

(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2014-132533

(P2014-132533A)

(43) 公開日 平成26年7月17日(2014.7.17)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-439 (P2013-439)
 (22) 出願日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100134544
 弁理士 森 隆一郎
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100126893
 弁理士 山崎 哲男
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

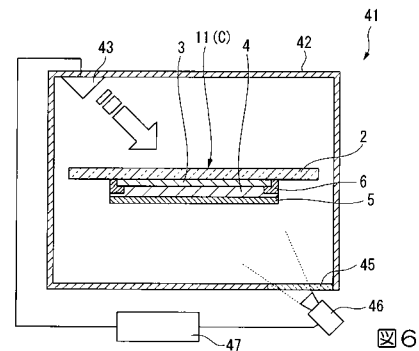
(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造装置および製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造品質の向上を図ることができる有機ELパネルの製造装置および製造方法の提供。

【解決手段】 素子基板を、素子基板本体2に陽極層3を形成してなる陽極層形成状態から、陽極層3に有機層4を形成してなる有機層形成状態とし、さらに、有機層4に陰極層5を形成してなる陰極層形成状態とする第1のラインと、封止基板本体に充填材を搭載して封止基板とする第2のラインと、陰極層形成状態にある素子基板11(C)と封止基板とを貼り合わせる第3のラインとを備え、第1のラインには、陰極層形成状態にある素子基板11(C)にマイクロ波を照射して加熱を行う第1の乾燥手段41が設けられ、第2のラインには、封止基板にマイクロ波を照射して加熱を行う第2の乾燥手段が設けられている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

素子基板を、素子基板本体に陽極層を形成してなる陽極層形成状態から、前記陽極層に有機層を形成してなる有機層形成状態とし、さらに、前記有機層に陰極層を形成してなる陰極層形成状態とする第 1 のラインと、

封止基板本体に充填材を搭載して封止基板とする第 2 のラインと、

前記第 1 のラインで形成された前記陰極層形成状態にある素子基板と、前記第 2 のラインで形成された前記封止基板とを貼り合わせる第 3 のラインとを備える有機 EL パネルの製造装置であって、

前記第 1 のラインには、前記陽極層形成状態、前記有機層形成状態および前記陰極層形成状態のうち少なくともいずれか一の状態にある素子基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第 1 の乾燥手段が設けられ、

前記第 2 のラインには、前記封止基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第 2 の乾燥手段が設けられていることを特徴とする有機 EL パネルの製造装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の乾燥手段および前記第 2 の乾燥手段のうち少なくともいずれか一方が、

前記乾燥対象物の放射熱から該乾燥対象物の温度を検出する温度検出部と、

該温度検出部の検出結果に基づいてマイクロ波の強度を制御する制御部とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 EL パネルの製造装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 の乾燥手段が、前記陰極層形成状態にある素子基板を前記乾燥対象物としてマイクロ波を照射する場合に、前記素子基板本体の前記陰極層とは反対側からマイクロ波を照射することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の有機 EL パネルの製造装置。

【請求項 4】

素子基板本体に陽極層を形成してなる陽極層形成状態にある素子基板を、前記陽極層に有機層を形成して有機層形成状態とする有機層形成工程と、

前記有機層形成状態にある素子基板を、前記有機層に陰極層を形成して陰極層形成状態とする陰極層形成工程と、

封止基板本体に充填材を搭載して封止基板とする充填材搭載工程と、

30

前記陰極層形成工程後の前記陰極層形成状態にある素子基板と、前記充填材搭載工程後の前記封止基板とを貼り合わせる貼合工程とを有する有機 EL パネルの製造方法であって、

前記有機層形成工程の前、前記有機層形成工程の後および前記陰極層形成工程の後のうちの少なくともいずれか一のタイミングで、前記素子基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第 1 の乾燥工程を有し、

前記充填材搭載工程の後に、前記封止基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第 2 の乾燥工程を有することを特徴とする有機 EL パネルの製造方法。

40

【請求項 5】

前記第 1 の乾燥工程および前記第 2 の乾燥工程のうち少なくともいずれか一方において、前記乾燥対象物の放射熱から該乾燥対象物の温度を検出し、この検出結果に基づいてマイクロ波の強度を制御することを特徴とする請求項 4 に記載の有機 EL パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 の乾燥工程を前記陰極層形成工程の後に行う場合に、前記素子基板本体の前記陰極層とは反対側からマイクロ波を照射することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の有機 EL パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、有機ELパネルの製造装置および製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機EL素子（有機エレクトロルミネッセンス素子）は、水分の影響を受けやすく、製造時に内部に水分が残存していると、ダークスポットと呼ばれる非発光箇所が発生してしまう。このため、基板上に陽極層、発光媒体層、陰極層をこの順に形成し、封止材上に樹脂層を積層して、これらを貼り合わせるにより製造される有機EL素子において、封止材上に積層された樹脂層にマイクロ波、遠赤外線を同時に照射して乾燥させる技術がある（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4609135号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記技術を用いても水分の除去が十分ではない場合がある。例えば、基板や、短絡防止用に陽極層に塗布されるレジスト等に水分が含まれている可能性があり、これらに水分が含まれていると非発光箇所が発生し、製造品質が低下してしまう。

20

【0005】

したがって、本発明は、製造品質の向上を図ることができる有機ELパネルの製造装置および製造方法の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、素子基板を、素子基板本体に陽極層を形成してなる陽極層形成状態から、前記陽極層に有機層を形成してなる有機層形成状態とし、さらに、前記有機層に陰極層を形成してなる陰極層形成状態とする第1のラインと、封止基板本体に充填材を搭載して封止基板とする第2のラインと、前記第1のラインで形成された前記陰極層形成状態にある素子基板と、前記第2のラインで形成された前記封止基板とを貼り合わせる第3のラインとを備える有機ELパネルの製造装置であって、前記第1のラインには、前記陽極層形成状態、前記有機層形成状態および前記陰極層形成状態のうちの少なくともいずれか一の状態にある素子基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第1の乾燥手段が設けられ、前記第2のラインには、前記封止基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第2の乾燥手段が設けられていることを特徴とする。

