



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114585827 B

(45) 授权公告日 2024.03.29

(21) 申请号 202080073732.7

(22) 申请日 2020.09.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114585827 A

(43) 申请公布日 2022.06.03

(30) 优先权数据
2019-196923 2019.10.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/035183 2020.09.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/084956 JA 2021.05.06

(73) 专利权人 KYB株式会社
地址 日本国东京都港区浜松町二丁目4番1
号世界贸易中心大厦

(72) 发明人 安井刚

(74) 专利代理机构 北京正理专利代理有限公司
11257
专利代理师 张雪梅

(51) Int.Cl.
F16F 9/348 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104662324 A, 2015.05.27
CN 107642575 A, 2018.01.30
JP 2002106624 A, 2002.04.10
JP 2007211909 A, 2007.08.23
JP 2011122676 A, 2011.06.23
JP 2013096474 A, 2013.05.20
JP H0298234 U, 1990.08.06
JP H11280819 A, 1999.10.15

审查员 熊雅清

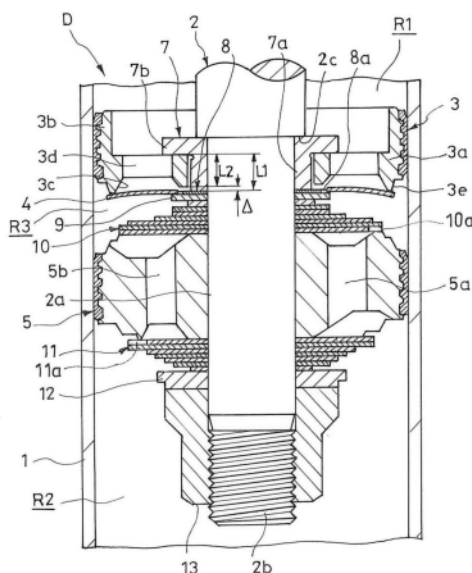
权利要求书1页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

缓冲器

(57) 摘要

本发明的缓冲器D具备：气缸1；杆件2，其可移动自如地插入气缸1内；伸长侧腔室（工作室）R1及压缩侧腔室（工作室）R2，设置在气缸1内；阀盘3，其可在轴向上移动自如地设置在杆件2的外周，并且具备环状阀座3e以及开口在环状阀座3e的内周将伸长侧腔室（工作室）R1与压缩侧腔室（工作室）R2连通的端口3d；以及环状叶片阀4，其开闭端口3d。



1. 一种缓冲器，
具备：
气缸；
杆件，其可移动自如地插入所述气缸内；
两个工作室，设置在所述气缸内；
阀盘，其可在轴向上移动自如地设置在所述杆件的外周，并且具有环状阀座以及开口在所述环状阀座的内周将所述两个工作室相互连通的端口；
环状叶片阀，其开闭所述端口；以及
环状阀门调节垫片，其安装在所述杆件的外周，与所述阀盘留有间隙地轴向对向，并且配置在所述叶片阀的内周侧或所述叶片阀的阀盘侧。
2. 一种缓冲器，
具备：
气缸；
杆件，其可移动自如地插入所述气缸内；
两个工作室，设置在所述气缸内；
阀盘，其可在轴向上移动自如地设置在所述杆件的外周，并且具有环状阀座以及开口在所述环状阀座的内周将所述两个工作室相互连通的端口；
环状叶片阀，其开闭所述端口；
环状阀门调节垫片，其安装在所述杆件的外周，与所述阀盘留有间隙地轴向对向，并且配置在所述叶片阀的阀盘侧；以及
环状垫片，其安装在所述杆件的外周，与所述阀门调节垫片一同夹持所述叶片阀的内周，
所述叶片阀具备：
第一阀盘，其具有连通至所述端口的连通孔，且设定为向外打开；以及
第二阀盘，其为环状，重叠在所述第一阀盘的阀盘侧，开闭所述连通孔，并且内径大于所述第一阀盘，且设定为向内打开。
3. 根据权利要求1或2所述的缓冲器，
所述叶片阀在着座于所述环状阀座的状态下，在轴向上对所述阀盘施力。
4. 根据权利要求1或2所述的缓冲器，
所述叶片阀是安装在设于所述杆件的环状内周座与所述环状阀座之间的内外双开的叶片阀。
5. 根据权利要求1或2所述的缓冲器，
具备：
活塞，其固定在所述杆件的外周，且具有连通所述两个工作室的主端口，与所述气缸的内周滑动接触；以及
主叶片阀，其安装在所述杆件的外周，开闭所述主端口。
6. 根据权利要求1或2所述的缓冲器，
所述阀盘与所述气缸的内周滑动接触，并且允许其相对于所述杆件进行径向移动。

