

(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2005-11649

(P2005-11649A)

(43) 公開日 平成17年1月13日(2005.1.13)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

H05B 33/14

F I

H05B 33/10

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-173824 (P2003-173824)

(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

(72) 発明者 佐々木 博之

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 AB13 AB15 AB18 BB01 CA00

DB03 FA00

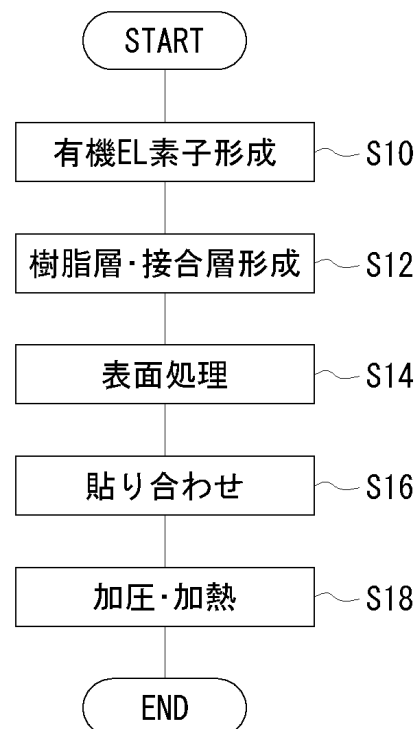
(54) 【発明の名称】 接着方法、その接着方法を利用可能なエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法、及びエレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】 効果的な基板の接着技術を提供する。

【解決手段】 基板上に、有機EL素子を形成する(S10)。つづいて、有機EL素子の上に樹脂層及び接合層を形成する(S12)。こうして作製された素子基板の表面、及び封止基板の表面に、不活性ガス雰囲気、反応性ガス存在下で、大気圧グロー放電プラズマ処理などを施して、活性官能基又はラジカルを発生させる(S14)。つづいて、処理を施した表面同士を密着させて、基板を貼り合わせる(S16)。このとき、必要に応じて、基板を加圧又は加熱する(S18)。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2枚の基板を接着する方法であって、
双方の基板の表面に、窒素ガス、炭酸ガス、重合性不飽和化合物ガス、及び低級脂肪族炭化水素ガスのうちいずれか少なくとも1つを含むガスの存在下で、大気圧下でのプラズマ処理、減圧下でのプラズマ処理、及び光オゾン処理のうちいずれか少なくとも1つを含む処理を行うことにより、酸素又は窒素を含む反応活性基又はラジカルを発生させる工程と、
前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、2枚の基板を貼り合わせる工程と、
を含むことを特徴とする接着方法。

10

【請求項 2】

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基板の表面に、反応活性基又はラジカルを発生させる処理を施す工程と、
前記第1基板及び前記第2基板の前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、前記第1基板と前記第2基板と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。

20

【請求項 3】

前記ラジカルは、酸素ラジカル又は窒素ラジカルであることを特徴とする請求項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】

前記反応活性基は、酸素又は窒素を含む官能基であることを特徴とする請求項2又は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】

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基板の表面の酸素又は窒素の含有量を増加させる処理を施す工程と、
前記第1基板及び前記第2基板の前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、前記第1基板と前記第2基板と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。

30

【請求項 6】

前記処理は、大気圧下でのプラズマ処理、減圧下でのプラズマ処理、及び光オゾン処理のうちいずれか少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項2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】

前記処理は、ヘリウムガス、アルゴンガス、キセノンガス、及びクリプトンガスのうちいずれか少なくとも1つを含む不活性ガス雰囲気下で行われることを特徴とする請求項2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。

40

【請求項 8】

前記処理は、窒素ガス、炭酸ガス、重合性不飽和化合物ガス、及び低級脂肪族炭化水素ガスのうちいずれか少なくとも1つを含むガスの存在下で行われることを特徴とする請求項2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】

