

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6015422号
(P6015422)

(45) 発行日 平成28年10月26日(2016.10.26)

(24) 登録日 平成28年10月7日(2016.10.7)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04

請求項の数 17 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-279110 (P2012-279110)	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成24年12月21日(2012.12.21)		コニカミノルタ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-123492 (P2014-123492A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成26年7月3日(2014.7.3)	(74) 代理人	110001807
審査請求日	平成27年3月16日(2015.3.16)		特許業務法人磯野国際特許商標事務所
(出願人による申告)平成24年度独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「次世代高効率・高品質照明の基盤技術開発／有機EL照明の高効率・高品質化に係る基盤技術開発」共同研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願		(74) 代理人	100064414
			弁理士 磯野 道造
		(74) 代理人	100178032
			弁理士 奈良 泰男
		(74) 代理人	100176968
			弁理士 伊藤 直樹
		(72) 発明者	村山 真昭
			東京都八王子市石川町2970番地コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法と製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極と発光層を含む有機機能層と第2電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板とを、当該素子基板の有機エレクトロルミネッセンス素子が形成された面と当該封止基板の接着層が形成された面において貼合して、封止構造を形成する有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、

前記封止基板が巻かれたロールから前記封止基板を繰り出す繰り出し工程と、前記素子基板と前記封止基板とを貼合して多層基板を形成する貼合工程とを有し、

前記繰り出し工程において、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項2】

前記繰り出し工程において、前記封止基板が巻かれたロールの軸を冷却することによって、繰り出される前記封止基板を冷却することを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項3】

前記繰り出し工程及び前記貼合工程を大気圧下で行い、さらに前記繰り出し工程を不活性ガス雰囲気下で行うことを特徴とする請求項2に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項4】

10

20

前記繰り出し工程において、前記封止基板が巻かれたロールの外表面を冷却タッチロールに接触させることによって、繰り出される前記封止基板を冷却することを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記繰り出し工程及び前記貼合工程は、大気圧以下の減圧環境下で行うことを特徴とする請求項 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 6】

前記貼合工程の後にさらに、前記接着層を硬化させる硬化工程を有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

10

【請求項 7】

前記貼合工程において、前記封止基板を貼合と同時に、又は貼合の直前に加熱することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 8】

前記封止基板が金属箔を有することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【請求項 9】

第 1 電極と発光層を含む有機機能層と第 2 電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板のロールから素子基板を繰り出すための第 1 繰り出し部と、

20

熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板のロールから封止基板を繰り出すための第 2 繰り出し部と、

前記素子基板と前記封止基板とを貼合する貼合部とを備え、

前記第 2 繰り出し部が、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することができる冷却機構を備えていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 10】

前記第 2 繰り出し部は、前記封止基板が巻かれたロールの軸を冷却することができる冷却装置を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

30

【請求項 11】

前記封止基板が巻かれたロールの軸は、金属製であることを特徴とする請求項 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 12】

前記第 1 繰り出し部、前記第 2 繰り出し部及び前記貼合部は大気圧のチャンバ内にあり、さらに前記第 2 繰り出し部は不活性ガス雰囲気内のチャンバ内にあることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 13】

前記第 2 繰り出し部は、前記封止基板が巻かれたロールの外表面を接触によって冷却することができる冷却タッチロールを備えることを特徴とする請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

40

【請求項 14】

前記第 1 繰り出し部、前記第 2 繰り出し部及び前記貼合工程は、大気圧以下の減圧チャンバ内にあることを特徴とする請求項 13 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 15】

前記封止基板が金属箔を有することを特徴とする請求項 9 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 16】

50

前記貼合部の後にさらに、前記接着層を硬化させる硬化部を備えていることを特徴とする請求項 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【請求項 17】

前記貼合部の前に前記封止基板を加熱することができる加熱手段を備えることを特徴とする請求項 9 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、有機エレクトロルミネッセンスパネル（以下、「有機 EL パネル」とも記載する。）の製造方法と製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL パネルの発光層を構成する材料及び発光ユニットは、吸湿すると、その発光輝度は著しく損なわれる。そのため、有機 EL パネルの内部を低湿度環境に保つことが必要であり、外気から遮断・保護するための手段を設けて封止構造としている。

【0003】

有機 EL パネルの製造方法としては、例えば、ガラスキャップや金属製缶と接着材とを使用して気密性空間を作り、その中に有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「有機 EL 素子」とも記載する。）及び乾燥材を入れて封止するケーシングタイプの方法が開示されている。

20

【0004】

近年は、プラスチックやガラス基板上に薄い有機発光層を形成し、可撓性のあるハイバリアフィルムや金属箔等を用いて、接着剤で面接着して封止する固体封止タイプの有機 EL パネルの製造方法が開発され、耐湿性に優れた薄型・軽量の有機 EL パネルの製造方法として実用化が進められている。

【0005】

一方、樹脂フィルム等の可撓性の基板を用いて、ロールツーロール方式によって有機 EL パネルを製造する方法も盛んに検討されるようになってきた。ロールツーロール方式による製造方法は、連続生産が可能なので、生産効率を向上させるというメリットを有している。

30

【0006】

ロールツーロール方式によって有機 EL パネルを製造する場合において、生産性を向上させるための技術が、既にいくつか開示されている。

【0007】

特許文献 1 には、熱硬化性の特定のエポキシ樹脂を用いた封止用フィルムが開示されている。特許文献 2 及び 3 には、光硬化性樹脂を接着剤として用いた封止材が開示されている。特許文献 4 には、室温硬化性のエポキシ系樹脂を用いた接着用シートが開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】国際公開第 2006 / 104078 号

【特許文献 2】特開 2004 - 139977 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 279895 号公報

【特許文献 4】特開平 10 - 17829 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

50

基板の接着に用いられるシート状の接着剤としては、接着力や光透過性基板を使用することの制約から、光硬化型よりは熱硬化型接着剤の方が好ましく、多用されている。しかし、熱硬化型接着剤は、可使時間（ポットライフ）が短く、常温で放置していても硬化反応が部分的に進行して、接着性能が低下するといった問題が存在する。

【0010】

特に、ロールツーロール方式によって生産する場合、生産性を向上させるためには、できるだけ長尺の基板を使用して、長時間連続して生産できることが望ましい。そのため、熱硬化性接着剤の可使時間は、生産性を左右する重要な要素となっている。

