

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7199513号**  
**(P7199513)**

(45)発行日 令和5年1月5日(2023.1.5)

(24)登録日 令和4年12月22日(2022.12.22)

(51)国際特許分類

|         |                 |         |       |
|---------|-----------------|---------|-------|
| F 1 6 F | 9/508 (2006.01) | F 1 6 F | 9/508 |
| F 1 6 F | 9/34 (2006.01)  | F 1 6 F | 9/34  |
| F 1 6 F | 9/32 (2006.01)  | F 1 6 F | 9/32  |
| F 1 6 F | 7/09 (2006.01)  | F 1 6 F | 7/09  |

請求項の数 5 (全23頁)

(21)出願番号 特願2021-508100(P2021-508100)  
 (86)(22)出願日 令和2年1月10日(2020.1.10)  
 (86)国際出願番号 PCT/JP2020/000661  
 (87)国際公開番号 WO2020/195010  
 (87)国際公開日 令和2年10月1日(2020.10.1)  
 審査請求日 令和3年9月24日(2021.9.24)  
 (31)優先権主張番号 特願2019-58113(P2019-58113)  
 (32)優先日 平成31年3月26日(2019.3.26)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

(73)特許権者 509186579  
 日立A s t e m o 株式会社  
 茨城県ひたちなか市高場2520番地  
 (74)代理人 110001634  
 弁理士法人志賀国際特許事務所  
 青木 康浩  
 茨城県ひたちなか市高場2520番地  
 (72)発明者 日立A s t e m o 株式会社内  
 呂玉 由紀  
 審査官

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 緩衝器

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

作動流体が充填されるシリンダと、  
 前記シリンダの外周側に設けられる外筒と、  
 前記外筒と前記シリンダとの間に形成されるリザーバ室と、  
 前記シリンダの内面側に摺接し、前記シリンダ内を一側室および他側室に区画するピストンと、  
 一端に前記ピストンが固定され他端が前記シリンダ外に延出するピストンロッドと、  
 前記ピストンロッドに摺接して前記作動流体の前記シリンダ外への漏洩を防止するシール部材と、

前記シリンダの前記シール部材によって画成される側の位置に設けられて前記ピストンロッドをガイドするロッドガイドと、  
 前記シリンダの前記シール部材によって画成される側の位置に設けられて前記ピストンロッドに摺接する摩擦発生部材と、

を備え、

前記摩擦発生部材は、  
 前記ピストンロッドに摺接する環状の弾性ゴム部と前記弾性ゴム部が固着されるベース部とを有し、  
 前記弾性ゴム部は、前記シリンダの前記一側室と前記リザーバ室との差圧に応じて前記ピストンロッドへの摺接の圧力が小さくなると共に該差圧が所定圧に達すると、前記ピス

トンロッドの外周面から離間して前記弾性ゴム部の上流側と下流側とを連通可能に形成されている緩衝器。

【請求項 2】

前記弾性ゴム部の下流側と前記リザーバ室との間には、前記一側室の内圧よりも低い内圧になる低圧室が形成されている請求項 1 記載の緩衝器。

【請求項 3】

前記低圧室は、前記リザーバ室と連通している請求項 2 記載の緩衝器。

【請求項 4】

前記弾性ゴム部には、前記ピストンロッドと摺接するリップ部が形成されている請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の緩衝器。

10

【請求項 5】

前記弾性ゴム部の内周側には、前記シール部材側に前記リップ部が形成され、前記一側室側に前記一側室の圧力を受承する受圧部が形成されている請求項 4 記載の緩衝器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝器に関する。

本願は、2019年3月26日に日本に出願された特願2019-058113号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

20

【背景技術】

【0002】

作動流体の漏洩を防止するシール部材とは別に、移動するピストンロッドに対して摩擦抵抗を発生させる摩擦発生部材を有する緩衝器が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】日本国特許第4312973号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

緩衝器では、摩擦発生部材を用いて良好な作動特性を得ることが望まれている。

【0005】

したがって、本発明は、良好な作動特性を得ることができる緩衝器の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の緩衝器の一態様は、シリンダのシール部材によって画成される側の位置に設けられてピストンロッドに摺接する摩擦発生部材を備え、前記摩擦発生部材は、前記ピストンロッドに摺接する環状の弾性ゴム部とこの弾性ゴム部が固着されるベース部とを有し、前記弾性ゴム部は、前記シリンダの一側室とリザーバ室との差圧が所定圧に達すると、前記弾性ゴム部の上流側と下流側とを連通可能に形成されている。

40

【発明の効果】

【0007】

上記の緩衝器によれば、良好な作動特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態に係る緩衝器を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る緩衝器のピストンロッド延出側を示す部分断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る緩衝器の要部を示す片側断面図である。

50

【図4】本発明の第2実施形態に係る緩衝器のピストンロッド延出側を示す部分断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る緩衝器の要部を示す片側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態に係る緩衝器を図1～図3を参照して以下に説明する。

【0010】

第1実施形態に係る緩衝器11は、作動流体として作動液体が用いられる液压緩衝器である。より具体的には、緩衝器11は、作動流体として油液が用いられる油圧緩衝器である。緩衝器11は、自動車のサスペンション装置に用いられる。

10

【0011】

緩衝器11は、作動流体が充填される円筒状のシリンダ12と、シリンダ12より大径でシリンダ12の外周側にシリンダ12と同軸状に設けられる有底円筒状の外筒14と、外筒14とシリンダ12との間に形成されるリザーバ室13とを有している。

10

【0012】

また、緩衝器11は、シリンダ12の中心軸線上に配置されるとともに軸方向の一端部がシリンダ12内に配置され軸方向の他端部がシリンダ12および外筒14から外部に延出するピストンロッド15と、このピストンロッド15の軸方向の一端部に固定されてシリンダ12の内面に摺接し、シリンダ12内を二つの一側室16および他側室17に区画するピストン18とを有している。

20

【0013】

ピストンロッド15は、その一端部に連結されたピストン18と一体的に移動する。ピストンロッド15の他端部が、シリンダ12および外筒14から外部に突出している。シリンダ12内には、作動流体としての油液が封入される。シリンダ12と外筒14との間のリザーバ室13には、作動流体としての油液および高圧ガスが封入される。なお、リザーバ室13内には、高圧ガスにかえて大気圧の空気を封入してもよい。緩衝器11は、例えば、外筒14が車両の車輪側に連結され、ピストンロッド15が車両の車体側に連結されて、車輪の車体に対する振動を緩衝する。

30

【0014】

シリンダ12および外筒14のそれぞれのピストンロッド15が突出する側の端部位置は、シリンダ12よりも外筒14の方が、シリンダ12および外筒14の軸方向における内外方向（図1～図5の上下方向で、以下、シリンダ内外方向という）の外部側（図1～図5の上下方向上側）に配置されている。緩衝器11は、シリンダ12および外筒14のシリンダ内外方向の外側部分に嵌合されるロッドガイド20と、ロッドガイド20よりもシリンダ内外方向の外側に配置されて外筒14のシリンダ内外方向の外側部分に嵌合されるシール部材21とを有している。

40

【0015】

また、緩衝器11は、シール部材21よりもシリンダ内外方向の内部側（図1～図5の上下方向下側）であってシール部材21とロッドガイド20との間に設けられる摩擦発生部材22と、シリンダ12および外筒14の軸方向のロッドガイド20、シール部材21および摩擦発生部材22とは反対側の端部に配置されるベースバルブ23とを有している。

40

【0016】

ロッドガイド20、シール部材21および摩擦発生部材22は、いずれも環状をなしている。ロッドガイド20、シール部材21および摩擦発生部材22は、それぞれの内側にピストンロッド15が摺動可能に挿通される。ロッドガイド20は、ピストンロッド15を、その径方向移動を規制しつつ軸方向移動可能に支持して、このピストンロッド15を軸方向にのみ移動するようにガイドする。

【0017】

シール部材21は、その内周部で、軸方向に移動するピストンロッド15の外周部に摺

50

接して、シリンダ12内の油液とリザーバ室13内の高圧ガスおよび油液とがシリンダ12および外筒14から外部に漏洩するのを防止する。言い換えれば、シール部材21は、シリンダ12および外筒14内の油液およびガスの緩衝器11から外部への漏洩を防止する。ロッドガイド20は、シリンダ12の、このシール部材21によって画成される側の位置に設けられてピストンロッド15をガイドする。

#### 【0018】

摩擦発生部材22は、その外周部がロッドガイド20に嵌合して固定されている。摩擦発生部材22は、その内周部でピストンロッド15の外周部に摺接して、ピストンロッド15に摩擦抵抗を発生させるものであり、シールを目的とするものではない。摩擦発生部材22は、シリンダ12の、シール部材21によって画成される側の位置に設けられてピストンロッド15に摺接する。

10

#### 【0019】

外筒14は、円筒状の胴部材25と、この胴部材25におけるピストンロッド15の突出側とは反対の一端側を閉塞させる底部材26とを有する略有底円筒状をなしている。胴部材25は、ピストンロッド15の突出側の開口部27の位置から径方向内方に突出する係止部28を有している。

#### 【0020】

シリンダ12は、円筒状をなしている。シリンダ12は、軸方向の一端側が、外筒14の底部材26の内側に位置決めされて配置されるベースバルブ23のベースボディ30に嵌合状態で支持されている。シリンダ12の軸方向の他端側が、外筒14の開口部27側に位置決めされて嵌合されるロッドガイド20に嵌合状態で支持されている。

