

(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2017-32055
(P2017-32055A)

(43) 公開日 平成29年2月9日(2017.2.9)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
F 1 6 F	9/32	(2006.01)	F 1 6 F	9/32		T	2 E 1 3 9	
F 1 6 F	9/34	(2006.01)	F 1 6 F	9/34			3 J 0 6 9	
F 1 6 F	9/346	(2006.01)	F 1 6 F	9/346				
F 1 6 F	9/48	(2006.01)	F 1 6 F	9/32		J		
E 0 4 H	9/02	(2006.01)	F 1 6 F	9/48				

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-152010 (P2015-152010)
(22) 出願日 平成27年7月31日 (2015.7.31)

(71) 出願人 000000549
株式会社大林組
東京都港区港南二丁目15番2号
(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 100079441
弁理士 広瀬 和彦
(72) 発明者 江村 勝
東京都港区港南二丁目15番2号 株式会
社大林組内
(72) 発明者 三輪田 吾郎
東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
式会社大林組技術研究所内

最終頁に続く

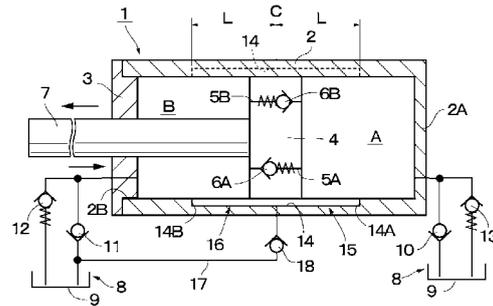
(54) 【発明の名称】 シリンダ装置

(57) 【要約】

【課題】 片ロッド式のシリンダ装置において、ピストンロッドの伸長行程と縮小行程とで発生減衰力を均等化できるようにする。

【解決手段】 シリンダ2の外部に配置され作動液が溜められるリザーバ9と、ボトム側、ロッド側の吸込弁10, 11とを含んだ体積補償機構8を備える。この上で、ピストン4の中立位置Cからロッド縮小側に所定寸法Lだけ離間して設けられボトム側室A内の作動液がリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止するバイパス溝14の端部14A側を含んだ第1の一方向通路部15と、ピストン4の中立位置Cからロッド伸長側に所定寸法Lだけ離間して設けられロッド側室B内の作動液がリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止するバイパス溝14の端部14B側を含んだ第2の一方向通路部16とを備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

作動液が封入されたシリンダと、

前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、前記シリンダ内を一側室と他側室に画成するピストンと、

該ピストンに一端が連結され、他端が前記シリンダの外部へと延びるピストンロッドと、

前記ピストンの移動により前記一側室と他側室とに生じる体積変化を補償する体積補償機構と、

前記ピストンの中立位置から一側へと軸方向に離間して設けられ、前記一側室内の作動液が前記体積補償機構に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止する第 1 の一方向通路部と、

前記ピストンの中立位置から他側へと軸方向に離間して設けられ、前記他側室内の作動液が前記体積補償機構に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止する第 2 の一方向通路部と、

を備えてなるシリンダ装置。

【請求項 2】

前記第 1 の一方向通路部は、前記ピストンが中立位置から軸方向の一側へと所定寸法だけ摺動変位するまでは前記一側室に連通し、これ以上変位したときには前記ピストンにより前記一側室から遮断される構成とし、

前記第 2 の一方向通路部は、前記ピストンが中立位置から軸方向の他側へと所定寸法だけ摺動変位するまでは前記他側室に連通し、これ以上変位したときには前記ピストンにより前記他側室から遮断される構成としてなる請求項 1 に記載のシリンダ装置。

【請求項 3】

前記ピストンが中立位置から前記第 1 , 第 2 の一方向通路部の位置を通過するまでの間は、それぞれの一方向通路部から前記体積補償機構に向けて作動液が排出されることで、前記ピストンが中立位置から前記第 1 , 第 2 の一方向通路部の位置を通過するまでの間は伸び行程、縮み行程の減衰力を等しくすることを特徴とする請求項 1 または 2 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、例えばビル、工場等の建築構造物に設置され地震等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。

【背景技術】**【0002】**

一般に、建築構造物や機械設備等における振動を減衰し緩衝する装置として、シリンダ内でのピストンの移動に伴ってオリフィスを通る作動液の抵抗を利用する構成としたオイルダンパ等のシリンダ装置は知られている。この種の従来技術は、シリンダ内を 2 室に画成するピストンに対し、軸方向の両側に延びる長尺のピストンロッドを設ける構成とした所謂両ロッド式のシリンダ装置を採用している。このため、シリンダ内の 2 室は、ピストンロッドが一方方向と他方向に変位するときにロッド断面積分の容積差が生じることがなく、両行程での発生減衰力を均等にできるという利点がある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 1 - 3 2 0 3 4 1 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【0004】

