

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7527505号
(P7527505)

(45)発行日 令和6年8月2日(2024.8.2)

(24)登録日 令和6年7月25日(2024.7.25)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 F 9/508(2006.01)

F 1 6 F 9/32 (2006.01)

F 1 6 F 9/34 (2006.01)

F 1 6 F 9/508

F 1 6 F 9/32

F 1 6 F 9/34

L

請求項の数 8 (全71頁)

(21)出願番号	特願2023-569489(P2023-569489)	(73)特許権者	509186579
(86)(22)出願日	令和4年12月21日(2022.12.21)		日立Astemo株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/047112		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(87)国際公開番号	WO2023/120576	(74)代理人	110001634
(87)国際公開日	令和5年6月29日(2023.6.29)		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6日(2024.2.6)	(72)発明者	横田 武
(31)優先権主張番号	特願2021-210462(P2021-210462)		茨城県ひたちなか市高場2520番地
(32)優先日	令和3年12月24日(2021.12.24)		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)	(72)発明者	中野 剛太
			茨城県ひたちなか市高場2520番地
		(72)発明者	日立Astemo株式会社内
			山下 幹郎
			茨城県ひたちなか市高場2520番地
			日立Astemo株式会社内
		審査官	鵜飼 博人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 減衰力発生装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の部材内を第一の室と第二の室とに画成すると共に、前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第一の流路を有する第一の規定部材と、

前記第一の流路と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第二の流路、および前記第二の流路から分岐し、体積が変化可能に設けられた蓄圧部に連通する第三の流路を有する第二の規定部材と、

を有し、

前記蓄圧部が、

弾性部材と、

前記弾性部材によって内部が第三の室と第四の室とに画成される外殻部と、

を有し、

前記第三の流路が、前記第三の室および前記第四の室の何れか一方に連通し、

前記弾性部材が、弾性を有する環状のリングであり、

前記外殻部が、前記第二の規定部材と、前記第二の規定部材内に挿通される軸部材との間に設けられる、

ことを特徴とする減衰力発生装置。

【請求項2】

筒状の部材内を第一の室と第二の室とに画成すると共に、前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第一の流路を有する第一の規定部材と、

前記第一の流路と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第二の流路、および前記第二の流路から分岐し、体積が変化可能に設けられた蓄圧部に連通する第三の流路を有する第二の規定部材と、
を有し、

前記蓄圧部が、

弾性部材と、

前記弾性部材によって内部が第三の室と第四の室とに画成される外殻部と、

を有し、

前記第三の流路が、前記第三の室および前記第四の室の何れか一方に連通し、

前記弾性部材は、前記第二の規定部材に設けられる凹状部に配置され、

前記凹状部は、

前記第二の規定部材の径方向における内側または外側に配置される底部と、

前記第二の規定部材の軸方向における少なくとも一側に配置される側壁部と、

を有し、

前記側壁部は、前記第二の規定部材の軸方向に対して傾斜する傾斜部を有している

ことを特徴とする減衰力発生装置。

【請求項 3】

前記弾性部材が、弾性を有する環状のリングであり、

前記外殻部が、前記第二の規定部材と、前記第二の規定部材内に挿通される軸部材との間に設けられる

ことを特徴とする請求項 2 に記載の減衰力発生装置。

【請求項 4】

前記第二の規定部材が、前記第二の室を、前記第三の室および前記第四の室の何れか他方に連通する第四の流路を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の減衰力発生装置。

【請求項 5】

前記第二の規定部材が、前記第二の室を、前記第三の室および前記第四の室の何れか他方に連通する第四の流路を有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の減衰力発生装置。

【請求項 6】

前記傾斜部は、前記第二の規定部材の軸方向に対する角度が互いに異なる第 1 傾斜部と第 2 傾斜部とを有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の減衰力発生装置。

【請求項 7】

前記傾斜部は、前記第二の規定部材の軸方向に対する角度が、前記第二の規定部材の周方向位置によって異なるよう形成されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の減衰力発生装置。

【請求項 8】

前記凹状部は、前記第二の規定部材の軸方向の端部に設けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載の減衰力発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、減衰力発生装置に関する。

本願は、2021 年 12 月 24 日に、日本国に出願された特願 2021-210462 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】

緩衝器において、同一行程で開弁するバルブを 2 つ有するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。同一行程で開弁するバルブを 2 つ有することで、一方のバルブを他方のバル

10

20

30

40

50

ブよりもピストン速度が低速の領域で開弁させ、これよりも高速の領域では両方のバルブを開弁させることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本国特公平2-41666号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、減衰力発生装置において、異音の発生を抑制することが求められている。

10

【0005】

本発明の目的は、異音の発生を抑制することが可能となる減衰力発生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る減衰力発生装置は、筒状の部材内を第一の室と第二の室とに画成すると共に、前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第一の流路を有する第一の規定部材と、前記第一の流路と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に前記第一の室と前記第二の室との間を連通する第二の流路、および前記第二の流路から分岐し、体積が変化可能に設けられた蓄圧部に連通する第三の流路を有する第二の規定部材と、を有する。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明の上記態様に係る減衰力発生装置によれば、異音の発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る第1実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器を示す断面図である。

【図2】本発明に係る第1実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置周辺を示す部分断面図である。

30

【図3】本発明に係る第1実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部周辺を示す部分断面図である。

【図4】本発明に係る第2実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部周辺を示す部分断面図である。

【図5】本発明に係る第3実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部周辺を示す部分断面図である。

【図6】本発明に係る第4実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部周辺を示す部分断面図である。

【図7】本発明に係る第5実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置周辺を示す部分断面図である。

40

【図8】本発明に係る第5実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置周辺を示す部分断面図である。

【図9】本発明に係る第6実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部を示す部分断面図である。

【図10】本発明に係る第7実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部を示す部分断面図である。

【図11】本発明に係る第8実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部を示す部分断面図である。

【図12】本発明に係る第9実施形態の減衰力発生装置を含む緩衝器の減衰力発生装置の要部を示す部分断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

〔第1実施形態〕

第1実施形態を図1～図3に基づいて説明する。なお、以下においては、説明の便宜上、図1および図2における上側を「上」とし、図1および図2における下側を「下」として説明する。また、図1～図3中の符号C Lは、減衰力発生装置1の中心軸線を示す。

【0010】

＜構成＞

図1に示すように、第1実施形態の減衰力発生装置1は、緩衝器2に設けられている。この緩衝器2は、鉄道車両や二輪、四輪等の自動車のサスペンション装置に用いられる緩衝器である。緩衝器2は、具体的には四輪自動車のサスペンション装置に用いられる緩衝器である。緩衝器2は、内筒3と外筒4とを有するシリンダ5を備えた複筒式の緩衝器である。内筒3は、筒状の部材であり、具体的には円筒状の部材である。外筒4は、内筒3よりも大径の有底筒状の部材である。外筒4は、内筒3の径方向外側に、内筒3と同軸状に設けられている。外筒4と内筒3との間は、リザーバ室6となっている。

10

外筒4は、胴部材8と底部材9とを有している。胴部材8は、軸方向両端側が軸方向中間部よりも小径とされた段付きの円筒状である。底部材9は、胴部材8の軸方向の一端部を閉塞する。胴部材8の底部材9とは反対側は開口部となっている。

【0011】

緩衝器2は、バルブボディ12とロッドガイド13とを備えている。バルブボディ12は、円環状であり、内筒3の軸方向の一端部に設けられている。ロッドガイド13は、円環状であり、内筒3および外筒4の軸方向の他端部に設けられている。バルブボディ12は、ベースバルブ15を構成するものであり、外周部が段差状をなしている。バルブボディ12は、その大径部分が底部材9に径方向に位置決めされて載置されている。ロッドガイド13も、外周部が段差状をなしている。

20

【0012】

内筒3は、軸方向の一端部が、バルブボディ12の外周部の小径部分に嵌合されている。内筒3は、軸方向の一端部が、このバルブボディ12を介して外筒4の底部材9に載置されている。また、内筒3は、軸方向の他端部が、ロッドガイド13の外周部の小径部分に嵌合されている。内筒3は、軸方向の他端部が、このロッドガイド13を介して外筒4の胴部材8に嵌合している。この状態で、内筒3は、外筒4に対して径方向に位置決めされている。ここで、バルブボディ12と底部材9との間は、バルブボディ12に形成された通路溝16を介して内筒3と外筒4との間に連通している。バルブボディ12と底部材9との間は、内筒3と外筒4との間と同様、リザーバ室6を構成している。

30

【0013】

緩衝器2は、シール部材18を備えている。シール部材18は、ロッドガイド13の底部材9とは反対側に設けられている。このシール部材18も、ロッドガイド13と同様に胴部材8の内周部に嵌合されている。胴部材8の底部材9とは反対の端部には、係止部19が形成されている。係止部19は、胴部材8をカール加工等の加締め加工によって径方向内方に塑性変形させて形成されている。シール部材18は、この係止部19とロッドガイド13とに挟持されている。シール部材18は、外筒4の開口部を閉塞するものであり、具体的にはオイルシールである。

40

【0014】

減衰力発生装置1はピストン21（第一の規定部材）を備えている。ピストン21は、シリンダ5内に摺動可能に設けられている。ピストン21は、シリンダ5の内筒3に摺動可能に嵌合している。ピストン21は、内筒3内を上室22（第一の室）と下室23（第二の室）とに画成している。上室22は、内筒3内のピストン21とロッドガイド13との間に設けられている。下室23は、内筒3内のピストン21とバルブボディ12との間に設けられている。下室23は、バルブボディ12によって、リザーバ室6と画成されている。シリンダ5内には、上室22および下室23に作動流体としての油液Lが封入され

50

ている。シリンダ 5 内には、リザーバ室 6 に作動流体としてのガス G と油液 L とが封入されている。

【0015】

減衰力発生装置 1 は、ピストンロッド 25（軸部材）を備えている。ピストンロッド 25 は、軸方向の一端側部分がシリンダ 5 の内部に配置されてピストン 21 に連結されている。ピストンロッド 25 は、軸方向の他端側部分がシリンダ 5 の外部に延出されている。ピストンロッド 25 は、金属製であって、上室 22 内を貫通している。ピストンロッド 25 は下室 23 を貫通していない。よって、上室 22 は、ピストンロッド 25 が貫通するロッド側室である。下室 23 は、シリンダ 5 の底部材 9 側のボトム側室である。

ピストン 21 は、ピストンロッド 25 に固定されており、ピストンロッド 25 と一体に移動する。ピストンロッド 25 がシリンダ 5 からの突出量を増やす緩衝器 2 の伸び行程において、ピストン 21 は上室 22 側へ移動する。ピストンロッド 25 がシリンダ 5 からの突出量を減らす緩衝器 2 の縮み行程において、ピストン 21 は下室 23 側へ移動する。

【0016】

ロッドガイド 13 およびシール部材 18 は、いずれも円環状である。ピストンロッド 25 は、これらロッドガイド 13 およびシール部材 18 のそれぞれの内側に摺動可能に挿通されている。ピストンロッド 25 は、ロッドガイド 13 およびシール部材 18 を通ってシリンダ 5 の内部から外部に延出されている。ピストンロッド 25 は、軸方向の一端側部分がシリンダ 5 の内部でピストン 21 に固定されている。ピストンロッド 25 は、軸方向の他端側部分がシリンダ 5 の外部に、ロッドガイド 13 およびシール部材 18 を介して延出している。

ロッドガイド 13 は、シリンダ 5 に対してピストンロッド 25 を、その径方向の移動を規制しつつその軸方向に移動可能に支持する。ロッドガイド 13 は、ピストンロッド 25 の軸方向の移動を案内する。

シール部材 18 は、その外周部がシリンダ 5 の外筒 4 の胴部材 8 の開口部側の内周部に密着する。シール部材 18 は、その内周部が、軸方向に移動するピストンロッド 25 の外周部に摺接する。これにより、シール部材 18 は、シリンダ 5 内の油液 L やガス G が外部に漏れ出すのを防止する。

【0017】

ピストンロッド 25 は、主軸部 27 と取付軸部 28 とを有している。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。ピストンロッド 25 は、主軸部 27 が、ロッドガイド 13 およびシール部材 18 に摺動可能に嵌合されている。ピストンロッド 25 は、取付軸部 28 がシリンダ 5 内に配置されてピストン 21 に連結されている。主軸部 27 の取付軸部 28 側の端部は、軸直交方向に広がる軸段部 29 となっている。

取付軸部 28 の外周部には、通路切欠部 30 が形成されている。通路切欠部 30 は、取付軸部 28 の軸方向の中間位置に形成されており、取付軸部 28 の軸方向に延びている。通路切欠部 30 は、例えば、取付軸部 28 の外周部を、取付軸部 28 の中心軸線に平行な面で平面状に切り欠いて形成されている。通路切欠部 30 は、取付軸部 28 の周方向の 180 度異なる二箇所の位置に形成されている。取付軸部 28 の外周部には、軸方向の通路切欠部 30 よりも主軸部 27 とは反対側の先端位置にオネジ 31 が形成されている。取付軸部 28 は、オネジ 31 を除く部分が嵌合軸部 32 となっている。嵌合軸部 32 は、外周面が円筒面からなる円柱状である。通路切欠部 30 は、嵌合軸部 32 の軸方向における中間部分に形成されている。

【0018】

複筒式の緩衝器 2 は、ピストンロッド 25 のシリンダ 5 からの突出部分が鉛直方向の上部に配置されて車体により支持される。その際に、緩衝器 2 は、シリンダ 5 の底部材 9 が鉛直方向の下部に配置されて車輪側に連結される。単筒式の緩衝器の場合、これとは逆に、シリンダ 5 側が車体により支持され、ピストンロッド 25 が車輪側に連結されるようにすることも可能である。

【0019】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、ピストン 2 1 は、金属製のピストン本体 3 6 と合成樹脂製の摺動部材 3 7 とを有している。ピストン本体 3 6 は、ピストンロッド 2 5 に接して連結される。摺動部材 3 7 は、ピストン本体 3 6 の外周面に一体に装着されている。ピストン 2 1 は、摺動部材 3 7 がシリンダ 5 の内筒 3 に接して内筒 3 内を摺動する。

ピストン本体 3 6 には、複数（図 2 では断面とした関係上一箇所のみ図示）の通路穴 3 8 と複数（図 2 では断面とした関係上一箇所のみ図示）の通路穴 3 9 とが設けられている。複数の通路穴 3 8 および複数の通路穴 3 9 は、いずれも上室 2 2 と下室 2 3 とを連通可能である。

【0020】

複数の通路穴 3 8 は、ピストン本体 3 6 の円周方向に等ピッチで配置されている。複数の通路穴 3 8 は、ピストン本体 3 6 の円周方向において、それぞれ間に一箇所の通路穴 3 9 を挟んで配置されている。複数の通路穴 3 8 は、通路穴 3 8 , 3 9 の全数のうちの半数を構成する。複数の通路穴 3 8 は、いずれも、ピストン 2 1 の軸方向における下室 2 3 側の端部が、上室 2 2 側の端部よりもピストン 2 1 の径方向における内側に開口している。ピストン本体 3 6 には、軸方向の下室 2 3 側に円環状の環状溝 5 5 が形成されている。環状溝 5 5 は、複数の通路穴 3 8 を連通させる。

【0021】

減衰力発生装置 1 は、環状溝 5 5 の下室 2 3 側に第 1 減衰力発生機構 4 1 を有している。第 1 減衰力発生機構 4 1 は、複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路を開閉して減衰力を発生する。第 1 減衰力発生機構 4 1 が下室 2 3 側に配置されることで、複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路は、ピストン 2 1 の上室 2 2 側への移動、すなわち伸び行程において上流側となる上室 2 2 から下流側となる下室 2 3 に向けて油液 L が流れ出す伸び側の通路となる。第 1 減衰力発生機構 4 1 は、伸び側の複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路に対して設けられている。第 1 減衰力発生機構 4 1 は、伸び側の複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路から下室 2 3 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。

【0022】

通路穴 3 8 , 3 9 の全数のうちの残りの半数を構成する複数の通路穴 3 9 は、ピストン本体 3 6 の円周方向において、等ピッチで配置されている。複数の通路穴 3 9 は、それぞれ間に一箇所の通路穴 3 8 を挟んで配置されている。複数の通路穴 3 9 は、いずれも、ピストン 2 1 の軸方向における上室 2 2 側の端部が、下室 2 3 側の端部よりもピストン 2 1 の径方向における内側に開口している。ピストン本体 3 6 には、軸方向の上室 2 2 側に円環状の環状溝 5 6 が形成されている。環状溝 5 6 は、複数の通路穴 3 9 を連通させる。

【0023】

減衰力発生装置 1 は、環状溝 5 6 の上室 2 2 側に第 1 減衰力発生機構 4 2 を有している。第 1 減衰力発生機構 4 2 は、複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路を開閉して減衰力を発生する。第 1 減衰力発生機構 4 2 が上室 2 2 側に配置されることで、複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路は、ピストン 2 1 の下室 2 3 側への移動、すなわち縮み行程において上流側となる下室 2 3 から下流側となる上室 2 2 に向けて油液 L が流れ出す縮み側の通路となる。第 1 減衰力発生機構 4 2 は、縮み側の複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路に対して設けられている。第 1 減衰力発生機構 4 2 は、縮み側の複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路から上室 2 2 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 3 6 は、略円板形状をなしており、その径方向の中央に挿入穴 4 4 が形成されている。挿入穴 4 4 は、ピストン本体 3 6 を、その軸方向に貫通している。挿入穴 4 4 に、ピストンロッド 2 5 の取付軸部 2 8 が挿入される。挿入穴 4 4 は小径穴部 4 5 と大径穴部 4 6 とを有している。小径穴部 4 5 は、挿入穴 4 4 の軸方向の中央から一側に配置されている。大径穴部 4 6 は、挿入穴 4 4 の挿入穴 4 4 の軸方向の中央から他側に配置されている。大径穴部 4 6 は、その内径が小径穴部 4 5 の内径よりも大径である。ピストン

10

20

30

40

50

本体 3 6 は、小径穴部 4 5 が軸方向の上室 2 2 側に設けられ、大径穴部 4 6 が軸方向の下室 2 3 側に設けられている。ピストン 2 1 は、その小径穴部 4 5 にピストンロッド 2 5 の嵌合軸部 3 2 が嵌合する。これにより、ピストン 2 1 は、ピストンロッド 2 5 に対して径方向に位置決めされる。

【0025】

ピストン本体 3 6 の軸方向の下室 2 3 側の端部には、内側シート部 4 7 とバルブシート部 4 8 とが形成されている。内側シート部 4 7 は、環状溝 5 5 の下室 2 3 側の開口よりもピストン本体 3 6 の径方向における内側に配置されている。内側シート部 4 7 は、円環状である。バルブシート部 4 8 は、環状溝 5 5 の下室 2 3 側の開口よりも、ピストン本体 3 6 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 4 8 は、円環状である。バルブシート部 4 8 は、第 1 減衰力発生機構 4 1 の一部を構成する。

10

【0026】

ピストン本体 3 6 の軸方向の上室 2 2 側の端部には、内側シート部 4 9 とバルブシート部 5 0 とが形成されている。内側シート部 4 9 は、環状溝 5 6 の上室 2 2 側の開口よりもピストン本体 3 6 の径方向における内側に配置されている。内側シート部 4 9 は、円環状である。バルブシート部 5 0 は、環状溝 5 6 の上室 2 2 側の開口よりも、ピストン本体 3 6 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 5 0 は、円環状である。バルブシート部 5 0 は、第 1 減衰力発生機構 4 2 の一部を構成する。

【0027】

ピストン本体 3 6 の挿入穴 4 4 は、大径穴部 4 6 が、小径穴部 4 5 よりも軸方向の内側シート部 4 7 側に設けられている。ピストン本体 3 6 の大径穴部 4 6 内の通路は、ピストンロッド 2 5 の通路切欠部 3 0 内のピストンロッド通路部 5 1 と軸方向の位置を重ね合わせている。大径穴部 4 6 内の通路は、ピストンロッド通路部 5 1 と常時連通している。

20

ピストン本体 3 6 において、バルブシート部 4 8 よりも径方向外側に縮み側の通路穴 3 9 の下室 2 3 側の開口が配置されている。また、ピストン本体 3 6 において、バルブシート部 5 0 よりも径方向外側に伸び側の通路穴 3 8 の上室 2 2 側の開口が配置されている。

【0028】

縮み側の第 1 減衰力発生機構 4 2 は、ピストン 2 1 のバルブシート部 5 0 を含んでいる。第 1 減衰力発生機構 4 2 は、軸方向のピストン 2 1 側から順に、一枚のディスク 6 3 と、複数枚（具体的には二枚）のディスク 6 4 と、複数枚（具体的には三枚）のディスク 6 5 と、複数枚（具体的には二枚）のディスク 6 6 と、一枚のディスク 6 7 と、一枚のディスク 6 8 と、一枚の環状部材 6 9 と、を有している。複数枚のディスク 6 4 は、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 6 5 は、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 6 6 は、互いに同一外径を有する。ディスク 6 3 ～ 6 8 および環状部材 6 9 は、いずれも金属製であり、いずれも、厚さが一定かつ径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状をなしている。ディスク 6 3 ～ 6 8 および環状部材 6 9 は、いずれも内側に嵌合軸部 3 2 を嵌合させることでピストンロッド 2 5 に対して径方向に位置決めされる。ディスク 6 3 ～ 6 8 は、いずれもプレーンディスクである。プレーンディスクは、軸方向に突出する突起のない平面ディスクである。

30

【0029】

ディスク 6 3 は、ピストン 2 1 の内側シート部 4 9 の外径よりも大径であってバルブシート部 5 0 の内径よりも小径の外径となっている。ディスク 6 3 は、内側シート部 4 9 に当接している。複数枚のディスク 6 4 は、ピストン 2 1 のバルブシート部 5 0 の外径と同等の外径となっている。複数枚のディスク 6 4 は、最もディスク 6 3 側のディスク 6 4 がバルブシート部 5 0 に着座可能となっている。複数枚のディスク 6 5 は、ディスク 6 4 の外径よりも小径の外径となっている。複数枚のディスク 6 6 は、ディスク 6 5 の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 6 7 は、ディスク 6 6 の外径よりも小径であってピストン 2 1 の内側シート部 4 9 の外径よりも若干小径の外径となっている。ディスク 6 8 は、ディスク 6 5 の外径と同等の外径となっている。環状部材 6 9 は、ディスク 6 8 の外径よりも小径であってピストンロッド 2 5 の軸段部 2 9 の外径よりも大径の外径となって

40

50

いる。環状部材 69 は、ディスク 63 ～ 68 よりも厚く高剛性となっており、軸段部 29 に当接している。

【0030】

複数枚のディスク 64、複数枚のディスク 65 および複数枚のディスク 66 が、バルブシート部 50 に離着座可能な縮み側のメインバルブ 71 を構成している。メインバルブ 71 は、バルブシート部 50 から離座することで、複数の通路穴 39 内および環状溝 56 内の通路を上室 22 に連通させる。その際に、メインバルブ 71 は、バルブシート部 50 との間の油液 L の流れを抑制して減衰力を発生する。環状部材 69 は、ディスク 68 とによって、メインバルブ 71 の開方向への規定以上の変形をメインバルブ 71 に当接して規制する。

10

【0031】

複数の通路穴 39 内および環状溝 56 内の通路と、開弁時に出現するメインバルブ 71 およびバルブシート部 50 の間の通路とが、第 1 通路 72 を構成している。第 1 通路 72 は、下室 23 と上室 22 とを連通する。言い換えれば、ピストン 21 は、下室 23 と上室 22 とを連通する第 1 通路 72 を有している。ピストン 21 は、この第 1 通路 72 を規定する。第 1 通路 72 は、ピストン 21 の下室 23 側への移動によりシリンダ 5 内の上流側となる下室 23 から下流側となる上室 22 に油液 L が流れ出す。第 1 通路 72 は縮み側の通路である。減衰力を発生する縮み側の第 1 減衰力発生機構 42 は、メインバルブ 71 とバルブシート部 50 とを含んでいる。よって、第 1 減衰力発生機構 42 は、この第 1 通路 72 に設けられている。第 1 通路 72 は、バルブシート部 50 を含むピストン 21 に設けられており、ピストンロッド 25 およびピストン 21 が縮み側に移動するときに油液 L が通過する。

20

【0032】

ここで、縮み側の第 1 減衰力発生機構 42 には、バルブシート部 50 およびこれに当接するメインバルブ 71 のいずれにも固定オリフィスは形成されていない。固定オリフィスは、バルブシート部 50 およびメインバルブ 71 が当接状態にあっても上室 22 と下室 23 とを連通させるものである。すなわち、縮み側の第 1 減衰力発生機構 42 は、バルブシート部 50 およびメインバルブ 71 が全周にわたって当接状態にあれば、上室 22 と下室 23 とを連通させることはない。言い換えれば、第 1 通路 72 には、上室 22 と下室 23 とを常時連通させる固定オリフィスが設けられていない。第 1 通路 72 は、上室 22 と下室 23 とを常時連通させる通路ではない。

30

【0033】

伸び側の第 1 減衰力発生機構 41 は、ピストン 21 のバルブシート部 48 を含んでいる。第 1 減衰力発生機構 41 は、軸方向のピストン 21 側から順に、一枚のディスク 82 と、一枚のディスク 83 と、複数枚（具体的には三枚）のディスク 84 と、一枚のディスク 85 と、一枚のディスク 86 と、一枚のディスク 87 と、複数枚（具体的には三枚）のディスク 88 と、一枚のディスク 89 と、を有している。複数枚のディスク 84 は、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 88 は、互いに同一外径を有する。ディスク 82 ～ 89 は、金属製であって、円環状である。ディスク 83 ～ 89 は、いずれも、厚さが一定かつ全周にわたって径方向幅が一定の有孔円形平板状をなすプレーンディスクである。ディスク 82 ～ 89 は、いずれも内側に嵌合軸部 32 を嵌合させることで、ピストンロッド 25 に対して径方向に位置決めされる。

40

【0034】

ディスク 82 は、ピストン 21 の内側シート部 47 の外径よりも大径であってバルブシート部 48 の内径よりも小径の外径となっている。ディスク 82 は、内側シート部 47 に当接している。ディスク 82 には、切欠部 90 が、径方向の内側シート部 47 よりも外側の途中位置から内周縁部まで形成されている。切欠部 90 は、環状溝 55 内および複数の通路穴 38 内の通路を、ピストン 21 の大径穴部 46 内の通路およびピストンロッド 25 のピストンロッド通路部 51 に常時連通させる。切欠部 90 は、ディスク 82 のプレス成形時に形成される。ディスク 83 は、ディスク 82 と同外径であり、ディスク 82 のよう

50

な切欠部は形成されていない。複数枚のディスク 8 4 は、ピストン 2 1 のバルブシート部 4 8 の外径と同等の外径となっている。複数枚のディスク 8 4 のうちの最もディスク 8 3 側のディスク 8 4 がバルブシート部 4 8 に着座可能となっている。ディスク 8 5 は、ディスク 8 4 の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 6 は、ディスク 8 4 の外径と同等の外径となっている。ディスク 8 7 は、ディスク 8 6 の外径よりも小径の外径となっている。複数枚のディスク 8 8 は、ディスク 8 7 の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 9 は、ディスク 8 8 の外径よりも小径であってピストン 2 1 の内側シート部 4 7 の外径よりも若干大径の外径となっている。

【0035】

複数枚のディスク 8 4、一枚のディスク 8 5、一枚のディスク 8 6、一枚のディスク 8 7 および複数枚のディスク 8 8 が、バルブシート部 4 8 に離着座可能な伸び側のメインバルブ 9 1 を構成している。メインバルブ 9 1 は、バルブシート部 4 8 から離座することで、環状溝 5 5 内および複数の通路穴 3 8 内の通路を下室 2 3 に連通させる。その際に、メインバルブ 9 1 は、バルブシート部 4 8 との間の油液 L の流れを抑制して減衰力を発生する。

【0036】

複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路と、開弁時に出現するメインバルブ 9 1 およびバルブシート部 4 8 の間の通路とが、第 1 通路 9 2 (第一の流路) を構成している。第 1 通路 9 2 は、ピストン 2 1 に形成されている。第 1 通路 9 2 は、上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する。言い換えれば、ピストン 2 1 は、上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する第 1 通路 9 2 を有している。ピストン 2 1 は、この第 1 通路 9 2 を規定する。第 1 通路 9 2 は、ピストン 2 1 の上室 2 2 側への移動によりシリンダ 5 内の上流側となる上室 2 2 から下流側となる下室 2 3 に油液 L が流れ出す。第 1 通路 9 2 は伸び側の通路である。減衰力を発生する伸び側の第 1 減衰力発生機構 4 1 は、メインバルブ 9 1 とバルブシート部 4 8 とを含んでいる。よって、第 1 減衰力発生機構 4 1 は、この第 1 通路 9 2 に設けられている。第 1 通路 9 2 は、バルブシート部 4 8 を含むピストン 2 1 に設けられており、ピストン ロッド 2 5 およびピストン 2 1 が伸び側に移動するときに油液 L が通過する。

【0037】

伸び側の第 1 減衰力発生機構 4 1 には、バルブシート部 4 8 およびこれに当接するメインバルブ 9 1 のいずれにも、固定オリフィスが形成されていない。固定オリフィスは、バルブシート部 4 8 およびメインバルブ 9 1 が当接状態にあっても上室 2 2 と下室 2 3 とを連通させるものである。すなわち、伸び側の第 1 減衰力発生機構 4 1 は、バルブシート部 4 8 およびメインバルブ 9 1 が全周にわたって当接状態にあれば、上室 2 2 と下室 2 3 とを連通させることはない。言い換えれば、第 1 通路 9 2 には、上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる固定オリフィスが設けられていない。第 1 通路 9 2 は、上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる通路ではない。

【0038】

減衰力発生装置 1 は、図 3 に示すように、ディスク 8 9 の軸方向におけるピストン 2 1 とは反対側に、ディスク 8 9 側から順に、一つのケース部材 9 5 と、一枚のバネ部材 1 0 5 と、一枚のディスク 1 0 6 と、一枚のサブバルブ 1 0 7 と、一つの弁座部材 1 0 9 (第二の規定部材) と、を有している。また、減衰力発生装置 1 は、弁座部材 1 0 9 の外周側に設けられる一つのリング 1 0 8 (弾性部材) を有している。また、減衰力発生装置 1 は、弁座部材 1 0 9 の軸方向におけるサブバルブ 1 0 7 とは反対側に、弁座部材 1 0 9 側から順に、一枚のサブバルブ 1 1 0 と、一枚のディスク 1 1 1 と、一枚のバネ部材 1 1 2 と、一枚のディスク 1 1 3 と、一枚の環状部材 1 1 4 と、を有している。

ケース部材 9 5、バネ部材 1 0 5、1 1 2、ディスク 1 0 6、1 1 1、1 1 3、サブバルブ 1 0 7、1 1 0 および弁座部材 1 0 9 は、ピストン ロッド 2 5 の取付軸部 2 8 の嵌合軸部 3 2 をそれぞれの内側に嵌合させている。環状部材 1 1 4 は、取付軸部 2 8 のオネジ 3 1 を内側に嵌合させている。これらにより、ケース部材 9 5、バネ部材 1 0 5、1 1 2、ディスク 1 0 6、1 1 1、1 1 3、サブバルブ 1 0 7、1 1 0、弁座部材 1 0 9 および

10

20

30

40

50

環状部材 114 は、ピストンロッド 25 に対して径方向に位置決めされる。

【0039】

図 2 に示すように、ピストンロッド 25 の取付軸部 28 には、その軸方向における環状部材 114 よりもディスク 113 とは反対側に突出する部分に、オネジ 31 が形成されている。このオネジ 31 にナット 119 が螺合されている。ナット 119 は、環状部材 114 に当接している。

【0040】

環状部材 69、114、ディスク 63～68、82～89、106、111、113、ピストン 21、ケース部材 95、バネ部材 105、112、サブバルブ 107、110 および弁座部材 109 は、それぞれの少なくとも径方向内周側がピストンロッド 25 の軸段部 29 とナット 119 とによって軸方向にクランプされている。よって、環状部材 69、114、ディスク 63～68、82～89、106、111、113、ピストン 21、ケース部材 95、バネ部材 105、112、サブバルブ 107、110 および弁座部材 109 は、それぞれの少なくとも径方向内周側がピストンロッド 25 に固定されている。

