

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-209920

(P2015-209920A)

(43) 公開日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/00 (2006.01)	F 1 6 F 9/00 A	3 J 0 6 9
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 R	
F 1 6 F 9/36 (2006.01)	F 1 6 F 9/36	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-91983 (P2014-91983)
 (22) 出願日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(71) 出願人 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (72) 発明者 張 苓
 神奈川県綾瀬市小園1116番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 3J069 AA01 CC11 CC21 DD08 DD43 DD47

(54) 【発明の名称】 シリンダ装置およびその製造方法

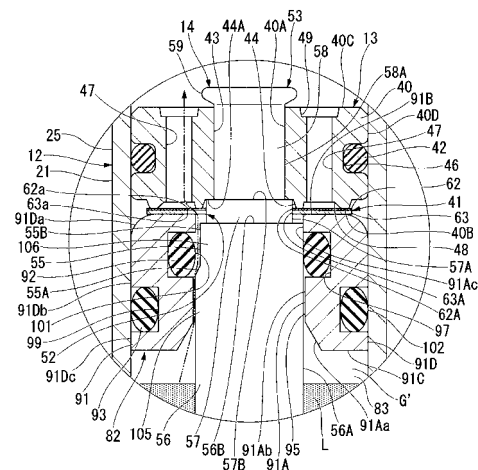
(57) 【要約】

【課題】基本長を短くすることができるシリンダ装置の提供。

【解決手段】ピストン13とロッドガイドとの間に、ピストンロッド14と摺動する環状のシール部材と、シール部材とピストン13との間にシリンダ12内を軸線方向に摺動可能に設けられる摺動部材82と、摺動部材82とシール部材との間に画成され潤滑剤Lが封入される潤滑剤保持室83と、を設け、ピストンロッド14に、大径部105と、大径部105よりも軸方向にピストン13側であって大径部105より小径の部分をも有する小径部106とが形成され、摺動部材82の内周側に、大径部105との間をシールする環状シール部101を設け、環状シール部101の内径は、小径部106の小径部分よりも大きい。

【選択図】 図3

図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

作動気体が封入され、少なくとも一端が開口するシリンダと、
該シリンダ内に摺動可能に嵌挿されるピストンと、
該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に突出するピストンロッドと、
前記シリンダ内の一端側に設けられるロッドガイドと、を備え、
前記ピストンと前記ロッドガイドとの間に、
前記ピストンロッドに摺接する環状のシール部材と、
該シール部材と前記ピストンとの間に前記シリンダ内を軸線方向に摺動可能に設けら
れる摺動部材と、

10

該摺動部材と前記シール部材との間に画成され潤滑剤が封入される潤滑剤保持室と、が
設けられ、

前記ピストンロッドには、大径部と、該大径部よりも軸方向に前記ピストン側であって
前記大径部より小径の部分をも有する小径部とが形成され、

前記摺動部材の内周側には、前記ピストンロッドの前記大径部との間をシールする環状
シール部が設けられ、

該環状シール部の内径は、前記小径部の小径部分よりも大きいことを特徴とするシリ
ンダ装置。

【請求項 2】

前記小径部は、前記ピストンロッドを周方向に部分的に切り欠いて前記大径部よりも小
径に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のシリンダ装置。

20

【請求項 3】

前記小径部は、全周にわたって前記大径部よりも小径に形成されていることを特徴とす
る請求項 1 記載のシリンダ装置。

【請求項 4】

前記環状シール部は、Oリングからなることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一
項に記載のシリンダ装置。

【請求項 5】

作動気体が封入され、少なくとも一端が開口するシリンダと、
該シリンダ内に摺動可能に嵌挿されるピストンと、
該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に突出するとともに大径部と該大径部より
も前記ピストン側の小径部とをも有するピストンロッドと、
前記シリンダ内の一端側に設けられるロッドガイドと、を備え、
前記ピストンと前記ロッドガイドとの間に、
前記ピストンロッドに摺接する環状のシール部材と、
該シール部材と前記ピストンとの間に前記シリンダ内を軸線方向に摺動可能に設けら
れる摺動部材と、

30

該摺動部材と前記シール部材との間に画成され潤滑剤が封入される潤滑剤保持室と、が
設けられるシリンダ装置の製造方法であって、

前記潤滑剤保持室に潤滑剤を注入する工程と、

40

前記ロッドガイドが下側に位置する姿勢で前記ピストンを前記ロッドガイド側に移動さ
せて前記潤滑剤保持室内の圧力を上昇させる工程と、

前記ピストンを前記ロッドガイド側に移動させることで前記摺動部材を前記ピストンロ
ッドの前記小径部に移動させて前記摺動部材と前記小径部との間に隙間を形成する工程と
、

前記ピストンを前記ロッドガイドとは反対側に移動させることで前記摺動部材を前記ピ
ストンロッドの前記大径部に移動させる工程と、

を含むシリンダ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、シリンダ装置およびその製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

シリンダ装置において、ピストンロッドとシール部材との潤滑のために、シール部材とピストンとの間に摺動部材を設けて摺動部材とシール部材との間に潤滑剤を保持するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

10

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 4 7 0 4 9 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

上記のシリンダ装置では、摺動部材とシール部材との間の潤滑剤を保持する室に、組み立て時に混入するエアを排出するための機構が必要であり、その分基本長が長くなる。

【 0 0 0 5 】

したがって、本発明は、基本長を短くすることができるシリンダ装置およびその製造方法の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明のシリンダ装置は、ピストンロッドに、大径部と、該大径部よりも軸方向にピストン側であって前記大径部より小径の部分の有する小径部とが形成され、摺動部材の内周側には、前記ピストンロッドの前記大径部との間をシールする環状シール部が設けられ、該環状シール部の内径は、前記小径部の小径部分よりも大きい前記ピストンロッドの前記小径部との間に径方向に隙間を形成可能な大きさになっている。

【 0 0 0 7 】

また、本発明のシリンダ装置の製造方法は、ロッドガイドが下側に位置する姿勢でピストンをロッドガイド側に移動させて潤滑剤保持室内の圧力を上昇させる工程と、前記ピストンを前記ロッドガイド側に移動させることで摺動部材を前記ピストンロッドの小径部に移動させて前記摺動部材と前記小径部との間に隙間を形成する工程と、を含んでいる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、基本長を短くすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態のシリンダ装置を示す断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態のシリンダ装置のエア抜き工程の途中状態を示す断面図である。

【 図 3 】 図 2 の X 部の拡大断面図である。

40

【 図 4 】 第 1 実施形態のシリンダ装置の加締め工程後の状態を示す断面図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態のシリンダ装置のガス封止工程後の状態を示す断面図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態のシリンダ装置の図 2 の X 部に対応する部分の拡大断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

「 第 1 実施形態 」

本発明の第 1 実施形態を図 1 ～ 図 5 を参照して以下に説明する。

【 0 0 1 1 】

第 1 実施形態のシリンダ装置 1 1 はガススプリングである。図 1 に示すように、このシリンダ装置 1 1 は、一端が開口する略有底円筒状をなすとともに作動気体としての圧縮し

50

たエア G が封入されるシリンダ 1 2 と、シリンダ 1 2 内に摺動可能に嵌挿されるピストン 1 3 と、ピストン 1 3 に連結されてシリンダ 1 2 の一端開口側から外部に突出するピストンロッド 1 4 と、シリンダ 1 2 内の一端開口側に位置決めされた状態で固定されてピストンロッド 1 4 を案内するロッドガイド 1 5 と、シリンダ 1 2 の他端の外側に固定される取付ブラケット 1 6 とを有している。なお、作動気体は、窒素ガス、ヘリウムガス等の他の圧縮ガスであってもよい。

【 0 0 1 2 】

シリンダ 1 2 は、金属製であり、筒状の胴部 2 1 の軸線方向の一端を閉塞せずに開口部 2 2 とし、胴部 2 1 の軸線方向の他端を底部 2 3 で閉塞したものである。胴部 2 1 は、一定径の円筒部 2 5 を主体として構成されており、開口部 2 2 側の端部に円筒部 2 5 よりも小径の円環状をなす開口側係止部 2 6 が、軸線方向の中間部に円筒部 2 5 よりも小径の円環状をなす環状凸部 2 7 が、それぞれ形成されている。これにより、円筒部 2 5 は、開口側係止部 2 6 と環状凸部 2 7 との間の開口側円筒部 2 8 と、環状凸部 2 7 と底部 2 3 との間の底側円筒部 2 9 とに分けられている。なお、シリンダ 1 2 を、金属製ではなく、樹脂製としてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

