

(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2012-207774

(P2012-207774A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 F 9/49 (2006.01)</b>	F 1 6 F 9/49	3 J 0 6 9
<b>F 1 6 F 9/32 (2006.01)</b>	F 1 6 F 9/32	N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-76079 (P2011-76079)  
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(71) 出願人 000146010  
 株式会社ショーワ  
 埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1  
 (74) 代理人 100081385  
 弁理士 塩川 修治  
 (72) 発明者 村上 陽亮  
 静岡県袋井市松原2601番地 株式会社  
 ショーワ浅羽工場内  
 Fターム(参考) 3J069 AA54 CC15 EE10 EE19 EE31  
 EE52 EE62

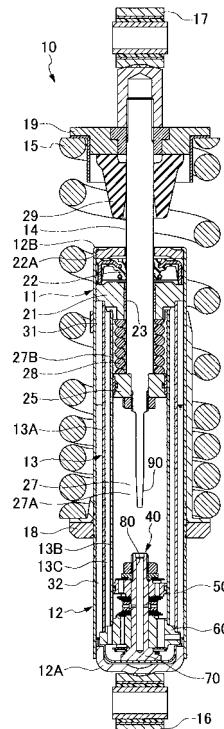
(54) 【発明の名称】 油圧緩衝器

(57) 【要約】

【課題】 油圧緩衝器において、減衰力発生装置の圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力に位置依存性を付与するとともに、簡易に、それらの圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力を安定的に大きくし、その減衰力の圧側又は伸側のストロークに応じた減衰力の変化も大きくすること。

【解決手段】 油圧緩衝器10において、シリンダ13のピストン側油室27Aとロッド側油室27Bの間に設けられる減衰力発生装置40に、シリンダ13のピストン側油室27Aをシリンダ13の外側流路13C経由でシリンダ13のロッド側油室27Bに連絡する通孔80が設けられるとともに、ピストンロッド14の先端部に上記減衰力発生装置40の通孔80に出入し得るニードル90が設けられ、シリンダ13の油室27に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのニードル90により上記通孔80の開度を可変にするもの。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、

ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、

シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通する油圧緩衝器において、

シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、

圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、

伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通してなり、

減衰力発生装置に、シリンダのピストン側油室をシリンダの外側流路経由でシリンダのロッド側油室に連絡する通孔が設けられるとともに、ピストンロッドの先端部に上記減衰力発生装置の通孔に出入し得るニードルが設けられ、シリンダの油室に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのニードルにより上記通孔の開度を可変にすることを特徴とする油圧緩衝器。

**【請求項 2】**

前記減衰力発生装置が、第 1 と第 2 のベースピストンをボルトまわりに固定的に設け、

第 1 のベースピストンに、圧側減衰バルブにより開閉される圧側流路と、伸側チェックバルブにより開閉される伸側流路を設け、

第 2 のベースピストンに、圧側チェックバルブにより開閉される圧側流路と、伸側減衰バルブにより開閉される伸側流路を設け、

上記ボルトに前記通孔を設けてなる請求項 1 に記載の油圧緩衝器。

**【請求項 3】**

車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、

ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、

シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通する油圧緩衝器において、

シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、

圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、

伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通してなり、

シリンダの側壁に、シリンダのピストン側油室をシリンダの外側流路経由でシリンダのロッド側油室に連絡する通孔が設けられ、シリンダの油室に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのピストンにより上記通孔を開閉可能にすることを特徴とする油圧緩衝器。

**【請求項 4】**

前記シリンダの側壁に設けられる通孔が、シリンダの軸方向に沿う複数位置に設けられてなる請求項 3 に記載の油圧緩衝器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は油圧緩衝器に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、油圧緩衝器として、車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通してなるものがある。

10

【0003】

そして、特許文献 1 に記載の油圧緩衝器は、ピストン側油室と油溜室とを隔壁部材により区画し、隔壁部材に設けたピストン側油室と油溜室を連絡する油路に圧側減衰力発生装置を備えるとともに、隔壁部材にピストン側油室と油溜室を連通する連通路を設け、ピストンロッドが一定ストローク圧縮した後に上記連通路に嵌合するニードルをピストンロッドに設けている。

【0004】

20

これにより、特許文献 1 に記載の油圧緩衝器にあっては、圧側行程で、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側へ進入し、ピストンロッドに設けたニードルが隔壁部材の連通路に嵌合するに至ると、ピストンロッドと油溜室との上記連通路による連通が次第に遮断される。これにより、ピストンにより加圧される油が隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置を次第に多量に通り、圧側減衰力発生装置が次第に大きな減衰力を発生するものになる。即ち、圧側行程のストロークに応じて減衰力が変化し、圧側減衰力の位置依存性を示す。

【0005】

また、特許文献 2 に記載の油圧緩衝器は、ピストン側油室と油溜室とを隔壁部材により区画し、隔壁部材に設けたピストン側油室と油溜室を連絡する油路に圧側と伸側の減衰力発生装置を備える。また、シリンダの側壁の軸方向の複数位置に、シリンダのピストン側油室をシリンダの周囲に設けたバイパス油路経由でシリンダのロッド側油室に連通する通孔を設けている。ピストンロッドが一定ストローク伸縮する度に各通孔をピストンが開閉するものになる。

30

【0006】

これにより、特許文献 2 に記載の油圧緩衝器にあっては、圧側行程で、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側へ進入し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁の軸方向に設けてある各通孔を通過するに従い、ピストン側油室をバイパス油路に直に連通する通孔が少なくなり、ピストンがピストン側油室に及ぼす加圧により、ピストン側油室から該油室に連通している通孔を介してバイパス油路、ロッド側油室へ流出する油量が次第に少なく、換言すれば隔壁部材の圧側減衰力発生装置を通る油量が次第に多くなり、圧側減衰力発生装置が大きな減衰力を発生するものになる。

40

【0007】

他方、特許文献 2 に記載の油圧緩衝器における伸側行程では、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側から退出し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁の軸方向に設けてある各通孔を通過するに従い、ピストンがロッド側油室に及ぼす加圧により、ロッド側油室の油がバイパス油路からピストン側油室に連通するに至った通孔を介して該ピストン側油室へ次第に多量に流入し、換言すれば隔壁部材の伸側減衰力発生装置を通る油量が次第に少なくなり、伸側減衰力発生装置が発生する減衰力は小さくなる。

【0008】

従って、特許文献 2 に記載の油圧緩衝器では、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それ

50

らのストロークに応じて減衰力が変化し、減衰力の位置依存性を示す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2001-263409

【特許文献2】特公昭39-22646

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献1に記載の油圧緩衝器では、圧側行程のストロークに応じて、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置が発生する減衰力は、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置を通過する油量に基づく。そして、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置を通過する油量は、シリンダに進入するピストンロッドの断面積から、隔壁部材に設けた連通路に嵌合するニードルの断面積を差し引いた環状面積に依存し、極めて小さい。従って、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置が発生する減衰力は小さく、この圧側減衰力発生装置によりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることはできない。

10

【0011】

特許文献2に記載の油圧緩衝器では、圧側行程と伸側行程のストロークに応じて、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置と伸側減衰力発生装置が発生する減衰力は、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置と伸側減衰力発生装置を通過する油量に基づく。隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置と伸側減衰力発生装置を通過する油量は、シリンダに進入/退出するピストンロッドの断面積に依存し、小さい。従って、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置と伸側減衰力発生装置が発生する減衰力は小さく、これらの圧側減衰力発生装置と伸側減衰力発生装置によりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることはできない。

20

【0012】

尚、特許文献1、2に記載の油圧緩衝器において、隔壁部材に設けた圧側減衰力発生装置又は伸側減衰力発生装置が発生する減衰力を大きくし、その減衰力の圧側又は伸側のストロークに応じた減衰力の変化を大きくするためには、圧側減衰力発生装置を構成する圧側減衰バルブ又は伸側減衰力発生装置を構成する伸側減衰バルブの抵抗を大きくする必要がある。ところが、この場合には、シリンダに高いシール性を付与する必要があるし、ピストン速度に対する減衰力のばらつきも大きくなるという不都合がある。

30

【0013】

本発明の課題は、油圧緩衝器において、減衰力発生装置の圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力に位置依存性を付与するとともに、簡易に、それらの圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力を安定的に大きくし、その減衰力の圧側又は伸側のストロークに応じた減衰力の変化も大きくすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

請求項1に係る発明は、車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通する油圧緩衝器において、シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設

40

50

け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通してなり、減衰力発生装置に、シリンダのピストン側油室をシリンダの外側流路経由でシリンダのロッド側油室に連絡する通孔が設けられるとともに、ピストンロッドの先端部に上記減衰力発生装置の通孔に出入し得るニードルが設けられ、シリンダの油室に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのニードルにより上記通孔の開度を可変にするようにしたものである。

