

(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  
2012年8月16日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/108363 A1

- (51) 国際特許分類:  
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052549
- (22) 国際出願日: 2012年2月3日(03.02.2012)
- (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 2011-027873 2011年2月10日(10.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
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22号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上 智  
(INOUE, Satoshi). 川戸 伸一 (KAWATO, Shinichi).  
園田 通 (SONODA, Tohru).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);

〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

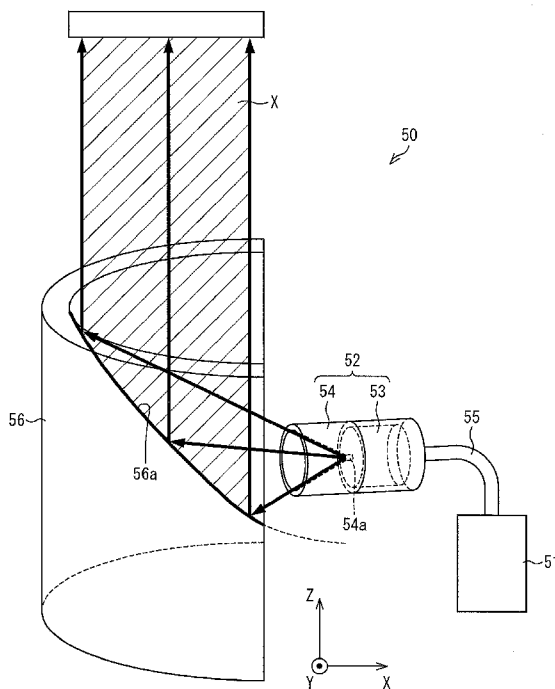
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CRUCIBLE, VAPOR DEPOSITION APPARATUS, VAPOR DEPOSITION METHOD, AND METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 坩堝、蒸着装置、蒸着方法、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

[図3]



(57) Abstract: A crucible (50) is provided with: a container for ejection (52) that is provided with an ejection port (54a) for ejecting vapor deposition particles for forming a vapor deposition film in a vapor deposition film formation region of a substrate (10) on which a film is formed; and a concavely curved reflective surface (56a) that reflects the vapor deposition particles ejected from the ejection port (54a) toward the vapor deposition film formation surface. The container for ejection (52) is arranged such that at least a part thereof is positioned outside the flow region (X) of the vapor deposition particles between the reflective surface (56a) and the vapor deposition film formation region.

(57) 要約: 被成膜基板(10)の蒸着膜形成対象領域に蒸着膜を形成するための蒸着粒子を射出する射出口(54a)を備えた射出用容器(52)と、射出口(54a)から射出された蒸着粒子を前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する凹曲形状の反射面(56a)とを坩堝(50)に備え、射出用容器(52)を、その少なくとも一部が、反射面(56a)と前記蒸着膜形成対象領域との間における蒸着粒子の流域Xの外側に位置するように設置した。

WO 2012/108363 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

坩堝、蒸着装置、蒸着方法、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、被成膜基板に蒸着粒子のパターンを成膜するための蒸着技術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、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（Electroluminescence；以下、「EL」と記す）を利用した有機EL素子を備えた有機EL表示装置は、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として、高い注目を浴びている。

[0004] 有機EL表示装置は、例えば、TFT（薄膜トランジスタ）が設けられたガラス基板等からなる基板上に、TFTに接続された有機EL素子が設けられた構成を有している。

[0005] 有機EL素子は、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、有機EL層、および第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。また、第1電極と第2電極との間には、上記有機EL層として、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、電子注入層等を積層させた有機層が設けられている。

[0006] フルカラーの有機EL表示装置では、一般的に、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の発光層を備えた有機EL素子がサブ画素として基板上に配列形成される。TFTを用いて、これら有機EL素子を選択的に所望の輝度で

発光させることによりカラー画像表示を行う。

[0007] 有機EL表示装置を製造するためには、各色に発光する有機発光材料からなる発光層を有機EL素子ごとに所定パターンで形成する必要がある。また、有機EL素子ごとにパターン形成が必要ない層については、有機EL素子で構成される画素領域全面に対して、一括して薄膜形成を行う。

[0008] 発光層を所定パターンで形成する方法としては、例えば、真空蒸着法、インクジェット法、レーザ転写法が知られている。例えば、低分子型有機EL表示装置（OLED）では、真空蒸着法が用いられることが多い。

[0009] 真空蒸着法では、所定パターンの開口が形成されたマスク（蒸着マスクとも称される）が使用される。マスクが密着固定された基板の被蒸着面を蒸着源に対向させる。そして、蒸着源からの蒸着粒子（成膜材料）を、マスクの開口を通して被蒸着面に蒸着させることにより、所定パターンの薄膜が形成される。蒸着は発光層の色ごとに行われる（これを「塗り分け蒸着」という）。

[0010] 下記特許文献1には、蒸発物質の蒸発源201と、蒸発源201に対して蒸発物質Vaを蒸着すべき蒸着領域Rと反対側に設置され、蒸発源201から射出された蒸発物質Vaを反射する反射部材202とを備えた蒸着装置200が開示されている。また、同特許文献1の反射部材202は、断面が凹状の曲線をなし前記断面に垂直な方向に延びるものとされ、蒸発源201が前記曲線の焦点近傍位置に配置されている点が記載されている。これにより、蒸発物質Vaの進行方向が蒸着領域Rの法線にほぼ平行となるので、蒸着膜の厚さの均一化を図ることができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0011] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2008-138261号公報（2008年6月19日公開）」

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

- [0012] 前記特許文献1にあっては、蒸発源201を構成する部材（以下、蒸着源構成部材という）全体が、反射された蒸発物質の流域内に設置されている。そのため、蒸着源構成部材によって蒸着流が乱れ、蒸着膜を形成する対象面における蒸着膜の膜厚分布が均一とならなかつたり、蒸着材料が蒸着膜形成対象面に蒸着する割合が低下したりするという問題が生じることが考えられる。
- [0013] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、蒸着率の低下を可及的に防止することのできる坩堝、蒸着装置、蒸着方法及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

- [0014] 上記目的を達成するために、本発明に係る坩堝は、被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着粒子を射出する射出口を備えた蒸着粒子射出部材と、前記射出口から射出された蒸着粒子を前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する凹曲形状の反射面とを備え、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されていることを特徴とするものである。
- [0015] また、本発明に係る蒸着方法は、被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着方法であって、蒸着粒子を蒸着粒子射出部材の射出口から射出する射出工程と、前記射出口から射出された蒸着粒子を凹曲形状の反射面によって前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する反射工程とを備え、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されていることを特徴とするものである。
- [0016] これらの発明によれば、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されるので、蒸着粒子射出部材によって蒸着粒子の流れ（以

下、蒸着流という)が乱れ、前記蒸着膜形成対象面における蒸着膜の膜厚が均一にならなくなるという事態を可及的に防止することができる。

[0017] 本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、TFT基板上に第1電極を作製するTFT基板・第1電極作製工程と、前記TFT基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、第2電極を蒸着する第2電極蒸着工程と、前記有機層および第2電極を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を封止部材で封止する封止工程とを有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、前記有機層蒸着工程、前記第2電極蒸着工程、および前記封止工程の少なくともいずれかの工程は、前記何れかの蒸着方法の各工程を有することを特徴とするものである。

[0018] この発明によれば、一定の蒸着率を得つつ、膜厚分布が均一化されるので、表示ムラの少ない有機エレクトロルミネッセンス表示装置を実現することができる。

### 発明の効果

[0019] 本発明に係る坩堝は、被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着粒子を射出する射出口を備えた蒸着粒子射出部材と、前記射出口から射出された蒸着粒子を前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する凹曲形状の反射面とを備え、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されている。

[0020] また、本発明に係る蒸着方法は、被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着方法であって、蒸着粒子を蒸着粒子射出部材の射出口から射出する射出工程と、前記射出口から射出された蒸着粒子を凹曲形状の反射面によって前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する反射工程とを備え、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されている。

[0021] これにより、前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されるので、蒸着粒子射出部材によって蒸着流が乱れ、前記蒸着膜形成対象面における蒸着膜の膜厚が均一にならなくなるという事態を可及的に防止又は抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の第1の実施形態に係る蒸着装置の模式図である。
- [図2]蒸着装置の具体的な構成を示す図である。
- [図3]坩堝の構成を示す図である。
- [図4]射出用容器の構成を示す分解斜視図である。
- [図5]パラボラ原理を説明するための図である。
- [図6]反射面の機能を説明するための図である。
- [図7]従来の蒸着装置と第1の実施形態に係る蒸着装置とで、被成膜基板上に蒸着膜をそれぞれ形成し、両蒸着膜を比較した結果を示した図である。
- [図8]RGBフルカラー表示の有機EL表示装置の概略構成を示す断面図である。
- [図9]図8に示す有機EL表示装置を構成する画素の構成を示す平面図である。
- [図10]図9に示す有機EL表示装置におけるTFT基板のA-A線矢視断面図である。
- [図11]本発明の第1の実施形態にかかる有機EL表示装置の製造工程を工程順に示すフローチャートである。
- [図12]本発明の第2の実施形態に係る坩堝の外観構成を示す模式斜視図である。
- [図13]図12に示す蒸着粒子射出機構の外観構成を示す模式平面図である。
- [図14]本発明の第3の実施形態に係る蒸着装置を示す図である。
- [図15]図14に示す蒸着装置における、被成膜基板、マスク、制限板、シャッタおよび蒸着粒子射出機構の配置を示す斜視図である。

[図16]従来の蒸着装置と第3の実施形態に係る蒸着装置とで、被成膜基板上に蒸着膜をそれぞれ形成し、両蒸着膜を比較した結果を示した図である。

[図17]従来の蒸着装置の構成を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

[0024] [実施形態1]

本発明の第1の実施形態について図1～図16に基づいて説明すれば以下のとおりである。

[0025] 本実施の形態では、本実施の形態にかかる蒸着装置を用いた蒸着方法の一例として、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表示装置の製造方法を例に挙げて説明する。

[0026] まず、上記有機EL表示装置の全体構成について以下に説明する。

[0027] 図8は、RGBフルカラー表示の有機EL表示装置の概略構成を示す断面図である。また、図9は、図8に示す有機EL表示装置を構成する画素の構成を示す平面図であり、図10は、図9に示す有機EL表示装置におけるTFT基板のA-A線矢視断面図である。

[0028] 図8に示すように、本実施の形態で製造される有機EL表示装置100は、TFT112（図10参照）が設けられたTFT基板110上に、TFT112に接続された有機EL素子120、接着層130、封止基板140が、この順に設けられた構成を有している。

[0029] 図8に示すように、有機EL素子120は、該有機EL素子120が積層されたTFT基板110を、接着層130を用いて封止基板140と貼り合わせることで、これら一対の基板（TFT基板110、封止基板140）間に封入されている。

[0030] 上記有機EL表示装置100は、このように有機EL素子120がTFT基板110と封止基板140との間に封入されていることで、有機EL素子120への酸素や水分の外部からの浸入が防止されている。

[0031] TFT基板110は、図10に示すように、支持基板として、例えばガラ

ス基板等の透明な絶縁基板 111 を備えている。絶縁基板 111 上には、図 9 に示すように、水平方向に敷設された複数のゲート線と、垂直方向に敷設され、ゲート線と交差する複数の信号線とからなる複数の配線 114 が設けられている。ゲート線には、ゲート線を駆動する図示しないゲート線駆動回路が接続され、信号線には、信号線を駆動する図示しない信号線駆動回路が接続されている。

[0032] 有機 EL 表示装置 100 は、フルカラーのアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置であり、絶縁基板 111 上には、これら配線 114 で囲まれた領域に、それぞれ、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色の有機 EL 素子 120 からなる各色のサブ画素 102 R・102 G・102 B が、マトリクス状に配列されている。

[0033] すなわち、これら配線 114 で囲まれた領域が 1 つのサブ画素 (ドット) であり、サブ画素毎に R、G、B の発光領域が画成されている。

[0034] 画素 (すなわち、1 画素) は、赤色の光を透過する赤色のサブ画素 102 R、緑色の光を透過する緑色のサブ画素 102 G、青色の光を透過する青色のサブ画素 102 B の、3 つのサブ画素 102 R・102 G・102 B によって構成されている。

[0035] 各サブ画素 102 R・102 G・102 B には、各サブ画素 102 R・102 G・102 B における発光を担う各色の発光領域として、ストライプ状の各色の発光層 123 R・123 G・123 B によって覆われた開口部 115 R・115 G・115 B がそれぞれ設けられている。

[0036] これら発光層 123 R・123 G・123 B は、各色毎に、蒸着によりパターン形成されている。なお、開口部 115 R・115 G・115 B については後述する。

[0037] これらサブ画素 102 R・102 G・102 B には、有機 EL 素子 120 における第 1 電極 121 に接続された TFT 112 がそれぞれ設けられている。各サブ画素 102 R・102 G・102 B の発光強度は、配線 114 および TFT 112 による走査および選択により決定される。このように、有

機EL表示装置100は、TFT112を用いて、有機EL素子120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。

[0038] 次に、上記有機EL表示装置100におけるTFT基板110および有機EL素子120の構成について詳述する。

[0039] まず、TFT基板110について説明する。

[0040] TFT基板110は、図10に示すように、ガラス基板等の透明な絶縁基板111上に、TFT112（スイッチング素子）、層間膜113（層間絶縁膜、平坦化膜）、配線114、エッジカバー115がこの順に形成された構成を有している。

[0041] 上記絶縁基板111上には、配線114が設けられているとともに、各サブ画素102R・102G・102Bに対応して、それぞれTFT112が設けられている。なお、TFTの構成は従来よく知られている。したがって、TFT112における各層の図示並びに説明は省略する。

[0042] 層間膜113は、各TFT112を覆うように、上記絶縁基板111上に、上記絶縁基板111の全領域に渡って積層されている。

[0043] 層間膜113上には、有機EL素子120における第1電極121が形成されている。

[0044] また、層間膜113には、有機EL素子120における第1電極121をTFT112に電氣的に接続するためのコンタクトホール113aが設けられている。これにより、TFT112は、上記コンタクトホール113aを介して、有機EL素子120に電氣的に接続されている。

