

(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2004-303731

(P2004-303731A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/02	H05B 33/02	3K007
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/26	H05B 33/26	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-87219 (P2004-87219)	(71) 出願人	590000846 イーストマン コダック カンパニー アメリカ合衆国, ニューヨーク14650 、ロチェスター, ステイト ストリート3 43
(22) 出願日	平成16年3月24日 (2004.3.24)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	10/401658	(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成15年3月28日 (2003.3.28)	(74) 代理人	100087413 弁理士 古賀 哲次
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100128495 弁理士 出野 知
		(74) 代理人	100082898 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

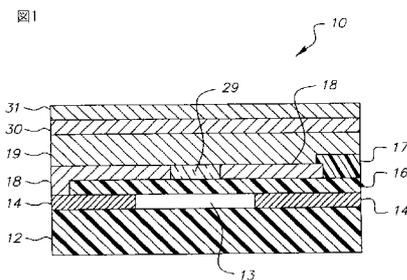
(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオードディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 光センサを統合させた改良型OLEDディスプレイを提供すること。

【解決手段】 a) 透明電極、
b) 透明窓を有する反射性電極、
c) 該透明電極と該反射性電極との間に配置された発光層、及び
d) 該反射性電極の該透明窓の下に配置された、該発光層による発光を検出するための光センサを含んで成る有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイ。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

- a) 透明電極、
- b) 透明窓を有する反射性電極、
- c) 該透明電極と該反射性電極との間に配置された発光層、及び
- d) 該反射性電極の該透明窓の下に配置された、該発光層による発光を検出するための光センサ

を含んで成る有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、固体素子型OLEDフラットパネルディスプレイ、特に光センサを統合させたディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

固体素子型(solid-state)有機発光ダイオード(OLED)画像ディスプレイには、優れたフラットパネルディスプレイ技術として多大な関心が寄せられている。これらのディスプレイは、有機材料薄膜に流れる電流を利用して光を発生させている。放出される光の色や、電流から光へのエネルギー変換効率は、当該有機材料薄膜の組成によって決まる。異なる有機材料からは、異なる色の光が放出される。しかしながら、ディスプレイを使用すると、デバイス内の有機材料が経時変化を起し、発光効率が低下する。したがって、OLEDデバイスの経時光出力を補正する手段を設けることが有効である。

20

【0003】

OLEDデバイスは、慣例的に、上面発光型又は底面発光型のいずれかである。OLEDディスプレイは、基板上に電極を、第1電極の上に有機発光材料を、そして該発光材料の上に第2電極をそれぞれ付着させることにより基板上に構築される。OLEDデバイスを封入して保護するためにカバーが使用される。電極の一方から有機発光材料を通過して電極の他方へ流れる電流を印加することにより発光する。底面発光型デバイスは基板と第1電極を通して光を放出するので、それらは共に透明でなければならない。第2電極は透明であっても反射性であってもよい。上面発光型デバイスはカバーと第2電極を通して光を放出するので、それらは共に透明でなければならない。この場合、第1電極は透明であっても反射性であってもよい。

30

【0004】

OLEDデバイスは光を全方向に放出する。その光の一部はディスプレイデバイスの表側に向けて、(底面発光型デバイスの場合)基板を通り、また(上面発光型の場合)封入カバーを通り、直接放出される。同様の光の部分がディスプレイデバイスの裏側に向けて放出され、そして当該有機層の裏にある他の層又は電極によって吸収されるか反射されることがある。裏側に向けて放出された光の部分が反射される場合には、その光が再度有機層を通過してディスプレイの表側から放出されることにより、ディスプレイの明るさを増大させることができる。裏側に向けて放出された光の部分が吸収される場合には、その光が吸収により失われるので、発光量は半減する。

40

【0005】

OLED材料は経時変化を起すため、ディスプレイデバイスの光出力を測定し、経時変化を補正するため当該デバイスが使用するための較正表を作成する外部センサを使用してOLEDディスプレイデバイスを較正することが知られている。例えば、1994年12月6日発行のBohanらの米国特許第5371537号明細書を参照されたい。この方法には、較正時にセンサ素子がディスプレイを覆い隠すため、実時間動作を提供することができないという問題がある。さらに、この方法は、個別画素表示要素間の均一性のばらつきを補正することについては、有用ではない。

