(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11月1日(01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/147298 A1

(51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002611

(22) 国際出願日: 2012年4月16日(16.04.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-100784 2011年4月28日(28.04.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノンアネルバ株式会社 (**CANON ANELVA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木２−５−１ Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 梶原 雄二 (**KAJIHARA, Yuji**) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木２−５−１キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 安松 保志 (**YASUMATSU, Yasushi**) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木２−５−１キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 小長 和也 (**KONAGA, Kazuya**) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木２−５−１キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大塚 康徳, 外 (**OHTSUKA, Yasunori** et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３番６号 紀尾井町パークビル７Ｆ Tokyo (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.

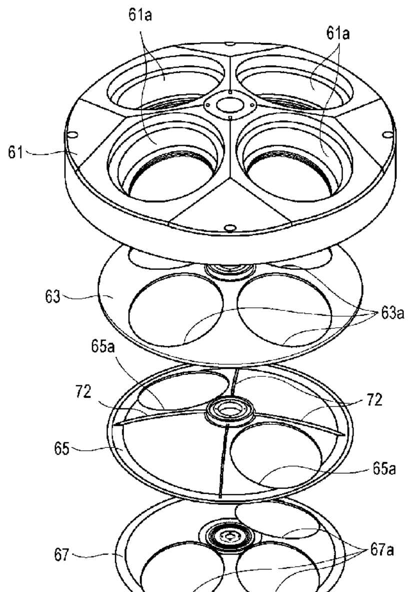
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: FILM-FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 成膜装置

[図4]



(57) Abstract: Provided is a film-forming apparatus whereby targets can be selected with a shutter device, and contamination between targets can be prevented from occurring. A film-forming apparatus (10) comprises a shutter device (54) having a rotatable first shutter plate (65) and a rotatable second shutter plate (67), and an upper shield plate (63) fixed to the first shutter plate (65) side of target electrodes (C). A rotating separation barrier (72) and a fixed separation barrier (71) are provided to the surface of the target electrode (C) side of the first shutter plate (65) and to the surface of the first shutter plate (65) side of the upper shield plate (63), respectively, so as to sandwich openings (65a, 63a), respectively. During a film formation process, rotating the first shutter plate (65) such that a labyrinth is formed between the rotating separation barrier (72) and the fixed separation barrier (71) makes it possible to prevent contamination between the targets (C).

(57) 要約: シャッタ装置でターゲットを選択でき、ターゲット間でのコンタミネーションが生じることを防止できる成膜装置を提供する。成膜装置１０は、それぞれ回転可能な第１シャッタ板６５及び第２シャッタ板６７を有するシャッタ装置５４と、ターゲット電極Ｃの第１シャッタ板６５側に固定された上部シールド板６３を備えている。また、第１シャッタ板６５のターゲット電極Ｃ側の面には回転分離壁７２が、上部シールド板６３の第１シャッタ板６５側の面には固定分離壁７１がそれぞれ開口６５ａ，６３ａを挟むように設けられている。成膜処理の際、回転分離壁７２と固定分離壁７１との間でラビリンスが形成されるように第１シャッタ板６５を回転することでターゲットＣ間のコンタミネーションを防止することができる。

WO 2012/147298 A1

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).

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 ： 成膜装置

技術分野

[0001] 本発明は、成膜装置に関し、例えば、単一チャンバ内に材質の異なる複数のターゲット電極を備えかつ回転シャッタ装置を利用して多層膜をスパッタ成膜する多元スパッタ成膜装置におけるコンタミネーションの防止に関する。

背景技術

[0002] 多元スパッタ成膜装置（例えば、特許文献１）では、必要とされる多層膜を、１つの成膜チャンバ内において基板上の最下層から最上層まで中断することなく継続して連続的にスパッタ成膜することができる。

[0003] 上述のような多層膜のスパッタ成膜を行うために、特許文献１の成膜装置では、１つのチャンバ内に複数の材質の異なるターゲットをチャンバ天井部、すなわち成膜対象である基板の上方空間に配置し、かつスパッタ成膜に使用するターゲットを選択するためのシャッタ装置を設けている。このシャッタ装置は、それぞれ独立に回転する二重シャッタの構造を有し、２枚のシャッタ板の各々には、選択したターゲットを基板側から見ることができる所要数の開口が所要位置に形成されている。

[0004] 回転シャッタ装置は、成膜しない材質のターゲットはシールドし、スパッタ成膜しようとする材質のターゲットは開口を通して基板に対して現われることになる。回転シャッタ装置は、基板から見てほぼ円形状の２つのシャッタ板を備えており、この２つのシャッタ板が独立に回転できるように構成されている。スパッタ成膜に使用するターゲットを選択する際には、回転シャッタ装置によって各シャッタ板を回転させて、成膜すべき材質のターゲットが開口を通して基板に臨めるようにする。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１１－００１５９７公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、成膜すべき材質の異なる複数のターゲットを特定の順序で選択しスパッタ成膜するとき、ターゲット間でコンタミネーションが生じると成膜される膜性能が低下するおそれがある。膜性能の良好な多層膜を基板上に堆積させるためにコンタミネーションの発生を確実に防ぐ技術が求められている。

[0007] 本発明の目的は、上記の課題に鑑み、１つのチャンバ内に複数のターゲットを備えて多層膜をスパッタ成膜しかつ回転シャッタ装置でターゲットの選択を行うようにした成膜装置で、ターゲット間でコンタミネーションが生じることを防止できる成膜装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る成膜装置は、ターゲットが取り付けられる取り付け面を備える複数のターゲット電極と、前記複数のターゲット電極に対向する位置で前記基板を保持する基板ホルダーと、前記複数のターゲット電極と前記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、回転した際に前記取り付け面に対向する複数の開口を有する第１シャッタ部材と、前記第１シャッタ部材の前記ターゲット電極側の面に設けられた第１分離壁と、前記第１シャッタ部材と前記ターゲット電極との間に設けられた第２分離壁とを有し、前記第１分離壁は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の各々を挟むように設けられ、前記第２分離壁は、前記第１シャッタ部材が回転軸の周りに所定角度以上回転した際、前記第１分離壁と当接可能に設けられ、成膜処理の際、前記第１分離壁は、前記第２分離壁との間で隙間を形成するように位置されることを特徴とする。

[0009] 或いは、本発明に係る成膜装置は、ターゲットが取り付けられる取り付け面を備える複数のターゲット電極と、前記複数のターゲット電極に対向する位置で前記基板を保持する基板ホルダーと、前記複数のターゲット電極と前

記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、回転した際に前記取り付け面に対向する複数の開口を有する第１シャッタ部材と、前記第１シャッタ部材と前記複数のターゲット電極との間に設けられ、前記取り付け面に対向する開口を、前記複数のターゲット電極の数と等しい数だけ有するシールド部材と、前記第１シャッタ部材の前記基板ホルダー側の面に設けられた第１分離壁と、前記シールド部材の第１シャッタ部材側の面に設けられた第２分離壁とを有し、前記第１分離壁は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の各々を挟むように設けられ、前記第２分離壁は、前記第１シャッタ部材が回転軸の周りに所定角度以上回転した際、前記第１分離壁と当接可能に設けられ、成膜処理の際、前記第１分離壁は、前記第２分離壁との間で隙間を有するように位置されることを特徴とする。

発明の効果

[0010]　１つのチャンバ内に複数のターゲットを備えて多層膜をスパッタ成膜しかつ回転シャッタ装置でターゲットの選択を行うようにした成膜装置で、ターゲット間でコンタミネーションを防止できる成膜装置を提供できる。

[0011]　本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0012]　添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]本発明に係る磁気抵抗デバイスの製造方法に用いる成膜装置の代表的な実施形態の構成を示す平面図である。

[図2]本発明の第１の実施形態に係る成膜装置の１つの成膜チャンバの構成を概略的に示す上面図である。

[図3]図２の成膜チャンバの構成を概略的に示す縦断面図である。

[図4]本発明の第１の実施形態に係るシャッタ装置を構成する各部材の斜視図である。

[図5]本発明の第１の実施形態に係るシャッタ装置を構成する部材のそれぞれを上方から見た模式図である。

[図6A]図５のＩ－Ｉ断面図である。

[図6B]図５のＩＩ－ＩＩ断面図である。

[図7]本発明の第１の実施形態に係るシャッタ装置の動作説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明の好適な実施形態を添付図面に基づいて説明する。以下に説明する部材、配置等は発明を具体化した一例であって本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨に沿って各種改変できることは勿論である。本発明に係る成膜装置の適用は、スパッタリング装置に限定されるものではなく、真空容器内でシャッタ装置により蒸着材料を選択できる各種ＰＶＤ装置に適用可能である。

