

(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2007-123240

(P2007-123240A)

(43) 公開日 平成19年5月17日(2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K107
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14	A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-217706 (P2006-217706)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年8月10日 (2006.8.10)	(74) 代理人	100086298 弁理士 船橋 國則
(31) 優先権主張番号	特願2005-281117 (P2005-281117)	(72) 発明者	西村 貞一郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平成17年9月28日 (2005.9.28)	Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC21 CC23 CC25 CC27 CC45 EE03 EE42 EE46 EE49 EE53 EE54 EE55 GG00 GG06
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

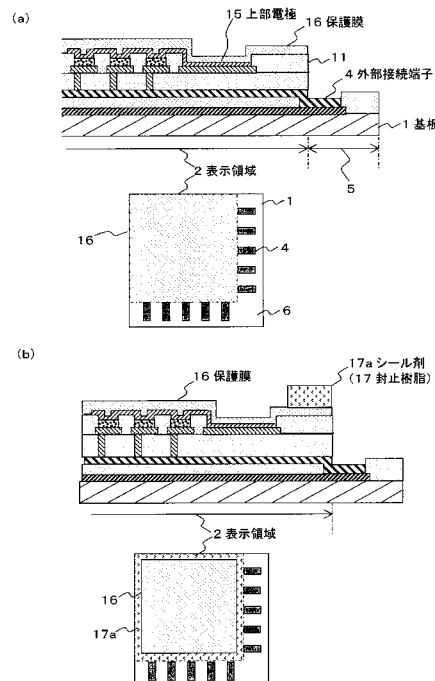
(54) 【発明の名称】 表示装置の製造方法および表示装置

(57) 【要約】

【課題】 製造工程を簡略化し、製造コストを抑制するとともに、発光寿命が長く、高温多湿環境下でも耐久性がある表示装置の製造方法および表示装置を提供する。

【解決手段】 基板 1 1 上に下部電極 9 と上部電極 1 5 とで有機層 1 4 が挟持された複数の有機 E L 素子 1 3 を配列形成してなる表示装置の製造方法であって、基板 1 の表示領域 2 上に複数の有機 E L 素子 1 3 を配列形成するとともに、表示領域 2 よりも外側の基板 1 上に有機 E L 素子 1 3 から引き出された外部接続端子 4 を外部接続端子 4 の表面を露出させた状態で配置する工程と、塗布法により、少なくとも有機 E L 素子 1 3 を覆う状態で、基板 1 1 の表示領域 2 上に選択的に保護膜 1 6 を成膜する工程とを有することを特徴とする表示装置の製造方法およびこれにより得られる表示装置である。

【選択図】 図 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板上に下部電極と上部電極とで有機層が挟持された複数の発光素子を配列形成してなる表示装置の製造方法であって、

前記基板の前記表示領域上に複数の前記発光素子を配列形成するとともに、前記表示領域よりも外側の前記基板上に前記発光素子から引き出された外部接続端子を当該外部接続端子の表面を露出させた状態で配置する工程と、

塗布法により、少なくとも前記発光素子を覆う状態で、前記基板の前記表示領域上に選択的に保護膜を成膜する工程とを有する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

10

**【請求項 2】**

前記保護膜が有機材料で形成されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置の製造方法。

**【請求項 3】**

前記保護膜を成膜する工程の後に、

前記基板の前記表示領域上の少なくとも周縁と対向基板との間に封止樹脂を介在させて、前記基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程を行う

ことを特徴とする請求項 1 記載の表示装置の製造方法。

**【請求項 4】**

前記基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程では、

前記基板の表示領域の周縁上または前記対向基板の前記表示領域の周縁に相当する領域上に枠状にシール剤を形成するとともに、前記基板上または前記対向基板上の前記シール剤で囲われる領域に充填剤を塗布し、前記基板と前記対向基板とを貼り合わせる

ことを特徴とする請求項 3 記載の表示装置の製造方法。

20

**【請求項 5】**

前記保護膜を成膜する工程では、

前記基板上の前記表示領域の全域に前記保護膜を成膜するとともに、

前記基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程では、

前記基板における前記保護膜の周縁上または当該保護膜の周縁に対向する前記対向基板の領域上に枠状にシール剤を形成する

ことを特徴とする請求項 4 記載の表示装置の製造方法。

30

**【請求項 6】**

前記保護膜を成膜する工程では、

前記基板上の前記表示領域よりも一回り小さく前記保護膜を成膜するとともに、

前記基板と前記対向基板とを貼り合わせる工程では、

前記基板における前記保護膜の外側の周縁上または前記対向基板における当該保護膜の外側の周縁に対向する領域上に枠状にシール剤を形成する

ことを特徴とする請求項 4 記載の表示装置の製造方法。

**【請求項 7】**

基板の表示領域上に配列形成してなる下部電極と上部電極とで有機層が挟持された複数の発光素子と、

前記表示領域よりも外側の前記基板上に配置され、前記発光素子から引き出された外部接続端子と、

少なくとも前記発光素子を覆う状態で、前記基板の表示領域上に、塗布により形成された保護膜とを備えた

ことを特徴とする表示装置。

40

**【請求項 8】**

前記保護膜が有機材料で形成されている

ことを特徴とする請求項 7 記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、表示装置の製造方法およびこれによって得られる表示装置に関し、特に、有機電界発光素子（有機EL素子）を備えた表示装置の製造方法および表示装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機EL素子は、下部電極と上部電極との間に、発光層を含む有機層を挟持してなり、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

