

(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 7 日(07.06.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/073908 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/00 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C23C 14/24 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/077433
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 28 日(28.11.2011)
- (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 2010-270607 2010 年 12 月 3 日(03.12.2010) 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 2 番 2 2 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).

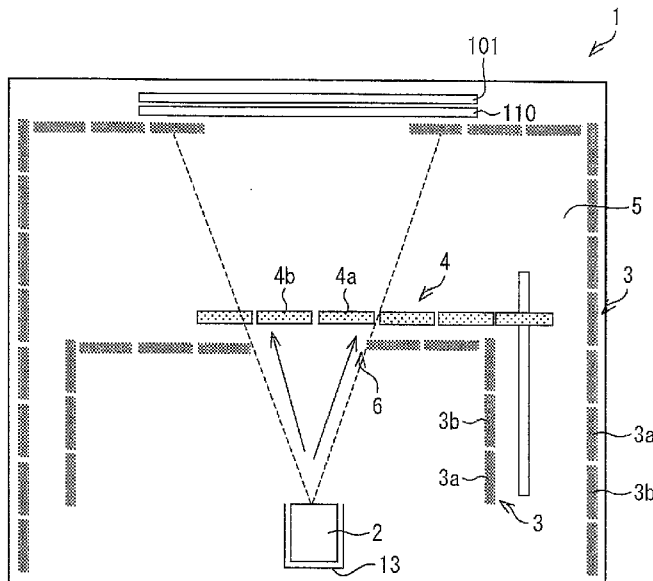
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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), 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: DEPOSITION APPARATUS AND RECOVERY APPARATUS

(54) 発明の名称: 蒸着装置および回収装置

[図1]



(57) Abstract: At least a part of a deposition preventing board (3) and a shutter (4) is formed by connecting a plurality of small pieces (3a, 3b, 4a, 4b), and each of the small pieces (3a, 3b, 4a, 4b) is provided with a connecting section with which the small pieces can be connected together and separated from each other.

(57) 要約: 防着板 (3) およびシャッター (4) の少なくとも一部は、複数の小片 (3a・3b・4a・4b) が連結されており、小片 (3a・3b・4a・4b) の各々には、小片同士を連結および分解できる連結部が備えられている。

WO 2012/073908 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： 蒸着装置および回収装置

技術分野

[0001] 本発明は、不要な部分に蒸着された蒸着材料を回収できる蒸着装置および回収装置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] そのような状況下において、有機材料の電界発光（E l e c t r o l u m i n e s c e n c e；以下、「E L」と記す）を利用した有機E L素子を備えた有機E L表示装置は、全固体型で、低電圧駆動、高速応答性、自発光性、広視野角特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E L表示装置は、例えば、T F T（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、T F Tに電氣的に接続された有機E L素子が設けられた構成を有している。

[0005] 有機E L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E L層、および第2電極が、この順に積層された構造を有しており、そのうち、第1電極がT F Tと電氣的に接続されている。

[0006] また、第1電極と第2電極との間には、上記有機E L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。

[0007] フルカラーの有機E L表示装置は、一般的に、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の有機E L素子をサブ画素として基板上に配列形成してなり、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画像表示を行っている。

- [0008] このような有機EL表示装置の製造においては、少なくとも各色に発光する有機発光材料からなる発光層が、発光素子である有機EL素子毎に所定のパターンで形成されている。
- [0009] これらの有機EL層および第2電極を作成する方法としては、例えば、シャドウマスクと称される蒸着用のマスクを用いた真空蒸着法、インクジェット法やレーザ転写法などを適用可能である。
- [0010] そのうち、現在では真空蒸着法を用いるのが最も一般的である。真空蒸着法では、高真空下において、るつぼやボートと呼ばれる加熱用の入れ物に入れられた蒸着材料を加熱し昇華させて、基板上にその蒸着材料の薄膜を堆積させる。
- [0011] その際、所望の領域のみが開口しているシャドウマスクを基板に密着させ、そのシャドウマスクの開口部を介して蒸着することで、所望の領域のみに蒸着膜を形成することができる。
- [0012] しかしながら、上記真空蒸着法の場合、基板上に堆積された蒸着膜以外は、全て材料の損失となり、有機EL表示装置に備えられる蒸着膜とはならない。
- [0013] すなわち、蒸着材料が入っているるつぼ等の直上に配された基板に向けて蒸着粒子を放出するか否かを決めるシャッター、蒸着装置のチャンバ内が蒸着材料で汚染されないように、交換可能な状態で設置される防着板、シャドウマスクの非開口部などに付着した蒸着材料は全て無駄となる。
- [0014] 一般に第2電極を構成する材料は金属であり、その材料単価は有機EL層を構成する有機材料に比較して、高価ではないが、有機EL層を構成する有機材料は、電気伝導性、キャリア輸送性、発光特性、熱的および電氣的安定性などを有する特殊な機能性材料であり、その材料単価は非常に高価である。
- [0015] それにも関わらず、上記したように、基板上に堆積される有機材料以外は全て材料の損失となってしまうため、蒸着処理する基板当たりの材料使用量が多く、上記蒸着処理に掛かる費用は高価となり、結果として有機EL表示

装置の原価（コスト）が増大してしまうことになる。

[0016] このような問題を解決するための方法として、基板以外に付着した材料を回収し、再利用する方法が考えられる。

[0017] 特許文献１にはシャッタに付着した蒸着材料を再加熱とシュラウドでの冷却により収容部にて捕獲する方法が開示されている。

[0018] また、特許文献２には、シャッタ板に付着した蒸着材料をシャッタ内のヒータにより加熱、融解させ蒸着源に落とし込む方法が開示されている。

[0019] これらの方法によればシャッタに付着した蒸着材料を回収し再利用することが可能であると記載されている。

[0020] 図１６は、特許文献３に記載の真空蒸着装置２００の概略的な構成を示す図である。

[0021] 図示されているように、真空蒸着装置２００は、内部が真空とされる蒸着室２１１を有しており、蒸着室２１１の内壁に沿っては防着板２１６が配置されている。

[0022] 蒸着室２１１内の上方位置には、被処理基板２２０および蒸着用マスク部材２３０を保持する基板ホルダ２１９が配置されており、蒸着用マスク部材２３０は、被処理基板２２０の被成膜面側の所定位置に重ねられた状態にある。

[0023] 蒸着用マスク部材２３０には、被処理基板２２０に対する蒸着パターンに対応する複数のマスク開口部３１０が形成されている。

[0024] そして、蒸気流放出口２７０の上部を必要に応じて遮断できるシャッタ部２１５が備えられている。

[0025] 図示されているように、真空蒸着装置２００には、遮断壁２７１と蒸気流放出口２７０とを備えた蒸着材料回収具２１７が蒸気出口２１２aを覆うように配置され、蒸着源２１２から被処理基板２２０に向かう蒸気流の発散角 V_1 が制御された状態で蒸着を行った後、蒸着材料回収具２１７を取り出して遮断壁２７１に堆積している蒸着材料を回収し、再利用する方法が開示されている。

[0026] 上記構成によれば、被処理基板 220 以外に堆積する蒸着材料を減らし、すなわち、その分を蒸着材料回収具 217 の遮断壁 271 に付着させることによって、蒸着材料を効率的に回収、再利用することができると記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0027] 特許文献1：特開平 10-168559 号公報（1998 年 6 月 23 日公開）
特許文献2：特開 2008-127642 号公報（2008 年 6 月 5 日公開）
特許文献3：特開 2008-223102 号公報（2008 年 9 月 25 日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0028] 上記特許文献 1 および 2 に記載されている方法によれば、シャッタに付着した蒸着材料を回収し再利用することは可能であるが、その一方でチャンバ内でシャッタ以外の部分に付着した蒸着材料は回収し得ないという問題がある。

[0029] 量産工程では、蒸着速度が安定した後、基板への蒸着処理を多数枚連続的に処理する。したがって、チャンバへの基板の出し入れやシャドウマスクの基板への密着期間というわずかな時間を除いてはほとんど蒸着処理を行っており、換言すればシャッタはほとんどの期間開放状態にあることとなる。

[0030] そのため、実際の量産工程ではシャッタ以外への蒸着材料の付着量が多く、シャッタに付着した蒸着材料だけの回収では、蒸着材料を効率的に回収、再利用することはできない。

[0031] また、上記特許文献 2 では溶解した材料を蒸着源に完全に落とし込む処理（重力に依存した滴下となり、加速できない）が必要となり、このような処理を行うための時間を確保すると、装置のスループットが低下してしまうという問題が生じる。

[0032] さらに、個々の蒸着源に対し、特許文献１の場合には、シャッタやシュラウドおよび収容部を、特許文献２の場合には、シャッタを作製する際、蒸着源の形状や大きさのまちまちによって、これらの部材についても個々にあった形状や大きさに設計しなければならない。

[0033] したがって、これらの部材の汎用性は低くなってしまい、結果として装置コストの増大に繋がる。しかも加熱機能を有するシャッタや収容部などの構成物によっても装置コストは増大してしまう。

[0034] さらに、上記特許文献２の方法の場合は、溶解状態を有する材料にしか適用できないという問題もある。

[0035] また、上記特許文献３に記載されている方法によっては、遮断壁および被処理基板以外へ付着した材料はその量が減少したとしても回収は不可能になってしまうという問題がある。

[0036] そして、上述したように、上記特許文献３に記載の構成においても、上記特許文献１および上記特許文献２の場合と同様に、蒸着材料回収具を個々の蒸着源に合わせて個別に設計する必要性に伴う装置コストの増大および蒸着材料回収具という新たな構成物の導入による装置コストの増大も生じてしまう。

[0037] 以上のように、従来の方法では、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収することができなかった。

[0038] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置と、回収装置と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

[0039] 本発明の蒸着装置は、上記の課題を解決するために、蒸着室において、蒸着源に備えられた蒸着材料収納部から放出された蒸着粒子を、基板上に蒸着させる蒸着装置であって、上記蒸着材料収納部から第１の方向に放出される蒸着粒子は、上記基板上に蒸着され、上記第１の方向とは異なる第２の方向に放出される蒸着粒子は、上記蒸着装置から取り外しできる第１の部材に蒸

着され、上記第１の部材の少なくとも一部は、複数個の小片が連結されてなり、上記小片の各々には、上記小片同士を連結および分解できる連結部が備えられていることを特徴としている。

[0040] 上記の構成によれば、上記基板以外に蒸着される蒸着粒子は、上記蒸着装置から取り外しできる第１の部材に蒸着され、上記第１の部材の少なくとも一部は、複数個の小片が連結されてなり、上記小片の各々には、上記小片同士を連結および分解できる連結部が備えられている構成である。

[0041] したがって、個々の蒸着装置の蒸着室や蒸着源の大きさ、形状に合わせて、第１の部材を個々に設計、作製する必要がなく、様々な蒸着装置の蒸着室や蒸着源に対して、汎用的な小片を連結して（組み上げで）第１の部材を作製することができる。

[0042] また、上記第１の部材は、上記蒸着装置から取り外しでき、上記第１の部材を構成する小片同士も容易に分解できる。

[0043] よって、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置を実現できる。

[0044] なお、上記第１の方向とは、上記蒸着材料収納部から放出された蒸着粒子が上記基板に向かう方向中、上記第１の部材によって、遮断されない方向を意味し、上記第２の方向とは、上記第１の方向以外の全ての方向を意味する。

[0045] 本発明の回収装置は、上記の課題を解決するために、上記蒸着装置に備えられた上記小片が複数個格納された格納部材と、上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第１の捕捉部と、を備えたことを特徴としている。

[0046] 上記の構成によれば、昇華部と第１の捕捉部とが備えられているため、昇華部における蒸着粒子の昇華工程と、上記第１の捕捉部における上記昇華された蒸着粒子を捕捉する工程を分離することができ、回収装置のスループットを向上することができる。

[0047] 本発明の回収装置においては、上記の課題を解決するために、上記蒸着装置と、上記蒸着装置に備えられた蒸着室において、蒸着粒子が蒸着された小片が複数個格納された格納部材と、上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第1の捕捉部と、を備えたことを特徴としている。

[0048] 上記構成によれば、上記蒸着装置が回収装置に備えられており、上記回収装置の内部で調達した蒸着材料が蒸着された小片を用いて、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収することができる。

発明の効果

[0049] 本発明の蒸着装置は、以上のように、上記蒸着材料収納部から第1の方向に放出される蒸着粒子は、上記基板上に蒸着され、上記第1の方向とは異なる第2の方向に放出される蒸着粒子は、上記蒸着装置から取り外しできる第1の部材に蒸着され、上記第1の部材の少なくとも一部は、複数個の小片が連結されてなり、上記小片の各々には、上記小片同士を連結および分解できる連結部が備えられている構成である。

[0050] また、本発明の回収装置は、以上のように、上記蒸着装置に備えられた小片が複数個格納された格納部材と、上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第1の捕捉部と、を備えた構成である。

[0051] また、本発明の回収装置は、以上のように、上記蒸着装置と、上記蒸着装置に備えられた蒸着室において、蒸着粒子が蒸着された小片が複数個格納された格納部材と、上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第1の捕捉部と、を備えた構成である。

[0052] それゆえ、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置と、回収装置とを実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0053] [図1]本発明の一実施の形態の真空蒸着装置の概略的な構成を示す図である。
- [図2]本発明の一実施の形態の真空蒸着装置において、用いている小片の形状およびその組み上げ方法を示す図である。
- [図3]本発明の一実施の形態の真空蒸着装置において、用いることができる小片の他の一例を示す図である。
- [図4]本発明の一実施の形態の真空蒸着装置において、用いることができる小片のさらに他の一例を示す図である。
- [図5]分解された複数の小片をストックに配列格納した様子を示す図である。
- [図6]図2に示す小片に付着した蒸着材料を回収する本発明の一実施の形態の回収装置の概略的な構成を示す図である。
- [図7]本発明の一実施の形態の変形例である回収装置の概略的な構成を示す図である。
- [図8]本発明の他の一実施の形態の回収装置の概略的な構成を示す図である。
- [図9]本発明のさらに他の一実施の形態の真空蒸着装置の概略的な構成を示す図である。
- [図10]本発明のさらに他の一実施の形態の回収装置の概略的な構成を示す図である。
- [図11]本発明のさらに他の一実施の形態のをストックに格納できる蒸着源を備えた真空蒸着装置の概略的な構成を示す。
- [図12]本発明のさらに他の一実施の形態の制御板が小片で形成されている真空蒸着装置の概略的な構成を示す図である。
- [図13]従来の有機EL表示装置の表示部を構成する有機EL素子の断面図である。
- [図14]真空蒸着法によって、基板上にパターン蒸着膜を形成する方法を示した模式図である。
- [図15]有機EL表示装置の製造工程を示す図である。
- [図16]特許文献3に記載の真空蒸着装置の概略的な構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0054] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などはあくまで一実施形態に過ぎず、これらによってこの発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0055] 〔実施の形態１〕

