

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5320282号
(P5320282)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月19日 (2013. 7. 19)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 L 51/50 (2006. 01)	HO 5 B 33/14	B
HO 5 B 33/10 (2006. 01)	HO 5 B 33/10	
CO 9 K 11/06 (2006. 01)	CO 9 K 11/06	6 9 0
GO 9 F 9/30 (2006. 01)	CO 9 K 11/06	6 1 0
HO 1 L 27/32 (2006. 01)	CO 9 K 11/06	6 2 0
請求項の数 13 (全 65 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-501283 (P2009-501283)
 (86) (22) 出願日 平成20年2月27日 (2008. 2. 27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2008/053436
 (87) 国際公開番号 W02008/105472
 (87) 国際公開日 平成20年9月4日 (2008. 9. 4)
 審査請求日 平成22年11月19日 (2010. 11. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-50859 (P2007-50859)
 (32) 優先日 平成19年2月28日 (2007. 2. 28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000183646
 出光興産株式会社
 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
 (73) 特許権者 000002185
 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 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所
 (72) 発明者 竹嶋 基浩
 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
 (72) 発明者 井上 哲也
 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
 (72) 発明者 安藤 真人
 東京都港区港南一丁目7番1号 ソニー株式会社内
 最終頁に続く

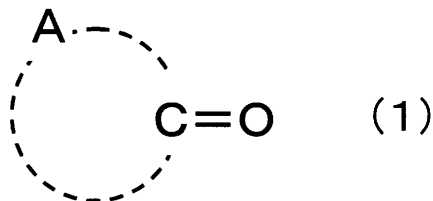
(54) 【発明の名称】 有機EL材料含有溶液、有機EL薄膜形成方法、有機EL薄膜を含む有機EL素子および有機ELディスプレイパネル製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

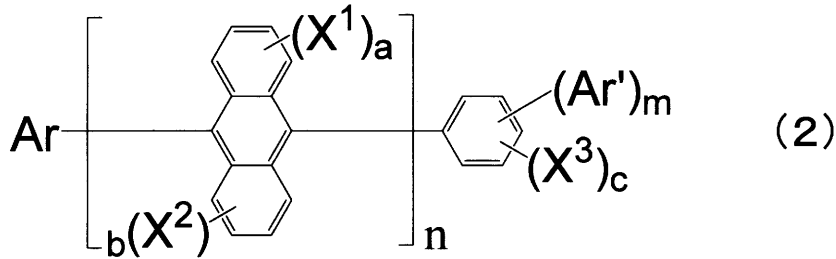
有機EL材料と溶媒とを含有する有機EL材料含有溶液であって、
 前記有機EL材料は、少なくともホストとドーパントとを含み、
 前記ホストは、分子量4000以下の下記式(2)で表されるアントラセン誘導体であり、
 前記溶媒は、下記式(1)で表される環状ケトン化合物であって前記ホストを0.5重量%以上溶解させる
 ことを特徴とする有機EL材料含有溶液。

【化1】



(なお、前記式(1)において、Aは、5員~10員の環状炭化水素基または5員~10員のヘテロ環を形成するための基であり、置換基を有してもよい。)

【化2】



10

(前記式(2)中、Arは、置換もしくは無置換の核炭素数10～50の縮合芳香族基である。

Ar'は、置換もしくは無置換の核炭素数6～50の芳香族基である。

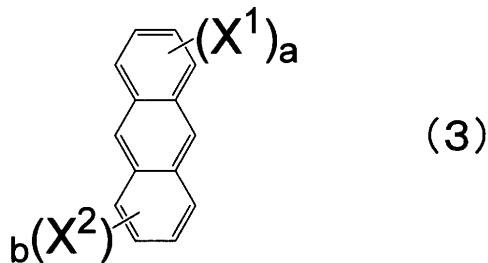
X¹～X³は、置換もしくは無置換の核炭素数6～50の芳香族基、置換もしくは無置換の5～50の芳香族複素環基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の炭素数5～50のアリールオキシ基、置換もしくは無置換の炭素数5～50のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシカルボニル基、カルボキシル基、ハロゲン基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基である。

20

a、bおよびcは、それぞれ0～4の整数である。aが2以上の場合、複数のX¹は、同じでも異なってもよい。bが2以上の場合、複数のX²は、同じでも異なってもよい。cが2以上の場合、複数のX³は、同じでも異なってもよい。

nは1～3の整数である。mは0、1の整数である。また、nが2以上の場合、[]内の

【化3】



30

は、同じでも異なってもよい。)

【請求項2】

請求項1に記載の有機EL材料含有溶液において、

前記式(1)において前記Aは5員～10員の環状炭化水素基または5員～10員の含窒素ヘテロ環を形成するための基であることを特徴とする有機EL材料含有溶液。

40

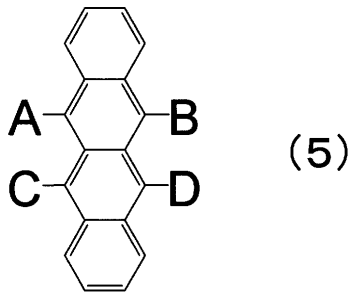
【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の有機EL材料含有溶液において、

前記アントラセン誘導体に代えて、下記式(5)で表される非対称ナフタセン誘導体を前記ホストとする

ことを特徴とした有機EL材料含有溶液。

【化5】



10

(前記式(5)中、A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは炭素数6~20の置換または無置換の芳香族基、炭素数10~20の置換または無置換の縮合芳香族基であり、A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは他の構造とは異なる構造である。)

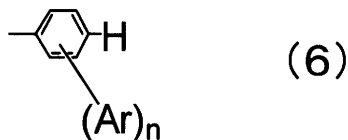
【請求項4】

請求項3に記載の有機EL材料含有溶液において、

前記式(5)において、A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは下記式(6)で表される構造を有する

ことを特徴とする有機EL材料含有溶液。

【化6】



20

(前記式(6)中、Arは、炭素数6~20の置換または無置換の芳香族、炭素数10~20の置換または無置換の縮合芳香族基である。nは、0~4の整数である。)

【請求項5】

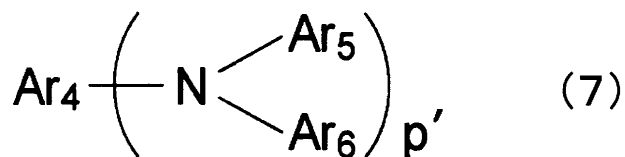
請求項1または請求項2に記載の有機EL材料含有溶液において、

前記ドーパントは、下記式(7)で表されるスチリルアミン誘導体である

ことを特徴とした有機EL材料含有溶液。

30

【化7】



40

(前記式(7)中、Ar₄からAr₆のうち少なくとも一つは、置換または無置換のスチリル基である。p'は、1~4の整数である。)

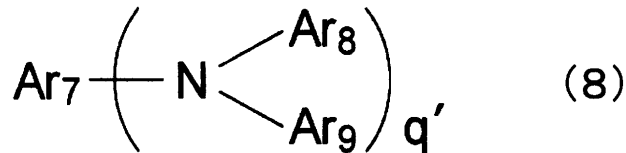
【請求項6】

請求項5に記載の有機EL材料含有溶液において、

前記式(7)に示されるスチリルアミン誘導体に代えて、下記式(8)に示されるアリールアミンの置換誘導体を前記ドーパントとする

ことを特徴とした有機EL材料含有溶液。

【化 8】



(前記式(8)中、 $\text{Ar}_7 \sim \text{Ar}_9$ は、置換または無置換の核炭素数5～40のアリール基である。

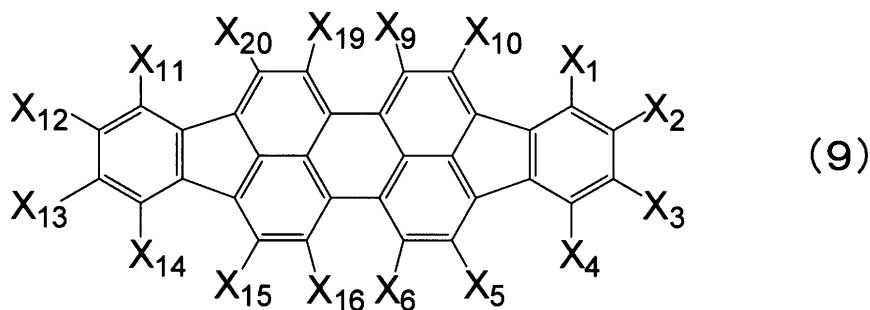
10

q' は、1～4の整数である。)

【請求項 7】

請求項3または請求項4に記載の有機EL材料含有溶液において、前記ドーパントは、下記式(9)で表されるインデノペリレン誘導体であることを特徴とした有機EL材料含有溶液。

【化 9】



20

(前記式(9)中、 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} はそれぞれ独立に水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルチオ基、芳香環含有アルキル基、芳香環含有アルキルオキシ基、芳香環含有アルキルチオ基、芳香環基、芳香族複素環基、芳香環オキシ基、芳香環チオ基、芳香環アルケニル基、アルケニル芳香環基、アミノ基、カルバゾリル基、シアノ基、水酸基、 $-\text{COOR}^{1'}$ ($R^{1'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基または芳香環基である。)、 $-\text{COR}^{2'}$ ($R^{2'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基、芳香環基またはアミノ基である。)、または $-\text{OCOR}^{3'}$ ($R^{3'}$ はアルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基または芳香環基である。))である。 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} の隣接する基は、互いに結合して、または置換している炭素原子と共に環を形成していてもよい。 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} の少なくとも1つは水素ではない。)

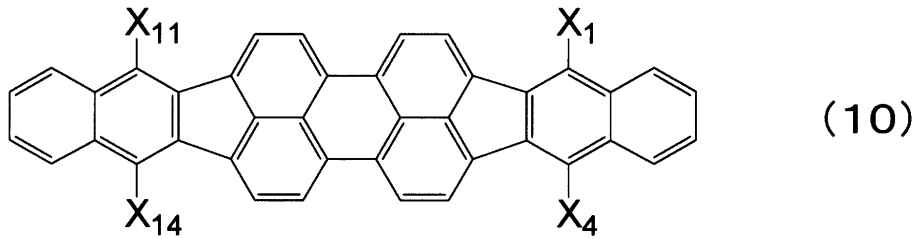
30

【請求項 8】

請求項7に記載の有機EL材料含有溶液において、前記インデノペリレン誘導体は、下記式(10)で表されることを特徴とした有機EL材料含有溶液。

40

【化 1 0】



10

(前記式(10)中、 X_1 、 X_4 、 X_{11} 、 X_{14} は芳香環基である。)

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の有機 EL 材料含有溶液において、
粘度調整液を含有する
ことを特徴とした有機 EL 材料含有溶液。

【請求項 1 0】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の有機 EL 材料含有溶液を用いて前記有機 EL
材料を成膜する
ことを特徴とする有機 EL 薄膜形成方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の有機 EL 薄膜形成方法において、
前記有機 EL 材料含有溶液をインクジェット法により吐出する吐出工程と、
吐出された前記有機 EL 材料含有溶液から前記溶媒を揮発させて前記有機 EL 材料を膜
化させる膜化工程と、を備える
ことを特徴とする有機 EL 薄膜形成方法。

20

【請求項 1 2】

請求項 1 0 または請求項 1 1 に記載の有機 EL 薄膜形成方法により形成された有機 EL
薄膜を含む
ことを特徴とする有機 EL 素子。

【請求項 1 3】

第 1 発光色を発光する第 1 画素および第 1 発光色とは異なる第 2 発光色を発光する第 2
画素を有する有機 EL ディスプレイパネルを製造する有機 EL ディスプレイパネル製造方
法において、

前記第 1 画素の発光層を成膜するための第 1 溶液として、請求項 1 または請求項 2 に記
載の有機 EL 材料含有溶液を生成する第 1 溶液調整工程と、

前記第 2 画素の発光層を成膜するための第 2 溶液として、請求項 3 または請求項 4 に記
載の有機 EL 材料含有溶液を生成する第 2 溶液調整工程と、を有し、

前記第 1 溶液と前記第 2 溶液との溶媒は同一である

ことを特徴とする有機 EL ディスプレイパネル製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、有機 EL 材料含有溶液、有機 EL 薄膜形成方法、有機 EL 薄膜を含む有機 EL
素子および有機 EL ディスプレイパネル製造方法に関する。詳しくは、有機 EL 素子を
構成する有機薄膜を塗布法で形成するにあたって用いられる有機 EL 材料含有溶液、この
溶液を用いて有機 EL 薄膜を形成する方法、有機 EL ディスプレイパネルを製造する方
法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

有機 EL 素子が知られ、このような有機 EL 素子を構成する材料として低分子有機 EL

50

材料が知られている。

低分子有機EL材料としては、トリス(8-キノリノール)アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン錯体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビススチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材料が知られており、それらは青色から赤色までの可視領域の発光が得られることが報告されており、カラー表示素子の実現が期待されている。

【0003】

低分子有機EL材料を薄膜に成膜するにあたっては、真空蒸着法が採用され、良好な熱的安定性をもって昇華させて基板上に蒸着させることにより、高性能の有機EL素子が得られている(例えば、特許文献1等)。

しかしながら、蒸着法にあつては、高真空の設備や複雑な製造工程が必要であり、また、赤緑青の各色の区分が困難であるという問題があった。さらに、蒸着法では、材料利用効率が低いという問題があった。

【0004】

これに対し、有機EL材料の他の成膜法として塗布法が知られている。

塗布法は、一般に高分子有機EL材料の成膜に用いられており、溶媒に溶解された有機EL材料を使用して有機EL材料の薄膜を形成することが行われている(例えば、特許文献2等)。この塗布法によれば、有機EL材料の薄膜を簡易かつ低コストに成膜することができ、色の区分も容易になるという利点がある。

しかしながら、高分子有機EL材料は、合成経路が複雑であり、高純度精製も困難である。また、発光効率、寿命、色純度等の性能が低分子有機EL材料に劣り、特に、高効率、長寿命で色純度の高い青色発光の高分子有機EL材料は、実用レベルでは知られていないなどの問題がある。

【0005】

そこで、低分子有機EL材料を塗布法で成膜するという考え方がある。

しかし、低分子有機EL材料を溶解させた塗布用組成物には、溶解度や粘度等の問題点があった。

【0006】

塗布法にて有機EL材料の薄膜を成膜するにあたっては、有機EL材料を溶液に溶解させる必要がある。

高分子有機EL材料の場合、トルエン、キシレン、テトラリン等の溶媒に溶解させた塗布用組成物が一般に知られている(例えば、特許文献3、4、5等)。

しかし、低分子有機EL材料を塗布法で成膜するにあたり、任意の低分子有機EL材料を上記の溶媒に溶解させようとすると、低分子有機EL材料は難溶性であるという問題がある。

【0007】

所定量以上(例えば0.5重量%以上)の溶解度がないと、塗布法を適用できないところ、低分子有機EL材料の溶解度は、一般に、0.1重量%~0.2重量%であり、このような低い溶解度であるため、低分子有機EL材料を塗布法で成膜することができなかった。

最近では、低分子系材料でも塗布法による成膜ができることをみいだしているが(例えば、特許文献6等)、この場合においても、低分子系材料の溶解度は不十分である。また特許文献6に記載の発明においては、有機EL材料がトルエン等の溶媒に可溶な所定の化合物のみに限定されており、有機EL材料として性能の高い難溶性の化合物を使用することができないという問題点があった。このため、特許文献6に記載の塗布用組成物を用いて有機EL素子を実際に製造した場合、得られる有機EL素子の性能(発光効率、寿命、色純度等)が不十分である。

【0008】

【特許文献1】WO2004/018587号公報

【特許文献2】特開2003-229256号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】WO 2005 / 059267号公報

【特許文献4】特開2002 - 313561号公報

【特許文献5】特開2004 - 119351号公報

【特許文献6】特開2006 - 190759号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記のような問題のため、発光効率、寿命、色純度等の点で優れた低分子有機EL材料を、簡易かつ低コストに薄膜形成が可能な塗布法によって成膜することができず、有機EL表示装置の本格的実用化にとって大きな障害となっている。

10

【0010】

本発明の目的は、上記問題を解消し、性能の高い有機EL材料を塗布法で成膜するための有機EL材料含有溶液を提供することにある。あわせて、本発明は、この有機EL材料含有溶液を用いた有機EL薄膜形成方法、該有機EL薄膜を含む有機EL素子および有機ELディスプレイパネル製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の有機EL材料含有溶液は、有機EL材料と溶媒とを含有する有機EL材料含有溶液であって、

前記有機EL材料は、少なくともホストとドーパントとを含み、

20

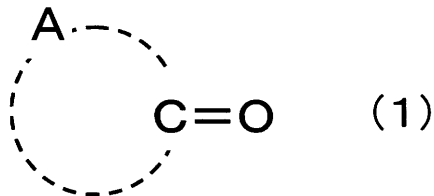
前記ホストは、分子量4000以下の下記式(2)で表されるアントラセン誘導体であり、

前記溶媒は、下記式(1)で表される環状ケトン化合物であって前記ホストを0.5重量%以上溶解させる

ことを特徴とする。

【0012】

【化1】



30

【0013】

前記式(1)において、Aは、5員~10員の環状炭化水素基または5員~10員のヘテロ環を形成するための基であり、置換基を有してもよい。

【0014】

このような有機EL材料含有溶液によれば、多様な有機EL材料を用いて、簡易かつ低コストに薄膜形成が可能な塗布法により有機EL薄膜を成膜することができる。

【0015】

40

ここで、ホストとドーパントについて説明する。

有機EL素子は、例えば、正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層、等の各機能を有する層の積層によって構成される。そして、発光層はホストとドーパントとで構成され、ホストからドーパントにエネルギー移動等が生じ、ドーパントが発光機能を担う。

ホストに対してドーパントが添加(ドーブ)されており、その比はドーパント/ホストは0.01~20重量%とすることが一例として挙げられる。ホストは、例えば30nm~100nmの発光層の大部分(例えば80%以上)を構成することになるので、塗布法にて発光層を成膜するには、有機EL材料含有溶液に所定量のホストが溶解していなければならない。

50

特に、発光層はホストとドーパントとから構成されているが、ホストは、発光層の大部分を構成しなければならないので、ホストの溶解度が小さいと発光層を所定の膜厚に成膜することができない。

この点、本発明においては発光層の膜の大部分を構成するホストについては溶解度を0.5重量%以上とするので、十分な膜厚の発光層を塗布法により成膜できる。

【0016】

また、ホストとして用いるアントラセン誘導体は、有機EL材料としての性能が高い。よって、本発明の有機EL材料含有溶液を用い塗布法によって成膜した有機EL薄膜は、発光効率、寿命、色純度等の点で優れた性能を有する。

【0017】

本発明において、前記溶媒は、環状ケトン化合物であることが好ましい。

そして、前記式(1)において前記Aが5員~10員の環状炭化水素基または5員~10員の含窒素ヘテロ環を形成するための基であることが好ましい。

前記(1)において前記Aは5員~10員の環状炭化水素基が好ましく、さらに好ましくは前記Aが5員~10員の不飽和結合をもたない環状炭化水素基である。

例えばシクロヘキサノン誘導体、シクロペンタノン誘導体、シクロヘプタノン誘導体、シクロオクタノン誘導体等の環状アルキルケトン類が挙げられる。これらの環状ケトンは、単独で溶媒として用いてもよく、複数混合して用いてもよい。

