

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/083600 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/54 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C23C 14/04 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081339
- (22) 国際出願日: 2014年11月27日(27.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-253503 2013年12月6日(06.12.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小林 勇毅(KOBAYASHI Yuhki). 菊池 克浩(KIKUCHI Katsuhiko). 川戸 伸一(KAWATO Shinichi). 越智 貴志(OCHI Takashi). 井上 智(INOUE Satoshi). 松永 和樹(MATSUNAGA Kazuki). 松本 栄一(MATSUMOTO Eiichi); 〒9540076 新潟県見附市新幸町10番1号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP). 市原 正浩(ICHIHARA Masahiro); 〒9540076 新潟県見附市新

幸町10番1号 キヤノントッキ株式会社内 Niigata (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: VAPOR DEPOSITION DEVICE, VAPOR DEPOSITION METHOD, AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

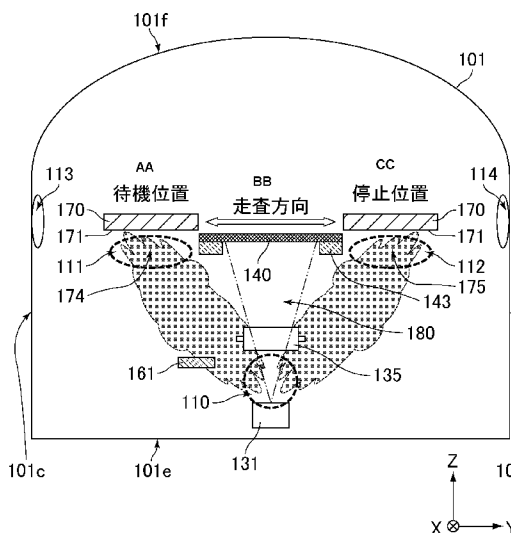


FIG. 8:
AA Standby position
BB Scanning direction
CC Stop position

(57) Abstract: The present invention provides a vapor deposition device that can lessen the impact of contamination, a vapor deposition method, and an organic electroluminescence element manufacturing method. The present invention is a vapor deposition device for forming a film on a substrate, wherein the following are provided: a vapor deposition chamber; a vapor deposition unit that includes a vapor deposition mask having openings for pattern formation; and a conveyance mechanism that can move, in a first direction perpendicular to the normal direction of the vapor deposition mask, either the substrate or the vapor deposition unit relative to the other, and that can temporarily stop, at a stop position, the substrate with respect to the vapor deposition unit. When the substrate is in the stop position, a subject-to-deposition region on the substrate does not overlap with the openings of the deposition mask. The vapor deposition chamber includes a first exhaust port and a second exhaust port. When the substrate is in the stop position, and when viewed along a second direction perpendicular to the normal direction and the first direction, at least a portion of the second exhaust port is positioned below the substrate.

(57) 要約: 本発明は、コンタミネーションの影響を軽減することが可能な蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供する。本発明は、基板上に成膜する蒸着装置であって、前記蒸着装置は、蒸着室と、パターン形成用の開口が設けられた蒸着マスクを含む蒸着ユニットと、前記蒸着マスクの法線方向に直交する第一方向に前記基板及び前記蒸着ユニットの少なくとも一方を他方に対して相対的に移動可能であり、かつ、静止位置において前記蒸着ユニットに対して前記基板を一時的に静止可能な搬送機構とを備え、前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着領域は、前記蒸着マスクの前記開口と重ならず、前記蒸着室には、第一の排気口、及び、第二の排気口が設けられ、前記基板が前記静止位置にあるとき、前記法線方向及び前記第一方向に直交する第二方向に沿って見ると、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記基板の下に位置する蒸着装置である。

WO 2015/083600 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機ＥＬ素子とも言う。）の製造方法に関する。より詳しくは、大型基板上への有機ＥＬ素子の製造に好適な蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、様々な商品や分野でフラットパネルディスプレイが活用されており、フラットパネルディスプレイのさらなる大型化、高画質化及び低消費電力化が求められている。

[0003] そのような状況下、有機材料の電界発光（Electro Luminescence）を利用した有機ＥＬ素子を備えた有機ＥＬ装置は、全固体型で、低電圧駆動、高速応答性、自発光性等の点で優れたフラットパネルディスプレイ用の表示装置として高い注目を浴びている。

[0004] 有機ＥＬ装置は、例えば、ガラス基板等の基板上に、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）と、TFTに接続された有機ＥＬ素子とを有している。有機ＥＬ素子は、第１電極、有機エレクトロルミネッセンス層（以下、有機ＥＬ層とも言う。）を及び第２電極が、この順に積層された構造を有している。そのうち、第１電極は、TFTと接続されている。有機ＥＬ層は、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層、発光層、正孔ブロッキング層、電子輸送層、電子注入層等の層が積層された構造を有している。

[0005] フルカラー表示のディスプレイ用の有機ＥＬ装置は、一般的に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）及び青（Ｂ）の３色の有機ＥＬ素子をサブ画素として備え、これら

のサブ画素はマトリクス状に配列され、3色のサブ画素から画素が構成されている。そして、これらの有機EL素子を選択的に所望の輝度で発光させることによって画像表示が行われる。

[0006] このような有機EL装置の製造においては、各色の有機EL素子（サブ画素）に対応させて、発光材料から発光層のパターンが形成される。

[0007] 発光層のパターンの形成方法としては、基板に基板と同程度の大きさの蒸着マスクを接触させた状態で蒸着を行う方法（以下、コンタクト成膜法とも言う。）や、基板よりも小型の蒸着マスクを使用し、基板を蒸着マスク及び蒸着源に対して相対的に移動（走査）させながら基板全体に蒸着を行う方法（以下、スキャン成膜法とも言う。）等の方法（例えば、特許文献1参照。）が提案されている。

[0008] 有機EL層の形成に使用し得る蒸着装置としては、例えば、以下が開示されている。

[0009] 基板に成膜する成膜装置であって、処理容器の内部に、第1の層を成膜させる第1成膜機構と、第2の層を成膜させる第2成膜機構を備える成膜装置が開示されている（例えば、特許文献2参照。）。

[0010] 真空状態とされる成膜室と、該成膜室内で被処理基板に対向配置された蒸着源と、前記成膜室内にガスを導入するガス導入口と、前記成膜室内からの排気を行なうための排気口と、を有する真空成膜装置において、前記ガス導入口からのガス導入方向を延長した仮想の延長線上に前記排気口が位置し、かつ、当該仮想の延長線は、前記蒸着源から前記被処理基板に向かう蒸着材料流の中央部分を横切っている真空成膜装置が開示されている（例えば、特許文献3参照。）。

[0011] チャンバ内に蒸着皿を有する蒸着装置において、蒸着膜形成時には蒸着膜形成雰囲気圧力が分子流域のガス圧力になされ、蒸着膜非形成時の少なくとも一定期間には雰囲気圧力が粘性流域のガス圧力になされる減圧蒸着装置が開示されている（例えば、特許文献4参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：国際公開第2012/090777号

特許文献2：特開2008-38224号公報

特許文献3：特開2009-155680号公報

特許文献4：特開2005-272969号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、スキャン成膜法を用いて作製された有機EL装置の輝度は、コンタクト成膜法を用いて作製された有機EL装置の輝度に比べて低くなることがあった。これは、スキャン成膜法では、走査の前後に蒸着マスク外の領域で基板を一時的に静止させる必要があり、静止している基板に蒸着材料のコンタミネーション（以下、コンタミと略記する。）が付着するためである。

[0014] コンタミが付着した場合、コンタミが有機EL素子の抵抗成分になる可能性がある。その場合、有機EL素子に流れる電流が低下するため輝度が低下する。また、コンタミが有機EL素子の電流効率を低下させる可能性もある。その場合、電流を光に変換する効率が低下するので輝度が低下する。このように、コンタミは、有機EL素子の抵抗成分、及び／又は、電流効率の低下原因になり得る。

[0015] 基板の一時的な静止は、蒸着レートの安定化待ちやアライメント等の目的で行われる。そのため、滞留時間が発生し、静止位置において、基板は、比較的長い時間、コンタミに曝露される状況下にある。

[0016] なお、コンタミは蒸着室全体に漂っていると考えられるため、基板が搬送されている時もコンタミが基板に付着する可能性はある。例えば、基板投入口から静止位置まで基板を搬送する間や、静止位置から基板搬出口に基板を搬送する間である。しかしながら、基板の搬送時間は、非常に短く、静止位置での滞留時間と比べると、コンタミに曝される時間は微々たるものである。したがって、搬送中のコンタミによる輝度低下の影響は、静止位置でのコン

タミによる影響に比べて非常に小さい。

[0017] 特許文献2～4では、コンタミやスプラッシュの影響を低減する技術が開示されており、特許文献2では、異なる層間における相互汚染を回避することが記載されている。しかしながら、特許文献2では、図4に示されるように、基板をマスクと一体的に保持した状態で走査を行っている。また、特許文献3についても、段落[0031]に、基板の被成膜面に対してマスクを配置することが記載されており、基板をマスクと一体的に保持した状態で走査を行う態様が想定されている。したがって、特許文献1及び2に記載の技術では、上述したような蒸着マスク外の領域でのコンタミに起因する課題は発生し得ない。なお、特許文献4では、そもそも蒸着マスクの言及がなされていない。

[0018] また、特許文献2～4では、走査の前後に蒸着マスク外の領域で基板を一時的に静止させることについて言及されておらず、静止位置におけるコンタミの影響については認識されていない。

[0019] 以上より、スキャン成膜法を用いる場合、コンタミの影響を軽減するという点で更に改善の余地があった。

[0020] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、コンタミネーションの影響を軽減することが可能な蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明の一態様は、基板上に成膜する蒸着装置であって、
前記蒸着装置は、蒸着室と、
パターン形成用の開口が設けられた蒸着マスクを含む蒸着ユニットと、
前記蒸着マスクの法線方向に直交する第一方向に前記基板及び前記蒸着ユニットの少なくとも一方を他方に対して相対的に移動可能であり、かつ、静止位置において前記蒸着ユニットに対して前記基板を一時的に静止可能な搬送機構とを備え、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着領域は、前記蒸着マ

スクの前記開口と重ならず、

前記蒸着室には、第一の排気口、及び、第二の排気口が設けられ、

前記基板が前記静止位置にあるとき、前記法線方向及び前記第一方向に直交する第二方向に沿って見ると、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記基板の下に位置する蒸着装置であってもよい。

以下、この蒸着装置を本発明に係る蒸着装置とも言う。

[0022] 本発明に係る蒸着装置における好ましい実施形態について以下に説明する。

なお、以下の好ましい実施形態は、適宜、互いに組み合わせられてもよく、以下の2以上の好ましい実施形態を互いに組み合わせた実施形態もまた、好ましい実施形態の一つである。

[0023] 前記静止位置は、前記移動の始点又は終点であってもよい。

[0024] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板は、前記蒸着マスクに重なっていないであってもよい。

[0025] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の前記被蒸着領域は、前記蒸着マスクの非開口領域に重なっていてもよい。

[0026] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記第二の排気口は、前記基板の被蒸着面に隣接する空間の方を向いていてもよい。

[0027] 前記蒸着室は、前記第二方向において前記蒸着ユニットと隣り合う壁面部を含み、

前記第二の排気口は、前記壁面部に設けられてもよい。

[0028] 前記蒸着室は、前記第二方向において前記蒸着ユニットと隣り合う壁面部を含み、

前記第一の排気口は、前記壁面部に設けられ、

前記蒸着ユニットは、蒸着源を含み、

前記第二方向に沿って見たとき、前記第一の排気口の少なくとも一部は、前記蒸着源の上に位置してもよい。

[0029] 前記蒸着源は、ノズルを含み、

前記第一の排気口の下端部は、前記ノズルと同じ高さに位置するか、又は、

それよりも低い場所に位置してもよい。

[0030] 前記第一の排気口の下端部は、前記蒸着源の下端部と同じ高さに位置してもよい。

[0031] 前記蒸着ユニットは、制限板を含み、
前記第一の排気口の上端部は、前記制限板の上端部と同じ高さに位置するか、又は、それよりも低い場所に位置してもよい。

[0032] 前記蒸着ユニットは、制限板を含み、
前記第一の排気口の上端部は、前記制限板の下端部と同じ高さに位置してもよい。

[0033] 本発明に係る蒸着装置は、前記蒸着源を複数含み、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第一の排気口の幅は、前記複数の蒸着源のうちの左端の蒸着源の左端部から前記複数の蒸着源のうちの右端の蒸着源の右端部までの距離と同じか、又は、それよりも大きくてもよい。

[0034] 本発明に係る蒸着装置は、前記蒸着源を複数含み、
前記複数の蒸着源から放出される蒸着粒子の密度は、互いに異なり、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第一の排気口の幅は、前記複数の蒸着源のうちの最も蒸着粒子の密度が高い蒸着源の左端部から右端部までの距離と同じか、又は、それよりも大きくてもよい。

[0035] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記第二方向に沿って見ると、前記第一方向において、前記第二の排気口の幅は、前記基板の幅以上であってもよい。

[0036] 前記第二方向に沿って見たとき、前記第二の排気口は、前記蒸着マスクから離れた場所に位置してもよい。

[0037] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
前記第二の排気口の下端部は、前記マスクフレームの下端部と同じ高さに位置してもよい。

[0038] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
前記被蒸着面に隣接する前記空間の下端部は、前記マスクフレームの下端部

と同じ高さに位置してもよい。

[0039] 本発明に係る蒸着装置は、前記第二の排気口を複数備えてもよい。

[0040] 本発明に係る蒸着装置は、前記第二の排気口を複数備え、
前記蒸着室は、前記第二方向において前記蒸着ユニットと隣り合う壁面部を含み、
前記複数の第二の排気口は、前記壁面部に設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記複数の第二の排気口は、下に行くほど、より多く設けられてもよい。

[0041] 本発明に係る蒸着装置は、前記第二の排気口を複数備え、
前記複数の第二の排気口は、互いに異なる大きさであってもよい。
この場合、前記蒸着ユニットは、蒸着源を含み、
前記第二方向に沿って見たとき、前記複数の第二の排気口のうち、より大きい排気口は、前記蒸着源により近くに設けられ、より小さい排気口は、前記蒸着源からより遠くに設けられてもよい。

[0042] 前記蒸着室には、基板投入口、及び、基板搬出口が設けられ、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記第二方向に沿って見ると、前記第二の排気口は、前記基板の下から、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の方へ広がっていてもよい。

[0043] 前記蒸着室には、基板投入口、基板搬出口、及び、第三の排気口が設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第三の排気口は、前記第二の排気口と、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口との間に位置してもよい。

[0044] 前記静止位置は、第一の静止位置であり、
前記搬送機構は、第二の静止位置において前記蒸着ユニットに対して前記基板を一時的に静止可能であり、
前記基板が前記第二の静止位置にあるとき、前記基板の前記被蒸着領域は、前記蒸着マスクの前記開口と重ならず、
前記第一の静止位置は、前記蒸着マスクの一方の側に位置し、

前記第二の静止位置は、前記蒸着マスクの他方の側に位置し、
前記蒸着ユニットは、蒸着源を含み、
前記蒸着源は、射出口が設けられたノズルを含み、
前記ノズルは、前記第一の静止位置にある前記基板の方に傾いており、
前記基板が前記第二の静止位置にあるとき、前記第二方向に沿って見ると、
前記基板の下には第二の排気口が設けられていなくてもよい。

[0045] 前記蒸着室には、基板投入口、基板搬出口、及び、第三の排気口が設けられ、
前記第三の排気口の少なくとも一部は、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の下に位置してもよい。

[0046] 本発明に係る蒸着装置は、防着板を備え、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記防着板に対向していてもよい。

[0047] 本発明に係る蒸着装置は、前記防着板を複数備え、
前記複数の防着板の間には隙間が設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置してもよい。

[0048] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
前記マスクフレームは、前記防着板との間に隙間が生じるように配置され、
前記蒸着室には、第三の排気口が設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第三の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置してもよい。

[0049] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
前記マスクフレームは、前記防着板との間に隙間が生じるように配置され、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置してもよい。

[0050] 前記蒸着室は、壁面部の一部から突出した突出部を備え、
前記蒸着室には、基板投入口、及び、基板搬出口が設けられ、

前記突出部は、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の下から前記蒸着マスクの手前まで広がり、

前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記突出部に対向し、

前記第二の排気口は、前記突出部の面であって前記静止位置にある前記基板の前記被蒸着面に対向する面に設けられてもよい。

[0051] 前記突出部は、前記基板と同じ大きさか、又は、前記基板よりも大きくてもよい。

[0052] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記突出部は、前記基板全体と重なってもよい。

[0053] 前記突出部の前記面に設けられた前記第二の排気口は、前記基板と同じ大きさか、又は、前記基板よりも大きくてもよい。

[0054] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記突出部の前記面に設けられた前記第二の排気口は、前記基板全体と重なってもよい。

[0055] 前記突出部の前記面に設けられた前記第二の排気口は、前記基板の前記被蒸着領域と同じ大きさであってもよい。

[0056] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記突出部の前記面に設けられた前記第二の排気口は、前記基板の前記被蒸着領域に対応して設けられてもよい。

[0057] 前記突出部の前記面には、前記第二の排気口が複数設けられ、
前記基板は、前記被蒸着領域を複数含み、
前記複数の第二の排気口は、前記複数の被蒸着領域に対応して設けられてもよい。

[0058] 前記突出部と、前記静止位置にあるときの前記基板との間隔は、
前記突出部と、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口を通過するときの前記基板との間隔よりも小さくてもよい。

[0059] 前記蒸着室は、壁面部の一部から突出した突出部を備え、
前記蒸着室には、基板投入口、及び、基板搬出口が設けられ、
前記突出部は、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の下から前記蒸着マ

スクの手前まで広がり、

前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記突出部に対向し、

前記第二の排気口は、前記蒸着室の壁面部に設けられてもよい。

[0060] 前記蒸着室は、壁面部の一部から突出した突出部を備え、

前記蒸着室には、基板投入口、及び、基板搬出口が設けられ、

前記突出部は、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の下から前記蒸着マスクの手前まで広がり、

前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記突出部に対向し、

前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、

前記マスクフレームは、前記突出部との間に隙間が生じるように配置され、

前記蒸着室には、第三の排気口が設けられ、

前記第二方向に沿って見たとき、前記第三の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置してもよい。

[0061] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記第二方向に沿って見ると、前記第二の排気口の上端部は、前記基板に重なる場所に位置するか、又は、前記基板の上に位置してもよい。

[0062] 前記蒸着室には、第三の排気口が設けられ、

前記第三の排気口は、前記静止位置にあるときの前記基板よりも高い場所に位置してもよい。

[0063] 本発明の他の態様は、基板上に薄膜のパターンを形成する蒸着工程を含む蒸着方法であってもよく、

前記蒸着工程は、本発明に係る蒸着装置を用いて行われてもよい。

[0064] 本発明の更に他の態様は、本発明に係る蒸着装置を用いて薄膜のパターンを形成する蒸着工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法であってもよい。

発明の効果

[0065] 本発明によれば、コンタミネーションの影響を軽減することが可能な蒸着装置、蒸着方法、及び、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0066] [図1]実施形態1の有機EL素子の製造方法により作製された有機EL素子を備える有機EL表示装置の断面模式図である。

[図2]図1に示した有機EL表示装置の表示領域内の構成を示す平面模式図である。

[図3]図1に示した有機EL表示装置のTFT基板の構成を示す断面模式図であり、図2中のA－B線における断面に相当する。

[図4]実施形態1の有機EL表示装置の製造工程を説明するためのフローチャートである。

[図5]実施形態1の蒸着装置の斜視模式図である。

[図6]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、基板の走査方向に垂直な断面を示す。

[図7]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、基板の走査方向に垂直な断面を示す。

[図8]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図9]実施形態1におけるスキャン蒸着の態様を説明するための模式図である。

[図10]実施形態1の蒸着装置によって蒸着される基板の平面模式図である。

[図11]実施形態1の蒸着装置の基板投入口又は基板搬出口付近の構造を示す模式図である。

[図12]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図13]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図14]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図15]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図16]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図17]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図18]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図19]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図20]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図21]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図22]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図23]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図24]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図25]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図26]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図27]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図28]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図29]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図30]実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図31]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図32]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図33]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図34]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図35]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図36]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図37]Z軸方向から見たときの実施形態2の蒸着装置の模式図である。

[図38]Z軸方向から見たときの実施形態2の蒸着装置の模式図である。

[図39]実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図40]実施形態3の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[図41]実施形態3の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

発明を実施するための形態

[0067] 以下に実施形態を掲げ、本発明を図面に参照して更に詳細に説明するが、本

発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0068] なお、以下の実施形態では、水平面内にX軸及びY軸が存在し、鉛直方向にZ軸が向く直交座標を適宜用いて説明する。また、以下の実施形態1～3では、X軸方向、Y軸方向、及び、Z軸方向は、それぞれ、本発明に係る蒸着装置における、第二方向、第一方向、及び、蒸着マスクの法線方向に対応する。

[0069] (実施形態1)

本実施形態では、TFT基板側から光を取り出すボトムエミッション型でRGBフルカラー表示の有機EL素子の製造方法と、その製造方法により作製された有機EL素子を備える有機EL表示装置とについて主に説明するが、本実施形態は、他のタイプの有機EL素子の製造方法にも適用可能である。

[0070] まず、本実施形態に係る有機EL表示装置の全体の構成について説明する。

図1は、実施形態1の有機EL素子の製造方法により作製された有機EL素子を備える有機EL表示装置の断面模式図である。図2は、図1に示した有機EL表示装置の表示領域内の構成を示す平面模式図である。図3は、図1に示した有機EL表示装置のTFT基板の構成を示す断面模式図であり、図2中のA-B線における断面に相当する。

[0071] 図1に示すように、本実施形態に係る有機EL表示装置1は、TFT12（図3参照）が設けられたTFT基板10と、TFT基板10上に設けられ、TFT12に接続された有機EL素子20と、有機EL素子20を取り囲むように枠状に設けられた接着層30と、有機EL素子20を覆うように配置された封止基板40とを備えている。接着層30は、TFT基板10の周縁部と、封止基板40の周縁部とを互いに貼り合わせている。

[0072] 封止基板40と、有機EL素子20が積層されたTFT基板10とを接着層30を用いて貼り合わせることで、これら一対の基板10及び40の間に有機EL素子20を封止している。これにより、酸素及び水分が外部から有機EL素子20へ浸入することを防止している。

[0073] 図3に示すように、TFT基板10は、支持基板として、例えばガラス基板

等の透明な絶縁基板 1 1 を有している。図 2 に示すように、絶縁基板 1 1 上には、複数の配線 1 4 が形成されており、複数の配線 1 4 は、水平方向に設けられた複数のゲート線と、垂直方向に設けられ、ゲート線と交差する複数の信号線とを含んでいる。ゲート線には、ゲート線を駆動するゲート線駆動回路（図示せず）が接続され、信号線には、信号線を駆動する信号線駆動回路（図示せず）が接続されている。

[0074] 有機 E L 表示装置 1 は、R G B フルカラー表示のアクティブマトリクス型の表示装置であり、配線 1 4 で区画された各領域には、赤（R）、緑（G）又は青（B）のサブ画素（ドット）2 R、2 G 又は 2 B が配置されている。サブ画素 2 R、2 G 及び 2 B は、マトリクス状に配列されている。各色のサブ画素 2 R、2 G、2 B には、対応する色の有機 E L 素子 2 0 及び発光領域が形成されている。

[0075] 赤、緑及び青のサブ画素 2 R、2 G 及び 2 B は、それぞれ、赤色の光、緑色の光及び青色の光で発光し、3 つのサブ画素 2 R、2 G 及び 2 B から 1 つの画素 2 が構成されている。

[0076] サブ画素 2 R、2 G 及び 2 B には、それぞれ、開口部 1 5 R、1 5 G 及び 1 5 B が設けられており、開口部 1 5 R、1 5 G 及び 1 5 B は、それぞれ、赤、緑及び青の発光層 2 3 R、2 3 G 及び 2 3 B によって覆われている。発光層 2 3 R、2 3 G 及び 2 3 B は、垂直方向にストライプ状に形成されている。発光層 2 3 R、2 3 G 及び 2 3 B のパターンは、各色毎に、蒸着により形成されている。なお、開口部 1 5 R、1 5 G 及び 1 5 B については後述する。

[0077] 各サブ画素 2 R、2 G、2 B には、有機 E L 素子 2 0 の第 1 電極 2 1 に接続された T F T 1 2 が設けられている。各サブ画素 2 R、2 G、2 B の発光強度は、配線 1 4 及び T F T 1 2 による走査及び選択により決定される。このように、有機 E L 表示装置 1 は、T F T 1 2 を用いて、各色の有機 E L 素子 2 0 を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像表示を実現している。

