

(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2012-204164
(P2012-204164A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012. 10. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 B 33/12 (2006.01)	H O 5 B 33/12 C	3 K 1 0 7
H O 5 B 33/10 (2006.01)	H O 5 B 33/10	
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 72 頁)

(21) 出願番号	特願2011-68246 (P2011-68246)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成23年3月25日 (2011. 3. 25)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	吉永 禎彦
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

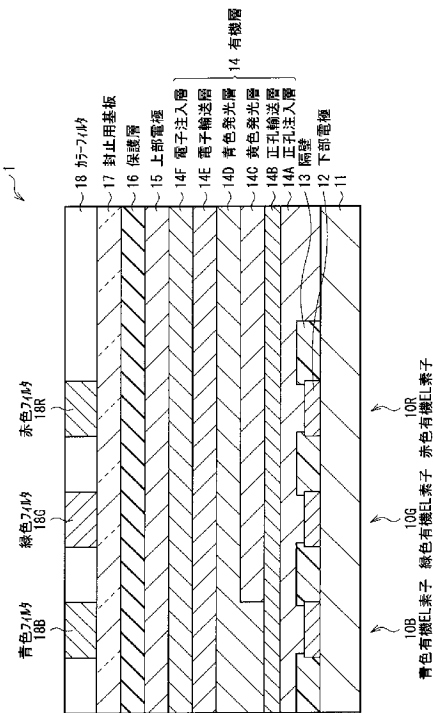
(54) 【発明の名称】 有機E L表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コストを抑えつつ低消費電力化が可能な有機E L表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 複数の下部電極12上に正孔注入層14Aおよび正孔輸送層14Bを塗布法を用いて形成する。青色有機E L素子10Bに対向する領域を除く正孔輸送層14B上に塗布法または蒸着法を用いて黄色発光層14Cを形成したのち、黄色発光層14C上の全面に青色発光層14D、電子輸送層14Eおよび電子注入層14Fを蒸着法により形成する。電子注入層14F上に上部電極15、保護層16および封止用基板17を形成する。封止用基板17上に各色の有機E L素子に対応する色のフィルタを有するカラーフィルタ18を設け色分割する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に、青色の第 1 有機 EL 素子およびその他の色の第 2 有機 EL 素子の各々ごとに設けられた第 1 電極と、

前記第 1 電極上の全面に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する正孔注入・輸送層と、

前記正孔注入・輸送層上の、前記青色の第 1 有機 EL 素子に対向する領域を除く領域に設けられたその他の色の第 2 有機発光層と、

前記正孔注入・輸送層および前記第 2 有機発光層上の全面に設けられた青色の第 1 有機発光層と、

10

前記第 1 有機発光層上の全面に設けられた電子注入または電子輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層と、

前記電子注入・輸送層上に設けられた第 2 電極と、

前記第 2 電極上に設けられると共に、前記第 2 有機 EL 素子上の少なくとも一部に単色あるいは複数色を有するカラーフィルタと

を備えた有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記正孔注入・輸送層および前記第 2 有機発光層と前記第 1 有機発光層との間に接続層を有する、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

20

前記接続層は低分子材料を含む、請求項 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 4】

前記第 2 有機発光層は 500 nm 以上 750 nm 以下のいずれかの領域に少なくとも 1 つのピーク波長を有する、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 5】

前記カラーフィルタを設けることにより前記第 2 有機発光層の発光色から 2 色以上の光を取り出す、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 有機 EL 素子の発光色を前記カラーフィルタにより 2 分割することにより形成された 2 つのサブピクセルと、前記第 1 有機 EL 素子よりなる青色のサブピクセルとから 1 画素が構成されている、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 2 有機 EL 素子の発光色を前記カラーフィルタにより 3 分割することにより形成された 3 つのサブピクセルと、前記第 1 有機 EL 素子よりなる青色のサブピクセルとから 1 画素が構成されている、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 8】

前記正孔注入・輸送層は、前記第 1 有機 EL 素子および第 2 有機 EL 素子の下部電極上に共通層として全面に設けられている、請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 9】

基板に複数の第 1 電極を青色の第 1 有機 EL 素子およびその他の色の第 2 有機 EL 素子の各々ごとに形成する工程と、

40

前記第 1 電極の全面に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する複数の正孔注入・輸送層を塗付または蒸着により形成する工程と、

前記正孔注入・輸送層上の、前記青色の第 1 有機 EL 素子に対向する領域を除く領域上にその他の色の第 2 有機発光層を塗布または蒸着により形成する工程と、

前記正孔注入・輸送層および前記第 2 有機発光層上に青色の第 1 有機発光層を蒸着法により形成する工程と、

前記第 1 有機発光層の全面に電子注入または電子輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層を蒸着法により形成する工程と、

前記電子注入・輸送層の全面に第 2 電極を形成する工程と

50

前記第 2 電極上に設けられると共に、前記その他の色の第 2 有機 EL 素子上の少なくとも一部に単色あるいは複数色を有するカラーフィルタを形成する工程とを含む有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 10】

前記正孔注入・輸送層および前記第 2 有機発光層と前記第 1 有機発光層との間に、蒸着により接続層を形成する、請求項 9 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 11】

前記塗布は、吐出方式によって直接描画するスピンコート法、インクジェット法またはノズルコート法、スリットコート法、マイクロシリンジのいずれかである、請求項 9 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

10

【請求項 12】

前記塗布は、版を用いる凸版印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷、グラビア印刷のいずれかである、請求項 9 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 13】

前記塗布は、有機 EL 材料を噴霧したのち、高精細のマスクで塗分けを行う噴霧方式である、請求項 9 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

【請求項 14】

前記第 2 有機発光層を、メタルマスク法またはレーザ転写法により形成する、請求項 9 に記載の有機 EL 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機エレクトロルミネセンス（EL；Electro Luminescence）現象を利用して発光する有機 EL 表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

情報通信産業の発達が加速するにつれて、高度な性能を有する表示素子が要求されている。その中で、次代表示素子として注目されている有機 EL 素子は自発発光型表示素子として視野角が広くてコントラストが優秀だけでなく応答時間が速いという長所がある。

30

【0003】

この有機 EL 素子を用いた表示装置のフルカラー化には、白色発光を呈する有機 EL 素子を光源とし、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）に塗り分けられたカラーフィルタを介して発光するフィルタ方式、青色有機 EL 素子を光源として色変換層（CCM）を用いる方式または、赤色発光素子、緑色発光素子および青色発光素子を基板上に並列に配置する 3 色独立発光方式等がある。

【0004】

中でも、フィルタ方式はメタルマスク等を用いて色ごとに発光層を塗り分ける必要がなく生産性が高いことから注目されているが、カラーフィルタを介しているため光の利用効率が低く、それに伴い消費電力が増加するという問題があった。

40

【0005】

消費電力を低減する方法としては、例えば特許文献 1 または特許文献 2 において、白色発光素子に加えて赤色発光素子、緑色発光素子および青色発光素子を備えた有機 EL 表示装置が報告されている。この表示装置では、光の利用効率の高い白色発光素子を用いて白色および階調色を表示し、赤色、緑色または青色を必要とする場合にのみ各色の発光素子を用いることで発光効率を向上させ、消費電力を低減している。

【0006】

一方、3 色独立発光方式は、色ごとに材料および素子構成などを最適化することができるため消費電力および色再現性の面では優れている。しかしながら、3 色独立発光方式では、各色の色再現性を向上させると発光効率が低下するという問題があった。これは、人

50

間の視感度に原因がある。人間の視覚は色ごとに視感度が異なり、555nm付近の波長が最も視感度が高く、555nmからずれるに従い視感度は低くなる。このため各色、特にピーク波長が555nmから離れている赤色および青色の発光効率は低い。

【0007】

このため、例えば特許文献3では、赤色、緑色および青色に加えて、赤と緑の中間色（黄色）を追加した4色駆動する有機EL表示装置が提案されている。非特許文献1に記載されているように、一般的にテレビで出現する色は、白色が最も出現頻度が高く、次いで青色と黄色とを結ぶ黒体輻射のラインに近い部分の頻度が高い。特許文献3では、視感度が高く発光効率の高い黄色を用いて黒体輻射ラインの色を表現することによって色域を保持すると共に、有機EL表示装置全体の発光効率を高めている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】米国特許出願第2002/0186214号公報

【特許文献2】特開2004-311440号公報

【特許文献3】特開2007-95444号公報

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】ISSN-L 1883-2490/17/1353

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、フィルタ方式では、広い色域を再現するためには濃いカラーフィルタによって色を分割する必要がある、3原色や中間色を表現する場合には光の利用効率が低下し、また、消費電力が大幅に増大するという問題があった。また、3色独立発光方式では赤色発光層、緑色発光層および青色発光層をそれぞれ塗り分ける必要がある、特許文献3のように4色駆動する場合には、上記3色に加え黄色発光層の塗り分け工程が追加される。従って材料費および製造コストが増加すると共に、工程数の増加による生産性の低下という問題があった。

【0011】

30

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、コストを抑えつつ低消費電力化が可能な有機EL表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明による有機EL表示装置は、以下の(A)～(F)の構成要素を備えたものである。

(A) 基板に、青色の第1有機EL素子およびその他の色の第2有機EL素子の各々ごとに設けられた第1電極

(B) 第1電極上の全面に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する正孔注入・輸送層

40

(C) 正孔注入・輸送層上の、前記青色の第1有機EL素子に対向する領域を除く領域に設けられたその他の色の第2有機発光層

(D) 正孔注入・輸送層および第2有機発光層上の全面に設けられた青色の第1有機発光層

(E) 第1有機発光層上の全面に設けられた電子注入または電子輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層

(F) 電子注入・輸送層上に設けられた第2電極

(G) 第2電極上に設けられると共に、第2有機EL素子上の少なくとも一部に単色あるいは複数色を有するカラーフィルタ

【0013】

50

本発明による有機EL表示装置の製造方法は、以下の（A）～（G）の工程を含むものである。

（A）基板に複数の第1電極を青色の第1有機EL素子およびその他の色の第2有機EL素子の各々ごとに形成する工程

（B）第1電極の全面に設けられた正孔注入または正孔輸送の少なくとも一方の特性を有する複数の正孔注入・輸送層を塗付または蒸着により形成する工程

（C）正孔注入・輸送層上の、青色の第1有機EL素子に対向する領域を除く領域上にその他の色の第2有機発光層を塗布または蒸着により形成する工程

（D）正孔注入・輸送層および第2有機発光層上に青色の第1有機発光層を蒸着法により形成する工程

（E）第1有機発光層の全面に電子注入または電子輸送の少なくとも一方の特性を有する電子注入・輸送層を蒸着法により形成する工程

（F）電子注入・輸送層の全面に第2電極を形成する工程

（G）第2電極上に設けられると共に、その他の色の第2有機EL素子上の少なくとも一部に単色あるいは複数色を有するカラーフィルタを形成する工程

【0014】

本発明の有機EL表示装置およびその製造方法では、正孔注入・輸送層上の、青色の第1有機EL素子に対向する領域を除く領域上に、その他の色の第2有機発光層を設け、正孔注入・輸送層およびその他の色の第2有機発光層上の全面に青色の第1有機発光層を設け、単色あるいは複数色を有するカラーフィルタを設けることにより、有機EL表示装置の製造工程が簡略化される。

【発明の効果】

【0015】

本発明の有機EL表示装置およびその製造方法によれば、正孔注入・輸送層上の、青色の第1有機EL素子に対向する領域を除く領域上に、その他の色の第2有機発光層を設け、正孔注入・輸送層およびその他の色の第2有機発光層上の全面に青色の第1有機発光層を設け、この第1有機発光層の上方に単色あるいは複数色を有するカラーフィルタを設けるようにしたので、色ごとの発光層の塗りわけ工程が削減され、有機EL表示装置の製造工程が簡略化される。これにより、消費電力を抑えつつ、生産性を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る有機EL表示装置の構成を表す図である。

【図2】図1に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図3】図1に示した表示領域の構成を表す断面図である。

【図4】図1に示した有機EL表示装置の製造方法の流れを表す図である。

【図5】図4に示した製造方法を工程順に表す断面図である。

【図6】図5に続く工程を表す断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

【図8】図7に示した有機EL表示装置の製造方法の流れを表す図である。

【図9】本発明の第3の実施の形態に係る有機EL表示装置の構成を表す図である。

【図10】図9に示した表示領域の構成を表す断面図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態に係る有機EL表示装置の構成を表す断面図である。

。

【図12】上記実施の形態の表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【図13】上記実施の形態の表示装置の適用例1の外観を表す斜視図である。

【図14】（A）は適用例2の表側から見た外観を表す斜視図、（B）は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図15】適用例3の外観を表す斜視図である。

【図16】適用例4の外観を表す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 17】 (A) は適用例 5 の開いた状態の正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態の正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して以下の順に詳細に説明する。

1. 第 1 の実施の形態

(3 サブピクセルからなる有機 EL 表示装置)

2. 第 2 の実施の形態

(第 1 有機発光層と第 2 有機発光層との間に接続層を有する有機 EL 表示装置)

10

3. 第 3 の実施の形態

(4 サブピクセルからなる有機 EL 表示装置)

4. 第 4 の実施の形態

(第 1 有機発光層と第 2 有機発光層との間に接続層を有する有機 EL 表示装置)

【0018】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る有機 EL 表示装置 1 の構成を表したものである。この有機 EL 表示装置 1 は、有機 EL テレビジョン装置などとして用いられるものであり、例えば、基板 11 の上に、表示領域 110 として、後述する複数の赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G および青色有機 EL 素子 10B がマトリクス状に配置されたものである。表示領域 110 の周辺には、映像表示用のドライバである信号線駆動回路 120 および走査線駆動回路 130 が設けられている。

20

【0019】

表示領域 110 内には画素駆動回路 140 が設けられている。図 2 は、画素駆動回路 140 の一例を表したものである。画素駆動回路 140 は、後述する下部電極 12 の下層に形成されたアクティブ型の駆動回路である。すなわち、この画素駆動回路 140 は、駆動トランジスタ Tr1 および書き込みトランジスタ Tr2 と、これらトランジスタ Tr1、Tr2 の間のキャパシタ (保持容量) Cs と、第 1 の電源ライン (Vcc) および第 2 の電源ライン (GND) の間において駆動トランジスタ Tr1 に直列に接続された赤色有機 EL 素子 10R (または緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B) とを有する。駆動トランジスタ Tr1 および書き込みトランジスタ Tr2 は、一般的な薄膜トランジスタ (TFT; Thin Film Transistor) により構成され、その構成は例えば逆スタガ構造 (いわゆるボトムゲート型) でもよいスタガ構造 (トップゲート型) でもよく特に限定されない。

30

【0020】

画素駆動回路 140 において、列方向には信号線 120A が複数配置され、行方向には走査線 130A が複数配置されている。各信号線 120A と各走査線 130A との交差点が、赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B のいずれか一つ (サブピクセル) に対応している。各信号線 120A は、信号線駆動回路 120 に接続され、この信号線駆動回路 120 から信号線 120A を介して書き込みトランジスタ Tr2 のソース電極に画像信号が供給されるようになっている。各走査線 130A は走査線駆動回路 130 に接続され、この走査線駆動回路 130 から走査線 130A を介して書き込みトランジスタ Tr2 のゲート電極に走査信号が順次供給されるようになっている。

40

【0021】

また、表示領域 110 には、上述したように、赤色の光を発生する赤色有機 EL 素子 10R と、緑色の光を発生する緑色有機 EL 素子 10G と、青色の光を発生する青色有機 EL 素子 10B とが、順に全体としてマトリクス状に配置されている。なお、隣り合う赤色有機 EL 素子 10R、緑色有機 EL 素子 10G、青色有機 EL 素子 10B の組み合わせが一つの画素 (ピクセル) を構成している。ここで赤色の光を発生する赤色有機 EL 素子 1

50

0 Rと、緑色の光を発生する緑色有機EL素子10 Gは、黄色を発生する発光層からの光がカラーフィルタ18（赤色フィルタおよび緑色フィルタ）を通過することにより、赤および緑の発光色を示す。

【0022】

図3は図1に示した表示領域110の断面構成を表したものである。赤色有機EL素子10 R、緑色有機EL素子10 Gおよび青色有機EL素子10 Bは、それぞれ、基板11の側から、上述した画素駆動回路140の駆動トランジスタTr1および平坦化絶縁膜（図示せず）を間にして、陽極としての下部電極12（第1電極）、隔壁13、後述する発光層14 C（黄色発光層14 C Y、青色発光層14 C B）を含む有機層14および陰極としての上部電極15（上部電極）がこの順に積層された構成を有している。

10

【0023】

このような赤色有機EL素子10 R、緑色有機EL素子10 Gおよび青色有機EL素子10 Bは、保護層16により被覆され、更にこの保護層16上に熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂などの接着層（図示せず）を間にしてガラスなどよりなる封止用基板17が全面にわたって貼り合わされることにより封止されている。

【0024】

基板11は、その一主面側に赤色有機EL素子10 R、緑色有機EL素子10 Gおよび青色有機EL素子10 Bが配列形成される支持体であって、公知のものであって良く、例えば、石英、ガラス、金属箔、もしくは樹脂製のフィルムやシートなどが用いられる。この中でも石英やガラスが好ましく、樹脂製の場合には、その材質としてポリメチルメタクリレート（PMMA）に代表されるメタクリル樹脂類、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンナフタレート（PBN）などのポリエステル類、もしくはポリカーボネート樹脂などが挙げられるが、透水性や透ガス性を抑える積層構造、表面処理を行うことが必要である。

20

【0025】

下部電極12は、基板11上に、赤色有機EL素子10 R、緑色有機EL素子10 Gおよび青色有機EL素子10 Bの各々ごとに設けられている。下部電極12は、例えば、積層方向の厚み（以下、単に厚みと言う）が10 nm以上1000 nm以下であり、モリブデン（Mo）、クロム（Cr）、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、タングステン（W）あるいは銀（Ag）などの金属元素の単体または合金が挙げられる。また、下部電極12は、これらの金属元素の単体または合金よりなる金属膜と、インジウムとスズの酸化物（ITO）、InZnO（インジウム亜鉛オキシド）、酸化亜鉛（ZnO）とアルミニウム（Al）との合金などの透明導電膜との積層構造を有していてもよい。なお、下部電極12が陽極として使われる場合には、下部電極12は正孔注入性の高い材料により構成されていることが望ましい。但し、アルミニウム（Al）合金のように、表面の酸化皮膜の存在や、仕事関数が大きくないことによる正孔注入障壁が問題となる材料においても、適切な正孔注入層14 Aを設けることによって下部電極12として使用することが可能である。

30

【0026】

隔壁13は、下部電極12と上部電極15との絶縁性を確保すると共に発光領域を所望の形状にするためのものである。隔壁13の材料としては、例えば、SiO₂等の無機絶縁材料の他、ポジ型感光性ポリベンゾオキサゾール、ポジ型感光性ポリイミドなどの感光性樹脂が挙げられる。隔壁13には、発光領域に対応して開口が設けられている。なお、有機層14ないし上部電極15は、開口だけでなく隔壁13の上にも設けられていてもよいが、発光が生じるのは隔壁13の開口だけである。また、本実施の形態では、隔壁13は1種類の材料からなる単層構造としたが、隔壁13を複数の材料からなる積層構造としてもよい。また、隔壁13を形成することなく下部電極12のみをパターンニングし、正孔注入層14 A以降の有機層14を共通層として設けてもよい。

40

【0027】

有機EL素子10 R、10 G、10 Bの有機層14は、例えば、下部電極12の側から

50

順に、正孔注入層 1 4 A、正孔輸送層 1 4 B、黄色発光層 1 4 C、青色発光層 1 4 D、電子輸送層 1 4 E および電子注入層 1 4 F を積層した構成を有する。この有機層 1 4 のうち、黄色発光層 1 4 C を除く層 1 4 A、1 4 B および 1 4 D ~ 1 4 F は各有機 E L 素子 1 0 R、1 0 G、1 0 B の共通層として設けられており、黄色発光層 1 4 C は青色有機 E L 素子 1 0 B を除く赤色有機 E L 素子 1 0 R および緑色有機 E L 素子 1 0 G 上に設けられている。

【0028】

正孔注入層 1 4 A は、黄色発光層 1 4 C および青色発光層 1 4 D への正孔の注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層 1 4 A の厚みは、例えば 5 nm ~ 1 0 0 nm であることが好ましく、より好ましくは 8 nm ~ 5 0 nm である。

10

【0029】

正孔注入層 1 4 A の構成材料は、電極や隣接する層の材料との関係で適宜選択すればよく、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリフェニレンビニレン、ポリチエニレンビニレン、ポリキノリン、ポリキノキサリンおよびそれらの誘導体、芳香族アミン構造を主鎖又は側鎖に含む重合体などの導電性高分子、金属フタロシアニン（銅フタロシアニン等）、カーボンなどが挙げられる。

【0030】

正孔注入層 1 4 A に用いられる材料が高分子材料である場合には、その高分子材料の重量平均分子量（Mw）は 5 0 0 0 ~ 3 0 万の範囲であればよく、特に 1 万 ~ 2 0 万程度が好ましい。また、2 0 0 0 ~ 5 0 0 0 程度のオリゴマーを用いてもよいが、Mw が 5 0 0 0 未満では正孔輸送層以後の層を形成する際に、正孔注入層が溶解してしまう虞がある。また 3 0 万を超えると材料がゲル化し、成膜が困難になる虞がある。

20

【0031】

正孔注入層 1 4 A の構成材料として用いられる典型的な導電性高分子としては、例えばポリアニリン、オリゴアニリンおよびポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT）などのポリジオキシチオフェンが挙げられる。この他、エイチ・シー・スタルク製 Nafion（商標）で市販されているポリマー、または商品名 Liquion（商標）で溶解形態で市販されているポリマーや、日産化学製エルソース（商標）や、綜研化学製導電性ポリマーベラゾール（商標）などがある。

30

【0032】

赤色有機 E L 素子 1 0 R、緑色有機 E L 素子 1 0 G および青色有機 E L 素子 1 0 B の正孔輸送層 1 4 B は、黄色発光層 1 4 C および青色発光層 1 4 D への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層 1 4 B の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 1 0 nm ~ 2 0 0 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 1 5 nm ~ 1 5 0 nm である。

【0033】

正孔輸送層 1 4 B を構成する高分子材料としては、有機溶媒に可溶な材料、例えば、ポリビニルカルバゾール、ポリフルオレン、ポリアニリン、ポリシランまたはそれらの誘導体、側鎖または主鎖に芳香族アミンを有するポリシロキサン誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリピロールなどを用いることができる。

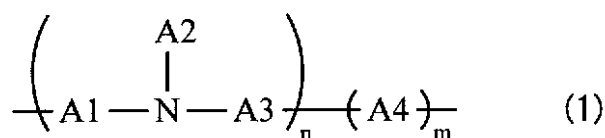
40

【0034】

更に好ましくは、それぞれ上下に接する正孔注入層 1 4 A および黄色発光層 1 4 C との密着性が良好であり、有機溶媒に可溶な性質を有する式（1）で表わされる高分子材料が挙げられる。

【0035】

【化 1】



(A1～A4は、芳香族炭化水素基またはその誘導体が1～10個結合した基、あるいは複素環基またはその誘導体が1～15個結合した基である。nおよびmは0～10000の整数であり、n+mは10～20000の整数である。)

10

【0036】

また、n部およびm部の配列順序は任意であり、例えばランダム重合体、交互共重合体、周期的共重合体、ブロック共重合体のいずれであってもよい。更に、nおよびmは5～5000の整数であることが好ましく、より好ましくは10～3000の整数である。また、n+mは10～10000の整数であることが好ましく、より好ましくは20～6000の整数である。

【0037】

更に、式(1)で表わされる化合物におけるA1～A4が示す芳香族炭化水素基の具体例としては、例えばベンゼン、フルオレン、ナフタレン、アントラセン、あるいはこれらの誘導体、またはフェニレンビニレン誘導体、スチリル誘導体等が挙げられる。複素環基の具体例としては、例えばチオフェン、ピリジン、ピロール、カルバゾール、あるいはこれらの誘導体が挙げられる。

20

【0038】

また、式(1)で表わされる化合物におけるA1～A4が置換基を有する場合、この置換基は、例えば炭素数1～12の直鎖あるいは分岐のアルキル基、アルケニル基である。具体的には、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、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、ビニル基、アリル基等であることが好ましい。

30

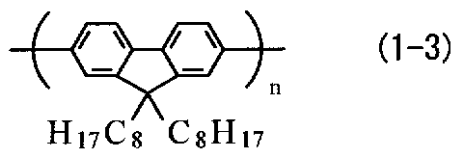
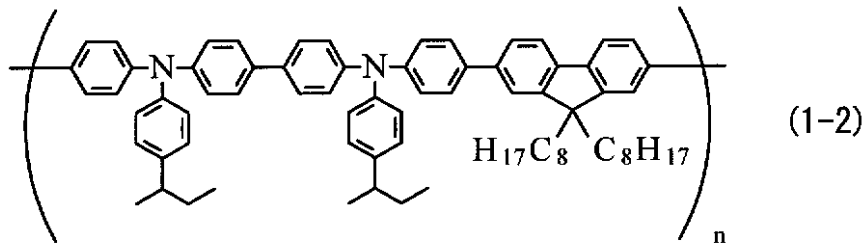
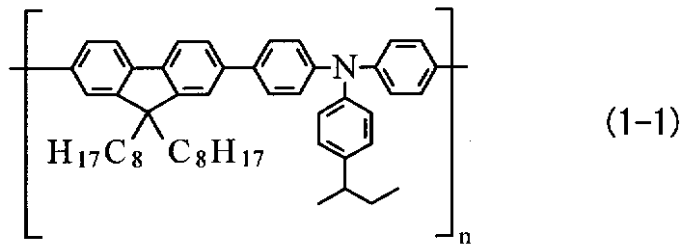
【0039】

式(1)に示した化合物の具体例としては、例えば以下の式(1-1)～式(1-3)に示した化合物、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-co-(4,4'-(N-(4-sec-ブチルフェニル))ジフェニルアミン)](TFB, 式(1-1))、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)-alt-co-(N,N'-ビス{4-ブチルフェニル}-ベンジジンN,N'-{1,4-ジフェニレン})](式(1-2))、ポリ[(9,9-ジオクチルフルオレニル-2,7-ジイル)](PFO, 式(1-3))が好ましいが、この限りではない。

【0040】

40

【化 2】



10

20

【0041】

また、正孔注入層 14 A および正孔輸送層 14 B を抵抗加熱に代表される蒸着法により形成する際には、例えば、 α -ナフチルフェニルフェニレンジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフタロシアニン、ヘキサシアノアザトリフェニレン、7,7,8,8-テトラシアノキノジメタン (TCNQ)、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン (F4-TCNQ)、テトラシアノ-4,4'-トリリス (3-メチルフェニルフェニルアミノ) トリフェニルアミン、N、N、N'、N'-テトラキス (p-トリル) p-フェニレンジアミン、N、N、N'、N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、4-ジ-p-トリルアミノスチルベン、ポリ (パラフェニレンビニレン)、ポリ (チオフェンビニレン)、ポリ (2,2'-チエニルピロール) 等を用いることが好ましいが、この限りではない。

30

【0042】

黄色発光層 14 C では、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり発光する。黄色発光層 14 C の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 10 nm ~ 200 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 15 nm ~ 100 nm である。黄色発光層 14 C は、500 nm 以上 750 nm 以下のいずれかの領域に少なくとも 1 つのピーク波長を有する少なくとも 1 種類の発光材料により構成されている。

【0043】

黄色発光層 14 C は、詳細は後述するが、例えばインクジェット等の塗付法により形成する。その際、高分子材料および低分子材料を例えばトルエン、キシレン、アニソール、シクロヘキサノン、メシチレン (1,3,5-トリメチルベンゼン)、ブサイドクメン (1,2,4-トリメチルベンゼン)、ジハイドロベンゾフラン、1,2,3,4-テトラメチルベンゼン、テトラリン、シクロヘキシルベンゼン、1-メチルナフタレン、p-アニシルアルコール、ジメチルナフタレン、3-メチルビフェニル、4-メチルビフェニル、3-イソプロピルビフェニル、モノイソプロピルナフタレンなどの有機溶媒に少なくとも 1 種類以上使って溶解し、この混合溶液を用いて形成する。

40

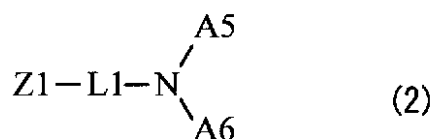
【0044】

黄色発光層 14 C を構成する発光材料としては、例えば下記式 (2) ~ 式 (4) に示したりん光性ホスト材料および蛍光性ホスト材料が挙げられる。

50

【 0 0 4 5 】

【 化 3 】

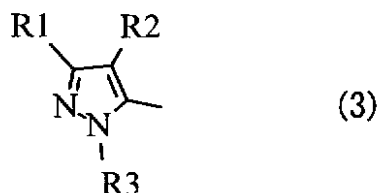


(Z 1 は含窒素炭化水素基あるいはその誘導体である。 L 1 は 2 価の芳香族環基が 1 ないし 4 個結合した基、具体的には 1 ～ 4 個の芳香族環が連結した 2 価の基、またはその誘導体である。 A 5 および A 6 は、芳香族炭化水素基あるいは芳香族複素環基、またはその誘導体である。但し、 A 5 および A 6 は互いに結合して環状構造を形成してもよい。)

10

【 0 0 4 6 】

【 化 4 】

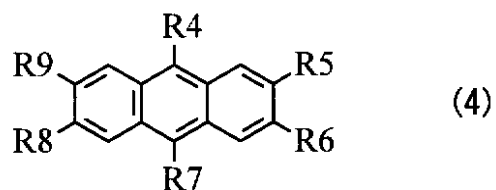


20

(R 1 ～ R 3 は、各々独立に水素原子、 1 ～ 3 個の芳香族環が縮合した芳香族炭化水素基あるいはそれらの誘導体、炭素数 1 ～ 6 個の炭化水素基を有する 1 ～ 3 個の芳香族環が縮合した芳香族炭化水素基あるいはそれらの誘導体、炭素数 6 ～ 1 2 個の芳香族炭化水素基を有する 1 ～ 3 個の芳香族環が縮合した芳香族炭化水素基あるいはそれらの誘導体である。)

【 0 0 4 7 】

【 化 5 】



30

(R 4 ～ R 9 は、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、または炭素数 2 0 以下のアルキル基、アルケニル基、カルボニル基を有する基、カルボニルエステル基を有する基、アルコキシ基を有する基、シアノ基を有する基、ニトロ基を有する基、あるいはそれらの誘導体、炭素数 3 0 以下のシリル基を有する基、アリール基を有する基、複素環基を有する基、アミノ基を有する基あるいはそれらの誘導体である。)