図１３は、有機ＥＬ表示装置の表示部を構成する有機ＥＬ素子の断面図を示したものである。

[0056] 薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）１００が形成された基板１０１上に、層間絶縁膜１０２、第一電極１０３およびエッジカバー１０４が形成されている。

[0057] 基板１０１としては、例えば、無アルカリガラスやプラスチックなどを用いることができるが、本実施の形態においては、板厚０．７ｍｍの無アルカリガラスを使用した。

[0058] そして、層間絶縁膜１０２およびエッジカバー１０４としては、既知の感光性樹脂を用いることができる。上記感光性樹脂としては、例えば、アクリル樹脂やポリイミド樹脂などが挙げられる。

[0059] なお、本実施の形態においては、層間絶縁膜１０２およびエッジカバー１０４として、感光性アクリル樹脂を用いた。

[0060] また、第一電極１０３は、電極材料をスパッタ法などで形成した後、フォトリソグラフィ技術およびエッチングにより個々の画素に対応してパターン形成されている。

[0061] 第一電極１０３としては、様々な導電性材料を用いることができるが、基板側に光を放射するボトムエミッション型有機ＥＬ素子の場合、透明または半透明の必要がある。一方、基板とは反対側から光を放射するトップエミッション型有機ＥＬ素子の場合には、第二電極１０７が透明または半透明の必要がある。

[0062] また、ＴＦＴは既知の方法にて作製される。なお、本実施の形態においては、ＴＦＴを各画素に形成したアクティブマトリクス型の有機ＥＬ表示装置

の製造について述べるが、これに限らずＴＦＴのないパッシブマトリクス型の有機ＥＬ表示装置についても、本発明は適用可能である。

[0063] エッジカバー１０４は第一電極１０３の端部で有機ＥＬ層が薄くなり、第二電極１０７との間で短絡するのを防止するために、第一電極１０３の端部を覆うように形成されており、エッジカバー１０４のない部分で第一電極１０３が露出している。この露出部分が各画素の発光部となる。

[0064] 第一電極１０３上に各有機ＥＬ層を形成する。有機ＥＬ層としては、例えば、正孔注入層および正孔輸送層１０５、発光層（１０６Ｒ・１０６Ｇ・１０６Ｂ）、図示していないが、第二電極１０７と同形状に形成される電子輸送層および電子注入層などが挙げられる。

[0065] そして、図示していないが、必要に応じて正孔、電子といったキャリアの流れをせき止めるキャリアブロッキング層が挿入されていてもよい。また、一つの層が複数の機能を有していてもよく、例えば、正孔注入層と正孔輸送層とを兼ねた一つの層を形成してもよい。

[0066] 本実施の形態においては、第一電極１０３を陽極とし、第一電極１０３側より正孔注入層兼正孔輸送層１０５、発光層（１０６Ｒ・１０６Ｇ・１０６Ｂ）、電子輸送層（未図示）、電子注入層（未図示）、そして第二電極１０７を陰極とした順番で積層した。

[0067] なお、第一電極１０３を陰極とする場合には、上記積層順は反転する。

[0068] また、本実施の形態においては、ボトムエミッション型有機ＥＬ素子とし、第一電極１０３として、ＩＴＯ（インジウムスズ酸化物）を用いた。有機ＥＬ層の材料としては、既知の材料を用いることができる。

[0069] また、発光層（１０６Ｒ・１０６Ｇ・１０６Ｂ）としては単一材料を用いたもの、あるいはある材料をホスト材料とし、他の材料をゲスト材料またはドーパントとして混ぜ込んだ混合型を用いることができるが、本実施の形態においては、発光層（１０６Ｒ・１０６Ｇ・１０６Ｂ）を単一材料を用いたもので形成した。

[0070] 以下、図１４および図１５に基づいて、図１３に示した第一電極１０３ま

でが形成された基板 101 上に有機 EL 層を形成する方法について説明する。

[0071] 図 14 は真空蒸着法によって、基板上にパターン蒸着膜を形成する方法を示した模式図である。

[0072] 図示されているように、蒸着源 120 にて蒸着材料を加熱、昇華させる。昇華した蒸着粒子は、所望の位置に開口部 110a を有するシャドウマスク 110 を介して図 13 に示した第一電極 103 までは形成された基板 101 に到達する。

[0073] シャドウマスク 110 は基板 101 に密着されている。これによって、基板 101 の所望の位置に蒸着膜が形成される。

[0074] 図 13 における正孔注入層兼正孔輸送層 105、電子輸送層、電子注入層および第二電極 107 の場合、表示部全面に製膜を行うため、表示部全面および製膜が必要な領域のみ開口しているオープンマスクをシャドウマスク 110 として用いて、製膜を行う。

[0075] 一方、同図において、発光層 (106R・106G・106B) の製膜を行う場合、当該箇所のみが開口したファインマスクをシャドウマスク 110 として用いて、製膜を行う。

[0076] 図 15 は有機 EL 表示装置の製造工程を示したものである。

[0077] 先ず、TFT 基板上に第一電極 103 を形成した基板 101 を作製する (S1)。

[0078] そして、基板 101 の上に正孔注入層兼正孔輸送層 105 を真空蒸着法により全面に形成する (S2、S3)。

[0079] それから、ファインマスクをシャドウマスク 110 として用いて、発光層 (106R・106G・106B) を真空蒸着法により所定の箇所に形成する (S4)。

[0080] その後、電子輸送層、電子注入層、第二電極 107 を順に真空蒸着法により形成する (S5、S6、S7)。

[0081] 以上のように、蒸着が完了した基板に対して、有機 EL 素子が大気中の水

分や酸素にて劣化しないよう、有機EL素子の領域（表示部）の封止を行う（S8）。

[0082] 封止は、水分や酸素の透過しにくい膜をCVD法などで形成する方法、ガラス基板などを接着剤などにより貼り合わせる方法などがある。

[0083] 以上のような工程により、有機EL表示装置が作製され、外部に形成された駆動回路から、個々の画素にある有機EL素子に電流を流し発光させることで、所望の表示を行うことができる。

[0084] 以下、図1に基づいて、上述した図15に示す有機EL表示装置の製造工程において、TFT基板上に第一電極103を形成した基板101上に、有機EL層を形成する際に用いることのできる真空蒸着装置1について説明する。

[0085] 図1は、真空蒸着装置1の概略的な構成を示す図である。

[0086] 真空チャンバ5内には、蒸着源13に備えられた蒸着材料収納部2と、防着板3およびシャッタ4とが配置されている。

[0087] 蒸着材料収納部2は真空チャンバ5内に一つだけであり、防着板3はチャンバ5内の他の構成物が蒸着粒子の付着によって汚染されるのを防止する。

[0088] また、シャッタ4は、蒸着が不必要な時（例えば、安定な蒸着速度を得るまでの時間、基板101が存在しない間あるいは基板101とシャドウマスク110とを位置合わせし、密着させるまでの時間など）に蒸着粒子が真空チャンバ5内に放出（射出）されるのを防止している。すなわち、防着板3の放出口6を開放または遮蔽する役目をもつ。

[0089] 防着板3およびシャッタ4は、形状が略四角形の小片3a・3b・4a・4bの組み上げにて各々構成されている。

[0090] 小片3a・3b・4a・4bの大きさは、一辺が略10cm、他辺が5～10cmであり、板厚が略1mmとなっている。

[0091] これらの小片3a・3b・4a・4bを複数枚用いて、所望の全体形状になるように組み上げられている。また、小片3a・3b・4a・4b同士の間には空隙が生じて、その間を蒸着粒子が通って真空チャンバ5内の他の構成

物を汚染しないよう、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b 同士は空隙が生じないように組み上げされている。

[0092] なお、本実施の形態においては、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b の材料としてはステンレス鋼（S U S）を用いた。

[0093] また、本実施の形態においては、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b を下記図 2 に示す形状で形成したが、これに限らず、組み上げしやすく、後述するストッカに格納しやすい範囲内で自由な形状と大きさを取ることができる。また辺の幾つかが湾曲しているような物でもよい。

[0094] 図 2 は、本実施の形態で用いている方法であり、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b が略四角形であるが、角部に切り欠きがあり、八角形の形状を成している。

[0095] 図 2 の（a）に示すような孔（連結部）のあるメス部材と、図 2 の（b）に示すような突出部（連結部）のあるオス部材を図 2 の（c）のように噛み合わせることで、組み上げを行う。

[0096] 例えば、壁面状のチャンバ 5 内構成物である防着板 3 やシャッタ 4 を組み上げる場合、図 2 の（d）のようにメス部材とオス部材を 2 次元配列させることで実現することができる。

[0097] この際、角部に切り欠きがあるので、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b を 2 次元配列しても部材同士が干渉することなく、構成物を組み上げることができる。

[0098] さらに、メス部の孔とオス部の突出部が噛み合っているので、小片が自然に外れたり、構成物が小片に分解してしまうことがない。

[0099] 図 2 の（d）の手順を複数回繰り返すことで、任意の大きさの壁面状構成物を作製することができる。

[0100] なお、本実施の形態においては、防着板 3 とともにシャッタ 4 が備えられた真空蒸着装置 1 を例に挙げて説明したが、シャッタ 4 が備えられてない構成にも本発明は適用可能である。

[0101] また、本実施の形態においては、防着板 3 やシャッタ 4 の全体を小片 3 a

・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b で構成しているが、その一部のみを小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b で構成してもよい。

[0102] 以上のように、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b の各々には、小片同士を連結および分解できる連結部が備えられている。

[0103] 図 3 は、本実施の形態で用いることができる小片の他の例を示している。

[0104] 図示されているように、各小片は四角形であり、四辺に折り返しがついている。

[0105] 折り返しは、図 3 の (a) に示すように、対向する二辺の折り返し側が同一であり、他二辺が逆側に折り返されている。

[0106] この折り返しを図 3 の (b) のように噛み合わせることで、組み上げを行う。

[0107] 例えば、壁面状のチャンバ 5 内構成物を組み上げる場合、図 3 の (c) のように 2 次元配列させることで実現することができる。

[0108] なお、図中の小片上の数字は層番号を示しており、一番底辺を 0 層とし、紙面手前になるほど層番号が増える。

[0109] 図 3 の (c) のように小片を積層することで、各小片が干渉することなく、構成物を組み上げることができる。

[0110] さらに、折り返し部が互いに噛み合っているので、小片が自然に外れたり、構成物が小片に分解してしまうことがない。

[0111] 図 3 の (d) に A - A' 断面、図 3 の (e) に B - B' 断面を示す。

[0112] 図中に示した番号は上述した層番号である。図 3 の (c) のように組み上げた時、図 3 の (d) に見られるように、第 3 層と第 0 層との間に空隙が生じる。但し、蒸着材料収納部から放出された蒸着材料の蒸着流がこの空隙を通過しないように配置すれば、空隙があっても問題はない。

[0113] すなわち、図中に一点鎖線の矢印で示したような、空隙を通過し得る蒸着粒子の飛翔がないように空隙の位置および蒸着源の配置を工夫することで、蒸着材料は空隙を通過することなく、小片で組み上げられた構成物に捕捉される。

- [0114] また、この空隙は、小片の板厚、折り返しの長さによって調整することが可能である。例えば、小片の板厚を薄くすることで空隙の幅をより小さくしたり、あるいは、折り返しの長さを長くする（噛み合う範囲を長くする）ことで、空隙への蒸着粒子の入射角をより制限することができる。
- [0115] 図3の（c）の手順を複数回繰り返すことで、任意の大きさの壁面状構成物を作製することができる。
- [0116] 図4は、本実施の形態で用いることができる小片のさらに他の例を示している。
- [0117] 図示されているように、小片は四角形であり、四辺がL字型に折られている。但し、角部は図4の（a）および図4の（b）のようにL字部が省かれている。
- [0118] 図4の（c）のように裏表を一对として噛み合わせることで、組み上げを行う。
- [0119] 例えば、壁面状のチャンバ5内構成物を組み上げる場合、図4の（d）のように2次元配列させることで実現することができる。
- [0120] 角部ではL字部が省かれているため、各小片が干渉することなく、構成物を組み上げることができると同時に、噛み合う部分および角部で各小片が重なり合うことで蒸着粒子が通過し得る空隙をなくしている。
- [0121] さらに、L字部が噛み合っているので、小片が自然に外れたり、構成物が小片に分解してしまうことがない。
- [0122] なお、L字型だけでは、小片が外れる虞がある場合には、突起や鉤型の構造をL字部に適宜追加することもできる。図4の（d）の手順を複数回繰り返すことで、任意の大きさの壁面状構成物を作製することができる。
- [0123] また、本実施の形態で用いることができる小片の組み上げ方法としては、ビスやナットによる小片の組み上げも無論可能である。但し、この場合、ビスやナットが蒸着材料で汚染されることや、構成物の組み上げ、分解に時間を要することから、上記の図2～図4で説明したような簡便な組み上げ方法を用いることが好ましい。

- [0124] さらに、本実施の形態においては、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b の材料として S U S を用いたが、これに限らず、本発明が適用できる範囲内で任意の材料を選択できることは言うまでもない。
- [0125] なお、本実施の形態においては、図 1 5 に示す有機 E L 表示装置の各製造工程において、各々真空蒸着装置を準備し、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b を用いた防着板 3 およびシャッタ 4 は、正孔注入層兼正孔輸送層を形成する真空蒸着装置 1 にてのみ適用した。
- [0126] その他の真空蒸着装置のチャンバでは、防着板およびシャッタは、従来のように個々のチャンバ用に設計されたものを用いた。
- [0127] 勿論、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b を用いた防着板 3 およびシャッタ 4 を、正孔注入層兼正孔輸送層を形成する真空蒸着装置 1 の真空チャンバ以外にも適用してもよい。
- [0128] 上述した図 1 5 の手順で有機 E L 表示装置を作製した際、正孔注入層兼正孔輸送層を形成する真空チャンバ 5 においては、防着板 3 およびシャッタ 4 に蒸着材料である当該材料が堆積した。
- [0129] そして、正孔注入層兼正孔輸送層を形成する真空チャンバ 5 を大気開放し、当該蒸着材料が付着した防着板 3 およびシャッタ 4 を個々の小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b に分解して取り出した。
- [0130] 図 5 は、分解された複数の小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b をストッカ 7 に配列格納した様子を示す図である。
- [0131] 図示されているように、ストッカ 7 は、箱型であり、分解された複数の小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b が差し込んで固定できるようになっている。
- [0132] 本実施の形態においては、ストッカ 7 として、内寸は高さ 1 0 c m、幅 1 0. 5 c m、長さ 5 0 c m であり、小片を 3 m m ピッチで長さ方向に配列できるような溝が形成されているものを用いているが、これに限定されることはない。
- [0133] 図 6 は、小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b に付着した蒸着材料を回収する回収装置 1 0 の概略的な構成を示す図である。

