

(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2015-69698  
(P2015-69698A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

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

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-199958 (P2013-199958)  
(22) 出願日 平成25年9月26日 (2013.9.26)

(71) 出願人 000231512  
日本精機株式会社  
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号  
(72) 発明者 川崎 博孝  
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日  
本精機株式会社内  
(72) 発明者 小野 智宏  
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日  
本精機株式会社内  
Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 GG32 GG56

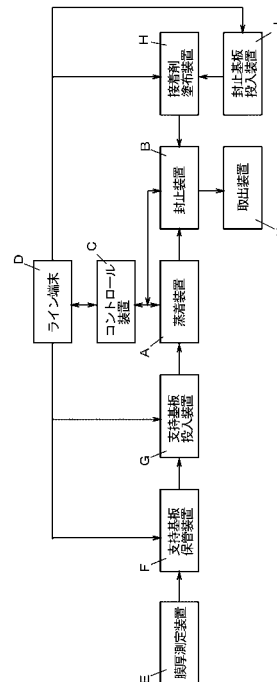
(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造装置及び有機ELパネルの製造方法。

(57) 【要約】

【課題】 第1電極の膜厚のバラツキにかかわらず、所望の発光色の有機ELパネルを得ることを可能とする。

【解決手段】 有機ELパネルの製造装置は、支持基板の第1電極の膜厚を測定し、前記第1電極の膜厚に基づいて前記支持基板に複数のランク情報のいずれかを設定する膜厚測定装置Eと、前記支持基板に前記機能層と前記第2電極とを形成する工程を行い、また、前記工程を行う際に、膜厚測定装置Eで設定される前記ランク情報を受信して前記ランク情報に基づいて前記機能層の少なくとも1層の膜厚条件を補正する成膜装置(蒸着装置A、コントロール装置C)と、を備えてなる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 電極が形成された支持基板に少なくとも有機発光層を含む機能層と第 2 電極とを形成する有機 E L パネルの製造装置であって、

前記支持基板の前記第 1 電極の膜厚を測定し、前記第 1 電極の膜厚に基づいて前記支持基板に複数のランク情報のいずれかを設定する膜厚測定装置と、

前記支持基板に前記機能層と前記第 2 電極とを形成する工程を行い、また、前記工程を行う際に、前記膜厚測定装置で設定される前記ランク情報を受信して前記ランク情報に基づいて前記機能層の少なくとも 1 層の膜厚条件を補正する成膜装置と、を備えてなることを特徴とする有機 E L パネルの製造装置。

10

**【請求項 2】**

前記膜厚測定装置と前記成膜装置との間に設置され、前記膜厚測定装置から搬送される複数の前記支持基板を保管し、保管された複数の前記支持基板を順次前記成膜装置に向けて搬送する基板保管装置を備え、

前記基板保管装置は、前記膜厚測定装置から搬送される前記支持基板の前記ランク情報を受信し、前記支持基板を前記成膜装置に向けて搬送する際に、搬送する前記支持基板の前記ランク情報を前記成膜装置に向けて送信するとともに、同じランク情報が設定された支持基板を続けて前記成膜装置に搬送することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造装置。

20

**【請求項 3】**

前記基板保管装置は、前記ランク情報毎に前記支持基板の枚数を計数し、最も枚数が多いランク情報が設定された支持基板を続けて前記成膜装置に向けて搬送することを特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L パネルの製造装置。

**【請求項 4】**

前記機能層として前記第 1 電極と前記有機発光層が発する光の波長に対する光学定数  $n$  が同一あるいは近似する層を含み、

前記成膜装置は、前記工程を行う際に、前記ランク情報に基づいて前記層の膜厚条件を補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の有機 E L パネルの製造装置。

**【請求項 5】**

前記層は、前記第 1 電極と前記有機発光層との間に形成される正孔注入層及び / あるいは正孔輸送層であることを特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L パネルの製造装置。

30

**【請求項 6】**

第 1 電極が形成された支持基板に少なくとも有機発光層を含む機能層と第 2 電極とを形成する有機 E L パネルの製造方法であって、

前記支持基板の前記第 1 電極の膜厚を測定し、前記第 1 電極の膜厚に基づいて前記支持基板に複数のランク情報のいずれかを設定し、

前記支持基板に前記機能層と前記第 2 電極とを形成する工程を行う際に、前記ランク情報に基づいて前記機能層の少なくとも 1 層の膜厚条件を補正することを特徴とする有機 E L 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、一对の電極により有機発光層が挟持された有機エレクトロルミネッセンス (Electro Luminescence ; E L ) 素子を備えた有機 E L パネルの製造装置及び有機 E L パネルの製造方法に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

自発光素子であるためバックライト照明が不要であること、視野角が広く、大型の表示パネルに適すること等から有機 E L 素子を用いた有機 E L パネルが近年注目されている。

50

このような有機ELパネルは、例えば、ガラス材料からなる支持基板の所定箇所に、所定パターンの陽極である透明電極（第1電極）を形成し、この透明電極上に絶縁層、正孔注入層、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、電子注入層などを順次積層して機能層を形成し、前記機能層上に陰極である背面電極（第2電極）を積層形成して有機EL素子を得て、この有機EL素子を封止基板によって気密的に覆うことで得られるものである。

【0003】

かかる有機ELパネルの製造装置として、有機EL素子を構成する各部（正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層、背面電極）に対応する複数の蒸着室を有する蒸着装置に透明電極及び絶縁層が予め形成された支持基板を投入し、この蒸着装置に備えられる各蒸着室を制御するコントロール装置によって設定される蒸着温度及び各層の膜厚等の生産条件に基づいて、支持基板上に有機EL素子を形成するとともに、有機EL素子が形成される支持基板を封止装置内に投入し、有機EL素子を覆うように支持基板と前記封止基板とを接合することで有機ELパネルを得るものが知られている（例えば特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-27213号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

このような有機ELパネルの製造においては、所望の発光色（色度）を得るために有機EL素子の総膜厚（第1電極～第2電極までの各部の合計膜厚）が定められる。しかしながら、支持基板に予め形成される第1電極は、基板毎にその膜厚に数十nm程度の範囲でバラツキがあり、蒸着装置において第1電極以外の各部の膜厚を均一に制御しても基板毎に有機EL素子の総膜厚が異なり、所望の発光色が得られない場合があるという問題点があった。

【0006】

そこで、本発明は、第1電極の膜厚のバラツキにかかわらず、所望の発光色の有機ELパネルを得ることが可能な有機ELパネルの製造装置及び有機ELパネルの製造方法を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するため、本発明の有機ELパネルの製造装置は、第1電極が形成された支持基板に少なくとも有機発光層を含む機能層と第2電極とを形成する有機ELパネルの製造装置であって、前記支持基板の前記第1電極の膜厚を測定し、前記第1電極の膜厚に基づいて前記支持基板に複数のランク情報のいずれかを設定する膜厚測定装置と、前記支持基板に前記機能層と前記第2電極とを形成する工程を行い、また、前記工程を行う際に、前記膜厚測定装置で設定される前記ランク情報を受信して前記ランク情報に基づいて前記機能層の少なくとも1層の膜厚条件を補正する成膜装置と、を備えてなることを特徴とする。

40

【0008】

前記課題を解決するため、本発明の有機ELパネルの製造方法は、第1電極が形成された支持基板に少なくとも有機発光層を含む機能層と第2電極とを形成する有機ELパネルの製造方法であって、

前記支持基板の前記第1電極の膜厚を測定し、前記第1電極の膜厚に基づいて前記支持基板に複数のランク情報のいずれかを設定し、

前記支持基板に前記機能層と前記第2電極とを形成する工程を行う際に、前記ランク情報に基づいて前記機能層の少なくとも1層の膜厚条件を補正することを特徴とする。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、第 1 電極の膜厚のバラツキにかかわらず、所望の発光色の有機 E L パネルを得ることが可能となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る有機 E L パネルの製造装置を示すブロック図である。

