

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7482535号
(P7482535)

(45)発行日 令和6年5月14日(2024.5.14)

(24)登録日 令和6年5月2日(2024.5.2)

(51)国際特許分類		F I	
B 2 3 Q	3/02 (2006.01)	B 2 3 Q	3/02 A
B 2 3 Q	3/10 (2006.01)	B 2 3 Q	3/10
B 2 3 Q	3/06 (2006.01)	B 2 3 Q	3/06 3 0 4 H
F 1 5 B	15/14 (2006.01)	F 1 5 B	15/14 A
F 1 5 B	15/26 (2006.01)	F 1 5 B	15/14 3 4 0 Z
請求項の数 4 (全14頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号 特願2021-542677(P2021-542677)		(73)特許権者 391003989	
(86)(22)出願日 令和2年8月3日(2020.8.3)		株式会社コスメック	
(86)国際出願番号 PCT/JP2020/029604		兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号	
(87)国際公開番号 WO2021/039293		(74)代理人 110001841	
(87)国際公開日 令和3年3月4日(2021.3.4)		弁理士法人A T E N	
審査請求日 令和5年7月27日(2023.7.27)		(72)発明者 吉村 画	
(31)優先権主張番号 特願2019-159123(P2019-159123)		日本国兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番	
(32)優先日 令和1年8月30日(2019.8.30)		5号 株式会社コスメック内	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)		審査官 豊島 唯	
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ワークサポート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
ハウジング（1）の先端部に形成される挿通孔（2）に挿入されるサポートロッド（3）であって、前記ハウジング（1）内で当該サポートロッド（3）の軸方向の先端側および基端側へ移動可能となっているサポートロッド（3）と、
前記サポートロッド（3）の外周壁に外嵌めされるコレット（5）と、
前記ハウジング（1）内に前記軸方向へ移動可能に挿入されるピストン（12）であって、作動室（13）に供給される圧縮ガスによって前記コレット（5）を介して前記サポートロッド（3）をロック駆動するピストン（12）と、
前記ハウジング（1）の基端部に形成されるシリンダ孔（22）に前記軸方向へ移動可能となるように挿入される出力部材（24）と、
前記サポートロッド（3）と前記出力部材（24）とを離間させるように付勢する付勢手段と、
前記シリンダ孔（22）内であって、前記出力部材（24）の前記軸方向の基端側に形成される入口室（29）と、
前記シリンダ孔（22）内であって、前記出力部材（24）の前記軸方向の先端側に形成される出口室（32）と、
前記シリンダ孔（22）の周壁面に開口される連通孔（41）と前記出力部材（24）の外周面とによって構成される切換え手段（40）であって、前記出力部材（24）の外周面が前記連通孔（41）を跨いで移動することにより、前記作動室（13）が前記連通

孔（４１）を介して前記入口室（２９）に連通される状態と前記作動室（１３）が前記連通孔（４１）を介して前記出口室（３２）に連通される状態とに切換える切換え手段（４０）と、

前記挿通孔（２）と前記サポートロッド（３）との間に形成される環状空間（２ａ）、及び、前記ハウジング（１）の先端部に形成される排出口（４２ａ）とを有する排出路（４２）であって、前記出口室（３２）の圧縮ガスを前記環状空間（２ａ）を通して前記排出口（４２ａ）から前記ハウジング（１）の外部へ排出する排出路（４２）と、を備え、

前記出力部材（２４）が前記軸方向の基端側限界位置から先端側限界位置まで移動するときに、当該出力部材（２４）が前記出口室（３２）から押し出すガスの排出量が、前記サポートロッド（３）が基端側限界位置から先端側位置へ移動されることにより当該サポートロッド（３）の基端側に形成される収容室（４５）の容積よりも多くなるように設定される、

ことを特徴とするワークサポート。

【請求項２】

請求項１のワークサポートにおいて、

前記排出路（４２）に開閉弁（４４）が設けられ、

前記開閉弁（４４）が、前記挿通孔（２）の内周壁に装着されるダストシール（４３）とそのダストシール（４３）のリップ部（４３ａ）が摺動可能に密着される前記サポートロッド（３）の外周面とによって構成される、

ことを特徴とするワークサポート。

【請求項３】

請求項１のワークサポートにおいて、

前記環状空間（２ａ）と前記ハウジング（１）の外部とを連通させる通路（４７，５２）が前記ハウジング（１）の先端部に形成され、その通路（４７，５２）が前記排出路（４２）の一部を構成し、

前記通路（４７，５２）に開閉弁（４８，５３）が設けられ、

前記開閉弁（４８，５３）は、前記環状空間（２ａ）から前記ハウジング（１）の外部への圧縮ガスの流れを許容すると共にその逆の流れを制限する、

ことを特徴とするワークサポート。

【請求項４】

請求項１のワークサポートにおいて、

前記サポートロッド（３）に形成された筒孔（３ｃ）と前記サポートロッド（３）の先端部における外部とを連通させる入口路（６６）が前記サポートロッド（３）の先端部に形成され、その入口路（６６）および前記筒孔（３ｃ）が前記排出路（４２）の一部を構成し、

前記入口路（６６）に開閉弁（６１）が設けられ、

前記開閉弁（６１）は、前記筒孔（３ｃ）から前記サポートロッド（３）の先端部における外部への圧縮ガスの流れを許容すると共にその逆の流れを制限する、

ことを特徴とするワークサポート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、コレットを縮径させてサポートロッドをロックする形式のワークサポートに関する。

【背景技術】

【０００２】

ワークサポートは、ワークを支持する装置である。この種のワークサポートには、従来では、特許文献１（日本国・特開２００３－３０７２０５号公報）に記載されたものがある。その従来技術は、次のように構成されている。

