



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104246283 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201380018478. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 07. 25

F16F 9/32 (2006. 01)

F16F 7/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-167386 2012. 07. 27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/070241 2013. 07. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/017611 JA 2014. 01. 30

(71) 申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 山下干郎 细川彻

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 刘晓迪

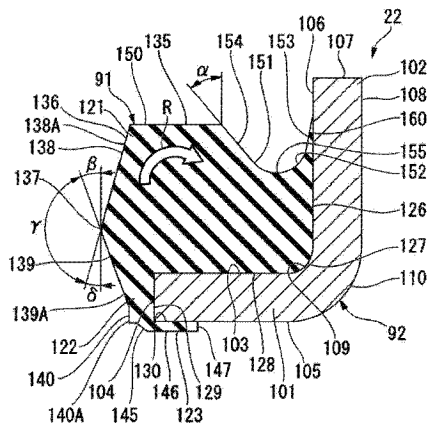
权利要求书1页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

液压缓冲器

(57) 摘要

本发明提供一种液压缓冲器,其摩擦部件(22)的基部(92)由有孔圆板状的底部(101)和从底部(101)的外周侧起沿轴向延伸的筒部(102)构成。在弹性橡胶部(91)的内周侧设有最小内径部(137)和最小内径部(137)的轴向两侧的扩径部(138、139)。在外周侧设有向筒部(102)进行固定的筒部固定面(126)。在向底部(101)进行固定的底部固定面(128)的轴向反方向的释放面(135)的筒部(102)侧至少部分地形成切口部(151)。切口部(151)的最深部(155)比最小内径部(137)的轴向位置浅。



1. 一种液压缓冲器,其具备:
 - 缸,其封入有动作液体;
 - 活塞,其可滑动地嵌装在所述缸内,将该缸内划分成两个室;
 - 活塞杆,其与所述活塞连结并且向所述缸的外部延伸;
 - 密封部件,其与所述活塞杆滑动接触,防止所述动作液体向所述缸外泄漏;
 - 摩擦部件,其比所述密封部件更靠所述缸的内部侧,由与所述活塞杆滑动接触的环状的弹性橡胶部和固定该弹性橡胶部的环状的基部构成;
 - 连通路,其减小所述摩擦部件的轴向两侧的压力差,
 - 所述基部由有孔圆板状的底部和从该底部的外周侧起沿轴向延伸的筒部构成,
 - 在所述弹性橡胶部的内周侧设有最小内径部和该最小内径部的轴向两侧的扩径部,在外周侧设有向所述筒部进行固定的筒部固定面,并且在向所述底部进行固定的底部固定面的轴向反方向的释放面的所述筒部侧,至少部分地形成切口部,
 - 所述切口部的最深部比所述最小内径部的轴向位置浅。
2. 如权利要求 1 所述的液压缓冲器,其中,
 - 所述弹性橡胶部在所述切口部的所述筒部侧具有从所述最深部延伸到轴向的浅位置的延伸部,该延伸部的外周面成为所述筒部固定面。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的液压缓冲器,其中,
 - 所述弹性橡胶部的所述底部固定面侧的所述扩径部的面的延长面和所述切口部的径向内侧的面随着在轴向上远离所述底部固定面而接近。

液压缓冲器

技术领域

[0001] 本发明涉及液压缓冲器。

[0002] 本申请基于 2012 年 7 月 27 日在日本申请的特愿 2012 - 167386 号主张优先权，在此引用其内容。

背景技术

[0003] 液压缓冲器与防止动作液体的泄漏的密封部件不同，具有相对于移动的活塞杆产生摩擦阻力的摩擦部件（例如，参照专利文献 1、2）。

[0004] 专利文献 1：（日本）特开 2005 - 325997 号公报

[0005] 专利文献 2：（日本）特开 2003 - 156093 号公报

[0006] 在液压缓冲器中，希望使用摩擦部件得到良好的衰减力特性。

发明内容

[0007] 本发明提供能够得到良好的衰减力特性的液压缓冲器。

[0008] 本发明的一方面的液压缓冲器具备：缸，其封入有动作液体；活塞，其可滑动地嵌装在所述缸内，将该缸内划分成两个室；活塞杆，其与所述活塞连结并且向所述缸的外部延伸；密封部件，其与所述活塞杆滑动接触，防止所述动作液体向所述缸外泄漏；摩擦部件，其比所述密封部件更靠所述缸的内部侧，由与所述活塞杆滑动接触的环状的弹性橡胶部和固定该弹性橡胶部的环状的基部构成；连通路，其减小所述摩擦部件的轴向两侧的压力差，所述基部由有孔圆板状的底部和从该底部的外周侧起沿轴向延伸的筒部构成，在所述弹性橡胶部的内周侧设有最小内径部和该最小内径部的轴向两侧的扩径部，在外周侧设有向所述筒部进行固定的筒部固定面，并且在向所述底部进行固定的底部固定面的轴向反方向的释放面的所述筒部侧，至少部分地形成切口部，所述切口部的最深部比所述最小内径部的轴向位置浅。

[0009] 所述弹性橡胶部也可以在所述切口部的所述筒部侧具有从所述最深部延伸到轴向的浅位置的延伸部。该延伸部的外周面也可以成为所述筒部固定面。

[0010] 所述弹性橡胶部也可以使所述底部固定面侧的所述扩径部的面的延长面和所述切口部的径向内侧的面随着在轴向远离所述底部固定面而接近。

[0011] 根据上述的液压缓冲器，能够得到良好的衰减力特性。

附图说明

[0012] 图 1 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的剖面图；

[0013] 图 2 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的主要部分的剖面图；

[0014] 图 3 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的摩擦部件的单侧剖面图；

[0015] 图 4A 是表示用于比较的其它摩擦部件的单侧剖面图；

[0016] 图 4B 是表示用于比较的其它摩擦部件的单侧剖面图；

- [0017] 图 4C 是表示用于比较的其它摩擦部件的单侧剖面图；
- [0018] 图 4D 是表示用于比较的其它摩擦部件的单侧剖面图；
- [0019] 图 5 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器及使用其它摩擦部件的液压缓冲器的衰减力相对于活塞速度的关系的特性线图；
- [0020] 图 6A 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的摩擦部件的应力分布的模拟结果的特性线图；
- [0021] 图 6B 是表示其它摩擦部件的应力分布的模拟结果的特性线图；
- [0022] 图 7 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器及使用了其它摩擦部件的液压缓冲器的行程和衰减力的关系的李沙育波形。
- [0023] 图 8 是用摩擦力与滑动位移的关系表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的摩擦部件及其它摩擦部件的静摩擦特性的模拟结果的特性线图；
- [0024] 图 9 是用摩擦力与频率的关系表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的摩擦部件及其它摩擦部件的动摩擦特性的实验结果的特性线图；
- [0025] 图 10 是表示本发明第一实施方式的液压缓冲器的摩擦部件的变形例的单侧剖面图。
- [0026] 标记说明
- [0027] 11 : 液压缓冲器
- [0028] 15 : 活塞杆
- [0029] 16、17 : 室
- [0030] 18 : 活塞
- [0031] 19 : 缸
- [0032] 21 : 密封部件
- [0033] 22、22' : 摩擦部件
- [0034] 91 : 弹性橡胶部
- [0035] 92 : 基部
- [0036] 101 : 底部
- [0037] 102 : 筒部
- [0038] 126 : 筒部固定面
- [0039] 128 : 底部固定面
- [0040] 135 : 释放面
- [0041] 137、137' : 最小内径部
- [0042] 138、138'、139、139' : 扩径部
- [0043] 139A、139A' : 内周面（底部固定面侧的扩径部的面）
- [0044] 151 : 切口部
- [0045] 154 : 内侧延伸面（切口部的径向内侧的面）
- [0046] 155 : 最深部
- [0047] 160 : 延伸部
- [0048] 161 : 连通路

具体实施方式

[0049] (第一实施方式)

[0050] 以下,参照图 1~图 10 说明本发明第一实施方式的液压缓冲器。

[0051] 图 1 所示的第一实施方式的液压缓冲器 11 是使用油液作为动作液体的油压缓冲器,主要用于汽车的悬架装置。液压缓冲器 11 具有:内筒 12;外筒 14,其直径比内筒 12 的直径大,以在与内筒 12 之间形成储油室 13 的方式同轴配置;活塞杆 15,其配置于内筒 12 的中心轴线上,并且轴向一侧插入内筒 12 的内部,轴向另一侧从内筒 12 及外筒 14 向外部延伸;活塞 18,其与该活塞杆 15 的一端部连结,可滑动地嵌装在内筒 12 内,将内筒 12 内划分成两个室 16、17。即,该液压缓冲器 11 成为其缸 19 具有内筒 12 和外筒 14 的复筒式。

[0052] 另外,本实施方式不限于复筒式,也可以用于单筒式的液压缓冲器,另外,在使用了衰减力调节机构的液压缓冲器等中也可利用。

[0053] 活塞杆 15 与连结于一端部的活塞 18 一体地移动,另一端部从缸 19 即内筒 12 及外筒 14 向外部突出。在内筒 12 内封入作为动作液体的油液。在内筒 12 与外筒 14 之间的储油室 13 中封入作为动作液体的油液及高压气体。另外,在储油室 13 内除了高压气体以外,也可以封入大气压的空气。

[0054] 液压缓冲器 11 具有:导杆 20,其配置在缸 19 的活塞杆 15 的突出侧的端部位置;密封部件 21,其配置在比缸 19 的端部即缸 19 的轴向的内外方向(图 1、图 2 的上下方向,以下称为缸内外方向)的导杆 20 更靠外侧(图 1、图 2 的上下方向上侧)的位置;摩擦部件 22,其配置在比密封部件 21 更靠缸内外方向的内侧(图 1、图 2 的上下方向下侧)的位置即密封部件 21 与导杆 20 之间;基阀 23,其配置在缸 19 的轴向的导杆 20、密封部件 21 及摩擦部件 22 的相反侧的端部。

