

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4139210号
(P4139210)

(45) 発行日 平成20年8月27日 (2008. 8. 27)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 5 B 33/10 (2006. 01)

H O 5 B 33/10

H O 1 L 51/50 (2006. 01)

H O 5 B 33/14 A

G O 9 F 9/30 (2006. 01)

G O 9 F 9/30 3 6 5 Z

H O 1 L 27/32 (2006. 01)

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-365349 (P2002-365349)
 (22) 出願日 平成14年12月17日 (2002. 12. 17)
 (65) 公開番号 特開2004-199942 (P2004-199942A)
 (43) 公開日 平成16年7月15日 (2004. 7. 15)
 審査請求日 平成17年3月10日 (2005. 3. 10)

(73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 100115794
 弁理士 今下 勝博
 (74) 代理人 100119677
 弁理士 岡田 賢治
 (72) 発明者 南野 裕隆
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地ロ
 ーム株式会社内

審査官 松田 憲之

(56) 参考文献 特開2001-351779 (JP, A
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極パターンの形成方法及び有機ELディスプレイパネル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板表面上に所望の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面に電極を成膜する電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上の電極と前記樹脂パターン上にない電極とを分離、絶縁化して前記所望の電極パターンを形成する電極パターンニング工程とを有することを特徴とする電極パターンの形成方法。

【請求項 2】

少なくとも透明基板上にアノード電極である透明電極、有機EL膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部を備えた有機ELディスプレイパネルの前記カソード電極の電極パターンの形成方法において、前記透明基板上に前記透明電極を成膜する透明電極成膜工程と、前記透明電極上に所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面に有機EL膜を成膜する有機EL膜成膜工程と、前記有機EL膜上の全面にカソード電極を成膜するカソード電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上のカソード電極と前記樹脂パターン上にないカソード電極とを分離、絶縁化して前記所望のカソード電極の電極パターンを形成するカソード電極パターンニング工程とを有することを特徴とする電極パターンの形成方法。

【請求項 3】

少なくとも透明基板上にアノード電極である透明電極、有機EL膜及びカソード電極を順

10

20

次積層した発光素子部を備えた有機ＥＬディスプレイパネルの前記カソード電極の電極パターン形成方法において、前記透明基板上に前記透明電極を成膜する透明電極成膜工程と、前記透明電極上の全面に有機ＥＬ膜を成膜する有機ＥＬ膜成膜工程と、前記有機ＥＬ膜上に所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面にカソード電極を成膜するカソード電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上のカソード電極と前記有機ＥＬ膜上のカソード電極とを分離、絶縁化して前記所望のカソード電極の電極パターンを形成するカソード電極パターンニング工程とを有することを特徴とする電極パターンの形成方法。

【請求項４】

10

前記電極パターンニング工程又は前記カソード電極パターンニング工程において、前記樹脂を熱又は紫外線により収縮させることを特徴とする請求項１、２又は３記載の電極パターンの形成方法。

【請求項５】

前記樹脂パターンニング工程において、前記樹脂パターンは前記樹脂を印刷又は塗布することによって形成したものであることを特徴とする請求項１、２、３又は４記載の電極パターンの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、回路基板の製造プロセスの一工程である電極パターンニング方法に関する。さらに低分子、高分子及びハイブリットタイプの有機ＥＬディスプレイにおいて、カソード電極の電極パターンの形成方法及びその電極パターンを備えた有機ＥＬディスプレイに及ぶ。

【０００２】

【従来の技術】

電界発光素子として、有機ＥＬ（ＥＬ；エレクトロルミネッセンス）層をアノード電極とカソード電極とで挟んだ構成の有機ＥＬ素子が知られている。有機ＥＬ素子の電極構造としては、大きく分類してセグメントによるキャラクタ表示を行なう電極構造とマトリクスによるドット表示を行なう電極構造とがある。例えばキャラクタ表示を行なう電極構造を採用した電界発光素子としては、透明基板の上にキャラクタ形状部及び外部との接続配線にパターンニングされたアノード電極が形成され、透明基板及びアノード電極の上に有機ＥＬ層が形成され、この有機ＥＬ層の上にアノード電極の接続配線との重なりを避けるようにカソード電極が形成されている。

30

【０００３】

従来はカソード電極の電極パターン形成方法として、所望の電極形状が開口されたメタルマスクを用いて電極材料を蒸着することにより形成されている。しかし、キャラクタ表示を行なう有機ＥＬ素子の電極構造を例にしてみれば、キャラクタ形状部が複雑になると接続配線等が複雑化して意図しない表示が生じてしまうという問題と、発光領域の微細化はカソード電極のメタルマスクの微細化に依存し、メタルマスクの加工限度以上の微細化は不可能となるという問題が生じていた。これらの問題解決のため第１のメタルマスクと第２のメタルマスクを用いて発光素子を製造する発明（例えば特許文献１参照。）が開示されている。