【0011】

可使時間を延長するために、各種の方法が提案されているが、基本的に解決するまでには至っていない。また、可使時間以内であっても接着剤の状態変化が認められて、封止性能に敏感な有機ＥＬパネルの場合は、問題となる場合がある。

10

【0012】

特許文献１では、熱硬化時の加熱温度が比較的高く、有機ＥＬ素子に対するダメージが大きいものである。特許文献２及び３に開示のある光硬化性樹脂は、可使時間は熱硬化性樹脂に比べて優れているものの、基板や樹脂自体に光透過性が必要であり、材料選択上の制約が大きいものである。特許文献４に開示のある室温硬化性の接着樹脂は、基本的に接着力が弱く、有機ＥＬパネル用としては封止性能に劣るものである。

【0013】

本発明は、かかる状況に鑑みてなされたものである。本発明の課題は、熱硬化型接着剤を使用した封止基板の可使時間を延長させることであり、その結果、長尺基材を用いた有機ＥＬパネルの連続生産が可能となり、生産性を向上させ、生産開始時と生産終了時における品質ばらつきの少ない有機ＥＬパネルを安定的に製造することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明者らは、上記課題の解決策について検討を重ねたところ、長尺の封止基板を繰り出し前あるいは繰り出し時に強制的に冷却させることによって、上記課題を解消し得ること、さらには、低温硬化型の熱硬化性樹脂の使用が可能となり、有機ＥＬパネルへの熱的ダメージを軽減できるといった新たな効果を有することを見出すに至り、本発明に到達したものである。即ち、本発明は下記の構成を有している。

30

【0015】

１．第１電極と発光層を含む有機機能層と第２電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板とを、当該素子基板の有機エレクトロルミネッセンス素子が形成された面と当該封止基板の接着層が形成された面において貼合して、封止構造を形成する有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法において、前記封止基板が巻かれたロールから前記封止基板を繰り出す繰り出し工程と、前記素子基板と前記封止基板とを貼合して多層基板を形成する貼合工程とを有し、前記繰り出し工程において、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

40

【0016】

２．前記繰り出し工程において、前記封止基板が巻かれたロールの軸を冷却することによって、繰り出される前記封止基板を冷却することを特徴とする前記１に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0017】

３．前記繰り出し工程及び前記貼合工程を大気圧下で行い、さらに前記繰り出し工程を不活性ガス雰囲気下で行うことを特徴とする前記２に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0018】

４．前記繰り出し工程において、前記封止基板が巻かれたロールの外表面を冷却タッチ

50

ロールに接触させることによって、繰り出される前記封止基板を冷却することを特徴とする前記 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0019】

5. 前記繰り出し工程及び前記貼合工程は、大気圧以下の減圧環境下で行うことを特徴とする前記 4 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0020】

6. 前記貼合工程の後にさらに、前記接着層を硬化させる硬化工程を有することを特徴とする前記 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0021】

7. 前記貼合工程において、前記封止基板を貼合と同時に、又は貼合の直前に加熱することを特徴とする前記 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0022】

8. 前記封止基板が金属箔を有することを特徴とする前記 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法。

【0024】

9. 第 1 電極と発光層を含む有機機能層と第 2 電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板のロールから素子基板を繰り出すための第 1 繰り出し部と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板のロールから封止基板を繰り出すための第 2 繰り出し部と、前記素子基板と前記封止基板とを貼合する貼合部とを備え、前記第 2 繰り出し部が、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することができる冷却機構を備えていることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0025】

10. 前記第 2 繰り出し部は、前記封止基板が巻かれたロールの軸を冷却することができる冷却装置を備えることを特徴とする前記 9 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0026】

11. 前記封止基板が巻かれたロールの軸は、金属製であることを特徴とする前記 10 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0027】

12. 前記第 1 繰り出し部、前記第 2 繰り出し部及び前記貼合部は大気圧のチャンバ内にあり、さらに前記第 2 繰り出し部は不活性ガス雰囲気内のチャンバ内にあることを特徴とする前記 10 又は 11 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0028】

13. 前記第 2 繰り出し部は、前記封止基板が巻かれたロールの外表面を接触によって冷却することができる冷却タッチロールを備えることを特徴とする前記 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0029】

14. 前記第 1 繰り出し部、前記第 2 繰り出し部及び前記貼合工程は、大気圧以下の減圧チャンバ内にあることを特徴とする前記 13 に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0030】

15. 前記封止基板が金属箔を有することを特徴とする前記 9 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【0031】

16. 前記貼合部の後にさらに、前記接着層を硬化させる硬化部を備えていることを特徴とする前記 9 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

17. 前記貼合部の前に前記封止基板を加熱することができる加熱手段を備えることを特徴とする前記9～16のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 4 】

本発明の有機ELパネルの製造方法及び製造装置によると、熱硬化型接着剤を使用した封止基板の可使時間を延長させることが可能となり、長尺基材を用いた有機ELパネルの連続生産が可能となり、生産性を向上させ、生産開始時と生産終了時における品質ばらつきの少ない有機ELパネルを安定的に製造することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 本発明の有機ELパネルの製造工程の第1実施形態を示す断面模式図である。

【 図 2 】 本発明の有機ELパネルの製造工程の第2実施形態を示す断面模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 6 】

以下、本発明を実施するための形態を説明するが、本発明は、以下に説明する実施形態に何ら制限されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で実施形態を任意に変更して実施することが可能である。

【 0 0 3 7 】

20

(有機ELパネルの製造方法)

本実施形態の有機ELパネルの製造は、第1電極と発光層を含む有機機能層と第2電極とを有する有機EL素子が表面に形成された長尺の素子基板と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板とを、当該素子基板の有機EL素子が形成された面と当該封止基板の接着層が形成された面において貼合して、封止構造を形成する方法によって行われる。

【 0 0 3 8 】

(有機ELパネル)

本実施形態において、有機ELパネルは、有機EL素子が表面に形成された素子基板と、接着層が表面に形成された封止基板とを、それぞれ当該素子基板の有機EL素子が形成された面と当該封止基板の接着層が形成された面において、貼合することによって形成される多層構造を有している。

30

【 0 0 3 9 】

ここで、有機EL素子は少なくとも、素子基板上に形成された第1電極、当該第1電極上に形成されかつ発光層を含む有機機能層及び当該有機機能層上に形成された第2電極を有しており、薄膜状である。この有機EL素子の両電極間に電圧が印加されることによって発光層が発光する。

