

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7369460号
(P7369460)

(45)発行日 令和5年10月26日(2023.10.26)

(24)登録日 令和5年10月18日(2023.10.18)

(51)国際特許分類 F I
F 1 5 B 15/26 (2006.01) F 1 5 B 15/26

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-571138(P2020-571138)	(73)特許権者	391003989 株式会社コスメック 兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番5号
(86)(22)出願日	令和2年1月30日(2020.1.30)	(74)代理人	110001841 弁理士法人A T E N
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/003436	(72)発明者	米澤 慶多朗 日本国兵庫県神戸市西区室谷2丁目1番 5号 株式会社コスメック内
(87)国際公開番号	WO2020/162318	審査官	藤原 弘
(87)国際公開日	令和2年8月13日(2020.8.13)		
審査請求日	令和5年1月16日(2023.1.16)		
(31)優先権主張番号	特願2019-19844(P2019-19844)		
(32)優先日	平成31年2月6日(2019.2.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 保持弁付き空気圧シリンダ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジング(5)内に軸方向に移動可能に挿入される出力部材(7)と、
前記出力部材(7)の前記軸方向の基端側に形成される第1作動室(20)と、
前記出力部材(7)の前記軸方向の先端側に形成される第2作動室(21)と、
前記ハウジング(5)に形成されると共に、前記第1作動室(20)に圧縮エアを供給
および排出させる第1給排路(24)と、
前記ハウジング(5)に形成されると共に、前記第2作動室(21)に圧縮エアを供給
および排出させる第2給排路(26)と、
前記第1給排路(24)の途中部に設けられる第1保持弁(30)であって、当該第1
給排路(24)を遮断および開放させる第1保持弁(30)と、を備え、
前記第1保持弁(30)は、
前記ハウジング(5)に形成される第1装着孔(31)に装着される前記第1保持弁(30)の第1ケーシング(32)と、
前記第1ケーシング(32)内に形成される第1弁孔(33)と、
前記第1弁孔(33)の内周壁に形成される第1弁座(34)と、
前記第1弁孔(33)に移動可能に挿入される第1弁部材(35)であって、前記第1
弁座(34)に向けて第1閉弁バネ(38)によって付勢される第1弁部材(35)と、
前記第1弁座(34)を挟んで前記第1弁部材(35)と反対側の前記第1弁孔(33)
に保密状で移動可能に挿入される第1操作部材(39)であって、前記第1弁部材(3

10

20

5) に当接可能に所定の隙間をあけて対面される第1操作部材(39)と、
 前記第1弁部材(35)に対面する前記第1操作部材(39)の端面とは反対の端面側に形成される第1受圧室(41)と、
 前記第2作動室(21)と前記第1受圧室(41)とを連通させる第1連通路(44)と、を備える、
 ことを特徴とする空気圧シリンダ装置。

【請求項2】

請求項1の空気圧シリンダ装置において、
 前記第1作動室(20)内であって前記出力部材(7)と前記ハウジング(5)の基端壁(5a)との間に保持バネ(22)が装着される、
 ことを特徴とする空気圧シリンダ装置。

10

【請求項3】

請求項2の空気圧シリンダ装置において、
 前記第2給排路(26)の途中部に設けられる第2保持弁(50)であって、当該第2給排路(26)を遮断および開放させる第2保持弁(50)と、を備え、
 前記第2保持弁(50)は、
 前記ハウジング(5)に形成される第2装着孔(51)に装着される前記第2保持弁(50)の第2ケーシング(52)と、
 前記第2ケーシング(52)内に形成される第2弁孔(53)と、
 前記第2弁孔(53)の内周壁に形成される第2弁座(54)と、
 前記第2弁孔(53)に移動可能に挿入される第2弁部材(55)であって、前記第2弁座(54)に向けて第2閉弁バネ(58)によって付勢される第2弁部材(55)と、
 前記第2弁座(54)を挟んで前記第2弁部材(55)と反対側の前記第2弁孔(53)に保密状態で移動可能に挿入される第2操作部材(59)であって、前記第2弁部材(55)に当接可能に所定の隙間をあけて対面される第2操作部材(59)と、
 前記第2弁部材(55)に対面する前記第2操作部材(59)の端面とは反対の端面側に形成される第2受圧室(61)と、
 前記第1作動室(20)と前記第2受圧室(61)とを連通させる第2連通路(64)と、を備える、
 ことを特徴とする空気圧シリンダ装置。

20

30

【請求項4】

ハウジング(5)内に軸方向に移動可能に挿入される出力部材(7)と、
 前記出力部材(7)の前記軸方向の基端側に形成される第1作動室(20)と、
 前記出力部材(7)の前記軸方向の先端側に形成される第2作動室(21)と、
 前記ハウジング(5)に形成されると共に、前記第1作動室(20)に圧縮エアを供給および排出させる第1給排路(24)と、
 前記ハウジング(5)に形成されると共に、前記第2作動室(21)に圧縮エアを供給および排出させる第2給排路(26)と、
 前記第2給排路(26)の途中部に設けられる第2保持弁(50)であって、当該第2給排路(26)を遮断および開放させる第2保持弁(50)と、を備え、
 前記第2保持弁(50)は、
 前記ハウジング(5)に形成される第2装着孔(51)に装着される前記第2保持弁(50)の第2ケーシング(52)と、
 前記第2ケーシング(52)内に形成される第2弁孔(53)と、
 前記第2弁孔(53)の内周壁に形成される第2弁座(54)と、
 前記第2弁孔(53)に移動可能に挿入される第2弁部材(55)であって、前記第2弁座(54)に向けて第2閉弁バネ(58)によって付勢される第2弁部材(55)と、
 前記第2弁座(54)を挟んで前記第2弁部材(55)と反対側の前記第2弁孔(53)に保密状態で移動可能に挿入される第2操作部材(59)であって、前記第2弁部材(55)に当接可能に所定の隙間をあけて対面される第2操作部材(59)と、

40

50

前記第 2 弁部材 (5 5) に対面する前記第 2 操作部材 (5 9) の端面とは反対の端面側に形成される第 2 受圧室 (6 1) と、

前記第 1 作動室 (2 0) と前記第 2 受圧室 (6 1) とを連通させる第 2 連通路 (6 4) と、を備える、

ことを特徴とする空気圧シリンダ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

この発明は、保持弁を備える空気圧シリンダ装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

この種の保持弁を備える流体圧シリンダ装置には、従来では、特許文献 1 (日本国・実用新案登録第 2 5 2 4 6 8 8 号公報) に記載された油圧シリンダ装置がある。その従来技術は、次のように構成されている。

【 0 0 0 3 】

ハウジング内にシリンダ孔が形成され、そのシリンダ孔にピストンが移動可能に挿入される。そのピストンの右側にロック室が形成され、そのロック室に圧油を供給および排出させる給排路がハウジング内に設けられる。その給排路の途中部に保持弁が装着され、その保持弁によって給排路が遮断および開放される。上記の油圧シリンダ装置のロック状態で、何らかの原因により、ロック室への圧油供給が停止されたときに、ロック室内の圧油の圧力によって保持弁が閉弁される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】実用新案登録第 2 5 2 4 6 8 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上記の従来技術は次の問題がある。

【 0 0 0 6 】

上記油圧シリンダにおいて、作動室 (ロック室) への圧油の供給が停止された状態で、当該油圧シリンダ装置を長時間放置すると、空気の圧縮率に比べて油の圧縮率が小さいので作動室内の圧油が外部へ微量でも漏れ出ると圧力が低下して、クランプ力が低下する。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、流体圧シリンダ装置の作動室への流体供給が停止された状態で、作動状態を長時間維持できる流体圧シリンダ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成するため、第 1 発明は、例えば、図 1 A から図 2 C , 図 3 および図 4 , 図 5 および図 6 , 図 7 A および図 7 B に示すように、空気圧シリンダ装置を次のように構成した。

