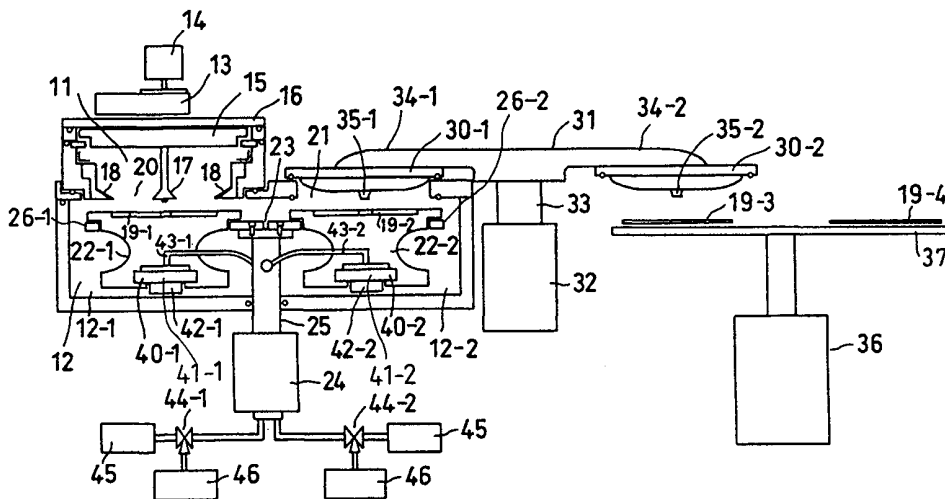




<p>(51) 国際特許分類6 C23C 14/50, 16/44, B01J 3/02, H01L 21/68, G11B 7/26</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/11237</p> <p>(43) 国際公開日 2000年3月2日(02.03.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04434</p> <p>(22) 国際出願日 1999年8月18日(18.08.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/232655 1998年8月19日(19.08.98) JP 特願平11/94041 1999年3月31日(31.03.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 芝浦メカトロニクス株式会社 (SHIBAURA MECHATRONICS CORPORATION)[JP/JP] 〒247-0006 神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 Kanagawa, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木ノ切恭治(KINOKIRI, Kyoji)[JP/JP] 〒114-0033 東京都北区十条台1丁目6番地49号 LM304号室 Tokyo, (JP) 池田治朗(IKEDA, Jiro)[JP/JP] 〒426-0041 静岡県藤枝市高柳2丁目3番23号 Shizuoka, (JP) 小田喜文(ODA, Yoshifumi)[JP/JP] 〒252-0815 神奈川県藤沢市石川656番地1号 ハイツイザワ202 Kanagawa, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 大胡典夫, 外(OHGO, Norio et al.) 〒210-0913 神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ソリッドスクエア東館4階 大胡・竹花特許事務所 Kanagawa, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, DE, FR, GB, IE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: DRIVE MECHANISM FOR VACUUM DEVICE AND VACUUM DEVICE

(54) 発明の名称 真空装置用駆動機構および真空装置



(57) Abstract

A vacuum device having a lift mechanism which is small in size and does not require a special means or a mechanism for vacuum seal, comprising an air bag storage container (41) which is installed fixedly to an air-tight container and of which one end is open, an air bag (42) stored in the storage container, and a means to supply high-pressure gas into the air bag (42) through the air bag storage container (41), whereby, because the high-pressure gas is fed into the air bag (42) by a high-pressure gas feed means, a part of the air bag (42) is projected from the open end part of the air bag storage container (41) and an objective body is moved in the vacuum container.

(57)要約

小型で、特別な真空シールのための手段あるいは機構を必要としないリフト機構を備えた真空装置を提供する。

気密容器内に固定設置される一端が開放されたエアバッグ収納容器41と、この収納容器内に収納されたエアバッグ42と、このエアバッグ42内に前記エアバッグ収納容器41を貫通して高圧気体を供給する手段とから構成されている。高圧気体供給手段により前記エアバッグ42内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグ42の一部が前記エアバッグ収納容器41の開放端部から突出し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア			TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CC	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー		南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド	ZA	
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

真空装置用駆動機構および真空装置

技術分野

本発明は例えばスパッタ装置、成膜装置あるいはエッチング装置のような真空装置に関し、特に被処理物体その他の物体を真空装置内で移動させる駆動機構を備えた真空装置に関するものである。

背景技術

従来、真空装置の1つである、CDあるいはDVDなどの情報記録用のディスクの製造に用いる枚葉式マグネトロンスパッタ装置においては、表面に金属あるいは半金属物質からなる反射膜をスパッタリングにより被着するためのプラスチックからなる光ディスク基板を、搬送機構により真空装置外部から内部に取り込むためのロードロック機構が用いられている。また、このスパッタ装置においては、真空装置内部に取り込まれた被処理物体である光ディスク基板は上記搬送機構により真空装置内のスパッタ室下部に搬送され、スパッタ室下部において上下方向に往復運動するディスクプッシャ機構により、スパッタ室内に上昇搬送される。

このようなスパッタ装置においては、上記のロードロック機構およびディスクプッシャ機構はいずれも真空装置内で被処理物体を搬送して上下方向に往復運動するリフト機構を備えている。このリフト機構は、そのほとんどが高圧空気シリンダーあるいは油圧シリンダーが用いられている。このようなシリンダーを用いる理由は次の通りである。例

例えばロードロック機構は真空室外から真空シールを介して真空室内にシリンダーロッドを貫通させ、ロッドの先端に設けた受け座を光ディスク基板を載置するためのサセプターに突き当てて連結し、サセプターを真空室の真空蓋が設けられた内壁に押しつける。この状態で被処理物体である光ディスク基板を真空室内に取り込むために真空蓋を開放すると、大気圧がサセプターを押し下げる方向に働くため、シリンダーはこの力に耐えなければならない。このシリンダーに作用する大気圧による力は1, 270~1, 470ニュートン(N)となるため、高圧空気シリンダーあるいは油圧シリンダーが用いられる。

また、このリフト機構は、シリンダーロッド等その機構の一部が真空室を構成する容器を貫通して設けられるため、真空シールを必要とする。この真空シールとしてはOリングシールやペローズシールが用いられている。ペローズシールは金属製のダイヤフラムを重ねて溶接したもので、シリンダーロッドと真空装置のリフト機構の固定面間に取り付けることによりシールするものである。

しかしながら、上記のような真空装置においては、リフト機構として大きなスペースを占める高圧空気シリンダーあるいは油圧シリンダーを用いるため、装置が大型化する欠点があった。また、リフト機構の一部が貫通する真空容器に設けられるOリングシールは、その内側を金属製のシリンダーロッドが摺動するため、磨耗が激しい。Oリングシールの磨耗はこの部分から真空シールが破壊され、真空容器の気密性を維持できなくなる。この磨耗を防止し、シール性の向上のために、従来から、真空用のグリースが用いられているが、このグリースに真空容器内の膜剥離物質やディスク基板の破片などが付着して真空シールを破壊する原因となった。また、このグリースの成分が真空装置の使用中に真空容器内に飛散し、被処理物体に形成すべき被膜成分に混入し、その特性に悪影響を及ぼすことがあった。

他方、ペローズシールは金属製のダイヤフラムがシリンダーロッドの往復運動に伴って伸縮するため、長時間の使用により金属疲労が発

生し、突然ベローズが破壊され、真空シールが破壊されることがあった。

したがって本発明の目的は、小型で、特別な真空シールのための手段あるいは機構を必要としないリフト機構およびこれを備えた真空装置を提供することにある。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明を真空装置の一形態である枚葉式マグネトロンスパッタ装置に適用した実施形態を示す、スパッタ装置の断面図である。

図 2 は本発明の真空装置用駆動機構の構造を示す図で、各図の (A) は断面図、(B) は斜視図である。

図 3 は本発明の真空装置用駆動機構の構造を示す図で、各図の (A) は断面図、(B) は斜視図である。

図 4 は本発明の真空装置用駆動機構の他の構造を示す図で、各図の (A) は断面図、(B) は斜視図である。

図 5 は本発明の真空装置用駆動機構のさらに他の構造を示す断面図である。

図 6 は本発明の真空装置用駆動機構による駆動サイクルを示すグラフである。

図 7 は本発明の他の実施形態を示す多目的スパッタ成膜装置の構成を示す水平断面図である。

図 8 は本発明のエアバッグ駆動機構の他の実施形態を示す断面図である。

図 9 は本発明の真空装置の他の実施形態を示す要部断面図である。

図 10 は本発明のさらに他の実施形態を示す真空装置の断面図である。

図 11 は 図 10 に示す真空装置の動作状態を示す断面図である。

図 12 は図 10、11 に示す真空装置の要部を示す断面図である。

図13は図12に示す真空装置の動作状態を示す断面図である。

図14は本発明のさらに他の実施形態を示す真空装置の断面図である。

発明の詳細な説明

本発明の真空装置用駆動機構は、気密容器内に固定設置される一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とするものである。

また、本発明の真空装置用駆動機構は、さらに、前記エアバッグ内の気体を排気する手段を備え、この手段を用いて前記エアバッグ内の気体を排気することにより、前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出したエアバッグの一部を前記エアバッグ収納容器内に後退収納し、これによって、前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構においては、前記エアバッグは弾性体材料により構成され、前記気体排気手段によりその内部の気体が排気されたとき、前記エアバッグ自体の弾性力により収納容器内に後退収納されることを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構においては、前記エアバッグには、前記気体排気手段によりその内部の気体が排気されたとき、前記エアバッグを弾性力により前記エアバッグ収納容器内に後退収納させる弾性体手段が設けられていることを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構においては、前記エアバッグ内に高圧気体を供給する手段および前記前記エアバッグ内の気体を排気

する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる共通の貫通口を介して気体を供給しあるいは排気することを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構においては、前記エアバッグ収納容器の上面に、前記開放端を閉塞するように配置されたエアバッグ補強体と、このエアバッグ補強体を内部に収納して、エアバッグ補強体の上下方向の移動をガイドするとともに、その移動範囲を一定の範囲に制限するように、前記エアバッグ収納容器の上面に固定されたストッパーとをさらに備えたことを特徴とするものである。

次に、本発明の真空装置は、内部に気密な空間が形成された真空容器と、この真空容器内に配置された真空装置用駆動機構とからなり、この真空装置用駆動機構は一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出し、これによって前記真空容器内において被処理物体を移動させることを特徴とする

また、本発明の真空装置は、内部に気密な空間を形成する被処理物体の搬送室と、この搬送室を構成する隔壁に形成された処理室開口部を介して連設される気密空間により構成される処理室と、前記搬送室を構成する隔壁に形成された搬送室開口部と、前記搬送室内に設けられ、被処理物体を搬送するためのサセプタを前記搬送室開口部と前記処理室開口部間で搬送する搬送機構と、この搬送機構に設置され、前記処理室開口部あるいは前記搬送室開口部を気密に開閉するように前記サセプタを駆動する真空装置用駆動機構とを備え、この真空装置用駆動機構は、一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバ

ック収納容器の開放端部から突出させ、これによって前記サセプタを押し込んで、前記処理室開口部あるいは前記搬送室開口部を気密に閉塞するように構成したことを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置においては、前記搬送室の外部には、外部搬送機構が設置されており、この外部搬送機構には、垂直回転軸の回りに回転する水平アームと、この水平アームの端部に設けられた前記搬送室開口部を気密に開閉する真空蓋とを備えたことを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置においては、前記処理室は前記搬送室に連設された1個または複数個のスパッタ室であり、前記被処理物体はディスク基板であることを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置は、内部に気密な放電空間を形成するスパッタ室と、このスパッタ室内に磁界を印加するように、前記スパッタ室の上方に配置された磁界発生装置と、この磁界発生装置による磁界が印加されるように、前記スパッタ室内上部に配置されたターゲットと、前記スパッタ室の底部を構成する隔壁に形成された開口部を介して連設されるとともに、前記スパッタ室の底部から横方向に延長された気密空間を形成する搬送室と、この搬送室の前記スパッタ室の底部から横方向に延長された気密空間の天井部分に設けられた搬送室開口部と、前記搬送室内に設けられ、スパッタ膜を形成するためのディスク基板を載置するためのサセプタを前記搬送室開口部と前記スパッタ室開口部間で交互に搬送する内部ディスク搬送機構と、前記搬送室開口部に嵌合してこの開口部を気密に閉塞するとともに、下面に前記ディスク基板を着脱自在に保持する複数の真空蓋と、これらの真空蓋を前記搬送室開口部と前記搬送室から離れた位置に配置されたディスク基板載置テーブル間で交互に搬送する外部ディスク搬送機構と、前記サセプタ底部に設けられた真空装置用駆動機構とを備え、この真空装置用駆動機構は前記サセプタ底部に固定設置され、下端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、

このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放下端部から突出して前記搬送室底面に接触押圧し、これによって前記サセプタをその上面が前記搬送室開口部に接触してこの開口部を気密に閉塞するように構成したことを特徴とするものである。

さらに、本発明の真空装置においては、前記サセプタ上部には、前記ディスク基板を前記サセプタ上面から上昇させる第 2 の真空装置用駆動機構が設けられ、前記サセプタが前記搬送室開口部あるいは前記スパッタ室開口部に押圧されるとき、前記外部ディスク搬送機構の真空蓋に設けたディスクチャッキング機構に前記ディスク基板を挿入させ、あるいは、前記スパッタ室内のセンターマスクに前記ディスク基板を押圧させることを特徴とするものである。

また、本発明の真空装置は、内面が多角形の空間を形成し、多角形の複数の辺に対応する内壁に開口が形成されたディスク搬送室と、このディスク搬送室の内部中心部に垂直方向に延長配置された中空の回転軸と、この回転軸の周囲に配置され、前記回転軸の回転とともに回転する枠体と、この枠体の外周面に固定設置された複数個のエアバック駆動機構と、これらのエアバック駆動機構に高圧気体を供給し、あるいはこれらから排気をするために、前記中空の回転軸内部を介して前記エアバック駆動機構にそれぞれ連結された複数本のパイプと、前記複数個のエアバック駆動機構のそれぞれに駆動され、前記ディスク搬送室内壁に形成された開口を閉塞するように設けられた複数個のサセプタと、前記ディスク搬送室の外側に、前記開口を介して連通するように設置された複数個のスパッタ室と、同じく前記ディスク搬送室の外側に設置され、前記開口を介してディスクを前記ディスク搬送室内に搬入し、あるいは前記ディスク搬送室外に搬出するロードロック機構とを備えたことを特徴とするものである。

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明を真空装置の一形態である枚葉式マグネトロンスパッタ装置に適用した実施形態を示す、スパッタ装置の断面図である。このスパッタ装置は、ほぼ円筒状の気密容器であるスパッタ室11と、このスパッタ室11の下側に、このスパッタ室11に連通して設けられた同じく気密容器であるディスク搬送室12とを備えている。スパッタ室11の上壁外面には磁石装置13が回転モータ14により回転可能に設けられている。

スパッタ室11の上壁内面には成膜物質からなるデスク状のターゲット15が水冷バックングプレート16に固定されている。ターゲット15の中心部からはセンターマスク17がスパッタ室11内に垂直に懸下されている。スパッタ室11とディスク搬送室12とを区切る隔壁18には、ディスク基板19の上表面をスパッタ室11に露出するためのスパッタ室開口部20が設けられている。

ディスク搬送室12は、スパッタ室11の下側に位置する第1の気密空間12-1とここからさらに横（水平）方向に延長された第2の気密空間12-2から構成されており、これらの第1および第2の気密空間は全体として概ね円筒あるいは半円筒形状となっている。第2の気密空間12-2の天井部分には搬送室開口部21が設けられている。ディスク搬送室12内には、複数のディスク基板19-1、19-2をそれぞれ載置するための複数のサセプタ22-1、22-2を備えた内部ディスク搬送機構23が設けられている。この内部ディスク搬送機構23はディスク基板19-1、19-2をスパッタ室開口部20と搬送室開口部21との間で交互に回転搬送する。この内部ディスク搬送機構23はまた、ディスク搬送室12の中央部に垂直方向に設けられた回転軸25を備え、ディスク搬送室12の外部下側に設置されたモータ24により回転駆動される。この回転軸25の頂部には複数のリング状の水平アーム26-1、26-2が固定されており、それぞれにサセプタ22-1、22-2が載置されている。

第2の気密空間12-2の天井部分に設けられた搬送室開口部21

には、この開口部に嵌合して気密に閉塞するとともに、下面にディスク基板19-1、19-2を着脱自在に保持する複数の真空蓋30-1、30-2が設けられる。これらの複数の真空蓋30-1、30-2はディスク搬送室12の外部に設けられた外部ディスク搬送機構31により搬送される。すなわち、外部ディスク搬送機構31は、モータ32により回転駆動される垂直回転軸33を備え、この垂直回転軸33の頂部には回転軸33の半径方向に延長される水平アーム34-1、34-2が固定されている。これらの水平アーム34-1、34-2の先端部には搬送室開口部21に嵌合する真空蓋30-1、30-2が固定されている。真空蓋30-1、30-2の下面にはディスク基板19の中心孔に挿入して、ディスクを着脱するメカニカルチャック35-1、35-2が設けられており、これらのメカニカルチャック35-1、35-2によりディスク基板19を搬送するように構成されている。ディスク搬送室12の外部にはまた、モータ36により水平面内で回転するディスク搬送テーブル37が設けられている。

ディスク搬送テーブル37には複数のディスク基板19-3、19-4が載置されている。ディスク搬送テーブル37が回転してディスク基板19-3が外部ディスク搬送機構31により搬送される真空蓋30-2の直下に移動したとき、真空蓋30-2にチャックされる。チャックされたディスク基板19-3は外部ディスク搬送機構31の回転によりディスク搬送室12の搬送室開口部21の位置に搬送される。そしてディスク基板19-3は真空蓋30-2が搬送室開口部21に嵌合したとき真空蓋30-2の下面から離脱され、ディスク搬送室12内のサセプタ22-2上に載置される。この状態のディスク基板が図の19-2で示されている。

サセプタ22-1、22-2の底部には、真空装置用駆動機構40-1、40-2が固定設置されている。これらの真空装置用駆動機構40-1、40-2は後に図2乃至図5を用いて詳述するが、下端が開放されたエアバッグ収納容器41-1、41-2と、これらの収納

容器内に収納されたエアバッグ42-1、42-2と、これらのエアバッグ内に前記エアバッグ収納容器41-1、41-2を貫通して高圧気体を供給するパイプ43-1、43-2とから構成されている。この高圧気体供給パイプ43-1、43-2の端部は内部ディスク搬送機構23の回転軸25内に形成された中空部（図示せず）を介してディスク搬送室12の外部に導出される。そしてパイプ43-1、43-2の端部には、それぞれ3方弁44-1、44-2が連結されている。これらの3方弁44-1、44-2は高圧気体供給パイプ43-1、43-2の端部を高圧気体供給源45および排気ポンプ46に選択的に連結する。この3方弁44-1、44-2を高圧気体供給源45側に切替えてエアバッグ42-1、42-2内に高圧気体を供給すると、エアバッグ42-1、42-2の一部が前記エアバッグ収納容器41-1、41-2の開放下端部から突出してディスク搬送室12の底面に接触する。この状態でさらに高圧気体供給源45からエアバッグ42-1、42-2内に高圧気体を供給すると、エアバッグ42-1、42-2の下部突出部がディスク搬送室12の底面を押圧し、この反作用によりサセプタ22-1、22-2が上昇し、その上面がスパッタ室開口部20あるいは搬送室開口部21に接触してこれらの開口部を気密に閉塞する。

図2乃至図5は真空装置用駆動機構の構造を示す図で、図2乃至図4の(A)は断面図、(B)は斜視図である。図2に示す真空装置用駆動機構40は円筒状のエアバッグ収納容器41を備えている。このエアバッグ収納容器41の上面には開口51が形成され、底面には貫通口52が形成されている。このエアバッグ収納容器41内には、底部にエアバッグ収納容器41の貫通口52に連通するエア導入口53が形成されたエアバッグ42が収納されている。エアバッグ42はその底部がエアバッグ収納容器41の底部に固定されている。エアバッグ42の本体中央部から上部には本体下部より小さな直径の蛇腹54が形成されており、この蛇腹54はそれが伸長するとき、エアバッグ収

収納容器 4 1 の開口 5 1 を通過して収納容器 4 1 の外部に突出可能に構成されている。エアバッグ 4 2 は例えばウレタンゴムあるいはブナゴムのような弾性有機材料により構成されており、その内部がほぼ真空に排気されている状態においては、エアバッグ 4 2 の頂部は収納容器 4 1 の外部に位置するが、蛇腹 5 4 の大部分は収納容器 4 1 内に収納されている。なお、収納容器 4 1 はエアバッグ 4 2 より強度の高い変形しにくい材料、例えば金属材料により構成される。

エアバッグ収納容器 4 1 の貫通口 5 2 には、図 1 に示した高圧気体供給パイプ 4 3 - 1、4 3 - 2 が連結され、高圧気体が貫通口 5 2 からエアバッグ 4 2 内に供給される。この結果エアバッグ 4 2 内に高圧気体が充満してエアバッグ 4 2 の蛇腹 5 4 部分が開口 5 1 を通過して収納容器 4 1 の外部に伸長突出する。このときエアバッグ 4 2 の下部はその直径が蛇腹 5 4 部分よりも大きいため、エアバッグ収納容器 4 1 の開口 5 1 を通過することなく、収納容器 4 1 内に残留している。エアバッグ収納容器 4 1 の開口 5 1 を通過して収納容器 4 1 の外部に伸長突出した蛇腹 5 4 部分はその頂部によりこれに接触する他の物体を押圧する。図 1 においては真空装置用駆動機構 4 0 - 1、4 0 - 2 はサセプタ 2 2 - 1、2 2 - 2 の底面に図 2 に示されている状態に対して、上下を逆転して設置されている。このため収納容器 4 1 の外部に伸長突出したエアバッグ 4 2 の頂部はディスク搬送室 1 2 の底面を押圧し、この反作用によりサセプタ 2 2 - 1、2 2 - 2 が上昇する。

エアバッグ 4 2 内に高圧気体が充満した状態において、図 1 に示した 3 方弁 4 4 - 1、4 4 - 2 を排気ポンプ 4 6 側に切替えて、エアバッグ 4 2 内の気体を排気すると、エアバッグ 4 2 の蛇腹 5 4 はその弾性力により収縮し、図 2 に示すように、その頂部は収納容器 4 1 の外部に位置するが、その大部分は収納容器 4 1 内に復帰する。

図 3 に示す真空装置用駆動機構 6 0 は、エアバッグ収納容器 6 1 が全体として直方体の筐体であり、このエアバッグ収納容器 6 1 内に収納されるエアバッグ 6 2 の伸縮機構である蛇腹 6 3 の構造が異なる点

を除き、図2の真空装置用駆動機構40とほぼ同じ構造である。このため、同一構成部分には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。この真空装置用駆動機構60におけるエアバッグ62の蛇腹63部分は、その垂直断面がS字状に曲折されている。すなわち、このエアバッグ62の本体下部は、その水平断面がエアバッグ収納容器61の底面とほぼ同一の形状および面積を有しており、本体上部は水平断面がエアバッグ収納容器61の上面に形成された矩形の開口64の開口面より小さな面積の矩形に構成されている。そしてエアバッグ62の本体上部と本体下部とは上述したように、垂直断面がS字状に曲折された蛇腹63により結合されている。この蛇腹63はエアバッグ62内に高圧気体が供給されると伸長し、この結果開口64を介してエアバッグ収納容器61の外部に位置する頂部が上昇する。そしてエアバッグ62内の気体が排気されると、蛇腹63はその弾性力により収縮し、この結果開口64を介してエアバッグ収納容器61の外部に位置する頂部が下降する。

図4に示す真空装置用駆動機構65は、エアバッグ66の伸縮機構が異なる点を除き、図3の真空装置用駆動機構60とほぼ同じ構造であるため、同一構成部分には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。この真空装置用駆動機構65のエアバッグ66は図2あるいは図3のエアバッグ42、62のように蛇腹54、63を設けることなく、エアバッグ66全体の弾性力により伸縮するように構成されている。