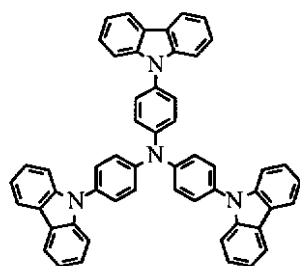
40

【 0 0 4 8 】

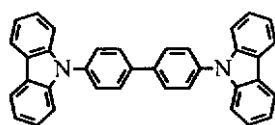
式 (2) に示した化合物の具体例としては、以下の式 (2 - 1) ～式 (2 - 9 6) などの化合物が挙げられる。

【 0 0 4 9 】

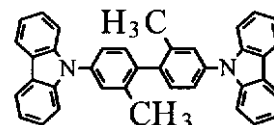
【化 6】



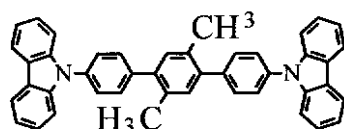
(2-1)



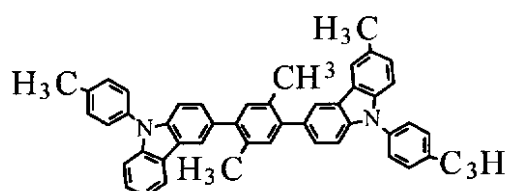
(2-2)



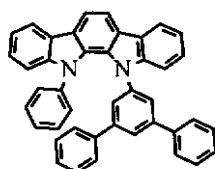
(2-3)



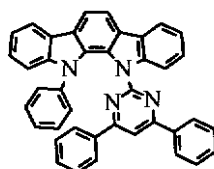
(2-4)



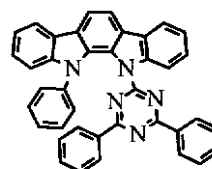
(2-5)



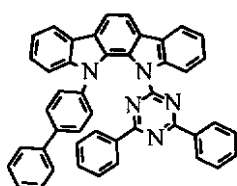
(2-6)



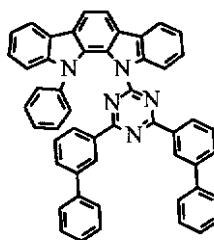
(2-7)



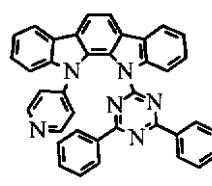
(2-8)



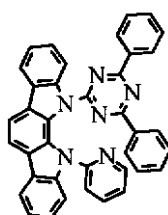
(2-9)



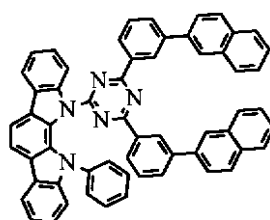
(2-10)



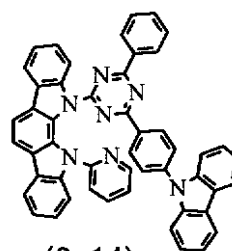
(2-11)



(2-12)



(2-13)



(2-14)

【 0 0 5 0 】

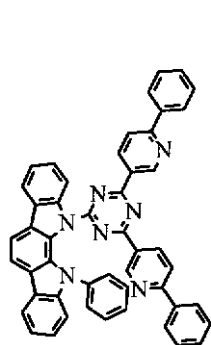
10

20

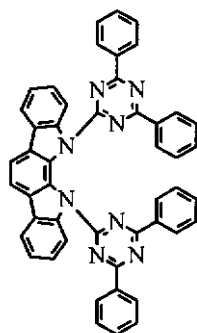
30

40

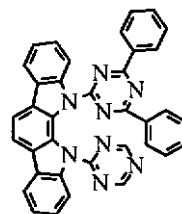
【化 7】



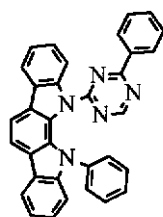
(2-15)



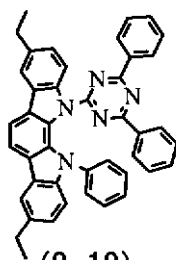
(2-16)



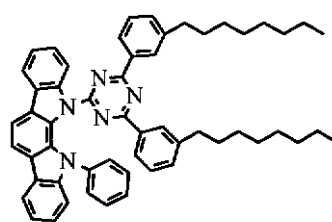
(2-17)



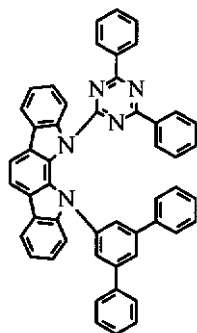
(2-18)



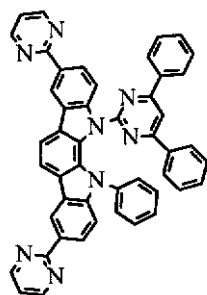
(2-19)



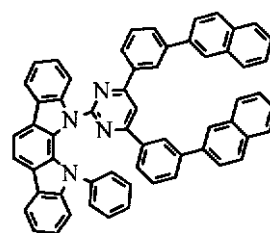
(2-20)



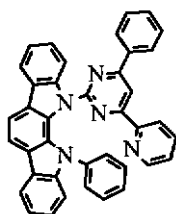
(2-21)



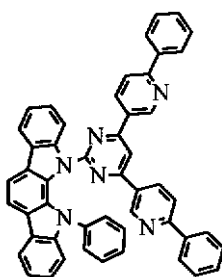
(2-22)



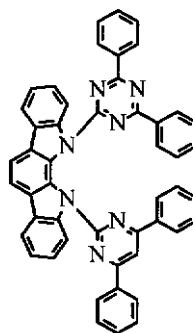
(2-23)



(2-24)



(2-25)



(2-26)

10

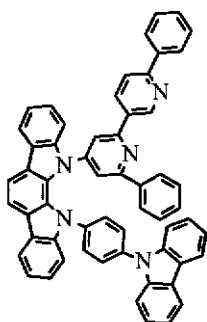
20

30

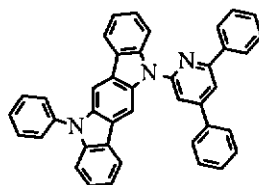
40

【 0 0 5 1 】

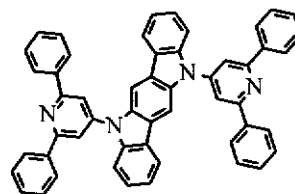
【化 8】



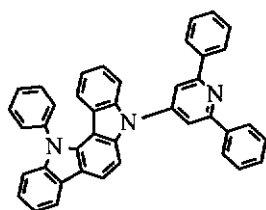
(2-27)



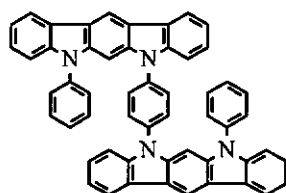
(2-28)



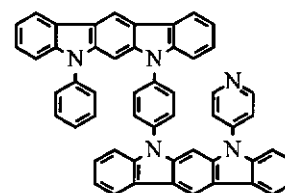
(2-29)



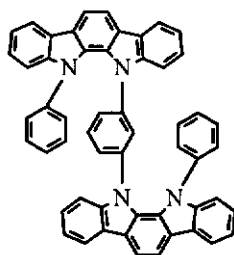
(2-30)



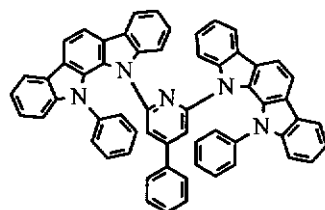
(2-31)



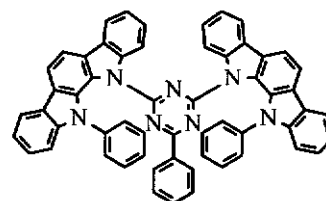
(2-32)



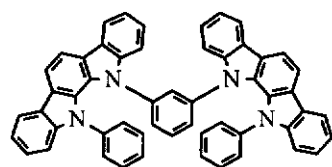
(2-33)



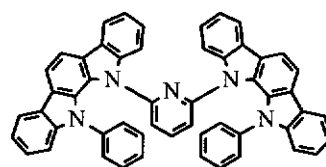
(2-34)



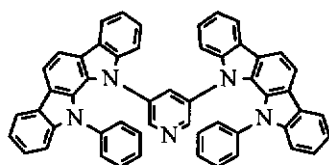
(2-35)



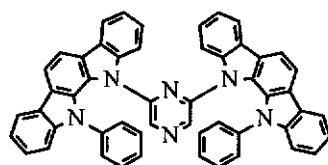
(2-36)



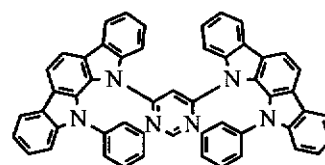
(2-37)



(2-38)



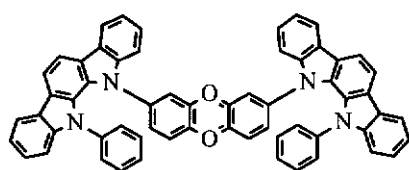
(2-39)



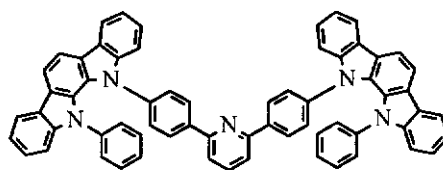
(2-40)

【 0 0 5 2 】

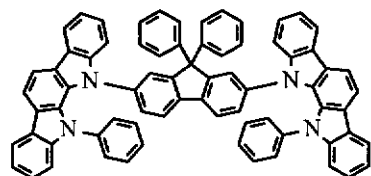
【化 9】



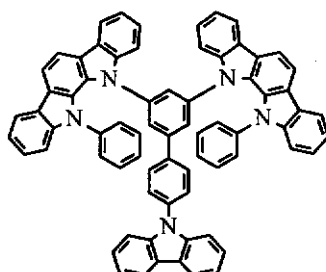
(2-41)



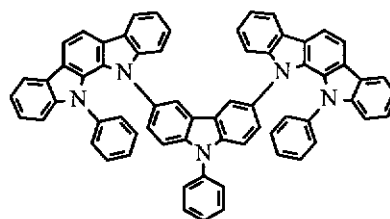
(2-42)



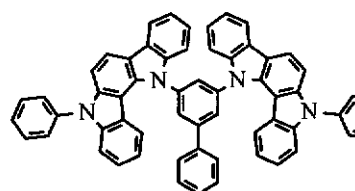
(2-43)



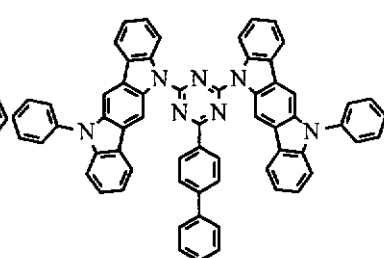
(2-44)



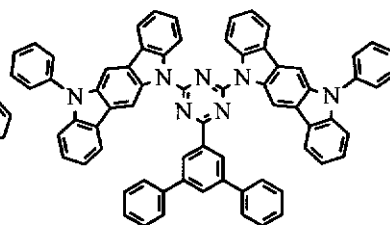
(2-45)



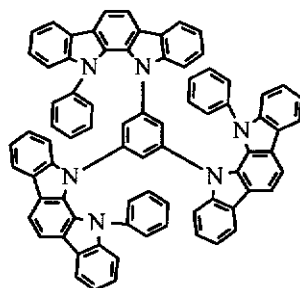
(2-46)



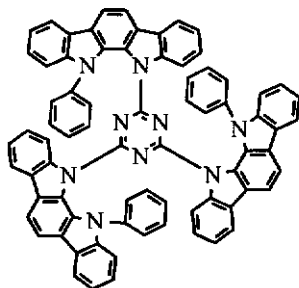
(2-47)



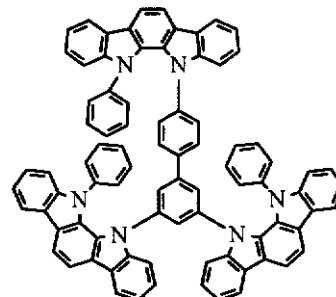
(2-48)



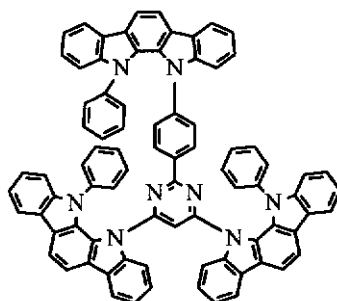
(2-49)



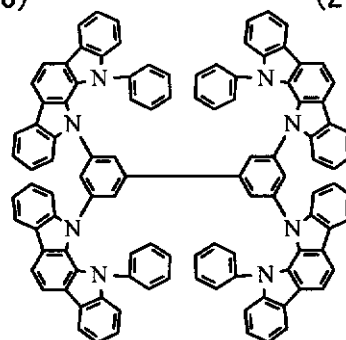
(2-50)



(2-51)



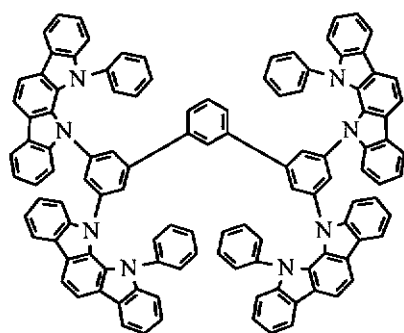
(2-52)



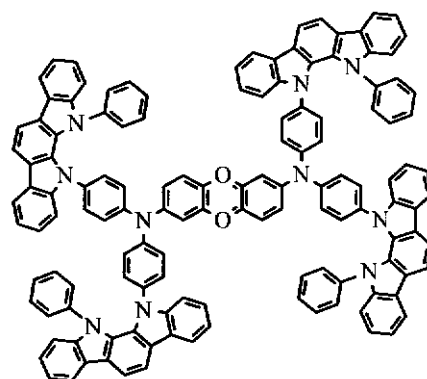
(2-53)

【 0 0 5 3 】

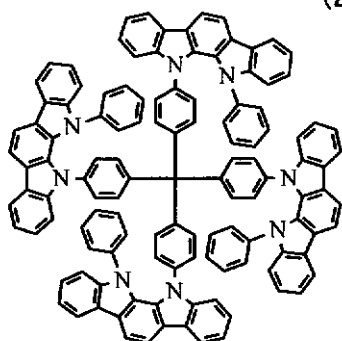
【化 10】



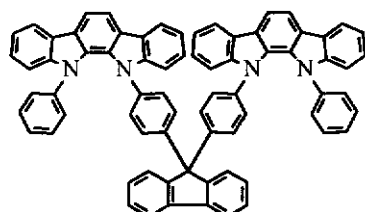
(2-54)



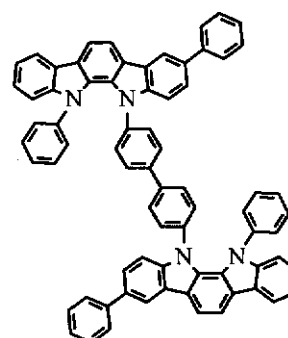
(2-55)



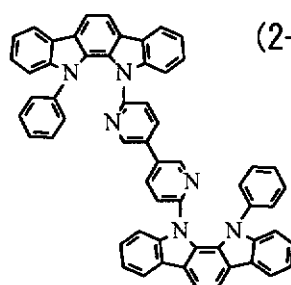
(2-56)



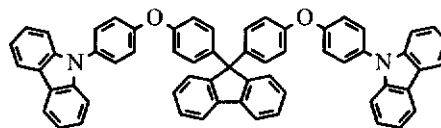
(2-57)



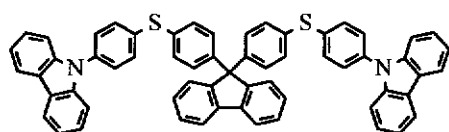
(2-58)



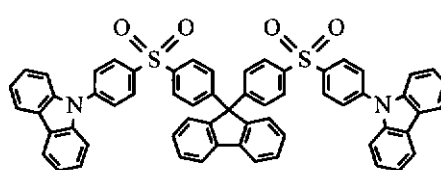
(2-59)



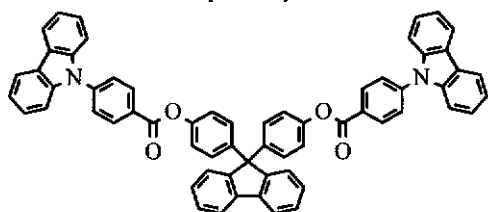
(2-60)



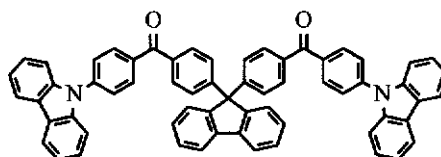
(2-61)



(2-62)



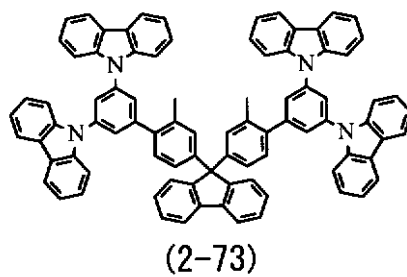
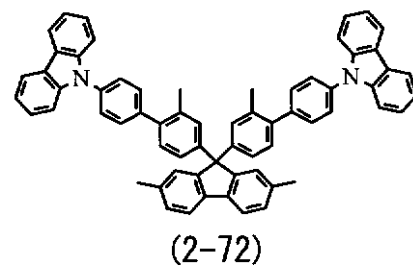
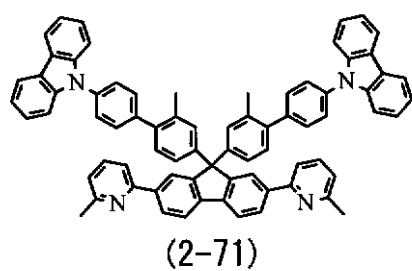
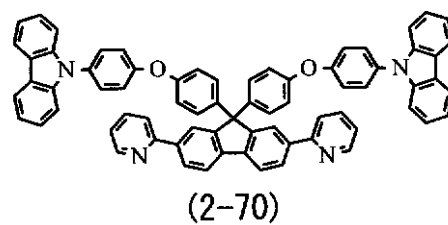
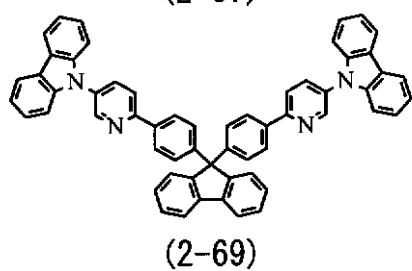
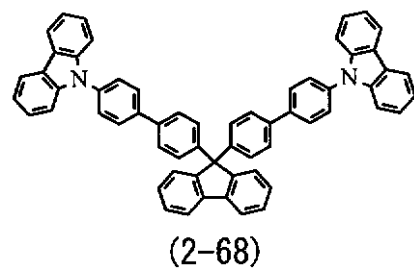
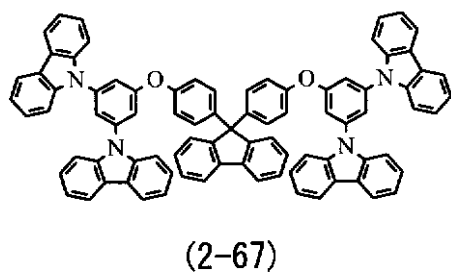
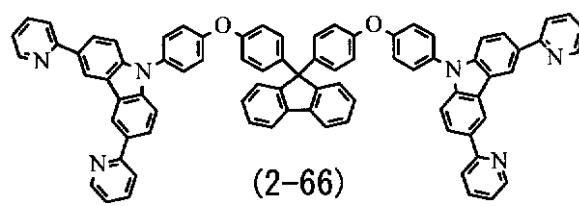
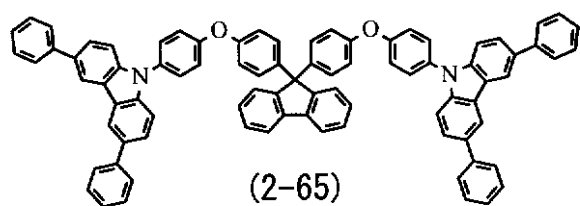
(2-63)



(2-64)

【0054】

【化 1 1】



【 0 0 5 5】

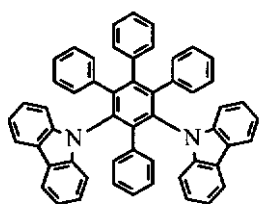
10

20

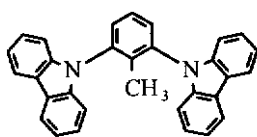
30

40

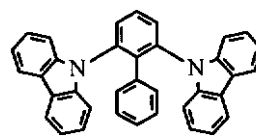
【化 1 2】



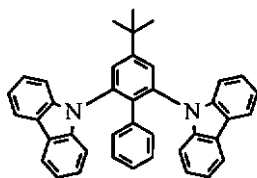
(2-74)



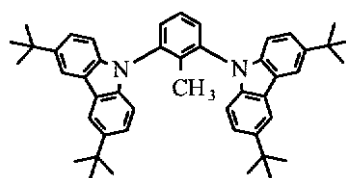
(2-75)



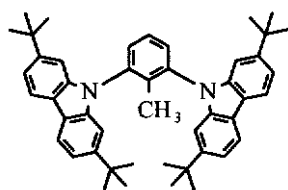
(2-76)



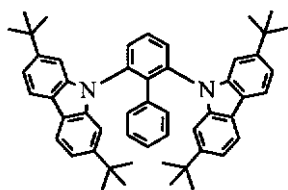
(2-77)



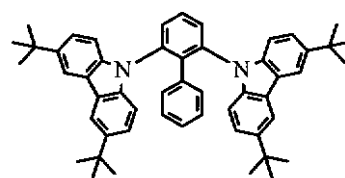
(2-78)



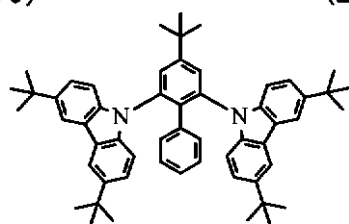
(2-79)



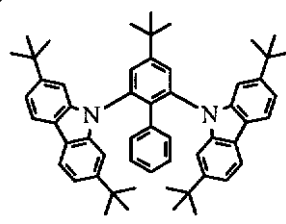
(2-80)



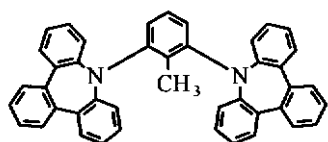
(2-81)



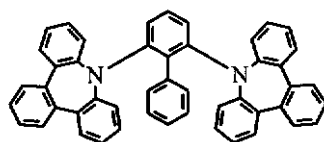
(2-82)



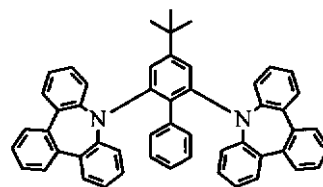
(2-83)



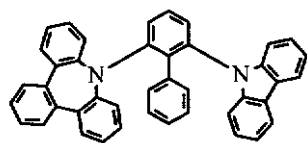
(2-84)



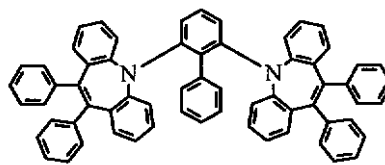
(2-85)



(2-86)



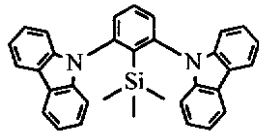
(2-87)



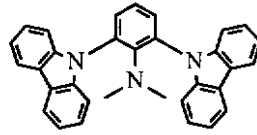
(2-88)

【 0 0 5 6】

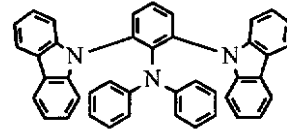
【化 1 3】



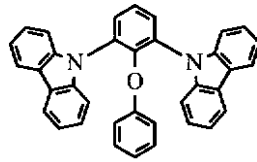
(2-89)



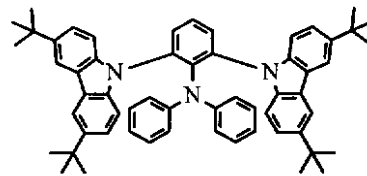
(2-90)



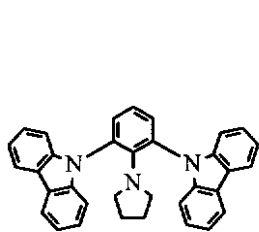
(2-91)



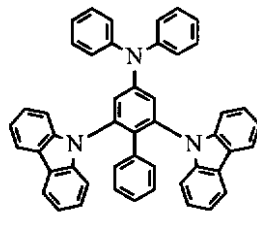
(2-92)



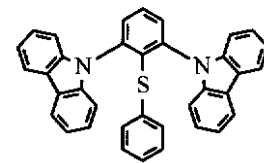
(2-93)



(2-94)



(2-95)



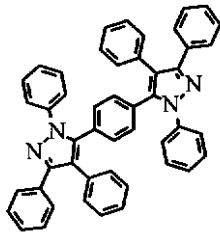
(2-96)

【 0 0 5 7 】

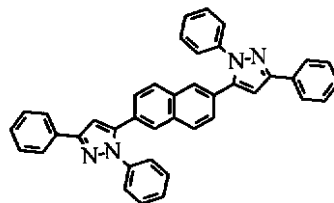
式 (3) に示した化合物の具体例としては、以下の式 (3-1) ~ 式 (3-5) などの化合物が挙げられる。

【 0 0 5 8 】

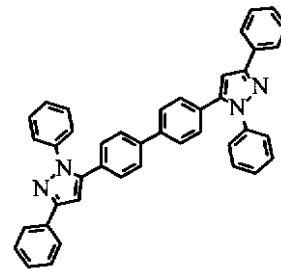
【化 1 4】



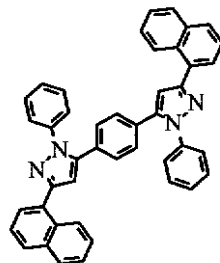
(3-1)



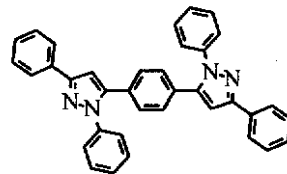
(3-2)



(3-3)



(3-4)



(3-5)

【 0 0 5 9 】

式 (4) で表わされる化合物における R₄ ~ R₉ が示すアリール基を有する基としては、例えば、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、フルオレニル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、2-フェナント

10

20

30

40

50

リル基、3-フェナントリル基、4-フェナントリル基、9-フェナントリル基、1-ナフタセニル基、2-ナフタセニル基、9-ナフタセニル基、1-ピレニル基、2-ピレニル基、4-ピレニル基、1-クリセニル基、6-クリセニル基、2-フルオランテニル基、3-フルオランテニル基、2-ビフェニルイル基、3-ビフェニルイル基、4-ビフェニルイル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、p-tert-ブチルフェニル基等が挙げられる。

【0060】

また、R4～R9が示す複素環基を有する基としては、ヘテロ原子として酸素原子（O）、窒素原子（N）、硫黄原子（S）を含有する5員環または6員環の芳香環基であり、炭素数2～20の縮合多環芳香環基が挙げられる。このような複素環基としては、例えばチエニル基、フリル基、ピロリル基、ピリジル基、キノリル基、キノキサリル基、イミダゾピリジル基、ベンゾチアゾール基が挙げられる。代表的なものとしては、1-ピロリル基、2-ピロリル基、3-ピロリル基、ピラジニル基、2-ピリジニル基、3-ピリジニル基、4-ピリジニル基、1-インドリル基、2-インドリル基、3-インドリル基、4-インドリル基、5-インドリル基、6-インドリル基、7-インドリル基、1-イソインドリル基、2-イソインドリル基、3-イソインドリル基、4-イソインドリル基、5-イソインドリル基、6-イソインドリル基、7-イソインドリル基、2-フリル基、3-フリル基、2-ベンゾフラニル基、3-ベンゾフラニル基、4-ベンゾフラニル基、5-ベンゾフラニル基、6-ベンゾフラニル基、7-ベンゾフラニル基、1-イソベンゾフラニル基、3-イソベンゾフラニル基、4-イソベンゾフラニル基、5-イソベンゾフラニル基、6-イソベンゾフラニル基、7-イソベンゾフラニル基、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、3-イソキノリル基、4-イソキノリル基、5-イソキノリル基、6-イソキノリル基、7-イソキノリル基、8-イソキノリル基、2-キノキサリニル基、5-キノキサリニル基、6-キノキサリニル基、1-カルバゾリル基、2-カルバゾリル基、3-カルバゾリル基、4-カルバゾリル基、9-カルバゾリル基、1-フェナンスリジニル基、2-フェナンスリジニル基、3-フェナンスリジニル基、4-フェナンスリジニル基、6-フェナンスリジニル基、7-フェナンスリジニル基、8-フェナンスリジニル基、9-フェナンスリジニル基、10-フェナンスリジニル基、1-アクリジニル基、2-アクリジニル基、3-アクリジニル基、4-アクリジニル基、9-アクリジニル基、などが挙げられる。

10

20

30

【0061】

R4～R9が示すアミノ基を有する基としては、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、アラルキルアミノ基などのいずれでもよい。これらは、炭素数1～6個の脂肪族炭化水素基および／または1～4個の芳香環基を有することが好ましい。このような基としては、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ビスビフェニルアミノ基、ジナフチルアミノ基が挙げられる。なお、上記置換基は2以上の置換基からなる縮合環を形成していてもよく、さらにその誘導体でもよい。

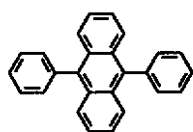
【0062】

式(4)に示した化合物の具体例としては、以下の式(4-1)～式(4-51)などの化合物が挙げられる。

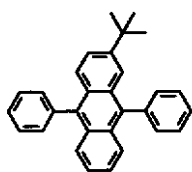
40

【0063】

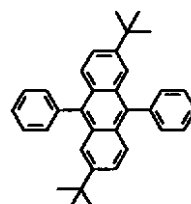
【化 1 5】



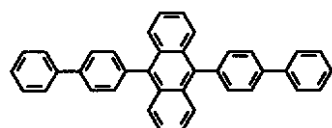
(4-1)



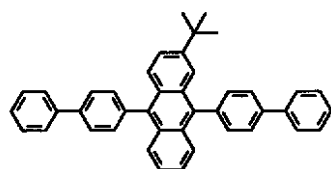
(4-2)



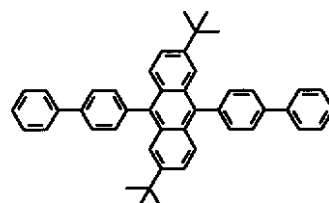
(4-3)