[0045] エッジカバー115は、第1電極121のパターン端部で有機EL層が薄くなったり電界集中が起こったりすることで、有機EL素子120における第1電極121と第2電極126とが短絡することを防止するための絶縁層である。

[0046] エッジカバー115は、層間膜113上に、第1電極121のパターン端部を被覆するように形成されている。

[0047] エッジカバー115には、サブ画素102R・102G・102B毎に開

口部 115R・115G・115B が設けられている。このエッジカバー 115 の開口部 115R・115G・115B が、各サブ画素 102R・102G・102B の発光領域となる。

[0048] 言い換えれば、各サブ画素 102R・102G・102B は、絶縁性を有するエッジカバー 115 によって仕切られている。エッジカバー 115 は、素子分離膜としても機能する。

[0049] 次に、有機 EL 素子 120 について説明する。

[0050] 有機 EL 素子 120 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 121、有機 EL 層、第 2 電極 126 が、この順に積層されている。

[0051] 第 1 電極 121 は、上記有機 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 121 は、前記したようにコンタクトホール 113a を介して TFT 112 と接続されている。

[0052] 第 1 電極 121 と第 2 電極 126 との間には、図 10 に示すように、有機 EL 層として、第 1 電極 121 側から、正孔注入層兼正孔輸送層 122、発光層 123R・123G・123B、電子輸送層 124、電子注入層 125 が、この順に形成された構成を有している。

[0053] なお、上記積層順は、第 1 電極 121 を陽極とし、第 2 電極 126 を陰極としたものであり、第 1 電極 121 を陰極とし、第 2 電極 126 を陽極とする場合には、有機 EL 層の積層順は反転する。

[0054] 正孔注入層は、発光層 123R・123G・123B 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、発光層 123R・123G・123B 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 122 は、第 1 電極 121 およびエッジカバー 115 を覆うように、上記 TFT 基板 110 における表示領域全面に一様に形成されている。

[0055] なお、本実施の形態では、上記したように、正孔注入層およ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

122を設けた場合を例に挙げて説明する。しかしながら、本実施の形態はこれに限定されるものではない。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。

[0056] 正孔注入層兼正孔輸送層122上には、発光層123R・123G・123Bが、エッジカバー115の開口部115R・115G・115Bを覆うように、それぞれ、サブ画素102R・102G・102Bに対応して形成されている。

[0057] 発光層123R・123G・123Bは、第1電極121側から注入されたホール（正孔）と第2電極126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。発光層123R・123G・123Bは、それぞれ、低分子蛍光色素、金属錯体等の、発光効率が高い材料で形成されている。

[0058] 電子輸送層124は、第2電極126から発光層123R・123G・123B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125は、第2電極126から発光層123R・123G・123Bへの電子注入効率を高める機能を有する層である。

[0059] 電子輸送層124は、発光層123R・123G・123Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層122を覆うように、これら発光層123R・123G・123Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層122上に、上記TFT基板110における表示領域全面に渡って一様に形成されている。また、電子注入層125は、電子輸送層124を覆うように、電子輸送層124上に、上記TFT基板110における表示領域全面に渡って一様に形成されている。

[0060] なお、電子輸送層124と電子注入層125とは、上記したように互いに独立した層として形成されていてもよく、互いに一体化して設けられていてもよい。すなわち、上記有機EL表示装置100は、電子輸送層124および電子注入層125に代えて、電子輸送層兼電子注入層を備えていてもよい。

[0061] 第2電極126は、上記のような有機層で構成される有機EL層に電子を

注入する機能を有する層である。第2電極126は、電子注入層125を覆うように、電子注入層125上に、上記TFT基板110における表示領域全面に渡って一様に形成されている。

[0062] なお、発光層123R・123G・123B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120の特性に応じて適宜形成すればよい。また、有機EL層には、必要に応じ、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123R・123G・123Bと電子輸送層124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することで、正孔が電子輸送層124に抜けるのを阻止し、発光効率を向上することができる。

[0063] 上記有機EL素子120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（キャリアブロッキング層）／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、上記したように、例えば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。

[0064] また、有機EL素子120の構成は上記例示の層構成に限定されるものではなく、上記したように、要求される有機EL素子120の特性に応じて所望の層構成を採用することができる。

[0065] 次に、上記有機EL表示装置100の製造方法について以下に説明する。

[0066] 図11は、上記有機EL表示装置100の製造工程を工程順に示すフローチャートである。

[0067] 図11に示すように、本実施の形態にかかる有機EL表示装置100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・正孔輸送層蒸着構成(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)、封止工程(S7)を備えている。

[0068] 以下に、図11に示すフローチャートに従って、図8および図10を参照して上記した各工程について説明する。

[0069] 但し、本実施の形態に記載されている各構成要素の寸法、材質、形状等はあくまで一実施形態に過ぎず、これによって本発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0070] また、前記したように、本実施形態に記載の積層順は、第1電極121を陽極、第2電極126を陰極としたものであり、反対に第1電極121を陰極とし、第2電極126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121および第2電極126を構成する材料も反転する。

[0071] まず、図10に示すように、公知の技術でTFT112並びに配線114等が形成されたガラス等の絶縁基板111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111上に層間膜113を形成する。

[0072] 上記絶縁基板111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のガラス基板あるいはプラスチック基板が用いられる。なお、本実施の形態では、ガラス基板を用いた。

[0073] 層間膜113としては、例えば、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等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スシリーズが挙げられる。但し、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10に示すように上記有機EL表示装置100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、上記層間膜113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。

[0074] 上記層間膜113の膜厚としては、TFT112による段差を補償することができればよく、特に限定されるものではない。本実施の形態では、例えば、約2 $\mu$ mとした。

[0075] 次に、層間膜113に、第1電極121をTFT112に電氣的に接続するためのコンタクトホール113aを形成する。

[0076] 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。

[0077] 次いで、上記ITO膜上にフォトリソグロ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、上記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リソグロフィを剥離し、さらに基板洗浄を行う。これにより、層間膜113上に、第1電極121をマトリクス状に形成する。

[0078] なお、上記第1電極121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。

- [0079] また、上記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。
- [0080] 上記第1電極121の厚さとしては特に限定されるものではないが、上記したように、例えば、100nmの厚さとすることができる。
- [0081] 次に、層間膜113と同様にして、エッジカバー115を、例えば約1 $\mu$ mの膜厚でパターニング形成する。エッジカバー115の材料としては、層間膜113と同様の絶縁材料を使用することができる。
- [0082] 以上の工程により、TF T基板110および第1電極121が作製される(S1)。
- [0083] 次に、上記のような工程を経たTF T基板110に対し、脱水のための減圧ベークおよび第1電極121の表面洗浄として酸素プラズマ処理を施す。
- [0084] 次いで、従来の蒸着装置を用いて、上記TF T基板110上に、正孔注入層および正孔輸送層(本実施の形態では正孔注入層兼正孔輸送層122)を、上記TF T基板110における表示領域全面に蒸着する(S2)。
- [0085] 具体的には、表示領域全面が開口したオープンマスクを、TF T基板110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、TF T基板110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。
- [0086] ここで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なく蒸着することを意味する。
- [0087] 正孔注入層およ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、およびこれらの誘導体、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、複素環式または鎖状式共役系のモノマー、オリゴマ

一、またはポリマー、等が挙げられる。

[0088] 正孔注入層と正孔輸送層とは、前記したように一体化されていてもよく、独立した層として形成されていてもよい。各々の膜厚としては、例えば、10～100nmである。

[0089] 本実施の形態では、正孔注入層および正孔輸送層として、正孔注入層兼正孔輸送層122を設けるとともに、正孔注入層兼正孔輸送層122の材料として、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル( $\alpha$ -NPD)を使用した。また、正孔注入層兼正孔輸送層122の膜厚は30nmとした。

[0090] 次に、上記正孔注入層兼正孔輸送層122上に、エッジカバー115の開口部115R・115G・115Bを覆うように、サブ画素102R・102G・102Bに対応して発光層123R・123G・123Bをそれぞれ塗り分け形成(パターン形成)する(S3)。

[0091] 前記したように、発光層123R・123G・123Bには、低分子蛍光色素、金属錯体等の発光効率が高い材料が用いられる。

[0092] 発光層123R・123G・123B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、およびこれらの誘導体、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。

[0093] 発光層123R・123G・123Bの膜厚としては、例えば、10～100nmである。

[0094] 本実施の形態にかかる蒸着方法並びに蒸着装置は、このような発光層123R・123G・123Bの塗り分け形成(パターン形成)に特に好適に使用することができる。

- [0095] 本実施の形態にかかる蒸着方法並びに蒸着装置を用いた発光層 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 B の塗り分け形成については、後で詳述する。
- [0096] 次に、上記した正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 (S 2) と同様の方法により、電子輸送層 1 2 4 を、上記正孔注入層兼正孔輸送層 1 2 2 および発光層 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 B を覆うように、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に蒸着する (S 4)。
- [0097] 続いて、上記した正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 (S 2) と同様の方法により、電子注入層 1 2 5 を、上記電子輸送層 1 2 4 を覆うように、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に蒸着する (S 5)。
- [0098] 電子輸送層 1 2 4 および電子注入層 1 2 5 の材料としては、例えば、トリス (8-キノリノラト) アルミニウム錯体、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、フェニルキノキサリン誘導体、シロール誘導体等が挙げられる。
- [0099] 具体的には、Alq (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、およびこれらの誘導体や金属錯体、LiF、等が挙げられる。
- [0100] 前記したように電子輸送層 1 2 4 と電子注入層 1 2 5 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。各々の膜厚としては、例えば、1~100 nm である。また、電子輸送層 1 2 4 および電子注入層 1 2 5 の合計の膜厚は、例えば 20~200 nm である。
- [0101] 本実施の形態では、電子輸送層 1 2 4 の材料に Alq を使用し、電子注入層 1 2 5 の材料には、LiF を使用した。また、電子輸送層 1 2 4 の膜厚は 30 nm とし、電子注入層 1 2 5 の膜厚は 1 nm とした。
- [0102] 次に、上記した正孔注入層・正孔輸送層蒸着工程 (S 2) と同様の方法により、第 2 電極 1 2 6 を、上記電子注入層 1 2 5 を覆うように、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に蒸着する (S 6)。

- [0103] 第2電極126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126の厚さは、例えば50～100nmである。
- [0104] 本実施の形態では、第2電極126としてアルミニウムを50nmの膜厚で形成した。これにより、TFT基板110上に、上記した有機EL層、第1電極121、および第2電極126からなる有機EL素子120を形成した。
- [0105] 次に、図8に示すように、有機EL素子120が形成された上記TFT基板110と、封止基板140とを、接着層130にて貼り合わせ、有機EL素子120の封入を行った。
- [0106] 上記封止基板140としては、例えば厚さが0.4～1.1mmのガラス基板あるいはプラスチック基板等の絶縁基板が用いられる。なお、本実施の形態では、ガラス基板を用いた。
- [0107] なお、封止基板140の縦長さおよび横長さは、目的とする有機EL表示装置100のサイズにより適宜調整してもよく、TFT基板110における絶縁基板111と略同一のサイズの絶縁基板を使用し、有機EL素子120を封止した後で、目的とする有機EL表示装置100のサイズに従って分断してもよい。
- [0108] なお、有機EL素子120の封止方法としては、上記した方法に限定されない。他の封止方式としては、例えば、掘り込みガラスを封止基板140として使用し、封止樹脂やフリットガラス等により枠状に封止を行う方法や、TFT基板110と封止基板140との間に樹脂を充填する方法等が挙げられる。上記有機EL表示装置100の製造方法は、上記封止方法に依存せず、あらゆる封止方法を適用することが可能である。
- [0109] また、上記第2電極126上には、該第2電極126を覆うように、酸素や水分が外部から有機EL素子120内に浸入することを阻止する、図示し

ない保護膜が設けられていてもよい。

[0110] 上記保護膜は、絶縁性や導電性の材料で形成される。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が挙げられる。また、上記保護膜の厚さは、例えば100～1000nmである。

[0111] 上記の工程により、有機EL表示装置100が完成される。

[0112] このような有機EL表示装置100において、配線114からの信号入力によりTFT112をON（オン）させると、第1電極121から有機EL層へ正孔が注入される。一方で、第2電極126から有機EL層に電子が注入され、正孔と電子とが発光層123R・123G・123B内で再結合する。再結合した正孔および電子がエネルギーを失活する際に、光として出射される。

[0113] 上記有機EL表示装置100においては、各サブ画素102R・102G・102Bの発光輝度を制御することで、所定の画像が表示される。

[0114] 次に、本実施形態に係る蒸着装置1の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る蒸着装置1の模式図である。なお、図10の絶縁基板111は、図1における被成膜基板10の一例である。

[0115] 蒸着装置1は、被成膜基板10の所定領域（以下、蒸着膜形成対象領域という）に蒸着粒子の成膜を行う装置であり、被成膜基板10に向けて蒸着粒子を射出する蒸着粒子射出機構84と、選択的に設けられる蒸着マスク20とを有する。特許請求の範囲における蒸着膜形成対象面は、蒸着膜形成対象領域を有する面である。蒸着マスク20と蒸着粒子射出機構84とは、一定の隙間（空隙）を有して（つまり一定距離離間して）対向配置されている。以下、蒸着マスク20の説明を先に行う。

[0116] 蒸着マスク20は、例えば金属製の部材で構成されている。本実施形態においては、蒸着マスク20は、少なくとも1辺が被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域の幅よりも短く形成された矩形状（帯状）の蒸着マスクとされている。

[0117] 蒸着マスク20には、被成膜基板10に成膜する成膜パターンに対応した

開口部（貫通口）21が形成されている。本実施形態では、開口部21は、帯状を呈しており、蒸着マスク20は、この開口部21が一方向（ここでは蒸着マスク20の長辺方向）に複数配列して成るストライプ状の開口パターンを有する。すなわち、開口部21は、蒸着マスク20の短辺方向に長尺となるように形成されており、また、蒸着マスク20の長辺方向に複数並んで設けられている。

