

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7607796号
(P7607796)

(45)発行日 令和6年12月27日(2024.12.27)

(24)登録日 令和6年12月19日(2024.12.19)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 F 9/348(2006.01)

F 1 6 F 9/348

F 1 6 F 9/508(2006.01)

F 1 6 F 9/508

請求項の数 6 (全41頁)

(21)出願番号	特願2023-563510(P2023-563510)	(73)特許権者	509186579
(86)(22)出願日	令和4年7月20日(2022.7.20)		日立Astemo株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/028156		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(87)国際公開番号	WO2023/095382	(74)代理人	110001634
(87)国際公開日	令和5年6月1日(2023.6.1)		弁理士法人志賀国際特許事務所
審査請求日	令和6年2月16日(2024.2.16)	(72)発明者	小谷 崇将
(31)優先権主張番号	特願2021-192030(P2021-192030)		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(32)優先日	令和3年11月26日(2021.11.26)		日立Astemo株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	鵜飼 博人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 緩衝器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

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2つの室に区画するピストンと、
前記ピストンに第1端部が締結され、第2端部が前記シリンダから突出するロッドと、
前記シリンダ内の一方の室と他方の室との間を連通する通路と、
前記通路に設けられ、径方向内側の軸方向一側面が支持される第1支持部、前記第1支持部よりも径方向外側に配置され、軸方向における前記第1支持部とは反対側の一側面が支持される第2支持部、および、少なくとも一部が前記第2支持部よりも径方向外側に設けられ、前記第2支持部側に向けて付勢する付勢部を有する撓み可能な板状の第1バルブと、
前記第1支持部と離間可能に配置され、前記第1支持部に当接しながら前記第1バルブと共に撓み可能な撓み部材と、
前記撓み部材の撓み量を抑制するストッパと、
を備え、
前記第1バルブが、前記ストッパにより前記撓み部材の撓みが抑制されても撓み可能である、
緩衝器。

【請求項2】

前記ストッパが、複数のいずれも環状の板状部材から形成された板状ストッパ部材を有しており、

前記複数の板状ストッパ部材は、前記第 1 バルブ側に設けられた板状ストッパ部材の外径よりも、前記第 1 バルブとは反対側に設けられた板状ストッパ部材の外径の方が、小径である、

請求項 1 に記載の緩衝器。

【請求項 3】

前記撓み部材が、環状の弾性部材で形成されている

請求項 1 または 2 に記載の緩衝器。

【請求項 4】

前記撓み部材が、環状の板状部材で形成されている

請求項 1 または 2 に記載の緩衝器。

【請求項 5】

前記撓み部材が、径方向内側に対して径方向外側が軸方向一侧に位置するように傾斜して形成されている

請求項 3 に記載の緩衝器。

【請求項 6】

前記板状部材が、複数の環状部材を有し、

前記複数の環状部材が、前記第 1 バルブ側に設けられた環状部材の外径よりも前記第 1 バルブとは反対側に設けられた環状部材の外径の方が、小径である、

請求項 4 に記載の緩衝器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝器に関する。

本願は、2021 年 11 月 26 日に、日本国に出願された特願 2021-192030 号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

緩衝器には、撓み可能なディスクをバルブとして用いたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本国特許第 6722683 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

撓み可能な板状のバルブを用いる場合、その耐久性を向上させることが望まれている。

【0005】

したがって、本発明は、撓み可能な板状のバルブの耐久性を向上させることができる緩衝器の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る緩衝器は、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 2 つの室に区画するピストンと、前記ピストンに第 1 端部が締結され、第 2 端部が前記シリンダから突出するロッドと、前記シリンダ内の一方の室と他方の室との間を連通する通路と、前記通路に設けられ、径方向内側の一側面が支持される第 1 支持部、前記第 1 支持部よりも径方向外側に配置され、一側面が支持される第 2 支持部、および、少なくとも一部が前記第 2 支持部

10

20

30

40

50

よりも径方向外側に設けられ、前記第２支持部側を付勢する付勢部を有する撓み可能な板状の第１バルブと、前記第１支持部に当接すると共に前記第１バルブと共に撓み可能な撓み部材と、を備える構成を採用した。

【発明の効果】

【０００７】

本発明の上記態様によれば、撓み可能な板状のバルブの耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本発明に係る第１実施形態の緩衝器を示す断面図である。

10

【図２】本発明に係る第１実施形態の緩衝器のピストン、第１減衰力発生機構、第２減衰力発生機構および周波数可変機構等を示す断面図である。具体的には、図１のＡ部の拡大図である。なお、符号ＣＬで示す一点鎖線は、緩衝器の中心軸線を示す。

【図３】本発明に係る第１実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図４】本発明に係る第２実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図５】本発明に係る第３実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図６】本発明に係る第４実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

20

【図７】本発明に係る第５実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図８】本発明に係る第６実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図９】本発明に係る第７実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【図１０】本発明に係る第８実施形態の緩衝器の周波数感応機構等を示す片側断面図である。具体的には、図２のＢ部の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

30

【０００９】

【第１実施形態】

第１実施形態の緩衝器（Shock absorber）について、図１～図３を参照しつつ以下に説明する。なお、以下においては、説明の便宜上、図１～図１０における上側を「上」とし、図１～図１０における下側を「下」として説明する。

【００１０】

図１に示すように、第１実施形態の緩衝器１は、複筒型の油圧緩衝器である。緩衝器１は、車両、具体的には自動車のサスペンション装置に用いられるものである。緩衝器１は、作動流体としての油液Ｌが封入されるシリンダ２を備えている。シリンダ２は、内筒３と外筒４とを有している。内筒３は、円筒状である。外筒４は、有底の円筒状である。外筒４の内径は、内筒３の外径よりも大径である。内筒３は、外筒４の径方向内側に配置されている。内筒３の中心軸線と外筒４の中心軸線とは、一致する。内筒３と外筒４との間は、リザーバ室６となっている。

40

外筒４は、胴部１１と底部１２とを有している。胴部１１と底部１２とは、一体に形成されている。胴部１１は、円筒状である。底部１２は、胴部１１の下部を閉塞している。底部１２には、その軸方向において胴部１１とは反対となる外側に図示略の取付アイが固定される。

【００１１】

緩衝器１は、ピストン１８を備えている。ピストン１８は、シリンダ２の内筒３内に挿入されている。ピストン１８は、シリンダ２の内筒３内に摺動可能に嵌装されている。ピ

50

ストン１８は、内筒３内を一侧の上室１９と他側の下室２０との２つの室に区画する。シリンダ２の軸方向において、上室１９は、ピストン１８よりも底部１２とは反対側にある。シリンダ２の軸方向において下室２０は、ピストン１８よりも底部１２側にある。内筒３内の上室１９および下室２０内には、作動流体としての油液Ｌが封入されている。内筒３と外筒４との間のリザーバ室６内には、作動流体としての油液ＬとガスＧとが封入されている。

【００１２】

緩衝器１は、ロッド２１を備えている。ロッド２１は、その軸方向における一端側の第１端部がシリンダ２の内筒３内に配置されている。ロッド２１は、この第１端部がピストン１８に締結されている。ロッド２１は、その軸方向における、この第１端部とは反対側の第２端部がシリンダ２からシリンダ２の外部に突出している。ピストン１８は、ロッド２１に固定されている。このため、ピストン１８およびロッド２１は、一体に移動する。緩衝器１は、ロッド２１がシリンダ２からの突出量を増やす方向に移動する行程が、全長が伸びる伸び行程である。緩衝器１は、ロッド２１がシリンダ２からの突出量を減らす方向に移動する行程が、全長が縮む縮み行程である。緩衝器１は、伸び行程においてピストン１８が上室１９側へ移動する。緩衝器１は、縮み行程においてピストン１８が下室２０側へ移動する。

【００１３】

内筒３の上端開口側および外筒４の上端開口側には、ロッドガイド２２が嵌合されている。外筒４には、ロッドガイド２２よりも上側にシール部材２３が嵌合されている。ロッドガイド２２およびシール部材２３は、いずれも円環状である。ロッド２１は、ロッドガイド２２およびシール部材２３のそれぞれに対して、これらの軸方向に沿って摺動する。ロッド２１は、シリンダ２の内部から、シール部材２３よりもシリンダ２の外部側に延出している。

【００１４】

ロッドガイド２２は、ロッド２１がシリンダ２の内筒３および外筒４に対して径方向に移動することを規制する。ロッドガイド２２にロッド２１が嵌合すると共に、ピストン１８が内筒３内に嵌合する。これにより、ロッド２１の中心軸線とシリンダ２の中心軸線とが一致する。ロッドガイド２２は、ロッド２１をロッド２１の軸方向に移動可能に支持する。シール部材２３は、その外周部が外筒４に密着する。シール部材２３は、その内周部がロッド２１の外周部に密着する。ロッド２１は、シール部材２３に対してシール部材２３の軸方向に移動する。シール部材２３は、内筒３内の油液Ｌと、リザーバ室６内の高圧のガスＧおよび油液Ｌとが外部に漏れ出すのを抑制する。

【００１５】

ロッドガイド２２は、その外周部が、下部よりも上部の方が大径となっている。ロッドガイド２２は、小径の下部において内筒３の上端の内周部に嵌合する。ロッドガイド２２は、大径の上部において外筒４の上部の内周部に嵌合する。外筒４の底部１２上には、ベースバルブ２５が設置されている。ベースバルブ２５は、外筒４に対して径方向に位置決めされている。ベースバルブ２５に内筒３の下端の内周部が嵌合されている。

外筒４の上端部は、外筒４の径方向における内側に加締められている。シール部材２３は、この加締め部分とロッドガイド２２とに挟まれることでシリンダ２に固定されている。

【００１６】

ロッド２１は、主軸部２７と取付軸部２８とを有している。主軸部２７および取付軸部２８は、いずれも棒状である。

取付軸部２８は、その外径が主軸部２７の外径よりも小径である。取付軸部２８はシリンダ２内に配置されている。取付軸部２８にピストン１８が取り付けられている。主軸部２７は、軸段部２９を有している。軸段部２９は、主軸部２７の軸方向における取付軸部２８側の端部に設けられている。軸段部２９は、ロッド２１の中心軸線に対して直交する方向に広がっている。

【００１７】

10

20

30

40

50

ロッド 21 には、取付軸部 28 の外周部に溝部 30 が形成されている。溝部 30 は、取付軸部 28 の軸方向に延びている。溝部 30 は、取付軸部 28 の外周部を、取付軸部 28 の中心軸線に平行な平面状に切り欠いて形成されている。溝部 30 は、取付軸部 28 の周方向に間隔をあけて二カ所形成されている。取付軸部 28 には、取付軸部 28 の軸方向における溝部 30 よりも主軸部 27 とは反対側の端部の外周部にネジ部 31 が形成されている。

【0018】

緩衝器 1 は、例えばロッド 21 のシリンダ 2 から突出する部分が上部に配置されて車両の車体に連結される。その際に、緩衝器 1 は、シリンダ 2 側に設けられた図示略の取付アイが下部に配置されて車両の車輪側に連結される。緩衝器 1 は、これとは逆に、シリンダ 2 側が車体に連結されるようにしても良い。この場合、緩衝器 1 は、ロッド 21 が車輪側に連結される。

【0019】

図 2 に示すように、ピストン 18 は、ピストン本体 35 と摺動部材 36 とを有している。ピストン本体 35 は、分割体 33 と分割体 34 とが組み合わされて構成されている。分割体 33、34 は、いずれも金属製であり、いずれも円環状である。分割体 33、34 は、分割体 33 の内径の方が、分割体 34 の内径よりも小径となっている。摺動部材 36 は、合成樹脂製であり、円環の帯状である。摺動部材 36 は、分割体 33 と分割体 34 とが組み合わされた状態のピストン本体 35 の外周面に一体的に装着されている。これにより、分割体 33、34 および摺動部材 36 が一体化されてピストン 18 となる。ピストン 18 は、ロッド 21 の取付軸部 28 に嵌合される。ピストン 18 は、摺動部材 36 が内筒 3 に接触した状態で内筒 3 に対して摺動する。

【0020】

ピストン本体 35 には、通路穴 37 と通路溝 38 と通路穴 39 と通路溝 40 とが設けられている。通路穴 37 は、ピストン本体 35 の軸方向に延びている。通路穴 37 は、ピストン本体 35 に、ピストン本体 35 の円周方向に間隔をあけて複数（図 2 においては断面とした関係上一箇所のみ図示）形成されている。通路穴 39 は、ピストン本体 35 の軸方向に延びている。通路穴 39 は、ピストン本体 35 に、ピストン本体 35 の円周方向に間隔をあけて複数（図 2 においては断面とした関係上一箇所のみ図示）形成されている。ピストン本体 35 には、ピストン本体 35 の周方向において通路穴 37 と通路穴 39 とが一箇所ずつ交互に等ピッチで形成されている。

【0021】

通路溝 38 は、ピストン本体 35 の分割体 34 に、分割体 34 の円周方向に円環状をなして形成されている。通路溝 38 は、分割体 34 の軸方向における分割体 33 とは反対側の端部に形成されている。全ての通路穴 37 は、ピストン本体 35 の軸方向における、この端部側が通路溝 38 に開口している。通路溝 40 は、ピストン本体 35 の分割体 33 に、分割体 33 の円周方向に円環状をなして形成されている。通路溝 40 は、分割体 33 の軸方向における分割体 34 とは反対側の端部に形成されている。全ての通路穴 39 は、ピストン本体 35 の軸方向における通路溝 38 とは反対側の端部が通路溝 40 に開口している。ピストン 18 は、複数の通路穴 37 の内側と通路溝 38 の内側とが第 1 通路 43 となっている。第 1 通路 43 は、ピストン 18 をピストン 18 の軸方向に貫通している。ピストン 18 は、複数の通路穴 39 の内側と通路溝 40 の内側とが第 1 通路 44 となっている。第 1 通路 44 は、ピストン 18 をピストン 18 の軸方向に貫通している。第 1 通路 43 および第 1 通路 44 は、いずれもピストン 18 に設けられている。

【0022】

第 1 通路 43 には、第 1 減衰力発生機構 41 が配置されている。第 1 減衰力発生機構 41 は、第 1 通路 43 を開閉して減衰力を発生する。第 1 減衰力発生機構 41 は、ピストン 18 の軸方向における一端側である下室 20 側に配置されて、ロッド 21 に取り付けられている。これにより、第 1 通路 43 は、ピストン 18 の上室 19 側への移動によって上室 19 から下室 20 に向けて作動流体としての油液 L が移動する通路となる。つまり、第 1

10

20

30

40

50

通路４３は、伸び行程において上流側となる上室１９から下流側となる下室２０に向けて油液Ｌが移動する通路である。第１減衰力発生機構４１は、伸び行程において生じる第１通路４３から下室２０への油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生する伸び側の減衰力発生機構となっている。

【００２３】

第１通路４４には、第１減衰力発生機構４２が配置されている。第１減衰力発生機構４２は、第１通路４４を開閉して減衰力を発生する。第１減衰力発生機構４２は、ピストン１８の軸方向における他端側である上室１９側に配置されて、ロッド２１に取り付けられている。これにより、第１通路４４は、ピストン１８の下室２０側への移動によって下室２０から上室１９に向けて油液Ｌが移動する通路となる。つまり、第１通路４４は、縮み行程において上流側となる下室２０から下流側となる上室１９に向けて油液Ｌが移動する通路である。第１減衰力発生機構４２は、縮み行程において生じる第１通路４４から上室１９への油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生する縮み側の減衰力発生機構となっている。

【００２４】

ピストン本体３５は、その径方向の中央に挿通穴４５が、ピストン本体３５の軸方向に貫通して形成されている。挿通穴４５は、ロッド２１の取付軸部２８を挿通させる。挿通穴４５は、その軸方向において下室２０側の分割体３４に形成された部分よりも、上室１９側の分割体３３に形成された部分の方が小径である。ピストン本体３５は、このように内径が小径の分割体３３においてロッド２１の取付軸部２８に嵌合する。