[0055] 导杆 20、密封部件 21 及摩擦部件 22 都形成环状。在导杆 20、密封部件 21 及摩擦部件 22 各自的内侧可滑动地插通有活塞杆 15。导杆 20 限制其径向移动并且在轴向上可移动地支承活塞杆 15,引导该活塞杆 15 的移动。密封部件 21 以其内周部与在轴向上移动的活塞杆 15 的外周部滑动接触,防止内筒 12 内的油液和外筒 14 内的储油室 13 的高压气体及油液向外部泄漏。摩擦部件 22 是与其内周部与活塞杆 15 的外周部滑动接触而在活塞杆 15 产生摩擦阻力的部件,不以密封为目的。

[0056] 缸 19 的外筒 14 形成具有圆筒状的筒体部 25、将该筒体部 25 的与活塞杆 15 的突出侧相反的一端侧密封的底部 26、从筒体部 25 的活塞杆 15 的突出侧的开口部 27 的位置向径向内方突出的卡止部 28 的大致有底圆筒状。在外筒 14 的开口部 27 侧以覆盖卡止部 28 及密封部件 21 的方式安装有盖 29。

[0057] 缸 19 的内筒 12 形成圆筒状。内筒 12 以嵌合状态支承在轴向的一端侧配置于外筒 14 的底部 26 的内侧的基阀 23 的基体 30 上,轴向的另一端侧以嵌合状态支承在嵌合于外筒 14 的开口部 27 的内侧的导杆 20 上。

[0058] 在基阀 23 的基体 30 上形成有可连通内筒 12 内的室 17、外筒 14 和内筒 12 之间的储油室 13 的油通路 31、32。另外,在基体 30 上,作为可开闭内侧的油通路 31 的收缩侧衰减阀的圆盘阀 33 配置在底部 26 侧,并且作为可开闭外侧的油通路 32 的止回阀的圆盘阀 34 配置在底部 26 的相反侧。这些圆盘阀 33、34 利用从底部 26 侧插入基体 30 的铆钉 35 的一端的头部 36 和另一端的铆接部 37 安装在基体 30 上。

[0059] 圆盘阀 33 允许油液经由圆盘阀 34 的省略图示的通路孔及油通路 31 从室 17 向储油室 13 侧的流动,产生衰减力,另一方面,限制反方向的油液的流动。与此相反,圆盘阀 34 无阻力地允许油液经由油通路 32 从储油室 13 向室 17 侧的流动,另一方面,限制反方向的油液的流动。即,若活塞杆 15 向收缩侧移动且活塞 18 向室 17 侧移动而使室 17 的压力上升,圆盘阀 33 则打开油通路 31,此时,圆盘阀 33 是产生衰减力的衰减阀。另外,若活塞杆 15 向伸长侧移动且活塞 18 向室 16 侧移动而使室 17 的压力下降,圆盘阀 34 则打开油通路 32,但此时,圆盘阀 34 为使油液不产生衰减力地从储油室 13 向室 17 内实质上流动的吸引阀。

[0060] 另外,也可以利用作为止回阀的圆盘阀 34 主动地产生伸长侧的衰减力。另外,也可以将这些圆盘阀 33、34 废止而形成阻尼孔。

[0061] 活塞杆 15 具有一定直径的主轴部 38、插入内筒 12 侧的端部的比主轴部 38 直径小的内端轴部 39。螺母 40 与内端轴部 39 螺纹联接,活塞 18 及其两侧的圆盘阀 41、42 通过该螺母 40 安装于活塞杆 15 上。

[0062] 在活塞 18 上形成有可连通内筒 12 的底部 26 侧的室 17 和底部 26 的相反侧的室 16 的油通路 44、45。另外,在活塞 18 上,可开闭油通路 44 的收缩侧衰减阀即上述的圆盘阀 41 配置在底部 26 的相反侧,并且作为可开闭油通路 45 的伸长侧衰减阀的上述圆盘阀 42 配置在底部 26 侧。

[0063] 圆盘阀 41 允许油液从中间连接油通路 44 的室 17 向室 16 侧的流动,而限制反方向的油液的流动。与此相反,圆盘阀 42 允许油液从中间连接油通路 45 的室 16 侧向室 17 的流动,而限制反方向的油液的流动。另外,在圆盘阀 41 和活塞 18 之间设有即使在圆盘阀 41 关闭的状态下也使室 17 和室 16 经由油通路 44 连通的省略图示的固定阻尼孔。在圆盘阀 42 与活塞 18 之间也设有即使在圆盘阀 42 关闭的状态下也使室 17 和室 16 经由油通路 45 连通的省略图示的固定阻尼孔。

[0064] 若活塞杆 15 向收缩侧移动且活塞 18 向室 17 侧移动而使室 17 的压力上升,则在活塞 18 的移动速度(以下称为活塞速度)慢的区域,省略图示的固定阻尼孔使油液以一定的流路面积从室 17 向室 16 流动,产生阻尼孔特性的衰减力。另外,在活塞速度快的区域,圆盘阀 41 从活塞 18 分离而开启油通路 44,使油液以与自活塞 18 的分离量对应的流路面积从室 17 向室 16 流动,产生阀特性的衰减力。

[0065] 若活塞杆 15 向伸长侧移动且活塞 18 向室 16 侧移动而使室 16 的压力上升,则在活塞速度慢的区域,省略图示的固定阻尼孔使油液以一定的流路面积从室 16 向室 17 流动,产生阻尼孔特性的衰减力。另外,在活塞速度快的区域,圆盘阀 42 与活塞 18 分离而开启油通路 45,使油液以与自活塞 18 的分离量对应的流路面积从室 16 向室 17 流动,产生阀特性的衰减力。

[0066] 另外,如果活塞杆 15 向伸长侧移动而使自缸 19 的突出量增大,则相应的油液从储油室 13 开启基阀 23 的圆盘阀 34 并经由油通路 32 流向室 17。相反,如果活塞杆 15 向收缩侧移动而使向缸 19 的插入量增大,则相应的油液从室 17 开启圆盘阀 33 并经由油通路 31 流向储油室 13。

[0067] 如图 2 所示,导杆 20 由形成大致带台阶的圆筒状的金属制的导杆主体 50、嵌合固定于导杆主体 50 的内周部的圆筒状的套管 51 构成。套管 51 是在 SPCC 材料及 SPCE 材料

等金属制的圆筒体的内周覆盖含浸氟树脂的青铜而形成的。

[0068] 导杆主体 50 形成在轴向一侧形成有大径外径部 52, 在轴向另一侧形成有直径比大径外径部 52 小的小径外径部 53 的外形形状。导杆主体 50 在大径外径部 52 与外筒 14 的筒体部 25 的内周部嵌合, 在小径外径部 53 与内筒 12 的内周部嵌合。

[0069] 在导杆主体 50 的径向的中央, 在轴向的大径外径部 52 侧形成有大径孔部 54, 在比大径孔部 54 更靠轴向的小径外径部 53 侧形成有直径比大径孔部 54 小一些的中径孔部 55, 在比中径孔部 55 更靠轴向的小径外径部 53 侧形成有直径比中径孔部 55 小的小径孔部 56。

[0070] 在中径孔部 55, 与其内周面及底面连续而形成有连通槽 57。连通槽 57 在中径孔部 55 的内周面遍及轴向的全长而形成, 在中径孔部 55 的底面遍及径向的全长而形成。即, 连通槽 57 以连接大径孔部 54 的内周面和小径孔部 56 的内周面的方式形成。

[0071] 在导杆主体 50 的轴向的大径外径部 52 侧的端部, 以小径环状凸部 58 及直径比其大的大径环状凸部 59 均向轴向外方突出的方式形成。在导杆主体 50 上, 在大径环状凸部 59 与小径环状凸部 58 之间的大径环状凸部 59 侧形成有沿着轴向贯通的连通孔 61。连通孔 61 与外筒 14 和内筒 12 之间的储油室 13 连通。套管 51 嵌合在导杆主体 50 的小径孔部 56 内。在导杆 20, 以在其套管 51 内, 活塞杆 15 在主轴部 38 的外周部滑动接触的方式插通该活塞杆 15。

[0072] 密封部件 21 配置在缸 19 的轴向的一端部, 在其内周部, 与活塞杆 15 的主轴部 38 的外周部压接, 限制从导杆 20 和活塞杆 15 的主轴部 38 的间隙漏出的油液等向外侧的漏出。

[0073] 密封部件 21 由油封主体 67、环状的弹簧 68 和环状的弹簧 69 构成, 其中, 油封主体 67 为包括由丁腈橡胶或氟橡胶等滑动性好的弹性橡胶材料构成的密封部 65 和埋设在密封部 65 内维持密封部件 21 的形状并用于得到用于固定的强度的金属制的圆环状的环状部件 66 的一体成形件; 环状的弹簧 68 与油封主体 67 的密封部 65 的缸内外方向外侧的外周部嵌合; 环状的弹簧 69 与密封部 65 的缸内外方向内侧的外周部嵌合。另外, 在图 2 中以插通活塞杆 15 前的自然状态表示密封部件 21。

[0074] 密封部 65 的径向内侧部分具有: 圆环筒状的防尘唇部 72, 其从环状部件 66 的内周侧的缸内外方向外侧沿着轴向向远离环状部件 66 的方向延伸; 圆环筒状的防油唇部 73, 其从环状部件 66 的内周侧的缸内外方向内侧沿着轴向向远离环状部件 66 的方向延伸。另外, 密封部 65 的径向外侧部分在其外端位置具有覆盖环状部件 66 的外周面的外周密封件 74 和从外周密封件 74 沿着缸内外方向内侧延伸的圆环状的密封唇部 75。另外, 密封部 65 在径向中间部分的缸内外方向内侧具有向缸内外方向内侧延伸的圆环状的止回唇部 76。