20

#### 【0021】

ベースバルブ23のベースボディ30には、シリンダ12内の他側室17と、外筒14とシリンダ12との間のリザーバ室13とを連通可能な油通路31, 32が形成されている。また、ベースボディ30には内側の油通路31を開閉可能な縮み側減衰バルブとしてのディスクバルブ33が軸方向の底部材26側に配置されるとともに、外側の油通路32を開閉可能なチェックバルブとしてのディスクバルブ34が軸方向の底部材26とは反対側に配置されている。これらディスクバルブ33, 34は、ベースボディ30に挿通されるリベット35でベースボディ30に取り付けられている。なお、本実施形態では、ディスクバルブ33, 34は、ベースボディ30に挿通されるリベット35でベースボディ30に取り付けられる構成としたが、ボルトおよびナットによって取り付けるようにしてもよい。

30

#### 【0022】

ディスクバルブ33は、ディスクバルブ34の図示略の通路穴および油通路31を介して他側室17からリザーバ室13側への油液の流れを許容して減衰力を発生する一方で逆方向の油液の流れを規制する。これとは反対に、ディスクバルブ34は油通路32を介してリザーバ室13から他側室17側への油液の流れを抵抗無く許容する一方で逆方向の油液の流れを規制する。つまり、ディスクバルブ33は、ピストンロッド15がシリンダ12および外筒14への進入量を大きくする縮み側に移動しピストン18が他側室17側に移動して他側室17の圧力がリザーバ室13の圧力よりも上昇すると油通路31を開く際に減衰力を発生する減衰バルブである。また、ディスクバルブ34は、ピストンロッド15がシリンダ12および外筒14からの突出量を大きくする伸び側に移動しピストン18が一側室16側に移動して他側室17の圧力がリザーバ室13の圧力よりも下降すると油通路32を開く。ディスクバルブ34は、その際にリザーバ室13から他側室17内に実質的に減衰力を発生せずに油液を流すサクションバルブである。

40

#### 【0023】

なお、チェックバルブとしてのディスクバルブ34で伸び側の減衰力を積極的に発生させてもよい。また、これらのディスクバルブ33, 34を廃止してオリフィスとしてもよい。

#### 【0024】

50

ピストンロッド 15 は、一定径の円筒面からなる外周面 37 を有する主軸部 38 と、シリンダ 12 に挿入される側の端部の、主軸部 38 よりも小径の内端軸部 39 を有している。この内端軸部 39 にはナット 40 が螺合されており、このナット 40 によってピストン 18 およびその両側のディスクバルブ 41, 42 が内端軸部 39 に取り付けられている。

#### 【0025】

一側室 16 は、ピストン 18 とロッドガイド 20との間に形成されている。一側室 16 は、その内側にピストンロッド 15 が貫通するロッド側室である。他側室 17 はピストン 18 とベースバルブ 23 との間に形成されている。他側室 17 は、シリンダ 12 における底部材 26 側にあるボトム側室である。ピストンロッド 15 は、他側室 17 の内側は貫通していない。

10

#### 【0026】

ピストンロッド 15 には、主軸部 38 のピストン 18 とロッドガイド 20 との間の部分に、いずれも円環状のストッパ部材 47 および緩衝体 48 が設けられている。ストッパ部材 47 は、内周側にピストンロッド 15 を挿通させている。ストッパ部材 47 は、加締められて主軸部 38 に固定されている。緩衝体 48 は、内側にピストンロッド 15 が挿通されている。緩衝体 48 は、ストッパ部材 47 とロッドガイド 20 との間に配置されている。緩衝体 48 は、ピストンロッド 15 の伸び切り時に、ロッドガイド 20 に当接して衝撃を緩和する。

#### 【0027】

ピストン 18 には、シリンダ 12 の軸方向の底部材 26 側の他側室 17 と底部材 26 とは反対側の一側室 16 とを連通可能な油通路 44, 45 が形成されている。また、ピストン 18 には、油通路 44 を開閉可能な縮み側減衰バルブであるディスクバルブ 41 が軸方向の底部材 26 とは反対側に配置されている。ピストン 18 には、油通路 45 を開閉可能な伸び側減衰バルブとしてのディスクバルブ 42 が軸方向の底部材 26 側に配置されている。

20

#### 【0028】

ディスクバルブ 41 は、油通路 44 を介する他側室 17 から一側室 16 側への油液の流れを許容する一方で逆方向の油液の流れを規制する。これとは反対に、ディスクバルブ 42 は、油通路 45 を介する一側室 16 側から他側室 17 への油液の流れを許容する一方で逆方向の油液の流れを規制する。なお、ディスクバルブ 41 とピストン 18 との間には、ディスクバルブ 41 が閉じた状態でも他側室 17 と一側室 16 とを油通路 44 を介して連通させる図示略の固定オリフィスが設けられている。ディスクバルブ 42 とピストン 18 との間にも、ディスクバルブ 42 が閉じた状態でも他側室 17 と一側室 16 とを油通路 45 を介して連通させる図示略の固定オリフィスが設けられている。

30

#### 【0029】

ピストンロッド 15 が縮み側に移動しピストン 18 が他側室 17 側に移動して他側室 17 の圧力が一側室 16 よりも上昇すると、ピストン 18 の移動速度（以下、ピストン速度という）が遅い領域では、図示略の固定オリフィスが一定の流路面積で他側室 17 から一側室 16 に油液を流す。これにより、オリフィス特性の減衰力を発生させる。また、ピストン速度が速い領域では、ディスクバルブ 41 が、ピストン 18 から離間して油通路 44 を開いて他側室 17 から一側室 16 に、ピストン 18 からの離間量に応じた流路面積で油液を流す。これにより、バルブ特性の減衰力を発生させる。

40

#### 【0030】

ピストンロッド 15 が伸び側に移動しピストン 18 が一側室 16 側に移動して一側室 16 の圧力が他側室 17 よりも上昇すると、ピストン速度が遅い領域では、図示略の固定オリフィスが一定の流路面積で一側室 16 から他側室 17 に油液を流す。これにより、オリフィス特性の減衰力を発生させる。また、ピストン速度が速い領域では、ディスクバルブ 42 が、ピストン 18 から離間して油通路 45 を開いて一側室 16 から他側室 17 に、ピストン 18 からの離間量に応じた流路面積で油液を流す。これにより、バルブ特性の減衰力を発生させる。

50

**【 0 0 3 1 】**

なお、ピストンロッド 15 が伸び側に移動してシリンダ 12 および外筒 14 からの突出量が増大すると、その分の油液がリザーバ室 13 からベースバルブ 23 のディスクバルブ 34 を開きつつ油通路 32 を介して他側室 17 に流れる。逆にピストンロッド 15 が縮み側に移動してシリンダ 12 および外筒 14 への挿入量が増大すると、その分の油液が他側室 17 からディスクバルブ 33 を開きつつ油通路 31 を介してリザーバ室 13 に流れる。

**【 0 0 3 2 】**

図 2 に示すように、ロッドガイド 20 は、略段付き円筒状をなす金属製のロッドガイド本体 49 を有している。ロッドガイド本体 49 は、軸方向一側に大径外径部 50 が形成され、軸方向他側に大径外径部 50 よりも小径の小径外径部 51 が形成される。ロッドガイド本体 49 は、これらの間にこれらの中間の外径の中径外径部 52 が形成された外形形状をなしている。ロッドガイド本体 49 は、大径外径部 50 において外筒 14 の胴部材 25 の内周部に嵌合し、小径外径部 51 においてシリンダ 12 の内周部に嵌合する。

10

**【 0 0 3 3 】**

ロッドガイド本体 49 の径方向の中央には、軸方向の大径外径部 50 側の端部に円形の最大径穴部 53 が形成されている。ロッドガイド本体 49 の径方向の中央には、最大径穴部 53 よりも軸方向の外径部 51 側に最大径穴部 53 よりも小径の円形の大径穴部 54 が形成されている。また、大径穴部 54 の軸方向の最大径穴部 53 とは反対側に大径穴部 54 から離れるほど小径となるテーパ穴部 55 が形成されている。テーパ穴部 55 の軸方向の大径穴部 54 とは反対側に大径穴部 54 よりも若干小径の円形の中径穴部 56 が形成されている。また、中径穴部 56 の軸方向のテーパ穴部 55 とは反対側に中径穴部 56 よりも最小径が小径の異形の小径穴部 57 が形成されている。小径穴部 57 の軸方向の中径穴部 56 とは反対側に小径穴部 57 の最小径よりも小径の最小径穴部 58 が形成されている。

20

**【 0 0 3 4 】**

図 3 に示すように、異形の小径穴部 57 には、小径穴部 57 のうちの内径が最小の最小内径部 59 から径方向外方に凹む凹部 60 が形成されている。凹部 60 は中径穴部 56 の内周面の近傍まで径方向外方に凹んでいる。凹部 60 は小径穴部 57 の周方向に間隔をあけて複数形成されている。

30

**【 0 0 3 5 】**

図 2 に示すように、ロッドガイド本体 49 の軸方向の大径外径部 50 側の端部には、円環状の環状凸部 61 が、軸方向外方に突出するように形成されている。最大径穴部 53 は、この環状凸部 61 の内側に形成されている。ロッドガイド本体 49 には、環状凸部 61 の内径側に、軸方向に沿って貫通する連通穴 62 が形成されている。連通穴 62 は、一端側が最大径穴部 53 内に開口しており、他端側が大径外径部 50 の中径外径部 52 側の面に開口している。連通穴 62 は、外筒 14 とシリンダ 12 との間のリザーバ室 13 に連通している。