【００２５】

ピストン本体３５の軸方向の下室２０側の端部には、バルブシート部４８が形成されている。バルブシート部４８は円環状である。バルブシート部４８は、通路溝３８の下室２０側の開口よりもピストン本体３５の径方向における外側に配置されている。バルブシート部４８は、第１減衰力発生機構４１の一部を構成する。

ピストン本体３５の軸方向の上室１９側の端部には、バルブシート部４９が形成されている。バルブシート部４９は、円環状である。バルブシート部４９は、通路溝４０の上室１９側の開口よりもピストン本体３５の径方向における外側に配置されている。バルブシート部４９は、第１減衰力発生機構４２の一部を構成する。

ピストン本体３５には、ピストン本体３５の径方向におけるバルブシート部４８の通路溝３８とは反対側に、全ての通路穴３９の下室２０側の開口が配置されている。ピストン本体３５には、ピストン本体３５の径方向におけるバルブシート部４９の通路溝４０とは反対側に、全ての通路穴３７の上室１９側の開口が配置されている。

【００２６】

ピストン１８の軸方向におけるバルブシート部４８側には、ピストン１８の軸方向においてピストン１８側から順に、複数枚（具体的には２枚）のディスク５０と、複数枚（具体的には５枚）のディスク５１と、一枚のパイロットディスク５２と、一枚のディスク５３と、一つのパイロットケース５５と、一枚のディスク５６と、複数枚（具体的には６枚）のディスク５７と、一枚のディスク５８と、一枚のディスク５９とが設けられている。ディスク５０、５１、５３、５６～５９およびパイロットケース５５は、いずれも金属製である。ディスク５０、５１、５３、５６～５９は、いずれも一定厚さの有孔の円形平板状である。ディスク５０、５１、５３、５６～５９は、いずれも内側にロッド２１の取付軸部２８を嵌合させている。パイロットディスク５２およびパイロットケース５５は、いずれも円環状である。パイロットディスク５２およびパイロットケース５５は、いずれも内側にロッド２１の取付軸部２８を嵌合させている。

【００２７】

パイロットケース５５は、有底筒状である。パイロットケース５５には、その径方向における中央に貫通孔７０が形成されている。貫通孔７０は、パイロットケース５５をその軸方向に貫通している。パイロットケース５５は、底部７１と内側円筒状部７２と外側円筒状部７３と内側シート部７４とバルブシート部７５とを有している。

【００２８】

貫通孔 70 は、その軸方向においてピストン 18 側がピストン 18 とは反対側よりも小径であり、この小径部分にロッド 21 の取付軸部 28 が嵌合される。

底部 71 は、有孔の円板状である。底部 71 には、貫通孔 70 よりも径方向外側に、底部 71 を底部 71 の軸方向に貫通する通路穴 78 が形成されている。

内側円筒状部 72 は、円筒状であり、底部 71 の内周縁部から底部 71 の軸方向に沿ってピストン 18 側に突出している。

外側円筒状部 73 は、円筒状であり、底部 71 の外周縁部から底部 71 の軸方向に沿って内側円筒状部 72 と同側に突出している。

通路穴 78 は、底部 71 の径方向における内側円筒状部 72 と外側円筒状部 73 との間に配置されている。

【0029】

内側シート部 74 は、円環状であり、底部 71 の内周縁部から軸方向の内側円筒状部 72 とは反対側に若干突出している。内側シート部 74 には、内側シート部 74 をその径方向に貫通する通路溝 79 が形成されている。

バルブシート部 75 は、内側シート部 74 よりも大径の円環状である。バルブシート部 75 は、内側シート部 74 よりも内側シート部 74 の径方向における外側で底部 71 の軸方向に沿って底部 71 から内側シート部 74 と同側に突出している。

通路穴 78 は、底部 71 の径方向における内側シート部 74 とバルブシート部 75 との間に配置されている。内側シート部 74 の通路溝 79 内の通路は、ロッド 21 の溝部 30 内の通路と通路穴 78 内の通路とに、常時、連通している。

【0030】

複数枚のディスク 50 は、軸方向におけるピストン 18 側のディスク 50 がピストン 18 の通路溝 38 よりも径方向内側の部分に当接している。このディスク 50 には、切欠 81 が形成されている。切欠 81 内の通路は、ピストン 18 の第 1 通路 43 と、ロッド 21 の溝部 30 内の通路とに常時連通している。

複数枚のディスク 51 は、軸方向における最もピストン 18 側のディスク 51 が、ピストン 18 のバルブシート部 48 に当接している。複数枚のディスク 51 は、バルブシート部 48 に対し離間および当接することでピストン 18 に形成された第 1 通路 43 の開口を開閉する。

【0031】

パイロットディスク 52 は、ディスク 85 とシール部材 86 とからなっている。

ディスク 85 は、金属製であり、有孔の円形平板状である。ディスク 85 は、内側にロッド 21 の取付軸部 28 が嵌合される。複数枚のディスク 51 は、軸方向における最もピストン 18 とは反対側のディスク 51 が、パイロットディスク 52 のディスク 85 に当接している。

シール部材 86 は、ゴム製であり、ディスク 85 の軸方向におけるピストン 18 とは反対側に接着されている。シール部材 86 は、ディスク 85 の外周側に固着されており、円環状をなしている。シール部材 86 は、パイロットケース 55 の外側円筒状部 73 の内周部に全周にわたり液密的に嵌合している。シール部材 86 は、外側円筒状部 73 の内周部に対して軸方向に摺動可能である。シール部材 86 は、パイロットディスク 52 と外側円筒状部 73 との隙間を常時シールする。

【0032】

複数枚のディスク 51 およびパイロットディスク 52 は、減衰バルブ 91 を構成している。減衰バルブ 91 は、ピストン 18 のバルブシート部 48 から離座して開くと、第 1 通路 43 からの油液 L をピストン 18 とパイロットケース 55 の外側円筒状部 73 との間を介して下室 20 に流す。その際に、減衰バルブ 91 は、バルブシート部 48 との間の油液 L の流れを抑制する。減衰バルブ 91 は、伸び側の第 1 減衰力発生機構 41 を構成している。減衰バルブ 91 には、複数枚のディスク 51 に、バルブシート部 48 に当接状態であっても第 1 通路 43 を下室 20 に連通させる固定オリフィス 92 が形成されている。この固定オリフィス 92 も第 1 減衰力発生機構 41 を構成している。

10

20

30

40

50

【0033】

ディスク53は、パイロットディスク52のディスク85に当接している。ディスク53は、パイロットケース55の内側円筒状部72に当接している。

ディスク56は、パイロットケース55の内側シート部74に当接している。

複数枚のディスク57は、軸方向におけるディスク56側のディスク57がバルブシート部75に着座可能となっている。複数枚のディスク57はディスクバルブ99を構成している。ディスクバルブ99は、バルブシート部75に離着座可能である。

ディスク58は、その外径が、ディスクバルブ99の最小外径よりも小径である。

ディスク59は、その外径が、ディスク58の外径よりも大径である。

【0034】

パイロットケース55の底部71、内側円筒状部72および外側円筒状部73と、パイロットディスク52およびディスク53との間と、パイロットケース55の底部71、内側シート部74およびバルブシート部75と、ディスク56およびディスクバルブ99との間と、パイロットケース55の通路穴78内とが、背圧室100となる。背圧室100は、パイロットディスク52を介して複数枚のディスク51にピストン18の方向に圧力を加える。言い換えれば、背圧室100は、減衰バルブ91に、バルブシート部48に着座する閉弁方向に内圧を作用させる。これら複数枚のディスク51、パイロットディスク52および背圧室100は、第1減衰力発生機構41の一部を構成している。背圧室100は、パイロットケース55の通路溝79内の通路を介して、ロッド21の溝部30内の通路に常時連通している。

【0035】

ディスク50の切欠81内の通路と、ロッド21の溝部30内の通路と、パイロットケース55の通路溝79内の通路とが、ピストン18の第1通路43と背圧室100とを常時連通させて第1通路43から背圧室100に油液Lを導入する導入通路102となっている。伸び側の第1減衰力発生機構41は、導入通路102を介して油液Lの流れの一部を背圧室100に導入し、背圧室100の圧力によって減衰バルブ91の開弁を制御する。

【0036】

ディスクバルブ99は、バルブシート部75から離座することで、背圧室100と下室20とを連通させる。その際に、ディスクバルブ99は、バルブシート部75との間の油液Lの流れを抑制する。

ディスクバルブ99とバルブシート部75とが第2減衰力発生機構110を構成している。第2減衰力発生機構110は、ディスクバルブ99がバルブシート部75から離座すると、背圧室100と下室20とを連通させる。その際に、第2減衰力発生機構110は、背圧室100と下室20との間の油液Lの流れを抑制して減衰力を発生する。第2減衰力発生機構110は、伸び行程において、上室19から、第1通路43、導入通路102および背圧室100を介して下室20に油液Lを流す。第2減衰力発生機構110は、伸び行程において生じる背圧室100から下室20への油液Lの流動を抑制して減衰力を発生する伸び側の減衰力発生機構となっている。

【0037】

ピストン18の軸方向におけるバルブシート部49側には、ピストン18の軸方向においてピストン18側から順に、一枚のディスク111と、複数枚（具体的には9枚）のディスク112と、一枚のディスク113と、一枚のディスク114と、一枚の円環部材115とが設けられている。ディスク111～114および円環部材115は、いずれも金属製である。ディスク111～114および円環部材115は、いずれも一定厚さの有孔の円形平板状である。ディスク111～114および円環部材115は、いずれも内側にロッド21の取付軸部28を嵌合させている。

【0038】

ディスク111は、ピストン18の通路溝40よりも径方向内側の部分に当接している。

複数枚のディスク112は、軸方向における最もピストン18側のディスク112が、ピストン18のバルブシート部49に当接している。複数枚のディスク112は、バルブ

10

20

30

40

50

シート部 4 9 に対し離間および当接することでピストン 1 8 に形成された第 1 通路 4 4 の開口を開閉する。

複数枚のディスク 1 1 2 は、ディスクバルブ 1 2 2 を構成している。ディスクバルブ 1 2 2 は、バルブシート部 4 9 に離着座可能である。ディスクバルブ 1 2 2 は、バルブシート部 4 9 から離座することで第 1 通路 4 4 を上室 1 9 に開放可能である。ディスクバルブ 1 2 2 は、ピストン 1 8 のバルブシート部 4 9 から離座して開くと、第 1 通路 4 4 からの油液 L を上室 1 9 に流す。その際に、ディスクバルブ 1 2 2 は、バルブシート部 4 9 との間の油液 L の流れを抑制する。よって、ディスクバルブ 1 2 2 は、下室 2 0 から第 1 通路 4 4 を介する上室 1 9 への油液 L の流れを抑制する。ディスクバルブ 1 2 2 とバルブシート部 4 9 とが縮み側の第 1 減衰力発生機構 4 2 を構成している。ディスクバルブ 1 2 2 には、バルブシート部 4 9 に当接状態にあっても第 1 通路 4 4 を上室 1 9 に連通させる固定オリフィス 1 2 3 が形成されている。固定オリフィス 1 2 3 も第 1 減衰力発生機構 4 2 を構成している。

10

【0039】

ディスク 1 1 3 は、ディスクバルブ 1 2 2 の最小外径よりも小径の外径となっている。

ディスク 1 1 4 の外径は、ディスク 1 1 3 の外径よりも大径である。ディスク 1 1 4 および円環部材 1 1 5 は、ディスクバルブ 1 2 2 の開方向への変形時にディスクバルブ 1 2 2 に当接してディスクバルブ 1 2 2 の開方向への規定以上の変形を抑制する。円環部材 1 1 5 は、ロッド 2 1 の軸段部 2 9 に当接している。

【0040】

ディスク 5 9 の軸方向におけるディスク 5 8 とは反対側に、周波数感応機構 1 3 0 が設けられている。周波数感応機構 1 3 0 は、ピストン 1 8 の軸方向移動の周波数（以下、ピストン周波数と称す）に応じて減衰力を可変とする。

20

【0041】

図 3 に示すように、周波数感応機構 1 3 0 は、軸方向のディスク 5 9 側に一つのケース部材 1 3 1 を有している。周波数感応機構 1 3 0 は、ケース部材 1 3 1 の軸方向におけるディスク 5 9 とは反対側に、複数枚（具体的には 3 枚）の同外径かつ同内径のディスク 1 3 2 と、一枚のバルブ部材 1 3 3（第 1 バルブ）と、を有している。周波数感応機構 1 3 0 は、ディスク 1 3 2 およびバルブ部材 1 3 3 の軸方向におけるディスク 5 9 とは反対側に、ディスク 1 3 2 およびバルブ部材 1 3 3 側から順に、一枚の撓み部材 1 3 5（板状部材）と、一枚のディスク 1 3 6 と、一枚のストッパディスク 1 3 7 と、複数枚（具体的には 2 枚）の同外径かつ同内径のストッパディスク 1 3 8 と、複数枚（具体的には 2 枚）の同外径かつ同内径のストッパディスク 1 3 9 と、複数枚（具体的には 2 枚）の同外径かつ同内径のディスク 1 4 0 と、を有している。ディスク 1 4 0 の軸方向におけるストッパディスク 1 3 9 とは反対側には、円環部材 1 4 1 が設けられている。ストッパディスク 1 3 7 と、複数枚のストッパディスク 1 3 8 と、複数枚のストッパディスク 1 3 9 とが、ストッパ 1 4 2 を構成している。複数枚のディスク 1 4 0 は支持部材 1 4 3 を構成している。

30

【0042】

ケース部材 1 3 1、ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれも金属製である。ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれも一定厚さの有孔の円形平板状である。言い換えれば、ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれも環状の板状部材から形成されている。ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、バルブ部材 1 3 3、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれもケース部材 1 3 1 の径方向内側に配置されている。ケース部材 1 3 1、ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれも内側にロッド 2 1 の取付軸部 2 8 を嵌合させている。これにより、ケース部材 1 3 1、ディスク 1 3 2、1 3 6、1 4 0、撓み部材 1 3 5、ストッパディスク 1 3 7～1 3 9 および円環部材 1 4 1 は、いずれもロッド 2 1 と中心軸線を一

40

50

致させている。バルブ部材 133 は、内周側にロッド 21 の取付軸部 28 および複数枚のディスク 132 を、径方向の隙間をもって挿通させている。周波数感応機構 130 は、ケース部材 131、ディスク 132、136、140、撓み部材 135 およびストッパディスク 137～139 がバルブケース 145 を構成している。周波数感応機構 130 は、このバルブケース 145 内にバルブ部材 133 を有している。

【0043】

ケース部材 131 は、有底の円筒状である。

ケース部材 131 は、その径方向の中央に、ケース部材 131 をその軸方向に貫通する貫通孔 155 が形成されている。図 2 に示すように、貫通孔 155 は、その軸方向においてピストン 18 側がピストン 18 とは反対側よりも小径であり、この小径部分にロッド 21 の取付軸部 28 が嵌合される。

10

【0044】

図 3 に示すように、ケース部材 131 は、底部 150 と突出部 151 と筒状部 153 とシート部 154 とを有している。

底部 150 は、有孔の円板状である。底部 150 は、全周にわたって径方向の幅が一定である。底部 150 に貫通孔 155 が形成されている。

突出部 151 は円環状である。突出部 151 は、底部 150 の内周縁部から、底部 150 の軸方向に沿ってディスク 59 とは反対側に突出している。突出部 151 には、突出部 151 をその径方向に貫通する通路溝 158 が形成されている。通路溝 158 内の通路は、ロッド 21 の溝部 30 内の通路に連通している。

20

【0045】

筒状部 153 は、突出部 151 の外径よりも内径が大径の円筒状である。筒状部 153 は、底部 150 の外周縁部から、底部 150 の軸方向に沿って突出部 151 と同側に延出している。筒状部 153 は、内周側に、軸方向の底部 150 側から順に、小径部 161 と、第 1 傾斜部 162 と、大径部 163 と、第 2 傾斜部 164 と、開口端部 165 と、を有している。小径部 161、第 1 傾斜部 162、大径部 163、第 2 傾斜部 164 および開口端部 165 は、中心軸線を一致させている。

