

(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2005-11648

(P2005-11648A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

F 1

H05B 33/10

テーマコード(参考)

H05B 33/04

H05B 33/04

3K007

H05B 33/14

H05B 33/14

A

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2003-173823 (P2003-173823)

(22) 出願日

平成15年6月18日 (2003.6.18)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100105924

弁理士 森下 賢樹

(72) 発明者 原田 学

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 白玖 久雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB05 AB11 AB12 AB13 AB17

BB01 DB03 FA02

(54) 【発明の名称】エレクトロルミネッセンスパネル、及びエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】品質の高い有機ELパネルを製造する技術を提供する。

【解決手段】ガラス基板上有機EL素子を形成し(S10)、その上に保護膜を形成する(S12)。この素子基板の表面又は封止基板の表面にオゾン処理又はプラズマ処理を施し(S14)、その表面に接着剤をスクリーン印刷により塗布する(S16)。減圧装置のチャンバー内に素子基板と封止基板を導入し(S18)、チャンバー内を圧力P1に減圧する(S20)。接着剤内に含まれる揮発成分の発泡が落ち着くまで所定時間放置した後(S22)、チャンバー内の圧力をP2まで上昇させて揮発成分の発泡を抑え(S24)、基板を貼り合わせる(S26)。つづいて、微小空間を消失させるために加圧、加熱する(S28)。最後に、UVランプなどを用いて接着剤を硬化させる(S30)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法であって、
エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板、及び前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板のうち少なくとも一方の表面上に、印刷法により接着剤を塗布する工程と、
前記第1基板及び前記第2基板を貼り合わせる工程と、
を含むことを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記貼り合わせる工程は、減圧雰囲気下にて実施されることを特徴とする請求項1に記載 10
のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記第1基板は、前記エレクトロルミネッセンス素子の上に形成された保護膜を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 4】

前記保護膜は、無機材料により構成された無機層のみ、又は、前記無機層と有機材料により構成された有機層とを含む複合層からなることを特徴とする請求項3に記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記接着剤の粘度が0.5パスカル秒以上であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。 20

【請求項 6】

前記塗布する工程に先立って、前記第1基板又は前記第2基板の表面上に、オゾン処理又はプラズマ処理を施す工程をさらに含むことを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 7】

前記貼り合わせる工程は、
前記第1基板及び前記第2基板を、減圧装置内に設置する工程と、
前記減圧装置内を、第1の圧力まで減圧する工程と、
前記減圧装置内の圧力を、前記第1の圧力よりも高い第2の圧力まで戻す工程と、 30
前記第2の圧力下にて前記第1基板及び前記第2基板を貼り合わせる工程と、
を含むことを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 8】

前記減圧する工程と前記戻す工程の間に、前記接着剤中に含まれる揮発成分を放出させるべく、所定時間放置する工程をさらに含むことを特徴とする請求項1から7のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 9】

前記貼り合わせる工程の後に、貼り合わせた基板を不活性雰囲気下又は減圧雰囲気下で加熱する、又は前記減圧装置内の圧力を常圧よりも高くすることにより加圧する工程をさらに含むことを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。 40

【請求項 10】

前記塗布する工程は、前記エレクトロルミネッセンスパネルの、前記エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1領域と、その外周の第2領域とで、異なる種類の接着剤を塗布することを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 11】

前記第2領域に塗布する接着剤は、前記第1領域に塗布する接着剤に比べて、耐湿性が高い、又は、透水性が低いことを特徴とする請求項1から10のいずれかに記載のエレクト 50

ロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 1 2】

前記第1領域に塗布する接着剤は、前記第2領域に塗布する接着剤に比べて、収縮率が低い、又は、透明性が高いことを特徴とする請求項1から11のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 1 3】

エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板とを含み、

前記第1基板と前記第2基板の間に残留した減圧雰囲気の微小空間のうち、直径が前記エレクトロルミネッセンス素子の画素の長辺の長さ以下のものが、対角1インチ面内で10個以下であることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネル。 10

【請求項 1 4】

エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板とを含み、

前記第1基板と前記第2基板の間に残留した減圧雰囲気の微小空間のうち、直径がエレクトロルミネッセンス素子の画素の短辺の長さ以下のものが、対角1インチ面内で50個以下であることを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンスパネルに関し、とくに、エレクトロルミネッセンス素子が形成された基板に、封止用の基板を貼り合わせた構造を有するエレクトロルミネッセンスパネル、及びその製造方法に関する。 20

【0002】

【従来の技術】

近年、情報機器の多様化に伴い、従来一般に使用されている陰極線管（Cathode Ray Tube：CRT）に比べて消費電力が小さい平面表示素子に対するニーズが高まっている。このような平面表示素子の一つとして、高効率・薄型・軽量・低視野角依存性等の特徴を有する有機エレクトロルミネッセンス（以下、「有機EL」と表記する）素子が注目され、この有機EL素子を用いたディスプレイの開発が進められている。 30

【0003】

有機EL素子の中でも、発光層として有機材料を用いた有機EL素子は、発光材料である蛍光物質を選択することにより発光色を変化させることができ、マルチカラー、フルカラー等の表示装置への応用に対する期待が高まっている。また、有機EL素子は、低電圧で面発光できるため、液晶表示装置等のバックライトとして利用することも可能である。

