

(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2004-47316

(P2004-47316A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/06

H05B 33/10

H05B 33/14

F I

H05B 33/06

H05B 33/10

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-204085 (P2002-204085)

(22) 出願日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

(74) 代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

(72) 発明者 村尾 有剛

大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号

シャープ株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 CC05 DB03 FA02

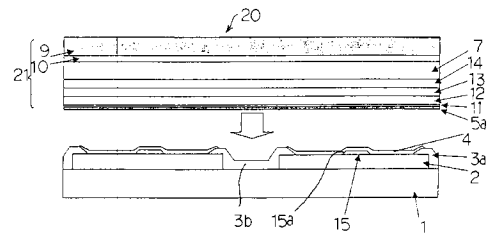
(54) 【発明の名称】 有機LED素子とその製造方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】転写法を用いても高精細なパターンの形成が可能な有機LED素子とその製造方法および表示装置を提供する。

【解決手段】有機LED素子は、基板上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む有機層と、第2電極とがこの順に形成され、第1電極が、基板の表面に配設され少なくとも1つの導電性突起を表面に有する電極パッドと、絶縁性接着層を介して電極パッドに接着され、導電性突起と電氣的に接続された電極層とからなる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に、第 1 電極と、少なくとも発光層を含む有機層と、第 2 電極とがこの順に形成され、第 1 電極が、基板の表面に配設され少なくとも 1 つの導電性突起を表面に有する電極パッドと、絶縁性接着層を介して電極パッドに接着され、導電性突起と電氣的に接続された電極層とからなる有機 L E D 素子。

【請求項 2】

基板が、表面に取り出し配線を備え、絶縁性接着層が、取り出し配線を覆うように電極パッドと電極層との間に配設された請求項 1 に記載の有機 L E D 素子。

【請求項 3】

導電性突起は、電極パッド表面に対して順テーパ状に形成された側面を有する請求項 1 に記載の有機 L E D 素子。

【請求項 4】

導電性突起は、電極パッド表面に放射状に分枝した形状に形成された請求項 1 に記載の有機 L E D 素子。

【請求項 5】

導電性突起は、電極パッド表面に十字型または星型に形成された請求項 4 に記載の有機 L E D 素子。

【請求項 6】

電極層は、厚さが 10 nm 以下の Al の薄膜からなる請求項 1 に記載の有機 L E D 素子。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の有機 L E D 素子を表示パネルに用いた表示装置。

【請求項 8】

基材フィルム上に、少なくとも発光層を含む有機層と電極層とを有する転写層を形成し、この転写層を基板上に転写し、それによって基板上に電極層で挟持された有機層を有する有機 L E D 素子を形成するに際し、表面に導電性の突起を有する電極パッドを基板上に形成し、電極パッドと転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着し、それによって導電性突起と電極層とを電氣的に接続する工程を含むことを特徴とする有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 9】

基板が、取り出し配線を表面に有し、電極パッドと転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着する工程が、絶縁性接着剤を、取り出し配線および電極パッドを含んだ基板の表面または転写層の電極層に塗布し、電極パッドと転写層の電極層とを接着する工程を備えた請求項 8 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 10】

電極層は、基板の表面に平行する方向の電気抵抗が、電流のリークが発生しない程度に高まるような厚さの薄膜で形成される請求項 8 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 11】

導電性突起が、電極パッドの表面と転写層の電極層とを接着するときに、絶縁性接着剤を電極パッドから周囲に分散させる側面を有する形状に形成される請求項 9 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 12】

導電性突起が、電極パッド表面に対して順テーパ状に形成された側面を有するように形成される請求項 8 または 11 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 13】

導電性突起が、電極パッドの表面に放射状に分枝した側面を有するように形成される請求項 8 または 11 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

【請求項 14】

導電性突起が、リフトオフを用いて形成される請求項 8 に記載の有機 L E D 素子の製造方法。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、転写法を用いて製造される有機LED素子とその製造方法および表示装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

有機エレクトロルミネッセンス現象を利用した有機LED素子を表示パネルに用いた有機LED表示パネルが表示装置として開発されている。有機LED素子は、少なくとも一方が透光性である一対の電極（第1および第2電極）の間に、少なくとも有機物による発光層（必要に応じてホーリ注入輸送層、電子注入輸送層等を含み、以下、有機層と称する）を挟持し、TFT駆動回路等とともに基板上に形成されてなる。このような有機LED素子からなる有機LED表示パネルは、低電圧駆動によって高輝度の発光が可能であることから盛んに研究が行われている。

