(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5820672号
(P5820672)
(45)発行日　平成27年11月24日(2015.11.24)　(24)登録日　平成27年10月9日(2015.10.9)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| B23Q 3/08 | (2006.01) | B23Q | 3/08 | A |
| F04B 37/14 | (2006.01) | F04B | 37/14 | |
| F15B 15/14 | (2006.01) | F15B | 15/14 | 310 |

請求項の数 5　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2011-199065(P2011-199065)
(22)出願日　平成23年9月13日(2011.9.13)
(65)公開番号　特開2013-59823(P2013-59823A)
(43)公開日　平成25年4月4日(2013.4.4)
審査請求日　平成26年9月16日(2014.9.16)

(73)特許権者　511223028
株式会社イズミコーポレーション
三重県三重郡菰野町大字永井３０６７－１０１
(74)代理人　100145883
弁理士　新池　義明
(72)発明者　泉　健次
三重県三重郡菰野町大字永井３０６７－１０１株式会社イズミコーポレーション内

審査官　村上　哲

最終頁に続く

(54)【発明の名称】真空チャック装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
隔壁（１３）を介して第１のシリンダ室（１１）と第２のシリンダ室（１２）が形成されたシリンダ本体（１０）と、
前記第１のシリンダ室の軸方向に延びるシリンダ内壁面（１０ａ）との気密が保持されるように、前記第１のシリンダ室に前記軸方向への往復動が可能に内装された第１のピストン（１４）と、
前記第２のシリンダ室の軸方向に延びるシリンダ内壁面（１０ｂ）との気密が保持されるように、前記第２のシリンダ室に前記軸方向への往復動が可能に内装された第２のピストン（１５）と、
前記隔壁を気密に貫通して前記第１のピストン（１４）と前記第２のピストン（１５）とを連結するロッド（１６）と、
被加工物（５０）を載置して真空吸着するための吸着手段（３０）と、
前記第１のピストンによって前記第１のシリンダ室内に形成される第１の空間（１１ａ）及び第２の空間（１１ｂ）と、
前記第１の空間のシリンダ壁を貫通する吸引用の第１の貫通孔（２１）と、
前記第２の空間のシリンダ壁を貫通する流体給排出用の第２の貫通孔（２２）と、
前記第２のピストンによって前記第２のシリンダ室内に形成される第３の空間（１２ａ）及び第４の空間（１２ｂ）と、
前記第３の空間のシリンダ壁を貫通する流体給排出用の第３の貫通孔（２３）と、

前記第４の空間のシリンダ壁を貫通する通気用の第４の貫通孔（２４）とを備え、前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを気密に連通し、
前記被加工物を前記吸着手段に真空吸着するクランプ時には、前記第２の貫通孔から前記第２の空間内の流体を排出すると共に、前記第３の貫通孔から前記第３の空間内に流体を圧入し、前記被加工物の真空吸着状態を解除するアンクランプ時には、前記第３の貫通孔から前記第３の空間内の流体を排出すると共に、前記第２の貫通孔から前記第２の空間内に流体を圧入し、
前記流体を供給する流体供給源が着脱自在に装着され、前記クランプ時に前記第３の貫通孔から前記第３の空間内に流体を供給する流体供給源からの流体の供給が停止したとき、少なくとも前記流体供給源と前記第３の貫通孔を連通する流体経路（２３ａ）を気密に閉塞するバルブ手段（６０）を備える真空チャック装置。
【請求項２】
前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを気密に連通する吸引経路（２１ａ）に介設され、前記クランプ時に開弁し前記アンクランプ時に閉弁する第１の逆止弁（７１）と、
前記第１の逆止弁と前記第１の貫通孔との間の前記吸引経路の途中部分から分岐して外部に開口する分岐経路（２１ｂ）に介設され、前記クランプ時に閉弁し前記アンクランプ時に開弁する第２の逆止弁（７２）とを
設けたことを特徴とする請求項１に記載の真空チャック装置。
【請求項３】
前記吸着手段が前記シリンダ本体に取り付けられ、前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを直に連通したことを特徴とする請求項１に記載の真空チャック装置。
【請求項４】
前記シリンダ本体を複数個備え、
前記各シリンダ本体（１０Ａ、１０Ｂ）の個々の前記第１の貫通孔にそれぞれ連通する吸引経路を結合した結合吸引経路（２１ｂ）を前記吸着手段の減圧エリアに気密に連通し、
前記各シリンダ本体が協働して前記クランプまたは前記アンクランプを行うように構成したことを特徴とする請求項１に記載の真空チャック装置。
【請求項５】
水平板状の基台部（８０）と、該基台部から垂直に立設された中空のイケール本体（８１）とを有し、
前記吸着手段は、板状を成して前記イケール本体の側面に平行に取り付けられ、前記シリンダ本体は、前記イケール本体の中空に収容したことを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の真空チャック装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、真空圧を利用してワーク（被加工物）を吸着させる真空チャック装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、この種の技術としては、例えば図１０に示すようなものが知られている。
図１０は、従来の真空チャック装置の概略構造を示す断面図である。
この真空チャック装置は、例えば直方体の金属ブロック１１０内に、円筒形状等のシリンダ室１１１と、これに連通する真空流路１１２と、ピストンロッド用の挿通孔１１３が一体的に削成されている。シリンダ室１１１には、円筒形状等のピストン１１４が軸方向に往復動自在に収容され、ピストン１１４の外周面にはリング状のシール材１１４ａが取り付けられている。これによってピストン１１４の端面とシリンダ室１１１の内壁面との間で空気圧室１１１ａが形成される。