ところで、シリンダ装置には、ピストンロッドの一端側をシリンダ内のピストンに固着して設け、ピストンロッドの他端側をシリンダの外部へと突出させる構成とした所謂片ロッド式のシリンダ装置もある。片ロッド式の場合、ピストンロッドの伸長行程と縮小行程とでロッド断面積分の容積差が生じるため、両行程での発生減衰力を均等にするのが難しいという問題がある。

【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、ピストンロッドの伸長行程と縮小行程とで発生減衰力を均等化することができるようにしたシリンダ装置を提供することにある。

10

【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シリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装され、前記シリンダ内を一側室と他側室に画成するピストンと、該ピストンに一端が連結され、他端が前記シリンダの外部へと延びるピストンロッドと、前記ピストンの移動により前記一側室と他側室とに生じる体積変化を補償する体積補償機構と、前記ピストンの中立位置から一側へと軸方向に離間して設けられ、前記一側室内の作動液が前記体積補償機構に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止する第1の一方向通路部と、前記ピストンの中立位置から他側へと軸方向に離間して設けられ、前記他側室内の作動液が前記体積補償機構に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止する第2の一方向通路部と、を備える構成としている。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、所謂片ロッド式のシリンダ装置にあっても伸長、縮小行程での発生減衰力を均等化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明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】図1中のピストンロッドが伸長方向に変位した状態を示す縦断面図である。

30

【図3】図1中のピストンロッドが縮小方向に変位した状態を示す縦断面図である。

【図4】ピストンロッドの変位と発生減衰力との関係を示す特性線図である。

【図5】第1の変形例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6】第2の変形例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。

【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、建物等の振動緩衝に用いる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】

図において、油圧緩衝器1はシリンダ装置としての代表例を示している。この油圧緩衝器1は、その外殻をなす有底筒状のシリンダ2と、後述のロッドガイド3、ピストン4、ピストンロッド7、体積補償機構8および第1、第2の一方向通路部15、16等を含んで構成されている。シリンダ2内には、作動流体としての作動液が封入されている。作動流体としては、作動油、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。

40

【0011】

油圧緩衝器1のシリンダ2は、その一端(図1中の右端)側がボトムキャップ(図示せず)等によって閉塞された閉塞端2Aとなり、他端側は開口端2Bとなっている。シリンダ2の開口端2B側には、ロッドガイド3が嵌合して設けられている。ロッドガイド3は、段付円筒状に形成され、その内周側で後述のピストンロッド7を軸方向へと摺動可能に

50

ガイドするものである。

【0012】

ピストン4はシリンダ2内に摺動可能に嵌装(挿嵌)された可動隔壁である。該ピストン4は、シリンダ2内を一側室としてのボトム側室Aと、他側室としてのロッド側室Bとの2室に画成している。ピストン4には、ボトム側室Aとロッド側室Bとを連通可能な油路5A, 5Bと、伸長側, 縮小側の減衰力発生機構6A, 6Bとが設けられている。

【0013】

伸長側の減衰力発生機構6Aは、例えばディスクバルブ等によりリリーフ弁として構成されている。ピストンロッド7の伸長行程でピストン4がシリンダ2内をロッド側室Bの方向に摺動変位するとき、伸長側の減衰力発生機構6Aは、油路5Aを流通する作動液に抵抗力を与えて伸長側の減衰力を発生する。一方、縮小側の減衰力発生機構6Bは、例えばディスクバルブ等によりリリーフ弁として構成されている。ピストンロッド7の縮小行程でピストン4がシリンダ2内をボトム側室Aの方向に摺動変位するとき、縮小側の減衰力発生機構6Bは、油路5Bを流通する作動液に抵抗力を与えて縮小側の減衰力を発生する。

10

【0014】

ピストンロッド7は、その一端側がシリンダ2内でピストン4に連結されている。ピストンロッド7の他端側は、ロッドガイド3等を介してシリンダ2の外部へと延びるように伸縮可能に突出している。ピストンロッド7の突出端側は、例えば建築構造物の梁(図示せず)等に揺動可能に取付けられる。一方、シリンダ2の閉塞端2Aには、建築構造物の他の梁等に連結される取付アイ等の取付部(いずれも図示せず)が設けられている。

