

(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2014-197457

(P2014-197457A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.

H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)

F 1

H05B 33/10
H05B 33/14
H05B 33/26
H05B 33/22

テーマコード(参考)

3K107

A

Z

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願2013-71673 (P2013-71673)

(22) 出願日

平成25年3月29日 (2013.3.29)

(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

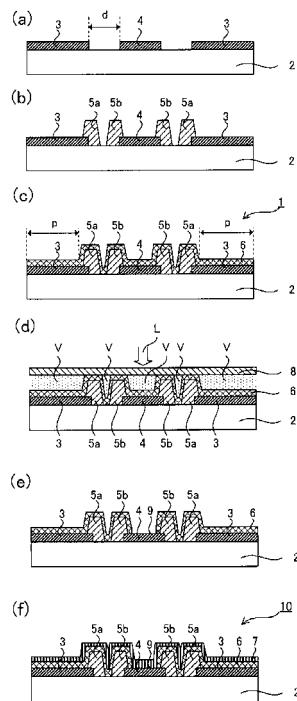
(54) 【発明の名称】 トップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法、およびトップエミッション型有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】表示特性の低下を抑制する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、及び表示装置を提供する。

【解決手段】基板2上に画素電極3および画素電極間に形成された補助電極4を形成する工程、基板上に2列以上の帯状のスペーサ部5a、5bを形成する工程、画素電極および補助電極を覆うように有機EL層6を形成する工程、スペーサ部の頂部に蓋部8が接触するように配置して有機EL層と蓋部の間の空間Vを減圧して密封する工程、蓋部側からレーザー光Lを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9を形成する工程、蓋部を剥離して、接触部において露出した補助電極に電気的に接続されるように透明電極層7を形成する工程とを有し、2列以上のスペーサ部は、画素電極と接触部との間に形成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10の製造方法。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に画素電極および前記画素電極間に形成された補助電極を形成する画素電極および補助電極形成工程、前記基板上に2列以上の帯状のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程、および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エレクトロルミネッセンス層を、前記画素電極上に形成する有機エレクトロルミネッセンス層形成工程を有し、前記有機エレクトロルミネッセンス層形成工程では、前記有機エレクトロルミネッセンス層を形成するとともに、前記有機エレクトロルミネッセンス層を構成する少なくとも1層の前記有機層が前記補助電極を覆うように形成される有機エレクトロルミネッセンス層側基板形成工程と、

10

前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板形成工程で得られた有機エレクトロルミネッセンス層側基板に蓋部を対向させ、前記スペーサ部の頂部に前記蓋部が接触するように配置して、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蓋部の間の空間を減圧して密封する減圧密封工程と、

前記蓋部側からレーザー光を照射して、前記補助電極を覆う前記有機層を除去し、前記補助電極を露出させて接触部を形成する接触部形成工程と、

前記蓋部を剥離して、前記接触部において露出した前記補助電極に電気的に接続されるように、前記有機エレクトロルミネッセンス層側基板上に透明電極層を形成する透明電極層形成工程と

を有し、前記2列以上のスペーサ部は、前記画素電極と前記接触部との間に形成されてい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。

20

【請求項 2】

基板と

前記基板上に形成された画素電極および前記画素電極間に形成された補助電極と、前記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、

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一層の前記有機層と、

前記補助電極上の前記有機層が除去されて形成された接触部と、

30

少なくとも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、前記透明電極層は、前記補助電極と前記接触部で電気的に接続しており、

前記 2 列以上のスペーサ部は、前記画素電極と前記接触部との間に形成されてい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。

【請求項3】

基板と、

前記基板上に形成された画素電極および前記画素電極間に形成された補助電極と、前記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、

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一層の前記有機層と、

前記補助電極上の前記有機層が除去されて形成された接触部と、

40

少なくとも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、前記透明電極層は、前記補助電極と前記接触部で電気的に接続される。

前記2列以上のスペーサ部は、台座部および前記台座部上に形成された2列以上の帯状の密着部により構成され、また前記画素電極と前記接触部との間に形成されてい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。

【発明の詳細な説明】

50

【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とこと、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。

10

【0003】

有機EL素子の構成は、陽極と陰極との間に有機EL層が狭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。

20

【0005】

ここで、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。

30

【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ティング処理を施し、パターン状に形成される。そのため、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層上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ティング液により有機EL層や透明電極層が侵されるという問題があった。そこで、特許文献1～3に記載されているように、TFT等の回路が形成された基板上に補助電極を形成する方法が知られている。

40

【0007】

しかしながら、TFT等の回路が形成された基板上に補助電極を有する場合において、有機EL層を構成する少なくとも1層の有機層が、TFT等の回路および補助電極が形成された基板上の全面に形成された場合には、上記有機層によって補助電極と透明電極層との電気的な接続が妨げられてしまうという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

50

【特許文献 1】特許第 4 9 5 9 1 1 9 号

【特許文献 2】特表 2 0 1 0 - 5 3 8 4 4 0 号公報

【特許文献 3】特許第 4 3 4 0 9 8 2 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 9】

特許文献 1 では、図 1 1 (a) に示すように、基板 2 0 上に画素電極 3 0 および補助電極 4 0 を形成し、上記画素電極 3 0 と上記補助電極 4 0 との間に隔壁 5 0 を形成した後、図 1 1 (b) に示すように、有機 EL 層 6 0 を形成する。次いで、図 1 1 (c) に示すように、レーザー光 L によって補助電極 4 0 上の有機 EL 層 6 0 を除去し、その後、図 1 1 (d) に示すように、透明電極層 7 0 を形成することにより、補助電極 4 0 と透明電極層 7 0 とが電気的に接続された有機 EL 表示装置 1 0 0 を作製する方法が記載されている。しかしながら、この場合、レーザー光によって除去された有機 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。

