

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4653263号
(P4653263)

(45) 発行日 平成23年3月16日 (2011. 3. 16)

(24) 登録日 平成22年12月24日 (2010. 12. 24)

(51) Int. Cl.	F I
C 2 3 C 14/56 (2006. 01)	C 2 3 C 14/56 G
G 1 1 B 7/26 (2006. 01)	G 1 1 B 7/26

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平10-528188	(73) 特許権者	596013501
(86) (22) 出願日	平成9年12月23日 (1997. 12. 23)		オー・ツェー・エリコン・バルザース・ア
(65) 公表番号	特表2001-506700 (P2001-506700A)		クチェンゲゼルシャフト
(43) 公表日	平成13年5月22日 (2001. 5. 22)		OC Oerlikon Balzers
(86) 国際出願番号	PCT/CH1997/000481		AG
(87) 国際公開番号	W01998/028460		リヒテンシュタイン、エル・アイー 9 4 9
(87) 国際公開日	平成10年7月2日 (1998. 7. 2)		6 バルザース、イラマリ、1 8
審査請求日	平成16年12月16日 (2004. 12. 16)	(74) 代理人	100064746
審査番号	不服2009-13715 (P2009-13715/J1)		弁理士 深見 久郎
審査請求日	平成21年7月31日 (2009. 7. 31)	(74) 代理人	100085132
(31) 優先権主張番号	3178/96		弁理士 森田 俊雄
(32) 優先日	平成8年12月23日 (1996. 12. 23)	(74) 代理人	100096781
(33) 優先権主張国	スイス (CH)		弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 軸 (A) を中心に略円筒状の内部壁を規定する外部ケーシング (1) と、

(b) 円筒状の内部壁の少なくとも一つの大円 (K) に沿って前記外部ケーシング (1) に配置された、そのつど一つの工作物 (5) を処理するための、または連続輸送するための少なくとも二つの開口部 (3) と、

(c) 開口部 (3) と接続された、それぞれ一つの処理室、輸送室、またはロードロック室 (14) と、

(d) 略円筒状の外壁を規定し、かつ外部ケーシング (1) の内壁とともに、略円筒状の円環状間隙である円環形状輸送室を画定する、内部ケーシングと、

(e) 軸 (A) を中心に回転駆動されて、円環形状輸送室 (9) 内に格納される、円筒形状で外側および内側表面を有する工作物キャリア回転装置 (11) とを備え、前記工作物キャリア回転装置 (11) は、前記工作物キャリア回転装置の大円に沿って配置された2つの開口部を有し、前記工作物キャリア回転装置 (11) は、前記工作物キャリア回転装置の前記2つの開口部において、前記工作物キャリア回転装置の前記外側表面に隣接する工作物の各々のために、前記2つの開口部の各々に入るように動くことができる皿状の工作物キャリアを有し、

さらに、

(f) 内部ケーシング (7) に設けられ、前記外側ケーシングに配置された各々の開口

部（３）に向き合う駆動装置（１６）と、これらの駆動装置（１６）によって前記各々の開口部（３）に合わせて駆動される、ないし前記各々の開口部から引き戻される駆動体（１８）とからなる複数の送り装置（１６，１８）を備え、前記駆動体（１８）は、工作物キャリヤ回転装置（１１）の半径方向に駆動されて円環形状輸送室（９）内において前記工作物キャリヤ回転装置上の前記工作物キャリヤに作用する、
真空処理装置であって、前記複数の送り装置（１６，１８）の各々がそれぞれ独自の駆動装置（１６）を有することを特徴とする、真空処理装置。

【請求項２】

前記送り装置が流体駆動されることを特徴とする、請求項１に記載の真空処理装置。

【請求項３】

前記工作物キャリヤは、前記送り装置の一つによって前記外側ケーシングの方へ押し付けられたときに前記外側ケーシングにある前記開口部を封止することができるものである、請求項１に記載の真空処理装置。

【請求項４】

前記駆動体が、それぞれ少なくとも一つの、圧力衝撃を与え得る弾性ベロー（２０）によって形成されることを特徴とする、請求項１に記載の真空処理装置。

【請求項５】

工作物を多層システムで被覆するための、請求項１から４のいずれかに記載の真空処理装置の利用方法。

【請求項６】

記憶ディスクを製造するための、請求項１から４のいずれかに記載の真空処理装置の利用方法。

【請求項７】

C D、D V D、H D、M O D、フェーズ・チェンジ・ディスク（Phase-Change-Disks）およびR D（Recordable Disks）のような再収録可能な記憶ディスクを処理するための、請求項６に記載の利用方法。

【請求項８】

半導体ウェハを処理するための、請求項１から４のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項９】

記憶ディスクを処理するための、請求項７に記載の利用方法。

【請求項１０】

光学記憶ディスクを処理するための、請求項７に記載の利用方法。

【請求項１１】

円筒形状の表面を有する壁と、

前記円筒形状の表面に位置づけられた少なくとも一つの開口部とを備え、

前記少なくとも一つの開口部は、少なくとも一つの工作物を前記開口部を通じて継続的に搬送するかまたは少なくとも一つの工作物を前記開口部の中に位置づけて処理するためのものであり、

さらに、

回転軸（Ａ）を中心に回転駆動され、前記回転軸（Ａ）から半径方向に延在する軸を中心軸とする少なくとも一つの工作物キャリヤ（８０，１１７，１５１）を有する工作物キャリヤ回転装置（１１）を備え、

前記工作物キャリヤは、前記工作物キャリヤ回転装置の回転により前記開口部（３，１０３，１２１）に整列させられることができ、その外周において、前記円筒形状の表面と近似する表面（１２３'，１２３）を備え、

さらに、

前記表面（１２３'，１２３および前記円筒形状の表面のうちの少なくとも一つに、流体制御されるパッキングが設けられるか、または、

前記工作物キャリヤを、前記開口部に対して、前記工作物キャリヤ回転装置の半径方向に移動可能な送り装置（１６，１８）が設けられる、真空室。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記真空室がモジュールとして構成され、複数の前記真空室が同軸で積み重ね可能であることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の真空室。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または 1 2 に記載の真空室を備える、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の真空処理装置。

【請求項 1 4】

工作物を多層システムで被覆するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【請求項 1 5】

半導体ウェハまたは記憶ディスクを処理するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【請求項 1 6】

光学記憶ディスクを処理するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【請求項 1 7】

C D、D V D または H D を製造するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【請求項 1 8】

