

(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2018-82077

(P2018-82077A)

(43) 公開日 平成30年5月24日(2018.5.24)

(51) Int. Cl.
H01L 51/50

F I
H O 5 B 33/14

テーマコード (参考)
3K107

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-224017 (P2016-224017)
(22) 出願日 平成28年11月17日 (2016.11.17)

(71) 出願人 502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号

(74) 代理人 110000408
特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ

(72) 発明者 高城 淳
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社
ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC04 CC07 DD53
DD58 DD68 DD69 DD72 DD75
DD78 FF14 FF15

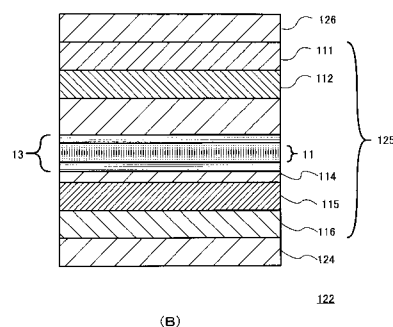
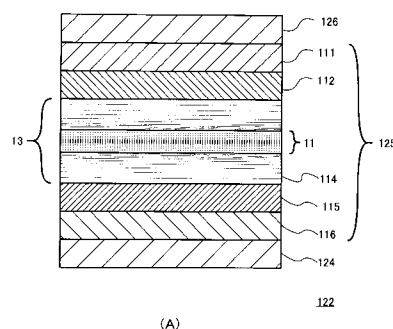
(54) 【発明の名称】有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】発光層における発光位置を制御することにより発光色度を安定化させ、ドーパントのエネルギー移動の効率を向上させるとともに、色ずれを抑制させた有機エレクトロルミネッセンス表示装置用材料及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置は、画素電極と、前記画素電極上に設けられた第１の有機層と、前記第１の有機層上に設けられた発光層と、前記発光層上に設けられた第２の有機層と、前記第２の有機層上に設けられた対向電極と、を有し、前記発光層は、ホスト材料と、発光ドーパント材料と、アシストドーパント材料と、を含み、前記発光ドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第１の濃度分布を有し、前記アシストドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第２の濃度分布を有し、前記第１の濃度分布は、前記第２の濃度分布の範囲内に濃度のピークを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素電極と、
前記画素電極上に設けられた第 1 の有機層と、
前記第 1 の有機層上に設けられた発光層と、
前記発光層上に設けられた第 2 の有機層と、
前記第 2 の有機層上に設けられた対向電極と、を有し、
前記発光層は、ホスト材料と、発光ドーパント材料と、アシストドーパント材料と、を含み、

前記発光ドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第 1 の濃度分布を有し、
前記アシストドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第 2 の濃度分布を有し、
前記第 1 の濃度分布は、前記第 2 の濃度分布の範囲内に濃度のピークを有することを特徴とする、有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】

前記第 1 の濃度分布は、前記第 2 の濃度分布よりも狭い範囲であることを特徴とする、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び前記第 2 の濃度分布は、前記発光層の中心よりも、前記第 1 の有機層に近い側に濃度のピークを有することを特徴とする、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 の濃度分布の濃度のピークと、前記第 2 の濃度分布の濃度のピークが重なることを特徴とする、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の有機層は、ホール輸送層を含み、
前記第 2 の有機層は、電子輸送層を含み、
前記第 1 の有機層の膜厚は、前記第 2 の有機層の膜厚よりも大きいことを特徴とする、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の有機層と前記発光層との間に、電子ブロッキング層をさらに有し、
前記発光層と前記第 2 の有機層との間に、ホールブロッキング層をさらに有することを特徴とする、請求項 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機 EL 表示装置）に関する。特に、発光層における発光色度が安定化し、色ずれを抑制した有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機 EL 素子」ともいう。）は、有機エレクトロルミネッセンス材料（以下、「有機 EL 材料」ともいう。）を含む薄膜を一对の電極で挟んだ構造を有している。有機 EL 素子は、ホールと電子が発光層のホスト分子で再結合することにより生じる一重項励起子が、発光ドーパントである蛍光分子へエネルギー移動することにより、蛍光分子が発光する。有機 EL 素子は、印加する電圧又は素子に流れる電流量によって発光強度を制御することができるため、この特性を利用して画素を形成し、表示画面を構成した表示装置が開発されている。

【0003】

有機 EL 素子を用いた表示装置は、個々の画素の発光を個別に制御して画像を表示することが可能である。そのため、透過型の液晶表示装置で必要とされているバックライトが

10

20

30

40

50

不要となり、表示装置の薄型化を可能としている。有機ＥＬ表示装置においては、ホスト材料に発光ドーパントをして発光層を形成するため、有機ＥＬ表示装置の発光効率や長寿命化の観点から、発光層の厚さ方向におけるホールと電子の密度が最大となる最大発光位置において、発光材料のドーブ量が最大になるように設定する技術が報告されている（特許文献１）。

【０００４】

また、特許文献２には、電子注入特性及び／又は電子輸送特性を付与するドーパントがドーブされた領域が、有機系ドーパントがドーブされた有機系ドーパント領域と金属系ドーパントがドーブされた金属系ドーパント領域とを膜厚方向に有し、発光特性を付与するドーパントがドーブされた発光領域と、金属系ドーパント領域との間に有機系ドーパント領域が配置されること、ホールドーパント領域又は電子ドーパント領域のうち少なくとも一方とは、膜厚方向で一部重なり合うことが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－２０１１９８号公報

【特許文献２】特許第４６４９６７６号公報

【特許文献３】特開２０１０－２２６０５５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【０００６】

一重項励起子のみにより発光を得る有機ＥＬ表示装置では、発光層でホールと電子が再結合することにより生じる一重項励起子は２５％であり、残りの７５％は三重項励起子となり、熱失活して発光に寄与できなかった。一方で、三重項励起子のみにより発光を得る有機ＥＬ表示装置では、２５％の一重項励起子が熱失活して発光に寄与できなかった。

【０００７】

近年、三重項励起子を一重項励起子に変換することにより、蛍光分子へ一重項励起子をエネルギー移動可能なアシストドーパントを、発光ドーパントと共に発光層へドーブする技術が報告されている。アシストドーパントを用いて三重項励起子を一重項励起子へ理論上ほぼ変換可能であるため、高効率の有機ＥＬ表示装置の実現が期待される。

30

【０００８】

アシストドーパントを用いて三重項励起子を一重項励起子へ理論上ほぼ変換可能であるが、発光ドーパントへエネルギー移動する効率が十分でなければ、有機ＥＬ表示装置の効率を高めることはできない。また、発光位置が発光層の厚さ方向に広く分布すると、色ずれの原因となる。発光層の全体に発光ドーパントをドーブする場合、発光材料に対する発光ドーパントのドーブ量が増加するにも関わらず、発光位置に存在しない発光ドーパントは発光には寄与せず、発光効率は向上しない。

【０００９】

このような問題に鑑み、本発明は、発光層における発光位置を制御することにより発光色度を安定化させ、ドーパントのエネルギー移動の効率を向上させるとともに、色ずれを抑制させた有機ＥＬ表示装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明の一実施形態によれば、画素電極と、前記画素電極上に設けられた第１の有機層と、前記第１の有機層上に設けられた発光層と、前記発光層上に設けられた第２の有機層と、前記第２の有機層上に設けられた対向電極と、を有し、前記発光層は、ホスト材料と、発光ドーパント材料と、アシストドーパント材料と、を含み、前記発光ドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第１の濃度分布を有し、前記アシストドーパント材料は、前記発光層の膜厚方向に第２の濃度分布を有し、前記第１の濃度分布は、前記第２の濃度分布の範囲内に濃度のピークを有する有機ＥＬ表示装置が提供される。

50

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の一実施形態に係る表示装置の上面図および断面図である。

【図２】本発明の一実施形態に係る表示装置の断面図である。

【図３】本発明の一実施形態に係る表示装置の断面図である。

【図４】本発明の一実施形態に係る表示装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、本発明の実施の形態を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、以下に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

10

【００１３】

本明細書において、ある部材又は領域が、他の部材又は領域の「上に（又は下に）」あるとする場合、特段の限定がない限り、これは他の部材又は領域の直上（又は直下）にある場合のみでなく、他の部材又は領域の上方（又は下方）にある場合を含み、すなわち、他の部材又は領域の上方（又は下方）において間に別の構成要素が含まれている場合も含む。

20

【００１４】

<有機ＥＬ表示装置の構成>

以下に、本発明の一実施形態に係る有機ＥＬ表示装置の構成を図１（Ａ）及び（Ｂ）に示す。図１（Ａ）は有機ＥＬ表示装置１００の平面図を示し、図中に示すＡ－Ｂ線に対応する断面構造を図１（Ｂ）に示す。

【００１５】

有機ＥＬ表示装置１００は、複数の画素が二次元的に配列された画素部１０６を有している。画素部１０６は第１基板１０２に設けられている。第１基板１０２には、走査線駆動回路１６２、映像信号線駆動回路１６４、入力端子部１６６などが設けられていてもよい。第２基板１０４は第１基板１０２に対向し、画素部１０６を封止するように設けられている。

30

【００１６】

第２基板１０４と第１基板１０２とはシール材１６０により固定されている。第２基板１０４と第１基板１０２とは数マイクロメートルから数十マイクロメートルの間隙をもって固定されており、当該間隙部には充填材１４２が設けられている。充填材１４２としては樹脂材料が好適に用いられる。第２基板１０４と第１基板１０２の間に画素部１０６を挟み込み、充填材１４２を封入する構成は固体封止とも呼ばれている。第２基板１０４と第１基板１０２とは、シール材１６０を用いることなく、充填材１４２によって固定されても良い。また、充填材１４２のみによって好適に表示領域１０６の保護が出来る場合は、第２基板１０４を設けなくても良い。

40

【００１７】

画素部１０６における各画素には有機ＥＬ素子が設けられている。有機ＥＬ素子の有機発光層１１４には、有機ＥＬ材料として一般に用いられるホスト材料と、本発明に係る有機ＥＬ表示装置用材料とが用いられる。画素部１０６における各画素は、画素回路により発光が個別に制御される。各画素の発光を制御する信号は、走査線駆動回路１６２及び映像信号線駆動回路１６４から与えられる。

【００１８】

図１で示す有機ＥＬ表示装置１００は、画素部１０６の発光が第２基板１０４側に射出されるトップエミッション型の構成を有している。

50

【 0 0 1 9 】

なお、トップエミッション型の場合、第 2 基板 1 0 4 は透光性を有する必要があるため、ガラス又は樹脂材料が用いられる。透光性の優れた樹脂材料としては、例えば、ポリベンゾオキサゾール、脂環式構造を有するポリアミドイミド、脂環式構造を有するポリイミド、ポリアミド及びポリ (p - キシリレン) から選択される樹脂材料を含むものが好ましく、これらの樹脂材料を単独で含んでもよいし、複数種が組み合わせられていてもよい。例えば、第 2 基板 1 0 4 をポリイミド樹脂で形成する場合には、ポリイミドの前駆体であるポリアミック酸 (一部がイミド化されたポリアミック酸を含む、) 又は、可溶性ポリイミドを含む溶液を支持基板 1 5 2 に塗布し、焼成することで形成することができる。