【0 0 1 0】

また、上記問題を解決する方法としては、例えば特許文献 2 に記載されているように、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。しかしながら、この場合、上述した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 の電極を形成するため、製造工程が増加してしまうという問題がある。

【0 0 1 1】

さらに、例えば特許文献 3 には、図 1 2 (a) に示すように、基板 2 0 上に画素電極 3 0 および補助電極 4 0 を形成し、上記画素電極 3 0 と上記補助電極 4 0 との間に隔壁 5 0 を形成した後、図 1 2 (b) に示すように、有機 EL 層 6 0 を形成して有機 EL 層側基板 8 0 を形成する。次いで、図 1 2 (c) に示すように、有機 EL 層側基板 8 0 に、ガラスや樹脂フィルムからなる蓋部 9 0 を対向させて、隔壁 5 0 の頂部に蓋部 9 0 が接触するように配置して、有機 EL 層側基板 8 0 および蓋部 9 0 の間の空間 V を減圧することにより真空にする。その後、レーザー光 L によって補助電極 4 0 上の有機 EL 層 6 0 を除去して、図 1 2 (d) に示すように、蓋部 9 0 を剥離する。最後に、図 1 2 (e) に示すように、有機 EL 層側基板上に透明電極層 7 0 を形成することにより、補助電極 4 0 と透明電極層 7 0 とが電気的に接続された有機 EL 表示装置 1 0 0 を作製する方法が記載されている。しかしながら、上記方法においては、図 1 2 (c) における蓋部 9 0 と有機 EL 層側基板との接触面における密着性を十分に向上させることができない。そのため、レーザー光により除去された補助電極上の有機 EL 層が、画素電極が形成された画素領域に飛散するのを十分に防止することができないという問題がある。

なお、上記問題を解決することを目的として、仮に図 1 2 (c) に示す工程において減圧する力を強めたとしても、ガラスからなる蓋部は追従性に劣るため、蓋部と有機 EL 層側基板との接触面における密着性を向上させることには限界があった。また、樹脂フィルムからなる蓋部は、減圧する力が強まるとともに変形して画素領域における有機層に接触してしまうおそれがあるため、一定以上の力で減圧して蓋部と有機 EL 層側基板との接触面における密着性を向上させることは困難であった。

【0 0 1 2】

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ぎ、表示特性の低下を抑制することが可能な有機 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】

【0 0 1 3】

上記目的を達成するために、本発明は、基板上に画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極を形成する画素電極および補助電極形成工程、上記基板上に 2 列以上の帯

10

20

30

40

50

状のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程、および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有機EL層形成工程を有し、上記有機EL層形成工程では、上記有機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層の上記有機層が上記補助電極を覆うように形成される有機EL層側基板形成工程と、上記有機EL層側基板形成工程で得られた有機EL層側基板に蓋部を対向させ、上記スペーサ部の頂部に上記蓋部が接触するように配置して、上記有機EL層側基板および上記蓋部の間の空間を減圧して密封する減圧密封工程と、上記蓋部側からレーザー光を照射して、上記補助電極を覆う上記有機層を除去し、上記補助電極を露出させて接触部を形成する接触部形成工程と、上記蓋部を剥離して、上記接触部において露出した上記補助電極に電気的に接続されるように、上記有機EL層側基板上に透明電極層を形成する透明電極層形成工程とを有し、上記2列以上のスペーサ部は、上記画素電極と上記接触部との間に形成されてい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。

10

【0014】

本発明によれば、画素電極と接触部との間に2列以上の帯状のスペーサ部が形成されていることにより、有機EL層側基板に蓋部を対向させて減圧密封した際に、従来のものと比較して、上記2列以上のスペーサ部により挟持された空間をも減圧することができる。これにより、画素電極と接触部との間に上記2列以上のスペーサ部により挟持された空間において、上記蓋部が有機EL層側基板側により引かれるため、蓋部と有機EL層側基板との接触面における密着性を向上させることができる。したがって、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画素電極が形成された画素領域に飛散するのをより完璧に防止することができ、表示特性の低下を抑制する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。

20

【0015】

本発明は、基板と、上記基板上に形成された画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極と、上記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、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一層の上記有機層と、上記補助電極上に上記有機層が除去されて形成された接触部と、少なくとも上記有機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、上記透明電極層は、上記補助電極と上記接触部で電気的に接続しており、上記2列以上のスペーサ部は、上記画素電極と上記接触部との間に形成されていることを特徴とするトップエミッション型有機EL表示装置を提供する。

30

【0016】

本発明のトップエミッション型有機EL表示装置は、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より製造することができるため、表示特性の低下を抑制することが可能なトップエミッション型有機EL表示装置とすることができます。

【0017】

本発明は、基板と、上記基板上に形成された画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極と、上記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、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一層の上記有機層と、上記補助電極上に上記有機層が除去されて形成された接触部と、少なくとも上記有機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、上記透明電極層は、上記補助電極と上記接触部で電気的に接続しており、上記2列以上のスペーサ部は、台座部および上記台座部上に形成された2列以上の帯状の密着部により構成され、また上記画素電極と上記接触部との間に形成されていることを特徴とするトップエミッション型有機EL表示装置を提供する。

40

【0018】

本発明のトップエミッション型有機EL表示装置は、スペーサ部が台座部上に密着部が形成されたものであることにより、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よる製造工程において、画素電極、補助電極、スペーサ部および有機EL層が形成

50

された基板に蓋部を対向させた際に、上記蓋部と上記基板とを容易に接触させることができる。これにより、より効果的に表示特性の低下を抑制することが可能なトップエミッション型有機EL表示装置とすることができます。

【発明の効果】

【0019】

本発明においては、表示特性の低下を抑制する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】

【0020】

【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】本発明におけるスペーサ部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の形成態様の一例を示す概略図である。

