

(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2012-197820

(P2012-197820A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012. 10. 18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/34 (2006.01)	F 1 6 F 9/34	3 J 0 6 9
F 1 6 F 9/50 (2006.01)	F 1 6 F 9/50	
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32	P
	F 1 6 F 9/32	N

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-60921 (P2011-60921)
 (22) 出願日 平成23年3月18日 (2011. 3. 18)

(71) 出願人 000000929
 カヤバ工業株式会社
 東京都港区浜松町 2 丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル
 (74) 代理人 100067367
 弁理士 天野 泉
 (74) 代理人 100122323
 弁理士 石川 憲
 (72) 発明者 馬場 友彦
 東京都港区浜松町 2 丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
 Fターム(参考) 3J069 AA50 AA53 CC15 CC16 EE06
 EE24 EE28 EE66

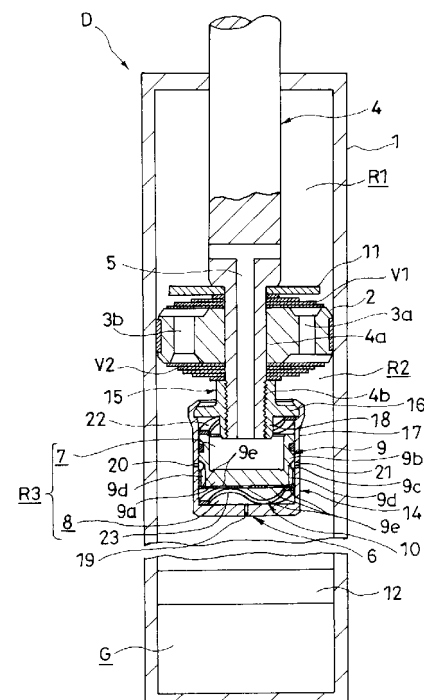
(54) 【発明の名称】 緩衝装置

(57) 【要約】

【課題】ストローク不足を招かない緩衝装置を提供することである。

【解決手段】本発明における課題解決手段は、シリンダ 1 と、シリンダ 1 内に摺動自在に挿入されシリンダ 1 内を伸側室 R 1 と圧側室 R 2 に区画する隔壁部材 2 と、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを連通する通路 3 a , 3 b と、圧力室 R 3 を形成するハウジング 1 4 と、ハウジング 1 4 内に移動自在に挿入されて圧力室 R 3 を伸側圧力室 7 と圧側圧力室 8 とに区画するフリーピストン 9 とを備えた緩衝装置 D において、ばね要素 1 0 が、伸側圧力室 7 内に收容されてフリーピストン 9 を附勢する第一ウェーブワッシャ 2 2 と、圧側圧力室 8 内に收容されてフリーピストン 9 を附勢する第二ウェーブワッシャ 2 3 とを備えた。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダと、当該シリンダ内に摺動自在に挿入され当該シリンダ内を伸側室と圧側室に区画する隔壁部材と、上記伸側室と圧側室とを連通する通路と、内部に圧力室を形成するハウジングと、上記ハウジング内に移動自在に挿入されて当該圧力室を伸側流路を介して伸側室に連通される伸側圧力室と圧側流路を介して圧側室に連通される圧側圧力室とに区画するフリーピストンと、当該フリーピストンの上記ハウジングに対する変位を抑制する附勢力を発生するばね要素とを備えた緩衝装置において、ばね要素が、上記伸側圧力室内に収容されて上記フリーピストンを上記圧側圧力室を圧縮する方向へ附勢する第一ウェーブワッシャと、上記圧側圧力室内に収容されて上記フリーピストンを上記伸側圧力室を圧縮する方向へ附勢する第二ウェーブワッシャとを備えたことを特徴とする緩衝装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の緩衝装置にあっては、シリンダと、シリンダ内に摺動自在に挿入されシリンダ内をピストンロッド側の伸側室とピストン側の圧側室に区画するピストンと、ピストンに設けられた伸側室と圧側室を連通する第一流路と、ピストンロッドの先端から側部に開通して伸側室と圧側室を連通する第二流路と、第二流路の途中に接続される圧力室を備えてピストンロッドの先端に取付けられたハウジングと、圧力室内に摺動自在に挿入され圧力室を伸側圧力室と圧側圧力室とに区画するフリーピストンと、伸側圧力室と圧側圧力室とに収容されてフリーピストンを附勢する一対のコイルばねとを備えて構成されている。