【0041】

図 3 にも示すように、バネ部材 105、ディスク 106、サブバルブ 107、リング 108 および弁座部材 109 は、ケース部材 95 内に配置されている。言い換えれば、ケース部材 95 は、バネ部材 105、ディスク 106、サブバルブ 107、リング 108 および弁座部材 109 を覆っている。

ケース部材 95、バネ部材 105、112、ディスク 106、111、113、サブバルブ 107、110、弁座部材 109 および環状部材 114 は、いずれも金属製である。ディスク 106、111、113、サブバルブ 107、110 および環状部材 114 は、いずれも、厚さが一定かつ径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状をなすプレーンディスクである。ケース部材 95 および弁座部材 109 は、いずれも径方向の幅が全周にわたって一定の円環状である。バネ部材 105、112 は、環状である。

【0042】

ケース部材 95 は、有底筒状の一体成形品であり、例えば金属板の塑性加工や切削加工により形成されている。ケース部材 95 は、底部 122 と筒状部 123 とを有している。底部 122 は、一定厚さの有孔円板状である。筒状部 123 は、底部 122 の外周縁部から底部 122 の軸方向に沿って延出している。筒状部 123 は、円筒状である。

底部 122 は、径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状である。底部 122 は、内周部にピストンロッド 25 の嵌合軸部 32 を嵌合させる。これにより、ケース部材 95 は、ピストンロッド 25 に対し径方向に位置決めされて同軸状に配置される。ケース部材 95 は、その軸方向において、底部 122 が筒状部 123 よりもピストン 21 側に位置する向きで配置されてディスク 89 に当接している。

【0043】

ケース部材 95 は、ディスク 84～88 の一枚の厚さよりも厚く、有底筒状をなすことも合わせて、ディスク 84～88 よりも高剛性となっている。よって、ケース部材 95 は、複数枚のディスク 84～88 で構成されるメインバルブ 91 の開方向への規定以上の変形をメインバルブ 91 に当接して規制する。

【0044】

バネ部材 105 は、基板部 127 と複数のバネ板部 128 とを有している。基板部 127 は、径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状である。基板部 127 は、その内周部に嵌合軸部 32 を嵌合させる。これにより、基板部 127 は、ピストンロッド 25 に対し径方向に位置決めされて同軸状に配置される。複数のバネ板部 128 は、基板部 127 の周方向の等間隔位置から基板部 127 の径方向の外方に延出している。バネ板部 128 は、延出先端側ほど基板部 127 から基板部 127 の軸方向に離れるように基板部 127 に対して傾斜している。バネ部材 105 は、基板部 127 がケース部材 95 の底部 122 に当接する。バネ部材 105 は、基板部 127 からバネ板部 128 が基板部 127 の軸方向においてサブバルブ 107 側に延出するように取付軸部 28 に取り付けられている。

。バネ部材１０５は、複数のバネ板部１２８がサブバルブ１０７に当接する。

ディスク１０６は、外径が、バネ部材１０５の基板部１２７の外径よりも小径である。バネ部材１０５は、基板部１２７がディスク１０６に当接し、複数のバネ板部１２８が、サブバルブ１０７に当接する。

【００４５】

弁座部材１０９は、有孔円板状である。弁座部材１０９には、貫通孔１３１が径方向の中央に形成されている。貫通孔１３１は、弁座部材１０９の軸方向に延び、弁座部材１０９を軸方向に貫通している。貫通孔１３１には、ピストンロッド２５の取付軸部２８が挿入される。貫通孔１３１は、第１穴部１３２と第２穴部１３３とを有している。第２穴部１３３は、その内径が第１穴部１３２の内径よりも大径である。第１穴部１３２は、貫通孔１３１において、貫通孔１３１の軸方向における一側に設けられている。第２穴部１３３は、貫通孔１３１において、貫通孔１３１の軸方向における中央から他側に設けられている。第１穴部１３２に、ピストンロッド２５の嵌合軸部３２が嵌合される。これにより、弁座部材１０９は、ピストンロッド２５に対し径方向に位置決めされて同軸状に配置される。

10

【００４６】

弁座部材１０９は、軸方向の第２穴部１３３側の端部に、内側シート部１３４とバルブシート部１３５を有している。内側シート部１３４は、第２穴部１３３を囲むように円環状をなしている。バルブシート部１３５は、この内側シート部１３４から径方向外方に広がっている。また、弁座部材１０９は、軸方向反対側の第１穴部１３２側の端部に、内側シート部１３８とバルブシート部１３９とを有している。内側シート部１３８は、第１穴部１３２を囲むように円環状をなしている。バルブシート部１３９は、この内側シート部１３８から径方向外方に広がっている。弁座部材１０９は、その軸方向の内側シート部１３４およびバルブシート部１３５と、内側シート部１３８およびバルブシート部１３９と、の間が本体部１４０となっている。本体部１４０は、有孔円板状である。

20

【００４７】

内側シート部１３４は、本体部１４０の軸方向の第２穴部１３３側の端部の内周縁部から、本体部１４０の軸方向に沿って一側に突出している。バルブシート部１３５は、内側シート部１３４の径方向外側で本体部１４０の軸方向に沿って本体部１４０から内側シート部１３４と同側に突出している。内側シート部１３４は、突出側の先端面、すなわち本体部１４０とは反対側の先端面が平坦面である。バルブシート部１３５は、突出側の先端面、すなわち本体部１４０とは反対側の先端面が平坦面である。内側シート部１３４の突出側の先端面およびバルブシート部１３５の突出側の先端面は、弁座部材１０９の軸直交方向に広がって同一平面に配置されている。

30

【００４８】

内側シート部１３８は、本体部１４０の軸方向の第１穴部１３２側の端部の内周縁部から、本体部１４０の軸方向に沿って内側シート部１３４とは反対側に突出している。バルブシート部１３９は、内側シート部１３８の径方向外側で本体部１４０の軸方向に沿って本体部１４０から内側シート部１３８と同側に突出している。内側シート部１３８は、突出側の先端面、すなわち本体部１４０とは反対側の先端面が平坦面である。バルブシート部１３９は、突出側の先端面、すなわち本体部１４０とは反対側の先端面が平坦面である。内側シート部１３８の突出側の先端面およびバルブシート部１３９の突出側の先端面は、弁座部材１０９の軸直交方向に広がって同一平面に配置されている。

40

【００４９】

バルブシート部１３５は、円形ではない花びら型の異形シートである。バルブシート部１３５は、複数のバルブシート構成部２０１を有している。これらのバルブシート構成部２０１は、同形状であり、弁座部材１０９の周方向に等間隔で配置されている。内側シート部１３４は、弁座部材１０９の中心軸線を中心とする円環状をなしている。複数のバルブシート構成部２０１は、内側シート部１３４から放射状に延出している。

【００５０】

50

各バルブシート構成部 201 の内側には、通路凹部 205 が形成されている。通路凹部 205 は、内側シート部 134 の一部とバルブシート構成部 201 とで囲まれて形成されている。通路凹部 205 は、内側シート部 134 の突出側の先端面とバルブシート構成部 201 の突出側の先端面とから弁座部材 109 の軸方向に沿って凹んでいる。通路凹部 205 の底面は、本体部 140 によって形成されている。全てのバルブシート構成部 201 の内側に、通路凹部 205 が形成されている。

【0051】

弁座部材 109 の周方向における通路凹部 205 の中央位置には、通路孔 206 が形成されている。通路孔 206 は、本体部 140 を軸方向に貫通することで弁座部材 109 を軸方向に貫通している。通路孔 206 は、弁座部材 109 の中心軸線に平行な直線状の孔である。全ての通路凹部 205 の底面に通路孔 206 が形成されている。

10

【0052】

バルブシート部 139 も、円形ではない花びら型の異形シートである。バルブシート部 139 は、複数のバルブシート構成部 211 を有している。これらのバルブシート構成部 211 は、同形状であり、弁座部材 109 の周方向に等間隔で配置されている。内側シート部 138 は、弁座部材 109 の中心軸線を中心とする円環状をなしている。複数のバルブシート構成部 201 は、内側シート部 138 から放射状に延出している。バルブシート構成部 211 は、バルブシート構成部 201 と同形状となっている。

【0053】

各バルブシート構成部 211 の内側には、通路凹部 215 が形成されている。通路凹部 215 は、内側シート部 138 の一部とバルブシート構成部 211 とで囲まれて形成されている。通路凹部 215 は、内側シート部 138 の突出側の先端面とバルブシート構成部 211 の突出側の先端面とから弁座部材 109 の軸方向に沿って凹んでいる。通路凹部 215 の底面は本体部 140 によって形成されている。全てのバルブシート構成部 211 の内側に、通路凹部 215 が形成されている。

20

【0054】

弁座部材 109 の周方向における通路凹部 215 の中央位置には、通路孔 216 が形成されている。通路孔 216 は、本体部 140 を軸方向に貫通することで弁座部材 109 を軸方向に貫通している。通路孔 216 は、弁座部材 109 の中心軸線に平行な直線状の孔である。全ての通路凹部 215 の底面に通路孔 216 が形成されている。

30

【0055】

ここで、複数のバルブシート構成部 201 の弁座部材 109 の周方向における配置ピッチと、複数のバルブシート構成部 211 の弁座部材 109 の周方向における配置ピッチとは、同じである。そして、バルブシート構成部 201 およびバルブシート構成部 211 は、弁座部材 109 の周方向において、互いに配置ピッチの半分ずれている。そして、通路孔 206 は、弁座部材 109 の周方向に隣り合うバルブシート構成部 211 とバルブシート構成部 211 との間に配置されている。よって、通路孔 206 は、バルブシート部 139 の範囲の外側に配置されている。通路孔 216 は、弁座部材 109 の周方向に隣り合うバルブシート構成部 201 とバルブシート構成部 201 との間に配置されている。よって、通路孔 216 は、バルブシート部 135 の範囲の外側に配置されている。

40

【0056】

弁座部材 109 は、軸方向の第 2 穴部 133 側に通路溝 221 を有している。通路溝 221 は、内側シート部 134 に内側シート部 134 をその径方向に横断して形成されている。通路溝 221 は、内側シート部 134 の本体部 140 とは反対側の先端面から弁座部材 109 の軸方向に沿って凹んでいる。通路溝 221 は、弁座部材 109 の周方向において隣り合うバルブシート構成部 201 とバルブシート構成部 201 との間も含んでいる。通路孔 216 は、通路溝 221 の底面に開口している。通路溝 221 内の径方向通路 222 は、弁座部材 109 の径方向に延びており、通路孔 216 内の通路と第 2 穴部 133 内の通路とを連通させる。弁座部材 109 には径方向通路 222 が複数、弁座部材 109 の周方向に等間隔で設けられている。

50

【0057】

通路孔216内の通路と、この通路孔216が開口する通路凹部215内の通路とが、弁座部材109に設けられる通路部161を構成している。弁座部材109には、通路部161が複数、弁座部材109の周方向に等間隔で設けられている。通路部161と径方向通路222とは連通している。

【0058】

弁座部材109は、弁座部材109の周方向において隣り合うバルブシート構成部211とバルブシート構成部211との間が通路溝225となっている。通路孔206は、通路溝225の底面に開口している。よって、通路溝225内の通路は、通路孔206内の通路に連通する。

通路孔206と、この通路孔206が開口する通路凹部205とが、弁座部材109に設けられる通路部162を形成している。弁座部材109には、通路部162が複数、弁座部材109の周方向に等間隔で設けられている。通路部162は、通路溝225内の通路に連通している。

【0059】

弁座部材109には、本体部140の外周部の軸方向の中央位置にシール溝141が形成されている。シール溝141は、円環状であり、本体部140の外周面から径方向内方に向けて凹んでいる。シール溝141は、弁座部材109の径方向における内側に配置される底部141aと、弁座部材109の軸方向における両側に配置される一対の側壁部141bと、を有している。底部141aは、弁座部材109の径方向における外側に向く溝底面が、弁座部材109の軸方向に沿う円筒面状である。一対の側壁部141bは、弁座部材109の軸方向において互いに対向する壁面が、弁座部材109の軸方向に対して垂直に広がる平面状である。このシール溝141内に、リング108が配置されている。リング108は、ゴム等の弾性を有する環状の部品である。リング108は、弁座部材109への組み付け前に、全体形状が円環状にされた状態で、この円環の中心軸線を含む面での断面をとると、この断面が円形となる。

弁座部材109は、内側シート部138およびバルブシート部139を、ケース部材95の底部122とは反対側に向けた状態で、本体部140の外周部においてケース部材95の筒状部123に嵌合されている。この状態で、リング108は、ケース部材95の筒状部123の内周面と弁座部材109のシール溝141の凹み方向奥端の底部141aの溝底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。

【0060】

ケース部材95および弁座部材109は、内部にケース室142を有している。ケース室142は、ケース部材95の底部122と弁座部材109との間に設けられている。バネ部材105、ディスク106およびサブバルブ107は、このケース室142内に設けられている。

【0061】

ここで、弁座部材109の本体部140のシール溝141を除く部分の外径は、ケース部材95の筒状部123の内径よりも所定値小径となっている。弁座部材109は、ピストンロッド25の嵌合軸部32に嵌合されることで、取付軸部28に対して径方向に位置決めされる。また、ケース部材95もピストンロッド25の嵌合軸部32に嵌合されることで、取付軸部28に対して径方向に位置決めされる。この状態で、本体部140のシール溝141を除く部分の外周面と、ケース部材95の筒状部123の内周面との間には、全周にわたって隙間が形成される。この隙間は、弁座部材109の軸方向におけるシール溝141よりも底部122側の部分が通路部144（第三の流路）となっている。通路部144はケース室142に常時連通する。また、この隙間は、弁座部材109の軸方向におけるシール溝141よりも底部122とは反対側の部分が通路部145（第四の流路）となっている。通路部145は、下室23に常時連通する。弁座部材109は、ケース部材95との間に通路部144および通路部145を有する。弁座部材109は、ケース部材95とで通路部144および通路部145を規定する。

【0062】

シール溝141の軸方向の幅、すなわちシール溝141の軸方向両端の一对の側壁部141bの壁面間の距離は、シール溝141内に配置されてシール溝141の底部141aの溝底面と筒状部123の内周面とに当接する状態のリング108の軸方向長さよりも長くなっている。よって、リング108は、シール溝141内でシール溝141の軸方向に移動可能である。この移動時にリング108は、シール溝141の底部141aの溝底面と筒状部123の内周面とを摺動する。シール溝141内は、リング108により蓄圧室147（第三の室）と蓄圧室148（第四の室）とに区画されている。

蓄圧室147は、弁座部材109の軸方向におけるシール溝141のリング108よりも底部122側に設けられている。蓄圧室147は、通路部144に常時連通する。

蓄圧室148は、弁座部材109の軸方向におけるシール溝141のリング108よりも底部122とは反対側に設けられている。蓄圧室148は、通路部145に常時連通する。蓄圧室147と蓄圧室148とは、リング108によって連通が常時遮断されている。

【0063】

通路部144は、蓄圧室147および蓄圧室148のうちのいずれか一方である蓄圧室147に連通している。通路部145は、蓄圧室147および蓄圧室148のうちのいずれか他方である蓄圧室148に連通している。ケース部材95および弁座部材109は、ケース室142を蓄圧室147に連通する通路部144を有している。ケース部材95および弁座部材109は、下室23を蓄圧室148に連通する通路部145を有している。

【0064】

ケース部材95の筒状部123の内周部と、弁座部材109の本体部140のシール溝141を含む外周部とが、外殻部150を構成している。言い換えれば、外殻部150は、弁座部材109の径方向におけるピストンロッド25とは反対の外周部と、ケース部材95の筒状部123の内周部とによって形成される。外殻部150は、蓄圧室147および蓄圧室148の外殻を構成している。外殻部150は、リング108を収容している。外殻部150は、リング108によって内部が蓄圧室147と蓄圧室148とに画成されている。

【0065】

図2に示すように、環状の弁座部材109および有底筒状のケース部材95は、上室22および下室23のうちの一方である下室23に配置されている。その際に、弁座部材109は、バルブシート部139が下室23側に配置されている。

図3に示すように、蓄圧室147は、通路部144と、ケース室142と、弁座部材109の通路溝221内の径方向通路222と、弁座部材109の第2穴部133内の通路と、ピストンロッド25のピストンロッド通路部51と、ピストン21の大径穴部46内の通路と、ディスク82の切欠部90内の通路と、ピストン21の環状溝55内および複数の通路穴38内の通路と、を介して、図2に示す上室22に常時連通している。

【0066】

図3に示すリング108が、シール溝141内で軸方向に移動したり、軸方向に変形したりすることによって、蓄圧室147および蓄圧室148の容積が変化する。すなわち、リング108、蓄圧室147、蓄圧室148および外殻部150が、体積が変化可能に設けられた蓄圧部151を構成している。蓄圧室147は、上室22からの油液Lの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室148は、容積が減少して油液Lを下室23側に排出する。蓄圧室148は、下室23からの油液Lの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室147は、容積が減少して油液Lを上室22側に排出する。これにより、蓄圧部151は、リング108の摺動および変形が蓄圧室147および蓄圧室148の油液Lによって阻害されることを、抑制するようになっている。

【0067】

弁座部材109の複数の通路溝225は、下室23に臨んで設けられている。複数の通路部162は、複数の通路溝225内の通路を介して下室23に常時連通している。

サブバルブ１０７は、ディスク状であって、弁座部材１０９のバルブシート部１３５の先端面の外径と同等の外径となっている。サブバルブ１０７は、内側シート部１３４に常時当接し、バルブシート部１３５に離着座可能となっている。サブバルブ１０７は、バルブシート部１３５の全体に着座することで、全ての通路部１６２を閉塞する。また、サブバルブ１０７は、バルブシート部１３５のうちのいずれかのバルブシート構成部２０１の全体に着座することで、このバルブシート構成部２０１の内側の通路部１６２を閉塞する。バネ部材１０５は、サブバルブ１０７を弁座部材１０９のバルブシート部１３５に当接させるように付勢する。サブバルブ１０７は、バネ部材１０５の付勢力によってバルブシート部１３５に着座して通路部１６２を閉塞する。

【００６８】

バルブシート部１３５に離着座可能なサブバルブ１０７は、ケース室１４２内に設けられている。サブバルブ１０７は、ケース室１４２内でバルブシート部１３５から離座する。すると、サブバルブ１０７は、複数の通路部１６２とケース室１４２とを連通させる。その結果、下室２３が上室２２に連通する。このとき、サブバルブ１０７は、バルブシート部１３５との間の油液Ｌの流れを抑制して減衰力を発生する。サブバルブ１０７は、下室２３から上室２２側へ、複数の通路部１６２を介して油液Ｌを流入させる際に開く流入バルブである。サブバルブ１０７は、上室２２から下室２３への通路部１６２を介しての油液Ｌの流出を規制する逆止弁である。ここで、通路部１６１を構成する通路孔２１６は、弁座部材１０９におけるバルブシート部１３５の範囲よりも外側に開口している。このため、通路孔２１６は、バルブシート部１３５に着座するサブバルブ１０７とは無関係に上室２２に常時連通する。

【００６９】

弁座部材１０９の複数の通路溝２２５内の通路および複数の通路部１６２と、開弁時に出現するサブバルブ１０７およびバルブシート部１３５の間の通路と、ケース室１４２と、弁座部材１０９の径方向通路２２２と、弁座部材１０９の第２穴部１３３内の通路と、ピストンロッド２５のピストンロッド通路部５１と、ピストン２１の大径穴部４６内の通路と、ディスク８２の切欠部９０内の通路と、ピストン２１の環状溝５５内および複数の通路穴３８内の通路とが、第２通路１７２を構成している。第２通路１７２は、ピストン２１の下室２３側への移動によりシリンダ５内の上流側となる下室２３から下流側となる上室２２に油液Ｌが流れ出す。第２通路１７２は、ピストン２１の下室２３側への移動、つまり縮み行程において上流側となる下室２３から下流側となる上室２２に向けて油液Ｌが流れ出す。第２通路１７２は縮み側の通路となる。縮み側の第２通路１７２は、同じく縮み側の図２に示す第１通路１７１とは別に設けられている。第２通路１７２は、その全体が第１通路１７１に対して並列に設けられている。

【００７０】

ケース部材９５の底部１２２は、サブバルブ１０７よりも厚く剛性が高い。ケース部材９５の底部１２２は、サブバルブ１０７の変形時にサブバルブ１０７に当接して、それ以上のサブバルブ１０７の変形を抑制する。

【００７１】

サブバルブ１０７と、バルブシート部１３５を含む弁座部材１０９と、ディスク１０６と、バネ部材１０５とが、第２減衰力発生機構１７３を構成している。第２減衰力発生機構１７３は、ピストンロッド２５に設けられている。第２減衰力発生機構１７３は、縮み側の第２通路１７２に設けられている。第２減衰力発生機構１７３は、この第２通路１７２を開閉し、下室２３から第２通路１７２を介する上室２２への油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生する。第２減衰力発生機構１７３は、縮み側の第２減衰力発生機構である。通路部１４５は、縮み側の第２減衰力発生機構１７３とは並列に設けられている。

【００７２】

第２減衰力発生機構１７３は、そのバルブシート部１３５が弁座部材１０９に設けられている。第２減衰力発生機構１７３は、同じ縮み行程で減衰力を発生させる第１減衰力発生機構４２とは別に配置されている。縮み側の第２減衰力発生機構１７３を構成するサブ

10

20

30

40

50

バルブ１０７は、縮み側のサブバルブである。

【００７３】

図３に示すように、第２通路１７２において、ディスク８２の切欠部９０内の通路がオリフィス１７５となる。オリフィス１７５は、サブバルブ１０７が開弁して第２通路１７２で油液Ｌが流れる際の油液Ｌの流れのサブバルブ１０７よりも下流側に配置されている。なお、オリフィス１７５は、サブバルブ１０７が開弁して第２通路１７２で油液Ｌが流れる際の油液Ｌの流れのサブバルブ１０７よりも上流側に配置されていても良い。オリフィス１７５は、第１減衰力発生機構４１のうち、ピストン２１に当接するディスク８２を切り欠いて形成されている。

【００７４】

縮み側の第２減衰力発生機構１７３は、バルブシート部１３５およびこれに当接するサブバルブ１０７のいずれにも、固定オリフィスが形成されていない。固定オリフィスは、バルブシート部１３５およびサブバルブ１０７が当接状態にあっても図２に示す上室２２と下室２３とを連通させるものである。すなわち、縮み側の第２減衰力発生機構１７３は、バルブシート部１３５とサブバルブ１０７とが当接状態にあれば、上室２２と下室２３とを連通させることはない。言い換えれば、第２通路１７２には、上室２２と下室２３とを常時連通させる固定オリフィスが形成されていない。第２通路１７２は、上室２２と下室２３とを常時連通させる通路ではない。

【００７５】

上室２２と下室２３とを連通可能な縮み側の第２通路１７２は、その全体が、同じく上室２２と下室２３とを連通可能な縮み側の通路である第１通路１７１と並列している。第１通路１７１に第１減衰力発生機構４２が設けられている。第２通路１７２に第２減衰力発生機構１７３が設けられている。よって、いずれも縮み側の第１減衰力発生機構４２および第２減衰力発生機構１７３は、並列に配置されている。

【００７６】

図３に示すように、サブバルブ１１０は、ディスク状であって、弁座部材１０９のバルブシート部１３９の先端面の外径と同等の外径となっている。サブバルブ１１０は、内側シート部１３８に常時当接し、バルブシート部１３９に離着座可能となっている。サブバルブ１１０は、バルブシート部１３９の全体に着座する。すると、サブバルブ１１０は、全ての通路部１６１を閉塞する。また、サブバルブ１１０は、バルブシート部１３９のうちのいずれかのバルブシート構成部２１１の全体に着座する。すると、サブバルブ１１０は、このバルブシート構成部２１１の内側の通路部１６１を閉塞する。サブバルブ１１０は、サブバルブ１０７と同形状の共通部品にすることができる。

【００７７】

ディスク１１１は、ディスク１０６と同形状の共通部品である。ディスク１１１の外径は、サブバルブ１１０の外径よりも小径であって、内側シート部１３８の外径よりも小径となっている。

【００７８】

バネ部材１１２は、基板部１７７と複数のバネ板部１７８とを有している。基板部１７７は、径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状である。基板部１７７は、その内周部に嵌合軸部３２を嵌合させる。これにより、基板部１７７は、ピストンロッド２５に対し径方向に位置決めされて同軸状に配置される。複数のバネ板部１７８は、基板部１７７の周方向の等間隔位置から基板部１７７の径方向の外方に延出している。バネ板部１７８は、延出先端側ほど基板部１７７から基板部１７７の軸方向に離れるように基板部１７７に対して傾斜している。バネ部材１１２は、基板部１７７においてディスク１１１に当接する。バネ部材１１２は、基板部１７７からバネ板部１７８が基板部１７７の軸方向においてサブバルブ１１０側に延出するように、取付軸部２８に取り付けられている。バネ部材１１２は、複数のバネ板部１７８がサブバルブ１１０に当接する。バネ部材１１２は、サブバルブ１１０を弁座部材１０９のバルブシート部１３９に当接させるように付勢する。サブバルブ１１０は、バネ部材１１２の付勢力によってバルブシート部１３９に着

10

20

30

40

50

座して通路部 161 を閉塞する。

【0079】

サブバルブ 110 は、下室 23 内に設けられている。サブバルブ 110 は、バルブシート部 139 から離座することで、上室 22 および蓄圧室 147 と、下室 23 とを連通させる。このとき、サブバルブ 110 は、バルブシート部 139 との間の油液 L の流れを抑制して減衰力を発生する。サブバルブ 110 は、上室 22 および蓄圧室 147 内から油液 L を下室 23 に、弁座部材 109 の複数の通路部 161 を介して排出する際に開く排出バルブである。サブバルブ 110 は、下室 23 から上室 22 および蓄圧室 147 内への通路部 161 を介しての油液 L の流入を規制する逆止弁である。ここで、通路部 162 を構成する通路孔 206 は、弁座部材 109 におけるバルブシート部 139 の範囲よりも外側に開口している。このため、通路孔 206 は、バルブシート部 139 に着座するサブバルブ 110 とは無関係に下室 23 に常時連通する。

10

【0080】

ピストン 21 の複数の通路穴 38 内および環状溝 55 内の通路と、ディスク 82 の切欠部 90 内のオリフィス 175 と、ピストン 21 の大径穴部 46 内の通路と、ピストンロッド 25 のピストンロッド通路部 51 と、弁座部材 109 の第 2 穴部 133 内の通路と、弁座部材 109 の径方向通路 222 と、ケース室 142 と、弁座部材 109 の複数の通路部 161 と、開弁時に出現するサブバルブ 110 およびバルブシート部 139 の間の通路とが、第 2 通路 182（第二の流路）を構成している。第 2 通路 182 は、上室 22 と下室 23 とを連通する。言い換えれば、弁座部材 109 は、上室 22 と下室 23 とを連通する第 2 通路 182 を有している。弁座部材 109 は、この第 2 通路 182 を規定する。第 2 通路 182 は、ピストン 21 の上室 22 側への移動によりシリンダ 5 内の上流側となる上室 22 から下流側となる下室 23 に油液 L が流れ出す。第 2 通路 182 は、ピストン 21 の上室 22 側への移動、つまり伸び行程において上流側となる上室 22 から下流側となる下室 23 に向けて油液 L が流れ出す伸び側の通路となる。

20

【0081】

図 2 に示すように、上室 22 と下室 23 とを連通可能な伸び側の第 2 通路 182 は、同じく上室 22 と下室 23 とを連通可能な伸び側の通路である第 1 通路 92 と、上室 22 側の環状溝 55 内および複数の通路穴 38 内の通路を除いて並列している。第 2 通路 182 は、その全体が第 1 通路 92 と並列していても良い。すなわち、第 2 通路 182 は、少なくとも一部が第 1 通路 92 と並列していれば良い。通路部 144 は、第 2 通路 182 から分岐して蓄圧部 151 に連通している。

30

【0082】

ディスク 113 は、外径が、サブバルブ 110 の外径と同等になっている。ディスク 113 は、サブバルブ 110 よりも厚く剛性が高い。ディスク 113 は、サブバルブ 110 の変形時にサブバルブ 110 に当接して、それ以上のサブバルブ 110 の変形を抑制する。環状部材 114 は、外径が、ディスク 113 の外径よりも小径となっている。環状部材 114 は、環状部材 69 と同形状の共通部品である。

【0083】

サブバルブ 110 と、バルブシート部 139 を含む弁座部材 109 と、ディスク 111、113 と、バネ部材 112 とが、第 2 減衰力発生機構 183 を構成している。第 2 減衰力発生機構 183 は、伸び側の第 2 通路 182 に設けられ、この第 2 通路 182 を開閉する。第 2 減衰力発生機構 183 は、この第 2 通路 182 から下室 23 への油液 L の流動を抑制して減衰力を発生する。第 2 減衰力発生機構 183 は、伸び側の第 2 減衰力発生機構である。この第 2 減衰力発生機構 183 は、ピストンロッド 25 に設けられており、そのバルブシート部 139 が弁座部材 109 に設けられている。第 2 減衰力発生機構 183 は、同じ伸び行程で減衰力を発生させる第 1 減衰力発生機構 41 とは別に配置されている。伸び側の第 2 減衰力発生機構 183 を構成するサブバルブ 110 は、伸び側のサブバルブである。通路部 144 は、延び側の第 2 減衰力発生機構 183 とは並列に設けられている。

40

弁座部材 109 は、第 2 通路 182 と、通路部 144、145 と、蓄圧室 147、14

50

8とを有している。

【0084】

図3に示すように、リング108と蓄圧室148とが、蓄圧室148の体積を変更することによって下室23側の体積を変更する下室側体積可変機構185を構成している。下室側体積可変機構185は、縮み側の通路部145に連通している。

下室側体積可変機構185は、リング108が、弁座部材109の軸方向において底部122に近づくように移動したり、シール溝141の軸方向における底部122側の側壁部141bの壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室148の体積を増やすように変更する。その際に、リング108は、蓄圧室148と蓄圧室147との遮断状態を維持する。

10

また、下室側体積可変機構185は、リング108が、弁座部材109の軸方向において底部122から離れるように移動したり、シール溝141の軸方向における底部122とは反対側の側壁部141bの壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室148の体積を減らすように変更する。その際にも、リング108は、蓄圧室148と蓄圧室147との遮断状態を維持する。

【0085】

リング108と蓄圧室147とが、上室側体積可変機構186を構成している。上室側体積可変機構186は、蓄圧室147の体積を変更することによって上室22側の体積を変更する。上室側体積可変機構186は、伸び側の通路部144に連通している。

上室側体積可変機構186は、リング108が、弁座部材109の軸方向において底部122から離れるように移動したり、シール溝141の軸方向における底部122とは反対側の側壁部141bの壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室147の体積を増やすように変更する。その際に、リング108は、蓄圧室147と蓄圧室148との遮断状態を維持する。

20

また、上室側体積可変機構186は、リング108が、弁座部材109の軸方向において底部122に近づくように移動したり、シール溝141の軸方向における底部122側の側壁部141bの壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室147の体積を減らすように変更する。その際にも、リング108は、蓄圧室147と蓄圧室148との遮断状態を維持する。

下室側体積可変機構185と上室側体積可変機構186とに対して、リング108が共用となっている。蓄圧室148を含む下室側体積可変機構185と、蓄圧室147を含む上室側体積可変機構186とが、作動流体としての油液を貯留する蓄圧部151に設けられている。

30

【0086】

第2通路182においても、ディスク82の切欠部90内の通路が、オリフィス175となる。オリフィス175は、第2通路172、182に共通である。オリフィス175は、サブバルブ110が開弁して第2通路182で油液Lが流れる際の油液Lの流れのサブバルブ110よりも上流側に配置されている。なお、オリフィス175は、サブバルブ110が開弁して第2通路182で油液Lが流れる際の油液Lの流れのサブバルブ110よりも下流側に配置されていても良い。サブバルブ110と、上記したサブバルブ107とは、独立して開閉する。