【0006】

50

代替の方法として、ディスプレイの発光要素自体に光センサを統合して利用する方法がある。例えば、2002年12月3日発行のYoungらの米国特許第6489631号明細書に、電場発光画素要素に感光素子を統合することが記載されている。各光検出素子は、接触領域を基板上で横方向に間隔を置いて並べてゲート制御領域で分離した半導体層を有するTFT構造のようなゲート制御感光薄膜素子を含む。組み合わせられたディスプレイ要素の一部がゲート制御領域上に延在し、ディスプレイ要素の電極が感光素子のゲートとして働くことにより、ディスプレイ要素と感光素子の間に良好な光結合が確保される。このような構成には透明電極の使用が必要とされるため、ディスプレイ要素による発光の最適化が図られず、また、該電極に流すことができる電力が制限されてしまう。

【0007】

10

【特許文献1】米国特許第6489631号明細書

【特許文献2】米国特許第5371537号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、光センサを統合させた改良型OLEDディスプレイが要求されている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の要求は、透明電極、透明窓を有する反射性電極、該透明電極と該反射性電極との間に配置された発光層、及び該反射性電極の該透明窓の下に配置された、該発光層による発光を検出するための光センサを含んで成るOLEDディスプレイを提供する本発明によって満たされる。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明による有利な効果は、OLEDディスプレイデバイスの光出力測定を、該光出力を最大化しつつ実行する手段を提供するOLEDディスプレイデバイスにある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図2に、従来の上面発光型OLEDディスプレイデバイス10を示す。該デバイス10には、基板12と、OLED要素に電力を供給するアレイ状TFTを含む薄膜トランジスタ(TFT)アクティブマトリクス層14とが含まれる。TFTアクティブマトリクス層14の上にパターン化された第1絶縁層16が設けられ、そして絶縁層16の上には、TFTアクティブマトリクス層14と電気的に接触しているアレイ状反射性電極18が設けられている。アレイ状反射性電極18の上には、各反射性電極18の少なくとも一部が露出されるように、パターン化された第2絶縁層17が設けられている。

30

【0012】

第1電極及び絶縁層の上に、赤色、緑色及び青色の有機電場発光(EL)要素19が設けられている。本明細書中、各有機EL要素をまとめて有機EL層と称することもある。この層は、当該技術分野で知られているように他の層、例えば正孔注入層32、正孔輸送層34、発光層36、電子輸送層38及び電子注入層39で構成されていてもよい。別態様として、赤色、緑色及び青色の個別の発光要素を使用する代わりに、単一の連続した白色発光層にアレイ状カラーフィルターを組み合わせ使用してもよい。

40

【0013】

一般に、有機EL要素に接触している第1電極18の面積が発光画素面積を画定する。有機EL層の上には、発生した赤色、緑色及び青色の光を透過させるに十分な光透過性を有する共通透明電極30が設けられている。本明細書では、各第1電極とそれに組み合わせられている有機EL要素及び第2電極とを合わせてOLED要素と称する。典型的な上面発光型OLEDディスプレイデバイスは、各OLED要素が赤色、緑色又は青色で発光するアレイ状OLED要素を含んでなる。しかしながら、アレイ状OLED要素が同一色(例えば白色)で発光するモノクロ式ディスプレイデバイスも知られている。透明電極30の上には封入層又は保護層3

50

1 を設けることができる。

【0014】

動作に際して、個別選択的にアドレス可能な第1電極18と共通第2電極30との間にTFT層14の薄膜トランジスタによって電流を流す。有機EL要素の内部で正孔と電子が再結合することにより発光する。

【0015】

図1を参照する。本発明の一態様によると、第1電極18及び第1絶縁層16の下方に光センサ13が配置される。第1絶縁層16は透明であり、そして、例えば二酸化珪素で構成されることができる。第1電極18は、当該デバイスからの光出力を最大化するため、反射性である。第1電極18の内部に透明窓29を設けることにより、光を、当該開口部と透明第1絶縁層16を通過させ光センサ13に到達させる。一般に、透明窓29の大きさは第1電極18の半分未満とし、より小さい方が好ましい。好適な電極は当該技術分野では知られており、そして、例えば銀、アルミニウム又は銀とアルミニウムの化合物を含めることができる。

