

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6179424号
(P6179424)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 F	9/58	(2006.01)	F 1 6 F	9/58	A
F 1 6 F	9/32	(2006.01)	F 1 6 F	9/32	M
			F 1 6 F	9/32	J

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-39242 (P2014-39242)
 (22) 出願日 平成26年2月28日(2014.2.28)
 (65) 公開番号 特開2015-161404 (P2015-161404A)
 (43) 公開日 平成27年9月7日(2015.9.7)
 審査請求日 平成28年9月27日(2016.9.27)

(73) 特許権者 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 100079441
 弁理士 広瀬 和彦
 (72) 発明者 竹野 亮祐
 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
 (72) 発明者 山中 照章
 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
 審査官 村山 禎恒

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】

作動流体が封入された第1シリンダと、
 前記第1シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該第1シリンダ内を区画する第1ピストンと、
 前記第1ピストンに連結されるピストンロッドと、
 前記第1シリンダの一端側に設けられて前記ピストンロッドを挿通させて摺動可能に案内するロッドガイドと、
 前記ピストンロッドが伸びまたは縮んで前記第1シリンダ内の端部に達するときに作動するストッパ機構と、を備え、
 前記ストッパ機構は、
 前記第1シリンダ内の端部に設けられる第2シリンダと、
 前記ピストンロッドの移動に伴って移動し前記第2シリンダに嵌装可能に設けられる第2ピストンと、からなり、
 前記第2ピストンの外周囲には、底面と一側端面と他側端面とから構成される周溝が設けられ、
 該周溝には、環状で一部が切り離された周方向の両端を有するピストンリングが軸方向に移動可能に設けられ、
 該ピストンリングの両端には、互いに軸方向に当接可能な軸方向当接部と互いに径方向に当接可能な径方向当接部とを有し、

前記ピストンリングが前記周溝の前記第 1 シリンダ内の前記端部側である前記一側端面に当接したときに、前記ピストンリングの端面との間に第 1 通路が構成されるようにしたことを特徴とするシリンダ装置。

【請求項 2】

前記ピストンリングまたは第 2 ピストンの少なくとも一方には、前記ストッパ機構の一側と他側とを常時連通する前記第 2 通路が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダ装置。

【請求項 3】

前記第 1 通路および前記第 2 通路は、前記ピストンリングの両端に臨んだ位置に形成されることを特徴とする請求項 2 に記載のシリンダ装置。

10

【請求項 4】

前記ピストンリングの内周面または前記周溝の外周面の少なくとも一方には、複数の突起を形成することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のシリンダ装置。

【請求項 5】

前記第 1 通路は、前記ピストンリングの端面を切り欠いた切欠き部により構成し、該切欠き部は、前記第 2 ピストンの周溝に設けられた係合突起に係合されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のシリンダ装置。

【請求項 6】

前記第 2 シリンダは、前記第 1 シリンダを縮径させて前記第 1 シリンダと一体に形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のシリンダ装置。

20

【請求項 7】

前記第 2 シリンダは、前記第 1 シリンダとは別体で設けられることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のシリンダ装置。

【請求項 8】

前記第 2 ピストンには、前記ピストンロッドに形成される溝に嵌合する嵌合部を一体的に形成することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のシリンダ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば 4 輪自動車等の車両に搭載され、車両の振動を緩衝するのに好適に用いられるシリンダ装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

一般に、4 輪自動車等の車両には、各車輪（車軸側）と車体との間にシリンダ装置としての油圧緩衝器が設けられ、車両の振動を緩衝するようにしている（例えば、特許文献 1、2 参照）。この種の従来技術によるシリンダ装置には、ピストンロッドの最大伸長時にクッション作用を発生させて伸び切り防止を行う構成とした油圧式のストッパ機構が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】実開昭 50 - 23593 号公報

【特許文献 2】実公平 4 - 25551 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

油圧式のストッパ機構は種々開発されているが、構成を簡素化しつつ、さらにピストンロッドの最大伸長時の衝撃を緩和したいという要求がある。

【0005】

本発明は、上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、少ない部

50

品点数でピストンロッドの最大伸長時の衝撃緩和ができる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】

【0006】

上述した課題を解決するために本発明によるシリンダ装置は、作動流体が封入された第1シリンダと、前記第1シリンダ内に摺動可能に嵌装され、該第1シリンダ内を区画する第1ピストンと、前記第1ピストンに連結されるピストンロッドと、前記第1シリンダの一端側に設けられて前記ピストンロッドを挿通させて摺動可能に案内するロッドガイドと、前記ピストンロッドが伸びまたは縮んで前記第1シリンダ内の端部に達するときに作動するストッパ機構と、を備え、前記ストッパ機構は、前記第1シリンダ内の端部に設けられる第2シリンダと、前記ピストンロッドの移動に伴って移動し前記第2シリンダに嵌装可能に設けられる第2ピストンと、からなり、前記第2ピストンの外周囲には底面と一側端面と他側端面とから構成される周溝が設けられ、該周溝には環状で一部が切り離された周方向の両端を有するピストンリングが軸方向に移動可能に設けられ、該ピストンリングの両端には、互いに軸方向に当接可能な軸方向当接部と互いに径方向に当接可能な径方向当接部とを有し、前記ピストンリングが前記周溝の前記第1シリンダ内の前記端部側である前記一側端面に当接したときに、前記ピストンリングの端面との間に第1通路が構成されるようにしたことを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、少ない部品点数でピストンロッドの最大伸長時の衝撃緩和ができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるシリンダ装置としての油圧緩衝器を示す縦断面図である。

