

(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6月28日(28.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/086480 A1

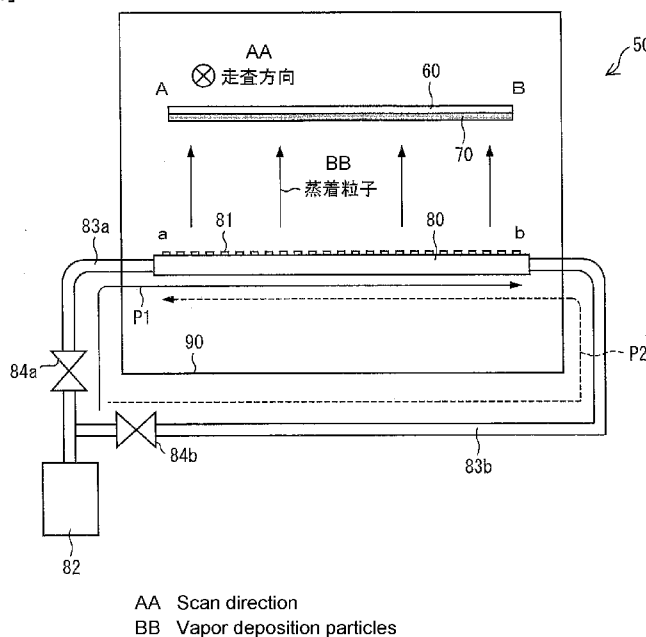
- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078861
- (22) 国際出願日: 2011年12月14日(14.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-284504 2010年12月21日(21.12.2010) JP
- (71) 出願人 (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): 園田 通
(SONODA, Tohru), 川戸 伸一 (KAWATO, Shinichi),
井上 智 (INOUE, Satoshi), 橋本 智志
(HASHIMOTO, Satoshi).
- (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), ユー
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: VAPOR DEPOSITION DEVICE, VAPOR DEPOSITION METHOD, AND METHOD OF MANUFACTURING ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 蒸着装置、蒸着方法、並びに、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]



AA Scan direction
BB Vapor deposition particles

(57) Abstract: The disclosed vapor deposition device (50) is provided with: a vapor deposition device (50) having multiple injection ports (81) from which vapor deposition particles are injected onto a substrate (60) on which a film is to be formed; multiple tubes (83a, 83b); a vapor deposition source crucible (82) for supplying vapor deposition particles to a vapor deposition source (80); and a movement means for allowing relative movement of the substrate (60) for film formation relative to the vapor deposition source (80). The tubes (83a, 83b) are connected to both ends of a row of the injection ports (81) on the vapor deposition source (80).

(57) 要約: 本発明に係る蒸着装置 (50) は、被成膜基板 (60) に蒸着粒子を射出する複数の射出口 (81) を有する蒸着源 (80) と、複数の配管 (83a・83b) と、蒸着粒子を蒸着源 (80) に供給する蒸着源坩堝 (82) と、被成膜基板 (60) を蒸着源 (80) に対して相対移動させる移動手段とを備え、配管 (83a・83b) は、蒸着源 (80) における射出口 (81) の列の一端側および他方端側にそれぞれ接続されている。

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：

蒸着装置、蒸着方法、並びに、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、真空蒸着法を用いた蒸着装置、蒸着方法、並びに、この蒸着装置および蒸着方法を用いた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関する。

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。T F Tを用いて、これら有機E L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E L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E L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E L素子ごとにパターン形成が必要ない層については、有機E L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E L表示装置（O L E D）では、真空蒸着法が用いられることが多い（例えば、特許文献1および2）。

[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（蒸着マスクまたはシャドウ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] ここで、真空蒸着法を用いた従来の蒸着装置の構成を、図12および図13に基づいて説明する。

[0011] 図12は、従来の蒸着装置250の概略構成を示す側面図であり、図13は、蒸着装置250の蒸着源280、蒸着源坩堝282および配管283の概略構成を示す斜視図である。

[0012] 図12に示すように、蒸着装置250は、被成膜基板260に成膜を行う装置であり、シャドウマスク270、蒸着源280、蒸着源坩堝282および配管283を備えている。シャドウマスク270および蒸着源280は、真空チャンバ290内に配置され、蒸着源坩堝282は、図示しない支持台に固定されている。

[0013] 蒸着源280は、蒸着粒子を射出する複数の射出口（ノズル）281を有しており、図13に示すように、射出口281は、1列に配置されている。

[0014] 蒸着源坩堝 282 には、固体または液体の蒸着材料が貯留されている。蒸着材料は、蒸着源坩堝 282 内部で加熱されて気体の蒸着粒子となり、配管 283 を通って蒸着源 280 に供給（導入）される。配管 283 は、蒸着源 280 の射出口 281 の列の一方端側の端部（供給側端部）に接続されており、蒸着源 280 に供給された蒸着粒子は、射出口 281 から射出される。なお、配管 283 は、蒸着粒子が付着しないような温度に加熱されている。

[0015] 被成膜基板 260 の蒸着面と蒸着源 280 とは対向配置されている。目的とする蒸着領域以外の領域に蒸着粒子が付着しないように、蒸着領域のパターンに対応した開口部を有するシャドウマスク 270 が、被成膜基板 260 の蒸着面に密着固定されている。

[0016] 上記の構成において、射出口 281 から蒸着粒子を射出させながら、被成膜基板 260 およびシャドウマスク 270 を蒸着源 280 に対して相対移動（走査）させる。これにより、被成膜基板 260 に所定のパターンが形成される。

先行技術文献

特許文献

[0017] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平 8－227276 号公報（1996 年 9 月 3 日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開 2000－188179 号公報（2000 年 7 月 4 日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] しかしながら、上述のような従来技術は、蒸着膜の膜厚分布が不均一になるという問題がある。

[0019] 図 14 は、射出口 281 の配列方向に沿った被成膜基板 260 での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。このグラフでは、蒸着源 280 の供給側端部に対向する位置を A とし、蒸着源 280 の供給側

端部の反対側の端部に対向する位置をBとしている。

[0020] 蒸着源280の内部では、供給経路内および射出口内の圧力差、内部形状、コンダクタンス等の影響を受けるため、各射出口281から射出される蒸着粒子の量が異なってくる。具体的には、供給側端部に近い射出口281から順に蒸着粒子が射出されるため、供給側端部から離れるほど蒸着粒子の密度が低くなり、蒸着源280の内部で圧力差が生じる。そのため、蒸着源280の供給側端部からの距離が大きいほど、射出口281からの蒸着粒子の射出量が減少する。それに伴い、様々な射出口281から射出された蒸着粒子の合成によって構成される被成膜基板260上の蒸着膜についても、図14に示すように、基板面内の位置によって、蒸着粒子の量が異なってくる。このため、基板面内で膜厚分布の不均一が生じてしまう。

[0021] 特に、有機EL素子の発光特性は、蒸着される有機膜の膜厚に極めて敏感であり、有機EL表示装置の画面内での有機膜の膜厚差は、表示ムラや寿命特性の不均一に直結する。そのため、有機EL素子の発光層は、極力均一に蒸着することが望ましい。

[0022] なお、射出口の開口径（直径）を変化させることによって、各射出口からの射出量を制御することも可能である。しかしながら、射出口の加工に高い精度が要求されるため、蒸着源の製造コストの上昇を招く。また、蒸着粒子の分布は動的に変化するため、射出口の開口径だけで各射出口からの射出量を均一にすることは難しい。

[0023] また、蒸着粒子を供給するための配管283を、蒸着源280の長手方向の中間部分に接続することも考えられる。しかしながらこの場合、蒸着粒子の密度は、位置Aから位置Aと位置Bとの中間位置にかけて増加し、当該中間位置から位置Bにかけて減少するような分布となるため、不均一は解消できない。

[0024] 本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、被成膜基板に均一な膜厚で蒸着粒子を蒸着可能な蒸着装置および蒸着方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0025] 上記の課題を解決するために、本発明に係る蒸着装置は、被成膜基板に成膜を行う蒸着装置であって、上記被成膜基板に蒸着粒子を射出する複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源と、上記蒸着源に接続された複数の配管と、上記複数の配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給する蒸着粒子供給手段とを備え、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続され、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続されていることを特徴としている。
- [0026] 上記の課題を解決するために、本発明に係る蒸着方法は、被成膜基板に成膜を行う蒸着方法であって、複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第1の射出工程と、第1の射出工程の後に、上記蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第2の射出工程とを有していることを特徴としている。
- [0027] 上記の蒸着装置および蒸着方法によれば、蒸着粒子は蒸着粒子供給手段から複数の配管を通して蒸着源に供給され、射出口から被成膜基板に射出される。蒸着源における射出口の列の一方端側に接続された配管（「第1の配管」とする）から蒸着粒子が供給される場合、当該一方端側から離れるほど、射出口からの蒸着粒子の射出量は単調に減少する。また、蒸着源における射出口の列の他方端側に接続された配管（「第2の配管」とする）から蒸着粒子が供給される場合、当該他方端側から離れるほど、射出口からの蒸着粒子の射出量は単調に減少する。これにより、第1の配管から蒸着粒子が供給された時における蒸着粒子の膜厚分布と、第2の配管から蒸着粒子が供給された時における蒸着粒子の膜厚分布とは、基板中央部分に関して対称となる。

そのため、これらの膜厚分布を合成した膜厚分布は、蒸着源を回転させることなく蒸着を行った場合の膜厚分布よりも均一になる。したがって、被成膜基板に均一な膜厚で蒸着粒子を蒸着可能な蒸着装置および蒸着方法を提供することができる。

[0028] 本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、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、上記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、上記有機層および第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、上記有機層蒸着工程、上記第2電極蒸着工程、および上記封止工程の少なくともいずれかの工程は、上記の蒸着方法の上記第1の射出工程および上記第2の射出工程を有することを特徴としている。

[0029] 上記の構成によれば、本発明の蒸着方法によって、均一な膜厚で有機層などを成膜することができるので、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提供することができる。

発明の効果

[0030] 以上のように、本発明に係る蒸着装置は、被成膜基板に成膜を行う蒸着装置であって、上記被成膜基板に蒸着粒子を射出する複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源と、上記蒸着源に接続された複数の配管と、上記複数の配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給する蒸着粒子供給手段と、上記被成膜基板を上記蒸着源に対して相対移動させる移動手段とを備え、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続され、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続されている構成である。また、発明に係る蒸着方法は、被成膜基板に成膜を行う蒸着方法であって、複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続された配管