【 0 0 4 0 】

本実施形態の有機ELパネルにおいては、有機ELパネル内の有機EL素子を低湿度環境に保ち、外部環境から遮断・保護するために、有機EL素子は、素子基板と封止基板との接着層とによって挟まれて密閉・封止されている。

40

【 0 0 4 1 】

本実施形態の素子基板及び封止基板は、いずれも可撓性で長尺のシートである。そして、素子基板上には、通常は有機EL素子が間隔をおいて間欠的に存在する。当該素子基板及び当該封止基板は、接着層を介して連続的に貼合されて、多層構造を有する長尺の多層基板となる。そのため、製造された長尺の多層基板を有機EL素子の前後で切断することによって、多数の有機ELパネルを得ることができる。

【 0 0 4 2 】

(素子基板)

ここで、本実施形態の素子基板について説明する。

50

素子基板は、有機ＥＬ素子を形成するときのベースとなる基板である。素子基板は、可撓性であり、機械的強度、素子基板上に有機ＥＬ素子を製造する際の耐熱性、水蒸気や酸素に対するガスバリア性等を有していることが好ましい。また、素子基板は、発光した光を透過させるため、透明樹脂により構成されることが好ましい。

【００４３】

素子基板を構成する材料としては、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、セロハン（登録商標）、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート（ＴＡＣ）、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、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類又はそれらの誘導体、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、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、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリル酸エステル、ポリアリレート、アートン（登録商標、ＪＳＲ社製）あるいはアペル（登録商標、三井化学社製）等のシクロオレフィン系樹脂、等が挙げられる。また、発光した光を封止基板より透過する場合は、透明樹脂以外の材料も選択可能であり、例えば、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、金、ニッケル、チタン、ステンレス、スズ等の金属が挙げられる。これらは１種類を単独で用いてもよく、２種類以上を混合したり、多層化したりして用いてもよい。

【００４４】

素子基板の厚さは、特に制限されないものの、成形加工性、取扱性等を考慮すると、 $50\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ が好ましい。なお、素子基板の厚さは、マイクロメータを使用して測定可能である。

【００４５】

有機ＥＬ素子は、素子基板の表面に形成されている。有機ＥＬ素子は、素子基板の少なくとも片側の表面に形成されてあればよい。そして、素子基板の有機ＥＬ素子が形成された面と封止基板の接着層が形成された面において貼合することによって、有機ＥＬ素子を封止・密閉することができる。素子基板上に形成される有機ＥＬ素子の構成の詳細については、後述する。

【００４６】

（封止基板）

次に、本実施形態の封止基板について説明する。

封止基板は、外部環境から有機ＥＬ素子等を遮断・保護するためのものである。封止基板は、可撓性であり、機械的強度、水蒸気や酸素に対するガスバリア性等を有していることが好ましい。

【００４７】

封止基板を構成する材料としては、例えば、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエーテルスルホン等の熱可塑性樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、レゾルシノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂等の硬化性樹脂、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、金、ニッケル、チタン、ステンレス、スズ等の金属が挙げられる。

【００４８】

これらの材料は、１種類を単独で用いてもよく、必要に応じて、複数種類の材料を混合したり、貼り合せ、押出しラミネート、共押出し等によって組み合わせた多層シートとして使用することも可能である。さらに、所望の物性を得るために、使用するシートの厚み、密度、分子量等を種々組み合わせて作製することも可能である。

【0049】

封止基板の厚さは、特に制限されないものの、成形加工性、取扱性等やガスバリア層の耐ストレスクラッキング性等を考慮すると、 $10\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下が好ましい。なお、ここでの封止基板の厚さは、マイクロメータを使用して測定可能である。

【0050】

封止基板として上記の熱可塑性樹脂や硬化性樹脂を用いる場合は、封止基板上に蒸着法やコーティング法でガスバリア層を形成することが好ましい。ガスバリア層としては、例えば、金属蒸着膜、無機蒸着膜、金属箔が挙げられる。金属蒸着膜、無機蒸着膜としては、薄膜ハンドブック p 879 ~ p 901 (日本学術振興会)、真空技術ハンドブック p 502 ~ p 509、p 612、p 810 (日刊工業新聞社)、真空ハンドブック増訂版 p 132 ~ p 134 (ULVAC 日本真空技術 K. K) に記載されている如き蒸着膜が挙げられる。例えば、In、Sn、Pb、Au、Cu、Ag、Al、Ti、Ni、W等の金属、MgO、SiO、SiO₂、Al₂O₃、GeO、NiO、CaO、BaO、Fe₂O₃、Y₂O₃、TiO₂、Cr₂O₃、Si_xO_y (x = 1, y = 1.5 ~ 2.0)、Ta₂O₃、ZrN、SiC、TiC、PSG、Si₃N₄、SiN、単結晶Si、アモルファスSi等が挙げられる。又、金属箔の材料としては、例えば、アルミニウム、銅、ニッケルなどの金属材料や、ステンレス、アルミニウム合金などの合金材料等が挙げられるが、加工性やコストの面でアルミニウムが好ましい。これらは1種類を単独で用いてもよく、2種類以上を任意の組み合わせと比率で用いてもよい。

【0051】

金属蒸着膜、無機蒸着膜の膜厚は、蒸着膜の形成のし易さの観点から、通常5nm以上、好ましくは10nm以上、また、通常1000nm以下、好ましくは300nm以下である。金属箔の膜厚は、製造時の取り扱い性及びパネルの薄板化の観点から、1~100 μm 、好ましくは10 μm ~50 μm である。又、製造時の取り扱いを容易にするために、ポリエチレンテレフタレート、ナイロンなどの樹脂フィルムを予めラミネートしておいてもよい。更に、ガスバリア層の上に熱可塑性樹脂からなる保護層を設けてもよい。

【0052】

本実施形態の封止基板の水蒸気透過度は、有機ELパネルとして製品化する際に必要となるガスバリア性等を考慮し、 $0.01\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 以下であることが好ましく、且つ酸素透過度は、 $0.1\text{ml}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{MPa}$ 以下であることが好ましい。水分透過度はJIS K 7129 B法(1992年)に準拠した方法で主としてMOC ON法により測定した値であり、酸素透過度はJIS K 7126 B法(1987年)に準拠した方法で主としてMOC ON法により測定した値である。

【0053】

(接着層)

本実施形態において、接着層は、素子基板と封止基板とを接着して固定し、有機EL素子を外部環境から隔離して密閉し保護するシート状の層である。

接着層は、封止基板の表面に形成されている。接着層は、封止基板の少なくとも片側の表面にシート状に形成されてあればよい。そして、封止基板の接着層が形成された面と素子基板の有機EL素子が形成された面において貼合することによって、有機EL素子を封止・密閉することができる。