【０００３】

固定台としてのテーブルに形成された装着孔にワークサポートのハウジングが固定されている。ハウジング内で上下方向へ移動可能となるサポートロッドが当該ハウジングの上端壁に挿入される。サポートロッドの外周にコレットが外嵌めされる。作動室に供給される圧縮エアによって第1ピストンがハウジング内に下方へ移動され、その第1ピストンがコレットを介してサポートロッドをロックする。ハウジングのシリンダ孔に出力部材が上下方向へ移動可能に挿入される。その出力部材は、下側から順に形成される第2ピストンとピストンロッドとを有する。そのピストンロッドの先端にピストンロッドの本体部分より大径のフランジ部が形成される。サポートロッドとフランジ部とを離間させるようにバネが付勢する。そのシリンダ孔内であって、第2ピストンの下側に入口室が設けられ、その入口室に、テーブルに形成される給排路に連通される。また、第2ピストンの上側に出口室が設けられる。シリンダ孔の周壁面に連通孔が開口される。連通孔と出力部材の外周面とによって切換え手段が構成される。その切換え手段の開口部を出力部材の外周面が跨いで移動することにより、作動室が連通孔を介して入口室に連通される状態と作動室が連通孔を介して出口室に連通される状態とに切換える。そして、第2ピストンが上昇されていくときに、出口室内の圧縮エアが、サポートロッドの下側に形成される収容室に供給される。このとき、出口室からのエア排出量に対して収容室の増加容量の方が多ければ、テーブル内に形成される通路およびハウジングの下壁に形成された呼吸孔から外気がハウジング内に供給される。また、出口室からのエア排出量に対して収容室の増加容量の方が少なければ、テーブル内の通路および呼吸路を通して外部へ排出される。また、第2ピストンが下降されていくと共に、第1ピストンが下降されていくときに、第1ピストンによって作動室の圧縮エアは出口室と呼吸路とを通して外部へ排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2003-307205号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来のワークサポートでは、テーブル内に給排路と排出路とを設ける必要があるため、複雑な構造となっている。また、ハウジングの下壁内に呼吸路が設けられるので、ハウジングの径方向の寸法がその排出路の寸法分だけ大きくなっている。

【0006】

本発明の目的は、簡素な構造で小型のワークサポートを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するため、本発明は、例えば、図1から図3、図4、図5、および図6に示すように、ワークサポートを次のように構成した。

【0008】

ハウジング1の先端部に形成される挿通孔2に、サポートロッド3が挿入される。前記ハウジング1内でサポートロッド3が当該サポートロッド3の軸方向の先端側および基端側へ移動可能となっている。前記サポートロッド3の外周壁にコレット5が外嵌めされる。前記ハウジング1内にピストン12が前記軸方向へ移動可能に挿入される。作動室13に供給される圧縮ガスによってピストン12が前記コレット5を介して前記サポートロッド3をロック駆動する。前記ハウジング1の基端部に形成されるシリンダ孔22に出力部材24が前記軸方向へ移動可能となるように挿入される。前記サポートロッド3と前記出力部材24とを離間させるように付勢手段が付勢する。前記シリンダ孔22内であって、前記出力部材24の前記軸方向の基端側に入口室29が形成される。前記シリンダ孔22内であって、前記出力部材24の前記軸方向の先端側に出口室32が形成される。前記シリンダ孔22の周壁面に開口される連通孔41と前記出力部材24の外周面とによって切換え手段40が構成される。前記出力部材24の外周面が前記連通孔41を跨いで移動す

ることにより、前記作動室 13 が前記連通孔 41 を介して前記入口室 29 に連通される状態と前記作動室 13 が前記連通孔 41 を介して前記出口室 32 に連通される状態とが切換え手段 40 によって切換えられる。前記挿通孔 2 と前記サポートロッド 3 との間に形成される環状空間 2a、及び、前記ハウジング 1 の先端部に形成される排出口 42a とを排出路 42 が有する。前記出口室 32 の圧縮ガスを前記排出路 42 の前記環状空間 2a を通って前記排出路 42 の前記排出口 42a から前記ハウジング 1 の外部へ排出する。前記出力部材 24 が前記軸方向の基端側限界位置から先端側限界位置まで移動するときに、当該出力部材 24 が前記出口室 32 から押し出すガスの排出量が、前記サポートロッド 3 が基端側限界位置から先端側位置へ移動されることにより当該サポートロッド 3 の基端側に形成される収容室 45 の容積よりも多くなるように設定される。

10

【0009】

上記の発明は次の作用効果を奏する。

【0010】

本発明のワークサポートでは、排出路が、ハウジングの先端部に形成される挿通孔とサポートロッドとの間に形成される環状空間と、ハウジングの先端部に形成される排出口とを有する。このため、ワークサポートをロック駆動させて出力部材を基端側限界位置から先端側限界位置へ移動させていくときに、その出力部材が出口室のガスを押し出して、押し出したガスをサポートロッドの基端側に形成される収容室に供給していく。サポートロッドはワークの基端面に当接されて停止されるが、出力部材は引き続き先端側限界位置まで移動される。すると、出口室から押し出されたガスが収容室の容積を超えて供給されるので、その過剰供給分のガスが排出路の環状空間を通して排出路の排出口からハウジングの外部へ排出される。また、ワークサポートをリリース駆動させてピストンを基端側へ移動させていくときに、ピストンが作動室のガスを出口室と環状空間とを通して排出口からハウジングの外部へ排出する。このため、本発明のワークサポートでは、上記の従来技術のようにハウジング外部のガスをハウジング内に取り込み、または、排出する呼吸孔を基端壁に設ける必要がなく、また、その呼吸孔につながる通路をテーブル内に設ける必要がない。従って、本発明では、ワークサポートを簡素な構造で小さく作ることができる。