40

【0087】

伸び側の第2減衰力発生機構183は、バルブシート部139およびこれに当接するサブバルブ110のいずれにも、固定オリフィスは形成されていない。固定オリフィスは、バルブシート部139およびサブバルブ110が当接状態にあっても上室22と下室23とを連通させるものである。すなわち、伸び側の第2減衰力発生機構183は、バルブシート部139とサブバルブ110とが当接状態にあれば、上室22と下室23とを連通させることはない。言い換えれば、第2通路182には、上室22と下室23とを常時連通させる固定オリフィスが形成されていない。第2通路182は、上室22と下室23とを常時連通させる通路ではない。環状部材114は、ディスク113によって、サブバルブ

50

110の開方向への規定以上の変形を規制する。

【0088】

緩衝器2は、ピストン21の範囲内で軸方向に油液Lを通過させる流れとしては、上室22と下室23とが、第1減衰力発生機構41、42および第2減衰力発生機構173、183を介してのみ連通可能である。緩衝器2は、ピストン21の範囲内で軸方向に油液Lを通過させる通路には、上室22と下室23とを常時連通させる固定オリフィスが設けられていない。

【0089】

上記したように第2通路182と第1通路92とは、環状溝55内および複数の通路穴38内の通路を除いて並列している。第2通路182および第1通路92の並列部分には、第1通路92に第1減衰力発生機構41が、第2通路182に第2減衰力発生機構183がそれぞれ設けられている。よって、いずれも伸び側の第1減衰力発生機構41および第2減衰力発生機構183は、並列に配置されている。

ケース部材95は、有底筒状であり、第2通路172、182におけるピストン21と弁座部材109との間に設けられている。弁座部材109は、ケース部材95内に設けられている。サブバルブ110は、弁座部材109の下室23側に設けられている。サブバルブ107は、ケース部材95の底部122と弁座部材109との間のケース室142内に設けられている。

【0090】

図2に示すように、ピストンロッド25に組み付けられた状態で、メインバルブ71は、ディスク63とディスク67とに内周側がクランプされる。それと共に、メインバルブ71は、ピストン21のバルブシート部50に外周側が全周にわたって当接する。また、この状態で、メインバルブ91は、ディスク83とディスク89とに内周側がクランプされる。それと共に、メインバルブ91は、ピストン21のバルブシート部48に外周側が全周にわたって当接する。

また、この状態で、サブバルブ107は、弁座部材109の内側シート部134とディスク106とに内周側がクランプされる。それと共に、サブバルブ107は、弁座部材109のバルブシート部135に全周にわたって当接する。また、この状態で、サブバルブ110は、弁座部材109の内側シート部138とディスク111とに内周側がクランプされる。それと共に、サブバルブ110は、弁座部材109のバルブシート部139に全周にわたって当接する。

【0091】

図1に示すように、バルブボディ12には、軸方向に貫通する液通路251および液通路252が形成されている。液通路251、252は、下室23とリザーバ室6とを連通可能となっている。ベースバルブ15は、バルブボディ12の軸方向の底部材9側に減衰力発生機構255を有している。減衰力発生機構255は、液通路251を開閉可能である。減衰力発生機構255は、縮み側の減衰力発生機構である。また、ベースバルブ15は、バルブボディ12の軸方向の底部材9とは反対側に減衰力発生機構256を有している。減衰力発生機構256は、液通路252を開閉可能である。減衰力発生機構256は、伸び側の減衰力発生機構である。

【0092】

ピストンロッド25が縮み側に移動してピストン21が下室23を狭める方向に移動する。これにより、下室23の圧力がリザーバ室6の圧力よりも所定値以上高くなると、ベースバルブ15は、減衰力発生機構255が液通路251を開いて、下室23の油液Lをリザーバ室6に流すことになる。減衰力発生機構255は、その際に減衰力を発生させる。言い換えれば、ピストンロッド25が縮み側に移動してピストン21を移動させると、液通路251において油液Lがリザーバ室6に流れ出す。減衰力発生機構255は、縮み側の減衰力発生機構である。この減衰力発生機構255は、液通路252の油液Lの流れを阻害することはない。

【0093】

ピストンロッド 2 5 が伸び側に移動し、ピストン 2 1 が下室 2 3 を拡げる方向に移動する。これにより、下室 2 3 の圧力がリザーバ室 6 の圧力より所定値以上低くなると、ベースバルブ 1 5 は、減衰力発生機構 2 5 6 が液通路 2 5 2 を開いて、リザーバ室 6 の油液 L を下室 2 3 に流すことになる。その際に減衰力発生機構 2 5 6 は減衰力を発生させる。言い換えれば、ピストンロッド 2 5 が伸び側に移動してピストン 2 1 を移動させると、液通路 2 5 2 において油液 L が下室 2 3 に流れ出す。減衰力発生機構 2 5 6 は、伸び側の減衰力発生機構である。この減衰力発生機構 2 5 6 は、液通路 2 5 1 の油液 L の流れを阻害することはない。減衰力発生機構 2 5 6 は、リザーバ室 6 から下室 2 3 内に実質的に減衰力を発生させずに油液 L を流すサクシオンバルブとしても良い。

【0094】

<作動>

図 3 に示す、いずれも伸び側の第 1 減衰力発生機構 4 1 および第 2 減衰力発生機構 1 8 3 のうち、第 1 減衰力発生機構 4 1 のメインバルブ 9 1 は、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 のサブバルブ 1 1 0 よりも剛性が高くサブバルブ 1 1 0 よりも開弁圧が高い。よって、伸び行程において、ピストン速度が所定値よりも低速の極微低速領域では、第 1 減衰力発生機構 4 1 が閉弁した状態で第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が開弁する。言い換えれば、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 は、第 1 減衰力発生機構 4 1 よりもピストン速度が低速時に開弁して減衰力を発生する。ピストン速度がこの所定値以上の通常速度領域では、第 1 減衰力発生機構 4 1 および第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が共に開弁することになる。サブバルブ 1 1 0 は、ピストン速度が極微低速の領域で開弁して減衰力を発生させる極微低速バルブである。

【0095】

すなわち、緩衝器 2 の伸び行程においては、ピストン 2 1 が上室 2 2 側に移動することで上室 2 2 の圧力が高くなり、下室 2 3 の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1、4 2 および第 2 減衰力発生機構 1 7 3、1 8 3 のいずれにも、上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室 2 2 の油液 L が、ピストン 2 1 の複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路と、オリフィス 1 7 5 と、ピストン 2 1 の大径穴部 4 6 内の通路と、ピストンロッド 2 5 のピストンロッド通路部 5 1 と、弁座部材 1 0 9 の第 2 穴部 1 3 3 内の通路と、弁座部材 1 0 9 の径方向通路 2 2 2 と、ケース室 1 4 2 と、通路部 1 4 4 とを介して蓄圧室 1 4 7 に流入する。言い換えれば、上室 2 2 の油液 L が、第 2 通路 1 8 2 と、第 2 通路 1 8 2 から分岐する通路部 1 4 4 とを介して蓄圧室 1 4 7 に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 7 が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 1 8 6 は、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が開弁する前に、Oリング 1 0 8 が、底部 1 2 2 とは反対側に移動したり、シール溝 1 4 1 の底部 1 2 2 とは反対側の側壁部 1 4 1 b の壁面に当接して潰れたりする。すると、Oリング 1 0 8 は、蓄圧室 1 4 7 の容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構 1 8 6 が、蓄圧室 1 4 7 の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Oリング 1 0 8 を含む下室側体積可変機構 1 8 5 は、蓄圧室 1 4 8 の体積を小さくする。

【0096】

ここで、緩衝器 2 の低周波入力時（大振幅加振時）の伸び行程では、上記のような上室 2 2 から蓄圧室 1 4 7 への油液 L の流入量が大きくなる。このため、伸び工程の初期に Oリング 1 0 8 が限界まで移動し限界まで潰れる。すると、その後、Oリング 1 0 8 は移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室 1 4 7 の容量が増えない状態になる。その結果、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が開弁する状態まで第 2 通路 1 8 2 が昇圧する。

【0097】

このとき、第 1 減衰力発生機構 4 1、4 2 および第 2 減衰力発生機構 1 7 3、1 8 3 のいずれにも、上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が開弁する第 1 所定値未満での伸び行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第 1 所定値から高速の領域であって、第 1 所定値よりも高速の第 2 所定値よりも低速の極微低速領域では、第 1 減衰力発生機構 4 1 は閉弁した状態で第 2 減衰力発生機構 1 8 3 が開弁する。

【0098】

すなわち、サブバルブ110がバルブシート部139から離座して、伸び側の第2通路182で上室22と下室23とを連通させる。よって、上室22の油液Lが、ピストン21の複数の通路穴38内および環状溝55内の通路と、オリフィス175と、ピストン21の大径穴部46内の通路と、ピストンロッド25のピストンロッド通路部51と、弁座部材109の第2穴部133内の通路と、弁座部材109の径方向通路222と、ケース室142と、弁座部材109内の通路部161と、サブバルブ110およびバルブシート部139の間の通路とを介して下室23に流れる。すなわち、上室22の油液Lが、第2通路182を介して下室23に流れる。これにより、ピストン速度が第2所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

10

【0099】

また、緩衝器2の低周波入力時の伸び行程において、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構183が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構41が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ110がバルブシート部139から離座して、伸び側の第2通路182で上室22から下室23に油液Lを流す状態のまま、第2通路182においてメインバルブ91よりも下流側に設けられたオリフィス175で油液Lの流れが絞られる。これにより、メインバルブ91に加わる圧力が高くなって差圧が高まり、メインバルブ91がバルブシート部48から離座して、伸び側の第1通路92で上室22から下室23に油液Lを流す。よって、上室22の油液Lが、複数の通路穴38内および環状溝55内の通路と、メインバルブ91およびバルブシート部48の間の通路とを介して下室23に流れる。すなわち、上室22の油液Lが、第1通路92を介して下室23に流れる。

20

これにより、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率よりも低くなる。言い換えれば、通常速度領域におけるピストン速度の上昇に対する伸び側の減衰力の増加率の傾きを、極微低速領域よりも寝かせることができる。

【0100】

30

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2に入力される高周波入力時（小振幅加振時）の伸び行程では、上室22から蓄圧室147への油液Lの流入量が小さい。このため、リング108の摺動および変形は小さい。その結果、上室側体積可変機構186は、リング108の摺動および変形で、蓄圧室147への油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室147の昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかもリング108がない場合と同様の状態となる。言い換えれば、極微低速減衰力の立ち上がり時には、蓄圧室147が下室23に常時連通する状態、すなわち第2減衰力発生機構183がない構造と同様の状態にすることが可能となる。

よって、高周波入力時の伸び行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

40

ここで、以上の伸び行程においては、減衰力発生機構256による減衰力特性も合わせた特性となる。

【0101】

いずれも縮み側の第1減衰力発生機構42および第2減衰力発生機構173のうち、第1減衰力発生機構42のメインバルブ71は、第2減衰力発生機構173のサブバルブ107よりも剛性が高くサブバルブ107よりも開弁圧が高い。よって、縮み行程において、ピストン速度が所定値よりも低速の極微低速領域では第1減衰力発生機構42は閉弁した状態で第2減衰力発生機構173が開弁する。言い換えれば、第2減衰力発生機構173は、第1減衰力発生機構42よりもピストン速度が低速時に開弁して減衰力を発生する

50

。ピストン速度がこの所定値以上の通常速度領域では、第1減衰力発生機構42および第2減衰力発生機構173が共に開弁することになる。サブバルブ107は、ピストン速度が極微低速の領域で開弁して減衰力を発生させる極微低速バルブである。

【0102】

すなわち、緩衝器2の縮み行程においては、ピストン21が下室23側に移動することで下室23の圧力が高くなり、上室22の圧力が低くなる。ここで、第1減衰力発生機構41、42および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、下室23の油液Lが、ケース部材95と弁座部材109との間の通路部145を介して蓄圧室148に流入する。これにより、蓄圧室148が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構185は、第2減衰力発生機構173が開弁する前に、Oリング108が底部122側に移動したり、シール溝141の底部122側の側壁部141bの壁面に当接して潰れたりする。すると、Oリング108は、蓄圧室148の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構185が、蓄圧室148の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Oリング108を含む上室側体積可変機構186は蓄圧室147の体積を小さくする。

10

【0103】

ここで、緩衝器2の低周波入力時（大振幅加振時）の縮み行程では、上記のような下室23から蓄圧室148への油液Lの流入量が大となる。このため、縮み行程の初期に、Oリング108が限界まで移動して限界まで潰れる。すると、その後、Oリング108は移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室148の容量が増えない状態になる。その結果、第2減衰力発生機構173が開弁する状態まで第2通路172が昇圧する。

20

【0104】

このとき、第1減衰力発生機構41、42および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第2減衰力発生機構173が開弁する第3所定値未満での縮み行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第3所定値から高速の領域であって、第3所定値よりも高速の第4所定値よりも低速の極微低速領域では、第1減衰力発生機構42が閉弁した状態で第2減衰力発生機構173が開弁する。

【0105】

すなわち、サブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23と上室22とを連通させる。よって、下室23の油液Lが、弁座部材109内の通路部162と、サブバルブ107およびバルブシート部135の間の通路と、ケース室142と、弁座部材109の径方向通路222と、弁座部材109の第2穴部133内の通路と、ピストンロッド25のピストンロッド通路部51と、ピストン21の大径穴部46内の通路と、オリフィス175と、ピストン21の環状溝55内および複数の通路穴38内の通路と、を介して上室22に流れる。すなわち、下室23の油液Lが、第2通路172を介して上室22に流れる。これにより、ピストン速度が第4所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

30

【0106】

また、緩衝器2の低周波入力時の縮み行程において、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構173が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構42が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23から上室22に油液Lを流す状態のまま、第2通路172においてサブバルブ107よりも下流側に設けられたオリフィス175で油液Lの流れが絞られる。これにより、メインバルブ71に加わる圧力が高くなって差圧が高まり、メインバルブ71がバルブシート部50から離座して、縮み側の第1通路72で下室23から上室22に油液Lを流す。よって、下室23の油液Lが、複数の通路穴39内および環状溝56内の通路と、メインバルブ71およびバルブシート部50の間の通路とを介して上室22に流れる。すなわち、下室23の油液Lが、第1通路72を介し

40

50

て上室 2 2 に流れる。

これにより、ピストン速度が第 4 所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率よりも低くなる。言い換えれば、通常速度領域におけるピストン速度の上昇に対する伸び側の減衰力の増加率の傾きを、極微低速領域よりも寝かせることができる。

【0107】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器 2 に入力される高周波入力時（小振幅加振時）の縮み行程では、下室 2 3 から蓄圧室 1 4 8 への油液 L の流入量が小さい。このため、Oリング 1 0 8 の摺動および変形は小さい。その結果、下室側体積可変機構 1 8 5 は、Oリング 1 0 8 の摺動および変形で、蓄圧室 1 4 8 への油液 L の流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室 1 4 8 の昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかも、Oリング 1 0 8 がない場合と同様の状態になる。言い換えれば、極微低速減衰力の立ち上がり時には、蓄圧室 1 4 8 が蓄圧室 1 4 7 に常時連通する状態、すなわち第 2 減衰力発生機構 1 7 3 がない構造と同様の状態にすることが可能となる。

よって、高周波入力時の縮み行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

ここで、緩衝器 2 の縮み行程においては、減衰力発生機構 2 5 5 による減衰力特性も合わせた特性となる。

【0108】

上記した特許文献 1 には、同一行程で開弁するバルブを 2 つ有する緩衝器が記載されている。このように同一行程で開弁するバルブを 2 つ有する構造を採用することで、一方のバルブを他方のバルブよりもピストン速度が低速の領域で開弁させ、これよりも高速の領域では両方のバルブを開弁させることができる。

ところで、減衰力発生装置において、異音の発生を抑制することが求められている。

【0109】

第 1 実施形態の減衰力発生装置 1 は、シリンダ 5 内を上室 2 2 と下室 2 3 とに画成すると共に、上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する第 1 通路 9 2 を有するピストン 2 1 と、第 1 通路 9 2 と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する第 2 通路 1 8 2 を有する弁座部材 1 0 9 とを備えている。そして、この弁座部材 1 0 9 には、上室 2 2 から第 2 減衰力発生機構 1 8 3 に向かう第 2 通路 1 8 2 から分岐して蓄圧部 1 5 1 に連通する通路部 1 4 4 が設けられている。この蓄圧部 1 5 1 によって、行程反転時の減衰係数に周波数依存性を持たせることにより、行程反転時にピストンロッド 2 5 に生じる加速度を大幅に低減することができ、行程反転時に生じる異音の発生を抑制することが可能となる。

【0110】

また、減衰力発生装置 1 は、蓄圧部 1 5 1 が、弾性部材である Oリング 1 0 8 と、内部が Oリング 1 0 8 によって蓄圧室 1 4 7 と蓄圧室 1 4 8 とに画成される外殻部 1 5 0 とを有している。そして、通路部 1 4 4 が、蓄圧室 1 4 7 および蓄圧室 1 4 8 のうち的一方である蓄圧室 1 4 7 に連通している。

これにより、伸び行程において、極微低速領域での低周波入力時に減衰力を出す設定にしても、高周波入力時には、Oリング 1 0 8 によって、第 2 通路 1 8 2 と並列に設けられた蓄圧室 1 4 7 の体積を容易かつ円滑に変更することが可能となる。よって、高周波入力時に、第 2 通路 1 8 2 を流れる油液 L の流量を、低周波入力時に比べて減らすことが可能となる。したがって、伸び行程において、極微低速領域での低周波入力時に減衰力を出す設定にしても、高周波入力時における伸び行程での異音の発生を抑制することが可能となる。

また、減衰力発生装置 1 は、Oリング 1 0 8 を用いることによって、蓄圧室 1 4 7 と蓄

圧室１４８との間のシール性を向上させることができる。

【０１１１】

また、減衰力発生装置１は、蓄圧部１５１を構成するＯリング１０８がケース部材９５と弁座部材１０９との隙間をシールするため、Ｏリングが一つですむ。よって、部品点数を削減することができる。

【０１１２】

また、減衰力発生装置１は、弁座部材１０９が下室２３を蓄圧室１４７および蓄圧室１４８のうちの他方である蓄圧室１４８に連通する通路部１４５を有している。

これにより、縮み行程において、極微低速領域での低周波入力時に減衰力を出す設定にしても、高周波入力時には、Ｏリング１０８によって、第２通路１７２と並列に設けられた蓄圧室１４８の体積を容易かつ円滑に変更することが可能となる。よって、高周波入力時に、第２通路１７２を流れる油液Ｌの流量を、低周波入力時に比べて減らすことが可能となる。したがって、縮み行程において、極微低速領域での低周波入力時に減衰力を出す設定にしても、高周波入力時における縮み行程での異音の発生を抑制することが可能となる。

10

また、減衰力発生装置１は、通路部１４５によって油液Ｌを蓄圧室１４８から下室２３に排出することができるため、蓄圧室１４７への油液Ｌの導入時にＯリング１０８の摺動および変形が円滑となり、蓄圧室１４７への油液Ｌの導入が一層円滑となる。

また、減衰力発生装置１は、通路部１４４によって油液Ｌを蓄圧室１４７から上室２２に排出することができるため、蓄圧室１４８への油液Ｌの導入時にＯリング１０８の摺動および変形が円滑となり、蓄圧室１４８への油液Ｌの導入が一層円滑となる。

20

また、減衰力発生装置１は、伸び行程から縮み行程への行程反転時に、下室２３の油液Ｌを通路部１４５によって蓄圧室１４８に即座に導入することができ、Ｏリング１０８を即座に元の状態に戻すことができる。

【０１１３】

〔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。また、図４中の符号ＣＬは、減衰力発生装置１Ａの中心軸線を示す。

【０１１４】

<構成>

図４に示すように、第２実施形態の減衰力発生装置１Ａは、減衰力発生装置１とは一部異なっている。緩衝器２Ａは、減衰力発生装置１に代えて減衰力発生装置１Ａを有する点が、緩衝器２と異なっている。減衰力発生装置１Ａは、弁座部材１０９とは一部が異なる弁座部材１０９Ａを弁座部材１０９に代えて有している。

30

【０１１５】

弁座部材１０９Ａには、貫通孔１３１Ａが貫通孔１３１に代えて形成されている。貫通孔１３１Ａは、弁座部材１０９Ａの径方向の中央に形成されている。貫通孔１３１Ａは、弁座部材１０９Ａの軸方向に延び、弁座部材１０９Ａを軸方向に貫通している。貫通孔１３１Ａには、ピストンロッド２５の取付軸部２８が挿入される。貫通孔１３１Ａは、第１穴部１３２Ａと、貫通孔１３１と同様の第２穴部１３３と、シール溝１４１Ａとを有している。

40

第１穴部１３２Ａは、貫通孔１３１Ａにおいて、貫通孔１３１Ａの軸方向における内側シート部１３４とは反対側の端部に配置されている。第１穴部１３２Ａは、その内径が第２穴部１３３の内径と同径となっている。

シール溝１４１Ａは、貫通孔１３１Ａの軸方向における第２穴部１３３と第１穴部１３２Ａとの間に配置されている。シール溝１４１Ａは、円環状であり、第１穴部１３２Ａおよび第２穴部１３３よりも弁座部材１０９Ａの径方向における外側に向けて凹んでいる。シール溝１４１Ａは、弁座部材１０９Ａの径方向における外側に配置される底部１４１Ａａと、弁座部材１０９Ａの軸方向における両側に配置される一対の側壁部１４１Ａｂと、

50

を有している。底部 141Aa は、弁座部材 109A の径方向における内側に向く溝底面が、弁座部材 109A の軸方向に沿う円筒面状である。一对の側壁部 141Ab は、弁座部材 109A の軸方向において互いに対向する壁面が、弁座部材 109A の軸方向に対して垂直に広がる平面状である。貫通孔 131A は、全長にわたって、その内径が嵌合軸部 32 の外径よりも大径となっている。

【0116】

弁座部材 109A は、内側シート部 138 とは一部が異なる内側シート部 138A を、内側シート部 138 に代えて有している。内側シート部 138A は、内側シート部 138 に対して、第 1 穴部 132 よりも内径が大径の第 1 穴部 132A が設けられている点が相違している。また、内側シート部 138A には、通路溝 281A が形成されている。通路溝 281A は、弁座部材 109A の軸方向における内側シート部 138A の内側シート部 134 とは反対側の先端面から内側シート部 134 の方向に凹んでいる。通路溝 281A は、内側シート部 138A を、内側シート部 138A の径方向に横断している。通路溝 281A 内の通路は、通路溝 225 内の通路に連通している。

【0117】

弁座部材 109A は、本体部 140 とは一部異なる本体部 140A を本体部 140 に代えて有している。本体部 140A は、その外径が本体部 140 の外径よりも大径である。本体部 140A は、ケース部材 95 の筒状部 123 に嵌合することでケース部材 95 に対して径方向に位置決めされる。本体部 140A に、第 1 穴部 132A の一部と第 2 穴部 133 の一部とシール溝 141A の全部とが形成されている。

本体部 140A は、シール溝 141 よりも軸方向に長いシール溝 282A をシール溝 141 に代えて有している。減衰力発生装置 1A は、Oリング 108 に代えて Oリング 285A を有している。Oリング 285A は、このシール溝 282A 内に配置されている。Oリング 285A も、ゴム等の弾性を有する環状の部品である。Oリング 285A は、弁座部材 109A への組み付け前に、全体形状が円環状にされた状態で、この円環の中心軸線を含む面での断面をとると、この断面が楕円形となる。

【0118】

弁座部材 109A は、内側シート部 138A およびバルブシート部 139 を、ケース部材 95 の底部 122 とは反対側に向けた状態で、本体部 140A の外周部においてケース部材 95 の筒状部 123 に嵌合されている。

この状態で、Oリング 285A は、ケース部材 95 の筒状部 123 の内周面と弁座部材 109A のシール溝 282A の凹み方向奥端の溝底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。また、この状態で、Oリング 285A は、シール溝 282A の軸方向両端の壁面にも当接する。

【0119】

減衰力発生装置 1A は、Oリング 108A を有している。Oリング 108A は、弁座部材 109A のシール溝 141A 内に配置されている。Oリング 108A は、ゴム等の弾性を有する環状の部品である。Oリング 108A は、弁座部材 109A への組み付け前に、全体形状が円環状にされた状態で、この円環の中心軸線を含む面での断面をとると、この断面が円形となる。Oリング 108A は、ピストンロッド 25 の嵌合軸部 32 の外周面と弁座部材 109A のシール溝 141A の凹み方向奥端の底部 141Aa の溝底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。

【0120】

ここで、弁座部材 109A の貫通孔 131A の第 1 穴部 132A および第 2 穴部 133 の内径は、ピストンロッド 25 の嵌合軸部 32 の外径よりも所定値大径となっている。弁座部材 109A は、ケース部材 95 の筒状部 123 に嵌合されることで、ケース部材 95 に対して径方向に位置決めされる。ケース部材 95 は、ピストンロッド 25 の嵌合軸部 32 に嵌合されることで、ピストンロッド 25 に対して径方向に位置決めされる。これらにより、弁座部材 109A がピストンロッド 25 に対して径方向に位置決めされる。この状態で、第 1 穴部 132A の内周面および第 2 穴部 133 の内周面と、嵌合軸部 32 の外周

面との間には、全周にわたって隙間が形成される。この隙間は、弁座部材109Aの軸方向におけるシール溝141Aよりも底部122側の部分、すなわち第2穴部133内の部分が通路部144A（第三の流路）となっている。通路部144Aはピストンロッド通路部51に常時連通する。また、この隙間は、弁座部材109Aの軸方向におけるシール溝141Aよりも底部122とは反対側の部分、すなわち第1穴部132A内の部分が通路部145A（第四の流路）となっている。通路部145Aは、通路溝281A内の通路と、通路溝225内の通路とを介して下室23に常時連通している。弁座部材109Aは、ピストンロッド25との間に通路部144Aおよび通路部145Aを有する。弁座部材109Aは、ピストンロッド25とで通路部144Aおよび通路部145Aを規定する。

【0121】

シール溝141Aの軸方向の幅、すなわちシール溝141Aの軸方向両端の側壁部141Abの壁面間の距離は、シール溝141A内に配置されてシール溝141Aの底部141Aaの溝底面と嵌合軸部32の外周面とに当接する状態のリング108Aの軸方向長さよりも長くなっている。よって、リング108Aは、シール溝141A内でシール溝141Aの軸方向に移動可能である。この移動時に、リング108Aは、シール溝141Aの底部141Aaの溝底面と嵌合軸部32の外周面とを摺動する。シール溝141A内は、リング108Aにより蓄圧室147A（第三の室）と蓄圧室148A（第四の室）とに区画されている。

蓄圧室147Aは、弁座部材109Aの軸方向におけるシール溝141Aのリング108Aよりも底部122側に設けられている。蓄圧室147Aは、通路部144Aに常時連通する。

蓄圧室148Aは、弁座部材109Aの軸方向におけるシール溝141Aのリング108Aよりも底部122とは反対側に設けられている。蓄圧室148Aは、通路部145Aに常時連通する。蓄圧室147Aと蓄圧室148Aとは、リング108Aによって連通が常時遮断されている。

【0122】

通路部144Aは、蓄圧室147Aおよび蓄圧室148Aのうちのいずれか一方である蓄圧室147Aに連通している。通路部145Aは、蓄圧室147Aおよび蓄圧室148Aのうちのいずれか他方である蓄圧室148Aに連通している。弁座部材109Aおよびピストンロッド25は、上室22（図2参照）を蓄圧室147Aに連通する通路部144Aを有している。弁座部材109Aおよびピストンロッド25は、下室23を蓄圧室148Aに連通する通路部145Aを有している。

【0123】

ピストンロッド25の嵌合軸部32の外周部と、弁座部材109Aの本体部140Aのシール溝141Aを含む内周部とが、外殻部150Aを構成している。言い換えれば、外殻部150Aは、弁座部材109Aの径方向におけるピストンロッド25側の内周部と、ピストンロッド25の嵌合軸部32の外周部とによって形成される。さらに言い換えれば、外殻部150Aは、弁座部材109Aと、弁座部材109A内に挿通されるピストンロッド25の嵌合軸部32との間に設けられる。外殻部150Aは、蓄圧室147Aおよび蓄圧室148Aの外殻を構成している。外殻部150Aは、リング108Aを収容している。外殻部150Aは、リング108Aによって内部が蓄圧室147Aと蓄圧室148Aとに画成されている。

蓄圧室147Aは、通路部144Aと、第2通路182とを介して、上室22（図2参照）に常時連通している。言い換えれば、通路部144Aは、第2通路182から分岐して蓄圧部151Aに連通している。

【0124】

リング108Aが、シール溝141A内で軸方向に移動したり、軸方向に変形したりすることによって、蓄圧室147Aおよび蓄圧室148Aの容積が変化する。すなわち、リング108A、蓄圧室147A、蓄圧室148Aおよび外殻部150Aが、体積が変化する可能に設けられた蓄圧部151Aを構成している。蓄圧室147Aは、上室22からの

油液 L の流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室 148A は、容積が減少して油液 L を下室 23 側に排出する。蓄圧室 148A は、下室 23 からの油液 L の流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室 147A は、容積が減少して油液 L を上室 22 側に排出する。弁座部材 109A は、第 2 通路 182 と、通路部 144A、145A と、蓄圧室 147A、148A とを有している。

【0125】

リング 108A と蓄圧室 148A とが、蓄圧室 148A の体積を変更することによって下室 23 側の体積を変更する下室側体積可変機構 185A を構成している。下室側体積可変機構 185A は、縮み側の通路部 145A に連通している。

下室側体積可変機構 185A は、リング 108A が、弁座部材 109A の軸方向において底部 122 に近づくように移動したり、シール溝 141A の軸方向における底部 122 側の側壁部 141Ab の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 148A の体積を増やすように変更する。その際に、リング 108A は、蓄圧室 148A と蓄圧室 147A との遮断状態を維持する。

また、下室側体積可変機構 185A は、リング 108A が、弁座部材 109A の軸方向において底部 122 から離れるように移動したり、シール溝 141A の軸方向における底部 122 とは反対側の側壁部 141Ab の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 148A の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 108A は、蓄圧室 148A と蓄圧室 147A との遮断状態を維持する。

【0126】

リング 108A と蓄圧室 147A とが、上室側体積可変機構 186A を構成している。上室側体積可変機構 186A は、蓄圧室 147A の体積を変更することによって上室 22（図 2 参照）側の体積を変更する。上室側体積可変機構 186A は、伸び側の通路部 144A に連通している。

上室側体積可変機構 186A は、リング 108A が、弁座部材 109A の軸方向において底部 122 から離れるように移動したり、シール溝 141A の軸方向における底部 122 とは反対側の側壁部 141Ab の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 147A の体積を増やすように変更する。その際に、リング 108A は、蓄圧室 147A と蓄圧室 148A との遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構 186A は、リング 108A が、弁座部材 109A の軸方向において底部 122 に近づくように移動したり、シール溝 141A の軸方向における底部 122 側の側壁部 141Ab の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 147A の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 108A は、蓄圧室 147A と蓄圧室 148A との遮断状態を維持する。

下室側体積可変機構 185A と上室側体積可変機構 186A とに対して、リング 108A が共用となっている。蓄圧室 148A を含む下室側体積可変機構 185A と、蓄圧室 147A を含む上室側体積可変機構 186A とが、作動流体としての油液を貯留する蓄圧部 151A に設けられている。