10

【0016】

動作に際して、第1電極18の上に配置された有機材料が発光する。透明窓29の真上に位置する電場発光要素19からは光が放出されないかもしれないが、第1電極18の上の領域からは全方向に光が放出される。この光の一部が透明窓29を通過して感光素子13に達する。そうすると、その光を測定し、かつ、当該ディスプレイによって利用して、例えば、当該技術分野で知られ、また本明細書中に引用した手段を使用して発光要素の光出力を較正又は制御することができる。透明窓29は第1電極18よりはるかに小さいので、透明窓29の上の領域による光出力減少分は、反射性第1電極18の使用により達成される光出力に比較して、小さいものである。第1電極は反射性であり、かつ、非常に厚くすることができるので、これを透明にしなければならない場合と比べ、より多量の電流を流すことができる。その上、第1電極18に使用することができる材料の選択肢が広がることで、製造プロセスの容易化が図られる。

20

【0017】

透明窓29は、第1電極18の創出と同時にパターン化することができるので、当該開口部の創出のために別途フォトリソグラフィ工程が必要となることは一切ない。透明窓は、絶縁性の透明材料、例えば二酸化珪素、で充填されることができ、そして、第2絶縁層17と同一の材料を含み、かつ、第2絶縁層17と同時に付着されることが好ましい。別態様として、透明窓29の上に、付着材料を一切介在させずに、有機材料19を直接付着させることにより、第2絶縁層17のマスキングを簡略化することができる。さらに別の態様として、透明窓29に、薄い透明電極（例えば、銀もしくはアルミニウムもしくは銀もしくはアルミニウムの化合物でできた金属薄層又はITO薄層）を設けることもできる。この薄い透明電極は、電極18の全体を覆うこと、又は透明窓29だけを覆うこと、ができる。これにより、ディスプレイの反射率及び光出力を著しく損ねることなく、光出力及び光センサ13への光結合が向上する。

30

【0018】

透明窓29の大きさは、光センサ13の感度、当該発光要素の効率、及び当該ディスプレイ回路のノイズ要件に適合するように調整することができる。別態様として、例えば薄い導電性金属層を備えた半透明開口部を設ける場合には、窓29の厚さ（及び導電率）を、光出力及び感光シグナルを最適化するように調整することができる。

40

【0019】

発光要素1個につき1個の光センサ13を設けることができ、複数の発光要素を当該ディスプレイの上に方形配置することができる。別態様として、特に発光要素が大きい場合に、複数の光センサ13及び透明窓29を設けることができる。

【0020】

好ましい態様において、本発明は、例えば1988年9月6日発行のTangらの米国特許第4769292号明細書及び1991年10月29日発行のVanSlykeらの米国特許第5

50

061569号明細書に開示されているような、低分子系又は高分子系のOLEDからなる有機発光ダイオード(OLED)を含むデバイスにおいて使用される。このようなデバイスの加工には、多くの組合せ及び変型の有機発光ディスプレイを使用することができる。

【0021】

本発明は、ほとんどのOLEDデバイス構成に採用することができる。これらには、単一アノードと単一カソードを含む非常に簡素な構造から、より一層複雑なデバイス、例えば、複数のアノードとカソードを直交配列させて発光要素を形成してなるパッシブマトリクス式表示装置や、各発光要素を、例えば薄膜トランジスタ(TFT)で独立制御する、アクティブマトリクス式表示装置が含まれる。

【0022】

本発明を成功裏に実施することができる有機層の構成はいくつかある。典型的な構造は、図3に示したように、基板101、アノード103、正孔注入層105、正孔輸送層107、発光層109、電子輸送層111及びカソード113を含む。これらの層については、以下に詳述する。別態様として基板をカソードに隣接するように配置できること、また基板が実際にアノード又はカソードを構成し得ることに、留意されたい。アノードとカソードの間の有機層を、便宜上、有機EL要素と称する。当該有機層の全体厚は500nm未満であることが好ましい。

10

【0023】

OLEDのアノードとカソードは、電気導体260を介して電源250に接続されている。アノードとカソードの間に、アノードがカソードより正極となるように電位差を印加することによりOLEDを動作させる。アノードから正孔が有機EL要素に注入され、また、カソードから電子が有機EL要素に注入される。サイクル中の一定期間電位差バイアスを逆方向にして電流を流さないようにするACモードでOLEDを動作させると、デバイスの安定性が向上する場合がある。AC駆動式OLEDの一例が米国特許第5552678号明細書に記載されている。