[0014] （第１の実施形態）

図１は本発明の第１の実施形態に係る成膜装置の代表的な構成を示し、内部機構の概略構成が判明する程度に示された平面図である。この成膜装置１０はクラスタ型であり、複数の成膜チャンバを備えている。ロボット搬送装置１１が備えられた搬送チャンバ１２が中央位置に設置されている。ロボット搬送装置１１は、伸縮自在なアームに設けられたハンド１４によって基板を保持することができる。アームの基端部は搬送チャンバ１２の中心部に回転自在に取り付けられている。

[0015] 成膜装置１０の搬送チャンバ１２には、ロード／アンロードチャンバ１５，１６が設けられている。ロード／アンロードチャンバ１５を利用して、外部から成膜装置１０に被処理材としての基板を搬入すると共に、多層膜の成膜処理が終了した基板を成膜装置１０の外部へ搬出することができる。ロード／アンロードチャンバ１６も同じ機能を有する。ロード／アンロードチャンバ１６を経由して搬入された基板は、ロード／アンロードチャンバ１６から搬出されうる。ロード／アンロードチャンバを２つ設けた理由は、２つのチャンバを交互に使い分けることにより、生産性を高めるためである。

[0016] この成膜装置１０では、搬送チャンバ１２の周囲に、複数、例えば５つの成膜チャンバ１７Ａ，１７Ｂ，１７Ｃ，１７Ｄ，１７Ｅ（以下１７Ａ～１７Ｅ）が設けられている。２つのチャンバの間には、両チャンバを隔離し、かつ必要に応じて開閉自在なゲートバルブ２０が設けられている。

[0017] 成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅの各々は、異なる種類の膜を同じチャンバ内で連続して成膜するための成膜チャンバである。本実施形態によれば、基板上に堆積される多層膜を複数のグループに分け、各グループに属する複数の膜を予め設定したいずれかの成膜チャンバで成膜させるように構成している。これによりクラスタ型の成膜装置が実現されている。成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅの各々ではスパッタリングを利用したＰＶＤ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｖａｐｏｒ Ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）法によって磁性膜を堆積する。なお、同一グループに属する膜を成膜する成膜チャンバを複数配置することでスループットを向上する構成でもよいことはもちろんである。

[0018] 成膜装置１０において、ロード／アンロードチャンバ１５を通して搬送チャンバ１２の内部に搬入された基板Wは、ロボット搬送装置１１によって、成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅのそれぞれに、作製対象である多層膜デバイスに応じて予め定められた順序で導入され、各成膜チャンバでは所定の成膜処理が行われる。作製対象の多層膜デバイスの例を挙げると、ＬＥＤ、ＭＲＡＭ、ＴＭＲヘッド、アドバンスド（改良型）ＧＭＲなどである。

[0019] なお、図１において、成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅの内部を所要の真空状態にするための真空排気ユニット、ターゲット電極３５～３８に電力を供給するためのユニット、ターゲット電極３５～３８のそれぞれに取り付けられるターゲット、プロセスガス導入ユニットなどのプラズマを生成するためのユニット等の図示は省略されている。

[0020] また、必要に応じて成膜チャンバの代わりに酸化膜成膜チャンバやクリーンニングチャンバを配置することもできる。酸化膜成膜チャンバは、金属層を酸化する表面化学反応が行われるチャンバであり、表面化学反応には、プラズマ酸化、自然酸化、オゾン酸化、紫外線－オゾン酸化、ラジカル酸素な

どが使用される。クリーンニングチャンバは、イオンビームエッチング機構やＲＦスパッタエッチング機構により表面平坦化が行われるチャンバである。本実施形態の成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅは、いずれも同様の構成であるが、作製対象である多層膜デバイスの膜構成に応じて各成膜チャンバのターゲット電極に搭載されるターゲットの種類も変更されることはもちろんである。

[0021] 次に成膜チャンバ１７Ａ～１７Ｅの各々に設けられる特徴的な構造について図２，３を参照して説明する。本実施形態の成膜チャンバ１７Ａ，１７Ｂ，１７Ｃ，１７Ｄ，１７Ｅはいずれも同様の構成であるため、代表として成膜チャンバ１７Ｅを図２，３に図示した。図２は成膜チャンバ１７Ｅを上方から見た上面図であり、ターゲット電極３５～３８と基板３４の位置関係がわかるように天井部５２を除いて描いた図である。図３は成膜チャンバ１７Ｅの縦断面図である。図２，３において、図１で説明した要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付している。

[0022] 成膜チャンバ１７Ｅの容器５１（真空容器）の天井部５２には前述の通り４つのターゲット電極３５～３８が設けられている。これらのターゲット電極３５～３８は傾斜した状態で天井部５２に取り付けられている。ターゲット電極は被成膜材料がボンディングされたターゲットを基板に対向して保持することができる公知のカソードである。成膜チャンバ１７Ｅの底面部の中央に回転自在に設けられた基板ホルダー３３は基板３４を水平状態に保持している。基板３４へのスパッタ成膜のとき基板３４は回転状態にある。傾斜して設けられたターゲット電極３５～３８のそれぞれには、その下方に水平に配置された基板３４の上面に対して対向するようにターゲットＴを配置することができる。ターゲットＴには成膜処理に用いられる被成膜材料がボンディングされている。なお、ここでのターゲットＴと基板とが対向する状態は、ターゲット電極が基板周辺に向けて配置されている状態や、図３に図示したようにターゲットＴのスパッタ面が傾斜して基板３４に向けられている状態も含むものとする。

[0023] これらのターゲットTと基板３４との間にはシャッタ装置５４が配置されている。シャッタ装置５４は二重のシャッタ板を有している。シャッタ装置５４の動作によって、４つのターゲット電極３５～３８にそれぞれ取り付けられたターゲットTのうちスパッタ成膜に使用されるターゲットTが選択される。

[0024] ここで、図４～６に基づいてシャッタ装置５４の構造を説明する。図４はシャッタ装置５４を構成する各部材の斜視図である。シャッタ装置５４は、主要構成要素として、例えば、ターゲット電極ホルダー６１、上部シールド板（シールド部材）６３、第１シャッタ板（第１シャッタ部材）６５、第２シャッタ板（第２シャッタ部材）６７とを有している。第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７は、二重回転シャッタのシャッタ板として構成されている。上部シールド板６３，第１シャッタ板６５，第２シャッタ板６７は実質的に平行になるように、いずれも上に凸の湾曲形状を有しうる。

[0025] ターゲット電極ホルダー６１は、ターゲット電極を保持する取り付け部６１ａが４箇所に設けられた部材であり、容器５１の上部に設けられている。本実施形態のターゲット電極ホルダー６１は、容器５１の蓋としての機能も有し、天井部５２と一体に構成されているが、容器５１の一部に取り付け部６１ａを設ける構成であってもよい。取り付け部６１ａに保持されたターゲット電極には、成膜処理に用いられる任意の被成膜物質がボンディングされたターゲットTを基板３４の方向に向けて保持することができる。なお、ターゲット電極のターゲットTを保持する部分をターゲット取り付け面とする。

[0026] 上部シールド板（シールド部材）６３は、ターゲット電極ホルダー６１の基板ホルダー３３側に設けられた防着シールド板であり、ターゲットTからスパッタされた原子がターゲット電極ホルダー６１に付着するのを防ぐ。上部シールド板６３は、ターゲット電極のターゲット取り付け面（取り付け面）に対向する領域に開口６３ａが形成されている。ターゲット電極ホルダー６１には４つのターゲット電極３５～３８が保持されることから、上部シー

ルド板６３の各ターゲット電極３５～３８のターゲット取り付け面に対向する位置にはそれぞれ開口が形成されている。上部シールド板６３に形成されている４つの開口６３ａの両側には、第１シャッタ板６５側に突き出した板状部材である固定分離壁(stationery separating wall)７１（第２分離壁）が設けられている。固定分離壁７１については後述する。