を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給し、上記被成膜基板を上記蒸着源に対して相対移動させながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第1の射出工程と、第1の射出工程の後に、上記蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給し、上記被成膜基板を上記蒸着源に対して相対移動させながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第2の射出工程とを有している。したがって、被成膜基板に均一な膜厚で蒸着粒子を蒸着可能な蒸着装置および蒸着方法を提供できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0031] [図1]本発明の実施の一形態にかかる蒸着装置の構成を示す側面図である。
- [図2]上記蒸着装置の蒸着源の概略構成を示す斜視図である。
- [図3]蒸着源の射出口の配列方向に沿った被成膜基板での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。
- [図4]蒸着源と配管とその他の接続例を示す図である。
- [図5]蒸着装置の変形例を示す図である。
- [図6]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7]図6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8]図7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9]本発明の実施の一形態にかかる有機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10]本発明の実施の他の形態にかかる蒸着装置の構成を示す側面図である。
- [図11]蒸着源の射出口の配列方向に沿った被成膜基板での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。
- [図12]従来の蒸着装置の概略構成を示す側面図である。

[図13]図 1 2 に示す蒸着装置の蒸着源ユニットの概略構成を示す斜視図である。

[図14]蒸着源の射出口の配列方向に沿った被成膜基板での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0033] [実施の形態 1]

本発明の実施の一形態について図 1 ～図 9 に基づいて説明すれば以下の通りである。

[0034] 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、T F T 基板側から光を取り出すボトムエミッション型で R G B フルカラー表示の有機 E L 表示装置の製造方法を例に挙げて説明する。

[0035] まず、上記有機 E L 表示装置の全体構成について以下に説明する。

[0036] 図 6 は、R G B フルカラー表示の有機 E L 表示装置の概略構成を示す断面図である。また、図 7 は、図 6 に示す有機 E L 表示装置を構成する画素の構成を示す平面図であり、図 8 は、図 7 に示す有機 E L 表示装置における T F T 基板の A - A 線矢視断面図である。

[0037] 図 6 に示すように、本実施の形態で製造される有機 E L 表示装置 1 は、T F T 1 2（図 8 参照）が設けられた T F T 基板 1 0 上に、T F T 1 2 に接続された有機 E L 素子 2 0、接着層 3 0、封止基板 4 0 が、この順に設けられた構成を有している。

[0038] 図 6 に示すように、有機 E L 素子 2 0 は、該有機 E L 素子 2 0 が積層された T F T 基板 1 0 を、接着層 3 0 を用いて封止基板 4 0 と貼り合わせることで、これら一対の基板（T F T 基板 1 0、封止基板 4 0）間に封入されている。

[0039] 上記有機 E L 表示装置 1 は、このように有機 E L 素子 2 0 が T F T 基板 1 0 と封止基板 4 0 との間に封入されていることで、有機 E L 素子 2 0 への酸素や水分の外部からの浸入が防止されている。

- [0040] TFT基板10は、図8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11を備えている。絶縁基板11上には、図7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14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。
- [0041] 有機EL表示装置1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11上には、これら配線14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20からなる各色のサブ画素2R・2G・2Bが、マトリクス状に配列されている。
- [0042] すなわち、これら配線14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。
- [0043] 画素2(すなわち、1画素)は、赤色の光を透過する赤色のサブ画素2R、緑色の光を透過する緑色のサブ画素2G、青色の光を透過する青色のサブ画素2Bの、3つのサブ画素2R・2G・2Bによって構成されている。
- [0044] 各サブ画素2R・2G・2Bには、各サブ画素2R・2G・2B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23R・23G・23Bによって覆われた開口部15R・15G・15Bがそれぞれ設けられている。
- [0045] これら発光層23R・23G・23B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15R・15G・15Bについては後述する。
- [0046] これらサブ画素2R・2G・2Bには、有機EL素子20における第1電極21に接続されたTFT12がそれぞれ設けられている。各サブ画素2R・2G・2Bの発光強度は、配線14およびTFT12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1は、TFT12を用いて、有機EL素子20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。

[0047] 次に、上記有機EL表示装置1におけるTF T基板10および有機EL素子20の構成について詳述する。

[0048] まず、TF T基板10について説明する。

[0049] TF T基板10は、図8に示すように、ガラス基板等の透明な絶縁基板11上に、TF T12（スイッチング素子）、層間膜13（層間絶縁膜、平坦化膜）、配線14、エッジカバー15がこの順に形成された構成を有している。

[0050] 上記絶縁基板11上には、配線14が設けられているとともに、各サブ画素2R・2G・2Bに対応して、それぞれTF T12が設けられている。なお、TF Tの構成は従来よく知られている。したがって、TF T12における各層の図示並びに説明は省略する。

[0051] 層間膜13は、各TF T12を覆うように、上記絶縁基板11上に、上記絶縁基板11の全領域に渡って積層されている。

[0052] 層間膜13上には、有機EL素子20における第1電極21が形成されている。

[0053] また、層間膜13には、有機EL素子20における第1電極21をTF T12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、TF T12は、上記コンタクトホール13aを介して、有機EL素子20に電氣的に接続されている。

[0054] エッジカバー15は、第1電極21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20における第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の絶縁層である。

[0055] エッジカバー15は、層間膜13上に、第1電極21のパターン端部を被覆するように形成されている。

[0056] エッジカバー15には、サブ画素2R・2G・2B毎に開口部15R・15G・15Bが設けられている。このエッジカバー15の開口部15R・15G・15Bが、各サブ画素2R・2G・2Bの発光領域となる。

- [0057] 言い換えれば、各サブ画素 2 R・2 G・2 B は、絶縁性を有するエッジカバー 1 5 によって仕切られている。エッジカバー 1 5 は、素子分離膜としても機能する。
- [0058] 次に、有機 E L 素子 2 0 について説明する。
- [0059] 有機 E L 素子 2 0 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 2 1、有機 E L 層、第 2 電極 2 6 が、この順に積層されている。
- [0060] 第 1 電極 2 1 は、上記有機 E L 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 2 1 は、前記したようにコンタクトホール 1 3 a を介して T F T 1 2 と接続されている。
- [0061] 第 1 電極 2 1 と第 2 電極 2 6 との間には、図 8 に示すように、有機 E L 層として、第 1 電極 2 1 側から、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2、発光層 2 3 R・2 3 G・2 3 B、電子輸送層 2 4、電子注入層 2 5 が、この順に形成された構成を有している。
- [0062] なお、上記積層順は、第 1 電極 2 1 を陽極とし、第 2 電極 2 6 を陰極としたものであり、第 1 電極 2 1 を陰極とし、第 2 電極 2 6 を陽極とする場合には、有機 E L 層の積層順は反転する。
- [0063] 正孔注入層は、発光層 2 3 R・2 3 G・2 3 B 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 2 3 R・2 3 G・2 3 B 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 2 2 は、第 1 電極 2 1 およびエッジカバー 1 5 を覆うように、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域全面に一様に形成されている。
- [0064] 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 2 2 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。
- [0065] 正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 上には、発光層 2 3 R・2 3 G・2 3 B が、

エッジカバー 15 の開口部 15 R・15 G・15 Bを覆うように、それぞれ、サブ画素 2 R・2 G・2 Bに対応して形成されている。

[0066] 発光層 23 R・23 G・23 B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。発光層 23 R・23 G・23 B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。

[0067] 電子輸送層 24は、第2電極 26から発光層 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。

[0068] 電子輸送層 24は、発光層 23 R・23 G・23 Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層 22を覆うように、これら発光層 23 R・23 G・23 Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層 22上に、上記 T F T基板 10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 25は、電子輸送層 24を覆うように、電子輸送層 24上に、上記 T F T基板 10における表示領域全面に渡って一様に形成されている。

[0069] なお、電子輸送層 24と電子注入層 25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 E L表示装置 1は、電子輸送層 24および電子注入層 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。

[0070] 第2電極 26は、上記のような有機層で構成される有機 E L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、電子注入層 25上に、上記 T F T基板 10における表示領域全面に渡って一様に形成されている。

[0071] なお、発光層 23 R・23 G・23 B以外の有機層は有機 E L層として必須の層ではなく、要求される有機 E L素子 20の特性に応じて適宜形成すればよい。また、有機 E L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 23 R・23 G・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することで、正孔が電子輸送層24に抜けるのを阻止し、発光効率を向上することができる。

[0072] 上記有機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（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。

[0073] また、有機EL素子20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。

[0074] 次に、上記有機EL表示装置1の製造方法について以下に説明する。

[0075] 図9は、上記有機EL表示装置1の製造工程を工程順に示すフローチャー

トである。

[0076] 図9に示すように、本実施の形態にかかる有機EL表示装置1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。

[0077] 以下に、図9に示すフローチャートに従って、図6および図8を参照して上記した各工程について説明する。

[0078] 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。

[0079] 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21を陽極、第2電極26を陰極としたものであり、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および第2電極26を構成する材料も反転する。

[0080] まず、図8に示すように、公知の技術でTFT12並びに配線14等が形成されたガラス等の絶縁基板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。

[0081] 上記絶縁基板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。

[0082] 層間膜13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株式会社製のオプタ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。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8に示すように上記有機E

Ｌ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、上記層間膜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。

[0083] 上記層間膜１３の膜厚としては、ＴＦＴ１２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２μｍとした。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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１３上に、第１電極２１をマトリクス状に形成する。

[0087] なお、上記第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。

[0088] 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。

[0089] 上記第１電極２１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。

[0090] 次に、層間膜１３と同様にして、エッジカバー１５を、例えば約１μｍの膜厚でパターニング形成する。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。

- [0091] 以上の工程により、T F T基板10および第1電極21が作製される（S1）。
- [0092] 次に、上記のような工程を経たT F T基板10に対し、脱水のための減圧バークおよび第1電極21の表面洗浄として酸素プラズマ処理を施す。
- [0093] 次に、従来の蒸着装置を用いて、上記T F T基板10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22）を、上記T F T基板10における表示領域全面に蒸着する（S2）。
- [0094] 具体的には、表示領域全面が開口したオープンマスクを、T F T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、T F T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。
- [0095] 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。
- [0096] 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共役系のモノマー、オリゴマー、またはポリマー等が挙げられる。
- [0097] 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。
- [0098] 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22を設けるとともに、正孔注入層兼正孔輸送層22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(α -NPD)を使用した。また、正孔注入層兼正孔輸送層22の膜厚は

30 nmとした。

[0099] 次に、上記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・15Bを覆うように、サブ画素2R・2G・2Bに対応して発光層23R・23G・23Bをそれぞれ塗り分け形成（パターン形成）する（S3）。

[0100] 前記したように、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高い材料が用いられる。

[0101] 発光層23R・23G・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、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。

[0102] 発光層23R・23G・23Bの膜厚としては、例えば、10～100 nmである。

[0103] 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23R・23G・23B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。

