

(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2010-21422

(P2010-21422A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/22 D	3 K 1 0 7
C O 7 C 215/68 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	4 H O O 6
C O 7 C 219/32 (2006.01)	C O 7 C 215/68	
C O 9 K 11/06 (2006.01)	C O 7 C 219/32	
	C O 9 K 11/06 6 9 0	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 26 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-181577 (P2008-181577)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成20年7月11日 (2008.7.11)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100096828
			弁理士 渡辺 敬介
		(74) 代理人	100110870
			弁理士 山口 芳広
		(72) 発明者	怒 健一
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	塩谷 俊介
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
最終頁に続く			

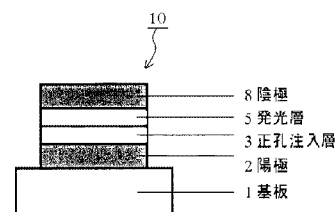
(54) 【発明の名称】 有機発光素子及びこれを備える表示装置

(57) 【要約】

【課題】高効率で、耐久性に優れる長寿命の有機発光素子を提供する。また塗布法で作製可能な有機発光素子を提供する。

【解決手段】陽極2と陰極8と、陽極2と陰極8との間に挟持され少なくとも正孔注入層3を含む有機化合物層と、から構成され、正孔注入層3に脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物が含まれることを特徴とする、有機発光素子10。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と陰極と、

該陽極と該陰極との間に挟持され少なくとも正孔注入層を含む有機化合物層と、から構成され、

該正孔注入層に脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物が含まれることを特徴とする、有機発光素子。

【請求項 2】

前記脂肪族フッ素含有ポリマーが酸性の置換基を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機発光素子。

10

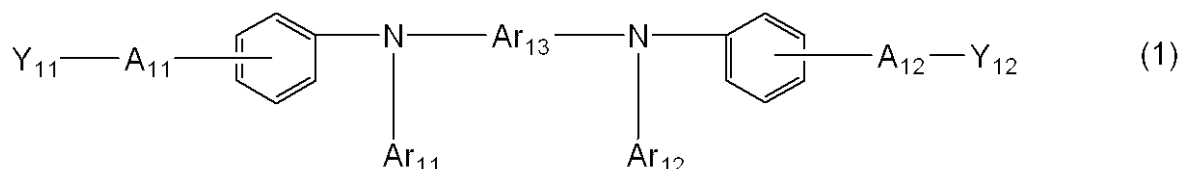
【請求項 3】

前記アリアルアミン化合物が、アルコール又はケトンに可溶なアリアルアミン化合物であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の有機発光素子。

【請求項 4】

前記アリアルアミン化合物が、下記一般式 (1) で示される化合物であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の有機発光素子。

【化 1】



20

(式 (1) において、 A_{11} 及び A_{12} は、それぞれ炭素数 1 以上 8 以下の 2 価の炭化水素基を表す。 Ar_{11} 及び Ar_{12} は、それぞれ置換もしくは無置換のアリアル基又は置換もしくは無置換の縮合多環芳香族基を表す。 Ar_{13} は、置換もしくは無置換のベンゼン環を 2 つ以上含む 2 価のアリアル基又は置換もしくは無置換の 2 価の縮合多環芳香族基を表す。 Y_{11} 及び Y_{12} は、それぞれ水酸基、アクリル基、メタクリル基、オキセタニル基又はスチリル基を表す。)

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の有機発光素子と、該有機発光素子の駆動回路と、をそれぞれ複数備えることを特徴とする、表示装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の表示装置と、外部機器とのインターフェースと、を備えることを特徴とする、パネルモジュール。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の表示装置が搭載されていることを特徴とする、携帯型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光素子及びこれを備える表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

有機発光素子は、陽極と陰極との間に蛍光性有機化合物又は燐光性有機化合物を含む薄膜が挟持されている電子素子である。また、各電極から電子及びホールを注入することにより励起子を生成させ、これが基底状態に戻る際に、有機発光素子は光を放出する。

【0003】

ところで有機発光素子の製造プロセスは乾式法と湿式法とに分類される。乾式法とは、主に低分子系材料を使用し、真空蒸着法等の気相プロセスを用いて薄膜形成を行う方法である。これに対して湿式法とは、成膜工程に際して主に高分子系材料を使用し、スピン塗布法、インクジェット塗布法、ディスペンサー塗布法、スプレー塗布法、浸漬塗布法等の

50

方法を用い薄膜形成を行う方法である。

【0004】

ここで真空蒸着法等の乾式法は生産装置がバッチ式である。また素子作製において、素子の発光のために必要の無い部分にも材料の膜が形成されること、必要量よりはるかに多い材料を無駄に消費してしまうこと、を考慮すると生産性に課題のある方法といえる。

【0005】

一方、湿式法を用いると連続式処理による生産が可能である。例えば、インクジェット塗布法、ディスペンサー塗布法のような液滴吐出法による塗布を選択することができる。これらの方法では、素子の必要とする部分のみに材料を塗り分けるパターンニングと塗布とが同時にできるので、生産性を大幅に改善することができる。

10

【0006】

故に、昨今、有機発光素子を構成する電荷注入層、電荷輸送層、発光層等の有機化合物層を形成する際に、生産性のよい塗布法で行うことが要求されている。

【0007】

他方、有機発光素子では陽極に隣接する層として正孔注入層を設けることで、陽極からの正孔の注入を容易にすることができるため、素子の特性や寿命の向上に有利であることが知られている。

【0008】

正孔注入層を形成する際に使用される塗布系の正孔注入材料としては、電荷注入性を改善するためにポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)とポリスチレンスルホン酸との混合物(略称:PEDOT/PSS)が知られている(非特許文献1)。しかし、この正孔注入材料を使用した有機発光素子は、初期特性に優れるが、長時間使用した場合は輝度劣化が著しいことが問題となっている。そのため、ポリチオフェンとポリマー酸とからなる有機薄膜を正孔注入層に用いることで輝度劣化を改善する提案がなされている(特許文献1及び特許文献2)。

20

【0009】

しかし現状では、塗布法で使用することができる公知の電荷注入材料や電荷輸送材料は限られている。また公知の材料を使用し塗布法により作製した有機発光素子では、発光効率等の初期特性や長時間の発光による輝度劣化等の素子寿命が十分でないという問題があった。

30

【0010】

【特許文献1】特表2006-500463号公報

【特許文献2】特開2005-226072号公報

【非特許文献1】Applied Physics Letters, 1999, Vol. 75, No. 12, p. 1679-1681

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、高効率で、耐久性に優れる長寿命の有機発光素子を提供することである。また本発明の他の目的は、塗布法で作製可能な有機発光素子を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の有機発光素子は、陽極と陰極と、該陽極と該陰極との間に挟持され少なくとも正孔注入層を含む有機化合物層と、から構成され、該正孔注入層に脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物が含まれることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、高効率で、耐久性に優れる長寿命の有機発光素子を提供することができる。また本発明によれば、塗布法で作製可能な有機発光素子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 4 】

以下、本発明を詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

本発明の有機発光素子は、陽極と陰極と、該陽極と該陰極との間に挟持され少なくとも正孔注入層を含む有機化合物層と、から構成される。以下、図面を参照しながら本発明の有機発光素子を説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の有機発光素子における第一の実施形態を示す断面図である。図 1 の有機発光素子 10 は、基板 1 上に陽極 2、正孔注入層 3、発光層 5 及び陰極 8 が順次設けられている。図 1 の有機発光素子は、発光層 5 が電子輸送性及び発光性の性能を有している有機化合物で構成されている場合に有用である。また、正孔輸送能、電子輸送能、発光性の性能のいずれかの特性を有する有機化合物を混合して構成される場合にも有用である。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 は、本発明の有機発光素子における第二の実施形態を示す断面図である。図 2 の有機発光素子 20 は、図 1 の有機発光素子 10 において、発光層 5 と陰極 8 との間に電子注入層 7 を設けたものである。この有機発光素子 20 は、キャリア注入の機能と発光の機能とを分離したものであり、正孔注入性、電子注入性、発光性の各特性を有した化合物を適宜組み合わせ使用することができる。このため、材料選択の自由度が増すとともに、発光波長を異にする種々の化合物を使用することができるので、発光色相の多様化が可能になる。さらに、中央の発光層 5 に各キャリアあるいは励起子を有効に閉じ込めて有機発光素子の発光効率の向上を図ることも可能になる。

20

【 0 0 1 8 】

図 3 は、本発明の有機発光素子における第三の実施形態を示す断面図である。図 3 の有機発光素子 30 は、図 2 の有機発光素子 20 において、正孔注入層 3 と発光層 5 との間に正孔輸送層 4 を設けたものである。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、本発明の有機発光素子における第四の実施形態を示す断面図である。図 4 の有機発光素子 40 は、図 2 の有機発光素子 20 において、発光層 5 と電子注入層 7 との間に電子輸送層 6 を設けたものである。

【 0 0 2 0 】

図 5 は、本発明の有機発光素子における第五の実施形態を示す断面図である。図 5 の有機発光素子 50 は、図 4 の有機発光素子 40 において、正孔注入層 3 と発光層 5 との間に正孔輸送層 4 を設けたものである。

30

【 0 0 2 1 】

ただし、図 1 乃至図 5 はあくまでごく基本的な素子構成であり、本発明の有機発光素子はこれらに限定されるものではない。例えば、電極と有機層界面に絶縁性層、接着層又は干渉層を設ける。正孔注入層又は正孔輸送層がイオン化ポテンシャルの異なる二層から構成される、等多様な層構成を採用することができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の有機発光素子は、正孔注入層 3 が、脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物を含むことを特徴とする。ここで正孔注入層とは、図 1 乃至図 5 の有機発光素子においては正孔注入層 3 が該当する。