【0127】

< 作動 >

緩衝器 2A の伸び行程においては、ピストン 21 が上室 22（図 2 参照）側に移動することで上室 22（図 2 参照）の圧力が高くなり、下室 23 の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 41、第 1 減衰力発生機構 42（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 173、183 のいずれにも、上室 22（図 2 参照）と下室 23 とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室 22（図 2 参照）の油液 L が、第 2 通路 182 と、第 2 通路 182 から分岐する通路部 144A とを介して蓄圧室 147A に流入する。これにより、蓄圧室 147A が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 186A は、第 2 減衰力発生機構 183 が開弁する前に、リング 108A が、底部 122 とは反対側に移動したり、シール溝 141A の底部 122 とは反対側の側壁部 141Ab の壁面に当接して潰れたりする。すると、リング 108A は、蓄圧室 147A の容量を大きくする

10

20

30

40

50

ことになる。これにより、上室側体積可変機構 186A が、蓄圧室 147A の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Ｏリング 108A を含む下室側体積可変機構 185A は蓄圧室 148A の体積を小さくする。

【0128】

ここで、緩衝器 2A の低周波入力時（大振幅加振時）の伸び行程では、上記のような上室 22（図 2 参照）から蓄圧室 147A への油液 L の流入量が大となる。このため、伸び工程の初期にＯリング 108A が限界まで移動し限界まで潰れる。すると、その後、Ｏリング 108A は移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室 147A の容量が増えない状態になる。その結果、第 2 減衰力発生機構 183 が開弁する状態まで第 2 通路 182 が昇圧する。

【0129】

このとき、第 1 減衰力発生機構 41、第 1 減衰力発生機構 42（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 173、183 のいずれにも、上室 22（図 2 参照）と下室 23 とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第 2 減衰力発生機構 183 が開弁する第 1 所定値未満での伸び行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第 1 所定値から高速の領域であって、第 1 所定値よりも高速の第 2 所定値よりも低速の極微低速領域では、第 1 減衰力発生機構 41 は閉弁した状態で第 2 減衰力発生機構 183 が開弁する。

【0130】

すなわち、サブバルブ 110 がバルブシート部 139 から離座して、伸び側の第 2 通路 182 で上室 22（図 2 参照）と下室 23 とを連通させる。よって、上室 22（図 2 参照）の油液 L が、第 2 通路 182 を介して下室 23 に流れる。これにより、ピストン速度が第 2 所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

【0131】

また、緩衝器 2A の低周波入力時の伸び行程において、ピストン速度が第 2 所定値以上の通常速度領域では、第 2 減衰力発生機構 183 が開弁した状態のまま、第 1 減衰力発生機構 41 が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ 110 がバルブシート部 139 から離座して、伸び側の第 2 通路 182 で上室 22（図 2 参照）から下室 23 に油液 L を流す状態のまま、メインバルブ 91 がバルブシート部 48 から離座して、伸び側の第 1 通路 92 で上室 22（図 2 参照）から下室 23 に油液 L を流す。よって、上室 22（図 2 参照）の油液 L が、第 1 通路 92 を介して下室 23 に流れる。

これにより、ピストン速度が第 2 所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0132】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器 2A に入力される高周波入力時（小振幅加振時）の伸び行程では、上室 22（図 2 参照）から蓄圧室 147A への油液 L の流入量が小さい。このため、Ｏリング 108A の摺動および変形は小さい。その結果、上室側体積可変機構 186A は、Ｏリング 108A の摺動および変形で、蓄圧室 147A への油液 L の流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室 147A の昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかもＯリング 108A がいない場合と同様の状態となる。

よって、高周波入力時の伸び行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0133】

緩衝器 2A の縮み行程においては、ピストン 21 が下室 23 側に移動することで下室 23 の圧力が高くなり、上室 22（図 2 参照）の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 41、第 1 減衰力発生機構 42（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 173、18

10

20

30

40

50

3のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスは、ない。よって、下室23の油液Lが、通路溝225内の通路と、通路溝281A内の通路と、通路部145Aとを介して蓄圧室148Aに流入する。これにより、蓄圧室148Aが昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構185Aは、第2減衰力発生機構173が開弁する前に、リング108Aが底部122側に移動したり、シール溝141Aの底部122側の側壁部141Abの壁面に当接して潰れたりする。すると、リング108Aは、蓄圧室148Aの容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構185Aが、蓄圧室148Aの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング108Aを含む上室側体積可変機構186Aは、蓄圧室147Aの体積を小さくする。

【0134】

ここで、緩衝器2Aの低周波入力時（大振幅加振時）の縮み行程では、上記のような下室23から蓄圧室148Aへの油液Lの流入量が大となる。このため、縮み行程の初期にリング108Aが限界まで移動して限界まで潰れる。すると、その後、リング108Aは、移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室148Aの容量が増えない状態になる。その結果、第2減衰力発生機構173が開弁する状態まで第2通路172が昇圧する。

【0135】

このとき、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第2減衰力発生機構173が開弁する第3所定値未満での縮み行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第3所定値から高速の領域であって、第3所定値よりも高速の第4所定値よりも低速の極微低速領域では、第1減衰力発生機構42（図2参照）が開弁した状態で、第2減衰力発生機構173が開弁する。

【0136】

すなわち、サブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23と上室22（図2参照）とを連通させる。よって、下室23の油液Lが、第2通路172を介して上室22（図2参照）に流れる。これにより、ピストン速度が第4所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

【0137】

また、緩衝器2Aの低周波入力時の縮み行程において、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構173が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構42（図2参照）が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す状態のまま、メインバルブ71（図2参照）がバルブシート部50（図2参照）から離座して、縮み側の第1通路72で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す。よって、下室23の油液Lが、第1通路72を介して上室22（図2参照）に流れる。

これにより、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0138】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2Aに入力される高周波入力時（小振幅加振時）の縮み行程では、下室23から蓄圧室148Aへの油液Lの流入量が小さい。このため、リング108Aの摺動および変形は小さい。その結果、下室側体積可変機構185Aは、リング108Aの摺動および変形で、蓄圧室148Aへの油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室148Aの昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかも、リング108Aがない場合と同様の状態になる。

10

20

30

40

50

よって、高周波入力時の縮み行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0139】

第2実施形態の減衰力発生装置1Aは、第1通路92と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室22（図2参照）と下室23とを連通する第2通路182を有する弁座部材109Aを備えている。そして、この弁座部材109Aには、上室22から第2減衰力発生機構183に向かう第2通路182から分岐して蓄圧部151Aに連通する通路部144Aが設けられている。この蓄圧部151Aが、蓄圧部151と同様に機能するため、減衰力発生装置1Aは、減衰力発生装置1と同様の効果を奏する。

【0140】

また、減衰力発生装置1Aは、外殻部150Aが、弁座部材109Aと、弁座部材109A内に挿通されるピストンロッド25の嵌合軸部32との間に設けられるため、外殻部150Aを形成するための専用の部品が不要となり、部品点数を削減できる。

【0141】

〔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，第2実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1，第2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。また、図5中の符号CLは、減衰力発生装置1Bの中心軸線を示す。

【0142】

<構成>

図5に示すように、第3実施形態の減衰力発生装置1Bは、減衰力発生装置1とは一部異なっている。緩衝器2Bは、減衰力発生装置1に代えて減衰力発生装置1Bを有する点が、緩衝器2と異なっている。減衰力発生装置1Bは、ピストンロッド25とは一部異なるピストンロッド25Bをピストンロッド25に代えて有している。ピストンロッド25Bは、取付軸部28よりも軸方向の長さが長い取付軸部28Bを取付軸部28に代えて有している。取付軸部28Bは、嵌合軸部32よりも軸方向の長さが長い嵌合軸部32Bを嵌合軸部32に代えて有している。嵌合軸部32Bには、嵌合軸部32Bの軸方向における長さが通路切欠部30よりも長い通路切欠部30Bを通路切欠部30に代えて有している。

【0143】

また、減衰力発生装置1Bは、ケース部材95とは一部異なるケース部材95Bをケース部材95に代えて有している。ケース部材95Bは、筒状部123よりも軸方向の長さが長い筒状部123Bを筒状部123に代えて有している。ケース部材95Bは、底部122とは一部異なる底部122Bを底部122に代えて有している。底部122Bは、底部122Bの軸方向に貫通する通路穴291Bが形成された点が底部122とは異なっている。通路穴291Bは、底部122Bに、底部122Bの周方向に等間隔で複数設けられている。通路穴291Bは、底部122Bの径方向においてディスク89の外端よりも外側に配置されている。

【0144】

また、減衰力発生装置1Bは、弁座部材109とは一部異なる弁座部材109Bを弁座部材109に代えて有している。弁座部材109Bは、本体部140とは一部異なる本体部140Bを本体部140に代えて有している。本体部140Bは、その外径が本体部140の外径よりも大径である。本体部140Bは、第2実施形態と同様のシール溝282Aを有している。減衰力発生装置1Bは、第2実施形態と同様のリング285Aを有している。弁座部材109Bは、内側シート部138およびバルブシート部139を、ケース部材95Bの底部122Bとは反対側に向けた状態で、本体部140Bの外周部においてケース部材95Bの筒状部123Bに嵌合されている。この状態で、リング285Aは、ケース部材95Bの筒状部123Bの内周面と弁座部材109Bのシール溝282Aの溝底面と、シール溝282Aの軸方向両端の壁面とに当接する。

【0145】

10

20

30

40

50

また、減衰力発生装置 1 B は、ピストンロッド 2 5 B の軸方向におけるケース部材 9 5 B の底部 1 2 2 B とバネ部材 1 0 5 との間に、室形成部材 2 9 5 B（第二の規定部材）が設けられている。

室形成部材 2 9 5 B は、金属製であり、径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円板状である。室形成部材 2 9 5 B は、外径が、ケース部材 9 5 B の筒状部 1 2 3 B の内径よりも小径になっている。室形成部材 2 9 5 B は、内側に嵌合軸部 3 2 B を嵌合させることでピストンロッド 2 5 B に対して径方向に位置決めされる。室形成部材 2 9 5 B は、ピストンロッド 2 5 B の軸方向においてケース部材 9 5 B の底部 1 2 2 B とバネ部材 1 0 5 の基板部 1 2 7 とにクランプされている。

【0146】

室形成部材 2 9 5 B は、その外周側に段差部 2 9 6 B を有している。段差部 2 9 6 B は、円環状であり、室形成部材 2 9 5 B の軸方向一侧の端面から室形成部材 2 9 5 B の軸方向に凹んでいる。段差部 2 9 6 B は、室形成部材 2 9 5 B の径方向の外端面まで広がっている。室形成部材 2 9 5 B は、その径方向における段差部 2 9 6 B よりも内側の部分よりも、段差部 2 9 6 B が形成された部分の方が軸方向の厚さが薄くなっている。室形成部材 2 9 5 B の径方向において、段差部 2 9 6 B は、ケース部材 9 5 B の通路穴 2 9 1 B と位置を重ね合わせている。

室形成部材 2 9 5 B には、その径方向における段差部 2 9 6 B の範囲内にシール溝 1 4 1 B が形成されている。シール溝 1 4 1 B は、円環状であり、段差部 2 9 6 B の軸方向一侧の端面から室形成部材 2 9 5 B の軸方向に凹んでいる。室形成部材 2 9 5 B の径方向において、シール溝 1 4 1 B は、その全体がケース部材 9 5 B の通路穴 2 9 1 B よりも外側に配置されている。

【0147】

このシール溝 1 4 1 B 内に、Oリング 1 0 8 B が配置されている。Oリング 1 0 8 B は、ゴム等の弾性を有する環状の部品である。Oリング 1 0 8 B は、室形成部材 2 9 5 B への組み付け前に、全体形状が円環状にされた状態で、この円環の中心軸線を含む面での断面をとると、この断面が円形となる。

室形成部材 2 9 5 B は、段差部 2 9 6 B を、ケース部材 9 5 B の底部 1 2 2 側に向けた状態で、嵌合軸部 3 2 B に嵌合される。そして、室形成部材 2 9 5 B は、その径方向における段差部 2 9 6 B よりも内側の端面が底部 1 2 2 B に当接する。シール溝 1 4 1 B 内に設けられた Oリング 1 0 8 B は、この状態で、ケース部材 9 5 B の底部 1 2 2 B の軸方向における筒状部 1 2 3 B 側の内端面と室形成部材 2 9 5 B のシール溝 1 4 1 B の凹み方向奥端の溝底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。室形成部材 2 9 5 B は、その軸方向における底部 1 2 2 B とは反対側の端面がバネ部材 1 0 5 の基板部 1 2 7 に当接する。室形成部材 2 9 5 B は、その軸方向において弁座部材 1 0 9 B との間にケース室 1 4 2 を形成している。

【0148】

段差部 2 9 6 B と、ケース部材 9 5 B の底部 1 2 2 B の内端面との間には、全周にわたって隙間が形成される。この隙間は、室形成部材 2 9 5 B の径方向におけるシール溝 1 4 1 B よりも外側の部分が通路部 1 4 4 B（第三の流路）となっている。通路部 1 4 4 B は、ケース室 1 4 2 に常時連通する。また、この隙間は、室形成部材 2 9 5 B の径方向におけるシール溝 1 4 1 B よりも内側の部分が通路部 1 4 5 B（第四の流路）となっている。通路部 1 4 5 B は、ケース部材 9 5 B の通路穴 2 9 1 B 内の通路を介して下室 2 3 に常時連通する。室形成部材 2 9 5 B は、ケース部材 9 5 B との間に通路部 1 4 4 B および通路部 1 4 5 B を有する。室形成部材 2 9 5 B は、ケース部材 9 5 B とで通路部 1 4 4 B および通路部 1 4 5 B を規定する。

【0149】

シール溝 1 4 1 B の径方向の幅、すなわちシール溝 1 4 1 B の径方向両端の壁面間の距離は、シール溝 1 4 1 B 内に配置されてシール溝 1 4 1 B の溝底面と底部 1 2 2 B の内端面とに当接する状態の Oリング 1 0 8 B の、外径と内径との差の半分よりも長くなってい

10

20

30

40

50

る。よって、リング108Bは、シール溝141B内でシール溝141Bの径方向に移動可能である。この移動時にリング108Bは、シール溝141Bの溝底面と底部122Bの内端面とを摺動する。シール溝141B内は、リング108Bにより蓄圧室147B（第三の室）と蓄圧室148B（第四の室）とに区画されている。

蓄圧室147Bは、室形成部材295Bの径方向におけるシール溝141Bのリング108Bよりも外側に設けられている。蓄圧室147Bは、通路部144Bに常時連通する。

蓄圧室148Bは、室形成部材295Bの径方向におけるシール溝141Bのリング108Bよりも内側に設けられている。蓄圧室148Bは、通路部145Bに常時連通する。蓄圧室147Bと蓄圧室148Bとは、リング108Bによって連通が常時遮断されている。

10

【0150】

通路部144Bは、蓄圧室147Bおよび蓄圧室148Bのうちのいずれか一方である蓄圧室147Bに連通している。通路部145Bは、蓄圧室147Bおよび蓄圧室148Bのうちのいずれか他方である蓄圧室148Bに連通している。ケース部材95Bおよび室形成部材295Bは、上室22（図2参照）に連通する通路部144Bを有している。ケース部材95Bおよび室形成部材295Bは、下室23を蓄圧室148Bに連通する通路部145Bを有している。

【0151】

ケース部材95Bの底部122Bの内端面側の部分と、室形成部材295Bのシール溝141Bを含む段差部296Bとが、外殻部150Bを構成している。外殻部150Bは、蓄圧室147Bおよび蓄圧室148Bの外殻を構成している。外殻部150Bは、リング108Bを収容している。外殻部150Bは、リング108Bによって内部が蓄圧室147Bと蓄圧室148Bとに画成されている。

20

蓄圧室147Bは、通路部144Bと、第2通路182とを介して、上室22（図2参照）に常時連通している。

【0152】

リング108Bが、シール溝141B内で径方向に移動しつつ変形することによって、蓄圧室147Bおよび蓄圧室148Bの容積が変化する。すなわち、リング108B、蓄圧室147B、蓄圧室148Bおよび外殻部150Bが、体積が変化可能に設けられた蓄圧部151Bを構成している。蓄圧室147Bは、上室22（図2参照）からの油液Lの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室148Bは、容積が減少して油液Lを下室23側に排出する。蓄圧室148Bは、下室23からの油液Lの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室147Bは、容積が減少して油液Lを上室22（図2参照）側に排出する。室形成部材295Bは、ケース部材95Bとの間に、第2通路182と、通路部144B、145Bと、蓄圧室147B、148Bとを有している。通路部144Bは、第2通路182から分岐して蓄圧部151Bに連通している。

30

【0153】

リング108Bと蓄圧室148Bとが、蓄圧室148Bの体積を変更することによって下室23側の体積を変更する下室側体積可変機構185Bを構成している。下室側体積可変機構185Bは、縮み側の通路部145Bに連通している。

40

下室側体積可変機構185Bは、リング108Bが、径方向外側に移動しつつ変形したり、シール溝141Bの径方向外側の壁面に当接して径方向外側に変形したりすると、蓄圧室148Bの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Bは、蓄圧室148Bと蓄圧室147Bとの遮断状態を維持する。

また、下室側体積可変機構185Bは、リング108Bが、径方向内側に移動しつつ変形したり、シール溝141Bの径方向内側の壁面に当接して径方向内側に潰れたりすると、蓄圧室148Bの体積を減らすように変更する。その際にも、リング108Bは、蓄圧室148Bと蓄圧室147Bとの遮断状態を維持する。

【0154】

50

Ｏリング１０８Ｂと蓄圧室１４７Ｂとが、上室側体積可変機構１８６Ｂを構成している。上室側体積可変機構１８６Ｂは、蓄圧室１４７Ｂの体積を変更することによって上室２２（図２参照）側の体積を変更する。上室側体積可変機構１８６Ｂは、伸び側の通路部１４４Ｂに連通している。

上室側体積可変機構１８６Ｂは、Ｏリング１０８Ｂが、径方向内側に移動しつつ変形したり、シール溝１４１Ｂの径方向内側の壁面に当接して径方向内側に潰れたりすると、蓄圧室１４７Ｂの体積を増やすように変更する。その際に、Ｏリング１０８Ｂは、蓄圧室１４７Ｂと蓄圧室１４８Ｂとの遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構１８６Ｂは、Ｏリング１０８Ｂが、径方向外側に移動しつつ変形したり、シール溝１４１Ｂの径方向外側の壁面に当接して径方向外側に潰れたりすると、蓄圧室１４７Ｂの体積を減らすように変更する。その際にも、Ｏリング１０８Ｂは、蓄圧室１４７Ｂと蓄圧室１４８Ｂとの遮断状態を維持する。

【０１５５】

下室側体積可変機構１８５Ｂと上室側体積可変機構１８６Ｂとに対して、Ｏリング１０８Ｂが共用となっている。蓄圧室１４８Ｂを含む下室側体積可変機構１８５Ｂと、蓄圧室１４７Ｂを含む上室側体積可変機構１８６Ｂとが、作動流体としての油液Ｌを貯留する蓄圧部１５１Ｂに設けられている。

【０１５６】

<作動>

緩衝器２Ｂの伸び行程においては、ピストン２１が上室２２（図２参照）側に移動することで上室２２（図２参照）の圧力が高くなり、下室２３の圧力が低くなる。ここで、第１減衰力発生機構４１、第１減衰力発生機構４２（図２参照）および第２減衰力発生機構１７３，１８３のいずれにも、上室２２（図２参照）と下室２３とを常時連通させる固定オリフィスは無い。よって、上室２２（図２参照）の油液Ｌが、第２通路１８２と、第２通路１８２から分岐する通路部１４４Ｂとを介して蓄圧室１４７Ｂに流入する。これにより、蓄圧室１４７Ｂが昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構１８６Ｂは、第２減衰力発生機構１８３が開弁する前に、Ｏリング１０８Ｂが、径方向内側に移動しつつ変形したり、シール溝１４１Ｂの径方向内側の壁面に当接して潰れたりする。すると、Ｏリング１０８Ｂは、蓄圧室１４７Ｂの容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構１８６Ｂが、蓄圧室１４７Ｂの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Ｏリング１０８Ｂを含む下室側体積可変機構１８５Ｂは、蓄圧室１４８Ｂの体積を小さくする。

【０１５７】

ここで、緩衝器２Ｂの低周波入力時（大振幅加振時）の伸び行程では、上記のような上室２２（図２参照）から蓄圧室１４７Ｂへの油液Ｌの流入量が大となる。このため、伸び工程の初期にＯリング１０８Ｂが限界近くまで変形して潰れる。すると、その後、Ｏリング１０８Ｂは変形しなくなる。これにより、蓄圧室１４７Ｂの容量が増えない状態になる。その結果、第２減衰力発生機構１８３が開弁する状態まで第２通路１８２が昇圧する。

【０１５８】

このとき、第１減衰力発生機構４１、第１減衰力発生機構４２（図２参照）および第２減衰力発生機構１７３，１８３のいずれにも、上室２２（図２参照）と下室２３とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第２減衰力発生機構１８３が開弁する第１所定値未満での伸び行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第１所定値から高速の領域であって、第１所定値よりも高速の第２所定値よりも低速の極微低速領域では、第１減衰力発生機構４１は閉弁した状態で第２減衰力発生機構１８３が開弁する。

【０１５９】

すなわち、サブバルブ１１０がバルブシート部１３９から離座して、伸び側の第２通路１８２で上室２２（図２参照）と下室２３とを連通させる。よって、上室２２（図２参照）の油液Ｌが、第２通路１８２を介して下室２３に流れる。これにより、ピストン速度が

10

20

30

40

50

第2所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

【0160】

また、緩衝器2Bの低周波入力時の伸び行程において、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構183が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構41が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ110がバルブシート部139から離座して、伸び側の第2通路182で上室22（図2参照）から下室23に油液Lを流す状態のまま、メインバルブ91がバルブシート部48から離座して、伸び側の第1通路92で上室22（図2参照）から下室23に油液Lを流す。よって、上室22（図2参照）の油液Lが、第1通路92を介して下室23に流れる。

10

これにより、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0161】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2Bに入力される高周波入力時（小振幅加振時）の伸び行程では、上室22（図2参照）から蓄圧室147Bへの油液Lの流入量が小さい。このため、Oリング108Bの摺動および変形は小さい。その結果、上室側体積可変機構186Bは、Oリング108Bの摺動および変形で、蓄圧室147Bへの油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室147Bの昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかもOリング108Bがない場合と同様の状態となる。

20

よって、高周波入力時の伸び行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0162】

緩衝器2Bの縮み行程においては、ピストン21が下室23側に移動することで下室23の圧力が高くなり、上室22（図2参照）の圧力が低くなる。ここで、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスは無い。よって、下室23の油液Lが、通路穴291B内の通路と、通路部145Bとを介して蓄圧室148Bに流入する。これにより、蓄圧室148Bが昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構185Bは、第2減衰力発生機構173が開弁する前に、Oリング108Bが径方向外側に移動しつつ変形したり、シール溝141Bの径方向外側の壁面に当接して潰れたりする。すると、Oリング108Bは、蓄圧室148Bの容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構185Bが、蓄圧室148Bの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Oリング108Bを含む上室側体積可変機構186Bは、蓄圧室147Bの体積を小さくする。

30

【0163】

ここで、緩衝器2Bの低周波入力時（大振幅加振時）の縮み行程では、上記のような下室23から蓄圧室148Bへの油液Lの流入量が大きくなる。このため、縮み行程の初期にOリング108Bが限界近くまで変形し潰れる。すると、その後、Oリング108Bは変形しなくなる。これにより、蓄圧室148Bの容量が増えない状態になる。その結果、第2減衰力発生機構173が開弁する状態まで、第2通路172が昇圧する。

40

【0164】

このとき、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第2減衰力発生機構173が開弁する第3所定値未満での縮み行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第3所定値から高速の領域であって、第3所定値よりも高速の第4所定値よりも低速の極微低速領域では、第1減衰力発生機構42（図2参照）は閉弁し

50

た状態で第2減衰力発生機構173が開弁する。

【0165】

すなわち、サブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23と上室22（図2参照）とを連通させる。よって、下室23の油液Lが、第2通路172を介して上室22（図2参照）に流れる。これにより、ピストン速度が第4所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

【0166】

また、緩衝器2Bの低周波入力時の縮み行程において、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構173が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構42（図2参照）が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す状態のまま、メインバルブ71（図2参照）がバルブシート部50（図2参照）から離座して、縮み側の第1通路72で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す。よって、下室23の油液Lが、第1通路72を介して上室22（図2参照）に流れる。

これにより、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0167】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2Bに入力される高周波入力時（小振幅加振時）の縮み行程では、下室23から蓄圧室148Bへの油液Lの流入量が小さい。このため、Oリング108Bの摺動および変形は小さい。その結果、下室側体積可変機構185Bは、Oリング108Bの径方向外側への摺動および変形で、蓄圧室148Bへの油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室148Bの昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかも、Oリング108Bがない場合と同様の状態になる。

よって、高周波入力時の縮み行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0168】

第3実施形態の減衰力発生装置1Bは、第1通路92と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室22（図2参照）と下室23とを連通する第2通路182を有する室形成部材295Bを備えている。そして、この室形成部材295Bには、上室22から第2減衰力発生機構183に向かう第2通路182から分岐して蓄圧部151Bに連通する通路部144Bが設けられている。この蓄圧部151Bが、蓄圧部151と同様に機能するため、減衰力発生装置1Bは、減衰力発生装置1と同様の効果を奏する。

【0169】

[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。また、図6中の符号CLは、減衰力発生装置1Cの中心軸線を示す。

【0170】

<構成>

図6に示すように、第4実施形態の減衰力発生装置1Cは、減衰力発生装置1Bとは一部異なっている。緩衝器2Cは、減衰力発生装置1Bに代えて減衰力発生装置1Cを有する点が、緩衝器2Bと異なっている。減衰力発生装置1Cは、ピストンロッド25Bとは一部異なるピストンロッド25Cを、ピストンロッド25Bに代えて有している。ピストンロッド25Cは、取付軸部28Bよりも軸方向の長さが長い取付軸部28Cを取付軸部28Bに代えて有している。取付軸部28Cは、嵌合軸部32Bよりも軸方向の長さが

10

20

30

40

50

長い嵌合軸部 3 2 C を、嵌合軸部 3 2 B に代えて有している。嵌合軸部 3 2 C には、嵌合軸部 3 2 C の軸方向における長さが通路切欠部 3 0 B よりも長い通路切欠部 3 0 C を、通路切欠部 3 0 B に代えて有している。

【 0 1 7 1 】

また、減衰力発生装置 1 C は、ケース部材 9 5 B とは一部異なるケース部材 9 5 C (第二の規定部材) をケース部材 9 5 B に代えて有している。ケース部材 9 5 C は、筒状部 1 2 3 B よりも軸方向の長さが長い筒状部 1 2 3 C を筒状部 1 2 3 B に代えて有している。ケース部材 9 5 C は、底部 1 2 2 B とは一部異なる底部 1 2 2 C を底部 1 2 2 B に代えて有している。底部 1 2 2 C は、通路穴 2 9 1 B とは位置が異なる通路穴 2 9 1 C を通路穴 2 9 1 B に代えて有している。通路穴 2 9 1 C は、底部 1 2 2 C に、底部 1 2 2 C の周方向に等間隔で複数設けられている。通路穴 2 9 1 C は、底部 1 2 2 C の径方向においてディスク 8 9 の外端よりも外側に配置されている。通路穴 2 9 1 C 内の通路部 1 4 5 C (第四の流路) は、下室 2 3 に常時連通している。

【 0 1 7 2 】

また、減衰力発生装置 1 C は、ピストンロッド 2 5 C の軸方向におけるケース部材 9 5 C の底部 1 2 2 C とバネ部材 1 0 5 との間に、底部 1 2 2 C 側から順に、一枚のディスク 3 0 1 C と、一枚のディスク 3 0 2 C と、一枚のディスク 3 0 3 C と、一枚の弾性ディスク 3 0 4 C (弾性部材) と、一枚のディスク 3 0 5 C と、一枚のディスク 3 0 6 C と、一枚のディスク 3 0 7 C と、一枚の通路ディスク 3 0 8 C (第二の規定部材) と、を有している。ディスク 3 0 1 C ~ 3 0 3 C , 3 0 5 C ~ 3 0 7 C 、弾性ディスク 3 0 4 C および通路ディスク 3 0 8 C は、いずれも金属製であり、いずれも、厚さが一定かつ径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状をなしている。ディスク 3 0 1 C ~ 3 0 3 C , 3 0 5 C ~ 3 0 7 C 、弾性ディスク 3 0 4 C および通路ディスク 3 0 8 C は、いずれも内側に嵌合軸部 3 2 C を嵌合させることでピストンロッド 2 5 C に対して径方向に位置決めされる。ディスク 3 0 1 C ~ 3 0 3 C , 3 0 5 C ~ 3 0 7 C 、弾性ディスク 3 0 4 C および通路ディスク 3 0 8 C は、いずれもプレーンディスクである。ディスク 3 0 1 C ~ 3 0 3 C , 3 0 5 C ~ 3 0 7 C 、弾性ディスク 3 0 4 C および通路ディスク 3 0 8 C は、ピストンロッド 2 5 C の軸方向において底部 1 2 2 C とバネ部材 1 0 5 の基板部 1 2 7 とにクランプされている。

【 0 1 7 3 】

ディスク 3 0 1 C は、その外径が、ケース部材 9 5 C の中心から通路穴 2 9 1 C までの最小距離の 2 倍よりも小径である。ディスク 3 0 1 C は、ケース部材 9 5 C の底部 1 2 2 C に当接している。ディスク 3 0 2 C は、その外径が、ディスク 3 0 1 C の外径よりも大径である。ディスク 3 0 3 C は、その外径が、ディスク 3 0 1 C の外径よりも小径である。弾性ディスク 3 0 4 C は、その外径が、ディスク 3 0 2 C の外径よりも大径かつ筒状部 1 2 3 C の内径よりも若干小径である。弾性ディスク 3 0 4 C は、板状に形成されており、撓み可能である。ディスク 3 0 5 C は、ディスク 3 0 3 C と同形状の共通部品である。ディスク 3 0 6 C は、ディスク 3 0 2 C と同形状の共通部品である。ディスク 3 0 7 C は、ディスク 3 0 1 C と同形状の共通部品である。ディスク 3 0 1 C , 3 0 7 C は、いずれも厚さが、ディスク 3 0 2 C , 3 0 3 C , 3 0 5 C , 3 0 6 C および弾性ディスク 3 0 4 C のそれぞれの厚さよりも厚い。

【 0 1 7 4 】

通路ディスク 3 0 8 C は、その外径が、弾性ディスク 3 0 4 C の外径と同等であり、筒状部 1 2 3 C の内径よりも若干小径である。通路ディスク 3 0 8 C は、その厚さが、ディスク 3 0 3 C , 3 0 5 C , 3 0 6 C および弾性ディスク 3 0 4 C のそれぞれの厚さよりも厚い。通路ディスク 3 0 8 C には、通路ディスク 3 0 8 C を、その軸方向に貫通する通路穴 3 1 1 C が形成されている。通路穴 3 1 1 C は、通路ディスク 3 0 8 C に、通路ディスク 3 0 8 C の周方向に等間隔で複数設けられている。通路穴 3 1 1 C は、通路ディスク 3 0 8 C の径方向においてディスク 3 0 7 C の外端よりも外側に配置されている。通路ディスク 3 0 8 C は、その軸方向において弁座部材 1 0 9 B との間に第 2 通路 1 8

10

20

30

40

50

2のケース室142を形成している。よって、通路ディスク308Cは、弁座部材109Bとの間に第2通路182を有している。通路穴311C内の通路部144C（第三の流路）は、ケース室142に常時連通している。通路ディスク308Cは、通路部144Cを規定する。

【0175】

また、減衰力発生装置1Cは、ピストンロッド25Cの軸方向における底部122Cと弾性ディスク304Cとの間に、皿バネ321C（第一の皿バネ）を有している。皿バネ321Cの径方向内側に、ディスク301C～303Cが配置されている。皿バネ321Cは、円環状であり、基板部322Cと、板バネ部323Cとを有している。基板部322Cは、有孔の円形平板状である。板バネ部323Cは、円環状であり、基板部322Cの外周縁部から基板部322Cの径方向における外側に広がっている。板バネ部323Cは、径方向外側ほど基板部322Cから基板部322Cの軸方向に離れるテーパ状である。

