

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-43349

(P2004-43349A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C07C 13/547	C O 7 C 13/547	3 K O O 7
C07C 13/62	C O 7 C 13/62	4 H O O 6
C07C 13/66	C O 7 C 13/66	
C07C 211/57	C O 7 C 211/57	
C07C 211/61	C O 7 C 211/61	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 81 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-202163 (P2002-202163)	(71) 出願人	000005887 三井化学株式会社 東京都港区東新橋一丁目5番2号
(22) 出願日	平成14年7月11日 (2002.7.11)	(74) 代理人	100076613 弁理士 苗村 新一
		(72) 発明者	石田 努 千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内
		(72) 発明者	島村 武彦 千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内
		(72) 発明者	田辺 良満 千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭化水素化合物、有機電界発光素子用材料および有機電界発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発光効率に優れ、高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子、該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料を提供すること、さらには当該有機電界発光素子用材料としての新規な炭化水素化合物を提供すること。

【解決手段】 アントラセン環以外の縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している新規な炭化水素化合物で、当該化合物を一对の電極間に、少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

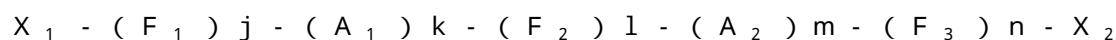
縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）。

【請求項 2】

フルオレン環が 9 位以外の位置で結合している請求項 1 記載の炭化水素化合物。

【請求項 3】

一般式 (1) で表される炭化水素化合物。



(1)

(式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は 0 または 1 を表し、 k および l は 1 または 2 を表し、 k が 2 であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が 2 であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジイル基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。)

10

【請求項 4】

k が 1 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

20

【請求項 5】

F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン - 2, 7 - ジイル基である請求項 4 記載の炭化水素化合物。

【請求項 6】

j および n が 0 であり、 l が 1 であり、 $k + m$ が 2 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

【請求項 7】

F_2 がフルオレン - 2, 7 - ジイル基である請求項 6 記載の炭化水素化合物。

【請求項 8】

$j + l + n$ が 2 であり、 k が 1 であり、 m が 0 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

30

【請求項 9】

F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン - 2, 7 - ジイル基である請求項 8 記載の炭化水素化合物。

【請求項 10】

j 、 m および n が 0 であり、 k および l が 1 である請求項 3 記載の炭化水素化合物。

【請求項 11】

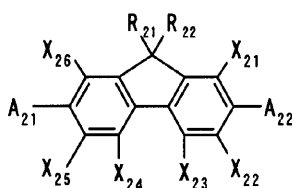
F_2 がフルオレン - 2, 7 - ジイル基である請求項 10 記載の炭化水素化合物。

【請求項 12】

一般式 (2) で表される炭化水素化合物。

40

【化 1】



(2)

(式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換の

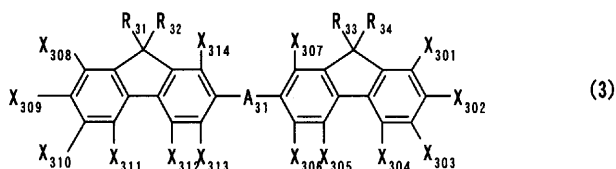
50

アルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{21} \sim X_{26}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{26}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

【請求項 13】

一般式(3)で表される炭化水素化合物。

【化 2】



10

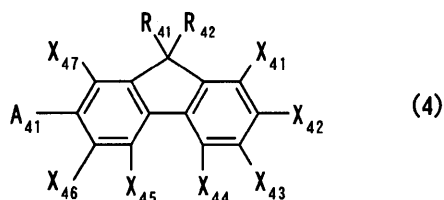
(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

20

【請求項 14】

一般式(4)で表される炭化水素化合物。

【化 3】



30

(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

40

【請求項 15】

縮合多環式芳香族環がナフタレン環、フェナントレン環、フルオランテン環、ピレン環、クリセン環またはペリレン環より選ばれるいずれかの環である請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の炭化水素化合物。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 15 のいずれかに記載の有機電界発光素子用材料。

【請求項 17】

一对の電極間に、請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子。

50

【請求項 18】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、発光層である請求項 17 記載の有機電界発光素子。

【請求項 19】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、発光性有機金属錯体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

【請求項 20】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、トリアリールアミン誘導体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

【請求項 21】

請求項 16 記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、スチルベン誘導体を含有することを特徴とする請求項 17 または 18 記載の有機電界発光素子。

10

【請求項 22】

一对の電極間に、さらに、正孔注入輸送層を有する請求項 17 ~ 21 のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【請求項 23】

一对の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する請求項 17 ~ 22 のいずれかに記載の有機電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機電界発光素子および該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料ならびに新規な炭化水素化合物に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、無機電界発光素子は、例えば、バックライトなどのパネル型光源として使用されてきたが、該発光素子を駆動させるには、交流の高電圧が必要である。

最近になり、発光材料に有機材料を用いた有機電界発光素子（有機エレクトロルミネッセンス素子：有機 EL 素子）が開発された [*Appl. Phys. Lett.*, 51, 913 (1987)]。有機電界発光素子は、発光機能を有する化合物を含む薄膜を、陽極と陰極間に挟持された構造を有し、該薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して、再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、この励起子が失活する際に放出される光を利用して発光する素子である。有機電界発光素子は、数 V ~ 数十 V 程度の直流の低電圧で、発光が可能であり、また蛍光性有機化合物の種類を選択することにより種々の色（例えば、赤色、青色、緑色）の発光が可能である。このような特徴を有する有機電界発光素子は、種々の発光素子、表示素子等への応用が期待されている。しかしながら、一般に、発光輝度が低く、実用上十分ではない。

30

【0003】

発光輝度を向上させる方法として、発光層として、例えば、トリス（8 - キノリノラート）アルミニウムをホスト化合物、クマリン誘導体、ピラン誘導体をゲスト化合物（ドーパント）として用いた有機電界発光素子が提案されている [*J. Appl. Phys.*, 65, 3610 (1989)]。また、発光層の材料として、アントラセン誘導体を用いた有機電界発光素子が提案されている（特開平 8 - 12600 号公報、特開平 11 - 111458 号公報）。また、発光層のゲスト化合物として、アントラセン誘導体を用いた有機電界発光素子が提案されている（特開平 10 - 36832 号公報、特開平 10 - 294179 号公報）。

40

しかしながら、これらの発光素子も十分な発光輝度、発光寿命を有しているとは言い難い。

現在では、一層高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子が望まれている。

【0004】

50

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、発光効率に優れ、高輝度、長寿命に発光する有機電界発光素子を提供することである。また、該発光素子に好適に使用できる有機電界発光素子用材料を提供することである。さらには、新規な炭化水素化合物を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

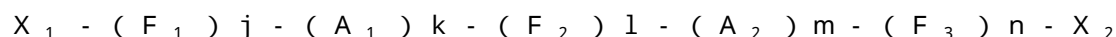
本発明者等は、有機電界発光素子に関して鋭意検討した結果、本発明を完成するに到った。

すなわち、本発明は、

(1) 縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）、

(2) フルオレン環が9位以外の位置で結合している1項に記載の炭化水素化合物、

(3) 一般式(1)で表される炭化水素化合物、



(1)

(式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表し、 k が2であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が2であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジール基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。)

(4) k が1である3項に記載の炭化水素化合物、

(5) F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2,7-ジイル基である4項に記載の炭化水素化合物、

(6) j および m が0であり、 l が1であり、 $k + m$ が2である3項に記載の炭化水素化合物、

(7) F_2 がフルオレン-2,7-ジイル基である6項に記載の炭化水素化合物、

(8) $j + l + n$ が2であり、 k が1であり、 m が0である3項に記載の炭化水素化合物、

(9) F_1 、 F_2 および F_3 がフルオレン-2,7-ジイル基である8項に記載の炭化水素化合物、

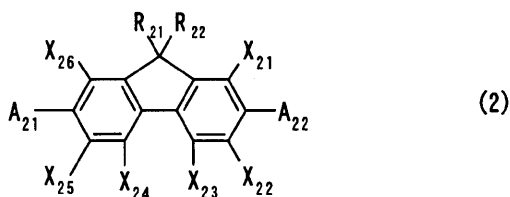
(10) j 、 m および n が0であり、 k および l が1である3項に記載の炭化水素化合物、

(11) F_2 がフルオレン-2,7-ジイル基である10項に記載の炭化水素化合物、

【0006】

(12) 一般式(2)で表される炭化水素化合物、

【化4】



(式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を

10

20

30

40

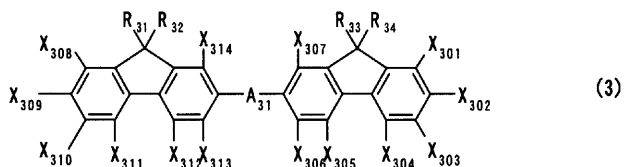
50

表し、 $X_{21} \sim X_{26}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{26}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

【0007】

(13) 一般式(3)で表される炭化水素化合物、

【化5】



10

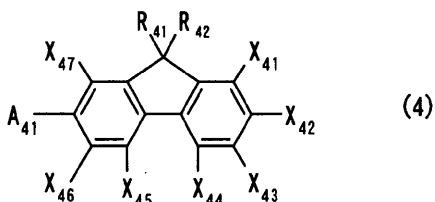
(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

20

【0008】

(14) 一般式(4)で表される炭化水素化合物、

【化6】



30

(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。))

40

【0009】

(15) 縮合多環式芳香族環がナフタレン環、フェナントレン環、フルオランテン環、ピレン環、クリセン環またはペリレン環より選ばれるいずれかの環である請求項1~14のいずれかに記載の炭化水素化合物、

(16) 1~15項のいずれかに記載の有機電界発光素子用材料、

(17) 一对の電極間に、16項に記載の有機電界発光素子用材料を少なくとも一種含有する層を、少なくとも一層挟持してなる有機電界発光素子、

(18) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、発光層である17項に記載の有機電界発光素子、

50

(19) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、発光性有機金属錯体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、
 (20) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、トリアリールアミン誘導体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、
 (21) 16項に記載の有機電界発光素子用材料を含有する層が、さらに、スチルベン誘導体を含有することを特徴とする17または18項に記載の有機電界発光素子、
 (22) 一对の電極間に、さらに、正孔注入輸送層を有する17~21項のいずれかに記載の有機電界発光素子、
 (23) 一对の電極間に、さらに、電子注入輸送層を有する17~22項のいずれかに記載の有機電界発光素子、

10

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に関して、詳細に説明する。

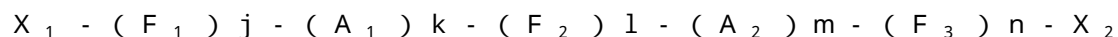
本発明は、縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）に関する。

本発明にかかる縮合多環式芳香族環とフルオレン環が直接結合している炭化水素化合物（但し、縮合多環式芳香族環はアントラセン環ではない）（以下、本発明に係る化合物Aと略記する）は、重合体を含むものではなく、好ましくは、分子量2000以下の化合物であり、より好ましくは、分子量1000以下の化合物である。

【0011】

20

本発明に係る化合物Aは、好ましくは、フルオレン環が9位以外の位置でアントラセン環以外の縮合多環式芳香族環に結合している化合物であり、より好ましくは、一般式(1)で表される化合物である。



(1)

(式中、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジル基を表し、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表し、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表し、 k が2であるとき A_1 同士は同一でも異なるものであってもよく、 l が2であるとき F_2 同士は同一でも異なるものであってもよい。但し、 A_1 および A_2 はアントラセンジール基ではなく、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。)

30

【0012】

一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 X_1 および X_2 はアントリル基ではない。

尚、アリール基とは、フェニル基、ナフチル基などの炭素環式芳香族基、フリル基、チエニル基、ピリジル基などの複素環式芳香族基を表す。

40

また、一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 のアミノ基は、置換基を有していてもよく、炭素数1~20のアルキル基、炭素数3~25のアリール基、あるいは炭素数4~20のアラルキル基などの置換基で単置換あるいはジ置換されていてもよい。 X_1 および X_2 のアミノ基がアルキル基、アリール基あるいはアラルキル基でジ置換されている場合には、置換基どうしは結合している窒素原子と共に含窒素複素環を形成してもよい。

また、一般式(1)で表される化合物において、 X_1 および X_2 のアリール基およびアラルキル基は置換基を有していてもよく、ハロゲン原子、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換の

50

アミノ基、炭素数 1 ~ 20 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 40 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 24 の含窒素複素環基、炭素数 3 ~ 25 のアリール基、炭素数 5 ~ 16 のアラルキル基などの置換基で単置換あるいは多置換されていてもよい。

【0013】

X₁ および X₂ は、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 20 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 20 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 40 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 24 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 25 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 3 ~ 25 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 5 ~ 20 の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 16 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 28 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 20 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 12 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 12 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 12 の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 10 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 20 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 16 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 10 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 10 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 10 の置換または未置換のアラルキル基である。

10

20

【0014】

X₁ および X₂ の具体例としては、水素原子；フッ素原子、塩素原子、臭素原子などのハロゲン原子；メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、tert-ペンチル基、シクロペンチル基、n-ヘキシル基、1-メチルペンチル基、4-メチル-2-ペンチル基、3,3-ジメチルブチル基、2-エチルブチル基、シクロヘキシル基、n-ヘプチル基、1-メチルヘキシル基、シクロヘキシルメチル基、4-tert-ブチルシクロヘキシル基、n-ヘプチル基、シクロヘプチル基、n-オクチル基、シクロオクチル基、tert-オクチル基、1-メチルヘプチル基、2-エチルヘキシル基、2-プロピルペンチル基、n-ノニル基、2,2-ジメチルヘプチル基、2,6-ジメチル-4-ヘプチル基、3,5,5-トリメチルヘキシル基、n-デシル基、n-ウンデシル基、1-メチルデシル基、n-ドデシル基、n-トリデシル基、1-ヘキシルヘプチル基、n-テトラデシル基、n-ペンタデシル基、n-ヘキサデシル基、n-ヘプタデシル基、n-オクタデシル基、n-エイコシル基などの直鎖、分岐または環状のアルキル基；メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、イソプロポキシ基、n-ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、n-ペンチルオキシ基、ネオペンチルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、n-ヘキシルオキシ基、3,3-ジメチルブチルオキシ基、2-エチルブチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、n-ヘプチルオキシ基、n-オクチルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、n-ノニルオキシ基、n-デシルオキシ基、n-ウンデシルオキシ基、n-ドデシルオキシ基、n-トリデシルオキシ基、n-テトラデシルオキシ基、n-ペンタデシルオキシ基、n-ヘキサデシルオキシ基、n-ヘプタデシルオキシ基、n-オクタデシルオキシ基、n-エイコシルオキシ基などの直鎖、分岐または環状のアルコキシ基；

30

40

【0015】

アミノ基；N-メチルアミノ基、N-エチルアミノ基、N-n-ブチルアミノ基、N-シクロヘキシルアミノ基、N-n-オクチルアミノ基、N-n-デシルアミノ基、N-ベンジルアミノ基、N-フェニルアミノ基、N-(3-メチルフェニル)アミノ基、N-(4-メチルフェニル)アミノ基、N-(4-n-ブチルフェニル)アミノ基、N-(4-メトキシフェニル)アミノ基、N-(3-フルオロフェニル)アミノ基、N-(4-クロロ

50

フェニル)アミノ基、N-(1-ナフチル)アミノ基、N-(2-ナフチル)アミノ基などのモノ置換アミノ基；N,N-ジメチルアミノ基、N,N-ジエチルアミノ基、N,N-ジ-n-ブチルアミノ基、N,N-ジ-n-ヘキシルアミノ基、N,N-ジ-n-オクチルアミノ基、N,N-ジ-n-デシルアミノ基、N,N-ジ-n-ドデシルアミノ基、N-メチル-N-エチルアミノ基、N-エチル-N-n-ブチルアミノ基、N-メチル-N-フェニルアミノ基、N-n-ブチル-N-フェニルアミノ基、N,N-ジフェニルアミノ基、N,N-ジ(3メチルフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-メチルフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-エチルフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-tert-ブチルフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-n-ヘキシルフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-メトキシフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-エトキシフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-n-ブチルオキシフェニル)アミノ基、N,N-ジ(4-n-ヘキシルオキシフェニル)アミノ基、N,N-ジ(1-ナフチル)アミノ基、N,N-ジ(2-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(3-メチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-メチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-オクチルフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-メトキシフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-エトキシフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-n-ヘキシルオキシフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-フルオロフェニル)アミノ基、N-フェニル-N-(1-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(2-ナフチル)アミノ基、N-フェニル-N-(4-フェニルフェニル)アミノ基などのジ置換アミノ基；

10

20

【0016】

N-ピロリジノ基、N-ピペリジノ基、2-メチル-N-ピペリジノ基、3-メチル-N-ピペリジノ基、4-メチル-N-ピペリジノ基、2-エチル-N-ピペリジノ基、2,6-ジメチル-N-ピペリジノ基、3,5-ジメチル-N-ピペリジノ基、2,2,6,6-テトラメチル-N-ピペリジノ基、N-モルホリノ基、2,6-ジメチル-N-モルホリノ基、N-カルバゾリル基、2-メチル-N-カルバゾリル基、3-メチル-N-カルバゾリル基、4-メチル-N-カルバゾリル基、3-n-ブチル-N-カルバゾリル基、3-n-ヘキシル-N-カルバゾリル基、3-n-オクチル-N-カルバゾリル基、3,6-ジメチル-N-カルバゾリル基、1,4-ジメチル-N-カルバゾリル基、3,6-ジエチル-N-カルバゾリル基、2-メトキシ-N-カルバゾリル基、3-メトキシ-N-カルバゾリル基、3-エトキシ-N-カルバゾリル基、3-イソプロピルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-ブチルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-ヘキシルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-オクチルオキシ-N-カルバゾリル基、3-n-デシルオキシカルバゾリル基、3-フェニル-N-カルバゾリル基、3-(4'-メチルフェニル)-N-カルバゾリル基、3-(4'-tert-ブチルフェニル)-N-カルバゾリル基、3,6-ジフェニル-N-カルバゾリル基、3-クロロ-N-カルバゾリル基、N-ベンゾ[a]カルバゾリル基、N-ベンゾ[b]カルバゾリル基、N-ベンゾ[c]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[a,i]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[b,h]カルバゾリル基、N-ジベンゾ[c,g]カルバゾリル基、N-フェノキサジニール基、2-メチル-N-フェノキサジニール基、2-クロロ-N-フェノキサジニール基、2-フルオロ-N-フェノキサジニール基、2-トリフルオロメチル-N-フェノキサジニール基、N-フェノチアジニール基、2-メチル-N-フェノチアジニール基、2-クロロ-N-フェノチアジニール基、2-フルオロ-N-フェノチアジニール基、2-トリフルオロメチル-N-フェノチアジニール基、N-アクリダニル基、N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、2-メチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-メチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、4-メチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、2-トリフルオロメチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-トリフルオロメチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-n-ブチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-n-ヘキシル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-n-オクチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3-n-デシル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、3,6-ジメチル-N-ジベンゾ[b,f]アゼピニル基、2-メトキシ-N-ジ

30

40

50

ベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - メトキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - エトキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - イソプロピルオキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - ブチルオキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - オクチルオキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - デシルオキシ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - フェニル - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - (4 ' - メチルフェニル) - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、2 - クロロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - クロロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、2 - メチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - メチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、4 - メチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、2 - トリフルオロメチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - トリフルオロメチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - ブチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - ヘキシル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - オクチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - デシル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 , 6 - ジメチル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、2 - メトキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - メトキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - エトキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - イソプロピルオキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - ブチルオキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - オクチルオキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - n - デシルオキシ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - フェニル - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - (4 ' - メチルフェニル) - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、2 - クロロ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基、3 - クロロ - 10 , 11 - ジヒドロ - N - ジベンゾ [b , f] アゼピニル基等の含窒素複素環基；

10

20

30

【 0 0 1 7 】

フェニル基、4 - メチルフェニル基、3 - メチルフェニル基、2 - メチルフェニル基、4 - エチルフェニル基、3 - エチルフェニル基、2 - エチルフェニル基、4 - n - プロピルフェニル基、4 - イソプロピルフェニル基、2 - イソプロピルフェニル基、4 - n - ブチルフェニル基、4 - イソブチルフェニル基、4 - s e c - ブチルフェニル基、2 - s e c - ブチルフェニル基、4 - t e r t - ブチルフェニル基、3 - t e r t - ブチルフェニル基、2 - t e r t - ブチルフェニル基、4 - n - ペンチルフェニル基、4 - イソペンチルフェニル基、4 - ネオペンチルフェニル基、4 - t e r t - ペンチルフェニル基、4 - n - ヘキシルフェニル基、4 - (2 ' - エチルブチル) フェニル基、4 - n - ヘブチルフェニル基、4 - n - オクチルフェニル基、4 - (2 ' - エチルヘキシル) フェニル基、4 - n - ノニルフェニル基、4 - n - デシルフェニル基、4 - n - ウンデシルフェニル基、4 - n - ドデシルフェニル基、4 - n - テトラデシルフェニル基、4 - シクロヘキシルフェニル基、4 - (4 ' - メチルシクロヘキシル) フェニル基、4 - (4 ' - t e r t - ブチルシクロヘキシル) フェニル基、3 - シクロヘキシルフェニル基、2 - シクロヘキシルフェニル基、2 , 3 - ジメチルフェニル基、2 , 4 - ジメチルフェニル基、2 , 5 - ジメチルフェニル基、2 , 6 - ジメチルフェニル基、3 , 4 - ジメチルフェニル基、3 , 5 - ジメチルフェニル基、3 , 4 , 5 - トリメチルフェニル基、2 , 3 , 5 , 6 - テトラメチルフェニル基、2 , 4 - ジエチルフェニル基、2 , 6 - ジエチルフェニル基、2 , 5 - ジイソプロピルフェニル基、2 , 6 - ジイソプロピルフェニル基、2 , 6 - ジイソブチルフェニル基、2 , 4 - ジ - t e r t - ブチルフェニル基、2 , 5 - ジ - t e r t - ブチルフェニル基、4 , 6 - ジ - t e r t - ブチル - 2 - メチルフェニル基、5 - t e r t - ブチル