[0075] 防尘唇部 72 整体形成越向缸内外方向外侧远离环状部件 66, 内径越成为小径的锥筒状。在防尘唇部 72 的外周部, 以向径向内方凹陷的方式形成有使上述的弹簧 68 嵌合的环状槽 78。

[0076] 防油唇部 73 整体形成越向缸内外方向内侧远离环状部件 66, 越成为小径的锥筒状。在防油唇部 73 的外周部, 以向径向内方凹陷的方式形成有上述弹簧 69 嵌合的环状槽 79。另外, 防油唇部 73 的内周部的缸内外方向内侧形成阶梯状。

[0077] 在防尘唇部 72 配置于大气侧即缸内外方向的外侧, 防油唇部 73 配置于缸内外方

向的内侧的状态下,密封部件 21 在外周密封件 74 与外筒 14 的筒体部 25 的内周部密封接触。在该状态下,环状部件 66 的位置被导杆 20 的大径环状凸部 59 和外筒 14 的被紧固的卡止部 28 夹持并卡止。此时,密封部件 21 的密封唇部 75 配置在导杆 20 的大径环状凸部 59 和外筒 14 之间并与它们密封接触。另外,防油唇部 73 配置在导杆 20 的大径孔部 54 内。

[0078] 而且,在安装在缸 19 上的状态的密封部件 21 上,在防尘唇部 72 及防油唇部 73 的内侧插通活塞杆 15 的主轴部 38。在该状态下,活塞杆 15 的一端从缸 19 的一端突出,防尘唇部 72 设于缸 19 的活塞杆 15 突出的一端侧,防油唇部 73 设于防尘唇部 72 的缸内外方向的内侧。

[0079] 嵌合于防尘唇部 72 的环状槽 78 的弹簧 68 是用于将防尘唇部 72 向活塞杆 15 的紧密贴合方向的紧固力保持在一定状态的部件,另外,还用于调整用于满足设计样式的紧固力。嵌合于防油唇部 73 的环状槽 79 的弹簧 69 调整防油唇部 73 向活塞杆 15 的紧密贴合方向的紧固力。

[0080] 密封部 65 的导杆 20 侧的止回唇部 76 可以与导杆 20 的小径环状凸部 58 的外周侧保持规定的过盈量而遍及全周进行密封接触。在此,从导杆 20 和活塞杆 15 的间隙漏出的油液积存在比密封部件 21 的止回唇部 76 更靠间隙侧的主要由大径孔部 54 形成的室 85。止回唇部 76 在该室 85 的压力比储油室 13 的压力高规定量时打开,使积存于室 85 的油液经由连通孔 61 流向储油室 13。即,止回唇部 76 作为仅允许油液及气体从室 85 向储油室 13 的方向的流通并限制反方向的流通的逆止阀发挥作用。

[0081] 上述的密封部件 21 的防尘唇部 72 利用其过盈量及弹簧 68 产生的拉紧力与活塞杆 15 紧密贴合并保持气密性,该防尘唇部 72 主要限制外部露出时附着于活塞杆 15 的异物的进入。另外,防油唇部 73 也通过其过盈量及弹簧 69 产生的拉紧力与活塞杆 15 紧密贴合并保持气密性,该防油唇部 73 主要限制活塞杆 15 进入内筒 12 内部时附着于活塞杆 15 的油液向外部的漏出。

[0082] 摩擦部件 22 嵌合于导杆 20 的中径孔部 55 内,因此,配置在比密封部件 21 更靠缸 19 的内部侧的位置。摩擦部件 22 在其内周部与活塞杆 15 的主轴部 38 的外周部压接,产生对活塞杆 15 的摩擦阻力。

[0083] 摩擦部件 22 是包括由丁腈橡胶及氟橡胶等弹性橡胶材料构成的圆环状的弹性橡胶部 91、固定有弹性橡胶部 91 的金属制的圆环状的基部 92 构成的一体成形品。基部 92 用于维持弹性橡胶部 91 的形状,得到用于固定的强度。另外,在图 2 中以插通活塞杆 15 前的自然状态表示摩擦部件 22(不一定咬入活塞杆 15)。

[0084] 如图 3 所示的单侧的剖面,摩擦部件 22 的基部 92 包括有孔圆板状的底部 101 和从底部 101 的外周侧起沿轴向延伸的圆筒状的筒部 102。这些底部 101 及筒部 102 使中心轴一致。换句话说,筒部 102 相对于底部 101 垂直地延伸。

[0085] 底部 101 具有由轴向的筒部 102 侧的圆形平坦面构成的内底面 103、由径向的筒部 102 的相反侧的圆筒面构成的内端面 104、由轴向的筒部 102 的相反侧的圆形平坦面构成的外底面 105。内底面 103 的内周端部与内端面 104 的轴向的一端部连接。外底面 105 的内周端部与内端面 104 的轴向的另一端部连接。

[0086] 筒部 102 具有由径向的底部 101 侧的圆筒面构成的内周面 106、由轴向的底部 101 的相反侧的圆形平坦面构成的前端面 107、由径向的底部 101 的相反侧的圆筒面构成的外

周面 108。内周面 106 的底部 101 的相反侧的端部与前端面 107 的内径部连接。外周面 108 的底部 101 的相反侧的端部与前端面 107 的外径部连接。在内底面 103 和内周面 106 的相互接近侧形成有圆环状的内侧 R 倒角 109。在外底面 105 和外周面 108 的相互接近侧也形成有圆环状的外侧 R 倒角 110。

[0087] 弹性橡胶部 91 形成使中心轴与基部 92 一致的圆环状。弹性橡胶部 91 具有形成于基部 92 的筒部 102 的径向内侧且底部 101 的轴向的筒部 102 侧的主部 121、从主部 121 的内周部的轴向的底部 101 侧的端部向轴向外方延伸而形成在底部 101 的内周侧的中间部 122、从中间部 122 的轴向的主部 121 的相反侧向径向外侧延伸而覆盖底部 101 的外底面 105 的内周侧的一部分的覆盖部 123。

[0088] 主部 121 通过外周侧的筒部固定面 126 固定在基部 92 的筒部 102 的内周面 106，通过与筒部固定面 126 的轴向的一侧连接的角部固定面 127 固定在基部 92 的内侧 R 倒角 109，利用与角部固定面 127 的筒部固定面 126 的相反侧连接的底部固定面 128 固定在基部 92 的底部 101 的内底面 103。中间部 122 通过与底部固定面 128 的角部固定面 127 的相反侧连接的内周固定面 129 固定在基部 92 的底部 101 的内端面 104，覆盖部 123 通过与内周固定面 129 连接的外面固定面 130 固定在基部 92 的底部 101 的外底面 105。

[0089] 弹性橡胶部 91 在主部 121 的底部固定面 128 的轴向相反方向具有未固定于基部 92 的可自由地变形的释放面 135。另外，弹性橡胶部 91 在主部 121 及中间部 122 的内周侧也具有未固定于基部 92 的可自由地变形的内周面 136。

[0090] 弹性橡胶部 91 具有其内周部在摩擦部件 22 之中为最小径的最小内径部 137、最小内径部 137 的轴向两侧即越远离最小内径部 137 越大径的锥状的扩径部 138、139、与轴向的释放面 135 的相反侧的扩径部 139 的最小内径部 137 的相反侧连接的一定径的定径部 140。换句话说，在弹性橡胶部 91 上，在内周侧设有最小内径部 137、最小内径部 137 的轴向两侧的扩径部 138、139 和定径部 140，扩径部 138、139 的边界部分为最小内径部 137。

[0091] 因此，弹性橡胶部 91 的内周面 136 由扩径部 138、139 的各自的锥面状的内周面 138A、139A 和定径部 140 的圆筒面状的内周面 140A 构成。一扩径部 138 的内周面 138A 的最小内径部 137 的相反侧的端部与释放面 135 连接，另一扩径部 139 的内周面 139A 的最小内径部 137 的相反侧的端部与定径部 140 的内周面 140A 连接。

[0092] 最小内径部 137 形成在主部 121。最小内径部 137 使轴向位置与基部 92 的筒部 102 重叠。换句话说，最小内径部 137 使轴向位置与基部 92 的底部 101 错开。

[0093] 覆盖部 123 具有由定径部 140 的内周面 140A 的与扩径部 139 相反侧的端部连接并且沿轴向越远离定径部 140 越大径的锥状的倒角 145、和从倒角 145 的定径部 140 的相反侧的端部向径向内方延伸的圆形平坦面构成的外面 146、外面 146 的倒角 145 的相反侧的圆筒面状的外周面 147。即，弹性橡胶部 91 通过设置中间部 122 及覆盖部 123，成为相对于基部 92 的底部 101 的主部 121 绕回到相反侧的形状。

[0094] 如上所述，弹性橡胶部 91 使中心轴与基部 92 一致。详细地说，释放面 135、最小内径部 137、包含内周面 138A、139A 的扩径部 138、139、包含内周面 140A 的定径部 140、倒角 145、外面 146 及外周面 147 使中心轴与基部 92 一致。该中心轴为摩擦部件 22 的中心轴。

[0095] 弹性橡胶部 91 在主部 121 的释放面 135 的筒部 102 侧即径向外侧以如下的范围形成有切口部 151，即，与释放面 135 的其它主面部 150 相比，向轴向的底部 101 侧凹陷至未

