

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3761905号
(P3761905)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int.Cl.	F I	
C 2 3 C 14/56 (2006.01)	C 2 3 C 14/56	G
B 2 3 P 19/00 (2006.01)	B 2 3 P 19/00	3 O 2 Z
B 6 5 G 47/86 (2006.01)	B 6 5 G 47/86	A
B 6 5 G 49/00 (2006.01)	B 6 5 G 49/00	A
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68	A

請求項の数 33 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平5-250294	(73) 特許権者	590000031
(22) 出願日	平成5年10月6日(1993.10.6)		ウンアクシス パルツェルス アクチェン
(65) 公開番号	特開平6-264241		ゲゼルシャフト
(43) 公開日	平成6年9月20日(1994.9.20)		リヒテンシュタイン国, エフエル 949
審査請求日	平成12年7月28日(2000.7.28)		6 パルツェルス(番地なし)
(31) 優先権主張番号	03119/92-6	(74) 代理人	100077090
(32) 優先日	平成4年10月6日(1992.10.6)		弁理士 宇井 正一
(33) 優先権主張国	スイス(CH)	(74) 代理人	100077517
(31) 優先権主張番号	00757/93-8		弁理士 石田 敬
(32) 優先日	平成5年3月11日(1993.3.11)	(74) 代理人	100088269
(33) 優先権主張国	スイス(CH)		弁理士 戸田 利雄
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空チャンバ、真空チャンバ装置、工作物の移送方法及び移送装置、並びに工作物の処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

真空チャンバにおいて、
回転軸（A₁₄）を中心に回転駆動され、複数の工作物支持部（20）を担持する回転台構造を有する工作物移送装置（14）と、
前記回転軸に対し径方向へ配置されて真空チャンバの壁に設けられ、前記工作物移送装置の回転により前記複数の工作物支持部を対向させることができる少なくとも2つの開口部（4、6）と、
回転台構造を有する前記工作物移送装置の内部に配置される進退装置（29）であって、前記回転軸に対し径方向へ制御下で引出し及び引戻し可能な少なくとも2つの進退部材（30a、30b）を有し、それら進退部材が、前記工作物移送装置の回転動作とは無関係に、特定の前記開口部に向かうように方向付けされ、それら進退部材のそれぞれが、引出し及び引戻し動作のための互いに独立した直動式の進退駆動部を有して構成される進退装置とを具備し、
前記開口部の少なくとも一部が、前記工作物移送装置及び前記進退駆動部の少なくとも一方の作用により、気密状態で閉鎖可能であること、
を特徴とする真空チャンバ。

【請求項2】

真空チャンバにおいて、
回転軸（A₁₄）を中心に回転駆動され、複数の工作物支持部（20）を担持する回転台

構造を有する工作物移送装置（１４）と、

前記回転軸に対し径方向へ配置されて真空チャンバの壁に設けられ、前記工作物移送装置の回転により前記複数の工作物支持部を対向させることができる少なくとも２つの開口部（４、６）と、

回転台構造を有する前記工作物移送装置の内部に配置される進退装置（２９）であって、前記回転軸に対し径方向へ制御下で引出し及び引戻し可能な少なくとも２つの進退部材（３０ａ、３０ｂ）を有し、それら進退部材が、該回転軸を中心としたそれら自体の回転動作により、特定の前記開口部に向かうように方向付けされ、それら進退部材のそれぞれが、引出し及び引戻し動作のための互いに独立した直動式の進退駆動部を有して構成される進退装置とを具備し、

10

前記開口部の少なくとも一部が、前記工作物移送装置及び前記進退駆動部の少なくとも一方の作用により、気密状態で閉鎖可能であること、
を特徴とする真空チャンバ。

【請求項３】

前記直動式の進退駆動部の相対移動要素が蛇腹に收容されることを特徴とする請求項１又は２に記載の真空チャンバ。

【請求項４】

真空チャンバにおいて、

少なくとも２つの開口部（１５７）と、

真空チャンバ内に置かれた少なくとも１つの工作物を１つの前記開口部の位置に選択的に配置可能な工作物移送装置であって、真空チャンバの内部に回転軸（Ａ）を中心に回転可能に搭載され、各々が１つの工作物用の少なくとも１つの工作物支持部（１４９）を担持する工作物移送装置と、

20

前記工作物移送装置を回転するために設けられる回転駆動部（１３０）と、

前記工作物移送装置に対して工作物を移送するために設けられる進退駆動部とを具備し、

前記工作物移送装置の回転により、前記工作物支持部を１つの前記開口部に選択的に対向させて位置決めすることができ、

この対向位置から、前記進退駆動部により、工作物を平行移動させて前記開口部に接近させたり該開口部から離脱させたりすることができ、

30

前記進退駆動部が前記工作物移送装置に設置され、

前記少なくとも１つの工作物支持部は、ディスク形の工作物を、その平坦面を前記移送の方向に直交させた状態で支持するように構成され、

少なくとも１つの前記開口部（１５７ｂ）が、他の少なくとも１つの開口部と工作物移送装置とを備えた他の真空チャンバ（１５８ｂ）の該開口部に接続され、

前記開口部の少なくとも一部が、前記工作物移送装置及び前記進退駆動部の少なくとも一方の作用により、気密状態で閉鎖可能であること、
を特徴とする真空チャンバ。

【請求項５】

真空チャンバにおいて、

40

少なくとも２つの開口部（１５７）と、

真空チャンバ内に置かれた少なくとも２つの工作物を１つの前記開口部に対して径方向へ方向付けされた位置にそれぞれ選択的に配置可能な工作物移送装置であって、真空チャンバの内部に回転軸（Ａ）を中心に回転可能に搭載され、各々が１つの工作物用の少なくとも２つの工作物支持部（１４９）を担持する工作物移送装置と、

前記開口部に対して径方向へ方向付け可能に真空チャンバの内部に配置される少なくとも２つの進退部材であって、対応の開口部の方向又はその反対方向へ、少なくとも１つの径方向移動成分を有して前記工作物移送装置に対し工作物を平行移動させる進退部材とを具備し、

前記進退部材の各々は、他の該進退部材の進退駆動部から独立して真空チャンバの内部

50

に配置される進退駆動部を有し、

前記工作物支持部のそれぞれは、ディスク形の工作物を、その平坦面を前記移送の方向に直交させた状態で支持するように構成され、

少なくとも1つの前記開口部が、他の少なくとも1つの開口部と工作物移送装置とを備えた他の真空チャンバ(158b)の該開口部に接続され、

前記開口部の少なくとも一部が、前記工作物移送装置及び前記進退駆動部の少なくとも一方の作用により、気密状態で閉鎖可能であること、
を特徴とする真空チャンバ。

【請求項6】

前記進退駆動部は直動式駆動部であり、該駆動部の相対移動要素が蛇腹に收容されることを特徴とする請求項4又は5に記載の真空チャンバ。

10

【請求項7】

前記他の真空チャンバが請求項1又は2に記載の真空チャンバであることを特徴とする請求項4～6のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

【請求項8】

前記他の真空チャンバに收容された前記進退部材が、前記回転軸(A_{14})を中心に一体的に回転するように構成されることを特徴とする請求項7に記載の真空チャンバ。

【請求項9】

真空チャンバの内部から見て、加工すべき工作物用の第1の收容開口部(6)及び加工済みの工作物用の第1の排出開口部(4)と、加工すべき工作物用の第2の排出開口部(6)及び加工済みの工作物用の第2の收容開口部(4)とが設けられ、該第1の收容開口部及び排出開口部と該第2の收容開口部及び排出開口部との少なくとも一方の組み合わせにより開口部(4、6)が形成され、前記工作物支持部によって前記第1の收容開口部(6)から前記第2の排出開口部(4)まで移動する加工すべき工作物(22)の移送路(S_2)が、前記第2の收容開口部(4)から前記第1の排出開口部(6)に至る加工済みの工作物の移送路よりも長いことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

20

【請求項10】

前記進退駆動部が、前記回転軸(A_{44} 、 A_{14})に直交する方向へ引出し及び引戻し可能であることを特徴とする請求項1～9のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

30

【請求項11】

前記工作物支持部(20)が、前記進退駆動部により前記開口部の縁に当接されることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

【請求項12】

前記工作物支持部(20)と前記開口部との間に真空シールを形成するシール要素(66、68)を備えたことを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

【請求項13】

前記工作物支持部(52、20)に、工作物(22)用の制御可能な保持要素(26、64)が設けられることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

40

【請求項14】

前記真空チャンバ(1)の外側開口部に近接して、ロックチャンバ(6)、処理チャンバ(56)、移送チャンバ(158)の形式の少なくとも1つの他のチャンバが設けられることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の真空チャンバ。

【請求項15】

請求項1～14のいずれか1項に記載の真空チャンバを備えた真空チャンバ装置において、

前記真空チャンバ(1)は、少なくとも3つの外側開口部を有し、それら開口部の少なくとも1つが中間貯蔵チャンバ(203)と連通され、

50

少なくとも1つの工作物を、前記真空チャンバ(1)と前記中間貯蔵チャンバ(203)との間で移送するために、双方向移送部材(201)が設けられること、
を特徴とする真空チャンバ装置。

【請求項16】

前記中間貯蔵チャンバ(203)に、少なくとも1つの移送された工作物を、該中間貯蔵チャンバ(203)を通して前記真空チャンバ(1)に戻すように移動させる循環式移送部材(207)が設けられることを特徴とする請求項15に記載の真空チャンバ装置。

【請求項17】

前記中間貯蔵チャンバ(203)が工作物のガス抜きチャンバとして形成されることを特徴とする請求項16に記載の真空チャンバ装置。

【請求項18】

前記外側開口部と前記双方向移送部材の移送動作とが、前記回転軸(A₁₄)に対して略平行に方向付けられ、前記中間貯蔵チャンバ(203)に設けられる循環式移送部材(207)が、前記回転軸(A₁₄)に略直交する工作物移送平面を画定することを特徴とする請求項16又は17に記載の真空チャンバ装置。

【請求項19】

前記真空チャンバ(1)の外側開口部に近接して、ロックチャンバ(6)、処理チャンバ(56)、移送チャンバ(158)の形式の少なくとも1つの他のチャンバが設けられることを特徴とする請求項16～18のいずれか1項に記載の真空チャンバ装置。

