

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5231917号
(P5231917)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl.	F 1
H 05 B 33/10	(2006.01) H 05 B 33/10
H 01 L 51/50	(2006.01) H 05 B 33/14
C 23 C 14/24	(2006.01) C 23 C 14/24

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-246503 (P2008-246503)
 (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)
 (65) 公開番号 特開2010-80230 (P2010-80230A)
 (43) 公開日 平成22年4月8日 (2010.4.8)
 審査請求日 平成23年1月26日 (2011.1.26)

(73) 特許権者 501387839
 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 東京都港区西新橋一丁目24番14号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 若林 雅
 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地
 株式会社日立ハイテクノロジーズ 湘南事業所内
 (72) 発明者 荘沢 信広
 神奈川県足柄上郡中井町久所300番地
 株式会社日立ハイテクノロジーズ 湘南事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】成膜装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空チャンバ内で蒸着材料される基板を載置し、移動する第2の移動部と、該第2の移動部を旋回させて直立し、蒸着位置に正対させる基板旋回駆動部と、備え
 該基板旋回駆動部は、大気側に設けられた駆動源により旋回する第1のリンクと、一端を該第1リンクに、他端を前記第2の移動部に固定された第2リンクとを備え、
 前記第1リンク及び該第2リンクを第2の中空のリンクで構成し、前記第2の中空のリンク内に前記第2の移動部への配線または流体を流す配管のうち少なくとも流体を流す前記配管を敷設し、前記第1のリンクの前記大気側を大気に開放し、前記第2リンクの他端側を前記第2の移動部に接続した第2の真空内配線・配管機構を備え、

かつ前記第2の中空のリンクの可動部、前記第2の移動部への接続部及び大気への接続部が真空シールされていると共に、前記第2の中空のリンクは金属であり、

前記配管は、前記基板を冷却する前記移動体上の冷却部に流体を供給・回収する配管であることを特徴とする成膜装置。

【請求項 2】

真空チャンバ内で蒸着材料を蒸発する蒸発源を移動させる第1の移動部と、
 第1の中空のリンクで構成し、該第1の中空のリンク内に前記第1の移動部への配線または流体を流す配管のうち少なくとも一方を敷設し、一端を大気に開放し、他端を前記第1の移動部に接続した第1の真空内配線・配管機構を備え、

かつ前記第1の中空のリンクの可動部、前記第1の移動部への接続部及び大気への接続

10

20

部が真空シールされていると共に、前記第1の中空のリンクは金属であることを特徴とする成膜装置。

【請求項3】

請求項1または2記載の成膜装置において、

前記金属はステンレスまたはアルミニウムであること特徴とする成膜装置。

【請求項4】

請求項2記載の成膜装置において、

前記第1の移動部は、前記基板への蒸着速度を検出するセンサを有することを特徴とする成膜装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれかに記載の成膜装置は、有機EL材料を成膜するものであることを特徴とする成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機ELデバイス製造装置及び成膜装置並びに真空中配線・配管機構に係わり、特に真空チャンバの真空維持、流体漏洩防止に好適な有機ELデバイス製造装置及び成膜装置並びに真空中配線・配管機構に関する。

【背景技術】

【0002】

有機ELデバイスを製造する有力な方法として真空蒸着法がある。真空蒸着工程などの真空を利用する機構において、その真空チャンバ中に繰り返し移動する機構を有し、且つその移動体に配線、配管を施す必要がある。その場合、大気中で使用するような一般的な動的結束具(ex.ケーブルベア(登録商標))などを用いて真空中に暴露することは、(1)配線の被覆材質からのアウトガスの問題や、(2)配管疲労による損傷がもたらす流体漏洩の恐れなど、の理由から、通常難しいとされている。特に有機ELデバイス製造装置は、水漏洩に対してデリケートであり、再度所定の真空中度を得るのに時間がかかる。この課題に対する従来技術としては下記のものがある。