【0015】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において更に、前記減衰力発生装置が、第1と第2のベースピストンをボルトまわりに固定的に設け、第1のベースピストンに、圧側減衰バルブにより開閉される圧側流路と、伸側チェックバルブにより開閉される伸側流路を設け、第2のベースピストンに、圧側チェックバルブにより開閉される圧側流路と、伸側減衰バルブにより開閉される伸側流路を設け、上記ボルトに前記通孔を設けてなるようにしたものである。

10

【0016】

請求項3に係る発明は、車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通する油圧緩衝器において、シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通してなり、シリンダの側壁に、シリンダのピストン側油室をシリンダの外側流路経由でシリンダのロッド側油室に連絡する通孔が設けられ、シリンダの油室に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのピストンにより上記通孔を開閉可能にするようにしたものである。

20

30

【0017】

請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明において更に、前記シリンダの側壁に設けられる通孔が、シリンダの軸方向に沿う複数位置に設けられてなるようにしたものである。

【発明の効果】

【0018】

(請求項1)

(a)油圧緩衝器において、シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通させた。

40

【0019】

圧側行程では、ピストンロッドのピストンの全面積により加圧され、ピストン側油室の昇圧した油が減衰力発生装置の圧側流路の上流側の圧側減衰バルブを通過して圧側減衰力を発生する。この圧側減衰バルブから流出する油のうちの一方の油の流れが圧側チェックバ

50

ルブからシリンダの外側流路を通過してロッド側油室に流入する。また、この圧側減衰バルブから流出する油のうち他方の油の流れである、ピストンロッドの進入容積分の油の流れが油溜室に流入する。

【 0 0 2 0 】

伸側行程では、ロッド側油室の昇圧した油がシリンダの外側流路から減衰力発生装置の伸側流路の上流側の伸側減衰バルブを通過して伸側減衰力を発生する。この伸側減衰バルブから流出する油は、油溜室から補給されるピストンロッドの退出容積分の油と合流した後、伸側チェックバルブを通過してピストン側油室に流入する。

【 0 0 2 1 】

しかるに、圧側行程で、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側へ進入し、ピストンロッドに設けたニードルが減衰力発生装置の通孔に嵌合するに至ると、ピストン側油室と外側流路、ロッド側油室との上記通孔による連絡が次第に遮断される。これにより、ピストンにより加圧されるピストン側油室の油が減衰力発生装置に設けた圧側減衰バルブを次第に多量に通り、次第に大きな減衰力を発生するものになる。即ち、圧側行程のストロークに応じて減衰力が変化し、圧側減衰力の位置依存性を示す。

10

【 0 0 2 2 】

このとき、圧側行程のストロークに応じて、減衰力発生装置に設けた圧側減衰バルブが発生する減衰力は、圧側減衰バルブを通過する油量に基づく。そして、圧側減衰バルブを通過する油量は、シリンダに進入してピストン側油室を加圧するピストンの全面積に依存し、極めて大きい。従って、簡易に、減衰力発生装置に設けた圧側減衰バルブが発生する減衰力を大きくでき、この圧側減衰バルブによりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることができる。

20

【 0 0 2 3 】

(請求項 2)

(b)前記減衰力発生装置が、第 1 と第 2 のベースピストンをボルトまわりに固定的に設け、第 1 のベースピストンに、圧側減衰バルブにより開閉される圧側流路と、伸側チェックバルブにより開閉される伸側流路を設け、第 2 のベースピストンに、圧側チェックバルブにより開閉される圧側流路と、伸側減衰バルブにより開閉される伸側流路を設け、上記ボルトに前記通孔を設けた。これにより、ピストンロッドの先端部に設けたニードルが出入し、シリンダのピストン側油室を油溜室に連絡する通孔を、簡易に設けることができる。

30

【 0 0 2 4 】

(請求項 3)

(c)油圧緩衝器において、シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通させた。

40

【 0 0 2 5 】

圧側行程では、ピストンロッドのピストンの全面積により加圧され、ピストン側油室の昇圧した油が減衰力発生装置の圧側流路の上流側の圧側減衰バルブを通過して圧側減衰力を発生する。この圧側減衰バルブから流出する油のうち一方の油の流れが圧側チェックバルブからシリンダの外側流路を通過してロッド側油室に流入する。また、この圧側減衰バルブから流出する油のうち他方の油の流れである、ピストンロッドの進入容積分の油の流れが油溜室に流入する。

【 0 0 2 6 】

50

伸側行程では、ロッド側油室の昇圧した油がシリンダの外側流路から減衰力発生装置の伸側流路の上流側の伸側減衰バルブを通して伸側減衰力を発生する。この伸側減衰バルブから流出する油は、油溜室から補給されるピストンロッドの退出容積分の油と合流した後、伸側チェックバルブを通してピストン側油室に流入する。

【0027】

しかるに、圧側行程で、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側へ進入し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁に設けてある通孔を通過するに従い、その通孔によるピストン側油室と外側流路、ロッド側油室との連絡が遮断される。これにより、ピストンがピストン側油室に及ぼす加圧により、減衰力発生装置の圧側減衰バルブを通る油が多量になり、圧側減衰バルブが大きな減衰力を発生するものになる。

10

【0028】

他方、伸側行程では、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側から退出し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁に設けてある通孔を通過するに従い、その通孔によってピストン側油室と外側流路、ロッド側油室とが連通される。これにより、ピストンにより加圧されるロッド側油室の油の一部が外側流路から減衰力発生装置の伸側減衰バルブを通らずに上記通孔を通過してピストン側油室に流入してしまい、減衰力発生装置の伸側減衰バルブを通る油量が少なくなり、伸側減衰バルブが発生する減衰力は小さくなる。

【0029】

従って、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それらのストロークに応じて減衰力が変化し、減衰力の位置依存性を示す。

20

【0030】

このとき、圧側行程と伸側行程のストロークに応じて、減衰力発生装置の圧側減衰バルブと伸側減衰バルブが発生する減衰力は、圧側減衰バルブと伸側減衰バルブを通過する油量に基づく。圧側減衰バルブと伸側減衰バルブを通過する油量は、シリンダに進入/退出してピストン側油室/ロッド側油室を加圧するピストンの全面積に依存し、極めて大きい。従って、簡易に、減衰力発生装置に設けた圧側減衰バルブと伸側減衰バルブが発生する減衰力を大きくでき、この圧側減衰バルブと伸側減衰バルブによりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることができる。

【0031】

(請求項4)

30

(d)前記シリンダの側壁に設けられる通孔が、シリンダの軸方向に沿う複数位置に設けられる。

【0032】

従って、圧側行程で、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側へ進入し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁に設けてある各通孔を通過するに従い、その通孔によるピストン側油室と外側流路、ロッド側油室との連絡が遮断される結果、ピストン側油室を外側流路に直に連絡する通孔が少なくなる。これにより、ピストンがピストン側油室に及ぼす加圧により、ピストン側油室から該油室に未だ連通している通孔を通過して外側流路、ロッド側油室へ流出する油量が次第に少なく、換言すれば減衰力発生装置の圧側減衰バルブを通る油が次第に多量になり、圧側減衰バルブが大きな減衰力を発生するものになる。

40

【0033】

また、伸側行程では、ピストンロッドがシリンダの油室の奥側から退出し、ピストンロッドに設けたピストンがシリンダの側壁に設けてある各通孔を通過するに従い、その通孔によってピストン側油室と外側流路、ロッド側油室とが連絡される結果、ピストン側油室を外側流路に直に連絡する通孔が多くなる。これにより、ピストンにより加圧されるロッド側油室の油の一部が外側流路から減衰力発生装置の伸側減衰バルブを通らずにそれらの通孔を通過してピストン側油室に流入してしまい、減衰力発生装置の伸側減衰バルブを通る油量が次第に少なくなり、伸側減衰バルブが発生する減衰力は小さくなる。

【0034】

50

従って、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それらのストロークに応じて減衰力が次第に滑らかに変化し、減衰力の位置依存性を示す。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は油圧緩衝器を示す全体断面図である。

【図2】図2は図1の要部断面図である。

【図3】図3は減衰力発生装置を示す断面図である。

【図4】図4は減衰力発生装置における油の流れを示し、(A)は圧側行程を示し、(B)は伸側行程を示す断面図である。

【図5】図5は第2のベースピストン(伸側ピストン)を示し、(A)は平面図、(B)は断面図、(C)は底面図である。

10

【図6】図6は油圧緩衝器を示す全体断面図である。

【図7】図7は図6の要部断面図である。

【図8】図8は減衰力発生装置を示す断面図である。

【図9】図9は減衰力発生装置における油の流れを示し、(A)は圧側行程を示し、(B)は伸側行程を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

(実施例1)(図1~図5)

油圧緩衝器10は、図1~図3に示す如く、車軸側に取付けられるダンパケース11がダンパチューブ12を有し、ダンパチューブ12の内部にダンパシリンダ13を挿嵌している。そして、油圧緩衝器10は、車体側に取付けられるピストンロッド14をダンパケース11のダンパチューブ12、シリンダ13の中心部に摺動自在に挿入し、ダンパケース11とピストンロッド14の外側部に懸架スプリング15を介装している。