[0104] 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23R・23G・23Bの塗り分け形成については、後で詳述する。

[0105] 次に、上記した正孔注入層・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、上記正孔注入層兼正孔輸送層22および発光層23R・23G・23Bを覆うように、上記TF基板10における表示領域全面に蒸着する（S4）。

[0106] 続いて、上記した正孔注入層・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、上記電子輸送層24を覆うように、上記TF

基板 10 における表示領域全面に蒸着する (S5)。

[0107] 電子輸送層 24 および電子注入層 25 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。

[0108] 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。

[0109] 前記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。各々の膜厚としては、例えば、1~100nm である。また、電子輸送層 24 および電子注入層 25 の合計の膜厚は、例えば 20~200nm である。

[0110] 本実施の形態では、電子輸送層 24 の材料に Alq を使用し、電子注入層 25 の材料には、LiF を使用した。また、電子輸送層 24 の膜厚は 30nm とし、電子注入層 25 の膜厚は 1nm とした。

[0111] 次に、上記した正孔注入層・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、上記電子注入層 25 を覆うように、上記 TFT 基板 10 における表示領域全面に蒸着する (S6)。

[0112] 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。

[0113] 本実施の形態では、第 2 電極 26 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 10 上に、上記した有機 EL 層、第 1 電極 21、および第 2 電極 26 からなる有機 EL 素子 20 を形成した。

[0114] 次いで、図 6 に示すように、有機 EL 素子 20 が形成された上記 TFT 基

板 1 0 と、封止基板 4 0 とを、接着層 3 0 にて貼り合わせ、有機 E L 素子 2 0 の封入を行った。

[0115] 上記封止基板 4 0 としては、例えば厚さが 0.4 ~ 1.1 mm 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。

[0116] なお、封止基板 4 0 の縦長さおよび横長さは、目的とする有機 E L 表示装置 1 のサイズにより適宜調整してもよく、T F T 基板 1 0 における絶縁基板 1 1 と略同一のサイズの絶縁基板を使用し、有機 E L 素子 2 0 を封止した後で、目的とする有機 E L 表示装置 1 のサイズに従って分断してもよい。

[0117] なお、有機 E L 素子 2 0 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 4 0 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、T F T 基板 1 0 と封止基板 4 0 との間に樹脂を充填する方法等が挙げられる。上記有機 E L 表示装置 1 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。

[0118] また、上記第 2 電極 2 6 上には、該第 2 電極 2 6 を覆うように、酸素や水分が外部から有機 E L 素子 2 0 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。

[0119] 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 ~ 1000 nm である。

[0120] 上記の工程により、有機 E L 表示装置 1 が完成される。

[0121] このような有機 E L 表示装置 1 において、配線 1 4 からの信号入力により T F T 1 2 を O N (オン) させると、第 1 電極 2 1 から有機 E L 層へ正孔が注入される。一方で、第 2 電極 2 6 から有機 E L 層に電子が注入され、正孔と電子とが発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B 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。

[0122] 上記有機 E L 表示装置 1 においては、各サブ画素 2 R ・ 2 G ・ 2 B の発光

輝度を制御することで、所定の画像が表示される。

[0123] 次に、本実施の形態にかかる蒸着装置の構成について説明する。

[0124] 図 1 は、本実施の形態にかかる蒸着装置 50 の構成を示す側面図である。

蒸着装置 50 は、被成膜基板 60 に成膜を行う装置であり、シャドウマスク 70、蒸着源 80、蒸着源坩堝 82、2つの配管 83a・83bを備えている。

[0125] シャドウマスク 70および蒸着源 80は、真空チャンバ 90内に配置され、蒸着源坩堝 82は、図示しない支持台に固定されている。なお、被成膜基板 60、シャドウマスク 70および蒸着源坩堝 82の構成は、図 12に示す被成膜基板 260、シャドウマスク 270および蒸着源坩堝 282とそれぞれ同一である。

[0126] すなわち、蒸着源 80は、蒸着粒子を射出する複数の射出口 81を有しており、図 2に示すように、射出口 81は 1列に配置されている。

[0127] 蒸着源坩堝 82には、固体または液体の蒸着材料が貯留されている。また、蒸着源坩堝 82は、真空チャンバ 90の外部に配置されている。これにより、蒸着源坩堝 82への蒸着材料供給の度に真空チャンバ 90を大気開放する必要がなく、スループットを向上することができる。また、真空チャンバ 90内に空間的余裕ができ、真空チャンバ 90内の設計が容易となる。

[0128] 蒸着材料は、蒸着源坩堝 82内部で加熱されて気体の蒸着粒子となり、配管 83a・83bを通して蒸着源 80に供給（導入）される。一方の配管 83aは、蒸着源 80の射出口 81の列の一方端側の端面（「供給側端面 a」とする）に接続されており、他方の配管 83bは、蒸着源 80の射出口 81の列の他方端側の端面（「供給側端面 b」とする）に接続されている。蒸着源 80に供給された蒸着粒子は、射出口 81から射出される。

[0129] 被成膜基板 60の蒸着面と蒸着源 80とは対向配置されている。目的とする蒸着領域以外の領域に蒸着粒子が付着しないように、蒸着領域のパターンに対応した開口部を有するシャドウマスク 70が、被成膜基板 60の蒸着面に密着固定されている。そして、射出口 81から蒸着粒子を射出させながら

、図示しない移動手段により、被成膜基板 60 およびシャドウマスク 70 を蒸着源 80 に対して相対移動（走査）させる。具体的には、蒸着源 80 が被成膜基板 60 に蒸着粒子を射出している時に、移動手段は、被成膜基板 60 およびシャドウマスク 70 を、射出口 81 の配列方向に垂直な方向（図面の奥側から手前側に向かう方向、およびその逆方向）に往復移動させる。これにより、被成膜基板 60 に所定のパターンが形成される。

[0130] 図 12 に示す従来の蒸着装置 250 では、蒸着源 280 の射出口 281 の列の一方端側の端面のみに、蒸着粒子を供給するための配管 283 が接続されていた。これに対し、本実施の形態にかかる蒸着装置 50 は、蒸着源 80 の射出口 81 の列の一方端側の端面に配管 83 a が接続され、さらに、蒸着源 80 の射出口 81 の列の他方端側の端面にも配管 83 b が接続されている点で、従来の蒸着装置 250 と異なっている。

[0131] また、配管 83 a ・ 83 b はそれぞれ、バルブ 84 a ・ 84 b（供給制御手段）を備えている。バルブ 84 a ・ 84 b はそれぞれ、配管 83 a ・ 83 b の内部経路を開閉することにより、蒸着粒子の蒸着源 80 への供給量を制御する。これにより、バルブ 84 a が開いているときに、蒸着粒子は実線矢印で示される導入経路 P1 を通り、バルブ 84 b が開いているときに、蒸着粒子は破線矢印で示される導入経路 P2 を通る。

[0132] 上記の構成では、被成膜基板 60 の走査方向に応じて、導入経路の切り替えが行われる。具体的には、まずバルブ 84 a を開き、配管 83 a を介して蒸着粒子を蒸着源 80 に供給し、被成膜基板 60 を図 1 の奥方向（往路方向とする）に走査させながら、射出口 81 から被成膜基板 60 に蒸着粒子を射出する（第 1 の射出工程）。なおこのとき、バルブ 84 b は閉じている。

[0133] 往路方向の走査が終了すると（すなわち、被成膜基板 60 が蒸着源 80 と対向しない位置に達すると）、バルブ 84 a を閉じて、配管 83 a からの蒸着粒子の供給を終了する。続いて、バルブ 84 b を開き、配管 83 b を介して蒸着粒子を蒸着源 80 に供給し、被成膜基板 60 を図 1 の手前方向（復路方向とする）に走査させながら、射出口 81 から被成膜基板 60 に蒸着粒子

を射出する（第２の射出工程）。復路方向の走査が終了すると、蒸着粒子の射出を終了させる。

[0134] 図３は、射出口８１の配列方向に沿った被成膜基板６０での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。このグラフでは、図１の状態における蒸着源８０の供給側端面ａに対向する位置をＡとし、蒸着源８０の供給側端面ｂに対向する位置をＢとしている。実線は、被成膜基板６０が往路方向に走査した場合の蒸着粒子の分布を示しており、破線は、被成膜基板６０が復路方向に走査した場合の蒸着粒子の分布を示している。また、一点鎖線は、往復走査が完了した時点での蒸着粒子の分布を示している。

[0135] 射出口８１からの蒸着粒子の射出量は、蒸着源８０の供給側端面からの距離が大きいほど減少する。そのため、被成膜基板６０が往路方向に走査した場合（すなわち、配管８３ａを介して蒸着粒子を蒸着源８０に供給した場合）の蒸着粒子の分布は、実線に示すように、位置Ａから位置Ｂにかけて徐々に減少する。

[0136] 一方、被成膜基板６０が復路方向に走査する場合は、配管８３ｂを介して蒸着粒子が蒸着源８０に供給される。これにより、被成膜基板６０に射出される蒸着粒子の射出量の分布も反転する。その結果、破線に示すように、被成膜基板６０が復路方向に走査する場合の膜厚分布は、位置Ａと位置Ｂとの中間位置に関して、実線で示す膜厚分布と対称になる。

[0137] 被成膜基板６０の往復走査が完了した時点での膜厚分布は、実線で示される膜厚分布と破線で示される膜厚分布との合計となる。そのため、一点鎖線に示すように、往路方向に走査した場合の膜厚分布、および復路方向に走査した場合の膜厚分布に比べ、均一化されたものとなる。したがって、蒸着源８０を、往路方向に走査する場合と復路方向に走査する場合とで、バルブ８４ａ・８４ｂを開閉して、蒸着粒子を供給する配管８３ａ・８３ｂを切り替えることで、供給経路内および射出口内の圧力差等の影響を緩和し、蒸着領域の全面にわたって均一な膜厚分布を得ることができる。特に、蒸着装置５０を有機ＥＬ素子の発光層の蒸着に適用すれば、表示ムラの少ない有機ＥＬ

表示装置を製造することができる。

[0138] また、図3において、実線または破線で示される蒸着粒子の分布が、被成膜基板での位置に関して直線的に単調増加あるいは単調減少している場合、それらの蒸着粒子の分布を合成すると、より均一な膜厚分布となりやすく、最も効果が高くなる。

