

(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2015-49982

(P2015-49982A)

(43) 公開日 平成27年3月16日(2015.3.16)

(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>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/26 (2006.01)</b>	H05B 33/26 Z	
<b>H05B 33/06 (2006.01)</b>	H05B 33/06	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 38 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-179629 (P2013-179629)  
 (22) 出願日 平成25年8月30日 (2013.8.30)

(71) 出願人 000002897  
 大日本印刷株式会社  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100101203  
 弁理士 山下 昭彦  
 (74) 代理人 100104499  
 弁理士 岸本 達人  
 (72) 発明者 二連木 隆佳  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内  
 (72) 発明者 武田 利彦  
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
 大日本印刷株式会社内

最終頁に続く

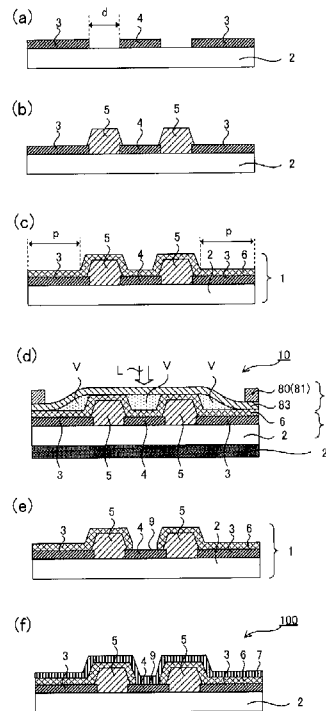
(54) 【発明の名称】 トップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、および仮封止用蓋材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 治具等の部材を用いることによる製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことが可能なトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板2、画素電極3、補助電極4、スペーサ部5、および有機EL層を有し、補助電極4上の全面に少なくとも1層の有機層6が形成された有機EL層側基板1を準備する有機EL層側基板準備工程と、第1圧力下で、上記有機EL層側基板1表面を上記仮封止用蓋材8で封止する減圧密封工程と、上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8を密着させる密着工程と、上記仮封止用蓋材8を介してレーザー光を照射して、上記接触部9を形成する接触部形成工程を有することを特徴とするトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、前記基板上に形成された複数の画素電極と、前記画素電極の間に形成された補助電極と、前記基板上に形成されたスペーサ部と、前記画素電極上に形成され、複数の有機層から構成されており、少なくとも発光層を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、前記補助電極上に形成された少なくとも1層の前記有機層と、前記補助電極上に形成された前記有機層の開口部である接触部と、前記有機エレクトロルミネッセンス層および前記接触部上に形成された透明電極層とを有し、前記スペーサ部は、前記接触部および前記接触部に隣接する前記画素電極の間に形成されており、また、前記透明電極層は、前記補助電極と前記接触部で電氣的に接続されているトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造するトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

10

前記基板、前記画素電極、前記補助電極、前記スペーサ部、および前記有機エレクトロルミネッセンス層を有し、前記補助電極上の全面に少なくとも1層の前記有機層が形成された有機エレクトロルミネッセンス層側基板を準備する有機エレクトロルミネッセンス層側基板準備工程と、

第1圧力下で、前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板準備工程で得られた前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板に仮封止用蓋材を対向させて前記スペーサ部の頂部に前記仮封止用蓋材が前記有機層を介して接触するように配置し、前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板および前記仮封止用蓋材の間の空間を密封して前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板表面を前記仮封止用蓋材で封止する減圧密封工程と、

20

前記減圧密封工程で密封された前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板および前記仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整して前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板および前記仮封止用蓋材を密着させる密着工程と、

前記仮封止用蓋材を介してレーザー光を照射して、前記補助電極上に形成された前記有機層を除去して前記接触部を形成する接触部形成工程とを有し、

前記仮封止用蓋材は、蓋基板と前記蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材とを有することを特徴とするトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

30

## 【請求項 2】

前記仮封止用蓋材は、前記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に枠状の前記仮封止部材が形成されており、

前記仮封止部材は、磁性材料から構成されており、

前記基板において、前記画素電極および前記補助電極が形成された側とは反対側の面に、金属板を配置することを特徴とする請求項1に記載のトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 3】

前記仮封止用蓋材は、前記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に枠状の前記仮封止部材が形成されており、

前記仮封止部材は、金属材料から構成されており、

40

前記基板のいずれか一方の面に磁性板を配置することを特徴とする請求項1に記載のトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 4】

前記仮封止用蓋材は、前記蓋基板の前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板に対向する側の面に枠状の前記仮封止部材が形成されており、

前記仮封止部材が、粘着材料から構成されていることを特徴とする請求項1に記載のトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

## 【請求項 5】

蓋基板と、

前記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された枠状の仮封止部材とを有し、

50

前記仮封止部材が、磁性材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材。

【請求項 6】

蓋基板と、

前記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、  
前記仮封止部材が、金属材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材。

【請求項 7】

蓋基板と、

前記蓋基板のいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、  
前記仮封止部材が、粘着材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、補助電極を有するトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子は、自己発色により視認性が高いこと、液晶表示装置と異なり全固体ディスプレイであるため耐衝撃性に優れていること、応答速度が速いこと、温度変化による影響が少ないこと、および視野角が広いこと等の利点が注目されている。なお、以下、有機エレクトロルミネッセンスを有機ELと略す場合がある。

【0003】

有機EL素子の構成は、陽極と陰極との間に有機EL層が挟持された積層構造を基本としている。このような有機EL素子を有する有機EL表示装置の駆動方式には、パッシブマトリクス駆動およびアクティブマトリクス駆動があるが、大型ディスプレイを製造するにあたっては、低電圧による駆動が可能であるという観点から、アクティブマトリクス駆動が有利である。なお、アクティブマトリクス駆動とは、有機EL素子が形成された基板にTFT等の回路を形成し、上記TFT等の回路により駆動する方式をいう。

【0004】

このような有機EL表示装置には、有機EL素子が形成された基板側から光を取り出すボトムエミッション型と、有機EL素子が形成された基板とは反対側から光を取り出すトップエミッション型とがある。ここで、アクティブマトリクス駆動の有機EL表示装置の場合、ボトムエミッション型では、光の取り出し面である基板に形成されたTFT等の回路により開口率が制限され、光取り出し効率が低下してしまうという問題がある。これに対し、トップエミッション型では、基板とは反対側の面から光を取り出すため、ボトムエミッション型に比べて優れた光取り出し効率が得られる。なお、トップエミッション型の場合には、光取り出し面となる側の電極層として透明電極層が用いられる。

【0005】

ところで、一般的な透明電極層は、AlやCu等の金属から構成される電極層に比べて抵抗が大きい。そのため、透明電極層を有する有機EL表示装置においては、透明電極層の抵抗によって電圧降下が生じ、結果として有機EL層の輝度の均一性が低下する、いわゆる輝度ムラの発生が問題になっている。また、透明電極層の面積が大きくなるほどその抵抗はより大きくなることから、上述した輝度ムラの問題は大型ディスプレイを製造する場合に顕著になる。

【0006】

上記課題に対しては、抵抗値の低い補助電極を形成し、これを透明電極層と電気的に接続させることにより電圧降下を抑制する方法が知られている。ここで、補助電極は、通常、金属層を成膜した後にウェットプロセスによるエッチング処理を施し、パターン状に形成される。そのため、例えばトップエミッション型の有機EL表示装置において、有機EL層形成後に補助電極を形成する場合には、補助電極を形成する際に用いられるエッチング液により有機EL層が侵されるといった問題があった。そこで、特許文献1～3に記載さ

10

20

30

40

50

れているように、有機EL層を形成する前に補助電極を形成する方法が知られている。

【0007】

しかしながら、通常、有機EL層を形成する前に補助電極を形成すると、有機EL層を全面に形成する場合や有機EL層を構成する少なくとも1層の有機層を全面に形成する場合に、補助電極上に有機EL層や少なくとも1層の有機層が形成されることになる。そのため、補助電極と透明電極層との電気的な接続が、補助電極上の有機EL層や有機層によって妨げられてしまうという問題があった。

【0008】

このような問題に対して特許文献1では、レーザー光により補助電極上の有機EL層を除去して、補助電極と透明電極層とが電気的に接続された有機EL表示装置を作製する方法が提案されている。しかしながら、この場合、レーザー光により除去された有機EL層が飛散して有機EL表示装置における画素領域が汚染され、表示特性が低下してしまうという問題がある。

10

【0009】

また、上記問題を解決する方法として、例えば特許文献2では、レーザー光による有機EL層の除去を行う前に、有機EL層で被覆された補助電極全面に透光性を有する第1の電極を形成し、その後、第1の電極を介してレーザー光により有機EL層を除去し、最後に第2の電極を形成する方法が提案されている。この場合、上述のような有機EL表示装置の表示特性の低下は抑制することができるものの、透明電極層として第1の電極および第2の電極を形成することにより、製造工程が増加してしまうという問題がある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特許第4959119号

【特許文献2】特表2010-538440号公報

【特許文献3】特許第4340982号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、特許文献3には、次のような方法が開示されている。すなわち、図16(a)に示すように、基板20上に画素電極30および補助電極40が形成され、上記画素電極30および補助電極40の間に絶縁層50が形成されており、その全面を覆うように有機層60が形成された有機EL層側基板と、蓋材80'とを真空雰囲気チャンパーC内にて対向させる。次に、図16(b)に示すように、有機EL層側基板と蓋材80'とを対向させて重ね合わせた重ね合わせ基板10'をチャンパーC内から大気中に取り出して、有機EL層側基板に蓋材80'を密着させる。その後、重ね合わせ基板10'の蓋材80'側からレーザー光Lを照射して補助電極40上の有機EL層60を除去する方法である。図16(a)~(b)に示す方法では、有機EL層側基板および蓋材80'の間の空間の圧力と重ね合わせ基板10'の外周の空間の圧力との間の差、すなわち両空間における差圧により、有機EL層側基板と蓋材80'との密着性を上げることができ、この状態にてレーザー光による有機層の除去を行うことができる。しかしながら、図16(a)~(b)に示す方法の場合には、有機EL層側基板と蓋材80'との間の空間を真空にした重ね合わせ基板10'を搬送する際に、蓋部80'が有機EL層側基板から剥がれやすくなり、有機EL層側基板と蓋材80'との間の空間の真空状態を維持するのが困難になるという問題がある。また、図16(a)~(b)に示す方法においては、有機EL層側基板と蓋材80'との間の空間Vについては真空にすることができるものの、重ね合わせ基板10'をチャンパーC内から取り出した際に重ね合わせ基板10'の両端にある空間Nは外部の空間と連通してしまうため、有機EL層側基板と蓋材80'との密着性を十分に確保するのが困難になるという問題がある。

30

40

【0012】

50

さらに、特許文献3には、その他の方法として次のような方法が開示されている。すなわち、図17(a)に示すように、チャンパーC内にて、治具本体81'に重ね合わせ基板10'を配置し、上記治具本体81'および重ね合わせ基板10'における蓋材80'に気密シール82'を貼付して治具蓋体83'を用いて密封する。次に、重ね合わせ基板10'をチャンパーC内から大気中に取り出して、有機EL層側基板に蓋材80'を密着させる。その後、重ね合わせ基板10'の蓋材80'側からレーザー光Lを照射して補助電極40上の有機EL層60を除去する方法が開示されている。このように図17(a)~(b)に示す方法の場合には、上記図16(a)~(b)に示す方法とは異なり、有機EL層側基板と蓋材80'との間の空間を全体的に真空にすることができる。しかしながら、図17(a)~(b)に示す方法においては、有機EL層側基板および蓋材の他にも治具本体81'や治具蓋体83'等、減圧密封工程にて用いられる部材が増えることにより、製造コストの増大や製造効率の低下を招くという問題がある。

10

20

30

40

50

**【0013】**

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、レーザー光を照射して補助電極上の有機層を除去する際に有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を十分に減圧密封し、その後、有機EL層側基板および蓋材の外周の圧力を調整して有機EL層側基板と蓋材とを密着させることにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで表示特性の低下を抑制することができ、さらには、従来のように治具等の部材を用いることによる製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことが可能なトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法を提供することを主目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0014】**

上記目的を達成するために、本発明は、基板と、上記基板上に形成された複数の画素電極と、上記画素電極の間に形成された補助電極と、上記基板上に形成されたスペーサ部と、上記画素電極上に形成され、複数の有機層から構成されており、少なくとも発光層を有する有機EL層と、上記補助電極上に形成された少なくとも1層の上記有機層と、上記補助電極上に形成された上記有機層の開口部である接触部と、上記有機EL層および上記接触部上に形成された透明電極層とを有し、上記スペーサ部は、上記接触部および上記接触部に隣接する上記画素電極の間に形成されており、また、上記透明電極層は、上記補助電極と上記接触部で電氣的に接続されているトップエミッション型有機EL表示装置を製造するトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法であって、上記基板、上記画素電極、上記補助電極、上記スペーサ部、および上記有機EL層を有し、上記補助電極上の全面に少なくとも1層の上記有機層が形成された有機EL層側基板を準備する有機EL層側基板準備工程と、第1圧力下で、上記有機EL層側基板準備工程で得られた上記有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させて上記スペーサ部の頂部に上記仮封止用蓋材が上記有機層を介して接触するように配置し、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の空間を密封して上記有機EL層側基板表面を上記仮封止用蓋材で封止する減圧密封工程と、上記減圧密封工程で密封された上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材を密着させる密着工程と、上記仮封止用蓋材を介してレーザー光を照射して、上記補助電極上に形成された上記有機層を除去して上記接触部を形成する接触部形成工程とを有し、上記仮封止用蓋材は、蓋基板と上記蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材とを有することを特徴とするトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法を提供する。

**【0015】**

本発明によれば、減圧密封工程において用いられる仮封止用蓋材が、蓋基板および仮封止部材から構成されたものであることにより、減圧密封工程において有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を十分に密封することができる。これにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができる。また、本発明によれば、蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材によって仮封止用蓋材と有機EL層側基板とが直接貼り合わされるため、従来のように治具