20

【0037】

ダンパケース11はダンパチューブ12のボトムキャップ12Aの外周中央部に車軸側取付部材16を備え、ピストンロッド14は車体側取付部材17を備える。ダンパケース11におけるダンパチューブ12の外周部にはばね受18を備え、ピストンロッド14における車体側取付部材17の外周部にはばね受19を備える。懸架スプリング15は、ばね受18とばね受19の間に介装され、懸架スプリング15のばね力によって車両が路面から受ける衝撃力を吸収する。

30

【0038】

ダンパケース11のダンパチューブ12は、ピストンロッド14が貫通するロッドガイド21をその開口部に備える。ロッドガイド21は、頭部21Aの大外径部をダンパチューブ12に液密に挿着され、オイルシール22、プッシュ23を備える内径部に、ピストンロッド14を液密に摺動自在に挿入している。

【0039】

油圧緩衝器10は、ダンパケース11がダンパチューブ12の内部にシリンダ13を挿嵌し、シリンダ13が外筒13Aと内筒13Bからなるものにし、ダンパケース11はカップ状ボトムキャップ12Aの外周にダンパチューブ12の下端内周を嵌合して溶接等により固定している。

40

【0040】

ボトムキャップ12Aのカップ内周には、鋼板プレス製のカップ状ボトムプレート24の胴部24Aの外周が隙間嵌めされてセンタリング配置され(ボトムプレート24の底部24Bはボトムキャップ12Aのカップ底面との間に一定の隙間を介する)、ボトムキャップ12Aのカップ上端面に載るボトムプレート24のフランジ24Cの外周から立上がる嵌合筒部24Dの内周には、後述する第2のベースピストン60の外周の大外径部が圧入されてセンタリング配置されている。第2のベースピストン60の下端面はボトムプレート24のフランジ24Cの上面に載る。そして、第2のベースピストン60の外周の中外径部と小外径部のそれぞれにシリンダ13の外筒13Aと内筒13Bの各下端内周が圧

50

入等されて固定されている。

【 0 0 4 1 】

他方、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の各上端内周はロッドガイド 2 1 の頭部 2 1 A の下に設けた中外径部と小外径部のそれぞれに圧入等して固定されている。そして、ダンパチューブ 1 2 はロッドガイド 2 1 の頭部 2 1 A を挿着され、頭部 2 1 A の上のオイルシール 2 2、オイルシール 2 2 の上面に設けたワッシャ 2 2 A よりも上方に突出し、その突出端を加締部 1 2 B とする。ダンパチューブ 1 2 は、ボトムキャップ 1 2 A と加締部 1 2 B の間に、ロッドガイド 2 1、オイルシール 2 2、ワッシャ 2 2 A、ボトムプレート 2 4、第 2 のベースピストン 6 0 を介して、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A、内筒 1 3 B を軸方向で挟み込み固定するものになる。

10

【 0 0 4 2 】

油圧緩衝器 1 0 は、以上により、ダンパケース 1 1 の全体をダンパチューブ 1 2 と、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A、内筒 1 3 B とが同軸配置された三重管としている。そして、内筒 1 3 B の内部にピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B からなる油室 2 7 を形成し、外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の間の環状間隙によりピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B を連通する外側流路 1 3 C を形成し、ダンパチューブ 1 2 と外筒 1 3 A の間の環状間隙をエア室 3 1 と油溜室 3 2 とする。

【 0 0 4 3 】

即ち、油圧緩衝器 1 0 は、ピストンロッド 1 4 をダンパケース 1 1 のダンパチューブ 1 2、シリンダ 1 3 の中心部に挿入するとき、ピストンロッド 1 4 の先端部に挿着したピストン 2 5 をナット 2 6 で固定し、内筒 1 3 B の内周に摺動可能に挿入されたピストン 2 5 により、シリンダ 1 3 の油室 2 7 をピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B に区画する。2 8 はリバウンドスプリング、2 9 はパンブラバーである。

20

【 0 0 4 4 】

そして、油圧緩衝器 1 0 は、ダンパチューブ 1 2 と外筒 1 3 A の環状間隙の上下にエア室 3 1 と油溜室 3 2 のそれぞれを設け、油溜室 3 2 をシリンダ 1 3 の油室 2 7 に連通するように設け、この油溜室 3 2 によりシリンダ 1 3 の油室 2 7 に進退するピストンロッド 1 4 の容積（油の温度膨張分の容積を含む）を補償する。

【 0 0 4 5 】

油圧緩衝器 1 0 は、シリンダ 1 3 のピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B の間に減衰力発生装置 4 0 を設ける。

30

【 0 0 4 6 】

減衰力発生装置 4 0 は、シリンダ 1 3 の軸方向に沿う 2 位置に固定されて並置される第 1 と第 2 のベースピストン 5 0、6 0 を有する。

【 0 0 4 7 】

減衰力発生装置 4 0 は、第 1 と第 2 のベースピストン 5 0、6 0 をボルト 7 0 まわりに固定的に設けたバルブユニット 4 0 A の状態で、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の各下端内周に挿着されて内蔵される。

【 0 0 4 8 】

減衰力発生装置 4 0 のバルブユニット 4 0 A は、ボルト 7 0 の頭部 7 1 A の側から順に、その棒状ねじ部 7 1 B の外周に串刺し状に装填される、圧側チェックバルブ 5 2（バルブスプリング 5 2 A）、第 2 のベースピストン 6 0、伸側減衰バルブ 6 1、バルブストッパ 7 2、圧側減衰バルブ 5 1、第 1 のベースピストン 5 0、伸側チェックバルブ 6 2、バルブストッパ 7 3 を有し、これらを棒状ねじ部 7 1 B に螺着されるナット 7 1 C により固定化する。

40

【 0 0 4 9 】

減衰力発生装置 4 0 のバルブユニット 4 0 A は、ボトムキャップ 1 2 A に隙間嵌めされるボトムプレート 2 4 のフランジ 2 4 C、嵌合筒部 2 4 D に対し第 2 のベースピストン 6 0 の外周の大外径部を前述の如くに組付け、この第 2 のベースピストン 6 0 の外周の中外径部と小外径部のそれぞれにシリンダ 1 3 の外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の各下端内周を前述

50

の如くに組付ける。第 1 のベースピストン 5 0 は外周に設けた O リングを介してシリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の内周に液密に挿着される。これにより、バルブユニット 4 0 A の第 2 のベースピストン 6 0 をシリンダ 1 3 の一端側の底部に固定化し、バルブユニット 4 0 A の第 1 のベースピストン 5 0 をシリンダ 1 3 の内周に固定化する。

#### 【 0 0 5 0 】

減衰力発生装置 4 0 は、内筒 1 3 B の内部における第 1 のベースピストン 5 0 と第 2 のベースピストン 6 0 に挟まれる環状スペースを伸圧共用流路 4 1 とする。内筒 1 3 B の内部における第 1 のベースピストン 5 0 の上側スペースをピストン側油室 2 7 A とする。内筒 1 3 B の内部における第 2 のベースピストン 6 0 の下側スペースは、第 2 のベースピストン 6 0 に穿設される孔状流路 6 0 C、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の間の外側流路 1 3 C を介してロッド側油室 2 7 B に連通する伸圧共用流路 4 2 とされる。内筒 1 3 B の上端側、本実施例ではロッドガイド 2 1 の小外径部には、ロッド側油室 2 7 B を外側流路 1 3 C に連通する伸圧共用流路 4 3 が切欠形成される。

10

#### 【 0 0 5 1 】

減衰力発生装置 4 0 は、第 1 のベースピストン 5 0 に圧側減衰バルブ 5 1 により開閉される圧側流路 5 0 A と伸側チェックバルブ 6 2 により開閉される伸側流路 5 0 B を設けるとともに、第 2 のベースピストン 6 0 に圧側チェックバルブ 5 2 により開閉される圧側流路 6 0 B と伸側減衰バルブ 6 1 により開閉される伸側流路 6 0 A を設ける。減衰力発生装置 4 0 は、伸圧共用流路 4 1、4 2、4 3 と、第 1 のベースピストン 5 0 に設けた圧側流路 5 0 A、伸側流路 5 0 B と、第 2 のベースピストン 6 0 に設けた圧側流路 6 0 B、伸側流路 6 0 A、孔状流路 6 0 C と、シリンダ 1 3 の外筒 1 3 A と内筒 1 3 B の環状間隙に設けられる外側流路 1 3 C を介して、シリンダ 1 3 のピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B を連通する（ピストン 2 5 はピストン側油室 2 7 A とロッド側油室 2 7 B を連通する流路を備えない）。