缓冲器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缓冲器。

背景技术

[0002] 缓冲器例如被安装在车辆的车身与车轮之间,发挥阻尼力,抑制车身与车轮的振动。缓冲器通过阻尼阀发挥阻尼力,对车辆的乘坐舒适性产生影响,而作为作用于车辆悬架的缓冲器,为了改善乘坐舒适性,近年来人们要求其在极低速伸缩时也可发挥阻尼力。

[0003] 为了满足这种要求,缓冲器有时除了设置在活塞的主阀以外,还具备在微低速伸缩时发挥阻尼力的背压用叶片阀。

[0004] 主阀在构造上,用来开闭设置在活塞上的端口的叶片阀与节流孔并列设置,在缓冲器的伸缩速度极低时,不打开叶片阀,仅通过节流孔来发挥阻尼力。但是,节流孔具有与流量的平方成正比地发挥阻尼力的特性,因此当缓冲器的伸缩速度极低、流量极少时,几乎不发挥阻尼力。因此,当缓冲器以微低速伸缩时,仅靠主阀难以发挥阻尼力。

[0005] 相对于此,背压用叶片阀为环状内外双开的叶片阀,其外周由组装在活塞上的盖的环状座部支撑,同时内周由活塞螺母的环状座部支撑,并串联配置在主阀上。然后,背压用叶片阀在缓冲器以微低速伸缩时弯曲并开阀,发挥阻尼力。以这种方式构成的缓冲器除了在以低速以上的速度伸缩时发挥阻尼力的主阀以外,还具备在微极低速伸缩时发挥阻尼力的背压用叶片阀,因此在微低速伸缩时,也能够发挥阻尼力,改善车辆的乘坐舒适性。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1日本特开平5-126198号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 如此,虽然现有的缓冲器在微低速伸缩时也能够发挥阻尼力,但相对于车辆的弹簧下部件的共振频带的振动输入,叶片阀会以同样的频率重复开闭。由于背压用叶片阀是在弯曲并从座部上离座打开阀门后,利用自身的弹性产生的恢复力返回着座至座部的闭阀位置,所以会与盖或活塞螺母的座部反复冲突。

[0011] 盖和活塞螺母固定在活塞杆上,因与背压用叶片阀的所述座部的冲突而产生的冲击通过活塞杆传递至车辆的车身,此时车厢内的搭乘人员会听到嗒嗒声,并产生不适感。

[0012] 因此,本发明的目的在于提供一种缓冲器,其能够消除嗒嗒声并改善车辆的乘坐舒适性。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] 为了解决所述课题,本发明的缓冲器具备:气缸;杆件,其可移动自如地插入气缸内;两个工作室,设置在气缸内;阀盘,其可在轴向上移动自如地设置在杆件的外周,并且具有环状阀座以及开口在环状阀座的内周将两个工作室相互连通的端口;以及环状叶片阀,

其开闭端口。

[0015] 利用以这种方式构成的缓冲器,阀盘能够相对于杆件进行轴向移动,因此能够抑制在叶片阀远离环状阀座的状态下进行着座时产生的冲击传递至杆件,并抑制对车身施加的振动。

[0016] 此外,缓冲器也可构成为在叶片阀着座于环状阀座的状态,对阀盘施力,使其在轴向上远离。利用以这种方式构成的缓冲器,即使在微低速伸缩时,也能够按照设定发挥阻尼力,不会产生阻尼力不足,降低乘坐舒适性。