【 0 0 2 0 】

画素部 1 0 6 の構成を、図 2 及び図 3 を参照して説明する。図 2 は、画素部 1 0 6 における有機 E L 素子 1 2 2 の構成を断面図で示す。図 3 は、画素部 1 0 6 における画素 1 2 0 の構成を断面図で示す。有機 E L 素子 1 2 2 は、画素電極 (第 1 の電極層) 1 2 4 上に有機 E L 層 1 2 5 及び対向電極 (第 2 の電極層) 1 2 6 が積層された構成を有している。有機 E L 層 1 2 5 は、低分子系又は高分子系の有機材料を用いて形成することができる。有機 E L 層 1 2 5 は、ホスト材料と発光ドーパント材料とアシストドーパント材料とを含む有機発光層 1 1 4 に加え、当該有機発光層 1 1 4 を挟むように、電子輸送層を含む第 1 の有機層 1 1 1 及び第 2 の有機層 1 1 6 が設けられている。図示を省略するが、第 1 の有機層 1 1 1 は、ホール輸送層を含み、第 2 の有機層 1 1 6 は、電子輸送層を含む。また、第 1 の有機層 1 1 1 の膜厚は、第 2 の有機層 1 1 6 の膜厚よりも大きいことが好ましい。

【 0 0 2 1 】

また、有機 E L 層 1 2 5 は、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色を発光するものであってもよいし、いわゆる白色発光を呈するものであってもよい。有機 E L 層 1 2 5 が赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色を発光する場合には、各色を発光する発光ドーパント材料とアシストドーパント材料とを用い、各色の画素毎に塗り分けることにより、有機 E L 層 1 2 5 を形成することができる。図 2 において、第 1 の有機層 1 1 1 及び第 2 の有機層 1 1 6 は、隣接する複数の画素に亘って連続的に形成されているが、特にこれに限定するものではなく、有機発光層 1 1 4 のように、各画素で個別に形成されてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、一実施形態において、有機 E L 層 1 2 5 は、第 1 の有機層 1 1 1 と有機発光層 1 1 4 との間に、電子ブロッキング層 1 1 2 をさらに有し、有機発光層 1 1 4 と第 2 の有機層 1 1 6 との間に、ホールブロッキング層 1 1 5 をさらに有してもよい。さらに、図示を省略するが、第 1 の有機層 1 1 1 は、画素電極 1 2 4 とホール輸送層との間にホール注入層を配置してもよい。また、第 2 の有機層 1 1 6 は、対向電極 1 2 6 と電子輸送層との間に電子注入層を配置してもよい。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態において、第 1 の有機層 1 1 1、有機発光層 1 1 4、第 2 の有機層 1 1 6、電子ブロッキング層 1 1 2 及びホールブロッキング層 1 1 5 を構成する材料として、公知の材料を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

第 1 の有機層 1 1 1 に用いるホール輸送性材料としては、例えばベンジジン又はその誘導体、スチリルアミン又はその誘導体、トリフェニルメタン又はその誘導体をはじめ、ポルフィリン又はその誘導体、トリアゾール又はその誘導体、イミダゾール又はその誘導体、オキサジアゾール又はその誘導体、ポリアリーラルカン又はその誘導体、フェニレンジアミン又はその誘導体、アリーラルアミン又はその誘導体、オキサゾール又はその誘導体、アントラセン又はその誘導体、フルオレノン又はその誘導体、ヒドラゾン又はその誘導体、スチルベン又はその誘導体、フタロシアニンまたはその誘導体、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフエン系化合物、アニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、ポリマー等が挙げられる。これらの材料から選択した材料

10

20

30

40

50

を用いて、ホール輸送層及びホール注入層を構成することができる。

【0025】

このようなホール輸送性材料の具体的な例としては、 α -ナフチルフェニルジアミン(α NPDA)、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、4,4',4''-トリメチルトリフェニルアミン、4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)、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)等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0026】

電子ブロッキング層112に用いる材料としては、例えば、関東化学株式会社製のHTEB02やHTEB04を使用することができる。

【0027】

第2の有機層116に用いる電子輸送性材料として使用可能な材料としては、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)、8-ヒドロキシメチルキノリンアルミニウム、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、クリセン、ペリレン、プタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、又はこれらの誘導体等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの材料から選択した材料を用いて、電子輸送層及び電

20

【0028】

ホールブロッキング層115に用いる材料としては、例えば、4,4'-N,N'-ジカルボゾールービフェニル(CBP:4,4'-N,N'-dicarbozole-biphenyl)や、2,9-ジメチル-4,7-ジフェニル-1,10-フェナントロリン(BCP:2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline)を使用することができる。

【0029】

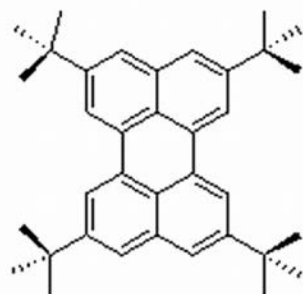
有機発光層114は、上述したホール輸送性材料、電子輸送性材料、さらには両電荷輸送性材料の中から適宜必要とされるホスト材料を組み合わせる構成され、さらに、画素の配置に応じて、発光ドーパント材料とアシストドーパント材料を含有することができる。ホスト材料、発光ドーパント材料及びアシストドーパント材料には、公知の材料を用いることができる。

30

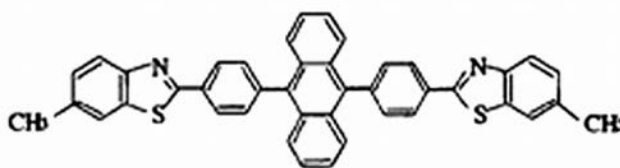
【0030】

発光ドーパント材料としては、例えば、下記式(1)~(5)の何れかで表わされる化合物であってもよいが、これらに限定されるものではない。

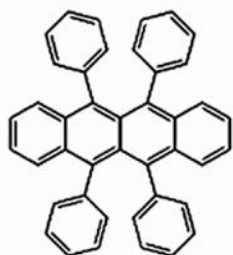
【化 1】



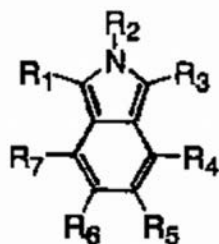
(1)



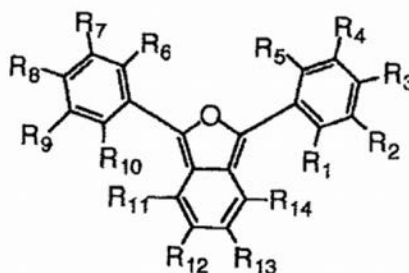
(2)



(3)



(4)



(5)

10

20

【0031】

上記式(4)中、 $R^1 \sim R^7$ はそれぞれ、水素、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、水酸基、メルカプト基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、複素環基、ハロゲン、ハロアルカン、ハロアルケン、ハロアルキン、シアノ基、アルデヒド基、カルボニル基、カルボキシ基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基、ニトロ基、シリル基、シロキサニル基の中から選ばれる。また、 $R^1 \sim R^7$ はそれぞれ、隣接する置換基との間に環構造を形成しても良い。

30

【0032】

上記式(4)において、アルキル基とは例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などの飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、シクロアルキル基とは例えばシクロプロピル、シクロヘキシル、ノルボルニル、アダマンチルなどの飽和脂環式炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アラルキル基とは例えばベンジル基、フェニルエチル基などの脂肪族炭化水素を介した芳香族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素と芳香族炭化水素はいずれも無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルケニル基とは例えばビニル基、アリル基、ブタジエニル基などの二重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、シクロアルケニル基とは例えばシクロペンテニル基、シクロペンタジエニル基、シクロヘキセン基などの二重結合を含む不飽和脂環式炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルキニル基とは例えばアセチレニル基などの三重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。

40

【0033】

また、アルコキシ基とは例えばメトキシ基などのエーテル結合を介した脂肪族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルキルチオ基とはアルコキシ基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。

50

また、アリールエーテル基とは例えばフェノキシ基などのエーテル結合を介した芳香族炭化水素基を示し、芳香族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。また、アリールチオエーテル基とはアリールエーテル基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。また、アリール基とは例えばフェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、フェナントリル基、ターフェニル基、ピレニル基などの芳香族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、複素環基とは例えばフリル基、チエニル基、オキサゾリル基、ピリジル基、キノリル基、カルバゾリル基などの炭素以外の原子を有する環状構造基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。ハロゲンとはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素を示す。

【0034】

ハロアルカン、ハロアルケン、ハロアルキンとは例えばトリフルオロメチル基などの、上記アルキル基、アルケニル基、アルキニル基の一部あるいは全部が、上記ハロゲンで置換されたものを示し、残りの部分は無置換でも置換されていてもかまわない。アルデヒド基、カルボニル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基には脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環などで置換されたものも含み、さらに脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環は無置換でも置換されていてもかまわない。シリル基とは例えばトリメチルシリル基などのケイ素化合物基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。シロキサニル基とは例えばトリメチルシロキサニル基などのエーテル結合を介したケイ素化合物基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、隣接置換基との間に環構造を形成しても構わない。形成される環構造は無置換でも置換されていてもかまわない。

【0035】

上記式(5)において、 $R^1 \sim R^{14}$ はそれぞれ同じでも異なってもよく、水素、アルキル基、シクロアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、シクロアルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アリールエーテル基、アリールチオエーテル基、アリール基、複素環基、ハロゲン、ハロアルカン、アミノ基、シリル基、シロキサニル基、隣接置換基との間に形成される縮合環、複素環および脂肪族環の中から選ばれる。

【0036】

これらの置換基の説明の内、アルキル基とは例えばメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基などの飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、シクロアルキル基とは例えばシクロプロピル、シクロヘキシル、ノルボルニル、アダマンチルなどの飽和脂環式炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アラルキル基とは例えばベンジル基、フェニルエチル基などの脂肪族炭化水素を介した芳香族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素と芳香族炭化水素はいずれも無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルケニル基とは例えばビニル基、アリル基、プタジエニル基などの二重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、シクロアルケニル基とは例えばシクロペンテニル基、シクロペンタジエニル基、シクロヘキセン基などの二重結合を含む不飽和脂環式炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルキニル基とは例えばアセチレニル基などの三重結合を含む不飽和脂肪族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルコキシ基とは例えばメトキシ基などのエーテル結合を介した脂肪族炭化水素基を示し、脂肪族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。また、アルキルチオ基とはアルコキシ基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。また、アリールエーテル基とは例えばフェノキシ基などのエーテル結合を介した芳香族炭化水素基を示し、芳香族炭化水素基は無置換でも置換されていてもかまわない。また、アリールチオエーテル基とはアリールエーテル基のエーテル結合の酸素原子が硫黄原子に置換されたものである。また、アリール基とは例えばフェニル基、ナフチル基、ピフェニル基、フェナントリル基、ターフェニル基、ピレニル基などの芳香族炭化水素基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。

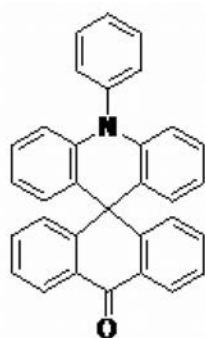
また、複素環基とは例えばフラニル基、チオフェニル基、オキサゾリル基、ピリジル基、キノリル基、カルバゾリル基などの炭素以外の原子を有する環状構造基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。ハロゲンとはフッ素、塩素、臭素、ヨウ素を示す。ハロアルカン、ハロアルケン、ハロアルキンとは例えばトリフルオロメチル基などの、前述のアルキル基、アルケニル基、アルキニル基の一部あるいは全部が、前述のハロゲンで置換されたものを示し、残りの部分は無置換でも置換されていてもかまわない。アルデヒド基、カルボニル基、エステル基、カルバモイル基、アミノ基には脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環などで置換されたものも含み、さらに脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素、複素環は無置換でも置換されていてもかまわない。シリル基とは例えばトリメチルシリル基などのケイ素化合物基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。シロキサニル基とは例えばトリメチルシロキサニル基などのエーテル結合を介したケイ素化合物基を示し、これは無置換でも置換されていてもかまわない。