## 【0003】

このような有機EL素子を備えたアクティブマトリクス型の表示装置（すなわち、有機ELディスプレイ）は、基板上の各画素に薄膜トランジスタ（Thin film Transistor（TFT））を備えている。そして、各画素となる有機EL素子は、このTFTに接続された状態で画素毎にパターン形成された下部電極と、下部電極上に設けられた有機層と、この有機層を覆う状態で設けられた上部電極などで構成されている。このうち上部電極は、例えば複数の画素を覆うベタ膜として形成され、複数の画素間に共通の上部電極として用いられている。

10

## 【0004】

このようなアクティブマトリクス型の表示装置においては、有機EL素子の開口率を確保するために、基板の反対側から光を取り出す上面発光型として構成することが有効である。

20

## 【0005】

ここで、代表的な上面発光型の表示装置の製造方法においては、まず、ガラスなどの絶縁材料からなる基板の表示領域上に、下部電極と上部電極とで有機層を挟持してなる複数の有機EL素子を配列形成するとともに、この有機EL素子から引き出された状態の外部接続端子を表示領域よりも外側の基板上に形成する。次いで、この状態の基板の全域を覆う状態で、化学的気相成長（Chemical Vapor Deposition（CVD））法により、例えば窒化シリコン（ $\text{SiN}_x$ ）からなる保護膜を形成する。なお、保護膜としては、同CVD法により形成された酸化シリコン（ $\text{SiO}_2$ ）からなる場合もある。

## 【0006】

次に、基板の表示領域上の保護膜を覆う状態で、封止樹脂を形成した後、ガラスなどの絶縁材料からなる対向基板を、基板に対向させて、位置合わせを行い、封止樹脂を挟み込むように基板と貼り合わせる。続いて、表示領域上の封止樹脂を、例えば紫外線照射によって硬化させ、スクライブダイシングにより、外部端子領域上の対向基板を除去する。

30

## 【0007】

その後、 $\text{NF}_3$ ガスを用いた反応性イオンエッチング（Reactive Ion Etching（RIE））法により、外部端子領域上の保護膜をエッチング除去することで、外部接続端子の表面を露出させる。

## 【0008】

また、このRIE法による保護膜のエッチングを、対向基板をマスクとして行うことで、保護膜の端面を対向基板の端面に沿って形成する例が報告されている（例えば、特許文献1参照）。

40

## 【0009】

【特許文献1】特開2004-127637号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

しかし、上述したように、CVD法により上記保護膜を形成する場合には、基板の全域に保護膜を成膜した後、外部接続端子上の保護膜を除去する必要があるため、製造工程が煩雑である。また、RIE法による保護膜のエッチングの際、上述したように $\text{NF}_3$ ガスを工

50

エッチングガスとして用いた場合には、 $\text{NF}_3$ ガスが高価格であるため、製造コストが高くなるという問題がある。さらに、 $\text{SiN}_x$ からなる保護膜は、強酸を用いたウェットエッチングにより除去することも可能であるが、表示領域上の保護膜をもオーバーエッチングしてしまう可能性がある。また、 $\text{SiN}_x$ をCVD法により成膜する場合には、成膜ガスに毒性を有するモノシランを使用するため、人体への影響を回避するために成膜装置に成膜ガスの除害装置が必要であるだけでなく、成膜雰囲気圧力を調整する必要があるため、真空装置も必要となる。このため、装置構成が複雑であり、これによっても製造コストが高くなっている。

#### 【0011】

また、 $\text{SiN}_x$ からなる保護膜は、成膜条件により膜質が異なる。例えば、高温多湿環境下での有機EL素子への水分の侵入によるダークスポットを防ぐために、膜密度が高くなるように保護膜（環境対応 $\text{SiN}_x$ 膜）を形成した表示装置では、高温多湿下で保存すると、ダークスポットの発生および成長が抑制される。しかし、膜密度が高くなることで保護膜の応力が高くなり、膜の剥離等が生じて、発光寿命が低くなる。一方、発光寿命を長くするために、応力の低い保護膜（寿命対応 $\text{SiN}_x$ 膜）を形成した場合には、発光寿命は長くなるものの、保護膜の膜密度が低くなるため、高温多湿環境下での保存において、ダークスポットが拡大してしまう。さらに、目的に応じて、上述した環境対応 $\text{SiN}_x$ 膜と寿命対応 $\text{SiN}_x$ 膜の積層膜で保護膜を形成する手法も検討されているが、タクトタイムが長く、成膜装置が複雑化し、コストがかかってしまう。

10

#### 【0012】

したがって、 $\text{SiN}_x$ からなる保護膜を用いた場合には、発光寿命と高温多湿環境下での耐久性との両方を兼ね備えた表示装置を製造することは難しい。

20

#### 【0013】

そこで、本発明は、製造工程を簡略化し、製造コストを抑制するとともに、発光寿命が長く、高温多湿環境下でも耐久性を有する表示装置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。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

