

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7656397号
(P7656397)

(45)発行日 令和7年4月3日(2025.4.3)

(24)登録日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(51)国際特許分類

F I

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

C 2 3 C 14/34 M

C 2 3 C 14/56 (2006.01)

C 2 3 C 14/56 A

請求項の数 6 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-80828(P2019-80828)	(73)特許権者	000003964
(22)出願日	平成31年4月22日(2019.4.22)		日東電工株式会社
(65)公開番号	特開2020-176316(P2020-176316 A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43)公開日	令和2年10月29日(2020.10.29)	(74)代理人	110003812
審査請求日	令和4年3月9日(2022.3.9)		弁理士法人いくみ特許事務所
審判番号	不服2023-22010(P2023-22010/J 1)	(72)発明者	村上 尚史
審判請求日	令和5年12月25日(2023.12.25)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	吉良 ▲隆▼一
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		(72)発明者	神丸 剛
			大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
		合議体	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スパッタ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルムを周方向に搬送する成膜ロールと、
前記成膜ロールの周方向に沿って配置される複数の成膜室と
を備えるスパッタ装置であって、
前記複数の成膜室は、それぞれ、
前記成膜ロールと間隔を隔てて対向配置されるターゲットユニットと、
前記成膜室を区画する壁部と
を備え、
前記壁部には、排気部が設けられており、
前記成膜ロールの軸方向と直交する断面図において、前記成膜ロールの中心と前記排気部の中心とを通過する第1仮想線上に、前記ターゲットユニットが配置され、
前記ターゲットユニットは、ガス供給機を備え、
前記ガス供給機は、前記第1仮想線上に配置されている、スパッタ装置。

【請求項2】

前記壁部は、
前記排気部が設けられる排気壁と、
前記排気壁から前記成膜ロールに向かって径方向に延び、互いに間隔を隔てて配置される2つの隔壁と
を備え、

前記排気壁は、前記成膜ロールの軸方向と直交する断面図で見て、前記第 1 仮想線に対して対称であることを特徴とする、請求項 1 に記載のスパッタ装置。

【請求項 3】

前記 2 つの隔壁は、前記成膜ロールの軸方向と直交する断面図で見て、前記第 1 仮想線に対して対称であることを特徴とする、請求項 2 に記載のスパッタ装置。

【請求項 4】

前記壁部は、前記排気壁および前記隔壁を連結する一对の連結壁をさらに備え、

前記一对の連結壁は、前記成膜ロールの回転軸を含む断面図で見て、前記成膜室における前記軸方向中心を通る第 2 仮想線に対して対称となることを特徴とする、請求項 2 に記載のスパッタ装置。

10

【請求項 5】

前記複数の成膜室には、それぞれ、前記排気部と連結するポンプが設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載のスパッタ装置。

【請求項 6】

前記排気部は、前記成膜ロールの回転軸を含む断面図で見て、前記成膜室における前記軸方向中心を通る第 2 仮想線に対して対称となることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載のスパッタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スパッタ装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来より、長尺なフィルムに対して均一な薄膜を形成して連続的に薄膜付きフィルムを製造する装置として、ロールトゥロール方式によるスパッタ装置が知られている。そして、薄膜を複数にしたり、薄膜を厚くするために、複数のスパッタターゲットを搬送方向に設けて、複数回のスパッタを実施するスパッタ装置も知られている（特許文献 1 参照。）。

【0003】

特許文献 1 のスパッタ装置では、一つの大成膜室（成膜チャンバー）の内部に、一つの成膜ロールが配置されており、その周方向には、3 つのターゲットおよびカソードが配置されている。また、各ターゲットおよびカソードは、隔壁によって区画される小成膜室内に収容されている。さらに、各小成膜室を真空にするため、一つの真空ポンプが、大成膜室内における小成膜室以外の箇所の壁に設けられている。

30

【0004】

特許文献 1 のスパッタ装置では、成膜ロールの周方向にターゲットを効率よく配置できるため、装置をコンパクト化できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2015 - 74820 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献 1 のスパッタ装置では、形成される薄膜の厚みにばらつきが生じる場合があるため、厚みのさらなる均一化が望まれている。

【0007】

本発明者らは、この膜厚のばらつきについて検討したところ、以下の知見を得た。スパッタを実施する場合、スパッタに必要なガス（アルゴンなど）が、小成膜室内に連続的に供給および排出される。具体的には、ガスは、各小成膜室のカソードから成膜ロール付近に噴射され、フィルムへのスパッタに使用され、その後、真空ポンプから外部に排気され

50

る。この際、特許文献 1 の装置では、供給されたガスは、複数の小成膜室以外の壁に設けられる一の真空ポンプに向かって流れ、そこから外部に排出される。そのため、各成膜室において、ガスの流れは異なる。すなわち、搬送方向上流の小成膜室では、フィルムの搬送方向に逆らうようにガスは流れ、搬送方向下流側的小成膜室では、フィルムの搬送方向に沿ってガスは流れる。搬送方向中央の成膜室では、上記 2 つのガスの流れが混在し、搬送方向下流側に向かって流れるガスは、搬送方向下流側的小成膜室のガスと合流し、搬送方向上流側に向かって流れるガスは、搬送方向上流側的小成膜室のガスと合流する。その結果、ガスが乱流し、スパッタに影響を及ぼし、得られる薄膜が不均一となる。

【 0 0 0 8 】

本発明は、均一な膜厚を形成することができるスパッタ装置を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明 [1] は、フィルムを周方向に搬送する成膜ロールと、前記成膜ロールの周方向に沿って配置される複数の成膜室とを備えるスパッタ装置であって、前記複数の成膜室は、それぞれ、前記成膜ロールと間隔を隔てて対向配置されるターゲットユニットと、前記成膜室を区画する壁部とを備え、前記壁部には、排気部が設けられており、前記成膜ロールの軸方向と直交する断面図において、前記成膜ロールの中心と前記排気部の中心とを通過する第 1 仮想線上に、前記ターゲットユニットが配置されている、スパッタ装置を含む。

【 0 0 1 0 】

このスパッタ装置によれば、複数の成膜室に、それぞれ、ターゲットユニット、壁部および排気部が備えられているため、各成膜室に供給されるガスは、各成膜室に配置される排気部によって排気される。そのため、一の成膜室に供給されたガスが、その周方向に隣接する成膜室に流れ込むことを抑制することができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、各成膜室において、成膜ロール中心と排気部中心とを通過する第 1 仮想線上に、ターゲットユニットが配置されているため、成膜に使用されたガスは、成膜ロール付近から、ターゲットユニットによって第 1 仮想線を中心に対称に分かれて、排気部に排出される。すなわち、ガスの供給から排気までの流れを均等にして、ガスの乱流を抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

そのため、ガスに起因する成膜のばらつきを抑制でき、均一な膜厚の薄膜をフィルムに形成することができる。

30

【 0 0 1 3 】

本発明 [2] は、前記壁部は、前記排気部が設けられる排気壁と、前記排気壁から前記成膜ロールに向かって径方向に延び、互いに間隔を隔てて配置される 2 つの隔壁とを備え、前記排気壁は、前記第 1 仮想線に対して対称である、[1] に記載のスパッタ装置を含む。