【請求項20】

排気可能な第1のチャンバであって、その中で少なくとも2つのディスク形の工作物が、その平坦面を回転軸に平行に向けた状態で第1部材によって該回転軸を中心に回転平面内で回転されるとともに、該回転軸に対し少なくとも1つの径方向運動成分で移送される第1のチャンバと、前記工作物が再び移送される第2のチャンバとの間で、それらディスク形の工作物を移送する移送方法において、

前記第1のチャンバ内で、前記少なくとも2つの工作物を、それらの回転運動の軌跡の内側で、制御下で互いに独立して平行移動させるとともに、この独立した平行移動により、前記第2のチャンバに送り、かつ該第2のチャンバから引き取るステップと、

前記工作物の前記移動により、関連する前記チャンバの開口部を気密封止するステップと、

を含むことを特徴とする移送方法。

【請求項21】

前記工作物を直線的に移動させることを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記工作物を、前記回転軸を中心に回転駆動される部材によって回転させるとともに該部材によって前記移動を生じさせるステップと、前記工作物を、第1部材によって前記回転軸を中心に回転させるとともに第2部材によって前記移動を生じさせるステップとの、いずれか一方を含み、該第1部材及び該第2部材は、該回転軸を中心に独立して回転可能であるか或いは一体的に回転することを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

少なくとも1つの工作物用開口部を有する排気可能なチャンバの中で、複数の工作物を移送する移送方法であって、それら工作物を該チャンバの中で第1部材によって回転軸を中心に回転平面内で回転させるステップと、それら工作物を該回転軸に対する径方向成分の運動によって移動させるステップとを具備する移送方法において、

前記複数の工作物を、前記第1部材から独立して前記回転軸に対し回転可能であるか或いは該第1部材に対して回転不能な第2部材によって、それら工作物の回転運動の中心から離れた位置で互いに独立して移動させるステップと、

前記工作物の前記移動により、関連する前記チャンバの開口部を気密封止するステップと、

を含むことを特徴とする移送方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

前記工作物を直線的に移動させることを特徴とする請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の真空チャンバに設けられ、真空環境下で搬送される少なくとも 1 つの工作物のための工作物移送装置において、

軸を中心に回転可能に駆動される移送回転体と、

前記移送回転体に固定的に搭載される少なくとも 1 つの工作物把持装置であって、該移送回転体から独立した部材と協働する磁性材料からなる磁石装置を備えた工作物把持装置とを具備し、

前記部材と前記磁石装置とが、互いに制御可能に引き付けあって、それらの間に工作物を選択的に支持及び解放するように構成されること、
を特徴とする工作物移送装置。

10

【請求項 2 6】

前記移送回転体の前記磁性材料の部分の軌道に沿って少なくとも 1 つの特定位置に配置される制御可能な磁石装置をさらに具備し、前記部材が制御下で、該移送回転体の該部分から脱離でき、かつ該部分に適用できることを特徴とする請求項 2 5 に記載の工作物移送装置。

【請求項 2 7】

前記制御可能な磁石装置が少なくとも 1 つの電磁石を具備することを特徴とする請求項 2 6 に記載の工作物移送装置。

20

【請求項 2 8】

前記制御可能な磁石装置が第 2 の移送装置に搭載されることを特徴とする請求項 2 6 に記載の工作物移送装置。

【請求項 2 9】

真空処理によって工作物を処理する方法において、

前記工作物のための真空処理チャンバを用意するステップと、

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の真空チャンバに設けられ、真空での前記工作物のための工作物移送装置であって、磁性材料部分を有する工作物移送装置を用意するステップと、

前記磁性材料部分に隣接して前記工作物を配置するステップと、

30

前記磁性材料部分の反対側で前記工作物に対して、磁性材料からなる部材を、前記工作物移送装置の該磁性材料部分に隣接させて該工作物に適用することにより、該工作物を該磁性材料部分に向けて固定するステップと、

前記工作物を前記真空処理チャンバに対し、該工作物を固定した前記工作物移送装置によって接近又は離反する方向へ搬送するステップと、
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 3 0】

前記工作物を表面処理ステーションに搬送するステップと、前記部材により前記工作物の前記処理を隠すステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 1】

前記工作物移送装置に少なくとも 2 つの磁性材料部分を付与するステップと、少なくとも 2 つの前記部材によって少なくとも 2 つの工作物をそれら磁性材料部分に固定するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 3 0 に記載の方法。

40

【請求項 3 2】

前記工作物から前記部材を脱離するステップと、前記磁性材料部分上の前記工作物を他の工作物に交換するステップと、脱離した該部材を該他の工作物に再配置するステップとをさらに含むことを特徴とする請求項 2 9 に記載の方法。

【請求項 3 3】

真空チャンバにおいて、

少なくとも 2 つの工作物支持部を有する移送装置と、

50

前記移送装置を移送軌道に沿って駆動する駆動部と、

真空チャンバの壁に設けられる少なくとも2つの開口部であって、前記移送装置の前記少なくとも2つの工作物支持部の各々が該移送装置により該少なくとも2つの開口部の各々に整列するように配置される開口部と、

前記少なくとも2つの開口部に整列可能な少なくとも2つの搬送部であって、各々が、該少なくとも2つの開口部のそれぞれに対し接近及び離反する方向へ駆動可能に配置される搬送部とを具備し、

前記少なくとも2つの工作物支持部の前記移送軌道が、前記搬送部と前記開口部との間の空間を通して延び、

それら工作物支持部が、板ばね装置を介して前記移送装置の基部に作用的に搭載され、

前記搬送部が、前記工作物支持部のそれぞれを、前記板ばね装置の付勢に抗して前記開口部に向けて搬送し、

前記開口部の少なくとも一部が、前記移送装置の作用により、気密状態で閉鎖可能であること、

を特徴とする真空チャンバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、真空チャンバ、真空チャンバ装置、工作物の移送方法及び移送装置、並びに工作物の処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

例えばエッチング方法、グロー放電の補助を伴う若しくは伴わない物理的又は化学的コーティング方法による反応性又は非反応性の真空プロセスによって工作物処理を行う目的で、工作物、特にCDなどのメモリプレート、磁氣的又は磁気光学的メモリプレートを、真空処理装置のチャンバ内で移送するために、従来、チャンバに設けられている外側開口部に対して整合して1つの軸を中心に共通に回転可能な多数の工作物収容部を設けることが知られている。その開示文献としては、例えば米国特許第3856654号、又はドイツ特許公報第2454544号が挙げられる。

【0003】

米国特許第3856654号によれば、チャンバ内でフレーム状の工作物収容部を1つの軸を中心にメリーゴーランド式、すなわちタレット式に回転させることが知られている。工作物を有するフレームが、作業ステーションを取着したチャンバの外側開口部と整合する位置に達すると、回転軸に平行に作用する昇降機構によって、工作物が加工位置へ移動される。工作物に関して3次元の移動路、すなわちタレット回転平面に基づく2つの次元とタレット回転軸に対して平行にチャンバから出る第3の次元とにおける移動路が生じる。

【0004】

ドイツ特許公報第2454544号は、コンパクトな装置構造を得るために、第3の次元における移動路を著しく減少させる構成を提案している。そのために工作物は、工作物収容部を回転タレットに軸方向に移動可能に軸承しているばねのフレーム内で、わずかに軸平行に作業位置へ移動される。そのために加工ステーションに整合してそれぞれの外側開口部に取り付けられているタペットが、加工チャンバと対向している工作物保持フレーム上に作用する。それにより、チャンバの外側開口部に取り付けられている処理ステーションの壁は、タレットと共に回転される部分によって補われる。

この原理は、ドイツ特許公報第3912295号、同第4009603号、同第3716498号、及び欧州特許公報第0389820号に示す装置においても、構造的に一部変形されてさらに開示されている。

【0005】

しかし、特に上述の円形ディスク状の工作物の製造方法においては常に、多数の個別処理

10

20

30

40

50

ステップをそれに応じた多数の処理ステーションにおいて行うという必要性が生じる。その場合には、工作物を処理位置において工作物保持タレットの移動平面上でわずかしき持ち上げない方法は、条件付きでしか役に立たない。それは、チャンバを使用できるスペースはタレットによって制限されているからである。

第1の視点における本発明の目的は、請求項1の前提部分に記載の種類のタレット式コンベヤを有するチャンバにおいて、この問題を解決することである。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】

この目的のために、本発明は請求項1の特徴部分の構成を有するチャンバを提供する。

すなわち、1つの軸を中心に一体回転可能に軸承された多数の工作物収容部（タレット）に加えて、少なくとも1つの運動要素において上述の軸に対して径方向に制御されて引出し又は引き戻し可能な移動機構が設けられ、その移送機構がチャンバ内でタレットに関して独立して軸承される。それにより、所定の回転位置において、タレットに設けた1つの収容部がチャンバの操作すべき開口部の1つに整合された場合に、条件に応じて選択可能なストロークで工作物を特に径方向に往復移動することが可能になる。したがって、タレットから工作物を開口部を通して移送でき、かつそれにも拘らず、径方向のみに移動する場合には移送路の2次元性が完全に維持され、移送機構が部分的にのみ径方向に移動する場合には、所望により第3次元における移送運動の程度を自由に選択できる。タレットの直径は工作物収容部の大きさと特にその数によって与えられ、チャンバの軸方向の広がりはこの可能な数に影響を与えないので、本発明によれば移送機構の直線状のストロークもチャンバの1つの平面内へ向けられ、それは数に従って大きい。それにより、チャンバを拡大せずに長い移送ストローク用のスペースが得られる。

【0007】

本発明の第2の視点において、公知のタレット移動技術には、部分的にわずかであっても、工作物をタレットの移送平面からそれぞれの処理ステーションへ向けて移送するために、チャンバに付加的な機構が設けられるという他の欠点がある。この種の付加的な機構を設けることは、タレットと付加的な機構との相互作用が特別に設けられた外側開口部を有するそれぞれのチャンバ構成に合わせられることによって、特に装置を必要に応じてフレキシブルに異なる構成にするというコンセプトに反する。

