

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4421980号
(P4421980)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl. F I
C 2 3 C 14/56 (2006.01) C 2 3 C 14/56 C

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-261880 (P2004-261880)	(73) 特許権者	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番2 6号
(22) 出願日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100101395 弁理士 本田 龍雄
(65) 公開番号	特開2006-77284 (P2006-77284A)	(72) 発明者	瀬川 利規 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所 高砂製作所内
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)		
審査請求日	平成18年8月22日(2006.8.22)	審査官	宮澤 尚之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続成膜装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空状の胴部と当該胴部の後端及び前端にそれぞれ配された後端壁及び前端壁を備えた真空チャンバと、前記真空チャンバ内に收容され、前記後端壁側より回転駆動される成膜ロールと、前記真空チャンバ内に收容され、前記成膜ロールに巻き掛けられた被成膜基材に成膜する成膜ユニットと、前記真空チャンバ内に收容され、前記被成膜基材を前記成膜ロールに供給する巻出しロール及び成膜後の被成膜基材を巻き取る巻取りロールとを備えた連続成膜装置であって、

前記真空チャンバは、前記後端壁の左側の側端部あるいは前記胴部の後端左側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面及び前記後端壁の右側の側端部あるいは前記胴部の後端右側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面との二つの分割面によって左右の移動側チャンバ部とそれらの間に配置された固定側チャンバ部とに三分割され、

前記固定側チャンバ部の前記前端壁と後端壁とによって前記成膜ロール、巻出しロール及び巻取りロールが回転自在に支持され、前記移動側チャンバ部に前記成膜ユニットが備えられ、

前記左右の移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部がシール材を介して当接離反するように前記左右の移動側チャンバ部を前記固定側チャンバ部に開閉するように設けた、連続成膜装置。

【請求項2】

中空状の胴部と当該胴部の後端及び前端にそれぞれ配された後端壁及び前端壁を備えた

10

20

真空チャンバと、前記真空チャンバ内に收容され、前記後端壁側より回転駆動される成膜ロールと、前記真空チャンバ内に收容され、前記成膜ロールに巻き掛けられた被成膜基材に成膜する成膜ユニットと、前記真空チャンバ内に收容され、前記被成膜基材を前記成膜ロールに供給する巻出しロール及び成膜後の被成膜基材を巻き取る巻取りロールとを備えた連続成膜装置であって、

前記真空チャンバの内部は、前記巻出しロール及び巻取りロールが配置されたロール室と、前記成膜ユニットが配置された成膜室とが真空チャンバの内部に設けられた隔壁によって区画形成され、

前記真空チャンバは、前記後端壁の左側の側端部あるいは前記胴部の後端左側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面及び前記後端壁の右側の側端部あるいは前記胴部の後端右側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面との二つの分割面によって左右の移動側チャンバ部とそれらの間に配置された固定側チャンバ部とに三分割され、

10

前記隔壁は、前記二つの分割面によって前記固定側チャンバ部に配置された固定側隔壁部と、前記左右の移動側チャンバ部に配置された移動側隔壁部とに分割され、

前記固定側チャンバ部の前端壁と後端壁とによって前記成膜ロール、巻出しロール及び巻取りロールが回転自在に支持され、前記移動側チャンバ部に前記成膜ユニットが備えられ、

前記左右の移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部並びに前記固定側隔壁部と移動側隔壁部の分割端部がそれぞれシール材を介して当接離反するように前記左右の移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して開閉するように設けた、連続成膜装置。

20

【請求項 3】

中空状の胴部と当該胴部の後端及び前端にそれぞれ配された後端壁及び前端壁を備えた真空チャンバと、前記真空チャンバ内に收容され、前記後端壁側より回転駆動される成膜ロールと、前記真空チャンバ内に收容され、前記成膜ロールに巻き掛けられた被成膜基材に成膜する成膜ユニットと、前記真空チャンバ内に收容され、前記被成膜基材を前記成膜ロールに供給する巻出しロール及び成膜後の被成膜基材を巻き取る巻取りロールとを備えた連続成膜装置であって、

前記真空チャンバの内部は、前記巻出しロール及び巻取りロールが配置されたロール室と、前記成膜ユニットが配置された成膜室とが真空チャンバの内部に配置された隔壁によって区画形成され、

30

前記真空チャンバは、前記後端壁の左側の側端部あるいは前記胴部の後端左側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面及び前記後端壁の右側の側端部あるいは前記胴部の後端右側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面との二つの分割面によって左右の移動側チャンバ部とそれらの間に配置された固定側チャンバ部とに三分割され、

前記固定側チャンバ部の前端壁と後端壁とによって前記成膜ロール、巻出しロール及び巻取りロールが回転自在に支持され、前記移動側チャンバ部に前記成膜ユニットが備えられ、前記隔壁が前記固定側チャンバ部に設けられ、

前記左右の移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部並びに前記移動側チャンバ部の内面と前記隔壁の端部がそれぞれシール材を介して当接離反するように前記左右の移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して開閉するように設けた、連続成膜装置。

40

【請求項 4】

前記移動側チャンバ部と固定側チャンバ部とはヒンジ機構によって開閉自在に設けられた、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載した、連続成膜装置。