底部 2 3 は、胴部 2 1 とは反対側に凸状をなす略球面状をなしており、底部 2 3 の中央には、胴部 2 1 の中心軸線上の位置に挿入穴 3 0 が貫通形成されている。なお、シリンダ 1 2 は、胴部 2 1 と底部 2 3 とをそれぞれ別部材で形成しこれらを接合して一体化されることになるが、胴部 2 1 と底部 2 3 とを一つの素材から一体成形しても良い。

20

【 0 0 1 4 】

取付ブラケット 1 6 は、金属製であり、平板状の接合板部 3 3 と、接合板部 3 3 の一縁部から接合板部 3 3 に対し垂直に延出する平板状の取付板部 3 4 と、接合板部 3 3 の中央から接合板部 3 3 に垂直をなして取付板部 3 4 とは反対側に突出する突出部 3 5 とを有している。接合板部 3 3 と取付板部 3 4 とは一枚の板部材から折り曲げられて形成されており、取付板部 3 4 には板厚方向に貫通する取付穴 3 6 , 3 7 が形成されている。このような取付ブラケット 1 6 が、突出部 3 5 を挿入穴 3 0 に挿入させながら接合板部 3 3 がシリンダ 1 2 の底部 2 3 の外側に溶接等で接合されることになり、この接合によって底部 2 3 の挿入穴 3 0 を密封閉塞している。なお、取付ブラケット 1 6 を、金属製ではなく、樹脂製としてもよい。

30

【 0 0 1 5 】

図 3 に示すように、ピストン 1 3 は、金属製のピストン本体 4 0 と、ピストン本体 4 0 の軸線方向一侧に配置される金属製のディスクバルブ 4 1 と、ピストン本体 4 0 の外周側に保持されるゴム製のシールリング 4 2 とからなっている。なお、ピストン本体 4 0 およびディスクバルブ 4 1 は、両方あるいはいずれか一方を、金属製ではなく、樹脂製としてもよい。

【 0 0 1 6 】

ピストン本体 4 0 は、その中心軸線を中心とする円形状をなしており、中心軸線上に貫通孔 4 3 が形成されることにより中心軸線を中心とする円筒面状の内周面 4 0 A が形成されている。また、ピストン本体 4 0 には、軸線方向のディスクバルブ 4 1 が配置される側に、中心軸線に直交する平坦な端面 4 0 B が形成されており、ディスクバルブ 4 1 が配置される側とは反対側にも中心軸線に直交する平坦な端面 4 0 C が形成されている。また、ピストン本体 4 0 には、中心軸線を中心とする円筒面状の外周面 4 0 D が形成されている。

40

【 0 0 1 7 】

ピストン本体 4 0 の軸線方向のディスクバルブ 4 1 が配置される側には、貫通孔 4 3 よりも大径で端面 4 0 B から軸線方向に凹む凹穴 4 4 が、ピストン本体 4 0 の中心軸線を中心とする円形状に形成されている。凹穴 4 4 の軸線方向奥側の底面 4 4 A は、中心軸線に直交する平坦面となっている。

【 0 0 1 8 】

50

ピストン本体 40 には、軸線方向中間部に、外周面 40D から径方向内方に一定深さで凹むシール保持溝 46 が全周にわたって円環状に形成されている。また、ピストン本体 40 には、径方向における貫通孔 43 および凹穴 44 と、シール保持溝 46 との間に、中心軸線に平行な通路穴 47 が、中心軸線から等距離の位置に周方向に等間隔をあけて複数形成されている。

【0019】

ピストン本体 40 の端面 40B 側には、この端面 40B から軸線方向に凹む円環状の凹溝 48 が形成されている。また、ピストン本体 40 の端面 40C 側にも、この端面 40C から軸線方向に凹む円環状の凹溝 49 が形成されている。凹溝 48 および凹溝 49 は、いずれもピストン本体 40 の中心軸線を中心とする円形状に形成されており、いずれも複数の通路穴 47 を繋ぐように形成されている。ディスクバルブ 41 は、凹溝 48 を覆う大きさとなっている。

【0020】

シールリング 42 は断面円形状のリングであり、シール保持溝 46 に嵌合されることによってピストン本体 40 に保持されている。ピストン本体 40 の最大外径つまり外周面 40D の径は一定径となっている。図 1 に示すように、ピストン本体 40 の最大外径は、円筒部 25 内に摺動可能となるように円筒部 25 の内径よりも若干小径に形成され、かつ環状凸部 27 を軸線方向に通過不可となるように環状凸部 27 の最小内径よりも大径となっている。ピストン 13 は、環状凸部 27 で開口側円筒部 28 側への移動が規制された状態で底側円筒部 29 の内側に摺動可能に嵌合されている。その際に、ピストン 13 は、シールリング 42 が、ピストン本体 40 のシール保持溝 46 に密着するとともにシリンダ 12 の底側円筒部 29 の内周面に摺接して、ピストン本体 40 と底側円筒部 29 との隙間をシールする。

【0021】

ピストン 13 は、シリンダ 12 内を底部 23 とピストン 13 との間の気室 50 と、ピストン 13 の底部 23 とは反対側の気室 51 とに画成することになり、これら気室 50, 51 に作動気体としての乾燥エア G が封入されることになる。気室 50, 51 同士は、ディスクバルブ 41 がピストン本体 40 に当接する状態では、ディスクバルブ 41 に形成された固定オリフィス 52、凹溝 48、複数の通路穴 47 および凹溝 49 を介して固定オリフィス 52 の流路面積で連通し、また、ディスクバルブ 41 がピストン本体 40 から離れると、これらの隙間と複数の通路穴 47 とを介して固定オリフィス 52 よりも広い複数の通路穴 47 の流路面積で連通する。

【0022】

ピストンロッド 14 は、棒状のロッド本体 53 と、ロッド本体 53 の軸線方向一端側に固定される取付ブラケット 54 とからなっている。ロッド本体 53 は、金属製であり、主軸部 56 と中間軸部 57 と小径軸部 58 と加締部 59 とを有している。

【0023】

主軸部 56 は、ロッド本体 53 を主体的に構成するもので、図 3 に示すように、ロッド本体 53 の中心軸線を中心とする円筒面状の外周面 56A と中心軸線に直交するシリンダ 12 内側の端面 56B とを有している。主軸部 56 には、シリンダ 12 内側の端部に段差状の切欠部 55 (後述) が形成されており、このような切欠部 55 が部分的に形成された円柱状となっている。中間軸部 57 は、シリンダ 12 内側で主軸部 56 と軸線方向に隣り合って形成されており、ロッド本体 53 の中心軸線を中心とする円筒面状の外周面 57A と中心軸線に直交する端面 57B とを有する円柱状をなしている。中間軸部 57 の外周面 57A は、主軸部 56 の外周面 56A よりも小径となっている。

【0024】

小径軸部 58 は、中間軸部 57 の主軸部 56 とは反対側に隣り合って形成されており、ロッド本体 53 の中心軸線を中心とする円筒面状の外周面 58A を有する円柱状をなしている。小径軸部 58 の外周面 58A は、中間軸部 57 の外周面 57A よりも小径となっている。加締部 59 は、小径軸部 58 の中間軸部 57 とは反対側に隣り合って形成されてお

10

20

30

40

50

り、小径軸部 5 8 よりも大径の外径を有する円板状をなしている。

【 0 0 2 5 】

小径軸部 5 8 はピストン本体 4 0 の貫通孔 4 3 に嵌合することから、貫通孔 4 3 (つまり内周面 4 0 A) よりも若干小径となっている。中間軸部 5 7 は、ピストン本体 4 0 の内周面 4 0 A よりも大径かつ凹穴 4 4 の底面 4 4 A の最大径よりも若干小径となっている。加締部 5 9 は、ピストン本体 4 0 の内周面 4 0 A よりも大径となっている。

【 0 0 2 6 】

ロッド本体 5 3 は、加締部 5 9 が形成される前の小径軸部 5 8 においてピストン本体 4 0 の貫通孔 4 3 に嵌合させられることになる。そして、中間軸部 5 7 の端面 5 7 B が凹穴 4 4 の底面 4 4 A に当接する状態で、貫通孔 4 3 から突出する小径軸部 5 8 の中間軸部 5 7 とは反対側の端部が加締められて加締部 5 9 が形成される。これにより、中間軸部 5 7 と加締部 5 9 とがピストン本体 4 0 を軸線方向両側から挟持する。その結果、ピストン本体 4 0 がピストンロッド 1 4 に軸線方向移動不可かつ径方向移動不可に連結される。