20

【0024】

本発明のOLEDデバイスは、カソード又はアノードのいずれが接触していてもよい支持基板の上に設けられることが典型的である。基板に接している電極を、便宜上、底部電極と称する。底部電極をアノードにすることが慣例的であるが、本発明はそのような構成に限定されるものではない。基板は透過性又は反射性のいずれであってもよい。基板が透過性である場合、反射層又は吸光層を使用して、カバーを通過してきた光を反射させ、又は該光を吸収することにより、ディスプレイのコントラストを向上させる。基板は、ガラス、プラスチック、半導体材料、シリコン、セラミックス及び回路基板材料を含むことができるが、これらに限定はされない。もちろん、透光性の上部電極を提供する必要がある。

30

【0025】

EL発光をアノード103を通して観察する場合には、当該アノードは当該発光に対して透明又は実質的に透明であることが必要である。本発明に用いられる一般的な透明アノード材料はインジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)及び酸化錫であるが、例示としてアルミニウム又はインジウムをドーブした酸化亜鉛、マグネシウムインジウム酸化物及びニッケルタンゲステン酸化物をはじめとする他の金属酸化物でも使用することができる。これらの酸化物の他、窒化ガリウムのような金属窒化物、セレン化亜鉛のような金属セレン化物、及び硫化亜鉛のような金属硫化物をアノードとして使用することもできる。EL発光をカソード電極のみを介して観察する用途の場合には、アノードの透過性は問題とならず、透明、不透明又は反射性を問わず、いずれの導電性材料でも使用することができる。このような用途向けの導体の例として、金、イリジウム、モリブデン、パラジウム及び白金が挙げられるが、これらに限定はされない。典型的なアノード材料は、透過性であってもそうでなくても、4.1eV以上の仕事関数を有する。望ましいアノード材料は、一般に、蒸発法、スパッタ法、化学的気相成長(CVD)法又は電気化学法のような適当な手段のいずれかによって付着される。周知のフォトリソグラフィ法によってアノードをパターン化してもよい。必要に応じて、他の層を適用する前に、アノードに研磨処理を施

40

50

して表面粗さを抑えることにより、短絡を極力減らし、或いは反射能を高めることができる。

【0026】

常に必要であるわけではないが、アノード103と正孔輸送層107との間に正孔注入層105を設けることがしばしば有用となる。正孔注入性材料は、後続の有機層のフィルム形成性を改良し、かつ、正孔輸送層への正孔注入を促進するのに役立つことができる。正孔注入層に用いるのに好適な材料として、米国特許第4720432号明細書に記載されているポルフィリン系化合物、米国特許第6208075号明細書に記載されているプラズマ蒸着フルオロカーボンポリマー、及びある種の芳香族アミン、例えばm-MTDATA(4,4',4"-トリス[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]トリフェニルアミン)、が挙げられる。有機ELデバイスに有用であることが報告されている別の正孔注入性材料が、欧州特許出願公開第0891121号及び同第1029909号明細書に記載されている。

【0027】

正孔輸送層107は、芳香族第三アミンのような正孔輸送性化合物を少なくとも一種含有する。芳香族第三アミン類は、少なくとも一つが芳香環の員である炭素原子にのみ結合されている3価窒素原子を少なくとも1個含有する化合物であると理解されている。一態様として、芳香族第三アミンはアリアルアミン、例えば、モノアリアルアミン、ジアリアルアミン、トリアリアルアミン又は高分子アリアルアミンであることができる。単量体トリアリアルアミンの例がKlupfelらの米国特許第3180730号明細書に記載されている。Brantleyらの米国特許第3567450号及び同第3658520号明細書には、1個以上の活性水素含有基を含み、かつ/又は、1個以上のビニル基で置換されている、他の適当なトリアリアルアミンが開示されている。

【0028】

より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第4720432号及び同第5061569号に記載されているような芳香族第三アミン部分を2個以上含有するものである。正孔輸送層は、芳香族第三アミン化合物の単体又は混合物で形成することができる。以下、有用な芳香族第三アミンを例示する。

1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン

1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン

4,4'-ビス(ジフェニルアミノ)クアドリフェニル

ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)-フェニルメタン

N,N,N-トリ(p-トリル)アミン

4-(ジ-p-トリルアミノ)-4'-[4(ジ-p-トリルアミノ)-スチリル]スチルベン

N,N,N',N'-テトラ-p-トリル-4,4'-ジアミノビフェニル

N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル

N,N,N',N'-テトラ-1-ナフチル-4,4'-ジアミノビフェニル

N,N,N',N'-テトラ-2-ナフチル-4,4'-ジアミノビフェニル

N-フェニルカルバゾール

4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ビフェニル

4,4"-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル

4,4'-ビス[N-(2-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4'-ビス[N-(3-アセナフテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン

4,4'-ビス[N-(9-アントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4"-ビス[N-(1-アントリル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル

4,4'-ビス[N-(2-フェナントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4'-ビス[N-(8-フルオルアンテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4'-ビス[N-(2-ピレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

4,4'-ビス[N-(2-ナフタセニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル

10

20

30

40

50

4,4'-ビス[N-(2-ペリレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 4,4'-ビス[N-(1-コロネニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
 2,6-ビス(ジ-p-トリルアミノ)ナフタレン
 2,6-ビス[ジ-(1-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 2,6-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ナフタレン
 N,N,N',N'-テトラ(2-ナフチル)-4,4"-ジアミノ-p-ターフェニル
 4,4'-ビス{N-フェニル-N-[4-(1-ナフチル)-フェニル]アミノ}ビフェニル
 4,4'-ビス[N-フェニル-N-(2-ピレニル)アミノ]ビフェニル
 2,6-ビス[N,N-ジ(2-ナフチル)アミン]フルオレン
 1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン
 4,4',4"-トリス[(3-メチルフェニル)フェニルアミノ]トリフェニルアミン

10

【0029】

別の種類の有用な正孔輸送性材料として、欧州特許第1009041号に記載されているような多環式芳香族化合物が挙げられる。アミン基を3個以上有する第3芳香族アミンを、オリゴマー材料を含め、使用することができる。さらに、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(PVK)、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン及びPEDOT/PSSとも呼ばれているポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(4-スチレンスルホネート)のようなコポリマー、といった高分子系正孔輸送性材料を使用することもできる。

【0030】

米国特許第4769292号及び同第5935721号に詳述されているように、有機EL要素の発光層(LEL)109は発光材料又は蛍光材料を含み、その領域において電子-正孔対が再結合する結果として電場発光が生じる。発光層は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、ホスト材料に単一又は複数種のゲスト化合物をドーピングしてなり、そこで主として当該ドーパントから発光が生じ、その発光色にも制限はない。発光層に含まれるホスト材料は、後述する電子輸送性材料、上述した正孔輸送性材料、又は正孔-電子再結合を支援する別の材料もしくはその組合せ、であることができる。ドーパントは、通常は高蛍光性色素の中から選ばれるが、リン光性化合物、例えば、国際公開第98/55561号、同第00/18851号、同第00/57676号及び同第00/70655号に記載されているような遷移金属錯体も有用である。ドーパントは、ホスト材料中、0.01~10質量%の範囲内で塗布されることが典型的である。ホスト材料として、ポリフルオレンやポリビニルアリーレン(例、ポリ(p-フェニレンビニレン)、PPV)のような高分子材料を使用することもできる。この場合、高分子ホスト中に低分子量ドーパントを分子レベルで分散させること、又はホストポリマー中に二次成分を共重合させることによりドーパントを付加すること、が可能である。

20

30

【0031】

ドーパントとしての色素を選定するための重要な関係は、当該分子の最高被占軌道と最低空軌道との間のエネルギー差として定義されるバンドギャップポテンシャルの対比である。ホストからドーパント分子へのエネルギー伝達の効率化を図るためには、当該ドーパントのバンドギャップがホスト材料のそれよりも小さいことが必須条件となる。リン光性発光体の場合には、ホストの三重項エネルギー準位が、ホストからドーパントへのエネルギー移動を可能ならしめるに十分なほど高いことも重要となる。

40

【0032】

有用性が知られているホスト及び発光性分子として、米国特許第4769292号、同第5141671号、同第5150006号、同第5151629号、同第5405709号、同第5484922号、同第5593788号、同第5645948号、同第5683823号、同第5755999号、同第5928802号、同第5935720号、同第5935721号及び同第6020078号に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0033】

8-ヒドロキシキノリン(オキシシン)及び類似の誘導体の金属錯体は、電場発光を支援す

50

ることができる有用なホスト化合物の一種である。以下、有用なキレート化オキシノイド系化合物の例を示す。

C0-1: アルミニウムトリスオキシシ〔別名、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕

C0-2: マグネシウムビスオキシシ〔別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)〕

C0-3: ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)