上述したような課題を解決するために、本発明の表示装置の製造方法は、基板上に下部電極と上部電極とで有機層が挟持された複数の発光素子を配列形成してなる表示装置の製造方法であって、次のような工程を順次行うことを特徴としている。まず、基板の表示領域上に複数の発光素子を配列形成するとともに、表示領域よりも外側の基板上に発光素子から引き出された外部接続端子を外部接続端子の表面を露出させた状態で配置する工程を行う。次に、塗布法により、少なくとも発光素子を覆う状態で、基板の表示領域上に選択的に保護膜を成膜する工程を行う。

30

#### 【0015】

また、本発明の表示装置は、上述した製造方法により得られるものであり、基板の表示領域に配列形成してなる下部電極と上部電極とで有機層が挟持された複数の発光素子と、基板の表示領域の外側に配置され、発光素子から引き出された外部接続端子と、少なくとも発光素子を覆う状態で、基板の表示領域上に、塗布により形成された保護膜とを備えたことを特徴としている。

40

#### 【0016】

このような表示装置の製造方法によれば、塗布法により基板の表示領域上に選択的に保護膜を成膜することで、外部接続端子の表面が露出された状態で維持される。これにより、保護膜を成膜した後に、外部接続端子の保護膜をエッチング除去する必要がないため、製造工程が簡略化される。また、塗布法により保護膜を成膜することで、背景技術で説明したように、CVD法により $\text{SiN}_x$ からなる保護膜を成膜する場合と比較して、毒性を有する成膜ガス等を使用しなくてもよく、成膜雰囲気圧力を調整しなくてもよい。このため、成膜装置内に成膜ガスの除害装置や真空装置を配備しなくてもよく、装置構成が簡略化される。

50

## 【0017】

さらに、上述した製造方法に従って、塗布法により保護膜を形成した表示装置は、発明の実施の形態において詳細に説明するように、背景技術で説明したCVD法によりSiNxからなる保護膜を形成した表示装置と比較して、発光寿命が長く、高温多湿環境下でも耐久性を有することが確認された。

## 【発明の効果】

## 【0018】

以上説明したように、本発明における表示装置の製造方法およびこれにより得られる表示装置によれば、製造工程が簡略化されるとともに、保護膜の成膜装置も簡略化されるため、タクトが短くなるとともに製造コストを低く抑えることができる。したがって、生産性を向上させることができる。また、発光寿命が長く、高温多湿環境下でも耐久性を有するため、高い品質の画像表示を呈することができる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

## 【0020】

ここでは、上面発光型のアクティブマトリクス方式の有機ELディスプレイを例にとり、各部材の詳細な構成を製造工程順に説明する。

## 【0021】

まず、図1に示すように、例えばガラスなどの絶縁材料からなる基板1の表示領域2上に、駆動回路3を形成する。この駆動回路3は、以後の工程で表示領域2に形成される有機EL素子（発光素子）を駆動するための回路であり、例えばモリブデン（Mo）で形成されるTF T回路3aとTF T回路3a上にTF T絶縁膜3bを介して配置され、例えばアルミニウム（Al）で形成されるTF T回路3cとを備えている。このTF T回路3aとTF T回路3cとからは、一部が外部接続端子4として、表示領域2よりも外側の基板1上に引き出されている。ここで、表示領域2の外側の外部接続端子4が形成される領域を外部端子領域5とする。ここでは、例えば矩形状の基板1の4辺のうち1角を構成する2辺に沿って外部端子領域5が設けられていることとする。

20

## 【0022】

次に、この駆動回路3が形成された基板1上に、例えばスピンコート法によりポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールからなる第1絶縁膜6を塗布形成する。この第1絶縁膜6は、基板1の表面側に生じた凹凸を平坦化する平坦化膜として機能する。なお、ここでは第1絶縁膜6にポリベンゾオキサゾールを使用した。他にもポジ型感光性ポリイミドなどの絶縁材料を使用してもよい。

30

## 【0023】

その後、この第1絶縁膜6に露光を行い、現像することで、第1絶縁膜6にTF T回路3cと接続するためのコンタクトホール7を形成する。また、外部接続端子4上を覆う第1絶縁膜6にも開口部8を形成し、外部接続端子4の表面を露出する。続いて、この状態の基板1に、窒素（N<sub>2</sub>）等の不活性ガス雰囲気下でベーク処理を行うことで、ポリベンゾオキサゾールからなる第1絶縁膜6を硬化するとともに、第1絶縁膜6中に含まれる水分などを除去する。

40

## 【0024】

次に、コンタクトホール7を埋め込む状態で、第1絶縁膜6上に、ITO膜、Ag合金膜、ITO膜が基板1側から順次積層された導電材料層（図示省略）を成膜する。この導電材料層の膜厚は、例えば基板1側から、ITO膜 / Ag合金膜 / ITO膜 = 約30nm / 約100nm / 約10nmであることとする。ここで、Ag合金膜が、後工程でこの導電材料層をパターニングして形成する下部電極の反射層となる。

## 【0025】

続いて、通常のリソグラフィ技術によって形成したレジストパターン（図示省略）をマスクに用いたエッチングにより、この導電材料層をパターニングする。これにより、表示

50

領域 2 内の第 1 絶縁膜 6 上に、コンタクトホール 7 を介して T F T 回路 3 c に接続され、各画素に対応する下部電極（陽極）9 を配列形成するとともに、表示領域 2 の周縁部上の第 1 絶縁膜 6 上に、補助配線 10 を形成する。この補助配線 10 は、約 3 mm の幅で額縁状に形成するとともに、ここでの図示を省略した駆動回路と接続させる。ここで、この補助配線 10 は、後工程で形成する上部電極と接続して、配線抵抗を低下させることで、輝度を向上させるとともに、良好な面内輝度分布を得るために設けられるものである。このため、導電性に優れた材料で形成されることが好ましく、その幅は広い方が好ましい。

