

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-45986

(P2013-45986A)

(43) 公開日 平成25年3月4日(2013.3.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/22 D	3 K 1 0 7
	H O 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 93 頁)

(21) 出願番号	特願2011-184226 (P2011-184226)	(71) 出願人	000222118
(22) 出願日	平成23年8月26日 (2011. 8. 26)		東洋インキ S Cホールディングス株式会社
			東京都中央区京橋2丁目3番13号
		(72) 発明者	玉野 美智子
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ S Cホールディングス株式会社内
		(72) 発明者	千阪 二郎
			東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋
			インキ S Cホールディングス株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC04 CC07 CC12
			CC21 CC24 CC27 CC42 DD72
			DD79 DD87 GG06

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子用材料およびその用途

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、塗布による製膜が可能であり、有機 E L 素子用正孔輸送材料、および正孔注入材料として用いた場合、有用なアリアルアミンポリマーとイオン性化合物とを含有する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を提供することにある。更には前記材料を用いた有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することにある。

【解決手段】末端にエポキシ基またはオキセタンル基を有する重合性化合物と、イオン性化合物とを含有することを特徴とする組成物を用いる。

【選択図】なし

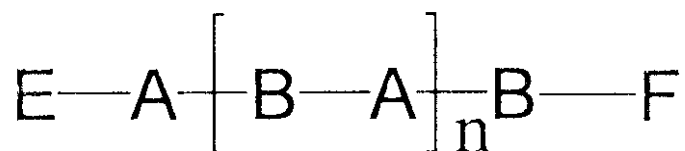
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記一般式〔1〕、および／または、下記一般式〔2〕で表される重合性化合物と、下記一般式〔8〕で表されるイオン性化合物とを含有することを特徴とする組成物。

一般式〔1〕

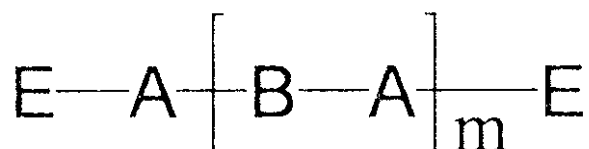
【化 1】



10

一般式〔2〕

【化 2】

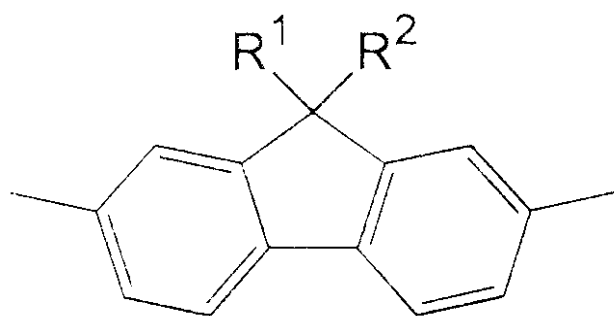


20

(式〔1〕および式〔2〕中、Aは、下記一般式〔3〕を、Bは、下記一般式〔4〕を、Eは、下記一般式〔5〕、または一般式〔6〕を、Fは、水素原子、下記一般式〔7〕もしくは、ハロゲン原子を表し、nおよびmは、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)

一般式〔3〕

【化 3】



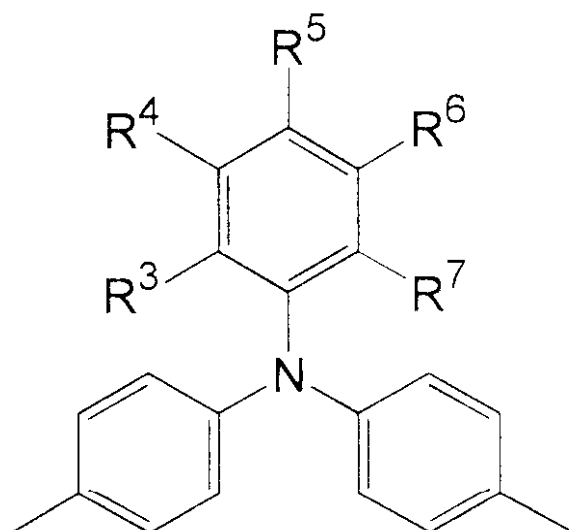
30

(式〔3〕中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表す。)

40

一般式〔4〕

【化 4】



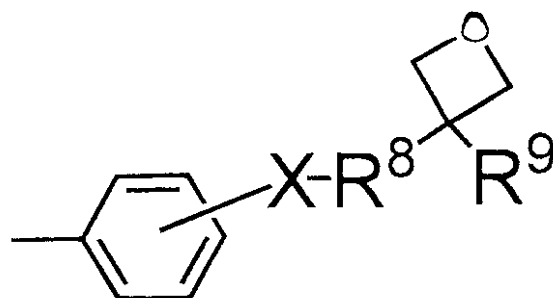
10

(式[4]中、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシル基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。)

20

一般式[5]

【化 5】



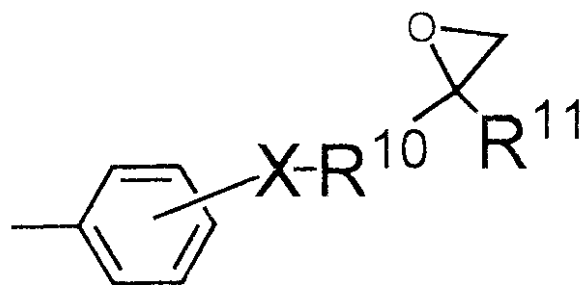
30

(式[5]中、 R^8 は、置換または未置換の2価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基を表し、 R^9 は、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 X は、直接結合、酸素原子、硫黄原子を表す。)

40

一般式[6]

【化 6】



10

(一般式 [6] 中、 R^{10} は、置換または未置換の 2 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基を表し、

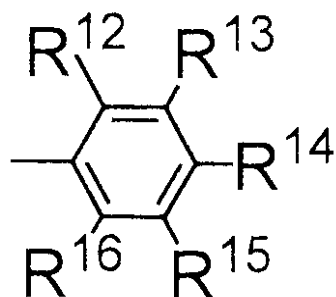
R^{11} は、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、

X は、直接結合、酸素原子、または、硫黄原子を表す。)

一般式 [7]

【化 7】

20



30

(一般式 [7] 中、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシル基、アリ - ルオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。)

一般式 [8]

【化 8】

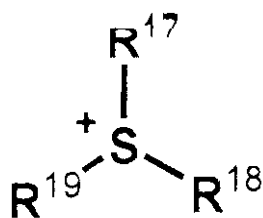


40

(一般式 [8] 中、 A^+ は下記一般式 [9] または下記一般式 [10] を表し、 B^- は下記一般式 [11] または PF_6^- を表す。)

一般式 [9]

【化 9】

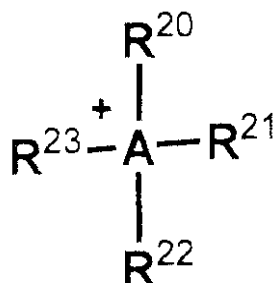


10

(一般式 [9] 中、 $R^{17} \sim R^{19}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

一般式 [10]

【化 10】



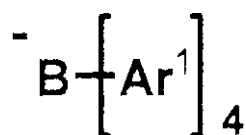
20

(一般式 [10] 中、A は、窒素原子、もしくはリン原子を表し、 $R^{20} \sim R^{23}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

一般式 [11]

【化 11】

30



(一般式 [11] 中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【請求項 2】

請求項 1 記載の組成物を加熱することにより重合性化合物を重合することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の製造方法。

40

【請求項 3】

請求項 2 記載の製造方法で製造されてなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料。

【請求項 4】

一対の電極間に複数層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機層の少なくとも一層が、請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】

一対の電極間に正孔注入層、および / または、正孔輸送層を含む複数層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機層の少なくとも一層が、

50

請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】

正孔注入層、および / または、正孔輸送層が湿式成膜法により形成されてなる層である請求項 5 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】

請求項 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料と、有機溶剤とからなる有機エレクトロルミネッセンス素子用インキ組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は新規な有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に関する。さらに詳しくは、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下有機 EL 素子と略記）に用いた場合、塗布による製膜が可能である正孔輸送層、および正孔注入層用材料として有用なアリアルアミンポリマーを含有する有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、有機 EL 素子においては、素子の長寿命化が求められている。素子の寿命に影響を及ぼす原因は様々な因子が考えられるが、その一つとして、素子を構成する材料のガラス転移温度 (T_g) が、素子の寿命に大きな影響を及ぼすものと考えられている。すなわち、素子の使用環境や駆動時の発熱などにより、素子の温度が構成する材料の T_g を上回ると、構成する材料の結晶化が起こり、ダークスポットと呼ばれる非発光領域が発生することが指摘されている。そのため、より高い T_g を示す材料が求められてきた（非特許文献 1、2）。

20

【0003】

また、有機 EL 素子の成膜方法も、高真空中での蒸着法の他、湿式成膜法も多く検討されてきた。特に、湿式成膜法は、太面積化が容易であり、将来有望と考えられているが、正孔注入層に PEDOT・PSS を用い、その上に発光層が直接接すると、有機 EL 素子の寿命が著しく短くなるという問題点があった。また、有機層を塗布で成膜する場合、水系溶媒での塗布と、有機溶媒系での塗布は積層可能であるが同一溶媒系での積層は困難である。よって、PEDOT・PSS と発光層の間に正孔輸送層を塗布法で成膜することは、困難であった。

30

【0004】

また、塗布型の正孔輸送材料として、アミン含有ポリマー材料が開発されてきた。しかしながら、発光層と同一溶媒で塗布することが困難であるという欠点があった（特許文献 1～6）。

【0005】

また、オキセタニル基が 4 員環状エーテルの光硬化性官能基であり、光反応開始剤を添加し、UV 光照射と加熱処理を行うことによって三次元的に架橋・硬化する材料であることが知られおり、これを用いた有機 EL 材料に関する報告がある（非特許文献 3）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 8 - 100038 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 179526 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 111576 号公報

【特許文献 4】特開 2009 - 114380 号公報

【特許文献 5】特開 2010 - 155985 号公報

【特許文献 6】特開 2010 - 65213 号公報

【非特許文献】

50

【 0 0 0 7 】

【非特許文献 1】時任静士、安達千波矢、村田英幸共著、有機 E L ディスプレイ、オーム社、2004 年発行、139～143 頁

【非特許文献 2】技術情報協会編、最新機能性色素大全集、技術情報協会、2007 年発行、103～119 頁

【非特許文献 3】安達千波矢監修、有機 E L のデバイス物理・材料化学・デバイス応用、シ・エムシー出版、2007 年発行、112～120 頁

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

10

本発明の課題は、有機 E L 素子用材料に有用な化合物を提供すること、および、特に正孔注入層もしくは正孔輸送層用材料として好適に用いることができる化合物を提供することにある。さらには、この有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を用いることにより、高い発光効率、低電圧駆動、色純度、長寿命、耐熱性などの優れた特性を示す有機 E L 素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、前記諸問題を解決するために、鋭意研究を重ねた結果、本発明に至った。

【 0 0 1 0 】

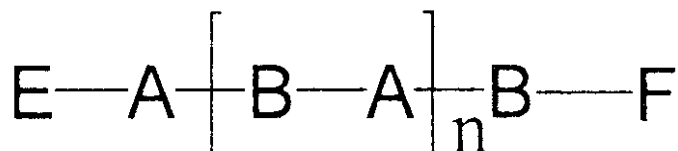
20

すなわち本発明は、下記一般式 [1]、および / または、下記一般式 [2] で表される重合性化合物と、下記一般式 [8] で表されるイオン性化合物とを含有することを特徴とする組成物に関する。

【 0 0 1 1 】

一般式 [1]

【化 1】

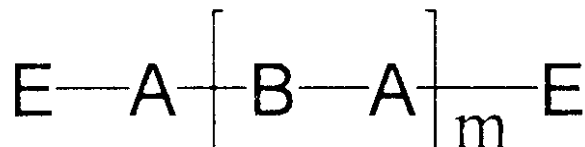


30

【 0 0 1 2 】

一般式 [2]

【化 2】



40

【 0 0 1 3 】

(一般式 [1] 及び一般式 [2] 中、

A は、下記一般式 [3] を、

B は、下記一般式 [4] を、

E は、下記一般式 [5]、または一般式 [6] を、

F は、水素原子、下記一般式 [7]、もしくは、ハロゲン原子を表し、

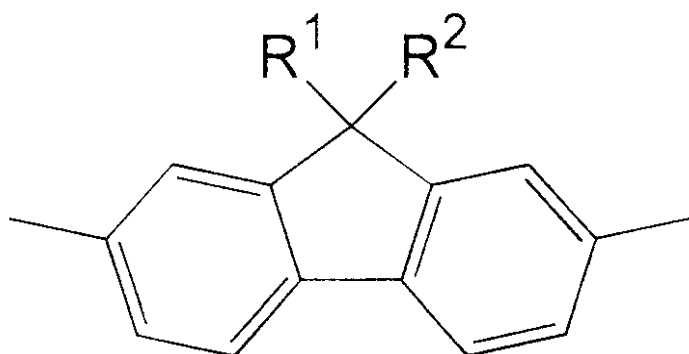
n 及び m は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。)

50

【 0 0 1 4 】

一般式 [3]

【 化 3 】



10

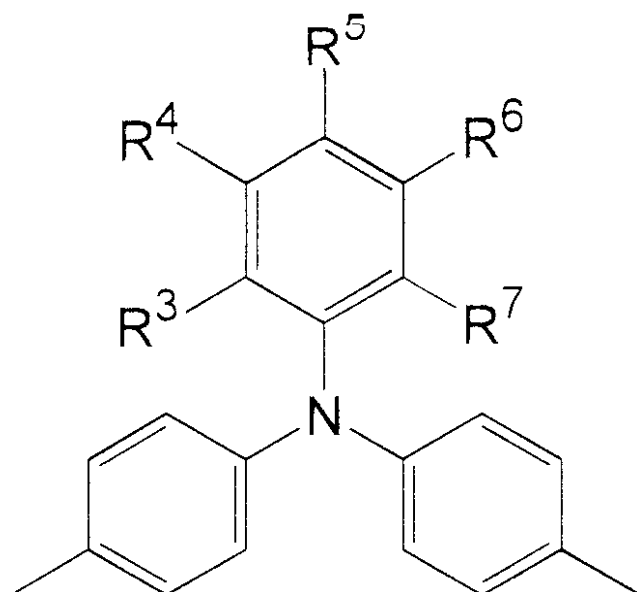
【 0 0 1 5 】

(一般式 [3] 中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【 0 0 1 6 】

一般式 [4]

【 化 4 】



30

40

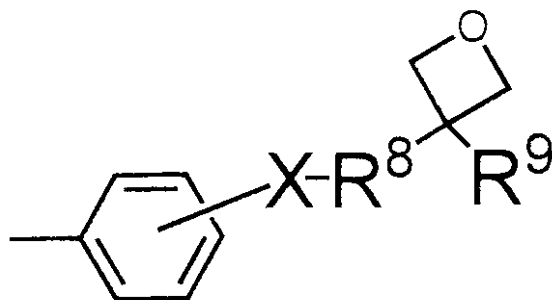
【 0 0 1 7 】

(一般式 [4] 中、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。)

【 0 0 1 8 】

一般式 [5]

【化 5】



10

【0019】

(一般式 [5] 中、 R^8 は、置換または未置換の2価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基を表し、

R^9 は、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、

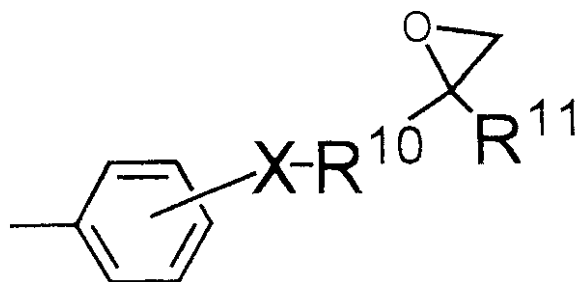
Xは、直接結合、酸素原子、または、硫黄原子を表す。)

20

【0020】

一般式 [6]

【化 6】



30

【0021】

(一般式 [6] 中、 R^{10} は、置換または未置換の2価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基を表し、

R^{11} は、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、

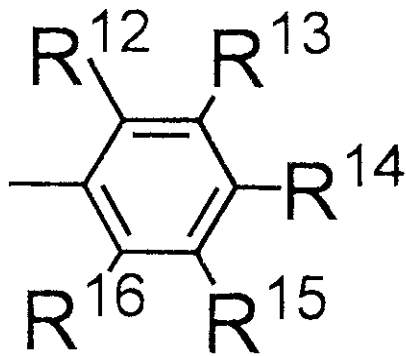
Xは、直接結合、酸素原子、または、硫黄原子を表す。)

40

【0022】

一般式 [7]

【化 7】



10

【 0 0 2 3 】

(一般式 [7] 中、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシル基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。)

【 0 0 2 4 】

一般式 [8]