等の部材を用いる必要がなく、製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことができる。

【0016】

本発明においては、上記仮封止用蓋材は、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に棒状の上記仮封止部材が形成されており、上記仮封止部材は、磁性材料から構成されており、上記基板において、上記画素電極および上記補助電極が形成された側とは反対側の面に、金属板が配置されていることが好ましい。仮封止部材が磁性材料から構成されており、基板において画素電極および補助電極が形成された側とは反対側の面に金属板が配置されていることにより、有機EL層側基板を介して仮封止部材と金属板とを磁力により密着させ、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間を十分に密封することができる。これにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができる。また、磁性材料から構成された仮封止部材と金属板とは磁力により密着するものであるため、接触部形成工程後に有機EL層側基板から仮封止用蓋材を剥離するのが容易になる。したがって、仮封止用蓋材を剥離することによる製造効率の低下を防ぐことができる。

10

【0017】

さらに、本発明においては、上記仮封止用蓋材は、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に棒状の上記仮封止部材が形成されており、上記仮封止部材は、金属材料から構成されており、上記基板のいずれか一方の面に、磁性板が配置されていることが好ましい。仮封止部材が金属材料から構成されており、基板において画素電極および補助電極が形成された側とは反対側の面に磁性板が配置されていることにより、有機EL層側基板を介して仮封止部材と磁性板とを磁力により密着させ、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間を十分に密封することができる。これにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができる。また、金属材料から構成された仮封止部材と磁性板とが磁力により密着するものであるため、接触部形成工程後に有機EL層側基板から仮封止用蓋材を剥離するのが容易になる。したがって、仮封止用蓋材を剥離することによる製造効率の低下を防ぐことができる。

20

【0018】

本発明においては、上記仮封止用蓋材は、上記蓋基板の上記有機EL層側基板に対向する側の面に棒状の上記仮封止部材が形成されており、上記仮封止部材が、粘着材料から構成されていることが好ましい。仮封止部材が粘着材料から構成されていることにより、仮封止部材を有機EL層側基板に密着させて、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間を十分に密封することができる。これにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができる。

30

【0019】

本発明は、蓋基板と、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、磁性材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材を提供する。

【0020】

また、本発明は、蓋基板と、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、金属材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材を提供する。

40

【0021】

さらに、本発明は、蓋基板と、上記蓋基板のいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、粘着材料から構成されていることを特徴とする仮封止用蓋材を提供する。

【0022】

本発明の仮封止用蓋材は、上述のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法に用いることができるため、表示特性の低下を抑制することができ、さらに、製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことが可能なトップエミッション型有機EL表示装置を得る

50

ことができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明においては、レーザー光を照射して補助電極上の有機層を除去する際に有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を十分に減圧密封することにより、レーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで表示特性の低下を抑制することができ、さらには、従来のように治具等の部材を用いることによる製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことが可能なトップエミッション型有機EL表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法の一例を示す工程図である。

【図2】本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法の他の例を示す工程図である。

【図3】本発明における仮封止用蓋材を説明する模式図である。

【図4】本発明におけるスペーサ部を説明する模式図である。

【図5】本発明におけるスペーサ部形成工程および絶縁層形成工程の一例を示す概略図である。

【図6】本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の一例を示す模式図である。

【図7】本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の他の例を示す模式図である。

【図8】本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の他の例を示す模式図である。

【図9】本発明におけるスペーサ部を説明する模式図である。

【図10】第1態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。

【図11】第2態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。

【図12】第2態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。

【図13】第3態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。

【図14】本発明における接触部形成工程の一例を示す工程図である。

【図15】本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置の一例を示す構成図である。

【図16】従来のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法における減圧密封工程の一例を示す工程図である。

【図17】従来のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法における減圧密封工程の他の例を示す工程図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明のトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法、および仮封止用蓋材について詳細に説明する。なお、以下、トップエミッション型有機EL表示装置を有機EL表示装置と略す場合がある。

【0026】

A. 有機EL表示装置の製造方法

本発明の有機EL表示装置の製造方法は、基板と、上記基板上に形成された複数の画素電極と、上記画素電極の間に形成された補助電極と、上記基板上に形成されたスペーサ部と、上記画素電極上に形成され、複数の有機層から構成されており、少なくとも発光層を有する有機EL層と、上記補助電極上に形成された少なくとも1層の上記有機層と、上記補助電極上に形成された上記有機層の開口部である接触部と、上記有機EL層および上記

10

20

30

40

50

接触部上に形成された透明電極層とを有し、上記スペーサ部は、上記接触部および上記接触部に隣接する上記画素電極の間に形成されており、また、上記透明電極層は、上記補助電極と上記接触部で電氣的に接続されている有機EL表示装置を製造する有機EL表示装置の製造方法であって、上記基板、上記画素電極、上記補助電極、上記スペーサ部、および上記有機EL層を有し、上記補助電極上の全面に少なくとも1層の上記有機層が形成された有機EL層側基板を準備する有機EL層側基板準備工程と、第1圧力下で、上記有機EL層側基板準備工程で得られた上記有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させて上記スペーサ部の頂部に上記仮封止用蓋材が上記有機層を介して接触するように配置し、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の空間を密封して上記有機EL層側基板表面を上記仮封止用蓋材で封止する減圧密封工程と、上記減圧密封工程で密封された上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材を密着させる密着工程と、上記仮封止用蓋材を介してレーザー光を照射して、上記補助電極上に形成された上記有機層を除去して上記接触部を形成する接触部形成工程とを有し、上記仮封止用蓋材は、蓋基板と上記蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材とを有することを特徴とするものである。

10

#### 【0027】

ここで、上記「第1圧力」および上記「第2圧力」とは、第1圧力が第2圧力よりも低い圧力であれば特に限定されるものではない。また、有機EL層側基板の表面に仮封止用蓋材を配置したときの上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の空間の圧力を第1圧力に調整し、さらに上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の外周の空間の圧力を第2圧力に調整した際に、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の圧力と上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の外周の圧力との差圧により、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材を密着させることができる程度の圧力であれば特に限定されるものではない。なお、通常は、上記「第1圧力」が常圧よりも低い圧力となり、上記「第2圧力」が上記「第1圧力」よりも高い圧力となる。また、具体的な上記「第1圧力」および上記「第2圧力」については、後述する「2. 減圧密封工程」および「3. 密着工程」の項に記載するため、ここでの説明は省略する。

20

#### 【0028】

図1(a)～(f)は、本発明の有機EL表示装置の製造方法の一例を示す工程図である。まず、図1(a)に例示するように、基板2上に、画素電極3と上記画素電極3の間に補助電極4とを形成する画素電極および補助電極形成工程を行う。次に、図1(b)に例示するように、基板2上にスペーサ部5を形成するスペーサ部形成工程を行う。その後、図1(c)に例示するように、複数の有機層から構成され、少なくとも発光層を有する有機EL層6を形成する有機EL層形成工程を行う。このようにして、有機EL層側基板1を準備する有機EL層側基板準備工程を行う。次いで、図1(d)に例示するように、第1圧力下で、上記スペーサ部5の頂部に蓋基板83が上記有機層を介して接触するように有機EL層側基板1の表面に仮封止用蓋材8を配置し、上記有機EL層側基板1を上記仮封止用蓋材8および金属板20で挟持する。このようにして、有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8との間の空間Vを密封して有機EL層側基板1表面を仮封止用蓋材8で封止する減圧密封工程を行う。なお、ここでの仮封止部材80は、磁性材料から構成された仮封止部材81であるため、上記仮封止部材81と上記金属板20とが有機EL層側基板1を介して磁力により密着する。その後、減圧密封工程で密封された上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8を密着させる密着工程を行う。次に、上記仮封止用蓋材8を介して、補助電極4上に形成された有機EL層6にレーザー光Lを照射して、上記補助電極4上の上記有機EL層6を除去し、その後、有機EL層側基板1から仮封止用蓋材8および金属板20を外して図1(e)に例示するように、補助電極4を露出させて接触部9を形成する接触部形成工程を行う。最後に、図1(f)に例示するように、接触部9において補助電極4と電氣的に接続されるように、有機EL層側基板上に透明電極層7を形成する透明電極層形成工程を行う。これにより、本発明における有機EL表示装置100が得

30

40

50

られる。

【0029】

図2(a)～(f)は本発明の有機EL表示装置の製造方法の他の例を示す工程図である。なお、図2(a)～(c)は上記図1(a)～(c)と同様であるので省略する。次に、図2(d)に例示するように、第1圧力下で、上記スペーサ部5の頂部に蓋基板83が上記有機層を介して接触するように有機EL層側基板1の表面に仮封止用蓋材8を配置し、上記有機EL層側基板1を上記仮封止用蓋材8および金属板20で挟持する。このようにして、有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8との間の空間Vを密封して有機EL層側基板1表面を仮封止用蓋材8で封止する減圧密封工程を行う。なお、ここでの仮封止部材80は、図1(d)と同様に磁性材料から構成された仮封止部材81であるため、上記仮封止部材81と上記金属板20とが有機EL層側基板1を介して磁力により密着する。その後、減圧密封工程で密封された上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板1および上記仮封止用蓋材8を密着させる密着工程を行う。次いで、上記仮封止用蓋材8側から、補助電極4が形成された領域に開口部を有するマスクMを介してレーザー光Lを照射して、補助電極4上に形成された有機EL層6を除去し、その後、有機EL層側基板1から仮封止用蓋材8および金属板20を外して図2(e)に例示するように、補助電極4を露出させて接触部9を形成する接触部形成工程を行う。最後に、図2(f)に例示するように、接触部9において補助電極4と電気的に接続されるように、有機EL層側基板上に透明電極層7を形成する透明電極層形成工程を行う。これにより、本発明における有機EL表示装置100が得られる。

10

20

【0030】

本発明によれば、減圧密封工程において用いられる仮封止用蓋材が、蓋基板および仮封止部材から構成されたものであることにより、減圧密封工程において有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を十分に密封することができ、接触部形成工程においてレーザー光により除去された補助電極上の有機層が画素領域に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができる。

この理由については、次のようなことが考えられる。すなわち、従来においては、図16(b)に例示するように、減圧密封工程により重ね合わせ基板10'の両端における有機EL層側基板と蓋材80'との間の空間Nを減圧空間とすることができず、密着工程にて有機EL層側基板と蓋材80'の外周の空間を第2圧力に調整した際に有機EL層側基板と蓋材80'とを十分に密着させることができないといった問題があった。しかしながら、本発明においては、減圧密封工程において用いられる仮封止用蓋材が、図3(a)～(c)に示すように、蓋基板83と上記蓋基板83上に枠状に形成された仮封止部材80とを有するものであるため、例えば図1(d)に例示するように、仮封止用蓋材8を有機EL層側基板1に対向させて配置し、有機EL層側基板1の基板2側に金属板20を配置することにより、有機EL層側基板1を介して対向する仮封止用蓋材8の仮封止部材80と金属板20とが密着する。したがって、有機EL層側基板1表面に、仮封止部材80が形成された領域に対応して仮封止用蓋材8が枠状に接触することになる。そのため、減圧密封工程により有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8との間の空間を全体的に減圧密封することができ、その後の密着工程により有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8とを十分に密着させることができる。したがって、本発明においては、接触部形成工程においてレーザー光Lにより除去された補助電極4上の有機層6が画素領域3に飛散するのを防いで、表示特性の低下を抑制することができるものと推量される。

30

40

【0031】

また、本発明によれば、蓋基板上に形成された仮封止部材により仮封止用蓋材を有機EL層側基板に貼り付けることができる。そのため、例えば、治具等により蓋基板を有機EL層側基板に圧着させて貼り付ける場合には、治具等により蓋基板が圧着された状態の有機EL層側基板をステージスキャンさせて搬送することがその構成上困難であったが、本発明においては、仮封止用蓋材が貼り付いた状態の有機EL層側基板をステージスキャンさせて搬送することが可能になる。したがって、本発明においては製造効率の向上を図る

50

ことができる。

【0032】

さらに、本発明によれば、上述のように有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを接触させて、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を減圧密封し、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができるため、例えば図14に例示する従来の方法のように、複数の治具等の部材を用いる必要がなくなる。したがって、本発明においては、複数の治具等の部材を用いることによる製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことができる。

【0033】

ここで、本発明において「上記補助電極上の全面に少なくとも1層の上記有機層が形成された」とは、例えば図1(c)および図2(c)に例示するように、有機EL層6を構成する全ての層が、画素電極3が形成された画素領域p内および補助電極4を覆うように全面に形成された態様、また、この他にも、仮に有機EL層が、正孔注入層、正孔輸送層、発光層および電子注入層の4層から構成されている場合においては、上記4層のうち3層が画素領域内にパターン状に形成され、残りの1層が画素領域内および補助電極を覆うように全面に形成されている態様や、上記4層のうち2層が画素領域内にパターン状に形成され、残りの2層が画素領域内および補助電極を覆うように全面に形成されている態様や、さらには上記4層のうち1層が画素領域内にパターン状に形成され、残りの3層が画素領域内および補助電極を覆うように全面に形成されている態様等を含む。

【0034】

また、本発明において「スペーサ部の頂部」とは、例えば図4に例示するように、スペーサ部5が台形である場合にはスペーサ部5の上底面Hを指す。また、スペーサ部が台形以外の形状である場合には、スペーサ部の最上部を指し、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを接触させて減圧密封させた際に、スペーサ部において仮封止用蓋材が先に接触する部分を指す。

【0035】

また、本発明において「仮封止用蓋材は、蓋基板と上記蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材とを有する」とは、例えば図3(a)~(c)に例示するように、仮封止用蓋材8が、蓋基板83と、上記蓋基板83上に開口部を有するように形成された仮封止部材80とを有することを指す。

【0036】

以下、本発明の有機EL表示装置の製造方法における各工程、および本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置について説明する。