【 0 0 2 7 】

ピストンロッド 1 4 の中間軸部 5 7 には、ディスクバルブ 4 1 が径方向移動不可かつ軸線方向移動可能に保持されている。ディスクバルブ 4 1 は、ピストン本体 4 0 側の平板円環状のディスク 6 2 とピストン本体 4 0 とは反対側の平板円環状のディスク 6 3 とからなっている。ディスク 6 2 は、円筒面状の内周面 6 2 A を有しており、ディスク 6 3 は、円筒面状の内周面 6 3 A を有している。ディスク 6 2 , 6 3 の内周面 6 2 A , 6 3 A の径は、同径になっている。これら内周面 6 2 A , 6 3 A の径は、中間軸部 5 7 の外径つまり外周面 5 7 A の径よりも大径であって主軸部 5 6 の外径つまり外周面 5 6 A の径よりも小径となっている。これら内周面 6 2 A , 6 3 A の内側に中間軸部 5 7 が挿通されている。

【 0 0 2 8 】

ディスク 6 2 には、円筒面状の内周面 6 2 A から径方向外方に凹む切欠 6 2 a が形成されており、ディスク 6 3 には、円筒面状の内周面 6 3 A から径方向外方に凹む切欠 6 3 a が形成されている。これら切欠 6 2 a , 6 3 a は、ディスク 6 2 , 6 3 およびピストン本体 4 0 が軸方向に重なった状態で、凹溝 4 8 内に連通しており、固定オリフィス 5 2 を構成している。固定オリフィス 5 2 は、ディスク 6 2 , 6 3 およびピストン本体 4 0 が軸方向に重なった状態でも図 1 に示す気室 5 0 と気室 5 1 とを連通させる。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示す中間軸部 5 7 は、ピストン本体 4 0 の端面 4 0 B と主軸部 5 6 の端面 5 6 B との間に、ディスクバルブ 4 1 の軸線方向長さよりも長い間隔を有している。よって、ディスクバルブ 4 1 は、ピストン本体 4 0 の端面 4 0 B に当接し主軸部 5 6 の端面 5 6 B から離間する状態と、ピストン本体 4 0 の端面 4 0 B から離間し主軸部 5 6 の端面 5 6 B に当接する状態との間で、ピストン 1 3 およびピストンロッド 1 4 に対し軸線方向に移動可能となっている。つまり、ディスクバルブ 4 1 は、ピストン本体 4 0 に対し当接および離間可能となっている。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、取付ブラケット 5 4 は、金属製であり、ロッド本体 5 3 の主軸部 5 6 の中間軸部 5 7 とは反対側の端部にロッド本体 5 3 と直交する姿勢で接合される平板状の接合板部 6 6 と、接合板部 6 6 の一縁部から接合板部 6 6 に垂直をなしてロッド本体 5 3 から離れる方向に延出する平板状の取付板部 6 7 とを有している。接合板部 6 6 と取付板部 6 7 とは一枚の板部材から折り曲げられて形成されており、取付板部 6 7 には板厚方向に貫通する取付穴 6 8 および取付溝 6 9 が形成されている。このような取付ブラケット 5 4 は、接合板部 6 6 がロッド本体 5 3 の主軸部 5 6 に溶接等で接合されることになる。なお、取付ブラケット 5 4 を、金属製ではなく、樹脂製としてもよい。

【 0 0 3 1 】

ロッドガイド 1 5 は、金属製であり、中央に軸線方向に貫通する一定径の貫通孔 7 1 が形成された円環状をなしている。ロッドガイド 1 5 は、その外周側が、軸線方向の一端側から順に大径外径部 7 2 と中間外径部 7 3 と小径外径部 7 4 とを有する段付き形状となっ

10

20

30

40

50

ている。軸線方向一端側の大径外径部 7 2 よりも、軸線方向中間の中間外径部 7 3 の方が小径となっており、中間外径部 7 3 よりも軸線方向他端側の小径外径部 7 4 の方が小径となっている。

【 0 0 3 2 】

ロッドガイド 1 5 は、大径外径部 7 2 においてシリンダ 1 2 の円筒部 2 5 に嵌合することになり、大径外径部 7 2 の中間外径部 7 3 側の端面においてシリンダ 1 2 の開口側係止部 2 6 に係止される。大径外径部 7 2 は、シリンダ 1 2 の円筒部 2 5 に圧入により嵌合されることになり、円筒部 2 5 よりも圧入代の方だけ大径かつ開口側係止部 2 6 よりも大径となっている。ロッドガイド 1 5 は、シリンダ 1 2 に対し軸線方向に位置決めされて固定されている。ロッドガイド 1 5 は、貫通孔 7 1 にピストンロッド 1 4 の主軸部 5 6 が嵌合

10

【 0 0 3 3 】

ピストン 1 3 とロッドガイド 1 5 との間には、円環状のシール部材 8 1 がシリンダ 1 2 の内周面に全周にわたって圧接するように設けられている。シール部材 8 1 は、その内側にピストンロッド 1 4 の主軸部 5 6 を挿通させることになり、この主軸部 5 6 の外周面 5 6 A に全周にわたって摺接する。また、ピストン 1 3 とロッドガイド 1 5 との間には、シール部材 8 1 よりもピストン 1 3 側に、シール部材 8 1 とピストン 1 3 との間にてシリンダ 1 2 内を軸線方向に摺動可能に支持される摺動部材 8 2 が設けられている。そして、シリンダ 1 2 内のシール部材 8 1 と摺動部材 8 2 との間には、潤滑油等の液状の潤滑剤 L が封入される潤滑剤保持室 8 3 が画成されている。

20

【 0 0 3 4 】

シール部材 8 1 は、ゴム等の軟質のシール性材料からなっている。シール部材 8 1 は、円形平板状の基部 8 5 と、基部 8 5 の外周縁部から軸線方向一侧に突出する外側筒状部 8 6 と、基部 8 5 の内周縁部から外側筒状部 8 6 と軸線方向同側に突出する内側筒状部 8 7 とを有しており、断面 C 字状をなしている。このシール部材 8 1 は、自然状態にあるとき、内側筒状部 8 7 の内径がピストンロッド 1 4 の主軸部 5 6 の外径よりも小径であり、外側筒状部 8 6 の外径がシリンダ 1 2 の開口側円筒部 2 8 の内径よりも大径となっている。

【 0 0 3 5 】

そして、シール部材 8 1 は、基部 8 5 をロッドガイド 1 5 に当接させた状態で、外側筒状部 8 6 を締め代をもってシリンダ 1 2 の円筒部 2 5 に嵌合させることになり、内側筒状部 8 7 の内周側にピストンロッド 1 4 の主軸部 5 6 を締め代をもって摺動可能に挿通させる。これにより、シール部材 8 1 は、シリンダ 1 2 との隙間を閉塞しつつピストンロッド 1 4 との隙間を閉塞する。なお、シール部材 8 1 は、ピストンロッド 1 4 が摺動しても、これを許容しつつシリンダ 1 2 に対しては軸線方向に移動することがないように、シリンダ 1 2 およびピストンロッド 1 4 のそれぞれに対する締め代等の嵌合条件が設定されている。シール部材 8 1 は、基部 8 5 においてロッドガイド 1 5 に当接することで、シリンダ 1 2 に対して軸線方向に位置決めされる。

30

【 0 0 3 6 】

摺動部材 8 2 は、金属等の硬質の材料からなる円環状の摺動部材本体 9 1 と、摺動部材本体 9 1 の内周側に保持されるゴム等の軟質のシール性材料からなる内周シール部材 9 2 と、摺動部材本体 9 1 の外周側に保持されるゴム等の軟質のシール性材料からなる外周シール部材 9 3 とを有している。なお、摺動部材本体 9 1 を、金属製ではなく、樹脂製としてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 に示すように、摺動部材本体 9 1 は、その中心軸線を中心とする円形状をなしており、中心軸線上に貫通孔 9 5 が形成されることにより中心軸線を中心とする円形の内周面 9 1 A が形成されている。また、摺動部材本体 9 1 には、軸線方向の一侧に、中心軸線に直交する端面 9 1 B が形成されており、軸線方向の他側に、中心軸線に直交する端面 9 1 C が形成されている。また、摺動部材本体 9 1 には、中心軸線を中心とする円形の外周面

50

９１Ｄが形成されている。

【００３８】

摺動部材本体９１には、内周面９１Ａから径方向外方に一定深さで凹む円環状の内周シール溝９７と、外周面９１Ｄから径方向内方に一定深さで凹む円環状の外周シール溝９９とが形成されている。内周シール溝９７および外周シール溝９９は、いずれも摺動部材本体９１の中心軸線を中心とする円形状をなしている。内周シール溝９７は軸線方向の幅が全周にわたって一定であり、外周シール溝９９も軸線方向の幅が全周にわたって一定であって、これらの幅は同等に形成されている。内周シール溝９７は摺動部材本体９１の軸線方向中央よりも一側に全体が配置されており、外周シール溝９９は摺動部材本体９１の軸線方向中央よりも逆側に全体が配置されている。よって、内周シール溝９７と外周シール溝９９とは、軸線方向の位置を完全に異ならせている。