[0139] なお、バルブ84a・84bの開閉切り替えは、被成膜基板60の走査方向の切り替え毎に合わせて行う必要はない。例えば、バルブ84bを閉じバルブ84aを開けた状態で被成膜基板60を3回往復走査させた後、バルブ84aを閉じバルブ84bを開けた状態で、被成膜基板60を3回往復走査させてもよい。また、バルブ84a・84bの開閉切り替えは、被成膜基板60が蒸着源80上を通過して蒸着粒子が被成膜基板60に到達しない位置にあるときに行われる。

[0140] なお、真空チャンバ90内は様々な他の機構が配置されるため、各配管83a・83bを全く同一とすることは困難である。そのため、バルブ84a・84bを両方開放すると、配管83aと配管83bとの微妙な形状差やコンダクタンス差によって、各配管83a・83bから蒸着源80に供給される蒸着粒子の量が変化し、同時に蒸着源80内の圧力分布も複雑化し、膜厚分布を均一化させることが困難になる。よって、バルブ84a・84bは、両方が同時に開かないように制御されることが好ましい。但し、配管83a・83bの影響が微小であるならば、バルブ84a・84bを両方開放することも可能である。

[0141] 上記では、蒸着源80の射出口81の列の一方端側および他方端側の各端面に、配管83a・83bを接続していたが、配管83a・83bを接続する位置は、これに限定されない。

[0142] 例えば、図4の(a)に示すように、蒸着源80Aの長手方向の側面における射出口81の列の端部付近に、配管83a・83bを接続してもよい。

[0143] また上記では、蒸着粒子を蒸着源80に供給する経路が2つであったが、3つ以上であってもよい。例えば、図4の(b)に示すように、複数列の射

出口 8 1 を有する蒸着源 8 0 A では、各端面に複数の配管を接続することが好ましい。図 4 の（b）では、蒸着源 8 0 A の射出口 8 1 の列の一方端側の端面に、2つの配管 8 3 a ・ 8 3 c が接続され、蒸着源 8 0 A の射出口 8 1 の列の他方端側の端面に、2つの配管 8 3 b ・ 8 3 d が接続されている。これにより、射出口 8 1 の列ごとの射出量の不均一を解消することができる。

[0144] この場合、配管 8 3 a ・ 8 3 c の各バルブ 8 4 a ・ 8 4 c の開放と配管 8 3 b ・ 8 3 d の各バルブ 8 4 b ・ 8 4 d の開放とを、被成膜基板 6 0 の走査方向に切り替えに合わせて、交互に切り替える。例えば、まず、配管 8 3 a ・ 8 3 c の各バルブ 8 4 a ・ 8 4 c を開け、配管 8 3 b ・ 8 3 d の各バルブ 8 4 b ・ 8 4 d を閉じた状態で、被成膜基板 6 0 を往路方向に走査させながら、配管 8 3 a ・ 8 3 c を介して蒸着粒子を蒸着源 8 0 に供給し、射出口 8 1 から被成膜基板 6 0 に蒸着粒子を射出する。続いて、バルブ 8 4 a ・ 8 4 c を閉じ、バルブ 8 4 b ・ 8 4 d を開けて、被成膜基板 6 0 を復路方向に走査させながら、配管 8 3 b ・ 8 3 d を介して蒸着粒子を蒸着源 8 0 に供給し、射出口 8 1 から被成膜基板 6 0 に蒸着粒子を射出する。

[0145] また、上記では、蒸着源における射出口の列の一方端側および他方端側に、それぞれ配管を接続していたが、配管が接続される位置はこれに限定されない。図 4 の（c）に示す蒸着源 8 0 B のように、射出口 8 1 がマトリクス状に配置されている場合は、蒸着源 8 0 B の 4 辺に配管を接続してもよい。

[0146] 具体的には、図 4 の（c）に示す蒸着源 8 0 B では、蒸着源 8 0 B における射出口 8 1 の列の一方端側および他方端側に、それぞれ配管 8 3 a ・ 8 3 b が接続され、さらに、蒸着源 8 0 B における射出口 8 1 の行の一方端側および他方端側に、それぞれ配管 8 3 e ・ 8 3 f が接続されている。これにより、射出口 8 1 の行方向の膜厚分布の均一化を図ることができる。

[0147] この場合、配管 8 3 a ・ 8 3 b ・ 8 3 e ・ 8 3 f の各バルブ 8 4 a ・ 8 4 b ・ 8 4 e ・ 8 4 f を、被成膜基板 6 0 の走査方向に切り替えに合わせて順次開放してもよいし、全てのバルブ 8 4 a ・ 8 4 b ・ 8 4 e ・ 8 4 f を同時に開放してもよい。

[0148] また、本実施の形態では、被成膜基板とシャドウマスクとが密着していたが、被成膜基板とシャドウマスクとの間に空隙を設けて蒸着を行ってもよい。さらに、本実施の形態では、被成膜基板の全面を覆うシャドウマスクを用いていたが、これに限定されない。例えば、図5に示すように、シャドウマスクとして、被成膜基板60の蒸着領域よりも面積が小さいシャドウマスク170を用いてもよい。

[0149] この場合、シャドウマスク170と蒸着源80との相対的な位置を固定し、シャドウマスク170が被成膜基板に一定の空隙を有した状態に対向するように位置合わせを行う。そして、被成膜基板60をシャドウマスク170および蒸着源80に対して相対移動させて、蒸着粒子をシャドウマスク170の開口部171を介して被成膜基板60の蒸着領域に順次蒸着させる。

[0150] 〔実施の形態2〕

本発明の実施の他の形態について、図10および図11に基づいて説明すれば以下の通りである。前記実施の形態1では、図3の一点鎖線で示される蒸着粒子の分布において、位置Aと位置Bとの中間位置の膜厚が、その他の位置の膜厚よりも小さくなっている。そこで、本実施形態では、補助用配管をさらに設けることにより、位置Aと位置Bとの中間位置付近の膜厚不足を解消する構成について説明する。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1において説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0151] 図10は、本実施の形態にかかる蒸着装置150の構成を示す側面図である。蒸着装置150は、図1に示す蒸着装置50において、補助用配管83gをさらに備えた構成である。補助用配管83gは、蒸着源80における射出口81の配列の中間部分に接続されている。これにより、蒸着源坩堝82は、配管83a・83bおよび補助用配管83gを介して、蒸着粒子を蒸着源80に供給する。すなわち、蒸着粒子は、導入経路P1・P2に加え、一点鎖線で示される導入経路P3から蒸着源80に供給される。

[0152] なお、補助用配管83gには、バルブが設けられていない。すなわち、被

成膜基板 60 の走査方向に関わらず、補助用配管 83 g から蒸着粒子が蒸着源 80 に供給される。また、蒸着工程の手順は、前記実施の形態 1 におけるものと同様である。これにより、本実施の形態にかかる蒸着装置 150 によって、実施の形態 1 にかかる蒸着装置 50 と同様の効果を得ることができる。

[0153] さらに、本実施の形態では、補助用配管 83 g が設けられていることにより、蒸着粒子の膜厚分布をより均一にすることができる。図 11 を参照して説明する。

[0154] 図 11 は、射出口 81 の配列方向に沿った被成膜基板 60 での位置と、蒸着粒子の分布（厚さ）との関係を示すグラフである。実線は、被成膜基板 60 が往路方向に走査した場合の蒸着粒子の分布を示しており、破線は、被成膜基板 60 が復路方向に走査した場合の蒸着粒子の分布を示している。また、一点鎖線は、往復走査が完了した時点での蒸着粒子の分布を示している。

[0155] 導入経路 P3 からの蒸着粒子が、被成膜基板 60 の位置 A と位置 B との中間位置付近に蒸着するため、図 3 のグラフと比較して、実線、破線および一点鎖線で示されるいずれの分布においても、上記中間位置付近の膜厚が凸状になっている。これにより、本実施の形態では、蒸着粒子の膜厚分布を、前記実施の形態 1 における膜厚分布に比べて、より均一にすることができる。

[0156] なお、補助用配管を複数設けてもよい。この場合、補助用配管は、蒸着源における射出口の列の一方端および他方端以外の部分に接続される。また、補助用配管 83 g は、バルブを備えていてもよい。

[0157] [付記事項]

上記実施の形態では、蒸着源として、射出口が 1 列に配置されたライン型の蒸着源を用いていたが、射出口を複数列配置した面型の蒸着源を用いてもよい。この場合、蒸着源における射出口の列の一方端の面および他方端の面に、それぞれ配管が接続される。また、蒸着源の射出面が十分に大きく、被成膜基板が比較的小さい場合は、被成膜基板を蒸着源に対して相対移動させずに蒸着を行ってもよい。

[0158] また、上記実施の形態では、射出口の配列方向が被成膜基板の走査方向に垂直であったが、被成膜基板の走査方向に垂直な方向から多少ずれていてもよい。

[0159] また、上記実施の形態では、射出口の形状が点状であったが、これに限定されず、例えば、射出口の配列方向に長く開口したスリット状であってもよい。

[0160] また、被成膜基板とシャドウマスクとを密着させながら、被成膜基板を滑らせ蒸着するような密着型スキャン蒸着法についても、本発明は適用可能である。また、図9のS2、S4～S6のように、サブ画素ごとに開口パターンが形成されたシャドウマスクを用いずに被成膜基板の全面に蒸着を行う場合も、本発明は適用できる。

[0161] また、本発明は有機膜の蒸着だけでなく、第2電極の蒸着や封止膜の蒸着にも適用可能である。但し、有機膜の膜厚のバラツキのほうが有機EL表示装置の特性により大きく影響するため、本発明の適用効果は高い。

[0162] 一方、第2電極の膜厚バラツキは電気抵抗のバラツキに影響し、封止膜のバラツキは透湿度および酸素透過量のバラツキに影響する。それらのバラツキによる有機EL素子の特性への影響が軽微であるならば、蒸着装置の構造の複雑化に伴う設備コストの増加を鑑みて、本発明を有機膜の蒸着のみに適用してもよい。

[0163] <要点概要>

以上のように、本発明の実施の形態に係る蒸着装置は、被成膜基板に成膜を行う蒸着装置であって、上記被成膜基板に蒸着粒子を射出する複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源と、上記蒸着源に接続された複数の配管と、上記複数の配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給する蒸着粒子供給手段とを備え、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続され、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続されている。

[0164] 以上のように、本発明の実施の形態に係る蒸着方法は、被成膜基板に成膜を行う蒸着方法であって、複数の射出口を有し、当該射出口が１列または複数列配置された蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第１の射出工程と、第１の射出工程の後に、上記蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第２の射出工程とを有している。