20

【0011】

上記の本発明は、下記の（１）から（３）の構成を加えることが好ましい。

【0012】

（１）例えば、図 1 から図 3 に示すように、前記排出路 42 に開閉弁 44 が設けられる。前記開閉弁 44 が、前記挿通孔 2 の内周壁に装着されるダストシール 43 とそのダストシール 43 のリップ部 43a が摺動可能に密着される前記サポートロッド 3 の外周面とによって構成される。

30

【0013】

この場合、出口室のガスが環状空間と、リップ部とサポートロッドとの間に形成される開弁隙間とを通してハウジングの外部へ排出されることにより、ダストシールとサポートロッドとの間に堆積する切子などの異物を、排出ガスが吹き飛ばしてリップ部上をクリーニングできる。

【0014】

（２）例えば、図 4 および図 5 に示すように、前記環状空間 2a と前記ハウジング 1 の外部とを連通させる通路 47、52 が前記ハウジング 1 の先端部に形成される。その通路 47、52 が前記排出路 42 の一部を構成する。前記通路 47、52 に開閉弁 48、53 が設けられる。前記開閉弁 48、53 は、前記環状空間 2a から前記ハウジング 1 の外部への圧縮ガスの流れを許容すると共にその逆の流れを制限する。

40

【0015】

この場合、排出路からのガスが必要な箇所に向けて排出されるように、ハウジングの先端部の所望する場所に排出口が設けられる。または、排出路からのガスが不要な箇所を避けて排出されるように、ハウジングに排出口が設けられる。

【0016】

50

(3) 例えば、図6に示すように、前記サポートロッド3に形成された筒孔3cと前記サポートロッド3の先端部における外部とを連通させる入口路66が前記サポートロッド3の先端部に形成される。その入口路66および前記筒孔3cが前記排出路42の一部を構成する。前記入口路66に開閉弁61が設けられる。前記開閉弁61は、前記筒孔3cから前記サポートロッド3の先端部における外部への圧縮ガスの流れを許容すると共にその逆の流れを制限する。

【0017】

この場合、排出路からのガスが必要な箇所に向けて排出されるように、サポートロッドの先端部の所望する場所に排出口が設けられる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、簡素な構造で小型のワークサポートを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態を示し、ワークサポートのリリース状態を示す立面視の断面図である。

【図2】図2は、上記ワークサポートの動作を説明するための立面視の断面図であって、上記図1に類似する図である。

【図3】図3は、上記ワークサポートのロック状態を示す立面視の断面図であって、上記図1に類似する図である。

【図4】図4は、上記第1実施形態の変形例を示し、図3に類似する図である。

【図5】図5は、本発明の第2実施形態を示し、図3に類似する図である。

【図6】図6は、本発明の第3実施形態を示し、図3に類似する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1から図3は、本発明の第1実施形態を示している。この実施形態では、空圧式のワークサポートに本発明を適用した場合を例示してある。まず、上記ワークサポートの構造を説明する。

【0021】

固定台としてのテーブルTに收容穴が形成され、收容孔の内周壁に雌ネジ部が形成される。その雌ネジ部に、ハウジング1の外周壁に形成される雄ネジ部がねじ込まれて当該ハウジング1が收容孔に固定される。そのハウジング1は、上壁(先端部)1aと筒状の胴部1bと支持部材1cと下ブロック1dとを有する。その胴部1bの筒孔の下部に筒状の支持部材1cが固定される。その支持部材1cの筒孔に下ブロック(基端部)1dが固定される。そのハウジング1の上壁1aに挿通孔2が上下方向へ形成され、その挿通孔2にサポートロッド3が上下方向(当該サポートロッド3の軸方向の先端側および基端側)へ移動可能に挿入される。そのサポートロッド3は、筒状のロッド本体3aとそのロッド本体3aの上端部に螺合される押ボルト3bを有する。ロッド本体3aは、上下方向に形成される筒孔3cを備える。なお、本実施形態において、上壁1a、胴部1b、支持部材1c、下ブロック1dを別々の部材によって設けられることに代えて、それら部材のうちの2または3の部材を一体に形成するようにしてもよい。

【0022】

上記サポートロッド3の外周面の下半部分に挟持固定領域Rが設けられ、その挟持固定領域Rに筒状のコレット5が外嵌される。そのコレット5は、上すぼまりのテーパ外周面5aを備え、上下方向へ延びる1つのスリット5bによって弾性的に縮径されるようになっている。そのコレット5の外周側に環状の伝動具6が配置され、その伝動具6のテーパ内周面6aがコレット5のテーパ外周面5aに上側から対面される。そのテーパ外周面5aとテーパ内周面6aとの間に形成した環状テーパ隙間7には多数のボール8が挿入されている。なお、本実施形態では、伝動具6と後述する第1ピストン(ピストン)12とが別々に設けられているが、このような構成に限られず、伝動具6と第1ピストン12とを

10

20

30

40

50

一体に形成してもよい。

【0023】

作動用の第1シリンダ10は、ハウジング1の胴部1b内に形成された第1シリンダ孔（シリンダ孔）11と、その第1シリンダ孔11と伝動具6との間に挿入された環状の第1ピストン（ピストン）12と、その第1ピストン12を下降させる作動室13と、その第1ピストン12を上昇させる第1バネ14とを備える。その第1バネ14は、伝動具6の下側に形成されるバネ室15に装着されている。

【0024】

より詳しくいえば、上記の第1ピストン12の上部が封止部材16によって上壁1aに保密状に案内されると共に、第1ピストン12の下部が別の封止部材17によって支持部材1cに保密状に案内されている。そして、作動室13へ圧縮エア（圧縮ガス）を供給することにより、第1ピストン12の上端部に形成した大面積の環状受圧面に下向きの力が作用すると共に、第1ピストン12の下端部に形成した小面積の環状受圧面に上向きの力が作用して、これらの上下の差力によって第1ピストン12が下降する（基端側へ移動する）。

