

(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2012-204261

(P2012-204261A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

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

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-69661 (P2011-69661)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年3月28日 (2011. 3. 28)		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	森山 孝志
			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 CC05 CC32 DD89
			DD90 EE03

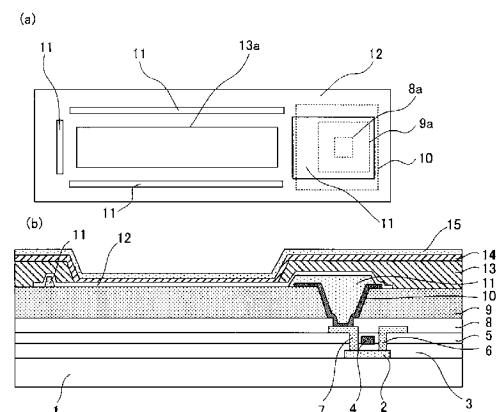
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子からの光取り出し効率を向上させることができると共に、コントラストを向上させることができる有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】基板上に、駆動回路と、接続孔を有する平坦化層と、駆動回路と電氣的に接続され、駆動回路上から前記接続孔を通して平坦化層上まで設けられた接続中継層と、平坦化層上と接続中継層上に前記接続孔を覆って設けられ、上面が平坦化され端部がテーパを有する凸形状の樹脂層と、樹脂層の上面に沿った平坦部を有し前記テーパに沿った斜面を有するように樹脂層を覆い、かつ平坦化層上で接続中継層と電氣的に接続された第1電極と、発光領域を規定する隔壁と、第1電極上に設けられた有機EL層と、有機EL層上に設けられた第2電極と、を有することを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に、
駆動回路と、
前記駆動回路上に設けられ接続孔を有する平坦化層と、
前記駆動回路と電氣的に接続され、前記駆動回路上から前記接続孔を通して前記平坦化層上まで設けられた接続中継層と、
前記平坦化層上と前記接続中継層上に前記接続孔を覆って設けられ、上面が平坦化され端部がテーパを有する凸形状の樹脂層と、
前記樹脂層の上面に沿った平坦部を有し前記テーパに沿った斜面を有するように前記樹脂層を覆い、かつ前記平坦化層上で前記接続中継層と電氣的に接続された第 1 電極と、
発光領域を規定する隔壁と、
前記第 1 電極上に設けられた有機 EL 層と、
前記有機 EL 層上に設けられた第 2 電極と、
を有することを特徴とする有機 EL 表示装置。

【請求項 2】

前記樹脂層全体が、前記平坦化層上に形成された前記接続中継層上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL 表示装置。

【請求項 3】

前記隔壁が、少なくとも前記平坦部と前記斜面を覆っていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の有機 EL 表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）素子を配置した有機 EL 表示装置に関し、特に光取り出し効率の向上、及びコントラストの向上を可能とする有機 EL 表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL 素子の課題として、光取り出し効率が悪いことが知られている。これは、有機 EL 素子では発光層から様々な方向へ出射された光の一部が、有機 EL 層と電極構造や封止構造等の界面において各層の屈折率の違いにより全反射され、素子外部に取り出されないまま隔壁等に吸収され減衰するためである。この課題を解決する技術として、特許文献 1 では、有機 EL 素子を取り囲むように光反射層を形成することで、有機 EL 素子中を全反射しながら平面方向に導波した光を基板上面方向（光取り出し側）へ反射させて取り出す技術が開示されている。

【0003】

また、基板上面へ光が出射される上面取り出し型の有機 EL 素子を TFT（薄膜トランジスタ）回路と接続して駆動する有機 EL 表示装置では、TFT 回路と電極を接続する必要がある。特許文献 2 では、TFT 回路上から絶縁膜に設けられた接続孔の内壁に沿って電極を設け TFT 回路と電極を電氣的に接続する技術が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2004-119197 号公報

【特許文献 2】特開 2001-312223 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 では、反射性金属からなり基板上面方向への反射斜面を有する光反射層をエ