10

【００３９】

摺動部材本体９１の内周面９１Ａは、軸線方向の内周シール溝９７とは反対側の端部に、軸線方向外側ほど大径となるテーパ状の円錐面部９１Ａａを有している。内周面９１Ａは、この円錐面部９１Ａａと内周シール溝９７との間部分が一定径の円筒内面部９１Ａｂとなっており、内周シール溝９７の円筒内面部９１Ａｂとは反対側も円筒内面部９１Ａｂと同径の一定径の円筒内面部９１Ａｃとなっている。円筒内面部９１Ａｂは円筒内面部９１Ａｃよりも軸線方向長さが長くなっている。

【００４０】

摺動部材本体９１の外周面９１Ｄは、軸線方向の外周シール溝９９とは反対側の端部に、軸線方向外側ほど小径となる湾曲面部９１Ｄａが形成されている。外周面９１Ｄは、この湾曲面部９１Ｄａと外周シール溝９９との間部分が一定径の円筒外面部９１Ｄｂとなっており、外周シール溝９９の円筒外面部９１Ｄｂとは反対側も円筒外面部９１Ｄｂと同径の一定径の円筒外面部９１Ｄｃとなっている。円筒外面部９１Ｄｂは円筒外面部９１Ｄｃよりも軸線方向長さが長くなっている。

20

【００４１】

内周シール部材９２は断面円形状のＯリングであり、内周シール溝９７内に嵌合されることによって摺動部材本体９１に保持される。外周シール部材９３も断面円形状のＯリングであり、内周シール部材９２よりも大径となっている。外周シール部材９３は外周シール溝９９内に嵌合されることによって摺動部材本体９１に保持される。摺動部材本体９１の外周面９１Ｄの一定径の円筒外面部９１Ｄｂ、９１Ｄｃは、円筒部２５内に摺動可能となるように円筒部２５の内径よりも若干小径に形成されている。また、摺動部材本体９１の内周面９１Ａの一定径の円筒内面部９１Ａｂ、９１Ａｃは、ピストンロッド１４の主軸部５６を摺動可能に挿通させるように主軸部５６の外周面５６Ａの径よりも若干大径に形成されている。

30

【００４２】

図１に示すように、摺動部材８２は、開口側円筒部２８の内側に摺動可能に嵌合されることになる。その際に、摺動部材８２は、そのピストンロッド１４側に設けられる内周シール部材９２が、摺動部材本体９１に密着するとともにピストンロッド１４の主軸部５６に摺接して摺動部材本体９１とピストンロッド１４との隙間をシールする。また、摺動部材８２は、そのシリンダ１２側に設けられる外周シール部材９３が、摺動部材本体９１に密着するとともにシリンダ１２の開口側円筒部２８の内周面に摺接して摺動部材本体９１とシリンダ１２との隙間をシールする。

40

【００４３】

内周シール部材９２のピストンロッド１４との摺接部分が、摺動部材８２においてピストンロッド１４との隙間をシールして流体の軸線方向の行き来を規制する内周環状シール部（環状シール部）１０１となり、外周シール部材９３のシリンダ１２との摺接部分が、摺動部材８２においてシリンダ１２との隙間をシールして流体の軸線方向の行き来を規制する外周環状シール部１０２となる。言い換えれば、内周環状シール部１０１は、Ｏリングである内周シール部材９２の一部からなっており、外周環状シール部１０２は、Ｏリン

50

グである外周シール部材 9 3 の一部からなっている。摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 および外周環状シール部 1 0 2 が、シリンダ装置 1 1 の組み立て後に、潤滑剤保持室 8 3 の潤滑剤 L の気室 5 1 側への流出を防止する。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、ピストンロッド 1 4 の切欠部 5 5 は、主軸部 5 6 のピストン 1 3 側の端部を、主軸部 5 6 の円筒面状の外周面 5 6 A から中間軸部 5 7 側の端面 5 6 B にかけて径方向内方に凹むように段差状に部分的に切り欠くことで形成されている。つまり、切欠部 5 5 は、ピストンロッド 1 4 のピストン 1 3 との連結部分である小径軸部 5 8 の近傍に形成されている。

【 0 0 4 5 】

切欠部 5 5 は、ピストンロッド 1 4 の中心軸線からの距離が主軸部 5 6 の外周面 5 6 A の中心軸線からの距離（半径）よりも小さくなっている。よって、主軸部 5 6 において切欠部 5 5 が形成されている軸線方向の範囲部分は、切欠部 5 5 が形成されていない全周が円筒面状の外周面 5 6 A からなる大径部 1 0 5 よりも、切欠部 5 5 側が一部小径とされた小径部 1 0 6 となっている。言い換えれば、小径部 1 0 6 は、ピストンロッド 1 4 の主軸部 5 6 を周方向に部分的に切り欠いて軸線方向に隣り合う大径部 1 0 5 よりも小径に形成されている。ピストンロッド 1 4 は、小径部 1 0 6 が大径部 1 0 5 よりもピストン 1 3 側に形成されている。

【 0 0 4 6 】

切欠部 5 5 は、中間軸部 5 7 とは反対側の端部が、ピストンロッド 1 4 の中心軸線に対して傾斜する平坦な傾斜面 5 5 A となっており、傾斜面 5 5 A 以外の部分がピストンロッド 1 4 の中心軸線と平行する平坦な平坦面 5 5 B となっている。傾斜面 5 5 A は、主軸部 5 6 の外周面 5 6 A から軸線方向にて中間軸部 5 7 に近づくほどピストンロッド 1 4 の中心軸線からの距離が短くなるように傾斜しており、平坦面 5 5 B は、傾斜面 5 5 A の中間軸部 5 7 側の端縁部から主軸部 5 6 の端面 5 6 B まで延びている。ピストンロッド 1 4 の中心軸線から平坦面 5 5 B までの最短距離は、中間軸部 5 7 の半径よりも長くなっており、よって、平坦面 5 5 B つまり切欠部 5 5 は中間軸部 5 7 には至らず、主軸部 5 6 の中間軸部 5 7 側の端部のみに形成されている。

【 0 0 4 7 】

切欠部 5 5 つまり小径部 1 0 6 のピストン 1 3 とは反対側の端部からピストン本体 4 0 の切欠部 5 5 側の端面 4 0 B までの距離に対して、ディスクバルブ 4 1 の二枚のディスク 6 2 , 6 3 の厚さを減算した値は、摺動部材本体 9 1 のピストン 1 3 側の端面 9 1 B から内周環状シール部 1 0 1 の端面 9 1 B とは反対側の端部までの距離よりも大きくなっている。

【 0 0 4 8 】

これにより、後述するシリンダ装置 1 1 の組み立て工程の途中、図 3 に示すように、ピストン 1 3 のピストン本体 4 0 およびディスク 6 2 , 6 3 と、摺動部材 8 2 とが軸線方向に隙間なく当接した状態、つまり、ピストン 1 3 が摺動部材 8 2 を軸線方向に押圧する状態では、小径部 1 0 6 の切欠部 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断する状態となる。言い換えれば、ピストン 1 3 が摺動部材 8 2 を軸線方向に押圧する状態では、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 がピストンロッド 1 4 の小径部 1 0 6 に軸線方向の位置を合わせて径方向に対向する状態となる。

【 0 0 4 9 】

この状態で、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 は、ピストンロッド 1 4 の小径部 1 0 6 の切欠部 5 5 から径方向に離間し、この切欠部 5 5 との間に径方向の隙間を形成する。すなわち、摺動部材 8 2 の内周側の内周環状シール部 1 0 1 は、ピストンロッド 1 4 の小径部 1 0 6 の切欠部 5 5 との間に径方向に隙間を形成可能な大きさとなっている。摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 は、図 1 に示すように、主軸部 5 6 の大径部 1 0 5 に摺接する際には、ピストンロッド 1 4 との隙間を全周にわたってシールする。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

摺動部材 8 2 は、ロッドガイド 1 5 に当接することでシリンダ 1 2 に対し位置決めされたシール部材 8 1 との間に所定量の潤滑剤 L を封入して潤滑剤保持室 8 3 を画成する。すると、潤滑剤保持室 8 3 が密封されるとともに、潤滑剤 L が液体であって体積変動が小さいことから、摺動部材 8 2 は、シリンダ 1 2 に対して軸線方向移動が基本的に規制される状態となる。