M O D、フェーズ・チェンジ・ディスク (Phase-Change-Disks) または R D (Recordable Disks) を製造するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【請求項 1 9】

再収録可能な記憶ディスクを製造するために、請求項 1 1 もしくは 1 2 に記載の真空室または請求項 1 3 に記載の真空処理装置を利用する、方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

この発明は、真空処理装置に関するものであり、真空室に関するものである。

【0 0 0 2】

請求項 1 の preamble において定義されたような真空処理装置は E P - 0 1 3 6 5 6 2 によって知られている。半径方向に駆動されて移動するタベットを駆動体として備える、処理室ないしその開口部に合わせて内部ケーシングに設けられた送り装置は、中央に配置されたくさび状の駆動体によって同期的に、かつ同じ行程で、機械的に摩擦を引き起こしながら駆動される。

【0 0 0 3】

この方法における欠点は、あらかじめ備えられた様々な処理室のための送りを個々に設計し、例えば所望される様々なパッキングを提供することができないという点である。さらに、それぞれに設けられたタベットはまた、それに対応する開口部に全く処理室が設けられていなくとも、例えば従来の装置ではより少ない処理段階しか必要としないプロセスも柔軟に行なわねばならないために、作動されねばならない。

【0 0 0 4】

例えば加熱室のように、処理室の一つが開口部へ向けての工作物の送り動作を例えば全く必要としない場合でも、従来の装置では送り動作が行なわれる。

【0 0 0 5】

第 1 の局面におけるこの発明の課題は、これらの欠点を除去することである。これは、請求項 1 の preamble に定義されたような装置に基づき、請求項 1 の特徴にしたがってそれを形成することによって、すなわち各駆動体がそれぞれ独自の駆動装置を有することによって、解決する。

【0 0 0 6】

前掲の文献によって周知のものとなった装置のさらなる本質的欠点は、タベットの持ち上

10

20

30

40

50

げ運動がくさび駆動される点である。そのため、作動距離は摩耗の影響を受ける。従来の装置においては、前記タベットの動きによって工作物キャリアプレートが回転装置からそれぞれの開口部に向けて持ち上げられ、そこで開口部縁部を封鎖する。

【0007】

周知の装置における作動距離が摩耗の影響によってごくわずかに変化しても、得られるパッキング比率はともに変化するが、これは一部の微妙な処理プロセスにおいては許容し得ないものである。

【0008】

この出願全体の枠内においてパッキングとは、例えばラビリンスパッキングを介した圧力段の形成による接触点のないパッキングを、ならびに形態密閉パッキングおよび／または力密閉パッキングを意味する。

10

【0009】

したがってこの発明の第2の局面によると、上記の欠点を除去するという課題がその前提である。この問題は、E P - O 1 3 6 5 6 2の請求項1のプリアンブルに挙げられた全ての特徴を備えてはいない装置においても解決されねばならないので、この発明の第2の局面は請求項2のプリアンブルによる装置を前提とし、この装置を請求項2の特徴にしたがって形成することを提案する。

【0010】

そこで、開口部の少なくとも一つは、流体制御された、好ましくは気圧または油圧制御されたパッキング配置、能動パッキングを含み、この能動パッキングによって開口部縁部と工作物受容体、または工作物そのものとの間に、開口部を取り囲むパッキングが提供、ないし解除される。これによって、施されるべきパッキングの程度を基本的に常に一定の、同じ程度に保つことが可能となるが、これは気圧式または油圧式制御によって、そのつど与えられるパッキング圧力が機械的影響を受けないからである。

20

【0011】

この発明の処理装置の好ましい実施例は従属請求項において優れている。さらに、さらなるこの発明の真空室は優れている。好ましい利用方法については、いくつかの請求項に特定される。

【0012】

請求項に規定される真空室では、後ほど説明されるように、真空室の壁にある処理開口部ないし輸送開口部からの工作物キャリアの持ち上げ行程が全く、あるいはわずかしかな必要なく、したがって特に前記能動パッキングの利用に極めて適している。

30

【0013】

次に、この発明が図面を参考例として詳細に説明される。

【0014】

図1には、基本的にはE P - A - O 1 3 6 5 6 2によって周知となった種類の装置の概略のみが示されるが、この発明の第1の局面に従ってさらに発展させたものである。

【0015】

基本的には軸Aの周りに円筒状に形成された外部ハウジング1に、少なくとも一つの、図においては二つの大円Kに沿って、工作物5を連続輸送するための、または処理するための開口部3が設けられる。開口部3には一般に被覆室、エッチング室、冷却室、加熱室、輸送室、またはロードロック室として理解される処理室が配置され、そのうち少なくとも一つは表面処理室、好ましくはプラズマ表面処理室であり、さらに好ましくは特にマグネトロン供給源を備えた噴霧室である。

40

【0016】

外部ケーシング1の内壁と共に内部ケーシング7の外壁が、同じく軸Aに対して基本的に円筒状に、円環形状輸送室9を形成する。その内部に、軸Aに対して回転駆動される回転装置11が設けられ、前記大円Kに沿ってここに工作物5が、好ましくはここでは円盤形状工作物が置かれ、保持される。ここで扱われるのは好ましくは、C D、D V D、H Dのような記憶ディスクであり、特にM O D、フェーズ・チェンジ・ディスク (Phase-Change

50

-Disks) および R C (Recordable Disks) のような再書き込み可能な記憶ディスクである。回転装置 11 の軸 A の周りを回る回転運動によって、工作物 5 は一つまたは複数の大円 K 上にそれぞれの室 14 の開口部 3 に対して連続的に位置決めされる。

【0017】

この発明によると、内部ケーシング 7 には各々開口部 3 に向き合う駆動装置 16 が設けられ、これらの駆動装置によって、タペット 18 が駆動体として開口部 3 に向けて半径方向に動かされ、ないし開口部から引き戻される。直接ないし間接的に、例えば（ここには図示されない）受容皿としての工作物キャリアを介して、タペット 18 がそれに対応して位置決めされた工作物 5 に作用し、タペットの送りによって工作物 5 が必要な分だけ開口部 3 に向けて動かされか、あるいは開口部から引き戻される。必要なときにはいつでも駆動装置 16 のいずれれもが起動され得るが、駆動装置の行程は、それぞれの室 14 におけるそれぞれの処理が必要とする作動距離にしたがって個々に定められる。室 14 が例えばロードロック室であれば、開口部領域 3 においてより高い要求を満たすパッキングを実現するために、対応する駆動装置 16 の行程はその他の室におけるものより幾分長いものにする必要がある。