[0118] 本実施形態では、蒸着マスク20と蒸着粒子射出機構84との相対位置を固定しながら、蒸着マスク20の短辺方向（走査方向）に被成膜基板10が走査される。これにより、被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域に所定のストライプ状の蒸着パターンが形成される。

[0119] なお、被成膜基板10を固定した状態で、蒸着マスク20と蒸着粒子射出機構84との相対位置関係を保ったまま、蒸着マスク20および蒸着粒子射出機構84を被成膜基板10に対して移動させるようにしてもよい。或いは、被成膜基板10と蒸着マスク20および蒸着粒子射出機構84との両方を移動させるようにしてもよい。

[0120] さらに、本発明は、被成膜基板10及び蒸着マスク20の少なくとも一方を他方に対して相対移動させることで、被成膜基板10に蒸着粒子の成膜を行うタイプの蒸着装置に限定されず、蒸着マスク20が被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域と同一以上の面積を有し、被成膜基板10と蒸着マスク20とが固定されているタイプの蒸着装置にも適用することが可能である。

[0121] なお、以上の構成を有する蒸着マスク20は、被成膜基板10にベタパターンを形成する場合には省略することができる。

[0122] 本実施形態では、蒸着粒子射出機構84が被成膜基板10の下方に配設されており、蒸着膜形成対象領域を下方に向けた状態で被成膜基板10が保持される。蒸着粒子射出機構84は、蒸着マスク20の開口部21を介して蒸着粒子を下方から上方に向かって被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域に蒸着（アップデポジション（デポアップ））させる。

[0123] 図1に示すように、蒸着粒子射出機構84は、複数の坩堝50を備えてい

る。本実施形態においては、複数の坩堝50は、蒸着マスク20の開口部21の配列方向に沿って一列に配列されている。複数の坩堝50は、互いに略同一の構成を有しており、蒸着マスク20と対向する面に、蒸着粒子を射出（飛散）させる射出口86を有する。

[0124] 坩堝50は、射出口86が蒸着マスク20の開口部21に対向するように設置されている。坩堝50の射出口86は、蒸着マスク20の開口部21に対向する状態で、蒸着マスク20の開口部21の並設方向に沿って一列に並んでいる。

[0125] 蒸着マスク20と各坩堝50とは相対的な位置が固定されている。すなわち、坩堝50のうち射出口86が形成されている面と蒸着マスク20との間の隙間は、常に一定に保たれているとともに、蒸着マスク20の開口部21と坩堝50の射出口86との相対位置は、固定されている。

[0126] なお、坩堝50の射出口86は、蒸着マスク20を被成膜基板10の裏面から見たときに（つまり平面視で）、蒸着マスク20の開口部21の中央に位置するように配置されるのが好ましい。

[0127] 図2は、蒸着装置1の具体的な構成を示す図である。

[0128] 図2に示すように、蒸着装置1は、筐体としてのチャンバ80と真空ポンプ機構81とを有する。真空ポンプ機構81を除き、蒸着マスク20及び蒸着粒子射出機構84を含む蒸着装置1の構成部材は、チャンバ80内に収容されている。被成膜基板10もチャンバ80内にセットされる。

[0129] 真空ポンプ機構81は、チャンバ80の内部を真空状態（例えば $1.0 \times 10^{-4}$  Pa以下）に設定する。具体的には、真空ポンプ機構81は、蒸着時にチャンバ80内を真空状態に保つために、チャンバ80に設けられた図略の排気口を介してチャンバ80内を真空状態となるまで排気する。

[0130] 蒸着装置1は、チャンバ80及び真空ポンプ機構81の他、フレーム60と、可動支持部61と、固定支持部62と、シャッタ40と、可動支持部64と、支持台70と、アクチュエータ75とを有する。

[0131] フレーム60は、チャンバ80内に立設されており、可動支持部61と、

固定支持部 6 2 と、可動支持部 6 4 とを支持する。可動支持部 6 1、固定支持部 6 2 及び可動支持部 6 4 のうち、可動支持部 6 1 が最も高い位置で、また、可動支持部 6 4 が最も低い位置でそれぞれフレーム 6 0 により支持される。

[0132] 可動支持部 6 1 は、被成膜基板 1 0 を水平姿勢に支持するものである。可動支持部 6 1 は、ステッピングモータ、コロ及びギヤ等で構成される図略の駆動部（特許請求の範囲の駆動部の一例）によって、X 軸方向（図 2 の紙面手前方向）に移動可能となっている。上記駆動部が可動支持部 6 1 を駆動することにより、被成膜基板 1 0 は X 軸方向に移動する。

[0133] 固定支持部 6 2 は、蒸着マスク 2 0 を水平姿勢に支持するものである。

[0134] シャッタ 4 0 は、蒸着粒子射出機構 8 4 の各坩堝 5 0 から射出される蒸着粒子が被成膜基板 1 0 に到達するのを遮断するための部材である。被成膜基板 1 0 のうち蒸着膜の形成が不要な領域（以下、蒸着膜形成不要領域という）が蒸着マスク 2 0 上を通過しているときに、シャッタ 4 0 を蒸着粒子射出機構 8 4 の各坩堝 5 0 の直上位置に移動させることで、前記蒸着膜形成不要領域への蒸着粒子の蒸着が防止（回避）される。

[0135] 可動支持部 6 4 は、シャッタ 4 0 を支持するものである。可動支持部 6 4 は、可動支持部 6 1 と同様の駆動部によって、X 軸方向（図 1 の紙面手前方向）に移動可能となっている。上記駆動部が可動支持部 6 4 を駆動することにより、シャッタ 4 0 は X 軸方向に移動する。

[0136] 支持台 7 0 は、チャンバ 8 0 の底面に設置されたアクチュエータ 7 5 に載置されており、蒸着粒子射出機構 8 4 を支持するものである。アクチュエータ 7 5 は、支持台 7 0 を X 軸方向に移動させるものである。

[0137] 蒸着粒子射出機構 8 4 を構成する複数の坩堝 5 0 は、被成膜基板 1 0 の相対移動方向（X 軸方向）と被成膜基板 1 0 の法線方向（Z 軸方向）との両方に垂直な方向（Y 軸方向）に沿って配置されている。図 3 は、坩堝 5 0 の内部構成を示す図である。

[0138] 坩堝 5 0 は、貯留用容器 5 1 と射出用容器 5 2 とを有する。貯留用容器 5

1と射出用容器52とは配管55を介して接続されている。

[0139] 貯留用容器51には、固体又は液体の蒸着材が貯留されている。貯留用容器51は、図略の加熱ヒータにより加熱され得る。貯留用容器51が加熱ヒータにより加熱される際、貯留用容器51の温度は、貯留用容器51に貯留されている蒸着材が液体のときには、蒸着材が蒸発して蒸着粒子になる温度（蒸発温度）よりも高い温度に設定される。一方、上記蒸着材が固体のときには、貯留用容器51の温度は、蒸着材が昇華して蒸着粒子になる温度（昇華温度）よりも高い温度に設定される。本明細書では、蒸着材が気化して蒸着粒子になる温度を「蒸着粒子発生温度」と定義する。

[0140] これにより、貯留用容器51に貯留されている蒸着材は、該蒸着材が固体であっても液体であっても気化して気体の蒸着粒子となる。貯留用容器51内に生成された蒸着粒子は、配管55を介して射出用容器52に供給される。

[0141] 蒸着粒子射出機構84は、坩堝50からの蒸着粒子が被成膜基板10に垂直に入射するように構成されている。すなわち、蒸着粒子射出機構84は、被成膜基板10の法線方向に平行な蒸着流を坩堝50から射出する。以下、被成膜基板10の法線方向に平行な蒸着流を射出するための構成について説明する。図4は、射出用容器52の構成を示す分解斜視図である。

[0142] 図3、図4に示すように、射出用容器52は、蒸着粒子射出部材に相当し、蒸着粒子貯留部材53と、射出ノズル部材54とを備える。これら2つの部材53、54は、例えばねじ加工により接合される。蒸着粒子貯留部材53及び射出ノズル部材54は、温度がそれぞれ独立に調整可能であることが好ましい。

[0143] 蒸着粒子貯留部材53は、本実施形態では、蒸着粒子を貯留するための円筒形容器の形態を成す。射出用容器52のうち蒸着粒子貯留部材53が、配管55によって貯留用容器51と接続されており、貯留用容器51から供給される蒸着粒子は、配管55を介して蒸着粒子貯留部材53に供給される。蒸着粒子貯留部材53は、貯留用容器51から供給された蒸着粒子を一時的

に貯留する。

[0144] 射出ノズル部材54は、内部に射出口54a及び回転傾斜面54bが形成された部材である。本実施形態においては、回転傾斜面54bは円錐面とされており、回転傾斜面54bが成す円錐形状は、蒸着材（蒸着粒子）の利用効率の向上が図られた形状に設定されているのが好ましい。

[0145] 具体的には、射出口54aは、回転傾斜面54bが成す円錐形状の頂点に設けられている。また、回転傾斜面54bが成す円錐形状は、射出口54aから射出される蒸着粒子ができるだけ多く、より好ましくは全ての蒸着粒子が、後述する反射部材56の反射面56a（反射領域）内に到達するような放射角度で射出口54aから広がる放射形状に設定される。

[0146] 坩堝50は、貯留用容器51及び射出用容器52の他、反射部材56を備える。なお、図2、図3においては、貯留用容器51、射出用容器52及び反射部材56を囲むケースや該ケースの上面に形成された射出口86の図示は省略している。

[0147] 反射部材56は、射出ノズル部材54から射出された蒸着粒子を被成膜基板10の蒸着膜形成対象面に向けて反射する反射面56aを有する。

[0148] 図3に示すように、反射部材56は、反射面56aが坩堝50における射出ノズル部材54に対向するように設置されている。反射部材56と坩堝50との相対位置関係については後述する。

[0149] 反射部材56の少なくとも反射面56aは、図2に示す反射部材温度制御ユニット57により温度制御される。反射部材56の少なくとも反射面56aの温度は、貯留用容器51において蒸着粒子が液体の蒸着材を蒸発させて生成される場合、前記蒸発温度（蒸着粒子発生温度）より高い温度に設定される一方、上記蒸着粒子が固体の蒸着材を昇華させて生成される場合、前記昇華温度（蒸着粒子発生温度）より高い温度に設定される。

[0150] これにより、蒸着粒子が反射面56aで反射される。より好ましくは、反射面56aの温度は、蒸着粒子が完全弾性反射されるような温度に設定される。

- [0151] 反射面 56a は、凹曲面形状に形成されている。本実施形態では、反射面 56a は、凹曲面形状の一例として、回転放物面（パラボラ形状面）に形成されている。具体的には、反射面 56a は、前記回転放物面の頂点及び焦点を通る平面、若しくは該平面と平行な面で回転放物面を分断したときの一方の面に形成されている。
- [0152] 本実施形態では、図 6 に示すように、坩堝 50 の射出ノズル部材 54 に形成されている射出口 54a は、前記回転放物面の焦点 F の位置に配置されている。
- [0153] 図 5 は、パラボラ原理を説明するための図であり、図 6 は、本実施形態における反射面 56a の機能を説明するための図である。
- [0154] 図 5 における横方向を Y 軸、縦方向を Z 軸とすると、回転放物面を YZ 平面で切った断面は、下方に凸の放物線となる。ここで、放物線を  $Z = a Y^2$  とすると、焦点の座標 (Y, Z) は (0,  $1 / (4 a)$ ) となる。
- [0155] Z 軸に平行に入射し且つ回転放物面で反射した蒸着粒子は、すべて焦点 F を通過する。すなわち、焦点 F の位置から射出された蒸着粒子が回転放物面で反射されると、その反射後の蒸着粒子の進行方向は、Z 軸に平行となる。
- [0156] 本実施形態においては、このパラボラ原理を用いて射出口 54a の位置を規定している。すなわち、図 6 に示すように、射出口 54a は、回転放物面である反射面 56a の焦点位置に備えられている。これにより、反射面 56a は、被成膜基板 10 の法線方向（Z 軸方向）に平行に蒸着粒子を射出する。
- [0157] 以上の構成を有する蒸着装置 1 においては、まず、坩堝 50 の貯留用容器 51 で蒸着材料が加熱によって蒸着粒子化され、この蒸着粒子が坩堝 50 の射出用容器 52 に供給される。射出用容器 52 に供給された蒸着粒子は、該射出用容器 52 の蒸着粒子貯留部材 53 に一時的に貯留され、適宜、射出ノズル部材 54 の射出口 54a から一定の放射角度で放出される。
- [0158] この放出された蒸着粒子のうち大部分、好ましくは全ての蒸着粒子は反射部材 56 の反射面 56a に到達する。反射面 56a の温度は、所定温度、好

ましくは蒸着粒子を完全弾性反射する温度に設定されていることにより、蒸着粒子は反射面 5 6 a に付着しないで反射面 5 6 a で反射（完全弾性反射を含む）される。

[0159] ここで、反射面 5 6 a の形状が回転放物面であり、この回転放物面の焦点 F の位置に射出ノズル部材 5 4 の射出口 5 4 a が配置されている。そのため、反射面 5 6 a で反射された蒸着粒子は、被成膜基板 1 0 の法線方向（Z 軸方向）に平行化された状態で、射出口 8 6 を通過して蒸着マスク 2 0 へ向かう。そして、蒸着マスク 2 0 の開口部 2 1 を通過した蒸着粒子が被成膜基板 1 0 の蒸着膜形成対象領域に到達すると、該蒸着粒子が前記蒸着膜形成対象領域に蒸着する。

[0160] このような蒸着装置 1 において、本実施形態では、図 3 に示すように、射出用容器 5 2 の少なくとも一部が、反射部材 5 6 の反射面 5 6 a と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子（蒸着流）の流域 X の外部に設置されている。この構成を採用することで、次のような利点を有する。

[0161] すなわち、前記特許文献 1 の構成では、反射部材 5 6 と被成膜基板 1 0 との間における蒸着粒子の流域内に、蒸着源（蒸着粒子の射出源）を構成する部材（以下、蒸着源構成部材という）全体が配置されているため、蒸着源構成部材が蒸着粒子の流れの障害となり得る。

