

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7323181号
(P7323181)

(45)発行日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(24)登録日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(51)国際特許分類 F I
 F 1 5 B 15/26 (2006.01) F 1 5 B 15/26
 F 1 5 B 15/14 (2006.01) F 1 5 B 15/14 3 4 5 Z
 B 2 3 Q 3/06 (2006.01) B 2 3 Q 3/06 3 0 1 B

請求項の数 8 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-5603(P2020-5603)	(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
(22)出願日	令和2年1月17日(2020.1.17)	(74)代理人	110001841 弁理士法人A T E N
(65)公開番号	特開2021-113570(P2021-113570 A)	(72)発明者	吉村 画 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
(43)公開日	令和3年8月5日(2021.8.5)	審査官	北村 一
審査請求日	令和4年12月28日(2022.12.28)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シリンダ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジング(1)と、

前記ハウジング(1)に形成されたシリンダ孔(2)に軸方向に移動可能で保密状に挿入される第1ピストン(3)であって、内部にピストン収容室(4)が形成された第1ピストン(3)と、

前記ピストン収容室(4)に前記軸方向に移動可能に挿入される第2ピストン(5)、および当該第2ピストン(5)から前記軸方向の先端側に延びる出力ロッド(8)を有するピストンロッド(9)と、

前記ピストン収容室(4)内であって、前記第2ピストン(5)の外周側に配置された増力機構(10)と、

前記第1ピストン(3)の内部、且つ前記ピストン収容室(4)よりも前記軸方向の先端側または基端側に形成された複数の筒穴(17、18)であって、前記第1ピストン(3)の周方向に間隔をあけて配置されると共に前記第1ピストン(3)の半径方向に延びる複数の筒穴(17、18)と、

前記複数の筒穴(17、18)にそれぞれ挿入される爪部材(19、20)と、

前記シリンダ孔(2)内に前記軸方向に沿って連続的に設けられた複数の環状の凹凸で構成される係合部(24、33)であって、前記爪部材(19、20)の先端部(19b、20b)が嵌り込む係合部(24、33)と、

を備え、

10

20

ロック駆動されたとき、前記第 1 ピストン (3) によって前記ピストンロッド (9) が前記軸方向のロック側へ移動すると共に、少なくとも 1 つの前記爪部材 (1 9 、 2 0) の先端部 (1 9 b 、 2 0 b) が前記係合部 (2 4 、 3 3) に嵌り込み、前記増力機構 (1 0) によって前記第 2 ピストン (5) が前記軸方向のロック側へ付勢される、シリンダ装置。

【請求項 2】

請求項 1 のシリンダ装置において、

前記爪部材 (1 9 、 2 0) は、第 1 爪部材 (1 9) および第 2 爪部材 (2 0) を有し、前記第 1 爪部材 (1 9) の先端部 (1 9 b) と前記第 2 爪部材 (2 0) の先端部 (2 0 b) とは、前記軸方向において、前記凹凸のピッチの小数倍の距離ずらされている、シリンダ装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 のシリンダ装置において、

前記第 1 爪部材 (1 9) の先端部 (1 9 b) と前記第 2 爪部材 (2 0) の先端部 (2 0 b) とは、前記軸方向において、前記凹凸のピッチの 0 . 5 倍の距離ずらされている、シリンダ装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 のシリンダ装置において、

複数の前記第 1 爪部材 (1 9) および複数の前記第 2 爪部材 (2 0) が、前記第 1 ピストン (3) の周方向において等間隔で且つ交互に配置されている、シリンダ装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかのシリンダ装置において、

前記筒穴 (1 7 、 1 8) 内で前記爪部材 (1 9 、 2 0) を直進させる直進ガイド機構 (2 2 、 2 3) を備え、

前記直進ガイド機構 (2 2 、 2 3) は、

前記爪部材 (1 9 、 2 0) の外面に形成された前記爪部材 (1 9 、 2 0) の軸方向に延びる爪部材側溝 (1 9 a 、 2 0 a) と、

前記筒穴 (1 7 、 1 8) の内面に形成された前記筒穴 (1 7 、 1 8) の軸方向に延びる筒穴側溝 (1 7 a 、 1 8 a) と、

前記爪部材側溝 (1 9 a 、 2 0 a) と前記筒穴側溝 (1 7 a 、 1 8 a) との間に配置されたガイド部材 (2 1) と、を有する、

シリンダ装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかのシリンダ装置において、

前記係合部 (2 4) は、前記シリンダ孔 (2) の内周面に形成されている、

シリンダ装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のいずれかのシリンダ装置において、

前記シリンダ孔 (2) の底部中央から前記第 1 ピストン (3) の軸方向の先端側に延びる柱状部 (3 2) が設けられており、

前記係合部 (3 3) は、前記柱状部 (3 2) の外周面に形成されている、

シリンダ装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかのシリンダ装置において、

前記増力機構 (1 0) は、

前記第 1 ピストン (3) の軸方向に移動可能に前記第 2 ピストン (5) と同軸に配置される環状の増力ピストン (1 2) と、

前記第 2 ピストン (5) に設けられた受圧部 (6 b 、 5 a) と、

前記増力ピストン (1 2) の小径部 (1 3) に設けられた押圧面 (1 3 a) と前記受圧

50

部（ 6 b、 5 a ）との間に配置される複数の伝動ボール（ 1 5 ）と、を有する、シリンダ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、シリンダ装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

シリンダ装置として、従来では、下記の特許文献 1 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。

【 0 0 0 3 】

シリンダに軸心方向へ移動可能で保密状に環状のピストンが挿入される。出力ロッドの端部に第 1 受圧部材、シリンダの第 2 端壁に第 2 受圧部材が設けられる。この第 1 受圧部材と第 2 受圧部材との間に環状の係合空間が半径方向の内方へすばまるように形成され、その係合空間に周方向へ所定の間隔をあけて複数の転動体が挿入される。駆動手段によってロック駆動されると、上記ピストンに設けられた押圧面が、転動体と第 1 受圧部材とを順に介して出力ロッドをロック側へ駆動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 0 2 - 1 6 0 1 3 5 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 】

上記の従来技術には次の問題がある。出力ロッドの駆動力が大きいと、強力なクランプ力が得られるという長所を特許文献 1 に記載のクランプ装置は有する。しかしながら、このクランプ装置は、上記長所を有する一方で、出力ロッドのストローク量が小さいという短所を有する。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、強力なロック力が得られることに加えて、ストローク量も大きいシリンダ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の目的を達成するため、本発明は、例えば、図 1 から図 2 2 に示すように、シリンダ装置を次のように構成した。

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態のシリンダ装置は、ハウジング 1 と、前記ハウジング 1 に形成されたシリンダ孔 2 に軸方向に移動可能で保密状に挿入される第 1 ピストン 3 であって、内部にピストン収容室 4 が形成された第 1 ピストン 3 と、前記ピストン収容室 4 に前記軸方向に移動可能に挿入される第 2 ピストン 5、および当該第 2 ピストン 5 から前記軸方向の先端側に延びる出力ロッド 8 を有するピストンロッド 9 と、前記ピストン収容室 4 内であって、前記第 2 ピストン 5 の外周側に配置された増力機構 1 0 と、前記第 1 ピストン 3 の内部、且つ前記ピストン収容室 4 よりも前記軸方向の先端側または基端側に形成された複数の筒穴 1 7、1 8 であって、前記第 1 ピストン 3 の周方向に間隔をあけて配置されると共に前記第 1 ピストン 3 の半径方向に延びる複数の筒穴 1 7、1 8 と、前記複数の筒穴 1 7、1 8 にそれぞれ挿入される爪部材 1 9、2 0 と、前記シリンダ孔 2 内に前記軸方向に沿って連続的に設けられた複数の環状の凹凸で構成される係合部 2 4、3 3 であって、前記爪部材 1 9、2 0 の先端部 1 9 b、2 0 b が嵌り込む係合部 2 4、3 3 と、を備える。ロック駆動されたとき、前記第 1 ピストン 3 によって前記ピストンロッド 9 が前記軸方向のロック側へ移動すると共に、少なくとも 1 つの前記爪部材 1 9、2 0 の先端部 1 9 b、2

10

20

30

40

50

0 b が前記係合部 2 4、3 3 に嵌り込み、前記増力機構 1 0 によって前記第 2 ピストン 5 が前記軸方向のロック側へ付勢される。

【0009】

本発明のシリンダ装置は次の作用効果を奏する。第 1 ピストンによって十分なストローク量を確保することができる。また、ロック駆動時に発生する出力ロッドからの反力を爪部材にて受け止めることができるので、増力機構の増力性能を十分に発揮させることができ、強力なロック力が得られる。