20

【0015】

油圧緩衝器1は、ピストン4の移動(即ち、摺動変位)によりボトム側室Aとロッド側室Bとに生じる体積変化を補償する体積補償機構8を備えている。この体積補償機構8は、シリンダ2の外部(例えば、径方向外側)に配置され作動液が溜められるリザーバ9と、該リザーバ9内の作動液がシリンダ2内のボトム側室Aへと吸込まれるように流通するのを許し逆向きの流れを阻止するボトム側の吸込弁10と、リザーバ9内の作動液がシリンダ2内のロッド側室Bへと吸込まれるように流通するのを許し逆向きの流れを阻止するロッド側の吸込弁11とを含んで構成されている。

【0016】

ここで、吸込弁10, 11は、シリンダ2内でピストン4が軸方向に摺動変位するとき、シリンダ2内が常に作動液で満たされた状態に保持するように開, 閉弁する。即ち、ピストンロッド7の伸長行程でピストン4がシリンダ2内をロッド側室Bの方向に摺動変位するときには、ボトム側の吸込弁10が開弁してリザーバ9内の作動液がボトム側室Aへと吸込まれる。一方、ピストンロッド7の縮小行程でピストン4がシリンダ2内をボトム側室Aの方向に摺動変位するときには、ロッド側の吸込弁11が開弁してリザーバ9内の作動液がロッド側室Bへと吸込まれる。

30

【0017】

シリンダ2内のロッド側室Bとリザーバ9との間には、ロッド側の吸込弁11と並列に伸び側減衰弁12が設けられている。該伸び側減衰弁12は、シリンダ2内のピストン4が図2に示すように、中立位置Cから軸方向(ロッド伸長側)に所定寸法L以上摺動変位したときに、ロッド側室B内の圧力が予め決められた開弁圧を越えると開弁する。このときに、伸び側減衰弁12は、ロッド側室Bからリザーバ9に向けて流通する作動液に絞り抵抗を与え、ピストンロッド7の伸長動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

40

【0018】

一方、シリンダ2内のボトム側室Aとリザーバ9との間には、ボトム側の吸込弁10と並列に縮み側減衰弁13が設けられている。該縮み側減衰弁13は、シリンダ2内のピストン4が図3に示すように、中立位置Cから軸方向(ロッド縮小側)に所定寸法L以上摺動変位したときに、ボトム側室A内の圧力が予め決められた開弁圧を越えると開弁する。このときに、縮み側減衰弁13は、ボトム側室Aからリザーバ9に向けて流通する作動液

50

に絞り抵抗を与え、ピストンロッド7の縮小動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

【0019】

シリンダ2の内周面には、図1に示すピストン4の中立位置Cを基準として軸方向の両側へと延びる複数のバイパス溝14が設けられている。これらのバイパス溝14は、シリンダ2の内周面に周方向に間隔をもって配置され、全長が例えば寸法2Lの長さで軸方向に延びている。即ち、各バイパス溝14は、ピストン4の中立位置Cを基準として軸方向一側の端部14Aと他側の端部14Bとが左、右方向(軸方向)に寸法L(合計で寸法2L)の長さをもって延びている。そして、各バイパス溝14は、ピストン4が中立位置Cから寸法L(即ち、±L)未満の摺動範囲内にあるときに、ピストン4を迂回してボトム側室Aとロッド側室Bとを互いに連通させる溝となっている。

10

【0020】

油圧緩衝器1は、バイパス溝14の端部14A側を含んで構成された第1の一方向通路部15と、バイパス溝14の端部14B側を含んで構成された第2の一方向通路部16とを備えている。第1の一方向通路部15は、バイパス溝14の端部14A側がピストン4の中立位置Cから軸方向(ボトム側室Aの方向)に所定寸法Lだけ離間して設けられ、ボトム側室A内の作動液が体積補償機構8のリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止する。第2の一方向通路部16は、バイパス溝14の端部14B側がピストン4の中立位置Cから軸方向(ロッド側室Bの方向)に所定寸法Lだけ離間して設けられ、ロッド側室B内の作動液が体積補償機構8のリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止するものである。

20

【0021】

第1の一方向通路部15は、バイパス溝14の一方の端部14A側の部分と、バイパス溝14の途中部位をリザーバ9に連通させる連通路17と、例えば連通路17の途中に設けられバイパス溝14からリザーバ9に向けて作動液が流通するのを許し逆向きの流れを阻止する逆止弁18とにより構成されている。第2の一方向通路部16は、バイパス溝14の他方の端部14B側の部分と、前記第1の一方向通路部15と共通して用いられる連通路17および逆止弁18とにより構成されている。

【0022】

第1,第2の一方向通路部15,16は、バイパス溝14により連通路17との接続点側で互いに合流した通路となっている。このため、ピストン4が中立位置Cから寸法L未満の摺動範囲内にあるときに、第1,第2の一方向通路部15,16(バイパス溝14)は、ピストン4を迂回してボトム側室Aとロッド側室Bとを互いに連通させる。しかし、ピストンロッド7の伸長行程でピストン4が中立位置Cから寸法L以上に摺動変位したときには、例えば図2に示すように、バイパス溝14の端部14B側がピストン4によりロッド側室Bとの連通が断たれる。また、ピストンロッド7の縮小行程では、例えば図3に示すように、バイパス溝14の端部14A側がピストン4によりボトム側室Aとの連通が断たれる。