到达底部 101 的范围。除了释放面 135 的切口部 151 之外的径向内侧的主面部 150 形成以摩擦部件 22 的中心轴为中心的圆环状,由配置在与摩擦部件 22 的中心轴正交的面内的圆形平坦面构成。另外,切口部 151 形成以摩擦部件 22 的中心轴为中心且遍及摩擦部件 22 的周向的全周而连续的圆环状,在径向以使位置与底部 101 的筒部 102 侧及内侧 R 倒角 109 重合的方式形成。

[0096] 切口部 151 以小于主部 121 的轴向厚度的一半的深度形成。切口部 151 具有包含摩擦部件 22 的中心线的截面形状为圆弧状且向轴向的底部 101 侧凹陷的凹底面 152、从凹底面 152 的径向外侧的端部向轴向的底部 101 的相反侧以越远离底部 101 越大径的方式倾斜延伸的锥状的外侧延伸面 153、从凹底面 152 的径向内侧的端部向轴向的底部 101 的相反侧以越远离底部 101 越小径的方式倾斜延伸的锥状的内侧延伸面 154。切口部 151 的凹底面 152 的轴向的底部 101 侧的端部即底位置为深度最深的最深部 155。凹底面 152、外侧延伸面 153 及内侧延伸面 154 同样以摩擦部件 22 的中心轴为中心而形成,最深部 155 同样形成以摩擦部件 22 的中心轴为中心的圆形状。

[0097] 弹性橡胶部 91 的主部 121 在切口部 151 的筒部 102 侧具有从切口部 151 的最深部 155 延伸到轴向的浅位置的延伸部 160。延伸部 160 的内周面与凹底面 152 的最深部 155 相比由径向外侧部分及外侧延伸面 153 构成,外周面由筒部固定面 126 构成。该延伸部 160 的轴向前端位置与主面部 150 大体一致,与基部 92 的筒部 102 的前端面 107 相比,为规定量底部 101 侧。换句话说,基部 92 的筒部 102 的内周面 106 除了该前端面 107 侧的一部分之外,由包含延伸部 160 的弹性橡胶部 91 覆盖。

[0098] 切口部 151 的最深部 155 的深度比最小内径部 137 的轴向位置浅。即,最深部 155 在摩擦部件 22 的轴向位于比最小内径部 137 更靠底部 101 的相反侧的位置,与扩径部 138、139 中的底部 101 相反侧的扩径部 138 位置重合。

[0099] 弹性橡胶部 91 使切口部 151 的径向内侧的内侧延伸面 154 相对于摩擦部件 22 的中心线的角度 α 比扩径部 138、139 中的底部固定面 128 侧的扩径部 139 的内周面 139A 的角度 β 大。换句话说,向底部固定面 128 侧的扩径部 139 的内周面 139A 的底部 101 相反侧的延长面、和切口部 151 的径向内侧的内侧延伸面 154 在轴向上随着远离底部固定面 128 而在径向上接近。弹性橡胶部 91 使扩径部 138 的内周面 138A 和扩径部 139 的内周面 139A 形成的角 γ 为 120° 以上,内周面 139A 相对于摩擦部件 22 的中心线的方向的角度 β 比内周面 138A 的角度 δ 大。

[0100] 如图 2 所示,上述构造的摩擦部件 22 在弹性橡胶部 91 的释放面 135 配置于缸内外方向的外侧,基部 92 的底部 101 配置于缸内外方向的内侧的状态下,从导杆 20 的大径孔部 54 侧嵌合于中径孔部 55。此时,摩擦部件 22 的基部 92 的筒部 102 嵌合于中径孔部 55 的内周面,底部 101 一边使弹性橡胶部 91 的覆盖部 123 变形一边与中径孔部 55 的底面抵接。

[0101] 而且,在安装于缸 19 的状态的摩擦部件 22 上,活塞杆 15 的主轴部 38 具有规定的过盈量而插通弹性橡胶部 91 的内侧。因此,摩擦部件 22 的弹性橡胶部 91 向径向外侧弹性变形并与活塞杆 15 的主轴部 38 紧密贴合。而且,如果活塞杆 15 向缸内外方向移动,则弹性橡胶部 91 与其滑动接触。此时,摩擦部件 22 进行摩擦特性的调整。

[0102] 如上所述,在使摩擦部件 22 嵌合的状态下,在导杆 20 的中径孔部 55 和摩擦部件

22 之间通过形成于中径孔部 55 的连通槽 57 形成连通路 161。该连通路 161 使导杆 20 的小径孔部 56 侧和大径孔部 54 侧即室 85 侧连通。导杆 20 的小径孔部 56 侧经由套管 51 与活塞杆 15 的微少间隙而与室 16 连通。因此,连通路 161 使室 85 和室 16 连通,减小它们的压力差。换句话说,连通路 161 使摩擦部件 22 的轴向两侧连通而减小摩擦部件 22 的轴向两侧的压力差。因此,摩擦部件 22 明显没有起到作为密封的作用。

[0103] 另外,也可以代替连通路 161,或除了连通路 161 之外,在摩擦部件 22 的内周设有减小轴方向两侧的压力差的连通路。另外,连通路 161 通常不连通,例如,也可以设有从缸内向外侧的止逆阀。总之,只要摩擦部件 22 不是完全作为密封起作用的部件即可。

[0104] 以上所述的液压缓冲器 11 如上所述地在活塞杆 15 向收缩侧移动的情况下,在活塞速度慢的区域,产生省略图示的固定阻尼孔产生的阻尼孔特性的衰减力。在活塞速度快的区域,圆盘阀 41 从活塞 18 离开而产生阀特性的衰减力。另外,在活塞杆 15 向伸长侧移动的情况下,在活塞速度慢的区域,产生省略图示的固定阻尼孔产生的阻尼孔特性的衰减力。在活塞速度快的区域,圆盘阀 42 从活塞 18 离开而产生阀特性的衰减力。

[0105] 对于产生上述的省略图示的固定阻尼孔及圆盘阀 41、42 的油压衰减力的油压衰减区域,活塞速度更慢的区域基本上几乎不产生省略图示的固定阻尼孔及圆盘阀 41、42 的衰减力。因此,通常产生的密封部件 21 及摩擦部件 22 的对活塞杆 15 的弹性力及摩擦阻力和活塞 18 对内筒 12 的摩擦阻力为衰减力的主产生源。在这种摩擦区域,通过摩擦部件 22 的设定,能够将对活塞杆 15 的作用力适当化。

[0106] 在上述的专利文献 1 中记载有在具有底部和筒状部的有底筒状的金属环的底部,在与筒状部之间设有间隙而硫化粘接有由弹性橡胶材料构成的摩擦体的摩擦部件(参照专利文献 1 的图 10)。另外,在上述的专利文献 2 中,作为与之不同的部件,记载有在具有底部和筒状部的有底筒状的芯轴上,以与筒状部之间没有间隙的方式将橡胶烧结而成的摩擦部件(参照专利文献 2 的图 6(D) 等)。

[0107] 在使用了这种摩擦部件的缓冲器中,在活塞速度从 0 开始动作的摩擦区域,摩擦部件不与活塞杆产生滑动,产生橡胶的弹性变形的弹力,该弹力为作用力(动弹区域)。之后,如果活塞杆动作一定程度(0.1mm)以上,则在摩擦部件与活塞杆之间产生滑动,产生动摩擦力(动摩擦区域)。通过扩大该摩擦区域的动弹性区域,减小动摩擦区域,可平滑地进行向油压衰减区域的连接和和衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度的扩大。其结果,抑制高频的哗啦哗啦的振动,使乘坐的感觉好,在滚动开始及结束时不会产生力,操纵稳定性更好。

[0108] 然而,如上所述的专利文献 1 中记载的那样,如果在与金属环的筒状部之间设有间隙而设有摩擦体,则摩擦体的刚性低,相对于活塞杆 15 的移动,摩擦体伸缩运动加快,因此,摩擦区域的动弹性区域变窄,动摩擦区域变宽。因此,直至进入油压衰减区域期间,成为衰减力为一定的特性,不能与油压衰减力光滑地连接。另外,活塞速度从 0 开始在极低速的区域衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度小,存在动弹性区域的效果小的问题。另外,如专利文献 2 那样地,如果是在与芯轴的筒状部之间以无间隙的方式设有橡胶的构成,则通过增大将橡胶压向活塞杆的力,虽然活塞速度从 0 开始在极低速的区域使衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度增加,但是相对于活塞杆 15 的移动可以增大摩擦体伸缩运动的力,橡胶的变形有困难,结果成为如下特性,即,直至开始滑动的行程变小,动

弹性区域不怎么变宽,如果进行伸缩运动,则摩擦阻力急剧下降,直至进入油压衰减区域期间,衰减力为一定,不能与油压衰减力光滑地连成一体。这样,直至进入油压衰减区域期间,即希望微振幅、微振动且高频时的衰减力特性的改善。

[0109] 根据第一实施方式的液压缓冲器 11, 组装的摩擦部件 22 的弹性橡胶部 91 的形成在与底部固定面 128 轴向反方向的释放面 135 的筒部 102 侧的切口部 151 的最深部 155 比内周侧的轴向两侧的扩径部 138、139 之间的最小内径部 137 的轴向位置浅。因此,相应于切口部 151 的深度的变浅,使活塞杆 15 的压缩力增高,在动弹性区域,衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度变大。另外,直至进入油压衰减区域期间,一边利用活塞杆 15 的移动使产生最高压缩力的最小内径部 137 与活塞杆 15 紧密贴合,一边在主部 121 产生以最深部 155 为中心而如图 3 中箭头标记 R 所示地进行旋转的变形。因此,相对于活塞杆 15 不滑动地产生动弹力的区域(行程)变宽。由此,特性以动摩擦区域减少,相对于活塞速度的上升,衰减力光滑地提高的方式变化,与油压衰减力光滑地连接,能够得到良好的衰减力特性。因此,特别是能够改善微振幅、微振动且高频时的衰减力特性,能够提高搭载车辆的乘坐感及操纵稳定性。另外,目前由于增大衰减力的上升的倾斜度,故而具有组合多个摩擦部件使用的情况,但由于能够用一个摩擦部件 22 增大衰减力的上升的倾斜度,故而与将多个摩擦部件组合的情况相比,能够降低成本,也能够缩短基本长度。另外,即使将多个摩擦部件组合,也不能充分地增加动弹性区域,与此相反,在上述第一实施方式中能够增加动弹性区域。另外,根据油压缓冲器的要求规格,也可以将多个上述第一实施方式的摩擦部件 22 组合使用。