前記処理を施す工程及び前記貼り合わせる工程は、同一装置内において、同一ガス雰囲気下又は減圧雰囲気下で行われることを特徴とする請求項2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。

【請求項 10】

50

前記第 1 基板及び前記第 2 基板は、ガラス板、プラスチック板、及び金属板のうちいずれか 1 つを下地として、表面に無機材料又は金属材料からなる接合層が形成された構造を有することを特徴とする請求項 2 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 1 1】

前記第 1 基板の接合層と、前記第 2 基板の接合層は、同種の材料により構成されることを特徴とする請求項 1 0 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 2】

前記第 1 基板の接合層と、前記第 2 基板の接合層は、異種の材料により構成されることを特徴とする請求項 1 1 に記載のエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

10

【請求項 1 3】

前記第 1 基板又は前記第 2 基板は、前記接合層の下層に、弾性を有する樹脂層を備えることを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 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 4】

前記樹脂層は、天然ゴム又は合成ゴムを含むことを特徴とする請求項 1 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 1 5】

前記貼り合わせる工程において、加圧するときの圧力が 100 kg/cm^2 以下であることを特徴とする請求項 2 から 1 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 1 6】

前記貼り合わせる工程は、前記表面を加熱する工程を含み、加熱するときの温度が 100 以下であることを特徴とする請求項 2 から 1 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 1 7】

前記加熱する工程は、減圧雰囲気下で行われることを特徴とする請求項 1 6 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 8】

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 基板とが、前記第 1 基板の表面原子と前記第 2 基板の表面原子との間の化学結合により接着された構造を有し、
前記第 1 基板と前記第 2 基板との接着力が、 5.1 kgf/cm^2 以上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。

30

【請求項 1 9】

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 基板とが、前記第 1 基板の表面に導入された酸素原子又は窒素原子と前記第 2 基板の表面に導入された酸素又は窒素原子との間の化学結合により接着された構造を有し、

前記第 1 基板又は前記第 2 基板の接着面における酸素原子の量が前記第 1 基板又は前記第 2 基板の内部における酸素原子の量に比べて $8 \text{ at.m.}\%$ 以上多い、又は、前記第 1 基板又は前記第 2 基板の接着面における窒素原子の量が前記第 1 基板又は前記第 2 基板の内部における窒素原子の量に比べて $0.8 \text{ at.m.}\%$ 以上多いことを特徴とするエレクトロルミネッセンスパネル。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板の接着技術に関し、とくに、2 枚の基板を接着剤を用いずに接着する方法、及びその接着方法を利用可能なエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法に関する。

【0002】

50

【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きている。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。

【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。

10

【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。

【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。

20

【0006】**【特許文献1】**

特開平5-182759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場合、樹脂を光により硬化させるときに、樹脂が収縮して基板に応力がかかり、基板や素子にダメージを与える可能性がある。収縮率の低い光硬化樹脂を用いることで、この問題はある程度回避することができるが、今後、有機ELディスプレイの大画面化が進むと、収縮の問題はより顕著となるため、効果的な対策が求められる。

30

【0008】

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、効果的な基板の接着技術の提供にある。また、本発明の別の目的は、品質の高い有機ELパネルを製造する技術の提供にある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

40

本発明のある態様は、接着方法に関する。この接着方法は、2枚の基板を接着する方法であって、双方の基板の表面に、窒素ガス、炭酸ガス、重合性不飽和化合物ガス、及び低級脂肪族炭化水素ガスのうちいずれか少なくとも1つを含むガスの存在下で、大気圧下でのプラズマ処理、減圧下でのプラズマ処理、及び光オゾン処理のうちいずれか少なくとも1つを含む処理を行うことにより、酸素又は窒素を含む反応活性基又はラジカルを発生させる工程と、前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、2枚の基板を貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする。

