

(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 7 月 5 日(05.07.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/090772 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/24 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
C23C 14/00 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079442
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 20 日(20.12.2011)
- (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 2010-291200 2010 年 12 月 27 日(27.12.2010) 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).

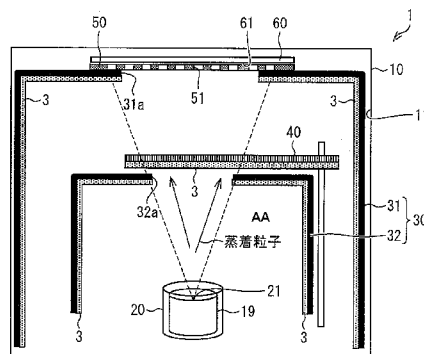
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2
番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, 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), 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),

[続葉有]

(54) Title: DEPOSITION DEVICE, CUTTING TOOL, AND METHOD FOR COLLECTING VAPOR DEPOSITION MATERIAL

(54) 発明の名称: 蒸着装置、削具および蒸着材料の回収方法

[図1]



AA Deposition particles

(57) Abstract: In a vacuum chamber (10): a deposition material housing unit (19) is set to be within a temperature region in which the deposition material housed in the deposition material housing unit (19) does not dissolve and in which a predetermined deposition speed can be obtained; the deposition particles released in a first direction from the deposition material housing unit (19) during a first period are deposited onto a substrate (60); the deposition particles released in a second direction that is different from the aforementioned first direction from the deposition material housing unit (19) during the aforementioned first period or the deposition particles released from the deposition material housing unit (19) during a second period that is different from the aforementioned first period are deposited onto a shutter (40) or a deposition prevention plate (30) capable of being detached from a vacuum deposition device (1); and a layer (3) formed from a material that does not have a melting point and sublimation point below the maximum temperature in the abovementioned temperature region is disposed on at least the surface of the deposition prevention plate (30) and shutter (40), the aforementioned surface being deposited with deposition particles.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/090772 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

真空チャンバ(10)において、蒸着材料収納部(19)は、蒸着材料収納部(19)に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、蒸着材料収納部(19)から第1の期間中、第1の方向に放出される蒸着粒子は、基板(60)上に蒸着され、蒸着材料収納部(19)から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、蒸着材料収納部(19)から放出される蒸着粒子は、真空蒸着装置1から取り外しできる防着板(30)やシャッター(40)に蒸着され、防着板(30)やシャッター(40)において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面には、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなる層(3)が設けられている。

明 細 書

発明の名称： 蒸着装置、削具および蒸着材料の回収方法

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するための蒸着装置、削具および蒸着材料の回収方法に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、大量生産・大量廃棄の社会へと変貌を遂げる中、電子機器、特に情報関連機器の増加は顕著である。上記電子機器の中核部品としては、半導体、液晶パネルを含むフラットディスプレイパネル、太陽電池、半導体デバイス、メモリ等が挙げられる。

[0003] このような電子機器は、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法等の真空成膜法による真空成膜装置を用いて作製されており、成膜材に希少金属が用いられることも多い。

[0004] また、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。

[0005] そのような状況下において、有機材料の電界発光（エレクトロルミネセンス；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。

[0006] 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。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] フルカラーの有機ＥＬ表示装置は、一般的に、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の各色の有機ＥＬ素子をサブ画素として基板上に配列形成してなり、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画像表示を行っている。

[0010] このような有機ＥＬ表示装置の発光部における有機ＥＬ素子は、一般的に、有機膜の積層蒸着によって形成される。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成膜される。

[0011] 積層蒸着による所定のパターンの成膜には、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、レーザ転写法等が適用可能である。

[0012] 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。

[0013] 真空蒸着法では、蒸着源に備えられ、内部に蒸着材料を収容する蒸着材料収納部である「るつぼ」あるいは「ボート」と称されるものを使用し、高真空下で上記蒸着材料を加熱して昇華させることにより、被成膜基板上に上記蒸着材料を蒸着させる。

[0014] このとき、蒸着粒子として上記蒸着材料収納部から射出された蒸着材料を、真空蒸着装置における真空チャンバ内で、上記蒸着用のマスクに設けられた開口部を通して蒸着させることで、所望の成膜パターンを得ることができる。

[0015] 有機ＥＬ表示装置の発光部における有機ＥＬ素子は、有機膜の積層蒸着によって構成されている。

[0016] 真空蒸着法では、上記したように蒸着材料を加熱し昇華させて蒸着粒子として蒸着源から射出されるため、飛散した蒸着粒子は、ＴＦＴ基板等の被成膜基板以外の構成物にも付着する。

[0017] 真空蒸着装置における真空チャンバ内には、防着板やシャッタ等、様々な

構成物がある。

[0018] 上記有機膜を構成する有機材料は高価であるが、これらの構成物に付着した蒸着材料、すなわちＴＦＴ基板等の被成膜基板以外に付着した蒸着粒子は、回収されない限り全て無駄となる。

[0019] 現状、有機ＥＬ表示装置の量産で適用されている製造装置では、真空チャンバ内の防着板等に付着した有機材料は再利用できず、材料利用効率が低かった。

[0020] なお、材料利用効率とは、蒸着時に使用する材料のうち実際に活用される材料の比率を示す。

[0021] そこで、被成膜基板以外に付着した蒸着材料を回収し、再利用することができれば、材料利用効率が向上する。

[0022] そこで、例えば特許文献１には、セルシャッタに付着した蒸着材料を加熱して再蒸発させ、その蒸気を冷却媒体が循環されるシュラウドで冷却して回収する方法が開示されている。

[0023] 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んで回収する方法が開示されている。

[0024] 特許文献３には、ヒータでセルシャッタを加熱し、セルシャッタの下面に付着した蒸着材料を蒸発させて坩堝（るつぼ）に回収する方法が開示されている。

[0025] 特許文献４には、遮断壁と蒸気流放出口とを備えた蒸着材料回収具を、蒸気出口を覆うように配置し、蒸着源から被処理基板に向かう蒸気流の発散角が制御された状態で蒸着を行った後、上記蒸着材料回収具を取り出して遮断壁に堆積している蒸着材料を回収する方法が開示されている。

[0026] 特許文献５には、有機材料が析出するチャンバ内におけるシャッタ等の部品を、有機材料が変質しない不活性な材質とし、これら部品に堆積した有機材料を回収することが開示されている。

[0027] 特許文献６には、成膜治具への付着物をウォータージェットの吹き付けによ

って回収方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0028] 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2008-88465（2008年4月17日公開）
特許文献4：特開2008-223102号公報（2008年9月25日公開）
特許文献5：特開2002-190389号公報（2002年7月5日公開）
特許文献6：特開2002-292346号公報（2002年10月8日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0029] しかしながら、特許文献1～3に記載の方法は、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点を有している。
- [0030] 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蒸着用のマスクの基板への密着期間という、僅かな時間を除いては、殆ど蒸着処理を行っており、シャッタは、殆どの期間、開放状態にあることになる。
- [0031] このため、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を回収しただけでは、蒸着材料を効率的に回収、再利用することはできない。
- [0032] しかも、蒸着材料の回収に際し加熱を行うことで、加熱による蒸着材料の劣化のおそれがある。
- [0033] また、特許文献4に記載の方法では、遮断壁および被処理基板以外に付着した材料は回収が不可能であるという問題点を有している。
- [0034] さらに、特許文献5には、チャンバ内におけるシャッタ等の部品に堆積し

た有機材料を回収することは開示されているものの、具体的な回収方法については開示がなされていない。

[0035] また、特許文献6に記載の方法は、水分により変性が生じ易い蒸着材料には適用することができない。しかも、水であっても、水圧により成膜治具の損傷、剥離があり、剥離した成膜治具は、剥離した蒸着材料に混入する。しかしながら、このように混入した不純物に関しては、言及がなされていない。

[0036] 以上のように、従来の方法では、効率良く、且つ、低コストで成膜材料を回収することができなかった。

[0037] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、効率良く、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置、削具および蒸着材料の回収方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0038] 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の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、上記蒸着材料収納部から第1の期間中、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、上記蒸着材料収納部から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、上記蒸着材料収納部から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防着部材に蒸着され、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなることを特徴としている。

[0039] 本発明の削具は、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防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離でき、かつ、少なくとも、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記防着部材

より硬度が高いことを特徴としている。

[0040] 上記構成によれば、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなるため、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料より硬度が高い削具を用いて、上記蒸着装置に備えられた防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離する場合、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料と蒸着材料のみを回収することができる。

[0041] したがって、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料と蒸着材料のみからなる回収物をそのまま、上記蒸着材料収納部に入れて、再利用することができる。

[0042] よって、効率良く、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる。

[0043] 本発明の削具は、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の防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離する削具であって、上記蒸着材料収納部の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、上記蒸着材料収納部から第1の期間中、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、上記蒸着材料収納部から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、上記蒸着材料収納部から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上記防着部材に蒸着され、上記削具において、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなることを特徴としている。

[0044] 本発明の蒸着材料の回収方法は、上記の課題を解決するために、請求項1から8の何れか1項に記載の蒸着装置と、請求項10から16の何れか1項

に記載の削具とを、用いることを特徴としている。

[0045] 上記方法によれば、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部を構成する材料や上記削具において、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分を構成する材料の硬度に関係なく、効率良く、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる。

発明の効果

[0046] 本発明の蒸着装置は、以上のように、上記蒸着材料収納部の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、上記蒸着材料収納部から第1の期間中、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、上記蒸着材料収納部から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、上記蒸着材料収納部から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防着部材に蒸着され、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなることを特徴としている構成である。

[0047] また、本発明の削具は、以上のように、請求項1から8の何れか1項に記載の蒸着装置に備えられた防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離でき、かつ、少なくとも、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記防着部材より硬度が高いことを特徴としている構成である。

[0048] また、本発明の削具は、以上のように、上記蒸着材料収納部の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、上記蒸着材料収納部から第1の期間中、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、上記蒸着材料収納部から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、上記蒸着材料収納部から放出される蒸着粒子は、上記蒸着装置から取り

外しできる上記防着部材に蒸着され、上記削具において、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなる構成である。

[0049] また、本発明の蒸着材料の回収方法は、以上のように、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の蒸着装置と、請求項 10 から 16 の何れか 1 項に記載の削具とを、用いる方法である。