【 0 0 5 1 】

シリンダ 1 2 の環状凸部 2 7 は、底側円筒部 2 9 を摺動するピストン 1 3 のピストン本体 4 0 に当接することで、ピストン本体 4 0 の環状凸部 2 7 を越える開口側円筒部 2 8 への移動を規制する。環状凸部 2 7 は、シール部材 8 1 との間に所定容積の潤滑剤保持室 8 3 を画成した状態の摺動部材 8 2 に対してピストン 1 3 が接触することがないように、ピストン 1 3 の摺動部材 8 2 側への移動限界位置を決める部分である。

【 0 0 5 2 】

また、環状凸部 2 7 は、シール部材 8 1 との間に所定容積の潤滑剤保持室 8 3 を画成した状態の摺動部材 8 2 にピストン 1 3 が最も近づいたとしても、ピストン 1 3 に連結されたピストンロッド 1 4 の小径部 1 0 6 つまり切欠部 5 5 が、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 の潤滑剤保持室 8 3 とは反対側に常に位置するようにピストン 1 3 の摺動部材 8 2 側への移動を規制する。言い換えれば、環状凸部 2 7 は、シール部材 8 1 との間に所定容積の潤滑剤保持室 8 3 を画成した状態の摺動部材 8 2 にピストン 1 3 が最も近づいたとしても、ピストン 1 3 に連結されたピストンロッド 1 4 の小径部 1 0 6 つまり切欠部 5 5 が、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断することがないようにピストン 1 3 の摺動部材 8 2 側への移動を規制する。さらに言い換えれば、環状凸部 2 7 は、常に、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 がピストンロッド 1 4 の大径部 1 0 5 に軸線方向の位置を合わせて径方向に対向するようにピストン 1 3 の移動範囲を決める。よって、この環状凸部 2 7 が形成された、組み立て後のシリンダ装置 1 1 は、小径部 1 0 6 の切欠部 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断する状態となることはなく、常に大径部 1 0 5 が全周にわたって内周環状シール部 1 0 1 に摺接する状態となる。

【 0 0 5 3 】

次に、上記したシリンダ装置 1 1 を組み立てる組み立て工程について説明する。

【 0 0 5 4 】

図 1 に示す開口側係止部 2 6 および環状凸部 2 7 が形成される前の状態であって取付ブラケット 1 6 が取り付けられる前の状態のシリンダ 1 2 を準備する。また、ロッドガイド 1 5 とシール部材 8 1 と摺動部材 8 2 とが主軸部 5 6 に通されピストン 1 3 が取り付けられた状態のピストンロッド 1 4 を準備する。

【 0 0 5 5 】

そして、上記状態のシリンダ 1 2 を底部 2 3 が下側に位置する鉛直姿勢で保持し、ピストンロッド 1 4 をピストン 1 3 を下側にしてシリンダ 1 2 に上側の開口部 2 2 から挿入する。その際に、ピストン 1 3 をシリンダ 1 2 内に所定深さまで押し込み、シリンダ 1 2 に対し予め設定された所定の第 1 ピストン配置位置に位置させる。この段階では、摺動部材 8 2 とシール部材 8 1 とロッドガイド 1 5 とについては、シリンダ 1 2 の外側に配置しておく。

【 0 0 5 6 】

次に、ピストンロッド 1 4 をシリンダ 1 2 に対しそのままの状態として、摺動部材 8 2 をシリンダ 1 2 に上側の開口部 2 2 から挿入する。その際に、摺動部材 8 2 をシリンダ 1 2 内に所定深さまで押し込み、シリンダ 1 2 に対し予め設定された所定の第 1 摺動部材配置位置に位置させる。この第 1 摺動部材配置位置にあるとき、摺動部材 8 2 は第 1 ピストン配置位置にあるピストン 1 3 から離間しており、内周環状シール部 1 0 1 をピストンロッド 1 4 の切欠部 5 5 つまり小径部 1 0 6 よりも上側に位置させている。つまり、切欠部 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断しない状態となっている。よって、摺動部材 8 2 は、内周環状シール部 1 0 1 がピストンロッド 1 4 の大径部 1 0 5 に全周にわたって密着し外周環状シール部 1 0 2 がシリンダ 1 2 に全周にわたって密着する。この段階

では、シール部材 8 1 とロッドガイド 1 5 とについては、シリンダ 1 2 の外側に配置しておく。

【 0 0 5 7 】

そして、シール部材 8 1 とロッドガイド 1 5 とが外側にあることから開口部 2 2 で開放された状態のシリンダ 1 2 内の摺動部材 8 2 より上側の潤滑剤保持室 8 3 内に、予め設定された所定量の潤滑剤 L を開口部 2 2 から注入する注入工程を行う。すると、潤滑剤 L は重力によりシリンダ 1 2 内で下側となる摺動部材 8 2 上に貯留されることになる。このとき、上記したように摺動部材 8 2 は、ピストンロッド 1 4 およびシリンダ 1 2 の両方に全周にわたって密着しているため、潤滑剤 L の摺動部材 8 2 から下側への漏出を規制する。このとき、潤滑剤 L の重量が加わっても、摺動部材 8 2 は、ピストンロッド 1 4 およびシリンダ 1 2 との間の摩擦によって第 1 摺動部材配置位置に保持される。

10

【 0 0 5 8 】

次に、基部 8 5 がピストン 1 3 とは反対側に位置する姿勢とされているシール部材 8 1 と、大径外径部 7 2 がピストン 1 3 側に位置する姿勢とされているロッドガイド 1 5 とを一体にシリンダ 1 2 内に開口部 2 2 から圧入する。その際に、ピストン 1 3 が上記した第 1 ピストン配置位置にある状態を、摺動部材 8 2 が上記した第 1 摺動部材配置位置にある状態を、それぞれ維持するようにして、シール部材 8 1 がシリンダ 1 2 に対し予め設定された所定のシール部材配置位置に位置しロッドガイド 1 5 がシリンダ 1 2 に対し予め設定された所定のロッドガイド配置位置に位置するまで圧入する。なお、シール部材 8 1 は、シール部材配置位置に位置するとき、第 1 摺動部材配置位置にある摺動部材 8 2 上に貯留された潤滑剤 L の液面より上側に位置し、この液面との間に残留エアが残留する所定の隙間を形成することになる。

20

【 0 0 5 9 】

そして、この状態でシリンダ 1 2 の開口部 2 2 側をロール加締め加工により塑性変形させることで、端部から予め設定された軸線方向の所定範囲に開口側係止部 2 6 を形成する。これにより、ロッドガイド 1 5 の大径外径部 7 2 の中間外径部 7 3 側の端面が開口側係止部 2 6 に係止されることになり、ロッドガイド 1 5 がロッドガイド配置位置に固定されてシリンダ 1 2 から抜け止めされた状態になる。

【 0 0 6 0 】

次に、シリンダ 1 2 を、図 2 に示すように、これに組み付けられたピストンロッド 1 4 等とともに上下に反転させる。すると、重力により潤滑剤 L がシリンダ 1 2 内でシール部材 8 1 上に貯留されることになる。このとき、シール部材 8 1 はピストンロッド 1 4 およびシリンダ 1 2 の両方に全周にわたって密着しているため、潤滑剤 L のシール部材 8 1 から下側への漏出を規制する。シール部材 8 1 の上側で第 1 摺動部材配置位置に位置する摺動部材 8 2 は、シール部材 8 1 との間に潤滑剤 L を保持する潤滑剤保持室 8 3 を画成しているが、その容積は、組み立て後の容積より大きい状態になっている。その結果、第 1 摺動部材配置位置に位置する摺動部材 8 2 は、潤滑剤保持室 8 3 内の潤滑剤 L の液面との間にガスである残留エア G ' が残留する所定の隙間を形成している。

30

【 0 0 6 1 】

次に、ピストンロッド 1 4 を、予め設定された所定の引出量だけシリンダ 1 2 から引き下げて、ピストン 1 3 を第 1 ピストン配置位置にある状態から所定の第 2 ピストン配置位置に位置させるエア抜き工程を行う。すると、引き下げの途中で、ピストンロッド 1 4 が、それまで大径部 1 0 5 を第 1 摺動部材配置位置に位置する摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 に摺接させていた状態から、小径部 1 0 6 を内周環状シール部 1 0 1 に摺接させる状態となる。その後、ピストンロッド 1 4 は、図 2 に示すように、ピストン 1 3 を、摺動部材 8 2 に当接させてこれを下方に押圧し、この摺動部材 8 2 をも一体に押し下げる。摺動部材 8 2 が下がると、シール部材 8 1 がシリンダ 1 2 に固定されたロッドガイド 1 5 に支持されていることから、潤滑剤保持室 8 3 の容積が減少することになり、潤滑剤保持室 8 3 内の圧力が上昇することになる。