40

50

- 2 - メチルフェニル基、4 - tert - ブチル - 2 , 6 - ジメチルフェニル基、1 - ナ
 フチル基、2 - ナフチル基、1 , 2 , 3 , 4 - テトラヒドロ - 5 - ナフチル基、1 , 2 ,
 3 , 4 - テトラヒドロ - 6 - ナフチル基、4 - エチル - 1 - ナフチル基、6 - n - ブチル
 - 2 - ナフチル基、5 - インダニル基、4 - メトキシフェニル基、3 - メトキシフェニル
 基、2 - メトキシフェニル基、4 - エトキシフェニル基、3 - エトキシフェニル基、2 -
 エトキシフェニル基、4 - n - プロピルオキシフェニル基、3 - n - プロピルオキシフェ
 ニル基、4 - イソプロピルオキシフェニル基、2 - イソプロピルオキシフェニル基、4 -
 n - ブチルオキシフェニル基、4 - イソブチルオキシフェニル基、2 - sec - ブチルオ
 キシフェニル基、4 - n - ベンチルオキシフェニル基、4 - イソペンチルオキシフェニル
 基、2 - イソペンチルオキシフェニル基、4 - ネオペンチルオキシフェニル基、2 - ネオ
 ペンチルオキシフェニル基、4 - n - ヘキシルオキシフェニル基、4 - (2 ' - エチルブ
 チル) オキシフェニル基、4 - n - ヘブチルオキシフェニル基、4 - n - オクチルオキシ
 フェニル基、4 - n - ノニルオキシフェニル基、4 - n - デシルオキシフェニル基、4 -
 n - ウンデシルオキシフェニル基、4 - n - ドデシルオキシフェニル基、4 - n - テトラ
 デシルオキシフェニル基、4 - シクロヘキシルオキシフェニル基、2 - シクロヘキシルオ
 キシフェニル基、2 , 3 - ジメトキシフェニル基、2 , 4 - ジメトキシフェニル基、2 ,
 5 - ジメトキシフェニル基、3 , 4 - ジメトキシフェニル基、3 , 5 - ジメトキシフェニ
 ル基、3 , 5 - ジエトキシフェニル基、2 - メトキシ - 4 - メチルフェニル基、2 - メト
 キシ - 5 - メチルフェニル基、2 - メチル - 4 - メトキシフェニル基、3 - メチル - 4 -
 メトキシフェニル基、3 - メチル - 5 - メトキシフェニル基、2 - メトキシ - 1 - ナフチ
 ル基、4 - メトキシ - 1 - ナフチル基、4 - n - ブチルオキシ - 1 - ナフチル基、5 - エ
 トキシ - 1 - ナフチル基、6 - メトキシ - 2 - ナフチル基、6 - エトキシ - 2 - ナフチル
 基、6 - n - ブチルオキシ - 2 - ナフチル基、6 - n - ヘキシルオキシ - 2 - ナフチル基
 、7 - メトキシ - 2 - ナフチル基、7 - n - ブチルオキシ - 2 - ナフチル基、
 4 - フェニルフェニル基、3 - フェニルフェニル基、2 - フェニルフェニル基、4 - (4
 ' - メチルフェニル) フェニル基、4 - (3 ' - メチルフェニル) フェニル基、4 - (4
 ' - エチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - イソプロピルフェニル) フェニル基、4
 - (4 ' - tert - ブチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - n - ヘキシルフェニル)
 フェニル基、4 - (4 ' - n - オクチルフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - メトキシ
 フェニル) フェニル基、4 - (4 ' - n - ブチルオキシフェニル) フェニル基、2 - (2
 ' - メトキシフェニル) フェニル基、4 - (4 ' - クロロフェニル) フェニル基、3 - メ
 チル - 4 - フェニルフェニル基、3 - メトキシ - 4 - フェニルフェニル基、9 - フェニル
 - 2 - フルオレニル基、9 , 9 - ジフェニル - 2 - フルオレニル基、9 - メチル - 9 - フェ
 ニル - 2 - フルオレニル基、9 - エチル - 9 - フェニル - 2 - フルオレニル基、4 - フ
 ルオロフェニル基、3 - フルオロフェニル基、2 - フルオロフェニル基、4 - クロロフェ
 ニル基、3 - クロロフェニル基、2 - クロロフェニル基、4 - ブロモフェニル基、2 - ブ
 ロモフェニル基、4 - トリフルオロメチルフェニル基、2 , 3 - ジフルオロフェニル基、
 2 , 4 - ジフルオロフェニル基、2 , 5 - ジフルオロフェニル基、2 , 6 - ジフルオロフ
 ェニル基、3 , 4 - ジフルオロフェニル基、3 , 5 - ジフルオロフェニル基、2 , 3 - ジ
 クロロフェニル基、2 , 4 - ジクロロフェニル基、2 , 5 - ジクロロフェニル基、3 , 4
 - ジクロロフェニル基、3 , 5 - ジクロロフェニル基、2 , 5 - ジブロモフェニル基、2
 , 4 , 6 - トリクロロフェニル基、2 - フルオロ - 4 - メチルフェニル基、2 - フルオロ
 - 5 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 2 - メチルフェニル基、3 - フルオロ - 4 - メ
 チルフェニル基、2 - メチル - 4 - フルオロフェニル基、2 - メチル - 5 - フルオロフェ
 ニル基、3 - メチル - 4 - フルオロフェニル基、2 - クロロ - 4 - メチルフェニル基、2
 - クロロ - 5 - メチルフェニル基、2 - クロロ - 6 - メチルフェニル基、3 - クロロ - 4
 - メチルフェニル基、2 - メチル - 3 - クロロフェニル基、2 - メチル - 4 - クロロフェ
 ニル基、3 - メチル - 4 - クロロフェニル基、2 - クロロ - 4 , 6 - ジメチルフェニル基
 、2 , 4 - ジクロロ - 1 - ナフチル基、1 , 6 - ジクロロ - 2 - ナフチル基、2 - メトキ
 シ - 4 - フルオロフェニル基、3 - メトキシ - 4 - フルオロフェニル基、2 - フルオロ -

10

20

30

40

50

4 - メトキシフェニル基、2 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、2 - フルオロ - 6 - メトキシフェニル基、3 - フルオロ - 4 - メトキシフェニル基、3 - フルオロ - 4 - エトキシフェニル基、2 - クロロ - 4 - メトキシフェニル基、3 - クロロ - 4 - メトキシフェニル基、2 - メトキシ - 5 - クロロフェニル基、3 - メトキシ - 4 - クロロフェニル基、3 - メトキシ - 6 - クロロフェニル基、5 - クロロ - 2, 4 - ジメトキシフェニル基などの置換または未置換の炭素環式芳香族基；

4 - キノリル基、3 - キノリル基、4 - メチル - 2 - キノリル基、4 - ピリジル基、3 - ピリジル基、2 - ピリジル基、4 - メチル - 2 - ピリジル基、5 - メチル - 2 - ピリジル基、6 - メチル - 2 - ピリジル基、6 - フルオロ - 3 - ピリジル基、6 - メトキシ - 3 - ピリジル基、6 - メトキシ - 2 - ピリジル基、3 - フリル基、2 - フリル基、3 - チエニル基、2 - チエニル基、4 - メチル - 3 - チエニル基、5 - メチル - 2 - チエニル基、3 - メチル - 2 - チエニル基、2 - オキサゾリル基、2 - チアゾリル基、2 - ベンゾオキサゾリル基、2 - ベンゾチアゾリル基、2 - ベンゾイミダゾリル基などの置換または未置換の複素環式芳香族基；

10

【0018】

ベンジル基、フェネチル基、 - メチルベンジル基、 , - ジメチルベンジル基、1 - ナフチルメチル基、2 - ナフチルメチル基、フルフリル基、2 - メチルベンジル基、3 - メチルベンジル基、4 - メチルベンジル基、4 - エチルベンジル基、4 - イソプロピルベンジル基、4 - tert - ブチルベンジル基、4 - n - ヘキシルベンジル基、4 - n - ノニルベンジル基、3, 4 - ジメチルベンジル基、3 - メトキシベンジル基、4 - メトキシベンジル基、4 - エトキシベンジル基、4 - n - ブチルオキシベンジル基、4 - n - ヘキシルオキシベンジル基、4 - n - ノニルオキシベンジル基、3 - フルオロベンジル基、4 - フルオロベンジル基、2 - クロロベンジル基、4 - クロロベンジル基などの置換または未置換のアラルキル基などを挙げることができる。

20

【0019】

一般式(1)で表される化合物において、 A_1 および A_2 はそれぞれ独立に、アントラセンジイル基以外の置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 F_1 、 F_2 および F_3 はそれぞれ独立に、置換または未置換のフルオレンジイル基を表す。

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基としては、例えば、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基が挙げられる。

30

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基は、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~20のモノ置換アミノ基、炭素数2~40のジ置換アミノ基、炭素数4~24の含窒素複素環基、炭素数6~25の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数3~25の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数5~20の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~10の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~16のモノ置換アミノ基、炭素数2~28のジ置換アミノ基、炭素数4~20の含窒素複素環基、炭素数6~12の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4~12の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7~12の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数1~8の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数1~8の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数1~10のモノ置換アミノ基、炭素数2~20のジ置換アミノ基、炭素数4~16の含窒素複素環基、炭素数6~10の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数4~10の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数7~10の置換または未置換のアラルキル基である。

40

【0020】

50

A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 および F_3 が置換基を有する場合の置換基の具体例としては、 X_1 および X_2 の具体例として挙げたハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、アミノ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、含窒素複素環基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。

A_1 および A_2 は、置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 A_1 および A_2 はアントラセン環ではない。

縮合多環式芳香族環とは、少なくとも二つの芳香族環が縮合した構造を有する炭素環式芳香族環であり、好ましくは、2～6個の芳香族環が縮合した炭素環式芳香族環であり、より好ましくは、2～4個の芳香族環が縮合した炭素環式芳香族環である。

10

【0021】

A_1 および A_2 の具体例としては、例えば、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のアセナフチレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のアセフェナントリレンジイル基、置換または未置換のトリフェニレンジイル基、置換または未置換のピレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のナフタセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基、置換または未置換のベンゾ[*a*]アントラセンジイル基、置換または未置換のペンタフェンジイル基、置換または未置換のペンタセンジイル基、であり、好ましくは、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテンジイル基、置換または未置換のピレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のナフタレン-1,3-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1,4-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1,5-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1,6-ジイル基、置換または未置換のナフタレン-1,7-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-2,10-ジイル基、置換または未置換のフェナントレン-9,10-ジイル基、置換または未置換のフルオランテン-3,8-ジイル基、置換または未置換のピレン-1,5-ジイル基、置換または未置換のピレン-1,6-ジイル基、置換または未置換のピレン-1,8-ジイル基、置換または未置換のクリセン-6,12-ジイル基、置換または未置換のペリレン-1,7-ジイル基である。

20

30

【0022】

F_1 、 F_2 および F_3 は、例えば、置換または未置換のフルオレン-1,3-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1,6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1,7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1,8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2,6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2,7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3,6-ジイル基であり、好ましくは、置換または未置換のフルオレン-1,6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1,7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-1,8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2,6-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2,7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3,6-ジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のフルオレン-1,8-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-2,7-ジイル基、置換または未置換のフルオレン-3,6-ジイル基であり、さらに好ましくは、置換または未置換のフルオレン-2,7-ジイル基である。

40

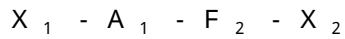
【0023】

一般式(1)で表される化合物において、 j 、 m および n は0または1を表し、 k および l は1または2を表す。好ましくは、 k が1である、 j および n が0であり、 l が1であり、 $k+m$ が2である、 $j+l+n$ が2であり、 k が1であり、 m が0である、および j 、 m および n が0であり、 k および l が1である場合を挙げることができる。

一般式(1)で表される化合物は、 j 、 k 、 l 、 m および n の値により以下の構造に大別

50

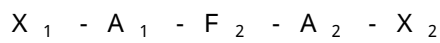
することができる。



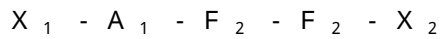
(1 a)



b)



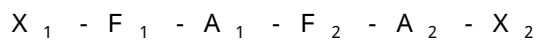
c)



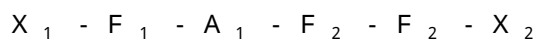
d)



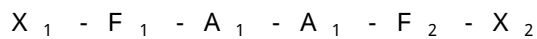
e)



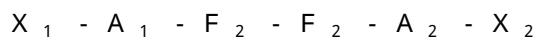
(1 f)



(1 g)



(1 h)



(1 i)



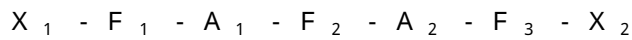
(1 j)



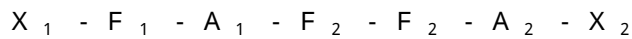
(1 k)



(1 l)



(1 m)



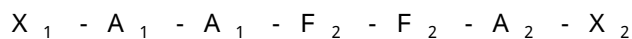
(1 n)



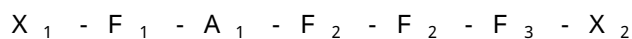
(1 o)



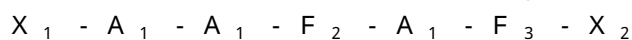
(1 p)



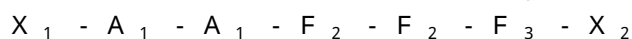
(1 q)



(1 r)



(1 s)



(1 t)



(1 u)



(1 v)



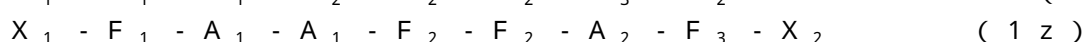
(1 w)



(1 x)



(1 y)



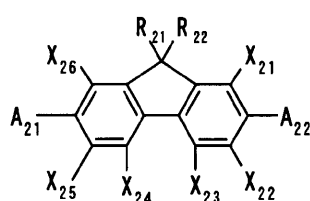
〔 式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 および X_2 は一般式 (1) の場合と同じ意味を表す。〕

これらの構造のうち、好ましくは、(1 a)、(1 b)、(1 c)、(1 d)、(1 f)、(1 g)、(1 i)、(1 l)、(1 m)、(1 n)、(1 r)、(1 v) および (1 y) で表される構造であり、より好ましくは、(1 a)、(1 b)、(1 c)、(1 f)、(1 g)、(1 i)、(1 m)、および (1 v) で表される構造であり、さらに好ましくは、(1 a)、(1 b)、(1 c) および (1 m) で表される構造である。

【 0 0 2 4 】

さらに、一般式 (1) で表される化合物の好ましい形態としては、下記一般式 (2)、下記一般式 (3) および下記一般式 (4) で表される化合物を挙げることができる。

【 化 7 】

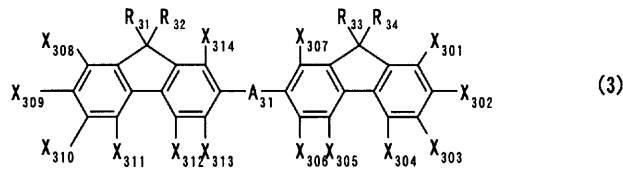


(2)

(式中、 A_{21} および A_{22} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{21} および R_{22} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{21} \sim X_{26}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{21} および A_{22} はアントリル基ではなく、 R_{21} 、 R_{22} および $X_{21} \sim X_{26}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0025】

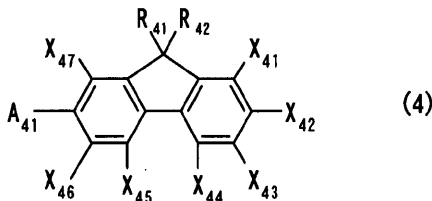
【化8】



(式中、 A_{31} は置換または無置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表し、 $R_{31} \sim R_{34}$ はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{301} \sim X_{314}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{31} はアントラセンジイル基ではなく、 $R_{31} \sim R_{34}$ および $X_{301} \sim X_{314}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0026】

【化9】



(式中、 A_{41} は置換または無置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表し、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、置換または無置換のアルキル基、置換または無置換のアリール基あるいは置換または無置換のアラルキル基を表し、 $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 A_{41} はアントリル基ではなく、 R_{41} 、 R_{42} および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。)

【0027】

一般式(2)、一般式(3)および一般式(4)で表される化合物において、 R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} はそれぞれ独立に、水素原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。

R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} は、好ましくは、水素原子、炭素数1~20の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数6~25の置換または未置換の

10

20

30

40

50

炭素環式芳香族基、炭素数 3 ~ 25 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 5 ~ 20 の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 6 ~ 12 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 12 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 12 の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 6 ~ 10 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 10 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 10 の置換または未置換のアラルキル基である。

R_{21} 、 R_{22} 、 $R_{31} \sim R_{34}$ 、 R_{41} および R_{42} の具体例としては、水素原子、または X_1 および X_2 の具体例として挙げた直鎖、分岐または環状のアルキル基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。 10

【0028】

一般式 (2)、一般式 (3) および一般式 (4) で表される化合物において、 $X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、置換または未置換のアミノ基、置換または未置換のアリール基、あるいは置換または未置換のアラルキル基を表す。但し、 $X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ は縮合多環式芳香族環基およびフルオレニル基ではない。

$X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ は、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 20 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 20 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 40 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 24 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 25 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 3 ~ 25 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 5 ~ 20 の置換または未置換のアラルキル基であり、より好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 16 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 28 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 20 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 12 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 12 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 12 の置換または未置換のアラルキル基であり、さらに好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルキル基、炭素数 1 ~ 8 の直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、未置換のアミノ基、炭素数 1 ~ 10 のモノ置換アミノ基、炭素数 2 ~ 20 のジ置換アミノ基、炭素数 4 ~ 16 の含窒素複素環基、炭素数 6 ~ 10 の置換または未置換の炭素環式芳香族基、炭素数 4 ~ 10 の置換または未置換の複素環式芳香族基、あるいは炭素数 7 ~ 10 の置換または未置換のアラルキル基である。 20

$X_{21} \sim X_{26}$ 、 $X_{301} \sim X_{314}$ および $X_{41} \sim X_{47}$ の具体例としては、水素原子、または X_1 および X_2 の具体例として挙げたハロゲン原子、直鎖、分岐または環状のアルキル基、直鎖、分岐または環状のアルコキシ基、アミノ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、含窒素複素環基、置換または未置換の炭素環式芳香族基、置換または未置換の複素環式芳香族基、置換または未置換のアラルキル基を挙げることができる。 30

【0029】

一般式 (2) および一般式 (4) で表される化合物において、 A_{21} 、 A_{22} および A_{41} はそれぞれ独立に、置換または未置換の一価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 A_{21} 、 A_{22} および A_{41} はアントリル基ではない。

A_{21} 、 A_{22} および A_{41} の具体例としては、例えば、置換または未置換のナフチル基、置換または未置換のアセナフチレニル基、置換または未置換のフェナントリル基、置換または未置換のフルオランテニル基、置換または未置換のアセフェナントリレニル基、置換または未置換のトリフェニレニル基、置換または未置換のピレニル基、置換または未置換のクリセニル基、置換または未置換のナフタセニル基、置換または未置換のペリレニル 40

基、置換または未置換のベンゾ[a]アントラセニル基、置換または未置換のペンタフェニル基、置換または未置換のペンタセニル基であり、好ましくは、置換または未置換のナフチル基、置換または未置換のフェナントリル基、置換または未置換のフルオランテニル基、置換または未置換のピレニル基、置換または未置換のクリセニル基、置換または未置換のペリレニル基であり、より好ましくは、置換または未置換の1 - ナフチル基、置換または未置換の2 - ナフチル基、置換または未置換の2 - フェナントリル基、置換または未置換の9 - フェナントリル基、置換または未置換の3 - フルオランテニル基、置換または未置換の8 - フルオランテニル基、置換または未置換の1 - ピレニル基、置換または未置換の5 - ピレニル基、置換または未置換の9 - ピレニル基、置換または未置換の6 - クリセニル基、置換または未置換の1 - ペリレニル基である。

10

【0030】

一般式(3)で表される化合物において、 $A_{3,1}$ は置換または未置換の二価の縮合多環式芳香族環基を表す。但し、 $A_{3,1}$ はアントラセンジイル基ではない。 $A_{3,1}$ の具体例としては、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のアセナフチレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテレンジイル基、置換または未置換のアセフェナントリレンジイル基、置換または未置換のトリフェニレンジイル基、置換または未置換のピレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のナフタセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基、置換または未置換のベンゾ[a]アントラセンジイル基、置換または未置換のペンタフェンジイル基、置換または未置換のペンタセンジイル基であり、好ましくは、置換または未置換のナフタレンジイル基、置換または未置換のフェナントレンジイル基、置換または未置換のフルオランテレンジイル基、置換または未置換のピレンジイル基、置換または未置換のクリセンジイル基、置換または未置換のペリレンジイル基であり、より好ましくは、置換または未置換のナフタレン - 1, 3 - ジイル基、置換または未置換のナフタレン - 1, 4 - ジイル基、置換または未置換のナフタレン - 1, 5 - ジイル基、置換または未置換のナフタレン - 1, 6 - ジイル基、置換または未置換のナフタレン - 1, 7 - ジイル基、置換または未置換のフェナントレン - 2, 10 - ジイル基、置換または未置換のフェナントレン - 9, 10 - ジイル基、置換または未置換のフルオランテン - 3, 8 - ジイル基、置換または未置換のピレン - 1, 5 - ジイル基、置換または未置換のピレン - 1, 6 - ジイル基、置換または未置換のピレン - 1, 8 - ジイル基、置換または未置換のクリセン - 6, 12 - ジイル基、置換または未置換のペリレン - 1, 7 - ジイル基である。

20

30

【0031】

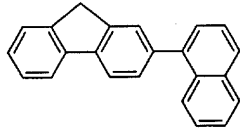
本発明に係る化合物Aの具体例としては、例えば、以下の化合物を挙げることができるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0032】