30

【0007】

これにより、第1のラインにおいて、第1の乾燥手段が、陽極層形成状態、有機層形成状態および陰極層形成状態のうちの少なくともいずれか一の状態にある素子基板にマイクロ波を照射して加熱を行うことによりこれを乾燥させることになる。また、第2のラインにおいても、第2の乾燥手段が、封止基板にマイクロ波を照射して加熱を行うことによりこれを乾燥させることになる。したがって、素子基板および封止基板の両方について水分の残存量を減らしてから、これらを貼り合わせることができる。

40

【0008】

また、上記発明において、前記第1の乾燥手段および前記第2の乾燥手段のうちの少なくともいずれか一方が、前記乾燥対象物の放射熱から該乾燥対象物の温度を検出する温度検出部と、該温度検出部の検出結果に基づいてマイクロ波の強度を制御する制御部とを備えるのが好ましい。

【0009】

これにより、温度検出部が乾燥対象物の放射熱からその温度を検出し、この検出結果に

50

基づいて制御部がマイクロ波の強度を制御することになる。よって、乾燥対象物を適正に乾燥させることができる。

【0010】

また、上記発明において、前記第1の乾燥手段が、前記陰極層形成状態にある素子基板を前記乾燥対象物としてマイクロ波を照射する場合に、前記素子基板本体の前記陰極層とは反対側からマイクロ波を照射するのが好ましい。

【0011】

このように、素子基板本体の陰極層とは反対側からマイクロ波を照射するため、陰極層の影響を低減しつつ素子基板にマイクロ波を照射することができる。よって、乾燥対象物を効率良く乾燥させることができる。

10

【0012】

本発明は、素子基板本体に陽極層を形成してなる陽極層形成状態にある素子基板を、前記陽極層に有機層を形成して有機層形成状態とする有機層形成工程と、前記有機層形成状態にある素子基板を、前記有機層に陰極層を形成して陰極層形成状態とする陰極層形成工程と、封止基板本体に充填材を搭載して封止基板とする充填材搭載工程と、前記陰極層形成工程後の前記陰極層形成状態にある素子基板と、前記充填材搭載工程後の前記封止基板とを貼り合わせる貼合工程とを有する有機ELパネルの製造方法であって、前記有機層形成工程の前、前記有機層形成工程の後および前記陰極層形成工程の後のうちの少なくともいずれか一のタイミングで、前記素子基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第1の乾燥工程を有し、前記充填材搭載工程の後に、前記封止基板を乾燥対象物とし該乾燥対象物にマイクロ波を照射して加熱を行う第2の乾燥工程を有することを特徴とする。

20

【0013】

これにより、第1の乾燥工程において、有機層形成工程の前、有機層形成工程の後および陰極層形成工程の後のうちの少なくともいずれか一のタイミングで、陽極層形成状態、有機層形成状態および陰極層形成状態のうちの少なくともいずれか一の状態にある素子基板にマイクロ波を照射して加熱を行うことによりこれを乾燥させることになる。また、充填材搭載工程の後の第2の乾燥工程によって、封止基板にマイクロ波を照射して加熱を行うことによりこれを乾燥させることになる。したがって、素子基板および封止基板の両方について水分の残存量を減らしてから、これらを貼り合わせることができる。

30

【0014】

また、上記発明において、前記第1の乾燥工程および前記第2の乾燥工程のうちの少なくともいずれか一方において、前記乾燥対象物の放射熱から該乾燥対象物の温度を検出し、この検出結果に基づいてマイクロ波の強度を制御するのが好ましい。

【0015】

このように、乾燥対象物の放射熱からその温度を検出し、この検出結果に基づいてマイクロ波の強度を制御するため、乾燥対象物を適正に乾燥させることができる。

【0016】

また、上記発明において、前記第1の乾燥工程を前記陰極層形成工程の後に行う場合に、前記素子基板本体の前記陰極層とは反対側からマイクロ波を照射するのが好ましい。

40

【0017】

このように、素子基板本体の陰極層とは反対側からマイクロ波を照射するため、陰極層の影響を低減しつつ素子基板にマイクロ波を照射することができる。よって、乾燥対象物を効率良く乾燥させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、有機ELパネルの製造品質の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る第1実施形態によって製造される有機ELパネルを示す断面図であ

50

る。

【図 2】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置を概略的に示すブロック図である。

【図 3】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの第 1 の洗浄装置を概略的に示す側断面図である。

【図 4】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの有機層形成装置を概略的に示す側断面図である。

【図 5】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの陰極層形成装置を概略的に示す側断面図である。

【図 6】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの第 1 の乾燥装置を概略的に示す側断面図である。

10

【図 7】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの第 2 の洗浄装置を概略的に示す側断面図である。

【図 8】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの塗布装置を概略的に示す側断面図である。

【図 9】本発明に係る第 1 実施形態の製造装置のうちの第 2 の乾燥装置を概略的に示す側断面図である。

【図 10】本発明に係る第 2 実施形態の製造装置を概略的に示すブロック図である。

【図 11】本発明に係る第 2 実施形態の製造装置のうちの前段の乾燥装置を概略的に示す側断面図である。

【図 12】本発明に係る第 3 実施形態の製造装置を概略的に示すブロック図である。

20

【図 13】本発明に係る第 3 実施形態の製造装置のうちの中段の乾燥装置を概略的に示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

「第 1 実施形態」

本発明に係る第 1 実施形態の有機 EL パネルの製造装置および製造方法を図 1 ~ 図 9 を参照して以下に説明する。

【0021】

第 1 実施形態の製造装置および製造方法で製造される有機 EL パネル（有機エレクトロルミネッセンスパネル）1 は、図 1 に示すように、素子基板本体 2 に、陽極層 3、有機層 4、陰極層 5 がこの順に積層されるように形成されている。陽極層 3 のエッジ部分には陽極層 3 と陰極層 5 との短絡を防止するための短絡防止部 6 が形成されている。また、有機 EL パネル 1 は、陽極層 3、有機層 4 および陰極層 5 を間に介在させるようにして素子基板本体 2 に対向配置される封止基板本体 7 と、陽極層 3、有機層 4 および陰極層 5 の周囲を囲むように配されて素子基板本体 2 と封止基板本体 7 とを接着する接着層 8 と、接着層 8 の内側の素子基板本体 2 と封止基板本体 7 との間の空間に充填される充填層 9 とを有している。

30

【0022】

図 2 に示すように、第 1 実施形態の製造装置 20 は、第 1 のライン 21 と第 2 のライン 22 と第 3 のライン 23 とを備えている。

40

【0023】

第 1 のライン 21 は、図 1 に示す素子基板本体 2 に陽極層 3 が形成された状態から、陽極層 3 に有機層 4 が形成された状態、さらには、有機層 4 に陰極層 5 が形成された状態へと、素子基板 11 を変化させるものである。

