

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-541393

(P2008-541393A)

(43) 公表日 平成20年11月20日(2008.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-511782 (P2008-511782)
 (86) (22) 出願日 平成18年5月12日 (2006.5.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年1月21日 (2008.1.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2006/001793
 (87) 国際公開番号 W02006/123126
 (87) 国際公開日 平成18年11月23日 (2006.11.23)
 (31) 優先権主張番号 0510282.7
 (32) 優先日 平成17年5月20日 (2005.5.20)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(71) 出願人 597063048
 ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジ
 ー リミテッド
 イギリス・ケンブリッジシャー・CB23
 ・6DW・キャンボーン・キャンボーン・
 ビジネス・パーク・(番地なし)・ビルデ
 イング・2020
 (74) 代理人 230104019
 弁護士 大野 聖二
 (74) 代理人 100106840
 弁理士 森田 耕司
 (74) 代理人 100105991
 弁理士 田中 玲子
 (74) 代理人 100115679
 弁理士 山田 勇毅

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カソードバスバーを有する上面発光型発光装置

(57) 【要約】

本発明は、複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置であって、前記装置は、基板上に形成されたアノード、ウェルを規定する層であって、前記ウェルを規定する層の厚さは蒸発マスクのスペーサーとして機能するには不十分である層、前記複数の画素を形成するために前記ウェルを規定する層の各壁内のアノード上に形成された有機電子発光層、電子発光層および前記ウェルを規定する層の上部表面上の金属層の両者の上に形成されるように蒸着された透明カソード層から構成され、前記金属層および前記ウェルを規定する層は自己規定され、前記金属層は前記ウェルを規定する層のパターニングに使用されたマスクと同じマスクからパターニングされることを特徴とする上面発光ディスプレイ装置を提供する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置であって、前記装置は、

基板上に形成されたアノード、

ウェルを規定する層であって、前記ウェルを規定する層の厚さは蒸発マスクのスペーサーとして機能するには不十分な厚さである層、

前記複数の画素を形成するために前記ウェルを規定する層の各ウェル内のアノード上に形成された有機電子発光層、

電子発光層および前記ウェルを規定する層の上部表面上の金属層の両者の上に形成されるように蒸着された透明カソード層から構成され、

前記金属層および前記ウェルを規定する層は自己規定され、前記金属層は前記ウェルを規定する層のパターニングに使用されたマスクと同じマスクからパターニングされることを特徴とする上面発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記有機電子発光層はインクジェット印刷によって蒸着されたパターン化された層である請求項 1 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属はアルミニウムおよびクロムから選択される請求項 1 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属は熱蒸発によって蒸着される請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 5】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属層の厚さは $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記ウェルを規定する層は適切なフォトマスクを使用してパターン化されたフォトレジストまたはパターン化されたエッチング可能な材料からウェルを規定する層を形成する湿式または乾式エッチングプロセスによって形成される請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

30

【請求項 7】

前記ウェルを規定する層はフォトレジストから形成される請求項 6 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 8】

前記透明カソードは、少なくとも部分的に光が透過する通路を与える低仕事関数の導電性材料を含む請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記透明カソードは、少なくとも 20% の光透過性を有する請求項 8 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記透明カソードは、少なくとも 50% の光透過性を有する請求項 8 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

40

【請求項 11】

前記透明カソードは、少なくとも 60% の光透過性を有する請求項 8 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 12】

前記透明カソードは、電子発光層に接触して透明となるに十分な薄い低仕事関数の金属を含む請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記低仕事関数の金属は 3.5 eV 以下の仕事関数を有する請求項 12 に記載の上面発光

50

ディスプレイ装置。

【請求項 14】

前記低仕事関数の金属はアルカリ土類金属である請求項 12 または 13 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 15】

前記透明カソードは、薄い金属層でキャップされた誘電材料の薄層を含む請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 16】

前記誘電材料は、金属酸化物または金属フッ化物である請求項 15 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

10

【請求項 17】

前記誘電材料は、アルカリまたはアルカリ土類金属カチオンである請求項 15 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 18】

前記ウェルを規定する層を形成するために使用される材料はスピンコートにより基板に蒸着される請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 19】

前記ウェルを規定する層は前記電子発光層の厚さの 1.5 ~ 5 倍の厚さを有する請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 20】

前記ウェルを規定する層は前記電子発光層の厚さの 1.5 ~ 4 倍の厚さを有する請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

20

【請求項 21】

前記ウェルを規定する層は前記電子発光層の厚さの 2 ~ 3 倍の厚さを有する請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 22】

前記有機電子発光層は、1 または 2 以上の有機発光材料を含む請求項 1 ないし 21 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 23】

前記有機電子発光層は、1 または 2 以上の有機発光材料を含み、前記有機発光材料は、1 つの層における前記材料の独立した、区別されたまたは混合された層として蒸着される請求項 22 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

30

【請求項 24】

前記有機発光材料は、ポリ(アリーレンビニレン)誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリスピロフルオレン誘導体、ポリナフチレン誘導体、ポリインデノフルオレン誘導体およびポリフェナントレニル誘導体から選択される共役ポリマーである請求項 22 または 23 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 25】

前記電子発光材料は、前記ウェルを規定する層および前記パターン化された金属層で定義されるウェル中にインクジェット印刷によって蒸着される請求項 1 ないし 24 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

40

【請求項 26】

前記基板は、ガラス、石英、Si、GaAs、ZnSe、ZnS、GaP および InP の結晶基板並びに透明プラスチックから選択される請求項 1 ないし 24 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 27】

前記アノードは、錫がドーブされたインジウム酸化物(ITO)、亜鉛がドーブされたインジウム酸化物(IZO)、インジウム酸化物、錫酸化物または亜鉛酸化物を含む請求項 1 ないし 26 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 28】

50

前記ウェルを規定する層の壁は、前記基板に垂直な面と前記壁の間の角度が0°より大きくなるようなポジ型の断面を有する請求項1ないし27のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項29】

前記ウェルを規定する層の周囲と前記ウェルを規定するフォトレジストの上部面上に形成された金属層の周囲の間にずれ（隙間）がある請求項1ないし28のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項30】

湿気および酸素の侵入を防ぐために前記透明カソード上に透明キャップが供給される請求項1ないし29のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

10

【請求項31】

複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置の製造方法であって、前記方法は、

(a) 基板上にアノードを蒸着する工程、

(b) パターン化可能な絶縁層を蒸着する工程であって、前記パターン化可能な絶縁層の厚さは、前記工程(a)で蒸着された前記アノード層上における蒸発マスクのためのスペーサーとして機能するには不十分な厚さである工程、