【0004】

上記の有機EL素子は、現在のところ、デジタルカメラや携帯電話等の小型ディスプレイへの応用が進んでいる段階である。ところが、有機EL素子は水分に極めて弱く、具体的には、金属電極と有機層との界面が水分の影響で変質、又は剥離してしまったり、金属電極が酸化して高抵抗化したり、有機材料自体が水分により変質するなどの現象が起こり、その結果、駆動電圧の上昇、ダークスポットの発生及び成長、発光輝度の減少などの問題が生じる可能性がある。 40

【0005】

このような問題を解決するために、耐湿性を有する光硬化樹脂層と、光硬化樹脂層の上部に固着された透水性の小さい基板を、有機EL素子を覆うように設けることを特徴とした構造が提案されている（たとえば、特許文献1参照）。ここで、光硬化樹脂上に固着される基板としては、非透水性のガラスが挙げられている。

【0006】

【特許文献1】

【特許文献 2】

特開2002-110349号公報

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、特許文献1に記載されたように、有機EL素子を形成した基板に、光硬化樹脂層を介してガラスを貼り合わせるとき、基板とガラスとの間に気泡が入るという問題がある。画素サイズに匹敵する程度の大きさの気泡が残留していると、画素の視認性が低下する恐れがある。

【0008】

この問題に対する解決法として、特許文献1には、非透水性ガラスの一辺から順次密着させる方法が記載されている。また、特許文献2には、シール剤中への気泡の残留を防止する為の手法が提案されている。特許文献2に記載された手法では、画素形成面上にシール剤を介して薄板上のカバーガラスを貼り合わせる際に、カバーガラスを補強シートで補強し、ローラーにより押圧力を加えることにより貼り合わせている。しかし、これらの方法では、貼り合わせ工程中にカバーガラスの位置がずれたり、カバーガラスが鞍型変形を起こしたりする可能性がある。

【0009】

本発明はこうした状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、品質の高い有機ELパネルを製造する技術の提供にある。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明のある態様は、エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法に関する。この方法は、エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法であって、エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板、及び前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板のうち少なくとも一方の表面上に、印刷法により接着剤を塗布する工程と、前記第1基板及び前記第2基板を貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする。印刷法により接着剤を塗布することで、接着剤を短時間で均一に塗布することができる。印刷法の種類は、凸版印刷法、凹版印刷法、平版印刷法、孔版印刷法（スクリーン印刷法）などであってもよい。スクリーン印刷法は、絹やナイロン、テトロン、ステンレス等で織られたスクリーンに直接又は間接的に穴を開けて、その穴の部分のみに接着剤を付着させる印刷方式であり、様々な材質の印刷体への印刷が可能であること、スクリーンが柔軟であるから曲面などの印刷が可能であること、印刷された接着剤層の厚みが比較的厚いこと、などの特徴から、接着剤を塗布するのにとくに好適である。

【0011】

前記貼り合わせる工程は、減圧雰囲気下にて実施されてもよい。これにより、第1基板と第2基板とを貼り合わせるときに、基板間に気泡が残留することを防ぐことができる。前記第1基板は、前記エレクトロルミネッセンス素子の上に形成された保護膜を含んでもよい。前記保護膜は、無機材料により構成された無機層のみ、又は、前記無機層と有機材料により構成された有機層とを含む複合層からなるものであってもよい。耐湿性及び非透水性に優れた無機材料を含む保護膜を設けることにより、水分によるEL素子への悪影響を最小限に抑えることができる。また、保護膜を設けることにより、接着剤がEL素子に直接触れて、特性に影響を与えることを防ぐことができる。

【0012】

前記接着剤の粘度が0.5パスカル秒以上であってもよい。ELパネルにおいては、耐湿性及び非透水性に優れた接着剤を選択するのが好ましい。このような接着剤は、一般に粘度が高く、好ましくは0.5パスカル秒以上とする。また、接着剤を硬化させるとときに、接着剤が収縮することにより第1基板又は第2基板に応力がかかるが、粘度の高い接着剤は、一般に硬化時の収縮率が小さいので、基板にかかる応力が小さく、この観点からも、粘度が0.5パスカル秒以上の高粘度の接着剤を用いるのが好ましい。接着剤の粘度の上限は、塗布工程の容易さの観点から、好ましくは10000パスカル秒以下とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

前記塗布する工程に先立って、前記第1基板又は前記第2基板の表面に、オゾン処理又はプラズマ処理を施す工程をさらに含んでもよい。オゾン処理又はプラズマ処理を行うことにより、基板表面の濡れ性が向上し、接着剤の接触角が低くなるので、接着剤が基板表面に万遍なく伸びて、接着剤層の表面が滑らかになり、基板を貼り合わせたときに基板間に微小空間が生じにくい。