【図2】ピストンロッドの伸長行程時のストッパ機構を拡大して示す断面図である。

【図3】ピストンロッドの縮小行程時のストッパ機構を拡大して示す断面図である。

【図4】図1中の第2ピストンとピストンリングとを単体として示す斜視図である。

【図5】図4中のピストンリングを示す底面図である。

【図6】第2の実施の形態の第2ピストンを単体として示す斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態に係るシリンダ装置を、油圧緩衝器に適用した場合を例に挙げて、添付図面に従って詳細に説明する。

【0010】

ここで、図1ないし図5は本発明の第1の実施の形態を示している。図1において、1はシリンダ装置の代表例としての油圧緩衝器を示している。油圧緩衝器1は、その外殻をなす筒状の外筒2と、後述の内筒5、第1ピストン6、ピストンロッド7、ロッドガイド9及びストッパ機構11とを含んで構成されている。

【0011】

油圧緩衝器1の外筒2は、その一端(図1中の下端)側がボトムキャップ(図示せず)によって閉塞された閉塞端となり、他端側としての上端側は開口端となっている。外筒2の開口端(上端)側には、径方向内側に屈曲して形成されたかしめ部2Aが設けられ、該かしめ部2Aは、外筒2の開口端側を閉塞する蓋体3を抜止め状態で保持している。

40

【0012】

環状円板からなる蓋体3は、外筒2の開口端(上端)側を閉塞するため後述のロッドガイド9に当接した状態で、その外周側が外筒2のかしめ部2Aにより固定されている。蓋体3の内周側には、弾性材料からなるロッドシール4が取付けられ、該ロッドシール4は、後述のピストンロッド7と蓋体3との間をシールしている。

【0013】

50

第1シリンダとしての内筒5は、外筒2内に同軸をなして設けられ、該内筒5の一端（下端）側は、前記ボトムキャップ側にボトムバルブ（図示せず）を介して嵌合、固定されている。内筒5の他端（上端）側である端部は、径方向外向きに拡径して形成された筒状の拡径部5Aとなり、該拡径部5Aの上端側内周には、後述のロッドガイド9が嵌合して取付けられている。内筒5内には、作動流体としての油液が封入されている。作動流体としては、油液、オイルに限らず、例えば添加剤を混在させた水等を用いることができる。

【0014】

内筒5と外筒2との間には環状のリザーバ室Aが形成され、このリザーバ室A内には、前記油液と共にガスが封入されている。このガスは、大気圧状態の空気であってもよく、また圧縮された窒素ガス等の気体を用いてもよい。リザーバ室A内のガスは、ピストンロッド7の縮小時（縮み行程）に当該ピストンロッド7の進入体積分を補償すべく圧縮される。

10

【0015】

第1ピストン6は、内筒5内に摺動可能に嵌装されている。該第1ピストン6は、内筒5（第1シリンダ）内をボトム側油室Bとロッド側油室Cとの2室に区画している。また、第1ピストン6には、ボトム側油室Bとロッド側油室Cとを連通可能な油路6A、6Bが形成されている。さらに、第1ピストン6の上端面には、ピストンロッド7の縮小によって第1ピストン6が下向きに摺動変位するときに、油路6Aを流通する油液に抵抗力を与えて所定の減衰力を発生する縮小側のディスクバルブ6Cが配設されている。一方、第1ピストン6の下端面には、ピストンロッド7の伸長によって第1ピストン6が上向きに摺動変位するときに、油路6Bを流通する油液に抵抗力を与えて所定の減衰力を発生する伸長側のディスクバルブ6Dが配設されている。

20

【0016】

ピストンロッド7は、その一端（下端）側が第1ピストン6に連結されている。即ち、該ピストンロッド7は、下端側が内筒5内に挿入され、ナット8等によって第1ピストン6の内周側に固着されている。また、ピストンロッド7の上端側は、ロッドガイド9、蓋体3等を介して外部へと伸縮可能に突出している。ピストンロッド7には、第1ピストン6の取付位置から予め決められた寸法だけ離間した位置に環状溝7Aが設けられている。この環状溝7Aは、ピストンロッド7の外周側に全周にわたって延びる周溝により形成され、後述の第2ピストン13の嵌合部16が嵌合して固定されるものである。

30

【0017】

ロッドガイド9は、段付円筒状に形成され、外筒2の上端側に嵌合されると共に、内筒5の一端側である拡径部5Aの上端側にも固定して設けられている。これにより、ロッドガイド9は、内筒5の上側部分を外筒2の中央に位置決めすると共に、内周側でピストンロッド7を軸方向へと摺動可能に案内（ガイド）するものである。また、ロッドガイド9は、蓋体3を外筒2のかしめ部2Aにより外側からかしめ固定するとき、該蓋体3を内側から支持する支持構造物を構成する。

【0018】

ロッドガイド9は、例えば金属材料、硬質な樹脂材料等に成型加工、切削加工等を施すことにより所定の形状に形成されている。即ち、ロッドガイド9は、図1に示すように、上側に位置して外筒2の内周側に挿嵌される大径部9Aと、該大径部9Aの下側に位置して内筒5の内周側に挿嵌される小径部9Bとにより段付円筒状に形成されている。該小径部9Bの内周側には、ピストンロッド7を軸方向に摺動可能にガイドするガイド部10が設けられている。このガイド部10は、例えば金属製筒体の内周面をフッ素系樹脂（4フッ化エチレン）等で被覆した摺動筒体として構成されている。

40

【0019】

また、ロッドガイド9の大径部9Aには、蓋体3と対向する大径部9Aの上面側に環状の油溜め室9Cが設けられ、該油溜め室9Cは、ロッドシール4及びピストンロッド7を径方向外側から取囲む環状の空間部として形成されている。そして、油溜め室9Cは、ロッド側油室C内の油液（または、この油液中に混入したガス）がピストンロッド7とガイ