[0078] 次に、TFT基板10及び有機EL素子20の構成について詳述する。まず、TFT基板10について説明する。

[0079] 図3に示すように、TFT基板10は、絶縁基板11上に形成されたTFT12（スイッチング素子）及び配線14と、これらを覆う層間膜（層間絶縁膜、平坦化膜）13と、層間膜13上に形成された絶縁層であるエッジカバー15とを有している。

[0080] TFT12は、各サブ画素2R、2G、2Bに対応して設けられている。なお、TFT12の構成は、一般的なものでよいので、TFT12における各層の図示及び説明は省略する。

[0081] 層間膜13は、絶縁基板11上に、絶縁基板11の全領域に渡って形成されている。層間膜13上には、有機EL素子20の第1電極21が形成されている。また、層間膜13には、第1電極21をTFT12に電氣的に接続するためのコンタクトホール13aが設けられている。これにより、TFT12は、コンタクトホール13aを介して、有機EL素子20に電氣的に接続されている。

[0082] エッジカバー15は、第1電極21の端部で有機EL層が薄くなったり電界集中が起こったりすることによって有機EL素子20の第1電極21と第2電極26とが短絡することを防止するために形成されている。そのため、エッジカバー15は、第1電極21の端部を部分的に被覆するように形成されている。

[0083] エッジカバー15には、上述の開口部15R、15G及び15Bが設けられている。このエッジカバー15の各開口部15R、15G、15Bが、サブ画素2R、2G、2Bの発光領域となる。言い換えれば、サブ画素2R、2G及び2Bは、絶縁性を有するエッジカバー15によって仕切られている。エッジカバー15は、素子分離膜としても機能する。

[0084] 次に、有機EL素子20について説明する。

[0085] 有機EL素子20は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子であり、第1電極21、有機EL層及び第2電極26を含み、これらは、この

順に積層されている。

[0086] 第1電極21は、有機EL層に正孔を注入（供給）する機能を有する層である。第1電極21は、上述のようにコンタクトホール13aを介してTFT12と接続されている。

[0087] 第1電極21と第2電極26との間には、図3に示すように、有機EL層として、第1電極21側から、正孔注入層兼正孔輸送層22、発光層23R、23G又は23B、電子輸送層24、及び、電子注入層25が、この順に積層されている。

[0088] なお、上記積層順は、第1電極21を陽極とし、第2電極26を陰極とした場合のものであり、第1電極21を陰極とし、第2電極26を陽極とする場合には、有機EL層の積層順は反転する。

[0089] 正孔注入層は、各発光層23R、23G、23Bへの正孔注入効率を高める機能を有する層である。また、正孔輸送層は、各発光層23R、23G、23Bへの正孔輸送効率を高める機能を有する層である。正孔注入層兼正孔輸送層22は、第1電極21及びエッジカバー15を覆うように、TFT基板10の表示領域全面に一様に形成されている。

[0090] なお、本実施形態では、上述のように、正孔注入層及び正孔輸送層として、正孔注入層と正孔輸送層とが一体化された正孔注入層兼正孔輸送層22を設けた場合を例に挙げて説明する。しかしながら、本実施形態は、この場合に特に限定されない。正孔注入層と正孔輸送層とは互いに独立した層として形成されていてもよい。

[0091] 正孔注入層兼正孔輸送層22上には、発光層23R、23G及び23Bが、それぞれ、エッジカバー15の開口部15R、15G及び15Bを覆うように、サブ画素2R、2G及び2Bに対応して形成されている。

[0092] 各発光層23R、23G、23Bは、第1電極21側から注入されたホール（正孔）と第2電極26側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能を有する層である。各発光層23R、23G、23Bは、低分子蛍光色素、金属錯体等の、発光効率が高い材料から形成されている。

[0093] 電子輸送層 24 は、第 2 電極 26 から各発光層 23 R、23 G、23 B への電子輸送効率を高める機能を有する層である。また、電子注入層 25 は、第 2 電極 26 から各発光層 23 R、23 G、23 B への電子注入効率を高める機能を有する層である。

[0094] 電子輸送層 24 は、発光層 23 R、23 G 及び 23 B 並びに正孔注入層兼正孔輸送層 22 を覆うように、TFT 基板 10 の表示領域全面に一様に形成されている。また、電子注入層 25 は、電子輸送層 24 を覆うように、TFT 基板 10 の表示領域全面に一様に形成されている。

[0095] なお、電子輸送層 24 と電子注入層 25 とは、上述のように互いに独立した層として形成されていてもよいし、互いに一体化して設けられていてもよい。すなわち、有機 EL 表示装置 1 は、電子輸送層 24 及び電子注入層 25 に代えて、電子輸送層兼電子注入層を備えていてもよい。

[0096] 第 2 電極 26 は、有機 EL 層に電子を注入する機能を有する層である。第 2 電極 26 は、電子注入層 25 を覆うように、TFT 基板 10 の表示領域全面に一様に形成されている。

[0097] なお、発光層 23 R、23 G 及び 23 B 以外の有機層は、有機 EL 層として必須の層ではなく、要求される有機 EL 素子 20 の特性に応じて適宜形成することができる。また、有機 EL 層には、必要に応じて、キャリアブロッキング層を追加することもできる。例えば、発光層 23 R、23 G 及び 23 B と電子輸送層 24 との間にキャリアブロッキング層として正孔ブロッキング層を追加してもよく、これにより、正孔が電子輸送層 24 に到達することを抑制でき、発光効率を向上することができる。

[0098] 有機 EL 素子 20 の構成としては、例えば、下記 (1) ~ (8) に示すような層構成を採用することができる。

(1) 第 1 電極／発光層／第 2 電極

(2) 第 1 電極／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／第 2 電極

(3) 第 1 電極／正孔輸送層／発光層／正孔ブロッキング層／電子輸送層／第 2 電極

(4) 第1電極／正孔輸送層／発光層／正孔ブロッキング層／電子輸送層／電子注入層／第2電極

(5) 第1電極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／電子輸送層／電子注入層／第2電極

(6) 第1電極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔ブロッキング層／電子輸送層／第2電極

(7) 第1電極／正孔注入層／正孔輸送層／発光層／正孔ブロッキング層／電子輸送層／電子注入層／第2電極

(8) 第1電極／正孔注入層／正孔輸送層／電子ブロッキング層（キャリアブロッキング層）／発光層／正孔ブロッキング層／電子輸送層／電子注入層／第2電極

なお、上述のように、正孔注入層と正孔輸送層とは、一体化されていてもよい。また、電子輸送層と電子注入層とは、一体化されていてもよい。

[0099] また、有機EL素子20の構成は上記(1)～(8)の層構成に特に限定されず、要求される有機EL素子20の特性に応じて所望の層構成を採用することができる。

[0100] 次に、有機EL表示装置1の製造方法について説明する。

図4は、実施形態1の有機EL表示装置の製造工程を説明するためのフローチャートである。

[0101] 図4に示すように、本実施形態に係る有機EL表示装置の製造方法は、例えば、TFT基板・第1電極作製工程S1、正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程S2、発光層蒸着工程S3、電子輸送層蒸着工程S4、電子注入層蒸着工程S5、第2電極蒸着工程S6、及び、封止工程S7を含んでいる。

[0102] 以下に、図4に示すフローチャートに従って、図1及び図3を参照して説明した各構成要素の製造工程について説明する。ただし、本実施形態に記載されている各構成要素の寸法、材質、形状等はいくまで一例に過ぎず、これによって本発明の範囲が限定解釈されるものではない。

[0103] また、上述したように、本実施形態に記載の積層順は、第1電極21を陽極

、第2電極26を陰極とした場合のものであり、反対に第1電極21を陰極とし、第2電極26を陽極とする場合には、有機EL層の積層順は反転する。同様に、第1電極21及び第2電極26を構成する材料も反転する。

[0104] まず、図3に示すように、一般的な方法によりTFT12、配線14等が形成された絶縁基板11上に感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターニングを行うことで、絶縁基板11上に層間膜13を形成する。

[0105] 絶縁基板11としては、例えば、厚さが0.7～1.1mmであり、Y軸方向の長さ（縦長さ）が400～500mmであり、X軸方向の長さ（横長さ）が300～400mmのガラス基板又はプラスチック基板が挙げられる。

[0106] 層間膜13の材料としては、例えば、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等の樹脂を用いることができる。アクリル樹脂としては、例えば、JSR株式会社製のオプトマーシリーズが挙げられる。また、ポリイミド樹脂としては、例えば、東レ株式会社製のフォトニースシリーズが挙げられる。ただし、ポリイミド樹脂は、一般に透明ではなく、有色である。このため、図3に示すように有機EL表示装置1としてボトムエミッション型の有機EL表示装置を製造する場合には、層間膜13としては、アクリル樹脂等の透明性樹脂が、より好適に用いられる。

[0107] 層間膜13の膜厚は、TFT12による段差を補償することができる程度である限り、特に限定されるものではない。例えば、略2 μ mとしてもよい。

[0108] 次に、層間膜13に、第1電極21をTFT12に電氣的に接続するためのコンタクトホール13aを形成する。

[0109] 次に、導電膜（電極膜）として、例えばITO（Indium Tin Oxide：インジウム錫酸化物）膜を、スパッタ法等により、100nmの厚さで成膜する。

[0110] 次いで、ITO膜上にフォトレジストを塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングを行った後、塩化第二鉄をエッチング液として、ITO膜をエッチングする。その後、レジスト剥離液を用いてフォトレジストを剥離し、さらに基板洗浄を行う。これにより、層間膜13上に第1電極21を

マトリクス状に形成する。

- [0111] なお、第1電極21に用いられる導電膜材料としては、例えば、ITO、IZO (Indium Zinc Oxide: インジウム亜鉛酸化物)、ガリウム添加酸化亜鉛 (GZO) 等の透明導電材料; 金 (Au)、ニッケル (Ni)、白金 (Pt) 等の金属材料; を用いることができる。
- [0112] また、導電膜の積層方法としては、スパッタ法以外に、真空蒸着法、CVD (Chemical Vapor Deposition、化学蒸着) 法、プラズマCVD法、印刷法等を用いることができる。
- [0113] 第1電極21の厚さは特に限定されるものではないが、上述のように、例えば、100nmとすることができる。
- [0114] 次に、層間膜13と同様の方法により、エッジカバー15を、例えば略1 μ mの膜厚で形成する。エッジカバー15の材料としては、層間膜13と同様の絶縁材料を使用することができる。
- [0115] 以上の工程により、TFT基板10及び第1電極21が作製される(S1)。
- [0116] 次に、上記工程を経たTFT基板10に対し、脱水のための減圧ベークと、第1電極21の表面洗浄のための酸素プラズマ処理とを施す。
- [0117] 次に、一般的な蒸着装置を用いて、TFT基板10上に、正孔注入層及び正孔輸送層 (本実施形態では正孔注入層兼正孔輸送層22) を、TFT基板10の表示領域全面に蒸着する(S2)。
- [0118] 具体的には、表示領域全面に対応して開口したオープンマスクを、TFT基板10に対しアライメント調整を行った後に密着して貼り合わせる。そして、TFT基板10とオープンマスクとを共に回転させながら、蒸着源より飛散した蒸着粒子を、オープンマスクの開口部を通じて表示領域全面に均一に蒸着する。
- [0119] なお、表示領域全面への蒸着とは、隣接した色の異なるサブ画素間に渡って途切れることなく蒸着することを意味する。
- [0120] 正孔注入層及び正孔輸送層の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルア

ミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリーールアルカン、フェニレンジアミン、アリーールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、及び、これらの誘導体；ポリシラン系化合物；ビニルカルバゾール系化合物；チオフェン系化合物、アニリン系化合物等の、複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、又は、ポリマー；等が挙げられる。

[0121] 正孔注入層と正孔輸送層とは、上述のように一体化されていてもよいし、独立した層として形成されていてもよい。各々の膜厚は、例えば、10～100 nmである。

[0122] 正孔注入層及び正孔輸送層として、正孔注入層兼正孔輸送層22を形成する場合、正孔注入層兼正孔輸送層22の材料として、例えば、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(α -NPD)を使用することができる。また、正孔注入層兼正孔輸送層22の膜厚は、例えば30 nmとすることができる。

[0123] 次に、正孔注入層兼正孔輸送層22上に、エッジカバー15の開口部15R、15G及び15Bを覆うように、サブ画素2R、2G及び2Bに対応して発光層23R・23G及び23Bをそれぞれ別々に形成（パターン形成）する（S3）。

[0124] 上述したように、各発光層23R、23G、23Bには、低分子蛍光色素、金属錯体等の発光効率が低い材料が用いられる。

[0125] 発光層23R、23G及び23Bの材料としては、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、アントラセン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、及び、これらの誘導体；トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体；ビス(ベンゾキノリノラト)ベリリウム錯体；トリ(ジベンゾイルメチル)フェナントロリンユーロピウム錯体；ジトルイルビニ

ルビフェニル；等が挙げられる。

[0126] 各発光層 23 R、23 G、23 B の膜厚は、例えば、10～100 nm である。

[0127] 本発明に係る製造方法は、このような発光層 23 R、23 G 及び 23 B の形成に特に好適に使用することができる。

[0128] 本発明に係る製造方法を用いた各発光層 23 R、23 G、23 B のパターンの形成方法については、後で詳述する。

[0129] 次に、上記正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 S2 と同様の方法により、電子輸送層 24 を、正孔注入層兼正孔輸送層 22 並びに発光層 23 R、23 G 及び 23 B を覆うように、TFT 基板 10 の表示領域全面に蒸着する (S4)。

[0130] 続いて、上記正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 S2 と同様の方法により、電子注入層 25 を、電子輸送層 24 を覆うように、TFT 基板 10 の表示領域全面に蒸着する (S5)。

[0131] 電子輸送層 24 及び電子注入層 25 の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、及び、これらの誘導体や金属錯体；LiF (フッ化リチウム)；等が挙げられる。

[0132] より具体的には、Alq₃ (トリス (8-ヒドロキシキノリン) アルミニウム)、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、アントラセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、1,10-フェナントロリン、及び、これらの誘導体や金属錯体；LiF；等が挙げられる。

[0133] 上述したように、電子輸送層 24 と電子注入層 25 とは、一体化されていても独立した層として形成されていてもよい。各々の膜厚は、例えば 1～100 nm であり、好ましくは 10～100 nm である。また、電子輸送層 24 及び電子注入層 25 の合計の膜厚は、例えば 20～200 nm である。

[0134] 代表的には、電子輸送層 24 の材料に Alq₃ を使用し、電子注入層 25 の材

料にはLiFを使用する。また、例えば、電子輸送層24の膜厚は30nmとし、電子注入層25の膜厚は1nmとする。

[0135] 次に、上記正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程(S2)と同様の方法により、第2電極26を、電子注入層25を覆うように、TFT基板10の表示領域全面に蒸着する(S6)。この結果、TFT基板10上に、有機EL層、第1電極21及び第2電極26を含む有機EL素子20が形成される。

[0136] 第2電極26の材料(電極材料)としては、仕事関数の小さい金属等が好適に用いられる。このような電極材料としては、例えば、マグネシウム合金(MgAg等)、アルミニウム合金(AlLi、AlCa、AlMg等)、金属カルシウム等が挙げられる。第2電極26の厚さは、例えば50~100nmである。

[0137] 代表的には、第2電極26は、厚み50nmのアルミニウム薄膜から形成される。

[0138] 次いで、図1に示したように、有機EL素子20が形成されたTFT基板10と、封止基板40とを、接着層30を用いて貼り合わせ、有機EL素子20の封入を行う。

[0139] 接着層30の材料としては、例えば、封止樹脂、フリットガラス等を用いることができる。封止基板40としては、例えば、厚さが0.4~1.1mmのガラス基板又はプラスチック基板等の絶縁基板が用いられる。また、封止基板40として掘り込みガラスを使用してもよい。

[0140] なお、封止基板40の縦長さおよび横長さは、目的とする有機EL表示装置1のサイズにより適宜調整してもよく、TFT基板10の絶縁基板11と略同一のサイズの絶縁基板を使用し、有機EL素子20を封止した後で、目的とする有機EL表示装置1のサイズに従って分断してもよい。

[0141] また、有機EL素子20の封止方法は、上述の方法に特に限定されず、他のあらゆる封止方法を採用することが可能である。他の封止方式としては、例えば、TFT基板10と封止基板40との間に樹脂を充填する方法等が挙げられる。

[0142] また、第2電極26上には、第2電極26を覆うように、酸素や水分が外部から有機EL素子20内に浸入することを阻止するために、保護膜（図示せず）が設けられていてもよい。

[0143] 保護膜は、絶縁性又は導電性の材料で形成することができる。このような材料としては、例えば、窒化シリコンや酸化シリコン等が挙げられる。保護膜の厚さは、例えば100～1000nmである。

[0144] 上記工程の結果、有機EL表示装置1が完成する。

[0145] この有機EL表示装置1においては、配線14からの信号入力によりTFT12をON（オン）させると、第1電極21から有機EL層へホール（正孔）が注入される。一方で、第2電極26から有機EL層に電子が注入され、正孔と電子とが各発光層23R、23G、23B内で再結合する。正孔及び電子の再結合によるエネルギーにより発光材料が励起され、その励起状態が基底状態に戻る際に光が出射される。各サブ画素2R、2G、2Bの発光輝度を制御することで、所定の画像が表示される。

[0146] 次に、発光層蒸着工程S3及び蒸着装置について説明する。

図5は、実施形態1の蒸着装置の斜視模式図である。図6及び7は、実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、基板の走査方向に垂直な断面を示す。

図6は、蒸着マスク及び蒸着源が設けられた場所における断面を示し、図7は、基板の待機位置又は停止位置における断面を示す。図8は、実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

[0147] 図5～8に示すように、本実施形態に係る蒸着装置100は、蒸着室（成膜室）101と、基板ホルダ102と、搬送機構108としての基板移動装置103及び蒸着ユニット移動装置104と、イメージセンサ105等のアライメント観測装置と、蒸着ユニット130と、シャッター161と、蒸着装置100を駆動制御するための制御回路（図示せず）とを備えている。基板ホルダ102と、搬送機構108（基板移動装置103及び蒸着ユニット移動装置104）と、蒸着ユニット130と、シャッター161とは、蒸着室101内に設けられている。

[0148] 蒸着室101は、互いに対向する一対の壁面部101a及び101bと、互いに対向する一対の壁面部101c及び101dとを含んでいる。壁面部101a及び101bは、X軸方向において蒸着ユニット130と隣り合っており、YZ平面に沿って配置されている。壁面部101c及び101dは、Y軸方向において蒸着ユニット130と隣り合っており、XZ平面に沿って配置されている。

[0149] 壁面部101aには、蒸着室101全体を排気するための第一の排気口110が形成されており、更に、壁面部101aには、コンタミ成分を排気するための第二の排気口111及び112が特別に形成されている。第一の排気口110には、配管123を介して真空ポンプ120が取り付けられており、第二の排気口111及び112には、それぞれ、配管124及び125を介して真空ポンプ121及び122が取り付けられている。これらの排気口110、111及び112を介して蒸着室101内を排気することが可能である。蒸着中、蒸着室101内は、減圧され、低圧力状態に設定される。なお、壁面部101aに対向する壁面部101bにも各排気口110、111、112に対向して排気口を設けてもよく、これにより、排気能力を高めることができる。

[0150] 蒸着ユニット130は、蒸着マスク140、マスクフレーム143、制限部材134、蒸着源131、ホルダ150、スライド装置151、支持部材152、及び、テンション機構153を含んでいる。

[0151] ホルダ150は、蒸着マスク140と、制限部材134と、ノズル132（蒸着源131も併せて）とを一体化するための部材である。一体化する目的は、蒸着マスク140の複数の開口141と、制限部材134の制限空間138と、ノズル132とを互いに対応する位置に固定するためである。後述するように、スライド装置151で蒸着マスク140をスライドさせる場合、制限部材134及びノズル132もスライドさせる必要があるが、ホルダ150で上述の3つの部材を一体化することによって、上述の3つの部材を位置関係を固定したまま一緒にスライドさせることが可能となる。

[0152] 支持部材 152 は、制限部材 134 をホルダ 150 に連結するための部材である。

[0153] 図 9 は、実施形態 1 におけるスキャン蒸着の態様を説明するための模式図である。

スライド装置 151 は、上述の 3 つの部材を一体化したものをスライドさせる装置である。スライドさせる目的は、図 9 に示すように、例えば、青色の発光材料を一回のスキャン蒸着で基板 170 の全面に蒸着できない場合、蒸着ユニット 130 全体を X 軸方向にスライドさせて、もう一回スキャン蒸着を行い。1 回目のスキャン蒸着で蒸着されなかった領域（図 9 中の破線で囲まれた領域）に青色の発光材料を蒸着するためである。

[0154] 基板ホルダ 102 は、蒸着装置 100 によって蒸着（成膜）される基板（被成膜基板）170 を保持する部材である。基板ホルダ 102 は、基板 170 を、その被蒸着面 171 が蒸着マスク 140 に対向するように、保持する。

[0155] 基板 170 は、TFT 基板・第 1 電極作製工程 S1 及び正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 S2 を経て作製された基板であり、上述のように、絶縁基板 11 上に、TFT 12、配線 14、層間膜 13、第 1 電極 21、エッジカバー 15、及び、正孔注入層兼正孔輸送層 22 が形成されたものである。

[0156] 図 10 は、実施形態 1 の蒸着装置によって蒸着される基板の平面模式図である。

図 10 に示すように、基板 170 は、蒸着装置 100 によって蒸着される被蒸着領域 172 と、被蒸着領域 172 の周囲に設けられ、蒸着されない非蒸着領域 173 とを含んでいる。

[0157] 基板ホルダ 102 としては、静電チャックが好適である。これにより、基板 170 は、自重による撓みがない状態で基板ホルダ 102 に保持される。

[0158] 蒸着装置 100 では、搬送機構 108 により、Y 軸方向において基板 170 及び蒸着ユニット 130 の一方を他方に対して相対的に移動（走査）させて、そして、これらを走査しながら蒸着を行う（スキャン蒸着）。すなわち、Y 軸方向が走査方向に対応する。

- [0159] 基板移動装置 103 は、例えば、モータ及びモータ駆動制御部（いずれも図示せず）を備え、モータ駆動制御部によってモータを駆動させることで基板ホルダ 102 に保持された基板 170 を移動させる。
- [0160] また、蒸着ユニット移動装置 104 は、例えば、モータ及びモータ駆動制御部（いずれも図示せず）を備え、モータ駆動制御部によってモータを駆動させることで蒸着ユニット 130 を基板 170 に対して相対的に移動させる。
- [0161] また、搬送機構 108 は、蒸着マスク 140 及び基板 170 のアライメント（位置補正）を行う。具体的には、例えば、アライメント観測装置によって取得された画像に基づき、蒸着マスク 140 の非開口領域に設けられたアライメントマーカ 142 が基板 170 における非蒸着領域 173 に設けられたアライメントマーカ 176 に合うように、基板移動装置 103 及び蒸着ユニット移動装置 104 は、それぞれ、基板 170 及び蒸着マスク 140 を移動させる。このようにして、蒸着マスク 140 の基板 170 に対する位置ズレを解消する。
- [0162] なお、蒸着装置 100 は、昇降機構（図示せず）を備えてもよく、蒸着マスク 140 及び基板 170 のアライメントは、搬送機構 108 及び昇降機構によって行われてもよい。
- [0163] 基板移動装置 103 及び蒸着ユニット移動装置 104 は、例えば、ローラ式の移動装置であってもよく、油圧式の移動装置であってもよい。また、基板移動装置 103 及び蒸着ユニット移動装置 104 は各々、例えば、ステッピングモータ（パルスモータ）等のモータ（XY θ 駆動モータ）、コロ、ギヤ等で構成される駆動部と、モータ駆動制御部等の駆動制御部とを備えてもよく、駆動制御部により駆動部を駆動させることで基板 170 又は蒸着ユニット 130 を移動させるものであってもよい。更に、基板移動装置 103 及び蒸着ユニット移動装置 104 は各々、XYZ ステージ等からなる駆動部を備えてもよく、X 軸方向、Y 軸方向及び Z 軸方向の何れの方角にも基板 170 又は蒸着ユニット 130 を移動可能な装置であってもよい。
- [0164] ただし、基板 170 及び蒸着ユニット 130 の両方が必ずしも移動可能であ

る必要はなく、その少なくとも一方が他方に対して相対的に移動可能であればよい。言い換えれば、蒸着装置１００は、搬送機構１０８として、基板移動装置１０３及び蒸着ユニット移動装置１０４の少なくとも一方を備えていればよく、基板移動装置１０３又は蒸着ユニット移動装置１０４の一方のみを備えていてもよい。

[0165] 例えば、基板１７０が移動可能に設けられている場合、蒸着ユニット１３０は、蒸着室１０１の床部１０１eに固定されていてもよい。逆に、蒸着ユニット１３０が移動可能に設けられている場合、基板ホルダ１０２は、蒸着室１０１の天板部１０１fに固定されていてもよい。

