

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 297555

(P2003 - 297555A)

(43)公開日 平成15年10月17日(2003.10.17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード^{*} (参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

33/10

33/10

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2002 - 97556(P2002 - 97556)

(22)出願日 平成14年3月29日(2002.3.29)

(71)出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72)発明者 大谷 新樹

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(74)代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

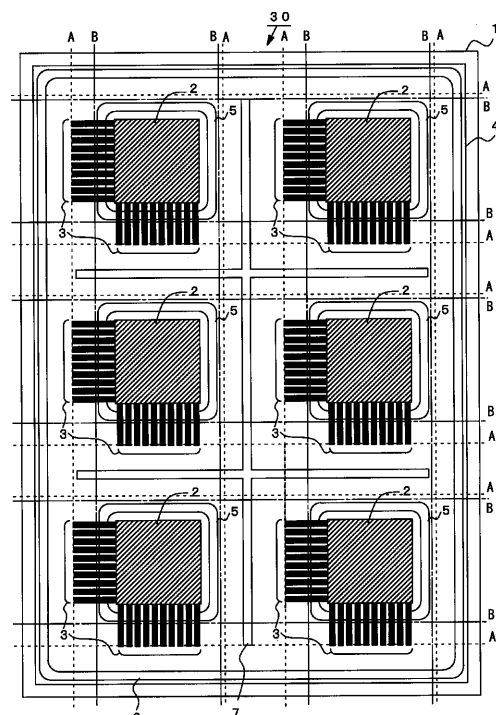
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機 E L ディスプレイの製造方法および有機 E L ディスプレイ用基板

(57)【要約】

【課題】 封止用シール材が劣化しないようにして封止不良の発生を防止し、発光面積の減少や発光品位の劣化を低減する。

【解決手段】 有機 E L 構造体 2 のそれぞれを囲むように封止用シール材 5 を配置し、封止基板 5 における封止用シール材 5 が配置された領域よりも外側に、封止用シール材 5 が配置された領域を囲むように外周シール材 6 を配置し、封止基板 4 および封止用シール材 5 によって複数の有機 E L 構造体 2 を封止した後、形成された部材 3 0 を切断して外周シール材 6 を配置した領域を除去することによって、複数の有機 E L 素子に分離する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】有機発光材料を含む有機EL構造体および駆動用配線が形成された第1の基板における前記有機EL構造体を、前記第1の基板に対向配置される第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを接合するシール材とを用いて封止して有機EL素子を形成する有機ELディスプレイの製造方法において、前記第2の基板における前記シール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周シール材を配置し、前記第2の基板および前記シール材によって前記有機EL構造体を封止した後、前記外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項2】有機発光材料を含む複数の有機EL構造体および駆動用配線が形成された第1の基板におけるそれぞれの有機EL構造体を、前記第1の基板に対向配置される第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板とを接合するシール材とを用いて封止して有機EL素子を形成する有機ELディスプレイの製造方法において、前記複数の有機EL構造体のそれぞれを囲むようにシール材を配置し、前記第2の基板における前記シール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周シール材を配置し、前記第2の基板および前記シール材によって複数の前記有機EL構造体を封止した後、前記外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項3】隣接するシール材が配置された領域の間に補助シール材を配置し、第2の基板およびシール材によって複数の有機EL構造体を第1の基板と第2の基板の間の空間内に封止した後、外周シール材を配置した領域とともに前記補助シール材を配置した領域を除去する請求項2に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項4】第1の基板と第2の基板とを接合する前のシール材の高さ D_{IN} と外周シール材の高さ D_{OUT} との関係を $D_{OUT} > D_{IN}$ とする請求項1、2または3に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項5】第1の基板と第2の基板とを接合する前のシール材の幅 W_{IN} と外周シール材の幅 W_{OUT} との関係を $W_{OUT} > W_{IN}$ とする請求項1、2、3または4に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項6】第1の基板と第2の基板とを接合する前のシール材の粘度 C_{IN} と外周シール材の粘度 C_{OUT} との関係を $C_{OUT} > C_{IN}$ とする請求項1、2、3、4または5に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項7】第1の基板と第2の基板とを接合する前の外周シール材の高さを D_{B0} とし、封止後の外周シール材の高さを D_{A0} とした場合に、封止作業室の内部の圧力を $1.013 \times 10^5 \times D_{A0} / D_{B0}$ Paの付近に設定する請求項1、2、3、4、5または6に記載の有機ELディスプレイの製造方法。

【請求項8】有機発光材料を含む有機EL構造体および*

*駆動用配線が形成された第1の基板と、前記第1の基板に対向配置された第2の基板とが、前記有機EL構造体を囲むように前記第2の基板の面内で配置されたシール材と、前記第2の基板における前記シール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように配置された外周シール材とによって接合された構造を有することを特徴とする有機ELディスプレイ用基板。