図5は本発明のさらに他の実施形態を示す真空装置用駆動機構の断面である。同図においては、図3の真空装置用駆動機構60と同一構成部分には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。図5に示す真空装置用駆動機構67においては、エアバッグ収納容器61の上面に形成された矩形の開口64の上部に、この開口64を閉塞するエアバッグ補強体68が設けられている。このエアバッグ補強体68は、その底部68-1がエアバッグ収納容器61の開口64部を閉塞するような面積を有している。また、本体部68-2はその水平断面が、底

部 6 8 - 1 より狭い面積を有している。エアバッグ補強体 6 8 はその垂直断面がほぼ凸字形をなすように構成されている。このエアバッグ補強体 6 8 は弾性有機材料で構成されるエアバッグ 6 2 本体に対し、金属等のより強度の高い変形しにくい材料により構成される。エアバッグ収納容器 6 1 の開口 6 4 周囲にはストッパー 6 9 がボルト 7 0 により固定されている。このストッパー 6 9 はエアバッグ補強体 6 8 を内部に収納して、エアバッグ補強体 6 8 の上下方向の移動をガイドするとともに、その移動範囲を一定の範囲に制限する。すなわち、ストッパー 6 9 は頂部にエアバッグ補強体 6 8 の本体部 6 8 - 2 が通過できる開口部 6 9 - 1 が形成された筐体により構成され、エアバッグ補強体 6 8 がその内部を上下に案内されて移動する。エアバッグ補強体 6 8 の移動ストロークは、その底部 6 8 - 1 がエアバッグ収納容器 6 1 上に接触する位置を下限とし、その底部 6 8 - 1 がストッパー 6 9 の頂部開口部 6 9 - 1 に到達する位置を上限とする範囲である。移動ストロークの上限において、エアバッグ補強体 6 8 はその底部 6 8 - 1 の面積が開口部 6 9 - 1 の面積より広いため、開口部 6 9 - 1 を通過することができずにこの位置でその移動を停止する。

図 2 乃至 4 に示した真空装置用駆動機構においては、エアバッグは金属製のエアバッグ収納容器に覆われているが、高圧気体の供給により、エアバッグが突出する部分は弾性有機材料で構成されたエアバッグ自体が真空室内に突出する。このため、エアバッグが突出する部分を受け止める対象物がが確実に存在しないと、エアバッグは破裂するまで膨張することになる。図 5 に示した真空装置用駆動機構は、このような恐れを除去し、安全かつ確実に動作させるために、エアバッグ突出部に金属等の補強体 6 8 を設置し、エアバッグ 6 2 が安全なストローク以上収納容器 6 1 の外部に伸張しないように構成されている。

図 6 はこのように構成された真空装置用駆動機構による駆動サイクルを示すグラフである。同図の横軸は時間で 1 目盛りは 1 0 0 m s e s で表示されている。また、縦軸は真空装置用駆動機構による駆動距

離で、1目盛りは0.5mmで表示されている。このグラフは、真空中に設置された真空装置用駆動機構に、 5.9×10^{-3} Paの高圧気体の供給と排気をほぼ1秒間隔で交互に繰り返し、エアバッグ頂部の移動距離の変化を測定したものである。このグラフから、この真空装置用駆動機構の立上がりは0.02秒、立ち下がりは0.09秒を要することがわかる。

次に、このように構成された図1の枚葉式マグネトロンスパッタ装置の動作を説明する。まず、ディスク搬送室12を構成する第2の気密空間12-2内に配置されたサセプタ22-2下面に設置された真空装置用駆動機構40-2を高圧気体供給源45により駆動する。真空装置用駆動機構40-2はサセプタ22-2を水平アーム26-2の上面より上昇させ、搬送室開口部21をサセプタ22-2の上面により気密に閉塞する。

一方、ディスク搬送テーブル37上に載置された、スパッタ処理が施される前のディスク基板19-3、19-4は、外部ディスク搬送機構31により搬送される真空蓋30-2の下面にチャックされる。真空蓋30-2は外部ディスク搬送機構31によりディスク搬送室12の搬送室開口部21に回転搬送される。この状態は図1の真空蓋30-1で示されている。真空蓋30-1はこの搬送室開口部21に嵌合してこれを気密に閉塞するとともに、下面にチャックしたディスク基板19-3を離脱し、これをディスク搬送室12内のサセプタ22-2上に載置する。図のディスク基板19-2はこの状態を示している。次いで真空装置用駆動機構40-2を排気ポンプ46により駆動して、サセプタ22-2を水平アーム26-2の上面の位置まで下降させる。この状態において内部ディスク搬送機構23は、モータ24により回転駆動され、サセプタ22-2を第1の気密空間12-1内に搬送する。この状態は図1においてはサセプタ22-1、ディスク基板19-1、真空装置用駆動機構40-1として示されている。

ディスク搬送室12を構成する第1の気密空間12-1内に配置さ

れたサセプタ 22-1 は、その下面に設置された真空装置用駆動機構 40-1 を駆動する。これにより、サセプタ 22-1 は水平アーム 26-1 の上面より上昇し、スパッタ室 11 とディスク搬送室 12 とを区切る隔壁 18 に形成されたスパッタ室開口部 20 をサセプタ 22-1 の上面により気密に閉塞する。これによってスパッタ室 11 が密閉され、ディスク基板 19-1 の中心孔にはセンターマスク 17 が嵌合する。

この状態において、スパッタ室 11 にはガス導入口（図示せず）からアルゴンガスが導入され、スパッタ室 11 上壁と側壁間に放電用高電圧が印加される。そして磁石装置 13 による回転磁界がスパッタ室 11 内に印加され、スパッタ室 11 内には放電によるプラズマが発生する。この放電により、ターゲット 15 の下面からターゲット材料物質が放出され、サセプタ 22-1 上に載置されたディスク基板 19-1 の表面に堆積してスパッタ膜が形成される。

ディスク基板表面へのスパッタ膜形成工程が完了すると、真空装置用駆動機構 40-1 を再び駆動して、サセプタ 22-1 を水平アーム 26-1 の上面の位置まで降下させる。次いで、内部ディスク搬送機構 23 をモータ 24 により回転駆動して、サセプタ 22-1 を第 2 の気密空間 12-2 内に搬送する。この状態は図 1 においてはサセプタ 22-2、ディスク基板 19-2、真空装置用駆動機構 40-2 として示されている。

次いで、サセプタ 22-2 下面に設置された真空装置用駆動機構 40-2 を再び駆動して、サセプタ 22-2 を水平アーム 26-2 の上面より上昇させ、搬送室開口部 21 をサセプタ 22-2 の上面によりディスク搬送室 12 の内部から気密に閉塞する。この状態において、ディスク基板 19-2 は真空蓋 30-1 の下面にチャックされ、外部ディスク搬送機構 31 によりディスク搬送テーブル 37 上に回転搬送される。そしてディスク基板 19-2 はこの状態で真空蓋 30-1 の下面から離脱されディスク搬送テーブル 42 上に載置される。この状

態は図1のディスク基板19-3で示されている。ディスク基板19-3はディスク搬送テーブル37により搬送され、表面にスパッタ膜が形成されたディスク基板19-4として取り出される。

以上説明した本発明の実施形態に示されるように、本発明の真空装置用駆動機構40-1、40-2は、その駆動機構全体が真空装置を構成するディスク搬送室12内に設置されているため真空シールを必要としない利点がある。したがって真空シール用のOリングの磨耗やこれによる不純物のスパッタ膜への混入等の問題を生ずることがない。

また、本発明の真空装置用駆動機構40-1、40-2は、全体として小型にできるため、真空装置全体の構造を小型にできる。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構40-1、40-2は、その形状が変形可能なエアバッグ42の頂部によりディスク搬送室12の底面等、対象物体を押圧するため、真空装置用駆動機構40-1、40-2と押圧対象物体との相対的な位置関係は必ずしも正確に一致する必要がない。このため、真空装置内での真空装置用駆動機構40-1、40-2の設置位置の自由度があり、スペースの有効活用が計れる。

さらに、本発明の真空装置用駆動機構40-1、40-2は、従来のOリングシールやベローズの交換メンテナンスに比較して、エアバッグ42等の交換メンテナンスに熟練を必要とせず、短時間に交換が可能である。

図7は本発明の他の実施形態を示す多目的スパッタ成膜装置の構成を示す水平断面図である。断面がほぼ正方形の気密なディスク搬送室71の内部中心部には垂直方向に延長された中空の回転軸72が設けられている。この回転軸72の周囲には断面がほぼ正方形で回転軸72の回転に伴って水平面内で回転する枠体73が設けられている。この枠体73の4つの壁面の外周面には図2乃至図4に示したような、4個のエアバッグ駆動機構74-1~74-4が設けられている。これらのエアバッグ駆動機構74-1~74-4にはそれぞれ中空の回

転軸 72 を介して外部から導入されるパイプ 75-1 ~ 75-4 が連結されており、これらのパイプ 75-1 ~ 75-4 を介してエアバッグ駆動機構 74-1 ~ 74-4 に高圧気体が供給され、あるいはそれらが排気される。4 個のエアバッグ駆動機構 74-1 ~ 74-4 はそれぞれのエアバッグの一部の突出作用により、サセプタ 76-1 ~ 76-4 をディスク搬送室 71 の周囲 4 壁面に形成された開口 77-1 ~ 77-4 を閉塞するように押圧する。ディスク搬送室 71 の 3 つの壁面の外周面にはそれぞれ、開口 77-1 ~ 77-3 を介して 3 個のスパッタ室 78-1 ~ 78-3 が連通するように固定されている。これらの 3 個のスパッタ室 78-1 ~ 78-3 は多目的のスパッタリングを行うための異なる条件で動作するもので、例えば、図示しないがそれぞれ異なる材料のターゲットを備え、異なる種類の膜を形成することができるように構成されている。ディスク搬送室 71 の外部にはロードロック機構 79 が設置されている。ロードロック機構 79 は垂直方向に延長配置された第 2 の中空回転軸 81 とともに回転する第 2 の枠体 82 を備え、この枠体 82 の対向する 2 つの壁面外周面に図 2 乃至図 4 に示したような、2 個のエアバッグ駆動機構 83-1、83-2 が設けられている。これらのエアバッグ駆動機構 83-1、83-2 には、図示しないが第 2 の中空回転軸 81 を介して外部から導入される高圧気体供給パイプによりそれぞれ高圧気体が供給される。2 個のエアバッグ駆動機構 83-1、83-2 はそれぞれのエアバッグの一部の突出作用により、ディスク搬送テーブル 80-1、80-2 をディスク搬送室 71 の壁面に形成された開口 77-4 を閉塞するように押圧する。ディスク搬送テーブル 80-1、80-2 には図示しないが、その表面にスパッタ膜を形成するためのディスク基板が載置固定され、ロードロック機構 79 はディスク基板を開口 77-4 を介して外部からディスク搬送室 71 内に供給し、あるいは、ディスク搬送室 71 内から外部に取り出す。

この実施形態による多目的スパッタ成膜装置は、サセプタ 76-1

～76-4を駆動するエアバッグ駆動機構74-1～74-4を全て気密容器であるディスク搬送室71内に設置できるため、従来のシリンダ機構を用いる場合のように、往復運動するピストンの気密シール手段を必要とせず、装置が全体的に簡素化、小形化される。また、ディスク搬送室71の外部に設置されるロードロック機構79も同様に、簡素化、小形化が図れる。

図8は本発明に用いられるエアバッグ駆動機構の他の実施形態を示す断面図である。なお、同図においては図2のエアバッグ駆動機構と基本的な構成は同じであるため、対応する構成部分には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