【０００３】
　また、ピストン１１４の中央部には、棒状のピストンロッド１１５が軸方向に延設されて、このピストンロッド１１５の端部がシリンダ室１１１の外部へ突出している。そして、ピストンロッド１１５の外周面には雄ねじが形成され、これと螺合する雌ねじが挿通孔１１３に刻設されており、ピストンロッド１１５の端部１１５ａに取り付けられるハンドルを作業者が回転操作することにより、引きネジ式のピストン１１４が軸方向に往復動するようになっている。
【０００４】
　真空流路１１２の外部開口１１２ａが形成された金属ブロック１１０の表面側は、ワーク２００を吸着するための吸着面１１０ａとなり、その周縁部に沿ってシール材１１６が環状に周設されている。
【０００５】
　このような引きネジ方式の真空チャック装置によれば、作業者は、ピストン１１４が図１０（ａ）に示すようなシリンダ室１１１の左側の位置にあるときに、吸着面１１０ａにワーク２００を載置して、ハンドルを例えば左回転してピストン１１４を図１０（ｂ）の矢印Ｗの方向へ移動させる。その結果、空気圧室１１１ａが減圧されて、ワーク２００を吸着面１１０ａに吸着した状態で保持することができる。
【０００６】
　また、真空ポンプにより生成した真空吸着力を用いて、ワークを吸着プレートに保持する真空チャック装置も一般的に知られている（例えば特許文献１等参照）。このような真空ポンプを用いた真空チャック装置は、ワークの加工時において切粉等が真空ポンプ内に侵入して真空ポンプの故障を引き起こす不具合がある。
【０００７】
　そこで、真空ポンプを使用しないで、コンプレッサとこれに接続されるエジェクタとを用いて、コンプレッサからの圧縮空気で真空吸着力を発生させてワークを吸着プレートに保持するエジェクタ方式の真空チャック装置が注目されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特開平６－２６２４６５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
　しかしながら、上述した従来の真空チャック装置は、次のような問題点があった。
　引きネジ方式の真空チャック装置では、手動で引きネジを回転させる必要があるため、操作毎に多大な労力と時間を要する。さらに、引きネジを回転させるためのハンドルのスペース、及び作業者が手に持ってハンドルを回転するためのスペースが必要となる。そのため、この真空チャック装置を各種の工作機械や機械装置等に取り付ける際には、取り付け方向及び取り付け位置に多くの制約が生じ、自在な取り付けが困難である。
【００１０】
　また、エジェクタ方式の真空チャック装置では、真空圧を保持する、つまりワークを吸着プレートに保持し続けるためには、その間、コンプレッサを連続して稼働する必要があり、空気消費量（電力消費量）が大きな問題となる。
【００１１】
　本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、操作に多大な労力や時間を要せず、しかも各種の工作機械等への取り付けも容易であり、省エネ且つシンプル構造で低コストな真空チャック装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
　上記目的を達成するために、本発明の真空チャック装置は、隔壁（１３）を介して第１

のシリンダ室（１１）と第２のシリンダ室（１２）が形成されたシリンダ本体（１０）と、

前記第１のシリンダ室の軸方向に延びるシリンダ内壁面（１０ａ）との気密が保持されるように、前記第１のシリンダ室に前記軸方向への往復動が可能に内装された第１のピストン（１４）と、前記第２のシリンダ室の軸方向に延びるシリンダ内壁面（１０ｂ）との気密が保持されるように、前記第２のシリンダ室に前記軸方向への往復動が可能に内装された第２のピストン（１５）と、前記隔壁を気密に貫通して前記第１のピストン（１４）と前記第２のピストン（１５）とを連結するロッド（１６）と、被加工物（５０）を載置して真空吸着するための吸着手段（３０）と、前記第１のピストンによって前記第１のシリンダ室内に形成される第１の空間（１１ａ）及び第２の空間（１１ｂ）と、前記第１の空間のシリンダ壁を貫通する吸引用の第１の貫通孔（２１）と、前記第２の空間のシリンダ壁を貫通する流体給排出用の第２の貫通孔（２２）と、前記第２のピストンによって前記第２のシリンダ室内に形成される第３の空間（１２ａ）及び第４の空間（１２ｂ）と、前記第３の空間のシリンダ壁を貫通する流体給排出用の第３の貫通孔（２３）と、前記第４の空間のシリンダ壁を貫通する通気用の第４の貫通孔（２４）とを備え、前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを気密に連通し、前記被加工物を前記吸着手段に真空吸着するクランプ時には、前記第２の貫通孔から前記第２の空間内の流体を排出すると共に、前記第３の貫通孔から前記第３の空間内に流体を圧入し、前記被加工物の真空吸着状態を解除するアンクランプ時には、前記第３の貫通孔から前記第３の空間内の流体を排出すると共に、前記第２の貫通孔から前記第２の空間内に流体を圧入し、前記流体を供給する流体供給源が着脱自在に装着され、前記クランプ時に前記第３の貫通孔から前記第３の空間内に流体を供給する流体供給源からの流体の供給が停止したとき、少なくとも前記流体供給源と前記第３の貫通孔を連通する流体経路（２３ａ）を気密に閉塞するバルブ手段（６０）を備えることを特徴とする。