[0027] 第１シャッタ板（第１シャッタ部材）６５は、上部シールド板６３の基板ホルダー３３側に回転可能に設けられたシャッタ板であり、回転軸６５ｂを回転させることにより回転角度を制御することができる。第１シャッタ板６５は、回転により２つのターゲット電極のターゲット取り付け面に対向しうる領域に開口６５ａが形成されている。第１シャッタ板６５に形成された２つの開口６５ａは回転軸６５ｂに対して対称の位置に形成されている。第１シャッタ板６５に形成されている２つの開口６５ａの両側には、上部シールド板６３側に突き出した板状部材である回転分離壁（rotational separating wall）７２（第１分離壁）が設けられている。回転分離壁７２については後述する。

[0028] 第２シャッタ板（第２シャッタ部材）６７は、第１シャッタ板６５の基板ホルダー３３側に回転可能に設けられたシャッタ板であり、回転軸６７ｂを回転させることにより回転角度を制御することができる。回転軸６５ｂと回転軸６７ｂとは独立して回転を制御可能に構成されている。第２シャッタ板６７には、回転により３つのターゲット電極のターゲット取り付け面に対向しうる領域にそれぞれ開口６７ａが形成されている。また、第２シャッタ板６７に形成された３つの開口のうち、回転軸６７ｂに対して対称の位置に形成されている２つの開口は第１シャッタ板６５に形成された２つの開口に対向して配置できるように形成されている。

[0029] 図５はシャッタ装置５４を構成する部材のうち上部シールド板６３、第１シャッタ板６５、第２シャッタ板６７のそれぞれを上方から見た模式図である。図５では、固定分離壁７１と回転分離壁７２の上方から見た位置関係が明確になるように、実際には上方からは見えない固定分離７１を破線で示し

た。上述のように上部シールド板６３の第１シャッタ板６５側の面には４つの固定分離壁７１が設けられており、一方、第１シャッタ板６５の上部シールド板６３側の面には４つの回転分離壁７２が設けられている。

[0030] 固定分離壁７１（第２分離壁）は、第１シャッタ板６５に向けて突き出した４つの板状部材（凸状部材）であり、隣り合う開口６３ａの間の位置にそれぞれ取り付けられている。４つの固定分離壁７１は、上部シールド板６３の中心から放射状に延びるように配置されている。本実施形態では固定分離壁７１が上部シールド板６３に取り付けられているが、上部シールド板６３を有さない構成においては容器５１若しくはターゲット電極ホルダー６１に固定分離壁７１が取り付けられてもよい。

[0031] 回転分離壁７２（第１分離壁）は、上部シールド板６３に向けて突き出した４つの板状部材（凸状部材）であり、開口６５ａの周方向の両側にそれぞれ取り付けられている。４つの回転分離壁７２は、第１シャッタ板６５の中心から放射状に延びるように配置されている。図５中の符号８０ａ，８０ｂ，８０ｃはＭａｒｋであり、第１シャッタ板６５、第２シャッタ板６７の回転角度の基準位置を示している。

[0032] 図６Ａは図５のＩ－Ｉ断面図、図６Ｂは図５のＩＩ－ＩＩ断面図である。図６Ｂでは、固定分離壁７１と回転分離壁７２の側方から見た位置関係が明確になるように固定分離壁７１と回転分離壁７２についても図示した。図６Ａ、６Ｂ中ではターゲット電極３５～３８のうち任意のターゲット電極を符号Ｃで、任意のターゲットを符号Ｔで示した。また、図解の簡略化のために、ターゲット電極ホルダー６１、上部シールド板６３、第１シャッタ板６５、第２シャッタ板６７をいずれも平行に構成したものとして図示している。

[0033] 図６Ａは、紙面上に向かって左側に位置する一方のターゲットＴだけがスパッタ成膜に使用される場合の第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の配置である。具体的には、一方のターゲットＴに対向する位置には、第１シャッタ板６５に開口６５ａが位置し、他方のターゲットＴに対向する位置は第１シャッタ板６５によって閉鎖されている。また、両方のターゲットＴに

対向する位置の第２シャッタ板６７はどちらも開口６７ａによって開放されている。

[0034] ２つのターゲットＴに対向する位置の間には、固定分離壁７１と回転分離壁７２が位置している。固定分離壁７１と回転分離壁７２は回転軸６５ｂ，６７ｂの軸方向（回転軸方向）おいて重なる領域を有している。すなわち、固定分離壁７１と回転分離壁７２との高さの和は、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５の隙間の距離よりも長い寸法に設定されている。図６Ｂで、固定分離壁７１と回転分離壁７２を周方向から見ると、固定分離壁７１は回転軸６５ｂから径方向に上部シールド板６３の外周部分まで形成されている。回転分離壁７２も同様に回転軸６５ｂから径方向に第１シャッタ板６５の外周部分まで形成されている。

[0035] すなわち、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５の隙間の領域で、固定分離壁７１と回転分離壁７２とによってラビリンスを形成することができる。このため、一方のターゲットＴからスパッタされた原子が、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５の隙間を通過して他方のターゲットＴに到達することを効果的に防ぐことができる。

[0036] 本実施形態においては、固定分離壁７１と回転分離壁７２は回転軸６５ｂ，６７ｂの軸方向おいて重なる領域を有するため、第１シャッタ板６５が回転軸６５ｂの周りに所定角度以上回転すると回転分離壁７２は固定分離壁７１と当接することになる。すなわち、図５に示されているように、全ての回転分離壁７２は固定分離壁７１の周方向の一方側にそれぞれ接近して位置できるように設けられている。スパッタ成膜処理を行う際には、回転分離壁７２は、固定分離壁７１との間でラビリンスを形成するように、それぞれの固定分離壁の周方向の一方側に所定の隙間を有して配置される。所定の隙間は例えば数ミリメートルとすることができる。

[0037] 例えば、図５に示した固定分離壁７１と回転分離壁７２との位置関係を基準として、第１シャッタ板６５を、図５の紙面に対して反時計回りに９０°近くまで回転させることができる。第１シャッタ板６５が回転できる角度は

、回転分離壁７２が固定分離壁７１の周方向の他方側に接触する直前までであり、固定分離壁７１と回転分離壁７２の周方向の厚さに従ってある程度変動するが７０～９０°である。

[0038] 本実施形態では、第１シャッタ板６５が回転できる角度（回転角度）は８０°に設定されている。回転角度が９０°未満なので、第１シャッタ板６５に形成された開口６５ａを第１シャッタ板６５の径方向よりも周方向に長く形成することで、ターゲットに対向する領域を大きく開放できるようにした。なお、第２シャッタ板６７は回転できる角度は制限されない。

[0039] 図７に基づいて本実施形態に係るシャッタ装置５４の動作とその効果について説明する。図７は、ターゲット電極ホルダー６１、第１シャッタ板６５、第２シャッタ板６７のそれぞれを上方から見た模式図であり、各ターゲットを用いるときの第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の回転位置がわかるように一覧としてまとめた図である。また、図７の右側の列は基板３４側からシャッタ装置５４を見たときの模式図である。なお図７中では、上部シールド板６３はターゲット電極ホルダー６１と一体に取り付けられているものとするとともに、ターゲット電極３５～３８に取り付けられたターゲットを符号Ｔ１～Ｔ４として示した。

[0040] まず、図７に示した第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の回転位置を示す組み合わせの中で、ターゲットＴ１だけを用いて基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する。図７のＴ１と記載された行に基づいて説明する。ターゲットＴ１に対して第１シャッタ板６５の開口６５ａと第２シャッタ板６７の開口６７ａの位置を重ねることによりターゲットＴ１を利用したスパッタ成膜が行われ、回転中の基板３４の表面に所定の膜を堆積させることができる。このときターゲットＴ２，Ｔ４は第１シャッタ板６５で覆われ、ターゲットＴ３は第２シャッタ板６７で覆われるため、ターゲットＴ１からスパッタされた被成膜物質が他のターゲットＴ２，Ｔ３，Ｔ４に基板側から付着するのを防止できる。