【0176】

皿バネ321Cは、その内径、すなわち基板部322Cの内径が、ケース部材95Cの中心から通路穴291Cまでの最大距離の2倍よりも大径である。皿バネ321Cは、その外径、すなわち板バネ部323Cの外径が、ディスク302Cの外径よりも大径であり、弾性ディスク304Cの外径よりも若干小径である。皿バネ321Cは、自身のバネ力によって基板部322Cが全周にわたって底部122Cに当接する。皿バネ321Cは、自身のバネ力によって板バネ部323Cの大径側の端縁部が全周にわたって弾性ディスク304Cに当接する。皿バネ321Cは、筒状部123Cの内周面で、ケース部材95Cに対して径方向に位置決めされる。

【0177】

また、減衰力発生装置1Cは、ピストンロッド25Cの軸方向における弾性ディスク304Cと通路ディスク308Cとの間に皿バネ331C（第二の皿バネ）を有している。皿バネ331Cの径方向内側に、ディスク305C～307Cが配置されている。皿バネ331Cは、皿バネ321Cと同形状の共通部品である。

皿バネ331Cは、その内径、すなわち基板部322Cの内径が、通路ディスク308Cの中心から通路穴311Cまでの最大距離の2倍よりも大径である。皿バネ331Cは、その外径、すなわち板バネ部323Cの外径が、ディスク306Cの外径よりも大径であり、弾性ディスク304Cの外径よりも若干小径である。皿バネ331Cは、自身のバネ力によって基板部322Cが全周にわたって通路ディスク308Cに当接する。皿バネ331Cは、自身のバネ力によって板バネ部323Cの大径側の端縁部が全周にわたって弾性ディスク304Cに当接する。皿バネ331Cは、筒状部123Cの内周面で、ケース部材95Cに対して径方向に位置決めされる。

【0178】

皿バネ321C、331Cは、いずれも弾性ディスク304Cから遠ざかる方向に凸形状かつ環状の板バネ部323Cを有している。弾性ディスク304Cは、皿バネ321C、331Cのバネ力によって、これらに挟持される。皿バネ321C、331Cは、弾性ディスク304Cの外周側の部分を、軸方向の所定位置に維持するように付勢する。弾性ディスク304Cは、基本的に、ディスク303C、305Cにクランプされる内周側の部分と、皿バネ321C、331Cに挟持される外周側の部分との間が、軸方向に凹状あるいは凸状に弾性変形する。

【0179】

弾性ディスク304Cと、ディスク305C～307Cと、通路ディスク308Cと、皿バネ331Cとで囲まれた部分が、蓄圧室147C（第三の室）となっている。蓄圧室147Cは、通路部144Cに常時連通している。つまり、蓄圧室147Cは、通路部144Cを介して上室22に常時連通する。

底部122Cと、ディスク301C～303Cと、弾性ディスク304Cと、皿バネ321Cとで囲まれた部分が、蓄圧室148C（第四の室）となっている。蓄圧室148Cは、通路部145Cに常時連通している。つまり、蓄圧室148Cは、通路部145Cを

介して下室２３に常時連通する。

【０１８０】

底部１２２Ｃと、ディスク３０１Ｃ～３０３Ｃ，３０５Ｃ～３０７Ｃと、皿バネ３２１Ｃ，３３１Ｃと、通路ディスク３０８Ｃとが、外殻部１５０Ｃを構成している。よって、外殻部１５０Ｃは、皿バネ３２１Ｃ，３３１Ｃによって形成されている。外殻部１５０Ｃは、弾性ディスク３０４Ｃによって内部が蓄圧室１４７Ｃと蓄圧室１４８Ｃとに画成される。外殻部１５０Ｃは、蓄圧室１４７Ｃおよび蓄圧室１４８Ｃの外殻を構成している。

【０１８１】

通路部１４４Ｃは、蓄圧室１４７Ｃおよび蓄圧室１４８Ｃのうちのいずれか一方である蓄圧室１４７Ｃに連通している。通路部１４５Ｃは、蓄圧室１４７Ｃおよび蓄圧室１４８Ｃのうちのいずれか他方である蓄圧室１４８Ｃに連通している。通路ディスク３０８Ｃは、上室２２（図２参照）に連通する通路部１４４Ｃを有している。ケース部材９５Ｃは、下室２３を蓄圧室１４８Ｃに連通する通路部１４５Ｃを有している。

蓄圧室１４７Ｃは、通路部１４４Ｃと、第２通路１８２とを介して、上室２２（図２参照）に常時連通している。

【０１８２】

弾性ディスク３０４Ｃが、軸方向に凹状あるいは凸状に弾性変形することによって、蓄圧室１４７Ｃおよび蓄圧室１４８Ｃの容積が変化する。すなわち、弾性ディスク３０４Ｃ、蓄圧室１４７Ｃ、蓄圧室１４８Ｃおよび外殻部１５０Ｃが、体積が変化可能に設けられた蓄圧部１５１Ｃを構成している。蓄圧室１４７Ｃは、上室２２（図２参照）からの油液Ｌの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室１４８Ｃは、容積が減少して油液Ｌを下室２３側に排出する。蓄圧室１４８Ｃは、下室２３からの油液Ｌの流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室１４７Ｃは、容積が減少して油液Ｌを上室２２（図２参照）側に排出する。通路部１４４Ｃは、第２通路１８２から分岐して蓄圧部１５１Ｃに連通している。

【０１８３】

弾性ディスク３０４Ｃと蓄圧室１４８Ｃと皿バネ３２１Ｃとが、蓄圧室１４８Ｃの体積を変更することによって下室２３側の体積を変更する下室側体積可変機構１８５Ｃを構成している。下室側体積可変機構１８５Ｃは、縮み側の通路部１４５Ｃに連通している。

下室側体積可変機構１８５Ｃは、弾性ディスク３０４Ｃが、底部１２２Ｃから離れる方向に凹状に変形すると、蓄圧室１４８Ｃの体積を増やすように変更する。

また、下室側体積可変機構１８５Ｃは、弾性ディスク３０４Ｃが、底部１２２Ｃに近づく方向に凸状に変形すると、蓄圧室１４８Ｃの体積を減らすように変更する。

【０１８４】

弾性ディスク３０４Ｃと蓄圧室１４７Ｃと皿バネ３３１Ｃとが、蓄圧室１４７Ｃの体積を変更することによって上室２２側の体積を変更する上室側体積可変機構１８６Ｃを構成している。上室側体積可変機構１８６Ｃは、伸び側の通路部１４４Ｃに連通している。

上室側体積可変機構１８６Ｃは、弾性ディスク３０４Ｃが、通路ディスク３０８Ｃから離れる方向に凹状に変形すると、蓄圧室１４７Ｃの体積を増やすように変更する。

また、上室側体積可変機構１８６Ｃは、弾性ディスク３０４Ｃが、通路ディスク３０８Ｃに近づく方向に凸状に変形すると、蓄圧室１４７Ｃの体積を減らすように変更する。

【０１８５】

下室側体積可変機構１８５Ｃと上室側体積可変機構１８６Ｃとに対して、弾性ディスク３０４Ｃが共用となっている。蓄圧室１４８Ｃを含む下室側体積可変機構１８５Ｃと、蓄圧室１４７Ｃを含む上室側体積可変機構１８６Ｃとが、作動流体としての油液Ｌを貯留する蓄圧部１５１Ｃに設けられている。

【０１８６】

<作動>

緩衝器２Ｃの伸び行程においては、ピストン２１が上室２２（図２参照）側に移動することで上室２２（図２参照）の圧力が高くなり、下室２３の圧力が低くなる。ここで、第

10

20

30

40

50

1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、上室22（図2参照）と下室23とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室22（図2参照）の油液Lが、第2通路182と、第2通路182から分岐する通路部144Cとを介して蓄圧室147Cに流入する。これにより、蓄圧室147Cが昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構186Cは、第2減衰力発生機構183が開弁する前に、弾性ディスク304Cが、蓄圧室147Cの容積を拡大するように弾性変形する。これにより、上室側体積可変機構186Cが、蓄圧室147Cの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、弾性ディスク304Cを含む下室側体積可変機構185Cは、蓄圧室148Cの体積を小さくする。

【0187】

ここで、緩衝器2Cの低周波入力時（大振幅加振時）の伸び行程では、上記のような上室22（図2参照）から蓄圧室147Cへの油液Lの流入量が大となる。このため、伸び工程の初期に弾性ディスク304Cが皿バネ321C、331Cを変形させながら限界まで底部122C側に変形する。すると、その後、弾性ディスク304Cは変形しなくなる。これにより、蓄圧室147Cの容量が増えない状態になる。その結果、第2減衰力発生機構183が開弁する状態まで第2通路182が昇圧する。

【0188】

このとき、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、上室22（図2参照）と下室23とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第2減衰力発生機構183が開弁する第1所定値未満での伸び行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第1所定値から高速の領域であって、第1所定値よりも高速の第2所定値よりも低速の極微低速領域では、第1減衰力発生機構41は閉弁した状態で第2減衰力発生機構183が開弁する。

【0189】

すなわち、サブバルブ110がバルブシート部139から離座して、伸び側の第2通路182で上室22（図2参照）と下室23とを連通させる。よって、上室22（図2参照）の油液Lが、第2通路182を介して下室23に流れる。これにより、ピストン速度が第2所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

【0190】

また、緩衝器2Cの低周波入力時の伸び行程において、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構183が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構41が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ110がバルブシート部139から離座して、伸び側の第2通路182で上室22（図2参照）から下室23に油液Lを流す状態のまま、メインバルブ91がバルブシート部48から離座して、伸び側の第1通路92で上室22（図2参照）から下室23に油液Lを流す。よって、上室22（図2参照）の油液Lが、第1通路92を介して下室23に流れる。

これにより、ピストン速度が第2所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する伸び側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0191】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2Cに入力される高周波入力時（小振幅加振時）の伸び行程では、上室22（図2参照）から蓄圧室147Cへの油液Lの流入量が小さい。このため、弾性ディスク304Cの変形は小さい。その結果、上室側体積可変機構186Cは、弾性ディスク304Cの変形で、蓄圧室147Cへの油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室147Cの昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかも弾性ディスク304Cがない場合と同様の状態となる。

10

20

30

40

50

よって、高周波入力時の伸び行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0192】

緩衝器2Cの縮み行程においては、ピストン21が下室23側に移動することで下室23の圧力が高くなり、上室22（図2参照）の圧力が低くなる。ここで、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスは無い。よって、下室23の油液Lが、通路部145Cを介して蓄圧室148Cに流入する。これにより、蓄圧室148Cが昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構185Cは、第2減衰力発生機構173が開弁する前に、弾性ディスク304Cが変形する。すると、弾性ディスク304Cは、蓄圧室148Cの容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構185Cが、蓄圧室148Cの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、弾性ディスク304Cを含む上室側体積可変機構186Cは蓄圧室147Cの体積を小さくする。

10

【0193】

ここで、緩衝器2Cの低周波入力時（大振幅加振時）の縮み行程では、上記のような下室23から蓄圧室148Cへの油液Lの流入量が大となる。このため、縮み行程の初期に弾性ディスク304Cが皿バネ321C、331Cを変形させながら通路ディスク308C側に限界まで変形する。すると、その後、弾性ディスク304Cは変形しなくなる。これにより、蓄圧室148Cの容量が増えない状態になる。その結果、第2減衰力発生機構173が開弁する状態まで第2通路172が昇圧する。

20

【0194】

このとき、第1減衰力発生機構41、第1減衰力発生機構42（図2参照）および第2減衰力発生機構173、183のいずれにも、下室23と上室22（図2参照）とを常時連通させる固定オリフィスがない。このことから、ピストン速度が、第2減衰力発生機構173が開弁する第3所定値未満での縮み行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第3所定値から高速の領域であって、第3所定値よりも高速の第4所定値よりも低速の極微低速領域では、第1減衰力発生機構42（図2参照）は閉弁した状態で第2減衰力発生機構173が開弁する。

【0195】

すなわち、サブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23と上室22（図2参照）とを連通させる。よって、下室23の油液Lが、第2通路172を介して上室22（図2参照）に流れる。これにより、ピストン速度が第4所定値よりも低速の極微低速領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する特性）の減衰力が得られる。

30

【0196】

また、緩衝器2Cの低周波入力時の縮み行程において、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域では、第2減衰力発生機構173が開弁した状態のまま、第1減衰力発生機構42（図2参照）が開弁する。すなわち、上記のようにサブバルブ107がバルブシート部135から離座して、縮み側の第2通路172で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す状態のまま、メインバルブ71（図2参照）がバルブシート部50（図2参照）から離座して、縮み側の第1通路72で下室23から上室22（図2参照）に油液Lを流す。よって、下室23の油液Lが、第1通路72を介して上室22（図2参照）に流れる。

40

これにより、ピストン速度が第4所定値以上の通常速度領域でも、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。通常速度領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率は、極微低速領域におけるピストン速度の増加に対する縮み側の減衰力の増加率よりも低くなる。

【0197】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器2Cに入力される高周波入力時（小振

50

幅加振時)の縮み行程では、下室23から蓄圧室148Cへの油液Lの流入量が小さい。このため、弾性ディスク304Cの変形は小さい。その結果、下室側体積可変機構185Cは、弾性ディスク304Cの変形で、蓄圧室148Cへの油液Lの流入のボリュームを吸収できることになる。よって、蓄圧室148Cの昇圧が小さくなる。このため、極微低速減衰力の立ち上がり時には、あたかも、弾性ディスク304Cがない場合と同様の状態になる。

よって、高周波入力時の縮み行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

【0198】

第3実施形態の減衰力発生装置1Cは、第1通路92と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室22(図2参照)と下室23とを連通する第2通路182を有する通路ディスク308Cを備えている。そして、この通路ディスク308Cには、上室22から第2減衰力発生機構183に向かう第2通路182から分岐して蓄圧部151Cに連通する通路部144Cが設けられている。この蓄圧部151Cが、蓄圧部151と同様に機能するため、減衰力発生装置1Cは、減衰力発生装置1と同様の効果を奏する。

【0199】

また、減衰力発生装置1Cは、板状に形成された弾性ディスク304Cを有している。また、外殻部150Cは、いずれも弾性ディスク304Cから遠ざかる方向に凸形状かつ環状の板バネ部323Cを有する皿バネ321Cおよび皿バネ331Cによって形成されている。そして、弾性ディスク304Cが、皿バネ321Cおよび皿バネ331Cのバネ力によって挟持されるようになっている。よって、耐久性を向上させることができる。

【0200】

[第5実施形態]

次に、第5実施形態を主に図7および図8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。また、各図7および図8中の符号CLは、減衰力発生装置1Dの中心軸線を示す。

【0201】

<構成>

図7に示すように、第5実施形態の減衰力発生装置1Dは、緩衝器2Dに設けられている。緩衝器2Dは、シリンダ5Dを備えた単筒式の緩衝器である。シリンダ5Dは、筒状の部材であり、具体的には有底円筒状の部材である。シリンダ5Dは、円筒状の胴部8Dと、胴部8Dの軸方向の一端部を閉塞する図示略の底部とを有しており、胴部8Dの底部とは反対側は図示略の開口部となっている。緩衝器2Dは、胴部8Dの開口部側に、図示略のロッドガイドと図示略のシール部材とを有している。

【0202】

減衰力発生装置1Dは、ピストン21とは一部異なるピストン21D(第一の規定部材, 第二の規定部材)をピストン21に代えて有している。ピストン21Dは、シリンダ5Dの胴部8D内に摺動可能に設けられている。

緩衝器2Dは、フリーピストン351Dを有している。フリーピストン351Dは、ピストン21Dよりも、シリンダ5Dの軸方向における図示略の底部側に設けられている。フリーピストン351Dは、シリンダ5Dの胴部8D内に摺動可能に設けられている。

【0203】

ピストン21Dは、シリンダ5D内を上室22と下室23とに画成している。フリーピストン351Dは、シリンダ5D内を下室23とガス室352Dとに画成している。上室22は、シリンダ5D内のピストン21Dと図示略のロッドガイドとの間に設けられている。下室23は、シリンダ5D内のピストン21Dとフリーピストン351Dとの間に設けられている。ガス室352Dは、シリンダ5D内のフリーピストン351Dとシリンダ5Dの図示略の底部との間に設けられている。シリンダ5D内には、上室22および下室23に作動流体としての油液Lが封入されている。シリンダ5D内には、ガス室352DにガスGが封入されている。

【0204】

減衰力発生装置1Dは、ピストンロッド25とは異なるピストンロッド25D（軸部材）をピストンロッド25に代えて有している。ピストンロッド25Dは、主軸部27Dと取付軸部28Dとを有している。取付軸部28Dは、その外径が主軸部27Dの外径よりも小径である。ピストンロッド25Dは、主軸部27Dが、図示略のロッドガイドおよび図示略のシール部材に摺動可能に嵌合されている。ピストンロッド25Dは、取付軸部28Dがシリンダ5D内に配置されてピストン21Dに連結されている。主軸部27Dの取付軸部28D側の端部は、軸直交方向に広がる軸段部29Dとなっている。

取付軸部28Dの外周部には、軸方向の主軸部27Dとは反対側の先端位置にオネジ31Dが形成されている。取付軸部28Dは、オネジ31Dを除く部分が嵌合軸部32Dとなっている。嵌合軸部32Dは、外周面が円筒面からなる円柱状である。嵌合軸部32Dにピストン21Dが嵌合し、オネジ31Dにナット119Dが螺合される。

10

【0205】

図8に示すように、ピストン21Dは、ピストン本体36とは一部異なるピストン本体36Dをピストン本体36に代えて有している。ピストン本体36Dは、挿入穴44とは一部異なる挿入穴44Dを挿入穴44に代えて有している。挿入穴44Dは、小径穴部45Dと大径穴部46Dと小径穴部361Dとを有している。小径穴部45Dは、挿入穴44Dの軸方向の一端側に配置されている。小径穴部361Dは、挿入穴44Dの軸方向の他端側に配置されている。大径穴部46Dは、小径穴部45Dと小径穴部361Dとの間に配置されている。大径穴部46Dは、円環状であり、小径穴部45Dと小径穴部361Dとから径方向外方に向けて凹んでいる。大径穴部46Dは、ピストン21Dの径方向における外側に配置される底部46Daと、ピストン21Dの軸方向における両側に配置される一对の側壁部46Dbと、を有している。底部46Daは、ピストン21Dの径方向における内側に向く溝底面が、ピストン21Dの軸方向に沿う円筒面状である。一对の側壁部46Dbは、ピストン21Dの軸方向において互いに対向する壁面が、ピストン21Dの軸方向に対して垂直に広がる平面状である。

20

【0206】

小径穴部45Dと小径穴部361Dとは、互いに同等の内径を有する。大径穴部46Dは、その内径が小径穴部45D、361Dの内径よりも大径である。小径穴部45Dには、その径方向の外側に凹み、小径穴部45Dを軸方向に貫通する通路溝365Dが形成されている。小径穴部361Dには、その径方向の外側に凹み、小径穴部361Dを軸方向に貫通する通路溝366Dが形成されている。ピストン本体36Dは、小径穴部45Dが軸方向の上室22側に設けられ、小径穴部361Dが軸方向の下室23側に設けられている。ピストン21Dは、その小径穴部45D、361Dにピストンロッド25Dの嵌合軸部32Dが嵌合する。これにより、ピストン21Dは、ピストンロッド25Dに対して径方向に位置決めされる。

30

【0207】

減衰力発生装置1Dは、第1減衰力発生機構41とは異なる伸び側の第1減衰力発生機構41Dを、第1減衰力発生機構41に代えて有している。減衰力発生装置1Dは、第1減衰力発生機構42とは異なる縮み側の第1減衰力発生機構42Dを、第1減衰力発生機構42に代えて有している。

40

【0208】

第1減衰力発生機構42Dは、ピストン21Dのバルブシート部50を含んでいる。第1減衰力発生機構42Dは、軸方向のピストン21D側から順に、一枚のディスク63Dと、一枚のディスクSと、複数枚（具体的には四枚）のディスク64Dと、複数枚（具体的には三枚）のディスク65Dと、一枚のディスク66Dと、一枚のディスク67Dと、一枚の環状部材69Dと、を有している。複数枚のディスク64Dは、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク65Dは、互いに同一外径を有する。ディスク64D～67Dおよび環状部材69Dは、いずれも金属製であり、いずれも、厚さが一定かつ径方向の幅が全周にわたって一定の有孔円形平板状をなしている。ディスク63D～67Dおよび環

50

状部材 6 9 D は、いずれも内側に嵌合軸部 3 2 D を嵌合させることでピストンロッド 2 5 D に対して径方向に位置決めされる。ディスク 6 3 D ～ 6 7 D および環状部材 6 9 D は、いずれもプレーンディスクである。

【 0 2 0 9 】

ディスク 6 3 D は、ピストン 2 1 D の内側シート部 4 9 の外径よりも大径であってバルブシート部 5 0 の内径よりも小径の外径となっている。ディスク 6 3 D は、内側シート部 4 9 に当接している。ディスク 6 3 D には、切欠部 3 7 1 D が、径方向の内側シート部 4 9 よりも外側の途中位置から内周縁部まで形成されている。切欠部 3 7 1 D は、ディスク 6 3 D のプレス成形時に形成される。切欠部 3 7 1 D 内の通路は、第 1 通路 7 2 （第一の流路）を通路溝 3 6 5 D 内の通路に常時連通する。通路溝 3 6 5 D 内が、通路部 1 4 5 D （第四の流路）を構成している。ディスク S および複数枚のディスク 6 4 D は、ピストン 2 1 D のバルブシート部 5 0 の外径と同等の外径となっている。ディスク S が、バルブシート部 5 0 に着座可能となっている。ディスク S は、その外周側に、バルブシート部 5 0 に着座した状態でも複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路を上室 2 2 に常時連通させる切欠きを有する。この切欠き内の通路が、固定オリフィスである。複数枚のディスク 6 5 D は、ディスク 6 4 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 6 6 D は、ディスク 6 5 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 6 7 D は、ディスク 6 6 D の外径よりも大径の外径となっている。環状部材 6 9 D は、ディスク 6 7 D の外径よりも小径の外径となっている。環状部材 6 9 D は軸段部 2 9 D に当接している。

【 0 2 1 0 】

ディスク S、複数枚のディスク 6 4 D および複数枚のディスク 6 5 D が、バルブシート部 5 0 に離着座可能なメインバルブ 7 1 D を構成している。メインバルブ 7 1 D は、バルブシート部 5 0 から離座することで、複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路すなわち第 1 通路 7 2 を上室 2 2 に連通させる。その際に、メインバルブ 7 1 D は、バルブシート部 5 0 との間の油液 L の流れを抑制して減衰力を発生する。

【 0 2 1 1 】

伸び側の第 1 減衰力発生機構 4 1 D は、ピストン 2 1 D のバルブシート部 4 8 を含んでいる。第 1 減衰力発生機構 4 1 D は、軸方向のピストン 2 1 D 側から順に、一枚のディスク 8 2 D と、一枚のディスク 8 3 D と、一枚のディスク S と、複数枚（具体的には三枚）のディスク 8 4 D と、複数枚（具体的には二枚）のディスク 8 5 D と、複数枚（具体的には二枚）のディスク 8 6 D と、複数枚（具体的には三枚）のディスク 8 7 D と、一枚のディスク 8 8 D と、一枚のディスク 8 9 D と、一枚の環状部材 1 1 4 D と、を有している。ディスク 8 2 D とディスク 8 3 D とは、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 8 4 D は、互いに同一外径を有する。ディスク S および複数枚のディスク 8 5 D は、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 8 6 D は、互いに同一外径を有する。複数枚のディスク 8 7 D は、互いに同一外径を有する。ディスク 8 2 D ～ 8 9 D および環状部材 1 1 4 D は、金属製であって、円環状である。ディスク 8 3 D ～ 8 9 D および環状部材 1 1 4 D は、いずれも、厚さが一定かつ全周にわたって径方向幅が一定の有孔円形平板状をなすプレーンディスクである。ディスク 8 2 D ～ 8 9 D および環状部材 1 1 4 D は、いずれも内側に嵌合軸部 3 2 D を嵌合させることで、ピストンロッド 2 5 D に対して径方向に位置決めされる。

【 0 2 1 2 】

ディスク 8 2 D は、ピストン 2 1 D の内側シート部 4 7 の外径よりも大径であってバルブシート部 4 8 の内径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 2 D は、内側シート部 4 7 に当接している。ディスク 8 2 D には、切欠部 9 0 D が、径方向の内側シート部 4 7 よりも外側の途中位置から内周縁部まで形成されている。切欠部 9 0 D は、ディスク 8 2 D のプレス成形時に形成される。切欠部 9 0 D 内の通路は、第 1 通路 9 2 （第二の流路）を通路溝 3 6 6 D 内の通路に常時連通する。通路溝 3 6 6 D 内が通路部 1 4 4 D （第三の流路）となっている。ディスク 8 3 D は、ディスク 8 2 D と同外径であり、ディスク 8 2 D のような切欠部は形成されていない。ディスク S および複数枚のディスク 8 4 D は、ピ

ストン 2 1 D のバルブシート部 4 8 の外径と同等の外径となっている。ディスク S がバルブシート部 4 8 に着座可能となっている。ディスク S は、その外周側に、バルブシート部 4 8 に着座した状態でも、複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路を下室 2 3 に常時連通させる切欠きを有する。この切欠き内の通路が、固定オリフィスである。ディスク 8 5 D は、ディスク 8 4 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 6 D は、ディスク 8 5 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 7 D は、ディスク 8 6 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 8 D は、ディスク 8 7 D の外径よりも小径の外径となっている。ディスク 8 9 D は、ディスク 8 8 D の外径よりも大径の外径となっている。環状部材 1 1 4 D は、ディスク 8 9 D の外径よりも小径の外径となっている。環状部材 1 1 4 D はナット 1 1 9 D に当接している。

10

【0213】

ディスク S、複数枚のディスク 8 4 D、複数枚のディスク 8 5 D、複数枚のディスク 8 6 D および複数枚のディスク 8 7 D が、バルブシート部 4 8 に離着座可能な伸び側のメインバルブ 9 1 D を構成している。メインバルブ 9 1 D は、バルブシート部 4 8 から離座することで、第 1 通路 9 2 を下室 2 3 に連通させる。その際に、メインバルブ 9 1 D は、バルブシート部 4 8 との間の油液 L の流れを抑制して減衰力を発生する。

【0214】

ピストン 2 1 D は、ピストンロッド 2 5 D の嵌合軸部 3 2 D との間に通路部 1 4 4 D および通路部 1 4 5 D を有する。ピストン 2 1 D は、ピストンロッド 2 5 D とで通路部 1 4 4 D および通路部 1 4 5 D を規定する。

20

ピストン 2 1 D の大径穴部 4 6 D とピストンロッド 2 5 D の嵌合軸部 3 2 D との間には、Oリング 1 0 8 D が配置されている。Oリング 1 0 8 D は、ゴム等の弾性を有する環状の部品である。Oリング 1 0 8 D は、ピストン 2 1 D への組み付け前に、全体形状が円環状にされた状態で、この円環の中心軸線を含む面での断面をとると、この断面が円形となる。Oリング 1 0 8 D は、ピストン 2 1 D の大径穴部 4 6 D の内周面とピストンロッド 2 5 D の嵌合軸部 3 2 D の外周面とに当接して、これらの間の隙間を常時シールする。

【0215】

大径穴部 4 6 D の軸方向の長さ、すなわち大径穴部 4 6 D の軸方向両端の側壁部 4 6 D b の壁面間の距離は、大径穴部 4 6 D 内に配置された Oリング 1 0 8 D の軸方向長さよりも長くなっている。よって、Oリング 1 0 8 D は、大径穴部 4 6 D 内で大径穴部 4 6 D の軸方向に移動可能である。この移動時に Oリング 1 0 8 D は、大径穴部 4 6 D の内周面と嵌合軸部 3 2 D の外周面とを摺動する。大径穴部 4 6 D 内は、Oリング 1 0 8 D により蓄圧室 1 4 7 D (第三の室) と蓄圧室 1 4 8 D (第四の室) とに区画されている。

30

蓄圧室 1 4 7 D は、ピストン 2 1 D の軸方向における大径穴部 4 6 D の Oリング 1 0 8 D よりも小径穴部 3 6 1 D 側に設けられている。蓄圧室 1 4 7 D は、通路部 1 4 4 D に常時連通する。

蓄圧室 1 4 8 D は、ピストン 2 1 D の軸方向における大径穴部 4 6 D の小径穴部 4 5 D 側に設けられている。蓄圧室 1 4 8 D は、通路部 1 4 5 D に常時連通する。蓄圧室 1 4 7 D と蓄圧室 1 4 8 D とは、Oリング 1 0 8 D によって連通が常時遮断されている。

【0216】

40

通路部 1 4 4 D は、蓄圧室 1 4 7 D および蓄圧室 1 4 8 D のうちのいずれか一方である蓄圧室 1 4 7 D に連通している。通路部 1 4 5 D は、蓄圧室 1 4 7 D および蓄圧室 1 4 8 D のうちのいずれか他方である蓄圧室 1 4 8 D に連通している。ピストン 2 1 D は、第 1 通路 9 2 を切欠部 9 0 D 内の通路を介して蓄圧室 1 4 7 D に連通する通路部 1 4 4 D を有している。ピストン 2 1 D は、第 1 通路 7 2 を切欠部 3 7 1 D 内の通路を介して蓄圧室 1 4 8 D に連通する通路部 1 4 5 D を有している。

【0217】

ピストン 2 1 D の大径穴部 4 6 D の内周部と、ピストンロッド 2 5 D の嵌合軸部 3 2 D の外周部とが、外殻部 1 5 0 D を構成している。言い換えれば、外殻部 1 5 0 D は、ピストン 2 1 D の径方向におけるピストンロッド 2 5 D 側の内周部と、ピストンロッド 2 5 D

50

の外周部とによって形成される。外殻部 150D は、蓄圧室 147D および蓄圧室 148D の外殻を構成している。外殻部 150D は、リング 108D を収容している。外殻部 150D は、リング 108D によって内部が蓄圧室 147D と蓄圧室 148D とに画成されている。

【0218】

蓄圧室 147D は、通路部 144D と、切欠部 90D 内の通路と、ピストン 21D の環状溝 55 内および複数の通路穴 38 内の通路とを介して、上室 22 に常時連通している。

蓄圧室 148D は、通路部 145D と、切欠部 371D 内の通路と、ピストン 21D の環状溝 56 内および複数の通路穴 39 内の通路とを介して、下室 23 に常時連通している。

【0219】

リング 108D が、大径穴部 46D 内で軸方向に移動したり、軸方向に変形したりすることによって、蓄圧室 147D および蓄圧室 148D の容積が変化する。すなわち、リング 108D、蓄圧室 147D、蓄圧室 148D および外殻部 150D が、体積が変化可能に設けられた蓄圧部 151D を構成している。蓄圧室 147D は、上室 22 からの油液 L の流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室 148D は、容積が減少して油液 L を下室 23 側に排出する。蓄圧室 148D は、下室 23 からの油液 L の流入を許容するために容積が増大する。その際に、蓄圧室 147D は、容積が減少して油液 L を上室 22 側に排出する。

ピストン 21D は、第 1 通路 72 と、第 1 通路 92 と、通路部 144D、145D と、蓄圧室 147D、148D とを有している。

【0220】

リング 108D と蓄圧室 148D とが、蓄圧室 148D の体積を変更することによって下室 23 側の体積を変更する下室側体積可変機構 185D を構成している。下室側体積可変機構 185D は、縮み側の通路部 145D に連通している。

下室側体積可変機構 185D は、リング 108D が、ピストン 21D の軸方向において小径穴部 361D に近づくように移動したり、大径穴部 46D の軸方向における小径穴部 361D 側の側壁部 46Db の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 148D の体積を増やすように変更する。その際に、リング 108D は、蓄圧室 148D と蓄圧室 147D との遮断状態を維持する。

また、下室側体積可変機構 185D は、リング 108D が、ピストン 21D の軸方向において小径穴部 361D から離れるように移動したり、大径穴部 46D の軸方向における小径穴部 361D とは反対側の側壁部 46Db の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 148D の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 108D は、蓄圧室 148D と蓄圧室 147D との遮断状態を維持する。