【0025】

前記の第1バネ14は、ここでは圧縮コイルバネからなり、伝動具6の下面に装着した上バネ受け19とコレット5の下端部に装着した下バネ受け20との間に装着されている。なお、上バネ受け19が多数のボール8を受け止めている。また、第1バネ14が下バネ受け20を介してコレット5の下端面を支持部材1cに当接させている。

【0026】

上記の支持部材1cの筒孔内および下ブロック1dの筒孔内に進退用の第2シリンダ21が設けられる。その第2シリンダ21は、次のように構成されている。下ブロック1dの筒孔に大径の第2シリンダ孔（シリンダ孔）22と、支持部材1cの筒孔内に第2シリンダ孔22よりも小径のロッド孔23とが形成される。その第2シリンダ孔22に出力部材24の第2ピストン25が封止部材25aを介して保密状で上下方向（サポートロッド3の軸方向）の下限位置（基端側限界位置）と上限位置（先端側限界位置）との間で移動可能となるように挿入されると共に、ロッド孔23に出力部材24のピストンロッド26が挿入される。出力部材24は、ハウジング1の基端部に形成される上記第2シリンダ孔22に上下方向（サポートロッド3の軸方向）へ移動可能となるように挿入される。出力部材24は、第2ピストン25とピストンロッド26とで構成される。

【0027】

上記の第2シリンダ孔22内であって、出力部材24の軸方向（サポートロッド3の軸方向）の基端側に入口室29が形成される。その入口室29に圧縮エアの給排口30が連通される。また、第2シリンダ孔22内であって、出力部材24の軸方向（サポートロッド3の軸方向）の先端側に出口室32が形成される。第2ピストン25を下向きに後退させる第2バネ33がロッド孔23の上壁31と第2ピストン25の上面との間に装着される。本実施形態において、第2バネ33は、圧縮コイルバネによって構成されている。

【0028】

前記ピストンロッド26の先端部がサポートロッド3の筒孔3cに挿入されている。そのピストンロッド26の先端側の外周壁に案内溝35が上下方向へ形成される。サポートロッド3の筒壁に形成される貫通孔にピン36が装着され、そのピン36が案内溝35に挿入される。その案内溝35の上端壁に上係合部35aが形成され、その下端壁に下係合部35bが形成される。また、上係合部35aに係合可能な上係止部36aがピン36の上側壁面に形成され、下係合部35bに係合可能な下係止部36bがピン36の下側壁面に形成される。そのピストンロッド26の先端面と押ボルト3bの下端面との間に、サポートロッド3とピストンロッド26とを離間させる方向に付勢する進出バネ（付勢手段）38が装着される。本実施形態の進出バネ38は、圧縮コイルバネによって構成されている。ここで、本実施形態において、サポートロッド3の外径の寸法と第2ピストン25の外径の寸法とは、略同じになるように形成されている。また、ピストンロッド26の外径の

10

20

30

40

50

寸法とサポートロッド 3 の筒孔 3 c の内径の寸法とは、略同じになるように形成されている。

【0029】

さらに、入口室 2 9 と出口室 3 2 とのうちの一方を作動室 1 3 に連通させる切換え手段 4 0 がワークサポートの基端側部分に設けられる。より詳しくいえば、下ブロック 1 d の筒壁に連通孔 4 1 が貫通される。連通孔 4 1 は、第 2 シリンダ孔 2 2 の周壁面に開口する。その連通孔 4 1 と作動室 1 3 とを連通させる通路が、支持部材 1 c に形成される。連通孔 4 1 と第 2 ピストン 2 5 (出力部材 2 4) の外周面とによって切換え手段 4 0 が構成されている。

【0030】

上記の出口室 3 2 内の圧縮エアは、ハウジング 1 内に形成される排出路 4 2 を通って当該ハウジング 1 の外部へ排出される。なお、本実施形態の排出路 4 2 は、ピストンロッド 2 6 と支持部材 1 c の筒孔との間に形成される環状空間と、サポートロッド 3 の下端部に形成される連通溝 3 d と、コレット 5 のスリット 5 b と、上壁 1 a の挿通孔 2 とサポートロッド 3 との間に形成される環状空間 2 a 等と、ハウジング 1 の先端部に形成される排出口 4 2 a とを有する。その排出路 4 2 の上端部 (先端部) であって、上壁 1 a の挿通孔 2 の内周壁にダストシール 4 3 が装着され、そのダストシール 4 3 のリップ部 4 3 a がサポートロッド 3 の外周面に密着している。本実施形態では、上記ダストシール 4 3 と、ダストシール 4 3 のリップ部 4 3 a が摺動可能に密着されるサポートロッド 3 の外周面とによって開閉弁 4 4 が構成される。そして、排出路 4 2 内の圧縮エアの圧力が所定の圧力を上回ったときに、その排出路 4 2 の圧縮エアがサポートロッド 3 の外周面からリップ部 4 3 a を離間させる。これにより、開閉弁 4 4 は開弁され、排出路 4 2 内の圧縮エアが排出口 4 2 a からハウジング 1 の外部へ排出される。

【0031】

上記ワークサポートの作動を図 1 から図 3 を参照して説明する。図 1 に示すリリース状態では、第 1 ピストン 1 2 及び伝動具 6 が第 1 バネ 1 4 によって上昇されていることにより、コレット 5 が当該コレット 5 の弾性復元力によって拡張している。また、第 2 ピストン 2 5 及びピストンロッド 2 6 が第 2 バネ 3 3 によって下降されている。これにより、ピストンロッド 2 6 が進出バネ 3 8 に抗して上係合部 3 5 a と上係止部 3 6 a とを介してサポートロッド 3 を下限位置に下降させている。