10

【0003】

有機LED素子の形成方法としては、マスク蒸着法やインクジェット法等が提案されている。しかしながら、マスク蒸着法では大型基板へのパターンの蒸着が困難であるという問題がある。また、インクジェット法では、大型基板に有機LED素子を形成する場合に、長時間を要し、生産性が低下する等の問題がある。

【0004】

そこで、大型基板に有機LED素子を形成する際の作製時間を大幅に短縮することが可能なパターンの形成方法として、転写法が提案されている（特開平9-167684号公報、特開平10-208881号公報、特開平11-237504号公報、特開平11-260549号公報、特開2000-12216号公報、特開2000-77182号公報、特開2001-130141号公報および特開2001-195012号公報等参照）。

20

【0005】

上記の転写法は、通常、PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム等から構成される基材フィルム上に、転写層、すなわち有機層や電極等の転写すべき薄膜層を、蒸着法、スピンコート法またはスパッタ法等で形成し、次に基材フィルム上に転写層が形成された転写フィルムを、転写層が基板に接するように基板に貼り付け、基材フィルム側からレーザー光や熱線等を照射し、それによって局所化された熱で転写層を基板上に転写する方法である。

30

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

転写法を用いて有機LED素子を作成する場合、有機層のみを転写し電極を後から形成する方法、電極も含めて転写する方法等が考えられる。

有機層のみからなる転写層を転写する場合は、有機層の融点が比較的低いので、転写によるパターンニングは比較的きれいに出来る。しかし、有機層を形成した後から電極を形成するため、工程が多くなるという問題がある。さらに、基板上に予め電極をパターンニングする際、電極のエッチングによって電極および基板の表面の酸化等が生じやすく、特性の低下につながるという問題点があった。

40

【0007】

一方、転写層に電極も含めた転写フィルムを形成し、この転写層を転写する場合には、電極のエッチングが不要になるので基板表面における酸化は避けられる。しかし、転写フィルムの表面にある電極と基板との接合界面には、加熱により容易に溶ける、融点が比較的低い層がないので、加熱のパターン通りに転写を行うことができない。したがって、基板上に転写されたパターンにかすれ等が生じ、適正に転写できる転写条件の範囲が極めて狭くなるという問題点があった。

【0008】

50

この発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、転写法を用いても高精細なパターンの形成が可能な有機LED素子とその製造方法および表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明によれば、基板上に、第1電極と、少なくとも発光層を含む有機層と、第2電極とがこの順に形成され、第1電極が、基板の表面に配設され少なくとも1つの導電性突起を表面に有する電極パッドと、絶縁性接着層を介して電極パッドに接着され、導電性突起と電氣的に接続された電極層とからなる有機LED素子が提供される。

【0010】

すなわち、絶縁性接着層の接着力によって電極パッドと電極層とは互いに引き付けられ、この接着力によって導電性突起の表面と電極層とは、電氣的に接続される。導電性突起の表面と電極層とは、互いの電氣的接続部位において、接着層が介在しないので、互いの電氣的接続は強固なものになる。

【0011】

この発明の別の観点によれば、基材フィルム上に、少なくとも発光層を含む有機層と電極層とを有する転写層を形成し、この転写層を基板上に転写し、それによって基板上に電極層で挟持された有機層を有する有機LED素子を形成するに際し、表面に導電性の突起を有する電極パッドを基板上に形成し、電極パッドと転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着し、それによって導電性突起と電極層とを電氣的に接続する工程を含むことを特徴とする有機LED素子の製造方法が提供される。

【0012】

すなわち、表面に電極層を含む転写層を形成し、基板上に形成された電極パッドの表面と転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着し、それによって導電性突起と転写層の電極層とを電氣的に接続するので、電極パッドと電極層とは、絶縁性接着層の接着力によって互いに引き付けられ、この接着力によって導電性突起の表面と電極層とは、電氣的に接続される。導電性突起の表面と転写層の電極層とは、互いの電氣的接続部位において、接着層が介在しないので、互いの電氣的接続は強固なものになる。

【0013】

したがって、基板上に第1電極を積層するに際し、従来のようにエッチングによって基板上に酸化を生じることなく、所望するパターンを形成できるので、電極も含めた転写層を形成し、この転写層を転写する場合にも、パターンのかすれ等を生じることがなく高精細なパターンの形成が可能になる。