[0165] 上記の蒸着装置および蒸着方法によれば、蒸着粒子は蒸着粒子供給手段から複数の配管を通して蒸着源に供給され、射出口から被成膜基板に射出される。蒸着源における射出口の列の一方端側に接続された配管（「第１の配管」とする）から蒸着粒子が供給される場合、当該一方端側から離れるほど、射出口からの蒸着粒子の射出量は単調に減少する。また、蒸着源における射出口の列の他方端側に接続された配管（「第２の配管」とする）から蒸着粒子が供給される場合、当該他方端側から離れるほど、射出口からの蒸着粒子の射出量は単調に減少する。これにより、第１の配管から蒸着粒子が供給された時における蒸着粒子の膜厚分布と、第２の配管から蒸着粒子が供給された時における蒸着粒子の膜厚分布とは、基板中央部分に関して対称となる。そのため、これらの膜厚分布を合成した膜厚分布は、蒸着源を回転させることなく蒸着を行った場合の膜厚分布よりも均一になる。したがって、被成膜基板に均一な膜厚で蒸着粒子を蒸着可能な蒸着装置および蒸着方法を提供することができる。

[0166] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、各配管は、上記蒸着粒子の上記蒸着源への供給量を制御する供給制御手段を備えていることが好ましい。

[0167] 上記の構成によれば、供給制御手段によって、各配管からの蒸着粒子の供給のＯＮ／ＯＦＦを切り替えることができる。これにより、被成膜基板の相対移動方向の切り替えに合わせて、蒸着粒子を供給する配管を切り替えるこ

とにより、さらに均一な膜厚で蒸着粒子を蒸着できる。

[0168] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記蒸着粒子の射出時には、上記複数の配管のいずれか1つから上記蒸着粒子が上記蒸着源へ供給されることが好ましい。

[0169] 複数の配管から同時に蒸着粒子を供給した場合、各配管の形状差やコンダクタンス差の影響を受けて、蒸着源内の圧力分布が複雑化するが、上記の構成によれば、1つずつの配管から蒸着粒子を供給するので、より均一な膜厚分布を得ることができる。

[0170] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記一方端側および上記他方端側には、それぞれ複数の配管が接続されることが好ましい。

[0171] 上記の構成によれば、特に射出口が複数列配置されている場合であっても、射出口の列ごとの射出量の不均一を解消することができる。

[0172] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記射出口は、マトリクス状に配置され、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の行の一方端側に接続され、上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の行の他方端側に接続されていることが好ましい。

[0173] 上記の構成によれば、射出口の行方向の膜厚分布の均一化を図ることができる。

[0174] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記複数の配管の他に、補助用配管をさらに備え、上記蒸着粒子供給手段は、上記複数の配管および上記補助用配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給し、上記補助用配管は、上記蒸着源における上記一方端および他方端以外の部分に接続されることが好ましい。

[0175] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記補助用配管は、上記蒸着源における上記射出口の配列の中間部分に接続されることが好ましい。

[0176] 上記の構成によれば、蒸着源における上記射出口の列の両端側からの蒸着粒子の供給時の膜厚分布における膜厚の小さな部分を補助用配管からの蒸着

粒子で補うことができるので、より均一な膜厚分布を得ることができる。

[0177] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置は、上記被成膜基板を上記蒸着源に対して相対移動させる移動手段を備えることが好ましい。

[0178] 上記の構成によれば、蒸着源の射出面よりも蒸着領域が大きい被成膜基板に対して成膜を容易に行うことができる。

[0179] 本発明の実施の形態に係る蒸着装置では、上記複数の射出口の配列方向は、上記被成膜基板が相対移動する方向に垂直であることが好ましい。

[0180] 上記の構成によれば、蒸着源と被成膜基板とのアライメントが容易になる。

[0181] 本発明の実施の形態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、上記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、上記有機層および第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、上記有機層蒸着工程、上記第2電極蒸着工程、および上記封止工程の少なくともいずれかの工程は、上記の蒸着方法の上記第1の射出工程および上記第2の射出工程を有している。

[0182] 上記の構成によれば、本発明の実施の形態に係る蒸着方法によって、均一な膜厚で有機層などを成膜することができるので、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提供することができる。

[0183] 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。

産業上の利用可能性

[0184] 本発明は、有機EL表示装置の製造における蒸着粒子の蒸着だけでなく、あらゆる被成膜対象への蒸着粒子の蒸着に適用できる。

符号の説明

[0185]	1	有機 E L 表示装置（有機エレクトロルミネッセンス表示装置）
	2	画素
	2 B	サブ画素
	2 G	サブ画素
	2 R	サブ画素
	1 0	T F T 基板
	1 1	絶縁基板
	1 2	T F T
	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	開口部
	1 5 G	開口部
	1 5 B	開口部
	2 0	有機 E L 素子
	2 1	第 1 電極
	2 2	正孔注入層兼正孔輸送層
	2 3 R	発光層
	2 3 G	発光層
	2 3 B	発光層
	2 4	電子輸送層
	2 5	電子注入層
	2 6	第 2 電極
	3 0	接着層
	4 0	封止基板
	5 0	蒸着装置

- 6 0 被成膜基板
- 7 0 シャドウマスク
- 8 0 蒸着源
- 8 0 A 蒸着源
- 8 0 B 蒸着源
- 8 1 射出口
- 8 2 蒸着源坩堝（蒸着粒子供給手段）
- 8 3 a 配管
- 8 3 b 配管
- 8 3 c 配管
- 8 3 b 配管
- 8 3 d 配管
- 8 3 e 配管
- 8 3 f 配管
- 8 3 g 補助用配管
- 8 4 a バルブ（供給制御手段）
- 8 4 b バルブ（供給制御手段）
- 8 4 c バルブ（供給制御手段）
- 8 4 d バルブ（供給制御手段）
- 8 4 e バルブ（供給制御手段）
- 8 4 f バルブ（供給制御手段）
- 9 0 真空チャンバ
- 1 5 0 蒸着装置
- 1 7 0 シャドウマスク
- 1 7 1 開口部
- 2 5 0 蒸着装置
- 2 6 0 被成膜基板
- 2 7 0 シャドウマスク

- 2 8 0 蒸着源
- 2 8 1 射出口
- 2 8 2 蒸着源坩堝
- 2 8 3 配管
- 2 9 0 真空チャンバ
- P 1 導入経路
- P 2 導入経路
- P 3 導入経路

請求の範囲

- [請求項1] 被成膜基板に成膜を行う蒸着装置であって、
上記被成膜基板に蒸着粒子を射出する複数の射出口を有し、当該射出口が1列または複数列配置された蒸着源と、
上記蒸着源に接続された複数の配管と、
上記複数の配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給する蒸着粒子供給手段と、
上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続され、
上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続されていることを特徴とする蒸着装置。
- [請求項2] 各配管は、上記蒸着粒子の上記蒸着源への供給量を制御する供給制御手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載の蒸着装置。
- [請求項3] 上記蒸着粒子の射出時には、上記複数の配管のいずれか1つから上記蒸着粒子が上記蒸着源へ供給されることを特徴とする請求項2に記載の蒸着装置。
- [請求項4] 上記一方端側および上記他方端側には、それぞれ複数の配管が接続されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項5] 上記射出口は、マトリクス状に配置され、
上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の行の一方端側に接続され、
上記複数の配管の少なくとも1つは、上記蒸着源における上記射出口の行の他方端側に接続されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項6] 上記複数の配管の他に、補助用配管をさらに備え、
上記蒸着粒子供給手段は、上記複数の配管および上記補助用配管を介して、上記蒸着粒子を上記蒸着源に供給し、

上記補助用配管は、上記蒸着源における上記一方端および他方端以外の部分に接続されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項7] 上記補助用配管は、上記蒸着源における上記射出口の配列の中間部分に接続されることを特徴とする請求項 6 に記載の蒸着装置。

[請求項8] 上記被成膜基板を上記蒸着源に対して相対移動させる移動手段を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項9] 上記複数の射出口の配列方向は、上記被成膜基板が相対移動する方向に垂直であることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項10] 被成膜基板に成膜を行う蒸着方法であって、
 複数の射出口を有し、当該射出口が 1 列または複数列配置された蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の一方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第 1 の射出工程と、
 第 1 の射出工程の後に、上記蒸着源に、上記蒸着源における上記射出口の列の他方端側に接続された配管を介して、蒸着粒子を上記蒸着源に供給しながら、上記射出口から上記被成膜基板に上記蒸着粒子を射出する第 2 の射出工程とを有していることを特徴とする蒸着方法。

[請求項11] 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、

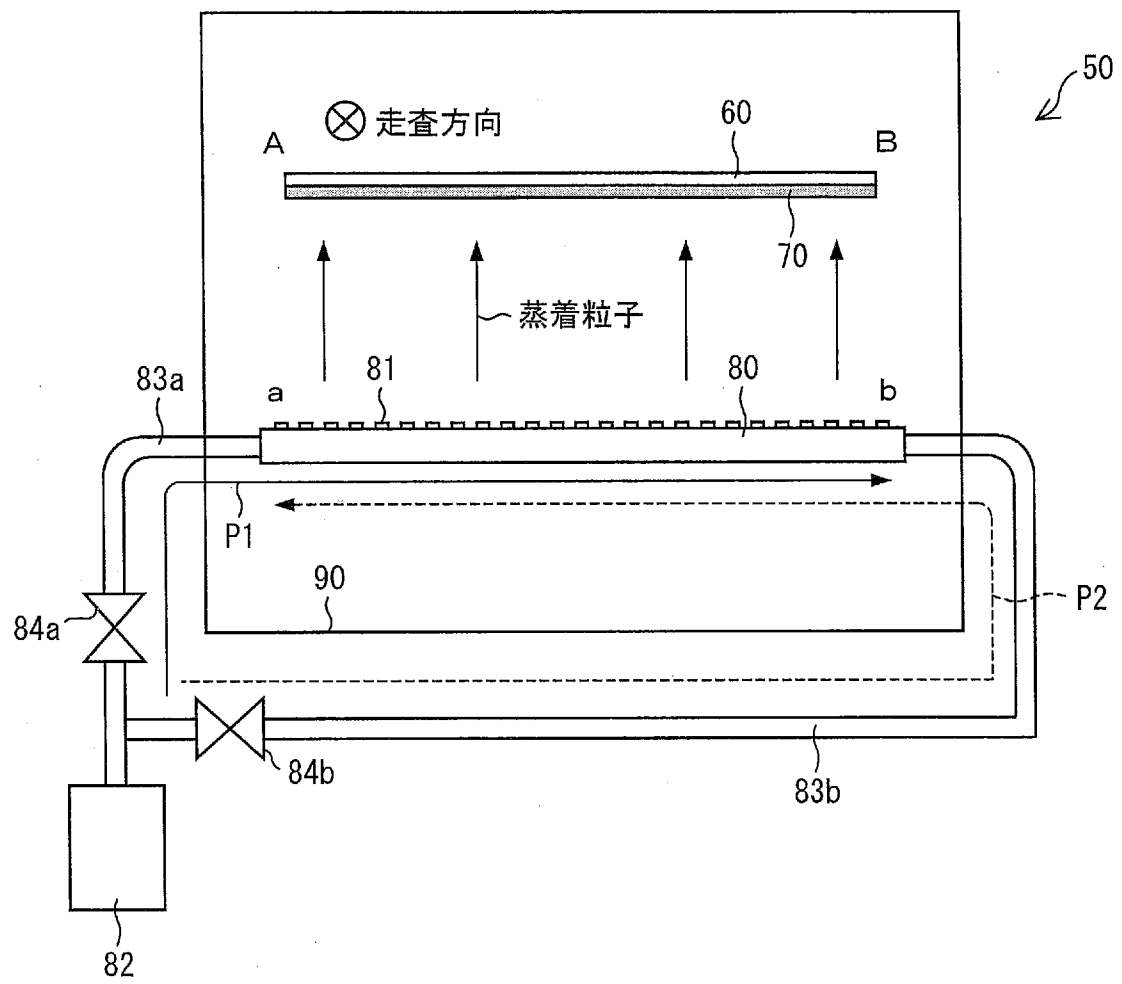
 上記 T F T 基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、