【請求項 5】

前記固定側チャンバ部及び移動側チャンバ部には、排気管を備えた固定側真空ポンプおよび移動側真空ポンプが付設され、前記移動側真空ポンプの排気管と固定側真空ポンプの排気管とは、前記移動側チャンバ部が固定側チャンバ部に開閉する際にシール材を介して当接離反する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載した、連続成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は帯状の被成膜基材を走行させつつ、その表面に機能性薄膜を連続的に成膜する連続成膜装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

プラスチックや無機質などで形成された長尺のフィルムやシートからなる被成膜基材を、真空チャンバ内で連続的に走行させ、その表面に種々の機能性薄膜をスパッタリングや蒸着によって成膜する連続成膜装置がある。このような連続成膜装置の一例を図9に示す。この成膜装置は、真空チャンバ51を有し、その内部に被成膜基材が巻き掛けられた成膜ロール53が設けられ、真空チャンバ51の内部が隔壁72, 73, 74によって区画され、上部に巻出しロール56、巻取りロール57、各種の案内ロール58A, 58B, 59A, 59B, 60A, 60Bが設けられたロール室66が、下部にカソードボックス54が設けられた二つの成膜室67, 67が設けられている。前記隔壁によって区画されたロール室66、成膜室67, 67は各々真空ポンプ88によって独立に真空排気される。巻出しロール56には、被成膜基材をコイル状に巻いたボビンが装着され、ボビンに巻かれた被成膜基材は、案内ロールを介して成膜ロール53に連続的に供給され、成膜ロール53の外周面上で成膜された後、再び案内ロールを介して巻取りロール57に装着されたボビンに巻き取られる。なお、連続成膜装置には、図例のように隔壁によって真空チャンバ51の内部を区画したもののほか、隔壁を有しない小型タイプ、簡易タイプのものもある。

【 0 0 0 3 】

前記真空チャンバ51は、前記成膜ロール53、巻出しロール56、巻取りロール57が回転自在に支持され、それらの駆動装置が背面側に付設された後端壁62と、その反対側に対向して設けられた前端壁63と、両端壁をつなぐ筒状の胴部61とで構成される。図例のものは、成膜ロール54の軸方向（前後方向）から見て（正面視）、胴部61が方形をしているが、丸形状のものも用いられる。正面視が方形の連続成膜装置としては、例えば特開2001-3168号公報（特許文献1）、特開2002-173773号公報（特許文献2）に記載されたものがある。一方、正面視が円形の連続成膜装置としては、例えば特開平10-36967号公報（特許文献3）、特開2002-339055号公報（特許文献4）に記載されたものがある。

【特許文献1】特開2001-3168号公報

【特許文献2】特開2002-173773号公報

【特許文献3】特開平10-36967号公報

【特許文献4】特開2002-339055号公報

【 0 0 0 4 】

このような連続成膜装置においては、巻出しロール56や巻取りロール57におけるボビンの交換やこれに伴う被成膜基材のロール通し作業（通紙作業）、カソードボックス内のターゲットやスパッタリング用マスクの交換、カソードのメンテナンス、各種ロールや隔壁の交換などの種々の作業がある。これらの作業を行うために連続成膜装置は、真空チャンバ51の内部が解放されるような構造となっている。

【 0 0 0 5 】

このような解放構造としては、特許文献1や特許文献3に記載されているように、後端壁62と胴部61とでチャンバ本体を形成し、後端壁62に付設された成膜ロール53、巻出しロール56、巻取りロール57、隔壁72, 73, 74をチャンバ本体内に収容した状態で、カソードボックス54を取り付けた前端壁63を前記チャンバ本体に着脱自在に装着する構造のもの（カソードボックス引き出し型構造）がある。また、胴部61と前端壁63とを一体的に形成してチャンバ本体とし、チャンバ本体内にカソードボックス54を収容した状態で、図9に示すように、前記成膜ロール53等が取り付けられた後端壁62を前記チャンバ本体に着脱自在に装着する構造のもの（ロール引き出し型構造）がある。いずれの構造においても、前端壁63あるいは後端壁62を走行台車等に乗せて、こ

れをチャンバ本体に相対移動させることにより、両者を着脱するようにしている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記カソードボックス引き出し型構造では、カソードボックスがチャンバ本体から引き出されて露出するため、ターゲットの交換やカソードのメンテナンスは容易であるが、チャンバ本体内に収容された被成膜基材のポビンや各種ロールの交換作業は困難である。

一方、ロール引き出し型構造では、ポビンや各種ロールはチャンバ本体から引き出されて露出するため、これらの交換作業やカソードボックス周りのメンテナンスも容易でメンテナンス性に優れる。しかし、隔壁を有する連続成膜装置では、ポビンの交換毎に、後端壁をチャンバ本体に対して進退させる必要があるため、図9に示すように、隔壁72, 73の側端部や隔壁74の下端部とチャンバ本体(胴部)の内面に設けたシール材80の凹部とが摺動し、シール材80からかすが発生し易く、成膜品質の劣化を招来するという問題がある。

10

また、いずれの構造においても、カソードボックスが付設された前端壁や成膜ロール等が付設された後端壁を移動させる必要があるため、大がかりな移動装置が必要になり、またカソードボックスや成膜ロール等をチャンバ本体から引き出す必要があるため、大きなスペースが必要になる。