[0050] それゆえ、効率良く、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる蒸着装置、削具および蒸着材料の回収方法を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0051] [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]図 1 に示す真空蒸着装置の防着板やシャッタに設けられた高融点材料からなる層上に付着された蒸着膜を回収し、再利用する工程を説明するための図である。

[図3]サンドブラスト法で、高融点材料が設けられてない防着板およびシャッタに付着した蒸着膜を回収し、再利用する工程を説明するための図である。

[図4]防着板やシャッタに設けられた高融点材料からなる層上に付着された蒸着膜を少なくとも、蒸着膜と接触する部分が、高融点材料からなるヘラを用いて回収し、再利用する工程を説明するための図である。

[図5]有機 EL 表示装置の概略構成を示す断面図である。

[図6]有機 EL 表示装置の表示部を構成する有機 EL 素子の概略構成を示す断面図である。

[図7]従来の真空蒸着装置の概略構成を示す断面図である。

[図8]真空蒸着法によって被成膜基板上に成膜パターンを形成する方法を模式的に示す断面図である。

[図9]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。

発明を実施するための形態

[0052] 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。

[0053] なお、以下の実施の形態においては、本発明の蒸着装置および削具が用いられる一例として、有機ＥＬ表示装置の製造工程に用いられる蒸着装置および削具を例に挙げて説明するが、これに限定されることはなく、本発明の蒸着装置および削具は、様々な分野の製造工程にて用いることができる。

[0054] 〔実施の形態１〕

まず、図５および図６に基づいて、有機ＥＬ表示装置の構成について説明する。

[0055] ＜有機ＥＬ表示装置の全体構成＞

図５は、有機ＥＬ表示装置の概略構成を示す断面図である。

[0056] 図５に示すように、有機ＥＬ表示装置１００は、ＴＦＴ（薄膜トランジスタ）基板１１０と、有機ＥＬ素子１２０と、接着層１３０と、封止基板１４０とを備えている。

[0057] ＴＦＴ基板１１０には、画素領域となる部分に、スイッチング素子として、ＴＦＴ等が形成されている。

[0058] 有機ＥＬ素子１２０は、ＴＦＴ基板１１０の表示領域に、マトリクス状に形成されている。

[0059] 有機ＥＬ素子１２０が形成されたＴＦＴ基板１１０は、接着層１３０等により、封止基板１４０と貼り合わされている。

[0060] 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。

[0061] ＜ＴＦＴ基板１１０の構成＞

図６は、有機ＥＬ表示装置１００の表示部を構成する有機ＥＬ素子１２０の概略構成を示す断面図である。

[0062] 図６に示すように、ＴＦＴ基板１１０は、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）および配線１１３、層間絶

縁膜 114、エッジカバー 115 等が形成された構成を有している。

[0063] 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、配線 113 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 からなる各色の画素 101R・101G・101B が、マトリクス状に配列されている。

[0064] TFT 112 は、それぞれ、各画素 101R・101G・101B に対応して設けられている。なお、TFT の構成は従来からよく知られている。したがって、TFT 112 における各層の図示並びに説明は省略する。

[0065] 層間絶縁膜 114 は、各 TFT 112 および配線 113 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。

[0066] 層間絶縁膜 114 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。

[0067] また、層間絶縁膜 114 には、有機 EL 素子 120 における第 1 電極 121 を TFT 112 に電氣的に接続するためのコンタクトホール 114a が設けられている。これにより、TFT 112 は、上記コンタクトホール 114a を介して、有機 EL 素子 120 に電氣的に接続されている。

[0068] エッジカバー 115 は、第 1 電極 121 の端部で有機 EL 層が薄くなったり電界集中が起こったりすることで、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。

[0069] エッジカバー 115 は、層間絶縁膜 114 上に、第 1 電極 121 の端部を覆うように形成されている。

[0070] 第 1 電極 121 は、図 6 に示すように、エッジカバー 115 のない部分で露出している。この露出部分が各画素 101R・101G・101B の発光部となる。

[0071] 言い換えれば、各画素 101R・101G・101B 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。

[0072] <TF T基板 110の製造方法>

絶縁基板 111としては、例えば、無アルカリガラスやプラスチック等を用いることができる。本実施の形態においては、板厚 0.7 mm の無アルカリガラスを使用した。

[0073] 層間絶縁膜 114 およびエッジカバー 115 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等が挙げられる。

[0074] また、TF T 112 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、上記したように、TF T 112 を各画素 101R・101G・101B に形成したアクティブマトリックス型の有機EL表示装置 100 を例に挙げている。

[0075] 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く、TF T が形成されていないパッシブマトリックス型の有機EL表示装置の製造についても、本発明を適用することができる。

[0076] <有機EL素子 120の構成>

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。

[0077] 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 114a を介してTF T 112 と接続されている。

[0078] 第1電極 121 と第2電極 126 との間には、図6に示すように、有機EL層として、第1電極 121 側から、例えば、正孔注入層兼正孔輸送層 122、発光層 123R・123G・123B、電子輸送層 124、および電子注入層 125 が、この順に形成された構成を有している。

[0079] なお、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。

[0080] 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る。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。

[0081] 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。

[0082] 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を設けている。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く、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。

[0083] 正孔注入層兼正孔輸送層１２２上には、発光層１２３Ｒ・１２３Ｇ・１２３Ｂが、それぞれ、画素１０１Ｒ・１０１Ｇ・１０１Ｂに対応して形成されている。

[0084] 発光層１２３Ｒ・１２３Ｇ・１２３Ｂは、第１電極１２１側から注入された正孔と第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。

[0085] 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。

- [0086] 電子輸送層 1 2 4 は、発光層 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層 1 2 2 を覆うように、これら発光層 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 Bおよび正孔注入層兼正孔輸送層 1 2 2 上に、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に渡って一様に形成されている。
- [0087] また、電子注入層 1 2 5 は、電子輸送層 1 2 4 を覆うように、電子輸送層 1 2 4 上に、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に渡って一様に形成されている。
- [0088] なお、電子輸送層 1 2 4 と電子注入層 1 2 5 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、有機 E L 表示装置 1 0 0 は、電子輸送層 1 2 4 および電子注入層 1 2 5 に代えて、電子輸送層兼電子注入層を備えていてもよい。
- [0089] 第 2 電極 1 2 6 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 1 2 6 は、電子注入層 1 2 5 を覆うように、電子注入層 1 2 5 上に、上記 T F T 基板 1 1 0 における表示領域全面に渡って一様に形成されている。
- [0090] なお、発光層 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 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 1 2 0 の特性に応じて適宜形成すればよい。
- [0091] また、正孔注入層兼正孔輸送層 1 2 2 および電子輸送層兼電子注入層のように、一つの層は、複数の機能を有していてもよい。
- [0092] 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 1 2 3 R・1 2 3 G・1 2 3 Bと電子輸送層 1 2 4 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 1 2 4 に抜けるのを阻止し、発光効率を向上することができる。
- [0093] <有機 E L 素子 1 2 0 の製造方法>
- 第 1 電極 1 2 1 は、電極材料をスパッタ法等で形成した後、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 1 0 1 R・1 0 1 G・1 0

1 Bに対応してパターン形成されている。

[0094] 第1電極121としては、様々な導電性材料を用いることができるが、絶縁基板111側に光を放射するボトムエミッション型の有機EL素子の場合、透明または半透明の必要がある。

[0095] 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2電極126が透明または半透明の必要がある。

[0096] これら第1電極121および第2電極126に用いられる導電膜材料としては、例えば、ITO (Indium Tin Oxide: インジウム錫酸化物)、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。

[0097] また、上記第1電極121および第2電極126の積層方法としては、スパッタ法、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。例えば、上記第1電極121の積層に、後述する蒸着装置1を用いてもよい。

[0098] 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。なお、発光層123R・123G・123Bには、それぞれ、単一の材料を用いてもよく、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材料を用いてもよい。

[0099] 正孔注入層、正孔輸送層、あるいは正孔注入層兼正孔輸送層122の材料としては、例えば、アントラセン、アザトリフェニレン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、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、オキサゾール、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、およびこれらの誘導体、ポリシラン系化合物、チオフェン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、アニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、またはポリマー等が挙げられる。

[0100] 発光層123R・123G・123Bの材料としては、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。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фтаセン、トリフェニレン、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、ヒドロキシフェニルオキサゾール、ヒドロキシフェニルチアゾール等が挙げられる。

[0101] 電子輸送層１２４、電子注入層１２５、あるいは電子輸送層兼電子注入層の材料としては、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。

[0102] 次に、本実施の形態で用いる真空蒸着装置について説明する。

[0103] <真空蒸着装置の構成>

図７は、従来の真空蒸着装置９０の概略構成を示す断面図である。

[0104] 図７に示すように、真空蒸着装置９０は、成膜チャンバとして真空チャンバ１０を備えている。

[0105] 真空チャンバ１０内には、蒸着源２０、防着板３０、およびシャッタ４０等の種々の構成物（部材）が設けられている。

[0106] なお、真空チャンバ１０には、蒸着時に該真空チャンバ１０内を真空状態に保つために、該真空チャンバ１０に設けられた図示しない排気口を介して真空チャンバ１０内を真空排気する図示しない真空ポンプ等が設けられている。

[0107] 真空チャンバ１０は、上記したように図示しない真空ポンプ等により減圧可能とされている他、開閉部を有し、真空チャンバ１０内に脱着可能に設けられた各種構成物の取り付け、取り外し、出し入れ等が可能となっている。

[0108] 蒸着源２０は、高真空下で、成膜材料である蒸着材料を加熱して昇華させ

ることにより、有機発光材料等の蒸着材料を、蒸着粒子として射出する。

[0109] 蒸着源 20 には、内部に蒸着材料を収容する蒸着材料収納部（未図示）として、例えば、「るつぼ」あるいは「ボート」と称される容器が備えられている。

[0110] 昇華された蒸着粒子の射出は、上記蒸着材料収納部から直接射出されるものであってもよく、ロードロック式の配管を有し、ロードロック式の配管を通じて射出するものであってもよい。

[0111] 真空蒸着法では、所望の位置・形状に開口部 51（貫通口、図 8 参照）が形成された、シャドウマスクと称される蒸着用のマスク 50 が使用される。

[0112] 蒸着源 20 は、真空チャンバ 10 内に配されたマスク 50 との間に一定の空隙を有して（つまり、一定距離離間して）対向配置される。また、蒸着源 20 は、真空チャンバ 10 内に配されたマスク 50 を介して被成膜基板 60 の被成膜面 61 と対向配置される。