- [0134] 図示されているように、回収装置 10 は、再昇華室（昇華部） 11、収容室 12 および図 1 に示す真空蒸着装置 1 に備えられた蒸着源 13 より構成されており、再昇華室 11 と収容室 12、および収容室 12 と蒸着源 13 は開閉し得る配管 15・16 にて接続されている。
- [0135] すなわち、図 6 においては、図 1 に示す真空蒸着装置 1 の蒸着源 13 のみを図示しているが、回収装置 10 は、真空蒸着装置 1 と一体的に形成されている。
- [0136] 小片 3a・3b・4a・4b を格納したストッカ 7 は次に再昇華室 11 に入れられる。再昇華室 11 は真空度 10^{-5} Pa 程度まで真空にすることができ、また当該材料が付着しない温度まで内壁の温度を調整できるようになっている。
- [0137] ストッカ 7 にはヒータ 14 が備え付けられ、再昇華室 11 を真空にした状態でヒータ 14 によってストッカ 7 および小片 3a・3b・4a・4b は加熱される。
- [0138] また、再昇華室 11 には、温度調整可能な収容室 12 が配管 15 を介して接続されており、さらに収容室 12 は蒸着源 13 に接続されている。
- [0139] 各々の配管 15・16 は開閉することができ、また温度調整することが可能である。また、収容室 12 の温度は小片 3a・3b・4a・4b から再度昇華された蒸着材料が収容室 12 の表面に再付着するような温度に調整されている。
- [0140] ヒータ 14 によって、ストッカ 7 および小片 3a・3b・4a・4b を加熱し、小片 3a・3b・4a・4b に付着した正孔注入層兼正孔輸送層材料が昇華する温度まで温度上昇させ、当該蒸着材料は再昇華室 11 の中で、再度昇華した。
- [0141] しかし、再昇華室 11 の内壁は当該蒸着材料が付着しない温度になっているので、当該蒸着材料は付着しなかった。
- [0142] 次に、再昇華室 11 と収容室 12 の間の配管 15 を開放し、再昇華した当該蒸着材料を収容室 12 に誘導した。なお、昇華した蒸着材料を効率よく再

昇華室 1 1 から収容室 1 2 へ誘導するために、図 6 に図示されているように、ガスフローによりキャリアガスを用いている。

[0143] キャリアガスとしては、昇華した蒸着材料と反応しないよう、不活性ガスを用いている。例えば、Ar ガスなどである。またキャリアガスは循環させておいてもよい。それにより、収容室 1 2 で捕捉できずにキャリアガスと共に流れて去ってしまった蒸着材料を再度、収容室 1 2 に取り込むことができる。

[0144] なお、キャリアガスがなくても、昇華した蒸着材料を再昇華室 1 1 から収容室 1 2 に十分誘導できるのであれば、ガスフローを用いる必要はない。本実施の形態においては、30 s c c m の流量で Ar ガスを流した。

[0145] 収容室 1 2 の内壁は当該蒸着材料が付着する温度に調整されているので、収容室 1 2 内に当該蒸着材料が再度付着した。このようにして、全ての当該蒸着材料が小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b から収容室 1 2 に移るようにした。

[0146] 次に再昇華室 1 1 と収容室 1 2 との間の配管 1 5 を閉じ、またストッカ 7 のヒータ 1 4 を切り、ストッカ 7 および小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b の加熱を止めた。同じように、再昇華室 1 1 の温度調整も止めた。

[0147] その後、収容室 1 2 と蒸着源 1 3 との間の配管 1 6 を開き、収容室 1 2 の内壁温度を当該蒸着材料の付着する温度よりも高くしたと同時に、蒸着源 1 3 に備えられた図示してない蒸着材料収納部の温度を当該蒸着材料が付着するような温度にした。それにより、再昇華室 1 1 の小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b から収容室 1 2 に当該蒸着材料が移ったのと同じように、収容室 1 2 から蒸着源 1 3 に備えられた上記蒸着材料収納部に当該蒸着材料が全て移った。

[0148] 最後に、収容室 1 2 と蒸着源 1 3 との間の配管 1 6 を閉じ、収容室 1 2 の温度調整を止めた。

[0149] 以上のような工程によって、防着板 3 およびシャッタ 4 に付着した正孔注入層兼正孔輸送層材料の回収および再利用をすることができた。このような工程によって回収および再利用を行う回収装置 1 0 を備えた有機 EL 蒸着装

置を用いて、材料利用効率の高い有機EL表示装置の作製を行うことができた。

[0150] なお、本実施の形態においては、正孔輸送層兼正孔注入層材料に関して、本発明の方法を適用したがこれに限らず、他の単一材料層に対しても用いることができる。また、第二電極107を構成するような金属材料にも適用することができるが、ストッカ7や小片3a・3b・4a・4b、再昇華室11、配管15・16、収容室12などを金属材料が昇華する温度にまで耐えられる材料にする必要があり、装置コストとして有利ではない。したがって、金属材料よりも昇華温度の低い有機材料に適用することが望ましい。

[0151] また、本実施の形態においては、ストッカ7をヒータ14にて加熱したが、これに限らず、再昇華室11の内壁を加熱することによって、ストッカ7および小片3a・3b・4a・4bを加熱してもよい。その場合、再昇華室11の温度は少なくとも昇華した蒸着材料が付着する温度よりも高くなるので、別途再昇華室11の温度を調整する必要がない。

[0152] 上記構成によれば、防着板3およびシャッタ4が形状および大きさが制限された小片3a・3b・4a・4bにて構成されているので、真空チャンバ5の形状や大きさに制限されず、如何様な形状や大きさを有する防着板3およびシャッタ4も小片3a・3b・4a・4bで構成することができる。

[0153] すなわち、汎用性の高い小片3a・3b・4a・4bを用いることで、例えば、有機ELの製造に用いられる真空蒸着装置1の製造コストが低減できる。

[0154] なお、本実施の形態においては、防着板3とシャッタ4とを、小片3a・3b・4a・4bにて構成したが、これに限らず、他の構成物にも適用できる。

[0155] また、上記構成によれば、小片3a・3b・4a・4bの大きさが制限されているので、共通のストッカ7を用いることができ、また、再昇華室11の大きさも真空チャンバ5の形状や大きさに依存せず、共通とすることができる。

[0156] したがって、任意の形状や大きさの防着板やシャッタを用いた場合に比べて、例えば、有機ＥＬの製造に用いられる真空蒸着装置１および回収装置１０の製造コストが低減できる。

[0157] また、上記構成によれば、蒸着源１３と収容室１２を繋ぐ配管１６以外は新たな構成物を真空チャンバ５内に設置する必要がないので、同様に、例えば、有機ＥＬの製造に用いられる真空蒸着装置１を備えた回収装置１０の製造コストが低減できる。

[0158] なお、本実施の形態においては、収容室１２を設置したが、必ずしも収容室１２を設置している必要はない。

[0159] 但し、収容室１２を備えていることで、再昇華室１１の稼働タイミングと蒸着源１３の稼働タイミングを分けることができる。

[0160] また、再昇華室１１から収容室１２への移し替えの速度と収容室１２から蒸着源１３への移し替えの速度とを変えられるために過熱による材料劣化を防止できる。

[0161] さらに、再昇華室１１から収容室１２への蒸着材料の移し替えを複数回行うことによって、蒸着の時々によって小片３ａ・３ｂ・４ａ・４ｂに付着していた材料を収容室１２で混合し、その特性バラツキを平均化できる。

[0162] そして、再昇華室１１にて蒸着材料と共に昇華していた不純物を収容室１２で捕獲し、蒸着源１３に届かないようにできる。

[0163] 上述したような利点があるため、収容室１２は設けられていることが望ましい。

(変形例１)

上述した回収装置においては、小片３ａ・３ｂ・４ａ・４ｂを格納したストッカ７を設置する再昇華室１１が収容室１２を介してあるいは直接、真空蒸着装置１の蒸着源１３に接続されている例を示したが、真空蒸着装置１の蒸着源１３に接続されておらず、各々が独立していてもよい。

[0164] すなわち、再昇華室１１と収容室１２を備えた回収装置（昇華精製装置）１０ａを真空蒸着装置１と独立して備えることも可能である。この場合にも

、実施の形態１で示したような本発明の効果は得ることができる。

[0165] 図７は実施の形態１の変形例である回収装置１０aを示している。図７は、図６において、再昇華室１１と収容室１２のみの構成と同一であるため、説明の便宜上、上記実施の形態１の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0166] 従来の昇華精製装置においては、容器に詰められた粉体を加熱するので、材料の温度上昇は材料そのものの熱伝導性に依存する部分が多い。また容器の表面付近の材料が過度に加熱され、熱分解を起こす可能性があり、それを避けるためには、攪拌機などの余分な装置が必要となっていた。

[0167] 一方、本変形例のような回収装置（昇華精製装置）１０aにおいては、小片３a・３b・４a・４bの表面に薄く付着した蒸着粒子を小片３a・３b・４a・４bからの熱伝導によって効率よく加熱できるので、材料そのものの熱伝導性に依存する部分が少なく、また攪拌機などの過熱防止装置を付与する必要が無い。そのため、回収装置（昇華精製装置）１０aの構造を簡素化することができ、装置コストの低減や小型化が可能となる。

[0168] そして、図７のような回収装置（昇華精製装置）１０aにて回収された蒸着粒子は、蒸着源１３に別途手動で補給される。

[0169] なお、収容室１２には、真空蒸着装置１の蒸着源１３に備えられた蒸着材料収納部２に格納できる蒸着材料回収容器（例えば、るつぼやボートなど）が備えられていてもよい。

[0170] このような構成によれば、蒸着材料が回収された蒸着材料回収容器を真空蒸着装置１に備えられた蒸着材料収納部２に格納して、そのまま使用することができる。

[0171] 〔実施の形態２〕

次に、図８に基づいて、本発明の第２の実施形態について説明する。本実施の形態においては、小片（未図示）およびストッカ７aの少なくとも一方は、導電性を有しており、通電することで加熱できるようになっている点において実施の形態１とは異なっており、その他の構成については実施の形態

1 において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態 1 の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0172] 図 8 は、回収装置 10b の概略的な構成を示す図である。

[0173] 本実施の形態においては、実施の形態 1 と同様に、正孔注入層兼正孔輸送層材料の製膜用真空蒸着装置の真空チャンバにおいて、防着板とシャッタを小片の組み上げにて作製した。

[0174] 小片の形状および大きさは実施の形態 1 と同様であるが、小片の素材は、本実施の形態においては、タンタル (Ta) とした。

[0175] 当該材料が付着した防着板およびシャッタを小片に分解して、小片と同じタンタル素材で作られたストッカ 7a に格納し、再昇華室 11 へ入れた。ストッカ 7a および小片は真空チャンバ外部から通電できるように電源 17 に接続されている。

[0176] 再昇華室 11 を真空度 10^{-5} Pa まで減圧した後、ストッカ 7a に通電を行った。同時に、小片にも通電され、ジュール熱によりストッカ 7a および小片の温度が、小片に付着している当該材料の昇華温度以上まで上昇した。それにより小片から蒸着材料が昇華、脱離した。

[0177] その後は、実施の形態 1 と同様の方法によって、収容室 12 にて当該材料を捕集した。

[0178] 以上のような工程により、防着板やシャッタに付着した蒸着材料を回収、再利用できるので、有機 EL 製造装置として用いることができる材料利用効率の高い真空蒸着装置 1 および回収装置 10b を実現でき、結果として、低コストの有機 EL 表示装置を実現できる。

[0179] 上記構成によれば、ストッカ 7a および小片が導電性であるので、通電によるジュール熱で直接加熱することができ、効率よく小片の温度を上昇させることができる。そのため、より少ないエネルギーで蒸着材料を回収し、再利用することができ、結果として、有機 EL 表示装置の製造原価を下げることに寄与し得る。

[0180] なお、本実施の形態においては、ストッカ 7 a および小片が導電性であったが、これに限らず、ストッカ 7 a のみが導電性であってもよい。その場合、ストッカ 7 a は通電によるジュール熱で加熱され、小片は伝熱にて加熱される。

[0181] また、小片のみが導電性であってもよい。その場合、小片に直接通電できるように各小片に電氣的接続を行っておく必要がある。電氣的接続の容易性や小片の温度上昇のエネルギー効率を考えれば、ストッカ 7 a および小片の両方が導電性であることが好ましい。

[0182] また本実施の形態においては、ストッカ 7 a および小片の素材をタンタル (Ta) としたがこれに限らず、通電によりジュール熱を発生し、それにより小片に付着した蒸着材料を昇華し得る機能を有する限り、様々な素材を用いることができる。

[0183] [実施の形態 3]

次に、図 9 および図 10 に基づいて、本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施の形態においては、混合された蒸着材料を分離、回収し得る機構が回収装置内に設けられている点において実施の形態 1 および 2 とは異なっており、その他の構成については実施の形態 1 および 2 において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態 1 および 2 の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0184] 図 9 は、真空蒸着装置 1 a の概略的な構成を示す図である。

[0185] 発光層用の真空蒸着装置 1 a の真空チャンバ 5 a 内には、蒸着源 1 3 a に備えられた蒸着材料収納部 2 a および蒸着源 1 3 b に備えられた蒸着材料収納部 2 b が配置されており、それぞれに防着板 3 およびシャッタ 4 が配置されている。また実施の形態 1 および 2 と同様に、真空チャンバ 5 a 内全体に対する防着板 3 も備えている。上記の防着板 3 およびシャッタ 4 は、上述したような小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b の組み上げにて構成されている。

[0186] 図 9 に図示されているように、真空蒸着装置 1 a を用いて、基板 1 0 1 上

に発光層を製膜した。具体的には、正孔注入層兼正孔輸送層を製膜するための図 1 に示す真空蒸着装置 1 の真空チャンバ 5 にて当該材料を T F T 基板上に製膜した。

[0187] その後、発光層の製膜用真空蒸着装置 1 a の真空チャンバ 5 a にて、ホスト材料およびゲスト材料の 2 種類からなる発光層を製膜した。蒸着材料収納部 2 a からホスト材料を、蒸着材料収納部 2 b からゲスト材料を各々昇華させ、同期間に両蒸着材料収納部 2 a ・ 2 b に対するシャッタ 4 を開放することで、基板 1 0 1 上に当該材料 2 種類が混合されて成る膜を作製した。

[0188] なお、ゲスト材料は、ホスト材料からエネルギーを受け取ることで、高効率で発光することができる。

[0189] さらに、電子輸送層、電子注入層および第二電極をその他の真空蒸着装置の真空チャンバにて製膜し、封止することで有機 E L 表示装置を作製した。

[0190] 上記のような手順にて有機 E L 表示装置を作製した時、発光層用の真空チャンバ 5 a において、防着板 3 およびシャッタ 4 の表面には単独ないし混合した蒸着材料が堆積した。