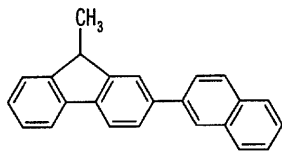
【化10】

示化合物番号

A-1

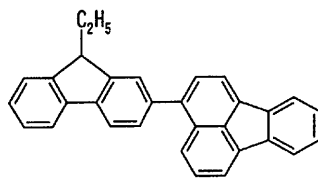


A-2

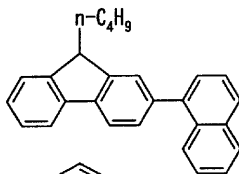


10

A-3

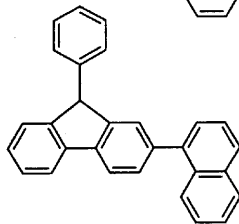


A-4



20

A-5

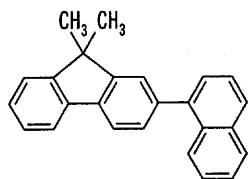


30

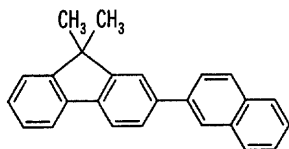
【 0 0 3 3 】

【 化 1 1 】

A-6

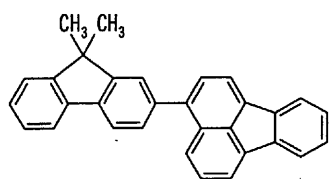


A-7

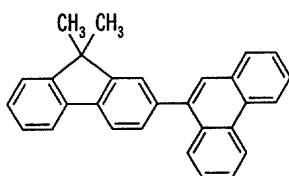


10

A-8

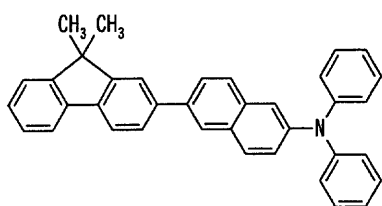


A-9



20

A-10

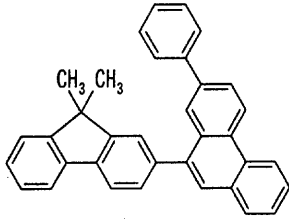


30

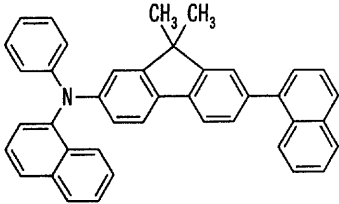
【 0 0 3 4 】

【 化 1 2 】

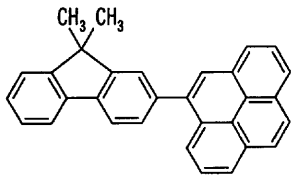
A-11



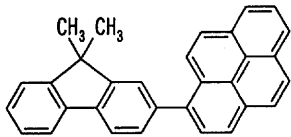
A-12



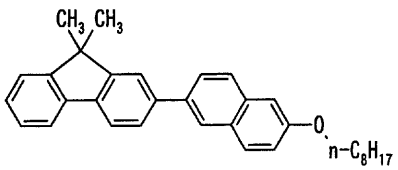
A-13



A-14



A-15



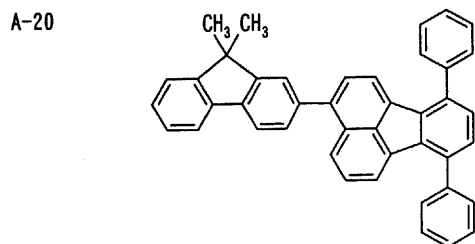
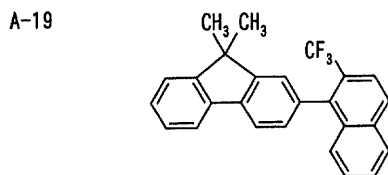
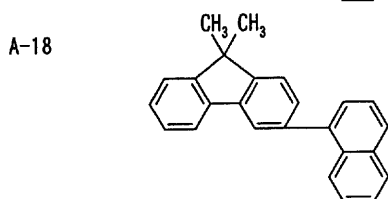
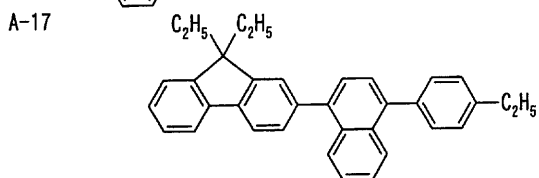
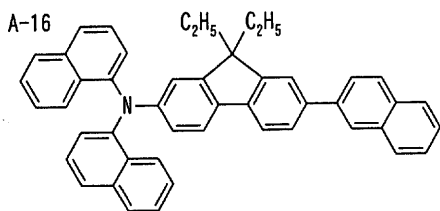
10

20

30

【 0 0 3 5 】

【 化 1 3 】



10

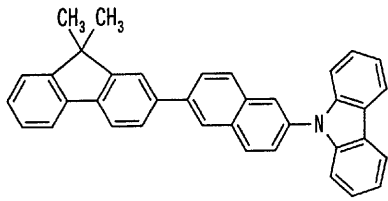
20

30

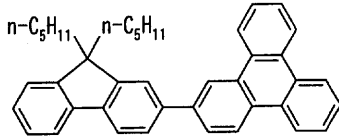
【 0 0 3 6 】

【 化 1 4 】

A-21

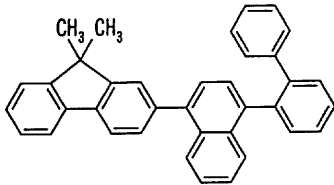


A-22

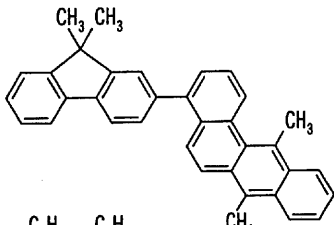


10

A-23

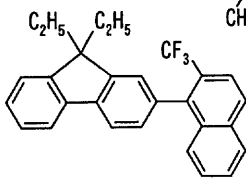


A-24



20

A-25

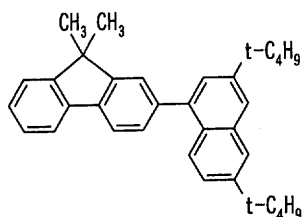


30

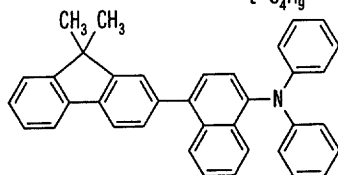
【 0 0 3 7 】

【 化 1 5 】

A-26

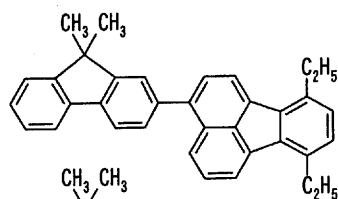


A-27

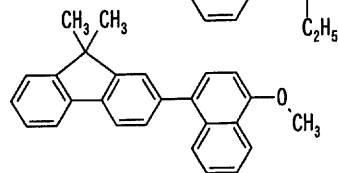


10

A-28

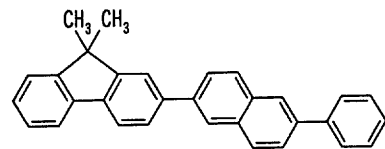


A-29



20

A-30

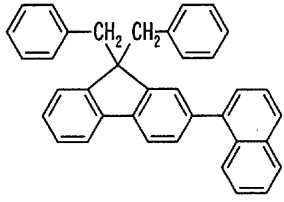


30

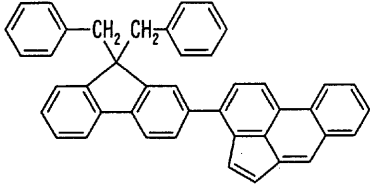
【 0 0 3 8 】

【 化 1 6 】

A-31

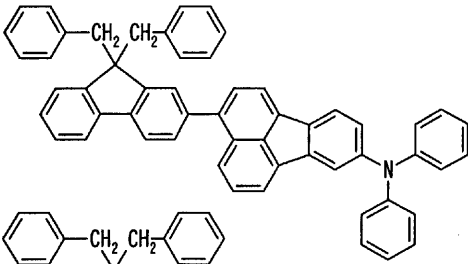


A-32

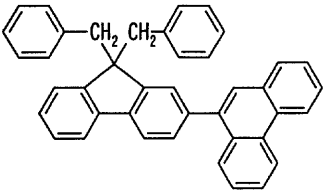


10

A-33

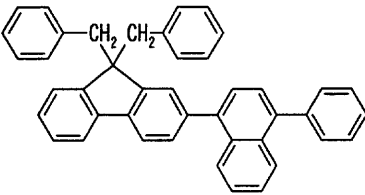


A-34



20

A-35

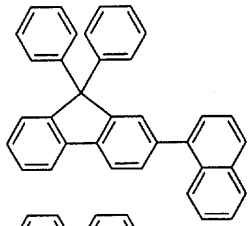


【 0 0 3 9 】

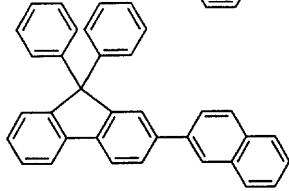
30

【 化 1 7 】

A-36

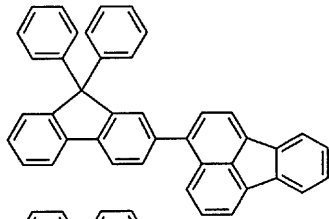


A-37

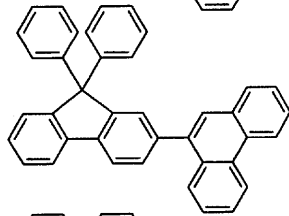


10

A-38

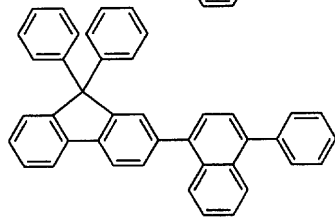


A-39



20

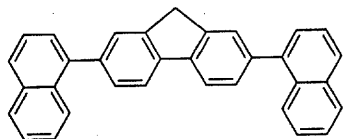
A-40



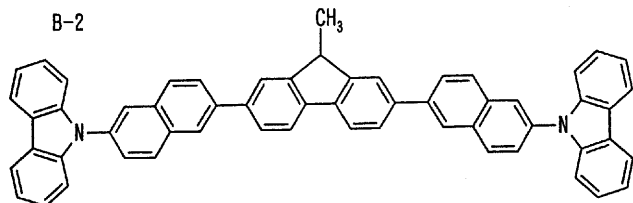
30

【 0 0 4 0 】
【 化 1 8 】

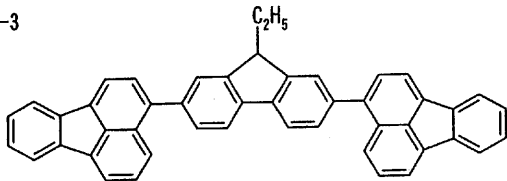
B-1



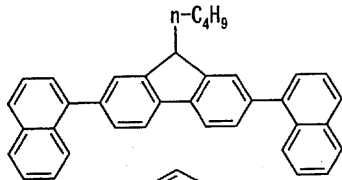
B-2



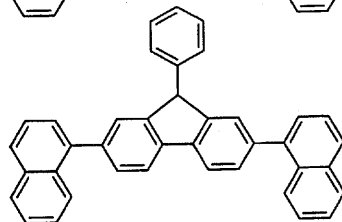
B-3



B-4



B-5



10

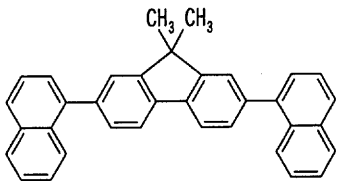
20

【 0 0 4 1 】

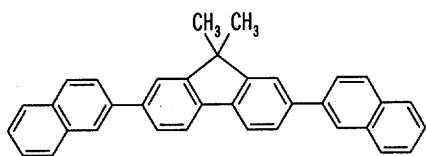
【 化 1 9 】

30

B-6

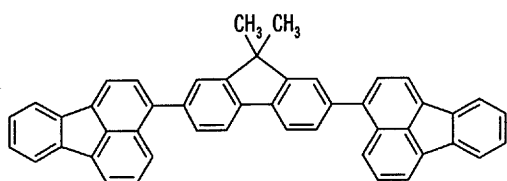


B-7

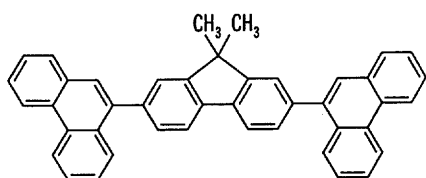


10

B-8

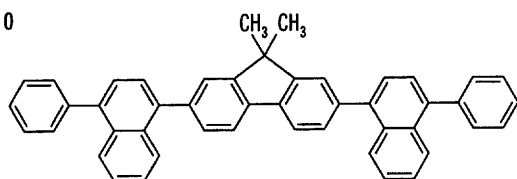


B-9



20

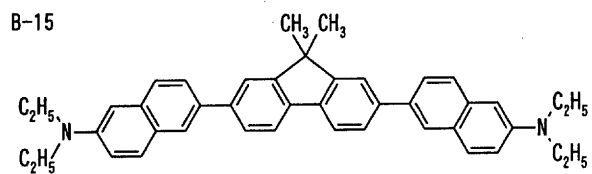
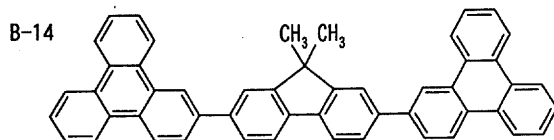
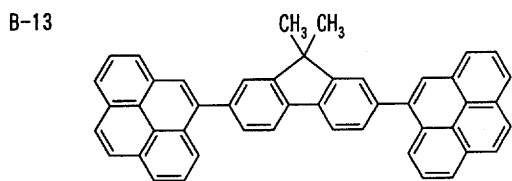
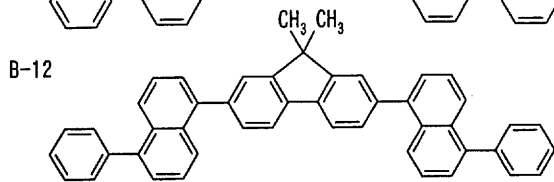
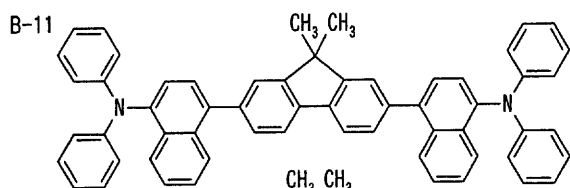
B-10