【図5】本発明におけるスペーサ部の形成態様の他の例を示す概略図である。

【図6】本発明におけるスペーサ部の形成態様の他の例を示す概略図である。

【図7】本発明におけるスペーサ部を説明する模式図である。

【図8】本発明におけるスペーサ部を説明する模式図である。

【図9】本発明における接触部を説明する模式図である。

【図10】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概略断面図である。

【図11】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の一例を示す工程図である。

【図12】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】

【0021】

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、およびトップエミッション型有機EL表示装置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。

【0022】

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、基板上に画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極を形成する画素電極および補助電極形成工程、上記基板上に2列以上の帯状のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程、および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有機EL層形成工程を有し、上記有機EL層形成工程では、上記有機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層の上記有機層が上記補助電極を覆うように形成される有機EL層側基板形成工程と、上記有機EL層側基板形成工程で得られた有機EL層側基板に蓋部を対向させ、上記スペーサ部の頂部に上記蓋部が接触するように配置して、上記有機EL層側基板および上記蓋部の間の空間を減圧して密封する減圧密封工程と、上記蓋部側からレーザー光を照射して、上記補助電極を覆う上記有機層を除去し、上記補助電極を露出させて接触部を形成する接触部形成工程と、上記蓋部を剥離して、上記接触部において露出した上記補助電極に電気的に接続されるように、上記有機EL層側基板上に透明電極層を形成する透明電極層形成工程とを有し、上記2列以上のスペーサ部は、上記画素電極と上記接触部との間に形成されていることを特徴とするものである。

【0023】

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および上記画素電極3間に

10

20

30

40

50

補助電極 4 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、2 列の帯状のスペーサ部 5 a 、 5 b 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 E L 層 6 を全面に形成する有機 E L 層形成工程を行う。このようにして、有機 E L 層側基板 1 が形成される。次いで、図 1 (d) に例示するように、有機 E L 層側基板に蓋部 8 を対向させ、上記有機 E L 層側基板および上記蓋部 8 の間の空間 V を減圧して密封する減圧密封工程を行う。次に、蓋部 8 側から、補助電極 4 上に形成された有機 E L 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 E L 層 6 を除去し、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 と電気的に接続されるように、有機 E L 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 E L 表示装置 10 が得られる。

【 0 0 2 4 】

図 2 (a) ~ (f) は本発明の有機 E L 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、有機 E L 層側基板に蓋部 8 を対向させ、上記有機 E L 層側基板および上記蓋部 8 の間の空間 V を減圧して密封する減圧密封工程を行う。次いで、蓋部 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 E L 層 6 を除去し、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 E L 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 E L 表示装置 10 が得られる。

【 0 0 2 5 】

このように本発明においては、画素電極と接触部との間に 2 列以上の帯状のスペーサ部が形成されることにより、有機 E L 層側基板に蓋部を対向させて減圧密封した際に、上記 2 列以上のスペーサ部により狭持された空間を減圧することができる。これにより、蓋部と有機 E L 層側基板との接触面における密着性を向上させることができる。

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、例えば図 1 (d) に例示するように、2 列以上のスペーサ部を形成する本発明においては、有機 E L 層側基板に蓋部を対向させて減圧することにより、画素電極上に形成された空間、補助電極上に形成された空間、および画素電極と補助電極との間に形成された空間のがそれぞれ減圧されることになる。これに対し、例えば図 1 2 (c) に例示するような従来の有機 E L 表示装置の製造方法では、有機 E L 層側基板と蓋部との界面において減圧される空間は、画素電極上に形成された空間、および補助電極上に形成された空間である。すなわち、本発明の有機 E L 表示装置の製造方法では、従来に比べて減圧密封工程において減圧される空間の数を増やすことができる。このように、本発明においては、減圧密封工程において有機 E L 層側基板に密着しようと上記蓋部に力が加わる領域の数が増え、蓋部と有機 E L 層側基板との接触面における密着性を向上させることができるものと考えられる。

また本発明は、画素電極と補助電極との間に 1 つの隔壁が形成された従来の構造を、画素電極と接触部との間に 2 列以上の帯状のスペーサ部が形成された構造にしたことにより、従来に比べてスペーサ部の頂部の面積を狭めて設計することができる。そのため、上記有機 E L 層側基板および上記蓋部の間の空間を減圧密封する際に、上記有機 E L 層側基板と上記蓋部とが接触する面積を狭めることができる。これにより、従来に比べて、上記有機 E L 層側基板と上記蓋部との各接触面にかかる力を増大させることができ、各接触面の密着性を向上させることができるものと考えられる。

以上のことから、本発明は、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の粉塵等が飛散した場合であっても、上記有機層の粉塵等が画素電極が形成された画素領域にまで飛散するのを防ぐことができ、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。また、本発明は、上述のような効果を奏することにより、従来と比較して画

素電極が形成された画素領域の汚染を効果的に防ぎ、有機EL素子の寿命を延ばすことができるものと推量される。

【0026】

ここで、本発明において「2列以上の帯状のスペーサ部」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が2列以上であることを指す。

【0027】

また、本発明において「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層の上記有機層が上記補助電極を覆うように形成される」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様等を含む。

10

【0028】

さらに、本発明において「スペーサ部の頂部」とは、例えば図3に例示するように、スペーサ部5a、5bが台形である場合にはスペーサ部5a、5bの上底面H_a、H_b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層側基板と蓋部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蓋部が先に接触する部分を指す。

20

【0029】

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について説明する。

【0030】

1. 有機EL層側基板形成工程

本発明においては、まず、基板上に画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極を形成する画素電極および補助電極形成工程、上記基板上に2列以上の帯状のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程、および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有機EL層形成工程を有し、上記有機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層の上記有機層が上記補助電極を覆うように形成される有機EL層側基板形成工程を行う。