【 0 0 1 4 】

前記貼り合わせる工程は、前記第1基板及び前記第2基板を、減圧装置内に設置する工程と、前記減圧装置内を、第1の圧力まで減圧する工程と、前記減圧装置内の圧力を、前記第1の圧力よりも高い第2の圧力まで戻す工程と、前記第2の圧力下にて前記第1基板及び前記第2基板を貼り合わせる工程と、を含んでもよい。前記減圧する工程と前記戻す工程の間に、前記接着剤中に含まれる揮発成分を放出させるべく、所定時間放置する工程をさらに含んでもよい。基板を貼り合わせたときに、基板間に気泡が残留するのを防ぐために、減圧雰囲気下で貼り合わせるのが好ましいが、このとき、接着剤中に含まれる揮発成分が気泡となって放出される。気泡が放出されているときに基板を貼り合わせると、基板間に揮発成分の気泡が発生する恐れがあり、また、接着剤の表面に凹凸が生じて微小空間が発生しやすいので、減圧雰囲気下にて所定時間放置して揮発成分を十分に放出させた後、圧力を少し高くして気泡の発生を抑えてから貼り合わせる。これにより、気泡や微小空間の発生を最小限に抑えることができる。

【 0 0 1 5 】

この方法は、前記貼り合わせる工程の後に、貼り合わせた基板を不活性雰囲気下又は減圧雰囲気下で加熱する、又は前記減圧装置内の圧力を常圧よりも高くすることにより加圧する工程をさらに含んでもよい。不活性雰囲気に用いる気体としては、たとえば、アルゴンなどの希ガス、窒素などの反応性の低い気体であってもよい。貼り合わせた基板を加圧することにより、基板間に残存している減圧雰囲気の微小空間を迅速に消失させることができる。このとき、加熱により接着剤の粘度を低くすることで、より効果的に減圧雰囲気の微小空間を消失させることができる。

【 0 0 1 6 】

前記塗布する工程は、前記エレクトロルミネッセンスパネルの、前記エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1領域と、その外周の第2領域とで、異なる種類の接着剤を塗布してもよい。前記第2領域に塗布する接着剤は、前記第1領域に塗布する接着剤に比べて、耐湿性が高い、又は、透水性が低くてもよい。これにより、より効果的に、内部のE-L素子を水分から保護することができる。前記第1領域に塗布する接着剤は、前記第2領域に塗布する接着剤に比べて、収縮率が低い、又は、透明性が高くてもよい。これにより、接着剤の収縮による応力の発生を抑制することができ、また、表示品質を向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の別の態様は、エレクトロルミネッセンスパネルに関する。このエレクトロルミネッセンスパネルは、エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板とを含み、前記第1基板と前記第2基板の間に残留した減圧雰囲気の微小空間のうち、直径が前記エレクトロルミネッセンス素子の画素の長辺の長さ以下のものが、対角1インチ面内で10個以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明のさらに別の態様も、エレクトロルミネッセンスパネルに関する。このエレクトロルミネッセンスパネルは、エレクトロルミネッセンス素子が形成された第1基板と、前記エレクトロルミネッセンス素子を封止するための第2基板とを含み、前記第1基板と前記第2基板の間に残留した減圧雰囲気の微小空間のうち、直径が前記エレクトロルミネッセンス素子の画素の短辺の長さ以下のものが、対角1インチ面内で50個以下であることを特徴とする。画素の長辺及び短辺の長さは、一般的なE-Lパネルにおいて設けられる画素

10

20

30

40

50

のサイズであってよく、たとえば、長辺が0.2ミリメートル程度、短辺が0.06ミリメートル程度であってもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

図1は、実施の形態に係る有機ELパネル1の構成を示す。有機ELパネル1は、表示素子として機能する有機EL素子20を水分や外的衝撃などから守るために、有機EL素子20が形成された第1基板（以下、「素子基板」という）10に、有機EL素子を封止するための第2基板（以下、「封止基板」という）30を接着剤40により貼り合わせた構造を有する。有機EL素子20は、ガラス又はTFTなどの駆動回路が形成された基板12上に、陽電極21、正孔注入層22、正孔輸送層23、発光層24、電子輸送層25、電子注入層26、陰電極27を、この順に積層した構造を有する。有機EL素子20の上には、有機EL素子20を水分などから保護するために、保護膜28が形成される。保護膜28は、無機材料からなる無機層であってもよいし、有機材料からなる有機層と無機層とを積層した複合層であってもよい。

【0020】

素子基板10と封止基板30とを貼り合わせるときに用いる接着剤40としては、水分が接着剤40を介して有機EL素子20へ浸透することを防ぐために、耐湿性が高く、透水性が低い接着剤を用いるのが好ましい。ところが、透水性の低いエポキシ樹脂系などの接着剤は、一般に粘度が高いので、接着剤を基板に塗布したときに、接着剤層の表面に凹凸が生じやすく、基板同士を貼り合わせるときに、基板間に微小な空間が発生しやすいという問題がある。貼り合わせ工程を減圧雰囲気下で行った場合、これらの微小な空間は、常圧の気泡ではなく、内部が減圧雰囲気の空間であるから、接着剤を硬化させる前に大気圧中で十分な時間放置すれば、やがて大部分が消失する。液晶パネルや、DVDなどのディスクを貼り合わせる場合は、粘度が0.05パスカル秒程度の低粘度の接着剤が一般に使用されており、比較的短時間で微小空間が消失するため、このことはさして問題とならない。しかし、有機ELパネルにおいて、粘度の高い接着剤を用いる場合、微小な空間が消失するまでに比較的長い時間がかかり、単に放置して微小空間の消失を待つのでは効率が悪く、生産性の低下を招く恐れがある。また、接着剤の粘度が高いとはいえ、接着剤を硬化させずに長時間放置すると、基板の位置がずれるなどの不都合が生じる恐れがあり、また、接着剤に含まれる水分が有機EL素子に浸透してダメージを与える恐れがある。そこで、本実施の形態では、基板の貼り合わせ時における微小空間の発生を最小限に抑え、また、発生した微小空間を短時間で消失させ、微小空間の残存数を最小限に抑える技術を提案する。