【0003】

特許文献1は、移動装置を磁気によって大気側から駆動することによってモータのリード線や信号線等を真空中チャンバ内に引き回さないようにすることを開示している。

特許文献2は、配線や配管を柔軟性の高い樹脂性の配管で覆い、被覆配管内を真空中排気することを開示している。

【0004】

【特許文献1】特開2001-297967号公報

【特許文献2】特開2004-274889号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された方法は、流体配管には適用できない。また、特許文献2に開示された発明は、次のような課題がある。まず、第一に、被覆配管に樹脂を使用しているためにアウトガスの問題を完全に払拭できない。第二に、配線に樹脂を使用しているために被覆配管内を真空中排気する必要がある。第三に高速移動する移動体に適用した場合、被覆配管の疲労損傷の問題を払拭できない。

【0006】

従って、本発明の第一の目的は、アウトガスや配管の疲労損傷の問題を払拭できる信頼性の高い真空中配線・配管機構を提供することである。

また、本発明の第二の目的は、真空中排気の必要のない真空中配線・配管機構を提供することである。

さらに、本発明の第三の目的は、本発明の真空中配線・配管機構を使用することによって、

10

20

30

40

50

信頼性の高い有機ELデバイス製造装置及び成膜装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、複数の真空チャンバと、前記複数の真空チャンバ内のうち少なくとも一つの真空チャンバ内に移動部を有し、蒸着材料を基板に蒸着する有機ELデバイス製造装置あるいは成膜装置において、中空のリンクで構成し、前記中空のリンク内に前記移動部への配線または流体を流す配管のうち少なくとも一方を敷設し、一端を大気に開放し、他端を前記移動部に接続した真空中内配線・配管機構を有することを第1の特徴とする。

【0008】

また、上記目的を達成するために、第1の特徴に加え、前記リンクの可動部、移動体への接続部及び大気への接続部を真空シールすることを第2の特徴とする。

また、上記目的を達成するために、第1の特徴に加え、前記リンクは鋸び難くアウトガスが少ない金属製であることを第3の特徴とする。

【0009】

さらに、上記目的を達成するために、第1の特徴に加え、前記移動体は、前記蒸着材料を蒸発する蒸発源を移動させる移動体であることを第4の特徴とする。

また、上記目的を達成するために、前記移動体は前記基板を載置した位置から蒸着位置に移動する移動体であり、前記配管は前記基板を冷却する前記移動体上の冷却部に流体を供給・回収する配管であることを第5の特徴とする請求項1に記載の有機ELデバイス製造装置。

【0010】

また、上記目的を達成するために、中空のリンク内に配線または流体を流す配管のうち少なくとも一方を敷設するものであって、前記リンクの可動部及び前記リンクの両端のうち少なくとも一端を真空シールするシール部を有する真空中内配線・配管機構を第6の特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、アウトガスや配管の疲労損傷の問題を払拭できる信頼性の高い真空中内駆動装置を提供することである。

また、本発明によれば、真空排気の必要のない真空中内駆動装置を提供することである。

さらに、本発明によれば、信頼性の高い有機ELデバイス製造装置または成膜装置を提供することである

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

発明の第1の実施形態を図1から図7を用いて説明する。有機ELデバイス製造装置は、単に発光材料層(EL層)を形成し電極で挟むだけの構造ではなく、陽極の上に正孔注入層や輸送層、陰極の上に電子注入層や輸送層をなど様々な材料が薄膜としてなる多層構造を形成したり、基板を洗浄したりする。図1はその製造装置の一例を示したものである。

【0013】

本実施形態における有機ELデバイス製造装置100は、大別して処理対象の基板6を搬入するロードクラスタ3、前記基板6を処理する4つのクラスタ(A~D)、各クラスタ2間又はクラスタとロードクラスタ3あるいは次工程(封止工程)との間の設置された6つの受渡室4から構成されている。