(c) 前記工程(b)で形成されたパターン化可能な絶縁層の上面上に金属層を蒸着する工程、

(d) パターン化可能な絶縁層から形成されるウェルの望ましいパターンを有するウェルを規定する層並びに前記ウェルを規定する層の上面上のパターン化された金属層を形成するために、前記工程(c)で蒸着された金属層および前記パターン化可能な絶縁層をパターンニングする工程、

20

(e) 前記電子発光層および前記ウェルを規定するフォトレジスト層の上面上に金属層の両者の上に透明カソード層を蒸着する工程を含む方法。

【請求項32】

前記パターン化された絶縁層を形成するために使用する材料は、前記ウェルを規定する層を形成するために適切なフォトマスクを使用して処理されるフォトレジストである請求項31に記載の方法。

【請求項33】

前記パターン化された絶縁層を形成するために使用する材料は、湿式エッチングまたは乾式エッチング処理により前記ウェルを規定する層を形成するためにパターンニングされるエッチング可能な材料である請求項31に記載の方法。

30

【請求項34】

前記パターン化可能な絶縁層の上面上の金属層は、前記パターン化可能な絶縁層上に前記金属の熱蒸着または電子ビーム蒸着によって形成される請求項31ないし33のいずれかに記載の方法。

【請求項35】

前記アノードはスパッタリングの手段によって蒸着される請求項31ないし34のいずれかに記載の方法。

【請求項36】

パターンニングが、前記金属層上にポジ型フォトレジストを最初に蒸着する工程、マスクによってUV露光し、洗浄することによって形成された第2のフォトレジスト層をパターン化する工程、パターン化された第2フォトレジスト層によって形成されたマスクによって露出された金属層を酸またはアルカリで処理することにより露出部をエッチングする工程および次いで、パターン化された第2のフォトレジスト層および前記金属層の残りの部分によって保護されていないウェルを規定する第1のフォトレジスト層の部分をUV露光してウェルを規定するレジスト層を形成する工程によって達成される請求項31に記載の方法。

40

【請求項37】

電子発光材料の溶液が、前記装置のからインクジェット装置によって形成される装置の各

50

ウェル中に蒸着される請求項 3 1 ないし 3 6 のいずれかに記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は横方向の導電性が増大した透明なカソードを有する上面発光型発光装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

OLED（有機発光ディスプレイ）を使用して製造されるディスプレイはフラットパネル技術において多くの利点を提供する。それは、明るく、カラフルであり、立ち上がり早く、広い視野角を提供し、各種の基板上に簡易に安く形成することができる。有機（本明細書では、金属有機物を含む）LEDは、導入される材料に応じた色の範囲において、ポリマー、低分子化合物および dendrimer を含む材料を使用して作成される。ポリマー系有機OLEDの例は、WO90/13148およびWO99/48160に記載されており、dendrimer系材料の例は、WO99/21935およびWO02/067343に記載されており、いわゆる低分子系装置の例は、US4,539,507に記載されている。

30

【0003】

典型的なOLEDは2つの有機材料層を有し、1つの層は発光ポリマー、オリゴマーおよび発光低分子材料のような発光材料からなり、他の層はポリチオフェン誘導体またはポリアニン誘導体のような正孔輸送材料の層である。

【0004】

OLEDは基板上に画素のマトリックスとして蒸着され単一またはマルチカラー画素ディスプレイを形成する。マルチカラーディスプレイは、赤、緑および青色発光画素を使用して構成され得る。いわゆるアクティブマトリックスディスプレイは、各画素に接続した、記憶素子、通常は蓄積容量およびトランジスタを有し、パッシブマトリックスはそのような記憶素子は有せず、その代わりに、固定した映像の印象を与えるために繰返しスキャンされる。他のパッシブディスプレイは複数のセグメントが共通の電極を共有し、セグメントは他の電極に与えられる電圧によって明るくなる。単純に区画化されたディスプレイはスキャンされる必要はないが、複数の区域化された領域を有するディスプレイにおいては、電極は共有され（その数を減らす）、スキャンされる。

40

【0005】

図1は、OLED装置100の例の垂直断面図を示す。アクティブマトリックスディスプレイにおいては、画素の一部の領域は接続される駆動回路（図1では示されない）によ

50

って占められている。装置の構造は、例示の目的のため簡略化されている。

【0006】

OLED100は、基板102、通常、0.7mmまたは1.1mmのガラスを有するが、透明プラスチックまたは他の実質的に透明な材料でもよい。アノード層104は、基板上に蒸着され、通常150nmの厚さのITO（インジウム錫酸化物）、その一部上に供給される金属接触層を有する。通常、接触層は500nmの厚さのアルミニウム、またはクロム層の間に位置するアルミニウム層を有し、これはしばしばアノード金属と呼ばれる。ITOおよび接触金属が被覆されたガラス基板は、Corning, USAより市販されている。ITO上の接触金属は、抵抗の少ない通路を提供し、アノード接続、特に装置への外部接続のためには、透明である必要はない。接触金属は不要な場合ITOより除去され、特に、ディスプレイに覆いかぶされ場合は、フォトリソグラフィの標準のプロセスおよびこれに続くエッチングによって除去される。

10

【0007】

実質的に透明な正孔輸送層106はアノード層の上に蒸着され、続いて電子発光層108およびカソード110が蒸着される。電子発光層108は、例えば、PPV（ポリ（フェニレンビニレン））を有することができ、電子発光層108は導電性透明ポリマー、例えば、ドイツのBayer AGより市販されているPEDOT: PSS（ポリスチレンスルホネートがドーパされたポリエチレン-ジオキシチオフェン）を有することができる。典型的なポリマー系装置においては、正孔輸送層106は、約200nmのPEDOTを有することができ、発光ポリマー層108は通常約70nmの厚さである。有機層はスパインコート（その後、不要な部分はプラズマエッチングまたはレーザーアブレーションによって除去する）、またはインクジェット印刷によって蒸着される。この後者の場合、例えば、フォトレジストを使用して有機層が蒸着されるウェルを規定するバンク112を基板上に蒸着することができる。このようなウェルは、装置の発光領域または画素領域を規定する。