C0-4: ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)- μ -オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)

C0-5: インジウムトリスオキシシ〔別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム〕

C0-6: アルミニウムトリス(5-メチルオキシシ)〔別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕 10

C0-7: リチウムオキシシ〔別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)〕

C0-8: ガリウムオキシシ〔別名、トリス(8-キノリノラト)ガリウム(III)〕

C0-9: ジルコニウムオキシシ〔別名、テトラ(8-キノリノラト)ジルコニウム(IV)〕

【0034】

有用なホスト材料の別の種類として、米国特許第5935721号に記載されている9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセン及びその誘導体のようなアントラセン誘導体、米国特許第5121029号に記載されているジスチリルアリーレン誘導体、並びに2,2',2''-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]のようなベンズアゾール誘導体が挙げられるが、これらに限定はされない。リン光性発光体のホストとして特に有用なものはカルバゾール誘導体である。 20

【0035】

有用な蛍光性ドーパントとして、例えば、アントラセン、テトラセン、キサントレン、ペリレン、ルブレン、クマリン、ローダミン及びキナクリドンの誘導体、ジシアノメチレンピラン化合物、チオピラン化合物、ポリメチン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、フルオレン誘導体、ペリフランテン誘導体、インデノペリレン誘導体、ビス(アジニル)アミンボロン化合物、ビス(アジニル)メタン化合物並びにカルボスチリル化合物が挙げられるが、これらに限定はされない。

【0036】

本発明の有機EL要素の電子輸送層111を形成するのに用いられる好適な薄膜形成性材料は、オキシシ(通称8-キノリノール又は8-ヒドロキシキノリン)自体のキレートをはじめとする、金属キレート化オキシノイド系化合物である。当該化合物は、電子の注入・輸送を助長し、高い性能レベルを発揮すると共に、薄膜加工が容易である。オキシノイド系化合物の例は既述した通り。 30

【0037】

他の電子輸送性材料として、米国特許第4356429号明細書に記載されている各種ブタジエン誘導体、及び米国特許第4539507号明細書に記載されている各種複素環式蛍光増白剤が挙げられる。ベンズアゾール及びトリアジンもまた有用な電子輸送性材料である。

【0038】

発光をアノードのみを介して観察する場合には、本発明に用いられるカソード113は、ほとんどすべての導電性材料を含んでなることができる。望ましい材料は、下部の有機層との良好な接触が確保されるよう良好なフィルム形成性を示し、低電圧での電子注入を促進し、かつ、良好な安定性を有する。有用なカソード材料は、低仕事関数金属($< 4.0 \text{ eV}$)又は合金を含むことが多い。好適なカソード材料の1種に、米国特許第4885221号明細書に記載されているMg:Ag合金(銀含有率1~20%)を含むものがある。別の好適な種類のカソード材料として、有機層(例、ETL)に接している薄い電子注入層(EIL)に、これより厚い導電性金属層をキャップしてなる二層形が挙げられる。この場合、EILは低仕事関数の金属又は金属塩を含むことが好ましく、その場合には、当該より厚いキャップ層は低仕事関数を有する必要はない。このようなカソードの一つに、米国特 40 50

許第5677572号明細書に記載されている、薄いLiF層にこれより厚いAl層を載せてなるものがある。その他の有用なカソード材料のセットとして、米国特許第5059861号、同第5059862号及び同第6140763号明細書に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【0039】

カソードを介して発光を観察する場合には、当該カソードは透明又はほぼ透明でなければならない。このような用途の場合、金属が薄くなければならないか、又は透明導電性酸化物もしくはこれら材料の組合せを使用しなければならない。透光性カソードについては、米国特許第4885211号、米国特許第5247190号、JP3,234,963、米国特許第5703436号、米国特許第5608287号、米国特許第5837391号、米国特許第5677572号、米国特許第5776622号、米国特許第5776623号、米国特許第5714838号、米国特許第5969474号、米国特許第5739545号、米国特許第5981306号、米国特許第6137223号、米国特許第6140763号、米国特許第6172459号、欧州特許第1076368号、米国特許第6278236号及び米国特許第6284393号に詳しく記載されている。カソード材料は、蒸発法、スパッタ法又は化学的気相成長法により付着させることが典型的である。必要な場合には、例えば、マスク介在蒸着法、米国特許第5276380号及び欧州特許出願公開第0732868号明細書に記載の一体型シャドーマスク法、レーザーアブレーション法及び選択的化学的気相成長法をはじめとする多くの周知の方法により、パターンを形成させてもよい。