**【 0 0 3 6 】**

ロッドガイド 20 は、このロッドガイド本体 49 と、ロッドガイド本体 49 の内周部に嵌合固定される円筒状のカラー 63 とからなっている。カラー 63 は、SPCC 材や SPC-E 材などの金属製の円筒体の内周にフッ素樹脂含浸青銅が被覆されて形成される。カラー 63 は、ロッドガイド本体 49 の最小径穴部 58 内に圧入により嵌合されている。ロッドガイド 20 には、このカラー 63 内にピストンロッド 15 が主軸部 38 の外周面 37 において摺接するように挿通される。ロッドガイド本体 49 とカラー 63 との間は、圧入されていることから隙間はなく、ロッドガイド 20 を軸方向に貫通してはいない。これに対し、カラー 63 とピストンロッド 15 との間は、これらが摺動可能である。これにより、微少ながらロッドガイド 20 を軸方向に貫通する連通路 64 となっている。

40

**【 0 0 3 7 】**

シール部材 21 は、外筒 14 の軸方向の一端部に配置され、その内周部においてピストンロッド 15 の主軸部 38 の外周面 37 に圧接される。シール部材 21 は、ロッドガイド

50

20とピストンロッド15の主軸部38との隙間から漏れ出る油液等の外側への漏れ出しを規制する。なお、図2においては、緩衝器11のロッドガイド20側をピストンロッド15を除いた状態で示している。よって、シール部材21は、ピストンロッド15が挿通される前の自然状態となっている。そして、挿通された場合のピストンロッド15の主軸部38の外周面37を仮想線（二点鎖線）で示している。

#### 【0038】

シール部材21は、ニトリルゴムやフッ素ゴムなどの摺動性のよい弹性ゴム材料からなるシール部65と、シール部65内に埋設されシール部材21の形状を維持し、固定のための強度を得るために金属製の円環状の環状部材66とからなる一体部品のオイルシール本体67と、オイルシール本体67のシール部65のシリンダ内外方向外側の外周部に嵌合される環状のスプリング68と、シール部65のシリンダ内外方向内側の外周部に嵌合される環状のスプリング69とからなっている。

10

#### 【0039】

シール部65の径方向内側部分は、環状部材66の内周側のシリンダ内外方向外側から軸方向に沿って環状部材66から離れる方向に延出する円環筒状のダストリップ72と、環状部材66の内周側のシリンダ内外方向内側から軸方向に沿って環状部材66から離れる方向に延出する円環筒状のオイルリップ73とを有している。また、シール部65の径方向外側部分は、その外端位置にて環状部材66の外周面を覆う外周シール74と、外周シール74からシリンダ内外方向内側に突出する円環状のシールリップ75とを有している。

20

#### 【0040】

ダストリップ72は、全体として環状部材66からシリンダ内外方向外側に離れるほど内径が小径となる先細筒状をなしている。ダストリップ72の外周部には、上記したスプリング68を嵌合させる環状溝78が径方向内方に凹むように形成されている。なお、本実施形態では、スプリング68を用いた例を示したが、なくてもよい。

#### 【0041】

オイルリップ73は、全体として環状部材66からシリンダ内外方向内側に離れるほど小径となる先細筒状をなしている。オイルリップ73の外周部には、上記したスプリング69が嵌合される環状溝79が径方向内方に凹むように形成されている。

30

#### 【0042】

シール部材21は、ダストリップ72が大気側つまりシリンダ内外方向の外側に配置され、オイルリップ73がシリンダ内外方向の内側に配置された状態で、外周シール74において外筒14の胴部材25の内周部に密封接觸する。この状態で環状部材66の位置がロッドガイド20の環状凸部61と外筒14の加締められた係止部28とに挟持されて係止される。この際に、シール部材21は、シールリップ75が、ロッドガイド20の環状凸部61と外筒14との間に配置されて、これらに密封接觸する。また、オイルリップ73がロッドガイド20の大径穴部54内に径方向の隙間をもって配置される。

#### 【0043】

外筒14に取り付けられた状態のシール部材21には、ダストリップ72およびオイルリップ73の内側に、ピストンロッド15の主軸部38が挿通される。

40

この状態で、ピストンロッド15はその一端がシリンダ12および外筒14の一端から突出することになり、ダストリップ72は、外筒14のピストンロッド15が突出する一端側に設けられ、オイルリップ73は、ダストリップ72よりもシリンダ内外方向の内側に設けられる。

#### 【0044】

ダストリップ72の環状溝78に嵌合されるスプリング68は、ダストリップ72のピストンロッド15への密着方向の締付力を一定状態に保つ。また、スプリング68は、設計仕様を満足させるための締付力の調整にも用いられる。オイルリップ73の環状溝79に嵌合されるスプリング69は、オイルリップ73のピストンロッド15への密着方向の締付力を調整する。

50

**【 0 0 4 5 】**

上記のシール部材 2 1 は、ダストリップ 7 2 がその締め代およびスプリング 6 8 による緊縛力でピストンロッド 1 5 に密着して気密性を保持する。シール部材 2 1 は、外部露出時にピストンロッド 1 5 に付着した異物の進入を主にこのダストリップ 7 2 が規制する。また、オイルリップ 7 3 もその締め代およびスプリング 6 9 による緊縛力でピストンロッド 1 5 に密着して気密性を保持する。オイルリップ 7 3 は、ピストンロッド 1 5 に付着した油液をピストンロッド 1 5 の外部への進出時に搔き取ってその外部への漏出を規制する。オイルリップ 7 3 は、シール部材 2 1 よりもシリンダ内外方向内側の、主に大径穴部 5 4 により形成される室 8 5 (低圧室) に溜める。つまり、室 8 5 は、油液を貯留する油溜め室である。室 8 5 は、ロッドガイド 2 0 の連通穴 6 2 を介してリザーバ室 1 3 と常時連通している。室 8 5 は、リザーバ室 1 3 と同圧である。

10

**【 0 0 4 6 】**

摩擦発生部材 2 2 は、ロッドガイド本体 4 9 の中径穴部 5 6 内に圧入により嵌合される。摩擦発生部材 2 2 は、その際に、中径穴部 5 6 の底部に当接する。摩擦発生部材 2 2 は、シール部材 2 1 よりもシリンダ内外方向の内側、すなわちシリンダ 1 2 および外筒 1 4 の内部側に配置されている。摩擦発生部材 2 2 は、その内周部においてピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 の外周面 3 7 に圧接する。よって、摩擦発生部材 2 2 は、ピストンロッド 1 5 への摩擦抵抗を発生させる。なお、図 2 , 図 3 においては、ピストンロッド 1 5 を除いた状態を示しており、摩擦発生部材 2 2 も、ピストンロッド 1 5 が挿通される前の自然状態となっている。そして、挿通された場合のピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 の外周面 3 7 を仮想線 (二点鎖線) で示している。

20

**【 0 0 4 7 】**

図 2 に示すように、摩擦発生部材 2 2 は、ニトリルゴムやフッ素ゴムなどの弾性ゴム材料からなる環状の弾性ゴム部 9 1 と、弾性ゴム部 9 1 が固着される金属製の環状のベース部 9 2 とからなる一体部品である。摩擦発生部材 2 2 は、ベース部 9 2 においてロッドガイド 2 0 の中径穴部 5 6 内に嵌合される。摩擦発生部材 2 2 は、弾性ゴム部 9 1 において、ピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 の外周面 3 7 に摺接する。ベース部 9 2 は、弾性ゴム部 9 1 の形状を維持し、ロッドガイド 2 0 への固定のための強度を得る。

30

**【 0 0 4 8 】**

図 3 を参照して自然状態の摩擦発生部材 2 2 について説明する。図 3 に片側の断面を示すように、摩擦発生部材 2 2 は、ベース部 9 2 が、平坦な有孔円板状の環状円板部 1 0 1 と、環状円板部 1 0 1 の外周側から軸方向一側に延びる筒状の固定部 1 0 2 とから構成される有底円筒状をなしている。固定部 1 0 2 は、環状円板部 1 0 1 側を基端として軸方向に延びてあり、環状円板部 1 0 1 と同軸状に形成されている。固定部 1 0 2 は環状円板部 1 0 1 の外周側から軸方向一側のみに延びている。これら環状円板部 1 0 1 および固定部 1 0 2 は中心軸を一致させており、環状円板部 1 0 1 に対し固定部 1 0 2 は垂直に延出している。ベース部 9 2 は、例えば平板状の素材から固定部 1 0 2 が塑性変形により形成され、あるいは円筒状の素材から環状円板部 1 0 1 が塑性変形により形成されている。

**【 0 0 4 9 】**

環状円板部 1 0 1 は、軸方向の固定部 1 0 2 側の円形平坦面からなる内底面 1 0 3 と、径方向の固定部 1 0 2 とは反対側の円筒面からなる内周面 1 0 4 と、軸方向の固定部 1 0 2 とは反対側の円形平坦面からなる外底面 1 0 5 とを有している。内底面 1 0 3 の内周端部は、内周面 1 0 4 の軸方向の一端部に繋がっている。外底面 1 0 5 の内周端部は、内周面 1 0 4 の軸方向の他端部に繋がっている。