【0054】

本実施形態において、接着層を構成する樹脂は、熱硬化性樹脂である。耐湿性、耐水性に優れ、揮発成分が少なく、硬化時の収縮が少ない樹脂を用いることが好ましい。

【0055】

熱硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、シリコン樹脂系、ユリア樹脂系、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、不飽和ポリエステル樹脂系、ポリウレタン樹脂系等の熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0056】

硬化性樹脂による接着層の形成方法としては、硬化性樹脂の種類や粘度に応じて、グラ

10

20

30

40

50

ピアコート、ロールコート、バーコート、ダイコート、ナイフコート、ホットメルトコート、ディッピング、スピンコート、スプレーコートなどのコーティング法、スクリーン印刷などの印刷法を用いることができる。接着層の形成時の硬化性樹脂は、低粘度の液体状であってもよいし、高粘度のペースト状であってもよい。

【0057】

接着層の厚みは、封止性能及びパネルの薄板化の観点から、 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。また、接着層内部の含有水分を除去するために、接着層中には、酸化バリウムや酸化カルシウムなどの乾燥剤を混入してもよい。

【0058】

接着層を構成する硬化性樹脂には必要に応じてフィラーを添加することが好ましい。フィラーの添加量としては、接着力を考慮し、 $5 \sim 70$ 体積%が好ましい。又、添加するフィラーの大きさは、接着力、貼合後の接着層の厚み等を考慮し、 $1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ が好ましい。添加するフィラーの種類としては特に限定はなく、例えばソーダガラス、無アルカリガラス或いはシリカ、二酸化チタン、酸化アンチモン、チタニア、アルミナ、ジルコニアや酸化タングステン等の金属酸化物等が挙げられる。

【0059】

(有機ELパネルの製造方法)

本実施形態の有機ELパネルの製造方法は、第1電極と発光層を含む有機機能層と第2電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板とを、当該素子基板の有機エレクトロルミネッセンス素子が形成された面と当該封止基板の接着層が形成された面において貼合して、封止構造を形成する有機ELパネルの製造方法であり、前記封止基板が巻かれたロールから前記封止基板を繰り出す繰り出し工程と、前記素子基板と前記封止基板とを貼合して多層基板を形成する貼合工程とを有し、前記繰り出し工程において、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することを特徴としている。

【0060】

(有機ELパネルの製造装置)

本実施形態の有機ELパネルの製造装置は、第1電極と発光層を含む有機機能層と第2電極とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子が表面に形成された長尺の素子基板のロールから素子基板を繰り出すための第1繰り出し部と、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が表面に形成された長尺の封止基板のロールから封止基板を繰り出すための第2繰り出し部と、前記素子基板と前記封止基板とを貼合する貼合部とを備え、前記第2繰り出し部が、繰り出される前記封止基板を室温以下に冷却することができる冷却機構を備えていることを特徴としている。

【0061】

以下、本実施形態の有機ELパネルの製造工程及び製造装置について説明する。製造工程に沿って、請求項に記載した工程だけでなく、その前後の工程・設備も含めて、図面を参照しつつ説明する。

【0062】

[第1実施形態]

図1は、本発明の有機ELパネルの製造工程の第1実施形態を示す断面模式図である。本発明の有機ELパネルの製造装置の第1実施形態の断面図として表わされている。

【0063】

(繰り出し工程)

繰り出し工程は、長尺の封止基板が巻かれたロールから封止基板を繰り出す工程である。同様に、長尺の素子基板が巻かれたロールから素子基板を繰り出す工程を含んでいてもよい。繰り出し工程において、繰り出される封止基板を室温以下に冷却することができるように構成されている。

【0064】

図 1 の有機 E L パネルの製造装置 1 A には、有機 E L 素子が片面に形成された長尺の素子基板が巻かれたロール 4 とロール 4 から繰り出される素子基板 2 をガイドするためのガイドロール 5 とを備える素子基板の第 1 繰り出し部 6 が設置されている。素子基板 2 は、ロール 4 からガイドロール 5 を経て繰り出される。このとき、有機 E L 素子は素子基板 2 の下側の表面に形成されている。

【 0 0 6 5 】

図 1 の有機 E L パネルの製造装置 1 A には、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が片面に形成された長尺の封止基板が巻かれたロール 7 とロール 7 から繰り出される素子基板 3 をガイドするためのガイドロール 1 1 とを備える封止基板 3 の第 2 繰り出し部 1 2 が設置されている。封止基板 3 は、ロール 7 からガイドロール 1 1 を経て繰り出される。このとき、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層は封止基板 3 の上側の表面に形成されている。

10

【 0 0 6 6 】

第 1 実施形態においては、繰り出し工程において、封止基板 3 が巻かれたロール 7 の軸 9 を冷却することによって、繰り出される封止基板 3 を冷却することができる。

【 0 0 6 7 】

有機 E L パネルの製造装置 1 A において、第 2 繰り出し部 1 2 は、繰り出される封止基板 3 を室温以下に冷却することができる冷却機構として、封止基板 3 が巻かれたロール 7 の軸 9 を冷却することができる外部冷却装置 8 を備えている。封止基板 3 が巻かれたロール 7 の軸 9 を冷却することによって、繰り出される封止基板 3 を室温以下に冷却することができる。外部冷却装置 8 の冷却方式としては、特に制限があるわけではなく、公知の各種方式の冷却装置を用いることができる。

20

【 0 0 6 8 】

封止基板を冷却する温度は、室温以下にすることが必要である。好ましくは 1 0 以下、さらに好ましくは 0 以下である。封止基板を室温以下に冷却しておくことによって、熱硬化型接着剤を使用した封止基板を製造装置内に長期間置いておいても、熱硬化型接着剤が一部硬化反応等を起こす可能性が抑えられ、封止基板の可使用時間を延長させることが可能となる。その結果、長尺基材を用いた有機 E L パネルの長期間にわたる連続生産が可能となり、生産性を向上させることができる。

【 0 0 6 9 】

30

また、封止基板の長尺ロールの内層と外層間の品質が一定することによって、生産開始時と生産終了時において封止基板の品質ばらつきが少なくなり、有機 E L パネルを安定的に製造することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