特に、前記溶媒は前記環状ケトンとしてシクロヘキサノン誘導体を含むことが好ましい。好ましいシクロヘキサノン誘導体としては、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、ジメチルシクロヘキサノン、トリメチルシクロヘキサノン、エチルシクロヘキサノン、n-プロピルシクロヘキサノン、イソプロピルシクロヘキサノン、n-ブチルシクロヘキサノン、イソブチルシクロヘキサノン、シクロヘキシルシクロヘキサノン、2-アセチルシクロヘキサノン、2-メチルシクロヘキサノン、3-メチルシクロヘキサノン、4-メチルシクロヘキサノン、2-シクロヘキシルシクロヘキサノン、2-(1-シクロヘキセニル)シクロヘキサノン、2,5-ジメチルシクロヘキサノン、3,4-ジメチルシクロヘキサノン、3,5-ジメチルシクロヘキサノン、4-エチルシクロヘキサノン、プレゴン、メントン、4-ペンチルシクロヘキサノン、2-プロピルシクロヘキサノン、3,3,5-トリメチルシクロヘキサノン、ツジヨンである。なかでも、シクロヘキサノンが好ましい。

シクロペンタノン誘導体としては、シクロペンタノン、メチルシクロペンタノン、ジメチルシクロペンタノン、トリメチルシクロペンタノン、エチルシクロペンタノン、n-プロピルシクロペンタノン、イソプロピルシクロペンタノン、n-ブチルシクロペンタノン、イソブチルシクロペンタノン、シクロヘキシルシクロペンタノン等があげられる。なかでも、シクロペンタノンが好ましい。

シクロヘプタノン誘導体としては、シクロヘプタノン、メチルシクロヘプタノン、ジメチルシクロヘプタノン、トリメチルシクロヘプタノン、エチルシクロヘプタノン、n-プロピルシクロヘプタノン、イソプロピルシクロヘプタノン、n-ブチルシクロヘプタノン、イソブチルシクロヘプタノン、シクロヘキシルシクロヘプタノン等があげられる。なかでもシクロヘプタノンが好ましい。

【0018】

さらに、環状ケトンとしては、前記式(1)において前記Aが含窒素環を含むものも好ましい。

例えば、カプロラクタム、N-メチルカプロラクタム、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジン、2-ピロリドン、1-アセチル-2-ピロリドン、1-ブチル-2-ピロリドン、2-ピペリドン、1,5-ジメチル-2-ピペリドン、が例として挙げられる。

そして、本発明では、前記環状ケトン化合物は、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、シクロヘプタノン、N-メチルピロリドン(これらの誘導体を含む)の群から選択されることが好ましい。

【0019】

発明者らは、種々の検討の結果、環状ケトン化合物の誘導体が、他の溶媒より高濃度に

10

20

30

40

50

低分子有機 EL 材料を溶解させ、しかも、溶解可能な化合物が狭い範囲に限定されず、多種多様な低分子有機 EL 材料を用いた有機 EL 材料含有溶液を調整できることを見出した。

そして、環状ケトン誘導体を溶媒とすることで、従来の溶媒に対して溶解度が低いため使用することができなかつた高性能の低分子有機 EL 材料を、十分な量含有した有機 EL 材料含有溶液を調製できることを見出し、本発明を完成するに至った。

環状ケトン誘導体を溶媒とすることにより、有機 EL 材料として高い性能を備えるアントラセン誘導体を、塗布法による薄膜形成に足る高濃度で溶解させることができ、性能の高い有機 EL 材料を塗布法で成膜するための有機 EL 材料含有溶液を得ることができる。

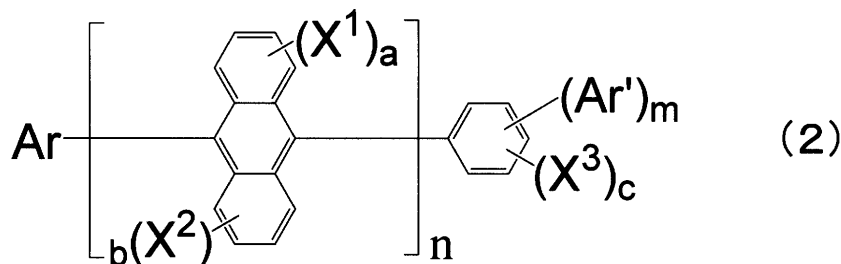
さらに、環状ケトン誘導体は高沸点（156℃：シクロヘキサノン）であり、高粘度（2cP：シクロヘキサノン）であることからインクジェット法などの塗布プロセスに好適である。そして、環状ケトン誘導体は、粘度調整液としてのアルコール系溶媒、特に、ジオール系溶媒とも良好に混合するので、粘度調整によって高粘度溶液にすることが可能であり、これは、溶解させるだけでは粘度が変化しない低分子有機 EL 材料の溶媒としても優れた利点である。

【0020】

本発明では、前記ホストは、下記式(2)で表される。

【0021】

【化2】



【0022】

前記式(2)中、Arは、置換もしくは無置換の核炭素数10～50の縮合芳香族基である。

Ar'は、置換もしくは無置換の核炭素数6～50の芳香族基である。

X¹～X³は、置換もしくは無置換の核炭素数6～50の芳香族基、置換もしくは無置換の5～50の芳香族複素環基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルキル基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシ基、置換もしくは無置換の炭素数6～50のアラルキル基、置換もしくは無置換の炭素数5～50のアリーロキシ基、置換もしくは無置換の炭素数5～50のアリールチオ基、置換もしくは無置換の炭素数1～50のアルコキシカルボニル基、カルボキシル基、ハロゲン基、シアノ基、ニトロ基、ヒドロキシル基である。

a、bおよびcは、それぞれ0～4の整数である。aが2以上の場合、複数のX¹は、同じでも異なってもよい。bが2以上の場合、複数のX²は、同じでも異なってもよい。cが2以上の場合、複数のX³は、同じでも異なってもよい。

nは1～3の整数である。mは0,1の整数である。また、nが2以上の場合は、[]内の下記式(3)は、同じでも異なってもよい。

【0023】

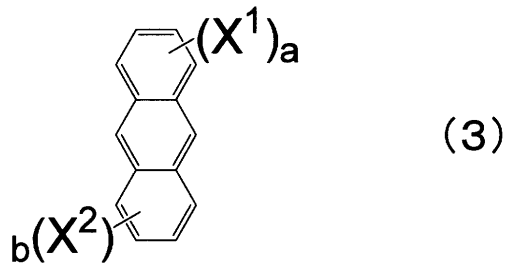
10

20

30

40

【化3】



【0024】

10

このように、前記式(2)で表される非対称の特定構造を有する化合物をホストとする。このような構造の化合物は高い発光性能および良好に長い寿命を有する。

その結果、本発明の有機EL材料含有溶液から得られる発光素子の発光効率および寿命を向上させる。

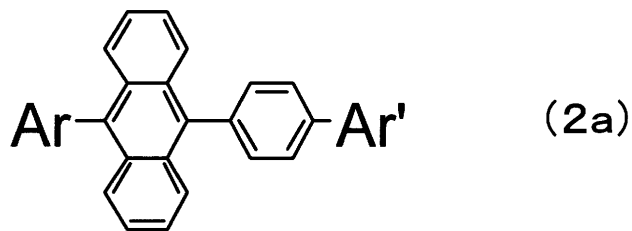
【0025】

上記式(2)で表されるアントラセン化合物のうち、好ましいのは上記式(2)中のnが1の場合であり、さらに好ましくは下記式で表されるアントラセン化合物である。

【0026】

【化4】

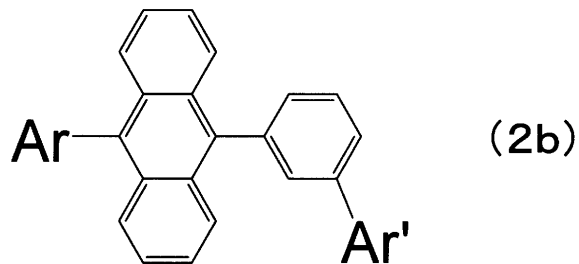
20



【0027】

【化5】

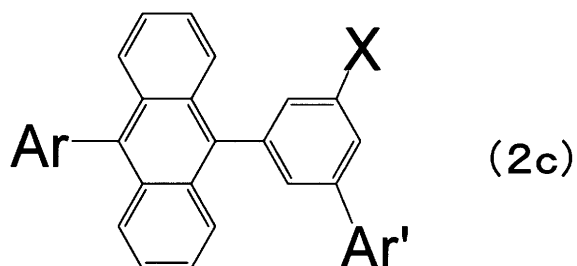
30



【0028】

【化6】

40



【0029】

上記式中、Ar、Ar'、Xは前述と同様である。

【0038】

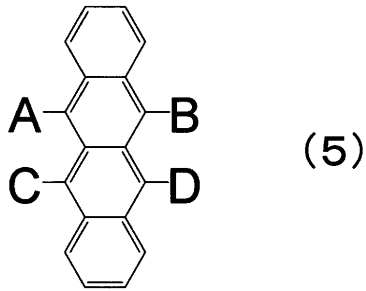
本発明では、前記アントラセン誘導体に代えて、下記式(5)で表される非対称ナフタ

50

セン誘導体を前記ホストとすることが好ましい。

【0039】

【化11】



10

【0040】

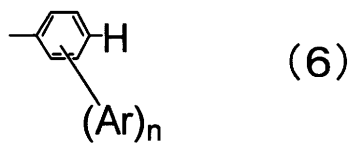
前記式(5)中、A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは炭素数6~20の置換または無置換の芳香族基、炭素数10~20の置換または無置換の縮合芳香族基であり、A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは他の構造とは異なる構造である。

【0041】

本発明では、前記A、B、C、Dの少なくともいずれか一つは下記式(6)で表される構造を有することが好ましい。

【0042】

【化12】



20

【0043】

前記式(6)中、Arは、炭素数6~20の置換または無置換の芳香族、炭素数10~20の置換または無置換の縮合芳香族基である。nは0~4の整数である。

【0044】

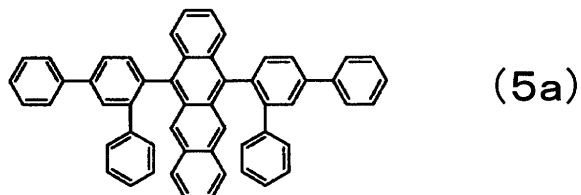
このような構造によれば、ホストの溶媒に対する溶解度を所定以上にすることができる。

30

例えば、ナフタセン骨格に置換基として芳香族基がパラ位で接続すると溶解度が低くなり、例えば、下記化合物では、0.1重量%以下と、極めて溶解度が小さい。

【0045】

【化13】



40

【0046】

この点、本発明では、ナフタセン骨格に置換基として前記式(6)の構造をとることにより、溶媒に対する溶解度を所定値以上にすることができる。これにより、有機EL材料として性能も高く、かつ、溶解度も高い化合物を選択することができ、これによって塗布法に好適な有機EL材料含有溶液とすることができる。

【0047】

なお、nが0のとき上記式(6)は無置換のフェニル基である。上記式(6)で表される化合物中にパラ位での置換基が2つ存在しないことが重要であるところ、nは0であっ

50

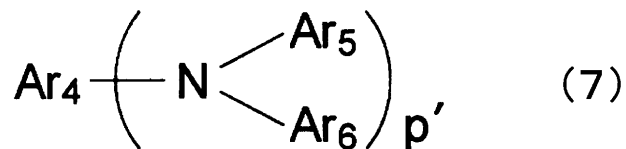
てもよい。前記式(6)中、nは、0~2の整数であることが好ましい。

【0048】

本発明において、前記ドーパントは、下記式(7)で表されるスチリルアミン誘導体であることが好ましい。

【0049】

【化14】



10

【0050】

前記式(7)中、 $\text{Ar}_4 \sim \text{Ar}_6$ のうち少なくとも一つは置換または無置換のスチリル基を含む。また、好ましくは、 Ar_4 は、フェニル、ビフェニル、テルフェニル、スチルベン、ジスチリルアールから選ばれる基であり、 Ar_5 および Ar_6 は、それぞれ水素原子または炭素数が6~20の芳香族基であり、 p' は、1~4の整数である。

【0051】

ここで、炭素数が6~20の芳香族基としては、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、テルフェニル基等が好ましい。

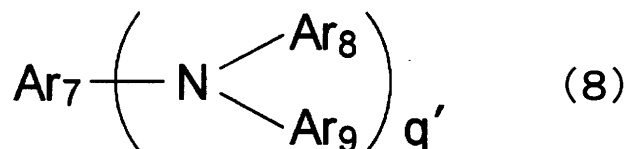
20

【0052】

本発明では、前記式(7)に示されるスチリルアミン誘導体に代えて、下記式(8)に示されるアリールアミンの置換誘導体を前記ドーパントとすることが好ましい。

【0053】

【化15】



30

【0054】

前記式(8)中、 $\text{Ar}_7 \sim \text{Ar}_9$ は、置換または無置換の核炭素数5~40のアリール基である。 q' は、1~4の整数である。

【0055】

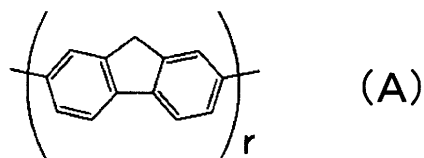
ここで、核原子数が5~40のアリール基としては、フェニル、ナフチル、アントラセニル、フェナントリル、ピレニル、クリセニル、コロニル、ビフェニル、テルフェニル、ピローリル、フラニル、チオフェニル、ベンゾチオフェニル、オキサジアゾリル、ジフェニルアントラセニル、インドリル、カルバゾリル、ピリジル、ベンゾキノリル、フルオレニル、フルオランテニル、アセナフトフルオランテニル、スチルベン、または、下記式(A)、式(B)で示される基等が好ましい。

40

下記式(A)においてrは1~3の整数である。

【0056】

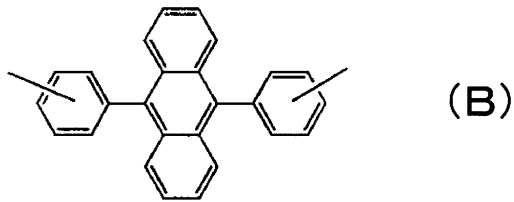
【化16】



50

【 0 0 5 7 】

【 化 1 7 】



【 0 0 5 8 】

10

なお、核原子数が5～40のアリール基は、さらに置換基により置換されていてもよく、好ましい置換基としては、炭素数1～6のアルキル基（エチル基、メチル基、イソプロピル基、*n*-プロピル基、*s*-ブチル基、*t*-ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等）が挙げられる。

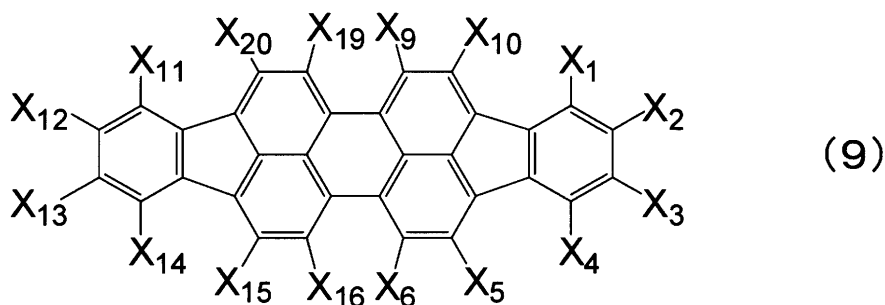
【 0 0 5 9 】

本発明では、前記ドーパントは、下記式（9）で表されるインデノペリレン誘導体であることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

【 化 1 8 】

20



【 0 0 6 1 】

30

前記式（9）中、 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} はそれぞれ独立に水素、ハロゲン、アルキル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルチオ基、芳香環含有アルキル基、芳香環含有アルキルオキシ基、芳香環含有アルキルチオ基、芳香環基、芳香族複素環基、芳香環オキシ基、芳香環チオ基、芳香環アルケニル基、アルケニル芳香環基、アミノ基、カルバゾリル基、シアノ基、水酸基、 $-COOR^{1'}$ （ $R^{1'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基または芳香環基である。）、 $-COR^{2'}$ （ $R^{2'}$ は水素、アルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基、芳香環基またはアミノ基である。）、または $-OCOR^{3'}$ （ $R^{3'}$ はアルキル基、アルケニル基、芳香環含有アルキル基または芳香環基である。）である。 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} の隣接する基は、互いに結合して、または置換している炭素原子と共に環を形成していてもよい。 $X_1 \sim X_6$ 、 X_9 、 X_{10} 、 $X_{11} \sim X_{16}$ 、 X_{19} 、 X_{20} の少なくとも1つは水素ではない。

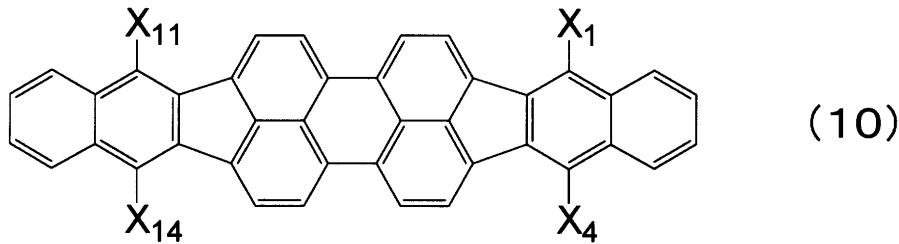
40

【 0 0 6 2 】

本発明では、前記インデノペリレン誘導体は、下記式（10）で表されることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

【化19】



【0064】

前記式(10)中、 X_1 、 X_4 、 X_{11} 、 X_{14} は芳香環基である。

芳香環基としては、フェニル基、オルトピフェニル基、メタピフェニル基、ナフチル基が好ましく、さらに好ましくはフェニル基、オルトピフェニル基である。

【0065】

本発明では、有機EL材料含有溶液は、粘度調整液を含有することが好ましい。

【0066】

粘度調整液を混合することにより、有機EL材料含有溶液の粘度を調整することができ、塗布法による成膜に適した粘度の溶液とすることができる。

なお、粘度の調整には、粘度を高めることのみならず、粘度を低くすることも含まれる。

【0067】

本発明の有機EL薄膜形成方法は、上述の有機EL材料含有溶液を用いて前記有機EL材料を成膜することを特徴とする。

また、本発明の有機EL薄膜形成方法は、前記有機EL材料含有溶液をインクジェット法により吐出する吐出工程と、吐出された前記有機EL材料含有溶液から前記溶媒を揮発させて前記有機EL材料を膜化させる膜化工程と、を備えることが好ましい。

このような構成によれば、発光効率、寿命、色純度等の点で非常に優れた低分子有機EL材料を、簡易かつ低コストに薄膜形成が可能な塗布法によって成膜することができる。

本発明の有機EL素子は、上記の方法によって形成された有機EL薄膜を含むものである。

【0068】

本発明の有機ELディスプレイパネル製造方法は、

第1発光色を発光する第1画素および第1発光色とは異なる第2発光色を発光する第2画素を有する有機ELディスプレイパネルを製造する有機ELディスプレイパネル製造方法において、

前記アントラセン誘導体を含有し前記第1画素の発光層を成膜するための第1溶液を生成する第1溶液調整工程と、

前記ナフタセン誘導体を含有し前記第2画素の発光層を成膜するための第2溶液を生成する第2溶液調整工程と、を有し、

前記第1溶液と前記第2溶液との溶媒は同一である

ことを特徴とする。

【0069】

このような構成において、第1発光色の画素と第2発光色の画素とを塗り分けるのにあたり、アントラセン誘導体とナフタセン誘導体の両者を溶解させる溶媒を用いることにより、溶媒を共通化することができる。これにより、例えば、フルカラーディスプレイの製造を簡便にすることができる。