[0017] 并且,缓冲器中的叶片阀也可以是环状且内外双开的叶片阀,利用以这种方式构成的缓冲器,能够利用单一的叶片阀发挥伸缩两侧的阻尼力,因此能够缩短活塞部的总长,并相应地也容易确保缓冲器的行程长度。

[0018] 而且,缓冲器也可具备环状阀门调节垫片,其安装在杆件的外周,与阀盘留有间隙地轴向对向,并且配置在叶片阀的内周侧。利用以这种方式构成的缓冲器,阀门调节垫片不仅调整对叶片阀施加的初期弯曲量,还可作为限制阀盘的移动的挡块发挥功能,因此能够将两种功能集成到阀门调节垫片上,减少零件数量,降低成本。

[0019] 并且,缓冲器也可以具备环状阀门调节垫片,其安装在杆件的外周,与阀盘留有间隙地轴向对向,并且配置在叶片阀的阀盘侧;以及环状垫片,其安装在杆件的外周,与阀门调节垫片一同夹持叶片阀的内周,叶片阀具备:第一阀盘,其具有连通至端口的连通孔,且设定为向外打开;以及第二阀盘,其为环状,重叠在第一阀盘的阀盘侧,开闭连通孔,内径大于第一阀盘,且设定为向内打开。利用以这种方式构成的缓冲器,阀门调节垫片不仅调整对叶片阀施加的初期弯曲量,还可作为限制阀盘的移动的挡块发挥功能,因此能够将两种功能集成到阀门调节垫片上,减少零件数量,降低成本。此外,利用以这种方式构成的缓冲器,即使利用第一阀盘打开端口,减少液体通过叶片阀的外周时的阻尼力,也能够自由设定,而不会打开第二阀盘,增大液体通过时的阻尼力,因此能够减少伸长压缩两侧的阻尼力。

[0020] 此外,缓冲器中的端口具有:第一端口,其使液体从一个工作室流至另一个工作室;以及第二端口,其使液体从另一个工作室流向一个工作室,叶片阀具有:第一叶片阀,其配置在阀盘的轴向一端侧,开闭第一端口;以及第二叶片阀,其配置在阀盘的轴向另一端侧,开闭第二端口,阀盘由第一叶片阀和第二叶片阀从轴向两端侧施力。利用以这种方式构成的缓冲器,能够抑制从伸长动作切换为收缩动作时以及从收缩动作切换为伸长动作时向杆件传递的振动,因此能够进一步抑制嗒嗒声的产生,改善乘坐舒适性。

[0021] 此外,缓冲器还可以具备:活塞,其固定在杆件的外周,且具有连通两个工作室的主端口,与气缸的内周滑动接触;以及主叶片阀,其安装在杆件的外周,开闭主端口。并且,缓冲器也可以允许与气缸的内周滑动接触的阀盘相对于杆件进行径向移动。利用以这种方式构成的缓冲器,即使采用活塞及阀盘与气缸滑动接触的构造,也不会增大滑动阻力,能够顺利伸缩,无需精密的尺寸管理,因此还能够降低成本。

[0022] 发明效果

[0023] 因此,利用本发明的缓冲器,能够消除嗒嗒声,改善车辆的乘坐舒适性。

附图说明

[0024] 图1是一实施方式中的缓冲器的纵截面图。

[0025] 图2是一实施方式中的缓冲器的活塞部分的放大截面图。

[0026] 图3是一实施方式的第一变形例中的缓冲器的活塞部分的放大截面图。

[0027] 图4是一实施方式的第二变形例中的缓冲器的活塞部分的放大截面图。

[0028] 图5是一实施方式的第三变形例中的缓冲器的活塞部分的放大截面图。

具体实施方式

[0029] 下面,基于图中所示的实施方式对本发明进行说明。如图1和图2所示,一实施方式中的缓冲器D具备气缸1;杆件2,其可移动自如地插入气缸1内;伸长侧腔室R1及压缩侧腔室R2,即设置在气缸1内的两个工作室;阀盘3,其具有连通伸长侧腔室R1与压缩侧腔室R2的端口3d;以及叶片阀4,其开闭端口3d。而且,使用该缓冲器D时,可将其安装在未图示的车辆的车身与车轴之间,以抑制车身与车轮的振动。