エッチング法により形成することが示されているが、金属層をエッチングすることにより面内で均一なテーパ形状を得るのは難しい。また、エッチングによって得られた金属反射斜面は表面が荒れているため、基板上面への光反射率が低くなるという問題がある。

【0006】

特許文献2では、絶縁膜の接続孔の内壁が傾斜領域を有するため、この接続孔の内壁に沿って設けられる電極は斜面を有することになる。このため、この斜面で外光反射が起こり、コントラストが悪化するという問題がある。

【0007】

そこで、本発明は、有機EL素子からの光取り出し効率を向上させることができると共に、コントラストを向上させることができる有機EL表示装置の提供を目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、基板上に、
駆動回路と、
前記駆動回路上に設けられ接続孔を有する平坦化層と、
前記駆動回路と電氣的に接続され、前記駆動回路上から前記接続孔を通して前記平坦化層上まで設けられた接続中継層と、
前記平坦化層上と前記接続中継層上に前記接続孔を覆って設けられ、上面が平坦化され端部がテーパを有する凸形状の樹脂層と、
前記樹脂層の上面に沿った平坦部を有し前記テーパに沿った斜面を有するように前記樹脂層を覆い、かつ前記平坦化層上で前記接続中継層と電氣的に接続された第1電極と、
発光領域を規定する隔壁と、
前記第1電極上に設けられた有機EL層と、
前記有機EL層上に設けられた第2電極と、
を有することを特徴とする有機EL表示装置を提供するものである。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、有機EL素子からの光取り出し効率を向上させることができ、コントラストを向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の有機EL表示装置の画素の一例を示す図である。
【図2】本発明の有機EL表示装置の画素の他の例を示す図である。
【図3】本発明の有機EL表示装置の画素の他の例を示す図である。
【図4】従来の有機EL表示装置の画素の概要断面図である。
【図5】本発明の有機EL表示装置の平面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。本明細書で特に図示又は記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知又は公知技術を適用できる。

40

【0012】

図5は本実施形態の有機EL表示装置の平面模式図である。基板51上に形成された表示装置周辺には、走査信号ドライバー52、情報信号ドライバー53及び電流供給源54からなる周辺回路が配置され、それぞれゲート線と呼ばれるX方向配線、データ線と呼ばれるY方向配線、及び電源線に接続される。走査信号ドライバー52はゲート線を順次選択し、これに同期して情報信号ドライバー53から画像信号が印加される。ゲート線とデータ線の交点にはマトリクス状に画素55が配置されている。

【0013】

図1は本実施形態に係る有機EL表示装置の画素の一例を示しており、(a)は上面拡

50

大図、(b)は概要断面図である。図1は図5の画素55の中の一つに対応する。

【0014】

1は基板であり、Siやガラスやプラスチック基板等が好適に用いられる。基板1上には半導体層2が設けられ、この上にゲート絶縁膜3を介してゲート電極4が設けられている。半導体層2は一般にアモルファスシリコン薄膜やポリシリコン薄膜が用いられる。ゲート絶縁膜3はSiO₂等の無機材料、ゲート電極4はMoやMo合金等が好適に用いられる。半導体層2にはソース領域・ドレイン領域(不図示)が設けられ、ゲート絶縁膜3、層間絶縁膜5に設けたコンタクトホールによりソース電極6、ドレイン電極7が形成されている。層間絶縁膜5はSiO₂やSiN等、ソース電極6・ドレイン電極7の配線材料としてはアルミニウムやアルミニウム合金等が好ましく用いられる。このように、基板上には、半導体層2、ゲート絶縁膜3、ゲート電極4、層間絶縁膜5、ソース電極6、ドレイン電極7からなり、有機EL素子をアクティブに駆動する駆動回路が形成されている。駆動回路としては、TFT(薄膜トランジスタ)が好適に用いられる。駆動回路上に設けられた保護膜8は駆動回路を水分等の劣化要因から保護するためのものであり、SiN等が好適に用いられる。