50

ド部10との僅かな隙間等を介して漏出したときに、この漏出した油液等を一時的に溜めるための空間を提供するものである。

【0020】

さらに、ロッドガイド9の大径部9Aには、外筒2側のリザーバ室Aに常時連通した連通路9Dが設けられ、この連通路9Dは、前記油溜め室9Cに溜められた油液（ガスを含む）を外筒2側のリザーバ室Aへと導くものである。なお、蓋体3とロッドガイド9の間には逆止弁（図示せず）が設けられている。即ち、蓋体3とロッドガイド9との間に設けられた前記逆止弁は、油溜め室9C内に漏出油が増えて溢れた場合に、この溢れた油液がロッドガイド9の連通路9D（リザーバ室A）側に向けて流れるのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

10

【0021】

次に、本実施の形態で採用した油圧式のストッパ機構11について詳細に説明する。このストッパ機構11は、ピストンロッド7が外筒2及び内筒5から摺動して（伸びまたは縮んで）、内筒5内の端部（伸び切り位置）に達したときに後述の如く作動し、油圧的なクッション作用によってピストンロッド7の伸長動作を停止させ、所謂伸び切り防止を行うものである。

【0022】

ここで、ストッパ機構11は、内筒5の端部であるピストンロッド7の突出端側寄りに位置して拡径部5Aの内側に設けられた第2シリンダ12と、第1ピストン6よりもロッドガイド9側に位置してピストンロッド7の外周側に設けられた第2ピストン13と、ピストンリング17とにより構成されている。このストッパ機構11では、ピストンロッド7の最大伸長時（伸び切り時）には、第2ピストン13及びピストンリング17が第2シリンダ12の内周側に摺動可能に挿嵌（進入）されるものである。

20

【0023】

第2シリンダ12は、内筒5の拡径部5A内に後述のカラー12Cを介して抜止め状態で設けられたスリーブ12Aを含んで構成されている。第2シリンダ12は、内筒5（第1シリンダ）と同軸となるように内筒5の内側に固定して配設され、内筒5とは別体で設けられている。即ち、スリーブ12Aの上端側は、ロッドガイド9の小径部9Bの下端側と内筒5の拡径部5Aとの間に、筒状のカラー12Cを介して嵌合して固定されている。スリーブ12Aの下端側は、テーパ状に拡開した開口端12Bとなり、この開口端12Bは、ピストンロッド7と一体に動く第2ピストン13がスリーブ12A内へと摺動可能に挿嵌されるのを円滑化し、補償するものである。

30

【0024】

第2ピストン13は、第1ピストン6と第2シリンダ12との間に設けられ、ストッパ機構11の可動部を構成している。即ち、第2ピストン13は、ピストンロッド7の移動に伴って内筒5内を一体に移動（変位）し、第2シリンダ12に嵌装可能に設けられている。第2ピストン13は、金属材料を用いた環状体をなし、ピストンロッド7の外周側で、環状溝7Aに抜止め状態で嵌合される。第2ピストン13の上端面は後述のクッション部材18の下端面と当接している。また、第2ピストン13の外周囲（外周）には、断面コ字状の周溝14が設けられている。

40

【0025】

周溝14は、後述するピストンリング17の内周面と対向して周方向に延びる外周面としての円形状の底面14Aと、該底面14Aの軸方向一側（上側）に位置しピストンリング17の上端面が当接可能となった一側端面14Bと、該一側端面14Bと軸方向（上、下方向）で対向するように、底面14Aの軸方向他側（下側）に位置しピストンリング17の下端面が当接可能となった他側端面14Cとにより構成されている。この周溝14には、環状で一部が切り離された周方向の両端を有するピストンリング17が、着脱可能に設けられている。

【0026】

また、周溝14の底面14Aには、後述するピストンリング17の切欠き部17Dと係

50

合する直方体状の係合突起 15 が設けられている（図 4 参照）。この係合突起 15 は、一側端面 14 B から軸方向に離間した位置で、底面 14 A から径方向外向きに突出して形成されている。そして、係合突起 15 は、ピストンリング 17 を第 2 ピストン 13 の周溝 14 内に取付けるときに、ピストンリング 17 の切欠き部 17 D に係合することにより、ピストンリング 17 の誤組付けを防止する。また、第 2 ピストン 13 の係合突起 15 は、ピストンリング 17 が周溝 14 の周方向に位置ずれするのを防止する廻止め突起としても機能する。

【 0 0 2 7 】

第 2 ピストン 13 の軸方向他側（第 1 ピストン 6 側）に位置する下端部には、ピストンロッド 7 の環状溝 7 A に嵌合して固定される嵌合部 16 が設けられている。この嵌合部 16 は、第 2 ピストン 13 の内径と比較して所定寸法だけ小さい内径を有し、第 2 ピストン 13 と一体的に形成されている。嵌合部 16 は、メタルフロー（塑性流動）により環状溝 7 A 内に抜止め状態で嵌合され、第 2 ピストン 13 をピストンロッド 7 に固定する役割をなすものである。

10

【 0 0 2 8 】

ピストンリング 17 は、第 2 ピストン 13 の周溝 14 内に、軸方向に移動可能に設けられている。ピストンリング 17 は、第 2 ピストン 13 と共に、ストッパ機構 11 の可動部を構成している。このピストンリング 17 は、弾性材料（例えば、フッ素系樹脂）を用いたリングとして形成されている。ここで、ピストンリング 17 は、例えば周方向の途中部位（一箇所）が切断された C 字状のリングにより縮径可能に構成される。このため、ピストンリング 17 が第 2 ピストン 13 と共にスリーブ 12 A 内へと進入したときに、ピストンリング 17 の外周面はスリーブ 12 A の内周面に摺接する。この結果、ピストンリング 17 の外周面は、スリーブ 12 A と第 2 ピストン 13 との間をシールし、油液の流通を制限することができる。