40

【０００４】

このようにメタルマスクを用いて電極を塗り分けて電極パターンを作製する方法では、１０～５０μｍ程度の間隔で塗り分ける必要があり、メタルマスクの微細加工に高度な技術が必要となる。また、成膜時の熱でメタルマスクが変形して電極パターンに歪みが生じるという問題があった。

【０００５】

一方、メタルマスクを使用する電極パターンの作製方法の他、カソード電極膜の成膜前に

50

予め逆テーパ状の隔壁をパターンニングしておくことにより、カソード成膜時に自動的に不要部分の電極材を分離する方法（例えば特許文献2参照。）が提案されている。すなわちこの方法では、基板上に隔壁を形成しこれにより電極をパターンニング形成している。図12を参照すると、基板102の一面上には、まずITO等からなる第1電極103が複数形成される。この第1電極103は各々が略帯状に形成され、所定間隔をおいて互いに平行に伸長するように配列される。第1電極103の上には、第1電極と直交する方向に伸長する複数の隔壁105が基板上から突出するように形成される。また、複数の隔壁105は第1電極103の一部を覆うとともに一部を露出せしめるように所定間隔をおいて互いに平行な状態で配列される。隔壁105は、基板102と接する側（根元側）の幅が狭く、基板から離れる側ほど幅が広くなるような断面形状、図10のような逆テーパ形状となっている。その後、有機材料等からなる多層または単層の発光層106が蒸着により形成される。この際、発光層の材料は隔壁105により分断されるため、発光層106は、基板上において隔壁105の間隙領域に形成される。これにより発光層106は第1電極103の露出部分に積層される。その後、Al等の金属材料からなる第2電極107が蒸着により形成される。第2電極107の金属材料は発光層106と同様に隔壁105によって分断されてパターンニング形成されるため、隔壁105の間隙領域にある発光層106の上に積層される。これにより第2電極は、各々が隔壁105と平行に伸長する帯状の形状として複数形成される。このとき、隔壁105が上述した断面形状であることにより、隣り合う第2電極がショートすることが防止される。すなわち、蒸着する際の金属材料の放射方向は、基板に対して一様に垂直方向とはならないため、仮に隔壁105の側面が基板に対して垂直な面であると、金属材料が付着し隣り合う第2電極の分断が不完全となるが、上述したように、隔壁105の断面形状を基板102と接する側が幅が狭く基板から離れる側ほど幅が広くなるような形状としたことにより、隔壁105の側面に金属材料が付着することが防止され、隣り合う第2電極は確実に分断される。

【0006】

しかし、特許文献2に開示される逆テーパ状の隔壁は、上述の如く、作製工程が複雑で、同文献に記載されているようにフォトリソグラフィの工程が複雑になってしまう。

【0007】

【特許文献1】

特開平11-297472号公報

【特許文献2】

特開平8-315981号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは従来の電極パターンの形成方法の諸問題を解決するため、これらの電極パターン形成方法とは異なる方法を鋭意開発検討した結果、アノード電極とカソード電極との間に所望形状の樹脂パターンを挟装し、この樹脂を収縮させることで樹脂上にある電極と樹脂上にない電極とを分離、絶縁化させ、結果としてカソード電極を所望のパターン形状に形成できることを見出し、本発明を完成させた。すなわち本発明の目的は、有機EL素子、半導体素子等の基板回路上に形成する素子について、高精度なメタルマスクの使用や複雑なフォトリソグラフィを行なうことなく、樹脂の収縮に基づく電極パターンニングにより細線状のメタルマスクを使用する場合よりも安定にしかも簡易に電極パターンの分離を行なうことができる電極パターン形成方法を提供することである。

【0009】

さらに有機EL膜は熱、湿気等の外的要因で非常にデリケートに劣化するため、有機EL膜を劣化させずに素子を形成させることが要求される。本発明の目的は、有機EL膜の劣化を防止しつつ、有機ELディスプレイパネルのカソード電極の電極パターンを安定、且つ簡易に形成する方法を提供する。なお、樹脂パターンを挟装する位置により二種類の形成方法を提案する。

【0010】

本発明の電極パターン形成方法において、樹脂の収縮手段として素子を劣化させずに非接触でしかも簡便な方法を提案する。さらにメタルマスクの場合のようにメタルマスクの使用を重ねるにつれて電極パターンの精度が低下するようなことがなく、製造バッチ毎のバラツキもなく、簡便に樹脂パターンを形成する方法を提案する。

【 0 0 1 1 】

さらに本発明の目的は、樹脂パターンを形成した部分のみにおいてカソード電極としての機能を消失させた、微細で安定性の高い有機ＥＬディスプレイパネルを提供することである。なお、樹脂パターンを挟装する位置により有機ＥＬディスプレイパネルの２つの形態を提案する。

