマリン等のレーザー用蛍光色素をドーピングすること(J. Appl. Phys., 65巻, 3610頁, 1989年)等が行われている。このドーピング手法は、発光層5にも適用でき、ドーピング材料としては、クマリン以外にも各種の蛍光色素が使用できる。青色発光を与える蛍光色素としては、ペリレン、ピレン、アントラセン、クマリンおよびそれらの誘導体等が挙げられる。緑色蛍光色素としては、キナクリドン誘導体、クマリン誘導体等が挙げられる。黄色蛍光色素としては、ルブレン、ペリミドン誘導体等が挙げられる。赤色蛍光色素としては、DCM系化合物、ベンゾピラン誘導体、ローダミン誘導体、ベンゾチオキサテン誘導体、アザベンゾチオキサテン等が挙げられる。

【0108】上記のドーピング用蛍光色素以外にも、ホスト材料に応じて、レーザー研究, 8巻, 694頁, 803頁, 958頁(1980年); 同9巻, 85頁(1981年)、に列挙されている蛍光色素が発光層用のドーピング材料として使用することができる。ホスト材料に対して上記蛍光色素がドーピングされる量は、 10^{-3} ~10重量%が好ましい。

【0109】上述の蛍光色素を発光層のホスト材料にドーピングする方法を以下に説明する。塗布の場合は、前記発光層ホスト材料と、ドーピング用蛍光色素、さらに必要により、電子のトラップや発光の消光剤とならないバインダー樹脂や、レベリング剤等の塗布性改良剤などの添加剤を添加し溶解した塗布溶液を調整し、スピンコート法などの方法により正孔輸送層4上に塗布し、乾燥して発光層5を形成する。バインダー樹脂としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル等が挙げられる。バインダー樹脂は添加量が多いと正孔/電子移動度を低下させるので、少ない方が望ましく、50重量%以下が好ましい。

【0110】真空蒸着法の場合には、前記ホスト材料を真空容器内に設置されたるつぼに入れ、ドーピング用蛍光色素を別のるつぼに入れ、真空容器内を適当な真空ポンプで 10^{-6} Torr程度にまで排気した後、各々のるつぼを同時に加熱して蒸発させ、るつぼと向かい合って置かれた基板上に層を形成する。また、他の方法として、上記の材料を予め所定比で混合したものを同一のるつぼを用いて蒸発させてもよい。

【0111】上記各ドーパントが発光層中にドーピングされる場合、発光層の膜厚方向において均一にドーピングされるが、膜厚方向において濃度分布があっても構わない。例えば、正孔輸送層側の界面近傍にのみドーピングしたり、逆に、陰極側の界面近傍にドーピングしてもよい。陰極7は、

発光層5に電子を注入する役割を果たす。陰極7として用いられる材料は、前記陽極2に使用される材料を用いることが可能であるが、効率よく電子注入を行なうには、仕事関数の低い金属が好ましく、スズ、マグネシウム、インジウム、カルシウム、アルミニウム、銀等の適当な金属またはそれらの合金が用いられる。具体例としては、マグネシウム-銀合金、マグネシウム-インジウム合金、アルミニウム-リチウム合金等の低仕事関数合金電極が挙げられる。さらに、陰極と発光層または電子輸送層の界面にLiF、MgF₂、Li₂O等の極薄絶縁膜(0.1~5nm)を挿入することも、素子の効率を向上させる有効な方法である(Appl. Phys. Lett., 70巻, 152頁, 1997年; 特開平10-74586号公報; IEEE Trans. Electron. Devices, 44巻, 1245頁, 1997年)。陰極7の膜厚は通常、陽極2と同様である。低仕事関数金属から成る陰極を保護する目的で、この上にさらに、仕事関数が高く大気に対して安定な金属層を積層することは素子の安定性を増す。この目的のために、アルミニウム、銀、銅、ニッケル、クロム、金、白金等の金属が使われる。

【0112】正孔注入の効率をさらに向上させ、かつ、有機層全体の陽極への付着力を改善させる目的で、正孔輸送層4と陽極2との間に陽極バッファ層3を挿入することも行われている(図2参照)。陽極バッファ層3を挿入することで、初期の素子の駆動電圧が下がると同時に、素子を定電流で連続駆動した時の電圧上昇も抑制される効果がある。陽極バッファ層に用いられる材料に要求される条件としては、陽極とのコンタクトがよく均一な薄膜が形成でき、熱的に安定、すなわち、融点及びガラス転移温度が高く、融点としては300以上、ガラス転移温度としては100以上が要求される。さらに、イオン化ポテンシャルが低く陽極からの正孔注入が容易なこと、正孔移動度が大きいことが挙げられる。

