

(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2004-281402
(P2004-281402A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26	H05B 33/26	3K007
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/28	H05B 33/28	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-71163 (P2004-71163)</p> <p>(22) 出願日 平成16年3月12日 (2004.3.12)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10/388111</p> <p>(32) 優先日 平成15年3月13日 (2003.3.13)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤</p> <p>(74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敬</p> <p>(74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次</p> <p>(74) 代理人 100128495 弁理士 出野 知</p> <p>(74) 代理人 100082898 弁理士 西山 雅也</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

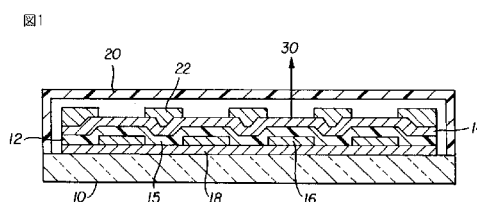
(54) 【発明の名称】 上面発光型有機発光ダイオード (O L E D) 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 補助電極を使用してもコントラストが高い、改良された上面発光型O L E D表示装置を提供すること。

【解決手段】 基板と、該基板上に形成されたパターン化電極であって発光要素間に間隙を有する複数の発光要素を画定するものと、該パターン化電極の上方に配置されたO L E D材料層と、該O L E D材料層の上方に配置された連続透明電極と、該発光要素間の間隙の上に配置された吸光性補助電極であって該連続透明電極と電氣的及び熱的に接触している導電性及び伝熱性を有するものと、を含んで成る上面発光型O L E D表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a) 基板と、
 - b) 該基板上に形成されたパターン化電極であって発光要素間に間隙を有する複数の発光要素を画定するものと、
 - c) 該パターン化電極の上方に配置された O L E D 材料層と、
 - d) 該 O L E D 材料層の上方に配置された連続透明電極と、
 - e) 該発光要素間の間隙の上に配置された吸光性補助電極であって該連続透明電極と電氣的及び熱的に接触している導電性及び伝熱性を有するものと
- を含んで成る上面発光型 O L E D 表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の画素を有する有機発光ダイオード (O L E D) 表示装置に、より詳細には、表示装置の透明連続電極の導電率を向上させるための補助電極を含む上面発光型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

計算や通信に関する多くの用途向けに各種サイズのフラットパネル形表示装置、例えば有機発光ダイオード (O L E D) 表示装置が提案されている。O L E D は、最も簡素な形態では、正孔注入用のアノード、電子注入用のカソード及び、これらの電極間に挿入され発光を生じる電荷再結合を支援する有機媒体からなる。O L E D 表示装置は、透明基板を通して光を放出するようにも (通称、底面発光型表示装置)、表示装置の最上部にある透明上部電極を通して光を放出するようにも (通称、上面発光型表示装置) 構築することができる。

20

【0003】

上面発光型表示装置の透明電極を形成するための材料としては、当該技術分野で周知であるように、透明導電性酸化物 (T C O)、例えばインジウム錫酸化物 (I T O)、厚さ 20 nm 程度の金属薄層、例えば A l、及び導電性ポリマー、例えばポリチオフェンが挙げられる。しかしながら、I T O をはじめとする透明な電極材料の多くは、導電率が低い

30

【0004】

この問題の解決策の 1 つとして、米国特許出願第 2002 / 0011783 号 (公開日 2002 年 1 月 31 日 ; 発明者 Hosokawa) 明細書に記載されているように、当該透明電極層の上方又は下方と画素間とに補助電極を配置して使用することが提案されている。この補助電極は透明である必要がないので、当該透明電極より導電率を高くすることができる。この補助電極は、典型的には、導電性金属 (A l、A g、C u、A u) から構築される

40

【0005】

【特許文献 1】米国特許第 6281634 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6268295 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6246179 号明細書