[0113] 蒸着源 20 は、マスク 50 との対向面に、上記蒸着材料を蒸着粒子として射出（飛散）させる射出口 21 を有している。また、図 7 に示す蒸着源 20 は、例えば、上方に向けて蒸着粒子を射出する機構を有している。

[0114] 図 7 では、蒸着源 20 が被成膜基板 60 の下方に配されており、被成膜基板 60 が、その被成膜面 61 が下方を向いている状態で、マスク 50 と密着して保持されている場合を例に挙げて図示している。

[0115] また、図 7 に示すように、蒸着源 20 の射出口 21 とマスク 50 における開口領域（開口部群形成領域）とを結ぶ蒸着粒子の射出経路を除く、蒸着源 20 の周囲および真空チャンバ 10 の内壁 11 等、真空チャンバ 10 内における、蒸着粒子が付着して欲しくない蒸着粒子の飛散領域（蒸着粒子の必要な飛散領域である射出経路以外の余計な飛散領域）には、防着板 30 が設けられている。

[0116] 本実施の形態では、防着板 30 として、第 1 の防着板 31 および第 2 の防着板 32 を設けている。

[0117] 本実施の形態では、図 7 に示すように、蒸気流放出口となる、蒸着源 20

の射出口 21 とマスク 50 における開口領域（開口部群形成領域）とを結び、蒸着粒子の射出経路を除いて真空チャンバ 10 の内壁 11 を覆うように、真空チャンバ 10 の内壁 11 に隣接して、上記蒸気流放出口となる開口部 31 a を有する第 1 の防着板 31 が設けられている。

[0118] また、蒸着源 20 の周囲に、上記射出経路を除いて蒸着源 20 を取り囲むように、上記蒸気流放出口となる開口部 32 a を有する第 2 の防着板 32 が設けられている。

[0119] これら防着板 30 が設けられていない場合、例えば、前述した有機 EL 表示装置 100 の製造において、マスク 50 および被成膜基板 60 に到達した蒸着粒子以外の蒸着粒子（飛散物）は、全て、真空チャンバ 10 の内壁 11 やシャッタ 40 等、蒸着装置 1 を構成する構成物に付着する。

[0120] そこで、真空チャンバ 10 内には、真空チャンバ 10 の内壁 11、あるいは真空チャンバ 10 内に配された各部材等（例えば、駆動部等）、マスク 50 の開口領域以外の余計な部分に蒸着粒子が付着して汚染されることを防ぐために、上記したように防着板 30 が設けられている。

[0121] また、蒸着源 20 とマスク 50 との間には、蒸着源 20 から射出された蒸着粒子のマスク 50 への到達を制御するために、被成膜基板 60 に向けて蒸着粒子を放射させるか否かを定めるシャッタ 40 が設けられている。

[0122] シャッタ 40 は、蒸着レートを安定化させる時や、蒸着が不要な時に蒸着粒子が真空チャンバ 10 内に射出されるのを防止する。例えば、被成膜基板 60 とマスク 50 とのアライメントを行っている最中に、被成膜基板 60 に蒸着粒子が到達しないように、蒸着粒子の射出経路を妨げる。

[0123] シャッタ 40 は、例えば、マスク 50 と蒸着源 20 との間に進退可能（挿入可能）に設けられている。

[0124] シャッタ 40 は、例えば、図示しない制御部からの蒸着 OFF（オフ）信号に基づいてマスク 50 と蒸着源 20 との間に挿入されることで、マスク 50 の開口部 51 を閉鎖する。一方、図示しない制御部からの蒸着 ON（オン）信号に基づいてマスク 50 と蒸着源 20 との間から離脱されることで、マ

スク５０の開口部５１を開放する。

[0125] このように、マスク５０と蒸着源２０との間にシャッタ４０を適宜差し挟むことで、被成膜基板６０における余計な部分（非蒸着領域）への蒸着を防止することができる。

[0126] これら防着板３０およびシャッタ４０等、真空チャンバ１０内に配置され、回収すべき成膜材料である、有機ＥＬ材料等の蒸着材料が付着する位置に設けられた構成物（部材）は、これら構成物に付着した蒸着材料の掃除作業を軽減する目的で着脱できるようになっている。

[0127] また、上記防着板３０は、薄板状の基材を折り曲げる等して形成されていてもよいが、着脱し易いように、分割されて設置されていることがより好ましい。

[0128] 図１は、チャンバ内構成物の上記蒸着粒子が蒸着される側の面に高融点材料からなる層３が設けられている真空蒸着装置１の概略構成を示す断面図である。

[0129] 図示されているように、本実施の形態にかかる真空蒸着装置１は、成膜治具として用いられる、上記防着板３０やシャッタ４０、マスク５０等の、真空チャンバ１０内における真空蒸着装置１の構成物（以下、「チャンバ内構成物」と記す）に付着した蒸着材料を効率良く回収し、再利用するために、上記したように蒸着材料が付着する位置に設けられたチャンバ内構成物（防着部材）の少なくとも蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部が、高融点材料で形成されている点において、図７に示す従来の真空蒸着装置９０とは異なる。

[0130] 上記高融点材料とは、蒸着源２０に備えられた蒸着材料収納部（未図示）は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域（蒸着温度領域）となるように設定されるが、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料である。

[0131] 言い換えれば、上記チャンバ内構成物は、上記蒸着粒子が蒸着される側の

少なくともその表面に、高融点材料からなる層を有している。

[0132] すなわち、これらチャンバ内構成物は、その全体が高融点材料で構成されていてもよく、その表面だけが高融点材料で構成されていてもよい。

[0133] なお、本実施の形態においては、これらチャンバ内構成物において、上記蒸着粒子が蒸着される側の表面全体が高融点材料で構成されているが、これに限定されることはなく、これらチャンバ内構成物において、上記蒸着粒子の蒸着量が多い一部分のみを高融点材料で構成してもよい。

[0134] 図 1 に示す真空蒸着装置 1 および図 7 に示す従来の真空蒸着装置 90 の何れにおいても、防着板 30 やシャッタ 40 は、蒸着処理を続けていると、その表面に蒸着粒子が蒸着され、ある程度以上その蒸着量が増加すると、自重等により剥落し、真空チャンバ 10 内を汚染してしまう。

[0135] したがって、上記チャンバ内構成物は定期的な交換が必要となる。

[0136] このようなチャンバ内構成物に付着した蒸着材料を回収し、再利用するためには、上記チャンバ内構成物から付着物を脱離させる必要があり、その処理の際に、混入物が発生した場合には、別途分離精製を行う必要がある。

[0137] 図 1 に図示されているように、真空蒸着装置 1 においては、防着板 30 やシャッタ 40 の上記蒸着粒子が蒸着される側の表面に、高融点材料からなる層 3 が設けられている。

[0138] 本実施の形態においては、常圧での融点は約 2000℃であるアルミナで高融点材料からなる層 3 を形成しているが、これに限定されることはなく、種類により様々であるが、一般的なその融点が常圧で 600℃～700℃であるガラスやその融点が常圧で 2700℃である炭化ケイ素を用いることもできる。

[0139] さらに、鉄、コバルト、ニッケルおよびステンレスの中から選択されるある一つの材料または、上記中から選択される二つ以上の材料の合金からなる材料を用いて、高融点材料からなる層 3 を形成してもよい。

[0140] 図 1 に図示されている蒸着源 20 に備えられた蒸着材料収納部 19 に蒸着材料として有機材料が収納されている場合、上記有機材料が分解せず、かつ

、所定の蒸着速度を得られる蒸着温度領域（温度領域）は、一般的に200℃～400℃であり、蒸着材料収納部19は、この温度領域内で適宜設定されることとなる。

[0141] もし、この温度領域未満に設定された場合、減圧下において有機材料の昇華温度に達せず、所望の蒸着レートを得ることができない。

[0142] 一方、400℃を越えると、緻密な膜が得られなかったり、材料が熱分解したりしてしまう。

[0143] 図2は、真空蒸着装置1の防着板30やシャッタ40に設けられた高融点材料からなる層3上に付着された蒸着膜4を回収し、真空蒸着装置1で再利用する工程（蒸着材料の回収方法）を説明するための図である。

[0144] 図2の（a）は、防着板30やシャッタ40に設けられた高融点材料からなる層3上に付着された蒸着膜4を、削具として、スクレイパーと呼ばれるヘラ2を用いて、削ぎ落とす様子を示す。

[0145] 本実施の形態においては、削具として、ヘラ2を用いているが、これに限定されることはなく、削具としては、グラインダーやポリッシャーなどを用いることもできる。

[0146] さらに、実施の形態2で説明する研磨剤を使用したサンドブラスト法を用いてもよい。

[0147] なお、本実施の形態において、削具として、用いているヘラ2の硬度は、高融点材料からなる層3であるアルミナより高い。

[0148] したがって、図2の（b）に図示されているように、ヘラ2で蒸着膜4を削ぎ落とす際に、防着板30やシャッタ40に設けられた高融点材料からなる層3でアルミナも削られて、蒸着材料に混入する。

[0149] そして、図2の（c）に図示されているように、削ぎ落として回収した材料は粉碎され、再度蒸着材料として「るつぼ」あるいは「ボート」と称される容器である蒸着材料収納部19に投入される。

[0150] それから、図2の（d）に図示されているように、蒸着材料収納部19は、図1に示す真空蒸着装置1の蒸着源20に入れられ、蒸着温度領域である

200℃～400℃に加熱される。

[0151] 蒸着材料収納部19に投入された材料は、アルミナと蒸着膜4であるため、蒸着材料収納部19の温度を、蒸着膜4の蒸着温度領域である200℃～400℃まで上昇させても、蒸着材料を劣化させることなく、蒸着材料を再利用することができる。

[0152] なお、上記蒸着温度領域は、アルミナの融点および昇華点未満であるため、アルミナは、蒸着材料収納部19内に残存する。

[0153] また、蒸着材料収納部19の温度を上記蒸着温度領域まで上げててもアルミナは蒸着材料である蒸着膜4と反応せず、蒸着材料は変性しない。

[0154] したがって、高融点材料からなる層3としては、蒸着材料収納部19の温度を上記蒸着温度領域まで上げてても、上記蒸着材料と反応しない材料を用いることが好ましい。