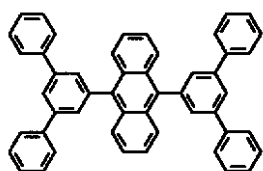
(4-4)



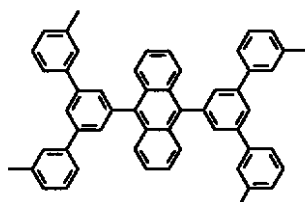
(4-5)



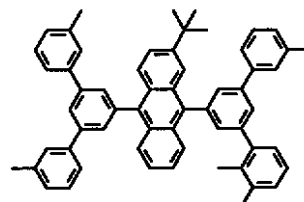
(4-6)



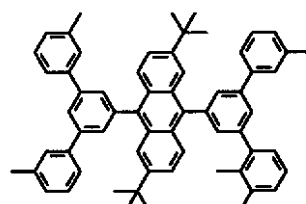
(4-7)



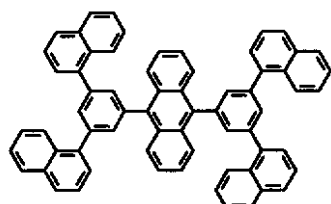
(4-8)



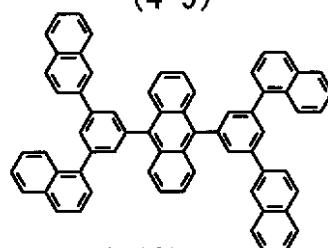
(4-9)



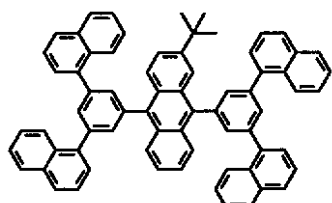
(4-10)



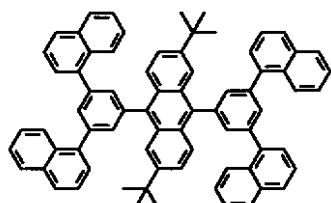
(4-11)



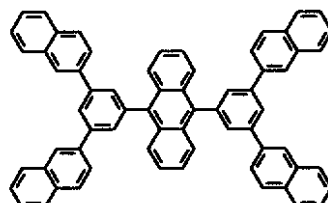
(4-12)



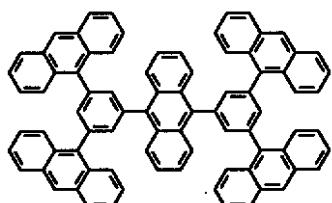
(4-13)



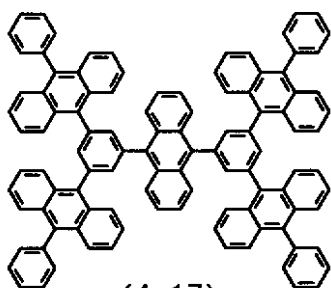
(4-14)



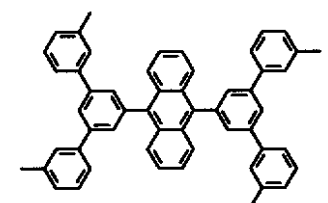
(4-15)



(4-16)



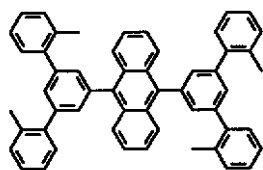
(4-17)



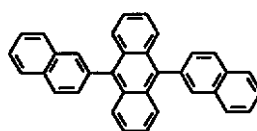
(4-18)

【 0 0 6 4】

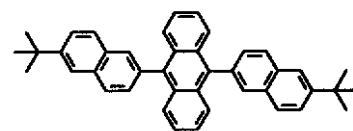
【化 1 6】



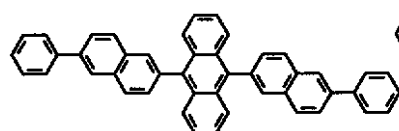
(4-19)



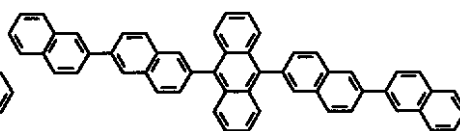
(4-20)



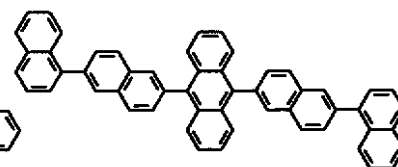
(4-21)



(4-22)

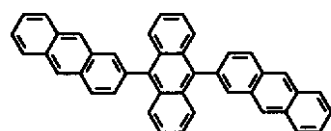


(4-23)

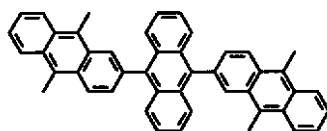


(4-24)

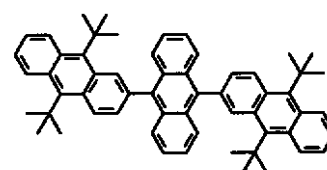
10



(4-25)

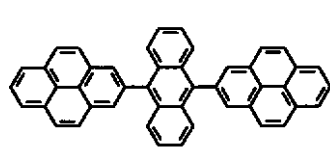


(4-26)

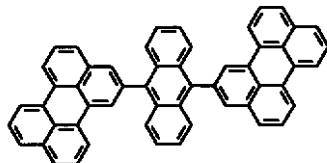


(4-27)

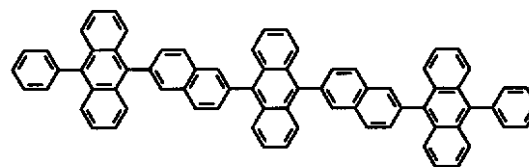
20



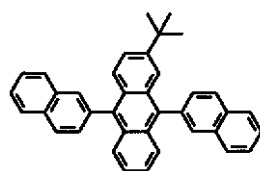
(4-28)



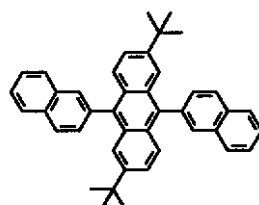
(4-29)



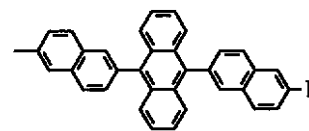
(4-30)



(4-31)

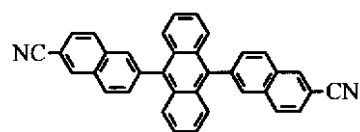


(4-32)

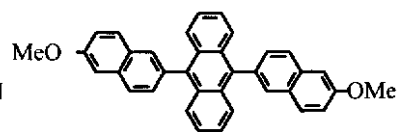


(4-33)

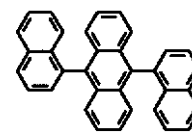
30



(4-34)



(4-35)

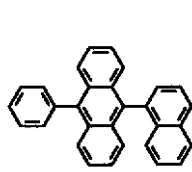


(4-36)

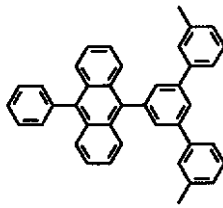
40

【 0 0 6 5】

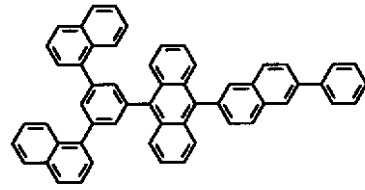
【化 17】



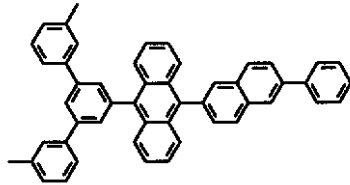
(4-37)



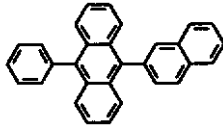
(4-38)



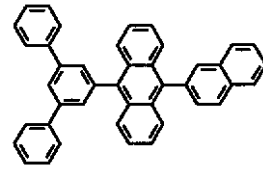
(4-39)



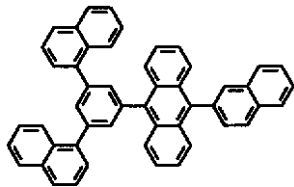
(4-40)



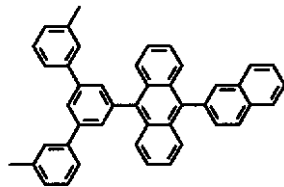
(4-41)



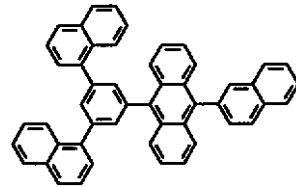
(4-42)



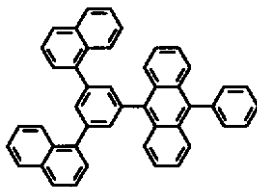
(4-43)



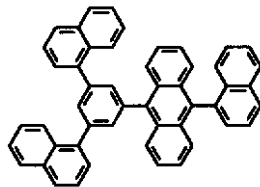
(4-44)



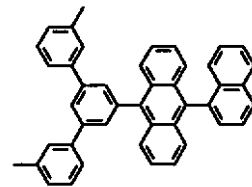
(4-45)



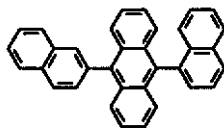
(4-46)



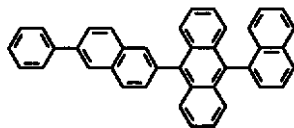
(4-47)



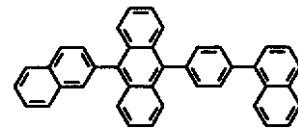
(4-48)



(4-49)



(4-50)



(4-51)

【0066】

また、ドーパントとしてりん光性金属錯体化合物、具体的には、中心金属には周期表7～11族から選ばれる金属、例えばベリリウム（Be）、ホウ素（B）、亜鉛（Zn）、カドミウム（Cd）、マグネシウム（Mg）、金（Au）、銀（Ag）、パラジウム（Pd）、白金（Pt）、アルミニウム（Al）、ガドリニウム（Ga）、イットリウム（Y）、スカンジウム（Sc）、ルテニウム（Ru）、ロジウム（Rh）、オスミウム（Os）、イリジウム（Ir）等を用いることが好ましい。更に具体的には、式（5-1）～式（5-29）に表わされる化合物が挙げられるが、これらに限定されるものではない。なお、上記ドーパントは1種あるいは2種以上用いてもよい。また、中心金属が異なるドー

10

20

30

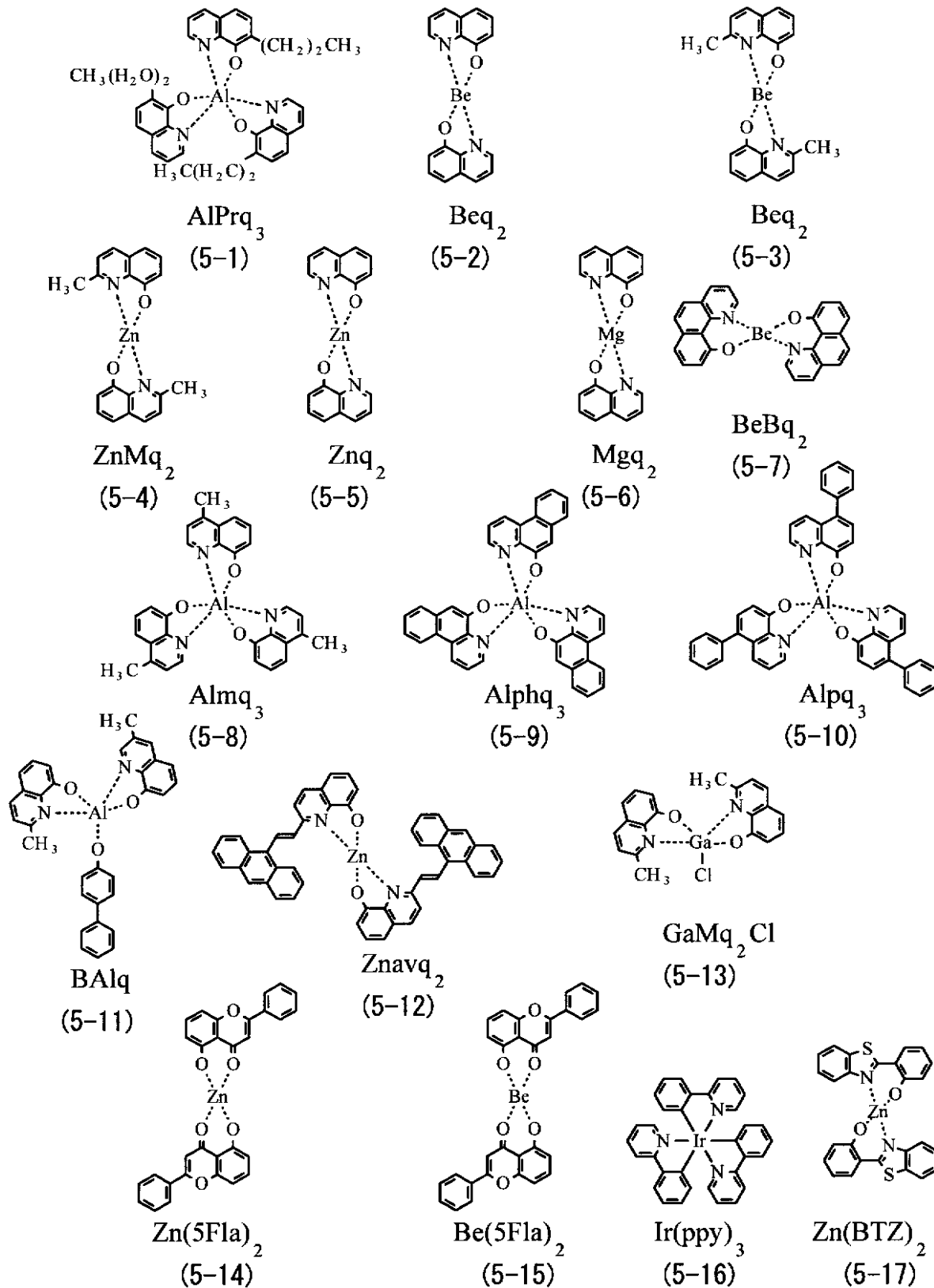
40

50

パントを組み合わせてもよい。

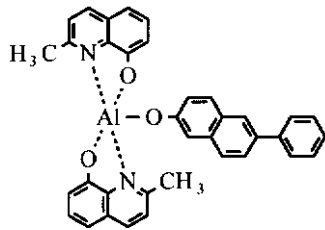
【 0 0 6 7 】

【 化 1 8 】

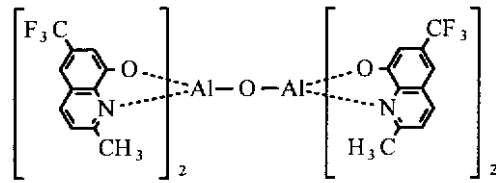


【 0 0 6 8 】

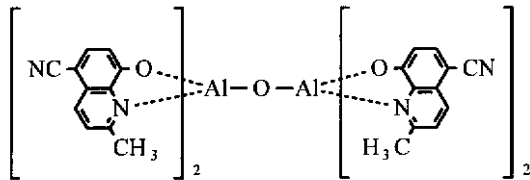
【化 1 9】



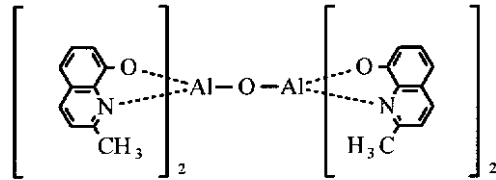
(5-18)



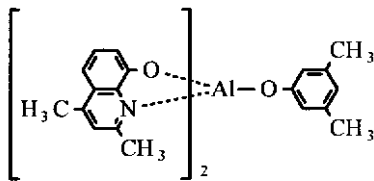
(5-19)



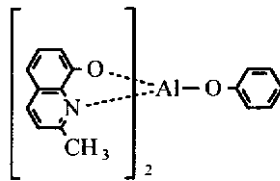
(5-20)



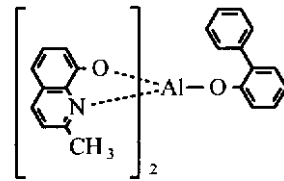
(5-21)



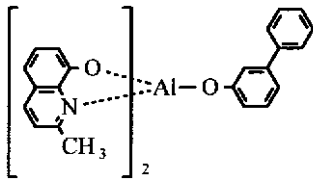
(5-22)



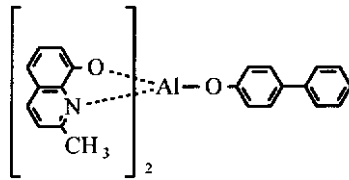
(5-23)



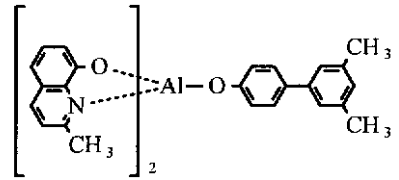
(5-24)



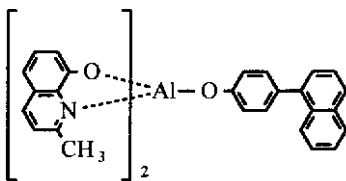
(5-25)



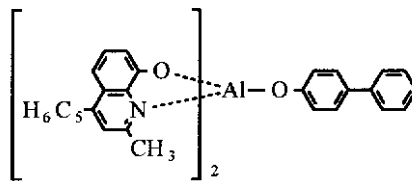
(5-26)



(5-27)



(5-28)



(5-29)

【0069】

また、上記低分子材料の他、特に黄色光を発する材料としては、三重項状態を経てりん光を発するBis(2-2'-benzothienyl)-pyridinato-N,C3) Iridium(acetylacetonate) (式(6-1)、以下btp2Ir(acac)と略記する)およびBis(8-hydroxyquinolato)zinc (式(6-2))挙げられる。また、緑色発光で代表的なTris(2-phenylpyridine) iridium (式(6-3)、以下Ir(ppy)3と略記する)に黄色の発光材を添加し黄色光を合成する等の発光方法も挙げられるが、この限りではない。

【0070】

10

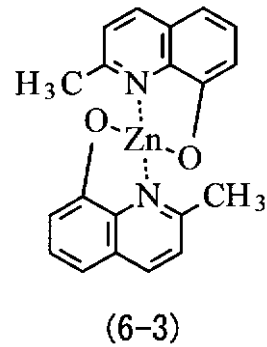
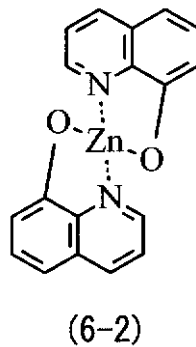
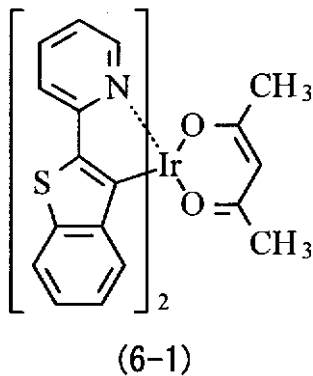
20

30

40

50

【化 2 0】



10

【0071】

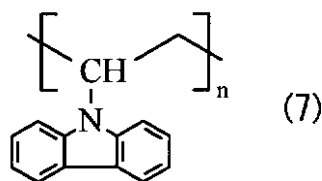
なお、黄色発光層 14C を構成する材料としては上記式 (2-1) ~ 式 (2-96) , 式 (3-1) ~ 式 (3-5) , 式 (4-1) ~ 式 (4-51) , 式 (5-1) ~ 式 (5-29) および式 (6-1) ~ 式 (6-3) に示したりん光性および蛍光性の低分子材料に限らない。例えば、高分子材料にりん光発光性の低分子材料が添加された混合材料により構成されていてもよい。この他、例えば下記の式 (8) に示したポリビニルカルバゾール (n は 10 以上 5000 以下の整数) および式 (6-1) ~ 式 (6-3) に示したりん光性低分子材料を混合して用いてもよい。また、りん光発光性の発光ユニットを含有したりん光発光性の高分子材料を用いて構成されていてもよい。具体的には、例えばポリフルオレン系高分子誘導体や、ポリフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリチオフエン誘導体等の発光性高分子が挙げられる。なお、ここで用いられる高分子材料は共役系高分子だけに限らず、ペンダント形の非共役系高分子および色素混合型の非共役系高分子を含み、近年開発が進められている、コアと呼ばれる中心分子と、コアを覆うように配されたデンドロンと呼ばれる側鎖とから構成されるデンドリマー型の高分子発光材料であってもよい。また、発光部位に関しては、一重項励起子から発光するもの、三重項励起子から発光するもの、あるいはその両者から発光するものがあるが、本実施の形態の黄色発光層 14C では、三重項励起子から発光するものを用いることが望ましい。

20

30

【0072】

【化 2 1】



【0073】

また、黄色発光層 14C は塗付法に限らず、蒸着法やレーザ転写等に代表される熱転写法を用いて形成してもよい。蒸着法や熱転写法によって形成する際の黄色発光層 14C の材料としては、例えば式 (2-1) ~ 式 (2-96) , 式 (3-1) ~ 式 (3-5) , 式 (4-1) ~ 式 (4-51) , 式 (5-1) ~ 式 (5-29) および式 (6-1) ~ 式 (6-3) に示したりん光性および蛍光性の低分子材料のうち、分子量 2000 以下のものを選択して用いることが好ましい。分子量 2000 以上の低分子材料では、蒸着および転写時に、より高エネルギーの加熱が必要となるため材料が変性する虞がある。具体的には、黄色発光層 14C に対応する領域に開口部を有する、例えばストライプ状のマスクを形成したのち、黄色発光層 14C を蒸着により成膜する。なお、熱転写法を用いて形成する場合には、従来用いられている熱転写法を用いることができる。具体的には、例えば転写

40

50

材料層が形成された転写用基板と、あらかじめ黄色発光層 1 4 C および青色有機 E L 素子 1 4 D の正孔輸送層 1 4 B までは形成された被転写基板とを対向配置し、光照射する。これにより、転写パターンに応じた黄色発光層 1 4 C が形成される。

【0074】

青色発光層 1 4 D では、電界をかけることにより電子と正孔との再結合が起こり発光する。青色発光層 1 4 D の厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば 2 nm ~ 50 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 5 nm ~ 30 nm である。

【0075】

青色発光層 1 4 D は低分子材料から形成され、少なくともホスト材料とゲスト材料の 2 種類の材料から構成されている。ホスト材料としては、具体的には、例えば上記式 (4-1) ~ 式 (4-51) に記載の化合物が挙げられる。

10

【0076】

ゲスト材料としては、発光効率が高い材料、例えば低分子蛍光材料またはりん光色素あるいは金属錯体などの有機発光材料が挙げられる。より具体的には、ピーク波長が約 400 nm ~ 490 nm の範囲内に有する化合物である。このような化合物としては、ナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ナフタセン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンハウ素錯体などの有機物質が用いられる。なかでも、アミノナフタレン誘導体、アミノアントラセン誘導体、アミノクリセン誘導体、アミノピレン誘導体、スチリルアミン誘導体、ビス(アジニル)メテンハウ素錯体から選択されることが好ましい。

【0077】

20

電子輸送層 1 4 E は、黄色発光層 1 4 C および青色発光層 1 4 D への電子輸送効率を高めるためのものであり、青色発光層 1 4 D の全面に共通層として設けられている。電子輸送層 1 4 E の厚みは素子の全体構成にもよるが、例えば 5 nm ~ 300 nm であることが好ましく、さらに好ましくは 10 nm ~ 170 nm である。

【0078】

電子輸送層 1 4 E の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、フラレン、オキサジアゾール、フルオレノン、またはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。具体的には、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム(略称 Alq3)、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、アントラセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、C60、アクリジン、スチルベン、1,10-フェナントロリンまたはそれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。

30

【0079】

また、電子輸送層 1 4 E に用いる有機材料は 1 種類だけでなく、複数種類を混合または積層して用いてもよい。更にまた、上記化合物は後述する電子注入層 1 4 F に用いてもよい。

【0080】

電子注入層 1 4 F は、電子注入効率を高めるためのものであり、電子輸送層 1 4 E の全面に共通層として設けられている。電子注入層 1 4 F の材料としては、例えばリチウム(Li)の酸化物である酸化リチウム(LiO₂)や、セシウム(Cs)の複合酸化物である炭酸セシウム(Cs₂CO₃)、さらにはこれらの酸化物及び複合酸化物の混合物を用いることができる。また、電子注入層 1 4 F は、このような材料に限定されることはなく、例えば、カルシウム(Ca)、バリウム(Ba)等のアルカリ土類金属、リチウム、セシウム等のアルカリ金属、さらにはインジウム(In)、マグネシウム(Mg)等の仕事関数の小さい金属、さらにはこれらの金属の酸化物及び複合酸化物、フッ化物等を、単体でまたはこれらの金属および酸化物及び複合酸化物、フッ化の混合物や合金として安定性を高めて使用してもよい。更に、上記電子輸送層 1 4 E の材料として挙げた有機材料を用いてもよい。

40

【0081】

上部電極 1 5 は、例えば、厚みが 2 nm 以上 15 nm 以下であり、金属導電膜により構

50

成されている。具体的には、Al, Mg, CaまたはNaの合金が挙げられる。中でも、マグネシウムと銀との合金(Mg-Ag合金)は、薄膜での導電性と吸収の小ささとを兼ね備えているので好ましい。Mg-Ag合金におけるマグネシウムと銀との比率は特に限定されないが、膜厚比でMg:Ag=20:1~1:1の範囲であることが望ましい。また、上部電極15の材料は、AlとLiとの合金(Al-Li合金)でもよい。

【0082】

更に、上部電極15は、アルミキノリン錯体、スチリルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体等の有機発光材料を含有した混合層でもよい。この場合には、さらに第3層としてMgAgのような光透過性を有する層を別途有していてもよい。なお、上部電極15は、アクティブマトリックス駆動方式の場合、有機層14と隔壁13とによって、下部電極12と絶縁された状態で基板11上にベタ膜状に形成され、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bおよび黄色有機EL素子10Yの共通電極として用いられる。

【0083】

保護層16は、例えば厚みが2~3μmであり、絶縁性材料または導電性材料のいずれにより構成されていてもよい。絶縁性材料としては、無機アモルファス性の絶縁性材料、例えばアモルファスシリコン(α-Si)、アモルファス炭化シリコン(α-SiC)、アモルファス窒化シリコン(α-Si_{1-x}N_x)、アモルファスカーボン(α-C)などが好ましい。このような無機アモルファス性の絶縁性材料は、グレインを構成しないため透水性が低く、良好な保護膜となる。

【0084】

封止用基板17は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bおよび黄色有機EL素子10Yの上部電極15の側に位置しており、接着層(図示せず)と共に赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bを封止するものである。光を封止基板の上方から取り出すトップエミッション方式では、封止用基板17は、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bで発生した光に対して透明なガラスなどの材料により構成されている。封止用基板17には、例えば、カラーフィルタ18およびブラックマトリクスとしての遮光膜(図示せず)が設けられており、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10Bで発生した光を取り出すと共に、赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10G、青色有機EL素子10B並びにその間の配線において反射された外光を吸収し、コントラストを改善するようになっている。なお、光を下部電極から取り出すボトムエミッション方式では、封止基板40の下に同様にカラーフィルタ18を形成する。

【0085】

カラーフィルタ18は赤色フィルタ18R、緑色フィルタ18Gおよび青色フィルタ18Bを有しており、それぞれ赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bに対応して順に配置されている。赤色フィルタ40R、緑色フィルタ40Gおよび青色フィルタ40Bは、例えばそれぞれ矩形形状で隙間なく形成されている。これら赤色フィルタ40R、緑色フィルタ40Gおよび青色フィルタ40Bは、顔料を混入した樹脂によりそれぞれ構成されており、顔料を選択することにより、目的とする赤、緑あるいは青の波長域における光透過率が高く、他の波長域における光透過率が低くなるように調整されている。

【0086】

更に、カラーフィルタ18における透過率の高い波長範囲と、共振器構造MC1から取り出したい光のスペクトルのピーク波長λとは一致している。これにより、封止用基板17から入射する外光のうち、取り出したい光のスペクトルのピーク波長λに等しい波長を有するもののみがカラーフィルタ18を透過し、その他の波長の外光が各色の有機EL素子10R、10G、10Bに侵入することが防止される。

【0087】

なお、カラーフィルタ18はここでは赤色フィルタ18R、緑色フィルタ18Gおよび青色フィルタ18Bを有するようにしたが、青色フィルタ18Bを形成せず青色発光層16CBからの発光光をそのまま用いてもよい。

【0088】

遮光膜（図示せず）は、例えば黒色の着色剤を混入した光学濃度が1以上の黒色の樹脂膜、または薄膜の干渉を利用した薄膜フィルタにより構成されている。このうち黒色の樹脂膜により構成するようにすれば、安価で容易に形成することができるので好ましい。薄膜フィルタは、例えば、金属、金属窒化物あるいは金属酸化物よりなる薄膜を1層以上積層し、薄膜の干渉を利用して光を減衰させるものである。薄膜フィルタとしては、具体的には、Crと酸化クロム（III）（ Cr_2O_3 ）とを交互に積層したものが挙げられる。

10

【0089】

この有機EL表示装置1は、例えば次のようにして製造することができる。

【0090】

図4は、この有機EL表示装置1の製造方法の流れを表したものであり、図5および図6は図4に示した製造方法を工程順に表したものである。まず、上述した材料よりなる基板11の上に駆動トランジスタTr1を含む画素駆動回路140を形成し、例えば感光性樹脂よりなる平坦化絶縁膜（図示せず）を設ける。

【0091】

（下部電極12を形成する工程）

次いで、基板11の全面に例えばITOよりなる透明導電膜を形成し、この透明導電膜をパターニングすることにより、図5（A）に示したように、下部電極12を赤色有機EL素子10R、緑色有機EL素子10Gおよび青色有機EL素子10Bの各々ごとに形成する（ステップS101）。その際、下部電極12を、平坦化絶縁膜（図示せず）のコンタクトホール（図示せず）を介して駆動トランジスタTr1のドレイン電極と導通させる。

20

【0092】

（隔壁13を形成する工程）

続いて、同じく図5（A）に示したように、下部電極12上および平坦化絶縁膜（図示せず）上に、例えばCVD（Chemical Vapor Deposition；化学気相成長）法により、 SiO_2 等の無機絶縁材料を成膜し、隔壁13を形成する。