[0166] 蒸着室１０１の壁面部１０１cには、基板１７０を蒸着室１０１内に投入するための基板投入口１１３が設けられ、蒸着室１０１の壁面部１０１dには、基板１７０を蒸着室１０１内から搬出するための基板搬出口１１４が設けられている。

[0167] なお、基板投入口１１３及び基板搬出口１１４を設ける代わりに、基板１７０を蒸着室１０１内に投入するとともに基板１７０を蒸着室１０１内から搬出するための搬入搬出口を１つだけ壁面部１０１c又は壁面部１０１dに設けてもよい。

[0168] 蒸着源１３１は、内部に蒸着材料を収容する容器であり、蒸着材料を加熱する加熱装置（図示せず）を備えている。蒸着源１３１の制限部材１３４に対向する部分、すなわち上部には、複数のノズル１３２が等間隔で設けられている。各ノズルの先端には、開口である射出口１３３が形成されている。射出口１３３は、X軸方向と平行な同一直線上に配置されている。蒸着材料は、加熱装置によって加熱されて蒸気となり、この蒸気が蒸着源１３１内を拡散し、そして、射出口１３３から上方に向かって噴き出す。その結果、各射出口１３３からは、蒸着粒子の流れである蒸着流１８０が発生する。各射出口１３３から噴き出した直後の蒸着流１８０は、等方的に広がる。

[0169] 制限部材１３４は、射出口１３３から噴き出した蒸着流１８０から不要な成分（蒸着粒子）を排除するための部材であり、板状の複数の制限板１３５と

、複数の制限板 135 を保持する保持体 136 と、保持体 136 に接続された支持部 137 とを含んでいる。

[0170] 複数の制限板 135 は、等間隔に配置されてり、隣り合う制限板 135 の間の空間（以下、制限空間とも言う。）138 の下に射出口 133 が1つずつ配置されている。各制限空間 138 には、下方の対応する射出口 133 から蒸着流 180 が上昇してくることになる。蒸着流 180 に含まれる蒸着粒子のうちの一部は、制限空間 138 を通過することができ、蒸着マスク 140 に到達することができる。他方、残りの蒸着粒子は、制限板 135 に付着するため、制限空間 138 を通過することができず、蒸着マスク 140 に到達することができない。このようにして、各射出口 133 から噴き出した直後では等方的に広がっていた蒸着流 180 を制限板 135 によって制御し、指向性の悪い成分をカットして指向性の高い成分を生成する。また、制限部材 134 は、各蒸着流 180 が、その真上の制限空間 138 以外の制限空間 138 を通過することを抑制している。

[0171] また、蒸着マスク 140 には、パターン形成用の複数の開口 141 が形成されているため、蒸着マスク 140 に到達した蒸着粒子の一部が開口 141 を通過することができ、開口 141 に対応したパターンで基板 170 上に蒸着粒子を堆積させることができる。

[0172] 上述のように、制限部材 134 を設けることによって、Y 軸方向に沿って見たときに基板 170 に対する蒸着流 180 の入射角が必要以上に大きくなるのを抑制することができ、基板 170 に入射する蒸着粒子の X 軸方向における指向性を向上することができる。

[0173] シャッター 161 は、蒸着源 131 及び制限板 135 の間に挿入可能な状態で設けられている。シャッター 161 がこれらの間に挿入されることで蒸着流 180 が遮断される。このように、蒸着源 131 及び制限板 135 の間にシャッター 161 を適宜差し挟むことによって、基板 170 の余計な部分、すなわち基板 170 の非蒸着領域 173 への蒸着を防止することができる。

[0174] 蒸着マスク 140 の各開口 141 は、Y 軸方向に長く、X 軸方向に短い形状

(例えば矩形状(スリット状))に形成されており、Y軸方向と略平行に配置されている。蒸着マスク140に飛来した蒸着流180の一部は開口141を通過して基板170に到達し、残りは蒸着マスク140によって遮蔽される。そのため、開口141に対応したパターンで基板170上に蒸着粒子が堆積する。

[0175] 蒸着マスク140は、基板170より小さく、蒸着マスク140の少なくとも一辺は、基板170の被蒸着領域172の対応する辺よりも短い。これにより、蒸着マスク140を容易に製造することが可能となり、また、蒸着マスク140自身の自重による撓みの発生を抑制している。更に、蒸着マスク140は、枠状の補強部材であるマスクフレーム143に溶接されるとともに、テンション機構153によって、テンションが加えられた状態で保持されている。これにより、蒸着マスク140の撓みを更に抑制している。

[0176] なお、蒸着マスク140の材料は、特に限定されず、例えば金属であってもよい。また、蒸着マスク140の厚みも特に限定されず、例えば、数十 μm 程度であってもよい。

[0177] 走査中に基板170が損傷することを防止するために、蒸着中、基板170は、蒸着マスク140の上を一定の間隔を空けて移動する。なお、この間隔の大きさは、特に限定されず、適宜設定することができる。例えば、このギャップは、従来のスキャン蒸着法において採用される蒸着マスク及び基板の間の間隔と同程度に設定されてもよい。

[0178] また、蒸着中において、蒸着マスク140と、各射出口133の形成面との間の間隔も所定の大きさに保たれている。なお、この間隔は、特に限定されず、適宜設定することができる。例えば、この間隔は、従来のスキャン蒸着法において採用される蒸着マスクと射出口の形成面との間の間隔と同程度に設定されてもよい。

[0179] 更に、蒸着源131、制限部材134及び蒸着マスク140は、蒸着ユニット130として一体化されている。そのため、蒸着中、これらの部材は、互いに固定されており、また、相対的な位置関係は、実質的に一定である。

[0180] 以下、発光層蒸着工程S3における蒸着装置100の動作について説明する。

図11は、実施形態1の蒸着装置の基板投入口又は基板搬出口付近の構造を示す模式図である。

[0181] まず、図11に示すように、蒸着室101の外に設けられたアーム106に保持された基板170が基板投入口113を通して蒸着室101内に搬入される。搬入された基板170は、アーム106から基板ホルダ102に渡され、基板ホルダ102に保持される。

[0182] 図12は、実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

次に、基板ホルダ102に保持された基板170は、搬送機構108によって蒸着室101内の静止位置（以下、待機位置とも言う。）まで搬送され、一旦、待機させられる。すなわち、待機位置において、基板170は、蒸着ユニット130に対して一時的に静止することとなる。待機位置は、蒸着マスク140の近くに設定されるが、図12に示すように、基板170が静止位置（待機位置）にあるとき、基板170の被蒸着領域172は、蒸着マスク140のいずれの開口141にも重なっていない。他方、蒸着マスク140の周縁部は、マスクフレーム143に溶接されており、その周縁部にはパターン形成用の開口が設けられていない。したがって、基板170が待機位置にあるとき、基板170の被蒸着領域172が蒸着マスク140の周縁部と重なっていてもよい。また、基板170が待機位置にあるとき、開口141が設けられた開口領域144を除く領域、すなわち非開口領域に基板170の被蒸着領域172が重なっていてもよい。

[0183] そして、基板170が待機位置にあるとき、搬送軸と基板170の軸とを揃えるためにアライメント（基板アライメント）が行われる。次に、基板170と蒸着マスク140のアライメント（マスクアライメント）が行われる。したがって、これらのアライメント時に、基板170は、必ず待機位置で滞留することになる。また、基板170は、蒸着レートが安定するまで待機位

置で待機させられる。これらのアライメントは、アライメント観測装置によって取得された画像に基づき、搬送機構 108（及び、昇降機構）によって行われる。

[0184] その後、基板 170 及び蒸着マスク 140 が互いにすれ違うように、搬送機構 108 によって、Y 軸方向において、一定の相対速度で、基板 170 及び蒸着ユニット 130 の少なくとも一方を他方に対して相対的に移動させる。例えば、基板 170 を蒸着マスク 140 の上方を Y 軸の正の方向に一定速度で走査させる。そして、所望のタイミングでシャッター 161 を蒸着源 131 及び制限板 135 の間から後退させ、基板 170 の被蒸着領域 172 に蒸着粒子を付着させて、ストライプ状の膜（蒸着膜）を形成していく。基板 170 の被蒸着領域 172 が蒸着マスク 140 上を通過したところでシャッター 161 を蒸着源 131 及び制限板 135 の間に挿入し、基板 170 上への 1 回目の蒸着を終了する。

[0185] 基板 170 は、蒸着マスク 140 上を通過した後、蒸着室 101 内の待機位置とは異なる静止位置（以下、停止位置とも言う。）において、再び、一時的に停止される。すなわち、停止位置において、基板 170 は、蒸着ユニット 130 に対して一時的に静止することとなる。停止位置は、蒸着マスク 140 の近くに設定されるが、図 12 に示したように、基板 170 が静止位置（停止位置）にあるとき、基板 170 の被蒸着領域 172 は、蒸着マスク 140 のいずれの開口 141 にも重なっていない。他方、待機位置の場合と同様に、基板 170 が停止位置にあるとき、基板 170 の被蒸着領域 172 は、蒸着マスク 140 の周縁部と重なっていてもよいし、蒸着マスク 140 の非開口領域と重なっていてもよい。停止位置、及び、待機位置は、蒸着マスク 140 の間にして互いに蒸着マスク 140 の反対側にある。また、停止位置は、蒸着のための移動（走査）の始点の場所に相当し、待機位置は、蒸着のための移動（走査）の終点の場所に相当する。

[0186] その後、基板 170 及び蒸着マスク 140 が互いにすれ違うように、搬送機構 108 によって、Y 軸方向に基板 170 及び蒸着ユニット 130 の少なく

とも一方を他方に対して相対的に移動させる。例えば、基板 170 を蒸着マスク 140 の上方を Y 軸の負の方向に一定速度で走査させる。そして、1 回目の蒸着と同様にして、1 回目の蒸着で形成された蒸着膜上に更に蒸着粒子を堆積させていく。

[0187] このように、基板 170 を蒸着マスク 140 上を往復させながら複数回の蒸着を行うことによって、所望の膜厚を有するストライプ状の蒸着膜 181 を発光層 23 R、23 G 又は 23 B として形成する。

[0188] なお、図 9 に示したように、1 回目のスキャン蒸着と 2 回目のスキャン蒸着とで互いに異なる領域を蒸着してもよい。この場合、以下 (1) 又は (2) の態様を採用してもよい。

(1) 基板 170 を停止位置に停止した後、蒸着ユニット 130 を X 軸方向にスライドさせる。そして、基板 170 が待機位置にあるときと同様に、マスクアライメントを行う。その後、2 回目のスキャン蒸着を行う。

(2) 基板 170 を停止位置に停止した後、シャッター 161 を閉じてから基板 170 を待機位置に戻し、ここで、蒸着ユニット 130 を X 軸方向にスライドさせる。そして、上述のように、マスクアライメントを行う。その後、2 回目のスキャン蒸着を行う。

上記 (1)、(2) の態様は、一例であり、これ以外の態様、例えば、蒸着ユニット 130 の X 軸方向におけるスライドを停止位置で行い、マスクアライメントを待機位置で行う態様等を採用してもよい。

[0189] 発光層蒸着工程 S3 では、3 種類の発光材料を用いて、上述の一連の蒸着を 3 回行い、3 色の発光層 23 R、23 G 及び 23 B を順に形成する。なお、発光層 23 R、23 G 及び 23 B の形成順序は、特に限定されず、適宜設定することが可能である。

[0190] 全ての発光層の蒸着が終了後、基板 170 は、搬送機構 108 によって基板搬出口 114 の手前まで搬送される。そして、蒸着室 101 の外に設けられたアーム 107 が基板搬出口 114 から蒸着室 101 内に移動し、基板ホルダ 102 から基板 170 を受け取る。そして、アーム 107 に保持された基

板１７０は、アーム１０７によって蒸着室１０１の外に搬出される。

[0191] 以上の結果、発光層蒸着工程Ｓ３が完了する。

[0192] 上述のように、蒸着源１３１から等方的に出射する蒸着粒子は、制限板１３５で指向性の高い分布に制御される。しかしながら、蒸着源１３１から制限板１３５に向かわずに、基板１７０の待機位置又は停止位置に回り込む蒸着粒子が存在し得る。また、制限板１３５で制御された蒸着粒子、すなわち制限空間１３８を通過した蒸着粒子が、その後、粒子同士の散乱等の要因により再び広がってしまい、基板１７０の待機位置又は停止位置に到達することもあり得る。

[0193] また、待機位置及び停止位置において、基板１７０の被蒸着領域１７２は、蒸着マスク１４０と重なっていないため、待機位置又は停止位置に飛来した蒸着粒子が、コンタミ成分として、所定外の領域に付着するおそれがある。特に、待機位置及び停止位置においては、基板１７０が一時的に静止していることから、コンタミの影響が大きい。

[0194] そこで、本実施形態においては、第一の排気口１１０に加えて、第二の排気口１１１及び１１２を設けている。そして、図８に示すように、基板１７０が待機位置にあるとき、Ｘ軸方向に沿って見ると、第二の排気口１１１の少なくとも一部は、基板１７０の下に位置しており、基板１７０が停止位置にあるとき、Ｘ軸方向に沿って見ると、第二の排気口１１２の少なくとも一部は、基板１７０の下に位置している。すなわち、Ｘ軸方向に沿って見ると、第二の排気口１１１の少なくとも一部は、待機位置にあるときの基板１７０の下に位置しており、第二の排気口１１２の少なくとも一部は、停止位置にあるときの基板１７０の下に位置している。これにより、蒸着源１３１から飛散したコンタミを基板１７０に付着する前に第二の排気口１１１及び１１２から排出することができ、待機位置又は停止位置にある基板１７０へのコンタミの付着を抑制することができる。その結果、蒸着装置１００を用いて作製された有機ＥＬ表示装置の輝度の低下を抑制することができる。

[0195] なお、基板１７０が搬送されている時もコンタミが基板１７０に付着する可

能性はあるが、基板 170 の搬送時間は、非常に短く、待機位置及び停止位置での滞留時間と比べると、コンタミに曝される時間は微々たるものである。したがって、コンタミによる輝度低下を効果的に抑制するためには、上述のように、第二の排気口 111 及び 112 は、それぞれ、待機位置及び停止位置にある基板 170 の下に配置される必要がある。

[0196] また、特許文献 2 の成膜装置では、処理容器全体の排気を一つの排気口だけでまかなっているため、その排気口から遠い第 2 成膜機構付近の領域の排気がしづらく、結果として処理容器全体を排気するまでの時間がかかる、到達真空度が悪いといった課題がある。

[0197] それに対して、本実施形態では、蒸着室 101 全体を排気する第一の排気口 110 とは別に第二の排気口 111 及び 112 が設けられている。したがって、蒸着室 101 全体の排気時間の長期化を防止でき、また、到達真空度の悪化も防止可能である。

[0198] なお、第二の排気口 111 及び 112 の代わりに、待機位置又は停止位置にある基板 170 の下に防着板を設置する手法も考えられるが、防着板によってその上側の空間とその下側の空間とを完全に分離することは不可能であり、必ず防着板とその他の部材との間に隙間が生じる。その結果、コンタミが当該隙間から噴出し、基板 170 に付着し得る。

[0199] また、本実施形態では、蒸着マスク 140 から外れた位置、例えば待機位置又は停止位置では、基板 170 は、絶えずコンタミにさらされる。したがって、蒸着室 101 全体をプラズマ又はガスで洗浄する手法を採用すると、本来蒸着されるべき領域もクリーニングされてしまう。また、プラズマ又はガスによって局所的に洗浄することも困難である。

[0200] したがって、第二の排気口 111 及び 112 を用いる本実施形態が最も効率良くコンタミを除去できる手法を提供することができる。

[0201] 第二の排気口 111 及び待機位置にある基板 170 の配置関係と、第二の排気口 112 及び停止位置にある基板 170 の配置関係とについて、より詳細に説明すると以下の通りである。すなわち、待機位置にある基板 170 を鉛

直方向にある距離だけ移動させたと仮定すると、X軸方向に沿って見たとき、その移動させた基板170が第二の排気口111の一部又は全部に重なる。また、停止位置にある基板170を鉛直方向にある距離だけ移動させたと仮定すると、X軸方向に沿って見たとき、その移動させた基板170が第二の排気口112の一部又は全部に重なる。

[0202] このように、本明細書において、あるもの（上のもの）の下に他のもの（下のもの）が位置する場合、上のものを鉛直方向にある距離だけ移動させたと仮定したときに、その移動させた上のものが下のものの一部又は全部と重なってもよい。反対に、あるもの（下のもの）の上に他のもの（上のもの）が位置する場合は、下のものを鉛直方向と反対の方向にある距離だけ移動させたと仮定したときに、その移動させた下のものが上のものの一部又は全部と重なってもよい。もちろん、この上下の位置関係は、基板等の物体同士だけでなく、一方又は両方が排気口、隙間等の空間である場合にも適用され得る。

[0203] 第一の排気口110の配置場所は、特に限定されず、適宜設定することができるが、蒸着源131の近傍に設けられていることが好ましく、X軸方向に沿って見たとき、第一の排気口110の少なくとも一部は、蒸着源131の上に位置していることが好ましい。これは、蒸着源131を複数設置し、これらを切り替えながら蒸着処理を行う場合、蒸着粒子の密度が最も高いこれらの蒸着源の近傍を優先的に排気し、蒸着粒子の密度を短時間で低くしやすくするためである。蒸着粒子の密度が高い状態で蒸着源を切り替えると、切り替え前の蒸着粒子が切り替え後の蒸着源に流入し汚染するおそれがある。したがって、汚染のおそれがないようなプロセス及び装置機構の場合、例えば、複数の蒸着源の切り替えを行わない場合は、第一の排気口110は、蒸着源131の近傍に設置されなくてもよい。

[0204] 複数の蒸着源の切り替えを行う場合、以下の実施形態が好ましい。

図13及び14は、実施形態1の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

複数の蒸着源の切り替えを行う場合、第一の排気口 110 は、蒸着源 131 近傍の蒸着粒子を排気する必要がある。そのため、第一の排気口 110 の下端部 110 b は、図 13 に示すように、ノズル 132 と同じ高さに位置するか、又は、それよりも低い場所に位置することが好ましく、図 14 に示すように、蒸着源 131 の下端部 131 b と同じ高さに位置することがより好ましい。また、制限板 135 の上端部 135 a よりも高い位置に第一の排気口 110 が存在すると、制限板 135 で制御された有効な蒸着粒子まで第一の排気口 110 から排除される可能性がある。そのため、第一の排気口 110 の上端部 110 a は、図 13 に示すように、制限板 135 の上端部 135 a と同じ高さに位置するか、又は、それよりも低い場所に位置することが好ましく、図 14 に示すように、制限板 135 の下端部 135 b と同じ高さに位置することがより好ましい。

[0205] 複数の蒸着源の切り替えを行う場合の好ましい実施形態としては、他に以下が挙げられる。

図 15 及び 16 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 15 に示すように、複数の蒸着源 131 A、131 B 及び 131 C が設けられる場合、X 軸方向に沿って見たとき、第一の排気口 110 の幅は、左端の蒸着源 131 A の左端部 131 A, c から右端の蒸着源 131 C の右端部 131 C, d までの距離と同じか、又は、それよりも大きいことが好ましい。このように第一の排気口 110 を大きくすると排気能力が著しく低下する場合は、以下の実施形態が好ましい。すなわち、複数の蒸着源 131 A、131 B 及び 131 C から放出される蒸着粒子の密度は互いに異なってもよく、図 16 に示すように、X 軸方向に沿って見たとき、第一の排気口 110 の幅は、複数の蒸着源 131 A、131 B 及び 131 C のうちの最も蒸着粒子の密度が高い蒸着源、例えば蒸着源 131 B の左端部 131 B, c から右端部 131 B, d までの距離と同じか、又は、それよりも大きくてもよい。これにより、排気能力の確保と、コンタミの効率的な除去とを両立するこ

とができる。この実施形態は、ホストとドーパントを共蒸着する場合に好適である。ホストの蒸着粒子の密度は、ドーパントの蒸着粒子の密度に比べて高くなるためである。例えば、蒸着源 131A、131B 及び 131C から放出される蒸着粒子の密度は、それぞれ中密度、高密度及び低密度であってもよい。

[0206] X 軸方向に沿って見たとき、第二の排気口 111 及び 112 は、それぞれ、待機位置及び停止位置にある基板 170 の直ぐ下に配置されることが好ましい。これは、基板 170 から離れれば離れるほど、第二の排気口 111 及び 112 から排出されずに残った蒸着粒子が待機位置又は停止位置にある基板 170 に到達する確率が増えるからである。

[0207] 同様の観点から、基板 170 が待機位置又は停止位置にあるとき、第二の排気口 111 及び 112 は、それぞれ、基板 170 の被蒸着面 171 に隣接する空間 174 及び 175 の方を向いていることが好ましい。

[0208] 第二の排気口 111 及び 112 は、両方設けられることが好ましいが、蒸着装置 100 の機構上、待機位置又は停止位置のどちらかには蒸着粒子が飛来しない場合は、どちらか一方だけを設けてもよい。そのような場合の具体例を以下に示す。

[0209] 図 17 及び 18 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 17 に示すように、ノズル 132 の向きが基板 170 の法線方向に対して傾いている、すなわち、ノズル 132 の向きが Z 軸方向と平行でなくてもよい。ノズル 132 の向きを斜めにすることによって、蒸着膜 181 に異方性を持たせることができる。また、ホストとドーパントを共蒸着する場合に共蒸着膜中におけるドーパント濃度の分布を傾斜させることができる。

[0210] 図 17 に示すように、ノズル 132 が停止位置にある基板 170 の方に傾いている場合、低い蒸着レートの場合では、停止位置の方ほど蒸着粒子が飛来しやすくなる。したがって、この場合、第二の排気口 112 のみを設け、第二の排気口 111 は設けなくてもよい。

- [0211] ただし、図 18 に示すように、蒸着レートが高い条件では、蒸着粒子同士の衝突及び散乱が増加し、制限部材 134 を通過した蒸着流 180 が著しく広がってしまうおそれがある。そのような場合は、待機位置にまで蒸着粒子が飛来する懸念があるため、第二の排気口 111 も設けることが好ましい。
- [0212] 排気口 110、111 及び 112 にそれぞれつながる真空ポンプ 120、121 及び 122 の種類は特に限定されず、例えば、一般的な真空ポンプであってもよいが、クライオポンプが好ましい。クライオポンプは、排気能力が高いためである。
- [0213] 各排気口 110、111、112 の形状は特に限定されず、適宜、設定することができる。具体的には、例えば、円形、楕円形、四角形等が挙げられる。
- [0214] 図 19 及び 20 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。
- 各第二の排気口 111、112 の大きさについても特に限定されず、適宜、設定することができるが、図 19 に示すように、基板 170 が待機位置又は停止位置にあるとき、X 軸方向に沿って見ると、Y 軸方向において、各第二の排気口 111、112 の幅（Y 軸方向の長さ）は、基板 170 の幅（Y 軸方向の長さ）以上であることが好ましい。第二の排気口 111 及び 112 の幅が基板 170 の幅よりも小さいと、基板 170 の全域にコンタミが及ぶ場合にコンタミを排気しきれないおそれがあるためである。
- [0215] ただし、X 軸方向に沿って見たとき、蒸着マスク 140 の極近傍にまで第二の排気口 111 及び 112 が及んでいると、蒸着マスク 140 の開口 141 を通過して基板 170 上に本来堆積すべき蒸着粒子までも排気する懸念がある。そのため、図 20 に示すように、X 軸方向に沿って見たとき、各第二の排気口 111、112 は、蒸着マスク 140 から離れた場所に位置していることが好ましい。X 軸方向に沿って見たときの各第二の排気口 111、112 と蒸着マスク 140 との間の間隔は、各第二の排気口 111、112 の排気能力に応じて適宜設定することができる。

[0216] 図 2 1 及び 2 2 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

各第二の排気口 1 1 1、1 1 2 の Z 軸方向の大きさについても特に限定されないが、図 2 1 に示すように、大きすぎると本来蒸着マスク 1 4 0 に向かうべき蒸着粒子までも排気してしまう懸念がある。コンタミは基板 1 7 0 に付着する直前で除去されればよいため、図 2 2 に示すように、X 軸方向に沿って見たとき、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 の下端部 1 1 1 a 及び 1 1 2 a は、マスクフレーム 1 4 3 の下端部 1 4 3 a と同じ高さに位置することが好ましい。第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 があまりに小さいと、コンタミを排出する能力を充分には確保できないおそれがあるためである。

[0217] 各第二の排気口 1 1 1、1 1 2 は、これまで図示したように、一つの大きな開口部から形成されていてもよいし、複数の排気口（サブ排気口）を含んでもよい。そのような場合の具体例を以下に示す。

[0218] 図 2 3 ～ 2 6 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 は、複数設けられ、図 2 3 に示すように、Y 軸方向に一行に配置させてもよいし、図 2 4 に示すように、Y 軸方向及び Z 軸方向に複数列、配置されてもよい。