【0010】

上記シリンダ装置において、前記爪部材 1 9、2 0 は、第 1 爪部材 1 9 および第 2 爪部材 2 0 を有し、前記第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b と前記第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b とは、前記軸方向において、前記凹凸のピッチの小数倍の距離ずらされていてもよい。この構成によると、爪部材の係合部への嵌り込みがより確実なものとなる。

10

【0011】

また、上記シリンダ装置において、前記第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b と前記第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b とは、前記軸方向において、前記凹凸のピッチの 0.5 倍の距離ずらされていてもよい。この構成によると、爪部材の係合部への嵌り込みがより確実なものとなるとともに、第 1 ピストンの軸方向長さを短くすることができる。

【0012】

また、上記シリンダ装置において、例えば、図 6、図 1 2 に示すように、複数の前記第 1 爪部材 1 9 および複数の前記第 2 爪部材 2 0 が、前記第 1 ピストン 3 の周方向において等間隔で且つ交互に配置されていてもよい。

20

【0013】

この構成によると、ロック駆動時に発生する出力ロッドからの反力を、第 1 爪部材および/または第 2 爪部材にてバランス良く且つ強固に受け止めることができる。

【0014】

また、上記シリンダ装置において、前記筒穴 1 7、1 8 内で前記爪部材 1 9、2 0 を直進させる直進ガイド機構 2 2、2 3 を備えていてもよい。この直進ガイド機構 2 2、2 3 は、前記爪部材 1 9、2 0 の外面に形成された前記爪部材 1 9、2 0 の軸方向に延びる爪部材側溝 1 9 a、2 0 a と、前記筒穴 1 7、1 8 の内面に形成された前記筒穴 1 7、1 8 の軸方向に延びる筒穴側溝 1 7 a、1 8 a と、前記爪部材側溝 1 9 a、2 0 a と前記筒穴側溝 1 7 a、1 8 a との間に配置されたガイド部材 2 1 と、を有する。この構成によると、爪部材の係合部への嵌り込みがより確実なものとなる。

30

【0015】

また、上記シリンダ装置において、例えば、図 1、図 1 3 などに示すように、前記係合部 2 4 は、前記シリンダ孔 2 の内周面に形成されていてもよい。この構成によると、係合部を容易に形成することができる。

【0016】

また、上記シリンダ装置において、例えば、図 7、図 1 8 などに示すように、前記シリンダ孔 2 の底部中央から前記第 1 ピストン 3 の軸方向の先端側に延びる柱状部 3 2 が設けられており、前記係合部 3 3 は、前記柱状部 3 2 の外周面に形成されていてもよい。この構成によると、係合部を容易に形成することができる。

40

【0017】

また、上記シリンダ装置において、前記増力機構 1 0 は、前記第 1 ピストン 3 の軸方向に移動可能に前記第 2 ピストン 5 と同軸に配置される環状の増力ピストン 1 2 と、前記第 2 ピストン 5 に設けられた受圧部 6 b、5 a と、前記増力ピストン 1 2 の小径部 1 3 に設けられた押圧面 1 3 a と前記受圧部 6 b、5 a との間に配置される複数の伝動ボール 1 5 と、を備えてもよい。この構成によると、増力機構を容易に構成することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、強力なロック力が得られることに加えて、ストローク量も大きいシリ

50

ンダ装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 実施形態を示し、シリンダ装置のリリース状態における側面視の断面図である。

【図 2】図 2 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 3】図 3 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 4】図 4 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

10

【図 5】図 5 は、上記シリンダ装置のロック状態における側面視の断面図である。

【図 6】図 6 は、図 1 の A - A 断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 実施形態を示し、シリンダ装置のリリース状態における側面視の断面図である。

【図 8】図 8 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 9】図 9 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 10】図 10 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

20

【図 11】図 11 は、上記シリンダ装置のロック状態における側面視の断面図である。

【図 12】図 12 は、図 7 の A - A 断面図である。

【図 13】図 13 は、本発明の第 3 実施形態を示し、シリンダ装置のリリース状態における側面視の断面図である。

【図 14】図 14 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 15】図 15 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 16】図 16 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

30

【図 17】図 17 は、上記シリンダ装置のロック状態における側面視の断面図である。

【図 18】図 18 は、本発明の第 4 実施形態を示し、シリンダ装置のリリース状態における側面視の断面図である。

【図 19】図 19 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 20】図 20 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

【図 21】図 21 は、上記シリンダ装置の、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態の側面視の断面図である。

40

【図 22】図 22 は、上記シリンダ装置のロック状態における側面視の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

図 1 から図 6 は、本発明の第 1 実施形態を示す。この実施形態のシリンダ装置は、出力ロッドを押し出すことでロック対象物 X をロックするタイプのシリンダ装置である。図 1 から図 6 によって第 1 実施形態のシリンダ装置の構成を説明する。

【 0 0 2 1 】

テーブル等の固定台 T にハウジング 1 が取り付けられる。ハウジング 1 に形成されたシリンダ孔 2 に軸方向に移動可能で保密封に第 1 ピストン 3 が挿入される（配置される）。第 1 ピストン 3 は、内部にピストン収容室 4 を有し、このピストン収容室 4 に第 2 ピスト

50

ン 5 が軸方向に移動可能に挿入される（配置される）。第 2 ピストン 5 は、筒穴 6 a を有する筒状部 6 と、筒状部 6 よりも大径の鏝部 7 とで構成される。ピストン収容室 4 の底部中央から軸方向の先端側へ延びる柱状部 1 1 が上記筒穴 6 a に保密封に挿入される。なお、柱状部 1 1 は第 1 ピストン 3 の一部である。第 2 ピストン 5 から軸方向の先端側へ出力ロッド 8 が延びる。第 2 ピストン 5 と出力ロッド 8 とでピストンロッド 9 を構成する。

【 0 0 2 2 】

上記ピストン収容室 4 内には、第 2 ピストン 5 に加えて増力機構 1 0 が収容される。増力機構 1 0 は、第 2 ピストン 5 の外周側に配置され次のように構成される。

【 0 0 2 3 】

増力機構 1 0 は、第 2 ピストン 5 と同軸でその筒状部 6 に軸方向に移動可能で保密封に外嵌めされる環状の増力ピストン 1 2 を有する。増力ピストン 1 2 は、小径部 1 3 と大径部 1 4 とを有し、大径部 1 4 は第 1 ピストン 3 内に保密封に挿入される。小径部 1 3 には、すり鉢状の押圧面 1 3 a が形成される。第 2 ピストン 5 を構成する上記筒状部 6 の端部は受圧部 6 b であり、受圧部 6 b の端面は先細りの例えばテーパ形状とされる。この受圧部 6 b と上記押圧面 1 3 a との間に伝動部材としての複数の伝動ボール 1 5 が配置される。上記増力ピストン 1 2、受圧部 6 b、および伝動ボール 1 5 で増力機構 1 0 が構成される。なお、増力ピストン 1 2 の大径部 1 4 とピストン収容室 4 の底面との間には、付勢手段としての戻しバネ 1 6 が配置されている。

10

【 0 0 2 4 】

上記第 1 ピストン 3 の内部であって、ピストン収容室 4 よりも軸方向先端側には、第 1 ピストン 3 の半径方向に延びる複数の筒穴 1 7、1 8 が形成される。図 6 に示すように、複数の筒穴 1 7 および複数の筒穴 1 8 は、第 1 ピストン 3 の周方向において等間隔で且つ交互に配置される。本実施形態では、3 つの筒穴 1 7 が、第 1 ピストン 3 まわりに 1 2 0 ° 間隔で配置され、これら隣り合う筒穴 1 7 間の周方向真ん中にそれぞれ筒穴 1 8 が配置されている。

20

【 0 0 2 5 】

上記各筒穴 1 7 に円柱状の第 1 爪部材 1 9 が保密封に挿入され、上記各筒穴 1 8 に円柱状の第 2 爪部材 2 0 が保密封に挿入される。筒穴 1 7、1 8 の上記配置により、複数の第 1 爪部材 1 9 および複数の第 2 爪部材 2 0 は、第 1 ピストン 3 の周方向において等間隔で且つ交互に配置されることとなる。