【 0 0 0 9 】

ハウジング 5 内に出力部材 7 が軸方向に移動可能に挿入される。前記出力部材 7 の前記軸方向の基端側に第 1 作動室 2 0 が形成される。前記出力部材 7 の前記軸方向の先端側に第 2 作動室 2 1 が形成される。前記ハウジング 5 に形成される第 1 給排路 2 4 が、前記第 1 作動室 2 0 に圧縮エアを供給および排出させる。前記ハウジング 5 に形成される第 2 給排路 2 6 が、前記第 2 作動室 2 1 に圧縮エアを供給および排出させる。前記第 1 給排路 2 4 の途中部に設けられる第 1 保持弁 3 0 が、当該第 1 給排路 2 4 を遮断および開放させる。前記第 1 保持弁 3 0 は、次のように構成される。前記ハウジング 5 に形成される第 1 装着孔 3 1 に、前記第 1 保持弁 3 0 の第 1 ケーシング 3 2 が装着される。前記第 1 ケーシ

10

20

30

40

50

グ 3 2 内に第 1 弁孔 3 3 が形成される。前記第 1 弁孔 3 3 の内周壁に第 1 弁座 3 4 が形成される。前記第 1 弁孔 3 3 に移動可能に挿入される第 1 弁部材 3 5 が、前記第 1 弁座 3 4 に向けて第 1 閉弁バネ 3 8 によって付勢される。前記第 1 弁座 3 4 を挟んで前記第 1 弁部材 3 5 と反対側の前記第 1 弁孔 3 3 に、第 1 操作部材 3 9 が保密封で移動可能に挿入される。その第 1 操作部材 3 9 が前記第 1 弁部材 3 5 に当接可能に所定の隙間をあけて対面される。前記第 1 弁部材 3 5 に対面する前記第 1 操作部材 3 9 の端面とは反対の端面側に第 1 受圧室 4 1 が形成される。前記第 2 作動室 2 1 と前記第 1 受圧室 4 1 とを第 1 連通路 4 4 が連通させる。

【 0 0 1 0 】

第 1 発明は、次の作用効果を奏する。

10

【 0 0 1 1 】

本発明の空気圧シリンダ装置では、油よりも大きな圧縮率を有する空気（圧縮エア）を駆動流体として利用している。このため、本発明の空気圧シリンダ装置では、第 1 保持弁によって第 1 作動室に封止された圧縮エアが、当該第 1 作動室から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置に比べて作動状態を長時間維持できる。

【 0 0 1 2 】

また、上記の空気圧シリンダ装置の第 1 作動室に圧縮エアが供給されている状態で、何らかの原因により、その第 1 作動室への圧縮エアの供給が停止されたときに、第 1 作動室内の圧縮エアの圧力と第 1 閉弁バネの付勢力によって第 1 保持弁が閉弁される。これにより、第 1 作動室内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、その第 1 作動室の圧縮エアの圧力が出力部材を押圧して、圧縮エアの供給が停止したときの空気圧シリンダの作動状態を長時間維持できる。

20

【 0 0 1 3 】

第 1 発明は、下記の（ 1 ）および（ 2 ）の構成を加えることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

（ 1 ）前記第 1 作動室 2 0 内であって前記出力部材 7 と前記ハウジング 5 の基端壁 5 a との間に保持バネ 2 2 が装着される。

【 0 0 1 5 】

この場合、空気圧シリンダ装置の第 1 作動室に圧縮エアが供給されている状態で、何らかの原因により、その第 1 作動室への圧縮エアの供給が停止されたときに、第 1 作動室内の圧縮エアの圧力と第 1 閉弁バネの付勢力によって第 1 保持弁が閉弁される。これにより、第 1 作動室内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、その第 1 作動室の圧縮エアの圧力および保持バネの付勢力が出力部材を押圧して、圧縮エアの供給が停止したときの空気圧シリンダの作動状態を長時間維持できる。

30

【 0 0 1 6 】

（ 2 ）例えば、図 3 および図 4 に示すように、前記第 2 給排路 2 6 の途中部に設けられる第 2 保持弁 5 0 が、当該第 2 給排路 2 6 を遮断および開放させる。その第 2 保持弁 5 0 は、下記のように構成される。前記ハウジング 5 に形成される第 2 装着孔 5 1 に前記第 2 保持弁 5 0 の第 2 ケーシング 5 2 が装着される。前記第 2 ケーシング 5 2 内に第 2 弁孔 5 3 が形成される。前記第 2 弁孔 5 3 の内周壁に第 2 弁座 5 4 が形成される。前記第 2 弁孔 5 3 に移動可能に挿入される第 2 弁部材 5 5 が、前記第 2 閉弁バネ 5 8 によって前記第 2 弁座 5 4 に向けて付勢される。前記第 2 弁座 5 4 を挟んで前記第 2 弁部材 5 5 と反対側の前記第 2 弁孔 5 3 に保密封で移動可能に挿入される第 2 操作部材 5 9 が、前記第 2 弁部材 5 5 に当接可能に所定の隙間をあけて対面される。前記第 2 弁部材 5 5 に対面する前記第 2 操作部材 5 9 の端面とは反対の端面側に第 2 受圧室 6 1 が形成される。前記第 1 作動室 2 0 と前記第 2 受圧室 6 1 とを第 2 連通路 6 4 が連通させる。

40

【 0 0 1 7 】

この場合、本発明の空気圧シリンダ装置では、油よりも大きな圧縮率を有する空気（圧

50

縮エア)を駆動流体として利用している。このため、本発明の空気圧シリンダ装置では、第2保持弁によって封止された圧縮エアが、第2作動室から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置を備えるクランプ装置に比べて作動状態を長時間維持できる。

【0018】

また、空気圧シリンダ装置の第2作動室に圧縮エアが供給されている状態で、何らかの原因により、その第2作動室への圧縮エアの供給が停止されたときに、第2作動室内の圧縮エアの圧力と第2閉弁バネの付勢力によって第2保持弁が閉弁される。これにより、第2作動室内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、その第2作動室の圧縮エアの圧力が保持バネの付勢力に抗して出力部材を押圧して、圧縮エアの供給が停止したときの空気圧シリンダの作動状態を長時間維持できる。

10

【0019】

上記の目的を達成するため、第2発明は、空気圧シリンダ装置を次のように構成した。

【0020】

ハウジング5内に出力部材7が軸方向に移動可能に挿入される。前記出力部材7の前記軸方向の基端側に第1作動室20が形成される。前記出力部材7の前記軸方向の先端側に第2作動室21が形成される。前記ハウジング5に形成される第1給排路24が、前記第1作動室20に圧縮エアを供給および排出させる。前記ハウジング5に形成される第2給排路26が、前記第2作動室21に圧縮エアを供給および排出させる。前記第2給排路26の途中部に設けられる第2保持弁50が、当該第2給排路26を遮断および開放させる。前記第2保持弁50は、次のように構成される。前記ハウジング5に形成される第2装着孔51に、前記第2保持弁50の第2ケーシング52が装着される。前記第2ケーシング52内に第2弁孔53が形成される。前記第2弁孔53の内周壁に第2弁座54が形成される。前記第2弁孔53に移動可能に挿入される第2弁部材55が、前記第2弁座54に向けて第2閉弁バネ58によって付勢される。前記第2弁座54を挟んで前記第2弁部材55と反対側の前記第2弁孔53に、第2操作部材59が保密状で移動可能に挿入される。その第2操作部材59が前記第2弁部材55に当接可能に所定の隙間をあけて対面される。前記第2弁部材55に対面する前記第2操作部材59の端面とは反対の端面側に第2受圧室61が形成される。前記第1作動室20と前記第2受圧室61とを第2連通路64が連通させる。