20

【0003】

このように構成された緩衝装置は、圧力室がフリーピストンによって伸側圧力室と圧側圧力室とに区画されており、第二流路を介しては伸側室と圧側室とが直接的に連通されてはいないが、フリーピストンが移動すると伸側圧力室と圧側圧力室の容積比が変化し、フリーピストンの移動量に応じて圧力室内の液体が伸側室と圧側室へ出入りするため、見掛け上、伸側室と圧側室とが第二流路を介して連通されているが如くに振舞う。

30

【0004】

そのため、この緩衝装置では、低周波数の振動の入力に対しては大きな減衰力を発生し、他方、高周波数の振動の入力に対しては小さな減衰力を発生することができ、車両が旋回中等の入力振動周波数が低い場面においては高い減衰力を確実に発生可能であるとともに、車両が路面の凹凸を通過するような入力振動周波数が高い場面においては低い減衰力を確実に発生させて、車両における乗り心地を向上させることができる（たとえば、特許文献1，2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献1】特開2008-215459号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記緩衝装置では、フリーピストンを一対のコイルばねで附勢していて、コイルばねの全長が長いので、ハウジングの全長もコイルばねを収容するため長くなる。

【0007】

この緩衝装置では、上記ハウジングをピストンロッドの先端に設ける都合上、ハウジン

50

グの全長がなくなると、その分、緩衝装置のストロークが犠牲になる。そして、緩衝装置の全長が規制されるので、車両によっては、ハウジングが長いとストローク不足を招くことになり、結果、緩衝装置を車両へ搭載することを断念せざるを得ない場合がある。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記した不具合を改善するために創案されたものであって、その目的とするところは、ストローク不足を招かない緩衝装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記した目的を解決するために、本発明における課題解決手段は、シリンダと、当該シリンダ内に摺動自在に挿入され当該シリンダ内を伸側室と圧側室に区画する隔壁部材と、上記伸側室と圧側室とを連通する通路と、内部に圧力室を形成するハウジングと、上記ハウジング内に移動自在に挿入されて当該圧力室を伸側流路を介して伸側室に連通される伸側圧力室と圧側流路を介して圧側室に連通される圧側圧力室とに区画するフリーピストンと、当該フリーピストンの上記ハウジングに対する変位を抑制する附勢力を発生するばね要素とを備えた緩衝装置において、ばね要素が、上記伸側圧力室内に収容されて上記フリーピストンを上記圧側圧力室を圧縮する方向へ附勢する第一ウェーブワッシャと、上記圧側圧力室内に収容されて上記フリーピストンを上記伸側圧力室を圧縮する方向へ附勢する第二ウェーブワッシャとを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の緩衝装置によれば、フリーピストンを附勢するばね要素を第一ウェーブワッシャおよび第二ウェーブワッシャとしたので、コイルばねを用いるよりもフリーピストンのストローク長を確保しつつも軸方向長さを短くすることができ、その分、ハウジングの長さをコンパクトにすることができる。この結果、本発明の緩衝装置によれば、緩衝装置のストロークを確保しやすくなり、緩衝装置のストローク不足を招かずに車両へ搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】一実施の形態における緩衝装置の縦断面図である。