【0037】

1. 有機EL層側基板準備工程

本発明においては、まず、基板と、上記基板上に形成された複数の画素電極と、上記画素電極の間に形成された補助電極と、上記基板上に形成されたスペーサ部と、上記画素電極上に形成され、複数の有機層から構成されており、少なくとも発光層を有する有機EL層と、上記補助電極上に形成された少なくとも1層の上記有機層と、上記補助電極上に形成された上記有機層の開口部である接触部と、上記有機EL層および上記接触部上に形成された透明電極層とを有し、上記スペーサ部は、上記接触部および上記接触部に隣接する上記画素電極の間に形成されており、また、上記透明電極層は、上記補助電極と上記接触部で電氣的に接続されているトップエミッション型有機EL表示装置の製造方法であって、上記基板、上記画素電極、上記補助電極、上記スペーサ部、および上記有機EL層を有し、上記補助電極上の全面に少なくとも1層の上記有機層が形成された有機EL層側基板を準備する有機EL層側基板準備工程を行う。

以下、本工程において形成される各部材の形成工程について説明する。

【0038】

(1) 画素電極および補助電極形成工程

本工程は、基板上に画素電極と補助電極とを形成する工程である。

以下、本工程において用いられる各部材、および具体的な画素電極および補助電極形成工程について説明する。

【0039】

(a) 基板

本工程における基板は、後述する画素電極、補助電極、スペーサ部、有機EL層および透明電極層を支持するものである。

【0040】

本発明において製造される有機EL表示装置はトップエミッション型であるため、基板は光透過性を有していてもよく有さなくてもよい。

【0041】

また、基板は、可撓性を有していてもよく有さなくてもよく、有機EL表示装置の用途により適宜選択される。このような基板の材料としては、例えば、ガラスや樹脂が挙げられる。なお、基板の表面にはガスバリア層が形成されていてもよい。

【0042】

基板の厚みとしては、基板の材料および有機EL表示装置の用途により適宜選択され、具体的には0.005mm～5mm程度である。

【0043】

(b) 画素電極

本工程における画素電極は、基板上にパターン状に形成されるものである。

画素電極は、光透過性を有していてもよく、有さなくてもよいが、本発明により製造される有機EL表示装置はトップエミッション型であり、透明電極層側から光を取り出すため、通常は光透過性を有さないものとされる。

【0044】

画素電極は、陽極および陰極のいずれであってもよい。

画素電極が陽極である場合には、抵抗が小さいことが好ましく、一般的には導電性材料である金属材料が用いられるが、有機化合物または無機化合物を用いてもよい。

陽極には、正孔が注入しやすいように仕事関数の大きい導電性材料を用いることが好ましい。例えば、Au、Cr、Mo等の金属；酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化亜鉛、酸化インジウム等の無機酸化物；金属ドーパされたポリチオフェン等の導電性高分子等が挙げられる。これらの導電性材料は、単独で用いても、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。2種類以上を用いる場合には、各材料からなる層を積層してもよい。

【0045】

また、画素電極が陰極である場合には、一般的には導電性材料である金属材料が用いられるが、有機化合物または無機化合物を用いてもよい。

陰極には、電子が注入しやすいように仕事関数の小さい導電性材料を用いることが好ましい。例えば、MgAg等のマグネシウム合金、AlLi、AlCa、AlMg等のアルミニウム合金、Li、Cs、Ba、Sr、Ca等のアルカリ金属類およびアルカリ土類金属類の合金等が挙げられる。

【0046】

画素電極の厚みとしては、画素電極のエッジ部分からのリーク電流の有無等に応じて適宜調整され、例えば、10nm～1000nm程度にすることができ、好ましくは20nm～500nm程度である。なお、画素電極の厚みとしては、後述する補助電極の厚みと同じであってもよく異なってもよい。なお、画素電極を、後述する補助電極と一括して形成する場合には、画素電極および補助電極の厚みは等しくなる。

【0047】

(c) 補助電極

本工程における補助電極は、画素電極の間に形成されるものである。

補助電極は、光透過性を有していてもよく有さなくてもよい。

【0048】

10

20

30

40

50

補助電極には、一般的には導電性材料である金属材料が用いられる。なお、補助電極に用いられる材料については、上記画素電極に用いられる材料と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

また、補助電極に用いられる材料は、画素電極に用いられる材料と同じであってもよく異なってもよい。中でも、画素電極および補助電極は同一の材料であることが好ましい。画素電極および補助電極を一括して形成することができ、製造工程を簡略化することができるからである。

#### 【0049】

補助電極の厚みとしては、補助電極のエッジ部分からのリーク電流の有無等に応じて適宜調整され、例えば、10 nm ~ 1000 nmの範囲内であることが好ましく、中でも20 nm ~ 500 nmの範囲内であることが好ましい。なお、補助電極を、上述した画素電極と一括して形成する場合には、画素電極および補助電極の厚みは等しくなる。

10

#### 【0050】

このような補助電極を、補助電極の厚み方向に観察した際の形状、すなわち平面形状としては、透明電極層の抵抗による電圧降下を抑制するという補助電極の機能を発揮することができる形状であれば特に限定されるものではないが、有機EL表示装置の光取り出し効率を低下させないような形状であることが好ましい。例えば、ストライプ状や格子状等が挙げられる。

#### 【0051】

##### (d) 画素電極および補助電極

隣り合う画素電極および補助電極の間隔としては、後述するスペーサ部を形成することができる程度であれば特に限定されるものではない。具体的には、1 μm ~ 50 μmの範囲内であることが好ましく、中でも2 μm ~ 30 μmの範囲内であることが好ましい。なお、隣り合う画素電極および補助電極の間隔とは、図1(a)に示した距離dを指す。

20

#### 【0052】

##### (e) 画素電極および補助電極形成工程

本発明における画素電極および補助電極形成工程は、まず基板上に画素電極を形成する工程を有する。画素電極の形成方法としては、基板上に画素電極をパターン状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではなく、一般的な電極の形成方法を採用することができる。例えば、マスクを用いた蒸着法、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。また、蒸着法としては、例えば、スパッタリング法、真空蒸着法等が挙げられる。

30

#### 【0053】

次に本工程は、画素電極の間に補助電極を形成する工程を有する。補助電極の形成方法としては、基板上に補助電極をパターン状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではなく、一般的な電極の形成方法を採用することができる。具体的な補助電極の形成方法については、上記画素電極の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。なお、本工程においては、補助電極を画素電極と一括して形成することが好ましい。製造工程を簡略化することができるからである。

#### 【0054】

##### (2) スペーサ部形成工程

本工程は、上記基板上にスペーサ部を形成する工程である。

40

以下、本工程において形成されるスペーサ部および具体的なスペーサ部形成工程について説明する。

#### 【0055】

##### (a) スペーサ部

本工程において形成されるスペーサ部は、画素電極と後述する接触部との間に形成されるものであり、後述する接触部形成工程においてレーザー光により除去された有機層が飛散するのを防止するというスペーサ部の機能を有するものである。また、スペーサ部が画素電極に接触している場合には、スペーサ部は絶縁層としての機能を有する。

#### 【0056】

50

なお、スペーサ部が絶縁層としての機能を有する場合には、スペーサ部を形成する本工程とともに絶縁層を形成する絶縁層形成工程を同時に行い、スペーサ部と絶縁層とを一括して形成してもよい。スペーサ部と絶縁層とを一括して形成することにより、製造効率の向上を図ることができる。図5(a)～(b)は、本工程と同時に絶縁層形成工程を行い、スペーサ部および絶縁層を一括して形成する場合の一例を示した概略工程図であり、図5(c)は図5(b)のA-A線断面図である。まず、図5(a)に例示するように、基板2上に画素電極3および枠状に補助電極4を形成する。次に、図5(b)、(c)に例示するように、画素電極3上および接触部9を形成する補助電極4上が露出するように、スペーサ部5および絶縁層13を一括して形成する。スペーサ部および絶縁層が一括して形成される場合には、スペーサ部および絶縁層は同じ材料から構成され、また図5(b)に例示するように、スペーサ部5および絶縁層13は連続して形成されていてもよい。

10

#### 【0057】

本工程において、画素電極と後述する接触部との間に形成されるスペーサ部の数としては、画素電極が形成された画素領域と接触部とを隔てることにより、上述したスペーサ部の機能を十分に発揮することができれば特に限定されるものではなく、1つであってもよく2つ以上であってもよい。

ここで、画素電極と後述する接触部との間に形成されるスペーサ部の数とは、隣接する画素電極と接触部との間に長手方向にストライプ状のスペーサ部が形成されており、このときに画素電極と接触部との間に形成されたストライプの数を指す。したがって、例えば、図6(a)、(b)に例示するスペーサ部5の数は1つである。なお、図6は、本工程において形成されるスペーサ部の一例を示す概略図である。また、図6(a)は画素電極と補助電極との間にスペーサ部が形成された際の概略平面図であり、図6(b)は図6(a)のB-B線断面図である。図6において説明していない符号については、図1と同様であるためここでの説明は省略する。

20

#### 【0058】

本工程において形成されるスペーサ部の平面形状としては、画素電極と後述する接触部とを隔てるように形成されていれば特に限定されるものではないが、例えば、上述した図6(a)に例示するように、画素電極3と補助電極4における接触部9との間にスペーサ部5がストライプ状に形成されていてもよく、図7(a)に例示するように、補助電極4における接触部9を囲うようにスペーサ部5が枠状に形成されていてもよく、あるいは図8(a)に例示するように、補助電極4における接触部9と隣接する画素電極3を囲うようにスペーサ部5が枠状に形成されていてもよい。なお、図7および図8は、本工程において形成されるスペーサ部の他の例を示す概略図である。また、図7(a)および図8(a)は画素電極が形成された画素領域と補助電極における接触部との間にスペーサ部が形成された際の概略平面図であり、図7(b)は図7(a)のC-C線断面図であり、図8(b)は図8(a)のD-D線断面図である。図7および図8において説明していない符号については、図1と同様であるためここでの説明は省略する。

30

#### 【0059】

また、本工程において形成されるスペーサ部の縦断面形状としては、上述したスペーサ部の機能を発揮することができるものであれば特に限定されない。例えば、順テーパ形状、逆テーパ形状、矩形等が挙げられるが、中でも、順テーパ形状であることが好ましい。図7(a)や図8(a)に例示するように、画素電極または補助電極を囲うようにスペーサ部が形成されている場合であっても、後述する透明電極層を全面に均一に形成することができ、十分な導通を得ることができるからである。

40

#### 【0060】

本工程において形成されるスペーサ部の高さとしては、後述する減圧密封工程において、有機EL層側基板および仮封止用蓋材を対向させた際に、スペーサ部の頂部と仮封止用蓋材とが有機層を介して接触するように配置することができる程度であれば特に限定されるものではないが、具体的には、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $10\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $0.5\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1\mu\text{m}$ ～ $3\mu\text{m}$ の範囲内

50

であることが好ましい。スペーサ部の高さが上記範囲内であることにより、後述する減圧密封工程において有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させて減圧密封した際に、仮封止用蓋材が撓んで画素電極上に形成された有機EL層と接触し、有機EL表示装置の表示特性に悪影響を及ぼすという問題を防ぐことができる。

なお、スペーサ部の高さとは、図4に示すように、スペーサ部5の下底面から頂部Hまでの高さhを指す。

#### 【0061】

このようなスペーサ部に用いられる材料としては、本発明により得られる有機EL表示装置の特性に悪影響を及ぼさないような材料であれば特に限定されるものではないが、例えばスペーサ部が画素電極と接触する場合には、スペーサ部の材料として絶縁性材料を用いることが好ましい。画素電極のエッジ部分からのリーク電流による不具合を防ぐことができる。具体的な材料としては、感光性ポリイミド樹脂、アクリル系樹脂等の光硬化型樹脂、または熱硬化型樹脂、および無機材料等を挙げることができる。

10

#### 【0062】

さらに、本工程において形成されるスペーサ部は、台座部と台座部上に形成された密着部とから構成されていてもよい。具体的には、図9に例示するように、基板2上に形成された台座部11と、上記台座部11上に形成された密着部12とから構成されていてもよい。

#### 【0063】

スペーサ部が台座部と密着部とから構成されていることにより、スペーサ部の高さの調整が容易になる。例えば、基板上に何らかの配線層が形成されており、上記配線層上に絶縁層が形成されている場合、上記配線層の厚みに相当する分だけ上記絶縁層の高さが高くなる。このような場合には、上記絶縁層を台座部とし、上記台座部としての絶縁層上に密着部を形成してこれをスペーサ部とすることにより、配線層上に形成された絶縁層の高さよりも、台座部としての絶縁層および絶縁層上に形成された密着部から構成されたスペーサ部の高さを容易に高くすることが可能になる。また、後述する減圧密封工程において有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させた際に、スペーサ部と仮封止用蓋材とを有機層を介して接触させることができる。これにより、スペーサ部としての上述した機能を十分に発揮することが可能になる。

20

#### 【0064】

スペーサ部が台座部と密着部とから構成されている場合において、台座部の大きさとしては、画素領域と接触部との間の大きさや、台座部上に形成される密着部の大きさや数に応じて適宜調整されるものである。台座部の高さとしては、例えば、 $0.1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $0.5\ \mu\text{m} \sim 3\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1\ \mu\text{m} \sim 2\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。台座部の高さが上記範囲内であることにより、台座部を形成することによる上述の効果を得ることができる。なお、台座部の高さとは、図9に示すように、台座部11の下底面から頂部までの高さ $h_d$ を指す。

30

#### 【0065】

また、台座部の縦断面形状としては、台座部上に密着部を形成することが可能であれば特に限定されない。例えば、順テーパ形状、逆テーパ形状、矩形等が挙げられるが、中でも、順テーパ形状であることが好ましい。画素電極または補助電極を囲うように台座部および密着部が形成されている場合であっても、後述する透明電極層を全面に均一に形成することができ、十分な導通を得ることができるからである。

