

(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2004-259634

(P2004-259634A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int.Cl.⁷

H05B 33/10

C23C 14/12

H05B 33/14

F I

H05B 33/10

C23C 14/12

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

4K029

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-50277 (P2003-50277)

(22) 出願日 平成15年2月27日(2003.2.27)

(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 皆川 正寛

新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本精機株式会社アールアンドデイセンター内

(72) 発明者 小林 郁夫

新潟県長岡市藤橋1丁目190番地1 日本精機株式会社アールアンドデイセンター内

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB18 DB03 FA01

4K029 AA09 AA24 BA62 BC07 BD00

CA01 DA00 DA08 DB12

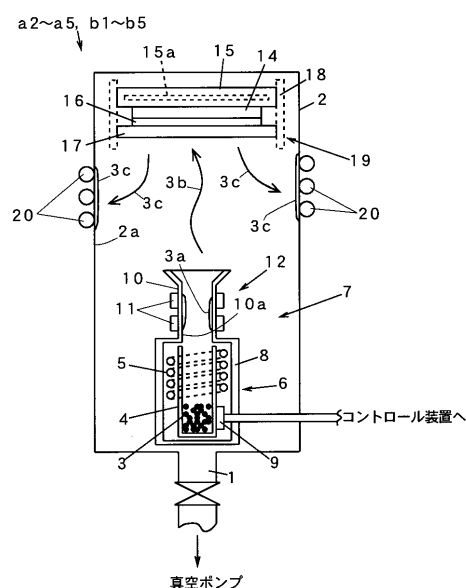
(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法、及びその有機ELパネルの製造方法で用いられる有機層製膜装置

(57) 【要約】

【課題】純度が高い有機材料からなる有機層を基板に形成する有機ELパネルの製造方法、及びその有機ELパネルの製造方法で用いられる有機層製膜装置を提供する。

【解決手段】有機層製膜装置は、透光性基板14を保持する保持部18と、有機化合物3を昇華させる昇華部7とを有し、昇華部7によって昇華された有機化合物3を透光性基板14に付着させ、有機層を形成する。昇華部7は、有機化合物3を気化させる過熱手段6と、気化した有機化合物3の不純物を捕集する捕集手段12と、を有する。透光性基板14を所定温度以上に保温する保温手段15aと、透光性基板14から再脱離した不純物3cを捕集するための冷却手段20と、を設ける。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陽極と少なくとも 1 層の有機層と陰極とを有する有機 EL 素子を基板に形成する有機 EL パネルの製造方法であって、

前記有機層の材料である有機化合物を昇華精製した後に、前記有機化合物を前記基板に付着させて前記有機層を形成する有機層製膜工程を含むことを特徴とする有機 EL パネルの製造方法。

【請求項 2】

基板を保持する保持部と、有機化合物を昇華させる昇華部と、を有し、前記昇華部によって昇華された前記有機化合物を前記基板に付着させ、有機層を形成する有機層製膜装置であって、

前記昇華部は、前記有機化合物を気化させる過熱手段と、気化した前記有機化合物の不純物を捕集する捕集手段と、を有することを特徴とする有機層製膜装置。

【請求項 3】

前記基板を所定温度以上に保温する保温手段と、前記基板に付着した後に再脱離した前記有機化合物の不純物を捕集するための冷却手段と、を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の有機層製膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも一方が透光性の一對の電極により挟持され所定の発光をなす有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機 EL 素子という）を備えた有機 EL パネルを得るための製造方法、及びその有機 EL パネルの製造方法で用いられる有機層製膜装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

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 EL 素子を用いた有機 EL パネルが注目されており、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2001-267066 号公報

【0004】

このような有機 EL パネルは、ガラス材料からなる基板である透光性基板の所定箇所に、所定パターンの透明電極を形成し、前記透明電極上に正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層の各有機層を順次積層し、これらの有機層上に背面電極を積層形成して有機 EL 素子を得て、前記有機 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。