 第 2 電極を蒸着する第 2 電極蒸着工程と、

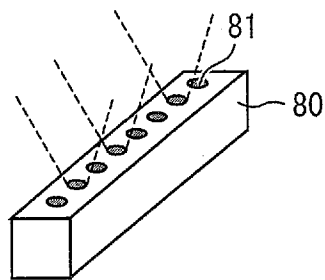
 上記有機層および第 2 電極を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を封止部材で封止する封止工程とを有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

上記有機層蒸着工程、上記第2電極蒸着工程、および上記封止工程の少なくともいずれかの工程は、請求項10に記載の蒸着方法の上記第1の射出工程および上記第2の射出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。

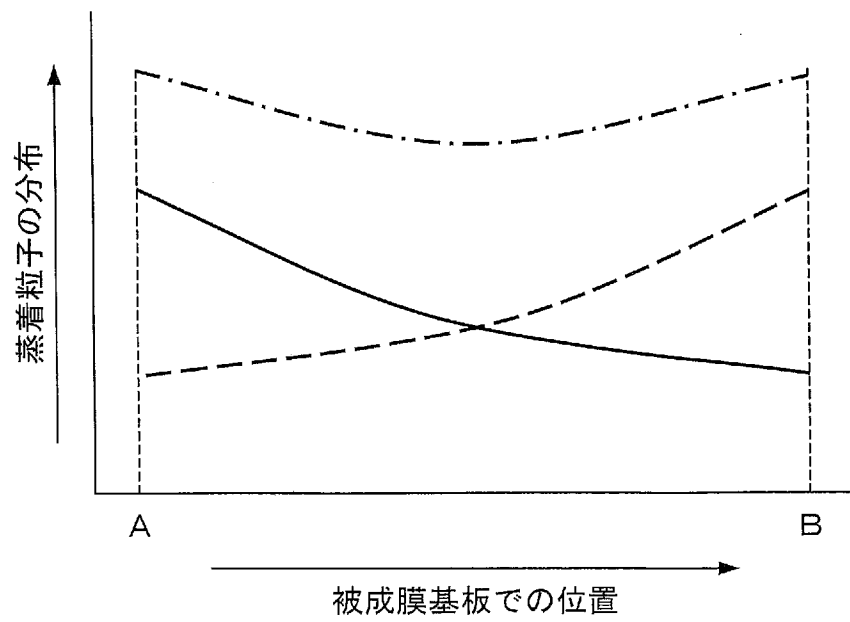
[図1]



[図2]

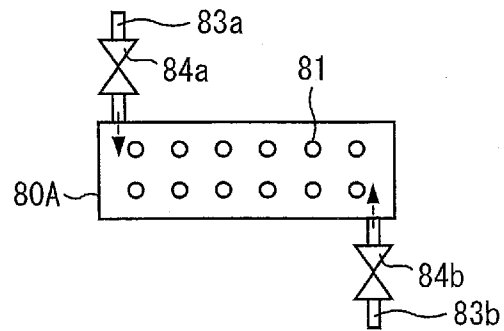


[図3]

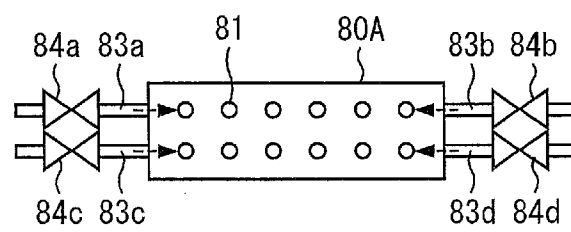


[図4]

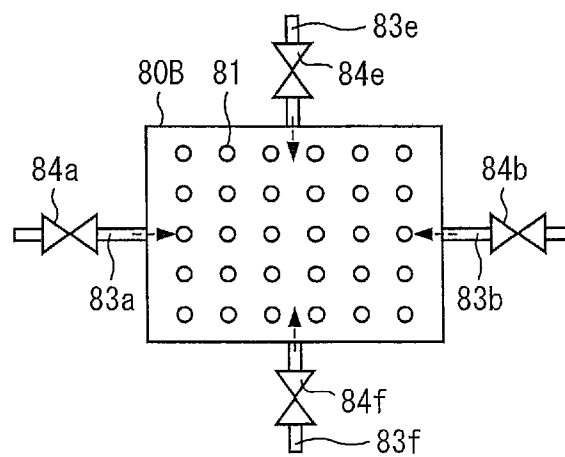
(a)



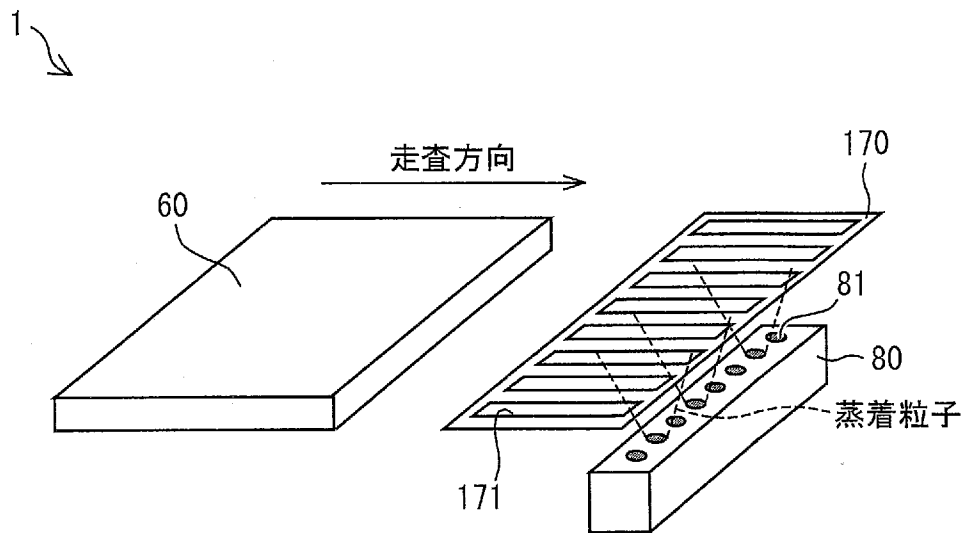
(b)



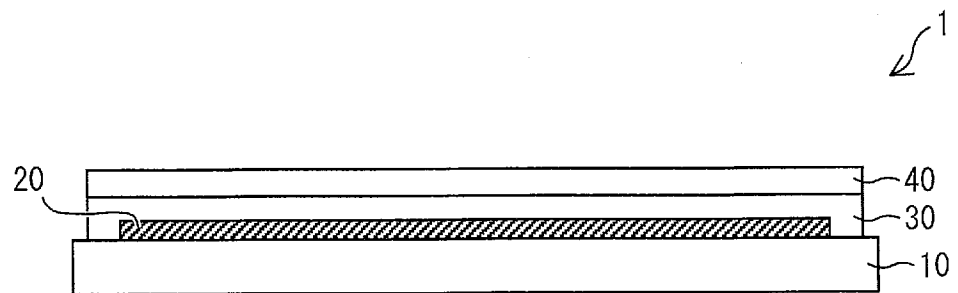
(c)



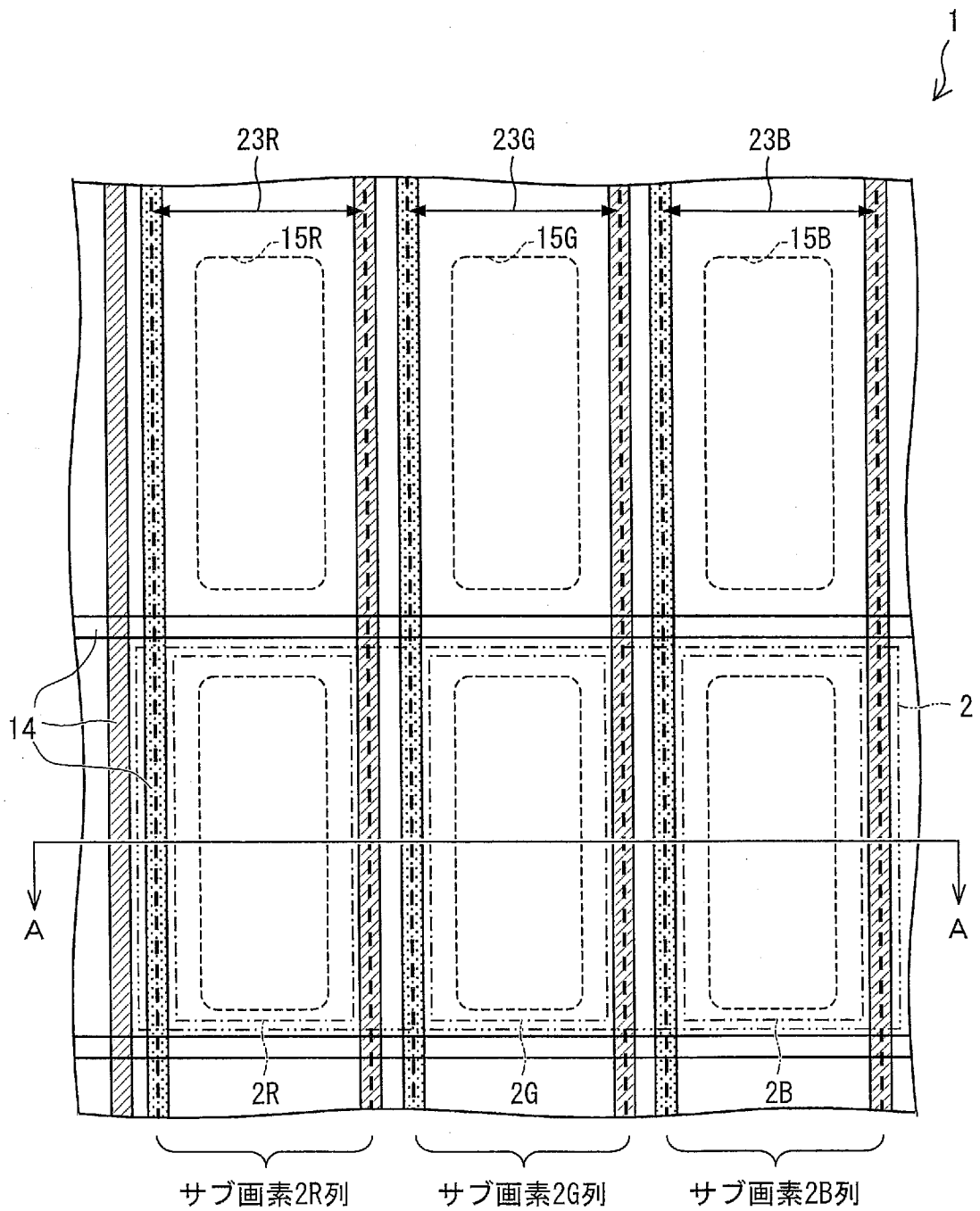
[図5]