30

【 0 0 2 6 】

第 1 爪部材 1 9 の外面には軸方向に延びる爪部材側溝 1 9 a が形成され、筒穴 1 7 の内面には爪部材側溝 1 9 a に対面する筒穴側溝 1 7 a が形成される。この筒穴側溝 1 7 a は筒穴 1 7 の軸方向に延びる。爪部材側溝 1 9 a と筒穴側溝 1 7 a との間にガイド部材としてのガイドボール 2 1 が配置される。これら爪部材側溝 1 9 a、筒穴側溝 1 7 a、およびガイドボール 2 1 により直進ガイド機構 2 2 が構成され、この直進ガイド機構 2 2 によって、第 1 爪部材 1 9 は回転することなく筒穴 1 7 内を軸方向に移動する（直進する）。

【 0 0 2 7 】

第 2 爪部材 2 0 についても同様である。第 2 爪部材 2 0 の外面には軸方向に延びる爪部材側溝 2 0 a が形成され、筒穴 1 8 の内面には爪部材側溝 2 0 a に対面する筒穴側溝 1 8 a が形成される。この筒穴側溝 1 8 a は筒穴 1 8 の軸方向に延びる。爪部材側溝 2 0 a と筒穴側溝 1 8 a との間にガイド部材としてのガイドボール 2 1 が配置される。これら爪部材側溝 2 0 a、筒穴側溝 1 8 a、およびガイドボール 2 1 により直進ガイド機構 2 3 が構成され、この直進ガイド機構 2 3 によって、第 2 爪部材 2 0 は、回転することなく、筒穴 1 8 内を軸方向に移動する（直進する）。

40

【 0 0 2 8 】

上記第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b、および第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b が嵌り込み可能な係合部としてのラック 2 4 が、シリンダ孔 2 の内周面に形成される。ラック 2 4 は、第 1 ピストン 3 の軸方向に沿ってシリンダ孔 2 の内周面に連続的に設けられた複数の環状の凹凸である。

50

【 0 0 2 9 】

上記筒穴 1 7 と筒穴 1 8 とは、第 1 ピストン 3 の軸方向において、上記凹凸のピッチの 0 . 5 倍の距離だけずらされている。本実施形態では、第 1 爪部材 1 9 と第 2 爪部材 2 0 とは形状および寸法が同一であるので、筒穴 1 7 と筒穴 1 8 とが上記のとおりずらされていることにより、第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b と第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b とは、第 1 ピストン 3 の軸方向において、上記凹凸のピッチの 0 . 5 倍の距離だけずらされている。

【 0 0 3 0 】

第 1 ピストン 3 の出力ロッド 8 側の室がリリース室 2 5 であり、出力ロッド 8 とは反対側の室がロック室 2 6 である。リリース用の圧力流体としての圧縮空気が、リリースポート 2 7 を介してリリース室 2 5 に給排され、ロック用の圧力流体としての圧縮空気が、ロックポート 2 8 を介してロック室 2 6 に給排される。

10

【 0 0 3 1 】

上記構成のシリンダ装置は次のように動作する。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すリリース状態では、ロック室 2 6 の圧縮空気がロックポート 2 8 から排出されると共にリリースポート 2 7 からリリース室 2 5 に圧縮空気が供給されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すリリース状態から図 5 に示すロック状態へ切り換えるときは、リリース室 2 5 の圧縮空気をリリースポート 2 7 から排出すると共にロックポート 2 8 からロック室 2 6 に圧縮空気を供給する（ロック駆動）。なお、図 2 から図 4 は、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態を、順に示す図である。

20

【 0 0 3 4 】

ロック室 2 6 に圧縮空気が供給されると、図 2 に示すように、圧縮空気の圧力を受ける第 1 ピストン 3 によってピストンロッド 9 が上昇する（軸方向のロック側へ移動する）。

【 0 0 3 5 】

ここで、ロック室 2 6 に供給された圧縮空気は、前記柱状部 1 1 の内部に形成された通路 1 1 a、筒穴 6 a、筒状部 6 の側壁に形成された通路 6 c、増力ピストン 1 2 の出力ロッド 8 側の作動室 2 9、および筒穴 1 7・1 8 の底部に連通する通路 3 a を経て、第 1 爪部材 1 9 および第 2 爪部材 2 0 に作用する。そのため、第 1 爪部材 1 9 および第 2 爪部材 2 0 は、図 3 に示すように、第 1 ピストン 3 の半径方向の外方へ、直進ガイド機構 2 2・2 3 にガイドされながら姿勢を変えことなく直進移動する。

30

【 0 0 3 6 】

そして、図 4 に示すように、第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b または第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b（図 4 では、第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b）がラック 2 4 に嵌り込む。第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b がラック 2 4 に嵌り込む際、ラック 2 4 を構成する一凹部の上側の傾斜面に沿って第 2 爪部材 2 0 が斜め下方に移動する。これにより、図 4 に示すように、ピストンロッド 9、および第 1 ピストン 3 などは、僅かに下方に移動する。

【 0 0 3 7 】

第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b がラック 2 4 に完全に嵌り込むと、第 1 ピストン 3 を下方に押す力が第 1 ピストン 3 に作用しても、筒穴 1 8 の底部に供給されている圧縮空気の圧力および第 2 爪部材 2 0 とラック 2 4 との係合により、第 1 ピストン 3 が下降することはない。なお、第 1 爪部材 1 9 の先端部 1 9 b と第 2 爪部材 2 0 の先端部 2 0 b とが、第 1 ピストン 3 の軸方向において相互にずらされているため、第 1 爪部材 1 9 および第 2 爪部材 2 0 のいずれかの先端部が確実にラック 2 4 に嵌り込む。

40

【 0 0 3 8 】

ここで、ロック室 2 6 に供給された圧縮空気は、増力ピストン 1 2 の出力ロッド 8 側の作動室 2 9 に流れるので、この圧縮空気の圧力によって増力ピストン 1 2 は戻しバネ 1 6 の付勢力に抗して下方（基端側）へ移動する。その結果、増力ピストン 1 2 の小径部 1 3 に形成された押圧面 1 3 a が、伝動ボール 1 5 を斜め下方に向けて押し、伝動ボール 1 5

50

は第2ピストン5の筒状部6の端部に設けられた受圧部6bとピストン収容室4の底面(第1ピストン3の底壁)との間に押し込まれ、伝動ボール15が第2ピストン5を上方(軸方向のロック側)へ強力に付勢する。これにより、図5に示すように、ピストンロッド9が上昇すると共に、その出力ロッド8がロック対象物Xを強く下方から押す。このとき、第2爪部材20により、出力ロッド8からの反力が受け止められるので、増力機構10の増力性能が十分に発揮される。

【0039】

図5に示すロック状態から図1に示すリリース状態へ切り換えるときは、ロック室26の圧縮空気をロックポート28から排出すると共にリリースポート27からリリース室25に圧縮空気を供給する(リリース駆動)。

10

【0040】

ロック室26の圧縮空気が排出されると共にリリース室25に圧縮空気が供給されると、筒穴17・18の底部および増力ピストン12の出力ロッド8側の作動室29の圧縮空気が排出される。また、増力ピストン12の出力ロッド8とは反対側の作動室30に第1ピストン3の側壁に形成された通路31から圧縮空気が供給される。

【0041】

リリース室25に圧縮空気が供給されることで、第1ピストン3およびピストンロッド9が下降し、第1ピストン3の下降にともないラック24を構成する一凹部の下側の傾斜面によって、第1爪部材19および第2爪部材20は、第1ピストン3の半径方向の内方へ移動する。

20

【0042】

また、上記作動室30に供給された圧縮空気の圧力および戻しバネ16の付勢力によって、増力ピストン12はピストン収容室4内を上昇する。これにより、増力機構10が働かなくなり、第2ピストン5は、リリース室25に供給された圧縮空気の圧力によってピストン収容室4内を僅かに下降する。これらにより、図1に示すリリース状態に戻る。

【0043】

図7から図12は、本発明の第2実施形態を示す。この第2実施形態のシリンダ装置は、出力ロッドを押し出すことでロック対象物Xをロックするタイプのシリンダ装置ということで、第1実施形態のシリンダ装置と共通する。

【0044】

第1実施形態のシリンダ装置の構成と第2実施形態のシリンダ装置の構成との相違点は次のとおりである。

30

【0045】

第2実施形態では、第1ピストン3の内部であって、ピストン収容室4よりも軸方向の基端側に、第1ピストン3の半径方向に伸びる複数の筒穴17、18が形成される。これら複数の筒穴17、18に、第1爪部材19、第2爪部材20が保密封止に挿入される。