40

【 0 0 6 2 】

50

このようにピストン１３が摺動部材８２を押圧する状態では、ピストンロッド１４に形成された小径部１０６の切欠部５５が、摺動部材８２の内周環状シール部１０１から径方向に離間しつつ内周環状シール部１０１を軸線方向に横断する状態となっている。言い換えれば、摺動部材８２の内周環状シール部１０１がピストンロッド１４の小径部１０６に軸線方向の位置を合わせて径方向に対向する状態となっている。このため、上記のように潤滑剤保持室８３内の圧力が上昇すると、潤滑剤保持室８３の残留エアＧ'が、図３に二点鎖線の矢印で示す排出ルートで流れて、シリンダ１２内でピストン１３の摺動部材８２に対し反対側に排出される。

【００６３】

具体的に、残留エアＧ'は、まず、ピストンロッド１４の主軸部５６の外周面５６Ａと、摺動部材本体９１の円錐面部９１Ａａおよび円筒内面部９１Ａｂとの隙間を通る。次に、残留エアＧ'は、ピストンロッド１４の切欠部５５の傾斜面５５Ａおよび平坦面５５Ｂと、内周環状シール部１０１を含む内周シール部材９２との隙間を通る。次に、残留エアＧ'は、切欠部５５の平坦面５５Ｂおよび中間軸部５７の外周面５７Ａと、摺動部材８２の円筒内面部９１Ａｃとの隙間を通る。次に、残留エアＧ'は、固定オリフィス５２つまりディスク６２，６３の切欠６２ａ，６３ａ内を通り、凹溝４８、通路穴４７および凹溝４９を通してピストン１３の摺動部材８２とは反対側の空間に排出される。以上により、切欠部５５は、組み立て時に潤滑剤保持室８３内に残留する残留エアＧ'を排出するためにピストンロッド１４に形成された部分となっている。

【００６４】

以上のエア抜き工程は、図２に示すようにロッドガイド１５が下側に位置する姿勢でピストン１３をロッドガイド１５側に移動させて潤滑剤保持室８３内の圧力を上昇させる工程と、ピストン１３をロッドガイド１５側に移動させることで摺動部材８２をピストンロッド１４の小径部１０６に移動させて摺動部材８２と小径部１０６との間に隙間を形成する工程とを並行して行う工程となっており、その結果、潤滑剤保持室８３の残留エアＧ'を排出する工程となっている。

【００６５】

エア抜き工程を行うことによって、潤滑剤Ｌの注入量に対応する所定量だけピストンロッド１４をシリンダ１２に対し引き下げてピストン１３を第２ピストン配置位置に位置させると、これに押圧されて一体に下降する摺動部材８２が所定の第２摺動部材配置位置に位置する。すると、上記した排出ルートで残留エアＧ'が排出された後、この排出ルートを通して潤滑剤Ｌがその液面を摺動部材８２の内周環状シール部１０１よりも上側まで上昇させる。これにより、摺動部材８２の内周環状シール部１０１よりも下側の潤滑剤保持室８３は、残留エアＧ'がなくなり潤滑剤Ｌで満たされた状態となる。

【００６６】

この状態から、ピストンロッド１４を所定量押し上げる戻し工程を行う。すると、摺動部材８２を第２摺動部材配置位置に位置させた状態のまま、ピストンロッド１４がピストン１３とともに上昇して、ピストン１３を所定の第３ピストン配置位置に位置させる。このとき、摺動部材８２がピストンロッド１４とともに上昇することがないように、外周環状シール部１０２のシリンダ１２に対する摩擦力が、内周環状シール部１０１のピストンロッド１４に対する摩擦力を上回るように、それぞれの締め代等が設定されている。

【００６７】

上記のように、ピストンロッド１４を所定量押し上げる途中で、第２摺動部材配置位置に止まっている摺動部材８２に対しピストンロッド１４の切欠部５５つまり小径部１０６が摺動部材８２の内周環状シール部１０１の潤滑剤保持室８３とは反対側に位置する状態となり、ピストンロッド１４の大径部１０５が摺動部材８２の内周環状シール部１０１に全周にわたって摺接する状態になる。言い換えれば、摺動部材８２の内周環状シール部１０１がピストンロッド１４の大径部１０５に軸線方向の位置を合わせて径方向に対向する状態となる。つまり、以上の戻し工程は、ピストン１３をロッドガイド１５とは反対側に移動させることで摺動部材８２をピストンロッド１４の大径部１０５に移動させる工程と

なっている。

【 0 0 6 8 】

戻し工程を行ってピストン 1 3 を所定の第 3 ピストン配置位置に位置させた後、シリンダ 1 2 のピストン 1 3 と摺動部材 8 2 との間の所定の位置をロール加締め加工により塑性変形させる加締め工程を行う。加締め工程を行うことにより、シリンダ 1 2 に、図 4 に示すように径方向内方に突出する環状凸部 2 7 を形成して円筒部 2 5 を開口側円筒部 2 8 と底側円筒部 2 9 とに分ける。この加締め工程後には、開口側円筒部 2 8 内に摺動部材 8 2 が配置され、底側円筒部 2 9 内にピストン 1 3 が配置された状態となり、摺動部材 8 2 およびピストン 1 3 は以後、当接不可な状態となる。

【 0 0 6 9 】

次に、挿入穴 3 0 を介して気室 5 0 , 5 1 内に作動気体である圧縮された乾燥状態のエア G を導入して、図 5 に示すように、取付ブラケット 1 6 をシリンダ 1 2 の底部 2 3 に接合して挿入穴 3 0 を封止するガス封止工程を行う。

【 0 0 7 0 】

以上のようにしてシリンダ装置 1 1 の組み立て工程が完了する。このようにして組み立てられた後のシリンダ装置 1 1 は、シリンダ 1 2 の環状凸部 2 7 よりも開口側の開口側円筒部 2 8 内にロッドガイド 1 5、シール部材 8 1、潤滑剤保持室 8 3 および摺動部材 8 2 が配置され、環状凸部 2 7 よりも底部 2 3 側の底側円筒部 2 9 内にピストン 1 3 が配置されることになる。その後は、環状凸部 2 7 に当接することによってピストン 1 3 はそれ以上の摺動部材 8 2 側への移動が規制されることになる。その結果、ピストン 1 3 と一体に設けられたピストンロッド 1 4 の切欠部 5 5 を有する小径部 1 0 6 が摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 の潤滑剤保持室 8 3 とは反対側に常に位置し、大径部 1 0 5 が摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 に常に摺接するようにピストンロッド 1 4 の移動が規制されることになる。

【 0 0 7 1 】

図 1 に示すシリンダ装置 1 1 は、ピストンロッド 1 4 のシリンダ 1 2 とは反対側の取付ブラケット 5 4 と、シリンダ 1 2 に固定された取付ブラケット 1 6 とが相対移動する 2 部品にそれぞれ連結されることになる。そして、2 部品同士が近接すると、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 2 内に入り込んでシリンダ装置 1 1 が縮まることになり、これによりピストン 1 3 がシリンダ 1 2 の底部 2 3 側に移動する。この縮み行程では、底部 2 3 側の気室 5 0 内のエア G がディスクバルブ 4 1 を開きながらピストン 1 3 の通路穴 4 7 を介して底部 2 3 とは反対側の気室 5 1 内に移動し、その際に通路穴 4 7 で絞られて減衰力を発生させる。

【 0 0 7 2 】

逆に、2 部品同士が離間すると、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 2 から引き出されてシリンダ装置 1 1 が伸びることになり、これによりピストン 1 3 がシリンダ 1 2 の底部 2 3 とは反対側に移動する。この伸び行程では、底部 2 3 とは反対側の気室 5 1 内のエア G が、閉じられたディスクバルブ 4 1 の固定オリフィス 5 2 からピストン 1 3 の通路穴 4 7 を介して底部 2 3 側の気室 5 0 内に移動し、その際にディスクバルブ 4 1 の固定オリフィス 5 2 で絞られて縮み行程よりも高い減衰力を発生させる。このようにして、2 部品の相対移動に対して緩衝機能を発揮する。

【 0 0 7 3 】

なお、潤滑剤保持室 8 3 内は潤滑剤 L で満たされているため、潤滑剤保持室 8 3 を画成する摺動部材 8 2 の内周シール部材 9 2 および外周シール部材 9 3 とシール部材 8 1 とが、シリンダ装置 1 1 の姿勢およびピストンロッド 1 4 の移動の有無にかかわらず、常に潤滑剤 L に接触することになる。なお、経時的に潤滑剤保持室 8 3 内の潤滑剤 L が減ると、これに追従して摺動部材 8 2 が移動して潤滑剤保持室 8 3 の容積を減らすことになる。