20

30

【0021】

この場合、本発明の空気圧シリンダ装置では、油よりも大きな圧縮率を有する空気(圧縮エア)を駆動流体として利用している。このため、第2保持弁によって封止された圧縮エアが、第2作動室から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置を備えるクランプ装置に比べて作動状態を長時間維持できる。

【0022】

また、上記の空気圧シリンダ装置の第2作動室に圧縮エアが供給されている状態で、何らかの原因により、その第2作動室への圧縮エアの供給が停止されたときに、第2作動室内の圧縮エアの圧力と第2閉弁バネの付勢力によって第2保持弁が閉弁される。これにより、第2作動室内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、その第2作動室の圧縮エアの圧力が出力部材を押圧して、圧縮エアの供給が停止したときの空気圧シリンダの作動状態を長時間維持できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1A】図1Aは、本発明の第1実施形態を示し、クランプ装置のリリース状態における断面視の模式図である。

【図1B】図1Bは、上記クランプ装置のロック状態における断面視の模式図である。

【図2A】図2Aは、図1A中のA部分の拡大図であり、上記クランプ装置に備えられる

50

第 1 保持弁を示す図である。

【図 2 B】図 2 B は、図 1 B 中の B 部分の拡大図であり、上記クランプ装置に備えられる第 1 保持弁を示す図である。

【図 2 C】図 2 C は、図 2 A に類似する図であり、上記のクランプ装置に備える第 1 保持弁が閉弁された状態を示す図である。

【図 3】図 3 は、本発明の第 2 実施形態を示し、図 1 A に類似する図である。

【図 4】図 4 は、図 3 中の C 部分の拡大図であり、上記クランプ装置に備えられる第 2 保持弁を示す図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 3 実施形態を示し、図 1 A に類似する図である。

【図 6】図 6 は、図 5 中の D 部分の拡大図であり、上記クランプ装置に備えられる第 1 保持弁を示す図である。

10

【図 7 A】図 7 A は、本発明の第 4 実施形態を示し、旋回式クランプ装置の断面視の模式図である。

【図 7 B】図 7 B は、図 7 A 中における E - E 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の第 1 実施形態を図 1 A から図 2 C によって説明する。この実施形態では、本発明の空気圧シリンダ装置をクランプ装置に適用した場合を例示してある。

【0025】

固定台 1 の上部に T 溝 2 が左右方向に形成され、その T 溝 2 に沿って可動部材 3 が左右方向へ移動可能となっている。その可動部材 3 が有する T 脚 4 が、T 溝 2 に挿入される。その可動部材 3 にハウジング 5 が横向け姿勢で固定される。そのハウジング 5 の内部にシリンダ孔 6 が形成され、そのシリンダ孔 6 内に出力部材 7 が左右方向（軸方向）に移動可能となるように挿入される。その出力部材 7 は、右側から順に形成されるピストン 8 と出力ロッド 9 とを有する。その出力ロッド 9 の先端部 9 a に装着される楔部材 10 が、可動部材 3 の上部に形成される案内面 11 に沿って左右方向へ案内される。可動部材 3 の上部からピン 14 が水平方向へ突設される。クランプアーム 15 がピン 14 を中心に揺動可能となっている。クランプアーム 15 の右下部に半球状の凹部 16 が形成される。その凹部 16 に半球状の伝達部材 17 の球状部分が挿入され、伝達部材 17 の平面が楔部材 10 の楔面 10 a に係合されている。なお、本実施形態の伝達部材 17 が半球状に形成されることに代えて、円柱状などの他の形状の部材であってもよい。

20

30

【0026】

上記の出力部材 7 のピストン 8 がシリンダ孔 6 内に保密封で左右方向へ移動可能に挿入されている。そのシリンダ孔 6 の内部であってピストン 8 の右側にロック室（第 1 作動室）20 が形成される。また、ピストン 8 の左側にリリース室（第 2 作動室）21 が形成される。ロック室 20 内であってピストン 8 とハウジング 5 の右壁（基端壁）5 a との間に保持バネ 22 が装着され、その保持バネ 22 がハウジング 5 に対してピストン 8 を左方へ付勢している。

【0027】

上記ハウジング 5 の右下部に第 1 給排ポート 23 が形成される。その第 1 給排ポート 23 とロック室 20 との間を連通させる第 1 給排路 24 が、ハウジング 5 の右壁（基端壁）5 a 内に形成される。その第 1 給排路 24 によって圧縮エアがロック室 20 に供給および排出される。また、ハウジング 5 の左上部に第 2 給排ポート 25 が形成される。その第 2 給排ポート 25 とリリース室 21 との間を連通させる第 2 給排路 26 が、ハウジング 5 の左壁（先端壁）5 b 内に形成される。その第 2 給排路 26 によって圧縮エアがリリース室 21 に供給および排出される。第 1 給排路 24 の途中部に第 1 保持弁 30 が設けられ、その第 1 保持弁 30 によって当該第 1 給排路 24 が遮断および開放される。

40

【0028】

上記の第 1 保持弁 30 は、図 2 A から図 2 C（および図 1 A，図 1 B）に示すように、次のように構成される。

50

【 0 0 2 9 】

上記ハウジング 5 の右壁 5 a に第 1 装着孔 3 1 が左右方向に形成される。その第 1 装着孔 3 1 の雌ネジ部に第 1 保持弁 3 0 の第 1 ケーシング 3 2 が螺合される。第 1 ケーシング 3 2 は、筒状のケーシング本体 3 2 a とそのケーシング本体 3 2 a の左端部に固定される筒状の先端部材 3 2 b とを有する。第 1 装着孔 3 1 に第 1 保持弁 3 0 が螺合される前に、筒状のケーシング本体 3 2 a の筒孔に先端部材 3 2 b が圧入され、先端部材 3 2 b の外周壁に形成された凹部にケーシング本体 3 2 a の左端部が嵌り込まれている。これにより先端部材 3 2 b がケーシング本体 3 2 a に固定される。その第 1 ケーシング 3 2 の内部に第 1 弁孔 3 3 が左右方向に形成される。その第 1 弁孔 3 3 は、左側から順に形成される中径孔 3 3 a と小径孔 3 3 b と大径孔 3 3 c とを有する。中径孔 3 3 a と小径孔 3 3 b との間に形成される段差部に第 1 弁座 3 4 が形成される。その第 1 弁座 3 4 は、右方へ向かうにつれて先細りするようにテーパ状に形成されている。中径孔 3 3 a 内に第 1 弁部材 3 5 が左右方向に移動可能に挿入される。第 1 弁部材 3 5 の外周壁に溝が周方向に形成され、その溝に封止部材としての Oリングが装着される。その Oリングの外周部によって第 1 弁面 3 6 が構成され、その第 1 弁面 3 6 が第 1 弁座 3 4 に当接可能となっている。第 1 弁部材 3 5 に形成された凹部 3 7 の底面と第 1 弁孔 3 3 の底面との間に第 1 閉弁バネ 3 8 が装着され、その第 1 閉弁バネ 3 8 が第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 に向けて付勢している。その第 1 弁部材 3 5 の外周壁に連通溝 3 5 a が左右方向に形成されると共に、その連通溝 3 5 a と凹部 3 7 とを連通させるように貫通孔 3 5 b が第 1 弁部材 3 5 に形成される。その第 1 弁部材 3 5 の右端面に開口される圧抜き孔 3 5 c が、前述の第 1 弁部材 3 5 に周方向に形成される溝の周壁に開口される。その圧抜き孔 3 5 c の溝側開口部は、封止部材としての Oリングに封止されている。