【0014】

基板が、取り出し配線を表面に有し、電極パッドと転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着する工程が、絶縁性接着剤を、取り出し配線および電極パッドを含んだ基板の表面または転写層の電極層に塗布し、電極パッドと転写層の電極層とを接着する工程を備えているので、基板を含めて塗布されてなる絶縁性接着層により、リーク電流による隣接画素へのクロストークを低減できる。

【0015】

転写層を形成するに際し、電極層は、基板の表面に平行する方向の電気抵抗が、電流のリークが発生しない程度に高まるような厚さの薄膜で形成されるので、隣接画素へのリークによるクロストークを低減することが可能となる。例えば、電極層がAlの場合、厚さを10nm以下の陰極として形成することが好ましい。すなわち、絶縁性接着剤を転写層側に塗布する場合、転写層の全面的に塗布され、画素間にも転写層上の有機LED素子構造が形成される。しかし、転写層上の陰極を極めて薄い電極とすることにより、基板1に対して横方向の電気抵抗すなわち、基板1の表面と平行する方向の電気抵抗を高く設定することができるので、隣接画素へのリークによるクロストークを低減することが可能となる。

【0016】

10

20

30

40

50

導電性突起を電極パッド表面に複数個形成すれば、導電性突起を大きくかつ集中させることなく分散して配設することができるので、基板上の電極パッドから電極層へ流れる電流がより均一になるため、導電性突起を一つだけ形成した場合に比較して、1画素内での輝度むらを低減することが可能となる。

【0017】

導電性突起は、電極パッドの表面と転写層の電極層とを接着するときに、絶縁性接着剤を電極パッドから周囲に分散させる側面を有する形状に形成されるのが好ましい。このような導電性突起の形状としては、電極パッド表面に対して順テーパ状に形成された側面を有するもの、電極パッド表面に放射状に分枝した形状に形成されたもの、例えば、電極パッド表面に十字型または星型に形成されたものが挙げられる。

10

【0018】

電極パッド表面に対して順テーパ状に形成された側面を有する導電性突起では、転写層と基板との圧着時に導電性突起が押しのける接着剤が傾斜部に沿って流れやすくなり、接触不良を低減することが可能になる。

また、導電性突起を十字型または星型等の、放射状に分枝した形状に形成することによって、接触不良が低減できる。すなわち、丸型の突起や直線状の導電性突起では、輝度むらを低減させるためにある程度の面積が必要になるが、転写フィルムと基板との圧着時に導電性突起が押しのける接着剤が多量かつ局部的になるため、接触不良を起こしやすくなる。しかし、導電性突起を十字型または星型にすることにより、フィルム側と基板側の圧着時に、放射状の分枝間に接着剤が分散されるので、電極パッドの表面と電極層の間に絶縁性接着層を均一に形成でき、それによって輝度むらが低減できる。

20

さらに導電性突起が星型の場合には、放射状の分枝の数が増えるため、画素内の輝度斑が十字型にした場合に比べて、より低減することが可能となる。

【0019】

導電性突起が、リフトオフを用いて形成されるのが好ましい。リフトオフとは、半導体集積回路素子の製造において金属膜の配線を形成する際に、パッド上にレジストを用いてパターン形成を行い、次に、基板上の一面に金属膜を蒸着させる。そしてレジストパターンをレジスト剥離液により除去すると同時に、レジストパターン上に形成された金属膜も剥離除去することにより、レジストパターンのスペース部の基板上に金属膜のパターンを得るという方法である。このプロセスでは、レジストパターンをオーバーハング形状にすることによって、金属膜を蒸着させたときに、レジストパターンの側壁は金属膜で覆われないため、レジスト除去時にレジスト剥離液をレジスト膜中に浸透させることができる。このようなリフトオフを用いて導電性突起を形成すると、導電性突起のパターンをより精細なもので形成できるので、より複雑なパターンで導電性突起を形成することができ、輝度むらを低減することが可能になる。

30

【0020】

この発明の有機LED素子は、表示パネルに用いることによって表示装置を構成することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