【0046】

また、シリンダ孔2の底部中央から第1ピストン3の軸方向の先端側に伸びる柱状部32が設けられる。この柱状部32の外周面に、上記第1爪部材19の先端部19b、および第2爪部材20の先端部20bが嵌り込み可能な係合部33が形成される。係合部33は、第1ピストン3の軸方向に沿って柱状部32の外周面に連続的に設けられた複数の環状の凹凸である。

40

【0047】

また、第2実施形態では、第1ピストン3の外周面の先端部および基端部にそれぞれ設けられた封止部材34、封止部材35の間の室がロック室26である。なお、リリース室25は、第1実施形態の場合と同様、第1ピストン3の出力ロッド8側の室である。

【0048】

第2実施形態のシリンダ装置は次のように動作する。

【0049】

図7に示すリリース状態では、ロック室26の圧縮空気がロックポート28から排出さ

50

れると共にリリースポート 27 からリリース室 25 に圧縮空気が供給されている。

【0050】

図 7 に示すリリース状態から図 11 に示すロック状態へ切り換えるときは、リリース室 25 の圧縮空気をリリースポート 27 から排出すると共にロックポート 28 からロック室 26 に圧縮空気を供給する（ロック駆動）。なお、図 8 から図 10 は、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態を、順に示す図である。

【0051】

ロック室 26 に圧縮空気が供給されると、図 8 に示すように、圧縮空気の圧力を受ける第 1 ピストン 3 によってピストンロッド 9 が上昇する（軸方向のロック側へ移動する）。

【0052】

ここで、ロック室 26 に供給された圧縮空気は、筒穴 17・18 の底部に連通する第 1 ピストン 3 に形成された通路 3b を経て、第 1 爪部材 19 および第 2 爪部材 20 に作用する。そのため、第 1 爪部材 19 および第 2 爪部材 20 は、図 9 に示すように、第 1 ピストン 3 の半径方向の内方へ、直進ガイド機構 22・23 にガイドされながら姿勢を変えることなく直進移動する。

【0053】

そして、図 10 に示すように、第 1 爪部材 19 の先端部 19b または第 2 爪部材 20 の先端部 20b（図 10 では、第 2 爪部材 20 の先端部 20b）が係合部 33 に嵌り込む。第 2 爪部材 20 の先端部 20b が係合部 33 に嵌り込む際、係合部 33 を構成する一凹部の上側の傾斜面に沿って第 2 爪部材 20 が斜め下方に移動する。これにより、図 10 に示すように、ピストンロッド 9、および第 1 ピストン 3 などは、僅かに下方に移動する。

【0054】

第 2 爪部材 20 の先端部 20b が係合部 33 に完全に嵌り込むと、第 1 ピストン 3 を下方に押す力が第 1 ピストン 3 に作用しても、筒穴 18 の底部に供給されている圧縮空気の圧力および第 2 爪部材 20 と係合部 33 との係合により、第 1 ピストン 3 が下降することはない。

【0055】

ここで、ロック室 26 に供給された圧縮空気は、第 1 ピストン 3 の上記通路 3b よりも上方に形成された通路 3c を経て、増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側の作動室 29 にも流れるので、この圧縮空気の圧力によって増力ピストン 12 は戻しバネ 16 の付勢力に抗して下方（基端側）へ移動する。その結果、増力ピストン 12 の小径部 13 に形成された押圧面 13a が、伝動ボール 15 を斜め下方に向けて押し、伝動ボール 15 は第 2 ピストン 5 の筒状部 6 の端部に設けられた受圧部 6b とピストン収容室 4 の底面との間に押し込まれ、伝動ボール 15 が第 2 ピストン 5 を上方（軸方向のロック側）へ強力に付勢する。これにより、図 11 に示すように、ピストンロッド 9 が上昇すると共に、その出力ロッド 8 がロック対象物 X を強く下方から押す。

【0056】

図 11 に示すロック状態から図 7 に示すリリース状態へ切り換えるときは、ロック室 26 の圧縮空気をロックポート 28 から排出すると共にリリースポート 27 からリリース室 25 に圧縮空気を供給する（リリース駆動）。

【0057】

ロック室 26 の圧縮空気が排出されると共にリリース室 25 に圧縮空気が供給されると、筒穴 17・18 の底部および増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側の作動室 29 の圧縮空気が排出される。また、増力ピストン 12 の出力ロッド 8 とは反対側の作動室 30 に、第 1 ピストン 3 の先端側の壁に形成された通路 3d、出力ロッド 8 の基端部に形成された通路 8a、および筒穴 6a を介して圧縮空気が供給される。

【0058】

リリース室 25 に圧縮空気が供給されることで、第 1 ピストン 3 およびピストンロッド 9 が下降し、第 1 ピストン 3 の下降にともない係合部 33 を構成する一凹部の下側の傾斜面によって、第 1 爪部材 19 および第 2 爪部材 20 は、第 1 ピストン 3 の半径方向の外方

10

20

30

40

50

へ移動する。

【 0 0 5 9 】

また、上記作動室 3 0 に供給された圧縮空気の圧力および戻しバネ 1 6 の付勢力によって、増力ピストン 1 2 はピストン収容室 4 内を上昇する。これにより、増力機構 1 0 が働かなくなり、第 2 ピストン 5 は、リリース室 2 5 に供給された圧縮空気の圧力によってピストン収容室 4 内を僅かに下降する。これらにより、図 7 に示すリリース状態に戻る。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 から図 1 7 は、本発明の第 3 実施形態を示す。この第 3 実施形態のシリンダ装置は、出力ロッドを引き込むことでロック対象物 X をロックするタイプのシリンダ装置である。

【 0 0 6 1 】

第 1 実施形態のシリンダ装置の構成と第 3 実施形態のシリンダ装置の構成との相違点は次のとおりである。

【 0 0 6 2 】

第 3 実施形態における第 2 ピストン 5 は、円柱状のピストンであり、その外周面に、伝動ボール 1 5 が嵌り込む受圧部としての凹部 5 a が設けられる。出力ロッド 8 の先端部には、ロック対象物 X に係合する係合部 8 b が設けられる。

【 0 0 6 3 】

増力ピストン 1 2 に関し、すり鉢状の押圧面 1 3 a が形成された小径部 1 3 は、大径部 1 4 よりも出力ロッド 8 側、すなわち先端側に設けられる。なお、第 1 および第 2 実施形態では、出力ロッド 8 側（先端側）がロック側、その反対側（基端側）がリリース側であり、第 3 実施形態では、出力ロッド 8 側（先端側）がリリース側、その反対側（基端側）がロック側である。すなわち、すり鉢状の押圧面 1 3 a が形成された小径部 1 3 が大径部 1 4 よりもリリース側に設けられるということでは、第 1 実施形態と第 3 実施形態とは共通する。

【 0 0 6 4 】

また、第 3 実施形態では、第 2 実施形態の場合と同様に、第 1 ピストン 3 の内部であって、ピストン収容室 4 よりも軸方向の基端側に、第 1 ピストン 3 の半径方向に延びる複数の筒穴 1 7、1 8 が形成される。これら複数の筒穴 1 7、1 8 に、第 1 爪部材 1 9、第 2 爪部材 2 0 が保密状に挿入される。

【 0 0 6 5 】

また、第 2 ピストン 5 の軸方向の端面は、当該軸方向に直交する平坦な面であり、リリース室 2 5 に直接、面している。このリリース室 2 5 は、第 1 ピストン 3 の出力ロッド 8 側とは反対側の室であり、ロック室 2 6 は、第 1 ピストン 3 の出力ロッド 8 側の室である。

【 0 0 6 6 】

第 3 実施形態のシリンダ装置は次のように動作する。

【 0 0 6 7 】

図 1 3 に示すリリース状態では、ロック室 2 6 の圧縮空気がロックポート 2 8 から排出されると共にリリースポート 2 7 からリリース室 2 5 に圧縮空気が供給されている。

【 0 0 6 8 】

図 1 3 に示すリリース状態から図 1 7 に示すロック状態へ切り換えるときは、リリース室 2 5 の圧縮空気をリリースポート 2 7 から排出すると共にロックポート 2 8 からロック室 2 6 に圧縮空気を供給する（ロック駆動）。なお、図 1 4 から図 1 6 は、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態を、順に示す図である。

【 0 0 6 9 】

ロック室 2 6 に圧縮空気が供給されると、図 1 4 に示すように、圧縮空気の圧力を受け第 1 ピストン 3 によってピストンロッド 9 が下降する（軸方向のロック側へ移動する）。