【 0 0 1 4 】

このスパッタ装置によれば、排気壁が、排気部を通る第 1 仮想線に対して対称であるため、排気されるガスが、排気壁に沿って、均等に排気部に流れ込み易くなる。よって、不均等による乱流を抑制して、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

40

【 0 0 1 5 】

本発明 [3] は、前記 2 つの隔壁は、前記第 1 仮想線に対して対称である、[2] に記載のスパッタ装置を含む。

【 0 0 1 6 】

このスパッタ装置によれば、2 つの隔壁が、排気部を通る第 1 仮想線に対して対称であるため、排気されるガスが、2 つの隔壁に沿って、均等に排気部に流れ込み易くなる。よって、不均等による乱流を抑制して、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

50

【 0 0 1 7 】

本発明 [4] は、前記壁部は、前記排気壁および前記隔壁を連結する連結壁をさらに備え、前記連結壁は、前記成膜室における前記軸方向中心を通る第 2 仮想線に対して対称となる、(1) ~ (3) のいずれか一項に記載のスパッタ装置を含む。

【 0 0 1 8 】

このスパッタ装置によれば、連結壁が、第 2 仮想線に対して対称となるため、成膜室内の乱流を有効に抑制して、ばらつきをより一層確実に抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

本発明 [5] は、前記複数の成膜室には、それぞれ、前記排気部と連結するポンプが設けられている、[1] ~ [4] のいずれか一項に記載のスパッタ装置を含む。

10

【 0 0 2 0 】

このスパッタ装置によれば、複数の成膜室にそれぞれポンプが直結しているため、確実に成膜室内のガスを外部に排出することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明 [6] は、前記排気部は、前記成膜室における前記軸方向中心を通る第 2 仮想線に対して対称となる、[1] ~ [5] のいずれか一項に記載のスパッタ装置を含む。

【 0 0 2 2 】

このスパッタ装置によれば、排気部は、成膜室における軸方向中心を通る第 2 仮想線に対して対称となるため、成膜ロールの軸方向においても、均等に排気することができ、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 3 】

本発明のスパッタ装置によれば、ガスに起因する成膜のばらつきを抑制でき、均一な膜厚の薄膜をフィルムに形成することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明のスパッタ装置の一実施形態の軸方向における断面図を示す。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す A - A 断面図を示す。

【 図 3 】 図 3 A - B は、図 1 の第 1 成膜室のガスの流れを示し、図 3 A は、供給時のガスの流れ、図 3 B は、排気時のガスの流れを示す。

30

【 図 4 】 図 4 は、図 1 に示すスパッタ装置の変形例（排気口を 2 つ備える形態）を示す。

【 図 5 】 図 5 は、図 1 に示すスパッタ装置の変形例（排気口を 3 つ備える形態）を示す。

【 図 6 】 図 6 は、図 1 に示すスパッタ装置の変形例（成膜室を 2 つ備える形態）を示す。

【 図 7 】 図 7 は、図 1 に示すスパッタ装置の変形例（成膜室を 2 つ備える形態）を示す。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 5 】

1 . スパッタ装置

図 1 ~ 図 3 B を参照して、本発明の一実施形態であるスパッタ装置 1 を説明する。なお、後述する成膜ロール 2 7 の軸方向を「軸方向」とし、成膜ロール 2 7 の周方向を「周方向」とし、成膜ロール 2 7 の径方向を「径方向」とする。また、図 1 は、第 1 断面図、すなわち、径方向における断面図（軸方向と直交する面方向に切断した際の断面図）であって、詳しくは、図 2 における B - B 断面図を示す。図 2 は、第 2 断面図、すなわち、軸方向における断面図（径方向と直交する面方向に切断した際の断面図）であって、詳しくは、図 1 における A - A 断面図を示す。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すスパッタ装置 1 は、長尺なフィルム 2 を搬送しながらその厚み方向一方向に薄膜 3 を設けて、積層フィルム 4 を製造する。

【 0 0 2 7 】

スパッタ装置 1 は、繰出部 5 と、スパッタ部 6 と、巻取部 7 とを、フィルム 2 の搬送方

50

向上流側（以下、「上流側」と省略する）から搬送方向下流側（以下、「下流側」と省略する）に向かって、この順で備える。以下、これらを詳述する。

【0028】

繰出部5は、スパッタ装置1の中で最上流側に配置されており、長尺なフィルム2を繰り出す。繰出部5は、箱型形状を有する。繰出部5は、繰出ロール11と、第1ガイドロール12と、繰出ケーシング13と、真空ポンプ（ポンプの一例）14とを備える。

【0029】

繰出ロール11では、ロール状のフィルム2がセットされる。すなわち、繰出ロール11の周面に、搬送方向に長尺なフィルム2が巻回される。繰出ロール11は、搬送方向に回転する回転軸を有し、幅方向に延びる円柱部材である。なお、本明細書において、後述する各種のロール（繰出ロール11、第1～6ガイドロール（12、23、24、33、34、81）、成膜ロール27、巻取ロール82）は、いずれも、搬送方向に回転する回転軸を有し、幅方向に延びる円柱部材である。

10

【0030】

繰出ロール11は、外部動力などによって駆動して、図1に示す矢印方向に回転可能に構成されている。具体的には、繰出ロール11の回転軸の端部には、ギヤ（図示せず）が設けられており、ギヤには、繰出ロール11を矢印方向に回転させるためのモータ（図示せず）が接続されている。繰出ロール11は、モータの駆動力によって回転する。

【0031】

繰出ケーシング13は、その内部に、繰出ロール11および第1ガイドロール12を収容する。

20

【0032】

繰出ケーシング13は、その内部を真空状態に調節可能に構成されている。具体的には、繰出ケーシング13には、排気口15が形成され、その排気口には、その内部の空気を外部に排出する真空ポンプ14が接続されている。

【0033】

真空ポンプ14は、繰出ケーシング13の内部のガスを外部に排出して、繰出ケーシング13の内部を真空にする。真空ポンプ14は、繰出ケーシング13の外側に、排気口15と連通するように配置されている。真空ポンプ14としては、例えば、ターボ分子ポンプなどが挙げられる。

30

【0034】

スパッタ部6は、繰出部5の下流側および巻取部7の上流側に、これらと隣接するように配置されている。スパッタ部6は、通路部21と、成膜部22とを備える。

【0035】

通路部21は、繰出部5からのフィルム2を成膜部22に搬送し、また、成膜部22からの積層フィルム4を巻取部7に搬送する。

【0036】

通路部21は、箱型形状を有する。通路部21は、第2ガイドロール23と、第3ガイドロール24と、通路ケーシング25とを備える。

【0037】

第2ガイドロール23は、通路部21の上流側に配置されている。第2ガイドロール23は、繰出部5から搬送されるフィルム2をガイドロール室31の第4ガイドロール33（後述）へ案内する。

40

【0038】

第3ガイドロール24は、通路部21の下流側に配置されている。第3ガイドロール24は、ガイドロール室31の第5ガイドロール34（後述）から搬送される積層フィルム4を巻取部7へ案内する。