#### 【0026】

次に、下部電極 9 および補助配線 10 が設けられた第 1 絶縁膜 6 上に、例えば再びスピコート法によりポジ型感光性ポリベンゾオキサゾールからなる第 2 絶縁膜 11 を塗布形成する。その後、露光を行い、現像、硬化することで、表示領域 2 内に各画素、すなわち有機 EL 素子を形成するための画素開口 12 を形成して、下部電極 9 の表面を露出するとともに、補助配線 10 の表面も露出する。なお、ここでは、第 2 絶縁膜 11 にポリベンゾオキサゾールを使用した、他にもポジ型感光性ポリイミドなどの絶縁材料を使用しても良い。

10

#### 【0027】

続いて、この状態の基板 1 に、N<sub>2</sub>等の不活性ガス雰囲気下でベーク処理を行うことで、ポリベンゾオキサゾールを硬化するとともに、第 1 絶縁膜 6 および第 2 絶縁膜 11 に含まれる水分などを除去する。

#### 【0028】

この後、微小異物を除去するために純水でスピン洗浄を行った後、真空雰囲気下でベーク処理を行い、真空雰囲気を維持した状態で前処理室に搬送し、O<sub>2</sub>プラズマによって基板 1 の前処理を行い、次に、真空雰囲気を維持した状態で、後述するように次の工程である有機層の蒸着を行う。上記のようなプロセスにすることで、ベーク処理後の工程は真空雰囲気に維持されることから、大気中の水分などの基板 1 上への吸着が防止されるため、好ましい。

20

#### 【0029】

次に、真空雰囲気を維持した状態で、画素開口 12（前記図 1 参照）内の下部電極 9 上に、各色の有機 EL 素子 13 における有機層 14、すなわち、赤色有機層 14 R、緑色有機層 14 G、青色有機層 14 B をそれぞれ形成する。

30

#### 【0030】

この際、有機層 14 中の発光層で発生した光が、下部電極 9 と後述する上部電極との間で共振する共振器構造を有していることが好ましく、下部電極 9 と上部電極とで反射する際に生じる位相シフトを、下部電極と上部電極との間の光学的距離を L、上部電極側から取り出す光のスペクトルのピーク波長を λ とした場合、下記式（1）を満たす範囲で、光学的距離 L が正の最小値を示すように、各有機層 14 の膜厚を設定することとする。

#### 【0031】

##### 【数 1】

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m \quad (m \text{ は整数}) \quad \dots(1)$$

40

#### 【0032】

この場合には、例えば真空雰囲気下で、青色有機層 14 B を蒸着するためのチャンバーに基板 1 を搬送し、基板 1 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、底部に下部電極 9 が露出された画素開口 12 の内壁を覆う状態で、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層を順次蒸着することで、青色有機層 14 B を、約 200 nm の膜厚で形成する。

#### 【0033】

次いで、真空雰囲気を維持した状態で、赤色有機層 14 R を蒸着するためのチャンバー

50

に基板 1 を搬送し、基板 1 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、青色の有機層 1 4 B と同様に、赤色有機層 1 4 R を約 1 5 0 n m の膜厚で形成する。

【 0 0 3 4 】

その後、真空雰囲気を維持した状態で、緑色有機層 1 4 G を蒸着するためのチャンバーに基板 1 を搬送し、基板 1 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、青色有機層 1 4 B と同様に、緑色有機層 1 4 G を約 1 0 0 n m の膜厚で形成する。

【 0 0 3 5 】

以上のように、各有機層 1 4 を形成した後、真空雰囲気を維持した状態で、基板 1 上に蒸着マスク（図示省略）をアライメントして、例えば蒸着法により、有機層 1 4 上、第 2 絶縁膜 1 1 上および補助配線 1 0 上に、例えば L i F からなる電子注入層（図示省略）を約 1 n m の膜厚で形成する。その後、この蒸着マスクを用いた真空蒸着法により、電子注入層上に例えば半透過性の M g A g 合金からなる上部電極 1 5 を約 1 0 n m の膜厚で形成する。これにより、電子注入層を介して補助配線 1 0 と上部電極（陰極）1 5 とが接続される。なお、ここでは、下部電極 9 が陽極、上部電極 1 5 が陰極である例について説明するが、下部電極 9 が陰極、上部電極 1 5 が陽極であってもよい。

10

【 0 0 3 6 】

以上のようにして、基板 1 の表示領域 2 上に、下部電極 9 と上部電極 1 5 とで有機層 1 4 を挟持してなる有機 E L 素子 1 3 が配列形成されるとともに、外部端子領域 5 には駆動回路 3 から引き出された外部接続端子 4 が露出された状態となる。

【 0 0 3 7 】

なお、ここでは、矩形状の基板 1 を構成する 4 辺のうち、一つの角を構成する 2 辺側に、外部端子領域 5 を備えた例について説明するが、図 2 に示すように、基板 1 の駆動回路 3（前記図 1 参照）から基板 1 の 4 辺方向に外部接続端子 4 がそれぞれ引き出されており、表示領域 2 を囲う状態で外部端子領域 5 が配置されていてもよい。