【0021】

図2は、基板間に微小空間50が生じる様子を示す。図2(a)に示すように、素子基板10の表面に接着剤40を塗布したとき、接着剤40の表面には微小な凹凸が生じている。素子基板10と接着剤40との接触角が高い場合、貼り合わせ工程にうつるまでの間に、図2(b)に示すように、さらに接着剤40の表面の凹凸が顕著になる。減圧雰囲気下で、図2(c)に示すように、封止基板30を貼り合わせると、基板間に、接着剤40の表面の凹凸に起因する微小空間50が生じる。減圧雰囲気下では、接着剤40から揮発成分が気化して発泡するため、図2(d)に示すように、微小空間50が多数発生することがある。接着剤40の粘度が高い場合は、図2(e)に示すように、大気圧に戻してもこれらの微小空間50が基板間に残留し、接着剤40をUV光照射などにより硬化させたときに、基板間に固定されてしまい、表示品質が低下する恐れがある。

【0022】

本実施の形態では、基板間に残存する微小空間の数を最小限に抑えるために、以下に示す技術を提案する。第1に、接着剤を塗布したときに生じる接着剤表面の凹凸を最小限に抑えるために、接着剤を塗布する基板表面をオゾン又はプラズマにより処理して、表面の濡れ性を向上させ、接着剤が基板表面に均一に広がるようにする。このとき、接着剤をスクリーン印刷により塗布することで、より均一に接着剤を塗布することができる。第2に、

10

20

30

40

50

接着剤から揮発成分が発泡することによる気泡の発生を最小限に抑えるために、貼り合わせ工程において、いったん第1の圧力P1まで減圧した後、P1よりも高い第2の圧力P2に戻してから貼り合わせ工程を行う。このとき、貼り合わせ前に、減圧雰囲気下で所定時間放置して、揮発成分を十分に放出させてもよい。第3に、基板を貼り合わせた後に、発生した微小空間を迅速に消失するために、貼り合わせた基板を加圧又は加熱する。以上の技術のいずれか1つ以上を用いることにより、基板間に残存する微小空間の数を最小限に抑えることができる。本実施の形態の製造方法による有機ELパネルにおける微小空間の残存数は、対角1インチ面内で、有機EL素子の画素の長辺以下のものが好ましくは10個以下、有機EL素子の画素の短辺以下のものが好ましくは50個以下である。これにより、有機ELパネルの表示品質を向上させることができる。

10

【0023】

素子基板10は、アクティブマトリクス基板であってもよいし、パッシブマトリクス基板であってもよい。封止基板30は、可視光領域の透過率が高く、かつ、耐透湿性の高い材質により構成されるのが好ましく、たとえば、ガラス、カラーフィルター付きガラス、CM（色変換機能）付きガラスなどであってもよい。

【0024】

接着剤40は、ユレア樹脂系、メラミン樹脂系、フェノール樹脂系、レゾルシノール樹脂系、エポキシ樹脂系、不飽和ポリエステル樹脂系、ポリウレタン樹脂系、アクリル樹脂系などの熱硬化性樹脂系と酢酸ビニル樹脂系、エチレン酢酸ビニル共重合体樹脂系、アクリル樹脂系、シアノアクリレート樹脂系、ポリビニルアルコール樹脂系、ポリアミド樹脂系、ポリオレフィン樹脂系、熱可塑性ポリウレタン樹脂系、飽和ポリエステル樹脂系、セルロース系などの熱可塑性樹脂系、エステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、メラミンアクリレート、アクリル樹脂アクリレートなどの各種アクリレート、ウレタンポリエステル等の樹脂を用いたラジカル系光硬化型接着剤、エポキシ、ビニルエーテルなどの樹脂を用いたカチオン系光硬化型接着剤、チオール・エン付加型樹脂系接着剤、クロロブレンゴム系、ニトリルゴム系、ステレン・ブタジエンゴム系、天然ゴム系、ブチルゴム系、シリコーン系などのゴム系、ビニル・フェノリック、クロロブレン・フェノリック、ニトリル・フェノリック、ナイロン・フェノリック、エポキシ・フェノリック、ニトリル・フェノリックなどの複合系の合成高分子接着剤が使用できるが、これに限定されるものではない。