20

【0008】

カソード層110は、通常、より厚いアルミニウムキャップ層で覆われたカルシウムまたはバリウム（例えば、物理的真空蒸着によって蒸着された）のような低仕事関数の金属を有する。電子発光層の直近の隣には、電子エネルギーレベルの適合のためにフッ化リチウムのような任意の追加層を供給することができる。カソード線の相互の電気的隔離はカソード分離体（図1では、示されていない）の使用によって達成または増大されることができる、この同じ基本構造は低分子装置にも導入することができる。

30

【0009】

通常、多くのディスプレイが単一基板上に形成され、製造工程の最後に基板が区画化され、酸素および湿気の侵入を防ぐためのカプセル化用の缶が付着される前に分離される。

【0010】

OLEDを照明するために、図1の118で表される電池によって、アノードとカソードの間に電力が供給される。図1で示される例においては、光は透明アノード104および基板を貫通して放射され、カソードは通常反射性であり、このような装置は底面発光型と呼ばれる。カソードを貫通して発光する装置（上面発光型）も、カソードが実質的に透明になるようにカソード層110が50~100nm未満を維持することによって構成されることができる。

40

【0011】

有機LEDは、単一またはマルチカラー画素ディスプレイを形成するために基板上でマトリックス中に蒸着することができる。マルチカラーディスプレイは、赤、緑および青色発光画素を使用して構成することができる。このような装置においては、個々の要素は、通常、画素を選択するために列（または行）を起動することによってアドレスされ、画素の列（または行）が表示を形成するために書き込まれる。いわゆるアクティブマトリックスディスプレイは、各画素に接続される記憶素子、通常、蓄積容量とトランジスタを有し、パッシブマトリックスディスプレイは、このような記憶素子を有せず、その代わり、固

50

定画像の印象を与えるために、TV画像に類似して、繰返しスキャンされる。

【0012】

図1bを参照すると、これはパッシブマトリックスOLEDディスプレイ装置150の簡略断面図を示し、図1と同じ要素は同じ番号で引用されている。図示されるように、それぞれアノード金属層104およびカソード層110中に規定された相互に垂直なアノード線およびカソード線の交差点において、正孔輸送層106および電子発光層108が複数の画素152に区分される。図において、カソード層110中に規定された導電線154は頁を突ききり、カソード線に対して垂直に走る複数のアノード線の1つの貫通断面104が示されている。カソード線とアノード線の交差点における電子発光画素152は関連する線に電圧を印加することによってアドレスされる。アノード金属層104は装置150に外部接触を提供し、(カソード層パターンをアノード金属リード上に走らせることによって)OLEDに対するアノードおよびカソード接続のために使用することができる。

10

【0013】

上記のOLED材料、特に、発光ポリマー材料およびカソードは酸化および湿気によって劣化しやすい。したがって、装置は、Vキュアエポキシ接着剤113によってアノード金属層104に付着された金属缶111によってカプセル化され、接着剤中の小さいガラス玉が金属缶の接触及びショートを防ぐ。好ましくは、アノード金属接触は薄く、接着剤113のUV光によるキュアを容易にするために金属缶111の入口の下を通過する。

【0014】

フルカラーの全プラスチックスクリーンを実現するためにかなりの努力がなされてきた。この目的を達成するための主要な挑戦は、(1)3原色、赤、緑および青を発光する共役ポリマーの開発、(2)共役ポリマーは製造しやすく、フルカラーディスプレイへの組み込みが容易であることである。PLED装置は、共役ポリマーの化学構造を変えることによって発光色の操作が達成できるので、上記(1)の要求を満たすのに優れている。しかしながら、共役ポリマーの化学的性質の調整は実験室の規模においてはしばしば容易でコスト安であるが、工業的規模ではコスト高であり複雑な工程となる。第2の製造容易性およびフルカラーマトリックス装置の製造の要求は、微細マルチカラー画素のマイクロパターン化の方法およびフルカラー発光の方法に疑問がある。インクジェット印刷および複合インクジェット印刷技術はPLED装置のパターニングのために大きな関心を集めてきた。

20

30

【0015】

フルカラーディスプレイの開発に貢献するため、直接的な色調整、良好な製造プロセス性および安価な大規模製造の可能性を示す共役ポリマーの開発が求められてきた。はしご形ポリマーのポリ-2,7-フルオレンは青色発光ポリマーの開発の主題となっていた(例えば、A.W.Grince, D.D.C.Bradley, M.T.Bernius, M.Inbasekaran, W.W.Wu, およびE.P.Woo, Appl.Phys.Lett.1998, 73, 629; J.S.Kim, R.H.Friend, およびF.Cacialli, Appl.Phys.Lett.1999, 74, 3084; WO-A-00/55927およびM.Bernius et al., Adv.Mater., 2000, 12, No.23, 1737参照)。

40

【0016】

上記で示したように、アクティブマトリックス有機発光装置(AMOLEDs)は公知であり、電子発光画素およびカソードが、個々の画素および透明なアノードを制御するためのアクティブマトリックス回路を含むガラス基板上に蒸着される。これらの装置における光は、アノードおよびガラス基板を貫通して観察者に向かって放射されるが(いわゆる

50

底面発光型)、電子発光層内に生成した光の実質的な部分はアクティブマトリクス回路に吸収される。透明なカソードを有する装置(いわゆる「上面発光型」装置)はこの問題を解決するために開発されてきた。透明カソードは、次の特性を有しなければならない。

【0017】

透明性

導電性

装置の電子発光層のLUMOへの効率的な電子注入のための低仕事関数の電子輸送層(もし、存在するなら)

しかしながら、非常に薄い厚さで透明な導電性材料は非常に少ない。1つのそのような材料はインジウム錫酸化物(ITO)であり、公知文献に開示された透明カソードの例としては、Appl. Phys. Lett 68, 2606, 1996に開示されたMgAg/ITOおよびJ. Appl. Phys. 87, 3080, 2000に開示されたCa/ITOが挙げられる。

10

【特許文献1】米国特許6,664,730号明細書

【非特許文献1】Appl. Phys. Lett 68, 2606, 1996

【非特許文献2】J. Appl. Phys. 87, 3080, 2000

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

これらの例において、第1の薄い金属層(MgAgの場合の金属合金)は電子注入を提供する。しかしながらこの層の薄さは横方向の導電性がよくない。ITO層は、高い厚さで透明性を保持し、カソードの横方向の導電性を改良するので、必要となれる。

20

【0019】

しかしながら、ITOは、スパッタリングの高エネルギープロセスによって蒸着されるので、蒸着する層に損傷をもたらす可能性がある。これに加えて、ITOの代替の制限によって透明性導電材料の独立した層を設ける必要性がないことが望まれる。