10

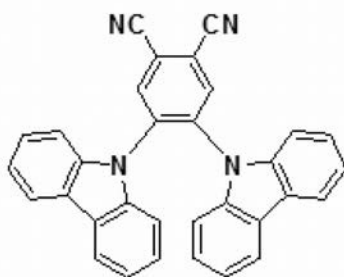
【 0 0 3 7 】

また、アシストドーパント材料としては、例えば、下記一般式(6)～(23)の何れかで表わされる化合物であることが好ましいが、これらに限定されるものではない。

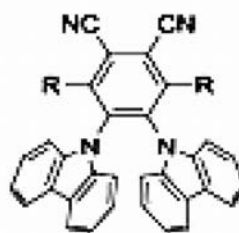
【 化 2 】



(6)

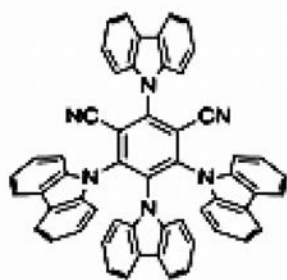


(7)

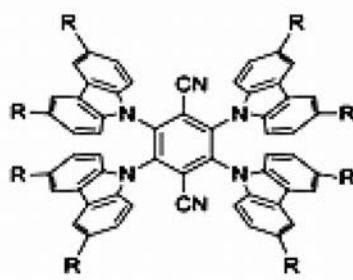


(8)

20



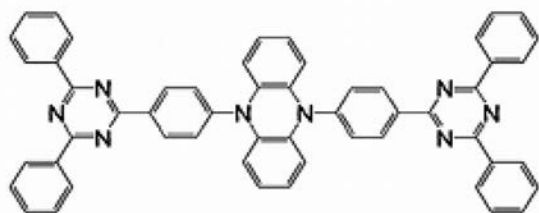
(9)



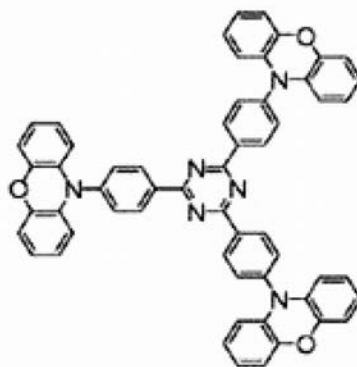
(10)

30

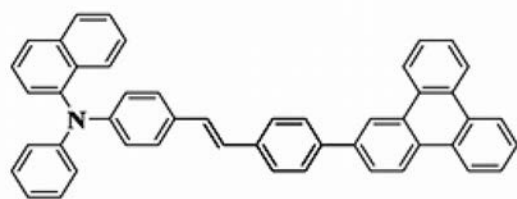
40



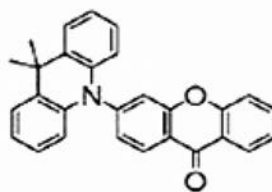
(11)



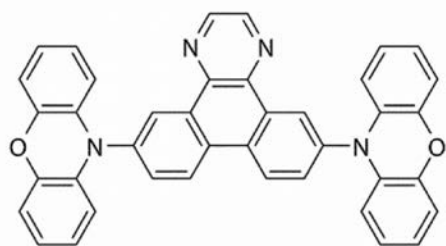
(12)



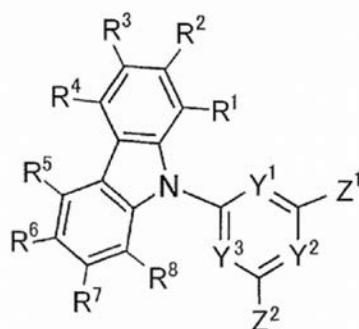
(13)



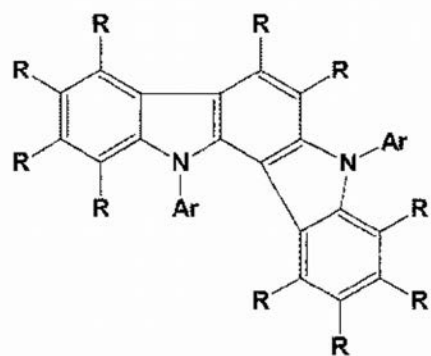
(14)



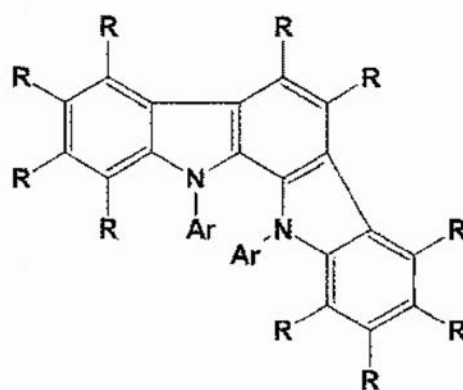
(15)



(16)



(17)



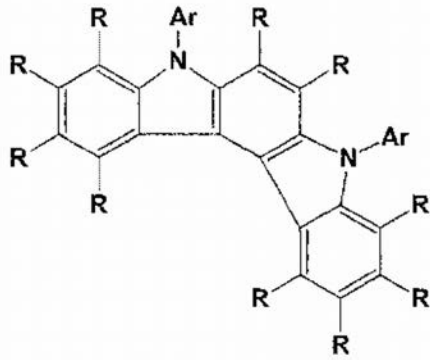
(18)

10

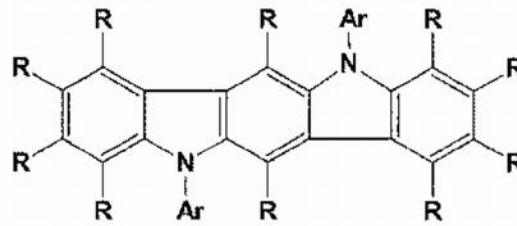
20

30

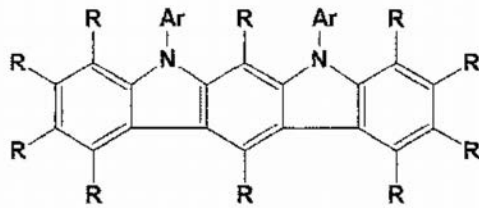
40



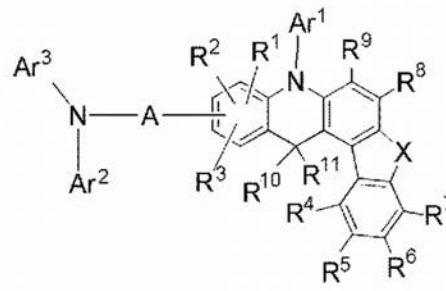
(19)



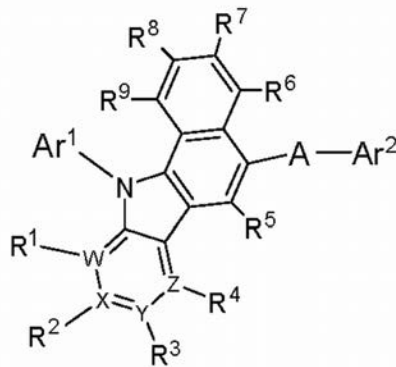
(20)



(21)



(22)



(23)

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

ここで、式(8)中、Rは水素原子又はカルバゾリル基である。式(10)中、Rは水素原子、メチル基又はフェニル基である。式(16)中、Rは水素原子、メチル基又はフェニル基であり、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 は、 Y^2 及び Y^3 が窒素原子で Y^1 がメチン基を表すか、又は、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 のすべてが窒素原子を表し、 Z^1 及び Z^2 は、各々独立に水素原子又は置換基を表し、 Y^2 及び Y^3 が窒素原子で Y^1 がメチン基であるとき、 Z^2 は、水素原子、置換若しくは無置換のアルキル基、又は置換若しくは無置換のアリール基を表し、 $R^1 \sim R^8$ は、各々独立に水素原子又は置換基を表し、 $R^1 \sim R^8$ の少なくとも1つは、置換若しくは無置換のジアリールアミノ基、又は置換若しくは無置換のカルバゾリル基を表し、 Y^1 、 Y^2 及び Y^3 のすべてが窒素原子であるとき、 $R^1 \sim R^8$ の少なくとも1つは、置換若しくは無置換のジアリールアミノ基、又は置換若しくは無置換の9-カルバゾリル基を表し、カルバゾール構造を少なくとも2つ含む。

【 0 0 3 9 】

式(16)において、 Z^1 および Z^2 は、各々独立に水素原子または置換基を表す。Z

¹ および Z^2 がとりうる好ましい置換基として、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 のアルキルチオ基、炭素数 1 ~ 20 のアルキル置換アミノ基、炭素数 2 ~ 20 のアシル基、炭素数 6 ~ 40 のアリール基、炭素数 3 ~ 40 のヘテロアリール基、炭素数 12 ~ 40 のジアリールアミノ基、炭素数 12 ~ 40 の置換もしくは無置換のカルバゾリル基、炭素数 2 ~ 10 のアルケニル基、炭素数 2 ~ 10 のアルキニル基、炭素数 2 ~ 10 のアルコキシカルボニル基、炭素数 1 ~ 10 のアルキルスルホニル基、炭素数 1 ~ 10 のハロアルキル基、アミド基、炭素数 2 ~ 10 のアルキルアミド基、炭素数 3 ~ 20 のトリアルキルシリル基、炭素数 4 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキル基、炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルケニル基、炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキニル基、シアノ基、ニトロ基、および水酸基等が挙げられ、これらはさらに置換基により置換されていてもよい。 Z^1 および Z^2 は、より好ましくは、各々独立に水素原子、炭素数 1 ~ 20 の置換もしくは無置換のアルキル基、炭素数 6 ~ 40 の置換もしくは無置換のアリール基、炭素数 3 ~ 40 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基、炭素数 12 ~ 40 の置換もしくは無置換のジアリールアミノ基、炭素数 12 ~ 40 の置換もしくは無置換のカルバゾリル基である。 Z^1 および Z^2 は、さらに好ましくは、各々独立に水素原子、炭素数 1 ~ 10 の置換もしくは無置換のアルキル基、炭素数 6 ~ 15 の置換もしくは無置換のアリール基、炭素数 3 ~ 12 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基、炭素数 12 ~ 24 の置換もしくは無置換の 9 - カルバゾリル基である。 Z^1 は、さらにより好ましくは、炭素数 6 ~ 15 の置換もしくは無置換のアリール基、炭素数 3 ~ 12 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基、炭素数 12 ~ 24 の置換もしくは無置換の 9 - カルバゾリル基である。 Z^2 は、さらにより好ましくは、水素原子、炭素数 1 ~ 10 の置換もしくは無置換のアルキル基、炭素数 6 ~ 15 の置換もしくは無置換のアリール基、炭素数 3 ~ 12 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基である。