溶媒が異なると、異なる溶媒を用いて複数の溶液を調整しなければならないことから手間がかかったり、溶液の性質(粘度、沸点等)の違いから成膜プロセスを個別に管理・制御する必要がある。例えば、膜厚の調整や溶媒の蒸発時間が異なってくる。

この点、本発明によれば、溶媒を共通化してフルカラーディスプレイを簡易に製造でき

10

20

30

40

50

るという効果を奏する。

【 0 0 7 0 】

なお、塗布プロセスによる有機 E L 薄膜形成方法としては、上記のインクジェットを用いたものに限らず、例えば、スピコート法、キャスト法、マイクログラビアコート法、グラビアコート法、パーコート法、ロールコート法、ワイヤーコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、等の塗布法を用いることができる。パターン形成や多色の塗分けが容易であるという点で、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、オフセット印刷法、インクジェットプリント法等の印刷法が好ましい。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 7 1 】

以下、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 7 2 】

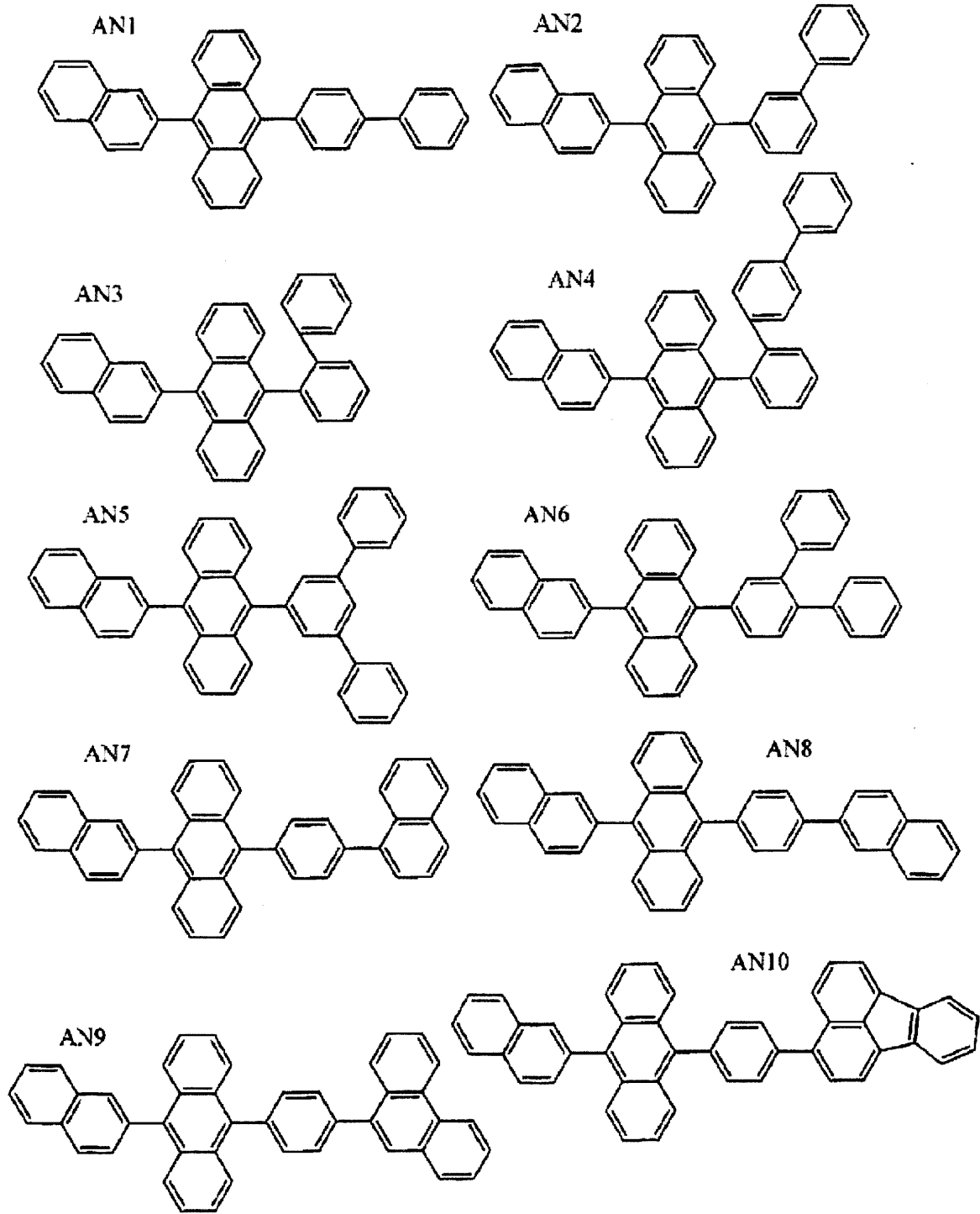
本発明の有機 E L 材料含有溶液は、有機 E L 材料が溶媒に溶解されたものである。

有機 E L 材料含有溶液は、ホストとドーパントを含む。

ホストは、前記式(2)で表される分子量 4000 以下のアントラセン誘導体であることが好ましく、具体的には、WO2004-18587 において AN1 ~ AN60 として列挙されている以下のものが例として挙げられる。