【0046】

小径部 161 は、筒状部 153 の軸方向における底部 150 側にある。小径部 161 は、その内周面が円筒面状である。

30

第 1 傾斜部 162 は、小径部 161 の軸方向における底部 150 とは反対側の端部から底部 150 とは反対方向に延出している。第 1 傾斜部 162 は、その内周面が、筒状部 153 の軸方向における底部 150 とは反対側ほど内径が大径となっている。言い換えれば、第 1 傾斜部 162 は、筒状部 153 の軸方向において底部 150 とは反対側に拡径しつつ延出している。第 1 傾斜部 162 はテーパ状である。

【0047】

大径部 163 は、第 1 傾斜部 162 の軸方向における底部 150 とは反対側の端部から底部 150 とは反対方向に延出している。大径部 163 は、その内周面が円筒面状である。大径部 163 は、小径部 161 よりも内径が大径に形成されている。大径部 163 の軸方向長さは、小径部 161 の軸方向長さよりも短い。第 1 傾斜部 162 は、筒状部 153 の軸方向における小径部 161 と大径部 163 との間に設けられている。

40

【0048】

第 2 傾斜部 164 は、大径部 163 の軸方向における底部 150 とは反対側の端部から底部 150 とは反対方向に延出している。第 2 傾斜部 164 は、その内周面が、筒状部 153 の軸方向における底部 150 とは反対側ほど内径が大径となっている。言い換えれば、第 2 傾斜部 164 は、筒状部 153 の軸方向において底部 150 とは反対側に拡径しつつ延出している。さらに言い換えれば、第 2 傾斜部 164 は、筒状部 153 の軸方向において底部 150 側に向かう程内径が小さくなるよう傾斜している。第 2 傾斜部 164 は、筒状部 153 の軸方向において、大径部 163 の底部 150 とは反対側にある。第 2 傾斜部 164 は、R 面取りの形状である。

50

【0049】

開口端部165は、第2傾斜部164の軸方向における底部150とは反対側の端部から底部150とは反対方向に延出している。開口端部165は、筒状部153の軸方向における底部150とは反対側の端部にある。開口端部165は、その内周面が円筒面状である。開口端部165は、大径部163よりも内径が大径に形成されている。開口端部165の軸方向長さは、大径部163の軸方向長さよりも短い。

【0050】

以上により、筒状部153は、底部150から延びており、底部150側において内径が小径に形成される小径部161と、小径部161よりも底部150とは反対側に配置され、小径部161よりも内径が大径に形成される大径部163とを備えている。また、筒状部153は、小径部161と大径部163の間に、小径部161と大径部163とを接続するよう傾斜した第1傾斜部162を有している。また、筒状部153は、大径部163よりも底部150とは反対側に、底部150側に向かう程内径が小さくなるよう傾斜する第2傾斜部164を有している。

【0051】

ディスク132は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ディスク132の外径は、突出部151の軸方向における底部150とは反対側の端面の外径よりも若干小径である。

撓み部材135は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。撓み部材135は、その外径が、ディスク132の外径よりも大径である。

ディスク136は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ディスク136は、その外径が、撓み部材135の外径よりも小径であり、ディスク132の外径よりも小径である。

【0052】

ストッパディスク137は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ストッパディスク137は、その外径が、ディスク136の外径よりも大径であり、撓み部材135の外径と同等になっている。

ストッパディスク138は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ストッパディスク138は、その外径が、ストッパディスク137の外径よりも大径である。

ストッパディスク139は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ストッパディスク139は、その外径が、ストッパディスク138の外径よりも大径である。

【0053】

ストッパ142は、上記したようにストッパディスク137～139で構成されている。言い換えれば、ストッパ142は、複数のいずれも環状の板状部材から形成されるストッパディスク137～139を有している。ストッパディスク137、138は、ケース部材131の軸方向において、撓み部材135側に設けられたストッパディスク137の外径よりも、撓み部材135とは反対側に設けられたストッパディスク138の外径の方が、大径に形成されている。ストッパディスク138、139は、ケース部材131の軸方向において、撓み部材135側に設けられたストッパディスク138の外径よりも、撓み部材135とは反対側に設けられたストッパディスク139の外径の方が、大径に形成されている。

【0054】

支持部材143を構成するディスク140は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ディスク140は、その外径が、ストッパディスク139の外径よりも大径である。

【0055】

ディスク132、136、140、バルブ部材133、撓み部材135、ストッパディスク137～139および円環部材141は、いずれも筒状部153の径方向内側に配置

10

20

30

40

50

されている。言い換えれば、ディスク132, 136, 140、バルブ部材133、撓み部材135、ストッパディスク137～139および円環部材141は、いずれも外径が、筒状部153の軸方向において位置が重なる部分の内径よりも小径となっている。ディスク132, 136, 140、バルブ部材133、撓み部材135およびストッパディスク137～139は、全て、筒状部153の軸方向において筒状部153の範囲内に配置されている。円環部材141は、その一部が、筒状部153の軸方向において筒状部153の範囲内に配置され、その残りの一部が、筒状部153の軸方向において筒状部153の範囲外に配置されている。

【0056】

ディスク132, 136、ストッパディスク137～139および撓み部材135は、筒状部153の軸方向において小径部161の範囲内に配置されている。ディスク132, 136、ストッパディスク137～139および撓み部材135は、いずれも外径が小径部161の内径よりも小径となっている。

【0057】

複数枚のディスク140からなる支持部材143は、筒状部153の軸方向において小径部161、第1傾斜部162および大径部163と位置を重ね合わせている。ディスク140、すなわち支持部材143は、外径が小径部161の内径よりも小径となっている。筒状部153の軸方向において、第1傾斜部162は、全長にわたって支持部材143の範囲内に設けられている。

【0058】

円環部材141は、筒状部153の軸方向において大径部163、第2傾斜部164および開口端部165と位置を重ね合わせている。円環部材141は、外径が大径部163の内径よりも小径となっている。筒状部153の軸方向において、第2傾斜部164および開口端部165は、全長にわたり円環部材141の範囲内に設けられている。

【0059】

シート部154は円環状である。シート部154は、底部150の径方向における突出部151と筒状部153との間の位置から、底部150の軸方向に沿って突出部151および筒状部153と同側に突出している。シート部154には、突出側の先端部に、この先端部をシート部154の径方向に貫通する切欠部168が形成されている。シート部154には、切欠部168が、シート部154の周方向に間隔をあけて複数形成されている。よって、シート部154は、その突出側の先端部が、シート部154の周方向に断続的に切り欠かれている。シート部154は、底部150の軸方向において、底部150からの突出高さが突出部151の底部150からの突出高さよりも大きくなっている。

【0060】

バルブ部材133は、バルブディスク171と弾性シール部材172とからなっている。バルブ部材133は、ケース部材131の筒状部153と複数枚のディスク132との径方向の間位置に配置されている。

バルブディスク171は、金属製である。バルブディスク171は、一定厚さの有孔の円形平板状である。バルブディスク171は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。バルブディスク171は、内周側にロッド21の取付軸部28および複数枚のディスク132が挿通されている。バルブディスク171は、弾性変形可能、つまり撓み可能となっている。バルブディスク171は、内側に複数枚のディスク132を径方向に隙間をもって配置可能な内径となっている。すなわち、バルブディスク171の内径は、複数枚のディスク132の外径よりも大径である。バルブディスク171の外径は、筒状部153の小径部161の内径よりも小径である。バルブディスク171は、全部のディスク132の合計の厚さよりも厚さが薄くなっている。

【0061】

弾性シール部材172は、ゴム製であり、円環状である。弾性シール部材172は、バルブディスク171の外周側に接着されている。弾性シール部材172は、バルブディスク171に焼き付けられてバルブディスク171と一体に設けられている。

弾性シール部材 172 は、シール部 173 と付勢部 174 とを有している。

シール部 173 は、円環状であり、バルブディスク 171 の外周側に全周にわたって固着されている。シール部 173 は、バルブ部材 133 の軸方向において、バルブディスク 171 からケース部材 131 の底部 150 側に突出している。

【0062】

付勢部 174 は、円環状であり、バルブ部材 133 の軸方向において、バルブディスク 171 から底部 150 とは反対側に突出している。付勢部 174 は、バルブディスク 171 の外周側に固着されている。バルブディスク 171 の外周側で、シール部 173 と付勢部 174 とが繋がって一体となっている。付勢部 174 は、その軸方向においてバルブディスク 171 から離れるほど外径が小径となり、かつ内径が大径となっている。これにより、付勢部 174 は、その中心軸線を含む面での断面の形状が、軸方向においてバルブディスク 171 から離れるほど細くなる先細の一つの山型の形状となっている。付勢部 174 には、突出側の先端部に、この先端部を付勢部 174 の径方向に貫通する切欠部 175 が形成されている。付勢部 174 には、切欠部 175 が、付勢部 174 の周方向に間隔をあけて複数形成されている。よって、付勢部 174 は、突出側の先端部が、付勢部 174 の周方向に断続的に切り欠かれている。

【0063】

バルブ部材 133 には、上記したように複数枚のディスク 132 との間に、径方向の隙間がある。そして、バルブ部材 133 は、そのシール部 173 において、ケース部材 131 の筒状部 153 の小径部 161 に圧入される。この圧入により、バルブ部材 133 は、ケース部材 131、複数枚のディスク 132 およびロッド 21 に対して同軸状に配置されるように芯出しされる。その際に、バルブ部材 133 は、シール部 173 が全周にわたって小径部 161 に径方向の締め代をもって当接する。

【0064】

シール部 173 は、円筒状の基部 176 と、円環状の突条部 177 とを有している。シール部 173 は、基部 176 において、バルブディスク 171 に接着されると共に付勢部 174 に繋がっている。突条部 177 は、基部 176 の軸方向における中間位置から基部 176 の径方向における外側に突出している。弾性シール部材 172 が、突条部 177 を含め全体として変形せずに自然状態にあるとき、基部 176 の外径は、小径部 161 の内径よりも小径である。また、このように弾性シール部材 172 が全体として自然状態にあるとき、突条部 177 の外径は、小径部 161 の内径よりも大径かつ大径部 163 の内径よりも小径である。

【0065】

バルブ部材 133 は、そのシール部 173 において、ケース部材 131 の筒状部 153 の小径部 161 に圧入される。すると、シール部 173 は、主に突条部 177 が径方向内方に弾性変形して小径部 161 に全周にわたって密着する。これにより、シール部 173 が、ケース部材 131 の筒状部 153 の小径部 161 に全周にわたって液密的に嵌合する。

【0066】

シール部 173 は、筒状部 153 に対して筒状部 153 の軸方向に摺動可能となっている。その際に、シール部 173 は、突条部 177 が小径部 161 に全周にわたって密着する状態を維持しつつ小径部 161 に対して筒状部 153 の軸方向に摺動する。これにより、弾性シール部材 172 は、そのシール部 173 の突条部 177 が、バルブ部材 133 と筒状部 153 との隙間を常時シールする。筒状部 153 には、バルブ部材 133 の突条部 177 の摺動範囲に小径部 161 が設けられている。そして、筒状部 153 には、突条部 177 の摺動範囲である小径部 161 の外に、バルブ部材 133 の組み付けのガイド区間となる、第 1 傾斜部 162、大径部 163、第 2 傾斜部 164 および開口端部 165 が設けられている。これらのうち、大径部 163、第 2 傾斜部 164 および開口端部 165 は、いずれも内径が、自然状態にあるバルブ部材 133 の突条部 177 の外径より大きい。シール部 173 は、ケース部材 131 のシート部 154 よりも径方向外側にある。バルブ部材 133 は、そのバルブディスク 171 がシート部 154 に着座する。

【0067】

撓み部材135は、バルブ部材133の内径すなわちバルブディスク171の内径よりも大径の外径となっている。この撓み部材135は、バルブディスク171の軸方向における底部150とは反対側に配置されてバルブディスク171の内周側の第1支持部178に全周にわたって圧接する。これにより、撓み部材135と、バルブディスク171すなわちバルブ部材133との隙間が閉塞される。

【0068】

バルブ部材133は、上記したように、シール部173が全周にわたって筒状部153に接触することによってバルブケース145に対し芯出しされる。

この状態で、バルブ部材133は、そのバルブディスク171の内周側の第1支持部178が、その軸方向における突出部151と撓み部材135との間に配置される。そして、第1支持部178は、その軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135に当接して撓み部材135に支持される。言い換えれば、バルブ部材133は、径方向内側の一側面が撓み部材135に支持される第1支持部178を有している。第1支持部178は、両面側からクランプされずに片面側のみ撓み部材135に支持される。バルブ部材133は、そのバルブディスク171の内周側の第1支持部178が、突出部151と撓み部材135との間にて、複数枚（具体的には3枚）のディスク132の全体の軸方向長の範囲で移動可能となっている。

【0069】

バルブ部材133は、そのバルブディスク171の第1支持部178よりも径方向外側に配置される第2支持部179が、その軸方向における底部150側の一側面において、シート部154に当接してシート部154に支持されている。言い換えれば、バルブ部材133は、第1支持部178よりも径方向外側に配置され、一側面がシート部154に支持される第2支持部179を有している。第2支持部179は、両面側からクランプされずに片面側のみシート部154に支持される。

よって、バルブ部材133は、そのバルブディスク171の第1支持部178の一面側が撓み部材135に支持され、バルブディスク171の第1支持部178よりも径方向外側の第2支持部179の他面側がシート部154に支持される単純支持構造となっている。言い換えれば、バルブディスク171は軸方向にクランプされてはいない。

【0070】

バルブ部材133は、付勢部174が、バルブ部材133の軸方向における底部150とは反対側に配置されている。付勢部174は、一部が第2支持部179よりもバルブ部材133の径方向における外側に配置されている。付勢部174は、第2支持部179よりも径方向外側に配置される部分において複数枚のディスク140からなる支持部材143に当接している。付勢部174は、バルブ部材133の径方向における第2支持部179側を、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154側に付勢する。付勢部174は、全部が第2支持部179よりも径方向外側に配置されていても良い。すなわち、バルブ部材133において、付勢部174は、少なくとも一部が第2支持部179よりも径方向外側に配置されていれば良い。

【0071】

バルブ部材133は、全体として円環の板状であり、全体として弾性変形可能つまり撓み可能である。バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135と当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材133は、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へ移動させるように撓む。

撓み部材135は、その外径が、その軸方向における第1支持部178とは反対側の側面に当接するディスク136の外径よりも大きくなっている。よって、撓み部材135は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れる方向に撓み可能である。

バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135と当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。

【0072】

撓み部材135は、バルブ部材133と共に撓み可能である。撓み部材135は、その厚さが、バルブ部材133のバルブディスク171の厚さよりも薄く、バルブディスク171よりも剛性が低く撓み易くなっている。撓み部材135は、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154とは反対側への移動および変形により底部150とは反対方向に撓む。ストッパディスク137～139からなるストッパ142は、このように撓む撓み部材135にストッパディスク137が当接することによって撓み部材135の撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材133は、ストッパ142により撓み部材135の撓みが抑制されても、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

10

【0073】

複数枚のディスク140は、ストッパディスク139の外径よりも大径かつ筒状部153の内径よりも小径の外径となっている。複数枚のディスク140からなる支持部材143は、内周側がストッパディスク139および円環部材141に当接し、外周側がバルブ部材133の付勢部174に当接する。支持部材143は、バルブ部材133の軸方向における底部150とは反対方向への移動を抑制する。

【0074】

ケース部材131のシート部154は、バルブ部材133のバルブディスク171の第2支持部179を軸方向一侧から支持する。撓み部材135は、バルブディスク171のシート部154よりも内周側の第1支持部178を軸方向他側から支持する。シート部154と撓み部材135との間の軸方向の最短距離は、バルブディスク171の軸方向の厚さよりも若干小さくなっている。よって、バルブディスク171は、若干弾性変形した状態でシート部154と撓み部材135との両方に自身の弾性力で圧接する。