【0113】この目的のために、これまでに銅フタロシアニン等のフタロシアニン化合物(特開昭63-295695号公報)、ポリアニリン(Appl. Phys. Lett., 64巻, 1245頁, 1994年)、ポリチオフェン(Optical Materials, 9巻, 125頁, 1998年)等の有機化合物や、スパッタ・カーボン膜(Synth. Met., 91巻, 73頁, 1997年)や、バナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、モリブデン酸化物等の金属酸化物(J. Phys. D, 29巻, 2750頁, 1996年)が報告されている。

【0114】陽極バッファ層の場合も、正孔輸送層と同様にして薄膜形成可能であるが、無機物の場合には、さらに、スパッタ法や電子ビーム蒸着法、プラズマCVD法が用いられる。以上の様にして形成される陽極バッファ層3の膜厚は、通常、3~100nm、好ましくは5~50nmである。

【0115】素子の発光効率をさらに向上させることを目的として、発光層5と陰極7の間に電子輸送層6を設けてもよい。電子輸送層6は、電界を与えられた電極間

において陰極から注入された電子を効率よく発光層5の方向に輸送することができる化合物より形成される。電子輸送層6に用いられる電子輸送性化合物としては、陰極7からの電子注入効率が高く、かつ、高い電子移動度を有し注入された電子を効率よく輸送することができる化合物であることが必要である。

【0116】このような条件を満たす材料としては、8-ヒドロキシキノリンのアルミニウム錯体などの金属錯体(特開昭59-194393号公報)、10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリンの金属錯体、オキサジアゾール誘導体、ジスチリルビフェニル誘導体、シロール誘導体、3-または5-ヒドロキシフラボン金属錯体、ベンズオキサゾール金属錯体、ベンゾチアゾール金属錯体、トリスベンズイミダゾリルベンゼン(米国特許第5,645,948号)、キノキサリン化合物(特開平6-207169号公報)、フェナントロリン誘導体(特開平5-331459号公報)、2-t-ブチル-9,10-N,N'-ジシアノアントラキノンジイミン、n型水素化非晶質炭化シリコン、n型硫化亜鉛、n型セレン化亜鉛などが挙げられる。電子輸送層6の膜厚は、通常、5~200nm、好ましくは10~100nmである。

【0117】電子輸送層6は、正孔輸送層4と同様にして塗布法あるいは真空蒸着法により発光層5上に積層することにより形成される。通常は、真空蒸着法が用いられる。尚、図1とは逆の構造、すなわち、基板上に陰極7、発光層5、正孔輸送層4、陽極2の順に積層することも可能であり、既述したように少なくとも一方が透明性の高い2枚の基板の間に本発明の有機電界発光素子を設けることも可能である。同様に、図2または図3に示した前記各層構成とは逆の構造に積層することも可能である。

【0118】本発明は、有機電界発光素子が、単一の素子、アレイ状に配置された構造からなる素子、陽極と陰極がX-Yマトリックス状に配置された構造のいずれにおいても適用することができる。

【0119】

【実施例】以下に実施例及び試験例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限りこれらの例に限定されるものではない。なお、以下の実施例における化合物のNo.は表-1の化合物のNo.に対応する。

合成例1(2,6-ジプロモ-9,10-ジフェニルアントラセンの合成)

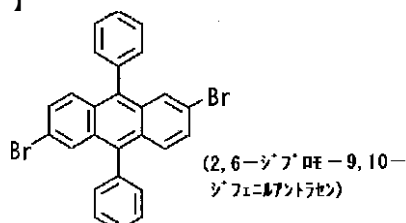
9,10-ジフェニルアントラセン8.58g(26mmol)と、N-プロモコハク酸イミド23.13g(130mmol)を177mlのN,N-ジメチルホルムアミドに加え、窒素下、80で36.5時間反応させた。反応終了後、沈殿を濾別し、メタノール洗浄、アセトン洗浄を行い、5.18gの黄褐色粉末状の2,6-ジプロモ-9,10-ジフェニルアントラセンを得た(収率41%)。質量分析値MS=486で目的物と一致した。融点310。¹H-NMRにより、臭素の置

換位置が2位と6位であることを確認した。

【0120】 ^1H -NMR (CDCl₃, (δ = ppm)) : 7.37 (dd, 2H), 7.42 (m, 4H), 7.53 (d, 2H), 7.58 (m, 2H), 7.61 (m, 4H), 7.82 (d, 2H)