【請求項9】有機発光材料を含む複数の有機EL構造体および駆動用配線が形成された第1の基板と、前記第1の基板に対向配置された第2の基板とが、前記複数の有機EL構造体のそれぞれを囲むように前記第2の基板の面内で配置されたシール材と、前記第2の基板における前記シール材で囲まれた複数の領域を囲むように配置された外周シール材と、隣接するシール材で囲まれた領域の間に配置された補助シール材とによって接合された構造を有することを特徴とする有機ELディスプレイ用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機ELディスプレイの製造方法に関し、特に、基板上に形成された有機EL素子を保護するために用いられる対向基板を基板上に固定するための方法および有機ELディスプレイ用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、有機EL（電界発光）素子を使用した有機ELディスプレイの研究が盛んに行われている。有機ELディスプレイは、自発光式表示素子であり、液晶表示装置と比較して視野角が広い。また、応答速度も速く、有機物が有する発光性の多様性から、次世代の表示装置として期待されている。有機EL素子は、それぞれに電極が設けられた対向する基板間に薄膜状の有機化合物を複数層重ねて製造される。

【0003】このような有機EL素子は、水分に非常に弱いという問題がある。例えば、有機EL素子内に侵入した水分によって、有機EL材料としての有機物の変質や電極の腐食などが発生する。その結果、非発光領域が発生し、さらに非発光領域が拡大して発光効率が低下する。このように、有機EL素子内に侵入した水分によって発光品位が劣化する。

【0004】そのような問題を解決する技術として、例えば特開平5-36475号公報および特開平5-89959号公報には、有機EL素子の外表面に保護層を設け、さらに、その外側にシールド層を設ける封止構造が開示されている。また、特開平7-169567号公報には、有機EL素子に、脱水剤を含有する保護層と封止層とを設ける封止構造が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような封止構造を形成する際に、封止層等で閉じられ有機EL

素子が形成されている封止空間と外部空間との間に圧力差が生じることがある。そして、圧力差に起因して、封止層等と基板とを接着するためのシール材の形状が不均一になったり、シール材のパンクすなわち気道が発生する場合がある。気道の発生によって、封止の信頼性が低くなり、有機 E L ディスプレイの表示品位が劣化する。

【0006】具体的には、加圧接着する際に、封止空間が外部空間から隔離された後、さらに加圧しつつすることで封止空間の体積は減少する。体積減少に伴って、封止空間の内圧が上昇する。内圧の上昇によりシール材が剥離したり、シール材に気道が発生する。そして、封止作業終了時点で気道が塞がることなく封止不良が生ずる。

【0007】このような問題を解決するため、例えば、特開平 11 - 176571 号公報には、粒状のスペーサを含有するとともにシール材として機能する接着剤で、封止板を基板に加圧接着する技術が開示されている。その技術では、加圧接着する際に、封止作業環境を減圧状態にすることによって封止構造内部の圧力を上昇させる。そして、封止構造内部の圧力の上昇によって接着剤を押し広げて気道を発生させ内部の気体が抜く。さらに、気体が抜けきると同時に、再度、気道を閉じる。

【0008】しかし、封止板に均一に塗布された接着剤に気道を発生させると、気道部分において周辺気体と接触する部分が生ずる。そのために、最終的に気道が閉じた構造になってもシール材の内部に不均一な領域が残る場合がある。

【0009】本発明は、上記のような課題を解決するための発明であって、シール材が劣化しないようにして封止不良の発生を防止し、発光面積の減少や発光品位の劣化を低減することができる有機 E L ディスプレイの製造方法および有機 E L ディスプレイ用基板を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の要旨は、有機発光材料を含む有機 E L 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板と、第 1 の基板に対向配置される第 2 の基板とを、シール材を用いて接合する有機 E L ディスプレイの製造方法において、第 2 の基板におけるシール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周シール材を配置し、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール材によって接合した後、外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする製造方法を提供する。

【0011】第 2 の要旨は、有機発光材料を含む複数の有機 E L 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板と、第 1 の基板に対向配置される第 2 の基板とを、シール材を用いて接合する有機 E L ディスプレイの製造方法において、複数の有機 E L 構造体のそれぞれを囲むようにシール材を配置し、第 2 の基板における前記シール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周

シール材を配置し、第 1 の基板と第 2 の基板とをシール材によって接合した後、外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする製造方法を提供する。

【0012】本発明の態様 1 は、有機発光材料を含む有機 E L 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板における有機 E L 構造体を、第 1 の基板に対向配置される第 2 の基板と、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合するシール材とを用いて封止して有機 E L 素子を形成する有機 E L ディスプレイの製造方法において、第 2 の基板におけるシール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周シール材を配置し、第 2 の基板およびシール材によって有機 E L 構造体を封止した後、外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする製造方法を提供する。

【0013】態様 2 は、有機発光材料を含む複数の有機 E L 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板におけるそれぞれの有機 E L 構造体を、第 1 の基板に対向配置される第 2 の基板と、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合するシール材とを用いて封止して有機 E L 素子を形成する有機 E L ディスプレイの製造方法において、複数の有機 E L 構造体のそれぞれを囲むようにシール材を配置し、第 2 の基板におけるシール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように外周シール材を配置し、第 2 の基板およびシール材によってそれぞれの有機 E L 構造体を封止した後、外周シール材を配置した領域を除去することを特徴とする製造方法を提供する。