【0007】

本発明はかかる問題に鑑みなされたもので、作業性やメンテナンス性に優れ、しかも設置スペースが少なく済み、隔壁を有する場合でも隔壁端部がシール材と摺動しない連続成膜装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の連続成膜装置(第1発明)は、中空状の胴部と当該胴部の後端及び前端にそれぞれ配された後端壁及び前端壁を備えた真空チャンバと、前記真空チャンバ内に収容され、前記後端壁側より回転駆動される成膜ロールと、前記真空チャンバ内に収容され、前記成膜ロールに巻き掛けられた被成膜基材に成膜する成膜ユニットと、前記真空チャンバ内に収容され、前記被成膜基材を前記成膜ロールに供給する巻出しロール及び成膜後の被成膜基材を巻き取る巻取りロールとを備えた基本構成を有する。そして、前記真空チャンバは、前記後端壁の左側の側端部あるいは前記胴部の後端左側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面及び前記後端壁の右側の側端部あるいは前記胴部の後端右側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面との二つの分割面によって左右の移動側チャンバ部とそれらの間に配置された固定側チャンバ部とに三分割され、前記固定側チャンバ部の前端壁と後端壁とによって前記成膜ロール、巻出しロール及び巻取りロールが回転自在に支持され、前記移動側チャンバ部に前記成膜ユニットが備えられ、前記左右の移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部がシール材を介して当接離反するように前記左右の移動側チャンバ部を前記固定側チャンバ部に開閉するように設けた。

30

【0009】

この発明によると、真空チャンバを固定側チャンバ部と移動側チャンバ部とに所定の分割面によって分割したので、移動側チャンバ部を固定側チャンバ部から離反させて固定側チャンバ部を解放することで、固定側チャンバ部に収容されたロール類を露出させてポビンの交換作業や各部材のメンテナンスを容易に行うことができ、作業性に優れる。また、従来のように、成膜ロール類を備えた後端壁や成膜ユニットを備えた前端壁を移動させるのに比較して大掛かりな移動装置が不要で、装置の設置スペースも少なく済み。

40

【0010】

本発明の他の連続成膜装置(第2発明)は、上記第1発明の連続成膜装置と同様の基本構成を有する。そして、前記真空チャンバの内部は、前記巻出しロール及び巻取りロールが配置されたロール室と、前記成膜ユニットが配置された成膜室とが真空チャンバの内部に設けられた隔壁によって区画形成され、前記真空チャンバは、前記後端壁の左側の側端

50

部あるいは前記胴部の後端左側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面及び前記後端壁の右側の側端部あるいは前記胴部の後端右側の側端部と前記前端壁の上端及び下端を通る分割面との二つの分割面によって左右の移動側チャンバ部とそれらの間に配置された固定側チャンバ部とに三分割され、前記隔壁は、前記二つの分割面によって前記固定側チャンバ部に配置された固定側隔壁部と、前記左右の移動側チャンバ部に配置された移動側隔壁部とに分割され、前記固定側チャンバ部の前端壁と後端壁とによって前記成膜ロール、巻出しロール及び巻取りロールが回転自在に支持され、前記移動側チャンバ部に前記成膜ユニットが備えられ、前記左右の移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部並びに前記固定側隔壁部と移動側隔壁部の分割端部がそれぞれシール材を介して当接離反するように前記左右の移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して開閉するように設けた。

10

【0011】

この第2発明によると、真空チャンバを固定側チャンバ部と移動側チャンバ部とに所定の分割面によって分割し、また隔壁も真空チャンバと同様に分割面に沿って分割したので、移動側チャンバ部を固定側チャンバ部から離反させて固定側チャンバ部を解放することで、固定側チャンバ部に収容されたロール類を露出させてボピンの交換作業や各部材のメンテナンスを容易に行うことができ、作業性に優れる。また、従来のように、成膜ロール類を備えた後端壁や成膜ユニットを備えた前端壁を移動させるのに比較して大掛かり移動装置が不要で、装置の設置スペースも少なく済み、しかも隔壁端部とシール材が摺動しないため、シールかすがほとんど発生せず、成膜品質の劣化を防止することができる。

20

【0012】

本発明の他の連続成膜装置(第3発明)は、真空チャンバが所定の分割面で分割されて固定側チャンバ部と、移動側チャンバ部とで構成される点は前記第2発明の連続成膜装置と同様であるが、前記真空チャンバの内部を区画形成する隔壁が分割構造になっておらず、前記移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して開閉することにより、前記移動側チャンバ部と固定側チャンバ部の分割端部並びに前記移動側チャンバ部の内面と前記隔壁の端部とがそれぞれシール材を介して当接離反するように設けたものである。この連続成膜装置によれば、隔壁を分割構造にする必要がないので、より簡単な構造で第2発明と同様の効果を奏する。

【0013】

前記第1から第3発明の連続成膜装置において、前記移動側チャンバ部と固定側チャンバ部とはヒンジ機構によって開閉自在に設けることができる。ヒンジ機構という簡単な機構により、移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に容易に開閉することができ、装置構造をより簡単化することができ、またより省スペース化を図ることができる。