[0219] また、コンタミは、下方ほど多く、上方ほど少ないため、図 2 5 に示すように、X 軸方向に沿って見たとき、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 は、下に行くほど、より多く設けられてもよい。これにより、コンタミ成分の多寡に合わせて第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 を配置することができるため、より効率的にコンタミを排出することができる。

[0220] また、図 2 6 に示すように、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 は、互いに大きさの異なるものを含んでもよい。これにより、コンタミが多い箇所に排気能力が相対的に高く、大きさが相対的に大きい第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 を配置でき、他方、コンタミが少ない箇所には排気能力が相対的に低い、大きさが相対的に小さい第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 を配置することが

できる。したがって、コンタミをより効果的、かつ、より効率的に除去することが可能である。

[0221] 同様の観点から、図 2 6 に示すように、第二の排気口 1 1 1 は、互いに大きさの異なるものを含み、X 軸方向に沿って見たとき、第二の排気口 1 1 1 のうち、より大きい排気口は、蒸着源 1 3 1 により近くに設けられ、より小さい排気口は、蒸着源 1 3 1 からより遠くに設けられてもよい。同様に、第二の排気口 1 1 2 は、互いに大きさの異なるものを含み、X 軸方向に沿って見たとき、第二の排気口 1 1 2 のうち、より大きい排気口は、蒸着源 1 3 1 により近くに設けられ、より小さい排気口は、蒸着源 1 3 1 からより遠くに設けられてもよい。

[0222] 各第二の排気口 1 1 1、1 1 2 を複数設ける場合、通常、各排気口に対して真空ポンプが接続されている。ただし、十分な排気速度が得られるのであれば、複数の第二の排気口を一つの真空ポンプに接続してもよい。例えば、図 2 3 ～ 2 5 に示した配置では、基板投入口の近くの複数の第二の排気口 1 1 1 を一つの真空ポンプに接続してもよいし、基板搬出口の近くの複数の第二の排気口 1 1 2 を一つの真空ポンプに接続してもよい。これは、蒸着源 1 3 1 から飛来する蒸着粒子は、待機位置及び停止位置よりも基板投入口及び基板搬出口の近くの方が少ないためである。

[0223] なお、図 2 3 ～ 2 6 に示した配置はあくまで一例であり、コンタミの分布等の状況に応じて、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 の配置及び／又は形状を適宜変更してもよい。

[0224] 上述したように、基板 1 7 0 の搬送過程、例えば、基板投入口 1 1 3 から待機位置に搬送される過程、又は、停止位置から基板搬出口 1 1 4 に搬送される過程におけるコンタミの影響は非常に小さいが、その影響を無視できない場合も考えられる。そのような場合は、以下に示す例が好適である。

[0225] 図 2 7 ～ 2 9 は、実施形態 1 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 2 7 に示すように、基板 1 7 0 が待機位置又は停止位置にあるとき、X 軸

方向に沿って見ると、第二の排気口１１１は、基板１７０の下から基板投入口１１３の方へ広がっていてもよく、第二の排気口１１２は、基板１７０の下から基板搬出口１１４の方へ広がっていてもよい。これにより、基板１７０の搬送過程におけるコンタミの影響を排除できる。

[0226] 排気速度を充分確保できれば図２７に示した例で特に問題はないが、第二の排気口１１１及び１１２が大きくなった分だけ、それらにそれぞれ接続される配管１２４及び１２５の径も大きくできなければ、排気速度が低下してしまう。そこで、図２８に示すように、第二の排気口１１１及び１１２に加えて、壁面部１０１ａに第三の排気口１１５及び１１６を設けてもよい。Ｘ軸方向に沿って見たとき、第三の排気口１１５は、第二の排気口１１１と基板投入口１１３との間に位置しており、第三の排気口１１６は、第二の排気口１１２と基板搬出口１１４との間に位置している。これにより、配管１２４及び１２５の径を大きくすることなく排気速度を維持できる。

[0227] この場合、同様の観点から、図２８に示すように、第二の排気口１１１及び１１２を各々複数設けてもよい。また、第二の排気口１１１及び第三の排気口１１５は、Ｘ軸方向に一行に配置されてもよいし、第二の排気口１１２及び第三の排気口１１６は、Ｘ軸方向に一行に配置されてもよい。

[0228] 図２９に示すように、Ｘ軸方向に沿って見たとき、待機位置又は停止位置にある基板１７０の下には、第二の排気口１１１又は１１２を一つだけ配置し、各第二の排気口１１１、１１２を基板１７０の大きさ以上の大きさにしてもよい。すなわち、上述したように、基板１７０が待機位置又は停止位置にあるとき、Ｘ軸方向に沿って見ると、Ｙ軸方向において、各第二の排気口１１１、１１２の幅は、基板１７０の幅以上であってもよい。図２８に示した例では、コンタミが、隣り合う第二の排気口１１１の間の領域、又は、隣り合う第二の排気口１１２の間の領域を縫って基板１７０に付着する懸念があるが、図２９のような構造を採用することによって、そのような懸念を払拭することができる。

[0229] 図３０は、実施形態１の蒸着装置の断面模式図であり、Ｘ軸方向に垂直な断

面を示す。

図30に示すように、第二の排気口111及び112に加えて、壁面部101cに第三の排気口115を設けてもよく、壁面部101dに第三の排気口116を設けてもよい。第三の排気口115の少なくとも一部（好ましくは、全部）は、基板投入口113の下に位置しており、第三の排気口116の少なくとも一部（好ましくは、全部）は、基板搬出口114の下に位置している。これにより、基板投入口113から待機位置に搬送される過程、及び、停止位置から基板搬出口114に搬送される過程において、それぞれ、第三の排気口115及び116によってコンタミを排出することができる。

[0230] 以上、説明したように、本実施形態では、基板170が静止位置にあるとき、X軸方向に沿って見ると、各第二の排気口111、112の少なくとも一部が基板170の下に位置しているため、蒸着源131から回り込んで飛来してくる蒸着粒子（コンタミ）が基板170に到達する前に排気することができる。そのため、輝度低下の小さい良好な有機EL素子と、それを備えた有機EL表示装置とを作製することが可能となる。

[0231] なお、本実施形態において、各発光層23R、23G、23Bを形成するために、複数回ではなく1回のみの蒸着を行ってもよい。この場合、蒸着マスク140上を基板170を走査して蒸着膜をパターン形成した後、停止位置で一時的に停止することなく、そのまま基板搬出口114へ基板170を搬送してもよい。

[0232] また一度の走査で被蒸着領域172の全体に蒸着膜をパターン形成できない場合は、停止位置及び／又は待機位置において蒸着膜がパターン形成されていない箇所に蒸着マスク140及び又は／基板170をXY平面内で移動させてもよい。この場合、アライメント等の目的のために、停止位置及び／又は待機位置で基板170を適宜滞留させてもよい。

[0233] （実施形態2）

本実施形態は、静止位置にある基板の下に防着板を設けたことを除いて、実施形態1と実質的に同じである。したがって、本実施形態では、本実施形態

に特有の特徴について主に説明し、実施形態 1 と重複する内容については説明を省略する。また、本実施形態と実施形態 1 とにおいて、同一又は同様の機能を有する部材には同一の符号を付し、本実施形態において、その部材の説明は省略する。

[0234] 蒸着源から回り込むコンタミの全てを第二の排気口だけで排気するには非常に排気能力の高い真空ポンプを使用しなければならず、また、真空ポンプにかかる負荷も大きくなる。一方、蒸着源から回り込むコンタミの全てを防着板だけで遮断することはできない。上述したように、防着板とその他の部材との間に隙間が生じ、この隙間から洩れるコンタミは遮断されずに基板に付着してしまうためである。したがって、第二の排気口又は防着板単独でコンタミを完全に除去することは、非常に困難であるか、又は、不可能である。そこで、本実施形態では、第二の排気口を設けるとともに、防着板を配置している。

[0235] 図 3 1 は、実施形態 2 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 3 1 に示すように、実施形態 1 と同様に第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 が設けられているとともに、本実施形態に係る蒸着装置は、防着板 1 6 2 及び 1 6 3 を備えている。基板 1 7 0 が待機位置にあるとき、防着板 1 6 2 は、基板 1 7 0 の被蒸着面 1 7 1 の少なくとも一部（好ましくは、全部）に対向しており、基板 1 7 0 が停止位置にあるとき、防着板 1 6 3 は、基板 1 7 0 の被蒸着面 1 7 1 の少なくとも一部（好ましくは、全部）に対向している。これにより、実施形態 1 に比べて、より効果的にコンタミを除去することができる。

[0236] 図 3 2 は、実施形態 2 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 3 2 に示すように、本実施形態に係る蒸着装置は、待機位置にあるときの基板 1 7 0 の被蒸着面 1 7 1 の一部に対向する防着板 1 6 2 a 及び 1 6 2 b と、停止位置にあるときの基板 1 7 0 の被蒸着面 1 7 1 の一部に対向する防

着板 1 6 3 a 及び 1 6 3 b とを備えてもよい。防着板 1 6 2 a 及び 1 6 2 b の間と、防着板 1 6 3 a 及び 1 6 3 b の間とには、それぞれ、隙間 1 6 4 a と、隙間 1 6 5 a とが設けられている。基板 1 7 0 が待機位置にあるとき、隙間 1 6 4 a は、基板 1 7 0 の下に位置し、基板 1 7 0 が停止位置にあるとき、隙間 1 6 5 a は、基板 1 7 0 の下に位置する。そして、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 が、それぞれ、隙間 1 6 4 a 及び 1 6 5 a に対応して配置されている。より詳細には、X 軸方向に沿って見ると、第二の排気口 1 1 1 の少なくとも一部は、隙間 1 6 4 a の下に位置しており、第二の排気口 1 1 2 の少なくとも一部は、隙間 1 6 5 a の下に位置している。これにより、防着板 1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 3 a 及び 1 6 3 b で大半のコンタミを遮断し、隙間 1 6 4 a 及び 1 6 5 a から洩れる可能性がある僅かなコンタミを第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 で排気することが可能となり、実施形態 1 に比べて、より効果的にコンタミを除去することができる。また、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 を、隙間 1 6 4 a 及び 1 6 5 a から洩れる可能性がある僅かなコンタミを除去できる程度の必要最低限の大きさで形成することができるため、図 3 1 に示した構造に比べて、より効率的にコンタミを除去することができる。

[0237] 更に、防着板 1 6 2 b 及びマスクフレーム 1 4 3 の間と、防着板 1 6 3 b 及びマスクフレーム 1 4 3 の間にも、それぞれ、隙間 1 6 4 b と、隙間 1 6 5 b とが必然的に発生するが、これらの隙間 1 6 4 b 及び 1 6 5 b に対して第三の排気口 1 1 5 及び 1 1 6 が設けられている。

[0238] 第三の排気口 1 1 5 及び 1 1 6 は、第二の排気口 1 1 1 及び 1 1 2 と同様に、X 軸方向において蒸着ユニット 1 3 0 と隣り合う壁面部であって、Y Z 平面に沿って配置された壁面部 1 0 1 a に設けられている。X 軸方向に沿って見たとき、第三の排気口 1 1 5 の少なくとも一部は、隙間 1 6 4 b の下に位置しており、第三の排気口 1 1 6 の少なくとも一部は、隙間 1 6 5 b の下に位置している。これにより、隙間 1 6 4 b 及び 1 6 5 b から洩れる可能性がある僅かなコンタミを第三の排気口 1 1 5 及び 1 1 6 で排気することが可能

となり、更に効果的にコンタミを除去することができる。また、第三の排気口 115 及び 116 を、隙間 164 b 及び 165 b から洩れる可能性がある僅かなコンタミを除去できる程度の必要最低限の大きさに形成することができるため、蒸着マスク 140 を介して基板 170 に到達する本来の蒸着粒子を排気する確率も充分小さくすることができる。

[0239] 図 33 は、実施形態 2 の蒸着装置の断面模式図であり、X 軸方向に垂直な断面を示す。

図 12 に示したように、本実施形態においても、図 33 に示すように、基板 170 が待機位置又は停止位置にあるとき、基板 170 の端部が蒸着マスク 140 に重なっていてもよい。この場合、第二の排気口 111 及び 112 は各々、複数設けられてもよく、第二の排気口 111 は、X 軸方向に沿って見たとき、隙間 164 a の下に位置する排気口と、隙間 164 b の下に位置する排気口とを含んでいてもよく、第二の排気口 112 は、X 軸方向に沿って見たとき、隙間 165 a の下に位置する排気口と、隙間 165 b の下に位置する排気口とを含んでいてもよい。これによっても、図 32 に示した場合と同様の効果を奏することができる。

[0240] なお、隙間 164 b 及び 165 b は、必然的に発生すると説明したが、その理由は、以下の通りである。

マスクフレームは、蒸着マスクと溶接されているが、他方、防着板は、蒸着装置の機構として組み込まれているため、マスクフレームとは分離して形成されるためである。隙間をなくすには、マスクフレームと防着板とを一体的に作製する必要があるが、これは現実的ではない。何故なら、マスクフレームは、蒸着マスクごとに必要なため、マスクフレームと防着板とを一体化すると防着板も蒸着マスクごとに必要となり、コスト高になるためである。また、防着板は、定期的に洗浄する必要があるが、一体化した場合、蒸着マスクも一緒に洗浄せざるを得ないため、洗浄によるマスクの劣化等の不具合が懸念される。したがって、マスクフレームと防着板とを一体的に作製することは、デメリットが多く、現実的ではない。

[0241] 図32に示した構造では、第二の排気口111及び112と第三の排気口115及び116とは、いずれも、防着板162a、162b、163a及び163bよりも低い位置に設けられていたが、第二の排気口111及び112と第三の排気口115及び116とは、いずれも、防着板162a、162b、163a及び163bよりも高い位置に設けられていてもよい。

[0242] 図34は、実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

図34に示すように、基板170が待機位置にあるとき、X軸方向に沿って見ると、第二の排気口111の少なくとも一部は、隙間164aの上に位置していてもよく、基板170及び隙間164aの間に位置していてもよい。

また、基板170が停止位置にあるとき、X軸方向に沿って見ると、第二の排気口112の少なくとも一部は、隙間165aの上に位置していてもよく、基板170及び隙間165aの間に位置していてもよい。更に、X軸方向に沿って見たとき、第三の排気口115の少なくとも一部は、隙間164bの上に位置していてもよく、第三の排気口116の少なくとも一部は、隙間165bの上に位置していてもよい。これにより、先に防着板162a、162b、163a及び163bによって大部分のコンタミを遮断してから、隙間164a、165a、164b及び165bから漏れ出た僅かなコンタミを第二の排気口111及び112と第三の排気口115及び116とによって排気することが可能になり、防着板と第二及び第三の排気口とで補完し合うという本実施形態の思想により近くなる。

[0243] 図33に示した構造では、第二の排気口111及び112は、いずれも、防着板162a、162b、163a及び163bよりも低い位置に設けられていたが、第二の排気口111及び112は、いずれも、防着板162a、162b、163a及び163bよりも高い位置に設けられていてもよい。

[0244] 図35は、実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

図35に示すように、基板170が待機位置又は停止位置にあるとき、基板

１７０の端部が蒸着マスク１４０に重なっていてもよい。この場合、第二の排気口１１１及び１１２は各々、複数設けられてもよく、第二の排気口１１１は、Ｘ軸方向に沿って見たとき、隙間１６４ａの上に位置し、基板１７０及び隙間１６４ａの間に位置する排気口と、隙間１６４ｂの上に位置し、基板１７０及び隙間１６４ｂの間に位置する排気口とを含んでいてもよく、第二の排気口１１２は、Ｘ軸方向に沿って見たとき、隙間１６５ａの上に位置し、基板１７０及び隙間１６５ａの間に位置する排気口と、隙間１６５ｂの上に位置し、基板１７０及び隙間１６５ｂの間に位置する排気口とを含んでいてもよい。これによっても、図３４に示した場合と同様の効果を奏することができる。

[0245] 本実施形態においても、実施形態１の場合と同様の観点から、防着板を基板投入口又は基板搬出口にまで延伸することが好ましいことは言うまでもない。

[0246] 防着板を設ける代わりに、蒸着室の壁面部から部分的に突出した突出部を設けてもよい。

[0247] 図３６は、実施形態２の蒸着装置の断面模式図であり、Ｘ軸方向に垂直な断面を示す。

図３６に示すように、本実施形態の蒸着装置は、蒸着室１０１の壁面部１０１ｃの一部から突出した突出部１１７と、蒸着室１０１の壁面部１０１ｄの一部から突出した突出部１１８とを備えてもよい。突出部１１７は、基板投入口１１３の下から蒸着マスク１４０の手前まで広がっており、突出部１１８は、基板搬出口１１４の下から蒸着マスク１４０の手前まで広がっている。基板１７０が待機位置にあるとき、基板１７０の被蒸着面１７１の少なくとも一部（好ましくは全体）が突出部１１７に対向し、基板１７０が停止位置にあるとき、基板１７０の被蒸着面１７１の少なくとも一部（好ましくは全体）が突出部１１８に対向する。

[0248] そして、突出部１１７の面であって待機位置にある基板１７０の被蒸着面１７１に対向する面１１７ａに第二の排気口１１１が設けられ、突出部１１８

の面であって停止位置にある基板 170 の被蒸着面 171 に対向する面 118a に第二の排気口 112 が設けられている。第二の排気口 111 及び 112 は、それぞれ、突出部 117 及び 118 の内部に設けられた配管（図示せず）を介して真空ポンプ（図示せず）に接続されている。実施形態 1 の場合と異なり、第二の排気口 111 及び 112 は、それぞれ、待機位置及び停止位置にある基板 170 の下に実際に存在するが、実施形態 1 の場合と同様に、基板 170 が待機位置にあるとき、X 軸方向に沿って見ると、第二の排気口 111 の少なくとも一部は、基板 170 の下に位置しており、基板 170 が停止位置にあるとき、X 軸方向に沿って見ると、第二の排気口 112 の少なくとも一部は、基板 170 の下に位置している。

[0249] 防着板を設ける場合と同様の理由から、突出部 117 及びマスクフレーム 143 の間と、突出部 118 及びマスクフレーム 143 の間には、それぞれ、隙間 126 と、隙間 127 とが存在している。しかしながら、上記構造によれば、突出部 117 及び 118 で大半のコンタミを遮断し、隙間 126 及び 127 から洩れた僅かなコンタミを第二の排気口 111 及び 112 で排気することが可能となり、実施形態 1 に比べて、より効果的にコンタミを除去することができる。

[0250] 図 37 及び 38 は、Z 軸方向から見たときの実施形態 2 の蒸着装置の模式図である。

コンタミを効果的に遮断する観点からは、図 37 に示すように、各突出部 117、118 は、基板 170 と同じ大きさか、又は、基板 170 よりも大きいことが好ましく、待機位置又は停止位置にある基板 170 全体と重なることが好ましい。また、図 37 に示すように、各第二の排気口 111、112 は、基板 170 と同じ大きさか、又は、基板 170 よりも大きくてもよく、待機位置又は停止位置にある基板 170 全体と重なってもよい。しかしながら、この場合は、排気能力を確保できない可能性が高く、また、大半のコンタミは突出部 117 及び 118 に付着させることが可能である。したがって、排気能力の確保と、コンタミの効率的な除去とを両立する観点からは、図

38に示すように、各第二の排気口111、112は、被蒸着領域172と同じ大きさであってもよく、待機位置又は停止位置にある基板170の被蒸着領域172に対応して設けられてもよい。また、同様の観点から、被蒸着領域172を複数設け、各被蒸着領域172に対応して第二の排気口111、112を設けてもよい。この形態は、基板170に複数のパネル領域を設ける場合に好適であり、各被蒸着領域172がパネル領域に対応する。

[0251] 図39は、実施形態2の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

図39に示すように、突出部117と、待機位置にあるときの基板170との間隔は、突出部117と、基板投入口113を通過するときの基板170との間隔よりも小さくてもよい。同様に、突出部118と、停止位置にあるときの基板170との間隔は、突出部118と、基板搬出口114を通過するときの基板170との間隔よりも小さくてもよい。これにより、アーム（図示せず）による基板170の受け渡し作業を行うための空間を基板投入口113及び基板搬出口114付近で確保しつつ、停止位置にある基板170及び突出部117の間の隙間と、待機位置にある基板170及び突出部118の間の隙間とをいずれも狭くして待機位置又は停止位置に置かれた基板170にコンタミがより到達しにくくすることが可能となる。

[0252] 突出部117及び118を設ける場合、第二の排気口111及び112をそれぞれ突出部117及び118に設けるのではなく、防着板を設ける場合と同様に壁面部101aに設けてもよい。例えば、図31に示した構造において、各防着板162、163の代わりに第二の排気口が形成されていない突出部を配置してもよい。また、図32～35に示した構造において、防着板162a及び162bの代わりに第二の排気口が形成されていない突出部を配置し、防着板163a及び163bの代わりに第二の排気口が形成されていない突出部を配置し、それらの突出部とマスクフレーム143との間の隙間（図32～35における隙間164b及び165bに相当するもの）に対応して壁面部101aに第二又は第三の排気口を設けてもよい。

[0253] (実施形態3)

本実施形態は、排気口のレイアウトを変更したことを除いて、実施形態1と実質的に同じである。したがって、本実施形態では、本実施形態に特有の特徴について主に説明し、実施形態1と重複する内容については説明を省略する。また、本実施形態と実施形態1とにおいて、同一又は同様の機能を有する部材には同一の符号を付し、本実施形態において、その部材の説明は省略する。

[0254] 実施形態1及び2は、蒸着源から回り込む、つまり基板の下側のコンタミ源から飛来するコンタミを除外することを目的としていた。しかしながら、蒸着材料に起因するコンタミ以外に、蒸着室内で使用している部材に起因するコンタミが発生することも可能性として充分あり得る。例えば、基板を搬送するための搬送機構や基板とマスクを位置合わせするための昇降機構等の機構には、通常グリスを使用して滑りをよくしている。したがって、基板の上側にも蒸着材料とは別のコンタミ源、例えばグリスが存在する可能性がある。この基板の上側のコンタミ源から飛来するコンタミは、基板の裏面（被蒸着面と反対の面）に付着するだけでなく、回り込んで基板の被蒸着面に付着する可能性もある。そこで、本実施形態では、基板の上側にも排気口を設けている。

[0255] 図40は、実施形態3の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

図40に示すように、基板170が静止位置にあるとき、X軸方向に沿って見ると、第二の排気口111及び112の上端部111b及び112bは、基板170に重なる場所に位置するか、又は、基板170の上に位置している。これにより、基板170の上側のコンタミ源から飛来するコンタミを第二の排気口111及び112によって排除することができる。同様の観点から、基板170が静止位置にあるとき、X軸方向に沿って見ると、第二の排気口111及び112の一部は、基板170に重なっていてもよい。

[0256] ただし、この場合、第二の排気口111及び112が大きくなってしまいうた

め、排気速度が落ちる懸念もある。そこで、図41に示すような構造を採用してもよい。

[0257] 図41は、実施形態3の蒸着装置の断面模式図であり、X軸方向に垂直な断面を示す。

図41に示すように、第二の排気口111及び112とは別に、蒸着室101に第三の排気口119を設け、第三の排気口119を静止位置にあるときの基板170よりも高い場所に配置してもよい。これにより、基板170の下側のコンタミを第二の排気口111及び112で排気し、基板170の上側のコンタミを第三の排気口119で排気することができる。このように、上下のコンタミを除去する機能を第三の排気口119と第二の排気口111及び112とに分離することによって、効率良く上下のコンタミを排気することが可能であり、また、排気速度の低下も防止可能となる。

[0258] なお、第三の排気口119の配置場所は、静止位置にあるときの基板170よりも高い場所であれば特に限定されず、図41に示したよう蒸着室101の天板部101fに設けられてもよいし、蒸着室101のいずれかの壁面部に設けられてもよい。また、第三の排気口119は、コンタミの発生源の近傍に局所的に設けられてもよいし、蒸着室101の天板部101f全域に設けられてもよい。また、第二の排気口と同様、複数の第三の排気口（サブ排気口）を設けてもよい。

[0259] また、図41では、防着板及び突出部を設けていないが、当然、第三の排気口119と防着板又は突出部とを一緒に用いてもよい。

[0260] もちろん、蒸着材料以外のコンタミ源（例えばグリス）は、基板170の下側にも存在し得るが、第二の排気口や防着板がそれらのコンタミにも対応することは言うまでもない。

[0261] 以下、実施形態1～3における他の変形例について説明する。

[0262] 本実施形態の蒸着装置を用いて製造される有機EL表示装置は、モノクロ表示の表示装置であってもよいし、各画素は複数のサブ画素に分割されていなくてもよい。この場合、発光層蒸着工程では、1色の発光材料の蒸着だけを