【0010】

基板の表面に発生させた反応活性基又はラジカルによる化学結合を利用して基板を接着させることにより、大面積の基板であっても、基板にストレスをかけることなく接着させる

50

ことができる。この接着方法は、下記に示すエレクトロルミネッセンスパネルの製造方法における特徴をさらに備えてもよい。

【0011】

本発明の別の態様は、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基板の表面に、反応活性基又はラジカルを発生させる処理を施す工程と、前記第1基板及び前記第2基板の前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする。

【0012】

第1基板の表面に発生させた反応活性基又はラジカルと、第2基板の表面に発生させた反応活性基又はラジカルとの間に生じる化学結合を利用して、第1基板と第2基板とを直接接合させる。これにより、接着剤により基板を接合する方法に比して、接合時に基板にかかる応力を大幅に低減することができるので、基板や有機EL素子にダメージを与えることなく基板を接合することができる。この方法は、大画面の有機ELパネルを製造する場合にとくに適している。前記ラジカルは、酸素ラジカル又は窒素ラジカルであってもよい。前記反応活性基は、酸素又は窒素を含む官能基であってもよい。

【0013】

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基板の表面の酸素又は窒素の含有量を増加させる処理を施す工程と、前記第1基板及び前記第2基板の前記処理を施した表面同士を密着させて加圧することにより、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせる工程と、を含むことを特徴とする。

【0014】

前記処理は、大気圧下でのプラズマ処理、減圧下でのプラズマ処理、及び光オゾン処理のうちいずれか少なくとも1つを含んでもよい。前記処理は、ヘリウムガス、アルゴンガス、キセノンガス、及びクリプトンガスのうちいずれか少なくとも1つを含む不活性ガス雰囲気下で行われてもよい。前記処理は、窒素ガス、炭酸ガス、重合性不飽和化合物ガス、及び低級脂肪族炭化水素ガスのうちいずれか少なくとも1つを含むガスの存在下で行われてもよい。酸素原子又は窒素原子を含有するガスの存在下でプラズマ処理などを行うことにより、表面に反応活性の高い酸素又は窒素を含むラジカルや反応活性基を導入することができる。これにより、効果的かつ確実に基板を直接接合させることができる。また、反応活性の高い化学種を表面に導入することにより、貼り合わせ工程時の圧力や温度を低くすることができるので、素子にダメージを与えずに基板を直接接合させることが可能となる。また、このような処理を不活性ガス雰囲気下又は減圧雰囲気下で行うことにより、導入したラジカルや反応活性基が空気中の酸素などにより失活することを防ぎ、効率よく基板を接合することができるとともに、接合強度を向上させることができる。

【0015】

前記処理を施す工程及び前記貼り合わせる工程は、同一装置内において、同一ガス雰囲気下又は減圧雰囲気下で行われてもよい。これにより、プラズマ処理などの表面処理と貼り合わせ工程を連続的に行うことができるので、大量生産時の効率を向上させることができる。

【0016】

前記第1基板及び前記第2基板は、ガラス板、プラスチック板、及び金属板のうちいずれか1つを下地として、表面に無機材料又は金属材料からなる接合層が形成された構造を有してもよい。なお、接合層と下地とは同じ材料であってもよく、たとえば、2枚のガラス基板同士を接着する場合、ガラス基板自体を接合層といってもよい。プラズマ処理などによりラジカル又は反応活性基を導入しやすい材料からなる接合層を表面に設けておくことにより、より効果的に基板を接合することができる。前記第1基板の接合層と、前記第2

10

20

30

40

50

基板の接合層は、同種の材料により構成されてもよいし、異種の材料により構成されてもよい。

【0017】

前記第1基板又は前記第2基板は、前記接合層の下層に弾性を有する樹脂層を有してもよい。前記樹脂層は、天然ゴム又は合成ゴム、たとえば、シリコンゴム、ブチルゴムなどを含んでもよい。弾性を有する層を設けておくことにより、基板を貼り合わせるために加圧したときに、接合層の密着性が向上し、全面にわたって確実に接合させることができる。