【0014】態様 3 は、態様 2 において、隣接するシール材が配置された領域の間に補助シール材を配置し、第 2 の基板およびシール材によって複数の有機 E L 構造体を第 1 の基板と第 2 の基板の間の空間内に封止した後、外周シール材を配置した領域とともに補助シール材を配置した領域を除去することを特徴とする製造方法を提供する。

【0015】態様 4 は、態様 1、2 または 3 において、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合する前のシール材の高さ D_{IN} と外周シール材の高さ D_{OUT} との関係を $D_{OUT} > D_{IN}$ とすることを特徴とする製造方法を提供する。

【0016】態様 5 は、態様 1、2、3 または 4 において、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合する前のシール材の幅 W_{IN} と外周シール材の幅 W_{OUT} との関係を $W_{OUT} > W_{IN}$ とすることを特徴とする製造方法を提供する。

【0017】態様 6 は、態様 1、2、3、4 または 5 において、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合する前のシール材の粘度 C_{IN} と外周シール材の粘度 C_{OUT} との関係を $C_{OUT} > C_{IN}$ とすることを特徴とする製造方法を提供する。

【0018】態様 7 は、態様 1、2、3、4、5 または 6 において、第 1 の基板と第 2 の基板とを接合する前の

外周シール材の高さを D_{B0} とし、封止後の外周シール材の高さを D_{A0} とした場合に、封止作業室の内部の圧力を $1.013 \times 10^5 \times D_{A0} / D_{B0}$ Pa の付近、例えば $1.013 \times 10^5 \times D_{A0} / D_{B0}$ Pa $\pm 5\%$ の範囲内に設定することを特徴とする製造方法を提供する。

【0019】態様 8 は、有機発光材料を含む有機 EL 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板と第 1 の基板に対向配置された第 2 の基板とが、有機 EL 構造体を囲むように第 2 の基板の面内で配置されたシール材と、第 2 の基板におけるシール材で囲まれた領域よりも外側に該領域を囲むように配置された外周シール材とによって接合された構造を有することを特徴とする有機 EL ディスプレイ用基板を提供する。

【0020】態様 9 は、有機発光材料を含む複数の有機 EL 構造体および駆動用配線が形成された第 1 の基板と第 1 の基板に対向配置された第 2 の基板とが、複数の有機 EL 構造体のそれぞれを第 2 の基板の面内で囲むように配置されたシール材と、第 2 の基板におけるシール材で囲まれた複数の領域を囲むように配置された外周シール材と、隣接するシール材で囲まれた領域の間に配置された補助シール材とによって接合された構造を有することを特徴とする有機 EL ディスプレイ用基板を提供する。

【0021】

【発明の実施の形態】（実施の形態 1）以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 ～ 図 4 は、有機 EL ディスプレイの製造方法の一例を説明するための断面図である。

【0022】本実施の形態の製造方法によって製造される有機 EL 素子は、第 1 の基板 1 上に形成される有機 EL 構造体 2、有機 EL 構造体 2 を駆動するための駆動用配線 3、および有機 EL 構造体 2 の上に所定の空間を有するように配置される第 2 の基板 4 を有する。さらに、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 4 とを接着し有機 EL 構造体 2 を密閉するためのシール材 5 が、第 2 の基板 4 の面内において有機 EL 構造体 2 を囲むように配置されている。また、本実施の形態の製造方法では、シール材 5 を囲むように第 2 の基板 4 の面内において外周シール材 6 が配置される。有機 EL 構造体 2 は、例えば、陽極電極、正孔輸送層、有機発光材料による発光層および陰極電極が積層された構造体である。

【0023】図 1 は、有機 EL 構造体 2 および駆動用配線 3 が第 1 の基板 1 に形成され、シール材 5 および外周シール材 6 が第 2 の基板 4 に塗布された状態を示す。図 2 は、第 1 の基板 1 が上定盤 8 に固定され、第 2 の基板 4 が下定盤 9 に固定された状態を示す。図 3 は、シール材 5 および外周シール材 6 で第 1 の基板 1 と第 2 の基板 4 とが接着された状態を示す。図 4 は、有機 EL 素子 12 が形成された状態を示す。上定盤 8 および下定盤 9

は、ステンレス鋼等の金属材料やセラミック材料で形成され、それぞれ平坦な板状体である。また、封止作業時には、上定盤 8 と下定盤 9 とは、対向する面が平行になるように固定される。

【0024】有機 EL 素子を製造する場合、図 1 に示すように、まず、有機 EL 構造体 2 をガラス等の第 1 の基板 1 上に積層する。さらに、有機 EL 構造体 2 に電圧を印加して有機 EL 構造体 2 における有機薄膜に電流を供給するための駆動用配線 3 を、ITO の成膜およびエッチング等によって第 1 の基板 1 上に形成する。