[0041] さらに、ターゲットＴ１とターゲットＴ２の間、及びターゲットＴ１とタ

ーゲットＴ３の間の位置には、固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ１からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ２，Ｔ４の前面は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ１からの被成膜物質のターゲットＴ２，Ｔ４への移動を防ぐことができる。ターゲットＴ３は第１シャッタ板６５で覆われていないが、ターゲットＴ１から最も離れていること、及び、ターゲットＴ３とＴ１の間に回転軸６５ｂ，６７ｂが存在していることからターゲットＴ１からの被成膜物質がターゲットＴ３に到達することが妨げられている。

[0042] 次に、ターゲットＴ２だけを用いて基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する（図７のＴ２と記載された行を参照）。ターゲットＴ２だけを用いてスパッタ成膜を行うときは、ターゲットＴ１だけを用いたときと比べて、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の双方を紙面に向かって反時計回りに８０°回転させた位置にする。これにより、ターゲットＴ２に対して第１シャッタ板６５の開口６５ａと第２シャッタ板６７の開口６７ａの位置を重ねることができる。ターゲットＴ１，Ｔ３は第１シャッタ板６５で覆われ、ターゲットＴ４は第２シャッタ板６７で覆われるため、ターゲットＴ２からスパッタされた被成膜物質が他のターゲットＴ１，Ｔ３，Ｔ４に基板側から付着するのを防止できる。

[0043] ターゲットＴ２とターゲットＴ３との間、及びターゲットＴ２とターゲットＴ４との間の位置には、固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ２からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ１，Ｔ３の前面は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ２からの被成膜物質のターゲットＴ１，Ｔ３への移動を防ぐことができる。そして、ターゲットＴ４はターゲットＴ２から最

も離れていること、及び、ターゲットＴ４とＴ２との間に回転軸６５ｂ，６７ｂが存在していることから、ターゲットＴ２からの被成膜物質がターゲットＴ４に到達することが妨げられる。

[0044] ターゲットＴ３だけを用いて基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する（図７のＴ３と記載された行を参照）。ターゲットＴ３だけを用いてスパッタ成膜を行うときは、ターゲットＴ１だけを用いたときと比べて、第１シャッタ板６５を回転させず、第２シャッタ板６７を紙面に向かって１８０°回転させた位置にする。ターゲットＴ２，Ｔ４は第１シャッタ板６５で覆われ、ターゲットＴ１は第２シャッタ板６７で覆われるため、ターゲットＴ３からスパッタされた被成膜物質が他のターゲットＴ１，Ｔ２，Ｔ４に基板側から付着するのを防止できる。

[0045] ターゲットＴ３の周方向の両側で隣り合うターゲットＴ２，Ｔ４の間の位置には、いずれも固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ３からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ２，Ｔ４の前面は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ３からの被成膜物質のターゲットＴ２，Ｔ４への移動を防ぐことができる。そして、ターゲットＴ１はターゲットＴ３から最も離れていること、及び、ターゲットＴ１とＴ３との間に回転軸６５ｂ，６７ｂが存在していることからターゲットＴ３からの被成膜物質がターゲットＴ１に到達することが妨げられる。

[0046] ターゲットＴ４だけを用いて基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する（図７のＴ４と記載された行を参照）。ターゲットＴ４だけを用いてスパッタ成膜を行うときは、ターゲットＴ１だけを用いたときと比べて、第１シャッタ板６５を紙面に対して反時計回りに８０°回転させるとともに、第２シャッタ板６７を紙面に向かって反時計回りに２７０°回転させた位置にする。ターゲットＴ１，Ｔ３は第１シャッタ板６５で

覆われ、ターゲットＴ２は第２シャッタ板６７で覆われるため、ターゲットＴ４からスパッタされた被成膜物質が他のターゲットＴ１，Ｔ２，Ｔ３に基板側から付着するのを防止できる。

[0047] ターゲットＴ４の周方向の両側で隣り合うターゲットＴ１，Ｔ３の間の位置には、いずれも固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ４からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ１，Ｔ３の前面は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ４からの被成膜物質のターゲットＴ１，Ｔ３への移動を防ぐことができる。そして、ターゲットＴ２はターゲットＴ４から最も離れていること、及び、ターゲットＴ２とＴ４の間に回転軸６５ｂ，６７ｂが存在していることからターゲットＴ４からの被成膜物質がターゲットＴ２に到達することが妨げられる。

[0048] ターゲットＴ１とＴ３の両方を用いた同時スパッタ（co-sputtering)あるいは同時成膜処理によって基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する（図７のＴ１－Ｔ３　Ｃｏ－ＳＰと記載された行を参照）。ターゲットＴ１とＴ３のＣｏ－スパッタを行うときは、ターゲットＴ１だけを用いたときと比べて、第１シャッタ板６５を回転させず、第２シャッタ板６７を紙面に向かって反時計回りに９０°回転させた位置にする。このとき、ターゲットＴ１とＴ３が基板３４に対して開放されるとともに、ターゲットＴ２，Ｔ４は第１シャッタ板６５で覆われる。

[0049] ターゲットＴ１とＴ３の周方向の両側位置では、それぞれ固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ１とＴ３からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ２，Ｔ４の前面は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ１とＴ３

からの被成膜物質のターゲットＴ２，Ｔ４への移動を防ぐことができる。ターゲットＴ１とＴ３の同時スパッタにおいて、第１シャッタ板６５の２つの開口６５ａは回転軸６５ｂを挟んで対称位置であるため、ターゲットＴ１とＴ３との距離が長くクロスコンタミネーションを効果的に防ぐことができる。特に、ターゲットＴ１とＴ３の被成膜物質が異なるときは本実施形態の構成によりクロスコンタミネーションを効果的に防止することができる。

[0050] ターゲットＴ２とＴ４の両方を用いた同時スパッタによって基板３４に成膜を行うときのシャッタ装置５４の動作について説明する（図７のＴ２－Ｔ４Ｃｏ－ＳＰと記載された行を参照）。ターゲットＴ２とＴ４のＣｏ－スパッタを行うときは、ターゲットＴ１だけを用いたときと比べて、第１シャッタ板６５を紙面に向かって反時計回りに８０°回転させ、第２シャッタ板６７を回転させない位置にする。このとき、ターゲットＴ２とＴ４が基板３４に対して開放されるとともに、ターゲットＴ１，Ｔ３は第１シャッタ板６５で覆われる。

[0051] ターゲットＴ２とＴ４の周方向の両側位置には、それぞれ固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５との隙間でのターゲットＴ２とＴ４からの被成膜物質の移動が妨げられ、効果的にコンタミネーションを防ぐことができる。また、ターゲットＴ１，Ｔ３は第１シャッタ板６５で覆われているため、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７との隙間でのターゲットＴ２とＴ４からの被成膜物質のターゲットＴ１，Ｔ３への移動を防ぐことができる。ターゲットＴ２とＴ４の同時スパッタにおいて、第１シャッタ板６５の２つの開口６５ａは回転軸６５ｂを挟んで対称位置であるため、ターゲットＴ２とＴ４との距離が長くクロスコンタミネーションを効果的に防ぐことができる。特に、ターゲットＴ２とＴ４の被成膜物質が異なるときは本実施形態の構成によりクロスコンタミネーションを効果的に防止することができる。

[0052] 上述した本実施形態では、ターゲット（ターゲット電極）を４つ搭載できる成膜装置について述べたが、ターゲットの数は４つに限定されない。例え

ば、ターゲット（ターゲット電極）を２つ、第１シャッタ板６５の開口６５ａと第２シャッタ板６７の開口６７ａをそれぞれ２つ有する構成であっても、上述の実施形態と同様のコンタミネーションの防止効果を発揮することができる。この場合は、図７でいうと、ターゲットＴ１とＴ３（又はＴ２とＴ４）のみを備える成膜装置に好適に用いることができる。

[0053] 本実施形態の成膜装置の効果について述べる。１つのチャンバ内に複数のターゲットを備えて多層膜をスパッタ成膜しかつ回転シャッタ装置でターゲットの選択を行うようにした成膜装置に上述の回転シャッタ５４を取り付けることで、ターゲット間でのコンタミネーションを効果的に防止できる。特に、同時スパッタ成膜時のクロスコンタミネーションを効果的に防止できる。これにより、膜性能の良好な多層膜を基板上に堆積させることができる。