【 図 2 】 同上実施形態に係る有機 E L パネルの製造装置を示す概観図である。

【 図 3 】 同上実施形態に係る蒸着装置における蒸着室を説明する図である。

【 図 4 】 同上実施形態に係る封止装置における封止室を説明する図である。

【 図 5 】 同上実施形態に係る膜厚測定装置及び支持基板保管装置を示すブロック図である

10

【 図 6 】 同上実施形態に係る支持基板保管装置における保管棚を示す図である。

【 図 7 】 同上実施形態に係る有機 E L パネルを説明する図である。

【 図 8 】 同上実施形態に係る支持基板保管装置のタッチパネルの表示例を示す図である。

【 図 9 】 同上実施形態に係る有機 E L パネルの製造工程を説明する図である。

【 図 1 0 】 同上実施形態に係る支持基板の払い出し工程を説明する図である。

【 図 1 1 】 同上実施形態及び比較例における支持基板の払い出し順と正孔注入層の膜厚条件変更の有無との関係を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 1 】

20

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づき説明する。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 及び図 2 は、本発明の実施形態である有機 E L パネルの製造装置を示すものである。係る有機 E L パネルの製造装置は、蒸着装置 A と、封止装置 B と、コントロール装置 C と、ライン端末 D と、膜厚測定装置 E と、支持基板保管装置（基板保管装置）F と、支持基板投入装置 G と、接着剤塗布装置 H と、封止基板投入装置 J と、取出装置 K と、から構成されている。

## 【 0 0 1 3 】

蒸着装置 A は、第 1 , 第 2 ブロック A 1 , A 2 を有しており、各ブロック A 1 , A 2 内は真空状態が確保されている。第 1 ブロック A 1 は、プラズマ処理工程を行う前処理室 A 1 1 と、正孔注入層形成工程を行う第 1 蒸着室 A 1 2 と、正孔輸送層形成工程を行う第 2 蒸着室 A 1 3 と、第 1 発光層（有機発光層）形成工程を行う第 3 蒸着室 A 1 4 と、第 2 発光層（有機発光層）形成工程を行う第 4 蒸着室 A 1 5 と、第 1 ブロック A 1 の各蒸着室 A 1 2 ~ A 1 5 における有機 E L パネルの表示形態に応じた蒸着マスク（機種毎の蒸着マスク）を保管する第 1 蒸着マスク保管室（第 1 のストック部）A 1 6 と、支持基板投入装置 G に接続され、支持基板を蒸着装置 A 内に投入するための投入室 A 1 7 と、を有している。前述した各部屋間の支持基板の搬送には、サーボモータ等の駆動手段によって回転可能に設けられ、各部屋の奥行き方向及び高さ方向に移動可能な搬送ロボット（交換装置）A 1 8 が用いられる。また各蒸着室 A 1 2 ~ A 1 5 , 前処理室 A 1 1 及び第 1 蒸着マスク保管室 A 1 6 には、メンテナンスを行うための開閉扉 A 1 9 がそれぞれ設けられている。

30

40

## 【 0 0 1 4 】

蒸着装置 A の第 2 ブロック A 2 は、第 3 発光層（有機発光層）形成工程を行う第 5 蒸着室 A 2 1 と、第 4 発光層（有機発光層）形成工程を行う第 6 蒸着室 A 2 2 と、電子輸送層形成工程を行う第 8 蒸着室 A 2 3 と、電子注入層形成工程を行う第 7 蒸着室 A 2 4 と、背面電極（第 2 電極）形成工程を行う第 9 蒸着室 A 2 5 と、第 2 ブロック A 2 の各蒸着室 A 2 1 ~ A 2 5 における有機 E L パネルの機種に応じた蒸着マスク（機種毎の蒸着マスク）を保管する第 2 蒸着マスク保管室（第 1 のストック部）A 2 6 と、を有している。前述した各部屋間の支持基板の搬送には、サーボモータ等の駆動手段によって回転可能に設けられ、各部屋の奥行き方向及び高さ方向に移動可能な搬送ロボット（交換装置）A 2 7 が用いられる。また各蒸着室 A 2 1 ~ A 2 5 及び第 2 蒸着マスク保管室 A 2 6 には、メンテナ

50

ンスを行うための開閉扉 A 2 8 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 1 5 】

また、蒸着装置 A の第 1 , 第 2 ブロック A 1 , A 2 間には、各ブロック A 1 , A 2 を接続する第 1 受渡室 M が設けられている。第 1 受渡室 M は、第 1 ブロック A 1 側及び第 2 ブロック A 2 側にそれぞれ設けられるシャッター機構と、各シャッター機構間に設けられ、後述する支持基板を第 1 ブロック A 1 側から第 2 ブロック A 2 側へと搬送するスライド機構と、を有し、各ブロック A 1 , A 2 にそれぞれ設けられる搬送ロボット A 1 8 , A 2 7 によって前記支持基板の受け渡しがなされる。

【 0 0 1 6 】

ここで、図 3 を用いて、蒸着装置 A の第 1 , 第 2 ブロック A 1 , A 2 に配設されている各蒸着室 ( A 1 2 ~ A 1 5 , A 2 1 ~ A 2 5 ) について説明する。蒸着室は、排気ポート 1 を介して図示しない真空ポンプで高真空に排気された真空室 2 を有している。真空室 2 の下側には、蒸着材料 3 を収納するルツボ ( クヌンセンセル ) 4 が配設されており、このルツボ 4 には、加熱コイル 5 が捲回されるとともに、加熱コイル 5 による加熱温度を正確にルツボ 4 に伝達するための熱遮蔽板 6 がルツボ 4 及び加熱コイル 5 の外側を覆うように配設される。またルツボ 4 には、ルツボ 4 の温度を検出するための熱電対等からなる温度センサ 7 が設けられている。温度センサ 7 は、後述する生産管理情報に基づいて各蒸着室の蒸着温度制御を行うためのコントロール装置 C へ蒸着温度データを出力するもので、コントロール装置 C は、前記生産管理情報に基づく蒸着温度になるように加熱コイル 5 に対してフィードバック制御 ( 電流量調整 ) を行い、ルツボ 4 の温度を前記生産管理情報に基づき適正温度になるように制御するものである。

【 0 0 1 7 】

一方、真空室 2 の上側には、ガラス材料からなる透光性基板であり、正孔注入層 , 正孔輸送層 , 発光層 , 電子輸送層 , 電子注入層及び背面電極を形成するための支持基板 1 0 1 を備えた基板ホルダー 8 と、支持基板 1 0 1 に所定の蒸着パターンを形成するための蒸着マスク 9 を備えたマスクホルダー 1 0 とを、ルツボ 4 が配設される蒸着源に対し位置決め保持するための保持機構 1 1 が備えられている。

【 0 0 1 8 】

また、真空室 2 内において、ルツボ 4 と支持基板 1 0 1 との間には、成膜される各層の膜厚を制御するシャッター 1 2 と、膜厚を測定する膜厚計 1 3 とが配設される。従ってコントロール装置 C は、成膜領域 1 4 を膜厚計 1 3 によって測定し、この膜厚計 1 3 によって得られた成膜データに基づいて所定の演算を行い、この演算結果から支持基板 1 0 1 に形成される各層の膜厚を算出するとともに、シャッター 1 2 を動作 ( シャッター 1 2 の開閉動作 ) させることで各層の膜厚を管理する。

【 0 0 1 9 】

封止装置 B は、封止基板と支持基板 1 0 1 とを紫外線硬化型接着剤 ( 以下、UV 硬化型接着剤という ) を介し接合するため、両基板を重ね合わせた状態で紫外線を照射する封止室 B 1 と、有機 EL パネルの機種に応じて紫外線照射マスク ( 以下、UV 照射マスクという ) を保管する UV 照射マスク保管室 ( 第 2 のストック部 ) B 2 と、封止基板を封止装置 B 内に投入するための投入部 B 3 と、封止室 B 1 を経て得られた有機 EL パネルを外部に搬出する取出装置 K と接続される排出部 B 4 と、接着剤塗布装置 H と投入室 B 3 との間に設けられ、封止基板に吸着剤を塗布する吸着剤塗布室 B 5 と、を有する。封止装置 B 内は窒素によって満たされている。また、前述した各部屋間の封止基板の搬送には、サーボモータ等の駆動手段によって回転可能に設けられ、各部屋の奥行き方向及び高さ方向に移動可能な搬送ロボット ( 交換装置 ) B 6 が用いられる。また、封止室 B 1 及び UV 照射マスク保管室 B 2 には、メンテナンス用の開閉扉 B 7 がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 0 】

ここで、図 4 を用いて、封止装置 B に備えられる封止室 B 1 について説明する。封止室 B 1 は、排気ポート 2 0 を介して図示しない真空ポンプで室内が略真空状態になるように排気され、窒素導入口 2 1 から窒素が導入されることで、酸素の濃度が 1 0 0 p p m 以下