【0025】また、透明ガラス等の第 2 の基板 4 上に、有機 EL 素子を囲むようにシール材 5 を塗布する。さらに、第 2 の基板 4 上に、シール材 5 の塗布部分を囲むように外周シール材 6 を塗布する。シール材 5 および外周シール材 6 の材質は、一定の接着力が確保でき、耐湿性能が充分であれば特に制限されない。しかし、熱硬化性樹脂材料を用いると硬化温度により有機 EL 素子を構成する材料の特性を劣化させる場合があり、シール材 5 および外周シール材 6 として紫外線硬化性樹脂材料を使用することが好ましい。また、紫外線硬化性樹脂材料の中には、硬化後、未反応種の溶出やガス放出により有機 EL 素子の性能に影響を及ぼすものがあるので、カチオン硬化タイプのエポキシ系紫外線硬化性樹脂材料を使用することがより好ましい。ただし、特に有機 EL 素子の性能に影響を与えない場合にはこの限りではない。

【0026】シール材 5 と外周シール材 6 を塗布する順番には特に制約はないが、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 4 を接着する際に、いずれのシール材も有機 EL 構造体 2 に接触しないように塗布する。シール材 5 および外周シール材 6 の塗布温度は室温前後が好ましい。より好ましくは $25 \sim 35$ である。シール材 5 の塗布後の高さは $60 \sim 200 \mu\text{m}$ が好ましいが、この限りではない。

【0027】また、窒素、Ar などの不活性ガスの雰囲気下のグローブボックス等の封止作業室内で、シール材 5 と外周シール材 6 を第 2 の基板 4 に塗布してもよいが、20%程度の酸素等を含む活性ガスと雰囲気下の封止作業室内で封止作業を行うと陽極層と陰極層との間の層間短絡を低減することができるのでより好ましい。また、雰囲気中の水分濃度は 1 ppm 以下であることが好ましく、0.1 ppm 以下であることがより好ましい。

【0028】次に、図 2 に示すように、封止作業室内で、第 1 の基板 1 を上定盤 8 に固定する。固定に際して、基板固定具 81 や真空吸着用の吸着穴 82 などを使用する。すなわち、上定盤 8 において、外周シール材 6 の塗布位置に相当する位置よりも外側に、第 1 の基板 1 を係止できるような形状の基板固定具 81 が設けられ、第 1 の基板 1 が基板固定具 81 に係止される。また、吸着穴 82 から封止作業室の内部の空間のガスを引くことによって第 1 の基板 1 を上定盤 8 に吸着させる。ここで、ガスを引く際の圧力は、第 1 の基板 1 が脱離落下し

ないように封止作業室内の圧力よりも低くする必要がある。後述するように、封止作業室の内部は減圧状態とされるので、それよりも低い圧力で、吸着穴 82 から封止作業室の内部の空間のガスを引く。

【0029】また、第2の基板4を、有機EL構造体2が形成されている第1の基板1に対して適切な位置になるように位置決めした後、下定盤9に固定する。なお、図2には、後述する紫外線遮光基板10も設置された状態が示されている。

【0030】次に、封止作業室の内部を減圧状態にする。封止作業室の内部の圧力は、塗布後の外周シール材6の高さすなわち封止前の外周シール材6の配置高と、封止作業終了後の外周シール材6の高さすなわち封止前の外周シール材6の配置高との比で決定される。すなわち、塗布後の外周シール材6の高さを D_{B0} 、封止作業終了後の高さを D_{A0} とすると、封止作業室の内部の圧力は、 $1.013 \times 10^5 \times D_{A0} / D_{B0}$ Paに調整される。ここで、調整範囲を $\pm 5\%$ 程度にしてもよい。なお、人手により封止作業を行う場合に、封止作業に係る動作はグローブボックス等の封止作業室の外部から行うことができ、封止作業室の外部は通常の大気圧の環境でよい。

【0031】次いで、上定盤8を下降させて、第1の基板1と第2の基板4とを合わせ加圧接着する。加圧接着する際、第1の基板1と第2の基板4の間隔があらかじめ決められている距離になるように上定盤8の下降量を制御する。あらかじめ決められている距離は、封止作業終了後の外周シール材6の高さ D_{A0} に相当する。

【0032】加圧接着が終了した時点でシール材5および外周シール材6を同時に硬化させる。シール材5および外周シール材6として紫外線硬化性樹脂材料を使用する場合には、加圧接着が終了した時点で紫外線を一定量照射する。この場合には、下定盤9として、石英ガラス製のものを使用する。また、紫外線を直接有機EL構造体2に照射すると、有機EL構造体2の性能を劣化させることがある。よって、下定盤9と第2の基板4との間に、有機EL構造体2が形成された部分に紫外線非透過領域11が設けられた紫外線遮光基板10を配置することが好ましい。

【0033】紫外線非透過領域11の材料に特に制限はないが、Crなどを成膜およびパターンニングしたものをを用いるのが好ましい。また、紫外線遮光基板10は、紫外線を充分透過できる材質が好ましく、石英ガラス製のものなどがよい。紫外線照射によってシール材5および外周シール材6硬化させた後、封止作業室の内部を常圧に戻し封止作業を終了する。なお、紫外線照射によってシール材5および外周シール材6硬化させる前に、封止作業室の内部を常圧に戻してもよい。