[0191] 図 1 0 は、回収装置 1 0 c の概略的な構成を示す図である。

[0192] 真空チャンバ 5 a を開放し、防着板 3 およびシャッタ 4 を小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b に分解して取り出し、ストッカ 7 に格納した上で、図 1 0 に示すような再昇華室 1 1 へ入れた。

[0193] ストッカ 7 および再昇華室 1 1 は実施の形態 1 と同じであり、収容室 1 2 a ・ 1 2 b は蒸着源 1 3 a に備えられた蒸着材料収納部 2 a および蒸着源 1 3 b に備えられた蒸着材料収納部 2 b に対して各々設けられている。

[0194] また、再昇華室 1 1 と収容室 1 2 の間には、図示されているように、内部に複数の内壁 1 8 a がたてられ状態で備えられた分離室 1 8 が設けられている。

[0195] 分離室 1 8 は、その内壁 1 8 a が少なくとも蒸着材料が昇華し得る温度まで調整できるようになっている。

[0196] 混合された蒸着材料を次のような手順で分離、回収した。

- [0197] 先ず、ストッカ 7 内の小片 3 a・3 b・4 a・4 b を 2 種類の蒸着材料が共に昇華する温度まで上昇させた。この時、再昇華室 1 1 の内壁温度は、両材料が付着しない温度に保たれている。
- [0198] 同時に再昇華室 1 1 と分離室 1 8 を繋ぐ配管 2 0 を開放し、昇華した材料を分離室 1 8 に誘導した。分離室 1 8 内の複数の内壁 1 8 a は昇華温度の高い方の材料は付着し、他方は付着しないような温度に保たれている。
- [0199] 本実施の形態においては、ゲスト材料の方がホスト材料と比較して昇華温度が高いため、分離室 1 8 の内壁 1 8 a には、ゲスト材料は付着するがホスト材料は付着しない。
- [0200] このような状態で分離室 1 8 と収容室 1 2 a とを繋ぐ配管 1 9 a を開放した（分離室 1 8 と収容室 1 2 b とを繋ぐ配管 1 9 b は閉じている）。
- [0201] ホスト材料は分離室 1 8 の内壁 1 8 a に付着しないため、そのまま分離室 1 8 を通過し、収容室 1 2 a に流入する。収容室 1 2 a はホスト材料が付着するような温度に設定されているため、結局ホスト材料は収容室 1 2 a にて捕集された。
- [0202] 次に、全てのホスト材料が収容室 1 2 a にて捕集された後、分離室 1 8 と収容室 1 2 a との間の配管 1 9 a を閉じた。もし、再昇華室 1 1 から分離室 1 8 へのゲスト材料の移し替えが完了していれば、再昇華室 1 1 と分離室 1 8 とを繋ぐ配管 2 0 も閉じる。
- [0203] そして、分離室 1 8 の内壁 1 8 a の温度をゲスト材料が昇華する温度まで上昇させた。同時に、分離室 1 8 と収容室 1 2 b とを繋ぐ配管 1 9 b を開放した。これにより、昇華したゲスト材料は収容室 1 2 b へ流入する。収容室 1 2 b の温度はゲスト材料が付着する温度に設定されているため、収容室 1 2 b にてゲスト材料が捕集された。
- [0204] 上記のような工程によって、収容室 1 2 a および収容室 1 2 b にホスト材料およびゲスト材料をそれぞれ分離して捕集することができた。
- [0205] 上記捕集したホスト材料およびゲスト材料の収容室 1 2 a・1 2 b から図 9 に示す真空蒸着装置 1 a の蒸着源 1 3 a・1 3 b に備えられた蒸着材料収

納部 2 a ・ 2 b への供給は実施の形態 1 および 2 と同様であるため、説明を省略する。

[0206] 上記構成によれば、防着板 3 やシャッタ 4 を構成していた小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b に 2 種類の材料が混合して付着していたとしても、昇華温度の違いを利用し、効率的に分離して回収、再利用することができる。したがって、単独の材料のみが付着している小片に対し、回収、再利用する場合に比べて、より一層、材料利用効率を向上することができる。

[0207] なお、本実施の形態においては、2 種類の材料が混合して小片 3 a ・ 3 b ・ 4 a ・ 4 b に付着している場合を示したが、これに限らず、3 種類以上の材料が混合して小片に付着していても、本発明の方法を適用することができる。

[0208] 各蒸着材料に対して、各々収容室を設けて分離室に接続しておき、各蒸着材料の昇華温度の違いを利用して、分離室の内壁に付着しない材料が 1 種類のみになるように分離室の内壁の温度を調整することで、分離室から 1 種類の蒸着材料を取り出して特定の収容室に誘導、捕集することができる。この手順を順次繰り返すことで、3 種類以上の混合状態に対しても、対応が可能である。

[0209] なお、本実施の形態においては、分離室 1 8 に複数の内壁 1 8 a をてれこ状態に配置したが、これに限らず、分離室の構造は様々なものとすることができる。例えば、分離室内に網目状のフィルタを多数配置し、付着すべき材料をそれらのフィルタに付着させてもよい。

[0210] 但し、分離室の大きさを可能な限り小さくし、効率よく材料を分離室内にて分離させるためには、分離室内に表面積が大きくなるような構造物を形成するほうがよい。また、分離室内で付着して分離されるべき蒸着粒子が分離室内の構造物に衝突することなく収容室へ入り込むことのないように、分離室内において再昇華室からの配管口と収容室への配管口とを結ぶ直線が必ず構造物と交差するような条件にしていることが望ましい。

[0211] 本実施の形態において、用いている図示しているようなてれこ状態に複数

の内壁 18 a を構成する方法は、上記の条件を簡便に実現する上で有効である。

[0212] なお、本実施の形態においては、分離室 18 を設けて混合した蒸着材料を分離したが、これに限らず、分離室 18 の機能を再昇華室 11 やストッカ 7 に付与することで、分離室 18 を設けないことも可能である。その場合、再昇華室 11 あるいはストッカ 7、または、その両方の温度調整を行うことで、1 種類の蒸着材料のみが昇華している状態を発生させ、その昇華している材料を特定の収容室にて捕集してやればよい。

[0213] 但し、再昇華室 11 やストッカ 7 には上述したような分離室 18 内の複雑な構造を付与させることは、装置コストや利便性の面で不利であることを考えれば、分離室 18 を別途設けることが好ましい。

[0214] なお、昇華温度の非常に近い材料が混合している場合、一方を分離室 18 の内壁 18 a に付着させ、他方を付着させないという制御は困難であり、上記構成においては、分離、回収ができない可能性が高い。

[0215] しかしながら、このような場合、混合した材料を一つの蒸着源にて加熱しても、混合比に近い状態で放出されることは容易に推察される。したがって、必ずしも分離する必要はなく、混合材料を昇華させる専用の蒸着源、あるいはそれに接続された収容室に混合したまま回収し、再利用してもよく、実施の形態 1 および 2 の構成を適用することができる。

[0216] また、防着板 3 やシャッタ 4 に付着した混合材料の混合比はその構成物の設置位置や機能によって、まちまちであると推測されるため、それらを構成していた小片を混在してストッカ 7 に格納し、再昇華室 11 にて昇華させた場合、得られた回収物の混合比は、基板の蒸着時に行っていた混合比と異なる可能性がある。

[0217] したがって、複数の材料が混合したまま回収された回収物を一つの混合材料用蒸着源から放出し、基板に製膜したとしても、所望の混合比を得られない可能性がある。

[0218] そのような場合には、別途単独材料を放出する蒸着源を用意し、混合材料

用蒸着源からの放出に合わせて放出量を調整し、共蒸着を行うことで、所望の混合比を有する蒸着膜を基板上に形成できる。

[0219] 以上のように、いずれの方法に至ったとしても、本実施の形態の構成によれば、混合した蒸着材料を回収し、再利用することができる。

[0220] 〔実施の形態４〕

次に、図１１に基づいて、本発明の第４の実施形態について説明する。本実施の形態においては、外部から接続された再昇華室を有しておらず、代わりにストッカ７を格納できる蒸着源１３ｃを有している点において実施の形態１から３とは異なっており、その他の構成については実施の形態１から３において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１から３の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0221] 図１１は、真空蒸着装置１ｂの概略的な構成を示す図である。

[0222] 図示されているように、真空蒸着装置１ｂにおいては、ストッカ７を格納できる蒸着源１３ｃを有している。

[0223] 蒸着材料収納部２ｃにはノズル口２１が設けられており、ノズル口２１から被成膜基板１０１に向けて蒸着材料が放出される。

[0224] 上記と同様にして、蒸着材料が付着した防着板３およびシャッタ４を小片３ａ・３ｂ・４ａ・４ｂに分解し、ストッカ７に格納する。

[0225] そして、そのストッカ７は蒸着源１３ｃ内に設置される。

[0226] 蒸着材料収納部２ｃをヒータ（未図示）で加熱すると、ストッカ７および小片３ａ・３ｂ・４ａ・４ｂが加熱され、蒸着材料収納部２ｃ内で昇華した蒸着材料はノズル口２１を通過して真空チャンバ５内に放出される。

[0227] 一般的な蒸着源においては、容器に詰められた粉体を加熱するので、材料の温度上昇は材料そのものの熱伝導性に依存する部分が多い。また、容器の表面付近の材料が過度に加熱され、熱分解を起こす可能性があり、それを避けるため加熱温度を高くすることができなかった。

[0228] したがって、加熱温度が高くなるほど蒸着速度も速くなるが、上述した理

由から加熱温度を高くできないので、高速の蒸着速度を得ることは困難であった。

[0229] 一方、本実施の形態の構成によれば、小片 3 a・3 b・4 a・4 b の表面に薄く付着した材料を小片 3 a・3 b・4 a・4 b からの熱伝導によって効率よく加熱できるので、材料そのものの熱伝導性に依存する部分が少なく、また加熱温度も高くすることができる。

[0230] そのため、蒸着速度をより高めることができる。また、同時に、蒸着材料の熱分解の発生をより抑制することができる。

[0231] また、本実施の形態においては、実施の形態 1 から 3 で示したような再昇華室や回収室などを余分に設ける必要が無い。そのため、装置構成をより簡素化することができる。

[0232] 本実施の形態においては、ノズル口 2 1 を一つ有する蒸着材料収納部 2 c を用いたがこれに限らず、多数のノズル口が配置されていたり、または、スリット口を有する蒸着材料収納部であってもよい。

[0233] 但し、これらの構造においては、小片から昇華する蒸着材料の量のバラツキ等の影響により、各ノズル口やスリット口内の位置によって放出量が異ならないようにする必要がある。

[0234] 一例としては、ノズル口やスリット口と小片との間にメッシュ状の構造物を配置することによって、蒸着材料収納部内で昇華し、各ノズル口やスリット口を介して放出される材料の量を均一化する方法が挙げられる。

[0235] 本実施の形態の構成によれば、蒸着材料の回収と再利用を分離することなく、同時に実施することができる。

[0236] [実施の形態 5]

次に、図 1 2 に基づいて、本発明の第 5 の実施形態について説明する。本実施の形態においては、真空蒸着装置 1 c に備えられた制御板 2 2 が小片 2 2 a・2 2 b で形成されている例を示しており、その他の構成については実施の形態 1 から 3 において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態 1 から 3 の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、

同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0237] 図12は、制御板22が小片22a・22bで形成されている真空蒸着装置1cの概略的な構成を示す図である。

[0238] 図示されているように、真空蒸着装置1cにおいては、蒸着材料収納部2dと蒸着マスク110との間に設けられた複数の制御板22が、制御板間空間23に入射した蒸着粒子を、その入射角度に応じて選択的に捕捉するので、マスク110の開口部には、所定の入射角度以下の蒸着粒子のみが入射されるようになっている。

[0239] これにより、蒸着粒子の基板101に対する最大入射角度が小さくなるので、ホルダ120に保持された基板101に形成される被膜の端縁に生じるボヤケを抑制することができる。

[0240] 本実施の形態においては、制御板22を実施の形態1において用いた小片22a・22bでの組み上げにて形成した。

[0241] なお、図示されていないが、真空蒸着装置1cに備えられた防着板およびシヤッタについても、例えば、実施の形態1において用いた小片での組み上げにて形成してもよい。

[0242] これらの小片に付着した蒸着材料は、既に上述した方法で回収することができ、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる真空蒸着装置1cを実現できる。

[0243] 上記実施の形態1から5においては、一例として、有機EL表示装置の真空蒸着法による製造装置に関して詳述した。しかしながら、内容から明らかのように、本発明の方法は、真空蒸着法を用い、真空チャンバ内の構成物に付着した蒸着材料を効率よく簡便に回収、再利用する目的を有する様々な他の製造装置、およびそれを用いた製造物に対して適用することができる。

[0244] 本発明の蒸着装置は、所定期間においては、少なくとも上記蒸着材料収納部から第1の方向に放出される蒸着粒子は、上記蒸着材料収納部と上記基板との間に備えられ、且つ、上記蒸着装置から取り外しできる第2の部材に蒸着され、上記第2の部材の少なくとも一部は、複数個の上記小片が連結され

てなることが好ましい。

[0245] 上記構成によれば、上記第2の部材、例えば、シャッタ部の少なくとも一部も、複数個の上記小片を連結して形成している。

[0246] 上記第2の部材は、上記蒸着装置から取り外しでき、上記第2の部材を構成する小片同士も容易に分解できる。

[0247] したがって、さらに効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置を実現できる。

[0248] 本発明の蒸着装置においては、上記第1の部材は、上記蒸着粒子によって上記蒸着室が汚染されるのを防止するための防着板であってもよい。

[0249] 本発明の蒸着装置においては、上記第1の部材は、上記蒸着材料収納部から蒸着粒子が放出される開口部と上記基板との間に備えられ、且つ、上記基板の法線方向に直交する方向に沿って、上記開口部を間に挟むように所定間隔で形成された複数の制御板であってもよい。

[0250] 上記構成によれば、上記蒸着粒子が比較的大量に蒸着されると想定される防着板や制御板の少なくとも一部を、複数個の上記小片を連結して形成している。

[0251] そして、上記小片同士は容易に分解できる。

[0252] したがって、さらに効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置を実現できる。

[0253] 本発明の蒸着装置においては、上記蒸着源は、上記小片が複数個格納された格納部材を格納可能に形成されていることが好ましい。

[0254] 上記の構成によれば、上記格納部材にて多量の蒸着材料が蒸着された複数の小片を一度に加熱することができ、回収および再利用する蒸着材料を簡便に再昇華することができる。

[0255] また、上記蒸着装置に備えられた蒸着源は、蒸着材料が蒸着された小片が複数個格納された格納部材を格納可能に形成されているので、材料回収と再利用を同時に行うことができる。