30

【0093】

隔壁13を形成したのち、基板11の下部電極12および隔壁13を形成した側の表面を酸素プラズマ処理し、その表面に付着した有機物等の汚染物を除去して濡れ性を向上させる。具体的には、基板11を所定温度、例えば70～80℃程度に加熱し、続いて大気圧下で酸素を反応ガスとするプラズマ処理（ O_2 プラズマ処理）を行う（ステップS103）。

【0094】

（正孔注入層14Aを形成する工程）

プラズマ処理を行ったのち、図5（B）に示したように、上部隔壁13Bに囲まれた領域内に、上述した材料よりなる正孔注入層14Aを形成する（ステップS104）。この正孔注入層14Aは、スピコート法やスリット印刷および液滴吐出法などの塗布法により形成する。特に、上部隔壁13Bに囲まれた領域に正孔注入層14Aの形成材料を選択的に配してもよく、その場合は液滴吐出法であるインクジェット方式や、ノズルコート方式や、グラビア印刷・フレキソ印刷等で選択的に印刷する方法を用いることが好ましい。

40

【0095】

具体的には、正孔注入層14Aの形成材料であるポリアニリンやポリチオフェン等の溶液または分散液を下部電極12の露出面上に配する。その後、熱処理（乾燥処理）を行うことにより、正孔注入層14Aを形成する。

【0096】

熱処理においては、溶媒または分散媒を乾燥後、高温で加熱する。ポリアニリンやポリ

50

チオフェン等の導電性高分子を用いる場合、大気雰囲気、もしくは酸素雰囲気が好ましい。酸素による導電性高分子の酸化により、導電性が発現しやすくなるためである。

【0097】

加熱温度は、150℃～300℃が好ましく、さらに好ましくは180℃～250℃である。時間は、温度、雰囲気にもよるが、5分～300分程度が好ましく、さらに好ましくは、10分～240分である。この乾燥後の膜厚みは、5nm～100nmが好ましい。さらに好ましくは、8nm～50nmである。

【0098】

(正孔輸送層14Bを形成する工程)

正孔注入層14Aを形成したのち、図5(C)に示したように、正孔注入層14Aの上に、上述した高分子材料を含む正孔輸送層14Bを形成する(ステップS105)。この正孔輸送層14Bは、スピンコート法やスリット印刷および液滴吐出法などの塗布法により形成する。特に、上部隔壁13Bに囲まれた領域に正孔輸送層14BR、16BGの形成材料を選択的に配してもよく、その場合は液滴吐出法であるインクジェット方式や、ノズルコート方式や、グラビア印刷、フレキソ印刷等で選択的に印刷する方法を用いることが好ましい。

【0099】

具体的には、例えばスリット印刷方式により、正孔輸送層14Bの形成材料である高分子ポリマーおよび低分子材料の混合溶液または分散液を正孔注入層14Aの露出面上に配する。その後、熱処理(乾燥処理)を行うことにより、正孔輸送層14Bを形成する。

【0100】

熱処理においては、溶媒または分散媒を乾燥後、高温で加熱する。塗布する雰囲気や溶媒を乾燥、加熱する雰囲気としては、窒素(N₂)を主成分とする雰囲気中が好ましい。酸素や水分があると、作成された有機EL表示装置の発光効率や寿命が低下する虞がある。特に、加熱工程においては、酸素や水分の影響が大きいため、注意が必要である。酸素濃度は、0.1ppm以上100ppm以下が好ましく、50ppm以下であればより好ましい。100ppmより多い酸素があると、形成した薄膜の界面が汚染され、得られた有機EL表示装置の発光効率や寿命が低下する虞がある。また、0.1ppm未満の酸素濃度の場合、素子の特性は問題ないが、現状の量産のプロセスとして、雰囲気を0.1ppm未満に保持するための装置コストが多くなる可能性がある。

【0101】

また、水分については、露点が例えば-80℃以上-40℃以下であることが好ましい。更に、-50℃以下であればより好ましく、-60℃以下であれば更に好ましい。-40℃より高い水分があると、形成した薄膜の界面が汚染され、得られた有機EL表示装置の発光効率や寿命が低下する虞がある。また、-80℃未満の水分の場合、素子の特性は問題ないが、現状の量産のプロセスとして、雰囲気を-80℃未満に保持するための装置コストが多くなる可能性がある。

【0102】

加熱温度は、100℃～230℃が好ましく、さらに好ましくは150℃～200℃である。少なくとも、正孔注入層14A形成時の温度よりも低いことが好ましい。時間は、温度、雰囲気にもよるが、5分～300分程度が好ましく、さらに好ましくは、10分～240分である。乾燥後の膜厚みは、素子の全体構成にもよるが、10nm～200nmが好ましい。さらに、15nm～150nmであればより好ましい。

【0103】

(黄色発光層14Cを形成する工程)

正孔輸送層14Bを形成したのち、図5(D)に示したように、黄色発光層14Cを形成する(ステップS106)。黄色発光層14Cの形成方法としては、例えばスピンコート法や液滴吐出法などの塗布法により形成する。特に、隔壁13に囲まれた領域に黄色発光層14Cの形成材料を選択的に配する場合には、液滴吐出法であるインクジェット方式や、ノズルコート方式を用いることが好ましい。具体的には、例えばインクジェット方式

により、赤黄色発光層 1 4 C の形成材料であるりん光性ホスト材料にりん光性ドーパントを、例えば 1 重量 % になるように、キシレンとシクロヘキシルベンゼンを 2 : 8 に混合した溶媒に溶解した混合溶液または分散液を正孔輸送層 1 4 B の露出面上に配する。その後、上記黄色発光層 1 4 C の正孔輸送層 1 4 B を形成する工程で説明した熱処理（乾燥処理）と同様の方法および条件の熱処理を行うことにより、黄色発光層 1 4 C を形成する。また、有版の印刷方式として、グラビア印刷・フレキソ印刷等で選択的に印刷する方法を用いて形成してもよい。

【0104】

なお、黄色発光層 1 4 C は蒸着法によって形成してもよく、その際には、真空蒸着装置内に移動したのち、例えば蒸着速度 $0.1 \sim 2 \text{ \AA} / \text{s}$ で成膜する。

10

【0105】

（青色発光層 1 4 D，電子輸送層 1 4 E，電子注入層 1 4 F および上部電極 1 5 を形成する工程）

黄色発光層 1 4 C を形成したのち、図 6（A）に示したように、正孔輸送層 1 4 B および黄色発光層 1 4 C の全面に、蒸着法により、上述した材料よりなる青色発光層 1 4 D を形成する（ステップ S 1 0 7）。続いて、図 6（B）に示したように、青色発光層 1 4 D の全面に蒸着法により電子輸送層 1 4 E，電子注入層 1 4 F および上部電極 1 5 を形成する（ステップ S 1 0 8，S 1 0 9，S 1 1 0）。

【0106】

上部電極 1 5 を形成したのち、図 6（C）に示したように、保護層 1 6、封止用基板 1 7 およびカラーフィルタ 1 8 を形成する。具体的には、まず保護層 1 6 を下地に対して影響を及ぼすことのない程度に、成膜粒子のエネルギーが小さい成膜方法、例えば蒸着法や CVD 法により形成する。例えば、アモルファス窒化シリコンからなる保護層 1 6 を形成する場合には、CVD 法によって $2 \sim 3 \text{ \mu m}$ の膜厚に形成する。この際、有機層 1 4 の劣化による輝度の低下を防止するため、成膜温度を常温に設定すると共に、保護層 1 6 の剥がれを防止するために膜のストレスが最小になる条件で成膜することが望ましい。

20

【0107】

青色発光層 1 4 D，電子輸送層 1 4 E，電子注入層 1 4 F，上部電極 1 5 および保護層 1 6 は、マスクを用いることなく全面にベタ膜として形成される。また、青色発光層 1 4 D，電子輸送層 1 4 E，電子注入層 1 4 F，上部電極 1 5 および保護層 1 6 の形成は、望ましくは、大気に暴露されることなく同一の成膜装置内において連続して行われる。これにより大気中の水分による有機層 1 4 の劣化が防止される。

30

【0108】

なお、下部電極 1 2 と同一工程で補助電極（図示せず）を形成した場合、補助電極の上部にベタ膜で形成された有機層 1 4 を、上部電極 1 5 を形成する前にレーザアブレーションなどの手法によって除去してもよい。これにより上部電極 1 5 を補助電極に直接接続させることが可能となり、接触性が向上する。

【0109】

保護層 1 6 を形成したのち、例えば、上述した材料よりなる封止用基板 1 7 に、上述した材料よりなる遮光膜を形成する。続いて、封止用基板 1 7 に赤色フィルタ 1 8 R（の材料をスピコートなどにより塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターニングして焼成することにより赤色フィルタ 1 8 R を形成する。続いて、赤色フィルタ 1 8 R と同様に、緑色フィルタ 1 8 G および青色フィルタ 1 8 B を順次形成する。

40

【0110】

そののち、保護層 1 6 の上に、接着層（図示せず）を形成し、この接着層を間にして封止用基板 1 7 を貼り合わせる。以上により図 1 ないし図 3 に示した有機 EL 表示装置 1 が完成する。

【0111】

この有機 EL 表示装置 1 では、各画素に対して走査線駆動回路 1 3 0 から書き込みトランジスタ T_{r2} のゲート電極を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路 1 2

50

0 から画像信号が書き込みトランジスタ $T r 2$ を介して保持容量 $C s$ に保持される。すなわち、この保持容量 $C s$ に保持された信号に応じて駆動トランジスタ $T r 1$ がオンオフ制御され、これにより、赤色有機 E L 素子 1 0 R、緑色有機 E L 素子 1 0 G、青色有機 E L 素子 1 0 B に駆動電流 $I d$ が注入され、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、下面発光（ボトムエミッション）の場合には下部電極 1 2 および基板 1 1 を透過して、上面発光（トップエミッション）の場合には上部電極 1 5、カラーフィルタ 1 8 および封止用基板 1 7 を透過して取り出される。

【0112】

従来の有機 E L 表示装置では、前述のように、白色光を用いたフィルタ方式や 3 色（あるいは 4 色）独立発光方式等によってフルカラー化がなされていた。しかしながら、フィルタ方式ではカラーフィルタを介することによる光の利用効率が低下し、消費電力が増大するという問題があった。また、発光層を有する有機層を複数積層し白色光を合成するスタック構造（タンデム構造）を有する有機 E L 表示装置では、発光効率が向上し、必要電流が低減される。しかしながら、タンデム構造では、複数の有機層は電荷発生層を介して積層されことにより、駆動電圧が上昇し、消費電力を十分低減することが難しいという問題があった。加えて、前述のように表示装置における出現頻度の高い色は白色および黒体輻射のラインに近い部分であるため、白色光を用いることは有用であると考えられるが、実際には色度点調整のために赤色発光素子、緑色発光素子および青色発光素子を駆動する必要があるため、消費電力は更に高くなるという問題があった。

【0113】

また、3 色（あるいは 4 色）独立発光方式では、色再現性と発光効率とがトレードオフの関係にあるという問題があった。これに対して、視感度が高く発光効率の高い黄色を用いることによって色域の保持と発光効率とを両立する方法が報告されている。しかし、3 色独立方式では少なくとも各色の発光層の塗り分けが必要であるためフィルタ方式に比べて工程数が多い。また、色再現性を向上するために黄色発光層を追加する場合には、更に工程数が増加し、設備費および材料費が増大し生産性が大きく低下するという問題があった。

【0114】

これに対して、本実施の形態の有機 E L 表示装置 1 では、正孔輸送層 1 4 B 上の、青色有機 E L 素子 1 0 B の領域を除く領域上に黄色発光層 1 4 C を設け、赤色、緑色および青色を有するカラーフィルタによって発光色を色分割する。これにより、発光層の塗り分け工程が削減される。

【0115】

このように本実施の形態の有機 E L 表示装置 1 では、青色有機 E L 素子 1 0 B の領域を除く正孔輸送層 1 4 B 上に黄色発光層 1 4 C を、正孔輸送層 1 4 B および黄色発光層 1 4 C 上の全面に青色発光層 1 6 D を設け、赤色、緑色および青色を有するカラーフィルタによって発光色を色分割するようにしたので、発光層の塗り分け工程が削減され、有機 E L 表示装置の製造工程が簡略化される。即ち、コストが抑えられ生産性が向上した省電力な有機 E L ディスプレイを作製することが可能となる。

【0116】

以下、第 2 ～ 第 4 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同一の構成要素については同一符号を付してその説明は省略する。

【0117】

（第 2 の実施の形態）

図 7 は第 2 の実施の形態における有機 E L 表示装置 2 の表示領域の断面構成を表したものである。赤色有機 E L 素子 2 0 R、緑色有機 E L 素子 2 0 G および青色有機 E L 素子 2 0 B は、それぞれ、基板 1 1 の側から、上述した画素駆動回路 1 4 0 の駆動トランジスタ $T r 1$ および平坦化絶縁膜（図示せず）を間にして、陽極としての下部電極 1 2（第 1 電極）、隔壁 1 3、後述する発光層（黄色発光層 2 4 C、青色発光層 2 4 D）を含む有機層 2 4 および陰極としての上部電極 1 5（第 2 電極）がこの順に積層された構成を有してい

る。本実施の形態の有機EL表示装置2は、黄色発光層24Cと青色発光層24Dとの間に接続層24Gを有することが上記第1の実施の形態と異なる。

【0118】

接続層24Gは、正孔輸送層24Bおよび黄色発光層24Cと、青色発光層24Dとの界面を改善し、正孔の注入効率を高めると共に、黄色発光層24Cで生じる励起子を閉じ込め、発光効率を高めるためのものである。接続層16Dの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば2nm～30nmであることが好ましく、さらに好ましくは5nm～15nmである。

【0119】

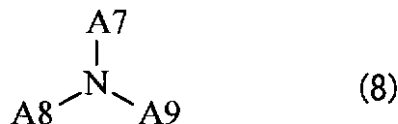
接続層24Gを構成する材料としては、例えば、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、テトラシアノキノジメタン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリーールアルカン、フェニレンジアミン、アリーールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベンあるいはこれらの誘導体、または、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマーまたはオリゴマーが挙げられる。このような材料を用いることにより、正孔輸送層24Bと、青色発光層26Dとの界面の汚染および注入障壁が改善され、下部電極12側から青色発光層24Dへ供給される正孔の注入効率が向上する。具体的には、接続層24Gの基底状態(SOG)と正孔輸送層24Bの基底状態(SOB)とのエネルギー差を0.4eV以下とすることにより青色発光層24Dへの正孔注入効率を保つことができる。

【0120】

接続層24Gを構成する具体的な材料としては、好ましくは、下記の式(8)、(9)に示した低分子材料が挙げられる。

【0121】

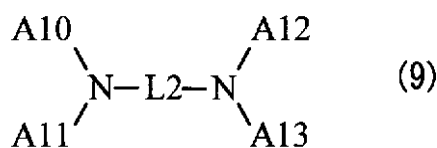
【化22】



(A7～A9は芳香族炭化水素基、複素環基またはそれらの誘導体である。)

【0122】

【化23】



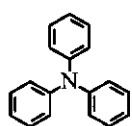
(L2は2価の芳香族環基が2ないし6個結合した基である。具体的には2～6個の芳香族環が連結した2価の基、またはその誘導体である。A10～A13は、芳香族炭化水素基あるいは複素環基、またはその誘導体が1～10個結合した基である。)

【0123】

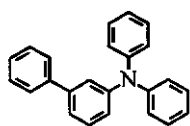
式(8)に示した化合物の具体例としては、以下の式(8-1)～式(8-48)などの化合物が挙げられる。

【0124】

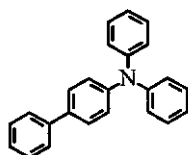
【化 2 4】



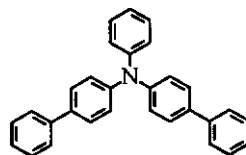
(8-1)



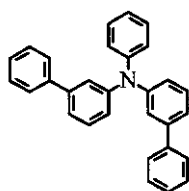
(8-2)



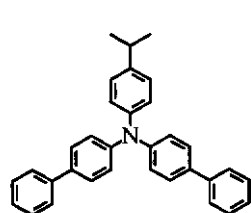
(8-3)



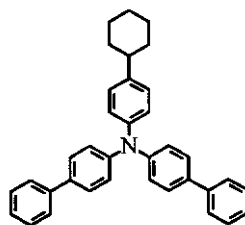
(8-4)



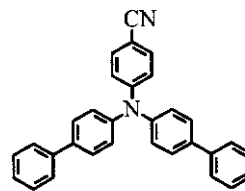
(8-5)



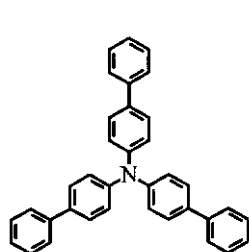
(8-6)



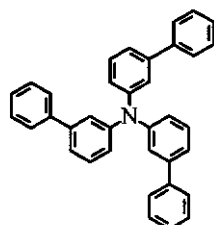
(8-7)



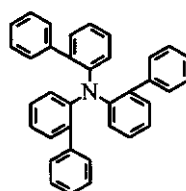
(8-8)



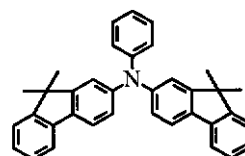
(8-9)



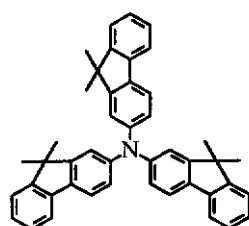
(8-10)



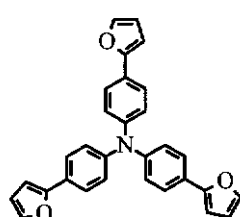
(8-11)



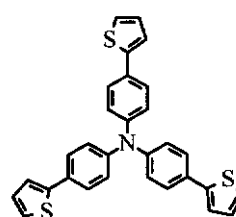
(8-12)



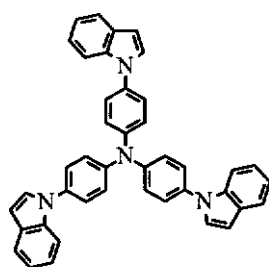
(8-13)



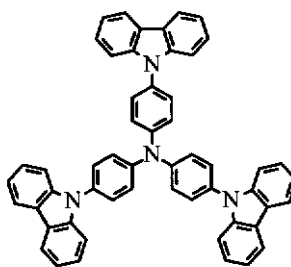
(8-14)



(8-15)



(8-16)



(8-17)

【 0 1 2 5】

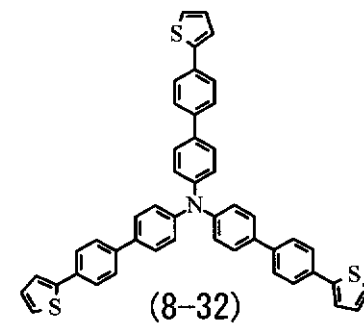
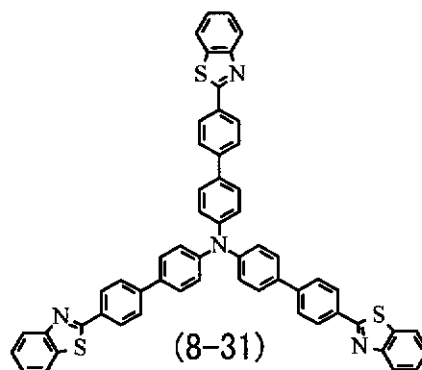
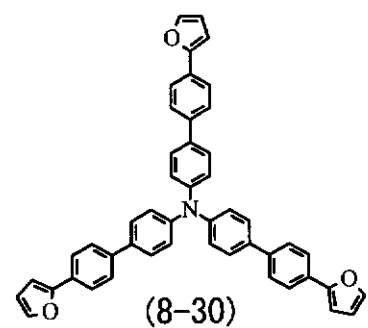
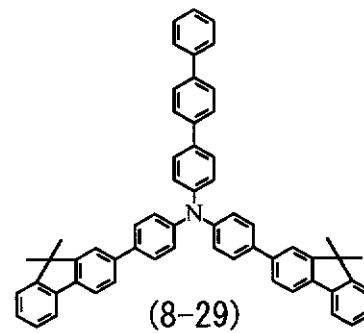
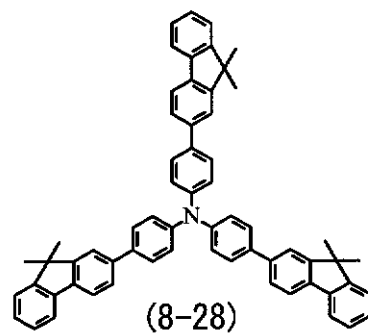
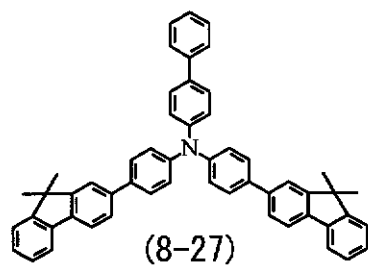
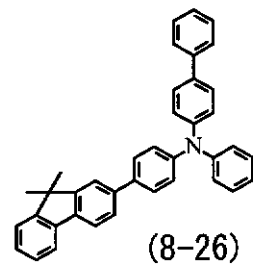
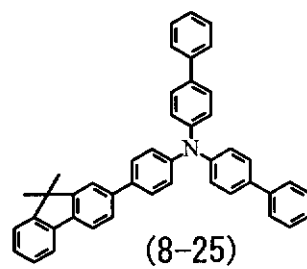
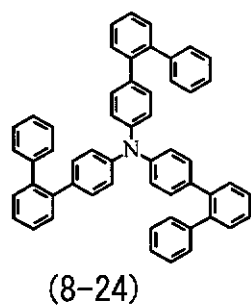
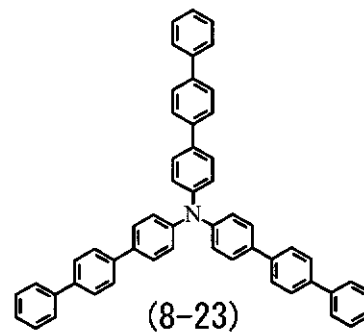
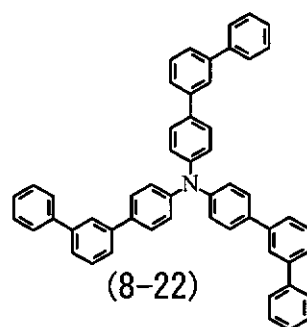
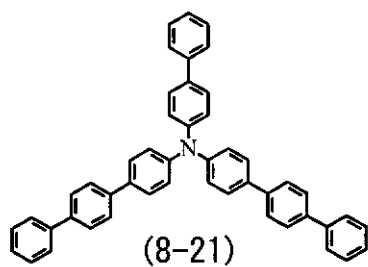
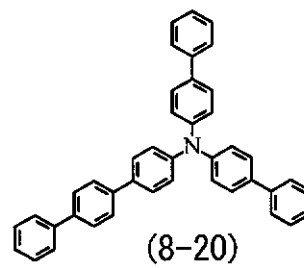
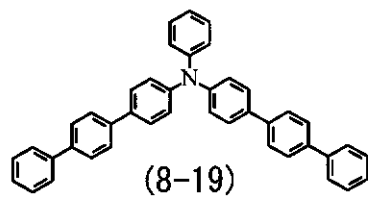
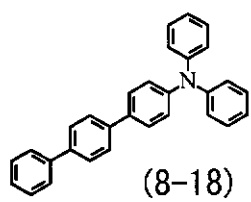
10

20

30

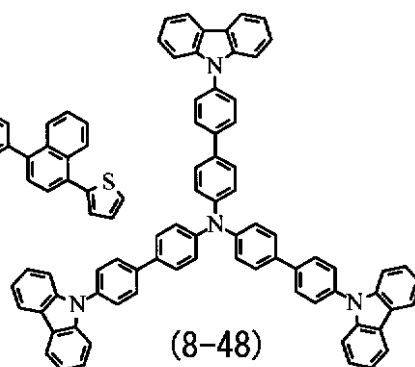
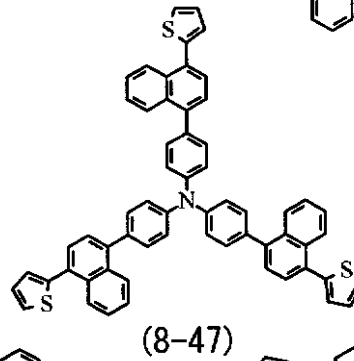
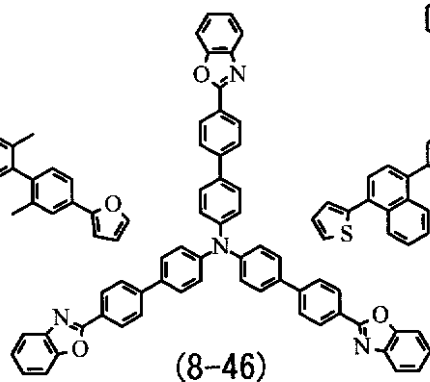
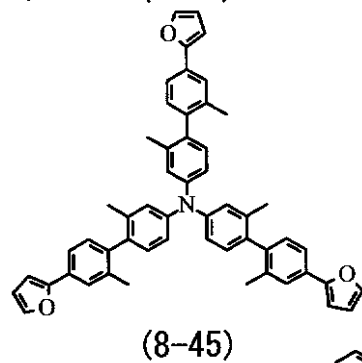
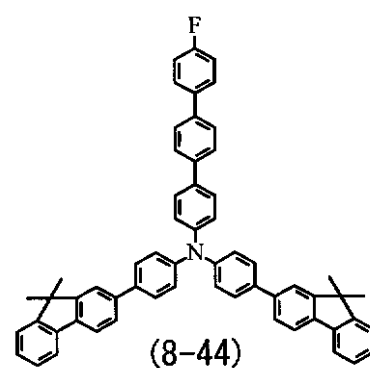
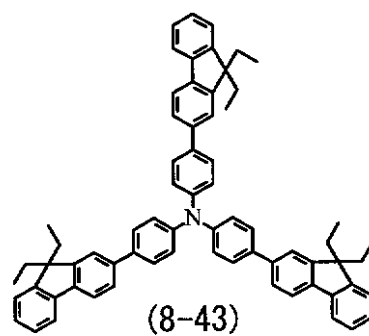
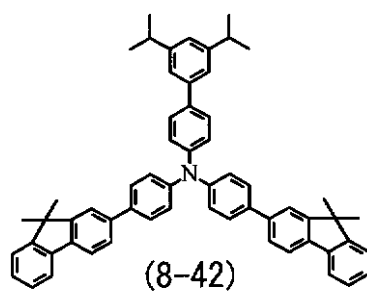
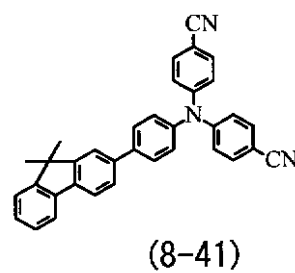
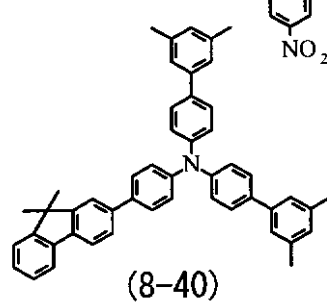
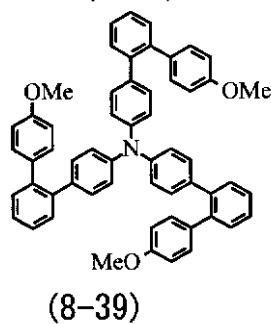
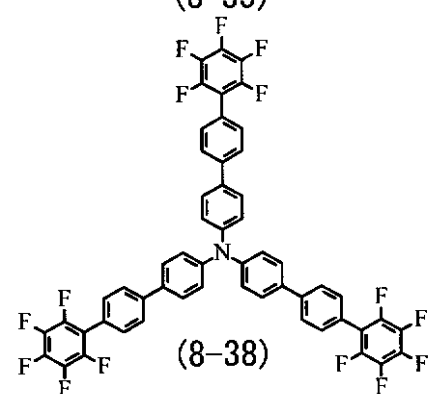
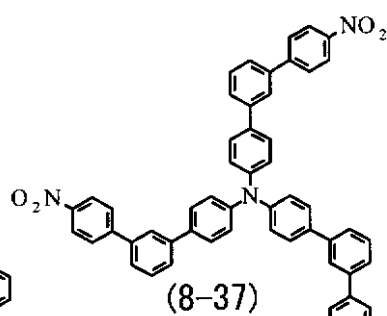
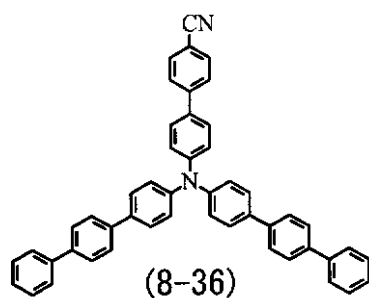
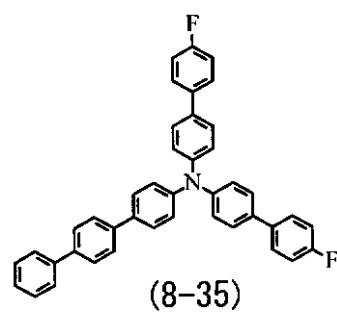
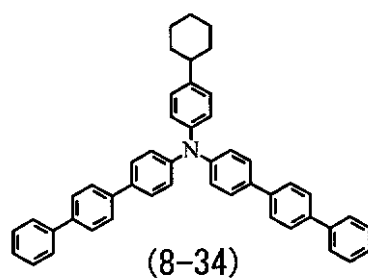
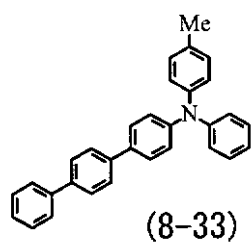
40

【化 2 5】



【 0 1 2 6】

【化 2 6】



【 0 1 2 7 】

10

20

30

40

50

また、式（８）に示した化合物の中でも、ジベンゾフラン構造を有するアリール基およびカルバゾール構造を有するアリール基を含むアミン化合物を用いることが好ましい。これらアミン化合物は、一重項励起準位および三重項励起準位が大きく、青色発光層２４Ｄの電子を効果的にブロックすることが可能である。このため、発光効率が向上すると共に、正孔輸送層２４Ｂへの電子の注入が抑制されるため、寿命特性が向上する。更に、黄色発光層２４Ｃの三重項励起子を高い三重項励起子準位を閉じ込めて発光効率を向上することができる。