[0110] 具体地,对于在液压缓冲器中分别组装有第一实施方式的液压缓冲器 11 的摩擦部件 22 和图 4A ~ 图 4D 所示的比较例的各摩擦部件的情况,通过实验求出衰减力相对于活塞速度的特性。另外,图 4A 所示的比较例是对于第一实施方式,在与基部 92 的筒部 102 之间整体具有间隙地设有弹性橡胶部 91a 的摩擦部件 22a(与专利文献 1 的图 10 所示的对应)。图 4B 所示的比较例是相对于第一实施方式,设有使最小内径部 137b 位于比最深部 155 更靠底部固定面 128 的相反侧的弹性橡胶部 91b 的摩擦部件 22b。图 4C 所示的比较例是相对于第一实施方式,在与基部 92 的筒部 102 之间整体具有间隙地设有弹性橡胶部 91c,并且使最小内径部 137c 向底部固定面 128 的相反侧偏离的摩擦部件 22c。图 4D 所示的比较例是以前在与基部 92 的筒部 102 之间没有间隙及切口部的方式设有弹性橡胶部 91d 的摩擦部件 22d(与专利文献 2 的图 6(D) 所示的对应)。

[0111] 其结果是,摩擦部件 22a、22b、22c 均如图 5 中的虚线 a1 所示,活塞速度从 0 开始至极低速 V_1 的区域,在摩擦区域中的动弹性区域,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆不滑动,产生弹性橡胶部 91 的弹性变形的弹性力,但最小内径部 137 的外径侧成为空间,故而按压力弱,衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度小。之后, $V_1 \sim V_2$ 之间成为如下特性,即在摩擦区域中的动摩擦区域,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆滑动,成为动摩擦状态,衰减力一定。另外,如果活塞速度为 V_2 以上,则进入油压衰减区域,阻尼孔、衰减阀的衰减力与上述的动摩擦重叠,且成为支配性的力。该 $V_1 \sim V_2$ 之间、和活塞速度为 V_2 以上的油压衰减力的界限的变化增大,不能光滑地与活塞速度为 V_2 以上的油压衰减力连接。

[0112] 即,如摩擦部件 22a 那样地,如果在与基部 92 的筒部 102 之间整体具有间隙地设有弹性橡胶部 91a,则一旦被活塞杆 15 按压,弹性橡胶部 91a 就会进入间隙,由此刚性变弱,

难以产生上述的进行旋转的变形。因此,成为如下特性,即,立即相对于活塞杆 15 滑动,故而衰减力为一定。另外,如摩擦部件 22b 那样地,如果使弹性橡胶部 91b 的最小内径部 137b 向底部固定面 128 的相反侧偏离,则与基部 92 远的部分与活塞杆 15 以大的压缩力滑动接触,故而刚性弱的部分的变形大,难以产生上述的进行旋转那样的变形。因此,成为立即相对于活塞杆 15 滑动,衰减力为一定的特性。

[0113] 另外,摩擦部件 22d 的弹性橡胶部 91d 的刚性高,如图 5 中点划线 d1 所示地,活塞速度从 0 至极低速 V_0 的区域,在摩擦区域中的动弹性区域,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆没有滑动,产生弹性橡胶部 91 的弹性变形的弹力。此时,通过增加按压弹性橡胶部 91d 的力,虽然衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度变大,但是因外侧没有空间,故而难以产生如第一实施方式地进行旋转的变形,而会立即(比 V_1 快)进行滑动。

[0114] 之后, $V_0 \sim V_2$ 之间成为如下特性,即,在摩擦区域中的动摩擦区域,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆产生滑动,成为动摩擦状态,衰减力为一定。另外,如果活塞速度为 V_2 以上,则进入油压衰减区域,阻尼孔、衰减阀的衰减力与上述的动摩擦重叠,成为支配性的力。该 $V_0 \sim V_2$ 之间、和活塞速度为 V_2 以上的油压衰减力的边界变化变大,不能与活塞速度为 V_2 以上的油压衰减力光滑地连接。

[0115] 与此相反,第一实施方式的摩擦部件 22 如图 5 中实线 x1 所示,活塞速度从 0 开始至极低速 V_2 的区域,在摩擦区域中的动弹性区域,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆不产生滑动,而产生弹性橡胶部 91 的弹性变形的弹力。此时,通过增加按压弹性橡胶部 91 的力,衰减力的上升相对于活塞速度的上升的倾斜度变大。

[0116] 之后,在 V_2 前后,成为如下特性,即,弹性橡胶部 91 相对于活塞杆进行滑动,成为动摩擦状态,衰减力为一定。另外,如果活塞速度为 V_2 以上,则进入油压衰减区域,阻尼孔、衰减阀的衰减力与上述的动摩擦重叠,成为支配性的力。因此,活塞速度从 V_0 至 V_2 以上能够与油压衰减力光滑地连接。其结果是,能够获得良好的衰减力特性,可以提高搭载车辆的乘坐的感觉及操纵稳定性。另外,如果使最小内径部 137 过于靠近底部固定面 128,则在接近基部 92 的地方应力增加,耐久性降低。

[0117] 另外,在上述第一实施方式中表示了没有动摩擦区域的情况,但本申请发明的目的是扩大动弹性区域,也可以根据产品规格来设置动摩擦区域。

[0118] 这样,由上述实验的结果可知,在基部 92 的筒部 102 和弹性橡胶部之间整体上没有间隙的情况下,按压力不足,难以扩大动弹性区域。另外,将基部 92 的筒部 102 和弹性橡胶部之间整体埋住的情况下,虽然压靠的力增加,但不能产生向旋转方向的变形,故而难以扩大动弹性区域。

[0119] 在此,相对于图 4B、即第一实施方式,使最小内径部 137b 位于比最深部 155 更靠底部固定面 128 的相反侧的情况下,为了验证为什么不能充分扩大动弹性区域,进行了应力的模拟。图 6A、图 6B 表示其结果。

[0120] 图 6A、图 6B 是表示在使摩擦部件与 $\phi 12.5$ 、 $\mu = 0.3$ 的活塞杆的外周部滑接时在弹性橡胶部 91 上产生的应力分布的模拟结果。颜色越发白应力越高,发黑的部分表示应力低的状态。另外,本发明不限于该尺寸、摩擦系数。

[0121] 图 6A 所表示的是第一实施方式的模拟结果。图 6B 所表示的是图 4B 所示的较例的模拟结果。

[0122] 假定第一实施方式的摩擦部件 22 即图 6A 所示的弹性橡胶部 91 在与活塞杆滑动接触的最小内径部 137 附近发白的部分集中,引起应力集中。另外,在最深部 155 也产生应力,从最小内径部 137 附近一直到最深部 155 倾斜地与周围相比,具有应力高的部分。

[0123] 因此,随着活塞杆伸长,即使最小内径部 137 向上侧移动,也与最深部 155 的应力高的部分接近,应力进一步提高,故而维持足够的压靠力。因此,弹性橡胶部 91 能够一边旋转变形一边相对于活塞杆维持静止摩擦状态,其结果可推定动弹性区域扩大。

[0124] 与此相反,图 6B 所示的弹性橡胶部 91b 从最小内径部 137b 附近的与活塞杆接触的接触部到最深部 155,应力高的部分集中在图 6B 的左右方向。这与图 6A 不同,应力高的部分向大致径向(图 6B 中左右方向)延伸,故而若随着活塞杆的伸长,最小内径部 137 向上侧移动,则与最深部 155 的应力高的部分分离,故而应力降低,不能够得到足够的压靠力,不能维持静止摩擦状态。因此,弹性橡胶部 91 旋转变形也变小,其结果可推定动弹性区域没有充分扩大。

[0125] 另外,与活塞杆接触的接触部几乎不发白,应力低,故而推定动弹性区域没有充分扩大。

[0126] 如果观察表示图 7 所示的活塞杆的行程和衰减力的关系的李沙育波形,则在使用摩擦部件 22a、22b、22c 的情况下,均如图 7 中虚线 a2 所示地在衰减力上升时产生大的台阶。在使用摩擦部件 22d 的情况下,如图 7 中点划线 d2 所示,虽然变小了一些,但是产生了台阶。与此相反,在使用第一实施方式的摩擦部件 22 的情况下,如图 7 中实线 x2 所示,绘制出大致没有台阶的光滑的李沙育波形。另外,由于李沙育波形光滑的一方使衰减力光滑地变化,所以优选。如果衰减力不是光滑地变化,则杂乱的部分会使乘员感到不舒适。

[0127] 图 8 是静止摩擦特性的模拟结果,表示摩擦力与滑动位移的关系。图 8 中以实线 x3 表示的特性的第一实施方式的摩擦部件 22 与图 8 中用虚线 a3 表示的特性的摩擦部件 22a、22b、22c 比较,能够获得大的静止摩擦特性。而且,刚性变高,相对于摩擦部件 22a、22b、22c 的倾斜度 θ_a ,可以增大开始初期的倾斜度 θ_x 。