10

【0015】

駆動回路、特に配線層をなすソース電極6・ドレイン電極7は、一般には膜厚が数百nm程度であり凹凸を生じる。この凹凸は有機EL素子の発光特性に影響を与えるため、これを平坦化するために平坦化層9が設けられている。保護膜8と平坦化層9には、ドレイン電極7と第1電極12を電気的に接続するための接続孔(コンタクトホール)が設けられている。平坦化層9は感光性樹脂等の有機材料が好ましく用いられ、平坦化の効果を出すために、膜厚は0.5μm以上5.0μm以下が好ましく用いられる。

20

【0016】

10は接続中継層であり、保護膜8と平坦化層9の接続孔を介してドレイン電極7と接続中継層10が接続されている。接続中継層10はドレイン電極7と電気的に接続され、ドレイン電極7上から保護膜8と平坦化層9の接続孔を通して平坦化層上まで設けられている。本発明では、樹脂層11で平坦化層9の接続孔を覆う構成をとるため、ドレイン電極7と第1電極12の電気的接続を確実にを行うために接続中継層10が設けられている。接続中継層10は導電性を有する材料であれば公知の材料を用いることができる。

30

【0017】

11は樹脂層であり、平坦化層9上と接続中継層10上には平坦化層9の接続孔を覆い、かつ上面が平坦化され端部がテーパ(順テーパ構造)を有するように凸形状の樹脂層11が形成されている。樹脂層11は感光性樹脂を塗布し、フォトリソプロセスにて露光、現像することで形成され、端部のテーパを容易に均一な形状にすることができる。

【0018】

12は第1電極であり、樹脂層11のテーパに沿った斜面を有するように樹脂層11を覆って第1電極12が形成されている。これにより、第1電極12の斜面が平坦化され、有機EL素子中の平面方向に導波した光が第1電極の斜面で散乱されずに反射されるため基板上面への光反射率を高めることができる。また、樹脂層11の上面に沿った平坦部を有するように樹脂層11を覆って第1電極12が形成されている。これにより、外光が第1電極12の上面で反射されるため平坦化層9の接続孔で反射されない。更に、第1電極12は平坦化層上で接続中継層10の露出した領域と接することにより、確実に駆動回路と第1電極12の電気的接続が実現される。第1電極12は、基板上面への光取り出しのため、AgやAl等の反射性金属やその合金等が好ましく用いられる。有機EL層14へのキャリア注入性を高めるため、金属層にITO等の酸化膜を積層した形態も好ましく用いられる。第1電極12の形成方法としては、スパッタリング法が好ましく用いられ、平滑で高い光反射率の膜を得ることができる。なお、第1電極12と第2電極15は、一方を陽極とし他方を陰極とする。

40

【0019】

50

13は隔壁であり、隔壁開口部13aによって発光領域を規定するように隔壁13が形成されている。隔壁13は例えば少なくとも第1電極12の平坦部と第1電極12の斜面を覆うように形成される。このように形成すると、樹脂層11のテーパ部が発光するのを防止でき、かつ樹脂層11のテーパ部において有機EL層14への電流集中が回避できる点でより好ましい。

【0020】

第1電極上には、有機EL層14が形成されている。有機EL層14は発光層を含む単層又は複数の層からなる積層体である。例えば正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層からなる4層構成や、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる3層構成等が挙げられる。有機EL層14を構成する材料（有機発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、電子注入材料等）は、公知の材料を使用することができる。また、発光層に赤色発光材料、緑色発光材料、青色発光材料を形成することでカラー表示が可能となる。

10

【0021】

有機EL層上には、第2電極15が形成されている。第2電極15は基板上面への光取り出しのため、光透過性又は半透過性の特性を有する電極材料が好ましく選択される。

【0022】

また、図1には図示していないが、有機EL表示装置が水分や酸素に影響されて劣化しないように、封止構造を設けても良い。封止構造としては、封止膜を形成した構造や別体の封止筐体を張り合わせた中空封止構造を用いることもできる。