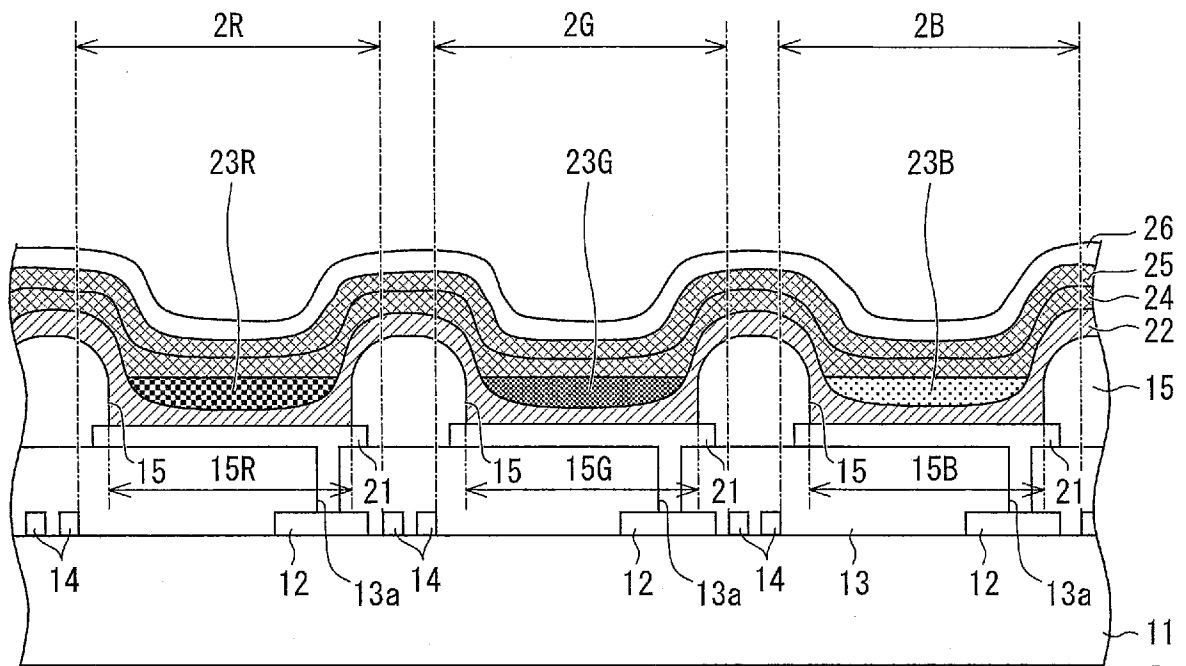
[図6]



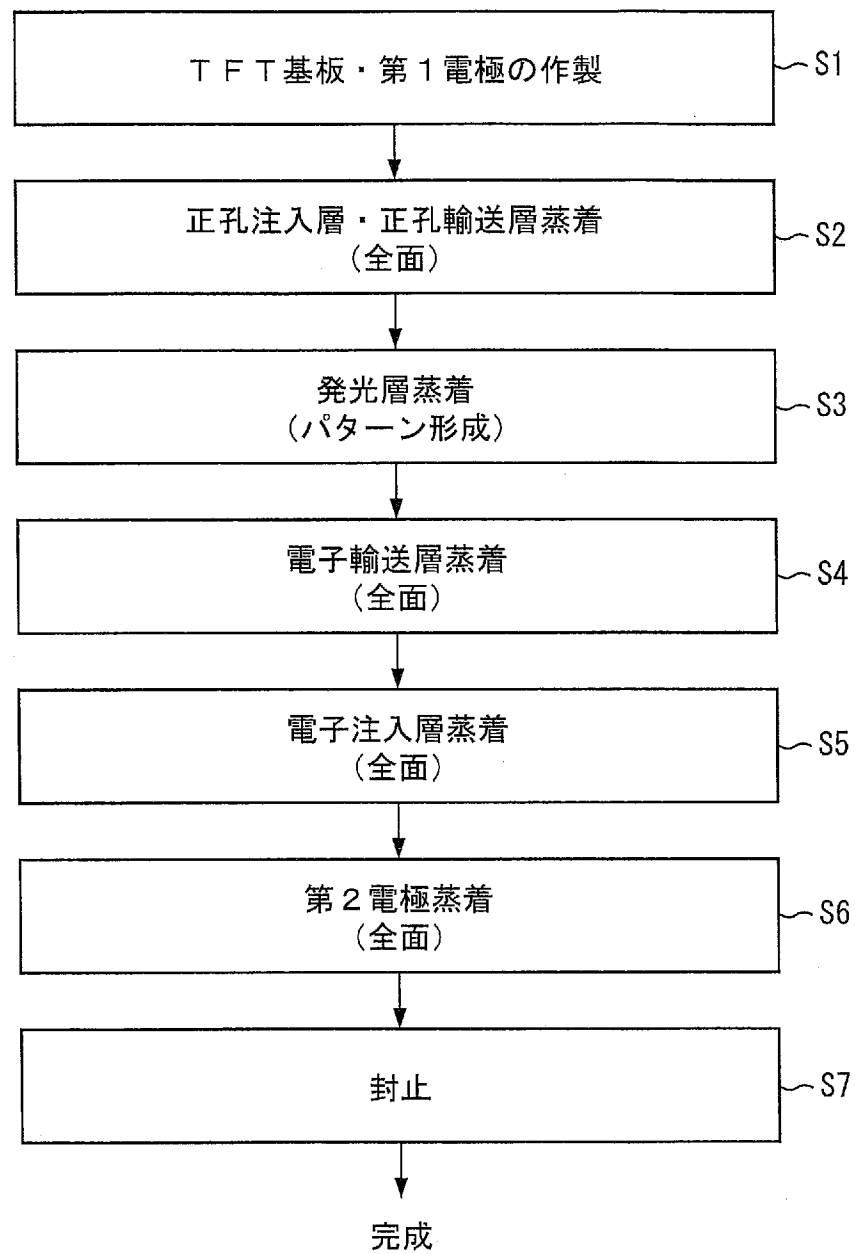
[図7]



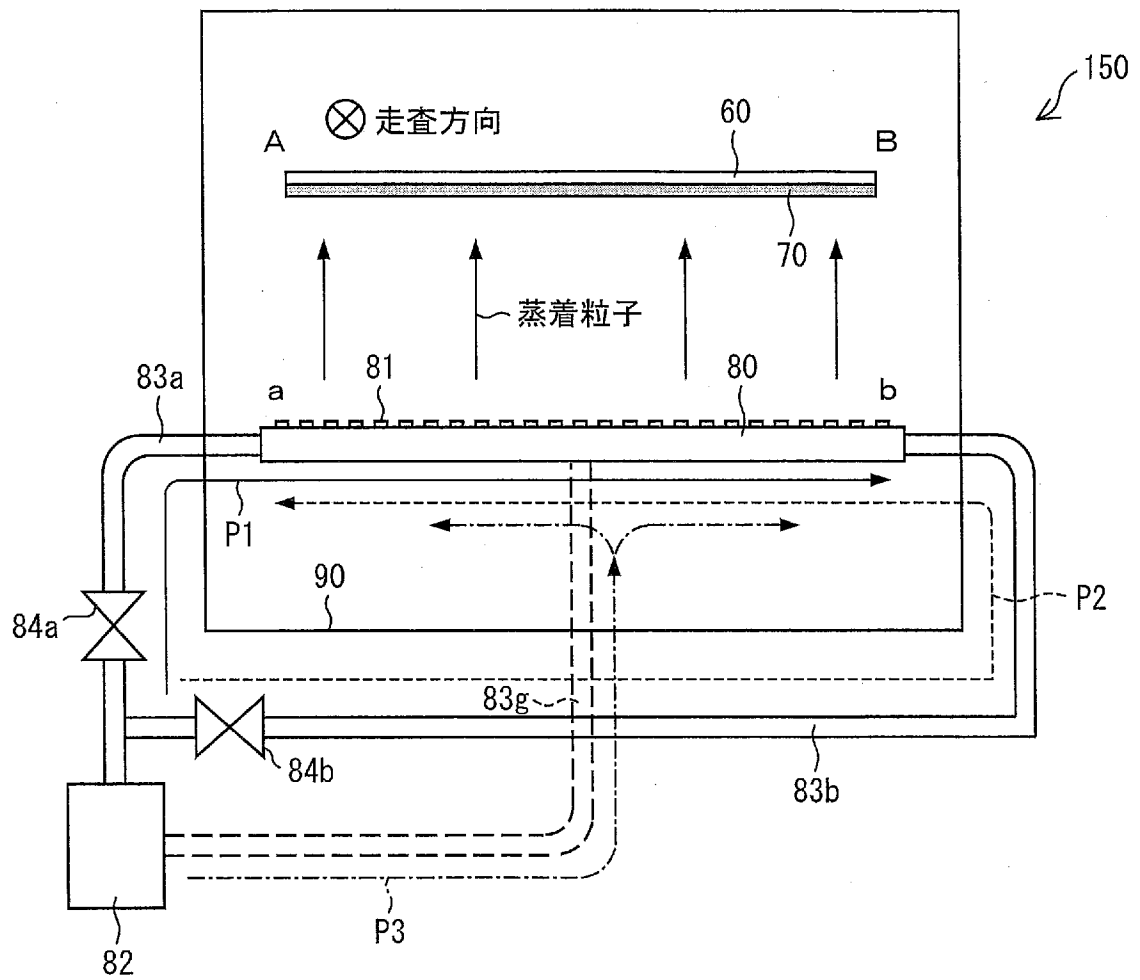
[図8]