[0256] 本発明の回収装置においては、上記第1の捕捉部は、上記蒸着装置に備え

られた蒸着材料収納部に連結されており、上記第１の捕捉部を捕捉した蒸着粒子の昇華温度以上で加熱することによって、上記蒸着材料収納部に上記捕捉した蒸着粒子を供給することが好ましい。

[0257] 上記構成によれば、昇華部と第１の捕捉部とが備えられており、上記第１の捕捉部は、上記蒸着材料収納部に連結されているため、昇華部における蒸着粒子の昇華工程と、上記第１の捕捉部における上記昇華された蒸着粒子を捕捉する工程並びに、上記第１の捕捉部において捕捉された蒸着粒子を上記蒸着材料収納部へ供給する工程を分離することができ、回収装置のスループットを向上することができる。

[0258] また、上記構成によれば、上記第１の捕捉部で捕捉した蒸着粒子を上記蒸着装置に備えられた蒸着材料収納部にそのまま供給できるので、効率よく、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる回収装置を実現できる。

[0259] 本発明の回収装置においては、上記第１の捕捉部は、上記蒸着源であってもよい。

[0260] 上記構成によれば、上記第１の捕捉部から上記蒸着源に上記捕捉した蒸着粒子を供給する工程時間を省くことができるので、回収装置のスループットをさらに向上することができる。

[0261] 本発明の回収装置においては、上記第１の捕捉部には、上記蒸着装置の蒸着源に備えられた蒸着材料収納部に格納できる蒸着材料回収容器が備えられており、上記蒸着材料回収容器に、上記捕捉した蒸着粒子が回収されることが好ましい。

[0262] 上記構成によれば、上記第１の捕捉部においては、上記蒸着材料収納部に格納できる蒸着材料回収容器が備えられており、上記蒸着材料回収容器に、上記捕捉した蒸着粒子が回収されるようになっている。

[0263] したがって、蒸着材料が回収された蒸着材料回収容器を上記蒸着装置に備えられた上記蒸着材料収納部に格納して、そのまま使用することができるので、回収装置のスループットを向上することができる。

[0264] 本発明の回収装置においては、上記小片および上記格納部材の少なくとも

一方は、導電性材料で形成されており、通電によるジュール熱によって加熱を行い、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させることが好ましい。

[0265] 上記構成によれば、上記小片に蒸着した蒸着材料を効率よく加熱することが可能である。

[0266] 本発明の回収装置においては、上記小片および上記格納部材は、上記昇華部内に配置され、上記昇華部の壁面を加熱することにより、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させることが好ましい。

[0267] 上記構成によれば、上記昇華部そのもので上記小片および上記格納部材の加熱を行うため、上記小片および上記格納部材に別途加熱装置を設ける必要がない。

[0268] 本発明の回収装置においては、上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、上記昇華部の壁面は、上記小片に蒸着された1種類の蒸着粒子のみが昇華される温度に加熱されていることが好ましい。

[0269] 本発明の回収装置においては、上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、上記小片および上記格納部材の少なくとも一方は、上記小片に蒸着された1種類の蒸着粒子のみが昇華される温度に加熱されていることが好ましい。

[0270] 上記構成によれば、上記小片に蒸着された1種類の蒸着粒子のみが昇華されるので、上記小片に少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が混合して蒸着した場合でも分離回収を行うことができる。

[0271] 本発明の回収装置においては、上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、上記昇華部と上記第1の捕捉部との間には、分離部が備えられており、上記分離部は、上記昇華部において昇華された少なくとも2種類の異なる蒸着粒子と接する温度調整が可能な複数の内壁を有するとともに、上記内壁の温度は、上記昇華された少なくとも2種類の異なる蒸着粒子の昇華温度中、最も低い温度以上、2番目に低い温度未満で設定されており、上記昇華部において昇華された上記少なくとも2種類の異なる蒸着粒子は、上記分離部を介して、上記第1の捕捉部に供給されることが好ま

しい。

[0272] 上記構成によれば、上記昇華室にて複数種類の蒸着粒子が昇華している状態においても、上記分離部を利用して、効果的に蒸着粒子を分離回収することができる。

[0273] 本発明の回収装置においては、上記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子が1種類である場合には、上記内壁の温度を上記2番目に低い温度以上に設定することにより、上記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子は昇華され、上記第1の捕捉部とは異なる第2の捕捉部に供給されることが好ましい。

[0274] 本発明の回収装置においては、上記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子が、2種類以上である場合には、上記内壁の温度を、上記分離部の内壁に蒸着した2種類以上の蒸着粒子の昇華温度中、最も低い温度以上、2番目に低い温度未満に設定することにより、上記分離部の内壁に蒸着した上記2種類以上の蒸着粒子中、1種類の蒸着粒子のみが昇華され、上記第1の捕捉部とは異なる第2の捕捉部に供給されることが好ましい。

[0275] 上記構成によれば、上記分離部に蒸着された蒸着粒子を効果的に分離回収することができる。

[0276] 本発明は上記した各実施の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、異なる実施の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の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

[0277] 本発明は、蒸着装置や蒸着材料を回収する回収装置などに適用することができる。

符号の説明

[0278]	1、1 a、1 b、1 c	真空蒸着装置（蒸着装置）
	2	蒸着材料収納部
	3	防着板
	3 a・3 b	小片

4	シャッタ
4 a ・ 4 b	小片
5、5 a	真空チャンバ（蒸着室）
7、7 a	ストッカ（格納部材）
10、10 a、10 b、10 c	昇華精製装置（回収装置）
11	再昇華室（昇華部）
12、12 a、12 b	収容室（捕捉部）
13、13 a、13 b、13 c	蒸着源
14	ヒータ
15	配管
16、16 a、16 b	配管
17	電源
18	分離室（分離部）
18 a	内壁
19 a ・ 19 b	配管
20	配管
21	ノズル口（開口部）
22	制御板
22 a、22 b	小片
101	基板
110	シャドウマスク

請求の範囲

- [請求項1] 蒸着室において、蒸着源に備えられた蒸着材料収納部から放出された蒸着粒子を、基板上に蒸着させる蒸着装置であって、
- 上記蒸着材料収納部から第1の方向に放出される蒸着粒子は、上記基板上に蒸着され、
- 上記第1の方向とは異なる第2の方向に放出される蒸着粒子は、上記蒸着装置から取り外しできる第1の部材に蒸着され、
- 上記第1の部材の少なくとも一部は、複数個の小片が連結されてなり、
- 上記小片の各々には、上記小片同士を連結および分解できる連結部が備えられていることを特徴とする蒸着装置。
- [請求項2] 所定期間においては、少なくとも上記蒸着材料収納部から第1の方向に放出される蒸着粒子は、上記蒸着材料収納部と上記基板との間に備えられ、且つ、上記蒸着装置から取り外しできる第2の部材に蒸着され、
- 上記第2の部材の少なくとも一部は、複数個の上記小片が連結されてな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] 上記第1の部材は、上記蒸着粒子によって上記蒸着室が汚染されるのを防止するための防着板であることを特徴とする請求項1または2に記載の蒸着装置。
- [請求項4] 上記第1の部材は、上記蒸着材料収納部から蒸着粒子が放出される開口部と上記基板との間に備えられ、且つ、上記基板の法線方向に直交する方向に沿って、上記開口部を間に挟むように所定間隔で形成された複数の制御板であることを特徴とする請求項1または2に記載の蒸着装置。
- [請求項5] 上記蒸着源は、上記小片が複数個格納された格納部材を格納可能に形成されていることを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の蒸着装置。

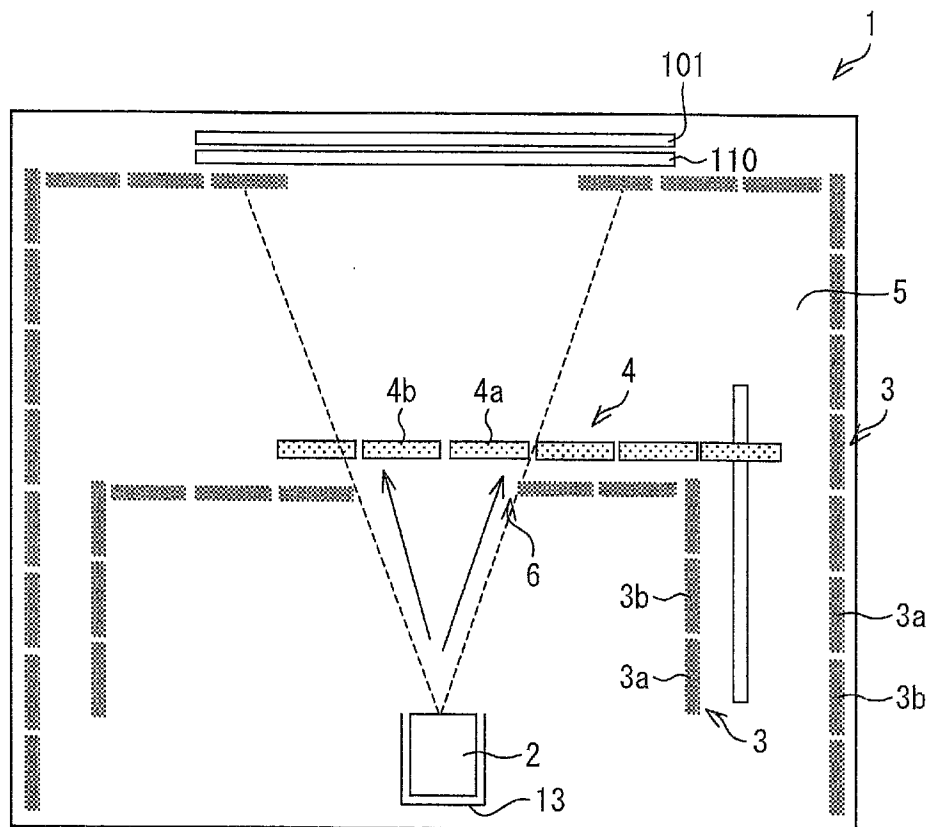
- [請求項6] 請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の蒸着装置に備えられた上記小片が複数個格納された格納部材と、
 上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、
 上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第 1 の捕捉部と、を備えた回収装置。
- [請求項7] 請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の蒸着装置と、
 上記蒸着装置に備えられた蒸着室において、蒸着粒子が蒸着された小片が複数個格納された格納部材と、
 上記小片および上記格納部材の少なくとも一方を加熱することによって、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させる昇華部と、
 上記昇華された蒸着粒子を捕捉する第 1 の捕捉部と、を備えた回収装置。
- [請求項8] 上記第 1 の捕捉部は、上記蒸着装置に備えられた蒸着材料収納部に連結されており、
 上記第 1 の捕捉部を捕捉した蒸着粒子の昇華温度以上で加熱することによって、上記蒸着材料収納部に上記捕捉した蒸着粒子を供給することを特徴とする請求項 7 に記載の回収装置。
- [請求項9] 上記第 1 の捕捉部は、上記蒸着源であることを特徴とする請求項 7 に記載の回収装置。
- [請求項10] 上記第 1 の捕捉部には、上記蒸着装置の蒸着源に備えられた蒸着材料収納部に格納できる蒸着材料回収容器が備えられており、
 上記蒸着材料回収容器に、上記捕捉した蒸着粒子が回収されることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の回収装置。
- [請求項11] 上記小片および上記格納部材の少なくとも一方は、導電性材料で形成されており、通電によるジュール熱によって加熱を行い、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させることを特徴とする請求項 6 から 10 の何れか 1 項に記載の回収装置。

- [請求項12] 上記小片および上記格納部材は、上記昇華部に配置され、
 上記昇華部の壁面を加熱することにより、上記小片に蒸着された蒸着粒子を昇華させることを特徴とする請求項6から10の何れか1項に記載の回収装置。
- [請求項13] 上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、
 上記昇華部の壁面は、上記小片に蒸着された1種類の蒸着粒子のみが昇華される温度に加熱されていることを特徴とする請求項12に記載の回収装置。
- [請求項14] 上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、
 上記小片および上記格納部材の少なくとも一方は、上記小片に蒸着された1種類の蒸着粒子のみが昇華される温度に加熱されていることを特徴とする請求項6から11の何れか1項に記載の回収装置。
- [請求項15] 上記小片には、少なくとも2種類の異なる蒸着粒子が蒸着されており、
 上記昇華部と上記第1の捕捉部との間には、分離部が備えられており、
 上記分離部は、上記昇華部において昇華された少なくとも2種類の異なる蒸着粒子と接する温度調整が可能な複数の内壁を有するとともに、上記内壁の温度は、上記昇華された少なくとも2種類の異なる蒸着粒子の昇華温度中、最も低い温度以上、2番目に低い温度未満で設定されており、
 上記昇華部において昇華された上記少なくとも2種類の異なる蒸着粒子は、上記分離部を介して、上記第1の捕捉部に供給されることを特徴とする請求項6から12の何れか1項に記載の回収装置。
- [請求項16] 上記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子が1種類である場合には、上記内壁の温度を上記2番目に低い温度以上に設定することにより、上