20

【 0 0 3 8 】

上述したように、上部電極 1 5（前記図 1 参照）を形成した後、図 3（a）に示すように、塗布法により、少なくとも上部電極 1 5 上を覆う状態で、基板 1 の表示領域 2 上に選択的に保護膜 1 6 を成膜する。ここでは、表示領域 2 の全域を覆う状態で保護膜 1 6 を形成することとする。

【 0 0 3 9 】

ここで、この保護膜 1 6 は有機材料で形成され、保護膜 1 6 に用いられる有機材料としては、上部電極 1 5 の構成材料と反応せず、可視光域での光透過性が 9 0 % 以上であり、後工程で基板 1 と対向基板とを貼り合わせる際に用いる封止樹脂との親和性がよいものが好ましい。このような有機材料としては、フッ素含有有機材料（例えば、フロロテクノロジー社製 F S - 1 0 1 0、F S - 7 0 1 0、住友スリーエム社製 E G C - 1 7 0 0）が好適に用いられる。

30

【 0 0 4 0 】

そして、背景技術で説明した環境対応 S i N x 膜の光透過率（4 5 0 n m）は 8 5 %、寿命対応 S i N x 膜の光透過率（4 5 0 n m）は 8 0 % であるのに対し、上述したように、保護膜 1 6 の可視光域での光透過性が 9 0 % 以上である場合には、保護膜 1 6 の光透過性が顕著に高くなる。さらに、後述するように、本実施形態の保護膜 1 6 を用いた有機 E L ディスプレイは、高温多湿下での耐久性を有し、発光寿命が長く、可視光域、特に青色の波長域（4 0 0 n m ~ 4 5 0 n m）での光透過率が高いことが確認された。

40

【 0 0 4 1 】

また、上記保護膜 1 6 の形成方法としては、上部電極 1 5 が形成された状態の基板 1 を N<sub>2</sub> 雰囲気下に取り出し、例えばオフセット印刷により、上部電極 1 5 上および第 2 絶縁膜 1 1 上に有機材料含有溶液を塗布し、溶媒を除去する。これにより、有機材料からなる保護膜 1 6 が表示領域 2 上のみを選択的に成膜され、外部端子領域 5 上の外部接続端子 4 の表面は露出された状態で維持される。

【 0 0 4 2 】

50

なお、ここでは、オフセット印刷により保護膜16を形成することとしたが、塗布法であって、成膜とパターンニングが同時に行える手法であればよく、このような手法としては、スクリーン印刷、ロールトロール法、スプレーコート法等を挙げることができる。

【0043】

次に、図3(b)に示すように、保護膜16上に、後述する対向基板と貼り合わせるための封止樹脂17を形成する。ここでは、封止樹脂17が、枠状に形成されるシール剤17aと、シール剤17aで囲まれた領域に塗布される充填剤17bとで構成される場合について説明する。なお、本実施形態では、基板1側に封止樹脂17を形成する例について説明するが、対向基板側に封止樹脂を形成してもよいし、シール剤17aと充填材17bをそれぞれ基板または対向基板に別々に形成してもよい。

10

【0044】

例えば保護膜16の周縁上にディスペンサーまたはスクリーン印刷等により、シール剤17aを塗布する。シール剤17aとしては、例えば、光カチオン重合反応により硬化する粘度100Pa・sのエポキシ樹脂を用いる。光カチオン重合のエポキシ樹脂は、硬化時の重合開始方法は光、例えば紫外線や可視光などであり、重合方法はカチオン重合であり、反応性官能基はエポキシ基である。

【0045】

シール剤17aは酸素・水分の透過性が低く、所定の接着力を有していれば、次に示す分子内に少なくとも1個のエポキシ基を有するエポキシ基含有化合物が使用可能である。上記エポキシ基含有化合物としては、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂が挙げられる。上記エポキシ基含有化合物は単独で用いられてもよく、2種類以上が併用されていてもよい。

20

【0046】

その後、図4に示すように、シール剤17aで取り囲まれた保護膜16上の領域に、充填剤17bを滴下する。この充填剤17bは、点状、線状、波線状など組合せて塗布することにより、基板1と対向基板とを貼り合わせた後に気泡が残らないようにするのが望ましい。充填剤17bとしては、上記シール剤17aと親和性のよいものが好ましく、例えば、光カチオン重合反応により硬化する粘度0.8Pa・sのエポキシ樹脂を用いる。光カチオン重合のエポキシ樹脂は、硬化時の重合開始方法は光、例えば紫外線や可視光などであり、重合方法はカチオン重合であり、反応性官能基はエポキシ基である。

30

【0047】

充填剤17bは、有機EL素子13から発光した光を取り出すため、硬化またはゲル化後の可視光透過率が80%以上あることが望ましく、有機層14にダメージを与えなければ、次に示す分子内に少なくとも1個のエポキシ基を有するエポキシ基含有化合物が使用可能である。上記エポキシ基含有化合物としては、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂が挙げられる。上記エポキシ基含有化合物は単独で用いられてもよく、2種類以上が併用されていてもよい。

40

【0048】

シール剤17aまたは充填剤17bとして用いられる上記エポキシ樹脂には、必要に応じて、透湿性を改善するために無機充填剤、水分の浸入を防ぐための吸湿材、塗布高さをコントロールするためにスパーサー、密着性向上剤、補強剤、軟化剤、可塑剤、粘度調整剤、増感剤の各種添加剤が含まれていてもよい。