【 0 0 4 2 】

30

【 化 2 0 】



10

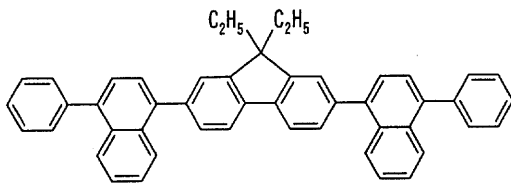
20

30

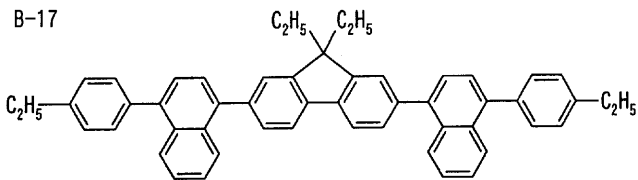
【 0 0 4 3 】

【 化 2 1 】

B-16

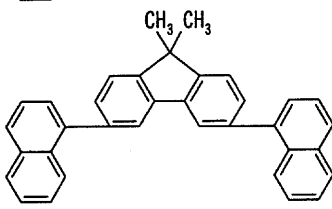


B-17

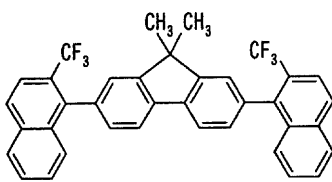


10

B-18

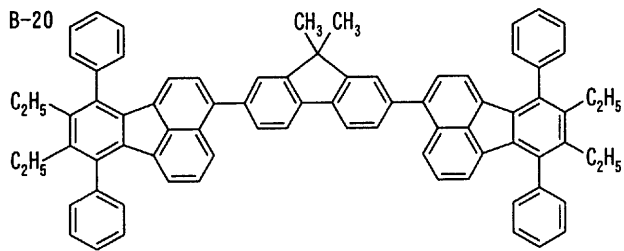


B-19



20

B-20

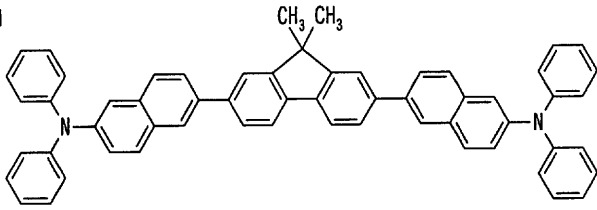


30

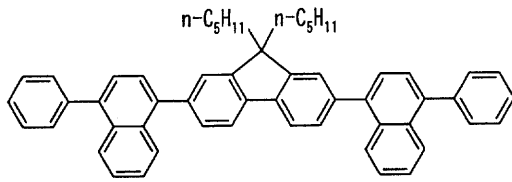
【 0 0 4 4 】

【 化 2 2 】

B-21

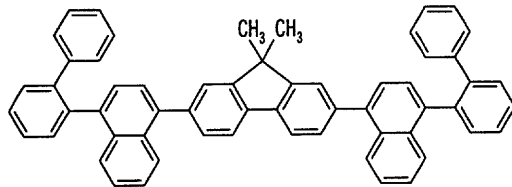


B-22

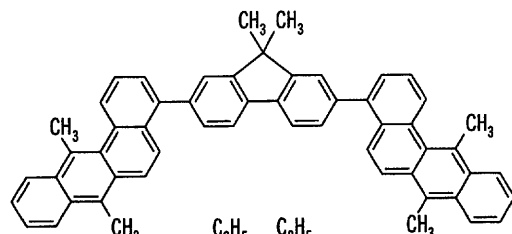


10

B-23

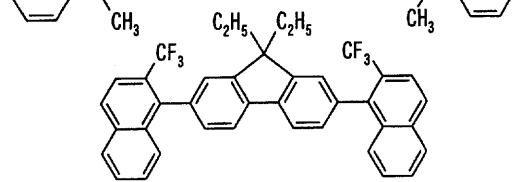


B-24



20

B-25

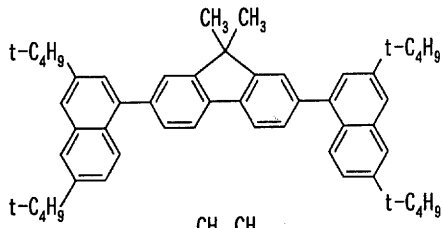


30

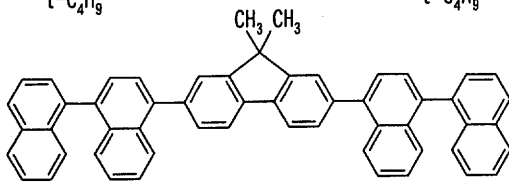
【 0 0 4 5 】

【 化 2 3 】

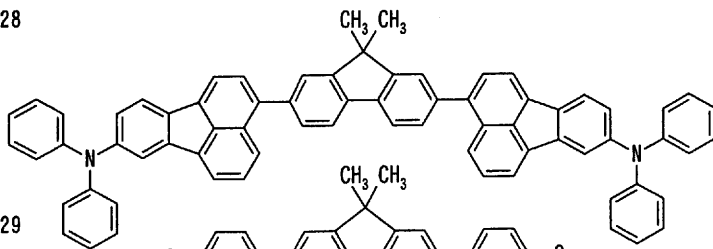
B-26



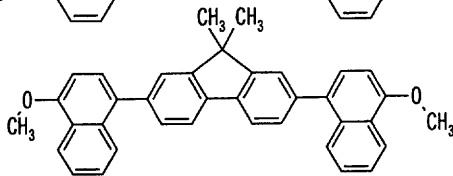
B-27



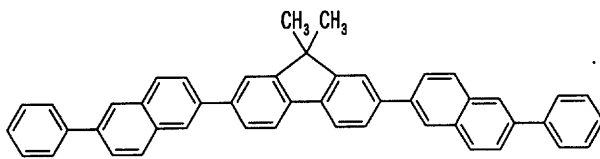
B-28



B-29



B-30



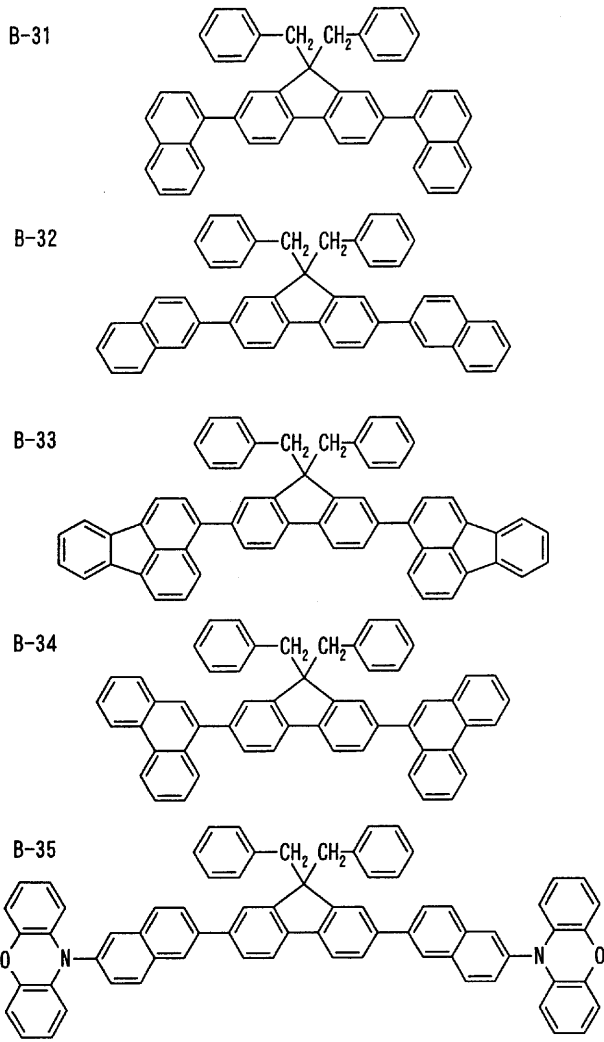
10

20

30

【 0 0 4 6 】

【 化 2 4 】



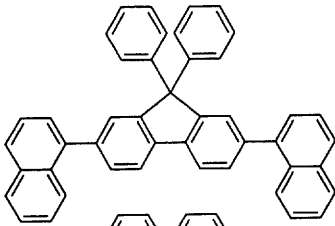
10

20

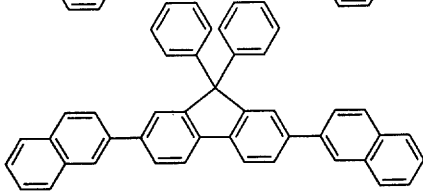
30

【 0 0 4 7 】
【 化 2 5 】

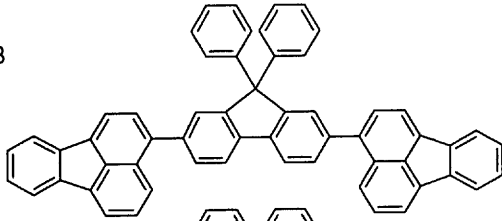
B-36



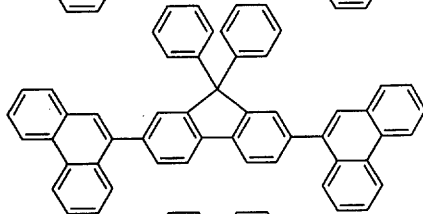
B-37



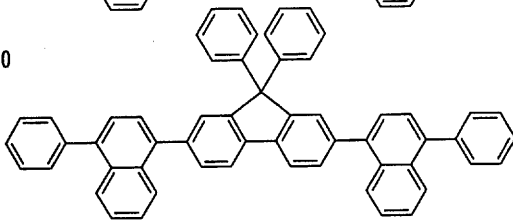
B-38



B-39



B-40



10

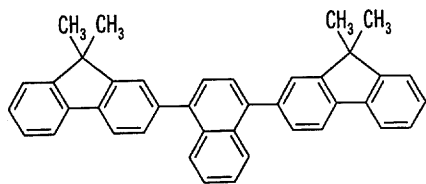
20

30

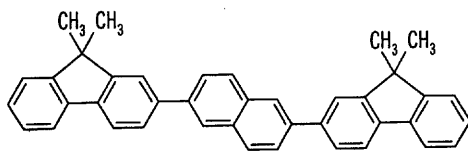
【 0 0 4 8 】

【 化 2 6 】

C-1

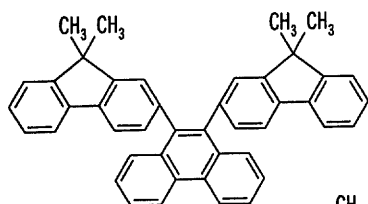


C-2

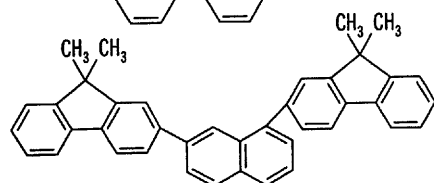


10

C-3

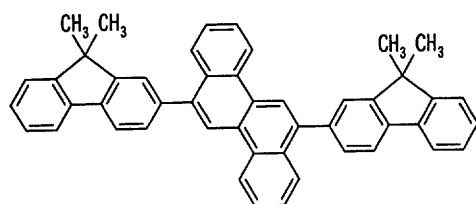


C-4



20

C-5

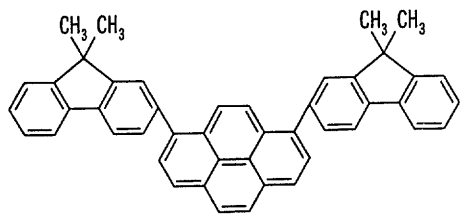


30

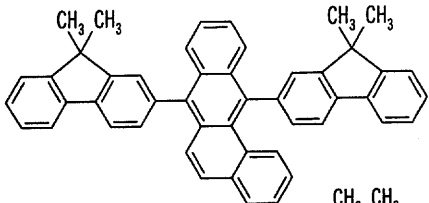
【 0 0 4 9 】

【 化 2 7 】

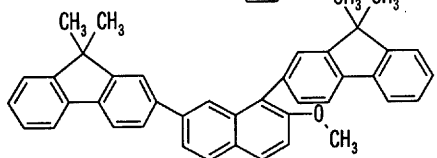
C-6



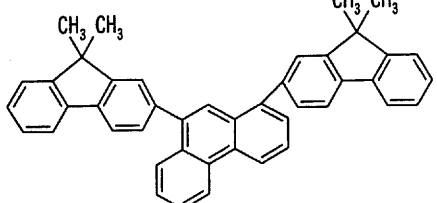
C-7



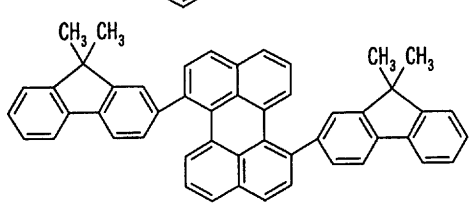
C-8



C-9



C-10



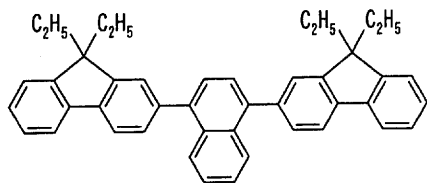
10

20

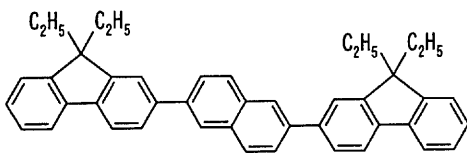
30

【 0 0 5 0 】
【 化 2 8 】

C-11

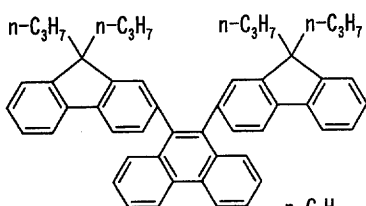


C-12

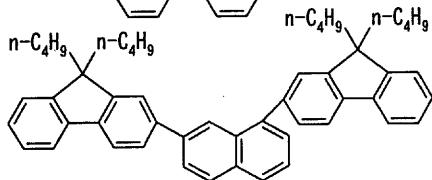


10

C-13

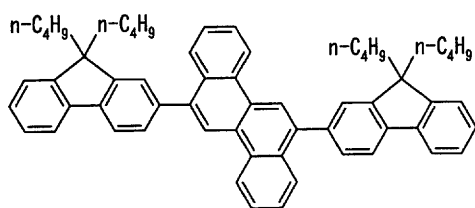


C-14



20

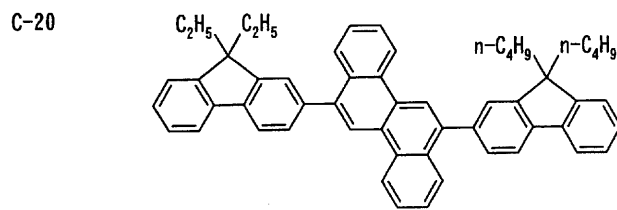
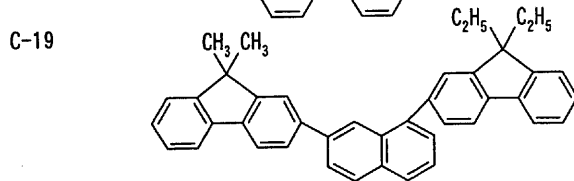
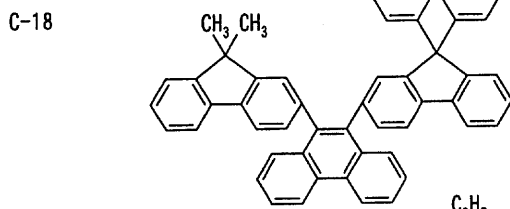
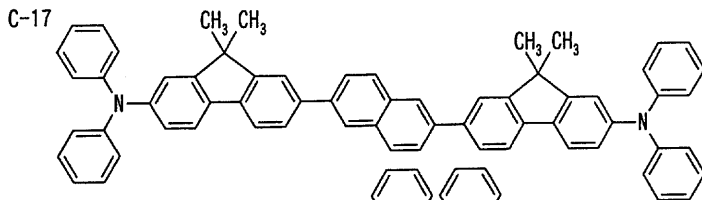
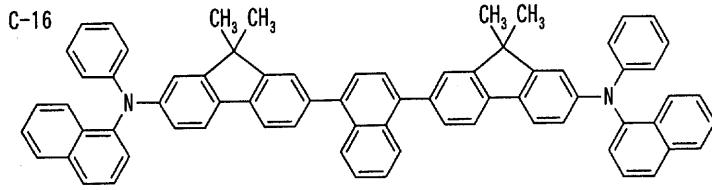
C-15



30

【 0 0 5 1 】

【 化 2 9 】



10

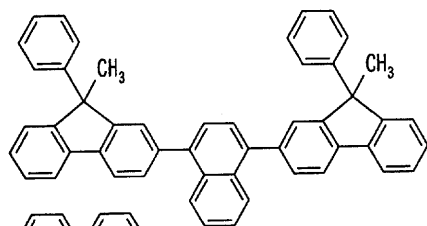
20

30

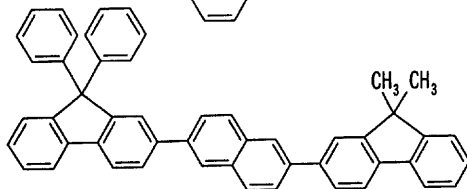
【 0 0 5 2 】

【 化 3 0 】

C-21

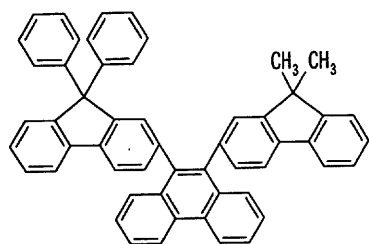


C-22

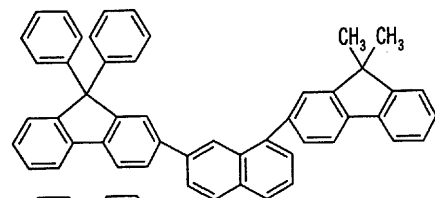


10

C-23

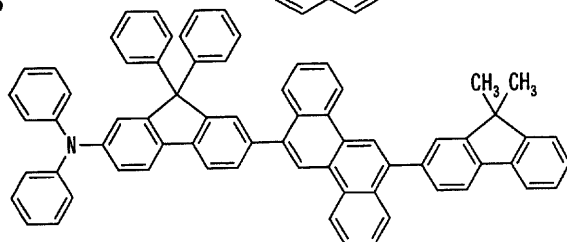


C-24



20

C-25

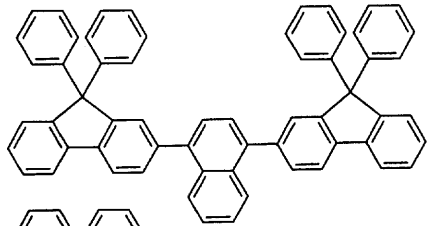


30

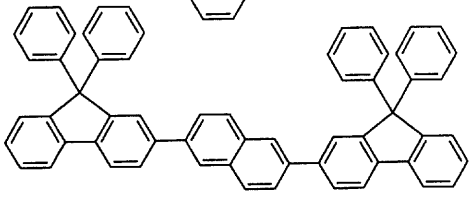
【 0 0 5 3 】

【 化 3 1 】

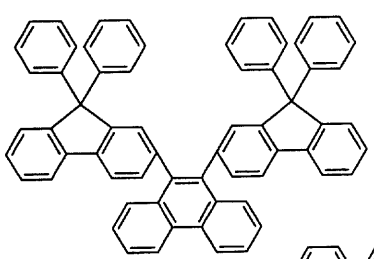
C-26



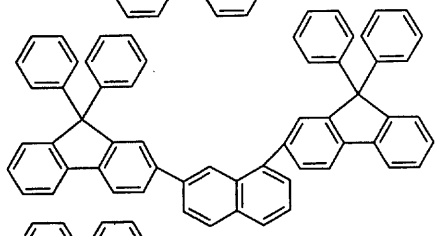
C-27



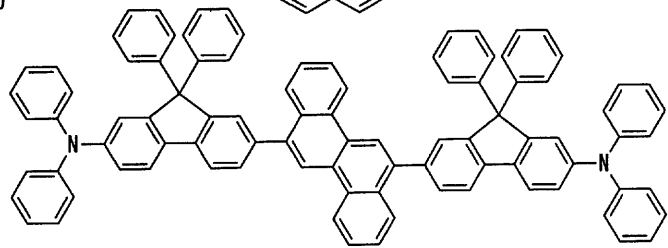
C-28



C-29



C-30



10

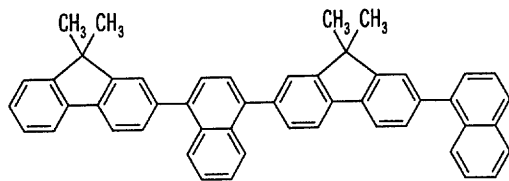
20

30

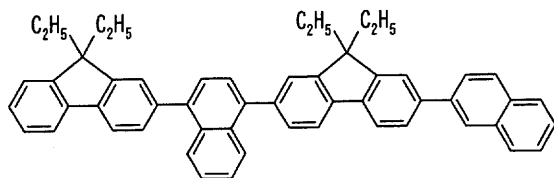
【 0 0 5 4 】

【 化 3 2 】

D-1

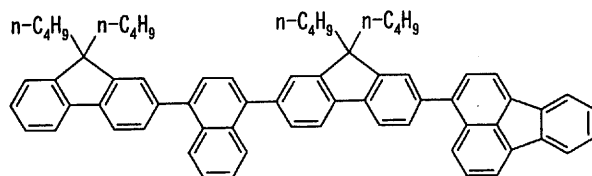


D-2

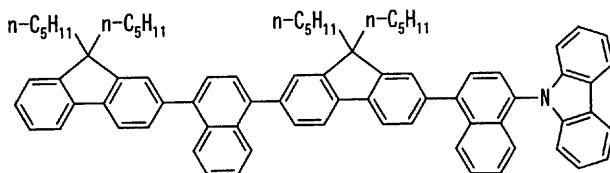


10

D-3

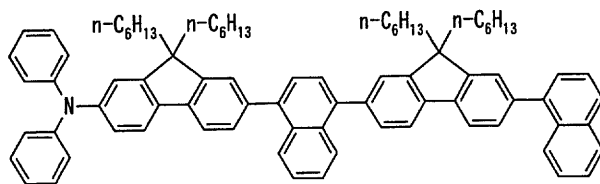


D-4



20

D-5

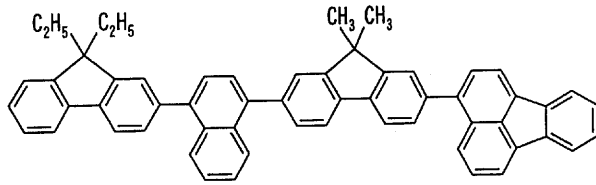


30

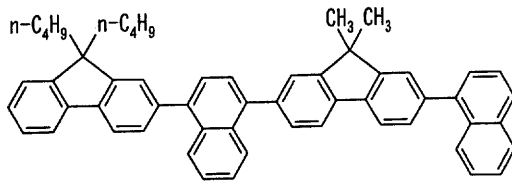
【 0 0 5 5 】

【 化 3 3 】

D-6

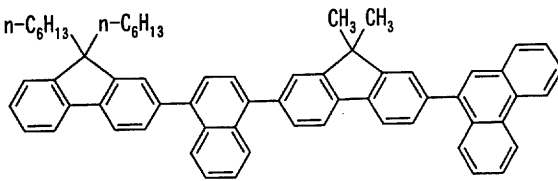


D-7

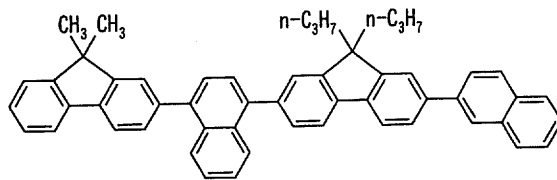


10

D-8

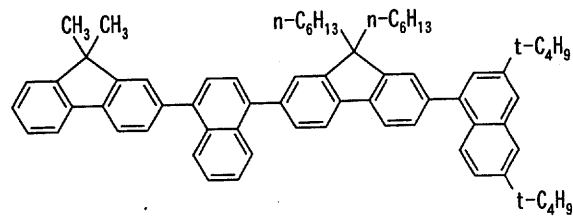


D-9



20

D-10

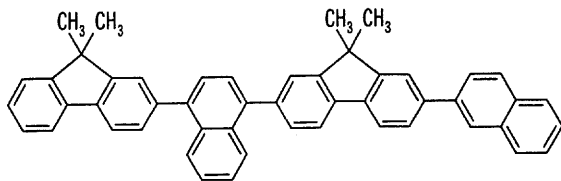


30

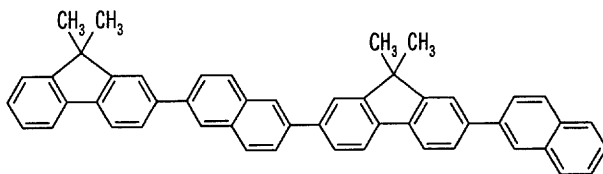
【 0 0 5 6 】

【 化 3 4 】

D-11

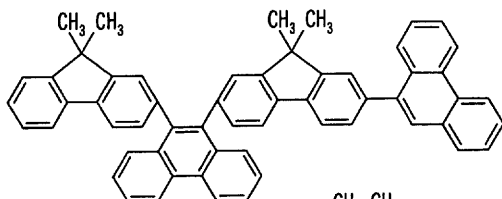


D-12

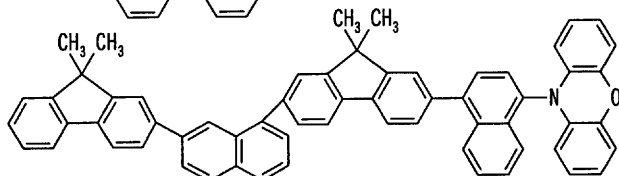


10

D-13

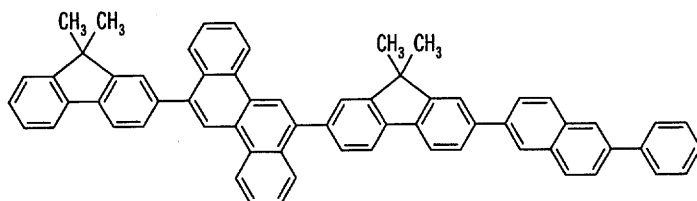


D-14



20

D-15

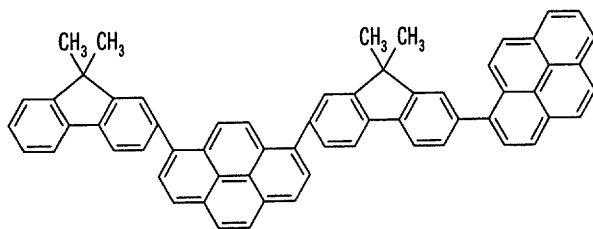


30

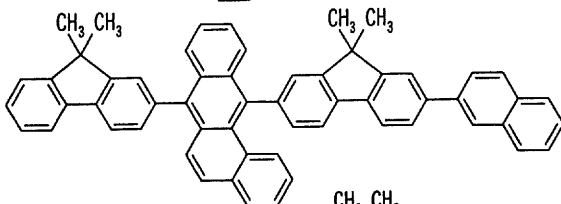
【 0 0 5 7 】

【 化 3 5 】

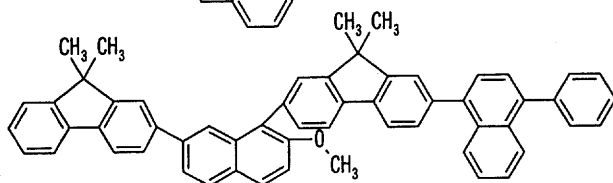
D-16



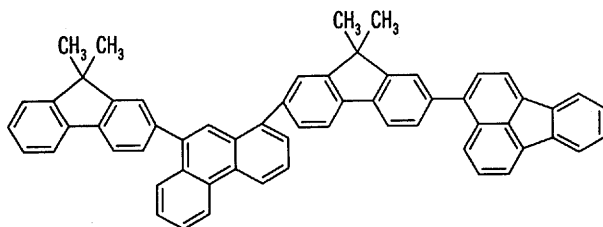
D-17



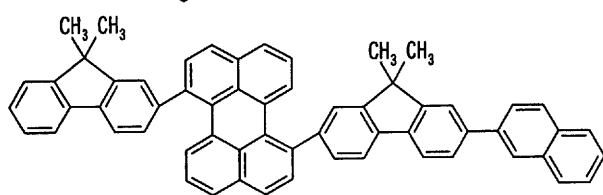
D-18



D-19



D-20



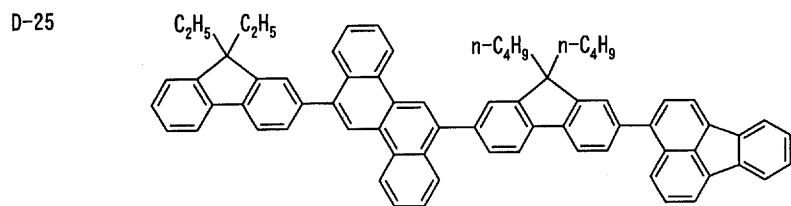
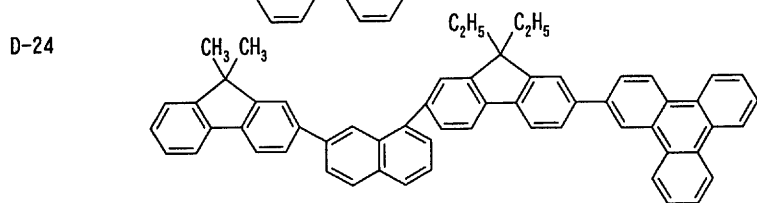
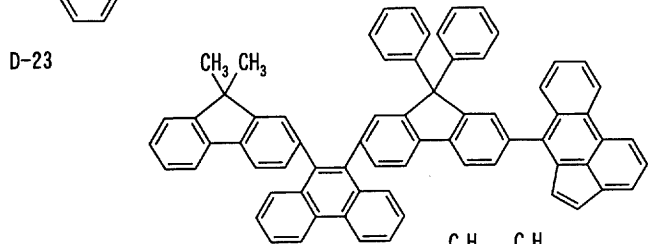
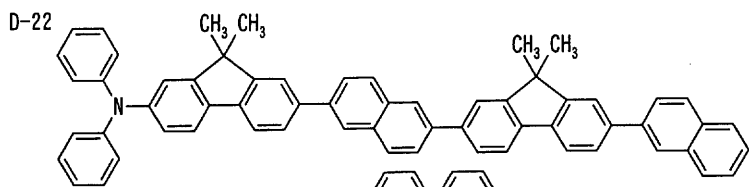
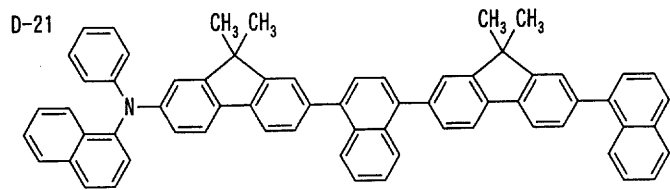
10