【 0 0 7 0 】

ここで、ロック室 2 6 に供給された圧縮空気は、ピストンロッド 9 の内部に形成された通路 9 a、増力ピストン 1 2 の出力ロッド 8 側とは反対側の作動室 2 9、および筒穴 1 7

10

20

30

40

50

・ 18の底部に連通する通路3aを経て、第1爪部材19および第2爪部材20に作用する。そのため、第1爪部材19および第2爪部材20は、図15に示すように、第1ピストン3の半径方向の外方へ、直進ガイド機構22・23にガイドされながら姿勢を変えることなく直進移動する。

【0071】

そして、図16に示すように、第1爪部材19の先端部19bまたは第2爪部材20の先端部20b（図16では、第2爪部材20の先端部20b）がラック24に嵌り込む。第2爪部材20の先端部20bがラック24に嵌り込む際、ラック24を構成する一凹部の下側の傾斜面に沿って第2爪部材20が斜め上方に移動する。これにより、図16に示すように、ピストンロッド9、および第1ピストン3などは、僅かに上方に移動する。

10

【0072】

第2爪部材20の先端部20bがラック24に完全に嵌り込むと、第1ピストン3を上方に押す力が第1ピストン3に作用しても、筒穴18の底部に供給されている圧縮空気の圧力および第2爪部材20とラック24との係合により、第1ピストン3が上昇することはない。

【0073】

ここで、ロック室26に供給された圧縮空気は、増力ピストン12の出力ロッド8側とは反対側の作動室29に流れるので、この圧縮空気の圧力によって増力ピストン12は戻しバネ16の付勢力に抗して上方（先端側）へ移動する。その結果、増力ピストン12の小径部13に形成された押圧面13aが、伝動ボール15を斜め上方に向けて押し、伝動ボール15は第2ピストン5の外周面に設けられた凹部5aとピストン収容室4の天面（第1ピストン3の上壁）との間に押し込まれ、伝動ボール15が第2ピストン5を下方（軸方向のロック側）へ強力に付勢する。これにより、図17に示すように、ピストンロッド9が下降すると共に、その出力ロッド8の先端部に設けられた係合部8bがロック対象物Xを強く上方から押す。

20

【0074】

図17に示すロック状態から図13に示すリリース状態へ切り換えるときは、ロック室26の圧縮空気をロックポート28から排出すると共にリリースポート27からリリース室25に圧縮空気を供給する（リリース駆動）。

【0075】

ロック室26の圧縮空気が排出されると共にリリース室25に圧縮空気が供給されると、筒穴17・18の底部および増力ピストン12の出力ロッド8側とは反対側の作動室29の圧縮空気が排出される。また、増力ピストン12の出力ロッド8側の作動室30に第1ピストン3の側壁に形成された通路31から圧縮空気が供給される。

30

【0076】

リリース室25に圧縮空気が供給されることで、そのリリース室25の圧縮空気は、第1爪部材19および第2爪部材20を第1ピストン3の半径方向の内方へ移動させると共に、第1ピストン3およびピストンロッド9を上昇させる。

【0077】

また、上記作動室30に供給された圧縮空気の圧力および戻しバネ16の付勢力によって、増力ピストン12はピストン収容室4内を下降する。これにより、増力機構10が働かなくなり、第2ピストン5は、リリース室25に供給された圧縮空気の圧力によってピストン収容室4内を僅かに上昇する。これらにより、図13に示すリリース状態に戻る。

40

【0078】

図18から図22は、本発明の第4実施形態を示す。この第4実施形態のシリンダ装置は、第3実施形態のシリンダ装置と同じく、出力ロッドを引き込むことでロック対象物Xをロックするタイプのシリンダ装置である。

【0079】

第3実施形態のシリンダ装置の構成と第4実施形態のシリンダ装置の構成との相違点は次のとおりである。

50

【 0 0 8 0 】

第3実施形態では、ロック駆動時、第1爪部材19および第2爪部材20は、第1ピストン3の半径方向の外方へ移動する。これに対して、第4実施形態では、ロック駆動時、第1爪部材19および第2爪部材20は、第1ピストン3の半径方向の内方へ移動する。

【 0 0 8 1 】

シリンダ孔2の底部中央から第1ピストン3の軸方向の先端側に延びる柱状部32が設けられる。この柱状部32の外周面に、上記第1爪部材19の先端部19b、および第2爪部材20の先端部20bが嵌り込み可能な係合部33が形成される。係合部33は、第1ピストン3の軸方向に沿って柱状部32の外周面に連続的に設けられた複数の環状の凹凸である。

10

【 0 0 8 2 】

上記柱状部32が入り込む筒穴36aを有する筒状部36が第1ピストン3の基端側軸心部に設けられると共に、上記柱状部32が入り込む筒穴5bが第2ピストン5に形成される。増力ピストン12は、上記筒状部36に軸方向に移動可能で保密状に外嵌めされる。

【 0 0 8 3 】

また、第2実施形態と同様、第4実施形態では、第1ピストン3の外周面の先端部および基端部にそれぞれ設けられた封止部材34、封止部材35の間の室がロック室26である。なお、リリース室25は、第3実施形態の場合と同様、第1ピストン3の出力ロッド8側とは反対側の室である。

【 0 0 8 4 】

第4実施形態のシリンダ装置は次のように動作する。

20

【 0 0 8 5 】

図18に示すリリース状態では、ロック室26の圧縮空気がロックポート28から排出されると共にリリースポート27からリリース室25に圧縮空気が供給されている。

【 0 0 8 6 】

図18に示すリリース状態から図22に示すロック状態へ切り換えるときは、リリース室25の圧縮空気をリリースポート27から排出すると共にロックポート28からロック室26に圧縮空気を供給する(ロック駆動)。なお、図19から図21は、リリース状態からロック状態へ切り換わる途中状態を、順に示す図である。

【 0 0 8 7 】

ロック室26に圧縮空気が供給されると、図19に示すように、圧縮空気の圧力を受ける第1ピストン3によってピストンロッド9が下降する(軸方向のロック側へ移動する)。

30

【 0 0 8 8 】

ここで、ロック室26に供給された圧縮空気は、筒穴17・18の底部に連通する第1ピストン3に形成された通路3bを経て、第1爪部材19および第2爪部材20に作用する。そのため、第1爪部材19および第2爪部材20は、図20に示すように、第1ピストン3の半径方向の内方へ、直進ガイド機構22・23にガイドされながら姿勢を変えることなく直進移動する。

【 0 0 8 9 】

そして、図21に示すように、第1爪部材19の先端部19bまたは第2爪部材20の先端部20b(図21では、第1爪部材19の先端部19b)が係合部33に嵌り込む。第1爪部材19の先端部19bが係合部33に嵌り込む際、係合部33を構成する一凹部の下側の傾斜面に沿って第1爪部材19が斜め上方に移動する。これにより、図21に示すように、ピストンロッド9、および第1ピストン3などは、僅かに上方に移動する。

40

【 0 0 9 0 】

第1爪部材19の先端部19bが係合部33に完全に嵌り込むと、第1ピストン3を上方に押す力が第1ピストン3に作用しても、筒穴17の底部に供給されている圧縮空気の圧力および第1爪部材19と係合部33との係合により、第1ピストン3が上昇することはない。

【 0 0 9 1 】

50

ここで、ロック室 26 に供給された圧縮空気は、通路 3 b、通路 3 a を経て増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側とは反対側の作動室 29 に流れるので、この圧縮空気の圧力によって増力ピストン 12 は戻しバネ 16 の付勢力に抗して上方（先端側）へ移動する。その結果、増力ピストン 12 の小径部 13 に形成された押圧面 13 a が、伝動ボール 15 を斜め上方に向けて押し、伝動ボール 15 は第 2 ピストン 5 の外周面に設けられた凹部 5 a とピストン収容室 4 の天面（第 1 ピストン 3 の上壁）との間に押し込まれ、伝動ボール 15 が第 2 ピストン 5 を下方（軸方向のロック側）へ強力に付勢する。これにより、図 22 に示すように、ピストンロッド 9 が下降すると共に、その出力ロッド 8 の先端部に設けられた係合部 8 b がロック対象物 X を強く上方から押してロックする。

【0092】

図 22 に示すロック状態から図 18 に示すリリース状態へ切り換えるときは、ロック室 26 の圧縮空気をロックポート 28 から排出すると共にリリースポート 27 からリリース室 25 に圧縮空気を供給する（リリース駆動）。なお、リリースポート 27 からの圧縮空気は、第 1 ピストン 3 の先端側の壁に形成された通路 3 d、増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側の作動室 30、第 2 ピストン 5 と筒状部 36 との間の隙間 37、および筒穴 36 a を経てリリース室 25 に供給される。