40

**【 0 0 5 0 】**

固定部 1 0 2 は、径方向の環状円板部 1 0 1 側の円筒面からなる内周面 1 0 6 と、軸方向の環状円板部 1 0 1 とは反対側の円形平坦面からなる先端面 1 0 7 と、径方向の環状円板部 1 0 1 とは反対側の円筒面からなる外周面 1 0 8 とを有している。内周面 1 0 6 の軸方向の環状円板部 1 0 1 とは反対側の端部は先端面 1 0 7 の内径部に繋がっている。外周面 1 0 8 の軸方向の環状円板部 1 0 1 とは反対側の端部は先端面 1 0 7 の外径部に繋がって

50

ている。環状円板部 101 は、内底面 103 と内周面 106 との相互近接側に円環状の内側 R 面取り 109 を有しており、外底面 105 と外周面 108 との相互近接側にも円環状の外側 R 面取り 110 を有している。

#### 【0051】

ベース部 92 は、内底面 103、内周面 104、外底面 105、内周面 106、先端面 107、外周面 108、内側 R 面取り 109 および外側 R 面取り 110 が中心軸線を一致させている。内底面 103 と外底面 105 と先端面 107 とは、この中心軸線に対して直交するように広がっている。ベース部 92 は、その最も小径の内側端が、環状円板部 101 の内周面 104 となっている。

#### 【0052】

ベース部 92 の環状円板部 101 には、内側 R 面取り 109 の内底面 103 側から外底面 105 に貫通する貫通孔 111 が形成されている。貫通孔 111 は、環状円板部 101 および固定部 102 の中心軸線、すなわちベース部 92 の中心軸線に平行であり、摩擦発生部材 22 の中心軸線に平行である。貫通孔 111 は、環状円板部 101 の周方向に等間隔で複数形成されている。

#### 【0053】

弾性ゴム部 91 は、ベース部 92 と中心軸を一致させた円環状をなしている。弾性ゴム部 91 は、ベース部 92 の固定部 102 よりも径方向内側に離れて配置されて環状円板部 101 の軸方向の固定部 102 側に形成される主体部 121 と、主体部 121 の内周部の軸方向の環状円板部 101 側の端部から軸方向外方に突出して環状円板部 101 の内周側に形成される内側被覆部 122 とを有している。

#### 【0054】

主体部 121 は、外周面 126 を有する外周部 127 が、全面的にベース部 92 の固定部 102 の内周面 106 から径方向内方に離間している。主体部 121 は、ベース部 92 の環状円板部 101 の貫通孔 111 よりもベース部 92 の径方向における内方に位置している。主体部 121 は、外周面 126 の軸方向の一側に繋がる基端側固着面 128 でベース部 92 の環状円板部 101 の内底面 103 に固着されている。外周面 126 は、軸方向の基端側固着面 128 側ほど大径となるテーパ状をなしている。外周面 126 は、ベース部 92 に固着されずに露出している。よって、弾性ゴム部 91 は、筒状の固定部 102 の内周側に対し、軸方向に重なり合い、全体として径方向に離間して設けられている。

#### 【0055】

内側被覆部 122 は、基端側固着面 128 の外周面 126 とは反対側に繋がる内周固着面 129 でベース部 92 の環状円板部 101 の内周面 104 に固着されている。弾性ゴム部 91 は、ベース部 92 に接触する部分が全面的にベース部 92 に固着されている。弾性ゴム部 91 は、ベース部 92 に対しその環状円板部 101 のみに固着されている。

#### 【0056】

弾性ゴム部 91 は、主体部 121 の基端側固着面 128 とは軸方向反対向きに、ベース部 92 に固着されずに露出する先端面 134 を含む先端部 135 を有している。

#### 【0057】

弾性ゴム部 91 は、その内周部 136 もベース部 92 に固着されずに露出する。弾性ゴム部 91 の内周部 136 は、弾性ゴム部 91 の内で最小径となり摩擦発生部材 22 の中でも最小径となる最小内径部 137 と、最小内径部 137 から軸方向の先端面 134 側に向かって最小内径部 137 から離れるほど大径となるように拡径して広がるテーパ状の内周表面 138 を有する先端側テーパ部 139 と、最小内径部 137 から軸方向の先端面 134 とは反対側に向かって最小内径部 137 から離れるほど大径となるように拡径して広がるテーパ状の内周表面 140 を有するテーパ状の基端側テーパ部 141 とを有している。最小内径部 137、先端側テーパ部 139 および基端側テーパ部 141 は主体部 121 に形成されている。

#### 【0058】

弾性ゴム部 91 は、その内周部 136 が、内周表面 140 の最小内径部 137 とは反対

10

20

30

40

50

側に繋がる円筒面状の内周表面 142 を有する定径部 143 と、内周表面 142 の内周表面 140 とは反対側にあって内周表面 142 から離れるほど大径となるように拡径するテープ状の内周表面 144 を有するテープ部 145 とを有している。内周表面 144 は環状円板部 101 の外底面 105 に繋がっている。定径部 143 およびテープ部 145 は内側被覆部 122 に形成されている。

#### 【0059】

言い換えれば、弾性ゴム部 91 には、内周側に、最小内径部 137 と、最小内径部 137 の軸方向両側の先端側テープ部 139 および基端側テープ部 141 と、定径部 143 と、テープ部 145 とが設けられており、先端側テープ部 139 および基端側テープ部 141 の境界部分が最小内径部 137 となっている。先端側テープ部 139 および基端側テープ部 141 は、弾性ゴム部 91 の軸方向において、先端側テープ部 139 がベース部 92 の環状円板部 101 から遠い側に、基端側テープ部 141 が環状円板部 101 に近い側に配置されている。さらに言い換えれば、弾性ゴム部 91 には、内周側に、最小内径部 137 と、最小内径部 137 から軸方向の一側室 16 とは反対側に向かって拡径して広がる先端側テープ部 139 と、最小内径部 137 から軸方向の一側室 16 に向かって拡径して広がる基端側テープ部 141 とが設けられている。

#### 【0060】

最小内径部 137、先端側テープ部 139、基端側テープ部 141、定径部 143 およびテープ部 145 は、いずれも弾性ゴム部 91 の周方向の全周にわたって連続する円環状である。弾性ゴム部 91 は、ベース部 92 と中心軸を一致させているため、外周面 126、先端面 134、内周表面 138、最小内径部 137、内周表面 140、内周表面 142 および内周表面 144 が、ベース部 92 と中心軸を一致させている。

#### 【0061】

上記構造の摩擦発生部材 22 は、図 2 に示すように、ベース部 92 の環状円板部 101 が固定部 102 よりもシリンダ内外方向内側に位置する姿勢で、ロッドガイド 20 の大径穴部 54 側から、固定の対象部位である中径穴部 56 に圧入により嵌合されて固定される。このとき、図 3 に示すように、摩擦発生部材 22 は、ベース部 92 の固定部 102 が外周面 108 において中径穴部 56 の内周面に嵌合し、環状円板部 101 が外底面 105 において中径穴部 56 の底部の底面に当接する。その際に、貫通孔 111 が、ロッドガイド本体 49 の周方向における位置を凹部 60 と合わせて連通する。ベース部 92 は、摩擦発生部材 22 を対象部位であるロッドガイド 20 の中径穴部 56 に固定するための筒状の固定部 102 を有している。

#### 【0062】

弾性ゴム部 91 の内周部 136 においては、先端側テープ部 139 が最小内径部 137 よりもシリンダ内外方向外側に配置され、基端側テープ部 141 が最小内径部 137 よりもシリンダ内外方向内側に配置される。

#### 【0063】

摩擦発生部材 22 は、最小内径部 137 の内径が、ピストンロッド 15 の主軸部 38 の外径すなわち外周面 37 の径よりも小径となっている。よって、摩擦発生部材 22 には、弾性ゴム部 91 の内側にピストンロッド 15 の主軸部 38 が、所定の締め代をもって挿通される。その結果、摩擦発生部材 22 は、弾性ゴム部 91 が径方向外側に弾性変形しつつピストンロッド 15 の主軸部 38 に全周にわたって密着する。

#### 【0064】

このようにピストンロッド 15 と嵌合した状態で、弾性ゴム部 91 は、最小内径部 137 と、先端側テープ部 139 の最小内径部 137 側の一部と、基端側テープ部 141 の最小内径部 137 側の一部とが、ピストンロッド 15 の主軸部 38 と摺接するリップ部 155 となる。言い換えれば、弾性ゴム部 91 には、ピストンロッド 15 と摺接するリップ部 155 が形成されている。

#### 【0065】

ピストンロッド 15 と嵌合した状態の摩擦発生部材 22 と、ピストンロッド 15 と、口

10

20

30

40

50

ツドガイド本体49の小径穴部57の底部および複数の凹部60と、カラー63とが、室151を形成する。その際に、摩擦発生部材22は、その基端側テーパ部141の内周表面140、定径部143の内周表面142、テーパ部145の内周表面144および環状円板部101の外底面105が、室151を形成する。弾性ゴム部91は、基端側テーパ部141の最小内径部137とは反対側の、リップ部155を形成しない残りの一部が、室151およびこれに連通路64を介して連通する一側室16の圧力を径方向に受承する受圧部156となる。よって、弾性ゴム部91の内周側には、シール部材21側にリップ部155が形成され、一側室16側に一側室16の圧力を受承する受圧部156が形成されている。

#### 【0066】

ピストンロッド15と嵌合した状態の摩擦発生部材22は、その弾性ゴム部91の先端側テーパ部139の内周表面138、先端部135の先端面134および外周部127の外周面126と、固定部102の内周面106、先端面107および外周面108の先端面107側の一部とが、室85を形成する。