【図 2】一実施の形態における緩衝装置の振動周波数に対する減衰特性を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図に基づいて本発明を説明する。本発明の緩衝装置 D は、図 1 に示すように、シリンダ 1 と、シリンダ 1 内に摺動自在に挿入されシリンダ 1 内を伸側室 R 1 と圧側室 R 2 に区画する隔壁部材としてのピストン 2 と、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを連通する通路 3 a , 3 b と、内部に圧力室 R 3 を形成するハウジング 1 4 と、ハウジング 1 4 内に移動自在に挿入されて圧力室 R 3 を伸側流路 5 を介して伸側室 R 1 に連通される伸側圧力室 7 と圧側流路 6 を介して圧側室 R 2 に連通される圧側圧力室 8 とに区画するフリーピストン 9 と、フリーピストン 9 のハウジング 1 4 に対する変位を抑制する附勢力を発生するばね要素 1 0 とを備えて構成され、車両における車体と車軸との間に介装されて減衰力を発生し車体の振動を抑制するものである。なお、伸側室 R 1 とは、車体と車軸が離間して緩衝装置 D が伸長作動する際に圧縮される室のことであり、圧側室 R 2 とは、車体と車軸が接近して緩衝装置 D が収縮作動する際に圧縮される室のことである。

【 0 0 1 3 】

そして、伸側室 R 1 および圧側室 R 2 さらには圧力室 R 3 内には作動油等の液体が充填され、また、シリンダ 1 内の図中下方には、シリンダ 1 の内周に摺接して下室 R 2 と気体室 G とを区画する摺動隔壁 1 2 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

なお、上記した伸側室 R 1 、圧側室 R 2 および圧力室 R 3 内に充填される液体は、作動

10

20

30

40

50

油以外にも、たとえば、水、水溶液といった液体を使用することもできる。

【 0 0 1 5 】

以下、各部について詳細に説明する。ピストン 2 は、シリンダ 1 内に移動自在に挿通されたピストンロッド 4 の一端に連結され、ピストンロッド 4 は、シリンダ 1 の図中上端部から外方へ突出されている。なお、ピストンロッド 4 とシリンダ 1 との間は図示しないシールでシリンダ 1 内が液密状態とされている。図示したところでは、緩衝装置 D がいわゆる片ロッド型に設定されているため、緩衝装置 D の伸縮に伴ってシリンダ 1 内に入出入りするピストンロッド 4 の体積は、気体室 G 内の気体の体積が膨張あるいは収縮し摺動隔壁 1 2 が図 1 中上下方向に移動することによって補償されるようになっている。このように緩衝装置 D は、単筒型に設定されているが、摺動隔壁 1 2 および気体室 G の設置に変えて、シリンダ 1 の外周や外部にリザーバを設けて当該リザーバによって上記ピストンロッド 4 の体積補償を行ってもよい。また、緩衝装置 D が片ロッド型ではなく、両ロッド型に設定されてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

ピストンロッド 4 は、その図 1 中下端側に小径部 4 a が形成されるとともに、小径部 4 a の先端側には螺子部 4 b が形成されている。そして、ピストンロッド 4 には、小径部 4 a の先端から開口しピストンロッド 4 の側部に抜ける伸側流路 5 が形成されている。なお、図示したところでは、この伸側流路 5 の途中には、抵抗となる弁を設けていないが、絞り等の弁を設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

ピストン 2 は、環状に形成されるとともに、その内周側にピストンロッド 4 の小径部 4 a が挿入されている。また、このピストン 2 には、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを連通する通路 3 a , 3 b が設けられ、通路 3 a の図 1 中上端はピストン 2 の図 1 中上方に積層される減衰力発生要素である積層リーフバルブ V 1 にて閉塞され、他方の通路 3 b の図 1 中下端もピストン 2 の図 1 中下方に積層される減衰力発生要素である積層リーフバルブ V 2 によって閉塞されている。

【 0 0 1 8 】

この積層リーフバルブ V 1 , V 2 は、共に環状に形成され、内周側にはピストンロッド 4 の小径部 4 a が挿入され、積層リーフバルブ V 1 の撓み量を規制する環状のバルブストップ 1 1 とともにピストン 2 に積層されている。