【0093】

ロック室 26 の圧縮空気が排出されると共にリリース室 25 に圧縮空気が供給されると、筒穴 17・18 の底部および増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側とは反対側の作動室 29 の圧縮空気が排出される。また、増力ピストン 12 の出力ロッド 8 側の作動室 30 に第 1 ピストン 3 の上壁に形成された通路 3 d から圧縮空気が供給される。

【0094】

リリース室 25 に圧縮空気が供給されることで、そのリリース室 25 の圧縮空気は、第 1 爪部材 19 および第 2 爪部材 20 を第 1 ピストン 3 の半径方向の外方へ移動させると共に、第 1 ピストン 3 およびピストンロッド 9 を上昇させる。

【0095】

また、上記作動室 30 に供給された圧縮空気の圧力および戻しバネ 16 の付勢力によって、増力ピストン 12 はピストン収容室 4 内を下降する。これにより、増力機構 10 が働かなくなり、第 2 ピストン 5 は、リリース室 25 に供給された圧縮空気の圧力によってピストン収容室 4 内を僅かに上昇する。これらにより、上記シリンダ装置は、図 22 のロック状態から図 18 に示すリリース状態に戻る。

【0096】

上記の実施形態は次のように変更可能である。

【0097】

上記の実施形態では、いずれの実施形態においても、第 1 爪部材 19 の先端部 19 b と第 2 爪部材 20 の先端部 20 b とは、第 1 ピストン 3 の軸方向において、ラック 24 または係合部 33 の凹凸のピッチの 0.5 倍の距離だけずらされている。第 1 爪部材 19 の先端部 19 b から第 2 爪部材 20 の先端部 20 b をずらす距離は、凹凸のピッチの小数倍とされればよい。さらには、第 1 爪部材 19 の先端部 19 b から第 2 爪部材 20 の先端部 20 b をずらす距離は、凹凸のピッチの自然数倍とされていてもよいし、先端部 19 b から先端部 20 b が第 1 ピストン 3 の軸方向においてずらされていなくてもよい。

【0098】

上記の実施形態の第 1 爪部材 19 の先端部 19 b と第 2 爪部材 20 の先端部 20 b とはラック 24 または係合部 33 に向かうにつれて先細りする同じ形状となっているが、第 1 爪部材 19 の先端部 19 b と第 2 爪部材 20 の先端部 20 b とで異なる形状となってもよい。例えば、先細りする角度やピッチが異なってもよい。

【0099】

第 1 爪部材 19 および第 2 爪部材 20 は、円柱状のものに代えて、矩形や六角形などの断面が多角形のものであってもよい。この場合、直進ガイド機構 22、23 が矩形や六角形の爪部材 19、20 の外側面および筒孔 17、18 の内周面によって形成されるように

10

20

30

40

50

してもよい。

【0100】

戻しバネ16は省略されてもよい。

【0101】

第1ピストン3、増力機構10を動作させる流体は、圧縮空気(気体)に代えて圧油(液体)が用いられてもよい。

【0102】

本発明のシリンダ装置は、例示した上下姿勢に配置することに代えて、上下逆の姿勢、水平姿勢、または斜め姿勢に配置されてもよい。また、ピストンロッド9は、軸方向に直進移動することに加えて軸まわりに回転するものであってもよい。

10

【0103】

その他に、当業者が想定できる範囲で種々の変更を行うことは勿論可能である。

【符号の説明】

【0104】

1：ハウジング、2：シリンダ孔、3：第1ピストン、4：ピストン収容室、5：第2ピストン、5a：凹部(受圧部)、6b：受圧部、8：出力ロッド、9：ピストンロッド、10：増力機構、12：増力ピストン、13：小径部、13a：押圧面、15：伝動ボール、17：筒穴、17a：筒穴側溝、18：筒穴、18a：筒穴側溝、19：第1爪部材、19a：爪部材側溝、19b：先端部、20：第2爪部材、20a：爪部材側溝、20a：爪部材側溝、20b：先端部、21：ガイドボール(ガイド部材)、22：直進ガイド機構、23：直進ガイド機構、24：ラック(係合部)、32：柱状部、33：係合部。