[0054] また、成膜装置１０のシャッタ装置５４は、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７はそれぞれのターゲットのスパッタ面（ターゲット電極のターゲット取り付け面）に平行になるように湾曲した断面形状に形成されている。このような各シャッタ板６５，６７を用いることにより、成膜物質を基板３４に対して斜め方向からスパッタする本実施形態の成膜装置においても成膜速度を落とさずに、均一な膜厚分布を実現することができる。

[0055] （第２の実施形態）

以下に本発明の他の実施形態について述べる。上述した実施形態におけるシャッタ装置５４は、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７をいずれも備える構成であるが、第２シャッタ板６７を備えないシャッタ装置であってもコンタミネーションの発生を防止することができる。すなわち、ターゲットＴ１～Ｔ４の周方向の両側位置には、それぞれ固定分離壁７１と回転分離壁７２がラビリンスを形成しているため、上部シールド板６３と第１シャッタ板６５の隙間での被成膜物質の移動が妨げられるためである。さらに、使用されないターゲットは第１シャッタ板６５で覆われているため、使用されないターゲットにスパッタされた物質が付着することを防ぐことができる。この実施形態では、ターゲットを２つ以上搭載する成膜装置でコンタミネー

ションを防止することができる。

[0056] （第３の実施形態）

また、上述した実施形態におけるシャッタ装置５４は、上部シールド板６３が第１シャッタ板６５とターゲット電極Ｃとの間に配置されているが、上部シールド板６３を第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の間に配置してもほぼ同様の効果を奏することができる。この場合、回転分離壁７２は第１シャッタ板６５の基板ホルダー側３３の面に設けられ、固定分離壁７１は上部シールド板６３の第１シャッタ部材６５側の面に設けられる。同様に、上部シールド板６３を第２シャッタ板６７の基板ホルダー３３側に配置し、回転分離壁７２を第２シャッタ板６７の基板ホルダー側３３の面に設けてもほぼ同様の効果を奏することができる。

[0057] （第４の実施形態）

さらに、シャッタ装置５４から固定分離壁７１と回転分離壁７２を除いた構成のシャッタ装置について述べる。固定分離壁７１と回転分離壁７２を備えないシャッタ装置であっても、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の隙間を通って被成膜物質が他のターゲットへ移動することは防ぐことができる。第１シャッタ板６５の２つの開口６５ａが離れて位置しており、さらに２つのターゲットの間に回転軸６５ｂ，６７ｂが位置しているためである。特に、Ｃｏ－スパッタ成膜処理においては、第１シャッタ板６５と第２シャッタ板６７の隙間を通った被成膜物質によって引き起こされるクロスコンタミネーションを防ぐことができる。

[0058] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0059] 本願は、２０１１年４月２８日提出の日本国特許出願特願２０１１－１００７８４を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用

符号の説明

[0060] Ｔ　ターゲット

１０　成膜装置

１１　ロボット搬送装置

１２　搬送チャンバ

１４　ハンド

１５，１６　ロード／アンロードチャンバ

１７Ａ～１７Ｅ　成膜チャンバ

２０　ゲートバルブ

３３　基板ホルダー

３４　基板

３５～３８，Ｃ　ターゲット電極

５１　容器

５２　天井部

５３　マグネット

５４　シャッタ装置

６１　ターゲット電極ホルダー

６３　上部シールド板（シールド部材）

６５　第１シャッタ板（第１シャッタ部材）

６３ａ，６５ａ，６７ａ　開口

６５ｂ，６７ｂ　回転軸

６７　第２シャッタ板（第２シャッタ部材）

７１　固定分離壁（第２分離壁）

７２　回転分離壁（第１分離壁）

請求の範囲

[請求項1]　ターゲットが取り付けられる取り付け面を備える複数のターゲット電極と、

前記複数のターゲット電極に対向する位置で前記基板を保持する基板ホルダーと、

前記複数のターゲット電極と前記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、回転した際に前記取り付け面に対向する複数の開口を有する第１シャッタ部材と、

前記第１シャッタ部材の前記ターゲット電極側の面に設けられた第１分離壁と、

前記第１シャッタ部材と前記ターゲット電極との間に設けられた第２分離壁とを有し、

前記第１分離壁は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の各々を挟むように設けられ、

前記第２分離壁は、前記第１シャッタ部材が回転軸の周りに所定角度以上回転した際、前記第１分離壁と当接可能に設けられ、

成膜処理の際、前記第１分離壁は、前記第２分離壁との間で隙間を形成するように位置される

ことを特徴とする成膜装置。

[請求項2]　前記第１シャッタ部材と前記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、前記第２シャッタ部材又は前記第２シャッタ部材が回転した際に前記第１シャッタ部材の前記複数の開口のいずれかに対向する開口を有する第２シャッタ部材をさらに有し、

前記第２シャッタ部材の前記開口の数は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の数以上であること

を特徴とする請求項１に記載の成膜装置。

[請求項3]　前記ターゲット電極と前記第１シャッタ部材との間に設けられたシールド部材をさらに有し、

前記シールド部材は、前記取り付け面に対向する開口を、前記複数のターゲット電極の数と等しい数だけ有し、

前記第２分離壁は、前記シールド部材に設けられることを特徴とする請求項１又は２に記載の成膜装置。

［請求項4］ ターゲットが取り付けられる取り付け面を備える複数のターゲット電極と、

前記複数のターゲット電極に対向する位置で前記基板を保持する基板ホルダーと、

前記複数のターゲット電極と前記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、回転した際に前記取り付け面に対向する複数の開口を有する第１シャッタ部材と、

前記第１シャッタ部材と前記複数のターゲット電極との間に設けられ、前記取り付け面に対向する開口を、前記複数のターゲット電極の数と等しい数だけ有するシールド部材と、

前記第１シャッタ部材の前記基板ホルダー側の面に設けられた第１分離壁と、

前記シールド部材の第１シャッタ部材側の面に設けられた第２分離壁とを有し、

前記第１分離壁は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の各々を挟むように設けられ、

前記第２分離壁は、前記第１シャッタ部材が回転軸の周りに所定角度以上回転した際、前記第１分離壁と当接可能に設けられ、

成膜処理の際、前記第１分離壁は、前記第２分離壁との間で隙間を有するように位置される

ことを特徴とする成膜装置。

［請求項5］ 前記シールド部材と前記基板ホルダーとの間に回転可能に設けられ、前記第２シャッタ部材又は前記第２シャッタ部材が回転した際に前記第１シャッタ部材の前記複数の開口のいずれかに対向する開口を有

