

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5130770号
(P5130770)

(45) 発行日 平成25年1月30日 (2013. 1. 30)

(24) 登録日 平成24年11月16日 (2012. 11. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 B

H O 5 B 33/10 (2006. 01)

H O 5 B 33/22 B

C O 9 K 11/06 (2006. 01)

H O 5 B 33/22 D

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

H O 5 B 33/10

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

C O 9 K 11/06 6 8 0

請求項の数 11 (全 80 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-98311 (P2007-98311)
 (22) 出願日 平成19年4月4日 (2007. 4. 4)
 (65) 公開番号 特開2007-305974 (P2007-305974A)
 (43) 公開日 平成19年11月22日 (2007. 11. 22)
 審査請求日 平成22年3月12日 (2010. 3. 12)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-108124 (P2006-108124)
 (32) 優先日 平成18年4月10日 (2006. 4. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 関 三枝子
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機電界発光素子およびその製造方法、並びに画像表示媒体

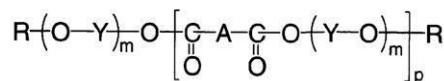
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

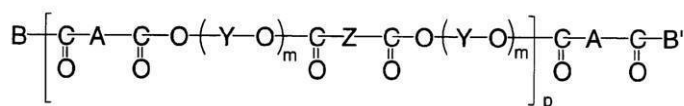
少なくとも一方が透明または半透明である陽極および陰極よりなる一対の電極間に、一層以上の有機化合物層を有してなり、

前記有機化合物層の少なくとも一層が、下記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする有機電界発光素子。

【化 1】



一般式 (III-1)



一般式 (III-2)

10

【一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、Y および Z は、2 価の炭化水素基を表し、B

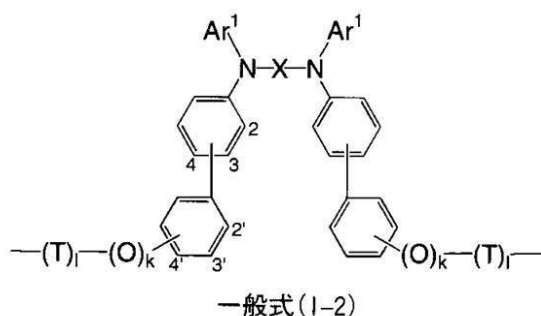
20

および B' は、 $-O-(Y-O)_m-H$ 、または $-O-(Y-O)_m-CO-Z-CO-OR'$ を表し、R および R' は、水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、m は、1 ~ 5 の整数を表し、p は、5 ~ 5, 0 0 0 の整数を表し、A は、下記一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造から選択される少なくとも 1 種を表す。]

【化 2】



10

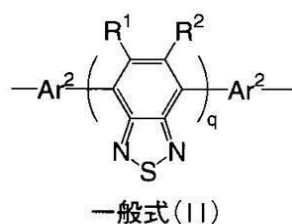


20

〔一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、Ar¹ は、置換もしくは未置換の 1 価のフェニル基、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の縮合芳香族炭化水素または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環を表し、X は、下記一般式 (II) で表される基を表し、T は、炭素数 1 ~ 6 の 2 価の直鎖状炭化水素基または炭素数 2 ~ 10 の 2 価の分枝鎖状炭化水素基を表し、k および l は、それぞれ独立に 0 または 1 の整数を表す。〕

30

【化 3】



40

〔一般式 (II) 中、R¹ 及び R² は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、Ar² は、置換もしくは未置換の 2 価のベンゼン環、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の縮合芳香族炭化水素、少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む置換もしくは未置換の 2 価の芳香族基を表し、q は 1 ~ 10 の整数を表す。〕

【請求項 2】

前記有機化合物層が少なくとも発光層および電子輸送層を有してなり、前記発光層および電子輸送層の少なくとも一方が、前記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子

50

。

【請求項 3】

前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする請求項 2 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 4】

前記有機化合物層が少なくとも正孔輸送層、発光層および電子輸送層を有してなり、前記正孔輸送層、発光層および電子輸送層の少なくともいずれか 1 層が、前記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 5】

10

前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする請求項 4 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 6】

前記有機化合物層が少なくとも正孔輸送層および発光層を有してなり、前記正孔輸送層および発光層の少なくとも一方が、前記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 7】

前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする請求項 6 に記載の有機電界発光素子。

20

【請求項 8】

前記有機化合物層が電荷輸送能を有する発光層のみから構成され、前記発光層が、前記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 9】

前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする請求項 8 に記載の有機電界発光素子。

【請求項 10】

少なくとも一方が透明または半透明である陽極および陰極よりなる一対の電極間に、一層以上の有機化合物層を有してなる請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の有機電界発光素子を製造する有機電界発光素子の製造方法であって、

30

前記有機化合物層の構成成分を溶媒中に溶解させた塗布溶液をインクジェット印刷により塗布する塗布工程を少なくとも有することを特徴とする有機電界発光素子の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の有機電界発光素子を、マトリクス状およびセグメント状の少なくともいずれか一方の形状に配置したことを特徴とする画像表示媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特定の電荷輸送性ポリエステルを用いた有機電界発光素子、該有機電界発光素子の製造方法、並びに該有機電界発光素子を用いた画像表示媒体に関する。

40

【背景技術】

【0002】

電界発光素子（以下、「EL素子」ということがある）は、自発光性の全固体素子であり、視認性が高く衝撃にも強いとため、広く応用が期待されている。現在は無機蛍光体を用いたものが主流であるが、駆動に 200V 以上の交流電圧が必要なために製造コストが高く、また輝度が不十分等の問題点を有している。

【0003】

これに対し、有機化合物を用いた EL 素子研究は、最初アントラセン等の単結晶を用いて始まったが、単結晶の場合、膜厚が 1mm 程度と厚く 100V 以上の駆動電圧が必要で

50

あった。そのため蒸着法による薄膜化が試みられている（例えば、非特許文献1参照）。しかしながら、この方法で得られた薄膜は、駆動電圧が30Vと未だ高く、また膜中における電子・正孔キャリアの密度が低く、キャリアの再結合によるフォトンの生成確率が低いため十分な輝度を得られなかった。ところが近年、正孔輸送性有機低分子化合物と電子輸送能を持つ蛍光性有機低分子化合物の薄膜を真空蒸着法により順次積層した機能分離型のEL素子において、10V程度の低電圧で1000cd/m²以上の高輝度を得られるものが報告されており（例えば、非特許文献2参照）、以来、積層型EL素子の研究・開発が活発に行われている。これら積層型素子は、電極から電荷輸送性の有機化合物からなる電荷輸送層を介して正孔と電子のキャリアバランスを保ちながら蛍光性有機化合物からなる発光層に注入され、発光層中に閉じ込められた正孔と電子が再結合することにより高輝度の発光を実現している。

10

【0004】

しかしながら、このタイプのEL素子では実現に向けて下記に示す課題が示されている。

（1）数mAという高い電流密度で駆動されるため、大量のジュール熱を発生する。このため、蒸着によってアモルファスガラス状態で製膜された正孔輸送性低分子や蛍光性有機低分子化合物が次第に結晶化し、最後には融解し、輝度の低下や絶縁破壊が生じるという現象が多くみられ、その結果素子の寿命が低下するという問題を有している。

【0005】

（2）低分子有機化合物を複数の蒸着工程において0.1μm以下の膜厚を形成していくため、ピンホールを生じやすく、十分な性能を得るためには厳しく管理された条件下で膜厚の制御を行うことが必要である。従って生産性が低く大面積化が困難である。

20

【0006】

上記（1）に示す課題の解決のためには、正孔輸送材料として安定なアモルファスガラス状態が得られるスターバーストアミンを用いたり（例えば、非特許文献3参照）、ポリフオスファゼンの側鎖にトリフェニルアミンを導入したポリマーを用いた（例えば、非特許文献4参照）EL素子が報告されている。しかし、これら単独では正孔輸送材料のイオン化ポテンシャルに起因するエネルギー障壁が存在するため、陽極からの正孔注入性あるいは発光層への正孔注入性を満足するものではない。また、前者のスターバーストアミンの場合、溶解性が小さいため、精製が難しく純度を上げることが困難であることや、後者のポリマーの場合、高い電流密度が得られず、十分な輝度を得られていない等の問題も存在する。

30

【0007】

次に（2）に示す課題の解決のためには、工程を短縮できる単層構造の有機EL素子について研究・開発が進められており、ポリ(p-フェニレンビニレン)等の導電性高分子を用いた素子（例えば、非特許文献5参照）や、正孔輸送性ポリビニルカルバゾール中に電子輸送材料と蛍光色素を混入した（例えば、非特許文献6参照）素子が提案されているが、未だ輝度、発光効率が有機低分子化合物を用いた積層型有機EL素子には及ばない。

【0008】

また、作製法という観点から、製造の簡略化、加工性、大面積化、コスト等の面で湿式による塗布方式が検討されており、キャストイング法によっても素子が得られることが報告されている（例えば、非特許文献7および8参照）。しかし、電荷輸送材料の溶剤や樹脂に対する溶解性、相溶性が悪いため結晶化しやすく、製造上あるいは特性上に問題があった。

40

【非特許文献1】Thin Solid Films, Vol. 94, 171, (1982)

【非特許文献2】Applied Physics Letter, Vol. 51, 913 (1987)

【非特許文献3】第40回応用物理学関係連合講演会予稿集30a-SZK-14 (1993)

50

【非特許文献 4】第 4 2 回高分子討論会予稿集 2 0 J 2 1 (1 9 9 3)

【非特許文献 5】N a t u e , V o l . 3 5 7 , 4 7 7 (1 9 9 2)

【非特許文献 6】第 3 8 回応用物理学関係連合講演会予稿集 3 1 p - g - 1 2 (1 9 9 1)

【非特許文献 7】第 5 0 回応用物理学会学術講演予稿集 2 9 p - Z P - 5 (1 9 8 9)

【非特許文献 8】第 5 1 回応用物理学会学術講演予稿集 2 8 a - P B - 7 (1 9 9 0)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記従来における問題点に鑑みてなされた発明であって、その目的は、十分な輝度を有し、安定性および耐久性に優れ、大面積化が可能であり、且つ製造容易な有機電界発光素子およびその製造方法、並びに該有機電界発光素子を用いた画像表示媒体を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明者等は、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、特定の繰り返し構造を有する電荷輸送性ポリエステルを用いることにより、有機電界発光素子として好適な電荷移動度、薄膜形成能が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

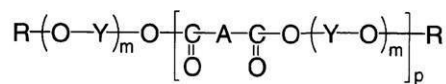
【 0 0 1 1 】

即ち、本発明は、

20

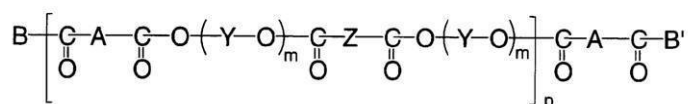
< 1 > 少なくとも一方が透明または半透明である陽極および陰極よりなる一対の電極間に、一層以上の有機化合物層を有してなり、前記有機化合物層の少なくとも一層が、下記一般式 (I I I - 1) または (I I I - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする有機電界発光素子である。

【化 1】



一般式 (I I I - 1)

30



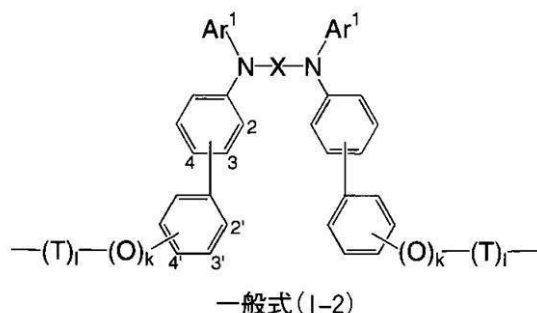
一般式 (I I I - 2)

〔一般式 (I I I - 1) および (I I I - 2) 中、Y および Z は、2 価の炭化水素基を表し、B および B ' は、- O - (Y - O)_m - H、または - O - (Y - O)_m - C O - Z - C O - O R ' を表し、R および R ' は、水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、m は、1 ~ 5 の整数を表し、p は、5 ~ 5 , 0 0 0 の整数を表し、A は、下記一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造から選択される少なくとも 1 種を表す。〕

40

【 0 0 1 2 】

【化 2】



10

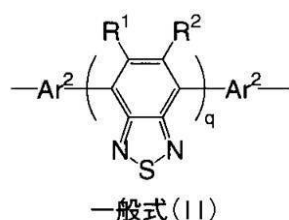
【 0 0 1 3 】

20

〔一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の 1 価のフェニル基、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の縮合芳香族炭化水素または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環を表し、 X は、下記一般式 (II) で表される基を表し、 T は、炭素数 1 ~ 6 の 2 価の直鎖状炭化水素基または炭素数 2 ~ 10 の 2 価の分枝鎖状炭化水素基を表し、 k および l は、それぞれ独立に 0 または 1 の整数を表す。〕

【 0 0 1 4 】

【化 3】



30

【 0 0 1 5 】

〔一般式 (II) 中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基または置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、 Ar^2 は、置換もしくは未置換の 2 価のベンゼン環、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の縮合芳香族炭化水素、少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む置換もしくは未置換の 2 価の芳香族基を表し、 q は 1 ~ 10 の整数を表す。〕

40

【 0 0 1 6 】

< 2 > 前記有機化合物層が少なくとも発光層および電子輸送層を有してなり、前記発光層および電子輸送層の少なくとも一方が、前記一般式 (III - 1) または (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする前記 < 1 > に記載の有機電界発光素子である。

< 3 > 前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有する

50

ことを特徴とする前記< 2 >に記載の有機電界発光素子である。

< 4 > 前記有機化合物層が少なくとも正孔輸送層、発光層および電子輸送層を有してなり、前記正孔輸送層、発光層および電子輸送層の少なくともいずれか1層が、前記一般式(III-1)または(III-2)で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする前記< 1 >に記載の有機電界発光素子である。

< 5 > 前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする前記< 4 >に記載の有機電界発光素子である。

< 6 > 前記有機化合物層が少なくとも正孔輸送層および発光層を有してなり、前記正孔輸送層および発光層の少なくとも一方が、前記一般式(III-1)または(III-2)で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする前記< 1 >に記載の有機電界発光素子である。

10

< 7 > 前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする前記< 6 >に記載の有機電界発光素子である。

< 8 > 前記有機化合物層が電荷輸送能を有する発光層のみから構成され、前記発光層が、前記一般式(III-1)または(III-2)で示される電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする前記< 1 >に記載の有機電界発光素子である。

< 9 > 前記発光層が、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を含有することを特徴とする前記< 8 >に記載の有機電界発光素子である。

【0020】

< 10 > 少なくとも一方が透明または半透明である陽極および陰極よりなる一対の電極間に、一層以上の有機化合物層を有してなる前記< 1 > ~ < 9 > のいずれか一項に記載の有機電界発光素子を製造する有機電界発光素子の製造方法であって、前記有機化合物層の構成成分を溶媒中に溶解させた塗布溶液をインクジェット印刷により塗布する塗布工程を少なくとも有することを特徴とする有機電界発光素子の製造方法である。

20

【0021】

< 11 > 前記< 1 > ~ < 9 > のいずれか一項に記載の有機電界発光素子を、マトリクス状およびセグメント状の少なくともいずれか一方の形状に配置したことを特徴とする画像表示媒体である。

【発明の効果】

【0022】

30

本発明によれば、十分な輝度を有し、安定性および耐久性に優れ、大面積化が可能であり、且つ製造容易な有機電界発光素子およびその製造方法、並びに該有機電界発光素子を用いた画像表示媒体を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

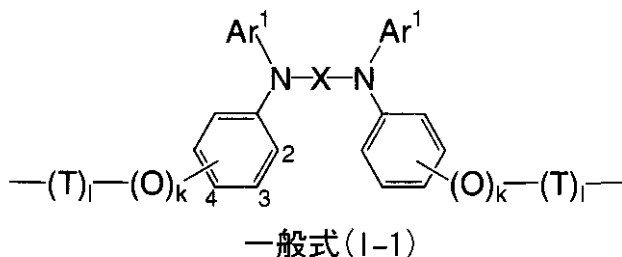
【0023】

本発明の有機電界発光素子は、少なくとも一方が透明または半透明である一対の電極間に挟持された一つまたは複数の有機化合物層を有してなる電界発光素子であって、該有機化合物層の少なくとも一層が下記一般式(I-1)および(I-2)で示される構造から選択された少なくとも1種を部分構造として含む繰返し構造を有する電荷輸送性ポリエステルを含有することを特徴とする。

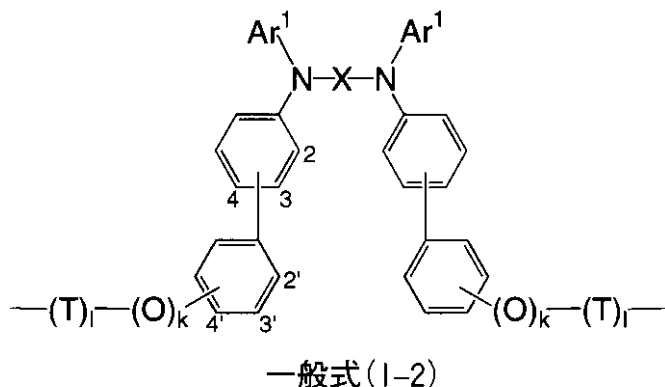
40

【0024】

【化 4】



10



20

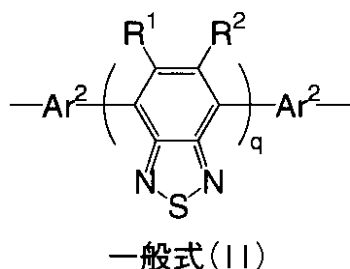
【 0 0 2 5 】

〔一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の 1 価のフェニル基、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 1 価の縮合芳香族炭化水素または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環を表し、 X は、下記一般式 (II) で表される基を表し、 T は、炭素数 1 ~ 6 の 2 価の直鎖状炭化水素基または炭素数 2 ~ 10 の 2 価の分枝鎖状炭化水素基を表し、 k および l は、それぞれ独立に 0 または 1 の整数を表す。〕

【 0 0 2 6 】

【化 5】

30



【 0 0 2 7 】

40

〔一般式 (II) 中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立に水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基または置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、 Ar^2 は、置換もしくは未置換の 2 価のベンゼン環、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の縮合芳香族炭化水素または少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む置換もしくは未置換の 2 価の芳香族基を表し、 q は 1 ~ 10 の整数を表す。〕

【 0 0 2 8 】

本発明の有機電界発光素子は、有機化合物層の少なくとも一層が前記電荷輸送性ポリエステルを含有してなることで、十分な輝度を有し、安定性および耐久性に優れる。さらに大面積化することが可能であり、容易に製造することが可能となる。また、前記電荷輸送

50

性ポリエステルは後述する構造を適宜選択することで、正孔輸送能、電子輸送能のいずれの機能をも付与することができるため、目的に応じて正孔輸送層、発光層、電子輸送層等のいずれの層にも用いることができる。