10

20

【 0 0 3 0 】

上記の大径孔（第 1 弁座 3 4 を挟んで第 1 弁部材 3 5 と反対側の第 1 弁孔 3 3）3 3 c 内に第 1 操作部材 3 9 が左右方向へ移動可能で保密封止状態で挿入される。その第 1 操作部材 3 9 の本体 3 9 a から突起部 3 9 b が第 1 弁部材 3 5 に向けて突設される。その突起部 3 9 b の左端面が第 1 弁部材 3 5 の右端面に当接可能となるように所定の隙間をあけて対面される。上記の大径孔 3 3 c 内であって第 1 操作部材 3 9 の左側に第 1 弁室 4 0 が形成され、第 1 操作部材 3 9 の右側（第 1 弁部材 3 5 に対面する第 1 操作部材 3 9 の端面とは反対の端面側）に第 1 受圧室 4 1 が形成される。その第 1 受圧室 4 1 およびリリース室 2 1 が、第 1 連通路 4 4 と、第 1 ケーシング 3 2 の周壁に形成される貫通孔 4 6 とによって連通される。

30

【 0 0 3 1 】

第 1 ケーシング 3 2 の周壁に貫通孔 4 5 が形成される。その貫通孔 4 5 によって、第 1 操作部材 3 9 の左側の第 1 弁室 4 0 と第 1 給排路 2 4 の圧縮エア源側流路 2 4 a とが連通される。また、第 1 給排路 2 4 のロック室側流路 2 4 b が、第 1 弁孔 3 3 の中径孔 3 3 a に連通されている。なお、本実施形態において、貫通孔 4 5、第 1 弁孔 3 3、連通溝 3 5 a、貫通孔 3 5 b、圧抜き孔 3 5 c、凹部 3 7 等は、第 1 給排路 2 4 の一部を構成している。

【 0 0 3 2 】

上記のクランプ装置は、図 1 A から図 2 C に示すように、次のように作動する。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 A の初期状態（リリース状態）では、圧縮エア源からの圧縮エアが、第 2 給排ポート 2 5 と第 2 給排路 2 6 とを通過してリリース室 2 1 に供給されている。このとき、図 2 A に示すように、第 2 給排路 2 6 の圧縮エアが第 1 連通路 4 4 を介して第 1 保持弁 3 0 の第 1 受圧室 4 1 にも供給される。すると、第 1 受圧室 4 1 の圧縮エアが第 1 操作部材 3 9 を左方へ移動させて、その第 1 操作部材 3 9 が第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 から左方へ離間させる。このため、第 1 保持弁 3 0 が開弁される。従って、ロック室 2 0 から圧縮エアが第 1 給排路 2 4 を通って排出される。これにより、リリース室 2 1 の圧縮エアが保持バネ 2 2 の左方への付勢力に抗して出力部材 7 を右側限界位置へ移動させている。

50

【 0 0 3 4 】

上記のクランプ装置を図 1 A (および図 2 A) のリリース状態から図 1 B (および図 2 B) のロック状態へロック駆動させるときに、リリース室 2 1 の圧縮エアが第 2 給排路 2 6 を通って第 2 給排ポート 2 5 から外部へ排出されると共に、圧縮エア源からの圧縮エアが第 1 給排ポート 2 3 と第 1 給排路 2 4 とを通過して第 1 保持弁 3 0 の第 1 弁室 4 0 に供給される。すると、その第 1 弁室 4 0 内の圧縮エアが第 1 弁部材 3 5 を左方へ移動させて第 1 保持弁 3 0 を開弁させる。これにより、圧縮エア源の圧縮エアが第 1 給排路 2 4 を通ってロック室 2 0 に供給される。すると、ロック室 2 0 の圧縮エアおよび保持バネ 2 2 がピストン 8 を左方へ移動させていき、そのピストン 8 が出力ロッド 9 を介して楔部材 1 0 を左方へ移動させていく。次いで、楔部材 1 0 が伝達部材 1 7 を介してクランプアーム 1 5 をピン 1 4 中心に反時計回りの方向へ回動させていく。そのクランプアーム 1 5 がワーク W を上方から押圧する。これにより、クランプ装置がリリース状態からロック状態へ切換えられる。

10

【 0 0 3 5 】

上記のクランプ装置を図 1 B (および図 2 B) のロック状態から図 1 A (および図 2 A) のリリース状態へリリース駆動させるときに、圧縮エア源からの圧縮エアは、第 2 給排路 2 6 を通ってリリース室 2 1 に供給されると共に、第 1 連通路 4 4 を介して第 1 保持弁 3 0 の第 1 受圧室 4 1 に供給される。すると、その第 1 受圧室 4 1 内の圧縮エアが第 1 操作部材 3 9 を左方へ移動させて、その第 1 操作部材 3 9 が第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 から離間するように左方へ移動させる。これにより、第 1 保持弁 3 0 が開弁されて、ロック室 2 0 内の圧縮エアが第 1 給排路 2 4 を通って外部に排出される。ここで、第 1 操作部材 3 9 が第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 から離間するように左方へ移動させても、ロック室 2 0 の圧力によって O リングが半径方向の外方へ膨張して、第 1 弁部材 3 5 の外周面と第 1 弁孔 3 3 の中径孔 3 3 b との間に形成された隙間を O リングが塞いでロック室 2 0 の圧縮エアが外部へ排出できないことがある。この場合に、ロック室 2 0 の圧縮エアは、膨張した O リングの内周壁と第 1 弁部材 3 5 の溝との間に形成された隙間と、圧抜き孔 3 5 c とを通過して外部へ排出される。その結果、そのリリース室 2 1 内の圧縮エアがピストン 8 と出力ロッド 9 と楔部材 1 0 とを右方へ移動させていく。次いで、クランプアーム 1 5 がバネの弾性復元力により時計回りの方向へ回動していく。そのクランプアーム 1 5 がワーク W から離間されていく。これにより、クランプ装置がロック状態からリリース状態へ切換えられる。

20

30

【 0 0 3 6 】

また、上記のロック状態において、圧縮エア源からロック室 2 0 に供給される圧縮エアが、何らかの原因により、供給停止されることがある。この場合、ロック室 2 0 内の高圧の圧縮エアが、当該ロック室 2 0 よりも低圧の外部へ第 1 給排路 2 4 を通って流れようとするが、ロック室側給排路 2 4 b 内の圧縮エアと第 1 閉弁バネ 3 8 とが第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 に向けて右方へ移動させて、第 1 保持弁 3 0 を閉弁させる。その結果、高圧に保たれたロック室 2 0 内の圧縮エアと保持バネ 2 2 とにより、クランプ装置のロック状態が維持される。

【 0 0 3 7 】

上記の実施形態は次の作用効果を奏する。

40

【 0 0 3 8 】

上記クランプ装置のロック状態で、何らかの原因により、そのロック室 2 0 への圧縮エアの供給が停止されたときに、ロック室 2 0 内の圧縮エアの圧力と第 1 閉弁バネ 3 8 の付勢力によって第 1 保持弁 3 0 が閉弁される。これにより、ロック室 2 0 内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、そのロック室 2 0 の圧縮エアの圧力および保持バネ 2 2 の付勢力が出力部材 7 のピストン 8 を左方に押圧して、クランプ装置のロック状態を長時間維持できる。

【 0 0 3 9 】

また、本発明のクランプ装置では、油よりも大きな圧縮率を有する空気 (圧縮エア) を

50

駆動流体として利用する空気圧シリンダ装置を備えている。このため、本発明のクランプ装置では、第1保持弁30によってロック室20に封止された圧縮エアが当該ロック室20から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置を備えるクランプ装置に比べてロック状態を長時間維持できる。