【 0 0 7 3 】

【化 2 0】



10

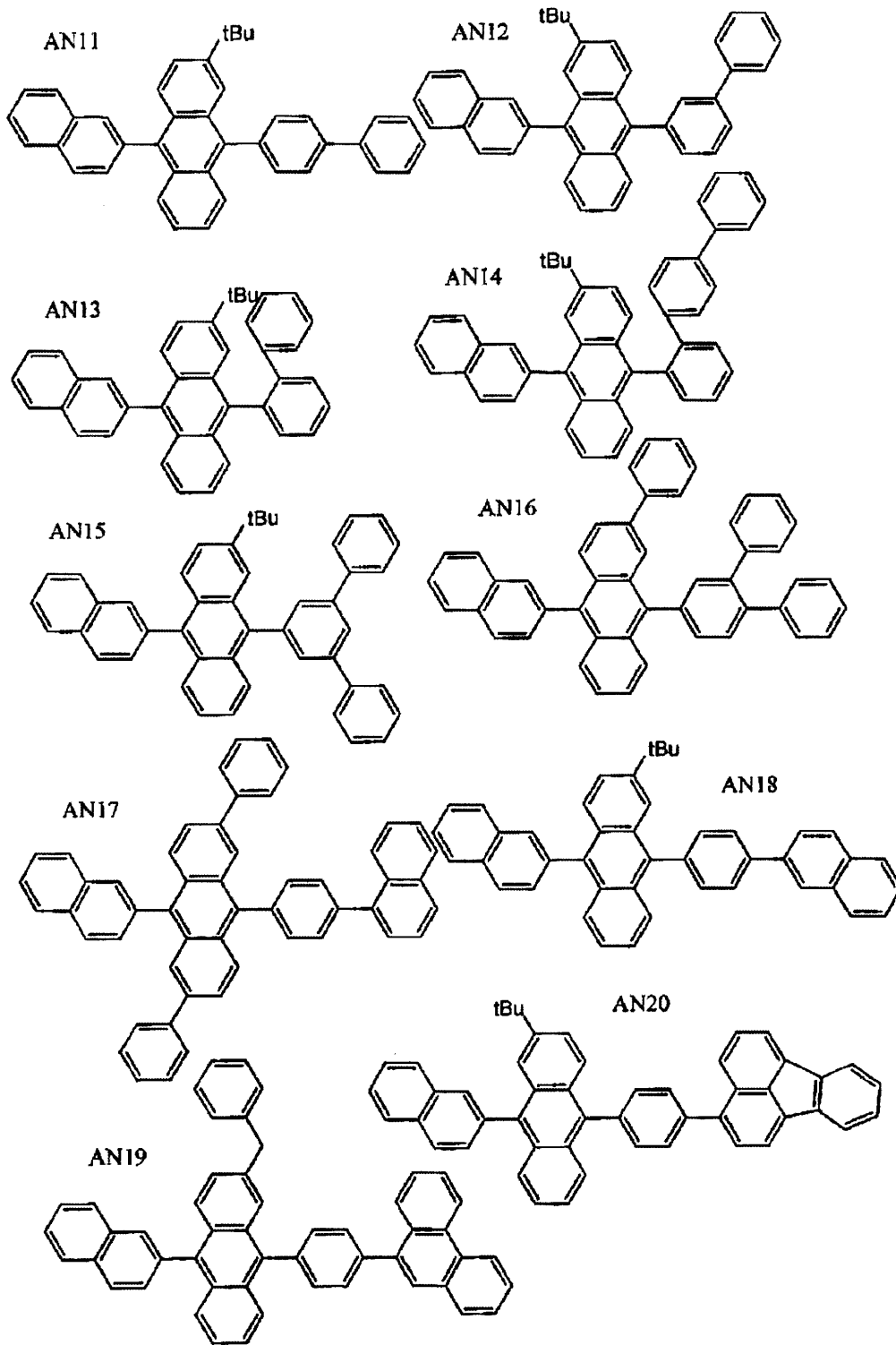
20

30

40

【 0 0 7 4】

【化 2 1】



10

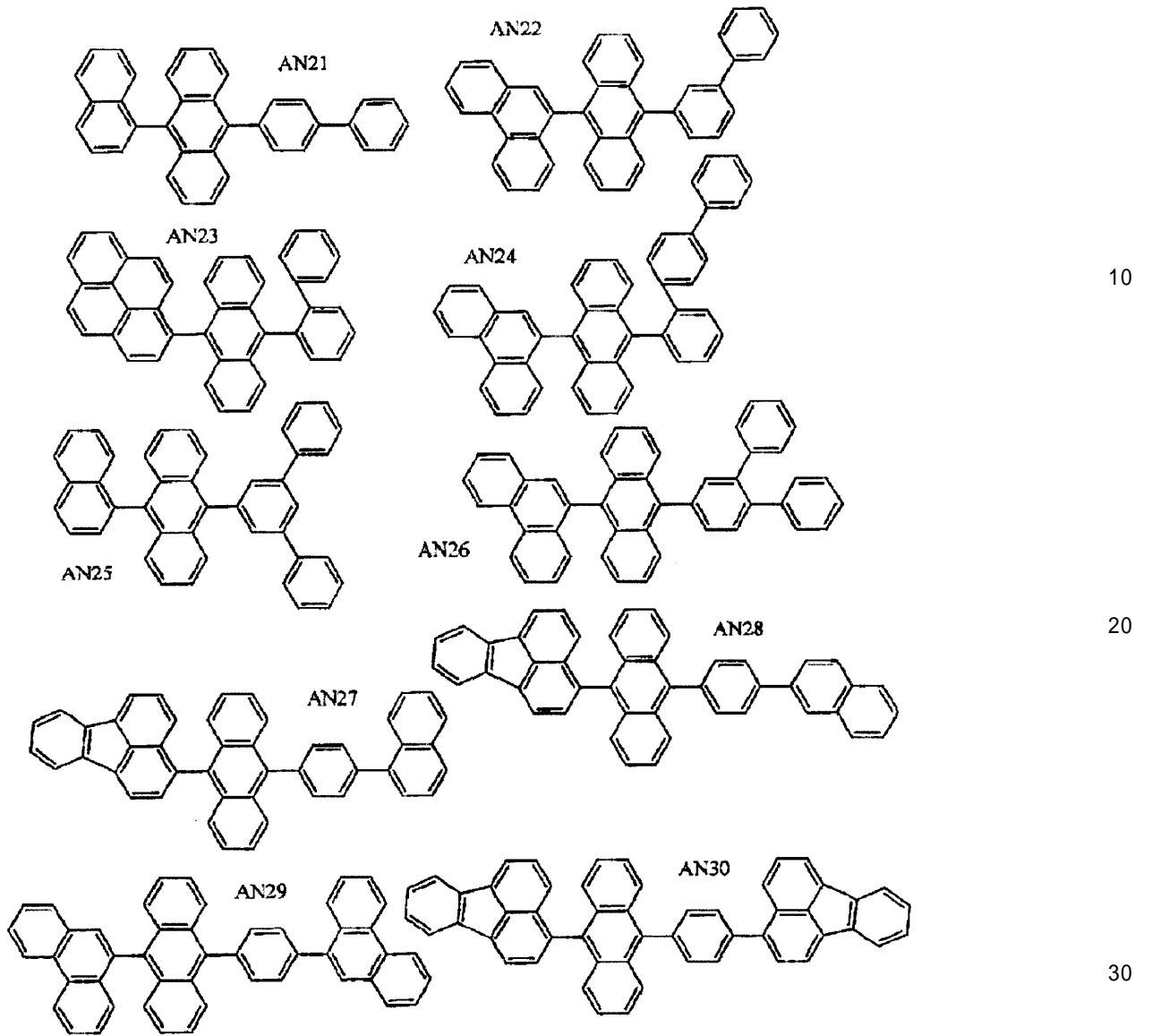
20

30

40

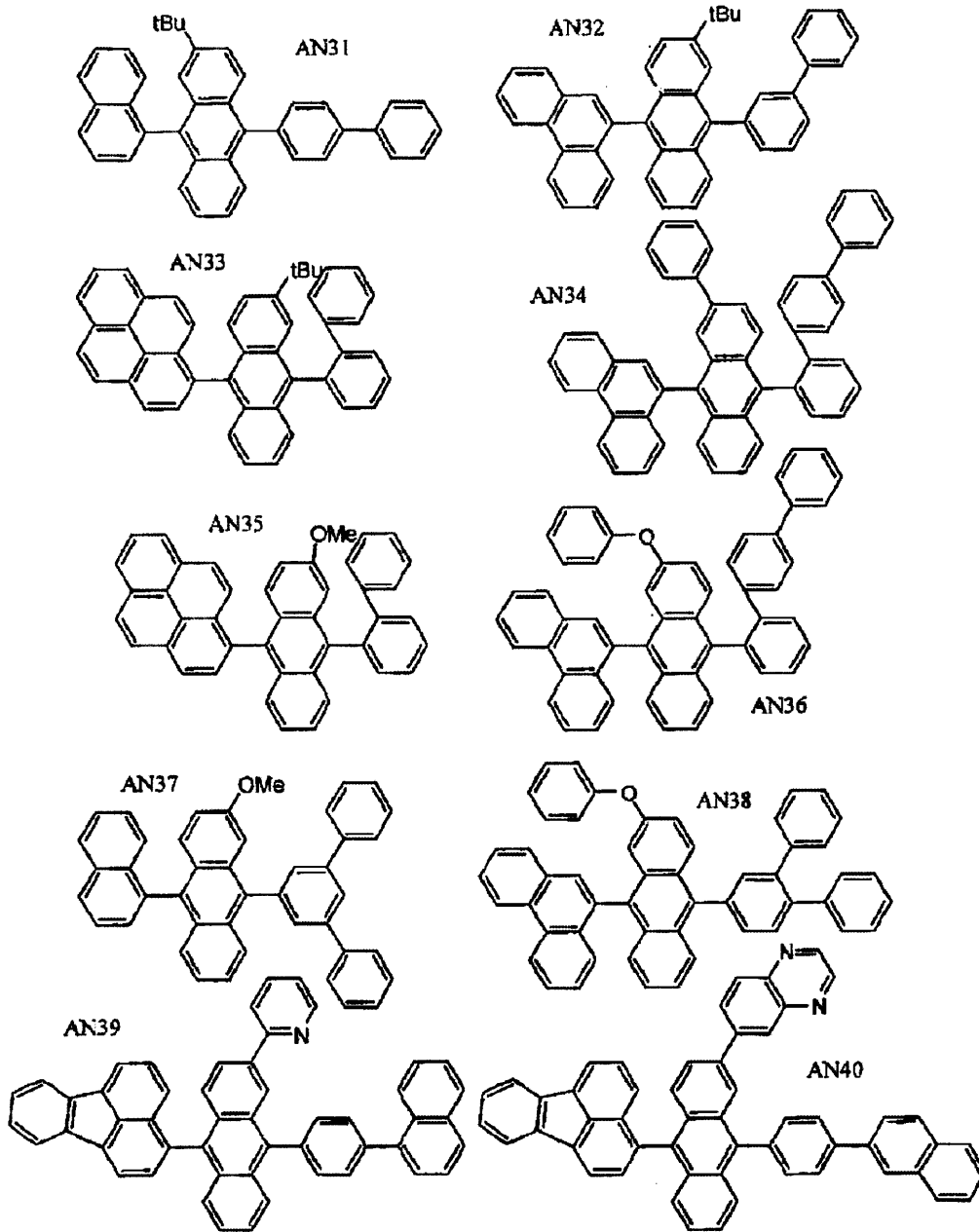
【 0 0 7 5 】

【化 2 2】



【 0 0 7 6 】

【化 2 3】



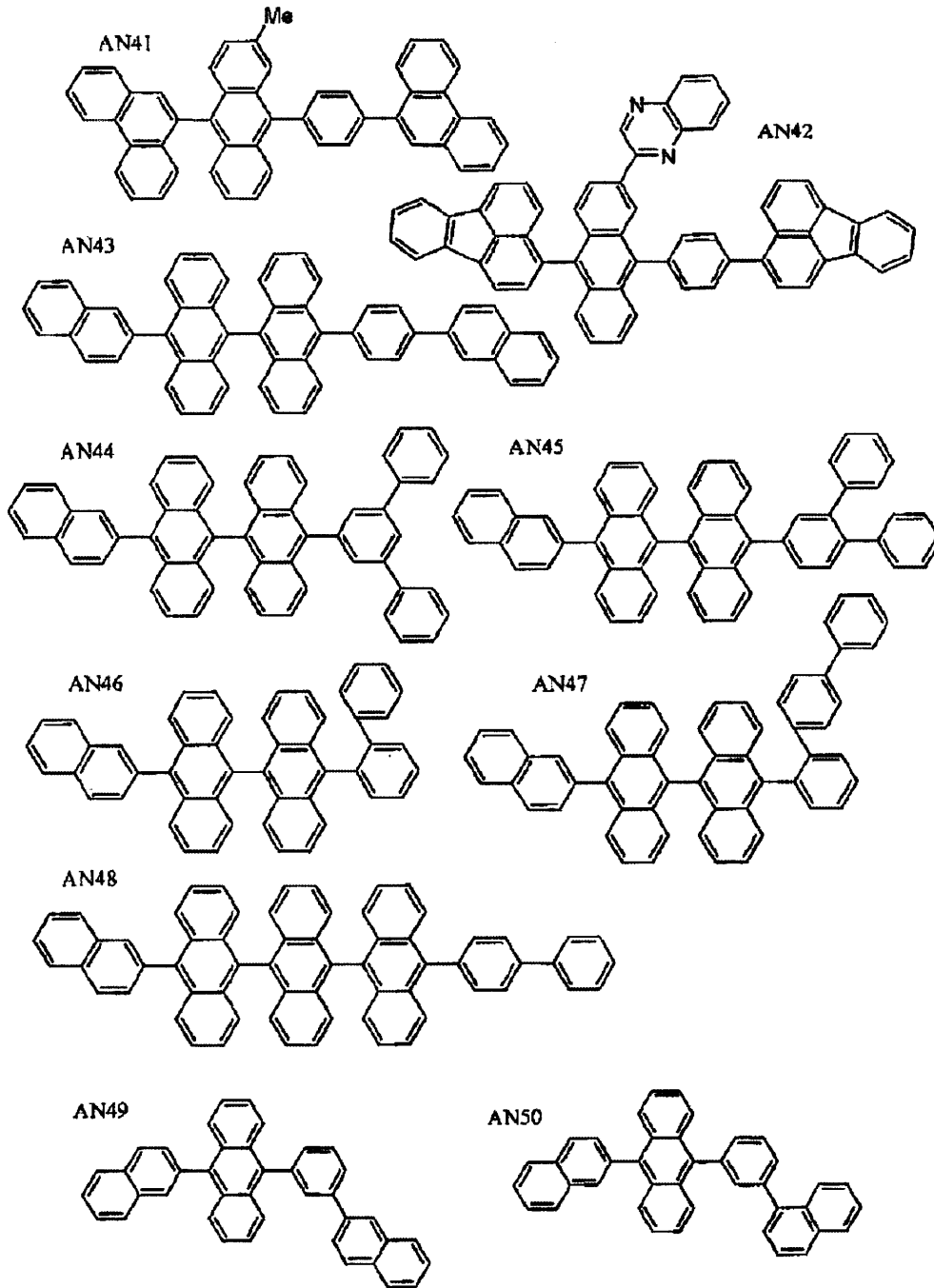
10

20

30

【 0 0 7 7 】

【化 2 4】



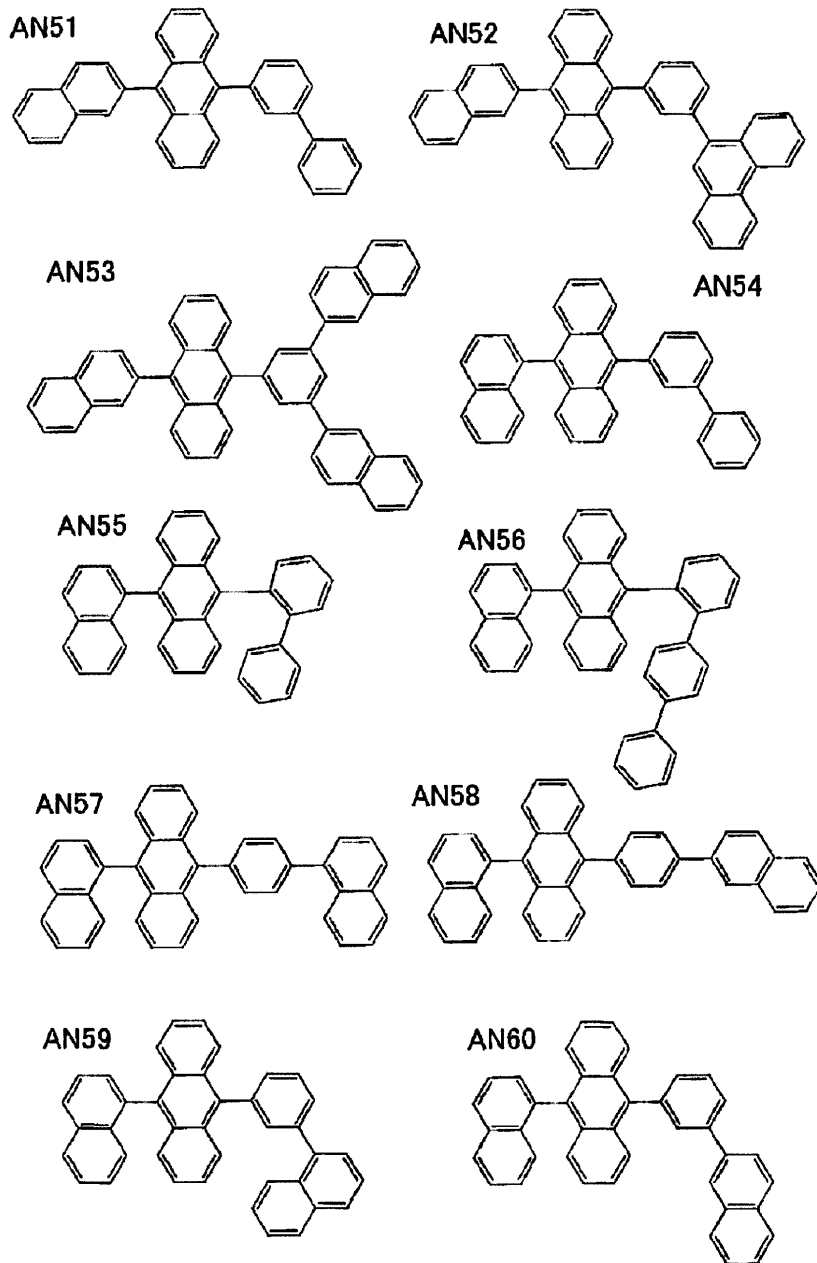
10

20

30

【 0 0 7 8 】

【化25】



10

20

30

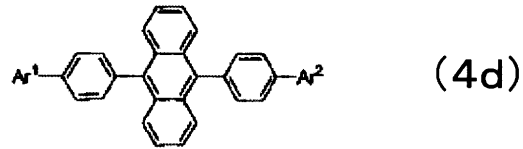
【0079】

また、アントラセン誘導体は、前記式(4)で表される非対称モノアントラセン誘導体であることが好ましく、例えば、WO2005/054162においてAN-1~AN-421として列挙されている以下のものが例として挙げられる。

【0080】

40

【化 2 6】



化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-1	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-2	1-ナフチル	1-ビレニル
AN-3	1-ナフチル	フェニル
AN-4	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-5	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-6	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-7	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-8	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-9	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-10	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-11	2-ナフチル	フェニル
AN-12	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-13	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-14	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-15	2-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-16	9-フェナンスリル	1-ビレニル
AN-17	9-フェナンスリル	フェニル
AN-18	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-19	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-20	9-フェナンスリル	4-ビフェニル

【 0 0 8 1】

10

20

30

40

【化27】

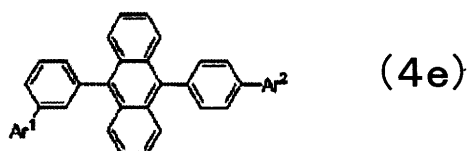
AN-21	9-フェナンスリル	2-p-ターフェニル
AN-22	1-ピレニル	フェニル
AN-23	1-ピレニル	2-ビフェニル
AN-24	1-ピレニル	3-ビフェニル
AN-25	1-ピレニル	4-ビフェニル
AN-26	1-ピレニル	2-p-ターフェニル
AN-27	フェニル	2-ビフェニル
AN-28	フェニル	3-ビフェニル
AN-29	フェニル	4-ビフェニル
AN-30	フェニル	2-p-ターフェニル
AN-31	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-32	2-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-33	2-ビフェニル	2-p-ターフェニル
AN-34	3-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-35	3-ビフェニル	2-p-ターフェニル

10

20

【0082】

【化28】



30

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-36	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-37	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-38	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-39	1-ナフチル	1-ピレニル

40

【0083】

【化 2 9】

AN-40	1-ナフチル	フェニル
AN-41	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-42	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-43	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-44	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-45	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-46	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-47	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-48	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-49	2-ナフチル	フェニル
AN-50	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-51	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-52	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-53	2-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-54	9-フェナンスリル	1-ナフチル
AN-55	9-フェナンスリル	2-ナフチル
AN-56	9-フェナンスリル	9-フェナンスリル
AN-57	9-フェナンスリル	1-ビレニル
AN-58	9-フェナンスリル	フェニル
AN-59	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-60	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-61	9-フェナンスリル	4-ビフェニル
AN-62	9-フェナンスリル	2-p-ターフェニル
AN-63	1-ビレニル	1-ナフチル
AN-64	1-ビレニル	2-ナフチル

10

20

30

40

【 0 0 8 4】

【化30】

AN-65	1-ビレニル	9-フェナンスリル
AN-66	1-ビレニル	1-ビレニル
AN-67	1-ビレニル	フェニル
AN-68	1-ビレニル	2-ビフェニル
AN-69	1-ビレニル	3-ビフェニル
AN-70	1-ビレニル	4-ビフェニル
AN-71	1-ビレニル	2-p-ターフェニル
AN-72	フェニル	1-ナフチル
AN-73	フェニル	2-ナフチル
AN-74	フェニル	9-フェナンスリル
AN-75	フェニル	1-ビレニル
AN-76	フェニル	フェニル
AN-77	フェニル	2-ビフェニル
AN-78	フェニル	3-ビフェニル
AN-79	フェニル	4-ビフェニル
AN-80	フェニル	2-p-ターフェニル
AN-81	2-ビフェニル	1-ナフチル
AN-82	2-ビフェニル	2-ナフチル
AN-83	2-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-84	2-ビフェニル	1-ビレニル
AN-85	2-ビフェニル	フェニル
AN-86	2-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-87	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-88	2-ビフェニル	4-ビフェニル

10

20

30

40

【0085】

【化 3 1】

AN-89	2-ビフェニル	2-p-ターフェニル
AN-90	3-ビフェニル	1-ナフチル
AN-91	3-ビフェニル	2-ナフチル
AN-92	3-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-93	3-ビフェニル	1-ビレニル
AN-94	3-ビフェニル	フェニル
AN-95	3-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-96	3-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-97	3-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-98	3-ビフェニル	2-p-ターフェニル
AN-99	4-ビフェニル	1-ナフチル
AN-100	4-ビフェニル	2-ナフチル
AN-101	4-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-102	4-ビフェニル	1-ビレニル
AN-103	4-ビフェニル	フェニル
AN-104	4-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-105	4-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-106	4-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-107	4-ビフェニル	2-p-ターフェニル

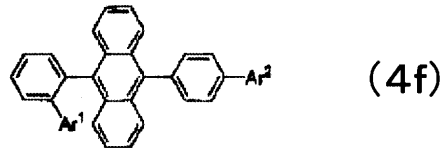
10

20

30

【 0 0 8 6 】

【化 3 2】



化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-108	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-109	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-110	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-111	1-ナフチル	1-ビレニル
AN-112	1-ナフチル	フェニル
AN-113	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-114	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-115	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-116	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-117	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-118	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-119	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-120	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-121	2-ナフチル	フェニル
AN-122	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-123	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-124	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-125	2-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-126	9-フェナンスリル	1-ナフチル
AN-127	9-フェナンスリル	2-ナフチル

10

20

30

40

【 0 0 8 7 】

【化 3 3】

AN-128	9-フェナンスリル	9-フェナンスリル
AN-129	9-フェナンスリル	1-ピレニル
AN-130	9-フェナンスリル	フェニル
AN-131	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-132	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-133	9-フェナンスリル	4-ビフェニル
AN-134	9-フェナンスリル	2-p-ターフェニル
AN-135	1-ピレニル	1-ナフチル
AN-136	1-ピレニル	2-ナフチル
AN-137	1-ピレニル	9-フェナンスリル
AN-138	1-ピレニル	1-ピレニル
AN-139	1-ピレニル	フェニル
AN-140	1-ピレニル	2-ビフェニル
AN-141	1-ピレニル	3-ビフェニル
AN-142	1-ピレニル	4-ビフェニル
AN-143	1-ピレニル	2-p-ターフェニル
AN-144	フェニル	1-ナフチル
AN-145	フェニル	2-ナフチル
AN-146	フェニル	9-フェナンスリル
AN-147	フェニル	1-ピレニル
AN-148	フェニル	フェニル
AN-149	フェニル	2-ビフェニル
AN-150	フェニル	3-ビフェニル
AN-151	フェニル	4-ビフェニル
AN-152	フェニル	2-p-ターフェニル

10

20

30

40

【 0 0 8 8 】

【化34】

AN-153	2-ビフェニル	1-ナフチル
AN-154	2-ビフェニル	2-ナフチル
AN-155	2-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-156	2-ビフェニル	1-ビレニル
AN-157	2-ビフェニル	フェニル
AN-158	2-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-159	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-160	2-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-161	2-ビフェニル	2-p-ターフェニル
AN-162	3-ビフェニル	1-ナフチル
AN-163	3-ビフェニル	2-ナフチル
AN-164	3-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-165	3-ビフェニル	1-ビレニル
AN-166	3-ビフェニル	フェニル
AN-167	3-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-168	3-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-169	3-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-170	3-ビフェニル	2-p-ターフェニル
AN-171	4-ビフェニル	1-ナフチル
AN-172	4-ビフェニル	2-ナフチル
AN-173	4-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-174	4-ビフェニル	1-ビレニル
AN-175	4-ビフェニル	フェニル
AN-176	4-ビフェニル	2-ビフェニル

10

20

30

40

【0089】

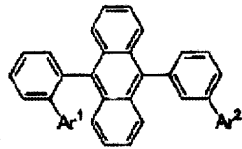
【化35】

AN-177	4-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-178	4-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-179	4-ビフェニル	2-p-ターフェニル

【0090】

50

【化 3 6】



(4g)

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-180	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-181	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-182	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-183	1-ナフチル	1-ピレニル
AN-184	1-ナフチル	フェニル
AN-185	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-186	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-187	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-188	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-189	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-190	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-191	2-ナフチル	1-ピレニル
AN-192	2-ナフチル	フェニル
AN-193	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-194	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-195	2-ナフチル	4-ビフェニル

10

20

30

【 0 0 9 1】

【化 3 7】

AN-196	9-フェナンスリル	1-ナフチル
AN-197	9-フェナンスリル	2-ナフチル
AN-198	9-フェナンスリル	9-フェナンスリル
AN-199	9-フェナンスリル	1-ピレニル
AN-200	9-フェナンスリル	フェニル
AN-201	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-202	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-203	9-フェナンスリル	4-ビフェニル
AN-204	1-ピレニル	1-ナフチル
AN-205	1-ピレニル	2-ナフチル
AN-206	1-ピレニル	9-フェナンスリル
AN-207	1-ピレニル	1-ピレニル
AN-208	1-ピレニル	フェニル
AN-209	1-ピレニル	2-ビフェニル
AN-210	1-ピレニル	3-ビフェニル
AN-211	1-ピレニル	4-ビフェニル
AN-212	フェニル	1-ナフチル
AN-213	フェニル	2-ナフチル
AN-214	フェニル	9-フェナンスリル
AN-215	フェニル	1-ピレニル
AN-216	フェニル	フェニル
AN-217	フェニル	2-ビフェニル
AN-218	フェニル	3-ビフェニル
AN-219	フェニル	4-ビフェニル
AN-220	2-ビフェニル	1-ナフチル

10

20

30

40

【 0 0 9 2】

【化 3 8】

AN-221	2-ビフェニル	2-ナフチル
AN-222	2-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-223	2-ビフェニル	1-ピレニル
AN-224	2-ビフェニル	フェニル
AN-225	2-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-226	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-227	2-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-228	3-ビフェニル	1-ナフチル
AN-229	3-ビフェニル	2-ナフチル
AN-230	3-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-231	3-ビフェニル	1-ピレニル
AN-232	3-ビフェニル	フェニル
AN-233	3-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-234	3-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-235	3-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-236	4-ビフェニル	1-ナフチル
AN-237	4-ビフェニル	2-ナフチル
AN-238	4-ビフェニル	9-フェナンスリル
AN-239	4-ビフェニル	1-ピレニル
AN-240	4-ビフェニル	フェニル
AN-241	4-ビフェニル	2-ビフェニル
AN-242	4-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-243	4-ビフェニル	4-ビフェニル

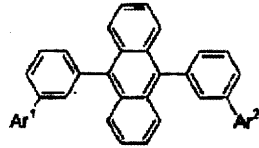
10

20

30

【0093】

【化39】



(4h)

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-244	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-245	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-246	1-ナフチル	1-ピレニル
AN-247	1-ナフチル	フェニル
AN-248	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-249	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-250	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-251	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-252	2-ナフチル	1-ピレニル
AN-253	2-ナフチル	フェニル
AN-254	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-255	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-256	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-257	9-フェナンスリル	1-ピレニル
AN-258	9-フェナンスリル	フェニル
AN-259	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-260	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-261	9-フェナンスリル	4-ビフェニル
AN-262	1-ピレニル	フェニル
AN-263	1-ピレニル	2-ビフェニル

【0094】

10

20

30

40

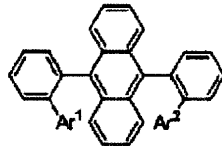
【化40】

AN-264	1-ビレニル	3-ビフェニル
AN-265	1-ビレニル	4-ビフェニル
AN-266	フェニル	2-ビフェニル
AN-267	フェニル	3-ビフェニル
AN-268	フェニル	4-ビフェニル
AN-269	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-270	2-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-271	3-ビフェニル	4-ビフェニル

10

【0095】

【化41】



(4i)

20

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-272	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-273	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-274	1-ナフチル	1-ビレニル
AN-275	1-ナフチル	フェニル
AN-276	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-277	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-278	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-279	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-280	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-281	2-ナフチル	フェニル
AN-282	2-ナフチル	2-ビフェニル

30

40

【0096】

【化42】

AN-283	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-284	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-285	9-フェナンスリル	1-ピレニル
AN-286	9-フェナンスリル	フェニル
AN-287	9-フェナンスリル	2-ビフェニル
AN-288	9-フェナンスリル	3-ビフェニル
AN-289	9-フェナンスリル	4-ビフェニル
AN-290	1-ピレニル	フェニル
AN-291	1-ピレニル	2-ビフェニル
AN-292	1-ピレニル	3-ビフェニル
AN-293	1-ピレニル	4-ビフェニル
AN-294	フェニル	2-ビフェニル
AN-295	フェニル	3-ビフェニル
AN-296	フェニル	4-ビフェニル
AN-297	2-ビフェニル	3-ビフェニル
AN-298	2-ビフェニル	4-ビフェニル
AN-299	3-ビフェニル	4-ビフェニル

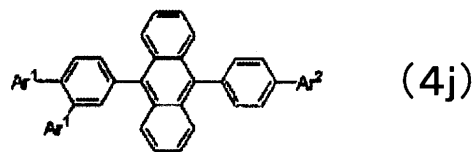
10

20

【0097】

【化43】

30



化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-300	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-301	1-ナフチル	2-ナフチル

40

【0098】

【化44】

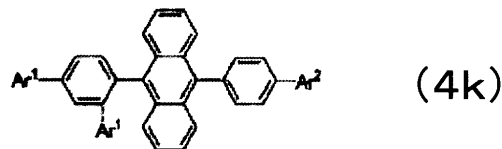
AN-302	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-303	1-ナフチル	1-ピレニル
AN-304	1-ナフチル	フェニル
AN-305	1-ナフチル	2-ピフェニル
AN-306	1-ナフチル	3-ピフェニル
AN-307	1-ナフチル	4-ピフェニル
AN-308	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-309	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-310	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-311	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-312	2-ナフチル	1-ピレニル
AN-313	2-ナフチル	フェニル
AN-314	2-ナフチル	2-ピフェニル
AN-315	2-ナフチル	3-ピフェニル
AN-316	2-ナフチル	4-ピフェニル
AN-317	2-ナフチル	2-p-ターフェニル

10

20

【0099】

【化45】



30

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-318	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-319	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-320	1-ナフチル	9-フェナンスリル

40

【0100】

【化46】

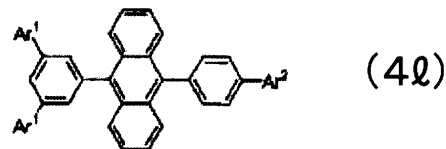
AN-321	1-ナフチル	1-ビレニル
AN-322	1-ナフチル	フェニル
AN-323	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-324	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-325	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-326	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-327	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-328	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-329	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-330	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-331	2-ナフチル	フェニル
AN-332	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-333	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-334	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-335	2-ナフチル	2-p-ターフェニル

10

20

【0101】

【化47】



30

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-336	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-337	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-338	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-339	1-ナフチル	1-ビレニル