30

【0014】

また、前記第1から第3発明の連続成膜装置において、前記固定側チャンバ部及び移動側チャンバ部には、排気管を備えた固定側真空ポンプおよび移動側真空ポンプが付設され、前記移動側真空ポンプの排気管と固定側真空ポンプの排気管とは、前記移動側チャンバ部が固定側チャンバ部に開閉する際にシール材を介して当接離反する構造とすることができる。これによって、移動側チャンバ部の開閉によって移動側真空ポンプの排気管を固定側真空ポンプの排気管に自動的に着脱することができ、排気管の配管を簡単化することができる。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明の連続成膜装置によれば、真空チャンバ等を分割構造とし、移動側チャンバ部と固定側チャンバ部等をその分割端部がシール材を介して当接離反するように構成したので、少ない設置スペースで巻取りロール等の正面に広い作業スペースを取ることができ、ボピンの交換や各部メンテナンスの作業性に優れる。また、従来のように、真空チャンバの開閉に大掛かりな走行装置は不要であり、装置構成が簡単で済む。また、隔壁によって真空チャンバの内部を区画する場合においても、移動側チャンバ部の開閉の際、隔壁端部と

50

シール材とは摺動しないため、シール材が摩耗し難く、成膜品質の劣化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の連続成膜装置の実施形態を図面を参照して説明する。

図1及び図2は本発明の第1実施形態に係る連続成膜装置の平面図及び正面側断面図(図1のA-A線断面図)を示している。

この連続成膜装置は、真空チャンバ1を備え、前記真空チャンバ1内には成膜ロール3と、前記成膜ロール3に巻き掛けられた帯状フィルム(被成膜基材)に機能性薄膜を成膜するスパッタリング用カソードボックス4(成膜ユニット)と、前記帯状フィルムを前記成膜ロール3に供給する巻出しロール6及び成膜後の帯状フィルムを巻き取る巻取りロール7、その他の補助ロールが収容されている。前記真空チャンバ1は下部フレーム2に載置され、中空状かつ正面視方形状の胴部11と、その後端及び前端を閉塞する後端壁12及び前端壁13を備える。前記成膜ロール3、巻出しロール6、巻取りロール7等のロールは、各ロール軸が平行になるように後端壁12の壁面と前端壁13の壁面あるいは同壁面に付設されたロール支持板14に回転自在に支持され、後端壁12の背面に付設されたモータなどの駆動装置(図示省略)によって回転駆動される。

【0017】

前記補助ロールは、巻出しロール6及び巻取りロール7の近傍に設けられたフリーロール8A、8Bと、成膜ロール3側に設けられたフリーロール10A、10Bと、これらのフリーロール8A、10A及び8B、10Bの間に設けられ、帯状フィルムの張力をロードセルなどの圧力センサーによって検出する張力検出ロール9A、9Bを含んでいる。帯状フィルムの表面に成膜するに際し、前記巻出しロール6には帯状フィルムがコイル状に巻き取られたボビンが装着され、一方巻取りロール7には空のボビンが装着される。前記巻出しロール6のボビンから巻き出された帯状フィルムは、フリーロール8A、張力検出ロール9A、フリーロール10Aを介して成膜ロール3に巻き掛けられ、成膜ロール3の回転によって連続的に巻き出され、成膜ロール3の外周面上で成膜された後、フリーロール10B、張力検出ロール9B、フリーロール8Bを介して巻取りロール7に巻き取られる。前記成膜ロール3は定速モータで駆動されており、前記巻戻しロール6及び巻取りロール7は張力検出ロール9A、9Bで検出された張力によって同ロールを駆動するモータのトルクをフィードバック制御し、帯状フィルムが一定張力、一定送り速度で搬送される。

【0018】

一方、前記真空チャンバ1の内部は、前記巻出しロール6、巻取りロール7及び補助ロールが配置されたロール室16と、前記カソードボックス4がそれぞれ配置された左右の成膜室17、17が隔壁によって区画形成されている。前記隔壁は、筒状隔壁20と、筒状隔壁20の上部に設けられ、前記ロール室16を区画形成する横隔壁21(後述するように左横隔壁22及び右横隔壁23とで構成される。)と、筒状隔壁20の下部に設けられ、前記左右の成膜室17、17を区画形成する縦隔壁24、24とで構成される。

【0019】

前記筒状隔壁20は、成膜ロール3の周りに数mmの間隙を空けて配置され、一端が後端壁12に、他端中央部が前端壁13の中央部に接合される。また、図3に示すように、大略円筒状であり、上側の左右に長さ方向に開口した第1、第2スリット31、32が、下部に長さ方向に開口した第3スリットが設けられ、また上部に基材を成膜ロール3へ巻き出し、巻き取るための巻出し巻取り用開口34、下側の左右に成膜部用開口35、35が開設されている。また、前記成膜部用開口35、35のカソード側に、図2に示すように、被覆成膜領域を開口部のみに制限するマスク36、36が付設される。