10

20

30

40

50

及び露点が - 70 以下の窒素室 22 が設けられている。窒素室 22 の略中央には、支持基板 101 上に形成される有機 EL 素子を気密的に覆うためのガラス材料からなる封止基板 111 を乗せるための載置台 23 をシリンダー等の駆動手段によって上下方向に移動させる昇降機構 24 が設けられている。また、昇降機構 24 の載置台 23 上に、ゴム等の弾性部材 25 が配設され、この弾性部材 25 上に封止基板 111 が配置される。

#### 【0021】

一方、真空室 22 の上側には、支持基板 101 と封止基板 111 とを UV 硬化型接着剤を介して接合させるため、紫外線を照射するための紫外線照射装置（以下、UV 照射装置という）26 が配設されている。また、UV 照射装置 26 の下方には、マスクホルダー 27 を介して配設される UV 照射マスク 28 と基板ホルダー 8 を介して配設される支持基板 101（有機 EL 素子が形成された状態の支持基板 101）とを保持するための保持機構 29 が設けられている。

10

#### 【0022】

かかる封止室 B1 は、昇降機構 24 によって封止基板 111 を上昇させ、支持基板 101 に対し所定の圧力を付与した状態で封止基板 111 を当接させた後、UV 照射装置 26 からの紫外線を UV 照射マスク 28 を介して UV 硬化型接着剤の塗布位置に照射させることで、両基板を気密性良く封止するものである。

#### 【0023】

蒸着装置 A の第 2 ブロック A2 と封止装置 B との間には、両装置 A, B 間を接続する第 2 受渡室 N が設けられている。第 2 受渡室 N は、蒸着装置 A 側及び封止装置 B 側にそれぞれ設けられるシャッター機構と、各シャッター機構間に設けられ、支持基板 101 を蒸着装置 A から封止装置 B 側へと搬送するスライド機構と、を有し、両装置 A, B にそれぞれ設けられる搬送口ポット A27, B6 によって支持基板 101 の受け渡しがなされる。

20

#### 【0024】

コントロール装置 C は、蒸着装置 A 及び封止装置 B を制御するものである。コントロール装置 C は、蒸着装置 A の第 1 ブロック A1 の前処理室 A11 のプラズマ処理に伴う制御、第 1 ブロック A1 の各蒸着室 A12 ~ A15 及び第 2 ブロック A2 の各蒸着室 A21 ~ A25 における蒸着温度調整及び成膜の膜厚調整、生産管理情報に応じて決定される搬送ルートに伴う各搬送口ポット A18, A27, B6 の駆動制御、封止装置 B の封止室 B1 における封止処理等を行わせるものであり、蒸着装置 A 及び封止装置 B における駆動系全般の制御を行う制御手段である。コントロール装置 C は、蒸着装置 A とともに本発明の成膜装置として機能する。

30

#### 【0025】

ライン端末 D は、蒸着装置 A の各蒸着室 A12 ~ A15 及び A21 ~ A25 における蒸着温度（各蒸着室のルツボの温度）、有機 EL 素子を構成する各層の膜厚及び有機 EL 素子の発光層の種類（材料）、蒸着マスクの種類及び UV 照射マスクの種類等の蒸着に関する生産条件、生産数量、支持基板 101 及び封止基板 111 のロット毎の投入枚数等を含む生産管理情報を有機 EL パネルの形状や発光パターン等によって分類される機種毎に設定するとともに、前記機種毎に前記生産管理情報を記憶するものである。ライン端末 D は、パーソナルコンピュータやプログラマブルロジックコントローラ（Programmable Logic Controller; PLC）等によって構成されている。また、ライン端末 D は、前記生産管理情報を設定及び表示する設定手段及び表示手段として、例えばタッチパネル（図示しない）が備えられている。

40

#### 【0026】

また、ライン端末 D は、コントロール装置 C と、支持基板保管装置 F と、支持基板投入装置 G と、接着剤塗布装置 H と、封止基板投入装置 J とにネットワーク接続され、コントロール装置 C には、前記機種及び前記生産管理情報に関するデータを転送し、支持基板保管装置 F, 支持基板投入装置 G, 接着剤塗布装置 H 及び封止基板投入装置 J には、前記機種及び生産数量に関するデータを転送する。

#### 【0027】

50

膜厚測定装置 E は、上流側の図示しない洗浄装置による洗浄工程を終えた支持基板 101 (透明電極及び絶縁層が形成された支持基板 101) が搬送され、支持基板 101 における透明電極の膜厚を測定するものである。膜厚測定装置 E は、図 5 に示すように、例えばフィルムメトリクス社製の光学系の膜厚測定器 E1 と、PLC やパーソナルコンピュータからなる制御手段 E2 と、ハードディスクやバックアップ RAM 等の記憶手段 E3 と、を備える。制御手段 E2 は、膜厚測定装置 E に支持基板 101 が搬送されると、膜厚測定器 E1 を動作させて支持基板 101 に形成された透明電極の膜厚を測定し、その膜厚測定結果から複数のランク情報のいずれかを支持基板 101 に設定する。ここで、ランク情報とは、膜厚の値に対応付けられて複数設けられるランクであって、例えば膜厚の値とランクとが対応付けられたデータテーブルとして記憶手段 E3 に記憶されている。膜厚測定装置 E は、支持基板 101 の透明電極の膜厚測定後、支持基板 101 を支持基板保管装置 F に搬送する。膜厚測定装置 E と支持基板保管装置 F との間の搬送は、コンベア等の搬送手段が用いられる。また、膜厚測定装置 E は、下流側である支持基板保管装置 F とネットワーク接続され、支持基板 101 を搬送する際に搬送する支持基板 101 の前記ランク情報を支持基板保管装置 F に送信する。

10

20

30

40

50

#### 【0028】

支持基板保管装置 F は、膜厚測定装置 E (上流側) と蒸着装置 A (下流側) との間に配置されるものであって、膜厚測定装置 E から搬送される複数の支持基板 101 を受け入れて保管し、保管された複数の支持基板 101 を支持基板投入装置 G に払い出して順次蒸着装置 A に搬送するものである。なお、支持基板保管装置 F と支持基板投入装置 G の間の搬送には、コンベア等の搬送手段が用いられる。支持基板保管装置 F と支持基板投入装置 G との間には必要に応じてさらに、UV/O<sub>3</sub> 洗浄工程を行う装置や支持基板 101 の脱水加熱処理を行う装置など他の装置が配置されてもよい。支持基板保管装置 F は、図 6 に示す複数の支持基板 101 を保管可能な複数の棚 30 を有する保管棚 F1 を備える。また、支持基板保管装置 F は、図 5 に示すように、PLC やパーソナルコンピュータからなる制御手段 F2 と、膜厚測定装置 E から搬送された支持基板 101 を受け取って保管棚 F1 の各棚 30 に順に配置し、また、保管棚 F1 の各棚 30 に配置した支持基板 101 を支持基板投入装置 G に受け渡す搬送口ポット F3 と、ハードディスクやバックアップ RAM 等の記憶手段 F4 と、支持基板保管装置 F の各種設定や設定の表示を行う設定手段及び表示手段であるタッチパネル F5 と、を備える。なお、搬送口ポット F3 は、サーボモータ等の駆動手段によって膜厚測定装置 E、支持基板投入装置 G あるいは保管棚 F1 に向けて回転可能に設けられ、保管棚 F1 の各棚 30 の奥行き方向及び高さ方向に移動可能なものである。

#### 【0029】

支持基板投入装置 G は、支持基板保管装置 F から搬送された支持基板 101 を蒸着装置 A に投入するものであり、支持基板 101 をコンベア等の搬送手段を介して徐々に真空雰囲気にするための複数のブロック (部屋) を有するとともに、蒸着装置 A の第 1 ブロック A1 における投入部 A17 に接続される。

#### 【0030】

支持基板投入装置 G は、投入される支持基板 101 が機種に対応する適正なる支持基板であるか否かを判定する誤投入判定機能を有している。前記誤投入判定機能は、例えば予め支持基板 101 に形成される所定の判定パターンを CCD カメラを用いて 2 次元判定処理を行うことで投入される支持基板 101 が適正なる支持基板であるか否かを判定し、誤投入である場合に支持基板投入装置 G による基板投入動作を停止し、誤投入の警報を発生して製造ラインの作業者に知らせるものである。