する第２シャッタ部材をさらに有し、

前記第２シャッタ部材の開口の数は、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口の数以上であること

を特徴とする請求項４に記載の成膜装置。

[請求項6] 前記ターゲット電極のうちの２つは同時成膜処理に用いられるものであり、

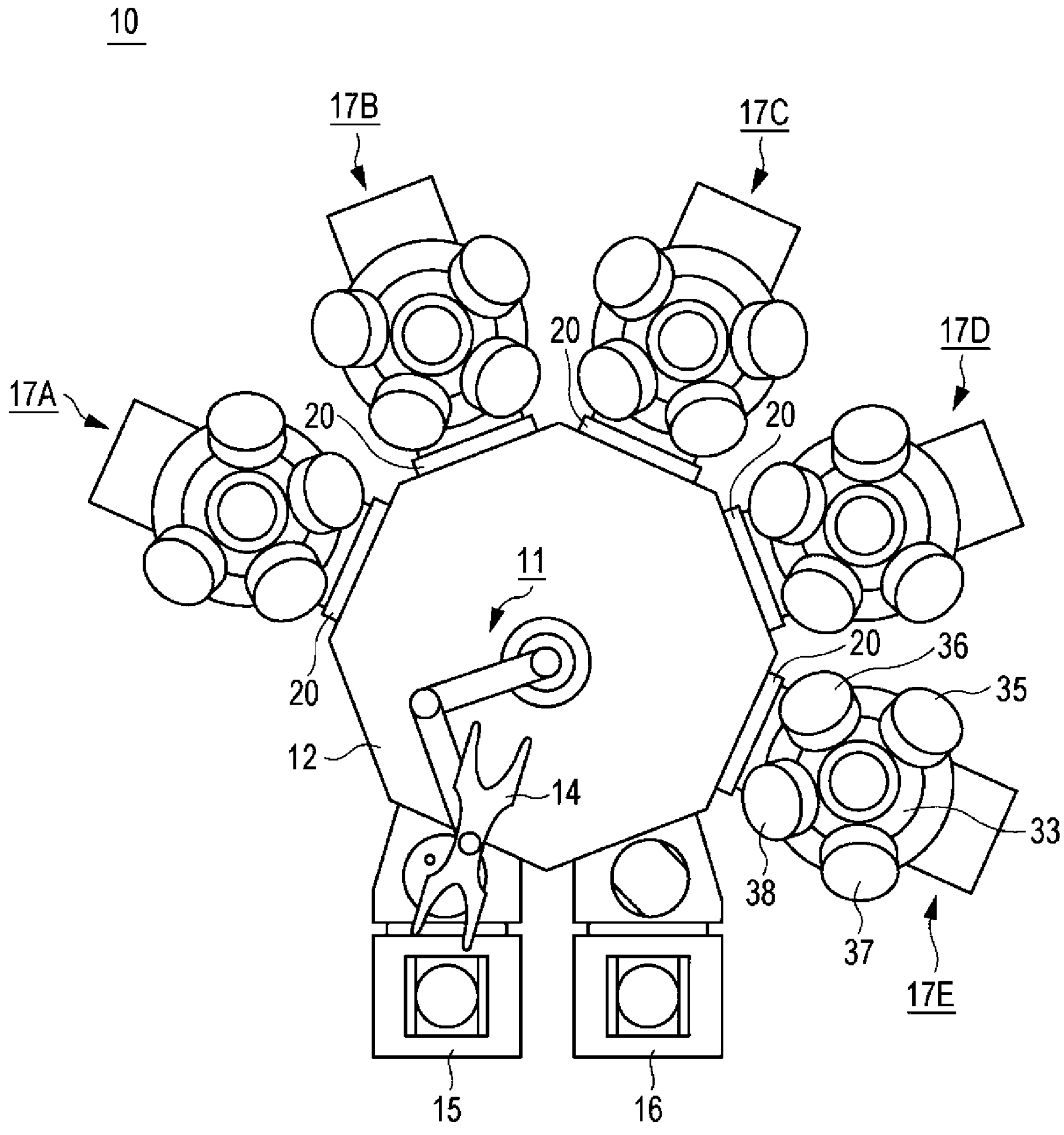
前記同時成膜処理の際、前記第１シャッタ部材の前記複数の開口のうちの２つの開口は、前記同時成膜処理に用いられる前記ターゲット電極の前記取り付け面に同時に対向することを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の成膜装置。

[請求項7] 前記第１シャッタ部材には前記複数の開口の全部または一部として２つの開口が形成され、前記２つの開口は、前記回転軸に対する対称位置に形成されていることを特徴とする請求項６に記載の成膜装置。

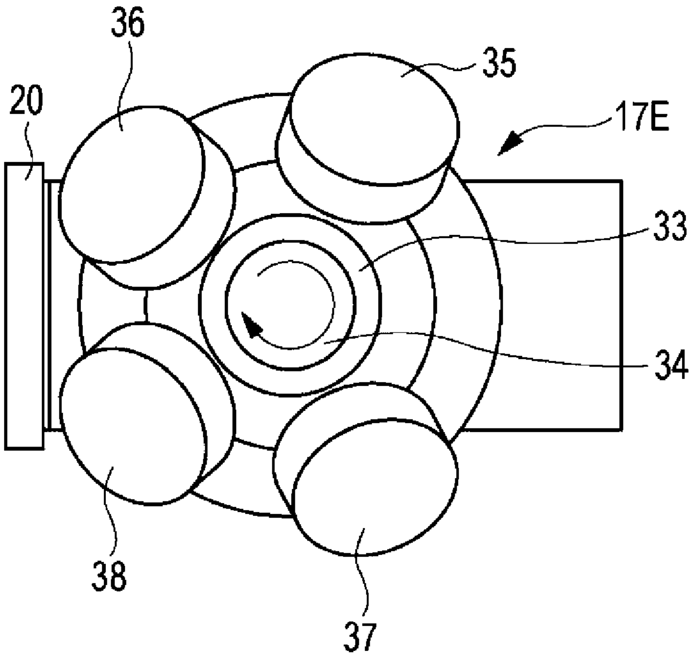
[請求項8] 前記第１分離壁及び前記第２分離壁はいずれも、前記回転軸を中心として径方向に延びていることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載の成膜装置。

[請求項9] 前記第１シャッタ部材に形成された前記複数の開口は、第１シャッタ部材の径方向よりも周方向に長い寸法を有していることを特徴とする請求項１乃至８のいずれか１項に記載の成膜装置。

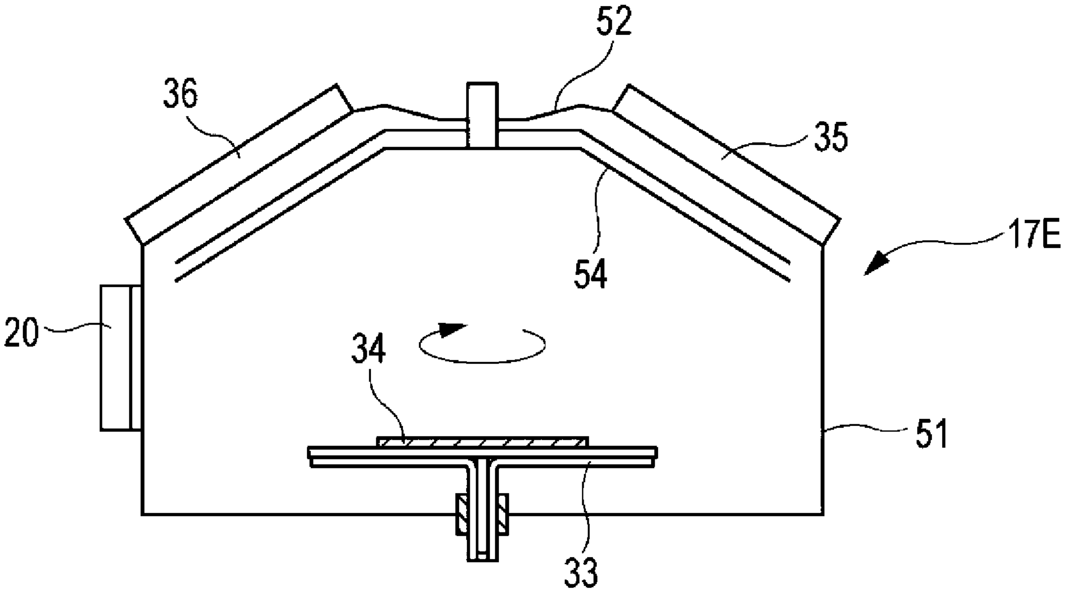
[図1]