以下、本発明を詳細に説明するにあたり、まず本発明における前記電荷輸送性ポリエステルについて詳述する。

【0029】

- 電荷輸送性ポリエステル -

前記一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 は置換もしくは未置換の 1 価のフェニル基、置換もしくは未置換の芳香族数 2 ~ 10 の 1 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香族数 2 ~ 10 の 1 価の縮合芳香族炭化水素または置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環を表す。尚、一般式 (I - 1) および (I - 2) 中に 2 つ存在する Ar^1 は、同一であっても異なっても構わないが、製造容易性という観点からは同一であることが好ましい。

10

【0030】

ここで、一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 を表す構造として選択される多核芳香族炭化水素および縮合芳香族炭化水素を構成する芳香環の数はさらに 2 ~ 5 のものが好ましく、また縮合芳香族炭化水素においては全ての芳香環が縮合している芳香族炭化水素が好ましい。尚、当該多核芳香族炭化水素および縮合芳香族炭化水素とは、本発明においては、具体的には以下に定義される多環式芳香族のことを意味する。

即ち、「多核芳香族炭化水素」とは炭素と水素から構成される芳香環が 2 個以上存在し、これらの芳香環同士が炭素 - 炭素結合によって結合している炭化水素化合物を表す。具体的にはビフェニル、ターフェニル、スチルベン等が挙げられる。また、「縮合芳香族炭化水素」とは、炭素と水素から構成される芳香環が 2 個以上存在し、これらの芳香環同士が 1 対の隣接して結合する炭素原子を共有している炭化水素化合物を表す。具体的には、ナフタレン、アントラセン、フェナントレン、ピレン、ペリレン、フルオレン等が挙げられる。

20

【0031】

さらに一般式 (I - 1) および (I - 2) 中において、 Ar^1 を表す構造として選択される芳香族複素環とは、炭素と水素以外の元素も含む芳香環を表す。その環骨格を構成する原子数 (Nr) は $Nr = 5$ および / または 6 が好ましく用いられる。また、環骨格を構成する炭素原子以外の原子 (異種原子) の種類および数は限定されないが、例えば、硫黄原子、窒素原子、酸素原子等が好ましく用いられ、前記環骨格中に 2 種以上および / または 2 個以上の異種原子が含まれていてもよい。特に、5 員環構造を有する複素環としてはチオフェン、チオフィン、ピロール、フラン、もしくはこれらの 3 位および 4 位の炭素をさらに窒素で置換した複素環が好ましく用いられ、6 員環構造を有する複素環としてはピリジン環が好ましく用いられる。

30

これらは全てが共役系で構成されたもの、あるいは一部が共役系で構成されたもののいずれでもよいが、電荷輸送性や発光効率の点で、全てが共役系で構成されたものが好ましい。

【0032】

一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 で表される各基に置換する置換基としては、例えば水素原子、アルキル基、アルコキシ基、フェノキシ基、アリール基、アラルキル基、置換アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。前記アルキル基としては、炭素数 1 ~ 10 のものが好ましく、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基等が挙げられる。前記アルコキシ基としては、炭素数 1 ~ 10 のものが好ましく、例えばメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基等が挙げられる。前記アリール基としては、炭素数 6 ~ 20 のものが好ましく、例えばフェニル基、トルイル基等が挙げられる。前記アラルキル基としては、炭素数 7 ~ 20 のものが好ましく、例えばベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。前記置換アミノ基における置換基としては、アルキル基、アリール基、アラルキル基が挙げられ、具体例は前述と同様である。

40

50

【 0 0 3 3 】

一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、X は、前記一般式 (II) で表される 2 価の基を表す。

【 0 0 3 4 】

一般式 (II) 中において、 R^1 又は R^2 を表す構造として選択されるアルキル基としては、炭素数 1 ~ 10 のものが好ましく、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基等が挙げられる。また、アリール基としては、炭素数 6 ~ 20 のものが好ましく、例えばフェニル基、トルイル基等が挙げられる。更に、アラルキル基としては、炭素数 7 ~ 20 のものが好ましく、例えばベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

一般式 (II) 中、 R^1 又は R^2 で表される各基に置換する置換基は、前記「一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 で表される各基に置換する置換基」における置換基と同様である。

【 0 0 3 6 】

また、一般式 (II) 中、 Ar^2 は、置換もしくは未置換の 2 価のベンゼン環、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の多核芳香族炭化水素、置換もしくは未置換の芳香環数 2 ~ 10 の 2 価の縮合芳香族炭化水素または少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む置換もしくは未置換の 2 価の芳香族基を表し、ここで、上記「ベンゼン環」としては、一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 で表されるフェニル基として挙げた基の水素原子を一つ取った 2 価の基が挙げられ、また上記「多核芳香族炭化水素、縮合芳香族炭化水素」については前述に示すとおりである。

更に、「少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む芳香族基」とは、骨格を形成する原子団中に、少なくとも 1 種の芳香族複素環を含む結合基を表し、当該芳香族複素環としては、一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、 Ar^1 で表される芳香族複素環として挙げたのと同様のものが挙げられる。

尚、一般式 (II) 中に 2 つ存在する Ar^2 は、それぞれ同一であっても異なっても構わない。

【 0 0 3 7 】

また、一般式 (II) 中、q は 1 ~ 10 の整数を表し、更には、1 ~ 5 の整数がより好ましい。

【 0 0 3 8 】

一般式 (I - 1) および (I - 2) 中、T は炭素数 1 ~ 6 の 2 価の直鎖状炭化水素基または炭素数 2 ~ 10 の 2 価の分枝鎖状炭化水素基を表し、好ましくは炭素数が 2 ~ 6 の 2 価の直鎖状炭化水素基または炭素数 3 ~ 7 の 2 価の分枝鎖状炭化水素基より選択される。これらの中でもより具体的には、以下に示す 2 価の炭化水素基が特に好ましい。

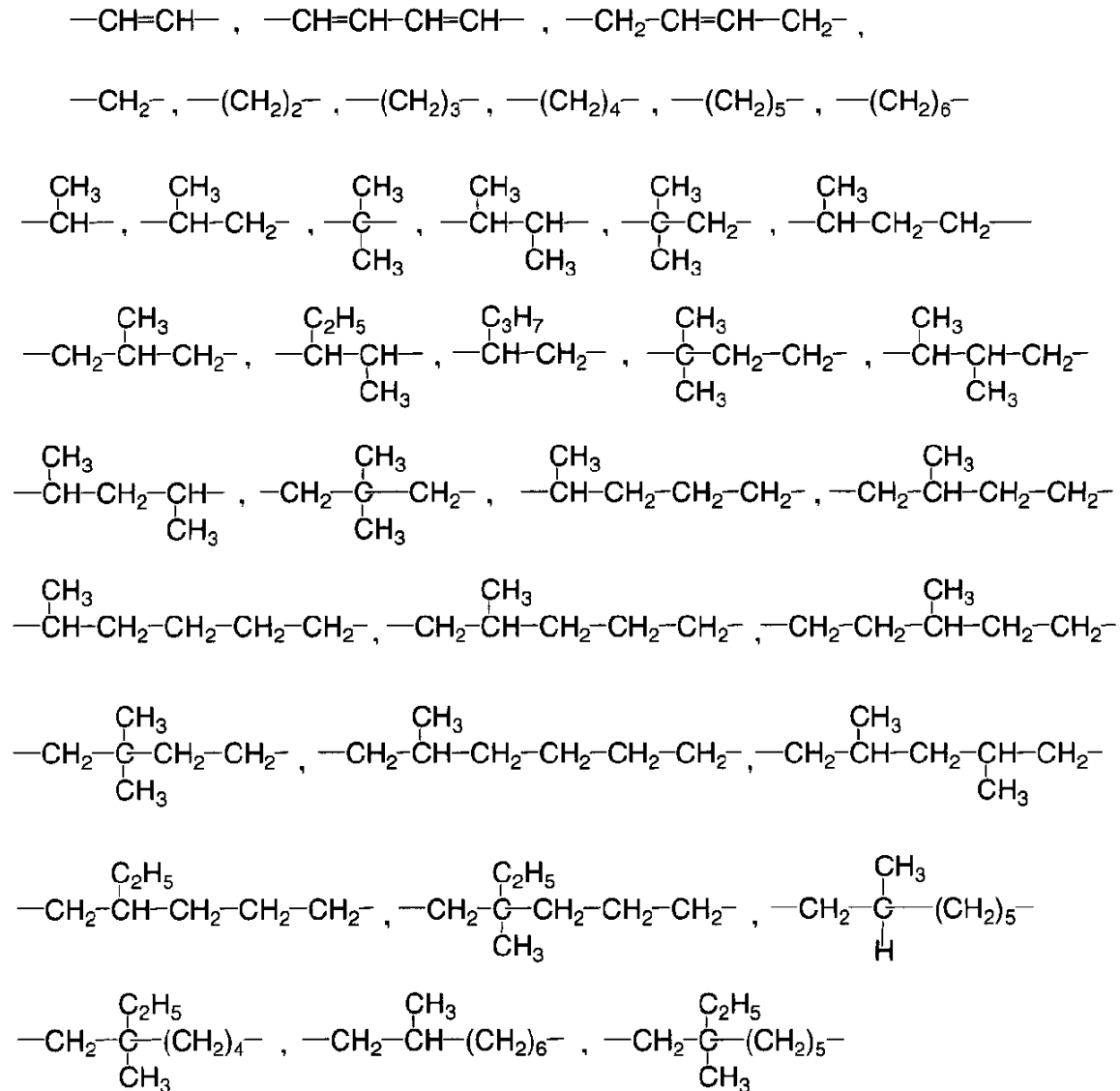
【 0 0 3 9 】

10

20

30

【化 6】



10

20

30

【0040】

尚、一般式（I - 1）及び（I - 2）中にて芳香族ジアミン骨格をはさんで存在する2個の $-(T)_1-$ は、それぞれ1の値が同一であっても異なってもよく、いずれもが1である場合、芳香族ジアミン骨格をはさんで存在する2つのTは、それぞれ同一であっても異なってもよい。但し、製造容易性という観点から $-(T)_1-$ は同一であることが好ましい。

【0041】

ここで、前記一般式（I - 1）で示される構造の好ましい具体例を示す。

40

【0042】

【化 7】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
1			—	1	0	3
2			—	1	0	3
3			—	1	0	4
4			—	1	0	4
5			—	1	0	4
6			—CH ₂ —	1	1	3
7			—CH ₂ CH ₂ —	1	1	3
8			—CH ₂ CH ₂ —	1	1	3
9			—CH ₂ —	1	1	4
10			—CH ₂ CH ₂ —	1	1	4
11				1	1	4

【 0 0 4 3 】

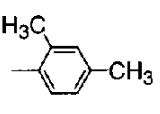
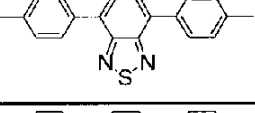
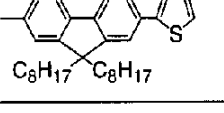
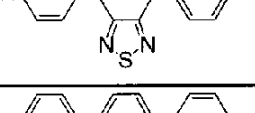
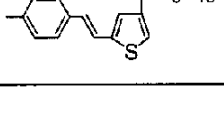
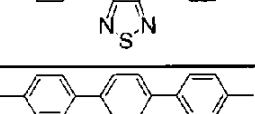
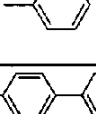
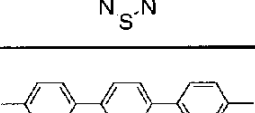
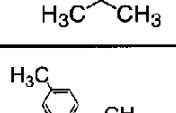
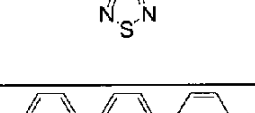
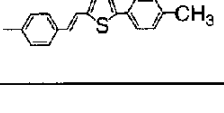
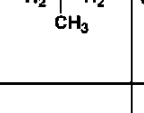
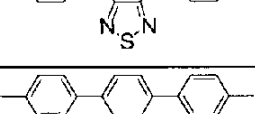
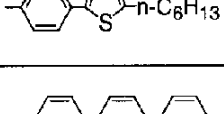
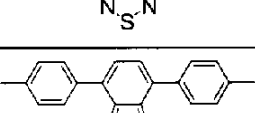
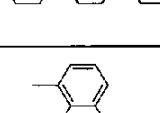
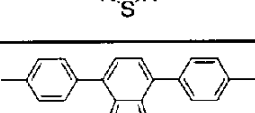
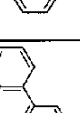
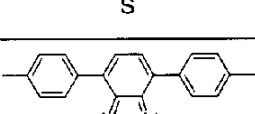
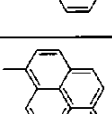
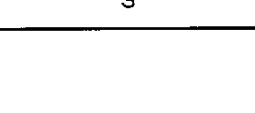
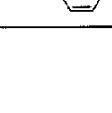
10

20

30

40

【化 8】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
12			$-\text{CH}_2-$	0	1	3
13			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3
14			$-\text{CH}_2-$	0	1	3
15			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
16			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
17				0	1	4
18			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
19			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
20			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
21			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
22			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

【化 9】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
23			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
24			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
25			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
26			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
27			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
28			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3
29			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
30			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
31			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
32			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 4 5 】

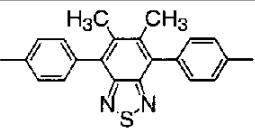
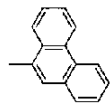
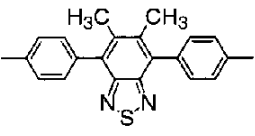
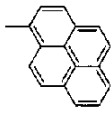
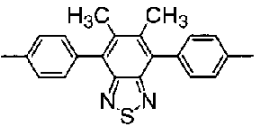
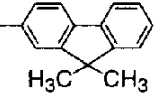
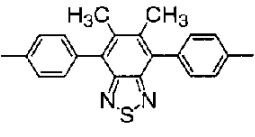
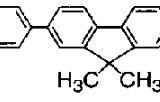
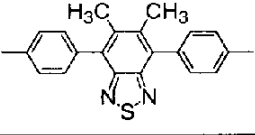
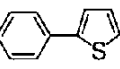
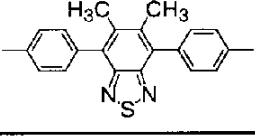
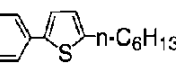
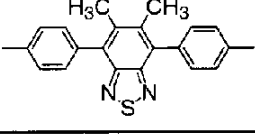
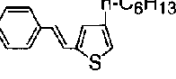
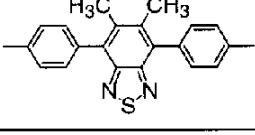
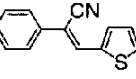
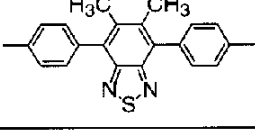
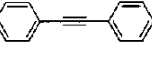
10

20

30

40

【化 10】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
33			—CH ₂ —	0	1	4
34			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
35			—CH ₂ —	0	1	4
36			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
37			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
38			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
39			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
40			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	3
41			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4

【0046】

【化 1 1】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
42			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
43			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3
44			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
45			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
46			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
47			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
48			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
49			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
50			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	2
51			$-\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 4 7 】

【化 1 2】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
52			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
53			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
54			$-\text{CH}_2-$	0	1	3
55				0	1	4
56			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
57			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
58			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
59			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
60			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3
61			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
62			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	2

【 0 0 4 8 】

【化 1 3】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
63			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
64			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
65			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
66			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
67			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
68			-CH ₂ -	0	1	4
69			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
70			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
71			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
72			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
73			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4

【 0 0 4 9 】

【化 1 4】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
74			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
75				0	1	4
76				0	1	4
77			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
78				0	1	3
79				0	1	4
80			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
81			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
82			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
83			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
84			$-\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

【化 15】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
85			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
86			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
87			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
88			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
89			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
90			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
91			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
92			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3
93			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
94			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【0051】

10

20

30

40

【化 1 6】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
95			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
96			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
97			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
98			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
99			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
100			-CH ₂ -	0	1	3
101			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
102			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
103			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
104			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4
105			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4

【 0 0 5 2 】

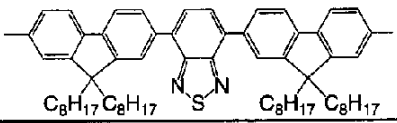
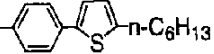
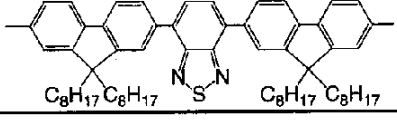
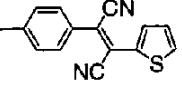
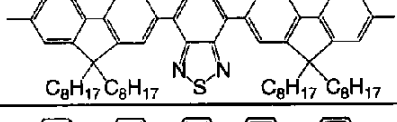
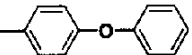
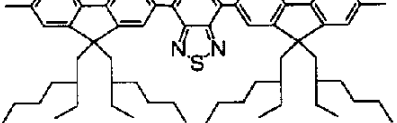
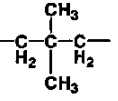
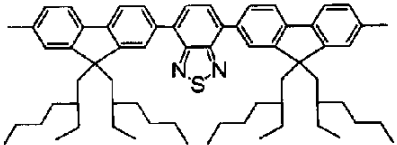
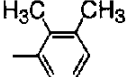
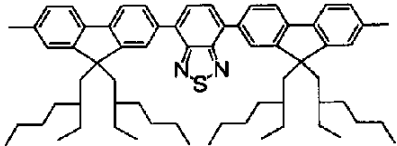
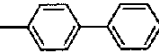
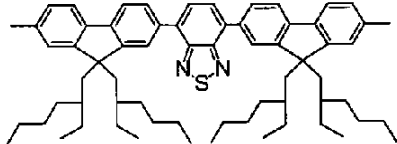
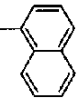
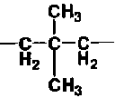
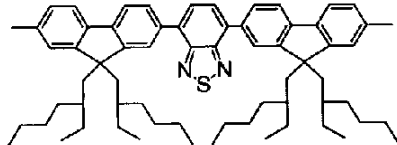
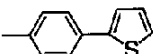
10

20

30

40

【化 17】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
106			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
107			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
108			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
109				0	1	4
110			$-(\text{CH}_2)_4-$	0	1	4
111			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
112				0	1	4
113			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【0053】

10

20

30

【化 1 8】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
114			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
115			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
116			$-\text{CH}_2-$	0	1	3
117			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
118			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
119			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
120			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
121			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
122			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

【化 19】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
123			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
124			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
125			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
126			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
127			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
128			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
129			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
130			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
131			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
132			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

【化 2 0】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
133			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
134			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
135			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
136			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
137			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
138			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
139			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
140			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
141			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
142			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
143			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

【化 2 1】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
144			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
145			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
146			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
147			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
148			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
149			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
150			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
151			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
152			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
153			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 7 】