#### 【0031】

封止基板投入装置 J は、洗浄工程後の封止基板 111 を接着剤塗布装置 H に投入するものである。

#### 【0032】

封止基板投入装置 J は、投入される封止基板 111 が機種に対応する適正な封止基板 1

11であるか否かを判定する誤投入判定機能を有している。前記誤投入判定機能は、例えば予め封止基板111に形成される所定の判定パターンのコード信号を透過型のラインセンサを用いて判定することで投入される封止基板111が適正な封止基板であるか否かを判定し、誤投入である場合に封止基板投入装置Jによる基板投入動作を停止し、誤投入の警報を発して製造ラインの作業者に知らせるものである。

#### 【0033】

接着剤塗布装置Hは、封止基板111にUV硬化型接着剤を塗布するものである。接着剤塗布装置Hは、例えばX-Y-Z方向に移動可能なロボットにディスペンサが取り付けられてなる。接着剤塗布装置Hは、有機ELパネルの機種に対応する塗布パターンを選定し、この塗布パターンによって前記接着剤を封止基板111の支持基板101との接合面に塗布する。

10

#### 【0034】

取出装置Kは、封止装置Bの排出部B4に接続され、コンベア等の搬送手段によって封止工程後の有機ELパネルを取り出すものである。

#### 【0035】

以上の各部によって有機ELパネルの製造装置が構成されている。

#### 【0036】

次に、図7から図10を用いて、本製造装置による有機ELパネルの製造方法を説明する。

#### 【0037】

20

(支持基板の受け入れ)

有機ELパネルの製造に先立って、本製造装置は、支持基板保管装置Fへの支持基板101の受け入れを行う。

#### 【0038】

支持基板101には、スパッタリング法によってITO(Indium Tin Oxide)等の透明導電材料を形成した後、所定パターンになるようにパターニング処理することで陽極である透明電極102が形成され(図7(a))、次にスピコート等の手段によって絶縁材料を層状に形成し、この絶縁材料を前記所定パターンに沿うようにパターニング処理することで絶縁層103が形成される(図7(b))。透明電極102及び絶縁層103は、本製造装置とは別工程によって予め形成される。なお、図7で示される支持基板101は、複数の有機ELパネルを得るためのマルチ取り基板である。

30

#### 【0039】

まず、膜厚測定装置Eは、洗浄工程が終了した支持基板101が搬送されると膜厚測定器E1にて透明電極102の膜厚測定を行い、この膜厚測定の結果に基づいて制御手段E2によって支持基板101に前記ランク情報を設定する。前記ランク情報の設定後、支持基板101は支持基板保管装置Fに搬送される。

#### 【0040】

次に、支持基板保管装置Fは、膜厚測定装置Eから支持基板101が搬送されると、搬送ロボットF3によって支持基板101を保管棚F1の棚30に配置(保管)する。

#### 【0041】

40

この際、支持基板保管装置Fの制御手段F2は、膜厚測定装置Eから受け入れた支持基板101の前記ランク情報を受信し、受け入れ順番号とロット情報(ランク情報とともに膜厚測定装置Eから送信される)と支持基板101の有無情報と前記ランク情報とを対応付けて記憶手段F4に保存する。また、制御手段F2は、前記ランク情報毎に受け入れた支持基板101の枚数を計数し記憶手段F4に保存する。また、制御手段F2は、これらの情報をタッチパネルF5に表示する。図8は、タッチパネルF5における表示の一例を示すものである。図8においては、前記受け入れ順番号(No)と製造単位である前記ロット情報と支持基板101の有無情報(支持基板101が受け入れ順番号に対応する棚30にある場合は「○」で示し、ない場合は「×」で示す)と前記ランク情報とが一覧表で表示され、また、保管棚F1に受け入れた支持基板101のうち最も枚数が多いランク情報

50

(以下、最大ランク情報)が表示されている。

【0042】

支持基板保管装置 F による支持基板 101 の受け入れは、支持基板 101 の保管枚数が予め設定される枚数(例えば 1 ロットにおける投入枚数)に達するまで繰り返し実行される。

【0043】

(有機 EL パネルの製造)

図 9 に示すように、まず、作業者は、ライン端末 D において、本製造装置によって製造される(流動予定である)有機 EL パネルの前記生産管理情報を設定する(ステップ S 1)。

【0044】

ここで、前記生産管理情報は、有機 EL パネルの形状や発光パターン等によって分類される機種毎に設定され前記機種毎にライン端末 D が有するハードディスクやバックアップ RAM 等の記憶装置(図示しない)に記憶される。したがって、次に製造される有機 EL パネルの機種が前回と同機種の場合は、ライン端末 D で新たに設定することなく前記記憶装置から前記機種に応じた生産管理情報が読み出されることになる。また、前記生産管理情報のバックアップ手段としては、例えば書換型光磁気ディスク(MO)等が用いられる。

【0045】

前記生産管理情報の生産条件において、有機 EL 素子を構成する各層の膜厚は、図 3 で示すように各蒸着室のシャッター 12 の開閉タイミングによって管理される。また前記生産条件によって発光層の材料が選定されると、蒸着装置 A における第 3, 第 4, 第 5, 第 6 蒸着室 A 14, A 15, A 21, A 22 の何れかの蒸着室が選択され、支持基板 101 の搬送ルートが決定される。本実施形態における製造装置は、発光層を形成する工程が 4 種類(第 3, 第 4, 第 5, 第 6 蒸着室 A 14, A 15, A 21, A 22)用意され、それぞれの発光層形成工程における発光層の種類は異なる。また、発光層以外の各層については、蒸着温度及び膜厚調整は可能であるが、機種が異なる場合であっても各層を構成する材料は共通であるものとする。

【0046】

前記生産管理情報が設定されたライン端末 D は、本製造装置によって有機 EL パネルの製造を開始させるべくスタート指令(スタートスイッチの入力)が入力されると、コントロール装置 C に対し、前記機種及び前記生産管理情報に関するデータと前記機種に応じた段取り換え指令とを出力し、また、支持基板払い出し工程を実行する支持基板保管装置 F に投入枚数の切り換え指令を出力し、また、支持基板投入工程を実行する支持基板投入装置 G, UV 接着剤塗布工程を実行する接着剤塗布装置 H, 及び封止基板投入工程を実行する封止基板投入装置 J に前記機種及び投入枚数の切り換え指令を出力する。なお、前記スタート指令は、所定の開始時刻に有機 EL パネルの製造を開始させるものであってもよい。

【0047】

前記段取り換え指令を受けたコントロール装置 C は、蒸着装置 A における第 1, 第 2 ブロック A 1, A 2 の搬送ルートに位置する各蒸着室に配設されている蒸着マスク 9 を機種(例えば、0001 なる機種)に応じた蒸着マスク 9 に交換させるべく各搬送口ポット A 18, A 27 を動作させる(ステップ S 2)。蒸着装置 A の第 1, 第 2 ブロック A 1, A 2 の第 1, 第 2 蒸着マスク保管室 A 16, A 26 に保管されている蒸着マスク 9 は、マスクホルダー 10 に取り付けられた状態で保管されている。よって各搬送口ポット A 18, A 27 による蒸着マスクの交換は、マスクホルダー 10 を含んだ交換となる。

【0048】

また、コントロール装置 C は、封止装置 B における封止室 B 1 に配設されている UV 照射マスク 28 から前記機種(0001)に応じた UV 照射マスク 28 に交換させるべく搬送口ポット B 6 を動作させる(ステップ S 2)。封止装置 B の UV 照射マスク保管室 B 2

10

20

30

40

50

に保管されているUV照射マスク28は、マスクホルダー27に取り付けられた状態で保管されている。よって各搬送ロボットB6によるUV照射マスクの交換は、マスクホルダー27を含んだ交換となる。

【0049】

なお、封止装置BにおけるUV照射マスク28の交換にあつては、搬送ロボットB6による交換作業が段取り換えの作業効率を向上させる上で効果的であるが、製造ラインにおける作業による交換であっても良い。この場合、封止装置Bに段取り換えであることを知らせるための表示装置やランプ、ブザー等の報知手段を用意し、前記報知手段を動作させることで作業員に対して段取り換えであることを認識可能とするとともに、UV照射マスクを窒素雰囲気中にて保管し、同雰囲気中にて作業員によるUV照射マスク28を交換