この実施形態においては、エアバッグ42内部に蛇腹部54の伸縮方向をガイドするガイド機構91と高圧気体の排気時、蛇腹部54を後退させるためのスプリング機構92を備えている。エアバッグ42の頂部肉厚内には金属ディスク93が埋設されており、この金属ディスク93の中心には、エアバッグ42内に垂直に延長されたピストン軸94が連結されている。ピストン軸94はガイド機構91に設けられた軸受95に支持され、ピストン軸94はこの軸受95内を垂直方向に往復運動する。この軸受95内には油性の潤滑材を用いることにより、円滑な往復運動を確保する。スプリング機構92は金属ディスク93の周辺部とエアバッグ収納容器41の底面間を結合する複数本のスプリングにより構成されている。

このように構成されたエアバッグ駆動機構は、エアバッグ収納容器41の底面に設けられた貫通口52から高圧空気が送り込まれると、エアバッグ42の蛇腹部54が伸長し、エアバッグ42の頂部が上昇する。このとき、エアバッグ42の頂部肉厚内の金属ディスク93はそのピストン軸94が軸受95内を案内されることにより、エアバッグ42の頂部も垂直方向に高い方向精度をもって移動する。このとき、スプリング機構92はエアバッグ42の頂部の上昇とともに伸長する。次に、高圧空気が貫通口52から排出されると、エアバッグ42内部

の気圧が低下するため、頂部肉厚内の金属ディスク 9 3 がスプリング機構 9 2 の収縮により下方に引っ張られ、これによって蛇腹部 5 4 も収縮する。このとき、金属ディスク 9 3 に連結されたピストン軸 9 4 が軸受 9 5 内を案内されることにより、エアバッグ 4 2 の頂部も垂直方向に高い方向精度をもって下降する。

このように、この実施形態のエアバッグ駆動機構は、柔軟な弾性体からなるエアバッグの伸縮による駆動の位置精度を向上することができる。また、この実施形態においては、ガイド機構が密閉されたエアバッグ内に設けられているため、エアバッグ駆動機構を真空容器内において用いる場合であっても、油性の潤滑材を用いることができる。

図 9 は本発明の真空装置の他の実施形態を示す要部断面図である。なお、同図の構成は図 1 に示した真空装置における内部ディスク搬送機構 2 3 に支持されたサセプタ 2 2 - 1 の部分に相当するため、対応する部分には対応する符号を付し、詳細な説明は省略する。この実施形態においては、サセプタ 2 2 - 1 内に 2 個のエアバッグ駆動機構 1 0 1、1 0 2 が垂直方向に 2 段に積層配置されている。そして 1 段目のエアバッグ駆動機構 1 0 1 におけるエアバッグの突出部に連通路 1 0 3 を設け、これを 2 段目のエアバッグ駆動機構 1 0 2 の高圧気体導入口（図示せず）に連結して、多段構造のエアバッグ駆動機構を構成している。なお、2 個のエアバッグ駆動機構 1 0 1、1 0 2 の連結部は、複数個の気密シール 1 0 4 を介してネジ止め 1 0 5 されている。

このような構成により、各段のエアバッグ突出部の移動ストロークが加算された、より大きなストロークの駆動機構が得られる。

図 1 0 は本発明のさらに他の実施形態を示す真空装置の要部断面図である。なお、同図の構成は図 1 に示した真空装置における各構成部分に対応する部分には対応する符号を付し、詳細な説明は省略する。この実施形態においては、サセプタ 2 2 - 1、2 2 - 2 内上部に、低部に設けられた真空装置用駆動機構 4 0 - 1、4 0 - 2（以下ではこれらを第 1 の真空装置用駆動機構という。）の他に第 2 の真空装置用駆動

機構 110-1、110-2 がそれぞれ設置されている。これらの第 2 の真空装置用駆動機構 110-1、110-2 は、それぞれサセプタ 22-1、22-2 上面に載置されるディスク基板 19-1、19-2 を上下方向に往復移動させる。これらの第 2 の真空装置用駆動機構 110-1、110-2 は、それぞれ高圧気体供給パイプ 43-1、43-2 (以下これらを第 1 の高圧気体供給パイプという。) とは独立した第 2 の高圧気体供給パイプ 112-1、112-2 により駆動用の高圧気体が供給されている。同図の真空装置には、図 1 においては省略されたスパッタ室 11 およびディスク搬送室 12 用の排気機構が示されている。すなわち、スパッタ室 11 の側壁に形成された排気口 11-1 にはディスク搬送室 12 に隣接して真空装置底部に延長配置された排気ダクト 11-2 が設けられている。この排気ダクト 11-2 の下端には排気用の主ポンプ 114-1 および補助ポンプ 114-2 が連結されている。また、第 2 の気密空間 12-2 の底部に形成された排気口 12-3 には排気用の主ポンプ 116-1 および補助ポンプ 116-2 が連結されている。なお、ディスク搬送テーブル 37 には、外部ディスク搬送機構 31 のメカニカルチャック 35-1、35-2 にディスク基板 19-3、19-4 を着脱するためのディスクプッシャー 118 が設けられている。

図 11 は、第 1 の真空装置用駆動機構 40-1、40-2 によりサセプタ 22-1、22-2 を上方にリフトするとともに、第 2 の真空装置用駆動機構 110-1、110-2 により、ディスク基板 19-1、19-2 を上方にリフトした状態を示している。この状態においては、ディスク基板 19-1 はスパッタ室 11 内のセンターマスク 17 の下面に押圧されるとともに、ディスク基板 19-2 は真空蓋 30-1 下面に接触配置されている。

図 12、13 はそれぞれ図 10、11 に示される真空装置のサセプタに設置された真空装置用駆動機構の構造および動作をより詳細に示す要部断面図である。なお、同図においても、図 1 乃至 5、図 10 乃

至 1 1 に示された構成部分と同一の構成部分には同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

図 1 2 は、内部ディスク搬送機構 2 3 のリング状の水平アーム 2 6 - 2 に支持されたサセプタ 2 2 - 2 が、搬送室開口部 2 1 の直下に配置された状態を示している。サセプタ 2 2 - 2 の下面には第 1 の真空装置用駆動機構 4 0 - 2 が設置され、上面には第 2 の真空装置用駆動機構 1 1 0 - 2 が設置されている。第 1 の真空装置用駆動機構 4 0 - 2 はサセプタ 2 2 - 2 の下面に下向きに設置されており、そのエアバッグ 4 2 はディスク搬送室 1 2 の底部 1 3 4 に向かって突出するように構成されている。これに対して第 2 の真空装置用駆動機構 1 1 0 - 2 はエアバッグ 6 6 がディスク搬送室 1 2 の天井部分に向かって突出するように、サセプタ 2 2 - 2 の上面に上向きに設置されている。第 2 の真空装置用駆動機構 1 1 0 - 2 は図 5 に示したエアバッグ補強体 6 8 を有しており、エアバッグ 6 6 の上方への突出がストッパー 6 9 により一定の範囲に制限される。エアバッグ補強体 6 8 の上面にはディスク基板 1 9 の中心孔に嵌合するセンターガイド 1 2 0 が固定されている。このセンターガイド 1 2 0 はメカニカルチャック 3 5 - 1 を構成する 3 本の上爪に対応する 3 本の下爪により構成されている。このセンターガイド 1 2 0 は、ディスク基板 1 9 - 2 が上昇する以前においては、ディスク基板 1 9 - 2 をサセプタ 2 2 - 2 の上面に固定するが、ディスク基板 1 9 - 2 が上昇したときには、メカニカルチャック 3 5 - 1 を構成する上爪がディスク基板 1 9 - 2 の中心孔を貫通して開き、ディスク基板 1 9 - 2 を機械的に保持するように構成されている。

内部ディスク搬送機構 2 3 のリング状の水平アーム 2 6 - 2 に支持されたサセプタ 2 2 - 2 には、また、複数個のサセプタ引き戻し機構 1 2 4 が設けられている。これらのサセプタ引き戻し機構 1 2 4 は、サセプタ 2 2 - 2 の周囲の水平アーム 2 6 - 2 に形成された複数個の透孔 1 2 6 と、これらの透孔 1 2 6 を貫通し、上端がサセプタ 2 2 -

2の鍔部128に固定された案内軸130と、この案内軸130に緩挿され、案内軸130の下端と水平アーム26-2の下面に対し、これらを互いに引き離す方向の弾性力を付与するコイルバネ132とにより構成されている。なお、図12および図13において符号134はディスク搬送室12用の排気口を、また、符号136は真空シール用のOリングをそれぞれ示している。

次に、図12および図13を用いて、第1の真空装置用駆動機構40-2および第2の真空装置用駆動機構110-2によるサセプタ22-2およびディスク基板19の駆動動作を説明する。図12は第1の真空装置用駆動機構40-2および第2の真空装置用駆動機構110-2のいずれにも駆動用の高圧気体が供給されず、したがってそれぞれのエアバッグ42、66は収納容器61内に収納されたままの状態にある。次に、第1の真空装置用駆動機構40-2および第2の真空装置用駆動機構110-2にそれぞれ第1の高圧気体供給パイプ43-2および第2の高圧気体供給パイプ112-2を介して駆動用の高圧気体が供給されると、それぞれのエアバッグ42、66は膨張し、収納容器61内から下方および上方に突出する。これにより、第1の真空装置用駆動機構40-2のエアバッグ42はエアバッグ補強体68を介してディスク搬送室12の底板134を押圧し、その反作用によりサセプタ22-2が上昇する。これにより、サセプタ22-2はその上面により搬送室開口部21を閉塞するとともに、サセプタ引き戻し機構124のコイルバネ132はさらに圧縮される。

他方、第2の真空装置用駆動機構110-2のエアバッグ66はエアバッグ補強体68を介してディスク基板19を外部ディスク搬送機構31の真空蓋30-1方向に押し上げる。そしてメカニカルチャック35-1を構成する上爪がディスク基板19の中心孔に挿入されて3本の爪を開き、これによつてディスク基板19-2が保持される。第1の真空装置用駆動機構40-2および第2の真空装置用駆動機構110-2から駆動用の高圧気体が排気されると、サセプタ引き戻し

機構 1 2 4 のコイルバネ 1 3 2 がその弾性力により伸長し、サセプタ 2 2 - 2 を図 1 2 に示す元の位置に引き戻す。

なお、図 1 2、1 3 においては、ディスク搬送室 1 2 の搬送室開口部 2 1 の直下に配置されたサセプタ 2 2 - 2 について説明したが、図 1 0、1 1 に示したスパッタ室 1 1 の開口部 2 0 の直下に配置されたサセプタ 2 2 - 1 も、同様な構造を備え、同様な動作を行うことはいうまでもない。ただし、スパッタ室 1 1 の開口部 2 0 の直下に配置されたサセプタ 2 2 - 1 は、スパッタ室 1 1 の開口部 2 0 を閉塞するとともに、スパッタ室 1 1 内のディスク基板 1 9 - 1 を押し上げセンターマスク 1 7 下面に接触させる。

このようにディスク基板 1 9 - 1、1 9 - 2 を第 2 の真空装置用駆動機構 1 1 0 - 1、1 1 0 - 2 により移動することにより、以下に述べるような従来装置における課題が解決できる。すなわち、サセプタ 2 2 - 1、2 2 - 2 上面に載置したディスク基板 1 9 - 1、1 9 - 2 はスパッタ室 1 1 でサセプタ 2 2 - 1 がその開口部 2 0 へ押圧され、且つディスク基板 1 9 - 1 がセンターマスク 1 7 に押圧される。しかしサセプタ 2 2 - 1 およびディスク基板 1 9 - 1 という、2 つの構造物を同時に異なる対象物であるスパッタ室開口部 2 0 およびセンターマスク 1 7 に押圧することは機械寸法上から無理が伴う。サセプタ 2 2 - 1、2 2 - 2 にはディスク搬送室 1 2 の開口部 2 1 に押圧時に、ディスク搬送室 1 2 を大気からシールするための O リング 1 3 6 が設けられている。この O リング 1 3 6 はスパッタ室 1 1 の開口部 2 0 側では大気をシールしないために十分な力で押圧しない。このためにサセプタ 2 2 - 1 とスパッタ室開口部 2 0 とは O リング 1 3 6 が介在して密着しないため、この間隙の寸法が定まらずディスク基板 1 9 - 1 をセンターマスク 1 7 や外周マスク（図示せず）に押圧することが困難となる。すなわち、ディスク基板 1 9 - 1 をセンターマスク 1 7 に押圧するようにすると、サセプタ 2 2 - 1 の O リング 1 3 6 がスパッタ室開口部 2 0 に接触しない場合、あるいはこの逆に、サセプタ 2 2 -