【特許文献 4】国際公開第 00 / 36665 号パンフレット

【特許文献 5】特開 2001 - 126864 号公報

【特許文献 6】特開平 11 - 162634 号公報

50

【特許文献7】米国特許出願公開第2002/00121783号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、補助電極を使用してもコントラストが高い、改良された上面発光型OLED表示装置に対するニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記のニーズは、基板と、該基板上に形成されたパターン化電極であって発光要素間
10 間隙を有する複数の発光要素を画定するものと、該パターン化電極の上方に配置されたOLED材料層と、該OLED材料層の上方に配置された連続透明電極と、該発光要素間の間隙の上に配置された吸光性補助電極であって該連続透明電極と電氣的及び熱的に接触している導電性及び伝熱性を有するものを含んで成る上面発光型OLED表示装置を提供する本発明によって満たされる。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、コントラスト及び放熱性を高めた補助電極を有するので、太陽光下のような
明るい周囲条件下での使用適性が高くなり、従来の上面発光型表示装置より有利である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1を参照する。本発明による上面発光型OLED表示装置には、封入カバー20の付
いた基板10が含まれる。基板10の上には薄膜トランジスタ(TFT)回路18が配置
され、そのTFT層18の上方に、該基板の一部を被覆するようにパターン化電極16が
配置されている。このパターン化電極16によって、当該OLED表示装置の発光要素と
、該発光要素間の間隙15とが画定される。OLED発光材料層12は表示装置の大部分
を被覆している。OLED発光材料層12は、異なる色の光を放出するため各種材料を含
むことができ、また基板上でパターン化することによりカラー表示装置を提供するこ
とができる。OLED発光材料層12は、当該技術分野で知られているように、正孔注入層や
電子輸送層のような複数の層を含む。連続透明電極層14は表示装置の大部分を被覆して
いる。導電性及び伝熱性を有する吸光性補助電極22が、発光領域間の間隙の上に、連続
透明電極14と電氣的及び熱的に接触するように配置されている。吸光性補助電極22は
30、図1に示したように間隙15に対して精密にアラインされることができ、そのア
ラインの精度は低くてもよい。補助電極22は、精度の低いアラインメントに適応する
ように当該間隙より幅広にしてもよい。本明細書中の用語「間隙の上に配置された」は、間隙
の近くに配置されたこと、そして間隙と少なくとも部分的に重複していることを意味する
。電極14及び22の上に任意の電極保護層(図示なし)を設けてもよい。

【0010】

動作に際しては、TFT回路18によって、パターン化電極16、OLED発光材料1
2及び透明電極14を通過する電流を制御する。光30は、パターン化電極16によって
画定される領域から放出され、当該発光要素間の間隙からは放出されない。一態様として
40、パターン化電極16を反射性にし、基板10に向けて放出された光をすべて反射して表
示装置から放出させるものがある。

【0011】

TFT回路18には、電流を伝えるための電力バスラインが含まれる。電流がパターン
化電極16、OLED発光材料層12及び連続透明電極14を通過すると、TFT回路1
8と、電極及びOLED発光材料層14、16、12との両方において、抵抗加熱を引き
起こす。吸光性補助電極22が透明電極14の一部として電流を伝えることにより、透明
電極14のシート抵抗が下がり、抵抗加熱を抑制する。その上、補助電極22は伝熱性で
あるため、OLED発光材料層12において発生した熱が補助電極22を介して分散され
、よって表示装置内のホットスポットが減少する。このように抵抗率を下げるると共に熱伝
50

導率を上げる組合せ効果により、当該装置内で発生する全体の熱とOLED発光層内の熱との双方が減少する。したがって、OLED表示装置の輝度及び/又は寿命を向上させることができる。同時に、表示装置の鮮鋭性も向上する。なぜなら、表示装置の層内で内部反射されるであろう不要な放出光は補助電極22によって吸収され得るからである。

【0012】

表示装置の発光部間に入射するいずれの周囲光も吸光性補助電極によって吸収されるので、本発明によると表示装置の周囲コントラストも向上する。図1に示したように、透明電極14は、それが付着している表面形状に順応することができる。平坦化層を含めることにより表示装置の表面規則性を変更させてもよい。吸光性補助電極22は、透明電極の表面形状に所望通りに順応することができる。透明電極14は光を通過させる。