20

【 0 0 2 9 】

ピストンリング 17 は、第 2 ピストン 13 の周溝 14 内に着脱可能に取付けられ、この状態で周溝 14 に対して遊嵌される。自由長状態（外力を加えていないフリーな状態）のピストンリング 17 は、その外径寸法が内筒 5 の内径よりも小さく、スリーブ 12 A の内径よりも僅かに大きい寸法に形成されている。また、ピストンリング 17 の軸方向一側に位置する上端面角隅側には、ピストンリング 17 がスリーブ 12 A 内に進入する際の損傷やかじり等を防止するため、面取り加工がなされている。

30

【 0 0 3 0 】

ピストンリング 17 の周方向の両端は、相補形状をなす合口部 17 A , 17 B となっている。一方の合口部 17 A には、他方の合口部 17 B が重なり合うように配置される凹溝 17 C が形成されている。他方の合口部 17 B には、その軸方向一側を L 字状に切欠いて形成された切欠き部 17 D が設けられている。他方の合口部 17 B は、切欠き部 17 D により軸方向寸法が一方の合口部 17 A より小さくなっており、これによって、合口部 17 B の先端側は、合口部 17 A の凹溝 17 C 上に重なり合うように配置されている。この場合、ピストンリング 17 が縮径されたときには、一方の合口部 17 A の凹溝 17 C に沿って他方の合口部 17 B が摺動変位する。このため、他方の合口部 17 B の肉厚（径方向の厚さ寸法）は、凹溝 17 C の溝深さにほぼ等しい寸法に形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

ここで、互いに重なり合う合口部 17 A , 17 B の間には、ピストンリング 17 の軸方向（即ち、周溝 14 の軸方向）で互いに当接可能な軸方向当接部 17 A 1 , 17 B 1 と、ピストンリング 17（周溝 14）の径方向で互いに当接可能な径方向当接部 17 A 2 , 17 B 2 とが形成されている。凹溝 17 C は、その軸方向一側に位置する壁面が軸方向当接部 17 A 1 を構成し、凹溝 17 C の底面が径方向当接部 17 A 2 を構成するものである。また、切欠き部 17 D は、合口部 17 B の先端側において軸方向当接部 17 B 1 を形成するものである。

【 0 0 3 2 】

50

ピストンリング17が内筒5内で第2シリンダ12の位置に達し、ピストンリング17の外周面がスリーブ12Aの内周面と摺動するときには、これに伴ってピストンリング17が弾性的に縮径される。これにより、ピストンリング17の軸方向当接部17A1, 17B1は、互いに軸方向で当接し合い、径方向当接部17A2, 17B2は、径方向で当接し合う。

【0033】

ここで、ピストンリング17の他方の合口部17B側に形成した切欠き部17Dは、ピストンリング17の軸方向一側(上端面側)で2つの合口部17A, 17B間に第1通路19を形成する。この第1通路19は、ピストンリング17の上端面が周溝14の一側端面14Bに当接したときにも、第2ピストン13の周溝14とピストンリング17の端面(内周面)との間に油液が流通するのを許すものである。即ち、第1通路19は、図3に示すようにピストンロッド7の縮小時にも、後述の小突起17Fによってピストンリング17と第2ピストン13との間に設けられた隙間Gと共に、両者間で油液の流通を許す油路を形成するものである。

10

【0034】

ピストンリング17の軸方向他側に位置する下端部には、第2通路となるオリフィス17Eが設けられている。オリフィス17Eは、ピストンリング17の内周面と外周面とを連通する断面円弧状の径方向溝として形成されている。このオリフィス17Eは、ピストンリング17の周方向に等間隔で3個(複数個)設けられ、後述する第2通路の一部を構成するものである。この場合、各オリフィス17Eは、ピストンリング17の周方向で切欠き部17Dから離間した位置に形成するのが好ましい。ここで、各オリフィス17Eは、ストッパ機構11の一側と他側とを常時連通し、ピストンロッド7の伸長時に、小突起17Fによってピストンリング17と第2ピストン13との間に設けられた隙間Gと共に油液の流通を許す油路を形成するものである。そして、ピストンロッド7が大きく伸長し、第2ピストン13がピストンリング17と共に第2シリンダ12内に嵌装されるように進入した状態では、第2シリンダ12内で油液の圧力(封じ込め圧)が大きく上昇し、各オリフィス17Eを介して高圧状態の油液が流通する。このときの流動抵抗(油液の絞り作用)によってピストンロッド7の伸長動作を抑制する方向の力を、ピストンロッド7の最大伸長時の衝撃緩和力として発生することができる。

20

【0035】

ピストンリング17の内周面には、断面円弧状をなす小さな突起17F(以下、小突起17Fという)が複数個形成されている。各小突起17Fは、ピストンリング17の軸方向に沿って延びる突条として形成され、周方向に等間隔をもって3個設けられている。これらの小突起17Fは、第2ピストン13の底面14Aとピストンリング17との間に隙間G(図2、図3参照)を形成するものである。この場合、各小突起17Fは、ピストンリング17の周方向で切欠き部17Dから離間した位置に形成するのが好ましい。

30

【0036】

クッション部材18は、ピストンロッド7の外周側に挿通して設けられた衝突防止用の緩衝部材であり、ロッドガイド9への衝突を緩和するストッパを構成している。クッション部材18は、弾性変形可能な樹脂またはゴム材料(例えば、ピストンリング17よりも軟質な弾性材料)を用いて断面略四角の筒状体として形成されている。また、クッション部材18の下端面は第2ピストン13の上端面と当接している。これにより、ピストンロッド7の最大伸長時に、万一第2ピストン13がロッドガイド9に衝突した場合でも、このときの衝撃を緩和し、かつピストンロッド7がこれ以上に伸長するのを規制する。ここで、クッション部材18は、第2ピストン13及びピストンリング17と共に、ストッパ機構11の可動部を構成している。