40

以下、この発明の有機LED素子の構成およびその製造方法の実施形態を説明するが、この発明はこれらによって限定されない。

図1は、この発明の実施の一形態による有機LED素子の構成を示す正面断面図である。

【0022】

図1は、互いに同一構成を有し、絶縁膜3bによって隣接する2つの画素からなる有機LED素子20の一例である。

図1において、有機LED素子20は、基板1、電極パッド2、絶縁膜3(3aおよび3b)、絶縁性接着層4、陰極(第1電極)5、有機層6、陽極(第2電極)7および封止膜8から主に構成される。有機層6は、電子注入補助層11、電子輸送層12、発光層13およびホール輸送層14がこの順に積層されてなる。

50

基板 1 は、ガラス基板上に、有機 LED 素子の駆動用トランジスタ、データ書き込み用トランジスタ、データ保持用キャパシタおよび配線からなる TFT 回路部が形成された TFT 基板である。電極パッド 2 の上面には、導電性材料からなる導電性突起 15 が配設されている。

【0023】

図 2 は、図 1 の有機 LED 素子 20 を、図 1 の A - A 断面で示した平面図である。

図 2 に示すように、導電性突起 15 は、基板 1 の長手方向に沿って延びた、I 字状（直線状）のパターンで構成される。突起 15 は、側面に傾斜部 15a を有する（図 1）。基板 1 の上面には、導電性材料からなるスルホール（取り出し配線）16 が配設されている。

【0024】

図 3 は、図 1 の有機 LED 素子 20 の製造方法を説明するための正面断面図である。

図 3 に示すように、有機 LED 素子 20 は、基材フィルム 9 上に、転写補助層 10、陽極（第 2 電極）7、有機層 6 および陰極 5 となる電極層（第 1 電極）5a からなる転写層を有する転写フィルム 21 を形成し、この転写フィルム 21 を電極パッド 2 の上方から絶縁性接着層を介して基板 1 に張り合わせて接着し、転写層を基板 1 側に転写して形成される。電極パッド 2 と転写フィルム 21 とを絶縁性接着層を介して接着する工程は、絶縁性接着剤を、スルホール 16 および電極パッド 2 を含んだ基板 1 の表面および / または転写フィルム 21 の電極層 5a に塗布し、電極パッド 2 の表面と転写フィルム 21 の電極層 5a とが接着される。

【0025】

上記の転写層を構成する層構造としては、例えば、通常の有機 LED 素子に用いられる有機層と電極層を組み合わせた構造でよく、第 1 電極 / 有機層 / 第 2 電極の構造となる。また、有機層からの発光を外部に取り出すため、第 1 電極および第 2 電極の少なくとも一方は、透光性材料から構成される。なお、転写層の構成としては、基材フィルム 9 に対して順序はどちらでもよい。

転写フィルム 21 は基材フィルム 9 上に転写法により転写される転写層が形成されたものであり、必要に応じて基材フィルム 9 と転写層の間に転写補助層 10 が設けられる。

【0026】

基材フィルム 9 は、基板との密着性を高めるためにフレキシブルな材料が好ましい。このような材料としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリエステル、ポリエポキシ、ポリエチレン、ポリスチレン等の高分子材料があげられる。この中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネートが好ましい。基材フィルム 9 の厚さは、10 ~ 600 μm が好ましく、50 ~ 200 μm がより好ましい。

【0027】

発光層 13 は公知の方法で成膜することが可能であり、例えば、有機発光材料を真空蒸着法、EB 法、MBE 法等のドライプロセスで直接成膜することが可能である。また、例えば、有機発光層形成用塗液を用いて、スピンコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法等のウェットプロセスで成膜することが可能である。

【0028】

上記した有機発光層形成用塗液は、少なくとも発光材料を含有した溶液であり、一種類もしくは多種類の発光材料を含有していてもよい。また、その他にレベリング剤、発光アシスト剤、添加剤（ドナー、アクセプター等）電荷輸送剤、発光性のドーパント等が含有されていてもよい。

発光材料としては、有機 LED 素子用の公知の発光材料を用いることができる。このような発光材料には、低分子発光材料、高分子発光材料、高分子発光材料の前駆体等が挙げられる。