【 0 0 1 2 】

10

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電極パターンの形成方法は、基板表面上に所望の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面に電極を成膜する電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上の電極と前記樹脂パターン上にない電極とを分離、絶縁化して前記所望の電極パターンを形成する電極パターンニング工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また本発明に係る電極パターンの形成方法は、少なくとも透明基板上にアノード電極である透明電極、有機ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部を備えた有機ＥＬディスプレイパネルの前記カソード電極の電極パターンの形成方法において、前記透明基板上に前記透明電極を成膜する透明電極成膜工程と、前記透明電極上に所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面に有機ＥＬ膜を成膜する有機ＥＬ膜成膜工程と、前記有機ＥＬ膜上の全面にカソード電極を成膜するカソード電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上のカソード電極と前記樹脂パターン上にないカソード電極とを分離、絶縁化して前記所望のカソード電極の電極パターンを形成するカソード電極パターンニング工程とを有することを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

さらに本発明に係る電極パターンの形成方法は、少なくとも透明基板上にアノード電極である透明電極、有機ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部を備えた有機ＥＬディスプレイパネルの前記カソード電極の電極パターンの形成方法において、前記透明基板上に前記透明電極を成膜する透明電極成膜工程と、前記透明電極上の全面に有機ＥＬ膜を成膜する有機ＥＬ膜成膜工程と、前記有機ＥＬ膜上に所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、前記樹脂パターンを形成した側の基板上の全面にカソード電極を成膜するカソード電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより前記樹脂パターン上のカソード電極と前記有機ＥＬ膜上のカソード電極とを分離、絶縁化して前記所望のカソード電極の電極パターンを形成するカソード電極パターンニング工程とを有することを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

本発明に係る電極パターンの形成方法では、前記電極パターンニング工程又は前記カソード電極パターンニング工程において、前記樹脂を熱又は紫外線により収縮させることが好ましい。

40

【 0 0 1 6 】

また本発明に係る電極パターンの形成方法では、前記樹脂パターンニング工程において、前記樹脂パターンは前記樹脂を印刷又は塗布することによって形成したものであることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る有機ＥＬディスプレイパネルは、透明基板上にアノード電極である透明電極、有機ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部と、前記透明基板上に透明電極、所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターン層、有機

50

ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した非発光素子部とを備えた有機ＥＬディスプレイパネルであって、前記カソード電極の電極パターンは、樹脂の収縮に伴って前記樹脂パターン上のカソード電極と前記樹脂パターン上にないカソード電極とを分離、絶縁化して形成したものであることを特徴とする。

【００１８】

本発明に係る有機ＥＬディスプレイパネルは、透明基板上にアノード電極である透明電極、有機ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部と、前記透明基板上に透明電極、有機ＥＬ膜、所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターン層及びカソード電極を順次積層した非発光素子部とを備えた有機ＥＬディスプレイパネルであって、前記カソード電極の電極パターンは、樹脂の収縮に伴って前記樹脂パターン上のカソード電極と前記有機ＥＬ膜上のカソード電極とを分離、絶縁化して形成したものであることを特徴とする。

10

【００１９】

【実施例】

以下本発明について実施例を示しながら詳細に説明するが、本発明はこれらの記載に限定して解釈されない。

【００２０】

本発明に係る電極パターンの形成方法について、有機ＥＬディスプレイパネルの発光素子の製造に適用した場合を例に挙げて説明する。有機ＥＬディスプレイパネルは、少なくとも透明基板上にアノード電極である透明電極、有機ＥＬ膜及びカソード電極を順次積層した発光素子部を備えている。

20

【００２１】

（第１の実施形態）

第１の実施形態における電極パターンは、透明電極成膜工程、樹脂パターンニング工程、有機ＥＬ膜成膜工程、カソード電極成膜工程、カソード電極パターンニング工程を経て形成する。

【００２２】

（透明電極成膜工程）

まず図１に示すように、透明基板１上に透明電極２を成膜する。透明基板１として板ガラス等のガラス基板を用いる。板ガラスとしては、アルカリ成分の溶出が少ない無アルカリガラスが望ましいが、成膜面にアルカリ溶出バリア膜（ SiO_2 膜等）を成膜することによって安価な低アルカリガラス板あるいはソーダライムガラス板を用いることもできる。水分の影響を除去するために適宜ベーキングを行なうことが好ましい。透明電極２としてはITO（酸化スズインジウム）膜、 $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_x$ （ $x > 0$ ）等の導電性酸化セラミック膜等の無色導電性薄膜が例示できる。成膜方法としては電子ビーム蒸着、スパッタリング等のPVD（物理的气相成長）法、イオンプレーティング法、CVD（化学的气相成長）法、デッピング法、噴霧法等を例示できる。透明電極２の膜厚は約50～300nmとすることが好ましい。