20

30

【 0 0 5 8 】

【 化 3 6 】



10

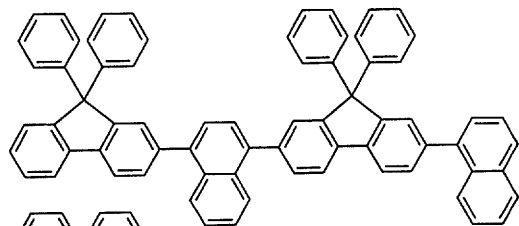
20

30

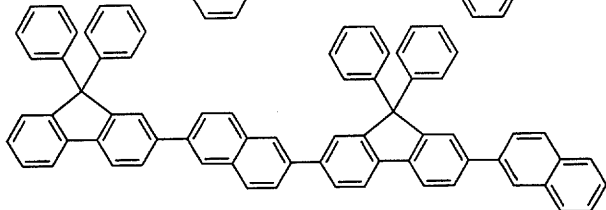
【 0 0 5 9 】

【 化 3 7 】

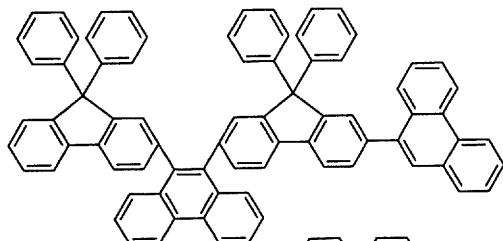
D-26



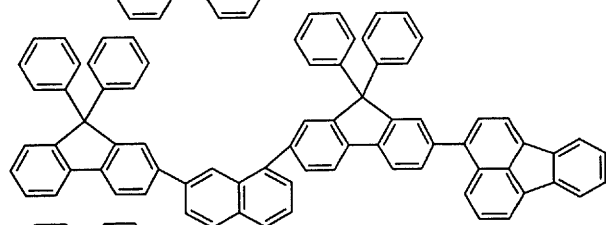
D-27



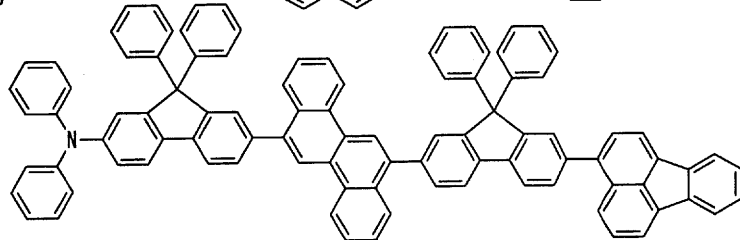
D-28



D-29



D-30



10

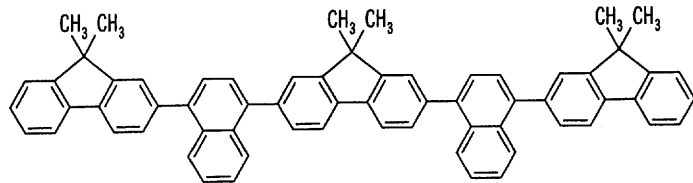
20

30

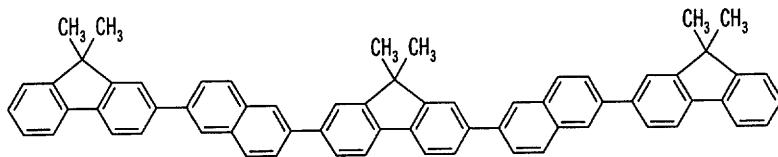
【 0 0 6 0 】

【 化 3 8 】

E-1

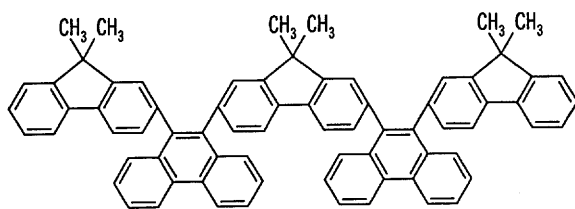


E-2

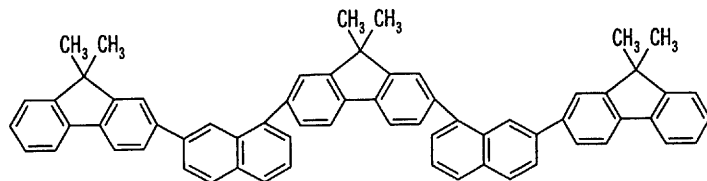


10

E-3

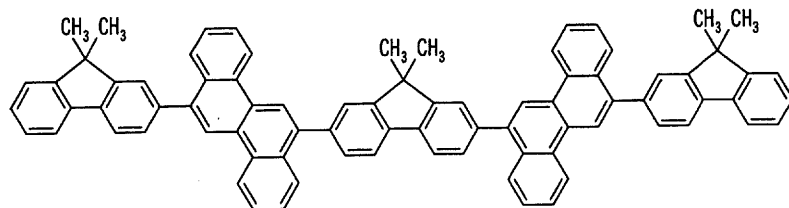


E-4



20

E-5

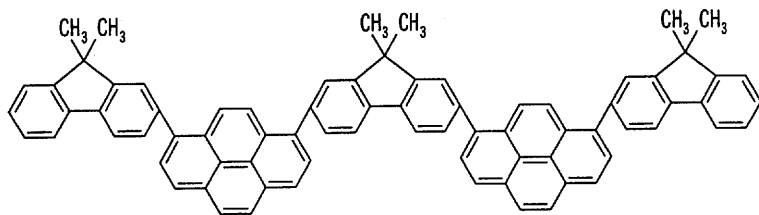


30

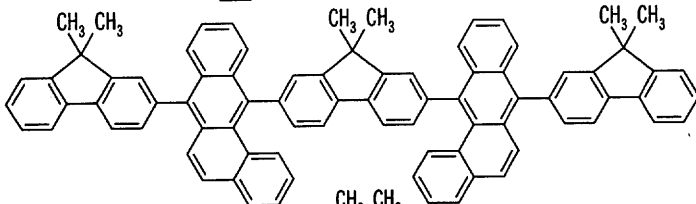
【 0 0 6 1 】

【 化 3 9 】

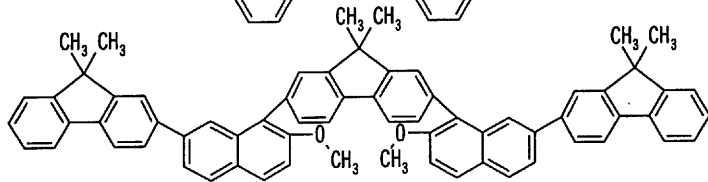
E-6



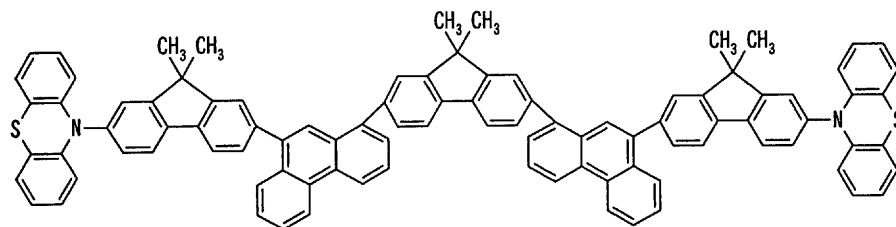
E-7



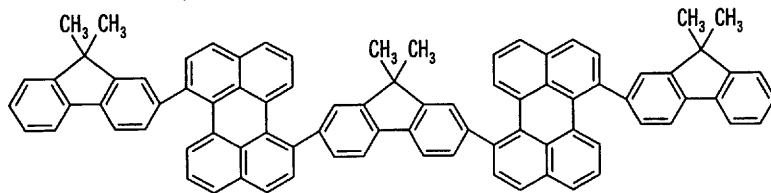
E-8



E-9



E-10



10

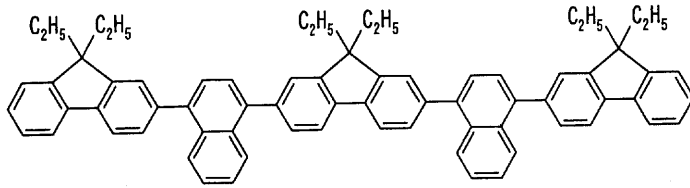
20

30

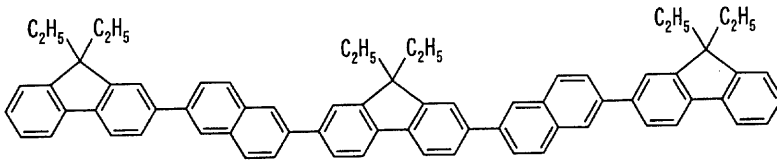
【 0 0 6 2 】

【 化 4 0 】

E-11

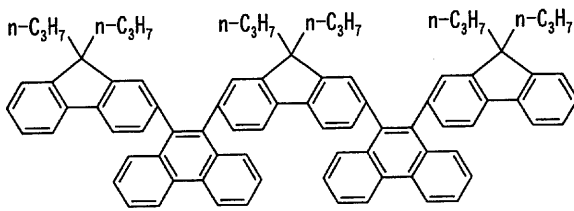


E-12

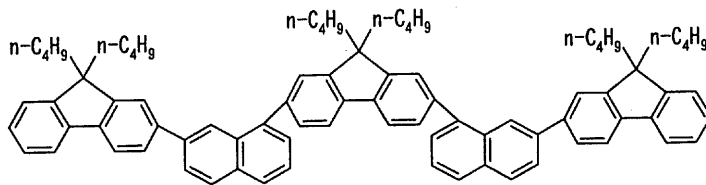


10

E-13

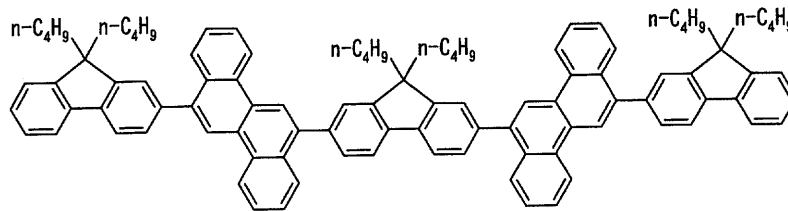


E-14



20

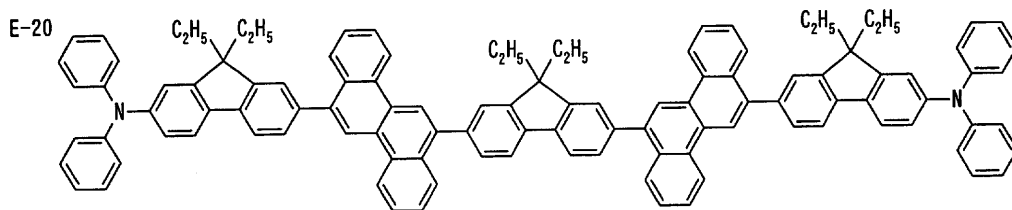
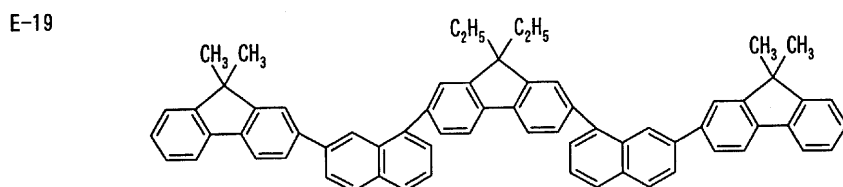
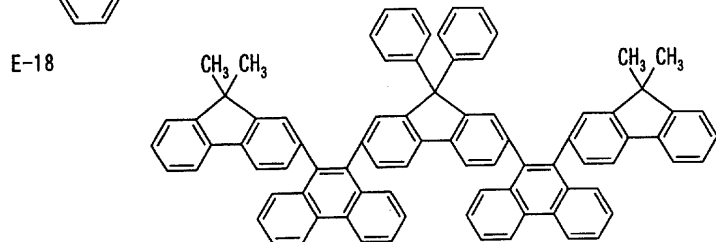
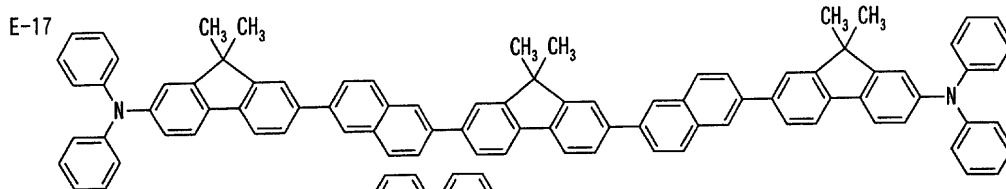
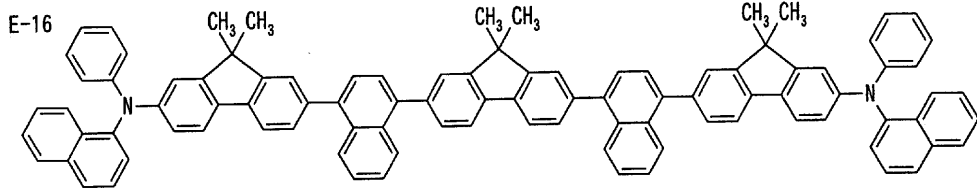
E-15



30

【 0 0 6 3 】

【 化 4 1 】



10

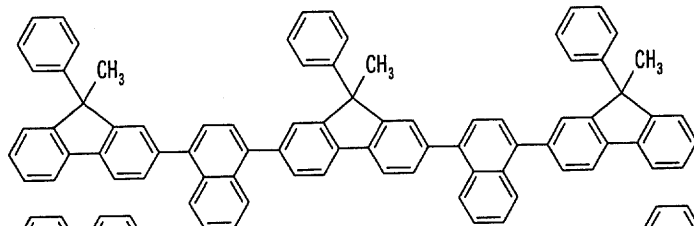
20

30

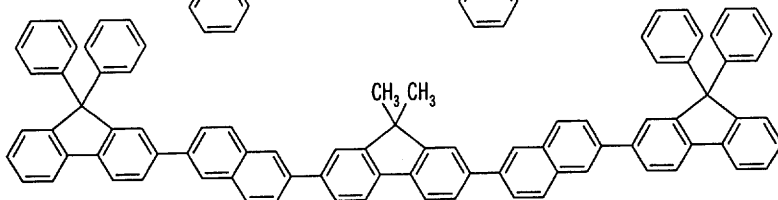
【 0 0 6 4 】

【 化 4 2 】

E-21

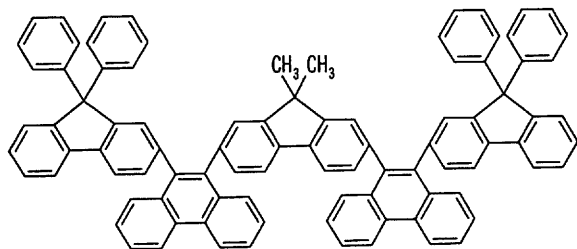


E-22

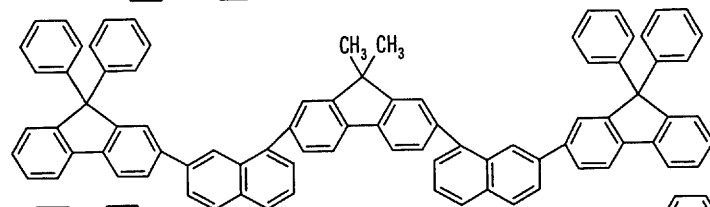


10

E-23

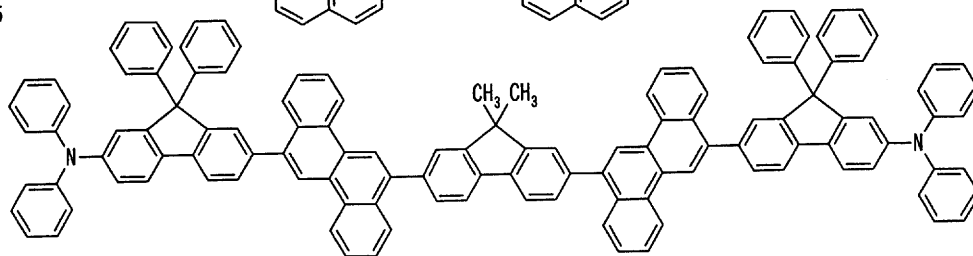


E-24



20

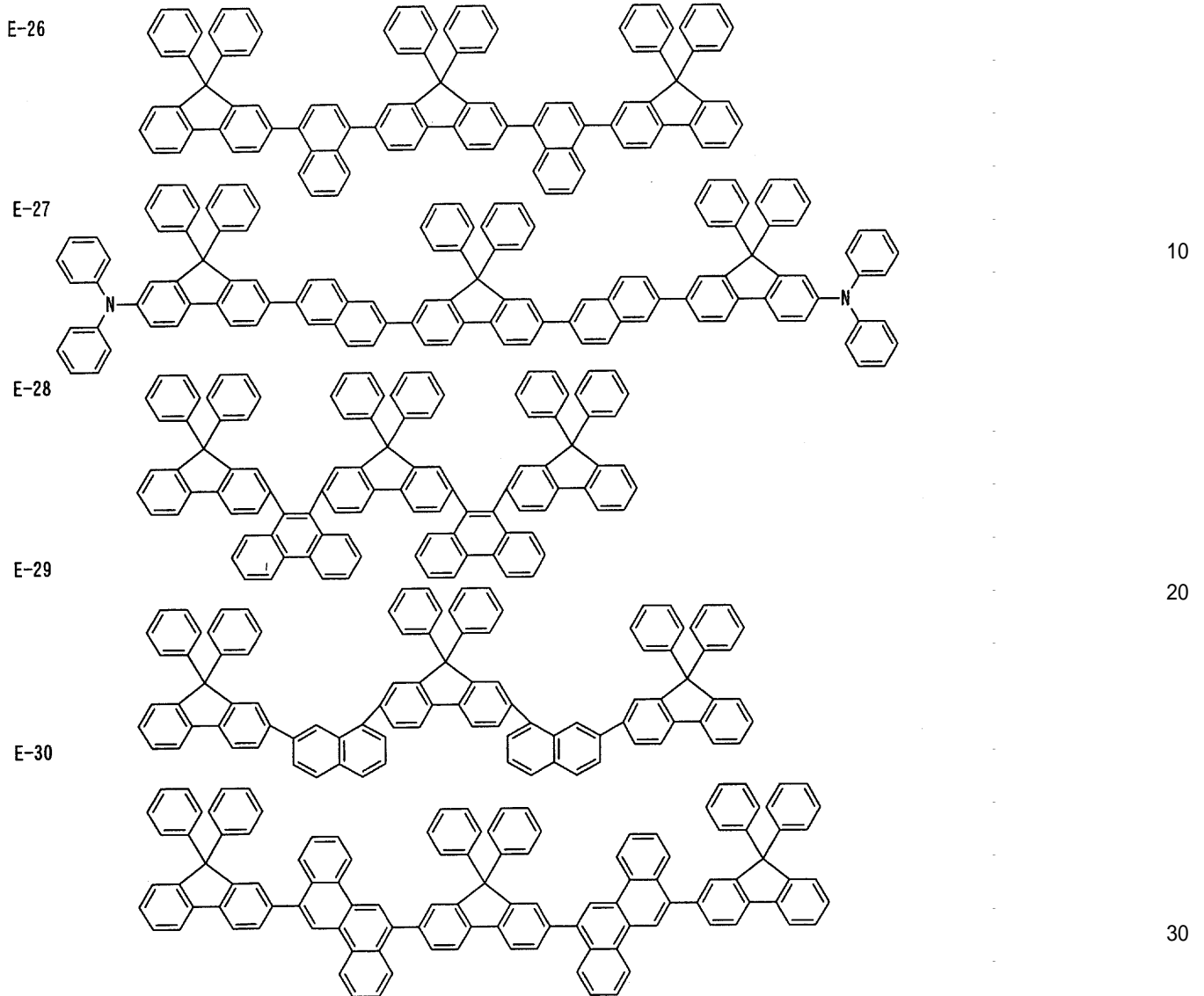
E-25



30

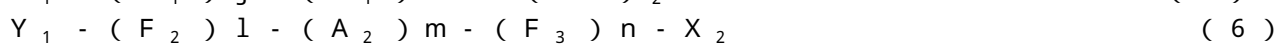
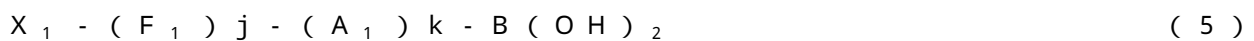
【 0 0 6 5 】

【 化 4 3 】



【0066】

本発明に係る化合物 A において、一般式 (1) で表される化合物は、例えば、以下の方法により製造することができる。すなわち、例えば、下記一般式 (5) で表されるほう酸化合物を、下記一般式 (6) で表される化合物と、例えば、パラジウム化合物〔例えば、テトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム、ビス(トリフェニルフォスフィン)パラジウムジクロライド〕および塩基(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、トリエチルアミン)の存在下で反応させる〔例えば、Chem. Rev., 95, 2457 (1995) に記載の方法を参考にすることができる〕ことにより製造することができる。



〔上式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 、 X_2 、 j 、 k 、 l 、 m および n は、一般式 (1) の場合と同じ意味を表し、 Y_1 はハロゲン原子を表す〕

一般式 (6) において、 Y_1 はハロゲン原子を表し、好ましくは、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を表す。