20

#### 【 0 0 5 2 】

減衰力発生装置 4 0 は、第 1 のベースピストン 5 0 と第 2 のベースピストン 6 0 の各圧側流路 5 0 A、6 0 B に設けた圧側減衰バルブ 5 1 と圧側チェックバルブ 5 2 の中間部（伸圧共用流路 4 1 に連通する部分）を油溜室 3 2 に連通するとともに、第 1 のベースピストン 5 0 と第 2 のベースピストン 6 0 の各伸側流路 5 0 B、6 0 A に設けた伸側減衰バルブ 6 1 と伸側チェックバルブ 6 2 の中間部（伸圧共用流路 4 1 に連通する部分）を油溜室 3 2 に連通する連絡路 4 4 を第 2 のベースピストン 6 0 に設けた。

30

#### 【 0 0 5 3 】

第 2 のベースピストン 6 0 は、ダンパケース 1 1 のダンパチューブ 1 2、シリンダ 1 3 に前述の如くに組込まれたとき、ボトムプレート 2 4 の嵌合筒部 2 4 D に圧入される大外径部の外周の一部を油溜室 3 2 に臨ませる。そして、第 2 のベースピストン 6 0 は、図 5 に示す如く、大外径部の上述の外周の一部から半径方向に向けて圧側流路 6 0 B の中間部に達する横孔を穿設され、この横孔を連絡路 4 4 とする。

#### 【 0 0 5 4 】

従って、油圧緩衝器 1 0 の減衰力発生装置 4 0 にあっては、圧側行程で、シリンダ 1 3 のピストン側油室 2 7 A の油を、シリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C からロッド側油室 2 7 B に向けて流す圧側流路（伸圧共用流路 4 1、4 2、4 3、圧側流路 5 0 A、6 0 B、孔状流路 6 0 C）を用い、この圧側流路（伸圧共用流路 4 1、4 2、4 3、圧側流路 5 0 A、6 0 B、孔状流路 6 0 C）の上流側に圧側減衰バルブ 5 1 を、下流側に圧側チェックバルブ 5 2 を設け、この圧側流路（伸圧共用流路 4 1、4 2、4 3、圧側流路 5 0 A、6 0 B、孔状流路 6 0 C）における圧側減衰バルブ 5 1 と圧側チェックバルブ 5 2 の中間部を、連絡路 4 4 を介して油溜室 3 2 に連通するものになる。

40

#### 【 0 0 5 5 】

また、伸側行程で、シリンダ 1 3 のロッド側油室 2 7 B の油を、シリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C からピストン側油室 2 7 A に向けて流す伸側流路（伸圧共用流路 4 1、4 2、4 3、伸側流路 5 0 B、6 0 A、孔状流路 6 0 C）を用い、この伸側流路（伸圧共用流路 4

50

1、42、43、伸側流路50B、60A、孔状流路60C)の上流側に伸側減衰バルブ61を、下流側に伸側チェックバルブ62を設け、この伸側流路(伸圧共用流路41、42、43、伸側流路50B、60A、孔状流路60C)における伸側減衰バルブ61と伸側チェックバルブ62の中間部を、連絡路44を介して油溜室32に連通するものになる。

【0056】

しかるに、油圧緩衝器10にあっては、減衰力発生装置40の圧側減衰バルブ51が発生する減衰力に位置依存性を付与するとともに、簡易に、圧側減衰バルブ51が発生する減衰力を大きくし、その減衰力のストロークに応じた変化(位置依存性)も大きくするため、以下の構成を具備する。

10

【0057】

即ち、油圧緩衝器10の減衰力発生装置40は、シリンダ13のピストン側油室27Aを外側流路13C経由でロッド側油室27Bに連絡する通孔80(後述するように、ボルト70に設けた縦孔81、横孔82、バルブストッパ72に設けた環状溝83、放射孔84からなる)を設ける。そして、ピストンロッド14の先端部に上記減衰力発生装置40の通孔80(縦孔81)に出入し得るニードル90を設ける。シリンダ13の油室27に対するピストンロッド14の進退位置に応じてそのニードル90により上記通孔80(縦孔81)の開度を可変にするものである。

【0058】

本実施例において、通孔80は、減衰力発生装置40のバルブユニット40Aを構成しているボルト70に設けられ、ボルト70の棒状ねじ部71Bの中心軸上に頭部71Aの反対側から穿設した一端開口、他端閉塞状の縦孔81と、ボルト70の棒状ねじ部71Bにおいて縦孔81から半径方向に穿設した横孔82と、ボルト70の棒状ねじ部71Bまわりに嵌合するバルブストッパ72の内周に設けられて横孔82に連通する環状溝83と、バルブストッパ72において環状溝83から半径方向に穿設した放射孔84とからなる。シリンダ13のピストン側油室27Aの油は、上述の通孔80から伸圧共用流路41、第2のベースピストン60の圧側流路60Bを通り、圧側チェックバルブ52を開いて伸圧共用流路42に達し、更に第2のベースピストン60の伸側流路60Aを経て外側流路13Cに達し、伸圧共用流路43からロッド側油室27Bに連絡するものになる。

20

【0059】

ニードル90は、ピストンロッド14の中心軸上をその先端側に向けて次第に縮径するテーパ状をなすように突き出て、ピストンロッド14が圧側行程でシリンダ13の油室27の奥側へ進入するに従い、通孔80の縦孔81に入り、先端テーパ部91が縦孔81との間に形成する環状流路面積の変化により、通孔80の開度を可変にする。

30

【0060】

従って、油圧緩衝器10は以下の如くに減衰作用を行なう。

(圧側行程)(図4(A)の実線矢印の流れ)

ピストン側油室27Aの油が昇圧すると、ピストン側油室27Aの油の一部が減衰力発生装置40のボルト70、バルブストッパ72に設けた通孔80を通して伸圧共用流路41に流出する。ピストン側油室27Aの油の他の部分は減衰力発生装置40の第1のベースピストン50の圧側流路50Aの圧側減衰バルブ51を押し開いて圧側減衰力を発生した後、伸圧共用流路41に流出する。このようにして伸圧共用流路41に流出した油は、第2のベースピストン60の圧側流路60Bにおいて2分し、一方の油は第2のベースピストン60の圧側流路60Bの圧側チェックバルブ52から伸圧共用流路42、第2のベースピストン60の孔状流路60C、シリンダ13の外側流路13C、伸圧共用流路43を通過してロッド側油室27Bに流出し、他方の油は第2のベースピストン60の連絡路44から油溜室32に排出される。この油溜室32に排出される他方の油は、ピストンロッド14の進入容積分の油を補償する。

40

【0061】

この圧側行程で、ピストンロッド14がシリンダ13の油室27の奥側へ進入し、ピス

50

トンロッド 14 に設けたニードル 90 が減衰力発生装置 40 の通孔 80 に入ってその通孔 80 の開度を次第に狭くするに従い、ピストン側油室 27A と外側流路 13C、ロッド側油室 27B との上記通孔 80 による連絡が次第に遮断される。これにより、ピストン 25 により加圧されるピストン側油室 27A の油が減衰力発生装置 40 に設けた圧側減衰バルブ 51 を次第に多量に通り、次第に大きな減衰力を発生するものになる。即ち、圧側行程のストロークに応じて減衰力が変化し、圧側減衰力の位置依存性を示すものになる。ニードル 90 の先端テーパ部 91 の形状の選定により、その位置依存性がセッティングされる。

#### 【0062】

(伸側行程) (図 4 (B) の実線矢印の流れ)

ロッド側油室 27B の油が昇圧し、伸圧共用流路 43、シリンダ 13 の外側流路 13C を通って減衰力発生装置 40 の第 2 のベースピストン 60 の孔状流路 60C、伸圧共用流路 42 に流入し、第 2 のベースピストン 60 の伸側流路 60A の伸側減衰バルブ 61 を押し開いて伸側減衰力を発生する。この伸側減衰バルブ 61 から伸圧共用流路 41 に流出する油は、油溜室 32 から第 2 のベースピストン 60 の連絡路 44、圧側流路 60B を介して補給される油と合流した後、第 1 のベースピストン 50 の伸側流路 50B の伸側チェックバルブ 62 を通ってピストン側油室 27A に流出する。油溜室 32 から補給される油はピストンロッド 14 の退出容積分の油を補償する。