10

【0050】

次に、ライン端末Dにより投入枚数の切り換え指令を受けた支持基板保管装置Fは、ライン端末Dから受信した投入枚数に応じた支持基板101の払い出しを開始する(払い出し工程;ステップS3)。

【0051】

図10は、支持基板保管装置Fによる前記払い出し工程の処理を示すものである。支持基板保管装置Fの制御手段F2は、まず、支持基板101の受け入れに際して計数した前記各ランク情報毎の支持基板101の枚数を比較して前記最大ランク情報を抽出する(ステップS21)。次に、制御手段F2は前記最大ランク情報が設定された支持基板101を受け入れ順番号が小さいものから順に支持基板投入装置Gへ払い出す(ステップS22)。払い出しに際しては、払い出し対象となった受け入れ順番号に対応する棚30から搬送ロボットF3によって支持基板101を取り出し、支持基板投入装置Gに受け渡す。また、払い出しの際、制御手段F2は払い出す支持基板101の前記ランク情報を支持基板投入装置Gに送信する。次に、制御手段F2は、前記最大ランク情報が設定された支持基板101が全て払い出されたか否かを判定し(ステップS23)、前記最大ランク情報が設定された支持基板101が全て払い出されていないと判定される場合は(ステップS23;No)、ステップS22に戻って前記最大ランク情報が設定された支持基板101の払い出しを繰り返し行う。また、制御手段F2は、前記最大ランク情報が設定された支持基板101が全て払い出されたと判定される場合は(ステップS23;Yes)、ステップS21に戻って新たな最大ランク情報の抽出を行う。したがって、この場合は次に枚数の多い前記ランク情報が新たな最大ランク情報として抽出され、新たな最大ランク情報が設定された支持基板101が順次払い出される。制御手段F2は、支持基板101の払い出し枚数がライン端末Dから受信した投入枚数に達するまで繰り返しステップS21からS23の処理を実行する。このように支持基板101の払い出しを行うことの効果については後で述べる。

20

30

【0052】

次に、ライン端末Dにより前記機種及び投入枚数の切り換え指令を受けた支持基板投入装置G、接着剤塗布装置H及び封止基板投入装置Jは、前記機種(0001)に応じた支持基板101及び封止基板111の投入を開始する(各基板投入工程;ステップS4)。支持基板投入装置Gは、前記各基板投入工程において支持基板保管装置Fから搬送された支持基板101を蒸着装置Aの投入室A17に搬送する。この際、支持基板投入装置Gを制御するPLCやマイクロコンピュータ等の制御手段は、支持基板保管装置Fから搬送される支持基板101の前記ランク情報を受信し、前記ランク情報を蒸着装置Aに送信する。また、封止基板投入装置Jは、前記各基板投入工程において洗浄工程後の封止基板111を接着剤塗布装置Hに搬送する。

40

【0053】

なお、支持基板投入装置G及び封止基板投入装置Jでは、投入される支持基板101及び封止基板111が前記機種(0001)に伴う適正な支持基板101及び封止基板11

50

1であるか否かを判定する誤投入判定が行われる。前記誤投入判定によって、適正でない支持基板101及び封止基板111が検出された場合は、支持基板投入装置G及び封止基板投入装置Jを停止し、支持基板投入装置G及び封止基板投入装置Jに備えられるランプやブザー等の報知手段を動作させて誤投入の警報を発して作業者に知らせる。なお、この判定は、各装置G、Jをそれぞれ制御する制御手段によって判定される。

#### 【0054】

支持基板投入装置Gにより投入される支持基板101は、蒸着装置Aの投入室A17に供給される。投入室A17は、シャッター機構によって複数の部屋に分割されるとともに、支持基板投入装置G側から蒸着装置A側に向かう各部屋毎に高真空が確保される。なお、投入室A17の各部屋間の搬送は、コンベア等の搬送手段が用いられている。

10

#### 【0055】

また、蒸着装置Aに送信された前記ランク情報は、蒸着装置Aを介してコントロール装置Cに送信される。前記ランク情報を受信したコントロール装置Cは、機能層を構成する各層のうち、ライン端末Dから受信した前記生産管理情報による正孔注入層の膜厚条件（膜厚の値）を前記ランク情報に応じて補正する（ステップS5）。具体的には、正孔注入層の材料に透明電極102と発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ （屈折率）が同一あるいは近似する材料を用い、透明電極102と正孔注入層との合計膜厚が略一定の値となるように正孔注入層の膜厚を補正する（透明電極102の膜厚が基準値より厚い場合は前記正孔注入層の膜厚がその変化分に合わせて薄くなり、透明電極102の膜厚が基準値より薄い場合は前記正孔注入層の膜厚がその変化分に合わせて厚くなる）。例えば、透明電極102がITOであり、発光層が波長600nmの光を主に発する場合、透明電極102は波長600nmに対する光学定数 $n = 1.70 \sim 1.89$ である。これに対し、正孔注入層として波長600nmに対する光学定数 $n = 1.71 \sim 1.90$ 程度である正孔輸送性材料（例えばアミン系化合物）を用いる。これにより、後述する正孔注入層形成工程においては、前記ランク情報に応じて補正された膜厚条件に基づいて蒸着装置Aの第1ブロックA1の第1蒸着室A1で形成される正孔注入層の膜厚調整が行われることとなる。なお、正孔注入層の膜厚の補正値は、例えば前記ランク情報と対応付けられたデータテーブルとしてコントロール装置Cに備えられるハードディスクやバックアップRAM等の記憶手段に予め記憶される。また、ライン端末から受信した前記生産管理情報と補正された正孔注入層の膜厚条件とは前記記憶手段に記憶される。なお、前記ランク情報は支持基板投入装置Gからコントロール装置Cに直接送信されてもよい。

20

30

#### 【0056】

蒸着装置Aに投入された支持基板101は、搬送ロボットA18によって前処理室A11に搬送され、前処理室A11においてプラズマ処理が行われる（プラズマ処理工程；ステップS6）。

#### 【0057】

前記プラズマ処理工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA18によって前処理室A11から第1蒸着室A12に搬送され、第1蒸着室A12において、支持基板101の透明電極102上に正孔注入層が形成される（正孔注入層形成工程；ステップS7）。前記正孔注入層は、前述した正孔輸送性材料を前記機種（0001）に対応して配設された蒸着マスク9の所定のパターンに応じて層状に形成してなる。前述のように、前記正孔注入層形成工程において形成される前記正孔注入層の膜厚は、前記ランク情報に基づいて補正された値となる。これによって、支持基板101に本製造装置とは別工程で形成される透明電極102の膜厚が基板によって異なる場合であっても、透明電極102と発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ が同一あるいは近似する各層（本実施形態では透明電極102及び前記正孔注入層）の合計膜厚を略一定の値（完全に一定であるほか、色度に変化が生じない程度の差がある場合を含む）として有機EL素子の発光色（色度）のパラツキを抑制することができる。なお、透明電極102と発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ が同一あるいは近似する各層の合計膜厚を略一定の値とするために、正孔輸送層の材料に前記正孔注入層と同様の透明電極102と発光層が発する光の波長に対する光

40

50

学定数  $n$  (屈折率) が同一あるいは近似する正孔輸送性材料を用い、前記ランク情報に応じて正孔輸送層あるいは前記正孔注入層及び正孔輸送層の膜厚条件を補正してもよい。

【0058】

前記正孔注入層形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA18によって第1蒸着室A12から第2蒸着室A13に搬送され、第2蒸着室A13において、前記正孔注入層上に正孔輸送層が形成される(正孔輸送層形成工程;ステップS8)。前記正孔輸送層は、アミン系化合物などの正孔輸送性材料を前記機種(0001)に対応して配設される蒸着マスク9の所定のパターンに応じて層状に形成してなる。

【0059】

前記正孔輸送層形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA18によって第2蒸着室A13から前記搬送ルートに沿った発光層の蒸着室である第3,第4,第5,第6蒸着室A14,A15,A21,A22の何れかの蒸着室に搬送され、搬送された蒸着室において、前記正孔注入層上に発光層(有機発光層)が形成される(発光層形成工程;ステップS9)。前記発光層は、有機材料である発光ドーパントとホスト材料とを共蒸着によって前記機種(0001)に対応して配設される蒸着マスク9の所定のパターンに応じて層状に形成してなる。