【0014】

ロードクラスタ3は、前後に真空を維持するためにゲート弁10を有するロード室31と前記ロード室31から基板6(以下、単に基板という)を受取り、旋回して受渡室4aに基板6を搬入する搬送ロボット5Rからなる。各ロード室31及び各受渡室4は前後にゲート弁10を有し、当該ゲート弁10の開閉を制御し真空を維持しながらロードクラスタ3あるいは次のクラスタ等へ基板を受渡す。

10

20

30

40

50

【0015】

各クラスタ(A~D)は、一台の搬送ロボット5を有する搬送チャンバ2と、搬送ロボット5から基板を受取り、所定の処理をする図面上で上下に配置された2つの処理チャンバ1(第1の添え字a~dはクラスタを示し、第2の添え字u, dは上側下側を示す)を有する。搬送チャンバ2と処理チャンバ1の間にはゲート弁10が設けてある。

【0016】

図2は、搬送チャンバ2と処理チャンバ1の構成の概要を示す。処理チャンバ1の構成は処理内容によって異なるが、真空で発光材料を蒸着しEL層を形成する真空蒸着チャンバ1buを例にとって説明する。図3は、そのとき搬送チャンバ2bと真空蒸着チャンバ1buの構成の模式図と動作説明図である。図2における搬送ロボット5は、全体を上下に移動可能(図3の矢印59参照)で、左右に旋回可能な3リンク構造のアーム57を有し、その先端には基板搬送用の櫛歯状ハンド58を上下二段に2本有する。1本ハンドの場合は、基板を次の工程に渡すための回転動作、前の工程から基板を受取るための回転動作、及びこれに付随するゲート弁の開閉動作が搬入出処理の間に必要だが、上下二段にすることによって、片方のハンドに搬入する基板を持たせ、基板を保持していない方のハンドで真空蒸着チャンバから基板の搬出動作をさせた後、連続して搬入動作を行なうことができる。

2本ハンドにするか1本ハンドにするかは要求される生産能力によって決める。以後の説明では、説明を簡単にするために1本ハンドで説明する。

【0017】

一方、真空蒸着チャンバ1buは、大別して発光材料を蒸発させ基板6に蒸着させる蒸着部7と、基板6の必要な部分に蒸着させるアライメント部8と、及び搬送ロボット5と基板の受渡しを行い、蒸着部7へ基板6を移動させる処理受渡部9からなる。アライメント部8と処理受渡部9は右側Rラインと左側Lラインの2系統設ける。

【0018】

処理受渡部9は、搬送ロボット5の櫛歯状ハンド58と干渉することなく基板6を受渡し可能とする櫛歯状ハンド91と、前記櫛歯状ハンド91上にあり基板6を固定して載置し、その基板6を旋回させて直立にし、アライメント部8に移動する基板旋回手段93を有する。前記固定する手段としては、真空中であることを考慮して静電吸着や機械的クランプ等の手段を用いる。

【0019】

図4はこの基板旋回手段93を詳細に示し、基板旋回手段93に本発明の真空中配線・配管機構を適用した第1の実施例を示した図である。基板旋回手段93は、基板6を載置する載置台93Dと、蒸着時に基板6を冷却する冷却ジャケット93Jと、基板6、載置台93D及び冷却ジャケット93Jを一体となって回転させアライメント部8のシャドウマスク81に接触可能とする基板旋回駆動部93Bから構成されている。冷却ジャケット93Jには冷却水管43, 44が敷設されている。また、基板旋回駆動部93Bは、大気側に設けられた旋回用モータ93Mと、旋回用モータ93Mにより歯車93H1, 93H2を介して矢印Aの方向に旋回する中空の第1リンク41と、第1リンク41に第1リンクの中空部と連続した中空部を持つように固定され、前記冷却ジャケット93Jの側面部に沿うよう設けられた第2リンク42を有する。なお、第1リンクは真空蒸着チャンバ1buの側壁に設けられた真空シール部93Sに回転可能に支持されている。なお、旋回用モータ93Jは大気側にもうけられた制御装置60で制御される。