30

【００２３】

成膜した透明電極２を必要に応じて、フォトリソグラフィ法によるウェットエッチングにより所望の形状にパターンニングしてもよい。

40

【００２４】

（樹脂パターンニング工程）

図２に示すように、透明電極２上に所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターン３を形成する。ここでの樹脂は、非接触で収縮させることができる樹脂を使用する。熱、光（特に紫外線）により収縮可能な樹脂が好ましい。さらに樹脂パターンニングを容易とするために樹脂は液状、流動性を有することが好ましく、溶媒中で流動性を発揮させても良い。また、適度にフィラーを混合しても良い。

【００２５】

光で収縮する樹脂としては光硬化性樹脂が好ましく、有機ＥＬ膜に熱的ダメージを与える

50

恐れがない。光硬化性樹脂は、少なくとも後述するカソード電極の分離、絶縁化が可能な収縮率よりも大きいことが必要で、また基板との剥離を生じる程度の収縮率よりも小さいことが好ましく、その硬化時における収縮率が5%～20%であることが好ましい。

【0026】

光硬化性樹脂は、紫外線、近赤外線、赤外線、電子線等の活性光線的作用を受けて分子間架橋により硬化して樹脂膜を形成することができるものであり、膜形成成分（樹脂、オリゴマー又は化合物）を、必要に応じて溶剤に溶解もしくは分散させて適用方法に適した粘度に調整して用いることができる。なお、塗膜形成成分自体が液状の場合には、溶剤の使用は省略できる。

【0027】

光硬化性樹脂の塗膜形成成分としては、ビニル基、アリル基、アクリロイル基、メタクリロイル基等のエチレン性不飽和結合やプロパルギル基などの感光性基を有する樹脂、例えば側鎖にエチレン性不飽和基を有するアクリル系共重合体、不飽和カルボン酸変性エポキシ樹脂あるいはそれにさらに多塩基酸無水物を付加した樹脂など、従来公知の各種感光性樹脂（感光性プレポリマー）を用いることができる。また、紫外線硬化型インキ、一般にUVインキと称される光重合性樹脂、光重合開始剤、光重合促進剤、及び助剤等を主成分とするインキを用いることが好ましい。光重合性樹脂は、光重合性モノマーもしくはオリゴマーからなる。光重合性モノマーは殆どが液状であり、有機溶剤を必要としないという利点を得られる。

【0028】

上記光重合性モノマーの代表的なものとしては、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、N-ビニルピリドン、アクリロイルモルフォリン、メトキシテトラエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、N,N-ジメチルアクリルアミド、N-メチロ-ルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノエチルアクリレート、N,N-ジメチルアミノプロピルアクリレート、メラミンアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、グリセリンジグリシジルエーテルジアクリレート、グリセリントリグリシジルエーテルトリアクリレート、イソボルネオリルアクリレート、シクロペンタジエンモノ-あるいはジ-アクリレート、ヘキサンジオール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジトリメチロールプロパン、ジペンタエリスリトール、トリス-ヒドロキシエチルイソシアヌレート等の多価アルコール又はこれらのエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイド付加物の多価アクリレート類、及び上記アクリレートに対応する各メタクリレート類、多塩基酸とヒドロシアルキル（メタ）アクリレートとのモノ-、ジ-、トリ-又はそれ以上のポリエステルなどがある。

【0029】

光重合開始剤もしくは増感剤としては、例えば、アセトフェノン、2,2-ジエトキシ-2-フェニルアセトフェノン、p-ジメチルアミノプロピオフェノン、ジクロロアセトフェノン、トリクロロアセトフェノン、p-tert-ブチルトリクロロアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1等のアセトフェノン類、ベンゾフェノン、2-クロロベンゾフェノン、p,p-ジクロロベンゾフェノン、p,p-ビスジメチルアミノベンゾフェノン、p,p-ビスジエチルアミノベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド等のベンゾフェノン類、ベンジル、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾインエーテル類、ベンジルジメチルケタール等のケタール類、チオキサントン、2-ク

10

20

30

40

50

ロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン等のチオキサントン類、2-エチルアントラキノン、2,3-ジフェニルアントラキノン等のアントラキノン類、ベンゾイルパーオキシド、クメンパーオキシド等の有機過酸化物、2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体、リボフラビンテトラブチレート、2-メルカプトベンゾイミダゾール、2-メルカプトベンゾオキサゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール等のチオール化合物、2,4,6-トリス-s-トリアジン、2,2,2-トリプロモエタノール、トリプロモメチルフェニルスルホン等の有機ハロゲン化合物、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド等が挙げられる。これらの化合物は、単独で用いることもでき、また2種以上を組み合わせることもできる。このような光重合開始剤の配合量は、前記感光性有機成分(感光性プレポリマー又は光重合性モノマー)100重量部当たり0.1~30重量部が適当である。