【0024】

図 2 に示すように、第 1 のライン 21 は第 1 の搬送装置 25 を有している。この第 1 の搬送装置 25 には、素子基板本体 2 に陽極層 3 を形成し陽極層 3 のエッジ部分に短絡防止部 6 を形成してなる陽極層形成状態にある素子基板 11（A）が搬入されることになり、第 1 の搬送装置 25 はこれを搬送する。第 1 の搬送装置 25 は、陽極層形成状態にある素子基板 11（A）を陽極層 3 が下向きになる姿勢で搬送する。ここで、素子基板本体 2 は

50

、例えばガラス等からなっており、陽極層 3 は、例えば I T O (インジウムスズ複合酸化物) からなっていて、短絡防止部 6 はレジストからなっている。

【 0 0 2 5 】

第 1 のライン 2 1 は、第 1 の搬送装置 2 5 における上流側に設けられて、陽極層形成状態にある素子基板 1 1 (A) を洗浄する第 1 の洗浄工程を行う第 1 の洗浄装置 2 8 を有している。図 3 に示すように、第 1 の洗浄装置 2 8 は、陽極層形成状態にある素子基板 1 1 (A) を収容可能な真空チャンバ 2 9 を有しており、第 1 の洗浄工程として、真空チャンバ 2 9 内において真空状態で、ウエット洗浄である洗剤による洗浄を陽極層形成状態にある素子基板 1 1 (A) の特に陽極層 3 側の下面に対して行う。なお、洗剤による洗浄以外にも、同様のウエット洗浄として超音波洗浄を行ったり、酸素プラズマ洗浄や UV オゾン洗浄等のドライ洗浄を行っても良い。また、真空状態で洗浄を行うのではなく大気状態で洗浄を行っても良い。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、第 1 のライン 2 1 には、第 1 の搬送装置 2 5 における第 1 の洗浄装置 2 8 の下流側に有機層形成装置 3 1 が設けられており、第 1 の搬送装置 2 5 における有機層形成装置 3 1 の下流側に陰極層形成装置 3 2 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

有機層形成装置 3 1 は、図 3 に示す第 1 の洗浄装置 2 8 から搬送されてきた陽極層形成状態にある素子基板 1 1 (A) を収容可能な図 4 に示す真空チャンバ 3 4 を有しており、真空チャンバ 3 4 内での真空蒸着により陽極層形成状態にある素子基板 1 1 (A) の陽極層 3 上に有機層 4 を形成して有機層形成状態の素子基板 1 1 (B) とする有機層形成工程を行う。有機層 4 は、例えば Al q 3 (tris(8-hydroxyquinolino)aluminium)、N P D (N,N'-di(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-(1,1'-biphenyl)-4,4'-diamine)、T P D (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-bis(phenyl)-benzidine)、C B P (4,4'-Bis(carbazol-9-yl)biphenyl) 等からなっている。

20

【 0 0 2 8 】

陰極層形成装置 3 2 は、図 4 に示す有機層形成装置 3 1 から搬送されてきた有機層形成状態にある素子基板 1 1 (B) を収容可能な図 5 に示す真空チャンバ 3 7 を有しており、真空チャンバ 3 7 内での真空蒸着により有機層形成状態にある素子基板 1 1 (B) の有機層 4 上に陰極層 5 を形成して陰極層形成状態の素子基板 1 1 (C) とする陰極層形成工程を行う。陰極層 5 は、例えばアルミニウムや銀からなっている。

30

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、第 1 のライン 2 1 は、第 1 の搬送装置 2 5 における陰極層形成装置 3 2 の下流側に設けられ、陰極層 5 を形成した後の陰極層形成状態にある図 5 に示す素子基板 1 1 (C) を保管する保管工程を行う保管装置 4 0 と、第 1 の搬送装置 2 5 における保管装置 4 0 の下流側に設けられ、陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) を乾燥させる第 1 の乾燥工程を行う第 1 の乾燥装置 (第 1 の乾燥手段) 4 1 とを有している。

【 0 0 3 0 】

以上により、図 2 に示す第 1 のライン 2 1 は、図 1 に示す素子基板 1 1 を、図 3 に示す素子基板本体 2 に陽極層 3 を形成してなる陽極層形成状態から、図 4 に示す陽極層 3 に有機層 4 を形成してなる有機層形成状態とし、さらに、図 5 に示す有機層 4 に陰極層 5 を形成してなる陰極層形成状態とするものである。よって、陽極層形成状態の図 3 に示す素子基板 1 1 (A) には、陽極層 3、有機層 4 および陰極層 5 のうち陽極層 3 のみが形成されており、図 4 に示す有機層形成状態の素子基板 1 1 (B) には、陽極層 3、有機層 4 および陰極層 5 のうち陽極層 3 および有機層 4 のみが形成されており、図 5 に示す陰極層形成状態の素子基板 1 1 (C) には、陽極層 3、有機層 4 および陰極層 5 のすべてが形成されている。また、図 2 に示す第 1 のライン 2 1 には、陰極層形成状態にある図 6 に示す素子基板 1 1 (C) を乾燥対象物として乾燥させる第 1 の乾燥装置 4 1 が設けられている。言い換えれば、第 1 のライン 2 1 で行われる製造工程には、陰極層形成工程の後のタイミングで、陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) を乾燥対象物として乾燥させる第 1 の乾

40

50

燥工程を有している。

【0031】

図2に示す第1のライン21の保管装置40は、陰極層形成装置32から搬送されてきた陰極層形成状態にある図5に示す素子基板11(C)を複数収容可能なボックス状をなしており、その内部には窒素が充填されている。

【0032】

図2に示す第1のライン21の第1の乾燥装置41は、保管装置40から搬送されてきた陰極層形成状態にある素子基板11(C)を収容可能な図6に示す真空チャンバ42を有している。第1の乾燥装置41は、真空チャンバ42内において真空状態で、陰極層形成状態にある素子基板11(C)に、第1の乾燥工程としてマイクロ波発生源43からマイクロ波を照射して加熱を行うことにより、この素子基板11(C)を乾燥させる。マイクロ波発生源43は、真空チャンバ42内にセットされた素子基板11(C)に対して、素子基板本体2の陽極層3、有機層4および陰極層5とは反対側からマイクロ波を照射する。これは、陰極層5がアルミニウムからなる場合に、この陰極層5によってマイクロ波が遮断されることで乾燥効率が低下することを防止するためである。なお、遠赤外線等による加熱がなく、マイクロ波の照射のみであっても、水分や素子基板11(C)の誘電物により水分の気化熱まで素子基板11(C)の温度を上昇させることができる