40

【 0 0 2 3 】

アリアルアミン化合物は電子供与性のドナーとして知られている。また、脂肪族フッ素含有ポリマーは、電子吸引性のフッ素を含むことによりアクセプターとして機能する。このため正孔注入層 3 内でドナーとアクセプターとが共存することになる。従って、正孔注入層内で電荷移動錯体が形成され、層自体の導電性が向上すると考えられる。以上より、有機発光素子としての発光効率も向上すると共に輝度劣化の改善もなされる。

【 0 0 2 4 】

正孔注入層 3 に含まれる脂肪族フッ素含有ポリマーとは、フッ素原子を単位構造中に含

50

み、分子量が 10000 以上の脂肪族炭化水素化合物をいう。脂肪族フッ素含有ポリマーとしては、例えば、フッ素含有ポリアクリレート、フッ素含有ポリメタクリレート等が挙げられる。

【0025】

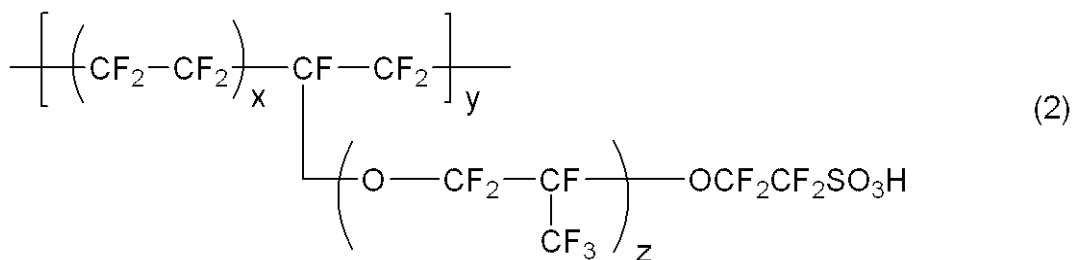
また正孔注入層 3 に含まれる脂肪族フッ素含有ポリマーは、好ましくは、酸性の置換基を有する高分子化合物である。酸性の置換基は電子吸引力を示すことが多いからである。ここで、酸性基を有する脂肪族フッ素含有ポリマーとは、単位構造中に酸性基を含む脂肪族フッ素含有ポリマーをいう。酸性の置換基としては、例えば、カルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等が挙げられる。

【0026】

酸性の置換基を有する脂肪族フッ素含有ポリマーとしては、例えば、フッ素含有ポリカルボン酸、フッ素含有ポリアクリル酸、フッ素含有ポリリン酸、下記一般式 (2) に示される高分子化合物等が挙げられる。

【0027】

【化 1】



(式 (2) において、x は、好ましくは、1 乃至 20 の整数を表し、y は、好ましくは、10 乃至 10000 の整数を表し、z は、好ましくは、1 乃至 20 の整数を表す。)

【0028】

正孔注入層 3 に含まれるアリールアミン化合物は、窒素原子にアリール基が結合した構造を有する化合物を示している。アリールアミン化合物としては、例えば、N, N - ビス (3 - メチルフェニル) - N, N - ジフェニルベンジジン (略称: TPD)、N, N - ジ - 1 - ナフチル - N, N - ジフェニル - 1, 1 - ビフェニル - 4, 4 - ジアミン (略称: α - NPD) 等が挙げられる。

【0029】

また正孔注入層 3 に含まれるアリールアミン化合物は、好ましくは、アルコール又はケトンに可溶である。

【0030】

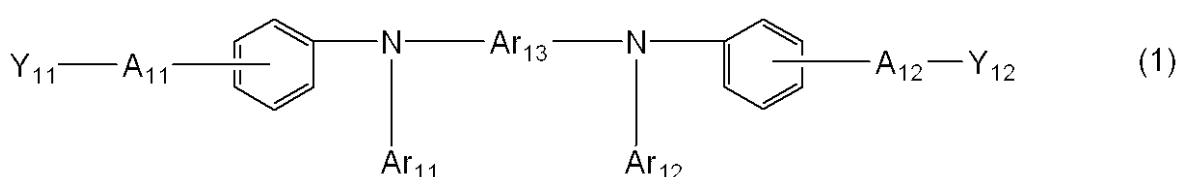
ここでアルコール又はケトンに可溶であるとは、25 において、対象となるアリールアミン化合物がアルコール類の溶媒又はケトン類の溶媒に 0.1 重量 % 以上溶解することをいう。

【0031】

ここでアルコール又はケトンに可溶なアリールアミン化合物として、好ましくは、下記一般式 (1) で示される化合物である。

【0032】

【化 2】



【0033】

式 (1) において、A₁₁ 及び A₁₂ は、それぞれ炭素数 1 以上 8 以下の 2 価の炭化水素基

10

20

30

40

50

を表す。

【 0 0 3 4 】

A_{11} 又は A_{12} で表される炭素数 1 以上 8 以下の 2 価の炭化水素基として、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基等が挙げられる。

【 0 0 3 5 】

尚、上記の 2 価の炭化水素基は、メチル基、エチル基、プロピル基及びブチル基等の分枝を有していてもよい。また、上記の 2 価の炭化水素基は、エーテル結合 (- O -) を 1 ヶ所含んでいてもよい。

【 0 0 3 6 】

式 (1) において、 A_{r11} 及び A_{r12} は、それぞれ置換もしくは無置換の 1 価のアリール基、又は置換もしくは無置換の 1 価の縮合多環芳香族基、を表す。

【 0 0 3 7 】

A_{r11} 又は A_{r12} で表される 1 価のアリール基として、フェニル基、ビフェニル基等が挙げられる。

【 0 0 3 8 】

A_{r11} 又は A_{r12} で表される 1 価の縮合多環芳香族基として、フルオレニル基、フルオランテニル基、ナフチル基、フェナンスリル基、ピレニル基、ペリレニル基、カルバゾリル基、ジベンゾフリル基、ジベンゾチオフエニル基等が挙げられる。

【 0 0 3 9 】

上記のアリール基及び縮合多環芳香族基が有してもよい置換基として、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、tert - ブチル基、トリフルオロメチル基等のアルキル基、ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基等のアラルキル基、フェニル基、ナフチル基、アンスリル基、ピレニル基、フルオレニル基等の芳香族炭化水素基、カルバゾリル基、ジベンゾフリル基、ジベンゾチオフエニル基、チエニル基等の芳香族複素環基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基等のアルコキシ基、フェノキシ基、ナフトキシ基等のアリールオキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、水酸基等が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

式 (1) において、 A_{r13} は、置換もしくは無置換のベンゼン環を 2 つ以上含む 2 価のアリール基、又は置換もしくは無置換のベンゼン環を 2 つ以上含む 2 価の縮合多環芳香族基を表す。

【 0 0 4 1 】

A_{r13} で表されるベンゼン環を 2 つ以上含む 2 価のアリール基として、ビフェニレン等が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

A_{r13} で表される 2 価の縮合多環芳香族基としては、フルオレン、フルオランテン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、ペリレン、ベンゾアントラセン、カルバゾール、ジベンゾフラン、ジベンゾチオフエン等に由来する 2 価の置換基が挙げられる。

【 0 0 4 3 】

上記のベンゼン環を 2 つ以上含む 2 価のアリール基及び 2 価の縮合多環芳香族基が有してもよい置換基として、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、tert - ブチル基、トリフルオロメチル基等のアルキル基、ベンジル基、フェネチル基、ナフチルメチル基等のアラルキル基、フェニル基、ナフチル基、アンスリル基、ピレニル基、フルオレニル基等の芳香族炭化水素基、カルバゾリル基、ジベンゾフリル基、ジベンゾチオフエニル基、チエニル基等の芳香族複素環基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基等のアルコキシ基、フェノキシ基、ナフトキシ基等のアリールオキシ基、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子等のハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、水酸基等が挙げられる。

【 0 0 4 4 】

式 (1) において、 Y_{11} 及び Y_{12} は、水酸基、アクリル基、メタクリル基、メチルオキ

10

20

30

40

50

セタニル基又はスチリル基を表す。

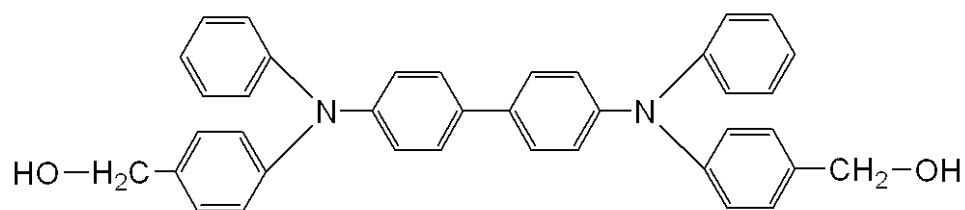
【 0 0 4 5 】

式 (1) で表されるアルコール又はケトンに可溶なアリールアミン化合物の具体例を以下に示す。ただし、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 4 6 】