20

【0075】

バルブ部材133は、ケース部材131内に設けられてケース部材131内を第1室181と第2室182とに区画する。第1室181は、ケース部材131の軸方向における底部150とバルブ部材133との間にある。言い換えれば、第1室181は、ケース部材131の軸方向におけるバルブ部材133よりも底部150側にある。第2室182は、ケース部材131の軸方向におけるバルブ部材133と支持部材143との間にある。支持部材143は、第2室182に、第2室182を形成するように設けられている。第2室182は、ケース部材131の軸方向におけるバルブ部材133よりも底部150とは反対側すなわちケース部材131の開口側にある。

30

【0076】

第1室181および第2室182は、いずれも容量が可変であり、バルブ部材133の移動および変形により容量が変化する。第1室181は、ケース部材131の通路溝158内の通路を介してロッド21の溝部30内の通路に常時連通している。第1室181は、通路溝158内の通路と、溝部30内の通路と、図2に示す切欠81内の通路と、第1通路43とを介して、上室19に常時連通している。また、第1室181は、図3に示す通路溝158内の通路と、溝部30内の通路と、図2に示す通路溝79内の通路とを介して背圧室100に常時連通している。第2室182は、支持部材143とケース部材131の筒状部153との間にある通路部185を介して、下室20に常時連通している。

40

【0077】

伸び行程においては、図2に示す上室19からの油液Lが、第1通路43とディスク50の切欠81内の通路とロッド21の溝部30内の通路と、図3に示すケース部材131の通路溝158内の通路とを介して、第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部材135をケース部材131の軸方向において底部150から離す方向、すなわちストッパディスク137の方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135との接点を支点として第1支持

50

部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 をケース部材 1 3 1 の軸方向において底部 1 5 0 から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク 1 7 1 は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において底部 1 5 0 から離れるように移動しつつ、撓み部材 1 3 5 との接点を支点として第 1 支持部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 をケース部材 1 3 1 の軸方向において底部 1 5 0 から離すように撓む。

【 0 0 7 8 】

油液 L の第 1 室 1 8 1 への導入がさらに進むと、バルブディスク 1 7 1 に当接する撓み部材 1 3 5 は、ストッパ 1 4 2 のストッパディスク 1 3 7 に当接して撓みが規制されることになる。すると、バルブディスク 1 7 1 は、付勢部 1 7 4 を支持部材 1 4 3 との間でケース部材 1 3 1 の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材 1 3 5 との接点を支点として第 1 支持部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 をケース部材 1 3 1 の軸方向において底部 1 5 0 からさらに離すようにテーパ状に撓む。

【 0 0 7 9 】

以上のようなバルブディスク 1 7 1 の移動および変形によって、バルブ部材 1 3 3 は、第 1 室 1 8 1 の容積を増やすことになる。ここで、バルブディスク 1 7 1 のこの変形時に、第 2 室 1 8 2 の容積は減ることになる。その際に第 2 室 1 8 2 の油液 L は、通路部 1 8 5 を介して下室 2 0 に流れる。

【 0 0 8 0 】

図 2 に示すように、第 1 通路 4 3 と、切欠 8 1 内の通路と、ロッド 2 1 の溝部 3 0 内の通路と、通路溝 1 5 8 内の通路と、第 1 室 1 8 1 と、第 2 室 1 8 2 と、通路部 1 8 5 とが、第 2 通路 1 9 1 (通路) を構成している。第 2 通路 1 9 1 は、第 1 通路 4 3 と、切欠 8 1 内の通路と、溝部 3 0 内の通路と、通路溝 1 5 8 内の通路と、第 1 室 1 8 1 とが、上室 1 9 に常時連通している。第 2 通路 1 9 1 は、通路部 1 8 5 と、第 2 室 1 8 2 とが、下室 2 0 に常時連通している。第 2 通路 1 9 1 は、伸び行程において上流側となる上室 1 9 から下流側となる下室 2 0 に向けて油液 L が移動する通路である。第 2 通路 1 9 1 は、縮み行程において上流側となる下室 2 0 から下流側となる上室 1 9 に向けて油液 L が移動する通路である。周波数感応機構 1 3 0 は、バルブ部材 1 3 3 が、この第 2 通路 1 9 1 に設けられている。

【 0 0 8 1 】

バルブ部材 1 3 3 は、そのバルブディスク 1 7 1 の内周側の図 3 に示す第 1 支持部 1 7 8 が、ケース部材 1 3 1 と撓み部材 1 3 5 との間で軸方向の底部 1 5 0 側に移動可能である。また、バルブ部材 1 3 3 は、そのバルブディスク 1 7 1 の第 1 支持部 1 7 8 が、撓み部材 1 3 5 を撓ませながら、撓み部材 1 3 5 がストッパ 1 4 2 で撓みが抑制されるまで軸方向の底部 1 5 0 とは反対側に移動可能である。バルブ部材 1 3 3 は、バルブディスク 1 7 1 の第 1 支持部 1 7 8 が全周にわたって撓み部材 1 3 5 に接触する状態では、第 1 室 1 8 1 および第 2 室 1 8 2 間の油液 L の流通を遮断する。また、バルブ部材 1 3 3 は、バルブディスク 1 7 1 の第 1 支持部 1 7 8 が撓み部材 1 3 5 から軸方向に離間する状態では、第 2 室 1 8 2 と第 1 室 1 8 1 との間の油液 L の流通を許容する。バルブディスク 1 7 1 の第 1 支持部 1 7 8 と、撓み部材 1 3 5 とは、チェック弁 1 9 3 を構成している。チェック弁 1 9 3 は、第 2 通路 1 9 1 に設けられている。

【 0 0 8 2 】

チェック弁 1 9 3 は、第 2 通路 1 9 1 を介しての第 1 室 1 8 1 から第 2 室 1 8 2 への油液 L の流れを規制する一方で、第 2 通路 1 9 1 を介しての第 2 室 1 8 2 から第 1 室 1 8 1 への油液 L の流れを許容する。チェック弁 1 9 3 は、上室 1 9 の圧力が下室 2 0 の圧力より高くなる伸び行程においては、第 2 通路 1 9 1 を介する上室 1 9 と下室 2 0 との連通を遮断する。チェック弁 1 9 3 は、下室 2 0 の圧力が上室 1 9 の圧力より高くなる縮み行程においては、第 2 通路 1 9 1 を介して下室 2 0 と上室 1 9 とを連通する。このように、第 2 通路 1 9 1 は、チェック弁 1 9 3 が開くことで下室 2 0 と上室 1 9 とを連通する。

【 0 0 8 3 】

ロッド 2 1 には、図 2 に示すように、取付軸部 2 8 をそれぞれの内側に挿通させた状態

10

20

30

40

50

で、円環部材 115、ディスク 114、ディスク 113、複数枚のディスク 112、ディスク 111、ピストン 18、複数枚のディスク 50、複数枚のディスク 51、パイロットディスク 52、ディスク 53、パイロットケース 55、ディスク 56、複数枚のディスク 57、ディスク 58、ディスク 59、ケース部材 131 および複数枚のディスク 132 が、この順に、軸段部 29 に重ねられる。このとき、パイロットケース 55 は、パイロットディスク 52 のシール部材 86 を外側円筒状部 73 に嵌合させる。

【0084】

また、この状態から、図 3 に示すように、取付軸部 28 および複数枚のディスク 132 を内側に挿通させた状態で、バルブ部材 133 がケース部材 131 のシート部 154 に重ねられる。このとき、バルブ部材 133 の弾性シール部材 172 は、ケース部材 131 の筒状部 153 に嵌合される。

10

さらに、取付軸部 28 をそれぞれの内側に挿通させた状態で、撓み部材 135、ディスク 136、ストッパディスク 137、複数枚のストッパディスク 138、複数枚のストッパディスク 139、複数枚のディスク 140 および円環部材 141 が、この順に、ディスク 132 とバルブ部材 133 のバルブディスク 171 とに重ねられる。

【0085】

図 2 に示すように、上記のように円環部材 115 から円環部材 141 までの部品がロッド 21 に配置された状態で、円環部材 141 よりも突出する取付軸部 28 のネジ部 31 にナット 195 が螺合される。これにより、円環部材 115 から円環部材 141 までの部品は、それぞれの内周側または全部が、ロッド 21 の軸段部 29 とナット 195 とに挟持されて軸方向にクランプされる。その際に、バルブ部材 133 は、内周側も含めて軸方向にクランプされることはない。この状態で、バルブ部材 133 は、図 3 に示すように、バルブディスク 171 の第 1 支持部 178 が撓み部材 135 に当接し、第 2 支持部 179 がケース部材 131 のシート部 154 に当接すると共に、弾性シール部材 172 の付勢部 174 が支持部材 143 に当接する。

20

【0086】

図 1 に示すように、外筒 4 の底部 12 と内筒 3 との間には、上記したベースバルブ 25 が設けられている。このベースバルブ 25 は、ベースバルブ部材 221 とディスクバルブ 222 とディスクバルブ 223 と取付ピン 224 とを有している。ベースバルブ 25 は、ベースバルブ部材 221 が底部 12 に載置されており、ベースバルブ部材 221 が内筒 3 に嵌合している。ベースバルブ部材 221 は、下室 20 とリザーバ室 6 とを仕切っている。ディスクバルブ 222 は、ベースバルブ部材 221 の下側、つまりリザーバ室 6 側に設けられている。ディスクバルブ 223 は、ベースバルブ部材 221 の上側つまり下室 20 側に設けられている。取付ピン 224 は、ベースバルブ部材 221 にディスクバルブ 222 およびディスクバルブ 223 を取り付けている。

30

【0087】

ベースバルブ部材 221 は、円環状をなしており、径方向の中央に取付ピン 224 が挿通される。ベースバルブ部材 221 には、複数の通路穴 225 と複数の通路穴 226 とが形成されている。複数の通路穴 225 は、下室 20 とリザーバ室 6 との間で油液 L を流通させる。複数の通路穴 226 は、ベースバルブ部材 221 の径方向における複数の通路穴 225 の外側に配置されている。複数の通路穴 226 は、下室 20 とリザーバ室 6 との間で油液 L を流通させる。リザーバ室 6 側のディスクバルブ 222 は、下室 20 から通路穴 225 を介するリザーバ室 6 への油液 L の流れを許容する。その一方で、ディスクバルブ 222 は、リザーバ室 6 から下室 20 への通路穴 225 を介する油液 L の流れを抑制する。ディスクバルブ 223 は、リザーバ室 6 から通路穴 226 を介する下室 20 への油液 L の流れを許容する。その一方で、ディスクバルブ 223 は、下室 20 からリザーバ室 6 への通路穴 226 を介する油液 L の流れを抑制する。

40

【0088】

ディスクバルブ 222 は、ベースバルブ部材 221 とによって減衰バルブ機構 227 を構成している。減衰バルブ機構 227 は、緩衝器 1 の縮み行程において開弁して下室 20

50

からリザーバ室 6 に油液 L を流すとともに減衰力を発生する。ディスクバルブ 223 は、ベースバルブ部材 221 とによってサクシヨンバルブ機構 228 を構成している。サクシヨンバルブ機構 228 は、緩衝器 1 の伸び行程において開弁してリザーバ室 6 から下室 20 内に油液 L を流す。なお、サクシヨンバルブ機構 228 は、主としてロッド 21 のシリンダ 2 からの伸び出しにより生じる液の不足分を補うようにリザーバ室 6 から下室 20 に実質的に減衰力を発生することなく油液 L を流す機能を果たす。

【0089】

次に緩衝器 1 の主な作動について説明する。

「伸び行程において、周波数感応機構 130 が作用せず、伸び側の第 1 減衰力発生機構 41 および第 2 減衰力発生機構 110 のみが作用すると仮定した場合」

この場合に、ピストン 18 の移動速度（以下、ピストン速度と称す）が第 1 所定値よりも遅い時、上室 19 からの油液 L は、図 2 に示す第 1 通路 43 および第 1 減衰力発生機構 41 の固定オリフィス 92 を介して下室 20 に流れる。よって、オリフィス特性（減衰力がピストン速度の 2 乗にほぼ比例する）の減衰力が発生する。このため、ピストン速度が第 1 所定値よりも遅い時のピストン速度に対する減衰力の特性は、ピストン速度の上昇に対する減衰力の上昇率が比較的高くなる。

【0090】

ピストン速度が第 1 所定値以上かつ第 2 所定値未満になると、上室 19 からの油液 L は、第 1 通路 43、切欠 81 内の通路、溝部 30 内の通路、通路溝 79 内の通路、背圧室 100 を通り、第 2 減衰力発生機構 110 のディスクバルブ 99 を開きながら、ディスクバルブ 99 とバルブシート部 75 との間を通過して、下室 20 に流れる。よって、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が発生する。このため、ピストン速度が第 1 所定値以上かつ第 2 所定値未満の時のピストン速度に対する減衰力の特性は、ピストン速度の上昇に対する減衰力の上昇率が、ピストン速度が第 1 所定値未満の時よりも下がることになる。

【0091】

ピストン速度が第 2 所定値以上に速くなると、第 1 減衰力発生機構 41 の減衰バルブ 91 に作用する力（油圧）の関係は、第 1 通路 43 から加わる開方向の力が背圧室 100 から加わる閉方向の力よりも大きくなる。よって、この領域では、ピストン速度の増加に伴い減衰バルブ 91 がピストン 18 のバルブシート部 48 から離れて開くことになる。よって、上室 19 からの油液 L は、上記したディスクバルブ 99 を開きながらのディスクバルブ 99 とバルブシート部 75 との間を通過する下室 20 への流れに加えて、減衰バルブ 91 を開きながら、第 1 通路 43 から減衰バルブ 91 とバルブシート部 48 との間を通過して下室 20 へ流れる。このため、ピストン速度が第 2 所定値以上の時のピストン速度の上昇に対する減衰力の上昇率は、ピストン速度が第 1 所定値以上かつ第 2 所定値未満の時よりも下がる。

【0092】

「縮み行程において、周波数感応機構 130 が作用せず、縮み側の第 1 減衰力発生機構 42 のみが作用すると仮定した場合」

この場合に、ピストン速度が第 3 所定値よりも遅い時、下室 20 からの油液 L は、第 1 通路 44 と第 1 減衰力発生機構 42 の固定オリフィス 123 とを介して上室 19 に流れる。これにより、オリフィス特性の減衰力が発生することになる。このため、ピストン速度が第 3 所定値よりも遅い時のピストン速度に対する減衰力の特性は、ピストン速度の上昇に対する減衰力の上昇率が比較的高くなる。

【0093】

ピストン速度が第 3 所定値以上に速くなると、下室 20 から第 1 通路 44 に導入される油液 L が第 1 減衰力発生機構 42 のディスクバルブ 122 を開きながらディスクバルブ 122 とバルブシート部 49 との間を通過して上室 19 に流れることになる。これにより、バルブ特性の減衰力が発生する。このため、ピストン速度が第 3 所定値以上の時のピストン速度に対する減衰力の特性は、ピストン速度の上昇に対する減衰力の上昇率が、ピストン

10

20

30

40

50

速度が第3所定値未満の時よりも下がることになる。

【0094】

「伸び行程において、周波数感応機構130が作用する場合」

第1実施形態では、周波数感応機構130が、ピストン速度が同じ場合でも、ピストン周波数に応じて減衰力を可変とする。

【0095】

伸び行程では、上室19から、第1通路43、切欠81内の通路、溝部30内の通路および通路溝158内の通路を介して周波数感応機構130の第1室181に油液Lが導入される。すると、撓み部材135とシート部154と支持部材143とに当接していたバルブ部材133は、そのバルブディスク171が、第1支持部178において当接する撓み部材135をケース部材131の軸方向において底部150から離れる方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135との接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。

油液Lの第1室181への導入がさらに進んで、撓み部材135がストッパ142に当接して撓みが規制されると、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材135との接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓む。

バルブ部材133は、以上のようにして第1室181の容積を拡大させて、油液Lを第1室181へ導入する。その際に、バルブ部材133は、通路部185を介して第2室182から下室20に油液Lを排出させる。

【0096】

ここで、ピストン周波数が高いときの伸び行程では、ピストン18のストロークが小さい。このため、上室19から、第1通路43、切欠81内の通路、溝部30内の通路および通路溝158内の通路を介して第1室181に導入される油液Lの量が少ない。よって、バルブ部材133は、上記のように変形するものの限界近くまで変形することはない。