【0040】

図3および図4、図5および図6、図7Aおよび図7Bは、本発明の第2実施形態から第4実施形態を示し、上記の第1実施形態の構成部材と同じ部材(または類似する部材)には原則として同一の参照数字を付けて説明する。図3および図4では、第2実施形態の空気圧シリンダ装置を適用したクランプ装置を例示している。

10

【0041】

図3および図4の第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。

第2給排路26の途中部に第2保持弁50が設けられ、その第2保持弁50によって当該第2給排路26が遮断および開放される。

【0042】

上記の第2保持弁50は、第1実施形態の第1保持弁30と同じ構造であり、図3、図4を参照して、その構造を説明する。

【0043】

上記ハウジング5の左壁5bに第2装着孔51が上下方向に形成される。その第2装着孔51の雌ネジ部に第2保持弁50の第2ケーシング52が螺合される。第2ケーシング52は、筒状のケーシング本体52aとそのケーシング本体52aの上端部に固定される筒状の先端部材52bとを有する。第1装着孔31に第1保持弁30が螺合される前に、筒状のケーシング本体32aの筒孔に先端部材32bが圧入され、先端部材52bの外周壁に形成された凹部にケーシング本体52aの上端部が嵌り込まれている。これにより先端部材52bがケーシング本体52aに固定される。その第2ケーシング52の内部に第2弁孔53が上下方向に形成される。その第2弁孔53は、上側から順に形成される中径孔53aと小径孔53bと大径孔53cとを有する。中径孔53aと小径孔53bとの間に形成される段差部に第2弁座54が形成される。その第2弁座54は、下方へ向かうにつれて先細りするようテーパ状に形成されている。中径孔53a内に第2弁部材55が上下方向に移動可能で挿入される。第2弁部材55の外周壁に溝が周方向に形成され、その溝に封止部材としてのリングが装着される。そのリングの外周部によって第2弁面56が構成され、その第2弁面56が第2弁座54に当接可能となっている。第2弁部材55に形成された凹部57の底面と第2弁孔53の底面との間に第2閉弁バネ58が装着され、その第2閉弁バネ58が第2弁部材55を第2弁座54に向けて付勢している。その第2弁部材55の外周壁に連通溝55aが上下方向に形成されると共に、その連通溝55aと凹部57とを連通させるように貫通孔55bが第2弁部材55に形成される。その第2弁部材55の右端面に開口される圧抜き孔55cが、前述の第2弁部材55に周方向に形成される溝の周壁に開口される。その圧抜き孔55cの溝側の開口部は、封止部材としてのリングに封止されている。

20

30

【0044】

上記の大径孔53c内に第2操作部材59が上下方向へ移動可能で保密封止状態で挿入される。その第2操作部材59の本体59aから突起部59bが第2弁部材55に向けて突設される。その突起部59aの上端面が第2弁部材55の下端面に当接可能となるように所定の隙間をあけて対面される。上記の大径孔53c内であって第2操作部材59の上側(第2弁部材55に対面する端面側)に第2弁室60が形成され、第2操作部材59の下側(第2弁部材55に対面する端面と反対の端面側)に第2受圧室61が形成される。その第2受圧室61およびロック室20が、第2連通路64と、第2ケーシング52の周壁に形成される貫通孔66とによって連通されている。

40

【0045】

図4に示すように、第2ケーシング52の周壁に貫通孔65が形成される。その貫通孔

50

65によって、第2操作部材59の上側の第2弁室60と第2給排路26の圧縮エア源側給排路26aとが連通される。また、第2給排路26のリリース室側給排路26bが、第2弁孔53の中径孔53aに連通されている。なお、本実施形態において、貫通孔65、第2弁孔53、連通溝55a、貫通孔55b、圧抜き孔55c、凹部57等は、第2給排路26の一部を構成している。

【0046】

上記のクランプ装置は、図3、図4（および図2Aから図2C）を参照して、次のように作動する。

【0047】

図3の初期状態（リリース状態）では、リリース室21に圧縮エアが第2給排路26を
10
通って供給されると共に、第1連通路44を通して第1保持弁30の第1受圧室41にも供給される。すると、第1受圧室41の圧縮エアが第1操作部材39を左方へ移動させて、その第1操作部材39が第1弁部材35を第1弁座34から左方へ離間させる。このため、第1保持弁30が開弁される。従って、ロック室20から圧縮エアが第1給排路24を通して排出される。これにより、リリース室21の圧縮エアが保持バネ22の左方への付勢力に抗して出力部材7のピストン8を右側限界位置へ移動させている。

【0048】

上記のクランプ装置を図3（および図4）のリリース状態からロック状態へロック駆動
20
させるときに、圧縮エアが第1給排路24を通してロック室20に供給されると共に、第2連通路64を通して第2保持弁50の第2受圧室61にも供給される。すると、第2受圧室61の圧縮エアが第2操作部材59を上方へ移動させて、その第2操作部材59が第2弁部材55を第2弁座54から上方へ離間させる。これにより、第2保持弁50が開弁されて、リリース室21から圧縮エアが第2給排路26を通して排出される。ここで、第2操作部材59が第2弁部材55を第2弁座54から離間するように上方へ移動させても、リリース室21の圧力によって第2弁部材55のOリングが半径方向の外方へ膨張して、第2弁部材55の外周面と第2弁孔53の中径孔53bとの間に形成された隙間をそのOリングが塞いでリリース室21の圧縮エアが外部へ排出できないことがある。この場合に、リリース室20の圧縮エアは、膨張したOリングの内周壁と第2弁部材55の溝との間に形成された隙間と、圧抜き孔55cとを通して外部へ確実に排出される。その結果、
30
ロック室20の圧縮エアおよび保持バネ22がピストン8と出力ロッド9と楔部材10とを左方へ移動させていく。次いで、楔部材10が伝達部材17を介してクランプアーム15をピン14中心に反時計回りの方向へ回動させていく。そのクランプアーム15がワークWを上方から押圧する。これにより、クランプ装置がリリース状態からロック状態へ切換えられる。

【0049】

上記のクランプ装置をロック状態から図3（および図4）のリリース状態へリリース駆
40
動させるときに、圧縮エア源からの圧縮エアは、第2給排路26を通してリリース室21に供給されると共に、第1連通路44を介して第1保持弁30の第1受圧室41に供給される。すると、その第1受圧室41内の圧縮エアが第1操作部材39を左方へ移動させて、その第1操作部材39が第1弁部材35を第1弁座34から離間するように左方へ移動させる。これにより、第1保持弁30が開弁されて、ロック室20内の圧縮エアが第1給排路24を通して外部に排出される。ここで、第1操作部材39が第1弁部材35を第1弁座34から離間するように左方へ移動させても、ロック室20の圧力によってOリングが半径方向の外方へ膨張して、第1弁部材35の外周面と第1弁孔33の中径孔33bとの間に形成された隙間をOリングが塞いでロック室20の圧縮エアが外部へ排出できないことがある。この場合に、ロック室20の圧縮エアは、膨張したOリングの内周壁と第1弁部材35の溝との間に形成された隙間と、圧抜き孔35cとを通して外部へ排出される。その結果、そのリリース室21内の圧縮エアがピストン8と出力ロッド9と楔部材10とを右方へ移動させていく。次いで、クランプアーム15がバネの弾性復元力により時計回りの方向へ回動していく。そのクランプアーム15がワークWから離間されていく。こ
50