また、封止基板を室温以下に冷却して管理することができれば、接着層を構成する熱硬化性樹脂として、硬化温度が比較的低い樹脂を使用することが可能となり、その結果、後述する硬化工程において、硬化温度を低く設定することができ、硬化工程時の加熱が有機 E L 素子に与える熱的ダメージを低減することが可能となる。

さらに、後述する貼合工程における熱の影響を相対的に小さくすることができる。

【 0 0 7 1 】

40

封止基板を冷却する温度は、一般に低温である方が好ましいが、あまりに低温であると、加熱時にヒータ加熱温度が相当高温となったり、加熱時間が長時間必要となったりして、品質安定性や生産性に弊害となるようであってはならない。

【 0 0 7 2 】

繰り出される封止基板を冷却するときの温度は、より正確には、接着層を構成する熱硬化性樹脂の硬化反応温度や連続製造時間等によって変動する。このような要因を勘案しつつ適切な温度に冷却することが好ましい。例えば、1 週間連続して製造することを想定した場合、ひとつの目安となる考え方としては、当該温度に 1 週間保持したときに、熱硬化性樹脂の硬化率が 1 0 % 以下となるような温度とする、というものがある。

【 0 0 7 3 】

50

この場合、硬化率は、熱硬化性樹脂中に存在している架橋性モノマー等に由来する特徴的なIRピークの強度を測定することによって、硬化反応の進行の度合いとして測定することができる。硬化反応前の初期状態のモノマー由来の特徴的なIRピーク強度を0%とし、硬化反応が進行してモノマーがほぼ完全に消費されてモノマー由来の特徴的なIRピーク強度が0になった状態を100%として、相対的な硬化度を評価することができる。モノマー由来のピーク強度は、通常のFT-IR（フーリエ変換赤外線分光光度計）を用いて、リアルタイムFT-IRの測定によって、非破壊にて測定することができる。例えば、サーモフィシャー社製FT-IR（品番：Nicolet FT-IR）を用い、スペクトル分解能 2 cm^{-1} 、15秒（積算8回）間隔で測定を行う。検出器にはDTGSを用い、リアルタイムデータの測定および時分割データセットの解析には、サーモフィッシャー社性リアルタイム解析ソフトウェア（品番：OMNIC Series）を用いることができる。

10

【0074】

図1において、第1繰り出し部6は、チャンバ20内に設置されている。また、第2繰り出し部12は、チャンバ21内に設置されている。さらに後述する貼合工程以降の工程は、チャンバ22内に設置されている。

【0075】

第1実施形態においては、繰り出し工程及び貼合工程を大気圧下で行うことが好ましい。即ち、チャンバ20、チャンバ21及びチャンバ22を大気圧にすることが好ましい。各工程、各チャンバを大気圧とすることによって、各工程間の長尺の基板の移動がスムーズとなり、特殊な密閉構造を有した設備が不要となる。

20

【0076】

特に、第2繰り出し部12が設置されたチャンバ21内を大気圧とすることによって、大気を通じた冷却が可能となるため、外部冷却装置8によってロール7の軸9を冷却することによる封止基板3全体の冷却作用がより効果的となる。

【0077】

また、第2繰り出し部12が設置されたチャンバ21内を室温以下の低温に管理することが、封止基板3全体を効果的に冷却し、安定した品質を図る上で好ましい。

【0078】

さらに、第2繰り出し部12が設置されたチャンバ21内を窒素ガス等の不活性ガス雰囲気で満たすことによって、接着層を構成する熱硬化性樹脂が酸素によって経時的に変質することを抑制することが可能となり、好ましい。

30

【0079】

また、第1繰り出し部6、第2繰り出し部12及び後述する貼合工程以降の工程をそれぞれ異なるチャンバ内に設置することによって、工程相互間で熱的な影響が及ぼし合うのを抑制することができる。

【0080】

封止基板3をより効率的に冷却することは、通常は伝熱作用によって行われるため、封止基板3が巻かれたロールの軸9は、金属製であることが好ましい。

【0081】

40

また、封止基板3が巻かれたロール7の軸9を冷却することによって、繰り出される封止基板3を冷却することは、通常は伝熱作用によって行われるため、封止基板3が金属箔を有することは、伝熱による冷却の効率化を図る上で好ましい。例えば、封止基板3自体、あるいは封止基板3のガスバリア層をアルミニウム箔とすることが可能である。

【0082】

（貼合工程）

貼合工程は、素子基板と封止基板とを、該素子基板の有機EL素子が形成された面と該封止基板の接着層が形成された面において貼合して、多層基板を形成する工程である。貼合する方式は、貼合ロールによる圧着方式であるが、貼合する手段は、特に限定されるわけではない。ロールラミネート、平板貼り合せ、ダイヤフラム貼り合せ、等種々の手段を

50

用いることができる。本実施形態においては、代表的な貼合手段として、貼合ロールを用いている。

【0083】

貼合工程において、封止基板を貼合と同時に、又は貼合の直前に加熱することによって、接着層を構成する熱硬化性樹脂を流動化させることが、素子基板と封止基板とを密着させ、有機EL素子を内部に封止するために好ましい。ここで、接着層の流動化の目安としては、接着層を構成する樹脂の粘度を $10\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以上 $5000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 未満とすることである。

【0084】

図1において、貼合部16は、素子基板2と封止基板3とを貼合する貼合ロール14と、必要に応じて貼合する直前に封止基板3を加熱するためのヒータ13とを備えている。ロール4から繰り出された素子基板2と接着層が表面に形成された封止基板3は、貼合ロール14によって圧着されて貼合される。

10

【0085】

貼合ロール14による貼合によって、素子基板2と封止基板3とは接着層を介して隙間なく密着し、有機EL素子を内部に封止することが可能となる。優れた封止性能を得るために、封止基板3の表面に形成された接着層が流動化された状態で、貼合ロール14によって貼合されることが好ましい。

【0086】

貼合ロール14は、ロール表面を加熱する機能を有したものであっても、有していないものであってもよい。貼合する直前に封止基板3を加熱するためのヒータ13を使用せずに、貼合ロール14自体を加熱して、封止基板3を貼合と同時に加熱してもよい。接着層を構成する熱硬化性樹脂が、貼合前において流動化状態にあれば、貼合ロールあるいは貼合ロールの前に設置されたヒータ13によって加熱することは不要である。