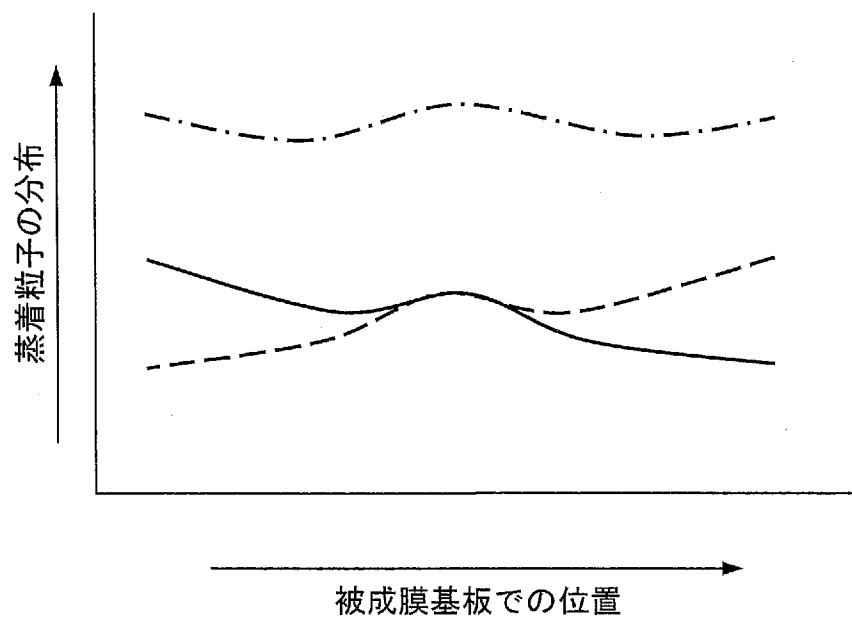
[図9]



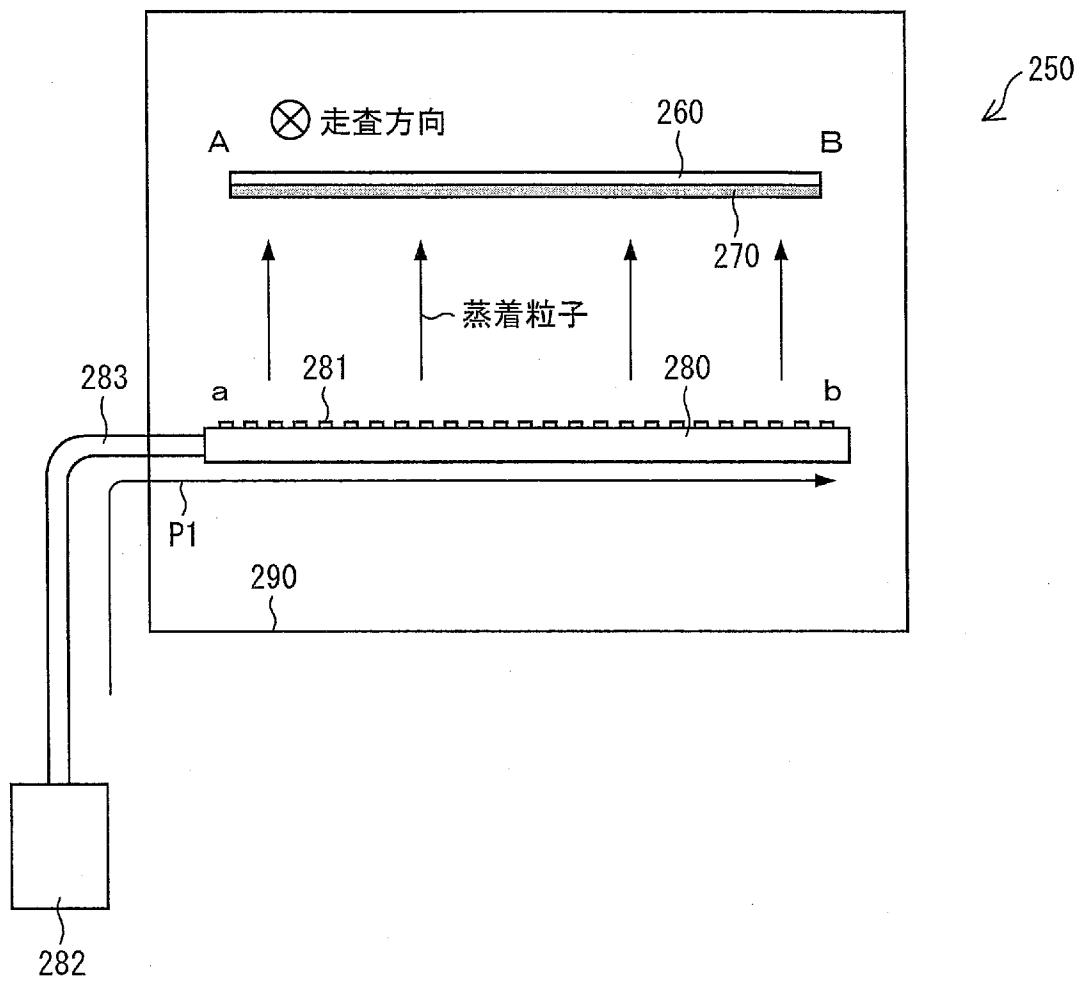
[図10]



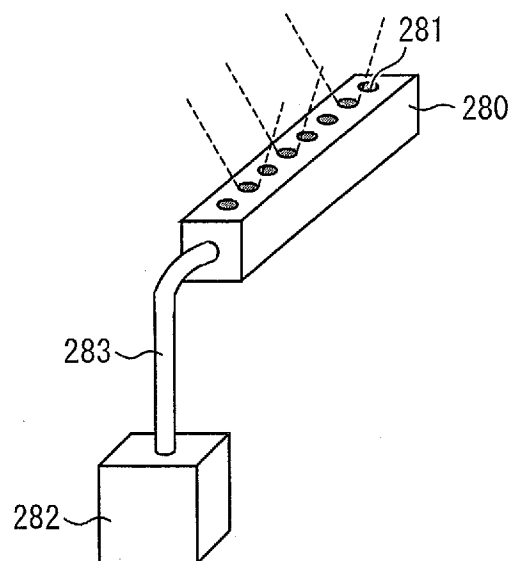
[図11]



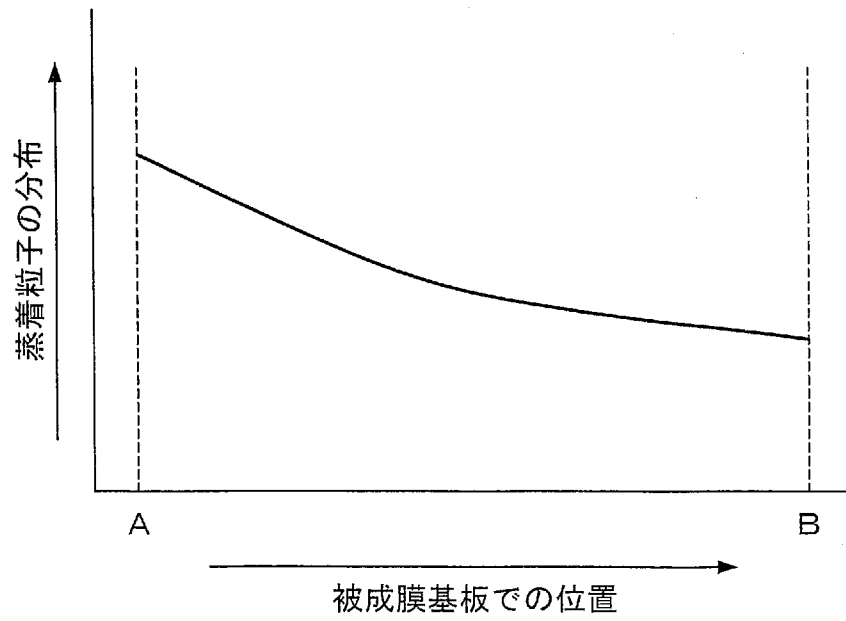
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/26(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)

C23C14/24, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/26

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.
P, X	JP 2011-122187 A (Ulvac, Inc.), 23 June 2011 (23.06.2011), claims; paragraphs [0011], [0034]; drawings (Family: none)	1, 2
A	JP 2007-332458 A (Sony Corp.), 27 December 2007 (27.12.2007), claims; paragraphs [0013], [0014]; drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2002-184571 A (Denso Corp.), 28 June 2002 (28.06.2002), claims; paragraphs [0011] to [0013], [0038]; drawings (Family: none)	1-11

☒ 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
13 January, 2012 (13.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078861

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 2008-19477 A (Canon Inc.), 31 January 2008 (31.01.2008), claims; paragraphs [0011], [0013]; drawings & US 2008/0014825 A1	1-11
P, A	JP 2011-68916 A (Toshiba Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), claims; paragraphs [0018], [0019], [0061]; drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/24(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/04(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05B33/26(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. C23C14/24, H01L51/50, H05B33/04, H05B33/10, H05B33/26

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
P, X	JP 2011-122187 A (株式会社アルバック) 2011.06.23, 特許請求の範囲、【0011】【0034】及び図面 (ファミリーなし)	1、2
A	JP 2007-332458 A (ソニー株式会社) 2007.12.27, 特許請求の範囲、【0013】【0014】及び図面 (ファミリーなし)	1 ~ 1 1
A	JP 2002-184571 A (株式会社デンソー) 2002.06.28, 特許請求の範囲、【0011】~【0013】、【0038】及び図面 (ファミリーなし)	1 ~ 1 1

☒ 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

1 3 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

近野 光知

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

4 G

9 2 6 0

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 2008-19477 A (キヤノン株式会社) 2008. 01. 31, 特許請求の範囲、 【0011】【0013】及び図面 & US 2008/0014825 A1	1 ~ 1 1
P, A	JP 2011-68916 A (株式会社東芝) 2011. 04. 07, 特許請求の範囲、【0 0 1 8】【0019】【0061】及び図面 (ファミリーなし)	1 ~ 1 1