れにより、クランプ装置がロック状態からリリース状態へ切換えられる。

【 0 0 5 0 】

また、上記のロック状態において、圧縮エア源からロック室 2 0 に供給される圧縮エアが、何らかの原因により、ロック室 2 0 への供給が停止されることがある。この場合、ロック室 2 0 内の高圧の圧縮エアが、第 1 給排路 2 4 を通って、当該ロック室 2 0 の圧力よりも低圧の外部へ排出されようとするが、ロック室側給排路 2 4 b 内の圧縮エアの圧力および第 1 閉弁バネ 3 8 の付勢力が第 1 弁部材 3 5 を第 1 弁座 3 4 に向けて移動させて、第 1 保持弁 3 0 が閉弁される。その結果、高圧に保たれたロック室 2 0 内の圧縮エアと保持バネ 2 2 とにより、クランプ装置のロック状態が維持される。

【 0 0 5 1 】

また、上記のリリース状態において、圧縮エア源からリリース室 2 1 に供給される圧縮エアが、何らかの原因により、リリース室 2 1 への供給が停止されることがある。この場合、リリース室 2 1 内の高圧の圧縮エアが、第 2 給排路 2 6 を通って、当該リリース室 2 1 の圧力よりも低圧の外部へ排出されようとするが、リリース室側給排路 2 6 b 内の圧縮エアの圧力および第 2 閉弁バネ 5 8 の付勢力が第 2 弁部材 5 5 を第 2 弁座 5 4 に向けて移動させて、第 2 保持弁 5 0 が閉弁される。その結果、高圧に保たれたリリース室 2 1 内の圧縮エアの圧力が、保持バネ 2 2 の左方への付勢力に抗して出力部材 7 を右方へ押圧することにより、クランプ装置のリリース状態が維持される。

【 0 0 5 2 】

上記の実施形態は次の長所を奏する。

【 0 0 5 3 】

上記クランプ装置のロック状態で、何らかの原因により、そのロック室 2 0 への圧縮エアの供給が停止されたときに、ロック室 2 0 内の圧縮エアの圧力と第 1 閉弁バネ 3 8 の付勢力によって第 1 保持弁 3 0 が閉弁される。これにより、ロック室 2 0 内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、そのロック室 2 0 の圧縮エアの圧力および保持バネ 2 2 の付勢力が出力部材 7 のピストン 8 を左方に押圧して、クランプ装置のロック状態を長時間維持できる。

【 0 0 5 4 】

また、上記クランプ装置のリリース状態で、何らかの原因により、そのリリース室 2 1 への圧縮エアの供給が停止されたときに、リリース室 2 1 内の圧縮エアの圧力と第 2 閉弁バネ 5 8 の付勢力によって第 2 保持弁 5 0 が閉弁される。これにより、リリース室 2 1 内の圧縮エアの圧力が確実に維持される。その結果、そのリリース室の圧縮エアの圧力が保持バネの左方へ付勢力に抗して出力部材 7 のピストン 8 を右方に押圧して、クランプ装置のリリース状態を長時間維持できる。

【 0 0 5 5 】

また、本発明のクランプ装置では、油よりも大きな圧縮率を有する空気（圧縮エア）を駆動流体として利用する空気圧シリンダ装置を備えている。このため、本発明のクランプ装置では、第 1 保持弁 3 0 によってロック室 2 0 に封止された圧縮エアが、当該ロック室 2 0 から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置を備えるクランプ装置に比べてロック状態を長時間維持できる。また、第 2 保持弁 5 0 によって封止された圧縮エアが、リリース室 2 1 から外部へ少しずつ漏れ出ても油の場合に比べて圧力低下が少なく、または、圧縮エアが温度低下しても油の場合に比べて圧力低下が少ないので、従来の油圧シリンダ装置を備えるクランプ装置に比べてロック状態を長時間維持できる。

【 0 0 5 6 】

図 5 および図 6 では、第 3 実施形態のクランプ装置を示しており、上記の第 1 実施形態と異なる点は次の通りである。

【 0 0 5 7 】

上記の第 1 実施形態のクランプ装置において、ハウジング 5 の筒状の胴部内に第 1 連通

10

20

30

40

50

路 4 4 が形成されている。これに対して、第 3 実施形態のクランプ装置では、ハウジング 5 が略矩形の右壁 5 a と略矩形の左壁 5 b と円筒状の胴部 5 c とを有している。その胴部 5 c の外周面よりも（シリンダ孔 6 の半径方向）外方に突設された右壁 5 a のフランジ部と左壁 5 b のフランジ部との間に、管部材 6 6 が保密封に装着されている。その筒部材 6 6 の筒孔が、第 1 連通路 4 4 の一部を構成している。

【 0 0 5 8 】

図 6 は、図 5 中の D を示す部分拡大図である。図 6 の第 1 保持弁 3 0 は、第 1 ケーシング 3 2 が、筒状のケーシング本体 3 2 a とそのケーシング本体 3 2 a の左端部に装着される筒状の先端部材 3 2 b とを有する。ケーシング本体 3 2 a の左端側内周壁に雌ネジ部 6 7 が形成され、また、先端部材 3 2 b の右側外周壁に雄ネジ部 6 8 が形成されている。そ

10

ケーシング本体 3 2 a の雌ネジ部 6 7 に先端部材 3 2 b の雄ネジ部 6 8 が螺合されることにより、先端部材 3 2 b がケーシング本体 3 2 a に連結される。

【 0 0 5 9 】

また、上記の第 1 弁部材 3 5 の左端壁に形成される凹部 3 7 の内周壁に、第 1 閉弁バネ 3 8 の右端外周部が圧入固定されている。このため、ハウジング 5 の第 1 装着孔 3 1 から第 1 保持弁 3 0 を取り外すときに、第 1 閉弁バネ 3 8 を第 1 装着孔 3 1 内に置き残すことなく、第 1 保持弁 3 0 を第 1 装着孔 3 1 から一度に取り外すことができる。また、取り外した後に、第 1 保持弁 3 0 を構成する部材が抜け落ちることを防止できる。

【 0 0 6 0 】

図 7 A および 7 B は、第 4 実施形態のクランプ装置を示しており、上記の第 1 実施形態と異なる点は次の通りである。

20

【 0 0 6 1 】

固定台 1 に上下方向に形成される装着孔に、クランプ装置のハウジング 5 がボルト固定される。そのハウジング 5 の内部にシリンダ孔 6 が形成され、そのシリンダ孔 6 内に出力部材 7 が上下方向（軸方向）に移動可能となるように挿入される。その出力部材 7 は、下側から順に形成される下ロッド 7 0 とピストン 8 と出力ロッド 9 とを有する。その出力ロッド 9 の先端部 9 a にクランプアーム 1 5 が装着される。下ロッド 7 0 は、ハウジング 5 の下壁 5 a の一部を構成する支持筒 7 1 に摺動自在に支持される。

【 0 0 6 2 】

上記の出力部材 7 のピストン 8 がシリンダ孔 6 内に保密封で上下方向へ移動可能に挿入される。そのシリンダ孔 6 の内部であってピストン 8 の上側にロック室（第 1 作動室）2 0 が形成される。また、ピストン 8 の下側にリリース室（第 2 作動室）2 1 が形成される。

30

【 0 0 6 3 】

上記ハウジング 5 の上壁に第 1 給排ポート 2 3 が形成される。その第 1 給排ポート 2 3 とロック室 2 0 との間を連通させる第 1 給排路 2 4 が、ハウジング 5 内に形成される。その第 1 給排路 2 4 によって圧縮エアがロック室 2 0 に供給および排出される。また、ハウジング 5 の上壁 5 b に第 2 給排ポート 2 5 が形成される。その第 2 給排ポート 2 5 とリリース室 2 1 との間を連通させる第 2 給排路 2 6 が、ハウジング 5 内に形成される。その第 2 給排路 2 6 によって圧縮エアがリリース室 2 1 に供給および排出される。第 1 給排路 2 4 の途中部に第 1 保持弁 3 0 が設けられ、その第 1 保持弁 3 0 によって当該第 1 給排路 2 4 が遮断および開放される。