【００１３】

この発明の真空チャック装置によれば、シリンダ本体内の第１及び第２のピストンを流体圧によって１回駆動させると吸着手段の減圧エリアに連通する第１の空間内に所要の真空圧を得ることが可能になる。これにより、ハンドルなどで操作する従来技術のように被加工物の吸着操作に多大な労力や時間を要せず、しかも、真空チャック装置を各種の工作機械や機械装置等に取り付ける際には、自在な取り付けが可能になる。また、構造がシンプル化し、低コストが実現される。

【００１５】

さらに、この発明の真空チャック装置によれば、流体供給源をバルブ手段から切り離した場合でも、クランプ時において第１の空間内に生成された真空圧を長時間保持することができる。これにより、エジェクタ方式の真空チャック装置などのように、真空圧を保持するために流体供給源を連続して稼働する必要もなく、空気消費量（電力消費量）が大幅に抑えられ、省エネが実現される。

【００１６】

また、本発明の真空チャック装置は、前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを気密に連通する吸引経路に介設され、前記クランプ時に開弁し前記アンクランプ時に閉弁する第１の逆止弁と、前記第１の逆止弁と前記第１の貫通孔との間の前記吸引経路の途中部分から分岐して外部に開口する分岐経路に介設され、前記クランプ時に閉弁し前記アンクランプ時に開弁する第２の逆止弁とを設けたことを特徴とする。

【００１７】

この発明の真空チャック装置によれば、吸着手段に被加工物を吸着した状態で複数回真空圧を補充することが可能になり、真空圧の低下等の場合であっても、迅速に対応することができる。

【００１８】

また、本発明の真空チャック装置は、前記吸着手段が前記シリンダ本体に取り付けられ、前記吸着手段の減圧エリアと前記第１の貫通孔とを直に連通したことを特徴とする。

【００１９】
また、本発明の真空チャック装置は、前記シリンダ本体を複数個備え、前記各シリンダ本体の個々の前記第１の貫通孔にそれぞれ連通する吸引経路を結合した結合吸引経路を前記吸着手段の減圧エリアに気密に連通し、前記各シリンダ本体が協働して前記クランプまたは前記アンクランプを行うように構成したことを特徴とする。
この発明の真空チャック装置によれば、真空容量が大幅に増加されるので、強力な真空吸着力を実現することができ、被加工物のサイズが幅広である場合などに対応することができる。
【００２０】
また、本発明の真空チャック装置は、水平板状の基台部と、該基台部から垂直に立設された中空のイケール本体とを有し、前記吸着手段は、板状を成して前記イケール本体の側面に平行に取り付けられ、前記シリンダ本体は、前記イケール本体の中空に収容したことを特徴とする。
この発明の真空チャック装置によれば、真空チャック装置全体がコンパクト化され、各種の工作機械等への取り付けも容易になる。
【発明の効果】
【００２１】
本発明の真空チャック装置によれば、被加工物の吸着操作が簡単になり、各種の工作機械等への取り付けも容易となる。また、大幅な省エネを実現できると共に、シンプル構造であるため低コスト化が実現可能である。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】第１の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図である。
【図２】第２の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図である。
【図３】第３の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図である。
【図４】第３の実施形態に係る別の構成を示す断面模式図である。
【図５】第４の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図である。
【図６】図５に示した真空チャック装置の実装形態を示す外観斜視図である。
【図７】図６に示した実装形態の上面図及び側面図である。
【図８】図５の真空チャック装置の他の実装形態を示すイケール治具の図である。
【図９】本発明の真空チャック装置の実装形態を示すイケール治具の図である。
【図１０】従来の真空チャック装置の概略構造を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。
＜第１の実施形態＞
【００２４】
図１は、本発明の第１の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図である。
この真空チャック装置は、図１に示すように、第１のシリンダ室１１と第２のシリンダ室１２が隔壁１３を介して形成された例えば円筒形状のシリンダ本体１０と、このシリンダ本体１０に連通する真空吸着器３０とを有している。真空吸着器３０は、ワーク（被加工物）５０を減圧エリアに載置して真空吸着するための吸着手段である。
【００２５】
第１のシリンダ室１１及び第２のシリンダ室１２には、それぞれ第１のピストン１４、第２のピストン１５が内装されている。具体的には、第１のピストン１４は、第１のシリンダ室１１に軸方向への往復動が可能に内装されている。同様に、第２のピストン１５は、第２のシリンダ室１２に軸方向への往復動が可能に内装されている。これら第１のピストン１４及び第２のピストン１５は、各外周面に溝が刻設され、その中にＯリングが収容されている。このため、第１及び第２のシリンダ室１１，１２の軸方向に延びるシリンダ

