

(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2010-67355

(P2010-67355A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

|                             |            |             |
|-----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
| <b>H05B 33/04 (2006.01)</b> | H05B 33/04 | 3K107       |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 | A           |
| <b>H05B 33/10 (2006.01)</b> | H05B 33/10 |             |
| <b>H05B 33/02 (2006.01)</b> | H05B 33/02 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-229704 (P2008-229704) | (71) 出願人 | 000003193                      |
| (22) 出願日  | 平成20年9月8日 (2008.9.8)         |          | 凸版印刷株式会社                       |
|           |                              |          | 東京都台東区台東1丁目5番1号                |
|           |                              | (74) 代理人 | 110000408                      |
|           |                              |          | 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ            |
|           |                              | (72) 発明者 | 越山 良樹                          |
|           |                              |          | 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内      |
|           |                              | Fターム(参考) | 3K107 AA01 BB01 CC21 CC23 CC43 |
|           |                              |          | DD02 DD03 DD17 EE45 EE49       |
|           |                              |          | EE50 FF00 FF06                 |

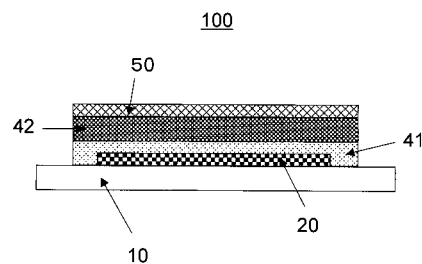
(54) 【発明の名称】 有機EL素子パネル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機EL素子に封止を行う際に、気泡が無く貼り合せることができ、高い接着性を有し、薄型軽量化で長寿命な有機EL素子パネル及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】支持基板と、支持基板上に形成された陽極、有機発光媒体層及び陰極からなる有機EL素子と、有機EL素子上に形成された第1の第1のシート状接着剤と、有機EL素子を封止する封止基板と、第1のシート状接着剤と封止基板との間に挟まれた、第1のシート状接着剤とは別に形成された第2のシート状接着剤とを有することを特徴とする有機EL素子パネル。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持基板と、  
前記支持基板上に形成された陽極、有機発光媒体層及び陰極からなる有機 E L 素子と、  
前記有機 E L 素子上に形成された第 1 のシート状接着剤と、  
前記有機 E L 素子を封止する封止基板と、  
前記第 1 のシート状接着剤と前記封止基板との間に挟まれた、前記第 1 のシート状接着剤とは別に形成された第 2 のシート状接着剤とを有することを特徴とする有機 E L 素子パネル。

## 【請求項 2】

10

前記有機 E L 素子は、さらに可視透過率が 75% 以上である保護膜で覆われていることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 素子パネル。

## 【請求項 3】

前記支持基板は、前記封止基板と基材が異なり、水蒸気透過率が  $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下且つ酸素透過度が  $10^{-3} \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$  のバリア性を有し、尚且つ無色透明であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 E L 素子パネル。

## 【請求項 4】

前記封止基板は、水蒸気透過率が  $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下且つ酸素透過度が  $10^{-3} \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$  のバリア性を有する可撓性フィルムであり、可視透過率が 75% 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の有機 E L 素子パネル。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の有機 E L 素子パネルにおいて、  
光の取り出し方向がトップエミッションまたはボトムエミッションであることを特徴とする有機 E L 素子パネル。

## 【請求項 6】

支持基板上に陽極、有機発行媒体層、陰極を順に積層して有機 E L 素子を形成し、  
前記支持基板側に第 1 のシート状接着剤を形成し、  
封止基板上に第 2 のシート状接着剤を形成し、  
前記第 1 のシート状接着剤及び前記第 2 のシート状接着剤が互いに向き合うように貼り合わせ、硬化することを特徴とする有機 E L 素子パネルの製造方法。

30

## 【請求項 7】

前記有機 E L 素子は、さらに保護膜を有し、前記保護膜の可視透過率が 75% 以上であることを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 素子パネルの製造方法。

## 【請求項 8】

前記支持基板は、前記封止基板と基材が異なり、水蒸気透過率が  $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下且つ酸素透過度が  $10^{-3} \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$  のバリア性を有し、尚且つ無色透明であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の有機 E L 素子パネルの製造方法。

## 【請求項 9】

前記封止基板は、水蒸気透過率が  $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$  以下且つ酸素透過度が  $10^{-3} \text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$  のバリア性を有する可撓性フィルムであり、可視透過率が 75% 以上であることを特徴とする請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載の有機 E L 素子パネルの製造方法。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、有機 E L 素子パネル及びその製造方法に関し、特に、有機 E L 素子を形成した支持基板と有機 E L 素子を封止する封止基板とを接着剤を介して貼り合わせる有機 E L 素子パネル及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