【0018】

前記貼り合わせる工程において、加圧するときの圧力が 100 kg/cm^2 以下であってもよい。前記貼り合わせる工程は、前記表面を加熱する工程を含み、加熱するときの温度が 100 以下であってもよい。これにより、貼り合わせ工程において基板や有機EL素子に与える悪影響を最小限に抑えることができる。前記加熱する工程は、減圧雰囲気下で行われてもよい。

【0019】

本発明のさらに別の態様は、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基板とが、前記第1基板の表面原子と前記第2基板の表面原子との間の化学結合により接着された構造を有し、前記第1基板と前記第2基板との接着力が、 5.1 kgf/cm^2 以上であることを特徴とする。すなわち、第1基板と第2基板は、接着剤を用いることなく接着されてもよい。第1基板と第2基板は、それぞれの基板の表面に導入された反応活性基又はラジカル間の化学結合により接着されてもよい。反応活性基又はラジカルは、酸素原子又は窒素原子を含んでもよい。ここでいう化学結合とは、共有結合、イオン結合、金属結合、配位結合、水素結合の他、原子間力、分子間力（ファン・デル・ワールス力）などによる結合を含む概念である。

【0020】

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基板とが、前記第1基板の表面に導入された酸素原子又は窒素原子と前記第2基板の表面に導入された酸素又は窒素原子との間の化学結合により接着された構造を有し、前記第1基板又は前記第2基板の接着面における酸素原子の量が前記第1基板又は前記第2基板の内部における酸素原子の量に比べて $8\text{ atom}\%$ 以上多い、又は、前記第1基板又は前記第2基板の接着面における窒素原子の量が前記第1基板又は前記第2基板の内部における窒素原子の量に比べて $0.8\text{ atom}\%$ 以上多いことを特徴とする。

【0021】

【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を貼り合わせた構造を有する。有機EL素子20は、ガラス又はTFE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、弾性を有する樹脂層28、及び接合層29が形成される。

【0022】

樹脂層28は、シリコンゴムなどの樹脂を含み、接合層29の表面が、他方の基板の表面と、全面にわたって確実に密着するように、弾性を付与するために設けられる。接合層29は、後述するように、表面に酸素又は窒素を含むラジカル、活性反応基などの化学種を導入するために設けられており、ガラス、プラスチック、 SiO 、 SiON 、 SiN などの無機材料や、アルミニウム、ITOなどの金属材料により構成されてもよい。図1に示

した例では、樹脂層 28 や接合層 29 が、有機 EL 素子 20 を水分などから保護するための保護膜としても機能しているが、別の例では、無機材料からなる無機層、有機材料からなる有機層と無機層とを積層した複合層などにより構成される保護膜をさらに設けてもよい。

【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、プラスチック、金属などの板を下地とした基板であってもよく、カラーフィルター付きガラス、CCM (色変換機能) 付きガラスなどであってもよい。図 1 に示した例では、封止基板 30 側には接合層を設けていないが、封止基板 30 の表面に、ガラス、プラスチック、SiO、SiON、SiN などの無機材料や、アルミニウム、ITO などの金属材料により構成された接合層を設けてもよい。素子基板 10 の接合層 29 と、封止基板 30 の接合層は、同種の材料により構成されてもよいし、異種の材料により構成されてもよい。また、封止基板 30 が上述した材料から構成されている場合、封止基板 30 自体が接合層の機能を有する。

10

【0024】

本実施の形態では、素子基板 10 と封止基板 30 とを貼り合わせるときに、接着剤を用いず、基板同士を化学結合により直接接合させる技術を提案する。これにより、接着剤の硬化収縮により基板にかかるストレスを回避することができ、品質の高い有機 EL パネルを製造することができる。