[0155] 以上のように、真空蒸着装置1と、高融点材料からなる層3であるアルミナより硬度が高いヘラ2を用いることにより、防着板30やシャッタ40に付着した蒸着膜4を回収し、複雑な分離、精製処理をすることなく、そのまま再利用することが可能となる。

[0156] 本発明の方法とは別に、蒸着材料を溶解するような有機溶剤によって、蒸着材料を回収する方法が考えられる。

[0157] 例えば、蒸着材料が付着した構成物を有機溶剤に浸漬するような方法である。このような方法を用いれば、蒸着材料のみを有機溶剤に溶解して分離することができる。

[0158] しかしながら、一方で以下の問題がある。

(1) 有機溶剤を用いるので、溶剤コストがかかり、また高度な廃液設備、再処理設備が必要となる。

(2) 有機溶剤が元々含有している不純物が、回収された蒸着材料に混入する。この不純物は分離が難しく、蒸着材料の昇華精製等による高純度化処理が必要となる(コスト増要因)。

(3) 蒸着材料の溶解性に依存するため、回収できる蒸着材料が制限される

。

(4) 防着板やシャッタに対して、有機溶剤耐性を付与する必要がある。

[0159] また、図2に示す真空蒸着装置1の防着板30やシャッタ40に設けられた高融点材料からなる層3上に付着された蒸着膜4を回収し、真空蒸着装置1で再利用する工程においては、加熱を行わないため、加熱による蒸着材料の劣化がない。さらには、水を用いる必要が無いため、水分による蒸着材料の変性の虞や乾燥工程の必要がない。

[0160] なお、高融点材料からなる層3の硬度は特に限定されないが、付着物剥離処理によって、大量に脱離したり変性したりすると使用回数が低下するため、できるだけ再利用回数を増やすためには、高い硬度をもつほうがよい。

[0161] また、最終回収物の純度をさらに向上させるために、脱離物の混入量を減らすという観点からも、高融点材料からなる層3はできるだけ高い硬度をもつほうがよいが、その他、削具の硬度、高融点材料の加工性や材料費なども考慮して、使用する材料は適宜調整すればよい。

[0162] なお、図2の(c)に示す工程である、削ぎ落として回収した材料を粉砕し、蒸着材料収納部19に投入する前に、フィルター処理を行ってもよい。

[0163] この処理を行うことによって、削ぎ落として回収した材料中に大きさが大きい脱離物が存在する場合、蒸着材料収納部19に投入する前に除去できる。

。

[0164] 但し、脱離物の大きさがフィルター通過径以下の脱離混入物は除去できずに、そのまま蒸着材料収納部19に投入されることとなる。

[0165] また、図2に示す回収および再利用の工程を複数回繰り返すと、蒸着材料収納部19に高融点材料が蓄積されることになる。これは、高融点材料をある程度の量にしてから回収できることを意味し、本発明は、高融点材料を再利用し得る効果も有する。

[0166] したがって、高融点材料が高価な場合には回収・再利用によりコスト低減が可能であり、また高融点材料が環境汚染物質の場合には廃棄物の減少により環境保全にも役立つ。

[0167] なお、本実施の形態においては、削ぎ落として回収した材料を、複数回繰り返し回収および再利用することを考慮し、図 1 に示す真空蒸着装置 1 で再利用しているが、図 7 に示す従来の真空蒸着装置 90 を用いても、再利用は可能である。

[0168] なお、本実施の形態におけるチャンバ内構成物（防着部材）には、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、蒸着粒子の基板に対する最大入射角度が小さくし、基板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複数の制御板ないしはそれらの制御板が一体化したものが含まれていてもよい。

[0169] <真空蒸着法を用いた成膜パターンの形成方法>

ここで、真空蒸着法を用いた成膜パターンの形成方法について、主に図 8 および図 9 を用いて以下に説明する。

[0170] 図 8 は、真空蒸着法によって被成膜基板上に成膜パターンを形成する方法を模式的に示す断面図である。

[0171] なお、以下の説明では、被成膜基板 60 として TFT 基板 110 を使用するとともに、蒸着材料として有機発光材料を使用し、第 1 電極 121 が形成された被成膜基板 60 上に、真空蒸着法を用いて、蒸着膜として有機 EL 層を形成する場合を例に挙げて説明する。

[0172] また、図 8 では、防着板 30 およびシャッタ 40 等の、マスク 50 以外のチャンバ内構成物 70 については、図示を省略している。

[0173] フルカラーの有機 EL 表示装置 100 では、前記したように、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の発光層 123 R・123 G・123 B を備えた有機 EL 素子 120 からなる各色の画素 101 R・101 G・101 B が、マトリクス状に配列されている。

[0174] なお、勿論、赤（R）、緑（G）、青（B）の発光層 123 R・123 G・123 B に代えて、例えば、シアン（C）、マゼンタ（M）、黄（Y）か

らなる各色の発光層を有していてもよく、赤（R）、緑（G）、青（B）、黄（Y）からなる各色の発光層を有していてもよい。

[0175] このような有機EL表示装置100では、TFT112を用いて、これら有機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カラー画像表示を行う。

[0176] このため、有機EL表示装置100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、被成膜基板60上に、有機EL素子120毎に所定のパターンで成膜する必要がある。

[0177] 前記したように、蒸着用のマスク50には、所望の位置・形状に開口部51が形成されている。

[0178] 図7および図8に示すように、マスク50は、被成膜基板60の被成膜面61に、固定または一定の空隙を介して対向配置される。

[0179] なお、本実施の形態では、マスク50が被成膜基板60と同じ大きさを有し、被成膜基板60の被成膜面61に密着固定されているものとするが、本実施の形態はこれに限定されるものではない。

[0180] 例えば、被成膜基板60よりもサイズが小さいマスク50を使用し、マスク50および蒸着源20を固定した状態で、被成膜基板60を蒸着源20から射出される蒸着粒子の射出経路上を通過するように移動させてもよい。

[0181] 本発明では、チャンバ内構成物70の少なくとも表面が高融点材料で形成されていれば、蒸着方法そのものは特に重要ではない。したがって、上記したように異なる蒸着方法を用いた場合にも、本発明を適用することができる。

[0182] また、図7および図8に示すように、マスク50を挟んで被成膜基板60と反対側には、被成膜基板60の被成膜面61に対向するように、蒸着源20が配置される。

[0183] 有機発光材料は、高真空下で加熱、昇華されることにより、蒸着粒子として蒸着源20から射出される。

[0184] 蒸着粒子として上記蒸着源20から射出された蒸着材料は、マスク50に

設けられた開口部 51 を通して被成膜基板 60 に蒸着される。

[0185] これにより、開口部 51 に対応する、被成膜基板 60 の所望の位置にのみ、所望の成膜パターンを有する有機膜が、蒸着膜として蒸着形成される。なお、蒸着は、発光層の色毎に行われる（これを「塗り分け蒸着」と言う）。

[0186] 例えば、図 6 における正孔注入層兼正孔輸送層 122 の場合、表示部全面に成膜を行うため、表示部全面および成膜が必要な領域のみ開口しているオープンマスクを蒸着用のマスク 50 として用いて、成膜を行う。

[0187] なお、電子輸送層 124 や電子注入層 125、第 2 電極 126 についても、同様である。

[0188] 一方、図 6 において、赤色を表示する画素の発光層 123R の成膜を行う場合、赤色の発光材料を蒸着させる領域のみが開口したファインマスクを蒸着用のマスク 50 として用いて、成膜を行う。

[0189] <有機 EL 表示装置 100 の製造工程の流れ>

図 9 は、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。

[0190] まず、TF T 基板 110 を作製し、この作製した TF T 基板 110 上に、第 1 電極 121 を形成する（ステップ S1）。なお、TF T 基板 110 は、公知の技術を用いて作製することができる。

[0191] 次に、この第 1 電極 121 が形成された TF T 基板 110 上に、オープンマスクを蒸着用のマスク 50 として用いて、正孔注入層および正孔輸送層を、真空蒸着法により、画素領域全面に形成する（ステップ S2）。なお、正孔注入層および正孔輸送層としては、前記したように、正孔注入層兼正孔輸送層 122 とすることができる。

[0192] 次いで、ファインマスクを蒸着用のマスク 50 として用いて、発光層 123R・123G・123B を、真空蒸着法により塗り分け蒸着する（ステップ S3）。これにより、各画素 101R・101G・101B に応じたパターン膜を形成する。

[0193] その後、発光層 123R・123G・123B が形成された TF T 基板 1

10上に、オープンマスクを蒸着用のマスク50として用いて、電子輸送層124、電子注入層125、第2電極126を、順に、真空蒸着法により、画素領域全面に形成する（ステップS4～S6）。

[0194] 以上のように、蒸着が完了した基板に対して、有機EL素子120が大気中の水分や酸素にて劣化しないように、有機EL素子120の領域（表示部）の封止を行う（ステップS7）。

[0195] 封止は、水分や酸素の透過し難い膜をCVD法等で形成する方法、ガラス基板等を接着剤等により貼り合わせる方法等がある。

[0196] 以上のような工程により、有機EL表示装置100が作製される。有機EL表示装置100は、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120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。

[0197] 〔実施の形態2〕

次に、図3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、削具として、吹きつけ器具5aと、高融点材料からなる研磨剤5bと、を用いたサンドブラスト法で、高融点材料が設けられてない防着板30およびシャッタ40に付着した蒸着膜4を剥離するという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。

[0198] 図3は、サンドブラスト法で、高融点材料が設けられてない防着板30およびシャッタ40に付着した蒸着膜4を回収し、真空蒸着装置1で再利用する工程を説明するための図である。

[0199] 図3の（a）は、削具として、吹きつけ器具5aと、研磨剤5bと、を用いたサンドブラスト法で、高融点材料が設けられてない防着板30およびシャッタ40に付着した蒸着膜4を削ぎ落とす様子を示す。

[0200] なお、サンドブラスト法は、表面に砂などの研磨剤を吹きつけ、表面を掘

削したり研磨したりする方法である。

[0201] なお、本実施の形態においては、削具として、アルミナからなる研磨剤 5 b を用いており、アルミナの硬度は、防着板 3 0 およびシャッタ 4 0 を構成する材料より低い。

[0202] したがって、図 3 の (b) に図示されているように、研磨剤 5 b で蒸着膜 4 を削ぎ落とす際に、防着板 3 0 やシャッタ 4 0 は削られず、研磨剤 5 b のみが混入されている。