内壁面１０ａ，１０ｂと第１及び第２のピストン１４，１５の外周面はそれぞれシールされ、第１の空間１１ａと第２の空間１１ｂの間、及び第３の空間１２ａと第4の空間１２ｂの間の気密性がそれぞれ保持される。

そして、隔壁１３を貫通する断面円形の貫通孔１３ａを連結ロッド１６が軸方向に往復動自在に嵌通して第１のピストン１４と第２のピストン１５とを連結している。貫通孔１３ａの内周面には２つの溝が刻設され、各溝にはＯリングが収容されている。このため、第２の空間１１ｂと第３の空間１２ａの間の気密性が保持される。

【００２６】

また、第１のピストン１４によって、第１のシリンダ室１１内には第１の空間１１ａ及び第２の空間１１ｂが形成される。第１の空間１１ａのシリンダ壁には、吸引用の第１の貫通孔２１が形成され、第２の空間１１ｂのシリンダ壁には、流体給排出用の第２の貫通孔２２が形成されている。さらに、第２のピストン１５によって第２のシリンダ室１２内には第３の空間１２ａ及び第４の空間１２ｂが形成される。第３の空間１２ａのシリンダ壁には、流体給排出用の第３の貫通孔２３が形成され、第４の空間１２ｂのシリンダ壁には、通気用の第４の貫通孔２４が形成されている。

【００２７】

そして、第１の貫通孔２１は、吸引経路２１ａを介して、真空吸着器３０の減圧エリアと気密に連通されている。第２の貫通孔２２及び第３の貫通孔２３は、それぞれ流体経路２２ａ、２３ａを介して、４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０の流体出入ポート６１，６２に連通している。なお、流体経路２２ａ、２３ａは、例えばポリウレタン等のビニールチューブから成る。

【００２８】

４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０は、公知であり、４つの流体出入ポート６１，６２、６３、６４と、２つの弁体６５、６６を有している。そして、流体供給源から流体出入ポート６３または６４を通して供給される圧縮流体（例えば圧縮空気）により２つの弁体６５、６６を駆動させて、流体経路２２ａ、２３ａに連通している流体出入ポート６１，６２の開閉を制御するように構成されている。流体供給源としては、例えば、コンプレッサにより駆動されるエアガンなどが挙げられる。すなわち、流体出入ポート６３または６４には、流体供給源の先端ノズルが着脱自在に装着されるようになっている。

【００２９】

次に、動作を説明する。

ワーク５０を真空吸着器３０に真空吸着するクランプ時には、ワーク５０を真空吸着器３０の減圧エリアに載置しておき、第２の貫通孔２２から第２の空間１１ｂ内の流体を排出し、第３の貫通孔２３から第３の空間１２ａ内に流体を圧入する。

具体的には、方向切り替えバルブ６０の流体出入ポート６４に流体供給源の先端ノズルを装着して圧縮流体をバルブ６０内に供給すると、初めに、弁体６５が開駆動して、流体経路２２ａを介して第２の貫通孔２２に連通する流体出入ポート６１が開口する。その結果、第２の空間１１ｂ内に残留していた流体が、流体出入ポート６１を介して流体出入ポート６３からバルブ６０の外へ排出される。

【００３０】

続いて、弁体６６が開駆動して、流体経路２３ａを介して第３の貫通孔２３に連通する流体出入ポート６２が開口する。その結果、第３の貫通孔２３から第３の空間１２ａ内に圧縮流体が供給され、第１及び第２のピストン１４、１５が図１の右側へ移動する。これによって第１の空間１１ａが減圧され、ワーク５０が真空吸着器３０に真空吸着する。

【００３１】

このようなクランプ時において、方向切り替えバルブ６０の流体出入ポート６４から流体供給源を切り離すなどして、圧縮流体の供給が停止したときには、少なくとも弁体６６が閉駆動して、第３の空間１２ａに連通する流体出入ポート６２を気密に閉塞する。これにより、第１の空間１１ａ内に生成された真空圧を長時間保持することができる。

【００３２】

また、ワーク５０の真空吸着状態を解除するアンクランプ時には、第３の貫通孔２３から第３の空間１２ａ内の流体を排出し、第２の貫通孔２２から第２の空間１１ｂ内に流体を圧入する。

具体的には、方向切り替えバルブ６０の流体出入ポート６３に流体供給源の先端ノズルを装着して圧縮流体をバルブ６０内に供給すると、初めに、弁体６６が開駆動して、流体経路２３ａを介して第３の貫通孔２３に連通する流体出入ポート６２が開口する。その結果、第３の空間１２ａ内に残留していた流体が、流体出入ポート６２を介して流体出入ポート６４からバルブ６０の外へ排出される。

【００３３】

続いて、弁体６５が開駆動して、流体経路２２ａを介して第２の貫通孔２２に連通する流体出入ポート６１が開口する。その結果、第２の貫通孔２２から第２の空間１１ｂ内に圧縮流体が供給され、第１及び第２のピストン１４、１５が図１の左側へ移動する。これによって、ワーク５０の真空吸着状態が解除される。