40

【 0 0 6 4 】

上記の出力部材 7 の下ロッド 7 0 の外周壁と支持筒 7 1 の内周壁とに跨って旋回機構が設けられる。その旋回機構は次のように構成されている。

【 0 0 6 5 】

上記の下ロッド 7 0 の外周壁にガイド溝 7 2（本実施形態においては、3 つ）が周方向へほぼ等間隔に設けられる。これら各ガイド溝 7 2 は、断面視で弓形の溝からなり、下から順に旋状の旋回溝 7 3 と直進溝 7 4 とを有している。複数の旋回溝 7 3 が相互に平行状に配置されるとともに、複数の直進溝 7 4 も相互に平行状に配置される。

【 0 0 6 6 】

50

上記の各ガイド溝 7 2 に係合ボール 7 5 が嵌入される。各係合ボール 7 5 が、支持筒 7 1 の内周壁の上部に設けた 3 つの貫通孔 7 6 に回転自在に支持される。これら 3 つの係合ボール 7 5 にわたってスリーブ 7 7 が軸心回りに回転自在に外嵌される。

【 0 0 6 7 】

上記の第 1 保持弁 3 0 を装着する第 1 装着孔 3 1 が、ハウジング 5 の上壁 5 b に形成される。その第 1 装着孔 3 1 の軸心に対して傾斜する第 1 連通路 4 4 および第 1 給排路 2 4 の圧縮エア源側流路 2 4 a が、当該第 1 装着孔 3 1 の内周面に開口される。その第 1 連通路 4 4 および第 1 給排路 2 4 の圧縮エア源側流路 2 4 a は、ドリル等の刃具を第 1 装着孔 3 1 に当該第 1 装着孔 3 1 の軸心に対して傾斜する方向に挿入して加工形成される。つまり、第 1 装着孔 3 1 の内周面から第 1 連通路 4 4 および第 1 給排路 2 4 の圧縮エア源側流路 2 4 a を加工形成していくため、第 1 連通路 4 4 および第 1 給排路 2 4 の圧縮エア源側流路 2 4 a の第 1 装着孔 3 1 内における開口位置精度がよい。このため、第 1 装着孔 3 1 に第 1 保持弁 3 0 を装着したときに、第 1 保持弁 3 0 の第 1 貫通孔 4 5 および第 2 貫通孔 4 6 に精度よく対面するので、流路内の圧縮エアが漏れるのを防止できる。

10

【 0 0 6 8 】

上記の各第 1 から 4 実施形態は次のように変更可能である。

【 0 0 6 9 】

第 1 から第 3 実施形態のシリンダ装置は、出力部材 7 をハウジング 5 から進出させる方向へクランプ駆動するクランプ装置に適用することに代えて、第 4 実施形態のように、出力部材 7 をハウジング 5 内に後退させる方向へクランプ駆動するクランプ装置に適用してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

前記の保持バネ 2 2 をロック室 2 0 に装着するのに代えて、リリース室 2 1 に装着してもよい。

【 0 0 7 1 】

第 1 弁部材 3 5 および第 2 弁部材 5 5 の溝に装着される封止部材は、Oリングに限定されず、例えば、XリングやUパッキン等であってもよい。その封止部材の材質も、ゴムや樹脂に限らず、金属等の他の素材であってもよい。

【 0 0 7 2 】

上記の第 2 実施形態のクランプ装置において、第 1 保持弁 3 0 を省略することができる。

30

【 0 0 7 3 】

その他に、当業者が想定できる範囲で種々の変更を行えることは勿論である。

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

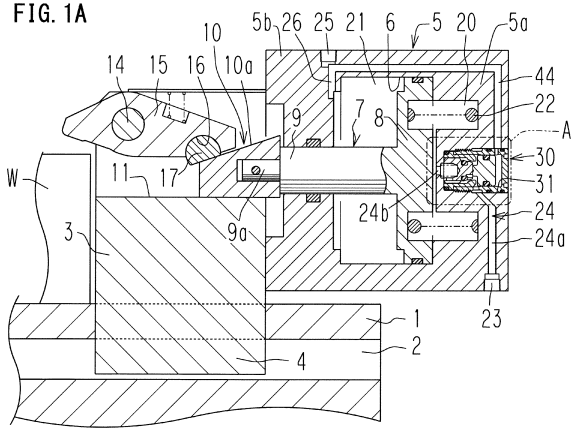
5 : ハウジング, 5 a : 基端壁 (右壁), 7 : 出力部材, 2 0 : 第 1 作動室 (ロック室), 2 1 : 第 2 作動室 (リリース室), 2 2 : 保持バネ, 2 4 : 第 1 給排路, 2 6 : 第 2 給排路, 3 0 : 第 1 保持弁, 3 1 : 第 1 装着孔, 3 2 : 第 1 ケーシング, 3 3 : 第 1 弁孔, 3 4 : 第 1 弁座, 3 5 : 第 1 弁部材, 3 8 : 第 1 閉弁バネ, 3 9 : 第 1 操作部材, 4 1 : 第 1 受圧室, 4 4 : 第 1 連通路, 5 0 : 第 2 保持弁, 5 1 : 第 2 装着孔, 5 2 : 第 2 ケーシング, 5 3 : 第 2 弁孔, 5 4 : 第 2 弁座, 5 5 : 第 2 弁部材, 5 8 : 第 2 閉弁バネ, 5 9 : 第 2 操作部材, 6 1 : 第 2 受圧室, 6 4 : 第 2 連通路 .