40

#### 【0066】

さらに、台座部に用いられる材料としては、上述したスペーサ部の材料と同様であるため、ここでの記載は省略する。

#### 【0067】

一方、密着部に用いられる材料としては、上述したスペーサ部の材料と同様とすることができるが、その他にも、上記台座部が絶縁性材料から形成される場合には、密着部の材料として導電性材料を用いることができる。

50

## 【0068】

密着部の大きさおよび数については、上述したスペーサ部の大きさおよび数と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

## 【0069】

## (b) スペーサ部形成工程

本発明におけるスペーサ部形成工程は、画素電極が形成された画素領域と後述する接触部との間にスペーサ部を形成する工程を有する。スペーサ部の形成方法としては、ラミネーション法、フォトリソグラフィ法、印刷法等の一般的な方法を用いることができる。また、鋳型等を用いてスペーサ部を別途形成し、画素領域と接触部との間に接着剤等を用いて貼り合わせる方法を挙げることができる。

10

## 【0070】

また、スペーサ部が台座部および密着部から構成される場合、本発明におけるスペーサ部形成工程は、画素電極が形成された画素領域と後述する接触部との間に台座部を形成し、その後、台座部上に密着部を形成する工程を有する。台座部および密着部の形成方法としては、上述したスペーサ部の形成方法と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。なお、台座部および密着部が同じ材料から構成される場合には、台座部および密着部を一括して形成してもよい。

## 【0071】

## (3) 有機EL層形成工程

本工程は、複数の有機層から構成され、少なくとも発光層を有する有機EL層を、上記画素電極上に形成する工程である。また、本工程では、有機EL層側基板における上記補助電極の全面に少なくとも1層の有機層が形成される。

20

以下、本工程において形成される有機EL層および具体的な有機EL層形成工程について説明する。

## 【0072】

## (a) 有機EL層

有機EL層を構成する有機層としては、発光層の他に、正孔注入層、正孔輸送層、電子注入層、電子輸送層等が挙げられる。

以下、有機EL層を構成する各有機層について説明する。

## 【0073】

## (i) 発光層

本工程において形成される発光層は、単色の発光層であってもよく、複数色の発光層であってもよく、有機EL装置の用途に応じて適宜選択される。有機EL装置が表示装置である場合には、通常、複数色の発光層が形成される。

30

## 【0074】

発光層に用いられる発光材料としては、蛍光もしくは燐光を発するものであればよく例えば、色素系材料、金属錯体系材料、高分子系材料等を挙げることができる。なお、具体的な色素系材料、金属錯体系材料、高分子系材料については、一般的に用いられるものと同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

## 【0075】

発光層の厚みとしては、電子および正孔の再結合の場を提供して発光する機能を発現することができる厚みであれば特に限定されるものではなく、例えば10nm~500nm程度にすることができる。

40

## 【0076】

## (ii) 正孔注入輸送層

本工程において形成される有機EL層としては、発光層と陽極との間に正孔注入輸送層が形成されていてもよい。

正孔注入輸送層は、正孔注入機能を有する正孔注入層であってもよく、正孔輸送機能を有する正孔輸送層であってもよく、正孔注入層および正孔輸送層が積層されたものであってもよく、正孔注入機能および正孔輸送機能の両機能を有するものであってもよい。

50

## 【0077】

正孔注入輸送層に用いられる材料としては、発光層への正孔の注入、輸送を安定化させることができる材料であれば特に限定されるものではなく、一般的な材料を用いることができる。

## 【0078】

正孔注入輸送層の厚みとしては、正孔注入機能や正孔輸送機能が十分に発揮される厚みであれば特に限定されないが、具体的には0.5nm~1000nmの範囲内、中でも10nm~500nmの範囲内であることが好ましい。

## 【0079】

## (iii) 電子注入輸送層

本工程において形成される有機EL層としては、発光層と陰極との間に電子注入輸送層が形成されていてもよい。

電子注入輸送層は、電子注入機能を有する電子注入層であってもよく、電子輸送機能を有する電子輸送層であってもよく、電子注入層および電子輸送層が積層されたものであってもよく、電子注入機能および電子輸送機能の両機能を有するものであってもよい。

## 【0080】

電子注入層に用いられる材料としては、発光層への電子の注入を安定化させることができる材料であれば特に限定されるものではなく、また、電子輸送層に用いられる材料としては、陰極から注入された電子を発光層へ輸送することが可能な材料であれば特に限定されるものではない。

電子注入層および電子輸送層に用いられる具体的な材料としては、一般的な材料を用いることができる。

## 【0081】

電子注入輸送層の厚みとしては、電子注入機能や電子輸送機能が十分に発揮される厚みであれば特に限定されない。

## 【0082】

## (b) 有機EL層形成工程

本発明における有機EL層形成工程は、上述した有機EL層を画素電極上に形成する工程を有する。なお、ここでは有機EL層が、正孔注入輸送層、発光層および電子注入輸送層の順で積層される場合について説明する。

正孔注入輸送層の形成方法としては、少なくとも画素電極上に形成することができる方法であれば特に限定されるものではなく、材料の種類等に応じて適宜選択される。例えば、材料等を溶媒に溶解もしくは分散させた正孔注入輸送層形成用塗工液を塗布するウェットプロセスや、真空蒸着法等のドライプロセス等が挙げられる。

次に、発光層の形成方法としては、上記正孔注入輸送層上に形成することができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、発光材料等を溶媒に溶解もしくは分散させた発光層形成用塗工液を塗布するウェットプロセスや、真空蒸着法等のドライプロセス等が挙げられる。中でも、有機EL表示装置の発光効率および寿命への影響からドライプロセスが好ましい。

次に、電子注入輸送層の形成方法としては、上記発光層上に形成することができる方法であれば特に限定されるものではなく、材料の種類等に応じて適宜選択される。例えば、材料等を溶媒に溶解もしくは分散させた電子注入輸送層形成用塗工液を塗布するウェットプロセスや、真空蒸着法等のドライプロセスが挙げられる。

## 【0083】

また、有機EL層形成工程では、有機EL層を形成するとともに、上記有機EL層を構成する少なくとも1層の有機層が補助電極を覆うように形成される。例えば、有機EL表示装置の画素毎に発光層を塗り分ける場合には、正孔注入輸送層や電子注入輸送層が画素電極上および補助電極上に形成され、発光層が画素電極上にパターン状に形成される。なお、有機層が画素電極上および補助電極上に形成される場合には、有機層は画素電極上および補助電極上に連続して形成されることが一般的である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

なお、本発明においては、例えば、本工程で正孔注入輸送層、発光層および電子輸送層を形成し、その後、後述する減圧密封工程および接触部形成工程後に電子注入層を形成してもよい。減圧密封工程および接触部形成工程後に形成される電子注入層が、画素電極上のみならず補助電極における接触部に形成された場合であっても、電子注入層の厚みが極めて薄い場合には、接触部において補助電極と後述する透明電極層形成工程により形成される透明電極層とを電氣的に接続させることができるからである。このように、減圧密封工程および接触部形成工程後に電子注入層を形成する場合には、減圧密封工程や接触部形成工程による電子注入層の劣化を防ぐことができるため、比較的不安定とされるフッ化リチウム等の材料を電子注入層の材料として用いることが可能になる。

10

## 【 0 0 8 5 】

## 2. 減圧密封工程

本発明においては、第1圧力下で、上記有機EL層側基板準備工程で得られた上記有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させて上記スペーサ部の頂部に上記仮封止用蓋材が上記有機層を介して接触するように配置し、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の空間を密封して上記有機EL層側基板表面を上記仮封止用蓋材で封止する減圧密封工程を行う。

以下、本工程において用いられる仮封止用蓋材および具体的な減圧密封工程について説明する。

## 【 0 0 8 6 】

## (1) 仮封止用蓋材

本工程において用いられる仮封止用蓋材は、蓋基板と上記蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材とを有するものである。

以下、図を参照しながら説明する。

20

## 【 0 0 8 7 】

図3(a)~(c)は、本工程において用いられる仮封止用蓋材を説明する模式図である。本工程において用いられる仮封止用蓋材8は、蓋基板83と、上記蓋基板83上に枠状に形成された仮封止部材80とを有するものである。

## 【 0 0 8 8 】

ここで、上記仮封止用蓋材において、蓋基板上に枠状に形成された仮封止部材としては、本工程において有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させてスペーサ部の頂部に有機層を介して仮封止用蓋材が接触するように配置した際に、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を全体的に密封することができるように枠状に形成されたものであれば特に限定されるものではない。具体的には、例えば図3(a)に例示するように、蓋基板83の縁に沿って、蓋基板83の外周と大きさが同等の仮封止部材80を枠状に形成したものであってもよく、図3(b)に例示するように、縁基板83の縁に沿って、蓋基板83の外周よりも大きさが小さい仮封止部材80を枠状に形成したものであってもよい。また、有機EL層側基板が多面付けされている場合には、図3(c)に例示するように、多面付けされた各有機EL層側基板の外周に対応させて格子状に仮封止部材80を形成したものであってもよい。中でも、図3(a)に例示するように、蓋基板83の縁に沿って、蓋基板83の外周と大きさが同等の仮封止部材80を枠状に形成したものであることが好ましい。このように、蓋基板に、より大きな枠状で仮封止部材が形成されることにより、仮封止部材の枠内に相当する領域の面積が広がり、仮封止用蓋材において仮封止部材により画定される枠内の面積が広がると、仮封止用蓋材を有機EL層側基板に接触させた際に、仮封止部材の枠内に対応する有機EL素子の形成領域も広がることになる。

30

40

以下、上記仮封止用蓋材を構成する各部材について説明する。

## 【 0 0 8 9 】

## (a) 蓋基板

仮封止用蓋材に用いられる蓋基板としては、後述する接触部形成工程において用いられるレーザー光を透過する材料であればよい。接触部形成工程において仮封止用蓋材を介し

50

てレーザー光を照射することにより、有機EL層側基板における補助電極上の有機層を除去することができるからである。また、蓋基板としては、可撓性を有するものであってもよく、あるいは可撓性を有さないものであってもよい。具体的な蓋基板としては、ガラスフィルム、シクロオレフィンポリマー、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等が挙げられる。なお、蓋基板が可撓性を有する場合には、仮封止用蓋材のロール・ツー・ロール製造技術への適用が可能になるため、製造効率の観点から好ましい。

#### 【0090】

仮封止用蓋材に用いられる蓋基板としては、気体に対して所定のバリア性を有することが好ましい。蓋基板が気体に対して所定のバリア性を有することにより、本工程にて仮封止用蓋材と有機EL層側基板との間の空間を減圧密封して、その後、後述する密着工程および接触部形成工程を行うまでの間、仮封止用蓋材と有機EL層側基板との間の空間を減圧された状態に維持することが可能になる。そのため、接触部形成工程において補助電極上の有機層をレーザー光により除去する際にも仮封止用蓋材と有機EL層側基板との密着性を十分に維持することができ、除去された有機層が画素領域に飛散するのを防止することができるからである。蓋基板の気体に対するバリア性としては、蓋基板が上述した効果を発揮することができる程度のバリア性を有していれば特に限定されるものではないが、例えば、蓋基板の酸素透過度が $100\text{cc}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、中でも $30\text{cc}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましく、特に $15\text{cc}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 以下であることが好ましい。

10

20

#### 【0091】

蓋基板の厚みとしては、減圧密封工程において有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを貼り合わせることににより、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間の真空状態を維持することができる程度の厚みであれば特に限定されるものではない。また、例えば図1(d)に例示するように、有機EL層側基板1に対向する側と反対側の面に仮封止部材80が形成された仮封止用蓋材8を、有機EL層側基板1に貼り合わせる場合には、蓋基板83を介して仮封止部材80により有機EL層側基板1の表面に仮封止用蓋材8を密着させることができる程度の厚みであることが好ましい。具体的には、 $10\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $20\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

30

#### 【0092】

##### (b) 仮封止部材

上記仮封止用蓋材に用いられる仮封止部材としては、材料に応じて次のような態様に分けることができる。すなわち、仮封止部材が磁性材料から構成された第1態様、仮封止部材が金属材料から構成された第2態様、また、仮封止部材が粘着材料から構成された第3態様である。

以下、仮封止部材について第1態様～第3態様に分けて説明する。

#### 【0093】

##### (i) 第1態様

本態様の仮封止用蓋材は、磁性材料から構成されるものである。また、本態様の仮封止部材を用いる場合には、上記仮封止部材は上述した蓋基板の少なくともいずれか一方の面に棒状に形成される。さらに、本態様の仮封止部材を有する仮封止用蓋材を用いる場合には、有機EL層側基板における基板の、画素電極および補助電極が形成された側とは反対側の面に金属板が配置される。

40

本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材の使用態様について、図を参照しながら説明する。

#### 【0094】

図10(a)～(c)は、本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。図10(a)～(c)に例示するように、本態様の仮封止部材81を用いた仮封止用蓋材8を有機EL層側基板1の表面に貼り合

50

わせて、有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8とを密着させる場合には、基板2の画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に金属板20を配置する。このように、基板2の画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に金属板20を配置することにより、磁性材料から構成された仮封止部材81と金属板20とが有機EL層側基板1を介して磁力により密着し、結果として有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8とを十分に密着させることができる。なお、図10(a)~(c)において説明していない符号については、上述した図1と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。また、上記金属板については、後述する「(d)金属板」の項にて説明する。

#### 【0095】

また、従来の減圧密封工程の場合には、図17(a)~(b)に示すように、レーザー光Lにより補助電極40上の有機EL層60を除去した後に有機EL層側基板から蓋材80'を取り外す手段として、治具本体81'または治具蓋体83'を切断する方法が考えられる。しかしながら、治具本体や治具蓋体等を切断して有機EL層側基板から仮封止用蓋材を取り外す方法は、製造効率上、有利な方法であるとは言えない。これに対し、本態様の仮封止部材を有する仮封止用蓋材を用いる場合には、有機EL層側基板を介して仮封止部材と金属板とが磁力により密着するため、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができるとともに、有機EL層側基板から容易に仮封止用蓋材を剥離することが可能になる。