20

30

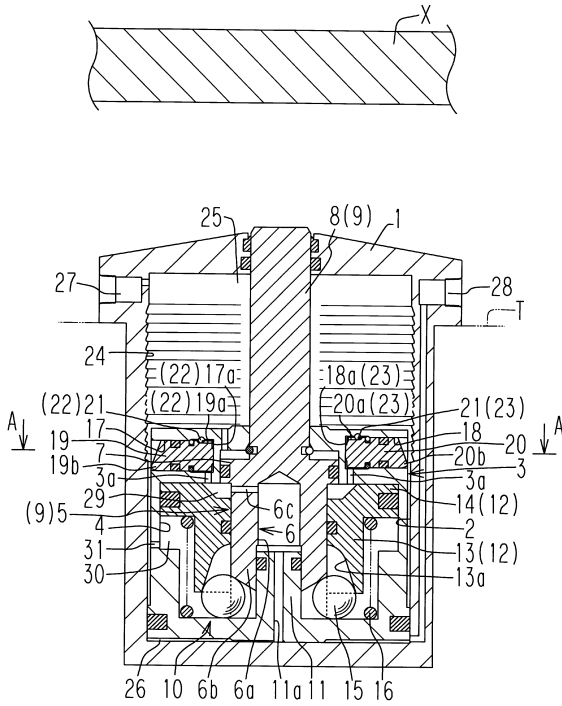
40

50

【図面】

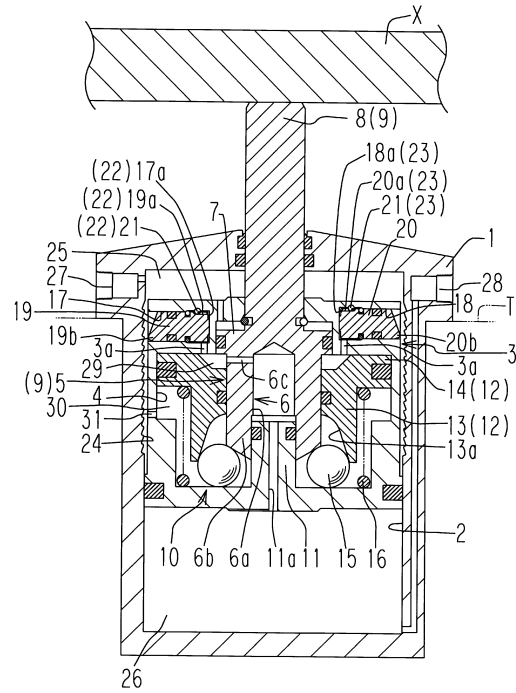
【図 1】

Fig. 1



【図 2】

Fig. 2

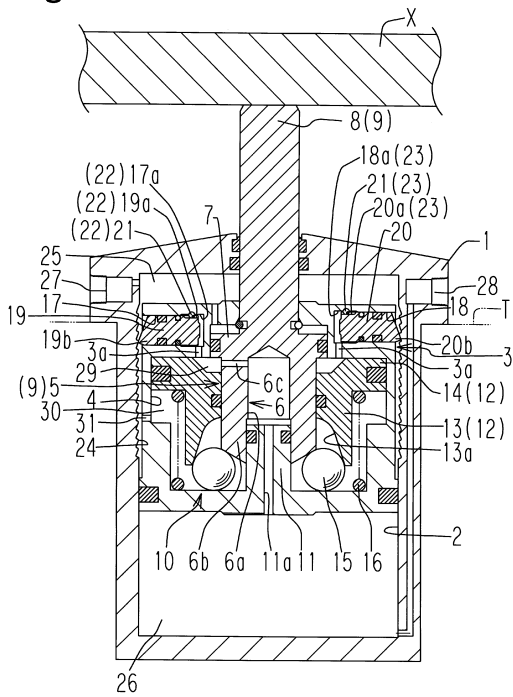


10

20

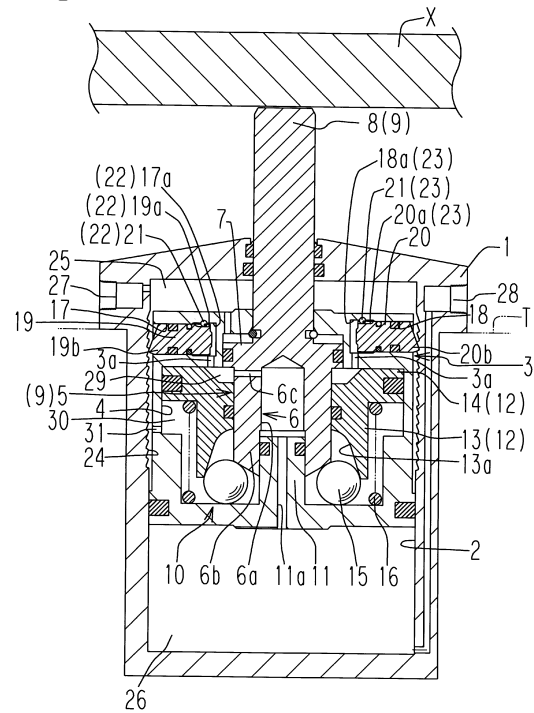
【図 3】

Fig. 3



【図 4】

Fig. 4



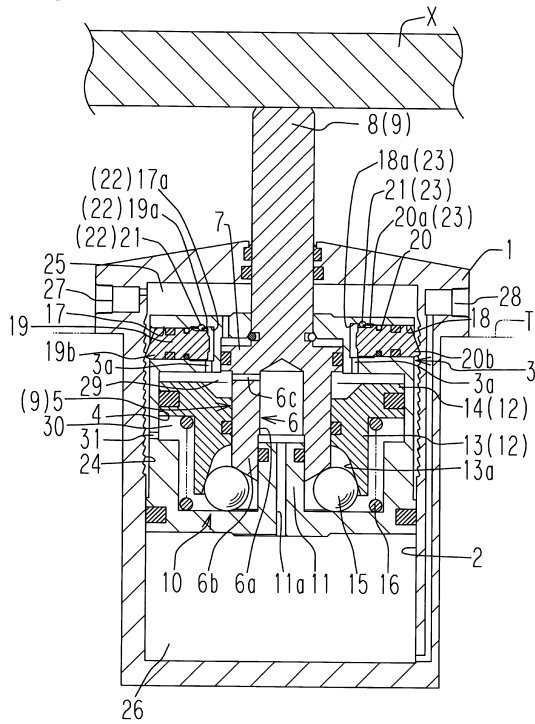
30

40

50

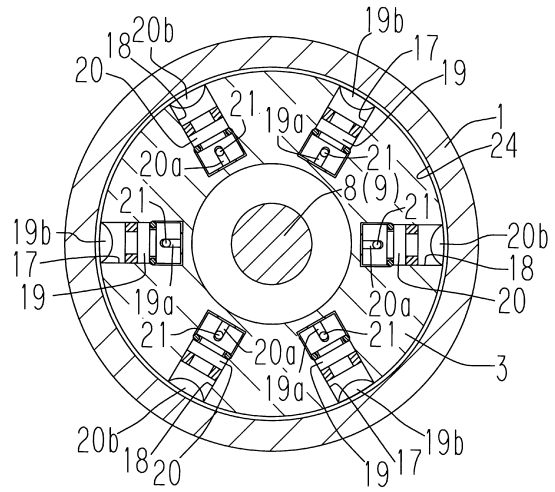
【 図 5 】

Fig. 5



【 図 6 】

Fig. 6

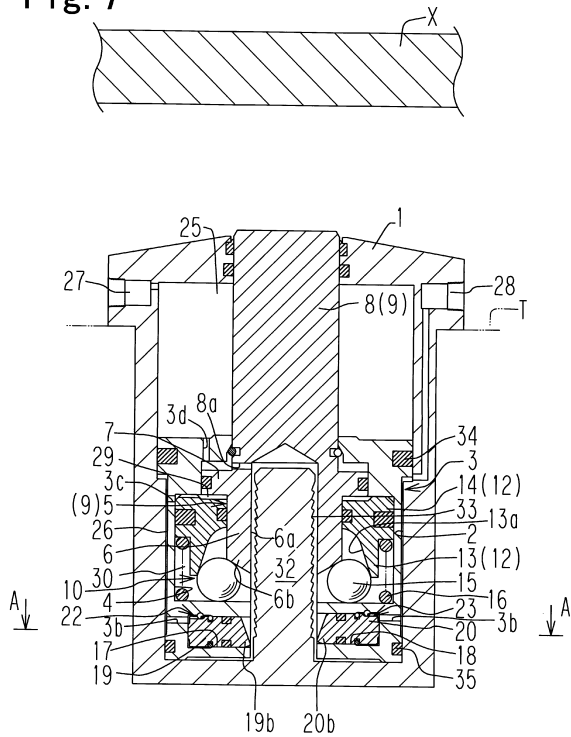


10

20

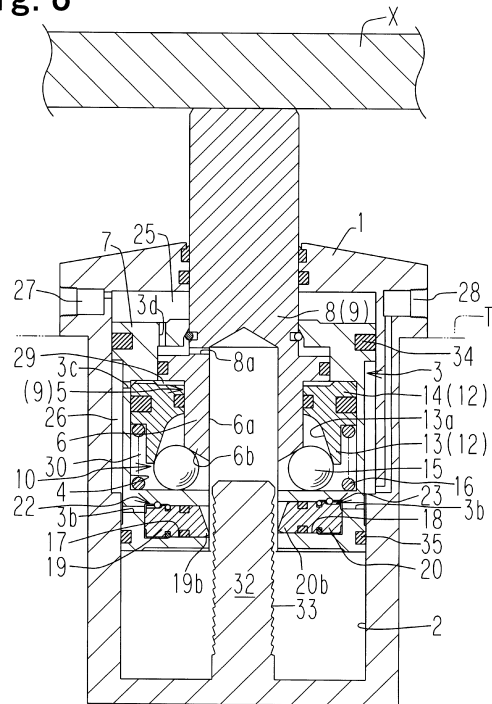
【 図 7 】

Fig. 7



【 図 8 】

Fig. 8



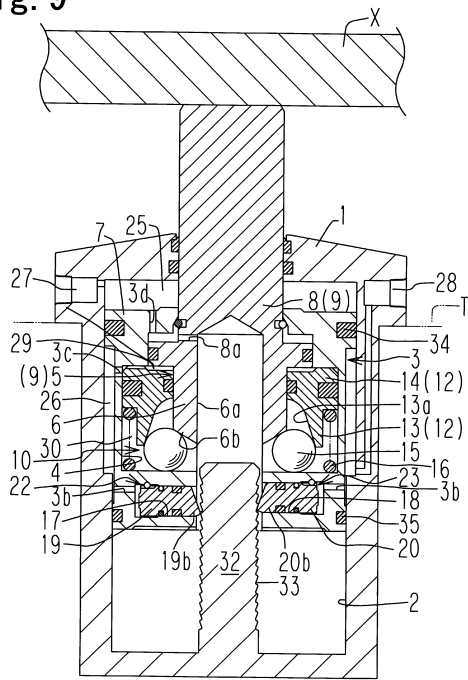
30

40

50

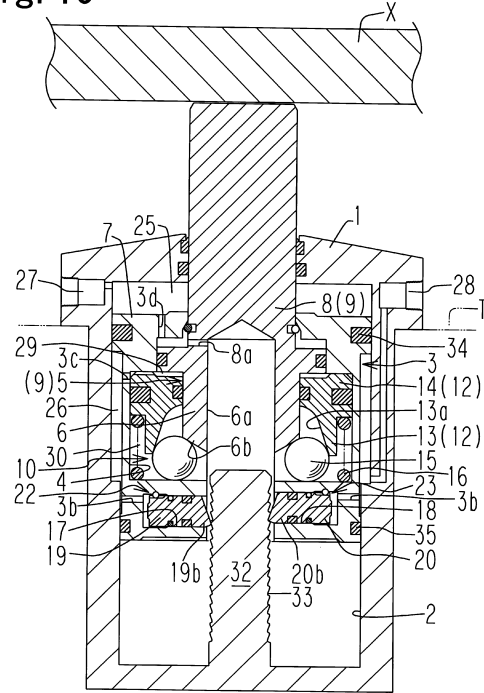
【図 9】

Fig. 9



【図 10】

Fig. 10

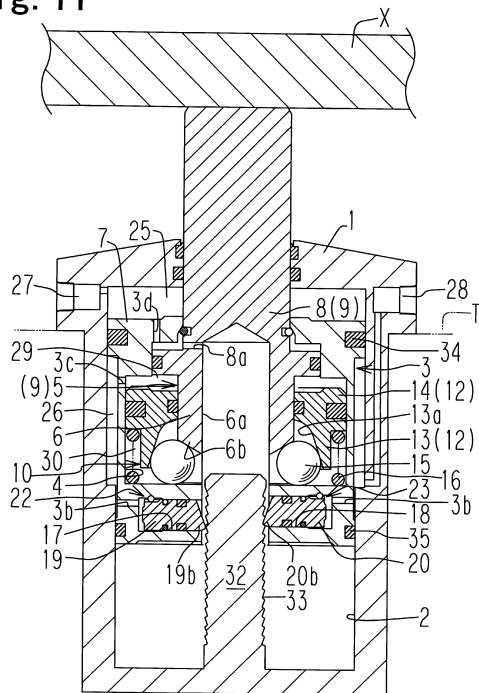


10

20

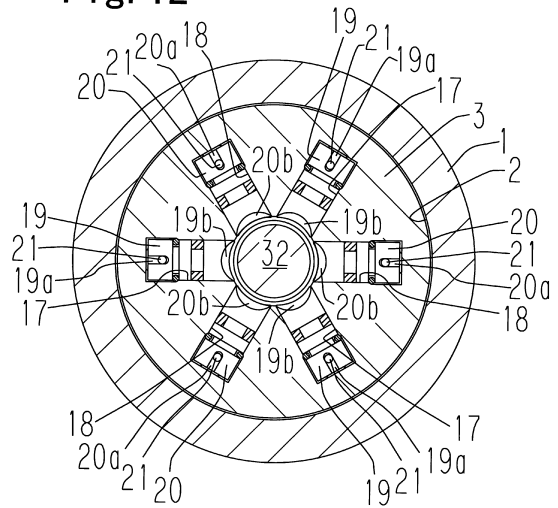
【図 11】

Fig. 11