【0067】

また、一般式 (1) で表される化合物は、例えば、下記一般式 (7) で表される化合物を

10

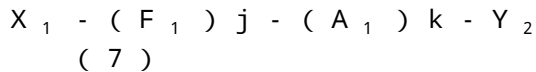
20

30

40

50

、下記一般式(8)で表されるほう酸化合物と、例えば、パラジウム化合物〔例えば、テトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム、ビス(トリフェニルフォスフィン)パラジウムジクロライド〕および塩基(例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、トリエチルアミン)の存在下で反応させる〔例えば、Chem. Rev., 95, 2457(1995)に記載の方法を参考にすることができる〕ことにより製造することができる。



〔上式中、 A_1 、 A_2 、 F_1 、 F_2 、 F_3 、 X_1 、 X_2 、 j 、 k 、 l 、 m および n は、一般式(1)の場合と同じ意味を表し、 Y_2 はハロゲン原子を表す〕

一般式(7)において、 Y_2 はハロゲン原子を表し、好ましくは、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子を表す。

尚、一般式(5)および一般式(8)で表される化合物は、例えば、一般式(7)および一般式(6)で表される化合物に、例えば、 n -ブチルリチウム、金属マグネシウムを作用させて調整できるリチオ化合物またはグリニヤール試薬と、例えば、トリメトキシホウ素、トリエチルプロピルオキシホウ素等を反応させることにより製造することができる。

【0068】

本発明に係る化合物Aは、場合により使用した溶媒(例えば、トルエンなどの芳香族炭化水素系溶媒)との溶媒和を形成した形で製造されることがある。本発明に係る化合物Aはこのような溶媒和物を包含するものであり、勿論、溶媒を含有しない無溶媒和物をも包含するものである。

本発明の有機電界発光素子には、本発明に係る化合物Aの無溶媒和物は勿論、このような溶媒和物をも使用することができる。

尚、本発明に係る化合物Aを有機電界発光素子に使用する場合、再結晶法、カラムクロマトグラフィー法、昇華精製法などの精製方法、あるいはこれらの方法を併用して、純度を高めた化合物を使用することは好ましいことである。

【0069】

有機電界発光素子は、通常、一对の電極間に、少なくとも一種の発光成分を含有する発光層を、少なくとも一層挟持してなるものである。発光層に使用する化合物の正孔注入および正孔輸送、電子注入および電子輸送の各機能レベルを考慮し、所望に応じて、正孔注入輸送成分を含有する正孔注入輸送層および/または電子注入輸送成分を含有する電子注入輸送層を設けることもできる。

例えば、発光層に使用する化合物の正孔注入機能、正孔輸送機能および/または電子注入機能、電子輸送機能が良好な場合には、発光層が正孔注入輸送層および/または電子注入輸送層を兼ねた型の素子の構成とすることができる。勿論、場合によっては、正孔注入輸送層および電子注入輸送層の両方の層を設けない型の素子(一層型の素子)の構成とすることもできる。

また、正孔注入輸送層、電子注入輸送層および発光層のそれぞれの層は、一層構造であっても、また、多層構造であってもよく、正孔注入輸送層および電子注入輸送層は、それぞれの層において、注入機能を有する層と輸送機能を有する層を別々に設けて構成することもできる。

【0070】

本発明の有機電界発光素子において、本発明に係る化合物Aは、正孔注入輸送成分、発光成分または電子注入輸送成分に用いることが好ましく、正孔注入輸送成分または発光成分に用いることがより好ましく、発光成分に用いることがさらに好ましい。

本発明の有機電界発光素子においては、本発明に係る化合物Aは、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

本発明の有機電界発光素子の構成としては、特に限定するものではなく、例えば、(A)陽極/正孔注入輸送層/発光層/電子注入輸送層/陰極型素子(図1)、(B)陽極/正

孔注入輸送層 / 発光層 / 陰極型素子 (図 2)、(C) 陽極 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 陰極型素子 (図 3)、(D) 陽極 / 発光層 / 陰極型素子 (図 4) を挙げることができる。さらには、発光層を電子注入輸送層で挟み込んだ型の素子である (E) 陽極 / 正孔注入輸送層 / 電子注入輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 陰極型素子 (図 5) とすることもできる。(D) 型の素子構成としては、発光成分を一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子を包含するものであるが、さらには、例えば、(F) 正孔注入輸送成分、発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子 (図 6)、(G) 正孔注入輸送成分および発光成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子 (図 7)、(H) 発光成分および電子注入輸送成分を混合させた一層形態で一对の電極間に挟持させた型の素子 (図 8) がある。

10

【 0 0 7 1 】

本発明の有機電界発光素子においては、これらの素子構成に限るものではなく、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層を複数層設けたりすることができる。また、それぞれの型の素子において、正孔注入輸送層と発光層との間に、正孔注入輸送成分と発光成分の混合層および / または発光層と電子注入輸送層との間に、発光成分と電子注入輸送成分の混合層を設けることもできる。

より好ましい有機電界発光素子の構成は、(A) 型素子、(B) 型素子、(C) 型素子、(E) 型素子、(F) 型素子、(G) 型素子または (H) 型素子であり、さらに好ましくは、(A) 型素子、(B) 型素子、(C) 型素子、(F) 型素子、または (H) 型素子である。

20

【 0 0 7 2 】

本発明の有機電界発光素子としては、例えば、(図 1) に示す (A) 陽極 / 正孔注入輸送層 / 発光層 / 電子注入輸送層 / 陰極型素子について説明する。

(図 1) において、1 は基板、2 は陽極、3 は正孔注入輸送層、4 は発光層、5 は電子注入輸送層、6 は陰極、7 は電源を示す。

本発明の電界発光素子は、基板 1 に支持されていることが好ましく、基板としては、特に限定するものではないが、透明ないし半透明であることが好ましく、例えば、ガラス板、透明プラスチックシート (例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレン、ポリエチレンなどのシート)、半透明プラスチックシート、石英、透明セラミックスあるいはこれらを組み合わせた複合シートからなるものを挙げることができる。さらに、基板に、例えば、カラーフィルター膜、色変換膜、誘電体反射膜を組み合わせて、発光色をコントロールすることもできる。

30

【 0 0 7 3 】

陽極 2 としては、比較的仕事関数の大きい金属、合金または電気伝導性化合物を電極物質として使用することが好ましい。

陽極に使用する電極物質としては、例えば、金、白金、銀、銅、コバルト、ニッケル、パラジウム、バナジウム、タングステン、酸化錫、酸化亜鉛、ITO (インジウム・ティン・オキサイド)、ポリチオフェン、ポリピロールを挙げることができる。これらの電極物質は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

陽極は、これらの電極物質を用いて、例えば、蒸着法、スパッタリング法などの方法により、基板の上に形成することができる。

40

また、陽極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。

陽極のシート電気抵抗は、好ましくは、数百 Ω / 以下、より好ましくは、5 ~ 50 Ω / 程度に設定する。

陽極の厚みは、使用する電極物質の材料にもよるが、一般に、5 ~ 1000 nm 程度、より好ましくは、10 ~ 500 nm 程度に設定する。

【 0 0 7 4 】

正孔注入輸送層 3 は、陽極からの正孔 (ホール) の注入を容易にする機能、および注入された正孔を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

正孔注入輸送層は、本発明に係る化合物 A および / または他の正孔注入輸送機能を有する

50

化合物（例えば、フタロシアニン誘導体、トリアリールメタン誘導体、トリアリールアミン誘導体、オキサゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール誘導体など）を少なくとも一種用いて形成することができる。

尚、正孔注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

【0075】

本発明において用いる他の正孔注入輸送機能を有する化合物としては、トリアリールアミン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール誘導体が好ましい。

トリアリールアミン誘導体の例としては、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(4"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メトキシフェニル)アミノ〕ビフェニル、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ〕ビフェニル、3,3'-ジメチル-4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル、1,1'-ビス〔4'-[N,N-ジ(4"-メチルフェニル)アミノ]フェニル〕シクロヘキサン、9,10'-ビス(N,N-ジフェニル-4'-アミノフェニル)アントラセン、9,10'-ビス〔N-(4'-メチルフェニル)-N-(4"-n-ブチルフェニル)アミノ〕フェナントレン、3,8'-ビス(N,N-ジフェニルアミノ)-6-フェニルフェナントリジン、4-メチル-N,N-ビス〔4",4'''-ビス〔N',N''-ジ(4-メチルフェニル)アミノ〕ビフェニル-4-イル〕アニリン、N,N'-ビス〔4-(ジフェニルアミノ)フェニル〕-N,N'-ジフェニル-1,3-ジアミノベンゼン、N,N'-ビス〔4-(ジフェニルアミノ)フェニル〕-N,N'-ジフェニル-1,4-ジアミノベンゼン、5,5"-ビス〔4-(ビス〔4-メチルフェニル〕アミノ)フェニル〕-2,2':5',2"-ターチオフェン、1,3,5-トリス(ジフェニルアミノ)ベンゼン、4,4',4"-トリス(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン、4,4',4"-トリス〔N-(3'''-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ〕トリフェニルアミン、4,4',4"-トリス〔N,N-ビス(4'''-tert-ブチルビフェニル-4"-イル)アミノ〕トリフェニルアミン、1,3,5-トリス〔N-(4'-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ〕ベンゼンなどを挙げることができる。

本発明に係る化合物Aと他の正孔注入輸送機能を有する化合物を併用する場合、正孔注入輸送層中に占める本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.1~99.9重量%程度に調製する。

【0076】

発光層4は、正孔および電子の注入機能、それらの輸送機能、正孔と電子の再結合により励起子を生成させる機能を有する化合物を含有する層である。

発光層は、本発明に係る化合物Aおよび/または他の発光機能を有する化合物、例えばアクリドン誘導体、キナクリドン誘導体、ジケトピロロピロール誘導体、多環芳香族化合物、トリアリールアミン誘導体、有機金属錯体、スチルベン誘導体、クマリン誘導体、ピラン誘導体、オキサゾン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンゾオキサゾール誘導体、ベンゾイミダゾール誘導体、ピラジン誘導体、ケイ皮酸エステル誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾールおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリフェニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリビフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリターフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリナフチレンビニレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体を少なくとも一種用いて形成することができる。

多環芳香族化合物の例としては、ルブレン、アントラセン、テトラセン、ピレン、ペリレン、クリセン、デカシクレン、コロネン、テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフ

10

20

30

40

50

エニルシクロヘキサジエン、9, 10 - ジフェニルアントラセン、9, 10 - ビス(2' - フェニルエチニル)アントラセン、1, 4 - ビス[2' - (9'' - アントリル)エチニル]ベンゼン、4, 4' - ビス[2'' - (9'' - アントリル)エチニル]ビフェニルなどを挙げることができる。

トリアリールアミン誘導体の例としては、正孔注入輸送機能を有する化合物として前述した化合物を挙げることができる。

【0077】

有機金属錯体としては、トリス(8 - キノリラート)アルミニウム、ビス(10 - ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム、2 - (2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾールの亜鉛塩、2 - (2' - ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾールの亜鉛塩、4 - ヒドロキシアクリジンの亜鉛塩、3 - ヒドロキシフラボンの亜鉛塩、5 - ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5 - ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩などを挙げることができる。

10

【0078】

スチルベン誘導体としては、1, 1, 4, 4 - テトラフェニル - 1, 3 - ブタジエン、1, 4 - ビス(2' - フェニルエテニル)ベンゼン、1, 4 - ビス[2' - (4'' - メチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス[2' - (3'' - メチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス[2' - (2'' - メチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス[2' - (4'' - エチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス[2' - (4'' - tert - ブチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス(2', 2' - ジフェニルエテニル)ベンゼン、1, 4 - ビス[2', 2' - ジ(4'' - tert - ブチルフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス(1', 2', 2' - トリフェニルエテニル)ベンゼン、4, 4' - ビス(2'' - フェニルエテニル)ビフェニル、4, 4' - ビス(2'', 2'' - ジ(4''' - メチルフェニル)エテニル)ビフェニル、4, 4' - ビス[2'', 2'' - ジ(4''' - tert - ブチルフェニル)エテニル]ビフェニル、4, 4' - ビス(1'', 2'', 2'' - トリフェニルエテニル)ビフェニル、1, 4 - ビス[2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル]ベンゼン、1, 4 - ビス[2'' - (N - エチルカルバゾール - 3 - イル)エテニル]ベンゼン、4, 4' - ビス[2'' - (N, N - ジフェニル - 4''' - アミノフェニル)エテニル]ビフェニル、4, 4' - ビス[2'' - (N - エチルカルバゾール - 3 - イル)エテニル]ビフェニルなどを挙げることができる。

20

30

【0079】

クマリン誘導体としては、クマリン1、クマリン6、クマリン7、クマリン30、クマリン106、クマリン138、クマリン151、クマリン152、クマリン153、クマリン307、クマリン311、クマリン314、クマリン334、クマリン338、クマリン343、クマリン500などを挙げることができる。

ピラン誘導体の好ましい例は、DCM1、DCM2などであり、オキサゾン誘導体の好ましい例は、ナイルレッドなどである。

【0080】

本発明の有機電界発光素子においては、発光層に本発明に係る化合物Aを含有していることが好ましい。

40

本発明に係る化合物Aと他の発光機能を有する化合物を併用する場合、発光層中に占める本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.001 ~ 99.999重量%程度、より好ましくは、0.01 ~ 99.99重量%程度、さらに好ましくは、0.1 ~ 99.9重量%程度に調製する。

本発明に係る化合物Aと他の発光機能を有する化合物を併用して発光層を形成する場合、例えば、J. Appl. Phys., 65, 3610 (1989)、特開平5 - 214332号公報に記載のように、発光層をホスト化合物とゲスト化合物(ドーパント)とより構成することもできる。

【0081】

50

本発明に係る化合物 A を、ホスト化合物として用いて発光層を形成することができ、さらには、ゲスト化合物として用いて発光層を形成することもできる。

本発明に係る化合物 A を、ホスト化合物として用いて発光層を形成する場合、ゲスト化合物としては、例えば、前記の他の発光機能を有する化合物を挙げることができ、例えば、前記のスチルベン誘導体はより好ましい。

この場合、本発明に係る化合物 A に対して、スチルベン誘導体を、好ましくは、0.001 ~ 40 重量%程度、より好ましくは、0.01 ~ 30 重量%程度、特に好ましくは、0.1 ~ 20 重量%程度使用する。

【0082】

本発明に係る化合物 A を、ゲスト化合物として用いて発光層を形成する場合、ホスト化合物としては、例えば、前記の他の発光機能を有する化合物を挙げることができ、例えば、発光性有機金属錯体または前記のトリアリールアミン誘導体はより好ましい。

この場合、発光性有機金属錯体またはトリアリールアミン誘導体に対して、本発明に係る化合物 A を、好ましくは、0.001 ~ 40 重量%程度、より好ましくは、0.01 ~ 30 重量%程度、特に好ましくは、0.1 ~ 20 重量%程度使用する。

【0083】

電子注入輸送層 5 は、陰極からの電子の注入を容易にする機能、そして注入された電子を輸送する機能を有する化合物を含有する層である。

電子注入輸送層は、本発明に係る化合物 A および/または他の電子注入輸送機能を有する化合物、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(10-ベンゾ[h]キノリノラート)ベリリウム、5-ヒドロキシフラボンのベリリウム塩、5-ヒドロキシフラボンのアルミニウム塩などの有機金属錯体；1,3-ビス[5'-(p-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール-2'-イル]ベンゼンなどのオキサジアゾール誘導体；3-(4'-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4"-ピフェニル)-1,2,4-トリアゾールなどのトリアゾール誘導体；トリアジン誘導体、ペリレン誘導体、キノリン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、ニトロ置換フルオレン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体などを少なくとも一種用いて形成することができる。

尚、電子注入輸送機能を有する化合物は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。

本発明において用いる他の電子注入輸送機能を有する化合物としては、有機アルミニウム錯体が好ましく、置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体がより好ましい。

置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体としては、例えば、一般式(a)~一般式(c)で表される発光性有機アルミニウム錯体を挙げることができる。

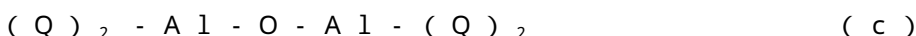
【0084】



(式中、Qは置換または未置換の8-キノリノラート配位子を表す)



(式中、Qは置換8-キノリノラート配位子を表し、O-Lはフェノラート配位子であり、Lはフェニル部分を含む炭素数6~24の炭化水素基を表す)



(式中、Qは置換8-キノリノラート配位子を表す)

置換または未置換の8-キノリノラート配位子を有する有機アルミニウム錯体の具体例としては、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(5-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(3,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,5-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、トリス(4,6-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(フェノラート)アルミニ

ウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-メチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,3-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,6-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3,4-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3,5-ジメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(3,5-ジ-tert-ブチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,6-ジフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,4,6-トリフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,4,6-トリメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2,4,5,6-テトラメチルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(1-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(2-ナフトラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)(2-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)(3-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)(3,5-ジメチルフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)(3,5-ジ-tert-ブチルフェニルフェノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2,4-ジメチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-4-エチル-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-4-エチル-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-4-メトキシ-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-4-メトキシ-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート)アルミニウム、ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート)アルミニウムなどを挙げることができる。

本発明に係る化合物Aと他の電子注入輸送機能を有する化合物を併用する場合、電子注入輸送層中に占める本発明に係る化合物Aの割合は、好ましくは、0.1~40重量%程度に調製する。

【0085】

陰極6としては、比較的仕事関数の小さい金属、合金または電気伝導性化合物を電極物質として使用することが好ましい。

陰極に使用する電極物質としては、例えば、リチウム、リチウム-インジウム合金、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、カルシウム、マグネシウム、マグネシウム-銀合金、マグネシウム-インジウム合金、インジウム、ルテニウム、チタニウム、マンガン、イットリウム、アルミニウム、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-カルシウム合金、アルミニウム-マグネシウム合金、グラファイト薄膜を挙げることができる。これらの電極物質は、単独で使用してもよく、あるいは、複数併用してもよい。

陰極は、これらの電極物質を用いて、蒸着法、スパッタリング法、イオン化蒸着法、イオンプレーティング法、クラスターイオンビーム法などの方法により、電子注入輸送層の上に形成することができる。

【0086】

また、陰極は一層構造であってもよく、あるいは多層構造であってもよい。

尚、陰極のシート電気抵抗は、数百 / 以下に設定することが好ましい。

陰極の厚みは、使用する電極物質の材料にもよるが、一般に、5 ~ 1000 nm程度、より好ましくは、10 ~ 500 nm程度に設定する。

尚、有機電界発光素子の発光を効率よく取り出すために、陽極または陰極の少なくとも一方の電極が、透明ないし半透明であることが好ましく、一般に、発光光の透過率が70%以上となるように陽極の材料、厚みを設定することがより好ましい。

【0087】

また、本発明の有機電界発光素子においては、その少なくとも一層中に、一重項酸素クエンチャーが含有されていてもよい。 10

一重項酸素クエンチャーとしては、特に限定するものではなく、例えば、ルブレン、ニッケル錯体、ジフェニルイソベンゾフランが挙げられ、特に好ましくは、ルブレンである。一重項酸素クエンチャーが含有されている層としては、特に限定するものではないが、好ましくは、発光層または正孔注入輸送層であり、より好ましくは、正孔注入輸送層である。尚、例えば、正孔注入輸送層に一重項クエンチャーを含有させる場合、正孔注入輸送層中に均一に含有させてもよく、正孔注入輸送層と隣接する層（例えば、発光層、発光機能を有する電子注入輸送層）の近傍に含有させてもよい。

一重項酸素クエンチャーの含有量としては、含有される層（例えば、正孔注入輸送層）を構成する全体量の0.01 ~ 50重量%、好ましくは、0.05 ~ 30重量%、より好ましくは、0.1 ~ 20重量%である。 20

【0088】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の形成方法に関しては、特に限定するものではなく、例えば、真空蒸着法、イオン化蒸着法、溶液塗布法（例えば、スピンコート法、キャスト法、ディップコート法、バーコート法、ロールコート法、ラングミュア・プロゼット法、インクジェット法）により薄膜を形成することにより作成することができる。

真空蒸着法により、各層を形成する場合、真空蒸着の条件は、特に限定するものではないが、 1×10^{-4} Pa程度の真空下で、50 ~ 600 程度のポート温度（蒸着源温度）、-50 ~ 300 程度の基板温度で、0.005 ~ 50 nm/sec程度の蒸着速度で実施することが好ましい。 30

この場合、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などの各層は、真空下で、連続して形成することにより、諸特性に一層優れた有機電界発光素子を製造することができる。真空蒸着法により、正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層などの各層を、複数の化合物を用いて形成する場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して、共蒸着することが好ましい。

溶液塗布法により、各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂を、溶媒に溶解、または分散させて塗布液とする。

【0089】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の各層に使用しうるバインダー樹脂としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリアリレート、ポリスチレン、ポリエステル、ポリシロキサン、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド、ポリエーテルスルホン、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフエンおよびその誘導体、ポリフェニレンビニレンおよびその誘導体、ポリフルオレンおよびその誘導体、ポリチエニレンビニレンおよびその誘導体などの高分子化合物が挙げられる。バインダー樹脂は、単独で使用してもよく、あるいは、複数併用してもよい。 40

【0090】

溶液塗布法により、各層を形成する場合、各層を形成する成分あるいはその成分とバインダー樹脂を、適当な有機溶媒（ヘキサン、オクタン、デカン、トルエン、キシレン、エチ 50

ルベンゼン、1-メチルナフタレンなどの炭化水素系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、ジクロロメタン、クロロホルム、テトラクロロメタン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン、クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、クロロトルエンなどのハロゲン化炭化水素系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミルなどのエステル系溶媒、メタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコールなどのアルコール系溶媒、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキサン、アニソールなどのエーテル系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、1-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、ジメチルスルフォキサイドなどの極性溶媒)および/または水に溶解、または分散させて塗布液とし、各種の塗布法により、薄膜を形成することができる。

10

尚、分散する方法としては、特に限定するものではないが、ボールミル、サンドミル、ペイントシェーカー、アトライター、ホモジナイザーなどを用いて微粒子状に分散することができる。

【0091】

塗布液の濃度に関しては、特に限定するものではなく、実施する塗布法により、所望の厚みを作成するに適した濃度範囲に設定することができ、一般には、0.1~50重量%程度、好ましくは、1~30重量%程度の溶液濃度である。