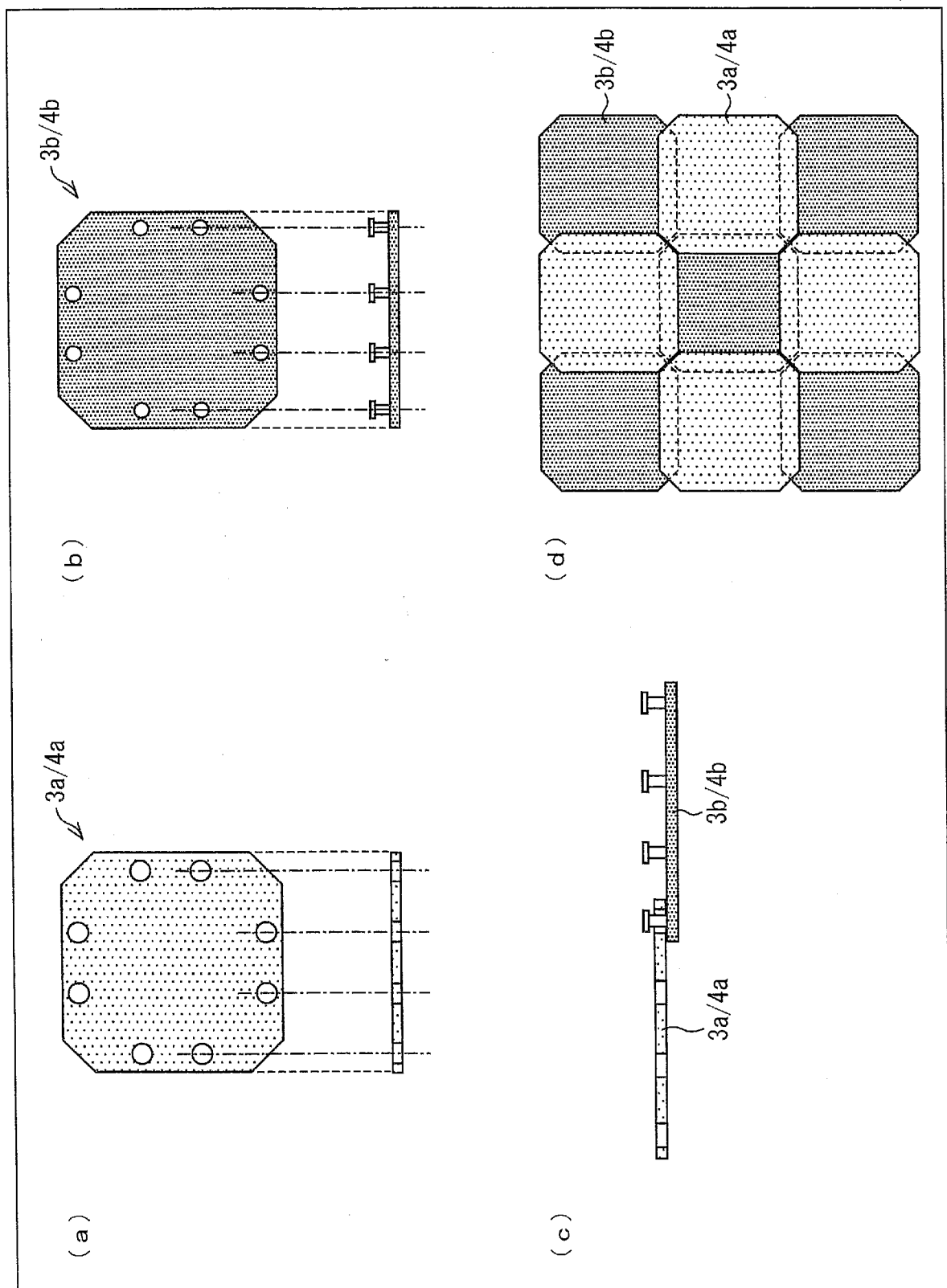
記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子は昇華され、上記第 1 の捕捉部とは異なる第 2 の捕捉部に供給されることを特徴とする請求項 15 に記載の回収装置。

[請求項17] 上記分離部の内壁に蒸着した蒸着粒子が、2種類以上である場合には、上記内壁の温度を、上記分離部の内壁に蒸着した2種類以上の蒸着粒子の昇華温度中、最も低い温度以上、2番目に低い温度未満に設定することにより、上記分離部の内壁に蒸着した上記2種類以上の蒸着粒子中、1種類の蒸着粒子のみが昇華され、上記第 1 の捕捉部とは異なる第 2 の捕捉部に供給されることを特徴とする請求項 15 に記載の回収装置。

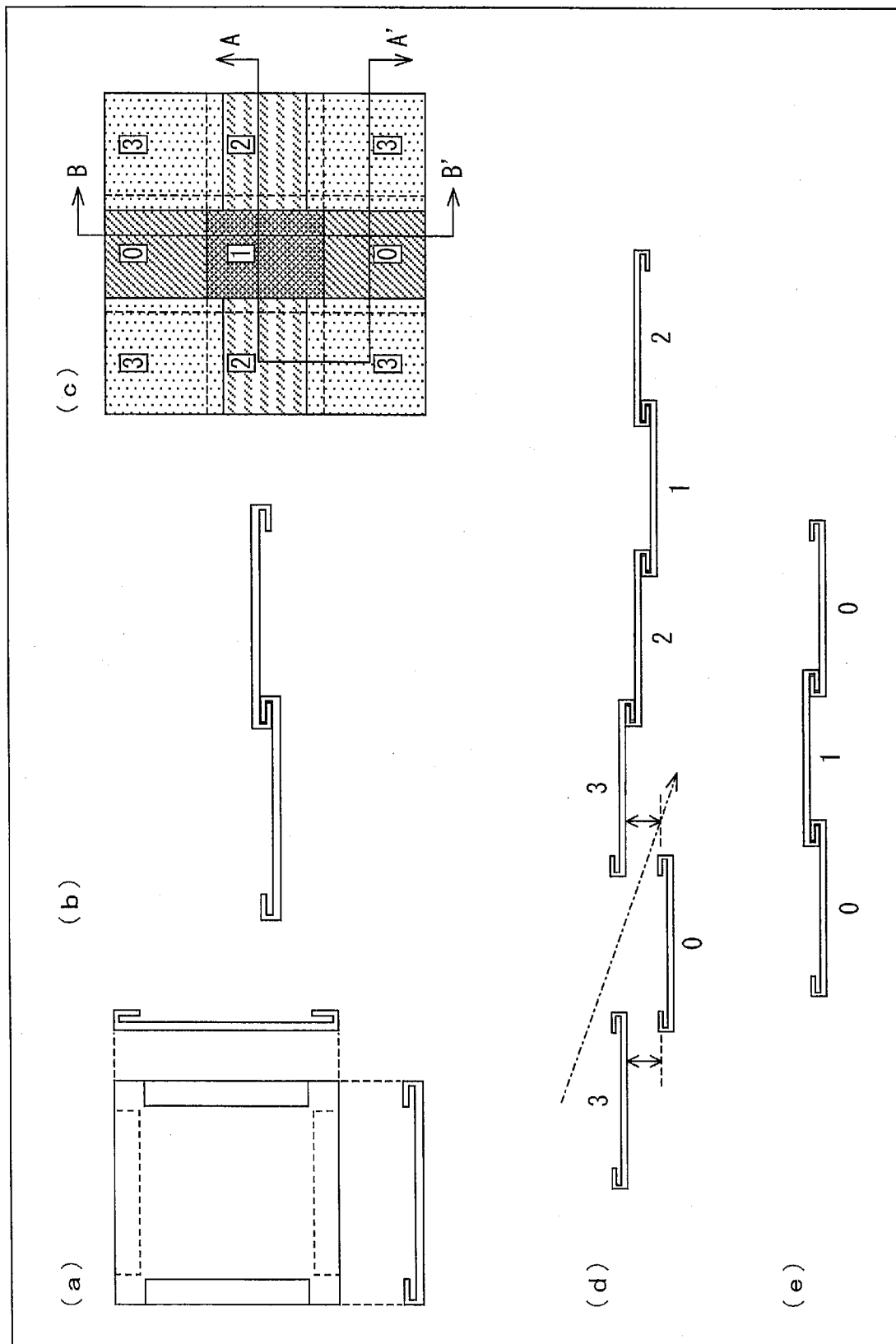
[図1]



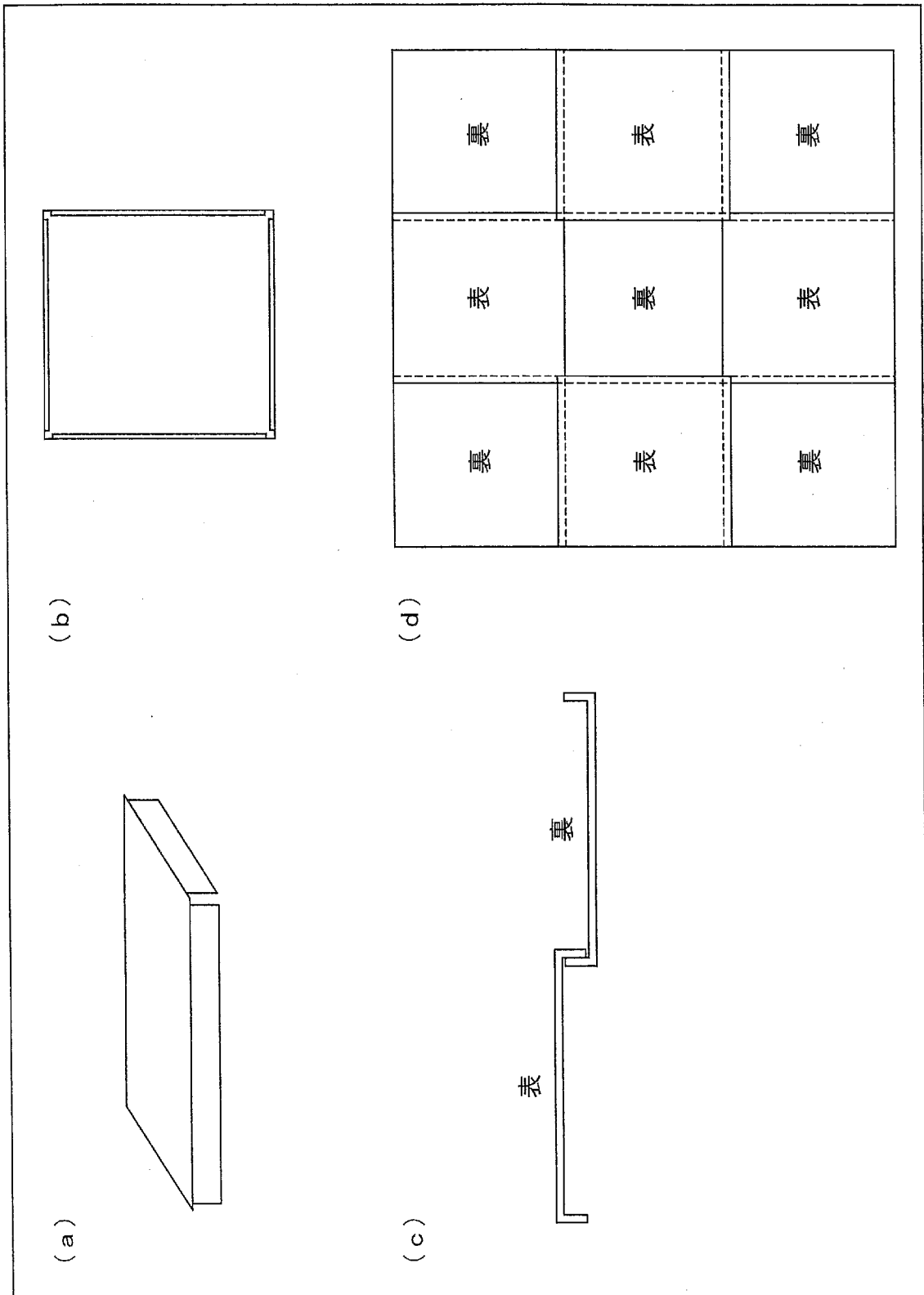
[図2]



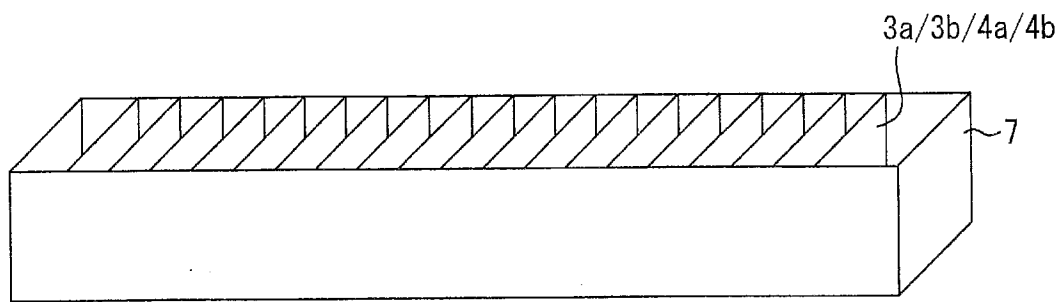
[図3]



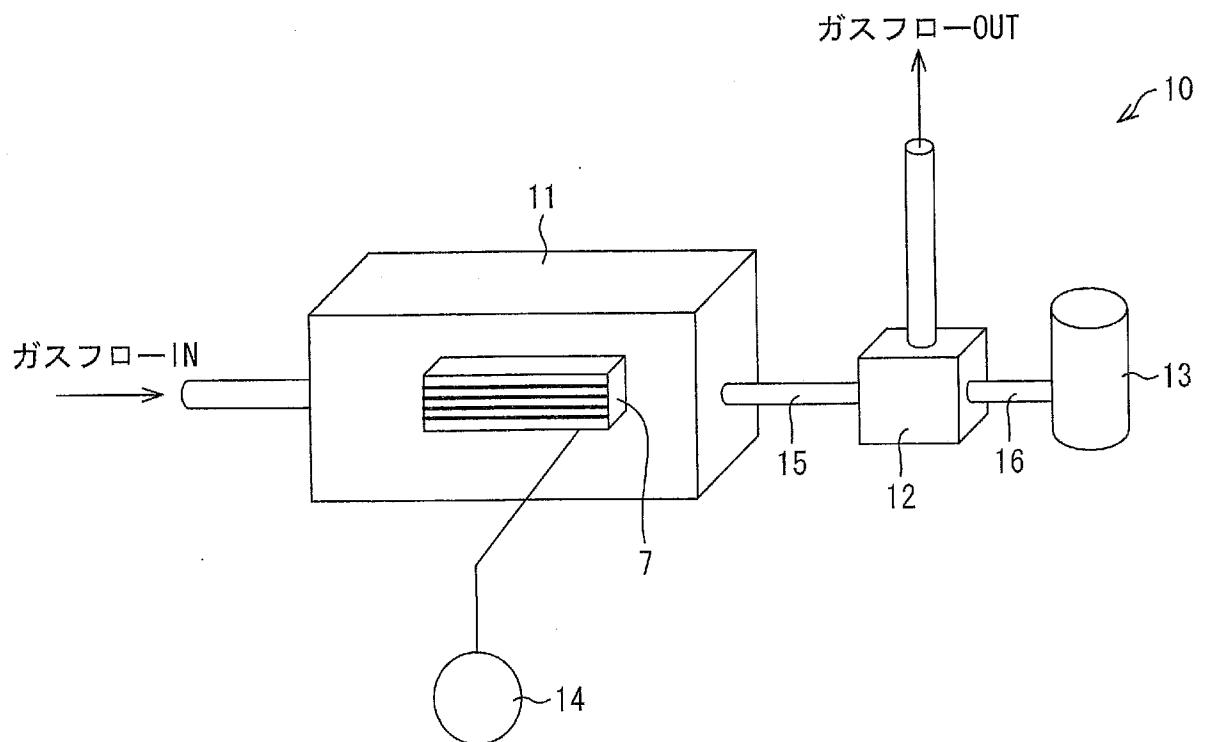
[図4]