30

以下、本工程における画素電極および補助電極形成工程、スペーサ部形成工程、および有機EL層形成工程について説明する。

【0031】

(1) 画素電極および補助電極形成工程

本工程は、基板上に画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極を形成する工程である。

40

以下、本工程に用いられる各部材について説明する。

【0032】

(a) 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。

【0033】

画素電極は、陽極および陰極のいずれであってもよい。

50

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；金属ドープ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て用いてもよい。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。

【0034】

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。

【0035】

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る、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いてもよい。なお、画素電極を、後述する補助電極と一緒に形成する場合には、画素電極および補助電極の厚みは等しくなる。

【0036】

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ー法等が挙げられる。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。

【0037】

(b) 補助電極

本工程における補助電極は、基板上にパターン状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。

【0038】

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ますため、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と一緒に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。

【0039】

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、10nm～1000nmの範囲内であることが好ましく、中でも20nm～500nm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緒に形成する場合には、画素電極および補助電極の厚みは等しくなる。

【0040】

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。なお、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ますため、ここでの説明は省略する。中でも、補助電極を画素電極と一緒に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。

【0041】

10

20

30

40

50

(c) 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2列以上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、 $1 \mu m \sim 50 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、中でも $2 \mu m \sim 30 \mu m$ 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。

【0042】

(d) 基板

本工程における基板は、上述した画素電極および補助電極、また、後述する密着層、有機EL層および透明電極層を支持するものである。

10

【0043】

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。

【0044】

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。

【0045】

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 $0.005 mm \sim 5 mm$ 程度である。

20

【0046】

(2) スペーサ部形成工程

本工程は、上記基板上に2列以上の帯状のスペーサ部を形成する工程である。

【0047】

(a) スペーサ部

本工程において形成される2列以上のスペーサ部のうち、画素電極側に形成されるスペーサ部は絶縁層としての機能を有するものである。

【0048】

本工程において、画素電極と後述する接触部との間に帯状に形成されるスペーサ部の数としては、2列以上であれば特に限定されるものではないが、中でも2列であることが好ましい。画素電極が形成された画素領域を確保しつつ、本発明における効果を十分に得ることができるからである。

30

ここで、画素電極と後述する接触部との間に帯状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4～図6におけるスペーサ部の数は2列である。

また、画素電極が形成された画素領域と接触部との間に形成されるスペーサ部の数が2列以上である態様としては、図7に例示するように、隣接するスペーサ部5a、5bが連続して形成される態様も含む。

40

【0049】

本工程において形成されるスペーサ部の態様としては、上述のように2列以上のスペーサ部が、画素領域と上記接触部との間に帯状に形成されており、後述する接触部形成工程において、補助電極上に形成された有機層を除去する際、除去された上記有機層の粉塵等が、隣接する画素電極が形成された画素領域に飛散することを防ぐという機能を発揮することができる態様であれば特に限定されるものではない。

図4は、本工程におけるスペーサ部の形成態様の一例を示す概略図である。また、図4(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4(b)は図4(a)のA-A線断面図である。本工程において形成されるスペーサ部としては、図4(a)に例示するように、画素電極3が形成された画素領域pと補助電極4

50

における接触部 9 との間に、スペーサ部 5 a、5 b が並列して形成されていてもよい。なお、図 4 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。

【0050】

また、図 5 は、本工程におけるスペーサ部の形成態様の他の例を示す概略図である。また、図 5 (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 5 (b) は図 5 (a) の B - B 線断面図である。本工程において形成されるスペーサ部としては、図 5 (a) に例示するように、接触部 9 を囲うように、スペーサ部 5 a、5 b が形成されていてもよい。なお、図 5 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。

10

【0051】

さらに、図 6 は、本工程におけるスペーサ部の形成態様の他の例を示す概略図である。また、図 6 (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 6 (b) は図 6 (a) の C - C 線断面図である。本工程において形成されるスペーサ部としては、図 6 (a) に例示するように、画素領域 p を囲うように、スペーサ部 5 a、5 b が形成されていてもよい。なお、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。

【0052】

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、順テーパー形状、逆テーパー形状、矩形等が挙げられるが、中でも、順テーパー形状であることが好ましい。図 5 (a) や図 6 (b) 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。

20

【0053】

本工程において形成される 2 列以上のスペーサ部としては、隣接するスペーサ部の頂部が互いに接触しなければ特に限定されるものではない。例えば、図 3 (a)、(b) および図 7 に例示するように、スペーサ部 5 a の頂部 H_a と、スペーサ部 5 a に隣接するスペーサ部 5 b の頂部 H_b とが接触しておらず、スペーサ部の高さ方向への断面図を観察した際に、隣接するスペーサ部の頂部の間に所定の幅 w を有するように形成される。隣接するスペーサ部の頂部の間の幅 w としては、 $0.1 \mu m \sim 20 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、中でも $1 \mu m \sim 10 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、特に $1 \mu m \sim 5 \mu m$ の範囲内であることが好ましい。隣接するスペーサ部の上低面の間の幅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 E L 層側基板に蓋部を対向させた際に、隣接するスペーサ部と蓋部とで囲われた空間を十分に形成することができる。これにより、有機 E L 層側基板と蓋部との間の空間を減圧した際に、有機 E L 層側基板と蓋部との接触面での密着性を向上させ、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の粉塵が画素領域に飛散するのを防止することができる。