40

【0102】

【化48】

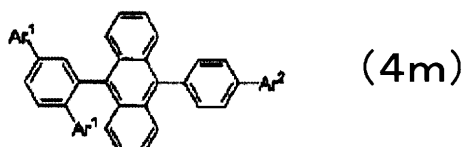
AN-340	1-ナフチル	フェニル
AN-341	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-342	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-343	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-344	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-345	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-346	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-347	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-348	2-ナフチル	1-ピレニル
AN-349	2-ナフチル	フェニル
AN-350	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-351	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-352	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-353	2-ナフチル	2-p-ターフェニル

10

20

【0103】

【化49】



30

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-354	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-355	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-356	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-357	1-ナフチル	1-ピレニル
AN-358	1-ナフチル	フェニル

40

【0104】

【化50】

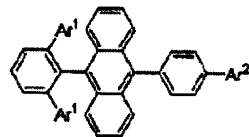
AN-359	1-ナフチル	2-ビフェニル
AN-360	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-361	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-362	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-363	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-364	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-365	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-366	2-ナフチル	1-ピレニル
AN-367	2-ナフチル	フェニル
AN-368	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-369	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-370	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-371	2-ナフチル	2-p-ターフェニル

10

20

【0105】

【化51】



(4n)

化合物	Ar ¹	Ar ²
AN-372	1-ナフチル	1-ナフチル
AN-373	1-ナフチル	2-ナフチル
AN-374	1-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-375	1-ナフチル	1-ピレニル
AN-376	1-ナフチル	フェニル
AN-377	1-ナフチル	2-ビフェニル

30

40

【0106】

【化52】

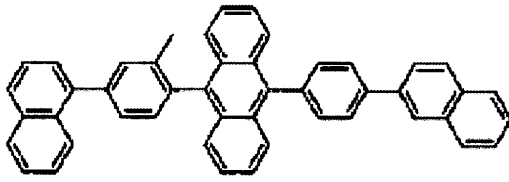
AN-378	1-ナフチル	3-ビフェニル
AN-379	1-ナフチル	4-ビフェニル
AN-380	1-ナフチル	2-p-ターフェニル
AN-381	2-ナフチル	1-ナフチル
AN-382	2-ナフチル	2-ナフチル
AN-383	2-ナフチル	9-フェナンスリル
AN-384	2-ナフチル	1-ビレニル
AN-385	2-ナフチル	フェニル
AN-386	2-ナフチル	2-ビフェニル
AN-387	2-ナフチル	3-ビフェニル
AN-388	2-ナフチル	4-ビフェニル
AN-389	2-ナフチル	2-p-ターフェニル

10

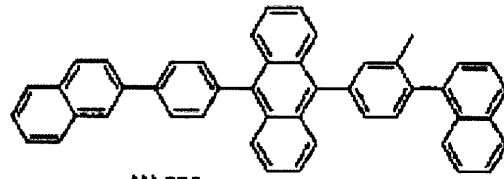
20

【0107】

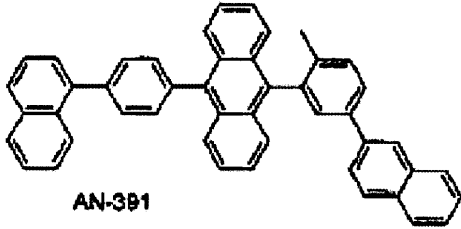
【化 5 3】



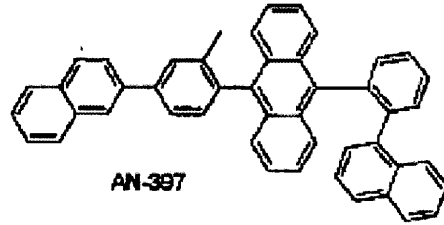
AN-390



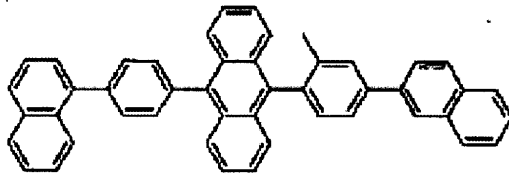
AN-395



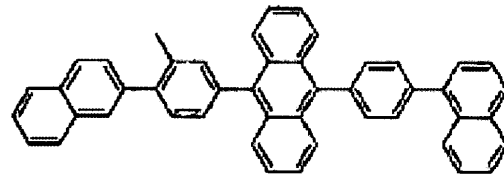
AN-391



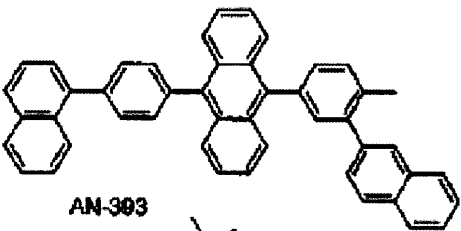
AN-397



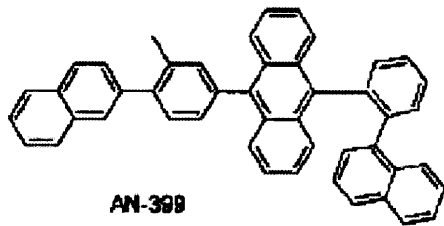
AN-392



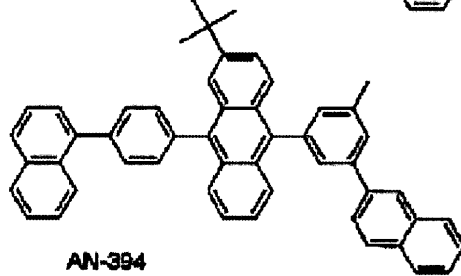
AN-398



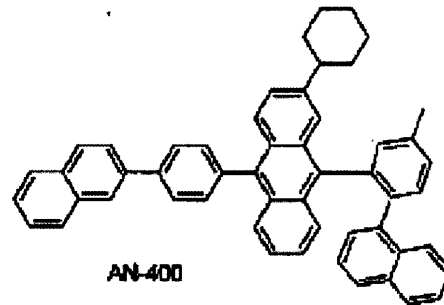
AN-393



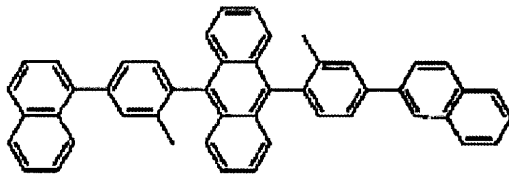
AN-399



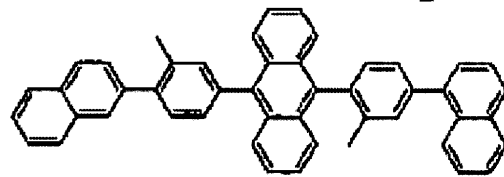
AN-394



AN-400



AN-396



AN-401

【 0 1 0 8 】

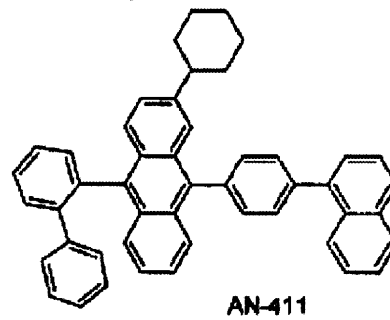
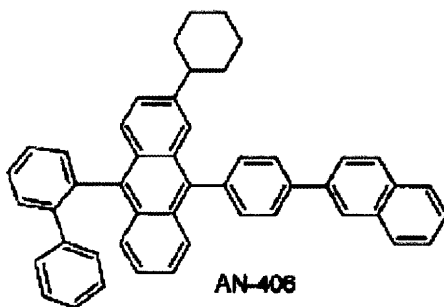
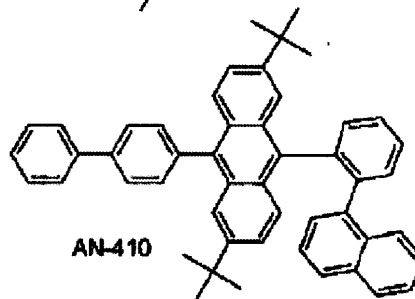
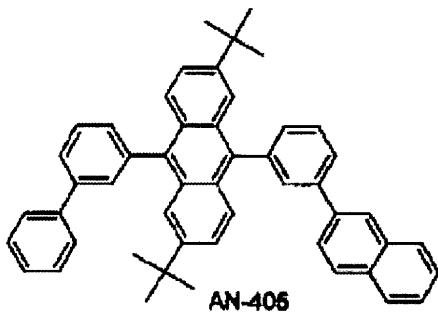
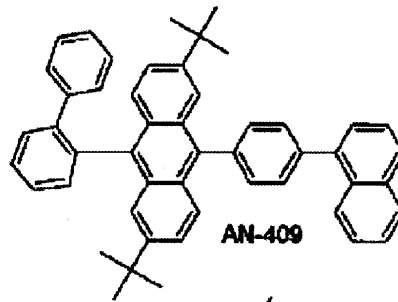
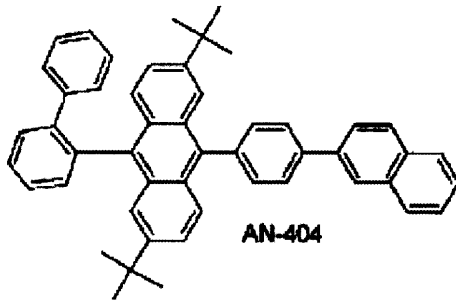
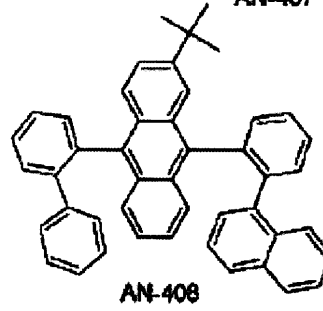
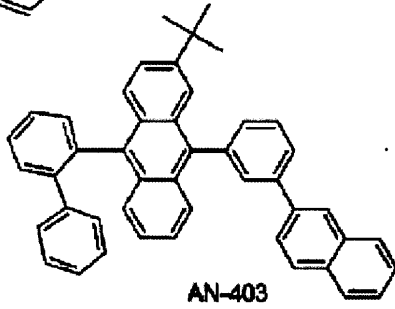
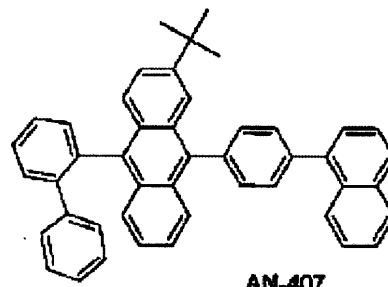
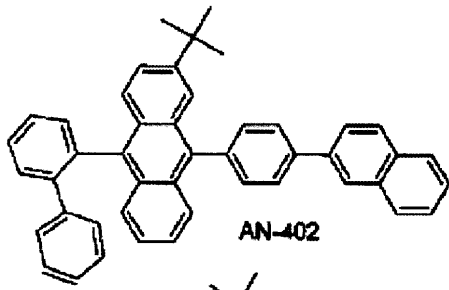
10

20

30

40

【化 5 4】



【 0 1 0 9 】

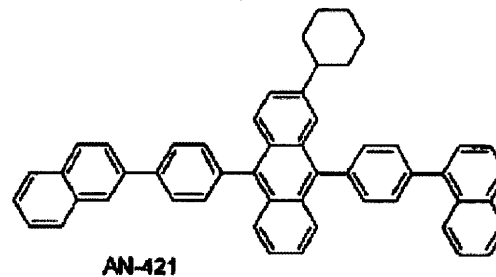
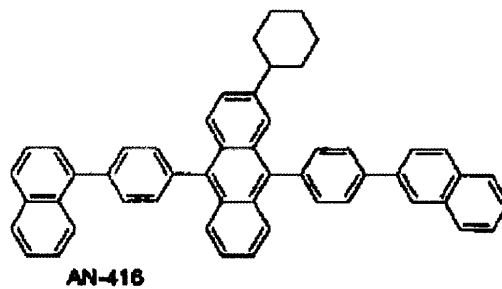
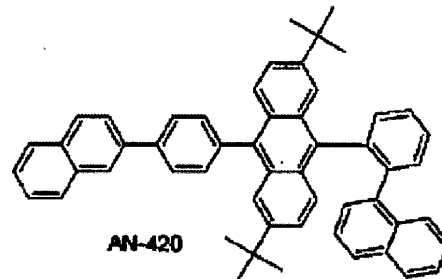
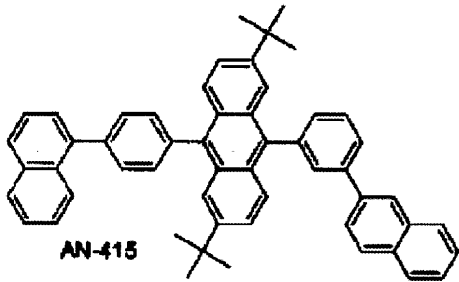
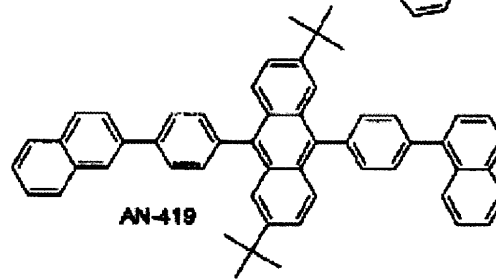
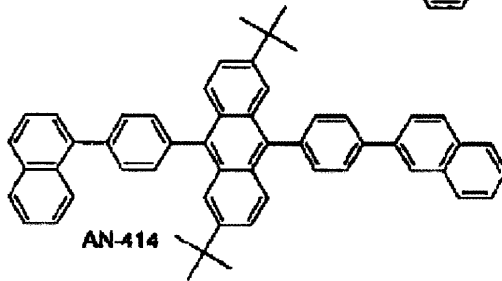
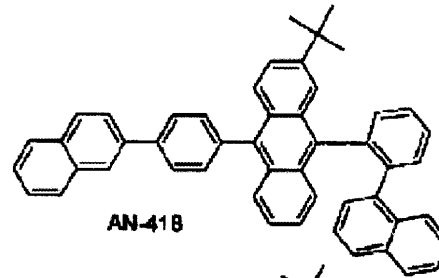
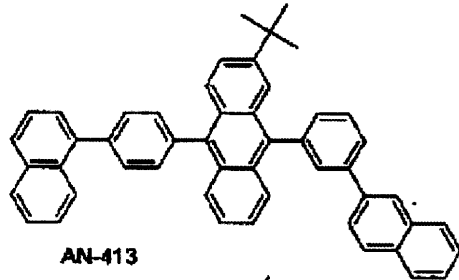
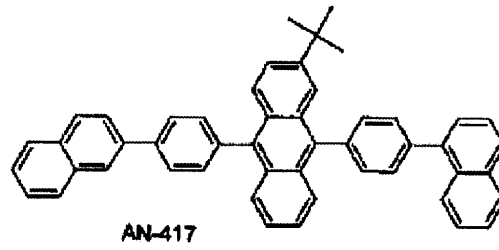
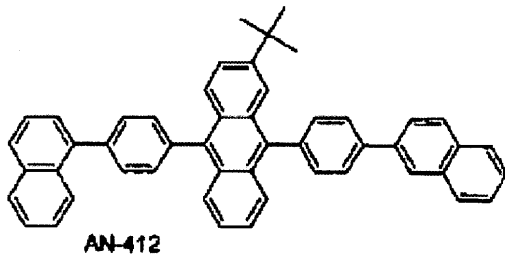
10