【0097】

よって、ピストン周波数が高いときの伸び行程では、伸び行程の都度、周波数感応機構130のバルブ部材133が撓み部材135を撓ませながら上記のように移動して撓むことにより、第1室181に上室19から油液Lを導入することになる。すると、上室19から、第1通路43、切欠81内の通路、溝部30内の通路、通路溝79内の通路および背圧室100を通り、第2減衰力発生機構110のディスクバルブ99を開きながら、下室20に流れる油液Lの流量が減ることになる。また、これに加えて、第1通路43から第1減衰力発生機構41の減衰バルブ91を開きながら、下室20に流れる油液Lの流量も減ることになる。加えて、第1室181に上室19から油液Lを導入することによって、第1室181がない場合と比べて背圧室100の圧力上昇が抑えられ、第1減衰力発生機構41の減衰バルブ91が開弁しやすくなる。これらによって伸び側の減衰力がソフトになる。

【0098】

他方で、ピストン周波数が低いときの伸び行程では、ピストン18のストロークが大きい。このため、上室19から、第1通路43、切欠81内の通路、溝部30内の通路および通路溝158内の通路を介して第1室181に導入される油液Lの量が多い。よって、ピストン18のストロークの初期に、上室19から第1室181に油液Lが流れるものの、その後は、撓み部材135およびバルブ部材133は限界近くまで変形して、それ以上変形しなくなる。その結果、上室19から第1室181に油液Lが流れなくなる。これにより、上室19から、第1通路43、切欠81内の通路、溝部30内の通路、通路溝79内の通路および背圧室100を通り、第2減衰力発生機構110を開きながら、下室20

に流れる油液Lの流量が減らないことになる。また、これに加えて、第1通路43から第1減衰力発生機構41の減衰バルブ91を開きながら、下室20に流れる油液Lの流量も減らないことになる。加えて、第1室181に上室19から油液Lが導入されないことによって、背圧室100の圧力が上昇し、第1減衰力発生機構41の減衰バルブ91が開弁しにくくなる。これらによって、ピストン周波数が低いときの伸び行程では、減衰力が高周波のときよりもハードになる。

【0099】

縮み行程では、下室20の圧力が高くなるが、周波数感応機構130のバルブ部材133のバルブディスク171が、第2支持部179においてケース部材131のシート部154に当接して第2室182の拡大を抑制する。このため、下室20から通路部185を介して第2室182に導入される油液Lの量は抑制されることになる。その結果、下室20から第1通路44に導入され第1減衰力発生機構42を通過して上室19に流れる油液Lの流量が減らない状態となる。よって、減衰力がハードになる。縮み行程において、ピストン速度が速くなって第2室182の圧力が第1室181の圧力よりも所定値以上高くなると、バルブ部材133の内周側の第1支持部178が撓み部材135から離れる。言い換えれば、チェック弁193が開く。これにより、下室20から、通路部185、第2室182、チェック弁193、第1室181、通路溝158内の通路、溝部30内の通路、切欠81内の通路および第1通路43を介して上室19に油液Lが流れる。このように、チェック弁193が開くことで、バルブ部材133は、第2室182側と第1室181側との差圧が抑制される。よって、バルブ部材133が過度に撓むことが抑制される。

【0100】

上記した特許文献1には、撓み可能なディスクをバルブとして用いた緩衝器が記載されている。撓み可能な板状のバルブを用いる場合、その耐久性を向上させることが求められている。

【0101】

第1実施形態の緩衝器1は、シリンダ2内の一方の上室19と他方の下室20とを連通する第2通路191に、撓み可能な板状のバルブ部材133が設けられている。このバルブ部材133は、径方向内側の一側面が支持される第1支持部178と、第1支持部178よりもバルブ部材133の径方向外側に配置され、一側面が支持される第2支持部179と、少なくとも一部が第2支持部179よりもバルブ部材133の径方向外側に設けられてバルブ部材133の第2支持部179側を付勢する付勢部174と、を有している。そして、緩衝器1は、バルブ部材133の第1支持部178と当接すると共にバルブ部材133と共に撓み可能な撓み部材135を備えている。このように、緩衝器1は、バルブ部材133の第1支持部178と当接する撓み部材135が撓み可能となっている。このため、緩衝器1は、撓まずに第1支持部178を支持する場合と比べて、撓み部材135が撓む分、バルブ部材133の撓み量が抑制される。よって、緩衝器1は、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積を確保しつつ、バルブ部材133が過度に撓むことを抑制することができる。したがって、緩衝器1は、バルブ部材133の耐久性を向上させることができる。

【0102】

ここで、バルブ部材133が周波数感応機構130の区画部材として機能する場合に、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きやすさは、緩衝器1への高周波振動の入力時の減衰力を左右することになる。従来の構造ではバルブ部材133の第1支持部178を支持する部位が、ロッド21に対して固定されていたが、本実施形態の緩衝器1では、バルブ部材133と共に撓み可能な撓み部材135となっている。このため、緩衝器1では、ロッド21に対して撓み部材135が軸方向に可動することになり、従来の構造と比べて、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きを動き易くすることができる。

【0103】

また、緩衝器1は、ストッパ142が、撓み部材135の撓み量を抑制するため、撓み

部材 1 3 5 の耐久性を向上させることができる。

また、緩衝器 1 は、ストッパ 1 4 2 により撓み部材 1 3 5 の撓みが抑制されても、バルブ部材 1 3 3 が撓み可能であるため、ストッパ 1 4 2 および撓み部材 1 3 5 でバルブ部材 1 3 3 の撓みを抑制し過ぎてしまうことがない。このため、第 1 室 1 8 1 に受け入れ可能となる油液 L の容積を確保することができる。

また、緩衝器 1 は、撓み部材 1 3 5 が環状の板状部材で形成されているため、撓み部材 1 3 5 を設けることによるコストの増大を抑制することができる。

【0104】

[第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態を、主に図 4 に基づいて第 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。

図 4 に示すように、第 2 実施形態の緩衝器 1 A は、周波数感應機構 1 3 0 とは一部が異なる周波数感應機構 1 3 0 A を周波数感應機構 1 3 0 に代えて有している。

【0105】

周波数感應機構 1 3 0 A は、バルブケース 1 4 5 とは一部が異なるバルブケース 1 4 5 A をバルブケース 1 4 5 に代えて有している。バルブケース 1 4 5 A は、そのディスク 1 3 2 の枚数が、バルブケース 1 4 5 のディスク 1 3 2 の枚数とは異なっている。バルブケース 1 4 5 A は、その全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さが、バルブケース 1 4 5 の全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さと同等になっている。

【0106】

また、バルブケース 1 4 5 A は、撓み部材 1 3 5 よりも厚さが厚い点が撓み部材 1 3 5 とは異なる撓み部材 1 3 5 A を撓み部材 1 3 5 に代えて有している。撓み部材 1 3 5 A の厚さは、バルブディスク 1 7 1 の厚さと同等になっている。バルブケース 1 4 5 A においては、ケース部材 1 3 1 の軸方向における撓み部材 1 3 5 A の底部 1 5 0 側の端面の位置が、バルブケース 1 4 5 のケース部材 1 3 1 の軸方向における撓み部材 1 3 5 の底部 1 5 0 側の端面の位置と同等の位置になっている。

【0107】

また、バルブケース 1 4 5 A は、第 1 実施形態のディスク 1 3 6、ストッパディスク 1 3 7、ストッパディスク 1 3 8、ストッパディスク 1 3 9 および支持部材 1 4 3 に代えて、一つの部材からなるストッパ 1 4 2 A を有している。

ストッパ 1 4 2 A は、有孔円板状であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ストッパ 1 4 2 A は、厚肉部 2 4 1 A と、薄肉部 2 4 2 A と、連結部 2 4 3 A と、を有している。厚肉部 2 4 1 A は、ストッパ 1 4 2 A の径方向における内周側の端部にある。薄肉部 2 4 2 A は、ストッパ 1 4 2 A の径方向における外周側の端部にある。連結部 2 4 3 A は、ストッパ 1 4 2 A の径方向における厚肉部 2 4 1 A と薄肉部 2 4 2 A との間にある。厚肉部 2 4 1 A、薄肉部 2 4 2 A および連結部 2 4 3 A は、ケース部材 1 3 1 の軸方向におけるそれぞれの側の端面の位置を揃えている。

【0108】

厚肉部 2 4 1 A は、全周にわたって径方向の幅が一定である。厚肉部 2 4 1 A は、ロッド 2 1 の取付軸部 2 8 を嵌合させる。これにより、ストッパ 1 4 2 A は、ロッド 2 1 と中心軸線を一致させる。厚肉部 2 4 1 A は、撓み部材 1 3 5 A と円環部材 1 4 1 とに当接する。厚肉部 2 4 1 A は、その径方向の幅が、撓み部材 1 3 5 A の径方向の幅よりも小さい。

【0109】

ストッパ 1 4 2 A の軸方向において、薄肉部 2 4 2 A は、厚肉部 2 4 1 A よりも厚さが薄い。ストッパ 1 4 2 A の軸方向において、薄肉部 2 4 2 A は、撓み部材 1 3 5 A とは反対側の端部に設けられている。薄肉部 2 4 2 A は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。薄肉部 2 4 2 A の外径は、第 1 実施形態の支持部材 1 4 3 の外径と同等である。薄肉部 2 4 2 A の厚さは、第 1 実施形態の支持部材 1 4 3 の厚さと同等である。バルブケース 1 4 5 A においては、ケース部材 1 3 1 の軸方向における薄肉部 2 4 2 A の底部 1 5 0 側の端面の位置が、バルブケース 1 4 5 のケース部材 1

10

20

30

40

50

31の軸方向における支持部材143の底部150側の端面の位置と同等の位置になっている。

【0110】

連結部243Aは、ストッパ142Aの軸方向における撓み部材135A側に傾斜部245Aを有している。傾斜部245Aは、ストッパ142Aの軸方向において撓み部材135Aから離れるほど外径が大径となっている。言い換えれば、傾斜部245Aは、ストッパ142Aの軸方向において、薄肉部242Aに近づくほど外径が大径となっている。さらに言い換えれば、傾斜部245Aは、ストッパ142Aの軸方向における撓み部材135A側の部分の外径よりも、撓み部材135Aとは反対側の部分の外径の方が、大径に形成されている。傾斜部245Aは、軸方向の撓み部材135A側の端部が曲面状であり、軸方向の中間部および撓み部材135Aとは反対側の端部がテーパ状である。

10

【0111】

バルブ部材133は、第1支持部178の軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135Aに当接して撓み部材135Aに支持される。バルブ部材133は、第2支持部179の軸方向における底部150側の一側面が、シート部154に当接してシート部154に支持される。バルブ部材133は、その付勢部174が、第2支持部179よりも径方向外側に配置される部分においてストッパ142Aの薄肉部242Aに当接して薄肉部242Aに支持される。薄肉部242Aは、バルブ部材133の軸方向における底部150およびシート部154とは反対方向への移動を抑制する。

【0112】

撓み部材135Aは、その外径が、その軸方向における第1支持部178とは反対側の側面に当接する厚肉部241Aの径よりも大きくなっている。よって、撓み部材135Aは、その軸方向において底部150から離れる方向に撓み可能である。バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135Aと当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材133は、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へ移動させるように撓む。

20

【0113】

撓み部材135Aは、バルブ部材133と共に撓み可能である。撓み部材135Aは、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154とは反対側への移動および変形により底部150とは反対方向に撓む。ストッパ142Aは、このように撓む撓み部材135Aに当接することによって撓み部材135Aの撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材133は、ストッパ142Aにより撓み部材135Aの撓みが抑制されても、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

30

【0114】

第2実施形態の緩衝器1Aは、伸び行程においては、上室19（図2参照）からの油液Lが、第1通路43（図2参照）と、ディスク50の切欠81（図2参照）内の通路と、図4に示すロッド21の溝部30内の通路と、ケース部材131の通路溝158内の通路とを介して第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部材135Aをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、ストッパ142Aの薄肉部242Aに当接する付勢部174を、薄肉部242Aとの間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135Aとの接点を支点として第2支持部179を第1支持部178よりもケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク171は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れるように移動しつつ、撓み部材135との接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すように撓む。

40

【0115】

50

油液 L の第 1 室 1 8 1 への導入がさらに進むと、撓み部材 1 3 5 A はストッパ 1 4 2 A の傾斜部 2 4 5 A に当接して撓みが規制されることになる。すると、バルブディスク 1 7 1 は、付勢部 1 7 4 を薄肉部 2 4 2 A との間でケース部材 1 3 1 の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材 1 3 5 A との接点を支点として第 1 支持部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 をケース部材 1 3 1 の軸方向において底部 1 5 0 からさらに離すようにテーパ状に撓む。

【0116】

以上のようなバルブディスク 1 7 1 の移動および変形によって、バルブ部材 1 3 3 は、第 1 室 1 8 1 の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク 1 7 1 の第 1 支持部 1 7 8 と撓み部材 1 3 5 A とが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁 1 9 3 と同様に作動するチェック弁 1 9 3 A を構成している。

【0117】

第 2 実施形態の緩衝器 1 A は、バルブ部材 1 3 3 の第 1 支持部 1 7 8 と当接すると共にバルブ部材 1 3 3 と共に撓み可能な撓み部材 1 3 5 A を備えている。このため、緩衝器 1 A は、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 1 8 1 に受け入れ可能となる油液 L の容積を確保しつつ、バルブ部材 1 3 3 の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器 1 A は、第 1 室 1 8 1 に油液 L を受け入れる際のバルブ部材 1 3 3 の初期の動きを動き易くすることができる。

また、緩衝器 1 A は、ストッパ 1 4 2 A が、撓み部材 1 3 5 A の撓み量を抑制するため、緩衝器 1 と同様に、撓み部材 1 3 5 A の耐久性を向上させることができる。

【0118】

また、緩衝器 1 A は、バルブ部材 1 3 3 が、ストッパ 1 4 2 A により撓み部材 1 3 5 A の撓みが抑制されても撓み可能であるため、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 1 8 1 に受け入れ可能となる油液 L の容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器 1 A は、撓み部材 1 3 5 A が環状の板状部材で形成されているため、緩衝器 1 と同様に、撓み部材 1 3 5 A を設けることによるコストの増大を抑制することができる。

また、緩衝器 1 A は、一つの部材からなるストッパ 1 4 2 A で、撓み部材 1 3 5 A の撓みを抑制すると共に、バルブ部材 1 3 3 の付勢部 1 7 4 を支持するため、部品点数を低減でき、管理コストを抑制することができる。

【0119】

〔第 3 実施形態〕

次に、第 3 実施形態を、主に図 5 に基づいて第 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。

図 5 に示すように、第 3 実施形態の緩衝器 1 B は、周波数感応機構 1 3 0 とは一部が異なる周波数感応機構 1 3 0 B を周波数感応機構 1 3 0 に代えて有している。

【0120】

周波数感応機構 1 3 0 B は、バルブケース 1 4 5 とは一部が異なるバルブケース 1 4 5 B をバルブケース 1 4 5 に代えて有している。バルブケース 1 4 5 B は、そのディスク 1 3 2 の枚数が、バルブケース 1 4 5 のディスク 1 3 2 の枚数とは異なっている。バルブケース 1 4 5 B は、その全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さが、バルブケース 1 4 5 の全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さと同等になっている。

【0121】

バルブケース 1 4 5 B は、撓み部材 1 3 5 B（板状部材）を撓み部材 1 3 5 に代えて有している。撓み部材 1 3 5 B は、複数枚（具体的には 2 枚）の環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B からなっている。環状部材 2 5 1 B は、撓み部材 1 3 5 と同様の部品である。環状部材 2 5 2 B は金属製である。環状部材 2 5 2 B は有孔の円板状である。環状部材 2 5 2 B は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。