30

【0023】

図4中に示す特性線19は、油圧緩衝器1のピストンロッド7が中立位置(例えば、図1に示す中立位置C)から伸び側と縮み側とに変位するときに、油圧緩衝器1が発生させる減衰力特性を表している。特性線19のうち特性線部19A,19Cは、ピストン4が中立位置Cから寸法L未満の範囲内で伸び側,縮み側に変位するときの減衰力特性である。特性線19のうち特性線部19B,19Dは、ピストン4が中立位置Cから寸法L以上の範囲で伸び側,縮み側に変位するときの減衰力特性である。ピストン4の中立位置Cから寸法Lは、油圧緩衝器1の設置場所等に応じて適宜に決定される寸法であり、これまでの試験データ等に基づいて決められる設計値でもある。

40

【0024】

本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、その作動について説明する。

50

【 0 0 2 5 】

油圧緩衝器 1 のシリンダ 2 は、その閉塞端 2 A 側が取付アイ等の取付部（図示せず）を介して建築構造物の梁等に連結される。また、ピストンロッド 7 の突出端側が同じく建築構造物の他の梁等に揺動可能に取付けられる。これにより、例えば地震等により建築構造物に振動が発生した場合には、ピストンロッド 7 がシリンダ 2 から軸方向に伸長したり、シリンダ 2 内へと軸方向に縮小したりして建築構造物の振動を減衰するように緩衝することができる。

【 0 0 2 6 】

即ち、ピストンロッド 7 が伸長行程にある場合、ピストン 4 が中立位置 C から寸法 L 未満の範囲内で変位するときには、シリンダ 2 内のボトム側室 A とロッド側室 B とが第 1 , 第 2 の一方向通路部 1 5 , 1 6（複数のバイパス溝 1 4）によりピストン 4 を迂回して互いに連通する。第 2 の一方向通路部 1 6 は、バイパス溝 1 4 の端部 1 4 B 側がロッド側室 B 内と連通することにより、ロッド側室 B 内の作動液が体積補償機構 8 のリザーバ 9 に向けて逆止弁 1 8 を介して流通するのを許している。さらに、体積補償機構 8 のボトム側の吸込弁 1 0 は、ピストンロッド 7 の伸長動作に伴ってリザーバ 9 内の作動液がボトム側室 A 内に吸込まれるのを補償している。

【 0 0 2 7 】

このため、ピストン 4 が中立位置 C から寸法 L 未満の範囲内でロッド伸長側に変位するときには、シリンダ 2 内でロッド側室 B とボトム側室 A との間に大きな圧力差が発生することはなく、ピストン 4 の伸長側の減衰力発生機構 6 A と伸び側減衰弁 1 2 とは実質的に減衰力を発生させることはない。この結果、図 4 に示す特性線 1 9 のうち特性線部 1 9 A のように、油圧緩衝器 1 は相対的に小さな減衰力を発生する。これは、例えば各バイパス溝 1 4 と連通路 1 7 を流れる作動液の流動抵抗等による減衰力である。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 に示すようにピストンロッド 7 の伸長行程で、ピストン 4 が中立位置 C から伸長側に寸法 L 以上変位したときには、バイパス溝 1 4 の端部 1 4 B 側がピストン 4 によりロッド側室 B から遮断され、シリンダ 2 内のロッド側室 B は、ボトム側室 A とリザーバ 9 との連通が断たれる。一方、体積補償機構 8 のボトム側の吸込弁 1 0 は、ピストンロッド 7 の伸長動作に伴ってリザーバ 9 内の作動液がボトム側室 A 内に吸込まれるのを補償している。

【 0 0 2 9 】

このため、ピストン 4 が中立位置 C からロッド伸長側に寸法 L 以上に摺動変位するときには、シリンダ 2 内でロッド側室 B の圧力が上昇し、ロッド側室 B とボトム側室 A との間に大きな圧力差が発生する。これにより、ロッド側室 B 内の圧力が予め決められた開弁圧を越えると、伸び側減衰弁 1 2 は開弁し、ロッド側室 B からリザーバ 9 に向けて流通する作動液に絞り抵抗を与えると共に、ピストンロッド 7 の伸長動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