10

#### 【0096】

なお、本態様の仮封止部材81を有する仮封止用蓋材8を用いる場合には、図10(a)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材81が形成された側とは反対側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置してもよく、図10(b)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材81が形成された側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置してもよい。中でも、図10(a)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材81が形成された側とは反対側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置して用いることが好ましい。図10(b)に例示する場合には、仮封止部材81が、仮封止用蓋材8において有機EL層側基板1に対向する側の面に形成されるため、仮封止部材81の厚みを有機EL層側基板1表面の下底面から上底面までの高さより厚く形成することが、仮封止用蓋材8と有機EL層側基板1との密着性の観点から困難である。これに対し、図10(a)に例示する場合には、仮封止部材81が、仮封止用蓋材8において有機EL層側基板1に対向する側とは反対側の面に形成されるため、仮封止部材81の厚みを有機EL層側基板1表面の下底面から上底面までの高さより厚く形成することが可能である。すなわち、仮封止部材の厚みに相当する分だけ強い磁力で有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを密着させることができることになる。なお、有機EL層側基板表面の下底面から上底面までの高さとは、例えば図10(b)に示す $t^2$ を指す。

20

30

#### 【0097】

また、本態様の仮封止部材81を有する仮封止用蓋材8を用いる場合には、図10(c)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材81が形成された側とは反対側の面、すなわち有機EL層側基板1に対向する側の面に凸部材85を有していてもよい。仮封止用蓋材8が凸部材85を有し、上記凸部材85の高さを有機EL層側基板1表面の下底面から上底面までの高さと同程度にする場合には、図10(b)の場合と同様に、蓋基板83として可撓性を有さないガラスフィルム等を好適に用いることができる。なお、上記凸部材については、後述する「(c)凸部材」の項にて説明する。

40

#### 【0098】

さらに、図10(a)~(c)に例示する仮封止用蓋材8は、いずれも蓋基板83のいずれか一方の面に仮封止部材81が形成されたものであるが、本態様の仮封止部材を用いる場合には、図示はしないが、蓋基板の両面に枠状に仮封止部材が形成されていてもよい。蓋基板の両面に枠状に仮封止部材が形成されていることにより、有機EL層側基板を介して仮封止部材と金属板とをより強い磁力で密着させることが可能になる。

#### 【0099】

50

本態様の仮封止部材に用いられる材料としては、一般的に永久磁石として用いられる磁性材料であれば特に限定されるものではないが、例えば、ネオジウム磁石、フェライト磁石、サマコバ磁石、アルニコ磁石、またはこれらの磁性材料が練りこまれた樹脂等が挙げられる。

#### 【0100】

本態様の仮封止部材の大きさとしては、有機EL層側基板を介して金属板と密着し、結果として有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができる程度の大きさであれば特に限定されるものではない。例えば、仮封止部材の厚みとしては、仮封止部材に用いられる磁性材料の磁力等に応じて適宜調整されるものであるが、例えば、仮封止用蓋材において仮封止部材が形成された側の面が有機EL層側基板に対向するように配置して用いる場合には、仮封止部材の厚みと有機EL層側基板表面の下底面から上底面までの高さと同程度であることが好ましい。具体的には、 $1\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $10\mu\text{m} \sim 700\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $50\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの仮封止部材の厚みとは図3(a)に示す $t^1$ を指す。また、仮封止部材の幅としては、仮封止部材の厚みと同様に、仮封止部材に用いられる磁性材料の磁力等に応じて適宜調整されるものであるが、具体的には、 $0.1\text{mm} \sim 300\text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $5\text{mm} \sim 100\text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、特に $10\text{mm} \sim 50\text{mm}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの仮封止部材の幅とは図3(a)に示す $w^1$ を指す。

10

#### 【0101】

本態様の仮封止部材の形成方法としては、上述した蓋基板上に仮封止部材を枠状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、レーザーパターニング法、フォトリソグラフィ法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法、インクジェット印刷法、オフセット印刷法、グラビア印刷法、ラミネート法等が挙げられる。

20

#### 【0102】

また、蓋基板上に仮封止部材を枠状に形成する際に、蓋基板と仮封止部材との間に粘着層が形成されていてもよい。なお、上記粘着層については、一般的に用いられるものと同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

#### 【0103】

なお、本態様の仮封止部材は、一度仮封止用蓋材に用いられた後に再利用することができる。本態様の仮封止部材を再利用する方法については、後述する「6.有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置」の項にて説明する。

30

#### 【0104】

##### (ii) 第2態様

本態様の仮封止用蓋材は、金属材料から構成されるものである。また、本態様の仮封止部材を用いる場合には、上記仮封止部材は上述した蓋基板の少なくともいずれか一方の面に枠状に形成される。さらに、本態様の仮封止部材を有する仮封止用蓋材を用いる場合には、有機EL層側基板における基板のいずれか一方の面に磁性板が配置される。

本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材の使用態様について、図を参照しながら説明する。

40

#### 【0105】

図11(a)~(c)および図12(a)~(c)は、本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。本態様の仮封止部材82を用いた仮封止用蓋材8を有機EL層側基板1の表面に貼り合わせて、有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8とを密着させる場合には、図11(a)~(c)に例示するように、基板2の画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に磁性板21を配置してもよく、あるいは図12(a)~(c)に例示するように、基板2の画素電極3および補助電極4が形成された側の面に磁性板21を配置してもよい。このように、基板2のいずれか一方の面に磁性板21を配置することにより、金属材料から構成された仮封止部材82と磁性板21とが有機EL層側基板1を介して磁力により密着し、結

50

果として有機EL層側基板1と仮封止用蓋材8とを十分に密着させることができる。なお、図11(a)~(c)において説明していない符号については、上述した図1と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。また、上記磁性板については、後述する「(e)磁性板」の項にて説明する。

【0106】

また、従来の減圧密封工程の場合には、上記「(i)第1態様」の項で記載したように、有機EL層側基板から仮封止用蓋材を取り外す手段として、治具本体または治具蓋体を切断する方法が考えられるが、上記方法は製造効率上、不利である。これに対し、本態様の仮封止部材を有する仮封止用蓋材を用いる場合には、有機EL層側基板を介して仮封止部材と磁性板とが磁力により密着するため、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができるとともに、有機EL層側基板から容易に仮封止用蓋材を剥離することが可能になる。

10

【0107】

なお、本態様の仮封止部材82を有する仮封止用蓋材8を用いる場合には、図11(a)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材82が形成された側とは反対側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置してもよく、図11(b)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材82が形成された側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置してもよい。中でも、図11(a)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材82が形成された側とは反対側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置して用いることが好ましい。なお、詳しい理由については、上述した「(i)第1態様」の項に記載した内容と同様であるため、ここでの記載は省略する。

20

【0108】

また、本態様の仮封止部材82を有する仮封止用蓋材8を用いる場合には、図11(c)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材82が形成された側とは反対側の面、すなわち有機EL層側基板1に対向する側の面に凸部材85を有していてもよい。仮封止用蓋材8が凸部材85を有し、上記凸部材85の高さを有機EL層側基板1表面の下底面から上底面までの高さと同程度にする場合には、図11(b)の場合と同様に、蓋基板83として可撓性を有さないガラスフィルム等を好適に用いることができる。

【0109】

さらに、図11(a)~(c)および図12(a)~(c)に例示する仮封止用蓋材8は、いずれも蓋基板83のいずれか一方の面に仮封止部材82が形成されたものであるが、本態様の仮封止部材を用いる場合には、図示はしないが、蓋基板の両面に枠状に仮封止部材が形成されていてもよい。蓋基板の両面に枠状に仮封止部材が形成されていることにより、有機EL層側基板を介して仮封止部材と磁性板とをより強い磁力で密着させることが可能になる。

30

【0110】

本態様の仮封止部材に用いられる材料としては、磁性板に用いられる磁性材料が接着する金属材料であれば特に限定されるものではなく、例えば一般的な強磁性体材料が挙げられる。具体的には、鉄、鉄合金、ニッケル、コバルト等が挙げられる。

【0111】

本態様の仮封止部材の大きさとしては、有機EL層側基板を介して磁性板と密着し、結果として有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができる程度の大きさであれば特に限定されるものではない。なお、具体的な大きさについては、上述した「(i)第1態様」の項に記載した内容と同様であるため、ここでの記載は省略する。

40

【0112】

また、本態様の仮封止部材の形成方法としては、上述した蓋基板上に仮封止部材を枠状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、メッキ法が挙げられる。メッキ法としては一般的に用いられるメッキ法を用いることができ、具体的には、湿式メッキ法である電解メッキ法や無電解メッキ法、乾式メッキ法である真空蒸着法、スパッタリング法、メタリコン法等が挙げられる。

50

## 【0113】

なお、本態様の仮封止部材は、一度仮封止用蓋材に用いられた後に再利用することができる。本態様の仮封止部材を再利用する方法については、後述する「6.有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置」の項にて説明する。

## 【0114】

## (iii) 第3態様

本態様の仮封止用蓋材は、粘着材料から構成されるものである。また、本態様の仮封止部材を用いる場合には、上記仮封止部材は上述した蓋基板の有機EL層側基板に対向する側の面に棒状に形成される。

本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材の使用態様について、図を参照しながら説明する。

10

## 【0115】

図13(a)~(c)は、本態様の仮封止部材を用いた仮封止用蓋材を有機EL層側基板の表面に貼り合わせた際の概略断面図である。本態様の仮封止部材84を有する仮封止用蓋材8を用いる場合には、図13(a)~(c)に例示するように、仮封止用蓋材8において仮封止部材84が形成された側の面が有機EL層側基板1に対向するように配置される。なお、図13(a)~(c)において説明していない符号については、上述した図1と同様とすることができるため、ここでの説明は省略する。

## 【0116】

本態様の仮封止用蓋材は、図13(b)、(c)に例示するように、仮封止用蓋材8において有機EL層側基板1に対向する側とは反対側の面、すなわち仮封止部材84が形成された側とは反対側の面に、磁性材料からなる磁性部材86または金属材料からなる金属部材87が形成されていても良い。本態様の仮封止用蓋材が上記磁性部材を有する場合には、仮封止用蓋材と有機EL層側基板との密着性を向上させることができる。また、有機EL層側基板から仮封止用蓋材を取り外す際に、仮封止用蓋材の表面に金属材料からなる金属板等を近づけて、金属板と仮封止用蓋材における磁性部材と磁力により接着させることで、仮封止用蓋材を有機EL層側基板から容易に取り外すことが可能になる。さらに、本態様の仮封止用蓋材が上記金属部材を有する場合にも、仮封止用蓋材と有機EL層側基板との密着性を向上させることができる。また、有機EL層側基板から仮封止用蓋材を取り外す際に、仮封止用蓋材の表面に磁性材料からなる磁性板等を近づけて仮封止用蓋材における金属部材と磁力により接着させることで、仮封止用蓋材を有機EL層側基板から容易に取り外すことが可能になる。

20

30

なお、本態様の仮封止用蓋材に用いられる磁性部材の材料、大きさ、形成方法等については、上記「(i)第1態様」の項に記載した仮封止部材と同様とすることができ、また、本態様の仮封止用蓋材に用いられる金属部材の材料、大きさ、形成方法等については、上記「(ii)第2態様」の項に記載した仮封止用部材と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

## 【0117】

本態様の仮封止部材に用いられる材料としては、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを仮封止することができる程度の粘着性を有する粘着材料であれば特に限定されるものではない。例えば、0.01N/25mm~5N/25mmの範囲内の粘着力を有する材料であることが好ましく、中でも0.1N/25mm~1.0N/25mmの範囲内の粘着力を有する材料であることが好ましく、特に0.1N/25mm~0.5N/25mmの範囲内の粘着力を有する材料であることが好ましい。このような粘着力を有する材料としては、例えば、ポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂等が挙げられる。

40

## 【0118】

本態様の仮封止部材の大きさとしては、仮封止部材を有機EL層側基板に密着させることができ、結果として有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができる程度の大きさであれば特に限定されるものではない。仮封止部材の厚みとしては、具体

50

的には、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $2\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの仮封止部材の厚みとは図13(a)に示す $t^3$ を指す。また、仮封止部材の幅としては、具体的には、 $0.1\ \text{mm} \sim 300\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $5\ \text{mm} \sim 100\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、特に $10\ \text{mm} \sim 50\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの仮封止部材の幅とは図13(a)に示す $w^2$ を指す。

#### 【0119】

また、本態様の仮封止部材の形成方法としては、上述した蓋基板上に仮封止部材を枠状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、レーザー

10

#### 【0120】

##### (c) 凸部材

本工程において用いられる仮封止用蓋材は、磁性材料から構成された第1態様の仮封止部材、または金属材料から構成された第2態様の仮封止部材が用いられる場合、図10(c)および図11(c)に例示するように、蓋基板83において仮封止部材80が形成された側とは反対側の面に枠状に凸部材85が形成されていてもよい。

以下、凸部材について説明する。

#### 【0121】

凸部材に用いられる材料としては、蓋基板上に枠状に形成することができ、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との密着に悪影響を及ぼさない材料であれば特に限定されるものではない。例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、エラストマー、コポリマー、アイオノマー、紫外線硬化性樹脂や電子線硬化性樹脂等の光硬化性樹脂等が挙げられる。また、凸部材の材料としては、上述した樹脂の他にも粘着材料を用いることができる。具体的な粘着材料については、上記「(iii)第3態様」の項に記載した仮封止部材に用いられる粘着材料と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

20

#### 【0122】

凸部材の大きさとしては、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを十分に密着させることができる程度の大きさであれば特に限定されるものではない。例えば、凸部材の厚みとしては、有機EL層側基板表面の下底面から上底面までの高さと同程度であることが好ましく、具体的には、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $1\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $2\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの凸部材の厚みとは、例えば図10(c)に示す $t^4$ を指す。また、凸部材の幅としては、具体的には、 $0.1\ \text{mm} \sim 300\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $5\ \text{mm} \sim 100\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましく、特に $10\ \text{mm} \sim 50\ \text{mm}$ の範囲内であることが好ましい。なお、ここでの凸部材の幅とは図10(c)に示す $w^3$ を指す。