行い、1色の発光層のみを形成してもよい。

[0263] また、発光層蒸着工程以外の蒸着工程において、発光層蒸着工程と同様にし、薄膜のパターンを形成してもよい。例えば、電子輸送層を各色のサブ画素毎に形成してもよい。

[0264] 更に、実施形態1～3では、有機EL素子の発光層を形成する場合を例に説明したが、本発明に係る蒸着装置の用途は、有機EL素子の製造に特に限定されず、種々の薄膜のパターンの形成に利用することができる。

[0265] 上述した実施形態は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、適宜組み合わせられてもよい。また、各実施形態の変形例は、他の実施形態に組み合わせられてもよい。

符号の説明

- [0266] 1 : 有機EL表示装置
2 : 画素
2 R、2 G、2 B : サブ画素
1 0 : TFT基板
1 1 : 絶縁基板
1 2 : TFT
1 3 : 層間膜
1 3 a : コンタクトホール
1 4 : 配線
1 5 : エッジカバー
1 5 R、1 5 G、1 5 B : 開口部
2 0 : 有機EL素子
2 1 : 第1電極
2 2 : 正孔注入層兼正孔輸送層（有機層）
2 3 R、2 3 G、2 3 B : 発光層（有機層）
2 4 : 電子輸送層（有機層）
2 5 : 電子注入層（有機層）

26 : 第2電極
30 : 接着層
40 : 封止基板
100 : 蒸着装置
101 : 蒸着室
101a、101b、101c、101d : 壁面部
101e : 床部
101f : 天板部
102 : 基板ホルダ
103 : 基板移動装置
104 : 蒸着ユニット移動装置
105 : イメージセンサ
106、107 : アーム
108 : 搬送機構
110 : 第一の排気口
111、112 : 第二の排気口
111a、112a : 下端部
111b、112b : 上端部
113 : 基板投入口
114 : 基板搬出口
115、116、119 : 第三の排気口
117、118 : 突出部
117a、118a : 面
120～122 : 真空ポンプ
123～125 : 配管
126、127 : 隙間
130 : 蒸着ユニット
131 : 蒸着源

- 1 3 2 : ノズル
- 1 3 3 : 射出口
- 1 3 4 : 制限部材
- 1 3 5 : 制限板
- 1 3 6 : 保持体
- 1 3 7 : 支持部
- 1 3 8 : 制限空間
- 1 4 0 : 蒸着マスク
- 1 4 1 : 開口
- 1 4 2 : アライメントマーカ
- 1 4 3 : マスクフレーム
- 1 4 3 a : 下端部
- 1 4 4 : 開口領域
- 1 5 0 : ホルダ
- 1 5 1 : スライド装置
- 1 5 2 : 支持部材
- 1 5 3 : テンション機構
- 1 6 0 : 防着板
- 1 6 1 : シャッター
- 1 6 2、1 6 3、1 6 2 a、1 6 2 b、1 6 3 a、1 6 3 b : 防着板
- 1 6 4 a、1 6 5 a、1 6 4 b、1 6 5 b : 隙間
- 1 7 0 : 基板
- 1 7 1 : 被蒸着面
- 1 7 2 : 被蒸着領域
- 1 7 3 : 非蒸着領域
- 1 7 4、1 7 5 : 空間
- 1 7 6 : アライメントマーカ
- 1 8 0 : 蒸着流

1 8 1 : 蒸着膜

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に成膜する蒸着装置であって、
前記蒸着装置は、蒸着室と、
パターン形成用の開口が設けられた蒸着マスクを含む蒸着ユニットと、
、
前記蒸着マスクの法線方向に直交する第一方向に前記基板及び前記蒸着ユニットの少なくとも一方を他方に対して相対的に移動可能であり、
かつ、静止位置において前記蒸着ユニットに対して前記基板を一時的に静止可能な搬送機構とを備え、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着領域は、前記蒸着マスクの前記開口と重ならず、
前記蒸着室には、第一の排気口、及び、第二の排気口が設けられ、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記法線方向及び前記第一方向に直交する第二方向に沿って見ると、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記基板の下に位置する蒸着装置。
- [請求項2] 前記基板が前記静止位置にあるとき、前記第二方向に沿って見ると、
前記第一方向において、前記第二の排気口の幅は、前記基板の幅以上である請求項1記載の蒸着装置。
- [請求項3] 前記第二方向に沿って見たとき、前記第二の排気口は、前記蒸着マスクから離れた場所に位置する請求項1又は2記載の蒸着装置。
- [請求項4] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
、
前記第二の排気口の下端部は、前記マスクフレームの下端部と同じ高さに位置する請求項1～3のいずれかに記載の蒸着装置。
- [請求項5] 前記蒸着装置は、前記第二の排気口を複数備え、
前記蒸着室は、前記第二方向において前記蒸着ユニットと隣り合う壁面部を含み、
前記複数の第二の排気口は、前記壁面部に設けられ、

前記第二方向に沿って見たとき、前記複数の第二の排気口は、下に行くほど、より多く設けられる請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項6] 前記蒸着装置は、前記第二の排気口を複数備え、
前記複数の第二の排気口は、互いに異なる大きさである請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項7] 前記蒸着ユニットは、蒸着源を含み、
前記第二方向に沿って見たとき、前記複数の第二の排気口のうち、より大きい排気口は、前記蒸着源により近くに設けられ、より小さい排気口は、前記蒸着源からより遠くに設けられる請求項 6 記載の蒸着装置。

[請求項8] 前記蒸着装置は、防着板を備え、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記防着板に対向している請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の蒸着装置。

[請求項9] 前記蒸着装置は、前記防着板を複数備え、
前記複数の防着板の間には隙間が設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第二の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置する請求項 8 記載の蒸着装置。

[請求項10] 前記蒸着ユニットは、前記蒸着マスクを支えるマスクフレームを含み、
、
前記マスクフレームは、前記防着板との間に隙間が生じるように配置され、
前記蒸着室には、第三の排気口が設けられ、
前記第二方向に沿って見たとき、前記第三の排気口の少なくとも一部は、前記隙間の下又は上に位置する請求項 8 記載の蒸着装置。

[請求項11] 前記蒸着室は、壁面部の一部から突出した突出部を備え、
前記蒸着室には、基板投入口、及び、基板搬出口が設けられ、

前記突出部は、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口の下から前記蒸着マスクの手前まで広がり、
前記基板が前記静止位置にあるとき、前記基板の被蒸着面の少なくとも一部は、前記突出部に対向し、
前記第二の排気口は、前記突出部の面であって前記静止位置にある前記基板の前記被蒸着面に対向する面に設けられる請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の蒸着装置。

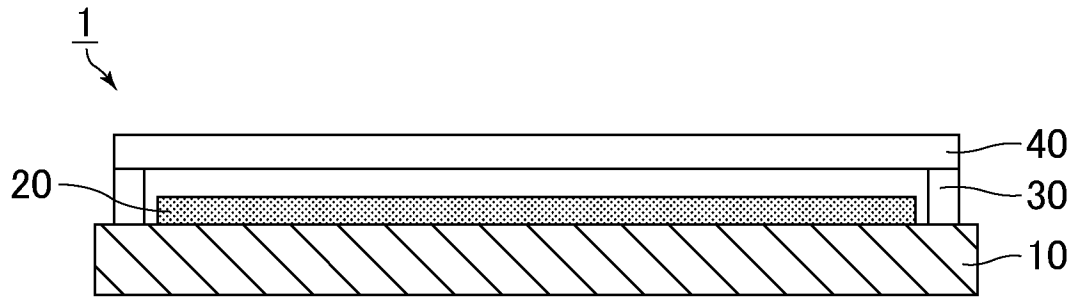
[請求項12] 前記突出部と、前記静止位置にあるときの前記基板との間隔は、
前記突出部と、前記基板投入口、又は、前記基板搬出口を通過するときの前記基板との間隔よりも小さい請求項 11 記載の蒸着装置。

[請求項13] 前記蒸着室には、第三の排気口が設けられ、
前記第三の排気口は、前記静止位置にあるときの前記基板よりも高い場所に位置する請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の蒸着装置。

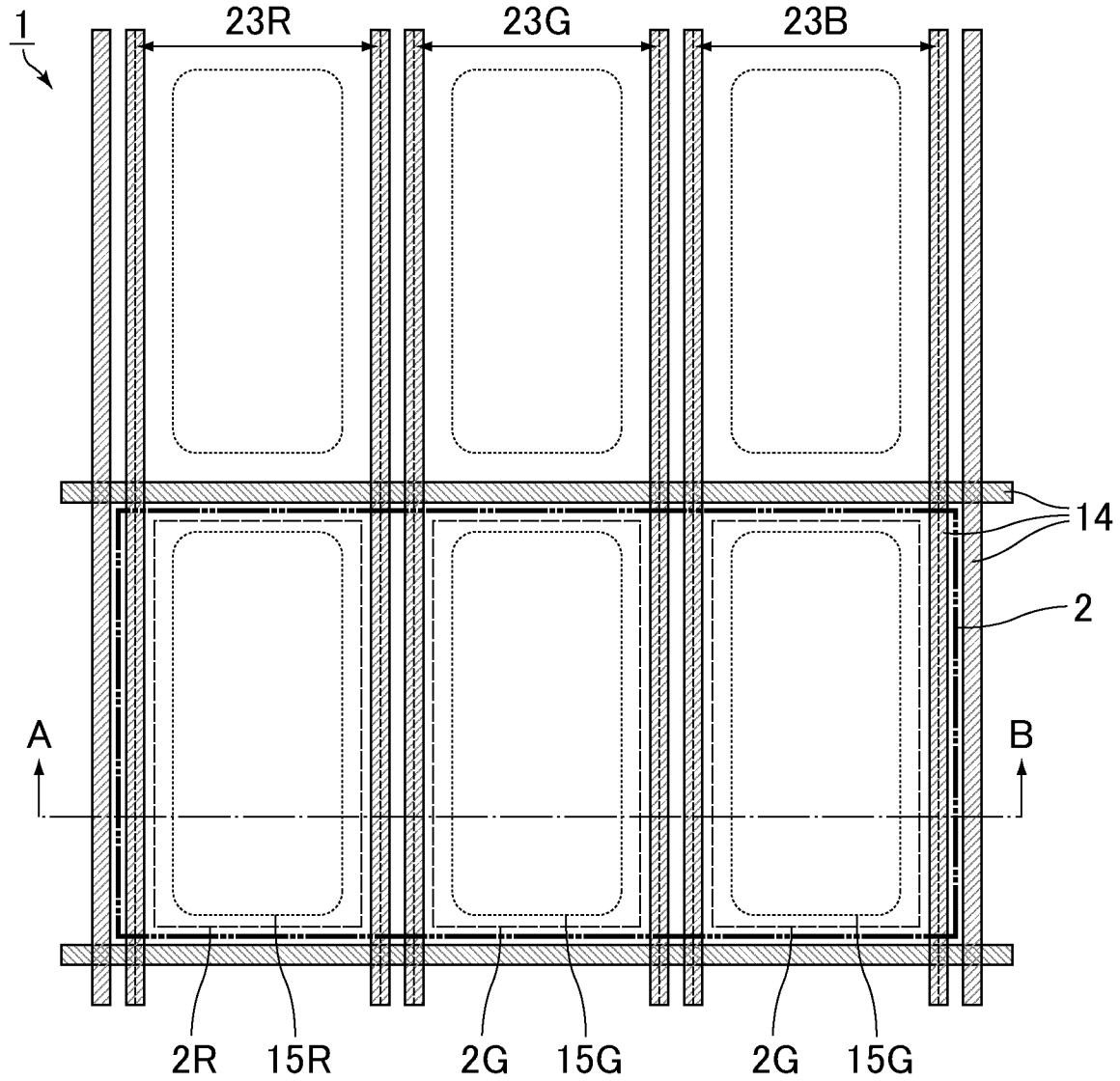
[請求項14] 基板上に薄膜のパターンを形成する蒸着工程を含む蒸着方法であって、
前記蒸着工程は、請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の蒸着装置を用いて行われる蒸着方法。

[請求項15] 請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の蒸着装置を用いて薄膜のパターンを形成する蒸着工程を含む有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

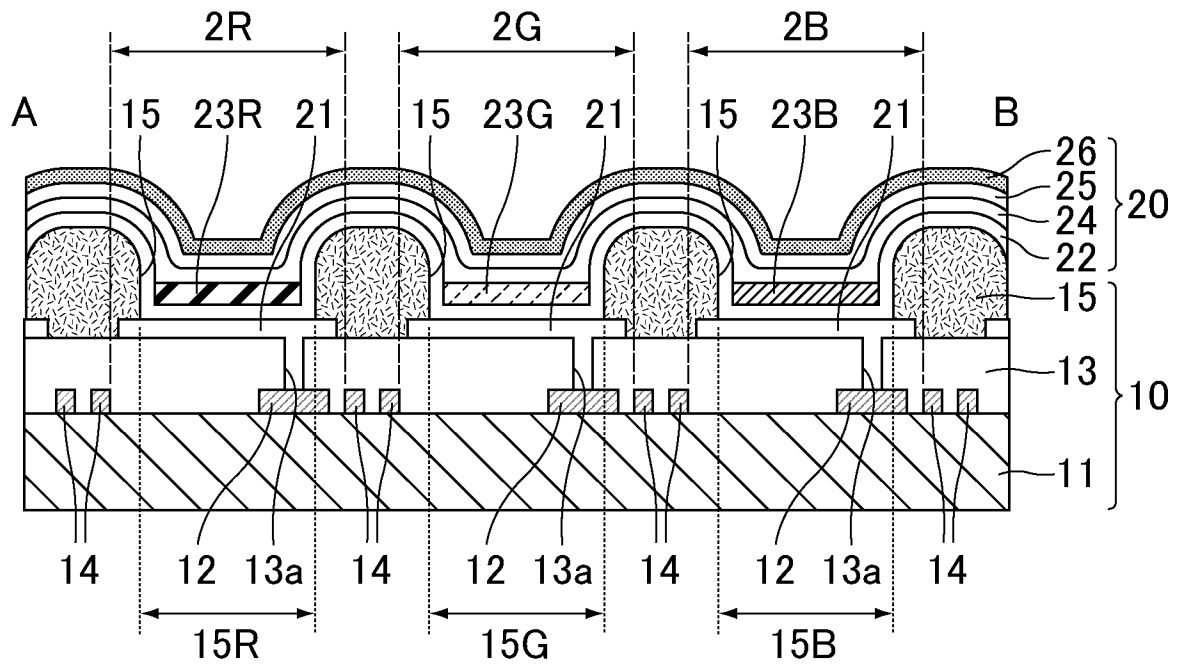
[図1]



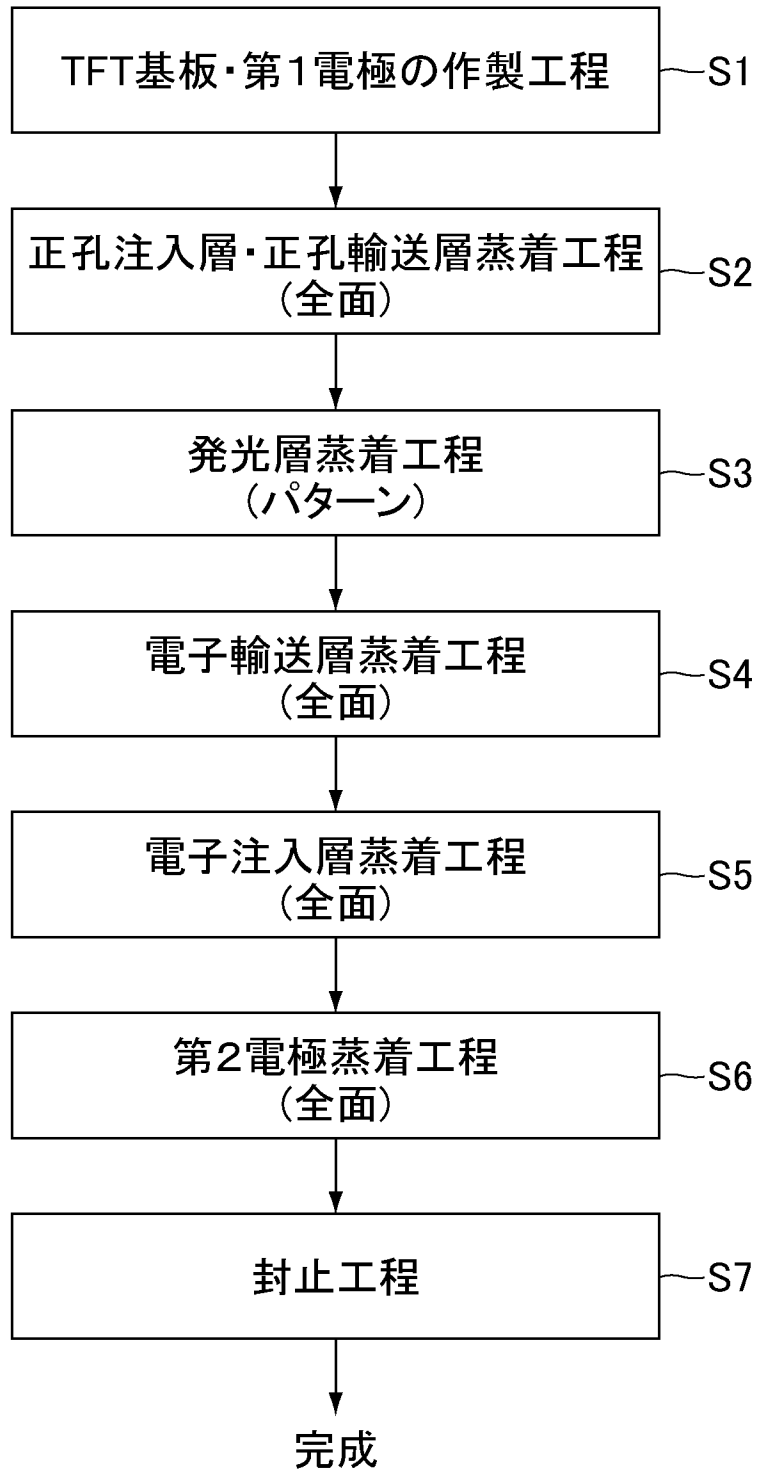
[図2]



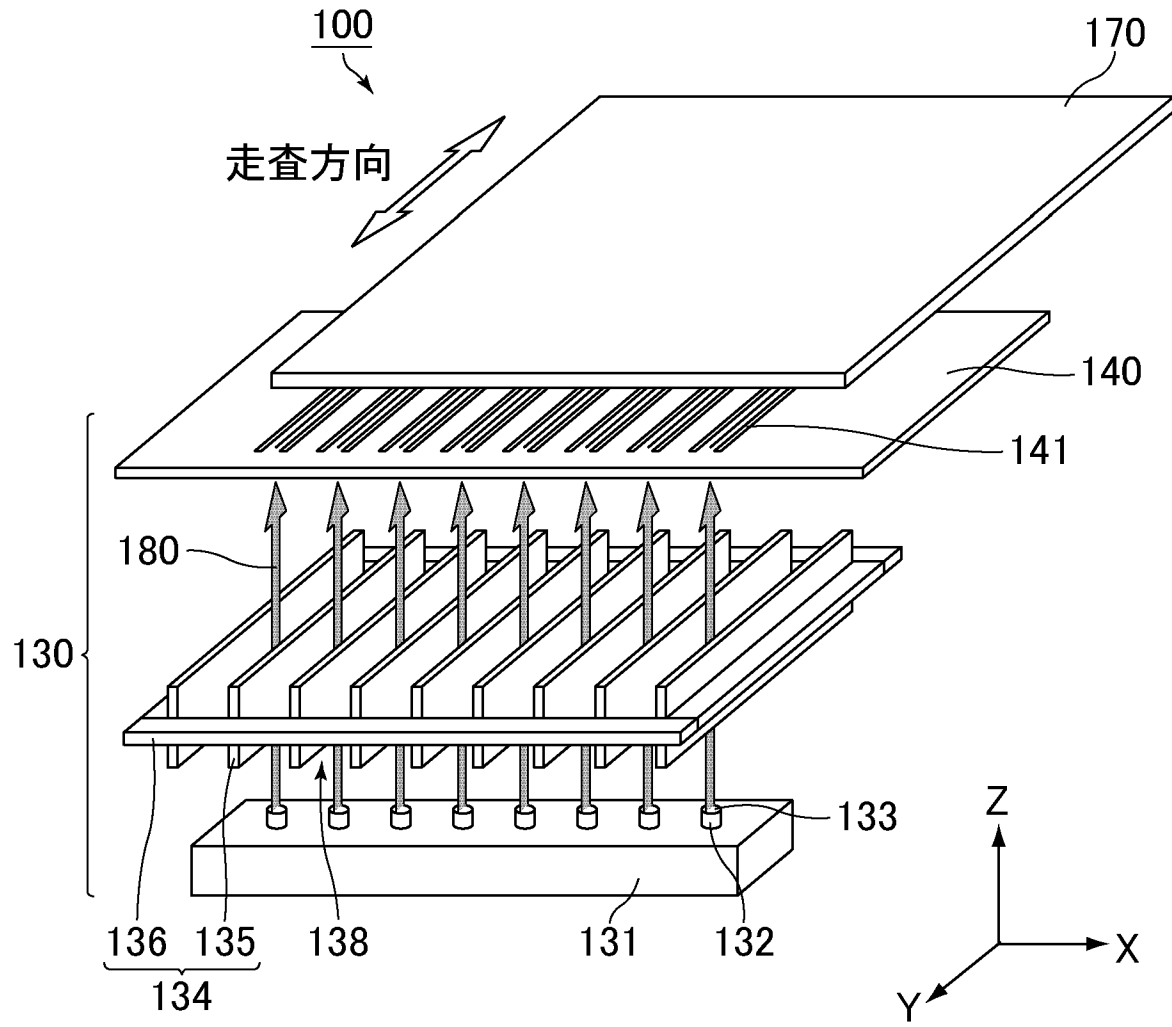
[図3]



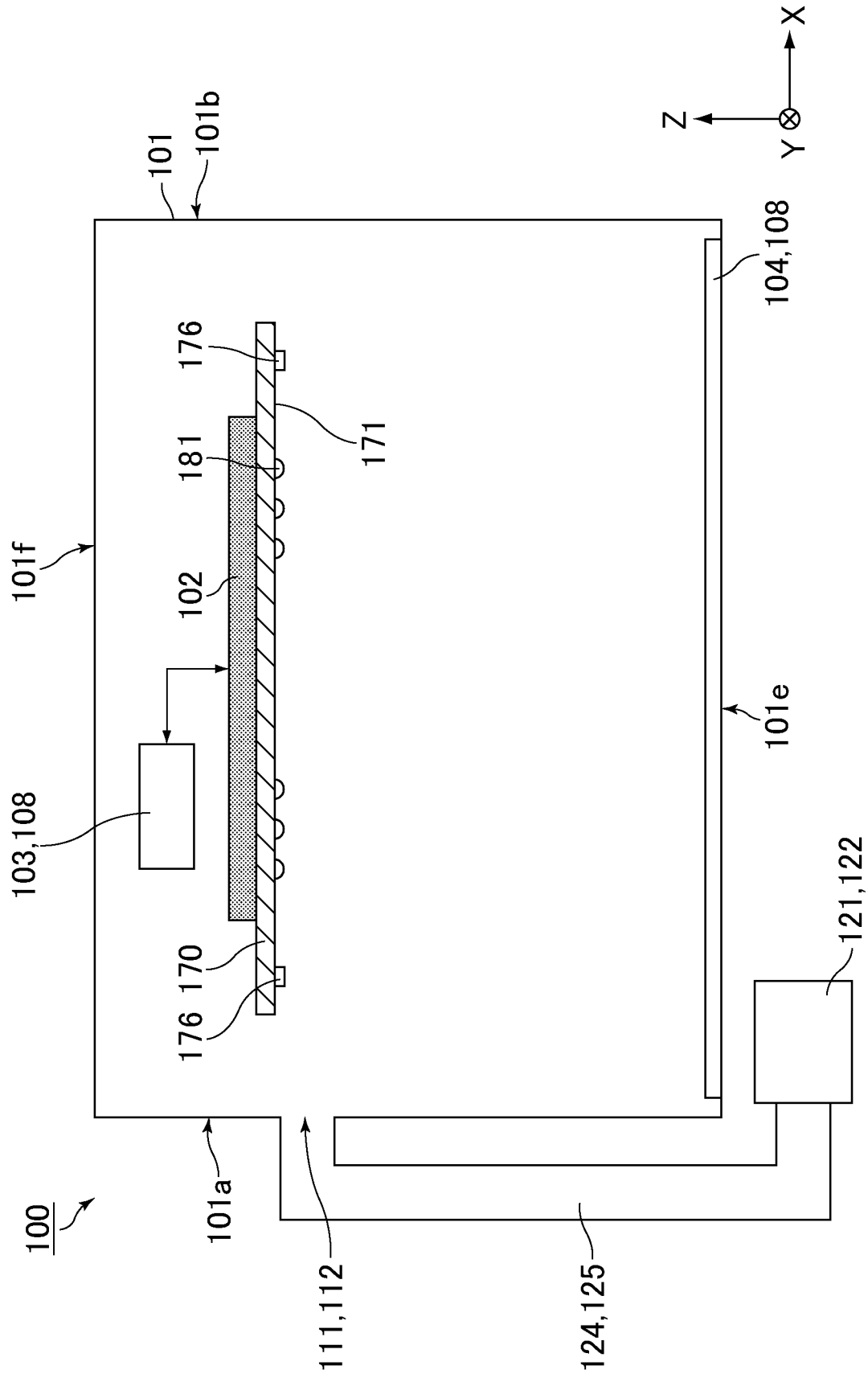
[図4]