【0020】

バス-バーは導電層の導電性を高める公知の方法であり(例えば、US6,664,730)、活性領域から離れた金属の厚さを提供する。しかしながら、これらバス-バーが透明でなければ、底面発光型AMOLEDのアクティブマトリクス回路と同様に、上面発光装置におけるその使用は画素の発光領域を減らすことが極めて明らかである。

30

【課題を解決するための手段】

【0021】

電子発光組成物のインクジェット印刷は、パターン化された装置を形成する安価で効率的な方法である。EP-A-0880303に開示されるように、インクジェット印刷によって電子発光材料が蒸着される画素を規定するウェルを形成するフォトリソグラフィーの使用を伴っている。本発明の発明者は、バス-バーを得るためにパターン化された金属層が蒸着され得る構造を提供するウェルを規定するレジストバンクを利用することによって発光領域を減少させることなく上面発光装置におけるこれら薄いカソード層の導電性を高める問題を解決した。ウェルを規定するフォトレジスト上の金属層の蒸着は、透明カソードの横方向の導電性を高める。この金属層はフォトレジスト材料の上のみ覆うので、発光領域はこれによって減少しない。しかも、金属層はインクジェットのためのウェルを形成するために使用されたフォトレジストのマスクとして機能でき、また、ウェル形成バンクの上に良好な連続性を提供する。

40

【0022】

したがって、本発明の第1の側面においては、複数の画素を有する上面発光型ディスプレイ装置が提供される。前記装置は、

基板上に形成されたアノード、

ウェルを規定する層であって、前記ウェルを規定する層の厚さは蒸発マスクのスペーサーとして機能するには不十分な層、

50

前記複数の画素を形成するために前記ウェルを規定する層の各ウェル中の前記アノード上に形成される有機半導体層、

前記ウェルを規定する層の上面上に形成された金属層、および

前記ウェルを規定する層の上面上の電子発光層と金属層の上に蒸着されるように蒸着された透明カソード層を含む。

【0023】

前記ウェルを規定する層の上面上に形成された金属層は、それが接触する透明カソード層の導電性を高めることができるバス・バーを提供する。この金属層によって提供されたバス・バーは、前記ウェルを規定するバンクの存在のために非発光となっている装置の領域に蒸着されるので、画素の発光領域を減らさないで透明カソード層の導電性を高めることができる。

10

【0024】

上面上の金属は、適切な導電性を有する金属であり得、適切な例は当業者に自明である。好ましい例としては、アルミニウムとクロムが挙げられる。金属は、当業者に自明な任意の手段によってウェルを規定するフォトレジストの上面上に蒸着される。例えば、金属は熱蒸発によって蒸着される。通常、この層の厚さは0.1~1 μmである。

【0025】

ウェルを規定する層は適切なフォトマスクを使用してパターン化されたフォトレジストから形成することができる。あるいは、ウェルを規定する層は、湿式または乾式エッチングプロセスによってウェルを規定する層を形成するためにパターン化され得るエッチング可能な材料、特にエッチング可能なポリイミドである。好ましくは、ウェルを規定する層はフォトレジストである。

20

【0026】

好ましい実施態様において、金属層およびウェルを規定する層は自己規定である。言い換えると、金属層がウェルを規定する層のパターニングに使用したマスクと同じマスクからパターニングされる。これは製造工程を簡易化することができ、発光領域の減少を最小化することを保証するように追加の位置合わせは必要ない。

【0027】

透明カソードは、それを通過する少なくともある程度の光の通路を許容する低仕事関数の導電性材料を有する。例えば、透明カソードは、少なくとも20%の光透過率、好ましくは少なくとも30%の光透過率、より好ましくは少なくとも50%の光透過率、最も好ましくは少なくとも60%の光透過率を有することができる。透明カソードは導電性材料の単一層または複数層を有することができる。特に好ましい透明カソードの配置は次のとおりである。

30

(a) 電子発光層に接触して透明になるほど十分に薄い低仕事関数金属。好ましい低仕事関数金属は3.5 eV以下、好ましくは3.2 eV以下、最も好ましくは3.0 eV以下の仕事関数を有する。この範囲の仕事関数を有するアルカリ土類金属、特に、バリウムまたはカルシウムが特に好ましい。この低仕事関数材料は、電子発光層に対して何ら損傷を与えない熱的または電子ビーム蒸発のような相対的に低エネルギーのプロセスによって蒸着される。

40

(b) 薄い金属層でキャップ化された誘電体材料の薄い層。好ましい誘電体材料は、金属酸化物またはフッ化物、好ましくはフッ化物である。好ましい金属カチオンはアルカリまたはアルカリ土類金属である。特に好ましくは、リチウム、ナトリウム、カルシウムおよびバリウムのフッ化物である。透明性を保持する限り、任意の薄い金属層、例えば、アルミニウムが前記誘電体層をキャップ化する機能を果たす。

【0028】

通常、適切に選択されたカソード層が20 nmまで透明性を保持する。好ましい厚さはカソード材料自体に依存する。例えば、厚さ14 nmのMg-Al合金の形成によって30%以上の透明性が得られる。適切な透明性のカソード材料の例は、例えば、米国特許第5,703,436および5,707,745に開示されるように当業者に周知である。

50

【0029】

ウェルを規定する層の形成のために使用される材料は、当業者に公知の任意の適切な技術、例えば、スピンコートにより基板上に蒸着される。ウェルを規定する層の厚さは、インクジェット印刷プロセスの手段によって電子発光材料が蒸着されるウェルの境界を規定するに十分な高さであり、前記ウェルを規定する層の表面上の金属層と電子発光層の上面の間で薄いカソード材料が破壊するリスク生じる程高くはない。したがって、通常、ウェルを規定する層は電子発光層の厚さの1.5～5倍、好ましくは電子発光層の厚さの1.5～4倍、最も好ましくは電子発光層の2～3倍である。ウェルを規定する層がフォトレジストである場合、任意のフォトレジスト材料、例えば、感光性ポリイミド（例えば、EP-A-0880303参照）などから形成されることができる。好ましくは、使用されるフォトレジストはポジ型フォトレジストである。