【0008】

しかしながら、例えばこの種の装置構成において設けられる外側開口部のいずれかに処理ステーションを装備するのではなく、天井部で閉鎖する場合には、この開口部に付加的な移送機構が設けられ、それによって同一のチャンバを他の装置構成で 사용할ことが可能になる。

この上述の公知のチャンバに基づいて、ここでは少なくとも1つの工作物収容部の回転中心となる回転軸に関して外側開口部の互いの空間的な配置を広い限界内で自由に選択することができ、それによって大きな経済性で装置全体を最もコンパクトに構成することができるチャンバを提供するという課題がある。

【0009】

この課題は、対応出願の欧州特許出願第92108771.4号、米国特許出願第07/888111号、日本国特許出願第4-140357号を有するドイツ出願第4117969.2号において解決されている。そこに記載されているチャンバにおいては、工作物収容部は移送機構に配置されており、移送機構は全体として軸を中心に駆動されて回転移動できるように軸承されており、かつさらにこの軸を中心に直線状に引出し又は引き戻し可能である。それによって、本発明の第2の視点において、請求項1に記載のように行われる場合には、この種の処理装置のコンパクト性を著しく増大させることができ、その場合に構造的な自由度も著しく向上する。

【0010】

請求項10に記載の好ましいチャンバ組合せ体においては、他のチャンバとして請求項1に記載のチャンバ、すなわち工作物収容タレットと、それから独立して軸承された径方向

10

20

30

40

50

に操作可能な移送機構とを有するチャンバが設けられる。

上述の組合せ体における「タレットチャンバ」である上述のチャンバにおいて、請求項 2 の記載によれば、好ましくは回転可能な多数の工作物収容部に関して独立して軸承された移送機構がチャンバ内に回転しないように軸承されることが提案される。しかし、この移送機構もタレットの軸に関し、タレットとは独立して回転可能に配置することも全く可能であって、それにより、例えばこの種の移送機構を用いて多数の外側開口部を操作することができる。それに対し、請求項 2 及び請求項 1 2 に記載の好ましい実施例においては、それによって操作すべき外側開口部のそれぞれに対応して回転しないように軸承された移送機構が設けられる。

【 0 0 1 1 】

10

タレットを有するチャンバの場合、又はこのチャンバとのチャンバ組合せ体の場合に、チャンバにおいて、又は移動機構が回転移動可能かつ直線状に移動可能に形成されているチャンバとのチャンバ組合せ体において、請求項 3 及び請求項 1 3 の記載によれば、チャンバを通過して処理にまわされ、処理後にチャンバを通して戻される工作物は、往路においては復路よりチャンバ内にずっと長く滞留することが可能になる。それにより、このチャンバ内で工作物をその処理前に条件調節すること、例えばガス抜きを行うことが可能になる。さらに例えば上述のチャンバは、加熱等の前処理を容易に実施できる。

【 0 0 1 2 】

そのためには、特にタレットを有するチャンバが適している。それは、ここではタレットに、移送機構が回転移動可能かつ線形移動可能に軸承されるチャンバにおけるよりもずっと多数の工作物収容部を設けることができるからである。しかも、タレットを拡大することはチャンバを広げる要因でしかないが、回転及び線形移動する移送機構を多数倍することは、チャンバの複雑さを著しく増大させることを考えると、ずっとコストが少ない。

20

【 0 0 1 3 】

タレットを有するチャンバにおいても、回転及び線形移動可能な移送機構を有するチャンバにおいても、従ってまたチャンバ組合せ体においても、請求項 4 及び請求項 1 4 の記載によれば、少なくとも 1 つの移送機構が該当する回転軸に対して直角に引出し又は引き戻し可能に形成される。それにより、それがタレットを有する 2 次元の移送路に付加したものの、又は移送機構の回転運動とそれに伴う 2 次元の運動に付加したものであっても、移送路の 2 次元性が一貫して維持される。

30

【 0 0 1 4 】

さらに、上記すべてのチャンバ及びチャンバ組合せ体において、ディスク状の工作物のディスク面をそれぞれの回転平面に配置すること、従ってそれに応じて工作物収容面を配置することが可能である。請求項 5 及び請求項 1 5 の記載によれば、好ましくはこの種のディスク状工作物のために、それがタレットの回転であろうと移送機構の回転であろうと、工作物収容部が回転する場合にその収容面が円筒面を描くように配置される。

【 0 0 1 5 】

タレットを有するチャンバ及びこのタレットチャンバとのチャンバ組合せ体はさらに、好ましくは請求項 6 及び請求項 1 6 の記載に従って形成される。

それによって構造的に容易に、タレット駆動装置と他の移送機構の駆動装置を、それが回転及び径方向駆動装置であろうと、又は単に径方向駆動装置であろうと、チャンバ内にスペースをとらずに分離して配置できる。

40

【 0 0 1 6 】

タレットを有する上述のチャンバ及び上述のチャンバ組合せ体は、さらに好ましくは請求項 7 及び請求項 1 7 の記載に従って形成される。

すなわち収容部が径方向に弾性的に軸承されることにより、収容部は操作すべき外側開口部上へ整合された場合に、移送機構によって開口部周縁に当接して、真空密に閉鎖できる。それにより、チャンバの内部から見て、工作物収容部はチャンバの外側で上述の開口部に当接し、開口部が密に閉鎖されている場合、従って工作物を挿入又は取り出すことによって上記の工作物収容部をチャンバ外部から操作することができ、該当するチャンバ内の

50

雰囲気望ましくない程度に損なうことはない。

【0017】

さらに、特にタレットを有するチャンバの工作物収容部に、請求項8及び請求項18に記載するように、制御される保持機構が設けられる。その場合にしかし、この種の保持機構は、回転可能かつ線形移動可能な移送機構の工作物収容部にも設けることができる。

請求項9及び請求項19に記載の他の好ましい実施例においては、タレットを有するチャンバ、又はチャンバ組合せ体の直線状かつ径方向に移動可能な移送機構を有するチャンバにおいて、外側開口部の少なくとも一部が少なくとも1つの移送機構の作用によって気密に、好ましくは真空密に閉鎖可能である。

【0018】

タレットを有するチャンバにおいては、これは少なくとも1つの径方向に引出し又は引き戻し可能な移送機構によって実現され、チャンバ組合せ体においては、回転可能かつ線形に移動可能な移送機構によって行われる。

上述の組合せ体において、タレットを有するチャンバと線形移動及び回転移動する移送機構を有するチャンバとが組合せられる場合には、チャンバの考察される共通の開口部は、一方のチャンバの移送機構によっても、他方のチャンバの移送機構によっても気密に、好ましくは真空密に閉鎖される。

それぞれ2つのチャンバの雰囲気的な減結合に対する要求に従い、シールはギャップシールによって圧力段階を設けるだけで充分であり、又は2つのチャンバが真空密に分離される。

【0019】

タレットを備えたチャンバ、及び上述のチャンバ組合せ体を有する本発明による真空処理装置は、請求項24及び請求項25の記載に示す特徴を有する。

本発明による移送方法は、請求項26及び請求項28の記載に示すような特徴を有する。

【0020】

【実施例】

以下、添付図面に示す実施例を参照して、本発明を説明する。

まず、図1及び図2を参照して、本発明による方法を実現する装置の好ましい実施例を説明する。説明のため、図1は図2よりかなり概略化されている。図1及び図2では、同一の参照符号を使用する。

この装置には、第1チャンバ1と第2チャンバ2とが設けられ、両者は接続開口部4を介して互いに連通される。緩衝（バッファ）チャンバとして形成された第1チャンバは、供給又は取出し開口部6（エアロック開口部）を備える（図2（a））。この開口部は、駆動操作される供給／閉鎖操作部材（皿部）8によって密封閉鎖できる。第1チャンバ1のハウジングの中央に軸承されて、回転駆動装置10が設けられる。回転駆動装置は、駆動軸12を介してタレット14を駆動する。タレットは引渡しプレート16を有し、引渡しプレート16には、板ばね18（図2（b）参照）を介してディスク状の工作物22用の収容部20が配置される。板ばねの懸架によって収容部20は、図1に符号S₁で示すように、径方向に弾性的に撓むことができる。

【0021】

タレット14に設けられた8つの収容部20は、特に図2（b）から明かなように、実質的フレーム体として形成される。収容部には、工作物22の延長面に対して垂直に見て、差込み開口部24と、差込み開口部24を介して工作物22を保持する舌片状に作用する固定機構26（説明のため図2（b）のみに示す）が設けられる。板ばね18を端縁側に配置したことにより（図2（b））、差込み開口部24は露出される。

工作物（ここではメモリプレート）は中央開口28を有する。タレットの歩進的な回転によって、収容部20はチャンバ1の開口部4及び開口部6に順次回動される。

【0022】

特に図2（a）から明かなように、チャンバ1内のタレット14の軸A₁₄に関して、上部支持体16に対向して軸受台（ブロック）29がチャンバ1のハウジングに固定される

10

20

30

40

50

。軸受台 29 には、図示の 2 つの開口部 4, 6 に整合かつ対応して、2 つの互いに独立して径方向に進入及び退出可能な皿部 30a 及び皿部 30b が配置される。皿部 30a, 30b の駆動機構は、真空技術的に蛇腹 32a, 32b を介して密封ないし封入される。空気式の制御パイプ 34a, 34b が、図 1 に概略図示するように、ブロック 29 内に導入されている。図 1 にさらに概略図示するように、チャンバ 1 には条件を調節するためのポンプスリーブ 36 と、所望によりガススリーブとが設けられる。

【0023】

チャンバ 1 において実現される、工作物用の多数の収容部 20 と径方向に作用する皿部 30 とを有するタレットの原理によって、図から明らかなように、設置された開口部を通してその時に取り扱われる工作物よりも多い数の工作物をチャンバ内に保持できる。それにより、上述の開口部に関してその時に取り扱われない工作物をこのチャンバ内で条件調節（特にガス抜き）できるという大きな利点をもたらされる。これは、加熱又は他の周知の前処理によって補助することができる。