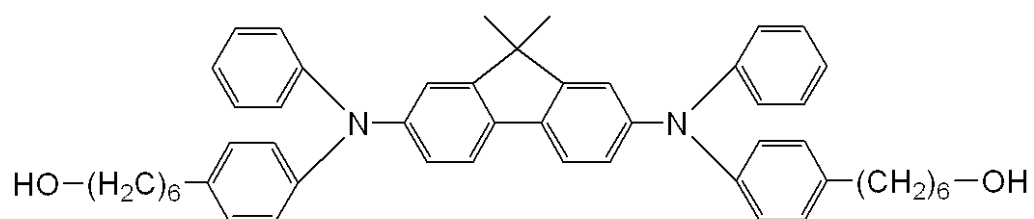
【化 3】

No. 1-1



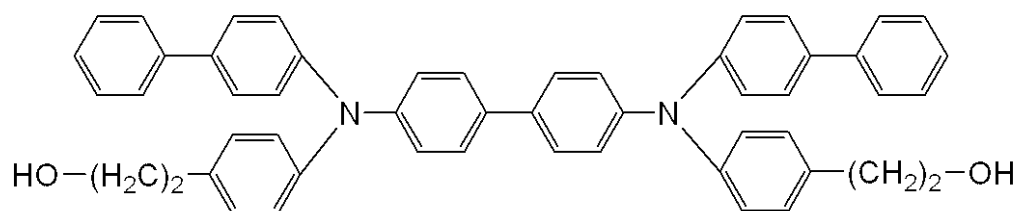
10

No. 1-2



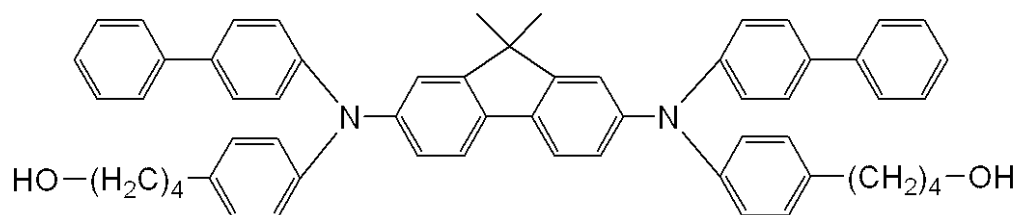
20

No. 1-3



30

No. 1-4

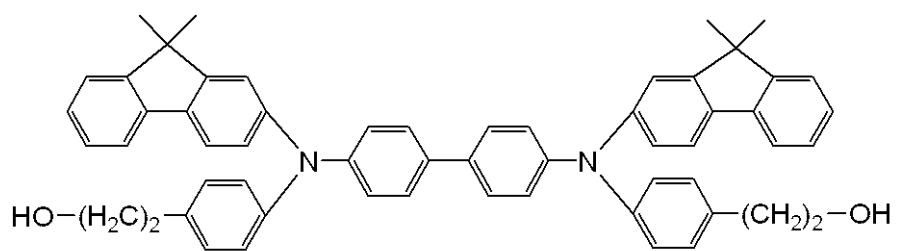


40

【 0 0 4 7 】

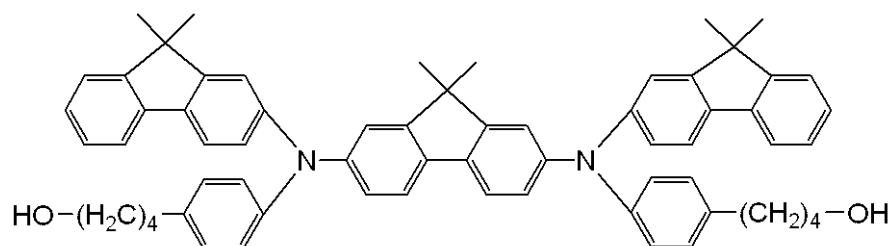
【化 4】

No. 1-5



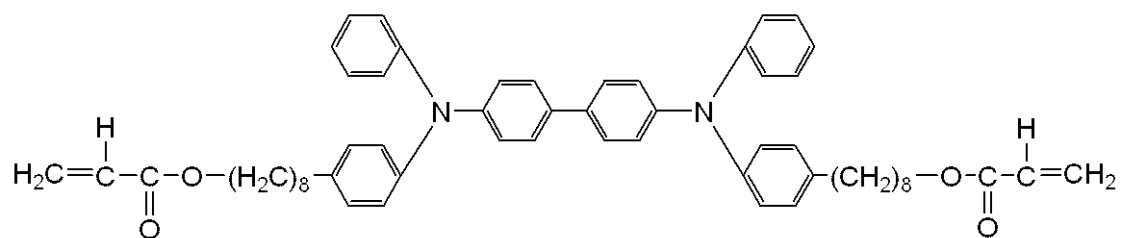
10

No. 1-6



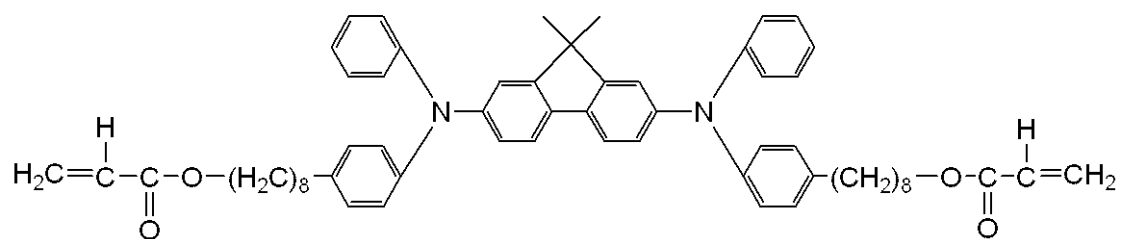
20

No. 1-7



30

No. 1-8

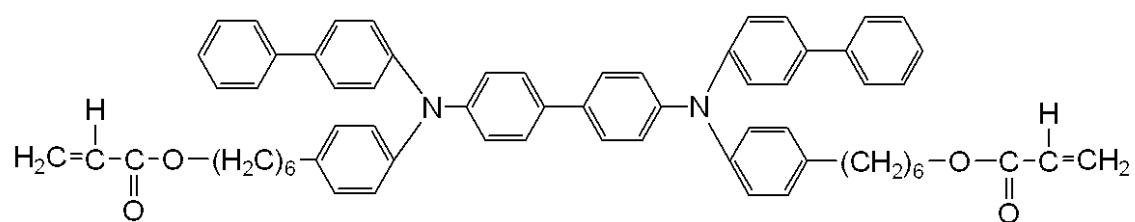


40

【 0 0 4 8 】

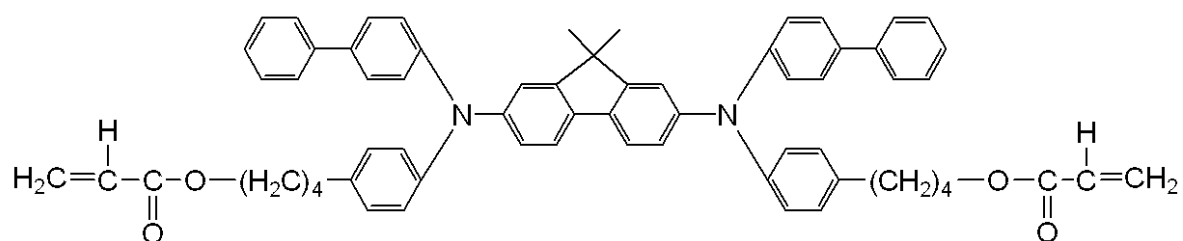
【化 5】

No. 1-9



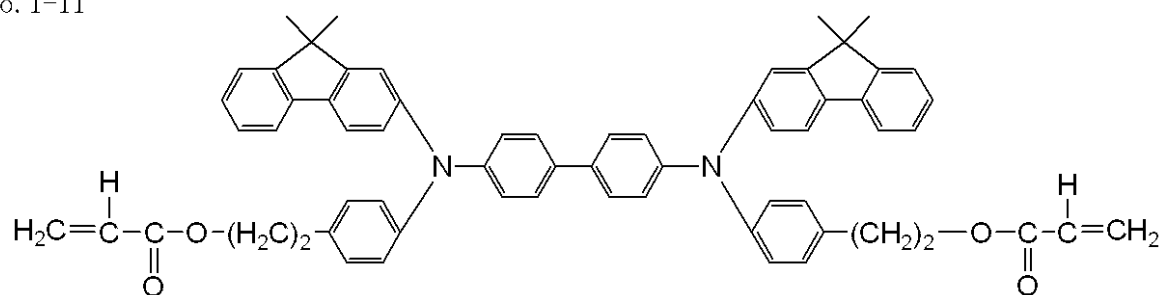
10

No. 1-10



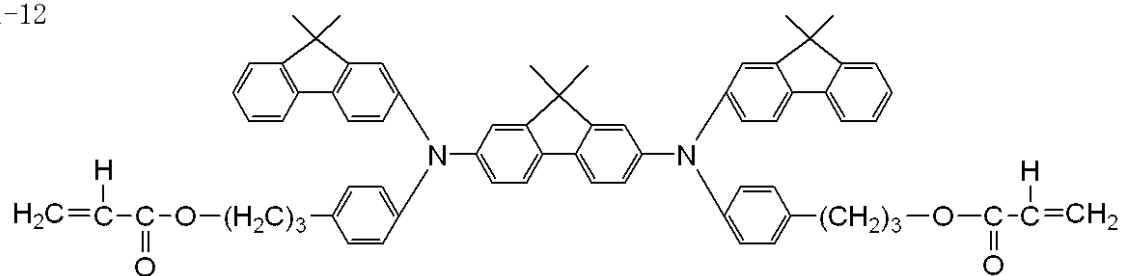
20

No. 1-11



30

No. 1-12

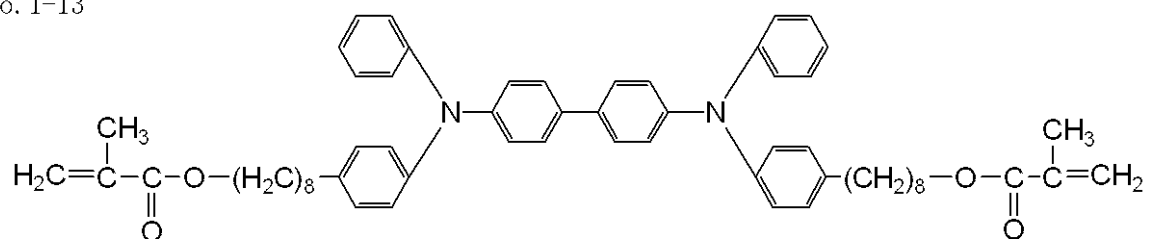


40

【 0 0 4 9 】

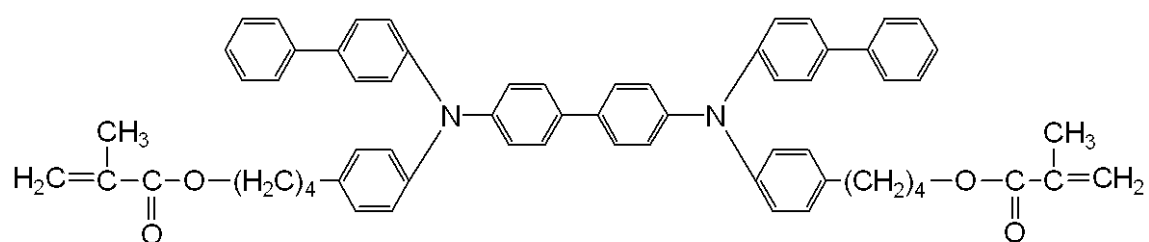
【化 6】

No. 1-13



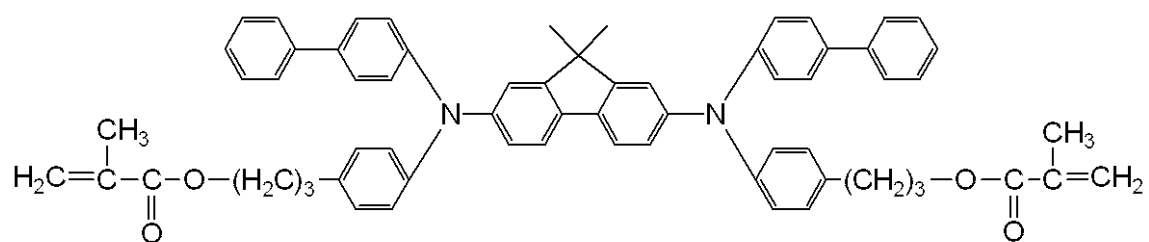
No. 1-14

10



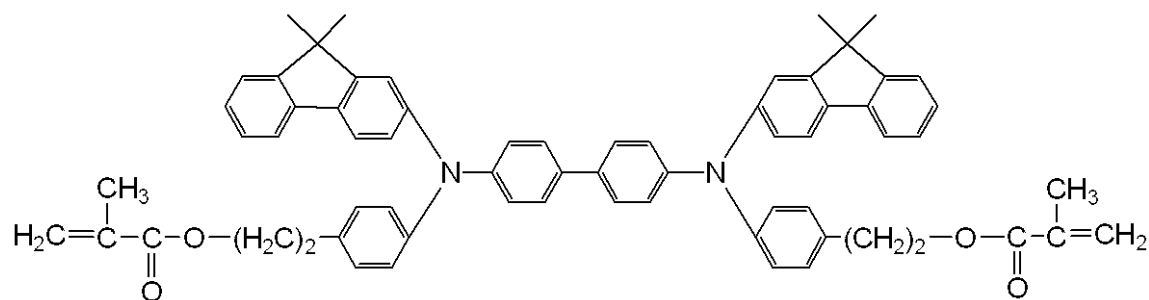
No. 1-15

20



No. 1-16

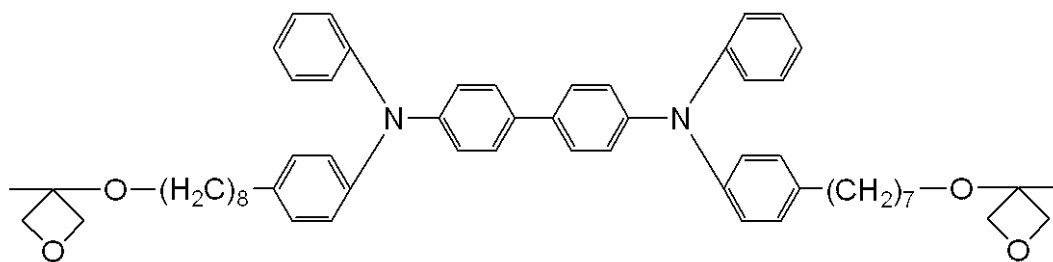
30



【 0 0 5 0 】

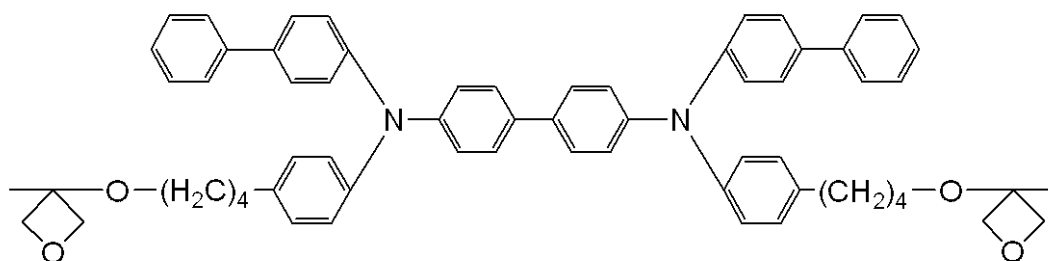
【化 7】

No. 1-17



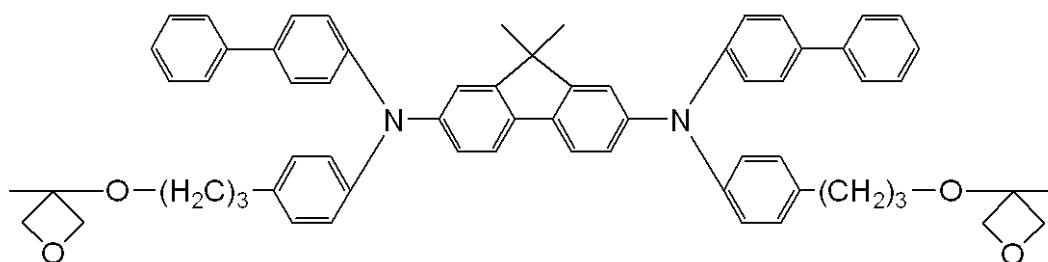
10

No. 1-18



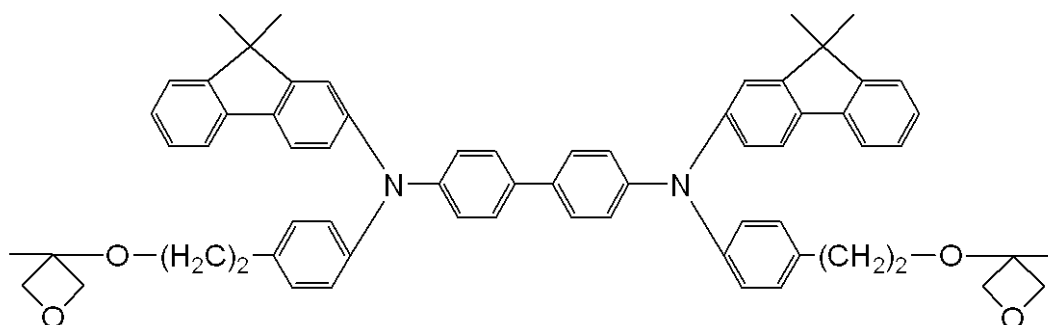
20

No. 1-19



30

No. 1-20

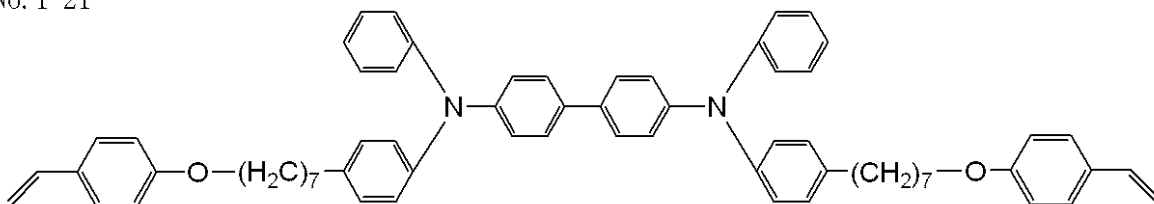


40

【 0 0 5 1 】

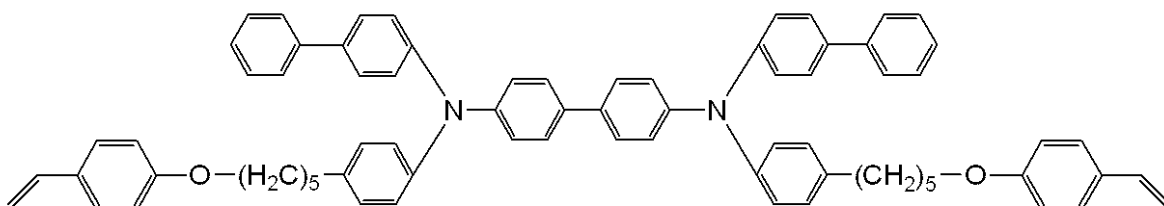
【化 8】

No. 1-21



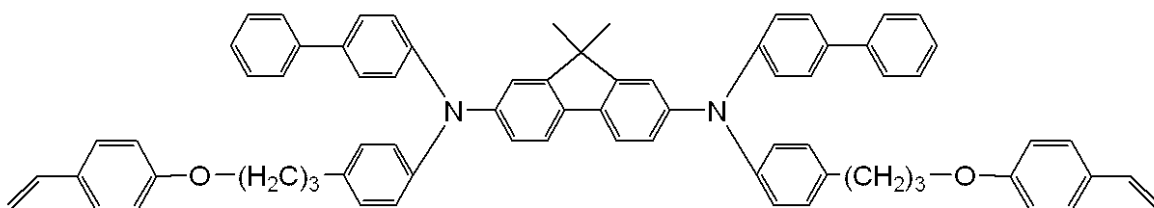
No. 1-22

10



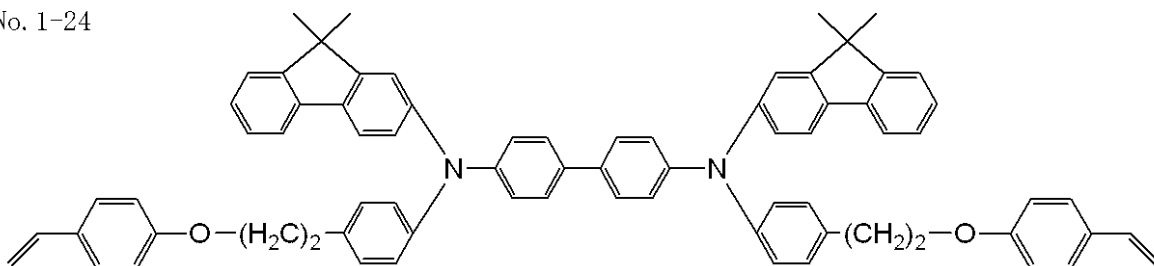
20

No. 1-23



30

No. 1-24



40

【 0 0 5 2 】

上記アリールアミン化合物を溶解するアルコールとしては、例えば、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール等が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

上記アリールアミン化合物を溶解するケトンとしては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等が挙げられる。

【 0 0 5 4 】

本発明の有機発光素子は、公知な正孔輸送性化合物、発光性化合物あるいは電子輸送性化合物等と一緒に使用することもできる。

【 0 0 5 5 】

50