[0030] 下面,对缓冲器D的各部进行详细说明。如图1所示,在气缸1的上端安装着环状杆件引导件20,并利用盖21闭塞气缸1的下端。而且,在前端安装着活塞5和阀盘3的杆件2可移动自如地插入气缸1内。

[0031] 杆件2可滑动自如地插通在杆件引导件内并插入到气缸1内,并且通过杆件引导件20引导其沿轴向移动。而且,气缸1内由活塞5和阀盘3分隔开填充液压油等液体的伸长侧腔室R1和压缩侧腔室R2。另外,液体除了液压油以外,例如也可以使用水、水溶液等液体。

[0032] 另外,在气缸1内压缩侧腔室R2的下方,通过可滑动自如地插入到气缸1内的自由活塞6分隔出气室G。而且,气室G中,当杆件2相对于气缸1进行轴向位移时,自由活塞6会根据气缸1内的杆件2的体积变化相对于气缸1进行轴向位移,从而扩大缩小,并根据该气室G的容积变化,对进出气缸1内的杆件2的体积进行补偿。像这样,缓冲器D虽然是所谓单筒型缓冲器,但也可以采用除了气缸1以外还具备储液器的多筒型缓冲器的结构。

[0033] 另外,杆件2还具备小径部2a,其设置在该图1中下端的前端,螺纹部2b,其设置在小径部2a的前端的外周,以及台阶部2c,其通过设置小径部2a而形成,并且在小径部2a的外周安装着环状活塞5和阀盘3。

[0034] 活塞5为环状,固定在小径部2a的外周,外周与气缸1的内周滑动接触。此外,活塞5还具备作为主端口的压缩侧主端口5a以及伸长侧主端口5b。阀盘3的外周与气缸1的内周滑动接触,并且具备端口3d。而且,活塞5和阀盘3合作将气缸1内分隔成伸长侧腔室R1和压缩侧腔室R2,并在活塞5与阀盘3之间形成中间室R3。该中间室R3通过设置在活塞5上的压缩侧主端口5a和伸长侧主端口5b连通至压缩侧腔室R2,并通过设置在阀盘3上的端口3d连通至伸长侧腔室R1。因此,压缩侧主端口5a、伸长侧主端口5b、中间室R3以及端口3d形成了连通伸长侧腔室R1与压缩侧腔室R2的通道。

[0035] 而且,如图1和图2所示,在杆件2的小径部2a的外周上依序嵌合着阀盘支架7、阀门调节垫片8、内周座9、作为主叶片阀的压缩侧主叶片阀10、活塞5、作为主叶片阀的伸长侧主叶片阀11以及阀门挡块12。而且,这些阀盘支架7、阀门调节垫片8、内周座9、压缩侧主叶片阀10、活塞5、伸长侧主叶片阀11以及阀门挡块12通过螺合在杆件2的台阶部2c和螺纹部2b的螺母13进行挟持固定。

[0036] 此外,阀盘3可在轴向上移动自如地游嵌在阀盘支架7的外周,叶片阀4在本实施方式中作为内外双开的环状叶片阀嵌合在阀门调节垫片8的外周。

[0037] 如图2所示, 阀盘支架7具备嵌合在杆件2的小径部2a的外周的筒部7a以及设置在筒部7a的图2中上端外周的凸缘部7b。本实施方式中, 阀盘3具备: 环状主体部3a, 其游嵌在阀盘支架7的筒部7a的外周; 滑动接触筒3b, 其设置在主体部3a的外周, 与气缸1的内周滑动接触; 环状窗3c, 其设置在主体部3a的图2中下端的叶片阀侧端; 以及端口3d, 其在轴向上贯穿主体部3a连通至环状窗3c。此外, 在阀盘3主体部3a的图2中下端的环状窗3c外周, 设有环状阀座3e。环状阀座3e从主体部3a向图2中下方侧突出, 从主体部3a的图2中上端到环状阀座3e的图2中下端的轴向长度大于主体部3a的环状窗3c的内周侧的轴向长度L2。