30

【0054】

また、本工程において形成される 2 列以上のスペーサ部の高さは、いずれも同じ高さである。

40

ここで、「2 列以上のスペーサ部の高さ」とは、画素電極と接触部との間に形成された 2 列以上のスペーサ部の高さを指す。具体的には、図 4 (b)、図 5 (b) および図 6 (b) に例示するように、スペーサ部が 2 列である場合に、画素電極 3 側に形成されたスペーサ部 5 a の高さと補助電極 4 側に形成されたスペーサ部 5 b の高さとを指す。また、ここでの「同じ高さ」とは、上述した 2 列以上のスペーサ部の高さが同程度の高さを有することを指す。具体的には、2 列以上のスペーサ部の高さの差が、少なくとも $\pm 1 \mu m$ の範囲内、中でも $\pm 0.5 \mu m$ の範囲内、特に $\pm 0.2 \mu m$ の範囲内であることを指す。

【0055】

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

50

、有機 E L 層側基板および蓋部を対向させた際に、スペーサ部の頂部と蓋部とが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。具体的なスペーサ部の高さとしては、 $0.1 \mu m \sim 10 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、中でも $0.5 \mu m \sim 5 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、特に $1 \mu m \sim 3 \mu m$ の範囲内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 E L 層側基板に蓋部を対向させた際に、隣接するスペーサ部と蓋部とで囲われた空間の体積を十分に確保することができる。これにより、有機 E L 層側基板と蓋部との間の空間を減圧した際に、蓋部を介して外気から進入してくる気体や、後述する接触部形成工程においてレーザー光により発生するガス等による圧力の上昇を十分に抑えることができ、有機 E L 層側基板と蓋部との接触面での密着性を維持することができる。したがって、レーザー光により除去された有機層の粉塵が画素領域に飛散するのを効果的に防止することができる。

なお、図 3 (a)、(b)に示すように、隣接するスペーサ部 5 a、5 b がそれぞれ独立して形成された場合には、スペーサ部 5 a、5 b の下底面から頂部までの高さ h_1 、 h_2 をスペーサ部の高さとする。また、図 7 に示すように、隣接するスペーサ部 5 a、5 b が連続して形成された場合には、スペーサ部 5 a、5 b の接触点から頂部までの高さ h_3 をスペーサ部の高さとする。

【0056】

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ー法、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。

【0057】

(b) 台座部および密着部

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 2 列以上の密着部とから構成されていてもよい。具体的には、図 8 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 2 列の密着部 12 a、12 b とから構成されていてもよい。

【0058】

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、他の配線層上に絶縁層が形成されており、上記絶縁層が所定の高さを有する場合であって、上記台座部が絶縁層として形成されている場合には、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、上記絶縁層の高さよりもスペーサ部の高さを容易に高くすることができ、後述する減圧密封工程において有機 E L 層側基板に蓋部を対向させた際に、スペーサ部と蓋部とを接触させることができる。このようにスペーサ部と蓋部とが接触することで、後述する接触部形成工程においてレーザー光を用いて有機層を除去する際に、上記有機層の粉塵が、画素電極が形成された画素領域にまで飛散するのを防止することができる。

以下、台座部および密着部に分けて説明する。

【0059】

(i) 台座部

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、 $0.1 \mu m \sim 5 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、中でも $0.5 \mu m \sim 3 \mu m$ の範囲内であることが好ましく、特に $1 \mu m \sim 2 \mu m$ 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。

【0060】

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できる限り特に限定されない。例えば、順テーパー形状、逆テーパー形状、矩形等が挙げられるが、中でも、順テーパー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。

【0061】

また、台座部の形成方法としては、上述した密着部の形成方法と同様であるため、ここでの記載は省略する。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。

【0062】

(i) 密着部

密着部に用いられる材料、大きさ、数、形成方法については、上述したスペーサ部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。

10

【0063】

(c) スペーサ部の材料

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、図1、2、4～6に例示するように、2列以上のスペーサ部のうち画素電極3側に形成されたスペーサ部5aである場合であって、当該スペーサ部5aが画素電極3と接する場合、当該スペーサ部の材料としては絶縁性材料を用いることが好ましい。この場合には、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止することができる。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。

20

また、上述のようにスペーサ部が台座部および密着部から構成される場合であって、上記台座部が絶縁層として形成される場合には、上記密着部の材料として導電性材料を用いることもできる。

【0064】

(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。

以下、有機EL層について説明する。

30

【0065】

本工程において形成される有機EL層は、画素電極および補助電極がパターン状に形成され、さらに2列以上のスペーサ部がパターン状に形成された基板上に形成されるものである。また、有機EL層は、少なくとも発光層を有するものである。

【0066】

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。

【0067】

(a) 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。

40

【0068】

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。

【0069】

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

50

程度にすることができる。

【0070】

発光層の形成方法としては、上述の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であってもよく、真空蒸着法等のドライプロセスであってもよい。中でも、効率およびコストの面から、ウェットプロセスが好ましい。

【0071】

(b) 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。

【0072】

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。

【0073】

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。

【0074】

正孔注入輸送層の形成方法としては、上述の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であってもよく、真空蒸着法等のドライプロセスであってもよく、材料の種類等に応じて適宜選択される。

【0075】

(c) 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。

【0076】

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。

【0077】

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。

【0078】

電子注入輸送層の形成方法としては、上述の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であってもよく、真空蒸着法等のドライプロセスであってもよく、材料の種類等に応じて適宜選択される。

【0079】

2. 減圧密封工程

本発明においては、上記有機EL層側基板形成工程で得られた有機EL層側基板に蓋部を対向させ、上記スペーサ部の頂部に上記蓋部が接触するように配置して、上記有機EL層側基板および上記蓋部の間の空間を減圧して密封する減圧密封工程を行う。

10

20

30

40

50

【0080】

本工程において用いられる蓋部としては、有機EL層側基板と対向させて、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧して密封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、例えば、ガラスフィルム、COP、PP、PC、PET等の透光性を有する材料等が挙げられる。中でも、ガラスフィルムやCOPが好ましい。