10

20

30

【化 2 2】

構造	X	Ar ^I	T	k	l	結合位置
154			$-(CH_2)_4-$	0	1	4
155				0	1	4
156			$-CH_2CH_2-$	0	1	4
157			$-CH_2-$	0	1	4
158			$-CH_2CH_2-$	0	1	3
159			$-CH_2CH_2-$	0	1	4
160			$-CH_2CH_2-$	0	1	4
161			$-CH_2CH_2-$	0	1	4
162			$-CH_2-$	0	1	4
163			$-CH_2CH_2-$	0	1	4

【 0 0 5 8 】

10

20

30

【化 2 3】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
164			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
165			$-(\text{CH}_2)_4-$	0	1	3
166			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
167			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
168			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
169			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
170			$-\text{CH}_2-$	0	1	4
171			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
172			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4
173			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4

【 0 0 5 9 】

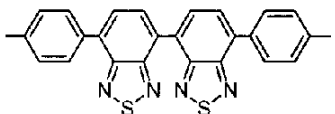
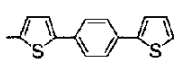
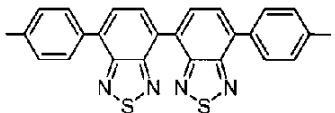
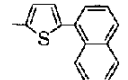
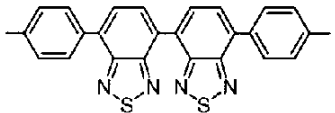
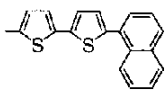
10

20

30

40

【化 2 4】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
174			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
175			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4
176			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4

【 0 0 6 0 】

また、以下に前記一般式（ I - 2 ）で示される構造の好ましい具体例を示す。

【 0 0 6 1 】

【化 2 5】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
200			—	1	0	3,3'
201			—	1	0	3,3'
202			—	1	0	3,3'
203			—	1	0	3,3'
204			—	1	0	3,3'
205			—	1	0	4,4'
206			—	1	0	4,4'
207			—	1	0	4,4'
208			—	1	0	4,4'
209			—	1	0	4,4'
210			—	1	0	4,4'

【 0 0 6 2】

10

20

30

40

【化 2 6】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
211			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
212			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
213			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
214			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
215			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
216			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
217			$-\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
218			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
219			$-(\text{CH}_2)_4-$	1	1	4,4'
220			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'

【 0 0 6 3 】

【化 2 7】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
221			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
222			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
223			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	1	1	4,4'
224			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
225			$-(\text{CH}_2)_4-$	0	1	4,4'
226			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
227			$-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{H}_2)-\text{C}(\text{H}_2)(\text{CH}_3)-$	0	1	4,4'
228			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
229			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
230			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

【化 2 8】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
231			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
232			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
233			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
234			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
235			$-\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
236			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
237			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
238			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
239			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
240			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
241			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'

【 0 0 6 5 】

10

20

30

【化 29】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
242			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
243			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
244			-CH ₂ -	0	1	4,4'
245			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	3,3'
246			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
247			-CH ₂ -	0	1	4,4'
248			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
249			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
250			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
251			-CH ₂ -	0	1	2,2'
252			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'

【0066】

10

20

30

【化 30】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
253			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
254				0	1	4,4'
255			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
256			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
257			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
258			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
259				0	1	4,4'
260			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
261			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
262			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
263			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
264			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'

【0067】

10

20

30

40

【化 3 1】

構造	X	Ar ¹	T	k	結合位置
265			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
266			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
267			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
268			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
269			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
270			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
271			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
272			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
273			—CH ₂ CH ₂ —	0	1 4,4'
274			—CH ₂ —	0	1 4,4'

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

【化 3 2】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
275			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
276			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
277			-CH ₂ -	0	1	4,4'
278			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
279			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
280				0	1	4,4'
281			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
282			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
283			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'

【 0 0 6 9 】

【化 3 3】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
284			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
285			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
286			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
287			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	3,3'
288			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
289			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
290			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
291			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
292			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
293			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'

【 0 0 7 0 】

10

20

30

【化 3 4】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
294			—CH ₂ —	0	1	4,4'
295			—CH ₂ —	0	1	4,4'
296			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4,4'
297			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	3,3'
298			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4,4'
299			—CH ₂ —	0	1	4,4'
300			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4,4'
301			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4,4'
302			—CH ₂ CH ₂ —	0	1	4,4'
303			—CH ₂ —	0	1	4,4'

【 0 0 7 1 】

10

20

30

【化 3 5】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
304			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
305			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
306			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
307			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
308			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
309			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
310			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
311			$-\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
312			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
313			$-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{H}_2)-$	0	1	4,4'
314			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

【化 3 6】

構造	X	Ar ¹	T	k	結合位置
315			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
316			-CH ₂ -	0	1 4,4'
317			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 3,3'
318			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
319			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
320			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
321			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
322			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
323			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
324			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
325			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'
326			-CH ₂ CH ₂ -	0	1 4,4'

【 0 0 7 3 】

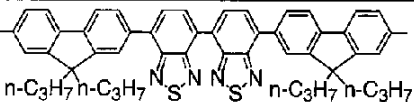
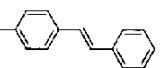
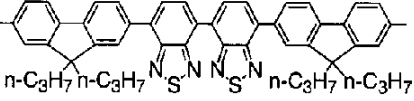
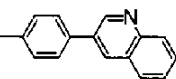
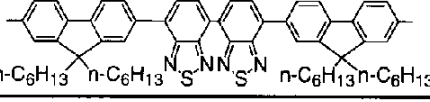
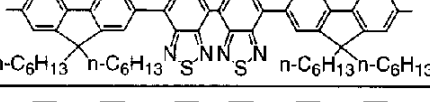
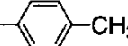
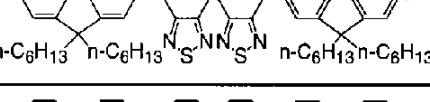
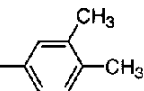
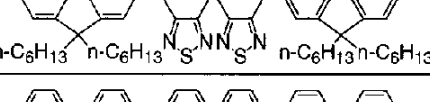
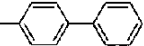
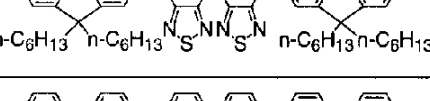
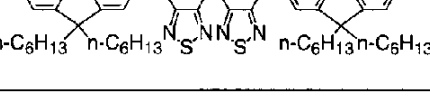
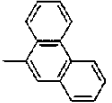
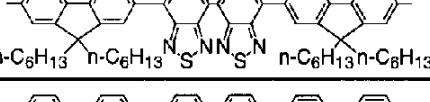
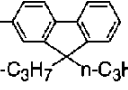
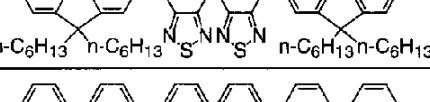
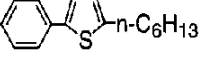
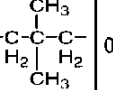
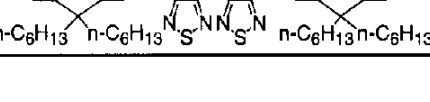
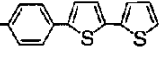
10

20

30

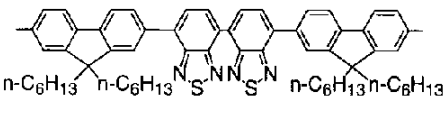
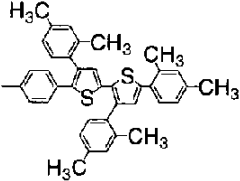
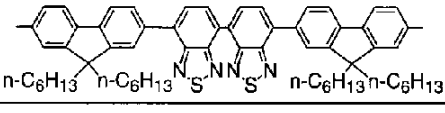
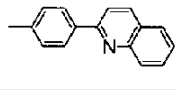
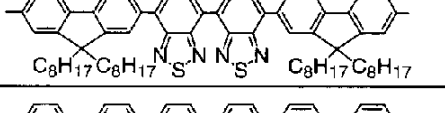
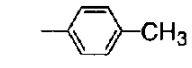
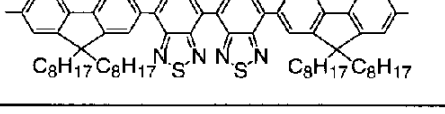
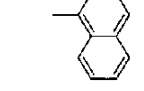
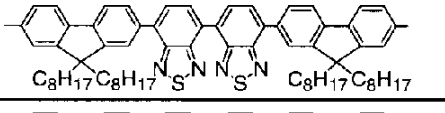
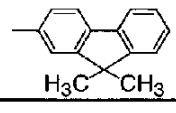
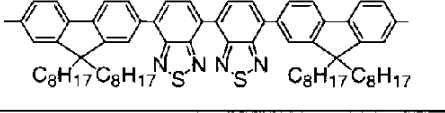
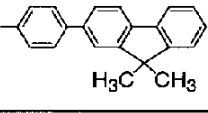
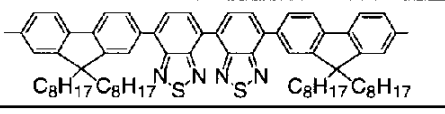
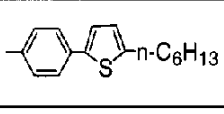
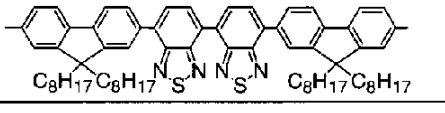
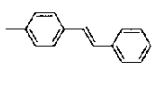
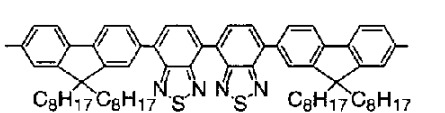
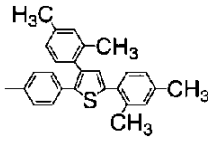
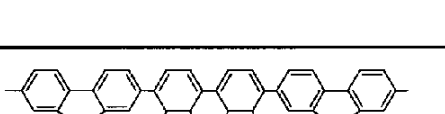
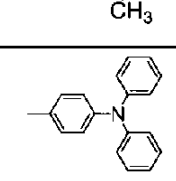
40

【化 3 7】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
327			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
328			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
329			-CH ₂ CH ₂ -	1	1	4,4'
330			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
331			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
332			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
333			-CH ₂ -	0	1	4,4'
334			-CH ₂ -	0	1	4,4'
335			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
336				0	1	4,4'
337			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'

【 0 0 7 4 】

【化 3 8】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
338			$-(CH_2)_4-$	0	1	4,4'
339			$-\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ -C-C-C- \\ \quad \quad \\ H_2 \quad H_2 \quad CH_3 \end{array}-$	0	1	4,4'
340			$-CH_2-$	0	1	4,4'
341			$-(CH_2)_4-$	0	1	4,4'
342			$-CH_2CH_2-$	0	1	4,4'
343			$-CH_2-$	0	1	4,4'
344			$-CH_2CH_2-$	0	1	4,4'
345			$-CH_2CH_2-$	0	1	4,4'
346			$-\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ -C-C-C- \\ \quad \quad \\ H_2 \quad H_2 \quad CH_3 \end{array}-$	0	1	4,4'
347			$-CH_2-$	0	1	4,4'

10

20

30

【 0 0 7 5 】

【化 3 9】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
348			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
349			$-(\text{CH}_2)_3-$	0	1	4,4'
350			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
351				0	1	4,4'
352			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
353			$-(\text{CH}_2)_3-$	0	1	4,4'
354			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'
355				0	1	4,4'
356			$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	0	1	4,4'

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

【化 4 0】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
357			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
358			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
360			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
361			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
362			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
363			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
364			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
365			-CH ₂ -	0	1	4,4'
366			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
367			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
368			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
369			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

【化 4 1】

構造	X	Ar ¹	T	k	l	結合位置
370			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
371			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'
372			-CH ₂ CH ₂ -	0	1	4,4'

10

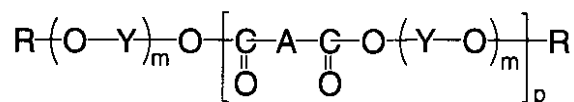
【0078】

一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造から選択された少なくとも 1 種を部分構造として含む繰り返し構造を有する電荷輸送性ポリエステルとしては、下記一般式 (III - 1) および (III - 2) で示されるポリエステルが使用される。

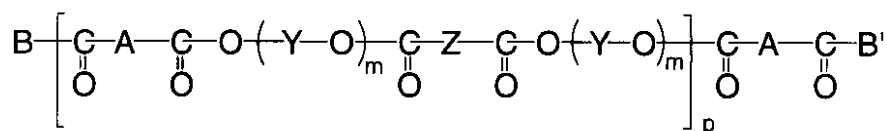
【0079】

【化 4 2】

20



一般式(III-1)



一般式(III-2)

30

【0080】

〔一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、Y および Z は、2 価の炭化水素基を表し、B および B' は、-O-(Y-O)_m-H、または -O-(Y-O)_m-CO-Z-CO-OR' を表し、R および R' は、水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、m は、1 ~ 5 の整数を表し、p は、5 ~ 5,000 の整数を表し、A は、前記一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造から選択される少なくとも 1 種を表す。〕

【0081】

40

一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、A は、前記一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造から選択された少なくとも 1 種を表し、一般式 (III - 1) および (III - 2) で表されるポリエステル中に存在する複数の A は、同一の構造であっても、異なった構造であってもよい。

【0082】

一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、R および R' は、水素原子、置換もしくは未置換のアルキル基、置換もしくは未置換のアリール基、置換もしくは未置換のアラルキル基を表す。前記アルキル基としては炭素数 1 ~ 10 のものが好ましく、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基等が挙げられる。アリール基としては炭素数 6 ~ 20 のものが好ましく、例えばフェニル基、トルイル基等が挙げられる。アラルキル基と

50

しては、炭素数 7 ~ 20 のものが好ましく、例えばベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。

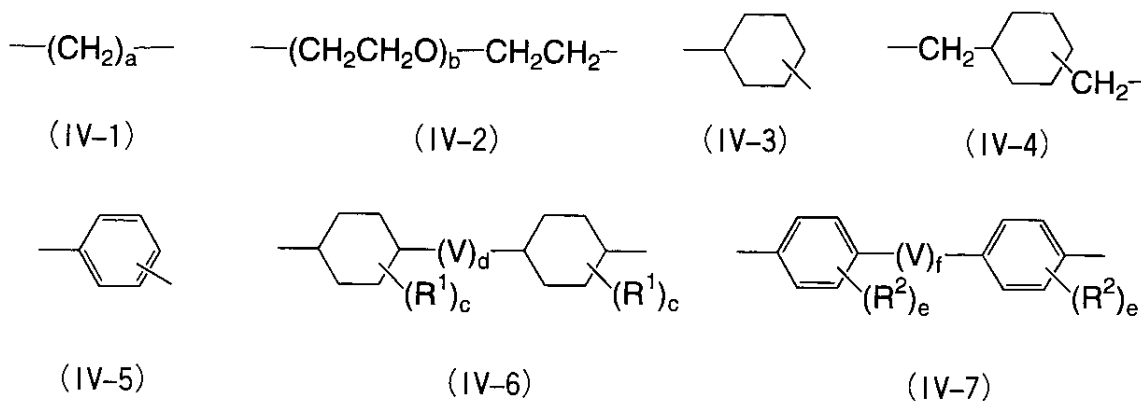
また、R および R' で表される各基に置換する置換基としては、水素原子、アルキル基、アルコシキ基、置換アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。

【0083】

一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、Y および Z は 2 価の炭化水素基を表し、より具体的には、Y は 2 価アルコール残基を、Z は 2 価カルボン酸残基を表す。これらの中でも、より好ましくは下記式 (IV - 1) ~ (IV - 7) から選択される基が挙げられる。

【0084】

【化 4 3】

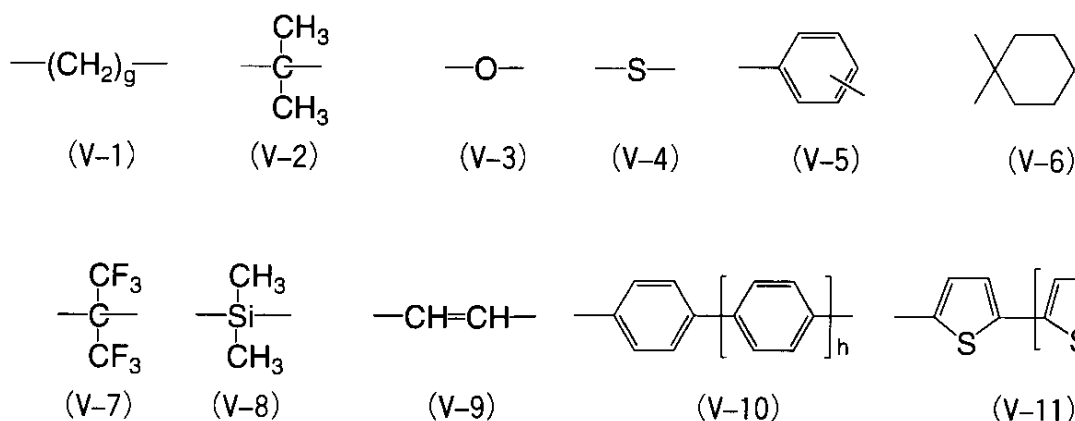


【0085】

〔上記式 (IV - 1) ~ (IV - 7) 中、R¹ および R² は、それぞれ水素原子、置換もしくは未置換の炭素数 1 ~ 4 のアルキル基、置換もしくは未置換の炭素数 1 ~ 4 のアルコシキ基、置換もしくは未置換のフェニル基または置換もしくは未置換のアラルキル基を表し、a および b はそれぞれ独立に 1 ~ 5 の整数を表し、d および f はそれぞれ独立に 0 または 1 を表し、c および e はそれぞれ独立に 0 ~ 2 の整数を表し、V は下記 (V - 1) ~ (V - 11) で表される基を表す。〕

【0086】

【化 4 4】



【0087】

〔上記式 (V - 1) 、 (V - 10) および (V - 11) 中、g は 1 ~ 5 の整数を、h および i はそれぞれ独立に 0 ~ 5 の整数を表す。〕

【0088】

一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、B および B' はそれぞれ独立に - O - (Y - O)_m - H、または - O - (Y - O)_m - CO - Z - CO - OR' を表す。尚、R' は前記 R と同様である。

【 0 0 8 9 】

一般式 (III - 1) および (III - 2) 中、 m は 1 ~ 5 の整数を表し、 p は 5 ~ 5 , 0 0 0 の整数を表すが、好ましくは 1 0 ~ 1 , 0 0 0 の範囲である。