30

【 0 0 1 9 】

そして、積層リーフバルブ V 1 は、緩衝装置 D の収縮作動時に圧側室 R 2 と伸側室 R 1 の差圧によって撓んで開弁し通路 3 a を開放して圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ移動する液体の流れに抵抗を与えると同時に、緩衝装置 D の伸長作動時には通路 3 a を閉塞するようになり、他方の積層リーフバルブ V 2 は、積層リーフバルブ V 1 とは反対に緩衝装置 D の伸長作動時に通路 3 b を開放し、収縮作動時には通路 3 b を閉塞する。すなわち、積層リーフバルブ V 1 は、緩衝装置 D の収縮作動時における圧側減衰力を発生する減衰力発生要素であり、他方の積層リーフバルブ V 2 は、緩衝装置 D の伸長作動時における伸側減衰力を発生する減衰力発生要素である。また、積層リーフバルブ V 1 , V 2 で通路 3 a , 3 b を閉じた状態にあっても、図示はしない周知のオリフィスによって伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とが連通されるようになっており、オリフィスは、たとえば、積層リーフバルブ V 1 , V 2 の外周に切欠を設けたり、積層リーフバルブ V 1 , V 2 が着座する弁座に凹部を設けたりするなどして形成される。なお、減衰力発生要素としては、上記した積層リーフバルブ V 1 , V 2 の他にも、たとえば、チョークとリーフバルブを並列させる構成やその他の構成を採用することもできるのは当然である。

40

【 0 0 2 0 】

そして、ピストンロッド 4 の螺子部 4 b には、順に上記したバルブストップ 1 1 、積層リーフバルブ V 1 、ピストン 2 および積層リーフバルブ V 2 が組み付けられ、この積層リーフバルブ V 2 の下方から、圧力室 R 3 を形成するハウジング 1 4 が螺着される。このハウジング 1 4 によって、ピストン 2 、積層リーフバルブ V 1 , V 2 およびバルブストップ

50

１１がピストンロッド４に固定される。このように、ハウジング１４は、内部に圧力室Ｒ３を形成するだけでなく、ピストン２をピストンロッド４に固定する役割をも果たしている。

【００２１】

ハウジング１４は、ピストンロッド４の螺子部４ｂに螺合される鏝１６付のナット部１５と、ナット部１５における鏝１６の外周に開口部が加締められて一体化される有底筒状の筒部１７とを備えて構成されている。そして、ナット部１５および筒部１７で圧側室Ｒ２内に圧力室Ｒ３を画成している。なお、ナット部１５と筒部１７との一体化に際し、上記加締め加工以外にも溶接等の他の方法を採用することも可能である。

【００２２】

そして、上記のように形成される圧力室Ｒ３内には、フリーピストン９が摺動自在に挿入されて、圧力室Ｒ３は、図１中上方側の伸側圧力室７と下方側の圧側圧力室８に区画されている。

【００２３】

また、ナット部１５は、上述のように側方に鏝１６を備え、その内周には筒状の螺子部１８が形成され、この螺子部１８をピストンロッド４の螺子部４ｂに螺着することによって、ハウジング１４をピストンロッド４の小径部４ａに固定することが可能なようになっている。なお、筒部１７の外周の断面形状を真円以外の形状、たとえば、一部を切欠いた形状や、六角形等の形状としておくことで、当該外周に係合する工具を用いてハウジング１４をピストンロッド４に螺着する作業を容易とすることができる。

【００２４】

筒部１７は、有底筒状であって、底部には、圧側流路６の一部を構成する固定オリフィス１９が設けられ、筒部１７の側部には圧側室Ｒ２をハウジング１４内へ連通する二つの可変オリフィス２０，２１が設けられている。