#### 【0063】

従って、本実施例によれば以下の如くの作用効果を奏する。

(a) 油圧緩衝器 10 において、シリンダ 13 のピストン側油室 27A と、ロッド側油室 27B の間に減衰力発生装置 40 を設け、圧側行程で、シリンダ 13 のピストン側油室 27A の油をシリンダ 13 の外側流路 13C からロッド側油室 27B に向けて流す圧側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、圧側流路 50A、60B、孔状流路 60C) が減衰力発生装置 40 に設けられ、この圧側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、圧側流路 50A、60B、孔状流路 60C) の上流側に圧側減衰バルブ 51 を、下流側に圧側チェックバルブ 52 を設け、この圧側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、圧側流路 50A、60B、孔状流路 60C) における圧側減衰バルブ 51 と圧側チェックバルブ 52 の中間部を油溜室 32 に連通し、伸側行程で、シリンダ 13 のロッド側油室 27B の油をシリンダ 13 の外側流路 13C からピストン側油室 27A に向けて流す伸側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、伸側流路 50B、60A、孔状流路 60C) が減衰力発生装置 40 に設けられ、この伸側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、伸側流路 50B、60A、孔状流路 60C) の上流側に伸側減衰バルブ 61 を、下流側に伸側チェックバルブ 62 を設け、この伸側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、伸側流路 50B、60A、孔状流路 60C) における伸側減衰バルブ 61 と伸側チェックバルブ 62 の中間部を油溜室 32 に連通させた。

#### 【0064】

圧側行程では、ピストンロッド 14 のピストン 25 の全面積により加圧され、ピストン側油室 27A の昇圧した油が減衰力発生装置 40 の圧側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、圧側流路 50A、60B、孔状流路 60C) の上流側の圧側減衰バルブ 51 を通って圧側減衰力を発生する。この圧側減衰バルブ 51 から流出する油のうちの一方の油の流れが圧側チェックバルブ 52 からシリンダ 13 の外側流路 13C を通ってロッド側油室 27B に流入する。また、この圧側減衰バルブ 51 から流出する油のうちの他方の油の流れである、ピストンロッド 14 の進入容積分の油の流れが油溜室 32 に流入する。このとき、ロッド側油室 27B の圧力は (圧側減衰バルブ 51 の下流側の圧側チェックバルブ 52 ~ シリンダ 13 の外側流路 13C の流路抵抗が小さいので) エア室 31 の圧力だけにほぼ依存し、圧側減衰バルブ 51 の流路抵抗の設定によって変動しない。従って、伸側反転時の減衰力のさばりを回避できる。

#### 【0065】

伸側行程では、ロッド側油室 27B の昇圧した油がシリンダ 13 の外側流路 13C から

減衰力発生装置 40 の伸側流路 (伸圧共用流路 41、42、43、伸側流路 50B、60A、孔状流路 60C) の上流側の伸側減衰バルブ 61 を通って伸側減衰力を発生する。この伸側減衰バルブ 61 から流出する油は、油溜室 32 から補給されるピストンロッド 14 の退出容積分の油と合流した後、伸側チェックバルブ 62 を通ってピストン側油室 27A に流入する。

【0066】

尚、油溜室 32 を加圧するエア室 31 の圧力を高圧に設定することにより、圧側行程ではロッド側油室 27B の圧力を大きく正圧にして伸側反転時の減衰応答性を向上できる。

【0067】

しかるに、圧側行程で、ピストンロッド 14 がシリンダ 13 の油室 27 の奥側へ進入し、ピストンロッド 14 に設けたニードル 90 が減衰力発生装置 40 の通孔 80 に嵌合するに至ると、ピストン側油室 27A と外側流路 13C、ロッド側油室 27B との上記通孔 80 による連絡が次第に遮断される。これにより、ピストン 25 により加圧されるピストン側油室 27A の油が減衰力発生装置 40 に設けた圧側減衰バルブ 51 を次第に多量に通り、次第に大きな減衰力を発生するものになる。即ち、圧側行程のストロークに応じて減衰力が変化し、圧側減衰力の位置依存性を示す。

10

【0068】

このとき、圧側行程のストロークに応じて、減衰力発生装置 40 に設けた圧側減衰バルブ 51 が発生する減衰力は、圧側減衰バルブ 51 を通過する油量に基づく。そして、圧側減衰バルブ 51 を通過する油量は、シリンダ 13 に進入してピストン側油室 27A を加圧するピストン 25 の全面積に依存し、極めて大きい。従って、簡易に、減衰力発生装置 40 に設けた圧側減衰バルブ 51 が発生する減衰力を大きくでき、その圧側減衰バルブ 51 によりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることができる。

20

【0069】

(b)前記減衰力発生装置 40 が、第 1 と第 2 のベースピストン 50、60 をボルト 70 まわりに固定的に設け、第 1 のベースピストン 50 に、圧側減衰バルブ 51 により開閉される圧側流路 50A と、伸側チェックバルブ 62 により開閉される伸側流路 50B を設け、第 2 のベースピストン 60 に、圧側チェックバルブ 52 により開閉される圧側流路 60B と、伸側減衰バルブ 61 により開閉される伸側流路 60A を設け、上記ボルト 70 に前記通孔 80 を設けた。これにより、ピストンロッド 14 の先端部に設けたニードル 90 が出入し、シリンダ 13 のピストン側油室 27A を油溜室 32 に連絡する通孔 80 を、簡易に設けることができる。

30

【0070】

尚、本実施例の油圧緩衝器 10 においては、以下の作用効果も奏する。

(c)第 1 と第 2 のベースピストン 50、60 の各圧側流路 50A、60B のそれぞれに設けた圧側減衰バルブ 51 と圧側チェックバルブ 52 の中間部を油溜室 32 に連通するとともに、第 1 と第 2 のベースピストン 50、60 の各伸側流路 50B、60A のそれぞれに設けた伸側減衰バルブ 61 と伸側チェックバルブ 62 の中間部を油溜室 32 に連通する連絡路 44 を、第 2 のベースピストン 60 に設けた。これにより、圧側行程で、ピストン側油室 27A から減衰力発生装置 40 を通って油溜室 32 に流出する上述(a)の油の流路と、伸側行程で、油溜室 32 から減衰力発生装置 40 を通ってピストン側油室 27A へ流出する上述(a)の油の流路を、第 2 のベースピストン 60 に設けた連絡路 44 により形成するものになる。連絡路 44 は、単純な横孔等の流路であり、シリンダ 13 の油室 27 ~ 油溜室 32 の流路面積を容易に確保し、エア室 31 の圧力をスムーズにロッド側油室 27B に印加できるから、伸側反転時の減衰力のさばりを一層確実に回避できる。また、連絡路 44 は、その流路長を短く、その流路抵抗を小さく設定でき、その設定の自由度を向上できる。また、連絡路 44 は、第 2 のベースピストン 60 に孔加工するだけで形成でき、部品点数を多くすることなく、コスト低減できる。

40

【0071】

(d)油圧緩衝器 10 において、ダンパケース 11 におけるシリンダ 13 の油室 27 の周

50

囲に、ピストン側油室 27A とロッド側油室 27B を連通する外側流路 13C を設け、ダンパケース 11 におけるシリンダ 13 の油室 27 及び外側流路 13C の周囲に、油溜室 32 を設けた。従って、ダンパケース 11 におけるシリンダ 13 の中心部に油室 27 を設け、油室 27 の外側に外側流路 13C を設け、外側流路 13C の更に外側に油溜室 32 を設けるものになる。これにより、油圧緩衝器 10 において、ダンパケース 11 を長大化することなく、全長の短いダンパケース 11 の内部にシリンダ 13 の油室 27、外側流路 13C 及び油溜室 32 を併せ設けることができ、これが搭載される車両におけるレイアウト上の自由度を向上できる。

【0072】

(e)ダンパケース 11 がダンパチューブ 12 の内部にシリンダ 13 を挿嵌し、シリンダ 13 が外筒 13A と内筒 13B からなり、内筒 13B の内部に前記油室 27 を形成し、外筒 13A と内筒 13B の間に前記外側流路 13C を形成し、ダンパチューブ 12 と外筒 13A の間に前記油溜室 32 を形成する。ダンパチューブ 12 とシリンダ 13 の外筒 13A 及び内筒 13B とからなる三重管構造により、コンパクトに上述(c)を実現できる。

10

【0073】

(f)第 1 と第 2 のベースピストン 50、60 をボルト 70 まわりに固定的に設け、第 2 のベースピストン 60 をシリンダ 13 の一端側の底部に固定化してなる。従って、第 1 と第 2 のベースピストン 50、60 をシリンダ 13 の軸方向に沿う 2 位置に簡易に組み込める。

【0074】

尚、減衰力発生装置 40 は、圧側流路（伸圧共用流路 41、42、43、圧側流路 50A、60B、孔状流路 60C）の下流側に設けられる圧側チェックバルブ 52 に圧側減衰力発生手段を付帯させても良い。この圧側減衰力発生手段は圧側チェックバルブ 52 を積層板バルブとし、及び / 又は圧側チェックバルブ 52 が設けられる圧側流路 60B を絞り流路とする等により構成できる。

20

【0075】

これによれば、圧側行程で、上流側の圧側減衰バルブ 51 から流出する油のうちの一方の油の流れは、圧側チェックバルブ 52 からシリンダ 13 の外側流路 13C を通ってロッド側油室 27B に流入するものの、圧側チェックバルブ 52 がチェック機能とともに圧側減衰力発生機能を果たす。圧側チェックバルブ 52 はピストン速度に依存する減衰力  $F$  を発生し、ロッド側油室 27B の圧力  $P_r$  は油溜室 32 を加圧するエア室 31 の圧力  $P_a$  から  $F$  を減じた値、換言すればピストン速度に依存して制御される値になる。