30

#### 【0123】

上記凸部材の形成方法としては、凸部材を蓋基板上に枠状に形成することができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、フレキソ印刷法、インクジェット法等の印刷法、フォトリソグラフィ法、レーザー描画法等が挙げられる。

40

#### 【0124】

##### (d) 金属板

本工程において用いられる仮封止用蓋材は、磁性材料から構成された第1態様の仮封止部材が用いられる場合、図10(a)~(c)に例示するように、基板2において画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に金属板20が配置される。

以下、金属板について説明する。

#### 【0125】

50

金属板に用いられる材料としては、磁性材料から構成された第1態様の仮封止部材と所定の磁力により接着する材料であれば特に限定されるものではなく、例えば一般的な強磁性体材料が挙げられる。例えば、鉄、鉄合金、ニッケル、コバルト等が挙げられる。なお、上述した材料以外にも、第1態様の仮封止部材に用いられる磁性材料と対極する磁性材料等も用いることができる。

【0126】

金属板の厚みとしては、磁性材料から構成された第1態様の仮封止部材と所定の磁力により密着する程度の厚みであれば特に限定されるものではない。例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 2000\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $20\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $50\ \mu\text{m} \sim 700\ \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

10

【0127】

上記金属板は、基板において画素電極および補助電極が形成された側とは反対側の全面に形成されたものであってもよく、あるいは、有機EL層側基板を介して対向する仮封止用蓋材において枠状に形成された仮封止部材に対応して枠状またはパターン状に形成されたものであってもよい。

【0128】

金属板の形成方法としては、有機EL層側基板における基板の表面に形成してもよく、あるいは有機EL層側基板とは別体として形成してもよい。金属板を有機EL層側基板における基板の表面に形成する場合の金属板の形成方法としては、金属板の材料や金属板の形状に応じて適宜選択されるものであり特に限定されるものではないが、例えばメッキ法が挙げられる。メッキ法としては一般的に用いられるメッキ法を用いることができ、具体的には、湿式メッキ法である電解メッキ法や無電解メッキ法、乾式メッキ法である真空蒸着法、スパッタリング法、メタリコン法等が挙げられる。また、金属板を有機EL層側基板とは別体として形成する場合の金属板の形成方法としては、金属板の材料や金属板の形状に応じて適宜選択されるものであり、一般的な方法を用いることができる。例えば、市販の金属板を所定の大きさや形状に切断して金属板を形成してもよい。

20

【0129】

(e) 磁性板

本工程において用いられる仮封止用蓋材は、金属材料から構成された第2態様の仮封止部材が用いられる場合、図11(a)~(c)および図12に例示するように、基板2のいずれか一方の面に磁性板21が配置される。なお、図12において説明していない符号については、上述した図1と同様とすることができるためここでの説明は省略する。

30

以下、磁性板について説明する。

【0130】

磁性板に用いられる材料としては、金属材料から構成された第2態様の封止部材と所定の磁力により密着する材料であれば特に限定されるものではないが、例えば、ネオジウム磁石、フェライト磁石、サマコバ磁石、アルニコ磁石、またはこれらの磁性材料が練りこまれた樹脂等が挙げられる。

【0131】

また、磁性板に用いられる上記材料のうち、導電性を有する磁性材料を用いる場合、磁性板は図11(a)~(c)に例示するように、基板2において画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に配置される。これにより、磁性板により画素電極と補助電極との間で短絡が生じるのを防止することができる。一方、磁性板に用いられる材料が導電性を有さない磁性材料である場合には、図11(a)~(c)に例示するように、基板2において画素電極3および補助電極4が形成された側とは反対側の面に配置されていてもよく、あるいは、図12に例示するように、基板2において画素電極3および補助電極4が形成された側の面に配置されていてもよい。

40

【0132】

磁性板の厚みとしては、金属材料から構成された第2態様の仮封止部材と所定の磁力により接着することができる程度の厚みであれば特に限定されるものではない。なお、磁性

50

板の具体的な厚みについては、上述した金属板の厚みと同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

【0133】

上記磁性板は、基板において画素電極および補助電極が形成された側とは反対側の全面に形成されたものであってもよく、あるいは、有機EL層側基板を介して対向する仮封止用蓋材において枠状に形成された仮封止部材に対応して枠状またはパターン状に形成されたものであってもよい。

【0134】

磁性板の形成方法としては、有機EL層側基板における基板の表面に形成してもよく、あるいは有機EL層側基板とは別体として形成してもよい。磁性板を有機EL層側基板における基板の表面に形成する場合の金属板の形成方法としては、磁性板に用いられる材料や磁性板の形状に応じて適宜選択されるものである。具体的な形成方法としては、金属板の形成方法と同様の方法を用いることができるためここでの記載は省略する。

10

【0135】

(2) 減圧密封工程

本発明における減圧密封工程は、第1圧力下で、上記有機EL層側基板準備工程で得られた上記有機EL層側基板に仮封止用蓋材を対向させて上記スペーサ部の頂部に上記仮封止用蓋材が上記有機層を介して接触するように配置し、上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の間の空間を密封して上記有機EL層側基板表面を上記仮封止用蓋材で封止する工程である。

20

【0136】

このような工程を行う方法としては、具体的には、次のような方法が挙げられる。すなわち、まず、第1圧力である所定の真空度に設定された真空チャンパー内において、外周部にシール剤が形成された有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを対向させて配置し、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを接触させて、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を密封する方法や、第1圧力に設定された真空チャンパー内において、治具等を用いて有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を密封する方法が挙げられる。

【0137】

このような本工程により減圧密封された有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間は、第1圧力である所定の真空度となる。具体的には、後述する密着工程にて有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整することにより、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間と有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間との間に差圧を生じさせて、上記有機EL層側基板と上記仮封止用蓋材とを十分に密着させることができ、後述する接触部形成工程においてレーザー光により除去される有機層の粉塵が画素領域に飛散するのを防ぐことができれば特に限定されるものではないが、真空度の値ができるだけ大きいこと、すなわち、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間の圧力の値ができるだけ小さいことが好ましい。中でも、本工程においては、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間が真空空間であることが好ましい。具体的な真空度としては、 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \sim 1 \times 10^4 \text{ Pa}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \sim 1 \times 10^3 \text{ Pa}$ の範囲内であることが好ましく、特に $1 \times 10^{-5} \text{ Pa} \sim 1 \times 10^2 \text{ Pa}$ の範囲内であることが好ましい。

30

40

【0138】

3. 密着工程

本発明においては、上記減圧密封工程で密封された上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整して上記有機EL層側基板および上記仮封止用蓋材を密着させる密着工程を行う。

以下、具体的な密着工程について説明する。

【0139】

本工程は、上述した減圧密封工程において、第1圧力下で密封された有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整することにより、有機EL層側基板お

50

よび仮封止用蓋材の間の空間と有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間との間に差圧を生じさせ、有機EL層側基板および仮封止用蓋材を密着させる工程である。

【0140】

有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間を第2圧力に調整する方法としては、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間と有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間との間に差圧を生じさせ、有機EL層側基板および仮封止用蓋材を密着させることができる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、以下のような方法が挙げられる。すなわち、真空チャンバー内にて密封された有機EL層側基板および仮封止用蓋材を、常圧空間にさらすことにより有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間を常圧に戻す方法や、真空チャンバー内にて有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間を密封した後に、真空チャンバー内に気体を流入させて加圧する方法等が挙げられる。なお、有機EL層側基板および仮封止用蓋材を常圧空間にさらす方法により密着工程を行う場合における上記「常圧空間」としては、有機EL表示素子の劣化を抑制するという観点から、例えば酸素濃度および水分濃度が少なくとも1ppm以下であり、窒素やアルゴン等の不活性ガスで充填された空間であることが好ましい。

10

【0141】

上記「第2圧力」としては、減圧密封工程における第1圧力よりも高い圧力であり、また第1圧力と第2圧力との差圧により有機EL層側基板に仮封止用蓋材を密着させることができる程度の圧力であれば特に限定されるものではないが、例えば第2圧力が第1圧力よりも100Pa以上高いことが好ましく、中でも1000Pa以上高いことが好ましく、特に10000Pa以上高いことが好ましい。第2圧力と第1圧力との差圧が上記数値以上であることにより、有機EL層側基板に仮封止用蓋材を十分に密着させることができる。

20

【0142】

4. 接触部形成工程

本発明においては、上記仮封止用蓋材を介してレーザー光を照射して、上記補助電極上に形成された上記有機層を除去して上記接触部を形成する接触部形成工程を行う。

以下、本工程において形成される接触部および具体的な接触部形成工程について説明する。

【0143】

30

(1) 接触部

本工程において形成される接触部は、補助電極と後述する透明電極層とが接触する領域である。

【0144】

本工程において形成される接触部の平面形状としては、後述する透明電極層と補助電極とを電氣的に十分に接続することができるような平面形状であれば特に限定されるものではなく、例えば、矩形や円形等が挙げられる。

【0145】

また、上記接触部の態様としては、後述する透明電極層と補助電極とを電氣的に十分に接続することができるものであれば特に限定されるものではない。図14(a)~(c)は、本工程において形成される接触部の態様を説明する模式図である。上記接触部の具体的な態様としては、図14(a)に示すように、補助電極4上に形成された少なくとも1層の有機層6をストライプ状に除去して形成された態様であってもよく、図14(b)に示すように、補助電極4上に形成された少なくとも1層の有機層6に開口部を設けて形成された態様であってもよく、図14(c)に示すように、補助電極4上に形成された少なくとも1層の有機層6に複数の開口部を設けて形成された態様であってもよい。

40

【0146】

(2) 接触部形成工程

本発明における接触部形成工程は、仮封止用蓋材を介してレーザー光を照射して補助電極を覆う有機層を除去することにより、上述した接触部を形成する工程を有する。なお、

50

上述した密着工程として真空チャンバー内に気体を流入させて加圧する方法を用いる場合には、例えば次のような方法により本工程を行うことができる。すなわち、ガラス等の透光性基材から構成される真空チャンバーに設置されたレーザー光透過窓等を介してレーザー光を照射し、補助電極を覆う有機層を除去することにより接触部を形成する方法である。

#### 【0147】

本工程に用いられるレーザー光としては、仮封止用蓋材を介して照射した際に仮封止用蓋材を透過して補助電極を覆う有機層を除去することが可能なものであれば特に限定されるものではなく、有機層のレーザー光による除去方法において一般的に用いられるレーザー光を採用することができる。レーザー光としては、例えば、YAG、Arイオン、He-Ne、KrF、炭素レーザー（CO<sub>2</sub>レーザー）等が挙げられる。

10

#### 【0148】

##### 5. 透明電極層形成工程

本発明においては、上記補助電極と上記接触部で電氣的に接続されるように、上記有機EL層および上記接触部上に透明電極層を形成する透明電極層形成工程を行う。

以下、本工程において形成される透明電極層および具体的な透明電極層形成工程について説明する。

#### 【0149】

##### (1) 透明電極層

本工程における透明電極層は、有機EL層側基板上に形成されるものである。

20

#### 【0150】

上記透明電極層は、透明性および導電性を有するものであればよく、例えば金属酸化物が挙げられる。具体的な金属酸化物としては、酸化インジウム錫、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛、酸化亜鉛、および酸化第二錫等が挙げられる。また、マグネシウム-銀合金、アルミニウム、およびカルシウム等の金属材料についても、光透過性を有する程度に薄く成膜する場合には用いることができる。

#### 【0151】

##### (2) 透明電極層形成工程

本発明における透明電極層形成工程は、上記密着工程にて有機EL層側基板に密着させた仮封止用蓋材を剥離して、上記補助電極と上記接触部で電氣的に接続されるように、上記有機EL層および上記接触部上に透明電極層を形成する工程を有する。

30

#### 【0152】

有機EL層側基板表面から仮封止用蓋材を剥離する方法としては、仮封止用蓋材の構成に応じて適宜選択されるものであり、特に限定されるものではない。例えば、仮封止用蓋材の有機EL層側基板に対向する面と反対側の面に磁性材料または金属材料からなる仮封止部材が形成されている場合には、仮封止用蓋材に金属板または磁性板を近づけて磁力により仮封止用蓋材を有機EL層側基板から剥離する方法が挙げられる。また、この他にも、ピーラー等を用いた物理的手法により仮封止用蓋材を有機EL層側基板から剥離する方法が挙げられる。

40

#### 【0153】

透明電極層の形成方法としては、一般的な電極の形成方法を用いることができ、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、EB蒸着法、イオンプレーティング法等のPVD法、またはCVD法等を挙げることができる。

#### 【0154】

##### 6. その他の工程

本発明においては、上述した工程を有していれば特に限定されるものではなく、その他の工程を有していてもよい。その他の工程としては、例えば、有機EL表示装置を封止基板により封止する封止工程が挙げられる。

以下、封止基板について説明する。

#### 【0155】

50

本発明における有機EL表示装置はトップエミッション型であるため、封止基板は光透過性を有している。封止基板の光透過性としては、可視光領域の波長に対して透過性を有していればよく、具体的には、可視光領域の全波長範囲に対する光透過率が80%以上であることが好ましく、中でも85%以上、特に90%以上であることが好ましい。

ここで、光透過率は、例えば島津製作所製紫外可視分光光度計UV-3600により測定することができる。

【0156】

また、封止基板は、可撓性を有していてもよく有さなくてもよく、有機EL表示装置の用途により適宜選択される。

【0157】

封止基板の材料としては、光透過性を有する封止基板が得られるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、石英、ガラス等の無機材料や、アクリル樹脂、COPと称されるシクロオレフィンポリマー、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンスルフィド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン等の樹脂が挙げられる。

また、樹脂製の封止基板の表面にはガスバリア層が形成されていてもよい。

【0158】

封止基板の厚みとしては、封止基板の材料および有機EL装置の用途により適宜選択される。具体的に、封止基板の厚みは0.001mm~5mm程度である。

【0159】

7. 有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置

本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置としては、有機EL層側基板準備工程、減圧密封工程、密着工程、および接触部形成工程を行うことが可能な製造装置であれば特に限定されるものではない。