10

【0030】

有機電子発光層は、1または2以上の有機発光材料を含むことができる。2以上の有機発光材料が存在する場合、これらは独立した層、区別された層または1つの層の中の前記材料の混合として蒸着されることができる。任意の有機発光材料が電子発光層に使用される。適切な例としては、ポリ-フェニレン-ビニレン（PPV）およびこの誘導体のようなポリ（アリーレンビニレン）（WO-A-90/13148参照）、ポリフルオレン誘導体（例えば、A.W. Grice, D.D.C. Bradley, M.T. Bernius, M. Inbasekaran, W.W. Wu, および E.P. Woo, Appl. Phys. Lett. 1998, 73, 629, WO-A-00/55927 および Bernius et al., Adv. Materials, 2000, 12, No. 23, 1737）、特に、2,7-結合9,9ジアルキルポリフルオレナルまたは2,7-結合9,9ジアリールポリフルオレン、ポリスピロフルオレン、特に、2,7-結合ポリ-9,9-スピロフルオレン、ポリナフチレン誘導体、ポリインデノフルオレン誘導体、特に、2,7-結合ポリインデノフルオレン、およびポリフェナントレニル誘導体が挙げられ、引用文献の内容は本明細書に組み込まれる。

20

【0031】

電子発光材料は、ウェルを規定する層およびパターン化された金属層によって規定されるウェル中にインクジェット印刷により蒸着される。電子発光材料に使用されるインクジェット組成物は、少なくとも1つの溶媒、少なくとも1つの電子発光材料および任意の添加剤（例えば、組成物の粘性、沸点などを改良する添加剤）を含む。インクジェット印刷用の適切な電子発光組成物は、例えば、EP0880303およびWO01/16251に開示されるように当業者に明らかである。適切な溶媒は、例えば、アルキルまたはアルコキシ置換ベンゼン、特にポリアルキルベンゼンが挙げられ、2または3以上のアルキル置換基が環を形成することができる。

30

【0032】

電子発光層の厚さは重要ではない。層の正確な厚さは、電子発光層の材料および装置の他の成分のような要因によって変化する、しかしながら、通常、電子発光層の厚さ（2以上の層がある場合は合わせた厚さ）は、1～250nm、好ましくは50～120nmである。

40

【0033】

本発明の有機電子発光装置が形成される基板、このような装置に通常使用されるものであり、この例としては、ガラス、石英、Si、GaAs、ZnSe、ZnS、GaPおよびInPの結晶基板および透明プラスチックが挙げられる。これらのうち、ガラス基板が特に好ましい。

【0034】

正孔注入電極は、電子発光装置におけるこの目的のために通常使用される任意の材料から形成されることができる。適切な材料の例としては、錫がドーブされたインジウム酸化物（ITO）、亜鉛がドーブされたインジウム酸化物（IZO）、インジウム酸化物、錫酸化物および亜鉛酸化物が挙げられ、このうちITOが特に好ましい。正孔輸送電極の厚

50

さは、正孔輸送層および装置の他の成分の種類に応じて変化する。通常、電極は、50ないし500nm、特に50ないし300nmの厚さを有する。

【0035】

好ましい実施態様において、ウェルを規定する層の壁は、基板に垂直な面と前記壁の面が0度より大きくなるようなポジ型のプロフィールを有する、これは連続性を確保する(すなわち、電子発光層およびウェルを規定するフォトレジスト層の上面を共に覆うカソード層の破損がない)。

【0036】

さらに好ましい実施態様において、ウェルを規定する層の周囲とウェルを規定するフォトレジスト層の上面に形成される金属層の周囲の間にはずれが存在する。この構成は、ウェルを規定する層とインクジェット印刷された組成との接触各のようなウェルを規定する層の特性、親水性などは電子発光材料でウェルの充填を最大化するために選択される。

10

【0037】

OLEDは、湿気および酸素の存在で劣化する傾向にあり、したがって、湿気及び酸素の侵入に対する障壁を提供するために、透明カソードの上を覆う透明カプセルを提供することが好ましい。適切な透明カプセルとしては、基板に接着されたガラス層、湿気または酸素の侵入に対してねじれた通路を形成するために結合するプラスチックとセラミック材料の交互の層を含む堆積が挙げられる。

【0038】

本発明の他の実施態様においては、複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置の製造方法が提供され、前記方法は次の工程を含む。

20

(a) 基板上にアノードを蒸着する工程、

(b) パターン化される絶縁層を蒸着する工程であって、前記パターン化される絶縁層の厚さは、工程(a)で蒸着されるアノード層上で、蒸発マスクのためのスペーサーとして機能するに十分な厚さである工程、

(c) 工程(b)で形成されるパターン化される絶縁層の上面上に金属層を蒸着する工程、

(d) パターン化される絶縁層から形成されるウェルの望ましいパターンを有するウェルを規定する層、および前記ウェルをきて規定する層の上面にパターン化された金属層を形成するために、工程(c)で蒸着された金属層およびパターン化される絶縁層をパターン化する工程、

30

(e) インクジェット印刷法によって工程(d)で形成された各ウェル中のアノード層の上に有機電子発光層を蒸着して複数の画素を形成する工程、および

(f) 前記ウェルを規定するフォトレジストの上面上の電子発光層と金属層の上に透明カソード層を蒸着する工程。

【0039】

パターン化される絶縁層の形成のために使用される材料は、ウェルを規定する層を形成するために適切なフォトマスクを使用して処理されるフォトレジストであることができる。あるいは、ウェルを規定する層は、湿式エッチングまたは乾式エッチングによってウェルを規定する層を形成するためにパターン化されるエッチング可能な材料であり、特に、エッチング可能なポリイミドである。

40

【0040】

好ましくは、アノードはスパッタリングによって蒸着される。ウェルを規定する層、通常ポジ型フォトレジストは、フォトレジスト材料のスピンコートによって蒸着される。次いで、金属層はフォトレジスト層上の金属に熱蒸発によって形成される。本発明の好ましい実施態様において、パターン化は、前記金属層上にポジ型フォトレジストを最初に蒸着する工程、マスクによってUV露光し、洗浄することによって形成された第2のフォトレジスト層をパターン化する工程、パターン化された第2フォトレジスト層によって形成されたマスクによって露出された金属層を酸またはアルカリで処理することにより露出部をエッチングする工程および次いで、パターン化された第2のフォトレジスト層および前

50

記金属層の残りの部分によって保護されていないウェルを規定する第1のフォトリソ層の部分をUV露光してウェルを規定するレジスト層を形成するによって達成される。

【0041】

電子発光材料の溶液は、装置の画素を形成するためにインクジェット装置によって形成された装置の各ウェル内に蒸着される。薄い透明なカソード層が電子発光層の上に蒸着され、熱蒸着または電子ビーム蒸着のような適切な蒸着手段によってウェルを規定するフォトリソ層の上面に金属層が蒸着される。