【0032】

上記リリース状態で、ワーク W を押ボルト 3 b の上方位置に水平方向へ搬入する。

【0033】

そして、上記ワークサポートを図 1 のリリース状態から図 3 のロック状態に駆動させるときに、圧縮エアを給排口 3 0 から入口室 2 9 へ供給する。すると、まず、入口室 2 9 の圧縮エアが第 2 ピストン 2 5 およびピストンロッド 2 6 を第 2 バネ 3 3 に抗して上昇させていく。次いで、ピストンロッド 2 6 が進出バネ 3 8 を介してサポートロッド 3 を上昇させていく。このとき、出口室 3 2 内のエアが第 2 ピストン 2 5 によって当該出口室 3 2 の外部へ押し出されていく。ここで、本実施形態では、第 2 ピストン 2 5 が出口室 3 2 から後述の収容室 4 5 へ押し出すエアの排出量は、サポートロッド 3 が基端側限界位置から先端側位置へ上昇されることにより当該サポートロッド 3 の基端側に形成される収容室 4 5 の容量よりも多くなるように設定されている。よって、出口室 3 2 から押し出されたエアが、サポートロッド 3 の下端面と支持部材 1 c の上端面との間に形成される収容室 4 5 に流れ込むと共に、収容室 4 5 の容量を超えたエアは、排出路 4 2 を通ってハウジング 1 の外部へ排出される。その後、図 2 に示すように、押ボルト 3 b の上端面がワーク W に当接する。

【0034】

上記の第 2 ピストン 2 5 が上限位置へ移動することにより、第 2 ピストン 2 5 の封止部材 2 5 a が連通孔 4 1 の開口部を通り越える。すると、給排口 3 0 の圧縮エアが入口室 2 9 と連通孔 4 1 を順に通って作動室 1 3 へ供給される。そして、その作動室 1 3 の圧力が

10

20

30

40

50

所定の設定圧力（第1バネ14の上方への付勢力に相当する押圧力）を越えると、その作動室13から第1ピストン12へ作用する空圧力の上下方向の差力が伝動具6に作用する。その下向きの差力が伝動具6を下方へ移動させると、その伝動具6のテーパ内周面6aがボール8を下方へ転動させながらコレット5のテーパ外周面5aにスムーズに係合していき、そのコレット5を縮径させる。これにより、その縮径されたコレット5がサポートロッド3の狭持固定領域Rを当該サポートロッド3の軸心に向けて押圧し、そのサポートロッド3を図3に示す高さ位置で狭持固定する。ロック状態でワークWの上面を機械加工し、その加工時の押し下げ力をサポートロッド3のサポート力によって下方から強力に受け止めるのである。

【0035】

上記の機械加工が終了した後、入口室29の圧縮エアが給排口30を通して排出される。すると、まず、第2ピストン25およびピストンロッド26が下降していく。その後、サポートロッド3のロック状態が解除される。より詳しくいえば、次の通りである。

【0036】

上記の圧縮エアの排出により、まず、第2バネ33によって第2ピストン25とピストンロッド26とが下降していき、第2ピストン25の封止部材25aが連通孔41の開口部を通り越す。このとき、作動室13の圧縮エアが、前記の連通孔41と、出口室32と、前記の排出路42とを通して外部へ排出されていく。そして、作動室13の圧力が所定の設定圧力を下回ると、第1ピストン12及び伝動具6が第1バネ14によって上側へ押圧され、その伝動具6がテーパ内周面6aを介してボール8を転動させながらスムーズに上方へ移動する。これにより、コレット5が自己の弾性復元力によって拡径して、サポートロッド3のロック状態が解除される。このため、第2ピストン25およびピストンロッド26がさらに下降して、そのピストンロッド26が上係合部35aと上係止部36aとを介してサポートロッド3を図1の下限位置に復帰させる。

【0037】

前記の実施形態は次の作用効果を奏する。

【0038】

上記の実施形態に示すワークサポートでは、排出路42が、サポートロッド3の外周面とハウジング1の挿通孔2の内周面との間に形成される環状空間2aと、そのハウジング1の先端部に形成される排出口42aとを有する。そのワークサポート3をロック駆動させて第2ピストン25を上昇させていくときに、その第2ピストン25が出口室32のエアを押し出して、押し出したエアをサポートロッド3の下側に形成される収容室45に供給していく。サポートロッド3は、ワークWの裏面に当接されて停止されるが、第2ピストン25は引き続き上限位置まで上昇される。すると、出口室32から押し出されたエアが収容室45の容積を超えて供給されるので、その過剰供給分のエアが排出路42の環状空間2aと開閉弁44の開弁隙間とを通して排出口42aからハウジング1の外部へ排出される。また、ワークサポート3をリリース駆動させて第1ピストン12を下降させていくときに、第1ピストン12が作動室13のエアを出口室32と環状空間2aと開閉弁44の開弁隙間を通して排出口42aからハウジング1の外部へ排出する。このため、本実施形態のワークサポートでは、上記の従来技術のようにハウジング外部のエアをハウジング内に取り込み、または、排出する呼吸孔を基端壁に設ける必要がなく、また、その呼吸孔につながる通路をテーブル内に設ける必要がない。従って、本実施形態では、ワークサポートを簡素な構造で小さく作ることができる。

【0039】

また、本実施形態のワークサポートは、前述のように、従来技術の呼吸路を省略しており、その呼吸路の分だけハウジング1の下ブロック1dおよび支持部材1cの直径寸法を小さくすることに加えて、さらにワークサポートを小さくために、次のように構成される。

【0040】

本実施形態のピストンロッド26は、円柱状に形成されており、従来技術のピストンロッドのようなピストンロッド本体部より大径に形成されるフランジ部をピストンロッドの

10

20

30

40

50

先端部に有していない。このため、ピストンロッド 26 およびサポートロッド 3 の半径方向の寸法を小さく作ることができる。サポートロッド 3 が小さくなったことにより当該サポートロッド 3 の自重も低減されるので、サポートロッド 3 と出力部材 24 とを下降させる第 2 バネ 33 を細く（弱く）または／および短くすることができる。これにより、第 2 ピストン 25 の上面から支持部材 1c の上端部までの距離を小さくできる。