10

【0060】

なお、第3,第4蒸着室A14,A15において前記発光層形成工程を行う場合は、支持基板101は、蒸着装置Aの第1ブロックA1内における搬送ロボットA18によって第2蒸着室A13から第4蒸着室A14または第5蒸着室A15へ搬送される。また、第5,第6蒸着室A21,A22において前記発光層形成工程を行う場合は、支持基板101は、蒸着装置Aの第1ブロックA1内における搬送ロボットA18によって第2蒸着室A13から第1受渡室Mへ搬送され、第1受渡室Mによって蒸着装置Aの第2ブロックA2に移し替えられ、第2ブロックA2内における搬送ロボットA27によって第5,第6蒸着室A21,A22の何れかの蒸着室に搬送されることになる。

20

【0061】

前記発光層形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA18によって第3,第4蒸着室A14,A15の何れかの蒸着室から、もしくは搬送ロボットA27によって第5,第6蒸着室A21,A22の何れかの蒸着室から第7蒸着室A23に搬送され、第7蒸着室A23において、前記発光層上に電子輸送層が形成される(電子輸送層形成工程;ステップS10)。前記電子輸送層は、Alq<sub>3</sub>などの電子輸送性材料を前記機種(0001)に対応して配設される蒸着マスク9の所定のパターンに応じて層状に形成してなる。

30

【0062】

前記電子輸送層形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA27によって第7蒸着室A23から第8蒸着室A24に搬送され、第8蒸着室A24において、前記電子輸送層上に電子注入層が形成される(電子注入層形成工程;ステップS11)。前記電子注入層は、LiFなどを前記機種(0001)に対応して配設される蒸着マスク9の所定のパターンに応じて層状に形成してなる。これによって、透明電極102上に正孔注入層,正孔輸送層,発光層,電子輸送層及び電子注入層が順次積層形成された機能層104が得られることになる(図7(c))。

40

【0063】

前記電子注入層形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA27によって第8蒸着室A24から第9蒸着室A25に搬送され、第9蒸着室A25において、機能層104上に陰極である背面電極105が形成される(背面電極形成工程;ステップS12)。背面電極105は、前記機種(0001)に対応して配設される蒸着マスク9の所定のパターンに応じて形成される。これにより、一对の電極である透明電極102と背面電極105とで前記発光層を含む機能層104を挟持してなる有機EL素子106を複数有する、いわゆるマルチ取りに対応する支持基板101が得られる(図7(d))。

【0064】

前記背面電極形成工程終了後、支持基板101は搬送ロボットA27によって第2受渡

50

室 N に搬送され、第 2 受渡室 N によって封止装置 B に移し替えられ、封止装置 B の搬送口ポット B 6 によって封止室 B 1 に搬送されるとともに封止室 B 1 の保持機構 2 9 に配設される。なお、基板ホルダー 8 を保持機構 2 9 に配設することで支持基板 1 0 1 が保持機構 2 9 に固定されることになる。

【 0 0 6 5 】

一方、前記各基板投入工程を経て封止基板投入装置 J から供給される封止基板 1 1 1 は、次に接着剤塗布装置 H に搬送される。封止基板 1 1 1 は、成型、サンドブラスト及びエッチング処理等の適宜方法によって得られるもので、有機 EL 素子 1 0 6 を収納するための凹部形状の収納部 1 1 2 を複数有し、支持基板 1 0 1 と接合するために各収納部 1 1 2 の全周を取り巻くように接合部 1 1 3 が形成されている（図 7（e））。

10

【 0 0 6 6 】

封止基板 1 1 1 は、接着剤塗布装置 H によって接合部 1 1 3 に UV 硬化型接着剤 1 1 4 が塗布される（UV 接着剤塗布工程；ステップ S 1 3，図 7（e））。

【 0 0 6 7 】

封止基板 1 1 1 は、前記 UV 接着剤塗布工程終了後に、吸着剤塗布室 B 5 にコンベア等の搬送手段によって搬送され、吸着剤塗布室 B 5 に配設される X - Y - Z 方向に移動可能な塗布装置によって封止基板 1 1 1 の収納部 1 1 2 の底面に吸着剤 1 1 5 が塗布される（吸着剤塗布工程；ステップ S 1 4，図 7（e））。接着剤塗布装置 H と吸着剤塗布室 B 5 との間には、封止基板 1 1 1 に吸着剤 1 1 5 を塗布する環境を窒素雰囲気とするため、真空引きされ、かつ窒素が導入される置換室が設けられる。したがって、前記吸着剤塗布工程は窒素雰囲気中で行われることになる。

20

【 0 0 6 8 】

前記吸着剤塗布工程終了後、封止基板 1 1 1 はコンベア等の搬送手段によって吸着剤塗布室 B 5 から封止装置 B の投入室 B 3 に搬送される。投入室 B 3 は、シャッター機構によって複数の部屋に分割されており、各部屋は封止装置 B 側に向かうに連れて酸素濃度が 1 0 0 ppm 以下及び露点が - 7 0 以下の窒素雰囲気になるように構成されている。

【 0 0 6 9 】

さらに、封止基板 1 1 1 は、投入室 B 3 から搬送口ポット B 6 によって封止室 B 1 に搬送され、封止室 B 1 の昇降機構 2 4 における載置台 2 3 上に搬送される。

【 0 0 7 0 】

封止装置 B は、封止室 B 1 内において支持基板 1 0 1 が保持機構 2 9 に配設され、かつ封止基板 1 1 1 が載置台 2 3 に配設されている状態で、封止基板 1 1 1 が支持基板 1 0 1 に対して所定の圧力を付与するように封止基板 1 1 1 が配設された載置台 2 3 を昇降機構 2 4 によって上昇させて両基板 1 0 1，1 1 1 を当接させる。さらに、封止装置 B は、両基板 1 0 1，1 1 1 を当接させた状態で UV 照射装置 2 6 を動作させて紫外線を UV 照射マスク 2 8 を介して接合部 1 1 3 に塗布されている UV 接着剤 1 1 4 に所定時間照射することで、両基板 1 0 1，1 1 1 を気密的に接合させる（封止工程；ステップ S 1 5，図 7（f））。そして、昇降機構 2 4 を下降させることで前記封止工程が終了する。

30

【 0 0 7 1 】

前記封止工程終了後、支持基板 1 0 1 と封止基板 1 1 1 とを接合することで得られた有機 EL パネル 1 0 0 は、封止室 B 1 から排出部 B 4 に搬送され、排出部 B 4 に連結されている取出装置 K によって本製造装置の外部に排出される（有機 EL パネル排出工程；ステップ S 1 6，図 7（g））。以上で、一連の有機 EL パネル 1 0 0 の製造工程が終了する。

40

【 0 0 7 2 】

上記実施の形態で説明した有機 EL パネル 1 0 0 の製造装置及び有機 EL パネル 1 0 0 の製造方法によれば、透明電極 1 0 2 の膜厚のバラツキにかかわらず、所望の発光色の有機 EL パネル 1 0 0 を得ることが可能となる。これは、以下の構成によって実現される。

【 0 0 7 3 】

有機 EL パネル 1 0 0 の製造装置は、透明電極 1 0 2 が形成された支持基板 1 0 1 に少

50

なくとも有機発光層（発光層）を含む機能層104と背面電極105とを形成する有機ELパネル100の製造装置であって、支持基板101の透明電極102の膜厚を測定し、透明電極102の膜厚に基づいて支持基板101に複数のランク情報のいずれかを設定する膜厚測定装置Eと、支持基板101に機能層104と背面電極105とを形成する工程を行い、また、前記工程を行う際に、膜厚測定装置Eで設定される前記ランク情報を受信して前記ランク情報に基づいて機能層104の少なくとも1層の膜厚条件を補正する成膜装置（コントロール装置C及び蒸着装置A）と、を備えてなる。

【0074】

有機ELパネル100の製造方法は、透明電極102が形成された支持基板101に少なくとも有機発光層（発光層）を含む機能層104と背面電極105とを形成する有機ELパネル100の製造方法であって、支持基板101の透明電極102の膜厚を測定し、透明電極102の膜厚に基づいて支持基板101に複数のランク情報のいずれかを設定し、支持基板101に機能層104と背面電極105とを形成する工程を行う際に、前記ランク情報に基づいて機能層104の少なくとも1層の膜厚条件を補正することを特徴とする。

10

【0075】

また、有機ELパネル100は機能層104として透明電極102と前記有機発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ が同一あるいは近似する層（正孔注入層及び/あるいは正孔輸送層）を含み、前記成膜装置は、前記工程を行う際に、前記ランク情報に基づいて前記層の膜厚条件を補正する。