10

【0024】

さらに、後述するような開口部を介した工作物の取扱が、タレットによって工作物がチャンバ 1 内で回転されるのと同じ平面において行われることに利点が見られる。それにより、チャンバ 1 とその開口部に配置された他のチャンバ（移送ないし分配チャンバ、加工チャンバ、又はエアロックチャンバ）とを有する装置全体を、モジュラーとして径方向にもコンパクトにでき、所望により平坦に形成することが可能となる。

【0025】

20

もちろん、チャンバ 1 自体に 2 つ以上の開口部を設け、それに対応して配置された皿部 30 によって径方向に操作することができる。その場合、タレットがきわめて容易に駆動可能であり、また、固定的な中心から径方向の取扱移動を駆動できるのでこの駆動も回転運動と軸方向運動とを組み合わせた場合よりもずっと容易であることによって、構造の単純性が維持される。しかし原則的には、この簡単な構造を維持しつつ、皿部 30 を有する軸受台 29 を軸 A_{14} を中心に、かつタレット 14 からは独立して回転させることが可能である。それにより、少ない皿部 30 で多数の開口部を操作することが可能になる。このことは特に、開口部を気密に閉鎖する必要がない場合、例えば考察される使用目的にとって拡散ギャップシールによるシールで充分である場合に有効である。

【0026】

30

図示実施例において、開口部 6 の開口領域は工作物を出入りさせる本来のエアロック挿入排出部として作用し、チャンバ 1 自体が周辺から挿入された工作物の条件調節に用いられ、その後、工作物は開口部 4 を通して後述するように処理ステーションへ移送される。

【0027】

次に、図示実施例によるチャンバ 1 において、本来のエアロックとして形成された開口部 6 を通しての工作物の供給及び排出機能について説明する。

タレット 14 を図 2 (a) に符号 S_2 で示す方向に回転させることによって、皿部 30a とシール 38 を介して密封閉鎖可能な供給／閉鎖操作部材（皿部）8 とが引き戻されると、例えば加工済み工作物を有する収容部 20 が開口部領域へ回転される。次いで、皿部 30 と共にばね 18 の作用に抗して、その収容部 20 はシール 40 にシールされてチャンバ 1 の壁に当接される。そのとき、収容部 20 と皿部 30a との間の図示しないシールによって、チャンバ 1 に対する開口部 6 の真空密封の仕切りが確保される。

40

【0028】

図 2 (b) に符号 S_3 で示すように、操作タレットの作用によって固定機構 26 が解除された後に、工作物 22 は例えば磁気式、空気式、又は機械式に、収容部 20 から供給／閉鎖操作部材 8 によって引き取られる。収容部 20 を介して皿部 30a がチャンバ 1 の壁へ密着すると、供給／閉鎖操作部材 8 が持ち上げられ、加工済みの工作物が操作部材から取り除かれ、新たに加工すべき工作物が挿入される。供給／閉鎖操作部材（皿部）8 は、新たに加工すべき工作物と共に再び密封閉鎖され、固定機構 26 の空の収容部 20 に新たに加工すべき工作物が引き渡される。次いで皿部 30a は、図 2 (a) に点線で示す引き戻

50

し位置へ移動される。それによりタレットは、 S_2 方向に 1 クリックさらに自由回転できる。

【0029】

図 2 (a) に点線で図示するように、チャンバ 1 内の雰囲気に対し最高の純度が要求される場合には、開口部 6 をポンプスリーブを介してポンプ 42 と接続することができる。しかし、エアロックとして作用する開口部 6 の領域の容積が極端に小さいので、チャンバ 1 の容積に対する開口部 6 の領域の容積の比で与えられる希釈比は、チャンバ 1 内の雰囲気の少なくとも満足に行く純度を保証するのに充分である。

【0030】

前述のように、皿部 8 を移送皿部として形成し、開口部 6 にフランジ止めされた他のチャンバ内の移送機構の一部とすることができる。或いは、他の種類の移送機構が、開口部 6 を通して工作物をタレット 14 へ供給し、又はそこから取り出すことができる。さらに、例えば径方向位置 B に、例えば開口部 6 に関して説明したと同様に形成された取り出しエアロック開口部を設け、2 つの別々の領域において工作物をチャンバ 1 へ供給し、かつそこから取り出すことが容易に可能である。

前述のように、2 つ以上の皿部 30 を設けて、チャンバ 1 内に設けられた対応数の開口部を操作することができ、極端な場合には収容部 20 と同一の数の皿部を設けることができる。

【0031】

図 2 (a) から明らかなように、工作物をチャンバ 1 へ挿入して、チャンバ 1 から処理ステーション方向へ排出する移送路は、処理ステーションからチャンバ 1 内へ戻ってチャンバ 1 から工作物を排出する移送路よりかなり長い。原則的には、チャンバ 1 が常にそう形成されているように、工作物を処理前に条件調節する調節チャンバとして利用される場合には、挿入 / 排出開口部が図 2 に示すように例えば挿入 / 排出エアロック開口部として組込まれていても、工作物を未処理工作物の収容開口部から排出開口部へ移送する移送路は、処理済工作物をその収容開口部から排出開口部へ移送する移送路より長く選択される。それにより、前段チャンバであるチャンバ 1 内に工作物が滞留する時間が延長され、その間に工作物は水分及びガスを放出できる。従って工作物は、次の加工ステップのために前処理（条件調節）される。このことは特に、例えば通例にメモリプレートに使用されるプラスチックのように、ガス又は水分吸収に富む材料の場合に重要である。プロセスステーションにおける工作物の激しいガス抜きは、それによって工作物のコーティングが使用不能になる恐れがあるので、実施できない。

【0032】

次に、チャンバ 2 とチャンバ 1 との相互作用について説明する。

チャンバ 2 内には、例えば 6 つの移送アーム 46 を有する移送スター 44 が設けられる。移送スター 44 は、駆動装置 48 によって軸 50 を介して回転駆動される。アーム 46 の端部側には、真空密に封入された駆動機構によって径方向に往復動可能な皿部 52 が固定配置される。皿部 52 は、チャンバ 1 への開口部 4 と、1 つ又は多数の付加的な開口部 54 とへ揺動可能である。この開口部には、図示実施例のように 1 つ又は多数の処理ステーション及び / 又は他の移送チャンバ若しくはエアロックチャンバを配置できる。図示実施例では処理チャンバ 56 が設けられる。

【0033】

次に、チャンバ 1 からチャンバ 2 への工作物の引き渡しについて説明する。工作物は表面処理の前に開口部 4 の下流、すなわち工作物の移送方向において開口部 4 の後方の処理位置において、所望の表面領域を被覆されなければならない。ここで考察しているメモリプレートの場合には、処理のために開口 28 を中心とするその中央領域と周辺領域とが少なくとも 1 つの処理ステーションにおいて被覆されなければならない。

【0034】

後述するように、被処理工作物は、ルーズに供給されるマスキング部材による中央マスキングによって保護される。このマスキング部材は後述するように、処理前に工作物に取り

10

20

30

40

50

付けられ、処理後に再び工作物から取り除かれる。処理後に皿部 5 2 へ戻される工作物に装着されたマスキング機構 5 8 は、開口部 4 の領域でこの処理済工作物から取り外されて、チャンバ 2 内でいずれかの皿部 5 2 に新たに載置された工作物へ取り付けられる。新たな工作物は移送スター 4 4 の回転によって処理位置へ移動される。そのため、チャンバ 1 の回転しない皿部 3 0 b の中央に電磁石が配置される。

【 0 0 3 5 】

例えば図 2 (a) に示す回転方向 S_4 において、上述の種類のディスク状の工作物 2 2 は開口部 4 に対向する図 1 に示す位置へ移送される。当該の皿部 5 2 は、シール 6 2 によって開口部 4 の周縁に密着される。それにより、磁石 6 4 (好ましくは電磁石) によって保持された、皿部に載置されて移動する工作物 2 2 は、開口部 4 へ挿入される。軸 5 0 (軸線 A_{44}) を中心として皿部 5 2 が回転する間、工作物を持たない空の収容部 2 0 は、開口部 4 の位置に位置決めされる。その場合に皿部 3 0 b は、空の収容部 2 0 をシール 6 6 及びシール 6 8 を介して開口部 4 のチャンバ 1 側の周縁上に押圧するので、移送スター 4 4 が回転移動する間、2 つのチャンバ 1 , 2 は気密に、かつ所望により真空密に分離される。

10

【 0 0 3 6 】

皿部 5 2 が、シール 6 2 によってチャンバ 2 側からこの分離を保証する位置へ移動されると、皿部 3 0 b の電磁石 6 0 が励磁されて、磁気材料からなるマスキング機構 5 9 に作用し、皿部 3 0 b の引き戻しによって工作物 2 2 と皿部 5 2 との係合が解離される。図 1 に概略図示するタペット 7 0 の操作により、図 2 (b) に示す固定機構 2 6 が収容部 2 0 内で処理済の工作物 2 2 に作用する。皿部 3 0 b が磁氣的に同皿部に保持されたマスキング機構 5 8 と共に引き戻された後に、タレット 1 4 は S_2 方向に 1 クリック回動され、それにより未加工の工作物を装填した収容部 2 0 が開口部 4 の上方へ回動される。前処理され、マスキング機構を除去された工作物は、それに対応する収容部 2 0 と共に図 2 に示すように角度位置 B に到達する。皿部 3 0 b を、その前に収容したマスキング機構 5 8 と共に前進させることによって、マスキング機構は新たに供給された工作物 2 2 に取り付けられる。新しく挿入された収容部 2 0 に設けたシール 6 6 , 6 8 により、この場合にもチャンバ分離が確保される。

20

【 0 0 3 7 】

次に電磁石 6 0 が消磁されると、磁石 6 4 がマスキング機構 5 8 を工作物と共に皿部 5 2 に吸引して保持する。そのため、気密、好ましくは真空密 (蛇腹) に形成されたタペット 7 0 によって固定機構 2 6 が緩められる。