尚、バインダー樹脂を使用する場合、その使用量に関しては、特に制限するものではないが、一般には、各層を形成する成分に対して(一層型の素子を形成する場合には、各成分の総量に対して)、5~99.9重量%程度、好ましくは、10~99.9重量%程度、より好ましくは、15~90重量%程度に設定する。

20

【0092】

正孔注入輸送層、発光層、電子注入輸送層の膜厚に関しては、特に限定するものではないが、一般に、5nm~5μm程度に設定することが好ましい。

尚、作製した素子に対し、酸素や水分との接触を防止する目的で、保護層(封止層)を設けたり、また、素子を、パラフィン、流動パラフィン、シリコンオイル、フルオロカーボン油、ゼオライト含有フルオロカーボン油などの不活性物質中に封入して保護することができる。

30

保護層に使用する材料としては、例えば、有機高分子材料(例えば、フッ素化樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、エポキシシリコーン樹脂、ポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリパラキシレン、ポリエチレン、ポリフェニレンオキサイド)、無機材料(例えば、ダイヤモンド薄膜、アモルファスシリカ、電気絶縁性ガラス、金属酸化物、金属窒化物、金属炭素化合物、金属硫化物)、さらには光硬化性樹脂を挙げることができ、保護層に使用する材料は、単独で使用してもよく、あるいは複数併用してもよい。保護層は、一層構造であってもよく、また多層構造であってもよい。

【0093】

また、電極に保護層として、例えば、金属酸化膜(例えば、酸化アルミニウム膜)、金属フッ化膜を設けることもできる。

40

また、例えば、陽極の表面に、例えば、有機リン化合物、ポリシラン、芳香族アミン誘導体、フタロシアニン誘導体から成る界面層(中間層)を設けることもできる。

さらに、電極、例えば、陽極はその表面を、例えば、酸、アンモニア/過酸化水素、あるいはプラズマで処理して使用することもできる。

【0094】

本発明の有機電界発光素子は、一般に、直流駆動型の素子として使用されるが、交流駆動型の素子としても使用することができる。また、本発明の有機電界発光素子は、セグメント型、単純マトリックス駆動型などのパッシブ駆動型であってもよく、TFE(薄膜トランジスタ)型、MIM(メタル-インスレーター-メタル)型などのアクティブ駆動型で

50

あってもよい。駆動電圧は、一般に、2～30V程度である。

本発明の有機電界発光素子は、例えば、パネル型光源、各種の発光素子、各種の表示素子、各種の標識、各種のセンサーなどに使用することができる。

【0095】

【実施例】

以下、製造例および実施例により、本発明を更に詳細に説明するが、勿論、本発明はこれらにより限定されるものではない。

製造例1 例示化合物番号A-6の化合物の製造

ナフタレン-1-イルほう酸1.72g、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20g、炭酸ナトリウム2.12gおよびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム0.35gをトルエン(100ml)および水(50ml)中で5時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を濾過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残渣をトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物A-6の化合物を黄色の結晶として2.18g得た。

【0096】

製造例2 例示化合物番号A-7の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、ナフタレン-2-イルほう酸1.72gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-7の化合物を淡黄色の結晶として2.53g得た。

【0097】

製造例3 例示化合物番号A-8の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、フルオランテン-3-イルほう酸2.46gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-8の化合物を淡黄色の結晶として2.82g得た。

【0098】

製造例4 例示化合物番号A-10の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、N,N-ジフェニル-6-アミノナフタレン-2-イルほう酸3.39gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-10の化合物を淡黄色の結晶として3.24g得た。

【0099】

製造例5 例示化合物番号A-12の化合物の製造

製造例1において、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-ヨード-N-フェニル-N-(1'-ナフチル)-7-アミノ-9,9-ジメチルフルオレン5.37gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-12の化合物を淡黄色の結晶として4.21g得た。

【0100】

製造例6 例示化合物番号A-22の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、トリフェニレン-2-イルほう酸2.72gを使用し、2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン3.20gを使用する代わりに、2-プロモ-9,9-ジ-n-ペンチルフルオレン3.85gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-22の化合物を淡黄色の結晶として3.66g得た。

【0101】

製造例7 例示化合物番号A-26の化合物の製造

製造例1において、ナフタレン-1-イルほう酸1.72gを使用する代わりに、3,6-ジ-tert-ブチルナフタレン-1-イルほう酸2.84gを使用した以外は、製造例1に記載した方法に従い、例示化合物番号A-26の化合物を淡黄色の結晶として2.96g得た。

10

20

30

40

50

【0102】

製造例 8 例示化合物番号 A - 32 の化合物の製造

製造例 1 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 1.72 g を使用する代わりに、アセフェナントリレン - 6 - イルほう酸 2.46 g を使用し、2 - ヨード - 9, 9 - ジメチルフルオレン 3.20 g を使用する代わりに、2 - ブロモ - 9, 9 - ジベンジルフルオレン 4.25 g を使用した以外は、製造例 1 に記載した方法に従い、例示化合物番号 A - 32 の化合物を淡黄色の結晶として 5.48 g 得た。

【0103】

製造例 9 例示化合物番号 A - 37 の化合物の製造

製造例 1 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 1.72 g を使用する代わりに、ナフタレン - 2 - イルほう酸 1.72 g を使用し、2 - ヨード - 9, 9 - ジメチルフルオレン 3.20 g を使用する代わりに、2 - ブロモ - 9, 9 - ジフェニルフルオレン 3.97 g を使用した以外は、製造例 1 に記載した方法に従い、例示化合物番号 A - 37 の化合物を淡黄色の結晶として 3.43 g 得た。

10

【0104】

製造例 10 例示化合物番号 A - 38 の化合物の製造

製造例 1 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 1.72 g を使用する代わりに、フルオランテン - 3 - イルほう酸 2.46 g を使用し、2 - ヨード - 9, 9 - ジメチルフルオレン 3.20 g を使用する代わりに、2 - ブロモ - 9, 9 - ジフェニルフルオレン 3.97 g を使用した以外は、製造例 1 に記載した方法に従い、例示化合物番号 A - 38 の化合物を淡黄色の結晶として 4.54 g 得た。

20

【0105】

製造例 11 例示化合物番号 B - 6 の化合物の製造

ナフタレン - 1 - イルほう酸 3.44 g、2, 7 - ジヨード - 9, 9 - ジメチルフルオレン 4.46 g、炭酸ナトリウム 4.24 g およびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム 0.70 g をトルエン(100 ml)および水(50 ml)中で5時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を濾過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィ(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残渣をトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 B - 6 の化合物を黄色の結晶として 3.62 g 得た。

30

【0106】

製造例 12 例示化合物番号 B - 7 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、ナフタレン - 2 - イルほう酸 3.44 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 7 の化合物を淡黄色の結晶として 3.25 g 得た。

【0107】

製造例 13 例示化合物番号 B - 8 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、フルオランテン - 3 - イルほう酸 4.92 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 8 の化合物を淡黄色の結晶として 4.39 g 得た。

40

【0108】

製造例 14 例示化合物番号 B - 11 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、N, N - ジフェニル - 4 - アミノナフタレン - 1 - イルほう酸 6.78 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 11 の化合物を淡黄色の結晶として 5.70 g 得た。

【0109】

製造例 15 例示化合物番号 B - 21 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3.44 g を使用する代わりに、N, N - ジフェニル - 6 - アミノナフタレン - 2 - イルほう酸 6.78 g を使用した以外は、製

50

造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 2 1 の化合物を淡黄色の結晶として 5 . 4 8 g 得た。

【 0 1 1 0 】

製造例 1 6 例示化合物番号 B - 2 6 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3 . 4 4 g を使用する代わりに、3 , 6 - ジ - t e r t - ブチルナフタレン - 1 - イルほう酸 5 . 6 8 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 2 6 の化合物を淡黄色の結晶として 4 . 3 6 g 得た。

【 0 1 1 1 】

製造例 1 7 例示化合物番号 B - 3 7 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3 . 4 4 g を使用する代わりに、ナフタレン - 2 - イルほう酸 3 . 4 4 g を使用し、2 , 7 - ジヨード - 9 , 9 - ジメチルフルオレン 4 . 4 6 g を使用する代わりに、2 , 7 - ジブプロモ - 9 , 9 - ジフェニルフルオレン 4 . 7 6 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 3 7 の化合物を淡黄色の結晶として 4 . 2 5 g 得た。

10

【 0 1 1 2 】

製造例 1 8 例示化合物番号 B - 3 8 の化合物の製造

製造例 9 において、ナフタレン - 1 - イルほう酸 3 . 4 4 g を使用する代わりに、フルオランテン - 3 - イルほう酸 4 . 9 2 g を使用し、2 , 7 - ジヨード - 9 , 9 - ジメチルフルオレン 4 . 4 6 g を使用する代わりに、2 , 7 - ジブプロモ - 9 , 9 - ジフェニルフルオレン 4 . 7 6 g を使用した以外は、製造例 9 に記載した方法に従い、例示化合物番号 B - 3 8 の化合物を淡黄色の結晶として 5 . 3 3 g 得た。

20

【 0 1 1 3 】

製造例 1 9 例示化合物番号 C - 1 の化合物の製造

9 , 9 - ジメチルフルオレン - 2 - イルほう酸 4 . 7 6 g 、 1 , 4 - ジブプロモナフタレン 2 . 8 6 g 、 炭酸ナトリウム 4 . 2 4 g およびテトラキス (トリフェニルフォスフィン) パラジウム 0 . 7 0 g をトルエン (1 0 0 m l) および水 (5 0 m l) 中で 5 時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を濾過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出液 : トルエン) で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残渣をトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 C - 1 の化合物を黄色の結晶として 3 . 6 3 g 得た。

30

【 0 1 1 4 】

製造例 2 0 例示化合物番号 C - 5 の化合物の製造

製造例 1 7 において、1 , 4 - ジブプロモナフタレン 2 . 8 6 g を使用する代わりに、6 , 1 2 - ジブプロモクリセン 3 . 8 6 g を使用した以外は、製造例 1 7 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 5 の化合物を淡黄色の結晶として 4 . 2 8 g 得た。

【 0 1 1 5 】

製造例 2 1 例示化合物番号 C - 6 の化合物の製造

製造例 1 7 において、1 , 4 - ジブプロモナフタレン 2 . 8 6 g を使用する代わりに、1 , 8 - ジブプロモピレン 3 . 6 0 g を使用した以外は、製造例 1 7 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 6 の化合物を淡黄色の結晶として 4 . 2 2 g 得た。

40

【 0 1 1 6 】

製造例 2 2 例示化合物番号 C - 1 0 の化合物の製造

製造例 1 7 において、1 , 4 - ジブプロモナフタレン 2 . 8 6 g を使用する代わりに、1 , 7 - ジブプロモペリレン 4 . 1 0 g を使用した以外は、製造例 1 7 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 1 0 の化合物を淡黄色の結晶として 4 . 7 7 g 得た。

【 0 1 1 7 】

製造例 2 3 例示化合物番号 C - 1 1 の化合物の製造

製造例 1 7 において、9 , 9 - ジメチルフルオレン - 2 - イルほう酸 4 . 7 6 g を使用する代わりに、9 , 9 - ジエチルフルオレン - 2 - イルほう酸 5 . 3 2 g を使用した以外は

50

、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 11 の化合物を淡黄色の結晶として 3.97 g 得た。

【0118】

製造例 24 例示化合物番号 C - 16 の化合物の製造

製造例 17 において、9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76 g を使用する代わりに、N-フェニル-N-(1'-ナフチル)-7-アミノ-9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 9.10 g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 16 の化合物を淡黄色の結晶として 6.63 g 得た。

【0119】

製造例 25 例示化合物番号 C - 26 の化合物の製造

製造例 17 において、9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.76 g を使用する代わりに、9,9-ジフェニルフルオレン-2-イルほう酸 7.24 g を使用した以外は、製造例 17 に記載した方法に従い、例示化合物番号 C - 26 の化合物を淡黄色の結晶として 5.54 g 得た。

【0120】

製造例 26 例示化合物番号 D - 12 の化合物の製造

7-(2'-ナフチル)-9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64 g、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99 g、炭酸ナトリウム 2.12 g およびテトラキス(トリフェニルフォスフィン)パラジウム 0.35 g をトルエン(100 ml) および水(50 ml) 中で 5 時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を濾過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(溶出液:トルエン)で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残渣をトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 D - 12 の化合物を黄色の結晶として 4.94 g 得た。

【0121】

製造例 27 例示化合物番号 D - 16 の化合物の製造

製造例 24 において、7-(2'-ナフチル)-9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64 g を使用する代わりに、7-(1'-ピレニル)-9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 4.38 g を使用し、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99 g を使用する代わりに 8-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモピレン 4.73 g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D - 16 の化合物を淡黄色の結晶として 5.99 g 得た。

【0122】

製造例 28 例示化合物番号 D - 22 の化合物の製造

製造例 24 において、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99 g を使用する代わりに 6-(N,N-ジフェニル-7'-アミノ-9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 5.67 g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D - 22 の化合物を淡黄色の結晶として 6.32 g 得た。

【0123】

製造例 29 例示化合物番号 D - 26 の化合物の製造

製造例 24 において、7-(2'-ナフチル)-9,9-ジメチルフルオレン-2-イルほう酸 3.64 g を使用する代わりに、7-(1'-ナフチル)-9,9-ジフェニルフルオレン-2-イルほう酸 4.88 g を使用し、6-(9',9'-ジメチルフルオレン-2'-イル)-2-プロモナフタレン 3.99 g を使用する代わりに 4-(9',9'-ジフェニルフルオレン-2'-イル)-1-プロモナフタレン 5.23 g を使用した以外は、製造例 24 に記載した方法に従い、例示化合物番号 D - 26 の化合物を淡黄色の結晶として 7.12 g 得た。

【0124】

10

20

30

40

50

製造例 30 例示化合物番号 E - 1 の化合物の製造

4 - (9 ' , 9 ' - ジメチルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 1 - イルほう酸 7 . 29 g、2 , 7 - ジヨード - 9 , 9 - ジメチルフルオレン 4 . 46 g、炭酸ナトリウム 4 . 24 g およびテトラキス (トリフェニルフォスフィン) パラジウム 0 . 70 g をトルエン (100 ml) および水 (50 ml) 中で 5 時間加熱還流した。反応混合物よりトルエンを留去した後、析出している固体を濾過した。この固体をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出液 : トルエン) で処理した。トルエンを減圧下留去した後、残渣をトルエンとアセトンの混合溶媒より再結晶し、例示化合物 E - 1 の化合物を黄色の結晶として 6 . 31 g 得た。

【 0 1 2 5 】

製造例 31 例示化合物番号 E - 12 の化合物の製造

製造例 28 において、4 - (9 ' , 9 ' - ジメチルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 1 - イルほう酸 7 . 29 g を使用する代わりに、6 - (9 ' , 9 ' - ジエチルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 2 - イルほう酸 7 . 85 g を使用し、2 , 7 - ジヨード - 9 , 9 - ジメチルフルオレン 4 . 46 g を使用する代わりに 2 , 7 - ジヨード - 9 , 9 - ジエチルフルオレン 4 . 74 g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E - 12 の化合物を淡黄色の結晶として 7 . 03 g 得た。

【 0 1 2 6 】

製造例 32 例示化合物番号 E - 16 の化合物の製造

製造例 28 において、4 - (9 ' , 9 ' - ジメチルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 1 - イルほう酸 7 . 29 g を使用する代わりに、4 - [N - フェニル - N - (1 " - ナフチル) - 7 ' - アミノ - 9 ' , 9 ' - ジメチルフルオレン - 2 ' - イル] ナフタレン - 1 - イルほう酸 11 . 63 g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E - 16 の化合物を淡黄色の結晶として 10 . 13 g 得た。

【 0 1 2 7 】

製造例 33 例示化合物番号 E - 22 の化合物の製造

製造例 28 において、4 - (9 ' , 9 ' - ジメチルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 1 - イルほう酸 7 . 29 g を使用する代わりに、6 - (9 ' , 9 ' - ジフェニルフルオレン - 2 ' - イル) ナフタレン - 2 - イルほう酸 9 . 77 g を使用した以外は、製造例 28 に記載した方法に従い、例示化合物番号 E - 22 の化合物を淡黄色の結晶として 8 . 09 g 得た。

【 0 1 2 8 】

実施例 1

厚さ 200 nm の ITO 透明電極 (陽極) を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Pa に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4 , 4 ' - ビス [N - フェニル - N - (3 " - メチルフェニル) アミノ] ビフェニルを蒸着速度 0 . 2 nm / sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラート) (4 - フェニルフェノラート) アルミニウムと例示化合物番号 A - 6 の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度 0 . 2 nm / sec で 50 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 0 . 5) し、発光層とした。次に、トリス (8 - キノリノラート) アルミニウムを、蒸着速度 0 . 2 nm / sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0 . 2 nm / sec で 200 nm の厚さに共蒸着 (重量比 10 : 1) して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、54 mA / cm² の電流が流れた。輝度 2420 cd / m² の青緑色の発光が確認された。

10

20

30

40

50

【0129】

実施例 2 ~ 3 3

実施例 1 において、発光層の形成に際して、例示化合物 A - 6 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 A - 7 の化合物（実施例 2）、例示化合物番号 A - 8 の化合物（実施例 3）、例示化合物番号 A - 10 の化合物（実施例 4）、例示化合物番号 A - 12 の化合物（実施例 5）、例示化合物番号 A - 22 の化合物（実施例 6）、例示化合物番号 A - 26 の化合物（実施例 7）、例示化合物番号 A - 32 の化合物（実施例 8）、例示化合物番号 A - 37 の化合物（実施例 9）、例示化合物番号 A - 38 の化合物（実施例 10）、例示化合物番号 B - 6 の化合物（実施例 11）、例示化合物番号 B - 7 の化合物（実施例 12）、例示化合物番号 B - 8 の化合物（実施例 13）、例示化合物番号 B - 11 の化合物（実施例 14）、例示化合物番号 B - 21 の化合物（実施例 15）、例示化合物番号 B - 26 の化合物（実施例 16）、例示化合物番号 B - 37 の化合物（実施例 17）、例示化合物番号 B - 38 の化合物（実施例 18）、例示化合物番号 C - 1 の化合物（実施例 19）、例示化合物番号 C - 5 の化合物（実施例 20）、例示化合物番号 C - 6 の化合物（実施例 21）、例示化合物番号 C - 10 の化合物（実施例 22）、例示化合物番号 C - 11 の化合物（実施例 23）、例示化合物番号 C - 16 の化合物（実施例 24）、例示化合物番号 C - 26 の化合物（実施例 25）、例示化合物番号 D - 12 の化合物（実施例 26）、例示化合物番号 D - 16 の化合物（実施例 27）、例示化合物番号 D - 22 の化合物（実施例 28）、例示化合物番号 D - 26 の化合物（実施例 29）、例示化合物番号 E - 1 の化合物（実施例 30）、例示化合物番号 E - 12 の化合物（実施例 31）、例示化合物番号 E - 16 の化合物（実施例 32）、例示化合物番号 E - 22 の化合物（実施例 33）を使用した以外は、実施例 1 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、青色 ~ 青緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第 1 表に示した。

【0130】

比較例 1

実施例 1 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 6 の化合物を使用せずに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムだけを用いて、50 nm の厚さに蒸着し、発光層とした以外は、実施例 1 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。この素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、青色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第 1 表に示した。

【0131】

比較例 2

実施例 1 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 6 の化合物を使用する代わりに、N-メチル-2-メトキシアクリドンを使用した以外は、実施例 1 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。この素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、青色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第 1 表に示した。

【0132】

【表 1】

10

20

30

40

第 1 表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 2	2 4 4 0	5 4
実施例 3	2 4 8 0	5 5
実施例 4	2 3 9 0	5 5
実施例 5	2 3 4 0	5 4
実施例 6	2 5 1 0	5 5
実施例 7	2 3 4 0	5 3
実施例 8	2 5 2 0	5 6
実施例 9	2 4 9 0	5 6
実施例 1 0	2 3 4 0	5 4
実施例 1 1	2 3 3 0	5 5
実施例 1 2	2 3 8 0	5 4
実施例 1 3	2 3 6 0	5 5
実施例 1 4	2 3 2 0	5 4
実施例 1 5	2 3 6 0	5 3
実施例 1 6	2 3 8 0	5 4
実施例 1 7	2 3 8 0	5 4
実施例 1 8	2 3 5 0	5 5
実施例 1 9	2 3 4 0	5 4
実施例 2 0	2 4 2 0	5 4

10

20

30

【 0 1 3 3 】

【 表 2 】

第1表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 2 1	2 4 9 0	5 5
実施例 2 2	2 4 4 0	5 4
実施例 2 3	2 4 1 0	5 3
実施例 2 4	2 3 8 0	5 3
実施例 2 5	2 4 5 0	5 5
実施例 2 6	2 5 2 0	5 6
実施例 2 7	2 3 5 0	5 4
実施例 2 8	2 5 0 0	5 5
実施例 2 9	2 4 2 0	5 4
実施例 3 0	2 4 8 0	5 5
実施例 3 1	2 4 8 0	5 5
実施例 3 2	2 4 2 0	5 4
実施例 3 3	2 3 4 0	5 3
比較例 1	1 1 7 0	8 2
比較例 2	1 5 5 0	7 4

10

20

30

【0134】

実施例 3 4

厚さ 200 nm の ITO 透明電極 (陽極) を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Pa に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4, 4', 4'' - トリス [N - (3', 3'' - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニルアミンを蒸着速度 0.1 nm / sec で、50 nm の厚さに蒸着し、第一正孔注入輸送層とした。

次いで、4, 4' - ビス [N - フェニル - N - (1'' - ナフチル) アミノ] ビフェニルと例示化合物番号 A - 6 の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm / sec で 20 nm の厚さに共蒸着 (重量比 100 : 5.0) し、第二正孔注入輸送層を兼ねた発光層とした。

40

次いで、その上に、トリス (8 - キノリノラート) アルミニウムを、蒸着速度 0.2 nm / sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm / sec で 200 nm の厚さに共蒸着 (重量比 10 : 1) して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15 V の直流電圧を印加したところ、62 mA / cm^2 の電流が流れた。輝度 2620 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