【0020】

本実施例における真空中配線・配管機構40は、上記第1リンク41及び第2リンク42から構成され、その中空部には、冷却ジャケット93Jに冷却水を流すために、供給用43と回収用44の冷却水配管が配設されている。各リンクは鋸に強く十分な強度を持つ金属、例えばステンレス、アルミニウムで構成され、第1リンク41の中空部の駆動前モータ93M側は大気に開放されている。前記2本の冷却水配管は、一般的に大気中で使用されている柔軟性を有する材料で構成するか、金属性で構成し、リンク内で可撓部を有しないように第1リンク41及び第2リンク42で形成される形であるL字状に配管し、可

10

20

30

40

50

撓部は大気側に設ける。後者を用いればより疲労損傷に少ない配管を構成できる。また、万が一冷却水が冷却水配管 43、44 から漏洩しても大気側に排水されよう、前記真空蒸着チャンバ 1bu の側壁での接続部を冷却ジャケット 93J での接続部より低くしている。

【0021】

本実施例の真空内配線・配管機構 40 の実施例によれば、一端を大気に開放し、多端を移動部に接続したリンク機構の中空部に配管を設け、前記リンク機構の回転部は真空シールされ、真空側から完全に遮断しているので、万が一、冷却水配管から漏水しても真空側に漏水することがなく、またリンク機構の中空部を真空にする必要もない。さらに、リンク機構をステンレスあるいはアルミニウムで構成しているのでアウトガスの発生もない。また、真空内配線・配管機構が基板旋回駆動部の一部を構成しているので全体としてシンプルな構成にできる。

【0022】

アライメント部 8 は、図 5 に示すマスク 81M、フレーム 81F からなるシャドウマスク 81 と基板上のアライメントマーク 84 によって基板 6 とシャドウマスク 81 との位置合せをするアライメント駆動部 83 とを有する。

【0023】

図 6 は、蒸着部 7 の構成を示し、真空内配線・配管機構の第 2 の実施例を示す図である。第 6 図(b)は、第 6 図(a)において矢印 B の方向から見た図である。蒸着部 7 は、蒸発部 71 をレール 76 上に沿って上下方向に移動させる上下駆動手段 72、蒸発部 71 をレール 75 上に沿って左右のアライメント部間移動する左右駆動ベース 74(図 3 参照)、真空内配線・配管機構 50 を有する。

【0024】

上下駆動手段 72 は、大気側に設けられた駆動モータ 72M、同モータ 72M により回転駆動され、シール部 72S に真空シールされた回転部 72C、回転部 72C に固定され、回転部 72C に同期して回転するボールねじ 72P、蒸発部 71 に固定され、ボールねじ 72P の回転により蒸発部 71 を上下させるナット 72K 及び前記上下時に蒸発部 71 のレール 76 上走行を案内する案内ガイド 72G から構成される。

【0025】

蒸発部 71 は真空雰囲気にあり、複数個の蒸発源 71a~e(個数は必要により決定)を有し、各蒸発源 71a~e は内部に発光材料である蒸着材料 71Z、前記蒸着材料を加熱するヒータ 71H、蒸発温度を検知する温度センサ 71S を有し、前述した制御装置 50 は、温度センサ 71S の出力を見て安定した蒸発速度が得るようにヒータ 71H を制御する。図 3 の引出し図に示すように、蒸発部 71 には複数の蒸発源 71a~e の穴 73 がライン状に並んでおり、蒸着材料 71Z はその穴から蒸発する構造となっている。必要によっては、蒸着膜の特性を向上させるために添加剤も同時に加熱して蒸着する。この場合、蒸発源と一対若しくは複数の蒸発源と上下に平行に並べて蒸着する。