【0039】

通路ケーシング25は、その内部に、第2ガイドロール23および第3ガイドロール24を収容する。通路ケーシング25は、成膜部22のガイドロール室31（後述）と連通

50

するように形成されている。すなわち、通路ケーシング 25 は、成膜部 22 と連続しており、通路ケーシング 25 と成膜部 22 とが連続する箇所において、通路ケーシング 25 は、フィルム 2 および積層フィルム 4 が搬送可能なように、連通口を備える。

【0040】

成膜部 22 は、第 1 断面視において、略六角形状を有し、第 2 断面視において、略矩形形状を有する。成膜部 22 は、中心部 26 と、その周方向に配置される部屋（ガイドロール室 31 および複数（5 つ）の成膜室 51、61、65、71、75）とを備える。詳しくは、ガイドロール室 31 および複数（5 つ）の成膜室 51、61、65、71、75 は、成膜ロール 27 の周方向に互いに隣接配置されるとともに、中心部 26 と径方向に隣接配置される。

10

【0041】

中心部 26 は、第 1 断面視において、成膜部 22 の中心に配置されている。中心部 26 は、成膜ロール 27 と、連結壁の一例としての一对の成膜ロール側壁 28 とを備える。

【0042】

成膜ロール 27 は、フィルム 2 を成膜ロール 27 の周方向に搬送する。成膜ロール 27 は、アノードとしての役割も果たす。成膜ロール 27 は、後述するガイドロール室 31 および複数の成膜室 51、61、65、71、75 と面する。

【0043】

成膜ロール 27 は、外部動力などによって駆動して、図 1 に示す矢印方向に回転可能に構成されている。具体的には、繰出ロール 11 と同様である。

20

【0044】

一对の成膜ロール側壁 28 は、軸方向一方側および他方側に、成膜ロール 27 と間隔を隔てて対向配置されている。一对の成膜ロール側壁 28 は、互いに略同一形状であり、第 1 断面視において、成膜ロール 27 と略同一形状を有する。一对の成膜ロール側壁 28 は、後述する第 2 仮想線 L2 に対称である。

【0045】

ガイドロール室 31 は、通路部 21 と連通するように配置されている。具体的には、ガイドロール室 31 は、通路部 21 の下流側および第 1 成膜室 51 の上流側に配置されるとともに、第 5 成膜室 75 の下流側および通路部 21 の上流側に配置されている。

【0046】

30

ガイドロール室 31 は、成膜ロール 27 と対向配置されるガイドロール壁部 32 によって区画されている。ガイドロール室 31 には、第 4 ガイドロール 33 および第 5 ガイドロール 34 が収容されている。ガイドロール壁部 32 は、第 1 隔壁 41、第 6 隔壁 46、および、一对のガイドロール側壁 35 を備える。換言すれば、ガイドロール室 31 は、第 4 ガイドロール 33 と、第 5 ガイドロール 34 と、ガイドロール壁部 32（第 1 隔壁 41、第 6 隔壁 46、および、一对のガイドロール側壁 35）とを備える。

【0047】

第 4 ガイドロール 33 は、成膜ロール 27 の近くに、成膜ロール 27 と間隔を隔てて配置される。第 4 ガイドロール 33 は、第 2 ガイドロール 23 から搬送されるフィルム 2 を、フィルム 2 の搬送方向が成膜ロール 27 の周方向に沿うように、成膜ロール 27 の周面に案内する。

40

【0048】

第 5 ガイドロール 34 は、成膜ロール 27 の近くに、成膜ロール 27 と間隔を隔てて配置され、かつ、第 4 ガイドロール 33 に対して下流側に配置されている。第 5 ガイドロール 34 は、成膜ロール 27 から搬送される積層フィルム 4 を第 3 ガイドロール 24 へ案内する。

【0049】

第 1 隔壁 41 は、ガイドロール室 31 と第 1 成膜室 51 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 1 隔壁 41 は、径方向および軸方向に延びる平板形状を有する。第 1 隔壁 41 は、第 1 断面視において、第 1 排気壁 53（後述）と通路ケーシング 25 と

50

の境界から、成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。第 1 隔壁 4 1 の径方向端部と、成膜ロール 2 7 との間には、フィルム 2 が通過できる僅かな隙間が形成されている。

【 0 0 5 0 】

一对のガイドロール側壁 3 5 は、図 2 に示すように、軸方向に互いに隔てて対向配置されている。一对のガイドロール側壁 3 5 は、それぞれ、周方向および径方向に延びる平板形状を有する。一对のガイドロール側壁 3 5 の形状は、互いに略同一形状であり、第 1 断面視において、略等脚台形状を有する。

【 0 0 5 1 】

第 1 成膜室 5 1 は、図 1 に示すように、ガイドロール室 3 1 の下流側および第 2 成膜室 6 1 の上流側に、これらと隣接するように配置されている。すなわち、第 1 成膜室 5 1 は、複数の成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 の中で最も上流側に配置されている。

10

【 0 0 5 2 】

第 1 成膜室 5 1 は、成膜ロール 2 7 と対向配置される第 1 壁部 5 2 によって区画されている。また、第 1 成膜室 5 1 の内部には、ターゲットユニット 5 5 が収容され、第 1 成膜室 5 1 の外部には、真空ポンプ 1 4 が連結されている。第 1 壁部 5 2 は、第 1 排気壁 5 3、第 1 隔壁 4 1、第 2 隔壁 4 2、および、一对の第 1 側壁 5 4 を備える。換言すれば、第 1 成膜室 5 1 は、第 1 排気壁 5 3、第 1 隔壁 4 1 と、第 2 隔壁 4 2 と、一对の第 1 側壁 5 4 と、ターゲットユニット 5 5 と、真空ポンプ 1 4 とを備える。

【 0 0 5 3 】

第 1 排気壁 5 3 は、成膜部 2 2 における径方向外側の外壁を構成する。第 1 排気壁 5 3 は、軸方向および周方向に延びる平板形状を有する。第 1 断面視において、第 1 排気壁 5 3 は、仮想線 L 1 に対して対称となるように形成されている。具体的には、第 1 排気壁 5 3 は、第 1 排気壁 5 3 の排気口 1 5 の中心 C 2 から周方向両外側に向かって垂直に延びる。また、図 2 に示すように、第 2 断面視において、第 1 排気壁 5 3 は、第 2 仮想線 L 2 に対して対称となるように形成されている。具体的には、第 1 排気壁 5 3 は、第 2 仮想線 L 2 に対して、垂直に延びるように形成されている。

20

【 0 0 5 4 】

なお、第 1 仮想線 L 1 は、第 1 断面視において、成膜ロール中心 C 1 と、排気口 1 5 の中心 C 2 とを通る。好ましくは、第 1 仮想線 L 1 は、C 1、C 2、C 3 (2 つの隔壁 4 1、4 2 の周方向中心) の全てを通る。第 2 仮想線 L 2 は、第 2 断面図において、成膜ロール 2 7 の軸方向中心 C 4 を通り、径方向に延びる。

30

【 0 0 5 5 】

図 1 および図 2 に示すように、第 1 排気壁 5 3 の周方向および軸方向の中心には、排気口 (排気部の一例) 1 5 が形成されている。

【 0 0 5 6 】

第 1 隔壁 4 1 は、ガイドロール室 3 1 で上述した第 1 隔壁 4 1 と同一部材であり、第 1 成膜室 5 1 およびガイドロール室 3 1 は、第 1 隔壁 4 1 を共有する。