【0121】

【化17】

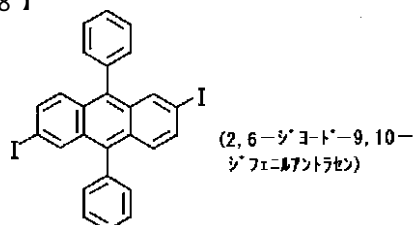


【0122】合成例2 (2,6-ジヨード-9,10-ジフェニルアントラセンの合成)

合成例1で得られた2,6-ジブロモ-9,10-ジフェニルアントラセン4.98g (10mmol)と、ヨウ化カリウム41.73g (251mmol)、ヨウ化銅15.86g (83mmol)を30mlのヘキサメチルリン酸トリアミドに加え、窒素下、145で8時間反応させた。反応終了後、1規定塩酸水溶液中に放出し、生じた沈殿を濾別、水洗した。その後メタノール洗浄し、クロロホルムに可溶分のみ回収した。溶媒除去後、4.93gの黄色粉末状の2,6-ジヨード-9,10-ジフェニルアントラセンを得た (収率83%)。MS = 582で目的物と一致した。融点301。

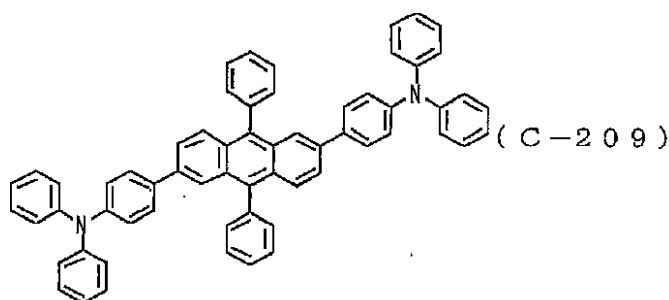
【0123】

【化18】



*

30



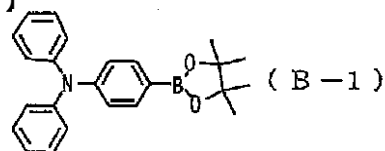
【0128】次に、ガラス基板をアセトンで超音波洗浄、純水で水洗、イソプロピルアルコールで超音波洗浄、乾燥窒素で乾燥、UV/オゾン洗浄を行った後、真空蒸着装置内に設置して、装置内の真空度が 3×10^{-6} Torr以下になるまで油拡散ポンプを用いて排気した。化合物(C-209)をセラミックるつぽに入れ、るつぽの周囲のタンタル線ヒーターで加熱して蒸着を行った。蒸着時の真空度は 7.0×10^{-7} Torr (約 9.3×10^{-5} Pa)で、蒸着速度 0.1nm/秒で膜厚98nmの様に透明な膜を得た。

*【0124】実施例1 (化合物C-209の合成)

合成例1で得られた2,6-ジブロモ-9,10-ジフェニルアントラセン0.82g (1.7mmol)と、下記芳香族ホウ素誘導体(B-1)

【0125】

【化19】



10

【0126】1.32g (3.6mmol)、リン酸三カリウム1.50g (7.1mmol)、テトラキス(トリフェニルフォスフィノ)パラジウム0.09g (0.08mmol)を12mlの乾燥N,N-ジメチルホルムアミドに加え、窒素下、100で6時間反応させた。反応終了後、生成した沈殿を濾別し、水洗浄、熱アセトン懸洗し、1.18gの黄色粉末状の2,6-ビス{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}-9,10-ジフェニルアントラセンを得た (収率86%)。MS = 816で目的物と一致した。またセイコー電子社製DSC-20により示差熱分析測定したところ、ガラス転移温度(Tg)は171、融点440と大変高い値を示した。

【0127】

【化20】

この薄膜試料のイオン化ポテンシャルを理研計器(株)製の紫外線電子分析装置(AC-1)を用いて測定したところ、5.27eVの値を示した。また、この薄膜試料の蛍光を測定したところ、励起波長363nmで486、536nmの蛍光ピークを示した。

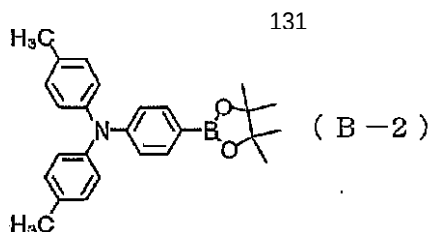
実施例2 (化合物C-309の合成)

(B-1)の代わりに下記芳香族ホウ素誘導体(B-2)