【0023】

図1に示す構造により本発明の二つの効果が発現する。一つ目の効果は光取り出し効率の向上である。この効果は、発光領域を取り囲むように形成された樹脂層11の画素開口側のテーパ構造上に第1電極12が形成されることで反射斜面となり、画素開口内で発生した有機EL発光の一部が吸収、減衰することなく基板上面方向へ取り出されることにより発現する。本実施形態の第1電極12がなす反射斜面は、樹脂層11による均一なテーパ形状に制御され、第1電極12の斜面が平坦化されるため良好な光反射率が得られ、光取り出し効率が向上する。また、樹脂層11のテーパは容易に均一な形状にできるため、樹脂層11を覆う第1電極12の斜面も容易に平坦化できる。よって、生産性の高いプロセスで平坦化された第1電極12の斜面を形成できる。なお、樹脂層11は、図1に示す形態に限定されず、有機EL素子を取り囲む配置としても良いし、テーパの角度、形状等を変えても良い。

20

【0024】

二つ目の効果はコントラストの向上である。有機EL表示装置のコントラスト、特に明環境でのコントラストは、黒表示のレベルを下げることで向上する。一般に、黒レベルを下げるために円偏光板を用い、表示装置表面からの反射による位相変化を利用して外光が再び外部に出ないように遮断する技術が用いられている。黒レベルを上昇させる要因の一つが平坦化層9の接続孔の傾斜領域からの外光反射である。傾斜領域で生じた外光反射は偶数回反射であり、好適な位相変化から外れてしまうため、外部に取り出され黒レベルの上昇につながる。また、円偏光板を用いない場合でも、傾斜領域に斜め方向から入射した光が反射されて正面方向に向かい、正面方向のコントラストの低下の要因になってしまう。図4は従来の有機EL表示装置の概要断面図である。図4の有機EL表示装置では平坦化層9の接続孔の傾斜領域に反射性の第1電極12が形成されているため、この傾斜領域で起こる偶数回反射あるいは正面方向への反射を遮断できず、コントラストが悪化してしまう。一方、本発明の有機EL表示装置では平坦化層9の接続孔の表面を樹脂層11で埋めており、接続孔の上部は平坦化されている。この平坦化された表面に第1電極12が形成されている。このため、外光は第1電極で反射され、第1電極12で反射された外光は円偏光板によって遮断される。よって、黒レベルが向上し、コントラストの向上が図られる。また、円偏光板を用いない場合でも、第1電極12の平坦面で反射されるため、斜め方向に入射した光は正反射によって斜め方向に向かい、正面方向に出てくることが抑制されるので、正面方向におけるコントラストが向上する。

30

40

50

【0025】

図2及び図3は、本発明の有機EL表示装置の画素の他の例であり、それぞれ(a)は上面拡大図、(b)は概要断面図である。図2は接続中継層10上の樹脂層11の端部が接続中継層10の内側にある構成である。図3は接続中継層10が画素開口とその周辺の樹脂層11と重なる領域まで延伸されている構成、即ち樹脂層11全体が、平坦化層上に形成された接続中継層上に形成されている構成である。効率良く第1電極12の斜面に光を導波させ反射させて素子外部に取り出す観点からすると、発光領域と樹脂層11の間に接続中継層10の段差が生じない図3の構成にするのがより好ましい。

【0026】

〔実施例〕

本実施例では、図1の有機EL表示装置を製造した。

【0027】

基板1としてガラス基板上に低温ポリシリコン形成技術を用いてTFT駆動回路を作製した。駆動回路を備え、保護膜の接続孔8aが設けられた基板を平坦化するために感光性ポリイミドからなる平坦化層9を形成した。平坦化層9にはフォトリソプロセスにより接続孔9aを形成した。平坦化層9の厚さは2 μ mとした。

【0028】

次に、接続中継層10としてITOをパターン形成した。接続中継層10はドレイン電極7と電氣的に接続され、ドレイン電極7上から保護膜8と平坦化層9の接続孔を通して平坦化層上まで形成した。ITOの膜厚は100nmとした。