【 0 0 5 7 】

第 2 隔壁 4 2 は、第 1 成膜室 5 1 と第 2 成膜室 6 1 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 2 隔壁 4 2 は、第 1 隔壁 4 1 と同様の形状を有しており、第 2 隔壁 4 2 は、第 1 排気壁 5 3 と第 2 排気壁 6 3 との境界から、成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。

40

【 0 0 5 8 】

一对の第 1 側壁 5 4 は、成膜部 2 2 における軸方向外側の外壁を構成する。一对の第 1 側壁 5 4 は、軸方向に互いに隔てて対向配置されている。一对の第 1 側壁 5 4 は、それぞれ、周方向および径方向に延びる平板形状を有する。一对の第 1 側壁 5 4 の形状は、互いに略同一形状であり、第 1 断面視において、略等脚台形状を有する。一对の第 1 側壁 5 4 のそれぞれは、第 1 排気壁 5 3 の周方向両端部のそれぞれと、第 1 隔壁 4 1 の軸方向両端部のそれぞれと、第 2 隔壁 4 2 の軸方向両端部のそれぞれとを連結する。一对の第 1 側壁 5 4 は、第 2 仮想線 L 2 (後述) に対して対称である。

50

【 0 0 5 9 】

ターゲットユニット 5 5 は、成膜ロール 2 7 と間隔を隔てて対向配置されている。また、ターゲットユニット 5 5 は、仮想線 L 1 に対して対称となるように配置されている。ターゲットユニット 5 5 は、ターゲット 5 6 と、カソード 5 7 と、ガス供給機 5 8 とを備える。

【 0 0 6 0 】

ターゲット 5 6 は、薄膜 3 の原材料である。ターゲット 2 9 は、ガスイオンの衝突によってターゲット 5 6 から飛び出すターゲット材料が成膜ロール 2 7 に堆積するように、成膜ロール 2 7 と対向配置されている。

【 0 0 6 1 】

ターゲット 2 9 の材料としては、薄膜 3 に応じて適宜決定され、例えば、In、Sn、Zn、Ga、Sb、Nb、Ti、Si、Zr、Mg、Al、Au、Ag、Cu、Pd、W からなる群より選択される少なくとも 1 種の金属を含む金属酸化物が挙げられる。具体的には、例えば、インジウムスズ複合酸化物 (ITO) などのインジウム含有酸化物、例えば、アンチモンズ複合酸化物 (ATO) などのアンチモン含有酸化物などが挙げられる。

【 0 0 6 2 】

カソード 5 7 は、ガスイオンがターゲット 5 6 に向かって加速されるように、ターゲット 5 6 の径方向外側 (成膜ロール 2 7 とは反対側) に配置されている。

【 0 0 6 3 】

ガス供給機 5 8 は、ターゲット 5 6 とカソード 5 7 との間付近に配置されている。なお、ガス供給機 5 8 は、ガスが、ターゲット 5 6 を通過して、成膜ロール 2 7 のフィルム 2 に送風可能に構成されている。

【 0 0 6 4 】

真空ポンプ 1 4 は、第 1 成膜室 5 1 の内部のガスを外部に排出して、第 1 成膜室 5 1 の内部を真空にする。真空ポンプ 1 4 は、第 1 排気壁 5 3 の径方向外側に、第 1 排気壁 5 3 の排気口 1 5 と連通するように配置されている。真空ポンプ 1 4 としては、繰出部 5 の真空ポンプ 1 4 と同様である。

【 0 0 6 5 】

第 2 成膜室 6 1 は、第 1 成膜室 5 1 の下流側および第 3 成膜室 6 5 の上流側に、これらと隣接するように配置されている。

【 0 0 6 6 】

第 2 成膜室 6 1 は、成膜ロール 2 7 と対向配置される第 2 壁部 6 2 によって区画されている。また、第 2 成膜室 6 1 の内部には、ターゲットユニット 5 5 が収容され、第 2 成膜室 6 1 の外部には、真空ポンプ 1 4 が連結されている。第 2 壁部 6 2 は、第 2 排気壁 6 3、第 2 隔壁 4 2、第 3 隔壁 4 3、および、一對の第 2 側壁 (図示せず) を備える。換言すれば、第 2 成膜室 6 1 は、第 2 排気壁 6 3、第 2 隔壁 4 2 と、第 3 隔壁 4 3 と、一對の第 2 側壁と、ターゲットユニット 5 5 と、真空ポンプ 1 4 とを備える。

【 0 0 6 7 】

第 2 排気壁 6 3 は、成膜部 2 2 における径方向外側の外壁を構成する。第 2 排気壁 6 3 は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 1 排気壁 5 3 を周方向に所定角度 (例えば、45 度以上、70 度以下) 回転させた形状であり、第 1 排気壁 5 3 と同様の構成を有する。

【 0 0 6 8 】

第 2 隔壁 4 2 は、第 1 成膜室 5 1 で上述した第 2 隔壁 4 2 と同一部材であり、第 2 成膜室 6 1 および第 1 成膜室 5 1 は、第 2 隔壁 4 2 を共有する。

【 0 0 6 9 】

第 3 隔壁 4 3 は、第 2 成膜室 6 1 と第 3 成膜室 6 5 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 3 隔壁 4 3 は、第 1 隔壁 4 1 と同様の形状を有しており、第 2 排気壁 6 3 と第 3 排気壁 6 7 の境界から成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。

【 0 0 7 0 】

一對の第 2 側壁は、軸方向外側の外壁を構成する。第 2 側壁は、第 1 側壁 5 4 と周方向

10

20

30

40

50

に所定角度回転させた形状であり、第 1 側壁 5 4 と同様の構成を有する。

【 0 0 7 1 】

第 2 成膜室 6 1 におけるターゲットユニット 5 5 および真空ポンプは、第 1 成膜室 5 1 と同様の構成を有し、第 1 成膜室 5 1 と同様に第 2 成膜室 6 1 に配置されている。

【 0 0 7 2 】

第 3 成膜室 6 5 は、成膜ロール 2 7 と対向配置される第 3 壁部 6 6 によって区画されている。また、第 3 成膜室 6 5 の内部には、ターゲットユニット 5 5 が収容され、第 3 成膜室 6 5 の外部には、真空ポンプ 1 4 が連結されている。第 3 壁部 6 6 は、第 3 排気壁 6 7、第 3 隔壁 4 3、第 4 隔壁 4 4、および、一对の第 3 側壁（図示せず）を備える。換言すれば、第 3 成膜室 6 5 は、第 3 排気壁 6 7、第 3 隔壁 4 3 と、第 4 隔壁 4 4 と、一对の第 3 側壁と、ターゲットユニット 5 5 と、真空ポンプ 1 4 とを備える。

10

【 0 0 7 3 】

第 3 排気壁 6 7 は、径方向外側の外壁を構成する。第 3 排気壁 6 7 は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 2 排気壁 6 3 を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 2 排気壁 6 3 と同様の構成を有する。

【 0 0 7 4 】

第 3 隔壁 4 3 は、第 2 成膜室 6 1 で上述した第 3 隔壁 4 3 と同一部材であり、第 3 成膜室 6 5 および第 2 成膜室 6 1 は、第 3 隔壁 4 3 を共有する。