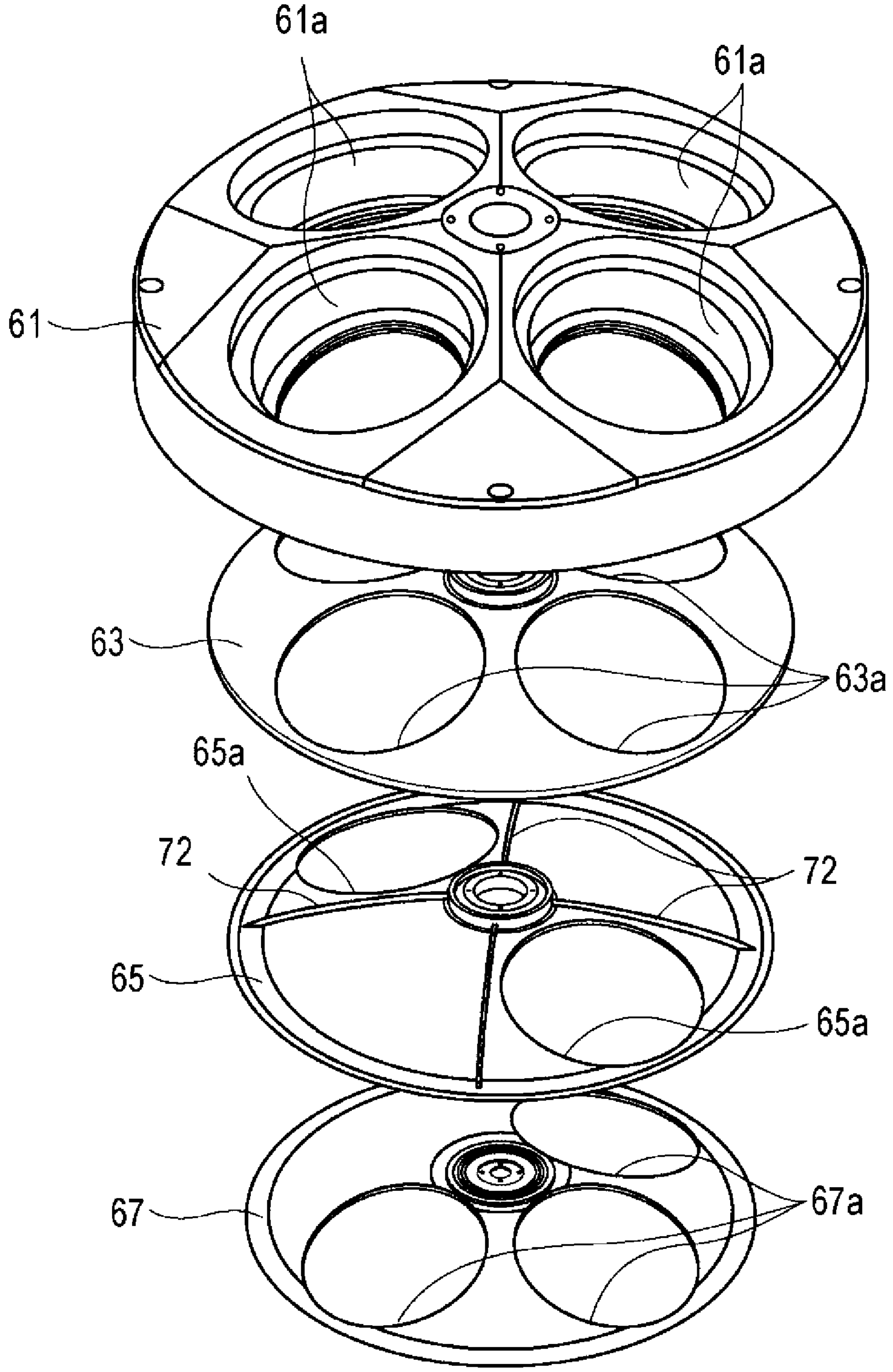
[図2]



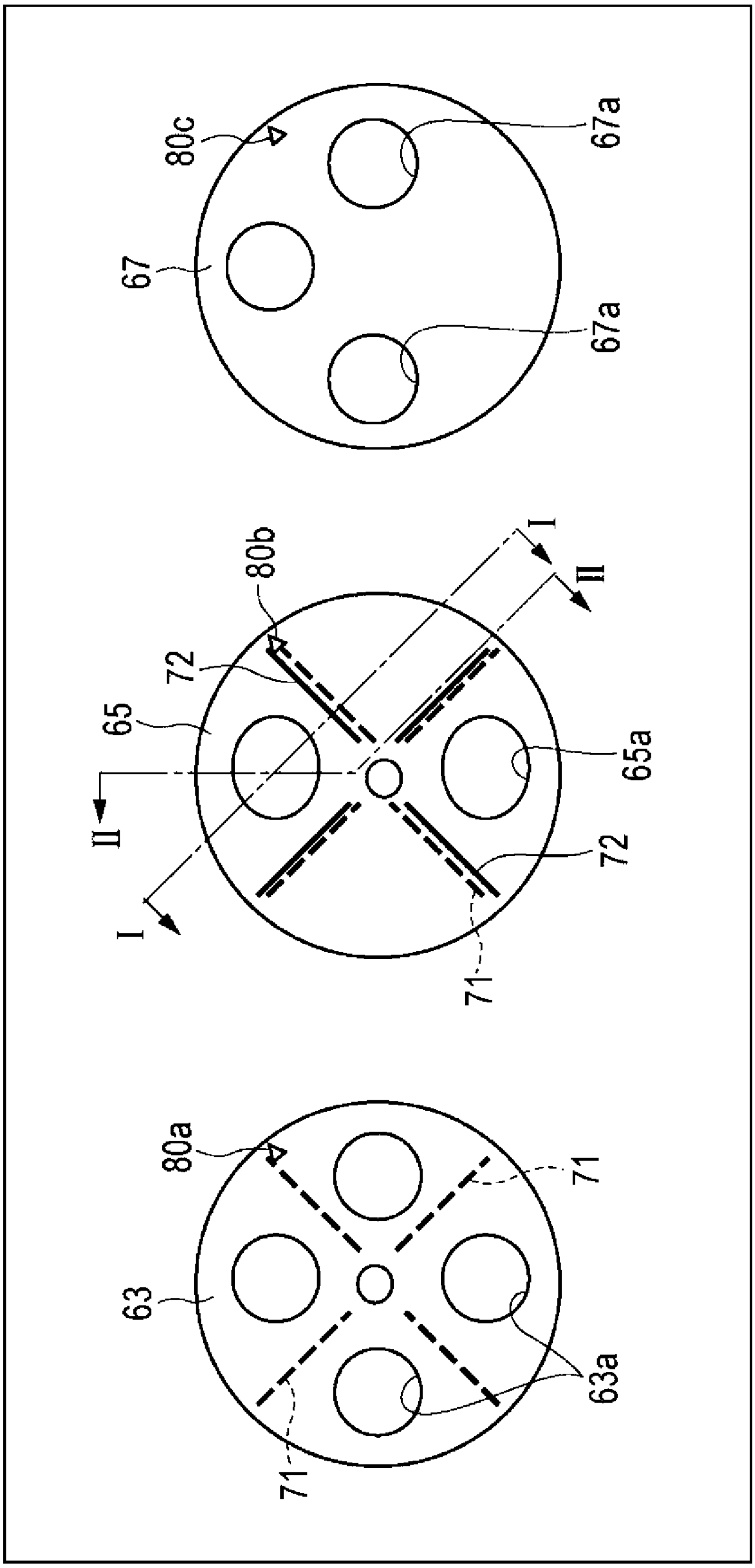
[図3]



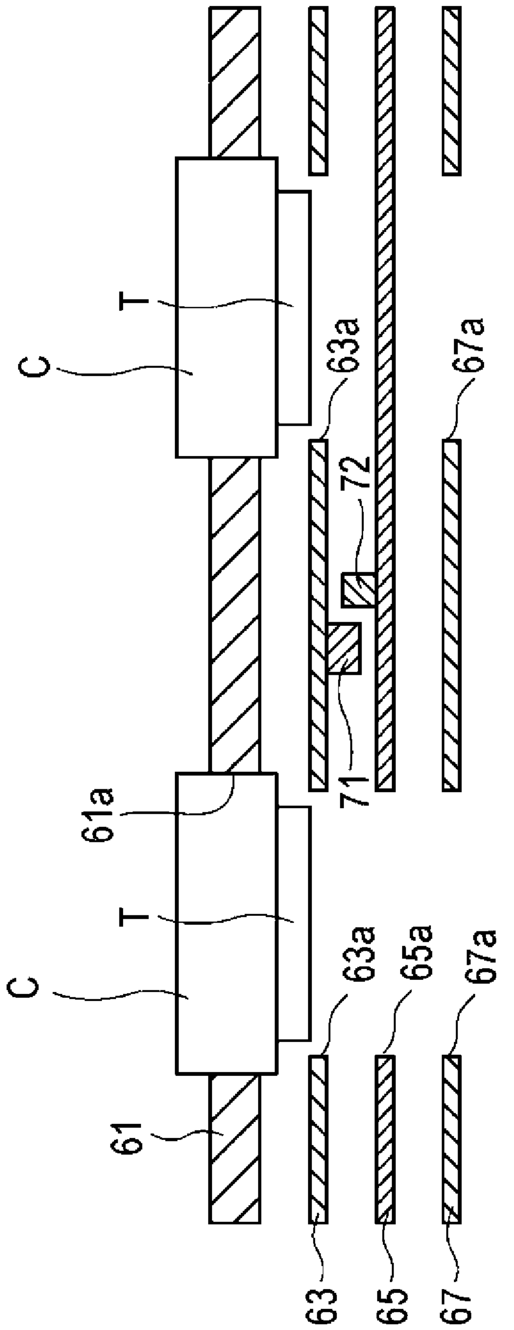
[図4]