以下、本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置について図を参照しながら説明する。

【0160】

図15は、本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置の一例を示す構成図である。図15に例示するように、本発明の有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置は、次のような構成を有するものである。すなわち、まず、有機EL層側基板を形成する有機EL層側基板形成装置を有する。次に、仮封止用蓋材を形成する仮封止用蓋材形成装置を有し、本装置にて有機EL層側基板と仮封止用蓋材とが貼り合わされる。なお、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との貼り合せは、チャンバー内にて行われる。続いて、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を減圧密封する減圧密封装置を有する。本装置では、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とが配置されたチャンバー内が第1圧力に調整され、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間が密封される。次に、仮封止用蓋材側から有機EL層側基板における補助電極上の有機層にレーザー光を照射するレーザー光照射装置を有する。本装置では、仮封止用蓋材により減圧密封された有機EL層側基板がチャンバー内から取り出されるか、あるいはチャンバー内が常圧雰囲気調整されることにより有機EL層側基板および仮封止用蓋材の外周の空間が第2圧力へと調整され、有機EL層側基板および仮封止用蓋材の間の空間の圧力とその外周の空間の圧力との間に差が設けられる。最後に、有機EL層側基板から仮封止用蓋材を剥離して、有機EL層側基板表面に透明電極層を形成する透明電極層形成装置を有する。このように、有機EL表示装置の製造方法に用いられる製造装置は、図15の実線矢印で示される順に各構成を有するものである。

【0161】

また、有機EL表示装置の製造に用いられる仮封止用蓋材が、磁性材料からなる第1態様の仮封止部材である場合、または金属材料からなる第2態様の仮封止部材である場合には、上記仮封止部材を再利用することができる。この場合には、次のような構成を更に有

10

20

30

40

50

する。すなわち、例えば図15の破線矢印で示されるように、レーザー照射装置から透明電極層形成装置に有機EL層側基板が搬送される際、有機EL層側基板から剥離された仮封止用蓋材を蓋基板と仮封止部材とに分離して仮封止部材を回収する仮封止部材回収装置を有する。なお、本装置にて回収された仮封止部材は、図15の破線矢印に示されるように仮封止用蓋材形成装置へと搬送され、再度、仮封止用蓋材の形成に用いられる。

【0162】

ここで、仮封止用蓋材を蓋基板と仮封止部材とに分離して仮封止部材を回収する方法としては、例えば、蓋基板と仮封止部材とを剥離して仮封止部材を回収する方法や、蓋基板を洗浄により除去して仮封止部材を回収する方法等が挙げられる。

【0163】

B．仮封止用蓋材

本発明の仮封止用蓋材は、上述のような製造方法に用いられるものである。

このような仮封止用蓋材としては、次のような第4態様～第6態様が挙げられる。

【0164】

まず、第4態様の仮封止用蓋材は、蓋基板と、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、磁性材料から構成されていることを特徴とするものである。なお、第4態様の仮封止用蓋材については、上記「A．有機EL表示装置の製造方法 2．減圧密封工程 (1) 仮封止用蓋材」の項に記載の、第1態様の仮封止部材を用いた場合と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

【0165】

次に、第5態様の仮封止用蓋材は、蓋基板と、上記蓋基板の少なくともいずれか一方の面に形成された棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、金属材料から構成されていることを特徴とするものである。なお、第5態様の仮封止用蓋材については、上記「A．有機EL表示装置の製造方法 2．減圧密封工程 (1) 仮封止用蓋材」の項に記載の、第2態様の仮封止部材を用いた場合と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

【0166】

さらに、第6態様の仮封止用蓋材は、蓋基板と、上記蓋基板のいずれか一方の面に棒状の仮封止部材とを有し、上記仮封止部材が、粘着材料から構成されていることを特徴とするものである。なお、第6態様の仮封止用蓋材については、上記「A．有機EL表示装置の製造方法 2．減圧密封工程 (1) 仮封止用蓋材」の項に記載の、第3態様の仮封止部材を用いた場合と同様とすることができるため、ここでの記載は省略する。

【0167】

本発明の仮封止用蓋材は、上述の有機EL表示装置の製造方法に用いることができるため、表示特性の低下を抑制することができ、さらに、製造コストの増大や製造効率の低下を防ぐことが可能な有機EL表示装置を得ることができる。

【0168】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0169】

以下、本発明について実施例を用いて具体的に説明する。

【0170】

(画素電極および補助電極形成工程)

膜厚0.7μmの無アルカリガラスからなる基板の上に、膜厚150nmのクロム膜をパターン状に成膜して画素電極を形成した。その後、上記画素電極の間に膜厚150nmのクロム膜をストライプ状に成膜して補助電極を形成した。

【0171】

10

20

30

40

50

(スペーサ部形成工程)

次に、画素電極と補助電極において接触部を形成する領域との間に、フォトリソグラフィ法によりスペーサ部を形成した。なお、スペーサ部の平面形状は棒状であり、縦断面形状は順テーパ形状であった。また、スペーサ部の高さは1.5 μmであった。

【0172】

(有機EL層形成工程)

次に、画素電極上に0.1 μmの正孔注入層を形成した。次いで、正孔注入層上に、0.3 μmの発光層を形成した。その後、発光層上に、0.3 μmの電子輸送層を形成し、有機EL層とした。なお、本工程においては、画素電極上に有機EL層を形成するとともに、補助電極上にも形成した。

【0173】

このようにして、有機EL層側基板を形成した。

【0174】

(減圧密封工程および密着工程)

続いて、真空度を50 Paに設定した真空チャンバー内に、上記工程により得られた有機EL層側基板を配置し、上記有機EL層側基板表面に仮封止用蓋材を対向させて接着させた。このとき用いた仮封止用蓋材は下記表1に示す条件を満たす。

【0175】

【表1】

【イメージ図】

	I		II		III	
	材料	厚み(μm)	材料	磁力(mT)/厚み(μm)	材料	粘着力(N)
実施例1	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	-	-
実施例2	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	-	-
実施例3	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	0.01N
実施例4	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	0.1N
実施例5	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	0.2N
実施例6	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	1N
実施例7	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	1.5N
実施例8	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	5N
実施例9	PET	100μm	ネオジウム磁石	200mT	粘着材料	20N
実施例10	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	0.01N
実施例11	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	0.1N
実施例12	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	0.2N
実施例13	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	1N
実施例14	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	1.5N
実施例15	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	5N
実施例16	PET	100μm	Fe-Ni合金	30μm	粘着材料	20N
実施例17	PET	100μm	-	-	粘着材料	0.01N
実施例18	PET	100μm	-	-	粘着材料	0.1N
実施例19	PET	100μm	-	-	粘着材料	0.2N
実施例20	PET	100μm	-	-	粘着材料	1N
実施例21	PET	100μm	-	-	粘着材料	1.5N
実施例22	PET	100μm	-	-	粘着材料	5N
実施例23	PET	100μm	-	-	粘着材料	20N
比較例	PET	100μm	-	-	-	-

【0176】

表1に示した実施例1、実施例3～9のように、磁性材料からなる仮封止部材を有する

10

20

30

40

50

仮封止用蓋材を用いたときには、有機EL層側基板の基板側に厚みが $50\mu\text{m}$ のFe-Ni合金からなる金属板を配置した。また、実施例2、実施例10～16のように、金属材料からなる仮封止部材を有する仮封止用蓋材を用いたときには、有機EL層側基板の基板側に磁力が $200\text{mT}$ のネオジウム磁石からなる磁性板を配置した。

【0177】

このようにして、真空チャンバー内にて有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを減圧密封した後、真空チャンバー内に窒素ガスを流入させてチャンバー内を常圧の状態にし、有機EL層側基板と仮封止用蓋材とを密着させた。

【0178】

なお、上記表1において、仮封止用蓋材における部材IIIにはアクリル系の粘着材料を用いた。上記粘着材料の粘着力は、オリエンテック社製 テンシロンSTA-1150を用いた。測定は、温度 $24^\circ\text{C}$ 、湿度 $35\%$ の条件下にて、剥離速度 $300\text{mm}/\text{sec}$ で $90^\circ$ 度剥離を行うことにより実施した。

10

【0179】

(接触部形成工程)

次に、仮封止用蓋材を介してエネルギー密度が $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、スポット径が $10\mu\text{m}$ 、波長 $355\text{nm}$ 、パルス幅が $5\text{ns}$ のYAGレーザー光を1ショット照射して、補助電極を覆う有機EL層を除去し、補助電極を露出させて接触部を形成した。

【0180】

(電子注入層形成工程)

接触部を形成後、有機EL層側基板表面から仮封止用蓋材を取り外し、有機EL層側基板上にフッ化リチウムを膜厚 $0.5\text{nm}$ となるように真空蒸着法により成膜し、電子注入層を形成した。

20

【0181】

(透明電極層形成工程)

その後、仮封止用蓋材を剥離して、接触部において上記電子注入層を介して露出した補助電極に電氣的に接続されるようにカルシウムを膜厚 $10\text{nm}$ 、アルミニウムを膜厚 $5\text{nm}$ となるように真空蒸着法により成膜し、透明電極層を形成した。

【0182】

このようにして有機EL表示装置を作製した。

30

【0183】

(評価)

1. 密着性

減圧密封工程において有機EL層側基板と密着した仮封止用蓋材が、接触部形成工程にてどの程度の密着性を有していたかについて評価した。具体的には、表面に仮封止用蓋材が密着した有機EL層側基板を傾けた際に、上記仮封止用蓋材が有機EL層側基板からずれることなく密着した場合には「A」、仮封止用蓋材が有機EL層側基板からずれた場合には「B」と評価した。

【0184】

2. 封止性

次に、減圧密封工程により減圧密封された有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間が、接触部形成工程にてどの程度の封止性を有しているかについて評価した。具体的には、接触部形成工程でレーザー光により除去された有機層が画素領域に飛散するのを防止し、表示特性の低下を防止することができた場合には「A」、接触部形成工程でレーザー光により除去された有機層が画素領域に僅かに飛散したものの、表示特性の低下を防止することができた場合には「B」、接触部形成工程でレーザー光により除去された有機層が画素領域に飛散し、表示特性が低下した場合には「C」と評価した。

40

評価結果を表2に示す。

【0185】

【表 2】

	密着性	封止性
実施例1	A	B
実施例2	A	B
実施例3	A	A
実施例4	A	A
実施例5	A	A
実施例6	A	A
実施例7	A	A
実施例8	A	A
実施例9	A	A
実施例10	A	A
実施例11	A	A
実施例12	A	A
実施例13	A	A
実施例14	A	A
実施例15	A	A
実施例16	A	A
実施例17	A	B
実施例18	A	A
実施例19	A	A
実施例20	A	A
実施例21	A	A
実施例22	A	A
実施例23	A	A
比較例	B	C

10

20

## 【0186】

減圧密封工程において用いられる仮封止用蓋材が蓋基板および仮封止部材から構成された実施例1～23では、密着性の評価がいずれも「A」であった。一方、仮封止部材を有さない蓋材を用いた比較例では、密着性の評価が「B」であった。以上のことから、蓋基板および仮封止部材から構成された仮封止用蓋材を用いることにより、有機EL層側基板と仮封止用蓋材との密着性を向上させ、接触部形成工程の際に有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間を十分に減圧密封することが可能であることが分かった。

30

## 【0187】

また、仮封止用蓋材が蓋基板および仮封止部材から構成された実施例1～23では、封止性の評価がいずれも「A」または「B」であった。一方、仮封止部材を有さない蓋材を用いた比較例では、封止性の評価が「C」であった。以上のことから、蓋基板および仮封止部材から構成された仮封止用蓋材を用いることにより、接触部形成工程において有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間の封止性を高め、レーザー光により除去された有機層が画素領域に飛散することによる表示特性の低下を防止することができることが分かった。

40

さらに、実施例1および実施例3、または実施例2および実施例10を比較すると、仮封止用蓋材が部材IIのみを有する場合に比べて、仮封止用蓋材が部材IIおよび部材IIIのいずれもを有する場合の方が、接触部形成工程において有機EL層側基板と仮封止用蓋材との間の空間の封止性をより高めることができることが分かった。以上のことから本発明においては、蓋基板、仮封止部材および凸部材から構成された仮封止用蓋材を用いることがより好ましいことが分かった。

さらにまた、仮封止用蓋材が粘着材料からなる部材IIIを有する場合には、粘着材料

50

の粘着力が 0.01 N である実施例 17 に比べて、粘着材料の粘着力が 0.1 N 以上である実施例 18 ~ 23 の方が、接触部形成工程における有機 EL 層側基板と仮封止用蓋材との間の空間の封止性を高めることができた。以上のことから、仮封止用蓋材が粘着材料から構成された仮封止部材を有する場合には、所定の粘着力を用いる粘着材料を用いることにより、接触部形成工程における有機 EL 層側基板と仮封止用蓋材との封止性を高め、レーザー光により除去された有機層が画素領域に飛散することによる表示特性の低下を防止することができることが分かった。

【符号の説明】

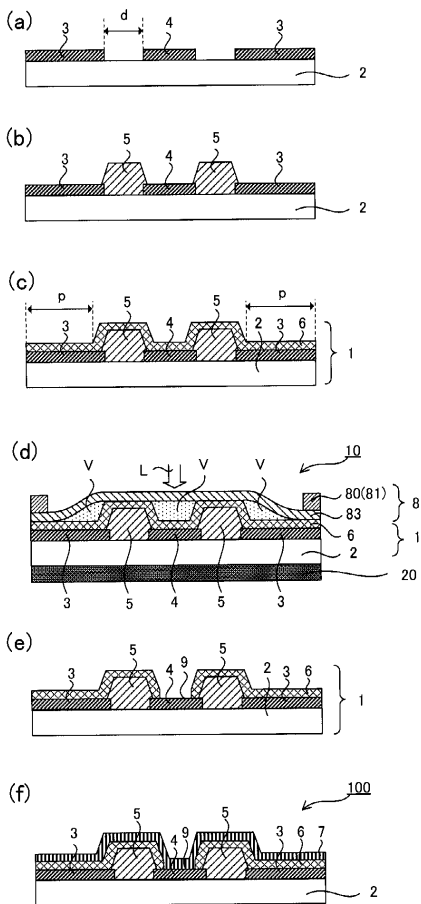
【0188】

- 1 ... 有機 EL 層側基板
- 2 ... 基板
- 3 ... 画素電極
- 4 ... 補助電極
- 5 ... スペース部
- 6 ... 有機層
- 7 ... 透明電極層
- 8 ... 仮封止用蓋材
- 80 ... 仮封止部材
- 83 ... 蓋基板
- 9 ... 接触部
- 100 ... トップエミッション型有機 EL 表示装置