【 0 0 9 0 】

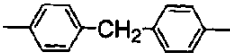
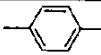
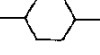
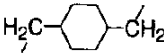
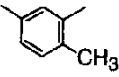
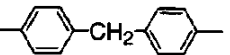
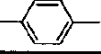
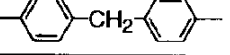
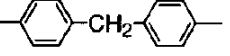
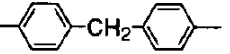
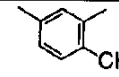
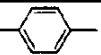
ここで、一般式 (III - 1) および (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルの好ましい具体例を示すが、本発明はこれら具体例に限定されるわけではない。尚、下記表において、モノマーの列の A の欄の番号は、前記一般式 (I - 1) および (I - 2) で示される構造の具体例の構造番号に対応している。また、Z の欄が「 - 」であるものは一般式 (III - 1) で示される電荷輸送性ポリエステルの具体例を示し、その他は (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルの具体例を示す。

10

以下、下記表において化合物番号を付した電荷輸送性ポリエステルの各具体例に関し、例えば、15 の番号を付した具体例については「電荷輸送性ポリエステル (15)」という。

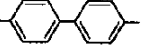
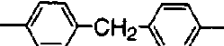
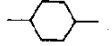
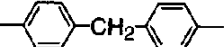
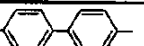
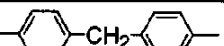
【 0 0 9 1 】

【化 4 5】

ポリマー	モノマー	比率	Y	Z	m	R/R'	p
	A						
(1)	1	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	66
(2)	5	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	90
(3)	5	—		—	1	H	102
(4)	5	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	97
(5)	9	—		—	1	H	112
(6)	14	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	87
(7)	15	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	101
(8)	16	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	96
(9)	18	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	99
(10)	25	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	85
(11)	25	—		—	1	H	48
(12)	30	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	68
(13)	29	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	98
(14)	29	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	105
(15)	29	—		—	1	H	111
(16)	35	—		—	1	H	107
(17)	35	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	108
(18)	35	—		—	1	H	65
(19)	42	—		—	1	H	100
(20)	44	—	$-(\text{CH}_2)_3-$	—	1	H	101
(21)	47	—		—	1	H	96
(22)	49	—		—	1	H	115
(23)	50	—			1	H	106

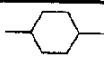
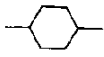
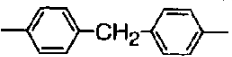
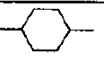
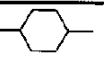
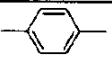
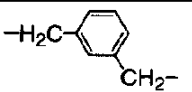
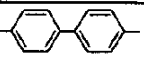
【 0 0 9 2 】

【化 4 6】

ポリマー	モノマー	比率	Y	Z	m	R/R'	p
	A						
(24)	57	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	85
(25)	60	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	69
(26)	66	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	80
(27)	69	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	103
(28)	70	—	$-\text{H}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-$	—	1	H	91
(29)	70	—	$-(\text{CH}_2)_6-$		1	H	85
(30)	71	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	100
(31)	71	—		—	1	H	93
(32)	75	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	75
(33)	79	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	61
(34)	79	—		—	1	H	90
(35)	81	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	92
(36)	81	—		—	1	H	96
(37)	95	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	83
(38)	95	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	77
(39)	101	—	$\text{H}_2\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2$	—	1	H	68
(40)	105	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	71
(41)	115	—	$-\text{CH}_2-$		1	H	103
(42)	116	—	$-\text{CH}_2-$	—	1	H	68
(43)	117	—		—	1	H	90
(44)	118	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	109
(45)	119	—	$-(\text{CH}_2)_3-$	—	1	H	109
(46)	120	—		—	1	H	78
(47)	125	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	80

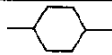
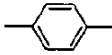
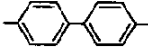
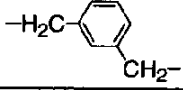
【 0 0 9 3 】

【化 4 7】

ポリマー	モノマー	比率	Y	Z	m	R/R'	p
	A						
(48)	127	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	58
(49)	129	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	103
(50)	135	—	$-(\text{CH}_2)_3-$	—	1	H	48
(51)	135	—		—	1	H	85
(52)	141	—	$-\text{CH}_2-$	—	1	H	94
(53)	141	—		—	1	H	94
(54)	141	—		—	1	H	48
(55)	144	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	39
(56)	146	—	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	98
(57)	147	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	101
(58)	147	—	$-(\text{CH}_2)_6-$		1	H	107
(59)	147	—		—	1	H	83
(60)	149	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	89
(61)	152	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	76
(62)	156	—		—	1	H	59
(63)	201	—	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	—	1	H	95
(64)	207	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	60
(65)	209	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	102
(66)	215	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	86
(67)	222	—		—	1	H	89
(68)	235	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	58
(69)	235	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	100
(70)	256	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	79
(71)	271	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	111

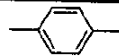
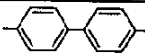
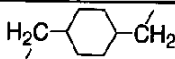
【 0 0 9 4 】

【化 4 8】

ポリマー	モノマー	比率	Y	Z	m	R/R'	p
	A						
(72)	279	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	106
(73)	280	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	69
(74)	291	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	82
(75)	340	—	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	110
(76)	23/31	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	59
(77)	23/35	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	96
(78)	23/37	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	110
(79)	25/37	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	57
(80)	38/56	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	79
(81)	38/58	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	98
(82)	38/60	1/1		—	1	H	78
(83)	38/88	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	112
(84)	49/60	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	107
(85)	49/65	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	48
(86)	49/88	1/1	$-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-$	—	1	H	72
(87)	49/88	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	79
(88)	55/90	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	85
(89)	55/95	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	69
(90)	60/75	1/1		—	1	H	55
(91)	60/86	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	96
(92)	63/88	1/1		—	1	H	83
(93)	63/90	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	105
(94)	63/95	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	59
(95)	88/90	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	80
(96)	88/95	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	89

【 0 0 9 5 】

【化 4 9】

ポリマー	モノマー	比率	Y	Z	m	R/R'	p
	A						
(97)	120/130	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	97
(98)	120/155	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	59
(99)	120/130	1/1	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	77
(100)	120/155	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$		1	H	82
(101)	128/180	1/1	$-(\text{CH}_2)_6-$	—	1	H	80
(102)	128/150	1/1		—	1	H	101
(103)	135/155	1/1	$-\text{CH}_2\text{CH}_2-$	—	1	H	59

10

【0096】

前記電荷輸送性ポリエステルの重量平均分子量 M_w は 5,000 ~ 1,000,000 の範囲であることが好ましく、10,000 ~ 300,000 の範囲にあるのが特に好ましい。

20

尚、ここで、上記重量平均分子量 M_w は以下の方法により測定することができる。

重量平均分子量の測定は、まず、電荷輸送性ポリエステルの 1.0 質量% THF (テトラヒドロフラン) 溶液を調製し、示差屈折率検出器 (RI) を検出器としたゲル浸透クロマトグラフィー (GPC: TOSOH 社製、商品名: UV-8020) を用い、標準サンプルとしてスチレンポリマーを用いて行った。

【0097】

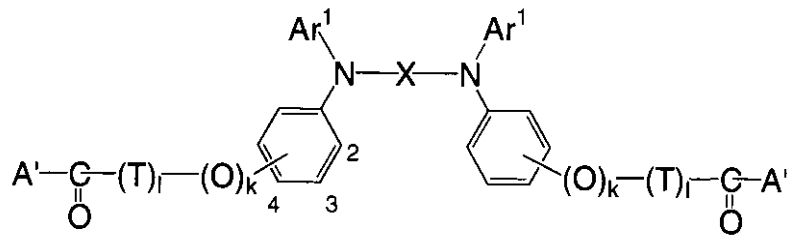
(電荷輸送性ポリエステルの合成法)

次いで、一般式 (III-1) および (III-2) で表される電荷輸送性ポリエステルは、例えば、下記一般式 (VI-1) および (VI-2) で示される電荷輸送性モノマーを、例えば第4版実験化学講座28巻 (日本化学会編、丸善、1992) などに記載された公知の方法で重合することにより合成することができる。

30

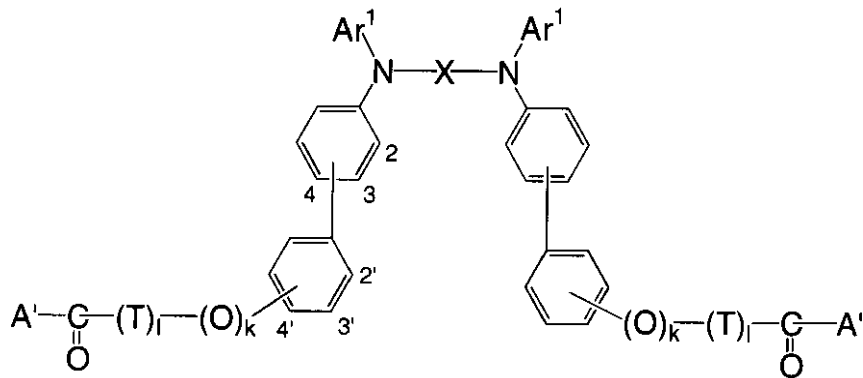
【0098】

【化 5 0】



一般式(VI-1)

10



一般式(VI-2)

20

【0099】

〔一般式(VI-1)および(VI-2)中、 Ar^1 、 X 、 T 、 k 、 l は前記一般式(I-1)および(I-2)における Ar^1 、 X 、 T 、 k 、 l と同様である。 A' は水酸基、ハロゲン原子、または $-O-R$ (R は、置換または未置換のアルキル基、置換または未置換のアリール基または置換または未置換のアラルキル基を表す)を表す。〕

【0100】

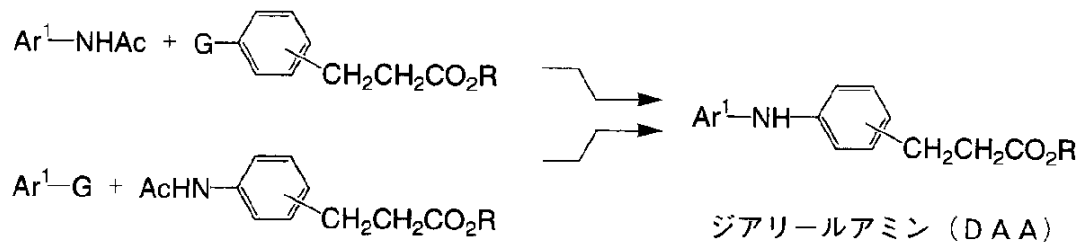
ここでまず、上記一般式(VI-1)および(VI-2)で示される電荷輸送性モノマーの合成法について説明する。尚、本発明の電荷輸送性ポリマーの原料となるモノマーは例えば下記のようにして合成することができるが、これらに限定されるものではない。

30

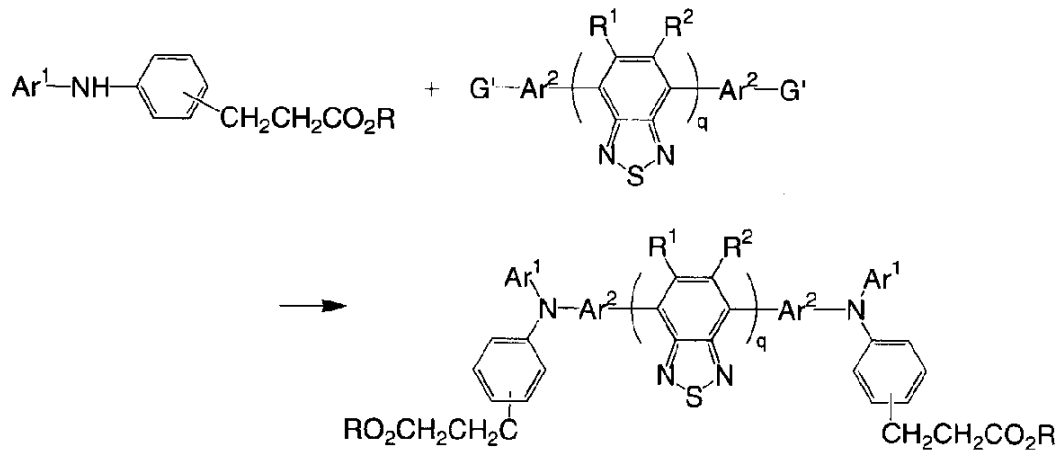
アリールアミン誘導体とハロゲン化カルボアルコキシアルキルベンゼン、もしくはハロゲン化アリールとカルボアルコシアニリン誘導体とを反応させてジアリールアミンを合成し、次いでこのジアリールアミンとビスハロゲン化アリールとを反応させる。

【0101】

【化 5 1】



10



20

【0102】

〔反応式中、GおよびG'は、それぞれ独立にヨウ素または臭素原子を表し、Ar¹は、前記一般式(I-1)および(I-2)におけるAr¹と、R¹、R²、Ar²およびqは、前記一般式(II)におけるR¹、R²、Ar²およびqと、Rは、前記一般式(VI-1)および(VI-2)におけるRと同様である。〕

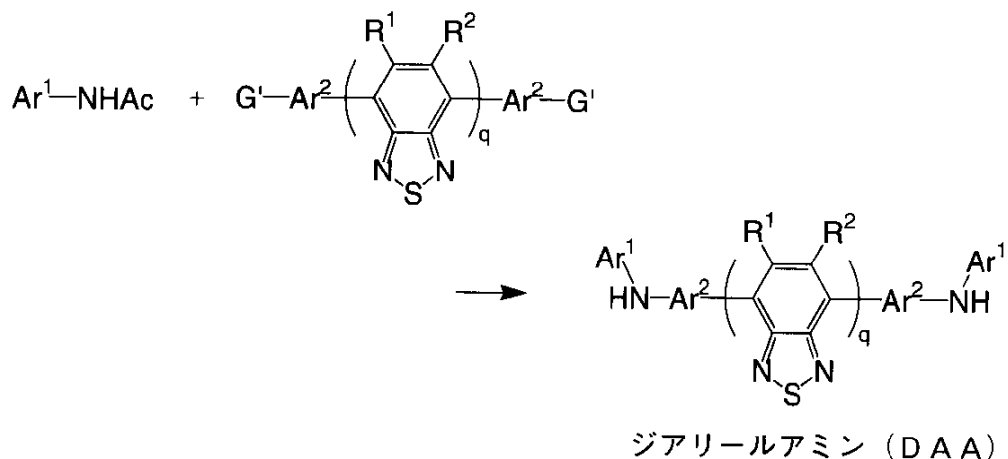
30

【0103】

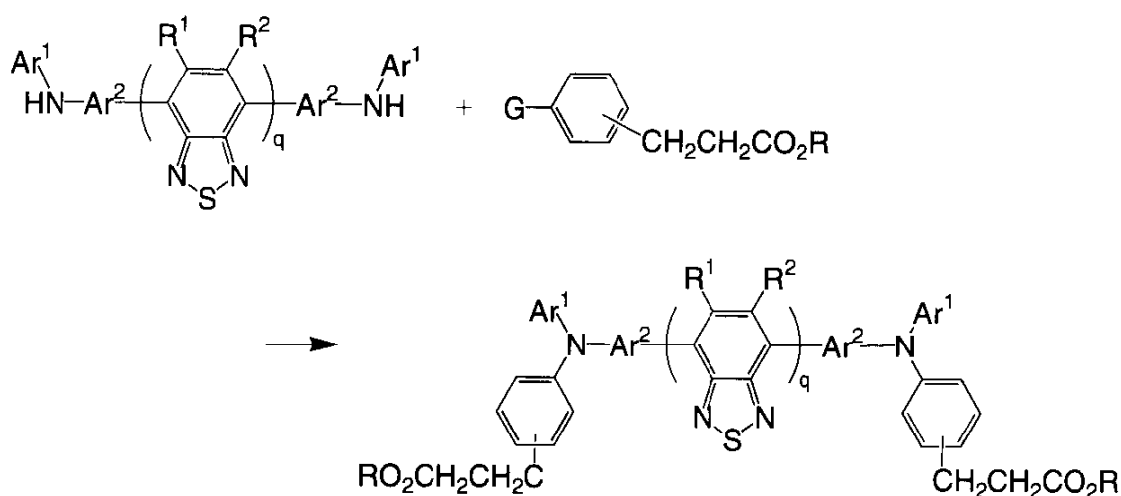
また、アリールアミン誘導体あるいはベンジジン誘導体とハロゲン化カルボアルコキシアルキルベンゼンを反応させてジアリールアミンを合成し、次いでこのジアリールアミンをハロゲン化アリールと反応させる。

【0104】

【化 5 2】



10



20

【0105】

30

〔反応式中、GおよびG'は、それぞれ独立にヨウ素または臭素原子を表し、Ar¹は、前記一般式(I-1)および(I-2)におけるAr¹と、R¹、R²、Ar²およびqは、前記一般式(II)におけるR¹、R²、Ar²およびqと、Rは、前記一般式(VI-1)および(VI-2)におけるRと同様である。〕

【0106】

上記のようにして得られた一般式(VI-1)および(VI-2)で示される電荷輸送性モノマーを用い、公知の方法で重合することにより、前記一般式(III-1)および(III-2)で示される電荷輸送性ポリエステルを合成することができる。具体的には、以下のような合成法が挙げられる。

【0107】

40

〔1〕A'が水酸基の場合

A'が水酸基の場合には、HO-(Y-O)_m-Hで示される2価アルコール類をほぼ当量(質量比)混合し、酸触媒を用いて重合する。尚、上記Yおよびmは、前記一般式(III-1)および(III-2)におけるYおよびmと同様である。

上記酸触媒としては、硫酸、トルエンスルホン酸、トリフルオロ酢酸等、通常のエステル化反応に用いるものが使用でき、モノマー1質量部に対して、1/10, 0.00~1/10質量部、好ましくは1/1, 0.00~1/50質量部の範囲で用いられる。合成中に生成する水を除去するために、水と共沸可能な溶剤を用いることが好ましく、トルエン、クロロベンゼン、1-クロロナフタレン等が有効であり、モノマー1質量部に対して、1~100質量部、好ましくは2~50質量部の範囲で用いられる。反応温度は任意に設定

50

できるが、重合中に生成する水を除去するために、溶剤の沸点で反応させることが好ましい。反応終了後、溶剤を用いなかった場合には、溶解可能な溶剤に溶解させる。溶剤を用いた場合には、反応溶液をそのまま、メタノール、エタノール等のアルコール類や、アセトン等のポリマーが溶解しにくい貧溶剤中に滴下し、ポリマーを析出させ、ポリマーを分離した後、水や有機溶剤で十分洗浄し、乾燥させる。更に、必要であれば適当な有機溶剤に溶解させ、貧溶剤中に滴下し、ポリマーを析出させる再沈殿処理を繰り返してもよい。再沈殿処理の際には、メカニカルスターラー等で、効率よく攪拌しながら行うことが好ましい。再沈殿処理の際にポリマーを溶解させる溶剤は、ポリマー 1 質量部に対して、1 ~ 100 質量部、好ましくは 2 ~ 50 質量部の範囲で用いられる、また、貧溶剤はポリマー 1 質量部に対して、1 ~ 1,000 質量部、好ましくは 10 ~ 500 質量部の範囲で用いられる。

10

【0108】

[2] A' がハロゲンの場合

A' がハロゲンの場合には、 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ で示される 2 価アルコール類をほぼ当量（質量比）混合し、ピリジンやトリエチルアミン等の有機塩基性触媒を用いて重合する。尚、上記 Y および m は、前記一般式 (III - 1) および (III - 2) における Y および m と同様である。