[0203] そして、図 3 の (c) に図示されているように、研磨剤 5 b と蒸着材料 (蒸着膜 4) が混合した回収物を粉砕し、そのまま蒸着材料収納部 1 9 に投入する。

[0204] それから、図 3 の (d) に図示されているように、蒸着材料収納部 1 9 は、図 1 に示す真空蒸着装置 1 の蒸着源 2 0 に入れられ、蒸着温度領域である 2 0 0℃～4 0 0℃に加熱される。

[0205] 蒸着材料収納部 1 9 に投入された材料は、アルミナからなる研磨剤 5 b と蒸着材料 (蒸着膜 4) であるため、蒸着材料収納部 1 9 の温度を、蒸着材料の蒸着温度領域である 2 0 0℃～4 0 0℃まで上昇させても、蒸着材料を劣化させることなく、蒸着材料を再利用することができる。

[0206] なお、上記蒸着温度領域は、研磨剤 5 b の融点および昇華点未満であるため、研磨剤 5 b は、蒸着材料収納部 1 9 内に残存する。

[0207] なお、本実施の形態においては、削ぎ落として回収した材料を、複数回繰り返し回収および再利用することを考慮し、図 1 に示す真空蒸着装置 1 で再利用しているが、図 7 に示す従来の真空蒸着装置 9 0 を用いても、再利用は可能である。

[0208] なお、本実施の形態においては、有機溶剤を用いず、付着物を効率的にかつ十分に構成物表面から脱離させることのできるサンドブラスト法を用いているが、サンドブラスト法以外にもスクレイパー、グラインダー、ポリッシャーなども使用できる。

[0209] 但し、削具として、スクレイパー、グラインダー、ポリッシャーなどを使

用する場合には、これらにおいて、少なくとも、上記付着物と接触する部分は、高融点材料からなる必要があり、この高融点材料の硬度は、防着板 30 およびシャッタ 40 を構成する材料より低い必要がある。

[0210] 〔実施の形態 3〕

次に、図 4 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、防着板 30 やシャッタ 40 に設けられた高融点材料からなる層 3 上に付着された蒸着膜 4 を削具として、少なくとも、蒸着膜 4 と接触する部分が、高融点材料からなるヘラ 2 a を用いて剥離するという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 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。

[0211] 図 4 は、防着板 30 やシャッタ 40 に設けられた高融点材料からなる層 3 上に付着された蒸着膜 4 を少なくとも、蒸着膜 4 と接触する部分が、高融点材料からなるヘラ 2 a を用いて回収し、真空蒸着装置 1 で再利用する工程を説明するための図である。

[0212] 図 4 の (a) は、削具として、少なくとも、蒸着膜 4 と接触する部分が、高融点材料であるアルミナからなるヘラ 2 a を用いて、防着板 30 およびシャッタ 40 に設けられた高融点材料からなる層 3 上に付着した蒸着膜 4 を削ぎ落とす様子を示す。

[0213] なお、本実施の形態においては、防着板 30 およびシャッタ 40 には高融点材料からなる層 3 (アルミナ) が設けられており、削具としてのヘラ 2 a も、蒸着膜 4 と接触する部分が、高融点材料 (アルミナ) から構成されている。

[0214] したがって、図 4 の (b) に図示されているように、ヘラ 2 a で蒸着膜 4 を削ぎ落とす際に、ヘラ 2 a と防着板 30 やシャッタ 40 に設けられた高融点材料からなる層 3 とは、相互削られるため、アルミナが蒸着材料に混入する。

- [0215] そして、図４の（ｃ）に図示されているように、削ぎ落として回収した材料は粉碎され、再度蒸着材料として蒸着材料収納部１９に投入される。
- [0216] それから、図４の（ｄ）に図示されているように、蒸着材料収納部１９は、図１に示す真空蒸着装置１の蒸着源２０に入れられ、蒸着温度領域である２００℃～４００℃に加熱される。
- [0217] なお、本実施の形態においては、蒸着材料収納部１９に蓄積される高融点材料を再利用する観点から、ヘラ２ａで用いられる高融点材料と防着板３０やシャッタ４０で用いられる高融点材料は何れもアルミナで同じ（同一材料）にしているが、これに限定されることはなく、異なる種類の高融点材料を用いることもできる。
- [0218] 本発明の蒸着装置は、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、上記蒸着材料と反応しない材料からなることが好ましい。
- [0219] 本発明の蒸着装置においては、上記蒸着材料は、有機材料であり、上記温度領域は、２００度以上、４００度以下であることが好ましい。
- [0220] 本発明の蒸着装置は、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、アルミナ、ガラスおよび炭化ケイ素の中から選択されるある一つの材料からなることが好ましい。
- [0221] 本発明の蒸着装置は、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、鉄、コバルト、ニッケルおよびステンレスの中から選択されるある一つの材料または、上記中から選択される二つ以上の材料の合金からなることが好ましい。
- [0222] 本発明の蒸着装置においては、上記防着部材には、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が含まれていることが好ましい。
- [0223] 本発明の蒸着装置において、上記防着部材には、上記第２の期間中に、上記蒸着材料収納部から放出される蒸着粒子が、上記基板上に蒸着されるのを防止するためのシャッタが含まれていることが好ましい。

- [0224] 本発明の蒸着装置において、上記防着部材には、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または、上記複数の制御板が一体化したものが含まれていることが好ましい。
- [0225] 上記蒸着装置において、上記防着部材には蒸着粒子の蒸着量が比較的多い、防着板やシャッタや制御板が含まれているため、効率良く蒸着材料を回収できる蒸着装置を実現できる。
- [0226] 本発明の削具は、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記温度領域における最高温度以下においては、上記蒸着材料と反応しない材料からなることが好ましい。
- [0227] 本発明の削具は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料は、有機材料であり、上記温度領域は、200度以上、400度以下であることが好ましい。
- [0228] 本発明の削具は、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、アルミナ、ガラスおよび炭化ケイ素の中から選択されるある一つの材料からなることが好ましい。
- [0229] 本発明の削具は、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、鉄、コバルト、ニッケルおよびステンレスの中から選択されるある一つの材料または、上記中から選択される二つ以上の材料の合金からなることが好ましい。
- [0230] 本発明の削具は、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記防着部材より硬度が低いことが好ましい。
- [0231] 本発明の削具は、研磨剤を蒸着装置の防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触させ、上記蒸着膜を剥離させることが好ましい。
- [0232] 上記構成によれば、従来の蒸着装置においても、効率良く、且つ、低コストで蒸着材料を回収できる削具を実現できる。
- [0233] 本発明の蒸着材料の回収方法は、上記防着部材において、上記蒸着粒子が

蒸着される面の少なくとも一部を構成する材料と、上記削具において、少なくとも、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分とは、同一材料で形成されていることが好ましい。

[0234] 上記方法によれば、上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部を構成する材料と、上記削具において、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分を構成する材料とが同一材料であるため、別途分離する必要がないので、効率よく再利用できる。

[0235] 本発明の蒸着装置において、上記防着部材は、分割されて設けられていることが好ましい。

[0236] 上記構成によれば、上記防着部材は、分割されており、着脱し易いので、上記防着部材に蒸着された蒸着材料の回収が容易になる。

[0237] 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

[0238] 本発明は、不要な部分に蒸着された蒸着材料を回収するための蒸着装置および削具に適用することができる。

符号の説明

- [0239]
- | | |
|-------|--------------|
| 1、9 0 | 真空蒸着装置（蒸着装置） |
| 2、2 a | ヘラ（削具） |
| 3 | 高融点材料からなる層 |
| 4 | 蒸着膜 |
| 5 | 削具 |
| 5 a | 吹きつけ器具 |
| 5 b | 研磨剤 |
| 1 0 | 真空チャンバ（蒸着室） |
| 1 1 | 内壁 |

1 9	蒸着材料収納部
2 0	蒸着源
2 1	射出口
3 0	防着板（防着部材）
3 1	第 1 の防着板（防着部材）
3 1 a	開口部
3 2	第 2 の防着板（防着部材）
3 2 a	開口部
4 0	シャッタ（防着部材）
5 0	マスク
5 1	開口部
6 0	被成膜基板
6 1	被成膜面

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の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、
- 上記蒸着材料収納部から第1の期間中、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、
- 上記蒸着材料収納部から上記第1の期間中、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または、上記第1の期間とは異なる第2の期間中、上記蒸着材料収納部から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防着部材に蒸着され、
- 上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなることを特徴とする蒸着装置。
- [請求項2] 上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、上記温度領域における最高温度以下においては、上記蒸着材料と反応しない材料から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] 上記蒸着材料は、有機材料であり、
- 上記温度領域は、200度以上、400度以下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] 上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部は、アルミナ、ガラスおよび炭化ケイ素の中から選択されるある一つの材料からなることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の蒸着装置。
- [請求項5] 上記防着部材において、少なくとも上記蒸着粒子が蒸着される面の

少なくとも一部は、鉄、コバルト、ニッケルおよびステンレスの中から選択されるある一つの材料または、上記中から選択される二つ以上の材料の合金からなることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項6] 上記防着部材には、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が含まれていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項7] 上記防着部材には、上記第 2 の期間中に、上記蒸着材料収納部から放出される蒸着粒子が、上記基板上に蒸着されるのを防止するためのシャッタが含まれていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項8] 上記防着部材には、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または、上記複数の制御板が一体化したものが含まれていることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

[請求項9] 請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の蒸着装置に備えられた防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離でき、かつ、少なくとも、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記防着部材より硬度が高いことを特徴とする削具。

[請求項10] 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の防着部材の表面に蒸着された蒸着膜を削って剥離する削具であって、

 上記蒸着材料収納部の温度は、上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料が分解せず、かつ、所定の蒸着速度を得られる温度領域となるように設定され、

 上記蒸着材料収納部から第 1 の期間中、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、

上記蒸着材料収納部から上記第 1 の期間中、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または、上記第 1 の期間とは異なる第 2 の期間中、上記蒸着材料収納部から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上記防着部材に蒸着され、

上記削具において、少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記温度領域における最高温度以下においては、融点および昇華点を有さない材料からなることを特徴とする削具。

[請求項11] 少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記温度領域における最高温度以下においては、上記蒸着材料と反応しない材料からなることを特徴とする請求項 10 に記載の削具。