[0128] 通过提高摩擦部件 22 的刚性,液压缓冲器 11 的微振幅动作时的动弹簧常数提高,可提高动摩擦特性。图 9 是动摩擦特性的实验结果,表示摩擦力与频率的关系。图 9 中用实线 x4 表示的特性的第一实施方式的摩擦部件 22 与图 9 中虚线 a4 所示的特性的摩擦部件 22a、22b、22c 比较,如频率为 0 的位置所示,如果频率提高,则在动摩擦特性中能够提高摩擦力。由此,能够对不能利用液压缓冲器 11 的油压衰减力进行减振的区域的微振动进行减振。因此,能够获得良好的衰减力特性,能够提高搭载车辆的乘坐感及操纵稳定性。乘坐感是感觉搭载车辆跑起来很顺畅,能够减少因衰减力急剧地变化而产生的棱角感及从路面向车身传递的咯哒咯哒、哗啦哗啦感。

[0129] 弹性橡胶部 91 在切口部 151 的筒部 102 侧设有从最深部 155 延伸到轴向的浅位置的延伸部 160,因此容易制造。另外,不形成延伸部 160,而是如图 10 所示地由与主面部 150 平行的底面部 165 构成切口部 151 的最深部 155 至筒部 102,与上述同样,也能够获得图 5~图 9 所示的实线 x1~x4 的特性。另外,列举图 10 为例,对弹性橡胶部 91 的大小进行了说明。图 10 所示的 a 为 1.0mm, b 为 1.9mm, c 为 1.4mm, d 为 3.1mm。从实验结果可明确,即使仅加长图 10 所示的弹性橡胶部 91 的主部 121 的轴向长度,衰减力的上升的倾斜度或衰减力特性也大致同等。另外,本发明不限于该尺寸、摩擦系数。

[0130] 弹性橡胶部 91 由于底部固定面 128 侧的扩径部 139 的内周面 139A 的延长面和切口部 151 的径向内侧的内侧延伸面 154 随着在轴向远离底部固定面 128 而在径向上接近, 因此即使弹性橡胶部 91 被活塞杆 15 向径向外方压缩时, 也能够良好地维持切口部 151, 能够获得上述的良好的特性。即, 如果切口部 151 的径向内侧的内侧延伸面 154 的角度 α 缩小, 则内周侧的刚性降低, 如果切口部 151 的径向内侧的内侧延伸面 154 的角度 α 增大, 则主部 121 难以进行旋转。为了利用伴随上述的旋转的压缩获取行程, 优选使角度 α 比底部固定面 128 侧的扩径部 139 的内周面 139A 的角度 β 大。

[0131] 本实施方式的直至摩擦部件 22 进入油压衰减区域的行程为 $\pm 0.5\text{mm}$ 左右, 通过提高这种微振幅时的动弹簧常数, 在操纵稳定性的观点上, 可带来方向盘开始转弯的顺畅度、或从倾斜路进入直线路时的滚动平滑的安稳的效果, 在乘坐感的观点上, 可带来从停车状态开始行驶时的顺畅度、从路面传来的抖动感的降低的效果。高级车中特别要重视乘坐的感觉、操纵稳定性、车内的静音性, 微振幅时即大多高频振动时, 或微振幅时的衰减力特性改善在车中带来的效果极大。

[0132] 在上述说明中, 以切口部 151 遍及全周连续而形成圆环状的情况为例进行了说明, 但也可以按照在周向上空出间隔而断续地配置的方式部分地形成。该情况下, 优选在三处以上等间隔形成圆弧状的切口部 151。

[0133] 另外, 扩径部 138、139 的内周面 138A、139A 也可以不是锥状, 而是形成弯曲面状。另外, 也可以将摩擦部件 22、22' 与上述相反地将基部 92 的底部 101 朝向缸内外方向外侧设置。另外, 连通路 161 也可以具有止回阀, 只要是减小摩擦部件 22 的轴向两侧的压力差即可。也可以在摩擦部件 22、22' 的内周侧形成有沿轴向延伸的连通槽, 利用该连通槽和活塞杆 15 形成连通路 161。

[0134] 在以上的实施方式中, 将多筒式的油压缓冲器设定为液压缓冲器进行了表示, 但也可适用于单筒式油压缓冲器、油压主动悬架等液压缓冲器。

[0135] 以上所述的实施方式的液压缓冲器, 具备: 缸, 其封入有动作液体; 活塞, 其可滑动地嵌装在上述缸内, 将该缸内划分成两个室; 活塞杆, 其与上述活塞连结, 并且向上述缸的外部延伸; 密封部件, 其与上述活塞杆滑动接触, 防止上述动作液体向上述缸外泄漏; 摩擦部件, 其设置在比上述密封部件更靠上述缸的内部侧的位置, 由与上述活塞杆滑动接触的环状的弹性橡胶部和固定该弹性橡胶部的环状的基部构成; 连通路, 其减小上述摩擦部件的轴向两侧的压力差, 其特征在于, 上述基部由有孔圆板状的底部和从该底部的外周侧起沿轴向延伸的筒部构成, 在上述弹性橡胶部的内周侧设有最小内径部和该最小内径部的轴向两侧的扩径部, 在外周侧设有向上述筒部进行固定的筒部固定面, 并且在向上述底部进行固定的底部固定面的轴向的反方向的释放面的上述筒部侧, 至少部分地形成有切口部, 上述切口部的最深部比上述最小内径部的轴向位置浅。因此, 与切口部的深度变浅相应地, 使活塞杆的压缩力增加, 在极低速的区域, 衰减力上升相对于活塞速度上升的倾斜度变大。另外, 直至进入液压衰减区域期间, 利用活塞杆的移动一边使产生最高的压缩力的最小内径部与活塞杆紧密贴合, 一边在弹性橡胶部产生以最深部为中心进行旋转的变形, 因此, 相对于活塞杆不滑动, 产生摩擦力的区域扩大。由此, 以相对于活塞速度的上升, 衰减力顺畅地上升的方式使特性变化, 与油压衰减力顺畅地连接, 能够获得良好的衰减力特性。

[0136] 另外, 上述弹性橡胶部的特征为, 在上述切口部的上述筒部侧具有从上述最深部

延伸到轴向的浅的位置的延伸部,该延伸部的外周面成为上述筒部固定面。由此,制造容易。

[0137] 另外,上述弹性橡胶部的特征为,上述底部固定面侧的上述扩径部的面的延长面和上述切口部的径向内侧的面随着在轴向远离上述底部固定面而接近。由此,即使用活塞杆向径向外方压缩弹性橡胶部时,也能够良好地维持切口部,能够获得上述良好的特性。