20

【化 8】



【 0 0 2 5 】

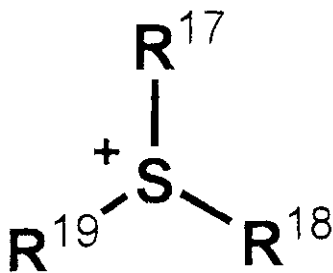
(一般式 [8] 中、 A^{+} は下記一般式 [9] または下記一般式 [1 0] を表し、 B^{-} は下記一般式 [1 1] または PF_6^{-} を表す。)

30

【 0 0 2 6 】

一般式 [9]

【化 9】



40

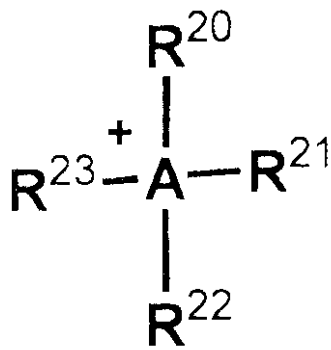
【 0 0 2 7 】

(一般式 [9] 中、 $R^{17} \sim R^{19}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【 0 0 2 8 】

一般式 [1 0]

【化 1 0】



10

【0 0 2 9】

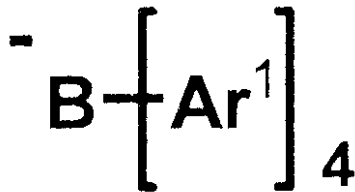
(一般式 [1 0] 中、A は、窒素原子、もしくはリン原子を表し、 $R^{20} \sim R^{23}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【0 0 3 0】

20

一般式 [1 1]

【化 1 1】



30

【0 0 3 1】

(一般式 [1 1] 中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【0 0 3 2】

また、本発明は、上記の組成物を加熱することにより重合性化合物を重合することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子用材料の製造方法に関する。

【0 0 3 3】

また、本発明は、上記の製造方法で製造されてなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料に関する。

【0 0 3 4】

40

また、本発明は、一対の電極間に複数層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機層の少なくとも一層が、上記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0 0 3 5】

また、本発明は、一対の電極間に正孔注入層、および / または、正孔輸送層を含む複数層の有機層を形成してなる有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記有機層の少なくとも一層が、上記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を含んでなる有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0 0 3 6】

また、本発明は、正孔注入層、および / または、正孔輸送層が湿式成膜法により形成さ

50

れてなる層である上記有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0037】

また、本発明は、上記有機エレクトロルミネッセンス素子用材料と、有機溶剤とからなる有機エレクトロルミネッセンス素子用インキ組成物に関する。

【発明の効果】

【0038】

本発明の有機EL素子用材料を用いた有機EL素子は、低い電圧で駆動し、かつ、長寿命であるため、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや平面発光体として好適に使用することができ、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が可能である。

10

【発明を実施するための形態】

【0039】

以下、詳細にわたって本発明を説明する。

【0040】

まず、一般式[3]における、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、水素原子、または、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表す

【0041】

ここで、1価の脂肪族炭化水素基としては、炭素数1~18の1価の脂肪族炭化水素基を指し、そのようなものとしては、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、シクロアルキル基が挙げられる。

20

【0042】

ここで、アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、ペンタデシル基、オクタデシル基といった炭素数1~18のアルキル基が挙げられる。

【0043】

また、アルケニル基としては、ビニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、イソプロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、3-ブテニル基、1-オクテニル基、1-デセニル基、1-オクタデセニル基といった炭素数2~18のアルケニル基が挙げられる。

30

【0044】

また、アルキニル基としては、エチニル基、1-プロピニル基、2-プロピニル基、1-ブチニル基、2-ブチニル基、3-ブチニル基、1-オクチニル基、1-デシニル基、1-オクタデシニル基といった炭素数2~18のアルキニル基が挙げられる。

【0045】

また、シクロアルキル基としては、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、シクロオクタデシル基、2-インデノ基といった炭素数3~18のシクロアルキル基が挙げられる。

40

【0046】

さらに、1価の芳香族炭化水素基としては、1価の単環、縮合環、環集合芳香族炭化水素基が挙げられる。

【0047】

ここで、1価の単環芳香族炭化水素基としては、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、2,4-キシリル基、p-クメニル基、メシチル基等の炭素数6~18の1価の単環芳香族炭化水素基が挙げられる。

【0048】

また、1価の縮合環芳香族炭化水素基としては、1-ナフチル基、2-ナフチル基、1-アンスリル基、2-アンスリル基、5-アンスリル基、1-フェナンスリル基、9-フ

50

エナンスリル基、1 - アセナフチル基、2 - アズレニル基、1 - ビレニル基、2 - トリフェニル基等の炭素数 10 ~ 18 の 1 価の縮合環芳香族炭化水素基が挙げられる。

【0049】

また、1 価の環集合芳香族炭化水素基としては、o - ビフェニル基、m - ビフェニル基、p - ビフェニル基等の炭素数 12 ~ 18 の 1 価の環集合芳香族炭化水素基が挙げられる。

【0050】

さらに、1 価の脂肪族複素環基としては、2 - ピラゾリノ基、ピペリジノ基、モルホリノ基、2 - モルホリニル基といった炭素数 3 ~ 18 の 1 価の脂肪族複素環基が挙げられる。

10

【0051】

さらに、1 価の芳香族複素環基としては、トリアゾリル基、3 - オキサジアゾリル基、2 - フラニル基、3 - フラニル基、2 - フリル基、3 - フリル基、2 - チエニル基、3 - チエニル基、1 - ピロ - リル基、2 - ピロ - リル基、3 - ピロ - リル基、2 - ピリジル基、3 - ピリジル基、4 - ピリジル基、2 - ピラジル基、2 - オキサゾリル基、3 - イソオキサゾリル基、2 - チアゾリル基、3 - イソチアゾリル基、2 - イミダゾリル基、3 - ピラゾリル基、2 - キノリル基、3 - キノリル基、4 - キノリル基、5 - キノリル基、6 - キノリル基、7 - キノリル基、8 - キノリル基、1 - イソキノリル基、2 - キノキサリニル基、2 - ベンゾフリル基、2 - ベンゾチエニル基、N - インドリル基、N - カルバゾリル基、N - アクリジニル基、2 - チオフェニル基、3 - チオフェニル基、ビピリジル基、フェナントリル基といった炭素数 2 ~ 18 の 1 価の芳香族複素環基が挙げられる。

20

【0052】

一般式 [4] における、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、または、ハロゲン原子、または、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、または、シアノ基、または、置換シリル基、または、アルコキシル基、または、アリ - ルオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。

【0053】

ここで、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、および置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基は前述のものが挙げられる。

30

【0054】

さらに、置換シリル基としては、置換もしくは未置換のアルキル基、または、置換もしくは未置換のアリール基によって置換されたシリル基であり、モノアルキルシリル基、モノアリールシリル基、ジアルキルシリル基、ジアリールシリル基、トリアルキルシリル基、トリアリールシリル基等といった置換シリル基が挙げられる。

【0055】

ここで、モノアルキルシリル基としては、モノメチルシリル基、モノエチルシリル基、モノブチルシリル基、モノイソプロピルシリル基、モノデカンシリル、モノイコサンシリル基、モノトリアコンタンシリル基等のモノアルキルシリル基が挙げられる。

40

【0056】

また、モノアリールシリル基としては、モノフェニルシリル基、モノトリルシリル基、モノナフチルシリル基、モノアンスリルシリル基等のモノアリールシリルが挙げられる。

【0057】

また、ジアルキルシリル基としては、ジメチルシリル基、ジエチルシリル基、ジメチルエチルシリル基、ジイソプロピルシリル基、ジブチルシリル基、ジオクチルシリル基、ジデカンシリル基等のジアルキルシリル基が挙げられる。

【0058】

また、ジアリールシリル基としては、ジフェニルシリル基、ジトリルシリル基等のジア

50

リールシリルが挙げられる。

【 0 0 5 9 】

また、トリアルキルシリル基としては、トリメチルシリル基、トリエチルシリル基、ジメチルエチルシリル基、トリイソプロピルシリル基、トリブチルシリル基、トリオクチルシリル基等のトリアルキルシリル基が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

また、トリアリールシリル基としては、トリフェニルシリル基、トリトリルシリル基等のトリアリールシリル基が挙げられる。

【 0 0 6 1 】

また、アルコキシ基としては、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基、*tert*-ブトキシ基、オクチルオキシ基、*tert*-オクチルオキシ基といった炭素数 1 ~ 8 のアルコキシ基が挙げられる。

【 0 0 6 2 】

また、アリールオキシ基としては、フェノキシ基、4 - *tert* - ブチルフェノキシ基、1 - ナフチルオキシ基、2 - ナフチルオキシ基、9 - アンスリルオキシ基といった炭素数 6 ~ 14 のアリールオキシ基が挙げられる。

【 0 0 6 3 】

ここで、置換アミノ基としては、N - メチルアミノ基、N - エチルアミノ基、N, N - ジエチルアミノ基、N, N - ジイソプロピルアミノ基、N, N - ジブチルアミノ基、N - ベンジルアミノ基、N, N - ジベンジルアミノ基、N - フェニルアミノ基、N - フェニル - N - メチルアミノ基、N, N - ジフェニルアミノ基、N, N - ビス (*m* - トリル) アミノ基、N, N - ビス (*p* - トリル) アミノ基、N, N - ビス (*p* - ビフェニル) アミノ基、ビス [4 - (4 - メチル) ピフェニル] アミノ基、N - α - ナフチル - N - フェニルアミノ基、N - β - ナフチル - N - フェニルアミノ基等の炭素数 2 ~ 26 の置換アミノ基が挙げられる。

【 0 0 6 4 】

さらに一般式 [5] および [6] 中、 $R^8 \sim R^9$ 、 $R^{10} \sim R^{11}$ は、それぞれ独立に、水素原子、または、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。

【 0 0 6 5 】

さらに、一般式 [7] 中、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、それぞれ独立に、水素原子、または、ハロゲン原子、または、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、または、シアノ基、または、置換シリル基、または、アルコキシ基、または、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^{12} \sim R^{16}$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い

【 0 0 6 6 】

ここで、一般式 [5] ~ [7] における、ハロゲン原子、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、および置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基は前述のものが挙げられる。

【 0 0 6 7 】

また、一般式 [1] および [2] における、*n* および *m* は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。ここで、*n* および *m* は好ましくは 1 ~ 1000 であり、特に好ましくは 1 ~ 100 である。この理由として、分子量が大きいと、汎用性有機溶媒に溶解しづらくなる懸念があるためである。

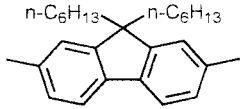
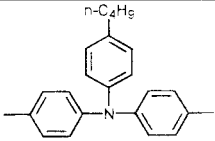
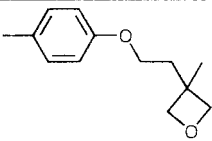
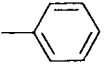
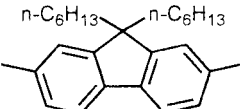
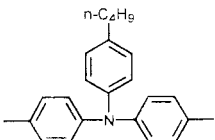
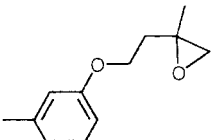
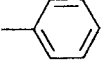
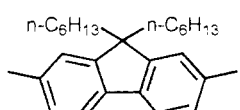
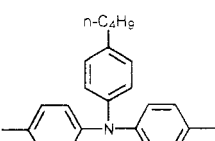
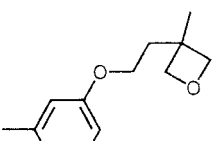
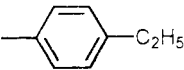
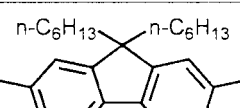
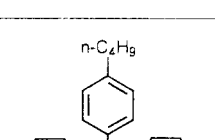
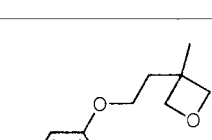
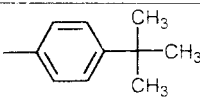
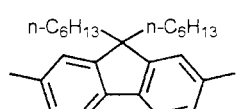
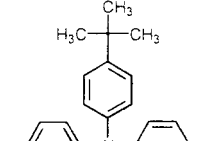
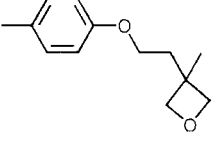
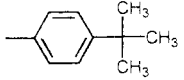
【 0 0 6 8 】

本発明で用いられる一般式 [1] で表される化合物の代表例を、以下の表 1 に示すが、本発明は、この代表例に限定されるものではない。

【 0 0 6 9 】

【 表 1 】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(1)				
(2)				
(3)				
(4)				
(5)				

10

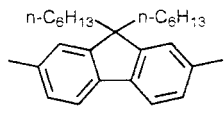
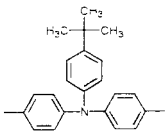
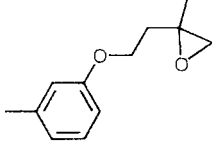
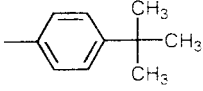
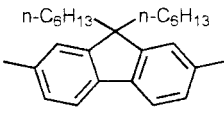
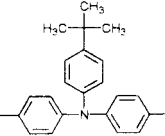
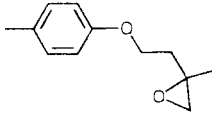
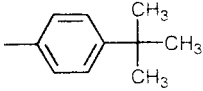
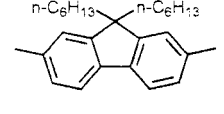
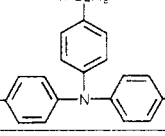
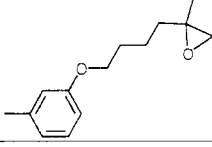
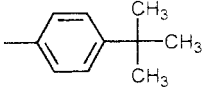
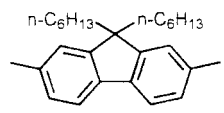
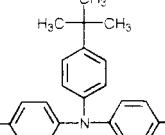
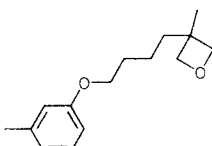
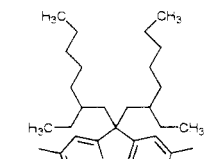
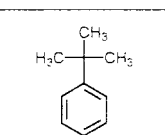
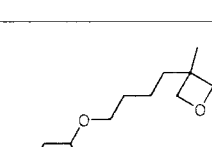
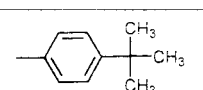
20

30

【 0 0 7 0 】

【表 1】

表 1

化合物	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	F の化学構造
(6)				
(7)				
(8)				
(9)				H
(10)				

10

20

【 0 0 7 1 】

30

【表 1】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(11)				
(12)				
(13)				
(14)				
(15)				

10

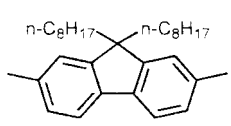
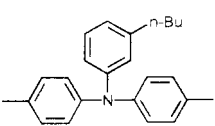
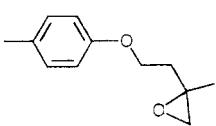
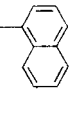
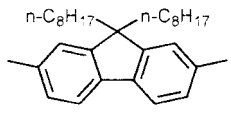
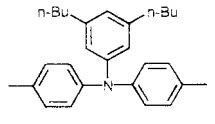
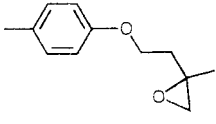
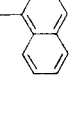
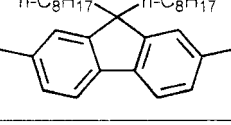
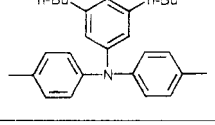
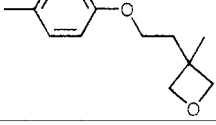
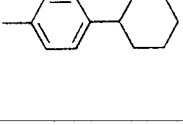
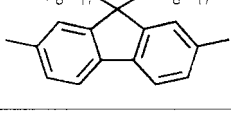
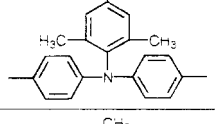
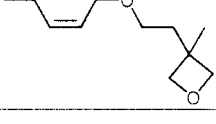
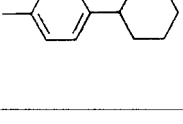
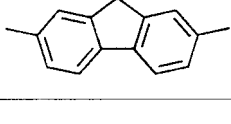
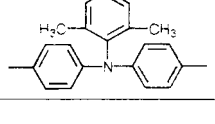
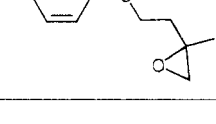
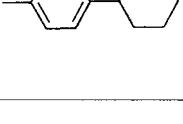
20

30

【0072】

【表 1】

表 1

化合物	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	F の化学構造
(16)				
(17)				
(18)				
(19)				
(20)				