10

20

【0040】

場合によっては、必要に応じて、層109及び層111を、発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する単一層にすることが可能である。当該技術分野では、ホストとして機能し得る正孔輸送層に発光性ドーパントを添加してもよいことも知られている。例えば、青色発光性材料と黄色発光性材料、シアン発光性材料と赤色発光性材料、又は赤色発光性材料と緑色発光性材料と青色発光性材料、を組み合わせることにより、複数種のドーパントを1又は2以上の層に添加して白色発光性OLEDを創り出すことができる。白色発光性デバイスについては、例えば、欧州特許出願公開第1187235号、米国特許出願公開第2002/0025419号、欧州特許出願公開第1182244号、米国特許第5683823号、米国特許第5503910号、米国特許第5405709号及び米国特許第5283182号に記載されている。

30

【0041】

本発明のデバイスにおいて、当該技術分野で教示されている電子又は正孔阻止層のような追加の層を採用してもよい。正孔阻止層は、例えば米国特許出願公開第2002/0015859号に記載されているように、一般にリン光性発光体デバイスの効率を高めるために使用される。

【0042】

本発明は、例えば米国特許第5703436号及び同第6337492号明細書に教示されているように、いわゆるスタック型デバイス構成において使用することができる。

【0043】

上述した有機材料は昇華法のような気相法により適宜付着されるが、流体から、例えばフィルム形成性を高める任意のバインダーを含む溶剤から、付着させてもよい。当該材料がポリマーである場合には、溶剤付着法が有用であるが、スパッタ法やドナーシートからの熱転写法のような別の方法を利用することもできる。昇華法により付着すべき材料は、例えば、米国特許第6237529号明細書に記載されているように、タンタル材料を含むことが多い昇華体「ポート」から気化させてもよいし、当該材料をまずドナーシート上にコーティングし、その後これを基板に接近させて昇華させてもよい。複数材料の混合物を含む層は、独立した複数の昇華体ポートを利用してよいし、予め混合した後単一のポート又はドナーシートからコーティングしてもよい。パターン化付着は、シャドーマスク、一体型シャドーマスク(米国特許第5294870号明細書)、ドナーシートからの空

40

50

間画定型感熱色素転写（米国特許第5688551号、同第5851709号及び同第6066357号明細書）及びインクジェット法（米国特許第6066357号明細書）を利用して達成することができる。

【0044】

ほとんどのOLEDデバイスは湿分もしくは酸素又はこれら双方に対して感受性を示すため、窒素又はアルゴンのような不活性雰囲気において、アルミナ、ボーキサイト、硫酸カルシウム、クレー、シリカゲル、ゼオライト、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、スルフェート、金属ハロゲン化物及び金属過塩素酸塩のような乾燥剤と一緒に、封止されることが一般的である。封入法及び乾燥法として、米国特許第6226890号明細書に記載されている方法が挙げられるが、これらに限定はされない。さらに、当該技術分野では、封入用として、SiO_x、テフロン（登録商標）及び無機/高分子交互層のようなバリア層も知られている。

10

【0045】

本発明によるOLEDデバイスは、所望によりその特性を高めるため、周知の各種光学効果を採用することができる。これには、透光性を極大化するための層厚の最適化、誘電体ミラー構造の付与、反射性電極の吸光性電極への交換、表示装置への遮光又は反射防止コーティングの付与、表示装置への偏光媒体の付与、又は表示装置への着色、中性濃度もしくは色変換フィルタの付与が包含される。具体的には、フィルタ、偏光子及び遮光又は反射防止コーティングを、カバーの上に、又はカバーの下の電極保護層の上に、設けることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明によるOLEDディスプレイの発光要素を示す部分横断面図である。