【 0 0 7 5 】

第 4 隔壁 4 4 は、第 3 成膜室 6 5 と第 4 成膜室 7 1 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 4 隔壁 4 4 は、第 1 隔壁 4 1 と同様の形状を有しており、第 3 排気壁 6 7 と第 4 排気壁 7 3 との境界から成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。

20

【 0 0 7 6 】

一对の第 3 側壁は、成膜部 2 2 における軸方向外側の外壁を構成する。第 3 側壁は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 2 側壁を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 2 側壁と同様の構成を有する。

【 0 0 7 7 】

第 3 成膜室 6 5 におけるターゲットユニット 5 5 および真空ポンプは、第 1 成膜室 5 1 と同様の構成を有し、第 1 成膜室 5 1 と同様に第 3 成膜室 6 5 に配置されている。

【 0 0 7 8 】

第 4 成膜室 7 1 は、成膜ロール 2 7 と対向配置される第 4 壁部 7 2 によって区画されている。また、第 4 成膜室 7 1 の内部には、ターゲットユニット 5 5 が収容され、第 4 成膜室 7 1 の外部には、真空ポンプ 1 4 が連結されている。第 4 壁部 7 2 は、第 4 排気壁 7 3、第 4 隔壁 4 4、第 5 隔壁 4 5、および、一对の第 4 側壁（図示せず）を備える。換言すれば、第 4 成膜室 7 1 は、第 4 排気壁 7 3、第 4 隔壁 4 4 と、第 5 隔壁 4 5 と、一对の第 4 側壁と、ターゲットユニット 5 5 と、真空ポンプ 1 4 とを備える。

30

【 0 0 7 9 】

第 4 排気壁 7 3 は、成膜部 2 2 における径方向外側の外壁を構成する。第 4 排気壁 7 3 は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 3 排気壁 6 7 を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 3 排気壁 6 7 と同様の構成を有する。

40

【 0 0 8 0 】

第 4 隔壁 4 4 は、第 3 成膜室 6 5 で上述した第 4 隔壁 4 4 と同一部材であり、第 4 成膜室 7 1 および第 3 成膜室 6 5 は、第 4 隔壁 4 4 を共有する。

【 0 0 8 1 】

第 5 隔壁 4 5 は、第 4 成膜室 7 1 と第 5 成膜室 7 5 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 4 隔壁 4 4 は、第 1 隔壁 4 1 と同様の形状を有しており、第 4 排気壁 7 3 と第 5 排気壁 7 7 との境界から成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。

【 0 0 8 2 】

一对の第 4 側壁は、成膜部 2 2 における軸方向外側の外壁を構成する。第 4 側壁は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 3 側壁を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 3

50

側壁と同様の構成を有する。

【 0 0 8 3 】

第 4 成膜室 7 1 におけるターゲットユニット 5 5 および真空ポンプは、第 1 成膜室 5 1 と同様の構成を有し、第 1 成膜室 5 1 と同様に第 4 成膜室 7 1 に配置されている。

【 0 0 8 4 】

第 5 成膜室 7 5 は、成膜ロール 2 7 と対向配置される第 5 壁部 7 6 によって区画されている。また、第 5 成膜室 7 5 の内部には、ターゲットユニット 5 5 が収容され、第 5 成膜室 7 5 の外部には、真空ポンプ 1 4 が連結されている。第 5 壁部 7 6 は、第 5 排気壁 7 7、第 5 隔壁 4 5、第 6 隔壁 4 6、および、一對の第 5 側壁（図示せず）を備える。換言すれば、第 5 成膜室 7 5 は、第 5 排気壁 7 7、第 5 隔壁 4 5 と、第 6 隔壁 4 6 と、一對の第 5 側壁と、ターゲットユニット 5 5 と、真空ポンプ 1 4 とを備える。

10

【 0 0 8 5 】

第 5 排気壁 7 7 は、成膜部 2 2 における径方向外側の外壁を構成する。第 5 排気壁 7 7 は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 4 排気壁 7 3 を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 4 排気壁 7 3 と同様の構成を有する。

【 0 0 8 6 】

第 5 隔壁 4 5 は、第 4 成膜室 7 1 で上述した第 4 隔壁 4 4 と同一部材であり、第 5 成膜室 7 5 および第 4 成膜室 7 1 は、第 5 隔壁 4 5 を共有する。

【 0 0 8 7 】

第 6 隔壁 4 6 は、第 5 成膜室 7 5 とガイドロール室 3 1 とを区画するように、これらの間に配置されている。第 6 隔壁 4 6 は、第 2 隔壁 4 2 と同様の形状を有しており、第 5 排気壁 7 7 と通路ケーシング 2 5 との境界から成膜ロール中心 C 1 に向かって、径方向に延びる。

20

【 0 0 8 8 】

一對の第 5 側壁は、成膜部 2 2 における軸方向外側の外壁を構成する。第 5 側壁は、成膜ロール中心 C 1 を中心にして第 4 側壁を周方向に所定角度回転させた形状であり、第 4 側壁と同様の構成を有する。

【 0 0 8 9 】

第 5 成膜室 7 5 におけるターゲットユニット 5 5 および真空ポンプ 1 4 は、第 1 成膜室 5 1 と同様の構成を有し、第 1 成膜室 5 1 と同様に第 5 成膜室 7 5 に配置されている。

30

【 0 0 9 0 】

成膜部 2 2 において、第 1 成膜室 5 1、第 2 成膜室 6 1、第 3 成膜室 6 5、第 4 成膜室 7 1 および第 5 成膜室 7 5 は、周方向に所定角度回転している以外、略同一構造を有する。

【 0 0 9 1 】

また、各排気壁において、第 1 排気壁 5 3、第 2 排気壁 6 3、第 3 排気壁 6 7、第 4 排気壁 7 3 および第 5 排気壁 7 7 は、周方向に連続して形成されており、第 1 断面視において、略六角形状を有する。

【 0 0 9 2 】

各隔壁において、第 1 隔壁 4 1、第 2 隔壁 4 2、第 3 隔壁 4 3、第 4 隔壁 4 4 および第 5 隔壁 4 5 は、周方向に間隔を隔てて、各排気壁から径方向内側に向かって延びるように形成されている。各隔壁の径方向内端部は、成膜ロール 2 7 に対して、フィルム 2 が通過できる僅かな隙間を隔てる。また、第 1 隔壁 4 1、第 2 隔壁 4 2、第 3 隔壁 4 3、第 4 隔壁 4 4、および、第 5 隔壁 4 5 は、周方向に等間隔となるように配置されている。

40

【 0 0 9 3 】

成膜部 2 2 の一對の側壁の一方側および他方側では、それぞれ、成膜ロール側壁 2 8、ガイドロール側壁 3 5、第 1 側壁 5 4、第 2 側壁、第 3 側壁、第 4 側壁および第 5 側壁は、一体的に形成されており、第 1 断面視において、略六角形状を有する。

【 0 0 9 4 】

複数の成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 は、成膜ロール 2 7 と対向して、壁部 5 2、6 2、6 6、7 2、7 6 によって区画されており、第 1 成膜室 5 1、第 2 成膜室 6 1、