1のOリング136をスパッタ室開口部20に接触させた場合、ディスク基板19-1がセンターマスク17に接触しない場合が出てくる。このためにサセプタ22-1、22-2とディスク基板19-1、19-2とを別の真空装置用駆動機構によりリフトすることにより上記の問題が解決される。

さらに、ディスク搬送室開口部21側では、ディスク基板19-2、19-3の受け渡しに際して、外部ディスク搬送機構31はメカニカルチャック35-1、35-2や真空チャックを使用している。サセプタ22-1、22-2上面にはディスク基板19-2を載置してこれをスパッタ室11まで高速で搬送する際に、ディスク基板19-2を落下しないよう、テーパー状に掘り下げた受け部に続きディスクを飛び出させないために垂直に掘り下げた受け部が形成されている。従ってディスク基板19-1、19-2は、サセプタ22-1、22-2の上面から約5mm程下がった奥まった位置に置かれている。外部ディスク搬送機構31のメカニカルチャック35-1、35-2等のチャッキング機構はこの奥まった位置に載置されたディスク基板19-1、19-2を取り出すために長いチャッキング機構、即ちディスク搬送室開口部21を機密に閉塞する真空蓋30-1下面から少なくとも5mm程突出する長さを必要とする。一方ディスク基板19-1、19-2を載置したサセプタ22-1、22-2はこのチャッキング機構を避けて搬送するためのクリアランス2mmを加えて合計7mm程度のクリアランスを必要とすることになる。サセプタ22-1、22-2はそれらの真空装置用駆動機構40-1、40-2により上下に移動することにより上記クリアランスを確保することは可能である。しかし、サセプタ22-1、22-2の上下移動のストロークが長くなると、真空装置用駆動機構40-1、40-2が大型化し高価になるとともに、上下移動に要する時間も長くなるため、このストロークを1mmでも2mmでも縮めることが重要である。このためサセプタ22-1、22-2の上下移動の他にディスク基板19-1、19-

2を別個に上下移動させることにより、上記の要求を満たすことができる。

図14は本発明のさらに他の実施形態を示す真空装置の断面図である。なお、同図の構成は図1、図10あるいは図11に示した真空装置における各構成部分に対応する部分には対応する符号を付し、詳細な説明は省略する。この実施形態においては、サセプタ22-1、22-2を上昇あるいは下降させるための第1の真空装置用駆動機構140-1、140-2がサセプタ22-1、22-2内ではなく、ディスク搬送室の底部134上に、それらのエアバッグ142-1、142-2がそれぞれサセプタ22-1、22-2側に突出するように設置されている。

この実施形態によれば、サセプタを軽量化しあるいは薄型化する場合に有効である。すなわち、搬送室底部134にエアバッグ駆動機構140-1、140-2を設置し、エアバッグ142-1、142-2の突出部のみをサセプタ22-1、22-2の下端面に突き当ててサセプタを駆動する。

なお、サセプタの製作条件や、サセプタ下端部の形状条件等で、エアバッグをサセプタ下端部と搬送室底部に併せ持つ構造も取ることができる。

以上本発明を種々の実施形態により説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内において種々の変形が可能であることは言うまでもない。

例えば、図1、図10、図11及び図14に記載された真空装置においては、単一のスパッタ室が示されているが、図7に示したように、異なる種類の成膜を行う複数個のスパッタ室を有する真空装置に対しても本発明が適用できることは言うまでもない。この場合には複数個のスパッタ室に対して共通の搬送室を設け、ディスク基板を外部からこの搬送室内に搬入し、このディスク基板を水平面内で回転する搬送機構により各スパッタ室に搬送して成膜し、成膜されたディスク基板

を再び搬送室を介して真空装置外部に取り出すようにすればよい。

以上説明したように、本発明の真空装置用駆動機構は、高圧気体により動作し、全体を小型化できるため、駆動機構全体を真空装置内部に設置することが可能である。したがって、特別な真空シールのための手段あるいは機構を必要とすることなく、また、真空装置内に潤滑油成分等の不純物が混入する恐れもない。

なお、上記本発明の実施例の説明は、マグネトロンスパッタ装置について行ったが、本発明はスパッタ装置に限らず、CVD装置あるいは蒸着装置のような成膜装置、CDEあるいはRIEのようなエッチング装置のような真空装置にも適用できる。

請求の範囲

1. 真空装置の気密容器内に固定設置される一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とする真空装置用駆動機構。
2. 前記真空装置用駆動機構はさらに、前記エアバッグ内の気体を排気する手段を備え、この手段により前記エアバッグ内の気体を排気することにより、前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出したエアバッグの一部を前記エアバッグ収納容器内に後退収納し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とする請求項1記載の真空装置用駆動機構。
3. 前記エアバッグは弾性体材料により構成され、前記気体排気手段によりその内部の気体が排気されたとき、前記エアバッグ自体の弾性力により収納容器内に後退収納されることを特徴とする請求項2記載の真空装置用駆動機構。
4. 前記エアバッグには、前記気体排気手段によりその内部の気体が排気されたとき、前記エアバッグを弾性力により前記エアバッグ収納容器内に後退収納させる弾性体手段が設けられていることを特徴とする請求項2記載の真空装置用駆動機構。
5. 前記エアバッグ内に高圧気体を供給する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を供給することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の真空装置用駆動機構。
6. 前記エアバッグ内の気体を排気する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を排気することを特

徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の真空装置用駆動機構。

7. 前記エアバッグ収納容器の上面に、前記開放端を閉塞するように配置されたエアバッグ補強体と、このエアバッグ補強体を内部に収納して、エアバッグ補強体の上下方向の移動をガイドするとともに、その移動範囲を一定の範囲に制限するように、前記エアバッグ収納容器の上面に固定されたストッパーとをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の真空装置用駆動機構。

8. 内部に気密な空間が形成された真空容器と、この真空容器内に配置された真空装置用駆動機構とからなり、この真空装置用駆動機構は一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出し、これによって前記真空容器内において被処理物体を移動させることを特徴とする真空装置。

9. 内部に被処理物体搬送用の気密な空間が形成される搬送室と、この搬送室を構成する隔壁に形成された処理室開口部を介して連設される気密空間により構成される処理室と、前記搬送室を構成する隔壁の他の部分に形成された搬送室開口部と、前記搬送室内に設けられ、被処理物体を搬送するためのサセプタを前記搬送室開口部と前記処理室開口部間で搬送する搬送機構と、この搬送機構に設置され、前記処理室開口部あるいは前記搬送室開口部を気密に開閉するように前記サセプタを駆動する真空装置用駆動機構とを備え、この真空装置用駆動機構は、一端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出させ、これによって前記サセプタを押圧して、前記処理室開口部あるいは前記搬送室開口部を気密に閉塞する

ように構成したことを特徴とする真空装置。

10. 前記搬送室の外部には、外部搬送機構が設置されており、この外部搬送機構には、垂直回転軸の回りに回転する水平アームと、この水平アームの端部に設けられた前記搬送室開口部を機密に開閉する真空蓋とを備えたことを特徴とする請求項9記載の真空装置。

11. 前記処理室は前記搬送室に連設された1個または複数個のスパッタ室であり、前記被処理物体はディスク基板であることを特徴とする請求項9または10記載の真空装置。

12. 前記真空装置用駆動機構はさらに、前記エアバッグ内の気体を排気する手段を備え、この手段により前記エアバッグ内の気体を排気することにより、前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出したエアバッグの一部を前記エアバッグ収納容器内に後退収納し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とする請求項8乃至10のいずれかに記載の真空装置。

13. 前記エアバッグ内に高圧気体を供給する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を供給することを特徴とする請求項8乃至10のいずれかに記載の真空装置。

14. 前記エアバッグ内の気体を排気する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を排気することを特徴とする請求項12に記載の真空装置。

15. 内部に気密な放電空間が形成されたスパッタ室と、このスパッタ室内に磁界を印加するように、前記スパッタ室の上方に配置された磁界発生装置と、この磁界発生装置による磁界が印加されるように、前記スパッタ室内上部に配置されたターゲットと、前記スパッタ室の底部を構成する隔壁に形成された開口部を介して連設されるとともに、前記スパッタ室の底部から横方向に延長された気密空間を形成する搬送室と、この搬送室の前記スパッタ室の底部から横方向に延長された気密空間の天井部分に設けられた搬送室開口部と、前記搬送室内に設けられ、スパッタ膜を形成するためのディスク基板を載置するための

サセプタを前記搬送室開口部と前記スパッタ室開口部間で交互に搬送する内部ディスク搬送機構と、前記搬送室開口部に嵌合してこの開口部を気密に閉塞するとともに、下面に前記ディスク基板を着脱自在に保持する複数の真空蓋と、これらの真空蓋を前記搬送室開口部と前記搬送室から離れた位置に配置されたディスク基板載置テーブル間で交互に搬送する外部ディスク搬送機構と、前記サセプタ底部に設けられた真空装置用駆動機構とを備え、この真空装置用駆動機構は前記サセプタ底部に固定設置され、下端が開放されたエアバッグ収納容器と、この収納容器内に収納されたエアバッグと、このエアバッグ内に高圧気体を供給する手段とからなり、この高圧気体供給手段により前記エアバッグ内に高圧気体を供給することにより、前記エアバッグの一部が前記エアバッグ収納容器の開放下端部から突出して前記搬送室底面に接触押圧し、これによって前記サセプタをその上面が前記搬送室開口部に接触してこの開口部を気密に閉塞するように構成したことを特徴とする真空装置。

16. 前記サセプタ上部には、前記ディスク基板を前記サセプタ上面から上昇させる第2の真空装置用駆動機構が設けられ、前記サセプタが前記搬送室開口部あるいは前記スパッタ室開口部に押圧されるとき、前記外部ディスク搬送機構の真空蓋に設けたディスクチャッキング機構に前記ディスク基板を挿入させ、あるいは、前記スパッタ室内のセンターマスクに前記ディスク基板を押圧させることを特徴とする請求項15記載の真空装置。

17. 前記真空装置用駆動機構はさらに、前記エアバッグ内の気体を排気する手段を備え、この手段により前記エアバッグ内の気体を排気することにより、前記エアバッグ収納容器の開放端部から突出したエアバッグの一部を前記エアバッグ収納容器内に後退収納し、これによって前記真空容器内において対象物体を移動することを特徴とする請求項16に記載の真空装置。

18. 前記エアバッグ内に高圧気体を供給する手段は、前記エアバ

ック収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を供給することを特徴とする請求項 17 に記載の真空装置。

19. 前記エアバッグ内の気体を排気する手段は、前記エアバッグ収納容器を貫通して設けられる貫通口を介して気体を排気することを特徴とする請求項 18 に記載の真空装置。

20. 内面が多角形の空間を形成し、多角形の複数の辺に対応する内壁に開口が形成されたディスク搬送室と、このディスク搬送室の内部中心部に垂直方向に延長配置された中空の回転軸と、この回転軸の周囲に配置され、前記回転軸の回転とともに回転する枠体と、この枠体の外周面に固定設置された複数個のエアバック駆動機構と、これらのエアバック駆動機構に高圧気体を供給し、あるいはこれらから排気をするために、前記中空の回転軸内部を介して前記エアバック駆動機構にそれぞれ連結された複数本のパイプと、前記複数個のエアバック駆動機構のそれぞれに駆動され、前記ディスク搬送室内壁に形成された開口を閉塞するように設けられた複数個のサセプタと、前記ディスク搬送室の外側に、前記開口を介して連通するように設置された複数個のスパッタ室と、同じく前記ディスク搬送室の外側に設置され、前記開口を介してディスクを前記ディスク搬送室内に搬入し、あるいは前記ディスク搬送室外に搬出するロードロック機構とを備えたことを特徴とする真空装置。

21. 前記複数個のスパッタ室は、それぞれ異なる材料のターゲットを備え、前記ディスク表面に異なる種類の膜を形成することを特徴とする請求項 20 に記載の真空装置。