[0138] 产业上的可利用性

[0139] 根据上述的液压缓冲器,能够获得良好的衰减力特性。

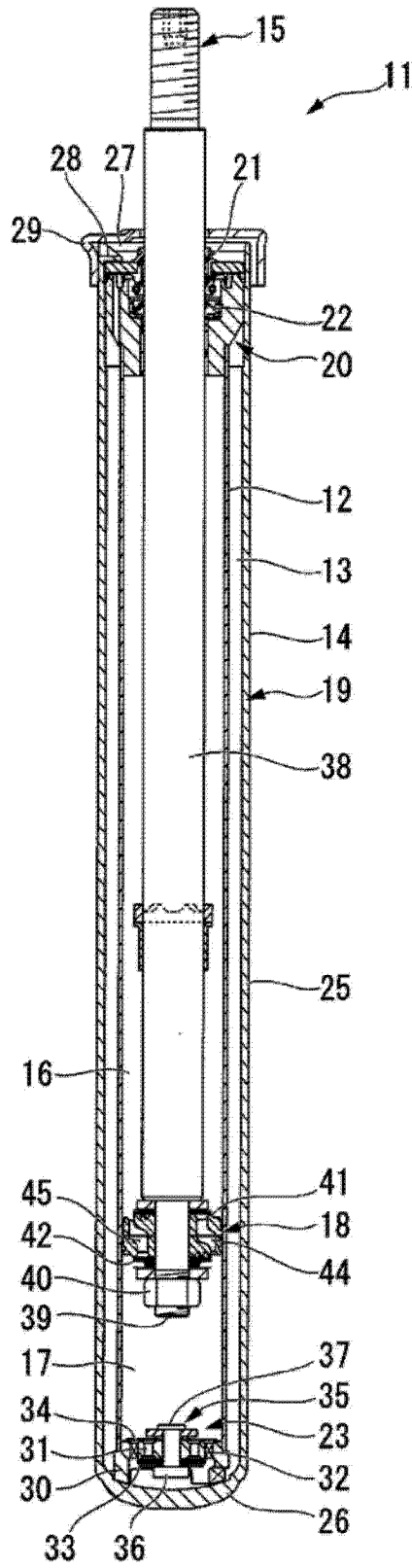


图 1

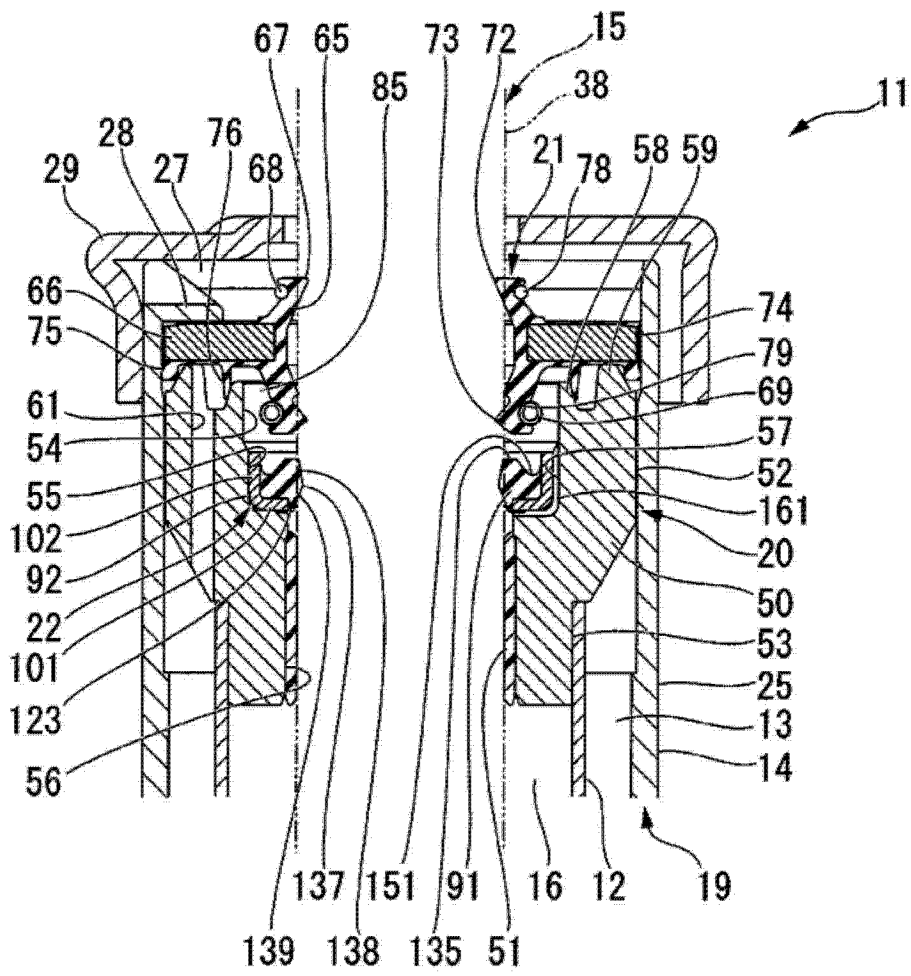


图 2

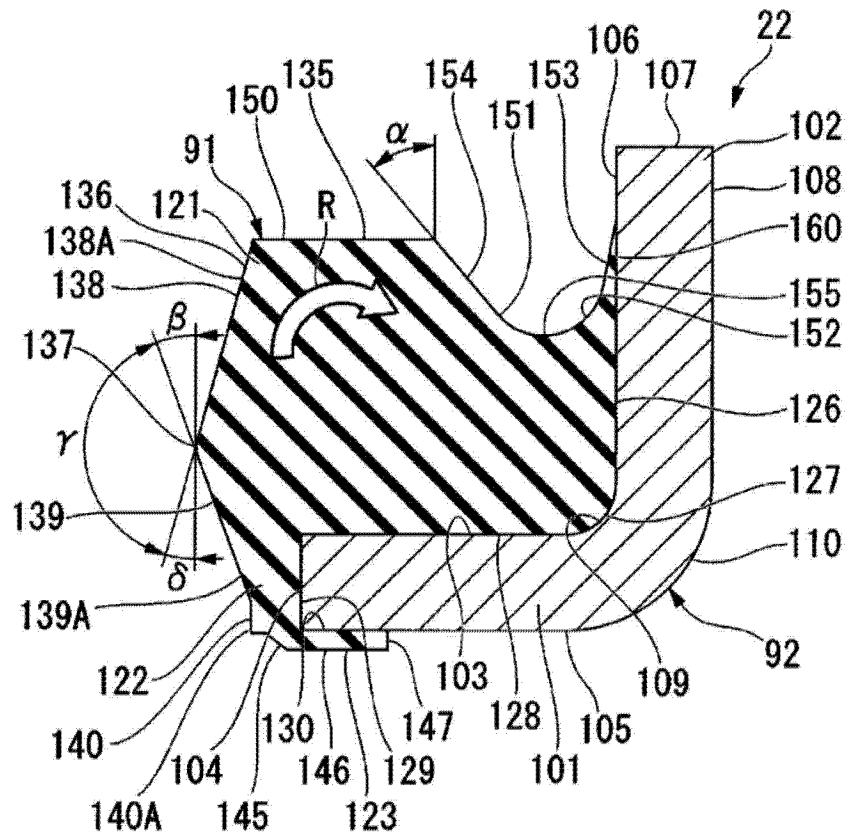


图 3

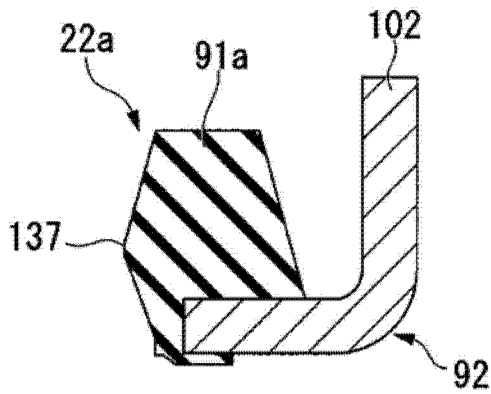


图 4A

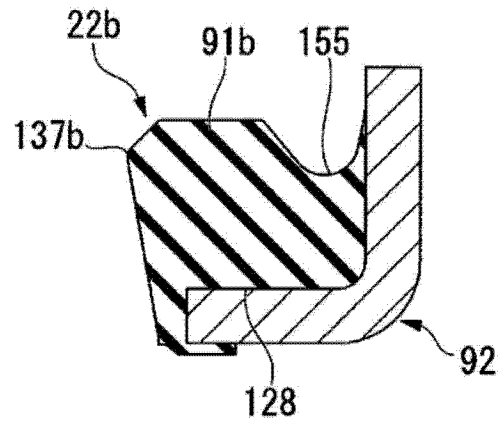


图 4B

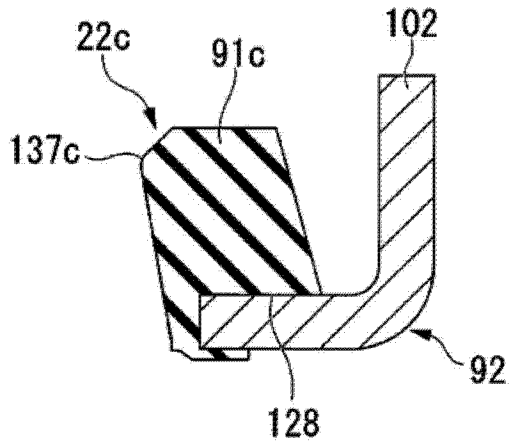


图 4C

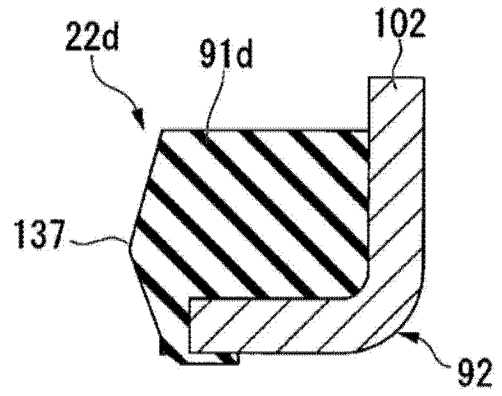