陽極の構成材料は、仕事関数になるべく大きなものがよい。例えば、金、銀、白金、ニッケル、パラジウム、コバルト、セレン、バナジウム等の金属単体あるいはこれらを複数組み合わせた合金、酸化錫、酸化亜鉛、酸化錫インジウム（ITO）、酸化亜鉛インジウム等の金属酸化物が使用できる。また、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリフェニレンスルフィド等の導電性ポリマーも使用できる。これらの電極物質は、一種類を単独で使用してもよく、二種類以上を併用して使用してもよい。

【0056】

一方、陰極の構成材料は、仕事関数の小さなものがよい。例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム、セシウム、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム、インジウム、銀、鉛、錫、クロム等の金属単体、これら金属単体を複数組み合わせた合金又はこれら金属単体の塩等を使用することができる。また、酸化錫インジウム（ITO）等の金属酸化物の利用も可能である。ここで、陰極は一層で構成されていてもよく、複数の層で構成されていてもよい。

10

【0057】

本発明の有機発光素子で使用する基板としては、特に限定するものではないが、金属製基板、セラミックス製基板等の不透明性基板、ガラス、石英、プラスチックシート等の透明性基板が用いられる。また、基板にカラーフィルター膜、蛍光色変換フィルター膜、誘電体反射膜等を用いて発色光をコントロールすることも可能である。

【0058】

尚、作製した素子に対して、酸素や水分等との接触を防止する目的で、保護層又は封止層を設けることもできる。保護層としては、ダイヤモンド薄膜、金属酸化物、金属窒化物等の無機材料膜、フッ素樹脂、ポリパラキシレン、ポリエチレン、シリコーン樹脂、ポリスチレン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂等の高分子膜又は光硬化性樹脂等が挙げられる。また、ガラス、気体不透過性フィルム、金属等をカバーし、適当な封止樹脂により素子自体をパッケージングすることもできる。

20

【0059】

次に本発明の有機発光素子の製造方法について説明する。

【0060】

本発明の有機発光素子は、脂肪族フッ素ポリマー及びアリアルアミン化合物が含まれる正孔注入層を、湿式法により形成する。

30

【0061】

湿式法により、脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物を含む薄膜を形成する際には、以下に説明する塗料組成物を調製して、この塗料組成物を塗膜した方がよい。この塗料組成物を使用すれば、有機発光素子を構成する正孔注入層を塗布法により作製することが可能となり、比較的安価で大面積の有機発光素子を容易に作製することができる。

【0062】

この塗料組成物に含まれる溶媒としては、例えば、トルエン、キシレン、メシチレン、テトラリン、*n*-ドデシルベンゼン、メチルナフタレン等の炭化水素系溶剤、テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジグライム等のエーテル系溶剤、クロロホルム、モノクロロベンゼン、1,2-ジクロロベンゼン等のハロゲン系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶剤、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸*n*-ブチル等のエステル系溶剤、メタノール、エタノール、*n*-プロパノール等のアルコール系溶剤、等が挙げられる。これらの溶媒は一種類を単独で使用してもよいし、二種類以上を混合して使用してもよい。また、これらの溶媒の粘度や、溶液中の脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物の濃度を調整することにより、形成される薄膜の膜厚を調整することができる。

40

【0063】

また脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物の他に、例えば、上述の公知な正孔輸送性化合物、発光性化合物、電子輸送性化合物等を含ませてもよい。

50

【 0 0 6 4 】

塗料組成物中の脂肪族フッ素含有ポリマーとアリアルアミン化合物との配合比率は、いかなる比率でも良いが、好ましくは、アリアルアミン化合物に対して脂肪族フッ素含有ポリマーが重量比で 5 % 以上含有していることである。より好ましくは、アリアルアミン化合物に対して脂肪族フッ素含有ポリマーが重量比で 5 0 % 以上 9 5 % 未満含有していることである。

【 0 0 6 5 】

塗料組成物全体に対する脂肪族フッ素含有ポリマーの含有量は、2 5 の条件において、好ましくは、0 . 0 5 重量 % 以上 2 0 重量 % 以下であり、より好ましくは、0 . 1 重量 % 以上 5 重量 % 以下である。

10

【 0 0 6 6 】

塗料組成物全体に対するアリアルアミン化合物の含有量は、2 5 の条件において、好ましくは、0 . 0 5 重量 % 以上 2 0 重量 % 以下であり、より好ましくは、0 . 1 重量 % 以上 5 重量 % 以下である。

【 0 0 6 7 】

本発明の有機発光素子は、脂肪族フッ素含有ポリマー及びアリアルアミン化合物が含まれる正孔注入層を、塗布法等の湿式法により陽極と陰極との間に形成する。ここで正孔注入層の膜厚は、1 0 μm より薄く、好ましくは、0 . 5 μm 以下であり、より好ましくは、0 . 0 0 5 μm 乃至 0 . 5 μm である。

【 0 0 6 8 】

20

正孔注入層は様々な方法で形成できる。例えば、スピン塗布法、インクジェット法、ノズルプリンティング法、転写法等を用いることができる。

【 0 0 6 9 】

本発明の有機発光素子は、正孔注入層及び発光層の他にも有機化合物層を有してもよい。例えば、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等が挙げられる。これらの層は、真空蒸着法や湿式法等のいかなる方法によっても作製することができる。素子を作製する際に、これら有機化合物層の膜厚は、5 μm より薄く、好ましくは、1 μm 以下、より好ましくは、5 nm 以上 5 0 0 nm 以下である。

【 0 0 7 0 】

30

本発明の有機発光素子を適宜組み合わせることにより、ディスプレイ等の表示装置を構成することができる。即ち、本発明の表示装置は、本発明の有機発光素子と、該有機発光素子の駆動回路と、を複数備えるものであり、パッシブマトリックス方式又はアクティブマトリックス方式で駆動される。以下、図面を参照しながら、本発明の有機発光素子を、アクティブマトリックス方式に組み合わせた表示装置について説明する。

【 0 0 7 1 】

図 6 は、本発明の表示装置の一部分を示す断面模式図である。図 6 で示される表示装置 6 0 は、基板 6 1 上に設けられている有機発光素子部 6 2 と、有機発光素子部 6 2 の外部に配置されている回路部 6 3 と、回路部 6 3 に隣接して設けられているデータ配線 6 4 と、から構成される。ここで回路部 6 3 には、ドライブトランジスタ (T F T 1) 6 5 1 と、スイッチングトランジスタ (T F T 2) 6 5 2 と、保持容量 (C h) 6 6 と、が設けら

40

【 0 0 7 2 】

図 6 において、有機発光素子は 1 個のみ図示されているが、実際に表示装置を構築する場合は、有機発光素子は二次元状に複数配置されている。尚、有機発光素子が二次元状に配置されている表示装置の具体例は後述する。また本実施形態において、有機発光素子部 6 2 は、下部電極 6 7 と、有機化合物層 6 8 と、上部電極 6 9 とがこの順に積層されているものである。この有機発光素子部 6 2 において、有機化合物層 6 8 は、少なくとも上記の正孔注入層及び発光層が含まれる。