☒ 1

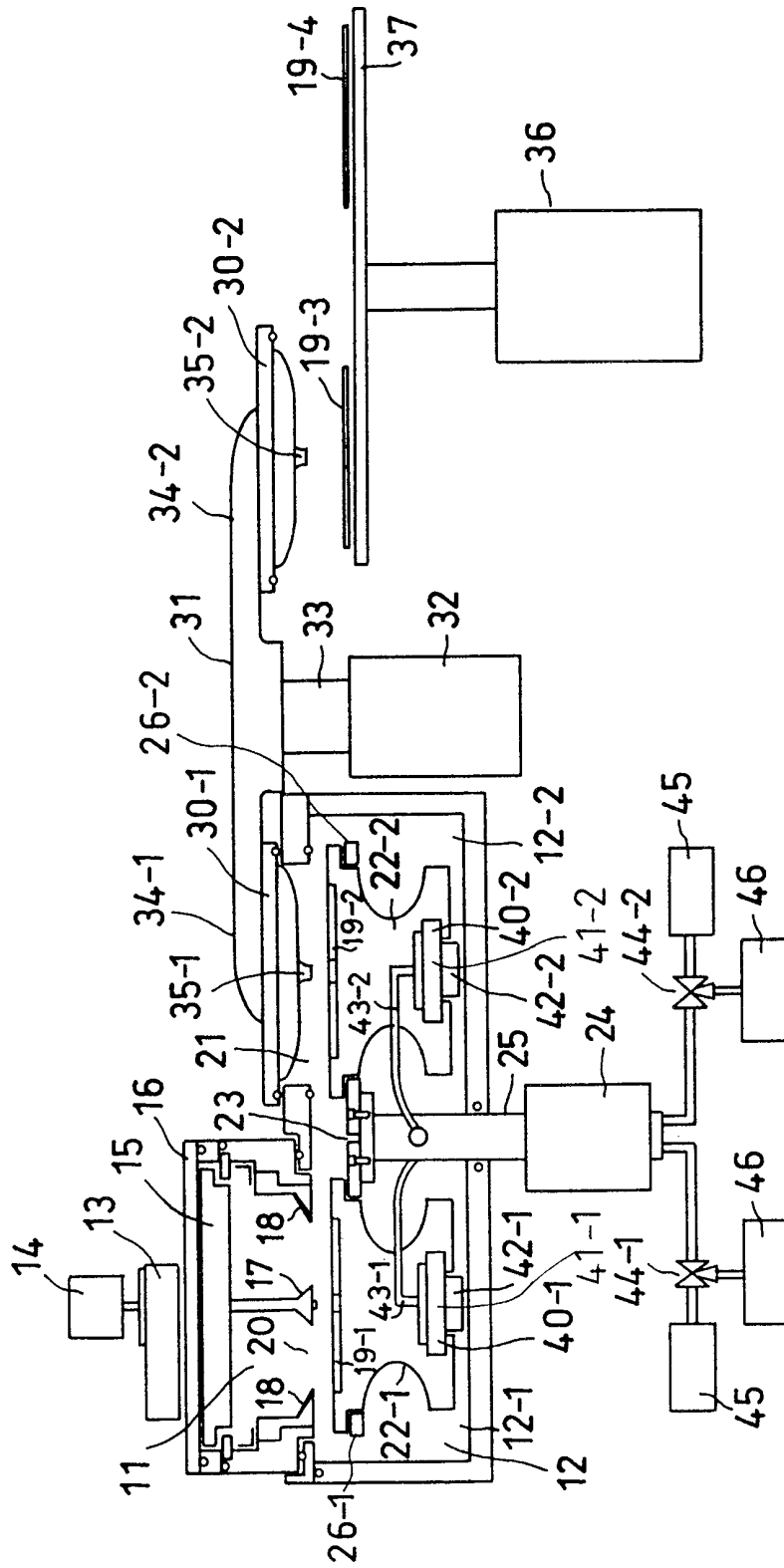


図 2

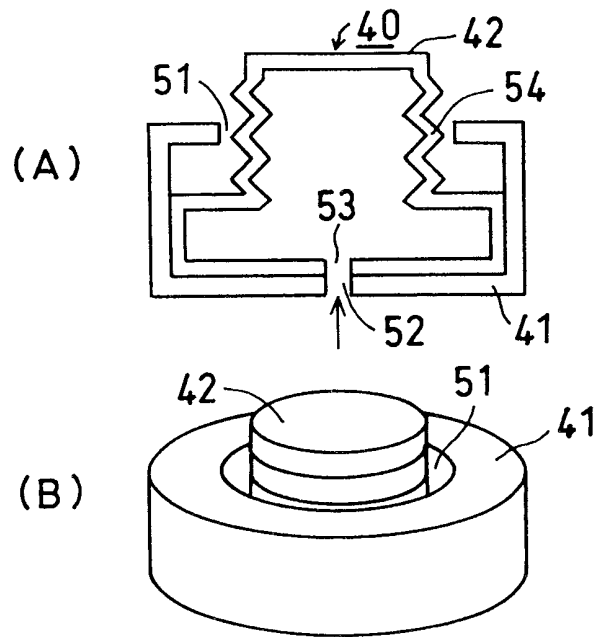


図 3

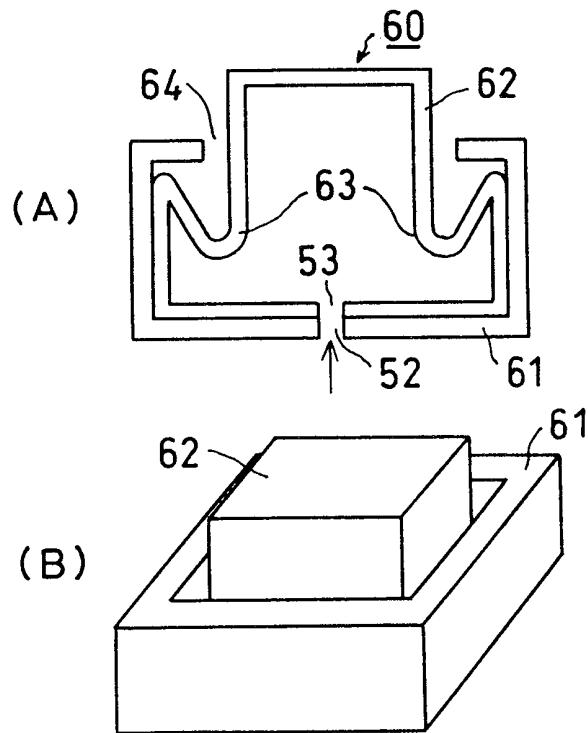


図 4

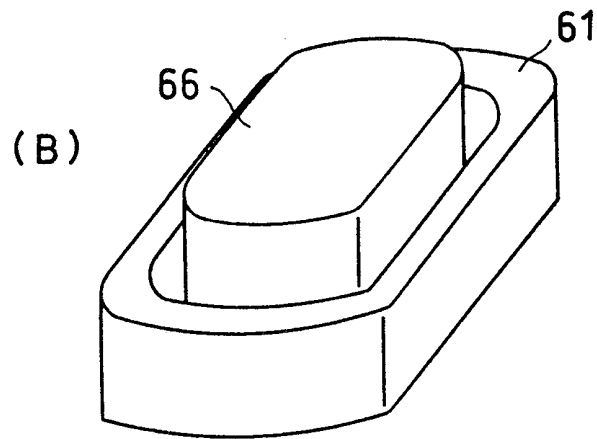
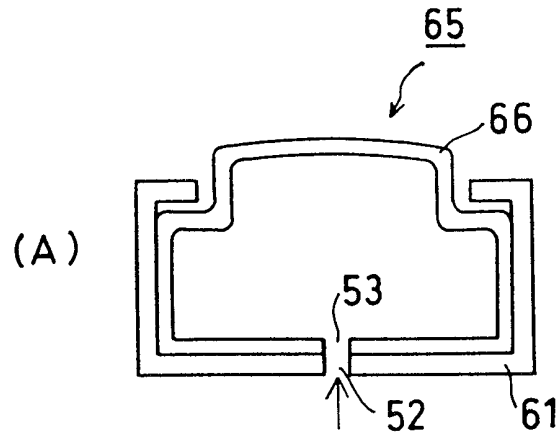