[請求項12] 上記蒸着材料収納部に収納されている蒸着材料は、有機材料であり、
上記温度領域は、200度以上、400度以下であることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の削具。

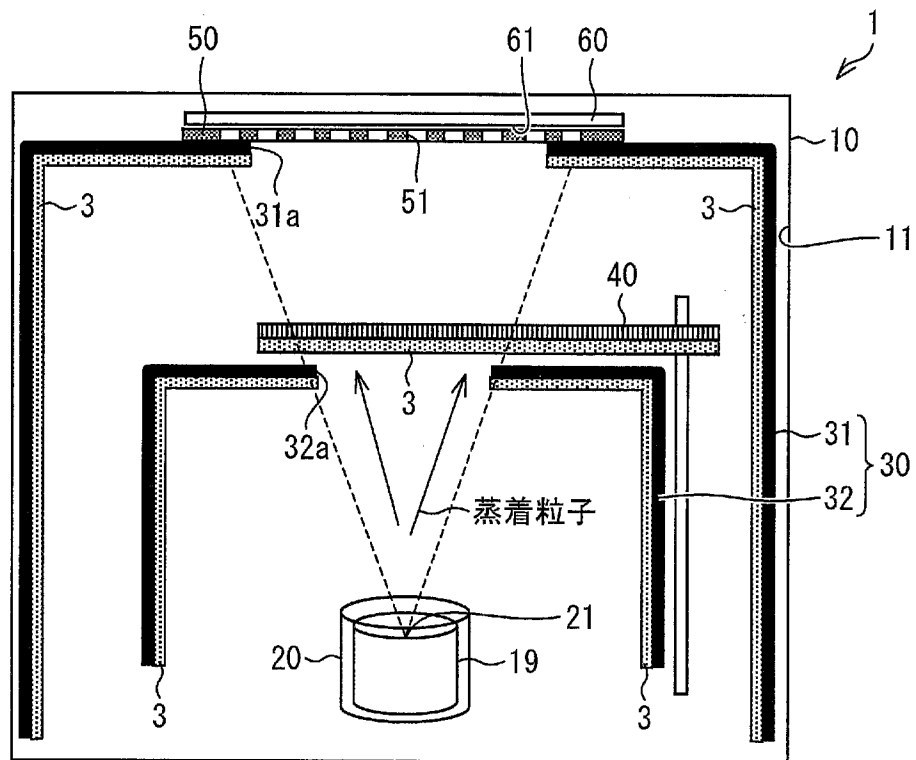
[請求項13] 少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、アルミナ、ガラスおよび炭化ケイ素の中から選択されるある一つの材料からなることを特徴とする請求項 10 から 12 の何れか 1 項に記載の削具。

[請求項14] 少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、鉄、コバルト、ニッケルおよびステンレスの中から選択されるある一つの材料または、上記中から選択される二つ以上の材料の合金からなることを特徴とする 請求項 10 から 12 の何れか 1 項に記載の削具。

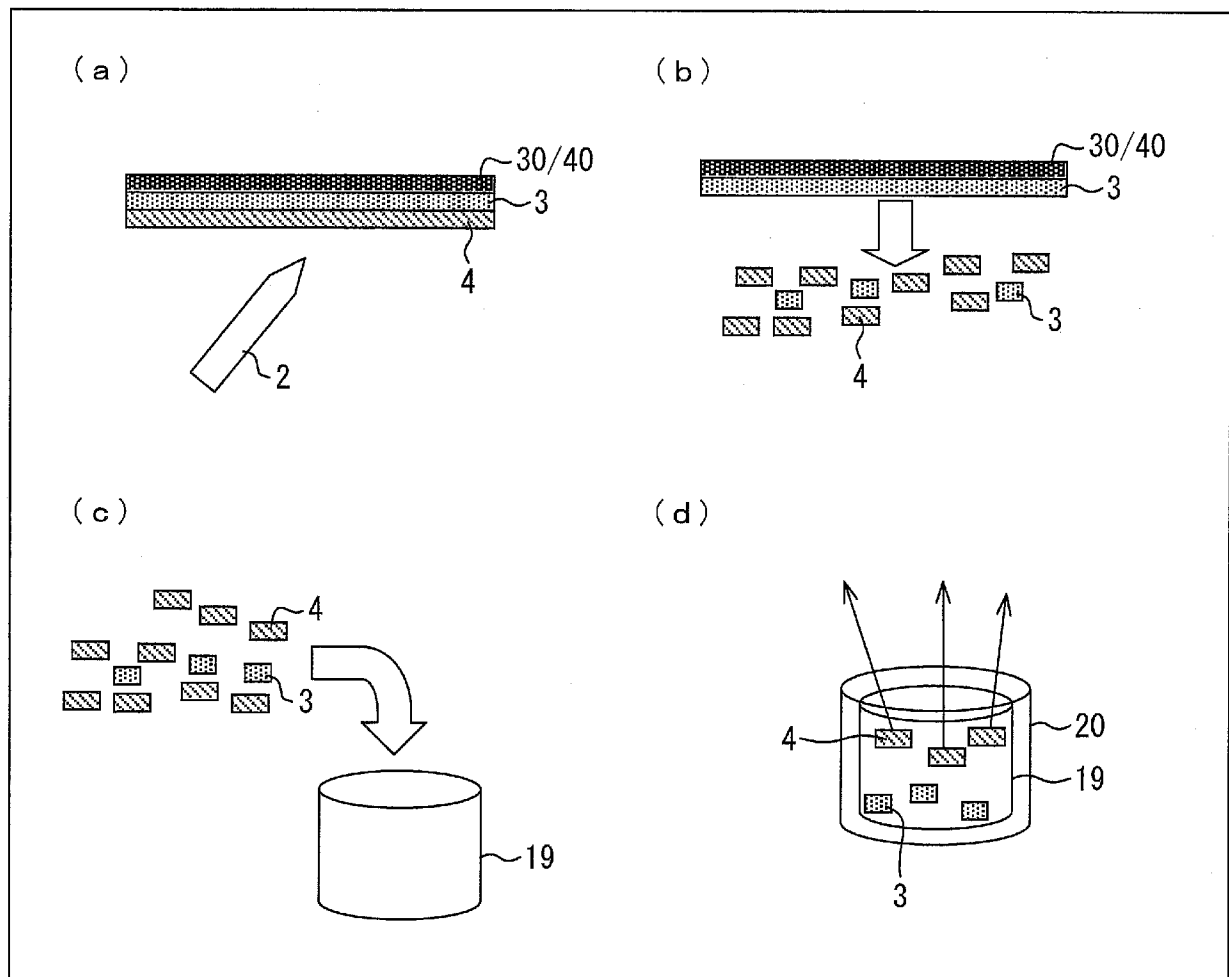
[請求項15] 少なくとも上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分は、上記防着部材より硬度が低いことを特徴とする請求項 10 から 14 の何れか 1 項に記載の削具。

- [請求項16] 研磨剤を上記蒸着装置の防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触させ、上記蒸着膜を剥離させることを特徴とする請求項 9 から 15 の何れか 1 項に記載の削具。
- [請求項17] 請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の蒸着装置と、請求項 10 から 16 の何れか 1 項に記載の削具とを、用いることを特徴とする蒸着材料の回収方法。
- [請求項18] 上記防着部材において、上記蒸着粒子が蒸着される面の少なくとも一部を構成する材料と、上記削具において、少なくとも、上記防着部材の表面に蒸着された蒸着膜と接触する部分とは、同一材料で形成されていることを特徴とする請求項 17 に記載の蒸着材料の回収方法。
- [請求項19] 上記防着部材は、分割されて設けられていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

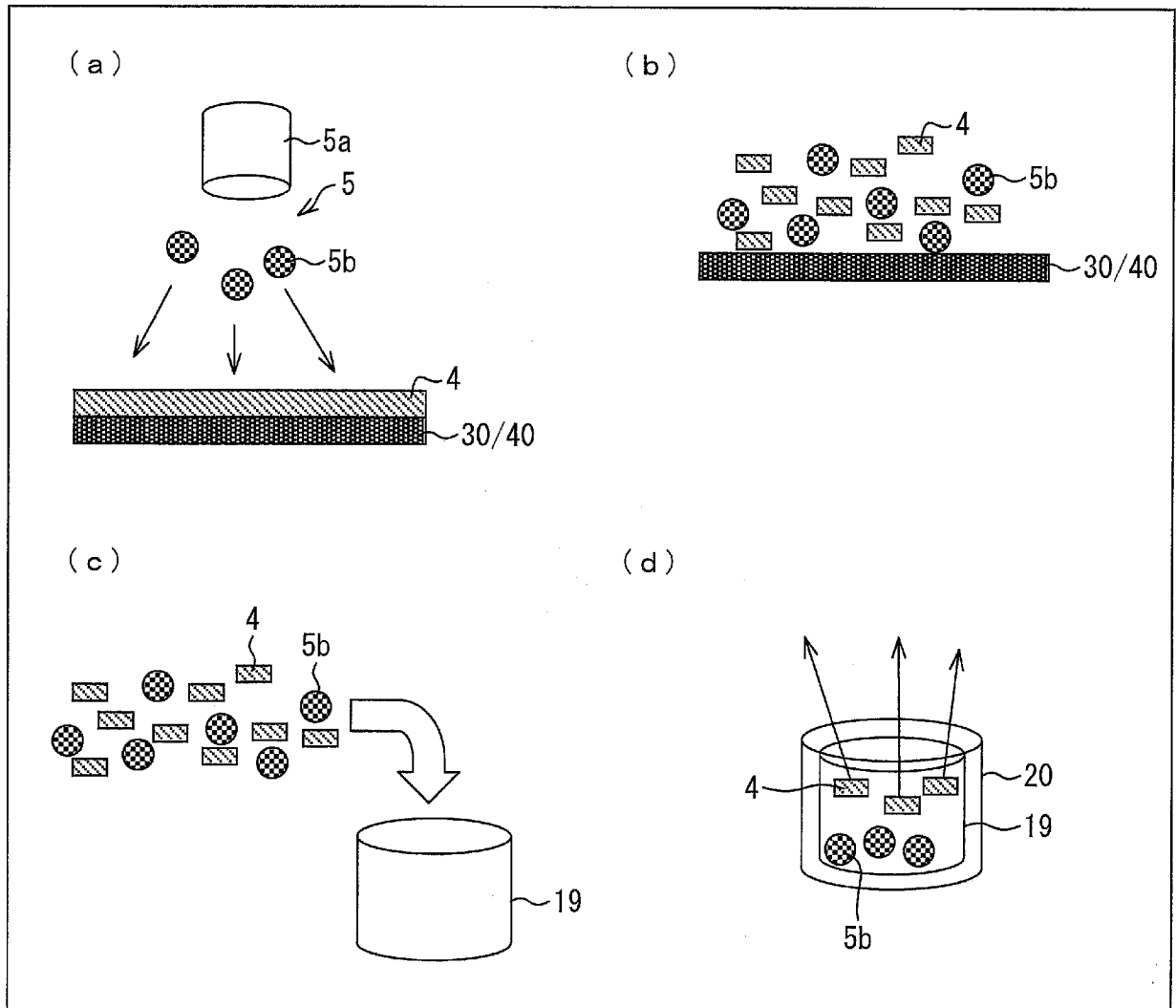
[図1]