【0049】

なお、ここでは、表示領域2を覆う保護膜16上の周縁に枠状のシール剤17aを形成し、シール剤17aで囲まれた保護膜16上の領域に充填剤17bを塗布する例について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、基板1の外部端子領域5上に

50

マスクパターン（図示省略）を形成した後、保護膜 16 上に封止樹脂 17 を形成し、基板 1 上に対向基板を対向配置して、スクライブブレイクすることで、上記マスクパターンと外部端子領域 5 上の対向基板とを除去しても構わない。

【0050】

上述したように、シール剤 17 a で取り囲まれた保護膜 16 上に充填剤 17 b を塗布した後、基板 1 と対向する状態で、基板 1 と同一形状の対向基板 18 をシール剤 17 a 上および充填剤 17 b に載置する。そして、光照射することで、シール剤 17 a および充填剤 17 b を硬化することで、樹脂封止を行う。または、シール剤 17 a のみを硬化して充填剤 17 b はゲル化させてもよい。その後、スクライブブレイクにより、外部端子領域 5 上の対向基板 18 を除去する。

10

【0051】

なお、ここでは、基板 1 と同一形状の対向基板 18 とを貼り合わせた後に、スクライブブレイクにより、外部端子領域 3 上の対向基板 18 を除去することとしたが、本発明はこれに限定されず、基板 1 の表示領域 2 と同一形状の対向基板 18 をシール剤 17 a 上および充填剤 17 b 上に載置してもよい。

【0052】

以上のような製造方法により、有機層 14 の発光層で生じた光を、Ag 合金膜を含む下部電極 9 側で反射させ、半透過性の MgAg 合金で形成された上部電極 15 側から取り出す、上面発光型の有機 EL ディスプレイを得ることができる。

【0053】

このような表示装置の製造方法によれば、塗布法により基板 1 の表示領域 2 上に選択的に保護膜 16 を成膜することで、外部接続端子 4 の表面が露出された状態で維持される。これにより、保護膜 16 を成膜した後に、外部端子領域 5 上の保護膜 16 をエッチング除去する必要がないため、製造工程が簡略化される。また、塗布法により保護膜 16 を成膜することで、背景技術で説明したように、CVD 法により  $SiN_x$  からなる保護膜を成膜する場合と比較して、毒性を有する成膜ガス等を使用しなくてもよく、成膜雰囲気圧力を調整しなくてもよい。このため、成膜装置内に成膜ガスの除害装置や真空装置を配備しなくてもよく、装置構成が簡略化される。したがって、タクトが短くなるとともに製造コストを低減することができる。

20

【0054】

ここで、図 5 には、上記実施形態の有機 EL ディスプレイ A を温度 60 °C、湿度 90 % の高温多湿環境下に保存した場合の発光面積比の経時的変化を示す。また、背景技術で説明した膜密度の高い環境対応  $SiN_x$  を保護膜 16 として用いた有機 EL ディスプレイ B、膜密度の低い寿命対応  $SiN_x$  を保護膜 16 として用いた有機 EL ディスプレイ C についても、同一条件で発光面積比の経時的変化を測定した。ここで、実施形態の有機 EL ディスプレイ A の保護膜 16 に用いる有機材料としては、フッ素含有有機材料である FS-1010（フロロテクノロジー社製）を用いた。

30

【0055】

このグラフに示すように、本発明が適用された有機 EL ディスプレイ A については、300 h 経過後もダークスポットが発生または成長することなく良好な画像表示が得られることが確認された。また、ここでの図示は省略したが、保護膜 16 に用いる有機材料として、フッ素含有有機材料である FS-7010（フロロテクノロジー社製）、EGC-1700（住友スリーエム社製）を用いた場合でも、同様の結果が得られることが確認された。一方、本発明が適用されていない環境対応  $SiN_x$  からなる保護膜を用いた有機 EL ディスプレイ B においては、実施形態の有機 EL ディスプレイと同様に、300 h 経過後もダークスポットが発生または成長することなく良好な画像表示が得られることが確認されたが、寿命対応  $SiN_x$  からなる保護膜を用いた有機 EL ディスプレイ C では、経時的に発光面積比が減少し、画像表示が悪化することが確認された。

40

【0056】

また、図 6 には、上記有機 EL ディスプレイ A、B、C について、輝度の経時的変化を

50

測定したグラフを示す。このグラフに示すように、実施形態の有機ELディスプレイAおよび寿命対応SiNxからなる保護膜を用いた有機ELディスプレイCは、寿命対応SiNxからなる保護膜を用いた有機ELディスプレイBと比較して、輝度劣化度合いが少なく、発光寿命が長いことが確認された。有機ELディスプレイAについては、保護膜16としてFS-7010（フロロテクノロジー社製）、EGC-1700（住友スリーエム社製）を用いた場合でも輝度劣化が抑制されることが確認された。

【0057】

さらに、SiNxからなる保護膜を用いた有機ELディスプレイB、Cでは、400nm～450nmの波長域（青色）の光透過率が80%前後を示したが、本発明が適用された有機ELディスプレイAでは、400nm～450nmの波長域の光透過率が90%以上を示すことが確認された。