10

【0033】

真空チャンバ42には、セットされた陰極層形成状態にある素子基板11(C)の陰極層5の可視位置に窓部45が形成されている。そして、第1の乾燥装置41は、この窓部45を介して、乾燥対象物である素子基板11(C)の放射熱からその特に陰極層5の温度を検出する放射温度計(温度検出部)46と、放射温度計46の検出結果に基づいてマイクロ波の強度を、例えば放射温度計46の検出温度が所定範囲内となるように制御する制御部47とを有している。つまり、陰極層形成状態にある素子基板11(C)にマイクロ波を当てると、アルミニウムや銀からなる陰極層5の誘電率の方が水より高いため、陰極層5の温度が上がりやすい。このため、制御部47は、陰極層5の温度が陰極層5や有機層4に影響を及ぼさない範囲となるように温度を制御する。例えば、有機層4が150~300で蒸着されている場合に、その再蒸発を防ぐため、第1の乾燥工程における陰極層5の温度が100以下となるようにマイクロ波の強度を制御する。ここで、窓部45は、真空チャンバ42の外側に設けられた放射温度計46の検出波の波長が通過可能な材料で形成されており、例えば、フッ化バリウムガラスやフッ化カルシウムガラス等で形成されている。

20

30

【0034】

なお、予め放射温度計46と真空チャンバ42内の対象物温度とのキャリブレーションを行い、対象物の放射率を確認しておく。窓部45の汚れや放射温度計46の劣化等により測定値がずれる可能性があるため、製造装置20を稼働する都度、キャリブレーションを行うのが好ましい。また、真空チャンバ42内に温度センサを設けて素子基板11(C)の温度を検出するようにしても良いが、この場合、温度センサがマイクロ波によって温度上昇しないように適宜の位置にマイクロ波を反射させる反射板等を設けることになる。

【0035】

図2に示すように、第2のライン22には、第2の搬送装置51が設けられている。この第2の搬送装置51には、何も塗布されていない封止基板本体7が搬入されることになり、第2の搬送装置51はこれを搬送する。

40

【0036】

第2のライン22には、第2の搬送装置51における上流側に、封止基板本体7を洗浄する第2の洗浄工程を行う第2の洗浄装置52が設けられている。第2の洗浄装置52は、第2の搬送装置51で搬送されてきた封止基板本体7を収容可能な図7に示す真空チャンバ53を有しており、第2の洗浄工程として、真空チャンバ53内において真空状態で、ウエット洗浄である洗剤による洗浄を封止基板本体7の特に下面に対して行う。なお、第1の洗浄工程と同様、洗剤による洗浄以外にも、ウエット洗浄として超音波洗浄を行っ

50

たり、酸素プラズマ洗浄やUVオゾン洗浄等のドライ洗浄を行っても良い。また、真空状態で洗浄を行うのではなく大気状態で洗浄を行っても良い。ここで、封止基板本体7は、例えばガラス等からなっている。

【0037】

図2に示すように、第2のライン22には、第2の搬送装置51における第2の洗浄装置52の下流側に塗布装置55が設けられている。ここで、第2の搬送装置51は、第2の洗浄装置52で洗浄された封止基板本体7の上下を反転させ、洗浄した下面を上面にして塗布装置55に搬送する。塗布装置55は、第2の洗浄装置52から搬送されてきた封止基板本体7を収容可能な図8に示すボックス56を有しており、このボックス56内には窒素が充填されている。塗布装置55は、封止基板本体7の上面(第2の洗浄工程での下面)に、ディスペンサやスクリーン印刷機により、図1の接着層8を形成する接着材8(A)および図1の充填層9を形成する充填材9(A)を図8に示すように搭載して封止基板57とする接着材搭載工程および充填材搭載工程を行う。なお、接着材8(A)は、充填材9(A)の周囲を囲むように封止基板本体7に塗布される。

10

【0038】

図2に示すように、第2のライン22は、第2の搬送装置51における塗布装置55の下流側に第2の乾燥装置(第2の乾燥手段)59を有している。第2の乾燥装置59は、第1の乾燥装置41と略同様となっている。第2の乾燥装置59は、塗布装置55から搬送されてきた図8に示す封止基板57を収容可能な図9に示す真空チャンバ60を有している。第2の乾燥装置59は、この真空チャンバ60内において真空状態で、封止基板57に、マイクロ波発生源61からマイクロ波を照射して加熱を行うことにより、封止基板57を乾燥させる第2の乾燥工程を行う。マイクロ波発生源61は、真空チャンバ60内にセットされた封止基板57に対して、接着材8(A)および充填材9(A)とは反対側からマイクロ波を照射するようになっている。なお、接着材8(A)および充填材9(A)側からマイクロ波を照射するようによっても良い。これは、封止基板57には、基本的にマイクロ波をカットするものがないためである。

20

【0039】

第2の乾燥装置59は、セットされた封止基板57の接着材8(A)および充填材9(A)の可視位置に窓部63が形成されている。第2の乾燥装置59は、この窓部63を介して乾燥対象物である封止基板57の放射熱から封止基板57の特に接着材8(A)および充填材9(A)の温度を検出する放射温度計(温度検出部)64と、放射温度計64の検出結果に基づいてマイクロ波の強度を、例えば放射温度計64の検出温度が所定範囲内となるように制御する制御部65とを有している。つまり、封止基板57にマイクロ波を当てると、接着材8(A)および充填材9(A)の少なくともいずれか一方が熱硬化する場合に、熱硬化を開始してしまう可能性がある。このため、制御部65は、熱硬化するものの温度が熱硬化開始温度まで上昇しないように制御する。例えば、第2の乾燥工程における接着材8(A)および充填材9(A)の温度が40以下となるようにマイクロ波の強度を制御する。ここで、窓部63は、第1の乾燥装置41と同様、放射温度計64の検出波の波長が透過可能な材料で形成されている。また、第2の乾燥装置59は、第1の乾燥装置41と同様に、放射温度計64と真空チャンバ60内の対象物温度とのキャリブレーションを行う。