30

それにより、工作物はマスクされて皿部 5 2 上に位置する。収容部 2 0 は空であって、次のサイクルの加工された工作物を収容する準備が整う。新しく装填された皿部 5 2 が引き戻され、チャンバ分離は皿部 3 0 b と空の収容部 2 0 によって確保される。移送スター 4 4 の回転により、装填された工作物はその加工位置へさらに回動され、加工済の工作物は空の収容部 2 0 の上方位置へ回動される。シール 6 8 は例えば収容部 2 0 に配置され、かつ図示の装置においては開口部 6 をエアロックシールするよう作用する。余り慎重を要しない処理プロセスにおいてチャンバ 1 とチャンバ 2 との間の真空密の分離が必要とされない場合、又は例えばチャンバ 2 の後段に接続された加工及び / 又は移送チャンバがそれ自体分離機構及び条件調節手段を有する場合には、シール 6 8 と同様にシール 6 6 及び / 又はシール 6 2 も、拡散ギャップシールとして形成することができる。

40

【 0 0 3 8 】

移送スター 4 4 のアーム 4 6 が、それぞれ処理ステーション又はそれに通じる開口部 (開口部 5 4 等) に対向して位置決めされる場合には、その皿部 5 2 が前進駆動され、所望により、シール 6 2 によって開口部 5 4 の周縁に当接される。エッチングプロセスやコーティングプロセスにより、マスキングされた工作物 2 3 の表面処理が行われる。メモリプレートに関する図示実施例では、周辺マスクは処理ステーション 5 6 の固定位置に取り付けられたマスキングリング 7 2 によって実施される。マスキングリング 7 2 は弾性的に形成することができる。しかし、所望により、周辺又は他のマスキング機構を中央マスキング

50

機構 5 8 と同一の原理で取り扱うことが可能であり、それについては図 4 を用いて後述する。

【 0 0 3 9 】

前述のように、チャンバ 2 にも多数の処理ステーションを設けることができ、また、設置される開口部の幾つかを他の移動ないし分配チャンバ又は他のエアロックチャンバに連通させることができる。符号 7 4 で示すように、図示の装置においてはチャンバ 2 自体も排気され、又は条件調節される。

皿部 5 2 の駆動装置用の制御線は、スター 4 4 の軸 5 0 を通して案内することができる（図示せず）。

【 0 0 4 0 】

図 1 及び図 2 には図示しないが、マスキング機構 5 8 は、処理によって消耗した場合、すなわち例えば処理を多数回通過した後に厚肉になった場合には、チャンバ 2 内へ戻されず、例えば皿部 3 0 b によって持ち上げられずに処理済みの工作物に残したままエアロックを通して排出される。これは所定の工程であり、前述のように、収容部 2 0 によって供給される未加工の工作物は、すでにマスキング機構 5 8 を設けてチャンバ 1 内に挿入され、使用済みのマスキング機構 5 8 と交換される。

【 0 0 4 1 】

以上、図 1 及び図 2 に示す好ましい実施例により本発明を説明した。

図 3 は、図 1 及び図 2 に示す実施例において、2 つの移送機構の間でマスクの交換が原則的にどのように行われるかを、より原理的に示す。

図 3 (a) によれば、チャンバ 8 0 とチャンバ 7 8 とは、開口部 8 2 を有する壁 7 6 によって分離される。各チャンバ内には、概略的にベルトコンベヤ 8 4 , 8 6 として図示された移送装置が配置される。各コンベヤには工作物 8 8 を保持する制御可能な保持機構 9 0 (略示する) が設けられる。工作物 8 8 の処理位置への移送方向は、 S_5 で示すように、チャンバ 7 8 からチャンバ 8 0 内へ行われる。いま装置が駆動されたものと仮定する。

【 0 0 4 2 】

その場合に図 3 (a) によれば、移送装置 8 4 は空であり、工作物 8 8 は別部材として形成されたマスキング機構 9 2 と一緒に移送装置 8 6 によって符号 S_6 で示す方向に供給される。最初に供給される工作物 $No. 1$ は、開口部 8 2 の上方へ移送され、図 3 (b) に示すように、例えばタベットの形状の横移送機構 9 4 によって、コンベヤ 8 6 から開口部 8 2 を通してコンベヤ 8 4 内へ移動される。コンベヤ 8 4 は図 3 (b) に示すように、方向 S_7 へさらに前進される。

このプロセスは、循環式に回転するコンベヤ 8 4 に完全に工作物が装填されるまでの間行われ、工作物の一部はすでに処理されている。その場合、コンベヤ 8 6 は移送方向において開口部 8 2 の下流で常に空であった。

【 0 0 4 3 】

コンベヤ 8 4 には n 個の工作物を取り付けることができる。移送方向において開口部 8 2 の下流で、工作物 $No. 1$ が加工後に、図 3 (c) に示すように開口部 8 2 の前へ現れる。コンベヤ 8 6 の工作物 $No. (n + 1)$ は、マスキング 9 2 なしで供給される。図 3 (d) への移行から明らかなように、処理済みの工作物 $No. 1$ がまずコンベヤ 8 4 からコンベヤ 8 6 へ引き渡され、次に工作物 $No. 1$ からマスキング機構 9 2 が持ち上げられる。

【 0 0 4 4 】

次いでコンベヤ 8 6 は、1 ステップだけ S_6 方向へさらに移動され、それにより図 3 (e) に示す状況が生じる。すなわち、加工済みの工作物 $No. 1$ はチャンバ 7 8 から排出するように移送され、工作物 $No. (n + 1)$ が開口部 8 2 へ移動される。すでに開口部 8 2 から開口部 8 2 へチャンバ 7 8 を通って一巡して来たマスキング機構 9 2 が、横移送機構 9 4 によって、未処理の工作物 $No. (n + 1)$ に取り付けられる。この工作物は、図 3 (f) から明らかなように、コンベヤ 8 6 から開口部 8 2 を通してコンベヤ 8 4 へ引き渡される。

10

20

30

40

50

それにより、コンベヤ 86 の工作物収容部は空になり、その結果、図 3 (c) ~ (f) に示すサイクルを繰り返すことができる。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、図 1 に示す装置の開口部 4 を有する他の実施例による装置を概略図示する。この装置では、周辺マスキング機構 58 p を上述のマスキング機構 58 と同様に交換することができる。必ずしも上述のマスキングコンセプトと結び付けられるものではないが、図示の実施例ではシール 62 を有する皿部 52 に車両プレート 52 a が支持される。車両プレートは、好ましくは永久磁石 64 a によって、磁氣的に皿部 52 に保持される。

【 0 0 4 6 】

車両プレート 52 a 自体は、皿部 52 側の周辺磁石 64 p と中央磁石 64 とを支持する。シールを有する収容部 20 は、前述のように、シール 66 を有する皿部 30 b によって開口部 4 の周縁へ向かって駆動される。皿部 30 b には、周辺マスキング機構 58 p 用の電磁石 60 p、又は中央マスキング機構 58 用の電磁石 60 が設けられる。マスキング機構 58 に関して上述したのと同様に、磁石 60 p によって周辺マスキング機構 58 p が送られる。

10

【 0 0 4 7 】

車両プレート 52 a は工作物取り付けプレートとすることができ、それぞれ処理すべき工作物 22 に対して交換される。車両プレートは、それぞれの工作物 22 と一緒に工作物移送路の少なくとも一部を通過する。図示のように、車両プレート 52 a を設ける場合には、固定機構 26 が車両プレートに作用する。

20

【 0 0 4 8 】

図 5 は、上述のマスキング方法又はそれを実施する装置の全体像を、基本原理によって示す。図示のように、コンベヤ 100 上で、工作物 102 a がマスキングなしで、コンベヤ 100 すなわち工作物 102 の移送路 B に沿って作用する取付けステーション 104 へ供給される。取付けステーションには、マガジン 106 からルーズなマスキング部材 108 が供給される。取付けステーション 104、すなわちマスキング部材 108 が工作物 102 a へ取付けられるステーションの出口側では、マスキング部材 108 を設けられた工作物 102 b が、図 5 では一般的に真空表面処理ステーション 110 で示される 1 つ又は複数の処理ステーションへ供給され、その中で上述の工作物 102 b の片面、両面、又は周囲が表面処理される。装置 110 の出口側では、マスキングされた処理済みの工作物 102 b が、工作物の移送路 B に沿って作用する取出しステーション 112 へ供給され、処理済みのマスキングなしの工作物 102 c として取出しステーション 112 から出て行く。ステーション 112 で取外されたマスキング部材 108 は、取付けステーション 104 へ戻される。或いは、多数回の戻しサイクルを経て処理装置 110 の作用によって消耗した場合は、符号 114 で示すように循環ループから引き出される。これは、概略図示する制御可能な選択ユニット 116 を介して行われる。

30

【 0 0 4 9 】

図 6 及び図 7 を参照して、図 1 及び図 2 に示す好ましい装置のチャンバ 1 内で実現される移送技術の一般的原理について説明する。

図 6 によれば、それ自体及び / 又は少なくとも 2 つ設けられるチャンバ開口部 122 の少なくとも 1 つを通して真空技術的に条件調節可能な移送チャンバ 120 内にタレット 124 が設けられる。タレットは、 ω_1 で示すように回転駆動制御される。タレットには、一般的に、所望により制御可能な工作物 126 用の固定機構 125 が設けられる。

40

【 0 0 5 0 】

図 6 に示す構成によれば、タレット 124 は例えばディスク状の工作物 126 を、タレット 124 が回転軸を中心に回転する場合に工作物のディスク面が円筒面を描くように、保持し、かつ移送する。好ましい実施例では、タレット 124 の回転軸 A_{124} に関して回転しないように径方向に制御されて引出し及び引き戻し可能に送り機構 128 が設けられる。それが回転しない場合には、その数はチャンバ 120 内のそれによって操作される開口部 122 の数と同一であるが、その数はチャンバ 120 に大体において設けられる工作物

50

を通過させる開口部の数と必ずしも同一にする必要はない。

【 0 0 5 1 】

タレット 1 2 4 は好ましくは歩進的に回転駆動されるので、それぞれの収容部 1 2 5 が操作すべきチャンバ開口部 1 2 2 に対して整合され、その後、開口部 1 2 2 に対し固定的に設けられた送り機構 1 2 8 によって、位置決めされた工作物 1 2 6 がチャンバ 1 2 0 から出る方向へ引き出され、又は逆に、開口部 1 2 2 を通して工作物がチャンバ 1 2 0 の外側から引き戻ししないしは引き込まれる。