10

【0018】

したがって図 1 から明らかなように、全てのタペットにはそれぞれに駆動装置 16 が設けられる。図 1 においては、工作物は二つの大円 K にそれぞれ配属された室 14 に回転装置によって供給されるが、室 14 は大抵の場合、一つの大円 K に沿ってのみ設けられ、回転装置 11 および駆動装置 16 はそれに応じて設計される。

20

【0019】

図 1 の室において、複数の大円 K に沿って処理室 14 を設けながら、工作物 5 がただ一つの大円 K に沿ってのみ配置されるように回転装置 11 を設計し、回転装置 11 を軸方向においても、すなわち軸 A の方向においても上下に変位させることによって、例えば工作物にまず一つの大円 K における処理室 14 を通過させ、次に第 2 の大円 K に沿った処理室 14 を通過させることは、当然可能である。

【0020】

図 1 の駆動装置 16 は磁気または電動機によって流体駆動、すなわち気圧式または油圧式で、好ましくは気圧式で駆動され得る。

【0021】

開口部 3 の縁取り表面および工作物 5 のための工作物キャリア（図示されず）の縁取り表面の好ましい形態については、図 7 から図 9 および図 10 から図 13、ならびにこれに関連して以下に続く説明を参照されたい。これによって、タペット 18 の持ち上げ運動を、そもそも必要な場合には、できるだけ少なくすることが可能である。

30

【0022】

図 1 の駆動装置 16 の好ましい実施例の概略図が図 2 に示される。強調されるべきは、そのような駆動装置、すなわち一般にそのように流体制御される、特に気圧式または油圧式パッキング制御装置は、図 1 に示された以外の、その他の真空処理装置においても利用可能であり、すなわち工作物を処理室の開口部に供給し、その際前記処理室を必要な範囲において密封する必要がある場合は、いつでも利用可能である。

40

【0023】

気圧式駆動装置が好ましいのは真空技術上の理由からである。

最小行程と流体制御駆動パッキングとの好ましい組み合わせについては、図 7 から図 13 についての以下の説明が参考となる。

【0024】

一つの側壁、好ましくは一方の側が輸送空間 9a を規定する静止したケーシング側壁 7a に、あるいは場合によっては同様に可動性の、図示されていない輸送機構に、例えば複数の処理室開口部 3a に供給するための気密性のベロー 20 が設けられ、このベローは好ましくは安定部 22 か、あるいは 23 に破線で示されたような接触部を備える。

【0025】

50

ベロー容積の圧力衝撃および膨張によって工作物 5 は、図 1 における回転装置 1 1 のような輸送配置 1 1 a から、開口部 3 a に向けて持ち上げられ、これによって処理室 1 4 のプロセス空間が輸送室 9 a から必要な分だけ密閉される。例えば排出弁 2 5 によってベロー空間から圧力が軽減されると、場合によっては弾性的に張られていたベローが工作物 5 とともに引き戻される。こうして、処理室 1 4 の開口部領域 3 a において流体、特に気圧または油圧操作ないし制御可能なパッキング配置が実現される。

【0026】

図 1 をみると、図 2 に概略的に図示されたように図 1 の駆動装置 1 6 を形成することによって極めて小さな構造が得られることが明らかであり、さらに図 1 をみると、図 2 の駆動装置をシリンダとしての内部ケーシング 7 にモジュール毎に配置することによって、シリンダ内において作動距離を事実上収容する必要がないので、シリンダをできるだけ小さく形成することが可能であることがわかる。これは特に、図 1 0 から図 1 3 について以下に説明される原理に従う場合に、当てはまる。

10

【0027】

図 3 には、気圧式または油圧式の、好ましくは気圧制御されるパッキング配置のさらなる変形実施例の概略が示される。処理室 1 4 の開口部領域 3 b の周りには弾性ホース 3 0 または弾性ベローが配置され、p で示されたように、制御されながら圧力衝撃を受ける。ホースはその際それ自体の弾性の範囲内で伸び、工作物 5 のための輸送配置 1 1 b にぴったりと隣接するか、あるいはそれが可能な場合には直接工作物 5 に（図示されず）隣接する。その際、工作物 5 は輸送配置 1 1 b から開口部 3 b の方向へ、ないしそれから離れるように変位されてはならない。これは特に、回転輸送配置 1 1 b において図 1 0 から図 1 3 について説明された原理に従う場合に、当てはまる。

20

【0028】

図 3 に示されたようなホースないしベロー配置 3 0 の代わりに、図 4 に概略的に示された配置が利用され得る。この配置においては、ベローないしホース 3 0 の代わりに金属ベロー 3 1 が用いられ、このベローは場合によってはエラストマーによって被覆される。場合によってはエラストマーによって外側が被覆された金属ベロー 3 1 は、ここでも p で概略が示されたように、その圧力衝撃によって、好ましくは O リング配置 3 2 に押しつけられるが、この O リング配置は必ずしも必要ではない。図 4 に示された制御パッキング配置によって、図 3 に示された配置よりも高い温度負荷に晒すことが可能となるが、これは金属ダイヤフラムないし金属ベロー 3 1 の弾性値が、合成樹脂からなる弾性ホースないしベロー 3 0 に比して、はるかに広い温度領域において基本的に一定であるためである。したがって、図 4 の配置は主により高い温度負荷がかかる領域において利用される。

30

【0029】

図 5 には、この発明の第 3 の局面における、この発明の真空処理装置の外部内壁ないし外部ケーシング 1 の部分概略図が示される。この壁は、前述の処理室を取り付けるための開口部 3 を含む。前記開口部の間には、シリンダの母線方向において、ケーシング 6 0 の内壁に管ないし内腔 6 2 が埋め込まれ、これらの管ないし内腔 6 2 は接続 6 4 を介してそれぞれ、開口部 3 を形成する隣接する壁部分と連絡し、さらに接続 6 6 を介して外側から接続可能である。当然ながら管 6 2 の上部および下部は密封されるか、または例えばねじ付ボルトによって密封され得、あるいは接続 6 6 が直接内腔 6 2 の上部ないし下部に当てられる。