30

40

【0040】

以上により、図2に示す第2のライン22は、図1に示す封止基板本体7に接着層8および充填層9を形成する図8に示す接着材8(A)充填材9(A)をそれぞれ搭載して封止基板57とするものであり、第2のライン22には、封止基板57を乾燥対象物としこの乾燥対象物を乾燥させる図9に示す第2の乾燥装置59が設けられている。言い換えれば、第2のライン22による製造工程には、充填材搭載工程の後に、封止基板57を乾燥対象物として乾燥させる第2の乾燥工程を有している。

【0041】

図2に示すように、第3のライン23には、第1のライン21の図6に示す第1の乾燥

50

装置 4 1 で乾燥させられた陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) と、第 2 のライン 2 2 の図 9 に示す第 2 の乾燥装置 5 9 で乾燥させられた封止基板 5 7 とを、内部を封止するように貼り合わせる貼合工程を行って図 1 に示す有機 E L パネル 1 とする貼合装置 6 7 と、貼合装置 6 7 で形成された有機 E L パネル 1 を搬送する第 3 の搬送装置 6 8 と、第 3 の搬送装置 6 8 における貼合装置 6 7 の下流側に設けられて有機 E L パネル 1 の図 9 に示す接着材 8 (A) を硬化させて図 1 に示す接着層 8 を形成する接着材硬化装置 6 9 と、第 3 の搬送装置 6 8 における接着材硬化装置 6 9 の下流側に設けられて有機 E L パネル 1 に電極等を貼り付ける部品装着装置 7 0 とを有している。

【 0 0 4 2 】

第 3 のライン 2 3 の接着材硬化装置 6 9 は、図 9 に示す接着材 8 (A) が例えば紫外線硬化性エポキシ樹脂からなる場合に、これを硬化させるべく有機 E L パネル 1 に紫外線を照射する。なお、接着材硬化装置 6 9 は、接着材 8 (A) が熱硬化性樹脂からなる場合には、これを硬化させるべく有機 E L パネル 1 を加熱する。

10

【 0 0 4 3 】

つまり、第 3 のライン 2 3 は、第 1 のライン 2 1 で形成された陰極層形成状態にある図 6 に示す素子基板 1 1 (C) と、第 2 のライン 2 2 で形成された図 9 に示す封止基板 5 7 とを貼り合わせる。言い換えれば、貼合工程は、陰極層形成工程後の陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) と、充填材搭載工程後の封止基板 5 7 とを貼り合わせる。

【 0 0 4 4 】

以上に述べた第 1 実施形態によれば、第 1 のライン 2 1 において、有機層形成工程の後に行われる第 1 の乾燥工程によって、陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) に第 1 の乾燥装置 4 1 によってマイクロ波を照射して加熱を行うことにより、この素子基板 1 1 (C) を乾燥させることになる。また、第 2 のライン 2 2 において、充填材搭載工程の後の第 2 の乾燥工程によって、封止基板 5 7 に、第 2 の乾燥装置 5 9 によってマイクロ波を照射して加熱を行うことにより、封止基板 5 7 を乾燥させることになる。よって、陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) および封止基板 5 7 の両方について水分の残存量を減らしてからこれらを貼り合わせて封止することができる。したがって、有機 E L パネル 1 の製造品質の向上を図ることができる。具体的には、例えば、素子基板本体 2 や、短絡防止用に陽極層 3 に塗布される短絡防止部 6 を構成するレジスト等に水分が含まれている可能性があり、これらに水分が含まれていると有機 E L パネル 1 に非発光箇所が発生し、製造品質が低下してしまうことになるが、陰極層形成工程後の陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) を乾燥させることで、素子基板本体 2 やレジスト等に含まれている水分に起因した製造品質が低下を抑制できる。

20

30

【 0 0 4 5 】

しかも、保管装置 4 0 から繰り出された陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) に、第 1 の乾燥装置 4 1 によってマイクロ波を照射して加熱を行うことから、仮に保管装置 4 0 での保管中に水分の付着があったとしても、これを除去することができる。

【 0 0 4 6 】

また、貼合工程の直前（つまり封止直前）の陰極層形成状態にある素子基板 1 1 (C) に第 1 の乾燥装置 4 1 によってマイクロ波を照射して加熱を行うとともに、貼合工程の直前（つまり封止直前）の封止基板 5 7 に第 2 の乾燥装置 5 9 によってマイクロ波を照射して加熱を行うことから、乾燥状態の劣化が進む前に素子基板 1 1 (C) と封止基板 5 7 とを貼り合わせて封止することができる。

40

【 0 0 4 7 】

また、第 1 の乾燥装置 4 1 では、放射温度計 4 6 が乾燥対象物である素子基板 1 1 (C) の放射熱からその温度を検出すると、この検出結果に基づいて制御部 4 7 がマイクロ波の強度を制御することになり、第 2 の乾燥装置 5 9 では、放射温度計 6 4 が乾燥対象物である封止基板 5 7 の放射熱からその温度を検出すると、この検出結果に基づいて制御部 6 5 がマイクロ波の強度を制御することになる。よって、乾燥対象物である素子基板 1 1 (C) および封止基板 5 7 を、適正に乾燥させることができる。

50

【0048】

また、第1の乾燥装置41では、素子基板本体2の陰極層5とは反対側から素子基板11(C)にマイクロ波を照射するため、陰極層5の影響を低減しつつ素子基板11(C)にマイクロ波を照射することができる。よって、素子基板11(C)を効率良く乾燥させることができる。

【0049】

また、特に温度管理が必要な素子基板11(C)に対しては、第1の乾燥装置41によって真空チャンバ42内でマイクロ波を照射するのみ、つまり遠赤外線等の他の手段による加熱がないので、素子基板11(C)の温度制御が容易となる。

【0050】

なお、第1実施形態において、第1の乾燥装置41に放射温度計46および制御部47を設け、第2の乾燥装置59に放射温度計64および制御部65を設けたが、第1の乾燥装置41および第2の乾燥装置59のうちの少なくともいずれか一方に、放射温度計および制御部を設けるようにしても良い。