30

【0076】

このように圧側行程でロッド側油室 27B の圧力  $P_r$  がピストン速度に依存して制御されることは、伸側反転時の減衰力の立上り特性をピストン速度に依存して制御できることを意味する。ピストン速度が高速のときには、圧側チェックバルブ 52 の絞りによって  $F$  が大きくなり、 $P_r$  が小さくなるから、伸側反転時の減衰力の立上りは緩やかになって乗心地を良くする。ピストン速度が低速のときには、圧側チェックバルブ 52 の絞りによる  $F$  が小さくなり、 $P_r$  が大きくなるから伸側反転時の減衰力の立上りは急になって車体のフラフラ感を抑えて走行安定性を良くする。

40

【0077】

このとき、圧側減衰力の総量は、圧側減衰バルブ 51 の減衰力と、圧側チェックバルブ 52 の減衰力の総和になるが、通常のセッティングでは、圧側減衰バルブ 51 の減衰力をより大きくする。圧側減衰力の総量は、概ね圧側減衰バルブ 51 の減衰力に依存する。

【0078】

また、減衰力発生装置 40 は、伸側流路（伸圧共用流路 41、42、43、伸側流路 50B、60A、孔状流路 60C）の下流側に設けられる伸側チェックバルブ 62 に伸側減衰力発生手段を付帯させても良い。この伸側減衰力発生手段は伸側チェックバルブ 62 を積層板バルブとし、及び / 又は伸側チェックバルブ 62 が設けられる伸側流路 50B を絞り流路とする等により構成できる。

50

## 【 0 0 7 9 】

これによれば、伸側行程で、上流側の伸側減衰バルブ 6 1 から流出する油のうちの一方の油の流れは、伸側チェックバルブ 6 2 からシリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C を通ってピストン側油室 2 7 A に流入するものの、伸側チェックバルブ 6 2 がチェック機能とともに伸側減衰力発生機能を果たす。伸側チェックバルブ 6 2 はピストン速度に依存する減衰力  $F$  を発生し、ピストン側油室 2 7 A の圧力  $P_p$  は油溜室 3 2 を加圧するエア室 3 1 の圧力  $P_a$  から  $F$  を減じた値、換言すればピストン速度に依存して制御される値になる。

## 【 0 0 8 0 】

このように伸側行程でピストン側油室 2 7 A の圧力  $P_p$  がピストン速度に依存して制御されることは、圧側反転時の減衰力の立上り特性をピストン速度に依存して制御できることを意味する。ピストン速度が高速のときには、伸側チェックバルブ 6 2 の絞りによって  $F$  が大きくなり、 $P_p$  が小さくなるから、圧側反転時の減衰力の立上りは緩やかになって乗心地を良くする。ピストン速度が低速のときには、伸側チェックバルブ 6 2 の絞りによる  $F$  が小さくなり、 $P_p$  が大きくなるから圧側反転時の減衰力の立上りは急になって車体のフラフラ感を抑えて走行安定性を良くする。

## 【 0 0 8 1 】

このとき、伸側減衰力の総量は、伸側減衰バルブ 6 1 の減衰力と、伸側チェックバルブ 6 2 の減衰力の総和になるが、通常のセッティングでは、伸側減衰バルブ 6 1 の減衰力をより大きくする。伸側減衰力の総量は、概ね伸側減衰バルブ 6 1 の減衰力に依存する。

## 【 0 0 8 2 】

( 実施例 2 ) ( 図 6 ~ 図 9 )

実施例 2 の油圧緩衝器 1 0 にあっては、減衰力発生装置 4 0 の圧側減衰バルブ 5 1 と伸側減衰バルブ 6 1 が発生する減衰力に位置依存性を付与するとともに、簡易に、圧側減衰バルブ 5 1 と伸側減衰バルブ 6 1 が発生する減衰力を大きくし、それらの減衰力のストロークに応じた変化 ( 位置依存性 ) も大きくするため、以下の構成を具備する。

## 【 0 0 8 3 】

即ち、油圧緩衝器 1 0 の減衰力発生装置 4 0 は、シリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に、シリンダ 1 3 のピストン側油室 2 7 A を外側流路 1 3 C 経由でロッド側油室 2 7 B に連絡する通孔 1 0 0 を設ける。そして、シリンダ 1 3 の油室 2 7 に対するピストンロッド 1 4 の進退位置に応じて、そのピストン 2 5 の外周部により上記通孔 1 0 0 を開閉可能にする。

## 【 0 0 8 4 】

本実施例において、シリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に設けられる通孔 1 0 0 は、シリンダ 1 3 の軸方向に沿う複数位置に設けられる。即ち、通孔 1 0 0 は、シリンダ 1 3 の軸方向で伸切端にあるピストン 2 5 により未だ閉じられていない最上部の通孔 1 0 1 ~ 圧縮端にあるピストン 2 5 により閉じられる最下部の通孔 1 0 6 の例えば 6 位置の通孔 1 0 1 ~ 1 0 6 からなる。

## 【 0 0 8 5 】

従って、本実施例の油圧緩衝器 1 0 は以下の如くに減衰作用を行なう。

( 圧側行程 ) ( 図 9 ( A ) の実線矢印の流れ )

ピストン側油室 2 7 A の油が昇圧すると、ピストン側油室 2 7 A の油の一部がシリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に設けた通孔 1 0 0 ( 1 0 1 ~ 1 0 6 ) を通って外側流路 1 3 C に流出する。ピストン側油室 2 7 A の油の他の部分は減衰力発生装置 4 0 の第 1 のベースピストン 5 0 の圧側流路 5 0 A の圧側減衰バルブ 5 1 を押し開いて圧側減衰力を発生した後、伸圧共用流路 4 1 に流出する。このようにして伸圧共用流路 4 1 に流出した油は、第 2 のベースピストン 6 0 の圧側流路 6 0 B において 2 分し、一方の油は第 2 のベースピストン 6 0 の圧側流路 6 0 B の圧側チェックバルブ 5 2 から伸圧共用流路 4 2、第 2 のベースピストン 6 0 の孔状流路 6 0 C、シリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C、伸圧共用流路 4 3 を通ってロッド側油室 2 7 B に流出し、他方の油は第 2 のベースピストン 6 0 の連絡路 4 4 から油溜室 3 2 に排出される。この油溜室 3 2 に排出される他方の油は、ピストンロッド

10

20

30

40

50

ド 1 4 の進入容積分の油を補償する。

【 0 0 8 6 】

この圧側行程で、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 3 の油室 2 7 の奥側に進入し、ピストンロッド 1 4 に設けたピストン 2 5 がシリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に設けた各通孔 1 0 0 を通過するに従い、その通孔 1 0 0 によるピストン側油室 2 7 A と外側流路 1 3 C、ロッド側油室 2 7 B との連絡が遮断される結果、ピストン側油室 2 7 A を外側流路 1 3 C に直に連絡する通孔 1 0 0 が少なくなる。これにより、ピストン 2 5 がピストン側油室 2 7 A に及ぼす加圧により、ピストン側油室 2 7 A から該油室 2 7 A に未だ連通している通孔 1 0 0 を通って外側流路 1 3 C、ロッド側油室 2 7 B へ流出する油量が次第に少なく、換言すれば減衰力発生装置 4 0 の圧側減衰バルブ 5 1 を通る油が次第に多量になり、圧側減衰バルブ 5 1 が大きな減衰力を発生するものになる。

10

【 0 0 8 7 】

( 伸側行程 ) ( 図 9 ( B ) の実線矢印の流れ )

ロッド側油室 2 7 B の油が昇圧すると、ロッド側油室 2 7 B の油の一部が伸圧共用流路 4 3、シリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C からシリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に設けた通孔 1 0 0 ( 1 0 1 ~ 1 0 6 ) を通ってピストン側油室 2 7 A に流入する。ロッド側油室 2 7 B の油の他の部分は伸圧共用流路 4 3、シリンダ 1 3 の外側流路 1 3 C を通って減衰力発生装置 4 0 の第 2 のベースピストン 6 0 の孔状流路 6 0 C、伸圧共用流路 4 2 に流入し、第 2 のベースピストン 6 0 の伸側流路 6 0 A の伸側減衰バルブ 6 1 を押し開いて伸側減衰力を発生する。この伸側減衰バルブ 6 1 から伸圧共用流路 4 1 に流出する油は、油溜室 3 2 から第 2 のベースピストン 6 0 の連絡路 4 4、圧側流路 6 0 B を介して補給される油と合流した後、第 1 のベースピストン 5 0 の伸側流路 5 0 B の伸側チェックバルブ 6 2 を通ってピストン側油室 2 7 A に流出する。油溜室 3 2 から補給される油はピストンロッド 1 4 の退出容積分の油を補償する。