【0026】

真空内配線・配管機構 50 は、一端が真空蒸着チャンバ 1bu の壁に回転可能で大気雰囲気に開放にされた状態で固定された中空の第 1 リンク 51、一端が前記第 1 リンク 51 の他端に回転可能に接続され、他端が蒸着部 71 に回転可能に固定された中空の第 2 リンク 52 で構成されたリンク構造を有する。各回転部は後述する図 7 に示すような機構により真空シールされている。各リンクは鋸に強く十分な強度を持つ金属、例えばステンレスアルミニウムで構成され、中空のリンク内には、前述したヒータ 71H への電圧線及び温度センサ 71S の信号線などの配線 54 が敷設されている。蒸着源 71 と第 2 リンクの接続部には、前記配線 54 を中継するフィードスルー 55 が設けられている。真空内配線・配管機構 50 は、蒸発部 71 に上下移動に伴い両リンクの接続部 53 が上下し、前記信号線、電圧線の配線を安定して目的位置に接続した状態を維持することが可能である。

【0027】

図 7 は、真空シールの一例を示し、リンク 51 とリンク 52 との接続部 53 の真空シール

10

20

30

40

50

ルの構成を示した図である。接続部 53 には、リンク 51 がリンク 52 に対してクロスローラベアリング 53P により回転し、パッキン(0リング) 53P 及びガスケット(0リング) 53G で真空シールされた中空の回転部 53K ある。この機構により、真空側と完全に遮断され、中空部に配線 54 を通すことが可能である。

【0028】

本実施例の真空中配線・配管機構 50 によれば、接続部が移動してもリンク機構でその移動を吸収し、回転部がシールされたステンレス製のリンクで真空領域から完全に遮断しているので、例え、配線からアウトガスが発生しても真空側にアウトガスが漏洩することなく、またリンク機構内を真空にする必要ない。さらに、リンク機構をステンレスあるいはステンレスで構成しているのでアウトガスの発生もない。

10

【0029】

図 8 は、このような構成によって処理チャンバ 1 の処理フローを示した図である。本実施形態での処理の基本的な考え方は、基板の蒸着面を上面にして搬送し、上面搬送された基板 6 を垂直にたてて、アライメント部 8 に搬送し、蒸着する。搬送時基板 6 の下面が蒸着面であるならば反転する必要があるが、上面が蒸着面であるので垂直にたてるだけよい。

【0030】

また、蒸着する工程と、処理チャンバ 1 への基板搬入出工程等のその他工程とは所要時間が略同じであり、本実施形態ではそれぞれ約 1 分である。そこで、本実施形態での処理の他の基本的な考え方は、一方のラインで蒸着して間に、他方のラインでは基板を搬入出し、位置合せをし、蒸着する準備を完了させることである。この処理を交互に行なうことによって、蒸発源中の材料が無駄に蒸発している時間を減少させることができる。

20

【0031】

その処理フローを図 3 を参照しながら図 7 を用いて詳細に説明する。図 3 において基板 6 が存在するところは実線で示す。

【0032】

まず、Rラインにおいて、基板 6R を搬入し、基板 6R を垂直に立ててアライメント部 8R に移動し、基板 6 とシャドウマスク 81 との位置合せを行なう(StepR1からStepR3)。このとき、垂直に立てて直ぐに位置合せを行なうために、蒸着面を上にして基板 6 を搬送する。位置合せは、図 3 の引出し図に示すように、CCDカメラ 86 で撮像し、基板 6 に設けられたアライメントマーク 84 がマスク 81M 設けられた窓 85 の中心にくるように、シャドウマスク 81R を前記アライメント駆動部 83 で制御することによって行なう。本蒸着が赤(R)を発光させる材料であるならば、図 4 に示すようにマスク 81M の R に対応する部分に窓があいており、その部分が蒸着されることになる。その窓の大きさは色によって異なるが平均して幅 50 μm、高さ 150 μm 程度である。マスク 81M の厚さは 40 μm であり、今後さらに薄くなる傾向がある。