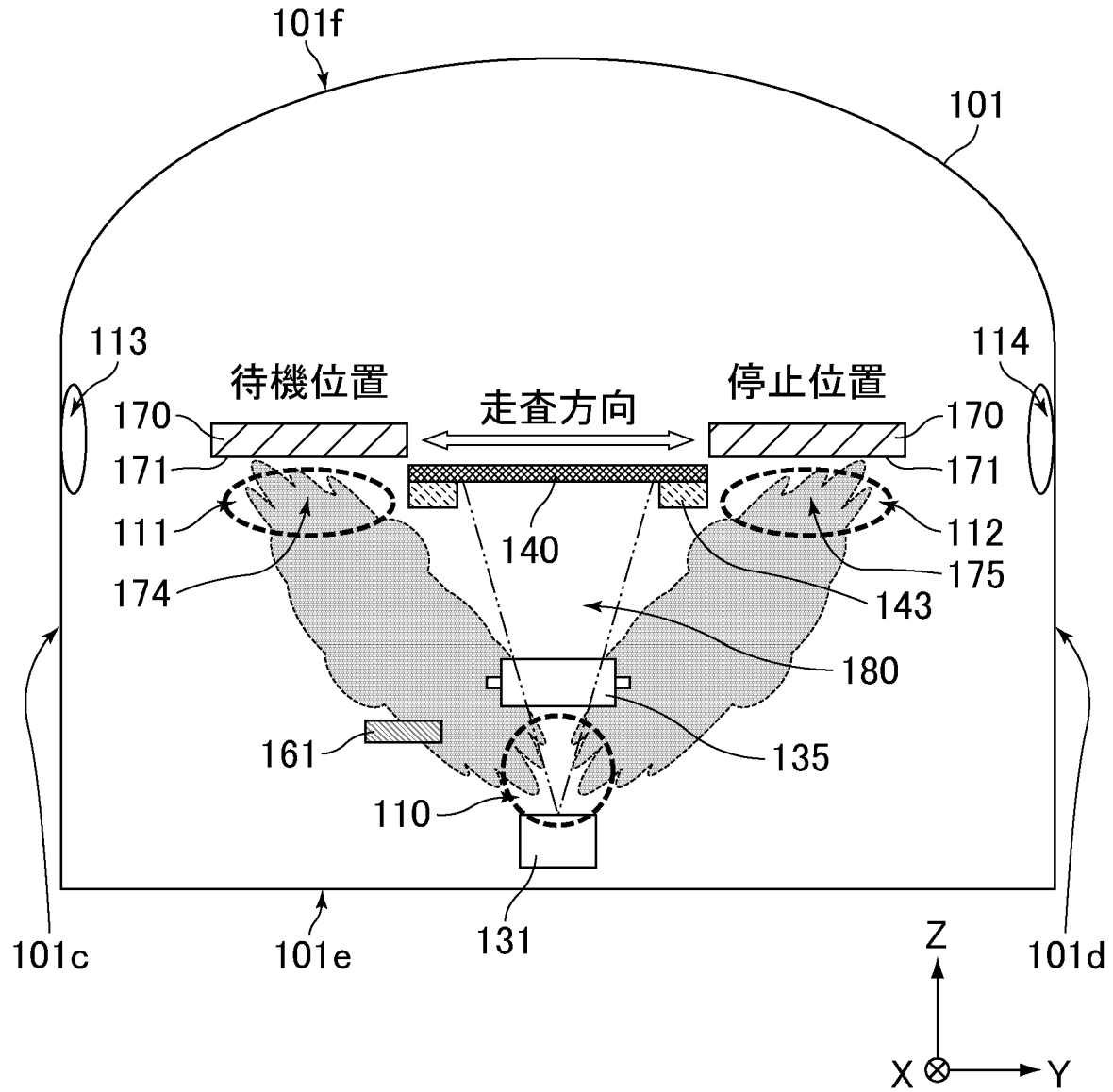
[図5]



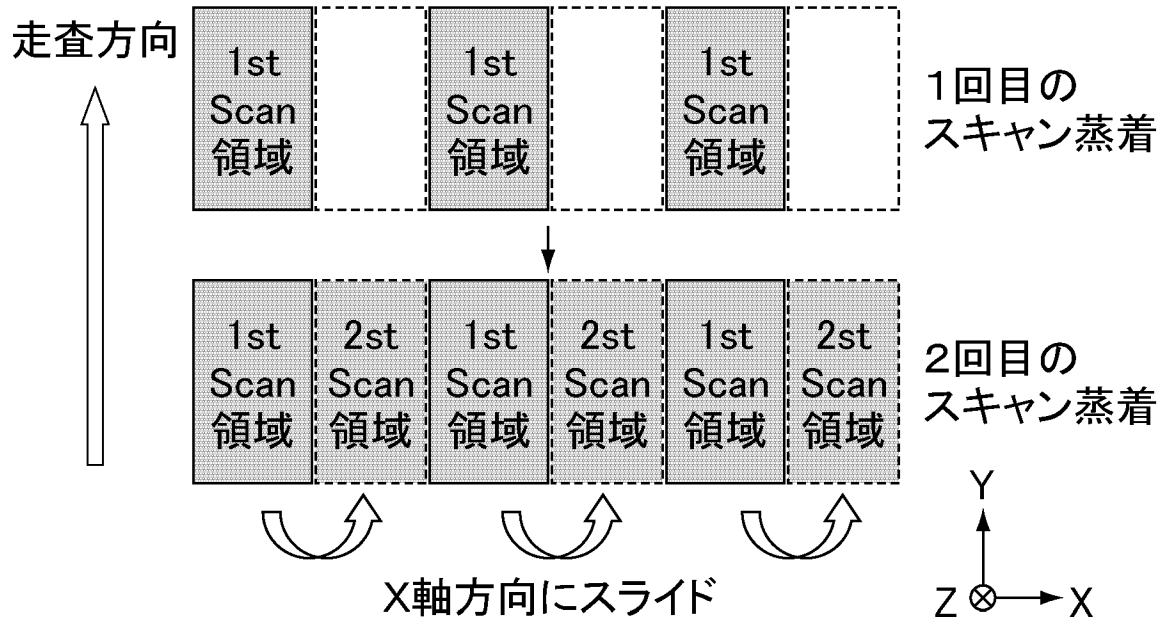
[図7]



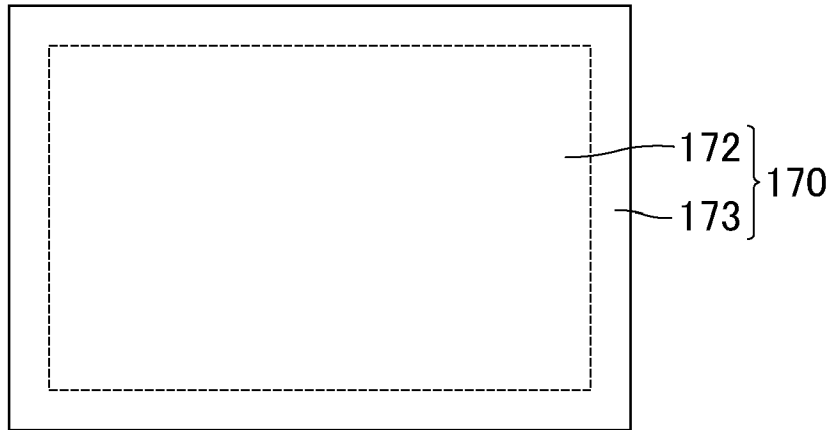
[図8]



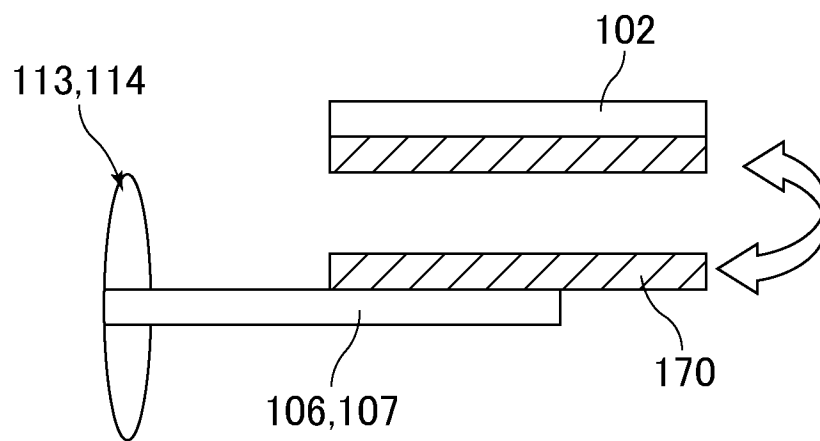
[図9]



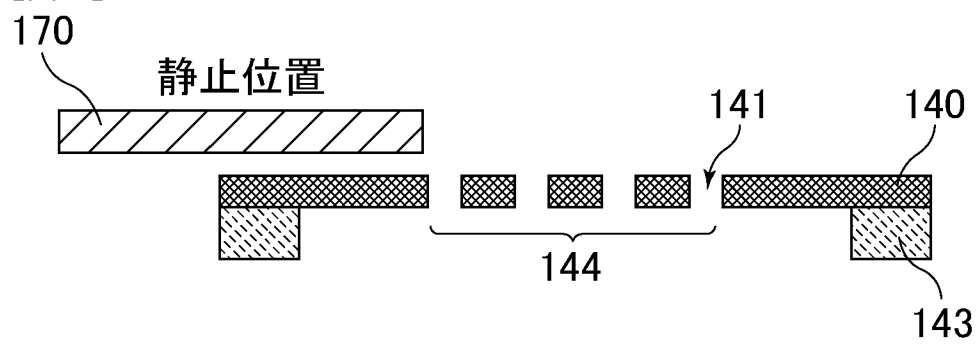
[図10]



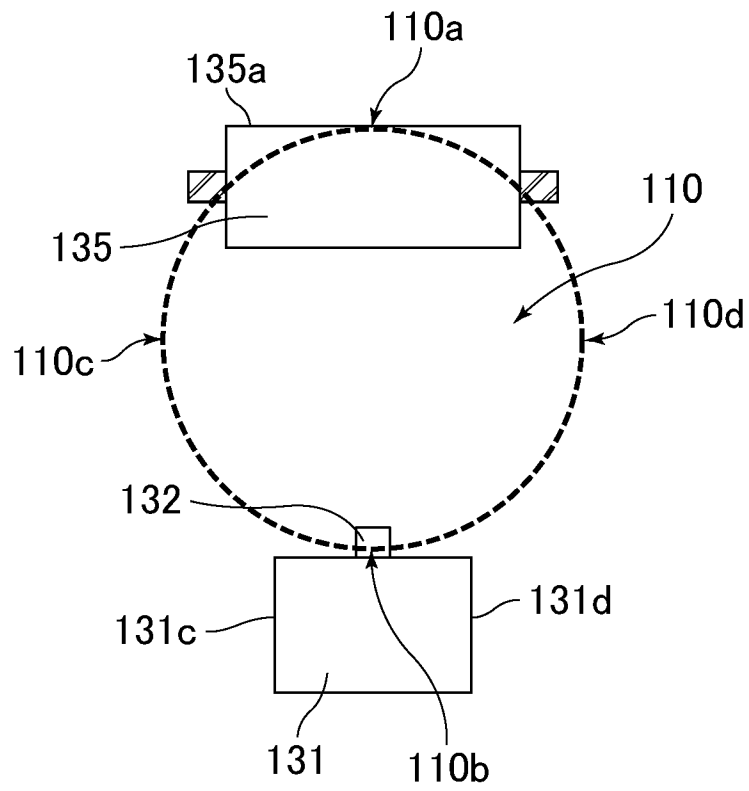
[図11]



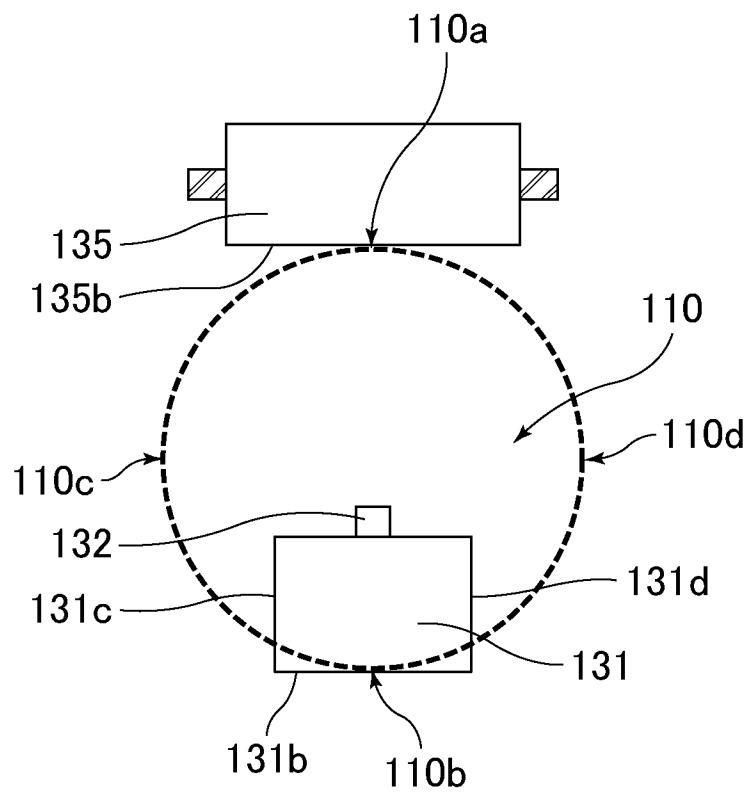
[図12]



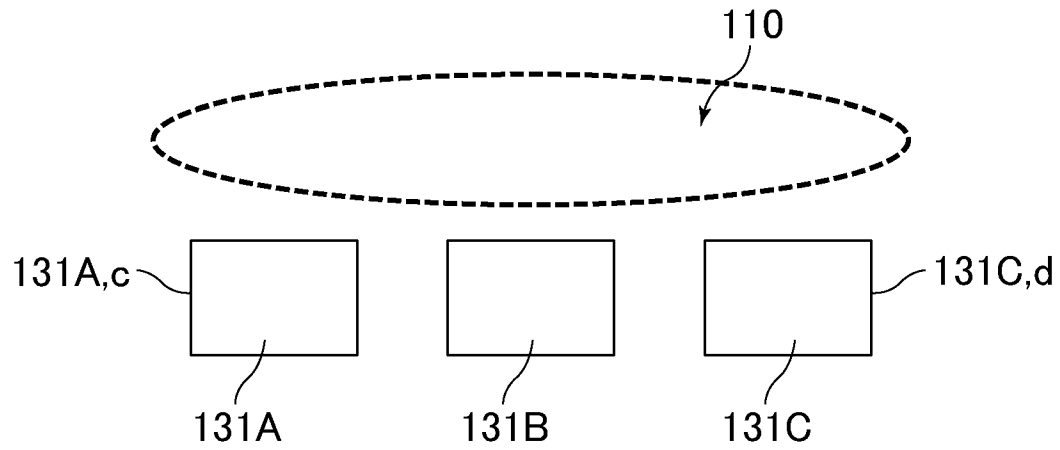
[図13]



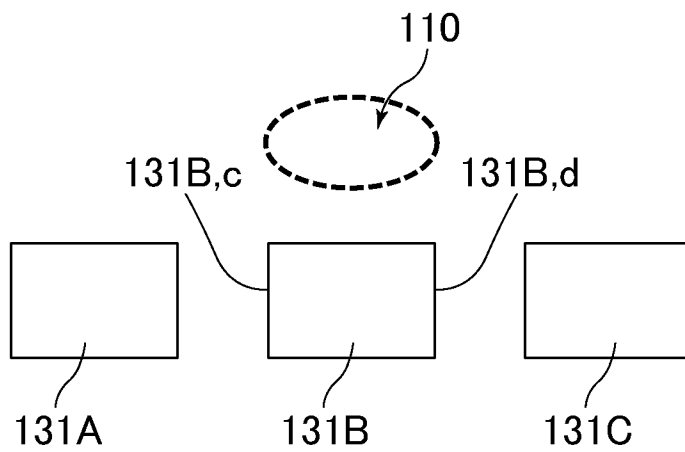
[図14]



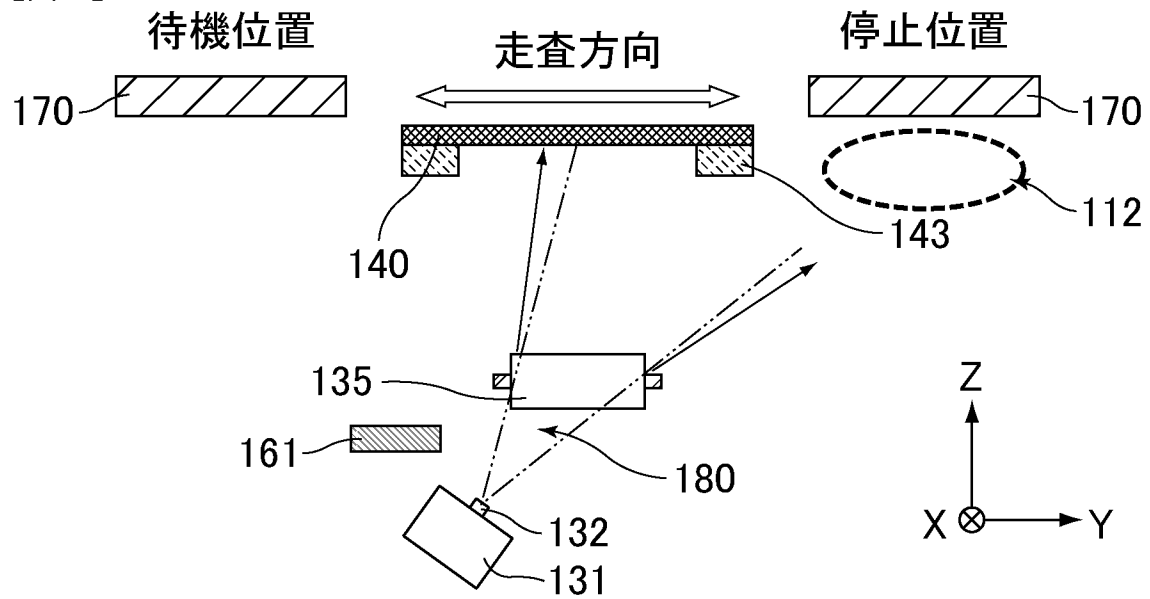
[図15]



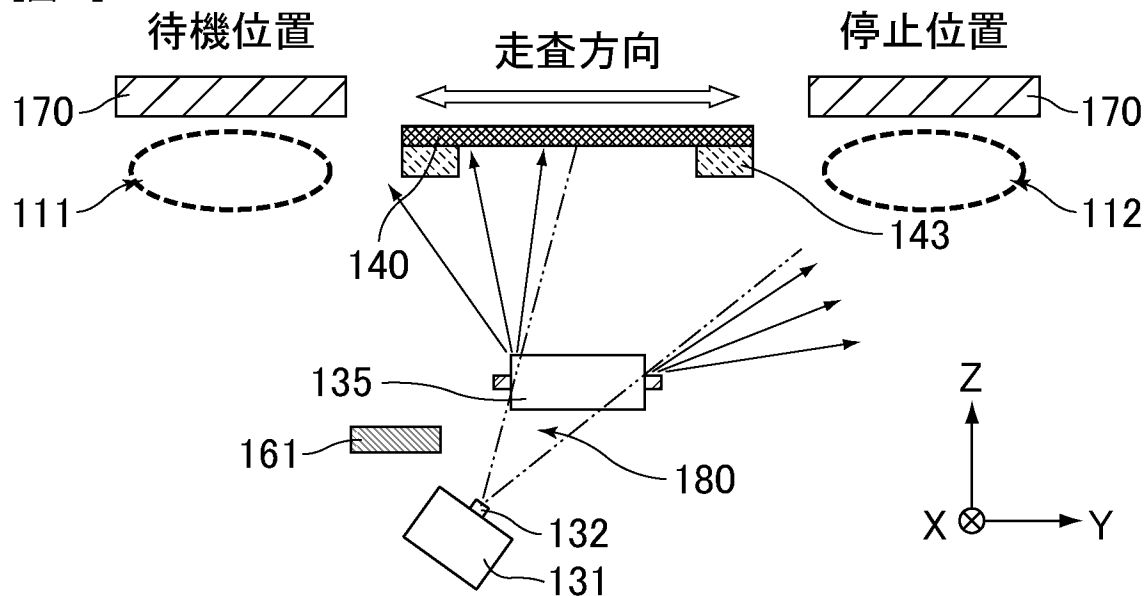
[図16]



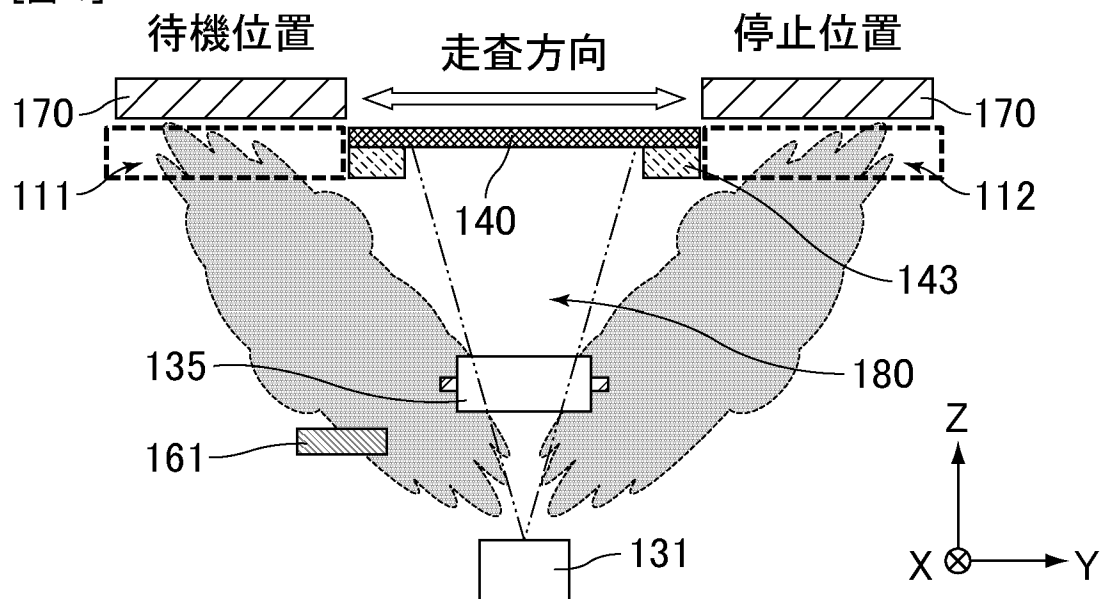
[図17]



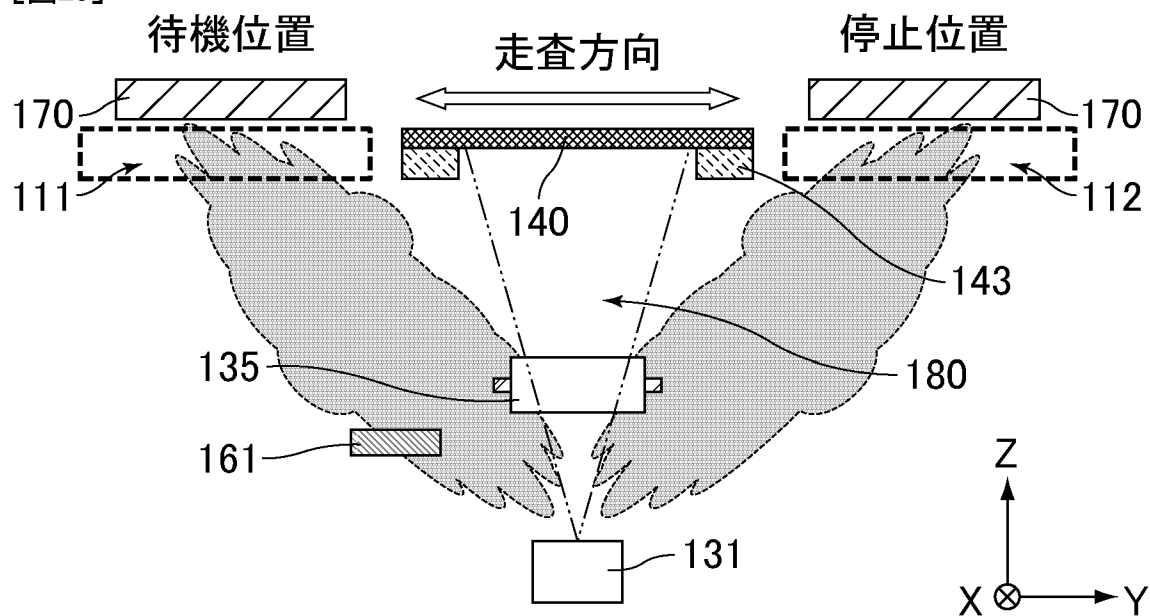
[図18]