【0029】

続いて、感光性ポリイミドからなる樹脂層11を形成し、フォトリソプロセスにより、平坦化層9の接続孔を覆う位置と画素開口を取り囲む配置にパターンニングした。このようにして、平坦化層上と接続中継層上に平坦化層9の接続孔を覆って設けられ、上面が平坦化され端部がテーパを有する凸形状の樹脂層11を形成した。樹脂層11は平坦化層9の上面からの厚さが0.8 μ mであった。

【0030】

次に、第1電極12として、Ag合金(膜厚100nm)とITO(膜厚10nm)を連続スパッタした後、フォトリソプロセスにてパターンニングした。このようにして、樹脂層11の上面に沿った平坦部を有し樹脂層11のテーパに沿った斜面を有するように樹脂層11を覆い、かつ平坦化層上で接続中継層10と電氣的に接続された第1電極12を形成した。

【0031】

続いて、第1電極12の平坦部と第1電極12の斜面を覆うように感光性ポリイミドからなる隔壁13をパターン形成した。

【0032】

次に、第1電極上と隔壁上に、有機EL層14として正孔輸送層／赤色発光層／電子輸送層からなる赤色EL層、正孔輸送層／緑色発光層／電子輸送層からなる緑色EL層、正孔輸送層／青色発光層／電子輸送層からなる青色EL層を真空蒸着法にて形成した。赤色EL層、緑色EL層、青色EL層はシャドウマスクを用いて画素毎に塗り分け形成した。

【0033】

続いて、有機EL層上に、第2電極15としてAg合金をスパッタリング法にて形成した。膜厚は透光性を得るため15nmとした。

【0034】

最後に、ガラスキャップを接着して中空封止構造の有機EL表示装置を得た。

【0035】

〔比較例〕

本比較例では、図4の有機EL表示装置を製造した。実施例1と同様のプロセスで接続孔を設けた平坦化層9まで形成した。

【0036】

次に、第１電極１２として、Ａｇ合金（膜厚１００ｎｍ）とＩＴＯ（膜厚１０ｎｍ）を連続スパッタした後、フォトリソプロセスにてパターンニングした。続いて、感光性ポリイミドからなる隔壁１３をパターン形成した。その後、この基板上に、実施例１と同様に有機ＥＬ層１４と第２電極１５を形成し、ガラスキャップを接着して中空封止構造の有機ＥＬ表示装置を得た。

【００３７】

上記実施例及び比較例の有機ＥＬ表示装置の表示面側にディスプレイ用の円偏光板を取り付けた状態で、駆動手段を用いて駆動した。実施例の正面輝度は比較例よりも向上しており、実施例では樹脂層１１と第１電極１２によって構成された反射斜面によって光取り出し効率が向上していることが確認できた。また、実施例の明環境でのコントラストは比較例よりも向上していた。比較例では平坦化層９の接続孔の傾斜領域からの外光反射があり、実施例では樹脂層１１によって接続孔が平坦化された効果が確認できた。

【００３８】

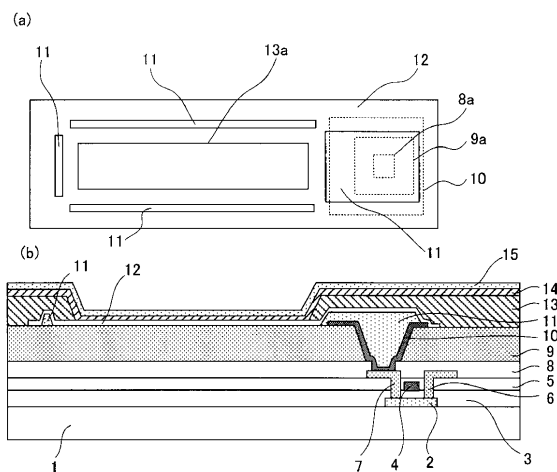
以上、本発明によれば、有機ＥＬ表示装置において、光取り出し効率の向上とコントラストの向上が同時に達成される。