20

【0087】

図1において、貼合ロール14は、上下対のロールから構成される、いわゆるニップロールである。素子基板2と封止基板3とが貼合され、接着層によって有機EL素子が密閉・封止された多層基板15が形成される。貼合ロールの数は1対の2本であってもよいし、必要に応じてさらに2対の4本等と増やしても構わない。またニップ圧やロールの回転速度は、素子基板2と封止基板3とを貼合でき、有機EL素子を損傷しないような条件に適宜設定する。

30

【0088】

(硬化工程)

硬化工程は、多層基板中の接着層を硬化させる工程である。この硬化工程においては、多層基板を搬送させつつ、ヒータ等を用いて多層基板を加熱することによって、熱硬化性樹脂から構成される接着層を硬化させる。多層基板の接着層を硬化させることによって、有機EL素子は、素子基板と封止基板上の接着層とによって挟まれて密閉・封止されることとなる。

【0089】

図1において、硬化部18は、多層基板15中の熱硬化性樹脂から構成される接着層を硬化させるための加熱装置17を備えている。加熱装置17は通常はヒータである。ヒータは、公知の種々の方式の装置から適切なものを選択して用いることができる。

40

【0090】

(巻き取り工程、切断工程)

上述の硬化工程を経た多層基板15は、その後、長尺の有機ELパネルとしてロール19に巻き取られたり、所定の寸法に切断されて、多数の有機ELパネルとすることができる。

【0091】

[第2実施形態]

図2は、本発明の有機ELパネルの製造工程の第2実施形態を示す断面模式図である。

50

本発明の有機ＥＬパネルの製造装置の第２実施形態の断面図として表わされている。以下に、第１実施形態と異なる部分について、主に説明する。

【００９２】

（繰り出し工程）

図２の有機ＥＬパネルの製造装置１Ｂには、有機ＥＬ素子が片面に形成された長尺の素子基板が巻かれたロール４とロール４から繰り出される素子基板２をガイドするためのガイドロール５とを備える素子基板の第１繰り出し部６が設置されている。素子基板２は、ロール４からガイドロール５を経て繰り出される。このとき、有機ＥＬ素子は素子基板２の下側の表面に形成されている。

【００９３】

図２の有機ＥＬパネルの製造装置１Ｂには、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層が片面に形成された長尺の封止基板が巻かれたロール７とロール７から繰り出される素子基板３をガイドするためのガイドロール１１とを備える封止基板３の第２繰り出し部１２が設置されている。封止基板３は、ロール７からガイドロール１１を経て繰り出される。このとき、熱硬化性樹脂から構成されるシート状の接着層は封止基板３の上側の表面に形成されている。

【００９４】

第２実施形態においては、繰り出し工程において、封止基板が巻かれたロールの外表面を冷却タッチロールに接触させることによって、繰り出される封止基板を冷却することができる。

【００９５】

図２において、第２繰り出し部１２は、繰り出される封止基板３を室温以下に冷却することができる冷却機構として、封止基板が巻かれたロール７の外表面に接触する冷却タッチロール１０と冷却タッチロール１０を冷却する外部冷却装置８を備えている。封止基板３を冷却タッチロール１０に接触させることによって、繰り出される封止基板３を室温以下に冷却することができる。

【００９６】

また、第１実施形態において説明した、封止基板が巻かれたロールの軸を冷却することによって、繰り出される封止基板を冷却する方法を併用することもできる。即ち、封止基板３が巻かれたロール７の軸を冷却することができる外部冷却装置８を備えていてもよい。両者の冷却方法を併用することによって、より精度よく、封止基板を冷却する温度を管理することができる。

【００９７】

封止基板を室温以下に冷却しておくことによる効果については、第１実施形態の場合と同様である。また、封止基板を冷却する温度についても、第１実施形態の場合と同様である。

【００９８】

図２において、第１繰り出し部６と第２繰り出し部１２と貼合部１６は、チャンバ２３内に設置されている。硬化部１８と巻き取りロール１９は、チャンバ２４内に設置されている。

【００９９】

第２実施形態においては、繰り出し工程及び貼合工程を大気圧以下の減圧環境下で行うことが好ましい。即ち、チャンバ２３を大気圧以下の減圧環境下にすることが好ましい。繰り出し工程及び貼合工程を大気圧以下の減圧環境下とすることによって、貼合工程で使用するヒータ等の熱が対流等により繰り出し工程に影響することを抑制することができる。また、貼合時のエアの抱き込みによる接着層の密着性の低下を抑制することができる。さらに、接着層を構成する熱硬化性樹脂が酸素等によって経時的に変質することを抑制することが可能となる。

【０１００】

特に、第２繰り出し部１２が設置されたチャンバ２３内が大気圧以下の減圧環境下とす

10

20

30

40

50

ることによって、大気を通じた冷却が困難となるため、封止基板が巻かれたロールの外表面を冷却タッチロールに接触させることによる封止基板の冷却方法がより効果的となる。

【0101】

大気圧以下の減圧環境としては、 $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3}$ Pa とすることが好ましく、 $1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-2}$ Pa とすることがより好ましい。

【0102】

第2実施形態における、貼合工程、硬化工程、その後の巻き取り工程や切断工程については、第1実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0103】

以上、説明してきたように、本発明の有機ELパネルの製造方法及び製造装置によると、ロールツーロール方式によって長尺基材を用いた連続生産が可能であり、熱硬化型接着剤を使用した封止基板の可使時間を延長させることができる。その結果、長尺基材を用いた有機ELパネルの連続生産が可能となり、生産性を向上させ、生産開始時と生産終了時における品質ばらつきの少ない有機ELパネルの安定的に製造することができる。

10

【0104】

[有機EL素子の構造]

以下に、本実施形態の有機EL素子の構成について、より詳細に説明する（不図示）。

【0105】

有機EL素子の有機機能層としては、発光層という発光に直接関与する基本的な有機機能層のほかに、例えば、キャリア（正孔及び電子）の注入層、阻止層及び輸送層等の各種機能を有する有機機能層を備えていてもよい。そして、有機EL素子は、通常は、素子基板、電極や発光層に加えて、これらの各種有機機能層等を積層して構成される。

20

【0106】

有機EL素子において、有機機能層の好ましい積層例は以下の通りである。なお、以下の（１）～（６）において、通常は、先に記載された層が第１電極（陽極）側に設けられ、以下、記載の順番で第２電極（陰極）側に積層される。