【0042】

図2に示されるように、アクティブマトリクス回路およびアノードを有するガラス基板1上にスピコートによってウェルを規定するレジスト層2を形成するためにポジ型のフォトリソ層、アルミニウムまたはクロムのような導電性金属の熱蒸着によって形成される金属層3、およびパターン形成レジスト層4を形成するためにスピコートによって蒸着されるフォトリソ層が蒸着される。

10

【0043】

図3は、上記によって製造されたパターン形成レジスト層4がパターン化されたレジスト層5を形成するために、マスクを通じてUV露光され、溶媒で洗浄される方法を示している。

【0044】

図4に示されるように、金属層3が酸またはアルカリで処理されてエッチングされ、次いでパターン化された金属層6を形成する。パターン化されたレジスト層5はポジ型マスクとして機能し、金属層3は、パターン化された金属層6を形成するためにパターン化されたレジスト層によって露出部のみがエッチングされる。

20

【0045】

次いで、図5に示されるように、装置はUV露光され、パターン化されたレジスト層5およびウェルを規定するレジスト層2をUV露光される。パターン化された金属層6はウェルを下層の規定するレジスト領域をUV露光から保護するためにマスクとして機能する。次いで、装置の洗浄によってパターン化されたレジスト層を完全に洗い流し、ウェルを規定するレジスト層2はウェルを規定するレジスト層7を形成するためにパターン化される。

【0046】

図6に示されるように、ウェルを規定するレジスト層7およびパターン化された金属層6によって規定されたウェル内電子発光材料8がインクジェットにより印刷される。電子発光材料8を蒸着するために使用されるインクジェット組成物は、少なくとも1つの溶媒、少なくとも1つの電子発光材料および任意の添加物（例えば、組成物の粘性、沸点などを改良するための添加物）である。インクジェット印刷のための電子発光組成物の成分は、例えば、EP0880303およびWO01/16251に開示されるように当業者に明らかである。

30

【0047】

好ましいインクジェット組成物の成分としては、次のものが挙げられる。

【0048】

電子発光材料：ポリ(p-フェニレンビニレン)のようなポリ(アリーレンビニレン)、ポリフルオレン、特に2,7-結合9,9ジアルキルポリフルオレンまたは2,7-結合9,9-ジアリールポリフルオレンのようなポリアリーレン、ポリスピロフルオレン、特に2,7-結合ポリ-9,9-スピロフルオレン、ポリインデノフルオレン、特に2,7-結合ポリインデノフルオレン、ポリフェニレン、特にアルキルまたはアルコキシ置換ポリ1,4-フェニレンなどの共役ポリマー。上記ポリマーは、例えば、Adv.Mater.200012(23)1737-1750およびその引用文献に開示されている。

40

【0049】

溶媒：アルキルまたはアルコキシ置換ベンゼン、特に、2以上のアルキル置換基が結合

50

して環を形成するポリアルキルベンゼン。

【0050】

電子発光材料のインクジェット蒸着による画素の形成後、透明カソード9が基板上に蒸着される。透明カソードは単一の導電性金属または複数層を含むことができる。特に好ましい透明カソードとしては、次のものが挙げられる。

【0051】

電子発光層に接触する透明となるのに十分に薄い低仕事関数の金属。好ましい低仕事関数の材料は、3.5 eV以下、好ましくは3.2 eV以下、最も好ましくは3.0 eV以下の仕事関数を有する。この範囲の仕事関数を有するアルカリ土類金属、特に、バリウムまたはカルシウムが特に好ましい。薄い低仕事関数の材料は、電子発光層8に損傷を与えない熱または電子ビーム蒸発のような相対的に低エネルギープロセスによって蒸着され得る。

10

【0052】

薄膜金属層によってキャップされた用電材料の薄い層。好ましい誘電材料は、金属酸化物またはフッ化物、好ましくはフッ化物である。好ましい金属カチオンは、アルカリまたはアルカリ土類金属である。特に好ましいものは、リチウム、ナトリウム、カルシウムおよびバリウムのフッ化物である。任意の金属層、例えば、アルミニウムは、それが透明性を保持する限り誘電層として機能することができる。

【0053】

透明カソード9は通常追加の層でキャップされる。これは、OLEDは湿気と酸素の存在により劣化しやすく、湿気および酸素の侵入に対して障壁を提供するために透明カソード上に透明カプセル層を提供するのが望ましいからである。適切な透明カプセル層としては、基板1上に接着された透明カプセル、または湿気または酸素の侵入の曲がりくねった通路を形成するプラスチックとセラミック層の交互層を含む障壁堆積層が挙げられる。

20

【0054】

当業者に理解されるように、ウェルを規定する層2は露出された領域がパターン化されるようにポジ型レジストでなければならず、次いでUV露光される。一方で、パターン形成層4は、パターン化されたレジスト層5に形成のためにそれぞれポジ型またはネガ型フォトリソグラフィからポジ型またはネガ型マスクの使用のために形成される。しかしながら、パターン化されたレジスト層5の除去のために層4はポジ型フォトリソグラフィで形成され、層2のパターニングは単一の露光および洗浄工程で行われることが望ましい。

30

【0055】

図示の簡潔化のために、図2~7において示されるウェルは垂直の壁を有している。しかしながら、個々の画素領域を規定するウェルの壁は図8に示されるようにポジ型の断面、すなわち角は0より大きいことが好ましい。これは、電子発光材料8およびパターン化された金属層6上のカソード層9の連続性(破損がない)ことを保証するのに役立つ。

【0056】

しかしながら、他の好ましい実施態様においては、個々の画素を規定するウェルの壁はネガ型の断面、すなわち、角は0より小さい。この実施態様において、厚いカソード層9はウェルの端部において破損しないように蒸着されるべきである。この厚さにおける透明性を保持する材料の1種は、透明導電性酸化物(TCOs)、特に、インジウム錫酸化物およびインジウム亜鉛酸化物である。しかしながら、カソード層9はTCO単独からなることができるが、TCOは相対的に高い仕事関数を有し、したがって、カソード層9はさらにTCOの蒸着前に、電子発光層8上に蒸着された低仕事関数の金属の薄層を含む。この薄い金属層はウェルの端部で破断し、電子発光材料8上の薄い金属層とパターン化された金属層6の間に物理的な接触をもたらさない。しかしながら、これらの電氣的接続はTCO層によって形成されることができる。