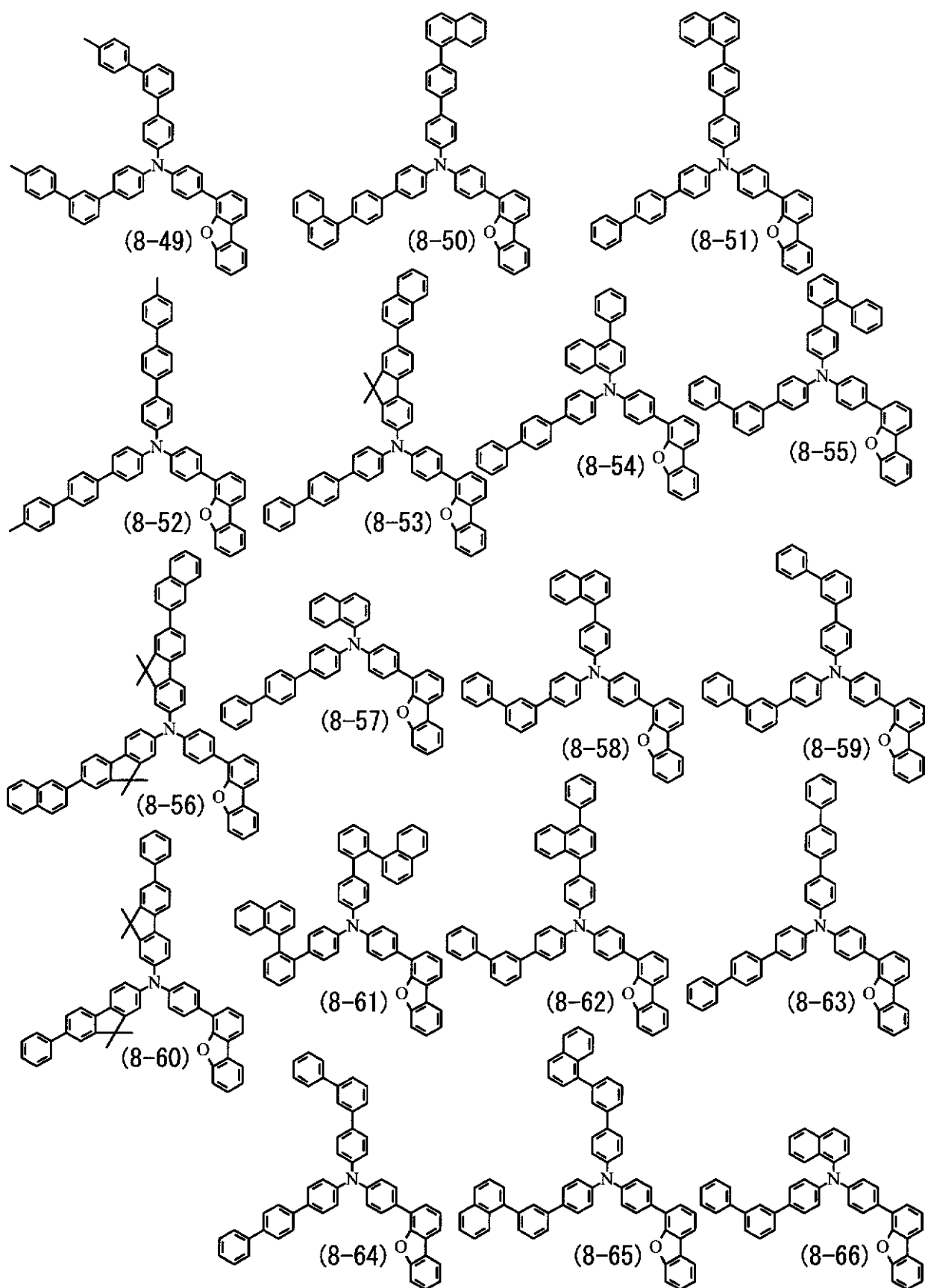
【０１２８】

ジベンゾフラン構造を有するアリール基およびカルバゾール構造を有するアリール基を含むアミン化合物の具体例としては、以下の式（８－４９）～式（８－３２３）等の化合物が挙げられる。

10

【０１２９】

【化 27】



10

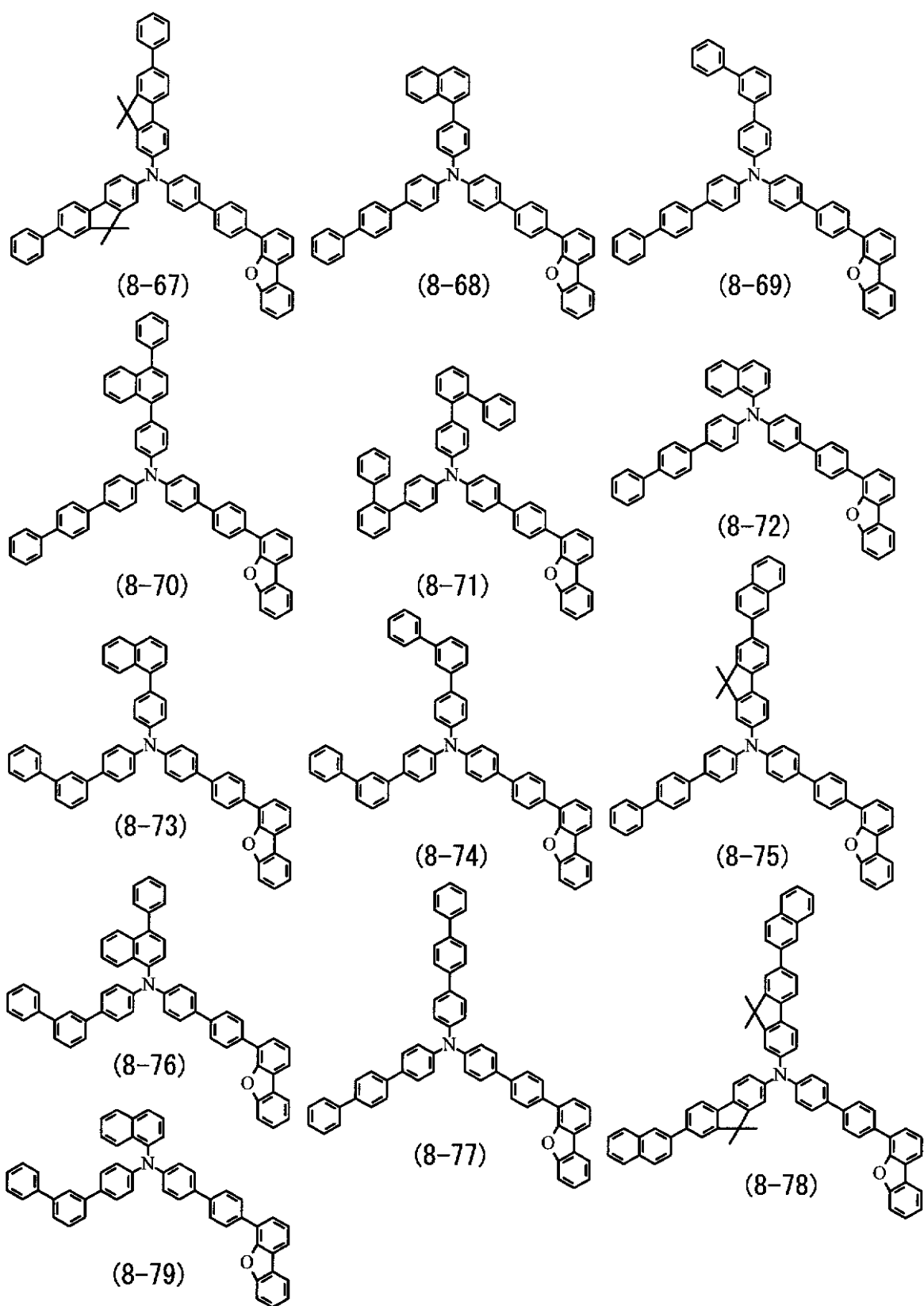
20

30

40

【0130】

【化 2 8】



10

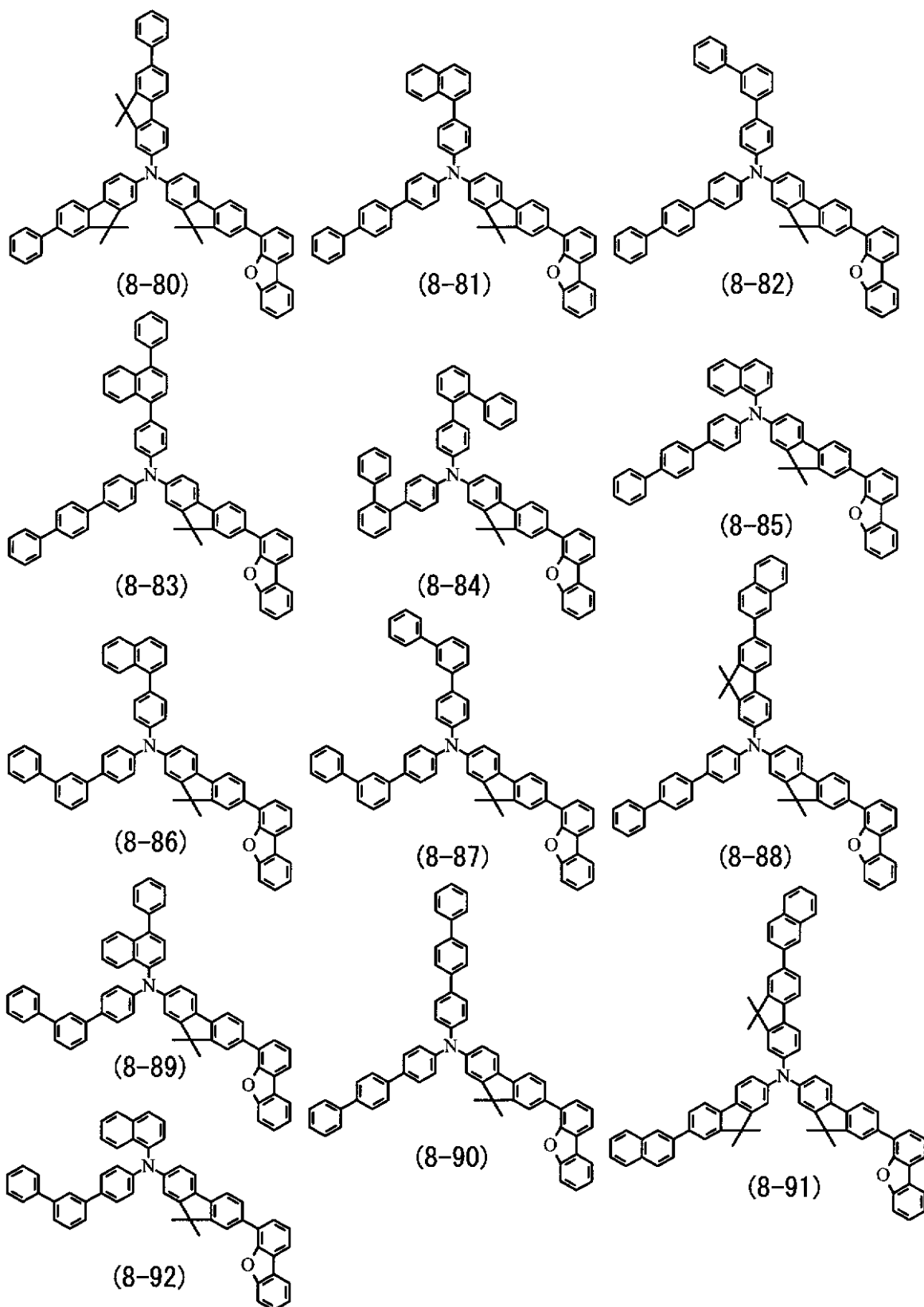
20

30

40

【 0 1 3 1】

【化 2 9】



10

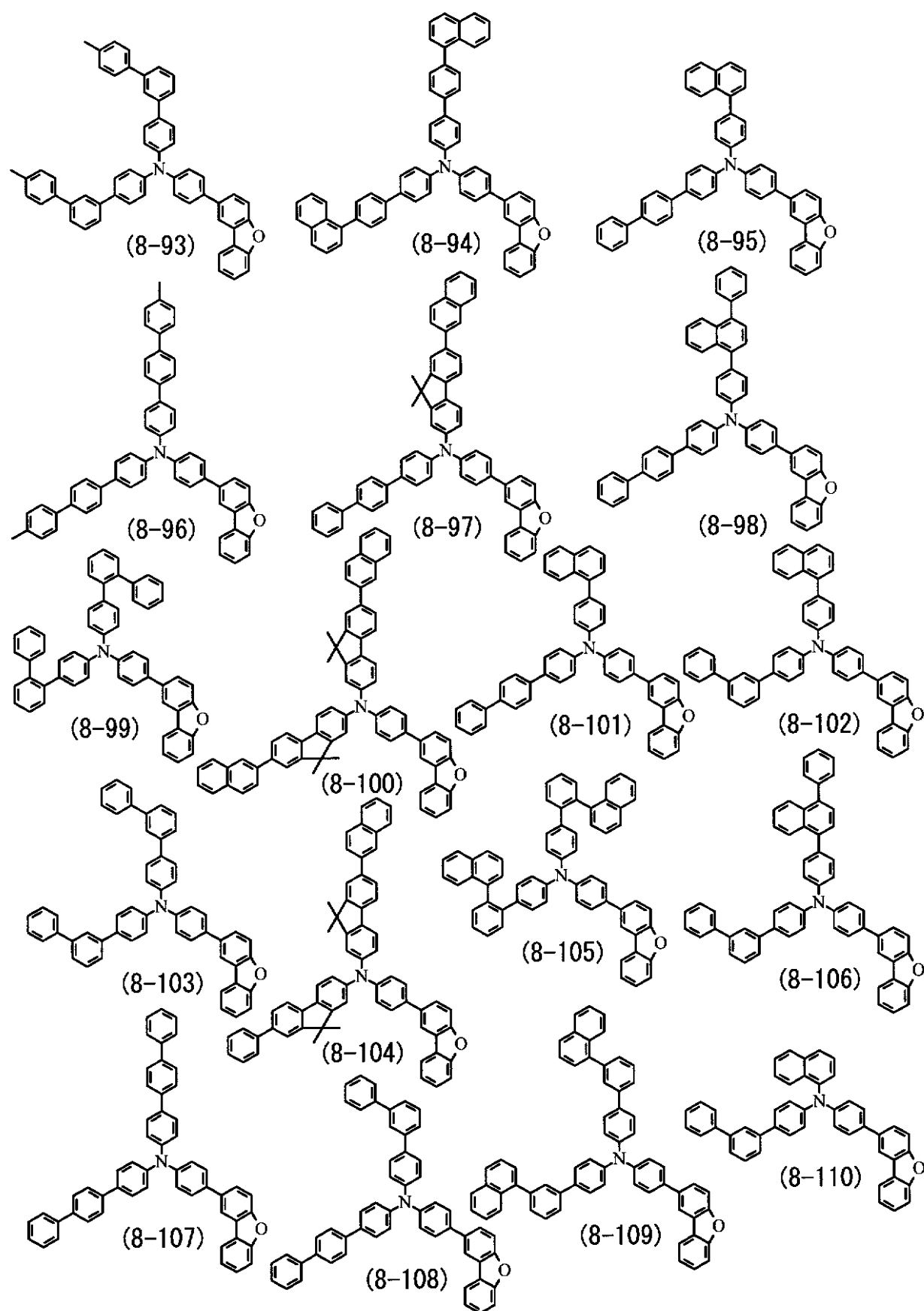
20

30

40

【 0 1 3 2 】

【化 30】



10

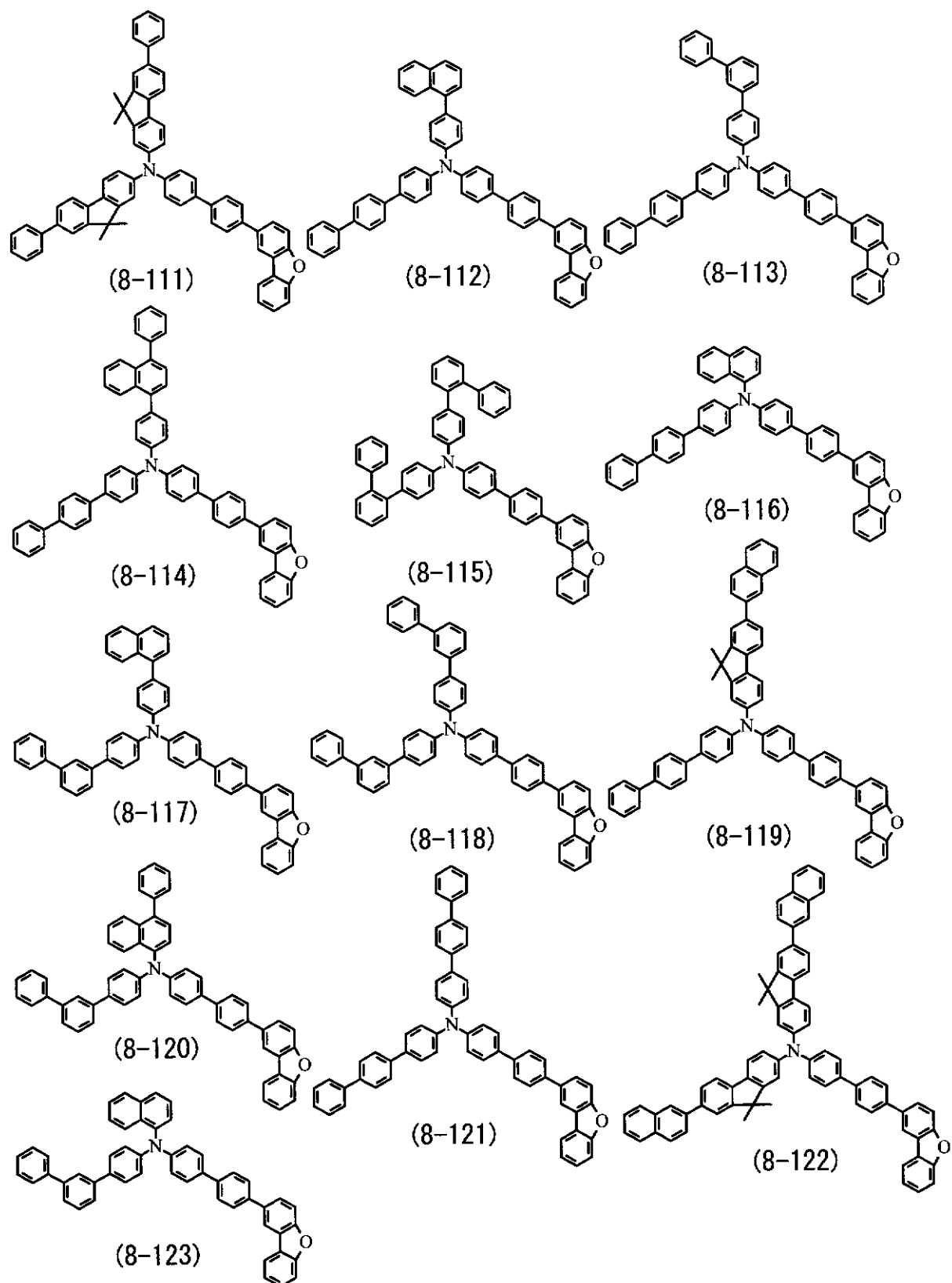
20

30

40

【 0 1 3 3 】

【化 3 1】



10

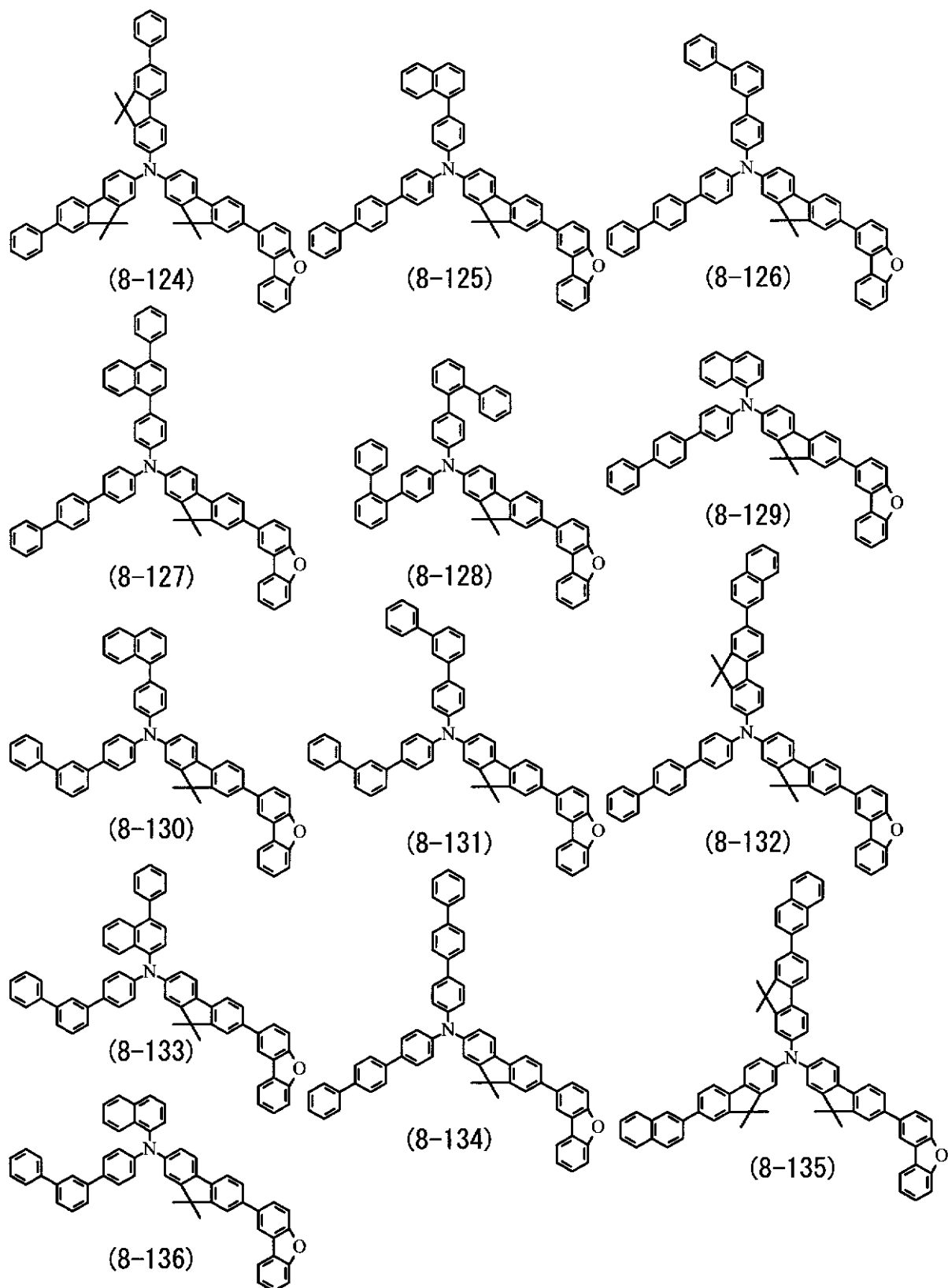
20

30

40

【 0 1 3 4】

【化 3 2】



10

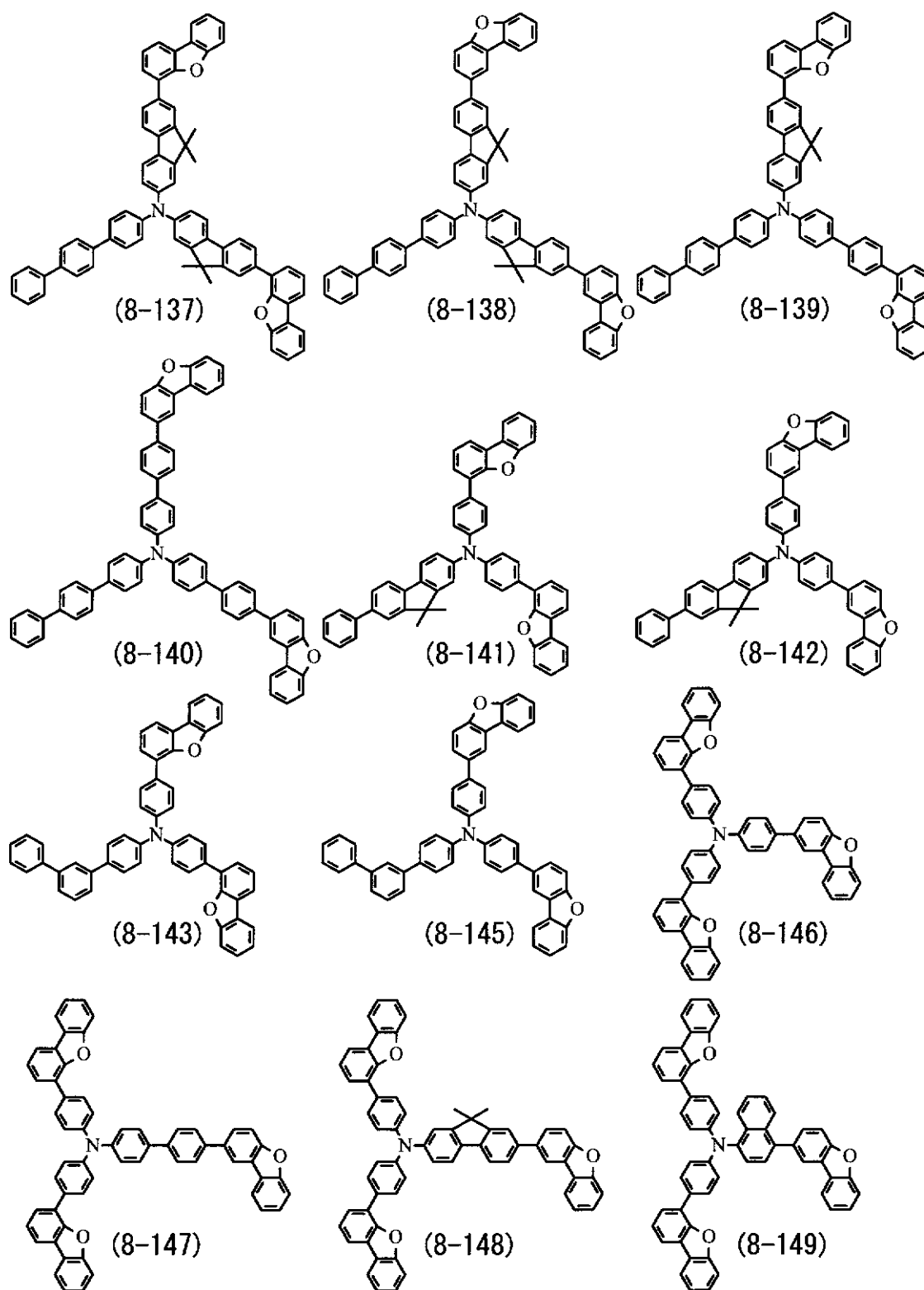
20

30

40

【 0 1 3 5】

【化 3 3】



10

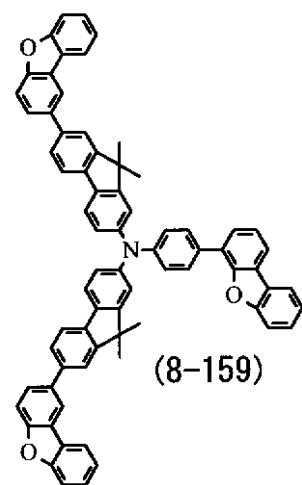
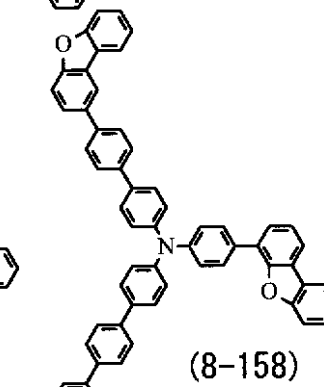
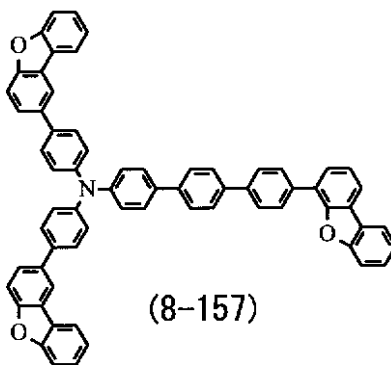
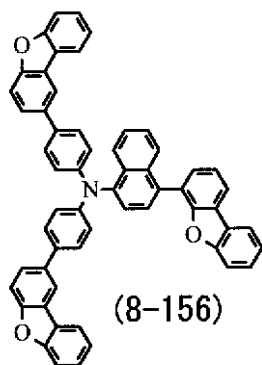
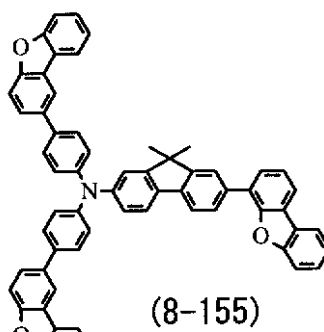
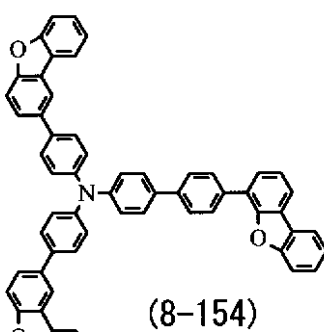
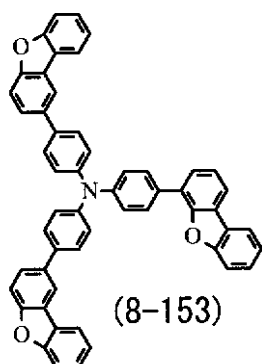
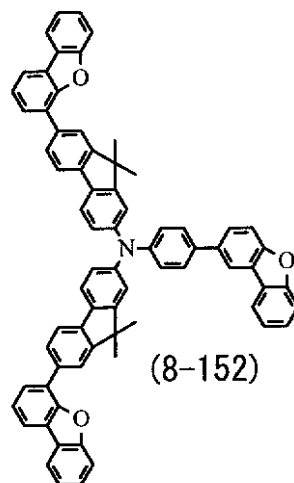
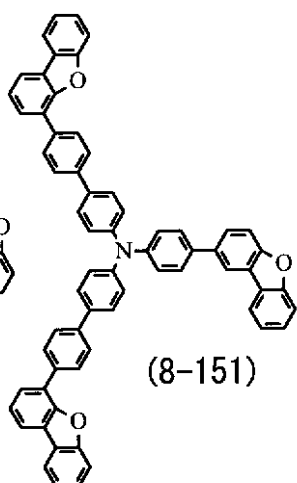
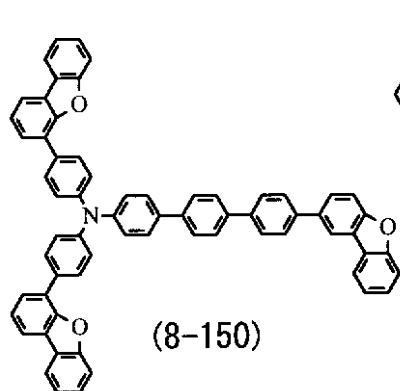
20