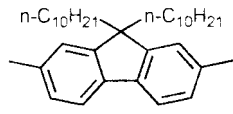
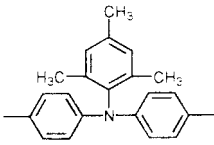
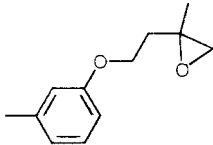
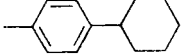
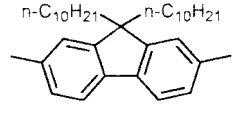
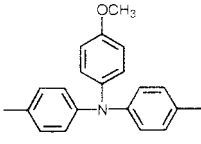
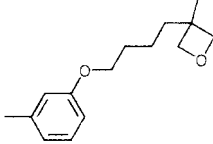
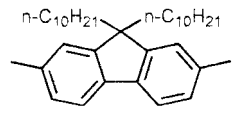
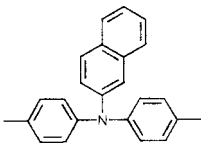
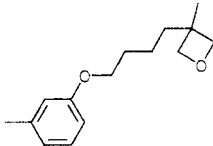
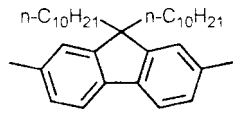
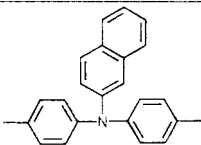
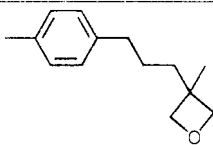
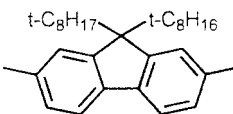
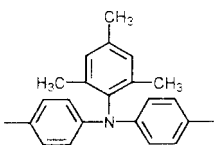
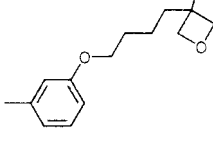
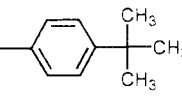
10

20

【 0 0 7 3 】

【表 1】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(21)				
(22)				H
(23)				Br
(24)				H
(25)				

10

20

30

【0074】

【表 1】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(26)				
(27)				
(28)				C 1
(29)				B r
(30)				

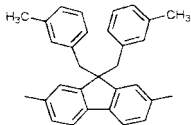
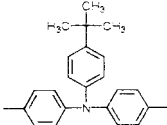
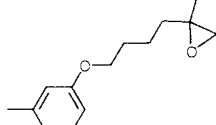
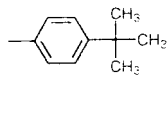
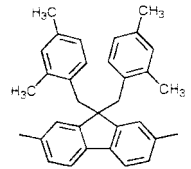
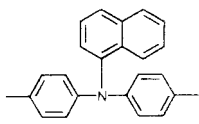
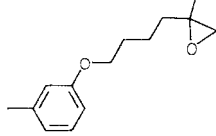
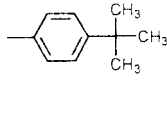
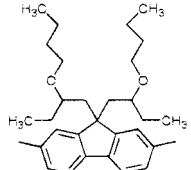
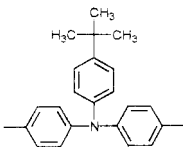
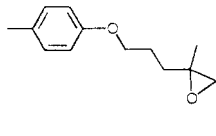
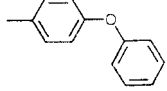
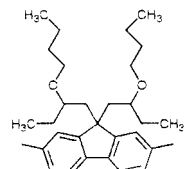
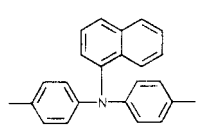
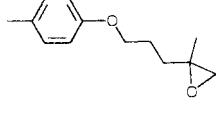
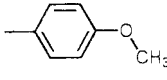
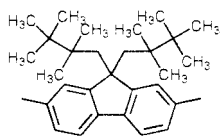
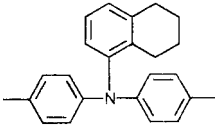
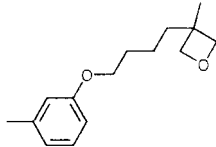
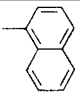
10

20

【 0 0 7 5 】

【表 1】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(31)				
(32)				
(33)				
(34)				
(35)				

10

20

30

【0076】

【表 1】

表 1

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造
(36)				
(37)				
(38)				
(39)				
(40)				

10

20

30

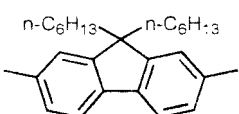
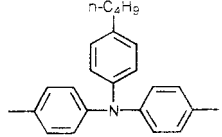
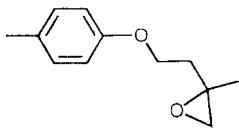
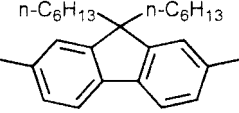
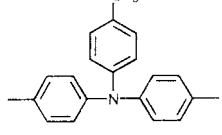
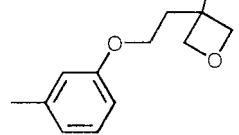
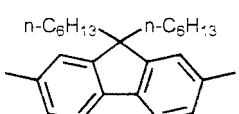
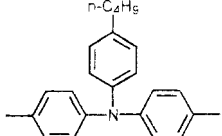
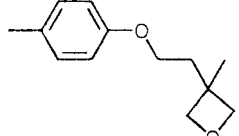
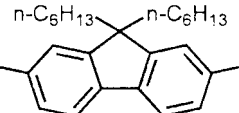
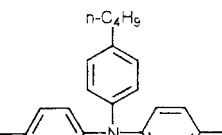
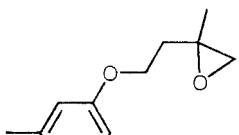
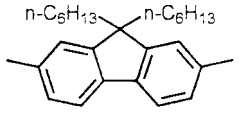
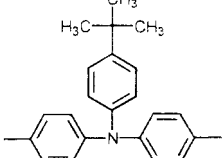
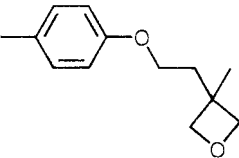
【0077】

本発明で用いられる一般式〔2〕で表される化合物の代表例を、以下の表2に示すが、本発明は、この代表例に限定されるものではない。

【0078】

【表 2】

表 2

化合物	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造
(4 1)			
(4 2)			
(4 3)			
(4 4)			
(4 5)			

10

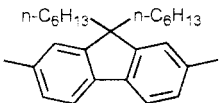
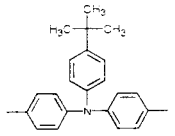
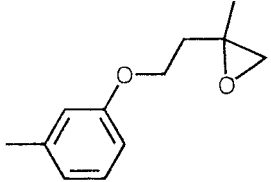
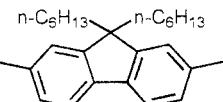
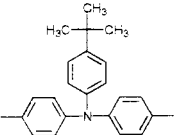
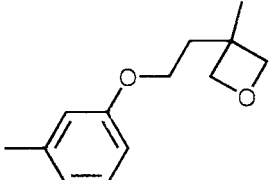
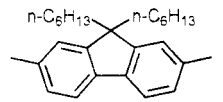
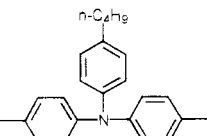
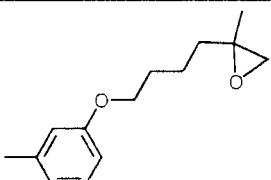
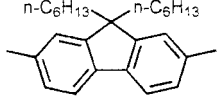
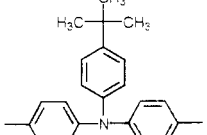
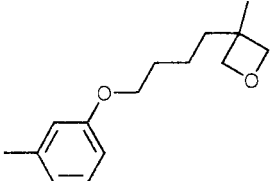
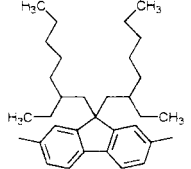
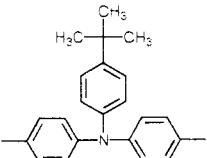
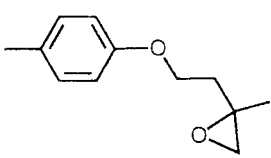
20

30

【 0 0 7 9 】

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(46)			
(47)			
(48)			
(49)			
(50)			

10

20

30

【 0 0 8 0 】

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(51)			
(52)			
(53)			
(54)			
(55)			

10

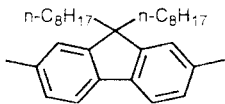
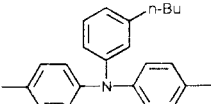
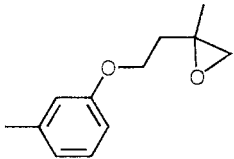
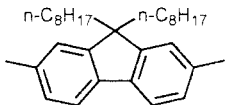
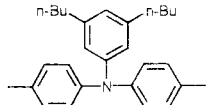
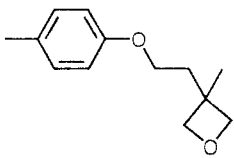
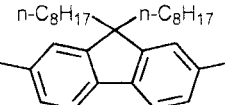
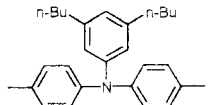
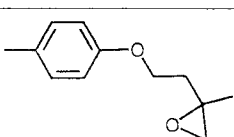
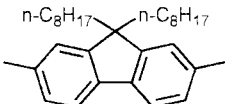
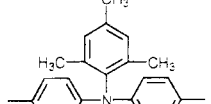
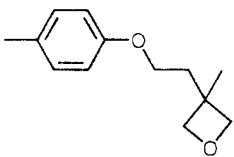
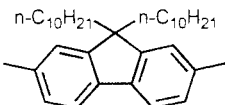
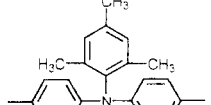
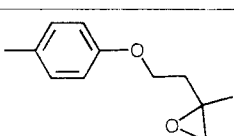
20

30

【0081】

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(56)			
(57)			
(58)			
(59)			
(60)			

10

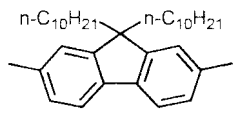
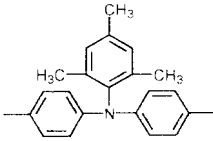
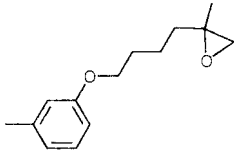
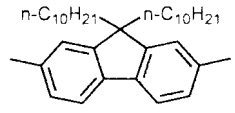
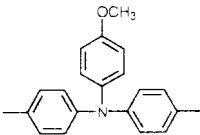
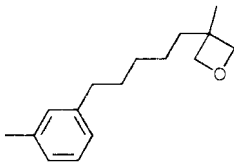
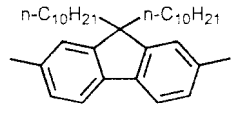
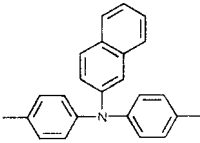
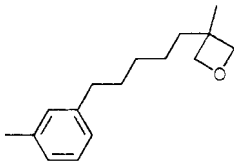
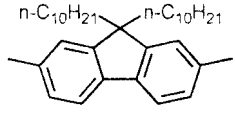
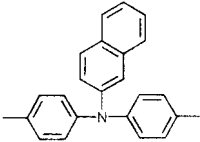
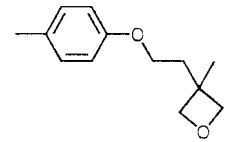
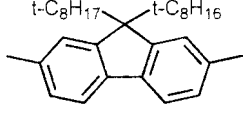
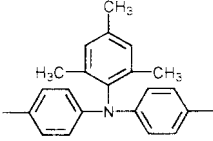
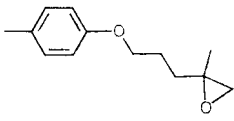
20

【0082】

30

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(6 1)			
(6 2)			
(6 3)			
(6 4)			
(6 5)			

10

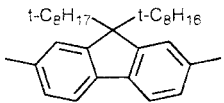
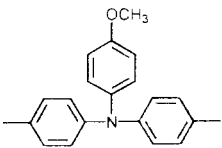
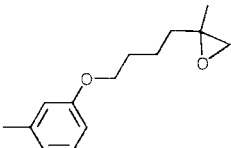
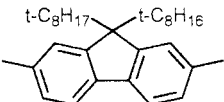
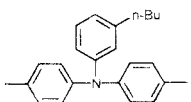
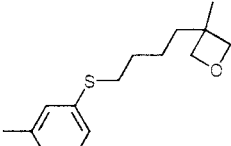
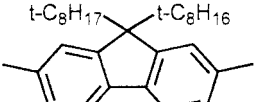
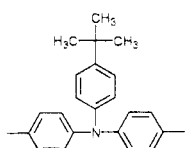
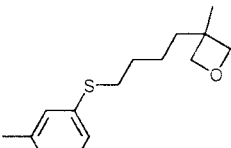
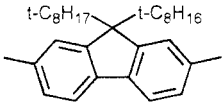
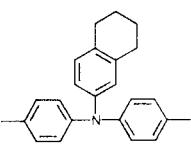
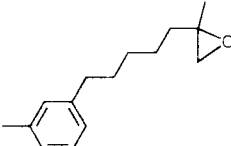
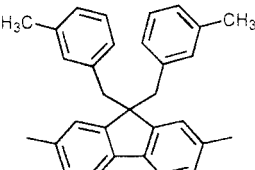
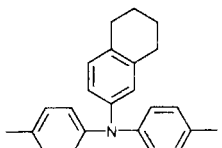
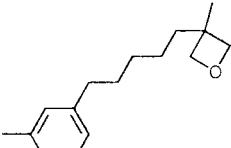
20

【 0 0 8 3 】

30

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(66)			
(67)			
(68)			
(69)			
(70)			

10

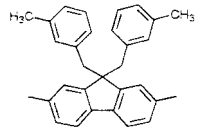
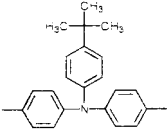
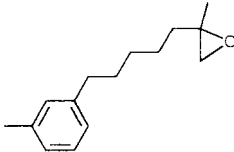
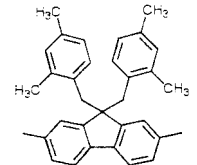
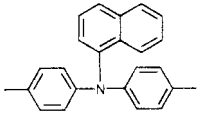
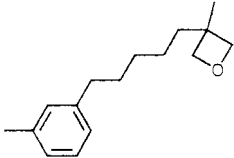
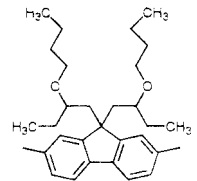
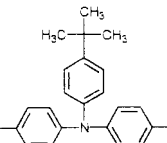
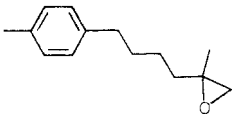
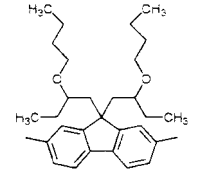
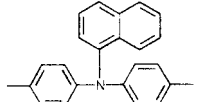
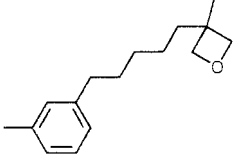
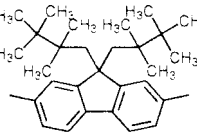
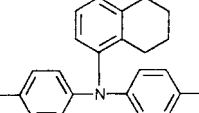
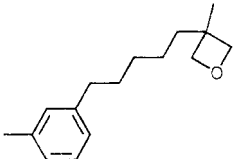
20

30

【 0 0 8 4 】

【表 2】

表 2

化合物	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造
(71)			
(72)			
(73)			
(74)			
(75)			

10

20

30

【 0 0 8 5 】

【表 2】

表 2

化合物	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造
(76)			
(77)			
(78)			
(79)			
(80)			

10

20

【0086】

30

さらに一般式 [8] 中、 A^+ は一般式 [9] または一般式 [10] を表し、 B^- は一般式 [11] または PF_6^- を表す。ここで、一般式 [9] 中、 $R^{17} \sim R^{19}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。

【0087】

ここで、一般式 [9] における、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、および、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基は前述のものが挙げられる。

【0088】

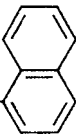
本発明で用いられる一般式 [9] で表される化合物の代表例を、以下の表 3 に代表例を示す。尚、本発明は、この代表例に限定されるものではない。

40

【0089】

【表 3】

表 3

化合物	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(8 1)	—CH_3	—CH_3	—CH_3
(8 2)	—CH_3	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(8 3)	—CH_3	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—}$ 
(8 4)	—CH_3	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—}$ 
(8 5)	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—}$ 	$\text{—CH}_2\text{—}$ 

10

20

【 0 0 9 0 】

30

【表 3】

表 3

化合物	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(86)	—CH_3	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$
(87)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—CH}_3$
(88)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—} \langle \text{C}_6\text{H}_5 \rangle$
(89)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—} \langle \text{C}_{10}\text{H}_7 \rangle$
(90)	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_5 \rangle$	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—OCH}_3$