50

## 【0002】

発光型の電子ディスプレイデバイスとして、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）がある。ELDの構成要素としては、無機EL素子や有機EL素子が挙げられる。無機EL素子は平面型光源として使用されてきたが、発光素子を駆動させるためには交流の高電圧が必要である。有機EL素子は、発光する化合物を含有する発光層を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、発光層に電子及び正孔を注入して、再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光する素子であり、数V～数十V程度の電圧で発光が可能であり、さらに自己発光型であるために視野角に富み、視認性が高く、薄膜型の完全固体素子であるために省スペース、携帯性等の観点から注目されている。

10

## 【0003】

しかしながら、実用化に向けた有機EL素子においては、その大きな問題の一つが、湿度や空気に接触したときの性能の劣化の問題であり、有機EL素子の高耐久性や長寿命化を達成する技術が強く望まれている。

## 【0004】

一方、特許文献1には、薄い有機EL素子を形成させることが可能な、バリア性を有する封止フィルムを用いた有機ELパネルが開示されている（特許文献1参照）。特許文献1では、有機EL素子領域の外周部に枠状に設けた接着剤を介して、防湿性フィルムと貼り合わされたものである。また、特許文献2には、有機EL素子領域の全面に覆うように設けたシート状接着剤を介して、プラスチック基材を含む封止基材と貼り合わせた技術が開示されている（特許文献2参照）。しかし、特許文献1及び2のように有機EL素子を形成した素子基板と防湿性フィルムとで異なる材質のものを使用した場合、熱収縮率の違いから1種類の接着剤では、有機EL素子基板と接着剤界面または防湿性フィルムと接着剤界面のどちらかが剥離しやすく、外部の水分、酸素が透湿し有機EL素子の劣化を招く事が問題である。

20

## 【0005】

そこで、外部から水分や酸素等の浸入による有機EL素子の劣化を改善するために、特許文献3には、有機EL素子／樹脂層／液状の接着剤層／封止基材（プラスチック基材を含む）で構成された技術が開示されている（特許文献3参照）。特許文献3は、樹脂層を形成した有機EL素子の基板上に液状接着剤を滴下装置で塗布し、自重で封止基材を貼り合せる方法である。しかし、この方法では液状接着剤を薄膜かつ膜厚均一性を兼ね備えて形成することが困難である。よって、厚膜であることから低透湿を実現することが難しく、早期に有機EL素子の劣化を招いてしまう。また、膜厚制御を目的に液状接着剤中にスペーサを設けた場合、貼り合せ時にスペーサがめり込み、有機EL素子の損傷、スペーサによる光散乱の為にトップエミッションに使用できないなどの問題がある。

30

## 【0006】

一方、特許文献4には、有機EL素子／シート状接着剤／液状接着剤／封止基材（プラスチック基材を含む）で構成された技術が開示されている。特許文献4は、シート状接着剤を貼り付けた有機EL素子基板と液状接着剤を形成した封止基板とを貼り合せる方法である。プラスチック基材のような可撓性フィルムを封止基板に用いた場合は気泡が入らないように可撓性フィルムを撓ませながら貼り合せるが、その際に液状接着剤の液だれが問題になる。それにより貼り合せ時に定められた領域外にも接着剤が塗れ広がり、貼り合せ領域の前方と後方とで接着剤の厚みが異なっていることなどがある。

40

【特許文献1】特開2007-59311号公報

【特許文献2】特開2006-179352号公報

【特許文献3】特開2007-5107号公報

【特許文献4】特開2007-80711号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

50

本発明は、有機EL素子に封止を行う際に、気泡が無く貼り合わせることができ、高い接着性を有し、薄型軽量化で長寿命な有機EL素子パネル及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項1に係る発明は、支持基板と、支持基板上に形成された陽極、有機発光媒体層及び陰極からなる有機EL素子と、有機EL素子上に形成された第1のシート状接着剤と、有機EL素子を封止する封止基板と、第1のシート状接着剤と封止基板との間に挟まれた、第1のシート状接着剤とは別に形成された第2のシート状接着剤とを有することを特徴とする有機EL素子パネルとしたものである。

10

【0009】

本発明の請求項2に係る発明は、有機EL素子は、さらに可視透過率が75%以上である保護膜で覆われていることを特徴とする請求項1に記載の有機EL素子パネルとしたものである。

【0010】

本発明の請求項3に係る発明は、支持基板は、封止基板と基材が異なり、水蒸気透過率が $0.01\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下且つ酸素透過度が $10^{-3}\text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$ のバリア性を有し、尚且つ無色透明であることを特徴とする請求項1または2に記載の有機EL素子パネルとしたものである。

【0011】

20

本発明の請求項4に係る発明は、封止基板は、水蒸気透過率が $0.01\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下且つ酸素透過度が $10^{-3}\text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$ のバリア性を有する可撓性フィルムであり、可視透過率が75%以上であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の有機EL素子パネルとしたものである。

【0012】

本発明の請求項5に係る発明は、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の有機EL素子パネルにおいて、光の取り出し方向がトップエミッションまたはボトムエミッションであることを特徴とする有機EL素子パネルとしたものである。