[0162] その結果、蒸着源構成部材によって蒸着粒子が遮られることにより、その遮られた分、周囲より蒸着量が少ない領域や、全く蒸着されない領域（以下、影領域という）が被成膜基板 1 0 に生じたりする可能性がある。

[0163] これに対し、本実施形態では、射出用容器 5 2 の少なくとも一部が、反射面 5 6 a から蒸着膜形成対象領域までの間の蒸着粒子の流域 X の外部に設置されているため、反射面 5 6 a で反射され平行化された蒸着粒子の流れ（蒸着流）を射出用容器 5 2 が阻害することがない。その結果、前記蒸着膜形成対象領域における蒸着膜の膜厚が不均一になるという事態を防止又は抑制することができる。

[0164] また、蒸着粒子が射出用容器 5 2 に付着すると、その付着した分だけ蒸着

材が有効に利用されなくなるが、本実施形態では、蒸着粒子が射出用容器 5 2 及び貯留用容器 5 1 に付着するのを回避するようにしたので、蒸着材の有効利用率（蒸着材をどれだけ無駄にせずに有効に利用したかを表す割合）が低下するという事態も回避することができる。なお、蒸着材の有効利用率は、例えば「被成膜基板 1 0 に蒸着した蒸着粒子の量／射出用容器 5 2 から射出された蒸着粒子の量」で表される。

[0165] 本出願の発明者は、シリコン製の被成膜基板 1 0 と蒸着マスク 2 0 との間の離間距離を 1 mm とし、Alq 3 単膜を被成膜基板 1 0 上に 1 0 0 nm の蒸着膜を、従来の蒸着装置と、本実施形態に係る蒸着装置 1 とでそれぞれ形成し、両蒸着膜を比較した。これらを光学顕微鏡で観察した結果を図 7 に示す。

[0166] 本出願の発明者は、従来技術を採用した場合、図 7 の (a) に示すように、成膜パターンの大きなボケが生じていたのに対し、本実施形態を採用した場合、図 7 の (b) に示すように、パターンボケは改善できていることを確認した。

[0167] さらに、被成膜基板 1 0 の蒸着膜形成対象領域全域に亘って成膜パターンの膜厚がムラ無く形成されていることも確認した。これにより、従来に比してより表示品質の高いパネルを形成できるようになった。

[0168] [実施形態 2]

本発明の第 2 の実施形態について図 1 2、図 1 3 に基づいて説明すれば以下のとおりである。

[0169] 前記第 1 の実施形態においては、蒸着粒子を貯留する蒸着粒子貯留部材 5 3 を射出ノズル部材 5 4 に対応して設ける構成としたが、これに限定されず、蒸着粒子を貯留する単一のスペースから各射出ノズル部材に蒸着粒子が分配されるように構成してもよい。以下、この具体的な構成について説明する。

[0170] 図 1 2 は、本実施形態に係る坩堝 5 0' の外観構成を模式的に示す斜視図であり、図 1 3 は、坩堝 5 0' の外観構成を模式的に示す平面図である。

- [0171] 前記第1の実施形態においては、坩堝50は射出用容器52および反射部材56をそれぞれ複数備えていた。一方、本実施形態においては、図12、図13に示すように、坩堝50'は、第1の実施形態に係る坩堝50において、複数の射出用容器52の代わりに、単一の射出用容器52'を備えた構成である。
- [0172] 本実施形態に係る坩堝50'には、反射部材56'が複数設けられている。反射部材56'の配設態様は、前記第1の実施形態における各坩堝50の反射部材56の配設態様と同様である。また、射出用容器52'は、各反射部材56'に対応して、蒸着粒子を射出する射出ノズル部材54'を有する。
- [0173] また、本実施形態に係る坩堝50'は、単一の貯留用容器51'を有し、貯留用容器51'は、配管90を介して射出用容器52'に接続されている。貯留用容器51'は、第1の実施形態における貯留用容器51と同様の機能を有するものである。
- [0174] また、射出用容器52'は、貯留用容器51'から供給された蒸着粒子を一時的に貯留するスペースSを有しており、スペースSが複数の射出ノズル部材54'によって共用される構成となっている。スペースSに供給された蒸着粒子は、射出ノズル部材54'から反射部材56'に射出される。
- [0175] 本実施形態における射出用容器52'が、特許請求の範囲における蒸着粒子射出部材を構成する。
- [0176] なお、図12、図13に示す射出用容器52'は、複数の射出ノズル部材54が一方向に配列されているのに合わせ、射出ノズル部材54'の配列方向において長尺の形状を有した構成となっている。
- [0177] 射出用容器52'のスペースSの容量をノズル径（射出ノズル部材54'の口径）に対して充分大きなものとする事で、射出用容器52'と配管90との接続部と、射出位置との位置関係に起因して、射出ノズル部材54'間で蒸着粒子の射出量にムラが生じるのを抑制することができる。
- [0178] また、射出ノズル部材54'のノズル径については、予め実施された実験

によって得られた射出ノズル部材 5 4' 毎の成膜量に応じて補正してもよく、射出ノズル部材 5 4' 間でノズル径が異なってもよい。

[0179] また、射出ノズル部材 5 4' に供給される蒸着粒子の量を射出ノズル部材 5 4' 間で同一とするために、射出用容器 5 2' と配管 9 0 とを複数の好適な箇所接続するようにしてもよい。例えば、配管 9 0 のうちタンク部材 5 3' 側の部位を複数本に分岐させ、各分岐部分を射出用容器 5 2' の適所にそれぞれ接続する構成としてもよい。あるいは、貯留用容器 5 1' を複数設け、各貯留用容器 5 1' と射出用容器 5 2' とを、複数の配管 9 0 によって接続してもよい。これにより、射出ノズル部材 5 4 同士の成膜量（射出量）のムラを低減することができる。

[0180] 本実施形態に係る坩堝 5 0' において、射出用容器 5 2' が、反射部材 5 6' の反射面と図略の被成膜基板の蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域 X の外部に設置されている。

[0181] これにより、反射部材 5 6' の反射面 5 6 a' で反射され平行化された蒸着粒子の流れを射出用容器 5 2' が阻害することがなくなる。その結果、前記蒸着膜形成対象領域における成膜パターンの膜厚が不均一になるという事態を可及的に防止又は抑制することができる。

[0182] また、蒸着粒子が射出用容器 5 2' に付着するのを回避するようにしたので、蒸着粒子の有効利用率が低下するという事態も回避することができる。

[0183] なお、本実施形態においては、射出用容器 5 2' 、反射部材 5 6' 及び配管 9 0 を蒸着粒子発生温度よりも高い温度に設定することが望ましい。

[0184] なお、貯留用容器 5 1' は、チャンバ 8 0 内に設けても良いし、チャンバ 8 0 外に設けても良い。貯留用容器 5 1' をチャンバ 8 0 の外部に設置すると、チャンバ 8 0 の構造を簡略化することができ、また、蒸着材の温度制御が容易となる。

[0185] [実施形態 3]

本発明の第 3 の実施形態について図 1 4 ~ 図 1 6 に基づいて説明すれば以下のとおりである。

- [0186] 図14は、本実施形態に係る蒸着装置2を示す図である。以下、本実施形態の説明を行うにあたり、前記実施形態と同一の部材については同一の番号を付し、前記実施形態との相違点を主に説明することとする。
- [0187] 図14に示す蒸着装置2は、前記第1の実施形態に係る坩堝50を備えた蒸着装置1の各構成部材に加えて、制限板30と固定支持部63とを有する。
- [0188] 固定支持部63は、固定支持部62と可動支持部64との間においてフレーム60に支持されている。したがって、制限板30は、蒸着マスク20とシャッタ40との間に配設されており、その位置で固定されている。
- [0189] 図15は、蒸着装置2における、被成膜基板10、蒸着マスク20、制限板30、シャッタ40および蒸着粒子射出機構84の配置を示す斜視図である。
- [0190] 図15に示すように、制限板30は、蒸着マスク20の開口部21に対向する開口部31を有する。蒸着粒子射出機構84には、坩堝50（射出ノズル部材54の射出口54a、図3参照）から射出された蒸着粒子が、制限板30の開口部31及び蒸着マスク20の開口部21を通過して被成膜基板10に到達する蒸着粒子の流路が形成されている。
- [0191] ここで、反射部材56の反射面56a（図3参照）で反射された蒸着粒子の中には、被成膜基板10の法線方向と完全に平行とならない蒸着粒子が含まれている場合がある。制限板30は、この完全に平行とならない一部の蒸着粒子を不要な蒸着粒子として、被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域に射出される蒸着流から除去する。
- [0192] 制限板30は、図略の温度制御ユニットにより蒸着粒子発生温度より低い温度に設定される。なお、必要に応じて、制限板30を冷却する冷却機構を設けても良い。これにより、上記不要な蒸着粒子が制限板30により冷却され該蒸着粒子が固化される。すなわち、制限板30は、蒸着粒子の進行方向を被成膜基板10の法線方向にさらに近づける。
- [0193] その結果、被成膜基板10に形成される成膜パターンのボケを更にさらに

低減することができる。

[0194] 本出願の発明者は、シリコンの被成膜基板10と蒸着マスク20との間の離間距離を1mmとし、被成膜基板10上に100nmのAlq3の蒸着膜（単膜）を、従来の蒸着装置と、本実施例による蒸着装置とでそれぞれ形成し、両蒸着膜を比較した。これらを光学顕微鏡で観察した結果を図16に示す。

[0195] 本出願の発明者は、従来技術を採用した場合には、図16の(a)に示すように、成膜パターンの大きなボケを生じていたのに対し、本実施形態を採用した場合には、図16の(b)に示すように、パターンボケは改善できていることを確認した。

[0196] また、被成膜基板10の蒸着膜形成対象領域全域に亘り、成膜パターンの膜厚ムラが発生することなく蒸着膜を形成できることを確認した。これにより、表示品位の高いパネルを形成できるようになった。

[0197] [付記事項]

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0198] 前記各実施形態における蒸着装置は、蒸着マスクの開口部を介して蒸着粒子を下方から上方に向かって被成膜基板に蒸着させるアップデポジション（デポアップ）させる構成であったが、これに限らず、本発明は、蒸着マスクの開口部を介して蒸着粒子を上方から下方に向かって被成膜基板に蒸着させるダウンデポジション（ダウンデポ）の蒸着装置や、被成膜基板を垂直に起立させて、その被成膜基板に蒸着粒子を側方からサイドポジション（サイドデポ）させる蒸着装置にも適用可能である。

[0199] 前記各実施形態では、射出ノズル部材を1次元的に設けた構成を示したが、これに限らず、蒸着材に係る有効利用率の向上や被成膜基板における蒸着膜の膜厚ムラを抑制するため、射出ノズル部材を2次元的に設けても良い。

- [0200] また、図2においては、射出ノズル部材54の個数を3つとしたが、この個数に限定されるものではなく、いくつでもよい。被成膜基板10と蒸着マスク20とを一方向に相対移動させる蒸着装置の場合、射出ノズル部材54の個数を多くするほど、大面積の被成膜基板10に対応することができる。
- [0201] 前記各実施形態では、反射部材の反射面は回転放物面であったが、完全な回転放物面である必要はなく、回転放物面に近い凹曲面であってもよい。また、反射面の一部が回転放物面であってもよい。
- [0202] [要点概要]
- 以上のように、本発明の実施形態に係る坩堝は、前記射出口が前記流域の外部に備えられていることが好ましい。
- [0203] 本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記射出口が前記流域の外部に備えられていることが好ましい。
- [0204] 前記射出口が前記流域の内部に存在する場合には、反射面から反射された蒸着粒子の蒸着流が前記蒸着粒子射出部材によって乱れるだけでなく、射出口から射出される蒸着粒子の蒸着流も乱れる可能性がある。
- [0205] これらの形態によれば、前記射出口を前記流域の外部に備えることで、反射面から反射された蒸着粒子の蒸着流が前記蒸着粒子射出部材によって乱れるのを防止又は抑制するだけでなく、射出口から射出される蒸着粒子の蒸着流が乱れるのを防止することができる。
- [0206] 本発明の実施形態に係る坩堝は、前記蒸着粒子射出部材の全体が、前記流域の外部に位置することが好ましい。
- [0207] 本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記蒸着粒子射出部材の全体が、前記流域の外部に位置することが好ましい。
- [0208] これらの形態によれば、蒸着粒子射出部材によって蒸着流が乱れ、前記蒸着膜形成対象面における蒸着膜の膜厚が均一にならなくなるという事態を確実に防止することができる。
- [0209] 本発明の実施形態に係る坩堝は、前記反射面の少なくとも一部は、回転放物面であり、前記射出口は、前記回転放物面の焦点位置に備えられているこ

とが好ましい。

[0210] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記反射面の少なくとも一部は、回転放物面であり、前記射出口は、前記回転放物面の焦点位置に備えられていることが好ましい。

[0211] これらにより、前記反射部材によって反射された蒸着粒子の進行方向を、被成膜基板の法線方向に対して平行とすることができる。なお、本明細書において、「平行」とは、被成膜基板の法線方向に完全に平行となる場合だけでなく、被成膜基板の法線方向と平行とみなせる方向も含む。

[0212] また、本発明の実施形態に係る坩堝は、前記射出口が前記蒸着膜形成対象面と平行な面上に複数備えられていることが好ましい。

[0213] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記射出口が前記蒸着膜形成対象面と平行な面上に複数備えられていることが好ましい。

[0214] これらにより、前記蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するのに要する時間を前記射出口が1つの場合に比して短縮することができる。

[0215] また、本発明の実施形態に係る坩堝は、前記反射面の温度は、前記蒸着粒子の蒸着材が気化する蒸着粒子発生温度よりも高いことが好ましい。

[0216] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記反射面の温度は、前記蒸着粒子の蒸着材が気化する蒸着粒子発生温度よりも高いことが好ましい。

[0217] これらの形態によれば、蒸着粒子が液体の蒸着材を蒸発させて生成されたものか固体の蒸着材を昇華させて生成されたものかに拘わらず、蒸着粒子を反射面で完全弾性反射させることができる。