40

【0030】

さらに接続 6 4 もまた選択的に、6 8 で概略的に示されたように、例えばねじボルトによって密封され得る。その結果、そのようにして実現した分配システム 6 2、6 4、6 6 によって、開口部 3 に接続された処理室をポンプで排出、注入し、また場合によってはそれにガス衝撃を与えるという、高い柔軟性が得られる。

【0031】

図 5 の管配置によって高い導管コンダクタンスが得られるが、これは管の横断面をできるだけ大きくすることによって、処理室のために設けられた開口部 3 と外部接続との間には

50

極めて小さな距離のみしか存在し得ないからである。

【0032】

図6には、外部ケーシング1の好ましい実施例の、図5の線I—Iにおける断面図が示される。参照番号は図5と同じものが用いられる。図示された実施例においては、接続66は管62の前面に直接設けられる。管62は(a)で示されたように外部ケーシング壁1の大きさに渡って延びるか、あるいは(b)で示されたように袋内腔として形成されるか、あるいは場合によっては例えばねじ入れ可能な分離ボルト63によって分離可能である。接続66には直接連結機械が、好ましくはターボ真空ポンプ67がフランジを介して接合されるか、あるいは終端キャップ68がはめられる。図から明らかなように、この構造によって極めて高い柔軟性が得られ、外部連結機械、特に前記ターボ真空ポンプ67を、
また弁および／またはさらなるポンプを接続することが可能である。

10

【0033】

ケーシング1はその際単一の材料から、好ましくは単一構造として形成され、好ましくはアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる。

【0034】

また、図1の内部ケーシング7は好ましくは前記金属からなり、好ましくはまた単一材料から、単一構造として形成されるのが好ましい。

【0035】

図7には、この発明による処理装置の好ましい実施例における横断面の一部が簡単に示される。この装置においては以下の局面が実現されている、すなわち

20

- 個々の駆動体が独自の駆動装置を有し、
- 気圧式パッキング制御
- 配管システムのための内壁の最適利用
- 持ち上げ行程が最小限である（図10から図13を参照）

という局面である。既に説明された機構および連結機械については可能なかぎり、また相互参照を容易にするために、既に使用されたものと同じ参照番号が付される。

【0036】

外部ケーシング1は、被覆ステーション14aや制流ステーション14bのような加工ステーションを受容するための開口部3を有する。開口部3の間のコーナー領域には、内腔62が外部ケーシング1の内壁内に、それぞれ隣接する開口部3への接続部64とともに、設けられる。外部ケーシング1の内壁の厚さは、プラズマ被覆室またはエッチング室14aのうち、プロセス空間70が外部ケーシングの壁によって制限されるように、あるいは制流ステーション14bにおける制流空間72が外部制流弁74によって制限されるように、定められる。開口部3に相対する内部ケーシング7は、図2に示されたように作動可能なタペット装置を有し、そこではベロー空間の圧力衝撃によって駆動体76が、引っ張りばね78の引き戻す力に抗して持ち上げられる。内部および外部ケーシングによって形成される円環形状輸送室9には回転装置11が、工作物ディスク5のためにはめ込まれた工作物キャリア80とともに、駆動されて回転運動するように配置される。気圧式タペット駆動装置20、76の起動によって工作物キャリア80が持ち上げられると、Bで示され丸で囲まれた、開口部3を取り囲む領域が必要なだけ密閉される。制流ステーション14bにおいて明らかなように、その際、皿状の工作物キャリア80は内部制流弁を形成する。開口部3と工作物キャリア80との縁取り表面の好ましい形態によって、タペット駆動装置20、76に必要な持ち上げ運動はごくわずかとなる。さらに、好ましくは図4に示されたように、領域Bには流体制御された能動パッキングが設けられ得る。

30

40

【0037】

図8には、図7の軸Aに沿った処理ステーションの、特に被覆ステーション14a（これ自体は断面ではない）の縦断面図が図7におけるより詳細に示される。ここでも、既に説明された装置については、出来る限り同じ参照番号が用いられる。図7の実施例に加えて、ここでは回転装置11の軸受け82およびその駆動装置84に注目されたい。さらにこの図においては、戻りばね86が明確に示されており、このばねは例えば好ましくは板ば

50

ねとして形成され、ベロー 20 が排出し、戻際には、駆動体 76 とともに工作物キャリア 80 を同様に引き戻す。

【0038】

図 9 にはさらにもう一つの好ましい実施例の、図 7 の軸 A に対して垂直な断面図が示されるが、ここでは図 3 にしたがって、工作物 5 に対する半径方向の引き上げ運動は全く行なわれない。ここでも既に説明された装置については同じ参照番号が用いられる。ここで特に注目されるのは弾性パッキングベロー 30 であり、このベローは開口部 3 の縁部と回転装置 11 との間で機能する。既に何度も言及されたように、周囲を取り囲むそのような圧力ベロー 30 または図 4 による金属パッキングダイヤフラム 31 が、図の工作物 5 およびその表面処理において可能なかぎり、工作物 5 に直接働きかけることも可能である。こ
10

【0039】

ここまでに示された装置は、後ほど説明されるものの他に、まず以下の利点を備える。

【0040】

— 処理室への配管のために外部ケーシングが最適利用され、かつそれによって構造が極めてコンパクトとなる。

【0041】

— 内部ケーシングの内部空間 Z から制御機構および制御駆動装置へ自由に到達できるこ
20

【0042】

図 7、図 8 および図 9 は、さらなる本質的局面において極めて有利に形成された、この発明による真空処理装置を示す。

【0043】

これは、まず図 10 および図 11 を参考に検討される。

図 10 には、少なくとも一つの工作物のための室壁 101 における出し入れ口または処理開口部 103 の縁取り表面 102 が、パッキング 104 とともに示される。

【0044】

105 は、軸 A を中心に駆動されて回転移動 (ω) し、室内部または外部 (図 18、A' 参照) にある工作物キャリアを示す。
30

【0045】

工作物キャリア 105 はさらに軸 A に対して半径方向に駆動されて変位 (H) する。

【0046】

工作物キャリア 105 がさらに回転され得るには、少なくとも $H_{\min}$ だけ表面 102 から持ち上げられねばならない。

【0047】

図 11 ないし図 7 によると、以下の式が成り立つ。

【0048】

【数 1】

$$\begin{aligned} H_{\min} &= R_2 - R_1 \\ &= \sqrt{R_1^2 + \rho^2} - R_1 \end{aligned}$$