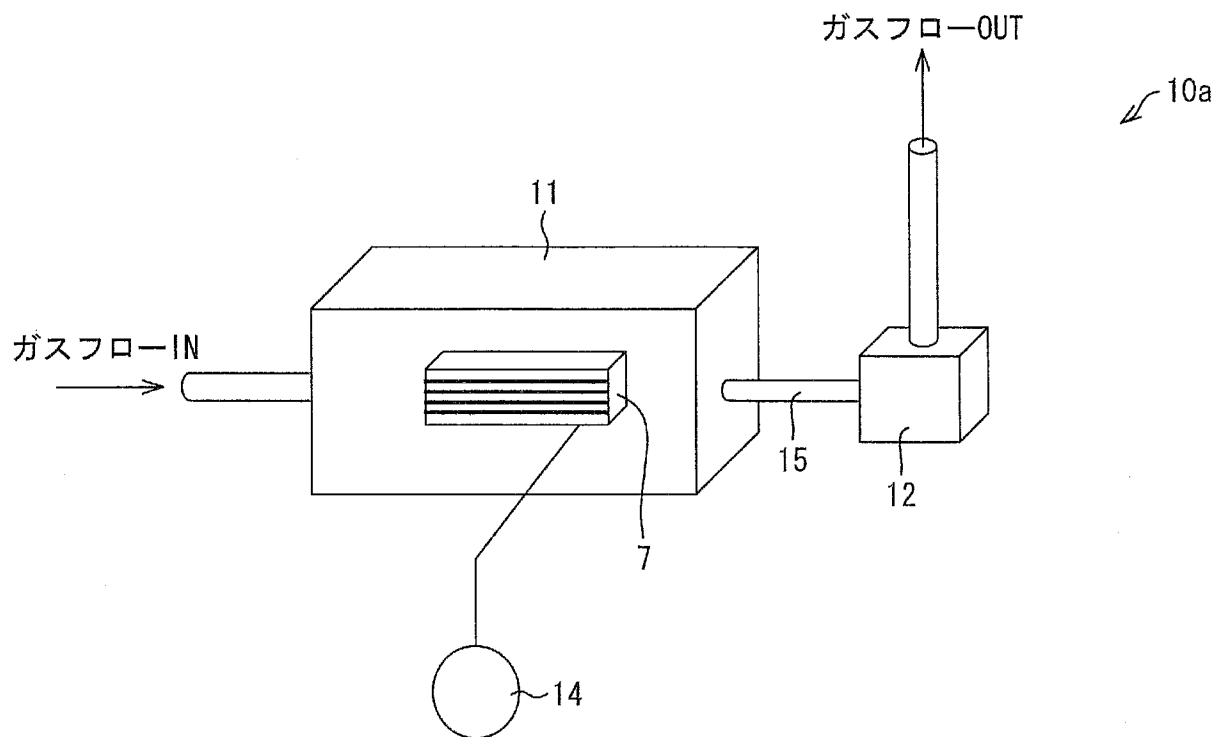
[図5]



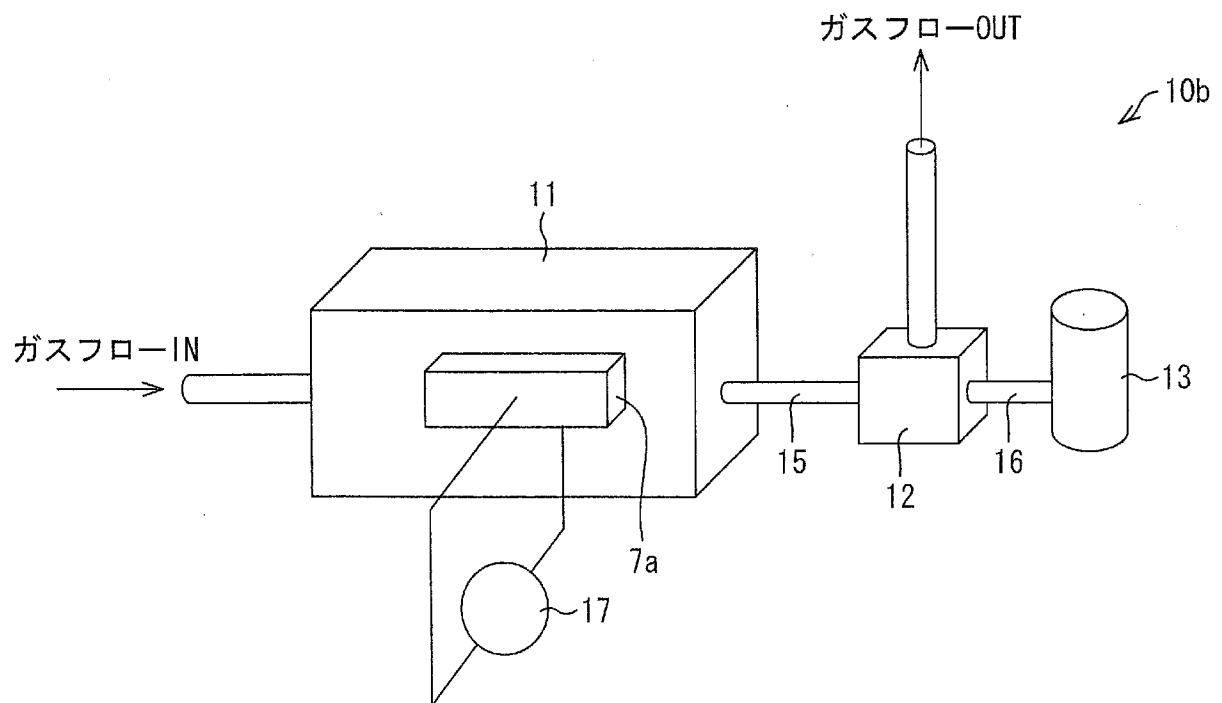
[図6]



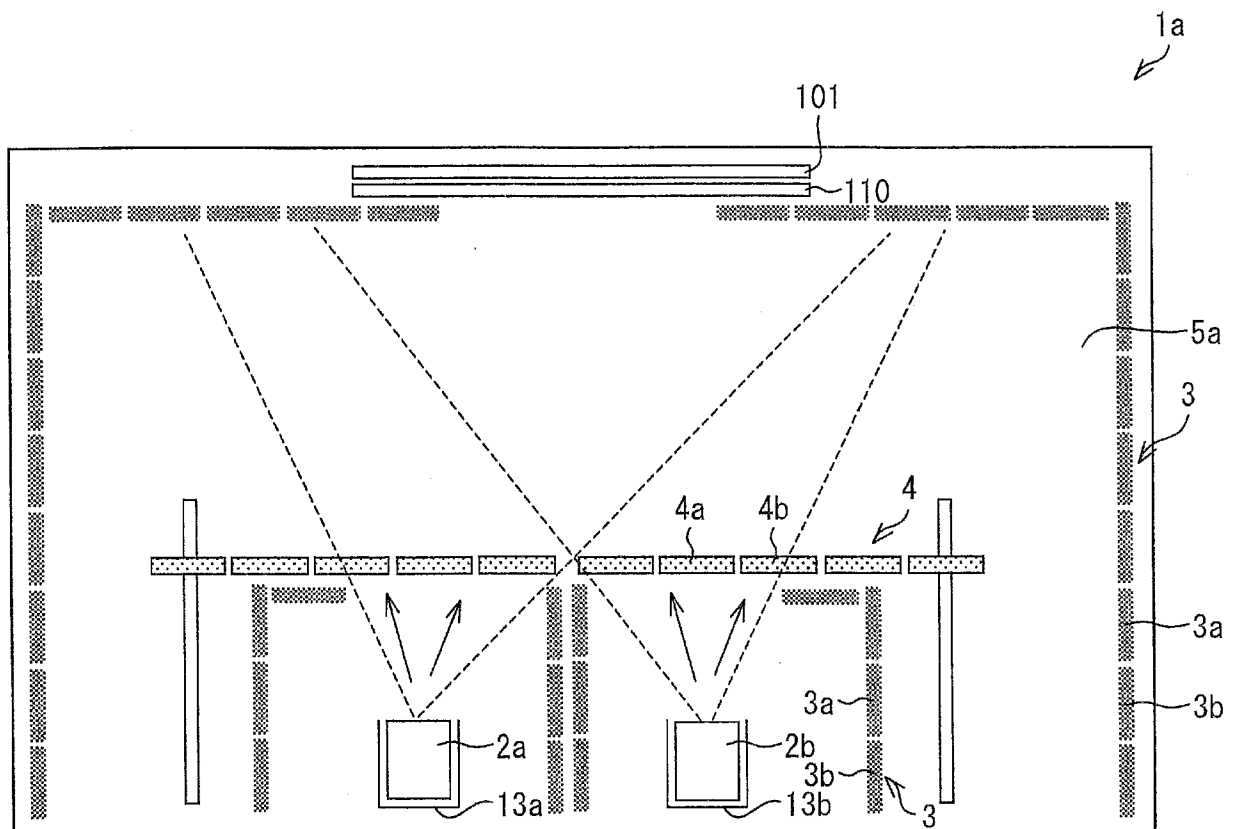
[図7]



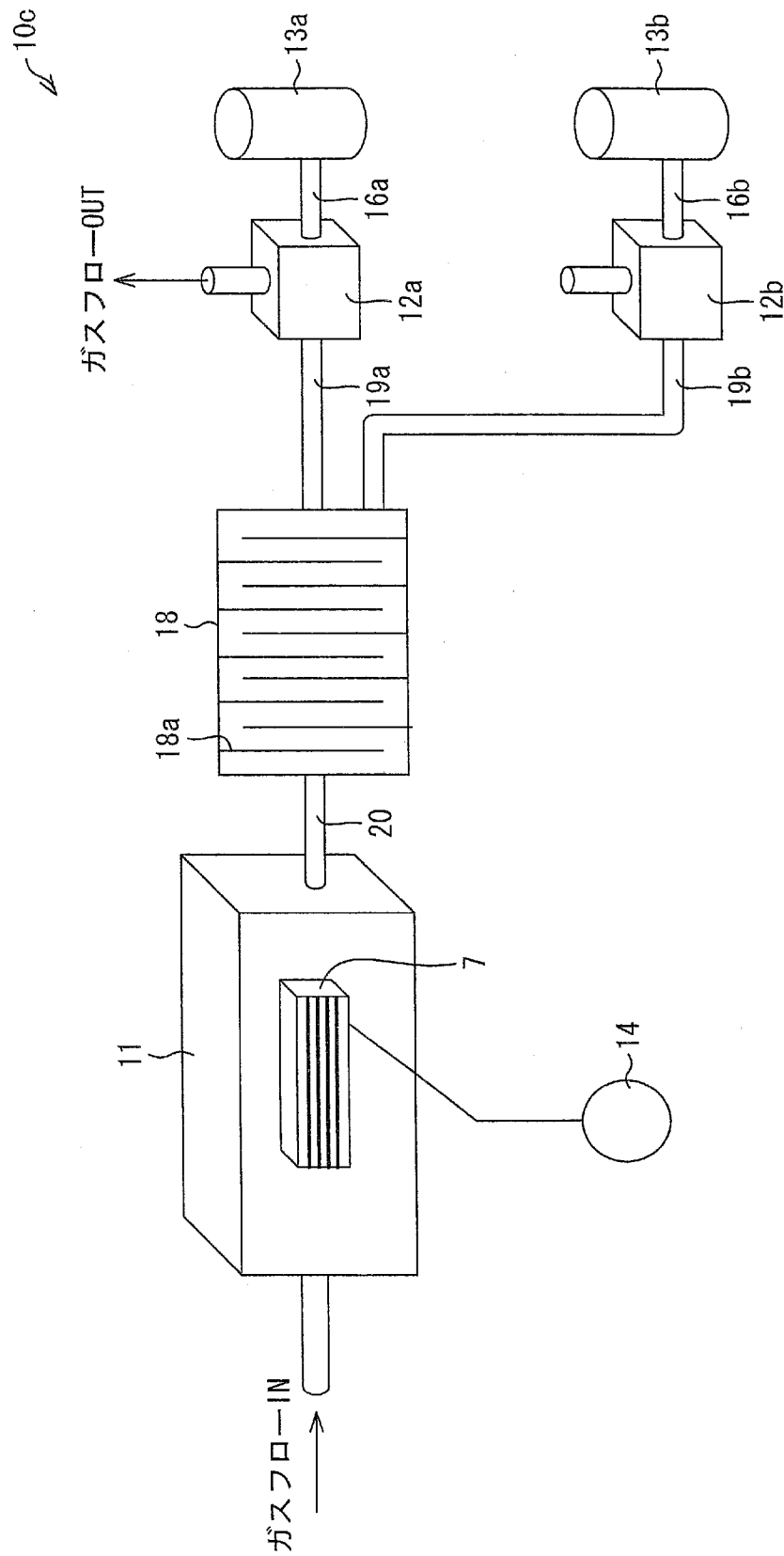
[図8]



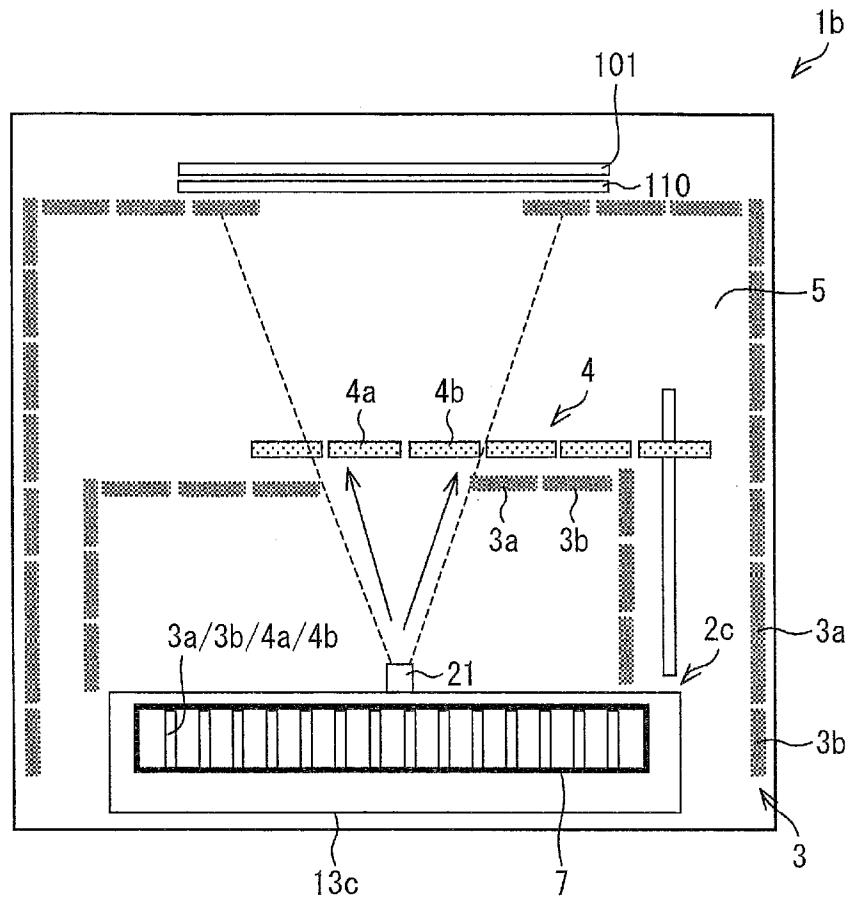
[図9]