【００３４】

本実施の形態における真空チャック装置によれば、シリンダ本体１０内の第１及び第２のピストン１４，１５を流体圧によって１回駆動させると真空吸着器３０の減圧エリアに連通する第１の空間１１ａ内に所要の真空圧を得ることが可能になる。これにより、ハンドルなどで操作する従来技術のように多大な労力や時間を要せず、ワークの吸着操作を簡単に行うことができる。さらに、ハンドルなどを用いないシンプルな構造であるので、低コストを図ることができると共に、真空チャック装置を各種の工作機械や機械装置等に取り付ける際には、自在な取り付けが可能になる。

【００３５】

また、バルブ手段として、圧力保持型の方向切り替えバルブ６０を用いることにより、流体供給源をバルブ手段から切り離した場合でも、クランプ時において第１の空間１１ａ内に生成された真空圧を長時間保持することができ、真空圧保持型の真空チャック装置が実現する。これにより、エジェクタ方式の真空チャック装置などのように、真空圧を保持するために流体供給源を連続して稼働する必要もなく、空気消費量（電力消費量）が大幅に抑えられ、省エネが実現される。さらに、１つの流体供給源で複数のクランプに対応することが可能になり、横型マシニングセンタ等の工作機械で使用することもできる。

【００３６】

また、シリンダ本体１０や連結ロッド１６等の装置構成部品について、市販材を使用することにより、大小長短の幅広いサイズの真空チャック装置が低コストで製作可能となる。これにより、利用が想定される様々なサイズのワークに対して、必要な真空圧力や真空容量を持たせることが容易になる。

＜第２の実施形態＞

【００３７】

図２は、本発明の第２の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図であり、図１と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態の真空チャック装置は、上述した第１の実施の形態における真空チャック装置において、真空吸着器３０の減圧エリアと第１の貫通孔２１とを気密に連通する吸引経路２１ａ側に、第１の逆止弁７１と第２の逆止弁７２を設けたものである。

【００３８】

具体的には、第１の逆止弁７１は、吸引経路２１ａに介設され、真空吸着器３０側から第１の貫通孔２１の方向へ流れる空気を通過させ、その逆方向に流れる空気を遮断する。第２の逆止弁７２は、第１の逆止弁７１と第１の貫通孔２１との間の吸引経路２１ａの途中部分から分岐して外部に開口する分岐経路２１ｂに介設されている。そして、第１の貫通孔２１から分岐経路２１ｂ側の方向へ流れる空気を通過させ、その逆方向に流れる空気を遮断する。

【００３９】

すなわち、第１及び第２のピストン１４、１５を図２の右側へ移動するクランプ動作を

行うと、第１の逆止弁７１が開き、第２の逆止弁７２が閉じる。第１の逆止弁７１が開くことにより、真空吸着器３０側から第１の貫通孔２１の方向へ空気が流れる。逆に、第１及び第２のピストン１４、１５を図２の左側へ移動するアンクランプ動作を行うと、第１の逆止弁７１が閉じて、第２の逆止弁７２が開く。第２の逆止弁７２が開くことにより、第１の貫通孔２１から分岐経路２１ｂを介してシリンダ本体１０の外へ空気が排出される。

【００４０】

本実施の形態によれば、真空吸着器３０にワーク５０を吸着した状態で複数回真空圧を補充することが可能になり、真空圧の低下等の場合であっても、迅速に対応することができる。

＜第３の実施形態＞

【００４１】

図３及び図４は、第３の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図であり、図１と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態の真空チャック装置は、図３及び図４に示すように、真空吸着器３０の減圧エリアと第１の貫通孔２１とを直に連通した構成となっている。すなわち、図３に示すものは、シリンダ本体１０の短手方向の側壁に第１の貫通孔２１を設けて、これに真空吸着器３０の減圧エリアを直に連通している。図４に示すものは、シリンダ本体１０の長手方向の側壁に第１の貫通孔２１を設けて、これに真空吸着器３０の減圧エリアをを直に連通している。

【００４２】

本実施の形態の真空チャック装置によれば、配管が介在しないので、真空吸着器３０をシリンダ本体と一体化することができ、真空チャック装置をコンパクト化することができる。また、様々な角度や位置でのクランプが可能になる。

＜第４の実施形態＞

【００４３】

図５は、第４の実施形態に係る真空チャック装置の構成を示す断面模式図であり、図１と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態の真空チャック装置は、図５に示すように、上述したシリンダ本体１０と同一構成の２つのシリンダ本体１０Ａ、１０Ｂを備えている。各シリンダ本体１０Ａ、１０Ｂの個々の第１の貫通孔２１にそれぞれ連通する吸引経路２１ａを結合した結合吸引経路２１ｂが設けられ、その結合吸引経路２１ｂが真空吸着器３０の減圧エリアに気密に連通している。さらに、１つの４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０と各シリンダ本体１０Ａ、１０Ｂとを連通するために、流体経路２２ａ、２３ａが分岐して分岐流体経路２２ｂ、２３ｂが形成されている。