【0013】

本発明の請求項6に係る発明は、支持基板上に陽極、有機発光媒体層、陰極を順に積層して有機EL素子を形成し、支持基板側に第1のシート状接着剤を形成し、封止基板上に第2のシート状接着剤を形成し、第1のシート状接着剤及び第2のシート状接着剤が互いに向き合うように貼り合わせ、硬化することを特徴とする有機EL素子パネルの製造方法としたものである。

30

【0014】

本発明の請求項7に係る発明は、有機EL素子は、さらに保護膜を有し、保護膜の可視透過率が75%以上であることを特徴とする請求項6に記載の有機EL素子パネルの製造方法としたものである。

【0015】

本発明の請求項8に係る発明は、支持基板は、封止基板と基材が異なり、水蒸気透過率が $0.01\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下且つ酸素透過度が $10^{-3}\text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$ のバリア性を有し、尚且つ無色透明であることを特徴とする請求項6または7に記載の有機EL素子パネルの製造方法としたものである。

40

【0016】

本発明の請求項9に係る発明は、封止基板は、水蒸気透過率が $0.01\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下且つ酸素透過度が $10^{-3}\text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$ のバリア性を有する可撓性フィルムであり、可視透過率が75%以上であることを特徴とする請求項6乃至請求項8のいずれかに記載の有機EL素子パネルの製造方法としたものである。

【発明の効果】

【0017】

50

本発明によれば、有機EL素子に封止を行う際に、気泡が無く貼り合わせることができ、高い接着性を有し、薄型軽量化で長寿命な有機EL素子パネル及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施の形態の説明において参照する図面は、本発明の構成を説明するためのものであり、図示される各部の大きさや厚さ、寸法等は、実際のものとは異なる。また、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0019】

図1は、本発明の実施の形態に係る有機ELパネル100を示す概略断面図である。図1に示すように、本発明の実施の形態に係る有機ELパネル100は、支持基板10、支持基板10上に形成された保護膜14を含む有機EL素子20、有機EL素子20の全面を覆うように形成されたシート状接着剤41と封止基板50に形成されたシート状接着剤42とが貼り合わされている。以下、図1に示す有機EL素子20の構造を、図2を基に説明する。

【0020】

[有機EL素子20]

図2は、本発明の実施の形態に係る有機EL素子20を示す概略断面図である。図2に示すように、本発明の実施の形態に係る有機EL素子20は支持基板10、陽極11、有機発光媒体層12、陰極13及び保護膜14を備えている。ここで、図2は、1つの発光部分（単色表示の場合の画素、多色表示の場合の副画素に相当する）のみを示しているが、複数の発光部を有してもよい。

【0021】

図1に示すように、本実施の形態に係る支持基板10は、透過性を有する透明材料からなり、ガラス、石英等を好適に用いることができる。また、0.3mm以上の剛性のある樹脂フィルムも好適に用いることができる。樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）、セルロースアセテートフタレート（TAC）、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類またはそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリルあるいはポリアリレート類、商品名「アートン（登録商標）」（JSR社製）あるいは、商品名「アベル（登録商標）」（三井化学社製）といったシクロオレフィン系樹脂等を用いることができる。さらに、支持基材10には、必要に応じて、薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、駆動用基板として用いても良い。TFTの材料としては、ポリチオフェンやポリアニリン、銅フタロシアニンやペリレン誘導体等の有機TFTを用いても良く、アモルファスシリコンTFTやポリシリコンTFTを用いても良い。

【0022】

支持基板10としてガラス基板を用いる場合には、膜厚0.3mm～1.8mm、好ましくは0.5mm～0.7mmのものを用いることができる。また、支持基板10として樹脂フィルムを用いる場合には、樹脂フィルムの表面に無機物、有機物のバリア膜を有し、JIS K 7129-1992に準拠した方法で測定された水蒸気透過度が、 $0.01 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ 以下のバリア性フィルムであることが好ましく、さらには、酸素透過度が $10^{-3} \text{ ml/m}^2/\text{day}$ 以下、水蒸気透過度は $10^{-5} \text{ g/m}^2/\text{day}$

10

20

30

40

50

y 以下であることが好ましい。酸素透過度が  $10^{-3} \text{ ml/m}^2/\text{day}$  以下、水蒸気透過度は  $10^{-5} \text{ g/m}^2/\text{day}$  以下のバリア性を有する支持基板 10 を使用することで長寿命な有機 EL パネル 100 を作製することができる。また、支持基板 10 が無色透明であることから、支持基板 10 側から発光する光を取り出すことができる（ボトムエミッション）。支持基板 10 として樹脂フィルムを用いる場合の膜厚に特に制限はないが、 $10 \mu\text{m}$  以上であれば良く、望ましくは  $30 \mu\text{m} \sim 1.1 \text{ mm}$  であることが望ましい。