50

第3成膜室65、第4成膜室71および第5成膜室75を備える。これら成膜室は、フィルムの搬送方向に沿って、すなわち、成膜ロール27の周方向に沿って、この順に、互いに隣接するように配置されている。各成膜室51、61、65、71、75は、互いに略同一構造を有する。

【0095】

巻取部7は、スパッタ装置1の中で最下流側に配置されており、通路部21の下流側に、通路部21と隣接するように配置されている。巻取部7は、積層フィルム4を巻き取る。

【0096】

巻取部7は、箱型形状を有する。巻取部7は、第6ガイドロール81と、巻取ロール82と、巻取ケーシング83と、真空ポンプ14とを備える。

10

【0097】

第6ガイドロール81は、通路部21から搬送されてくる積層フィルム4を、巻取ロール82に案内する。第6ガイドロール81は、巻取ロール82の上流側に配置されている。

【0098】

巻取ロール82は、第6ガイドロール81から搬送される薄膜付きフィルムをロール状に巻き取る。巻取ロール82は、外部動力などによって駆動して、図1に示す矢印方向に回転可能に構成されている。具体的には、繰出ロール11と同様である。

【0099】

巻取ケーシング83は、その内部に、第6ガイドロール81、および、巻取ロール82を収容する。巻取ケーシング83は、その内部を真空状態に調節可能に構成されている。具体的には、巻取ケーシング83には、排気口15が形成されており、排気口15には、その内部の空気を外部に排出する真空ポンプ14が配置されている。

20

【0100】

真空ポンプ14は、巻取ケーシング83の内部のガスを外部に排出して、繰出ケーシング13の内部を真空にする。真空ポンプ14は、巻取ケーシング83の外側に、排気口15と連通するように配置されている。真空ポンプ14としては、繰出部5の真空ポンプが挙げられる。

【0101】

2. 積層フィルムの製造方法

スパッタ装置1を用いて、フィルム2から積層フィルム4を製造する方法を説明する。

30

【0102】

まず、積層対象となるフィルム2を繰出ロール11に用意する。具体的には、フィルム2を用意し、繰出ロール11にセットする。

【0103】

フィルム2としては、例えば、高分子フィルム、ガラスフィルム（薄膜ガラス）などが挙げられる。高分子フィルムとしては、例えば、ポリエステル系フィルム（ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルムなど）、ポリカーボネート系フィルム、オレフィン系フィルム（ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、シクロオレフィンフィルムなど）、アクリル系フィルム、ポリエーテルスルホン系フィルム、ポリアリレート系フィルム、メラミン系フィルム、ポリアミド系フィルム、ポリイミド系フィルム、セルロース系フィルム、ポリスチレン系フィルムが挙げられる。

40

【0104】

次いで、スパッタ装置1を作動させる。具体的には、各種の真空ポンプ14を稼働させて、繰出部5、スパッタ部6および巻取部7の全てを真空に調整するとともに、各ロールに取り付けられているモータを駆動させて、各ロールを回転駆動させる。また、ターゲットユニット55も作動させて、スパッタリングを実施する。これにより、繰出部5から、フィルム2が繰り出され、スパッタ部6でスパッタリングにより積層フィルム4が形成され、巻取部7で巻き取られる。

【0105】

50

特に、スパッタ部 6 においては、フィルム 2 は、通路部 2 1 から第 2 ガイドロール 2 3 によってガイドロール室 3 1 に案内され、続いて、第 4 ガイドロール 3 3 によって、第 1 成膜室 5 1 に案内される。次いで、成膜ロール 2 7 に周面に沿って、第 2 成膜室 6 1、第 3 成膜室 6 5、第 4 成膜室 7 1、第 5 成膜室 7 5 を順次通過する。この際、フィルム 2 に対して、第 1 成膜室 5 1、第 2 成膜室 6 1、第 3 成膜室 6 5、第 4 成膜室 7 1、および、第 5 成膜室 7 5 でスパッタリングが順次実施される。その後、積層フィルム 4 は、再び、ガイドロール室 3 1 に搬送され、第 5 ガイドロール 3 4 によって通路部 2 1 に案内される。次いで、第 4 ガイドロール 3 3 によって、巻取部 7 に案内される。

【 0 1 0 6 】

各成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 でのスパッタリングについて、第 1 成膜室 5 1 を代表して、説明する。なお、他の成膜室でのスパッタリングも、第 1 成膜室 5 1 のスパッタリングと同様である。

10

【 0 1 0 7 】

スパッタリングでは、ガスをガス供給機 5 8 から供給するとともに電源（図示せず）により電圧を印加することによってガスをイオン化させる。そして、イオン化ガスをカソード 5 7 付近にあるターゲット 5 6 に衝突させ、ターゲット 5 6 表面からターゲット材料（薄膜材料）をはじき出し、そのターゲット材料（薄膜材料）をフィルム 2 に堆積させる。

【 0 1 0 8 】

スパッタリングの方式としては、具体的には、2 極スパッタリング法、電子サイクロトロン共鳴スパッタリング法、マグネトロンスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法などが挙げられる。

20

【 0 1 0 9 】

供給するガスとしては、例えば、アルゴン（Ar）などの不活性ガスが挙げられる。好ましくは、酸素ガスなどの反応性ガスを併用することができる。

【 0 1 1 0 】

スパッタリング時の気圧は、真空であり、好ましくは、1 . 0 Pa 未満、より好ましくは、0 . 5 Pa 以下である。

【 0 1 1 1 】

スパッタリングに用いる電源は、例えば、DC 電源、AC 電源、MF 電源および RF 電源のいずれであってもよく、また、これらの組み合わせであってもよい。

30

【 0 1 1 2 】

第 1 成膜室 5 1 のスパッタリング時のガスの流れを、図 3 A - B の矢印を参照して詳述する。

【 0 1 1 3 】

ガス供給機 5 8 から、ガス（例えば、アルゴンガス）が成膜ロール 2 7 およびフィルム 2 に向かって噴射される（図 3 A の破線参照）。

【 0 1 1 4 】

噴射されたガスは、Ar⁺などによってイオン化された後、カソード 5 7 に向かって加速し、ターゲット 5 6 に衝突し、ターゲット 5 6 からターゲット材料をたたき出す（図 3 A の実線参照）。ターゲット 5 6 に衝突したイオン化ガスは、カソード 5 7 の影響によって、イオン化状態から気体状態に戻る。

40

【 0 1 1 5 】

そして、ガスは、第 1 排気壁 5 3 の真空ポンプ 1 4 の吸引により、その排気口 1 5 に向かって、すなわち、径方向外側に向かって流れる。この際、ガスは、カソード 5 7 の対向面に沿って第 1 仮想線 L 1 に対して対称となるように分岐して流れる。第 1 隔壁 4 1 側に向かうガスは、第 1 隔壁 4 1 および第 1 排気壁 5 3 に沿って流れ、排気口 1 5 に吸い込まれ、一方、第 2 隔壁 4 2 側に向かうガスは、第 2 隔壁 4 2 および第 1 排気壁 5 3 に沿って流れ、排気口 1 5 に吸い込まれる（図 3 B 参照）。