20

【0025】

これらの接着剤40は、一般に粘度が高く、たとえば、0.5パスカル秒以上のものを用いるのが好ましい。粘度の高い接着剤は、一般に収縮率が小さいので、大画面の有機ELパネルを製造する場合であっても、接着剤の硬化時に接着剤が収縮することに起因するパネルにかかる応力を低減することができる。また、粘度の高い接着剤を用いることを利用して、接着剤をスクリーン印刷により塗布してもよい。これにより、接着剤を短時間で均一に塗布することができるので、接着剤が基板表面に万遍なく広がり、基板を貼り合わせるときに基板間に発生する微小空間の数を低減することができる。液晶パネルにおいて液晶を塗布する場合、スクリーン印刷などの直接塗布法は、液晶素子の特性を保護する観点から適切ではなく、一般に滴下法などが用いられているが、本実施の形態の有機ELパネルの場合、接着剤40は、封止基板30又は保護膜28が設けられた素子基板10の表面に塗布されるので、スクリーン印刷により直接塗布してもよい。また、非接触方式のスクリーン印刷により接着剤40を塗布してもよい。

30

【0026】

接着剤には、フィラーを添加してもよく、フィラーとして、たとえば、SiO_x、SiON、SiNなどの無機材料や、Ag、Ni、Alなどの金属材料を用いてもよいが、これに限定されるものではない。接着剤の硬化方法としては、UV硬化型、可視光硬化型、UV+熱硬化型、熱硬化型、後硬化型UV接着剤などであってもよい。

40

【0027】

図3は、本実施の形態の有機ELパネルの製造方法を示すフローチャートである。図3で

50

は、上述した技術の全てを実施する場合の手順を示すが、これら全ての工程が必須であるわけではなく、後述する実施例に示すように、必要に応じていずれかの工程を選択して実施してもよい。まず、ガラス基板又はTFTなどの駆動回路を形成した基板12上に、有機EL素子20を形成する(S10)。つづいて、有機EL素子20の上に保護膜28を形成する(S12)。こうして作製された素子基板10の表面、又は封止基板30の表面の一方又は双方に、オゾン処理又はプラズマ処理を施して表面の濡れ性を向上させ(S14)、その表面に接着剤40をスクリーン印刷により塗布する(S16)。接着剤40を塗布した後に、所定時間放置して、表面の均一性を向上させてもよい。

【0028】

つづいて、減圧装置のチャンバー内に素子基板10と封止基板30を導入し(S18)、一方の基板をチャンバー内に置き、他方の基板をホルダに載せ、チャンバーを密閉した後、排気バルブを開いてチャンバー内を第1の圧力P1(1~10パスカル)に減圧する(S20)。このとき、接着剤40内に含まれる揮発成分が発泡するので、発泡が落ち着くまで所定時間放置する(S22)。つづいて、チャンバー内の圧力を第2の圧力P2まで上昇させて、揮発成分の発泡を抑え(S24)、基板の位置を合わせた後、基板ホルダを下降させて上下の基板を重ね、再度位置合わせをしてから貼り合わせる(S26)。つづいて、チャンバー内を大気圧に開放し、微小空間を消失させるために、さらに加圧する(S28)。このとき、必要であれば、接着剤40の粘度を低くするために、加熱してもよい。最後に、UVランプなどを用いて接着剤40を硬化させる(S30)。

【0029】

図4は、基板の表面をオゾン又はプラズマで処理してから接着剤を塗布した様子を模式的に示す。基板の表面に、オゾン処理、又はアルゴンや窒素ガスなどを用いたプラズマ処理を施すことにより、表面の濡れ性を向上させる。このときの接触角は、好ましくは10度以下とする。これにより、図4に示すように、接着剤40の表面が滑らかになり、基板を貼り合わせたときに生じる微小空間の数を最小限に抑えることができる。

【0030】

図5は、基板を貼り合わせる工程における減圧装置のチャンバー内の圧力の時間変化を示す。基板をチャンバー内にセットした後、時刻t1にて減圧を開始し、圧力P1にて所定時間保持し、接着剤40に含まれる揮発成分を気化させる。その後、圧力をP2まで上昇させ、基板を貼り合わせる。これにより、揮発成分の発泡に起因する気泡の発生を最小限に抑えることができる。また、揮発成分を十分に放出させることにより、接着剤中に残存する水分や有機溶媒などが減少するので、それらによる有機EL素子20への悪影響を最小限に抑え、素子の寿命を向上させることができる。なお、破線で示した圧力変化曲線は、後述する比較例1におけるチャンバー内の圧力の時間変化を示す。

【0031】

図6は、貼り合わせた基板を加圧、加熱する様子を模式的に示す。貼り合わせた基板を、たとえばチャンバー内の気圧を常圧よりも高くして加圧することにより、基板間に残存する微小空間50を押しつぶす。このとき、加熱することにより、接着剤40の粘度を低くすると、さらに効率的かつ迅速に微小空間50を消失させることができる。このときの加圧するときの圧力は、1気圧から5気圧程度が好ましく、加熱するときの温度は、30度から40度程度が好ましい。これにより、有機EL素子20の特性に影響を与えることなく、微小空間を消失させることができる。また、別の例では、減圧雰囲気下で加熱してもよい。このときの圧力は、貼り合わせ工程における圧力よりも高くしておくのが好ましい。