[0038] 阀盘3的主体部3a的环状窗3c的内周侧的轴向长度L2也小于从阀盘支架7的筒部7a的图2中下端至凸缘部7b的图2中下端的轴向长度L1, 阀盘3能够在阀盘支架7的筒部7a的外周上轴向移动长度L1与长度L2的差的部分 Δ 。这样, 在本实施方式中, 阀盘3经由阀盘支架7安装在杆件2上, 但在杆件2的外周上除了台阶部2c以外还设置台阶部, 则可省略阀盘支架7。

[0039] 此外, 本实施方式中, 阀盘3的主体部3a的内周径大于阀盘支架7的筒部7a的外周径且小于凸缘部7b的外周径, 阀盘3不会从阀盘支架7上脱落, 能够相对于阀盘支架7径向位移所述内周径与所述外周径的差的部分。也就是说, 阀盘3能够相对于杆件2进行径向位移, 并能够以不影响阻尼力的产生为条件, 任意设定允许进行何种程度的径向位移。

[0040] 阀门调节垫片8为环状, 嵌合在杆件2的小径部2a的外周, 并且在外周上具备切口8a。而且, 阀门调节垫片8在嵌合于杆件2的外周的同时, 其外径也大于阀盘7的筒部7a的外径。此外, 阀门调节垫片8在图2中层叠于阀盘支架7的筒部7a的下端, 在游嵌于阀盘支架7的外周的阀盘3抵接于凸缘部7b的状态下, 在轴向上留有间隙地进行对向。因此, 阀盘3在图2所示的状态下向图2中下方移动并抵接于阀门调节垫片8时, 阀门调节垫片8会作为限制阀盘3进一步向下方移动的挡块发挥功能。此外, 嵌合在该阀门调节垫片8的外周的叶片阀4通过阀门调节垫片8进行对准, 限制其在径向上的移动。

[0041] 内周座9为环状, 嵌合于杆件2的小径部2a的外周。内周座9的外周径大于阀门调节垫片8的外周径, 叶片阀4的图2中下端内周着座至内周座9的图2中上端外周。叶片阀4的图2中上端外周着座至阀盘3的环状阀座3e。如图2所示, 内周座9的图2中上端的轴向位置高于在阀盘3的上端抵接于阀盘支架7的凸缘部7b的状态下的环状阀座3e的下端的轴向位置。因此, 将叶片阀4安装在内周座9与环状阀座3e之间时, 叶片阀4会被施加初期弯曲, 并在弯曲状态下着座于内周座9和环状阀座3e, 并将阀盘3向抵接于凸缘部7b的方向施力。另外, 叶片阀4的内周着座的内周座9的图2中上端的轴向位置可通过层叠于阀盘支架7的筒部7a的图2中的下端的阀门调节垫片8的图2中上下方向的长度即厚度进行调整。因此, 通过变更阀门调节垫片8的厚度的设计, 能够变更对叶片阀4施加的初期弯曲的大小即初期弯曲量。

[0042] 此外, 虽然叶片阀4会在着座于内周座9和环状阀座3e的状态下闭塞端口3d, 但当中间室R3的压力大于伸长侧腔室R1的压力时, 内周侧会向上方弯曲, 从内周座9上离座并打开端口3d, 相反地当伸长侧腔室R1的压力大于中间室R3的压力时, 外周侧会向下方弯曲, 从环状阀座3e上离座并打开端口3d。

[0043] 另外, 将叶片阀4配置在阀门调节垫片8的外周上时, 为了减小叶片阀4的径向晃动, 可以将叶片阀4的内周与阀门调节垫片8的外周之间的间隙设为极小, 但这样的话, 叶片阀4的内周从内周座9上离座时的间隙即流路的面积也会减小, 对于液体通过间隙的流动施

加的阻力有时会过剩。相对于此,将切口8a设置在阀门调节垫片8的外周上时,切口8a在叶片阀4的内周侧弯曲并从内周座9上离座时有助于确保流路面积,因此在叶片阀4的内周侧开阀时能够确保流路面积,抑制所述阻力变得过大。因此,通过在阀门调节垫片8的外周上设置切口8a,能够在利用阀门调节垫片8改善叶片阀4的对准性能的同时,确保叶片阀4开阀时的流路面积。另外,如果无需切口8a,也可以不要切口8a。