【図2】従来の上面発光型OLEDディスプレイの一部を示す横断面図である。

【図3】従来 OLED構造を示す横断面図である。

【符号の説明】

【0047】

10 ... OLEDディスプレイ

12 ... 基板

13 ... 光センサ

14 ... TFT層

16 ... 第1絶縁層

17 ... 第2絶縁層

18 ... 反射性電極

19 ... 電場発光要素

29 ... 透明窓

30 ... 透明電極

31 ... 封入層

32 ... 正孔注入層

34 ... 正孔輸送層

36 ... 発光層

38 ... 電子輸送層

39 ... 電子注入層

50 ... カバー

101 ... 基板

103 ... アノード

105 ... 正孔注入層

107 ... 正孔輸送層

109 ... 発光層

111 ... 電子輸送層

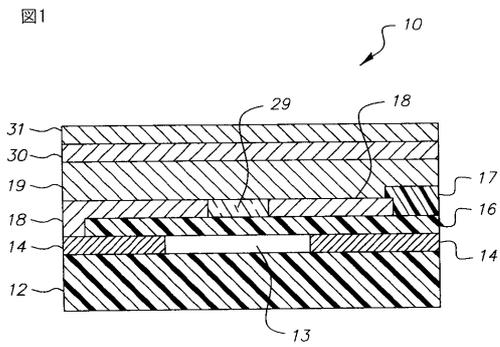
30

40

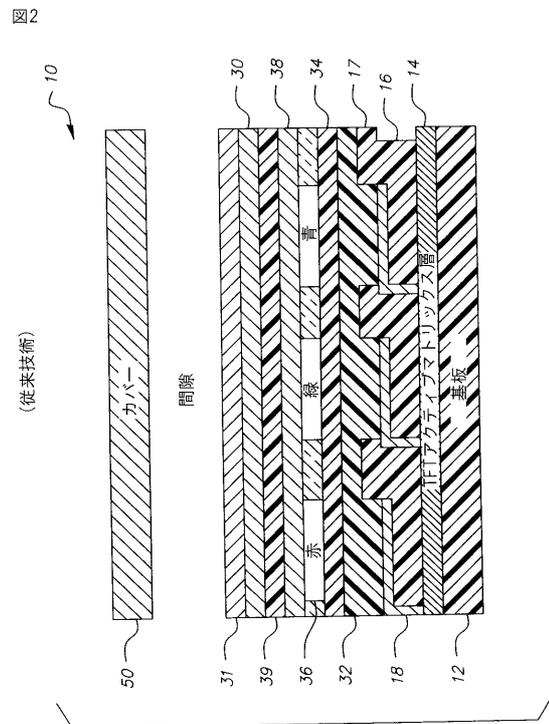
50

- 1 1 3 ... カソード
- 2 5 0 ... 電源
- 2 6 0 ... 電気導体

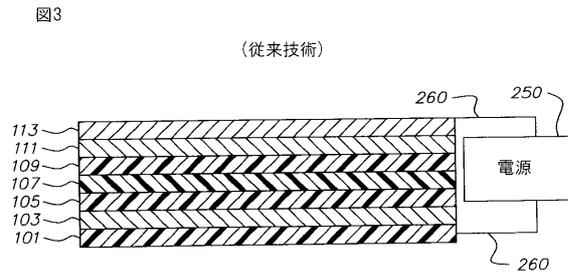
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドリュー ディー・アーノルド

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 4 6 8 , ヒルトン, ダンバー ロード 9 5

(72)発明者 ロナルド エス・コック

アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 4 6 8 , ロチェスター, ウェストフィールド コモンズ 3
6

Fターム(参考) 3K007 AB17 AB18 BA06 CB01 CC01 DB03 GA04

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	JP2004303731A	公开(公告)日	2004-10-28
申请号	JP2004087219	申请日	2004-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	アンドリューディーアーノルド ロナルドエスコック		
发明人	アンドリュー ディー.アーノルド ロナルド エス.コック		
IPC分类号	H05B33/02 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/26 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3269 H01L51/5203 H01L2251/5315 E04D13/08 E04D2013/084		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/26.Z G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/GA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC34 3K107/DD22 3K107/DD23 3K107/DD25 3K107/DD27 3K107/DD28 3K107/DD30 3K107/EE68 5C094/AA03 5C094/AA07 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA05 5C094/EA06 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/401658 2003-03-28 US		
其他公开文献	JP4550455B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种集成了光学传感器的改进型OLED显示器。解决方案：a) 透明电极， b) 具有透明窗口的反射电极， c) 设置在透明电极和反射电极之间的发光层，以及 d) 设置在反射电极的透明窗口的下方的，用于检测发光层的发光的光学传感器。一种有机发光二极管(OLED)显示器，包括。[选型图]图1