【0221】

リング 108D と蓄圧室 147D とが、上室側体積可変機構 186D を構成している。上室側体積可変機構 186D は、蓄圧室 147D の体積を変更することによって上室 22 側の体積を変更する。上室側体積可変機構 186D は、伸び側の通路部 144D に連通している。

上室側体積可変機構 186D は、リング 108D が、ピストン 21D の軸方向において小径穴部 45D に近づくように移動したり、大径穴部 46D の軸方向における小径穴部 45D 側の側壁部 46Db の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 147D の体積を増やすように変更する。その際に、リング 108D は、蓄圧室 147D と蓄圧室 148D との遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構 186D は、リング 108D が、ピストン 21D の軸方向において小径穴部 45D から離れるように移動したり、大径穴部 46D の軸方向における小径穴部 45D とは反対側の側壁部 46Db の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室 147D の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 108D は、蓄圧室 147D と蓄圧室 148D との遮断状態を維持する。

【0222】

下室側体積可変機構 1 8 5 D と上室側体積可変機構 1 8 6 D とに対して、リング 1 0 8 D が共用となっている。蓄圧室 1 4 8 D を含む下室側体積可変機構 1 8 5 D と、蓄圧室 1 4 7 D を含む上室側体積可変機構 1 8 6 D とが、作動流体としての油液 L を貯留する蓄圧部 1 5 1 D に設けられている。

【0 2 2 3】

<作動>

緩衝器 2 D の伸び行程においては、ピストン 2 1 D が上室 2 2 側に移動することで上室 2 2 の圧力が高くなり、下室 2 3 の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D には、ディスク S によって上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる固定オリフィスが形成されている。よって、上室 2 2 の油液 L が、固定オリフィスを介して下室 2 3 に流れる。それと共に、上室 2 2 の油液 L が、ピストン 2 1 D の複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路と、切欠部 9 0 D 内の通路と、通路部 1 4 4 D とを介して蓄圧室 1 4 7 D に流入する。言い換えれば、上室 2 2 の油液 L が、第 1 通路 9 2 と、第 1 通路 9 2 から分岐する切欠部 9 0 D 内の通路および通路部 1 4 4 D とを介して蓄圧室 1 4 7 D に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 7 D が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 1 8 6 D は、第 1 減衰力発生機構 4 1 が開弁する前に、リング 1 0 8 D が、小径穴部 4 5 D 側に移動したり、大径穴部 4 6 D の小径穴部 4 5 D 側の側壁部 4 6 D b の壁面に当接して潰れたりする。すると、リング 1 0 8 D は、蓄圧室 1 4 7 D の容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構 1 8 6 D が、蓄圧室 1 4 7 D の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 1 0 8 D を含む下室側体積可変機構 1 8 5 D は蓄圧室 1 4 8 D の体積を小さくする。なお、ディスク S による固定オリフィスの流路面積よりも、切欠部 9 0 D 内の通路の流路面積の方が大きいいため、上室 2 2 の油液 L は蓄圧室 1 4 7 D に積極的に流れる。

【0 2 2 4】

ここで、緩衝器 2 D の低周波入力時（大振幅加振時）の伸び行程では、上記のような上室 2 2 から蓄圧室 1 4 7 D への油液 L の流入量が大きくなる。このため、伸び工程の初期にリング 1 0 8 D が限界まで移動し限界まで潰れる。すると、その後、リング 1 0 8 D は移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室 1 4 7 D の容量が増えない状態になる。

【0 2 2 5】

このとき、ピストン速度が、第 1 減衰力発生機構 4 1 D が開弁する第 1 1 所定値未満であると、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D のディスク S による固定オリフィスを介して上室 2 2 から下室 2 3 に油液 L を流す。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）の減衰力を発生させる。このことから、ピストン速度が、第 1 減衰力発生機構 4 1 D が開弁する第 1 1 所定値未満での伸び行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第 1 1 所定値以上の領域では、第 1 減衰力発生機構 4 1 D が開弁する。すなわち、メインバルブ 9 1 D に加わる圧力が高くなって差圧が高まり、メインバルブ 9 1 D がバルブシート部 4 8 から離座して、伸び側の第 1 通路 9 2 で上室 2 2 から下室 2 3 に油液 L を流す。よって、上室 2 2 の油液 L が、複数の通路穴 3 8 内および環状溝 5 5 内の通路と、メインバルブ 9 1 D およびバルブシート部 4 8 の間の通路とを介して下室 2 3 に流れる。すなわち、上室 2 2 の油液 L が、第 1 通路 9 2 を介して下室 2 3 に流れる。これにより、ピストン速度が第 1 1 所定値以上の通常速度領域では、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。

【0 2 2 6】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器 2 D に入力される高周波入力時（小振幅加振時）の伸び行程では、上室 2 2 から蓄圧室 1 4 7 D への油液 L の流入量が小さい。このため、リング 1 0 8 D の摺動および変形は小さい。その結果、上室側体積可変機構 1 8 6 D は、リング 1 0 8 D の摺動および変形で、蓄圧室 1 4 7 D への油液 L の流入のボリュームを吸収できることになる。このため、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D のディスク S による固定オリフィスを油液 L が流れるオリフィス域の減衰力を下げることができる。

よって、高周波入力時の伸び行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

このように、オリフィス域を可変とすることで、高周波入力時の過減衰を抑制することができる。

ここで、緩衝器 2 D の伸び行程においては、減衰力発生機構 2 5 6 による減衰力特性も合わせた特性となる。

【0227】

緩衝器 2 D の縮み行程においては、ピストン 2 1 D が下室 2 3 側に移動することで下室 2 3 の圧力が高くなり、上室 2 2 の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D には、ディスク S によって上室 2 2 と下室 2 3 とを常時連通させる固定オリフィスが形成されている。よって、下室 2 3 の油液 L が、固定オリフィスを介して上室 2 2 に流れる。それと共に、下室 2 3 の油液 L が、第 1 通路 7 2 と切欠部 3 7 1 D 内の通路と通路部 1 4 5 D とを介して蓄圧室 1 4 8 D に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 8 D が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構 1 8 5 D は、第 1 減衰力発生機構 4 2 D が開弁する前に、Oリング 1 0 8 D が小径穴部 3 6 1 D 側に移動したり、大径穴部 4 6 D の小径穴部 3 6 1 D 側の側壁部 4 6 D b の壁面に当接して潰れたりする。すると、Oリング 1 0 8 D は、蓄圧室 1 4 8 D の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構 1 8 5 D が、蓄圧室 1 4 8 D の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Oリング 1 0 8 D を含む上室側体積可変機構 1 8 6 D は蓄圧室 1 4 7 D の体積を小さくする。なお、ディスク S による固定オリフィスの流路面積よりも、切欠部 3 7 1 D 内の通路の流路面積の方が大きいので、下室 2 3 の油液 L は蓄圧室 1 4 8 D に積極的に流れる。

【0228】

ここで、緩衝器 2 D の低周波入力時（大振幅加振時）の縮み行程では、上記のような下室 2 3 から蓄圧室 1 4 8 D への油液 L の流入量が大きくなる。このため、縮み行程の初期に Oリング 1 0 8 D が限界まで移動して限界まで潰れる。すると、その後、Oリング 1 0 8 D は移動も変形もしなくなる。これにより、蓄圧室 1 4 8 D の容量が増えない状態になる。

【0229】

このとき、ピストン速度が、第 1 減衰力発生機構 4 2 が開弁する第 1 2 所定値未満であると、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D のディスク S による固定オリフィスを介して下室 2 3 から上室 2 2 に油液 L を流す。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）の減衰力を発生させる。このことから、ピストン速度が、第 1 減衰力発生機構 4 2 が開弁する第 1 2 所定値未満での縮み行程においては、減衰力が急激に立ち上がる。また、ピストン速度が、第 1 2 所定値から高速の領域では、第 1 減衰力発生機構 4 2 D が開弁する。すなわち、メインバルブ 7 1 D に加わる圧力が高くなって差圧が高まり、メインバルブ 7 1 D がバルブシート部 5 0 から離座して、縮み側の第 1 通路 7 2 で下室 2 3 から上室 2 2 に油液 L を流す。よって、下室 2 3 の油液 L が、複数の通路穴 3 9 内および環状溝 5 6 内の通路と、メインバルブ 7 1 D およびバルブシート部 5 0 の間の通路とを介して上室 2 2 に流れる。すなわち、下室 2 3 の油液 L が、第 1 通路 7 2 を介して上室 2 2 に流れる。これにより、ピストン速度が第 1 2 所定値以上の通常速度領域では、バルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が得られる。

【0230】

上記した低周波入力時よりも高い周波数が緩衝器 2 D に入力される高周波入力時（小振幅加振時）の縮み行程では、下室 2 3 から蓄圧室 1 4 8 D への油液 L の流入量が小さい。このため、Oリング 1 0 8 D の摺動および変形は小さい。その結果、下室側体積可変機構 1 8 5 D は、Oリング 1 0 8 D の摺動および変形で、蓄圧室 1 4 8 D への油液 L の流入のボリュームを吸収できることになる。このため、第 1 減衰力発生機構 4 1 D , 4 2 D のディスク S による固定オリフィスを油液 L が流れるオリフィス域の減衰力を下げることができる。

よって、高周波入力時の縮み行程においては、低周波入力時または、従来の減衰力特性に対して、極微低速減衰力の立ち上がりが緩やかになる。

このように、オリフィス域を可変とすることで、高周波入力時の過減衰を抑制することができる。

ここで、緩衝器 2 D の縮み行程においては、減衰力発生機構 2 5 5 による減衰力特性も合わせた特性となる。

【0231】

第 5 実施形態の減衰力発生装置 1 D は、シリンダ 5 D 内を上室 2 2 と下室 2 3 とに画成するピストン 2 1 D が、上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する第 1 通路 9 2 と、第 1 通路 9 2 と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 2 2 と下室 2 3 とを連通する第 1 通路 7 2 とを有する。そして、このピストン 2 1 D には、第 1 通路 9 2 から分岐して蓄圧部 1 5 1 D に連通する通路部 1 4 4 D が設けられている。この蓄圧部 1 5 1 D が、蓄圧部 1 5 1 と同様に機能するため、減衰力発生装置 1 D は、減衰力発生装置 1 と同様の効果を奏する。

10

【0232】

また、減衰力発生装置 1 D は、外殻部 1 5 0 D が、ピストン 2 1 D と、ピストン 2 1 D 内に挿通されるピストンロッド 2 5 D の嵌合軸部 3 2 D との間に設けられるため、外殻部 1 5 0 D を形成するための専用の部品が不要となり、部品点数を削減できる。

また、減衰力発生装置 1 D は、過減衰による乗り心地悪化を改善できる。

【0233】

〔第 6 実施形態〕

次に、第 6 実施形態を主に図 9 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。

20

【0234】

<構成>

図 9 に示すように、第 6 実施形態の減衰力発生装置 1 E は、減衰力発生装置 1 とは一部異なっている。緩衝器 2 E は、減衰力発生装置 1 に代えて減衰力発生装置 1 E を有する点が、緩衝器 2 と異なっている。減衰力発生装置 1 E は、弁座部材 1 0 9 とは一部異なる弁座部材 1 0 9 E を弁座部材 1 0 9 に代えて有している。

【0235】

弁座部材 1 0 9 E は、本体部 1 4 0 とは一部異なる本体部 1 4 0 E を本体部 1 4 0 に代えて有している。本体部 1 4 0 E には、その外周部の軸方向の中間位置にシール溝 1 4 1 E (凹状部) が、シール溝 1 4 1 に代えて形成されている。シール溝 1 4 1 E は、円環状であり、本体部 1 4 0 E の外周面から径方向内方に向けて凹んでいる。シール溝 1 4 1 E は、弁座部材 1 0 9 E の径方向における内側に配置される底部 1 4 1 E a と、弁座部材 1 0 9 E の軸方向における両側に配置される一対の側壁部 1 4 1 E b と、を有している。シール溝 1 4 1 E は、弁座部材 1 0 9 E の軸方向において鏡面对称状をなしている。

30

【0236】

底部 1 4 1 E a は、弁座部材 1 0 9 E の径方向において外側に向く溝底面が湾曲している。底部 1 4 1 E a の、この溝底面は、弁座部材 1 0 9 E の中心軸線を含む面での断面の形状が円弧状となっている。底部 1 4 1 E a は、弁座部材 1 0 9 E の軸方向における中央位置が最も外径が小径である。底部 1 4 1 E a は、この中央位置から弁座部材 1 0 9 E の軸方向に離れるほど外径が大径となる。

40

【0237】

一対の側壁部 1 4 1 E b は、弁座部材 1 0 9 E の軸方向において鏡面对称状をなしている。一対の側壁部 1 4 1 E b は、いずれも、傾斜部 4 0 1 と平坦部 4 0 2 とを有している。

一対の側壁部 1 4 1 E b のうちの一方の側壁部 1 4 1 E b の傾斜部 4 0 1 は、弁座部材 1 0 9 E の軸方向における底部 1 4 1 E a の一端部から、弁座部材 1 0 9 E の軸方向において底部 1 4 1 E a から離れるように延出している。一対の側壁部 1 4 1 E b のうちの他方の側壁部 1 4 1 E b の傾斜部 4 0 1 は、弁座部材 1 0 9 E の軸方向における底部 1 4 1 E a の他端部から、弁座部材 1 0 9 E の軸方向において底部 1 4 1 E a から離れるように延出している。

50

【0238】

一对の側壁部141Ebの一对の傾斜部401は、弁座部材109Eの径方向において外方を向き、弁座部材109Eの軸方向において互いに対向する壁面がテーパ状である。よって、一对の側壁部141Ebは、いずれも、弁座部材109Eの軸方向に対して傾斜する傾斜部401を有している。

【0239】

傾斜部401は、弁座部材109Eの軸方向における底部141Ea側の端部が、最も外径が小径である。傾斜部401は、弁座部材109Eの軸方向において底部141Eaから離れるほど外径が大径となる。傾斜部401は、底部141Eaの傾斜部401が繋がる端部から、この端部の接線方向に広がっている。

10

【0240】

一对の側壁部141Ebのうちの一方の側壁部141Ebの平坦部402は、弁座部材109Eの軸方向における、この一方の側壁部141Ebの傾斜部401の底部141Eaとは反対側の端部から、弁座部材109Eの径方向外方に広がっている。一对の側壁部141Ebのうちの他方の側壁部141Ebの平坦部402は、弁座部材109Eの軸方向における、この他方の側壁部141Ebの傾斜部401の底部141Eaとは反対側の端部から、弁座部材109Eの径方向外方に広がっている。一对の側壁部141Ebの一对の平坦部402は、弁座部材109Eの軸方向において互いに対向する壁面が、弁座部材109Eの軸方向に対して垂直に広がる平面状をなす。

【0241】

20

このシール溝141E内に、第1実施形態のリング108と同様のリング108E（弾性部材）が配置されている。言い換えれば、リング108Eは、弁座部材109Eに設けられるシール溝141Eに配置されている。リング108Eは、ケース部材95の筒状部123の内周面と、弁座部材109Eのシール溝141Eの底部141Eaの溝底面、あるいは側壁部141Ebの傾斜部401の壁面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。

【0242】

弁座部材109Eの本体部140Eのシール溝141Eを除く部分の外周面と、ケース部材95の筒状部123の内周面と隙間は、弁座部材109Eの軸方向におけるシール溝141Eよりも底部122（図3参照）側の部分が、第1実施形態の通路部144と同様の通路部144Eとなっている。また、この隙間は、弁座部材109Eの軸方向におけるシール溝141Eよりも底部122（図3参照）とは反対側の部分が、第1実施形態の通路部145と同様の通路部145Eとなっている。よって、弁座部材109Eは、ケース部材95との間に通路部144Eおよび通路部145Eを有する。弁座部材109Eは、ケース部材95とで通路部144Eおよび通路部145Eを規定する。

30

【0243】

シール溝141Eの軸方向の幅、すなわちシール溝141Eの軸方向両端にある一对の平坦部402の壁面間の距離は、シール溝141E内に配置されてシール溝141Eの底部141Eaの溝底面と筒状部123の内周面とに当接する状態のリング108Eの軸方向長さよりも長くなっている。よって、リング108Eは、シール溝141E内でシール溝141Eの軸方向に移動可能である。この移動時にリング108Eは、外周側の部分をリング108Eの移動方向における前方に、内周側の部分をリング108Eの移動方向における後方に、移動させるように転動したり、シール溝141Eの側壁部141Ebの傾斜部401の壁面と筒状部123の内周面とを摺動したりする。

40

【0244】

シール溝141E内は、リング108Eにより、蓄圧室147と同様の蓄圧室147Eと、蓄圧室148と同様の蓄圧室148Eとに区画されている。よって、ケース部材95および弁座部材109Eは、ケース室142（図3参照）を蓄圧室147Eに連通する通路部144Eを有している。ケース部材95および弁座部材109Eは、下室23（図3参照）を蓄圧室148Eに連通する通路部145Eを有している。

50

【0245】

ケース部材95の筒状部123の内周部と、弁座部材109Eの本体部140Eのシール溝141Eを含む外周部とが、外殻部150Eを構成している。言い換えれば、外殻部150Eは、弁座部材109Eの径方向におけるピストンロッド25（図3参照）とは反対の外周部と、ケース部材95の筒状部123の内周部とによって形成される。外殻部150Eは、蓄圧室147Eおよび蓄圧室148Eの外殻を構成している。外殻部150Eは、リング108Eを収容している。外殻部150Eは、リング108Eによって内部が蓄圧室147Eと蓄圧室148Eとに画成されている。

【0246】

リング108Eが、シール溝141E内で軸方向に移動したり、軸方向に変形したりすることによって、蓄圧室147Eおよび蓄圧室148Eの容積が変化する。すなわち、リング108E、蓄圧室147E、蓄圧室148Eおよび外殻部150Eが、体積が変化可能に設けられた蓄圧部151Eを構成している。

10

【0247】

リング108Eと蓄圧室148Eとが、下室側体積可変機構185と同様の下室側体積可変機構185Eを構成している。

下室側体積可変機構185Eは、リング108Eが、弁座部材109Eの軸方向において底部122（図3参照）に近づくように移動したり、シール溝141Eの軸方向における底部122（図3参照）側の側壁部141Ebの平坦部402の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室148Eの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Eは、蓄圧室148Eと蓄圧室147Eとの遮断状態を維持する。

20

また、下室側体積可変機構185Eは、リング108Eが、弁座部材109Eの軸方向において底部122（図3参照）から離れるように移動したり、シール溝141Eの軸方向における底部122（図3参照）とは反対側の側壁部141Ebの平坦部402の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室148Eの体積を減らすように変更する。その際にも、リング108Eは、蓄圧室148Eと蓄圧室147Eとの遮断状態を維持する。

【0248】

リング108Eと蓄圧室147Eとが、上室側体積可変機構186と同様の上室側体積可変機構186Eを構成している。

上室側体積可変機構186Eは、リング108Eが、弁座部材109Eの軸方向において底部122（図3参照）から離れるように移動したり、シール溝141Eの軸方向における底部122（図3参照）とは反対側の側壁部141Ebの平坦部402の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室147Eの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Eは、蓄圧室147Eと蓄圧室148Eとの遮断状態を維持する。

30

また、上室側体積可変機構186Eは、リング108Eが、弁座部材109Eの軸方向において底部122（図3参照）に近づくように移動したり、シール溝141Eの軸方向における底部122（図3参照）側の側壁部141Ebの平坦部402の壁面に当接して潰れたりすると、蓄圧室147Eの体積を減らすように変更する。その際にも、リング108Eは、蓄圧室147Eと蓄圧室148Eとの遮断状態を維持する。

【0249】

40

下室側体積可変機構185Eと上室側体積可変機構186Eとに対して、リング108Eが共用となっている。蓄圧室148Eを含む下室側体積可変機構185Eと、蓄圧室147Eを含む上室側体積可変機構186Eとが、作動流体としての油液Lを貯留する蓄圧部151Eに設けられている。

【0250】

<作動>

【0251】

緩衝器2Eの伸び行程においては、ピストン21（図2参照）が上室22（図2参照）側に移動することで上室22（図2参照）の圧力が高くなり、下室23（図2参照）の圧力が低くなる。ここで、第1減衰力発生機構41、42（図2参照）および第2減衰力発

50

生機構 173, 183 (図 2 参照) のいずれにも、上室 22 (図 2 参照) と下室 23 (図 3 参照) とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室 22 (図 2 参照) の油液 L が、ピストン 21 (図 2 参照) の複数の通路穴 38 (図 2 参照) 内および環状溝 55 (図 2 参照) 内の通路と、オリフィス 175 (図 2 参照) と、ピストン 21 (図 2 参照) の大径穴部 46 (図 2 参照) 内の通路と、ピストンロッド 25 (図 3 参照) のピストンロッド通路部 51 (図 2 参照) と、弁座部材 109E の第 2 穴部 133 (図 2 参照) 内の通路と、弁座部材 109E の径方向通路 222 (図 2 参照) と、ケース室 142 (図 3 参照) と、図 9 に示す通路部 144E とを介して蓄圧室 147E に流入する。これにより、蓄圧室 147E が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 186E は、第 2 減衰力発生機構 183 (図 2 参照) が開弁する前に、リング 108E が、シール溝 141E 内で底部 122 (図 3 参照) とは反対側に移動したり、シール溝 141E の底部 122 (図 3 参照) とは反対側の側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に当接して潰れたりする。すると、リング 108E は、蓄圧室 147E の容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構 186E が、蓄圧室 147E の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 108E を含む下室側体積可変機構 185E は、蓄圧室 148E の体積を小さくする。

【0252】

リング 108E は、伸び行程において底部 122 (図 3 参照) とは反対側に移動する際に、転動しつつ、図 9 に示す底部 141Ea の溝底面から、底部 122 (図 3 参照) とは反対側の側壁部 141Eb の傾斜部 401 の壁面に乗り上げることになる。その際に、リング 108E は、この側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に近づくほど、径方向の圧縮量が大きくなり、移動に対する抵抗が増える。そして、リング 108E は、この側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に当接して、軸方向に圧縮変形する。よって、伸び行程の極微低速減衰力が、緩やかに立ち上がり、徐々に大きくなる。

【0253】

緩衝器 2E の縮み行程においては、ピストン 21 (図 2 参照) が下室 23 (図 3 参照) 側に移動することで下室 23 (図 3 参照) の圧力が高くなり、上室 22 (図 2 参照) の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 41, 42 (図 2 参照) および第 2 減衰力発生機構 173, 183 (図 2 参照) のいずれにも、下室 23 (図 2 参照) と上室 22 (図 2 参照) とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、下室 23 (図 2 参照) の油液 L が、図 9 に示すケース部材 95 と弁座部材 109E との間の通路部 145E を介して蓄圧室 148E に流入する。これにより、蓄圧室 148E が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構 185E は、第 2 減衰力発生機構 173 (図 2 参照) が開弁する前に、リング 108E が底部 122 (図 3 参照) 側に移動したり、シール溝 141E の底部 122 (図 3 参照) 側の側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に当接して潰れたりする。すると、リング 108E は、蓄圧室 148E の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構 185E が、蓄圧室 148E の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 108E を含む上室側体積可変機構 186E は蓄圧室 147E の体積を小さくする。

【0254】

リング 108E は、縮み行程において底部 122 (図 3 参照) 側に移動する際に、転動しつつ、底部 141Ea の溝底面から、底部 122 (図 3 参照) 側の側壁部 141Eb の傾斜部 401 の壁面に乗り上げることになる。その際に、リング 108E は、この側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に近づくほど、径方向の圧縮量が大きくなり、移動に対する抵抗が増える。そして、リング 108E は、この側壁部 141Eb の平坦部 402 の壁面に当接して、軸方向に圧縮変形する。よって、縮み行程の極微低速減衰力が、緩やかに立ち上がり、徐々に大きくなる。

【0255】

第 6 実施形態の減衰力発生装置 1E は、第 1 通路 92 (図 2 参照) と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 22 (図 2 参照) と下室 23 (図 2 参照) とを連

通する第2通路182（図2参照）を有する図9に示す弁座部材109Eを備えている。そして、この弁座部材109Eには、上室22（図2参照）から第2減衰力発生機構183（図2参照）に向かう第2通路182（図2参照）から分岐して蓄圧部151Eに連通する通路部144Eが設けられている。この蓄圧部151Eが、蓄圧部151と同様に機能するため、減衰力発生装置1Eは、減衰力発生装置1と同様の効果を奏する。

【0256】

また、減衰力発生装置1Eは、側壁部141Ebが、弁座部材109Eの軸方向に対して傾斜する傾斜部401を有している。よって、減衰力発生装置1Eは、蓄圧部151E内のリング108Eの移動抵抗を徐々に変化させることができる。よって、リング108Eの移動時の減衰力の変化を円滑にすることができる。しかも、弁座部材109Eの軸方向に対する傾斜部401の角度を調整することによって減衰力の変化率を容易に変更することができる。

10

【0257】

また、減衰力発生装置1Eは、一对の側壁部141Ebが、いずれも、弁座部材109Eの軸方向に対して傾斜する傾斜部401を有している。よって、減衰力発生装置1Eは、伸び行程および縮み行程の両行程において、蓄圧部151E内のリング108Eの移動抵抗を徐々に変化させることができる。

【0258】

なお、第6実施形態のシール溝141Eの形状を、第2実施形態の凹状部であるシール溝141Aの形状に適用したり、第3実施形態の凹状部であるシール溝141Bの形状に適用したり、第5実施形態の凹状部である大径穴部46Dの形状に適用したりすることが可能である。シール溝141Eの形状を、第2実施形態の凹状部であるシール溝141Aの形状に適用すると、底部141Eaが弁座部材109Aの径方向における外側に配置される。

20

【0259】

〔第7実施形態〕

次に、第7実施形態を主に図10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。

【0260】

<構成>

30

図10に示すように、第7実施形態の減衰力発生装置1Fは、減衰力発生装置1とは一部異なっている。緩衝器2Fは、減衰力発生装置1に代えて減衰力発生装置1Fを有する点が、緩衝器2と異なっている。減衰力発生装置1Fは、弁座部材109とは一部が異なる弁座部材109Fを弁座部材109に代えて有している。

【0261】

弁座部材109Fは、本体部140とは一部異なる本体部140Fを本体部140に代えて有している。本体部140Fには、その外周部の軸方向の中間位置にシール溝141F（凹状部）が、シール溝141に代えて形成されている。シール溝141Fは、円環状であり、本体部140Fの外周面から径方向内方に向けて凹んでいる。シール溝141Fは、弁座部材109Fの径方向における内側に配置される底部141Faと、弁座部材109Fの軸方向における両側に配置される一对の側壁部141Fbと、を有している。シール溝141Fは、弁座部材109Fの軸方向において鏡面对称状をなしている。

40

【0262】

底部141Faは、弁座部材109Fの径方向において外側に向く溝底面が、弁座部材109Fの軸方向に沿う円筒面状となっている。

【0263】

一对の側壁部141Fbは、弁座部材109Fの軸方向において鏡面对称状をなしている。一对の側壁部141Fbは、いずれも、第1傾斜部411（傾斜部）と第2傾斜部412（傾斜部）とを有している。

【0264】

50

一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの一方の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向における底部 1 4 1 F a の一端部から、弁座部材 1 0 9 F の径方向における外方に延出している。一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの他方の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向における底部 1 4 1 F a の他端部から、弁座部材 1 0 9 F の径方向における外方に延出している。

【0265】

一对の側壁部 1 4 1 F b の一对の第 1 傾斜部 4 1 1 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向において互いに対向する壁面がテーパ状をなす。よって、一对の側壁部 1 4 1 F b は、いずれも、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対して傾斜する第 1 傾斜部 4 1 1 を有している。

【0266】

第 1 傾斜部 4 1 1 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向における底部 1 4 1 F a 側の端部が、最も外径が小径である。第 1 傾斜部 4 1 1 は、この端部から弁座部材 1 0 9 F の軸方向において底部 1 4 1 F a から離れるほど外径が大径となる。

【0267】

一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの一方の側壁部 1 4 1 F b においては、第 2 傾斜部 4 1 2 が、弁座部材 1 0 9 F の径方向における第 1 傾斜部 4 1 1 の底部 1 4 1 F a とは反対の端部から、弁座部材 1 0 9 F の軸方向において底部 1 4 1 F a から離れるように延出している。一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの他方の側壁部 1 4 1 F b においては、第 2 傾斜部 4 1 2 が、弁座部材 1 0 9 F の径方向における第 1 傾斜部 4 1 1 の底部 1 4 1 F a とは反対側の端部から、弁座部材 1 0 9 F の軸方向において底部 1 4 1 F a から離れるように延出している。

【0268】

一对の側壁部 1 4 1 F b の一对の第 2 傾斜部 4 1 2 は、いずれも、弁座部材 1 0 9 F の径方向において外方に向く壁面がテーパ状をなす。よって、一对の側壁部 1 4 1 F b は、いずれも、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対して傾斜する第 2 傾斜部 4 1 2 を有している。

【0269】

第 2 傾斜部 4 1 2 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向における底部 1 4 1 F a 側の端部が、最も外径が小径である。第 2 傾斜部 4 1 2 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向において底部 1 4 1 F a から離れるほど外径が大径となる。

【0270】

一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの一方の側壁部 1 4 1 F b においては、第 2 傾斜部 4 1 2 が、第 1 傾斜部 4 1 1 よりも、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対する角度、すなわち弁座部材 1 0 9 F の中心軸線とのなす角の角度が小さい。すなわち、この一方の側壁部 1 4 1 F b において、弁座部材 1 0 9 F の中心軸線の第 2 傾斜部 4 1 2 の延長線との交点よりも第 2 傾斜部 4 1 2 側の部分と、第 2 傾斜部 4 1 2 の延長線とのなす角の角度は、弁座部材 1 0 9 F の中心軸線の第 1 傾斜部 4 1 1 の延長線との交点よりも第 1 傾斜部 4 1 1 側の部分と、第 1 傾斜部 4 1 1 の延長線とのなす角の角度よりも小さい。

【0271】

一对の側壁部 1 4 1 F b のうちの他方の側壁部 1 4 1 F b においては、第 2 傾斜部 4 1 2 が、第 1 傾斜部 4 1 1 よりも、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対する角度、すなわち弁座部材 1 0 9 F の中心軸線とのなす角の角度が小さい。すなわち、この他方の側壁部 1 4 1 F b において、弁座部材 1 0 9 F の中心軸線の第 2 傾斜部 4 1 2 の延長線との交点よりも第 2 傾斜部 4 1 2 側の部分と、第 2 傾斜部 4 1 2 の延長線とのなす角の角度は、弁座部材 1 0 9 F の中心軸線の第 1 傾斜部 4 1 1 の延長線との交点よりも第 1 傾斜部 4 1 1 側の部分と、第 1 傾斜部 4 1 1 の延長線とのなす角の角度よりも小さい。

【0272】

このシール溝 1 4 1 F 内に、第 1 実施形態のリング 1 0 8 と同様のリング 1 0 8 F (弾性部材) が配置されている。言い換えれば、リング 1 0 8 F は、弁座部材 1 0 9 F に設けられるシール溝 1 4 1 F に配置されている。リング 1 0 8 F は、ケース部材 9 5 の筒状部 1 2 3 の内周面と、弁座部材 1 0 9 F のシール溝 1 4 1 F の底部 1 4 1 F a の溝

10

20

30

40

50

底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。

【0273】

弁座部材109Fの本体部140Fのシール溝141Fを除く部分の外周面と、ケース部材95の筒状部123の内周面と隙間は、弁座部材109Fの軸方向におけるシール溝141Fよりも底部122（図3参照）側の部分が、第1実施形態の通路部144と同様の通路部144Fとなっている。また、この隙間は、弁座部材109Fの軸方向におけるシール溝141Fよりも底部122（図3参照）とは反対側の部分が、第1実施形態の通路部145と同様の通路部145Fとなっている。よって、弁座部材109Fは、ケース部材95との間に通路部144Fおよび通路部145Fを有する。弁座部材109Fは、ケース部材95とで通路部144Fおよび通路部145Fを規定する。