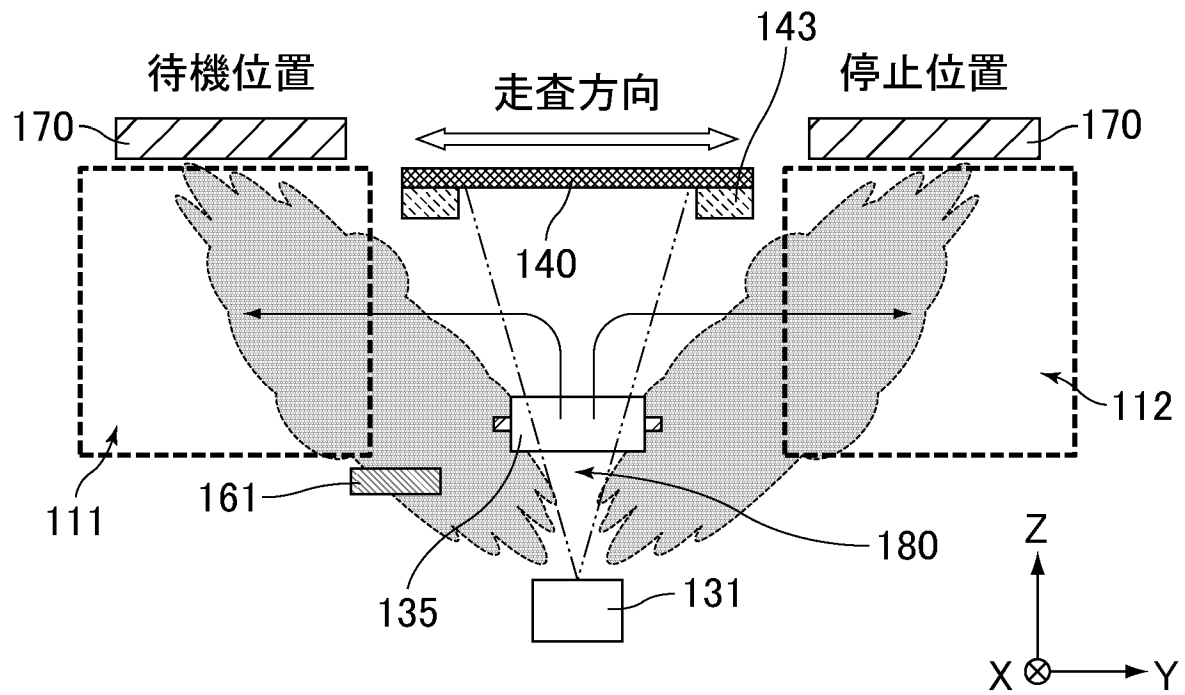
[図19]



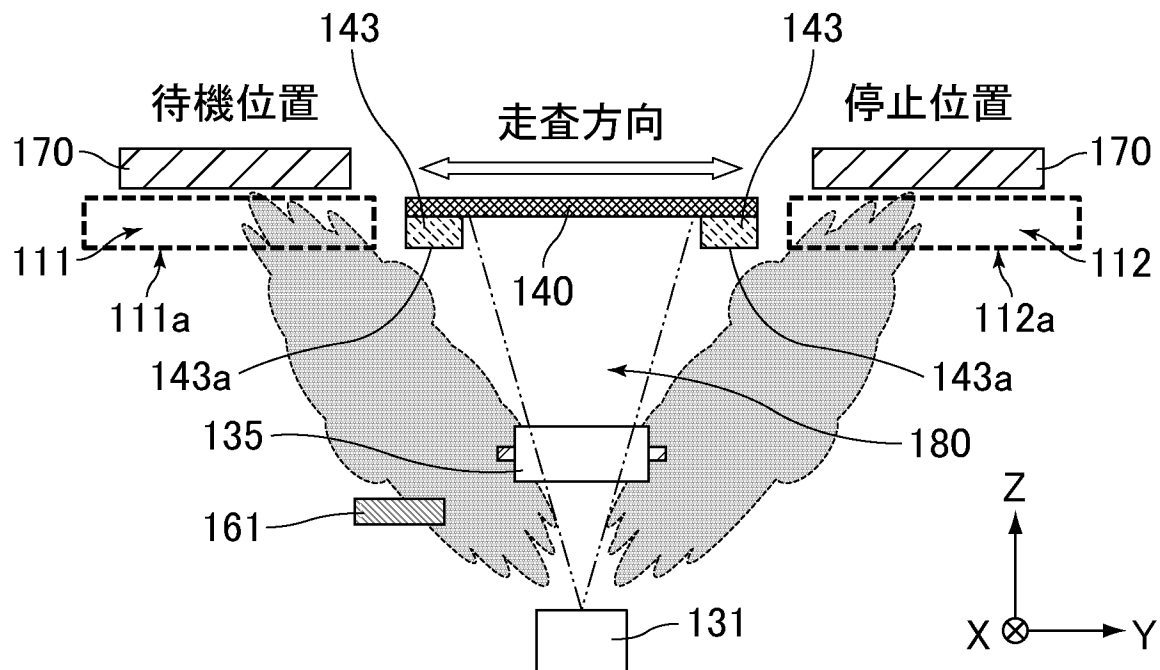
[図20]



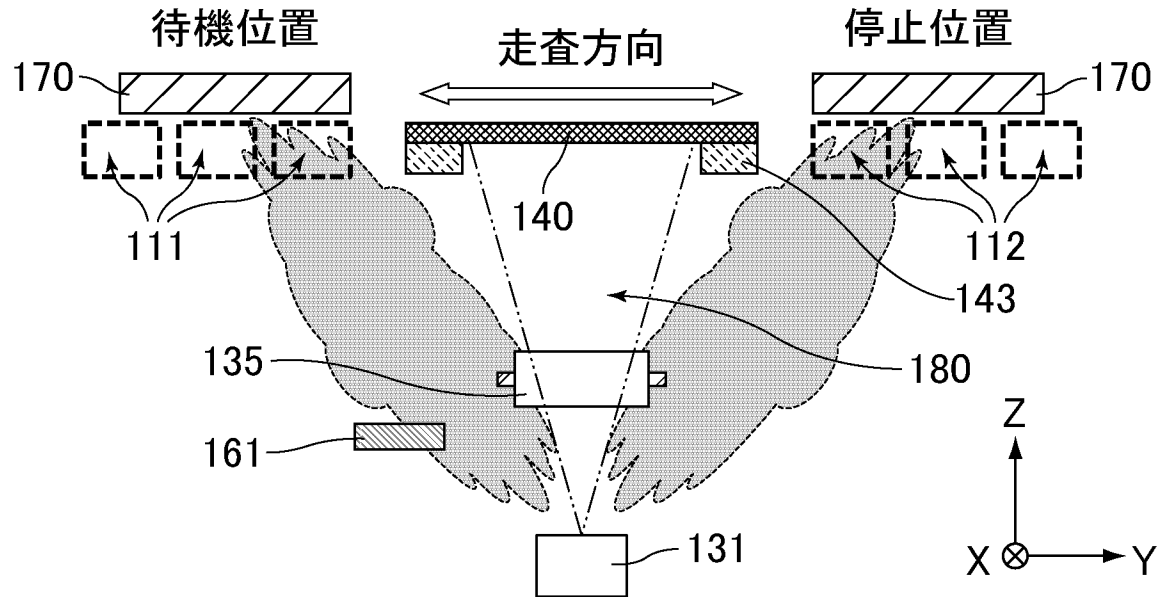
[図21]



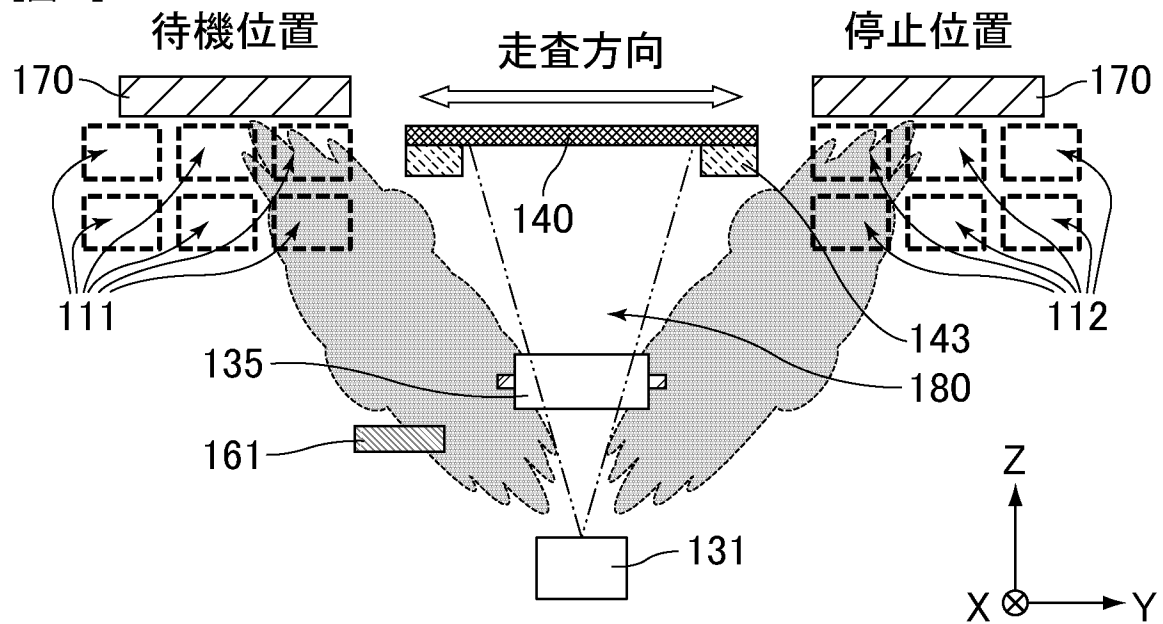
[図22]



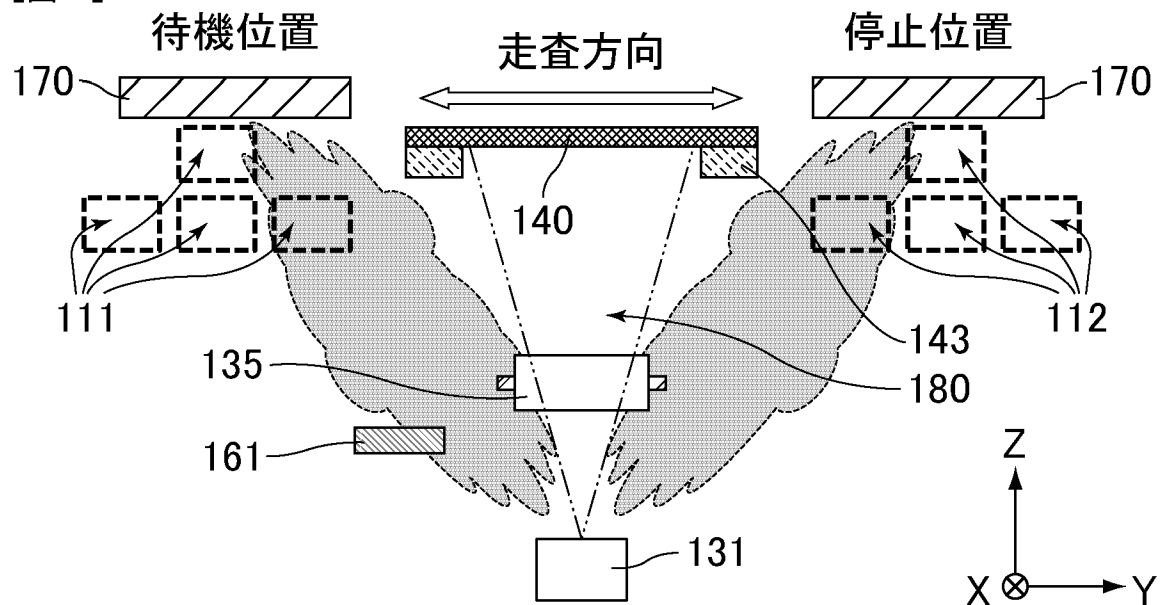
[図23]



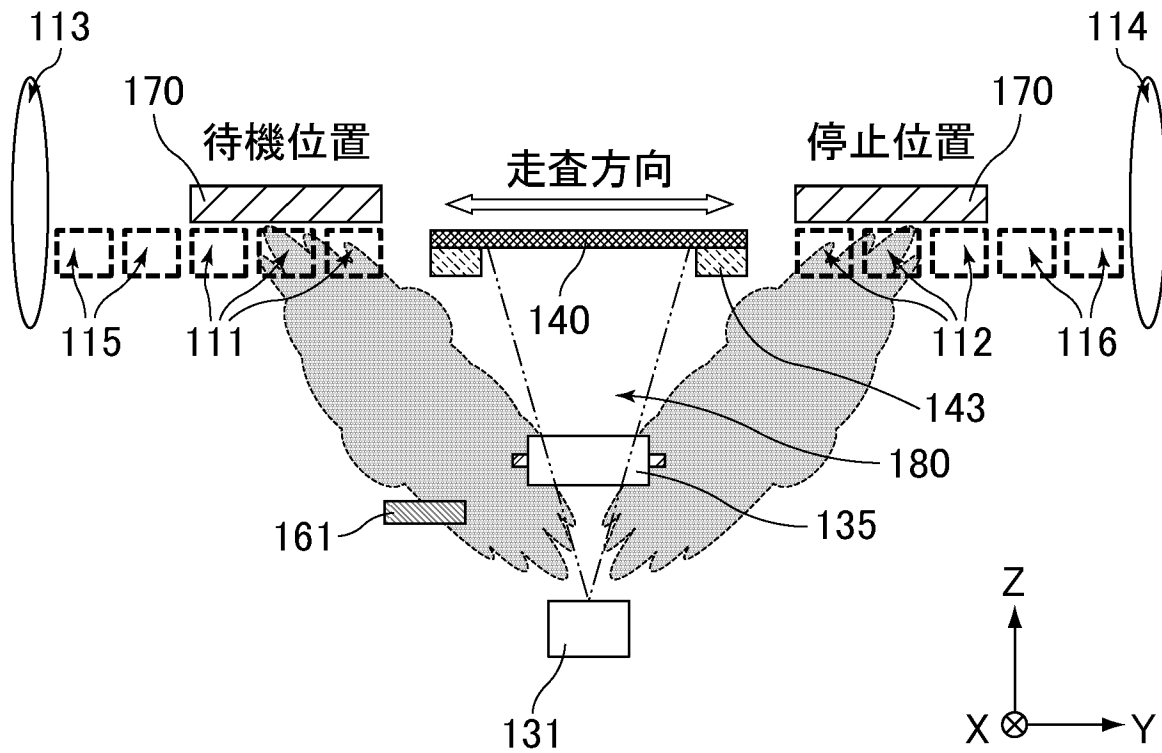
[図24]



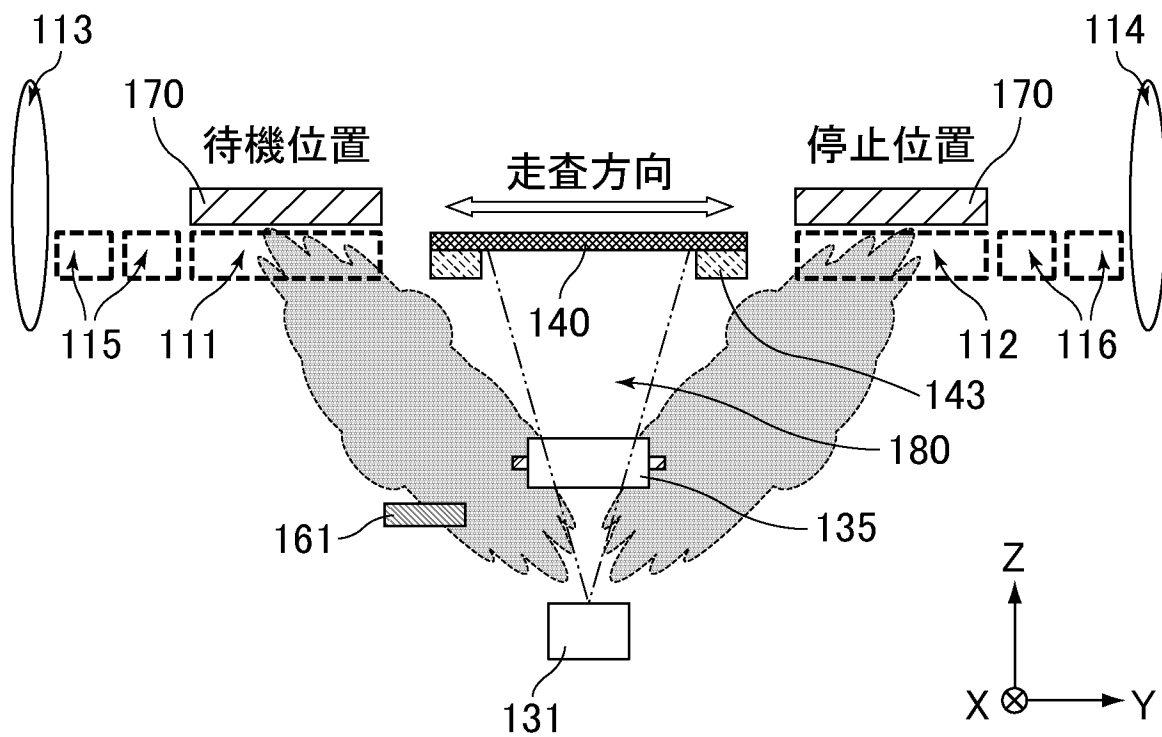
[図25]



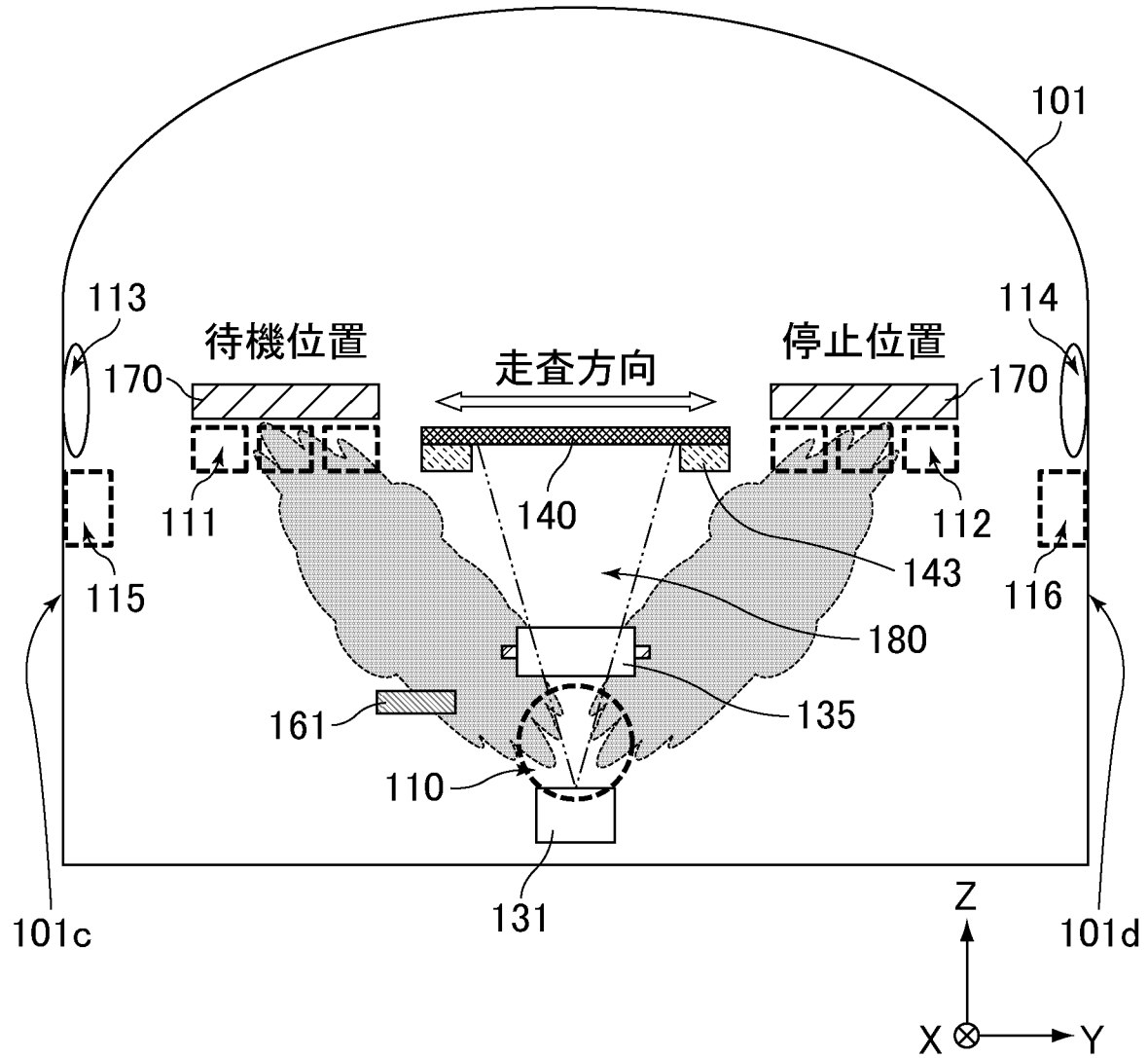
[図28]



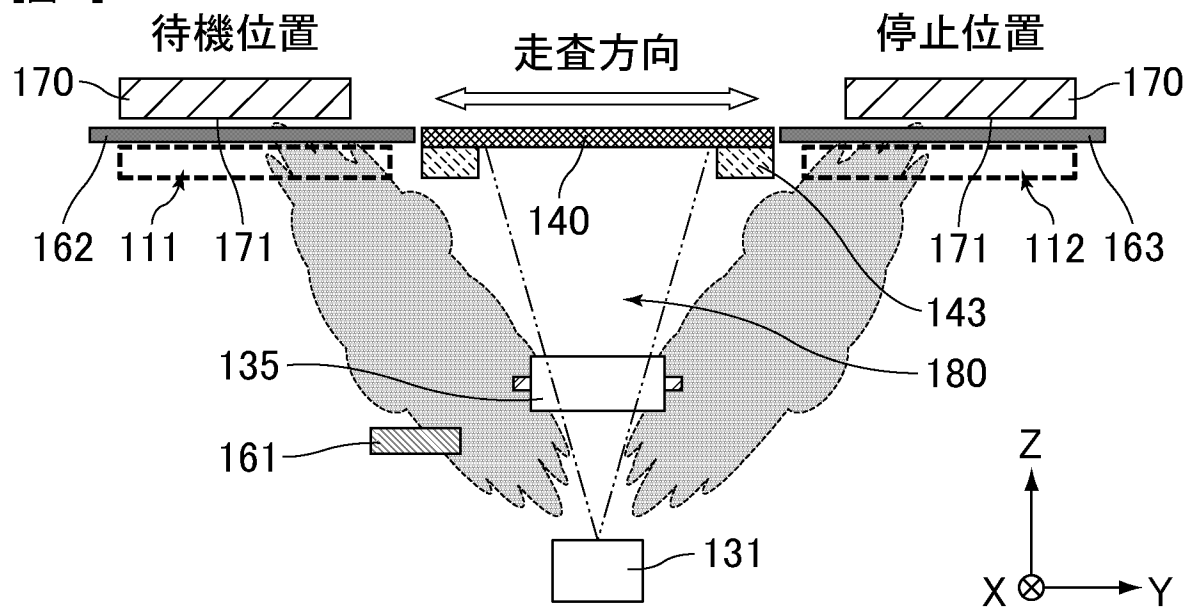
[図29]