（１）発光層／電子輸送層

（２）正孔輸送層／発光層／電子輸送層

（３）正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層

30

（４）正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層／電子注入層（陰極バッファ層）

（５）正孔注入層（陽極バッファ層）／正孔輸送層／発光層／正孔阻止層／電子輸送層／電子注入層

（６）正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層

【0107】

以下、有機EL素子を構成する各部を説明する。ただし、有機EL素子の構成は、以下の内容に何ら限定されるものではない。

【0108】

素子基板は、上記したように、樹脂等の可撓性のある基材で構成されることが好ましい。なお、素子基板として樹脂を用いる場合、樹脂シートの表面には、次に記載するガスバリア層が形成されることが好ましい。

40

【0109】

（ガスバリア層）

素子基板と有機機能層との間には、防湿の観点から、１層又は２層以上のガスバリア層が形成されることが好ましい。

【0110】

ガスバリア層を形成する材料としては、特に制限はされないものの、例えば、無機物、有機物の被膜又はその両者のハイブリッド被膜が挙げられる。水分や酸素等素子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が好ましく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素等の金属酸化物、窒化珪素等の金属窒化物等を用いることができる。さらに、ガスバ

50

リア層の強度をより向上させるために、無機層と有機層とからなる層の積層構造とすることが好ましい。無機層と有機層との積層順は特に制限されないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。

【0111】

(第1電極)

第1電極(陽極)は、有機機能層(具体的には発光層)に正孔を供給(注入)する電極膜である。第1電極の材料の種類や物性は特に制限されず、任意に設定できる。例えば、第1電極は、仕事関数の大きい(4 eV以上)材料、例えば、金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物等の電極材料で形成可能である。また、第1電極は、酸化インジウム錫(ITO)や酸化インジウム亜鉛等の光透過性を有する材料(透明電極)により構成されていてもよい。

10

【0112】

第1電極(陽極)としてのシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下が好ましい。更に膜厚は材料にもよるが、通常10~1000 nm、好ましくは10~200 nmの範囲で選ばれる。

【0113】

(有機機能層)

有機機能層を構成する各種有機機能層について以下に説明するが、これらの有機機能層の各有機機能層の具体的な材料等は公知の材料等を適用することが可能であるため、その説明を省略する。また、有機機能層を形成する方法についても、蒸着法、塗布法等、公知の方法を適用することが可能であるため、その説明を省略する。

20

【0114】

《発光層》

発光層は、第1電極から直接、又は第1電極から正孔輸送層等を介して注入される正孔と、第2電極(陰極)から直接、又は第2電極から電子輸送層等を介して注入される電子とが再結合することにより、発光する層である。なお、発光する部分は、発光層の内部であってもよいし、発光層とそれに隣接する層との間の界面であってもよい。

【0115】

発光層は、ホスト化合物(ホスト材料)と、発光材料(発光ドーバント化合物)とを含む有機発光性材料で形成することが好ましい。発光層をこのように構成すると、発光材料の発光波長や含有させる発光材料の種類等を適宜調整することにより、任意の発光色を得ることができる。また、発光層をこのように構成することにより、発光層中の発光材料において発光させることができる。

30

【0116】

発光層の膜厚の総和は、所望の発光特性等に応じて適宜設定することができる。例えば、発光層の均質性、発光時における不必要な高電圧の印加の防止、及び駆動電流に対する発光色の安定性向上等の観点から、発光層の膜厚の総和は、1 nm以上200 nm以下とすることが好ましい。特に、低駆動電圧の観点からは、発光層の膜厚の総和は、30 nm以下とすることが好ましい。

【0117】

発光層に含まれるホスト化合物としては、室温(25)における燐光発光の燐光量子収率として、0.1以下である化合物が好ましく、0.01以下の化合物がより好ましい。また、発光層中のホスト化合物の体積比は、発光層に含まれる各種化合物うち、50%以上とすることが好ましい。

40

【0118】

発光層に含まれる発光材料としては、例えば、燐光発光材料(燐光性化合物、燐光発光性化合物)、蛍光発光材料等を用いることができる。なお、一つの発光層には、一種類の発光材料を含有させてもよいし、発光極大波長が互いに異なる複数種の発光材料を含有させてもよい。複数種の発光材料を用いることにより、発光波長の異なる複数の光を混合させて発光させることができ、これにより、任意の発光色の光を得ることができる。具体的には例えば、青色発光材料、緑色発光材料及び赤色発光材料(3種類の発光材料)を発光

50

層に含有させることにより、白色光を得ることができる。

【0119】

《注入層（正孔注入層、電子注入層）》

注入層は、駆動電圧の低下や発光輝度の向上を図るための層である。注入層は、通常は、電極及び発光層の間に設けられる。注入層は、通常は2つに大別される。即ち、注入層は、正孔（キャリア）を注入する正孔注入層、及び電子（キャリア）を注入する電子注入層に大別される。正孔注入層（陽極バッファ層）は、第1電極と、発光層又は正孔輸送層との間に設けられる。また、電子注入層（陰極バッファ層）は、第2電極と、発光層又は電子輸送層との間に設けられる。

【0120】

《阻止層（正孔阻止層、電子阻止層）》

阻止層は、キャリア（正孔、電子）の輸送を阻止するための層である。阻止層は、通常は2つに大別される。即ち、阻止層は、正孔（キャリア）の輸送を阻止する正孔阻止層と、電子（キャリア）の輸送を阻止する電子阻止層とに大別される。

【0121】

正孔阻止層は、広い意味で、後記する電子輸送層の機能（電子輸送機能）を有する層である。正孔阻止層は、電子輸送機能を有しつつ、正孔の輸送能力が小さい材料で形成される。このような正孔阻止層が設けられることにより、発光層に対する正孔及び電子間の注入バランスを好適なものにすることができる。また、これにより、電子と正孔との再結合確率を向上させることができる。

【0122】

なお、正孔阻止層としては、必要に応じて、後記する電子輸送層の構成が同様に適用可能である。さらに、正孔阻止層が設けられる場合、正孔阻止層は、発光層に隣接して設けられることが好ましい。

【0123】

一方、電子阻止層は、広い意味で、後記する正孔輸送層の機能（正孔輸送機能）を有する層である。電子阻止層は、正孔輸送機能を有しつつ、電子の輸送能力が小さい材料で形成される。このような電子阻止層が設けられることにより、発光層に対する正孔及び電子間の注入バランスを好適なものにすることができる。また、これにより、電子と正孔との再結合確率を向上させることができる。なお、電子阻止層としては、必要に応じて、後記する正孔輸送層の構成が同様に適用可能である。