10

【0030】

熱で収縮する樹脂としては、乾燥又は硬化によって樹脂膜を形成できる熱分解性樹脂が好ましい。ただし、有機EL膜に熱的ダメージを与えない程度の温度、120度程度以下で硬化、収縮する樹脂であることが好ましい。このとき有機EL膜の耐熱性が低い場合にはより低温で硬化、収縮する樹脂を選択する。光硬化性樹脂と同様に熱分解性樹脂は、少なくとも後述するカソード電極の分離、絶縁化が可能な収縮率よりも大きいことが必要で、また基板との剥離を生じる程度の収縮率よりも小さいことが好ましく、その硬化時における収縮率が5%~20%であることが好ましい。

【0031】

20

乾燥によって樹脂膜を形成できる熱分解性樹脂とは、乾燥によって溶剤を除去することにより塗膜を形成できる樹脂組成物を意味する。また、硬化によって樹脂膜を形成できる熱分解性樹脂とは、熱又は触媒の作用を受けて分子間架橋により硬化して樹脂膜を形成する組成物を意味する。

【0032】

熱分解性樹脂として、アクリル系ポリオール、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、スチレン-アリルアルコール樹脂、フェノール樹脂等のオレフィン系水酸基含有ポリマー、メチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース等のセルロース誘導体や、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アルキド樹脂、アルキドフェノール樹脂、ブチラール樹脂、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂など各種樹脂を1種以上用いることができる。また過酸化物や酸触媒などの硬化触媒を併用することができる。また、樹脂組成物には必要に応じて有機顔料、可塑剤、消泡剤、レベリング剤、ブロッキング防止剤、シランカップリング剤などの各種添加剤も配合できる。

30

【0033】

本発明の熱分解性樹脂組成物においては、塗膜形成成分を溶解し、あるいは粘度を調整するために、各種有機溶剤、例えばメチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、ブチルセロソルブアセテート、カルピトールアセテート等のエステル類、オクタン、デカン等の脂肪族炭化水素、石油エーテル、石油ナフサ、ソルベントナフサ等の石油系溶剤等を用いることができる。

40

【0034】

10~50μm以下のファインパターンを形成する場合には、光硬化性樹脂を用い、フォトリソグラフィ法により樹脂パターンを形成しても良い。

【0035】

本発明においては、樹脂の収縮によりカソード電極の分離、絶縁化を行なう際に、樹脂パターン3の周縁の輪郭部分においてバリを生じることなく明瞭に分離させるために図2に示すように樹脂の接触角が90°に近づけることが好ましい。当該輪郭部分でカソード電極の膜厚が他の箇所よりも小さくなるからである。

50

【 0 0 3 6 】

樹脂パターン 3 は、上記に挙げた光硬化型樹脂等の樹脂を印刷又は塗布することによって形成したものであることが好ましい。特に紫外線硬化型インキは印刷適正に優れる。樹脂を印刷することにより、メタルマスクのように使用につれて劣化することがないので、製品間のバラツキを抑制することができ、微細印刷も可能である。また、噴霧による塗布を行なうことで同様にバラツキ抑制、微細な樹脂パターンの形成が可能である。

【 0 0 3 7 】

なお、樹脂パターン 3 の形状を所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状とする理由は後述する。

【 0 0 3 8 】

(有機 E L 膜成膜工程)

図 3 に示すように、樹脂パターン 3 を形成した側の基板 1 上の全面に有機 E L 膜 4 を成膜する。有機 E L 薄膜 4 としては、常法に従った蒸着法でホール輸送層、発光層、電子輸送層を順次堆積したが、単層型又は二層型の有機 E L 薄膜も形成可能なことは勿論である。各層は少なくとも 20 nm の膜厚を有することが好ましい。

【 0 0 3 9 】

(カソード電極成膜工程)

図 4 に示すように、有機 E L 膜 4 上の全面にカソード電極 5 を成膜する。電極材料としては Al や Li Al 合金、Ag Mg 合金等の材料が好ましい。カソード電極 5 の膜厚は 100 ~ 200 nm が好ましい。

【 0 0 4 0 】

(カソード電極パターニング工程)

光硬化樹脂を用いた場合では図 5 に示すように、透明基板 1 の未成膜側から紫外線を照射し、樹脂パターン 3 を硬化させる。また、熱分解性樹脂を用いた場合では赤外線等により樹脂に熱を伝達させる。このとき、有機 E L 膜 4 を紫外線により劣化させない程度の照射強度とし、若しくは熱により劣化させない程度の加熱とすることが重要である。以上により樹脂パターン 3 を収縮させて、樹脂パターン 3 上のカソード電極 5 a と樹脂パターン 3 上でないカソード電極 5 b とを分離、絶縁化して所望のカソード電極の電極パターンを形成する。樹脂パターン 3 の収縮に伴い、隙間 1 4 が生じる。ここで、カソード電極 5 b が所望のカソード電極の電極パターンに相当する。