【 0 1 1 6 】

このとき、第 1 成膜室 5 1 は、第 1 仮想線 L 1 に対して対称であるため、ガスの流れも

50

対象となり、排気におけるスムーズな流れが、第 1 成膜室 5 1 に生じる。すなわち、成膜が実施されるカソード 5 7 と成膜ロール 2 7 との間の領域に、乱流が生じにくく、安定したガスの供給および排出がなされる。

【 0 1 1 7 】

第 2 成膜室 6 1、第 3 成膜室 6 5、第 4 成膜室 7 1 および第 5 成膜室 7 5 においても、それぞれ、独立して、第 1 成膜室 5 1 と同様のスパッタリング、ひいては、同様のガスの供給・排出が実施される。

【 0 1 1 8 】

そして、このスパッタ装置 1 では、第 1 成膜室 5 1、第 2 成膜室 6 1、第 3 成膜室 6 5、第 4 成膜室 7 1 および第 5 成膜室 7 5 に、それぞれ、ターゲットユニット 5 5、壁部 5 2、6 2、6 6、7 2、7 6 および排気口 1 5 が備えられているため、各成膜室に供給されるガスは、各成膜室に配置される排気口 1 5 によって排気される。そのため、一の成膜室に供給されたガスが、その周方向に隣接する成膜室に流れ込むことを抑制することができる。

10

【 0 1 1 9 】

また、各成膜室において、第 1 仮想線 L 1 上に、ターゲットユニット 5 5 が配置されているため、成膜に使用されたガスは、成膜ロール 2 7 付近から、ターゲットユニット 5 5 によって第 1 仮想線 L 1 を中心に対称に分かれて、排気口 1 5 に排出される。すなわち、ガスの供給から排気までの流れを均等にして、ガスの乱流を抑制することができる。

【 0 1 2 0 】

そのため、ガスに起因する成膜のばらつきを抑制でき、均一な膜厚の薄膜 3 をフィルム 2 に形成することができる。

20

【 0 1 2 1 】

また、このスパッタ装置 1 では、第 1 壁部 5 2 は、第 1 排気壁 5 3 と、第 1 隔壁 4 1 および第 2 隔壁 4 2 とを備え、第 1 排気壁 5 3 は、第 1 仮想線 L 1 に対して対称である。

【 0 1 2 2 】

このため、排気されるガスが、第 1 排気壁に沿って、均等に排気口 1 5 に流れ込み易くなる。よって、不均等による乱流を抑制して、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

【 0 1 2 3 】

また、このスパッタ装置 1 では、第 1 隔壁 4 1 および第 2 隔壁 4 2 は、第 1 仮想線 L 1 に対して対称である。

30

【 0 1 2 4 】

このため、排気されるガスが、第 1 隔壁 4 1 および第 2 隔壁 4 2 に沿って、均等に排気部に流れ込み易くなる。よって、不均等による乱流を抑制して、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

【 0 1 2 5 】

また、このスパッタ装置 1 では、一对の成膜ロール側壁 2 8 が、第 2 仮想線 L 2 に対して対称であるため、乱流を有効に抑制して、複数の成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 のそれぞれにおけるばらつきをより一層確実に抑制することができる。

40

【 0 1 2 6 】

また、このスパッタ装置 1 では、複数の成膜室には、それぞれ、排気口と連結する真空ポンプ 1 4 が設けられている。

【 0 1 2 7 】

このため、確実に成膜室内のガスを外部に排出することができる。

【 0 1 2 8 】

また、このスパッタ装置 1 では、排気口 1 5 は、成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 における第 2 仮想線 L 2 に対して中心となるように配置されている。

【 0 1 2 9 】

50

このため、排気口 1 5 は、成膜ロール 2 7 の軸方向においても、均等に排気することができ、ガスをより一層スムーズに排気することができる。その結果、ガスに起因するばらつきをより確実に抑制することができる。

【 0 1 3 0 】

4 . 変形例

以下に、図 1 に示す一実施形態の変形例について説明する。なお、これら変形例についても、上記した一実施形態と同様の作用効果を奏する。

【 0 1 3 1 】

(1) 図 1 に示す実施形態では、各成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 は、それぞれ、一つの真空ポンプを備えているが、例えば、図 4 および図 5 で示すように、各成膜室 5 1、6 1、6 5、7 1、7 5 は、複数 (2 以上) の真空ポンプ 1 4 を備えることができる。

10

【 0 1 3 2 】

図 4 に示す実施形態では、各成膜室は、2つの真空ポンプ 1 4 を備える。2つの真空ポンプ 1 4 は、軸方向互いに間隔を隔てて配置されている。2つの真空ポンプ 1 4 は、第 2 仮想線 L 2 を軸に対称となるように配置されている。なお、2つの真空ポンプ 1 4 に対応して、各排気壁には、排気口 1 5 が形成されている。

【 0 1 3 3 】

図 5 に示す実施形態では、各成膜室は、3つの真空ポンプ 1 4 を備える。3つの真空ポンプ 1 4 は、軸方向互いに等間隔を隔てて配置されている。3つの真空ポンプ 1 4 は、第 3 仮想線 L 2 を軸に対称となるように配置されている。なお、3つの真空ポンプ 1 4 に対応して、各排気壁には、排気口 1 5 が形成されている。

20

【 0 1 3 4 】

(2) 図 1 に示す実施形態では、成膜部 2 2 は、5つの成膜室を備えているが、成膜室の数は複数 (2 以上) であれば限定されず、例えば、図 6 および図 7 に示すように、2つまたは3つの成膜室を備えることもできる。

【 0 1 3 5 】

図 6 に示す実施形態では、2つの成膜室 5 1、6 1 は、互いに周方向に所定角度回転させた形状であり、互いに同一構造を有する。各排気壁は、第 1 断面視において、第 1 仮想線 L 1 に対して対称であり、略円弧形状を有する。

【 0 1 3 6 】

30

図 7 に示す実施形態では、3つの成膜室 5 1、6 1、6 5 は、互いに周方向に所定角度回転させた形状であり、互いに同一構造を有する。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 7 】