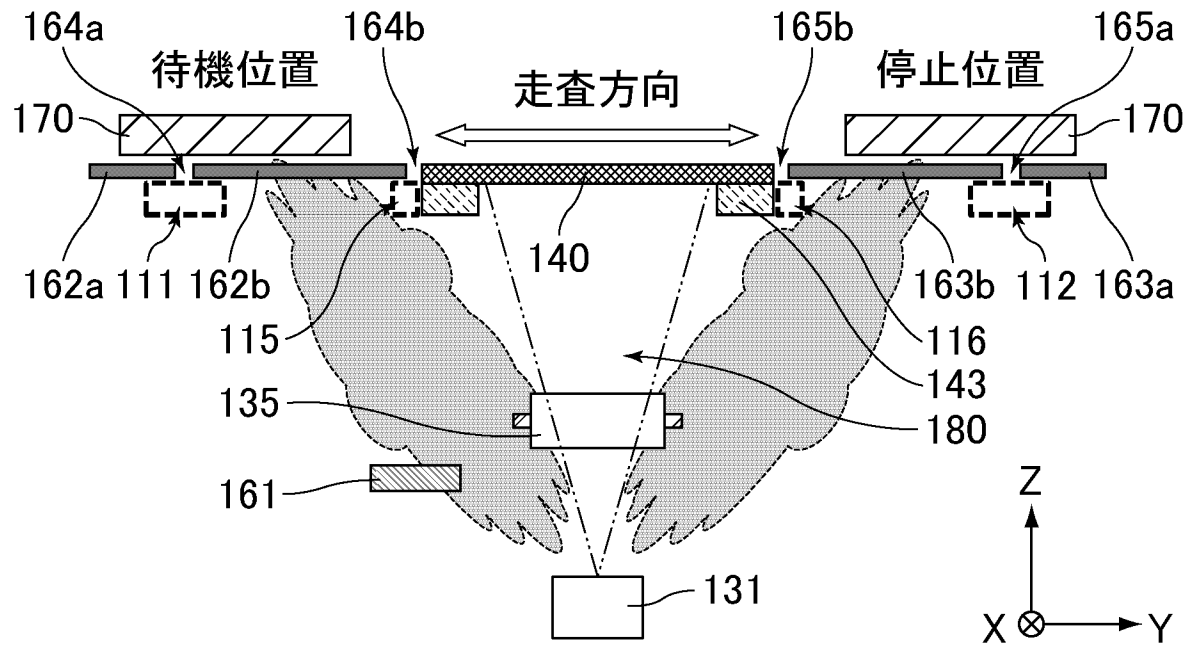
[図30]



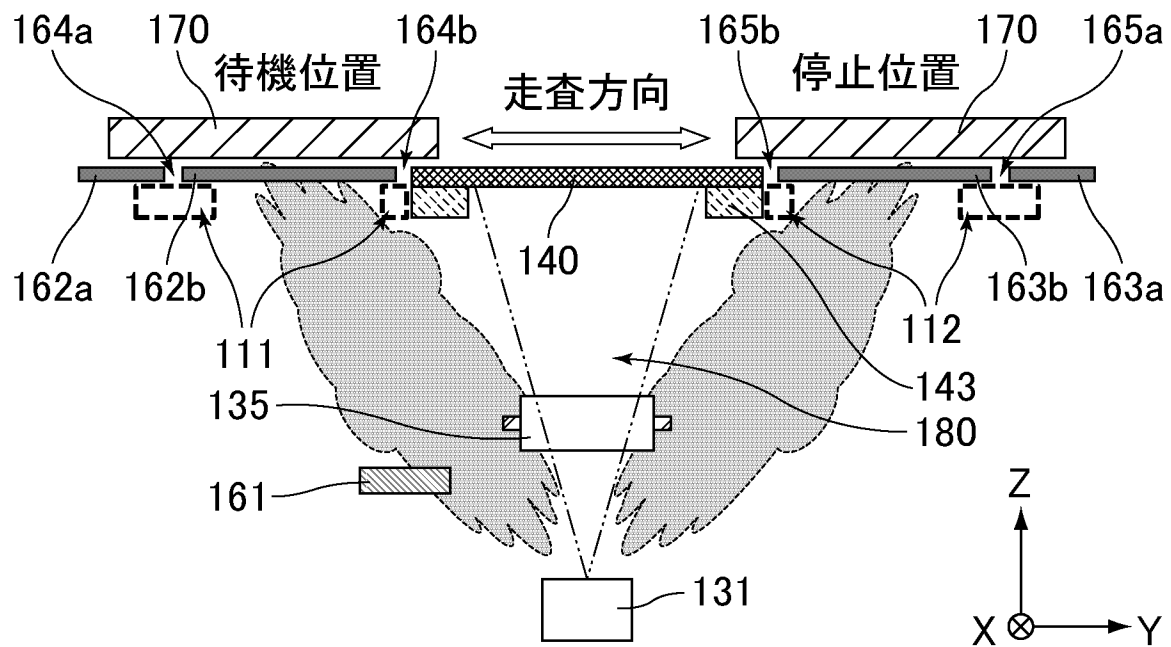
[図31]

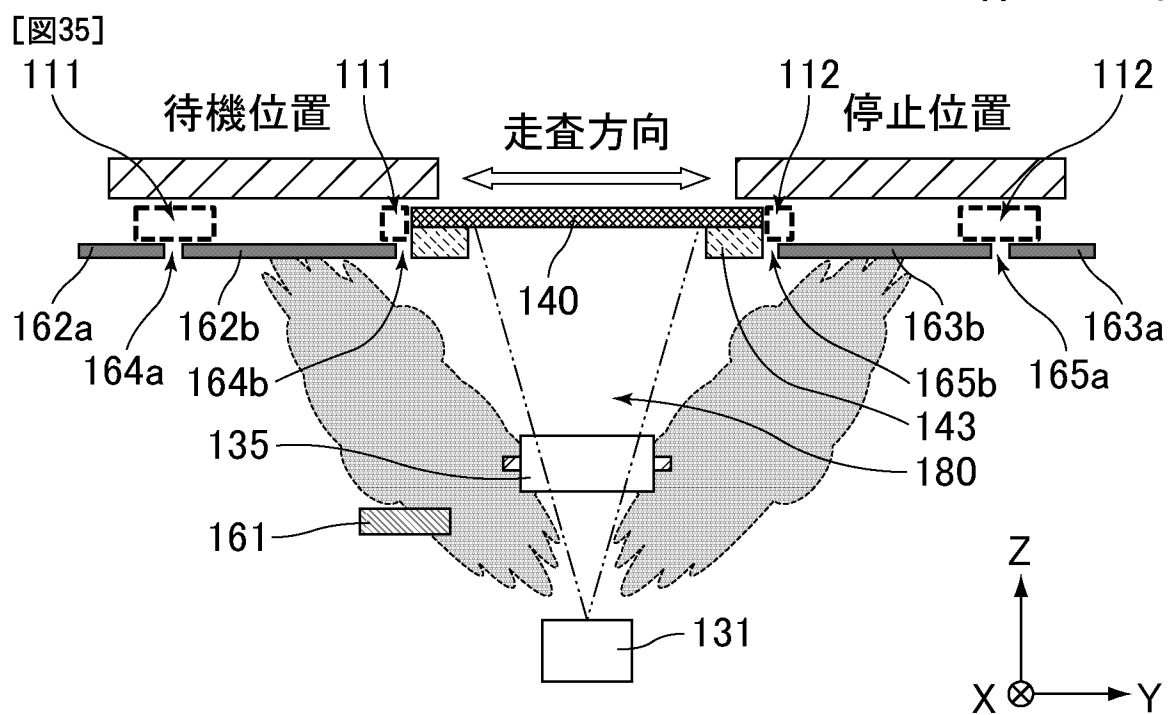


[図32]

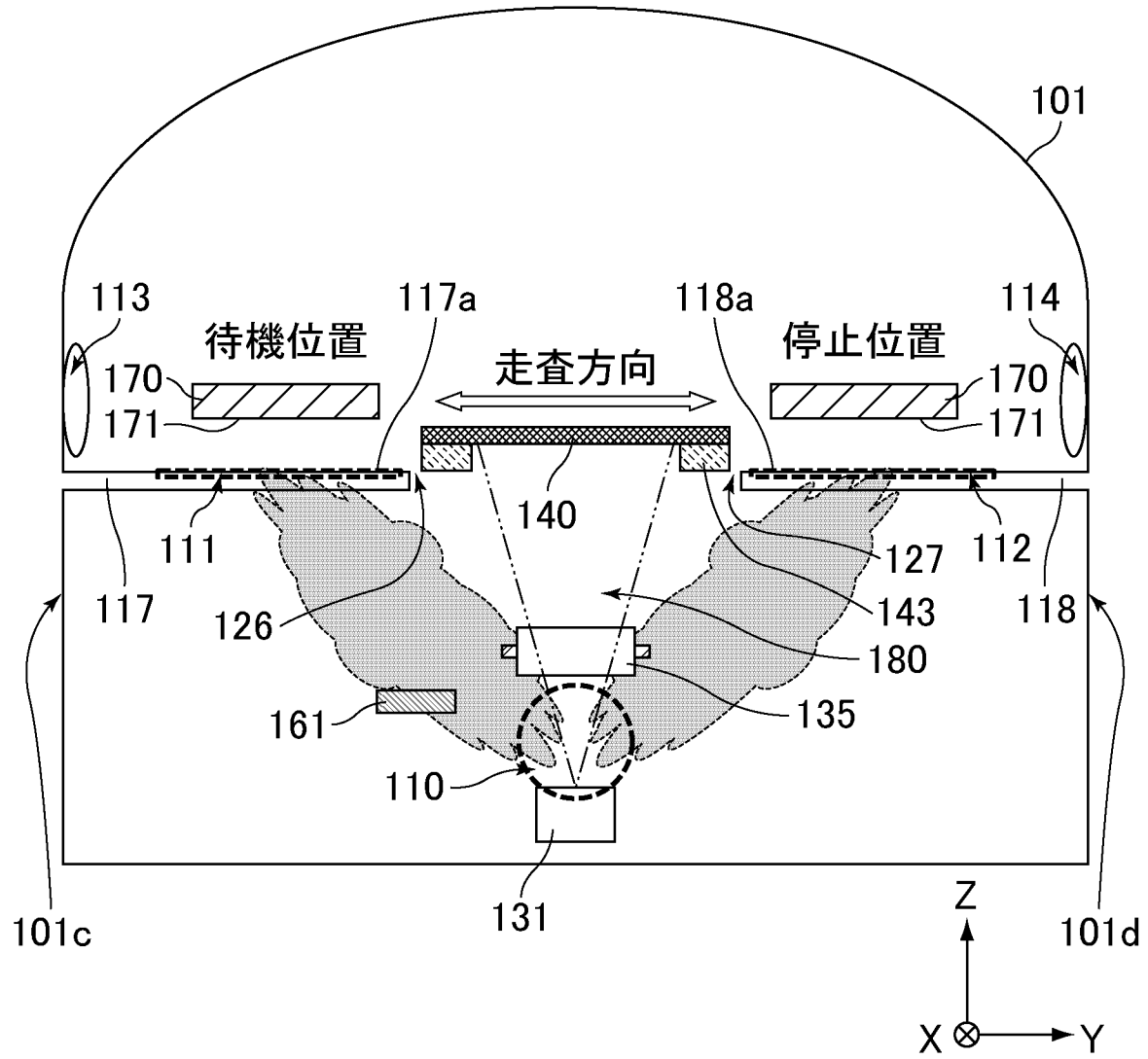


[図33]

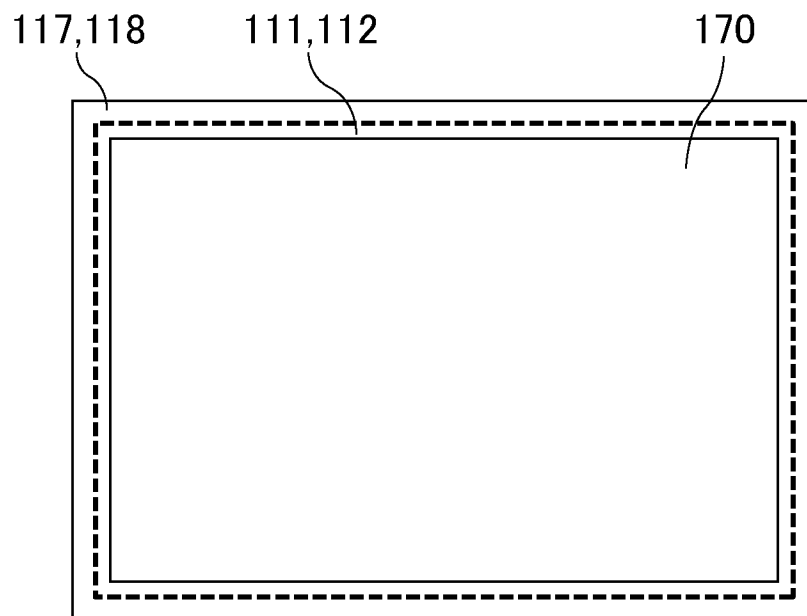




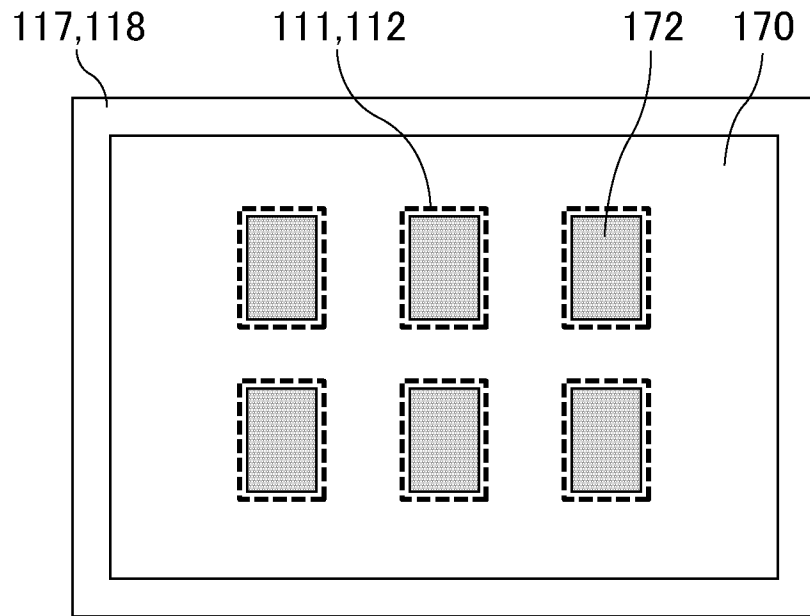
[図36]



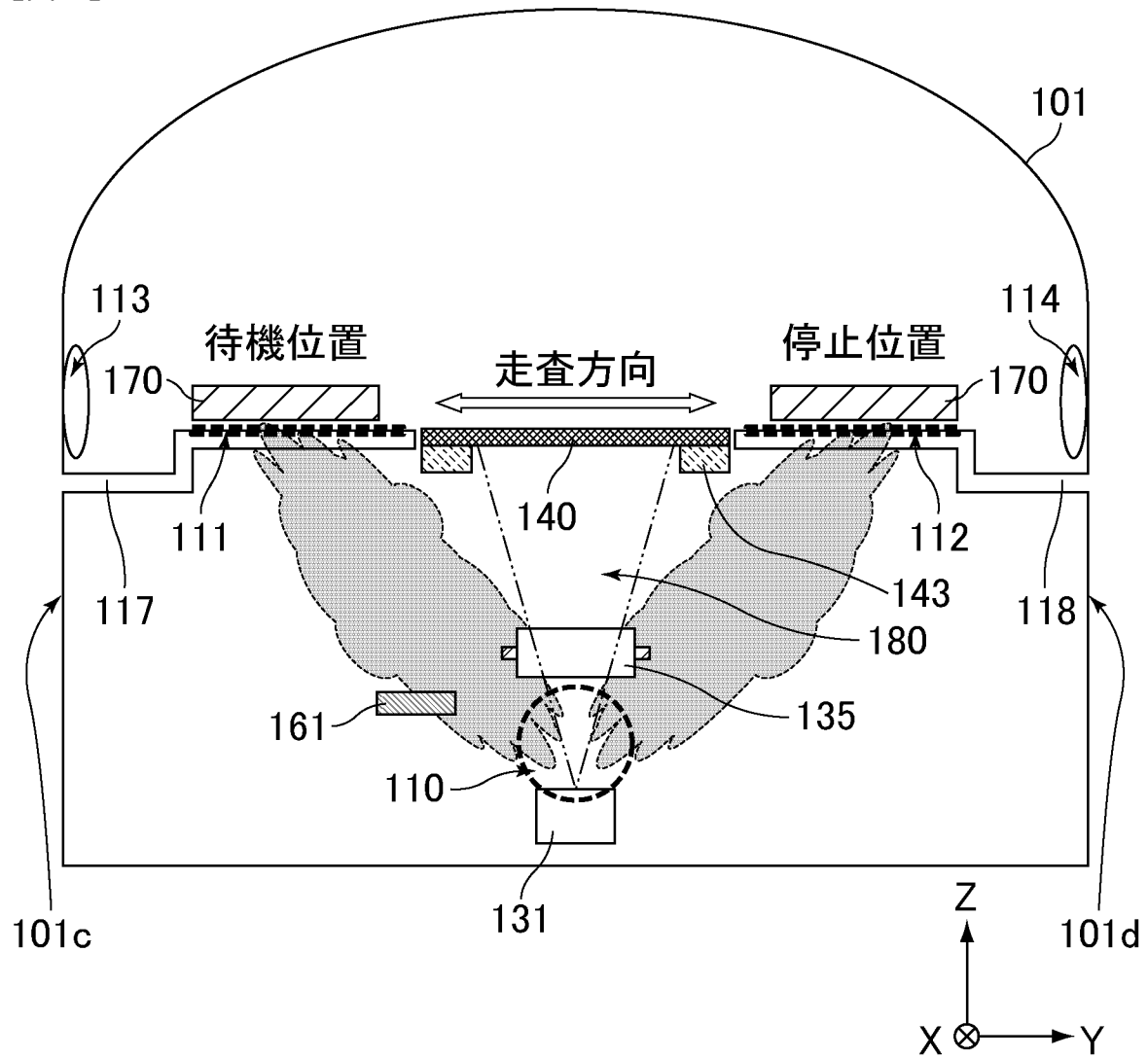
[図37]



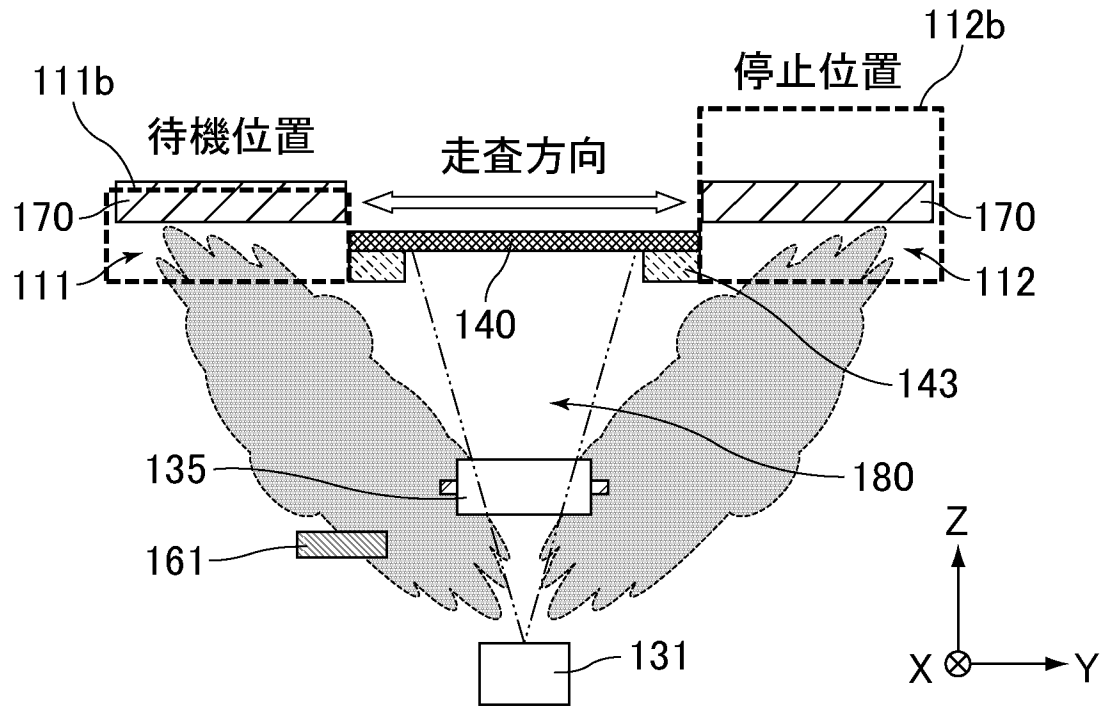
[図38]



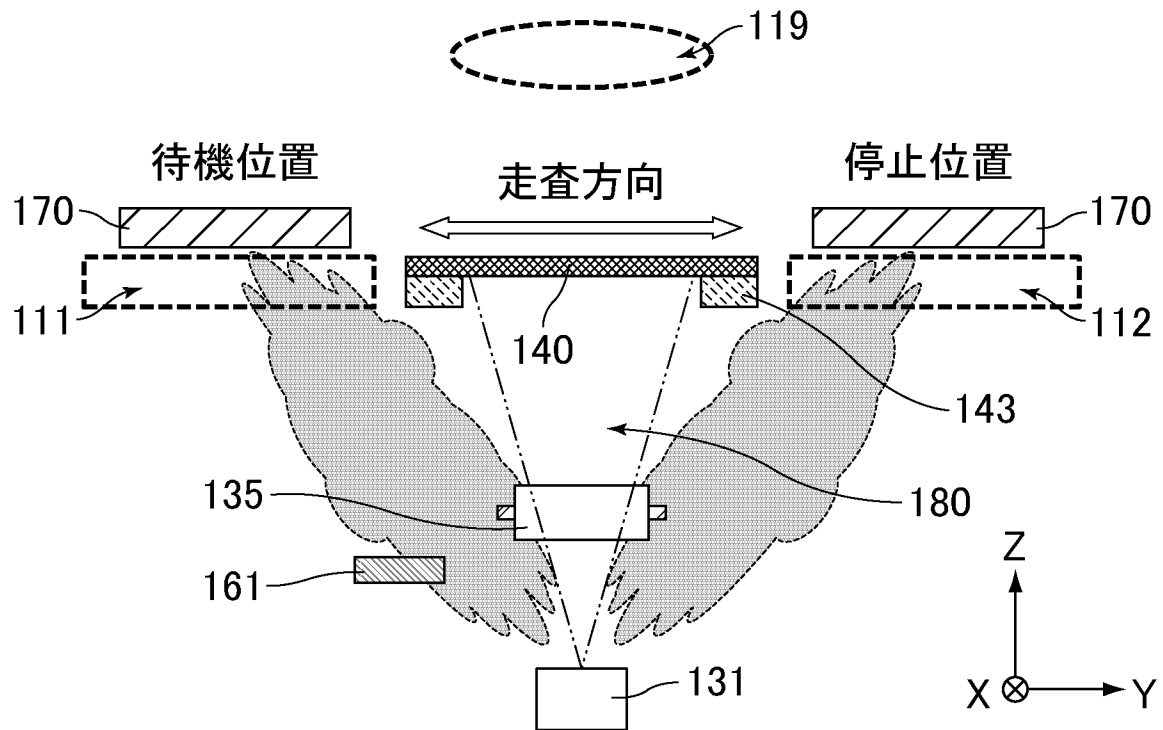
[図39]



[図40]



[図41]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/54(2006.01)i, C23C14/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C14/54, C23C14/04, H01L51/50, H05B33/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-159841 A (Tokyo Electron Ltd.), 19 August 2013 (19.08.2013), fig. 3, 4 & WO 2013/118397 A1 & TW 201348478 A	1-15
A	JP 2012-233214 A (Ulvac, Inc.), 29 November 2012 (29.11.2012), fig. 5 (Family: none)	1-15
A	JP 2014-019942 A (Tokyo Electron Ltd.), 03 February 2014 (03.02.2014), fig. 1 & WO 2014/017131 A1 & TW 201420790 A	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February 2015 (03.02.15)

Date of mailing of the international search report
24 February 2015 (24.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081339

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-234103 A (Sony Corp.), 20 August 2002 (20.08.2002), fig. 3 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/54(2006.01)i, C23C14/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C14/54, C23C14/04, H01L51/50, H05B33/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-159841 A（東京エレクトロン株式会社）2013.08.19, 図3, 4 & WO 2013/118397 A1 & TW 201348478 A	1-15
A	JP 2012-233214 A（株式会社アルバック）2012.11.29, 図5（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2014-019942 A（東京エレクトロン株式会社）2014.02.03, 図1 & WO 2014/017131 A1 & TW 201420790 A	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村岡 一磨

4 G

3 4 4 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-234103 A (ソニー株式会社) 2002.08.20, 図3 (ファミリーなし)	1-15