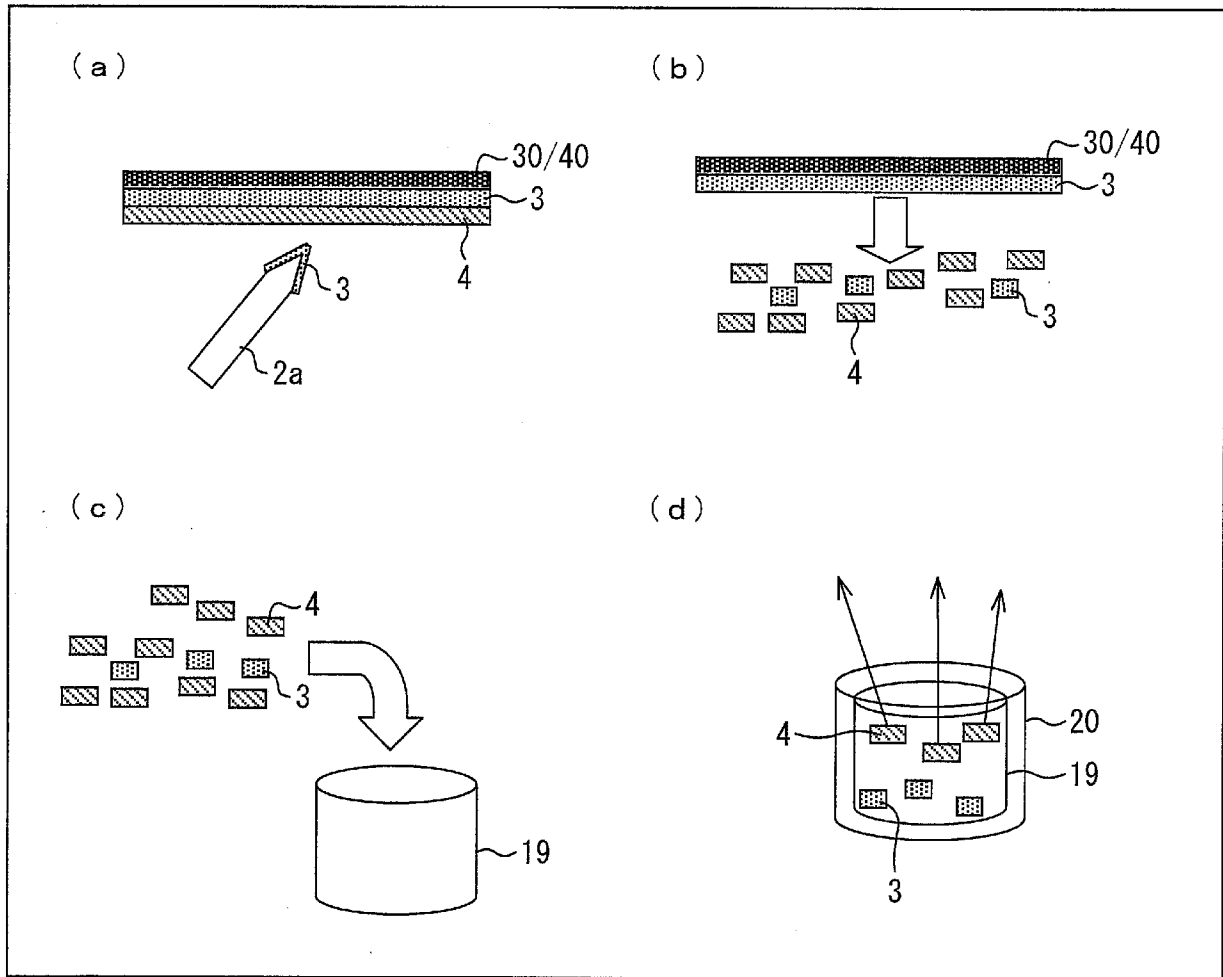
[図2]



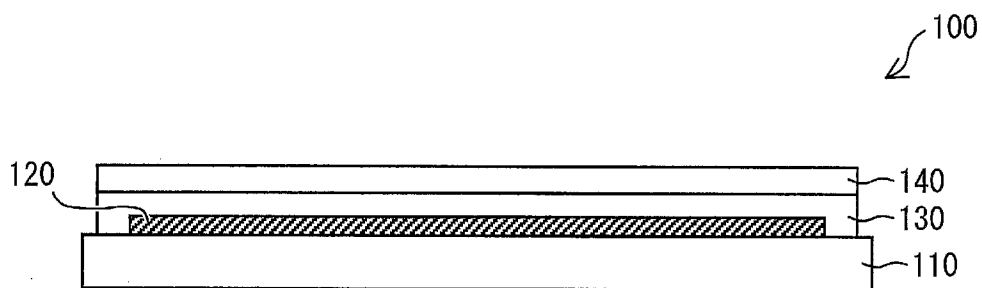
[図3]



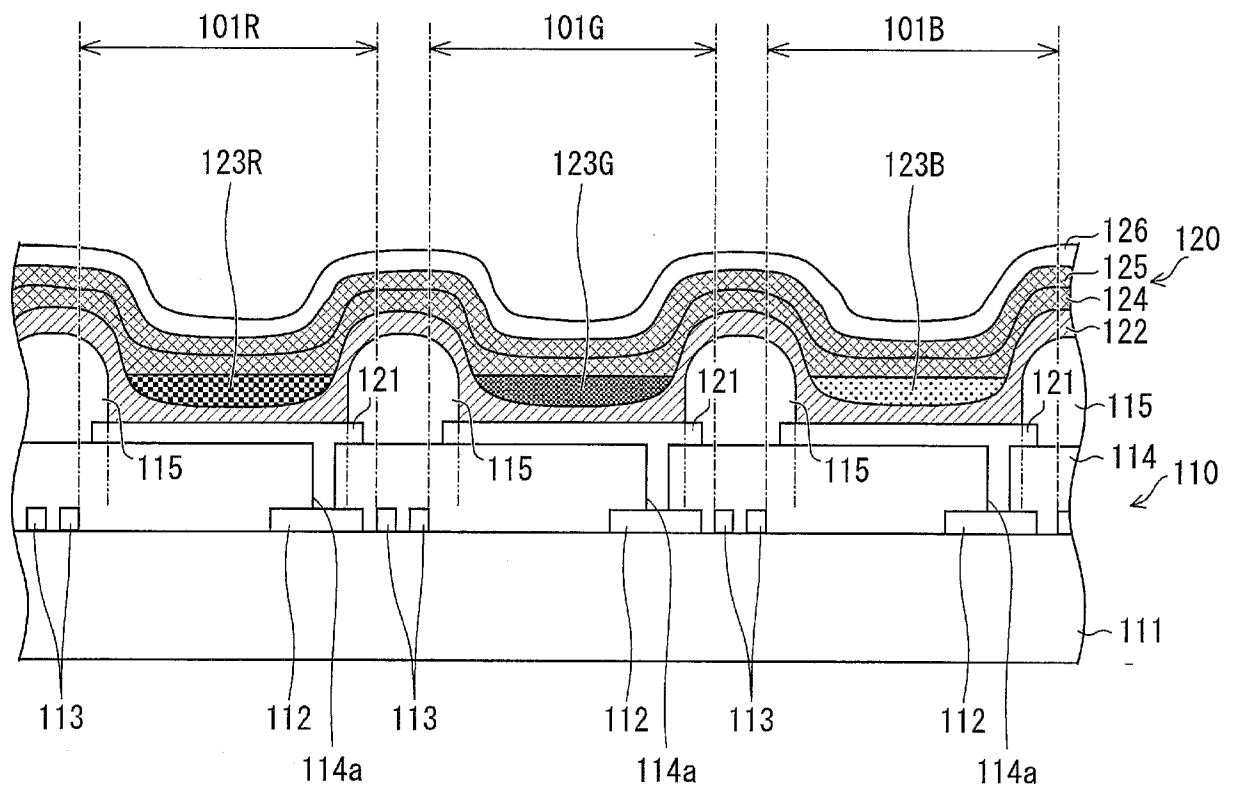
[図4]



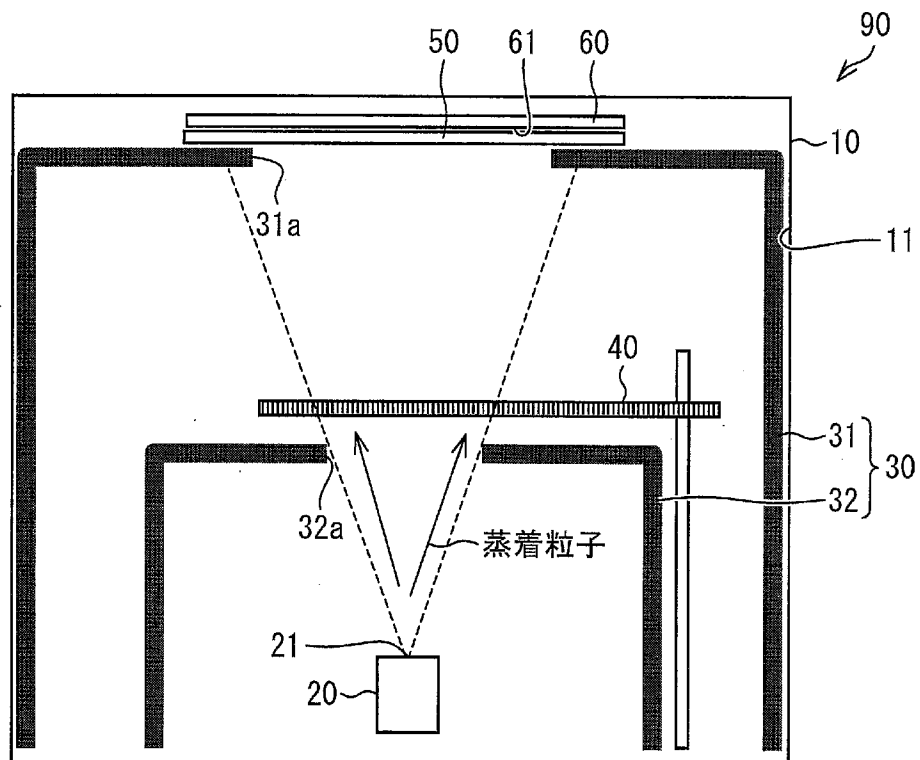
[図5]