【 0 0 5 2 】

図から明らかなように、所望通りに条件調節された雰囲気内で、この種の移送チャンバ 1 2 0 に送り機構 1 2 8 よりも多い工作物 1 2 6 を設けて中間貯蔵することができる。軸 A_{124} を中心とする回転運動と、送り機構 1 2 8 によって実施されるような径方向移動とは分離され、それによって該当する駆動装置と制御線との実現が著しく簡略化される。タレットの必要な回転運動と送り機構の径方向運動とが 1 つの平面で行われるという事実に基づいて、最適な平坦なチャンバ 1 2 0 が得られる。

【 0 0 5 3 】

上記のことはもちろん必ずしも必要ではなく、望ましいことである。図 6 に一点鎖線で示すように、送り機構 1 2 8 を軸 A_{124} に対して斜めの角度で配置し、それに伴って保持機構をタレットに設け、かつチャンバ 1 2 0 に開口部を設けることも容易に可能である。さらにまた、図 6 に示すタレットに、点線で示すように、軸 A_{124} の方向に見て 2 つ以上の工作物の層を設けて、この軸方向に階段状にされた送り機構 1 2 8 によって開口部 1 2 2 を操作し、又は V で示すように、設置された送り機構 1 2 8 をさらに回転しないように、しかし軸方向には制御されて移動できるように配置することも可能である。図 6 に ω_{2a} で示すように、1 2 8 m で概略図示する別体の回転駆動装置を用いて、送り機構 1 2 8 を軸 A_{124} を中心に回転させることも容易に可能である。当業者には明らかなように、チャンバ 1 2 0 又は図 1 のチャンバ 1 において実現される移送原理を、それぞれの要請に合わせて修正する多数の方法がある。

【 0 0 5 4 】

この開発された多数の方法から、図 7 は、移送チャンバ 1 2 0 の組立高さを著しく削減することを可能にする他の方法を示す。ここでタレット 1 2 4 は、工作物 1 2 6 がディスク状である場合に、その厚み方向の広がりである最小の工作物寸法がタレット軸 1 2 4 に対して平行となるように形成される。移送機構 1 2 8 は図 6 と同様に形成され、設置される開口部 1 2 2 a はスリットとして形成される。

【 0 0 5 5 】

次に、チャンバ 1 又はチャンバ 2 のコンセプトに基づくそれぞれ少なくとも 1 つのチャンバを用いて、チャンバの構成の一般的なこと、及び装置構造のコンセプトについて説明する。

図 8 は、図 1 及び図 2 に示すチャンバ 2 の他の実施例を横断面図で示す。このチャンバは駆動モータ 1 3 0 を有し、空間軸 A 及び物理的な駆動軸 1 3 3 としてのその軸上に、軸 A_{135} を有する少なくとも 1 つの移送アーム 1 3 5 が、例えば空間軸 A に対して 45° の角度で、傾けて固定される。モータによって駆動軸 1 3 3 が ω_2 で示すように回転されると、1 つ又は複数の移送アーム 1 3 5 は例えば 45° の円錐開放角度 φ を有する円錐面を描く。図 8 では、チャンバ K は操作すべき 2 つの開口部を有する。第 1 の開口部 1 3 7 は、例えば図示のように直接エアロック開口部として形成されている。その場合、例えば図 5 及び図 6 のチャンバの原理に従って形成された他のチャンバ 1 8 0 は、エアロック開口部を持たなくてもよい。開口部にはフレーム 1 3 9 が設けられ、そのフレームに昇降可能なフレーム 1 4 1 がフランジ止めされる。駆動されて昇降するフレーム 1 4 1 の内部にシールフレーム 1 4 2 が設けられ、このシールフレームは法線 A_{143} でエアロック容積 1 4 3 を定める。エアロック開口部 1 3 7 にはさらに天井部 1 4 5 が設けられ、天井部は例えば x 方向に線形に移動できる。天井部はもちろん図 7 の垂直軸を中心に揺動して開閉することができる。天井部は、図示の閉鎖位置において、中央フレーム 1 4 1 が y 方向に下降す

10

20

30

40

50

ることにより、シールフレーム 142 上に密接する。

それにより、エアロック開口部 137 は周囲 U に対して密封される。

【0056】

移送アーム 135 の端部側には、支持体部分として皿部 149 が固定され、その上に処理すべき工作物（図示の例ではメモリディスク 151）が置かれる。点線で示すように、移送アーム 135 において皿部 149 はシールフレーム 142 に接する着座位置から空間軸 A 方向へ引き戻され、それによりエアロック開口部の移送方向側が開放される。皿部 149 は、チャンバ K 内で最大の純度要求を満足させる雰囲気を維持する必要がある場合、フレーム 142 に密着させる必要はない。工作物 151 は、モータ 130 による軸 133 の回転によって、移送アームにより図示の第 2 の開口部 157 へ移送される。その構成自体は本発明には関係がなく、かつそれについては当業者には多数の実現方法が周知である。移送アーム 135 における径方向駆動機構は、これが重要な点であるが、回転可能な移送アームに直接に設けられ、かつ蛇腹 153 によってチャンバ K 内の周囲に対して真空密に覆われる。移送アーム 135 の回転によって、工作物 151 すなわちディスクは、第 2 の開口部 157 の領域へ移送される。開口部 157 は開放面積法線 A_{157} を定める。工作物 151 を有する移送皿部 149 は、点線で示す近傍位置 Q から、アーム 135 に設けられた上述の例えば空気式の昇降機構によって実線で示す位置へ持ち上げられるので、皿部 149 は開口部 157 の端縁に密着する。

10

【0057】

周囲 U に対し、チャンバ K は好ましくは真空密に形成されている。それぞれ使用目的（図示せず）に従って、チャンバ K の開口部に結合されたステーション及び／又は移送チャンバ及び／又はチャンバ K 自体及び／又はエアロック開口部 137 には、それぞれ所望の雰囲気を調節する装置、すなわち排気スリーブ及び／又はガス入口が設けられる。チャンバ K とエアロック開口部 137 用のポンプスリーブ 160 とを図 8 に示す。

20

【0058】

チャンバが、すべてのチャンバ開口部がそれぞれ設けられるアーム 135 のいずれかによって密封閉鎖されるように形成される場合は、開口部に対して設けられる処理ステーション及び／又は移送チャンバ及び／又はエアロック開口部内のそれぞれの雰囲気を、チャンバ K 内の雰囲気とは関係なく設定することが可能になる。しかし所定の場合には、少なくとも 1 つの他のチャンバないしステーションとチャンバ K とに関して共通の雰囲気を設定するだけで充分であり、それにより、図 8 に例えばエアロック開口部 135 とチャンバ K とが共通に示されるように、例えばチャンバ K のみが条件調節ないし排気される。

30

【0059】

図 9 は、図 1 及び図 2 のチャンバ 2 の原理に基づくチャンバを一部断面で示す。このチャンバでは、アーム 135 はモータ 130 の軸 133 から垂直に突出し、それにより $\varphi = 90^\circ$ となる。

図 10 は、図 9 に示す装置の一部であるチャンバの上面図を示す。同一の参照符号は同一の部材を示す。図 9 におけるのと同様に、軸 A を中心に例えば 6 つの移送アーム 135 a ~ 135 f が配置され、これらは開口部 157 a ~ 157 e を通して、例えばディスク 151 を出入りさせるためのエアロックステーション 158 a、ステーション 158 b₁ を有する移送チャンバ 158 b、及び他の 5 つのチャンバないし処理ステーションを交互に操作する。

40

【0060】

開口部 157 b は、チャンバ 1 ないしは図 6 及び図 7 で説明したチャンバと同様に、例えばタレットと送り機構とを有する移送チャンバ 158 b に対して設けられる。このチャンバ 158 b は、他の処理ステーション及び／又は他の移送ステーションと接続される。開口部 157 c は、図 1 のチャンバ 2 に基づき、かつ図 8 に関連して説明した形式の他のチャンバ 158 c と接続される。チャンバ 158 c はまた、他の処理及び／又は移送及び／又はエアロックチャンバと接続される。図示の装置全体の配置は、フレキシブルにモジュラーとして、かつ図 1 及び図 2 のチャンバ 1 に基づく形式のチャンバ及び／又は図 1 及び

50

図 2 に示すチャンバ 2 に基づく形式のチャンバから、装置を形成する方法の一例を示すものに過ぎない。このフレキシビリティについてはさらに詳しく後述する。その場合、すでに図 10 においてチャンバタイプシンボルが使用されている。

【0061】

図 11 は、図 1、図 2、及び図 8 ~ 図 10 を用いて説明したチャンバ K の基本原理を再び概略図示する。例えば図示の、空間軸 A を中心に回転する 3 つの移送アーム 135a ~ 135c により、例えば記載されている 3 つの開口部 157 が操作される。チャンバ K は、略示された仕切り 159 により包囲される。移送装置は、 ω_2 に回転する再開放角度 φ を有する円錐面を描き、面法線 A_{157} を定める開口部 157 を操作する。面法線は、描かれる円錐の外側線の方

10

【0062】

図 12 は、他の可能性を示す。ここではアーム 135 によって描かれる図示の円錐 161 の大円 163 上に開口部が配置され、かつ大円 165 上に他の開口部が配置される（そのうち 1 つのみ図示する）。開放面法線 A_{157} は、ここでも円錐外側線 m の方向を向いている。異なる大円 163、165 上に配置された開口部 157 を操作するために、アーム 135 は、例えば図 8 の蛇腹 153 と同様の図示しない蛇腹によって覆われた空気式テレスコープ駆動装置 167（概略図示する）を介して、伸縮可能に駆動される。それにより、開口部 157 を、図 8 ~ 図 10 に示すチャンバの場合のように大円上に配置するだけでなく、好ましくはアジマス φ で変位した多数の円錐大円上に設けることが可能になる。