20

【 0 0 8 8 】

この伸側行程で、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 3 の油室 2 7 の奥側から退出し、ピストンロッド 1 4 に設けたピストン 2 5 がシリンダ 1 3 の内筒 1 3 B の側壁に設けた各通孔 1 0 0 を通過するに従い、その通孔 1 0 0 によってピストン側油室 2 7 A と外側流路 1 3 C、ロッド側油室 2 7 B とが連絡される結果、ピストン側油室 2 7 A を外側流路 1 3 C に直に連絡する通孔 1 0 0 が多くなる。これにより、ピストン 2 5 により加圧されるロッド側油室 2 7 B の油の一部が外側流路 1 3 C から減衰力発生装置 4 0 の伸側減衰バルブ 6 1 を通らずにそれらの通孔 1 0 0 を通ってピストン側油室 2 7 A に流入してしまい、減衰力発生装置 4 0 の伸側減衰バルブ 6 1 を通る油量が次第に少なくなり、伸側減衰バルブ 6 1 が発生する減衰力は小さくなる。

30

【 0 0 8 9 】

従って、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それらのストロークに応じて減衰力が変化し、減衰力の位置依存性を示す。

【 0 0 9 0 】

油圧緩衝器 1 0 における上述の圧側減衰力と伸側減衰力の位置依存性は各通孔 1 0 0 の位置、孔径、孔数の選定によりセッティングされる。

40

【 0 0 9 1 】

従って、本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

( a ) 圧側行程で、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 3 の油室 2 7 の奥側へ進入し、ピストンロッド 1 4 に設けたピストン 2 5 がシリンダ 1 3 の側壁に設けてある通孔 1 0 0 を通過するに従い、その通孔 1 0 0 によるピストン側油室 2 7 A と外側流路 1 3 C、ロッド側油室 2 7 B との連絡が遮断される。これにより、ピストン 2 5 がピストン側油室 2 7 A に及ぼす加圧により、減衰力発生装置 4 0 の圧側減衰バルブ 5 1 を通る油が多量になり、圧側減衰バルブ 5 1 が大きな減衰力を発生するものになる。

【 0 0 9 2 】

他方、伸側行程では、ピストンロッド 1 4 がシリンダ 1 3 の油室 2 7 の奥側から退出し

50

、ピストンロッド 14 に設けたピストン 25 がシリンダ 13 の側壁に設けてある通孔 100 を通過するに従い、その通孔 100 によってピストン側油室 27 A と外側流路 13 C、ロッド側油室 27 B とが連通される。これにより、ピストン 25 により加圧されるロッド側油室 27 B の油の一部が外側流路 13 C から減衰力発生装置 40 の圧側減衰バルブ 51 を通らずに上記通孔 100 を通ってピストン側油室 27 A に流入してしまい、減衰力発生装置 40 の伸側減衰バルブ 61 を通る油量が少なくなり、伸側減衰バルブ 61 が発生する減衰力は小さくなる。

【0093】

従って、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それらのストロークに応じて減衰力が変化し、減衰力の位置依存性を示す。

10

【0094】

このとき、圧側行程と伸側行程のストロークに応じて、減衰力発生装置 40 の圧側減衰バルブ 51 と伸側減衰バルブ 61 が発生する減衰力は、圧側減衰バルブ 51 と伸側減衰バルブ 61 を通過する油量に基づく。圧側減衰バルブ 51 と伸側減衰バルブ 61 を通過する油量は、シリンダ 13 に進入/退出してピストン側油室 27 A /ロッド側油室 27 B を加圧するピストン 25 の全面積に依存し、極めて大きい。従って、簡易に、減衰力発生装置 40 に設けた圧側減衰バルブ 51 と伸側減衰バルブ 61 が発生する減衰力を大きくでき、この圧側減衰バルブ 51 と伸側減衰バルブ 61 によりストロークに応じた大きな減衰力の変化を得ることができる。

【0095】

20

(b)前記シリンダ 13 の側壁に設けられる通孔 100 が、シリンダ 13 の軸方向に沿う複数位置に設けられる。

【0096】

従って、圧側行程で、ピストンロッド 14 がシリンダ 13 の油室 27 の奥側へ進入し、ピストンロッド 14 に設けたピストン 25 がシリンダ 13 の側壁に設けてある各通孔 100 を通過するに従い、その通孔 100 によるピストン側油室 27 A と外側流路 13 C、ロッド側油室 27 B との連絡が遮断される結果、ピストン側油室 27 A を外側流路 13 C に直に連絡する通孔 100 が少なくなる。これにより、ピストン 25 がピストン側油室 27 A に及ぼす加圧により、ピストン側油室 27 A から該油室に未だ連通している通孔 100 を通って外側流路 13 C、ロッド側油室 27 B へ流出する油量が次第に少なく、換言すれば減衰力発生装置 40 の圧側減衰バルブ 51 を通る油が次第に多量になり、圧側減衰バルブ 51 が大きな減衰力を発生するものになる。

30

【0097】

また、伸側行程では、ピストンロッド 14 がシリンダ 13 の油室 27 の奥側から退出し、ピストンロッド 14 に設けたピストン 25 がシリンダ 13 の側壁に設けてある各通孔 100 を通過するに従い、その通孔 100 によってピストン側油室 27 A と外側流路 13 C、ロッド側油室 27 B とが連絡される結果、ピストン側油室 27 A を外側流路 13 C に直に連絡する通孔 100 が多くなる。これにより、ピストン 25 により加圧されるロッド側油室 27 B の油の一部が外側流路 13 C から減衰力発生装置 40 の伸側減衰バルブ 61 を通らずにそれらの通孔 100 を通ってピストン側油室 27 A に流入してしまい、減衰力発生装置 40 の伸側減衰バルブ 61 を通る油量が次第に少なくなり、伸側減衰バルブ 61 が発生する減衰力は小さくなる。

40

【0098】

従って、圧側行程と伸側行程のいずれでも、それらのストロークに応じて減衰力が次第に滑らかに変化し、減衰力の位置依存性を示す。

【0099】

尚、実施例 2 の油圧緩衝器 10 にあって、シリンダ 13 の内筒 13 B の側壁に設ける通孔 100 は、シリンダ 13 の軸方向に沿う単一位置に設けられるものでも良い。

【0100】

以上、本発明の実施例を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施例に

50

限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0101】

本発明は、車体側と車軸側の一方に取付けられるシリンダの油室に、車体側と車軸側の他方に取付けられるピストンロッドを挿入し、ピストンロッドの先端部に設けたピストンにより、シリンダの油室をピストン側油室とロッド側油室に区画し、シリンダの油室に進退するピストンロッドの容積を補償する油溜室をシリンダの油室に連通する油圧緩衝器において、シリンダのピストン側油室と、ロッド側油室の間に減衰力発生装置を設け、圧側行程で、シリンダのピストン側油室の油をシリンダの外側流路からロッド側油室に向けて流す圧側流路が減衰力発生装置に設けられ、この圧側流路の上流側に圧側減衰バルブを、下流側に圧側チェックバルブを設け、この圧側流路における圧側減衰バルブと圧側チェックバルブの中間部を油溜室に連通し、伸側行程で、シリンダのロッド側油室の油をシリンダの外側流路からピストン側油室に向けて流す伸側流路が減衰力発生装置に設けられ、この伸側流路の上流側に伸側減衰バルブを、下流側に伸側チェックバルブを設け、この伸側流路における伸側減衰バルブと伸側チェックバルブの中間部を油溜室に連通してなり、減衰力発生装置に、シリンダのピストン側油室をシリンダの外側流路経由でシリンダのロッド側油室に連絡する通路が設けられるとともに、ピストンロッドの先端部に上記減衰力発生装置の通路に出入し得るニードルが設けられ、シリンダの油室に対するピストンロッドの進退位置に応じてそのニードルにより上記通路の開度を可変にする。これにより、油圧緩衝器において、減衰力発生装置の圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力に位置依存性を付与するとともに、簡易に、それらの圧側減衰バルブ又は伸側減衰バルブが発生する減衰力を安定的に大きくし、その減衰力の圧側又は伸側のストロークに応じた減衰力の変化も大きくすることができる。

10

20

【符号の説明】

【0102】

- 10 油圧緩衝器
- 11 ダンパケース
- 12 ダンパチューブ
- 13 ダンパシリンダ
- 13A 外筒
- 13B 内筒
- 13C 外側流路
- 14 ピストンロッド
- 25 ピストン
- 27 油室
- 27A ピストン側油室
- 27B ロッド側油室
- 31 エア室
- 32 油溜室
- 40 減衰力発生装置
- 41 ~ 43 伸圧共用流路
- 44 連絡路
- 50A 圧側流路
- 50B 伸側流路
- 51 圧側減衰バルブ
- 52 圧側チェックバルブ
- 60 伸側ピストン
- 60A 伸側流路
- 60B 圧側流路