【0020】

前記横隔壁21は、筒状隔壁20の上部に左右かつ上下二段に水平に延設された上下二段の左横隔壁22、22及び右横隔壁23、23とで構成される。前記左横隔壁22及び

10

20

30

40

50

右横隔壁 23 は、その後端部が後端壁 12 に接合され、側端部の一方が前記筒状隔壁 20 の外周に接合され、他方が真空チャンバ 1 の胴部 11 側壁の内面に接合される。前記縦隔壁 24, 24 は、前記筒状隔壁 20 の下部に並設され、一端が前記筒状隔壁 20 の外周面に接続され、他端が真空チャンバ 1 の胴部 11 の下壁内面に接合される。前記左横隔壁 22 の上下隔壁の間、前記右横隔壁 23 の上下隔壁の間及び縦隔壁 24 の左右隔壁の間にはそれぞれ第 1, 第 2, 第 3 圧力隔壁室 26, 27, 28 (これらをまとめて「圧力隔壁室」という場合がある。) が形成され、これらの圧力隔壁室は前記筒状隔壁 20 の第 1 スリット 31、第 2 スリット 32、第 3 スリット 33 及び成膜ロール 3 の側面と後端壁 12 内面および前端壁 13 内面との隙間を通して互いに連通している。このように、ロール室 16、左右の成膜室 17, 17 をそれぞれ前記圧力隔壁室にて分離することで、各室の雰囲気

10

【0021】

前記ロール室 16、左右の成膜室 17, 17 及び第 3 圧力隔壁室 28 は、各々ターボ分子ポンプなどの真空ポンプ 38 の吸引口が開口しており、ロール室 16、圧力隔壁室、各成膜室 17, 17 の圧力、ガス雰囲気は独立に制御される。前記真空ポンプ 38 は後端壁 12 や胴部 11 側壁に付設され、それぞれ排気管 39 が連結され、これらは集合排気管 40 に連結されて図示省略した粗引き用真空ポンプに連通接続される。なお、図 2 において、排気管 39 や集合排気管 40 は図示省略されている。

【0022】

前記真空チャンバ 1 は、分割構造とされ、中央部に配置された固定側チャンバ部 1F と、前記固定側チャンバ部 1F の左右に配置された移動側チャンバ部 1M, 1M とで構成される。前記固定側チャンバ部 1F の内部には、前記成膜ロール 3、巻出しロール 6、巻取りロール 7、補助ロールを備え、その後端壁にはこれらのロールの駆動装置 (図示省略)、ロール室 16 及び圧力隔壁室用の真空ポンプ 38 が付設される。一方、移動側チャンバ部 1M, 1M の前端壁内側には、カソードボックス 4 が取り付けられ、胴部側壁には成膜室用真空ポンプ 38 が付設される。また、前記筒状隔壁 20 の前端中央部及び前記ロール支持板 14 は、固定側チャンバ部 1F の前端壁に取り付けられる。なお、固定側チャンバ部 1F あるいは移動側チャンバ部 1M, 1M における後端壁、前端壁、胴部は、真空チャンバ 1 の対応部材が分割された一部を意味する。

20

【0023】

また、前記上下二段の左横隔壁 22, 22 及び右横隔壁 23, 23 もそれぞれ分割構造とされ、前記固定側チャンバ部 1F に配置された上下二段の固定側左横隔壁部 22F, 22F 及び固定側右横隔壁部 23F, 23F と、左右の移動側チャンバ部 1M, 1M に配置された移動側左横隔壁部 22M, 22M 及び移動側右横隔壁部 23M, 23M とで構成される (図 4 参照)。

30

【0024】

前記固定側チャンバ部 1F と移動側チャンバ部 1M, 1M、並びに固定側左横隔壁部 22F, 22F と移動側左横隔壁部 22M, 22M、固定側右横隔壁部 23F, 23F と移動側右横隔壁部 23M, 23M とは、前記真空チャンバ 1 の後端壁 12 の左右の側端と胴部 11 の後端側の左右の側端の交叉部と、前端壁 13 の幅中心から左右に壁幅の 1/8 ~ 1/4 程度離れた部位で、前端壁 13 の上端及び下端を通る二つの分割平面 D, Dによって前記真空チャンバ 1 並びに左横隔壁 22, 22 及び右横隔壁 23, 23 が分割されたものである。前記分割平面 D は、図例では胴部 11 の後端側の側端と後端壁 12 の側端との交叉部を通るようにしたが、後端壁 12 の側端付近あるいは胴部 11 の後端壁 12 側の側端付近を通るようにしてもよく、要は巻出しロール 6 あるいは巻取りロール 7 のポビン交換に支障がない部位で胴部 11 あるいは後端壁 12 が分割されればよい。

40

【0025】

前記移動側チャンバ部 1M, 1M は、固定側チャンバ部 1F の前端壁の外面に設けられたヒンジ機構、すなわち回動軸 42 および支持金具 43 によって固定側チャンバ部 1F に対して開閉自在とされている。そして、前記移動側チャンバ部 1M を固定側チャンバ部 1

50

F側に回動させることにより、前記固定側チャンバ部1Fと移動側チャンバ部1Mの分割端部、並びに前記固定側左横隔壁部22F, 22Fと移動側左横隔壁部22M, 22M、前記固定側右横隔壁部23F, 23Fと移動側右横隔壁部23M, 23Mの分割端部、筒状隔壁20の前端の左右露出部と移動側チャンバ部1M, 1Mの前端壁内面をそれぞれシール材(図示省略)を介して相互に当接させる。これによって、当接部はそれぞれ気密に連結される。