10

【0274】

シール溝141Fの一对の第1傾斜部411の壁面間の距離は、シール溝141F内に配置されてシール溝141Fの底部141Faの溝底面と筒状部123の内周面とに当接する状態のリング108Fの軸方向長さとはほぼ同等となっている。よって、リング108Fは、シール溝141F内でほぼ転動せず、圧縮変形する。

【0275】

シール溝141F内は、リング108Fにより、蓄圧室147と同様の蓄圧室147Fと、蓄圧室148と同様の蓄圧室148Fとに区画されている。よって、ケース部材95および弁座部材109Fは、ケース室142（図3参照）を蓄圧室147Fに連通する通路部144Fを有している。ケース部材95および弁座部材109Fは、下室23（図3参照）を蓄圧室148Fに連通する通路部145Fを有している。

20

【0276】

ケース部材95の筒状部123の内周部と、弁座部材109Fの本体部140Fのシール溝141Fを含む外周部とが、外殻部150Fを構成している。言い換えれば、外殻部150Fは、弁座部材109Fの径方向におけるピストンロッド25（図3参照）とは反対の外周部と、ケース部材95の筒状部123の内周部とによって形成される。外殻部150Fは、蓄圧室147Fおよび蓄圧室148Fの外殻を構成している。外殻部150Fは、リング108Fを収容している。外殻部150Fは、リング108Fによって内部が蓄圧室147Fと蓄圧室148Fとに画成されている。

【0277】

リング108Fが、シール溝141F内で主に軸方向に変形することによって、蓄圧室147Fおよび蓄圧室148Fの容積が変化する。すなわち、リング108F、蓄圧室147F、蓄圧室148Fおよび外殻部150Fが、体積が変化可能に設けられた蓄圧部151Fを構成している。

30

【0278】

リング108Fと蓄圧室148Fとが、下室側体積可変機構185と同様の下室側体積可変機構185Fを構成している。

下室側体積可変機構185Fは、リング108Fが、シール溝141Fの軸方向における底部122（図3参照）側の側壁部141Fbの壁面に当接して潰れると、蓄圧室148Fの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Fは、蓄圧室148Fと蓄圧室147Fとの遮断状態を維持する。

40

また、下室側体積可変機構185Fは、リング108Fが、シール溝141Fの軸方向における底部122（図3参照）とは反対側の側壁部141Fbの第1傾斜部411の第1傾斜部411の壁面に当接して潰れると、蓄圧室148Fの体積を減らすように変更する。その際にも、リング108Fは、蓄圧室148Fと蓄圧室147Fとの遮断状態を維持する。

【0279】

リング108Fと蓄圧室147Fとが、上室側体積可変機構186と同様の上室側体積可変機構186Fを構成している。

上室側体積可変機構186Fは、リング108Fが、シール溝141Fの軸方向にお

50

ける底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れると、蓄圧室 1 4 7 F の体積を増やすように変更する。その際に、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 7 F と蓄圧室 1 4 8 F との遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構 1 8 6 F は、リング 1 0 8 F が、シール溝 1 4 1 F の軸方向における底部 1 2 2（図 3 参照）側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れると、蓄圧室 1 4 7 F の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 7 F と蓄圧室 1 4 8 F との遮断状態を維持する。

【0 2 8 0】

下室側体積可変機構 1 8 5 F と上室側体積可変機構 1 8 6 F とに対して、リング 1 0 8 F が共用となっている。蓄圧室 1 4 8 F を含む下室側体積可変機構 1 8 5 F と、蓄圧室 1 4 7 F を含む上室側体積可変機構 1 8 6 F とが、作動流体としての油液 L を貯留する蓄圧部 1 5 1 F に設けられている。

【0 2 8 1】

<作動>

【0 2 8 2】

緩衝器 2 F の伸び行程においては、ピストン 2 1（図 2 参照）が上室 2 2（図 2 参照）側に移動することで上室 2 2（図 2 参照）の圧力が高くなり、下室 2 3（図 2 参照）の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1, 4 2（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 1 7 3, 1 8 3（図 2 参照）のいずれにも、上室 2 2（図 2 参照）と下室 2 3（図 2 参照）とを常時連通させる固定オリフィスは無い。よって、上室 2 2（図 2 参照）の油液 L が、ピストン 2 1（図 2 参照）の複数の通路穴 3 8（図 2 参照）内および環状溝 5 5（図 2 参照）内の通路と、オリフィス 1 7 5（図 2 参照）と、ピストン 2 1（図 2 参照）の大径穴部 4 6（図 2 参照）内の通路と、ピストンロッド 2 5（図 3 参照）のピストンロッド通路部 5 1（図 2 参照）と、弁座部材 1 0 9 F の第 2 穴部 1 3 3（図 2 参照）内の通路と、弁座部材 1 0 9 F の径方向通路 2 2 2（図 2 参照）と、ケース室 1 4 2（図 3 参照）と、図 1 0 に示す通路部 1 4 4 F とを介して蓄圧室 1 4 7 F に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 7 F が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 1 8 6 F は、第 2 減衰力発生機構 1 8 3（図 2 参照）が開弁する前に、リング 1 0 8 F が、シール溝 1 4 1 F の底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れる。すると、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 7 F の容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構 1 8 6 F が、蓄圧室 1 4 7 F の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 1 0 8 F を含む下室側体積可変機構 1 8 5 F は、蓄圧室 1 4 8 F の体積を小さくする。なお、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 7 F が昇圧すると直ぐにシール溝 1 4 1 F の底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れることから、伸び行程の初期から、ばね定数が比較的高い高ばねの設定となり、伸び行程の極微低速減衰力が、第 6 実施形態よりも大きくなる。

【0 2 8 3】

リング 1 0 8 F は、伸び行程において底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側に圧縮変形する際に、圧縮変形が進むと、底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接し、且つ、この側壁部 1 4 1 F b の第 2 傾斜部 4 1 2 の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込まない状態から、この側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接し、且つ、この側壁部 1 4 1 F b の第 2 傾斜部 4 1 2 の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込む状態になって、さらに蓄圧室 1 4 7 F の容積を拡大する。

【0 2 8 4】

緩衝器 2 F の縮み行程においては、ピストン 2 1（図 2 参照）が下室 2 3（図 2 参照）側に移動することで下室 2 3（図 2 参照）の圧力が高くなり、上室 2 2（図 2 参照）の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1, 4 2（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 1 7 3, 1 8 3（図 2 参照）のいずれにも、下室 2 3（図 2 参照）と上室 2 2（図

2 参照) とを常時連通させる固定オリフィスは無い。よって、下室 2 3 (図 2 参照) の油液 L が、図 1 0 に示すケース部材 9 5 と弁座部材 1 0 9 F との間の通路部 1 4 5 F を介して蓄圧室 1 4 8 F に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 8 F が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構 1 8 5 F は、第 2 減衰力発生機構 1 7 3 (図 2 参照) が開弁する前に、リング 1 0 8 F がシール溝 1 4 1 F の底部 1 2 2 (図 3 参照) 側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れる。すると、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 8 F の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構 1 8 5 F が、蓄圧室 1 4 8 F の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 1 0 8 F を含む上室側体積可変機構 1 8 6 F は蓄圧室 1 4 7 F の体積を小さくする。なお、リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 8 F が昇圧すると直ぐにシール溝 1 4 1 F の底部 1 2 2 (図 3 参照) 側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接して潰れることから、縮み行程の初期から、ばね定数が比較的高い高ばねの設定となり、縮み行程の極微低速減衰力は、第 6 実施形態よりも大きくなる。

【0285】

リング 1 0 8 F は、縮み行程において底部 1 2 2 (図 3 参照) 側に圧縮変形する際に、圧縮変形が進むと、底部 1 2 2 (図 3 参照) 側の側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接し、且つ、この側壁部 1 4 1 F b の第 2 傾斜部 4 1 2 の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込まない状態から、この側壁部 1 4 1 F b の第 1 傾斜部 4 1 1 の壁面に当接し、且つ、この側壁部 1 4 1 F b の第 2 傾斜部 4 1 2 の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込む状態になって、さらに蓄圧室 1 4 8 F の容積を拡大する。

【0286】

第 7 実施形態の減衰力発生装置 1 F は、第 1 通路 9 2 (図 2 参照) と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 2 2 (図 2 参照) と下室 2 3 (図 2 参照) とを連通する第 2 通路 1 8 2 (図 2 参照) を有する図 1 0 に示す弁座部材 1 0 9 F を備えている。そして、この弁座部材 1 0 9 F には、上室 2 2 (図 2 参照) から第 2 減衰力発生機構 1 8 3 (図 2 参照) に向かう第 2 通路 1 8 2 (図 2 参照) から分岐して蓄圧部 1 5 1 F に連通する通路部 1 4 4 F が設けられている。この蓄圧部 1 5 1 F が、蓄圧部 1 5 1 と同様に機能するため、減衰力発生装置 1 F は、減衰力発生装置 1 と同様の効果を奏する。

【0287】

また、減衰力発生装置 1 F は、側壁部 1 4 1 F b が、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対して傾斜する第 1 傾斜部 4 1 1 および第 2 傾斜部 4 1 2 を有している。第 1 傾斜部 4 1 1 および第 2 傾斜部 4 1 2 は、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対する角度が互いに異なっている。よって、減衰力発生装置 1 F は、蓄圧部 1 5 1 F 内のリング 1 0 8 F の圧縮変形に対する抵抗を段階的に変化させることができる。よって、リング 1 0 8 F の圧縮変形時の減衰力を段階的に変化させることができる。例えば、リング 1 0 8 F の圧縮変形の初期にばね定数が比較的高い高ばねの設定とすることが可能となる。したがって、立ち上がり時の減衰力不足を抑制することができる。しかも、弁座部材 1 0 9 F の軸方向に対する第 1 傾斜部 4 1 1 の角度を調整することによって減衰力の変化率を容易に変更することができる。

【0288】

また、減衰力発生装置 1 F は、一对の側壁部 1 4 1 F b が、いずれも、弁座部材 1 0 9 E の軸方向に対して傾斜する第 1 傾斜部 4 1 1 および第 2 傾斜部 4 1 2 を有している。よって、減衰力発生装置 1 F は、伸び行程および縮み行程の両行程において、蓄圧部 1 5 1 F 内のリング 1 0 8 F の圧縮変形に対する抵抗を段階的に変化させることができる。

【0289】

なお、第 7 実施形態のシール溝 1 4 1 F の形状を、第 2 実施形態の凹状部であるシール溝 1 4 1 A の形状に適用したり、第 3 実施形態の凹状部であるシール溝 1 4 1 B の形状に適用したり、第 5 実施形態の凹状部である大径穴部 4 6 D の形状に適用したりすることが可能である。シール溝 1 4 1 F の形状を、第 2 実施形態の凹状部であるシール溝 1 4 1 A

10

20

30

40

50

の形状に適用すると、底部 1 4 1 F a が弁座部材 1 0 9 A の径方向における外側に配置される。

【0 2 9 0】

〔第 8 実施形態〕

次に、第 8 実施形態を主に図 1 1 に基づいて第 7 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 7 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。

【0 2 9 1】

<構成>

図 1 1 に示すように、第 8 実施形態の減衰力発生装置 1 G は、減衰力発生装置 1 F とは一部異なっている。緩衝器 2 G は、減衰力発生装置 1 F に代えて減衰力発生装置 1 G を有する点が、緩衝器 2 F と異なっている。減衰力発生装置 1 G は、弁座部材 1 0 9 F とは一部異なる弁座部材 1 0 9 G を弁座部材 1 0 9 F に代えて有している。

【0 2 9 2】

弁座部材 1 0 9 G は、本体部 1 4 0 F とは一部異なる本体部 1 4 0 G を本体部 1 4 0 F に代えて有している。本体部 1 4 0 G には、その外周部の軸方向の中間位置にシール溝 1 4 1 G (凹状部) が、シール溝 1 4 1 F に代えて形成されている。シール溝 1 4 1 G は、円環状であり、本体部 1 4 0 G の外周面から径方向内方に向けて凹んでいる。シール溝 1 4 1 G は、弁座部材 1 0 9 G の軸方向において鏡面对称状をなしている。

【0 2 9 3】

シール溝 1 4 1 G は、シール溝 1 4 1 F と同じ底部 1 4 1 F a を有している。

シール溝 1 4 1 G は、シール溝 1 4 1 F の一対の側壁部 1 4 1 F b のうちの一方の側壁部 1 4 1 F b に対して、周方向に等間隔で複数の溝部 4 2 1 が形成されている点が異なる側壁部 1 4 1 G b を有している。これにより、この一方の側壁部 1 4 1 G b は、複数の溝部 4 2 1 と、複数の溝部 4 2 1 を除く複数の凸状部 4 2 2 とを有している。

【0 2 9 4】

この一方の側壁部 1 4 1 G b の溝部 4 2 1 は、その溝底に第 3 傾斜部 4 2 3 (傾斜部) を有している。第 3 傾斜部 4 2 3 は、弁座部材 1 0 9 G の径方向において外側に向く壁面が、この一方の側壁部 1 4 1 G b の、弁座部材 1 0 9 G の径方向における内端位置と外端位置とを結ぶテーパ状をなしている。

【0 2 9 5】

この一方の側壁部 1 4 1 G b の複数の凸状部 4 2 2 は、第 1 傾斜部 4 1 1 に対し、複数の溝部 4 2 1 で弁座部材 1 0 9 G の周方向に断続的とされた点が異なる第 1 傾斜部 4 1 1 G (傾斜部) を有している。また、この一方の側壁部 1 4 1 G b の複数の凸状部 4 2 2 は、第 2 傾斜部 4 1 2 に対し、複数の溝部 4 2 1 で弁座部材 1 0 9 G の周方向に断続的とされた点が異なる第 2 傾斜部 4 1 2 G (傾斜部) を有している。

【0 2 9 6】

この一方の側壁部 1 4 1 G b の溝部 4 2 1 は、弁座部材 1 0 9 G の周方向における両隣りの凸状部 4 2 2 の第 1 傾斜部 4 1 1 G および第 2 傾斜部 4 1 2 G の、弁座部材 1 0 9 G の径方向において外側に向く壁面よりも弁座部材 1 0 9 G の径方向における内方に凹んでいる。この一方の側壁部 1 4 1 G b の凸状部 4 2 2 は、弁座部材 1 0 9 G の周方向における両隣りの溝部 4 2 1 の第 3 傾斜部 4 2 3 の、弁座部材 1 0 9 G の径方向において外側に向く壁面よりも弁座部材 1 0 9 G の径方向における外方に突出している。

【0 2 9 7】

この一方の側壁部 1 4 1 G b において、溝部 4 2 1 の第 3 傾斜部 4 2 3 は、第 1 傾斜部 4 1 1 G よりも、弁座部材 1 0 9 G の軸方向に対する角度、すなわち弁座部材 1 0 9 G の中心軸線とのなす角の角度が小さい。すなわち、この一方の側壁部 1 4 1 G b において、弁座部材 1 0 9 G の中心軸線の第 3 傾斜部 4 2 3 の延長線との交点よりも第 3 傾斜部 4 2 3 側の部分と、第 3 傾斜部 4 2 3 の延長線とのなす角の角度は、弁座部材 1 0 9 G の中心軸線の第 1 傾斜部 4 1 1 G の延長線との交点よりも第 1 傾斜部 4 1 1 G 側の部分と、第 1 傾斜部 4 1 1 G の延長線とのなす角の角度よりも小さい。

【0298】

この一方の側壁部141Gbにおいて、溝部421の第3傾斜部423は、第2傾斜部412Gよりも、弁座部材109Gの軸方向に対する角度、すなわち弁座部材109Gの中心軸線とのなす角の角度が大きい。すなわち、この一方の側壁部141Gbにおいて、弁座部材109Gの中心軸線の第3傾斜部423の延長線との交点よりも第3傾斜部423側の部分と、第3傾斜部423の延長線とのなす角の角度は、弁座部材109Gの中心軸線の第2傾斜部412Gの延長線との交点よりも第2傾斜部412G側の部分と、第2傾斜部412Gの延長線とのなす角の角度よりも大きい。

【0299】

よって、この一方の側壁部141Gbにおいて、第1傾斜部411Gおよび第2傾斜部412Gと、第3傾斜部423とは、弁座部材109Gの軸方向に対する角度が、弁座部材109Gの周方向位置によって異なるよう形成されている。

10

【0300】

シール溝141Gは、シール溝141Fの一对の側壁部141Fbのうちの他方の側壁部141Fbに対して、周方向に等間隔で複数の溝部421が形成されている点と異なる他方の側壁部141Gbを有している。これにより、この他方の側壁部141Gbは、複数の溝部421と、複数の溝部421を除く複数の凸状部422とを有している。

【0301】

この他方の側壁部141Gbの溝部421は、その溝底に第3傾斜部423（傾斜部）を有している。第3傾斜部423は、弁座部材109Gの径方向において外側に向く壁面が、この他方の側壁部141Gbの、弁座部材109Gの径方向における内端位置と外端位置とを結ぶテーパ状をなしている。

20

【0302】

この他方の側壁部141Gbの複数の凸状部422は、第1傾斜部411Gに対し、複数の溝部421で弁座部材109Gの周方向に断続的とされた点と異なる第1傾斜部411G（傾斜部）を有している。また、この他方の側壁部141Gbの複数の凸状部422は、第2傾斜部412Gに対し、複数の溝部421で弁座部材109Gの周方向に断続的とされた点と異なる第2傾斜部412G（傾斜部）を有している。

【0303】

この他方の側壁部141Gbの溝部421は、弁座部材109Gの周方向における両隣りの凸状部422の第1傾斜部411Gおよび第2傾斜部412Gの、弁座部材109Gの径方向において外側に向く壁面よりも弁座部材109Gの径方向における内方に凹んでいる。この他方の側壁部141Gbの凸状部422は、弁座部材109Gの周方向における両隣りの溝部421の第3傾斜部423の、弁座部材109Gの径方向において外側に向く壁面よりも弁座部材109Gの径方向における外方に突出している。

30

【0304】

この他方の側壁部141Gbにおいて、溝部421の第3傾斜部423は、第1傾斜部411Gよりも、弁座部材109Gの軸方向に対する角度、すなわち弁座部材109Gの中心軸線とのなす角の角度が小さい。すなわち、この他方の側壁部141Gbにおいて、弁座部材109Gの中心軸線の第3傾斜部423の延長線との交点よりも第3傾斜部423側の部分と、第3傾斜部423の延長線とのなす角の角度は、弁座部材109Gの中心軸線の第1傾斜部411Gの延長線との交点よりも第1傾斜部411G側の部分と、第1傾斜部411Gの延長線とのなす角の角度よりも小さい。

40

【0305】

この他方の側壁部141Gbにおいて、溝部421の第3傾斜部423は、第2傾斜部412Gよりも、弁座部材109Gの軸方向に対する角度、すなわち弁座部材109Gの中心軸線とのなす角の角度が大きい。すなわち、この他方の側壁部141Gbにおいて、弁座部材109Gの中心軸線の第3傾斜部423の延長線との交点よりも第3傾斜部423側の部分と、第3傾斜部423の延長線とのなす角の角度は、弁座部材109Gの中心軸線の第2傾斜部412Gの延長線との交点よりも第2傾斜部412G側の部分と、第2

50

傾斜部 4 1 2 G の延長線とのなす角の角度よりも大きい。

【0306】

よって、この他方の側壁部 1 4 1 G b において、第 1 傾斜部 4 1 1 G および第 2 傾斜部 4 1 2 G と、第 3 傾斜部 4 2 3 とは、弁座部材 1 0 9 G の軸方向に対する角度が、弁座部材 1 0 9 G の周方向位置によって異なるよう形成されている。

【0307】

このシール溝 1 4 1 G 内に、第 7 実施形態と同じ O リング 1 0 8 F が配置されている。言い換えれば、O リング 1 0 8 F は、弁座部材 1 0 9 G に設けられるシール溝 1 4 1 G に配置されている。O リング 1 0 8 F は、ケース部材 9 5 の筒状部 1 2 3 の内周面と、弁座部材 1 0 9 G のシール溝 1 4 1 G の底部 1 4 1 F a の溝底面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。O リング 1 0 8 F は、シール溝 1 4 1 G 内でほぼ転動せず、圧縮変形する。

【0308】

弁座部材 1 0 9 G の本体部 1 4 0 G のシール溝 1 4 1 G を除く部分の外周面と、ケース部材 9 5 の筒状部 1 2 3 の内周面と隙間は、弁座部材 1 0 9 G の軸方向におけるシール溝 1 4 1 G よりも底部 1 2 2 (図 3 参照) 側の部分が、第 7 実施形態と同様の通路部 1 4 4 F となっている。また、この隙間は、弁座部材 1 0 9 G の軸方向におけるシール溝 1 4 1 G よりも底部 1 2 2 (図 3 参照) とは反対側の部分が、第 7 実施形態の通路部 1 4 5 と同様の通路部 1 4 5 F となっている。よって、弁座部材 1 0 9 G は、ケース部材 9 5 との間に通路部 1 4 4 F および通路部 1 4 5 F を有する。弁座部材 1 0 9 G は、ケース部材 9 5 とで通路部 1 4 4 F および通路部 1 4 5 F を規定する。

【0309】

シール溝 1 4 1 G 内は、O リング 1 0 8 F により、蓄圧室 1 4 7 F と同様の蓄圧室 1 4 7 G と、蓄圧室 1 4 8 F と同様の蓄圧室 1 4 8 G とに区画されている。よって、ケース部材 9 5 および弁座部材 1 0 9 G は、ケース室 1 4 2 (図 3 参照) を蓄圧室 1 4 7 G に連通する通路部 1 4 4 F を有している。ケース部材 9 5 および弁座部材 1 0 9 G は、下室 2 3 (図 3 参照) を蓄圧室 1 4 8 G に連通する通路部 1 4 5 F を有している。

【0310】

ケース部材 9 5 の筒状部 1 2 3 の内周部と、弁座部材 1 0 9 G の本体部 1 4 0 G のシール溝 1 4 1 G を含む外周部とが、外殻部 1 5 0 G を構成している。言い換えれば、外殻部 1 5 0 G は、弁座部材 1 0 9 G の径方向におけるピストンロッド 2 5 (図 3 参照) とは反対の外周部と、ケース部材 9 5 の筒状部 1 2 3 の内周部とによって形成される。外殻部 1 5 0 G は、蓄圧室 1 4 7 G および蓄圧室 1 4 8 G の外殻を構成している。外殻部 1 5 0 G は、O リング 1 0 8 F を収容している。外殻部 1 5 0 G は、O リング 1 0 8 F によって内部が蓄圧室 1 4 7 G と蓄圧室 1 4 8 G とに画成されている。

【0311】

O リング 1 0 8 F が、シール溝 1 4 1 G 内で主に軸方向に変形することによって、蓄圧室 1 4 7 G および蓄圧室 1 4 8 G の容積が変化する。すなわち、O リング 1 0 8 F、蓄圧室 1 4 7 G、蓄圧室 1 4 8 G および外殻部 1 5 0 G が、体積が変化可能に設けられた蓄圧部 1 5 1 G を構成している。

【0312】

O リング 1 0 8 F と蓄圧室 1 4 8 G とが、下室側体積可変機構 1 8 5 F と同様の下室側体積可変機構 1 8 5 G を構成している。

下室側体積可変機構 1 8 5 G は、O リング 1 0 8 F が、シール溝 1 4 1 G の軸方向における底部 1 2 2 (図 3 参照) 側の側壁部 1 4 1 G b の第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接して潰れると、蓄圧室 1 4 8 G の体積を増やすように変更する。その際に、O リング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 8 G と蓄圧室 1 4 7 G との遮断状態を維持する。

また、下室側体積可変機構 1 8 5 G は、O リング 1 0 8 F が、シール溝 1 4 1 G の軸方向における底部 1 2 2 (図 3 参照) とは反対側の側壁部 1 4 1 G b の第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接して潰れると、蓄圧室 1 4 8 G の体積を減らすように変更する。その際にも

10

20

30

40

50

、Ｏリング１０８Ｆは、蓄圧室１４８Ｇと蓄圧室１４７Ｇとの遮断状態を維持する。

【０３１３】

Ｏリング１０８Ｆと蓄圧室１４７Ｇとが、上室側体積可変機構１８６Ｆと同様の上室側体積可変機構１８６Ｇを構成している。

上室側体積可変機構１８６Ｇは、Ｏリング１０８Ｆが、シール溝１４１Ｇの軸方向における底部１２２（図３参照）とは反対側の側壁部１４１Ｇｂの第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接して潰れると、蓄圧室１４７Ｇの体積を増やすように変更する。その際に、Ｏリング１０８Ｆは、蓄圧室１４７Ｇと蓄圧室１４８Ｇとの遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構１８６Ｇは、Ｏリング１０８Ｆが、シール溝１４１Ｇの軸方向における底部１２２（図３参照）側の側壁部１４１Ｇｂの第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接して潰れると、蓄圧室１４７Ｇの体積を減らすように変更する。その際にも、Ｏリング１０８Ｆは、蓄圧室１４７Ｇと蓄圧室１４８Ｇとの遮断状態を維持する。

【０３１４】

下室側体積可変機構１８５Ｇと上室側体積可変機構１８６Ｇとに対して、Ｏリング１０８Ｆが共用となっている。蓄圧室１４８Ｇを含む下室側体積可変機構１８５Ｇと、蓄圧室１４７Ｇを含む上室側体積可変機構１８６Ｇとが、作動流体としての油液Ｌを貯留する蓄圧部１５１Ｇに設けられている。

【０３１５】

<作動>

【０３１６】

緩衝器２Ｇの伸び行程においては、ピストン２１（図２参照）が上室２２（図２参照）側に移動することで上室２２（図２参照）の圧力が高くなり、下室２３（図２参照）の圧力が低くなる。ここで、第１減衰力発生機構４１，４２（図２参照）および第２減衰力発生機構１７３，１８３（図２参照）のいずれにも、上室２２（図２参照）と下室２３（図２参照）とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室２２（図２参照）の油液Ｌが、ピストン２１（図２参照）の複数の通路穴３８（図２参照）内および環状溝５５（図２参照）内の通路と、オリフィス１７５（図２参照）と、ピストン２１（図２参照）の大径穴部４６（図２参照）内の通路と、ピストンロッド２５（図３参照）のピストンロッド通路部５１（図２参照）と、弁座部材１０９Ｇの第２穴部１３３（図２参照）内の通路と、弁座部材１０９Ｇの径方向通路２２２（図２参照）と、ケース室１４２（図３参照）と、図１１に示す通路部１４４Ｆとを介して蓄圧室１４７Ｇに流入する。これにより、蓄圧室１４７Ｇが昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構１８６Ｇは、第２減衰力発生機構１８３（図２参照）が開弁する前に、Ｏリング１０８Ｆが、シール溝１４１Ｇの底部１２２（図３参照）とは反対側の側壁部１４１Ｇｂの第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接して潰れる。すると、Ｏリング１０８Ｆは、蓄圧室１４７Ｇの容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構１８６Ｇが、蓄圧室１４７Ｇの圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Ｏリング１０８Ｆを含む下室側体積可変機構１８５Ｇは、蓄圧室１４８Ｇの体積を小さくする。なお、Ｏリング１０８Ｆは、蓄圧室１４７Ｇが昇圧すると直ぐにシール溝１４１Ｇの底部１２２（図３参照）とは反対側の側壁部１４１Ｇｂの第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接して潰れることから、伸び行程の初期から、ばね定数が比較的高い高ばねの設定となり、伸び行程の極微低速減衰力が、第６実施形態よりも大きくなる。

【０３１７】

ここで、Ｏリング１０８Ｆは、伸び行程において底部１２２（図３参照）とは反対側に圧縮変形する際に、圧縮変形が進むと、底部１２２（図３参照）とは反対側の側壁部１４１Ｇｂにおいて、第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接し、且つ、溝部４２１内に入り込まず、且つ、第２傾斜部４１２Ｇの壁面と筒状部１２３の内周面との間の隙間に入り込まない状態から、第１傾斜部４１１Ｇの壁面に当接し、且つ、溝部４２１内に入り込み、且つ、第２傾斜部４１２Ｇの壁面と筒状部１２３の内周面との間の隙間に入り込まない状態となって、さらに蓄圧室１４７Ｇの容積を拡大する。Ｏリング１０８Ｆは、さらに圧縮変形が

10

20

30

40

50

進むと、底部 1 2 2（図 3 参照）とは反対側の側壁部 1 4 1 G b において、第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接し、且つ、溝部 4 2 1 内に入り込み、且つ、第 2 傾斜部 4 1 2 G の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込む状態になって、さらに蓄圧室 1 4 7 G の容積を拡大する。

【0318】

緩衝器 2 G の縮み行程においては、ピストン 2 1（図 2 参照）が下室 2 3（図 2 参照）側に移動することで下室 2 3（図 2 参照）の圧力が高くなり、上室 2 2（図 2 参照）の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1、4 2（図 2 参照）および第 2 減衰力発生機構 1 7 3、1 8 3（図 2 参照）のいずれにも、下室 2 3（図 2 参照）と上室 2 2（図 2 参照）とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、下室 2 3（図 2 参照）の油液 L が、図 1 1 に示すケース部材 9 5 と弁座部材 1 0 9 G との間の通路部 1 4 5 F を介して蓄圧室 1 4 8 G に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 8 G が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構 1 8 5 G は、第 2 減衰力発生機構 1 7 3（図 2 参照）が開弁する前に、Oリング 1 0 8 F がシール溝 1 4 1 G の底部 1 2 2（図 3 参照）側の側壁部 1 4 1 G b の第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接して潰れる。すると、Oリング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 8 G の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可変機構 1 8 5 G が、蓄圧室 1 4 8 G の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、Oリング 1 0 8 F を含む上室側体積可変機構 1 8 6 G は蓄圧室 1 4 7 G の体積を小さくする。なお、Oリング 1 0 8 F は、蓄圧室 1 4 8 G が昇圧すると直ぐにシール溝 1 4 1 G の底部 1 2 2（図 3 参照）側の側壁部 1 4 1 G b の第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接して潰れることから、縮み行程の初期から、ばね定数が比較的高い高ばねの設定となり、縮み行程の極微低速減衰力が、第 6 実施形態よりも大きくなる。

【0319】

ここで、Oリング 1 0 8 F は、縮み行程において底部 1 2 2（図 3 参照）側に圧縮変形する際に、圧縮変形が進むと、底部 1 2 2（図 3 参照）側の側壁部 1 4 1 G b において、第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接し、且つ、溝部 4 2 1 内に入り込まず、且つ、第 2 傾斜部 4 1 2 G の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込まない状態から、第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接し、且つ、溝部 4 2 1 内に入り込み、且つ、第 2 傾斜部 4 1 2 G の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込まない状態となって、さらに蓄圧室 1 4 7 G の容積を拡大する。Oリング 1 0 8 F は、さらに圧縮変形が進むと、底部 1 2 2（図 3 参照）側の側壁部 1 4 1 G b において、第 1 傾斜部 4 1 1 G の壁面に当接し、且つ、溝部 4 2 1 内に入り込み、且つ、第 2 傾斜部 4 1 2 G の壁面と筒状部 1 2 3 の内周面との間の隙間に入り込む状態になって、さらに蓄圧室 1 4 7 G の容積を拡大する。

【0320】

第 8 実施形態の減衰力発生装置 1 G は、第 1 通路 9 2（図 2 参照）と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 2 2（図 2 参照）と下室 2 3（図 2 参照）とを連通する第 2 通路 1 8 2（図 2 参照）を有する図 1 1 に示す弁座部材 1 0 9 G を備えている。そして、この弁座部材 1 0 9 G には、上室 2 2（図 2 参照）から第 2 減衰力発生機構 1 8 3（図 2 参照）に向かう第 2 通路 1 8 2（図 2 参照）から分岐して蓄圧部 1 5 1 G に連通する通路部 1 4 4 F が設けられている。この蓄圧部 1 5 1 G が、蓄圧部 1 5 1 F と同様に機能するため、減衰力発生装置 1 G は、減衰力発生装置 1 F と同様の効果を奏する。