【００４４】

このような構成の真空チャック装置では、各シリンダ本体１０Ａ、１０Ｂが協働してクランプ動作またはアンクランプ動作を行う。

本実施の形態の真空チャック装置によれば、真空容量が大幅に増加されるので、強力な真空吸着力を実現することができ、ワーク５０のサイズが幅広である場合などに対応することができる。

＜第５の実施形態＞

【００４５】

図６は、図５に示した真空チャック装置の実装形態を示すイケール治具の外観斜視図であり、図５と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、図７（ａ）は、図６に示す実装形態の上面図であり、同図（ｂ）はその短手方向の側面図である。

この真空チャック装置は、図６及び図７（ａ），（ｂ）に示すように、水平板状の基台部８０と、該基台部８０から垂直に立設された中空の２面イケール本体８１とを有するイケール治具として構成される。真空吸着器３０は、板状を成して、断面長方形のイケール本体８１の長手方向の側面に複数のネジ８２で平行に取り付けられている。この板状の真

空吸着器３０には、シール材３１がワーク５０の載置面の周縁部に沿って環状に周設されている。さらに、環状のシール材３１の内側領域には、前記ネジ８２が複数存在し、そのネジ８２の周囲にＯリング３２が付設されている。そして、環状のシール材３１とＯリング３２とで囲まれた領域内が減圧エリア３３となり、この減圧エリア３３には、結合吸引経路２１ｂに連通する吸引孔３４が開口している。

【００４６】

そして、各シリンダ本体１０Ａ、１０Ｂが、イケール本体８１の中空に収容され、イケール本体８１の短手方向の側面には、４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０が取り付けられている。また、イケール本体８１の短手方向の側面には、図示はしていないが、真空圧を計測する圧力計が取り付けられているものとする。

このような実装形態の真空チャック装置によれば、真空チャック装置全体がコンパクト化され、各種の工作機械等への取り付けも容易になる。すなわち、例えば工作機械等のテーブル部あるいはパレットに取り付けられて、ワーク５０を位置決めするイケール治具とすることができる。かかるイケール治具を横型マシニングセンタ等の自動パレット交換方式工作機械に取り付ければ、例えば航空機産業等に使用されるアルミ等の材質の薄物ワークの加工用治具として好適に機能し、その分野の加工効率化に寄与することが可能になる。

＜第６の実施形態＞

【００４７】

図８（ａ）は、図５に示した真空チャック装置の他の実装形態を示すイケール治具の上面図であり、同図（ｂ）はその側面図である。図５及び図６と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

この真空チャック装置は、図６で示したイケール治具において、２面イケール本体８１の長手方向両側面にそれぞれ真空吸着器３０Ａ、３０Ｂを取り付けて、２つのワークを真空吸着する構成である。

【００４８】

この場合は、図５に示したシステムと同一構成のシステムを２つ用意する。すなわち、中空の２面イケール本体８１には、シリンダ本体１０Ａ、１０Ｂの他に、シリンダ本体１０Ｃ、１０Ｄが収容され、イケール本体８１の短手方向両側面には、４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０Ａ，６０Ｂがそれぞれ取り付けられる。

そして、一方のシステムで真空吸着器３０Ａを作動し、もう一方のシステムで別の真空吸着器３０Ｂを作動する。

＜第７の実施形態＞

【００４９】

図９（ａ）は、図１、図２、図３または図４に示した真空チャック装置の実装形態を示すイケール治具の上面図であり、同図（ｂ）はその側面図である。図６と共通する要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

図９（ａ）に示すように、本実施の形態におけるイケール治具が、図６に示したイケール治具と異なる点は、イケール本体が断面正方形で中空の４面イケール本体８１Ａで構成されている点である。すなわち、図９（ａ），（ｂ）で示したイケール治具において、４面イケール本体８１Ａの各側面にそれぞれ真空吸着器３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄを取り付けて、４つのワークをそれぞれ独立して真空吸着する構成である。

【００５０】

この場合は、図１、図２、図３または図４に示したシステムを４つ用意する。４ポート圧力保持型の方向切り替えバルブ６０Ａ，６０Ｂ，６０Ｃ、６０Ｄは、図９（ｂ）に示すようにイケール本体８１Ａの上部に取り付ける。この各システムを用いて、独立に真空吸着器３０Ａ、３０Ｂ、３０Ｃ、３０Ｄを作動する。

【００５１】

なお、本発明は、上記の各実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

第７の本実施形態では、４つのワークをそれぞれ独立して真空吸着する構成としたが、ワーク２つを組として真空吸着するなど他の構成も可能である。

また、イケール治具の形状は、ワークに合わせた形状であることが望ましく、上記実施の形態に示した形状に限定されない。

【００５２】

また、バルブ手段は、圧力保持型を使用したが、流体供給源から切り離しつつ圧力を長時間保持する必要がない場合には、圧力保持型ではない市販の４ポート型切り替えバルブを使用することができる。このような場合でも、上述したようにワークの吸着操作が簡単になる等の効果が得られる。