【0005】

かかる有機 EL パネルの製造方法は、前記有機 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前記透光性基板に投入し、前記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前記各層の膜厚等の生産条件に基づいて、前記透光性基板上に前記有機 EL 素子を形成するとともに、前記有機 EL 素子が形成される前記透光性基板を封止装置内に投入し、前記有機 EL 素子を覆うように前記透光性基板と前記封止基板とを接合することで有機 EL パネルを得ることが一般的である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、有機 EL パネルは、長時間の発光に伴って発光輝度が減衰するために、寿命が短いという問題を有していた。この有機 EL パネルの寿命が短いという問題の原因の

一つは、有機層の材料である有機材料に不純物が含まれているためであると考えられている（例えば特開平11-171801号公報参照）。

本発明は、純度が高い有機材料からなる有機層を基板に形成する有機ELパネルの製造方法、及びその有機ELパネルの製造方法で用いられる有機層製膜装置を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記課題を解決するため、請求項1に記載したように、陽極と少なくとも1層の有機層と陰極とを有する有機EL素子を基板に形成する有機ELパネルの製造方法であって、前記有機層の材料である有機化合物を昇華精製した後に、前記有機化合物を前記基板に付着させて前記有機層を形成する有機層製膜工程を含むものである。 10

【0008】

また、本発明は、請求項2に記載したように、基板を保持する保持部と、有機化合物を昇華させる昇華部と、を有し、前記昇華部によって昇華された前記有機化合物を前記基板に付着させ、有機層を形成する有機層製膜装置であって、前記昇華部は、前記有機化合物を気化させる過熱手段と、気化した前記有機化合物の不純物を捕集する捕集手段と、を有するものである。

【0009】

また、本発明は、請求項3に記載したように、前記基板を所定温度以上に保温する保温手段と、前記基板に付着した後に再脱離した前記有機化合物の不純物を捕集するための冷却手段と、を設けたものである。 20

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づき説明する。図1及び図2は、本発明の有機ELパネルの製造装置の一例を示すものである。有機EL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、透光性基板（基板）投入装置Eと、接着剤塗布装置Fと、封止基板投入装置Gと、取り出し装置Hとから構成されている。

【0011】

蒸着装置Aは、第1、第2のブロックa、bを有しており、各ブロックa、b内は真空状態が確保されている。第1のブロックaは、プラズマ処理工程である前処理室a1と、正孔注入層形成工程である第1蒸着室a2と、正孔輸送層形成工程である第2蒸着室a3と、第1発光層形成工程である第3蒸着室a4と、第2発光層形成工程である第4蒸着室a5と、第1ブロックaの各蒸着室a2、a3、a4、a5における有機ELパネルの表示形態に応じた蒸着マスクを保管する第1蒸着マスク保管室a6と、透光性基板投入装置Eに接続され、基板である透光性基板を蒸着装置A内に投入するための投入室a7とを有している。前述した各部屋間の透光性基板の搬送は、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、前記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a8が用いられている。また各蒸着室a2、a3、a4、a5、前処理室a1及び第1蒸着マスク保管室a6には、メンテナンスを行うための開閉扉a9がそれぞれ設けられている。 30 40

【0012】

蒸着装置Aの第2のブロックbは、第3発光層形成工程である第5蒸着室b1と、第4発光層形成工程である第6蒸着室b2と、電子輸送層形成工程である第8蒸着室b3と、電子注入層形成工程である第7蒸着室b4と、背面電極形成工程である第9蒸着室b5と、第2のブロックbの各蒸着室b1、b2、b3、b4、b5における有機ELパネルの表示形態に応じた蒸着マスクを保管する第2蒸着マスク保管室b6とを有している。前述した各部屋間の透光性基板の搬送は、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、前記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b7が用いられている。また各蒸着室b1、b2、b3、b4、b5及び第2蒸着マスク保管室b6には、メンテナンスを行うための開閉扉b8がそれぞれ設けられている。 50