30

【0033】

位置合せが終了したら、蒸発部 71 を R ライン側に移動させ(StepR4)、その後ライン状の蒸発部 71 を上又は下に移動させて蒸着する(StepR5)。R ライン蒸着中に、L ラインでは R ラインの同様に StepL1 から StepL3 の処理を行なう。すなわち、他の基板 6L を搬入し、当該基板 6L を垂直に立ててアライメント部 8L に移動し、シャドウマスク 81L との位置合せを行なう。R ラインの基板 6R の蒸着を完了すると、蒸発部 71 は L ラインに移動し(StepL4)、L ラインにある基板 6L を蒸着する(StepL5)。このとき蒸発部 71 が R ラインの蒸着領域から完全に出る前に、基板 6R がアライメント部 8R から離れると、不必要に蒸着される可能性があるので、完全に出た後に、基板 6R の処理チャンバ 1 からの搬出動作を開始し、その後新たな基板 6R の準備に入る。前記不必要な蒸着を避けるためにラインの間に仕切り板 11 を設ける。なお、図 3 は、StepR4 及び StepL1 の状態を示している。即ち、R ラインでは蒸着を開始し、L ラインでは真空蒸着チャンバ 1bu に基板を搬入した状態である。

40

【0034】

50

その後、上記フローを連続して行なうことにより、本実施形態によれば、蒸発部7の移動時間を除いて無駄に蒸着材料を使用することなく蒸着することができる。前述したように必要な蒸着時間とその他処理時間は約1分であり、蒸発部7の移動時間を5秒とすれば、従来は1分の無駄な蒸着時間が本実施形態では5秒に短縮できる。

また、上記本実施形態によれば、図5に示すように真空蒸着チャンバ1buの処理基板1枚の処理サイクルは実質的に蒸着時間+蒸発部7の移動時間となり、生産性を向上させることができる。前述の条件で処理時間を評価すれば、従来の2分に対し、本発明では1分5秒となり、チャンバひとつあたりの生産性を約2倍に向上できる。

【0035】

上記実施形態では、一つの処理装置の中に一つの蒸着部7に対してアライメント部8L、処理受渡部9からなる2系統の処理ラインを設けた。例えば、蒸着時間30秒で、その他の処理時間が1分ならば、一つの処理装置の中に一つの蒸着部7に対して処理ラインを3系統設けても同様に大きな効果を得ることができる。

【0036】

以上の説明した実施形態によれば、本実施例で示した真空中配線・配管機構を使用することによって、信頼性の高い有機ELデバイス製造装置を提供することができる。

【0037】

上記の実施形態の説明では、2箇所における真空中配線・配管機構を説明した。その他にも適用できる箇所があり、本発明を適用可能である。例えば、図3において隣接するアライメント部に蒸着源を移動させるには、壁と第1リンクとの間に第1リンクと第2リンクからなる同様な構成のリンク機構を設ければよい。あるいは、蒸着速度を検出するため水晶モニター(図示せず)がある。水晶モニターは蒸発源7の移動に伴い移動する必要があり、かつ恒温に保つ必要がある。その場合、同様なリンク構成で水などの流体を供給・回収することができる。

【0038】

上記の実施形態は全て基板6の蒸着面を上にして搬送する場合について説明した。その他の基板の搬送方法としては、蒸着面を下にして搬送する方法、基板をケース等に入れて立てて搬送する方法がある。

【0039】

しかしながら、上記の真空中配線・配管機構の基本的な考え方は、搬送方法には関係ないので、搬送方法の如何に問わらず本発明を適用できる。

【0040】

また、上記説明では有機ELデバイスを例に説明したが、有機ELデバイスと同じ背景にある蒸着処理をする成膜装置および成膜方法にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施形態である有機ELデバイス製造装置を示す図である。