图 4D

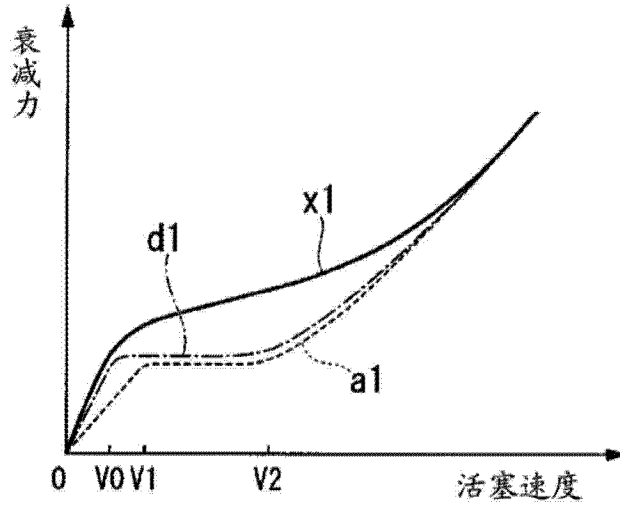


图 5

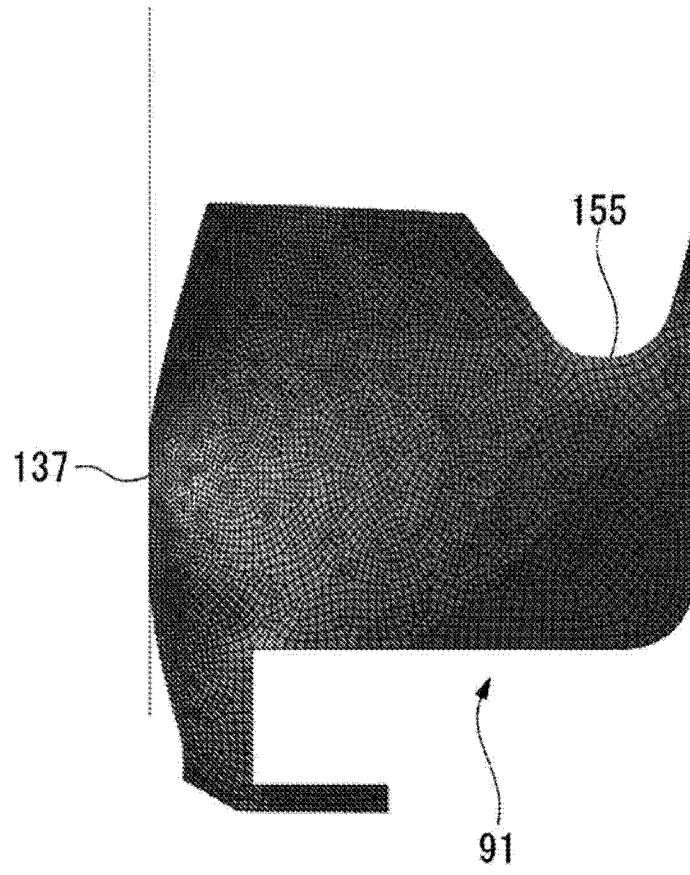


图 6A

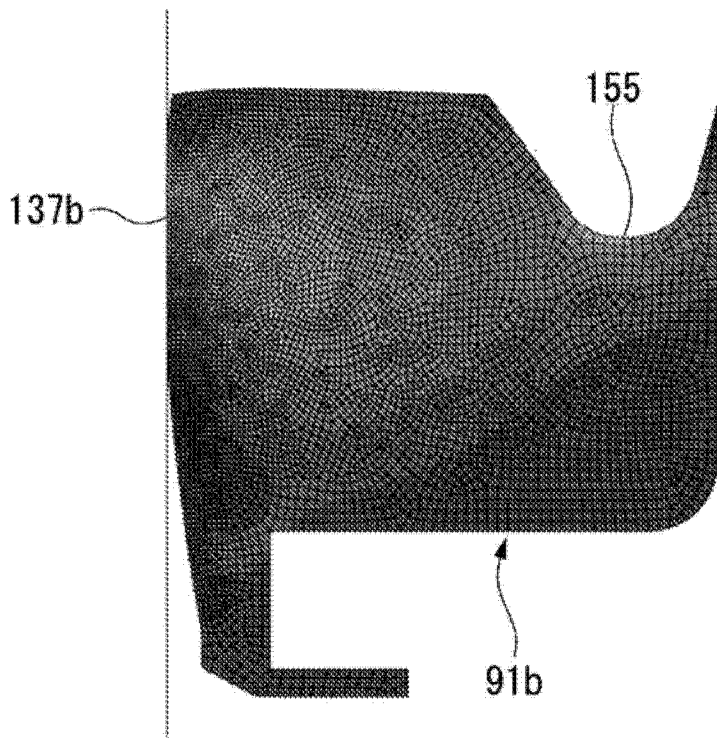


图 6B

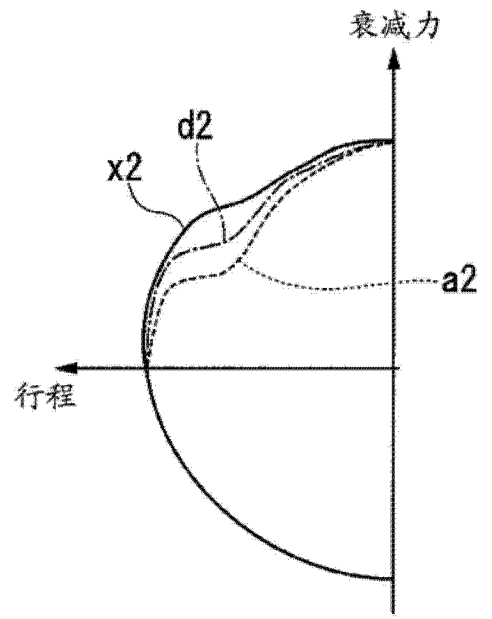


图 7

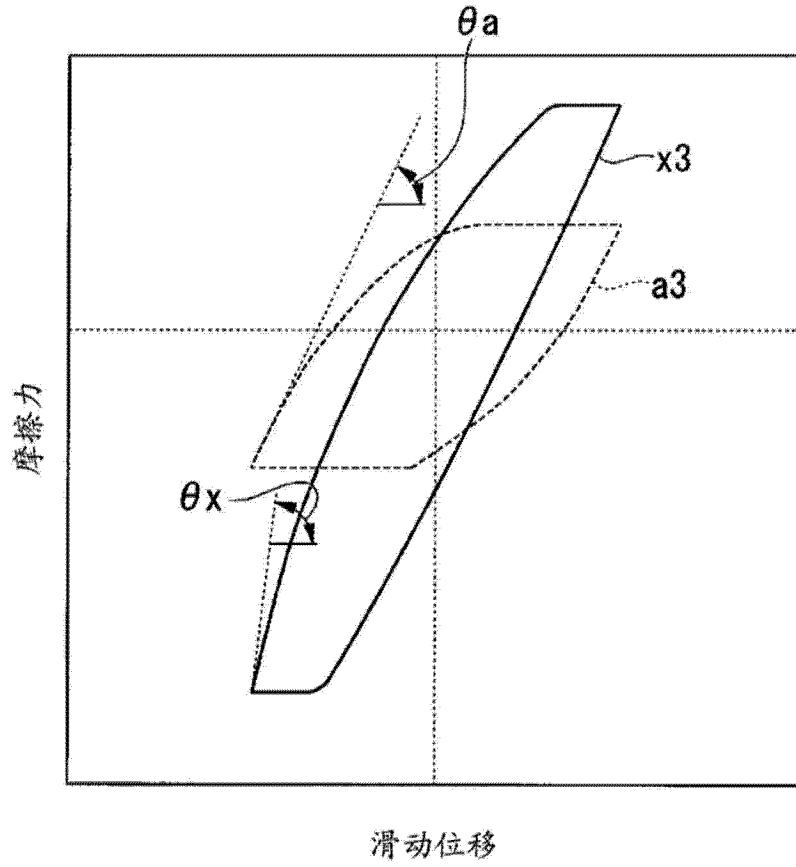


图 8

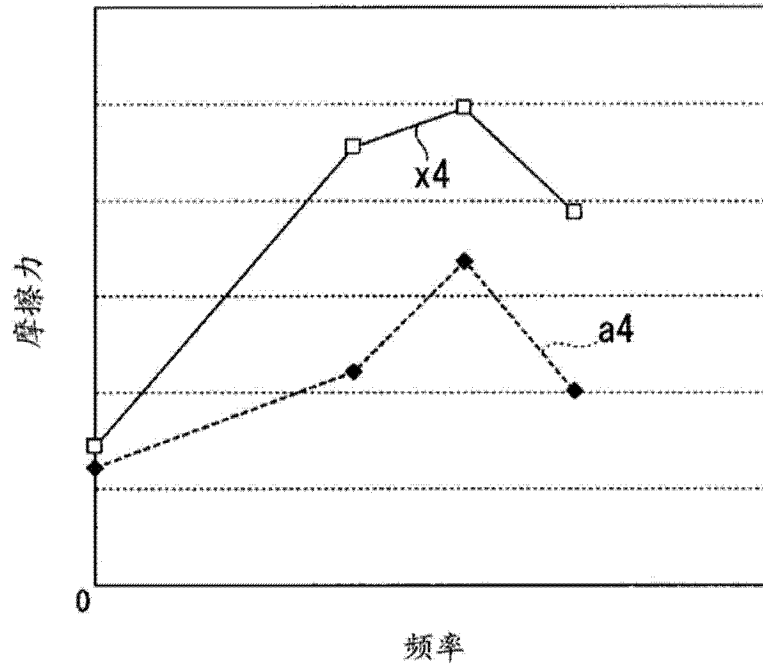


图 9

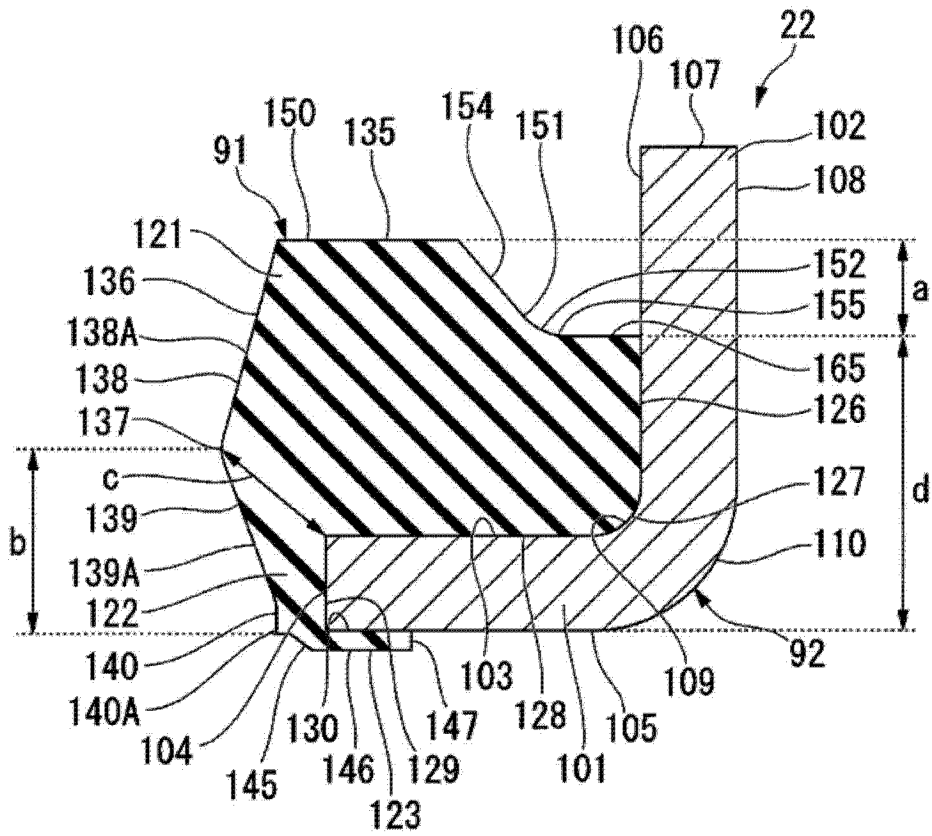


图 10