【0029】

以下にこれらの具体的な化合物を例示するが、本発明はこれらに限定されるものではない

10

20

30

40

50

。低分子発光材料としては、例えば、4、4'-ビス(2、2'-ジフェニルビニル)-
ビフェニル(DPVBi)等の芳香族ジメチリデエン化合物、5-メチル-2-[2-[
4-(5-メチル-2-ベンゾオキサジリル)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾール等
のオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニル)-4-フェニル-5-tert-ブチル
フェニル-1、2、4-トリアゾール(TZA)等のトリアゾール化合物、1、4-ビス
(2-メチスチリル)ベンゼン等のスチリルベンゼン化合物、チオピラジンジオキソ
誘導体、ベンゾキノ誘導体、ナフトキノ誘導体、アントラキノ誘導体等の蛍光性有機材
料、アゾメチン亜鉛錯体、(8-ヒドロキシノリナート)アルミニウム錯体等の蛍光性有
機金属化合物等が挙げられる。

【0030】

10

一方、高分子発光材料としては、例えば、ポリ(2-デシルオキシ-1、4-フェニレン)
(DO-PPP)、ポリ[2、5-ビス-[2-(N,N,N-トリエチルアンモニウム)エトキシ]-1、4-フェニル-アルト-1、4-フェニレン]ジプロマイド(P
PPP-NEt₃+)、ポリ[2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-5-メトキシ-1、
4-フェニレンビニレン](MEH-PPV)等が挙げられる。

【0031】

また、高分子発光材料の前駆体としては、ポリ(P-フェニレンビニレン)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(P-ナフタレンビニレン)前駆体(Pre-PNV)等が挙げられ
る。

溶剤としては上記発光材料を溶解または分散できる溶剤であればよく、例えば、純水、メ
タノール、エタノール、THF(テトラヒドロフラン)、クロロホルム、トルエン、キシ
レン、トリメチルベンゼン等があげられる。

20

【0032】

電荷輸送層は、正孔輸送層および/または電子輸送層からなり、それぞれ単層構造でも多
層構造でもよい。電荷輸送層は発光層材料と同様に公知の方法で成膜が可能である。

電荷輸送材料としては、公知の材料が使用可能である。以下にこれらの具体的な化合物を
示すが、本発明はこれに限定されるものではない。

正孔輸送材料としては、例えば、ポルフィリン化合物、N,N'-ビス-(3-メチルフ
ェニル)-N,N'-ビス-(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N,N'-ジ(ナフ
タレン-1-イル)-N,N'-ジフェニル-ベンジジン(NPD)等の芳香族第3級ア
ミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチルアミン化合物等の低分子材
料、ポリアニリン、3,4-ポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンサルフォネ
ート(PEDT/PSS)、ポリ(トリフェニルアミン誘導体)、ポリビニルカルバゾ
ール(PVCz)等の高分子材料、ポリ(P-フェニレンビニレン)前駆体、ポリ(P-ナ
フタレンビニレン)前駆体等の高分子材料前駆体が挙げられる。

30

【0033】

電子輸送材料としては、例えば、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、ベンゾ
キノ誘導体、ナフトキノ誘導体、フルオレノン誘導体等の低分子材料、ポリ[オキサ
ジアゾール]等の高分子材料が挙げられる。

また、溶剤としては発光材料の形成に使用する溶剤が使用可能である。

40

【0034】

電極材料は、公知の電極材料を用いることができ、特に限定されるものではない。陽極7
の電極材料としては、仕事関数が高い金属(Au, Pt, Ni, W等)もしくは透明電極
(ITO, ITO, SnO₂等)を用いることができる。陰極5の電極材料としては
、仕事関数の低い金属を少なくとも含有するもの(Ca, Ce, Cs, Rb, Ba, Al
, Mg:Ag合金、Al;Li合金)もしくは薄膜の絶縁層と金属電極の積層(LiF/
Al等)を用いることができる。

電極層5aの材料としては、AlやCu等の公知の材料が使用できる。形成される電極層
5aの厚さは、Alの場合は10nm以下、Cuの場合は20nm以下が好ましい。

【0035】

50

以下に、この発明の有機LED素子の製造方法の実施例を図3および図4を参照しながら説明する。

〔実施例1〕

有機LED素子20の製造方法の実施例を、図3を参照しながら説明する。

【0036】

まず、転写層を含む転写フィルム21を作製した。基材フィルム9として厚さ150μmのポリエチレンテレフタレートを用い、陽極7として酸化インジウムに10%の酸化亜鉛を含むIDIXOを150nmの厚さで形成した。IDIXOの成膜はDCマグネトロンスパッタ法を用い、スパッタガスとしては1%の酸素を含むArガスを使用した。