#### 【0023】

次に、支持基板 10 上に陽極 11 を形成する。図 1 に示すように、本実施の形態に係る陽極 11 としては、仕事関数の大きい（ $4 \text{ eV}$  以上）金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を好ましく用いることができる。陽極 11 の材料としては、例えば、Au 等の金属、CuI、酸化インジウムスズ（ITO）、 $\text{SnO}_2$ 、ZnO 等の導電性透明材料が挙げられる。また、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ （IDIXO）等非晶質で透明導電膜を作製可能な材料を用いてもよい。陽極 11 はこれらの材料を真空蒸着法やスパッタリング法等により、薄膜を形成させ、フォトリソグラフィ法で所望のパターン形成をしてもよい。あるいはパターン精度をあまり必要としない場合（ $100 \mu\text{m}$  以上程度の場合）は、陽極 11 の材料を真空蒸着法やスパッタリング法を行う時に、所望の形状のマスクを介してパターン形成をしてもよい。あるいは、有機導電性化合物のように塗布可能な物質を用いる場合には、印刷方式、コーティング方式等の湿式成膜法を用いることもできる。陽極 11 から光を取り出す場合（ボトムエミッション）には、透過率を  $10\%$  より大きくすることが望ましく、また陽極 11 としてのシート抵抗は数百  $\Omega/\square$  以下が好ましい。陽極 11 の膜厚は、用いる材料にもよるが、通常  $10 \text{ nm} \sim 1000 \text{ nm}$ 、好ましくは  $10 \text{ nm} \sim 200 \text{ nm}$  の範囲で選ばれる。

#### 【0024】

次に、陽極 11 上に有機発光媒体層 12 を形成する。本実施の形態における有機発光媒体層 12 としては、発光層を含む単層膜、あるいは多層膜で形成することができる。多層膜で形成する場合の構成例としては、正孔輸送層、電子輸送性発光層または正孔輸送性発光層、電子輸送層からなる 2 層構成や正孔輸送層、発光層、電子輸送層からなる 3 層構成などがある。さらには、必要に応じて正孔又は電子注入機能と正孔又は電子輸送機能とを分けたり、正孔又は電子の輸送をブロックする層などを挿入したりすることにより、さらに多層形成することがより好ましい。本実施の形態においては、有機発光媒体層 12 として正孔輸送層、発光層、電子輸送層からなる 3 層構成を用いることにする。

#### 【0025】

正孔輸送層の材料の例としては、銅フタロシアニン、テトラ（ $\text{t}$ -ブチル）銅フタロシアニン等の金属フタロシアニン類及び無金属フタロシアニン類、キナクリドン化合物、1, 1-ビス（4-ジ- $p$ -トリルアミノフェニル）シクロヘキサン、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン、N, N'-ジ（1-ナフチル）-N, N'-ジフェニル-1, 1'-ビフェニル-4, 4'-ジアミン等の芳香族アミン系低分子正孔注入輸送材料や、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリ（3, 4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との混合物などの高分子正孔輸送層の材料、ポリチオフェンオリゴマー材料等を用いることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

#### 【0026】

発光層の材料としては、9, 10-ジアリールアントラセン誘導体、ピレン、コロネン、ペリレン、ルブレン、1, 1, 4, 4-テトラフェニルブタジエン、トリス（8-キノリノラート）アルミニウム錯体、トリス（4-メチル-8-キノリノラート）アルミニウム錯体、ビス（8-キノリノラート）亜鉛錯体、トリス（4-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート）アルミニウム錯体、トリス（4-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート）アルミニウム錯体、ビス（2-メチル-5-トリフルオロメチル-8-キノリノラート）[4-（4-シアノフェニル）フェノラート]アルミニウム錯体、ビス（2-メチル-5-シアノ-8-キノリノラート）[4-（4-シアノフェニル）フェ

10

20

30

40

50

ノラート] アルミニウム錯体、トリス(8-キノリノラート) スカンジウム錯体、ビス[8-(パラートシル) アミノキノリン] 亜鉛錯体及びカドミウム錯体、1, 2, 3, 4-テトラフェニルシクロペンタジエン、ペンタフェニルシクロペンタジエン、ポリ-2, 5-ジヘプチルオキシ-パラフェニレンビニレン、クマリン系蛍光体、ペリレン系蛍光体、ピラン系蛍光体、アンスロン系蛍光体、ボルフィリン系蛍光体、キナクリドン系蛍光体、N, N'-ジアルキル置換キナクリドン系蛍光体、ナフタルイミド系蛍光体、N, N'-ジアリール置換ピロロピロール系蛍光体等、Ir 錯体等の燐光性発光体などの低分子系発光材料や、ポリフルオレン、ポリパラフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリスピロなどの高分子材料や、これら高分子材料に低分子材料の分散または共重合した材料等を用いることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

10

#### 【0027】

電子輸送層の材料としては、2-(4-ビフィニルイル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、オキサジアゾール誘導体やビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリノラート) ベリリウム錯体、トリアゾール化合物等を用いることができるが本発明ではこれらに限定されるわけではない。

#### 【0028】

有機発光媒体層12の膜厚は、単層膜または多層膜により形成する場合においても1000nm以下であり、好ましくは50nm~150nmである。特に、高分子有機EL素子の正孔輸送層の材料は、支持基材10や陽極11の表面突起を覆う効果が大きく、50nm~100nm程度の厚い膜を成膜することがより好ましい。