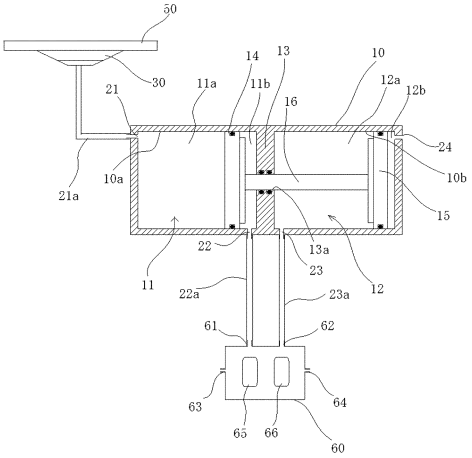
また、流体供給源から供給される流体は、空気のほか、水や油などの液体であってもよい。

【符号の説明】

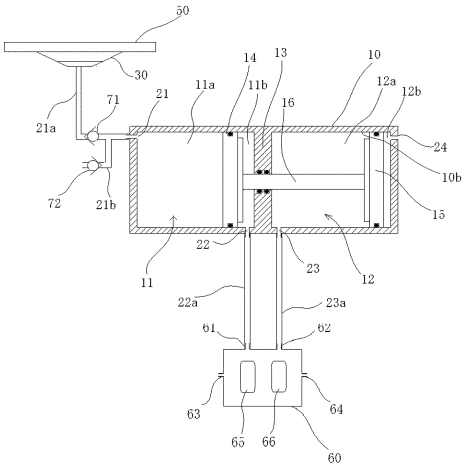
【００５３】

１０、１０Ａ、１０Ｂ、１０Ｃ、１０Ｄ　シリンダ本体
１１　第１のシリンダ室
１１ａ　第１の空間
１１ｂ　第２の空間
１２　第２のシリンダ室
１２ａ　第３の空間
１２ｂ　第４の空間
１３　隔壁
１４　第１のピストン
１５　第２のピストン
１６　ロッド
３０、３０Ａ、３０Ｂ　真空吸着器（吸着手段）
５０　被加工物
２１　吸引用の第１の貫通孔
２２　流体給排出用の第２の貫通孔
２２ａ、２３ａ　流体経路
２３　流体給排出用の第３の貫通孔
２４　通気用の第４の貫通孔
７１　第１の逆止弁
７２　第２の逆止弁
８０　水平板状の基台部
８１　イケール本体

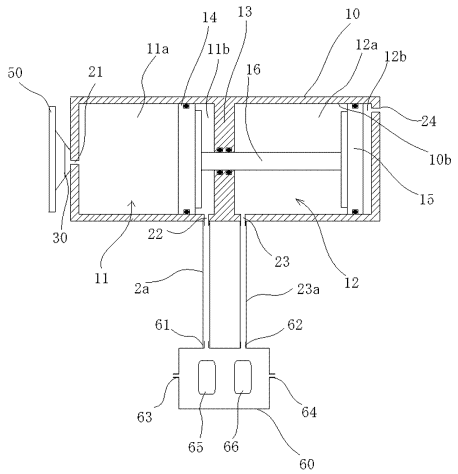
【図１】


50
30
14
13
10
11a
11b
12a
12b
21
16
24
10b
21a
10a
15
22
13a
23
11
12
22a
23a
61
62
63
64
65
66
60

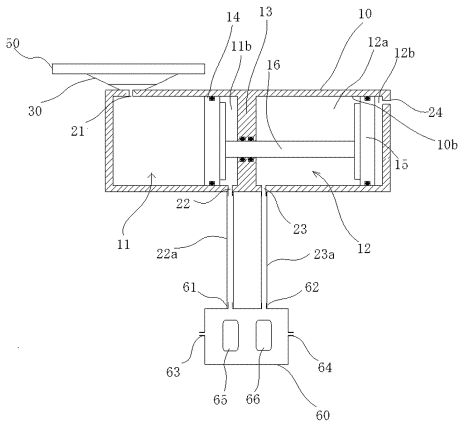
【図２】


50
30
14
13
10
11a
11b
12a
12b
71
21
16
24
21a
10b
72
21b
15
22
23
11
12
22a
23a
61
62
63
64
65
66
60

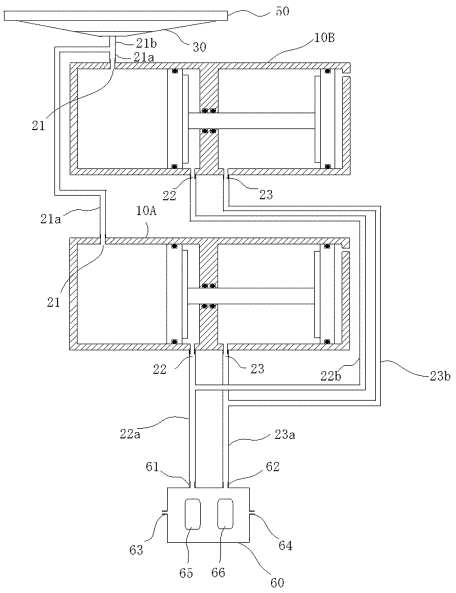
【図３】


14
13
10
11a
11b
12a
12b
50
21
16
24
10b
15
30
22
23
11
12
2a
23a
61
62
63
64
65
66
60