上記有機塩基性触媒は、モノマー 1 質量部に対して、1 ~ 10 質量部、好ましくは 2 ~ 5 質量部の範囲で用いられる。溶剤としては、塩化メチレン、テトラヒドロフラン (THF)、トルエン、クロロベンゼン、1 - クロロナフタレン等が有効であり、モノマー 1 質量部に対して、1 ~ 100 質量部、好ましくは 2 ~ 50 質量部の範囲で用いられる。反応温度は任意に設定できる。重合後、前記 [1] の場合と同様に再沈殿処理し、精製することができる。また、ビスフェノール等の酸性度の高い 2 価のアルコール類を用いる場合には、界面重合法も用いることができる。すなわち、2 価のアルコール類に水を加え、当量（質量比）の塩基を加えて、溶解させた後、激しく攪拌しながら 2 価のアルコール類と当量のモノマー溶液を加えることによって重合できる。この際、水は 2 価アルコール類 1 質量部に対して、1 ~ 1,000 質量部、好ましくは 2 ~ 500 質量部の範囲で用いられる。モノマーを溶解させる溶剤としては、塩化メチレン、ジクロロエタン、トリクロロエタン、トルエン、クロロベンゼン、1 - クロロナフタレン等が有効である。反応温度は任意に設定でき、反応を促進するために、アンモニウム塩、スルホニウム塩等の相間移動触媒を用いることが効果的である。相間移動触媒は、モノマー 1 質量部に対して、0.1 ~ 10 質量部、好ましくは 0.2 ~ 5 質量部の範囲で用いられる。

20

30

【0109】

[3] A' が -O-R の場合

A' が -O-R の場合には、 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ で示される 2 価アルコール類を過剰に加え、硫酸、リン酸等の無機酸、チタンアルコキシド、カルシウムおよびコバルト等の酢酸塩或いは炭酸塩、亜鉛等の酸化物を触媒に用いて加熱し、エステル交換により合成できる。尚、上記 Y および m は、前記一般式 (III - 1) および (III - 2) における Y および m と同様である。

2 価アルコール類はモノマー 1 質量部に対して、2 ~ 100 質量部、好ましくは 3 ~ 50 質量部の範囲で用いられる。触媒は、モノマー 1 質量部に対して、1 / 1,000 ~ 1 質量部、好ましくは 1 / 100 ~ 1 / 2 質量部の範囲で用いられる。反応は、反応温度 200 ~ 300 で行い、基 -O-R から基 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ へのエステル交換終了後は基 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ の脱離による重合反応を促進するため、減圧下で反応させることが好ましい。また、基 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ と共沸可能な 1 - クロロナフタレン等の高沸点溶剤を用いて、減圧下で基 $\text{HO} - (\text{Y} - \text{O})_m - \text{H}$ を共沸で除きながら反応させることもできる。

40

【0110】

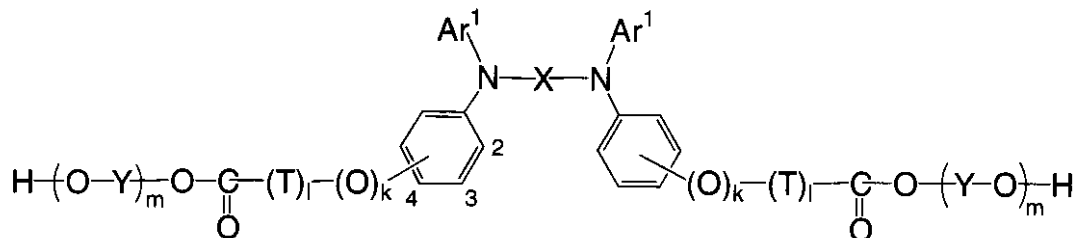
また、一般式 (III - 1) および (III - 2) で示される電荷輸送性ポリエステルは、次のようにして合成することができる。上記 [1] ~ [3] のそれぞれの場合において、2

50

価アルコール類を過剰に加えて反応させることによって下記構造式(VII-1)または(VII-2)で示される化合物を生成した後、これをモノマーとして用いて、上記[2]と同様の方法で、2価カルボン酸または2価カルボン酸ハロゲン化物等と反応させればよく、それによってポリマーを得ることができる。

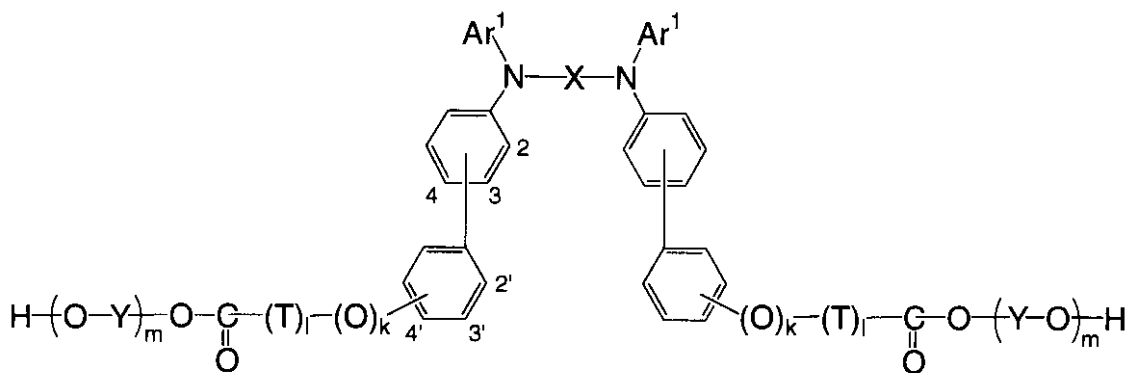
【0111】

【化53】



10

一般式(VII-1)



20

一般式(VII-2)

【0112】

〔一般式(VII-1)および(VII-2)中、Ar¹、X、T、l、kは前記一般式(I-1)および(I-2)におけるAr¹、X、T、l、kと同様であり、Y、mは前記(II-1)および(III-2)におけるY、mと同様である。〕

30

【0113】

- 有機電界発光素子 -

次いで、本発明の有機電界発光素子について詳述する。

本発明の有機電界発光素子は、少なくとも一方が透明または半透明である一対の電極と、それら電極間に挟持された一つまたは複数の有機化合物層より構成され、該有機化合物層の少なくとも一層に上記に説明したような電荷輸送性ポリエステルを少なくとも1種含有してなるものであればその層構成は特に限定されない。

【0114】

本発明の有機電界発光素子においては、有機化合物層が1つの場合は、有機化合物層は電荷輸送能を持つ発光層を意味し、該発光層が前記電荷輸送性ポリエステルを含有してなる。一方、有機化合物層が複数の場合(即ち、各層が異なる機能を有する機能分離型の場合)は、少なくともいずれか一層が発光層からなり、この発光層は電荷輸送能を持つ発光層であってもよい。この場合、前記発光層あるいは前記電荷輸送能を持つ発光層と、その他の層からなる層構成の具体例としては、下記(1)~(3)が挙げられる。

40

【0115】

(1) 発光層と、電子輸送層および/または電子注入層と、から構成される層構成。

(2) 正孔輸送層および/または正孔注入層と、発光層と、電子輸送層および/または電子注入層と、から構成される層構成。

50

(3) 正孔輸送層および/または正孔注入層と、発光層と、から形成される層構成。

【0116】

これら層構成(1)~(3)の発光層および電荷輸送能を持つ発光層以外の層は、電荷輸送層や電荷注入層としての機能を有する。

【0117】

なお、層構成(1)~(3)のいずれの層構成においても、いずれか一層に前記電荷輸送性ポリエステルが含まれていればよい。

【0118】

また、本発明の有機電界発光素子において、発光層、正孔輸送層、正孔注入層、電子輸送層、電子注入層は、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性化合物(正孔輸送材料、電子輸送材料)を更に含んでもよい。このような電荷輸送性化合物の詳細については後述する。

【0119】

以下、図面を参照しつつ、より詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるわけではない。

図1~図4は、本発明の有機電界発光素子の層構成を説明するための模式的断面図であって、図1、図2、図3の場合は、有機化合物層が複数の場合の一例であり、図4の場合は、有機化合物層が1つの場合の例を示す。なお、図1~図4において、同様の機能を有するものは同じ符号を付して説明する。

【0120】

図1に示す有機電界発光素子は、透明絶縁体基板1上に、透明電極2、発光層4、電子輸送層および/または電子注入層5並びに背面電極7が順次積層されたもので、層構成(1)に相当するものである。但し、符号5で示される層が、電子輸送層および電子注入層からなる場合には、発光層4の背面電極7側に、電子輸送層、電子注入層、背面電極7がこの順に積層される。

【0121】

図2に示す有機電界発光素子は、透明絶縁体基板1上に、透明電極2、正孔輸送層および/または正孔注入層3、発光層4、電子輸送層および/または電子注入層5および背面電極7が順次積層されたもので、層構成(2)に相当するものである。但し、符号3で示される層が、正孔輸送層および正孔注入層からなる場合には、透明電極2の背面電極7側に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層4がこの順に積層される。また、符号5で示される層が、電子輸送層および電子注入層からなる場合には、発光層4の背面電極7側に、電子輸送層、電子注入層、背面電極7がこの順に積層される。

【0122】

図3に示す有機電界発光素子は、透明絶縁体基板1上に、透明電極2、正孔輸送層および/または正孔注入層3、発光層4および背面電極7が順次積層されたもので、層構成(3)に相当するものである。但し、符号3で示される層が、正孔輸送層および正孔注入層からなる場合には、透明電極2の背面電極7側に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層4がこの順に積層される。

【0123】

図4に示す有機電界発光素子は、透明絶縁体基板1上に、透明電極2、電荷輸送能を持つ発光層6および背面電極7が順次積層されたものである。

以下、各々を詳しく説明する。

【0124】

本発明における前記電荷輸送性ポリエステルには、含有される有機化合物層の機能によって、正孔輸送能、電子輸送能のいずれの機能をも付与することができる。

例えば、前記電荷輸送性ポリエステルは、図1に示される有機電界発光素子の層構成の場合、発光層4および電子輸送層5のいずれに含有されてもよく、発光層4および電子輸送層5としていずれも作用することができる。また、図2に示される有機電界発光素子の層構成の場合、正孔輸送層3、発光層4および電子輸送層5のいずれに含有されてもよく

10

20

30

40

50

、正孔輸送層 3、発光層 4 および電子輸送層 5 としていずれも作用することができる。さらに、図 3 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、正孔輸送層 3 および発光層 4 のいずれに含有されてもよく、正孔輸送層 3 および発光層 4 としていずれも作用することができる。また更には、図 4 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、電荷輸送能を持つ発光層 6 に含有し、電荷輸送能を持つ発光層 6 として作用することができる。

【 0 1 2 5 】

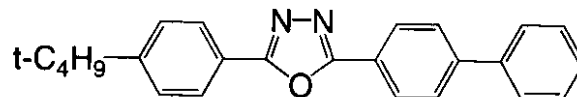
図 1 ~ 図 4 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、透明絶縁体基板 1 は、発光を取り出すため透明なものが好ましく、ガラス、プラスチックフィルム等が用いられるがこれに限られるものではない。また、透明電極 2 は、透明絶縁体基板と同様に発光を取り出すため透明であって、且つ正孔の注入を行うため仕事関数の大きなものが好ましく、酸化スズインジウム (ITO)、酸化スズ (NESA)、酸化インジウム、酸化亜鉛等の酸化膜、および蒸着或いはスパッタされた金、白金、パラジウム等が用いられるが、これに限られるものではない。

【 0 1 2 6 】

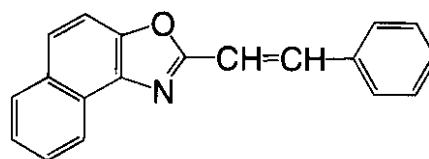
図 1 および図 2 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、電子輸送層 5 は、目的に応じて機能 (電子輸送能) が付与された前記電荷輸送性ポリエステル単独で形成されていてもよいが、電気的特性をさらに改善する等の目的で、電子移動度を調節するために、電荷輸送性ポリエステル以外の電子輸送材料を 1 質量 % ないし 50 質量 % の範囲で分散混合して形成されていてもよい。このような電子輸送材料としては、好適にはオキサジアゾール誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、フルオレニリデンメタン誘導体等が挙げられる。好適な具体例として、下記例示化合物 (VIII-1) ~ (VIII-3) が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、単独ではなく複数の電子輸送材料と組み合わせてもよい。なお、前記電荷輸送性ポリエステルを用いない場合、これら電子輸送材料を単独あるいは組み合わせて形成され

【 0 1 2 7 】

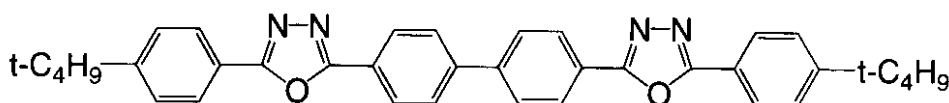
【 化 5 4 】



(VIII-1)



(VIII-2)



(VIII-3)

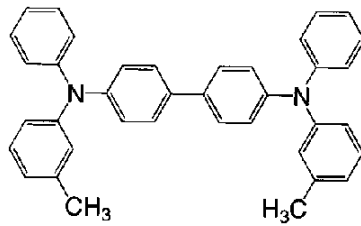
【 0 1 2 8 】

図 2 および図 3 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、正孔輸送層 3 は、目的に

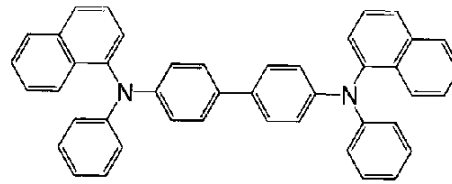
応じて機能（正孔輸送能）が付与された前記電荷輸送性ポリエステル単独で形成されていてもよいが、正孔移動度を調節するために電荷輸送性ポリエステル以外の正孔輸送材料を1質量%ないし50質量%の範囲で混合分散して形成されていてもよい。このような正孔輸送材料としては、テトラフェニレンジアミン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、カルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、アリールヒドラゾン誘導体、ポルフィリン系化合物等が挙げられ、好適な具体例として下記例示化合物（IX-1）～（IX-9）が挙げられる。この中でも、電荷輸送性ポリエステルとの相溶性がよいことから、テトラフェニレンジアミン誘導体が好ましい。また、他の汎用の樹脂等との混合でもよい。なお、前記電荷輸送性ポリエステルを用いない場合は、これら正孔輸送性材料単独あるいは組み合わせて形成されることとなる。

【0129】

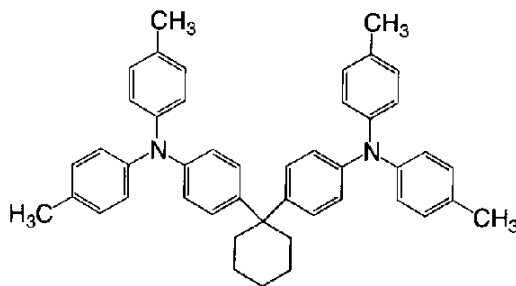
【化55】



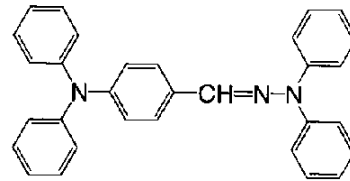
(IX-1)



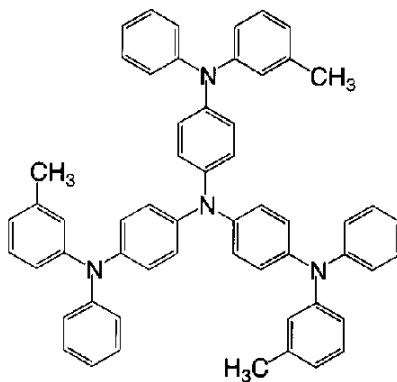
(IX-2)



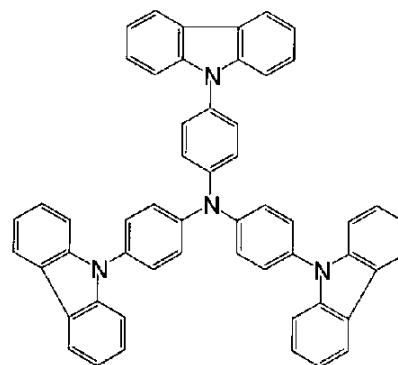
(IX-3)



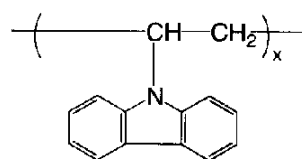
(IX-4)



(IX-5)



(IX-6)



(IX-7)

【0130】

10

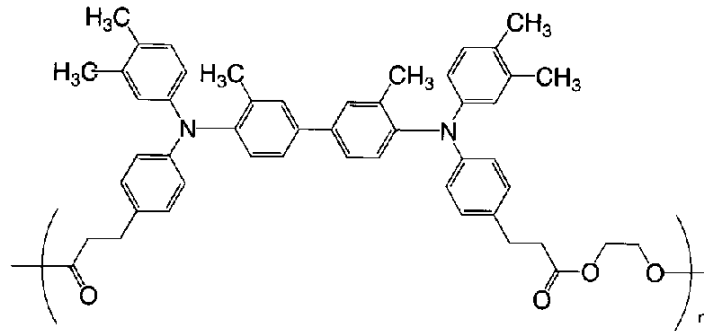
20

30

40

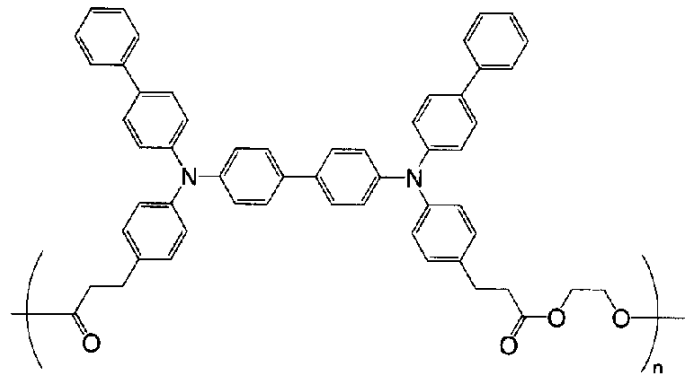
50

【化 5 6】



(IX-8)

10



(IX-9)

20

【 0 1 3 1】

ここで、上記例示化合物 (IX - 7) の重量平均分子量は 50,000 ~ 500,000 であり、また上記例示化合物 (IX - 8) ~ (IX - 9) における n は 5 ~ 5,000 の整数を表す。