20

#### 【0029】

有機発光媒体層12の形成方法としては、材料に応じて、真空蒸着法や、スピンコート法、スプレーコート、フレキソ、グラビア、マイクログラビア、凹版オフセットなどのコーティング法、印刷法やインクジェット法などを用いることができる。有機発光媒体層12に高分子を用いて溶液化する際には、形成方法に応じて、溶剤の蒸気圧、固形分比、粘度などを制御することが好ましい。溶剤としては、水、キシレン、アニソール、シクロヘキサノン、メシチレン、テトラリン、シクロヘキシルベンゼン、安息香酸メチル、安息香酸エチル、トルエン、エタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、メタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチルなどの単独溶媒でも、混合溶媒でも良い。また、塗工性向上のために、必要に応じて界面活性剤、酸化防止剤、粘度調整剤、紫外線吸収剤などの添加剤を適量混合することがより好ましい。塗布液の乾燥方法としては、有機EL素子の特性に支障のない程度に溶剤を取り除ければ良く、加熱しても、減圧しても、加熱減圧しても良い。

30

#### 【0030】

次に、有機発光媒体層12上に陰極13を形成する。本実施の形態に係る陰極13としては、仕事関数の小さい(4eV以下)金属(電子注入性金属と称する)、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を用いることができる。陰極13の材料としては、例えば、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。これらの中で、電子注入性及び酸化等に対する耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )混合物、リチウム/アルミニウム混合物、アルミニウム等が特に好適である。陰極13の形成方法としては、真空蒸着法やスパッタリング法等の方法により薄膜を形成することにより、作製することができる。また、陰極13としてのシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましく、膜厚は通常10nm~5 $\mu m$ 、好ましくは50nm~200nmの範囲で選ばれる。なお、発光した光を透過させるため、有機EL素子20の陽極1

40

50

1 または陰極 1 3 のいずれか一方が、透明または半透明であれば発光輝度を向上させることができる。

#### 【0031】

また、陰極 1 3 を 1 nm ~ 20 nm の膜厚で作製した後に、陽極 1 1 の導電性透明材料をその上に形成することで、透明または半透明の陰極 1 3 を作製することができ、これにより光を陰極 1 3 側から取り出すトップエミッション型の有機 EL 素子や、陽極 1 1 と陰極 1 3 との両方が透過性を有する有機 EL 素子 2 0 を作製することができる。

#### 【0032】

次に、有機 EL 素子 2 0 の全面に保護膜 1 4 を形成する。本実施の形態に係る保護膜 1 4 は、封止性能をさらに向上させる為に、有機 EL 素子 2 0 を覆うようにガスバリア性を有する保護膜 1 4 を設けることで長寿命な有機 EL パネル 1 0 0 を作製することができる。本実施の形態に係る保護膜 1 4 の材料としては、例えば、絶縁材料であり、乾式法で形成できる材料が好ましく、酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化クロム、酸化マグネシウムなどの金属酸化物や、弗化アルミニウム、弗化マグネシウム、弗化カルシウムなどの金属弗化物、窒化珪素、窒化アルミニウム、窒化クロムなどの金属窒化物、酸窒化珪素などの金属酸窒化物、DLC（ダイヤモンドライクカーボン）、アモルファスシリコン膜などの無機材料を用いることができる。保護膜 1 4 はガスバリア性を有する材料であることが特に好ましい。保護膜 1 4 の形成方法としては、材料に応じて抵抗加熱蒸着法、電子ビーム蒸着法、反応性蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD 法などの成膜法を用いることができる。保護膜 1 4 の膜厚として特に制限はないが、10 nm ~ 5000 nm 程度が望ましく、さらには陽極 1 1、有機発光媒体層 1 2、陰極 1 3 の段差を保護する為に 100 nm 以上の厚膜を形成することが望ましい。

#### 【0033】

さらに、保護膜 1 4 は、単層であってもよいし、複数の別個の材料を用いて複数層の積層構造を採ってもよい。保護膜 1 4 が複数層の積層構造をとる場合には、無機酸化物または無機窒化物を複数層積層してもよい。あるいはまた、保護膜 1 4 の表面の平坦性をより向上させることを目的として、無機酸化物または無機窒化物の層と有機材料の層とを積層してもよい。

#### 【0034】

トップエミッション型とする場合には、保護膜 1 4 を可視領域（400 nm ~ 700 nm）において、透過率が 75 % 以上の材料を用いることが望ましい。例えば、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiN}_x\text{O}_y$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{TaO}_x$ 、 $\text{ZnO}_x$  などの無機酸化物または無機窒化物を用いることができる。

#### 【0035】

次に、図 1 に示すように、有機 EL 素子 2 0 を封止基板 5 0、シート状接着剤 4 1 及びシート状接着剤 4 2 を用いて封止する方法について説明する。