また、移動側チャンバ部1Mが固定側チャンバ部1Fに当接し、気密に一体化した状態から、移動側チャンバ部1Mを固定側チャンバ部1Fから離反するように回動させることにより、移動側チャンバ部1Mは固定側チャンバ部1Fから離反して分離され、固定側チャンバ部1Fの両側が解放される。

10

また、成膜室用の真空ポンプ38の排気管39も、真空チャンバ1の分割面に沿ってシール材を介して当接離反自在に分割され、移動側チャンバ部1Mの開閉により気密に連結分離される。

なお、各分割端部(当接離反部)には、必要に応じて当接幅を広くするフランジ部を形成し、これにシール材を付設するようにしてもよい。もっとも、真空チャンバ1の分割端面は、前端壁13や胴部11の側壁を形成する壁材自体が数十mmの厚さがあるので、前記フランジ部を設けるには及ばない。また、本発明では分割端部同士は当接離反し、摺動することがないので、分割端部に付設されるシール材は、従来のような隔壁端部と係合する凹部は不要であり、断面形状が丸形や角形などの単純形状のもので十分である。

【0026】

20

この連続成膜装置の動作、操作について説明する。

前記移動側チャンバ部1M, 1Mを固定側チャンバ部1Fに連結一体化して真空チャンバ1を構成した状態において、巻出しロール6に装着されたボビンに巻き取られた未処理の帯状フィルムは、巻出しロール6の回転によってボビンから巻き出され、フリーロール8A、張力検出ロール9A、フリーロール10Aを介して、筒状隔壁20の上部に開設された巻出し巻取り用開口34から成膜ロール3に巻き掛けられ、成膜ロール3の回転によって連続的にボビンより巻き出され、成膜ロール3の外周上で成膜された後、前記巻出し巻取り用開口34からフリーロール10B、張力検出ロール9B、フリーロール8Bを介して巻取りロール7に装着されたボビンに巻き取られる。前記成膜ロール3の外周に設けられた筒状隔壁20には、左右の成膜室17, 17に開口するように成膜部用開口35, 35が設けられており、アルゴンガスなどの所定の雰囲気とされた成膜室17に設けられたカソードボックス4に高電圧を印加することにより、カソードボックス4に保持されたターゲットの一部がマスク36を介して成膜ロール3の表面に保持された帯状フィルムの表面にスパッタリングされ、機能性薄膜が形成される。

30

【0027】

前記巻取りロール7に装着されたボビンが成膜済みの帯状フィルムで満たされると、装置を一旦停止し、真空チャンバ内を大気圧に戻して、図4に示すように、左右の移動側チャンバ部1M, 1Mを固定側チャンバ部1Fから離反させて分離し、固定側チャンバ部1Fの両側を解放する。そして、巻出しロール6、巻取りロール7のボビンの交換や通紙作業を行い、また必要に応じて、ターゲットの交換を行った後、再び移動側チャンバ部1M, 1Mを固定側チャンバ部1Fに気密に連結一体化し、真空チャンバ内を真空排気した後、再び成膜を行う。また、移動側チャンバ部を解放することにより、上記の通常作業のほか、定期的あるいは必要に応じてロールの交換や、カソードのメンテナンス、チャンバ内の清掃等が行われる。

40

【0028】

上記連続成膜装置では、設置スペースが少ない割には巻出しロール6、巻取りロール7、カソードボックス4の正面に広い作業スペースを取ることができる。また、移動側チャンバ部1Mと固定側チャンバ部1Fとは簡単なヒンジ機構で開閉自在とされるので、従来のように、大掛かりな走行装置は不要であり、装置構成が簡単化される。また、移動側チャンバ部1Mの開閉の際、移動側チャンバ部1Mと固定側チャンバ部1F、移動側横隔壁

50

部 2 2 M , 2 3 M と固定側横隔壁部 2 2 F , 2 3 F の分割端部は、互いにシール材を介して当接離反し、摺動することがないので、分割端部に設けたシール材が摩耗し難く、成膜品質の劣化を防止することができる。

【 0 0 2 9 】

上記実施形態では、移動側チャンバ部 1 M の開閉機構としてヒンジ機構を採用したが、これに限らず、図 5 に示すように、移動側チャンバ部 1 M をシリンダ等を駆動源とする直線移動機構によって固定側チャンバ部 1 F の前後方向に進退させるようにしてもよい。この場合、従来のように、カソードボックスを取り付けた前端壁ごと移動させる必要がないので、従来のように大掛かりな走行装置は不要であり、また従来に比して設置スペースも少なく済む。