【0081】

蓋部の厚みとしては、有機EL層側基板と対向させて、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧して密封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。例えば、 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、中でも $10\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましく、特に $30\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

10

【0082】

このような蓋部を有機EL層側基板に対向させて、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧して密封する方法としては、例えば、次のような方法が挙げられる。すなわち、まず、所定の真空度に設定された真空チャンバー内において、外周部にシール剤が形成された有機EL層側基板と蓋部とを対向させて配置し、有機EL層側基板と蓋部とを接触させ、その後、真空チャンバー内全体もしくは少なくとも蓋部の上部に気体を流入させて加圧することにより、有機EL層側基板と蓋部とを圧着する方法である。

また、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧密閉する方法としては、上述のように有機EL層側基板の外周部にシール剤を形成して、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧密閉してもよく、あるいはジグ等で有機EL層側基板の外周部を圧着して、有機EL層側基板と蓋部との間の空間を減圧密閉してもよい。なお、上記方法により減圧密封を行う場合、後述する接触部形成工程におけるレーザー光の照射は、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を介して行われることになる。

20

【0083】

本工程において減圧密封された有機EL層側基板と蓋部との間の空間の真空度としては、有機EL層側基板と蓋部との間の空間によって、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層側基板と蓋部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層側基板と蓋部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

【0084】

(3) 接触部形成工程

本発明においては、蓋部側からレーザー光を照射して、上記補助電極を覆う上記有機層を除去し、上記補助電極を露出させて接触部を形成する接触部形成工程を行う。

40

【0085】

本工程に用いられるレーザー光は、補助電極を覆う有機層を除去することができるレーザー光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。例えば、YAG、アライオン、He-Ne、KrF、炭素レーザー(CO₂レーザー)等のレーザーが挙げられる。

【0086】

上記接触部の平面形状としては、後述する透明電極と補助電極とを電気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。

【0087】

また、上記接触部の態様としては、後述する透明電極と補助電極とを電気的に十分に接

50

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9(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9の具体的な態様としては、図9(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9(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9(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。

【0088】

(4) 透明電極層形成工程

本発明においては、上記蓋部を剥離して、上記接触部において露出した上記補助電極に電気的に接続されるように、上記有機EL層側基板上に透明電極層を形成する透明電極層形成工程を行う。

【0089】

本工程において形成される透明電極層は、陽極および陰極のいずれであってもよい。

【0090】

陽極は、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；金属ドープ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て用いてもよい。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。

【0091】

陰極は、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。

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。

【0092】

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。

【0093】

(5) 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。

【0094】

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光分光光度計UV-3600により測定することができる。

【0095】

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。

10

20

30

40

50

【0096】

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。

【0097】

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。

10

【0098】

B. 有機EL表示装置

本発明の有機EL表示装置は、上述のような製造方法により得られるものであるため、表示特性の低下を抑制することができるといった効果を奏する。

このような有機EL表示装置としては、次のような第1態様および第2態様が挙げられる。

【0099】

まず、第1態様の有機EL表示装置は、基板と、上記基板上に形成された画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極と、上記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、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一層の上記有機層と、上記補助電極上に上記有機層が除去されて形成された接触部と、少なくとも上記有機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、上記透明電極層は、上記補助電極層と上記接触部で電気的に接続しており、上記2列以上のスペーサ部は、上記画素領域と上記接触部との間に形成されていることを特徴とするものである。

20

【0100】

図1(f)は、上記第1態様の有機EL表示装置の一例を示す概略断面図である。第1態様の有機EL表示装置10は、図1(f)に例示するように、基板2と、上記基板2上にパターン状に形成された画素電極3および上記画素電極3間に形成された補助電極4と、上記基板2上に形成された帯状の2列のスペーサ部5a、5bと、上記画素電極3、上記補助電極4および上記スペーサ部5a、5bが形成された上記基板上の全面に形成された有機EL層6と、補助電極4上に形成された有機EL層6と、上記補助電極4上に上記有機EL層6が除去されて形成された接触部9と、上記接触部9において補助電極4と電気的に接続されるように全面に透明電極層7が形成された構造を有する。

30

【0101】

次に、第2態様の有機EL表示装置は、基板と、上記基板上に形成された画素電極および上記画素電極間に形成された補助電極と、上記基板上に形成された2列以上の帯状のスペーサ部と、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一層の上記有機層と、上記補助電極上に上記有機層が除去されて形成された接触部と、少なくとも上記有機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、上記透明電極層は、上記補助電極層と上記接触部で電気的に接続しており、上記2列以上のスペーサ部は、台座部および上記台座部上に形成された2列以上の帯状の密着部により構成され、また上記画素領域と上記接触部との間に形成されていることを特徴とするものである。

40

【0102】

図10は、上記第2態様の有機EL表示装置の一例を示す概略断面図である。第2態様の有機EL表示装置10は、図10に例示するように、基板2と、上記基板2上にパターン状に形成された画素電極3および上記画素電極3間に形成された補助電極4と、上記基板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12a、12b

50

と、画素電極3、補助電極4、台座部11および密着部11a、11bが形成された基板上の全面に形成された有機EL層6と、上記補助電極4上に形成された少なくとも一層の上記有機層と、上記補助電極4上に上記有機層が除去されて形成された接触部9と、上記接触部9において補助電極4と電気的に接続されるように全面に透明電極層7が形成された構造を有する。

【0103】

ここで、本発明において「少なくとも上記有機EL層および上記接触部上に形成された透明電極層」とは、透明電極層が有機EL層および接触部上に形成されていれば特に限定されるものではないが、通常は、例えば図1(f)に例示するように、透明電極層7が、画素電極3、補助電極4、スペーサ部5aおよび5b、有機EL層6、および接触部9が形成された基板2の全面に連続して形成される。