10

20

30

40

50

【0040】

アルキル基は、直鎖状、分枝状、環状のいずれであってもよく、より好ましくは炭素数 1 ~ 6 であり、具体例としてメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、*t*-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、イソプロピル基を挙げることができる。アリール基は、単環でも融合環でもよく、具体例としてフェニル基、ナフチル基を挙げることができる。ヘテロアリール基も、単環でも融合環でもよく、具体例としてピリジル基、ピリダジル基、ピリミジル基、トリアジル基、トリアゾリル基、ベンゾトリアゾリル基を挙げることができる。これらのヘテロアリール基は、ヘテロ原子を介して結合する基であってもよいが、好ましいのはヘテロアリール環を構成する炭素原子を介して結合する基である。9 - カルバゾリル基が置換されている場合は、上記のアルキル基、アリール基、ヘテロアリール基や、シアノ基、ジアリールアミノ基、カルバゾリル基で置換されていることが好ましい。

【0041】

一般式 (16) において、 $R^1 \sim R^8$ は、各々独立に水素原子または置換基を表す。 $R^1 \sim R^8$ がとりうる好ましい置換基として、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 7 ~ 20 のアラルキル基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニル基、炭素数 2 ~ 20 のアルキニル基、炭素数 6 ~ 30 のアリール基、炭素数 3 ~ 30 のヘテロアリール基、シアノ基、炭素数 2 ~ 20 のジアルキルアミノ基、炭素数 12 ~ 30 のジアリールアミノ基、炭素数 12 ~ 30 のカルバゾリル基、炭素数 12 ~ 30 のジアラルキルアミノ基、アミノ基、ニトロ基、炭素数 2 ~ 20 のアシル基、炭素数 2 ~ 20 のアルコキシカルボニル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 のアルキルスルホニル基、水酸基、アミド基、炭素数 1 ~ 10 のハロアルキル基、炭素数 2 ~ 10 のアルキルアミド基、炭素数 3 ~ 20 のトリアルキルシリル基、炭素数 4 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキル基、炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルケニル基、炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキニル基が挙げられ、これらはさらに置換基により置換されていてもよい。 $R^1 \sim R^8$ は、より好ましくは、各々独立に水素原子、炭素数 1 ~ 20 の置換もしくは無置換のアルキル基、環形成炭素数 6 ~ 30 の置換もしくは無置換のアリール基、環形成炭素数 3 ~ 30 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基、環形成炭素数 12 ~ 30 の置換もしくは無置換のジアリール

アミノ基、環形成炭素数 12 ~ 30 のカルバゾリル基である。R¹ ~ R⁸ は、さらに好ましくは、各々独立に水素原子、炭素数 1 ~ 10 の置換もしくは無置換のアルキル基、環形成炭素数 6 ~ 15 の置換もしくは無置換のアリール基、環形成炭素数 3 ~ 12 の置換もしくは無置換のヘテロアリール基、環形成炭素数 12 ~ 24 の置換もしくは無置換のジフェニルアミノ基、環形成炭素数 12 ~ 24 のカルバゾリル基である。

【0042】

一般式(16)において、R¹ ~ R⁸ の少なくとも1つは、置換もしくは無置換のジアリールアミノ基、または置換もしくは無置換のカルバゾリル基を表す。カルバゾリル基の具体例として、9 - カルバゾリル基、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 - カルバゾリル基を挙げることができ、好ましくは9 - カルバゾリル基、3 - カルバゾリル基であり、より好ましくは9 - カルバゾリル基である。ジアリールアミノ基やカルバゾリル基が置換基を有するとき、置換基の種類は特に制限されないが、上記の R¹ ~ R⁸ がとりうる好ましい置換基を好ましい例として挙げることができる。一般式(17)においては、R¹ ~ R⁸ のいずれが置換もしくは無置換のジアリールアミノ基、または置換もしくは無置換のカルバゾリル基であってもよいが、R³ および R⁶ の少なくとも1つが置換もしくは無置換のジアリールアミノ基、または置換もしくは無置換のカルバゾリル基であることが好ましい。

10

【0043】

また、一般式(16)で表される化合物は分子中にカルバゾール構造を少なくとも2つ含む。一般式(16)にはすでにカルバゾール構造が1つ記載されているため、R¹ ~ R⁸、Z¹ および Z² の少なくとも1つがカルバゾール構造を含む基であることが必要とされる。好ましいのは、R¹ ~ R⁴、R⁵ ~ R⁸ および Z¹ の少なくとも1つがカルバゾール構造を含む基である場合である。より好ましいのは、R³、R⁶ および Z¹ の少なくとも1つがカルバゾール構造を含む基である場合である。R³、R⁶ および Z¹ のうちのいずれか2つがカルバゾール構造を含む基であることも好ましく、これらの全てがカルバゾール構造を含む基であることも好ましい。

20

【0044】

一般式(16)で表される化合物は、分子中にカルバゾール構造を少なくとも3つ含むものがより好ましく、分子中にカルバゾール構造を少なくとも4つ含むものがさらに好ましい。

30

【0045】

式(17) ~ (21)中、Arは独立に芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基を示し、Rは独立に水素又は1価の置換基であり、隣接する置換基が一体となって環を形成する構造又は環を形成しない構造を含む。

【0046】

式(17) ~ (21)中、Arは好ましくは環形成炭素数 6 ~ 100 の芳香族炭化水素基又は環形成炭素数 3 ~ 100 の芳香族複素環基、より好ましくは環形成炭素数 5 ~ 50 の芳香族炭化水素基又は環形成炭素数 3 ~ 50 の芳香族複素環基である。更に好ましくは環形成炭素数 6 ~ 50 の芳香族炭化水素基又は環形成炭素数 3 ~ 50 の環形成芳香族複素環基である。これら芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基が1つ以上の置換基を有する場合は、炭素数の計算にはそれら置換基の炭素数を含む。

40

【0047】

好ましい芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基としては、ベンゼン、ペンタレン、インデン、ナフタレン、アズレン、ヘプタレン、オクタレン、インダセン、アセナフチレン、フェナレン、フェナンスレン、アントラセン、トリンデン、フルオランテン、アセフェナントリレン、アセアントリレン、トリフェニレン、ピレン、クリセン、テトラフェン、テトラセン、プレイアデン、ピセン、ペリレン、ペンタフェン、ペンタセン、テトラフェニレン、コラントリレン、ヘリセン、ヘキサフェン、ルビセン、コロネン、トリナフチレン、ヘプタフェン、ピラントレン、オパレン、コラヌレン、フルミネン、アンタントレン、ゼトレン、テリレン、ナフタセノナフタセン、トルキセン、フラン、ベンゾフラン、イソ

50

ベンゾフラン、キサンテン、オキサトレン、ジベンゾフラン、ペリキサンテノキサンテン、チオフエン、チオキサンテン、チアントレン、フェノキサチイン、チオナフテン、イソチアナフテン、チオフテン、チオフアントレン、ジベンゾチオフエン、ピロール、ピラゾール、テルラゾール、セレナゾール、チアゾール、イソチアゾール、オキサゾール、フラザン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、インドリジン、インドール、イソインドール、インダゾール、プリン、キノリジン、イソキノリン、カルバゾール、インドロカルバゾール、イミダゾール、ナフチリジン、フタラジン、キナゾリン、ベンゾジアゼピン、キノキサリン、シンノリン、キノリン、プテリジン、フェナントリジン、アクリジン、ペリミジン、フェナントロリン、フェナジン、カルボリン、フェノテルラジン、フェノセレナジン、フェノチアジン、フェノキサジン、アンチリジン、テベニジン、キンドリン、キニンドリン、アクリンドリン、フタロペリン、トリフェノジチアジン、トリフェノジオキサジン、フェナントラジン、アントラジン、ベンゾチアゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾイソオキサゾール、ベンゾイソチアゾール又はこれら芳香環が複数連結された芳香族化合物から1つの水素を除いて生じる基等が挙げられる。より好ましくはベンゼン、ナフタレン、アントラセン、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、イソインドール、インダゾール、プリン、イソキノリン、イミダゾール、ナフチリジン、フタラジン、キナゾリン、ベンゾジアゼピン、キノキサリン、シンノリン、キノリン、プテリジン、フェナントリジン、アクリジン、ペリミジン、フェナントロリン、フェナジン、カルボリン、インドール、カルバゾール、インドロカルバゾール、又はこれら芳香環が複数連結された芳香族化合物から1つの水素を除いて生じる基が挙げられる。なお、芳香環が複数連結された芳香族化合物から生じる基である場合、連結される数は2～10が好ましく、より好ましくは2～7であり、連結される芳香環は同一であっても異なっても良い。その場合、Nと結合するArの結合位置は限定されず、連結された芳香環の末端部の環であっても中央部の環であってもよい。また、Arにおいて、芳香環が複数連結された芳香族化合物から1つの水素を除いて生じる基の場合、式(18)～(22)中のNと最初に結合する芳香環が芳香族炭化水素環の場合は芳香族炭化水素基に含め、Nと最初に結合する芳香環が芳香族複素環の場合は芳香族複素環基に含める。ここで、芳香環は芳香族炭化水素環及び芳香族複素環を総称する意味である。

【0048】

上記芳香環が複数連結されて生じる基の具体例としては、例えばビフェニル、ターフェニル、ビピリジン、ビピリミジン、ビトリアジン、ターピリジン、ビストリアジルベンゼン、ジカルバゾリルベンゼン、カルバゾリルビフェニル、ジカルバゾリルビフェニル、インドロカルバゾリルトリアジン、フェニルターフェニル、カルバゾリルターフェニル、ピナフタレン、フェニルピリジン、フェニルカルバゾール、ジフェニルカルバゾール、ジフェニルピリジン、フェニルピリミジン、ジフェニルピリミジン、フェニルトリアジン、ジフェニルトリアジン、フェニルナフタレン、ジフェニルナフタレン、インドロカルバゾリルベンゼン、インドロカルバゾリルピリジン、又はインドロカルバゾリルトリアジン等から1つの水素を除いて生じる基が挙げられる。

【0049】

前記芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基は置換基を有していても良く、置換基の総数は1～10、好ましくは1～6であり、より好ましくは1～4である。なお、芳香環が複数連結された芳香族化合物から生じる基も同様に置換基を有することができる。好ましい置換基としては炭素数1～20のアルキル基、炭素数1～20のアルコキシ基、炭素数1～20のアルキルチオ基、炭素数1～20のアルキル置換アミノ基、炭素数2～20のアシル基、環形成炭素数12～24のジアリールアミノ基、炭素数2～10のアルケニル基、炭素数2～10のアルキニル基、炭素数2～10のアルコキシカルボニル基、炭素数1～10のアルキルスルホニル基、炭素数1～10のハロアルキル基、アミド基、炭素数2～10のアルキルアミド基、炭素数3～20のトリアルキルシリル基、炭素数4～20のトリアルキルシリルアルケニル基、炭

10

20

30

40

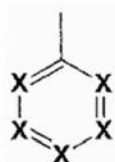
50

素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキニル基、シアノ基、ニトロ基、又は水酸基等が挙げられる。より好ましくはメチル基、エチル基、n-プロピル基、i-プロピル基、n-ブチル基、t-ブチル基、メトキシ基、エトキシ基、n-プロポキシ基、i-プロポキシ基、又はジフェニルアミノ基が挙げられる。置換基を 2 つ以上有する場合は、同一であっても異なっても良い。