【 0 0 3 0 】

また、ピストン 4 の伸長側の減衰力発生機構 6 A は、ロッド側室 B とボトム側室 A との圧力差が予め決められたリリーフ設定圧を越えた段階で開弁し、ピストン 4 の油路 5 A をロッド側室 B からボトム側室 A に向けて流通する作動液に絞り抵抗を与えると共に、ピストンロッド 7 の伸長動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

【 0 0 3 1 】

この結果、図 4 に示す特性線 1 9 のうち特性線部 1 9 B のように、油圧緩衝器 1 はピストンロッド 7 の伸長動作を抑えるように大きな減衰力を発生でき、ピストンロッド 7 が伸長側のストロークエンドまで伸びきるのを抑えることができる。この間は、ロッド側の吸込弁 1 1 が閉弁し、逆止弁 1 8 も閉弁し続けるが、ボトム側の吸込弁 1 0 が開弁することにより、リザーバ 9 内の作動液をシリンダ 2 内のボトム側室 A に補給することができる。

【 0 0 3 2 】

一方、ピストンロッド 7 が縮小行程にある場合、ピストン 4 が中立位置 C から寸法 L 未

10

20

30

40

50

満の範囲内で変位するときには、シリンダ 2 内のボトム側室 A とロッド側室 B とが第 1 , 第 2 の一方向通路部 1 5 , 1 6 (複数のバイパス溝 1 4) によりピストン 4 を迂回して互いに連通する。第 1 の一方向通路部 1 5 は、バイパス溝 1 4 の端部 1 4 A 側がボトム側室 A 内に連通することにより、ボトム側室 A 内の作動液が体積補償機構 8 のリザーバ 9 に向け逆止弁 1 8 を介して流通するのを許している。さらに、体積補償機構 8 のロッド側の吸込弁 1 1 は、ピストンロッド 7 の縮小動作に伴ってリザーバ 9 内の作動液がロッド側室 B 内に吸込まれるのを補償している。

【 0 0 3 3 】

このため、ピストン 4 が中立位置 C からロッド縮小側に寸法 L 未満の範囲内で変位するときには、シリンダ 2 内でボトム側室 A とロッド側室 B との間に大きな圧力差が発生することはなく、ピストン 4 の縮小側の減衰力発生機構 6 B と縮み側減衰弁 1 3 とは実質的に減衰力を発生させることはない。この結果、図 4 に示す特性線 1 9 のうち特性線部 1 9 C のように、油圧緩衝器 1 は相対的に小さな減衰力を発生する。これは、例えば各バイパス溝 1 4 と連通路 1 7 を流れる作動液の流動抵抗等による減衰力である。

10

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 に示すようにピストンロッド 7 の縮小行程で、ピストン 4 が中立位置 C から縮小側に寸法 L 以上変位したときには、バイパス溝 1 4 の端部 1 4 A 側がピストン 4 によりボトム側室 A から遮断され、シリンダ 2 内のボトム側室 A は、ロッド側室 B とリザーバ 9 との連通が断たれる。一方、体積補償機構 8 のロッド側の吸込弁 1 1 は、ピストンロッド 7 の縮小動作に伴ってリザーバ 9 内の作動液がロッド側室 B 内に吸込まれるのを補償している。

20

【 0 0 3 5 】

このため、ピストン 4 が中立位置 C からロッド縮小側に寸法 L 以上に摺動変位するときには、シリンダ 2 内でボトム側室 A の圧力が上昇し、ボトム側室 A とロッド側室 B との間に大きな圧力差が発生する。これにより、ボトム側室 A 内の圧力が予め決められた開弁圧を越えると、縮み側減衰弁 1 3 は開弁し、ボトム側室 A からリザーバ 9 に向けて流通する作動液に絞り抵抗を与えると共に、ピストンロッド 7 の縮小動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

【 0 0 3 6 】

また、ピストン 4 の縮小側の減衰力発生機構 6 B は、ボトム側室 A とロッド側室 B との圧力差が予め決められたリリーフ設定圧を越えた段階で開弁し、ピストン 4 の油路 5 B をボトム側室 A からロッド側室 B に向けて流通する作動液に絞り抵抗を与えると共に、ピストンロッド 7 の縮小動作を抑える方向で所定の減衰力を発生させる。

30

【 0 0 3 7 】

この結果、図 4 に示す特性線 1 9 のうち特性線部 1 9 D のように、油圧緩衝器 1 はピストンロッド 7 の縮小動作を抑えるように大きな減衰力を発生でき、ピストンロッド 7 が縮小側のストロークエンドまで縮みきるのを抑えることができる。この間は、ボトム側の吸込弁 1 0 が閉弁し、逆止弁 1 8 も閉弁し続けるが、ロッド側の吸込弁 1 1 が開弁することにより、リザーバ 9 内の作動液をシリンダ 2 内のロッド側室 B に補給することができる。