【0122】

環状部材 2 5 1 B は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において環状部材 2 5 2 B よりも底部 1 5 0 側、すなわちバルブディスク 1 7 1 側にある。環状部材 2 5 2 B は、その外径が、環状部材 2 5 1 B の外径よりも小径となっている。言い換えれば、複数の環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B は、バルブ部材 1 3 3 側に設けられた環状部材 2 5 1 B の外径よりも、バルブ部材 1 3 3 とは反対側に設けられた環状部材 2 5 2 B の外径の方が、小径に形成されている。環状部材 2 5 1 B は、その厚さが、環状部材 2 5 2 B の厚さよりも厚くなっている。環状部材 2 5 2 B は、外径がディスク 1 3 6 の外径よりも大径となっている。

【0123】

環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B は、いずれも内側にロッド 2 1 の取付軸部 2 8 を嵌合させている。これにより、環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B は、いずれもロッド 2 1 と中心軸線を一致させている。環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B は、いずれも弾性変形可能つまり撓み可能となっている。環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B は互いに軸方向に当接している。環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B を有する撓み部材 1 3 5 B は、弾性変形可能つまり撓み可能となっている。

【0124】

バルブケース 1 4 5 B は、ストッパ 1 4 2 とは一部が異なるストッパ 1 4 2 B をストッパ 1 4 2 に代えて有している。ストッパ 1 4 2 B は、同外径かつ同内径の複数枚（具体的には 2 枚）のストッパディスク 1 3 8 B を、ストッパディスク 1 3 8、1 3 9 に代えて有している。ストッパディスク 1 3 8 B は、ストッパディスク 1 3 8、1 3 9 に対して外径が異なる点が相違している。ストッパディスク 1 3 8 B は、その外径が、ストッパディスク 1 3 7 の外径よりも大径であり、ディスク 1 4 0 の外径よりも小径である。バルブケース 1 4 5 B においては、ケース部材 1 3 1 の軸方向における支持部材 1 4 3 の底部 1 5 0 側の端面の位置が、バルブケース 1 4 5 のケース部材 1 3 1 の軸方向における支持部材 1 4 3 の底部 1 5 0 側の端面の位置と同等の位置になっている。

【0125】

バルブ部材 1 3 3 は、第 1 支持部 1 7 8 の軸方向における底部 1 5 0 とは反対側の一面が、撓み部材 1 3 5 B の環状部材 2 5 1 B に当接して撓み部材 1 3 5 B に支持される。その際に、第 1 支持部 1 7 8 は、環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B の両方と径方向の位置を重ね合わせる。

周波数感応機構 1 3 0 B のバルブ部材 1 3 3 は、周波数感応機構 1 3 0 のバルブ部材 1 3 3 と同様に、第 2 支持部 1 7 9 がシート部 1 5 4 に支持されると共に、付勢部 1 7 4 が支持部材 1 4 3 に支持される。

【0126】

撓み部材 1 3 5 B は、環状部材 2 5 1 B、2 5 2 B の外径が、いずれも、ディスク 1 3 6 の外径よりも大きくなっている。バルブ部材 1 3 3 は、第 1 支持部 1 7 8 が撓み部材 1 3 5 B と当接する状態を維持しつつ、第 2 支持部 1 7 9 がシート部 1 5 4 から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材 1 3 3 は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において、第 1 支持部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 を底部 1 5 0 とは反対側へ移動させるように撓む。

【0127】

撓み部材 1 3 5 B は、バルブ部材 1 3 3 と共に撓み可能である。撓み部材 1 3 5 B は、バルブ部材 1 3 3 の軸方向におけるシート部 1 5 4 とは反対側への移動および変形により底部 1 5 0 とは反対方向に撓む。ストッパディスク 1 3 7、1 3 8 B を有するストッパ 1 4 2 B は、このように撓む撓み部材 1 3 5 B にストッパディスク 1 3 7 が当接することによって撓み部材 1 3 5 B の撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材 1 3 3 は、ストッパ 1 4 2 B により撓み部材 1 3 5 B の撓みが抑制されても、ケース部材 1 3 1 の軸方向において、第 1 支持部 1 7 8 よりも第 2 支持部 1 7 9 を底部 1 5 0 とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

【0128】

第 3 実施形態の緩衝器 1 B は、伸び行程においては、上室 1 9（図 2 参照）からの油液

10

20

30

40

50

Lが、第1通路43（図2参照）と、ディスク50の切欠81（図2参照）内の通路と、図5に示すロッド21の溝部30内の通路と、ケース部材131の通路溝158内の通路とを介して第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部材135Bをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。その際に、バルブディスク171は、環状部材251B、252Bの両方を撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135Bとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク171は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れるように移動しつつ、撓み部材135Bとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すように撓む。

【0129】

油液Lの第1室181への導入がさらに進むと、撓み部材135Bの環状部材252Bがストッパディスク137に当接して撓みが規制される。すると、バルブディスク171は、環状部材251Bをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材135Bとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓む。

【0130】

油液Lの第1室181への導入がさらに進むと、環状部材251Bがストッパディスク137に当接して撓みが規制される。すると、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材135Bとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓む。

【0131】

以上のようなバルブディスク171の移動および変形によって、バルブ部材133は、第1室181の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク171の第1支持部178と撓み部材135Bの環状部材251Bとが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁193と同様に作動するチェック弁193Bを構成している。

【0132】

第3実施形態の緩衝器1Bは、バルブ部材133の第1支持部178と当接すると共にバルブ部材133と共に撓み可能な撓み部材135Bを備えている。このため、緩衝器1Bは、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積を確保しつつ、バルブ部材133の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器1Bは、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きを動き易くすることができる。

また、緩衝器1Bは、ストッパ142Bが、撓み部材135Bの撓み量を抑制するため、緩衝器1と同様に、撓み部材135Bの耐久性を向上させることができる。

【0133】

また、緩衝器1Bは、バルブ部材133が、ストッパ142Bにより撓み部材135Bの撓みが抑制されても撓み可能であるため、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器1Bは、撓み部材135Bが環状の板状部材で形成されているため、緩衝器1と同様に、撓み部材135Bを設けることによるコストの増大を抑制することができる。

【0134】

また、緩衝器 1 B は、撓み部材 1 3 5 B が複数の環状部材 2 5 1 B, 2 5 2 B を有している。これら環状部材 2 5 1 B, 2 5 2 B は、バルブ部材 1 3 3 側に設けられた環状部材 2 5 1 B の外径よりもバルブ部材 1 3 3 とは反対側に設けられた環状部材 2 5 2 B の外径の方が、小径に形成されている。このため、撓み部材 1 3 5 B のバネ定数すなわち撓み特性を変化させることができる。

【0135】

〔第 4 実施形態〕

次に、第 4 実施形態を主に図 6 に基づいて第 3 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 3 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。

図 6 に示すように、第 4 実施形態の緩衝器 1 C は、周波数感应機構 1 3 0 B とは一部が異なる周波数感应機構 1 3 0 C を周波数感应機構 1 3 0 に代えて有している。

【0136】

周波数感应機構 1 3 0 C は、バルブケース 1 4 5 B とは一部が異なるバルブケース 1 4 5 C をバルブケース 1 4 5 B に代えて有している。

バルブケース 1 4 5 C は、撓み部材 1 3 5 C (板状部材) を撓み部材 1 3 5 B に代えて有している。撓み部材 1 3 5 C は、撓み部材 1 3 5 B の環状部材 2 5 1 B に対して、環状部材 2 5 1 B の外径よりも外径が大きい点が相違している。撓み部材 1 3 5 C は、環状部材 2 5 2 B を有していない。

【0137】

バルブケース 1 4 5 C は、ストッパ 1 4 2 B とは一部が異なるストッパ 1 4 2 C をストッパ 1 4 2 B に代えて有している。ストッパ 1 4 2 C は、複数枚 (具体的には 3 枚) の板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C を、ストッパディスク 1 3 7 とストッパディスク 1 3 8 B の一枚とに代えて有している。板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも金属製である。板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも環状の板状部材からなっている。

【0138】

板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも、一定厚さの有孔の円形平板状である。板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも、内側に取付軸部 2 8 を嵌合させる。これにより、板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C, 2 6 3 C は、いずれも、ロッド 2 1 と中心軸線を一致させる。

【0139】

板状ストッパ部材 2 6 1 C は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において板状ストッパ部材 2 6 2 C よりも底部 1 5 0 側すなわちバルブディスク 1 7 1 側にある。板状ストッパ部材 2 6 1 C は、その外径が撓み部材 1 3 5 C の外径と同等である。

板状ストッパ部材 2 6 2 C は、その外径が板状ストッパ部材 2 6 1 C の外径よりも小径である。板状ストッパ部材 2 6 2 C は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において、板状ストッパ部材 2 6 1 C よりもバルブディスク 1 7 1 とは反対側にある。

板状ストッパ部材 2 6 3 C は、その外径が板状ストッパ部材 2 6 2 C の外径よりも小径である。板状ストッパ部材 2 6 3 C は、ケース部材 1 3 1 の軸方向において、板状ストッパ部材 2 6 2 C よりもバルブディスク 1 7 1 とは反対側にある。ケース部材 1 3 1 の軸方向における板状ストッパ部材 2 6 3 C とディスク 1 4 0 との間に、ストッパディスク 1 3 8 B が一枚設けられている。

【0140】

以上により、複数の板状ストッパ部材 2 6 1 C, 2 6 2 C は、バルブ部材 1 3 3 側に設けられた板状ストッパ部材 2 6 1 C の外径よりもバルブ部材 1 3 3 とは反対側に設けられた板状ストッパ部材 2 6 2 C の外径の方が、小径に形成されている。また、複数の板状ストッパ部材 2 6 2 C, 2 6 3 C は、バルブ部材 1 3 3 側に設けられた板状ストッパ部材 2 6 2 C の外径よりもバルブ部材 1 3 3 とは反対側に設けられた板状ストッパ部材 2 6 3 C

の外径の方が、小径に形成されている。

【0141】

複数の板状ストッパ部材261C, 262Cは、厚さが同等であり、板状ストッパ部材263Cの厚さよりも厚さが薄くなっている。板状ストッパ部材261C, 262C, 263Cを有するストッパ142Cは、板状ストッパ部材261C, 262Cが弾性変形可能、つまり撓み可能となっている。

バルブケース145Cにおいては、ケース部材131の軸方向における支持部材143の底部150側の端面の位置が、バルブケース145Bのケース部材131の軸方向における支持部材143の底部150側の端面の位置と同等の位置になっている。

【0142】

バルブ部材133は、第1支持部178の軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135Cに当接して撓み部材135Cに支持される。

周波数感応機構130Cのバルブ部材133は、周波数感応機構130Bのバルブ部材133と同様に、第2支持部179がシート部154に支持されると共に、付勢部174が支持部材143に支持される。

【0143】

撓み部材135Cは、その外径が、環状部材251Bの外径よりも大きくなっている。バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135Cと当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材133は、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へ移動させるように撓む。

【0144】

撓み部材135Cは、バルブ部材133と共に撓み可能である。撓み部材135Cは、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154とは反対側への移動および変形により底部150とは反対方向に撓む。ストッパ142Cは、このように撓む撓み部材135Cに当接することによって撓み部材135Cの撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材133は、ストッパ142Cにより撓み部材135Cの撓みが抑制されても、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

【0145】

第4実施形態の緩衝器1Cは、伸び行程においては、上室19（図2参照）からの油液Lが、第1通路43（図2参照）と、ディスク50の切欠81（図2参照）内の通路と、図6に示すロッド21の溝部30内の通路と、ケース部材131の通路溝158内の通路とを介して第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部材135Cをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135Cとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク171は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れるように移動しつつ、撓み部材135Cとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すように撓む。

【0146】

油液Lの第1室181への導入がさらに進むと、撓み部材135Cがストッパ142Cの板状ストッパ部材261Cに当接し板状ストッパ部材261Cによって撓みが抑制されることになる。すると、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材135Cとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓む。その際に、板状ストッパ部材261

10

20

30

40

50

Cも撓み部材135Cと共に撓む。

【0147】

バルブディスク171が、撓み部材135Cとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓むと、板状ストッパ部材261C、262Cが共に撓み部材135Cと撓む。

【0148】

以上のようなバルブディスク171の移動および変形によって、バルブ部材133は、第1室181の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク171の第1支持部178と撓み部材135Cとが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁193と同様に作動するチェック弁193Cを構成している。

【0149】

第4実施形態の緩衝器1Cは、バルブ部材133の第1支持部178と当接すると共にバルブ部材133と共に撓み可能な撓み部材135Cを備えている。このため、緩衝器1Cは、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積を確保しつつ、バルブ部材133の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器1Cは、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きを動き易くすることができる。

また、緩衝器1Cは、ストッパ142Cが、撓み部材135Cの撓み量を抑制するため、緩衝器1と同様に、撓み部材135Cの耐久性を向上させることができる。

【0150】

また、緩衝器1Cは、バルブ部材133が、ストッパ142Cにより撓み部材135Cの撓みが抑制されても撓み可能であるため、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器1Cは、撓み部材135Cが環状の板状部材で形成されているため、緩衝器1と同様に、撓み部材135Cを設けることによるコストの増大を抑制することができる。

【0151】

また、緩衝器1Cは、ストッパ142Cが、複数のいずれも環状の板状部材から形成された板状ストッパ部材261C、262C、263Cを有している。複数の板状ストッパ部材261C、262Cは、バルブ部材133側に設けられた板状ストッパ部材261Cの外径よりもバルブ部材133とは反対側に設けられた板状ストッパ部材262Cの外径の方が、小径に形成されている。また、複数の板状ストッパ部材262C、263Cは、バルブ部材133側に設けられた板状ストッパ部材262Cの外径よりもバルブ部材133とは反対側に設けられた板状ストッパ部材263Cの外径の方が、小径に形成されている。このため、ストッパ142Cのバネ定数すなわち撓み特性を変化させることができる。

【0152】

[第5実施形態]

次に、第5実施形態を主に図7に基づいて第3実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第3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。

図7に示すように、第5実施形態の緩衝器1Dは、周波数感应機構130Bとは一部が異なる周波数感应機構130Dを周波数感应機構130Bに代えて有している。

【0153】

周波数感应機構130Dは、バルブケース145Bとは一部が異なるバルブケース145Dをバルブケース145Bに代えて有している。バルブケース145Dは、そのディスク132の枚数が、バルブケース145Bのディスク132の枚数とは異なっている。バルブケース145Dは、その全部のディスク132の合計の厚さが、バルブケース145Bの全部のディスク132の合計の厚さよりも厚くなっている。バルブケース145Dには、撓み部材135Bおよびディスク136は設けられていない。

10

20

30

40

50

【0154】

周波数感应機構130Dは、バルブケース145Dとは別体の一枚の撓み部材135D（板状部材）を有している。撓み部材135Dは、ケース部材131の軸方向において、バルブディスク171とストッパディスク137との間に設けられている。撓み部材135Dは、金属製である。撓み部材135Dは有孔の円板状である。撓み部材135Dは、その径方向において外周側に位置するほど、その軸方向において一側に位置するように傾斜している。撓み部材135Dは、円形のテーパ状である。言い換えれば、撓み部材135Dは、径方向内側に対して径方向外側が軸方向一側に位置するように傾斜して形成されている。撓み部材135Dは、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。撓み部材135Dは、弾性変形可能つまり撓み可能である。

10

【0155】

撓み部材135Dは、内周側にロッド21の取付軸部28および複数枚のディスク132が挿通されている。その際に、撓み部材135Dは、その軸方向において、外周縁部が内周縁部よりもバルブディスク171側に位置する向きとされる。撓み部材135Dは、径方向の内側に複数枚のディスク132を配置可能な最小内径となっている。すなわち、撓み部材135Dの最小内径は、複数枚のディスク132の外径よりも若干大径である。撓み部材135Dは、平板状に変形させられても、内径がディスク132の外径よりも若干大径となる。撓み部材135Dは、径方向の内側に配置された複数枚のディスク132で径方向の所定値以上の移動が規制される。