【0050】

上記式 (17) ~ (21) 中の Ar の少なくとも 1 つは、芳香族複素環基であることが好ましく、一般式 (24) で示される基であることがより好ましい。

【化 3】



(24)

10

X は独立に N、C-H 又は C-Ar₁ を示し、少なくとも 1 つは N である。Ar₁ は独立に芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基を示す。好ましくは N が 1 ~ 3 個であり、より好ましくは N が 2 ~ 3 個であり、更に好ましくは N が 3 個である。X が C-Ar₁ の場合、Ar₁ と X を含む環とで一辺を共有する縮合環を形成してもよい。好ましい Ar₁ の具体例は、Ar で説明した芳香族炭化水素基又は芳香族複素環基と同様である。また、好ましい置換基も同様である。

20

【0051】

上記一般式 (24) で表わされる基の具体例としては、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、又はトリアジンから生じる基が挙げられる。一般式 (2) が Ar₁ と X を含む環とで一辺を共有する縮合環を形成する場合の具体例としては、インドリジン、プリン、キノリジン、イソキノリン、ナフチリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン、シンノリン、キノリン、プテリジン、フェナントリジン、アクリジン、ペリミジン、フェナントロリン、フェナジン、カルボリン、アンチリジン、テベニジン、キンドリン、キニンドリン、アクリンドリン、又はフタロペリンから 1 つの水素を除いて生じる基が挙げられる。好ましくは、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、プリン、キノリジン、ナフチリジン、フタラジン、キナゾリン、キノキサリン、シンノリン、プテリジン、又はアンチリジンから 1 つの水素を除いて生じる基である。

30

【0052】

上記式 (17) ~ (21) 中の R は独立に、水素又は 1 価の置換基を表す。R としては、水素又は、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基、炭素数 7 ~ 20 のアラルキル基、炭素数 2 ~ 20 のアルケニル基、炭素数 2 ~ 20 のアルキニル基、シアノ基、炭素数 2 ~ 20 のジアルキルアミノ基、環形成炭素数 12 ~ 20 のジアリールアミノ基、炭素数 12 ~ 20 のジアラルキルアミノ基、アミノ基、ニトロ基、炭素数 2 ~ 20 のアシル基、炭素数 2 ~ 20 のアルコキシカルボニル基、炭素数 1 ~ 20 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 20 のアルキルスルホニル基、水酸基、アミド基、置換若しくは未置換の環形成炭素数 6 ~ 30 の芳香族炭化水素基又は置換若しくは未置換の環形成炭素数 3 ~ 30 の芳香族複素環基、炭素数 1 ~ 10 のハロアルキル基、炭素数 2 ~ 10 のアルキルアミド基、炭素数 3 ~ 20 のトリアルキルシリル基、炭素数 4 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキル基、炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルケニル基、又は炭素数 5 ~ 20 のトリアルキルシリルアルキニル基が例示できる。好ましくは、水素、炭素数 1 ~ 10 のアルキル基、炭素数 1 ~ 10 のアルコキシ基、炭素数 1 ~ 10 のアルキルチオ基、炭素数 1 ~ 10 のアルキルアミノ基、炭素数 2 ~ 10 のアシル基、炭素数 7 ~ 20 のアラルキル基、置換若しくは未置換の環形成炭素数 6 ~ 30 の芳香族炭化水素基又は置換若しくは未置換の環形成炭素数 3 ~ 30 の芳香族

40

50

6員複素環基等が挙げられる。より好ましくは、Rは水素又は炭素数1～3のアルキル基、炭素数1～3のアルコキシ基、炭素数2～4のアシル基、フェニル基、又はピリジル基である。

【0053】

式(22)中、Xは酸素原子又は硫黄原子を表し、 $R^1 \sim R^9$ は、水素原子、重水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1～6のアルキル基、炭素原子数5～10のシクロアルキル基、炭素原子数2～6のアルケニル基、炭素原子数1～6のアルキルオキシ基、炭素原子数5～10のシクロアルキルオキシ基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、縮合多環芳香族基又はアリールオキシ基であり、単結合又は、メチレン基、酸素原子若しくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成する構造又は環を形成しない構造を有し、 R^{10} 、 R^{11} は、炭素原子数1～6のアルキル基、炭素原子数5～10のシクロアルキル基、炭素原子数2～6のアルケニル基、炭素原子数1～6のアルキルオキシ基、炭素原子数5～10のシクロアルキルオキシ基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、縮合多環芳香族基またはアリールオキシ基であり、単結合又は、メチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成する構造又は環を形成しない構造を有し、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 は、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表し、 Ar^2 と Ar^3 は単結合又は、メチレン基、酸素原子若しくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成する構造又は環を形成しない構造を有し、Aは、芳香族炭化水素、芳香族複素環若しくは縮合多環芳香族の2価基、又は単結合を表し、Aが芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族の2価基である場合、Aと Ar^2 は単結合又は、メチレン基、酸素原子若しくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成する構造又は環を形成しない構造を有する。

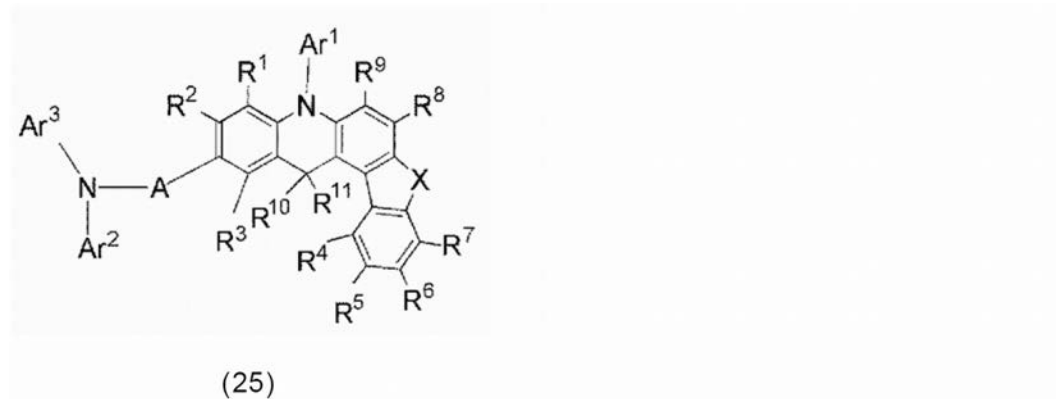
10

20

【0054】

上記一般式(22)で表される本発明の化合物のうち、Aが結合しているベンゼン環において、 R^1 、 R^2 、 R^3 及びAが、下記一般式(25)で表される位置で結合している化合物が好適である。

【化4】



30

【0055】

Xは、酸素原子または硫黄原子を表す。Xが硫黄原子のとき、本発明の化合物は、ベンゾチエノアクリダン環構造を有する。また、Xが酸素原子のとき、本発明の化合物は、ベンゾフロアクリダン環構造を有する。

40

【0056】

$R^1 \sim R^9$ は、相互に同一でも異なってもよく、水素原子、重水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1～6のアルキル基、炭素原子数5～10のシクロアルキル基、炭素原子数2～6のアルケニル基、炭素原子数1～6のアルキルオキシ基、環形成炭素原子数5～10のシクロアルキルオキシ基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、縮合多環芳香族基またはアリールオキシ基を表す。これらの基は、単結合または、置換基を有してよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を

50

形成してもよい。

【0057】

$R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキル基、環形成炭素原子数5～10のシクロアルキル基または炭素原子数2～6のアルケニル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、1-アダマンチル基、2-アダマンチル基、ビニル基、アリル基、イソプロペニル基、2-ブテニル基等を挙げることができる。 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキル基や炭素原子数2～6のアルケニル基は、直鎖状でも分岐状でもよい。

【0058】

$R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキル基、環形成炭素原子数5～10のシクロアルキル基または炭素原子数2～6のアルケニル基は置換基を有してもよい。置換基としては、重水素原子、シアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素原子数1～6の直鎖状もしくは分岐状のアルキルオキシ基、例えばメチルオキシ基、エチルオキシ基、プロピルオキシ基、アルケニル基、例えばアリル基、アリールオキシ基、例えばフェニルオキシ基、トリルオキシ基、アリールアルキルオキシ基、例えばベンジルオキシ基、フェネチル、オキシ基、芳香族炭化水素基または縮合多環芳香族基、例えばフェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ペリレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、芳香族複素環基、例えばピリジル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルボリニル基を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としては、上記の置換基と同じ例を挙げることができる。また、置換基同士が単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【0059】

$R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキルオキシ基または炭素原子数5～10のシクロアルキルオキシ基としては、メチルオキシ基、エチルオキシ基、*n*-プロピルオキシ基、イソプロピルオキシ基、*n*-ブチルオキシ基、*tert*-ブチルオキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*n*-ヘキシルオキシ基、シクロペンチルオキシ基、シクロヘキシルオキシ基、シクロヘブチルオキシ基、シクロオクチルオキシ基、1-アダマンチルオキシ基、2-アダマンチルオキシ基等を挙げることができる。 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキルオキシ基は、直鎖状でも分岐状でもよい。

【0060】

$R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキルオキシ基または炭素原子数5～10のシクロアルキルオキシ基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキル基、環形成炭素原子数5～10のシクロアルキル基または炭素原子数2～6のアルケニル基が有しても良い置換基と同じ例を挙げることができる。また、これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数1～6のアルキル基、環形成炭素原子数5～10のシクロアルキル基または炭素原子数2～6のアルケニル基が有しても良い置換基と同じ例を挙げることができる。上記で例示した置換基は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【0061】

$R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基としては、フェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ペリレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、ピリジル基、フリル基、ピロリル基、チエニル基、キノリ

10

20

30

40

50

ル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルボリニル基等を挙げることができる。 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族複素環基としては、チエニル基、ベンゾチエニル基、ベンゾチアゾリル基、ジベンゾチエニル基などの含硫黄芳香族複素環基が好ましい。

【0062】

$R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基は置換基を有してもよい。置換基としては、重水素原子、トリフルオロメチル基、シアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素原子数 1 ~ 6 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、炭素原子数 1 ~ 6 の直鎖状もしくは分岐状のアルキルオキシ基、例えばメチルオキシ基、エチルオキシ基、プロピルオキシ基、アルケニル基、例えばアリル基、アラルキル基、例えばベンジル基、ナフチルメチル基、フェネチル基、アリールオキシ基、例えばフェニルオキシ基、トリルオキシ基、アリールアルキルオキシ基、例えばベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基、芳香族炭化水素基もしくは縮合多環芳香族基、例えばフェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ペリレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、芳香族複素環基、例えばピリジル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルボリニル基、アリールビニル基、例えばスチリル基、ナフチルビニル基、アシル基、例えばアセチル基、ベンゾイル基、ジアルキルアミノ基、例えばジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、芳香族炭化水素基もしくは縮合多環芳香族基で置換されたジ置換アミノ基、例えばジフェニルアミノ基、ジナフチルアミノ基、ジアラルキルアミノ基、例えばジベンジルアミノ基、ジフェネチルアミノ基、芳香族複素環基で置換されたジ置換アミノ基、例えばジピリジルアミノ基、ジチエニルアミノ基、ジアルケニルアミノ基、例えばジアリルアミノ基、アルキル基、芳香族炭化水素基、縮合多環芳香族基、アラルキル基、芳香族複素環基またはアルケニル基から選択される置換基で置換されたジ置換アミノ基等を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基等が有する上記の置換基と同じ例を挙げることができる。また、置換基同士が単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【0063】