#### 【0067】

室151は、一方で、カラー63とピストンロッド15との間の連通路64を介して一側室16に連通している。室151は、他方で、摩擦発生部材22の貫通孔111内の連通路152を介して室85およびリザーバ室13に連通している。連通路152の流路断面積は、連通路64の流路断面積よりも狭くなっている。よって、連通路152による圧力損失は連通路64による圧力損失よりも高くなる。連通路152は、一側室16および室151と、室85とを常時連通させることから、室85に一側室16の油液を供給する。これにより、連通路152は、シール部材21の潤滑不良による焼きつきを防止する。また、連通路152は、一側室16に混入したエアを排出する。

#### 【0068】

緩衝器11において、ピストンロッド15が緩衝器11の全長を伸ばす伸び側に移動しピストン18が一側室16側に移動して一側室16の圧力が上昇すると、連通路64を介して室151の圧力も高くなる。しかしながら、圧力損失が高い連通路152を介して室85の圧力が高くなるのが遅れる状態になることがある。このとき、油液の流れ方向において弾性ゴム部91の上流側が室151となり、下流側が室85となる。そして、弾性ゴム部91の下流側とリザーバ室13との間の室85は、一側室16および室151の内圧よりも低い内圧になる。連通路152と連通路64の通路面積の関係は、連通路152 > 連通路64とする。なお、連通路152は、必ずしも必要ではない。

#### 【0069】

弾性ゴム部91は、このようにして生じる、一側室16および室151と、室85およびリザーバ室13との差圧により、主に基端側テーパ部141の受圧部156が径方向外方の力を受ける。そして、弾性ゴム部91は、このようにして生じる、一側室16および室151と、室85およびリザーバ室13との差圧が所定圧に達すると、基端側テーパ部141の受圧部156が受ける圧力で、径方向外方に変形し、ピストンロッド15との間に径方向の隙間を生じて、この隙間を介して上流側の室151と下流側の室85とを連通させる。すなわち、弾性ゴム部91は、一側室16とリザーバ室13との差圧が所定圧に達すると、上流側の室151と下流側の室85とを連通可能に形成されている。

#### 【0070】

以上に述べた第1実施形態の緩衝器11は、上記したように、ピストンロッド15が伸び側に移動する場合には、ピストン速度が遅い領域では、図示略の固定オリフィスによるオリフィス特性の減衰力を発生させ、ピストン速度が速い領域では、ディスクバルブ42がピストン18から離れてバルブ特性の減衰力を発生させる。また、ピストンロッド15が縮み側に移動する場合には、ピストン速度が遅い領域では、図示略の固定オリフィスによるオリフィス特性の減衰力を発生させ、ピストン速度が速い領域では、ディスクバルブ41がピストン18から離れてバルブ特性の減衰力を発生させる。

#### 【0071】

10

20

30

40

50

ここで、上記の図示略の固定オリフィスおよびディスクバルブ 4 1 , 4 2 による油圧減衰力を発生させる油圧減衰領域に対し、ピストン速度がさらに遅い極微低速領域では、基本的に図示略の固定オリフィスおよびディスクバルブ 4 1 , 4 2 による減衰力が殆ど発生しない。このため、シール部材 2 1 および摩擦発生部材 2 2 によるピストンロッド 1 5 への摩擦抵抗とピストン 1 8 のシリンダ 1 2 への摩擦抵抗とが減衰力の主発生源となる。

#### 【 0 0 7 2 】

上記した特許文献 1 には、ピストンロッドに摺接する摩擦発生部材を設け、この摩擦発生部材の軸方向両側を連通する連通路を設けた液圧緩衝器が記載されている。この液圧緩衝器は、摩擦発生部材の軸方向両側を連通する連通路を設けていることから、摩擦発生部材の軸方向両側は基本的に同圧に維持される。

10

#### 【 0 0 7 3 】

ところで、緩衝器において、ピストンロッドおよびピストンの振幅が極微小の微振幅域では、油圧減衰力を発生させずに摩擦発生部材による摩擦力を発生させ、ピストンロッドおよびピストンの振幅が微振幅域よりも大きくなる通常領域（上記した油圧減衰領域）では、摩擦力の発生を抑える要望がある。これは、通常領域において、摩擦発生部材による摩擦力が大きい緩衝器では、この緩衝器がサスペンション装置に用いられた車両の乗り心地を損なう可能性があることによる。摩擦発生部材で摺動抵抗による軸力（以下：摺動力）を発生させることにより、通常の緩衝器で不足するピストン速度が微低速の領域でのダンパ軸力を補い、乗り心地および操安性を向上させることができる。しかしながら、微低速領域以外でも摩擦発生部材の摺動力は緩衝器のピストン速度に依存せずに一様に発生するため、緩衝器のストローク感等を低下させ、乗り心地を損なう可能性がある。

20

#### 【 0 0 7 4 】

第 1 実施形態の緩衝器 1 1 は、油圧減衰力が発生しないピストンロッド 1 5 およびピストン 1 8 の微振幅域では、一側室 1 6 とリザーバ室 1 3 との圧力がほぼ等しいため、摩擦発生部材 2 2 の弾性ゴム部 9 1 のリップ部 1 5 5 がピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 に緊縛状態で接触する。よって、摩擦発生部材 2 2 が発生するピストンロッド 1 5 への摺動抵抗が高い。

#### 【 0 0 7 5 】

これに対し、微振幅域よりも振幅が大きい通常領域（上記した油圧減衰領域）の伸び行程および縮み行程では、ピストン速度が速くなつて一側室 1 6 の圧力がリザーバ室 1 3 の圧力よりも高くなり、一側室 1 6 に連通路 6 4 を介して連通する室 1 5 1 の圧力も同様に高くなる。これに対し、圧力損失が高い連通路 1 5 2 を介して室 1 5 1 に連通する室 8 5 の圧力は高くならず、室 8 5 は、一側室 1 6 および室 1 5 1 の内圧よりも低い内圧になる。このとき、弾性ゴム部 9 1 の下流側とリザーバ室 1 3 との間の室 8 5 は、一側室 1 6 の内圧よりも低い内圧になる低圧室となる。

30

#### 【 0 0 7 6 】

弾性ゴム部 9 1 は、このようにして生じる、室 8 5 およびリザーバ室 1 3 よりも高い一側室 1 6 および室 1 5 1 の圧力を、ピストンロッド 1 5 に摺接するリップ部 1 5 5 よりも一側室 1 6 側の受圧部 1 5 6 において受承して、径方向外方に変形し、ピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 に対する緊縛力が小さくなつて、摺動抵抗が低くなる。言い換れば、弾性ゴム部 9 1 は、一側室 1 6 および室 1 5 1 と、室 8 5 およびリザーバ室 1 3 との差圧で、径方向外方に力を受け、ピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 に対する緊縛力が小さくなつて、摺動抵抗が低くなる。

40

#### 【 0 0 7 7 】

さらにピストン速度が速くなつて、一側室 1 6 および室 1 5 1 と、室 8 5 およびリザーバ室 1 3 との差圧が所定圧に達すると、弾性ゴム部 9 1 は、ピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 から径方向に離間して、油液の流れ方向における上流側の一側室 1 6 および室 1 5 1 と、下流側の室 8 5 およびリザーバ室 1 3 と連通させる。このとき、ピストンロッド 1 5 への摺動抵抗はなくなる。

#### 【 0 0 7 8 】

50

このように摩擦発生部材 2 2 がピストンロッド 1 5 に対し、ピストン速度に応じた摺動力を発生させることで、良好な作動特性を得ることができ、過剰な摺動力による、この緩衝器 1 1 が用いられた車両の乗り心地性能の低下を抑制することができる。

#### 【 0 0 7 9 】

すなわち、良質な乗り心地および操縦安定性を得るために、緩衝器 1 1 は、作動流体による圧力損失による軸力（以下：油圧力）がほとんど発生しないピストン速度が微低速の領域においては、摩擦発生部材 2 2 がピストンロッド 1 5 に対し適切な摺動力を与えることができる。一方で、ピストン速度が速くなつて、油圧力が発生する領域（上記した油圧減衰領域）においては、摩擦発生部材 2 2 のピストンロッド 1 5 に対する摺動力を低く抑えることができる。このように、緩衝器 1 1 は、微低速領域においては必要な摺動力を発生し、油圧力が発生する領域においては、摺動力を低下させることができる。言い換えれば、微低速領域においては必要な摺動力を発生し、油圧力が発生する領域においては、摺動力を低下させることができる。これにより、良好な作動特性を得ることができ、この緩衝器 1 1 が用いられた車両の乗り心地性能の低下を抑制することができる。

#### 【 0 0 8 0 】

また、上記のように弾性ゴム部 9 1 の下流側とリザーバ室 1 3 との間の室 8 5 が、一側室 1 6 の内圧よりも低い内圧になる低圧室となるため、弾性ゴム部 9 1 に上記した差圧を良好に発生させることができる。

#### 【 0 0 8 1 】

また、室 8 5 がリザーバ室 1 3 と連通しているため、室 8 5 を低圧に維持することができ、弾性ゴム部 9 1 に上記した差圧を良好に発生させることができる。

#### 【 0 0 8 2 】

また、弾性ゴム部 9 1 には、ピストンロッド 1 5 と摺接するリップ部 1 5 5 が形成されているため、摩擦力発生時に良好に摩擦力を発生させることができる。

#### 【 0 0 8 3 】

また、弾性ゴム部 9 1 の内周側の軸方向のシール部材 2 1 側に、ピストンロッド 1 5 に摺接するリップ部 1 5 5 が形成される。弾性ゴム部 9 1 の内周側の軸方向の一側室 1 6 側に、一側室 1 6 の圧力を室 1 5 1 を介して受承する受圧部 1 5 6 が形成されている。このため、弾性ゴム部 9 1 をコンパクトな構造にすることができる。