【0034】以上の工程が終了すると、図3に示すように、シール材5によって有機EL構造体2が封止され、

さらに、シール材5を含む空間が外周シール材6で閉じられた有機ELディスプレイ用基板20が形成される。

【0035】この時点で、有機発光材料を含む有機EL構造体2および駆動用配線3が形成された第1の基板1と、第1の基板1に対向配置された第2の基板4とが、有機EL構造体2を囲むように配置されたシール材5と、第2の基板4におけるシール材5で囲まれた領域よりも外側に、その領域を囲むように配置された外周シール材6とによって接合された構造を有する有機ELディスプレイ用基板20が形成されている。

【0036】封止作業終了後、図4に示すように、有機ELディスプレイ用基板20における所定の位置、すなわちシール材5が形成されている部分のやや外側を切断することによって、所望の有機EL素子12を得る。外周シール材6は、所望の有機EL素子12の外部に配置されているので、切断後に破材13の一部となり廃棄される。

【0037】さらに、駆動用配線3のうちのデータ配線にデータ配線ドライバを接続し、走査配線に走査配線ドライバを接続し、有機ELディスプレイを得る。

【0038】以上に説明したように、本実施の形態では、有機EL構造体2が形成された第1の基板1に対向して配置された第2の基板4を接着固定するシール材5のさらに外側に外周シール材6を配置する。このような構造では、加圧接着によって封止空間の体積が減少する際に、外周シール材6で囲われた閉空間の体積も同様に減少する。

【0039】体積減少に伴って、外周シール材6で囲われた閉空間の内圧は上昇する。内圧は、有機EL構造体2が形成された第1の基板1と第2の基板4との間の距離に係るが、内圧が上昇していく過程で、シール材5の内部と外部とで、第1の基板1と第2の基板4との間の距離は同じである。従って、シール材5の内部と外部で、圧力の上昇の程度は同じであり、シール材5の外部と内部とで圧力差が発生しない。既に述べたように、シール材5に気道が発生する原因は、有機EL構造体2が形成されている封止空間と外部空間との間に圧力差が生じることであるが、本実施の形態の製造方法では、シール材5の外部と内部とで圧力差が発生しないので、シール材5に気道が発生することはない。

【0040】ただし、シール材5の外部と内部とで圧力差が発生しない状態は、外周シール材6に気道やシール剥離などが発生しないことが前提である。外周シール材6に気道が発生すると、シール材5の外部の加圧状態が開放され、シール材5で囲われた閉空間のみで加圧状態が残る。つまり、シール材5の外部と内部とで圧力差が発生してしまう。

【0041】そこで、外周シール材6はシール材5に比べて気道が発生しないような構造にする必要がある。そのため、塗布後の外周シール材6の高さを、シール材

5の高さよりも高くする。また、塗布後の外周シール材6の幅すなわち封止前の外周シール材6の配置幅 W_{OUT} を、シール材5の幅すなわち封止前のシール材5の配置幅 W_{IN} よりも広くする。さらに、封止前の外周シール材6の粘度 C_{OUT} を、封止前のシール材5の粘度 C_{IN} よりも高くする。なお、これらの関係(シール材5と外周シール材6との間の、高さ、幅および粘度の関係)の全てを採用してもよいし、1つまたは2つの関係を採用してもよい。

【0042】また、封止作業終了後の封止空間の内部圧力は、ほぼ大気圧に近いことが望ましい。従って、シール材5が閉空間を形成後、体積減少した後、封止作業終了の際の封止空間が $0.096 \times 10^5 \sim 1.040 \times 10^5$ Paの圧力となるように、封止作業前の雰囲気を減圧状態にすることがより好ましい。例えば、塗布後の外周シール材6の高さすなわち封止前の外周シール材6の配置高を D_{BO} 、封止作業終了後の高さすなわち封止後の外周シール材6の配置高を D_{AO} とすると、封止作業室の内部の圧力は、 $1.013 \times 10^5 \times D_{AO} / D_{BO}$ Pa $\pm 5\%$ 程度に調整される。

【0043】(実施の形態2)実施の形態1では、1つの有機EL素子12が形成されたが、複数の有機EL素子12を同時に形成してもよい。特に、量産時には、複数の有機EL素子12を同時に形成するのが有利である。

【0044】図5～図8は、複数の有機EL素子12を同時に形成する場合の有機ELディスプレイの製造方法の一例を説明するための断面図である。図5は、複数の有機EL構造体2および駆動用配線3が第1の基板1に形成され、シール材5、外周シール材6および補助シール材7が第2の基板4に塗布された状態を示す。図6は、第1の基板1が上定盤8に固定され、第2の基板4が下定盤9に固定された状態を示す。図7は、シール材5および外周シール材6で第1の基板1と第2の基板4とが接着された状態を示す。図8は、複数の有機EL素子12が形成された状態を示す。