10

【 0 0 3 0 】

また、上記実施形態では、真空チャンバ 1 のみならず、上下二段の左横隔壁 2 2 , 2 2 , 右横隔壁 2 3 , 2 3 も二つの分割平面 D , D に沿って分割した構造としたが、図 6 の第 2 実施形態に示すように、左横隔壁 2 2 , 右横隔壁 2 3 は必ずしも分割構造にする必要はなく、一体物のままで固定側チャンバ部 1 F の後端壁内面、筒状隔壁 2 0 の外側面に接合するようにしてもよい。この場合、移動側チャンバ部 1 M の開閉に応じて、左横隔壁 2 2 , 右横隔壁 2 3 の側端部及び前端部は、移動側チャンバ部 1 M の胴部側壁の内面、前端壁 1 3 の内面とシール材を介して当接離反するようにすればよい。なお、第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同様の構成は同符合が付されている。

図 6 の第 2 実施形態の場合においても、移動側チャンバ部 1 M の開閉機構は、図例のヒンジ機構に限らず、図 7 に示すように、固定側チャンバ部 1 F の前後方向に対して斜め方向に移動側チャンバ部 1 M を直線的に移動させるようにしてもよく、これにより移動側チャンバ部 1 M の内面に設けたシール材と、左横隔壁 2 2 , 右横隔壁 2 3 の側端部及び前端部との摺動を防止することができる。

20

また、上記第 1、第 2 実施形態では、移動側チャンバ部 1 M のヒンジ機構を前端壁 1 3 側に設けたが、図 8 に示すように後端壁 1 2 側に設けてもよい。この場合、チャンバのメンテナンススペースは若干大きくなるが、チャンバ内部のメンテナンス作業性はより向上する。

【 0 0 3 1 】

また、本発明は上記実施形態のように真空チャンバ 1 が正面視方形に限らず、円形のものでよく、また成膜室の個数も図例の 2 室に限らず、3 室以上であってもよい。また、被成膜基材の走行経路も、図 2 のものに限らず、適宜の補助ロールを追加して任意の経路とすることができる。また、各室の区画には、前記実施形態のように圧力隔壁室を形成する必要はなく、単に隔壁によって区画してもよい。さらに、小型の連続成膜装置等の場合、ロール室と成膜室との間の隔壁を省略することもできる。

30

【 0 0 3 2 】

また、上記実施形態は、隔壁 (2 2 , 2 3 , 2 4) によって真空チャンバの内部を区画形成したものであるが、隔壁を有しないタイプの連続成膜装置に対しても、真空チャンバを上記のように移動側チャンバ部と固定側チャンバ部との分割構造とすることにより、メンテナンス性、作業性に優れ、従来のような大掛かりな移動装置を省略することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る連続成膜装置の全体平面図である。

【 図 2 】 同装置の要部断面 (図 1 の A - A 線断面図) である。

【 図 3 】 同装置の筒状隔壁の斜視図である。

【 図 4 】 同装置の移動側チャンバ部をヒンジ機構を介して固定側チャンバ部から離反させて固定側チャンバ部の側面を解放した状態を示す全体平面図である。

【 図 5 】 移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して進退させることで固定側チャンバ部を開閉するようにした第 1 実施形態の変形例の全体平面図である。

50

【図6】第2実施形態に係る連続成膜装置（移動側チャンバ部解放）の全体平面図である。

【図7】移動側チャンバ部を固定側チャンバ部に対して進退させることで固定側チャンバ部を開閉するようにした第2実施形態の変形例の全体平面図である。

【図8】ヒンジ機構が後端壁側に設けられた実施形態に係る連続成膜装置の全体平面図である。

【図9】従来の連続成膜装置の要部正面断面図である。

【符号の説明】

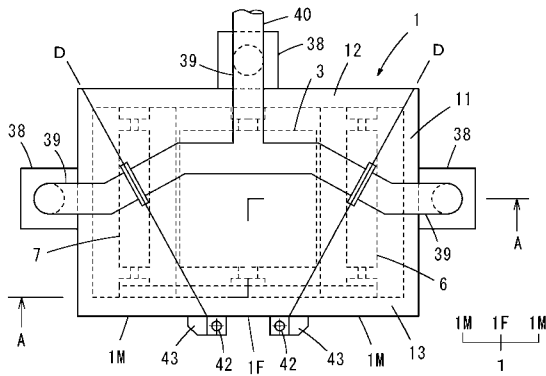
【0034】

- 1 真空チャンバ
- 1 F 固定側チャンバ部
- 1 M 移動側チャンバ部
- 3 成膜ロール
- 4 カソードボックス（成膜ユニット）
- 6 巻出しロール
- 7 巻取りロール
- 11 胴部
- 12 後端壁
- 13 前端壁
- 16 ロール室
- 17 成膜室
- 21 横隔壁
- 22 左横隔壁
- 23 右横隔壁
- 38 真空ポンプ