【0032】

図7は、有機ELパネルの表示領域と外周領域とで異なる接着剤を使用する例を示す。有機ELパネル1のうち、有機EL素子20が形成された第1領域(以下、「表示領域」という)60と、その外周の第2領域(以下、「外周領域」という)62とで異なる接着剤を塗布する。たとえば、外周領域62には、水分が内部へ浸透するのを防ぐために、表示領域60に塗布する接着剤よりも、耐湿性が高い、又は、透水性が低い接着剤を用いても

10

20

30

40

50

よいし、フィラーを添加した接着剤を用いてもよい。また、表示領域 60 には、接着剤の収縮による応力を軽減するために、外周領域 62 に塗布する接着剤よりも収縮率が低い接着剤を用いてもよいし、表示品質を向上させるために、外周領域 62 に塗布する接着剤よりも透明性の高い接着剤を用いてもよい。表示領域 60 には、スクリーン印刷により接着剤を塗布してもよく、外周領域 62 には、ディスペンサーにより接着剤を塗布してもよい。

【 0 0 3 3 】

以下、本実施の形態の技術を用いて有機 E L パネル 1 を製造した実施例と、本実施の形態の技術を用いずに有機 E L パネル 1 を製造した比較例を示す。基板を貼り合わせた後、基板間に残留した微小空間の数を光学顕微鏡下で測定した。

10

【 0 0 3 4 】

【 実施例 】

(実施例 1)

ガラスの基板 12 上に成膜した有機 E L 素子 20 上に、SiN の無機層からなる保護膜 28 を積層して素子基板 10 を作製した。この素子基板 10 は、縦 2.2 インチ × 横 2.2 インチであり、画素数は、縦 220 画素 × 横 176 画素である。ここで、横方向には、1 画素につき、R、G、B の 3 種の画素が配置されている。画素のサイズは、長辺である縦方向は 0.198 ミリメートル、短辺である横方向は R、G、B の各画素につきそれぞれ 0.066 ミリメートルである。この素子基板 10 の表面に、アルゴンを用いたプラズマ処理を施した。このとき、接触角は 10 度以下であった。この素子基板 10 の表面に、スクリーン印刷により、粘度が 2 Pa · s の UV 硬化型エポキシ樹脂を塗布し、放置して均一性を向上させた。減圧装置のチャンバー内に接着剤 40 が塗布された素子基板 10 を置き、接着剤 40 を塗布していない封止基板 30 を基板ホルダーに載せた。チャンバーを密閉し、排気バルブを開き、チャンバー内を 10 Pa に減圧した。基板の位置決めをした後、基板ホルダーを下降させ、上下の基板を重ね、再度位置合せをしてから、基板を貼り合せた。貼り合せ終了後、チャンバー内の真空を破壊し、チャンバーを開け、貼り合せられた基板を取り出し、接着剤 40 を UV ランプにより硬化させた。本実施例により製造された有機 E L パネル 1 の微小空間の数を光学顕微鏡下で確認すると、直径 0.2 mm (画素の長辺の長さ) 以下のものが対角 1 インチあたり 8 個であった。

20

【 0 0 3 5 】

(実施例 2)

実施例 2 では、素子基板 10 と封止基板 30 の双方に表面処理を行った。それ以外は、実施例 1 と同様の手順で有機 E L パネル 1 を製造した。本実施例により製造された有機 E L パネル 1 の微小空間の数は、直径 0.2 mm 以下のものが対角 1 インチあたり 6 個であった。

30

【 0 0 3 6 】

(実施例 3)

実施例 3 では、実施例 1 に示した手順において、基板の表面処理を行わず、貼り合わせ工程では、図 5 の実線で示したようにチャンバー内の圧力を制御して、圧力 P2 にて基板を貼り合わせた。本実施例により製造された有機 E L パネル 1 の微小空間の数は、直径 0.2 mm 以下のものが対角 1 インチあたり 5 個であった。

40

【 0 0 3 7 】

(実施例 4)

実施例 4 では、実施例 1 に示した手順において、基板の表面処理を行わず、貼り合わせ工程の後に、不活性ガス雰囲気中、0.2 MPa、30 °C で 10 分間以上放置した。本実施例により製造された有機 E L パネル 1 の微小空間の数は、直径 0.2 mm 以下のものが対角 1 インチあたり 4 個であった。

【 0 0 3 8 】

(実施例 5)

実施例 5 では、実施例 1 に示した手順において、素子基板 10 と封止基板 30 の双方に表

50

面処理を行い、実施例3と同様に圧力P2にて基板の貼り合わせを行った。本実施例により製造された有機ELパネル1の微小空間の数は、直径0.2mm以下のものが対角1インチあたり3個であった。

【0039】

(実施例6)

実施例6では、実施例1に示した手順において、素子基板10と封止基板30の双方に表面処理を行い、実施例3と同様に圧力P2にて基板を貼り合わせた後、実施例5と同様に不活性ガス雰囲気中、0.2MPa、30で10分間以上放置した。本実施例により製造された有機ELパネル1の微小空間の数は、直径0.2mm以下のものが対角1インチあたり1個であった。

10

【0040】

(比較例1)