20

30

40

【化 5 5】



【0110】

ホストとして、アントラセン誘導体に代えて、前記式(5)で表されるナフタセン誘導体をホストとしてもよい。

【0111】

具体的には、次の化合物を挙げることができる。

【0112】

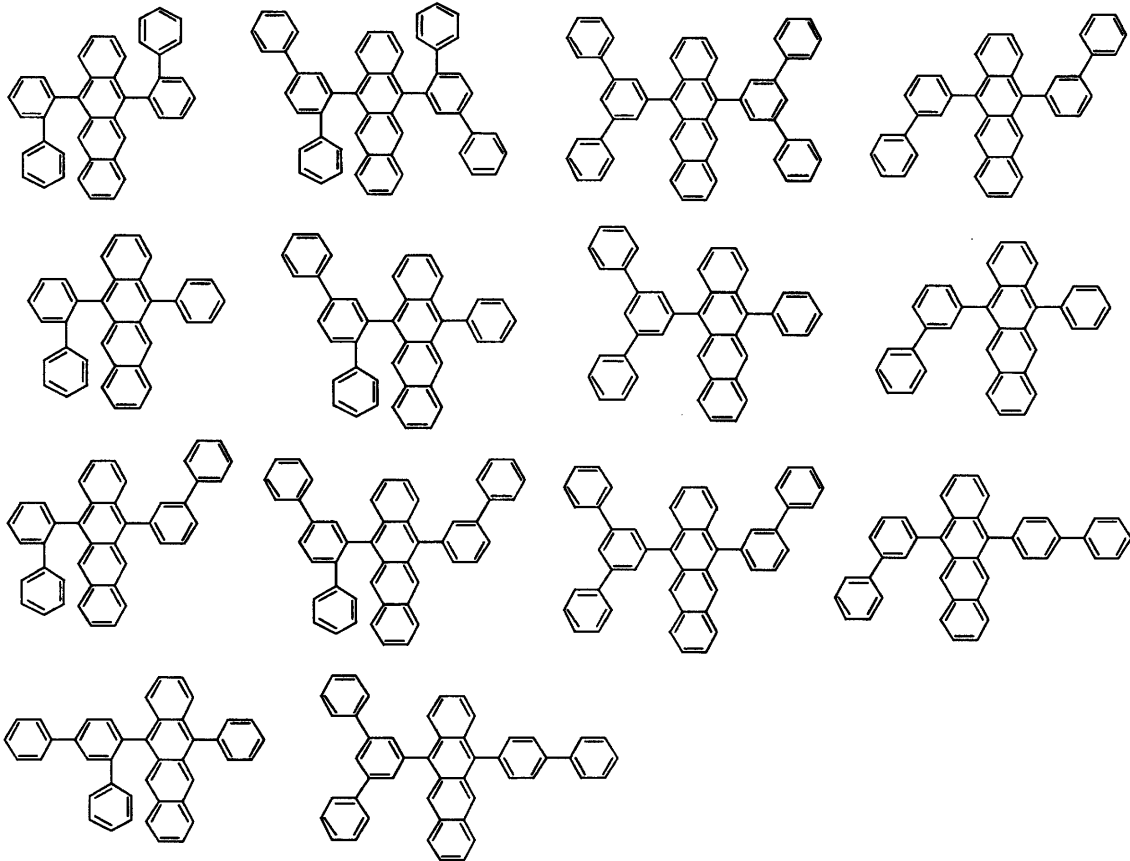
10

20

30

40

【化56】



10

20

【0113】

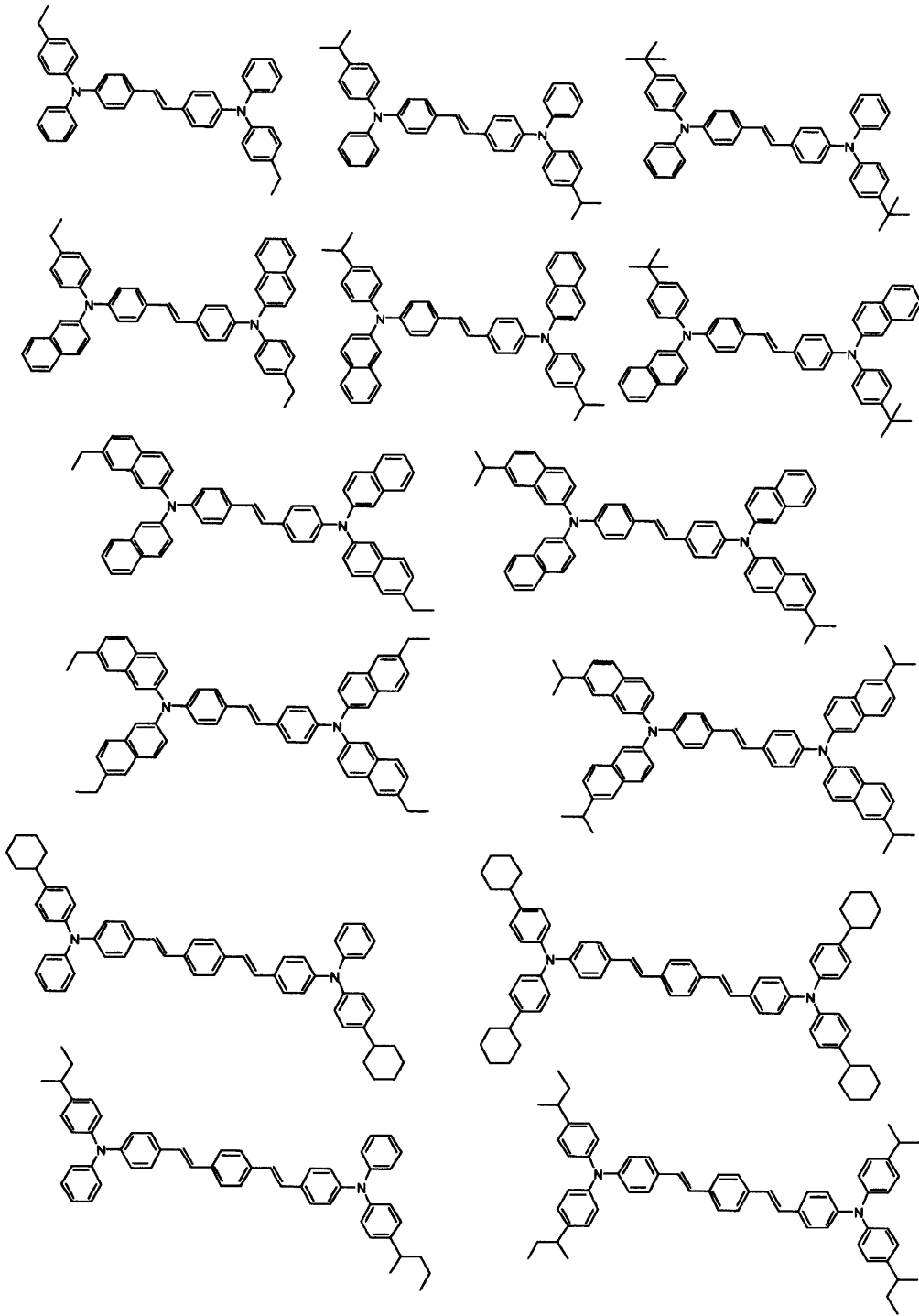
前記アントラセンホスト（前記式（2）、式（4））に組合せられるドーパントとしては、前記式（7）で表されるスチリルアミン誘導体、前記式（8）で表されるアリールアミンの置換誘導体が挙げられる。

具体的には、以下のものが例として挙げられる。

30

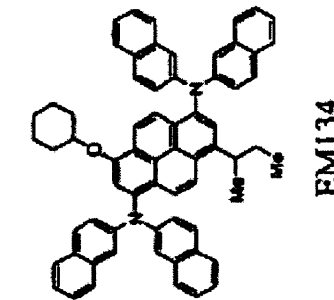
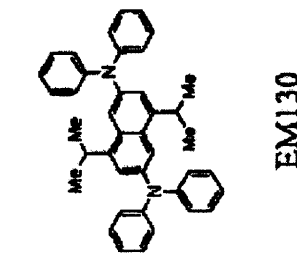
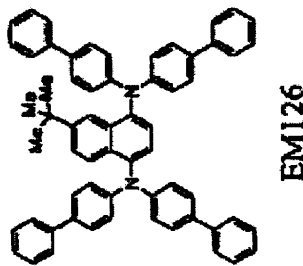
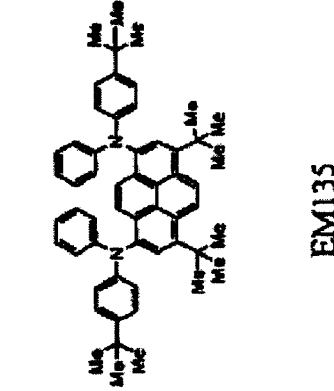
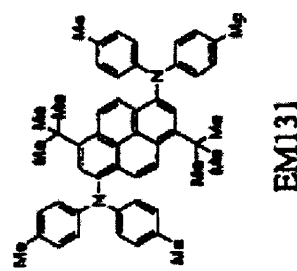
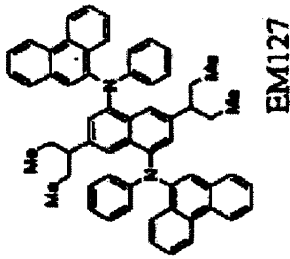
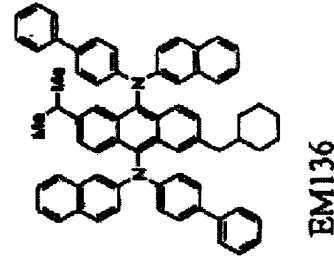
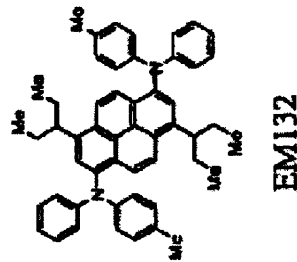
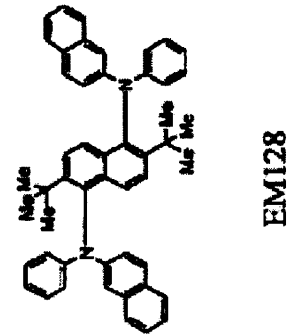
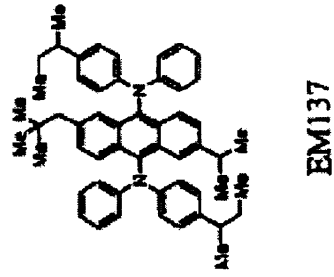
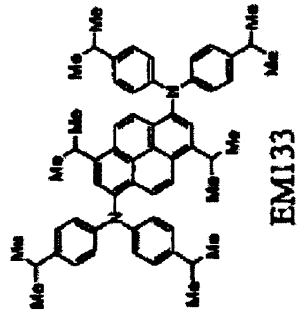
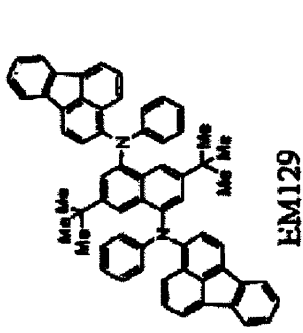
【0114】

【化 5 7】



【 0 1 1 5 】

[化 5 8]



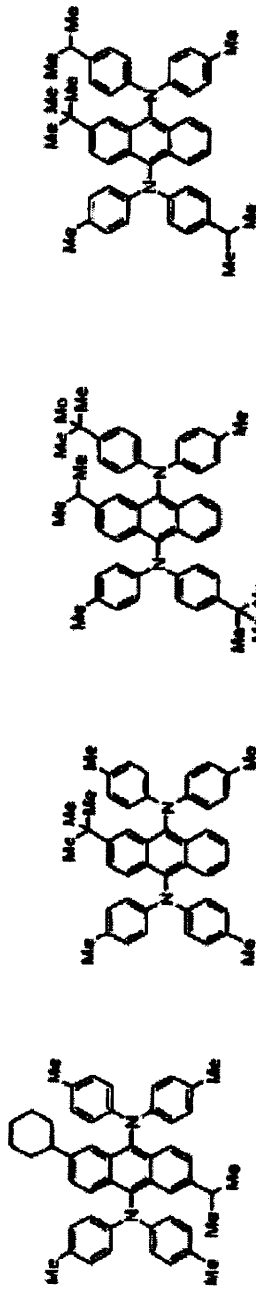
[0 1 1 6]

10

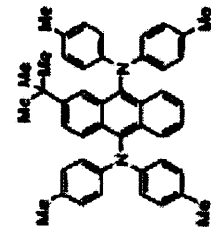
20

30

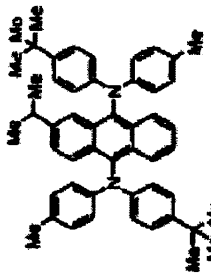
[化 5 9]



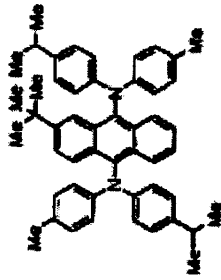
EM138



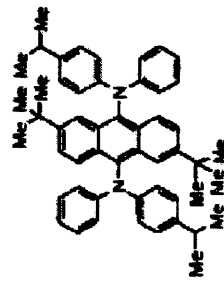
EM139



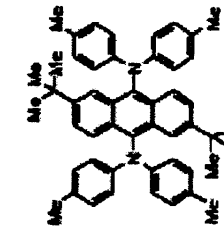
EM140



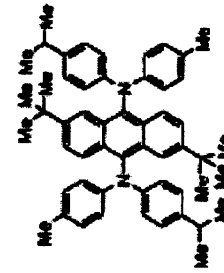
EM141



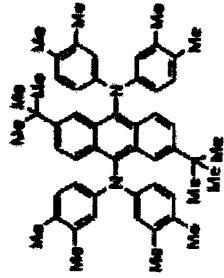
EM142



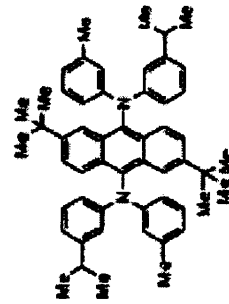
EM143



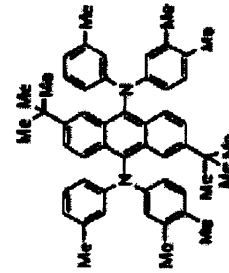
EM144



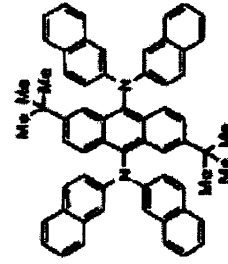
EM145



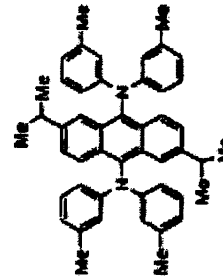
EM146



EM147



EM148



EM149

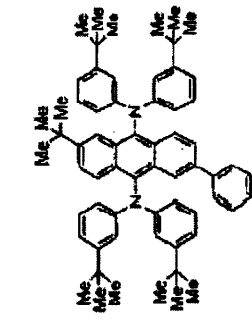
10

20

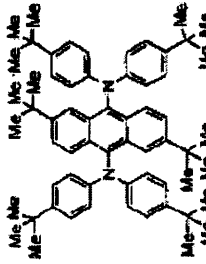
30

[0 1 1 7]

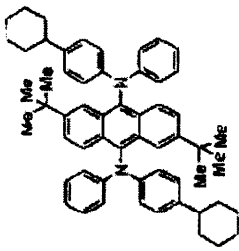
[化60]



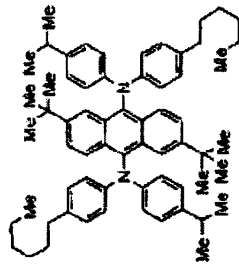
EM153



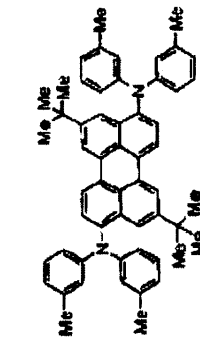
EM152



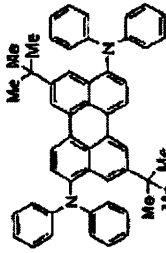
EM151



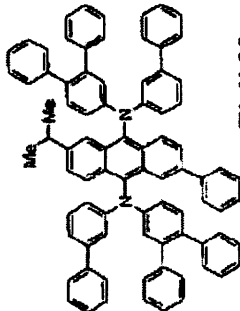
EM150



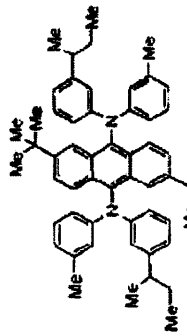
EM157



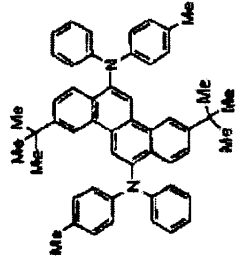
EM156



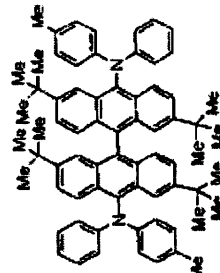
EM155



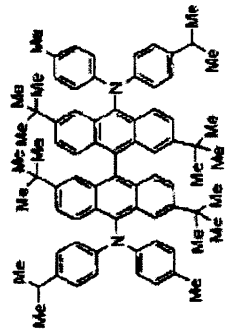
EM154



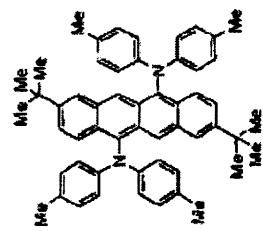
EM161



EM160



EM159



EM158

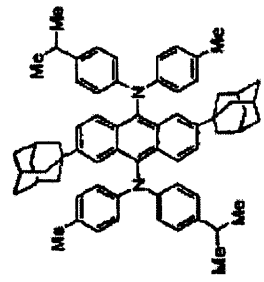
[0118]

10

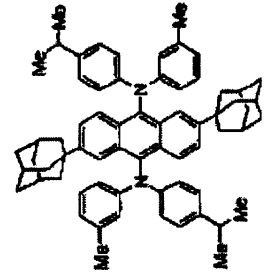
20

30

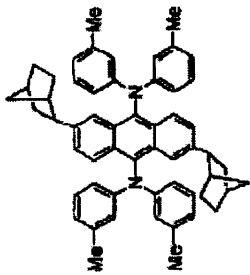
【化 6 1】



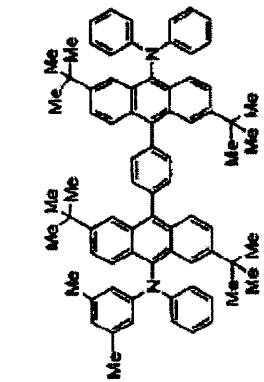
EMI165



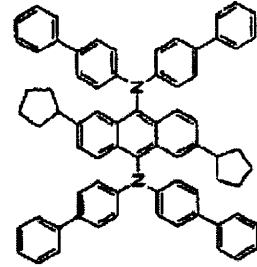
EMI164



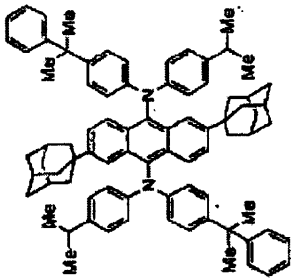
EMI163



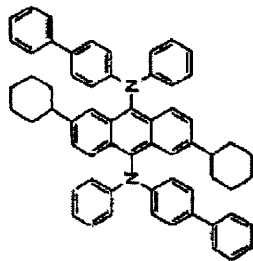
EMI162



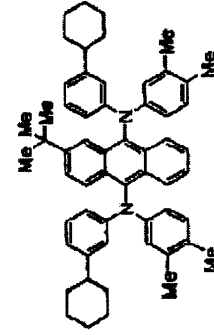
EMI168



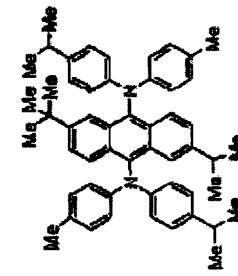
EMI167



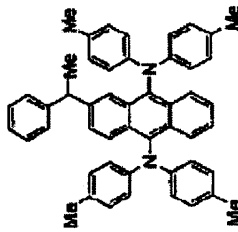
EMI166



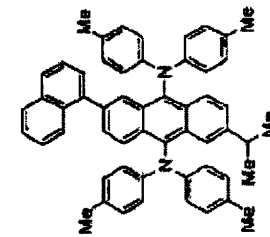
EMI172



EMI171



EMI170



EMI169

【 0 1 1 9】

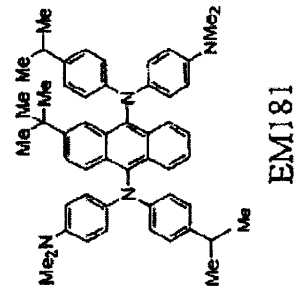
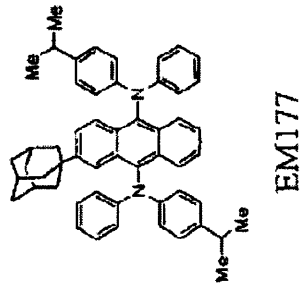
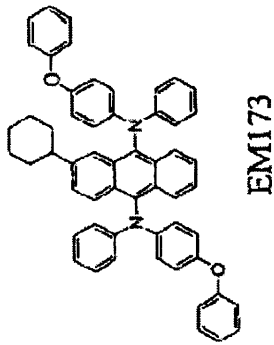
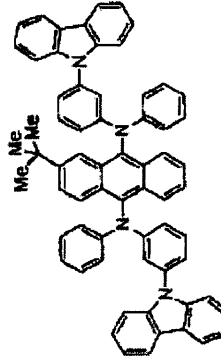
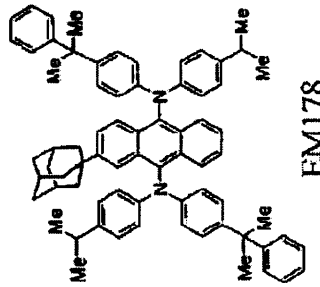
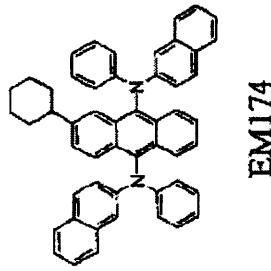
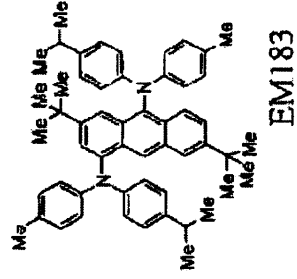
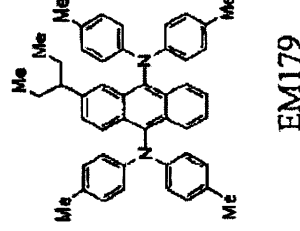
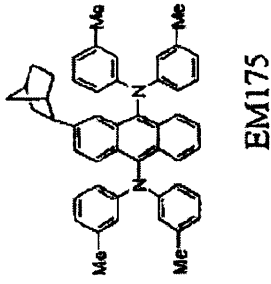
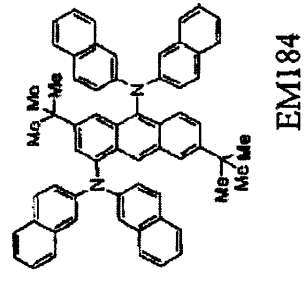
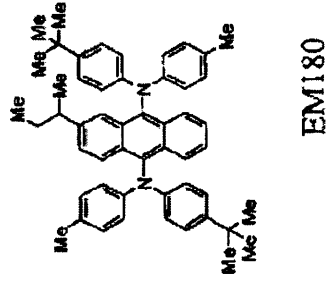
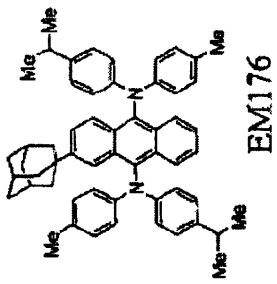
10