10

【0013】

図2を参照する。吸光性補助電極22は、パターン化電極16により画定された間隙15の上であって透明電極14の下方に配置されてもよい。

【0014】

本発明を使用して、透明電極14が微小空洞共振器のための部分反射鏡を提供する微小空洞共振器型OLEDを改良することもできる。

【0015】

図3を参照する。OLED表示装置の一種として、発光画素のカラム40を含み、カラム内の画素間に非発光スペースが実質的に存在しないものがある。このような形状の場合、吸光性補助電極22が、発光画素のカラム40の間に垂直ストライプを画定する。発光画素の連続カラム40は、色の異なるもの、例えば赤色、緑色及び青色の各カラムを反復させたものであることができる。別態様として、表示装置をロウ配置してもよい。

20

【0016】

図4を参照する。OLED表示装置の別のタイプとして、発光画素44の二次元配列を含み、各発光画素44を非発光スペースが包囲しているものがある。このような形状の場合、吸光性補助電極22がグリッド構造を画定する。デルタパターンのような他の配置を使用してもよい。

【0017】

一態様として、補助電極22を形成する吸光性の導電性材料が黒色銀化合物であるものがある。銀は、伝熱性及び導電性が高い材料であり、また当該技術分野で知られている電気化学的処理法によって吸光性にすることができる。例えば、銀を酸化・還元することができる。また、写真処理を利用してよい。吸光性補助電極22のための付着及びパターン化法は、従来のフォトレジスト法を利用して行われる。電極14の候補材料としては、マグネシウム銀化合物のような銀化合物が従来より提案されているので、当該電極と吸光性補助電極22の厚膜との化学的適合性が改良される。他の好適な材料としてアルミニウム、銅、マグネシウム、チタン又はこれらの合金を挙げることができる。

30

【0018】

本発明のさらなる態様として、吸光体に乾燥特性を付与することにより、当該有機層の寿命を向上させることができる。

【0019】

図5を参照する。別の態様として、吸光性の導電性材料が、伝熱性で導電性の補助電極50と当該導電層の上に付着された吸光層52との2層を含むものがある。パターン化電極16間の間隙は絶縁体54で充填されている。

40

【0020】

図6を参照する。さらに別の態様として、吸光性の導電性材料が、電極14の下方に付着された伝熱性で導電性の補助電極50と、導電層14の上に付着された吸光層52との2層を含むものがある。パターン化電極16間の間隙は絶縁体54で充填されている。好適な導電性材料としてアルミニウム、銅、マグネシウム、銀、チタン又はこれらの合金を挙げることができる。吸光層は、金属酸化物、金属硫化物、珪素酸化物、珪素窒化物、炭素又はこれらの組合せを含むことができる。吸光性材料が黒色であり、また反射防止コー

50

ティングをさらに含むことができることが好ましい。

【0021】

図7を参照する。本発明によるOLED表示装置の一部をより詳細に示す横断面図である。この表示装置は以下のように構築される。基板10の上に半導体層80を形成させ、ドーブ処理し、そしてパターン化する。この半導体層の上にゲート絶縁層86を形成させる。ゲート絶縁層の上にゲート導体82を形成させる。ゲート絶縁層を形成させるために使用される典型的な材料は二酸化珪素又は窒化珪素である。次いで、半導体層をドーブ処理し、ゲートの両側にソース領域とドレイン領域を形成させる(図示なし)。ゲート導体層の上に層間絶縁膜84を形成させる。層間絶縁膜を形成させるために使用される典型的な材料は二酸化珪素又は窒化珪素である。

10

【0022】

層間絶縁膜84の上に導体層を付着させてパターン化し、電力線88及びデータ線70を形成する。この導体層の上に層間絶縁膜72を形成させる。層間絶縁膜72は、当該デバイスの地形を平滑にする平坦化材料層であることが好ましい。層間絶縁膜の上に有機発光要素の電極16を形成させる。これらの電極をパターン化して発光要素を画定する。

【0023】

上面発光型表示装置(すなわち、基板のOLEDが配置されている側から発光する表示装置)の場合、電極16は、導電性と反射性の両方を示す材料、例えばアルミニウム(A1)、銀(Ag)、モリブデン(Mo)、金(Au)又は白金(Pt)で形成されることが典型的である。電極の縁部の周りには、アノードとカソードの間の短絡を抑制するために画素間絶縁膜54を形成させる。電極上にこのような絶縁膜を使用することは、米国特許第6246179号(発行日2001年6月12日;発明者Yamada)明細書に記載されている。本発明を成功裏に実施する上で画素間絶縁膜を使用することが好ましいが、必須ではない。