【００２５】

他方、フリーピストン９は、有底筒状とされており、底部９ａを図１中下方へ向けて筒部９ｂの外周を筒部１７の内周に摺接させてハウジング１４内に挿入されている。フリーピストン９は、上記のようにハウジング１４内に摺動自在に挿入されると圧力室Ｒ３内を伸側圧力室７と圧側圧力室８とに区画する。なお、フリーピストン９の底部９ａを図１中下方へ向けてハウジング１４内に収容することで、フリーピストン９のナット部１５における螺子部１８への干渉を避けることができる。さらに、フリーピストン９は、この実施の形態の場合、筒部９ｂの外周に環状溝９ｃと、フリーピストン９の底部９ａから環状溝９ｃへ通じる孔９ｄを備えている。

【００２６】

また、このフリーピストン９に、フリーピストン９のハウジング１４に対する変位量に応じてその変位を抑制する附勢力を作用させるばね要素１０が設けられており、このばね要素１０は、伸側圧力室７内であってナット部１５の鏝１６とフリーピストン９の筒部９ｂの図１中上端との間、および、圧側圧力室８内であって筒部１７の底部とフリーピストン９の底部９ａとの間に、それぞれ、介装した第一ウェーブワッシャ２２および第二ウェーブワッシャ２３とで構成されている。

【００２７】

第一ウェーブワッシャ２２および第二ウェーブワッシャ２３は、共に、環状であって周方向に波形が現れるよう湾曲されており、軸方向へ押圧して圧縮すると圧縮変位に応じて、当該圧縮力に抗する附勢力を発揮するようになっている。第一ウェーブワッシャ２２および第二ウェーブワッシャ２３は、コイルばねと異なり、最圧縮時には平らになるので最圧縮時の軸方向長さは板厚と等しくなるので、非圧縮時の軸方向長さのほとんどがフリーピストン９のストローク長さに寄与する。したがって、フリーピストン９のストローク長さが同じに設定しても、第一ウェーブワッシャ２２および第二ウェーブワッシャ２３を利用の方がコイルばねを利用するよりも軸方向長さを非常に短くすることができる。

【００２８】

10

20

30

40

50

そして、第一ウェーブワッシャ 22 は、圧縮された状態で伸側圧力室 7 に収容されて、フリーピストン 9 を圧側圧力室 8 を圧縮する方向へ附勢している。他方の第二ウェーブワッシャ 23 は、圧縮された状態で圧側圧力室 8 に収容されて、フリーピストン 9 を伸側圧力室 7 を圧縮する方向へ附勢している。したがって、フリーピストン 9 は、第一ウェーブワッシャ 22 および第二ウェーブワッシャ 23 以外からの圧力や附勢力が作用しない状態では、ハウジング 14 内で第一ウェーブワッシャ 22 および第二ウェーブワッシャ 23 の附勢力が釣り合った位置を中立位置として、当該中立位置に位置決めされる。

【0029】

そして、フリーピストン 9 が上記中立位置にあるときには、必ず環状溝 9c が上記可変オリフィス 20, 21 に対向して圧側圧力室 8 と圧側室 R2 を連通するとともに、フリーピストン 9 がストロークエンドまで変位する、すなわち、第一ウェーブワッシャ 22 と第二ウェーブワッシャ 23 のいずれかを最圧縮するまで変位すると、可変オリフィス 20, 21 がフリーピストン 9 の外周で完全にラップされて閉塞されるようになっている。すなわち、圧側流路 6 は、環状溝 9c、可変オリフィス 20, 21、孔 9d および固定オリフィス 19 で構成されている。なお、可変オリフィス 20, 21 を二つ設けているが、その数は任意である。