【0045】本実施の形態では、第1の基板1上に複数の有機EL構造体2および駆動用配線3を形成し、第2の基板4にシール材5と外周シール材6とを塗布し、さらに、封止終了後、形成された有機ELディスプレイ用基板30を切断して複数の有機EL素子12に分離する際に、第1の基板1の破材と第2の基板4の破材とが散乱しないように接合するための補助シール材7を、第2の基板4に塗布する。シール材5、外周シール材6および補助シール材7は、有機EL構造体2には接触しないような位置に塗布される。

【0046】なお、第1の基板1、有機EL構造体2、駆動用配線3、第2の基板4、シール材5および外周シール材6の材質と形成の仕方とは、実施の形態1の場合と同じでよい。また、補助シール材7の材質は、シール

材5および外周シール材6の材質と同じでよく、補助シール材7の塗布後の高さは、シール材5の塗布後の高さと同程度でよい。

【0047】また、実施の形態1の場合と同様に、塗布後の外周シール材6の高さを、シール材5の高さよりも高くする。また、塗布後の外周シール材6の幅すなわち封止前の外周シール材6の配置幅 W_{OUT} を、シール材5の幅すなわち封止前のシール材5の配置幅 W_{IN} よりも広くする。さらに、封止前の外周シール材6の粘度 C_{OUT} を、封止前のシール材5の粘度 C_{IN} よりも高くする。これらの関係(シール材5と外周シール材6との間の、高さ、幅および粘度の関係)の全てを採用してもよいし、1つまたは2つの関係を採用してもよいことは実施の形態1の場合と同様である。

【0048】シール材5、外周シール材6および補助シール材7を第2の基板4に塗布した後、実施の形態1の場合と同様に、第1の基板1を上定盤8に固定し、第2の基板4を、有機EL構造体2が形成されている第1の基板1に対して適切な位置になるように位置決めした後、下定盤9に固定する(図6参照)。

【0049】さらに、実施の形態1の場合と同様に、封止作業室の内部を減圧状態とし、上定盤8を下降させて、第1の基板1と第2の基板4とを合わせ加圧接着する。その後、実施の形態1の場合と同様に、シール材5、外周シール材6および補助シール材7を同時に硬化させる。

【0050】以上の工程が終了すると、図7に示すように、シール材5によって有機EL構造体2が封止され、さらに、シール材5を含む空間が外周シール材6で閉じられた有機ELディスプレイ用基板30が形成される。この時点で、有機発光材料を含む複数の有機EL構造体2および駆動用配線3が形成された第1の基板1と、第1の基板1に対向配置された第2の基板4とが、複数の有機EL構造体2のそれぞれを囲むように配置されたシール材5と、第2の基板4におけるシール材5で囲まれた複数の領域を囲むように配置された外周シール材6と、隣接するシール材5で囲まれた領域の間に配置された補助シール材7とによって接合された構造を有する有機ELディスプレイ用基板30が形成されている。

【0051】封止作業終了後、図8に示すように、有機ELディスプレイ用基板30における所定の位置、すなわちシール材5が形成されている部分のやや外側の近傍を切断することによって、所望の有機EL素子12を得る。

【0052】図9は、形成された有機ELディスプレイ用基板30を第1の基板1の上方から見た様子を示す模式図である。図9において、破線は第2の基板4における切断線を示し、点線は第1の基板1における切断線を示す。なお、外周シール材6および補助シール材7は、所望の有機EL素子12の外部に配置されているので、

切断の際に破材の一部13となり廃棄される(図8参照)。

【0053】さらに、それぞれの有機EL素子12における駆動用配線3のうちのデータ配線にデータ配線ドライバを接続し、走査配線に走査配線ドライバを接続し、複数の有機ELディスプレイを得る。

【0054】本実施の形態では、実施の形態1の場合と同様に、シール材5に気道が発生することのない有機EL素子12を得ることができる。また、同時に複数の有機EL素子12を得ることができる。

【0055】

【実施例】(例1) ガラス基板による第1の基板1に膜厚200nmのITOを成膜し、エッチングして線幅320μmのデータ駆動用配線を形成した。データ配線は陽極配線として機能する。さらに、その上に、絶縁膜としてポリイミドを塗布し、発光領域としての各画素を形成するために、行方向および列方向ともに複数の300μmの正方形の部分を除くした。

【0056】さらに、その上に、有機EL構造体2となる有機薄膜を真空蒸着法により積層した。まず、第1正孔輸送層としての膜厚20nmの銅フタロシアニンと、第2正孔輸送層としての膜厚40nmのα-NPDを形成した。次に、発光層のホスト化合物としてAlq₃、ゲスト化合物の蛍光性色素としてクマリン6を同時に蒸着し、膜厚60nmとなるように形成した。さらに、陰極界面層としてLiFを0.5nm蒸着した。最後に、陰極配線として膜厚100nmのアルミニウムで64本の走査配線を形成した。