【 0 0 7 3 】

図 7 は、図 6 の表示装置の回路部における回路の構成の詳細を示す図である。図 7 で示

50

される回路は、電流プログラミング方式と呼ばれる代表的な回路構成である。尚、本発明の表示装置で採用できる回路はこれに限るものではない。図7で示される回路70は、ドライブトランジスタ(TFT1)651、スイッチングトランジスタ(TFT2)652、保持容量(CH)66、有機発光素子71から構成されている。尚、周知な回路構成であるため動作の詳細については説明を省略する。

【0074】

ところで本発明の有機発光素子は、1つの発光点として利用して、ディスプレイ等の表示装置や照明装置や電子写真方式の画像形成装置の露光光源に使用することができる。

【0075】

本発明の有機発光素子をディスプレイに利用した場合について以下に説明する。

10

【0076】

図8は、図6及び図7で示される有機発光素子部及び回路部を1画素としてマトリックス状に配置した表示装置を示す模式図である。

【0077】

図8の表示装置80において、画素81は、配線を介してゲートドライバ82と、ソースドライバ83とに接続され、各ドライバから供給される駆動パルスにより、発光状態あるいは非発光状態となる。

【0078】

このように本発明の有機発光素子が、画素として同一面内に面内方向に複数配置されている領域が本発明の表示装置の表示領域である。即ち、本発明の有機発光素子は本発明の表示装置の表示領域として使用することができる。

20

【0079】

本発明の表示装置は、例えば、テレビやPC用の表示装置、あるいは画像を表示する部分を有する機器であれば如何なる実施形態も問わない。例えば、本発明の表示装置が搭載される携帯型表示装置であってもよい。あるいはデジタルカメラ等の電子撮像装置や携帯電話の表示部に本発明の表示装置を使用することができる。

【0080】

図9は、図8の表示装置をパネルモジュール化した構成例を示す模式図である。図9のパネルモジュール90は、図8に示される表示装置80に加え、インターフェースドライバ91と、ゲートドライバ82と、ソースドライバ83と、を筐体92で一体化したものである。尚、図9のパネルモジュール90において、図示はしていないが、接続端子等の外部機器との接続に必要な部品(インターフェース)が筐体92に内蔵されている。

30

【実施例】

【0081】

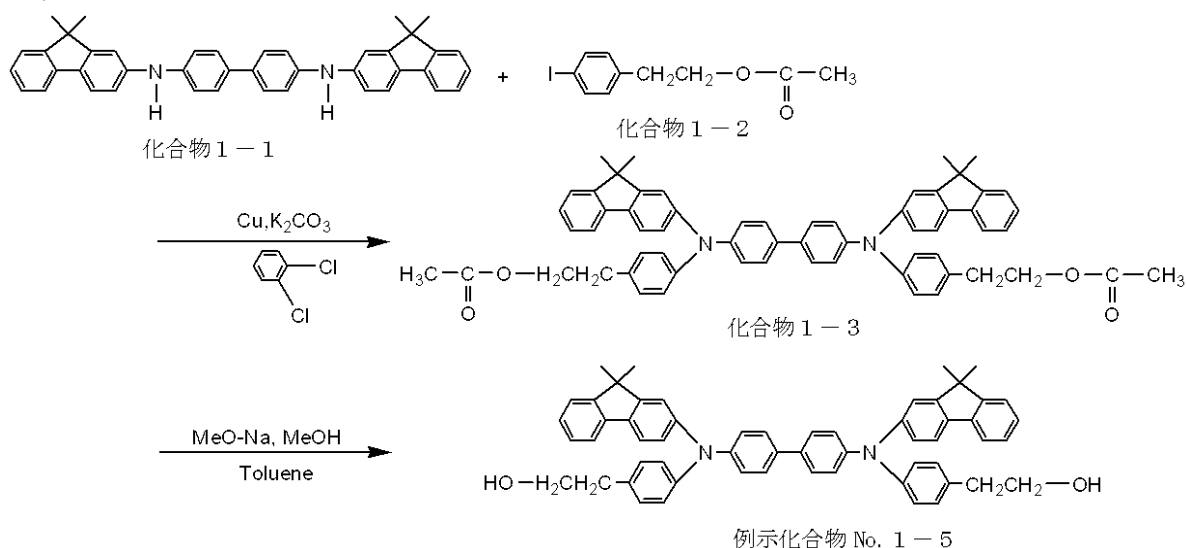
以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明していくが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0082】

[合成例1] 例示化合物No. 1 - 5の合成

【0083】

【化 9】



10

【 0 0 8 4 】

1 0 0 m l フラスコ中に以下に示す試薬、溶媒を仕込んだ。

化合物 1 - 1 : 5 . 0 g (8 . 8 m m o l)

化合物 1 - 2 : 9 . 3 g (2 6 . 4 m m o l)

C u 粉 : 2 . 2 4 g (3 5 . 2 m m o l)

炭酸カリウム : 3 . 6 5 g (2 6 . 4 m m o l)

o - ジクロロベンゼン : 1 5 m l

20

【 0 0 8 5 】

次に、フラスコを約 2 0 0 のオイルバス中に漬けて、反応混合物を還流させながら 2 0 時間撹拌を行った。

【 0 0 8 6 】

反応終了後、反応混合物を 5 0 付近まで冷却した後、トルエンを加えて抽出を行った。次に、抽出液を減圧濾過して有機層と無機成分とを分離した。次に、エバポレーターを用いて溶剤を除去することで反応生成物を得た。

30

【 0 0 8 7 】

得られた反応生成物から目的化合物である中間体 (化合物 1 - 3) を単離するために、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒 : トルエン) で精製した。以上により、目的化合物である化合物 1 - 3 (ジアセチル体) を得た。

【 0 0 8 8 】

続いて、上記で得られた化合物 1 - 3 をそのまま 5 0 0 m l のフラスコ中に投入した後、さらに以下に示す試薬、溶媒を仕込んだ。

メタノール : 2 0 0 m l

トルエン : 1 0 0 m l

ナトリウムメチラート : 0 . 3 g

40

【 0 0 8 9 】

次に、反応溶液を還流させながら 3 時間撹拌を行った。反応終了後、反応溶液が中性になるように希塩酸水溶液で中和した後、分液操作を行って有機層を回収してからこの有機層を乾燥させた。次に、この有機層について、エバポレーターを用いて溶剤分を除去することにより反応性生物を得た。

【 0 0 9 0 】

得られた反応生成物から目的化合物である例示化合物 N o . 1 - 5 を単離するために、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (展開溶媒 : トルエン / 酢酸エチル混合溶媒) で精製した。以上により、目的化合物である例示化合物 N o . 1 - 5 (ジヒドロキシ体) を 4 . 5 g 得た。化合物 1 - 3 (ジアセチル体) 合成からのトータル収率は、 6 3 . 4 % であ

50

った。

【0091】

[合成例2] 例示化合物No. 1-11の合成

フラスコ内に以下の試薬、溶媒を仕込んだ後、フラスコを氷水バスで冷却した。

例示化合物No. 1-5: 1.0 g (1.24 mmol)

トリエチルアミン: 0.44 g (4.35 mmol)

テトラヒドロフラン: 10 ml

【0092】

次に、反応溶液の温度を10℃以下に保ちながら、この反応溶液中にアクリル酸クロライド0.34 g (3.76 mmol)を滴下した。滴下終了後、反応溶液を徐々に昇温させ、反応溶液の温度を50℃に保ちながらさらに30分間反応を続けた。

10

【0093】

反応終了後、反応溶液を冷却した。次に、この反応溶液に、酢酸エチル100 mlと、10%水酸化ナトリウム水溶液50 mlとをそれぞれ加えて攪拌した後、分液操作を行い、有機層を回収した。次に、回収した有機層を、さらにイオン交換水30 mlで2回洗浄した後、硫酸マグネシウムで乾燥させた。

【0094】

次に、この有機層中の溶媒を、ロータリーエバポレーターを用いて除去することで、粗生成物を得た。次に、この粗生成物について、シリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて精製を行った。具体的には、シリカゲル約10 gを使用し、展開溶媒は、始めはトルエンを使用し、途中からトルエン/テトラヒドロフラン混合溶媒(混合比: 10/1)を使用した。

20

【0095】

最後に目的化合物に該当するフラクションを回収し溶媒を減圧除去することにより、目的とする例示化合物No. 1-11を0.73 g得た。例示化合物No. 1-11は、結晶性を示さない淡黄色の固体であった。

【0096】

[合成例3] 例示化合物No. 1-16の合成

フラスコ内に以下の試薬、溶媒を仕込んだ後、フラスコを氷水バスで冷却した。

例示化合物No. 1-5: 1.0 g (1.24 mmol)

トリエチルアミン: 0.44 g (4.35 mmol)

テトラヒドロフラン: 10 ml

30

【0097】

次に、反応溶液の温度を10℃以下に保ちながら、この反応溶液中にメタクリル酸クロライド0.39 g (3.73 mmol)を滴下した。滴下終了後、反応溶液を徐々に昇温させ、反応溶液の温度を50℃に保ちながらさらに30分間反応を続けた。

【0098】

反応終了後、反応溶液を冷却した。次に、この反応溶液に酢酸エチル100 mlと、10%水酸化ナトリウム水溶液50 mlとをそれぞれ加えて攪拌した後、分液操作を行い、有機層を回収した。次に、回収した有機層を、さらにイオン交換水30 mlで2回洗浄した後、硫酸マグネシウムで乾燥させた。