30

40

【 0 1 3 6】

【化 3 4】



【 0 1 3 7 】

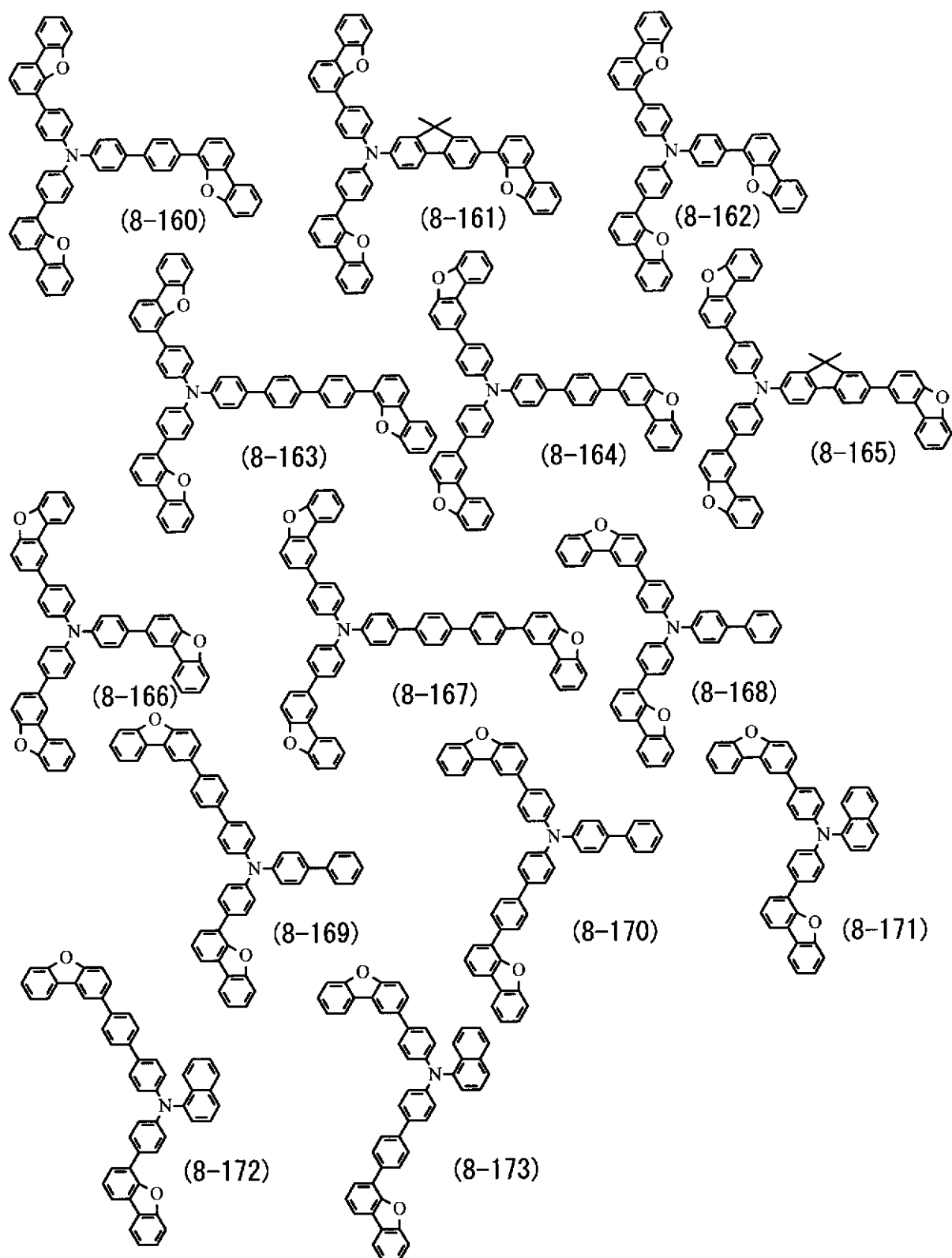
10

20

30

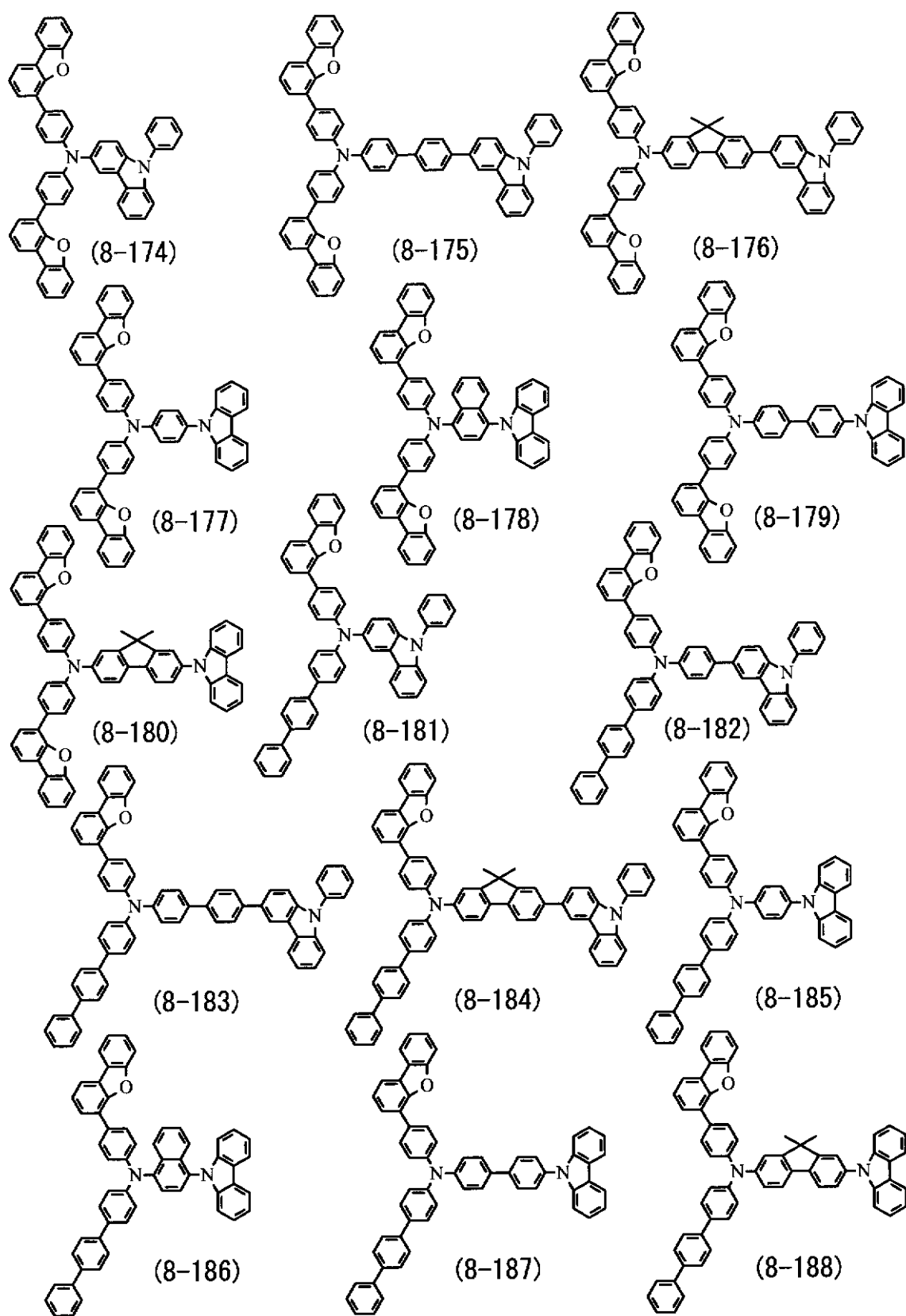
40

【化 3 5】



【 0 1 3 8 】

【化 3 6】



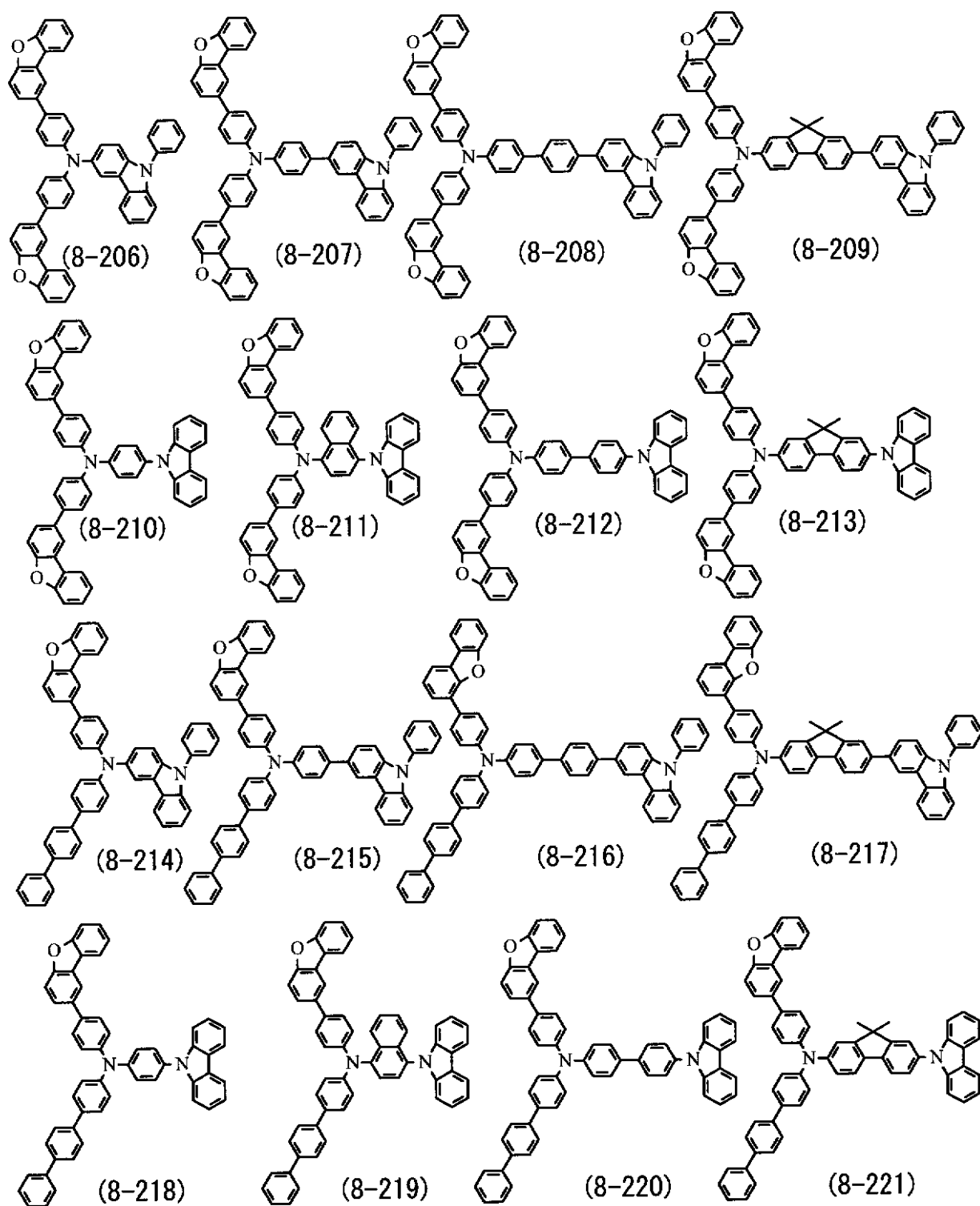
【 0 1 3 9】

10



【 0 1 4 0 】

【化 3 8】



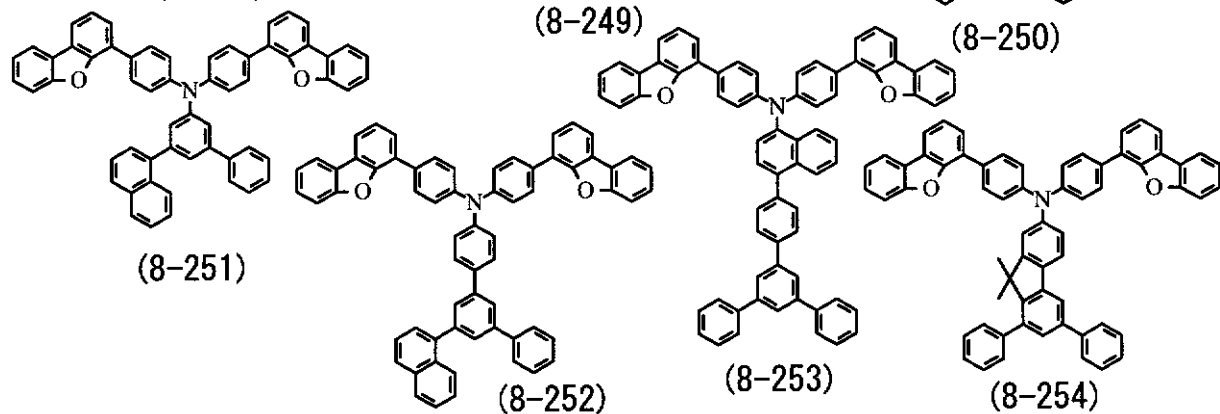
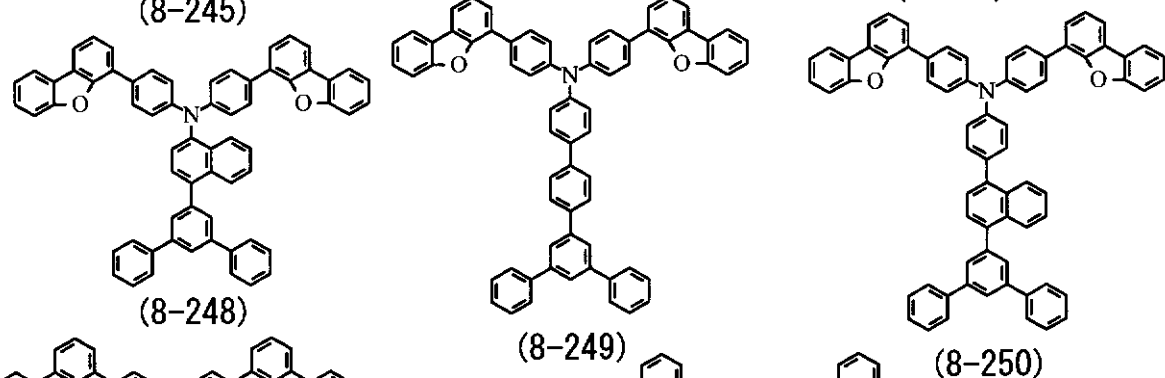
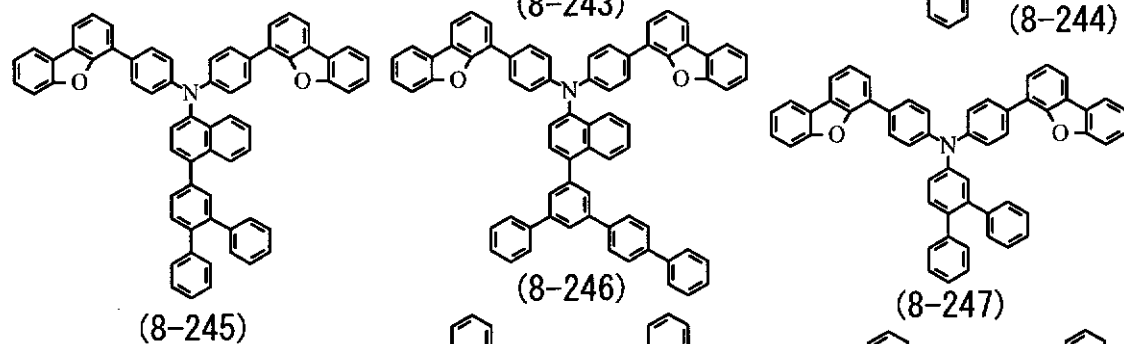
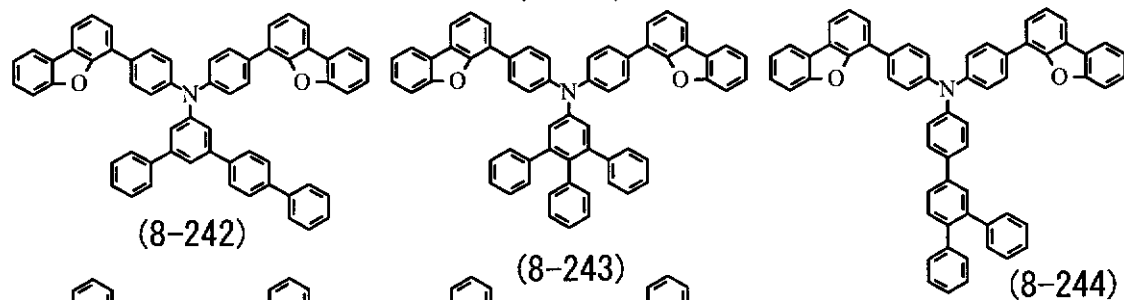
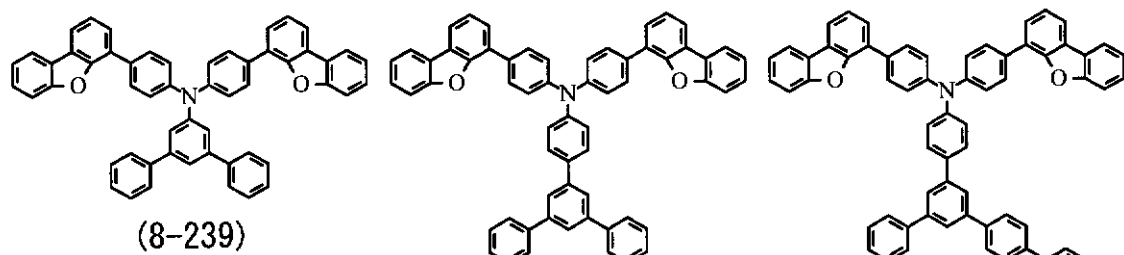
【 0 1 4 1】

10



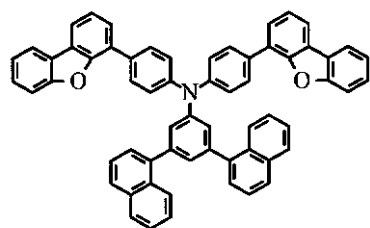
【 0 1 4 2 】

【化 4 0】

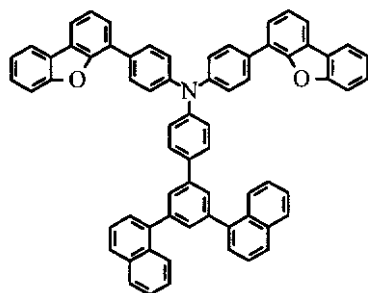


【 0 1 4 3】

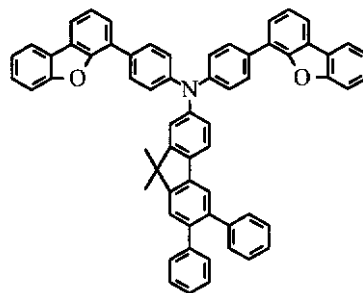
【化 4 1】



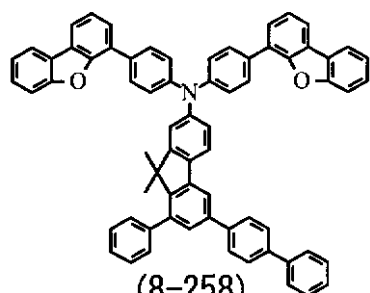
(8-255)



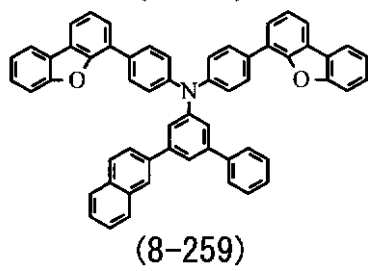
(8-256)



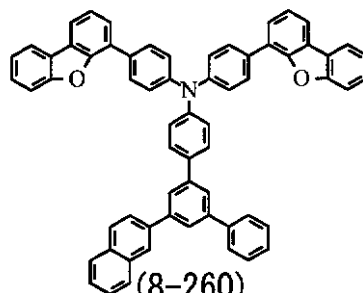
(8-257)



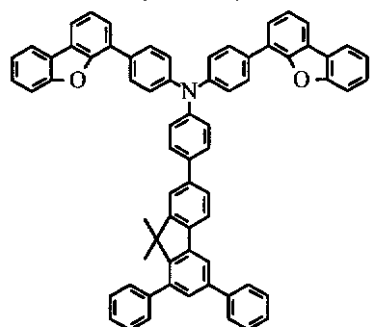
(8-258)



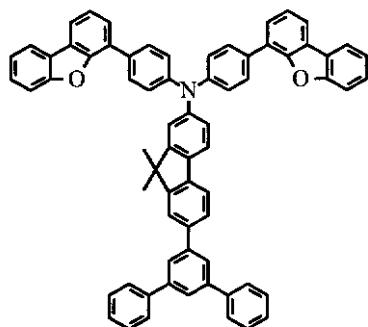
(8-259)



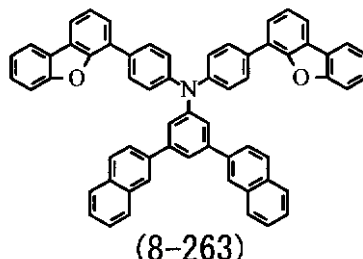
(8-260)



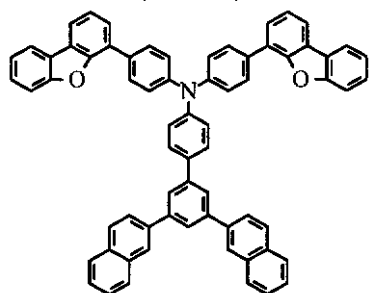
(8-261)



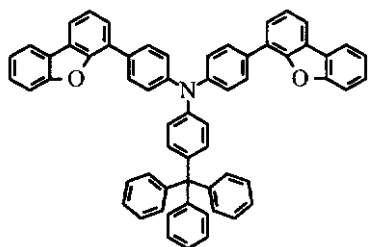
(8-262)



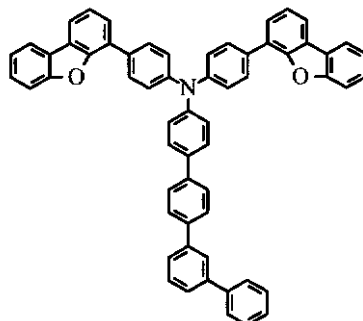
(8-263)



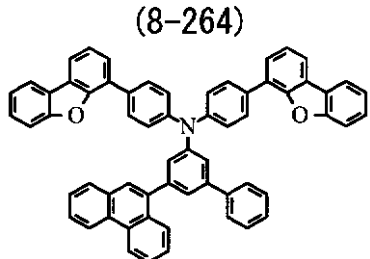
(8-264)



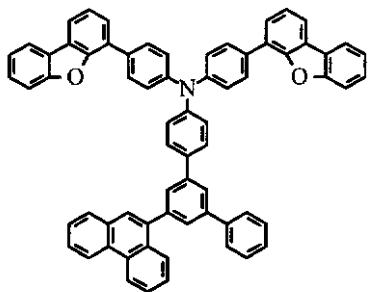
(8-265)



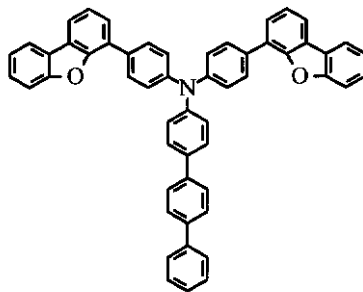
(8-266)



(8-267)



(8-268)



(8-269)

【 0 1 4 4 】

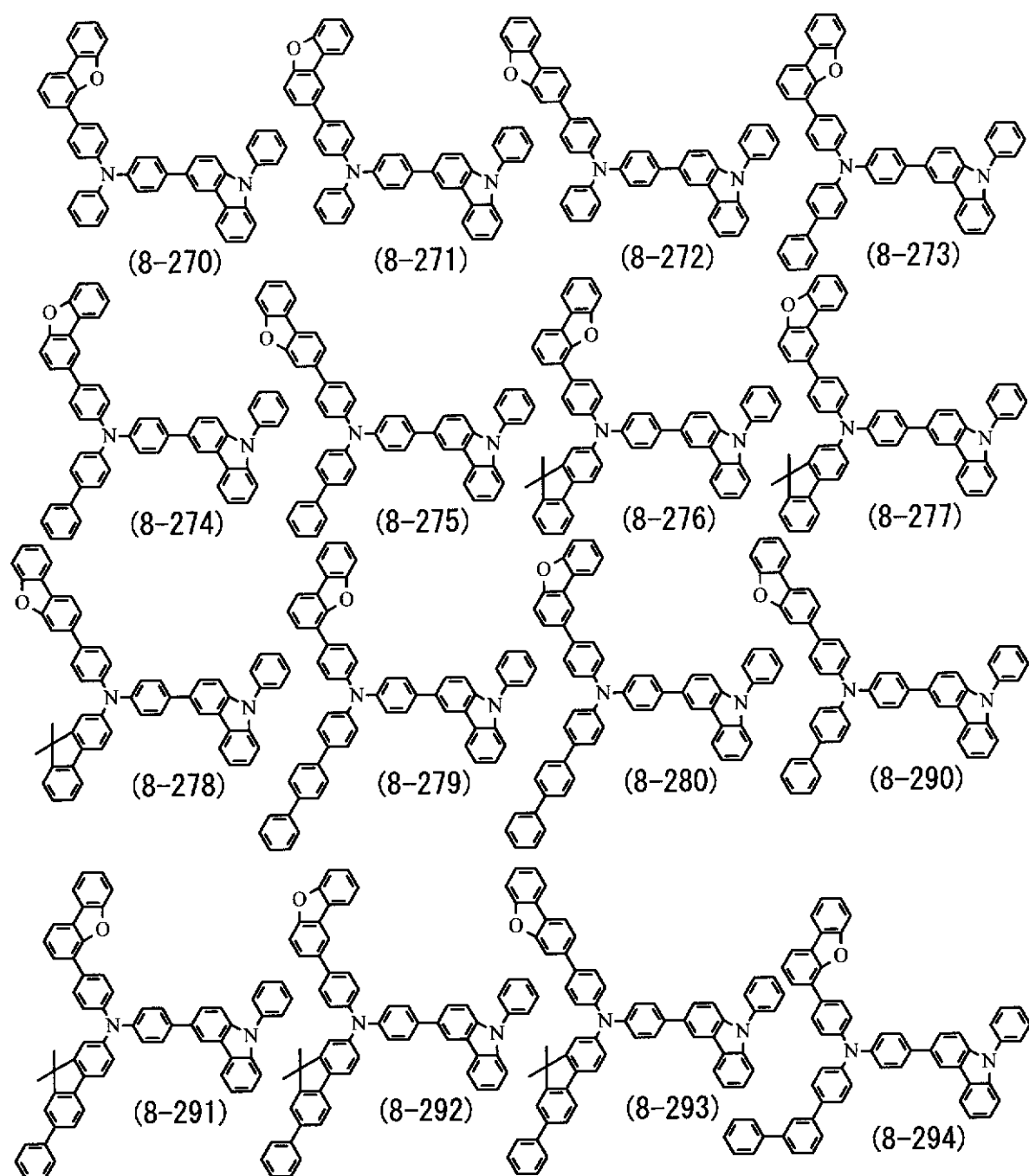
10

20

30

40

【化 4 2】



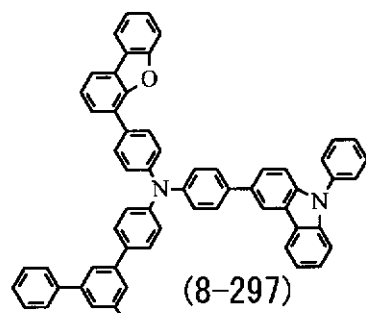
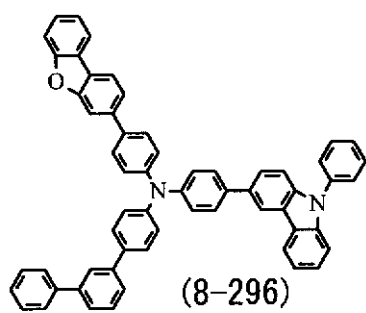
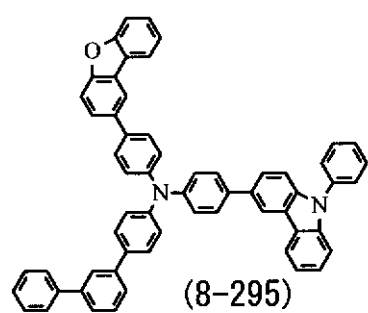
10

20

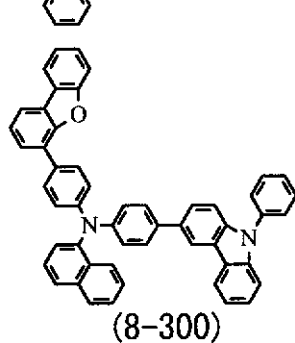
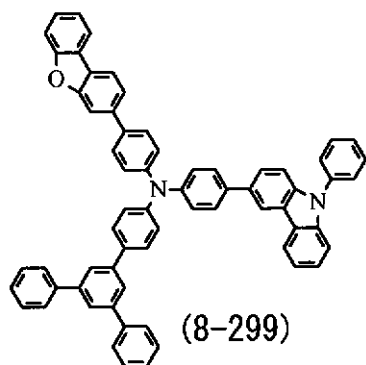
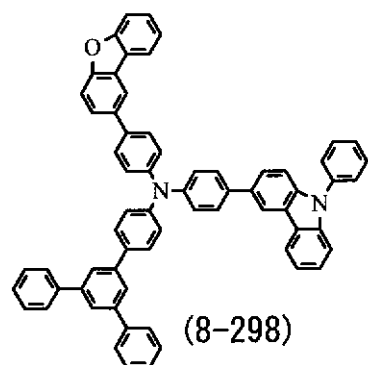
30