【0049】

実際には、パッキングシステム、公差および安全距離等に依存する行程距離 ΔH が $H_{\min}$ に加わる。

【0050】

軸 A を有するシリンダ室の半径 R_2 は例えば 150 mm、工作物キャリアの ρ は例えば 70 mm であり、したがって $H_{\min}$ は 17 mm となるが、これにさらに例えば 10 mm の Δ
50

10

20

30

40

50

Hが加わる。

【0051】

特に図11から明らかなように、この周知の従来の方法によると、平らな工作物キャリヤ105がそもそも引き続き軸Aを中心とする回転運動 ω によって壁101内の前記開口部の内のもう一つの開口部へと旋回され得るには、前記キャリヤが比較的大きな行程距離Hを引き戻されねばならないことになる。

【0052】

それ自体また発明的とみなされる、この発明のもう一つの局面においては、これまでに説明された装置の前述の全ての特徴と当然ながら組み合わせ可能であるが、図7から図9に既に示され、これから説明される装置によってこの欠点が解消される。

10

【0053】

この問題の根本的解決策はまず、図10および図11と同様の図12および図13に示される。

【0054】

開口部103の縁取り表面102'はここでは、軸Aを有する回転体円筒表面、例えば図に示されたようにシリンダ表面の一部である。

【0055】

同様に、工作物キャリヤ105'の縁取り表面は同じ回転体円筒表面の一部である。

【0056】

図11を見ると、図13からわかるように、

20

$$R_2 = R_1$$

であり、 ρ には左右されずに、 $H_{\min} = R_2 - R_1 = 0$ が成り立つ。

【0057】

ΔH は依然として必要な行程ではあるが、図11および図12の例によるとはるかに少なく、行程それ自体、それに連結する遊び、公差などが低減されるので、この行程をさらに少なく設計する事が可能である。

【0058】

図12および図13における考察は、それぞれの開口部を囲む表面のみが回転体の表面を規定するのではなく、室壁101全体が基本的に回転体表面を規定する場合にも、当然あてはまる。

30

【0059】

上述の図面、特に図7から図9の真空処理装置は上記の局面において実現される。図7および図9の横断面図、ないし図8の縦断面図から明らかなことは、図7においてBで囲まれた領域における工作物キャリヤ80、並びに開口部3の縁取り表面が、少なくとも極めて近似的に円筒側壁の一部表面に対応して形成されており、その結果、軸Aに対して半径方向にごくわずかに持ち上げることで、工作物キャリヤ80を取り外し、さらに旋回させることが可能である、という点である。

【0060】

図9の実施例においては持ち上げ運動は全くなくなり、能動パッキングによって工作物キャリヤ（回転装置）と開口部縁取り部との間の間隙が隙間なく埋められる。

40

【0061】

図9に既に示されたように、開口部縁取り表面は、交換可能かつ製造の際に取り扱いが容易なフランジ64'に装着して形成されるのが望ましい。

【0062】

図14の縦断面図、および図15の横断面図においては、各開口部121の周りに、軸Aないし中心点Mに対して、球半径 $R = R_1$ を有する球面リングを定める室110が示される。軸Aに対して回転駆動される輸送装置112は、それぞれ好ましくは互いに独立したケース入りの駆動装置117を一つ備える複数の、図の例においては四つの、半径方向に作用するタペット115を有する。タペット115の末端に設けられた工作物キャリヤ117はその周辺領域119において、半径Rの球面の球底リングに少なくとも極めて近似

50

した形をしている。したがってこれらのキャリヤは、同様に半径 R を有する球面の球底リングとして形成された縁取り表面、すなわち、各々の開口部 121 の縁取り表面にぴったりと隣接し得る。

【0063】

工作物キャリヤ 117 の縁取り表面は、上記のように球面リング形状であるか、あるいは図 15 の 123 に示されたように、開口部縁取り表面によって規定された球面リングとの接線円錐から切り取られた、ほぼ円錐リングの形をしている。前記球面リングもまた場合によっては、123 で示されたように、円錐の円錐表面リングに極めて近似したものとして形成され得る。特に図 15 から明らかなように、円盤形状の工作物を受容するための工作物キャリヤ 117 の縁取り表面は、中央マスキング 125 によって保持されながら、工作物 129 のための周辺マスキングリング 127 によって形成される。さらに図 14 および図 15 においては、開口部 121 の一つに、スパッタステーション 131 のような処理ステーションが図示され、さらにスパッタステーション 131 のためのポンプ 133 および輸送室として形成された室 110 のためのポンプ 135 が示される。

10

【0064】

開口部の縁取り表面はここでも好ましくは独立したフランジ 120 に作り込まれる。ここでも場合によってはパッキング 119' が、油圧制御可能な、好ましくは気圧制御可能な能動パッキングとして形成され得る。

【0065】

図 16 の装置においては、図 14 の球リング室 110 内の回転輸送装置 142 のキャリヤアーム 140 の末端に工作物キャリヤ 144 が載置される。前記アームは半径方向に繰り出されるのではなく、軸 A を中心に回転駆動されるのみである。図 9 と同様、領域 B' のパッキングは間隙を埋める能動パッキングとして、例えば図 4 のように、設計される。

20

【0066】

アーム 140 においては行程は全く必要ないので、中空管として形成されたその中には、図 16 の 145 に概略的に示されたように、例えば領域 B' に間隙パッキングが設けられる場合には工作物キャリヤ駆動装置のような連結装置が、例えば工作物の温度を測定するための測定連結装置が、例えば工作物を加熱または冷却するための調整ユニットが、電気および／または加熱／冷却媒体配管などが、導入ないし配置され得る。

【0067】

この発明によって行程が最小化されることによって、図 15 の平面において輸送装置 112 を、または図 7 の回転装置 11 をさらに回転させ得るために、能動パッキングを用いずに、行程を引き戻す運動 H が可能となる。この行程引き戻し運動は、工作物キャリヤが軸の周りを回転することによって規定される回転体表面の半径 R に関して、以下の関係を満たす。

30

【0068】

$r \leq 15\% R$ ないし、好ましくは
 $r \leq 10\% R$ さらに好ましくは
 $r \leq 5\% R$

したがって、図 14 において半径 $R = R_1$ であり、それが約 145 mm である場合、取り外し行程を 20 mm より少なく、好ましくは 12 mm より少なく、さらに 8 mm より少なくすることが可能である。