【図2】本発明の実施形態である搬送チャンバ2と処理チャンバ1の構成の概要を示す図である。

【図3】本発明の実施形態である搬送チャンバと処理チャンバの構成の模式図と動作説明図である。

【図4】本発明の真空中配線・配管機構の第1の実施例を示す図である。

【図5】シャドウマスクを示す図である

【図6】本発明の真空中配線・配管機構の第2の実施例を示す図である。

【図7】真空シールの一例を示し、接続部53における真空シールを示した図である。

【図8】本発明の実施形態である処理チャンバ1の処理フローを示した図である。

【符号の説明】

【0042】

1：処理チャンバ

1bu：真空蒸着チャンバ

2：搬送チャンバ

3：ロードクラスタ

10

20

30

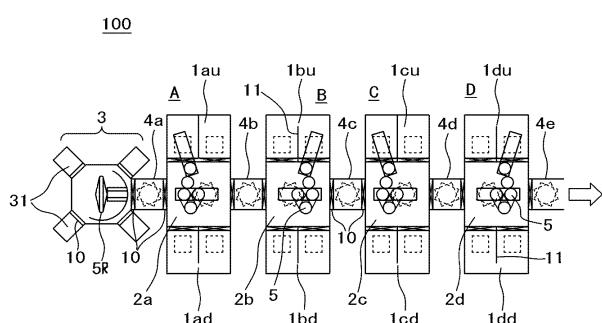
40

50

- | | |
|----------------|----------------------|
| 4 : 受渡室 | 5 : 搬送口ボット |
| 6 : 基板 | 7 : 蒸着部 |
| 8 : アライメント部 | 9 : 処理受渡部 |
| 10 : ゲート弁 | 11 : 仕切り板 |
| 31 : ポード室 | 40, 50 : 真空内配線・配管機構 |
| 60 : 制御装置 | 41, 42, 51, 52 : リンク |
| 43, 44 : 冷却水配管 | 54 : 配線 |
| 71 : 蒸発源 | 100 : 有機ELデバイスの製造装置 |
| A ~ D : クラスタ。 | |

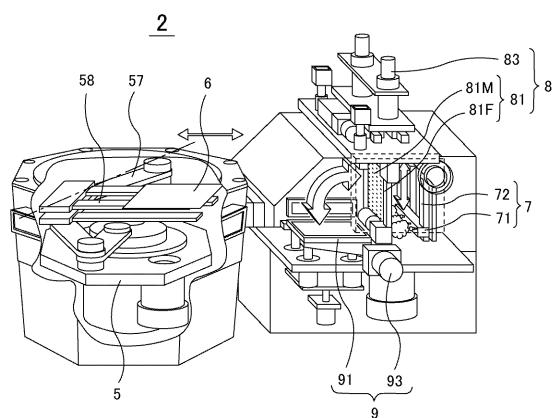
【図1】

図1



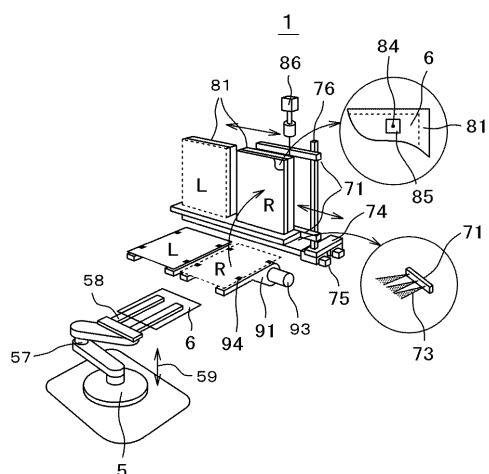
【図2】

図2



【図3】

図3



【図4】

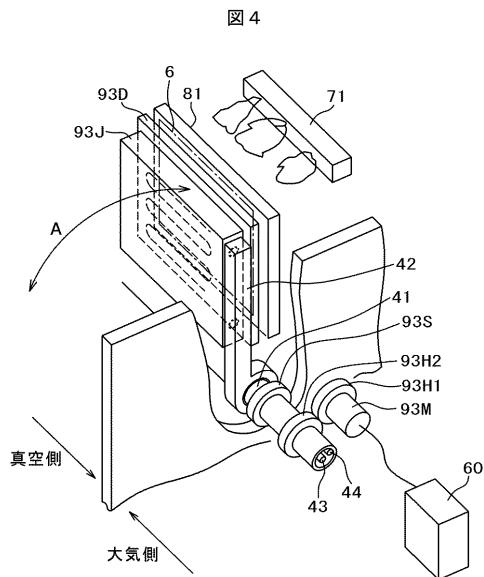
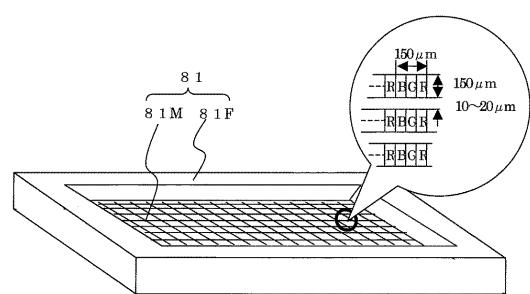