[0218] 本発明の実施形態に係る蒸着装置は、前記何れかの坩堝を備える。

[0219] この形態によれば、蒸着率の低下を可及的に防止することのできる蒸着装置が得られる。

[0220] また、本発明の実施形態に係る蒸着装置は、前記蒸着膜形成対象面と前記坩堝とを相対移動させる駆動部を備える。

[0221] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、蒸着粒子の射出時に前記蒸着膜形成対象面と前記射出口および前記反射面とを相対移動させる移動工程を

備える。

[0222] 特に被成膜基板が大型であると、被成膜基板を静止させて蒸着膜を形成する場合、被成膜基板のサイズとほぼ同じ大きさの蒸着源領域が必要となり、多数の坩堝が必要となり、装置コストが増大するという問題がある。

[0223] これに対し、本発明の実施形態では、上記の構成を採用することで、坩堝の個数を減らすことができる。これにより、装置コストを低減することができる。

[0224] また、本発明の実施形態に係る蒸着装置は、前記蒸着膜の成膜パターンを形成するための蒸着マスクを備えることが好ましい。

[0225] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記射出工程の前に、前記蒸着膜の成膜パターンを形成するための蒸着マスクを準備する蒸着マスク準備工程を備えることが好ましい。

[0226] これらの形態によれば、平行化された蒸着流が蒸着マスクを通過して蒸着膜形成対象面に到達するので、蒸着マスクのうち蒸着粒子の通過領域の大きさを適宜設定することで、画素単位の細かいパターンを形成することが可能となる。

[0227] また、本発明の実施形態に係る蒸着装置は、前記蒸着粒子の進行方向を前記被成膜基板の法線方向に近づけるための制限板を備えることが好ましい。

[0228] また、本発明の実施形態に係る蒸着方法は、前記射出工程の前に、前記蒸着粒子の進行方向を前記被成膜基板の法線方向に近づけるための制限板を準備する制限板準備工程を備えることが好ましい。

[0229] これらの形態によれば、前記反射部材によって反射された蒸着粒子の進行方向がさらに被成膜基板の法線方向に近づくため、蒸着流のさらなる平行化を図ることができる。

### 産業上の利用可能性

[0230] 本発明に係る坩堝は、例えば、有機EL表示装置における有機膜の成膜プロセスに用いられる、有機EL表示装置の製造装置及び製造方法等に好適に用いることができる。

## 符号の説明

- [0231] 1、2 蒸着装置
- 10 被成膜基板
- 30 制限板
- 50、50' 坩堝
- 51、51' 貯留用容器
- 52、52' 射出用容器
- 54、54' 射出ノズル部材
- 54a 射出口
- 54b 円錐面
- 56 反射部材
- 56a 反射面
- F 焦点
- S スペース
- X 流域

## 請求の範囲

- [請求項1] 被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着粒子を射出する射出口を備えた蒸着粒子射出部材と、  
前記射出口から射出された蒸着粒子を前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する凹曲形状の反射面と  
を備え、  
前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されていることを特徴とする坩堝。
- [請求項2] 前記射出口が前記流域の外部に備えられていることを特徴とする請求項1に記載の坩堝。
- [請求項3] 前記蒸着粒子射出部材の全体が、前記流域の外部に位置することを特徴とする請求項1または2に記載の坩堝。
- [請求項4] 前記反射面の少なくとも一部は、回転放物面であり、  
前記射出口は、前記回転放物面の焦点位置に備えられていることを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の坩堝。
- [請求項5] 前記射出口が前記蒸着膜形成対象面と平行な面上に複数備えられていることを特徴とする請求項1～4の何れか一項に記載の坩堝。
- [請求項6] 前記反射面の温度は、前記蒸着粒子の蒸着材が気化する蒸着粒子発生温度よりも高いことを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の坩堝。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか一項に記載の坩堝を備えることを特徴とする蒸着装置。
- [請求項8] 前記蒸着膜形成対象面と前記射出口および前記反射面とを相対移動させる駆動部を備えることを特徴とする請求項7に記載の蒸着装置。
- [請求項9] 前記蒸着膜の成膜パターンを形成するための蒸着マスクを備えることを特徴とする請求項7または8に記載の蒸着装置。
- [請求項10] 前記蒸着粒子の進行方向を前記被成膜基板の法線方向に近づけるた

めの制限板を備えることを特徴とする請求項 7～9 の何れか一項に記載の蒸着装置。

[請求項11] 被成膜基板の蒸着膜形成対象面に蒸着膜を形成するための蒸着方法であって、

蒸着粒子を蒸着粒子射出部材の射出口から射出する射出工程と、

前記射出口から射出された蒸着粒子を凹曲形状の反射面によって前記蒸着膜形成対象面に向けて反射する反射工程とを備え、

前記蒸着粒子射出部材は、少なくとも一部が、前記反射面と前記蒸着膜形成対象面との間における蒸着粒子の流域の外部に位置するように設置されていることを特徴とする蒸着方法。

[請求項12] 前記射出口が前記流域の外部に備えられていることを特徴とする請求項 11 に記載の蒸着方法。

[請求項13] 前記蒸着粒子射出部材の全体が、前記流域の外部に位置することを特徴とする請求項 11 または 12 に記載の蒸着方法。

[請求項14] 前記反射面の少なくとも一部は、回転放物面であり、前記射出口は、前記回転放物面の焦点位置に備えられていることを特徴とする請求項 11～13 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項15] 前記射出口が前記蒸着膜形成対象面と平行な面上に複数備えられていることを特徴とする請求項 11～14 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項16] 前記反射面の温度は、前記蒸着粒子の蒸着材が気化する蒸着粒子発生温度よりも高いことを特徴とする請求項 11～15 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項17] 蒸着粒子の射出時に前記蒸着膜形成対象面と前記射出口および前記反射面とを相対移動させる移動工程を備えることを特徴とする請求項 11～16 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項18] 前記射出工程の前に、前記蒸着膜の成膜パターンを形成するための蒸着マスクを準備する蒸着マスク準備工程を備えることを特徴とする

請求項 1 1 ~ 1 7 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項19]

前記射出工程の前に、前記蒸着粒子の進行方向を前記被成膜基板の法線方向に近づけるための制限板を準備する制限板準備工程を備えることを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 8 の何れか一項に記載の蒸着方法。

[請求項20]

T F T 基板上に第 1 電極を作製する T F T 基板・第 1 電極作製工程と、

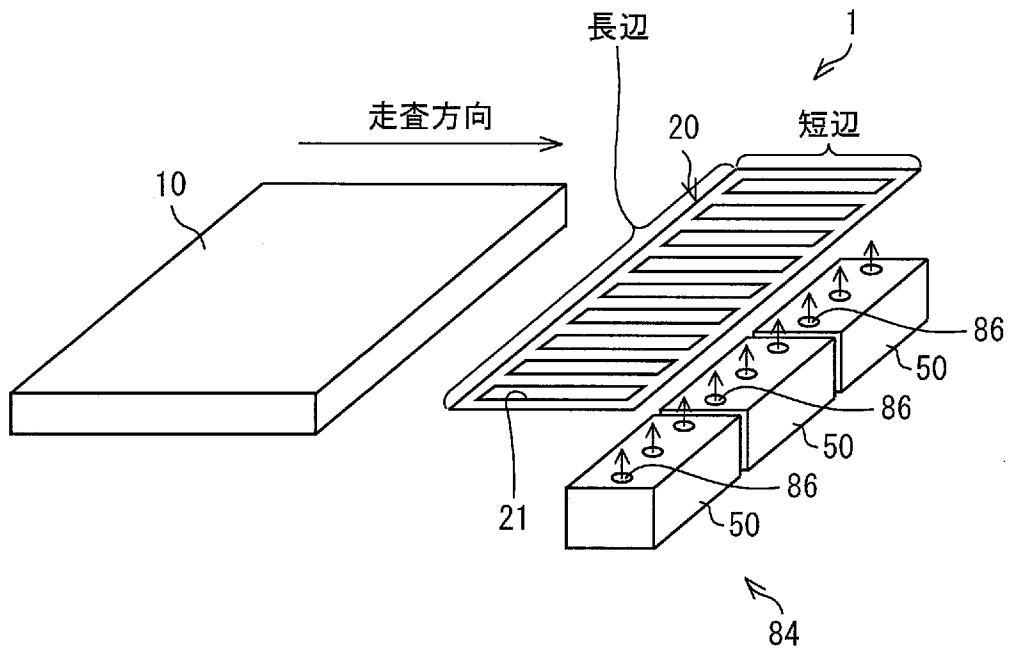
前記 T F T 基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、

第 2 電極を蒸着する第 2 電極蒸着工程と、

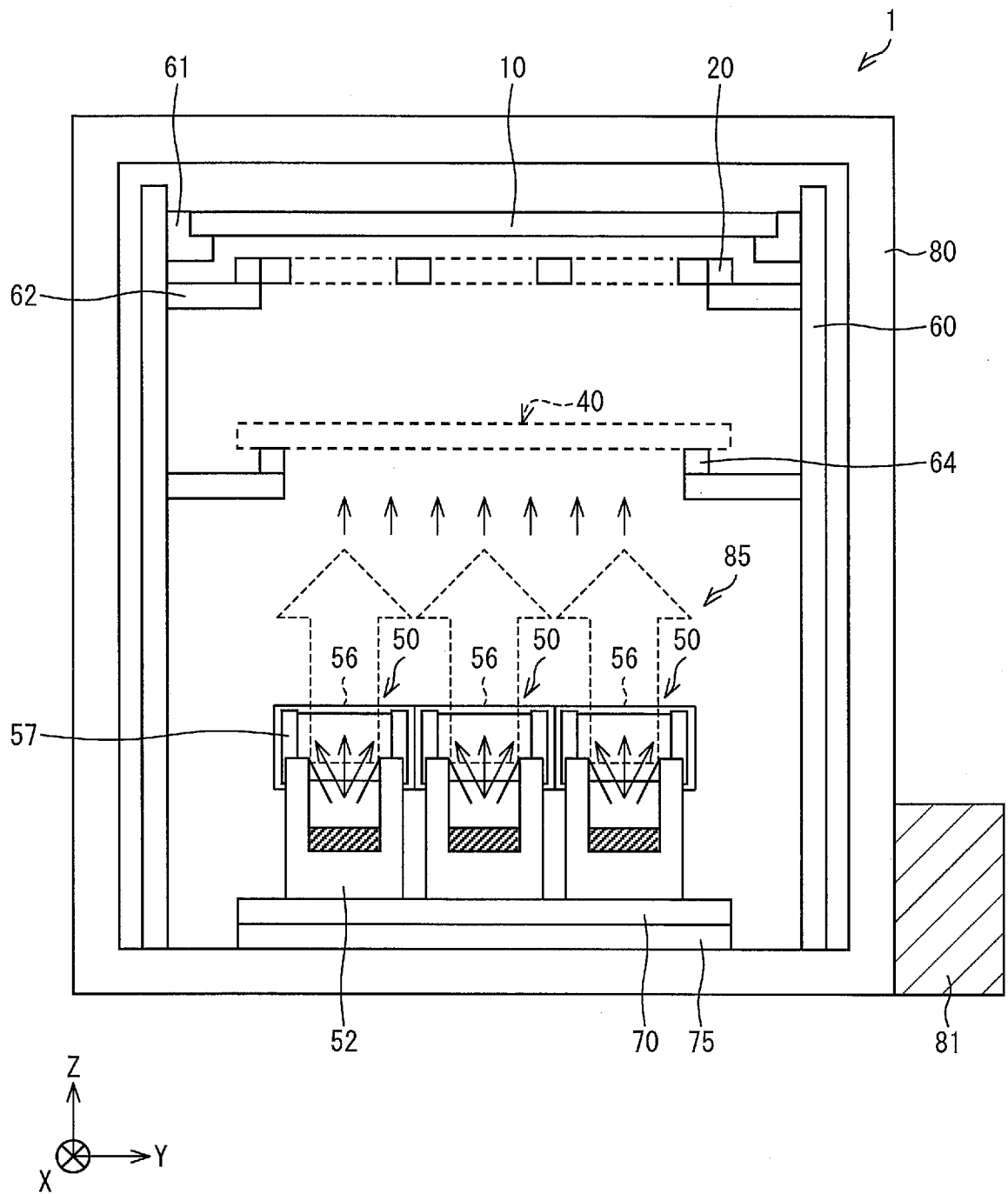
前記有機層および第 2 電極を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を封止部材で封止する封止工程とを有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

前記有機層蒸着工程、前記第 2 電極蒸着工程、および前記封止工程の少なくともいずれかの工程は、請求項 1 1 ~ 1 9 の何れか一項に記載の蒸着方法の各工程を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