【0129】

【化21】

50



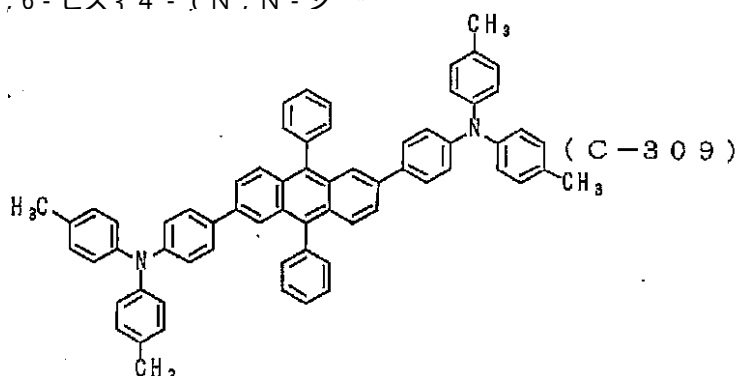
【0130】を用いた以外は実施例1と同様に合成し、
1.32gの橙色粉末状の2,6-ビス{4-(N,N-ジ

132

* (p-トリル)アミノ)フェニル}-9,10-ジフェニルアントラセンを得た(収率79%)。MS=872で目的物と一致した。またセイコー電子社製DSC-20により示差熱分析測定したところ、ガラス転移温度(T_g)は162と大変高い値を示した。融点353。

【0131】

【化22】



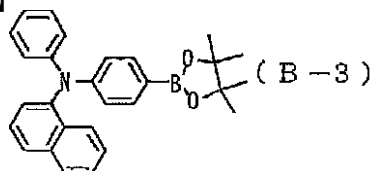
【0132】化合物(C-209)と同様に、化合物(C-309)をセラミックるつぽに入れ、ガラス基板上に膜厚78nmの一様で透明な膜を得た。この薄膜試料のイオン化ポテンシャルを測定したところ5.05eVの値を示した。

実施例3(化合物C-229の合成)

(B-1)の代わりに下記芳香族ホウ素誘導体(B-3)

【0133】

【化23】

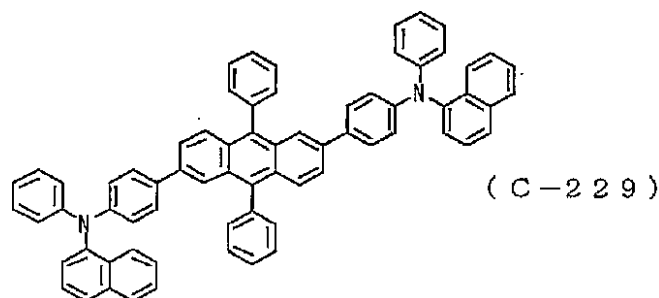


*【0134】を用いた以外は実施例1と同様に合成し、0.54gの黄色粉末状の2,6-ビス{4-(N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ)フェニル}-9,10-ジフェニルアントラセンを得た(収率55%)。MS=916で目的物と一致した。またセイコー電子社製DSC-20により示差熱分析測定したところ、ガラス転移温度(T_g)は170、融点436と大変高い値を示した。

【0135】

【化24】

30



【0136】化合物(C-209)と同様に、化合物(C-229)をセラミックるつぽに入れ、ガラス基板上に膜厚84nmの一様で透明な膜を得た。この薄膜試料のイオン化ポテンシャルを測定したところ5.31eVの値を示した。

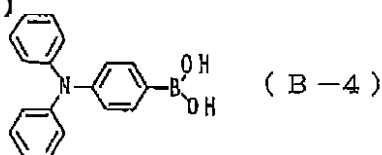
実施例4(化合物R-71の合成)

合成例2にて得られた2,6-ジヨード-9,10-ジフェニルアントラセン3.1g(5.3mmol)と、ジフェニルアミン1.2g(5.3mmol)、炭酸カリウム1.7g(12.3mmol)、銅粉1.1g(16.7mmol)を20mlのテトラエチレングリコ

ールジメチルエーテルに加え、窒素下、180で11時間反応させた。反応終了後、メタノールを添加、濾液を回収した。その後、シリカゲルを用いたカラムクロマトグラフィーにより精製し、0.94gの2-(N-(1-ナフチル)-N-フェニル)アミノ-6-ブロモ-9,10-ジフェニルアントラセンを得た(収率26%)。得られた2-ヨード-6-(N-(1-ナフチル)-N-フェニル)アミノ-9,10-ジフェニルアントラセン0.94g(1.4mmol)、下記芳香族ホウ素誘導体(B-4)0.66g(1.9mmol)、