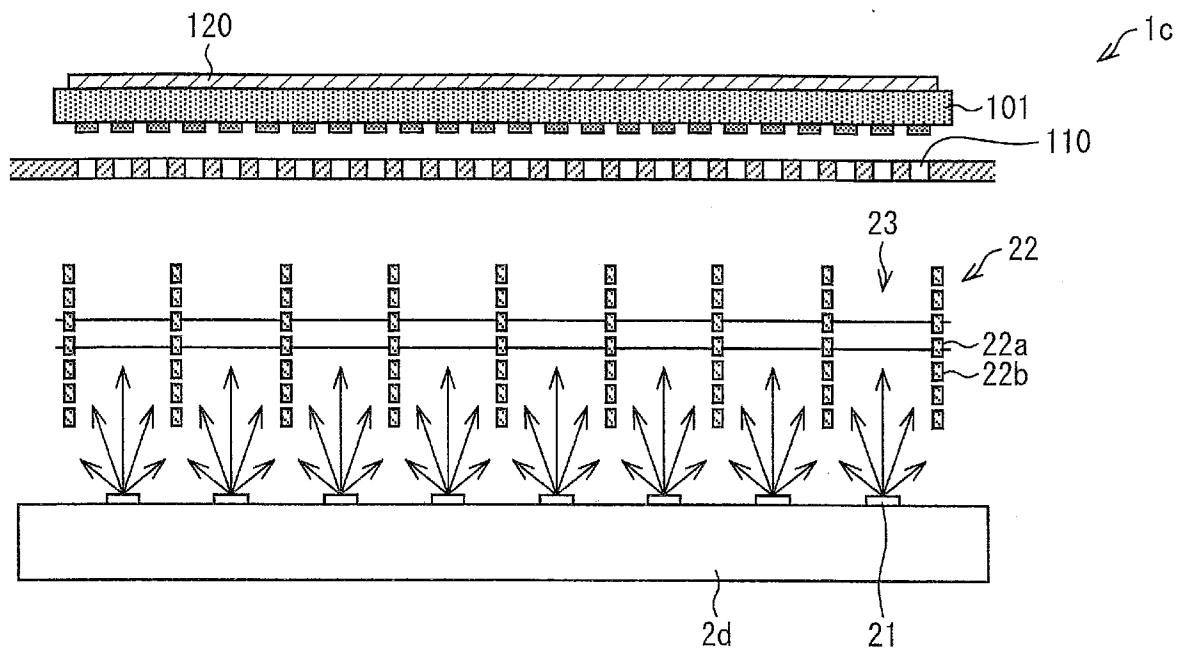
[図10]



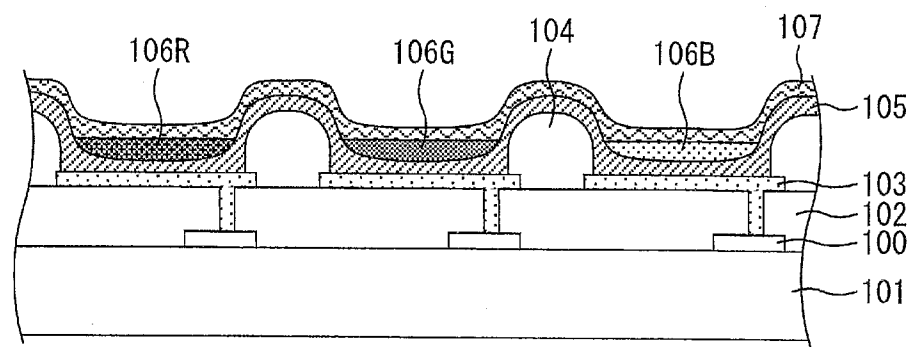
[図11]



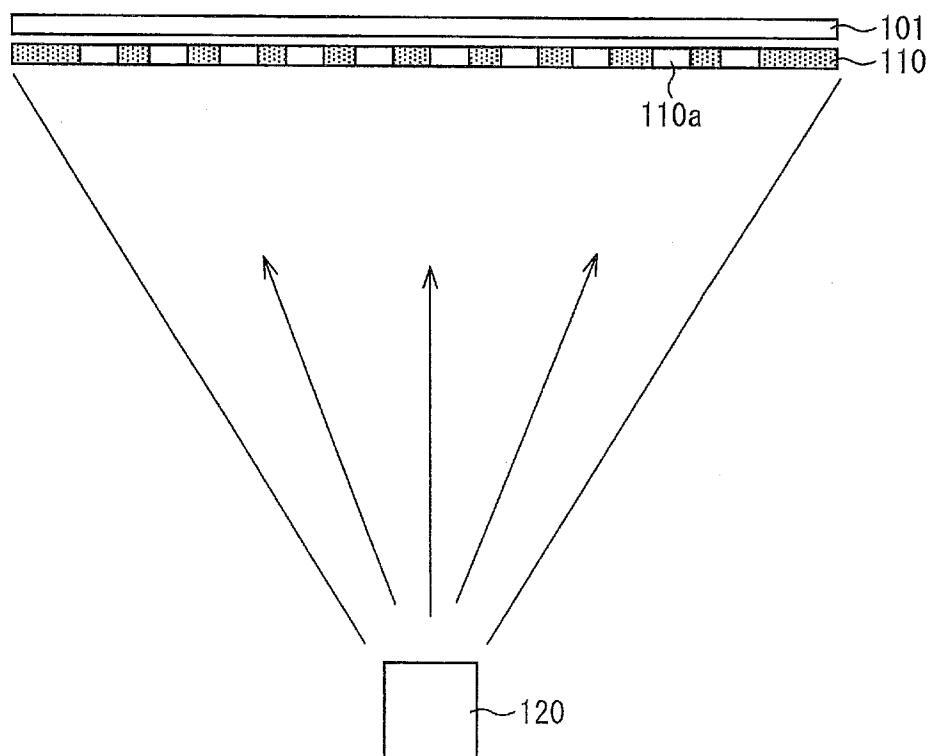
[図12]



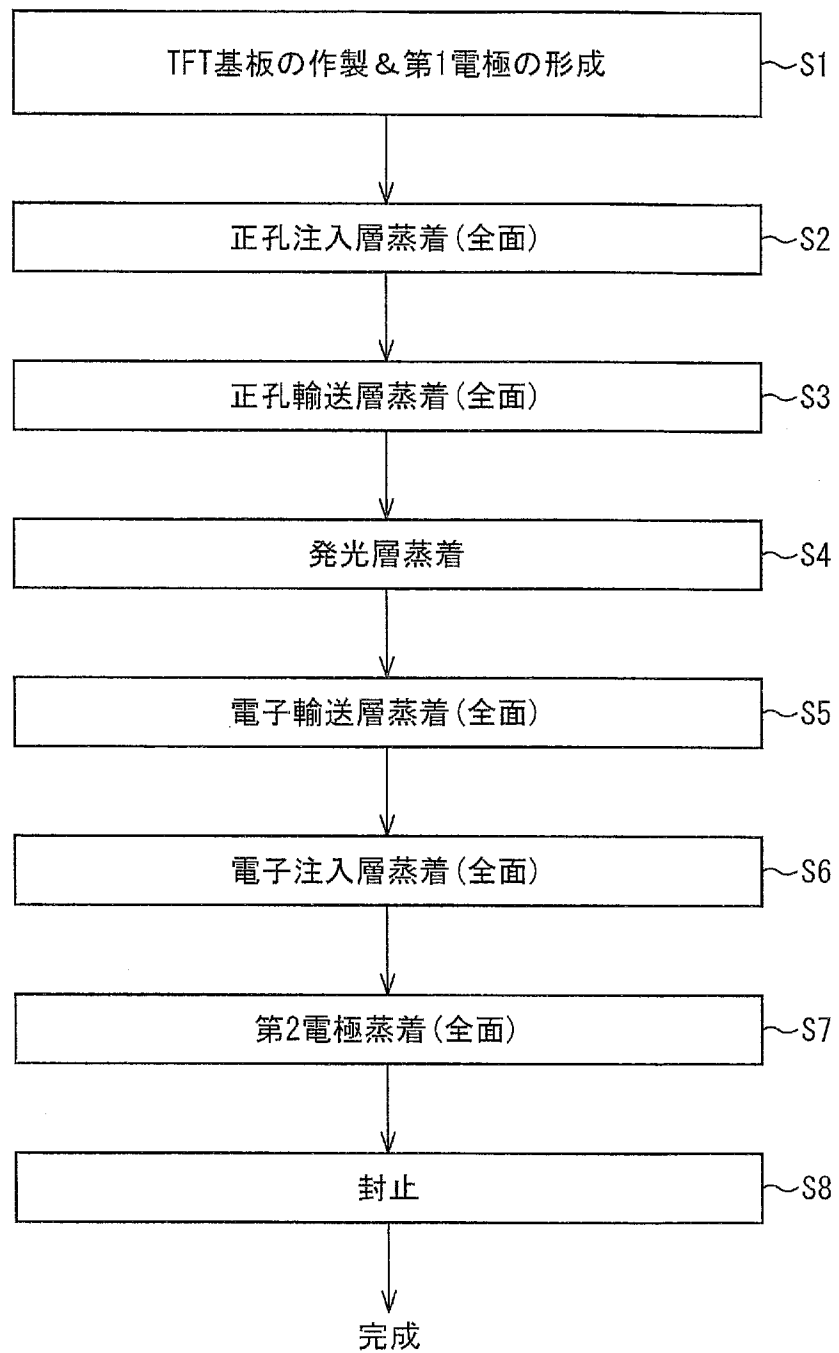
[図13]



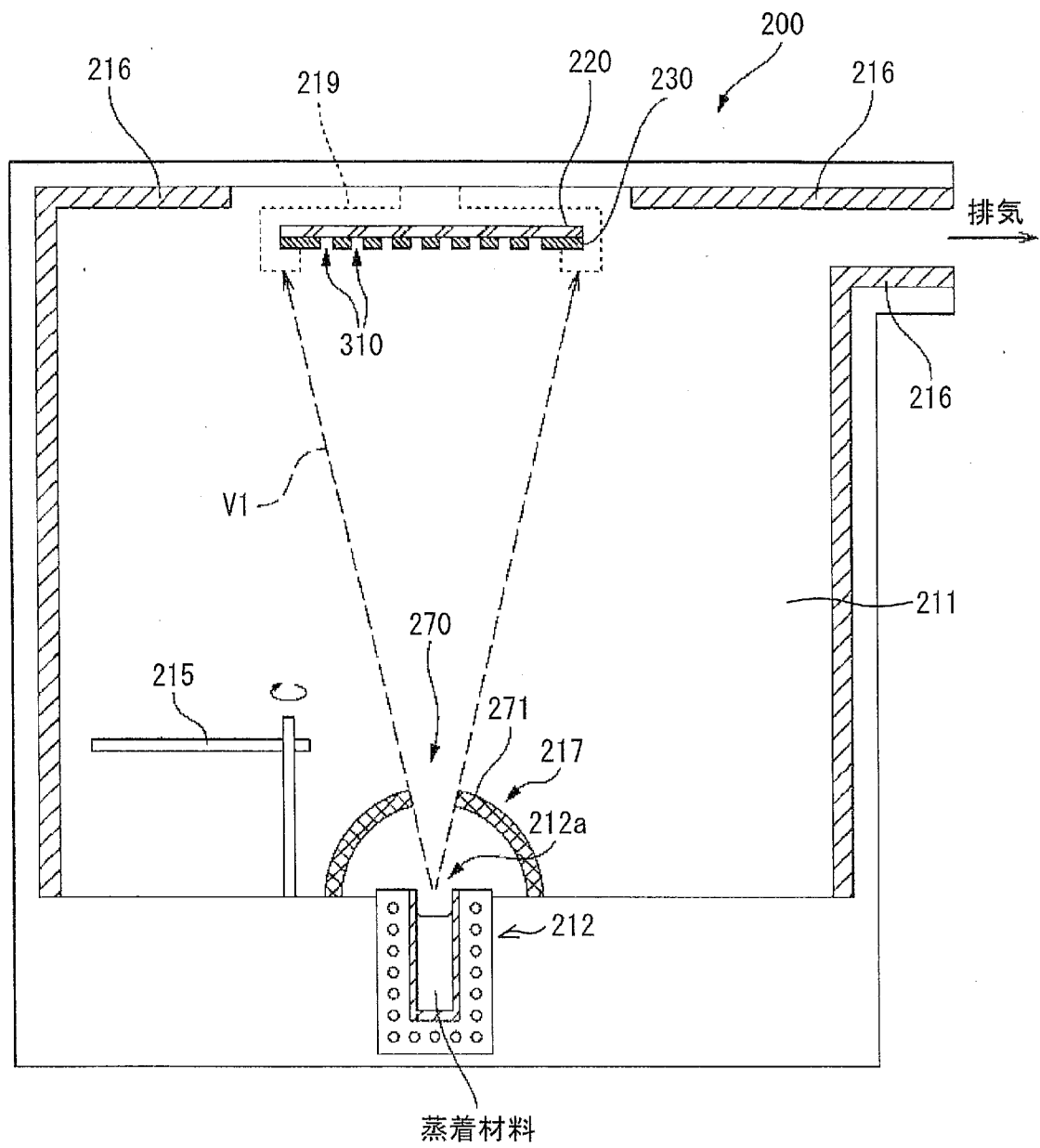
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/00(2006.01)i, 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, C23C14/24, 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)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 06-196476 A (Canon Inc.), 15 July 1994 (15.07.1994), paragraphs [0005] to [0008]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-4 5-17
Y	JP 2008-081770 A (Seiko Epson Corp.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0001], [0004] (Family: none)	1-4
Y	JP 62-030877 A (Hitachi, Ltd.), 09 February 1987 (09.02.1987), claims (Family: none)	2

☒ 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
17 February, 2012 (17.02.12)Date of mailing of the international search report
28 February, 2012 (28.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/077433

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 2003-064470 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 March 2003 (05.03.2003), entire text (Family: none)	1-17
A	JP 10-168561 A (ULVAC Japan Ltd.), 23 June 1998 (23.06.1998), entire text (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/00(2006.01)i, 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 (I P C))

Int.Cl. C23C14/00, C23C14/24, 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 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)

WPI

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 A	JP 06-196476 A (キヤノン株式会社) 1994.07.15, 段落【0005】 - 【0008】, 【図 1】, 【図 2】, 【図 4】 (ファミリーなし)	1-4 5-17
Y	JP 2008-081770 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.04.10, 段落【0001】, 【0004】 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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 7 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 2 . 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)

廣野 知子

4 G

4 8 6 1

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
Y	JP 62-030877 A (株式会社日立製作所) 1987. 02. 09, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	2
A	JP 2003-064470 A (三洋電機株式会社) 2003. 03. 05, 全文 (ファミリーなし)	1-17
A	JP 10-168561 A (日本真空技術株式会社) 1998. 06. 23, 全文 (ファミリーなし)	1-17