40

【0037】

第1の実施の形態によるシリンダ装置としての油圧緩衝器1は、上述の如き構成を有するもので、次に、その組付け方法について説明する。

【0038】

50

油圧式のストッパ機構 11 の可動部を構成する第 2 ピストン 13 をピストンロッド 7 に組付けるときには、第 1 ピストン 6 をピストンロッド 7 に取付ける前に第 2 ピストン 13 の固定工程を行う。即ち、第 2 ピストン 13 を、ピストンロッド 7 の外周面に沿って下端側となる第 1 ピストン 6 側から挿入する。そして、嵌合部 16 を、例えばメタルフロー等の固定手段を用いて環状溝 7A に嵌合させ、これにより第 2 ピストン 13 をピストンロッド 7 に固定する。

【0039】

次に、ピストンリング 17 をロッドガイド 9 側からピストンロッド 7 の外周面に沿って挿入し、第 2 ピストン 13 の周溝 14 内にピストンリング 17 を嵌入させる。この場合、ピストンリング 17 の自由長状態の内径寸法は、周溝 14 の底面 14A の外周面よりも僅かに大きいので、ピストンリング 17 は周溝 14 内を軸方向に移動できる。また、ピストンリング 17 の切欠き部 17D を第 2 ピストン 13 の係合突起 15 に係合させる。これにより、ピストンリング 17 の上、下を逆に付ける誤組付け及び位置ずれを防止することができる。

10

【0040】

その後、ピストンロッド 7 の外周側には、クッション部材 18 が第 2 ピストン 13 の上側から嵌装するように挿通され、クッション部材 18 の下端面は第 2 ピストン 13 の上端面に当接される。

【0041】

一方、ストッパ機構 11 の第 2 シリンダ 12 は、内筒 5 の拡径部 5A の内側に、筒状のカラー 12C を介してスリーブ 12A を嵌合することにより組立てられる。この状態で、内筒 5 の内側にピストンロッド 7 を挿通して設け、このときに、第 1 ピストン 6 を内筒 5 内に摺動可能に挿嵌する。

20

【0042】

その後は、ロッドガイド 9 の大径部 9A を外筒 2 に、小径部 9B を内筒 5 に圧入した後、ロッドシール 4 等が取付けられた蓋体 3 をロッドガイド 9 の上側に配設する。次に、ロッドガイド 9 が軸方向にがたつかないように、円筒状の押圧具（図示せず）等により蓋体 3 を介してロッドガイド 9 を内筒 5 に押付ける。この状態で、外筒 2 の上端部を径方向内側に折曲げることにより、蓋体 3 の外径側とロッドガイド 9 の大径部 9A とをかしめ部 2A によって固定する。

30

【0043】

次に、このように組立てられた油圧緩衝器 1 は、ピストンロッド 7 の上端側を自動車の車体側に取り付け、外筒 2 の下端側を車軸（いずれも図示せず）側に取り付ける。これにより、自動車の走行時に振動が発生した場合には、ピストンロッド 7 が内筒 5、外筒 2 から軸方向に縮小、伸長するときに、第 1 ピストン 6 のディスクバルブ 6C、6D 等によって縮小側、伸長側の減衰力が発生され、車両の上、下振動を減衰するように緩衝することができる。

【0044】

即ち、ピストンロッド 7 が伸長行程にある場合には、ロッド側油室 C 内が高圧状態となるから、ロッド側油室 C 内の圧油がディスクバルブ 6D を介してボトム側油室 B 内へと流通し、伸長側の減衰力が発生する。そして、内筒 5 から進出したピストンロッド 7 の進出体積分に相当する分量の油液が、リザーバ室 A 内からボトムバルブ（図示せず）を介してボトム側油室 B 内に流入する。

40

【0045】

このとき、ロッド側油室 C 内が高圧状態となるから、ロッド側油室 C 内の油液は、例えばピストンロッド 7 とガイド部 10 との僅かな隙間等を介して油溜め室 9C 内に漏出することがある。また、油溜め室 9C 内に漏出油が増えると、溢れた油液は、蓋体 3 とロッドガイド 9 との間に設けた逆止弁（図示せず）を介してロッドガイド 9 の連通路 9D 側に導かれ、徐々にリザーバ室 A 内に還流される。この場合、ピストンリング 17 の外周面と内筒 5 の内周面との間は隙間が空いているので、油液はこの隙間を介してストッパ機構 11

50

の一侧と他側とを流れる。

【0046】

一方、ピストンロッド7の縮小行程では、第1ピストン6の下側に位置するボトム側油室B内が高圧になるから、ボトム側油室B内の圧油が第1ピストン6のディスクバルブ6Cを介してロッド側油室C内へと流通し、縮小側の減衰力を発生する。そして、内筒5内へのピストンロッド7の進入体積分に相当する分量の油液が、ボトム側油室Bから前記ボトムバルブを介してリザーバ室A内に流入し、リザーバ室Aは内部のガスが圧縮されることにより、ピストンロッド7の進入体積分を吸収する。この場合も上記伸長時と同様に、ピストンリング17の外周面と内筒5の内周面との間は隙間が空いているので、油液はこの隙間を介してストッパ機構11の一侧と他側とを流れる。

10

【0047】

ところで、ピストンロッド7が外筒2の外側へと大きく伸長するときには、ストッパ機構11の可動部である第2ピストン13、ピストンリング17、クッション部材18が第2シリンダ12の内周側へと摺動可能に挿嵌(進入)される。このとき、ピストンリング17の外周面がスリーブ12Aの内周面に摺接し、ピストンリング17は第2ピストン13の周溝14内で軸方向に相対変位する。即ち、図2に示すように、ピストンリング17の下端面は、周溝14の他側端面14Cに当接する。