【0137】

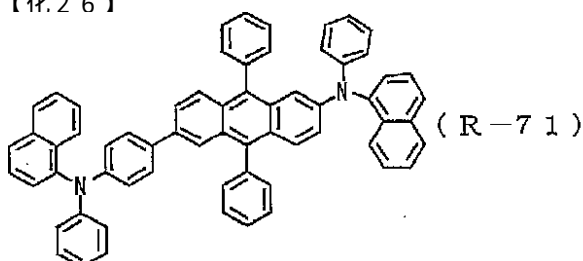
【化25】



【0138】テトラキス(トリフェニルフォスフィノ)パラジウム0.03g(0.03mmol)を10mlのトルエンと3mlの2規定炭酸ナトリウム水溶液の混合溶液に加え、窒素下、90℃で5時間反応させた。反応終了後、生成した沈殿を濾別し、トルエン可溶分を得た。溶媒留去後、熱メタノール懸洗し、0.94gの黄土色粉末状の2-(N-(1-ナフチル)-N-フェニル)アミノ-6-{4-(N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ)フェニル}-9,10-ジフェニルアントラセンを得た(収率80%)。

【0139】

【化26】



【0140】MS=840で目的物と一致した。またセイコー電子社製DSC-20により示差熱分析測定したところ、ガラス転移温度(Tg)は158℃と大変高い値を示した。化合物(C-229)から芳香族連結基を一つ抜いた非対称形だが、Tgはあまり下らず、耐熱性が維持された。化合物(C-209)と同様に、化合物(R-71)をセラミックるつぽに入れ、ガラス基板上に膜厚67.5nmの様に透明な膜を得た。この薄膜試料のイオン化ポテンシャルを測定したところ5.12eVの値を示した。

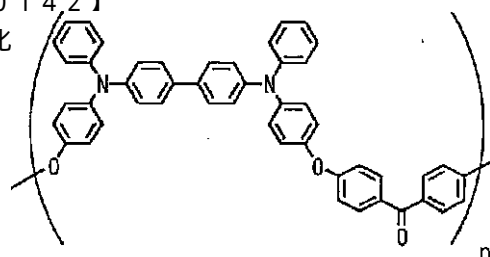
【0141】実施例5

図3に示す構造を有する有機電界発光素子を以下の方法で作製した。ガラス基板1上にインジウム・スズ酸化物(ITO)透明導電膜を120nm堆積したもの(ジオマテック社製;電子ビーム成膜品;シート抵抗15Ω)を通常のフォトリソグラフィ技術と塩酸エッチングを用いて2mm幅のストライプにパターニングして陽極2を形成した。パターン形成したITO基板をアセトンによる超音波洗浄、純水による水洗、イソプロピルアルコールによる超音波洗浄の順で洗浄後、窒素ブローで乾燥させ、最後に紫外線オゾン洗浄を行った。次に陽極バッファ層3として芳香族ジアミン含有ポリエーテル(G-

1);重量平均分子量25000;ガラス転移温度199℃)

【0142】

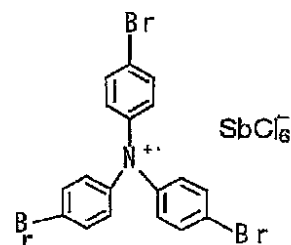
【化



【0143】及び、その10重量%のアクセプタ-(J-1)

【0144】

【化28】



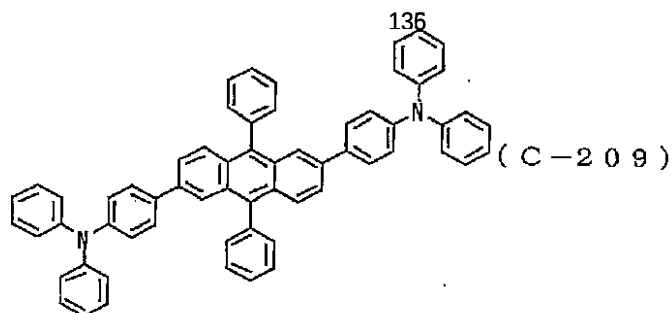
【0145】を下記の条件で、上記ガラス基板上にスピコートした:

溶媒	1,2-ジクロロエタン
塗布液濃度	30[mg/ml]
スピナ回転数	2500[rpm]
スピナ回転時間	25[秒]
乾燥条件	90分間自然乾燥

【0146】上記のスピコートにより30nmの膜厚の均一な薄膜が形成された。次に上記ポリエーテルを塗布成膜した基板を真空蒸着装置内に設置した。上記装置の粗排気を油回転ポンプにより行った後、装置内の真空度が 2×10^{-6} Torr以下になるまで液体窒素トラップを備えた油拡散ポンプを用いて排気した。上記装置内に配置されたセラミックるつぽに入れた、下記構造式(C-209)で表される化合物をるつぽの周囲のTa線ヒーターで加熱して真空容器内で蒸発させた。蒸発時の真空度は 1.3×10^{-6} Torrであった。このようにして、膜厚40nmの正孔輸送層4を蒸着した。蒸着時間は5分1秒であった。

【0147】

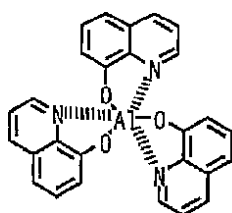
【化29】



【0148】引き続き、同様の操作にて、発光層5の材料として、以下の構造式に示すアルミニウムの8-ヒドロキシキノリン錯体(E-1)

【0149】

【化30】

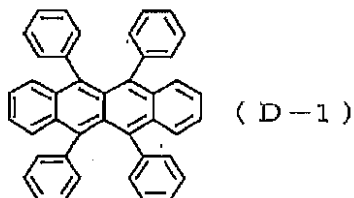


(E-1)

【0150】を温度270~276℃、真空度 1.1×10^{-6} Torr、蒸着速度0.1~0.2 nm/秒で、2分53秒蒸着して、膜厚30 nmで発光層5が得られた。その際、下記に示す構造のルブレン(D-1)

【0151】

【化31】



【0152】を発光層5中に化合物(E-1)に対して2.15重量%の濃度で膜厚方向で均一にドーブした。引き続き、電子輸送層6の材料として、アルミニウムの8-ヒドロキシキノリン錯体(E-1)を蒸着した。このときのろつばの温度は284~287℃の範囲で制御した。蒸着時の真空度は 8.0×10^{-7} Torr、蒸着時間2分19秒であった。結果として膜厚30 nmの電子輸送層6が得られた。上記の正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を真空蒸着する時の基板温度は室温に保持した。

【0153】ここで、電子輸送層6までの蒸着を行った素子を、一度真空蒸着装置内より大気中に取り出して、陰極蒸着用のマスクとして2 mm幅のストライプ状シャドーマスクを、陽極2のITOストライプと直交する様に素子と密着させて、別の真空蒸着装置内に設置して、有機層と同様に装置内の真空度が 2×10^{-6} Torr以下となるまで排気した。続いて陰極界面層としてフ

ッ化リチウムをモリブデンボードを用いて膜厚0.3 nmとなるように蒸着した。蒸着時の真空度は 4.5×10^{-6} Torrであった。次いで、陰極7として、アルミニウムをモリブデンボードを用いて100 nmの膜厚で蒸着した。アルミニウム蒸着時の真空度は 4.7×10^{-6} Torr、蒸着時間は3分12秒であった。

【0154】以上の様にして、2 mm×2 mmのサイズの発光面積部分を有する有機電界発光素子が得られた。この素子は、発光開始電圧が2.8 Vと低く、250 mA/cm²の定電流で連続駆動したところ、40秒後での輝度は初期輝度の96%であった。輝度-電流密度特性の傾きである輝度/電流特性は6.19 cd/Aであった。化合物(C-209)の導入により、発光効率が向上された。

【0155】実施例6

正孔輸送層4に化合物(C-309)を用いる以外は、実施例5と同様に有機電界発光素子を作製した。この素子は、発光開始電圧が2.4 Vと大変低く、250 mA/cm²の定電流で連続駆動したところ、40秒後での輝度は初期輝度の99%であった。輝度-電流密度特性の傾きである輝度/電流特性は6.53 cd/Aであった。化合物(C-309)の導入により、駆動電圧の低下が達成された。

【0156】実施例7

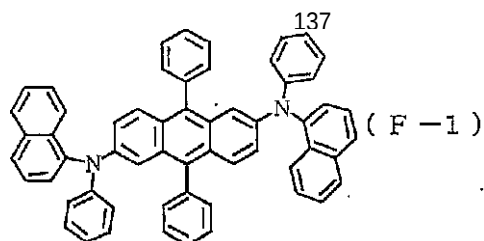
正孔輸送層4に化合物(C-229)を用いる以外は、実施例5と同様に有機電界発光素子を作製した。この素子は、発光開始電圧が3 Vと低く、250 mA/cm²の定電流で連続駆動したところ、40秒後での輝度は初期輝度の98%であった。輝度-電流密度特性の傾きである輝度/電流特性は5.97 cd/Aであった。化合物(C-229)の導入により、駆動電圧の低下が達成された。