【0041】

また、本実施形態では、小さくなったサポートロッド 3 に対して第 2 ピストン 25 はほぼ従来通りの大きさである。前述したように、ピストン 25 の直径寸法とサポートロッド 3 の外径寸法とは略同じに形成されると共に、ピストン 25 の最大ストロークとサポートロッド 3 の最大ストロークとが同じになるように設定している。また、ロック駆動時には、サポートロッド 3 はワーク W に当接されて、ストロークの途中で停止される（最大ストロークだけ移動されない）が、第 2 ピストン 25 は全ストローク移動するので、第 2 ピストン 25 が出口室 32 のエアを押し出す排出量は、サポートロッド 3 の下側に形成される収容室 45 の容量を上回る。このため、ロック駆動時の排出路 42 内の圧力は、リリース状態の停止時に比べて上昇されることとなる。そして、排出路 42 内の上昇圧力が所定の圧力を上回ると、排出路 42 の圧縮エアが開閉弁 44 を構成するダストシール 43 のリップ部 43a をサポートロッド 3 の外周面から離間させてハウジング 1 の外部へ排出される。なお、本実施形態では、第 2 ピストン 25 の直径寸法とサポートロッド 3 の外径寸法とを略同じに設定しているが、第 2 ピストン 25 の直径寸法がサポートロッド 3 の外径寸法よりも大きくなるように設定してもよい。また、第 2 ピストン 25 の直径寸法がサポートロッド 3 の外径寸法よりも小さくなるように設定してもよい。この場合、第 2 ピストン 25 の全ストロークをサポートロッド 3 のストロークより長くすることにより、ロック駆動時に第 2 ピストン 25 が出口室 32 のエアを押し出す排出量が、サポートロッド 3 の下側に形成される収容室 45 の増加容量に対して上回ればよい。

【0042】

図 4 および図 5 は、上記の第 1 実施形態の変形例および本発明の第 2 実施形態を示している。この第 1 実施形態の変形例および第 2 実施形態では、上記の第 1 実施形態と同じ構成の部材には原則として同一の参照符号を付けてあり、その第 1 実施形態と異なる構成について説明する。

【0043】

図 4 に示す第 1 実施形態の変形例が上記の第 1 実施形態と異なる点は次の通りである。

【0044】

図 4 のワークサポートでは、ハウジング 1 の上壁 1a に形成された挿入孔 2 にダストシール 51 が装着される。そのダストシール 51 は、サポートロッド 3 の外周面に摺動可能に密着される第 1 リップ部 51a と、挿通孔 2 の内周面に密着される第 2 リップ部 51b とを有する。そのダストシール 51 の下壁にサポートロッド 3 の半径方向に溝状の通路 52 が形成される。その通路 52 は、排出路 42 の一部を構成する。その通路 52 に開閉弁 53 が設けられ、その開閉弁 53 は、上記ダストシール 51 と、ダストシール 51 の第 2 リップ部 51b が密着される挿通孔 2 の内周面とによって構成されている。このため、排出路 42 内の圧力が所定圧力を上回ると、排出路 42 の圧縮エアが通路 52 を通ってダストシール 51 の第 2 リップ部 51b と挿通孔 2 の内周面との間の開弁隙間とを通過して排出口 42a からハウジング 1 の外部へ排出される。

【0045】

前記第 1 実施形態のワークサポートでは、サポートロッド 3 の周壁に形成される貫通孔にピン 36 が装着されると共にピストンロッド 26 の外周壁に案内溝 35 が形成される。これに代えて、図 4 に示す変形例では、ピストンロッド 26 の外周壁からピン 49 がサポートロッド 3 の半径方向の外方へ向けて突設されると共に、サポートロッド 3 の周壁に長孔 50 が上下方向に形成される。そのピン 49 が長孔 50 に挿入されている。また、その長孔 50 の上端壁に上係止部 50a が形成されると共に、長孔 50 の下端壁に下係止部 50b が形成される。さらに、上係止部 50a に当接可能な上係合部 49a がピン 49 の上

側壁面に形成されると共に、下係止部 50b に当接可能な下係合部 49b がピン 49 の下側壁面に形成される。

【0046】

図 5 に示す第 2 実施形態が上記の第 1 実施形態と異なる点は次の通りである。

【0047】

図 5 の第 2 実施形態において、サポートロッド 3 をピストンロッド 26 から離間させるように付勢する付勢手段は、次のように構成される。ピストンロッド 26 の先端部の外周壁に装着溝が周方向に形成され、その装着溝に封止部材 46 が装着される。そのピストンロッド 26 がサポートロッド 3 の筒孔 3c に保密封で上下方向へ移動可能に挿入されている。サポートロッド 3 の筒孔 3c とピストンロッド 26 と封止部材 46 とによってエア室（流体室）54 が区画形成される。これにより、サポートロッド 3 に対してピストンロッド 26 が近づく方向へ移動されると、エア室 54 内のエアが圧縮される。その結果、エア室 54 内の圧縮エア（エアバネ）によってピストンロッド 26 に対してサポートロッド 3 が上方へ付勢される。なお、本実施形態において、流体室 54 にエア（空気）が封入されていることに代えて、他の流体、例えば、窒素などが流体室 54 に封入されてもよい。本実施形態において、サポートロッド 3 と出力部材 24 とを離間させるように付勢する付勢手段は、上記封止部材 46 と、封止部材 46 等によって区画形成される上記エア室 54 とで構成される。