20

【0024】

電極16の上に有機発光層12を付着させる。当該技術分野では、本発明を使用することができる有機EL層構造が多く知られている。好適な態様では、正孔注入層66、正孔輸送層64、発光層62及び電子輸送層60からなる有機発光層の一般的な構成が採用される。図7に示したように、米国特許第6281634号(発行日2001年8月28日;発明者Yokoyama)明細書に記載されている技術に従い、画素間のパターン化を要する層は発光層62だけである。

30

【0025】

有機発光層の上に電極14を配置する。上面発光型の場合、電極14は透明であり、かつ、導電性である。当該電極用として最も一般的な材料は、インジウム錫酸化物(ITO)もしくはインジウム亜鉛酸化物(IZO)又は厚さ5nm~20nmであることが好適なAl、Mg又はAgのような金属薄層である。電極14を1層で図示したが、ITO層とAl層のように、複数の二次層を組み合わせることにより所望のレベルの電導度及び透明性を達成することも可能である。電極14はすべての画素に対して共通であり、精密なアラインメント及びパターニングを必要としない。

【0026】

発光要素及び吸光領域の上にカラーフィルターアレイを使用することによって当該装置の吸光特性を高めることができる。このようなフィルターの組成及び付着法については当該技術分野では周知である。

40

【0027】

導電層及び/又は吸光層は、シャドーマスクを使用するスパッタ法のような技法で付着させることができる。一態様として、導電層と吸光層の双方を付着させるのに同一のシャドーマスクを使用するものがある。別態様として、導電性及び伝熱性を有する電極並びに吸光層を、単一のフォトリソグラフィ用マスク工程で付着させ、パターン化し、そしてエッチングしてもよい。導電層及び/又は吸光層の付着を、ドナー基板からの熱転写法で実行することもできる。

50

【0028】

本発明は、アクティブマトリクス方式及びパッシブマトリクス方式のどちらのOLED表示装置にも応用することができる。吸光性補助電極22の上方又は下方に、平坦化層及び/又は電極保護層を配置することもできる。該保護層を設ける場合、特開2001-126864号公報に記載されているように、それがSiO_x又はSiN_xのような無機材料を含むことができる。別態様として、保護層は、例えばテフロン(登録商標)、ポリイミド及び特開平11-162634号公報に記載されているようなポリマーをはじめとする高分子のような有機材料を含むことができる。保護層は、有機材料もしくは無機材料の多重層又はこれらの組合せを含むこともできる。保護層として有用なものに、米国特許第6268295号(発行日2001年7月31日;発明者Ohtaら)明細書及び国際公開第00/36665号(発行日2000年6月22日;発明者Graffら)パンフレットに記載されているような、無機層と有機層とを交互させたものがある。いずれの場合も、保護層は高い光学的透明性、好ましくは70%を超える透過率、を示すべきである。

10

【0029】

出願人は、当該技術分野で知られている電気メッキ及び化学還元法を使用して、黒色銀の厚膜付着を実証した。当該技術分野で知られているフォトリソグラフィ技法を使用して、吸光性材料の厚膜22をパターン状に付着させることができる。例えば、吸光性材料を表面全体に液体としてコーティングし、マスクを介して放射線に当てることで、コーティングの一部を重合させることができる。放射線に暴露された材料部分が硬化し、その残部を洗い去る。乾式フィルムフォトリソグラフィを使用してもよい。さらに、例えば、材料をドナー基板上に被覆し、そのドナー基板をOLED基板に接するように又は近接するように配置し、そのドナーをレーザーで選択的に加熱して吸光性材料をOLED基板へ転写させることによるパターン化熱転写法を使用してもよい。吸光性補助電極22は、吸光性材料を順次付着させた比較的薄い層を複数含むこともできる。別態様として、吸光性補助電極22は、厚膜であることができ、またスクリーン印刷法で付着させることができる。さらに、吸光性補助電極を表示装置の周辺部に設けることにより、表示装置のコントラスト及び電極14の導電率を一段と高めることもできる。