【0157】比較例1

正孔輸送層4に、一般式(I)において $R^1 = R^2 =$ ジアリールアミン基とした下記化合物(F-1)(ガラス転移温度135℃)

【0158】

【化32】



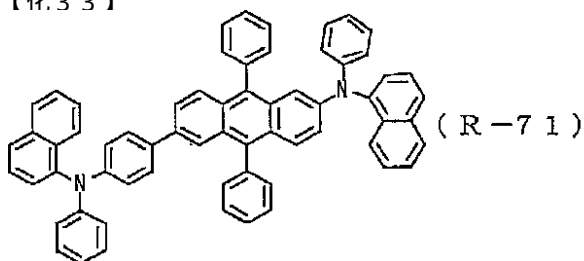
【0159】を用いる以外は、実施例5と同様にして有機電界発光素子を作製した。この素子は、発光開始電圧が3V、250mA/cm²の定電流で連続駆動した時の、40秒後での輝度は初期輝度の97%であったが、輝度 - 電流密度特性の傾きである輝度 / 電流特性は3.90cd/Aと低かった。化合物(F-1)は化合物(C-229)に類似しているが、アントラセン骨格に直接アミノ基が2置換していることにより、発光効率が低下した。

【0160】実施例8

正孔輸送層4に化合物(R-71)を用いる以外は、実施例5と同様にして有機電界発光素子を作製した。この素子は、発光開始電圧が2.4Vと大変低く、250mA/cm²の定電流で連続駆動したところ、40秒後での輝度は初期輝度の98%であった。輝度 - 電流密度特性の傾きである輝度 / 電流特性は7.52cd/Aであった。芳香族基が、一般式(I)におけるR¹およびR²の一方に導入されただけで、化合物(F-1)より2倍近く効率が向上した。

【0161】

【化33】



*【0162】

【発明の効果】本発明のアントラセン系化合物は耐熱性が高く、極めて有用である。また、種々の置換基を有することが出来るため、要望される種々の特性を発揮できる。また本発明にて得られる有機電界発光素子は、特定のアントラセン系化合物を含有することにより、発光開始電圧や素子の耐熱性など、いずれの点についても従来公知のアントラセン系化合物を含む素子より優れた性能を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機電界発光素子の実施の形態の一例を示した模式断面図である。

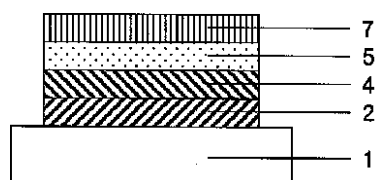
【図2】有機電界発光素子の実施の形態の別の例を示した模式断面図である。

【図3】有機電界発光素子の実施の形態の別の例を示した模式断面図である。

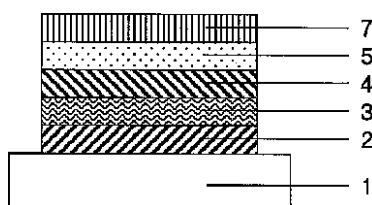
【符号の説明】

- | | |
|---|---------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 陽極 |
| 3 | 陽極バッファ層 |
| 4 | 正孔輸送層 |
| 5 | 発光層 |
| 6 | 電子輸送層 |
| 7 | 陰極 |

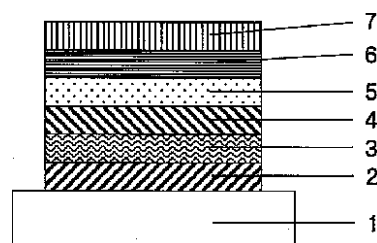
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成14年8月5日(2002.8.5)

*【補正内容】

【0055】

【手続補正1】

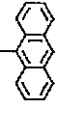
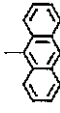
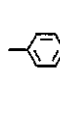
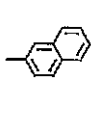
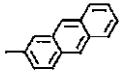
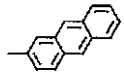
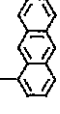
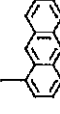
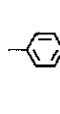
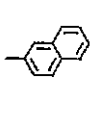
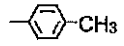
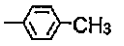
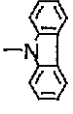
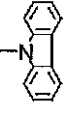
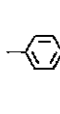
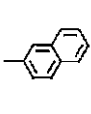
【表20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