20

【0063】

図 13 に示すチャンバ K の実施例においては、再び符号 167 で示すようにアーム 135 は引出しないし引き戻し可能であって、移送プレート 149a を支持する。さらに円錐角度 φ が調節可能に駆動されるので、異なる開放角度 φ を有する円錐を描くことができる。従って、広い範囲で任意に配置した開口部 157 を操作できる。さらに支持プレート 149a は、角度 $\beta < 90^\circ$ で傾斜してそれぞれのアーム 135 に軸承され、かつ p で示すように、アーム軸 A_{135} を中心に回転可能である。円錐角度調節 φ も、アームの引出しと引き込みも、p で示す回転も制御の下で駆動され、それにより、この種の装置を用いて、空間的に実際に任意に配置された開口部 157 を操作することが可能になる。チャンバ K の区切りを点線で示す。

30

【0064】

図 14 によれば、アーム 135 は、回転軸 A に対して平行になるように L 字状に形成され、かつ軸承される。空間軸ないし回転軸 A が垂直である場合には、それによって工作物を皿部 149 上に保持する必要がなくなるという大きな利点を得られる。皿部 149 の運動 V を行わせる駆動装置は、蛇腹 153 の内部に配置される。

【0065】

次に、下記のようなチャンバタイプを定義し、かつグラフィック的に簡略化するために、図 15 では、以下に定義する略称すなわち文字シンボルを用いる。

1. 挿入及び排出エアロックチャンバ (EASK) :

40

工作物を両方向にエアロックを介して通過させるエアロックチャンバ。

2. 挿入エアロックチャンバ (ESK) :

工作物がその真空表面処理に向かう方向においてのみエアロックを介して挿入されるエアロックチャンバ。

3. 排出エアロックチャンバ (ASK) :

工作物が真空表面処理から離れる方向にのみエアロックを通過するエアロックチャンバ。

4. 処理チャンバ (BEAK) :

内部で工作物が、除去、コーティング、浄化、加熱、冷却などの表面処理を受けるチャンバ。

5. 径方向に操作されるタレットチャンバ (RAKAK) :

50

図 1、図 2、図 6、及び図 7 のチャンバ 1 を用いて説明された形式の移送チャンバ。

6．径方向に操作される回転スターチャンバ (RADK) :

図 1 のチャンバ 2 及び図 8 ~ 図 1 4 に関連して説明された形式のチャンバ。

7．移送チャンバ (TR) :

内部で工作物が少なくとも 2 つの開口部間で移動されるチャンバ。従ってチャンバ EASK、ESK、ASK、RAKAK、及び RADK がこれに含まれるが、特にチャンバ RAKAK 及び RADK に関して説明された移送機構を有するチャンバも含む。

【0066】

図 1 6 は、装置の幾つかの構成を示す。その中で少なくとも 1 つのチャンバは、RAKAK 又は RADK チャンバである。図から明らかなように、2 つのチャンバタイプ及び他の公知のチャンバを用いて、図 5 に示すマスキング機構を有する又は有しない最もフレキシブルな任意のモジュラー装置構成が形成される。本発明方法は特に、磁気光学的なメモリプレートの処理に適している。

10

【0067】

図 1 7 及び図 1 8 は、他の好ましい装置構成のそれぞれ上面図と側面図を示す。この装置には、特に図 1 及び図 2 を用いて説明したのと同様のチャンバ 2 と、同様にそこで説明されたチャンバ 1 とが設けられている。チャンバ 1 の開口部 6 は、特に図 2 から明らかなように、図 1 4 に図示されたものと同様の回転アーム 2 0 1 によって操作され、かつ軸 A_{17} を中心に回転駆動される。軸方向に引出し及び引き戻し可能な皿部 1 4 9 により、ディスク状の基板が位置 P_{in} で概略図示するように収容され、かつロボットアーム 2 0 1 の回転によって開口部 6 に接する位置へ回動される。その位置で、すでに図 2 を用いて説明したように、チャンバ 1 に引き渡される。次いでタレット 1 4 が、 S_2 方向に 1 回転増分角度さらに回動される。ここで導入されたディスク状の基板は、タレット内で位置 P_3 にある。

20

【0068】

特に図 1 8 から明らかなように、チャンバ 1 の下方にはガス抜きチャンバ 2 0 3 が配置される。このガス抜きチャンバには、中央の駆動装置 2 0 5 によって駆動される移送回転皿部 2 0 7 が設けられる。ガス抜きチャンバ 2 0 3 は、真空ポンプ 2 0 9 によって別にポンピングされる。図 1 7 に示す基板の位置 P_3 において、基板は図示しない移送スライダによって、チャンバ 1 内の上方の位置からその下にあるガス抜きチャンバ 2 0 3 内の位置へ図 1 8 の S_A 方向へ移送される。タレット 1 4 はチャンバ 1 内で相変わらず静止しており、チャンバ 2 0 3 内で移送皿部 2 0 7 は、駆動装置 2 0 5 によって図 1 7 に S_{207} で示す方向へ 1 増分角度さらに回動される。それにより、基板 2 1 1 の、チャンバ 2 0 3 内で完全に 1 回転したものが、 P_3 の下方の位置へ来る。

30

【0069】

上述の移送スライダにより、前述の基板がチャンバ 2 0 3 からチャンバ 1 内の位置 P_3 へ S_A 方向に持ち上げられ、タレット 1 4 においてチャンバ 2 0 3 に新しく供給された基板が占めていたその位置を占める。次いでタレット 1 4 は、チャンバ 1 内で 1 回転増分角度だけ S_2 方向へさらに回動される。

容易に理解できるように、すべての基板はチャンバ 1 内の位置 P_3 からこのチャンバを去り、ガス抜きチャンバ 2 0 3 内において長い時間ガス抜きされる。このガス抜きは、例えばこのチャンバ 2 0 3 内にさらに加熱部材 (図示せず) を設けることによって補助することができる。そして基板は、上述の位置 P_3 においてチャンバ 1 内へ再び収容され、その処理へ供給される。しかしその場合、装置全体の作業サイクルは遅延されない。図 1 及び図 2 を用いて説明したように、チャンバ 1 から工作物がチャンバ 2 へ引き渡され、そこで例えば図示の 6 つの処理ステーション 5 6 によって処理される。ガス抜きチャンバ又はその収容能力の寸法決めによって、それぞれの使用目的のために必要なガス抜き時間を容易に設けることができる。

40

【0070】

ディスク状の工作物すなわち基板 2 1 1 が、チャンバ 1 からガス抜きチャンバ 2 0 3 へ引

50

き渡される間に、上述の移送スライダによってチャンバ1をチャンバ203に対してそれぞれエアロック式に分離することが確保される。真空ポンプ209によって、ガス抜き生成物がチャンバ203から除去されることが確保される。真空ポンプによって、図18に Δp で点線で示すように、チャンバ203内のポンプ209方向への圧力勾配が保証される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の2つの視点において実現される好ましい装置構成の概略的な縦断面図である。