20

【0030】

カラーOLED表示装置は、異なる色の光を放出するアレイ状発光材料12によって提供することができる。別態様として、カラーOLED表示装置は、白色発光OLED層にアレイ状カラーフィルターを組み合わせてカラー表示とすることによって提供することもできる。この態様では、カラーフィルター材料を、吸光性補助電極22の上方に、並びに電極14が画定する発光領域の上方に、付着させることができる。さらに、吸光性補助電極22の上に吸光性フィルターを付着させて吸光性を高めることもできる。

30

【0031】

透明カバー20は、典型的にはガラス又はプラスチックシートであるが、基板上に付着された材料の表面形状に、すなわちOLED基板及び吸光性補助電極並びに存在する場合の電極保護層の上に、順応するように付着される材料を含むことができる。

【0032】

本発明は、アクティブマトリクス式OLED表示装置についてもパッシブマトリクス式OLED表示装置についても有利に実施することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一態様によるOLED表示装置を示す略横断面図である。

【図2】本発明の別態様によるOLED表示装置を示す略部分横断面図である。

【図3】本発明の一態様による補助電極を示す平面図である。

【図4】本発明の別態様による補助電極を示す平面図である。

【図5】本発明の別態様によるOLED表示装置を示す略部分横断面図である。

【図6】本発明の別態様によるOLED表示装置を示す略部分横断面図である。

【図7】図5に示したOLED表示装置の詳細を示す略部分横断面図である。なお、こ

50

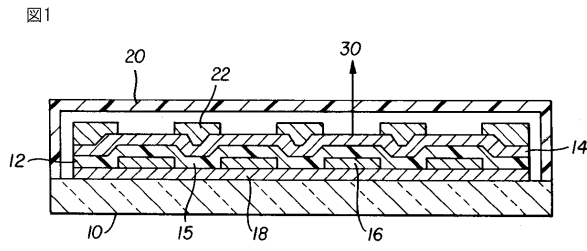
これらの図面は、個々の層が極めて薄く、しかも各種層の厚さの差が非常に大きいため、比例按分による作図ではないことを理解されたい。

【符号の説明】

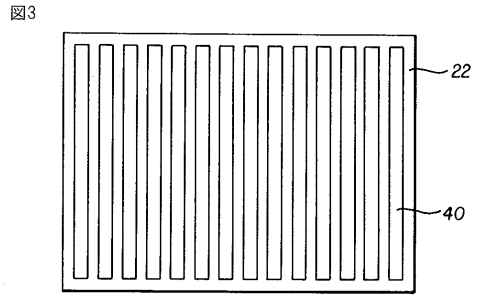
【 0 0 3 4 】

1 0 ... 基板	
1 2 ... O L E D 発光材料	
1 4 ... 電極	
1 6 ... 間隙	
1 8 ... T F T 回路	
2 0 ... 封入カバー	10
2 2 ... 補助電極	
3 0 ... 光	
4 0 ... カラム	
4 4 ... 発光画素	
5 0 ... 導電性及び伝熱性を有する補助電極	
5 2 ... 吸光層	
5 4 ... 画素間絶縁膜	
6 0 ... 電子輸送層	
6 2 ... 発光層	
6 4 ... 正孔輸送層	20
6 6 ... 正孔注入層	
7 0 ... データ線	
7 2 ... 絶縁膜	
8 0 ... 半導体層	
8 2 ... 導体	
8 4 ... 層間絶縁膜	
8 6 ... 絶縁層	
8 8 ... 電力線	