【 0 1 4 5 】

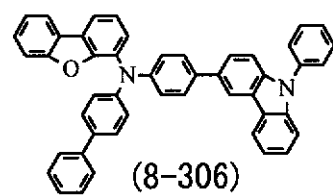
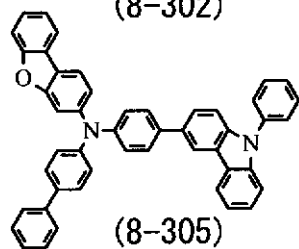
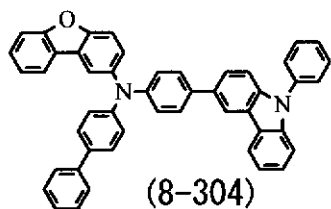
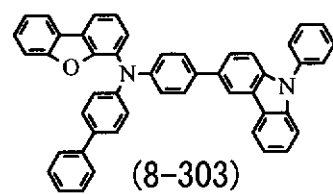
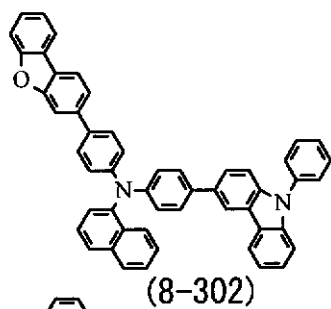
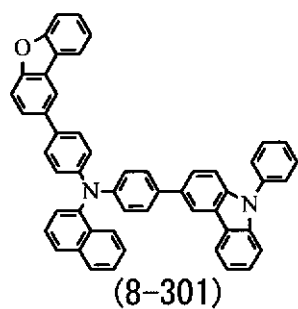
【化 4 3】



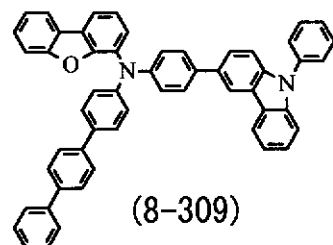
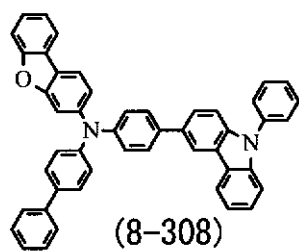
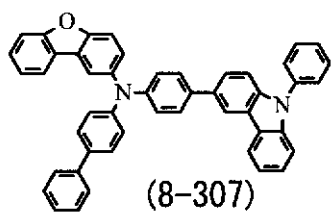
10



20



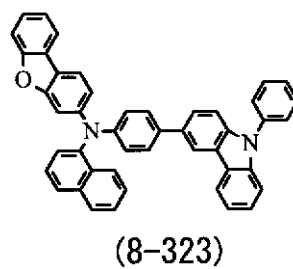
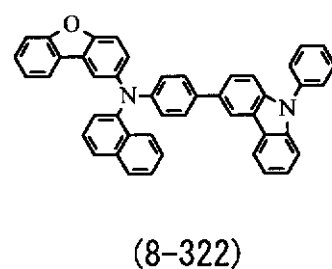
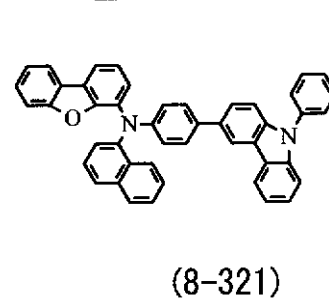
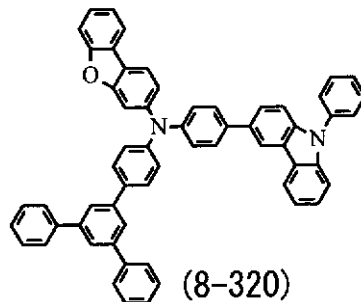
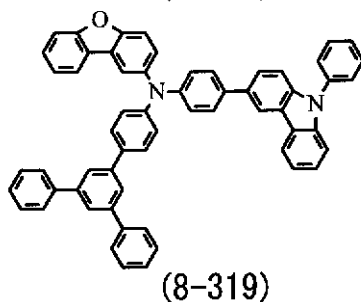
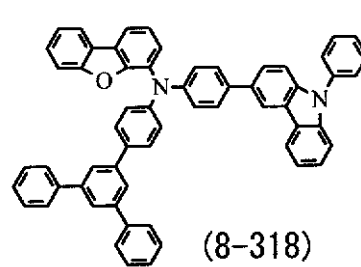
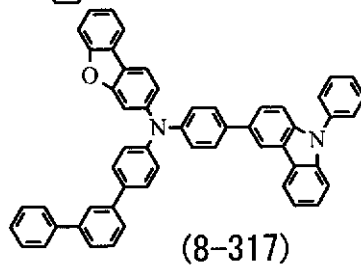
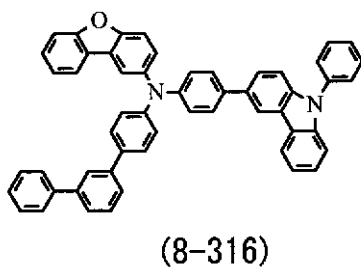
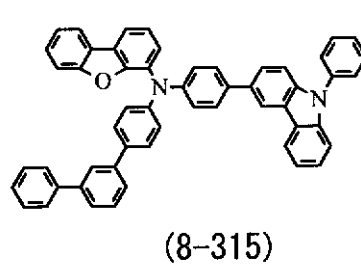
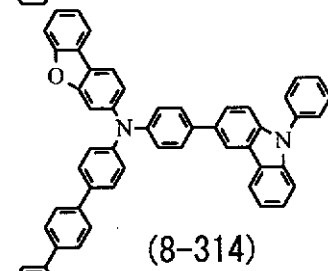
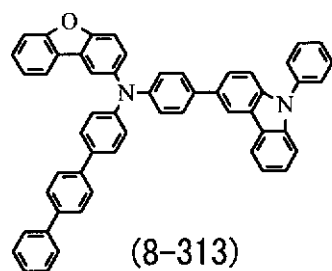
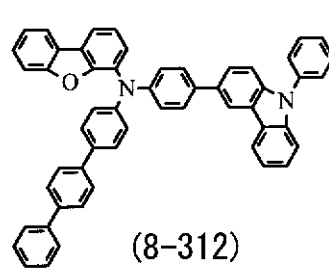
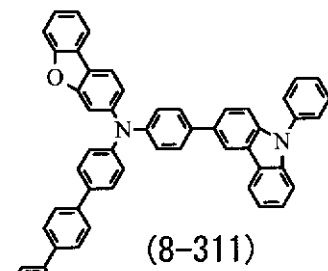
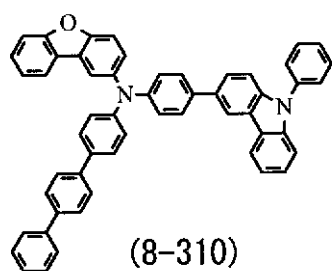
30



40

【 0 1 4 6 】

【化 4 4】



【 0 1 4 7】

式(9)に示した化合物の具体例としては、以下の式(9-1)～式(9-45)などの化合物が挙げられる。

【 0 1 4 8】

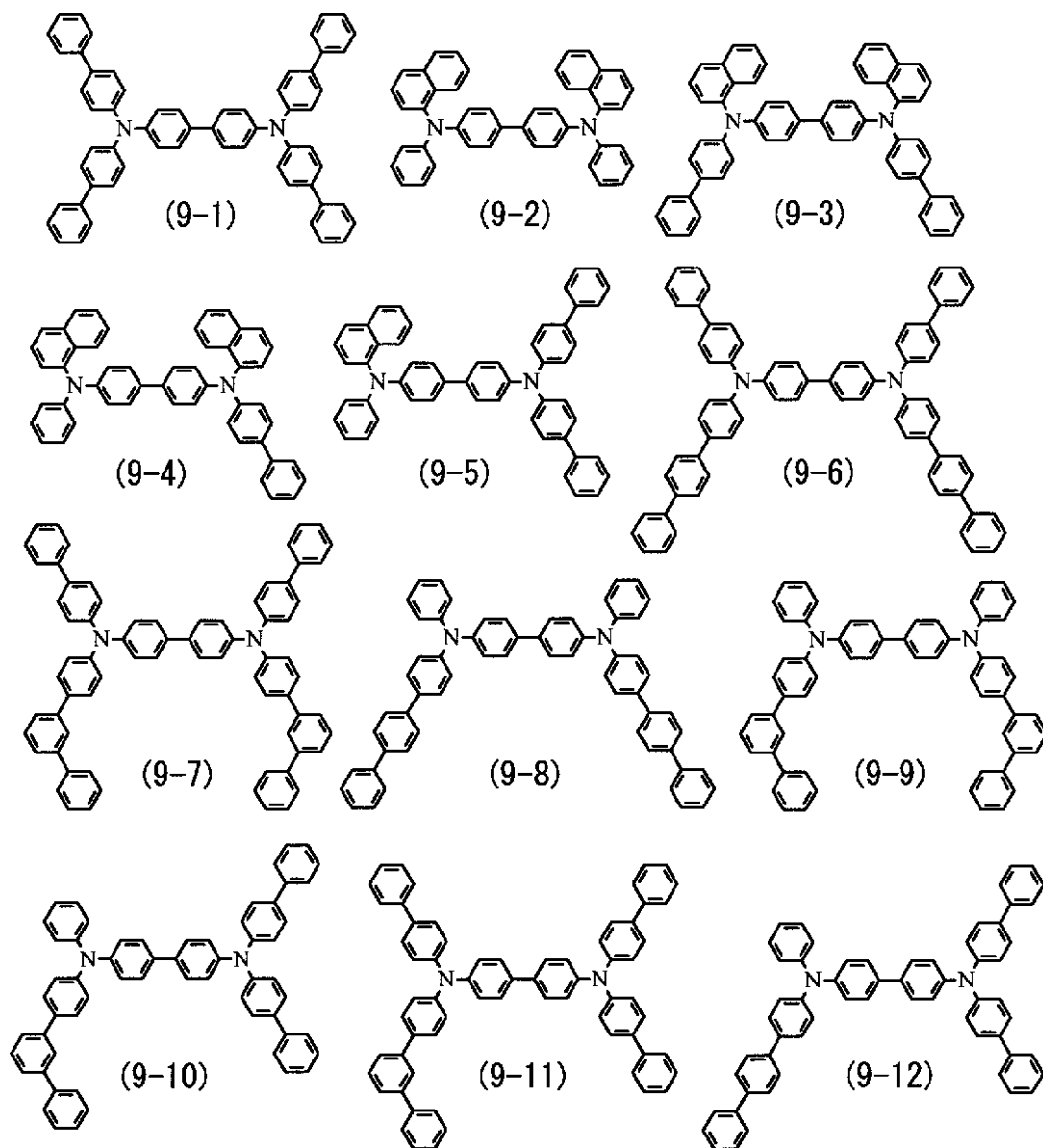
10

20

30

40

【化 4 5】



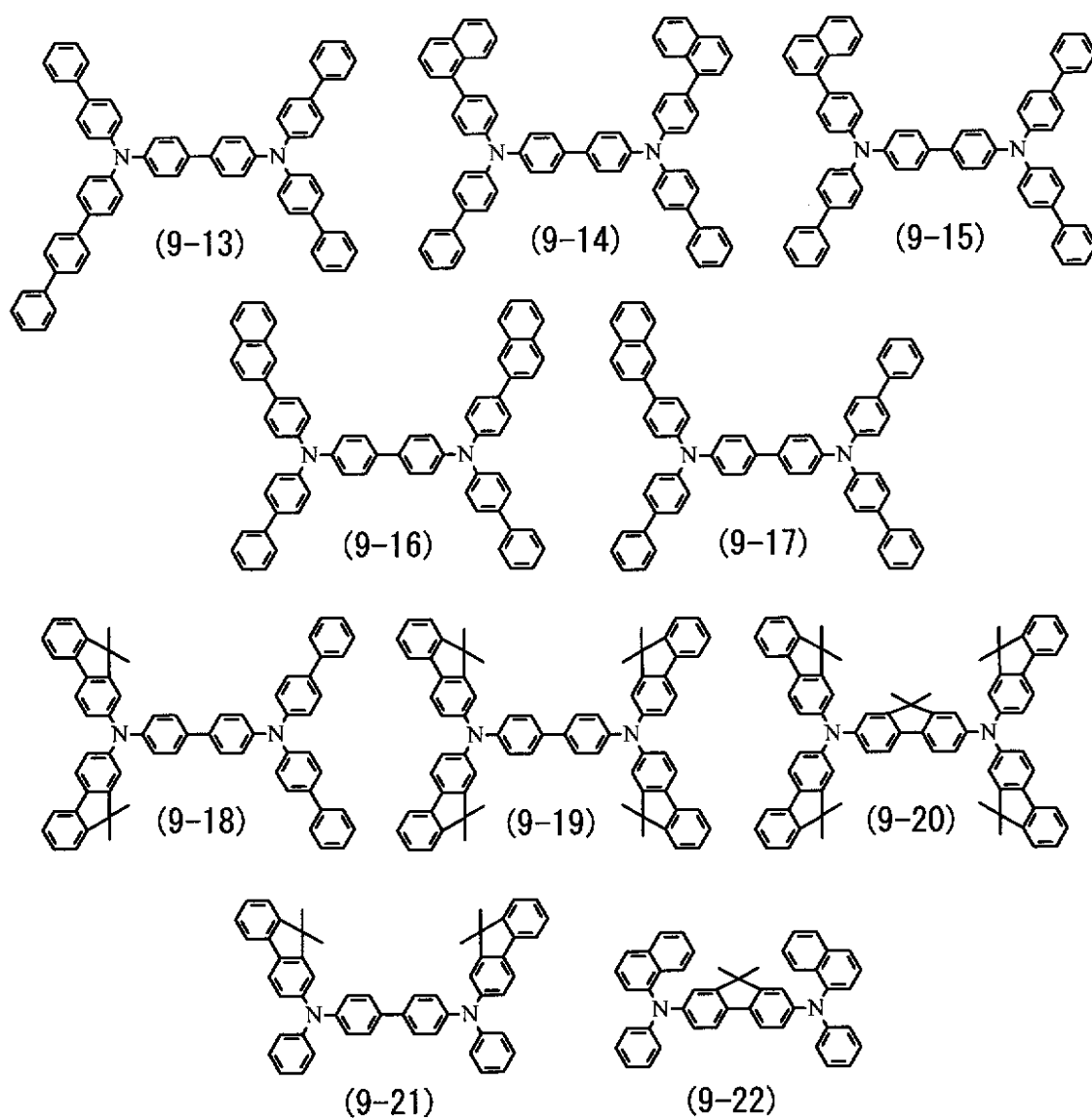
10

20

30

【 0 1 4 9 】

【化 4 6】



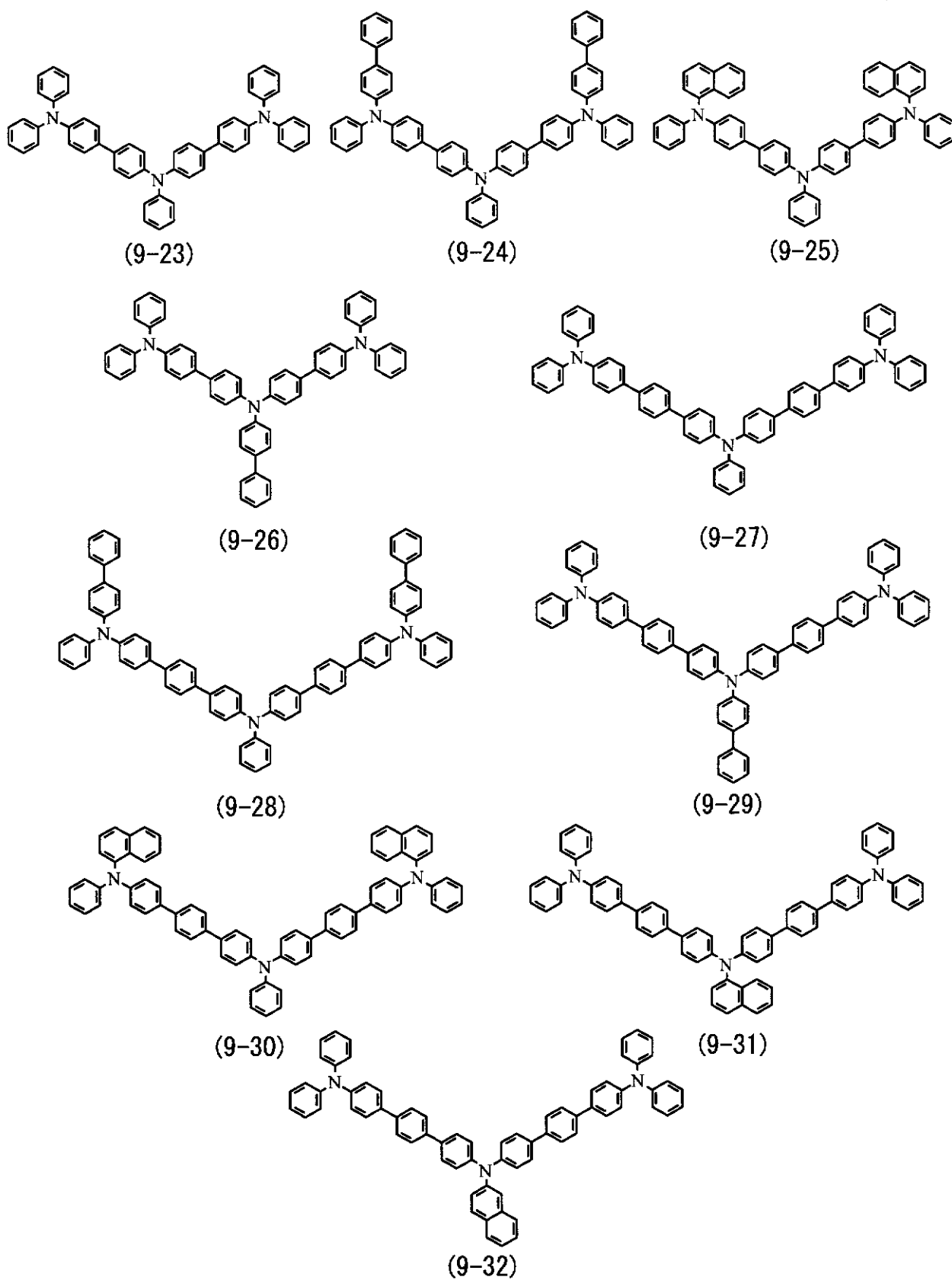
10

20

30

【 0 1 5 0 】

【化 4 7】



10

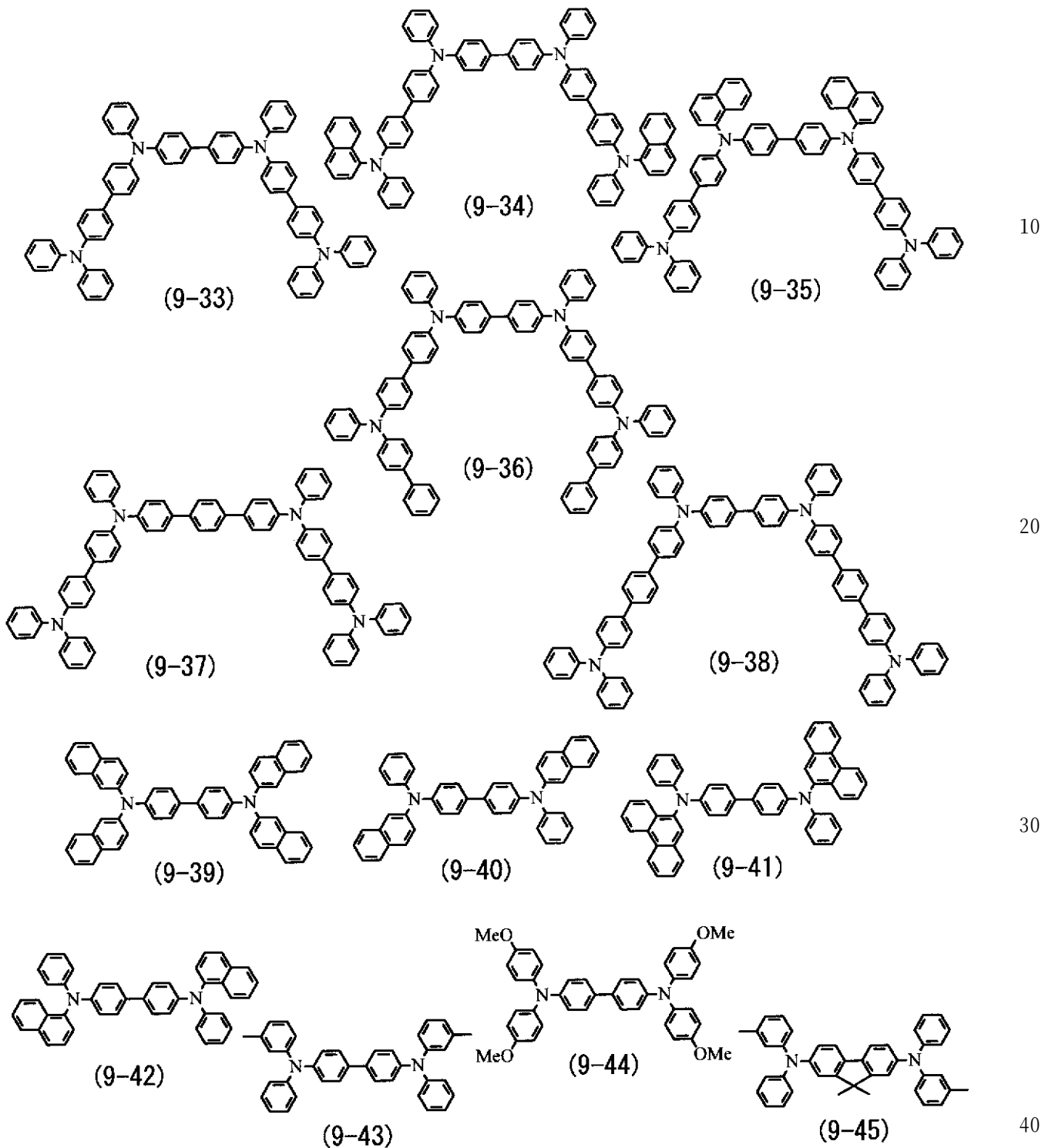
20

30

40

【 0 1 5 1】

【化 4 8】

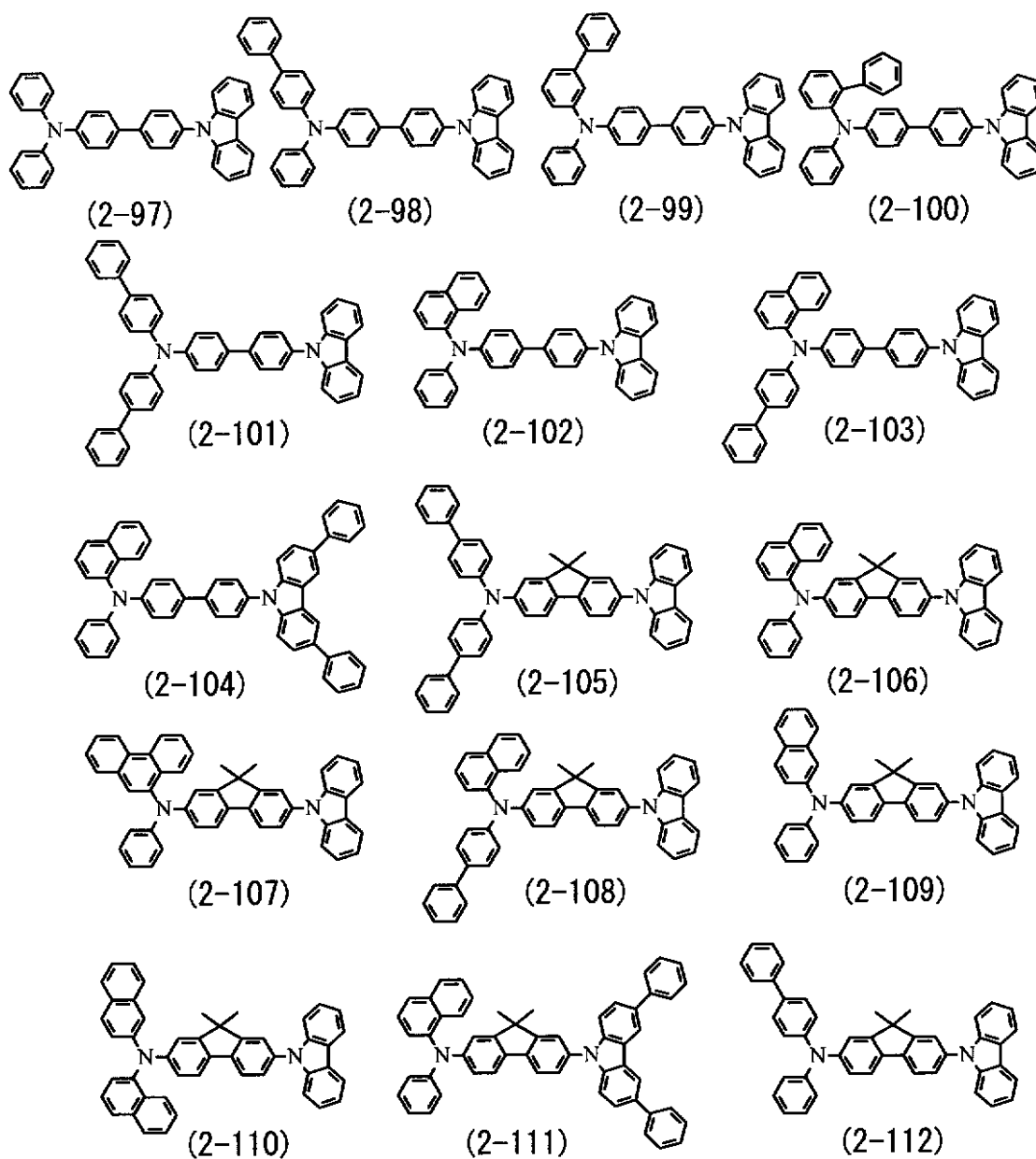


【0152】

また、式(2-1)～式(2-96)に示したりん光ホスト材料の他に、上記式(2)の一般式で表わされる下記の式(2-97)～式(2-166)などの化合物も用いることができる。なお、ここでL1に結合する含窒素炭化水素基として、例えばカルバゾール基やインドール基を有する化合物を挙げたがこれに限らない。例えばイミダゾール基を用いてもよい。

【0153】

【化 4 9】



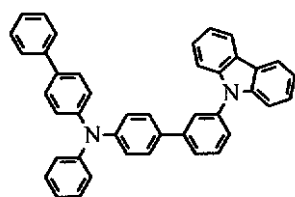
10

20

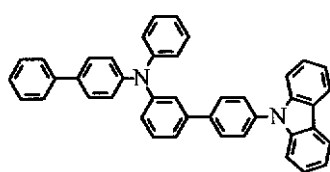
30

【 0 1 5 4】

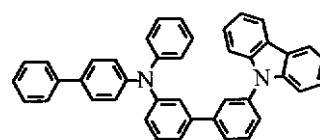
【化 5 0】



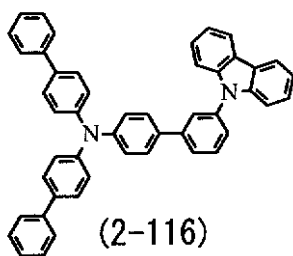
(2-113)



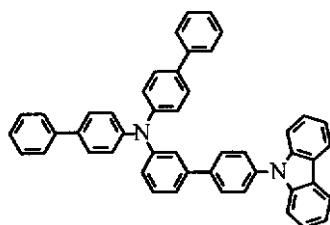
(2-114)



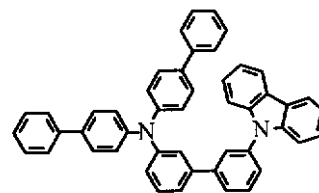
(2-115)



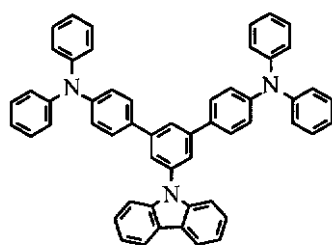
(2-116)



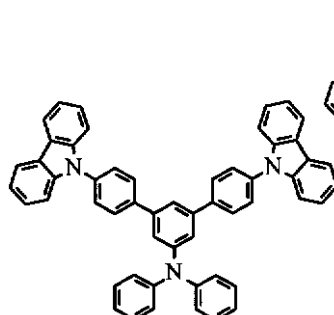
(2-117)



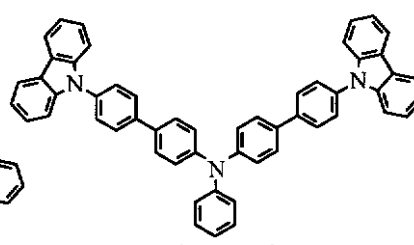
(2-118)



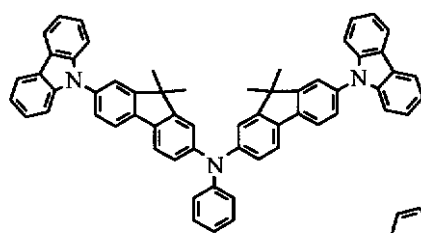
(2-119)



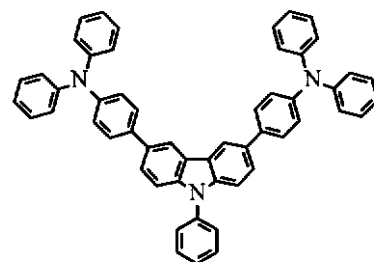
(2-120)



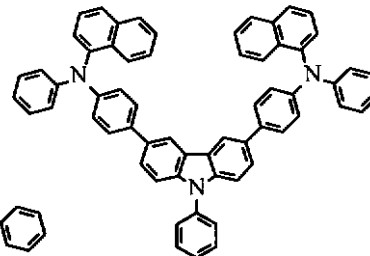
(2-121)



(2-122)



(2-123)



(2-124)

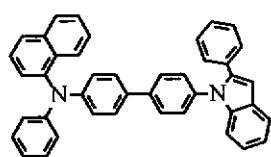
【 0 1 5 5】

10

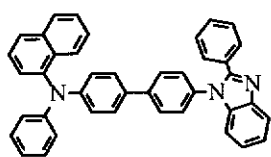
20

30

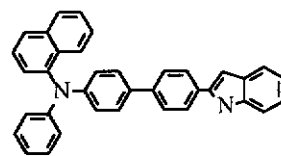
【化 5 1】



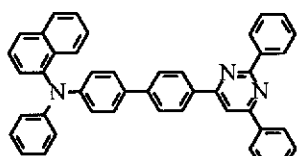
(2-125)



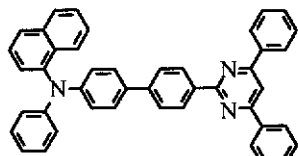
(2-126)