10

【0058】

以上の結果から、本実施形態の表示装置の製造方法および表示装置によれば、発光寿命が長く、高温多湿環境下でも耐久性を有するため、高品質の画像表示を呈することができる。

【0059】

（変形例1）

上記実施形態では、保護膜16を表示領域2の全域を覆う状態で形成し、保護膜16の周縁部上にシール剤17aを枠状に形成する例について説明したが、図7(a)に示すように、保護膜16を上部電極15上を覆う状態で、表示領域2よりも一回り小さく形成し、保護膜16を囲う状態で、第2絶縁膜11上にシール剤17aを形成してもよい。この場合には、横側から露出する保護膜16の端部から水分等が侵入することが防止されるため、より確実に水分の浸入によるダークスポットを抑制することができる。さらに、保護膜16を介さずにシール剤17aを形成することで、保護膜16の膜厚分、上記実施形態よりも表示装置を薄型化することが可能となる。また、この場合には、図7(b)に示すように、対向基板18と保護膜16とを近接して設けることができるため、充填剤17bを塗布しなくても、ある程度の信頼性を有する表示装置を得ることができる。

20

【0060】

また、上記実施形態では上面発光型の表示装置の例について説明したが、下部電極9を例えばITO等の透過性材料で形成し、上部電極15を例えばAl等の金属を含む反射性材料で形成することで、下面発光型の表示装置であっても適用可能である。さらに、下部電極9と上部電極15を透過性の材料で形成した、両面から発光光を取り出すような両面発光型の表示装置であっても、本発明は適用可能である。

30

【0061】

さらに、上記実施形態では、アクティブマトリクス型の表示装置の例について説明したが、パッシブマトリクス型の表示装置であっても、本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための要部断面図と平面図である。

40

【図2】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための平面図である。

【図3】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための製造工程断面図と平面図である。

【図4】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態を説明するための断面図である。

【図5】表示装置を高温多湿環境下に保存した場合の発光面積比の経時的変化を測定したグラフである。

【図6】表示装置の輝度の経時的変化を測定したグラフである。

【図7】本発明の表示装置の製造方法に係る実施形態の変形例1を説明するための製造工程断面図と平面図である。

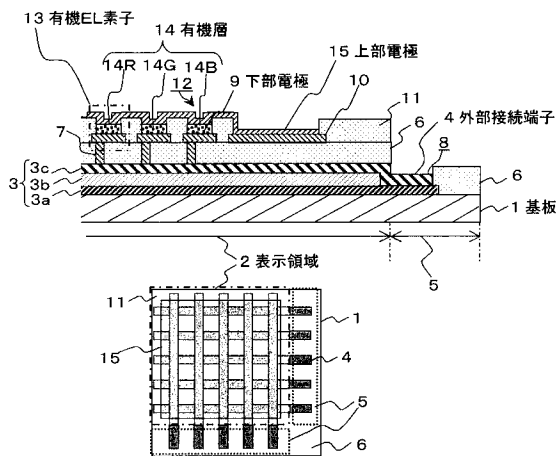
【符号の説明】

50

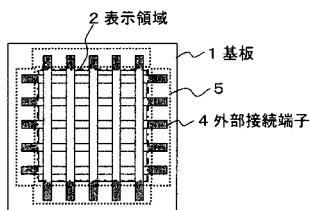
【 0 0 6 3 】

1 ... 基板、 2 ... 表示領域、 4 ... 外部接続端子、 9 ... 下部電極、 13 ... 有機EL素子、 14 ... 有機層、 15 ... 上部電極、 16 ... 保護膜、 17 ... 封止樹脂、 18 ... 対向基板