【0048】

また、ピストンリング17は、第2シリンダ12のスリーブ12Aにより径方向内側へと縮径するように弾性変形され、一方の合口部17Aと他方の合口部17Bとは、軸方向当接部17A1, 17B1が互いに軸方向で当接し合い、径方向当接部17A2, 17B2が径方向で当接し合う。

20

【0049】

また、ピストンリング17と第2ピストン13の周溝14との間には、各小突起17Fによる隙間Gと各オリフィス17Eとにより、第2ピストン13の軸方向一侧から他側に向けて第2シリンダ12内の油液が排出されるように、油液の流通を許す小さな通路(油路)が形成されている。

【0050】

このため、ピストンロッド7が大きく伸長し、第2ピストン13がピストンリング17と一緒に第2シリンダ12内に挿嵌されるように進入した状態では、前述した各オリフィス17Eによる油液の絞り抵抗によってピストンロッド7の伸長動作を抑制する方向の力を、ピストンロッド7の最大伸長時の衝撃緩和力として発生することができる。この結果、ピストンロッド7の伸長方向の変位に対して油圧的なクッション作用を与えることができ、ピストンロッド7の伸び切りを抑制することができる。

30

【0051】

また、仮に、クッション部材18が第2シリンダ12の内側でロッドガイド9の下面に衝突する位置まで、ピストンロッド7が最大伸長した場合でも、このときには、衝突防止用のクッション部材18が弾性変形することにより衝撃を緩和することができ、ピストンロッド7のこれ以上の伸長動作を抑制することができる。

【0052】

一方、このように最大伸長したピストンロッド7が縮小行程に切替ったとき(第2ピストン13が第2シリンダ12から下方へと拔出す方向に変位するとき)には、ピストンリング17が第2シリンダ12のスリーブ12Aに摺接することにより、ピストンリング17が上向きに相対変位するように動作する。即ち、図3に示すように、ピストンリング17の上端面は、周溝14の一侧端面14Bに当接する。

40

【0053】

しかし、この場合には、ピストンリング17の切欠き部17Dと周溝14の一侧端面14Bとの間には、ピストンリング17の合口部17A, 17B間に位置して第1通路19が形成されている。また、第2ピストン13の周溝14とピストンリング17との間には、複数の小突起17Fによって径方向の隙間Gが形成されている。このため、ピストンロ

50

ッド7の縮小行程では、第2ピストン13の軸方向他側から一側へと第2シリンダ12内に向けて油液が円滑に流通するのを、前記隙間Gと第1通路19とによって許すことができ、ピストンロッド7の縮小動作を円滑化することができる。

【0054】

特に、第1通路19は、各オリフィス17Eを合計した流路面積よりも大きな流路面積をもって形成されているので、ピストンロッド7の伸長時に比べて、ピストンロッド7の縮小時の方が油液の流路面積が大きくなる。この結果、第2ピストン13、ピストンリング17、クッション部材18は、第2シリンダ12内から下方へと滑らかに進出するように動作し、ピストンロッド7の円滑な縮小動作を補償することができる。

【0055】

かくして、第1の実施の形態によれば、油圧式のストッパ機構11を、内筒5の拡径部5Aの内側に設けられた第2シリンダ12と、ピストンロッド7の外周側に設けられた第2ピストン13、ピストンリング17、クッション部材18とにより構成している。ピストンリング17は、C字状のリングにより縮径可能に形成され、ピストンリング17の周方向の両端は、相補形状をなす合口部17A, 17Bとなっている。

【0056】

そして、合口部17A, 17Bの間には、ピストンリング17の軸方向で互いに当接可能な軸方向当接部17A1, 17B1と、ピストンリング17の径方向で互いに当接可能な径方向当接部17A2, 17B2とが形成されている。これにより、ピストンロッド7が最大伸長位置に近付いたときには、軸方向当接部17A1, 17B1の間と径方向当接部17A2, 17B2とが当接し、その間からの油液の流通を止めることにより、ピストンロッド7の伸長動作を抑制することができる。

【0057】

また、ピストンリング17には、ピストンロッド7が大きく伸長するときに減衰力を発生するためのオリフィス17Eを、第2通路として形成している。これにより、各オリフィス17Eによって、ピストンロッド7の最大伸長時の衝撃緩和力を発生することができる。

【0058】

一方、ピストンロッド7の縮小行程では、第2ピストン13の軸方向他側から一側へと第2シリンダ12内に向けて油液が円滑に流通するのを、ピストンリング17の切欠き部17Dと周溝14の一側端面14Bとの間に形成した第1通路19によって許すことができ、ピストンロッド7の縮小動作を円滑化することができる。

【0059】

従って、第1の実施の形態によれば、油圧式のストッパ機構11を、内筒5の拡径部5Aの内側に設けられた第2シリンダ12と、ピストンロッド7の外周側に設けられた第2ピストン13及びピストンリング17とにより構成することができ、従来の油圧緩衝器に比べて、より少ない部品点数で、ピストンロッド伸び切り時の衝撃を緩和することができる。

【0060】

また、ストッパ機構11の可動部は、第2ピストン13と、ピストンリング17と、クッション部材18とにより構成している。この場合、少ない部品点数で可動部を構成するため、組付け時間を短くすることができ、ひいては、組付け作業のコストを抑制することができる。

【0061】

また、ピストンリング17は、弾性変形可能な材料であるフッ素系樹脂により形成されている。これにより、金属性のピストンリングを用いた場合に比べて、組付け性が向上し、さらに、油圧緩衝器全体の軽量化を達成できる。この結果、ピストンロッド伸び切り時の衝撃緩和をすることができる。