40

【図面】

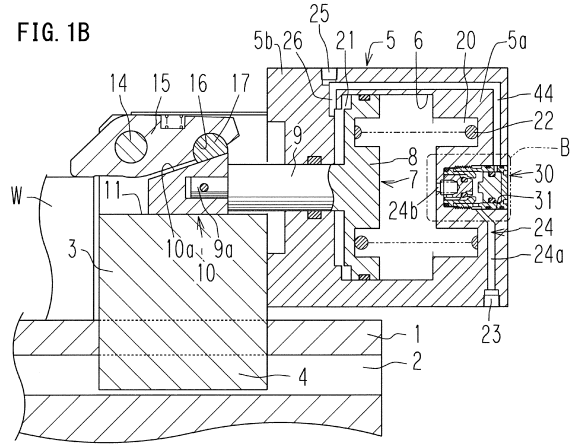
【図 1 A】

FIG. 1A



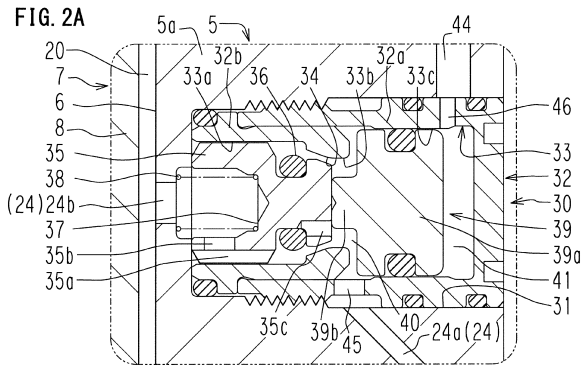
【図 1 B】

FIG. 1B



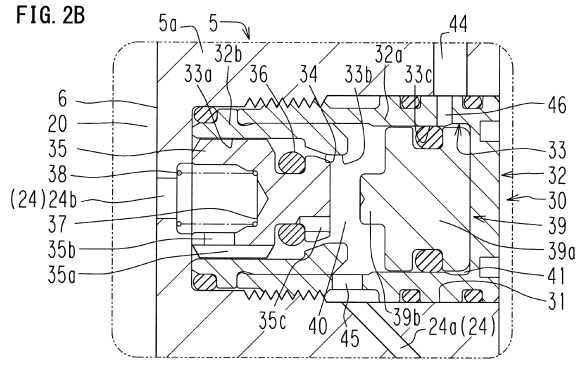
【図 2 A】

FIG. 2A



【図 2 B】

FIG. 2B



10

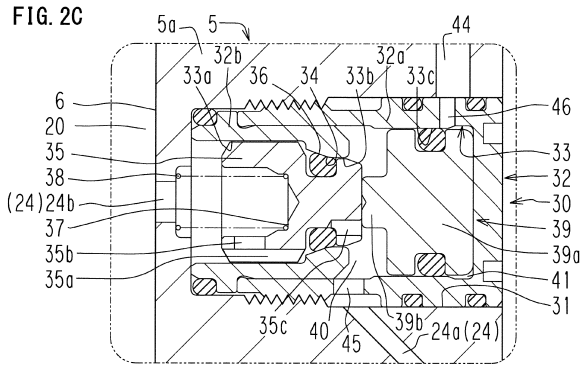
20

30

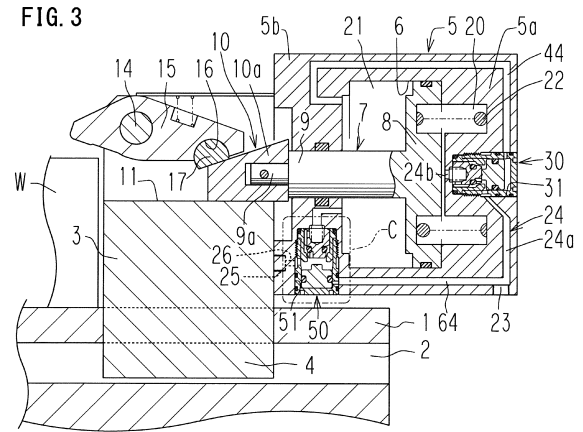
40

50

【 図 2 C 】



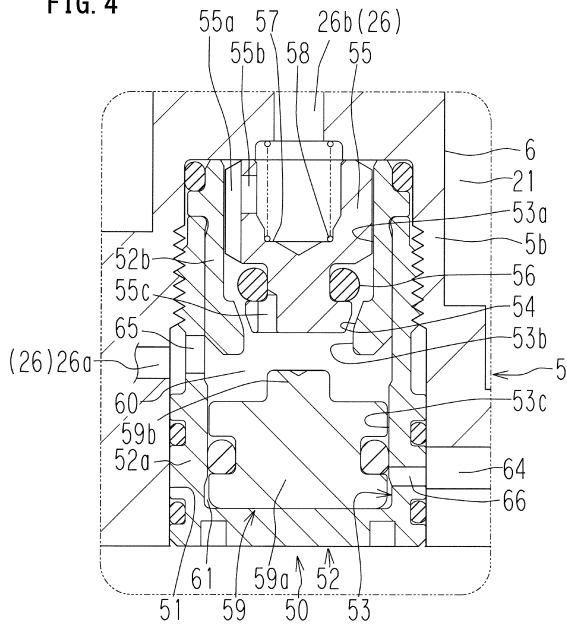
【 図 3 】



10

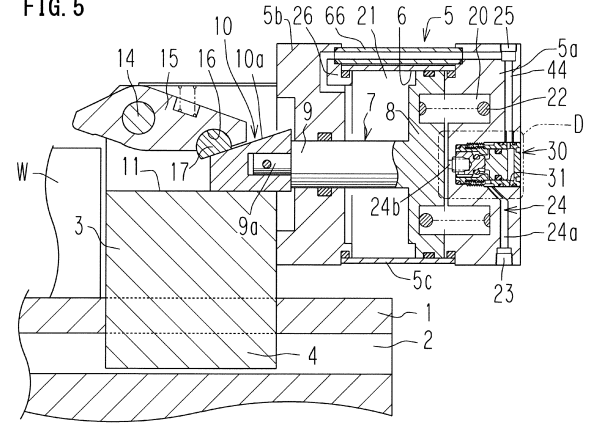
【 図 4 】

FIG. 4



【 図 5 】

FIG. 5



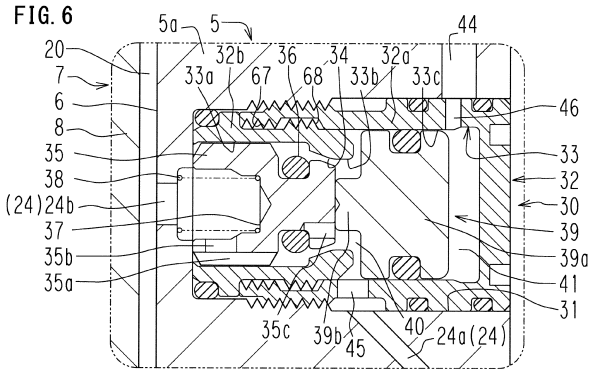
20

30

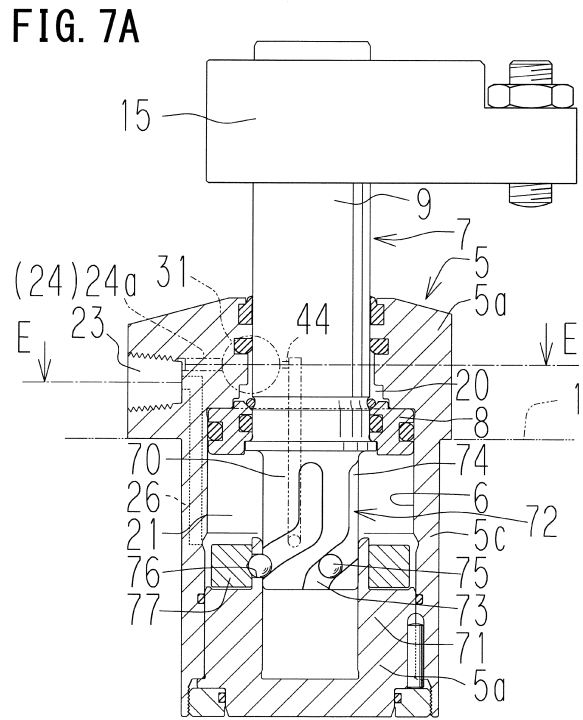
40

50

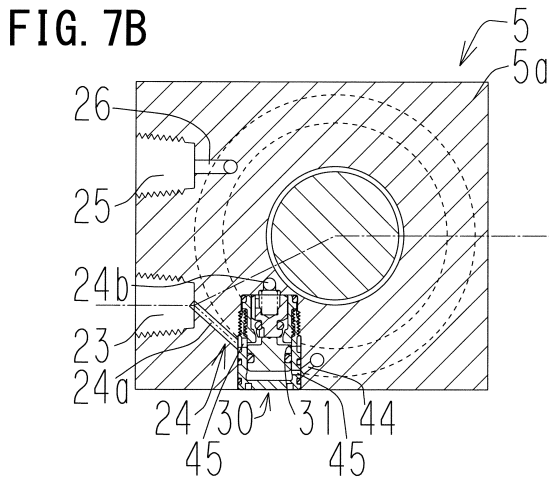
【 図 6 】



【 図 7 A 】



【 図 7 B 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-082025(JP,A)
特開平09-317711(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F15B 15/26