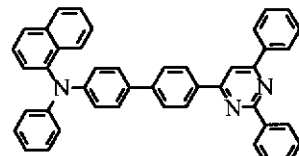
(2-127)



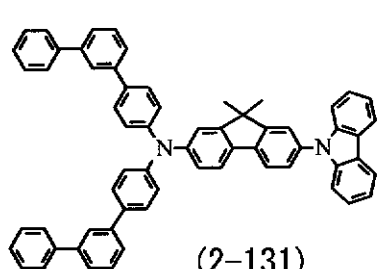
(2-128)



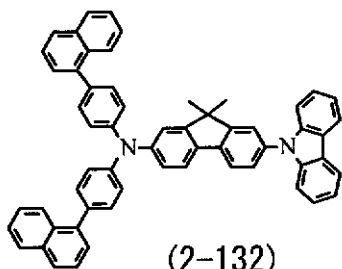
(2-129)



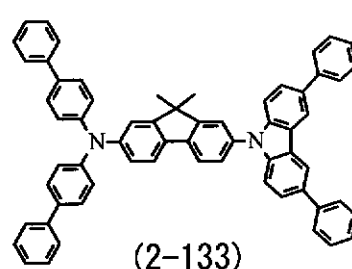
(2-130)



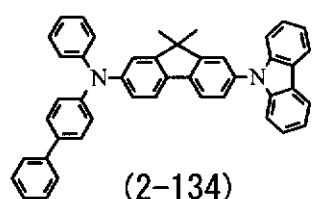
(2-131)



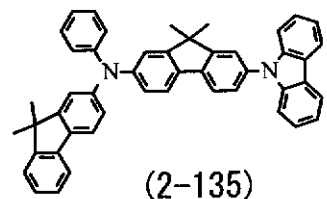
(2-132)



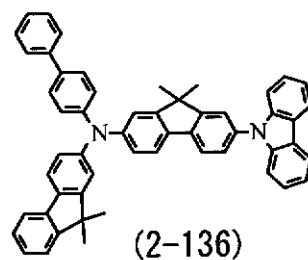
(2-133)



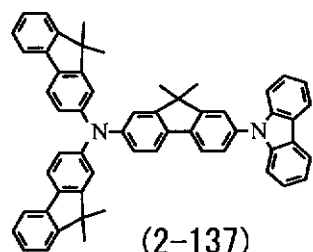
(2-134)



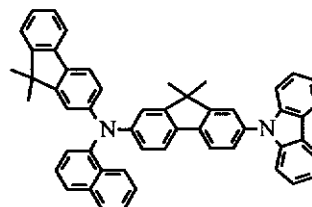
(2-135)



(2-136)



(2-137)



(2-138)

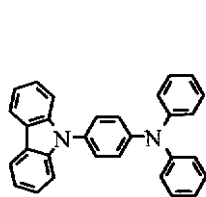
10

20

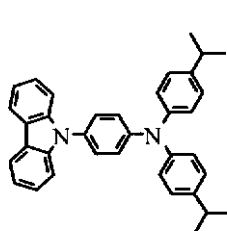
30

【 0 1 5 6】

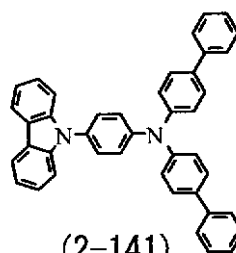
【化 5 2】



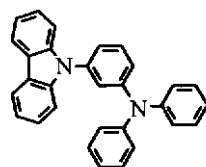
(2-139)



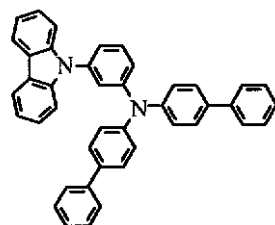
(2-140)



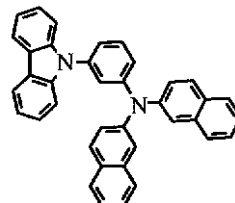
(2-141)



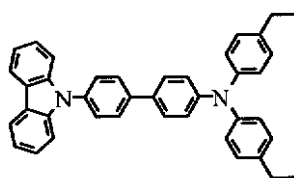
(2-142)



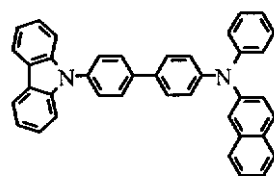
(2-143)



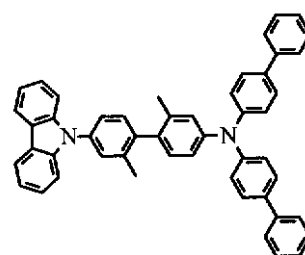
(2-144)



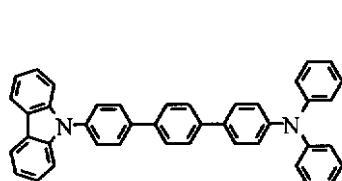
(2-145)



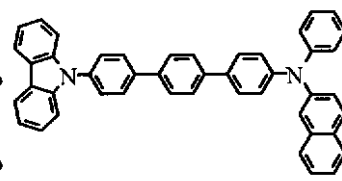
(2-146)



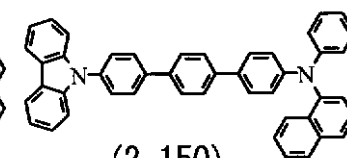
(2-147)



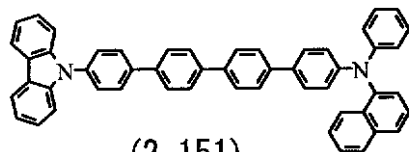
(2-148)



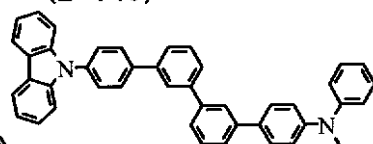
(2-149)



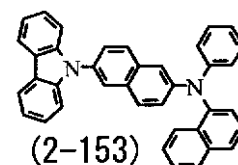
(2-150)



(2-151)



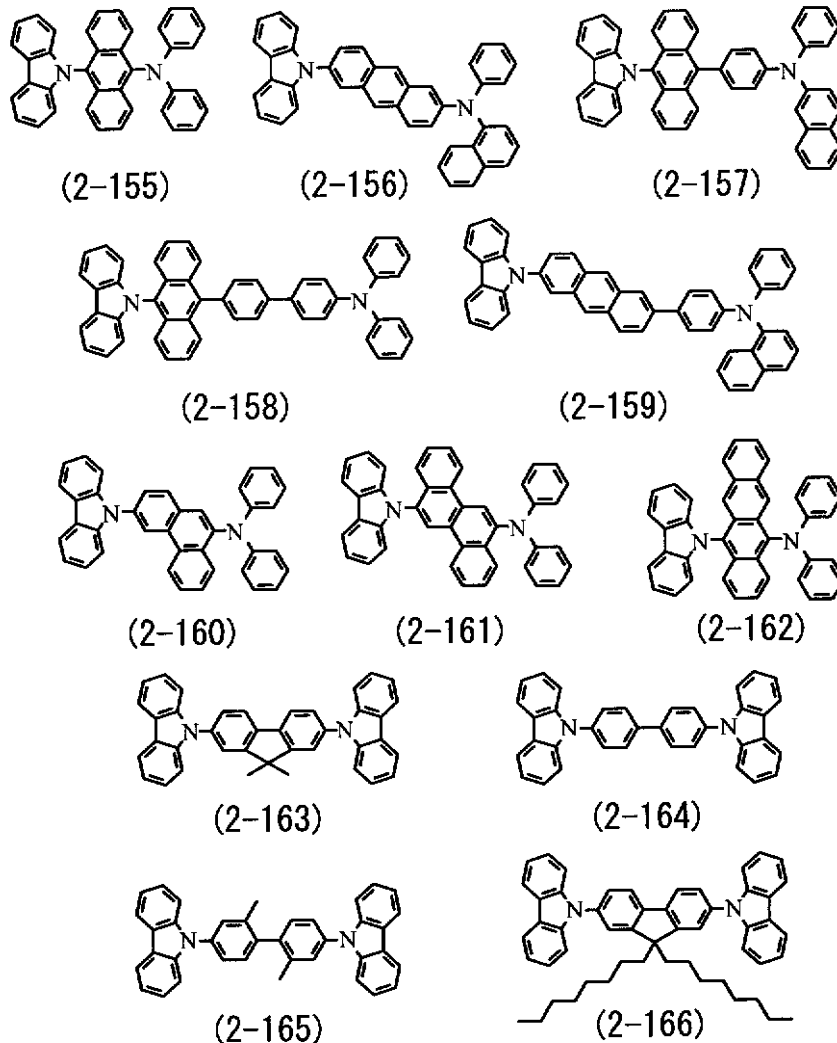
(2-152)



(2-153)

【 0 1 5 7 】

【化 5 3】



10

20

30

【0158】

図8は有機EL表示装置2の製造方法の流れを表したものであり、具体的には以下のよう
に製造することができる。

【0159】

(接続層24Gを形成する工程)

黄色発光層24Cを形成したのち、正孔輸送層24Bおよび黄色発光層24C上の全面
に、例えば蒸着速度0.1~2 Å/sにて、上述した材料よりなる接続層24Gを形成す
る(ステップS201)。

【0160】

本実施の形態の有機EL表示装置2では、正孔輸送層24Bと青色発光層24Dとの間
に接続層24Gを設けることにより、青色発光層24Dへの下部電極12側から供給され
る正孔の注入効率が向上する。また、黄色発光層24Cと青色発光層24Dとの間に接続
層24Gを設けることにより、黄色発光層24Cをりん光材料により構成した場合におけ
る三重項励起子の青色発光層24Dへの拡散を防ぐことができ、高効率なりん光発光が得
られる。これにより、第1の実施の形態の効果に加えて、更に発光効率が向上するという
効果を奏する。

40

【0161】

(第3の実施の形態)

図9は第3の実施の形態における有機EL表示装置3の構成を表すものである。図10
は有機EL表示装置3の表示領域の断面構成を表したものである。本実施の形態の有機E

50

L表示装置3は、赤色有機EL素子30R、緑色有機EL素子30G、青色有機EL素子30Bに加え黄色発光素子30Yを追加し、4サブピクセルとした点が上記第1の実施の形態と異なる。赤色有機EL素子30R、緑色有機EL素子30G、青色有機EL素子30B、黄色有機EL素子30Yは、それぞれ、基板11の側から、上述した画素駆動回路140の駆動トランジスタTr1および平坦化絶縁膜（図示せず）を間にして、陽極としての下部電極12（第1電極）、隔壁13、発光層（黄色発光層34C、青色発光層34E）を含む有機層34および陰極としての上部電極15（第2電極）がこの順に積層された構成を有している。また、上部電極15上には上記第1および第2の実施の形態と同様に保護層16、封止用基板17およびカラーフィルタ38が設けられている。このカラーフィルタ38は、赤色フィルタ38R、緑色フィルタ38G、青色フィルタ38Bおよび黄色フィルタ38Yを有し、それぞれ赤色有機EL素子30R、緑色有機EL素子30G、青色有機EL素子30Bおよび黄色有機EL素子30Yに対応して順に配置されている。

10

【0162】

本実施の形態の有機EL表示装置3では、赤色有機EL素子30R、緑色有機EL素子30G、青色有機EL素子30Bに加え黄色発光素子30Yを加えるようにした。前述の白色について出現頻度が高い青色と黄色を結ぶ黒体輻射のラインに近い部分（具体的には肌色付近）のほとんどは青色と黄色の2色で表現することができる。即ち、上記第1の実施の形態の効果に加えて、前述の赤色、緑色、青色および白色の4色を用いた有機EL表示装置のように、黒体輻射のラインに近い部分の表現のために4色の有機EL素子を用いる必要がないため、より消費電力が低減するという効果を奏する。また、青色および黄色の発光効率は高いため、更に低消費電力化が可能となる。即ち、コストの低減と消費電力の大幅な低減とを両立することが可能となる。

20

【0163】

（第4の実施の形態）

図11は、第4の実施の形態における有機EL表示装置4の表示領域の断面構成を表したものである。本実施の形態の有機EL表示装置4は、赤色有機EL素子40R、緑色有機EL素子40G、青色有機EL素子40Bおよび黄色発光素子40Yは、それぞれ、基板11の側から、上述した画素駆動回路140の駆動トランジスタTr1および平坦化絶縁膜（図示せず）を間にして、陽極としての下部電極12（第1電極）、隔壁13、発光層（黄色発光層44C、青色発光層44D）を含む有機層44および陰極としての上部電極15（第2電極）がこの順に積層された構成を有している。本実施の形態の有機EL表示装置4は、黄色発光層44Cと青色発光層44Dとの間に接続層44Gを有することが上記第3の実施の形態と異なる。

30

【0164】

本実施の形態の接続層44Gは、第2の実施の形態において記載した接続層24Gと同様に、青色発光層44Dへの正孔の注入効率を高めるためのものである。接続層44Gの厚みは、素子の全体構成にもよるが、例えば2nm～30nmであることが好ましく、さらに好ましくは5nm～15nmである。また、接続層44Gを構成する材料も、接続層24Gと同様の材料を用いることができる。

40

【0165】

本実施の形態の有機EL表示装置4では、正孔輸送層44Bと青色発光層44Dとの間に接続層44Gを設けることにより、青色発光層44Dへの下部電極12側から供給される正孔の注入効率が向上する。また、黄色発光層44Cと青色発光層44Dとの間に接続層44Gを設けることにより、黄色発光層44Cをりん光材料により構成した場合における三重項励起子の青色発光層44Dへの拡散を防ぐことができ、高効率なりん光発光が得られる。これにより、第3の実施の形態の効果に加えて、発光効率が更に向上するという効果を奏する。

【0166】

（モジュールおよび適用例）

50

以下、上記第１～第４の実施の形態で説明した有機ＥＬ表示装置１～４の適用例について説明する。上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

【０１６７】

（モジュール）

上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４は、例えば、図１２に示したようなモジュールとして、後述する適用例１～５などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、基板１１の一辺に、保護層１６および封止用基板１７から露出した領域２１０を設け、この露出した領域２１０に、信号線駆動回路１２０および走査線駆動回路１３０の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板（ＦＰＣ；Flexible Printed Circuit）２２０が設けられていてもよい。

【０１６８】

（適用例１）

図１３は、上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル３１０およびフィルターガラス３２０を含む映像表示画面部３００を有しており、この映像表示画面部３００は、上記実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置１～４により構成されている。

【０１６９】

（適用例２）

図１４は、上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部４１０、表示部４２０、メニュースイッチ４３０およびシャッターボタン４４０を有しており、その表示部４２０は、上記実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置１～４により構成されている。

【０１７０】

（適用例３）

図１５は、上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体５１０、文字等の入力操作のためのキーボード５２０および画像を表示する表示部５３０を有しており、その表示部５３０は、上記実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置１～４により構成されている。

【０１７１】

（適用例４）

図１６は、上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部６１０、この本体部６１０の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ６２０、撮影時のスタート／ストップスイッチ６３０および表示部６４０を有しており、その表示部６４０は、上記実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置１～４により構成されている。

【０１７２】

（適用例５）

図１７は、上記実施の形態の有機ＥＬ表示装置１～４が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体７１０と下側筐体７２０とを連結部（ヒンジ部）７３０で連結したものであり、ディスプレイ７４０、サブディスプレイ７５０、ピクチャーライト７６０およびカメラ７７０を有している。そのディスプレイ７４０またはサブディスプレイ７５０は、上記実施の形態に係る有機ＥＬ表示装置１～４により構成されている。

【０１７３】

以上、上記第１～第４の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。

【０１７４】

例えば、上記実施の形態において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【０１７５】

また、上記実施の形態では、例えば、有機ＥＬ素子１０Ｒ、１０Ｇ、１０Ｂ、１０Ｙ等の構成を具体的に挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。例えば、正孔注入層１４Ａ上に正孔輸送層１４Ｂを形成せず、直接発

10

【０１７６】

更に、上記実施の形態では、例えば、電子輸送層１６Ｇを１種類の材料からなる単層として形成したが、これに限らず、例えば２種類以上の材料からなる混合層、または異なる材料からなる層を積層した多層構造としてもよい。

【０１７７】

また、上記第２の実施の形態では赤色フィルタ２８Ｒ、緑色フィルタ２８Ｇおよび青色フィルタ２８Ｂの３色を有するカラーフィルタ１８を用いていたが、実施の形態１において記載したように、青色発光素子２０Ｂ用の青色フィルタ２８Ｂは設けなくてもよい。同様に、上記第３および第４の実施の形態では、赤色フィルタ３８Ｒ（４８Ｒ）、緑色フィ

20

【０１７８】

更に、基板１１上における赤色有機ＥＬ素子１０Ｒ（２０Ｒ、３０Ｒ、４０Ｒ）、緑色有機ＥＬ素子１０Ｇ（２０Ｇ、３０Ｇ、４０Ｇ）、青色有機ＥＬ素子１０Ｂ（２０Ｂ、３０Ｂ、４０Ｂ）（および黄色有機ＥＬ素子３０Ｙ、４０Ｙ）の配置は特に問わない。例えば上記実施の形態のように青、赤、緑および黄色有機ＥＬ素子を並列に配置したが、赤、

30

【０１７９】

更にまた、上記実施の形態では、アクティブマトリックス型の表示装置の場合について説明したが、本発明はパッシブマトリックス型の表示装置への適用も可能である。更にまた、アクティブマトリックス駆動のための画素駆動回路の構成は、上記実施の形態で説明したものに限られず、必要に応じて容量素子やトランジスタを追加してもよい。その場合、画素駆動回路の変更に応じて、上述した信号線駆動回路１２０や走査線駆動回路１３０のほかに、必要な駆動回路を追加してもよい。

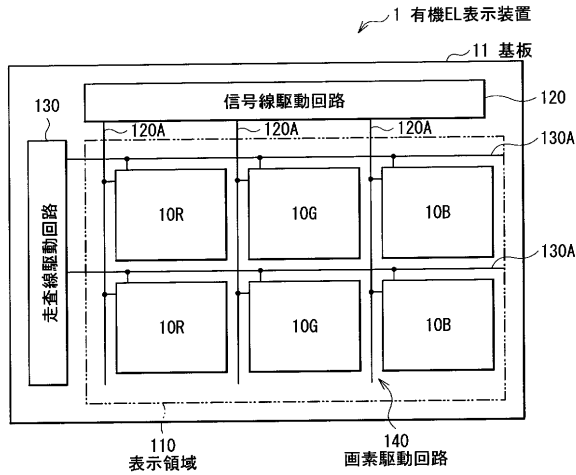
【符号の説明】

【０１８０】

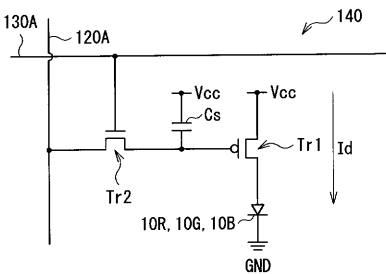
40

１，２，３，４…有機ＥＬ表示装置、１０Ｒ，２０Ｒ，３０Ｒ，４０Ｒ…赤色有機ＥＬ素子、１０Ｇ，２０Ｇ，３０Ｇ，４０Ｇ…緑色有機ＥＬ素子、１０Ｂ，２０Ｂ，３０Ｂ，４０Ｂ…青色有機ＥＬ素子、３０Ｙ，４０Ｙ…黄色有機ＥＬ素子、１１…基板、１２…下部電極、１３…隔壁、１４，２４，３４，４４…有機層、１４Ａ，２４Ａ，３４Ａ，４４Ａ…正孔注入層、１４Ｂ，２４Ｂ，３４Ｂ，４４Ｂ…正孔輸送層、１４Ｃ，２４Ｃ，３４Ｃ，４４Ｃ…黄色発光層、１４Ｄ，２４Ｄ，３４Ｄ，４４Ｄ…青色発光層、１６Ｅ，２４Ｅ，３４Ｅ，４４Ｅ…電子輸送層、１４Ｆ，２４Ｆ，３４Ｆ，４４Ｆ…電子注入層、２４Ｇ，４４Ｇ…接続層、１５…上部電極、１６…保護層、１７…封止用基板、１８，２８，３８，４８…カラーフィルタ

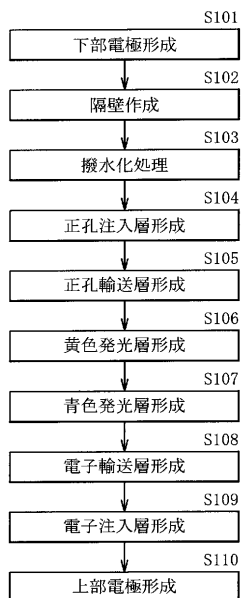
【図 1】



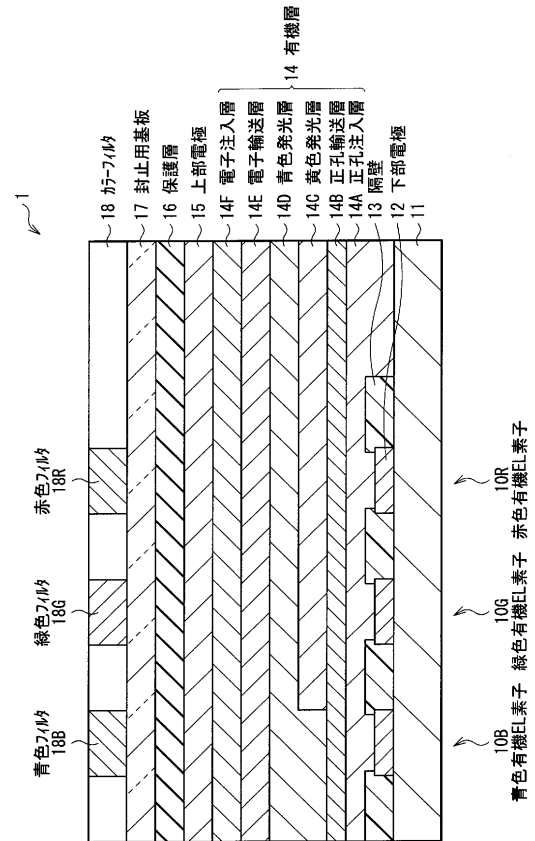
【図 2】



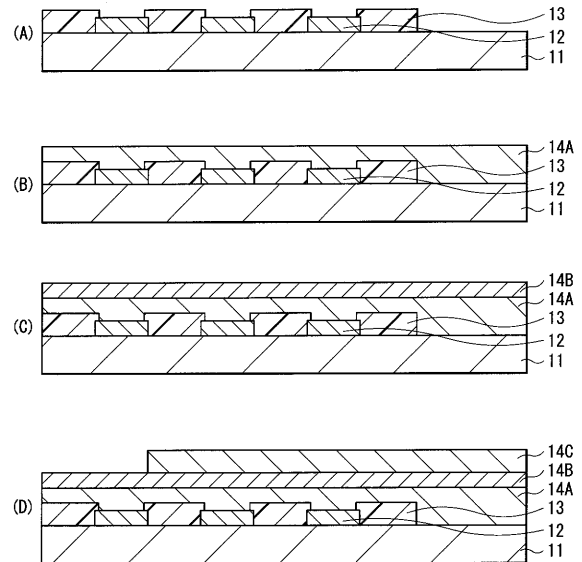
【図 4】



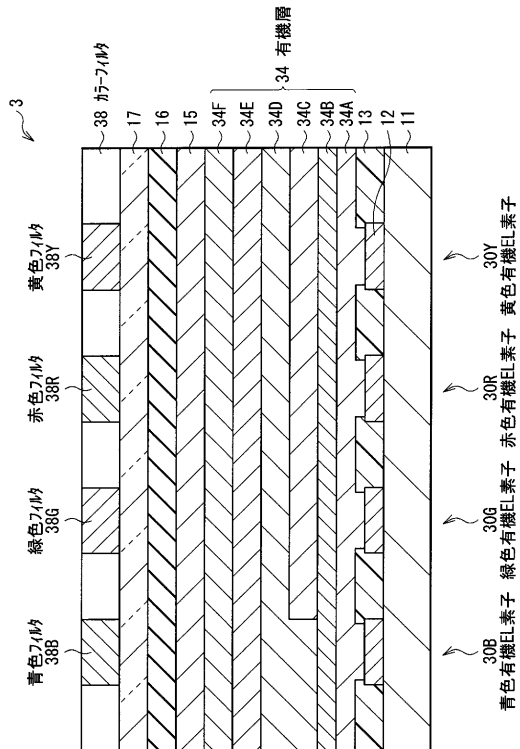
【図 3】



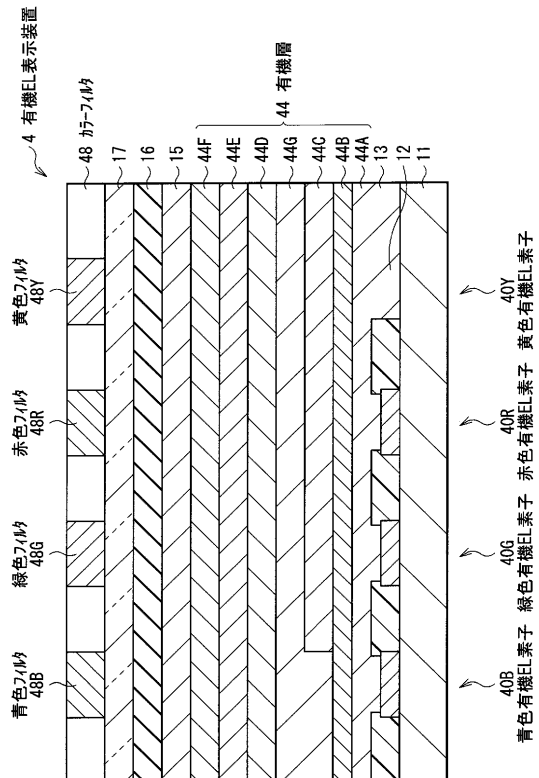
【図 5】



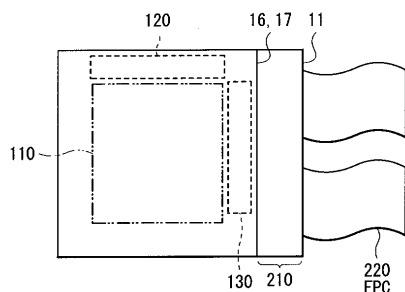
【図 10】



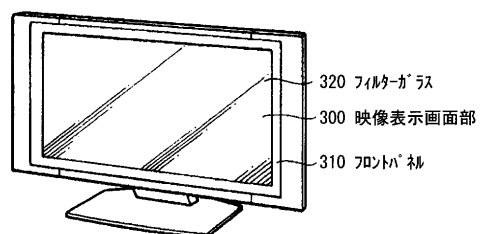
【 図 1 1 】



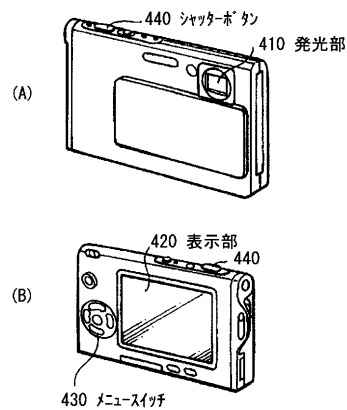
【图 1 2】



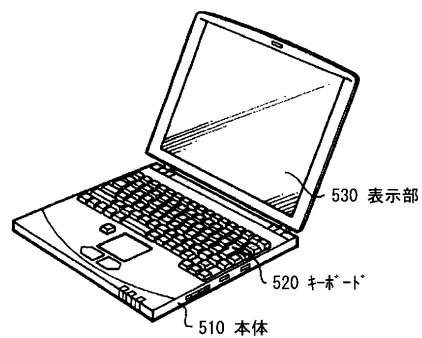
【图 13】



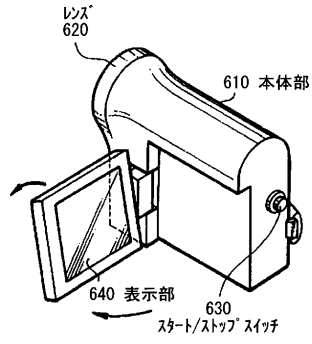
【 図 1 4 】



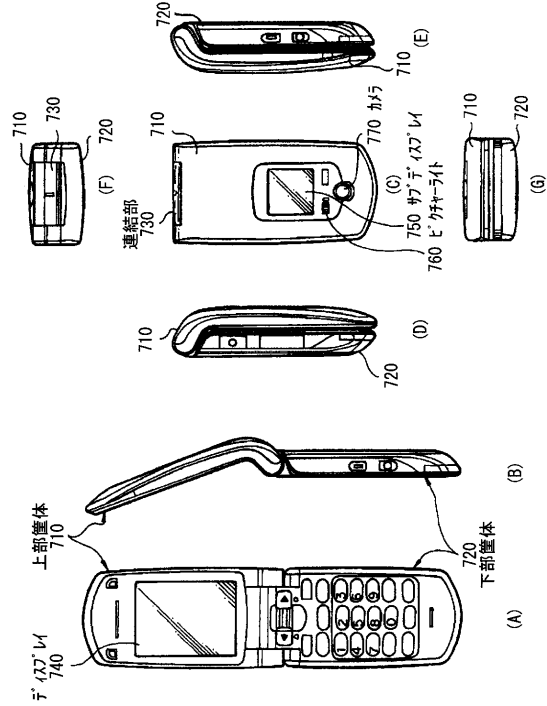
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 松元 寿樹

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC14 CC45 DD51 EE22 FF13 GG04 GG06 GG07
GG08 GG09

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2012204164A	公开(公告)日	2012-10-22
申请号	JP2011068246	申请日	2011-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	吉永 禎彦 松元 寿樹		
发明人	吉永 禎彦 松元 寿樹		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/10 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3213 H01L51/5044 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/10 H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/CC45 3K107/DD51 3K107/EE22 3K107/FF13 3K107/GG04 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG08 3K107/GG09		
其他公开文献	JP2012204164A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在降低成本的同时降低功耗的有机EL显示装置及其制造方法。溶剂：在多个上形成空穴注入层14A和空穴传输层14B。使用涂覆方法的下电极12。在使用涂布方法或气相沉积方法在除了面对蓝色有机EL元件10B的区域之外的空穴传输层14B上形成黄色发光层14C之后，蓝色发光层14D，电子传输层14E，通过气相沉积法在黄色发光层14C的整个表面上形成电子注入层14F。在电子注入层14F上形成上电极15，保护层16和密封基板17。在密封基板17上设置滤色器18，滤色器18具有与各颜色的有机EL元件对应的颜色的滤色器，以进行颜色分离。