1 スパッタ装置

2 フィルム

6 スパッタ部

1 4 真空ポンプ

1 5 排気口

2 7 成膜ロール

40

2 8 成膜ロール側壁

4 1 第 1 隔壁

4 2 第 2 隔壁

4 3 第 3 隔壁

4 4 第 4 隔壁

4 5 第 5 隔壁

4 6 第 6 隔壁

5 1 第 1 成膜室

5 2 第 1 壁部

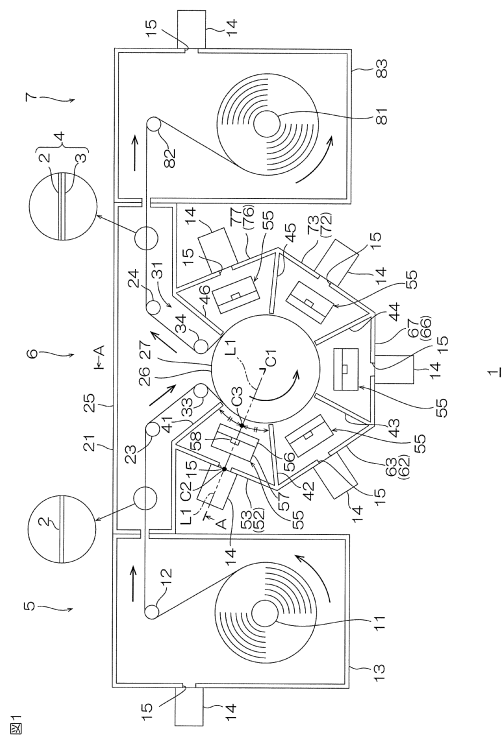
5 3 第 1 排気壁

50

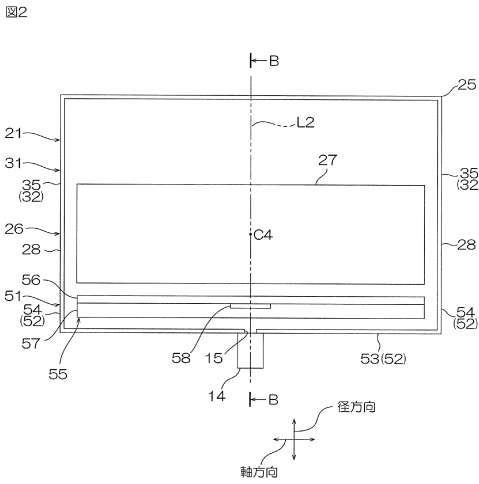
- 5 4 第 2 側壁
- 5 5 ターゲットユニット
- 6 1 第 2 成膜室
- 6 2 第 2 壁部
- 6 3 第 2 排気壁
- 6 5 第 3 成膜室
- 6 6 第 3 壁部
- 6 7 第 3 排気壁
- 7 1 第 4 成膜室
- 7 2 第 4 壁部
- 7 3 第 4 排気壁
- 7 5 第 5 成膜室
- 7 6 第 5 壁部
- 7 7 第 5 排気壁

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

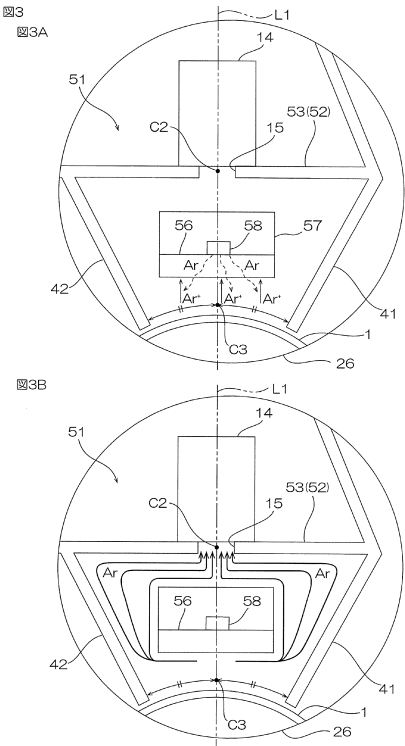
20

30

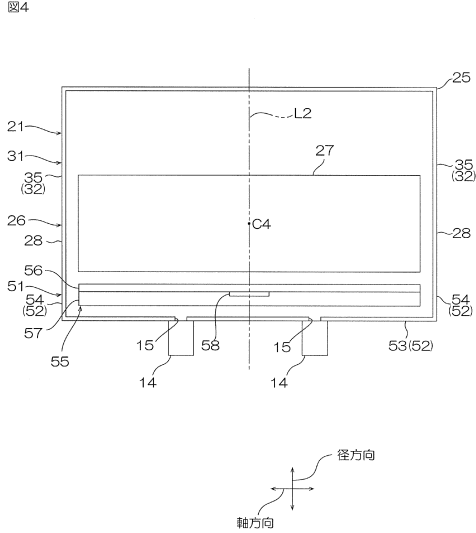
40

50

【図3】



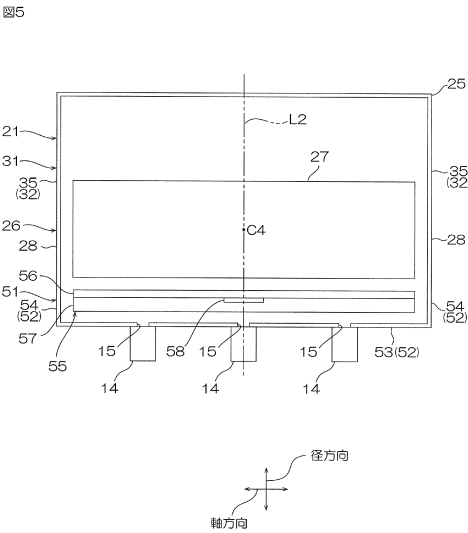
【図4】



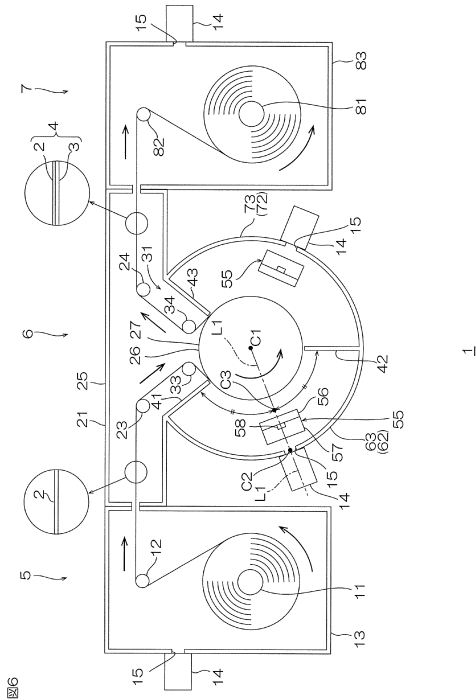
10

20

【図5】



【図6】

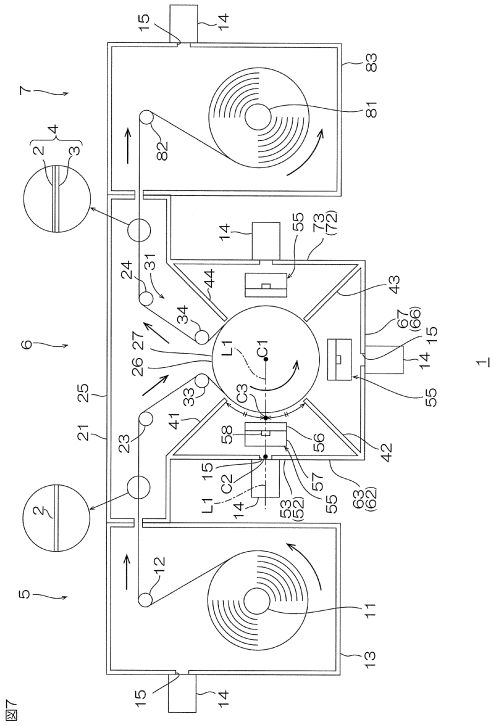


30

40

50

【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審判長 栗野 正明

審判官 池淵 立

審判官 土屋 知久

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 4 4 4 0 3 号公報 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 4 4 8 3 8 号公報 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 6 4 3 0 8 号公報 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 3 7 6 1 0 (J P , A)

特開 2 0 1 9 - 3 9 0 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

C23C14/00-14/58

C23C16/00-16/56

H01L21/205

H01L21/365