30

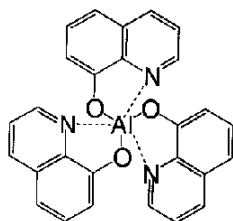
【 0 1 3 2】

図 1 ~ 図 3 に示される有機電界発光素子の層構成の場合、発光層 4 は、固体状態で高い蛍光量子収率を示す化合物が発光材料として用いられる。発光材料が有機低分子化合物の場合、真空蒸着法もしくは低分子と結着樹脂を含む溶液または分散液を塗布・乾燥することにより良好な薄膜形成が可能であることが条件である。また、高分子の場合、それ自身を含む溶液または分散液を塗布・乾燥することにより良好な薄膜形成が可能であることが条件である。好適には有機低分子の場合、キレート型有機金属錯体、多核・縮合芳香環化合物、ペリレン誘導体、クマリン誘導体、スチリルアリーレン誘導体、シロール誘導体、オキサゾール誘導体、オキサチアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体等が挙げられ、高分子の場合、ポリパラフェニレン誘導体、ポリパラフェニレンビニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリアセチレン誘導体、ポリフルオレン誘導体等が挙げられる。好適な具体例として、下記の化合物 (X - 1) ~ (X - 17) が用いられるが、これらに限定されたものではない。

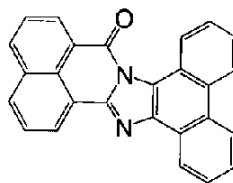
40

【 0 1 3 3】

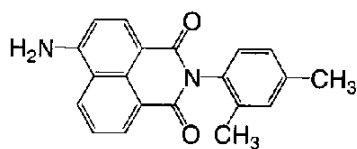
【化 5 7】



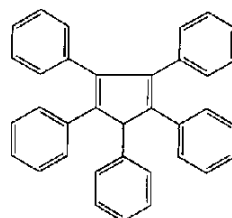
(X-1)



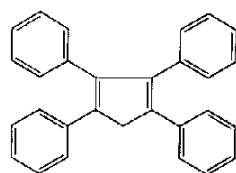
(X-2)



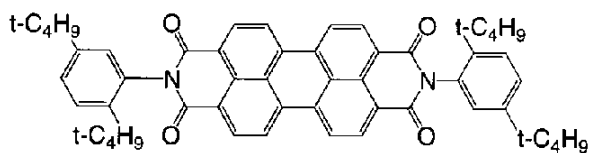
(X-3)



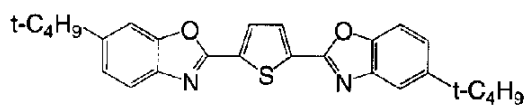
(X-4)



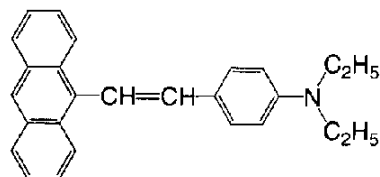
(X-5)



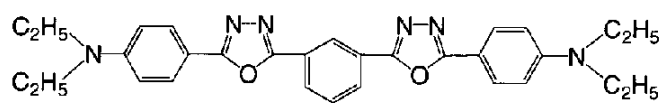
(X-6)



(X-7)



(X-8)



(X-9)

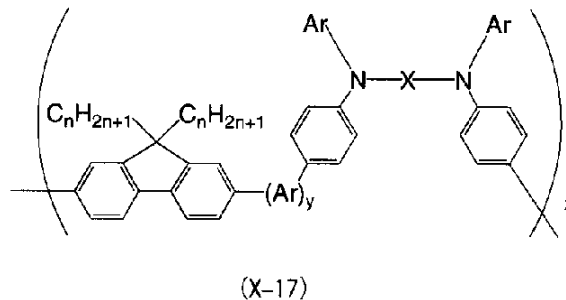
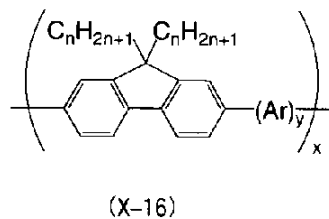
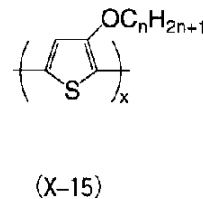
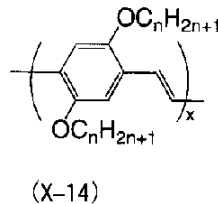
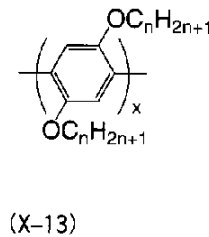
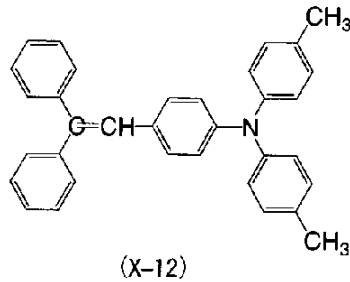
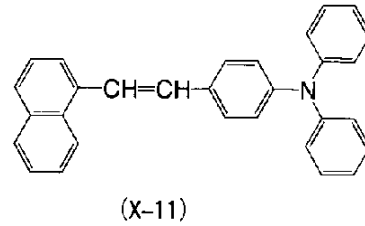
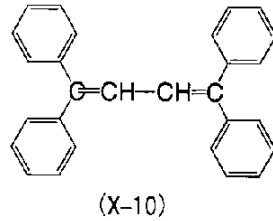
【 0 1 3 4 】

10

20

30

【化 5 8】



【 0 1 3 5 】

〔構造式 (X - 13) ~ (X - 17) 中、n および x はそれぞれ独立に 1 以上の整数を表し、y は 0 または 1 を表す。また、式 (X - 16) および (X - 17) 中、Ar は置換もしくは未置換の 1 価または 2 価の芳香族基を表す。〕

【 0 1 3 6 】

また、有機電界発光素子の耐久性向上あるいは発光効率向上を目的として、上記発光材料中にゲスト材料として発光材料と異なる色素化合物をドーピングしてもよい。真空蒸着によって発光層を形成する場合、共蒸着によってドーピングを行い、溶液または分散液を塗布・乾燥することで発光層を形成する場合、溶液または分散液中に混合することでドーピングを行う。発光層中における色素化合物のドーピングの割合としては 0.001 質量% ~ 40 質量%、好ましくは 0.01 質量% ~ 10 質量% である。このようなドーピング

10

20

30

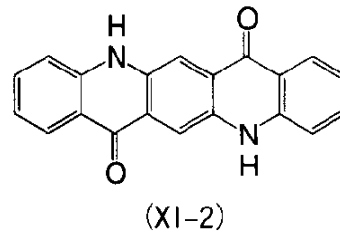
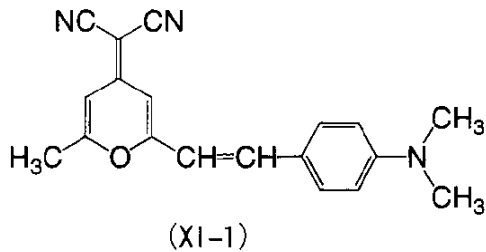
40

50

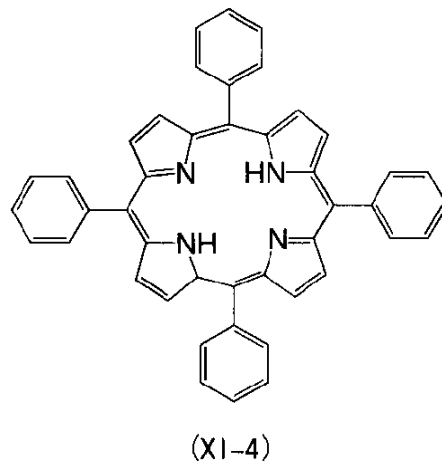
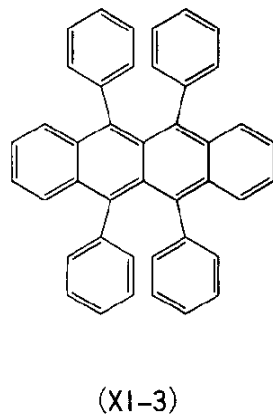
に用いられる色素化合物としては、発光材料との相容性が良く、かつ発光層の良好な薄膜形成を妨げない有機化合物が用いられ、好適にはDCM誘導体、キナクリドン誘導体、ルブレン誘導体、ポルフィリン系化合物等が挙げられる。好適な具体例として、下記の化合物(XI-1)~(XI-4)が用いられるが、これらに限定されたものではない。

【0137】

【化59】



10



20

【0138】

また、発光層4は、前記発光材料単独で形成されていても良いが、電気特性および発光特性をさらに改善する等の目的で、前記発光材料に前記電荷輸送性ポリエステルを1質量%ないし50質量%の範囲で混合・分散して形成させてもよい。もしくは前記発光性材料中に、前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を1質量%ないし50質量%の範囲で混合・分散して形成させてもよい。また、前記電荷輸送性ポリエステルが発光特性も兼ね備えたものである場合、発光材料として用いてもよく、その場合、電気特性および発光特性をさらに改善する等の目的で、前記発光材料に前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送性材料を1質量%ないし50質量%の範囲で混合分散して形成させてもよい。

【0139】

図4に示される有機電界発光素子の層構成の場合、電荷輸送能を持つ発光層6は、目的に応じて機能(正孔輸送能、あるいは電子輸送能)が付与された前記電荷輸送性ポリエステル中に、発光材料(好ましくは、前記発光材料(X-1)~(X-17)から選ばれる少なくとも1種)を50質量%以下分散させた有機化合物層であるが、有機電界発光素子に注入される正孔と電子のバランスを調節するために前記電荷輸送性ポリエステル以外の電荷輸送材料を10質量%ないし50質量%分散させてもよい。このような電荷輸送材料としては、電子移動度を調節する場合、電子輸送材料としてオキサジアゾール誘導体、ニトロ置換フルオレノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、フルオレニデンメタン誘導体等が挙げられる。好適な具体例として、上記例示化合物(VIII-1)~(VIII-3)が挙げられる。

【0140】

30

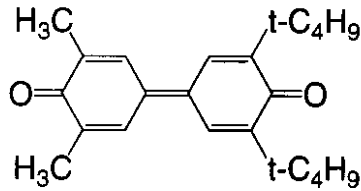
40

50

また、前記電荷輸送性ポリエステルと強い相互作用を示さない有機化合物が用いられることが好ましく、より好ましくは下記例示化合物(XII)が用いられるが、これに限定されるものではない。

【0141】

【化60】



(XII)

10

【0142】

同時に正孔移動度を調節する場合、正孔輸送材料として、好適にはテトラフェニレンジアミン誘導体、トリフェニルアミン誘導体、カルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、アリールヒドラゾン誘導体、ポルフィリン系化合物等、特に好適な具体例としては上記例示化合物(IX-1)~(IX-9)が挙げられるが、電荷輸送性ポリエステルとの相溶性が良いことから、テトラフェニレンジアミン誘導体が好ましい。

20

【0143】

図1~図4に示される有機電界発光素子の層構成の場合、背面電極7には、真空蒸着可能で、電子注入を行うため仕事関数の小さな金属が一般に使用されるが、特に好ましくはマグネシウム、アルミニウム、銀、インジウムおよびこれらの合金、もしくはフッ化リチウムや酸化リチウム等の金属ハロゲン化合物や金属酸化物である。また、背面電極7上には、さらに素子の水分や酸素による劣化を防ぐために保護層を設けてもよい。具体的な保護層の材料としては、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Alなどの金属、MgO、SiO₂、TiO₂等の金属酸化物、ポリエチレン樹脂、ポリウレタ樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂が挙げられる。保護層の形成には、真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマ重合法、CVD法、コーティング法が適用できる。

30

【0144】

これら図1から図4に示される有機電界発光素子は、まず透明電極2の上に各有機電界発光素子の層構成に応じた個々の層を順次形成することにより作製される。なお、正孔輸送層および/または正孔注入層3、発光層4、電子輸送層および/または電子注入層5、或いは、電荷輸送能を持つ発光層6は、上記各材料を真空蒸着法、もしくは、適切な有機溶媒に溶解或いは分散し、得られた塗布液を用いて前記透明電極上にスピンコーティング法、キャスト法、ディップ法、インクジェット法等により形成される。尚、このうち、所望の画素の位置に必要な量だけのポリマー材料を塗布することができ、無駄になる材料がわずかであること、それに伴い地球環境にもやさしいこと、高精細なパターンニングが可能であること、大型パネル化が容易であること、印刷対象の自由度が大きいこと等の理由から、インクジェット法が特に好ましい。

40

【0145】

また、正孔輸送層および/または正孔注入層3、発光層4、電子輸送層および/または電子注入層5、並びに、電荷輸送能を持つ発光層6の膜厚は、各々10μm以下、特に0.001~5μmの範囲であることが好ましい。上記各材料(前記非共役系高分子、発光材料等)の分散状態は分子分散状態でも微結晶などの微粒子状態でも構わない。塗布液を用いた成膜法の場合、分子分散状態とするために分散溶媒は上記各材料の分散性および溶解性を考慮して選択する必要がある。微粒子状に分散するためには、ボールミル、サンドミル、ペイントシェイカー、アトライター、ホモジナイザー、超音波法等が利用できる。

また、最後に、図1および図2に示す有機電界発光素子の場合には、電子輸送層および

50

/または電子注入層5の上に背面電極7を真空蒸着法、スパッタリング法等により形成することにより本発明の有機電界発光素子が得られる。また、図3に示す有機電界発光素子の場合には、発光層4の上に、図3に示す有機電界発光素子の場合には、電荷輸送能を持つ発光層6の上に背面電極7を真空蒸着法、スパッタリング法等により形成することにより本発明の有機電界発光素子が得られる。

【0146】

本発明の有機電界発光素子は、一对の電極間に、例えば、4～20Vで、電流密度1～200mA/cm²の直流電圧を印加することによって発光させることができる。

【実施例】

【0147】

以下、実施例によって本発明を説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。尚、実施例中においては、「部」および「%」は質量基準である。

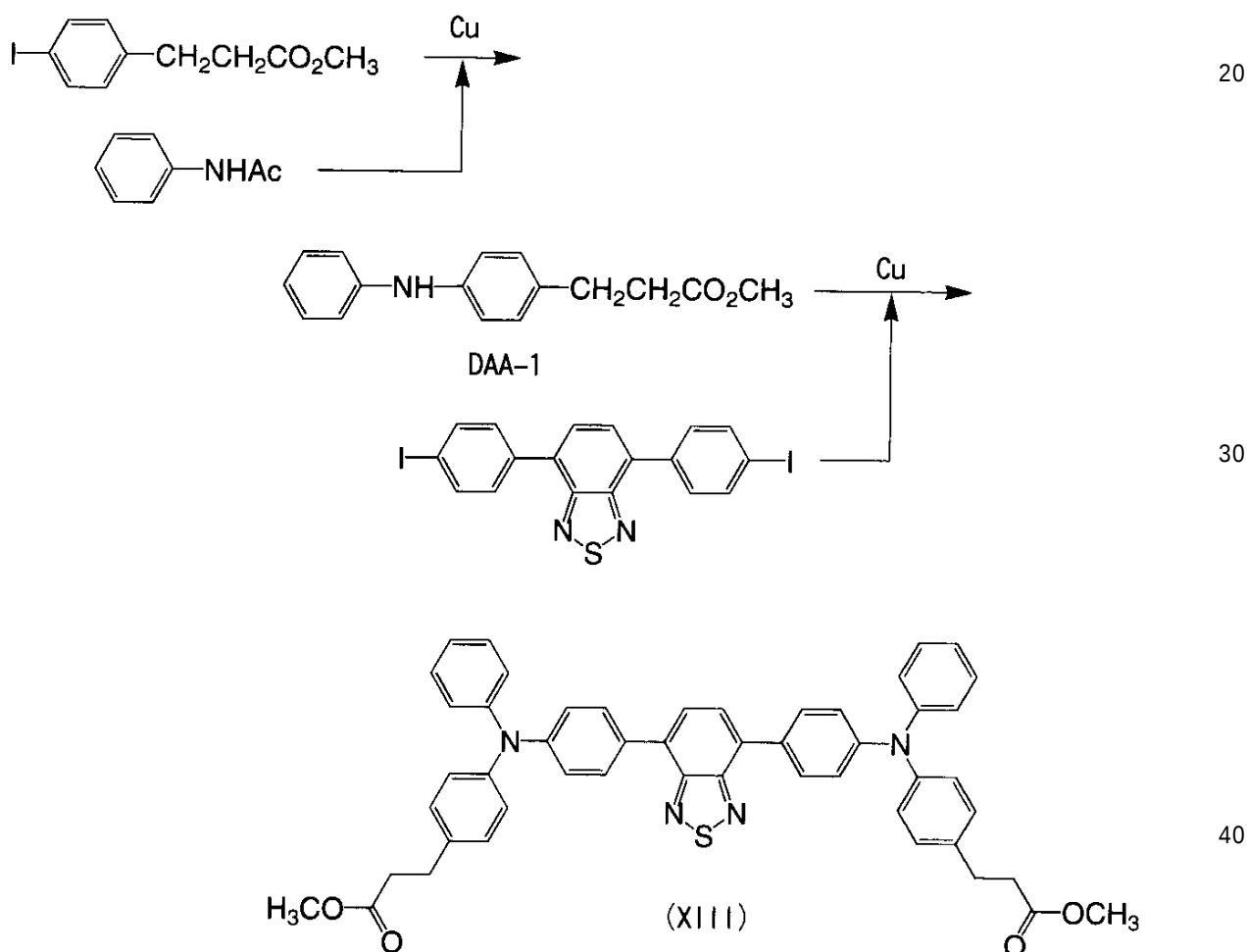
【0148】

〔合成例1 - 電荷輸送性ポリエステル(7)〕

まず、ジアミン15(下記モノマー(XIII))を下記スキームにより合成した。

【0149】

【化61】



【0150】

次いで、ジアミン15〔上記モノマー(XIII)〕2.0g、エチレングリコール20.0mlおよびテトラブトキシチタン0.02gを50mlの三口ナスフラスコに入れ、窒素気流下、200℃で7時間加熱攪拌した。原料のジアミン15〔上記モノマー(XIII)〕が消費されたことをTLCにより確認した後、0.5mmHgに減圧してエチレングリ

10

20

30

40

50

コールを留去しながら 210 に加熱し、4 時間反応を続けた。その後、室温まで冷却し、モノクロロベンゼン 100 ml に溶解し、不溶物を 0.5 μ m のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターにてろ過し、ろ液をメタノール 750 ml を攪拌している中に滴下し、ポリマーを析出させた。得られたポリマーをろ過し、十分にメタノールで洗浄した後、乾燥させ、2.0 g の前記電荷輸送性ポリエステル (7) を得た。分子量を GPC ゲルパーミエーションクロマトグラフィー (GPC) にて測定したところ、 $M_w = 1.03 \times 10^5$ (スチレン換算)、 $M_n / M_w = 2.35$ であり、モノマーの分子量から求めた重合度 p は約 97 であった。