#### 【0036】

##### [封止基板 5 0]

封止基板 5 0 は可撓性フィルムであって、材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート（CAP）、セルロースアセテートフタレート（TAC）、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類またはそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリルあるいはポリアリレート類、商品名「アートン（登録商標）」（JSR 社製）あるいは商品名「アベル（登録商標）」（三井化学社製）といったシクロオレフィン



系樹脂、アルミニウムやステンレスなどの金属箔や樹脂フィルムにアルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属膜を積層させたフィルムも使用することができる。有機EL素子20をトップエミッション型として用いる場合は、封止基板50は、可視領域（400nm～700nm）において、透過率が75%以上の材料を用いることが望ましい。封止基板50の膜厚は10nm～500μm程度を持つものであればよいが、30nm～200μmであることがより望ましい。

#### 【0037】

封止基板50に可撓性フィルムを用いることで薄型化・軽量化ができる。また、ガラスなどの剛性のある封止基板50との貼り合せとは違い、撓ませながら貼り付けることができるので気泡の無い有機ELパネル100の作製ができる。

10

#### 【0038】

封止基板50に用いる可撓性フィルムは、有機EL素子20の封止を長寿命化するため、水蒸気透過率が $0.01\text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ 以下且つ酸素透過度が $10^{-3}\text{ ml/m}^2 \cdot \text{day}$ の高バリア性が必要であり、可撓性フィルムの表面に無機物、有機物の被膜またはその両者のハイブリッド被膜としてバリア膜（図示せず）が形成される。バリア膜を形成する材料としては、水分や酸素など有機EL素子20の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素などを用いることができる。さらにバリア膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料とからなる層の積層構造を持たせた複合膜がより好ましい。無機層と有機層との積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。

20

#### 【0039】

バリア膜の形成方法については、特に制限は無く、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザCVD法、熱CVD法、コーティング法などを用いる事ができる。

#### 【0040】

〔シート状接着剤41及びシート状接着剤42〕

封止基板50上に接着樹脂を延展し、シート状（フィルム状）に成形したものがシート状接着剤42である。封止基板50に形成したシート状接着剤42を、有機EL素子20を形成した支持基板10と貼り合わせる前まで、シート状接着剤42の接着面側に第1の保護フィルムを被せておくことが貯蔵安定性やプロセス性にとって好適である。第1の保護フィルムは、封止基板50より剥離性に優れている事が望ましく、例としてPETやポリエステル系の離型フィルムが挙げられる。封止基板50上にシート状接着剤52を形成することで、液状接着剤とは違い、形状安定性に優れているので液だれや液寄りの問題もない。さらにはロールまたは枚葉シートで貯蔵しておくこともできる。

30

#### 【0041】

シート状接着剤42を形成する接着樹脂としては、例えば、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレートなどの各種アクリレートを主成分とする光ラジカル重合性樹脂や、エポキシ、ビニルエーテルなどの樹脂を主成分とする光カチオン重合性樹脂や、チオール・エン付加型樹脂などの光硬化性樹脂や、エポキシ系、アクリル系などからなる熱硬化型接着樹脂などが挙げられる。また、シート状接着剤42は低透湿性であることが望ましく、有機ELパネル100の作製途中で劣化原因となるガスを発生しないまたは発生量が少ないことや、周囲の温度や経時的に変形・収縮・膨張などの変化がほとんどないものが望ましい。シート状接着剤42の膜厚は、5μm～200μmが好ましく、更には残存応力が極力小さくなるように設定されていることがより好適である。シート状接着剤42の封止基板50への形成方法は、材料に応じてロールコート法、スピンコート法、スクリーン印刷法、スプレーコート法などのコーティング法、印刷法などが例として挙げられる。

40

#### 【0042】

シート状接着剤42の接着面側の第1の保護フィルム上に接着樹脂を延展し、シート状

50

(フィルム状)に成形したものがシート状接着剤41である。シート状接着剤42と同様に、使用直前までシート状接着剤41の接着面側の第2の保護フィルムを被せておくことが貯蔵安定性やプロセス性にとって好適である。シート状接着剤41(第1の保護フィルム/シート状接着剤41/第2の保護フィルム)から、第2の保護フィルムを剥離し、有機EL素子20を形成した支持基板10上(保護膜14を含む有機EL素子20)に転写する。その後、第1の保護フィルムを剥離する。

#### 【0043】

シート状接着剤41の材料はシート状接着剤42と同様な材料を用いることができるが、シート状接着剤41は支持基板10、シート状接着剤42は封止基板50との接着性及び密着性のある材料に設定されていることが好適である。第1の保護フィルム及び第2の保護フィルムの材料としては例えば、PETやポリエステル系などの離型フィルムが用いられ、第1の保護フィルム及び第2の保護フィルムでは剥離性に違いを持たせておくことが望ましい。