表-1 (つづき)

番号	Ar ¹	Ar ²	R ¹	R ²
(C-189)				
(C-190)				
(C-191)				
(C-192)				
(C-193)				
(C-194)				
(C-195)				
(C-196)				
(C-187)				
(C-198)				

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

C 0 7 D 333/10

C 0 7 D 333/10

4 C 2 0 4

401/14

401/14

4 H 0 0 6

409/14

409/14

413/14

413/14

471/04

471/04

1 1 2 T

C 0 9 K 11/06

C 0 9 K 11/06

6 2 0

1 1 2

6 2 0

6 4 5

6 4 5

6 5 0
6 5 5
6 9 0

H 0 5 B 33/14
33/22

H 0 5 B 33/14
33/22

6 5 0
6 5 5
6 9 0

B
D

(72)発明者 緒方 朋行
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
三菱化学株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB03 AB06 AB14 DB03
4C055 AA01 BA01 BA02 BA08 BB10
CA01 CA02 CA08 CB10 DA01
DA08 DB10 FA03
4C056 AA02 AB01 AC03 AD05 AE03
AF04 EA01 EB01 EC02 ED01
4C063 AA01 AA03 AA05 BB06 CC12
CC54 CC92 DD08 EE10
4C065 AA04 AA19 BB09 CC09 DD02
EE02 HH02 JJ01 KK01 LL01
PP01 PP03 PP05
4C204 BB05 BB09 CB25 DB01 FB08
GB01
4H006 AA01 AA03 AB92

专利名称(译)	蒽类化合物及其制备方法，		
公开(公告)号	JP2003146951A	公开(公告)日	2003-05-21
申请号	JP2002224576	申请日	2002-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	三菱化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱化学株式会社		
[标]发明人	市野澤晶子 佐藤佳晴 緒方朋行		
发明人	市野澤 晶子 佐藤 佳晴 緒方 朋行		
IPC分类号	H01L51/50 C07C211/61 C07D209/86 C07D213/06 C07D215/30 C07D265/38 C07D333/10 C07D401/14 C07D409/14 C07D413/14 C07D471/04 C09K11/06 H05B33/14 H05B33/22		
FI分类号	C07C211/61 C07D209/86 C07D213/06 C07D215/30 C07D265/38 C07D333/10 C07D401/14 C07D409/14 C07D413/14 C07D471/04.112.T C09K11/06.620 C09K11/06.645 C09K11/06.650 C09K11/06.655 C09K11/06.690 H05B33/14.B H05B33/22.D		
F-TERM分类号	3K007/AB03 3K007/AB06 3K007/AB14 3K007/DB03 4C055/AA01 4C055/BA01 4C055/BA02 4C055/BA08 4C055/BB10 4C055/CA01 4C055/CA02 4C055/CA08 4C055/CB10 4C055/DA01 4C055/DA08 4C055/DB10 4C055/FA03 4C056/AA02 4C056/AB01 4C056/AC03 4C056/AD05 4C056/AE03 4C056/AF04 4C056/EA01 4C056/EB01 4C056/EC02 4C056/ED01 4C063/AA01 4C063/AA03 4C063/AA05 4C063/BB06 4C063/CC12 4C063/CC54 4C063/CC92 4C063/DD08 4C063/EE10 4C065/AA04 4C065/AA19 4C065/BB09 4C065/CC09 4C065/DD02 4C065/EE02 4C065/HH02 4C065/JJ01 4C065/KK01 4C065/LL01 4C065/PP01 4C065/PP03 4C065/PP05 4C204/BB05 4C204/BB09 4C204/CB25 4C204/DB01 4C204/FB08 4C204/GB01 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB92 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB08 3K107/CC04 3K107/CC12 3K107/CC24 3K107/DD59 3K107/DD71 3K107/DD78		
优先权	2001238013 2001-08-06 JP		
其他公开文献	JP2003146951A5 JP4407102B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够制造具有优异的耐热性，低驱动电压和高发光效率的有机电致发光器件的化合物。由以下通式(I)表示的蒽化合物(式中，Ar1和Ar2分别独立地为可具有取代基，芳香族烃环或芳香族杂环单环基的5元或6元环或2~5为稠环基，R1和R2分别独立地为叔氨基，5元或6元芳香族烃环或单环芳香族杂环。或2至5的稠环基团，条件是R1和R2不是叔氨基，R1和/或R2是叔氨基。(当显示氨基，芳族烃环基或芳族杂环基时，它们可以被进一步取代。)