比較例1では、実施例1に示した手順において、基板の表面処理を行わずに、図5の破線で示したようにチャンバー内の圧力を制御して、圧力P1にて基板を貼り合わせた。貼り合わせ後の加圧加熱処理も行っていない。本比較例により製造された有機ELパネル1の微小空間の数は、直径0.2mm以下のものが対角1インチあたり15個であった。

【0041】

以上の実施例及び比較例により製造した有機ELパネル1における微小空間の残留数を図8に示す。図8から分かるように、本実施の形態の技術を用いて製造した有機ELパネル1における微小空間の数は、いずれも比較例における微小空間の数よりも少なく、本実施の形態の技術により、有機ELパネル1に残存する微小空間の数が低減されることが示された。なお、有機ELパネル1の画面サイズが対角1インチ面よりも大きい場合は、画面上で対角1インチ面を任意に選択して、その領域の微小空間の数を測定し、測定を複数回繰り返して、それらの測定数のうちの最大値又は最小値を測定結果としてもよいし、平均値を測定結果としてもよい。

20

【0042】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能のこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

30

【0043】

実施の形態では、有機ELパネルについて説明したが、無機ELパネルにも本実施の形態の技術を適用可能である。無機ELパネルにおいても、実施の形態で説明した有機ELパネルと同様に、無機EL素子を保護するために、無機EL素子を形成した素子基板に封止基板を貼り合わせた構造とする場合、本実施の形態の技術を用いることにより、確実かつ強固に基板を貼り合わせることができる。

【0044】

【発明の効果】

本発明によれば、品質の高いエレクトロルミネッセンスパネルを製造する技術を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る有機ELパネルの構成を示す図である。