20

【0025】

接着剤を用いずに物体を接着する技術としては、水素結合を利用した接着技術や、固相拡散接着技術などが提案されている。たとえば、2 枚のシリコンウエハを接着する際に、ウエハ表面に水酸基を付加した後、ウエハ同士を密着して水素結合を形成し、さらに 200 以上に加熱して脱水処理することにより、界面に Si-O-Si 結合を形成して接着する技術が提案されている。しかし、この方法は、高温処理を要し、また、界面に水分子が残留する可能性があるため、有機 EL パネルの製造に応用することはできない。また、固相拡散接着技術も、原子を固相で拡散させるために、高温高压の条件が必要となるため、有機 EL パネルの製造に応用することはできない。

【0026】

本発明者らは、後述する実施例に示すように、酸素や窒素などの反応活性の高い原子を含む反応活性基又はラジカルなどを基板表面に導入することにより、有機 EL 素子に悪影響を与えない条件下で、基板を効果的に接着することができることを確認した。基板表面に反応活性基又はラジカルを導入する方法には、大気圧プラズマ処理、減圧下プラズマ処理、光オゾン処理などがある。たとえば、大気圧グロー放電プラズマ処理法では、対向する平行電極の少なくとも一方の電極表面に固体誘電体を配設したプラズマ反応装置内に、不活性ガス、又は不活性ガスと反応性ガスを導入し、電極間に電圧を印加して大気圧グロー放電プラズマを励起させ、対向する電極間に配置した基板表面に反応活性基又はラジカルを導入する。このように処理した基板表面を XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) により分析したところ、酸素原子又は窒素原子の含有量の増加がみられ、また、カルボキシル基 (-COO-) やカルボニル基 (-C=O) のピークの増加や新たな発現が確認された。光オゾン法により基板表面を処理した場合にも同様な結果が得られている。

30

40

【0027】

上記の処理は、導入した反応活性基又はラジカルが失活するのを防ぐために、不活性ガス雰囲気下又は減圧雰囲気下で行うのが好ましい。不活性ガスは、ヘリウムガス、アルゴンガス、キセノンガス、クリプトンガスなどであってもよい。また、上記の処理において反応活性基又はラジカルなどを導入するために用いる反応性ガスは、窒素ガス、炭酸ガス、重合性不飽和化合物ガス、低級脂肪族炭化水素ガスなどであってもよい。重合性不飽和化合物は、たとえば、エチレン、プロピレンなどであってもよい。低級脂肪族炭化水素は、

50

たとえば、炭素数が 1 から 6 のメタン系炭化水素であってもよく、具体的には、メタン、エタン、プロパン、n - ブタン、イソブタン、ペンタン、イソペンタン、ネオペンタン、ヘキサン、2 - メチルペンタン、3 - メチルペンタン、2, 2, - ジメチルブタン、2, 3 - ジメチルブタンなどであってもよい。上記の処理において、反応装置内に 1 種以上の不活性ガスと 1 種以上の反応性ガスを混合して導入してもよい。

【0028】

接合層 29 の表面に上述した処理を施して活性反応基又はラジカルを導入した後、素子基板 10 と封止基板 30 の接合層同士を密着させることにより、化学結合を形成させて基板を貼り合わせる。このとき、必要に応じて、基板を加圧又は加熱してもよい。これにより、効果的に化学結合を形成することができる。このとき、基板や有機 EL 素子 20 に悪影響を与えないために、加圧する場合の圧力は、好ましくは 100 kg/cm^2 、さらに好ましくは 10 kg/cm^2 とし、加熱する場合の温度は、好ましくは 100 以下とする。加圧する場合、全面にわたって加圧してもよいし、局所的であってもよい。また、加熱する場合も、全面にわたって加熱してもよいし、局所的であってもよい。

10

【0029】

接合層 29 の下層に、樹脂層 28 を設けておくことにより、加圧したときに有機 EL 素子 20 にかかるストレスを軽減することができる。また、接合層 29 の表面が平坦でないなどの理由から表面同士がうまく密着しない場合であっても、加圧して樹脂層 28 を撓ませることにより、全面にわたって確実に接着させることができる。