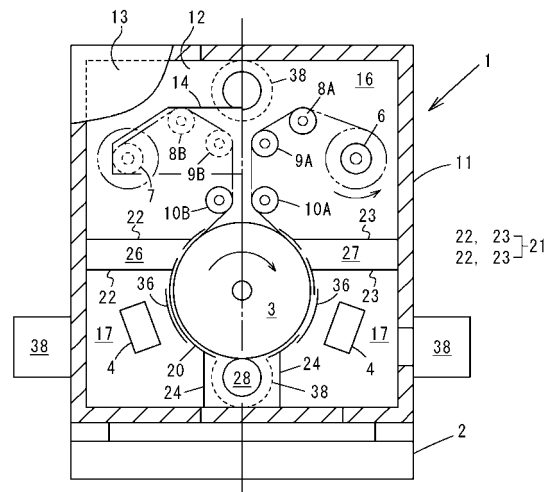
10

20

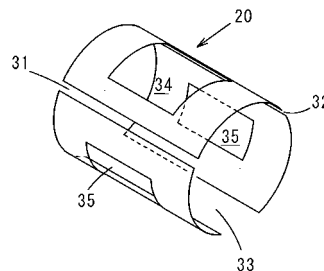
【図1】



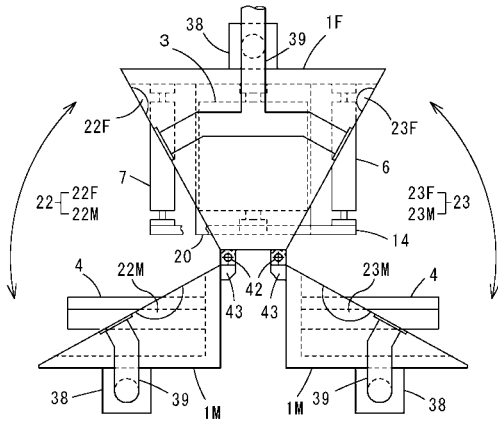
【図2】



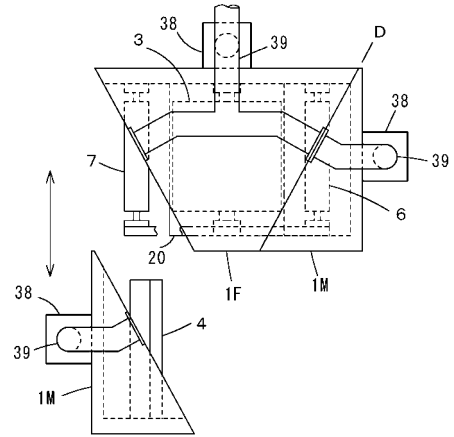
【図3】



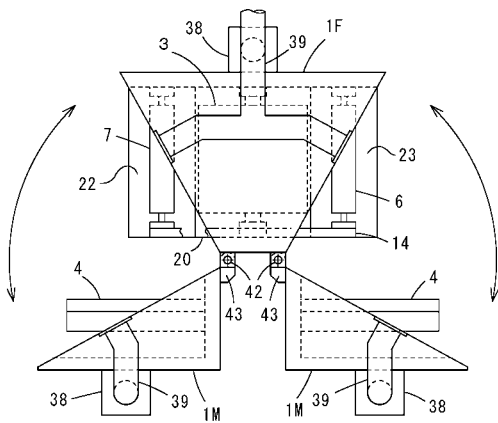
【 図 4 】



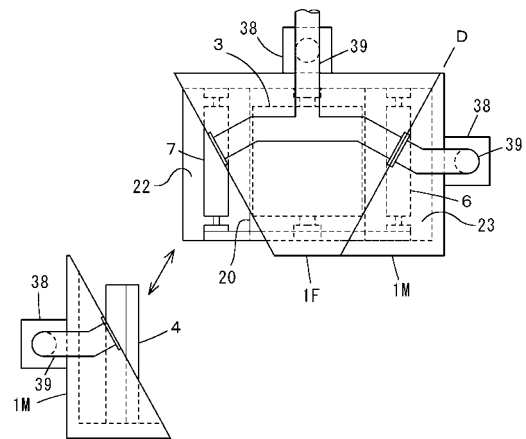
【 図 5 】



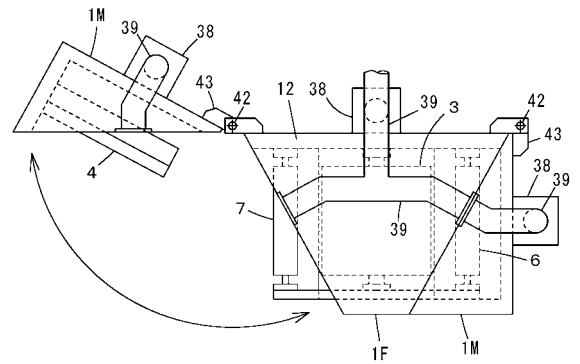
【 図 6 】



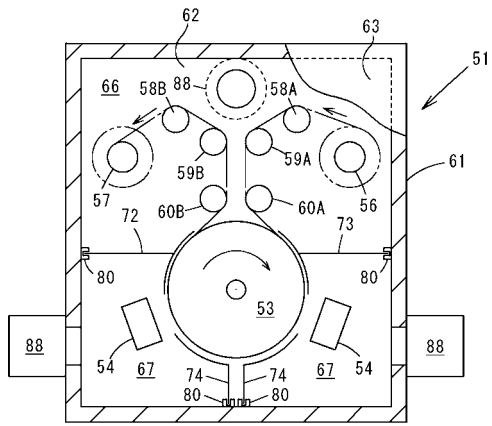
【 図 7 】



【 図 8 】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 5 0 1 3 6 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 5 9 9 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C 2 3 C 1 4 / 0 0 - 1 6 / 5 6

H 0 1 L 2 1 / 2 0 5