さらに転写層としてホール輸送材料であるNPD、発光層であるAlq₃をそれぞれ50nmの厚さで蒸着して有機層6を形成した。次いで、陰極5としてLiF/Alの層を、それぞれ1nm、150nmの厚さで抵抗加熱蒸着法により形成して転写フィルム21を作製した。

【0037】

次に、基板1上にエポキシ系樹脂を塗布して表面を平坦化した。この上に、電極パッド2と取りだし配線16(図2)をAlで形成し、電極パッド2上に導電性突起15(図2参照)をマスクパターンとAlの抵抗加熱蒸着で110nmの厚さに形成した。電極パッド2上の導電性突起15のエッジは、蒸着によりテーパ状に形成した。なお、リフトオフで導電性突起を形成した場合は、導電性突起15のエッジは、より垂直に近いテーパ状になる。

【0038】

次いで、絶縁性接着層4となる熱硬化性樹脂をインクジェット法で電極パッド2上に100nmの厚さで塗布した。

このようにして作製した基板1側のフィルムと転写フィルム21を張合わせ、加熱により熱硬化性樹脂(絶縁性接着層4)を硬化させた後、基材フィルム9を剥離し、封止膜8で覆った(図1参照)。

【0039】

基板1側のフィルムと転写フィルム21を張合わせた際、張合わせ時の圧力で、導電性突起15上の熱硬化性樹脂は横方向すなわち、電極パッド2の表面と平行する方向に押し流され、電極パッド2と陰極5は導電性突起15を介して電氣的に接続される。なお、基板1は、ガラス上に有機LED素子の駆動用トランジスタ、データ書き込み用トランジスタ、データ保持用キャパシタ、配線を形成したTFT基板を用いた。

【0040】

上記のように製造された有機LED素子20について、IDIXO側を+、Al側を-にして電圧を印加すると、IDIXOを通してAlq₃からの緑色発光が確認できた。

【0041】

〔実施例2〕

有機LED素子40の製造方法の実施例2を、図1、図4および図5を参照しながら説明する。

【0042】

まず、転写層を含む転写フィルム22を作製した。基材フィルム9として厚さ150μmのポリエチレンテレフタレートを用い、陽極7として酸化インジウムに10%の酸化亜鉛を含むIDIXOを150nmの厚さで形成した。IDIXOの成膜はDCマグネトロンスパッタ法を用い、スパッタガスとしては1%の酸素を含むArガスを使用した。

【0043】

さらに転写層としてホール輸送材料であるNPD、発光層であるAlq₃をそれぞれ50nmの厚さで蒸着して有機層6を形成した。次いで、陰極5としてLiF/Alの層を、それぞれ1nm、10nmの厚さで抵抗加熱蒸着法により形成した。

次いで、絶縁性接着層4となる熱硬化性樹脂4aをスピンコート法で陰極5上に100nmの厚さで塗布して転写フィルム22を作製した。

10

20

30

40

50

【0044】

次に、基板1上にエポキシ系樹脂を塗布して表面を平坦化した。電極パッド2と取りだし配線16(図5)をA1で形成し、電極パッド2上に導電性突起25(図5参照)をマスクパターンとA1の抵抗加熱蒸着で110nmの厚さに形成した。導電性突起25は、図5に示すように、複数個の十字型の突起を一直線上に配設した。

電極パッド2上の導電性突起25のエッジは、蒸着によりテーパ状に形成した。なお、リフトオフで導電性突起を形成した場合は、導電性突起25のエッジは、より垂直に近いテーパ状になる。

このようにして作製した基板1側のフィルムと転写フィルム22を張合わせ、加熱により熱硬化性樹脂4a(絶縁性接着層4)を硬化させた後、基材フィルム9を剥離し、封止膜8で覆った(図1参照)。

【0045】

なお、熱硬化性樹脂4aは転写フィルム22のフィルム全面に塗布されるので、転写後、隣の画素との間でも陽極7、有機層6および陰極5の積層が隣の画素までつながり、隣り合った画素の間で電流リークが生じる。しかし、この実施例2では、陰極5の膜厚を薄くしたので(すなわち、A1の層を10nmの厚さにしたので)、基板1に対して横方向の抵抗すなわち、基板1の表面と平行する方向の抵抗を高く設定することができ、それによってクロストークを低減することができる。

【0046】

基板1側のフィルムと転写フィルム21を張合わせた際、張合わせ時の圧力で、導電性突起25上の熱硬化性樹脂4aは横方向、すなわち、電極パッド2の表面と平行する方向に押し流され、電極パッド2と陰極5は導電性突起25を介して電氣的に接続される。