【0057】第1の基板1上に形成した有機EL構造体2を、有機薄膜への水分の侵入を防ぐために、一枚の第2の基板4を対向配置して封止した。第2の基板4において、有機EL構造体2に相当する位置の周辺部に、シール材5としてエポキシ系紫外線硬化性樹脂材料を、封止した際に、内部に封入される領域を外部と隔離できるように塗布した。また、第2の基板4の外周部分に内部に封入される領域を外部から隔離できるようにエポキシ系紫外線硬化性樹脂材料を外周シール材6として塗布した。シール材の幅が封止前に約1.5mm、高さが75μmとなるように塗布した。また、外周シール材6の幅が約3.0mm、高さが100μmとなるように塗布した。

【0058】さらに、封止作業終了後に基板を切断する際に破材が散乱しないように、補助シール材7を塗布した。シール材5の粘度を約120Pa・S、外周シール材6の粘度を約150Pa・Sとした。

【0059】そして、有機EL構造体2が形成された第1の基板1を素子形成面を下にして上定盤8に吸着固定し、対向する配置で第2の基板4を石英基板による下定盤9上に固定した。このとき、下定盤9と第2の基板4と間に、紫外線遮光基板10を配置した。

【0060】第1の基板1と第2の基板4の位置を適当*50

*な配置に位置合わせした後、第1の基板1と第2の基板4とを5mmの間隔まで近づけた。そして、封止作業室内の内部の圧力を0.507×10⁵Paに減圧し、第1の基板1と第2の基板4との間隔が100μmとなるように近づけ、さらに、50μmとなるように加圧圧着した。この後、第2の基板4を固定している下定盤9越しに紫外線を所定量照射し、紫外線硬化性樹脂材料を硬化させた。そして、封止作業室内の内部を常圧(1.013×10⁵Pa)に戻し、封止作業を終了した。その後、得られた有機ELディスプレイ用基板30における所定の位置をガラス切断機で切断し、有機EL素子12を得た。

【0061】さらに、シール材5の外部に引き出したデータ配線にデータ配線ドライバを接続し、走査配線に走査配線ドライバを接続した。なお、電極の本数に応じて、データ配線ドライバおよび走査配線ドライバが設けられる。また、データ配線ドライバとして128出力の定電流駆動ドライバLSIを2個用い、走査配線ドライバとして32出力の定電圧駆動ドライバLSIを2個用いた。データ配線ドライバとして、PWM方式の階調表示に対応するものを使用した。

【0062】そして、単純マトリクス法で有機ELディスプレイを駆動し、有機ELディスプレイのパネルの表示を行ったところ、初期の表示状態では非発光領域の発現はなかった。また、常温で500時間連続して通電した後の表示状態でも非発光領域の拡大は確認できなかった。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、配置したシール材に気道などを設ける工程がなくても、シール材が劣化しないようにして封止不良の発生を防止し、発光面積の減少や発光品位の劣化を低減することができる。また、一枚の基板から複数個の有機EL素子を作製する場合に、一枚の第2の基板で一括封止することができ、封止不良の発生を防止しつつ複数個の有機ELディスプレイを効率よく製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態1におけるシール材および外周シール材が第2の基板に塗布された状態を示す断面図。