【0062】

次に、図6は本発明の第2の実施の形態を示している。第2の実施の形態の特徴は、第

10

20

30

40

50

2ピストンに第1通路と第2通路を設けたことにある。なお、第2の実施の形態では、前述した第1の実施の形態と同一の構成については同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0063】

ここで、第2ピストン21は、前記第1の実施の形態で述べた第2ピストン13とほぼ同様に構成され、その外周囲（外周）には、第1の実施の形態と同様な周溝22が設けられている。周溝22は、外周面としての底面22Aと一側端面22Bと他側端面22Cとから構成されている。

【0064】

しかし、第2ピストン21には、周溝22の一側端面22Bを部分的に切欠くように複数（例えば、4個）の第1通路23が、周方向の切欠き溝として形成されている。該各第1通路23は、ピストンロッド7の縮小行程でも周溝22の軸方向に油液が流通するのを許す通路である。即ち、第1通路23は、第2ピストン21の上端面と周溝22の一側端面22Bとの間を軸方向に切欠くものであり、第2ピストン21の周方向に90°間隔で4個設けられている。各第1通路23は、ピストンリング17の切欠き部17Dにより形成される第1通路19（図2, 3参照）と共に、ピストンロッド7の縮小時に油液の円滑な流通を許すものである。

【0065】

第1通路23の軸方向下側には、第1の実施の形態と同様な係合突起24が設けられている。また、周溝22の他側端面22Cには、油液が通るためのオリフィス25を設けている。オリフィス25は、周溝22の他側端面22Cの表面を僅かに切欠いた溝により形成されている。このオリフィス25は、前記第1の実施例で述べたオリフィス17Eと同様に、第2通路を構成し、ピストンロッド7の伸長時に油液の流量を絞るものである。さらに、第2ピストン21の下端部には、第1の実施の形態で述べた嵌合部16と同様な嵌合部26が設けられている。

【0066】

かくして、第2の実施の形態でも、第1の実施の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。第2の実施の形態では、第2ピストン21の上端部（一側端面22B）に油液が通るための第1通路23を4個設けている。これにより、ピストンロッド7の縮小時において、油液の流路面積を大きくすることができる。この結果、第2ピストン21、ピストンリング17、クッション部材18は、第2シリンダ12内から下方へと滑らかに進出するように動作し、ピストンロッド7の円滑な縮小動作を補償することができる。

【0067】

なお、前記各実施の形態では、ピストンリング17を、例えばフッ素系合成樹脂を用いて縮径可能なリングとして形成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば合成ゴムまたは天然ゴム等のゴム系弾性材料を用いてピストンリングを形成してもよい。

【0068】

また、前記各実施の形態では、ピストンリング17の内周面に小突起17Fを設けて、第2ピストン13の底面14Aとピストンリング17の内周面との間に、隙間Gを設ける構成とした。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば第2ピストンの周溝の底面に突起を設け、例えば前述の如き隙間Gを形成する構成としてもよい。

【0069】

また、前記各実施の形態では、第2シリンダ12は、内筒5（第1シリンダ）の中に第2シリンダ12となる筒を挿嵌し、内筒5と第2シリンダ12とを別体で設ける構成とした。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば内筒を縮径させて、内筒と第2シリンダとを一体に形成する構成としてもよい。

【0070】

また、前記各実施の形態では、係合突起15, 24はピストンリング17の切欠き部17Dに係合する構成とした。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば係合突起

10

20

30

40

50

を円柱状等の形状にしてもよい。即ち、このような突起は、ピストンリングの誤組付けを防止できればよく、切欠き部と係合する形状にする必要はない。

【0071】

また、前記各実施の形態では、係合突起15, 24は第2ピストン13, 21の一侧端面14B, 22Bから軸方向に離間する位置に設ける構成とした。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば係合突起を、第2ピストンの一侧端面と一体物となるように形成してもよい。

【0072】

また、前記第1の実施の形態によると、第2ピストン13は、その外周囲(外周)に断面コ字状の周溝14が設けられた一体物として形成される場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば第2ピストンを軸方向で上,下に2分割する構成、具体的には周溝の軸方向中間位置で第2ピストンを上,下に2分割する構成としてもよい。そして、2分割された第2ピストンは、周溝の外周側にピストンリングを装着した状態で、2分割された上,下の2部材を互いに接合して一体化することにより、単一の第2ピストンとして組立てる構成としてもよい。また、このような第2ピストンとピストンリングとの間に別部材からなる環状のディスクを設け、このディスクには周方向に間隔をもって複数の切欠きをU字状に形成することにより、これらの切欠きにより第1通路を構成してもよい。そして、このような変更は第2の実施の形態においても同様に可能である。

【0073】

さらに、前記各実施の形態では、4輪自動車の各車輪側に取付ける油圧緩衝器1をシリンダ装置の代表例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば2輪車に用いる油圧緩衝器であってもよく、車以外の種々の機械、建築物等に用いるシリンダ装置に用いてもよいものである。

【0074】

次に、前記実施の形態に含まれる発明について記載する。本発明によれば、前記ピストンリングまたは第2ピストンの少なくとも一方には、前記ストッパ機構の一侧と他側とを常時連通する前記第2通路が形成される。また、前記第1通路及び前記第2通路は、前記ピストンリングの両端に臨んだ位置に形成される構成としている。

【0075】

また、前記ピストンリングの内周面または前記周溝の外周面の少なくとも一方には、複数の突起を形成する構成としている。また、前記第1通路は、前記ピストンリングの端面を切り欠いた切欠き部により構成し、該切欠き部は、前記第2ピストンの周溝に設けられた係合突起に係合される。