[0044] 接着,压缩侧主叶片阀10是由多个环状板层叠构成的层叠叶片阀,其重叠在活塞5的图2中上端,开闭压缩侧主端口5a的出口端。在与压缩侧主叶片阀10的活塞5相对的环状板的外周设有通过切口形成的节流孔10a。而且,压缩侧主叶片阀10在整体与活塞5抵接的状态下,仅通过节流孔10a连通压缩侧腔室R2与中间室R3,另一方面通过压缩侧主端口5a承受的压缩侧腔室R2的压力会高于中间室R3的压力,两者的差压达到开阀压力时,会弯曲并打开压缩侧主端口5a。

[0045] 伸长侧主叶片阀11是由多个环状板层叠构成的层叠叶片阀,其重叠在活塞5的图2中下端,开闭伸长侧主端口5b的出口端。在与伸长侧主叶片阀11的活塞5相对的环状板的外周设有通过切口形成的节流孔11a。而且,伸长侧主叶片阀11在整体与活塞5抵接的状态下,仅通过节流孔11a连通中间室R3与压缩侧腔室R2,另一方面通过伸长侧主端口5b,中间室R3的压力也会大于压缩侧腔室R2的压力,两者的差压达到开阀压力时,会弯曲并打开伸长侧主端口5b。

[0046] 缓冲器D以上述方式构成,并且下面对缓冲器D的动作进行说明。首先,对杆件2相对于气缸1向图1中上方移动并且缓冲器D进行伸长动作时的动作进行说明。当缓冲器D进行伸长动作时,活塞5和阀盘3相对于气缸1向图1中上方移动,因此伸长侧腔室R1被压缩,压缩侧腔室R2被扩大。

[0047] 于是,伸长侧腔室R1内的液体向压缩侧腔室R2移动。缓冲器D的伸长速度为微低速,在伸长侧主叶片阀11未开阀的状态下,叶片阀4受到伸长侧腔室R1的压力,外周侧弯曲,从环状阀座3e上离座,并打开端口3d。缓冲器D的伸长动作时,虽然阀盘3会因来自伸长侧腔室R1的压力相对于阀盘支架7向图2中下方位移,但叶片阀4的外周的弯曲量大于该位移量,在叶片阀4与环状阀座3e之间形成环状间隙,并打开端口3d。

[0048] 因此,伸长侧腔室R1的液体使叶片阀4的外周弯曲,通过端口3d经过中间室R3,并通过压缩侧和伸长侧的主端口5a、5b以及节流孔10a、11a,向压缩侧腔室R2移动。这样,伸长动作时且缓冲器D的伸长速度为微低速范围内的情况下,通过节流孔10a、11a的流量极少,因此与液体通过节流孔10a、11a时产生的压力损失相比,通过叶片阀4时产生的压力损失更大。因此,缓冲器D在微低速范围内伸长时,主要通过叶片阀4发挥阻尼力。

[0049] 此外,缓冲器D的伸长速度为低速范围时,虽然伸长侧主叶片阀11不开阀,但节流孔10a、11a的压力损失会增大,因此缓冲器D通过叶片阀4和节流孔10a、11a发挥阻尼力。

[0050] 进而,该伸长动作时,缓冲器D的伸长速度变为高速时,伸长侧主叶片阀11弯曲并实施开阀,将伸长侧主端口5b大幅打开,缓冲器D主要通过叶片阀4和伸长侧主叶片阀11发挥阻尼力。

[0051] 接下来,对杆件2相对于气缸1向图1中下方移动并且缓冲器D进行收缩动作时的动作进行说明。当缓冲器D进行收缩动作时,活塞5和阀盘3相对于气缸1向图1中下方移动,因此压缩侧腔室R2被压缩,伸长侧腔室R1被扩大。

[0052] 于是,压缩侧腔室R2内的液体向伸长侧腔室R1移动。缓冲器D的收缩速度为微低速,在压缩侧主叶片阀10未开阀的状态下,叶片阀4受到压缩侧腔室R2的压力,内周侧弯曲,从内周座9上离座,在叶片阀4与内周座9之间形成环状间隙,并打开端口3d。