【0013】

また、蒸着装置Aの第1、第2のブロックa、b間には、各部ブロックa、bを接続する第1受渡室Jが設けられている。第1受渡室Jは、第1ブロックa側及び第2ブロック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、後述する透光性基板を第1のブロックa側から第2のブロックb側へと搬送するスライド機構とが設けられ、各ブロックa、bにそれぞれ設けられる搬送ロボットa8、b7によって前記透光性基板の受け渡しが行なわれる。

【0014】

蒸着室(a2～a5、b1～b5)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、有機層の材料である有機化合物3を収納するルツボ4と、このルツボ4に捲回された加熱コイル5とからなる加熱手段6を有する昇華部7が配設されている。昇華部7は、加熱コイル5による加熱温度をルツボ4に伝達するための熱遮蔽板8を有しており、この熱遮蔽板8はルツボ4及び加熱コイル5の外側を覆うように設けられている。

10

【0015】

昇華部7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9が設けられている。温度センサ9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を行い、ルツボ4の温度を前記生産管理情報に基づく適正温度になるように制御するものである。

20

【0016】

また、昇華部7は、加熱手段6の上部に設けられた筒体10及びヒーター11からなる捕集手段12を有している。筒体10は、逆テーパ状の開口部を有する略円筒形状となっており、熱遮蔽板8と一体に形成されている。ヒーター11は、筒体10の周囲に捲回された誘導コイルからなるものであり、交流電源に接続され電磁誘導加熱して、ルツボ4よりも低い所定温度で筒体10を保温する。

【0017】

一方、真空室2の上側には、ガラス材料からなり、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透光性基板(基板)14を備えた基板ホルダー15と、透光性基板14に所定の蒸着パターンを形成するための蒸着マスク16を備えたマスクホルダー17とを、ルツボ4が配設される昇華部7に対し位置決め保持するための保持部18とが備えられている。基板ホルダー15には、透光性基板14を保温するための赤外線を放射する保温手段15aが設けられている。また、真空室2の外側には、冷却水パイプからなるチラー部(冷却手段)20が設けられている。チラー部20は、真空室2の周囲に密着するように捲回されており、昇華部7よりも上側で且つ保持部18よりも下側の部分を冷却する。

30

【0018】

封止装置Bは、封止基板23と透光性基板14とをUV硬化型接着剤を介し接合するため、両部材を重ね合わせた状態で紫外線を照射させる封止室B1と、有機ELパネルの表示形態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B2と、封止基板を封止装置B内に投入するための投入部B3と、封止室B1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Hと接続される排出部B4と、接着剤塗布装置Fと投入室B3との間に設けられ、封止基板23に吸着剤を塗布する吸着剤塗布室B5とを有しており、封止装置B内は窒素によって満たされている。吸着剤塗布室B5では、吸着剤がディスペンサ等の塗布手段によって、封止基板23の凹部23aに塗布される。

40

【0019】

封止装置Bの前記各部屋間の封止基板23の搬送は、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、前記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B

50

6 が用いられる。また、封止室 B 1 及び U V 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。

【0020】

封止室 B 1 は、排気ポート 20 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る。窒素室 22 の略中央には、透光性基板 14 上に形成される有機 E L 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 23 を乗せるための載置台 24 をシリンダー等の駆動手段によって上方に移動させる上昇機構 25 が設けられている。

【0021】

一方、窒素室 22 の上側には、透光性基板 14 と封止基板 23 とを U V 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、U V 照射装置という）26 が配設されて、U V 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 U V 照射マスク 28 と、基板ホルダー 15 を介して配設される透光性基板 14 とを保持するための保持機構 29 が設けられている。U V 照射装置 26 には、紫外線を照射する U V ランプ 30 と、紫外線を遮ることが可能なシャッター 31 とが備えられており、コントロール装置 C は、シャッター 31 の開閉によって、U V ランプ 30 からの紫外線を U V 硬化型接着剤に照射する時間を管理する。 10