10

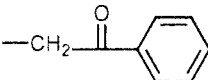
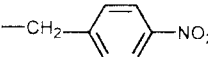
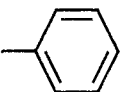
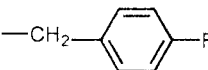
20

【0091】

30

【表 3】

表 3

化合物	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(91)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$
(92)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(93)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(94)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(95)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 	$\text{—CH}_2\text{—}$ 

10

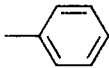
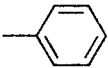
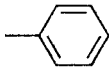
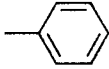
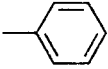
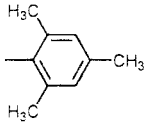
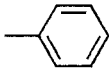
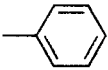
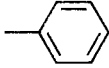
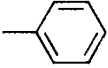
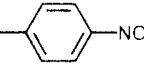
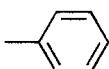
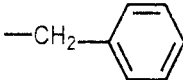
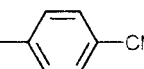
20

30

【0092】

【表 3】

表 3

化合物	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(96)			
(97)			
(98)			
(99)			
(100)			

10

20

【0093】

また、一般式〔10〕中、Aは、窒素原子、もしくはリン原子を表し、R²⁰～R²³は、それぞれ独立に、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表す。

30

【0094】

ここで、一般式〔10〕における、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、および、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基は前述のものが挙げられる。

【0095】

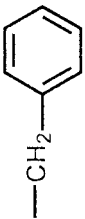
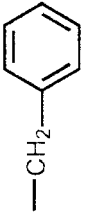
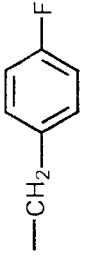
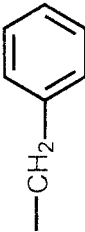
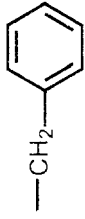
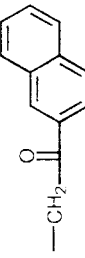
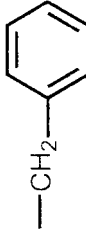
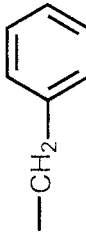
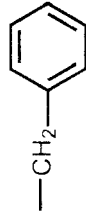
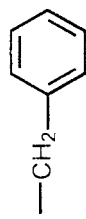
本発明で用いられる一般式〔10〕で表される化合物の代表例を、以下の表4に代表例を示す。尚、本発明は、この代表例に限定されるものではない。

【0096】

40

【表 4】

表 4

化合物	Aの化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(101)	N	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉
(102)	N	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	
(103)	N	—CH ₃	—C ₄ H ₉		
(104)	N	—CH ₃			
(105)	N				

10

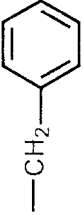
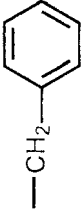
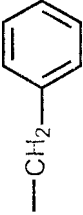
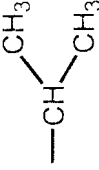
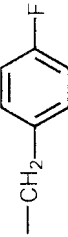
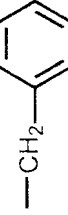
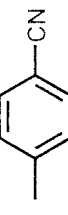
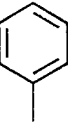
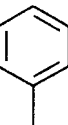
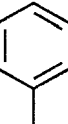
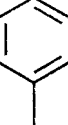
20

30

40

【0097】

【表 4】

化合物	Aの化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(106)	N	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$
(107)	N	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	---CH_2 
(108)	N	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	---CH_2 	---CH_2 
(109)	N	---CH 	---CH_2 	---CH_2 	
(110)	N				

10

20

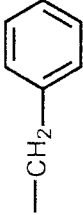
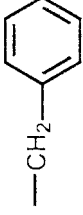
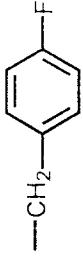
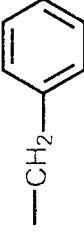
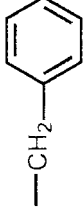
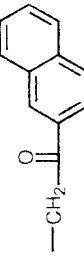
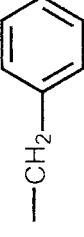
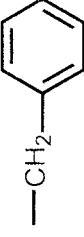
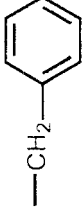
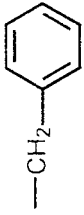
30

40

【0098】

【表 4】

表 4

化合物	Λの化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造
(111)	p	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉
(112)	p	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	
(113)	p	—CH ₃	—C ₄ H ₉		
(114)	p	—CH ₃			
(115)	p				

10

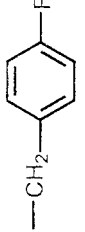
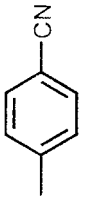
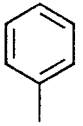
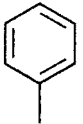
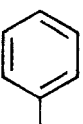
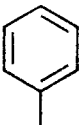
20

30

40

【表 4】

表 4

化合物	A の化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(116)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$
(117)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	---CH_2 
(118)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	---CH_2 	---CH_2 
(119)	p	$\text{---CH} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$	---CH_2 	---CH_2 	
(120)	p				

10

20

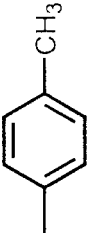
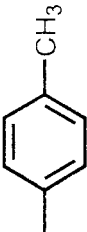
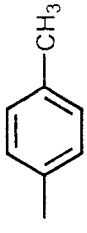
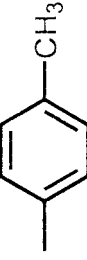
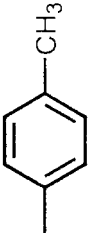
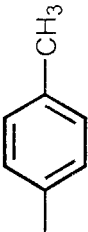
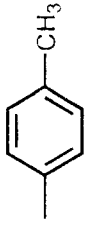
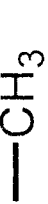
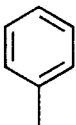
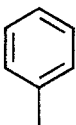
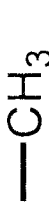
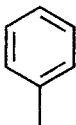
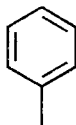
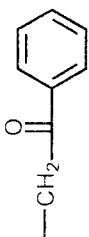
30

40

【0100】

【表 4】

表 4

化合物	A の化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造
(1 2 1)	p				
(1 2 2)	p				
(1 2 3)	p				
(1 2 4)	p				
(1 2 5)	p				

【 0 1 0 1 】

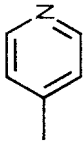
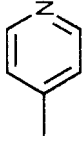
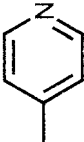
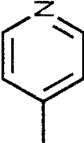
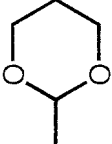
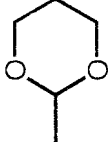
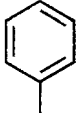
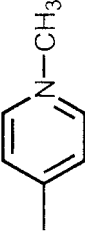
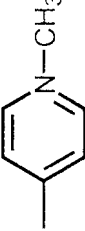
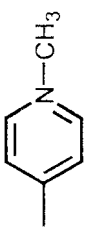
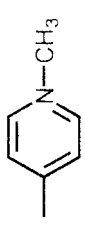
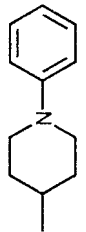
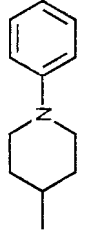
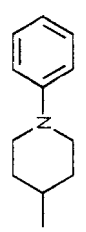
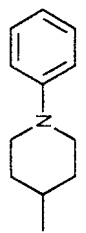
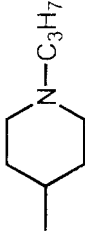
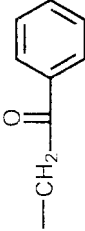
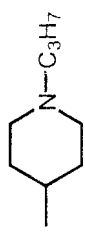
10

20

30

40

【表 4】

化合物	Λ の化学構造	R^{20} の化学構造	R^{21} の化学構造	R^{22} の化学構造	R^{23} の化学構造
(126)	p				
(127)	p				
(128)	p				
(129)	p				
(130)	p				

10

20

30

40

【0102】

さらに、一般式 [1 1] 中、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。

【0103】

ここで、一般式 [1 1] における、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、および、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基は前述のものが挙げられる。

【0104】

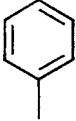
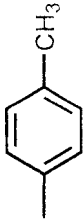
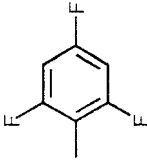
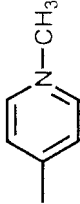
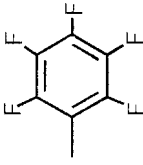
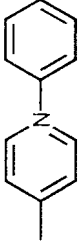
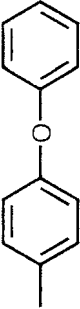
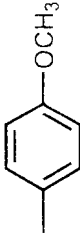
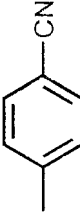
本発明で用いられる一般式 [1 1] で表される化合物の代表例を、以下の表 5 に代表例を示す。尚、本発明は、この代表例に限定されるものではない。

50

【 0 1 0 5 】

【 表 5 】

表 5

化合物	A r ¹ の化学構造	化合物	A r ¹ の化学構造
(1 3 1)		(1 3 6)	
(1 3 2)		(1 3 7)	
(1 3 3)		(1 3 8)	
(1 3 4)		(1 3 9)	
(1 3 5)		(1 4 0)	

10

20

30

【 0 1 0 6 】

尚、本発明における、湿式成膜法とは、塗布法、インクジェット法、ディップコート法、ダイコート法、スプレーコート法、スピンコート法、ロールコーター法、湿漬塗布法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷、スクリーン印刷法、LB法等などにより、組成物を塗布して成膜するものである。

40

【 0 1 0 7 】

次に、有機EL素子用インキ組成物について説明する。

【 0 1 0 8 】

本発明における有機EL素子用インキ組成物は、少なくとも本発明の有機EL素子用材料と溶剤を含有する。

【 0 1 0 9 】

上記、有機EL素子用インキ組成物に含まれる溶剤としては種々の溶剤が適用可能であ

50

り、特に限定されない。例えば、トルエン、キシレン、メチシレン、シクロヘキシルベンゼン、テトラリン等の芳香族炭化水素；クロロベンゼン、ジクロロベンゼン、トリクロロベンゼン等のハロゲン化芳香族炭化水素；1,2-ジメトキシベンゼン、1,3-ジメトキシベンゼン、アニソール、フェネトール、2-メトキシトルエン、3-メトキシトルエン、4-メトキシトルエン、2,3-ジメチルアニソール、2,4-ジメチルアニソール等の芳香族エーテル；酢酸フェニル、プロピオン酸フェニル、安息香酸メチル、安息香酸エチル、安息香酸プロピル、安息香酸n-ブチル等の芳香族エステル；シクロヘキサノン、シクロオクタノン等の脂環を有するケトン；メチルエチルケトン、ジブチルケトン等の脂肪族ケトン；メチルエチルケトン、シクロヘキサノール、シクロオクタノール等の脂環を有するアルコール；ブタノール、ヘキサノール等の脂肪族アルコール；エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、プロピレングリコール-1-モノメチルエーテルアセタート(PGMEA)等の脂肪族エーテル；酢酸エチル、酢酸n-ブチル、乳酸エチル、乳酸n-ブチル等の脂肪族エステル等が挙げられる。

10

【0110】

これらのうち、水の溶解度が低い点、容易には変質しない点で、トルエン、キシレン、メチシレン、シクロヘキシルベンゼン、テトラリン等の芳香族炭化水素が好ましい。

【0111】

また、これらの溶媒は単独で使用しても複数混合して用いてもよい。尚、使用可能な溶媒はこれらに限定されるものではない。

20

【0112】

有機電界発光素子には、陰極等の水分により著しく劣化する材料が多く使用されているため、組成物中の水分の存在は、乾燥後の膜中に水分が残留し、素子の特性を低下させる可能性が考えられ好ましくない。

【0113】

また、湿式成膜時における組成物からの溶剤蒸発による、成膜安定性の低下を低減するためには、有機EL素子用組成物の溶剤として、沸点が100以上、好ましくは沸点が150以上、より好ましくは沸点が200以上の溶剤を用いることが効果的である。

【0114】

本発明の有機EL素子用インキ組成物は、発光材料が低分子材料であって、湿式成膜法によりこの発光材料を含有する層が形成される有機EL発光素子に用いられることが好ましい。

30

【0115】

本発明の有機EL素子用インキ組成物は、主に、発光材料を含有させ、発光層を形成するために用いられるが、正孔輸送層などの他の層に用いてもよい。

【0116】

本発明においては、本発明の目的が損なわれない範囲で、所望により発光層に本発明のインキ組成物に、他の公知の発光材料を含有させても良く、また、本発明の組成物を湿式成膜法により成膜した発光層に、他の公知の発光材料を含む発光層を積層しても良い。尚、この場合、他の公知の発光材料を含む発光層は真空蒸着法等の乾式法で形成してもよい。

40

【0117】

本発明の有機EL素子用インキ組成物は、本発明の有機EL素子用材料の含有量が0.5wt%以上であることが好ましい。通常、有機EL素子の発光層膜厚は10~100nmであるが、一般的には50nm以上の場合が多い。50nmよりも薄い膜厚になると発光性能の低下や大幅な色調のずれ等の不具合を生じてしまう。50nm以上の膜厚を容易に形成するには0.5wt%以上の溶液濃度であることが好ましい。0.5wt%よりも濃度が低い場合は厚膜形成が困難となる。

【0118】

本発明の有機EL素子用インキ組成物には、上述した有機EL素子用材料と溶剤の他に、必要に応じて公知の添加剤を添加してもよい。

50

【 0 1 1 9 】

本発明の有機 E L 素子用インキ組成物は、公知の湿式成膜法、例えば、塗布法、インクジェット法、ディップコート法、ダイコート法、スプレーコート法、スピコート法、ロールコーター法、湿漬塗布法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷、スクリーン印刷法、LB 法等により成膜できる。

【 0 1 2 0 】

ここで、本発明の化合物からなる有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を用いて作成することができる有機 E L 素子について詳細に説明する。

【 0 1 2 1 】

有機 E L 素子は、陽極と陰極間に一層または多層の有機層を形成した素子から構成されるが、ここで、一層型有機 E L 素子とは、陽極と陰極との間に発光層のみからなる素子を指す。一方、多層型有機 E L 素子とは、発光層の他に、発光層への正孔や電子の注入を容易にしたり、発光層内での正孔と電子との再結合を円滑に行わせたりすることを目的として、正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子注入層などを積層させたものを指す。また、発光層と陽極との間で発光層に隣接して存在し、発光層と陽極、又は発光層と、正孔注入層若しくは正孔輸送層とを隔離する役割をもつ層であるインターレイヤー層を挿入しても良い。したがって、多層型有機 E L 素子の代表的な素子構成としては、(1) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極、(2) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極、(3) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、(4) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、(5) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(6) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(7) 陽極 / 発光層 / 正孔阻止層 / 電子注入層 / 陰極、(8) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極 (9) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / インターレイヤー層 / 発光層 / 陰極、(10) 陽極 / 正孔注入層 / インターレイヤー層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、(11) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / インターレイヤー層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極、等の多層構成で積層した素子構成が考えられる。

10

20

【 0 1 2 2 】

また、上述した各有機層は、それぞれ二層以上の層構成により形成されても良く、いくつかの層が繰り返し積層されていても良い。そのような例として、近年、光取り出し効率の向上を目的に、上述の多層型有機 E L 素子の一部の層を多層化する「マルチ・フォトン・エミッション」と呼ばれる素子構成が提案されている。これは例えば、ガラス基板 / 陽極 / 正孔輸送層 / 電子輸送性発光層 / 電子注入層 / 電荷発生層 / 発光ユニット / 陰極から構成される有機 E L 素子に於いて、電荷発生層と発光ユニットの部分を複数層積層するといった方法が挙げられる。

30

【 0 1 2 3 】

本発明の有機 E L 素子を作製する方法については、上記の材料および方法により陽極、発光層、必要に応じて正孔注入層、および必要に応じて電子注入層を形成し、最後に陰極を形成すればよい。また、陰極から陽極へ、前記と逆の順序で有機 E L 素子を作製することもできる。

【 0 1 2 4 】

この有機 E L 素子は、透光性の基板上に作製する。この透光性基板は有機 E L 素子を支持する基板であり、その透光性については、400 ~ 700 nm の可視領域の光の透過率が 50 % 以上、好ましくは 90 % 以上であるものが望ましく、さらに平滑な基板を用いるのが好ましい。

40

【 0 1 2 5 】

これら基板は、機械的、熱的強度を有し、透明であれば特に限定されるものではないが、例えば、ガラス板、合成樹脂板などが好適に用いられる。ガラス板としては、特にソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英などで成形された板が挙げられる。また、合成樹脂板としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレンテレ

50

フタレート樹脂、ポリエーテルサルファイド樹脂、ポリサルフォン樹脂などの板が挙げられる。

【0126】

本発明の有機EL素子の各層の形成方法としては、真空蒸着、電子線ビーム照射、スパッタリング、プラズマ、イオンプレーティング等の乾式成膜法、もしくはスピンコーティング、ディッピング、フローコーティング等の湿式成膜法のいずれかの方法を適用することができる。また、特表2002-534782や、S.T.Lee, et al., Proceedings of SID'02, p.784(2002)に記載されているLITI(Laser Induced Thermal Imaging、レーザー熱転写)法や、印刷(オフセット印刷、フレキソ印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷)、インクジェット等の方法を適用することもできる。

10

【0127】

有機層は、特に分子堆積膜であることが好ましい。ここで分子堆積膜とは、気相状態の材料化合物から沈着され形成された薄膜や、溶液状態または液相状態の材料化合物から固体化され形成された膜のことであり、通常この分子堆積膜は、LB法により形成された薄膜(分子累積膜)とは凝集構造、高次構造の相違や、それに起因する機能的な相違により区分することができる。また特開昭57-51781号公報に開示されているように、樹脂等の結着剤と材料化合物とを溶剤に溶かして溶液とした後、これをスピンコート法等により薄膜化することによっても、有機層を形成することができる。各層の膜厚は特に限定されるものではないが、膜厚が厚すぎると一定の光出力を得るために大きな印加電圧が必要となり効率が悪くなり、逆に膜厚が薄すぎるとピンホール等が発生し、電界を印加しても十分な発光輝度が得にくくなる。したがって、各層の膜厚は、1nmから1μmの範囲が適しているが、10nmから0.2μmの範囲がより好ましい。

20

【0128】

また、有機EL素子の温度、湿度、雰囲気等に対する安定性向上のために、素子の表面に保護層を設けたり、樹脂等により素子全体を被覆や封止を施したりしても良い。特に素子全体を被覆や封止する際には、光によって硬化する光硬化性樹脂が好適に使用される。

【0129】

本発明の有機EL素子に印加する電流は通常、直流であるが、パルス電流や交流を用いてもよい。電流値、電圧値は、素子破壊しない範囲内であれば特に制限はないが、素子の消費電力や寿命を考慮すると、なるべく小さい電気エネルギーで効率良く発光させることが望ましい。

30

【0130】

本発明の有機EL素子の駆動方法は、パッシブマトリクス法のみならず、アクティブマトリクス法での駆動も可能である。また、本発明の有機EL素子から光を取り出す方法としては、陽極側から光を取り出すボトム・エミッションという方法のみならず、陰極側から光を取り出すトップ・エミッションという方法にも適用可能である。これらの方法や技術は、城戸淳二著、「有機ELのすべて」、日本実業出版社(2003年発行)に記載されている。

【0131】

40

本発明の有機EL素子のフルカラー化方式の主な方式としては、3色塗り分け方式、色変換方式、カラーフィルター方式が挙げられる。3色塗り分け方式では、シャドウマスクを使った蒸着法や、インクジェット法や印刷法が挙げられる。また、特表2002-534782や、S.T.Lee, et al., Proceedings of SID'02, p.784(2002)に記載されているレーザー熱転写法(Laser Induced Thermal Imaging、LITI法ともいわれる)も用いることができる。色変換方式では、青色発光の発光層を使って、蛍光色素を分散した色変換(CCM)層を通して、青色より長波長の緑色と赤色に変換する方法である。カラーフィルター方式では、白色発光の有機EL素子を使って、液晶用カラーフィルターを通して3原色の光を取り出す方法であるが、これら3原色に加えて、一部白色光をそのまま取り出

50

して発光に利用することで、素子全体の発光効率をあげることもできる。

【0132】

さらに、本発明の有機EL素子は、マイクロキャビティ構造を採用しても構わない。これは、有機EL素子は、発光層が陽極と陰極との間に挟持された構造であり、発光した光は陽極と陰極との間で多重干渉を生じるが、陽極及び陰極の反射率、透過率などの光学的な特性と、これらに挟持された有機層の膜厚とを適当に選ぶことにより、多重干渉効果を積極的に利用し、素子より取り出される発光波長を制御するという技術である。これにより、発光色度を改善することも可能となる。この多重干渉効果のメカニズムについては、J. Yamada等によるAM-LCD Digest of Technical Papers, OD-2, p. 77~80 (2002)に記載されている。

10

【0133】

以上述べたように、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を用いた有機EL素子は、低い駆動電圧で長時間の青色発光を得ることが可能である。故に、本有機EL素子は、壁掛けテレビ等のフラットパネルディスプレイや各種の平面発光体として、さらには、複写機やプリンター等の光源、液晶ディスプレイや計器類等の光源、表示板、標識灯等への応用が考えられる。

【実施例】

【0134】

以下、本発明を実施例で説明するが、本発明はこれら実施例になんら限定されるものではない。なお、以下の製造例、実施例、比較例の説明中、部は重量部、%は重量%を表す。また、以下の製造例においては、赤外線吸収スペクトル(IR)は、パーキンエルマー社製Spectrum One Ver. Aフーリエ変換赤外線分光分析装置を用いて測定した。また、NMRスペクトルは、日本電子社製GX270FT-NMR分析装置を用いて測定した。さらに、GPC分析は、東ソー社製GPC-8020(カラム:TSK gel Multi pore-H)を用いて測定した。

20

【0135】

実施例1

化合物(1)の合成方法

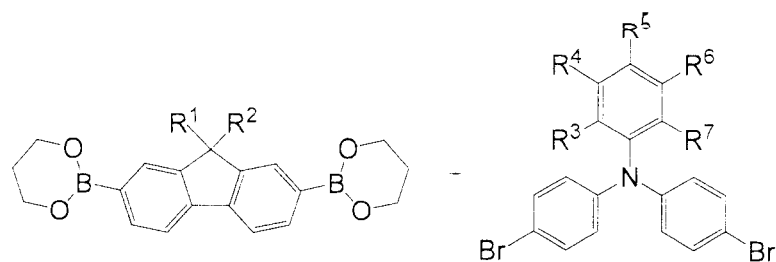
反応式(1-1)~(1-3)を用いて化合物(1)を合成した。

30

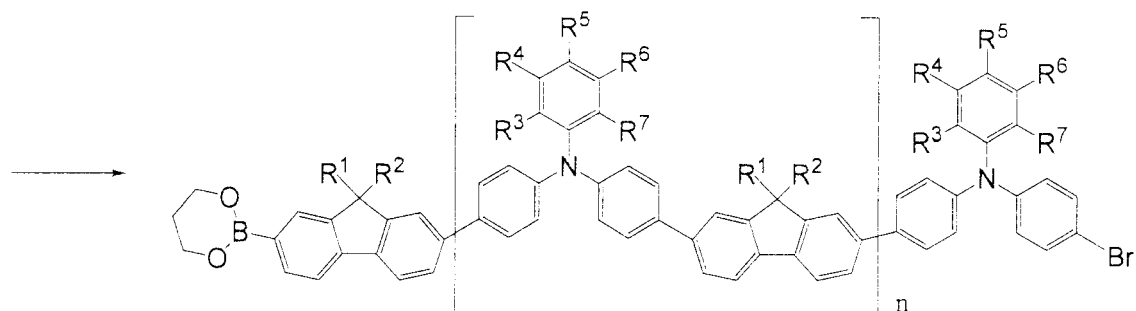
【0136】

反応式(1-1)

【化 1 2】



10



20

【0137】

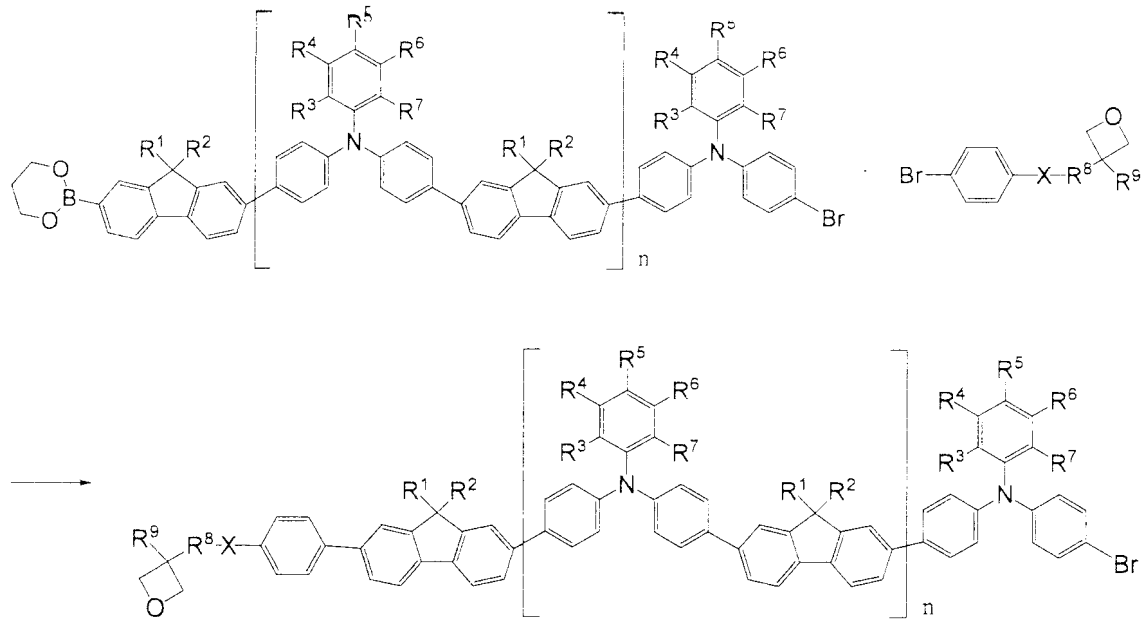
(反応式(1-1)中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。 n は、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)

30

【0138】

反応式(1-2)

【化 1 3】



10

【0139】

(反応式(1-2)中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシ基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 R^8 は、置換または未置換の2価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の2価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の2価の芳香族複素環基を表し、 R^9 は、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 X は、直接結合、酸素原子、硫黄原子を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。 n は、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)

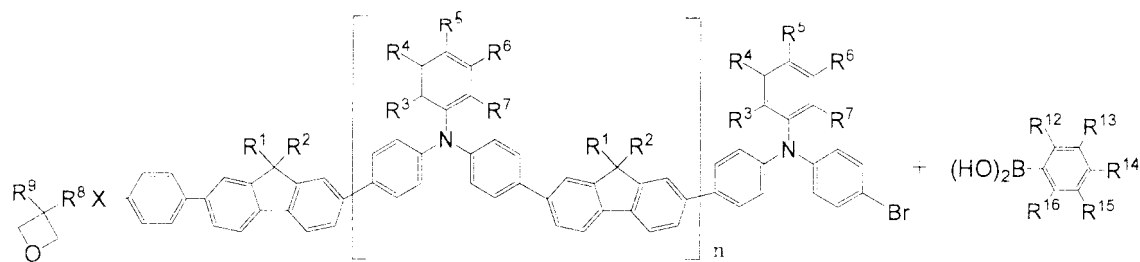
20

30

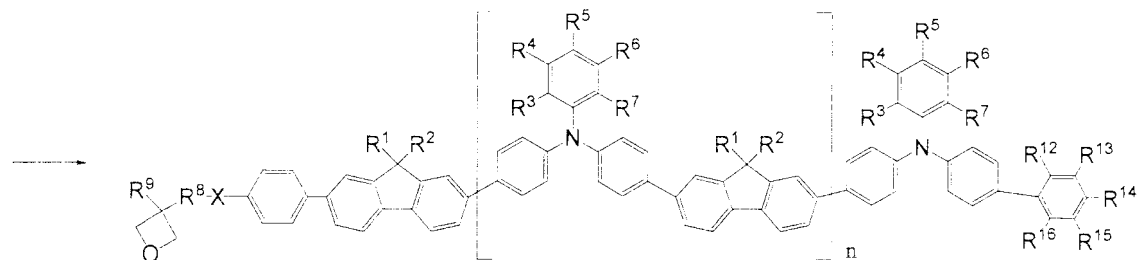
【0140】

反応式(1-3)

【化 1 4】



10



【 0 1 4 1】

20

(反応式 (1 - 3) 中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシ基、アリ - ルオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 R^8 は、置換または未置換の 2 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基を表し、 R^9 は、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、 X は、直接結合、酸素原子、硫黄原子を表し、 $R^{10} \sim R^{14}$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシ基、アリ - ルオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ 、 $R^{10} \sim R^{14}$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。 n は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。)

30

【 0 1 4 2】

実施例 2

化合物 (4 1) の合成方法

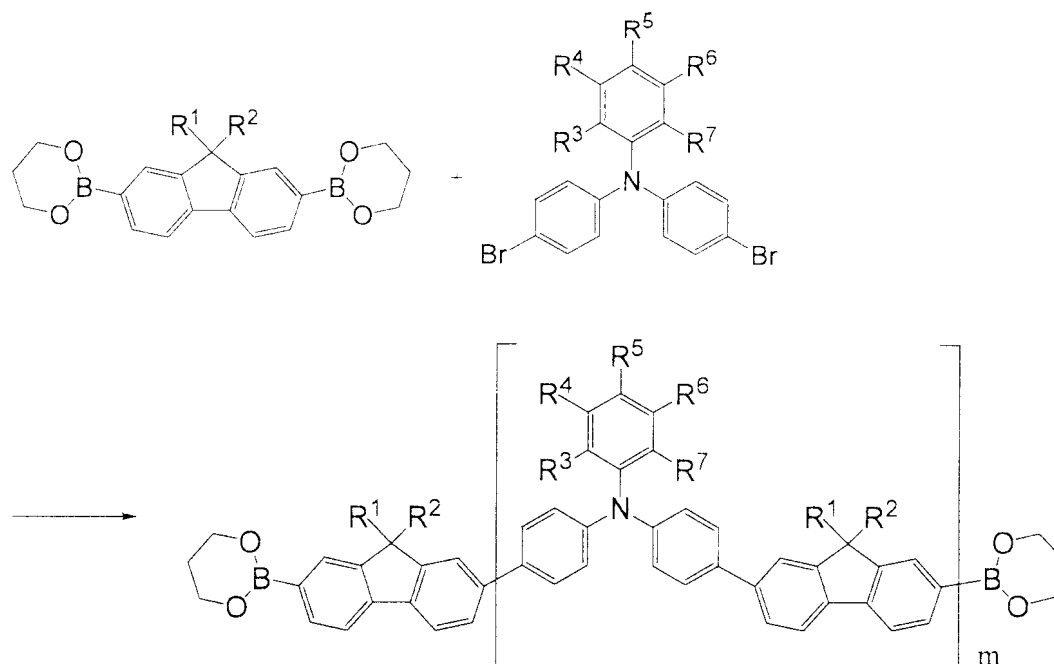
反応式 (2 - 1) ~ (2 - 2) を用いて化合物 (2) を合成した。

40

【 0 1 4 3】

反応式 (2 - 1)

【化 1 5】



10

20

【0144】

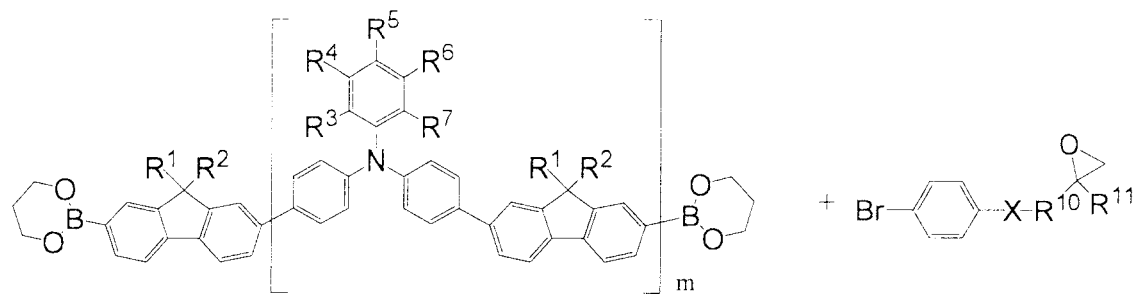
(反応式(2-1)中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシル基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。 m は、それぞれ独立に、1以上の整数を表す。)

30

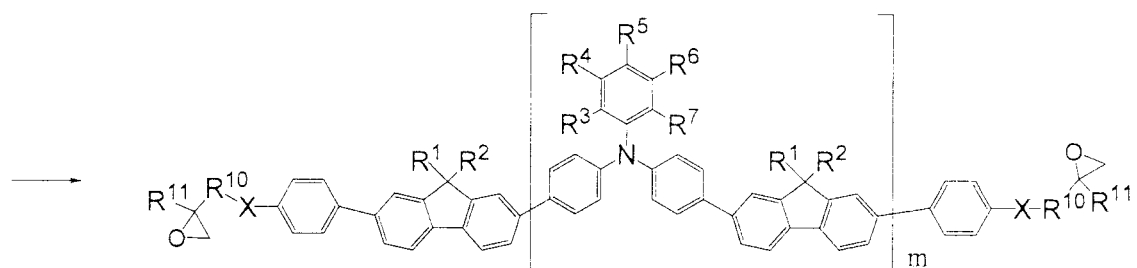
【0145】

反応式(2-2)