20

これによれば、透明電極102と前記発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ が同一あるいは近似する各層の合計膜厚を略一定とすることで有機EL素子106の光学特性を略等しくして、透明電極102の膜厚のバラツキにかかわらず、所望の発光色の有機ELパネル100を得ることが可能となる。

【0076】

なお、本発明においては前記ランク情報に応じて透明電極102と前記発光層が発する光の波長に対する光学定数 $n$ が異なる前記発光層、または前記発光層と背面電極105との間に形成される前記電子輸送層や前記電子注入層の膜厚条件を変更してもよい。この場合、光学特性の違いや、電子の移動量及び前記発光層内の発光位置など光学特性以外の発光色への影響が生じるため、膜厚条件の補正值は透明電極102の膜厚変化分とは一致せず、所望の発光色を得るために適宜透明電極102の膜厚変化に対応する膜厚条件の補正量を得て補正する必要がある。したがって、この場合は有機EL素子106の総膜厚が異なることがある。

30

【0077】

また、上記のように支持基板101に設定される前記ランク情報に基づいて、機能層104の少なくとも1層の膜厚条件を補正する場合、単に支持基板保管装置Fに受け入れた受け入れ順に支持基板101を蒸着装置Aに投入すると支持基板101の前記ランク情報がランダムに変更されるため、その都度成膜装置（コントロール装置C及び蒸着装置A）における膜厚条件の変更（補正）を行わなければならない、成膜装置の膜厚条件の変更処理動作の分だけ製造工程全体の作業時間が増加し、製造効率が低下するという問題がある。

40

【0078】

これに対し、上記実施の形態で説明した有機ELパネル100の製造装置及び有機ELパネル100の製造方法によれば、前記ランク情報に基づく成膜装置の膜厚条件の変更回数を低減させて、製造効率を向上させることができる。これは、以下の構成によって実現される。

【0079】

有機ELパネル100の製造装置は、膜厚測定装置Eと成膜装置（コントロール装置C及び蒸着装置A）との間に設置され、膜厚測定装置Eから搬送される複数の支持基板101を保管し、保管された複数の支持基板101を順次前記成膜装置に向けて搬送する支持基板保管装置Fを備え、支持基板保管装置Fは、膜厚測定装置Eから搬送される支持基板

50

101の前記ランク情報を受信し、支持基板101を前記成膜装置に向けて搬送する際に、搬送する支持基板101の前記ランク情報を前記成膜装置に向けて送信するとともに、同じランク情報が設定された支持基板101を続けて前記成膜装置に搬送する。

また、支持基板保管装置Fは、前記ランク情報毎に支持基板101の枚数を計数し、最も枚数が多いランク情報（最大ランク情報）が設定された支持基板101を続けて前記成膜装置に向けて搬送する。

#### 【0080】

有機ELパネル100の製造方法は、前記ランク情報が設定された複数の支持基板101に順次機能層104と背面電極105とを形成する工程を行うに際し、同じランク情報が設定された支持基板101に続けて前記工程を行う。

10

また、前記ランク情報毎に支持基板101の枚数を計数し、最も枚数が多いランク情報（最大ランク情報）が設定された支持基板101に続けて前記工程を行う。

#### 【0081】

図11は、支持基板保管装置Fから支持基板101を払い出す際に、前記受け入れ順番号の小さいものから順に払い出した場合の比較例（図11（a））と、本実施形態における前記最大ランク情報が設定された支持基板101を続けて払い出した場合（図11（b））とにおける、コントロール装置Cでの前記正孔注入層の膜厚条件の変更回数を示したものである。なお、支持基板101の前記ランク情報と受け入れ順は両者の場合で同様であるものとし、前記ランク情報は1～3の3つであり、支持基板101の受け入れ枚数及び払い出し枚数は10枚とする。また、払い出し初回の膜厚条件の補正は膜厚条件の変更回数に含まない。

20

#### 【0082】

図11（a）に示すように、比較例のように受け入れ順に（前記受け入れ順番号が小さいものから）支持基板101を払い出す場合は、コントロール装置Cに送信される前記ランク情報がランダムとなるため、前記ランク情報に基づく前記正孔注入層の膜厚条件の変更回数が多くなる（図11（a）では8回）。これに対し、本実施形態のように同じランク情報（最大ランク情報）が設定された支持基板101を続けて払い出した場合は、最も枚数の多いランク情報「1」が設定される5枚の支持基板101が連続して払い出され、その後次に枚数の多いランク情報「3」が設定された3枚の支持基板101が連続して払い出され、その後次に枚数の多いランク情報「2」が設定された支持基板101が連続して払い出される。したがって、同じランク情報の送信が連続するため、前記ランク情報に基づく前記正孔注入層の膜厚条件の変更回数を最小限とすることができる（図11（b）では2回）。以上の結果からも、上記実施の形態で説明した有機ELパネル100の製造装置及び有機ELパネル100の製造方法によれば、前記ランク情報に基づく成膜装置の膜厚条件の変更回数を低減させて、製造効率を向上させることができることは明らかである。なお、本発明において、製造効率の低下が許容できる場合は比較例のように受け入れ順に支持基板101を払い出してもよい。

30

#### 【0083】

また、本発明の実施の形態では、支持基板101側から光を取り出すいわゆるボトムエミッション型の有機ELパネルを例に挙げて説明したが、封止基板111側から光を取り出すいわゆるトップエミッション型の有機ELパネルの製造装置及び製造方法に本発明を適用しても良い。この場合、支持基板101上には第1電極として背面電極が本発明の製造装置とは別工程で形成され、本発明の製造装置で第2電極として透明電極が形成されることとなる。

40

#### 【0084】

なお、以上の説明では、本発明の理解を容易にするために、重要でない公知の技術的事項の説明を適宜省略した。

#### 【符号の説明】

#### 【0085】

A 蒸着装置

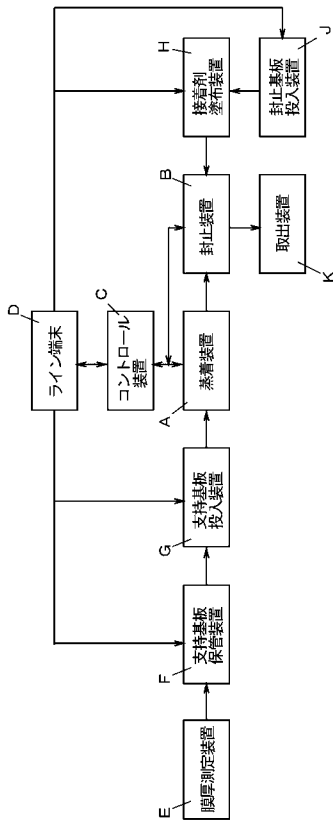
50

- B 封止装置
- C コントロール装置
- D ライン端末
- E 膜厚測定装置
- E 1 膜厚測定器
- E 2 制御手段
- E 3 記憶手段
- F 支持基板保管装置 (基板保管装置)
- F 1 保管棚
- F 2 制御手段
- F 3 搬送口ポット
- F 4 記憶手段
- F 5 タッチパネル
- G 支持基板投入装置
- H 接着剤塗布装置
- J 封止基板投入装置
- 100 有機ELパネル
- 101 支持基板
- 102 透明電極 (第1電極)
- 104 機能層
- 105 背面電極 (第2電極)
- 106 有機EL素子
- 111 封止基板