図4

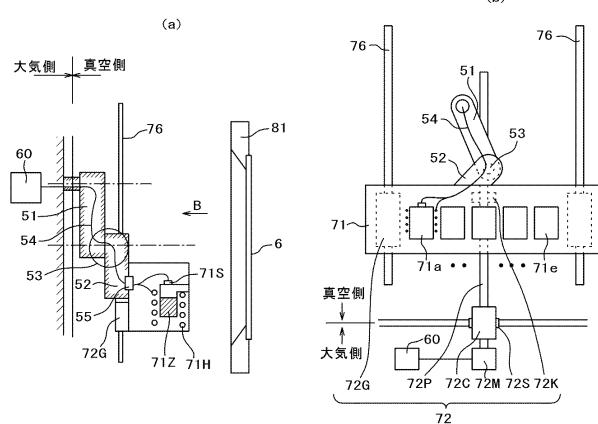
【図5】

図5



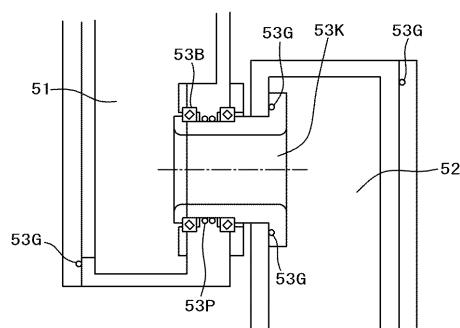
【図6】

図6



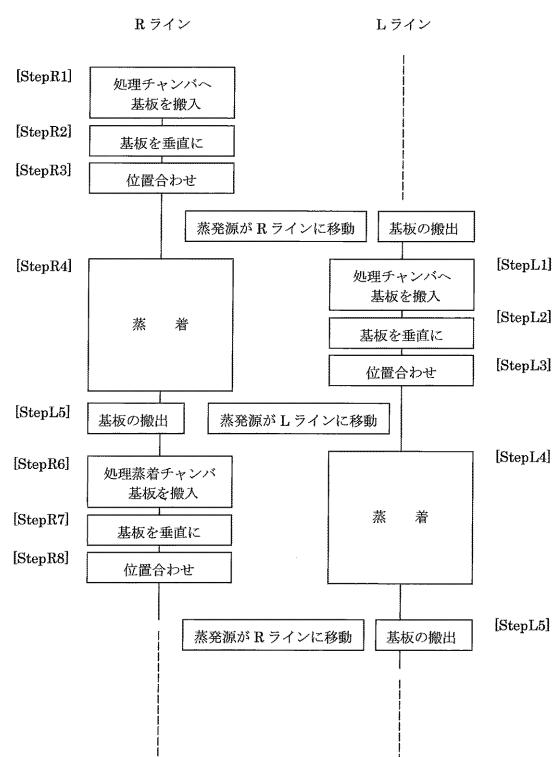
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 弓場 賢治

神奈川県足柄上郡中井町久所300番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 湘南事業所内

審査官 越河 勉

(56)参考文献 特開2004-035964 (JP, A)

特開2005-048227 (JP, A)

特開2006-241489 (JP, A)

特開2010-040956 (JP, A)

特開2009-299176 (JP, A)

特開2005-310906 (JP, A)

特開2007-332458 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/10

C23C 14/24

H01L 51/50