20

30

40

【化 6 2】



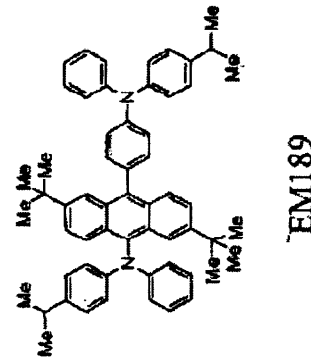
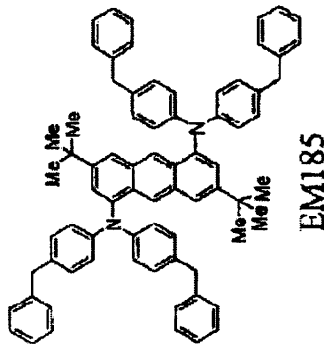
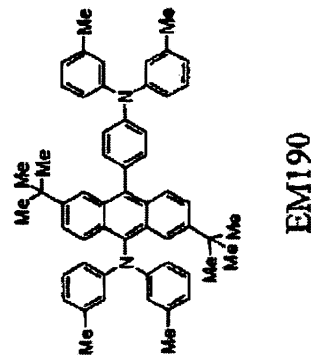
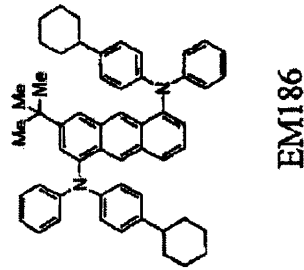
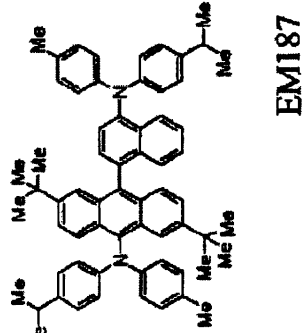
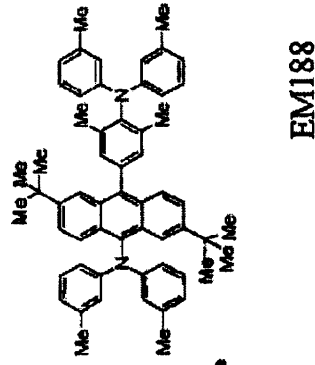
【 0 1 2 0 】

10

20

30

【化 6 3】



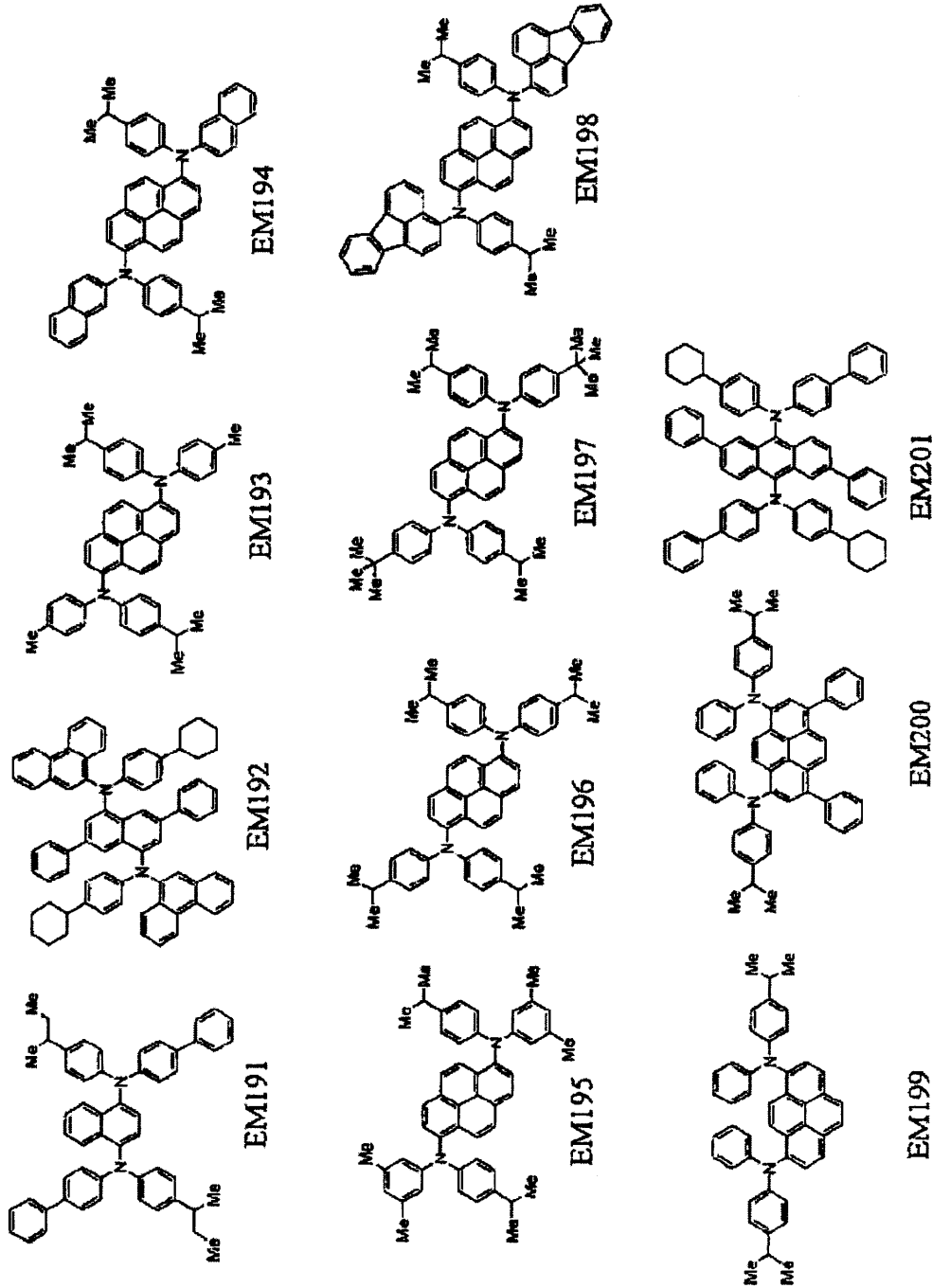
【 0 1 2 1】

10

20

30

【化 6 4】



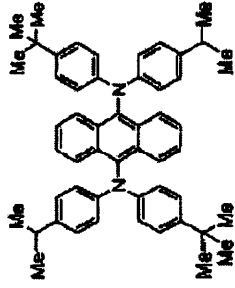
10

20

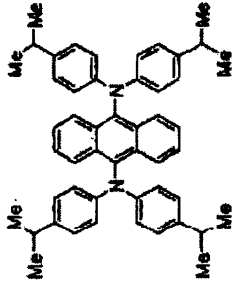
30

【 0 1 2 2 】

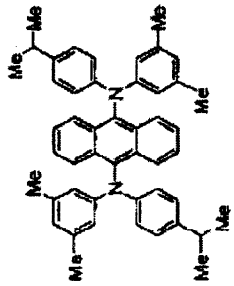
【化 6 5】



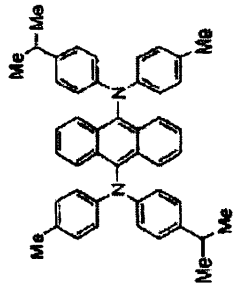
EM205



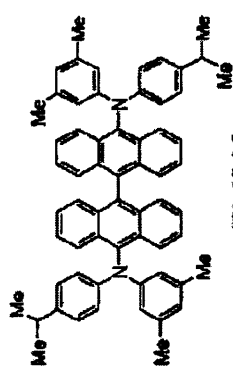
EM204



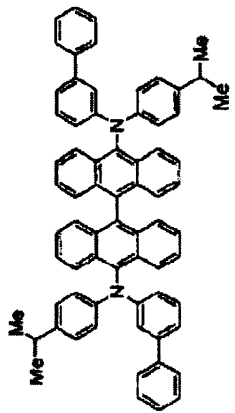
EM203



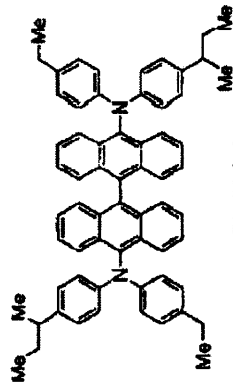
EM202



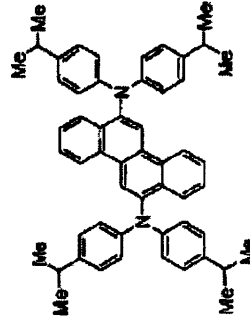
EM208



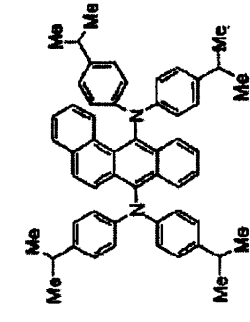
EM207



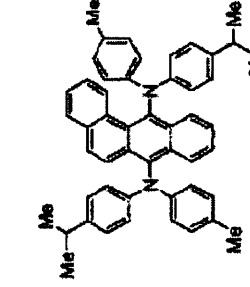
EM206



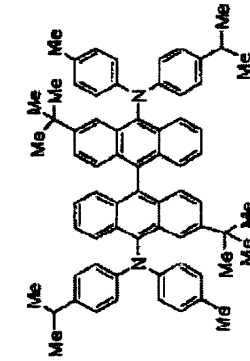
EM212



EM211



EM210



EM209

【 0 1 2 3】

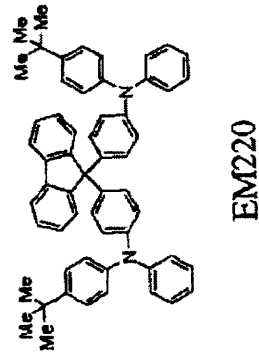
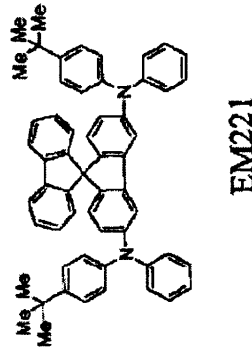
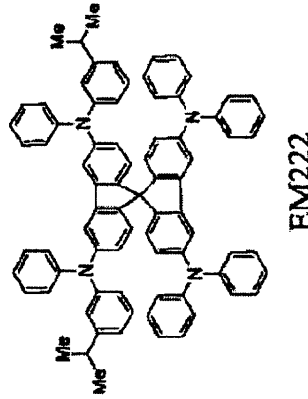
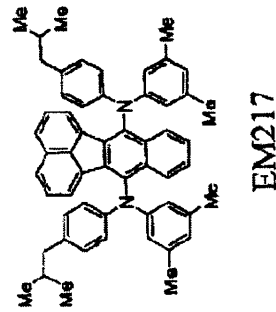
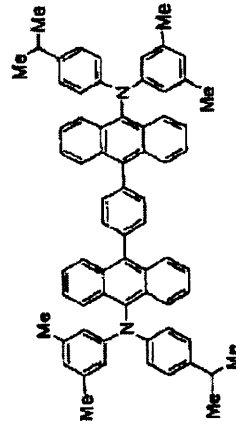
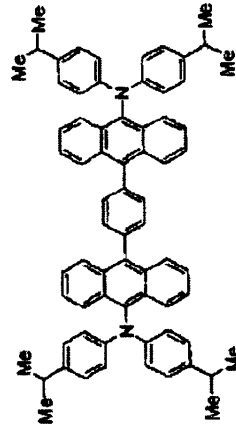
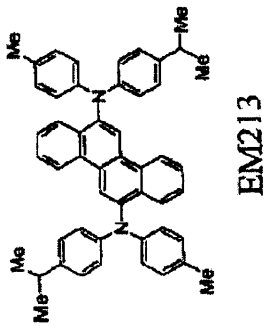
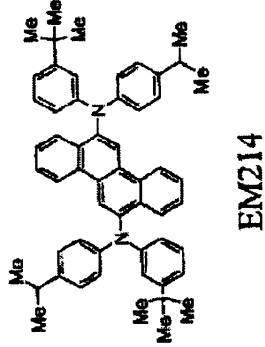
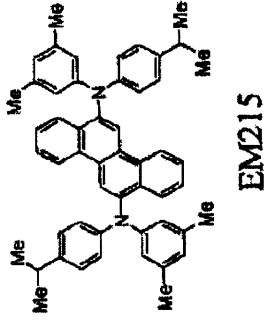
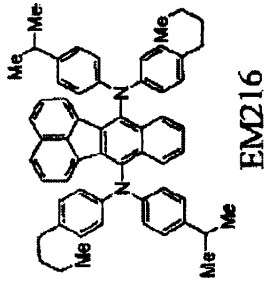
10

20

30

40

【化 6 6】



【 0 1 2 4】

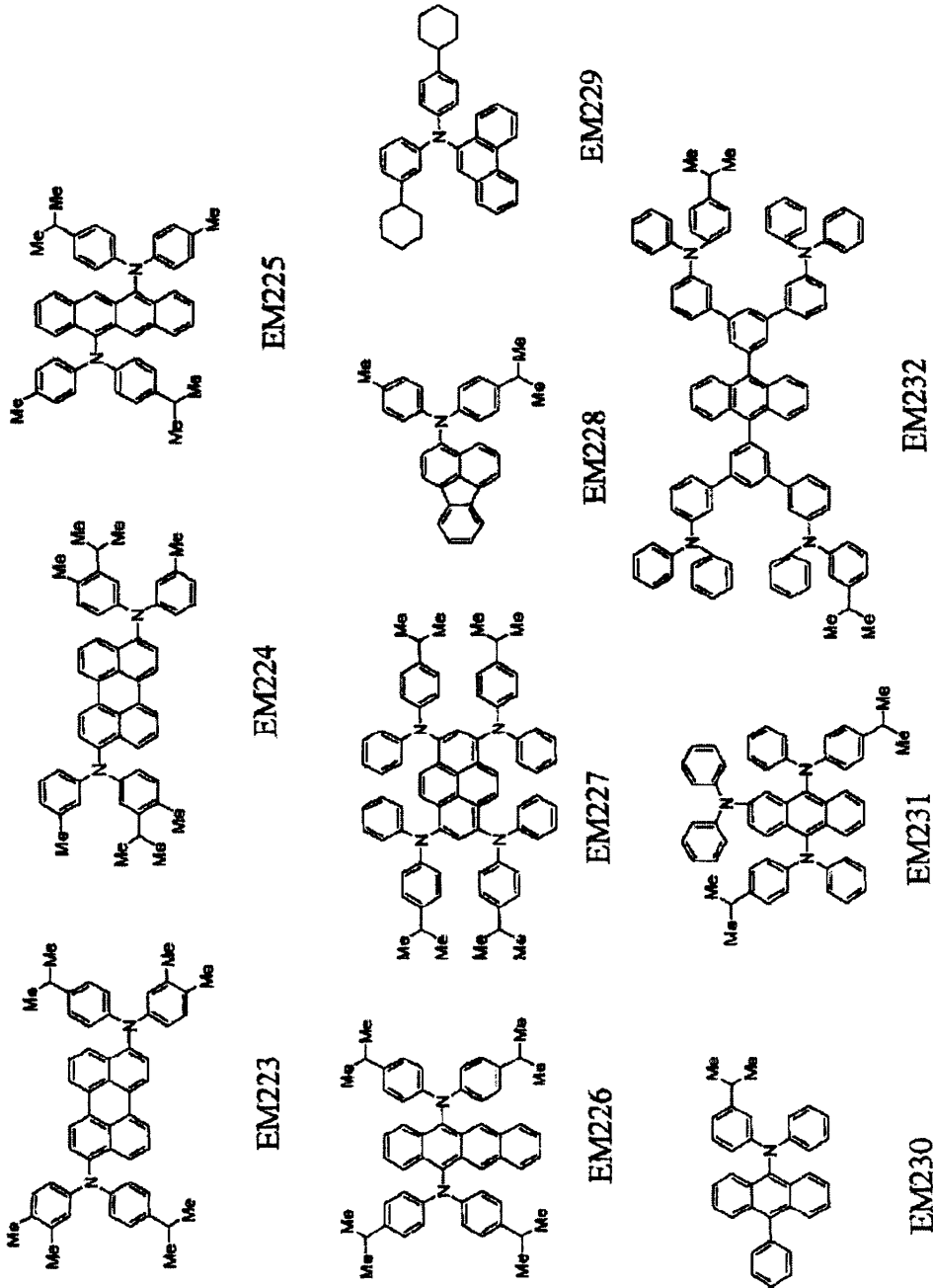
10

20

30

40

【化67】



10

20

30

【0126】

また、ナフタセンホスト（前記式（5））と組合せられるドーパントとしては前記式（9）のものが挙げられ、さらに、前記式（10）のものが好適である。

【0127】

溶媒は、ホストを0.5重量%以上溶解させる。

溶媒は、前記式（1）で表される環状ケトンである。

環状ケトンとしては、例えば、シクロヘキサノン誘導体等が挙げられる。

【0128】

有機EL材料含有溶液は、粘度調整液を含有することが好ましい。

粘度調整液としては、例えば、アルコール系溶液、ケトン系溶液、パラフィン系溶液およびアルキル置換芳香族系溶液等が挙げられる。好ましくは、アルコール系溶液、アルキル置換芳香族系溶液である。

【0129】

アルコール系溶液としては、メタノールやエタノール、プロパノール、n-ブタノール

40

50

、s-ブタノール、2-メチル-1-ブタノール、2-メチル-2-ブタノール、3-メチル-2-ブタノール、t-ブタノール、n-ペンタノール、4-メチル-2-ペンタノール、3-メチル-1-ペンチン-3-オール、n-ヘキサノール、2-エチルヘキサノール、3,5-ジメチル-1-ヘキシノール、n-ヘプタノール、3,3,5-トリメチルヘキサノール、3-ヘプタノール、n-オクタノール、2-オクタノール、n-ノナノール、n-デカノール、メチルシクロヘキサノール、シクロヘキサノール、 α -テルピネオール、ネオペンチルアルコール、グリシドール、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、エチレングリコール、プロパンジオール、ブタンジオール、ベンジルアルコール、などが例として挙げられる。上記アルコールは直鎖、分岐構造のどちらでも良い。

アルキル置換芳香族系溶液としては直鎖または分岐のブチルベンゼン、ドデシルベンゼン、テトラリン、シクロヘキシルベンゼン、ジシクロヘキシルベンゼン、1,1-ビス(3,4-ジメチルフェニル)エタン、3-メチルジフェニルエーテルなどが挙げられる

粘度調整液は単独で使用してもよく、複数混合して用いてもよい。

【実施例】

【0130】

以下、本発明の実施例、比較例について説明する。

【0131】

(溶解度評価1)

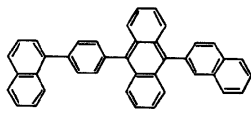
下記式で表されるアントラセン化合物1~14を30mg秤量してサンプル瓶に入れ、攪拌しながら、各種の溶媒1gを滴下した。目視にて、化合物が滴下した溶媒に溶解したことが確認できた場合をA、完全に溶解せず溶け残りが見られた場合をCとする。評価の結果を以下の表1および表2に示す。