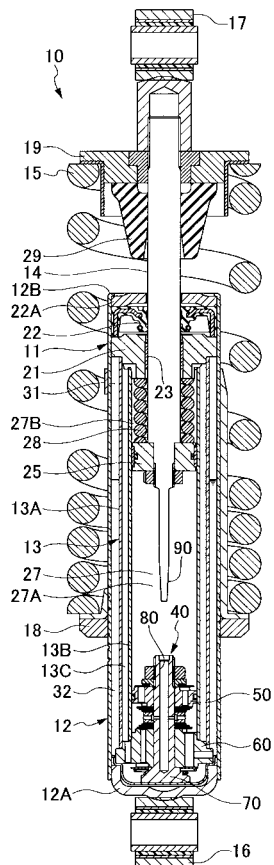
30

40

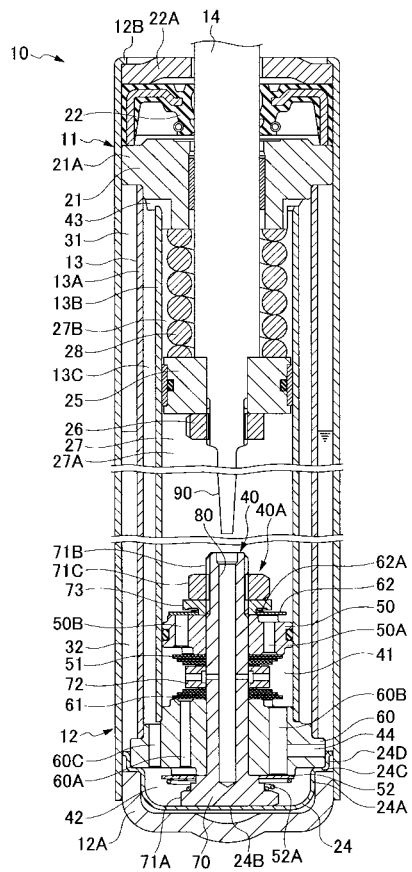
50

- 6 1 伸側減衰バルブ
- 6 2 伸側チェックバルブ
- 7 0 ボルト
- 8 0 通孔
- 9 0 ニードル
- 9 1 先端テーパ部
- 1 0 0、1 0 1 ~ 1 0 6 通孔

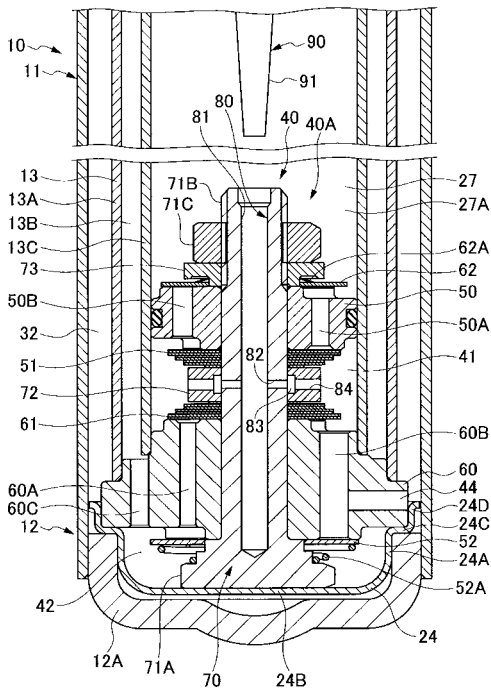
【 図 1 】



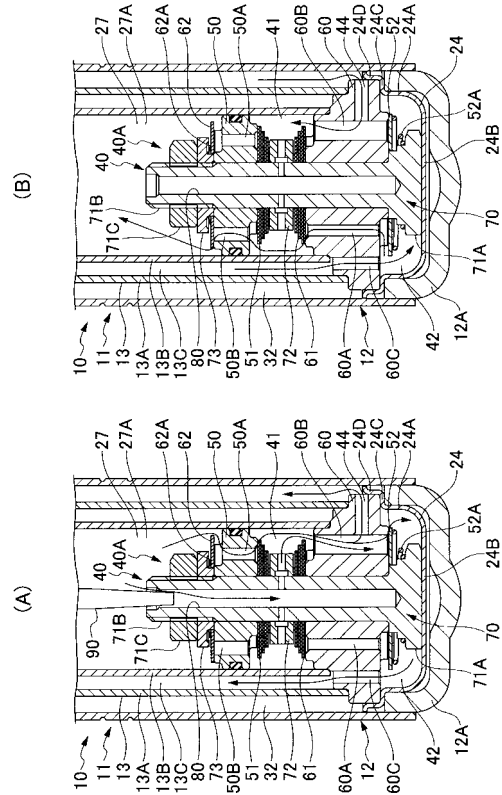
【 図 2 】



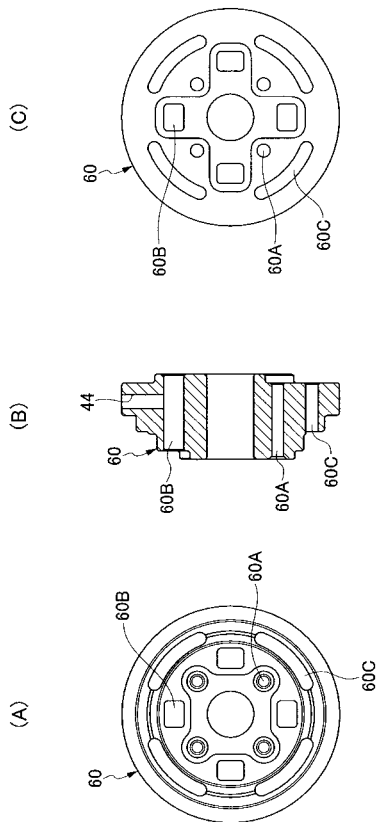
【 図 3 】



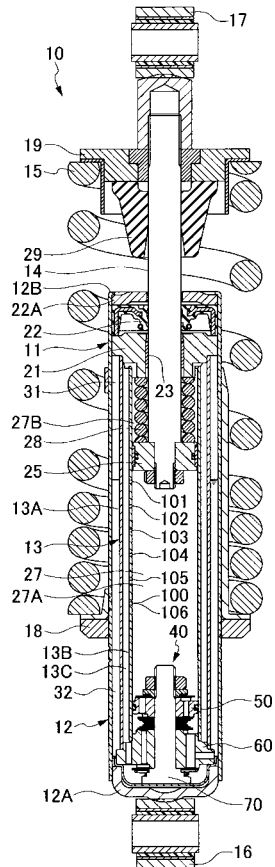
【 図 4 】



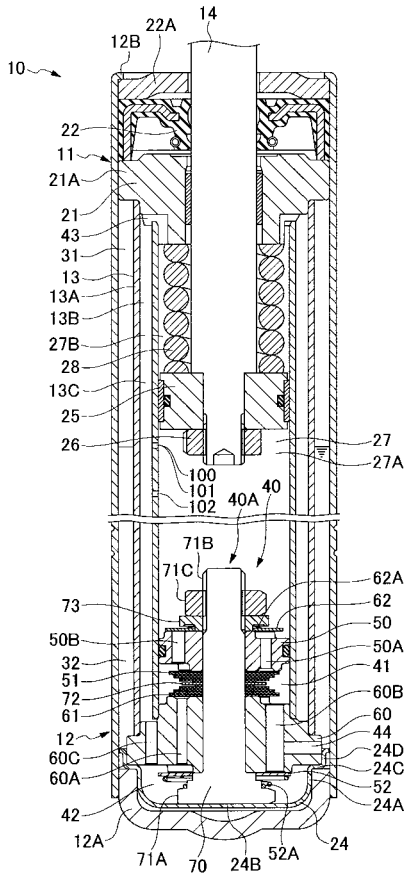
【 図 5 】



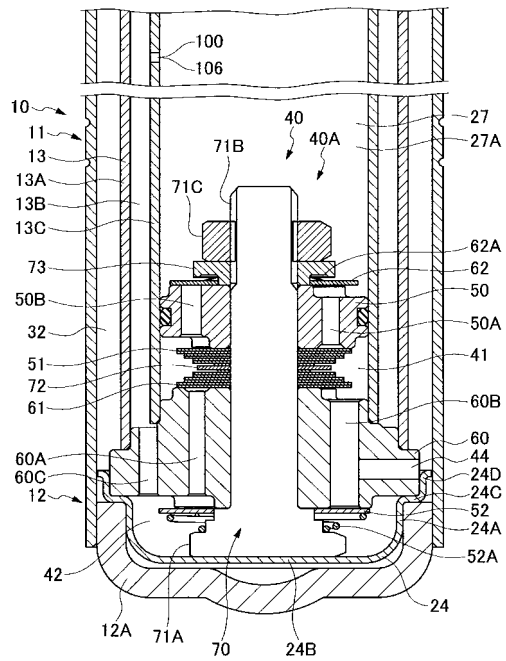
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