【図2】基板間に微小空間が生じる様子を示す図である。

【図3】実施の形態に係る有機ELパネルの製造方法を示すフローチャートである。

【図4】基板の表面をオゾン又はプラズマで処理してから接着剤を塗布した様子を模式的に示す図である。

【図5】基板を貼り合わせる工程における減圧装置のチャンバー内の圧力の時間変化を示す図である。

【図6】貼り合わせた基板を加圧、加熱する様子を模式的に示す図である。

【図7】有機ELパネルの表示領域と外周領域とで異なる接着剤を使用する例を示す図である。

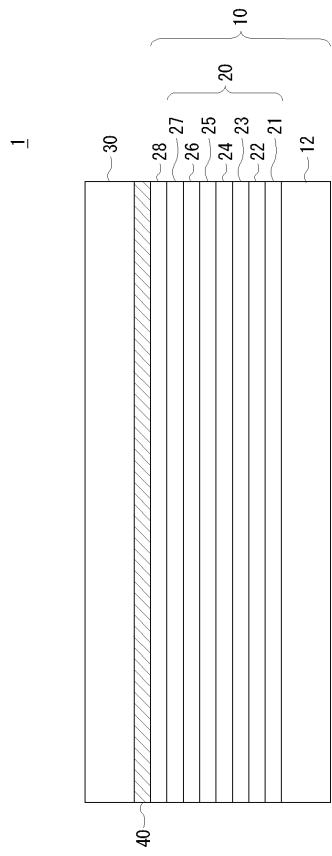
50

【図8】実施例及び比較例により製造した有機ELパネルにおける微小空間の残留数を示す図である。

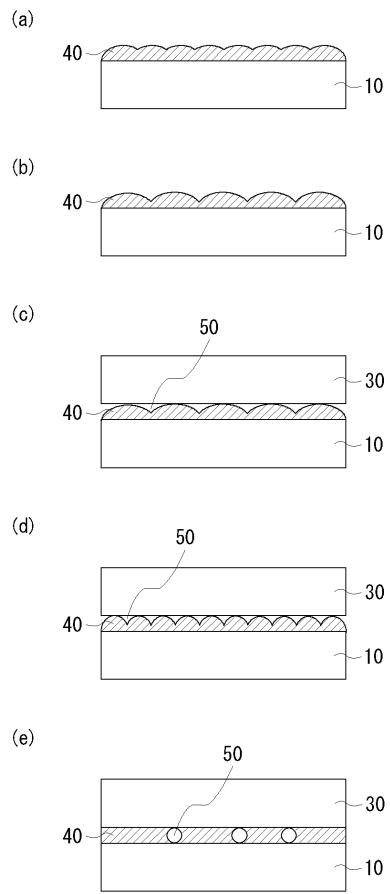
【符号の説明】

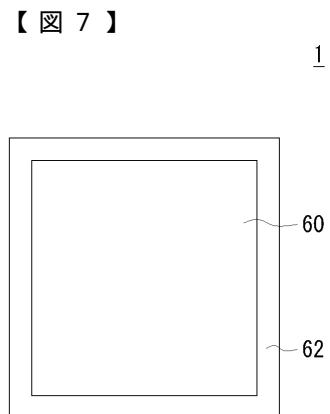
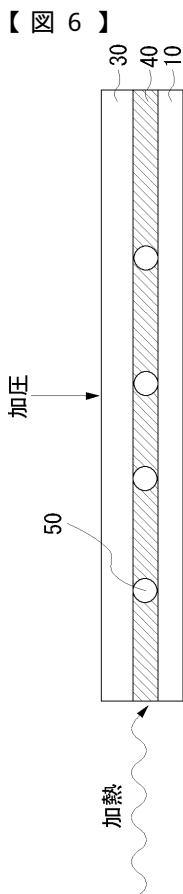
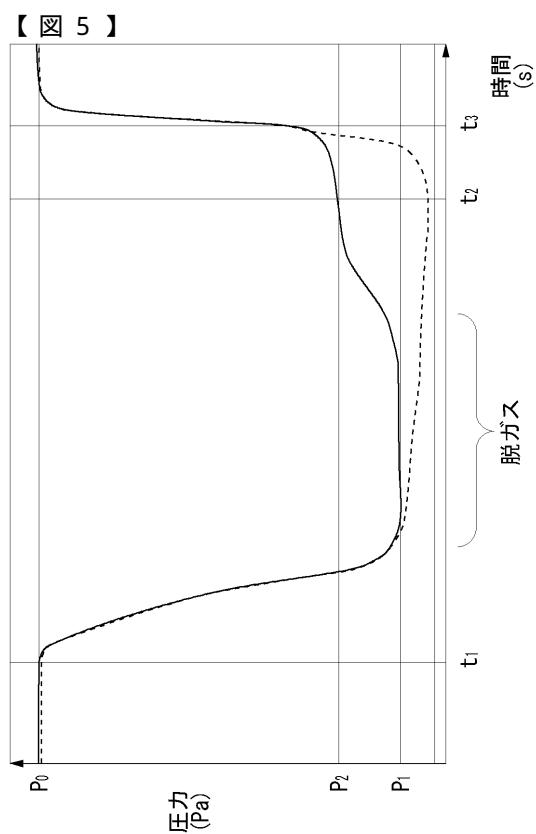
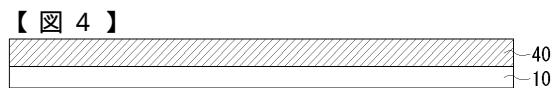
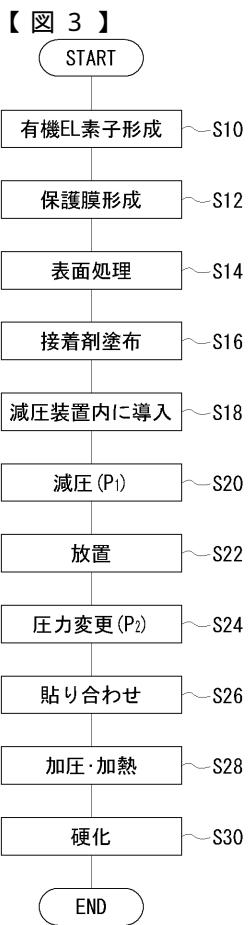
1・・・有機ELパネル、10・・・素子基板、12・・・基板、20・・・有機EL素子、21・・・陽電極、22・・・正孔注入層、23・・・正孔輸送層、24・・・発光層、25・・・電子輸送層、26・・・電子注入層、27・・・陰電極、28・・・保護膜、30・・・封止基板、40・・・接着剤、50・・・微小空間、60・・・表示領域、62・・・外周領域。

【図1】



【図2】





【図 8】

	基板の表面処理	貼り合わせ時の圧力	加熱加圧処理	微小空間数
実施例1	片面 両側	P1	なし	8
実施例2	両側	P1	なし	6
実施例3	なし	P2	なし	5
実施例4	なし	P1	あり	4
実施例5	片面 両側	P2	なし	3
実施例6	両側	P2	あり	1
比較例1	なし	P1	なし	15

专利名称(译)	电致发光面板和制造电致发光面板的方法		
公开(公告)号	JP2005011648A	公开(公告)日	2005-01-13
申请号	JP2003173823	申请日	2003-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	原田学 白玖久雄		
发明人	原田 学 白玖 久雄		
IPC分类号	H05B33/10 H01J1/62 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5246		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB05 3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/BB01 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/AA05 3K107/BB01 3K107/BB03 3K107/CC23 3K107/CC25 3K107/CC27 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE50 3K107/EE55 3K107/FF00 3K107/FF02 3K107/FF03 3K107/FF06 3K107/FF15 3K107/FF16 3K107/GG07 3K107/GG22 3K107/GG24 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG37		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于制造高质量有机EL面板的技术。解决方案：在玻璃基板上形成有机EL元件 (S10)，并在其上形成保护膜 (S12)。对该元件基板的表面或密封基板的表面进行臭氧处理或等离子体处理 (S14)，并且通过丝网印刷将粘合剂施加到该表面上 (S16)。将元件基板和密封基板引入减压装置的腔室中 (S18)，并且将腔室内部的压力减小至压力P1 (S20)。在放置预定时间直到粘合剂中所含的挥发性组分的泡沫沉降下来 (S22) 之后，将腔室内的压力升至P2以抑制挥发性组分的泡沫 (S24)，然后将基板粘合在一起 (S26)。随后，施加压力和热量以消除微小空间 (S28)。最后，使用UV灯等将粘合剂固化 (S30)。[选择图]图3