$R^1 \sim R^9$ で表されるアリールオキシ基としては、フェニルオキシ基、ピフェニルオキシ基、ターフェニルオキシ基、ナフチルオキシ基、アントリルオキシ基、フェナントリルオキシ基、フルオレニルオキシ基、インデニルオキシ基、ピレニルオキシ基、ペリレニルオキシ基等を挙げることができる。

【0064】

$R^1 \sim R^9$ で表されるアリールオキシ基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有しても良い置換基と同じ例を挙げることができる。置換基同士が単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【0065】

10

20

30

40

50

R^{10} 、 R^{11} は、相互に同一でも異なってもよく、炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基、炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基、炭素原子数 1 ~ 6 のアルキルオキシ基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキルオキシ基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基、縮合多環芳香族基またはアリールオキシ基を表す。これらの基は、単結合または、置換基を有してよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【0066】

R^{10} 、 R^{11} で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基と同じ例を挙げることができる。例示された基から理解される通り、 R^{10} 、 R^{11} で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基は、直鎖状でも分岐状でもよい。

10

【0067】

R^{10} 、 R^{11} で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。置換基同士は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

20

【0068】

R^{10} 、 R^{11} で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキルオキシ基または炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキルオキシ基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキルオキシ基または炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキルオキシ基と同じ例を挙げることができる。炭素原子数 1 ~ 6 のアルキルオキシ基は、直鎖状でも分岐状でもよい。

【0069】

R^{10} 、 R^{11} で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキルオキシ基または環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキルオキシ基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。また、これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、環形成炭素原子数 5 ~ 10 のシクロアルキル基または炭素原子数 2 ~ 6 のアルケニル基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。上記で例示した置換基は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

30

【0070】

R^{10} 、 R^{11} で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基と同じ例を挙げることができる。 R^{10} 、 R^{11} で表される芳香族複素環基としては、チエニル基、ベンゾチエニル基、ベンゾチアゾリル基、ジベンゾチエニル基などの含硫黄芳香族複素環基が好ましい。

40

【0071】

R^{10} 、 R^{11} で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基

50

と同じ例を挙げることができる。置換基同士は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【 0 0 7 2 】

R^{10} 、 R^{11} で表されるアリールオキシ基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表されるアリールオキシ基と同じ例を挙げることができる。

【 0 0 7 3 】

R^{10} 、 R^{11} で表されるアリールオキシ基は置換基を有してもよい。置換基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。置換基同士は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

10

【 0 0 7 4 】

Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 は、相互に同一でも異なってもよく、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表す。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 の基は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよく、例えば、 Ar^2 と Ar^3 は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

【 0 0 7 5 】

Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基としては、 $R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基と同じ例を挙げることができる。 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 で表される芳香族複素環基としては、チエニル基、ベンゾチエニル基、ベンゾチアゾリル基、ジベンゾチエニル基等の含硫黄芳香族複素環基、または、フリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾオキサゾリル基、ジベンゾフラニル基などの含酸素芳香族複素環が好ましい。

20

【 0 0 7 6 】

Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基は置換基を有してもよい。置換基としては、重水素原子、シアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、例えばフッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、炭素原子数 1 ~ 6 の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、*n*-ヘキシル基、炭素原子数 1 ~ 6 の直鎖状もしくは分岐状のアルキルオキシ基、例えばメチルオキシ基、エチルオキシ基、プロピルオキシ基、アルケニル基、例えばアリル基、アリールオキシ基、例えばフェニルオキシ基、トリルオキシ基、アリールアルキルオキシ基、例えばベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基、芳香族炭化水素基もしくは縮合多環芳香族基、例えばフェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ペリレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基等を挙げることができる。芳香族複素環基、例えばピリジル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルボリニル基など、アリールビニル基、例えばスチリル基、ナフチルビニル基など、アシル基、例えばアセチル基、ベンゾイル基などを挙げることができる。また、これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、 Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 で表される芳香族炭化水素基などが有する置換基と同じ例を挙げることができる。置換基同士または置換基と Ar^1 、 Ar^2 、 Ar^3 とは、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成していてもよい。

30

40

【 0 0 7 7 】

50

Ar¹としては、芳香族炭化水素基、含硫黄芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が好ましく、特に、フェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、フルオレニル基、チエニル基、ベンゾチエニル基、ジベンゾチエニル基が好ましく、フェニル基、ピフェニル基、フルオレニル基、ベンゾチエニル基、ジベンゾチエニル基が最も好ましい。Ar²、Ar³としては、芳香族炭化水素基、含酸素芳香族複素環基、含硫黄芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が好ましく、特に、フェニル基、ピフェニル基、ターフェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、フルオレニル基、トリフェニレニル基、フリル基、チエニル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基が好ましく、フェニル基、ピフェニル基、ナフチル基、フェナントリル基、フルオレニル基、トリフェニレニル基、フリル基、チエニル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基が最も好ましい。

10

【0078】

Aは、芳香族炭化水素、芳香族複素環もしくは縮合多環芳香族の2価基、または単結合を表す。かかる芳香族炭化水素、芳香族複素環および縮合多環芳香族としては、ベンゼン、ピフェニル、ターフェニル、テトラキスフェニル、スチレン、ナフタレン、アントラセン、アセナフタレン、フルオレン、フェナントレン、インダン、ピレン、ピリジン、ピリミジン、トリアジン、フラン、ピロール、チオフェン、キノリン、イソキノリン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、インドリン、カルバゾール、カルボリン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、キノキサリン、ベンゾイミダゾール、ピラゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ナフチリジン、フェナントロリン、アクリダン等を挙げることができる。Aで表される2価基は、上記芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族から水素原子を2個取り除いてできる。芳香族複素環としては、チオフェン、ベンゾチオフェン、ベンゾチアゾール、ジベンゾチオフェンなどの含硫黄芳香族複素環、または、フラン、ベンゾフラン、ベンゾオキサゾール、ジベンゾフランなどの含酸素芳香族複素環が好ましい。

20

【0079】

芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族は置換基を有してもよい。置換基としては、Ar¹、Ar²、Ar³で表される芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。これらの置換基は、さらに置換基を有してもよい。更に有する置換基としても、Ar¹、Ar²、Ar³で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基が有してもよい置換基と同じ例を挙げることができる。また、置換基同士は、単結合または、置換基を有してもよいメチレン基、酸素原子もしくは硫黄原子を介して互いに結合して環を形成してもよい。

30

【0080】

Aとしては、芳香族炭化水素の2価基、縮合多環芳香族の2価基または単結合が好ましく、特にベンゼンから誘導される2価基または単結合が好ましい。

【0081】

式(23)中、Aは、単結合又は芳香族炭化水素の2価基、芳香族複素環の2価基もしくは縮合多環芳香族の2価基を表し、Ar¹は、無置換のフェニル基であり、Ar²は、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表し、R¹~R⁹は同一又は異なっており、水素原子、重水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、炭素原子数1~6のアルキル基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表し、W、X、Y、Zは炭素原子又は窒素原子を表し、W、X、Y、Zはそのいずれか1つのみが窒素原子であり、前記窒素原子はR¹~R⁴の水素原子又は置換基を有さない。

40

【0082】

式(23)において、Aは、単結合または芳香族炭化水素の2価基、芳香族複素環の2価基もしくは縮合多環芳香族の2価基を表す。芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族としては、ベンゼン、ピフェニル、ターフェニル、テトラキスフェニル、スチ

50

レン、ナフタレン、アントラセン、アセナフチレン、フルオレン、フェナントレン、インダン、ピレン、トリフェニレン、フルオランテン、ベンゾフルオランテン、クリセン、ピリジン、ピリミジン、トリアジン、フラン、ピロール、チオフェン、キノリン、イソキノリン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、インドリン、カルバゾール、カルボリン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、キノキサリン、ベンゾイミダゾール、ピラゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフェン、ナフチリジン、フェナントロリン、アクリジン、ビピリジン、フェニルピリジン等が挙げられる。

【 0 0 8 3 】

Aで表される芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族の2価基は、上記芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族から水素原子を2個取り除いてできる。尚、芳香族炭化水素は、縮合多環構造を有さない。一方、芳香族複素環は、縮合多環構造を有するものであってもよい。

10

【 0 0 8 4 】

Aで表される芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族の2価基は、置換基を有していてもよい。置換基としては、重水素原子、シアノ基、ニトロ基、ハロゲン原子、例えばフッ素原子、塩素原子、炭素原子数1～6のアルキル基、例えばメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、n-ヘキシル基、炭素原子数1～6のアルキルオキシ基、例えばメチルオキシ基、エチルオキシ基、プロピルオキシ基、アルケニル基、例えばアリル基、アリールオキシ基、例えばフェニルオキシ基、トリルオキシ基、アリールアルキルオキシ基、例えばベンジルオキシ基、フェネチルオキシ基、芳香族炭化水素基または縮合多環芳香族基、例えばフェニル基、ビフェニリル基、ターフェニリル基、ナフチル基、アントラセニル基、フェナントレニル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ペリレニル基、フルオランテニル基、トリフェニレニル基、テトラキスフェニル基、スチリル基、アセナフテニル基、フェニルナフチル基、芳香族複素環基、例えばピリジル基、チエニル基、フリル基、ピロリル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリニル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルボリニル基、トリアジニル基、ピリミジニル基、ナフチリジニル基、フェナントロリニル基、アクリジニル基、アリールビニル基、例えばスチリル基、ナフチルビニル基、アシル基、例えばアセチル基、ベンゾイル基等を挙げることができる。上述の置換基のうち、炭素原子数1～6のアルキル基および炭素原子数1～6のアルキルオキシ基は、直鎖状であっても分岐状であってもよい。上述の置換基は、さらに上記の例示置換基で置換されていてもよい。また、置換基同士が単結合、置換もしくは無置換のメチレン基、酸素原子または硫黄原子を介して互いに結合して環を形成していてもよい。

20

30

【 0 0 8 5 】

式(23)において、 Ar^1 、 Ar^2 は同一でも異なってもよく、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表す。 Ar^1 、 Ar^2 で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基としては、フェニル基、ビフェニリル基、ターフェニリル基、テトラキスフェニル基、スチリル基、ナフチル基、アントラセニル基、アセナフテニル基、フェナントレニル基、トリフェニレニル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、トリアジニル基、ピリジル基、ピリミジニル基、フリル基、ピロリル基、チエニル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリニル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、ナフチリジニル基、フェナントロリニル基、アクリジニル基、クリセニル基、フルオランテニル基、ベンゾフルオランテニル基等を挙げることができる。

40

【 0 0 8 6 】

Ar^1 、 Ar^2 で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基は置換

50

基を有していてもよい。置換基としては、上記 A で表される芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族の 2 価基が有していてもよい置換基として例示したものと同一ものを挙げることができる。置換基がとりうる態様も同様である。

【0087】

一般式 (23) において、 $R^1 \sim R^9$ は同一でも異なってもよく、水素原子、重水素原子、フッ素原子、塩素原子、シアノ基、トリフルオロメチル基、炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基、芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基を表す。 $R^1 \sim R^9$ で表される炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、2-メチルプロピル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、3-メチルブチル基、*tert*-ペンチル基、*n*-ヘキシル基、*iso*-ヘキシル基、*tert*-ヘキシル基等を挙げることができる。炭素原子数 1 ~ 6 のアルキル基は、直鎖状であっても分岐状であってもよい。