【0156】

20

撓み部材135Dは、バルブ部材133の軸方向におけるバルブディスク171の底部150とは反対側に配置されている。

撓み部材135Dは、第2支持部179をシート部154に当接させた状態のバルブディスク171と、ストッパディスク137との間で、軸方向に弾性変形している。これにより、撓み部材135Dは、その外周側の端縁部がバルブディスク171の内周側の第1支持部178に全周にわたって圧接する。その結果、撓み部材135Dとバルブディスク171、すなわちバルブ部材133との隙間が閉塞される。撓み部材135Dは、バルブディスク171とストッパディスク137との間で、軸方向に弾性変形している。これにより、撓み部材135Dは、その内周側の端縁部がストッパディスク137に全周にわたって圧接する。その結果、撓み部材135Dとストッパディスク137、すなわちストッパ142Bとの隙間が閉塞される。

30

バルブケース145Dにおいては、ケース部材131の軸方向における支持部材143の底部150側の端面の位置が、バルブケース145Bのケース部材131の軸方向における支持部材143の底部150側の端面の位置と同等の位置である。

【0157】

バルブ部材133は、そのバルブディスク171の内周側の第1支持部178が、その軸方向における突出部151と撓み部材135Dとの間に配置される。そして、第1支持部178は、その軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135Dに当接して撓み部材135Dに支持される。バルブ部材133は、そのバルブディスク171の第1支持部178が、ケース部材131の軸方向において、突出部151と撓み部材135Dとの間にて移動可能であり、しかも撓み部材135Dを平板状に変形させるまで移動可能となっている。

40

周波数感应機構130Dのバルブ部材133は、周波数感应機構130Bのバルブ部材133と同様に、第2支持部179がシート部154に支持されると共に、付勢部174が支持部材143に支持される。

【0158】

バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135Dと当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材133は、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へ移動させるように撓む。

50

【0159】

撓み部材135Dは、バルブ部材133と共に撓み可能である。撓み部材135Dは、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154とは反対側への移動および変形により底部150とは反対方向に撓む。ストッパ142Bは、このように撓む撓み部材135Dが平面状になると、撓み部材135Dのそれ以上の撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材133は、ストッパ142Bにより撓み部材135Dの撓みが抑制されても、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

【0160】

第5実施形態の緩衝器1Dは、伸び行程においては、上室19（図2参照）からの油液Lが、第1通路43（図2参照）と、ディスク50の切欠81（図2参照）内の通路と、図7に示すロッド21の溝部30内の通路と、ケース部材131の通路溝158内の通路とを介して第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部材135Dをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。言い換えれば、バルブディスク171は、撓み部材135Dを、ストッパ142Bとの間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部材135Dとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク171は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れるように移動しつつ、撓み部材135Dとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すように撓む。

【0161】

油液Lの第1室181への導入がさらに進むと、バルブディスク171に当接する撓み部材135はストッパ142Bで撓みが抑制されることになる。すると、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材135Dとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150からさらに離すようにテーパ状に撓む。

以上のようなバルブディスク171の移動および変形によって、バルブ部材133は、第1室181の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク171の第1支持部178と撓み部材135Dとが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁193と同様に作動するチェック弁193Dを構成している。

【0162】

第5実施形態の緩衝器1Dは、バルブ部材133の第1支持部178と当接すると共にバルブ部材133と共に撓み可能な撓み部材135Dを備えている。このため、緩衝器1Dは、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積を確保しつつ、バルブ部材133の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器1Dは、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きを動き易くすることができる。

また、緩衝器1Dは、ストッパ142Bが、撓み部材135Dの撓み量を抑制するため、緩衝器1と同様に、撓み部材135Dの耐久性を向上させることができる。

【0163】

また、緩衝器1Dは、バルブ部材133が、ストッパ142Bにより撓み部材135Dの撓みが抑制されても撓み可能であるため、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器1Dは、撓み部材135Dが環状の板状部材で形成されているため、緩衝

10

20

30

40

50

器 1 と同様に、撓み部材 1 3 5 D を設けることによるコストの増大を抑制することができる。

また、緩衝器 1 D は、撓み部材 1 3 5 D が、径方向内側に対して径方向外側が軸方向一側に位置するように傾斜して形成されているため、撓み部材 1 3 5 D において局所的に応力が過大になることを抑制することができる。これにより、撓み部材 1 3 5 D の耐久性をさらに向上させることができる。

【 0 1 6 4 】

[第 6 実施形態]

次に、第 6 実施形態を、主に図 8 に基づいて第 5 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 5 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。

10

図 8 に示すように、第 6 実施形態の緩衝器 1 E は、周波数感応機構 1 3 0 D とは一部が異なる周波数感応機構 1 3 0 E を周波数感応機構 1 3 0 D に代えて有している。

【 0 1 6 5 】

周波数感応機構 1 3 0 E は、バルブケース 1 4 5 D とは一部が異なるバルブケース 1 4 5 E をバルブケース 1 4 5 D に代えて有している。

バルブケース 1 4 5 E は、そのディスク 1 3 2 の枚数が、バルブケース 1 4 5 D のディスク 1 3 2 の枚数とは異なっている。バルブケース 1 4 5 E は、その全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さが、バルブケース 1 4 5 D の全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さよりも小さくなっている。

周波数感応機構 1 3 0 E は、撓み部材 1 3 5 D に代えて、撓み部材 1 3 5 E (板状部材) を有している。撓み部材 1 3 5 E は、バルブケース 1 4 5 E を構成する。

20

【 0 1 6 6 】

撓み部材 1 3 5 E は金属製である。撓み部材 1 3 5 E は、ベース部 2 7 1 E と、撓み部 2 7 2 E と、を有している。

ベース部 2 7 1 E は、一定厚さの有孔の円形平板状である。ベース部 2 7 1 E は、全周にわたって内径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。ベース部 2 7 1 E の径方向の幅は、ディスク 1 3 2 の径方向の幅よりも若干大きい。

【 0 1 6 7 】

撓み部 2 7 2 E は、ベース部 2 7 1 E の外周縁部の全周からベース部 2 7 1 E の径方向における外側かつベース部 2 7 1 E の軸方向における一側に広がっている。撓み部 2 7 2 E は、円形のテーパ状である。言い換えれば、撓み部 2 7 2 E は、その径方向において外周側に位置するほどその軸方向において一側に位置するように傾斜している。撓み部 2 7 2 E は、全周にわたって外径が一定であり、全周にわたって径方向の幅が一定である。撓み部 2 7 2 E は、弾性変形可能つまり撓み可能となっている。

30

【 0 1 6 8 】

撓み部材 1 3 5 E は、ベース部 2 7 1 E と撓み部 2 7 2 E とが継ぎ目なく一体に形成されている。撓み部材 1 3 5 E は、ベース部 2 7 1 E が、全部のディスク 1 3 2 のうちの突出部 1 5 1 とは反対端のディスク 1 3 2 と、ストッパ 1 4 2 B のストッパディスク 1 3 7 とに挟持されて、これらに当接している。その際に、撓み部材 1 3 5 E は、その軸方向において、撓み部 2 7 2 E がベース部 2 7 1 E よりもバルブディスク 1 7 1 側に延出する向きとされる。ケース部材 1 3 1 の突出部 1 5 1 とベース部 2 7 1 E との間にある全部のディスク 1 3 2 と、ベース部 2 7 1 E との合計の厚さが、バルブケース 1 4 5 D の全部のディスク 1 3 2 の合計の厚さと同等になっている。

40

撓み部材 1 3 5 E は、ベース部 2 7 1 E の内側にロッド 2 1 の取付軸部 2 8 を嵌合させる。これにより、撓み部材 1 3 5 E はロッド 2 1 と中心軸線を一致させる。

バルブケース 1 4 5 E においては、ケース部材 1 3 1 の軸方向における支持部材 1 4 3 の底部 1 5 0 側の端面の位置が、バルブケース 1 4 5 D のケース部材 1 3 1 の軸方向における支持部材 1 4 3 の底部 1 5 0 側の端面の位置と同等の位置である。

【 0 1 6 9 】

撓み部材 1 3 5 E は、バルブ部材 1 3 3 の軸方向におけるバルブディスク 1 7 1 の底部

50

150とは反対側に配置されている。

撓み部材135Eは、その撓み部272Eが、第2支持部179をシート部154に当接させた状態のバルブディスク171と、ストッパディスク137との間で、軸方向に弾性変形している。これにより、撓み部材135Eは、その撓み部272Eの外周側の端縁部がバルブディスク171の内周側の第1支持部178に全周にわたって圧接する。その結果、撓み部材135Eとバルブディスク171、すなわちバルブ部材133との隙間が閉塞される。

【0170】

バルブ部材133は、そのバルブディスク171の内周側の第1支持部178が、その軸方向における突出部151と撓み部材135Eとの間に配置される。そして、第1支持部178は、その軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135Eに当接して撓み部材135Eに支持される。バルブ部材133は、そのバルブディスク171の第1支持部178が、ケース部材131の軸方向において、突出部151と撓み部材135Eとの間にて移動可能であり、しかも撓み部材135Eの撓み部272Eを平板状に変形させるまで移動可能となっている。

10

周波数感应機構130Eのバルブ部材133は、周波数感应機構130Dのバルブ部材133と同様に、第2支持部179がシート部154に支持されると共に、付勢部174が支持部材143に支持される。

【0171】

バルブ部材133は、第1支持部178が撓み部材135Eと当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材133は、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へ移動させるように撓む。

20

【0172】

撓み部材135Eは、撓み部272Eがバルブ部材133と共に撓み可能である。撓み部材135Eは、バルブ部材133の軸方向におけるシート部154とは反対側への移動および変形により、撓み部272Eが底部150とは反対方向に撓む。ストッパ142Bは、このように撓む撓み部272Eが平面状になると、撓み部272Eのそれ以上の撓み量を抑制する。ここで、バルブ部材133は、ストッパ142Bにより撓み部272Eの撓みが抑制されても、ケース部材131の軸方向において、第1支持部178よりも第2支持部179を底部150とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

30

【0173】

第6実施形態の緩衝器1Eは、伸び行程においては、上室19（図2参照）からの油液Lが、第1通路43（図2参照）と、ディスク50の切欠81（図2参照）内の通路と、図8に示すロッド21の溝部30内の通路と、ケース部材131の通路溝158内の通路とを介して第1室181に導入される。すると、バルブ部材133のバルブディスク171は、第1支持部178において当接する撓み部272Eをケース部材131の軸方向において底部150から離す方向に撓ませる。それと共に、バルブディスク171は、支持部材143に当接する付勢部174を、支持部材143との間でケース部材131の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク171は、撓み部272Eとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク171は、ケース部材131の軸方向において底部150から離れるように移動しつつ、撓み部272Eとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支持部179をケース部材131の軸方向において底部150から離すように撓む。

40

【0174】

油液Lの第1室181への導入がさらに進むと、バルブディスク171に当接する撓み部272Eはストッパ142Bで撓みが抑制されることになる。すると、バルブディスク171は、付勢部174を支持部材143との間でケース部材131の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部272Eとの接点を支点として第1支持部178よりも第2支

50

持部 179 をケース部材 131 の軸方向において底部 150 からさらに離すようにテーパ状に撓む。

以上のようなバルブディスク 171 の移動および変形によって、バルブ部材 133 は、第 1 室 181 の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク 171 の第 1 支持部 178 と撓み部 272 E とが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁 193 と同様に作動するチェック弁 193 E を構成している。

【0175】

第 6 実施形態の緩衝器 1 E は、バルブ部材 133 の第 1 支持部 178 と当接すると共にバルブ部材 133 と共に撓み可能な撓み部材 135 E を備えている。このため、緩衝器 1 E は、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 181 に受け入れ可能となる油液 L の容積を確保しつつ、バルブ部材 133 の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器 1 E は、第 1 室 181 に油液 L を受け入れる際のバルブ部材 133 の初期の動きを動き易くすることができる。

また、緩衝器 1 E は、ストッパ 142 B が、撓み部材 135 E の撓み量を抑制するため、緩衝器 1 と同様に、撓み部材 135 E の耐久性を向上させることができる。

【0176】

また、緩衝器 1 E は、バルブ部材 133 が、ストッパ 142 B により撓み部材 135 E の撓みが抑制されても撓み可能であるため、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 181 に受け入れ可能となる油液 L の容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器 1 E は、撓み部材 135 E が環状の板状部材で形成されているため、緩衝器 1 と同様に、撓み部材 135 E を設けることによるコストの増大を抑制することができる。

また、緩衝器 1 E は、撓み部材 135 E がロッド 21 に固定されるベース部 271 E と、バルブ部材 133 に当接する撓み部 272 E とが一体に形成されているため、部品点数を低減することができる上、組み付けが容易となる。

【0177】

[第 7 実施形態]

次に、第 7 実施形態を、主に図 9 に基づいて第 5 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 5 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。

図 9 に示すように、第 7 実施形態の緩衝器 1 F は、周波数感応機構 130 D とは一部が異なる周波数感応機構 130 F を周波数感応機構 130 D に代えて有している。

【0178】

周波数感応機構 130 F は、撓み部材 135 D に代えて、撓み部材 135 F を有している。撓み部材 135 F も、バルブケース 145 D とは別体である。撓み部材 135 F は、環状の弾性部材で形成されている。撓み部材 135 F は、具体的にはゴム製である。撓み部材 135 F は、弾性変形可能つまり撓み可能である。

【0179】

撓み部材 135 F は、内周側にロッド 21 の取付軸部 28 および複数枚のディスク 132 が挿通されている。撓み部材 135 F は、径方向の内側に複数枚のディスク 132 を配置可能な最小内径となっている。すなわち、撓み部材 135 F の最小内径は、ディスク 132 の外径よりも若干大径である。撓み部材 135 F は、径方向の内側に配置された複数枚のディスク 132 で径方向の所定値以上の移動が規制される。

【0180】

撓み部材 135 F は、第 2 支持部 179 をシート部 154 に当接させた状態のバルブディスク 171 と、ストッパディスク 137 とに当接し、これらの間で、軸方向に弾性変形している。これにより、撓み部材 135 F は、バルブディスク 171、すなわちバルブ部材 133 との隙間が閉塞されると共に、ストッパディスク 137、すなわちストッパ 142 B との隙間が閉塞されている。

【0181】

バルブ部材１３３は、そのバルブディスク１７１の内周側の第１支持部１７８が、その軸方向における突出部１５１と撓み部材１３５Ｆとの間に配置される。そして、第１支持部１７８は、その軸方向における底部１５０とは反対側の一側面が、撓み部材１３５Ｆに当接して撓み部材１３５Ｆに支持される。バルブ部材１３３は、そのバルブディスク１７１の内周側の第１支持部１７８が、突出部１５１と撓み部材１３５Ｆとの間にて移動可能であり、しかも撓み部材１３５Ｆをケース部材１３１の軸方向に圧縮変形させるように移動可能となっている。

周波数感応機構１３０Ｆのバルブ部材１３３は、周波数感応機構１３０Ｄのバルブ部材１３３と同様に、第２支持部１７９がシート部１５４に支持されると共に、付勢部１７４が支持部材１４３に支持される。

【０１８２】

バルブ部材１３３は、第１支持部１７８が撓み部材１３５Ｆと当接する状態を維持しつつ、第２支持部１７９がシート部１５４から離れるように撓み可能である。このように撓む際に、バルブ部材１３３は、ケース部材１３１の軸方向において、第１支持部１７８よりも第２支持部１７９を底部１５０とは反対側へ移動させるように撓む。

【０１８３】

撓み部材１３５Ｆは、バルブ部材１３３と共に撓み可能である。ここで、バルブ部材１３３は、撓み部材１３５Ｆの変形が限界となっても、ケース部材１３１の軸方向において、第１支持部１７８よりも第２支持部１７９を底部１５０とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

【０１８４】

第７実施形態の緩衝器１Ｆは、伸び行程においては、上室１９（図２参照）からの油液Ｌが、第１通路４３（図２参照）と、ディスク５０の切欠８１（図２参照）内の通路と、図９に示すロッド２１の溝部３０内の通路と、ケース部材１３１の通路溝１５８内の通路とを介して第１室１８１に導入される。すると、バルブ部材１３３のバルブディスク１７１は、第１支持部１７８において当接する撓み部材１３５Ｆをケース部材１３１の軸方向において底部１５０から離す方向に撓ませる。言い換えれば、バルブディスク１７１は、撓み部材１３５Ｆを、ストッパ１４２Ｂとの間でケース部材１３１の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク１７１は、支持部材１４３に当接する付勢部１７４を、支持部材１４３との間でケース部材１３１の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク１７１は、撓み部材１３５Ｆとの接点を支点として第１支持部１７８よりも第２支持部１７９をケース部材１３１の軸方向において底部１５０から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク１７１は、ケース部材１３１の軸方向において底部１５０から離れるように移動しつつ、撓み部材１３５Ｆとの接点を支点として第１支持部１７８よりも第２支持部１７９をケース部材１３１の軸方向において底部１５０から離すように撓む。