【0030】

基板を貼り合わせる工程は、導入した活性反応基又はラジカルを失活させないために、不活性雰囲気下又は減圧雰囲気下で行うのが好ましい。接合層 29 の表面に処理を施す工程と、基板を貼り合わせる工程を、同一装置内において、同一ガス雰囲気下又は減圧雰囲気下で行ってもよい。これにより、製造効率を向上させることができる。

20

【0031】

図 2 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。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 の上に樹脂層 28 及び接合層 29 を形成する (S12)。また、必要であれば、封止基板 30 側にも樹脂層及び接合層を形成する。このとき、接合面となる表面を平坦化する処理を行ってもよい。こうして作製された素子基板 10 の表面、及び封止基板 30 の表面に、不活性ガス雰囲気、反応性ガス存在下で、大気圧グロー放電プラズマ処理などを施して、活性官能基又はラジカルを発生させる (S14)。つづいて、処理を施した表面同士を密着させて、基板を貼り合わせる (S16)。このとき、必要に応じて、基板を加圧又は加熱する (S18)。

30

【0032】

以下、本実施の形態の技術を用いて基板を接着した実施例と、本実施の形態の技術を用いずに基板を接着した比較例を示す。

【0033】

【実施例】

図 3 は、実施例及び比較例において、基板 A と基板 B を貼り合わせたときの実験条件を示す。なお、接着力の測定は、JISK 6850 の接着剤 - 剛性被着材の引張せん断接着強さ試験方法に準拠し、貼り合わせの重ね長さを $12.5 \pm 0.25 \text{ mm}$ として、検体数を各実施例及び各比較例につき 5 個として行った。また、基板の表面が、ガラス、ITO、SiN、SiON、SiO、Al であった場合の、表面処理後の酸素原子及び窒素原子の増加量を XPS 分析により測定した結果を図 4 に示す。

40

【0034】

(実施例 1)

実施例 1 では、ガラス基板 A と、ガラス基板上にスパッタ法により ITO を成膜させて接合層とした基板 B とを貼り合わせた。ITO 膜厚は 100 nm とした。装置内に基板 A と基板 B を接合面を上にして置き、アルゴンガス：窒素ガス：炭酸ガス = 100 モル：5 モ

50

ル：5モルから成る混合ガス雰囲気下で、常温（25℃）、大気圧中で、60秒間放電処理を行った。XPS分析の結果、ガラス基板A上で酸素原子量（atm.%）が8%、窒素原子量（atm.%）が0.8%増加していた。基板BのITO上においても、同様に酸素原子量が9%、窒素原子量が1%増加していた。但し、不活性雰囲気中もしくは、減圧下で保存しなければ、この増加分は数分～数時間で消失する。表面処理を行った基板を、処理表面を対峙させ、90℃、5kg/cm²のプレス条件で接着を行った。接着した基板の引っ張りせん断強度は、平均5.1kg/cm²であった。

【0035】

（実施例2～15）

ガラス基板上に、図3に示した材料からなる接合層を形成した基板A及び基板Bについて、実施例1と同様に試験を行った。ここで、ITO（100nm）はスパッタ法により、SiN（300nm）、SiON（300nm）、SiO（300nm）は、CVD法により成膜した。また、実施例15では、アルミニウム基板A及びBについて、同様の試験を行った。なお、放電処理後、基板表面をXPS分析した結果、SiN表面では、酸素原子量が10%、窒素原子量が0.9%、SiON表面では、それぞれ12%、1.1%、SiO表面では、それぞれ10%、1.3%、Al表面では、それぞれ9%、1.1%の増加が見られた。これらの実施例について、引っ張りせん断強度を測定した結果を図3に示した。

【0036】

（比較例1～15）

実施例1～15で用いた基板を、表面処理を行わずに、実施例1～15と同じ条件で接着した結果を図3に示す。その結果、比較例1～15においては基板の接着を確認できなかった。