【図2】(a)図1に示す装置の一部断面で示す上面図、及び(b)図1に示す装置のチャンバに設けられた工作物収容部の好ましい実施例を示す図、である。

10

【図3】(a)～(f)はマスキング原理の好ましい実施形態を示す概略図である。

【図4】図1及び図2に示す装置におけるマスキング機構を有する工作物を引き渡す引渡し領域の他の実施例を示す断面図である。

【図5】マスキングの基本原則を示す概略図である。

【図6】本発明の視点において本発明の基本原則を説明する図で、図1及び図2に示す装置に使用される本発明チャンバを一部断面で示す概略図である。

【図7】他の変形例として図6に示すものと同様の本発明によるチャンバの概略図である。

【図8】図1及び図2に示す装置において変形例として実現される本発明によるチャンバ組合せ体の他の実施例の部分的な断面図である。

20

【図9】図8に示すチャンバ組合せ体の原理を示す他の実施例の図である。

【図10】図9に示す本発明のチャンバ組合せ体を一部断面で示す上面図である。

【図11】図8及び図9、又は図1及び図2に示すチャンバ組合せ体の基本原則を示す概略図である。

【図12】図11のチャンバ組合せ体に基づく他の変形例を示す概略図である。

【図13】図12のチャンバ組合せ体の変形例に基づく他の実施例の概略図である。

【図14】本発明によるチャンバ組合せ体用のチャンバの他の実施形態を一部断面で示す側面図である。

【図15】種々のチャンバ形式のグラフィックシンボルの定義を示す説明図である。

【図16】図1及び図2に示すチャンバ原理に基づくチャンバの少なくともそれぞれ1つを有するモジュラー構成された装置構造又はチャンバ組合せ体の例を示す説明図である。

30

【図17】モジュラー構成された他の好ましい装置構造を示す概略上面図である。

【図18】図17に示す構成の装置の概略側面図である。

【符号の説明】

1, 2 ... チャンバ

4, 6 ... 開口部

20, 52 ... 工作物収容部

26, 64 ... 保持機構

30b, 46 ... 移送機構

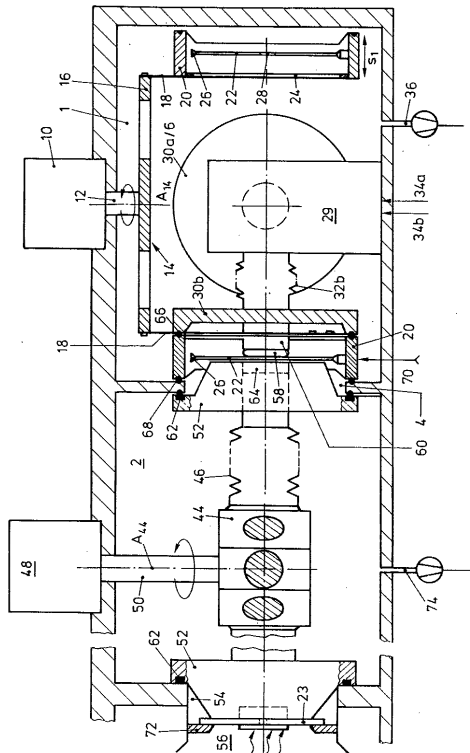
66, 68 ... シール機構

40

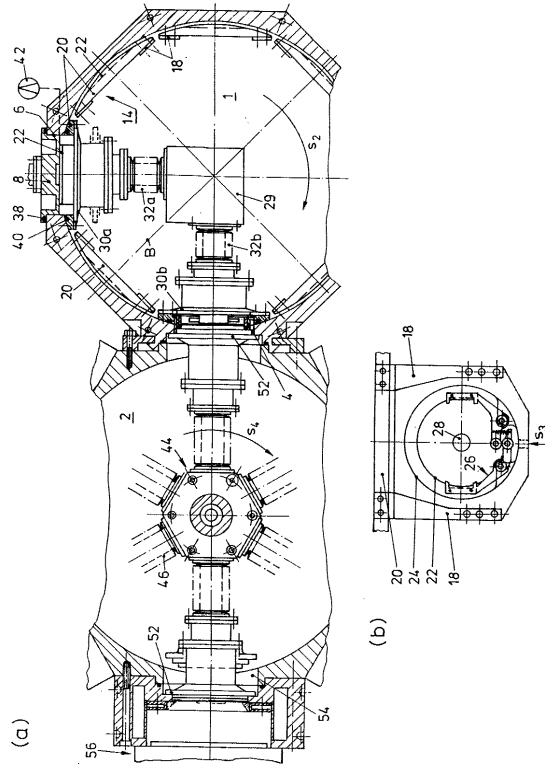
203 ... 中間貯蔵チャンバ

209 ... 循環移送機構

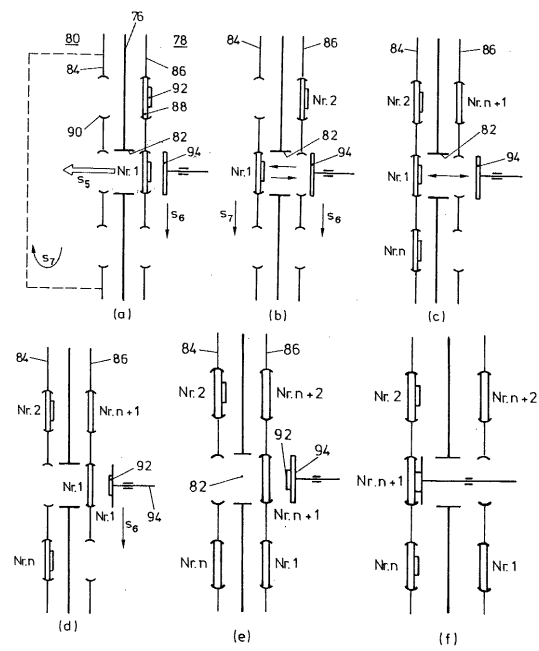
【図 1】



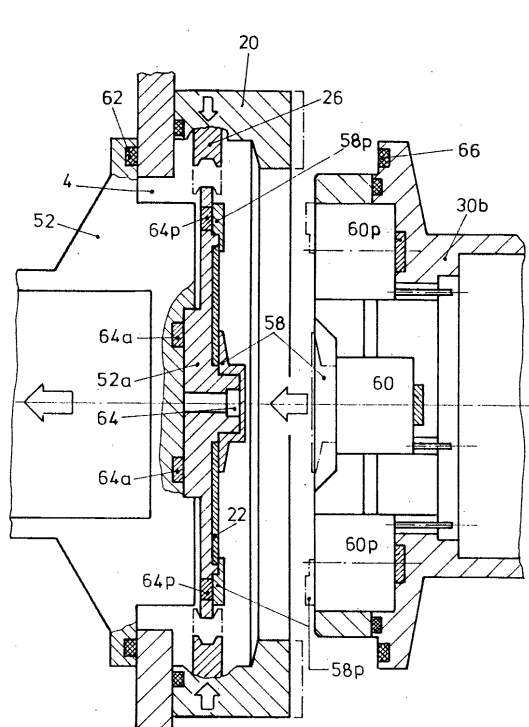
【図 2】



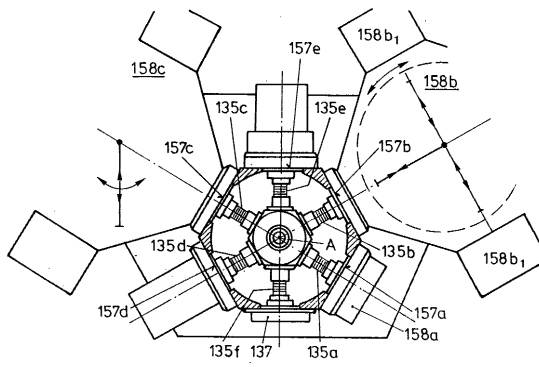
【図 3】



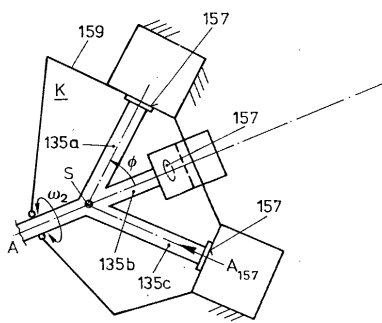
【図 4】



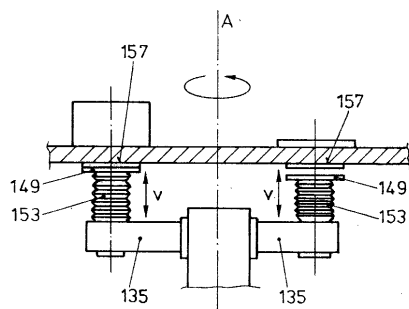
【図 10】



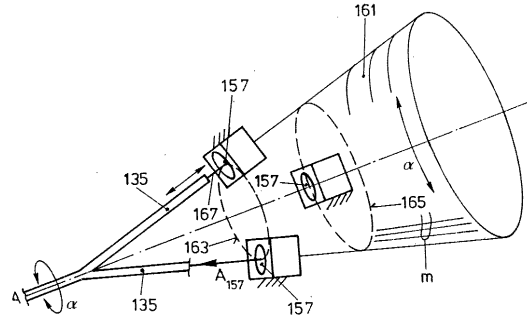
【図 11】



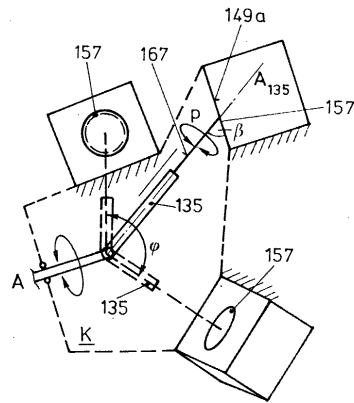
【図 14】



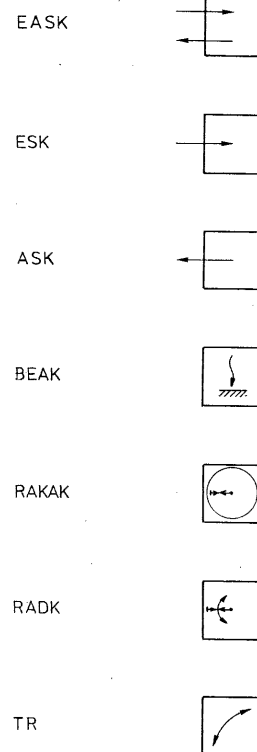
【図 12】



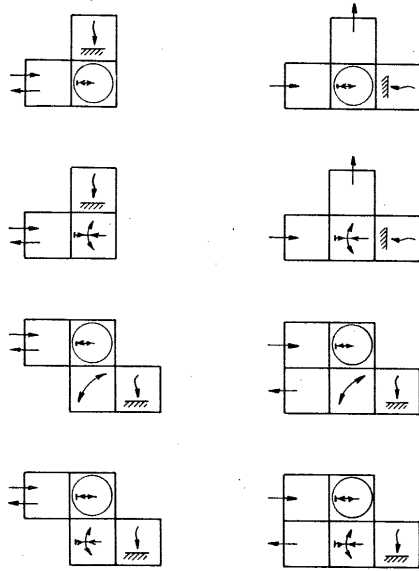
【図 13】



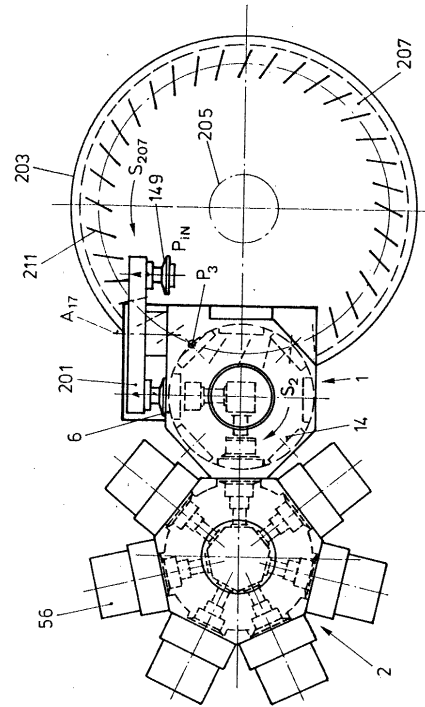
【図 15】



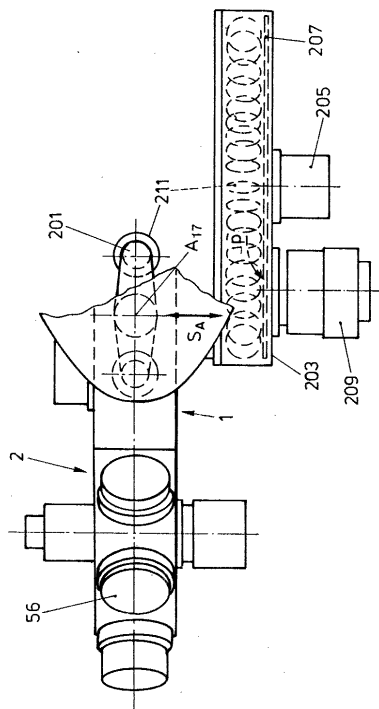
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 ローマン シェルトラー

オーストリア国, 6 9 2 2 ボルフルト, ローレンツ シェルトラーシュトラッセ 1 8

審査官 田中 則充

(56)参考文献 特開昭5 8 - 2 1 1 8 7 9 (J P , A)

特開平0 4 - 1 9 3 9 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C23C 14/00-14/58

B23P 19/00

B65G 47/86

B65G 49/00

H01L 21/68