【0051】

「第2実施形態」

本発明に係る第2実施形態の有機ELパネルの製造装置および製造方法を主に図10、図11を参照して第1実施形態との相違部分を中心に説明する。

【0052】

第2実施形態では、図10に示すように、第1のライン21における第1の洗浄装置28と有機層形成装置31との間に前段の乾燥装置(第1の乾燥手段)80が追加で設けられている。この前段の乾燥装置80は、図11に示すように、陽極層形成状態にある素子基板11(A)を乾燥対象物として乾燥させる前段の乾燥工程(第1の乾燥工程)を行う。言い換えれば、第2実施形態においては、有機層形成工程の前のタイミングで、陽極層形成状態にある素子基板11(A)を乾燥対象物として乾燥させる前段の乾燥工程(第1の乾燥工程)を有している。

【0053】

前段の乾燥装置80は、図2に示す第1の洗浄装置28から搬送されてきた陽極層形成状態にある素子基板11(A)を収容可能な真空チャンバ81を有している。前段の乾燥装置80は、真空チャンバ81内において真空状態で、陽極層形成状態にある素子基板11(A)に、前段の乾燥工程としてマイクロ波発生源82からマイクロ波を照射して加熱を行うことにより、素子基板11(A)を乾燥させる。マイクロ波発生源82は、真空チャンバ81内にセットされた陽極層形成状態にある素子基板11(A)に対して、陽極層3側からマイクロ波を照射する。なお、陽極層3とは反対側からマイクロ波を照射するようにしても良い。これは、陽極層形成状態にある素子基板11(A)には、基本的にマイクロ波をカットするものがないためである。なお、真空チャンバ81には目視用の窓部83が設けられているが、この窓部83をなくしても良い。

【0054】

陽極層形成状態にある素子基板11(A)は、有機層4がないため、特に精密な温度制御が不要であり、よって、前段の乾燥装置80には、放射温度計および制御部は設けられておらず、マイクロ波発生源82は、予め設定された強度および時間でマイクロ波を照射するようになっている。

【0055】

以上に述べた第2実施形態によれば、有機層形成工程の前のタイミングで、陽極層形成状態にある素子基板11(A)を乾燥させる前段の乾燥工程を追加しているため、有機層4が形成された後では有機層4で閉じ込められて後段の第1の乾燥工程では乾燥しにくい部分の水分を事前に除去することができる。

【0056】

なお、第2実施形態において、第1の乾燥装置41およびこれによる第1の乾燥工程を廃止して、前段の乾燥装置80による前段の乾燥工程のみを行うようにしても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

「第 3 実施形態」

本発明に係る第 3 実施形態の有機 E L パネルの製造装置および製造方法を主に図 1 2 , 図 1 3 を参照して第 2 実施形態との相違部分を中心に説明する。

【 0 0 5 8 】

第 3 実施形態では、図 1 2 に示すように、第 1 のライン 2 1 における有機層形成装置 3 1 と陰極層形成装置 3 2 との間に中段の乾燥装置（第 1 の乾燥手段）9 0 が追加で設けられている。この中段の乾燥装置 9 0 は、図 1 3 に示すように、有機層形成状態にある素子基板 1 1 (B) を乾燥対象物として乾燥させる中段の乾燥工程（第 1 の乾燥工程）を行う。言い換えれば、第 3 実施形態においては、有機層形成工程の後のタイミングで、有機層形成状態にある素子基板 1 1 (B) を乾燥対象物として乾燥させる中段の乾燥工程（第 1 の乾燥工程）を有している。中段の乾燥装置 9 0 は、第 1 の乾燥装置 4 1 と同様の構成となっているが、基本的にマイクロ波をカットするものがないため、有機層形成状態にある素子基板 1 1 (B) に有機層 4 側からマイクロ波を照射するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 9 】

なお、第 3 実施形態において、第 1 の乾燥装置 4 1 およびこれによる第 1 の乾燥工程を廃止し前段の乾燥装置 8 0 およびこれによる前段の乾燥工程を廃止して、中段の乾燥装置 9 0 による中段の乾燥工程のみを行うようにしても良い。また、第 1 の乾燥装置 4 1 およびこれによる第 1 の乾燥工程を廃止して、前段の乾燥装置 8 0 による前段の乾燥工程および中段の乾燥装置 9 0 による中段の乾燥工程のみを行うようにしても良い。さらに、前段の乾燥装置 8 0 およびこれによる前段の乾燥工程を廃止して、中段の乾燥装置 9 0 による中段の乾燥工程および第 1 の乾燥装置 4 1 による第 1 の乾燥工程のみを行うようにしても良い。

20

【 0 0 6 0 】

つまり、第 1 ~ 第 3 実施形態により、第 1 のライン 2 1 には、第 1 の乾燥装置 4 1 、前段の乾燥装置 8 0 および中段の乾燥装置 9 0 のうちの少なくともいずれか一つを設けて、陽極層形成状態、有機層形成状態および陰極層形成状態のうちの少なくともいずれか一の状態にある素子基板 1 1 にマイクロ波を照射し加熱を行えば良い。言い換えれば、有機層形成工程の前と、有機層形成工程の後且つ陰極層形成工程の前と、陰極層形成工程の後とのうちの少なくともいずれか一のタイミングで、素子基板 1 1 にマイクロ波を照射し加熱を行えば良い。

30

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

- 1 有機 E L パネル
- 2 素子基板本体
- 3 陽極層
- 4 有機層
- 5 陰極層
- 7 封止基板本体
- 9 充填層
- 9 (A) 充填材
- 1 1 素子基板
- 1 1 (A) 陽極層形成状態の素子基板
- 1 1 (B) 有機層形成状態の素子基板
- 1 1 (C) 陰極層形成状態の素子基板
- 2 0 製造装置
- 2 1 第 1 のライン
- 2 2 第 2 のライン
- 2 3 第 3 のライン
- 3 1 有機層形成装置

40

50

- 3 2 陰極層形成装置
- 4 1 第1の乾燥装置
- 4 6 , 6 4 放射温度計 (温度検出部)
- 4 7 , 6 5 制御部
- 5 7 封止基板
- 5 9 第2の乾燥装置 (第2の乾燥手段)
- 6 7 貼合装置
- 8 0 前段の乾燥装置 (第1の乾燥手段)
- 9 0 中段の乾燥装置 (第1の乾燥手段)