40

【0057】

図8に示される構造は、パターン化された金属層6はウェルを規定する層7を規定し、自己規定されたパターン化された金属層とウェルを規定する層をもたらす上記から得られ

50

る。この例において、金属層 6 の表面特性は、インクジェット液滴のための高いエネルギー表面から適切な表面処理によって選択され、ウェルに流れ込む（金属層 6 の表面に残留するものに対して）正確に蒸着されるインクジェット液滴の質を最大化する。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、図 9 は、ずれ 0 がウェルを規定する層の周囲と画素領域におけるパターン化された金属層の周囲の間に提供される。当業者に理解されるように、層 2 のパターン化のためのプロセスの一部としてウェルを規定する層が UV 光に照射されないように、パターン化された金属層 6 によって提供されるマスク効果に加えて（あるいは、その代わりに）ずれ 0 をマスクの使用によって形成することができる。あるいは、ウェルを規定するレジスト層の露光領域のごく一部が溶解するように、ポジ型フォトリソとウェルを規定するレジスト層 2 を溶解する溶媒の選択によって、ずれ 0 が形成される。

10

【 0 0 5 9 】

繰り返すと、ウェルを電子発光材料 8 で充填するのを最大化するために、ウェルを規定する層 7 とインクジェット印刷電子発光組成物の接触角、親水性などのような特性が選択される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 】 従来の底面発光型有機発光装置を示す。

【 図 1 b 】 従来の上面発光型有機発光装置を示す。

【 図 2 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 1 工程を示す。

20

【 図 3 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 2 工程を示す。

【 図 4 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 3 工程を示す。

【 図 5 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 4 工程を示す。

【 図 6 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 5 工程を示す。

【 図 7 】 本発明の上面発光有機装置の製造の第 6 工程を示す。

【 図 8 】 本発明の上面発光有機装置の 1 つの部分構造を示す。

【 図 9 】 本発明の上面発光有機装置の他の 1 つの部分構造を示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

- 1 ガラス基板
- 2 ウェルを規定するレジスト層
- 3 金属層
- 4 パターン形成レジスト層
- 5 パターン化されたレジスト層
- 6 パターン化された金属層
- 7 ウェルを規定するレジスト層
- 8 電子発光材料
- 9 透明カソード

30

1 0 2 基板

1 0 4 アノード層

40

1 0 6 正孔輸送層

1 0 8 電子発光層

1 1 0 カソード層

1 1 1 金属缶

1 1 2 バンク

1 1 3 接着剤

1 1 8 電池

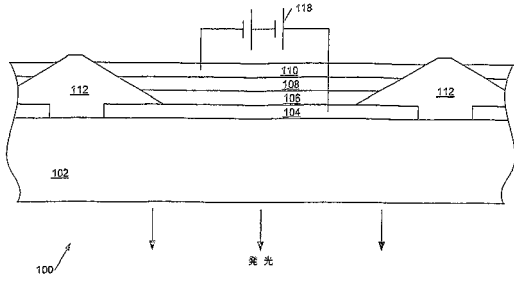
1 5 2 電子発光画素

1 5 4 接続線

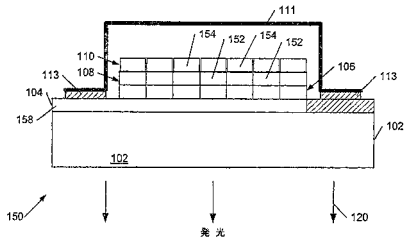
1 5 8 アノード線

50

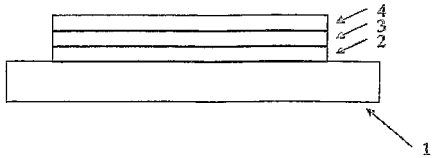
【 図 1 】



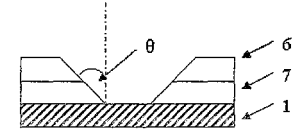
【 図 1 b 】



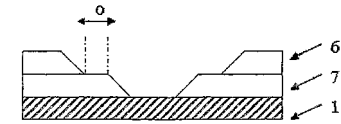
【 図 2 】



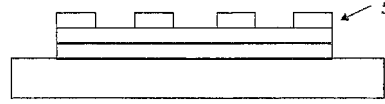
【 図 8 】



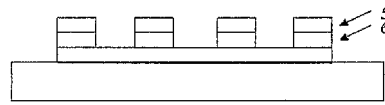
【 図 9 】



【 図 3 】



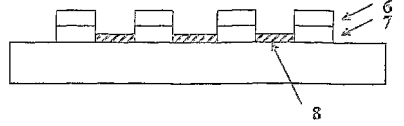
【 図 4 】



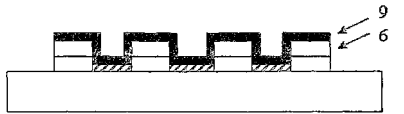
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【手続補正書】

【提出日】平成20年1月24日(2008.1.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置であって、前記装置は、

基板上に形成されたアノード、

ウェルを規定する層であって、前記ウェルを規定する層の厚さは蒸発マスクのスペーサーとして機能するには不十分な厚さである層、

前記複数の画素を形成するために前記ウェルを規定する層の各ウェル内のアノード上に形成された有機電子発光層、

電子発光層および前記ウェルを規定する層の上部表面上の金属層の両者の上に形成されるように蒸着された透明カソード層から構成され、

前記金属層および前記ウェルを規定する層は自己規定され、前記金属層は前記ウェルを規定する層のパターニングに使用されたマスクと同じマスクからパターニングされることを特徴とする上面発光ディスプレイ装置。

【請求項2】

前記有機電子発光層はインクジェット印刷によって蒸着されたパターン化された層である請求項1に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項3】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属はアルミニウムおよびクロムから選択される請求項1に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項4】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属は熱蒸発によって蒸着される請求項1ないし3のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項5】

前記ウェルを規定する層の表面上の金属層の厚さは0.1～1μmである請求項1ないし4のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項6】

前記ウェルを規定する層は適切なフォトマスクを使用してパターン化されたフォトレジストまたはパターン化されたエッチング可能な材料からウェルを規定する層を形成する湿式または乾式エッチングプロセスによって形成される請求項1ないし5のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項7】

前記ウェルを規定する層はフォトレジストから形成される請求項6に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項8】

前記透明カソードは、少なくとも部分的に光が透過する通路を与える低仕事関数の導電性材料を含む請求項1ないし7のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項9】