図 5

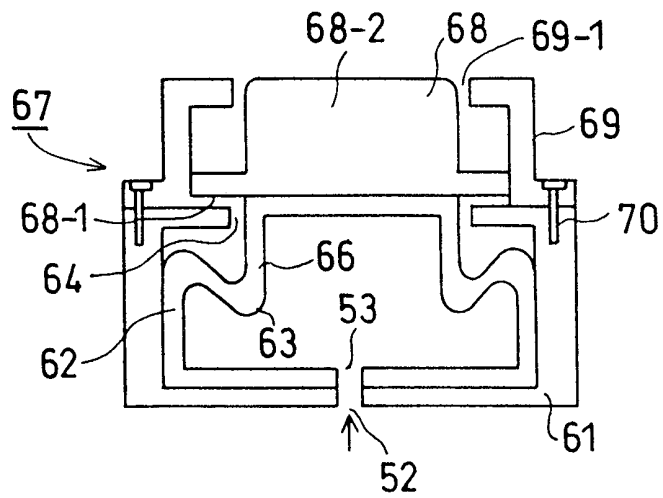


図 6

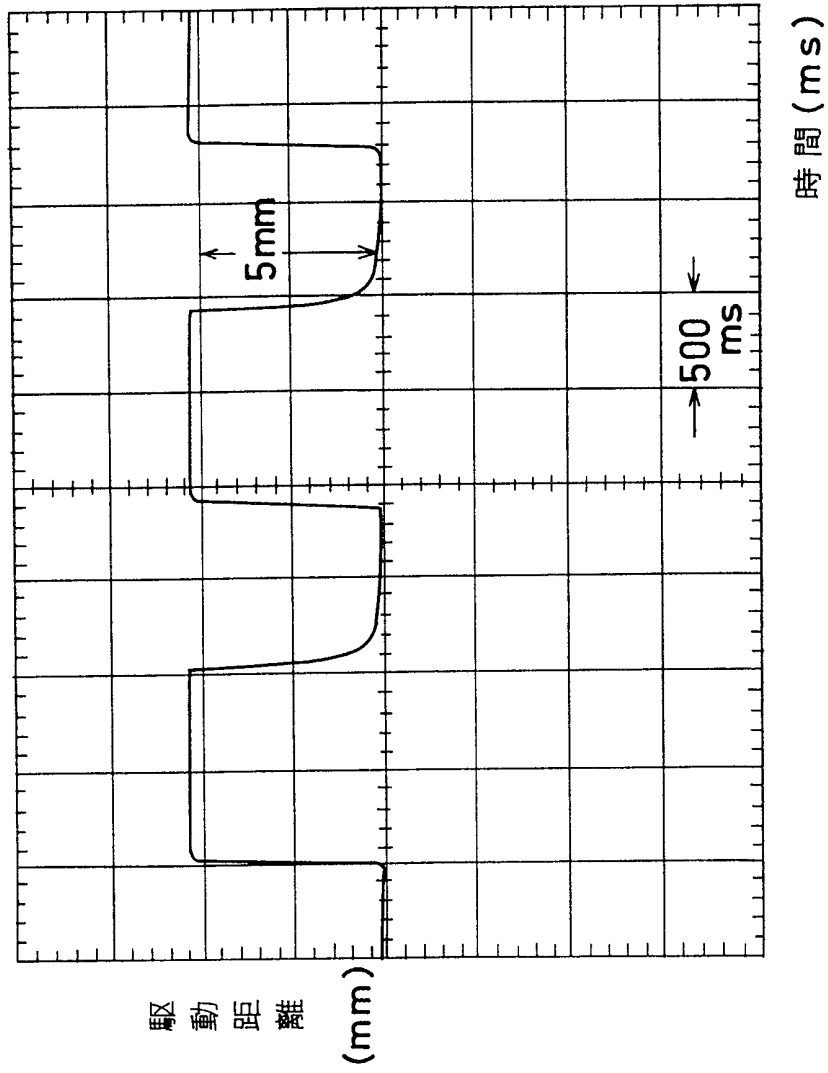


図 7

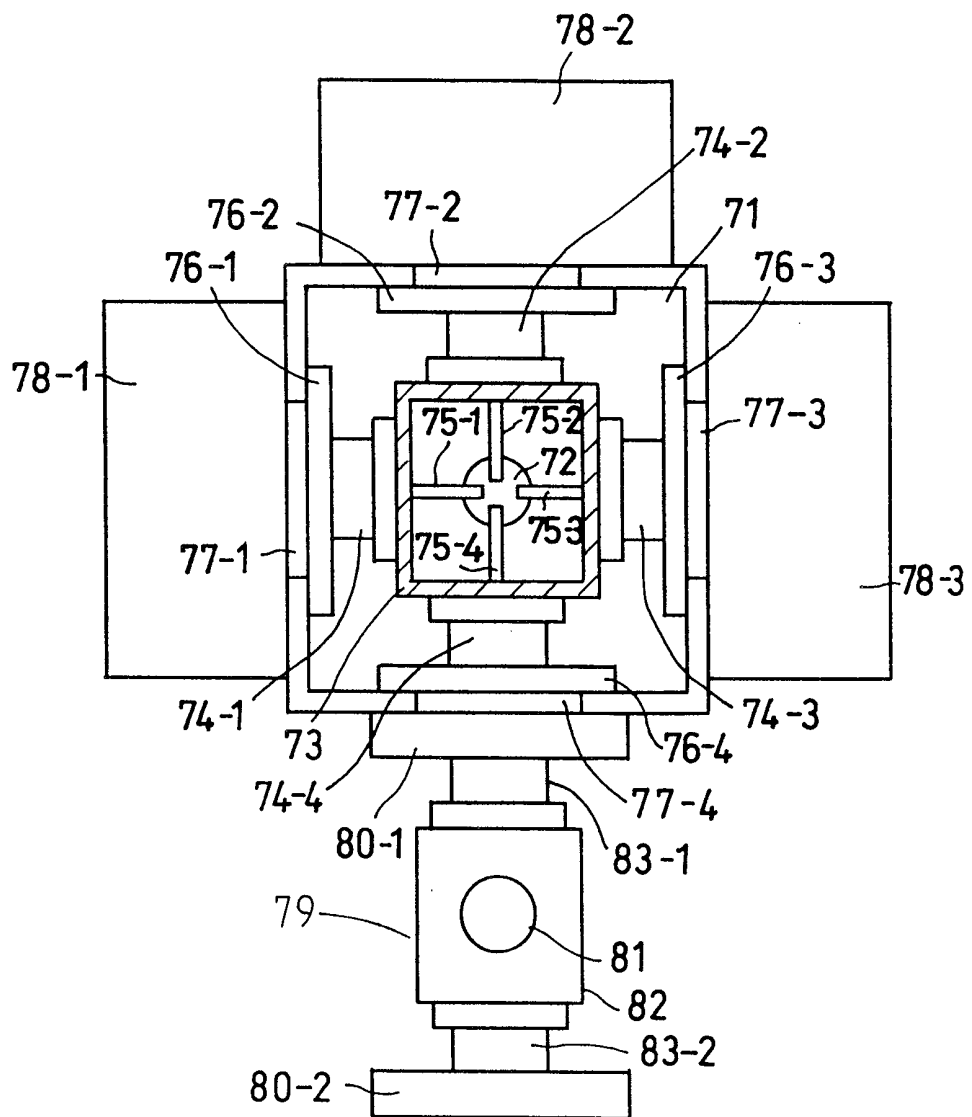


図 8

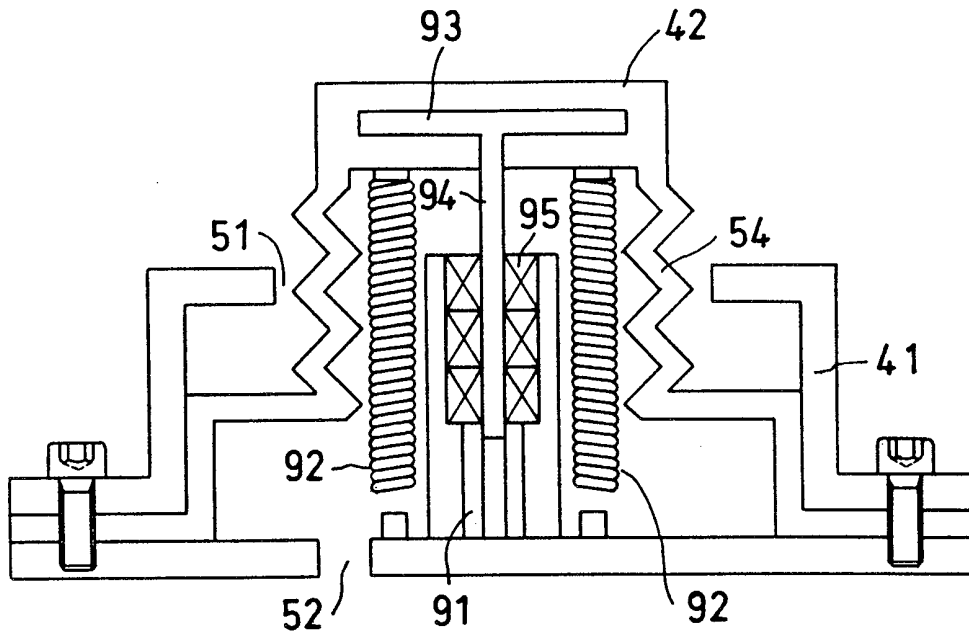


図 9

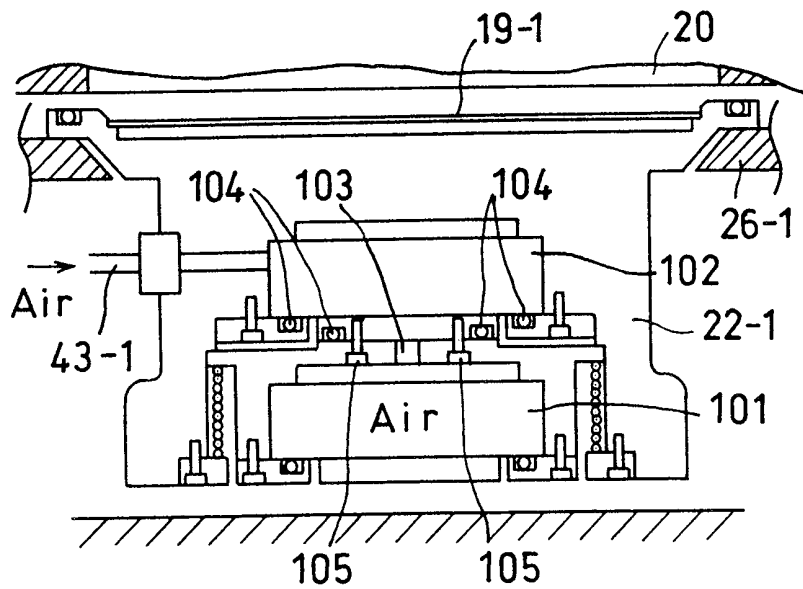
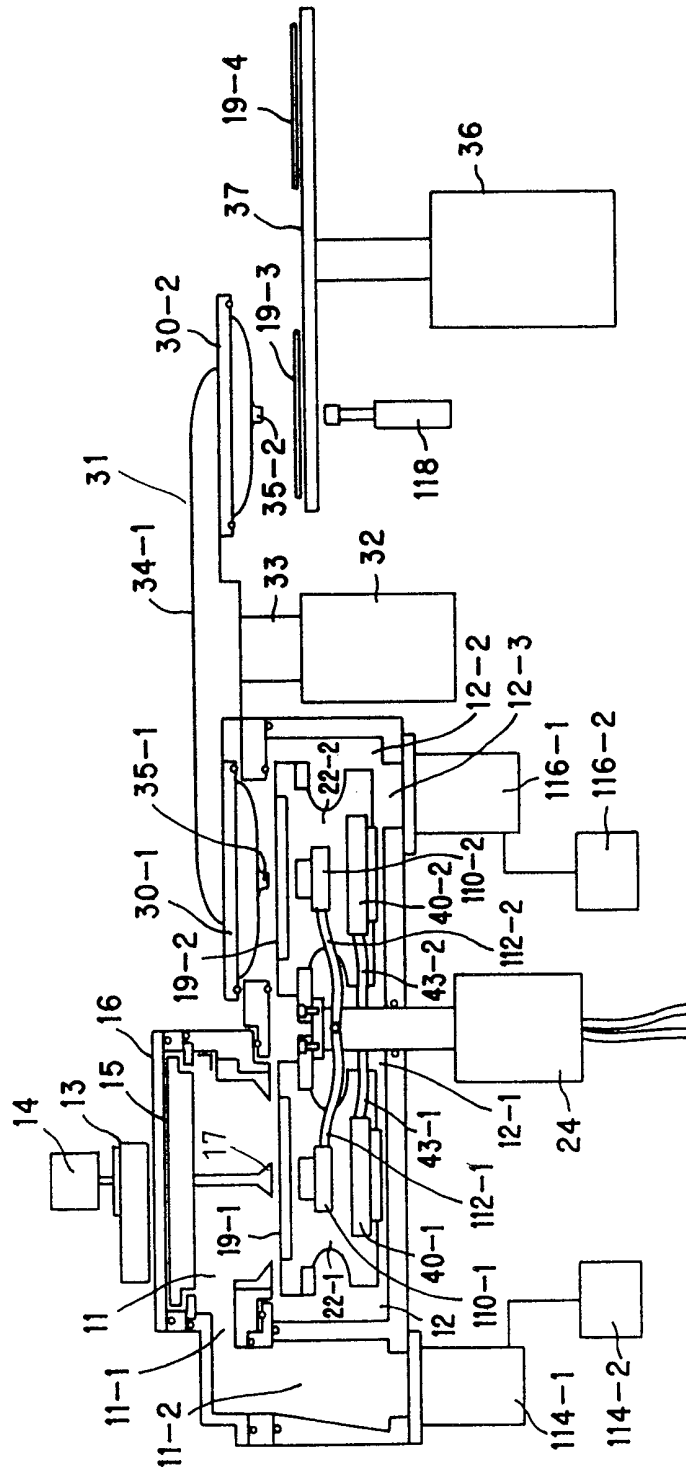