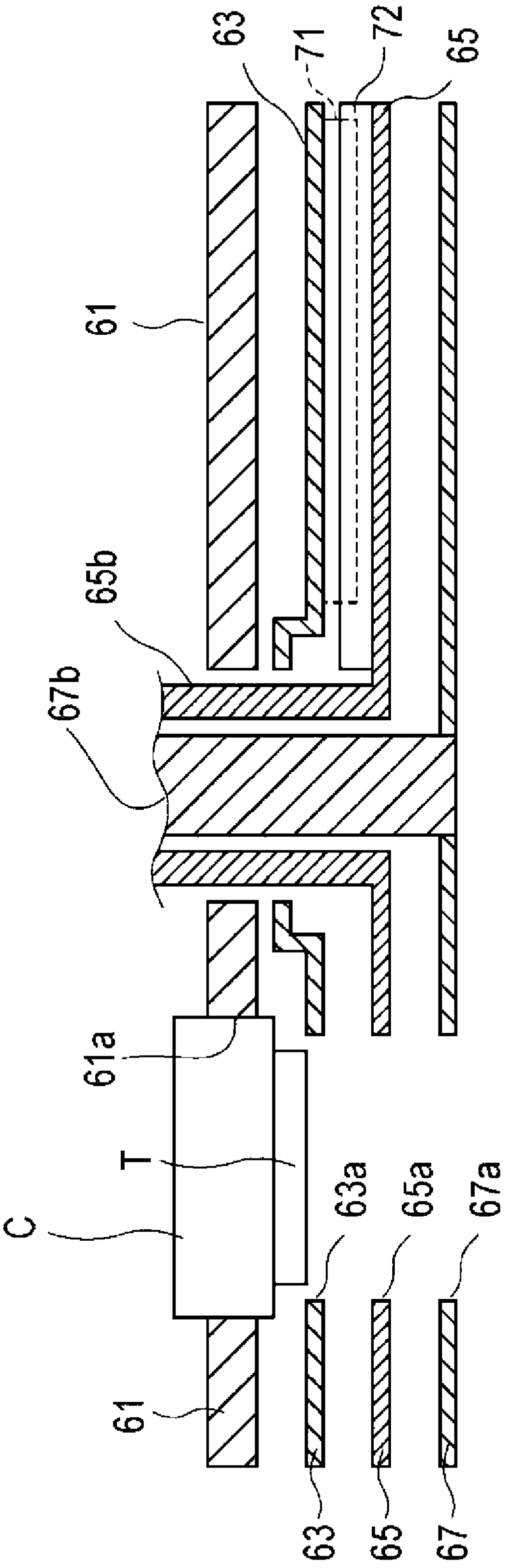
［図5］



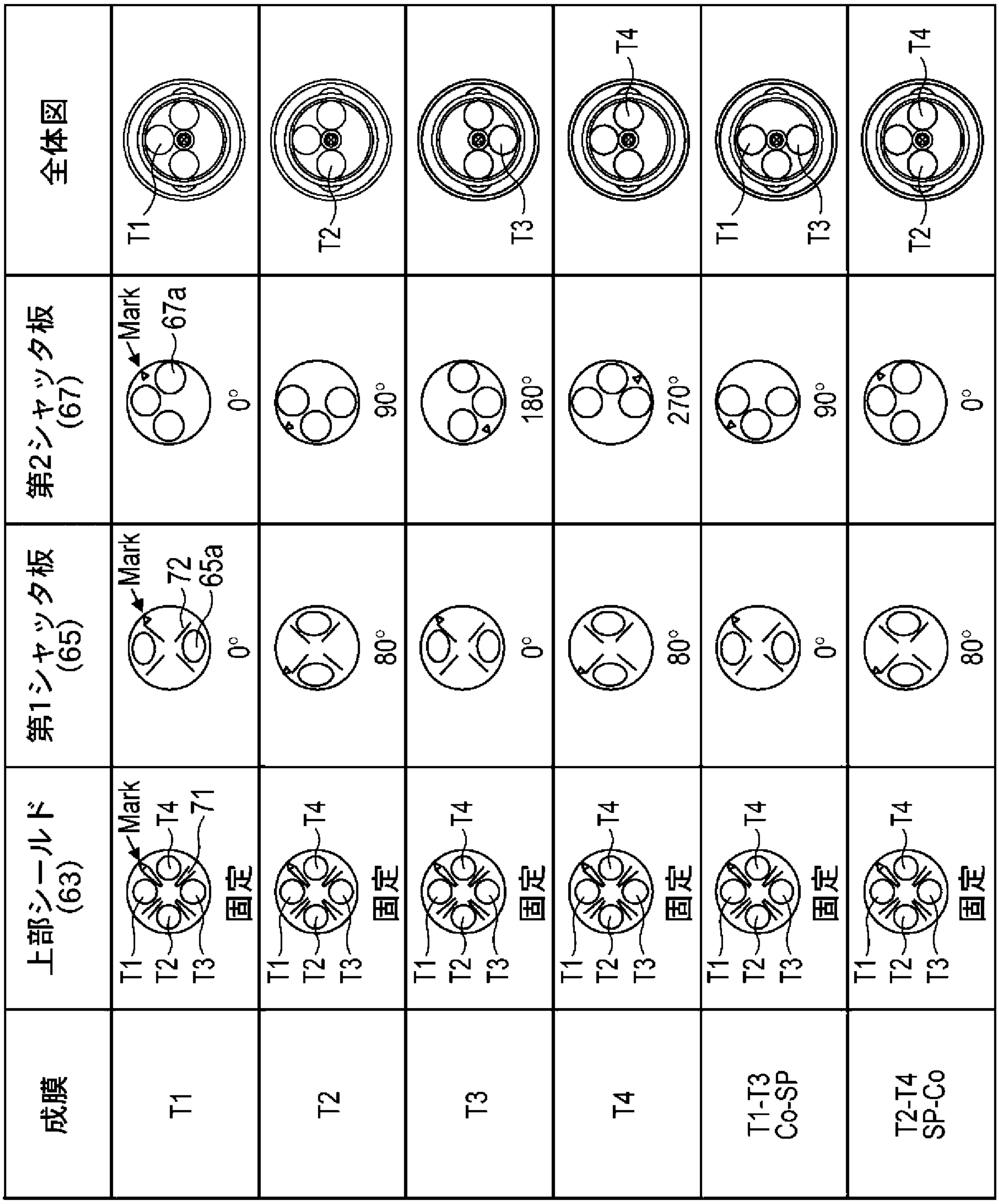
[図6A]



[図6B]



[図7]


成膜
上部シールド (63)
第1シャッタ板 (65)
第2シャッタ板 (67)
全体図
T1
T2
T3
T4
T1-T3 Co-SP
T2-T4 SP-Co
Mark
71
72
65a
67a
固定
0°
80°
90°
180°
270°

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/002611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C23C14/34(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

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, JSTPlus(JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-209463 A (Canon Anelva Corp.), 24 September 2010 (24.09.2010), paragraphs [0025] to [0041], [0052]; fig. 1 to 3 & US 2010/0206715 A1 & CN 101824598 A & KR 10-2010-0093495 A & TW 201042067 A	1-9
A	JP 2011-1597 A (Ulvac, Inc.), 06 January 2011 (06.01.2011), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 May, 2012 (18.05.12)	29 May, 2012 (29.05.12)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japanese Patent Office	
Facsimile No.	Telephone No.

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／００２６１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/34(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23C14/00-14/58

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

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

WPI, JSTPlus(JDreamII)

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-209463 A（キヤノンアネルバ株式会社）2010.09.24, 段落【００２５】～【００４１】、【００５２】、図１～３ & US 2010/0206715 A1 & CN 101824598 A & KR 10-2010-0093495 A & TW 201042067 A	1-9
A	JP 2011-1597 A（株式会社アルバック）2011.01.06, 図１～４（ファミリーなし）	1-9

□　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	国際調査報告の発送日
１８．０５．２０１２	２９．０５．２０１２

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　4G　４４８９
伊藤　光貴
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４１６