#### 【 0 0 8 4 】

#### [ 第 2 実施形態 ]

次に、本発明に係る第 2 実施形態を主に図 4 , 図 5 に基づいて第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

#### 【 0 0 8 5 】

第 2 実施形態の緩衝器 1 1 A においては、第 1 実施形態の摩擦発生部材 2 2 にかえて、摩擦発生部材 2 2 A が設けられており、第 1 実施形態のロッドガイド 2 0 にかえて、ロッドガイド本体 4 9 とは一部異なるロッドガイド本体 4 9 A を有するロッドガイド 2 0 A が設けられている。なお、図 4 , 図 5 においても、ピストンロッド 1 5 が挿通される前の自然状態の摩擦発生部材 2 2 A を示しており、挿通された場合のピストンロッド 1 5 の主軸部 3 8 の外周面 3 7 を仮想線（二点鎖線）で示している。

#### 【 0 0 8 6 】

摩擦発生部材 2 2 A は、シール部材 2 1 よりもシリンダ内外方向の内部側であつてシール部材 2 1 とロッドガイド 2 0 A との間に設けられている。摩擦発生部材 2 2 A は、環状で、その内側にピストンロッド 1 5 が摺動可能に挿通される。摩擦発生部材 2 2 A は、その外周部でロッドガイド 2 0 A に嵌合して固定される。摩擦発生部材 2 2 A は、内周部がピストンロッド 1 5 の外周部に摺接して、ピストンロッド 1 5 に摩擦抵抗を発生させる。摩擦発生部材 2 2 A は、シールを目的とするものではなく、シリンダ 1 2 の、シール部材 2 1 によって画成される側の位置に設けられている。

#### 【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

ロッドガイド本体 49A は、第 1 実施形態の小径穴部 57 とは一部異なる小径穴部 57A を有している。小径穴部 57A は、凹部 60 が形成されておらず、中径穴部 56 よりも小径であって最小径穴部 58 よりも大径の円形をなしている。

#### 【0088】

摩擦発生部材 22A は、ロッドガイド 20A のロッドガイド本体 49A の中径穴部 56 内に圧入により嵌合される。摩擦発生部材 22A は、その際に、中径穴部 56 の底部の底面に当接する。摩擦発生部材 22A は、シール部材 21 よりもシリンドラ内外方向の内側に配置されている。摩擦発生部材 22A は、内周部がピストンロッド 15 の主軸部 38 の外周面 37 に圧接して、ピストンロッド 15 への摩擦抵抗を発生させる。

#### 【0089】

図 5 に示すように、摩擦発生部材 22A は、ニトリルゴムやフッ素ゴムなどの弹性ゴム材料からなる環状の弹性ゴム部 91A と、弹性ゴム部 91A が固着される金属製の環状のベース部 92A とからなる一体部品である。摩擦発生部材 22A は、ベース部 92A においてロッドガイド 20A の中径穴部 56 内に嵌合される。摩擦発生部材 22A は、弹性ゴム部 91A において、ピストンロッド 15 の主軸部 38 の外周面 37 に摺接する。ベース部 92A は、弹性ゴム部 91A の形状を維持し、ロッドガイド 20A への固定のための強度を得る。

#### 【0090】

図 5 を参照して自然状態の摩擦発生部材 22A について説明する。摩擦発生部材 22A は、ベース部 92A が、平坦な有孔円板状の環状円板部 200 と、環状円板部 200 の外周側から軸方向一侧に延びる筒状の固定部 201 と、固定部 201 の軸方向における環状円板部 200 とは反対側から径方向内方に広がる平坦な有孔円板状の環状円板部 202 とから構成される有底、有蓋の円筒状をなしている。

#### 【0091】

固定部 201 は、環状円板部 200, 202 間で軸方向に延びている。固定部 201 は、環状円板部 200, 202 と同軸状に形成されている。これら環状円板部 200, 202 および固定部 201 は、中心軸を一致させている。環状円板部 200, 202 は平行で、これらに対し固定部 201 は垂直をなしている。ベース部 92A は、例えば円筒状の素材から環状円板部 200, 202 が塑性変形により形成されている。

#### 【0092】

環状円板部 200 は、軸方向の固定部 201 側の円形平坦面からなる内底面 203 と、径方向の固定部 201 とは反対側の円筒面からなる内周面 204 と、軸方向の固定部 201 とは反対側の円形平坦面からなる外底面 205 とを有している。内底面 203 の内周端部は、内周面 204 の軸方向の一端部に繋がっており、外底面 205 の内周端部は、内周面 204 の軸方向の他端部に繋がっている。

#### 【0093】

固定部 201 は、径方向の環状円板部 200 側の円筒面からなる内周面 206 と、径方向の環状円板部 200 とは反対側の円筒面からなる外周面 208 とを有している。環状円板部 200 は、内底面 203 と内周面 206 との相互近接側にこれらを繋ぐ円環状の内側 R 面取り 209 を有しており、外底面 205 と外周面 208 との相互近接側にもこれらを繋ぐ円環状の外側 R 面取り 210 を有している。なお、本実施の形態では R 面取り 210 を有する構成としているが、なくてもよい。

#### 【0094】

環状円板部 202 は、軸方向の固定部 201 側の円形平坦面からなる内底面 213 と、径方向の固定部 201 とは反対側の円筒面からなる内周面 214 と、軸方向の固定部 201 とは反対側の円形平坦面からなる外底面 215 とを有している。内底面 213 の内周端部は、内周面 214 の軸方向の一端部に繋がっており、外底面 215 の内周端部は、内周面 214 の軸方向の他端部に繋がっている。

#### 【0095】

環状円板部 202 は、内底面 213 と内周面 206 との相互近接側にこれらを繋ぐ円環

10

20

30

40

50

状の内側R面取り219を有しており、外底面215と外周面208との相互近接側にもこれらを繋ぐ円環状の外側R面取り220を有している。

#### 【0096】

ベース部92Aは、内底面203, 213、内周面204, 214、外底面205, 215、内周面206、外周面208、内側R面取り209, 219および外側R面取り210, 220が中心軸線を一致させている。内底面203, 213と外底面205, 215とは、この中心軸線に対して直交するように広がっている。内周面204は、環状円板部200において最も小径となり、内周面214は、環状円板部202において最も小径となる。ベース部92Aは、環状円板部200の内周面204の内径よりも環状円板部202の内周面214の内径の方が大径となっている。よって、内周面204は、ベース部92Aにおいて最も小径となる。

10

#### 【0097】

ベース部92Aの環状円板部200には、内底面203から外底面205に貫通する貫通孔221が形成されている。貫通孔221は、環状円板部200, 202および固定部201の中心軸線、すなわちベース部92Aの中心軸線に平行であり、摩擦発生部材22Aの中心軸線に平行である。貫通孔221は、環状円板部200の周方向に等間隔で複数形成されている。なお、本実施の形態では、貫通孔221を複数設ける構成を示したが、1つでもよい。

#### 【0098】

ベース部92Aの固定部201には、内周面206から外周面208に貫通する貫通孔222が形成されている。貫通孔222は、固定部201の軸方向の環状円板部202側に形成されており、固定部201の径方向に延びている。貫通孔222は、固定部201の周方向に等間隔で複数形成されている。

20

#### 【0099】

弾性ゴム部91Aは、ベース部92Aと中心軸を一致させた円環状をなしている。弾性ゴム部91Aは、ベース部92Aの固定部201の径方向内側に配置されて環状円板部202の軸方向の固定部201側に形成される主体部121Aと、主体部121Aの内周部の軸方向の環状円板部202側の端部から軸方向外方に突出して環状円板部202の内周側に形成される内側被覆部122Aと、主体部121Aから軸方向の内側被覆部122Aとは反対側に突出する先端リップ部224とを有している。

30

#### 【0100】

主体部121Aは、外周面226を有する外周部227が全面的にベース部92Aの固定部201の内周面206から径方向内方に離間している。主体部121Aは、外周面226の軸方向の一側に繋がる基端側固着面228でベース部92Aの環状円板部202の内底面213に固着されている。外周面226は、軸方向の基端側固着面228側ほど大径となるテーパ状をなしている。外周面226は、ベース部92Aに固着されずに露出している。よって、弾性ゴム部91Aは、筒状の固定部201の内周側に対し、軸方向に重なり合い、全体として径方向に離間して設けられている。

#### 【0101】

内側被覆部122Aは、基端側固着面228の外周面226とは反対側に繋がる内周固着面229で環状円板部202の内周面214に固着されている。弾性ゴム部91Aは、環状円板部202に接触する部分が全面的にベース部92Aに固着されている。弾性ゴム部91Aは、ベース部92Aに対し、その環状円板部202のみに固着されている。

40

#### 【0102】

弾性ゴム部91Aは、主体部121Aの基端側固着面228とは軸方向反対向きに、ベース部92Aに固着されずに露出する先端面234を含む先端部235を有している。先端部235は、環状円板部200よりも軸方向の環状円板部202側に位置しており、先端面234が内底面203に対向する。

#### 【0103】

弾性ゴム部91Aは、先端部235の先端面234よりも径方向における外周面226

50

とは反対側に先端リップ部 224 を有している。先端リップ部 224 は、先端面 234 よりも軸方向の環状円板部 200 側に延出して、環状円板部 200 の内底面 203 の貫通孔 221 よりも径方向内側に当接する。先端リップ部 224 は、弾性ゴム部 91A の周方向の全周にわたって内底面 203 に当接する円環状である。先端リップ部 224 は、延出先端側ほど縮径する形状をなしている。先端リップ部 224 は、延出先端側ほど径方向の厚さが薄くなっている。