図 10



11

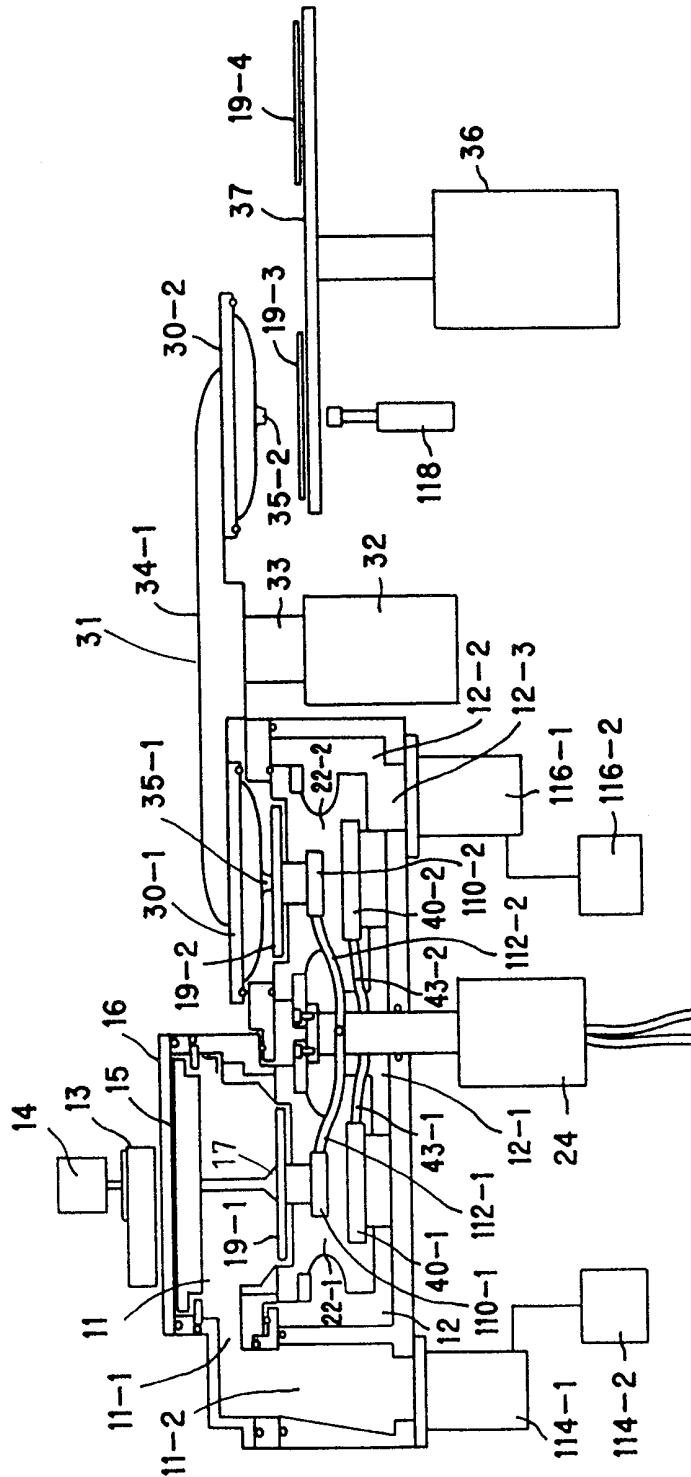


図 12

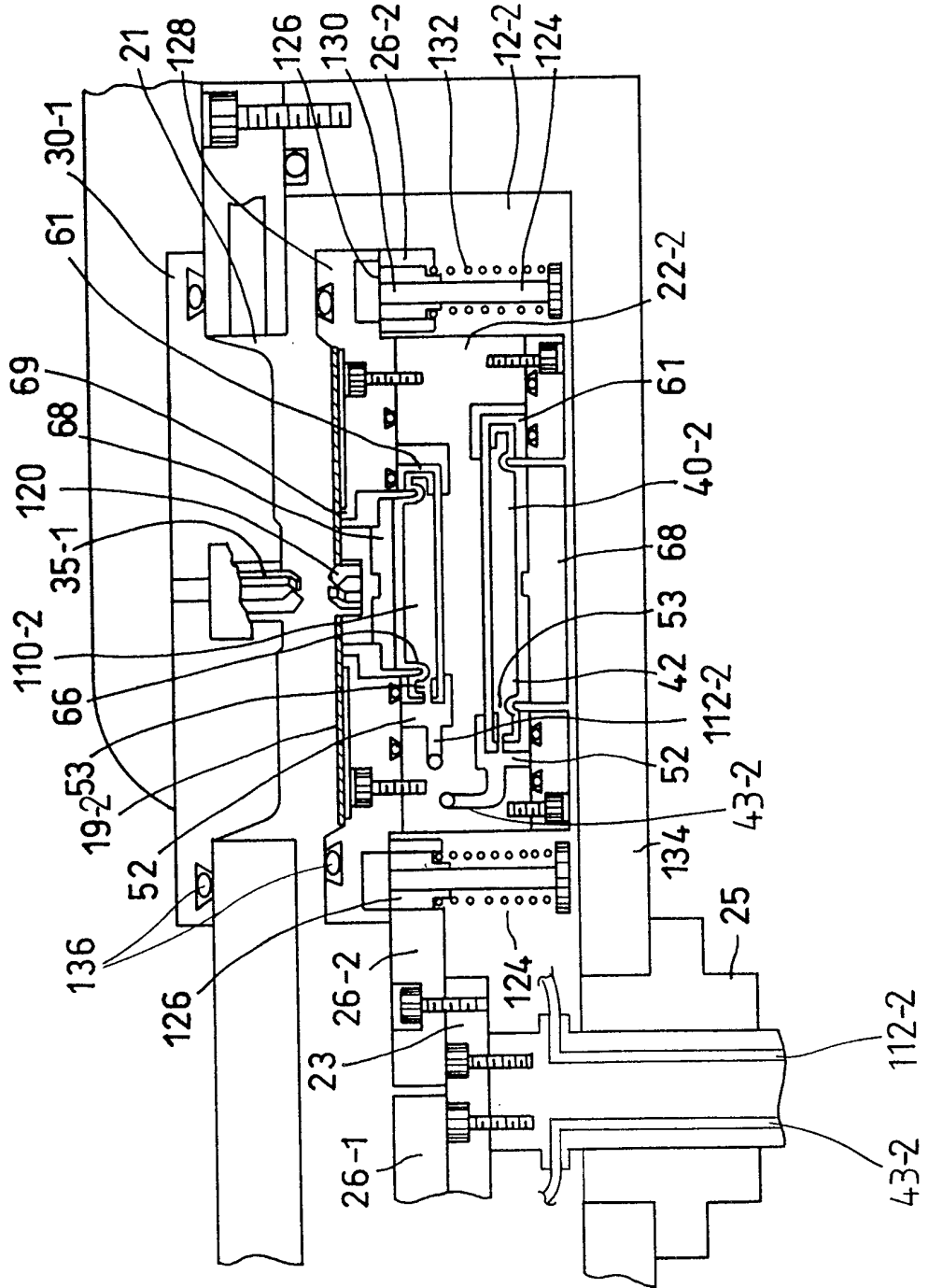
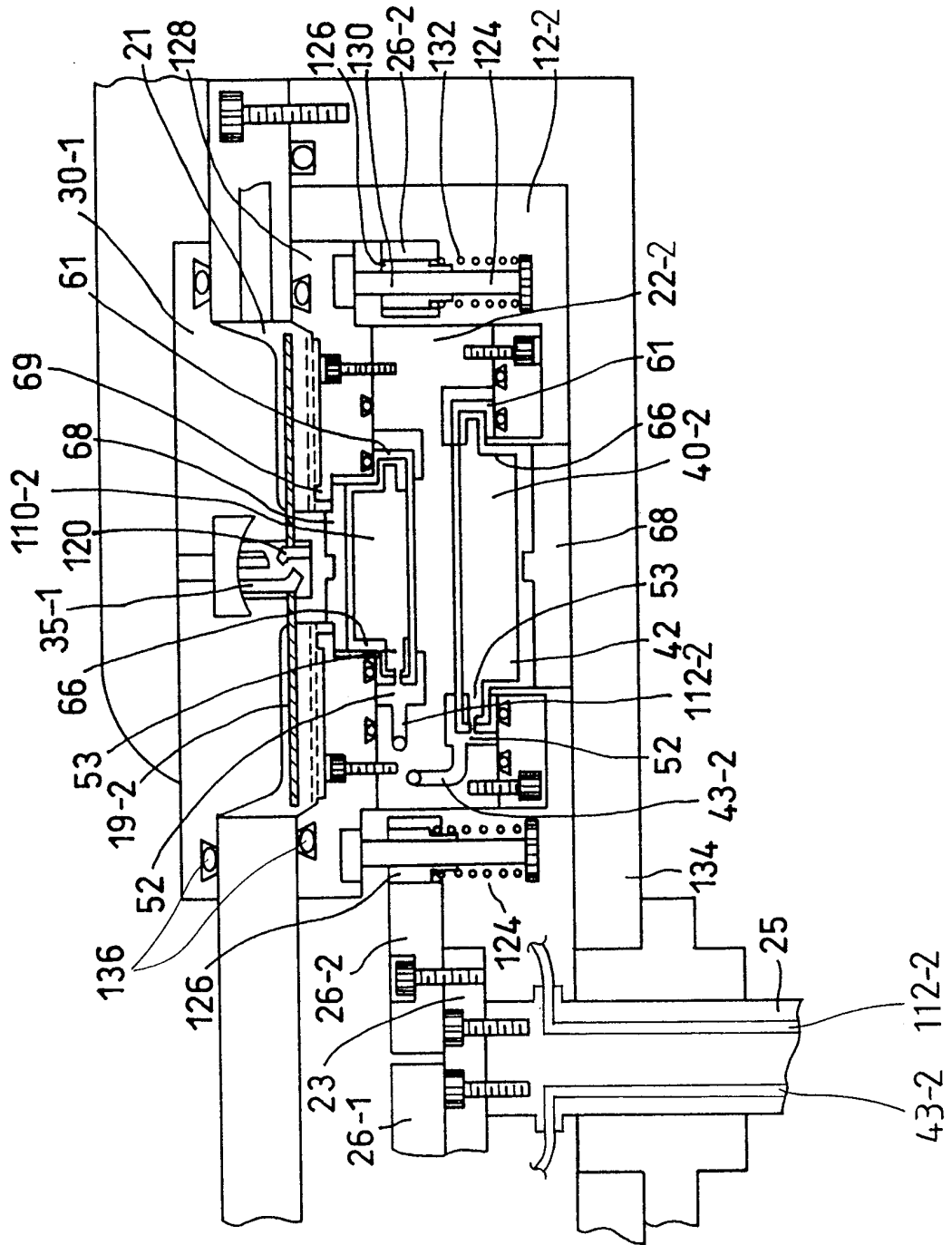


図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IntCl6 C23C14/50, C23C16/44, B01J3/02, H01L21/68, G11B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IntCl6 C23C14/00-58, C23C16/00-56, B01J3/02, H01L21/68, G11B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS (bag, driving, vacuum)
WPI/L (C23C-014/50, -014/56)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP8-199336, A (Sony Disc Technogy K.K.), 06 August, 1996 (06.08.96) Claim 3, [0016], [0026] ~ [0028], Figs. 1 and 8 (Family: none)	1-6
A	JP8-165571, A (Nissin Electric Co., Ltd.), 25 June, 1996 (25.06.96) Claim 1, Figs. 1 and 7 (Family: none)	1-7
A	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 178634/1987 (Laid-open no. 82376/1989) (Toppan Printing Co., Ltd.), 1 June, 1989 (01.06.89), Claim of Japanese Utility Model Application; Page 3, lines 7-17 (Family: none)	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November, 1999 (16.11.99)Date of mailing of the international search report
30 November, 1999 (30.11.99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04434

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3-188277, A (SHIMADZU CORPORATION), 16 August, 1991 (16.08.91) Example 2, Fig. 3-5 (Family: none)	1- 21
A	JP, Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 84687/1989 (Laid-open no. 25559/1991) (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 15 March, 1991 (15.03.91), Claim of Japanese Utility Model Application; Fig. 1 (family: none)	1-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 IntCl⁶ C23C14/50, C23C16/44, B01J3/02, H01L21/68, G11B7/26

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 IntCl⁶ C23C14/00-58, C23C16/00-56, B01J3/02, H01L21/68, G11B7/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

- 日本国実用新案公報 1926-1996年
- 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
- 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
- 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 JOIS (バッグ, 駆動, 真空)
 WPI/L (C23C-014/50, -014/56)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP8-199336, A (株式会社ソニー・ディスクテクノロジー) 6. 8月. 1996 (06.08.96) 請求項3, 【0016】, 【0026】 ~ 【0028】, 図1, 図8 (ファミリーなし)	1-6
A	JP8-165571, A (日新電機株式会社) 25. 6月. 1996 (25.06.96) 請求項1, 図1, 図7 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願昭62-178634号 (日本国実用新案登録出願公開平1-82376号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (凸版印刷株式会社) 1. 6月. 1989 (01.06.89), 実用新案登録請求の範囲, 明細書第3頁第7~17行 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
 16. 11. 99

国際調査報告の発送日
30.11.99

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

特許庁審査官 (権限のある職員)
 瀬良 聡機
 電話番号 03-3581-1101 内線 3416



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-188277, A (株式会社島津製作所) 16. 8月. 1991 (16.08.91) 第2実施例, 図3~5 (ファミリーなし)	1-21
A	日本国実用新案登録出願平1-84687号 (日本国実用新案登録 出願公開平3-25559号) の願書に添付された明細書及び図面 のマイクロフィルム (住友重機械工業株式会社) 15. 3月. 1991 (15.03.91) , 実用新案登録請求の範囲, 図1 (ファミリーなし)	1-21