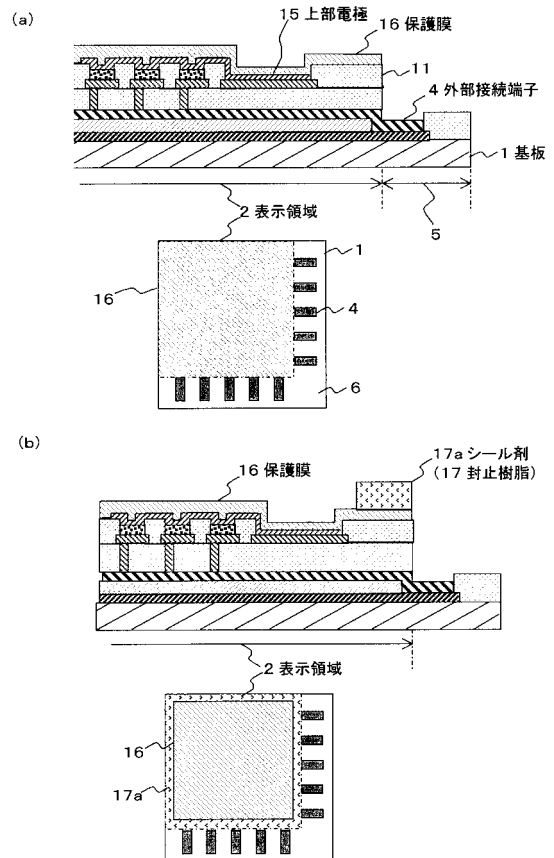
【 図 1 】



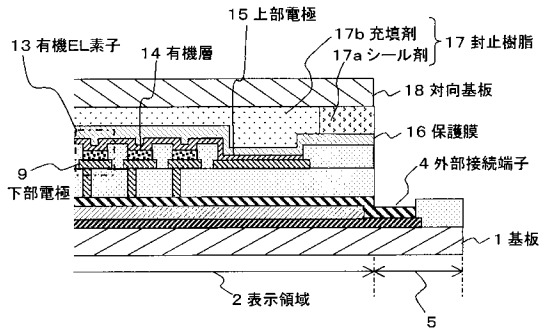
【 図 2 】



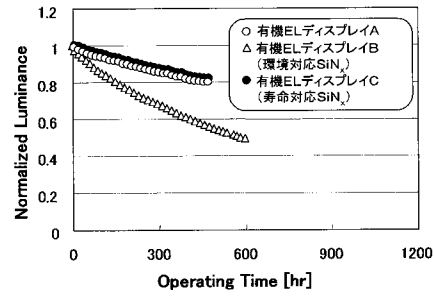
【 図 3 】



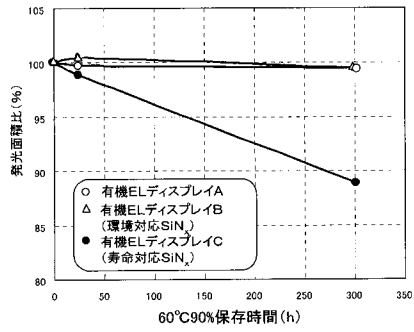
【 図 4 】



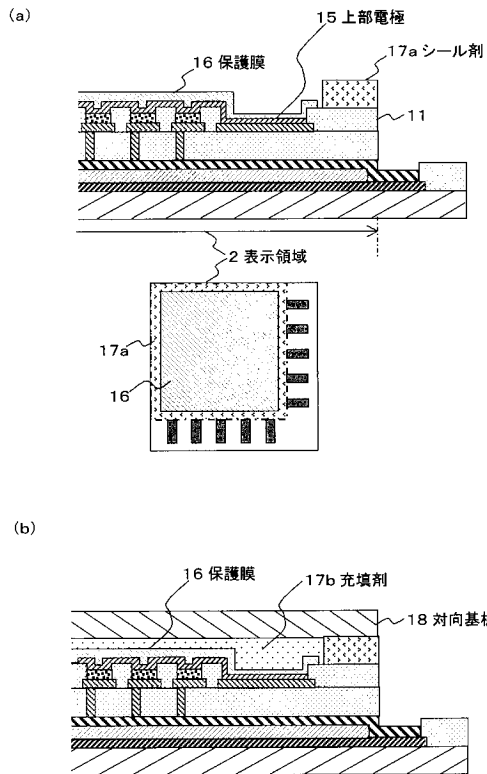
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成19年2月2日(2007.2.2)

## 【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】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【請求項1】

基板上に下部電極と上部電極とで有機層が挟持された複数の発光素子を配列形成してなる表示装置の製造方法であって、

前記基板の表示領域上に複数の前記発光素子を配列形成するとともに、前記表示領域よりも外側の前記基板上に前記発光素子から引き出された外部接続端子を当該外部接続端子の表面を露出させた状態で配置する工程と、

塗布法により、少なくとも前記発光素子を覆う状態で、前記基板の前記表示領域上に選択的に保護膜を成膜する工程とを有する

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0051】

なお、ここでは、基板1と同一形状の対向基板18とを貼り合わせた後に、スクライプブレイクにより、外部端子領域5<sub>上</sub>の対向基板18を除去することとしたが、本発明はこれに限定されず、基板1の表示領域2と同一形状の対向基板18をシール剤17a上および充填剤17b上に載置してもよい。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0056】

また、図6には、上記有機ELディスプレイA、B、Cについて、輝度の経時的変化を測定したグラフを示す。このグラフに示すように、実施形態の有機ELディスプレイAおよび寿命対応SiN<sub>x</sub>からなる保護膜を用いた有機ELディスプレイCは、環境対応SiN<sub>x</sub>からなる保護膜を用いた有機ELディスプレイBと比較して、輝度劣化度合いが少なく、発光寿命が長いことが確認された。有機ELディスプレイAについては、保護膜16としてFS-7010(フロロテクノロジー社製)、EGC-1700(住友スリーエム社製)を用いた場合でも輝度劣化が抑制されることが確認された。

专利名称(译)	用于制造显示装置的方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007123240A</a>	公开(公告)日	2007-05-17
申请号	JP2006217706	申请日	2006-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	西村貞一郎		
发明人	西村 貞一郎		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/524 H01L51/5253		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/EE03 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE49 3K107/EE53 3K107/EE54 3K107/EE55 3K107/GG00 3K107/GG06		
代理人(译)	船桥 国则		
优先权	2005281117 2005-09-28 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置的制造方法和显示装置，其简化了制造工艺，抑制了制造成本，具有长的发光寿命，并且即使在高温和高湿度环境下也具有耐久性。 解决方案：该方法是用于制造显示装置的方法，其中在下面的电极9和上电极15之间夹有有机层14的多个有机EL元件13配置在基板11上，在外部连接端子4的表面露出的状态下露出从显示区域2外侧的基板1上的有机EL元件13引出的外部连接端子4以及在通过涂覆方法至少覆盖有机EL元件13的状态下在基板11的显示区域2上选择性地形成保护膜16的步骤。一种制造方法和由此获得的显示装置。点域