【 図 1 】

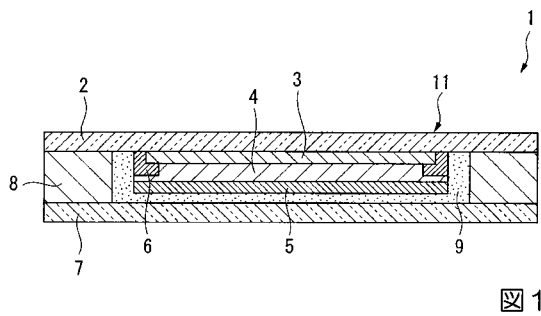


図 1

【 図 2 】

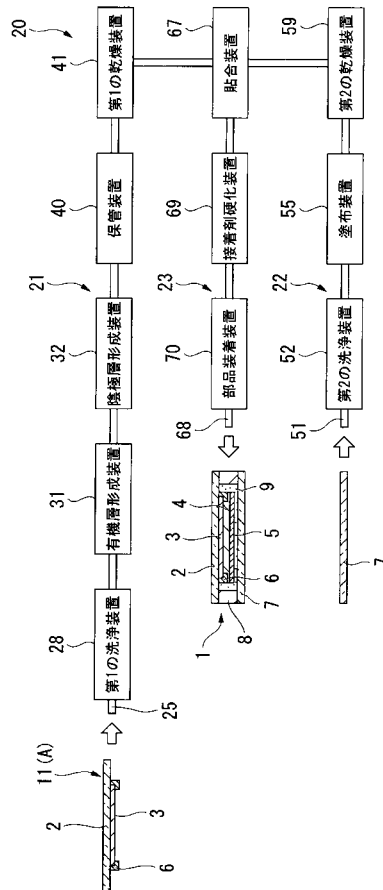


図 2

【 図 3 】

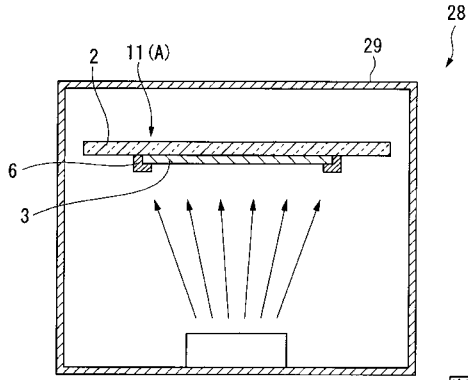


図 3

【 図 5 】

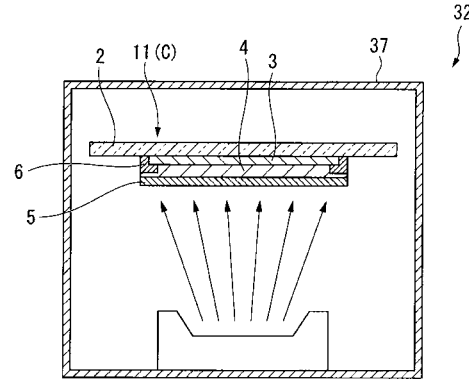


図 5

【 図 4 】

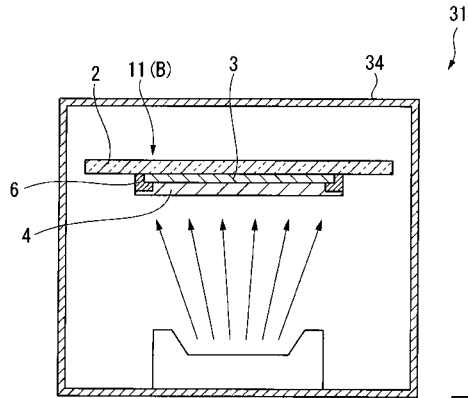


図 4

【 図 6 】

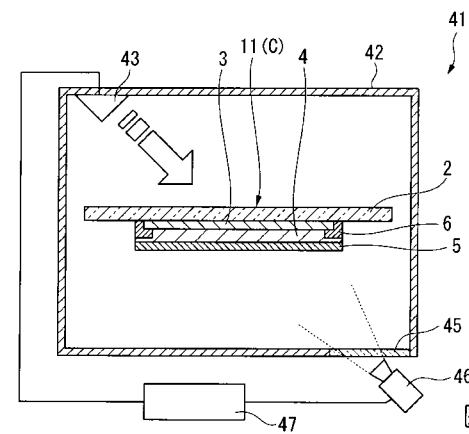


図 6

【 図 7 】

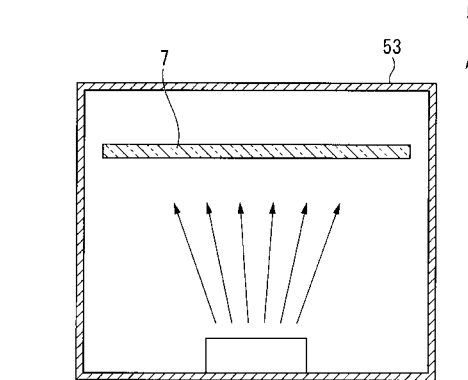


図 7

【 図 9 】

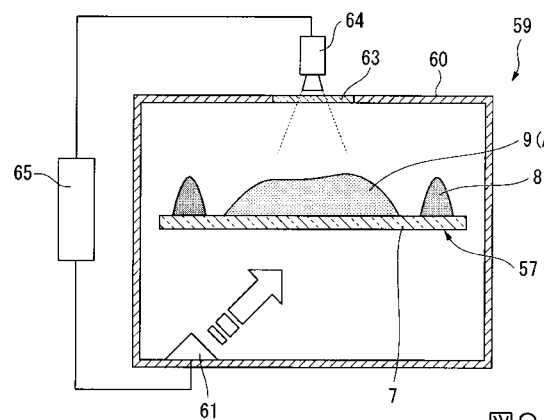


図 9

【 図 8 】

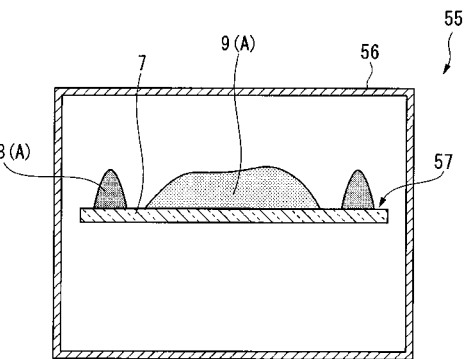


図 8

【図10】

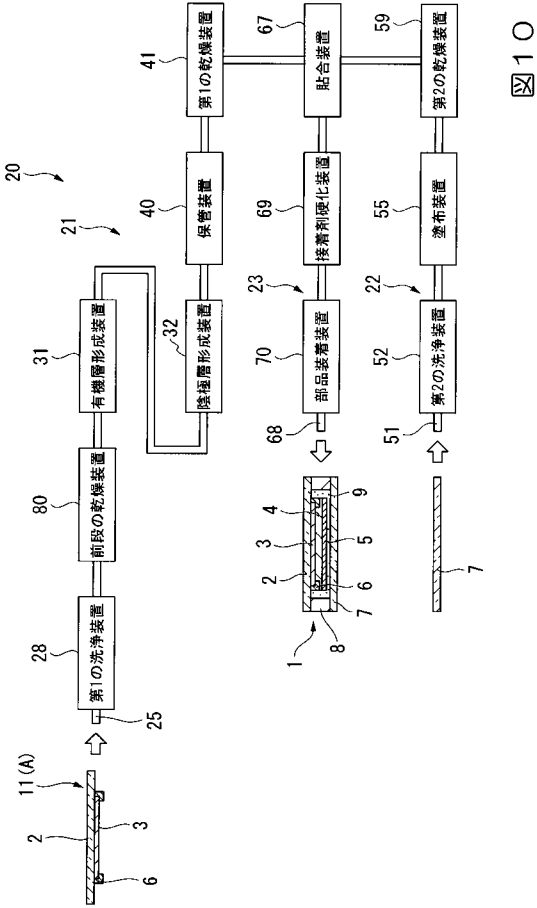


図10

【図11】

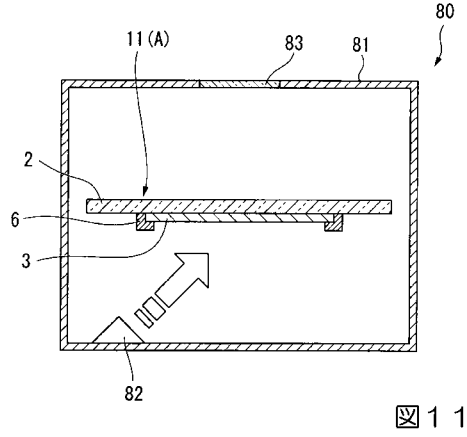


図11

【図12】

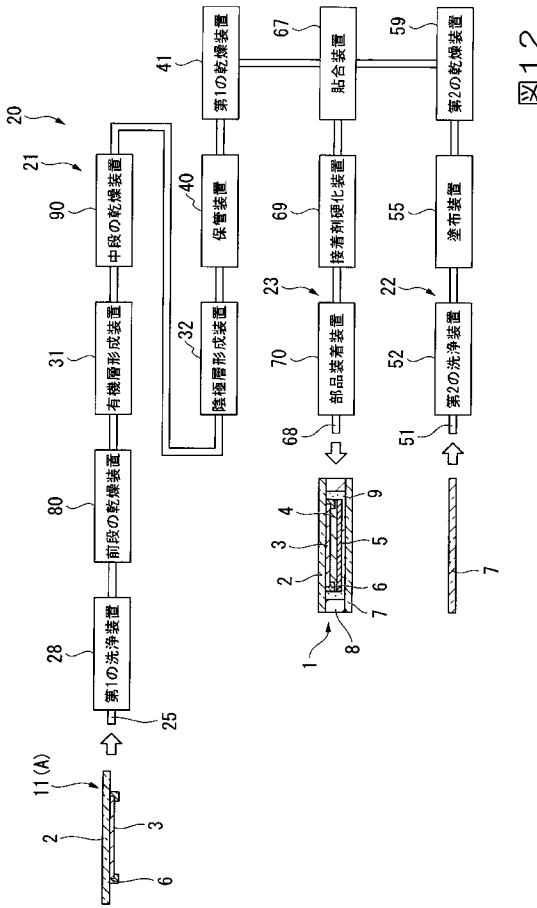


図12

【図13】

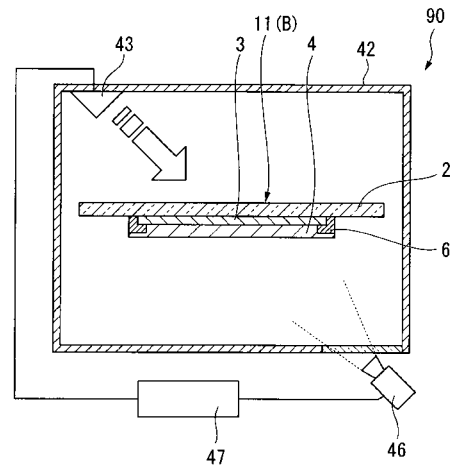


図13

フロントページの続き

(72)発明者 平野 竜也

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 山口 隆太

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3K107 AA01 CC23 EE42 EE55 GG26 GG28 GG31 GG37 GG41 GG51