【0030】

つまり、この具体的な緩衝装置 D の場合、フリーピストン 9 の中立位置からの変位量が所定の変位量となるときに、可変オリフィス 20, 21 の開口全てが環状溝 9c に対向する状況からフリーピストン 9 の外周に対向し始める状況に移行して徐々に可変オリフィス 20, 21 の流路面積が減少し始め、圧側流路 6 における流路抵抗が徐々に増加する。そして、この実施の形態では、フリーピストン 9 の変位量の増加に伴って徐々に可変オリフィス 20, 21 の流路面積が減少し、フリーピストン 9 がストロークエンドに達すると、可変オリフィス 20, 21 が完全にフリーピストン 9 の外周で閉塞されて、圧側流路 6 における流路抵抗が最大となり圧側圧力室 8 が固定オリフィス 19 のみによって圧側室 R2 に連通されるようになっている。なお、フリーピストン 9 の底部 9a の図 1 中下端外周には、円弧状の複数の突起 9e が孔 9d の開口部を避けるようにして設けられており、第二ウェーブワッシャ 23 が最圧縮されて平板状となっても、孔 9d を閉塞しないようになっている。また、このように、突起 9e を設けることによって、第二ウェーブワッシャ 23 が最圧縮されて平板状となっても、フリーピストン 9 との接触面積を低減でき、表面吸着力を低減させることができる。上記突起は、フリーピストン 9 に設ける代わりに第二ウェーブワッシャ 23 に設けるようにしてもよい。さらに、このような突起は、フリーピストン 9 の筒部 9b の図 1 中上端にも設けて第一ウェーブワッシャ 22 との表面吸着力を低減してもよく、当該突起を第一ウェーブワッシャ 22 に設けるようにしてもよい。

【0031】

緩衝装置 D は、以上のように構成されるが、続いて緩衝装置 D の作動について説明する。

【0032】

(A) フリーピストン 9 における中立位置からの変位量が可変オリフィス 20, 21 を閉塞し始めない範囲内にある場合の緩衝装置 D における動作。

【0033】

この場合、フリーピストン 9 は、圧側流路 6 の抵抗を変化させることなく変位することが可能である。そして、緩衝装置 D へ入力される振動周波数が低い場合と高い場合で、ピストン速度が同じであるという条件下で考えると、まず、入力周波数が低い場合、入力される振動の振幅が大きくなり、フリーピストン 9 の振幅も、可変オリフィス 20, 21 を閉塞し始めない範囲内で大きくなる。

【0034】

フリーピストン 9 の振幅が上記の範囲で大きくなると、フリーピストン 9 が第一ウェーブワッシャ 22 および第二ウェーブワッシャ 23 から受ける附勢力が大きくなり、緩衝装置 D が伸長する場合、圧側圧力室 8 内の圧力は、伸側圧力室 7 内の圧力よりも第一ウェー

ブワッシャ 2 2 および第二ウェーブワッシャ 2 3 の附勢力分だけ小さくなり、逆に、緩衝装置 D が収縮する場合には、伸側圧力室 8 内の圧力は、圧側圧力室 7 内の圧力よりも第一ウェーブワッシャ 2 2 および第二ウェーブワッシャ 2 3 の附勢力分だけ小さくなる。

【 0 0 3 5 】

このように、緩衝装置 D が低周波振動を呈すると伸側圧力室 7 と圧側圧力室 8 に第一ウェーブワッシャ 2 2 および第二ウェーブワッシャ 2 3 の附勢力に見合った差圧が生じるので、伸側室 R 1 と伸側圧力室 7 の差圧および圧側室 R 2 と圧側圧力室 8 の差圧が小さくなり、伸側流路 5、圧側流路 6、伸側圧力室 7 および圧側圧力室 8 でなる見掛け上の流路を通過する流量は小さい。この見掛け上の流路を通過する流量が小さい分、通路 3 a, 3 b の流量は大きくなるので、緩衝装置 D が発生する減衰力が大きいまま維持される。

10

【 0 0 3 6 】

逆に、緩衝装置 D への入力周波数が高い場合、入力される振動の振幅が小さくなり、フリーピストン 9 の振幅はより小さくなる。フリーピストン 9 の振幅が小さくなると、フリーピストン 9 が第一ウェーブワッシャ 2 2 および第二ウェーブワッシャ 2 3 から受ける附勢力が小さくなり、緩衝装置 D が伸長行程にあっても収縮行程にあっても、伸側圧力室 7 内の圧力と圧側圧力室 8 内の圧力が略等しくなる。すると、伸側室 R 1 と伸側圧力室 7 の差圧および圧側室 R 2 と圧側圧力室 8 の差圧は大きくなるので、伸側流路 5 および圧側流路 6 を通過する流量も多くなる。