[0053] 因此,压缩侧腔室R2的液体经由压缩侧和伸长侧的主端口5a、5b、节流孔10a、11a以及中间室R3,使叶片阀4的内周弯曲,并通过端口3d向伸长侧腔室R1移动。这样,收缩动作时且缓冲器D的收缩速度为微低速范围内的情况下,通过节流孔10a、11a的流量极少,因此与液体通过节流孔10a、11a时产生的压力损失相比,通过叶片阀4时产生的压力损失更大。因此,缓冲器D在微低速范围内收缩时,主要通过叶片阀4发挥阻尼力。

[0054] 此外,缓冲器D的收缩速度为低速范围时,虽然压缩侧主叶片阀10不开阀,但节流孔10a、11a的压力损失会增大,因此缓冲器D通过叶片阀4和节流孔10a、11a发挥阻尼力。

[0055] 进而,该收缩动作时,缓冲器D的收缩速度变为高速时,压缩侧主叶片阀10弯曲并实施开阀,压缩侧主端口5a大幅打开,缓冲器D主要通过叶片阀4和压缩侧主叶片阀10发挥阻尼力。

[0056] 另外,利用上述本实施方式的缓冲器D,将主要通过叶片阀4产生阻尼力的速度范围设为微低速,将主要通过节流孔10a、11a产生阻尼力的速度范围设为低速,并将主要通过压缩侧主叶片阀10或伸长侧主叶片阀11产生阻尼力的速度范围设为高速。另外,设计者可任意设定区分微低速、低速以及高速的速度。此外,也可以省略节流孔10a、11a中的任一个,并且节流孔10a、11a可以不设置在压缩侧主叶片阀10和伸长侧主叶片阀11上,而是设置在活塞5上。

[0057] 另一方面,缓冲器D以微低速重复伸缩时,压缩侧主叶片阀10和伸长侧主叶片阀11不实施开阀,叶片阀4开闭端口3d。这样,当缓冲器D以微低速重复伸缩,缓冲器D从伸长动作切换至收缩动作时,在伸长动作时,阀盘3会成为因伸长侧腔室R1的压力的作用而远离阀盘支架7的凸缘部7b的状态,并且叶片阀4会成为外周弯曲并从环状阀座3e上离座的状态。在该状态下缓冲器D的伸缩方向转换为收缩时,叶片阀4受到压缩侧腔室R2的作用,并且利用自身的恢复力返回与环状阀座3e抵接的位置,但阀盘3已经远离凸缘部7b,因此叶片阀4与环状阀座3e发生冲突时产生的冲击不会传递至杆件2。

[0058] 根据上述本实施方式的缓冲器D,远离环状阀座3e的叶片阀4着座于环状阀座3e时产生的冲击不会传递至杆件2,因此不会对车身施加相应的振动。

[0059] 上述本实施方式的缓冲器D具备:气缸1;杆件2,其可移动自如地插入气缸1内;伸长侧腔室(工作室)R1及压缩侧腔室(工作室)R2,设置在气缸1内;阀盘3,其可在轴向上移动自如地设置在杆件2的外周,并且具备环状阀座3e以及开口在环状阀座3e的内周将伸长侧腔室(工作室)R1与压缩侧腔室(工作室)R2连通的端口3d;以及环状叶片阀4,其开闭端口3d。利用以这种方式构成的缓冲器D,阀盘3能够相对于杆件2进行轴向移动,因此能够抑制在叶片阀4远离环状阀座3e的状态下进行着座时产生的冲击传递至杆件2,并抑制对车身施加的振动。因此,利用本实施方式的缓冲器D,能够抑制对车身施加的振动,因此能够消除嗒嗒声,改善车辆的乘坐舒适性。

[0060] 此外,利用本实施方式的缓冲器D,在叶片阀4着座于环状阀座3e的状态下将阀盘3轴向施力,即使阀盘3向与叶片阀4的施力方向相反的方向移动,也不会出现以下问题,即无法返回原来的位置(阀盘3抵接于阀盘支架7的凸缘部7b的位置),并且阀盘3在任何位置都