10

【0104】

上記有機EL表示装置に用いられる各部材については、上記「A. 有機EL表示装置の製造方法」の項に記載したものと同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0105】

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。

【符号の説明】

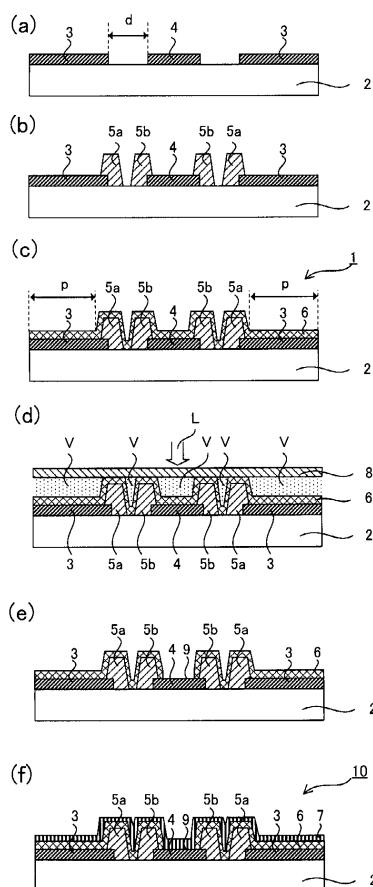
【0106】

20

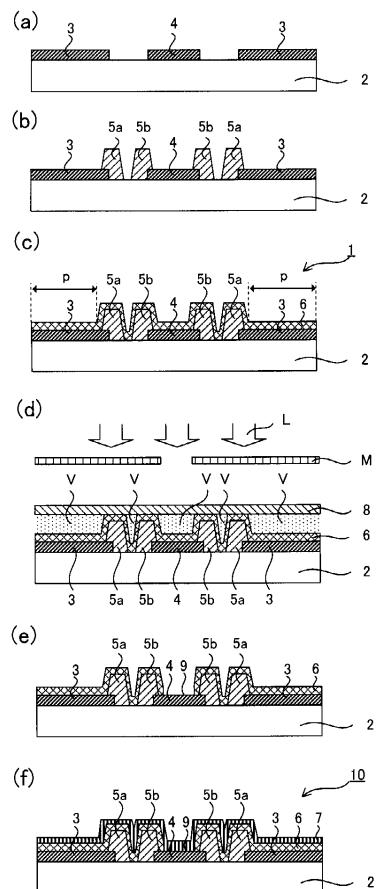
- 1 ... 有機EL層側基板
- 2 ... 基板
- 3 ... 画素電極
- 4 ... 補助電極
- 5a、5b ... スペーサ部
- 6 ... 有機EL層
- 7 ... 透明電極層
- 8 ... 蓋部
- 9 ... 接触部
- 10 ... トップエミッション型有機EL表示装置
- 11a、11b ... 密着部
- 12 ... 台座部