【0321】

また、減衰力発生装置 1 G は、側壁部 1 4 1 G b が、弁座部材 1 0 9 G の軸方向に対して傾斜する第 1 傾斜部 4 1 1 G および第 2 傾斜部 4 1 2 G を有している。第 1 傾斜部 4 1 1 G および第 2 傾斜部 4 1 2 G は、弁座部材 1 0 9 G の軸方向に対する角度が互いに異なっている。よって、減衰力発生装置 1 G は、蓄圧部 1 5 1 G 内の Oリング 1 0 8 F の圧縮変形に対する抵抗を段階的に変化させることができる。よって、Oリング 1 0 8 F の圧縮変形時の減衰力を段階的に変化させることができる。例えば、圧縮変形の初期にはばね定数が比較的高い高ばねの設定とすることが可能となる。したがって、立ち上がり時の減衰力不足を抑制することができる。しかも、弁座部材 1 0 9 G の軸方向に対する第 1 傾斜部 4

10

20

30

40

50

1 1 Gの角度を調整することによって減衰力の変化率を容易に変更することができる。

【0322】

また、減衰力発生装置1 Gは、第1傾斜部4 1 1 Gおよび第2傾斜部4 1 2 Gと、第3傾斜部4 2 3とが、弁座部材1 0 9 Gの軸方向に対する角度が、弁座部材1 0 9 Gの周方向位置によって異なるよう形成されている。このため、減衰力発生装置1 Gは、第3傾斜部4 2 3の数や、第3傾斜部4 2 3の弁座部材1 0 9 Gの周方向における長さを調整することによって減衰力を容易に変更することができる。

【0323】

また、減衰力発生装置1 Gは、一对の側壁部1 4 1 G bが、いずれも、弁座部材1 0 9 Gの軸方向に対して傾斜する第1傾斜部4 1 1 Gおよび第2傾斜部4 1 2 Gを有している。よって、減衰力発生装置1 Gは、伸び行程および縮み行程の両行程において、蓄圧部1 5 1 G内のリング1 0 8 Fの圧縮変形に対する抵抗を段階的に変化させることができる。

【0324】

なお、第8実施形態のシール溝1 4 1 Gの形状を、第2実施形態の凹状部であるシール溝1 4 1 Aの形状に適用したり、第3実施形態の凹状部であるシール溝1 4 1 Bの形状に適用したり、第5実施形態の凹状部である大径穴部4 6 Dの形状に適用したりすることが可能である。シール溝1 4 1 Gの形状を、第2実施形態の凹状部であるシール溝1 4 1 Aの形状に適用すると、底部1 4 1 F aが弁座部材1 0 9 Aの径方向における外側に配置される。

【0325】

〔第9実施形態〕

次に、第9実施形態を主に図12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。

【0326】

<構成>

図12に示すように、第9実施形態の減衰力発生装置1 Hは、減衰力発生装置1とは一部異なっている。緩衝器2 Hは、減衰力発生装置1に代えて減衰力発生装置1 Hを有する点が、緩衝器2と異なっている。減衰力発生装置1 Hは、弁座部材1 0 9とは一部が異なる弁座部材1 0 9 Hを弁座部材1 0 9に代えて有している。

【0327】

弁座部材1 0 9 Hは、本体部1 4 0とは一部異なる本体部1 4 0 Hを本体部1 4 0に代えて有している。本体部1 4 0 Hには、その外周部の軸方向のバルブシート部1 3 5側の端部位置に、切欠部1 4 1 H（凹状部）が、シール溝1 4 1に代えて形成されている。切欠部1 4 1 Hは、本体部1 4 0 Hの径方向におけるバルブシート部1 3 5よりも外側に形成されている。切欠部1 4 1 Hは、円環状であり、本体部1 4 0 Hの外周面から径方向内方に向けて凹んでいる。また、切欠部1 4 1 Hは、本体部1 4 0 Hの軸方向のバルブシート部1 3 5側の端面からバルブシート部1 3 5とは反対側に凹んでいる。

【0328】

切欠部1 4 1 Hは、弁座部材1 0 9 Hの軸方向におけるバルブシート部1 3 5側に配置され、弁座部材1 0 9 Hの径方向における内側に配置される底部1 4 1 H aと、弁座部材1 0 9 Hの軸方向におけるバルブシート部1 3 5とは反対側に配置される側壁部1 4 1 H bと、を有している。

【0329】

底部1 4 1 H aは、弁座部材1 0 9 Hの径方向において外側に向く底面が、弁座部材1 0 9 Hの軸方向に沿う円筒面状となっている。

【0330】

側壁部1 4 1 H bは、湾曲部4 3 0と傾斜部4 3 1とを有している。湾曲部4 3 0は、弁座部材1 0 9 Hの軸方向における底部1 4 1 H aのバルブシート部1 3 5とは反対側の端部から、弁座部材1 0 9 Hの軸方向において底部1 4 1 H aから離れるように延出している。湾曲部4 3 0は、弁座部材1 0 9 Hの径方向において外方を向く壁面が湾曲してい

10

20

30

40

50

る。湾曲部 430 の、この壁面は、弁座部材 109 H の中心軸線を含む面での断面の形状が円弧状となっている。湾曲部 430 の外径は、弁座部材 109 H の軸方向における底部 141 H a 側の端部が最も小径である。湾曲部 430 は、この端部から弁座部材 109 H の軸方向において底部 141 H a から離れるほど外径が大径となる。底部 141 H a は、底部 141 H a に繋がる湾曲部 430 の端部から、この端部の接線方向に沿って広がっている。

【0331】

傾斜部 431 は、弁座部材 109 H の軸方向における湾曲部 430 の底部 141 H a とは反対側の端部から、弁座部材 109 H の軸方向において底部 141 H a から離れるように延出している。傾斜部 431 は、弁座部材 109 H の径方向において外方を向き弁座部材 109 H の軸方向においてバルブシート部 135 側に向く壁面がテーパ状である。よって、側壁部 141 H b は、弁座部材 109 H の軸方向に対して傾斜する傾斜部 431 を有している。

10

【0332】

傾斜部 431 は、弁座部材 109 H の軸方向における湾曲部 430 側の端部が、最も外径が小径である。傾斜部 431 は、弁座部材 109 H の軸方向において湾曲部 430 から離れるほど外径が大径となる。傾斜部 431 は、傾斜部 431 が繋がる湾曲部 430 の端部から、この端部の接線方向に沿って広がっている。

【0333】

減衰力発生装置 1 H は、ケース部材 95 とは一部が異なるケース部材 95 H をケース部材 95 に代えて有している。ケース部材 95 H は、底部 122 よりも外径が小径の底部 122 H と、筒状部 123 よりも軸方向の長さが短い筒状部 123 H と、これらを繋ぐ傾斜筒状部 441 とを有している。傾斜筒状部 441 は、底部 122 H の外周縁部と、筒状部 123 H の軸方向の底部 122 H 側の端部とを繋いでいる。傾斜筒状部 441 は、テーパ状であり、軸方向において底部 122 H に近づくほど外径および小径が共に小径となる。

20

【0334】

ケース部材 95 H は、ケース部材 95 と同様に、弁座部材 109 H に被せられてピストンロッド 25（図 3 参照）に取り付けられる。すると、ケース部材 95 H は、傾斜筒状部 441 が、弁座部材 109 H の切欠部 141 H と互いの軸方向の位置を合わせる。言い換えれば、ケース部材 95 H および弁座部材 109 H の径方向において、傾斜筒状部 441 と切欠部 141 H とが対向する。ケース部材 95 H は、弁座部材 109 H との間に、ケース室 142 と同様のケース室 142 H を形成する。

30

【0335】

切欠部 141 H 内に、第 1 実施形態のリング 108 と同様のリング 108 H（弾性部材）が配置されている。言い換えれば、リング 108 H は、弁座部材 109 H に設けられる切欠部 141 H に配置されている。リング 108 H は、ケース部材 95 H の傾斜筒状部 441 の内周面と、側壁部 141 H b の湾曲部 430 の壁面、あるいは、底部 141 H a の底面、あるいは、側壁部 141 H b の傾斜部 431 の壁面とに当接して、これらの隙間を常時シールする。

【0336】

ここで、弁座部材 109 H の軸方向における切欠部 141 H の各端部と、ケース部材 95 H の傾斜筒状部 441 の内周面との距離は、リング 108 H が通過不可な距離に設定されている。弁座部材 109 H の軸方向における切欠部 141 H の底部 122 H 側の端部と、ケース部材 95 H の傾斜筒状部 441 の内周面と隙間が、第 1 実施形態の通路部 144 と同様の通路部 144 H となっている。弁座部材 109 H の本体部 140 E の軸方向における切欠部 141 H よりも底部 122 H とは反対側の部分の外周面と、ケース部材 95 H の筒状部 123 H の内周面と隙間は、第 1 実施形態の通路部 145 と同様の通路部 145 H となっている。よって、弁座部材 109 H は、ケース部材 95 H との間に通路部 144 H および通路部 145 H を有する。弁座部材 109 H は、ケース部材 95 H とで通路部 144 H および通路部 145 H を規定する。

40

50

【0337】

切欠部141Hの傾斜筒状部441に沿う方向の幅、すなわち切欠部141Hの両端間の距離は、切欠部141H内に配置された状態のリング108Hの傾斜筒状部441に沿う方向の長さよりも長くなっている。よって、リング108Hは、切欠部141H内で傾斜筒状部441に沿って移動可能である。この移動時にリング108Hは、外周側の部分をリング108Hの移動方向における前方に、内周側の部分をリング108Hの移動方向における後方に、移動させるように転動したり、切欠部141Hの底部141Haの底面、あるいは側壁部141Hbの傾斜部431の壁面と、傾斜筒状部441の内周面とを摺動したりする。

【0338】

切欠部141H内は、リング108Hにより、蓄圧室147と同様の蓄圧室147Hと、蓄圧室148と同様の蓄圧室148Hとに区画されている。よって、ケース部材95Hおよび弁座部材109Hは、ケース室142Hを蓄圧室147Hに連通する通路部144Hを有している。ケース部材95Hおよび弁座部材109Hは、下室23（図3参照）を蓄圧室148Hに連通する通路部145Hを有している。

【0339】

ケース部材95Hの傾斜筒状部441の内周部と、弁座部材109Hの本体部140Hの切欠部141Hを含む外周部とが、外殻部150Hを構成している。言い換えれば、外殻部150Hは、弁座部材109Hの径方向におけるピストンロッド25（図3参照）とは反対の外周部と、ケース部材95Hの傾斜筒状部441の内周部とによって形成される。外殻部150Hは、蓄圧室147Hおよび蓄圧室148Hの外殻を構成している。外殻部150Hは、リング108Hを収容している。外殻部150Hは、リング108Hによって内部が蓄圧室147Hと蓄圧室148Hとに画成されている。

【0340】

リング108Hが、切欠部141H内で傾斜筒状部441に沿って移動したり、傾斜筒状部441に沿って変形したりすることによって、蓄圧室147Hおよび蓄圧室148Hの容積が変化する。すなわち、リング108H、蓄圧室147H、蓄圧室148Hおよび外殻部150Hが、体積が変化可能に設けられた蓄圧部151Hを構成している。

【0341】

リング108Hと蓄圧室148Hとが、下室側体積可変機構185と同様の下室側体積可変機構185Hを構成している。

下室側体積可変機構185Hは、リング108Hが、傾斜筒状部441に沿って底部122Hに近づくように移動したり、切欠部141Hの底部122H側の端部と傾斜筒状部441とで移動が制限されて潰れたりすると、蓄圧室148Hの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Hは、蓄圧室148Hと蓄圧室147Hとの遮断状態を維持する。

また、下室側体積可変機構185Hは、リング108Hが、傾斜筒状部441に沿って底部122Hから離れるように移動したり、切欠部141Hの底部122Hとは反対側の端部と傾斜筒状部441とで移動が制限されて潰れたりすると、蓄圧室148Hの体積を減らすように変更する。その際にも、リング108Hは、蓄圧室148Hと蓄圧室147Hとの遮断状態を維持する。

【0342】

リング108Hと蓄圧室147Hとが、上室側体積可変機構186と同様の上室側体積可変機構186Hを構成している。

上室側体積可変機構186Hは、リング108Hが、傾斜筒状部441に沿って底部122Hから離れるように移動したり、切欠部141Hの底部122Hとは反対側の端部と傾斜筒状部441とで移動が制限されて潰れたりすると、蓄圧室147Hの体積を増やすように変更する。その際に、リング108Hは、蓄圧室147Hと蓄圧室148Hとの遮断状態を維持する。

また、上室側体積可変機構186Hは、リング108Hが、傾斜筒状部441に沿っ

10

20

30

40

50

て底部 1 2 2 H に近づくように移動したり、切欠部 1 4 1 H の底部 1 2 2 H 側の端部と傾斜筒状部 4 4 1 とで移動が制限されて潰れたりすると、蓄圧室 1 4 7 H の体積を減らすように変更する。その際にも、リング 1 0 8 H は、蓄圧室 1 4 7 H と蓄圧室 1 4 8 H との遮断状態を維持する。

【0 3 4 3】

下室側体積可変機構 1 8 5 H と上室側体積可変機構 1 8 6 H とに対して、リング 1 0 8 H が共用となっている。蓄圧室 1 4 8 H を含む下室側体積可変機構 1 8 5 H と、蓄圧室 1 4 7 H を含む上室側体積可変機構 1 8 6 H とが、作動流体としての油液 L を貯留する蓄圧部 1 5 1 H に設けられている。

【0 3 4 4】

<作動>

【0 3 4 5】

緩衝器 2 H の伸び行程においては、ピストン 2 1 (図 2 参照) が上室 2 2 (図 2 参照) 側に移動することで上室 2 2 (図 2 参照) の圧力が高くなり、下室 2 3 (図 2 参照) の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1, 4 2 (図 2 参照) および第 2 減衰力発生機構 1 7 3, 1 8 3 (図 2 参照) のいずれにも、上室 2 2 (図 2 参照) と下室 2 3 (図 3 参照) とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、上室 2 2 (図 2 参照) の油液 L が、ピストン 2 1 (図 2 参照) の複数の通路穴 3 8 (図 2 参照) 内および環状溝 5 5 (図 2 参照) 内の通路と、オリフィス 1 7 5 (図 2 参照) と、ピストン 2 1 (図 2 参照) の大径穴部 4 6 (図 2 参照) 内の通路と、ピストンロッド 2 5 (図 3 参照) のピストンロッド通路部 5 1 (図 2 参照) と、弁座部材 1 0 9 H の第 2 穴部 1 3 3 (図 2 参照) 内の通路と、弁座部材 1 0 9 H の径方向通路 2 2 2 (図 2 参照) と、図 1 2 に示すケース室 1 4 2 H と、通路部 1 4 4 H とを介して蓄圧室 1 4 7 H に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 7 H が昇圧することになる。このため、上室側体積可変機構 1 8 6 H は、第 2 減衰力発生機構 1 8 3 (図 2 参照) が開弁する前に、リング 1 0 8 H が、切欠部 1 4 1 H 内で底部 1 2 2 H とは反対側に移動したり、切欠部 1 4 1 H の底部 1 2 2 H とは反対側の端部と傾斜筒状部 4 4 1 とで移動が制限されて潰れたりする。すると、リング 1 0 8 H は、蓄圧室 1 4 7 H の容量を大きくすることになる。これにより、上室側体積可変機構 1 8 6 H が、蓄圧室 1 4 7 H の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 1 0 8 H を含む下室側体積可変機構 1 8 5 H は、蓄圧室 1 4 8 H の体積を小さくする。

【0 3 4 6】

リング 1 0 8 H は、伸び行程において底部 1 2 2 H とは反対側に移動する際に、転動しつつ、側壁部 1 4 1 H b の湾曲部 4 3 0 の壁面から、側壁部 1 4 1 H b の傾斜部 4 3 1 の壁面に乗り上げることになる。その際に、リング 1 0 8 H は、切欠部 1 4 1 H の底部 1 2 2 H とは反対側の端部に近づくほど、径方向の圧縮量が大きくなり、移動に対する抵抗が増える。そして、リング 1 0 8 H は、切欠部 1 4 1 H の底部 1 2 2 H とは反対側の端部と傾斜筒状部 4 4 1 とで移動が制限されて軸方向に圧縮変形する。よって、伸び行程の極微低速減衰力が、緩やかに立ち上がり、徐々に大きくなる。

【0 3 4 7】

緩衝器 2 H の縮み行程においては、ピストン 2 1 (図 2 参照) が下室 2 3 (図 3 参照) 側に移動することで下室 2 3 (図 3 参照) の圧力が高くなり、上室 2 2 (図 2 参照) の圧力が低くなる。ここで、第 1 減衰力発生機構 4 1, 4 2 (図 2 参照) および第 2 減衰力発生機構 1 7 3, 1 8 3 (図 2 参照) のいずれにも、下室 2 3 (図 2 参照) と上室 2 2 (図 2 参照) とを常時連通させる固定オリフィスはない。よって、下室 2 3 (図 2 参照) の油液 L が、図 1 2 に示すケース部材 9 5 H と弁座部材 1 0 9 H との間の通路部 1 4 5 H を介して蓄圧室 1 4 8 H に流入する。これにより、蓄圧室 1 4 8 H が昇圧することになる。このため、下室側体積可変機構 1 8 5 H は、第 2 減衰力発生機構 1 7 3 (図 2 参照) が開弁する前に、リング 1 0 8 H が底部 1 2 2 H 側に移動したり、切欠部 1 4 1 H の底部 1 2 2 H 側の端部と傾斜筒状部 4 4 1 とで移動が制限されて潰れたりする。すると、リング 1 0 8 H は、蓄圧室 1 4 8 H の容量を大きくすることになる。これにより、下室側体積可

10

20

30

40

50

変機構 185H が、蓄圧室 148H の圧力の上昇を抑えることになる。このとき、リング 108H を含む上室側体積可変機構 186H は蓄圧室 147H の体積を小さくする。

【0348】

リング 108H は、縮み行程において底部 122H 側に移動する際に、転動しつつ、側壁部 141Hb の湾曲部 430 の壁面から、底部 141Ha の溝底面に乗り上げることになる。その際に、リング 108H は、切欠部 141H の底部 122H 側の端部に近づくほど、径方向の圧縮量が大きくなり、移動に対する抵抗が増える。そして、リング 108H は、切欠部 141H の底部 122H 側の端部と傾斜筒状部 441 とで移動が制限されて軸方向に圧縮変形する。よって、縮み行程の極微低速減衰力が、緩やかに立ち上がり、徐々に大きくなる。

10

【0349】

第 9 実施形態の減衰力発生装置 1H は、第 1 通路 92 (図 2 参照) と少なくとも一部が並列となるように設けられると共に上室 22 (図 2 参照) と下室 23 (図 2 参照) とを連通する第 2 通路 182 (図 2 参照) を有する図 12 に示す弁座部材 109H を備えている。そして、この弁座部材 109H には、上室 22 (図 2 参照) から第 2 減衰力発生機構 183 (図 2 参照) に向かう第 2 通路 182 (図 2 参照) から分岐して蓄圧部 151H に連通する通路部 144H が設けられている。この蓄圧部 151H が、蓄圧部 151 と同様に機能するため、減衰力発生装置 1H は、減衰力発生装置 1 と同様の効果を奏する。

【0350】

また、減衰力発生装置 1H は、側壁部 141Hb が、弁座部材 109H の軸方向に対して傾斜する傾斜部 431 を有している。よって、減衰力発生装置 1H は、伸び行程において、蓄圧部 151H 内のリング 108H の移動抵抗を徐々に変化させることができる。よって、伸び行程において、リング 108H の移動時の減衰力の変化を円滑にすることができる。しかも、弁座部材 109H の軸方向に対する傾斜部 431 の角度を調整することによって減衰力の変化率を容易に変更することができる。

20

【0351】

また、減衰力発生装置 1H は、ケース部材 95H が弁座部材 109H の軸方向に対して傾斜する傾斜筒状部 441 を有しており、底部 141Ha が、この傾斜筒状部 441 に対しても傾斜している。よって、減衰力発生装置 1H は、縮み行程において、蓄圧部 151H 内のリング 108H の移動抵抗を徐々に変化させることができる。よって、縮み行程において、リング 108H の移動時の減衰力の変化を円滑にすることができる。しかも、弁座部材 109H の軸方向に対する傾斜部 431 の角度を調整することによって減衰力の変化率を容易に変更することができる。

30

【0352】

また、減衰力発生装置 1H は、切欠部 141H が、弁座部材 109H の軸方向の端部に設けられているため、切欠部 141H を弁座部材 109H に容易に形成することができる。例えば、弁座部材 109H を焼結で形成する場合に、切欠部 141H を焼結時に形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0353】

本発明の上記態様に係る減衰力発生装置によれば、異音の発生を抑制することが可能となる。

40

【符号の説明】

【0354】

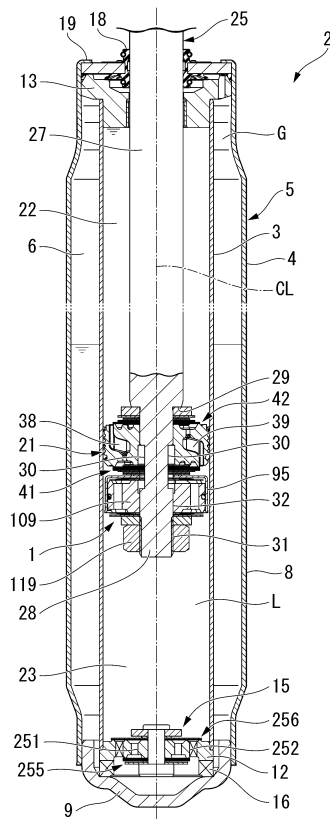
1, 1A~1H…減衰力発生装置、3…内筒(筒状の部材)、5D…シリンダ(筒状の部材)、22…上室(第一の室)、23…下室(第二の室)、21, 21D…ピストン(第一の規定部材)、25, 25D…ピストンロッド(軸部材)、92…第 1 通路(第一の流路)、95C…ケース部材(第二の規定部材)、108, 108A~108F, 108H…リング(弾性部材)、109, 109A, 109B, 109E~109H…弁座部材(第二の規定部材)、141E~141G…シール溝(凹状部)、141Ea, 141

50

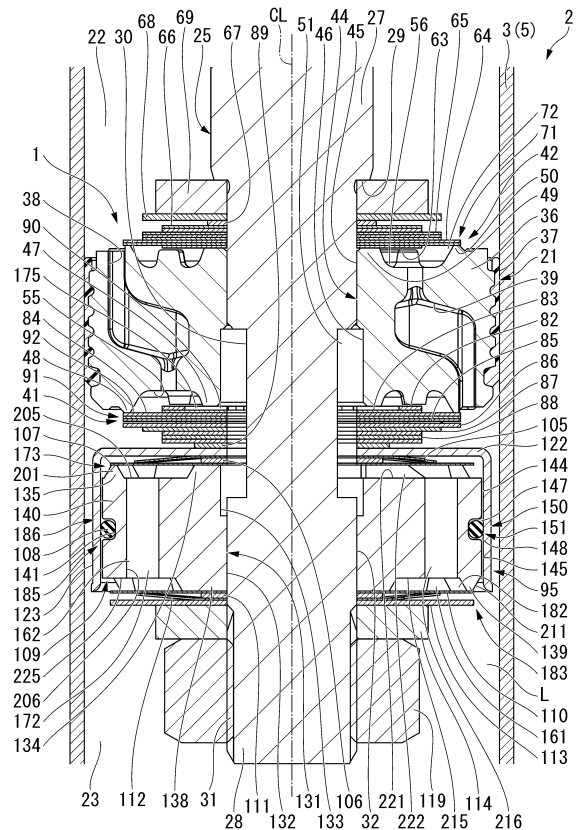
F a, 141 G a, 141 H a…底部、141 E b, 141 F b, 141 G b, 141 H b…側壁部、141 H…切欠部（凹状部）、144, 144 A～144 H…通路部（第三の流路）、145, 145 A～145 H…通路部（第四の流路）、147, 147 A～147 H…蓄圧室（第三の室）、148, 148 A～148 H…蓄圧室（第四の室）、150, 150 A～150 H…外殻部、151, 151 A～151 H…蓄圧部、182…第2通路（第二の流路）、295 B…室形成部材（第二の規定部材）、304 C…弾性ディスク（弾性部材）、308 C…通路ディスク（第二の規定部材）、144 C…通路部（第三の流路）、321 C…皿バネ（第一の皿バネ）、331 C…皿バネ（第二の皿バネ）、401, 431…傾斜部、411, 411 G…第1傾斜部（傾斜部）、412, 412 G…第2傾斜部（傾斜部）、423…第3傾斜部（傾斜部）。

【図面】

【図1】



【図2】



10

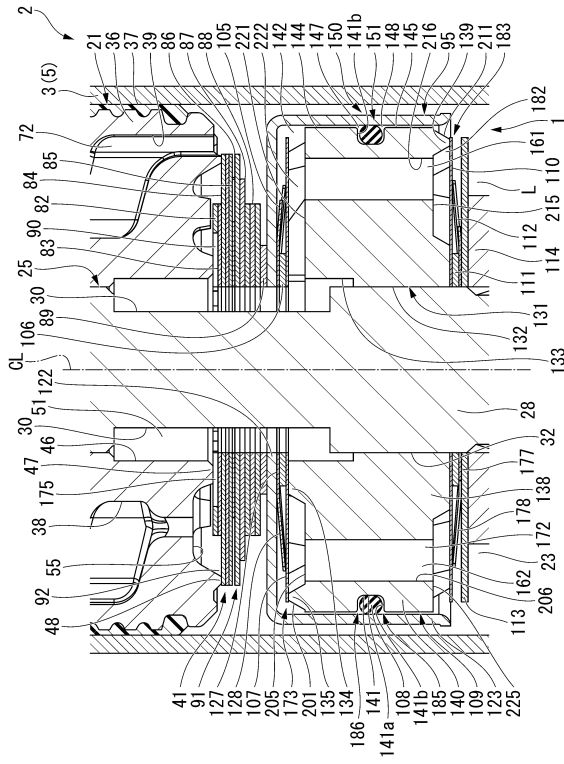
20

30

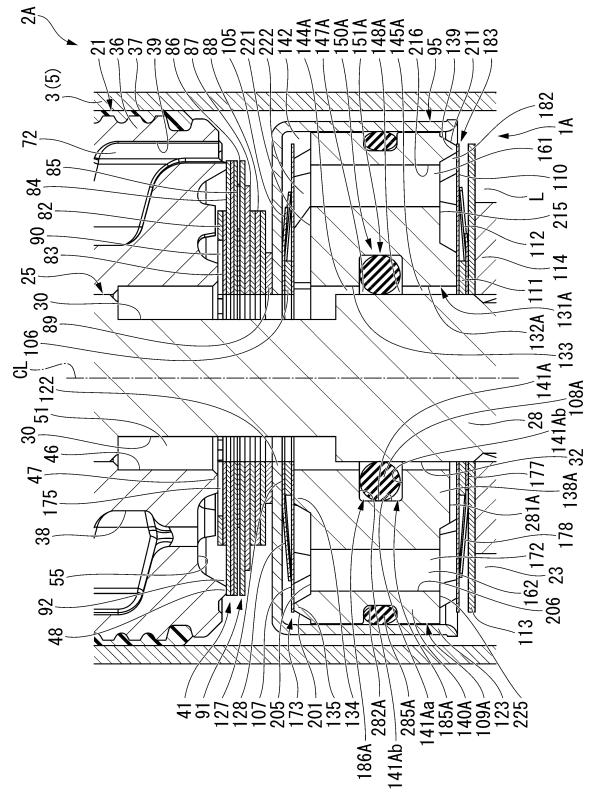
40

50

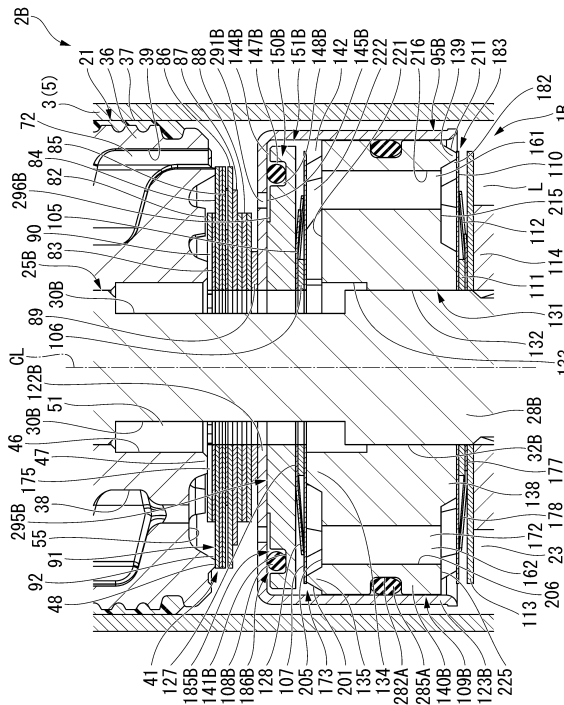
【図 3】



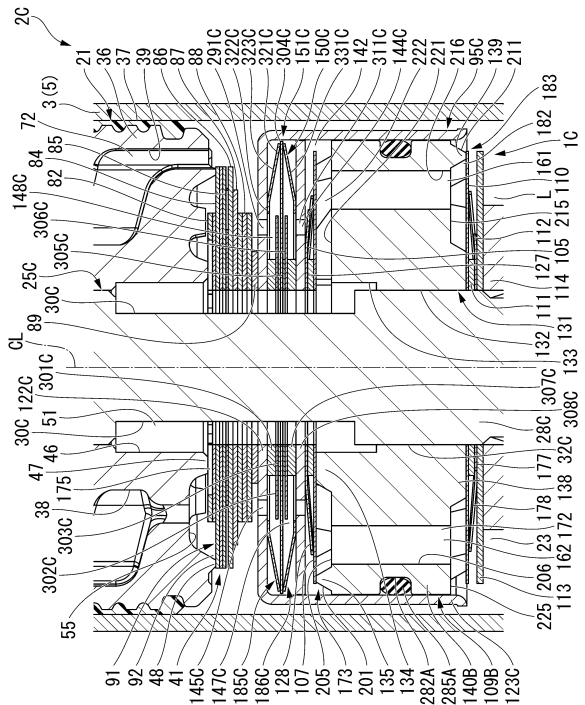
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

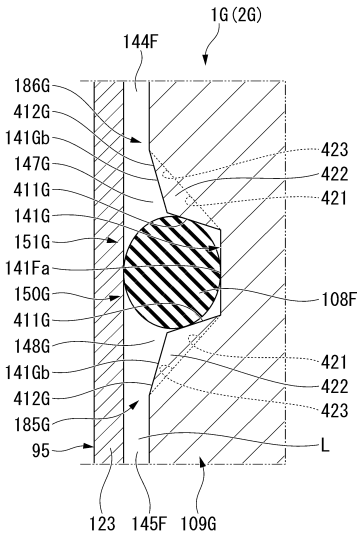
20

30

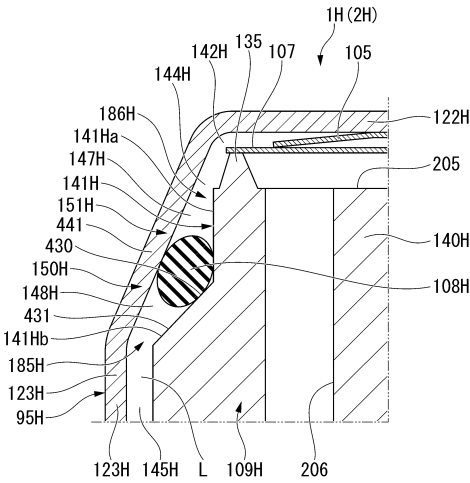
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2020/261683 (WO, A1)
 特開2013-007425 (JP, A)
 特開2017-187109 (JP, A)
 特開2015-232403 (JP, A)
 米国特許第6561326 (US, B2)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 F16F 9/508
 F16F 9/32