【化 1 6】



10



20

【 0 1 4 6】

(反応式 (2 - 2) 中、 $R^1 \sim R^2$ は、それぞれ独立に、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基、シアノ基、置換シリル基、アルコキシル基、アリールオキシ基、または、置換アミノ基を表し、 R^{10} は、置換または未置換の 2 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 2 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 2 価の芳香族複素環基を表し、 R^{11} は、水素原子、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、 X は、直接結合、酸素原子、硫黄原子を表し、 $R^3 \sim R^7$ は、隣接した基が互いに結合して環を形成しても良い。 m は、それぞれ独立に、1 以上の整数を表す。)

30

【 0 1 4 7】

実施例 3 ~ 8 0

上記に示す反応式 (1 - 1) ~ (1 - 3) または、反応式 (2 - 1) ~ (2 - 2) を組み合わせて、表 6 および表 7 に示す化合物を合成した。

【 0 1 4 8】

実施例 1 ~ 4 0 の G P C による分子量測定結果を表 6 および表 7 に示す。

40

【 0 1 4 9】

【表 6】

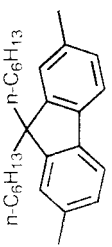
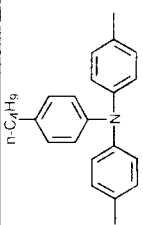
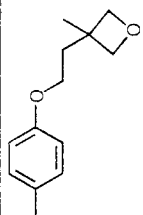
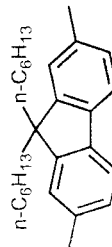
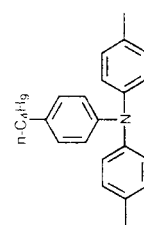
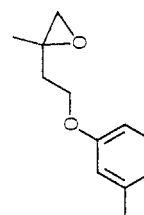
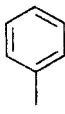
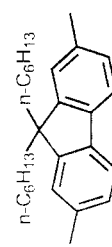
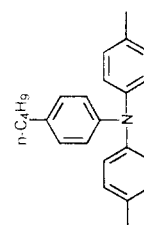
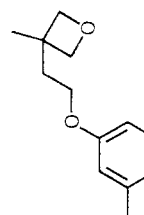
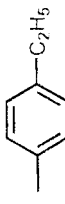
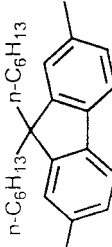
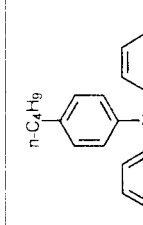
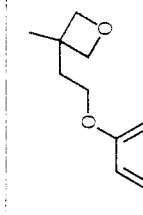
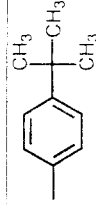
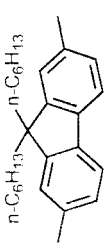
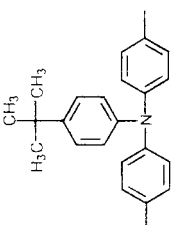
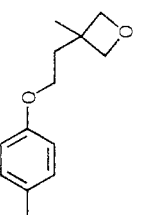
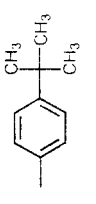
実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	M _n	M _w
(1)					13000	38000
(2)					13000	24000
(3)					15000	27000
(4)					9000	20000
(5)					7000	23000

表 6

【表 6】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	Mn	Mw
(6)					12000	22000
(7)					18000	26000
(8)					9000	18000
(9)				II	11000	28000
(10)					22000	42000

10

20

30

40

【表 6】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	M _n	M _w
(11)					19000	25000
(12)					16000	25000
(13)					12000	37000
(14)					15000	21000
(15)					10000	24000

10

20

30

40

【表 6】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	M _n	M _w
(16)					7500	17000
(17)					8000	25000
(18)					14000	27000
(19)					16000	38000
(20)					8000	29000

表 6

【表 6】

実施例	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	F の化学構造	M _n	M _w
(21)					7500	25000
(22)				II	16000	26000
(23)				Br	5000	13000
(24)				II	6000	14500
(25)					11000	22500

表 6

10

20

30

40

【表 6】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	Mn	Mw
(26)					7000	24000
(27)					8000	23000
(28)				C1	6500	21000
(29)				B r	9500	25000
(30)					13000	24000

10

20

30

40

【表 6】

実施例	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	F の化学構造	Mn	Mw
(31)					12000	20500
(32)					10000	23000
(33)					7500	22000
(34)					8500	35000
(35)					6500	19000

表 6

【表 6】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Fの化学構造	M _n	M _w
(36)					1200	3700
(37)					11000	62000
(38)					31000	80000
(39)					120000	540000
(40)					115000	610000

10

20

30

40

【表 7】

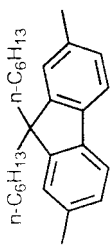
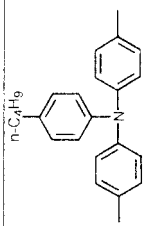
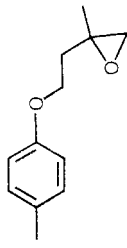
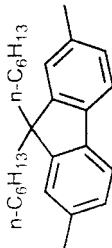
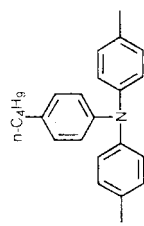
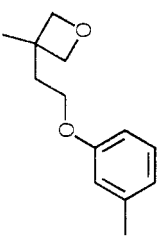
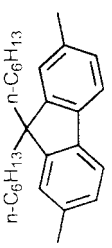
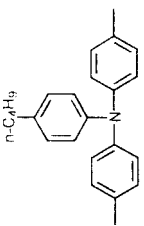
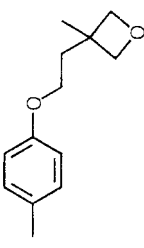
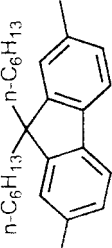
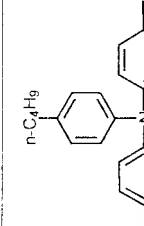
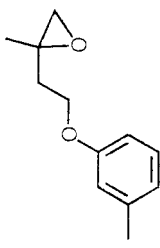
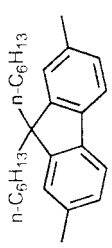
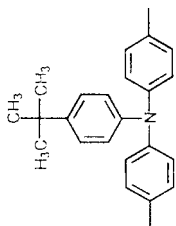
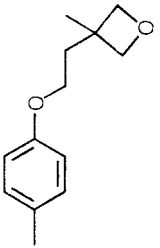
実施例	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	M _n	M _w
(41)				10000	32000
(42)				15000	27000
(43)				11000	24000
(44)				10400	18000
(45)				8000	20000

表 7

【表 7】

表 7

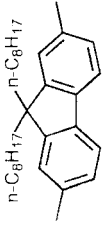
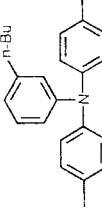
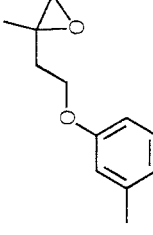
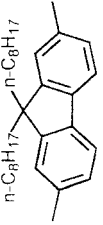
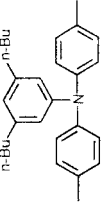
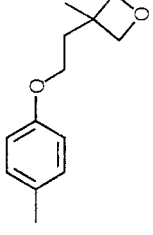
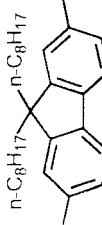
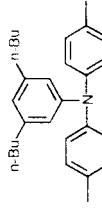
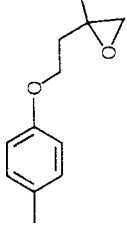
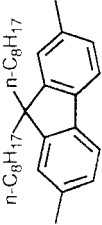
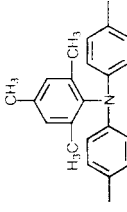
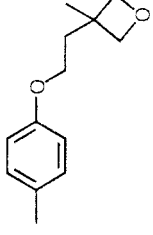
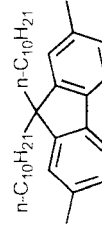
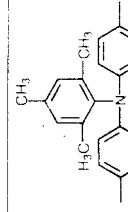
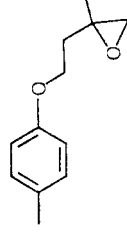
実施例 (46)	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	M _n	M _w
(47)				11000	22000
(48)				14000	28000
(49)				8000	19000
(50)				17000	26000
				21000	36000

【表 7】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Mn	Mw
(51)				16000	28000
(52)				16000	25000
(53)				22000	37000
(54)				16000	28000
(55)				12000	32000

表 7

【表 7】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	M _n	M _w
(56)				8000	28000
(57)				13000	29000
(58)				11000	22000
(59)				13000	33000
(60)				9000	22000

【表 7】

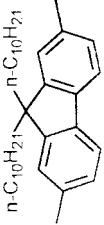
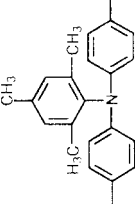
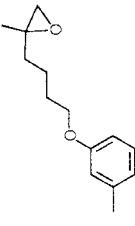
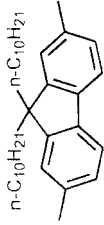
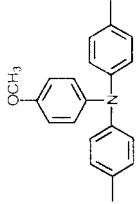
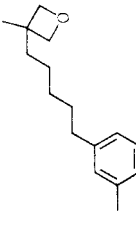
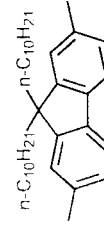
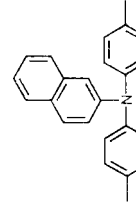
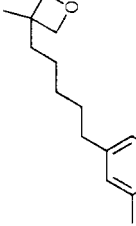
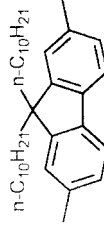
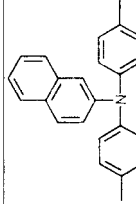
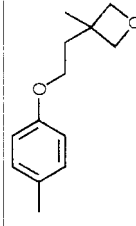
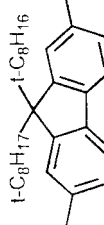
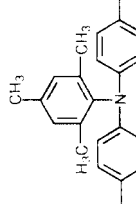
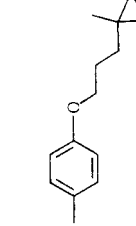
実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	Mn	Mw
(61)				8500	35000
(62)				15000	23000
(63)				6500	13500
(64)				9000	19500
(65)				12000	25500

表 7

【表 7】

表 7 実施例	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	M n	M w
(6 6)				8000	24000
(6 7)				8200	23000
(6 8)				6500	22000
(6 9)				8200	24000
(7 0)				11000	27000

【表 7】

実施例	A の化学構造	B の化学構造	E の化学構造	M _n	M _w
(71)				15000	30500
(72)				12000	23000
(73)				7500	21000
(74)				6000	22000
(75)				8000	23000

表 7

【 0 1 6 4 】

10

20

30

40

【表 7】

実施例	Aの化学構造	Bの化学構造	Eの化学構造	M _n	M _w
(76)				1600	2100
(77)				14000	54000
(78)				32000	86000
(79)				105000	510000
(80)				92500	575000

表 7

【0165】

実施例 81 ~ 100

化合物 (81) ~ (100) の合成方法

反応式 (3-1) を用いて化合物 (81) ~ (100) を合成した。

【0166】

反応式 (3-1)

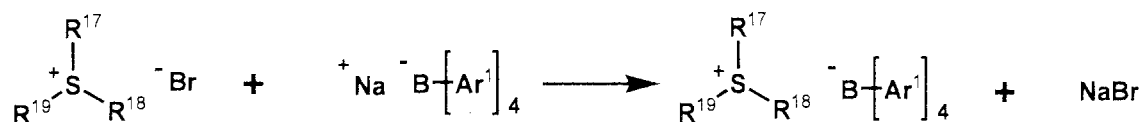
10

20

30

40

【化 17】



【0167】

(反応式(3-1)中、 $\text{R}^{17} \sim \text{R}^{19}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の1価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の1価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表し、 Ar^1 は、置換もしくは未置換の1価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の1価の芳香族複素環基を表す。)

10

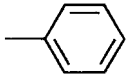
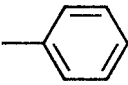
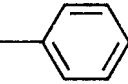
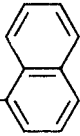
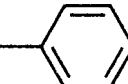
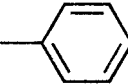
【0168】

以下、表8に、反応式(3-1)で合成した化合物を示す。

【0169】

【表8】

表8

実施例	R^{17} の化学構造	R^{18} の化学構造	R^{19} の化学構造	Ar^1 の化学構造
(81)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	
(82)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-$ 	
(83)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-$ 	
(84)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-$ 	
(85)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-$ 	$-\text{CH}_2-$ 	

20

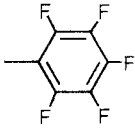
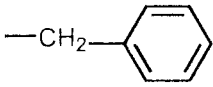
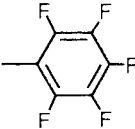
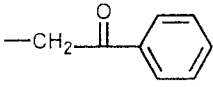
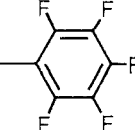
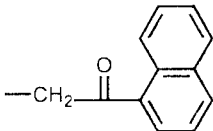
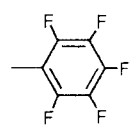
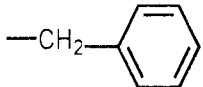
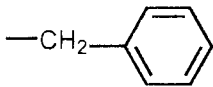
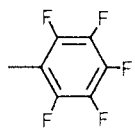
30

40

【0170】

【表 8】

表 8

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造	A _r ¹ の化学構造
(86)	—CH ₃	—CH ₃	—CH ₃	
(87)	—CH ₃	—CH ₃		
(88)	—CH ₃	—CH ₃		
(89)	—CH ₃	—CH ₃		
(90)	—CH ₃			

10

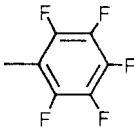
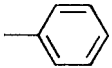
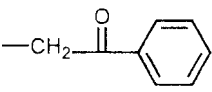
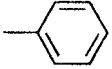
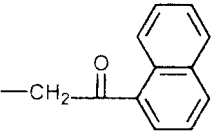
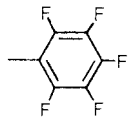
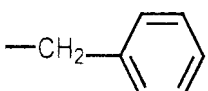
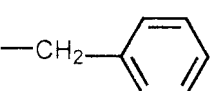
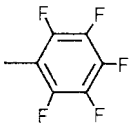
20

【0171】

30

【表 8】

表 8

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造	A r ¹ の化学構造
(91)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	
(92)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	
(93)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$		
(94)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$		
(95)	$\text{—C}_4\text{H}_9$			

10

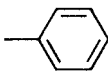
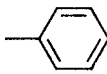
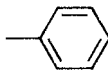
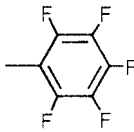
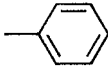
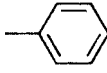
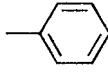
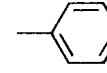
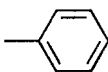
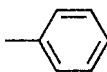
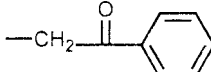
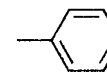
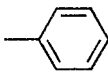
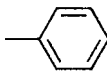
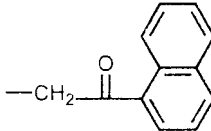
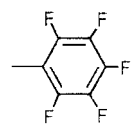
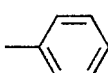
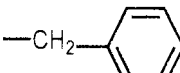
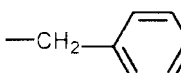
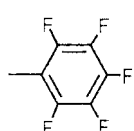
20

【0172】

30

【表 8】

表 8

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造	Ar ¹ の化学構造
(96)				
(97)				
(98)				
(99)				
(100)				

10

20

【0173】

実施例 101 ~ 130

化合物 (101) ~ (130) の合成方法

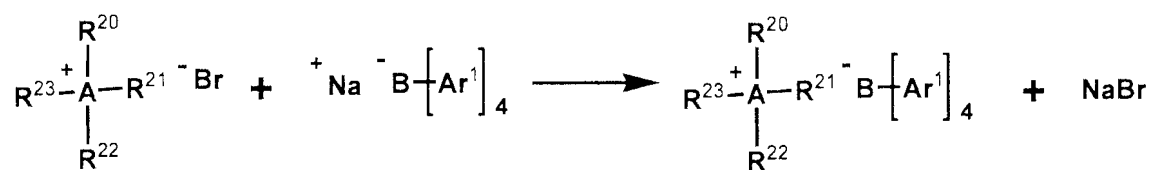
反応式 (3-2) を用いて化合物 (101) ~ (130) を合成した。

30

【0174】

反応式 (3-2)