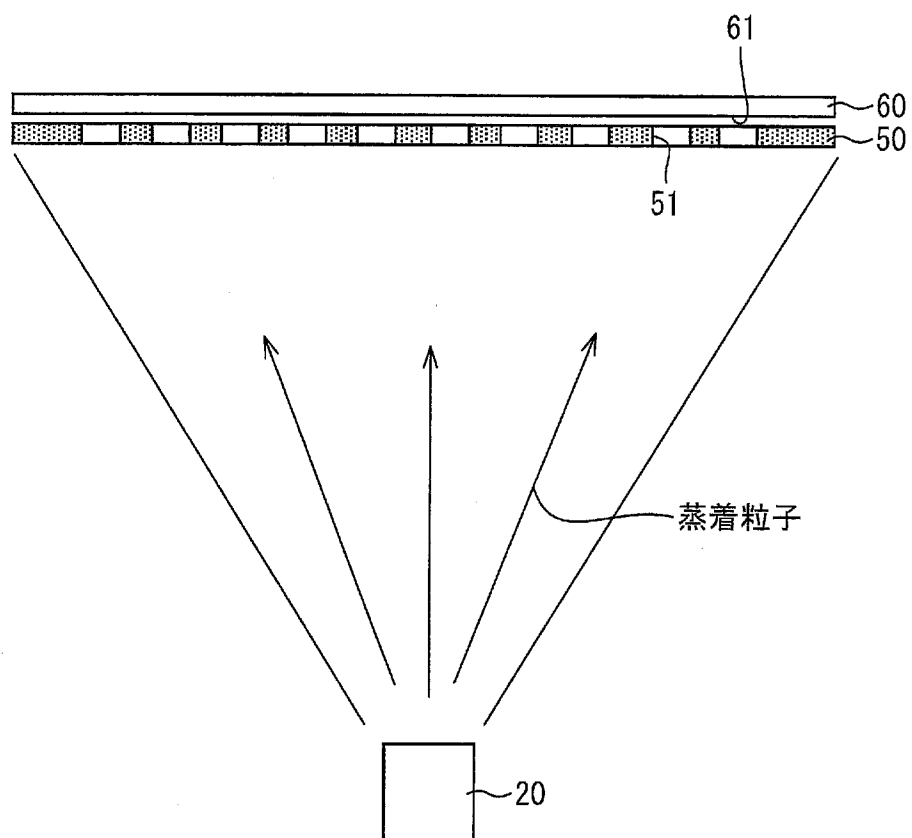
[図6]



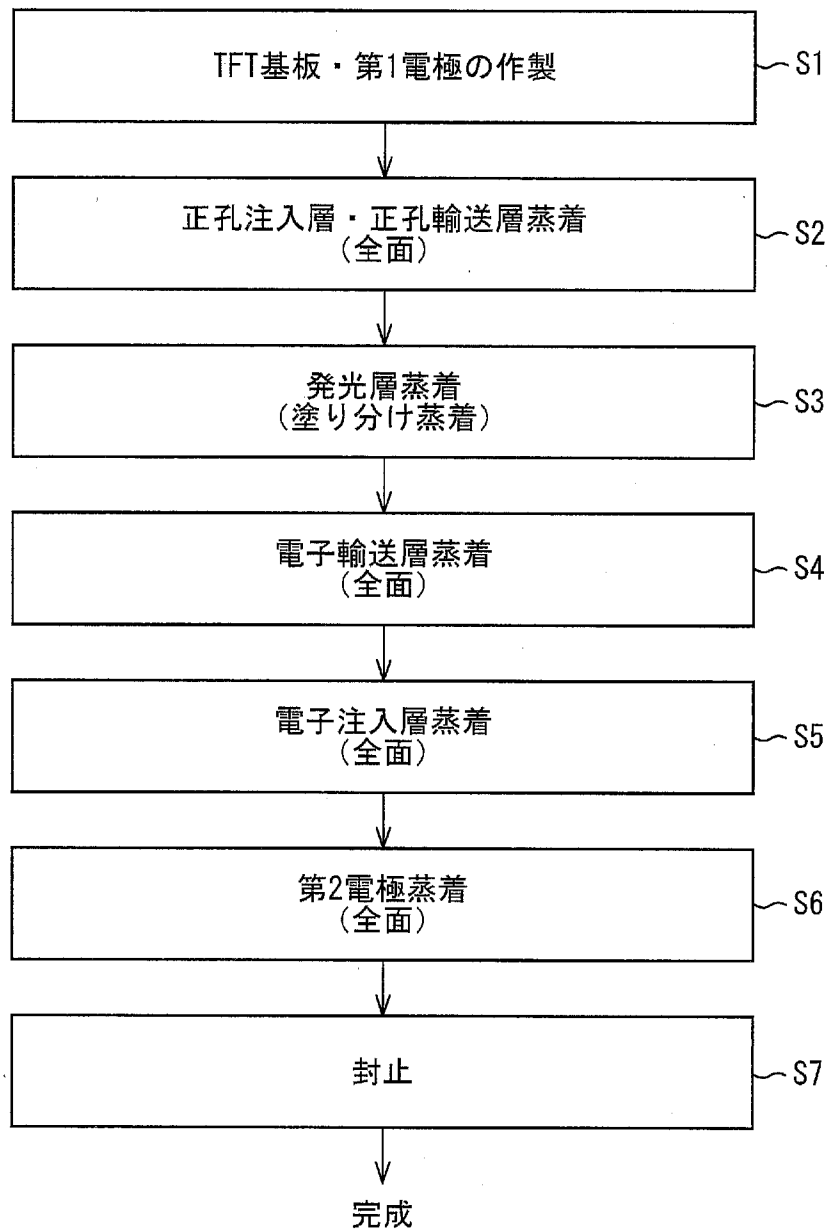
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/24(2006.01) i, C23C14/00(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.
X <u>Y</u>	JP 2005-149924 A (Toray Industries, Inc.), 09 June 2005 (09.06.2005), claims; paragraphs [0024], [0039], [0047] to [0066] (Family: none)	1-7, 9-15, 17-19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2007-146265 A (Seiko Epson Corp.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraphs [0007], [0009], [0050], [0073], [0074] (Family: none)	1-5, 7, 9-15, 17-19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2001-207254 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 31 July 2001 (31.07.2001), claims; paragraphs [0003], [0016] (Family: none)	1-3, 5, 6, 9-12, 14, 15, 17-19 <u>16</u>



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

15 February, 2012 (15.02.12)

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/JP2011/079442

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X <u>Y</u>	JP 2002-190389 A (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 05 July 2002 (05.07.2002), claims; paragraphs [0010] to [0015] & WO 2002/052903 A1 & TW 546394 B & CN 1483300 A	1-4, 6, 7, 19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2004-199919 A (Tohoku Pioneer Corp.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraphs [0006] to [0011], [0020], [0034], [0041], [0049], [0050]; fig. 5 (Family: none)	1-4, 6, 8, 19 <u>16</u>
Y	JP 2004-103512 A (Fujitsu Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0011] to [0013] (Family: none)	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079442

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search, which has been carried out on the assumption that claims 1-9 are deemed to be "firstly set forth invention (main invention)", revealed that the technical feature of the invention of claim 1 is not novel, since the technical feature is disclosed in the documents 1-5 which are cited in Box C "Documents considered to be relevant" in this international search report.

Consequently, the above-said technical feature is not considered to be a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079442

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Therefore, it is not considered that there is a technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features among the main invention and the inventions of other claims.

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, C23C14/00(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. C23C14/00-14/58, 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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 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
X <u>Y</u>	JP 2005-149924 A（東レ株式会社）2005.06.09, 特許請求の範囲, [0024], [0039], [0047]-[0066]（ファミリーなし）	1-7, 9-15, 17-19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2007-146265 A（セイコーエプソン株式会社）2007.06.14, [0007], [0009], [0050], [0073], [0074]（ファミリーなし）	1-5, 7, 9-15, 17-19 <u>16</u>
☒ 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 5 . 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） 吉田 直裕 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6	4 G 3 0 2 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
X <u>Y</u>	JP 2001-207254 A (松下電工株式会社) 2001.07.31, 特許請求の範囲, [0003], [0016] (ファミリーなし)	1-3, 5, 6, 9-12, 14, 15, 17-19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2002-190389 A (新日鐵化学株式会社) 2002.07.05, 特許請求の範囲, [0010]-[0015] & WO 2002/052903 A1 & TW 546394 B & CN 1483300 A	1-4, 6, 7, 19 <u>16</u>
X <u>Y</u>	JP 2004-199919 A (東北パイオニア株式会社) 2004.07.15, [0006]-[0011], [0020], [0034], [0041], [0049], [0050], 図 5 (ファミリーなし)	1-4, 6, 8, 19 <u>16</u>
Y	JP 2004-103512 A (富士通株式会社) 2004.04.02, [0011]-[0013] (ファミリーなし)	16

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときこの国際調査機関は認めた。

請求項1－9を「最初に記載されている発明（主発明）」として調査した結果、請求項1に係る発明の技術的特徴は、国際調査報告のC欄の「関連すると認められる文献」に提示した文献1－5に開示されているから新規でないことが明らかとなった。

よって、上記技術的特徴は、P C T 規則13.2の第2文の意味において「特別な技術的特徴」と認められない。

したがって、これら主発明と、他の請求項に係る発明の間に一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在すると認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。