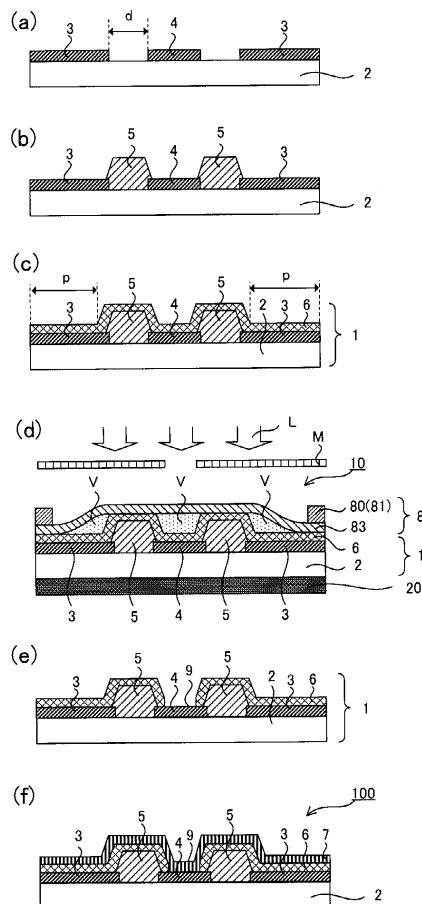
10

20

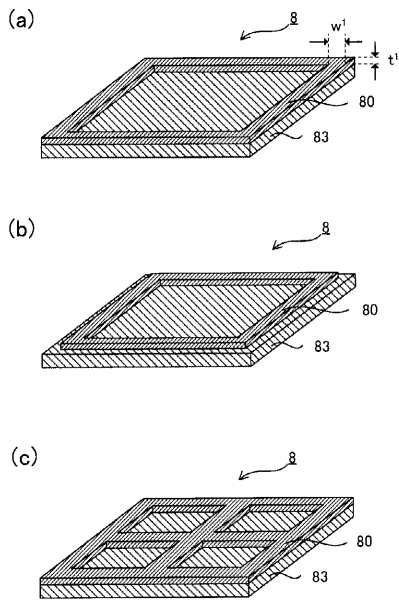
【図 1】



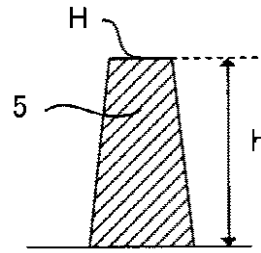
【図 2】



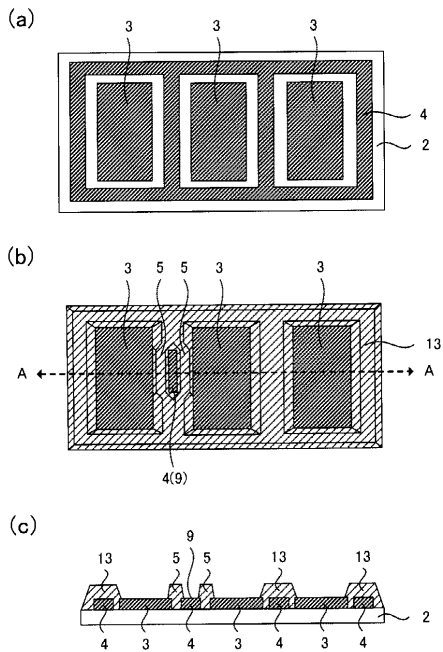
【 図 3 】



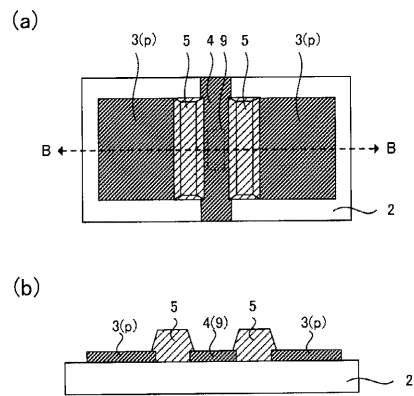
【 図 4 】



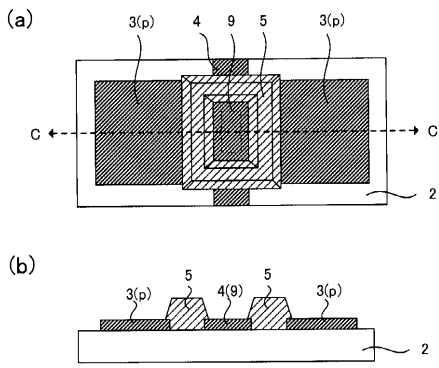
【 図 5 】



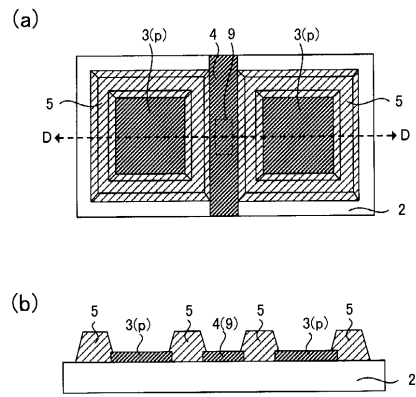
【 図 6 】



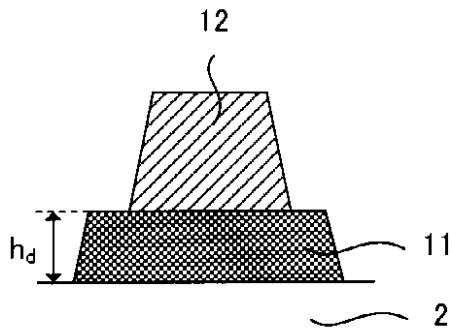
【 図 7 】



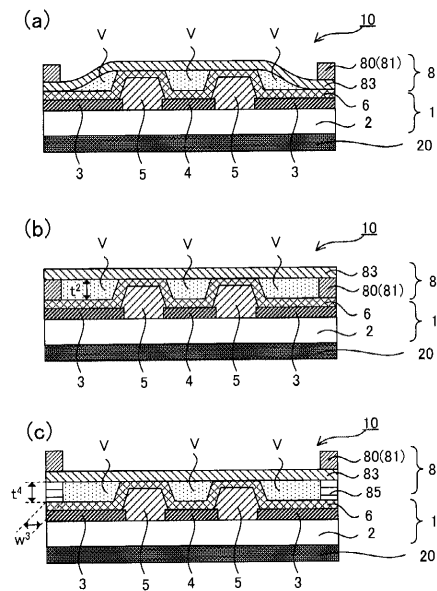
【 図 8 】



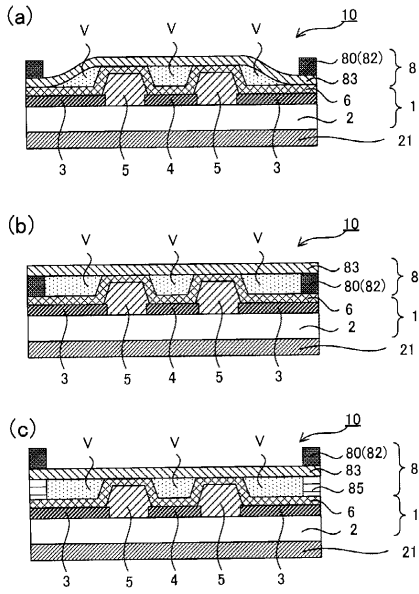
【 図 9 】



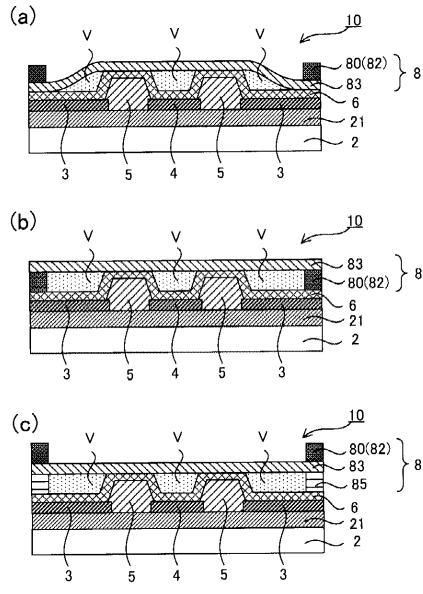
【 図 10 】



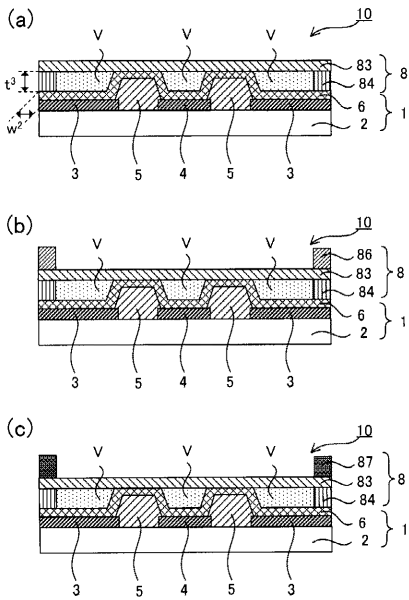
【図11】



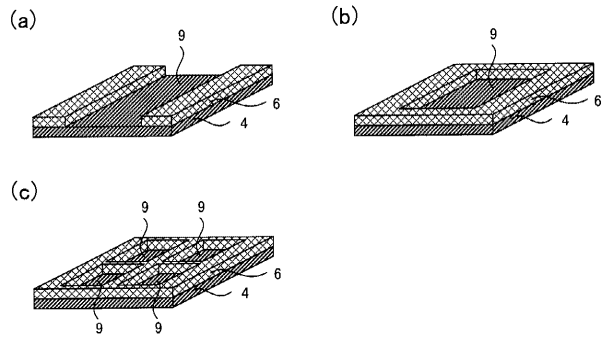
【図12】



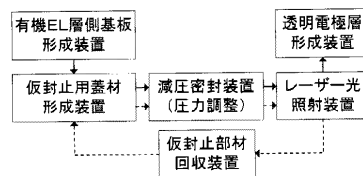
【図13】



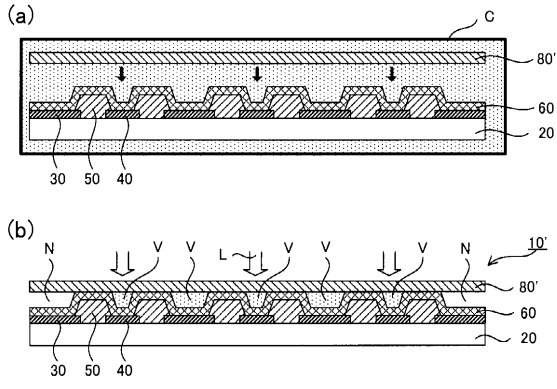
【図14】



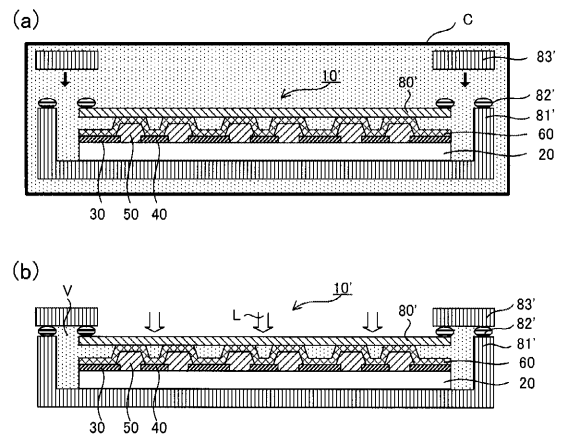
【図15】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>		Z
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/28</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/28</i>		
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/04</i>		

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC23 CC33 CC45 DD03 DD22 DD27 DD37 DD38 DD39  
DD89 EE42 EE47 EE55 FF16 GG28

专利名称(译)	顶部发光型有机电致发光显示装置和临时密封盖部件的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015049982A</a>	公开(公告)日	2015-03-16
申请号	JP2013179629	申请日	2013-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
申请(专利权)人(译)	大日本印刷有限公司		
[标]发明人	二連木隆佳 武田利彦		
发明人	二連木 隆佳 武田 利彦		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/06 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/28 H05B33/04		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/26.Z H05B33/06 H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/28 H05B33/04 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD39 3K107/DD89 3K107/EE42 3K107/EE47 3K107/EE55 3K107/FF16 3K107/GG28		
代理人(译)	山下明彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种顶部发射型有机EL显示装置的制造方法，其能够通过使用诸如夹具的构件来防止制造成本的增加和制造效率的降低。提供衬底(2)，像素电极(3)，辅助电极(4)，隔离物部分(5)和有机EL层，并且至少一个有机层(6)形成在辅助电极的整个表面上1;准备在第一压力下制作有机EL层侧基板的有机EL层侧基板准备工序;真空密封在使用盖8密封的步骤中，有机EL层侧基板1和有机EL层侧基板1与临时密封罩部件8的外周的空间被调节到第二压力将临时密封盖部件8密合并通过临时密封盖8照射激光而形成接触部9的紧密接触工序以及接触部形成步骤，在基板的表面上形成接触部。