【 0 0 4 1 】

樹脂パターニング工程において、樹脂パターン 3 の形状を所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状としたのは次の理由による。紫外線照射前の基板 10 の平面概略図の一例を図 6 に示す。図 6 には、カソード電極の下層に樹脂パターンが形成された部分 1 2 と形成されていない部分 1 1 が表されている。次に紫外線照射後の基板 10 の平面外略図を図 7 に示す。図 7 では、図 6 の樹脂パターンが形成された部分 1 2 の周縁部に、紫外線照射により樹脂が収縮して隙間 1 4 が形成される。その結果、樹脂パターンが形成された部分上の電極 1 5 と樹脂パターンが形成されていない部分上の電極 1 6 の分離、絶縁化が行なわれる。図 6 と図 7 との関係が示すように、所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成することで、結果として樹脂パターンを形成していない部分上の電極 1 6 に係る発光素子部が発光することとなる。樹脂パターンが形成された部分上の電極 1 5 に係る非発光素子部は、樹脂パターンが挟装されているために有機 E L 膜に閾値以上の電圧をかけることができず、発光しないこととなる。樹脂の収縮により電極の分離、絶縁化をすることで、発光素子部と非発光素子部は回路的に明確に区別される。

【 0 0 4 2 】

以上の工程を終えた後に空気中の酸素、水分による有機 E L 膜の劣化を防止するために窒素ガス等の不活性ガス中で封止を行なう(不図示)。なお、封止工程は、樹脂パターニング工程の前に行なうこともできるが、樹脂パターニング工程では樹脂の硬化収縮の際にガスが発生することから、樹脂パターニング工程後に行なうことが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

(第2の実施形態)

第2の実施形態における電極パターンは、図1に示す透明電極成膜工程を行った後、図8に示す有機EL膜成膜工程、図9に示す樹脂パターンニング工程、図10に示すカソード電極成膜工程、図11に示すカソード電極パターンニング工程を順次行なうことで形成する。第1の実施形態との差異は、樹脂パターン3を挟装する位置関係のみで、樹脂パターン3を収縮させてカソード電極を分離、絶縁化させる原理は同一である。

【 0 0 4 4 】

第1の実施形態による電極パターンの形成により、図5に示すように透明基板1上にアノード電極である透明電極2、有機EL膜4及びカソード電極5bを順次積層した発光素子部と、透明基板1上に透明電極2、所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターン3層、有機EL膜4及びカソード電極5aを順次積層した非発光素子部とを備えた有機ELディスプレイパネルであって、カソード電極の電極パターンは、樹脂の収縮に伴って樹脂パターン上のカソード電極5aと樹脂パターン上にないカソード電極5bとを分離、絶縁化して形成したものであることを特徴とする有機ELディスプレイパネルを製造することができる。

10

【 0 0 4 5 】

また、第2の実施形態による電極パターンの形成により、図11に示すように、透明基板1上にアノード電極である透明電極2、有機EL膜4及びカソード電極5bを順次積層した発光素子部と、透明基板1上に透明電極2、有機EL膜4、所望のカソード電極の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターン層3及びカソード電極5bを順次積層した非発光素子部とを備えた有機ELディスプレイパネルであって、カソード電極の電極パターンは、樹脂の収縮に伴って樹脂パターン3上のカソード電極5aと有機EL膜4上のカソード電極5bとを分離、絶縁化して形成したものであることを特徴とする有機ELディスプレイパネルを製造することができる。

20

【 0 0 4 6 】

これらの有機ELディスプレイパネルは、樹脂パターンを形成した部分のみカソード電極としての機能を消失させたので、微細で安定性に優れる。

【 0 0 4 7 】

第1の実施形態及び第2の実施形態では有機ELディスプレイパネルを製造する場合において、カソード電極を形成する方法を例に挙げて説明したが、本発明では、これらの用途に限定されず、半導体等の回路基板の電極を形成する際に広く適用しても良い。この場合、基板表面上に所望の電極パターンと反転関係のパターン形状の樹脂パターンを形成する樹脂パターンニング工程と、樹脂パターンを形成した側の基板上の全面に電極を成膜する電極成膜工程と、樹脂を収縮させることにより樹脂パターン上の電極と樹脂パターン上にない電極とを分離、絶縁化して所望の電極パターンを形成する電極パターンニング工程を順次行なうことで、電極パターンを形成することとなる。この場合、基板として透明基板を用いるか或いは不透明基板を用いるか、並びに電極として透明電極を用いるか或いは不透明電極を用いるかについては、未成膜側の基板から発光した光を取り出すか否かによって適宜決める。