【化 18】



40

【0175】

(反応式 (3-2) 中、A は、窒素原子、もしくはリン原子を表し、
R²⁰ ~ R²³ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表し、
Ar¹ は、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

【0176】

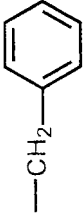
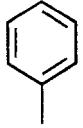
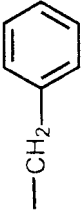
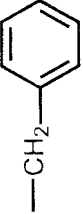
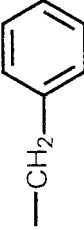
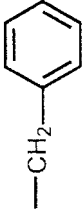
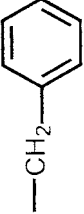
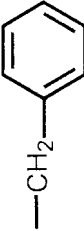
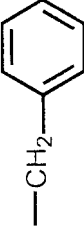
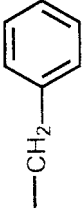
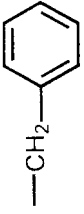
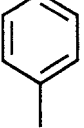
以下、表 9 に、反応式 (3-2) で合成した化合物を示す。

【0177】

50

【表 9】

表 9

実施例	Aの化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造	A r ¹ の化学構造
(101)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	
(102)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉		
(103)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉			
(104)	N	—C ₄ H ₉				
(105)	N					

10

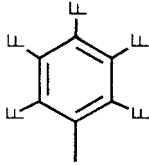
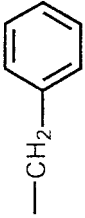
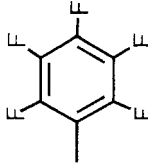
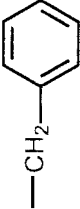
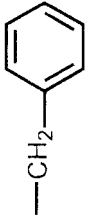
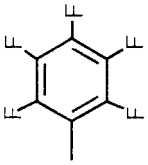
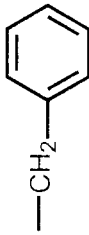
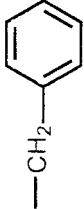
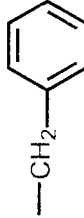
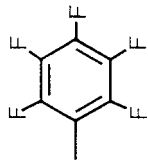
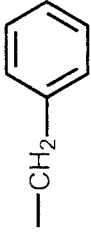
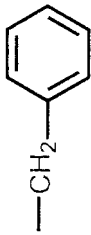
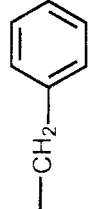
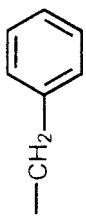
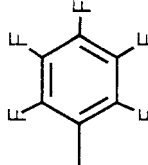
20

30

40

【表 9】

表 9

実施例	A の化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造	A r ¹ の化学構造
(106)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	
(107)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉		
(108)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉			
(109)	N	—C ₄ H ₉				
(110)	N					

10

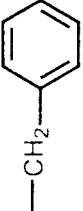
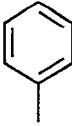
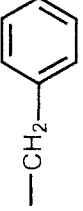
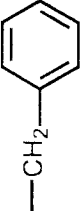
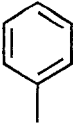
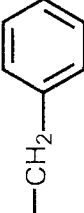
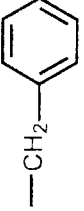
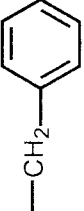
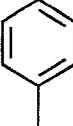
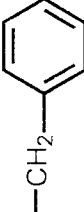
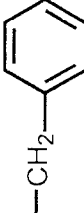
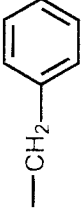
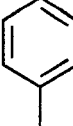
20

30

40

【表 9】

表 9

実施例	A の化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造	A r ¹ の化学構造
(111)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	
(112)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$		
(113)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$			
(114)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$				
(115)	p					

10

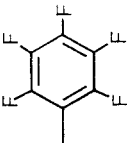
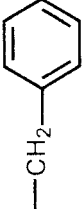
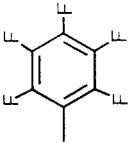
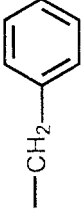
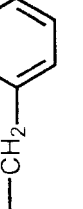
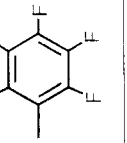
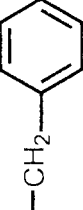
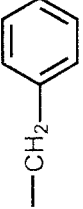
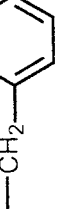
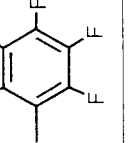
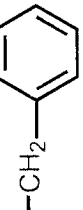
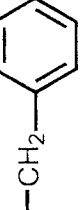
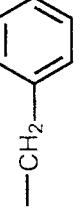
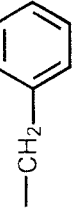
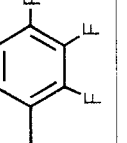
20

30

40

【表 9】

表 9

実施例	A の化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造	A r ¹ の化学構造
(116)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	
(117)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$		
(118)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$			
(119)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$				
(120)	p					

10

20

30

40

【表 9】

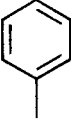
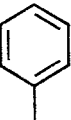
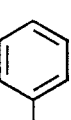
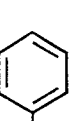
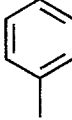
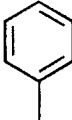
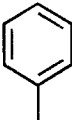
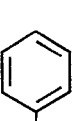
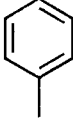
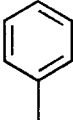
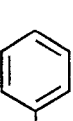
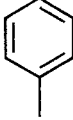
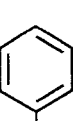
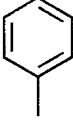
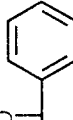
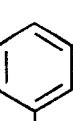
実施例	Aの化学構造	R ^{2,0} の化学構造	R ^{2,1} の化学構造	R ^{2,2} の化学構造	R ^{2,3} の化学構造	A r ¹ の化学構造
(1 2 1)	p					
(1 2 2)	p				—CH_3	
(1 2 3)	p			—CH_3	—CH_3	
(1 2 4)	p		—CH_3	$\text{—C}_2\text{H}_5$	$\text{—C}_2\text{H}_5$	
(1 2 5)	p		$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—}$ 	—CH_3	—CH_3	

表 9

【表 9】

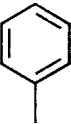
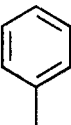
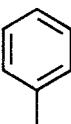
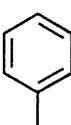
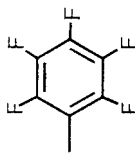
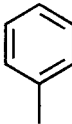
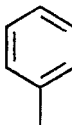
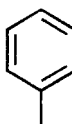
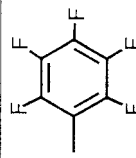
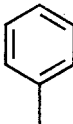
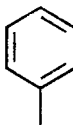
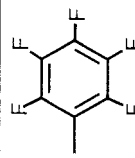
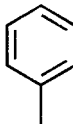
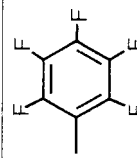
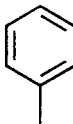
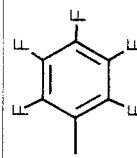
実施例	Λ の化学構造	R^{20} の化学構造	R^{21} の化学構造	R^{22} の化学構造	R^{23} の化学構造	A_{r1} の化学構造
(126)	p					
(127)	p				$-\text{CH}_3$	
(128)	p			$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	
(129)	p		$-\text{CH}_3$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	$-\text{C}_2\text{H}_5$	
(130)	p		$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{Ph}$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	

表 9

10

20

30

40

【0183】

実施例 131 ~ 150

化合物 (131) ~ (150) の合成方法

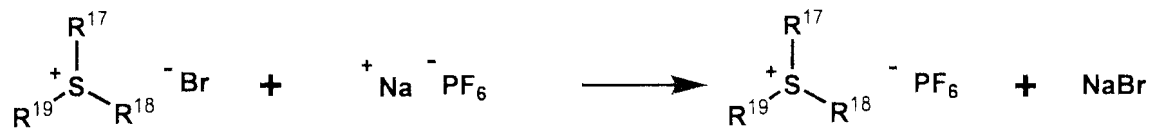
50

反応式 (3 - 3) を用いて化合物 (1 3 1) ~ (1 5 0) を合成した。

【 0 1 8 4 】

反応式 (3 - 3)

【 化 1 9 】



10

【 0 1 8 5 】

(反応式 (3 - 3) 中、 $\text{R}^{17} \sim \text{R}^{19}$ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

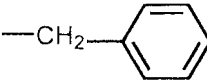
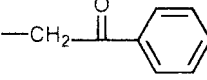
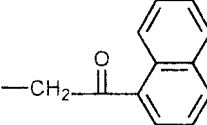
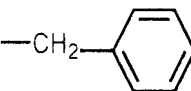
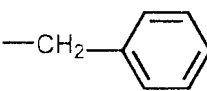
【 0 1 8 6 】

以下、表 1 0 に、反応式 (3 - 3) で合成した化合物を示す。

【 0 1 8 7 】

【 表 1 0 】

表 1 0

実施例	R^{17} の化学構造	R^{18} の化学構造	R^{19} の化学構造
(1 3 1)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$
(1 3 2)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-$ 
(1 3 3)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-$ 
(1 3 4)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-$ 
(1 3 5)	$-\text{CH}_3$	$-\text{CH}_2-$ 	$-\text{CH}_2-$ 

20

30

40

【 0 1 8 8 】

【表 10】

表 10

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(136)	—CH_3	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$
(137)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—CH}_3$
(138)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—} \langle \text{C}_6\text{H}_5 \rangle$
(139)	—CH_3	$\text{—CH} \begin{array}{l} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{—CH}_2\text{—C(=O)—} \langle \text{C}_{10}\text{H}_7 \rangle$
(140)	—CH_3	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_5 \rangle$	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle \text{—OCH}_3$

10

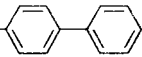
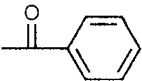
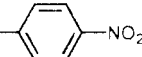
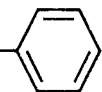
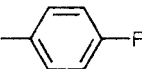
20

30

【0189】

【表 10】

表 10

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(141)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$
(142)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(143)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(144)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 
(145)	$\text{—C}_4\text{H}_9$	$\text{—CH}_2\text{—}$ 	$\text{—CH}_2\text{—}$ 

10

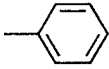
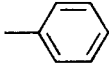
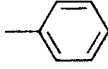
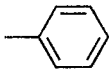
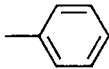
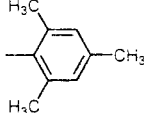
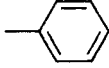
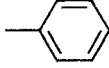
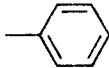
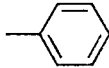
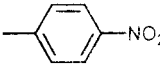
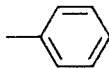
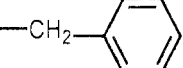
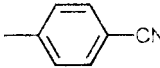
20

30

【0190】

【表 10】

表 10

実施例	R ¹⁷ の化学構造	R ¹⁸ の化学構造	R ¹⁹ の化学構造
(146)			
(147)			
(148)			
(149)			
(150)			

10

20

【0191】

実施例 151 ~ 180

化合物 (151) ~ (180) の合成方法

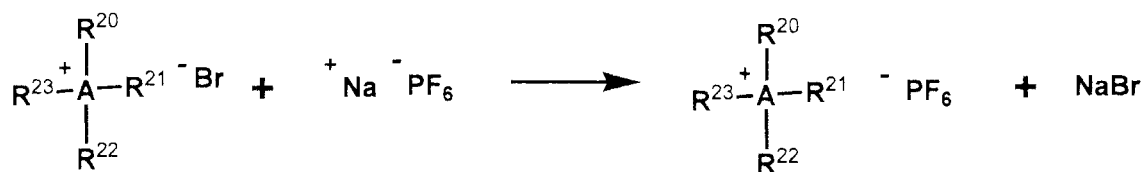
反応式 (3 - 4) を用いて化合物 (151) ~ (180) を合成した。

30

【0192】

反応式 (3 - 4)

【化 20】



40

【0193】

(反応式 (3 - 4) 中、A は、窒素原子、またはリン原子を表し、
R²⁰ ~ R²³ は、それぞれ独立に、置換または未置換の 1 価の脂肪族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族炭化水素基、置換もしくは未置換の 1 価の脂肪族複素環基、または、置換もしくは未置換の 1 価の芳香族複素環基を表す。)

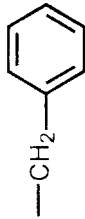
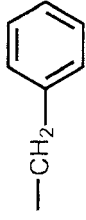
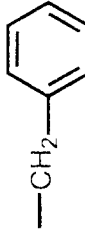
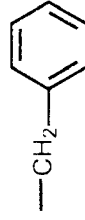
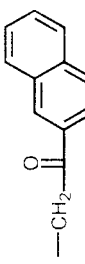
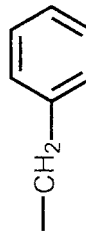
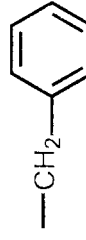
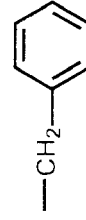
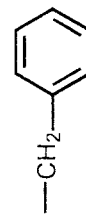
【0194】

以下、表 11 に、反応式 (3 - 4) で合成した化合物を示す。

【0195】

【表 1 1】

表 1 1

実施例	Aの化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(1 5 1)	N	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉
(1 5 2)	N	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	
(1 5 3)	N	—CH ₃	—C ₄ H ₉		
(1 5 4)	N	—CH ₃			
(1 5 5)	N				

10

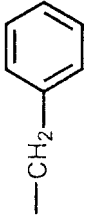
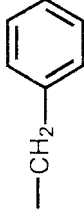
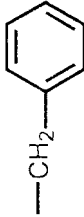
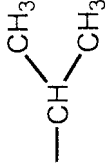
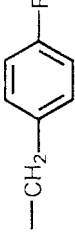
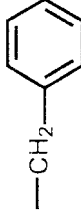
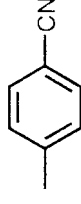
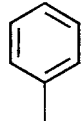
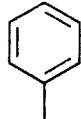
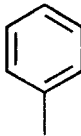
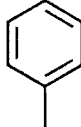
20

30

40

【表 1 1】

表 1 1

実施例	Aの化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造
(1 5 6)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉
(1 5 7)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉	
(1 5 8)	N	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉		
(1 5 9)	N				
(1 6 0)	N				

【 0 1 9 7 】

10

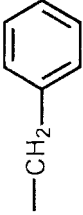
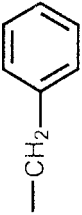
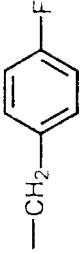
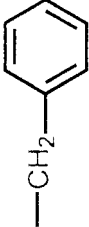
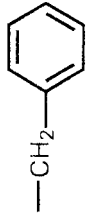
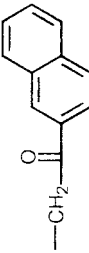
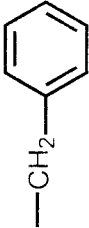
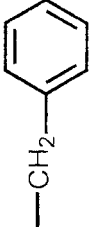
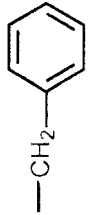
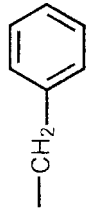
20

30

40

【表 1 1】

表 1 1

実施例	A の化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(1 6 1)	p	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	—C ₄ H ₉
(1 6 2)	p	—CH ₃	—CH ₃	—C ₄ H ₉	
(1 6 3)	p	—CH ₃	—C ₄ H ₉		
(1 6 4)	p	—CH ₃			
(1 6 5)	p				

【 0 1 9 8 】

10

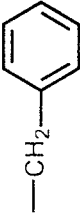
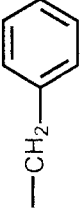
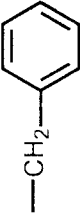
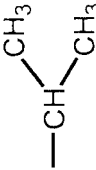
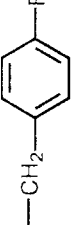
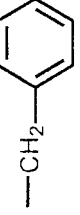
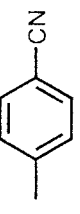
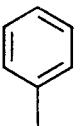
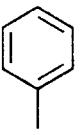
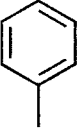
20

30

40

【表 1 1】

表 1 1

実施例	Aの化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造
(1 6 6)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$
(1 6 7)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$	
(1 6 8)	p	$\text{---C}_4\text{H}_9$	$\text{---C}_4\text{H}_9$		
(1 6 9)	p				
(1 7 0)	p				