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于制造有机EL面板的设备和方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP2014132533A | 公开(公告)日 | 2014-07-17 |
| 申请号 | JP2013000439 | 申请日 | 2013-01-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三菱重工业株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三菱重工业株式会社 | | |
| [标]发明人 | 平野 竜也 山口 隆太 | | |
| 发明人 | 平野 竜也 山口 隆太 | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 H01L51/50 H05B33/04 | | |
| FI分类号 | H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/04 | | |
| F-TERM分类号 | 3K107/AA01 3K107/CC23 3K107/EE42 3K107/EE55 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG31 3K107/GG37 3K107/GG41 3K107/GG51 | | |
| 代理人(译) | 龙一郎森 山崎哲夫 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够提高制造质量的有机EL面板的制造装置和方法。解决方案：该有机EL面板的制造装置包括：第一线，用于从阳极层引出元件基板。形成状态，其中在元件基板主体2上形成阳极层3为形成有机层的状态，其中在阳极层3上形成有机层4，并且进一步使元件基板进入形成阴极层的状态，其中阴极层5形成在有机层4上。第二条线，用于通过将填料安装在密封基板主体上来形成密封基板；第三条线用于将处于阴极层形成状态的元件基板11(C)与密封基板粘合在一起。第一行设有第一干燥装置41，该第一干燥装置41用微波照射处于阴极层形成状态的元件基板11(C)以加热基板。第二行设置有第二干燥装置，该第二干燥装置用微波照射密封基板以加热基板。