【 0 0 7 4 】

以上により、上記のシリンダ装置 1 1 は、図 1 に示すようにシリンダ 1 2 を下側に配置しピストンロッド 1 4 を上側に配置した正立状態、図 5 に示すように、シリンダ 1 2 を上

10

20

30

40

50

側に配置しピストンロッド 14 を下側に配置した倒立状態、および横向き状態のいずれの姿勢でも使用可能となる。

【0075】

上記した特許文献 1 に記載のシリンダ装置は、残留ガスを抜くために、リップ部が形成された特殊な形状の高価な摺動部材を用いたり、リップ部を変形可能としつつ摺動部材を押圧するための当接ワシヤをピストンロッドに設けたりしている。このため、コストが増大し、軸線方向の基本長が長くなっている。

【0076】

これに対し、以上に述べた第 1 実施形態によれば、図 1 に示すように、ピストンロッド 14 に、大径部 105 と、大径部 105 よりも小径で大径部 105 よりもピストン 13 側に位置する小径部 106 とを形成し、摺動部材 82 の内周側に、大径部 105 との間をシールする内周環状シール部 101 を設け、図 3 に示すように、内周環状シール部 101 が、ピストンロッド 14 の小径部 106 に対してはこれとの間に径方向に隙間を形成可能な大きさとされている。そして、シリンダ装置 11 の組み立て時に、潤滑剤保持室 83 に潤滑剤 L を注入する工程と、図 2 に示すようにロッドガイド 15 が下側に位置する姿勢でピストン 13 をロッドガイド 15 側に移動させて潤滑剤保持室 83 内の圧力を上昇させる工程と、ピストン 13 をロッドガイド 15 側に移動させることで摺動部材 82 の内周環状シール部 101 をピストンロッド 14 の小径部 106 に移動させて内周環状シール部 101 と小径部 106 との間に隙間を形成する工程と、図 4 に示すようにピストン 13 をロッドガイド 15 とは反対側に移動させることで摺動部材 82 の内周環状シール部 101 をピストンロッド 14 の大径部 105 に移動させる工程とを行う。図 3 に示すように内周環状シール部 101 がピストンロッド 14 の小径部 106 との間に隙間を形成する状態として、潤滑剤保持室 83 内に残留する残留エア G' を排出する。

【0077】

このように、シリンダ装置 11 の組み立て時に潤滑剤保持室 83 内に残留する残留エア G' を排出させる小径部 106 をピストンロッド 14 に形成しているため、低コストのシール部材 81 および摺動部材 82 を用いることができ、また、残留エア G' を抜くためだけの部品をピストンロッド 14 に設ける必要がなくなる。したがって、コストを低減することができる。また、当接ワシヤが不要になるため、軸線方向の基本長を短くできる。

【0078】

また、シリンダ装置 11 の組み立て後は、シリンダ 12 の環状凸部 27 が、切欠部 55 を有する小径部 106 を内周環状シール部 101 の潤滑剤保持室 83 とは反対側に保持し、大径部 105 を内周環状シール部 101 に常に摺接させる。これにより、シリンダ装置 11 の組み立て後には、摺動部材 82 の内周環状シール部 101 および外周環状シール部 102 によって潤滑剤保持室 83 の潤滑剤 L の流出を防止することができる。

【0079】

また、小径部 106 は、ピストンロッド 14 を周方向に部分的に切り欠いて切欠部 55 を形成することにより大径部 105 よりも部分的に小径に形成されているため、ピストンロッド 14 に小径部 106 を容易に形成することができる。

【0080】

また、内周環状シール部 101 を構成する内周シール部材 92 は O リングであり、外周環状シール部 102 を構成する外周シール部材 93 も O リングであるため、より低コストの摺動部材 82 となる。

また、内周環状シール部 101 がピストンロッド 14 の小径部 106 との間に隙間を形成する状態として、潤滑剤保持室 83 内に残留する残留エア G' を排出する構成としたため、残留エア G' の排出性を圧力差により連通させる従来構成よりも向上させることができる。

【0081】

「第 2 実施形態」

本発明の第 2 実施形態を主に図 6 を参照して第 1 実施形態との相違部分を中心に説明す

る。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

【 0 0 8 2 】

第 2 実施形態では、図 3 に示す第 1 実施形態の切欠部 5 5 が形成された小径部 1 0 6 にかえて、図 6 に示すように、円形段部 1 5 5 が形成された小径部 2 0 6 がピストンロッド 1 4 の大径部 1 0 5 よりもピストン 1 3 側に設けられている。

【 0 0 8 3 】

円形段部 1 5 5 は、中間軸部 5 7 とは反対側の端部が、ピストンロッド 1 4 の中心軸線に対して傾斜するテーパ状の円錐面 1 5 5 A となっており、円錐面 1 5 5 A 以外の部分がピストンロッド 1 4 の中心軸線を中心とする円筒面状の円筒面 1 5 5 B となっている。円錐面 1 5 5 A は、主軸部 5 6 の外周面 5 6 A から中間軸部 5 7 に近づくほどピストンロッド 1 4 の中心軸線からの距離（半径）が短くなるように傾斜しており、円筒面 1 5 5 B は、円錐面 1 5 5 A の中間軸部 5 7 側の端縁部から主軸部 5 6 の端面 5 6 B まで延びている。つまり、第 2 実施形態の小径部 2 0 6 は、全周にわたって大径部 1 0 5 よりも小径に形成されている。

【 0 0 8 4 】

円錐面 1 5 5 A は、第 1 実施形態の切欠部 5 5 の傾斜面 5 5 A と同様の軸線方向位置に形成され、円筒面 1 5 5 B は、第 1 実施形態の切欠部 5 5 の平坦面 5 5 B と同様の軸線方向位置に形成されている。これにより、シリンダ装置 1 1 の組み立て工程の途中、図 6 に示すように、ピストン 1 3 が摺動部材 8 2 を軸線方向に押圧する状態では、小径部 2 0 6 の円形段部 1 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断する状態となる。この状態で、摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 は、ピストンロッド 1 4 の小径部 2 0 6 の円形段部 1 5 5 から径方向に離間し、この円形段部 1 5 5 との間に径方向の隙間を形成する。すなわち、摺動部材 8 2 の内周側の内周環状シール部 1 0 1 は、ピストンロッド 1 4 の小径部 2 0 6 との間に径方向に隙間を形成可能な大きさとなっている。

【 0 0 8 5 】

また、第 2 実施形態でも、環状凸部 2 7（図 1 参照）は、シール部材 8 1 との間に潤滑剤保持室 8 3 を画成した状態の摺動部材 8 2 にピストン 1 3 が最も近づいたとしても、ピストン 1 3 に連結されたピストンロッド 1 4 の小径部 2 0 6 の円形段部 1 5 5 が摺動部材 8 2 の内周環状シール部 1 0 1 の潤滑剤保持室 8 3 とは反対側に常に位置するようにピストン 1 3 の摺動部材 8 2 側への移動を規制する。よって、この環状凸部 2 7 が形成された組み立て後に、小径部 2 0 6 の円形段部 1 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断する状態となることはなく、常に大径部 1 0 5 が全周にわたって内周環状シール部 1 0 1 に摺接する状態となる。

【 0 0 8 6 】

以上に述べた第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。加えて、小径部 2 0 6 は、全周にわたって大径部 1 0 5 よりも小径に形成されていることから、大径部 1 0 5 と連続的に旋削加工で形成でき、加工が容易となる。しかも、大径部 1 0 5 に加えて小径部 2 0 6 の軸直交断面が円形状をなすことから、内周環状シール部 1 0 1 が小径部 2 0 6 と大径部 1 0 5 との間に円滑に移動できることになり、内周環状シール部 1 0 1 の耐久性を向上させることができる。

【 0 0 8 7 】

ここで、以上の第 1，第 2 実施形態では、シリンダ装置として、シリンダ 1 2 が一端のみ開口し、この一端のみからピストンロッド 1 4 を突出させるタイプのものを例にとり説明したが、シリンダが両端に開口し、両端からそれぞれピストンロッドを突出させるタイプのシリンダ装置にも本発明を適用可能である。

また、以上の第 1，第 2 実施形態では、環状凸部 2 7 は、軸線方向に 1 つだけ設ける構成を説明したが、軸線方向の摺動部材 8 2 側にもう 1 つ環状凸部を形成してもよい。その場合には、組み立て後のシリンダ装置 1 1 は、小径部 1 0 6 の切欠部 5 5 が内周環状シール部 1 0 1 を軸線方向に横断する状態となることをさらに防止することが可能となる。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