【符号の説明】

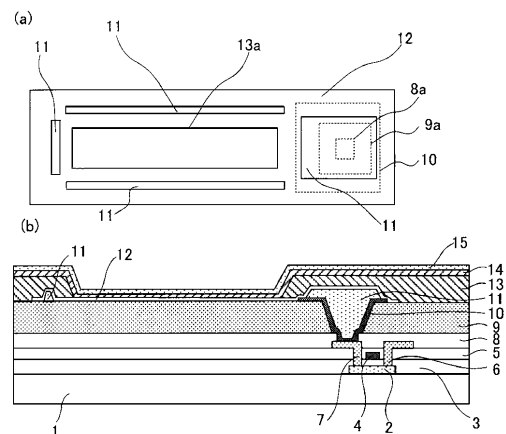
【００３９】

１：基板、２：半導体層、３：ゲート絶縁膜、４：ゲート電極、５：層間絶縁膜、６：ソース電極、７：ドレイン電極、８：保護膜、８ａ：保護膜の接続孔、９：平坦化層、９ａ：平坦化層の接続孔、１０：接続中継層、１１：樹脂層、１２：第１電極、１３：隔壁、１３ａ：隔壁開口部、１４：有機ＥＬ層、１５：第２電極、５１：基板、５２：走査信号ドライバー、５３：情報信号ドライバー、５４：電流供給源、５５：画素

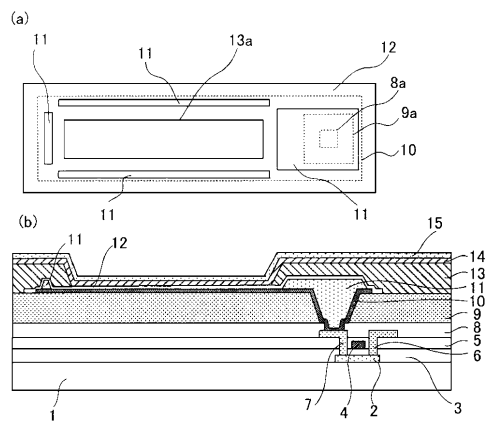
【図１】



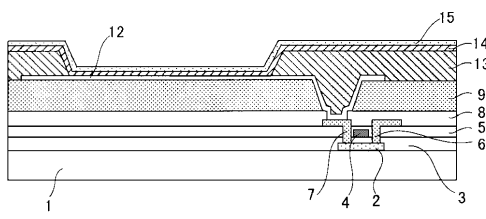
【図２】



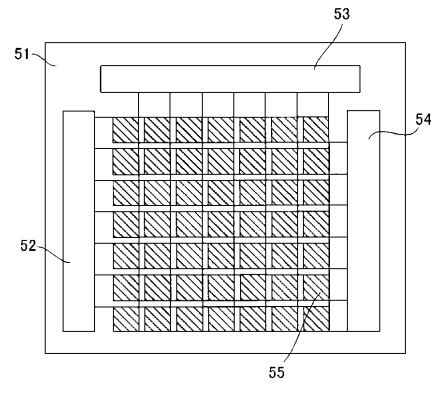
【図 3】



【図 4】



【図 5】



专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2012204261A	公开(公告)日	2012-10-22
申请号	JP2011069661	申请日	2011-03-28
[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	森山孝志		
发明人	森山 孝志		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/22.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC32 3K107/DD89 3K107/DD90 3K107/EE03		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够提高从有机EL元件的光提取效率并改善对比度的有机EL显示装置。驱动电路，在基板上具有连接孔的平坦化层，和电连接至驱动电路并从驱动电路通过连接孔设置到平坦化层的连接中继层。凸状树脂层设置在平坦化层和连接中继层上，以覆盖连接孔并具有平坦的上表面和锥形端部；以及沿着树脂层的上表面的平坦部。覆盖树脂层以沿着锥度具有斜率并且与平坦化层上的连接中继层电连接的第一电极，限定发光区域的分隔壁并设置在第一电极上一种有机EL显示装置，包括：形成的有机EL层；以及设置在有机EL层上的第二电极。[选
型图]图1