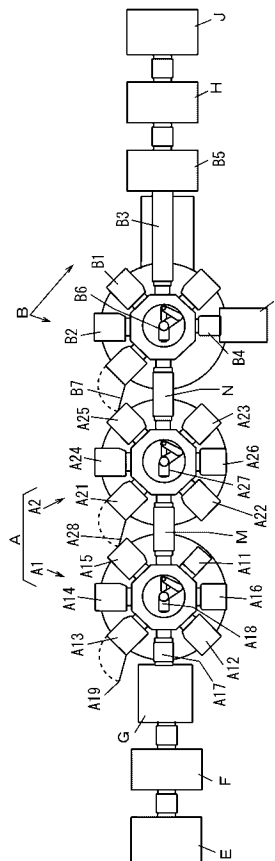
10

20

【 図 1 】

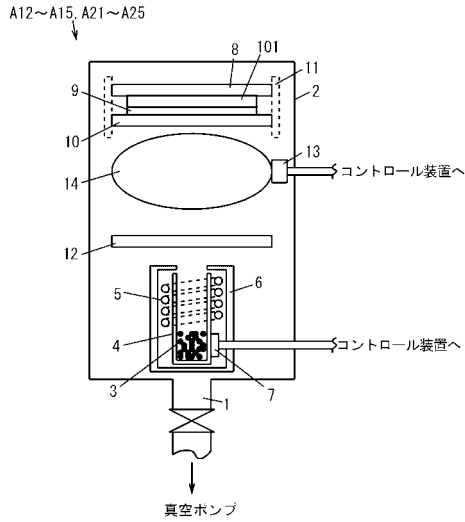


【 図 2 】

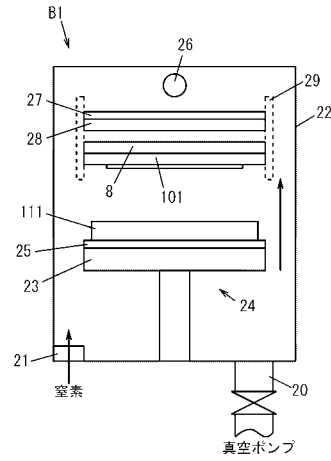


- A 蒸着装置
- A 1 : 蒸着ロック
- A 1 1 : 前処理工程 (プラスチック処理工程)
- A 1 2 : 第1蒸着室 (正孔形成工程)
- A 1 3 : 第2蒸着室 (正孔形成工程)
- A 1 4 : 第3蒸着室 (正孔形成工程)
- A 1 5 : 第4蒸着室 (第1蒸着室)
- A 1 6 : 第5蒸着室 (第2蒸着室)
- A 1 7 : 第6蒸着室 (第3蒸着室)
- A 1 8 : 第7蒸着室 (第4蒸着室)
- A 1 9 : 第8蒸着室 (第5蒸着室)
- A 2 1 : 第9蒸着室 (第6蒸着室)
- A 2 2 : 第10蒸着室 (第7蒸着室)
- A 2 3 : 第11蒸着室 (第8蒸着室)
- A 2 4 : 第12蒸着室 (第9蒸着室)
- A 2 5 : 第13蒸着室 (第10蒸着室)
- A 2 6 : 第14蒸着室 (第11蒸着室)
- A 2 7 : 第15蒸着室 (第12蒸着室)
- A 2 8 : 第16蒸着室 (第13蒸着室)
- B 封止装置
- B 1 : 封止ロック
- B 2 : UV照射マスク保管室
- B 3 : 投入室
- B 4 : 搬出室
- B 5 : 搬送口ポット
- B 6 : 搬送口ポット
- B 7 : 搬送口ポット
- C コントロール装置
- C 1 : 制御手段
- C 2 : 記憶手段
- D ライン端末
- E 膜厚測定装置
- E 1 : 膜厚測定器
- E 2 : 制御手段
- E 3 : 記憶手段
- F 支持基板保管装置
- F 1 : 保管棚
- F 2 : 制御手段
- F 3 : 搬送口ポット
- F 4 : 記憶手段
- F 5 : タッチパネル
- G 支持基板投入装置
- H 接着剤塗布装置
- J 封止基板投入装置
- K 取出装置

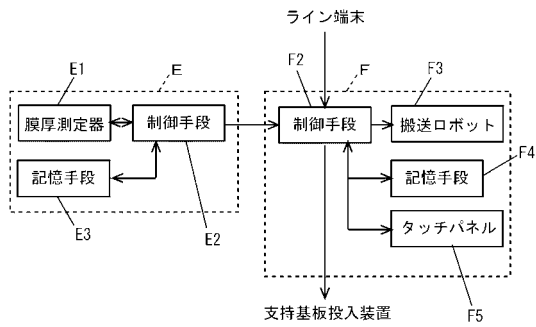
【図3】



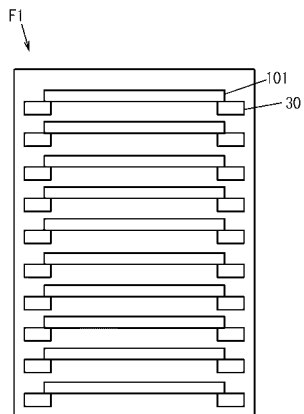
【図4】



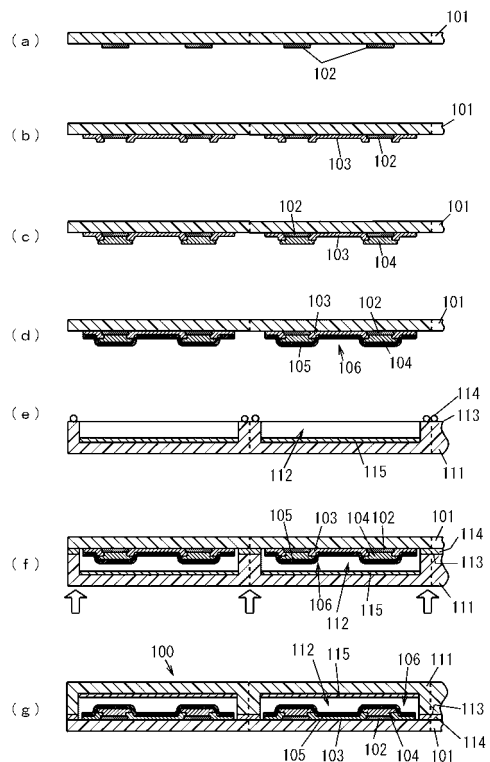
【図5】



【図6】



【図7】

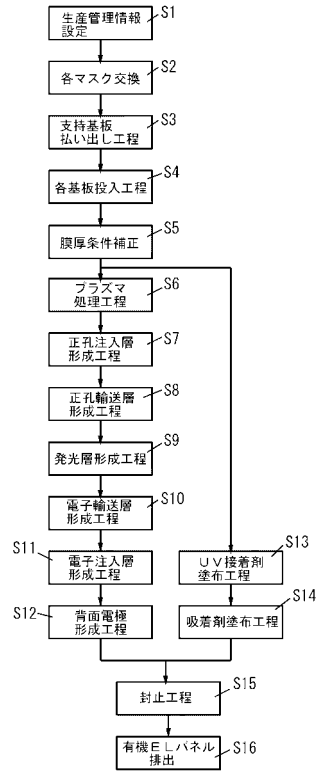


【 図 8 】

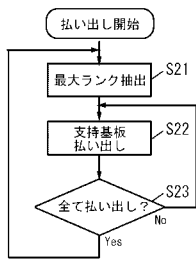
F5 ↓

No	ロット	有無	ランク	最大ランク
1	1	○	2	1
2	1	○	3	
3	1	○	1	
4	1	○	1	
⋮	⋮	⋮	⋮	

【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

(a)

受け入れ順番号	ランク情報	払い出し順	膜厚条件の変更有無
1	1	1	なし
2	2	2	あり
3	1	3	あり
4	1	4	なし
5	2	5	あり
6	3	6	あり
7	1	7	あり
8	2	8	あり
9	3	9	あり
10	1	10	あり

(b)

受け入れ順番号	ランク情報	払い出し順	膜厚条件の変更有無
1	1	1	なし
2	2	6	あり
3	1	2	なし
4	1	3	なし
5	2	7	なし
6	3	9	あり
7	1	4	なし
8	2	8	なし
9	3	10	なし
10	1	5	なし

专利名称(译)	一种用于制造有机EL面板的设备和一种用于制造有机EL面板的方法。		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015069698A</a>	公开(公告)日	2015-04-13
申请号	JP2013199958	申请日	2013-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
[标]发明人	川崎博孝 小野智宏		
发明人	川崎 博孝 小野 智宏		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/10.ZIT		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG32 3K107/GG56		
其他公开文献	JP6232880B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：无论第一电极的膜厚如何变化，都获得具有期望的发光色的有机EL面板。有机EL面板制造设备是一种膜，该膜测量支撑基板的第一电极的膜厚并且基于第一电极的膜厚在支撑基板上设置多个等级信息中的任何一个。执行厚度测量装置E和在支撑基板上形成功能层和第二电极的步骤，并且在执行该处理时，接收由膜厚度测量装置E设置的等级信息。以及一种膜形成装置（气相沉积装置A，控制装置C），用于基于等级信息来校正功能层中的至少一个的膜厚条件。 [选型图]图1