【0124】

阻止層の膜厚は特に制限されないが、好ましくは3 nm以上、より好ましくは5 nm以上であり、また好ましくは100 nm以下、より好ましくは30 nm以下である。

【0125】

《輸送層（正孔輸送層、電子輸送層）》

輸送層は、キャリア（正孔及び電子）を輸送する層である。輸送層は、通常は2つに大別される。即ち、輸送層は、正孔（キャリア）を輸送する正孔輸送層と、電子（キャリア）を輸送する電子輸送層とに大別される。

【0126】

正孔輸送層は、第1電極から供給された正孔を発光層に輸送（注入）する層である。正孔輸送層は、第1電極又は正孔注入層と発光層との間に設けられる。また、正孔輸送層は、第2電極側からの電子の流入を阻止する障壁としても作用する。それゆえ、正孔輸送層という用語は、広い意味で、正孔注入層及び／又は電子阻止層を含む意味で用いられることもある。なお、正孔輸送層は、一層だけ設けてもよいし、複数層設けてもよい。

【0127】

電子輸送層は、第2電極から供給された電子を発光層に輸送（注入）する層である。電子輸送層は、第2電極又は電子注入層と発光層との間に設けられる。また、電子輸送層は、第1電極側からの正孔の流入を阻止する障壁としても作用する。それゆえ、電子輸送層という用語は、広い意味で、電子注入層及び／又は正孔阻止層を含む意味で用いられるこ

10

20

30

40

50

ともある。なお、電子輸送層は、一層だけ設けてもよいし、複数層設けてもよい。

【0128】

電子輸送層（電子輸送層を一層構造とする場合には当該電子輸送層、電子輸送層を複数設ける場合には最も発光層側に位置する電子輸送層）に用いられる電子輸送材料（正孔阻止材料を兼ねることがある）は、特に制限されない。ただし、電子輸送層に用いられる電子材料は、通常は、第2電極より注入された電子を発光層に伝達（輸送）する機能を有する材料を適用可能である。

【0129】

（第2電極）

第2電極（陰極）は、発光層に電子を供給（注入）する電極膜である。第2電極を構成する材料は特に制限されないが、通常は、仕事関数の小さい（4 eV以下）材料、例えば、金属（電子注入性金属）、合金、電気伝導性化合物、及びこれらの混合物等の電極材料で形成される。

10

【0130】

有機EL素子において、第2電極側から光を取り出す場合、第2電極は、第1電極と同様に、光透過性を有する電極材料で形成可能である。この場合、例えば1 nm以上20 nm以下の膜厚になるように陰極形成用電極材料からなる金属膜を形成した後、この金属膜上に、第1電極で説明した導電性透明材料からなる膜を形成することにより、透明又は半透明の第2電極を形成することができる。

【符号の説明】

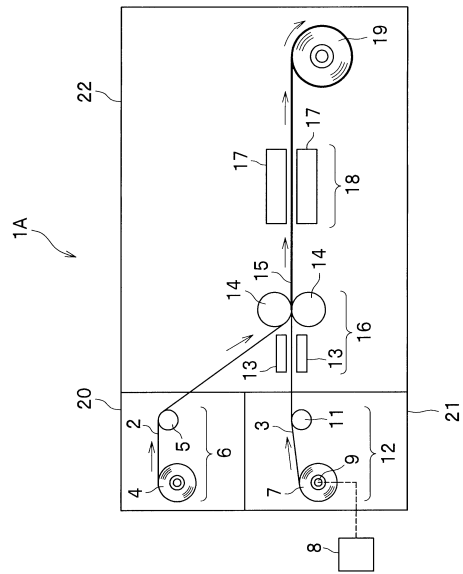
20

【0131】

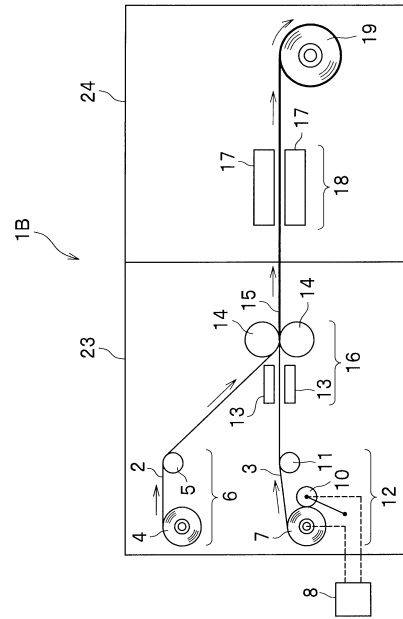
- 1 A、1 B 有機ELパネルの製造装置
- 2 素子基板
- 3 封止基板
- 4、7、19 ロール
- 5、11 ガイドロール
- 8 外部冷却装置
- 9 ロールの軸
- 10 冷却タッチロール
- 13 ヒータ
- 14 貼合ロール
- 15 多層基板
- 17 加熱装置
- 20、21、22、23、24 チャンバ

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 浩

東京都八王子市石川町2970番地コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社内

審査官 中村 博之

(56)参考文献 特開平10-208878(JP,A)

国際公開第2011/132631(WO,A1)

国際公開第2011/114882(WO,A1)

特開2010-182530(JP,A)

特開2010-198957(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10

H01L 51/50

H05B 33/02

H05B 33/04

专利名称(译)	用于制造有机电致发光面板的方法和设备		
公开(公告)号	JP6015422B2	公开(公告)日	2016-10-26
申请号	JP2012279110	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	村山真昭 大谷浩		
发明人	村山 真昭 大谷 浩		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/02 H05B33/04		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC45 3K107/DD17 3K107/EE44 3K107/EE45 3K107/EE55 3K107/GG28 3K107/GG37		
代理人(译)	伊藤直树		
审查员(译)	中村浩之		
其他公开文献	JP2014123492A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开的是使用热固性粘合剂，以使连续生产采用的细长基板的有机EL面板的延长密封基板的适用期，提高生产效率，并在生产开始在生产的末尾少有机EL面板的质量变化稳定地生产。和A元件基板其表面上形成细长的有机电致发光元件，和热固性树脂的片状粘合层和密封基板长表面形成层压一种制造有机电致发光面板形成的密封结构的，接合方法，用于馈送从密封辊基板的密封基板的供给工序中卷绕，密封基板和元件基板和并形成多层基板，其中，在所述供给工序中，制造有机电致发光面板的方法，其特征在于，所述密封基板是低于被送出和制造装置为此室温冷却到接合工序。点域1