40

【0069】

これによって、大きなサイズ p の工作物キャリヤを小さい直径 (R, R_1) の室内において室の軸 (A) を中心に回転させることによって、必要とあれば極めてわずかな持ち上げ運動で、輸送することが可能となる。持ち上げ運動 (ΔH) は工作物キャリヤの大きさ p に依存しなくなる。行程は最大 20% p 、好ましくは最大 10% p 、さらには 5% p の大きさに定められ、その下限は定められない。能動パッキングまたは間隙パッキングが設けられると、あらゆる行程は不要となり得る。

【0070】

50

その際、開口部を取り巻く室壁表面は、図 7 の 1 2 3 ' ないし図 1 5 の 1 2 3 に示されたように、少なくとも極めて近似した形で、場合によっては前述の意味における近似表面によって円筒表面または球表面を規定する。工作物キャリヤの縁取り表面はそれに対応して、特に図 1 5 の周辺マスキングリング 1 2 7 によって明らかなように、球面リングを規定し、または図 7 から図 9 のように、円筒表面の一部を規定するが、これは同様に 1 2 3 ' ないし 1 2 3 で示されたように精確に、または近似表面によって実現される。

【0071】

図 7 の回転装置においては、半径タペットは開口部に合わせて固定的に位置決めされるか、あるいは同様に軸 A に対して回転駆動され得る。

【0072】

開口部縁取り表面および工作物縁取り表面の造形について従来の装置と比較すると、この発明によると、工作物キャリヤのために必要な返還行程を 25% より少なくすることが可能である。この必要最小限の行程によって、サイクル時間をより短くすることが可能であり、これによってまたそのような装置における挿入量を増大させることができる。

【0073】

図 1 7 から明らかなように、ここではこの発明による複数の真空室 1 2 1 がコンパクトであるため、それらをモジュール毎に積み重ねることが可能であり、かつそれらを例えば共通の駆動エンジン 1 2 5、共通のポンプ 1 2 7、共通の処理ロボット配置 1 2 9 によって操作ないし供給することが可能である。

【0074】

開口部縁取り部の造形、および工作物キャリヤ縁取り部の造形に関する原理はまた、図 1 8 をみると、外部にある処理ロボット 1 2 9 の工作物キャリヤ 1 5 1 に関して、真空室の外部表面においても、図 1 4、図 1 5 のタペットまたは、好ましくは図 1 6 のキャリヤアーム 1 4 0 とともに、当然実現可能である。

【0075】

この発明の装置はしたがって、既に述べられたものの他に、以下の利点を有する。

【0076】

- 運動箇所が少なく、しかも運動行程が短い。これは信頼性を大きく高め、かつ整備をはるかに容易にする。
- 装置製造における高い経済性。
- 工作物が進む経路が短く、かつ運動質量が小さいため、多量に装入することが可能となる。
- 処理室を大きさに応じて互いに隔絶することができるため、多層システムの布設に極めて適している。
- 処理ステーションにおいて、摩耗せず、個々に調整可能なように制御されるパッキング。
- 時間および行程を個々に制御可能なタペット駆動装置。
- 極めてコンパクトな構造。

【0077】

円盤形状の工作物を処理するには、図 1 4 から図 1 6 による球円環形状の室が好ましい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、第 1 の局面におけるこの発明の装置の概略図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に基づいた、好ましい流体駆動駆動体配置の、好ましくは気圧または油圧駆動駆動体配置の、駆動体領域における部分拡大図である。