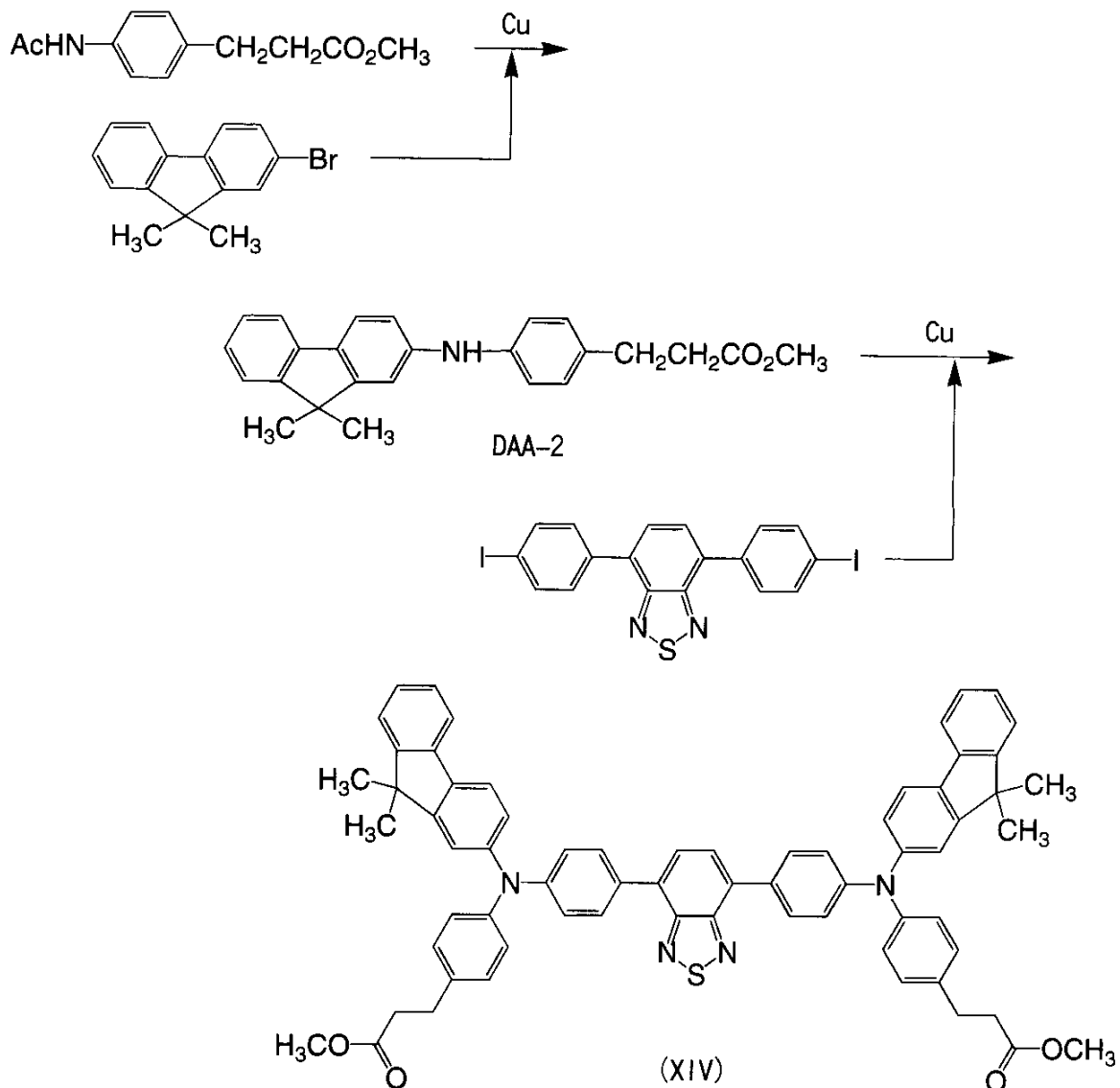
【0151】

〔合成例 2 - 電荷輸送性ポリエステル (8) 〕

まず、ジアミン 16 (下記モノマー (XIV)) を下記スキームにより合成した。

【0152】

【化 6 2】



【0153】

次いで、ジアミン 16 [上記モノマー (XIV)] 1.0 g、エチレングリコール 10.0 ml およびテトラブトキシチタン 0.02 g を 50 ml の三口ナスフラスコに入れ、窒素気流下 200 で 6.5 時間加熱攪拌した。原料のジアミン 16 [上記モノマー (XIV)] が消費されたことを TLC により確認した後、0.5 mmHg に減圧してエチレングリコールを留去しながら 210 に加熱し、4 時間反応を続けた。その後、室温まで冷却

10

20

30

40

50

し、モノクロロベンゼン 50 ml に溶解し、不溶物を 0.5 μ m の PTFE フィルターにてろ過し、ろ液をメタノール 500 ml を攪拌している中に滴下し、ポリマーを析出させた。得られたポリマーをろ過し、十分にメタノールで洗浄した後、乾燥させ、1.1 g の前記電荷輸送性ポリエステル (8) を得た。分子量を GPC にて測定したところ、 $M_w = 1.05 \times 10^5$ (スチレン換算)、 $M_w / M_n = 2.89$ であり、モノマーの分子量から求めた p は約 69 であった。

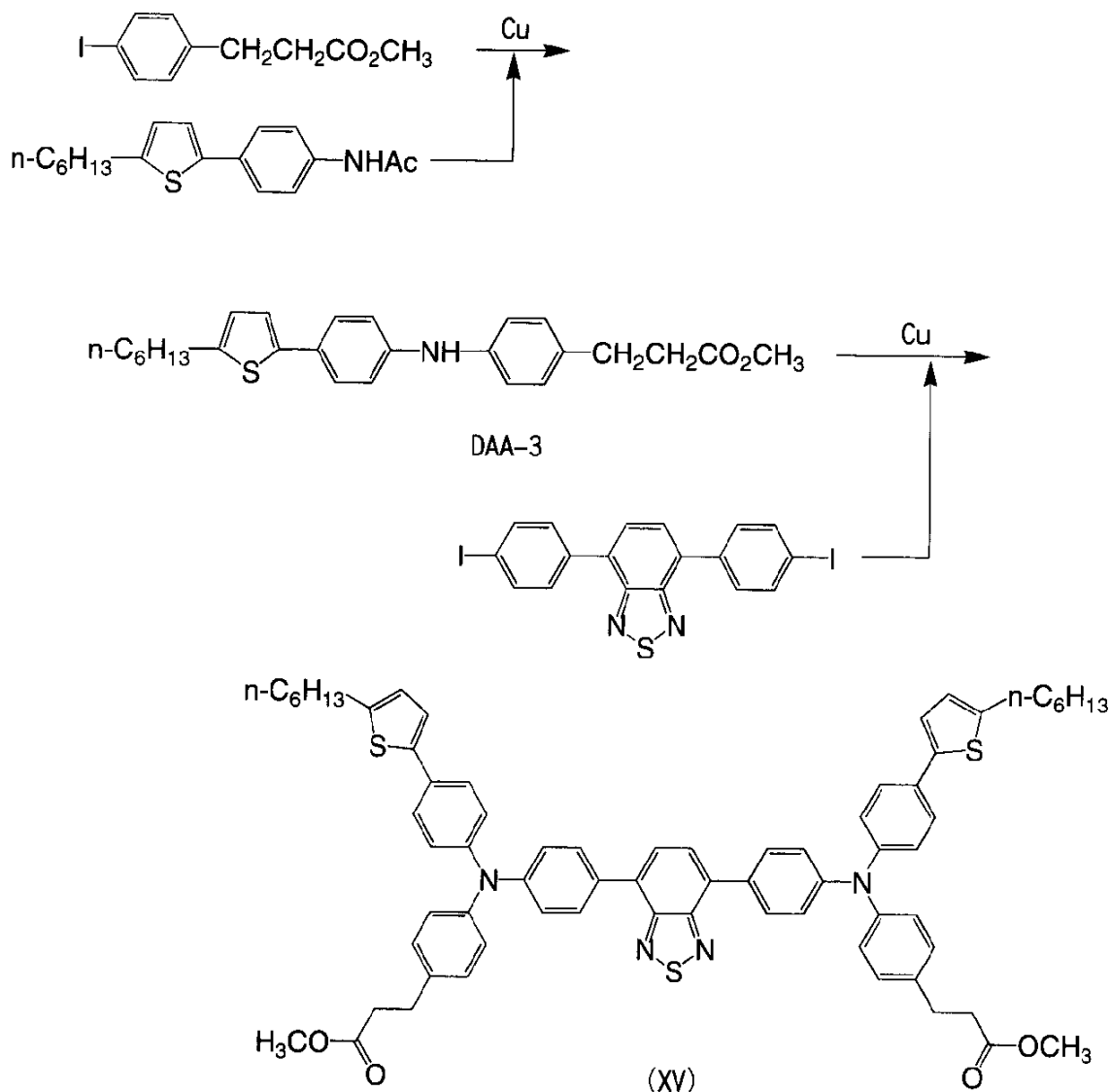
【0154】

〔合成例 3 - 電荷輸送性ポリエステル (9) 〕

まず、ジアミン 18 (下記モノマー (XV)) を下記スキームにより合成した。

【0155】

【化 63】



【0156】

次いで、ジアミン 18 [上記モノマー (XV)] を 1.0 g、エチレングリコール 10.0 ml およびテトラブトキシチタン 0.02 g を 50 ml の三口ナスフラスコに入れ、窒素気流下、200 °C で 7 時間加熱攪拌した。原料のジアミン 18 [上記モノマー (XV)] が消費されたことを確認した後、0.5 mmHg に減圧してエチレングリコールを留去しながら 200 °C に加熱し、4 時間反応を続けた。その後、室温まで冷却し、モノクロロベンゼン 50 ml に溶解し、不溶物を 0.5 μ m の PTFE フィルターにてろ過し、ろ液をメタノール 500 ml を攪拌している中に滴下し、ポリマーを析出させた。得られたポリマーをろ過し、十分にメタノールで洗浄した後、乾燥させ、0.9 g の前記電荷輸送性ポ

10

20

30

40

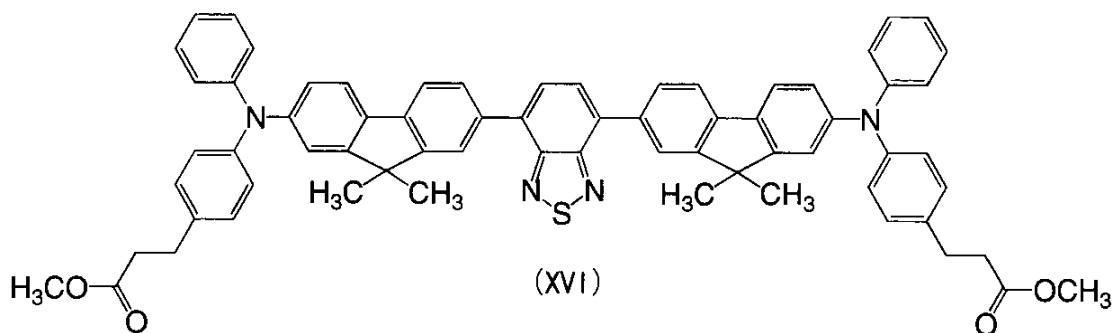
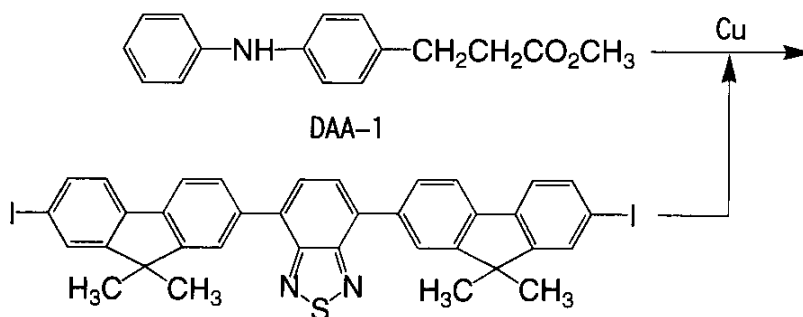
50

【 0 1 5 7 】

まず、ジアミン 69（下記モノマー（XVI））を下記スキームにより合成した。

【 0 1 5 8 】

【化 6 4】



【 0 1 5 9 】

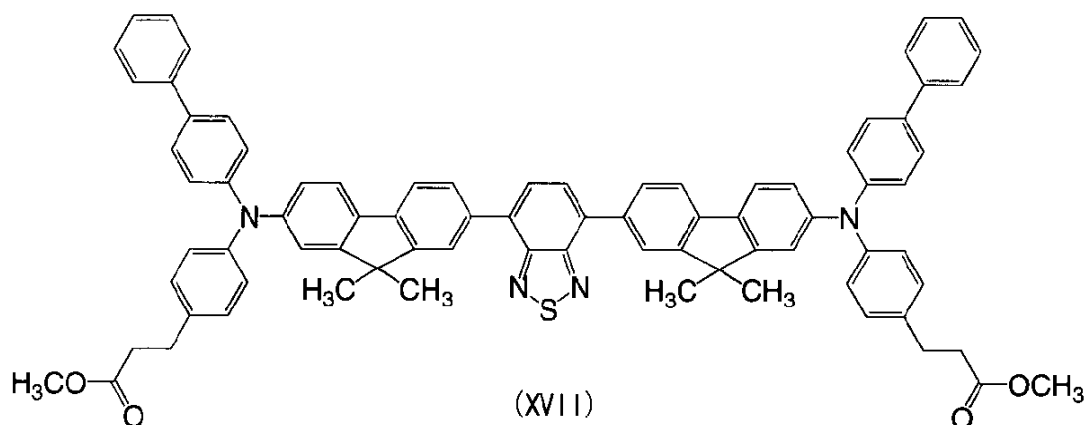
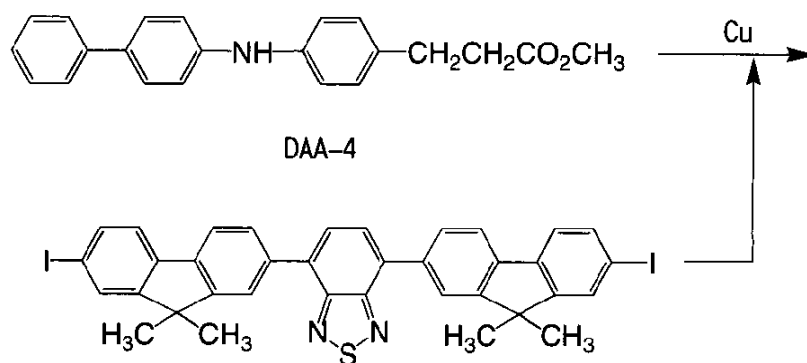
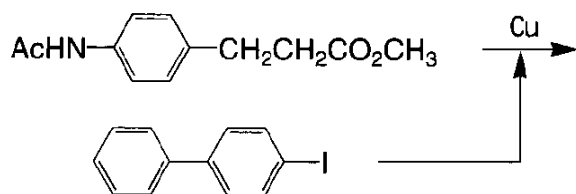
40

【 0 1 6 0 】

まず、ジアミン 7 1 (下記モノマー (XVII)) を下記スキームにより合成した。

50

【化 6 5】



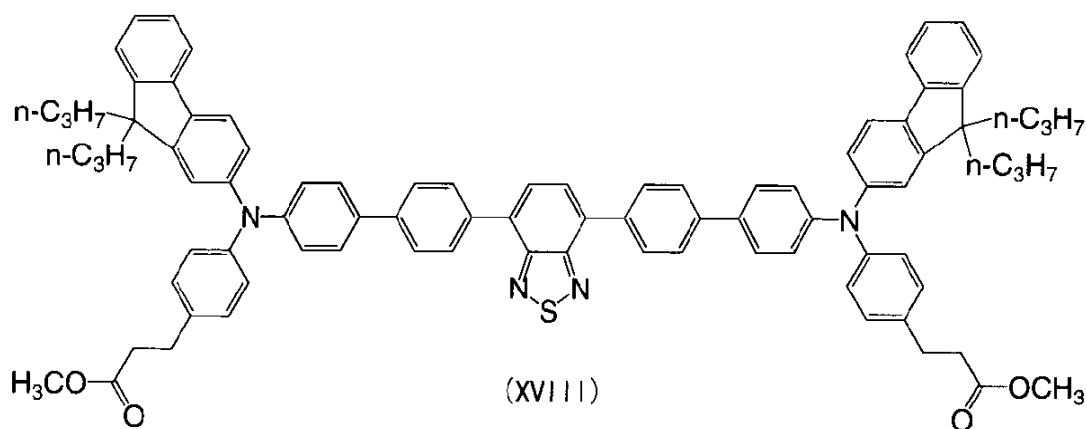
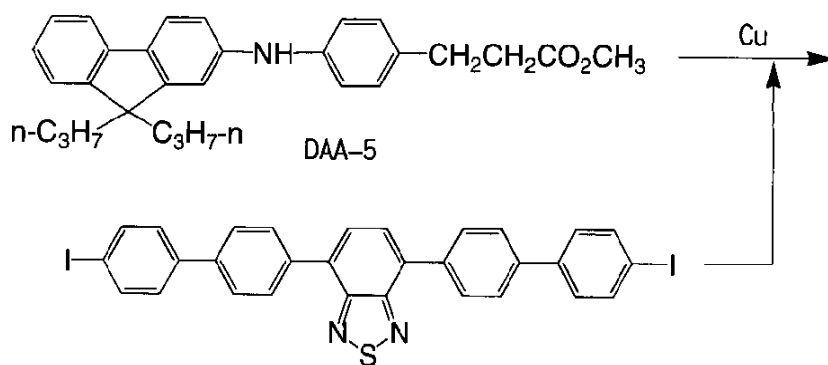
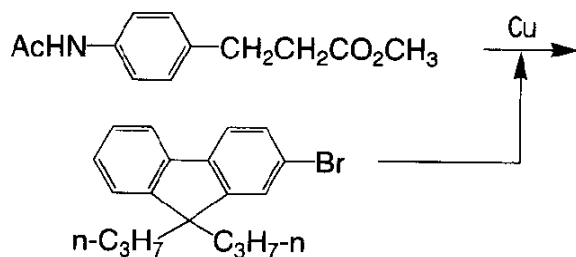
次いで、ジアミン71〔上記モノマー(XVII)〕1.0g、エチレングリコール10.0mlおよびテトラブトキシチタン0.02gを50mlの三口ナスフラスコに入れ、窒素気流下、200℃で7時間加熱攪拌した。ジアミン71〔上記モノマー(XVII)〕が消費されたことを確認した後、0.5mmHgに減圧してエチレングリコールを留去しながら210℃に加熱し、4時間反応を続けた。その後、室温まで冷却し、モノクロロベンゼン50mlに溶解し、不溶物を0.5μmのPTFEフィルターにてろ過し、ろ液をメタノール500mlを攪拌している中に滴下し、ポリマーを析出させた。得られたポリマーをろ過し、十分にメタノールで洗浄した後、乾燥させ、1.0gの前記電荷輸送性ポリエステル(30)を得た。分子量をGPCにて測定したところ、 $M_w = 1.09 \times 10^5$ (スチレン換算)、 $M_w / M_n = 2.99$ であり、モノマーの分子量から求めたpは約60であった。