10

#### 【0044】

シート状接着剤41とシート状接着剤42と同様に、低透湿性であることが望ましく、有機EL素子パネル100の作製途中で劣化原因となるガスを発生しないまたは発生量が少ないことや、周囲の温度や経時的に変形・収縮・膨張などの変化がほとんどないものが望ましい。シート状接着剤41の厚さは、 $5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ が好ましく、さらには残存応力が極力小さくなるように設定されていることが好適である。また、シート状接着剤41及びシート状接着剤42のサイズはシート状接着剤41とシート状接着剤42とが同じ大きさであることが望ましい。

20

#### 【0045】

##### [貼り合せ法]

シート状接着剤42を形成した封止基板50は、貼付装置を使用し、シート状接着剤42をカバーしていた第1の保護フィルムを剥離し、気泡が入らないように撓ませながら、シート状接着剤41を積層した支持基板10上に貼り付けられる。さらにはオートクレーブ装置やダイアフラム式真空ラミネータ等で加熱圧着して密着性を高めても良い。最後に、シート状接着剤41及び42の硬化推奨条件のもと硬化を行う。

#### 【0046】

1種類の接着剤では有機EL素子20を形成した支持基板10と封止基板50とで材質が異なる場合、熱膨張率の違いから支持基板10または封止基板50と接着剤との間で界面剥離を引き起こしてしまうことがある。しかし、本発明の実施の形態に係る有機ELパネル100は、支持基板10または封止基板50の材質にあったシート状接着剤を選定することにより高接着性を発揮できる。また、シート状接着剤を使用することで薄膜かつ膜厚均一性が良く、液状接着剤を使用していないので支持基板10と封止基板50とを貼り合せたときにシート状接着剤が縁部からはみ出すことがない。薄膜接着剤かつ接着剤領域の制御が容易であることから、長寿命で狭縁縁化が可能な有機ELパネル100の作製ができる。

30

#### 【実施例1】

#### 【0047】

以下、本発明の実施の形態に係る実施例1、2及び比較例により説明するが、本発明は下記実施例に限定されるものではない。

40

#### 【0048】

まず、図2に示す有機EL素子20を作製した。支持基板10として無アルカリガラスを用いた。支持基板10上にスパッタリング法で陽極11としてITO膜を150nm成膜した。陽極11を成膜した後に、フォトリソグラフィ法及びウェットエッチング法によって、ITO膜をパターンニングした。

#### 【0049】

次に、ITO膜が形成された支持基板10を洗浄し、酸素プラズマ室に入れ、 $\text{Ar}/\text{O}_2 = 1:1$ の雰囲気中で100Wの電力を印加し、5分間にわたって洗浄した。

50

## 【0050】

次に、有機発光媒体層12には、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフエン)とポリスチレンスルホン酸との混合物(PEDOT-PSS)からなる膜厚50nmの正孔輸送層と、ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシロキシ)-1,4-フェニレンビレン](MEHPPV)からなる膜厚80nmの発光層をそれぞれ印刷法により形成した。以下、支持基板10上に形成した陽極11及び有機発光媒体層12を「基板」という。

## 【0051】

次に、金属蒸着室、スパッタリング室、CVD室が連結された蒸着装置に基板を移動させた。最初に基板を蒸着室に移動させ、陰極13を形成した。陰極13には、Ca(カルシウム)を膜厚10nm、Al(アルミニウム)を膜厚150nmで積層形成した。次に、基板をCVD室に移動させ、陽極11と有機発光媒体層12と陰極13とを被覆するように、保護膜14として窒化珪素膜をCVD法で1000nm形成した。以上の工程で、図2に示す有機EL素子20を作製した。

## 【0052】

次に、図1に示すように、作製した有機EL素子20をシート状接着剤41により封止した。シート状接着剤41には、離型PET/エポキシ系熱硬化樹脂(20μm)/ポリステル系からなる枚葉シートを使用した。この枚葉シートを自動貼付装置を用いて保護膜14を被覆するようにエポキシ系熱硬化樹脂を転写した。

## 【0053】

一方、PET/アルミニウム箔(50μm)からなる封止基板50にシート状接着剤42としてアクリル系熱硬化樹脂をコーター法で膜厚20μmに延展した後、ポリエステル系の保護フィルムでカバーした。このシート状接着剤52を枚葉にし、自動貼付装置で第1の保護フィルムを剥離し、エポキシ系熱硬化樹脂まで形成されたガラス基板(支持基板10)側にアクリル系熱硬化樹脂を転写した。

## 【0054】

次に、シート状接着剤41とシート状接着剤42とを貼り合わせて、オートクレーブ装置で80℃、3kg/cm<sup>2</sup>、15分間加熱加圧着を行い、6000mJ/cm<sup>2</sup>紫外線照射を行い、ボトムエミッション型の有機ELパネル100を作製した。

## 【実施例2】

## 【0055】

実施例2には、封止基板50にポリエーテルスルホン(PES)/アクリル系紫外線硬化樹脂/SiO<sub>x</sub>膜のバリアフィルム、シート状接着剤42にエポキシ系紫外線硬化樹脂、シート状接着剤41にアクリル系紫外線硬化樹脂、陰極13に膜厚20nmのCa、膜厚200nmのITOを使用したことを除いて、実施例1と同様の手順を繰り返して、トップエミッション型の有機EL素子パネル100を作製した。