50

【 0 1 3 5 】

実施例 3 5 ~ 6 6

実施例 3 4 において、発光層の形成に際して、例示化合物 A - 6 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 A - 7 の化合物 (実施例 3 5)、例示化合物番号 A - 8 の化合物 (実施例 3 6)、例示化合物番号 A - 1 0 の化合物 (実施例 3 7)、例示化合物番号 A - 1 2 の化合物 (実施例 3 8)、例示化合物番号 A - 2 2 の化合物 (実施例 3 9)、例示化合物番号 A - 2 6 の化合物 (実施例 4 0)、例示化合物番号 A - 3 2 の化合物 (実施例 4 1)、例示化合物番号 A - 3 7 の化合物 (実施例 4 2)、例示化合物番号 A - 3 8 の化合物 (実施例 4 3)、例示化合物番号 B - 6 の化合物 (実施例 4 4)、例示化合物番号 B - 7 の化合物 (実施例 4 5)、例示化合物番号 B - 8 の化合物 (実施例 4 6)、例示化合物番号 B - 1 1 の化合物 (実施例 4 7)、例示化合物番号 B - 2 1 の化合物 (実施例 4 8)、例示化合物番号 B - 2 6 の化合物 (実施例 4 9)、例示化合物番号 B - 3 7 の化合物 (実施例 5 0)、例示化合物番号 B - 3 8 の化合物 (実施例 5 1)、例示化合物番号 C - 1 の化合物 (実施例 5 2)、例示化合物番号 C - 5 の化合物 (実施例 5 3)、例示化合物番号 C - 6 の化合物 (実施例 5 4)、例示化合物番号 C - 1 0 の化合物 (実施例 5 5)、例示化合物番号 C - 1 1 の化合物 (実施例 5 6)、例示化合物番号 C - 1 6 の化合物 (実施例 5 7)、例示化合物番号 C - 2 6 の化合物 (実施例 5 8)、例示化合物番号 D - 1 2 の化合物 (実施例 5 9)、例示化合物番号 D - 1 6 の化合物 (実施例 6 0)、例示化合物番号 D - 2 2 の化合物 (実施例 6 1)、例示化合物番号 D - 2 6 の化合物 (実施例 6 2)、例示化合物番号 E - 1 の化合物 (実施例 6 3)、例示化合物番号 E - 1 2 の化合物 (実施例 6 4)、例示化合物番号 E - 1 6 の化合物 (実施例 6 5)、例示化合物番号 E - 2 2 の化合物 (実施例 6 6) を使用した以外は、実施例 3 4 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。それぞれの素子に、乾燥雰囲気下、1 5 V の直流電圧を印加したところ、青色 ~ 青緑色の発光が確認された。さらにその特性を調べ、結果を第 2 表に示した。

10

20

【 0 1 3 6 】

【 表 3 】

第 2 表

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 3 5	2 3 7 0	5 4
実施例 3 6	2 3 2 0	5 4
実施例 3 7	2 3 4 0	5 4
実施例 3 8	2 3 6 0	5 6
実施例 3 9	2 3 3 0	5 5
実施例 4 0	2 3 7 0	5 4
実施例 4 1	2 3 8 0	5 5
実施例 4 2	2 4 6 0	5 4
実施例 4 3	2 3 4 0	5 4
実施例 4 4	2 5 8 0	5 6
実施例 4 5	2 3 4 0	5 4
実施例 4 6	2 4 1 0	5 5
実施例 4 7	2 3 8 0	5 5
実施例 4 8	2 3 8 0	5 5
実施例 4 9	2 4 2 0	5 4
実施例 5 0	2 4 1 0	5 3
実施例 5 1	2 3 5 0	5 5
実施例 5 2	2 3 4 0	5 6
実施例 5 3	2 3 6 0	5 5
実施例 5 4	2 3 4 0	5 6
実施例 5 5	2 3 2 0	5 5
実施例 5 6	2 3 3 0	5 6

10

20

30

40

【 0 1 3 7 】

【 表 4 】

第2表 (続き)

有機電界 発光素子	輝度 (cd/m^2)	電流密度 (mA/cm^2)
実施例 57	2380	5.4
実施例 58	2420	5.5
実施例 59	2350	5.5
実施例 60	2440	5.6
実施例 61	2360	5.3
実施例 62	2330	5.5
実施例 63	2460	5.6
実施例 64	2340	5.4
実施例 65	2330	5.6

10

20

【0138】

実施例 66

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを蒸着速度 0.2 nm/sec で75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

30

次いで、その上に、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号A-6の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で50nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、発光層とした。

次に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度 0.2 nm/sec で50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

40

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、 55 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 2440 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0139】

実施例 67

実施例66において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム- μ -オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号B-6の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:2.0)し、発光層とした以外は、実施例66に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

50

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2350 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0140】

実施例68

実施例66において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-6の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号C-1の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、発光層とした以外は、実施例66に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

10

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2320 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0141】

実施例69

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3'-メチルフェニル)アミノ]ビフェニルを蒸着速度0.2 nm/secで75nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

20

次いで、その上に、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物番号A-8の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2 nm/secで50nmの厚さに共蒸着(重量比100:2.0)し、発光層とした。

次に、1,3-ビス[5'-(4'-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル]ベンゼンを、蒸着速度0.2 nm/secで50nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2 nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

30

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2320 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0142】

実施例70

実施例69において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号B-7の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:4.0)し、発光層とした以外は、実施例69に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2440 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

40

【0143】

実施例71

実施例69において、発光層の形成に際して、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)(4-フェニルフェノラート)アルミニウムと例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号C-11の化合物を用いて、50nmの厚さに共蒸着(重量比100:3.0)し、発光層とした以外は、実施例69に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54

50

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 2390 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0144】

実施例 72

厚さ 200 nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(1"-ナフチル)アミノ〕ピフェニルを蒸着速度 0.2 nm/sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1,4-ビス〔2'-(N,N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを、異なる蒸着源から、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに共蒸着（重量比 100 : 5.0）し、発光層とした。

次に、トリス（8-キノリノラート）アルミニウムを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10 : 1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 62 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3280 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0145】

実施例 73

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1,4-ビス〔2'-(N,N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-10 の化合物と 9,10-ビス（N,N-ジフェニル-4'-アミノフェニル）アントラセンを用いて、 50 nm の厚さに共蒸着（重量比 100 : 5.0）し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 64 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3380 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0146】

実施例 74

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1,4-ビス〔2'-(N,N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-26 の化合物と 1,4-ビス〔2'-(N,N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを用いて、 50 nm の厚さに共蒸着（重量比 100 : 7.0）し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 61 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3260 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0147】

実施例 75

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A-7 の化合物と 1,4-ビス〔2'-(N,N-ジフェニル-4"-アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 A-38 の化合物と 4,4'-ビス〔2"-（N,N-ジフェニル-4'''-アミノフェニル）エテニル〕ピフェニルを用いて、 50 nm の厚さに共蒸着（重量比 100 : 10.0）し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 62 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3280 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

10

20

30

40

50

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3440 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0148】

実施例 76

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1,4 - ビス〔2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 B - 7 の化合物と 9,10 - ビス(N, N - ジフェニル - 4' - アミノフェニル)アントラセンを用いて、50 nm の厚さに共蒸着(重量比 100 : 8.0)し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、63 10
 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3470 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0149】

実施例 77

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1,4 - ビス〔2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 B - 21 の化合物と 4,4' - ビス〔2'' - (N, N - ジフェニル - 4' - アミノフェニル)エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nm の厚さに共蒸着(重量比 100 : 5.0)し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、62 20
 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3470 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0150】

実施例 78

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1,4 - ビス〔2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 B - 38 の化合物と 4,4' - ビス〔2'' - (N, N - ジフェニル - 4' - アミノフェニル)エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nm の厚さに共蒸着(重量比 100 : 10.0)し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、61 30
 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3260 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0151】

実施例 79

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1,4 - ビス〔2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 C - 5 の化合物と 4,4' - ビス〔2'' - (N, N - ジフェニル - 4' - アミノフェニル)エテニル〕ビフェニルを用いて、50 nm の厚さに共蒸着(重量比 100 : 7.0)し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、65 40
 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3680 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0152】

実施例 80

実施例 72 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1,4 - ビス〔2' - (N, N - ジフェニル - 4'' - アミノフェニル)エテニル〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 C - 10 の化合物と 9,10 - ビス(N, N - ジフェニル - 4' - アミノフェニル)アントラセンを用いて、50 nm の厚さに共蒸着(重量比 100 : 8.0)し、発光層とした以外は、実施例 72 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、65 50

m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 3 7 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

【 0 1 5 3 】

実施例 8 1

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 C - 2 6 の化合物と 9 , 1 0 - ビス〔 N , N - ジフェニル - 4 ' - アミノフェニル 〕アントラセンを用いて、5 0 n m の厚さに共蒸着 (重量比 1 0 0 : 5 . 0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、1 2 V の直流電圧を印加したところ、6 0 m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 2 9 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

【 0 1 5 4 】

実施例 8 2

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 D - 1 2 の化合物と 4 , 4 ' - ビス〔 2 " - (N , N - ジフェニル - 4 ' ' ' - アミノフェニル) エテニル 〕ビフェニルを用いて、5 0 n m の厚さに共蒸着 (重量比 1 0 0 : 5 . 0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、1 2 V の直流電圧を印加したところ、6 3 m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 6 2 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

【 0 1 5 5 】

実施例 8 3

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 D - 2 6 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを用いて、5 0 n m の厚さに共蒸着 (重量比 1 0 0 : 7 . 0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、1 2 V の直流電圧を印加したところ、6 5 m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 7 5 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

【 0 1 5 6 】

実施例 8 4

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 E - 1 の化合物と 4 , 4 ' - ビス〔 2 " - (N , N - ジフェニル - 4 ' ' ' - アミノフェニル) エテニル 〕ビフェニルを用いて、5 0 n m の厚さに共蒸着 (重量比 1 0 0 : 3 . 0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、1 2 V の直流電圧を印加したところ、6 4 m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 6 8 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

【 0 1 5 7 】

実施例 8 5

実施例 7 2 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 7 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを使用する代わりに、例示化合物番号 E - 1 2 の化合物と 1 , 4 - ビス〔 2 ' - (N , N - ジフェニル - 4 " - アミノフェニル) エテニル 〕ベンゼンを用いて、5 0 n m の厚さに共蒸着 (重量比 1 0 0 : 1 0 . 0) し、発光層とした以外は、実施例 7 2 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、1 2 V の直流電圧を印加したところ、6 4 m A / c m² の電流が流れた。輝度 3 6 8 0 c d / m² の青緑色の発光が確認された。

mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 3720 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0158】

実施例 86

厚さ 200 nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ピフェニルを蒸着速度 0.2 nm/sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号 A-12 の化合物を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、発光層とした。

次に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10 : 1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 58 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 2740 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0159】

実施例 87

実施例 86 において、発光層の形成に際して、例示化合物 A-12 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 B-8 の化合物を使用した以外は、実施例 86 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 58 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 2860 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0160】

実施例 88

実施例 86 において、発光層の形成に際して、例示化合物 A-12 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 C-26 の化合物を使用した以外は、実施例 86 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、 12 V の直流電圧を印加したところ、 55 mA/cm^2 の電流が流れた。輝度 2480 cd/m^2 の青緑色の発光が確認された。

【0161】

実施例 89

厚さ 200 nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を $4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に減圧した。

まず、ITO 透明電極上に、4,4'-ビス〔N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ〕ピフェニルを蒸着速度 0.2 nm/sec で 75 nm の厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、例示化合物番号 A-8 の化合物を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、発光層とした。

次いで、その上に、1,3-ビス〔5'-(4"-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル〕ベンゼンを、蒸着速度 0.2 nm/sec で 50 nm の厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm/sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10 : 1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

10

20

30

40

50

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、44 mA/cm²の電流が流れた。輝度1820 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0162】

実施例90

実施例89において、発光層の形成に際して、例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号B-8の化合物を使用した以外は、実施例89に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、45 mA/cm²の電流が流れた。輝度1840 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0163】

実施例91

実施例89において、発光層の形成に際して、例示化合物A-8の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号C-6の化合物を使用した以外は、実施例89に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、61 mA/cm²の電流が流れた。輝度1470 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0164】

実施例92

厚さ200 nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4 × 10⁻⁴ Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、4,4'-ビス[N-フェニル-N-(3"-メチルフェニル)アミノ]ピフェニルを蒸着速度0.2 nm/secで75 nmの厚さに蒸着し、正孔注入輸送層とした。

次いで、その上に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号A-26の化合物を、異なる蒸着源から、蒸着速度0.2 nm/secで50 nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、電子輸送層を兼ねた発光層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2 nm/secで200 nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、55 mA/cm²の電流が流れた。輝度2320 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0165】

実施例93

実施例92において、発光層の形成に際して、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物A-26の化合物を使用する代わりに、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号B-37の化合物を用いて、50 nmの厚さに共蒸着(重量比100:1.0)し、発光層とした以外は、実施例92に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、54 mA/cm²の電流が流れた。輝度2340 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0166】

実施例94

実施例92において、発光層の形成に際して、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物A-26の化合物を使用する代わりに、ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウム-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラート)アルミニウムと例示化合物番号C-10の化合物を用いて、50 nmの厚さに共蒸着(重量比100:2.0)し、発光層とした以外は、実施例92に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

10

20

30

40

50

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、53 mA/cm²の電流が流れた。輝度2350 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0167】

実施例95

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した後、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴Paに減圧した。

まず、ITO透明電極上に、例示化合物番号A-7の化合物を蒸着速度0.2nm/secで55nmの厚さに蒸着し、発光層とした。

次いで、その上に、1,3-ビス[5'-(4"-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル]ベンゼンを、蒸着速度0.2nm/secで75nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。尚、蒸着は、蒸着槽の減圧状態を保ったまま実施した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、60 mA/cm²の電流が流れた。輝度1500 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0168】

実施例96

実施例95において、発光層の形成に際して、例示化合物A-7の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号B-6の化合物を使用した以外は、実施例95に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、14Vの直流電圧を印加したところ、58 mA/cm²の電流が流れた。輝度1470 cd/m²の青緑色の発光が確認された。

【0169】

実施例97

厚さ200nmのITO透明電極(陽極)を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらにUV/オゾン洗浄した。

次に、ITO透明電極上に、ポリ-N-ビニルカルバゾール(重量平均分子量15000)、例示化合物番号A-26の化合物、クマリン6["3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン"(緑色の発光成分)]、およびDCM-1["4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(4'-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン"(オレンジ色の発光成分)]を、それぞれ重量比100:5:3:2の割合で含有する3重量%のジクロロエタン溶液を用いて、ディップコート法により、400nmの発光層を形成した。

次に、この発光層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を4×10⁻⁴Paに減圧した。

さらに、発光層の上に、3-(4'-tert-ブチルフェニル)-4-フェニル-5-(4"-フェニルフェニル)-1,2,4-トリアゾールを蒸着速度0.2nm/secで20nmの厚さに蒸着した後、さらにその上に、トリス(8-キノリノラート)アルミニウムを、蒸着速度0.2nm/secで30nmの厚さに蒸着し、電子注入輸送層とした。

さらにその上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度0.2nm/secで200nmの厚さに共蒸着(重量比10:1)して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12Vの直流電圧を印加したところ、72 mA/cm²の電流が流れた。輝度1360 cd/m²の白色の発光が確認された。

【0170】

実施例98

10

20

30

40

50

実施例 97 において、例示化合物番号 A - 26 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 B - 26 の化合物を使用した以外は、実施例 97 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、12 V の直流電圧を印加したところ、74 mA / cm² の電流が流れた。輝度 1430 cd / m² の白色の発光が確認された。

【0171】

実施例 99

厚さ 200 nm の ITO 透明電極（陽極）を有するガラス基板を、中性洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を窒素ガスを用いて乾燥し、さらに UV / オゾン洗浄した。

次に、ITO 透明電極上に、ポリ-N-ビニルカルバゾール（重量平均分子量 15000）、1,3-ビス〔5'-(4"-tert-ブチルフェニル)-1',3',4'-オキサジアゾール-2'-イル〕ベンゼンおよび例示化合物番号 A - 38 の化合物を、それぞれ重量比 100 : 30 : 3 の割合で含有する 3 重量% のジクロロエタン溶液を用いて、ディップコート法により、300 nm の発光層を形成した。次に、この発光層を有するガラス基板を、蒸着装置の基板ホルダーに固定した後、蒸着槽を 4×10^{-4} Pa に減圧した。

さらに、発光層の上に、マグネシウムと銀を、蒸着速度 0.2 nm / sec で 200 nm の厚さに共蒸着（重量比 10 : 1）して陰極とし、有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15 V の直流電圧を印加したところ、65 mA / cm² の電流が流れた。輝度 1560 cd / m² の青緑色の発光が確認された。

【0172】

実施例 100

実施例 99 において、発光層の形成に際して、例示化合物番号 A - 38 の化合物を使用する代わりに、例示化合物番号 C - 11 の化合物を使用した以外は、実施例 99 に記載の方法により有機電界発光素子を作製した。

作製した有機電界発光素子に、乾燥雰囲気下、15 V の直流電圧を印加したところ、63 mA / cm² の電流が流れた。輝度 1490 cd / m² の青色の発光が確認された。

【0173】

【発明の効果】

本発明により、発光輝度に優れ、発光寿命の長い有機電界発光素子を提供することが可能になった。さらに、該発光素子に適した炭化水素化合物を提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 2】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 3】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 4】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 5】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 6】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 7】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【図 8】有機電界発光素子の一例の概略構造図である。

【符号の説明】

1 : 基板

2 : 陽極

3 : 正孔注入輸送層

4 : 発光層

4' : 発光層（発光成分および正孔注入輸送成分を混合した層）

4'' : 発光層（発光成分および電子注入輸送成分を混合した層）

4''' : 発光層（発光成分、正孔注入輸送成分および電子注入輸送成分を混合した層）

5 : 電子注入輸送層

10

20

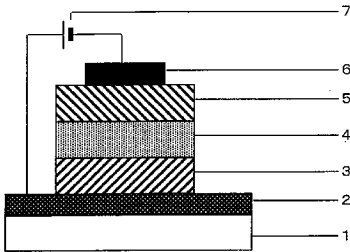
30

40

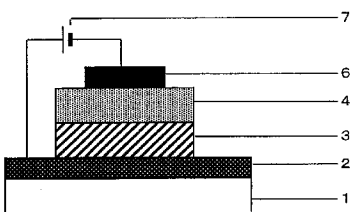
50

- 6 : 陰極
- 7 : 電源

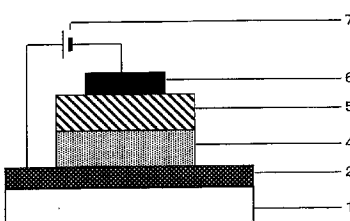
【 図 1 】



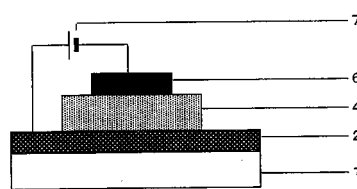
【 図 2 】



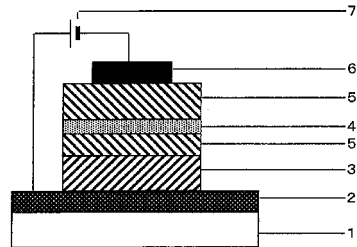
【 図 3 】



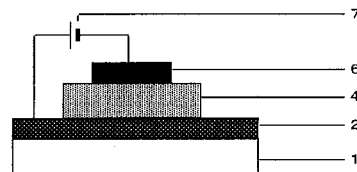
【 図 4 】



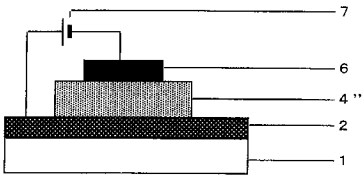
【 図 5 】



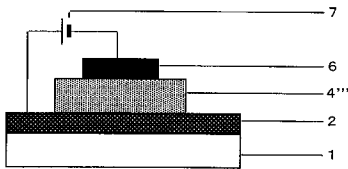
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 0 9 K 11/06	C 0 9 K 11/06	6 1 0
H 0 5 B 33/14	C 0 9 K 11/06	6 2 0
	C 0 9 K 11/06	6 4 5
	C 0 9 K 11/06	6 5 5
	C 0 9 K 11/06	6 6 0
	C 0 9 K 11/06	6 9 0
	H 0 5 B 33/14	B

(72)発明者 戸谷 由之

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

(72)発明者 中塚 正勝

千葉県袖ヶ浦市長浦580番32 三井化学株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB12 BB03 CA01 CA02 CA05 CA06 CB01 DB03
 EB02 FA01
 4H006 AA01 AA03 AB91

专利名称(译)	烃化合物，用于有机电致发光元件的材料和有机电致发光元件		
公开(公告)号	JP2004043349A	公开(公告)日	2004-02-12
申请号	JP2002202163	申请日	2002-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社		
申请(专利权)人(译)	三井化学株式会社		
[标]发明人	石田努 島村武彦 田辺良満 戸谷由之 中塚正勝		
发明人	石田 努 島村 武彦 田辺 良満 戸谷 由之 中塚 正勝		
IPC分类号	H01L51/50 C07C13/547 C07C13/62 C07C13/66 C07C211/57 C07C211/61 C09K11/06 H05B33/14		
FI分类号	C07C13/547 C07C13/62 C07C13/66 C07C211/57 C07C211/61 C09K11/06.610 C09K11/06.620 C09K11/06.645 C09K11/06.655 C09K11/06.660 C09K11/06.690 H05B33/14.B		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB03 3K007/AB12 3K007/BB03 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA05 3K007/CA06 3K007/CB01 3K007/DB03 3K007/EB02 3K007/FA01 4H006/AA01 4H006/AA03 4H006/AB91 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC04 3K107/CC21 3K107/DD53 3K107/DD59 3K107/DD64 3K107/DD68 3K107/DD69		
其他公开文献	JP4338367B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了提供具有优异的发光效率，发出高亮度且长寿命的光的有机电致发光元件，可以适用于发光元件的有机电致发光元件的材料，并且还可以用作有机电致发光元件的材料。提供其新型烃化合物。一种新颖的烃化合物，其中除萘环以外的稠合多环芳环直接与苄环键合，并且包含该化合物的至少一层夹在一对电极之间。通过以下方法形成的有机电致发光器件 [选择图]无