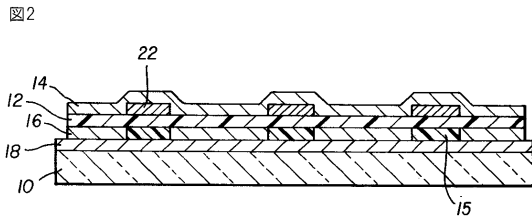
【 図 1 】



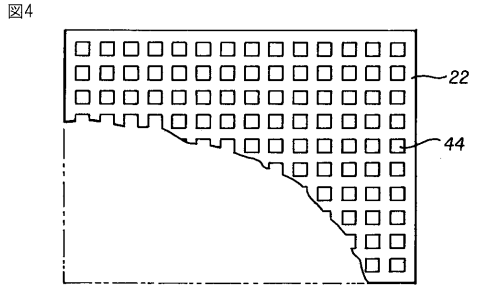
【 図 3 】



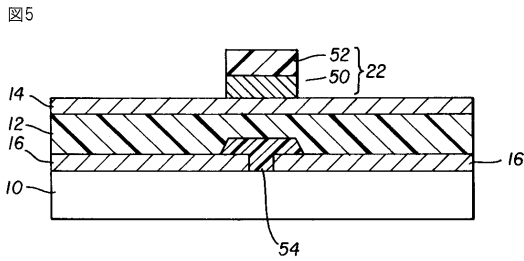
【 図 2 】



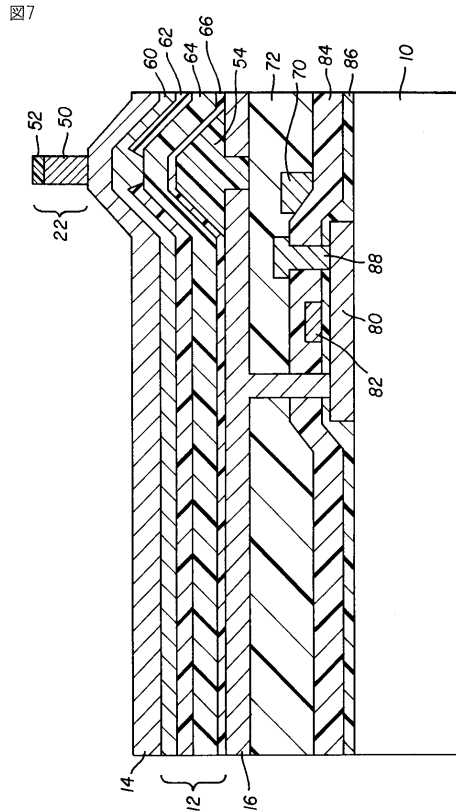
【 図 4 】



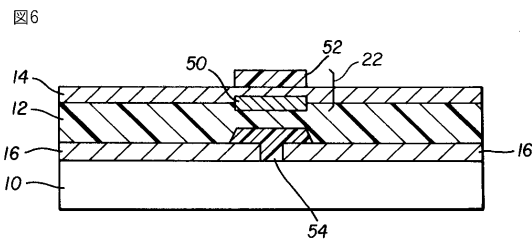
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(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 14625, ロチェスター, ウェストフィールド コモンズ 3
6

(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 14468, ヒルトン, ダンバー ロード 95

(72)発明者 ダスティン ウィンターズ

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14580, レインウェブスター, ベインブリッジ 63

Fターム(参考) 3K007 AB17 BA06 CB00 DB03 FA01

专利名称(译)	顶部发射有机发光二极管 (OLED) 显示器		
公开(公告)号	JP2004281402A	公开(公告)日	2004-10-07
申请号	JP2004071163	申请日	2004-03-12
[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	ロナルドエスコック アンドリューディーアーノルド ダスティンウィンターズ		
发明人	ロナルド エス.コック アンドリュー ディー.アーノルド ダスティン ウィンターズ		
IPC分类号	H05B33/26 H01J1/62 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/14 H05B33/28		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L27/3295 H01L51/5228 H01L51/524 H01L51/5284 H01L51/529 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/CB00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107 /CC24 3K107/CC32 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/EE27 3K107/EE62		
代理人(译)	青木 笃 石田 敬 西山雅也		
优先权	10/388111 2003-03-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供即使使用辅助电极也具有高对比度的改进的顶部发射 OLED显示装置。基板，形成在基板上的图案化电极以及限定在图案化电极上方的OLED材料层，该图案化电极限定了在发光元件之间具有间隙的多个发光元件。设置在OLED材料层上方的连续透明电极和设置在与连续透明电极电接触和热接触的发光元件之间的间隙上方的吸收性辅助电极。具有导电性质和热传递性质的顶部发射OLED显示装置。[选型图]图1