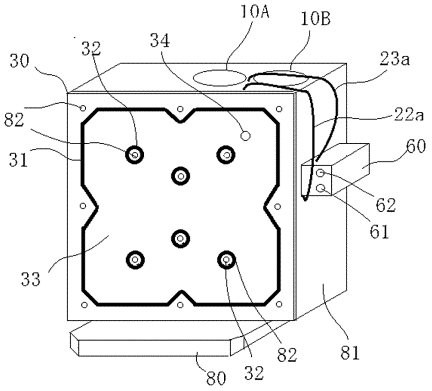
【図４】


14
13
10
50
11b
12a
12b
16
30
24
21
10b
15
22
23
11
12
22a
23a
61
62
63
64
65
66
60

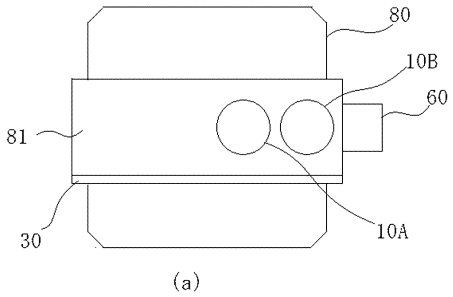
【図５】



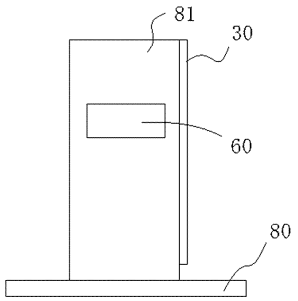

【図６】




【図７】

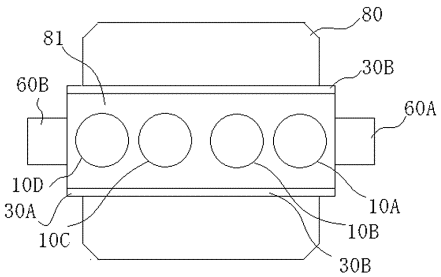



(a)

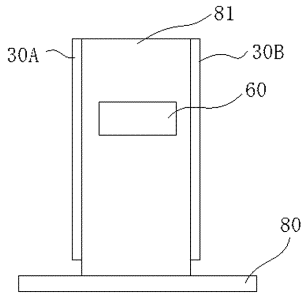



(b)

【図８】

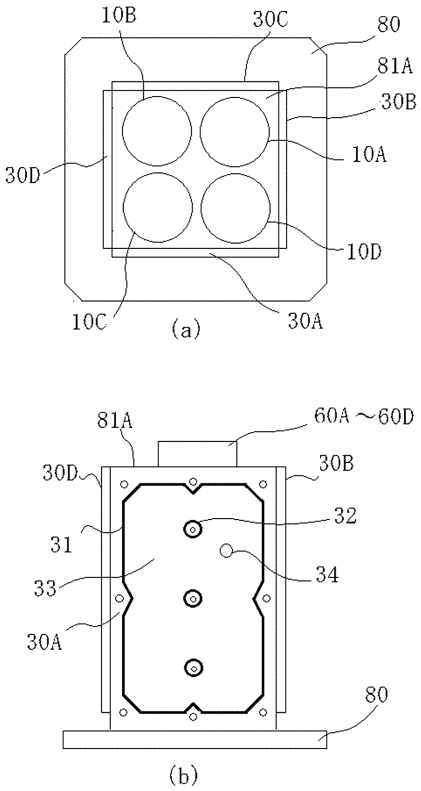



(a)

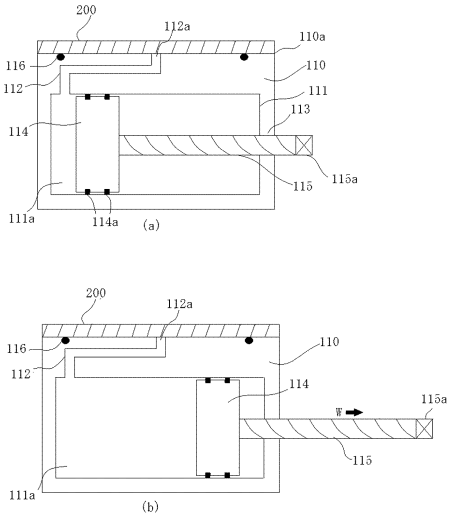



(b)

【図９】


10B
30C
80
81A
30B
10A
30D
10D
10C
30A
(a)
81A
60A～60D
30D
30B
32
31
34
33
30A
80
(b)

【図１０】


200
112a
110a
116
110
112
111
113
114
115a
115
111a
114a
(a)
200
112a
116
110
112
114
W
115a
115
111a
(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－１３２１３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０８３３５４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２１８６６５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２６５９５１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００３／００７２６５３（ＵＳ，Ａ１）
特開２００３－０２８１０６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０４Ｂ ３７／１４
Ｆ０４Ｂ ９／００ － １５／０８
Ｂ２３Ｑ ３／０８
Ｆ１５Ｂ １５／１４