【図 12】

Fig. 12



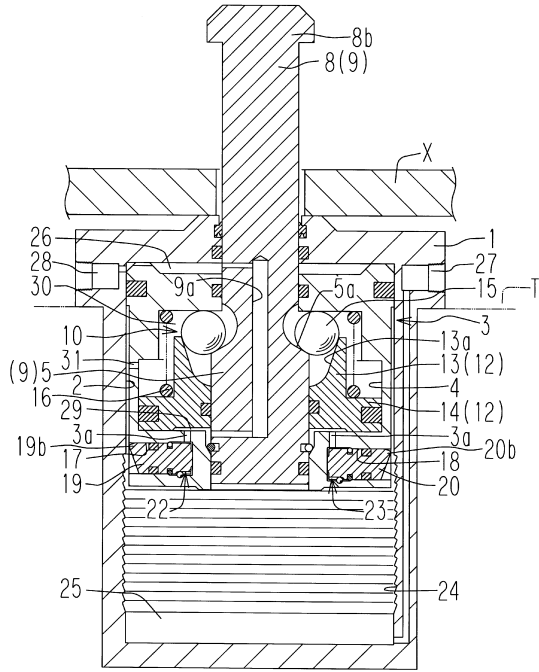
30

40

50

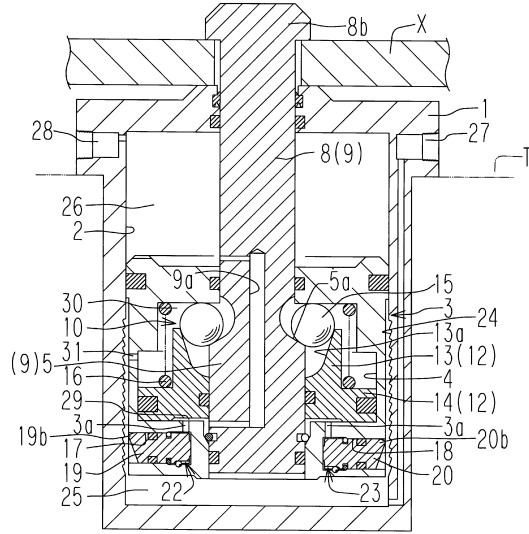
【図 1 3】

Fig. 13



【図 1 4】

Fig. 14

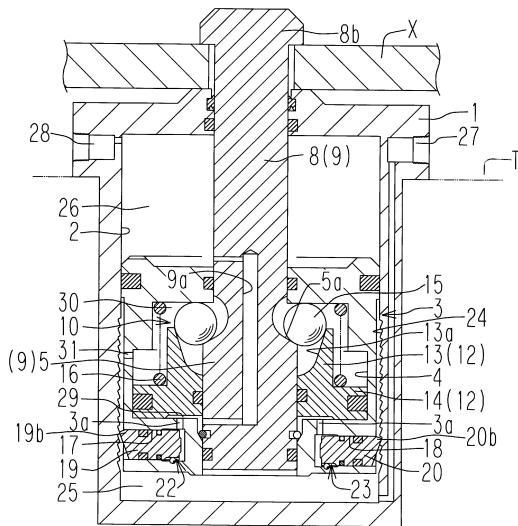


10

20

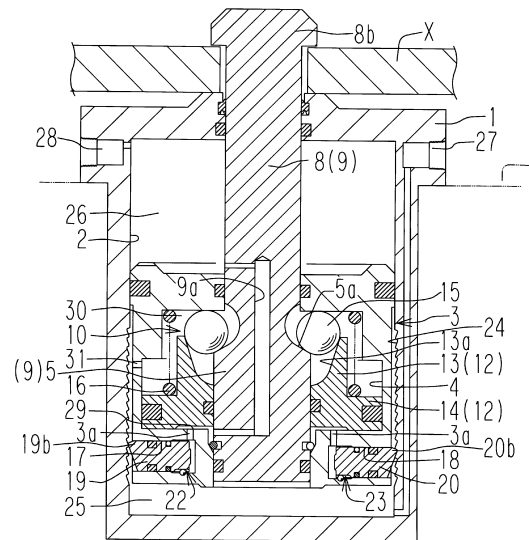
【図 1 5】

Fig. 15



【図 1 6】

Fig. 16



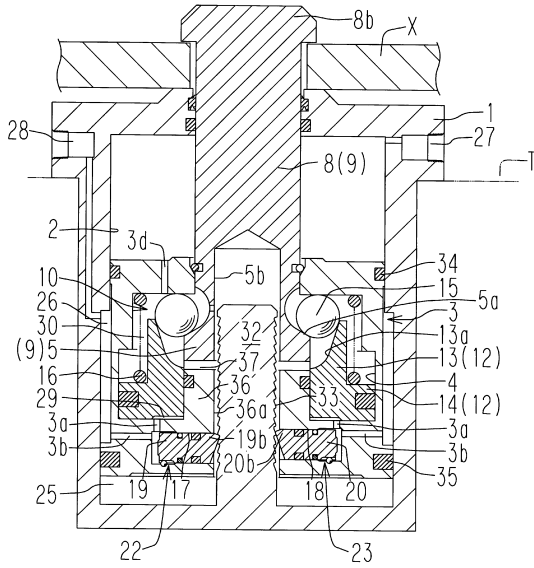
30

40

50

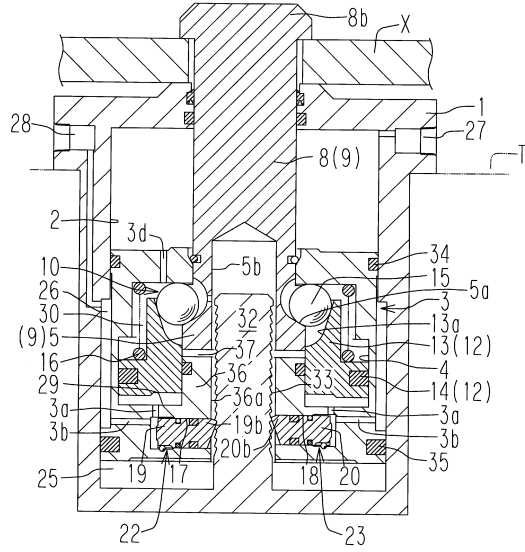
【図 2 1】

Fig. 21



【図 2 2】

Fig. 22



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 2 3 8 1 7 4 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 9 6 8 2 8 (J P , A)
実開昭 5 6 - 1 2 4 6 9 3 (J P , U)
特開 2 0 1 1 - 1 2 1 1 4 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 5 B 1 5 / 0 0 - 1 5 / 2 8
B 2 3 Q 3 / 0 0 - 3 / 1 5 4 ; 3 / 1 6 - 3 / 1 8
B 6 6 F 1 / 0 0 - 5 / 0 4