【0048】

上記サポートロッド 3 の外周面と上壁 1a に形成された挿通孔 2 の内周面との間に形成される環状空間 2a と、ハウジング 1 の外部とを連通させる通路 47 が、ハウジング 1 の先端部に形成される。その通路 47 が排出路 42 の一部を構成している。その通路 47 の途中部に上壁 1a と胴部 1b の上部とに跨って開閉弁 48 が設けられる。上記の環状空間 2a 内の圧縮エアの圧力が所定の圧力を上回ると、その圧縮エアの圧力による右方への押圧力が開閉弁 48 の閉弁バネの左方への付勢力に抗して弁体であるボールを右方へ移動させて開閉弁 48 を開弁させる。環状空間 2a 内の圧縮エアの圧力が所定の圧力を下回っているときには、閉弁バネの左方への付勢力によってボールが弁座に係合されて開閉弁 48 は閉弁される。

【0049】

図 6 は、第 3 実施形態を示している。この第 3 実施形態では、上記の第 1 実施形態および第 2 実施形態と同じ構成の部材には原則として同一の参照符号を付けてあり、その第 1 実施形態および第 2 実施形態と異なる構成について説明する。

【0050】

固定台としてのテーブル T に收容穴が形成され、その收容孔にハウジング 1 の胴部 1b が挿入されて固定される。ハウジング 1 の胴部 1b の上部にフランジ部 1e が設けられる。そのフランジ部 1e に給排ポート 60 が形成される。その給排ポート 60 が、ハウジング 1 内に形成される給排路 30 を通って入口室 29 に連通される。圧縮エア源からの圧縮エアが給排ポート 60 と給排路 30 とを通過して入口室 29 に供給される。

【0051】

サポートロッド 3 のロッド本体 3a に形成された筒孔 3c とサポートロッド 3 の先端部における外部とを連通させる入口路 66 が押ボルト 3b 内に形成される。その入口路 66 に開閉弁 61 が設けられる。開閉弁 61 は、筒孔 3c からサポートロッド 3 の先端部における外部への圧縮エアの流れを許容すると共にその逆の流れを制限するものであって、例えば次のように構成される。

【0052】

開閉弁 61 の弁室 62 の下端面にテーパ状の弁面 63 が形成される。その弁面 63 に係合可能となるように、弁部材としてのボール 64 が弁室 62 内に当該弁室 62 の軸方向に移動可能となるように挿入される。その弁室 62 内であって、弁室 62 の天井面とボール 64 との間に閉弁バネ 65 が装着され、その閉弁バネ 65 がボール 64 を弁面 63 に向けて付勢している。なお、上記の入口路 66 は、ワークサポートの外部に出口路 67 を介し

て連通される。

【0053】

本実施形態の排出路42は、前記の環状空間2a、およびハウジング1の先端部に形成された排出口42a等に加えて、サポートロッド3のロッド本体3aに形成された筒孔3c、および上記入口路66を有する。これにより、排出路42内の圧縮エアの圧力が所定の圧力を上回ったときに、その排出路42の圧縮エアがボール64を弁面63から離間させる。その結果、開閉弁61は開弁され、排出路42内の圧縮エアが排出口67aからワークサポートの外部へ排出される。

【0054】

上記の実施形態は次のように変更可能である。

【0055】

前記の入口室29に供給される圧縮ガスとして圧縮エアに代えて、圧縮窒素などの他の圧縮ガスが用いられてもよい。前記出力部材24を下方へ移動させる駆動手段は、例示の第2バネ33に代えて、ゴム等の弾性体であってもよい。

【0056】

前記の多数のボール8に代えて、低摩擦機能を備えた円柱部材が用いられてもよい。

【0057】

前記の切換え手段40は、作動室13が入口室29に連通される状態と作動室13が出口室32に連通される状態とに切り換えるものであればよい。従って、第2ピストン25の外周面が連通孔41の開口部を全閉する瞬間があっても差し支えなく、又は、連通孔41が入口室29と出口室32との両方へ連通する瞬間があっても差し支えない。さらには、その切換え手段40は、連通孔41の開口部と第2ピストン25の外周面との組み合わせに限定されるものでないことは勿論である。

【0058】

前記連通孔41に、絞り路を設けてもよい。この場合、第1シリンダ孔11と第1ピストン12との間に形成される環状隙間や連通孔41の流動抵抗が大きくなるので、作動室13の昇圧時間および降圧時間が長くなる。これにより、第1ピストン12の下降開始および上昇開始が遅くなる。以上により、第1ピストン12によるサポートロッド3のロック開始およびロック解除の開始を遅らせることができるので、ピストンロッド26が上昇および下降した後にサポートロッド3を確実にロックおよびロック解除させることができる。

【0059】

前記の開閉弁44、48、53を省略してもよい。この場合、上記排出路42の端部をハウジング1の外部へ直接開口させてもよい。

【0060】

本発明は、例示した構造のワークサポートに適用することに代えて、別の構造のワークサポートに適用可能であり、さらには、ワークサポートとは異なる用途にも適用可能である。

【符号の説明】

【0061】

1：ハウジング，1a：上壁（先端部），1d：下ブロック（基端部），2：挿通孔，2a：環状空間，3：サポートロッド，5：コレット，12：第1ピストン（ピストン），13：作動室，22：第2シリンダ孔（シリンダ孔），24：出力部材，29：入口室，32：出口室，38：進出バネ（付勢手段），40：切換え手段，41：連通孔，42：排出路，42a：排出口，43：ダストシール，43a：リップ部，44：開閉弁，47：通路，48：開閉弁，52：通路，53：開閉弁，61：開閉弁，66：入口路。