## 【0056】

## (比較例1)

支持基板10側にシート状接着剤41であるエポキシ系紫外線硬化樹脂を設けなかったことを除いて、実施例1と同様の手順を繰り返して、ボトムエミッション型の有機EL素子パネルを作製した。

## 【0057】

表1には、実施例1、実施例2及び比較例1で得られた有機ELパネル100のシート状接着剤41、シート状接着剤42、封止基板50の材料及び有機EL素子20の光を取り出す方向を示す。

## 【0058】

## 【表1】

|      | シート状接着剤41   | シート状接着剤42   | 封止基板50                            | 光を取り出す方向  |
|------|-------------|-------------|-----------------------------------|-----------|
| 実施例1 | エポキシ系熱硬化型   | アクリル系熱硬化型   | PET/アルミニウム箔                       | ボトムエミッション |
| 実施例2 | エポキシ系紫外線硬化型 | アクリル系紫外線硬化型 | PES/アクリル系紫外線硬化樹脂/SiO <sub>x</sub> | トップエミッション |
| 比較例1 | なし          | アクリル系熱硬化型   | PET/アルミニウム箔                       | ボトムエミッション |

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

〔評価〕

実施例 1、実施例 2 及び比較例 1 で得られた有機 E L パネル 1 0 0 のそれぞれを、6 0℃ 9 0 % R H の恒温恒湿層に放置し、発光表面を光学顕微鏡で観察した。初期及び 1 5 0 0 h 放置後のダークスポット（非発光部）面積比率の結果を表 2 に示す。

【 0 0 6 0 】

【表 2】

|       | 初期のダークスポット面積比率 | 6 0℃ 9 0 % R H に 1 5 0 0 時間放置したときのダークスポット面積比率 (%) |
|-------|----------------|---------------------------------------------------|
| 実施例 1 | ≒ 0            | 0.30%                                             |
| 実施例 2 | ≒ 0            | 0.62%                                             |
| 比較例   | ≒ 0            | 52%                                               |

10

【 0 0 6 1 】

表 2 から分かるように、実施例 1、実施例 2 の有機 E L 素子パネル 1 0 0 は、比較例 1 の有機 E L 素子パネルと比較して著しくダークスポット面積比率が低く、長寿命であり、有機 E L 素子 2 0 の劣化が生じていないことが分かる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る有機 E L パネルを示す概略断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る有機 E L 素子を示す概略断面図である。

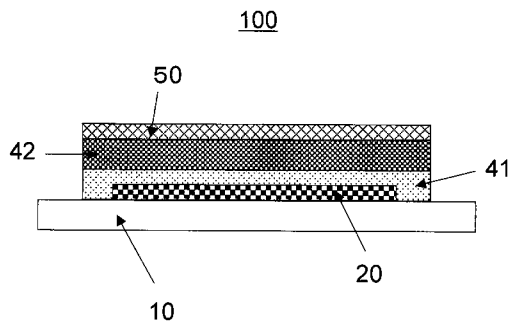
20

【符号の説明】

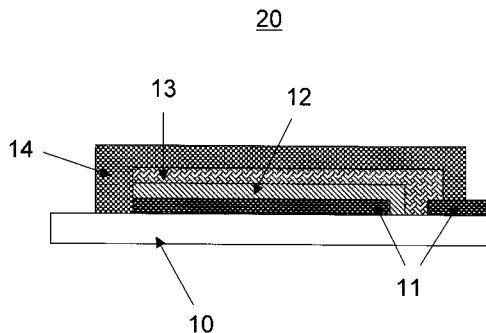
【 0 0 6 3 】

1 0 …支持基板、1 1 …陽極、1 2 …有機発光媒体層、1 3 …陰極、1 4 …保護膜、2 0 …有機 E L 素子、4 1 …シート状接着剤（支持基板側）、4 2 …シート状接着剤（封止基板側）、5 0 …封止基板、1 0 0 …有機 E L パネル

【図 1】



【図 2】



|                |                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL元件面板及其制造方法                                                                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2010067355A</a>                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2010-03-25 |
| 申请号            | JP2008229704                                                                                                                                   | 申请日     | 2008-09-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 越山良樹                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 越山 良樹                                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/02                                                                                                        |         |            |
| FI分类号          | H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/10 H05B33/02                                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC23 3K107/CC43 3K107/DD02 3K107/DD03 3K107/DD17 3K107/EE45 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF00 3K107/FF06 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                      |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL元件面板，其通过在密封有机EL元件时将支撑基板和密封基板粘贴在一起而没有气泡而形成，制造得薄且重量轻，并且具有高粘合性和长寿命。解决方案：有机EL元件面板具有：支撑基板；有机EL元件，由在支撑基板上形成的阳极，有机发光介质层和阴极构成；形成在有机EL元件上的第一片状粘合剂；密封基板，用于密封有机EL元件；第二片状粘合剂夹在第一片状粘合剂和密封基板之间，并与第一片状粘合剂分开形成。