10

【0088】

$R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基としては、上記 Ar^1 、 Ar^2 で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基で例示したものと同一ものを挙げることができる。

【0089】

$R^1 \sim R^9$ で表される芳香族炭化水素基、芳香族複素環基または縮合多環芳香族基は置換基を有していてもよい。置換基としては、上記 A で表される芳香族炭化水素、芳香族複素環または縮合多環芳香族の 2 価基が有していてもよい置換基として例示したものと同一ものを挙げることができる。置換基がとりうる態様も同様である。

20

【0090】

式 (23) において、W、X、Y、Z は炭素原子または窒素原子を表し、W、X、Y、Z のいずれか 1 つのみが窒素原子 (残りの 3 つが炭素原子) である。W、X、Y、Z のいずれか 1 つが窒素原子である場合、この窒素原子は $R^1 \sim R^4$ の水素原子もしくは置換基を有さないものとする。即ち、W が窒素原子である場合は R^1 が、X が窒素原子である場合は R^2 が、Y が窒素原子である場合は R^3 が、Z が窒素原子である場合は R^4 が存在しない。

【0091】

式 (23) で表される本発明のベンゾピリドインドール誘導体において、A としては、1 個あるいは 2 個の環を有する芳香族炭化水素の 2 価基、1 個あるいは 2 個の環を有する芳香族複素環の 2 価基、ナフタレンの 2 価基または単結合が好ましい。1 個あるいは 2 個の環を有する芳香族炭化水素および 1 個あるいは 2 個の環を有する芳香族複素環としては、ベンゼン、ビフェニル、スチレン、インダン、ピリジン、ピリミジン、トリアジン、フラン、ピロール、チオフェン、キノリン、イソキノリン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、インドリン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、キノキサリン、ベンゾイミダゾール、ピラゾール、ナフチリジン、ビピリジン、フェニルピリジン等が挙げられる。さらに、A としては、1 個あるいは 2 個の環を有する芳香族炭化水素の 2 価基もしくはナフタレンの 2 価基または単結合が好ましく、ベンゼン、ビフェニルもしくはナフタレンから水素原子を 2 個取り除いてできる 2 価基または単結合がより好ましく、ベンゼンもしくはビフェニルから水素原子を 2 個取り除いてできる 2 価基または単結合が特に好ましい。

30

40

【0092】

Ar^1 としては、芳香族炭化水素基、縮合多環芳香族基、ジベンゾチエニル基などの含硫黄芳香族複素環、またはジベンゾフラニル基などの含酸素芳香族複素環が好ましく、化合物のバイポーラ性の観点から、フェニル基がより好ましく、無置換のフェニル基が特に好ましい。

【0093】

Ar^2 としては、3 個以上の環を有する芳香族炭化水素基、3 個以上の環を有する芳香族複素環基または 3 環性以上の縮合多環芳香族基が好ましい。3 個以上の環を有する芳香族炭化水素基、3 個以上の環を有する芳香族複素環基または 3 環性以上の縮合多環芳香族基としては、ターフェニル基、テトラキスフェニル基、アントラセニル基、アセナフテニ

50

ル基、フェナントレニル基、トリフェニレニル基、フルオレニル基、ピレニル基、カルバゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、フェナントロリニル基、アクリジニル基、クリセニル基、フルオランテニル基、ベンゾフルオランテニル基等を挙げることができる。更に、 Ar^2 は、ベンゾピリドインドール誘導体に電荷の偏りを付与するという観点から、3個以上の環を有する芳香族炭化水素基もしくは3環性以上の縮合多環芳香族基またはジベンゾチエニル基、カルバゾリル基、フェナントロリニル基、ジベンゾフラニル基が好ましく、3個以上の環を有する芳香族炭化水素基または3環性以上の縮合多環芳香族基がより好ましく、アントラセニル基が特に好ましい。アントラセニル基は、無置換でも置換基を有していてもよいが、置換基を有する方が好ましい。

【0094】

10

Ar^2 が有していてもよい置換基としては、芳香族炭化水素基もしくは縮合多環芳香族基または芳香族複素環基、例えばフェニル基、ビフェニリル基、ターフェニリル基、テトラキスフェニル基、スチリル基、ナフチル基、アントラセニル基、アセナフテニル基、フェナントレニル基、フルオレニル基、インデニル基、ピレニル基、ピリジル基、トリアジニル基、ピリミジニル基、フリル基、ピロリル基、チエニル基、キノリル基、イソキノリル基、ベンゾフラニル基、ベンゾチエニル基、インドリル基、カルバゾリル基、ベンゾオキサゾリル基、ベンゾチアゾリル基、キノキサリニル基、ベンゾイミダゾリル基、ピラゾリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、ナフチリジニル基、フェナントロリニル基またはアクリジニル基が好ましく、フェニル基、ビフェニリル基、ナフチル基、フェナントレニル基、フルオレニル基、ピリジル基、トリアジニル基、ピリミジニル基、キノリル基、イソキノリル基、ジベンゾフラニル基、ジベンジチエニル基がより好ましく、ベンゾピリドインドール誘導体に電荷の偏りを付与するという観点から、フェニル基、ナフチル基が特に好ましい。

20

【0095】

$R^1 \sim R^9$ は、炭素原子数1～6のアルキル基または水素原子が好ましく、全て水素原子であることが特に好ましい。合成がしやすいからである。

【0096】

W、X、Y、Zのうち、Yが窒素原子であることが好ましい。

【0097】

従来は、発光ドーパントとアシストドーパントを発光層に用いる場合、発光ドーパント、アシストドーパント及びホスト材料を単純に三元蒸着して形成していたため、各分子は発光層中にランダムな分散状態となっていた。このため、発光に寄与しない発光ドーパントが有機発光層114に多く存在し、発光色度が安定化せず、色ずれが発生していた。

30

【0098】

図2に示した本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の有機EL素子122の拡大図を図3に示す。図3(A)は、本発明の一実施形態に係る有機EL素子122を示す断面図である。図3(A)において、発光ドーパント材料11は、有機発光層114の膜厚方向に第1の濃度分布を有する。また、アシストドーパント材料13は、有機発光層114の膜厚方向に第2の濃度分布を有する。ここで、アシストドーパント材料13は、有機発光層114全体に分布する。発光ドーパント材料11の第1の濃度分布は、アシストドーパント材料13の第2の濃度分布の範囲内に濃度のピークを有する。また、発光ドーパント材料11の第1の濃度分布は、アシストドーパント材料13の第2の濃度分布よりも狭い範囲であることが好ましい。発光ドーパント材料11をこのような濃度分布とすることにより、発光ドーパント材料のドーブ量を低減することができる。

40

【0099】

本実施形態において、発光ドーパント材料11の第1の濃度分布は、有機発光層114の膜厚方向におけるホールと電子の密度が最大となる最大発光位置に濃度のピークを有することが好ましい。発光ドーパント材料11とアシストドーパント材料13をこのような濃度分とすることにより、発光位置の精度が高まり、発光色度を安定化させ、ドーパントのエネルギー移動の効率を向上させるとともに、色ずれを抑制することができる。なお、

50

アシストドーパント材料 1 3 は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向に均一に分布してもよいが、アシストドーパント材料 1 3 の第 2 の濃度分布は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向におけるホールと電子の密度が最大となる最大発光位置に濃度のピークを有することが好ましい。有機発光層 1 1 4 の膜厚方向における最大発光位置に発光ドーパント材料 1 1 の第 1 の濃度分布の濃度のピークと、アシストドーパント材料 1 3 の第 2 の濃度分布の濃度のピークとが重なることにより、発光位置の精度が高まり、発光効率を向上させることができる。

【 0 1 0 0 】

図 3 (B) は、本発明の他の実施形態に係る有機 E L 素子 1 2 2 を示す断面図である。図 3 (B) において、発光ドーパント材料 1 1 は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向に第 1 の濃度分布を有する。また、アシストドーパント材料 1 3 は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向に第 2 の濃度分布を有する。ここで、アシストドーパント材料 1 3 は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向の一部に局在化する。発光ドーパント材料 1 1 の第 1 の濃度分布は、アシストドーパント材料 1 3 の第 2 の濃度分布の範囲内に濃度のピークを有する。また、発光ドーパント材料 1 1 の第 1 の濃度分布は、アシストドーパント材料 1 3 の第 2 の濃度分布よりも狭い範囲であることが好ましい。発光ドーパント材料 1 1 とアシストドーパント材料 1 3 をこのような濃度分布とすることにより、発光ドーパント材料とアシストドーパント材料 1 3 のドーパ量を低減することができる。

10

【 0 1 0 1 】

本実施形態において、発光ドーパント材料 1 1 の第 1 の濃度分布は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向におけるホールと電子の密度が最大となる最大発光位置に濃度のピークを有することが好ましい。発光ドーパント材料 1 1 とアシストドーパント材料 1 3 をこのような濃度分布とすることにより、発光位置の精度が高まり、発光色度を安定化させ、ドーパントのエネルギー移動の効率を向上させるとともに、色ずれを抑制することができる。本実施形態において、アシストドーパント材料 1 3 の第 2 の濃度分布は、有機発光層 1 1 4 の膜厚方向におけるホールと電子の密度が最大となる最大発光位置に濃度のピークを有することが好ましい。例えば、第 1 及び第 2 の濃度分布は、有機発光層 1 1 4 の中心よりも、第 1 の有機層 1 1 1 に近い側に濃度のピークを有してもよい。有機 E L 表示装置においては、ホールと電子の密度が最大となる最大発光位置が、第 1 の有機層 1 1 1 に近い側に位置することが多く、このような第 1 及び第 2 の濃度分布を有することにより、発光位置の精度が高まり、発光効率を向上させることができる。

20

30

【 0 1 0 2 】

画素電極 1 2 4 に適用可能な材料としては、例えば、ニッケル、銀、金、白金、パラジウム、セレン、ロジウム、ルテニウム、イリジウム、レニウム、タングステン、モリブデン、クロム、タンタル、ニオブやこれらの合金、あるいは酸化錫 (SnO_2)、酸化インジウム錫 (I T O : Indium tin oxide)、酸化亜鉛、酸化チタン等があるが、これらに限定されるものではない。また、対向電極 1 2 6 に適用可能な材料としては、例えば、Li、Mg、Ca等の活性な金属とAg、Al、In等の金属との合金、或いはこれらを積層した構造があるが、これらに限定されるものではない。

40

【 0 1 0 3 】

図 4 を参照して、画素部 1 0 6 における画素 1 2 0 の構成をさらに説明する。画素 1 2 0 には有機 E L 素子 1 2 2 とトランジスタ 1 3 2 が含まれている。画素電極 1 2 4 の周縁部はバンク層 1 3 0 によって覆われており、有機 E L 層 1 2 5 は画素電極 1 2 4 の上面からバンク層 1 3 0 にかけて設けられている。各色の画素電極 1 2 4 上に位置する有機 E L 層 1 2 5 には、個別に形成された有機発光層 1 1 4 が含まれている。また、有機 E L 素子 1 2 2 の上面側には、封止膜 1 2 8 が設けられていてもよい。封止膜 1 2 8 は、画素部 1 0 6 の略前面を覆うように設けられている。