〔合成例 6 - 電荷輸送性ポリエステル (24) 〕

まず、ジアミン 57（下記モノマー（XVIII））を下記スキームにより合成した。

【 0 1 6 4 】

【化 6 6】



【 0 1 6 5】

次いで、ジアミン 57〔上記モノマー (XVIII)〕1.0 g、エチレングリコール 10.0 ml およびテトラブトキシチタン 0.02 g を 50 ml の三口ナスフラスコに入れ、窒素気流下、200℃で6時間加熱撹拌した。ジアミン 57〔上記モノマー (XVIII)〕が消費されたことを確認した後、0.5 mmHg に減圧してエチレングリコールを留去しながら 210℃に加熱し、4時間反応を続けた。その後、室温まで冷却し、モノクロロベンゼン 50 ml に溶解し、不溶物を 0.5 μm の PTFE フィルターにてろ過し、ろ液をメタノール 500 ml を撹拌している中に滴下し、ポリマーを析出させた。得られたポリマーをろ過し、十分にメタノールで洗浄した後、乾燥させ、0.9 g の前記電荷輸送性ポリエステル (24) を得た。分子量を GPC にて測定したところ、 $M_w = 1.29 \times 10^5$ (スチレン換算)、 $M_w / M_n = 2.88$ であり、モノマーの分子量から求めた p は約 72 であった。

【 0 1 6 6】

次に、上記方法で合成された電荷輸送性ポリエステルを使用し、以下のようにして素子を作製した。

【 0 1 6 7】

〔実施例 1〕

2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板を、中性洗剤、超

10

20

30

40

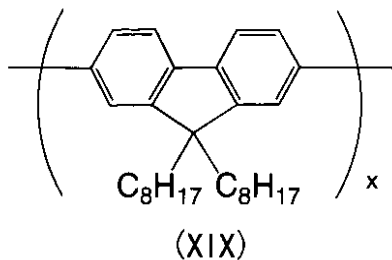
50

純水、アセトン（電子工業用、関東化学製）、および2-プロパノール（電子工業用、関東化学製）で順に超音波を各5分間加えて洗浄を行い、乾燥後、発光材料として発光性高分子（下記化合物（XIX）、ポリフルオレン系）（ $M_w = 10^5$ ）を5%クロロベンゼン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルターでろ過した後に、スピンコート法により塗布して膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した。さらに、十分乾燥させた後、電子輸送材料として、上記合成例1で合成した電荷輸送性ポリエステル（7）を5%ジクロロエタン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のPTFEフィルターでろ過した後に、発光層上にスピンコート法により塗布し、膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の電子輸送層を形成した。最後にMg-Ag合金を共蒸着により蒸着して2mm幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極をITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

10

【0168】

【化67】



20

【0169】

〔実施例2〕

実施例1と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた2mm幅の短冊型ITO電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送性材料として電荷輸送性高分子（前記化合物（IX-9）、ポリエステル系）（ $M_w = 10^5$ ）を5%クロロベンゼン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルターでろ過した後に、バッファ層上にスピンコート法により塗布して膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、発光材料として、昇華精製したAlq3（前記化合物（X-1））をタングステンボードに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚 $0.05\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した。この時の真空度は $10^{-5}\ \text{Torr}$ 、ボード温度は 300°C であった。さらに、電子輸送材料として、上記合成例2で合成した電荷輸送性ポリエステル（8）を5%ジクロロエタン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のPTFEフィルターでろ過した後に、発光層上にスピンコート法により塗布し、膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の電子輸送層を形成した。最後にMg-Ag合金を共蒸着により蒸着して2mm幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極をITO電極と交差するように形成した。形成された有機EL素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

30

【0170】

〔実施例3〕

発光材料として、発光性高分子（前記化合物（XIX）、ポリフルオレン系）（ $M_w = 10^5$ ）を5%クロロベンゼン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルターでろ過した後に、スピンコート法により塗布して膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した以外は、実施例2と同様にして有機EL素子を形成した。

40

【0171】

〔実施例4〕

正孔輸送材料として合成例3で合成した電荷輸送性ポリエステル（9）を5%クロロベンゼン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルターでろ過した後に、バッファ層上にスピンコート法により塗布し、膜厚 $0.01\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を形成した以外は、実施例3と同様にして有機EL素子を形成した。

【0172】

50

〔実施例 5〕

実施例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送材料として合成例 3 で合成した電荷輸送ポリエステル (9) を 5 % クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μm のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した後に、バッファ層上にスピンコート法により塗布して膜厚 0.01 μm の正孔輸送層を形成した。十分乾燥させた後、発光材料として、昇華精製した Alq3 (前記化合物 (X-1)) をタングステンボードに入れ、真空蒸着法により蒸着して、正孔輸送層上に膜厚 0.05 μm の発光層を形成した。この時の真空度は 1.0×10^{-5} Torr、ボード温度は 300 °C であった。最後に Mg-Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μm 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm^2 であった。

10

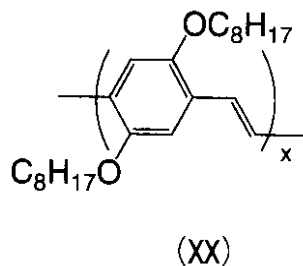
【0173】

〔実施例 6〕

発光材料として、発光性高分子 (下記化合物 (XX)、PPV 系) ($M_w = 10^5$) を 5 % クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μm のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した後に、スピンコート法により塗布して膜厚 0.03 μm の発光層を形成した以外は、実施例 5 と同様にして有機 EL 素子を形成した。

【0174】

【化 68】



20

【0175】

〔実施例 7〕

実施例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、電荷輸送材料として合成例 4 で合成した電荷輸送性ポリエステル (27) を 0.5 部と、発光性高分子 (前記化合物 (XX)、PPV 系) ($M_w = 10^5$) を 0.1 部混合し、10 % クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μm のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過し、スピンコート法により塗布して膜厚 0.05 μm の電荷輸送能を有する発光層を形成した。最後に Mg-Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μm 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm^2 であった。

30

【0176】

〔実施例 8〕

実施例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、電荷輸送材料として合成例 5 で合成した電荷輸送性ポリエステル (30) を 0.5 部と、発光性高分子 (前記化合物 (XX)、PPV 系) ($M_w = 10^5$) を 0.1 部混合し、10 % クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μm のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過し、スピンコート法により塗布して膜厚 0.05 μm の電荷輸送能を有する発光層を形成した。最後に Mg-Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μm 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm^2 であった。

40

【0177】

〔実施例 9〕

実施例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチ

50

ングにより形成したガラス基板上に、電荷輸送材料として合成例 6 で合成した電荷輸送ポリエステル (24) を 0.5 部と、発光性高分子 (前記化合物 (XX)、PPV 系) (M_w 10⁵) を 0.1 部混合し、10% クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μ m のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過し、スピンコート法により塗布して膜厚 0.05 μ m の電荷輸送能を有する発光層を形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μ m 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm² であった。

【0178】

〔実施例 10〕

2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板を、中性洗剤、超純水、アセトン (電子工業用、関東化学製)、および 2 - プロパノール (電子工業用、関東化学製) で順に超音波を各 5 分間加えて洗浄を行い、乾燥後、発光材料として発光性高分子 (前記化合物 (XIX)、ポリフルオレン系) (M_w 10⁵) を 5% クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μ m のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した後に、インクジェット印刷法により塗布して膜厚 0.03 μ m の発光層を形成した。さらに、十分乾燥させた後、電子輸送材料として、上記合成例 1 で合成した電荷輸送性ポリエステル (7) を 5% ジクロロエタン溶液として調整し、0.1 μ m の PTFE フィルターでろ過した後に、発光層上にインクジェット印刷法により塗布し、膜厚 0.03 μ m の電子輸送層を形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μ m 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm² であった。

【0179】

〔比較例 1〕

2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板を、中性洗剤、超純水、アセトン (電子工業用、関東化学製)、および 2 - プロパノール (電子工業用、関東化学製) で順に超音波を各 5 分間加えて洗浄を行い、乾燥後、発光材料として発光性高分子 (前記化合物 (XIX)、ポリフルオレン系) (M_w 10⁵) を 5% クロロベンゼン溶液として調整し、0.1 μ m のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した後に、スピンコート法により塗布して膜厚 0.03 μ m の発光層を形成した。さらに、十分乾燥させた後、電子輸送材料として前記化合物 (VIII - 1) より構成される厚さ 0.05 μ m の電子輸送層を真空蒸着法により形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μ m 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm² であった。

【0180】

〔比較例 2〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送材料として前記化合物 (IX - 2) より構成される厚さ 0.05 μ m の正孔輸送層を、発光材料として昇華精製した Alq3 (前記化合物 (X - 1)) で構成される厚さ 0.065 μ m の発光層を、電子輸送材料として、前記化合物 (VIII - 1) より構成される厚さ 0.05 μ m の電子輸送層を、順次真空蒸着法により形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して 2 mm 幅、0.15 μ m 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は 0.04 cm² であった。

【0181】

〔比較例 3〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた 2 mm 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送材料として前記化合物 (IX - 2) より構成される厚さ 0.05 μ m の正孔輸送層を真空蒸着法により形成し、発光材料として発光性高分子 (前記化合物 (XX)、PPV 系) (M_w 10⁵) を 5% クロロベンゼン溶液として調整した 0.1 μ m のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した

後に、スピンコート法により塗布し、十分乾燥させて膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の発光層を形成し、さらに電子輸送材料として前記化合物 (VIII - 1) より構成される厚さ $0.05\ \mu\text{m}$ の電子輸送層を真空蒸着法により形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して $2\ \text{mm}$ 幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

【0182】

〔比較例 4〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた $2\ \text{mm}$ 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送性材料として前記化合物 (IX - 2) より構成される厚さ $0.05\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を、発光材料として昇華精製した Alq3 (前記化合物 (X - 1)) で構成される厚さ $0.065\ \mu\text{m}$ の発光層を、順次真空蒸着法により形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して $2\ \text{mm}$ 幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

10

【0183】

〔比較例 5〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた $2\ \text{mm}$ 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送性材料として、前記化合物 (IX - 2) より構成される厚さ $0.05\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着法により形成した。続いて、発光材料として発光性高分子 (前記化合物 (XX)、PPV 系) ($M_w = 10^5$) を 5% クロロベンゼン溶液として調整した $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過した後に、スピンコート法により塗布し、十分乾燥させて膜厚 $0.03\ \mu\text{m}$ の発光層を形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して $2\ \text{mm}$ 幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

20

【0184】

〔比較例 6〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた $2\ \text{mm}$ 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送材料として、前記化合物 (IX - 2) を 1 部、発光材料として昇華精製した Alq3 (前記化合物 (X - 1)) を 1 部、結着樹脂としてポリメチルメタクリレート (PMMA) を 1 部混合し、10% ジクロロエタン溶液として調整し、 $0.1\ \mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルターでろ過し、ディップ法により塗布して膜厚 $0.05\ \mu\text{m}$ の電荷輸送能を有する発光層を形成した。最後に Mg - Ag 合金を共蒸着により蒸着して $2\ \text{mm}$ 幅、 $0.15\ \mu\text{m}$ 厚の背面電極を ITO 電極と交差するように形成した。形成された有機 EL 素子の有効面積は $0.04\ \text{cm}^2$ であった。

30

【0185】

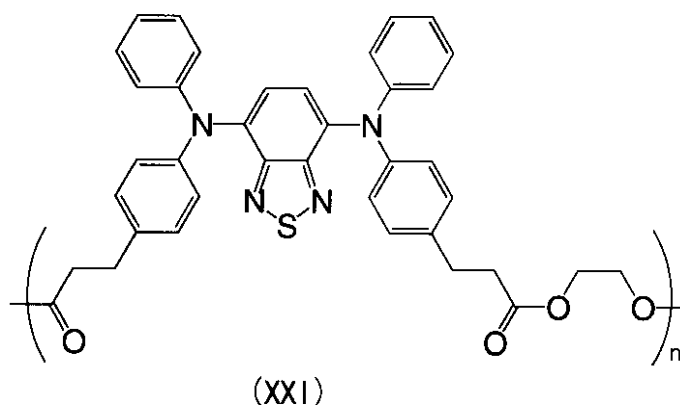
〔比較例 7〕

比較例 1 と同様にして超音波洗浄後、乾燥させた $2\ \text{mm}$ 幅の短冊型 ITO 電極をエッチングにより形成したガラス基板上に、正孔輸送性材料として下記化合物 (XXI) より構成される厚さ $0.05\ \mu\text{m}$ の正孔輸送層を真空蒸着法により形成した以外は、比較例 5 と同様にして、有機 EL 素子を形成した。

40

【0186】

【化 6 9】



10

【 0 1 8 7 】

(評 価)

以上のように作製した有機 E L 素子を、真空中〔 1.33×10^{-3} Pa (10^{-5} Torr)〕で I T O 電極側をプラス、M g - A g 側をマイナスとして直流電圧を印加し、発光について測定を行い、この時の立ち上がり電圧、最高輝度、および最高輝度時の駆動電流密度を評価した。それらの測定結果を下記表に示す。

20

また、乾燥窒素中で有機 E L 素子の発光寿命の評価を行った。発光寿命の測定は、初期輝度が 50 cd/cm^2 となるように電流値を設定し、低電流駆動により輝度が初期値から半減するまでの時間を素子寿命 (Hour) とした。この時の素子寿命も下記表に示す。

【 0 1 8 8 】

【表 1】

	立ち上がり電圧 (cd/m ²)	最高輝度 (cd/m ²)	駆動電流密度 (mA/m ²)	素子寿命 (hour)
実施例1	3.9	1021	7.1	75
実施例2	3.7	1080	7.2	83
実施例3	4.0	1065	6.8	77
実施例4	3.8	1057	7.0	79
実施例5	4.1	1022	6.5	65
実施例6	3.8	1086	7.2	80
実施例7	3.5	1058	7.6	85
実施例8	3.9	1043	6.9	77
実施例9	4.1	1055	6.9	84
実施例10	3.9	1003	7.8	60
比較例1	4.4	800	7.6	33
比較例2	4.7	980	6.8	45
比較例3	3.9	1010	7.5	48
比較例4	4.7	860	7.9	39
比較例5	4.4	900	7.6	34
比較例6	6.2	680	10.7	35
比較例7	4.4	950	8.1	20

【0189】

上記表に記載の結果から、上記一般式（I - 1）および（I - 2）で示される構造から選択された少なくとも1種を部分構造として含む繰り返し構造を有する電荷輸送性ポリエステルは、有機電界発光素子に好適なイオン化ポテンシャル、電荷移動度を有し、スピンコーティング法、ディップ法、インクジェット法等を用いて、良好な薄膜を形成することが可能である。また、電荷の注入性や輸送性が向上することから、電荷バランスが改善され、安定して高輝度、高効率な特性を示す。したがって、本発明の有機電界発光素子は、ピンホール等の不良もなく、大面積化も容易であり、しかも、優れた耐久性と発光特性を有する。

【図面の簡単な説明】

【0190】

【図1】本発明の有機電界発光素子の層構成の一例を示す模式的断面図である。

【図2】本発明の有機電界発光素子の層構成の一例を示す模式的断面図である。

【図3】本発明の有機電界発光素子の層構成の一例を示す模式的断面図である。

【図4】本発明の有機電界発光素子の層構成の一例を示す模式的断面図である。

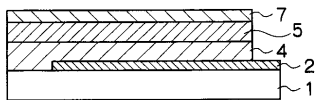
【符号の説明】

【0191】

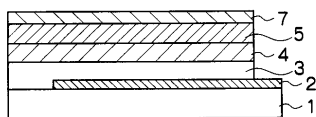
- 1 透明絶縁体基板
- 2 透明電極
- 3 正孔輸送層および/または正孔注入層
- 4 発光層

- 5 電子輸送層および／または電子注入層
- 6 電荷輸送能を持つ発光層
- 7 背面電極

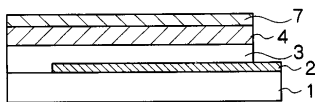
【図 1】



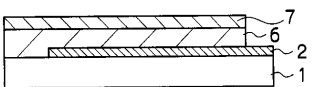
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

- (72)発明者 阿形 岳
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 廣瀬 英一
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 堀場 幸治
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 今井 彰
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 尾崎 忠義
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 西野 洋平
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 米山 博人
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 奥田 大輔
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 石井 徹
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 真下 清和
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 佐藤 克洋
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 小西 隆

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 5 8 5 6 1 (J P , A)
国際公開第 0 4 / 0 8 4 2 6 0 (W O , A 1)
特表 2 0 0 6 - 5 2 1 0 0 8 (J P , A)

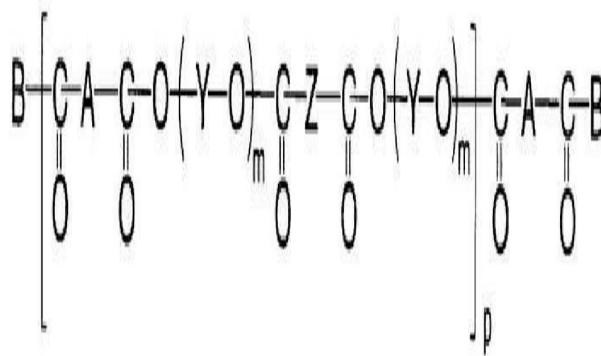
- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| H 0 1 L | 5 1 / 5 0 | - | 5 1 / 5 6 |
| H 0 1 L | 2 7 / 3 2 | | |
| H 0 5 B | 3 3 / 0 0 | - | 3 3 / 2 8 |

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制造方法，图像显示介质		
公开(公告)号	JP5130770B2	公开(公告)日	2013-01-30
申请号	JP2007098311	申请日	2007-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
[标]发明人	関三枝子 阿形岳 廣瀬英一 堀場幸治 今井彰 尾崎忠義 西野洋平 米山博人 奥田大輔 石井徹 真下清和 佐藤克洋		
发明人	関 三枝子 阿形 岳 廣瀬 英一 堀場 幸治 今井 彰 尾崎 忠義 西野 洋平 米山 博人 奥田 大輔 石井 徹 真下 清和 佐藤 克洋		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 C09K11/06 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/22.B H05B33/22.D H05B33/10 C09K11/06.680 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC21 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD62 3K107/DD71 3K107/DD73 3K107/DD74 3K107/DD76 3K107/DD79 3K107/EE02 3K107/EE03 3K107/EE08 3K107/GG08		
代理人(译)	中岛敦 福田浩		
审查员(译)	小西孝		
优先权	2006108124 2006-04-10 JP		
其他公开文献	JP2007305974A		

摘要(译)

要解决的问题：提供易于制造的有机电致发光元件，其具有足够的亮度并且表现出优异的稳定性和耐久性，其中可以增加面积。解决方案：有机电致发光元件由保持在一对电极之间的有机化合物层制成，并且包含二烯丙基二胺电荷传输聚酯，其中有机化合物层具有特定的重复结构。

Ž



一般式(III-2)