【0037】

図5は、有機EL素子を形成した素子基板と封止基板について、実施例1～15と同様の接合層を成膜して、これらを貼り合わせたものについて、耐湿試験（85℃ - 85%rh）を行った結果を示す。耐湿試験は、アルミニウム電極のエッジ部分から水分が浸透することによる有機EL素子の非発光部分の進行の度合いを測定した。たとえば、実施例1では、1000hr後に約100μmの非発光部の進行が見られた。接着力が高いほど、非発光部の進行が遅い傾向があり、封止基板が効果的に機能していることが分かった。とくに高い接着力が得られた実施例10～14では、非発光部の進行が遅く、好適な組み合わせであることが示された。

【0038】

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なこと、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。

【0039】

実施の形態では、有機ELパネルを製造するために、素子基板と封止基板を貼り合わせる例について説明したが、本実施の形態の技術は、その他の基板を接着する場合にも適用可能である。また、有機ELパネルだけでなく、無機ELパネルにも適用可能である。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ことができ、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。

【0040】

【発明の効果】

本発明によれば、効果的な基板の接着技術を提供することができる。

【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】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】実施例及び比較例における実験条件を示す図である。

【図 4】表面処理後の酸素原子及び窒素原子の増加量を X P S 分析により測定した結果を示す図である。

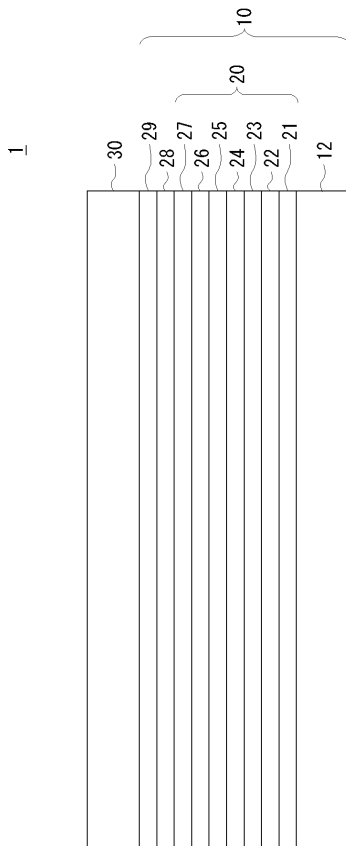
【図 5】有機 E L 素子を形成した素子基板と封止基板について、耐湿試験を行った結果を示す図である。

【符号の説明】

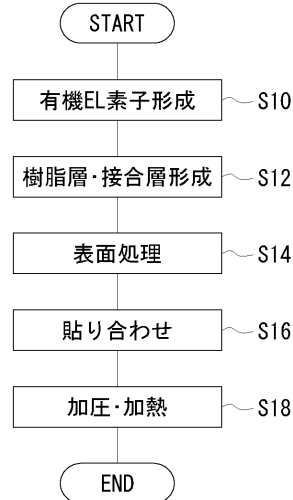
1・・・有機 E L パネル、10・・・素子基板、12・・・基板、20・・・有機 E L 素子、21・・・陽電極、22・・・正孔注入層、23・・・正孔輸送層、24・・・発光層、25・・・電子輸送層、26・・・電子注入層、27・・・陰電極、28・・・樹脂層、29・・・接合層、30・・・封止基板。