30

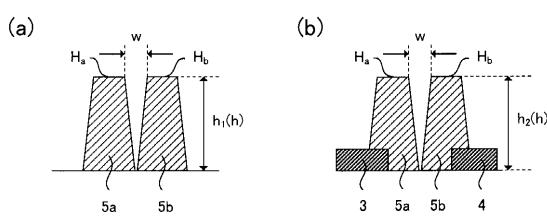
【図1】



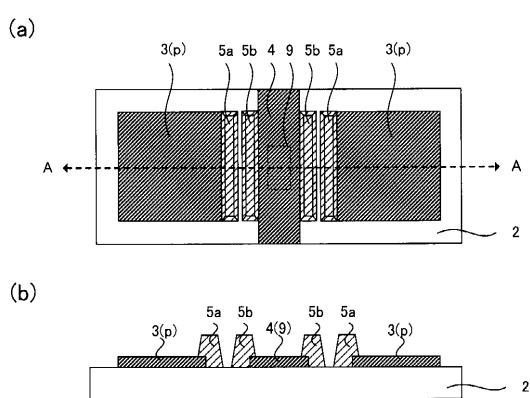
【図2】



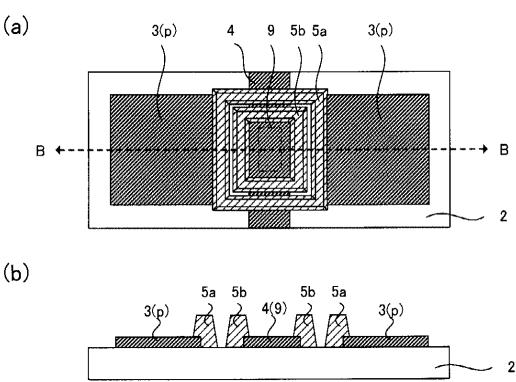
【図3】



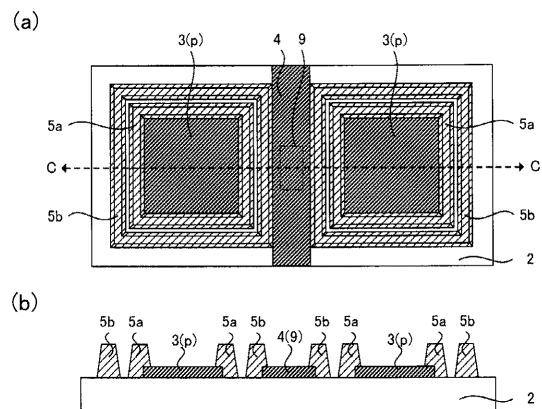
【図4】



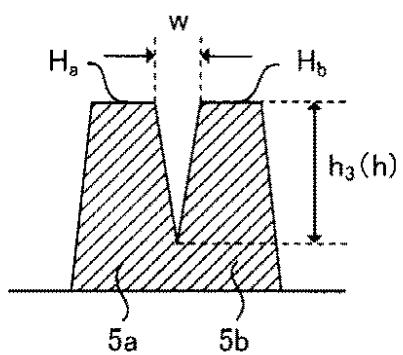
【図5】



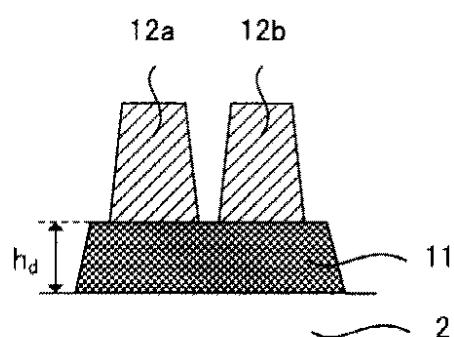
【図6】



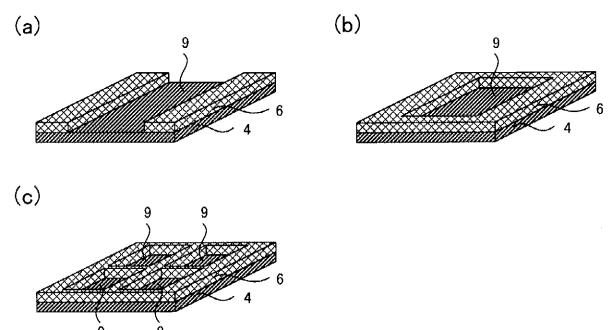
【図7】



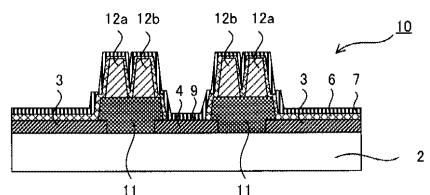
【図8】



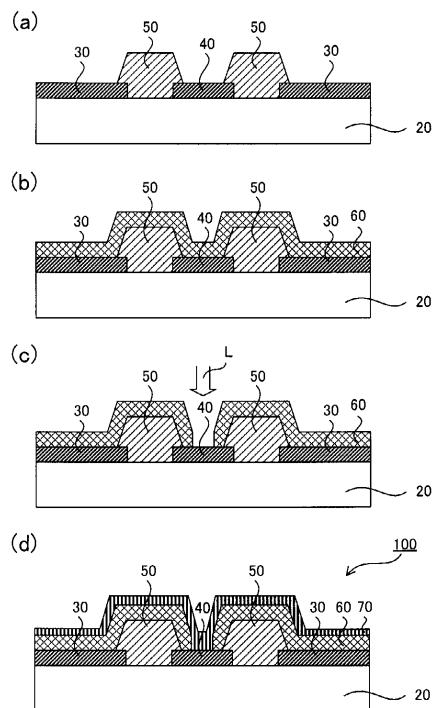
【図9】



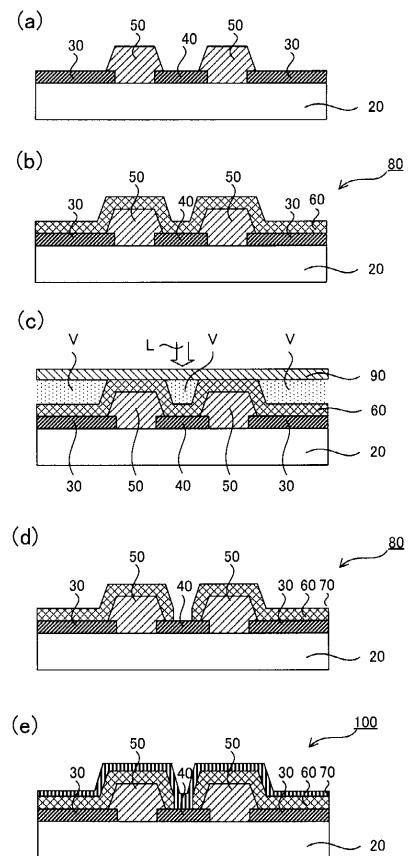
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 宏佳

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

F ターク(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC45 DD03 DD37 DD89 DD91 GG28

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 顶部发光型有机电致发光显示装置和顶部发光型有机电致发光显示装置的制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2014197457A | 公开(公告)日 | 2014-10-16 |
| 申请号 | JP2013071673 | 申请日 | 2013-03-29 |
| [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 中島 宏佳 | | |
| 发明人 | 二連木 隆佳 武田 利彦 中島 宏佳 | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 H01L51/50 H05B33/26 H05B33/22 | | |
| FI分类号 | H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/26.Z H05B33/22.Z G09F9/30.365 H01L27/32 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/GG28 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/DA07 5C094/DA13 5C094/DB01 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EA10 5C094/EC00 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/GB10 | | |
| 代理人(译) | 山下明彦 | | |
| 其他公开文献 | JP6102419B2 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够抑制显示特性的劣化的顶部发射型有机EL显示装置的制造方法以及显示装置。解决方案：在基板2上的像素电极之间形成像素电极3和辅助电极4的步骤，在基板，像素电极和辅助电极上以两列或更多列形成条形间隔物部分5a，5b的步骤。形成覆盖电极的有机EL层6的步骤，布置盖部分8以使其与间隔物部分的顶部接触并减压密封有机EL层与盖部分，盖之间的空间V的步骤。激光L从该部分的侧面去除覆盖辅助电极的有机EL层，使该辅助电极暴露以形成接触部9，从而剥去盖部，从而露出在接触部处的辅助电极。并且，形成透明电极层7以电连接的步骤，并且在像素电极和接触部分之间形成两行或更多行的间隔物部分，从而形成顶部发射型有机电致发光显示装置。10种制造方法。

[选型图]图1

図 3