【0076】

また、前記第2シリンダは、前記第1シリンダを縮径させて前記第1シリンダと一体または別体に形成される構成としている。さらに、前記第2ピストンには、前記ピストンロッドに形成される溝に嵌合する嵌合部を一体的に形成する構成としてもよい。

【符号の説明】

【0077】

- 1 油圧緩衝器(シリンダ装置)
- 5 内筒(第1シリンダ)
- 5A 拡径部(端部)
- 6 第1ピストン
- 7 ピストンロッド
- 9 ロッドガイド
- 11 ストッパ機構
- 12 第2シリンダ
- 13, 21 第2ピストン
- 14, 22 周溝

10

20

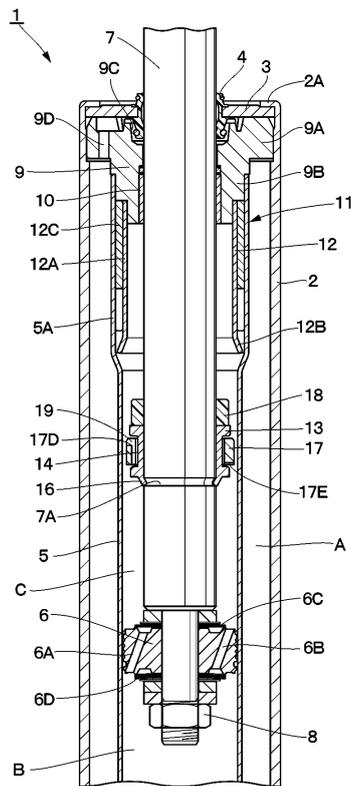
30

40

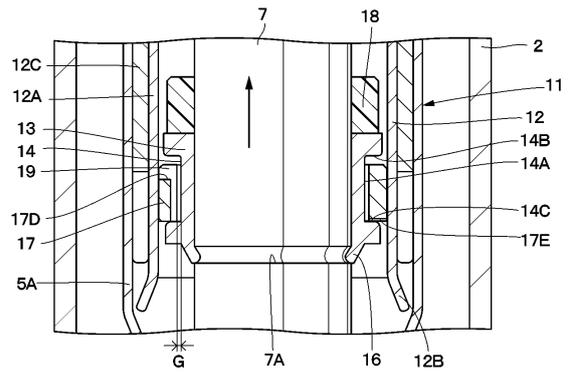
50

- 1 4 A , 2 2 A 底面 (外周面)
- 1 4 B , 2 2 B 一側端面
- 1 4 C , 2 2 C 他側端面
- 1 5 , 2 4 係合突起
- 1 6 , 2 6 嵌合部
- 1 7 ピストンリング
- 1 7 A 1 , 1 7 B 1 軸方向当接部
- 1 7 A 2 , 1 7 B 2 径方向当接部
- 1 7 D 切欠き部 (第 1 通路)
- 1 7 E , 2 5 オリフィス (第 2 通路)
- 1 7 F 小突起 (突起)
- 1 9 , 2 3 第 1 通路

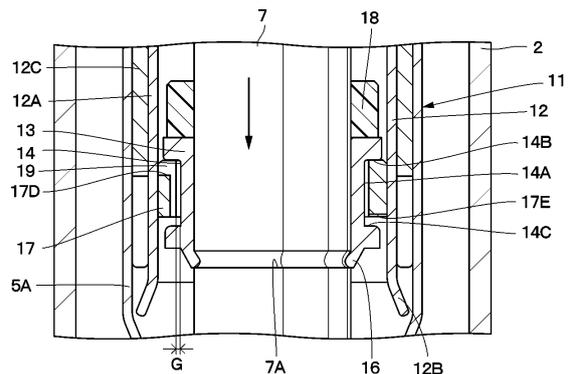
【 図 1 】



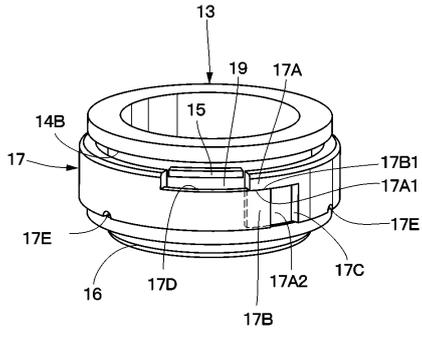
【 図 2 】



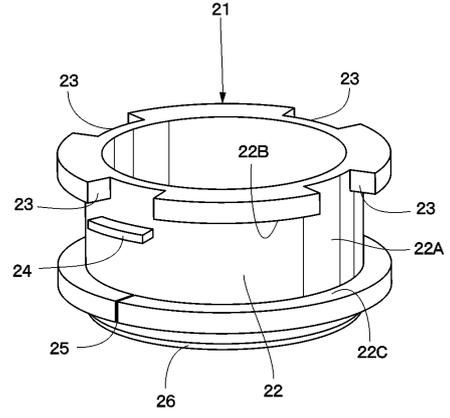
【 図 3 】



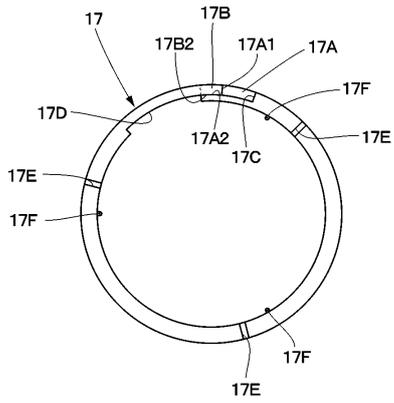
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平2 - 72235 (JP, A)
米国特許第4901828 (US, A)
特開平4 - 102737 (JP, A)
実開昭58 - 70537 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 9/00 - 9/58