40

【 0 0 3 8 】

かくして、本実施の形態によれば、建築構造物等の地震動に伴い、シリンダ 2 の閉塞端 2 A とピストンロッド 7 の突出端との間に外部からの振動が付加されると、ピストン 4 が中立位置 C から伸び側、縮み側に変位する。しかし、このときの変位量が中立位置 C から寸法 L 未満の範囲内で、ピストン 4 が伸び側、縮み側に変位するときには、油圧緩衝器 1 の減衰力特性を特性線部 1 9 A , 1 9 C のように、低減衰力域とすることができ、伸び側と縮み側との減衰力を均等な大きさに設定することができる。

【 0 0 3 9 】

ここで、油圧緩衝器 1 は、ピストンロッド 7 の一端がピストン 4 に固定され、他端側がシリンダ 2 外に突出した所謂片ロッド式のシリンダ装置であり、伸長行程と縮小行程とでロッド断面積 (ピストンロッド 7 の進入体積) 分の容積差が生じる。しかし、油圧緩衝器

50

1は、シリンダ2の外部に配置され作動液が溜められるリザーバ9と、該リザーバ9内の作動液がシリンダ2内へと吸込まれるように流通するのを許し逆向きの流れを阻止するボトム側、ロッド側の吸込弁10、11とを含んだ体積補償機構8を備えている。

【0040】

この上で、油圧緩衝器1は、ピストン4の中立位置Cからロッド縮小側に所定寸法Lだけ離間して設けられボトム側室A内の作動液が体積補償機構8のリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止するバイパス溝14を含んだ第1の一方向通路部15と、ピストン4の中立位置Cからロッド伸長側に所定寸法Lだけ離間して設けられロッド側室B内の作動液が体積補償機構8のリザーバ9に向けて流通するのを許し逆向きの流れを阻止するバイパス溝14を含んだ第2の一方向通路部16とを備えている。

10

【0041】

このため、ピストン4が中立位置の近傍で変位（即ち、中立位置Cから寸法L未満の範囲内でロッド伸長側、縮小側に変位）する間は、シリンダ2内でボトム側室Aとロッド側室Bとの間に大きな圧力差が発生することはなく、図4に示す特性線19のうち特性線部19A、19Cのように、油圧緩衝器1は相対的に小さな減衰力を、例えば各バイパス溝14と連通路17を流れる作動液の流動抵抗等により発生することができる。

【0042】

これにより、ピストンロッド7の伸長行程と縮小行程とでロッド断面積分の容積差が生じる片ロッド式の油圧緩衝器1にあっても、体積補償機構8と第1、第2の一方向通路部15、16を採用することによって、伸び側と縮み側の発生減衰力（即ち、両行程での発生減衰力）を均等にすることができ、前記容積差による発生減衰力のばらつきを抑制することができる。

20

【0043】

しかも、油圧緩衝器1は、ピストンロッド7の一端がピストン4に固定され、他端側がシリンダ2外に突出した所謂片ロッド式のシリンダ装置であるため、所謂両ロッド式のシリンダ装置に比較して、その全長寸法を短く形成することができ、全体を小型、軽量化してコンパクトに構成することができる。これにより、建築構造物の角隅となる狭所、小規模な建物等の小さな設置場所にも、油圧緩衝器1を容易に設置することができ、その汎用性を高めることができる。

【0044】

なお、前記実施の形態では、第1、第2の一方向通路部15、16を、バイパス溝14、連通路17および逆止弁18により構成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例えば図5に示す第1の変形例のように、第1のバイパス路21を含んで構成された第1の一方向通路部22と、第2のバイパス路23を含んで構成された第2の一方向通路部24とを備える構成としてもよい。

30

【0045】

ここで、第1のバイパス路21は、図5に示すピストン4の中立位置Cからロッド縮小側へと軸方向に所定寸法Lだけ離間した位置でボトム側室Aと連通するように、シリンダ2の内周面に開口した環状の凹溝21Aと、一方の端部が該凹溝21Aに連通し他方の端部が後述の連通路25に連通する液路21Bとにより構成されている。第2のバイパス路23は、図5に示すピストン4の中立位置Cからロッド伸長側へと軸方向に所定寸法Lだけ離間した位置でロッド側室Bと連通するように、シリンダ2の内周面に開口した環状の凹溝23Aと、一方の端部が該凹溝23Aに連通し他方の端部が後述の連通路25に連通する液路23Bとにより構成されている。