【0022】

かかる封止室 B 1 は、上昇機構 25 によって封止基板 23 を上昇させ、透光性基板 14 に対し所定の圧力を付与した状態で封止基板 23 を当接させた後、U V 照射装置 26 からの紫外線を U V 照射マスク 28 を介して U V 硬化型接着剤の塗布位置に照射させることで、 20
両部材を気密性良く封止するものである。

【0023】

蒸着装置 A の第 2 のブロック b 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 K が設けられている。第 2 受渡室 K 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、透光性基板 14 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が設けられ、両装置 A, B にそれぞれ設けられる搬送ロボット b 7, B 6 によって透光性基板 14 の受け渡しがなされる。

【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 のブロック a の前処理室 a 1 のプラズマ処理に伴う制御、第 1 のブロック a の各蒸着室 a 2, a 3, a 4, a 5 及び第 2 のブロック b の各蒸着室 b 1, b 2, b 3, b 4, b 5 における蒸着温度調整、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ロボット a 8, b 7, B 6 の駆動制御、封止装置 B の封止室 B 1 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。 30

【0025】

ライン端末 D は、生産数量、有機 E L 素子の形成パターンに基づく蒸着マスクの種類及び U V 照射マスクの種類、透光性基板 14 及び封止基板 23 の投入枚数、蒸着装置 A の各蒸着室 a 2, a 3, a 4, a 5, b 1, b 2, b 3, b 4, b 5 における蒸着温度（各蒸着室のルツボの温度）、有機 E L 素子を構成する各層の膜厚及び前記有機 E L パネルの発光 40
層の種類等の蒸着に関する生産条件等の生産管理情報を有機 E L パネルの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、パーソナルコンピュータやシーケンサ等によって構成されている。前記生産管理情報を設定及び表示するものとして、例えばタッチパネルが備えられている。

【0026】

ライン端末 D は、コントロール装置 C と透光性基板投入装置 E と封止基板投入装置 G と接着剤塗布装置 F とにネットワーク接続され、コントロール装置 C には、機種及び前記機種に伴う各蒸着室の生産条件に関するデータを転送し、透光性基板投入装置 E, 封止基板投入装置 G 及び接着剤塗布装置 F には、機種及び生産数量に関するデータが転送される。

【0027】

透光性基板投入装置 E は、ライン端末 D から転送される前記生産管理情報に基づいて、透明電極及び絶縁層が形成された透光性基板 1 4 を蒸着装置 A に投入するものであり、洗浄工程を終えた透光性基板 1 4 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 a における投入部 a 7 に接続される。

【0028】

透光性基板投入装置 E は、投入される透光性基板 1 4 が機種に伴う適正なる透光性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、例えば所定の判定パターンが形成された透光性基板 1 4 を用意し、この判定パターンを CCD カメラを用いて、2 次元判定処理を行うことで、投入される透光性基板が適正なる機種の透光性基板であるか否かを判定し、誤投入である場合に透光性基板投入装置 E による基板投入動作を停止し、誤投入なる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。

10

【0029】

封止基板投入装置 G は、ライン端末 D から転送される前記生産管理情報に基づいて、洗浄工程後の封止基板 2 3 を接着剤塗布装置 F に投入するものである。

【0030】

封止基板投入装置 G は、投入される封止基板 2 3 が機種に伴う適正なる封止基板 2 3 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、例えば所定の判定パターンが形成された封止基板 2 3 を用意し、この判定パターンを透過型のラインセンサを用いて、前記判定パターンのコード信号を判定することで、投入される封止基板 2 3 が適正なる機種の封止基板 2 3 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 G による基板投入動作を停止し、誤投入なる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。

20

【0031】

接着剤塗布装置 F は、ライン端末 D から転送される前記生産管理情報に基づいて、封止基板 2 3 に UV 硬化型接着剤を塗布する。接着剤塗布装置 F 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ものである。接着剤塗布装置 F は、ライン端末 D から転送される機種データに基づいて、適正なる塗布パターンを選定しこの塗布ターンによって前記接着剤を封止基板 2 3 の透光性基板 1 4 との接合面に塗布してなるものである。