【 0 0 3 7 】

緩衝装置 D へ入力される振動の周波数が低い場合には、見掛け上の流路を通過する流量は小さく、入力周波数が高い場合には、見掛け上の流路を通過する流量は大きくなり、入力速度が同じであれば、伸側室 R 1 から圧側室 R 2 或いは圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ流れる流量は、入力周波数によらず等しくならなければならないため、通路 3 a, 3 b の積層リーフバルブ V 1, V 2 を通過する流量は、入力周波数が低い場合には多くなって減衰力が高く、反対に、入力周波数が高い場合には少なくなって減衰力は低くなる。したがって、緩衝装置 D の減衰特性は、図 2 に示すように、推移することになる。

20

【 0 0 3 8 】

したがって、この緩衝装置 D 1 にあっては、減衰力の変化を入力振動周波数に依存させることができ、ばね上共振周波数の振動の入力に対しては高い減衰力を発生することで車両の姿勢を安定させて、車両旋回時に搭乗者に不安を感じさせることを防止できるとともに、ばね下共振周波数の振動が入力されると必ず低い減衰力を発生させて車軸側の振動の車体側への伝達を絶縁して、車両における乗り心地を良好なものとすることができる。

30

【 0 0 3 9 】

(B) フリーピストン 9 の中立位置からの変位量が圧側流路 6 の流路抵抗を増加させる範囲内となる場合の緩衝装置 D における動作

可変オリフィス 2 0, 2 1 は、緩衝装置 D が伸長しても収縮しても、フリーピストン 9 が中立位置から変位して、その変位量に応じて、徐々に流路面積を小さくし、フリーピストン 9 が上下のいずれかストロークエンドに到達すると完全に閉塞されて流路面積を固定オリフィス 1 9 の流路面積と同じくして最小とする状況となる。

【 0 0 4 0 】

40

つまり、フリーピストン 9 が可変オリフィス 2 0, 2 1 を閉塞し始めた後は変位量に応じて圧側流路 6 の流路抵抗を徐々に大きくし、フリーピストン 9 がストロークエンドに到達すると流路抵抗が最大となる。

【 0 0 4 1 】

ここで、フリーピストン 9 がストロークエンドまで変位するのは、伸側圧力室 7 もしくは圧側圧力室 8 への液体の流出入量が多い場合であり、具体的には、緩衝装置 D の伸縮の振幅が大きい場合である。

【 0 0 4 2 】

緩衝装置 D に入力される振動周波数が比較的高い場合、緩衝装置 D は、フリーピストン 9 が可変オリフィス 2 0, 2 1 を閉塞し始める位置へ変位するまでは、比較的低い減衰力

50

を発生しているが、フリーピストン 9 が可変オリフィス 20, 21 を閉塞し始める位置を越えて変位するようになると、徐々に圧側流路 6 の流路抵抗が徐々に大きくなっていくので、フリーピストン 9 のそれ以上のストロークエンド側への移動速度が減少されて、見掛け上の流路を介しての液体の移動量も減少し、その分通路 3a, 3b を通過する液体量が増加することになり、緩衝装置 D の発生減衰力は徐々に大きくなっていく。

【0043】

そして、フリーピストン 9 がストロークエンドに達すると、それ以上、見掛け上の流路を介しての液体の移動はなくなり、緩衝装置 D の伸縮方向を転ずるまでは液体は通路 3a, 3b のみを通過することになり、緩衝装置 D は、最大の減衰係数で減衰力を発生することになる。