30

40

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

本発明は、従来の電極パターン形成方法とは異なる方法により、有機EL素子、半導体素子等の基板回路上に形成する素子について、高精度なメタルマスクの使用や複雑なフォトリソグラフィを行なうことなく、樹脂の収縮に基づく電極パターンニングにより細線状のメタルマスクを使用する場合よりも安定にしかも簡易に電極パターンの分離を行なうことができた。

【 0 0 4 9 】

また本発明により、熱、湿気等の外的要因で非常にデリケートに劣化する有機EL膜を劣化させずに有機ELディスプレイパネルのカソード電極の電極パターンを安定、且つ簡易

50

に形成することができた。

【 0 0 5 0 】

さらに本発明では、熱、光等の非接触手段により素子を劣化させずに簡便に電極部分と電極として不要な部分とを分離することができる。また、メタルマスクの場合のように使用を重ねるにつれて電極パターンの精度が低下するようなことがない。これにより製造バッチ毎のバラツキもなく、しかも樹脂パターンを形成することは簡便である。

【 0 0 5 1 】

本発明の有機 E L ディスプレイパネルは、樹脂パターンを形成した部分のみカソード電極としての機能を消失させたので、微細で安定性の高い。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】本発明における透明電極成膜工程の一形態を示す概念図である。