【0047】

十字型の導電性突起25を形成することによって、接着剤は十字型の中心より外側へ移動しやすくなり、接触面積が増えるので、画素内の輝度むらが減少する。また、複数の導電性突起25を設けることによって画素内の輝度むらが減少する。

【0048】

上記のように製造された有機LED素子40について、IDIXO側を+、A1側を-にして電圧を印加すると、IDIXOを通してA1q₃からの緑色発光が確認できた。

【0049】

〔実施例3〕

有機LED素子60の製造方法の実施例3を、図3および図6を参照しながら説明する。

【0050】

導電性突起の形状および塗布した熱硬化性樹脂4aの厚さが異なる以外は、実施例1と同様に転写フィルム21を作製した。すなわち、エポキシ系樹脂を用いて表面を平坦化しA1の電極パッド2を形成し、電極パッド2上に複数個の星型の導電性突起35を一直線上に配設した(図6参照)。次いで、熱硬化性樹脂4aを100nmの厚さでスピンコートにより形成した。

【0051】

基板1側のフィルムと転写フィルム21を張合わせ、互いに圧着した後、N₂雰囲気の中オープン中で加熱して熱硬化性樹脂4aを硬化させた。次いで、基材フィルム9を剥離し、封止膜8で覆った(図1参照)。

【0052】

導電性突起35を星型に形成することで、基板1側のフィルムと転写フィルム21を張合わせたときに、熱硬化性樹脂4aは、星型の中心より外側へ移動しやすくなり、導電性突起35の放射状の分枝間に容易に分散されるので、電極パッド2の表面と電極層5aの間に絶縁性接着層4を均一に形成できる。それにより、導電性突起35と電極パッド2の接触面積が増えるので、接触不良が低減され、画素内の輝度むらが減少する。

【0053】

上記のように製造された有機LED素子60について、IDIXO側を+、A1側を-に

して電圧を印加すると、I D I X Oを通してA 1 q₃からの緑色発光が確認できた。

【0054】

陰極5は、通常、1nm~200nmの薄膜で形成されるが、薄膜面に垂直方向に流れる電流は陰極5中を1nm~200nm流れるだけである。しかし、水平方向へ流れる電流が数μm~数十μmの距離を流れる場合、抵抗値は高く電流は流れにくくなる。したがって、1画素内でも、陰極5と電極パッド2が導電性突起で部分的に接続されている場合は、画素内の輝度むらが発生する。電極パッド2の大きさを単純に大きくした場合、導電性突起に押し流される接着剤の体積が増加し、圧着時に行き場が無くなった接着剤のため、接触不良の原因となる。

上記した実施例2および3では、導電性突起25および35が、小さくかつ分散して複数個形成されるので、基板1上の電極パッド2から陰極5へ流れる電流がより均一になるため、大きい導電性突起を1つだけ形成する場合に比較して、1画素内での輝度むらを低減することが可能となる。

【0055】

前記した実施例1~3では、導電性突起15, 25, 35の表面と電極層5aとは、互いの電氣的接続部位において、接着層が介在しないので、互いの電氣的接続は強固なものになる。

電極パッド2と転写フィルム21とを絶縁性接着層を介して接着する工程は、絶縁性接着剤を、スルホール16および電極パッド2を含んだ基板1の表面および/または転写フィルム21の電極層5aに塗布し、電極パッド2の表面と転写フィルム21の電極層5aとが接着されるので、基板1を含めて塗布されてなる絶縁性接着層4により、クロストーク電流はない。

【0056】

【発明の効果】

この発明では、基板上に形成された電極パッドの表面と転写層の電極層とを絶縁性接着層を介して接着し、それによって導電性突起と転写層の電極層とを電氣的に接続するので、電極パッドと電極層とは、絶縁性接着層の接着力によって互いに引き付けられ、この接着力によって導電性突起の表面と電極層とは、電氣的に接続される。導電性突起の表面と転写層の電極層とは、互いの電氣的接続部位において、接着層(絶縁性または導電性接着層)が介在しないので、互いの電氣的接続は強固なものになる。さらに、電極パッドと電極層とは、絶縁性接着層で接着されているので、リーク電流の発生を防止することができる。