40

【0046】

図5に示す第1の変形例では、第1の一方向通路部22が、第1のバイパス路21と、該第1のバイパス路21をリザーバ9に連通させる連通路25と、例えば連通路25の途中に設けられ第1のバイパス路21からリザーバ9に向けて作動液が流通するのを許し逆向きの流れを阻止する逆止弁26とにより構成されている。第2の一方向通路部24は、第2のバイパス路23と、前記第1の一方向通路部22と共通して用いられる前記連通路

50

25および逆止弁26とにより構成されている。

【0047】

第1,第2のバイパス路21,23の凹溝21A,23Aは、図5に示すようにシリンダ2の内周面を全周(または、周方向の一部)にわたって延びる環状溝として形成することができる。第1,第2のバイパス路21,23の液路21B,23Bは、その先端側(連通路25との接続点側)で互いに合流した通路となっている。このため、ピストン4が中立位置Cから寸法L未満の摺動範囲内にあるときに、第1,第2のバイパス路21,23は、ピストン4を迂回してボトム側室Aとロッド側室Bとを互いに連通させる。

【0048】

しかし、ピストンロッド7の伸長行程でピストン4が中立位置Cから寸法L以上に摺動変位したときには、凹溝23Aがピストン4によりロッド側室Bとの連通が断たれる。また、ピストンロッド7の縮小行程では、凹溝21Aがピストン4によりボトム側室Aとの連通が断たれる。従って、このような第1の変形例でも、前述した実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0049】

また、例えば図6に示す第2の変形例のように、第1,第2の一方方向通路部31,35を構成してもよい。第1の一方方向通路部31は、前記第1の変形例で述べた環状の凹溝21Aと同様にシリンダ2の内周面に設けられる凹溝32と、一方の端部が凹溝32に連通し他方の端部がリザーバ9に接続される連通路33と、例えば連通路33の途中に設けられ凹溝32からリザーバ9に向けて作動液が流通するのを許し逆向きの流れを阻止する逆止弁34とにより構成されている。第2の一方方向通路部35は、前記第1の変形例で述べた環状の凹溝23Aと同様にシリンダ2の内周面に設けられる凹溝36と、一方の端部が凹溝36に連通し他方の端部がリザーバ9に接続され、前記連通路33と等しい通路長を有した連通路37と、例えば連通路37の途中に設けられ凹溝36からリザーバ9に向けて作動液が流通するのを許し逆向きの流れを阻止する逆止弁38とにより構成されている。このような第2の変形例でも、前述した実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0050】

さらに、前記実施の形態では、建築構造物等の振動を減衰させる油圧緩衝器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、例えば工場の機械設備に用いる振動減衰用のオイルダンパ、ダッシュポット等の緩衝器にも適用することができる。さらにまた、自動車等の緩衝器に用いるシリンダ装置に適用してもよいものである。

【0051】

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、第1の一方方向通路部は、ピストンが中立位置から軸方向の一侧へと所定寸法だけ摺動変位するまでは一侧室に連通し、これ以上変位したときには前記ピストンにより前記一侧室から遮断される構成とし、第2の一方方向通路部は、前記ピストンが中立位置から軸方向の他側へと所定寸法だけ摺動変位するまでは他側室に連通し、これ以上変位したときには前記ピストンにより前記他側室から遮断される構成としている。

【0052】

また、本発明によれば、ピストンが中立位置から第1,第2の一方方向通路部の位置を通過するまでの間は、それぞれの一方方向通路部から前記体積補償機構に向けて作動液が排出されることで、前記ピストンが中立位置から前記第1,第2の一方方向通路部の位置(即ち、中立位置Cの近傍となる寸法L未満の範囲)を通過するまでの間は、伸び行程、縮み行程の減衰力を等しくする構成としている。これにより、伸び側と縮み側の発生減衰力(即ち、両行程での発生減衰力)を均等にすることができ、ロッド断面積分の容積差による発生減衰力のばらつきを抑制することができる。

【符号の説明】

【0053】

1 油圧緩衝器(シリンダ装置)

10

20

30

40

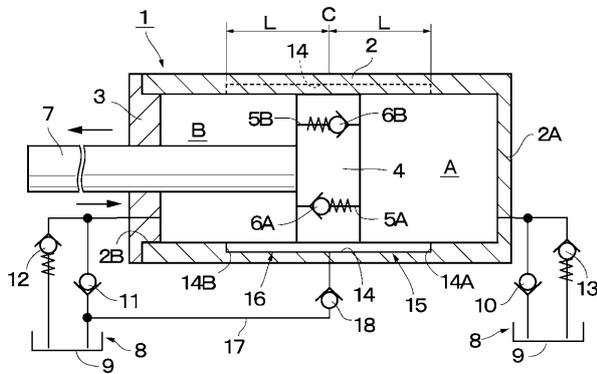
50

- 2 シリンダ
- 3 ロッドガイド
- 4 ピストン
- 6 A , 6 B 減衰力発生機構
- 7 ピストンロッド
- 8 体積補償機構
- 9 リザーバ
- 10 , 11 吸込弁
- 12 伸び側減衰弁
- 13 縮み側減衰弁
- 14 バイパス溝
- 15 , 22 , 31 第1の一方方向通路部
- 16 , 24 , 35 第2の一方方向通路部
- 17 , 25 , 33 , 37 連通路
- 18 , 26 , 34 , 38 逆止弁
- 21 第1のバイパス路
- 21 A , 23 A , 32 , 36 凹溝
- 23 第2のバイパス路
- A ボトム側室(一側室)
- B ロッド側室(他側室)