【図2】 実施形態1における第1の基板が上定盤に固定され第2の基板が下定盤に固定された状態を示す断面図。

【図3】 実施形態1における第1の基板と第2の基板とが接着された状態を示す断面図。

【図4】 実施形態1における有機EL素子が形成された状態を示す断面図。

【図5】 実施形態2におけるシール材および外周シール材が第2の基板に塗布された状態を示す断面図。

【図6】 実施形態2における第1の基板が上定盤に固定され第2の基板が下定盤に固定された状態を示す断面

図。

【図 7】 実施形態 2 における第 1 の基板と第 2 の基板とが接着された状態を示す断面図。

【図 8】 実施形態 2 における有機 E L 素子が形成された状態を示す断面図。

【図 9】 切断線を示す模式図。

【符号の説明】

- 1 第 1 の基板
- 2 有機 E L 構造体
- 3 駆動用配線
- 4 第 2 の基板
- 5 シール材

* 6 外周シール材

7 補助シール材

8 上定盤

8 1 基板固定具

8 2 基板吸着用穴

9 下定盤

10 紫外線遮光基板

11 紫外線遮光部

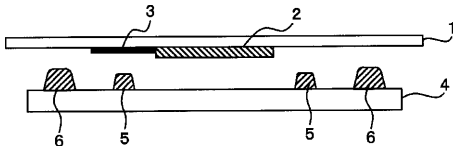
12 有機 E L 素子

10 13 破材

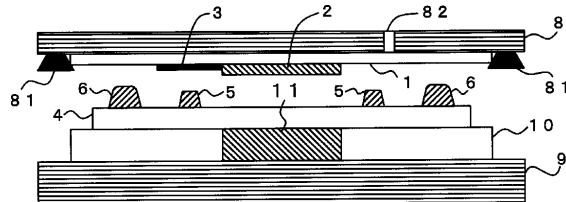
20, 30 有機 E L ディスプレイ用基板

*

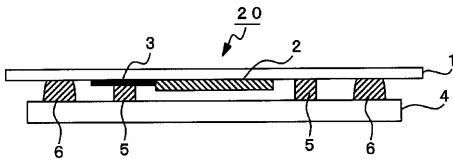
【図 1】



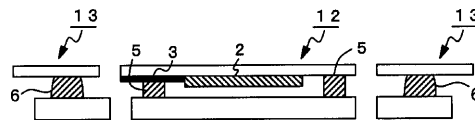
【図 2】



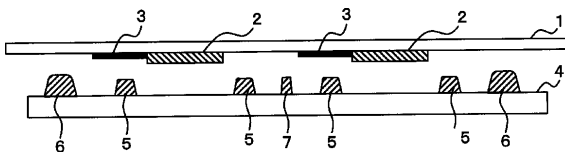
【図 3】



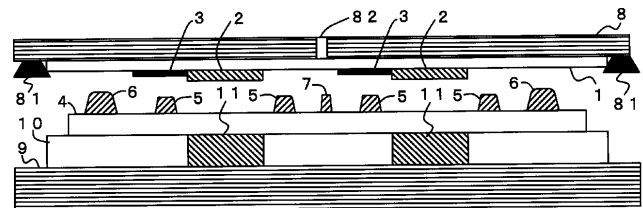
【図 4】



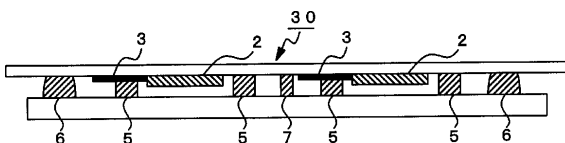
【図 5】



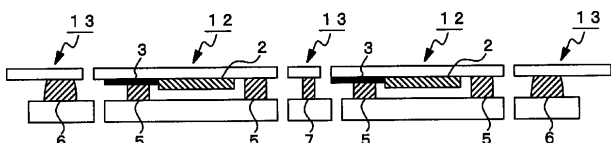
【図 6】



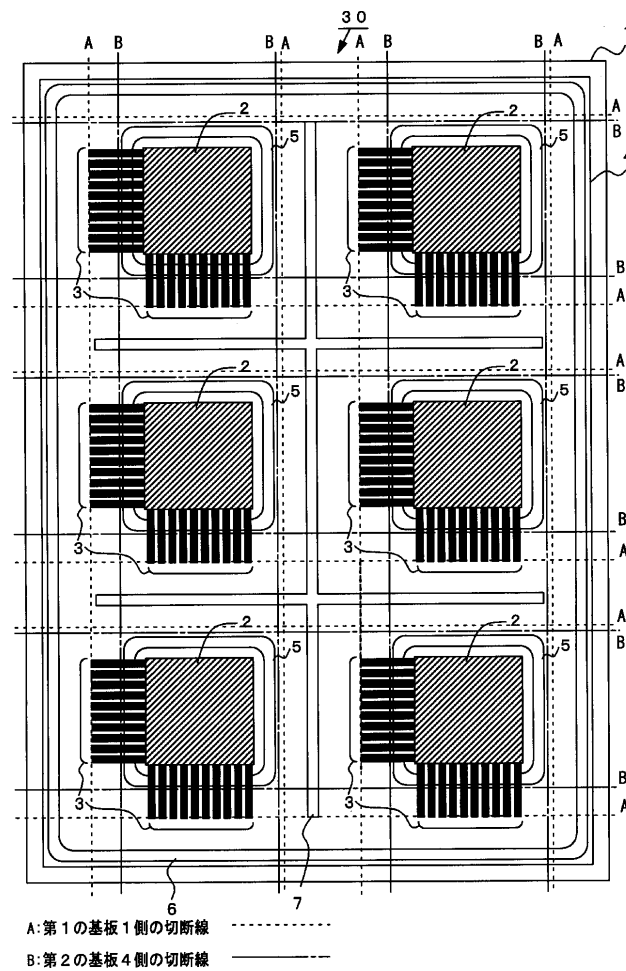
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 小嶋 誠司
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 AB18 BB01
DB03 FA02

专利名称(译)	有机EL显示器的制造方法和有机EL显示器用基板		
公开(公告)号	JP2003297555A	公开(公告)日	2003-10-17
申请号	JP2002097556	申请日	2002-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	旭玻璃有限公司		
申请(专利权)人(译)	光王公司 旭玻璃有限公司		
[标]发明人	大谷新樹 小嶋誠司		
发明人	大谷 新樹 小嶋 誠司		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L2251/566		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB18 3K007/BB01 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC26 3K107/DD38 3K107/DD39 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/FF03 3K107/FF15 3K107/FF16 3K107/GG52		
代理人(译)	岩冬树		
其他公开文献	JP4101547B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过防止用于密封的密封材料劣化来防止密封失败的发生，并减少发光面积的减小和发光质量的降低。 解决方案：布置密封密封材料5以便围绕每个有机EL结构2，并且在密封基板5的布置密封密封材料5的区域的外部提供密封密封材料。 布置外周密封材料6以包围布置材料5的区域，并且在使用密封基板4和用于密封的密封材料5密封多个有机EL结构2之后，形成成形构件30。 通过切割和去除布置外周密封材料6的区域，分离了多个有机EL元件。