30

【0032】

取出装置 H は、封止装置 B の排出部 B 4 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。

【0033】

次に、蒸着室（a 2～a 5，b 1～b 5）における有機層の形成方法について詳述する。有機層の材料である有機化合物 3 はルツボ 4 に収容され、このルツボ 4 は加熱コイル 5 によって加熱されて、ルツボ 4 内の有機化合物 3 が昇華温度に達すると気化して昇華ガスとなる。ルツボ 4 に収容される有機化合物 3 には不純物が含まれており、昇華ガスにも不純物が含まれるが、昇華温度が比較的高い不純物 3 a は、捕集手段 1 2 において凝固温度以下になるため筒体 1 0 の内側 1 0 a に付着する。従って、昇華部 7 から出た有機化合物の昇華ガス 3 b は、昇華温度が高い不純物 3 a を含まないため純度が高くなる。なお、非昇華性不純物はルツボ 4 内に残る。

40

【0034】

昇華部 7 から出た有機化合物の昇華ガス 3 b は、透光性基板 1 4 に付着するが、透光性基板 1 4 は保温手段 1 5 a によって保温されているため、昇華温度が低い不純物 3 c は透光性基板 1 4 から再離脱してチラー部 2 0 によって凝固温度以下に冷却されるために真空室 2 の内側 2 a に付着する。従って、透光性基板 1 4 に形成される有機層は、昇華温度が高い不純物 3 a 及び昇華温度が低い不純物 3 c を含まないため、純度が高くなる。

【0035】

以上説明した有機 EL パネルの製造方法によれば、昇華温度が高い不純物 3 a が捕集手段

50

12によって捕集され、且つ、昇華温度が低い不純物3cがチラー部20によって捕集されるため、透光性基板14に形成される有機層の純度が高くなり、長時間の発光に伴う発光輝度の低下が緩やかな長寿命の有機ELパネルを得ることができる。なお、有機層を製膜する方法は蒸着法に限定されるものではなく、例えばCVD法またはスパッタ法であっても良い。

【0036】

【発明の効果】

本発明は、陽極と少なくとも1層の有機層と陰極とを有する有機EL素子を基板に形成する有機ELパネルの製造方法であって、前記有機層の材料である有機化合物を昇華精製した後に、前記有機化合物を前記基板に付着させて前記有機層を形成する有機層製膜工程を含むものであり、純度が高い有機層を有する長寿命な有機ELパネルを得ることができる。

10

【0037】

また、本発明は、基板を保持する保持部と、有機化合物を昇華させる昇華部と、を有し、前記昇華部によって昇華された前記有機化合物を前記基板に付着させ、有機層を形成する有機層製膜装置であって、前記昇華部は、前記有機化合物を気化させる過熱手段と、気化した前記有機化合物の不純物を捕集する捕集手段と、を有するものであり、純度が高い有機層を製膜することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における有機ELパネルの製造装置を示すブロック図。