#### 【0104】

弾性ゴム部 91A は、その内周部 236 もベース部 92A に固着されずに露出する。弾性ゴム部 91A の内周部 236 は、弾性ゴム部 91A の内で最小径となる。弾性ゴム部 91A の内周部 236 は、摩擦発生部材 22A の中でも最小径となる最小内径部 237 と、最小内径部 237 から軸方向の先端面 234 側に向かって最小内径部 237 から離れるほど大径となるように拡径して広がるテーパ状の内周表面 238 を有する先端側テーパ部 239 と、最小内径部 237 から軸方向の先端面 234 とは反対側に向かって最小内径部 237 から離れるほど大径となるように拡径して広がるテーパ状の内周表面 240 を有するテーパ状の基端側テーパ部 241 とを有している。最小内径部 237、先端側テーパ部 239 および基端側テーパ部 241 は主体部 121A に形成されている。先端側テーパ部 239 と先端部 235 との間に先端リップ部 224 が設けられている。

10

#### 【0105】

また、弾性ゴム部 91A は、その内周部 236 が、内周表面 240 の最小内径部 237 とは反対側に繋がる円筒面状の内周表面 242 を有する定径部 243 と、内周表面 242 の内周表面 240 とは反対側にあって内周表面 242 から離れるほど大径となるように拡径するテーパ状の内周表面 244 を有するテーパ部 245 とを有している。内周表面 244 は環状円板部 202 の外底面 215 に繋がっている。

20

#### 【0106】

言い換えれば、弾性ゴム部 91A には、内周側に、最小内径部 237 と、最小内径部 237 の軸方向両側の先端側テーパ部 239 および基端側テーパ部 241 と、定径部 243 と、テーパ部 245 とが設けられている。先端側テーパ部 239 および基端側テーパ部 241 の境界部分が最小内径部 237 となっている。先端側テーパ部 239 および基端側テーパ部 241 は、弾性ゴム部 91A の軸方向において、先端側テーパ部 239 がベース部 92A の環状円板部 202 から遠い側に、基端側テーパ部 241 が環状円板部 202 に近い側に配置されており、先端側テーパ部 239 がベース部 92A の環状円板部 200 に近い側に、基端側テーパ部 241 が環状円板部 200 から遠い側に配置されている。さらに言い換えれば、弾性ゴム部 91A には、内周側に、最小内径部 237 と、最小内径部 237 から軸方向の一側室 16 側に向かって拡径して広がる先端側テーパ部 239 と、最小内径部 237 から軸方向の一側室 16 とは反対側に向かって拡径して広がる基端側テーパ部 241 とが設けられている。

30

#### 【0107】

最小内径部 237、先端側テーパ部 239、基端側テーパ部 241、定径部 243 およびテーパ部 245 は、いずれも弾性ゴム部 91A の周方向の全周にわたって連続する円環状である。弾性ゴム部 91A は、ベース部 92A と中心軸を一致させているため、外周面 226、先端面 234、内周表面 238、最小内径部 237、内周表面 240、内周表面 242、内周表面 244 および先端リップ部 224 が、ベース部 92A と中心軸を一致させている。

40

#### 【0108】

上記構造の摩擦発生部材 22A は、図 4 に示すように、ベース部 92A の環状円板部 200 がシリンダ内外方向内側に、環状円板部 202 がシリンダ内外方向外側に位置する姿勢で、ロッドガイド 20 の大径穴部 54 側から、固定の対象部位である中径穴部 56 に圧入により嵌合されて固定される。このとき、図 5 に示すように、摩擦発生部材 22A は、ベース部 92A の固定部 201 が外周面 208 において中径穴部 56 の内周面に嵌合する。摩擦発生部材 22A は、環状円板部 200 が外底面 205 において中径穴部 56 の底部

50

の底面に当接する。この状態で、環状円板部 200 の貫通孔 221 は、小径穴部 57A の内周面よりも径方向内側にある。環状円板部 200 の貫通孔 221 は、小径穴部 57A 内に開口する。また、固定部 201 の貫通孔 222 は、テーパ穴部 55 内に開口する。

#### 【0109】

弾性ゴム部 91A の内周側においては、先端側テーパ部 239 が最小内径部 237 よりもシリンダ内外方向内側に配置され、基端側テーパ部 241 が最小内径部 237 よりもシリンダ内外方向外側に配置される。ベース部 92A は、摩擦発生部材 22A を対象部位であるロッドガイド 20 の中径穴部 56 に固定するための筒状の固定部 201 を有している。

#### 【0110】

摩擦発生部材 22A は、その弾性ゴム部 91A の内側にピストンロッド 15 の主軸部 38 が、所定の締め代をもって挿通される。よって、弾性ゴム部 91A が径方向外側に弾性変形しつつピストンロッド 15 の主軸部 38 に全周にわたって密着する。

#### 【0111】

このようにピストンロッド 15 と嵌合した状態で、弾性ゴム部 91A は、最小内径部 237 と、先端側テーパ部 239 の最小内径部 237 側の一部と、基端側テーパ部 241 の最小内径部 237 側の一部とが、ピストンロッド 15 の主軸部 38 と摺接するリップ部 255 となる。

#### 【0112】

また、ピストンロッド 15 と嵌合した状態の摩擦発生部材 22A と、ピストンロッド 15 と、ロッドガイド本体 49A の小径穴部 57A と、カラー 63 とが、連通路 64 に連通する室 151A を形成することになる。その際に、摩擦発生部材 22A は、その先端側テーパ部 239 の内周表面 238、先端リップ部 224、環状円板部 200 の内周面 204 および外底面 205 が、室 151A を形成する。弾性ゴム部 91A は、先端側テーパ部 239 の最小内径部 237 とは反対側の、リップ部 255 を形成しない残りの一部が、室 151A およびこれに連通路 64 を介して連通する一側室 16 の圧力を径方向に受承する受圧部 256 となる。よって、弾性ゴム部 91A の内周側には、軸方向のシール部材 21 側にリップ部 255 が形成され、軸方向の一側室 16 側に一側室 16 の圧力を受承する受圧部 256 が形成されている。

#### 【0113】

ピストンロッド 15 と嵌合した状態の摩擦発生部材 22A は、その弾性ゴム部 91A の基端側テーパ部 241 の内周表面 240、定径部 243 の内周表面 242、テーパ部 245 の内周表面 244、環状円板部 202 の外底面 215、外側 R 面取り 220 および外周面 208 の外側 R 面取り 220 側の一部が、油溜め室 85A を形成する。シール部材 21 のオイルリップ 73 は、ピストンロッド 15 に付着した油液をピストンロッド 15 の外部への進出時に搔き取って、この油溜め室 85A に溜めることになる。油溜め室 85A は、連通穴 62 を介してリザーバ室 13 と常時連通しており、リザーバ室 13 と同圧である。

#### 【0114】

ピストンロッド 15 と嵌合した状態の摩擦発生部材 22A は、先端リップ部 224 と、先端部 235 の先端面 234 および外周部 227 の外周面 226 と、環状円板部 200 の内底面 203、内側 R 面取り 209、固定部 201 の内周面 206 および環状円板部 202 の内側 R 面取り 219 が、内室 261（低圧室）を形成する。内室 261 は、貫通孔 222 内の連通路 253 を介して油溜め室 85A およびリザーバ室 13 と常時連通しており、リザーバ室 13 と同圧である。

#### 【0115】

室 151A は、一方で、カラー 63 とピストンロッド 15 との間の連通路 64 に連通している。室 151A は、他方で、摩擦発生部材 22A の貫通孔 221 内の連通路 252 を介して内室 261 に連通している。連通路 252 の流路断面積は、連通路 64 の流路断面積よりも狭くなっている。よって、連通路 252 による圧力損失が連通路 64 による圧力損失よりも高くなる。また、内室 261 と油溜め室 85A とを連通する連通路 253 の流路断面積は、連通路 252 の流路断面積よりも広くなっている。よって、連通路 253 による圧力

10

20

30

40

50

損失は、ほぼない。なお、本実施の形態では連通路 252 を設ける構成としたが、なくてよい。

#### 【0116】

連通路 252 は、一側室 16 および室 151A と、内室 261 とを常時連通させ、連通路 253 は、内室 261 と、油溜め室 85A およびリザーバ室 13 とを常時連通させる。これら連通路 252, 253 が、油溜め室 85A に一側室 16 の油液を供給し、これにより、シール部材 21 の潤滑不良による焼きつきを防止する。また、連通路 252, 253 は、一側室 16 に混入したエアを排出する。

#### 【0117】

緩衝器 11A において、ピストンロッド 15 が緩衝器 11A の全長を伸ばす伸び側および縮む縮み側に移動しピストン 18 が一側室 16 側に移動して一側室 16 の圧力が上昇すると、連通路 64 を介して室 151A の圧力も高くなるものの、圧力損失が高い連通路 252 を介して内室 261 の圧力が高くなるのが遅れる状態になることがある。このとき、油液の流れ方向における弾性ゴム部 91A の上流側が室 151A となり、下流側が内室 261 となる。弾性ゴム部 91A の下流側とリザーバ室 13との間の内室 261 は、一側室 16 および室 151A の内圧よりも低い内圧になる。