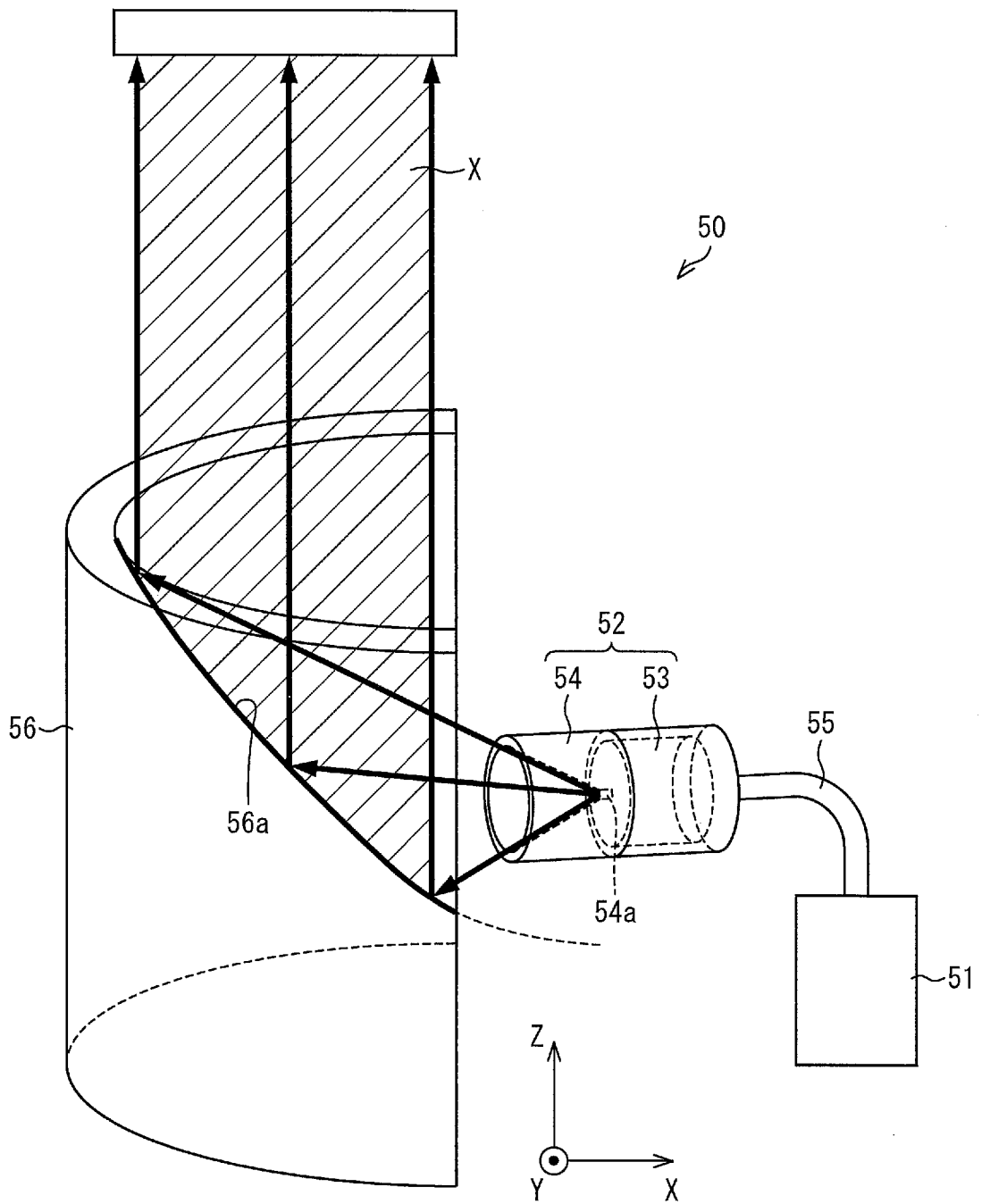
[図1]



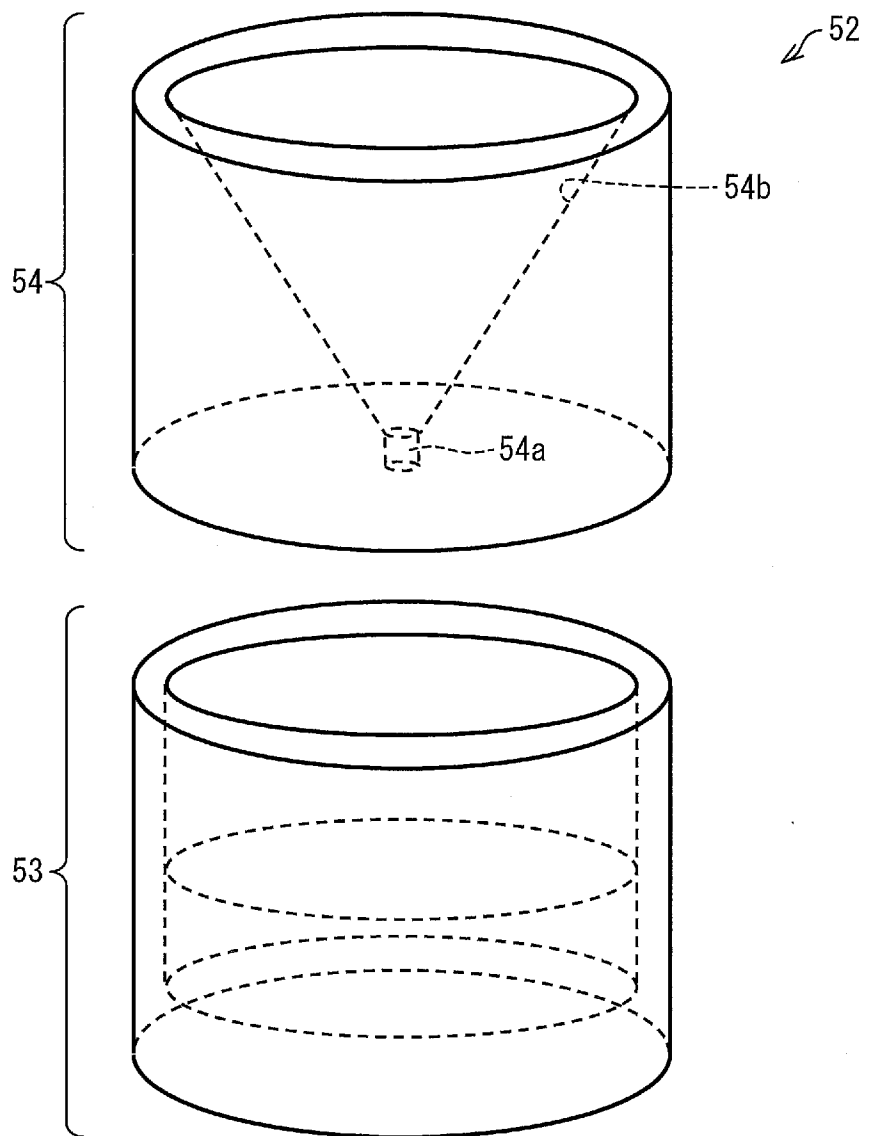
[図2]



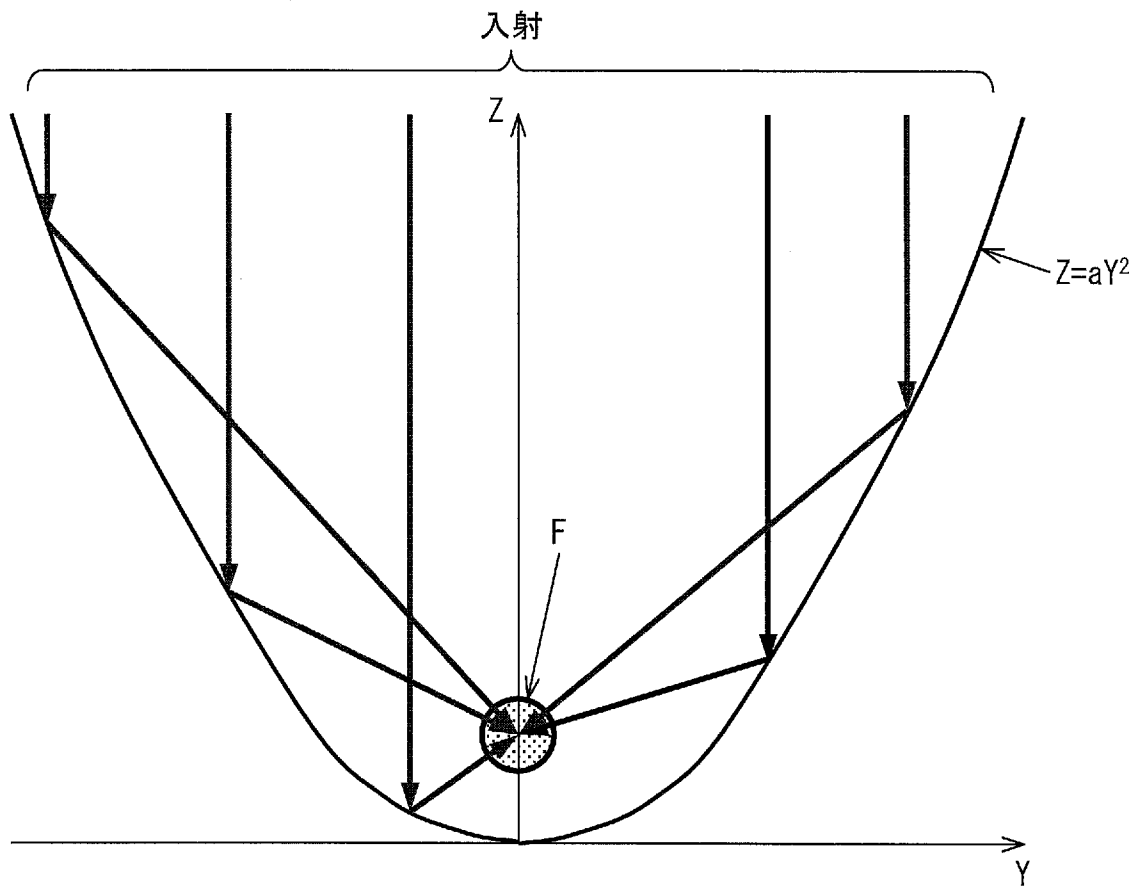
[図3]



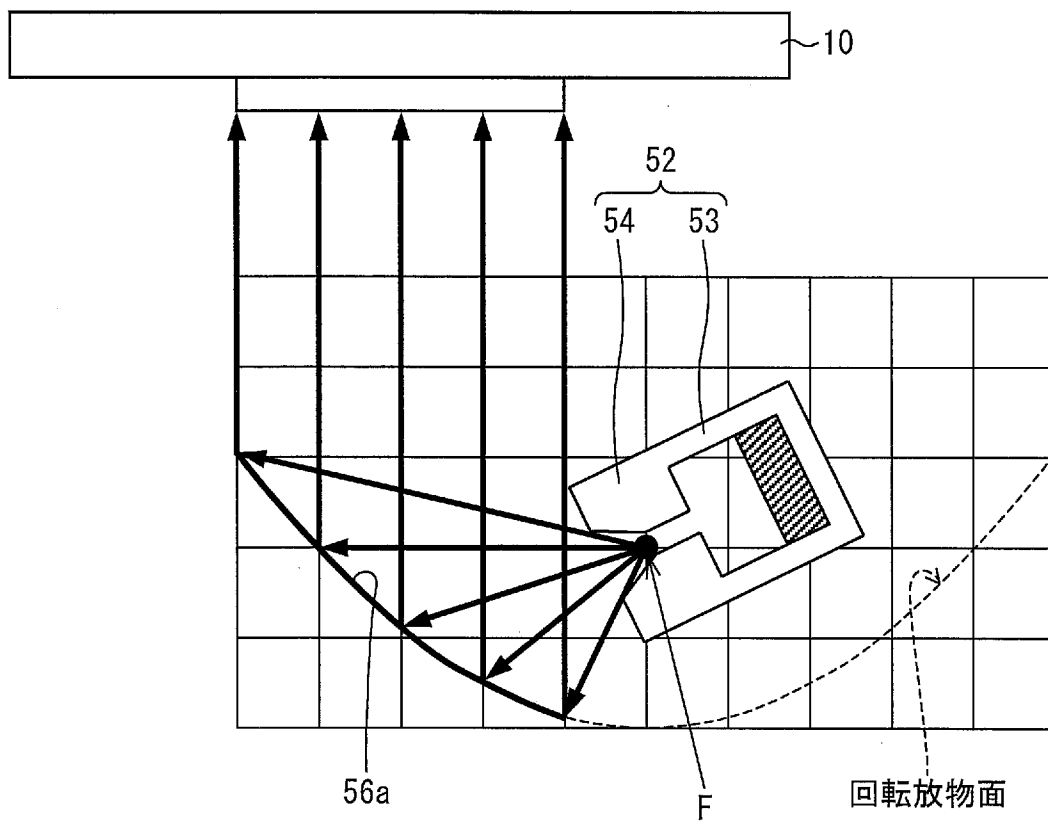
[図4]



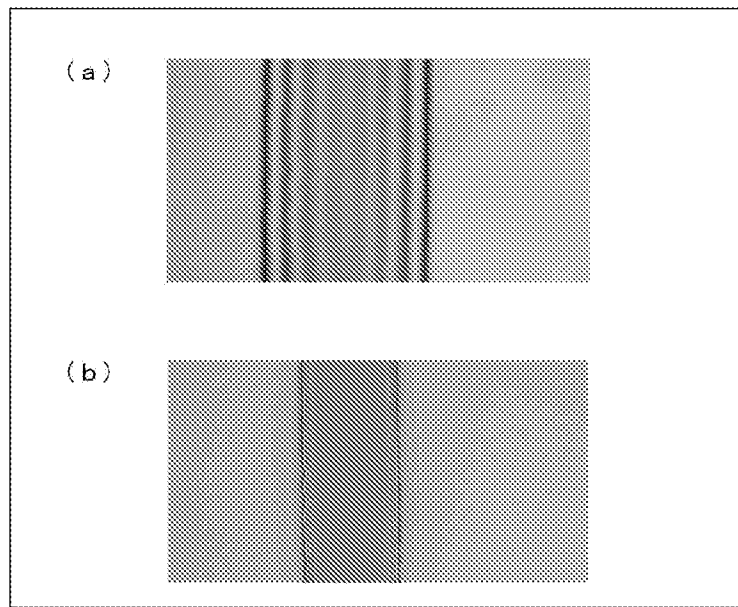
[図5]



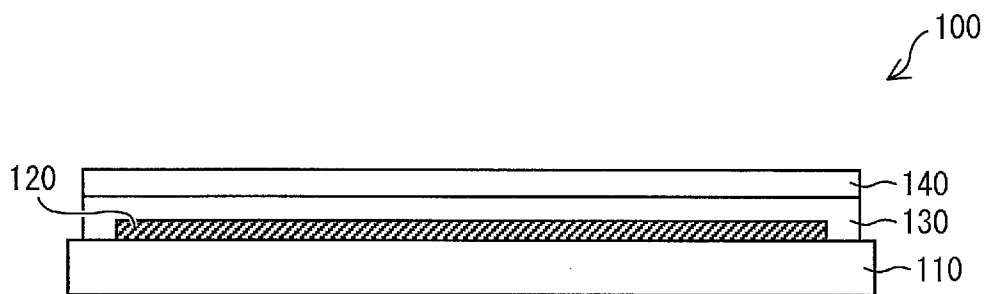
[図6]