40

【0099】

次に、この有機層中の溶媒を、ロータリーエバポレーターを用いて除去することで、粗生成物を得た。次に、この粗生成物について、シリカゲルカラムクロマトグラフィーを用いて精製を行った。具体的には、シリカゲル約10 gを使用し、展開溶媒は、始めはトルエンを使用し、途中からトルエン/テトラヒドロフラン混合溶媒(混合比: 10/1)を使用した。

【0100】

最後に目的化合物に該当するフラクションを回収し溶媒を減圧除去することにより、目的とする例示化合物No. 1-16を0.78 g得た。例示化合物No. 1-16は、結

50

晶性を示さない淡黄色の固体であった。

【 0 1 0 1 】

[実施例 1]

図 2 に示される有機発光素子を作製した。

【 0 1 0 2 】

ガラス基板（基板 1）上に、酸化錫インジウム（ITO）をスパッタ法にて成膜し、陽極 2 を形成した。このとき陽極 2 の膜厚を 120 nm とした。次に、これをアセトン、イソプロピルアルコール（IPA）で順次超音波洗浄し、IPA で煮沸洗浄後に乾燥をした。さらに UV / オゾン洗浄した。以上の方法で処理した基板を透明導電性支持基板として使用した。

10

【 0 1 0 3 】

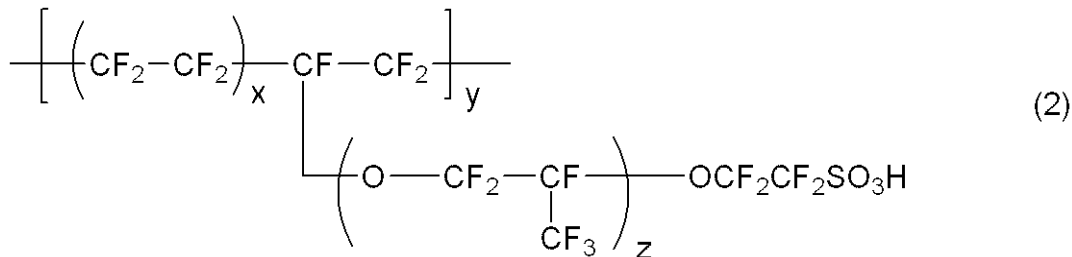
次に、以下の（a）乃至（c）を混合して、正孔注入層塗布液を調製した。

（a）例示化合物 No. 1 - 5 : 0.1 質量部

（b）下記一般式（2）に示される高分子化合物の 5 重量 % 溶液（アルドリッチ社製、尚、溶媒は、水と 1 - プロパノールとが 1 : 1（重量混合比）で混合されている混合溶媒である。） : 0.9 質量部

【 0 1 0 4 】

【 化 1 0 】



20

（c）メチルイソブチルケトン : 9.9 質量部

【 0 1 0 5 】

次に、この正孔注入層塗布液を上記の透明導電性支持基板上にスピンコート法により回転数 1000 rpm で成膜した（成膜工程）。次に、作製した膜を 200℃ で 30 分間加熱することにより正孔注入層 3 を形成した（加熱工程）。このとき加熱処理後の正孔注入層 3 の膜厚は 30 nm であった。

30

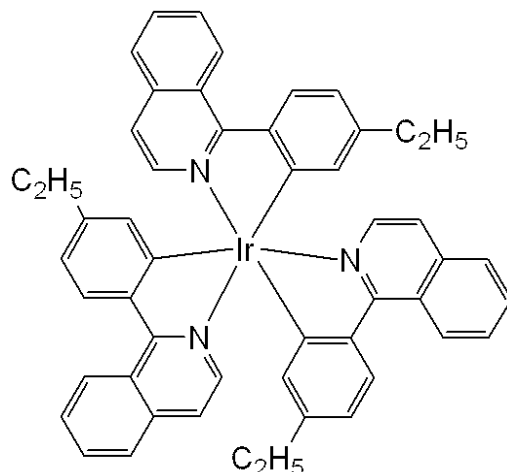
【 0 1 0 6 】

次に、以下に示す（d）乃至（f）を混合して発光層塗布液を調整した。

（d）下記に示される赤色燐光材料 : 0.01 質量部

【 0 1 0 7 】

【 化 1 1 】



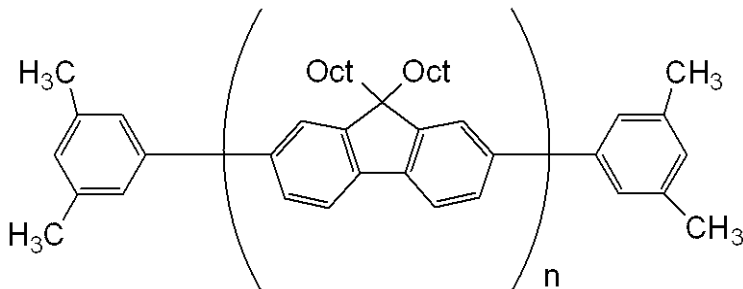
40

50

(e) 下記に示されるポリ(9,9-ジオクチル)フルオレン(商品名: ADS129BE、American Dye Source, Inc 製、Mw = 80000): 1 質量部

【0108】

【化12】



10

(f) クロロホルム: 99 質量部

【0109】

次に、この発光層塗布液を正孔注入層3上に滴下し、回転数1000rpmで1分間スピコートを行うことで発光層5となる薄膜を形成した。この後、80℃で30分間加熱して、薄膜中の溶剤を蒸発させた。加熱処理後の発光層5の膜厚は80nmであった。

【0110】

次に、発光層5上に、真空蒸着法により、フッ化リチウムを蒸着し、電子注入層7を形成した。このとき電子注入層7の膜厚を0.5nmとし、蒸着時の真空度を 1.0×10^{-4} Paとし、成膜速度を0.02nm/secとした。

20

【0111】

さらに、アルミニウムを蒸着することで陰極8となる金属層を形成した。このとき、陰極8の膜厚を100nmとし、蒸着時の真空度を 1.0×10^{-4} Paとし、成膜速度を1.0nm/sec乃至1.2nm/secとした。最後に、窒素雰囲気下で、保護用ガラス板を被せてアクリル樹脂系接着剤で封止した。以上により有機発光素子を得た。

【0112】

得られた有機発光素子に16.2Vの直流電圧を印加すると、13mA/cm²の電流が流れ、輝度1000cd/m²の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は7.7cd/Aであった。また30mA/cm²の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに103時間を要した。

30

【0113】

[実施例2]

実施例1において、正孔注入層塗布液の構成材料(a)及び(b)の混合比を以下のように変更したこと以外は、実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。

(a) 例示化合物No. 1-5: 0.5 質量部

(b) 実施例1で使用した含フッ素ポリマー溶液: 0.5 質量部

【0114】

得られた有機発光素子に8.0Vの直流電圧を印加すると、34mA/cm²の電流が流れ、輝度1000cd/m²の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は2.9cd/Aであった。30mA/cm²の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに285時間を要した。

40

【0115】

[実施例3]

実施例1において、正孔注入層塗布液の構成材料(a)及び(b)の混合比を以下のように変更したこと以外は、実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。

(a) 例示化合物No. 1-5: 0.9 質量部

(b) 実施例1で使用した含フッ素ポリマー溶液: 0.1 質量部

【0116】

50

得られた有機発光素子に 8.0 V の直流電圧を印加すると、50 mA / cm² の電流が流れ、輝度 1000 cd / m² の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は 2.0 cd / A であった。30 mA / cm² の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに 233 時間を要した。

【0117】

[実施例 4]

実施例 1 において、正孔注入層塗布液の構成材料 (a) を、例示化合物 No. 1 - 5 に代えて、例示化合物 No. 1 - 11 を使用したこと以外は、実施例 1 と同様にして有機発光素子を作製した。

【0118】

得られた有機発光素子に 12.0 V の直流電圧を印加すると、14 mA / cm² の電流が流れ、輝度 1000 cd / m² の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は 7.1 cd / A であった。30 mA / cm² の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに 91 時間を要した。

【0119】

[実施例 5]

実施例 1 において、正孔注入層塗布液の構成材料 (a) を、例示化合物 No. 1 - 5 に代えて、例示化合物 No. 1 - 16 を使用したこと以外は、実施例 1 と同様にして有機発光素子を作製した。

【0120】

得られた有機発光素子に 12.5 V の直流電圧を印加すると、15 mA / cm² の電流が流れ、輝度 1000 cd / m² の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は 6.8 cd / A であった。30 mA / cm² の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに 94 時間を要した。

【0121】

[実施例 6]

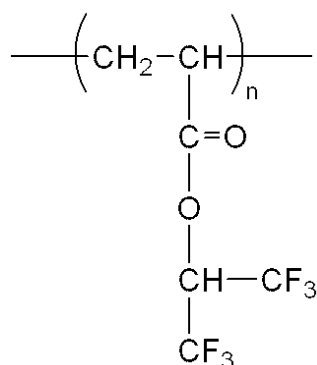
実施例 1 において、実施例 1 で使用した正孔注入層塗布液に代えて、以下の (a') 乃至 (c') を混合して調製した正孔注入層塗布液を使用した。これ以外は実施例 1 と同様にして有機発光素子を作製した。