【 0 1 9 9 】

10

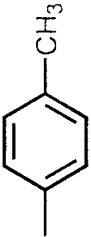
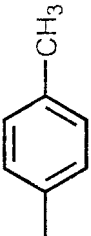
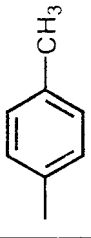
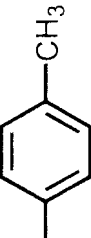
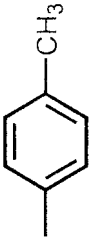
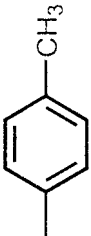
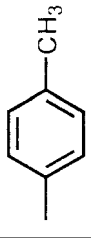
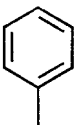
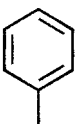
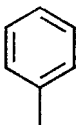
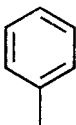
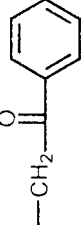
20

30

40

【表 1 1】

表 1 1

実施例	Aの化学構造	R ^{2 0} の化学構造	R ^{2 1} の化学構造	R ^{2 2} の化学構造	R ^{2 3} の化学構造
(1 7 1)	p				
(1 7 2)	p				
(1 7 3)	p				
(1 7 4)	p				
(1 7 5)	p				

【 0 2 0 0 】

10

20

30

40

【表 1 1】

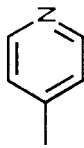
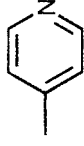
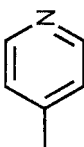
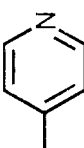
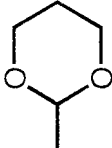
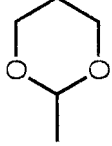
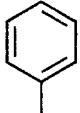
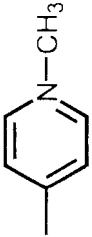
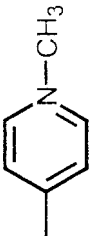
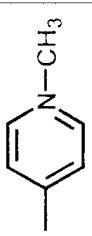
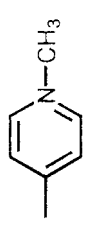
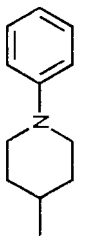
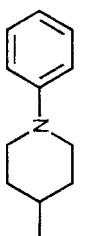
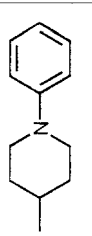
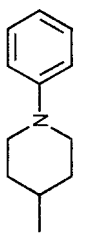
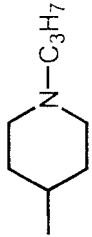
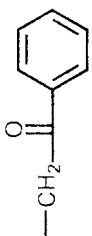
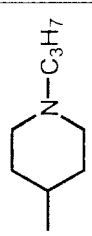
実施例	Aの化学構造	R ²⁰ の化学構造	R ²¹ の化学構造	R ²² の化学構造	R ²³ の化学構造
(176)	p				
(177)	p				
(178)	p				
(179)	p				
(180)	p				

表 1 1

【0201】

有機EL素子の実施例

以下、本発明の化合物を有機EL素子用材料として用いた有機EL素子について下記実施例により説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。実施例においては、特に断りのない限り、混合比は全て重量比を示す。蒸着（真空蒸着）は 10^{-6} Torrの真空中にて、基板の加熱や冷却といった温度制御はしない条件下で行った。また、素子の発光特性は、発光素子面積 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の有機EL素子を用いて特性を測定した。

【0202】

実施例 181

10

20

30

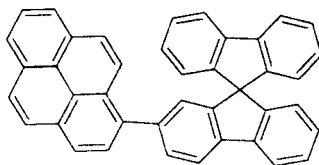
40

50

洗浄したITO電極付きガラス板上に、PEDOT/PSS（ポリ(3,4-エチレンジオキシ)-2,5-チオフェン/ポリスチレンスルホン酸、Bayer社製BAYTRON PVP CH8000）をスピンコート法にて製膜し、200℃乾燥により、膜厚60nmの正孔注入層を得た。次いで、本発明の表6中の実施例(1)の化合物に表8中の実施例(96)の化合物を10wt%混合させ、これを0.5wt%の濃度でトルエンに溶解させ、スピンコーティング法により20nmの膜厚の正孔輸送層を製膜し、200℃にて重合させた。ついで、以下に示す化合物(A)と化合物(B)を、98:2の割合で1.0wt%の濃度でトルエンに溶解させ、スピンコーティング法により40nmの膜厚の発光層を製膜し、100℃にて乾燥させた。さらにその上に、以下に示す化合物(C)を、真空蒸着して膜厚20nmの電子注入層を作成し、その上に、まずフッ化リチウムを1nm、次いでアルミニウム(Al)を150nm蒸着して電極を形成し、有機EL素子を得た。この素子について通電試験を行ったところ、最大発光輝度380cd/m²の青色発光が得られた。この素子を6Vに駆動させた際の色度は、CIE(x, y) = (0.14, 0.14)の青色発光であった。この素子を発光輝度500(cd/m²)で室温にて定電流駆動したときの輝度半減寿命を測定した。また、電流密度12.5mA/cm²で駆動させた時の初期輝度、および60℃の環境で100時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表12に示す。

【0203】

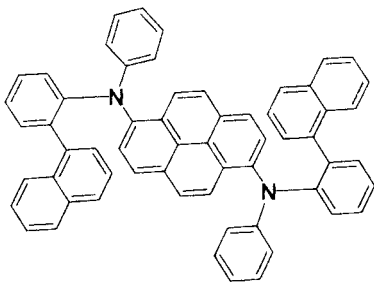
【化21】



化合物 (A)

【0204】

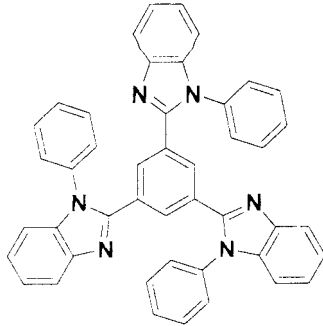
【化22】



化合物 (B)

【0205】

【化 2 3】



化合物 (C)

10

【0206】

実施例 182 ~ 220

表 6 中の実施例 (1) のかわりに、表 6 から表 11 に示す実施例化合物を用いて発光層を作成した以外は実施例 181 と同様に素子を作成した。この素子を発光輝度 $500 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ で室温にて定電流駆動したときの輝度半減寿命を測定した。また、電流密度 12.5 mA/cm^2 で駆動させた時の初期輝度、および 60°C の環境で 100 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 12 に示す。

20

【0207】

比較例 1

実施例 181 において、正孔輸送層を製膜しない以外は、実施例 181 と同様に素子を作成した。この素子を 6 V に駆動させた際の色度は、 $\text{CIE (x, y) = (0.15, 0.13)}$ の青色発光であった。この素子を発光輝度 $500 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ で室温にて定電流駆動したときの輝度と半減寿命を測定した。また、電流密度 12.5 mA/cm^2 で駆動させた時の初期輝度、および 60°C の環境で 100 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 12 に示す。

【0208】

比較例 2

実施例 181 において、表 8 中の実施例 (96) の化合物を使用しない以外は、実施例 181 と同様に素子を作成した。この素子を 6 V に駆動させた際の色度は、 $\text{CIE (x, y) = (0.14, 0.14)}$ の青色発光であった。この素子を発光輝度 $500 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ で室温にて定電流駆動したときの輝度と半減寿命を測定した。また、電流密度 12.5 mA/cm^2 で駆動させた時の初期輝度、および 60°C の環境で 100 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 12 に示す。

30

【0209】

表 12

【表 12】

実施例	用いた化合物 (表 6, 7) の 実施例番号	用いた化合物 (表 8~11) の 実施例番号	輝度半減 寿命 (h r)	電流密度 12.5 mA/cm ²	
				初期輝度 (cd/m ²)	60℃、100 時間後の輝度 (cd/m ²)
181	(1)	(96)	>100	450	410
182	(2)	(88)	>100	380	350
183	(3)	(83)	>100	420	370
184	(4)	(101)	>100	470	430
185	(5)	(102)	>100	450	430
186	(6)	(106)	>100	440	400
187	(7)	(108)	>100	490	470
188	(8)	(111)	>100	430	380
189	(9)	(112)	>100	480	460
190	(13)	(115)	>100	450	430
191	(14)	(116)	>100	470	420
192	(15)	(118)	>100	460	480
193	(19)	(121)	>100	450	370
194	(20)	(122)	>100	440	380
195	(25)	(125)	>100	470	430
196	(26)	(126)	>100	420	360
197	(27)	(127)	>100	450	430
198	(34)	(128)	>100	470	450
199	(39)	(130)	>100	480	440
200	(40)	(132)	>100	400	360
201	(41)	(133)	>100	410	380
202	(42)	(134)	>100	440	380
203	(43)	(135)	>100	420	380
204	(45)	(140)	>100	470	410
205	(48)	(141)	>100	400	350
206	(49)	(142)	>100	480	440
207	(57)	(143)	>100	400	360
208	(58)	(146)	>100	410	380
209	(61)	(148)	>100	440	380
210	(62)	(151)	>100	420	370
211	(63)	(156)	>100	480	390
212	(64)	(166)	>100	440	380

10

20

30

40

50

【 0 2 1 0 】

【 表 1 2 】

2 1 3	(6 7)	(1 6 7)	> 1 0 0	4 3 0	3 8 0
2 1 4	(6 8)	(1 6 8)	> 1 0 0	4 5 0	4 1 0
2 1 5	(6 9)	(1 7 0)	> 1 0 0	4 2 0	3 5 0
2 1 6	(7 1)	(1 7 1)	> 1 0 0	4 7 0	3 4 0
2 1 7	(7 2)	(1 7 3)	> 1 0 0	4 0 0	3 8 0
2 1 8	(7 5)	(1 7 5)	> 1 0 0	4 1 0	3 8 0
2 1 9	(7 9)	(1 7 8)	> 1 0 0	4 6 0	4 1 0
2 2 0	(8 0)	(1 7 9)	> 1 0 0	4 2 0	3 8 0
比較例 1			6	7 0	2 0
比較例 2	(1)		> 1 0 0	3 4 0	2 5 0

10

20

【 0 2 1 1 】

表 1 2 から明らかなように、本発明の化合物はいずれも、比較例 1 および 2 で作成した素子よりも、長寿命で且つ、高い輝度が得られた。

【 0 2 1 2 】

実施例 2 2 1

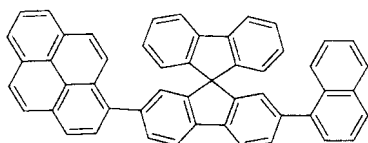
洗浄した I T O 電極付きガラス板上に、本発明の表 6 中の実施例 (1) の化合物に表 8 中の実施例 (9 6) の化合物を 1 0 w % 混合させ、これを 0 . 5 w t % の濃度でトルエンに溶解させ、スピンコーティング法により 2 0 n m の膜厚の正孔輸送層を製膜し、2 0 0 にて重合させた。ついで、以下に示す化合物 (D) と化合物 (E) を、9 8 : 2 の割合で 1 . 0 w t % の濃度でトルエンに溶解させ、スピンコーティング法により 4 0 n m の膜厚の発光層を製膜し、1 0 0 にて乾燥させた。さらにその上に、以下に示す化合物 (C) を、真空蒸着して膜厚 2 0 n m の電子注入層を作成し、その上に、まずフッ化リチウムを 1 n m、次いでアルミニウム (A l) を 1 5 0 n m 蒸着して電極を形成し、有機 E L 素子を得た。この素子について通電試験を行ったところ、最大発光輝度 3 8 0 c d / m² の青色発光が得られた。この素子を 6 V に駆動させた際の色度は、C I E (x , y) = (0 . 1 3 , 0 . 1 5) の青色発光であった。この素子を発光輝度 5 0 0 (c d / m²) で室温にて定電流駆動したときの輝度半減寿命を測定した。また、電流密度 1 2 . 5 m A / c m² で駆動させた時の初期輝度、および 6 0 の環境で 1 0 0 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 1 3 に示す。

30

40

【 0 2 1 3 】

【 化 2 4 】

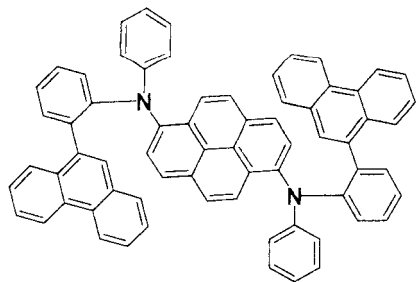


化合物 (D)

【 0 2 1 4 】

50

【化 2 5】



化合物 (E)

10

【 0 2 1 5 】

実施例 2 2 2 ~ 2 6 0

表 6 中の実施例 (1) のかわりに、表 6 から表 1 1 に示す実施例化合物を用いて発光層を作成した以外は実施例 2 2 1 と同様に素子を作成した。この素子を発光輝度 5 0 0 (cd / m^2) で室温にて定電流駆動したときの輝度半減寿命を測定した。また、電流密度 1 2 . 5 mA / cm^2 で駆動させた時の初期輝度、および 6 0 の環境で 1 0 0 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 1 3 に示す。

20

【 0 2 1 6 】

比較例 3

実施例 2 2 1 において、表 8 中の実施例 (9 6) を使用しない以外は、実施例 2 2 1 と同様に素子を作成した。この素子を 6 V に駆動させた際の色度は、 $\text{CIE} (x, y) = (0.13, 0.15)$ の青色発光であった。この素子を発光輝度 5 0 0 (cd / m^2) で室温にて定電流駆動したときの輝度と半減寿命を測定した。また、電流密度 1 2 . 5 mA / cm^2 で駆動させた時の初期輝度、および 6 0 の環境で 1 0 0 時間連続駆動させた後の輝度を測定した。結果を表 1 3 に示す。

【 0 2 1 7 】

表 1 3

30

【表 13】

実施例	用いた化合物 (表 6, 7) の 実施例番号	用いた化合物 (表 8~11) の 実施例番号	輝度半減 寿命 (h r)	電流密度 12.5 mA/cm ²	
				初期輝度 (cd/m ²)	60℃、100 時間後の輝度 (cd/m ²)
221	(1)	(96)	>100	550	510
222	(3)	(88)	>100	580	450
223	(3)	(83)	>100	520	470
224	(4)	(101)	>100	570	530
225	(5)	(102)	>100	550	430
226	(6)	(106)	>100	540	400
227	(7)	(108)	>100	590	470
228	(8)	(111)	>100	530	480
229	(9)	(112)	>100	580	460
230	(13)	(115)	>100	550	530
231	(14)	(116)	>100	570	520
232	(15)	(118)	>100	560	480
233	(19)	(121)	>100	550	470
234	(20)	(122)	>100	540	480
235	(25)	(125)	>100	570	430
236	(26)	(126)	>100	520	460
237	(27)	(127)	>100	550	530
238	(34)	(128)	>100	570	550
239	(39)	(130)	>100	580	540
240	(40)	(132)	>100	500	460
241	(41)	(133)	>100	510	480
242	(42)	(134)	>100	540	480
243	(43)	(135)	>100	520	480
244	(45)	(140)	>100	570	510
245	(48)	(141)	>100	500	450
246	(49)	(142)	>100	580	440
247	(57)	(143)	>100	500	460
248	(58)	(146)	>100	510	480
249	(61)	(148)	>100	540	480
250	(62)	(151)	>100	520	470
251	(63)	(156)	>100	580	490

10

20

30

40

【表 13】

252	(64)	(166)	>100	540	480
253	(67)	(167)	>100	530	480
254	(68)	(168)	>100	550	510
255	(69)	(170)	>100	520	450
256	(71)	(171)	>100	570	440
257	(72)	(173)	>100	500	480
258	(75)	(175)	>100	510	480
259	(79)	(178)	>100	560	510
260	(80)	(179)	>100	520	480
比較例 3	(1)		>100	380	270

10

【0219】

20

表13から明らかなように、本発明の化合物はいずれも、比較例3で作成した素子よりも、長寿命で且つ、高い輝度が得られた。

【0220】

以上のように、本発明で示された有機エレクトロルミネッセンス素子用材料を用いることにより、高い性能のEL素子が作成できる。比較化合物に対して格段に高い性能が発揮されることは明らかであり、有機EL素子の高い発光効率、低駆動電圧化、長寿命化、高色純度な青色発光が達成できる。

专利名称(译)	用于有机电致发光器件的材料及其用途		
公开(公告)号	JP2013045986A	公开(公告)日	2013-03-04
申请号	JP2011184226	申请日	2011-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	东洋油墨制造株式会社		
申请(专利权)人(译)	东洋油墨SC控股有限公司		
[标]发明人	玉野美智子 千阪二郎		
发明人	玉野 美智子 千阪 二郎		
IPC分类号	H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC21 3K107/CC24 3K107/CC27 3K107/CC42 3K107/DD72 3K107/DD79 3K107/DD87 3K107/GG06		
其他公开文献	JP5874242B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是通过涂覆形成膜，并且当用作有机EL器件的空穴传输材料和空穴注入材料时，其包含有用的芳基胺聚合物和离子化合物。一个目的是提供一种用于有机电致发光器件的材料。进而，提供使用上述材料的有机电致发光元件。使用一种组合物，其特征在于，其包含在末端具有环氧基或氧杂环丁烷基的可聚合化合物和离子化合物。[选择图]无