【0057】

したがって、基板上に第1電極を積層するに際し、従来のようにエッチングによって基板上に酸化を生じることなく、所望するパターンを形成できるので、電極も含めた転写層を形成し、この転写層を転写する場合にも、パターンのかすれ等を生じることがなく高精細なパターンの形成が可能になる。

また、従来、陰極側から光を取り出すことはできなかったが、透明電極と薄い金属薄膜からなる電極層とを用いることによって、陰極側から光を取り出せる素子構成が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態による有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図2】図1の有機LED素子20の一方について、図1のA-A断面で示した平面図である。

【図3】図1の有機LED素子の製造方法を説明するため正面断面図である。

【図4】図1の有機LED素子の他の製造方法を説明するため正面断面図である。

【図5】図2の導電性突起の他の例を示す平面図である。

【図6】図2の導電性突起のさらに他の例を示す平面図である。

【符号の説明】

1 基板

10

20

30

40

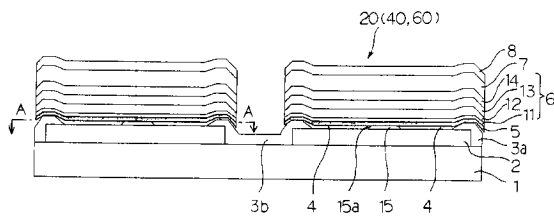
50

- 2 電極パッド
- 3 絶縁膜 (3 a および 3 b)
- 4 絶縁性接着層
- 4 a 熱硬化性樹脂
- 5 陰極 (第 1 電極、電極層)
- 5 a 電極層
- 6 有機層
- 7 陽極 (第 2 電極)
- 8 封止膜
- 9 ベースフィルム
- 10 転写補助層
- 15 導電性突起
- 15 a 傾斜部
- 16 スルホール (取り出し配線)
- 21 転写フィルム
- 22 転写フィルム
- 25 導電性突起
- 35 導電性突起
- 40 有機 L E D 素子
- 60 有機 L E D 素子

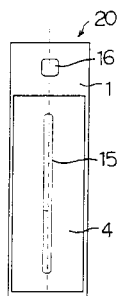
10

20

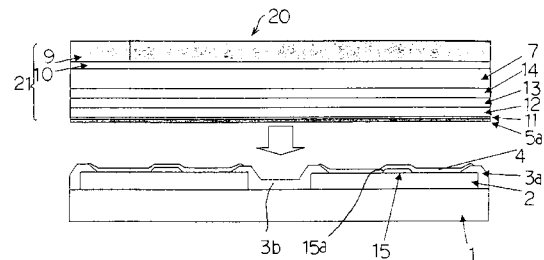
【 図 1 】



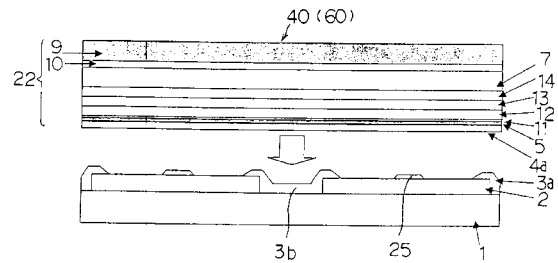
【 図 2 】



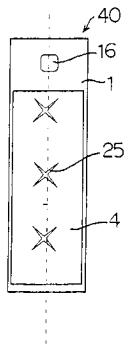
【 図 3 】



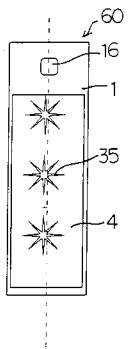
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	有机LED元件，其制造方法和显示装置		
公开(公告)号	JP2004047316A	公开(公告)日	2004-02-12
申请号	JP2002204085	申请日	2002-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	村尾有刚		
发明人	村尾 有刚		
IPC分类号	H05B33/06 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/06 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/CC05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD25 3K107/DD30 3K107/DD38 3K107/DD44X 3K107/DD44Y 3K107/DD91 3K107/FF04 3K107/FF15 3K107/GG00 3K107/GG09		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供即使通过使用转移方法也能够形成精确图案的有机LED元件，提供其制造方法和使用它的显示装置。解决方案：该有机LED元件通过在基板上形成第一电极和依次包括至少发光层和第二电极的有机层而构成。第一电极包括：电极垫，设置在基板的表面上并且在其表面上具有至少一个导电凸起；电极层通过绝缘粘合层粘附在电极垫上并电连接到导电凸起上。Z