【図 2】本発明における樹脂パターンニング工程の一形態を示す概念図である。

【図 3】本発明における有機 E L 膜成膜工程の一形態を示す概念図である。

【図 4】本発明におけるカソード電極成膜工程の一形態を示す概念図である。

【図 5】本発明におけるカソード電極パターンニング工程の一形態を示す概念図である。

【図 6】紫外線照射前の基板の一形態を示す図であって、樹脂パターンを形成した部分とそれ以外の部分との関係を示す平面概略図である。

【図 7】紫外線照射後の基板の一形態を示す図であって、樹脂パターンを形成した部分とそれ以外の部分との関係を示す平面概略図である。

【図 8】本発明における有機 E L 膜成膜工程の第 2 の形態を示す概念図である。

20

【図 9】本発明における樹脂パターンニング工程の第 2 の形態を示す概念図である。

【図 10】本発明におけるカソード電極成膜工程の第 2 の形態を示す概念図である。

【図 11】本発明におけるカソード電極パターンニング工程の第 2 の形態を示す概念図である。

【図 12】従来の電極パターン形成方法を説明するための概念図である。

【符号の説明】

1, 透明基板

2, 透明電極

3, 樹脂パターン

4, 有機 E L 膜

30

5, カソード電極

5a, 樹脂パターン上のカソード電極（非発光部となる）

5b, 樹脂パターン上にないのカソード電極（発光部となる）

10 基板

11, カソード電極の下層に樹脂パターンが形成されていない部分

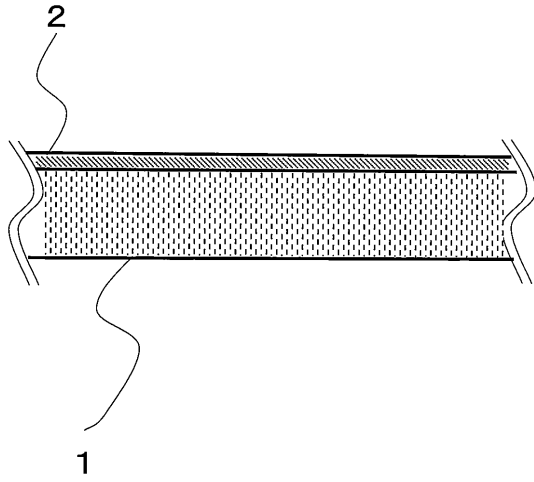
12, カソード電極の下層に樹脂パターンが形成された部分

14, カソード電極を分離、絶縁化させるために形成した隙間

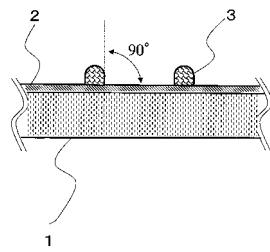
15, 樹脂パターンが形成された部分（樹脂の収縮部分）上の電極

16, 樹脂パターンが形成されていない部分（所望の電極パターン）上の電極

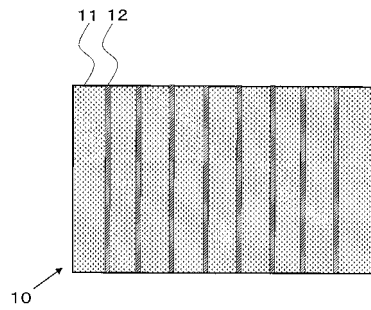
【図 1】



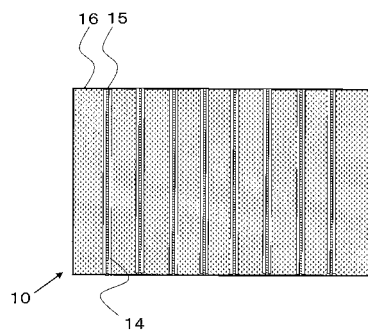
【図 2】



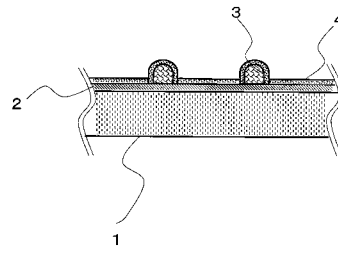
【図 6】



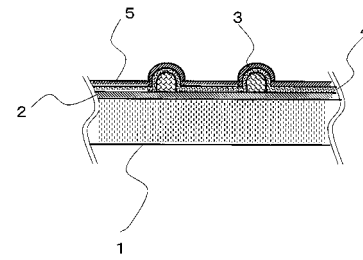
【図 7】



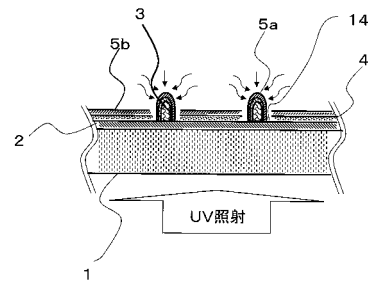
【図 3】



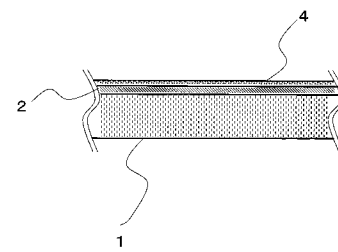
【図 4】



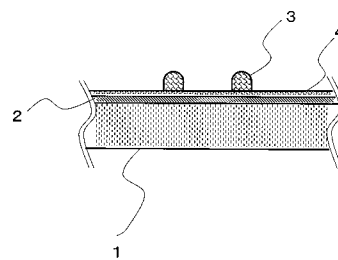
【図 5】



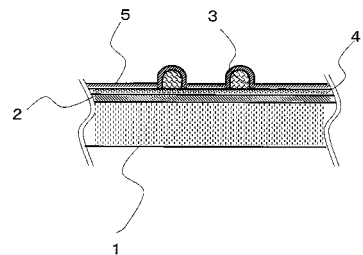
【図 8】



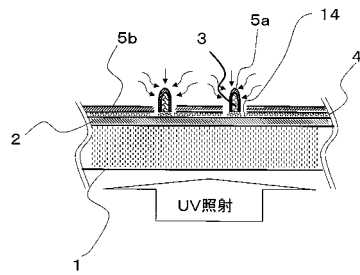
【図 9】



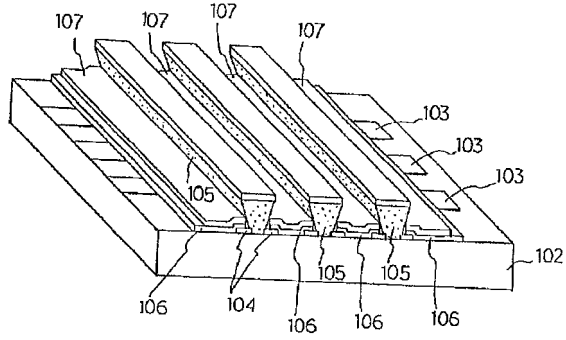
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05B 33/10

H01L 51/50

G09F 9/30

G02F 1/1343-1/1345

专利名称(译)	形成电极图案的方法和有机EL显示板		
公开(公告)号	JP4139210B2	公开(公告)日	2008-08-27
申请号	JP2002365349	申请日	2002-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	南野裕隆		
发明人	南野 裕隆		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC45 3K107/DD91 3K107/DD96 3K107/GG00 3K107/GG06 3K107/GG07 3K107/GG11 3K107/GG28 5C094/AA49 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/EA10 5C094/GB10		
代理人(译)	冈田健治		
审查员(译)	松田敬之		
其他公开文献	JP2004199942A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

而不执行使用和复杂的光刻精度金属掩模本发明中，有机EL元件，形成在基板上的电路等的半导体器件的元件，的目的，电极图案形成基于所述树脂的收缩，与使用细线金属掩模的情况相比，可以更容易地稳定且容易地分离电极图案。形成根据本发明的电极图案的方法包括形成于衬底表面上的所需的电极图案反转的关系的图案形状的树脂图案的树脂图案化步骤，与所述树脂图案形成于基板的侧;树脂图案上的电极和不在树脂图案上的电极通过收缩树脂而分离并彼此绝缘，以形成用于形成所需电极图案的电极还有一个模式化步骤。点域1

【图 5】