【図 3】図 3 は、第 2 の局面におけるこの発明の処理室の開口部領域におけるパッキング配置の概略図である。

【図 4】図 4 は、図 3 のパッキングの好ましい実施例の概略図である。

【図 5】図 5 は、ある装置の外部ケーシングの一部の上面図である。

【図 6】図 6 は、図 5 に概略的に示された装置の外部ケーシングにおける一セグメントの、線 I-I に沿った断面図である。

【図 7】図 7 は、この発明の装置の好ましい実施例の簡略化された部分横断面図である。

【図 8】図 8 は、この発明の装置の好ましい実施例の一部の縦断面図である。

【図 9】図 9 は、図 8 によるこの発明の装置のさらに好ましい実施例における、部分横断面図である。

【図 10】図 10 は、平らな工作物キャリアと、工作物が供給されるべき従来の開口部を備えた円筒状縁取り表面との間の関係を示す透視図である。

【図 11】図 11 は、必要な持ち上げ行程の条件を説明するための、図 10 の関係を示す上面図である。

【図 12】図 12 は、開口部縁部および工作物キャリア縁部がこの発明にしたがって造形された場合の関係を示す、図 10 と同様の図である。

【図 13】図 13 は、それによって、持ち上げ行程に関して得られた結果を示す図である。

【図 14】図 14 は、球円環形状室壁を備える、この発明による装置の縦断面図である。

【図 15】図 15 は、図 14 の装置の横断面図である。

【図 16】図 16 は、能動パッキングを備えたこの発明による装置の、図 14 と同様の図である。

【図 17】図 17 は、図 14 および図 15、ないし好ましくは図 16 の、この発明による複数の室がモジュール毎に積み上げられた、側面図である。

【図 18】図 18 は、図 17 の装置における、この発明による開口部縁取り表面および工作物キャリアの、室の外側における形を示す図である。

【図 1】

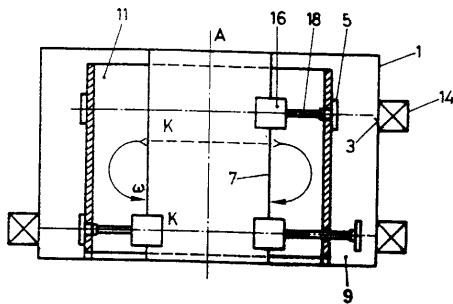


FIG.1

【図 2】

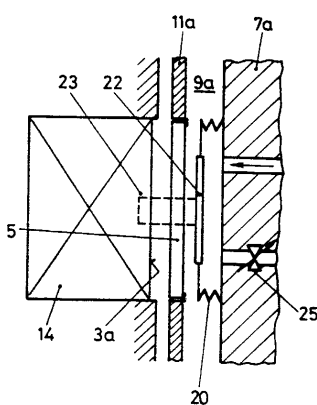


FIG.2

【図 3】

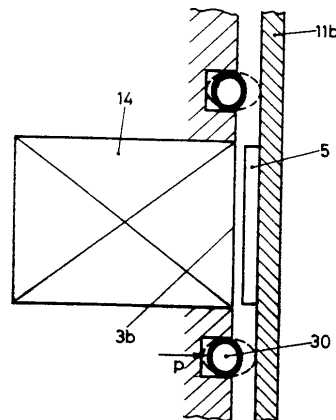


FIG.3

【図 4】

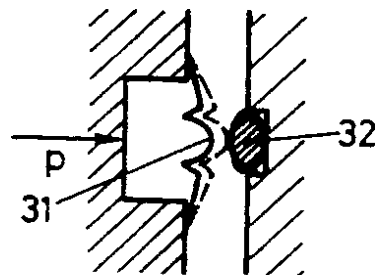


FIG.4

10

20

【图 7】

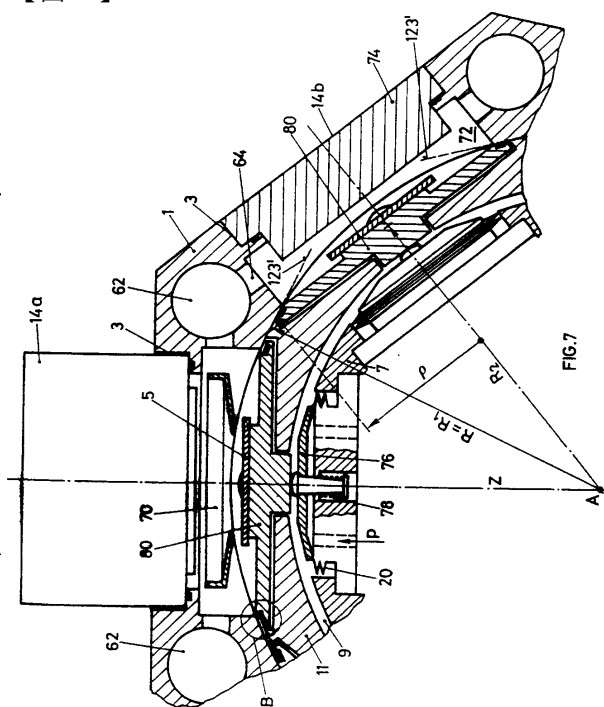


FIG.5

【图 6】

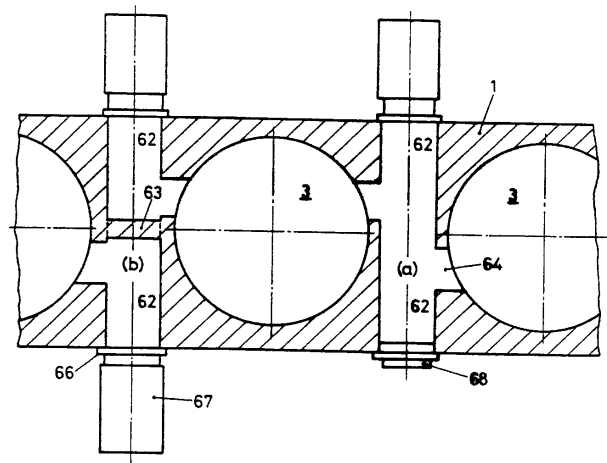


FIG.6

【图 8】

【图 9】

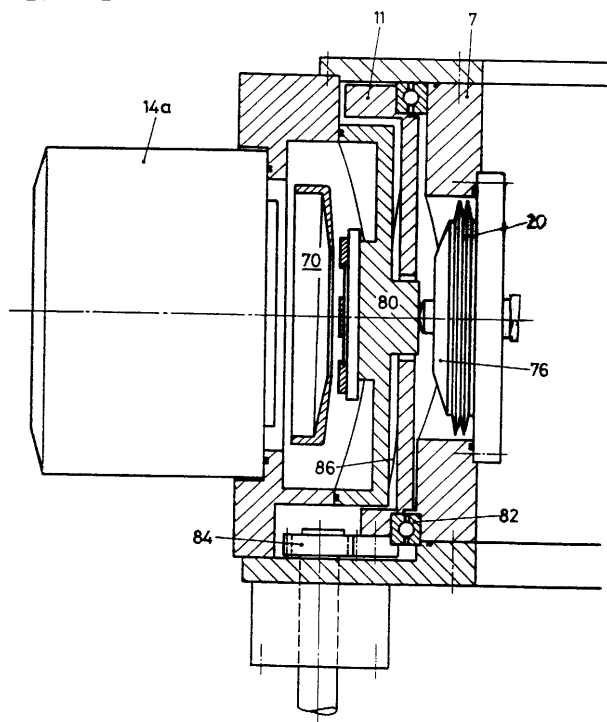


FIG. 8

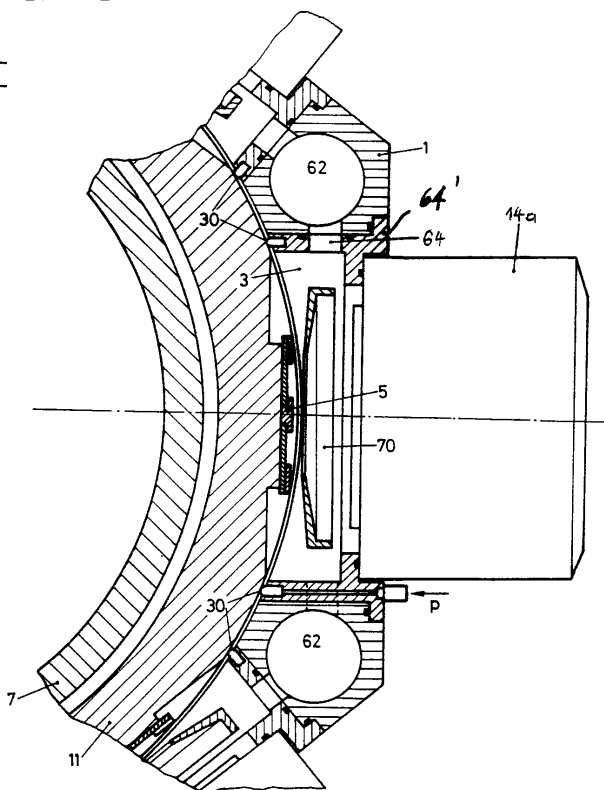
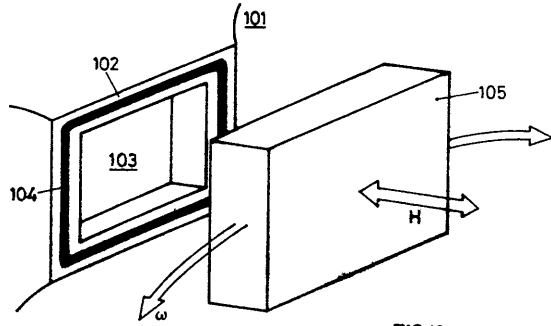