20

【図2】同上実施の形態の有機ELパネルの製造装置を示す図。

【図3】同上実施の形態の蒸着装置における蒸着室を説明する図。

【図4】同上実施の形態の封止装置における封止室を説明する図。

【符号の説明】

3 有機化合物

6 加熱手段

7 昇華部

12 捕集手段

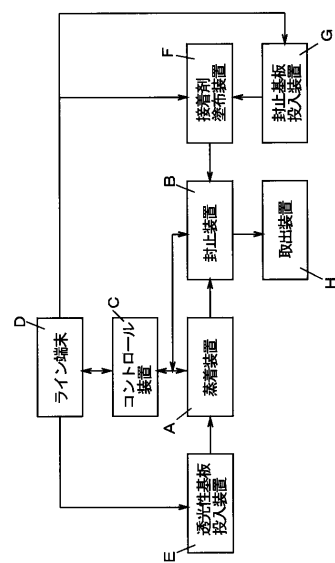
14 透光性基板（基板）

18 保持部

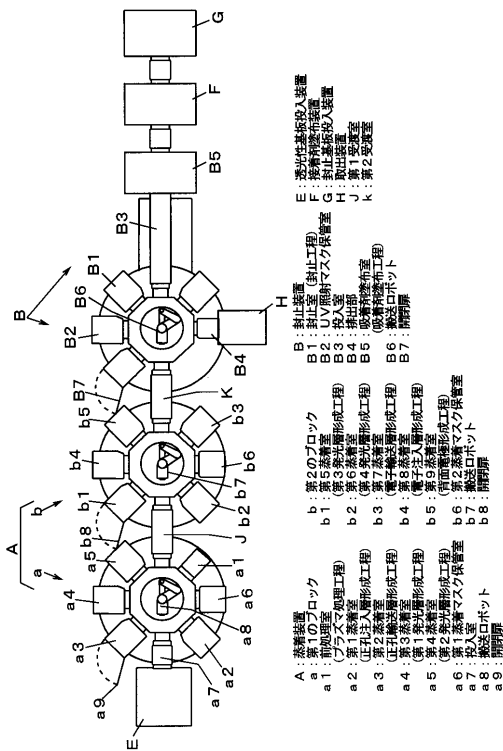
20 チラー部（冷却手段）

30

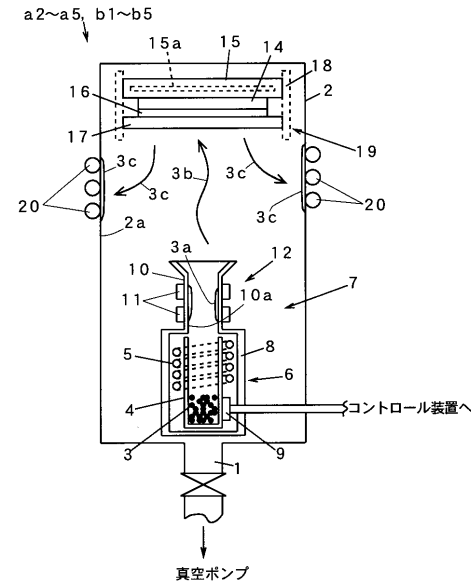
【図 1】



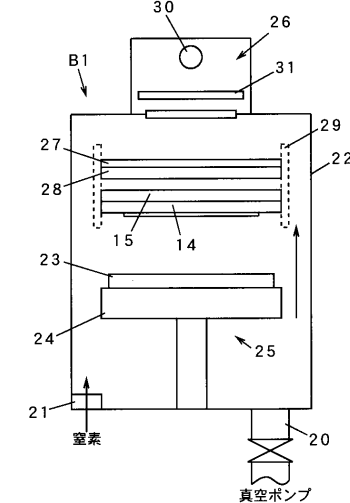
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	制造有机EL板的方法和在有机EL板的制造方法中使用的有机层膜形成装置		
公开(公告)号	JP2004259634A	公开(公告)日	2004-09-16
申请号	JP2003050277	申请日	2003-02-27
[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	皆川正寛 小林郁夫		
发明人	皆川 正寛 小林 郁夫		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/12 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/564 C23C14/12		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/12 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BC07 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/DA00 4K029/DA08 4K029/DB12 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC22 3K107/GG04 3K107/GG34		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于制造有机EL面板的方法，其中在基板上形成由具有高纯度的有机材料制成的有机层，以及用于该有机EL面板的制造方法中的有机层成膜装置。 解决方案：有机层膜形成设备具有用于保持半透明基板14的保持部18和用于使有机化合物3升华的升华部7，并且使通过升华部7升华的有机化合物3透射。有机层通过粘附至感光基板14而形成。升华单元7具有用于蒸发有机化合物3的加热装置6和用于收集蒸发的有机化合物3的杂质的收集装置12。提供了用于将透明基板14保持在预定温度或更高温度的绝热装置15a以及用于收集从透明基板14再次去除的杂质3c的冷却装置20。[选择图]图3