【 0 1 0 4 】

本実施形態では、トップエミッション型の画素構成を有するため、有機 E L 素子 1 2 2 の構成は、対向電極 1 2 6 が透光性であり、画素電極 1 2 4 には光反射面が設けられてい

50

ることが好ましい。有機EL層125の発光は、立体角で表せば 4π の全方向に放射されるため、第2基板104側に放射される光は、少なくとも、有機EL層125から直接放射される光の成分と、画素電極124で反射して第2基板104側へ放射される光の成分が混在している。いずれにしても、有機EL層125で発光した光は、さまざまな角度で第2基板104に入射することとなる。

【0105】

対向電極126は複数の画素に共通の電位が印加され、有機EL素子122に流れる電流値はトランジスタ132によって制御される。トランジスタ132を介して有機EL素子122に流れる電流値は映像信号によって異なり、その電流値によって、対向電極126と画素電極124との電位差が決まる。

10

【0106】

トランジスタ132は、半導体層134とゲート電極138がゲート絶縁層136によって絶縁された電界効果トランジスタである。具体的には、薄膜の半導体層134にチャネルが形成される薄膜トランジスタの形態を有している。トランジスタ132と有機EL素子122の間には層間絶縁層144が設けられていることが好ましく、画素電極124はこの層間絶縁層144上に設けられており、コンタクトホールを介してソース・ドレイン電極140と接続されている。

【0107】

なお、有機EL素子122が白色発光である場合、第2基板104には、遮光層146、カラーフィルタ層148、オーバーコート層150が設けられていてもよい。このような構成によりカラー表示が可能となる。

20

【0108】

(製造方法)

本発明の一実施形態に係る有機EL表示装置の製造方法の概要を説明する。有機EL表示装置の製造工程には、公知の製造工程を用いることができる。

【0109】

まず、第1基板102に画素回路を形成する。このとき、必要に応じて走査線駆動回路や映像信号線駆動回路、入力端子部なども形成する。画素回路を構成するトランジスタやキャパシタなどの各素子は、半導体、絶縁体、金属による薄膜の積層とフォトリソグラフィ法によるパターニングを繰り返して作製される。

30

【0110】

画素回路などが形成された回路素子層158の上に有機EL素子を形成する。各画素120の有機EL素子122を形成するために、画素回路と電氣的に接続される画素電極124を形成する。画素電極124はトランジスタ132を埋設する層間絶縁層144の上に形成する。次いで、画素電極124の周縁部を覆うバンク層130を形成する。画素電極124は、画素120ごとに形成され、周縁部をバンク層130で囲まれることにより、各画素の領域が画定されることになる。

【0111】

画素電極124上に第1の有機層111、電子ブロッキング層112、有機発光層114、ホールブロッキング層115及び第2の有機層116を形成する。各層の形成は、例えば、蒸着法やインクジェットを用いた印刷法を用いることができる。また、一実施形態において、画素電極124と第1の有機層111との間にホール注入層を形成し、対向電極126と第2の有機層116との間に電子注入層を形成してもよい。このように、有機EL層125を形成することができる。

40

【0112】

有機発光層114は、上述したホール輸送性材料、電子輸送性材料、さらには両電荷輸送性材料の中から適宜必要とされるホスト材料と、画素の配置に応じて選択した発光ドーパント材料と、アシストドーパント材料とを蒸着することにより形成することができる。

【0113】

図3(A)に示した有機発光層114を形成する場合は、まず、2元蒸着又はインクジ

50

ェットを用いた印刷法を用いて、ホスト材料と発光ドーパント材料を堆積させ、所定の膜厚まで発光層を形成する。その後、ホスト材料、発光ドーパント材料及びアシストドーパント材料を３元蒸着又はインクジェットを用いた印刷法により所定の膜厚まで堆積させる。最後に、２元蒸着又はインクジェットを用いた印刷法を用いて、ホスト材料と発光ドーパント材料を所定の膜厚まで堆積させ、有機発光層１１４を形成することができる。このような有機発光層１１４の形成を、画素毎に材料を塗り分けて行うことができる。

【０１１４】

また、図３（Ｂ）に示した有機発光層１１４を形成する場合は、先ず、蒸着又はインクジェットを用いた印刷法を用いて、ホスト材料を堆積させ、所定の膜厚まで発光層を形成する。その後、ホスト材料及びアシストドーパント材料を２元蒸着又はインクジェットを用いた印刷法により所定の膜厚まで堆積させる。さらに、ホスト材料、発光ドーパント材料及びアシストドーパント材料を３元蒸着又はインクジェットを用いた印刷法により所定の膜厚まで堆積させる。ホスト材料及びアシストドーパント材料を２元蒸着又はインクジェットを用いた印刷法により所定の膜厚まで堆積させ、最後に、蒸着又はインクジェットを用いた印刷法を用いて、ホスト材料を所定の膜厚まで堆積させ、有機発光層１１４を形成することができる。このような有機発光層１１４の形成を、画素毎に材料を塗り分けて行うことができる。

10

【０１１５】

さらに対向電極を形成する。対向電極の上層には窒化シリコン膜などで封止膜を形成する。このように画素回路及び画素部を形成することができる。

20

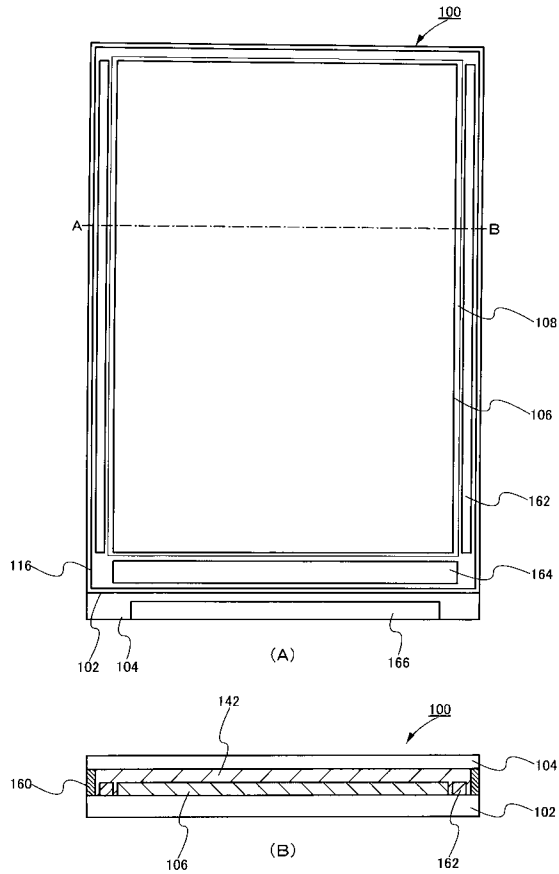
【符号の説明】

【０１１６】

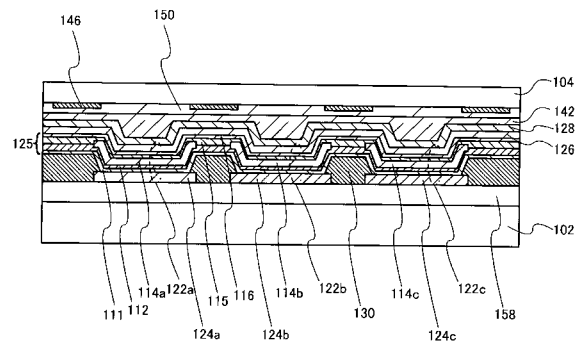
１１・・・発光ドーパント材料、１３・・・アシストドーパント材料、１００・・・有機ＥＬ表示装置、１０２・・・第１基板、１０４・・・第２基板、１０６・・・画素部、１０８・・・光学素子、１１１・・・第１の有機層、１１２・・・電子ブロッキング層、１１４・・・発光層、１１５・・・ホールブロッキング層、１１６・・・第２の有機層、１２０・・・画素、１２２・・・有機ＥＬ素子、１２４・・・画素電極、１２５・・・有機ＥＬ層、１２６・・・対向電極、１２８・・・封止膜、１３０・・・バンク層、１３２・・・トランジスタ、１３４・・・半導体層、１３６・・・ゲート絶縁層、１３８・・・ゲート電極、１４０・・・ソース・ドレイン電極、１４２・・・充填材、１４４・・・層間絶縁層、１４６・・・遮光層、１４８・・・カラーフィルタ層、１５０・・・オーバーコート層、１５８・・・回路素子層、１６０・・・シール材、１６２・・・走査線駆動回路、１６４・・・映像信号線駆動回路、１６６・・・入力端子部

30

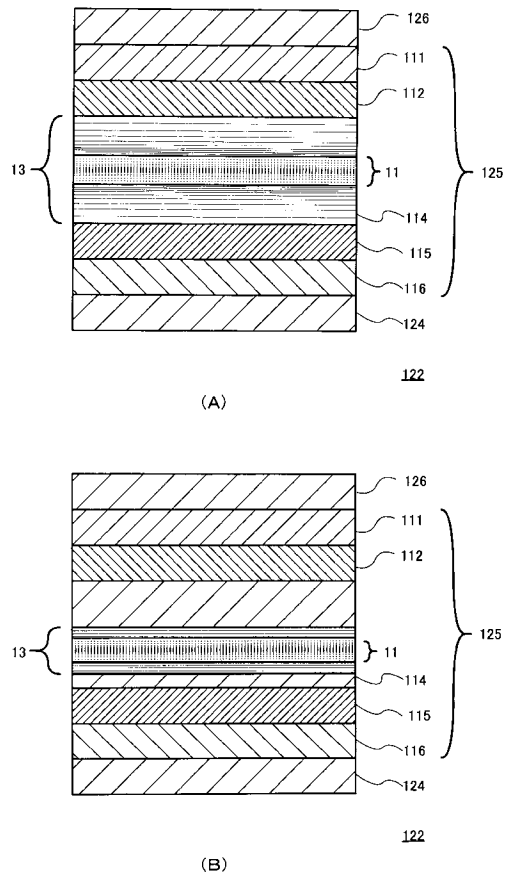
【図 1】



【図 2】



【図 3】



专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JP2018082077A	公开(公告)日	2018-05-24
申请号	JP2016224017	申请日	2016-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	高城淳		
发明人	高城 淳		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3237 H01L27/3244 H01L51/50 H01L51/5024 H01L51/5032 H01L51/504 H01L51/5044 H01L51/5048 H01L51/5052 H01L51/5056 H01L51/506 H01L51/5064 H01L51/5068 H01L51/5072 H01L51/5076 H01L51/508 H01L51/5084 H01L51/5092		
FI分类号	H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC04 3K107/CC07 3K107/DD53 3K107/DD58 3K107/DD68 3K107/DD69 3K107/DD72 3K107/DD75 3K107/DD78 3K107/FF14 3K107/FF15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供用于有机电致发光显示装置和有机电致发光显示器的材料，其中通过控制发光层中的发光位置来稳定发光色度，提高了掺杂剂的能量转移效率，并且抑制了色移。它旨在提供一种装置。根据本发明的有机电致发光显示装置包括像素电极，设置在像素电极上的第一有机层，设置在第一有机层上的发光层，和发光层和设置在第二有机层上的对电极，其中发光层包括主体材料，发光掺杂剂材料和辅助掺杂剂材料并且发光掺杂剂材料在发光层的膜厚度方向上具有第一浓度分布，并且辅助掺杂剂材料在发光层的膜厚度方向上具有第二浓度分布。第一浓度分布具有在第二浓度分布范围内的浓度峰值。[选中图]图3