【０１８５】

油液Ｌの第１室１８１への導入がさらに進んで、撓み部材１３５Ｆが限界まで変形すると、バルブディスク１７１は、付勢部１７４を支持部材１４３との間でケース部材１３１の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材１３５Ｆとの接点を支点として第１支持部１７８よりも第２支持部１７９をケース部材１３１の軸方向において底部１５０からさらに離すようにテーパ状に撓む。

以上のようなバルブディスク１７１の移動および変形によって、バルブ部材１３３は、第１室１８１の容積を増やすことになる。

ここで、バルブディスク１７１の第１支持部１７８と撓み部材１３５Ｆとが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁１９３と同様に作動するチェック弁１９３Ｆを構成している。

【０１８６】

第７実施形態の緩衝器１Ｆは、バルブ部材１３３の第１支持部１７８と当接すると共にバルブ部材１３３と共に撓み可能な撓み部材１３５Ｆを備えている。このため、緩衝器１

10

20

30

40

50

Fは、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積を確保しつつ、バルブ部材133の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器1Fは、第1室181に油液Lを受け入れる際のバルブ部材133の初期の動きを動き易くすることができる。

【0187】

また、緩衝器1Fは、バルブ部材133が、撓み部材135Fが限界まで変形しても撓み可能であるため、緩衝器1と同様に、第1室181に受け入れ可能となる油液Lの容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器1Fは、撓み部材135Fが環状の弾性部材で形成されているため、チェック弁193Fのシール性を向上させることができる。

【0188】

[第8実施形態]

次に、第8実施形態を、主に図10に基づいて第5実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第5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。

図10に示すように、第8実施形態の緩衝器1Gは、周波数感応機構130Dとは一部が異なる周波数感応機構130Gを周波数感応機構130Dに代えて有している。

【0189】

周波数感応機構130Gは、バルブ部材133とは一部が異なるバルブ部材133G（第1バルブ）をバルブ部材133に代えて有している。周波数感応機構130Gは、撓み部材135Dとは一部が異なる撓み部材135Gを撓み部材135Dに代えて有している。撓み部材135Gは、バルブ部材133Gを構成している。

【0190】

撓み部材135Gは、環状の弾性部材で形成されている。撓み部材135Gは、具体的にはゴム製である。撓み部材135Gは、弾性変形可能つまり撓み可能である。撓み部材135Gは、バルブディスク171の内周側に接着されている。撓み部材135Gは、バルブディスク171の軸方向における付勢部174と同側に接着されている。これにより、撓み部材135Gは、バルブディスク171との隙間を閉塞する。撓み部材135Gは、円環状である。撓み部材135Gは、バルブディスク171に焼き付けられてバルブディスク171と一体に設けられている。撓み部材135Gは、その軸方向においてバルブディスク171から離れるほど外径が小径となり、かつ内径が大径となっている。これにより、撓み部材135Gは、その中心軸線を含む面での断面の形状が、軸方向においてバルブディスク171から離れるほど細くなる先細の一つの山型の形状となっている。

【0191】

バルブ部材133Gは、第2支持部179をシート部154に当接させた状態で、撓み部材135Gがストッパディスク137に当接して軸方向に弾性変形している。これにより、撓み部材135Gは、ストッパディスク137、すなわちストッパ142Bとの隙間が閉塞されている。

【0192】

バルブ部材133Gのバルブディスク171の内周側の第1支持部178は、その軸方向における底部150とは反対側の一側面が、撓み部材135Gを介してストッパディスク137に支持される。バルブ部材133Gは、そのバルブディスク171の第1支持部178が、撓み部材135Gと共に、ケース部材131の軸方向において、突出部151とストッパディスク137との間を移動可能であり、しかも撓み部材135Gを変形させるように移動可能となっている。

周波数感応機構130Gのバルブ部材133Gは、周波数感応機構130Dのバルブ部材133と同様に、第2支持部179がシート部154に支持されると共に、付勢部174が支持部材143に支持される。

【0193】

バルブ部材133Gは、撓み部材135Gがストッパディスク137と当接する状態を維持しつつ、第2支持部179がシート部154から離れるように撓み可能である。この

10

20

30

40

50

ように撓む際に、バルブ部材 133 は、ケース部材 131 の軸方向において、第 1 支持部 178 よりも第 2 支持部 179 を底部 150 とは反対側へ移動させるように撓む。撓み部材 135 G は、バルブディスク 171 と共に撓み可能である。ここで、バルブディスク 171 は、撓み部材 135 G の変形が限界となっても、ケース部材 131 の軸方向において、第 1 支持部 178 よりも第 2 支持部 179 を底部 150 とは反対側へさらに移動させるように撓み可能である。

【0194】

第 8 実施形態の緩衝器 1 G は、伸び行程においては、上室 19（図 2 参照）からの油液 L が、第 1 通路 43（図 2 参照）と、ディスク 50 の切欠 81（図 2 参照）内の通路と、図 10 に示すロッド 21 の溝部 30 内の通路と、ケース部材 131 の通路溝 158 内の通路とを介して第 1 室 181 に導入される。すると、バルブ部材 133 G のバルブディスク 171 は、撓み部材 135 G をケース部材 131 の軸方向において底部 150 から離す方向に撓ませる。言い換えれば、バルブディスク 171 は、撓み部材 135 G を、ストッパ 142 B との間でケース部材 131 の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク 171 は、支持部材 143 に当接する付勢部 174 を、支持部材 143 との間でケース部材 131 の軸方向に圧縮変形させる。それと共に、バルブディスク 171 は、撓み部材 135 G を支点として第 1 支持部 178 よりも第 2 支持部 179 をケース部材 131 の軸方向において底部 150 から離すようにテーパ状に撓む。このようにして、バルブディスク 171 は、ケース部材 131 の軸方向において底部 150 から離れるように移動しつつ、撓み部材 135 G を支点として第 1 支持部 178 よりも第 2 支持部 179 をケース部材 131 の軸方向において底部 150 から離すように撓む。

【0195】

油液 L の第 1 室 181 への導入がさらに進んで、撓み部材 135 G が限界まで変形すると、バルブディスク 171 は、付勢部 174 を支持部材 143 との間でケース部材 131 の軸方向にさらに圧縮変形させながら、撓み部材 135 G を支点として第 1 支持部 178 よりも第 2 支持部 179 をケース部材 131 の軸方向において底部 150 からさらに離すようにテーパ状に撓む。

以上のようなバルブディスク 171 の移動および変形によって、バルブ部材 133 G は、第 1 室 181 の容積を増やすことになる。

ここで、バルブ部材 133 G の撓み部材 135 G と、ストッパディスク 137 とが、互いに当接することで閉じ、互いに離れることで開く等して、チェック弁 193 と同様に作動するチェック弁 193 G を構成している。

【0196】

第 8 実施形態の緩衝器 1 G は、バルブ部材 133 の第 1 支持部 178 と当接する状態で接着されると共にバルブ部材 133 と共に撓み可能な撓み部材 135 G を備えている。このため、緩衝器 1 G は、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 181 に受け入れ可能となる油液 L の容積を確保しつつ、バルブ部材 133 の耐久性を向上させることができる。それと共に、緩衝器 1 G は、第 1 室 181 に油液 L を受け入れる際のバルブ部材 133 の初期の動きを動き易くすることができる。

【0197】

また、緩衝器 1 G は、バルブ部材 133 G が、撓み部材 135 G が限界まで変形しても撓み可能であるため、緩衝器 1 と同様に、第 1 室 181 に受け入れ可能となる油液 L の容積をさらに確保することができる。

また、緩衝器 1 G は、撓み部材 135 G が環状の弾性部材で形成されているため、チェック弁 193 G のシール性を向上させることができる。

【0198】

なお、第 1 ～ 第 8 実施形態では、油圧緩衝器を例に示したが、作動流体として水や空気を用いた緩衝器にも上記構造を採用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0199】

本発明の上記各態様によれば、撓み可能な板状のバルブの耐久性を向上させることができる緩衝器を提供できる。よって、産業上の利用可能性は大である。

【符号の説明】

【0200】

1, 1A～1G…緩衝器、2…シリンダ、18…ピストン、19…上室、20…下室、21…ロッド、133, 133G…バルブ部材（第1バルブ）、135, 135A～135E…撓み部材（板状部材）、135F, 135G…撓み部材（弾性部材）、142, 142A～142D…ストッパ、174…付勢部、178…第1支持部、179…第2支持部、191…第2通路（通路）、261C～263C…板状ストッパ部材、251B, 252B…環状部材。

10

20

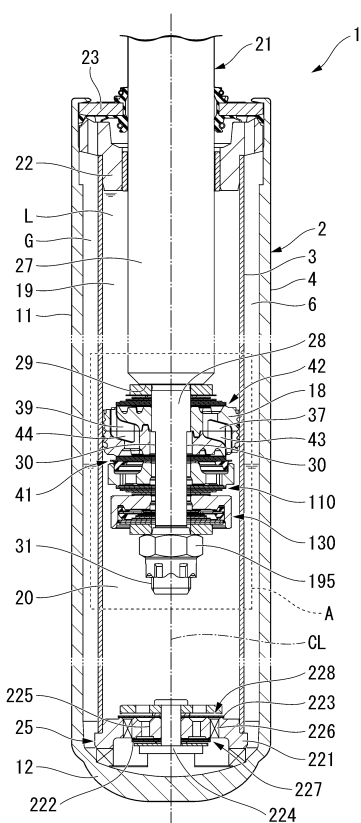
30

40

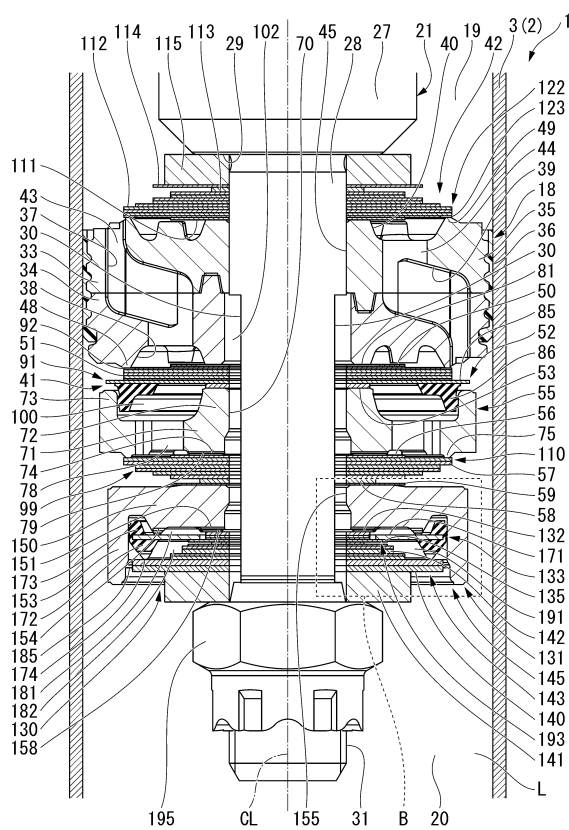
50

【図面】

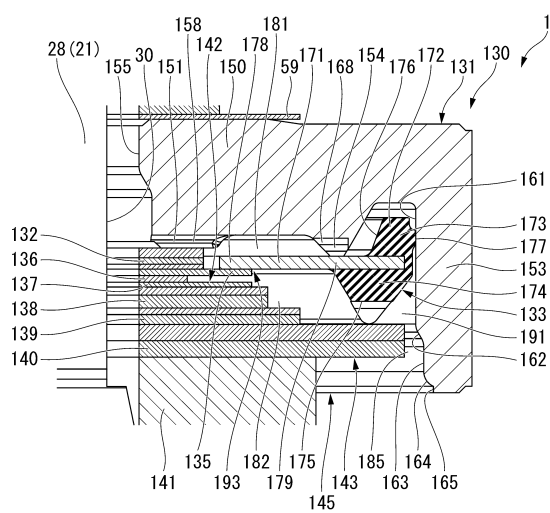
【図 1】



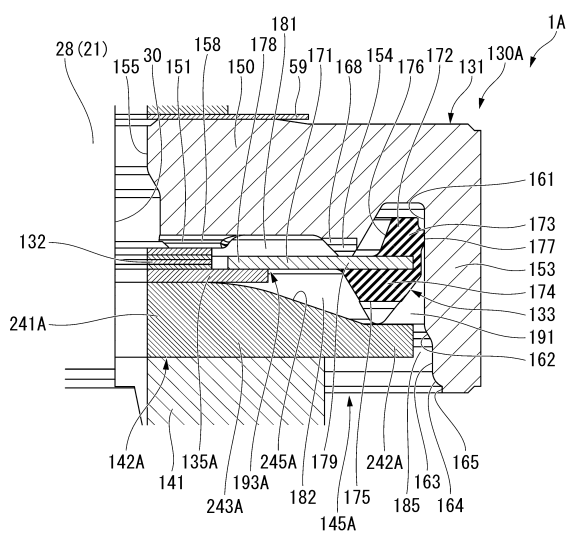
【図 2】



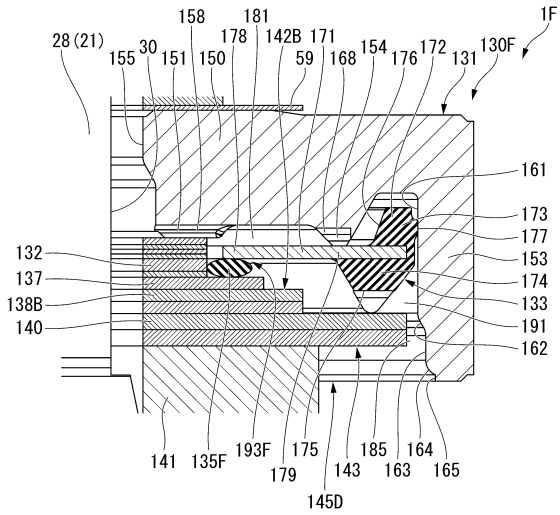
【図 3】



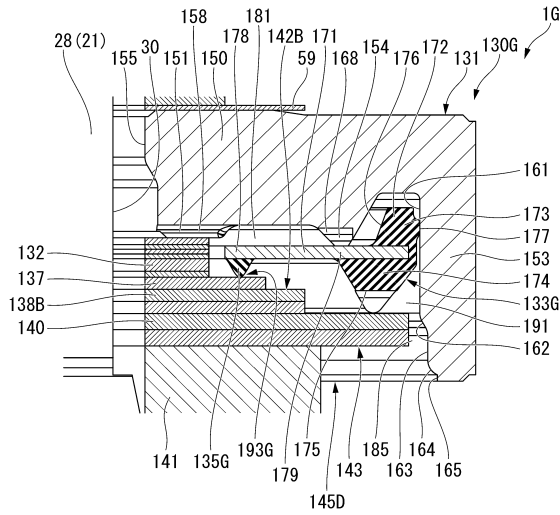
【図 4】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開２０００－０００００９（ＪＰ，Ｕ）
 実開平０２－０４７４４６（ＪＰ，Ｕ）
 特開２０１１－１７９５５０（ＪＰ，Ａ）
 米国特許出願公開第２０１９／０２７１３７３（ＵＳ，Ａ１）
 特開２０１４－０７０６５８（ＪＰ，Ａ）
 国際公開第２０１９／０６９４１３（ＷＯ，Ａ１）
 韓国公開特許第１０－２０２１－００８９４５７（ＫＲ，Ａ）
- (58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
 Ｆ１６Ｆ ９／３４８
 Ｆ１６Ｆ ９／５０８