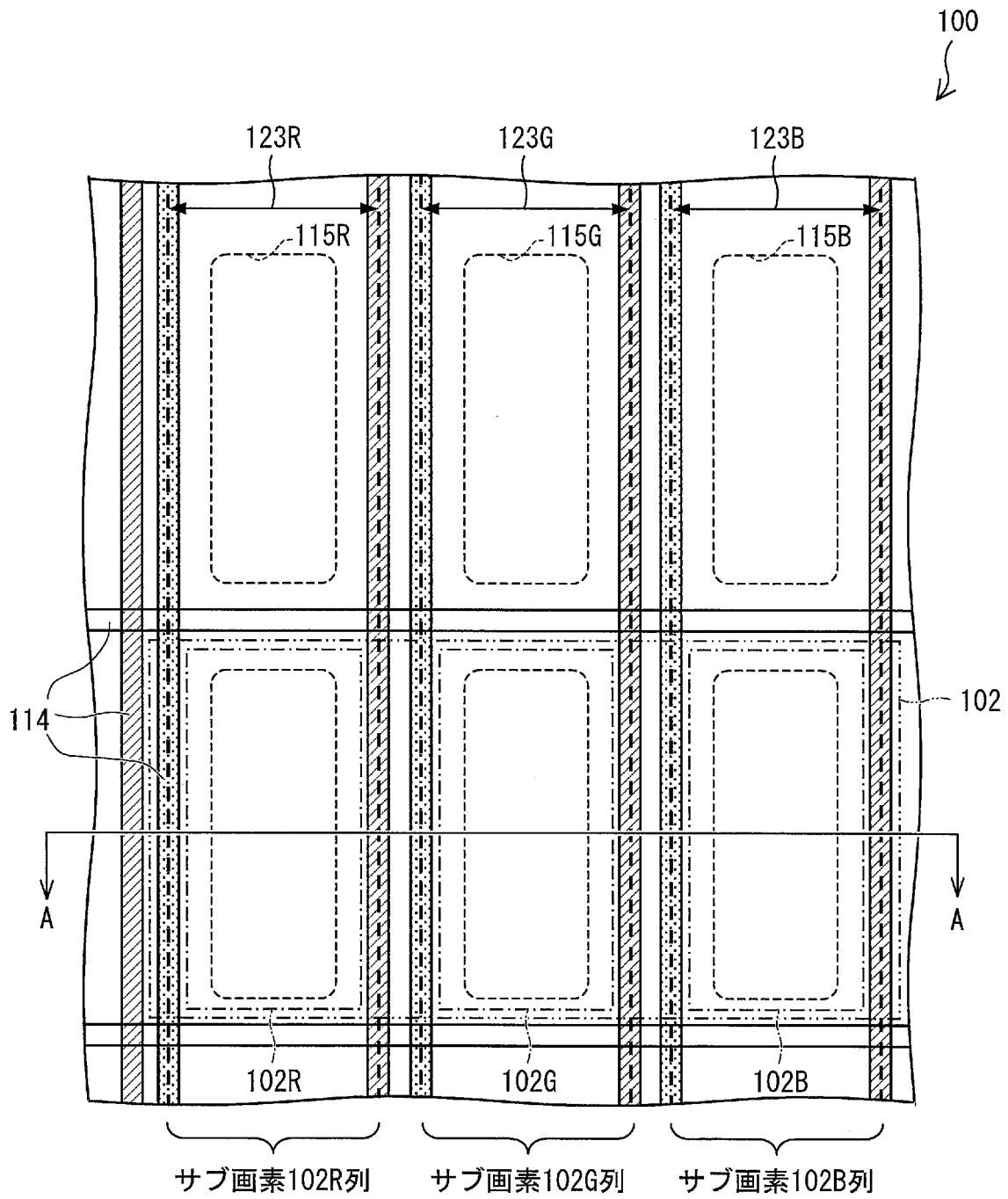
[図7]



[図8]

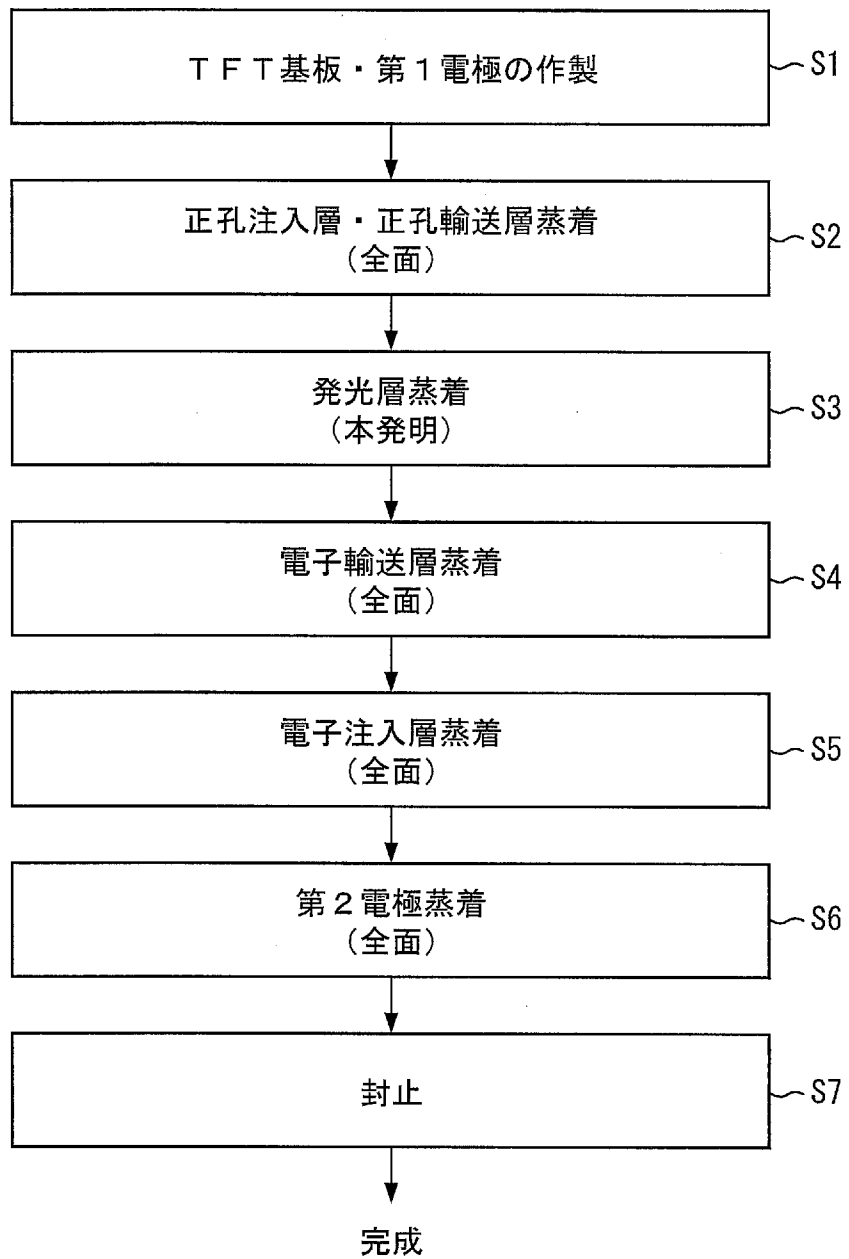


[図9]

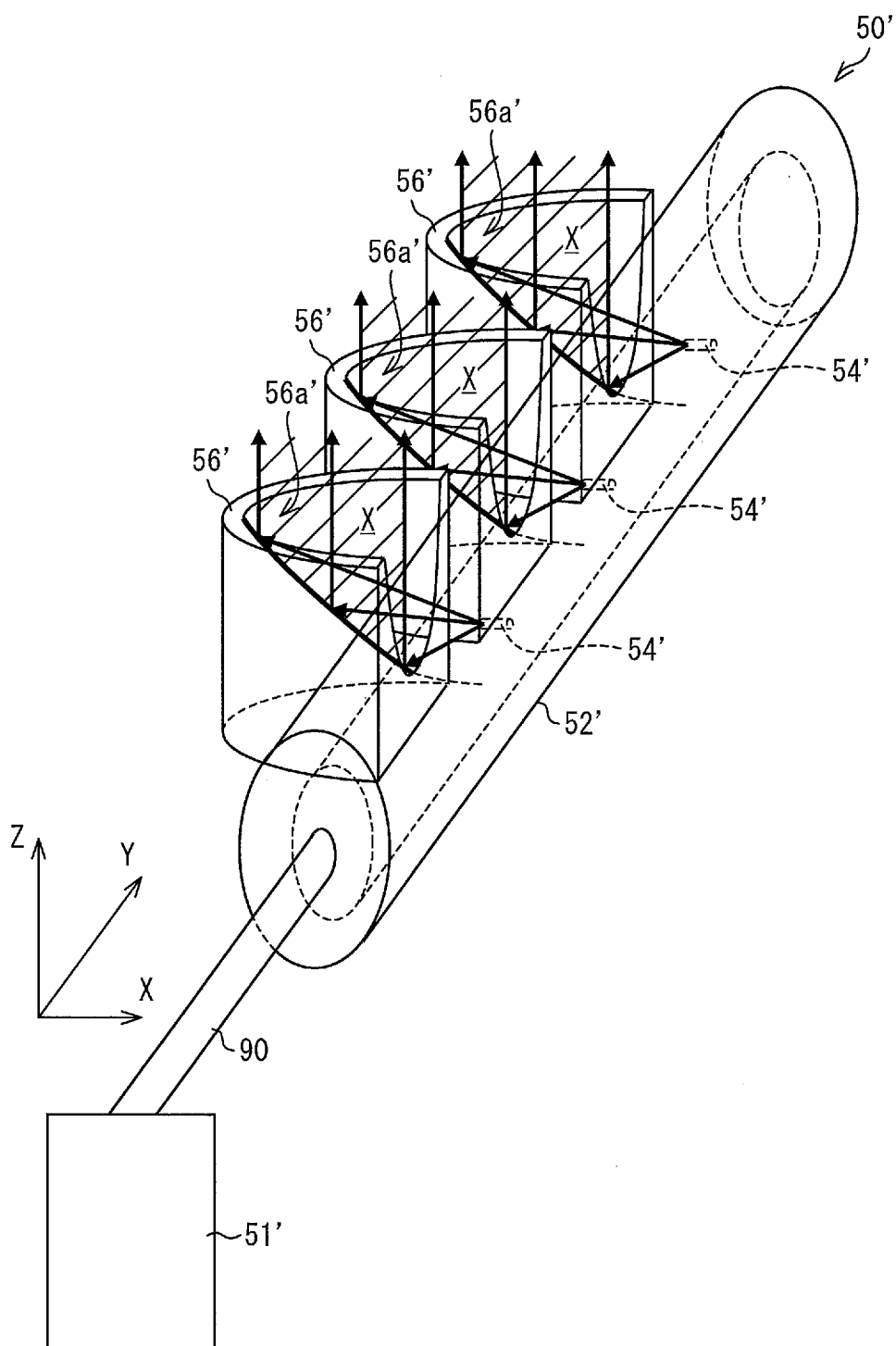




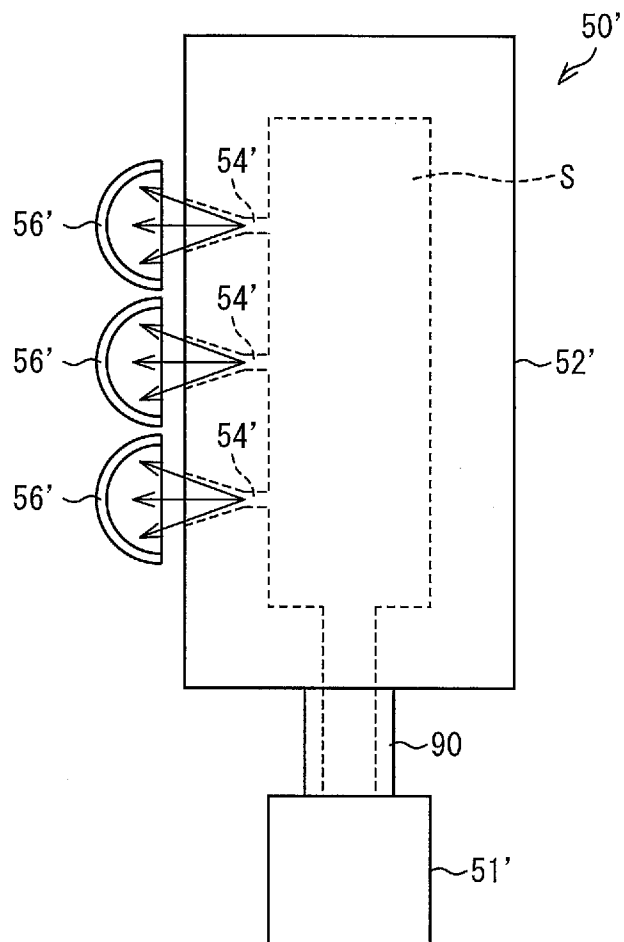
[図11]