【0132】

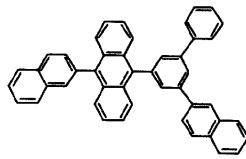
10

20

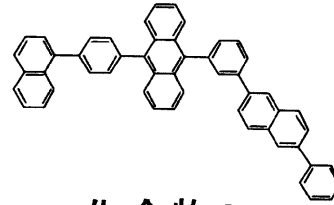
【化69】



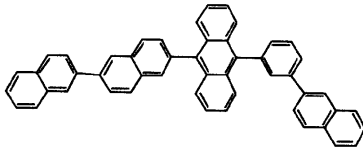
化合物1



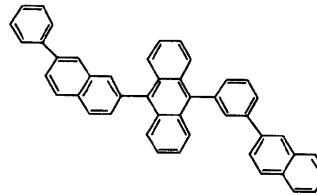
化合物2



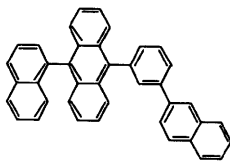
化合物3



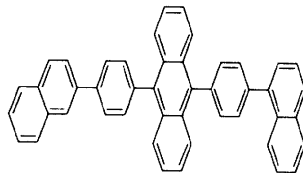
化合物4



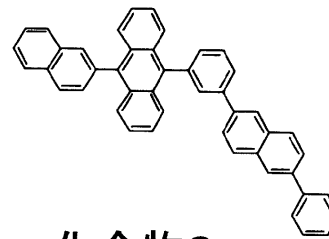
化合物5



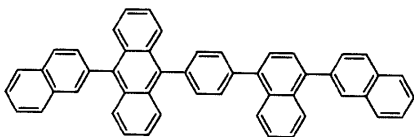
化合物6



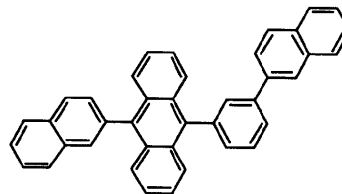
化合物7



化合物8



化合物9



化合物10

【0133】

10

20

30

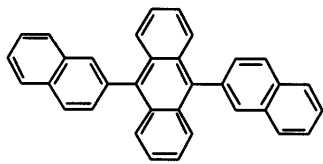
【表 1】

	化合物									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
シクロヘキサノン	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
トルエン	A	A	A	C	C	C	A	C	C	A
キシレン	A	A	A	C	C	C	A	C	C	A
テトラリン	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ドデシルベンゼン	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
アニソール	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ジオキサン	A	A	A	C	C	C	A	C	C	C
酢酸ブチル	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
メチルエチルケトン	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
N-メチルピロリドン	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

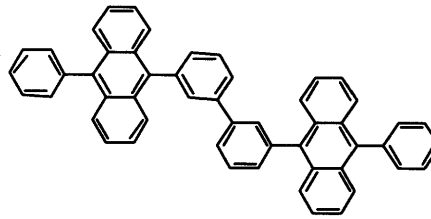
10

【 0 1 3 4 】

【 化 7 0 】

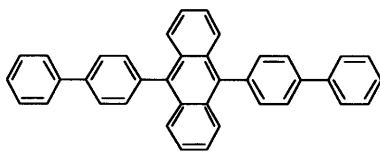


化合物11

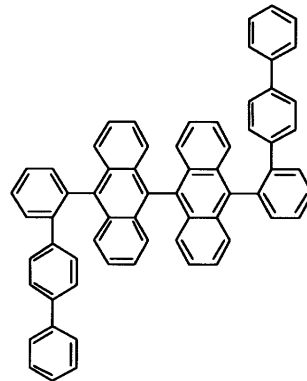


化合物12

20



化合物13



化合物14

30

40

【 0 1 3 5 】

【表 2】

	化合物			
	11	12	13	14
シクロヘキサノン	C	C	C	A
トルエン	C	C	C	A
キシレン	C	C	C	C
テトラリン	C	C	C	C
ドデシルベンゼン	C	C	C	C
アニソール	C	C	C	C
ジオキサン	C	C	C	A
酢酸ブチル	C	C	C	C
メチルエチルケトン	C	C	C	C
N-メチルピロリドン	C	C	C	A

10

【0136】

表1および表2から明らかなように、シクロヘキサノンおよびNMP（N-メチルピロリドン）は化合物11～13を除く広い範囲のアントラセン化合物に対して良好な溶解性を示し、溶液の保存安定性も良好であった（1週間後も固体の析出は観察されなかった）。

20

【0137】

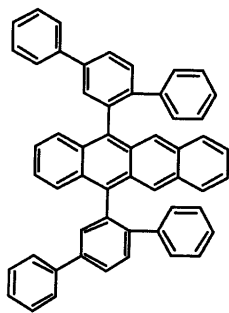
（溶解度評価2）

次に、アントラセン化合物の代わりにナフタセン化合物15、16を用いて同様の溶解度評価を行った。溶解度評価1と同様に、目視にて、化合物が滴下した溶媒に溶解したことが確認できた場合をA、完全に溶解せず溶け残りが見られた場合をCとする。また、溶解後数時間後に析出がみられたものをBとする。評価の結果を以下の表3に示す。

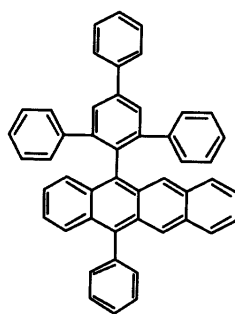
【0138】

【化71】

30



化合物15



化合物16

40

【0139】

【表 3】

	化合物	
	15	16
トルエン	B	C
キシレン	B	C
シクロヘキサノン	A	A
シクロヘプタノン	A	A
N-メチルピロリドン	A	A

10

【0140】

表3から明らかのように、上記化合物はいずれもシクロヘキサノン、シクロヘプタノン、およびNMP（N-メチルピロリドン）に対して良好な溶解性を示した。

【0141】

以上、上記溶解度評価1および2から、シクロヘキサノンはアントラセン誘導体およびナフタセン誘導体とともに良好に溶解させることが示された。

【0142】

[インク調整例1]

有機EL材料含有溶液としてのインクを調整した例を示す。

20

具体的には、粘度調整液を混合して所定の粘度に調整した例を示す。

【0143】

(実施例1)

増粘剤（粘度調整液）として、1,2-ブタンジオールを用い、上記化合物1～10、15、16を0.5重量%溶かしたインクを調整した。溶媒組成はシクロヘキサノン/1,2-ブタンジオール（重量比：シクロヘキサノン/1,2-ブタンジオール=75/25）とした。その結果、いずれの化合物も溶解し、22における溶液粘度は3.4～3.5cPであった。

【0144】

(比較例1)

上記の実施例1の溶媒組成のシクロヘキサノン/1,2-ブタンジオール（重量比：シクロヘキサノン/1,2-ブタンジオール=75/25）のかわりにトルエン/1,2-ブタンジオール（重量比：トルエン/1,2-ブタンジオール=75/25）で混合したが、溶媒が相溶せず、相分離した。

30

【0145】

上記結果から、トルエンのような芳香族系溶媒は増粘剤として用いるアルコール溶媒の種類によっては相分離を起こし、増粘剤（例えばアルコール溶液）を加えた場合でも十分なインクの増粘効果が得られない。

この点、シクロヘキサノン（22における溶液粘度：2cP）を主溶媒に用いることにより、ジオールのような極性溶媒との相溶性も高く、インクの粘度を高くすることが容易である。

40

すなわち、粘度調整液（例えばアルコール）との相溶性が高い環状ケトン化合物（例えばシクロヘキサノン）は、粘度調整の必要の観点から、低分子有機EL材料の溶媒として非常に優れていることが示された。

【0146】

[有機EL素子の評価]

(実施例2)

25mm×75mm×1.1mm厚のITO透明電極付きガラス基板（ジオマテック社製）を、イソプロピルアルコール中で5分間超音波洗浄した後、UV（紫外線）オゾン洗浄を30分間行なった。

50

洗浄後の透明電極付きガラス基板を、真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず透明電極が形成されている側の面上に、透明電極を覆うようにして膜厚 60 nm の化合物 H 1 を成膜し、正孔注入層とした。

この正孔注入層上に膜厚 20 nm の下記化合物 T B D B を成膜した。この膜は正孔輸送層として機能する。

さらに膜厚 40 nm の化合物 4 を蒸着し成膜した。同時に発光分子として、下記のスチリル基を有するアミン化合物 D 1 を、化合物 4 と D 1 の重量比が 40 : 2 になるように蒸着した。この膜は、発光層として機能する。

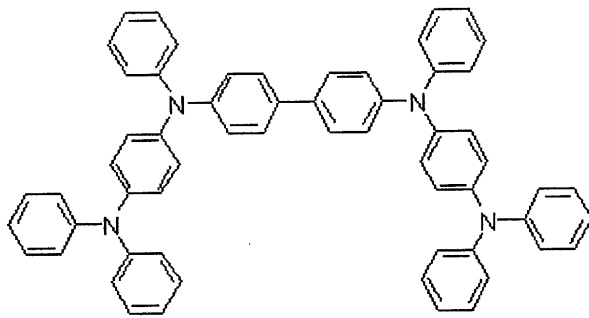
この膜上に膜厚 10 nm の下記 A l q を成膜した。これは、電子注入層として機能する。

この後、還元性ドーパントである L i (L i 源：サエスゲッター社製) と A l q を二元蒸着させ、電子注入層 (陰極) として A l q : L i 膜 (膜厚 10 nm) を形成した。この A l q : L i 膜上に金属 A l を蒸着させ金属陰極を形成し有機 E L 素子を形成した。

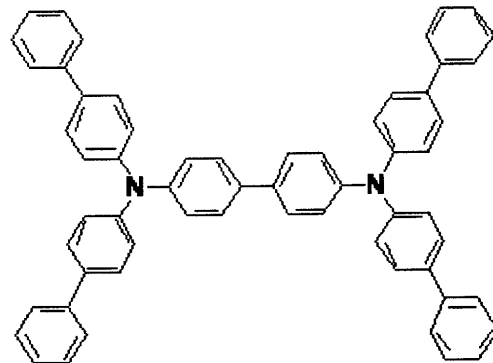
また、得られた有機 E L 素子について、発光効率と初期輝度 5000 cd/m^2 、室温、D C 定電流駆動での発光の半減寿命を測定した。

【 0 1 4 7 】

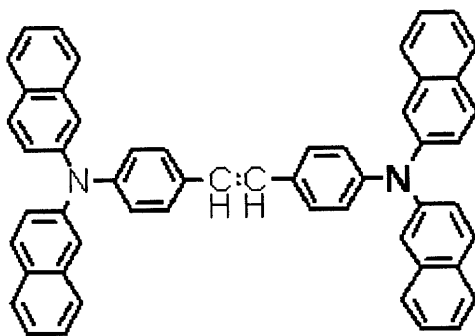
【 化 7 2 】



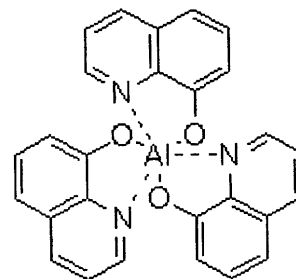
H1



TBDB



D1



Alq

【 0 1 4 8 】

(比較例 2)

上記の実施例 2 において、化合物 4 の代わりに化合物 1 を用いた以外は実施例 2 と同様にして有機 E L 素子を作製した。

(比較例 3)

上記の実施例 2 において、化合物 4 の代わりに化合物 1 4 を用いた以外は実施例 2 と同様にして有機 E L 素子を作製した。

これらの比較例についても、実施例 2 と同様にして、発光効率と半減寿命を測定した。

10

20

30

40

50

その結果を表 4 に示す。

【 0 1 4 9 】

【表 4】

	アントラセン 化合物	効率 (cd/A)	輝度半減時間 (h)
実施例2	化合物4	6.9	700
比較例2	化合物1	6.8	500
比較例3	化合物14	6.2	300

10

【 0 1 5 0 】

以上の結果において、表 4 から化合物 4 はトルエンには溶解しなかったがシクロヘキサノンによれば溶解できる。そして、このような従来トルエン等に溶解しなかった化合物に発光性能が高い材料が存在している。

そして、シクロヘキサノンによれば、従来トルエン等に溶解しなかった性能の高い材料を溶解させることにより、塗布プロセスにより発光性能の高い素子を製造することができる。

【 0 1 5 1 】

[素子作成例]

次に、塗布成膜による有機 E L 素子の作製例を示す。

20

(実施例 3)

25 mm × 75 mm × 1.1 mm 厚の I T O 透明電極付きガラス基板 (ジオマテック社製) を、イソプロピルアルコール中で 5 分間超音波洗浄した後、U V オゾン洗浄を 30 分間行なった。

洗浄後の透明電極付きガラス基板に、スピコート法で正孔注入層に用いるポリエチレンジオキシチオフェン・ポリスチレンスルホン酸 (P E D O T ・ P S S) を 50 nm の膜厚で成膜した。

ついで、下記ポリマー 1 (M w : 145000) のトルエン溶液 (0.6 重量 %) をスピコート法で 20 nm の膜厚で成膜し、170 °C で 30 分間乾燥した。

ついで化合物 4 : 化合物 B D - 1 (化合物 4 : B D - 1 = 20 : 1 (重量比)) の 1 重量 % シクロヘキサノン溶液を用いて発光層をスピコート法で成膜した。この時の膜厚は 50 nm であった。

30

この膜上に膜厚 10 nm のトリス (8 - キノリノール) アルミニウム膜 (以下「 A l q 膜」と略記する。) を成膜した。この A l q 膜は、電子輸送層として機能する。

この上に、電子注入層としてフッ化リチウムを 1 nm の膜厚に成膜した。最後にアルミニウムを膜厚 200 nm で成膜し、陰極を形成した。

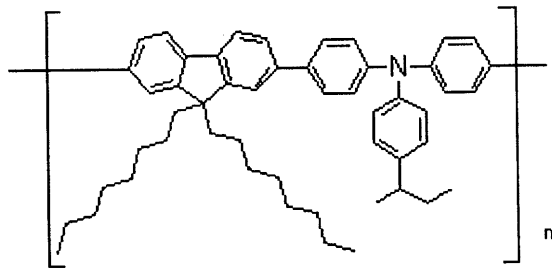
この素子は青色発光し、発光面は均一であった。

このときの発光効率 5.6 cd / A であり、初期輝度 1000 cd / m² のときの輝度半減時間は 3500 時間であった。

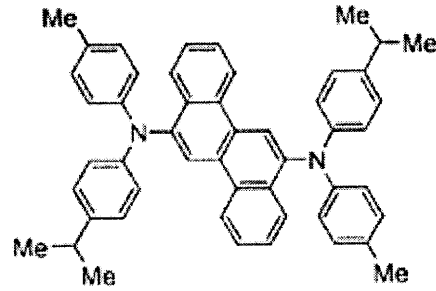
【 0 1 5 2 】

40

【化 7 3】



ポリマー1



BD-1

10

【 0 1 5 3】

[インク調整例 2]

(実施例 4)

有機 EL 材料溶液としてのインクを調製した例を下記表 5 に示す。下記インク 1 ~ 2 4 は濃度 (ホストとドーパントの総量 / 溶媒量) を 1 重量 % となるように調製した。また、ドーパントとしては上記 BD - 1、下記 RD - 1、EM 1 4 4、EM 1 4 5、EM 1 5 1、EM 1 3 1、EM 1 9 5、EM 1 9 6 を使用した。

結果は、いずれも、目視で溶解残り成分がなく、均一な溶液が得られた。

20

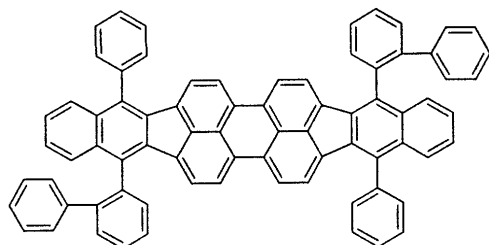
【 0 1 5 4】

【表 5】

	ホスト	ドーパント	ホスト/ドーパント (重量/重量)	溶媒
インク1	化合物1	BD-1	20/1	シクロヘキサノン
インク2	化合物2	BD-1	20/1	シクロヘキサノン
インク3	化合物7	BD-1	20/1	シクロヘキサノン
インク4	化合物8	BD-1	20/1	シクロヘキサノン
インク5	化合物1	EM144	20/1	シクロヘキサノン
インク6	化合物1	EM145	20/1	シクロヘキサノン
インク7	化合物1	EM151	20/1	シクロヘキサノン
インク8	化合物1	EM131	20/1	シクロヘキサノン
インク9	化合物1	EM195	20/1	シクロヘキサノン
インク10	化合物1	EM196	20/1	シクロヘキサノン
インク11	化合物1	BD-1	20/1	N-メチルピロリドン
インク12	化合物2	BD-1	20/1	N-メチルピロリドン
インク13	化合物7	BD-1	20/1	N-メチルピロリドン
インク14	化合物8	BD-1	20/1	N-メチルピロリドン
インク15	化合物1	EM144	20/1	N-メチルピロリドン
インク16	化合物1	EM145	20/1	N-メチルピロリドン
インク17	化合物1	EM151	20/1	N-メチルピロリドン
インク18	化合物1	EM131	20/1	N-メチルピロリドン
インク19	化合物1	EM195	20/1	N-メチルピロリドン
インク20	化合物1	EM196	20/1	N-メチルピロリドン
インク21	化合物15	RD-1	100/1	シクロヘキサノン
インク22	化合物16	RD-1	100/1	シクロヘキサノン
インク23	化合物15	RD-1	100/1	N-メチルピロリドン
インク24	化合物16	RD-1	100/1	N-メチルピロリドン

【0155】

【化74】



RD-1

【産業上の利用可能性】

【0156】

本発明は、性能の高い有機EL材料を塗布法で成膜するための有機EL材料含有溶液として利用できる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

審査官 西岡 貴央

(56)参考文献 特開平10-012377(JP,A)
特開2002-158091(JP,A)
特開2003-338377(JP,A)
特開2004-171828(JP,A)
特開2005-216757(JP,A)
国際公開第2005/042667(WO,A1)
国際公開第2004/018587(WO,A1)
国際公開第2005/054162(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6

H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8

专利名称(译)	包含有机EL材料的溶液，有机EL薄膜形成方法，包括有机EL薄膜的有机EL元件和有机EL显示面板的制造方法		
公开(公告)号	JP5320282B2	公开(公告)日	2013-10-23
申请号	JP2009501283	申请日	2008-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社 索尼公司		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社 索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社 索尼公司		
[标]发明人	竹嶋基浩 井上哲也 安藤真人		
发明人	竹嶋 基浩 井上 哲也 安藤 真人		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10 C09K11/06 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	C09K11/06 C09B1/00 C09B3/78 C09B6/00 C09B23/0066 C09B23/148 C09B57/001 C09B57/008 C09K2211/1011 H01L51/0007 H01L51/004 H01L51/0043 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/5012 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/10 C09K11/06.690 C09K11/06.610 C09K11/06.620 G09F9/30.365.Z		
优先权	2007050859 2007-02-28 JP		
其他公开文献	JPWO2008105472A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

含有机EL材料和溶剂的含有机EL材料的溶液，其中有机EL材料至少含有主体和掺杂剂，主体是蒽衍生物，溶剂以0.5%（重量）或更多的量溶解主体。溶剂优选为环酮。另外，溶剂优选含有环己酮衍生物作为环酮。