FIG.9

【図10】

FIG. 10
现有技术

【図12】

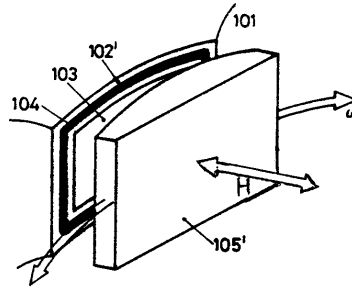
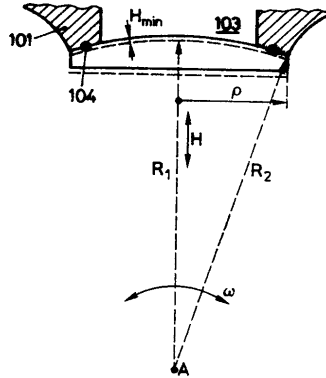
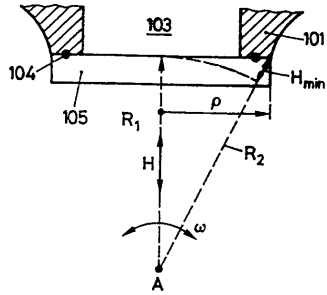
FIG. 12
【図13】

FIG. 13

【図11】

FIG. 11
现有技术

【図14】

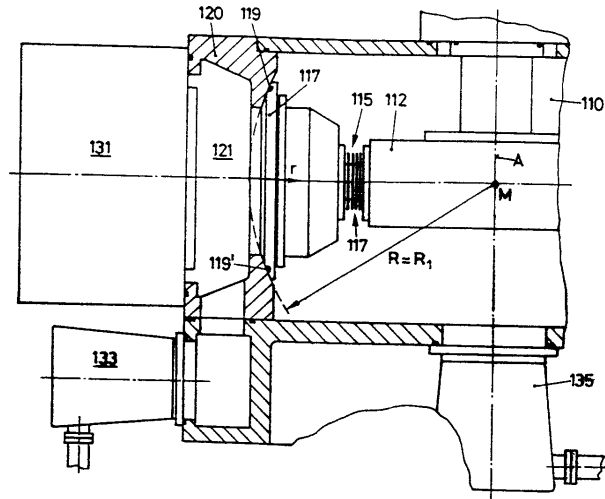


FIG. 14

【図15】

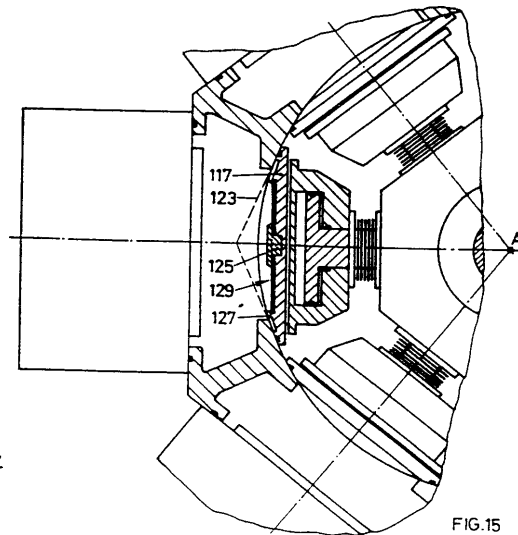


FIG. 15

【図 16】

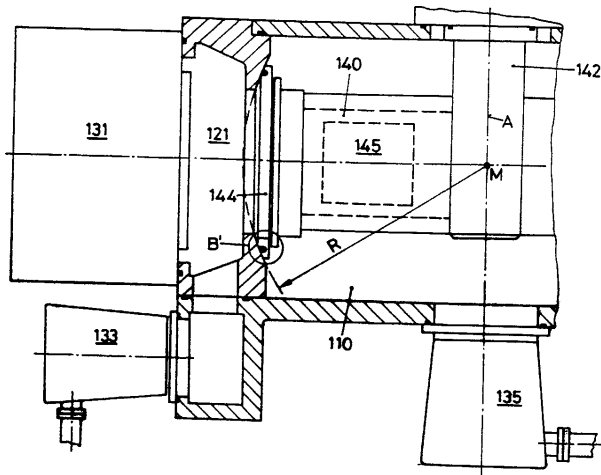


FIG.16

【図 17】

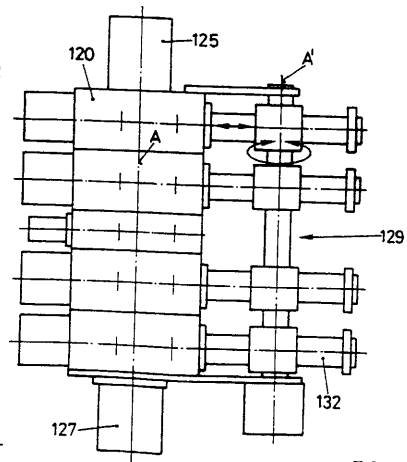


FIG.17

【図 18】

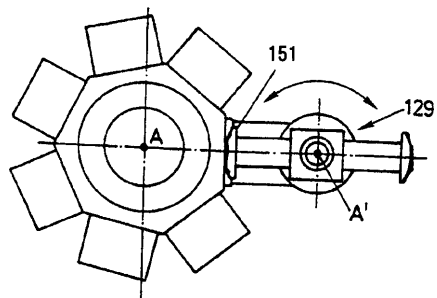


FIG.18

フロントページの続き

(72)発明者 シェルトラー, ロマン

オーストリア、アー—6 9 2 2 ボルフルト、ロレンツ・シェルトラーシュトラーセ、1 8

合議体

審判長 吉水 純子

審判官 志水 裕司

審判官 長者 義久

(56)参考文献 特開昭6 0—5 2 5 7 4 (J P, A)

特開平7—2 8 6 2 7 3 (J P, A)

特開平6—3 9 2 7 0 (J P, A)

特開平6—2 6 4 2 4 1 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

C23C 14/00 -14/58