(a') 例示化合物 No. 1 - 12 : 0.95 質量部

(b') 下記に示されるポリ (1, 1, 1, 3, 3, 3 - ヘキサフルオロイソプロピル アクリレート) (アルドリッチ社製) : 0.05 質量部

【0122】

【化 13】



(c') メチルイソブチルケトン : 99 質量部

【0123】

以下に示す (e) 乃至 (f) を、に溶解して、正孔注入層塗布液を調整した。

【0124】

得られた有機発光素子に 9.0 V の直流電圧を印加すると、30 mA / cm² の電流が流れ、輝度 1000 cd / m² の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は 3.3 cd

/ Aであった。30 mA / cm²の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに45時間を要した。

【0125】

[比較例1]

実施例1において、(a)及び(c)を混合して正孔注入層塗布液を調製したこと以外は実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。尚、本比較例では、発光層塗布液を滴下した際に正孔注入層3の一部が溶解した。

【0126】

(a) 例示化合物 No. 1 - 5 : 1 質量部

(c) メチルイソブチルケトン : 99 質量部

10

【0127】

得られた有機発光素子に8.5Vの直流電圧を印加すると、77 mA / cm²の電流が流れ、輝度1000 cd / m²の赤紫色の発光が観測できた。この時の発光効率は1.3 cd / Aであった。30 mA / cm²の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに1時間を要した。

【0128】

[比較例2]

実施例1において、(b)及び(c)を混合して正孔注入層塗布液を調製したこと以外は実施例1と同様にして有機発光素子を作製した。

【0129】

(b) 実施例1で使用した含フッ素ポリマー溶液 : 1 質量部

(c) メチルイソブチルケトン : 99 質量部

20

【0130】

得られた有機発光素子に30Vまで直流電圧を印加したが、素子からの発光は観測できなかった。

【0131】

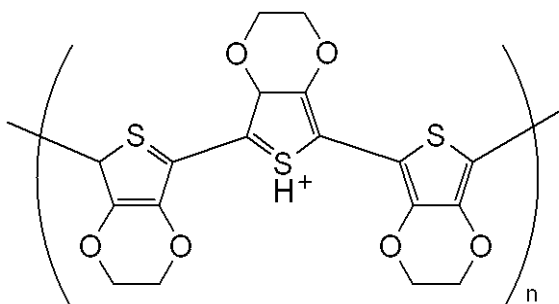
[比較例3]

実施例1において、以下の方法で正孔注入層を形成した。即ち、正孔注入層塗布液として、下記に示される4-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(PEDOT/PSS、商品名: パイトロン P A1-4083、バイエル社製)を使用した。

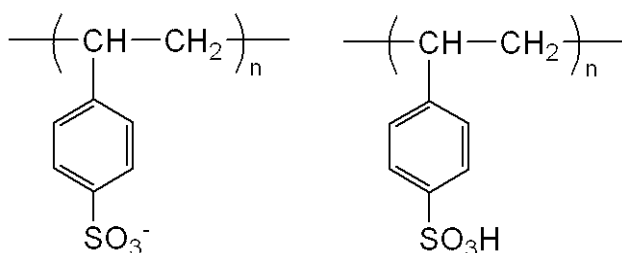
30

【0132】

【化14】



40



PEDOT/PSS

50

【 0 1 3 3 】

そして正孔注入層 3 を形成する際には、スピンコート法により、PEDOT / PSS 薄膜を成膜した。成膜後、120 で 30 分加熱し、膜厚を 35 nm とした。上記事項を除いては、実施例 1 と同様にして有機発光素子を作製した。

【 0 1 3 4 】

得られた有機発光素子に 7.6 V の直流電圧を印加すると、28 mA / cm² の電流が流れ、輝度 1000 cd / m² の赤色発光が観測できた。この時の発光効率は 3.6 cd / A であった。30 mA / cm² の電流密度で有機発光素子を連続駆動すると、輝度が半減するのに 3 時間を要した。

【 産業上の利用可能性 】

10

【 0 1 3 5 】

本発明によれば、高効率で、耐久性に優れ、長寿命で、かつ塗布法による成膜が可能な有機発光素子を作製することができる。また、本発明の有機発光素子はディスプレイ、パネルモジュール、携帯型表示装置等への応用が可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 6 】

【 図 1 】 本発明の有機発光素子における第一の実施形態を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の有機発光素子における第二の実施形態を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の有機発光素子における第三の実施形態を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の有機発光素子における第四の実施形態を示す断面図である。

20

【 図 5 】 本発明の有機発光素子における第五の実施形態を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の表示装置の一部分を示す断面模式図である。

【 図 7 】 図 6 の表示装置の回路部における回路の構成の詳細を示す図である。

【 図 8 】 図 6 及び図 7 で示される有機発光素子部及び回路部を 1 画素としてマトリックス状に配置した表示装置を示す模式図である。

【 図 9 】 図 8 の表示装置をパネルモジュール化した構成例を示す模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 7 】

1, 61 基板

2 陽極

3 正孔注入層

4 正孔輸送層

5 発光層

6 電子輸送層

7 電子注入層

8 陰極

10, 20, 30, 40, 50, 71 有機発光素子

60, 80 表示装置

62 有機発光素子部

63 回路部

64 データ配線

651 ドライブトランジスタ (TFT1)

652 スイッチングトランジスタ (TFT2)

66 保持容量 (Ch)

67 下部電極

68 有機化合物層

69 上部電極

70 回路

81 画素

82 ケースドライバ

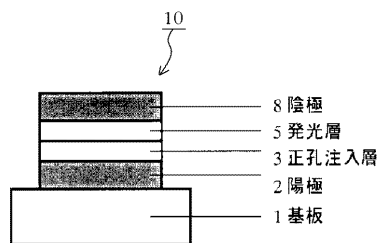
30

40

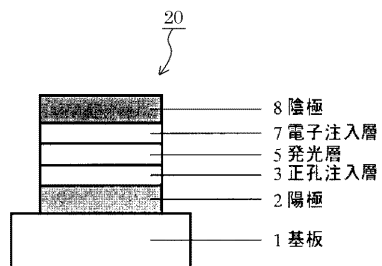
50

- 8 3 ソースドライバ
- 9 0 パネルモジュール
- 9 1 インターフェースドライバ
- 9 2 筐体

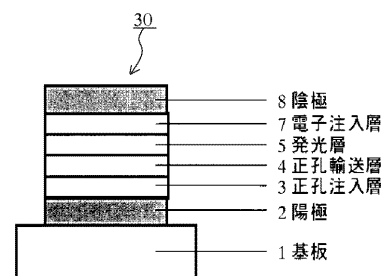
【図 1】



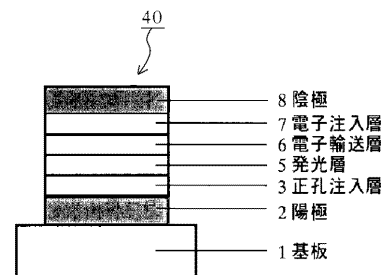
【図 2】



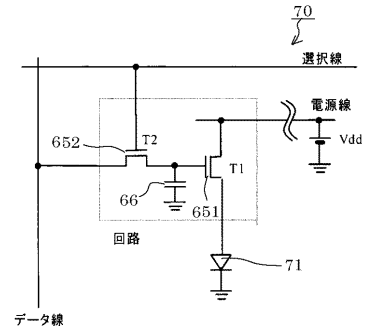
【図 3】



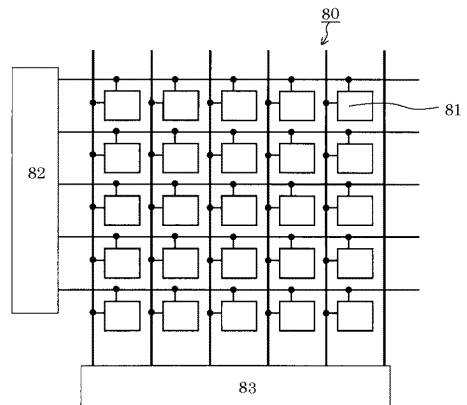
【図 4】



【圖 7】



【 図 8 】



A perspective view of a substrate 90. The substrate 90 contains a grid of openings 80. A first conductive layer 91 is located on the left side of the substrate. A second conductive layer 82 is located in the center of the substrate. A third conductive layer 83 is located on the right side of the substrate. Arrows 80 and 92 point to the grid openings.

フロントページの続き

(72)発明者 中田 浩一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 幸一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 上野 和則

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC03 CC21 CC45 DD73 DD78 DD79

4H006 AA01 AB92 BJ50 BN10 BT12 BU46 BU48

专利名称(译)	有机发光装置和具有该有机发光装置的显示装置		
公开(公告)号	JP2010021422A	公开(公告)日	2010-01-28
申请号	JP2008181577	申请日	2008-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	怒健一 塩谷俊介 中田浩一 鈴木幸一 上野和則		
发明人	怒 健一 塩谷 俊介 中田 浩一 鈴木 幸一 上野 和則		
IPC分类号	H01L51/50 C07C215/68 C07C219/32 C09K11/06		
FI分类号	H05B33/22.D H05B33/14.A C07C215/68 C07C219/32 C09K11/06.690		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC03 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD73 3K107/DD78 3K107/DD79 4H006/AA01 4H006/AB92 4H006/BJ50 4H006/BN10 4H006/BT12 4H006/BU46 4H006/BU48		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供效率高，耐久性优异且使用寿命长的有机发光元件，并且可以通过涂覆工艺制造。ZSOLUTION：有机发光元件10由以下组成：阳极2;阴极8;有机化合物层保持在阳极2和阴极8之间，并且至少包括空穴注入层3.有机发光元件10的特征在于空穴注入层3含有脂族含氟聚合物和芳胺化合物。Z