10

【図 1】



【図 2】



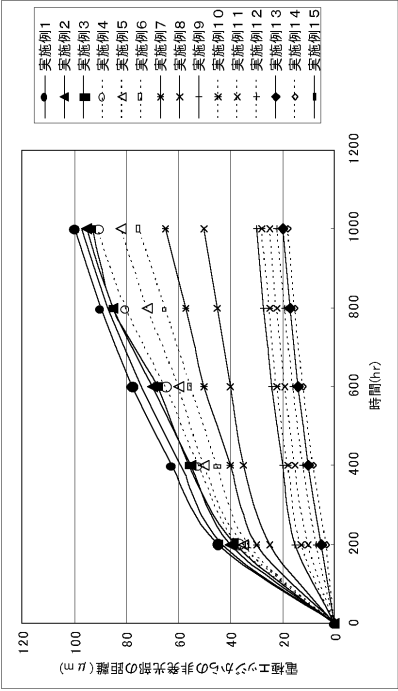
【 図 3 】

	基板A	基板B	接着力	処理ガス	プレス圧	プレス温度
			kgf/cm2	Ar・N2・CO2	kg/cm2	(℃)
実施例1	ガラス	ITO	5.12	100:5:5	5	90
実施例2	ガラス	SiN	5.97	100:5:5	5	90
実施例3	ガラス	SiON	6.22	100:5:5	5	90
実施例4	ガラス	SiO	6.16	100:5:5	5	90
実施例5	ITO	ITO	6.19	100:5:5	5	90
実施例6	ITO	SiN	7.30	100:5:5	5	90
実施例7	ITO	SiON	8.61	100:5:5	5	90
実施例8	ITO	SiO	8.84	100:5:5	5	90
実施例9	SiN	SiN	9.86	100:5:5	5	90
実施例10	SiN	SiON	12.4	100:5:5	5	90
実施例11	SiN	SiO	12.8	100:5:5	5	90
実施例12	SiON	SiON	14.1	100:5:5	5	90
実施例13	SiON	SiO	14.5	100:5:5	5	90
実施例14	SiO	SiO	15.9	100:5:5	5	90
実施例15	Al	Al	9.57	100:5:5	5	90
比較例1	ガラス	ITO	0	処理なし	5	90
比較例2	ガラス	SiN	0	処理なし	5	90
比較例3	ガラス	SiON	0	処理なし	5	90
比較例4	ガラス	SiO	0	処理なし	5	90
比較例5	ITO	ITO	0	処理なし	5	90
比較例6	ITO	SiN	0	処理なし	5	90
比較例7	ITO	SiON	0	処理なし	5	90
比較例8	ITO	SiO	0	処理なし	5	90
比較例9	SiN	SiN	0	処理なし	5	90
比較例10	SiN	SiON	0	処理なし	5	90
比較例11	SiN	SiO	0	処理なし	5	90
比較例12	SiON	SiON	0	処理なし	5	90
比較例13	SiON	SiO	0	処理なし	5	90
比較例14	SiO	SiO	0	処理なし	5	90
比較例15	Al	Al	0	処理なし	5	90

【 図 4 】

基板表面	XPS分析 (atm.%)	
	ΔO	ΔN
ガラス	8	0.8
ITO	9	1.0
SiN	10	0.9
SiON	12	1.1
SiO	10	1.3
Al	9	1.1

【 図 5 】



专利名称(译)	粘合方法，制造可利用粘合方法的电致发光面板的方法和电致发光面板		
公开(公告)号	JP2005011649A	公开(公告)日	2005-01-13
申请号	JP2003173824	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 佐々木博之		
发明人	原田 学 白玖 久雄 佐々木 博之		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB13 3K007/AB15 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/CA00 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB03 3K107/CC23 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD12 3K107/DD15 3K107/DD16 3K107/EE42 3K107/EE43 3K107/EE44 3K107/EE49 3K107/FF01 3K107/FF14 3K107/FF16 3K107/FF17 3K107/GG22 3K107/GG26 3K107/GG28		
代理人(译)	森下Kenju		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供有效的基板粘接技术。 解决方案：在基板上形成有机EL元件 (S10)。 随后，在有机EL元件上形成树脂层和结合层 (S12)。 如此制备的元件基板的表面和密封基板的表面，在惰性气氛中，在反应气体的存在下，经过大气压辉光放电等离子体处理等，以生成活性官能团或自由基 (S14)。 接下来，使处理过的表面彼此紧密接触，并贴附基板 (S16)。 此时，根据需要对基板加压或加热 (S18)。 [选择图]图2