以上に述べた実施形態のシリンダ装置は、作動気体が封入され、少なくとも一端が開口するシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌挿されるピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に突出するピストンロッドと、前記シリンダ内の一端側に設けられるロッドガイドと、を備え、前記ピストンと前記ロッドガイドとの間に、前記ピストンロッドに摺接する環状のシール部材と、該シール部材と前記ピストンとの間に前記シリンダ内を軸線方向に摺動可能に設けられる摺動部材と、該摺動部材と前記シール部材との間に画成され潤滑剤が封入される潤滑剤保持室と、が設けられ、前記ピストンロッドには、大径部と、該大径部よりも軸方向に前記ピストン側であって前記大径部より小径の部分を有する小径部とが形成され、前記摺動部材の内周側には、前記ピストンロッドの前記大径部との間をシールする環状シール部が設けられ、該環状シール部の内径は、前記小径部の小径部分よりも大きい。そして、前記ピストンが前記摺動部材を軸線方向に押圧する状態では、前記環状シール部が前記ピストンロッドの前記小径部との間に径方向に隙間を形成する一方、前記シリンダに、前記ピストンによる前記摺動部材への押圧を規制して、前記環状シール部を前記ピストンロッドの前記大径部に常に摺接させる規制部を設けた。これにより、環状シール部がピストンロッドの小径部との間に隙間を形成する状態として、潤滑剤保持室内に残留する残留ガスを排出することができる。このように、ピストンロッドに小径部を設けるため、低コストの摺動部材を用いることができ、また、残留ガスを抜くためだけの部品を設ける必要がなくなる。したがって、コストを低減することができる。軸線方向の基本長を短くすることができる。

10

【0089】

20

また、実施形態のシリンダ装置は、前記小径部が、前記ピストンロッドを周方向に部分的に切り欠いて前記大径部よりも小径に形成されている。このため、小径部を容易に形成することができる。

【0090】

また、実施形態のシリンダ装置は、前記小径部が、全周にわたって前記大径部よりも小径に形成されている。このため、小径部をより容易に形成することができる上、環状シール部が小径部と大径部との間を円滑にできることになり、環状シール部の耐久性を向上させることができる。

【0091】

また、実施形態のシリンダ装置は、前記環状シール部がＯリングからなるため、より低コストの摺動部材となる。

30

【0092】

実施形態のシリンダ装置の製造方法は、作動気体が封入され、少なくとも一端が開口するシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に嵌挿されるピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部に突出するとともに大径部と該大径部よりも前記ピストン側の小径部とを有するピストンロッドと、前記シリンダ内の一端側に設けられるロッドガイドと、を備え、前記ピストンと前記ロッドガイドとの間に、前記ピストンロッドに摺接する環状のシール部材と、該シール部材と前記ピストンとの間に前記シリンダ内を軸線方向に摺動可能に設けられる摺動部材と、該摺動部材と前記シール部材との間に画成され潤滑剤が封入される潤滑剤保持室と、が設けられるシリンダ装置の製造方法であって、前記潤滑剤保持室に潤滑剤を注入する工程と、前記ロッドガイドが下側に位置する姿勢で前記ピストンを前記ロッドガイド側に移動させて前記潤滑剤保持室内の圧力を上昇させる工程と、前記ピストンを前記ロッドガイド側に移動させることで前記摺動部材を前記ピストンロッドの前記小径部に移動させて前記摺動部材と前記小径部との間に隙間を形成する工程と、前記ピストンを前記ロッドガイドとは反対側に移動させることで前記摺動部材を前記ピストンロッドの前記大径部に移動させる工程と、を含む。これにより、潤滑剤保持室内の圧力を上昇させる工程と、摺動部材をピストンロッドの小径部に移動させて摺動部材と小径部との間に隙間を形成する工程とを行うことで、潤滑剤保持室内に残留する残留ガスを排出することができる。このように、ピストンロッドに小径部を設けるため、低コストの摺動部材を用いることができ、また、残留ガスを抜くためだけの部品を設ける必要がなくなる

40

50

。したがって、コストを低減することができ、軸線方向の基本長を短くすることができる。

【符号の説明】

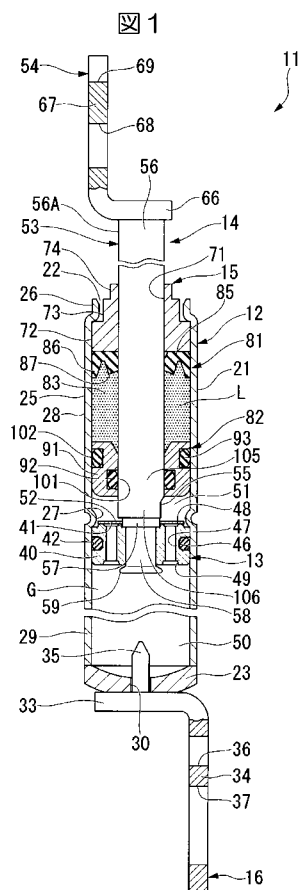
【 0 0 9 3 】

- 1 1 シリンダ装置
- 1 2 シリンダ
- 1 3 ピストン
- 1 4 ピストンロッド
- 1 5 ロッドガイド
- 5 5 切欠部
- 8 1 シール部材
- 8 2 摺動部材
- 8 3 潤滑剤保持室
- 1 0 1 内周環状シール部
- 1 0 5 大径部
- 1 5 5 円形段部
- 1 0 6 , 2 0 6 小径部
- G エア（作動気体）
- G' 残留エア（残留ガス）
- L 潤滑剤

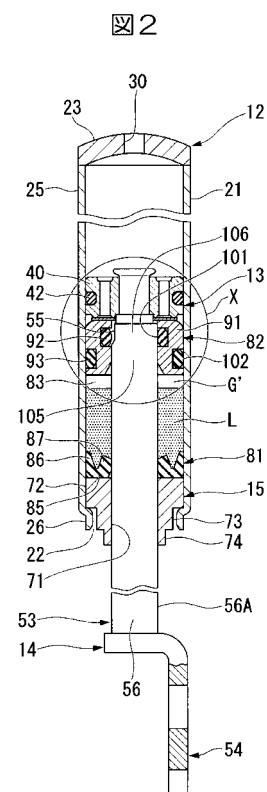
10

20

【 図 1 】

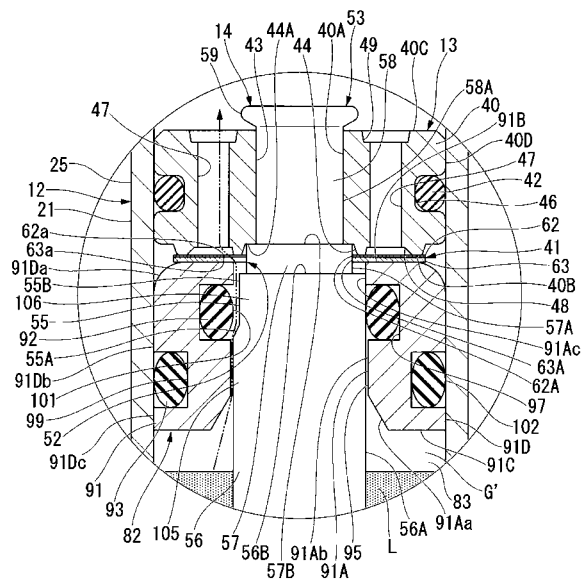


【 図 2 】



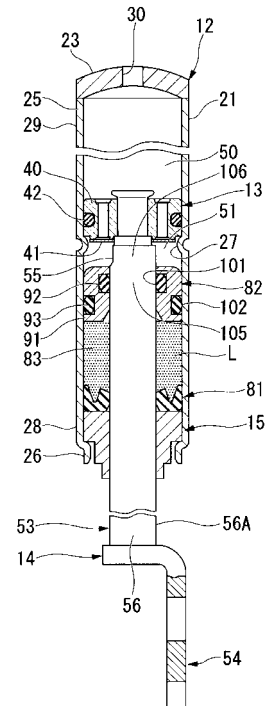
【図 3】

図 3



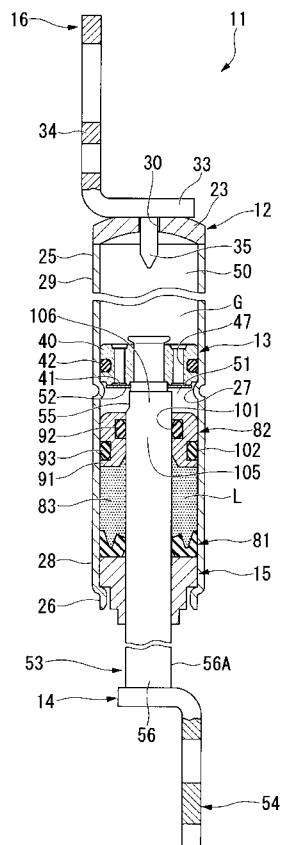
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【図 6】

図 6