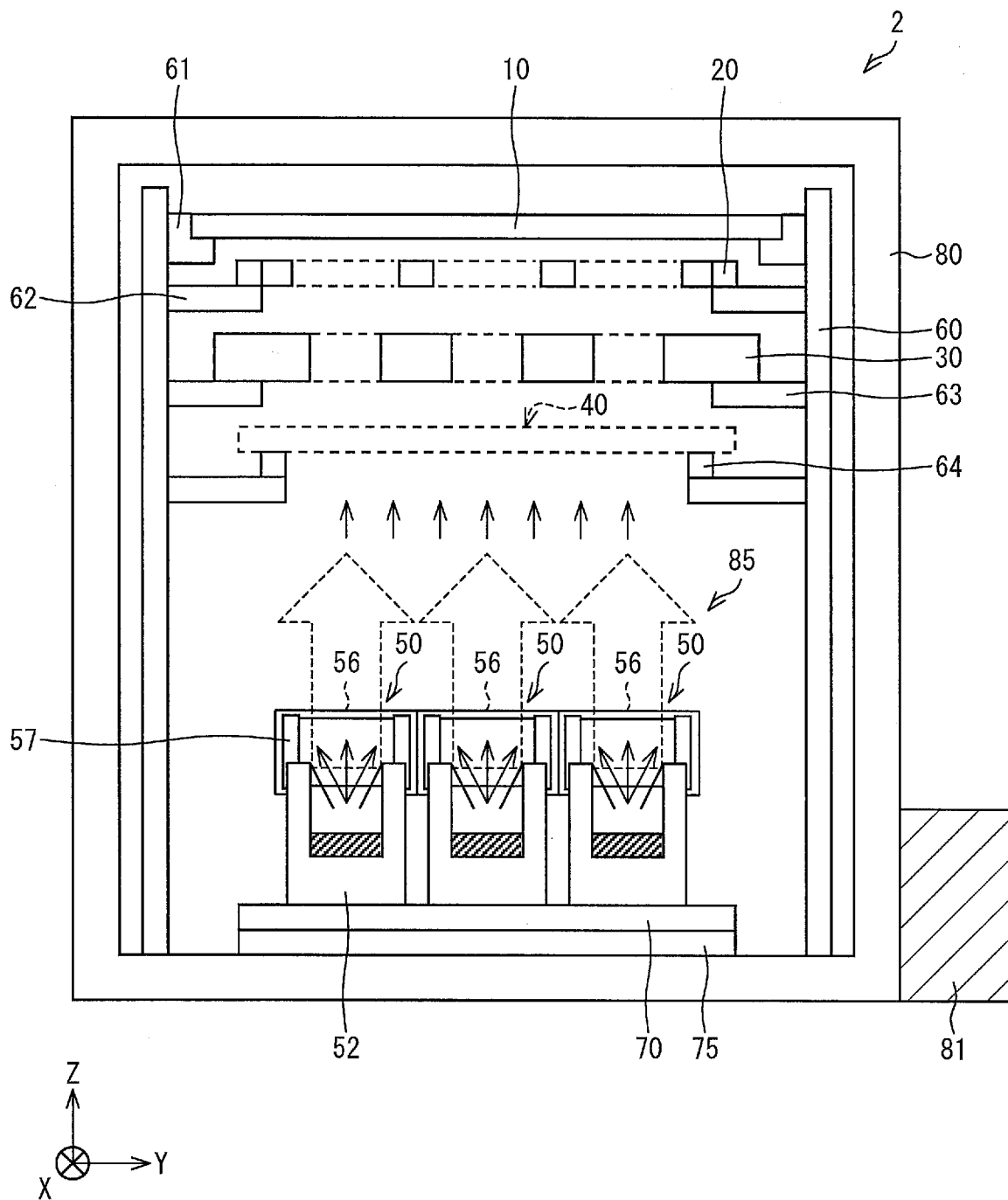
[図12]



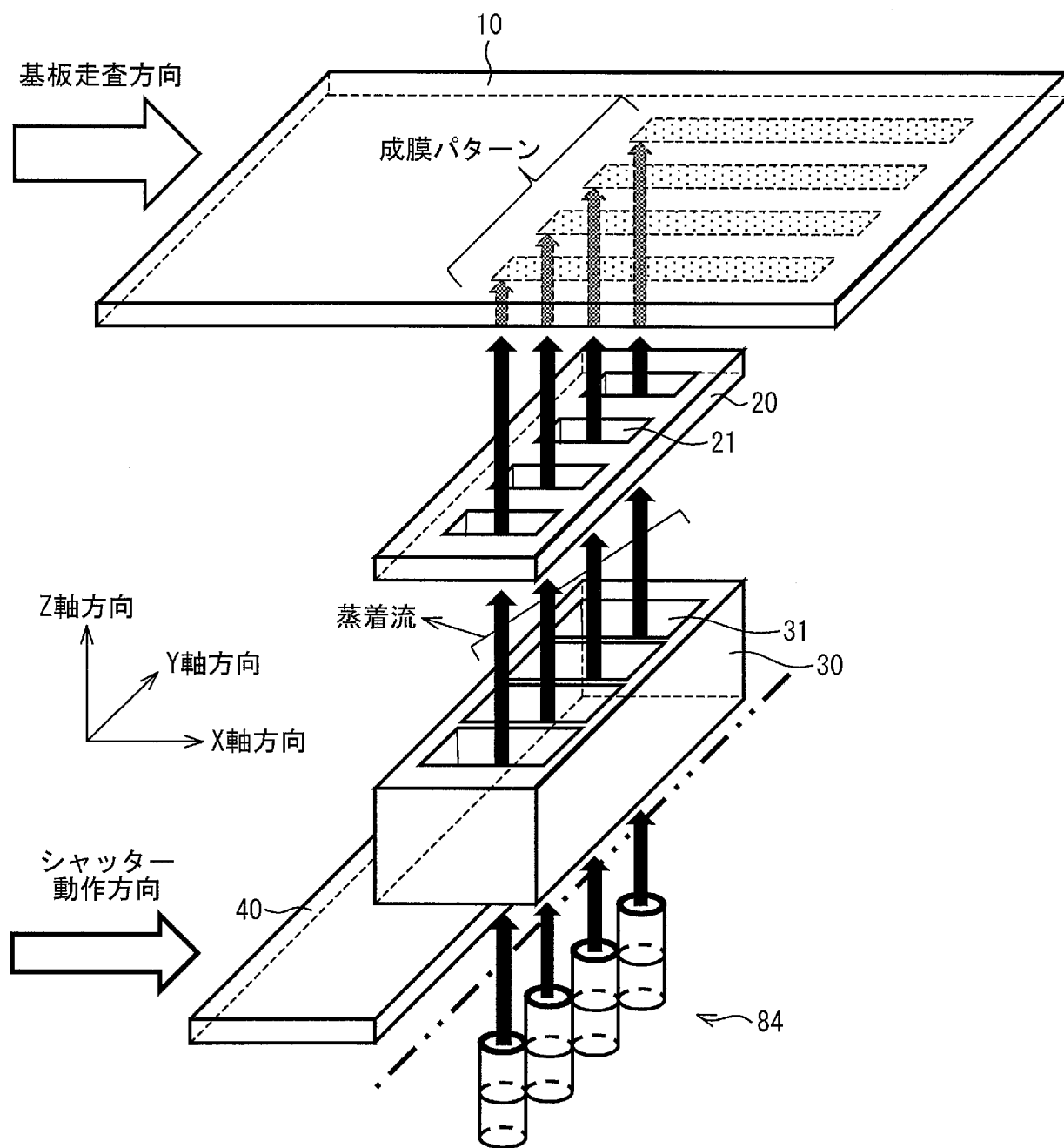
[図13]



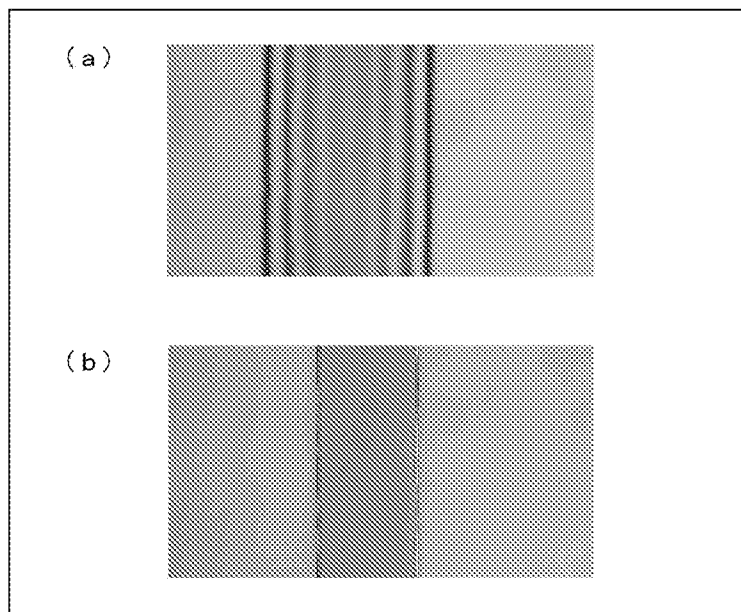
[図14]



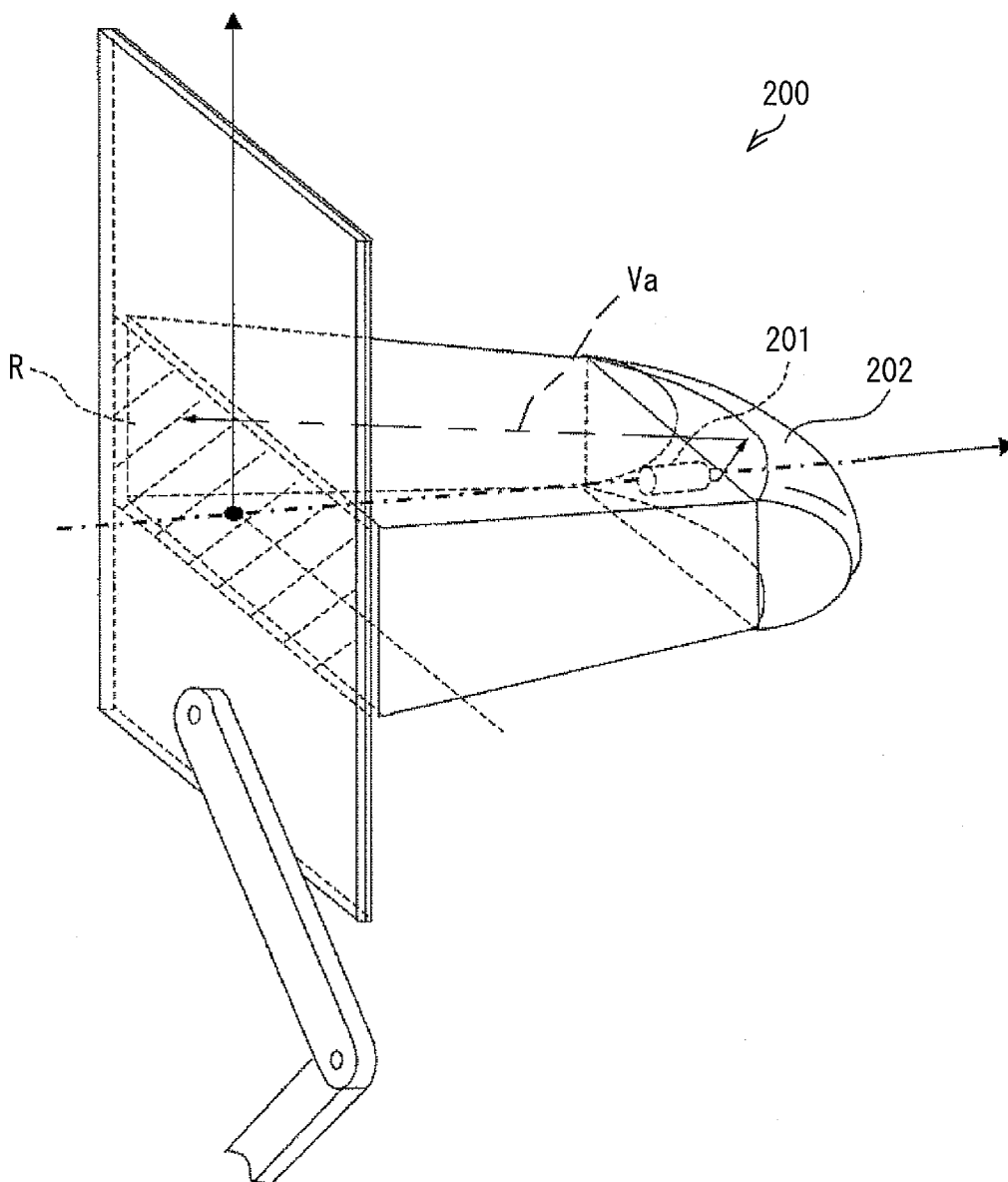
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/052549

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

C23C14/24(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)

C23C14/00-14/58, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 09-095778 A (Sony Corp.), 08 April 1997 (08.04.1997), claims; paragraphs [0018] to [0020], [0032] to [0035]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-20
Y	JP 04-346656 A (Hitachi, Ltd.), 02 December 1992 (02.12.1992), paragraph [0036]; fig. 3 (Family: none)	1-20
Y	JP 04-198474 A (NKK Corp.), 17 July 1992 (17.07.1992), page 3, upper left column, line 12 to upper right column, line 11; fig. 1 (Family: none)	1-20

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  
22 February, 2012 (22.02.12)

Date of mailing of the international search report  
06 March, 2012 (06.03.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052549

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60-059064 A (Leybold-Heraeus GmbH), 05 April 1985 (05.04.1985), claims; fig. 1, 2 & US 4627989 A                      & GB 2145543 A & GB 8420821 A0                      & DE 3330092 A & CH 663801 A	5, 6, 8-10, 15-20
A	JP 2008-163365 A (Seiko Epson Corp.), 17 July 2008 (17.07.2008), claims; fig. 5 (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. C23C14/24(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 (IPC))  
 Int.Cl. C23C14/00-14/58, 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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
Y	JP 09-095778 A (ソニー株式会社) 1997. 04. 08, 特許請求の範囲、 [0018]-[0020], [0032]-[0035], 図 1, 図 2 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 04-346656 A (株式会社日立製作所) 1992. 12. 02, [0036], 図 3 (ファミリーなし)	1-20
Y	JP 04-198474 A (日本鋼管株式会社) 1992. 07. 17, 第 3 頁左上欄第 1 2 行~右上欄第 1 1 行、第 1 図 (ファミリーなし)	1-20

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 22. 02. 2012	国際調査報告の発送日 06. 03. 2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 吉田 直裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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
Y	JP 60-059064 A (ライボルト・ヘレーウス・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクチル・ハフツング) 1985. 04. 05, 特許請求の範囲、Fig. 1, 2 & US 4627989 A & GB 2145543 A & GB 8420821 A0 & DE 3330092 A & CH 663801 A	5, 6, 8-10, 15-20
A	JP 2008-163365 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 07. 17, 特許請求の範囲、図5 (ファミリーなし)	1-20