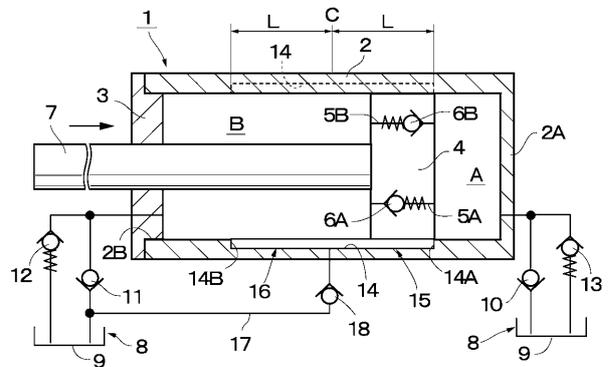
10

20

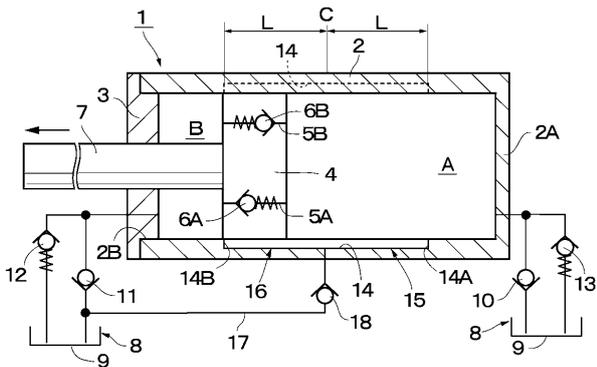
【図1】



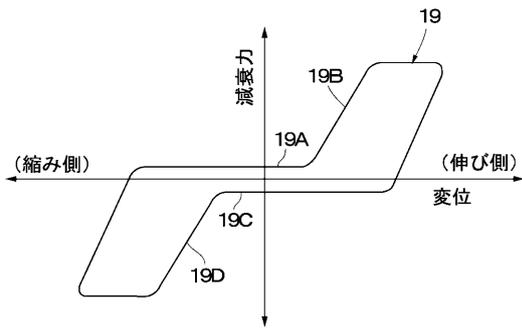
【図3】



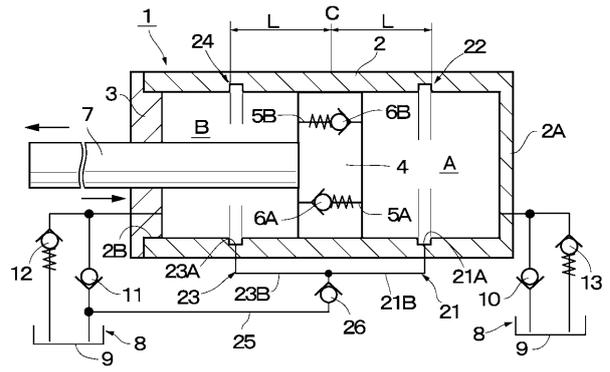
【図2】



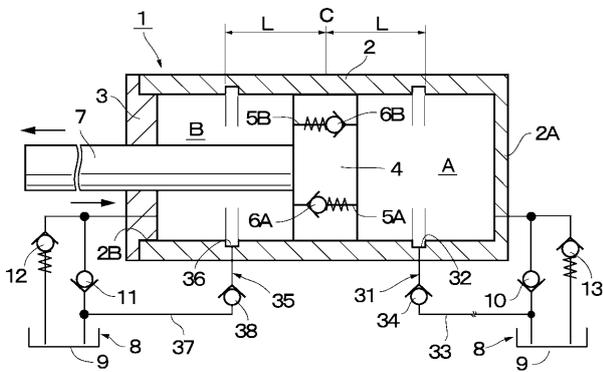
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
E 0 4 H 9/02 3 5 1

(72)発明者 太田 博之

神奈川県綾瀬市小園 1 1 1 6 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) 2E139 AC06 AC12 BA12 BA46 BD02

3J069 AA50 AA64 CC10 EE03 EE11 EE20