10

【0044】

すなわち、フリーピストン 9 がストロークエンドまで変位してしまうような高周波数で大振幅の振動が緩衝装置 D に対し入力されても、フリーピストン 9 の中立位置からの変位量が任意の変位量を超えるとフリーピストン 29 がストロークエンドに達するまでに緩衝装置 D は徐々に発生減衰力を大きくするので、低い減衰力から急激に高い減衰力に変化することが無くなる。つまり、フリーピストン 9 がストロークエンドに達して圧力室 R3 内を介して伸側室 R1 と圧側室 R2 の液体の交流ができなくなるときに急激に減衰力の大きさが変化してしまうことがなくなり、低減衰力から高減衰力への減衰力変化がなだらかなる。さらに、フリーピストン 9 が圧力室 R3 における両端側のストロークエンドまで到る際に、徐々に発生減衰力を大きくするので、減衰力の急激な変化を抑制する機能は、緩衝装置 D の伸圧の両行程で発揮される。

20

【0045】

したがって、この緩衝装置 D にあっては、高周波数で振幅が大きい振動が入力されても、発生減衰力がなだらかに変化することになって、搭乗者に減衰力の変化によるショックを知覚させずにすみ、車両における乗り心地を向上することができ、特に、急激な減衰力変化によって車体が振動しボンネットが共振して異音が発生してしまう事態も防止でき、この点でも車両における乗り心地を向上することができる。

【0046】

そして、本発明の緩衝装置 D によれば、フリーピストン 9 を附勢するばね要素 10 を第一ウェーブワッシャ 22 および第二ウェーブワッシャ 23 としたので、コイルばねを用いるよりもフリーピストン 9 のストローク長を確保しつつも軸方向長さを短くすることができ、その分、ハウジング 14 の図 1 中上下方向となる軸方向の長さをコンパクトにすることができる。この結果、本発明の緩衝装置 D によれば、緩衝装置 D のストロークを確保しやすくなり、緩衝装置 D のストローク不足を招かずに車両へ搭載することができる。

30

【0047】

以上で、本発明の実施の形態についての説明を終えるが、本発明の範囲は図示されまたは説明された詳細そのものには限定されないことは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明の緩衝装置は、車両の制振用途に利用することができる。

40

【符号の説明】

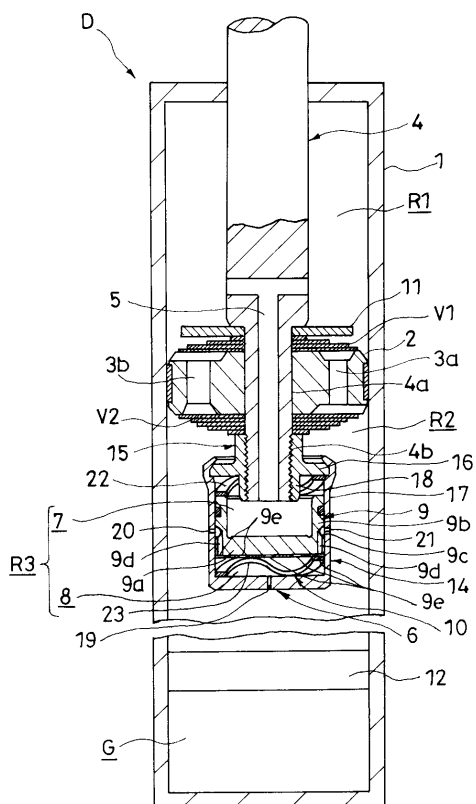
【0049】

- 1 シリンダ
- 2 隔壁部材としてのピストン
- 3a, 3b 通路
- 5 伸側流路
- 6 圧側流路
- 7 伸側圧力室
- 8 圧側圧力室
- 9 フリーピストン

50

- 1 0 ばね要素
- 1 4 ハウジング
- 2 2 第一ウェーブワッシャ
- 2 3 第二ウェーブワッシャ
- D 緩衝装置
- R 1 伸側室
- R 2 圧側室
- R 3 圧力室

【図 1】



【図 2】