10

20

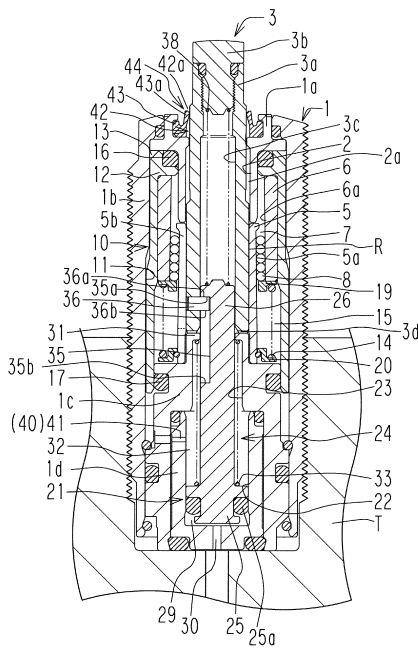
30

40

50

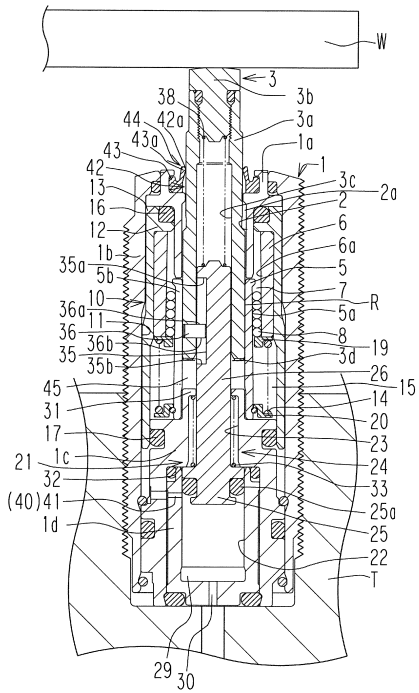
【図面】
【図 1】

FIG. 1



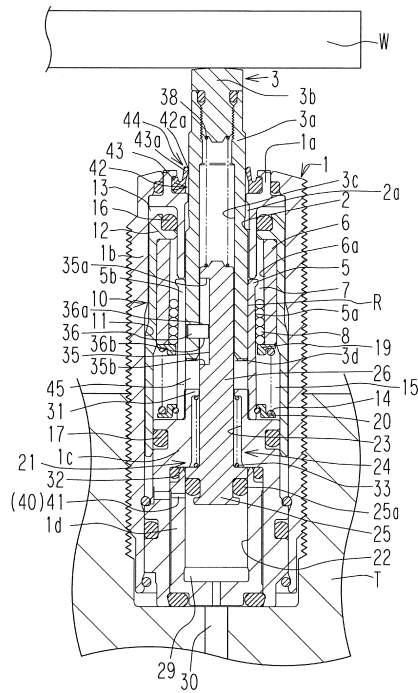
【図 2】

FIG. 2



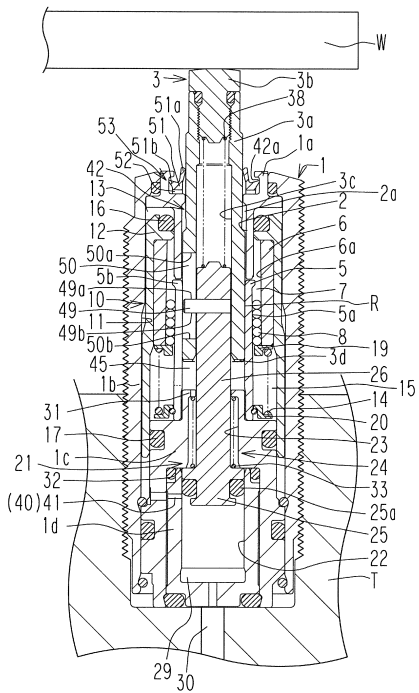
【図 3】

FIG. 3



【図 4】

FIG. 4



10

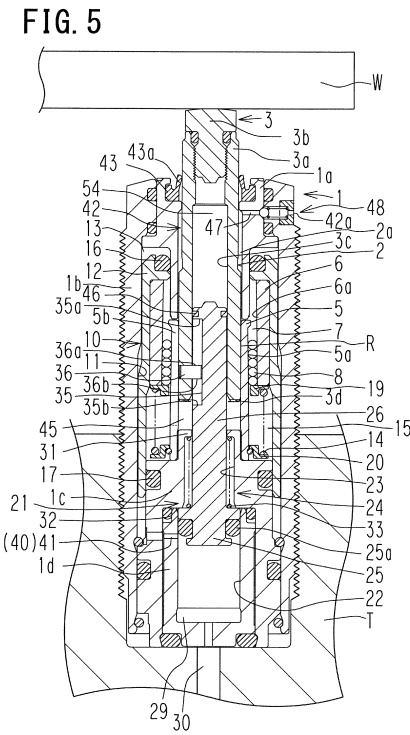
20

30

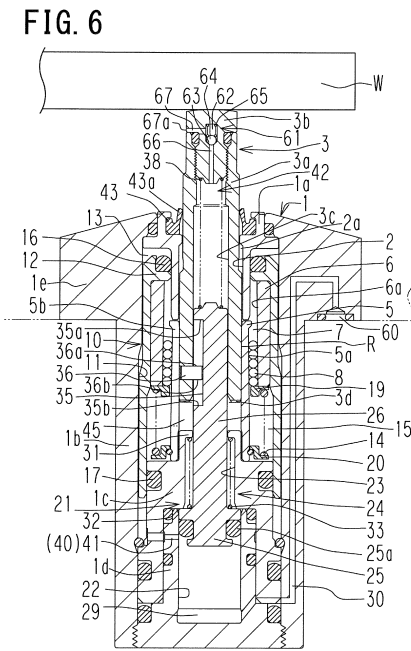
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 1 5 B 15/14 3 4 5 Z

F 1 5 B 15/26

(56)参考文献

特開 2 0 0 6 - 1 1 8 6 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 3 0 7 2 0 5 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 1 0 2 8 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 7 6 2 1 6 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

B 2 3 Q 3 / 0 2

B 2 3 Q 3 / 1 0

B 2 3 Q 3 / 0 6

F 1 5 B 1 5 / 1 4

F 1 5 B 1 5 / 2 6