10

#### 【0118】

弾性ゴム部 91A は、このようにして生じる、一側室 16 および室 151A と、内室 261、油溜め室 85A およびリザーバ室 13 との差圧により、主に先端側テーパ部 239 の受圧部 256 が径方向外方の力を受ける。そして、弾性ゴム部 91A は、このようにして生じる、一側室 16 および室 151A と、内室 261、油溜め室 85A およびリザーバ室 13 との差圧が所定圧に達すると、先端側テーパ部 239 の受圧部 256 が受ける圧力で、径方向外方に変形する。これにより、ピストンロッド 15 との間に径方向の隙間を生じて、この隙間を介して上流側の室 151A と下流側の油溜め室 85A とを連通させる。すなわち、弾性ゴム部 91A は、一側室 16 とリザーバ室 13 との差圧が所定圧に達すると、上流側の室 151A と下流側の内室 261 とを連通可能に形成されている。

20

#### 【0119】

以上に述べた第 2 実施形態の緩衝器 11A においても、図示略の固定オリフィスおよびディスクバルブ 41, 42 による油圧減衰力を発生させる油圧減衰領域に対し、ピストン速度がさらに遅い微低速領域では、基本的に図示略の固定オリフィスおよびディスクバルブ 41, 42 による減衰力が殆ど発生しない。このため、シール部材 21 および摩擦発生部材 22A によるピストンロッド 15 への弾性力および摩擦抵抗とピストン 18 のシリンドラ 12 への摩擦抵抗とが減衰力の主発生源となる。

30

#### 【0120】

第 2 実施形態の緩衝器 11A は、油圧減衰力が発生しないピストンロッド 15 およびピストン 18 の微振幅域では、一側室 16 とリザーバ室 13 との圧力がほぼ等しい。このため、摩擦発生部材 22A の弾性ゴム部 91A のリップ部 255 がピストンロッド 15 の主軸部 38 に緊縛状態で接触する。よって、摩擦発生部材 22A が発生するピストンロッド 15 への摺動抵抗が高い。

40

#### 【0121】

これに対し、微振幅域よりも振幅が大きい通常領域（上記した油圧減衰領域）の伸び行程および縮み行程では、ピストン速度が速くなつて一側室 16 の圧力がリザーバ室 13 の圧力よりも高くなると、一側室 16 に連通路 64 を介して連通する室 151A の圧力も同様に高くなる。これに対し、圧力損失が高い連通路 252 を介して室 151A に連通する内室 261 の圧力は高くならず、内室 261 は、一側室 16 および室 151A の内圧よりも低い内圧になる。このとき、弾性ゴム部 91A の下流側とリザーバ室 13 との間の内室 261 は、一側室 16 の内圧よりも低い内圧になる低圧室となる。

#### 【0122】

弾性ゴム部 91A は、このようにして生じる、内室 261、油溜め室 85A およびリザーバ室 13 よりも高い一側室 16 および室 151A の圧力を、ピストンロッド 15 に摺接

50

するリップ部 255 よりも一側室 16 側の受圧部 256 において受承して、径方向外方に変形し、ピストンロッド 15 の主軸部 38 に対する緊縛力が小さくなつて、摺動抵抗が低くなる。

#### 【0123】

さらにピストン速度が速くなつて、一側室 16 および室 151A と、内室 261、油溜め室 85A およびリザーバ室 13 との差圧が所定圧に達すると、弾性ゴム部 91A は、ピストンロッド 15 の主軸部 38 から径方向に離間して、油液の流れ方向における上流側の一側室 16 および室 151A と、下流側の油溜め室 85A およびリザーバ室 13 と連通させる。このとき、弾性ゴム部 91A は、ピストンロッド 15 への摺動抵抗がなくなる。

#### 【0124】

このように第 2 実施形態の緩衝器 11A は、第 1 実施形態と同様、摩擦発生部材 22A がピストンロッド 15 に対し、ピストン速度に応じた摺動力を発生させる。このため、第 2 実施形態の緩衝器 11A は、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

#### 【0125】

また、第 2 実施形態の緩衝器 11A は、ベース部 92A が、一側室 16 の内圧よりも低い内圧になる内室 261 を形成する形状である。このため、弾性ゴム部 91A をベース部 92A で覆うことができ、摩擦発生部材 22A の取り扱いが容易となる。

#### 【0126】

また、ベース部 92A に、内室 261 と油溜め室 85A とを連通する連通路 253 が形成される構造であるため、連通路 253 を容易に形成することができる。

#### 【0127】

また、ベース部 92A に、一側室 16 と内室 261 とを連通する連通路 252 が形成される構造である。このため、連通路 252 を容易に形成することができ、連通路 252 のサイズを容易に変更して特性を調整することができる。

#### 【0128】

以上に述べた実施形態の第 1 の態様は、作動流体が充填されるシリンダと、前記シリンダの外周側に設けられる外筒と、前記外筒と前記シリンダとの間に形成されるリザーバ室と、前記シリンダの内面側に摺接し、このシリンダ内を一側室および他側室に区画するピストンと、一端に前記ピストンが固定され他端が前記シリンダ外に延出するピストンロッドと、前記ピストンロッドに摺接して前記作動流体の前記シリンダ外への漏洩を防止するシール部材と、前記シリンダの前記シール部材によって画成される側の位置に設けられて前記ピストンロッドをガイドするロッドガイドと、前記シリンダの前記シール部材によって画成される側の位置に設けられて前記ピストンロッドに摺接する摩擦発生部材と、を備え、前記摩擦発生部材は、前記ピストンロッドに摺接する環状の弾性ゴム部とこの弾性ゴム部が固着されるベース部とを有し、前記弾性ゴム部は、前記シリンダの前記一側室と前記リザーバ室との差圧が所定圧に達すると、上流側と下流側とを連通可能に形成されている。これにより、良好な作動特性を得ることができる。

#### 【0129】

第 2 の態様は、第 1 の態様において、前記弾性ゴム部の下流側と前記リザーバ室との間には、前記一側室の内圧よりも低い内圧になる低圧室が形成されている。

#### 【0130】

第 3 の態様は、第 2 の態様において、前記低圧室は、前記リザーバ室と連通している。

#### 【0131】

第 4 の態様は、第 1 乃至第 3 のいずれか一態様において、前記弾性ゴム部には、前記ピストンロッドと摺接するリップ部が形成されている。

#### 【0132】

第 5 の態様は、第 4 の態様において、前記弾性ゴム部の内周側には、前記シール部材側に前記リップ部が形成され、前記一側室側にこの一側室の圧力を受承する受圧部が形成されている。

#### 【産業上の利用可能性】

10

20

30

40

50

## 【0133】

上記の緩衝器を当該分野に適用することにより、良好な作動特性を得ることができる緩衝器を提供をすることができる。

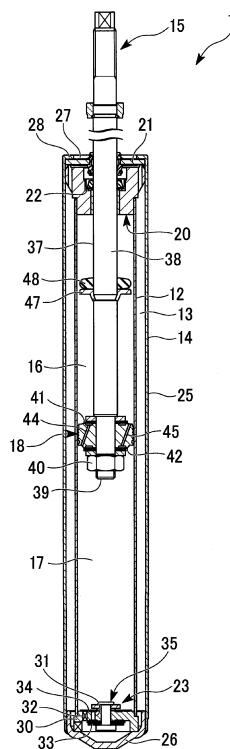
## 【符号の説明】

## 【0134】

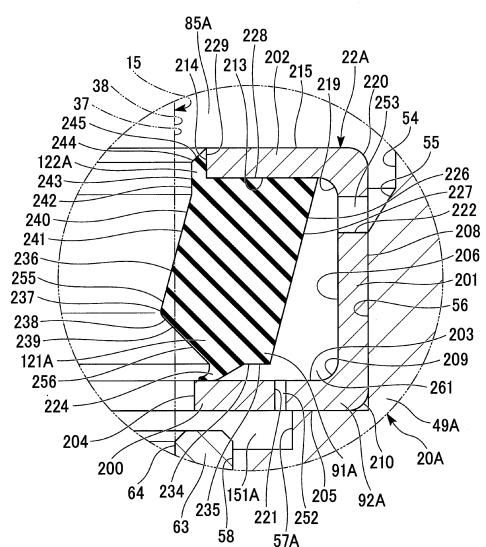
|               |         |    |
|---------------|---------|----|
| 1 1 , 1 1 A   | 緩衝器     |    |
| 1 2           | シリンダ    |    |
| 1 3           | リザーバ室   |    |
| 1 4           | 外筒      |    |
| 1 5           | ピストンロッド | 10 |
| 1 6           | 一側室     |    |
| 1 7           | 他側室     |    |
| 1 8           | ピストン    |    |
| 2 0           | ロッドガイド  |    |
| 2 1           | シール部材   |    |
| 2 2 , 2 2 A   | 摩擦発生部材  |    |
| 8 5           | 室(低圧室)  |    |
| 9 1 , 9 1 A   | 弾性ゴム部   |    |
| 9 2 , 9 2 A   | ベース部    |    |
| 1 5 5 , 2 5 5 | リップ部    | 20 |
| 1 5 6 , 2 5 6 | 受圧部     |    |
| 2 6 1         | 内室(低圧室) |    |

【図面】

【図 1】



【図5】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献      特開2014-163517(JP,A)  
                  実開平01-078743(JP,U)  
                  米国特許第04108287(US,A)  
                  実開昭56-072945(JP,U)  
                  米国特許第04342447(US,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
                  B60G 1/00 - 99/00  
                  F16F 7/00 - 9/58