前記透明カソードは、電子発光層に接触して透明となるに十分な薄い低仕事関数の金属を含む請求項1ないし8のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項10】

前記低仕事関数の金属は3.5eV以下の仕事関数を有する請求項9に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項11】

前記低仕事関数の金属はアルカリ土類金属である請求項 9 または 10 に記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 12】

前記誘電材料は、金属酸化物または金属フッ化物である請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 13】

前記誘電材料は、アルカリまたはアルカリ土類金属カチオンである請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 14】

前記ウェルを規定する層を形成するために使用される材料はスピンコートにより基板に蒸着される請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 15】

前記ウェルを規定する層は前記電子発光層の厚さの 1.5 ~ 5 倍の厚さを有する請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 16】

前記有機発光材料は、ポリ(アリーレンビニレン)誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリスピロフルオレン誘導体、ポリナフチレン誘導体、ポリインデノフルオレン誘導体およびポリフェナントレニル誘導体から選択される 1 または 2 以上の共役ポリマーである請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 17】

前記電子発光材料は、前記ウェルを規定する層および前記パターン化された金属層で定義されるウェル中にインクジェット印刷によって蒸着される請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 18】

前記ウェルを規定する層の壁は、前記基板に垂直な面と前記壁の間の角度が 0° より大きくなるようなボジ型の断面を有する請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 19】

前記ウェルを規定する層の周囲と前記ウェルを規定するフォトレジストの上部面上に形成された金属層の周囲の間にずれ(隙間)がある請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 20】

湿気および酸素の侵入を防ぐために前記透明カソード上に透明キャップが供給される請求項 1 ないし 19 のいずれかに記載の上面発光ディスプレイ装置。

【請求項 21】

複数の画素を有する上面発光ディスプレイ装置の製造方法であって、前記方法は、

(a) 基板上にアノードを蒸着する工程、

(b) パターン化可能な絶縁層を蒸着する工程であって、前記パターン化可能な絶縁層の厚さは、前記工程(a)で蒸着された前記アノード層上における蒸発マスクのためのスペーサーとして機能するには不十分な厚さである工程、

(c) 前記工程(b)で形成されたパターン化可能な絶縁層の上面上に金属層を蒸着する工程、

(d) パターン化可能な絶縁層から形成されるウェルの望ましいパターンを有するウェルを規定する層並びに前記ウェルを規定する層の上面上のパターン化された金属層を形成するために、前記工程(c)で蒸着された金属層および前記パターン化可能な絶縁層をパターンニングする工程、

(e) 前記電子発光層および前記ウェルを規定するフォトレジスト層の上面上に金属層の両者の上に透明カソード層を蒸着する工程を含む方法。

【請求項 22】

前記パターン化された絶縁層を形成するために使用する材料は、前記ウェルを規定する層

を形成するために適切なフォトマスクを使用して処理されるフォトレジストである請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記パターン化された絶縁層を形成するために使用する材料は、湿式エッチングまたは乾式エッチング処理により前記ウェルを規定する層を形成するためにパターン化されるエッチング可能な材料である請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記パターン化可能な絶縁層の表面上の金属層は、前記パターン化可能な絶縁層上に前記金属の熱蒸着または電子ビーム蒸着によって形成される請求項 2 1 ないし 2 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 5】

前記アノードはスパッタリングの手段によって蒸着される請求項 2 1 ないし 2 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 2 6】

パターン化が、前記金属層上にポジ型フォトレジストを最初に蒸着する工程、マスクによって UV 露光し、洗浄することによって形成された第 2 のフォトレジスト層をパターン化する工程、パターン化された第 2 フォトレジスト層によって形成されたマスクによって露出された金属層を酸またはアルカリで処理することにより露出部をエッチングする工程および次いで、パターン化された第 2 のフォトレジスト層および前記金属層の残りの部分によって保護されていないウェルを規定する第 1 のフォトレジスト層の部分を UV 露光してウェルを規定するレジスト層を形成する工程によって達成される請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 7】

電子発光材料の溶液が、前記装置のからインクジェット装置によって形成される装置の各ウェル中に蒸着される請求項 2 1 ないし 2 6 のいずれかに記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/001793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L51/52 H01L27/32		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 08, 6 August 2003 (2003-08-06) -& JP 2003 123988 A (SEIKO EPSON CORP), 25 April 2003 (2003-04-25) abstract; figures 1,2,5 paragraphs [0031] - [0040], [0048], [0049]	1-3, 5-17, 19-33, 35,37
X	US 2005/057151 A1 (KUWABARA HIDEAKI) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraphs [0038] - [0043], [0069] - [0071], [0156] - [0166], [0198] - [0207]; figures 17a,b	1-3, 6-14,22, 23, 25-28, 30-33,37
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the International filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 August 2006		Date of mailing of the international search report 01/09/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bakos, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2006/001793

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/001546 A1 (YAMAGUCHI MASARU) 6 January 2005 (2005-01-06) paragraphs [0061] - [0065], [0079] - [0081]; figure 33 -----	1,3, 6-14, 19-23, 26,30
P,X	US 2005/127828 A1 (CHUNG JIN-KOO ET AL) 16 June 2005 (2005-06-16) paragraphs [0057], [0080] - [0086], [0099] - [0105]; figures 18-22b -----	1,2,6,7, 9-11,22, 23, 25-27, 29, 31-33,37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2006/001793

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2003123988 A	25-04-2003	NONE	
US 2005057151 A1	17-03-2005	AU 2003260959 A1 CN 1692679 A WO 2004026002 A1	30-04-2004 02-11-2005 25-03-2004
US 2005001546 A1	06-01-2005	CN 1575058 A GB 2401711 A JP 2004335389 A TW 232700 B	02-02-2005 17-11-2004 25-11-2004 11-05-2005
US 2005127828 A1	16-06-2005	CN 1645979 A JP 2005166662 A	27-07-2005 23-06-2005

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/10 (2006.01) H 0 5 B 33/10

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100114465
 弁理士 北野 健

(72)発明者 スミス, ユアン
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー リミテッド, アイピー デパートメント内

(72)発明者 ヤング, ウィリアム
 イギリス国 シービー3 6ディーダブリュ ケンブリッジシャイア, キャンボーン, キャンボーン ビジネス パーク, ビルディング 2020, シーディーティー リミテッド, アイピー デパートメント内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC12 CC14 CC23 CC45 DD03 DD27 DD44Y DD60
 DD61 DD89 DD95 DD97 EE42 FF15 FF19 GG04 GG05 GG08
 GG12