无法遮断端口3d,始终保持打开。因此,利用以这种方式构成的缓冲器D,即使以微低速伸缩,也能够按照设定发挥阻尼力,不会发生阻尼力不足,使乘坐舒适性变差。

[0061] 并且,利用本实施方式的缓冲器D,叶片阀4为环状的内外双开的叶片阀,即从一个工作室向另一个工作室流动液体时打开内侧与外侧中的一侧,从另一个工作室向一个工作室流动液体时打开内侧与外侧中的另一侧,因此利用单一的叶片阀4即可发挥伸缩两侧的阻尼力,能够缩短活塞部的总长,并相应地也容易确保缓冲器D的行程长度。另外,本实施方式中设计为当叶片阀4在从伸长侧腔室R1向压缩侧腔室R2流动液体时外周侧开阀,从压缩侧腔室R2向伸长侧腔室R1流动液体时内周侧开阀,但能够任意变更设定为叶片阀4的内周与外周的哪一侧相对于流动的方向实施开阀。另外,叶片阀4也可以是将多片环状板层叠构成的层叠叶片阀。

[0062] 另外,根据本实施方式,叶片阀4配置在阀盘3的图2中下方的中间室R3侧,但也可以配置在阀盘3的图2中上方的伸长侧腔室R1侧。此时,可以将阀盘支架7配置在与图2所示的位置上下颠倒的位置,并将阀门调节垫片8和内周座9分别与叶片阀4一同配置在阀盘支架7的图2中上方。

[0063] 此外,利用本实施方式的缓冲器D,也具备环状阀门调节垫片8,其安装在杆件2的外周,与阀盘3留有间隙地轴向对向,并且配置在叶片阀4的内周侧。利用以这种方式构成的缓冲器D,阀门调节垫片8不仅调整对叶片阀4施加的初期弯曲量,还可作为限制阀盘3的移动的挡块发挥功能,因此能够将两种功能集成到阀门调节垫片8上,减少零件数量,降低成本。

[0064] 另外,阀门调节垫片8上与阀盘3轴向对向的对向面为能够与阀盘3抵接的抵接面,如果在阀门调节垫片8的外周形成台阶部,将台阶部作为抵接面,则能够通过阀门调节垫片8的设计变更将抵接面的位置调整为图2中上下。

[0065] 并且,根据本实施方式的缓冲器D,其具备:活塞5,其固定在杆件2的外周,并具有连通伸长侧腔室(工作室)R1和压缩侧腔室(工作室)R2的主端口即压缩侧主端口5a和伸长侧主端口5b,并与气缸1的内周滑动接触;以及压缩侧主叶片阀10和伸长侧主叶片阀11,其安装在杆件2的外周,作为开闭压缩侧主端口5a和伸长侧主端口5b的主叶片阀,阀盘3与气缸1的内周滑动接触,并且允许其相对于阀盘支架7进行径向移动。利用以这种方式构成的缓冲器D,利用活塞5将杆件2和气缸1进行径向定位,但阀盘3能够相对于杆件2进行径向移动,因此即使活塞5、杆件2或阀盘3存在尺寸误差,也不会使阀盘3与气缸1之间增大滑动阻力。因此,利用以这种方式构成的缓冲器D,即使采用活塞5和阀盘3与气缸1滑动接触的构造,也不会增大滑动阻力,能够顺利地伸缩,无需进行精密的尺寸管理,因此还能够降低成本。另外,即使将阀盘3与气缸1或活塞5的导向筒5c滑动接触时,如果进行了高精度的尺寸管理,那么也可以不将阀盘3游嵌在阀盘支架7或杆件2的外周,而是使其进行滑动接触。

[0066] 此外,如图3所示的缓冲器D的第一变形例,也可以不使阀盘3的外周与气缸1的内周滑动接触,而是在活塞5的图3中下端外周设置向下方突出的导向筒5c,并将阀盘3配置在活塞5的下方侧,使其与导向筒5c的内周滑动接触。此时,可以将阀盘支架7、阀门调节垫片8、叶片阀4以及内周座9层叠在伸长侧主叶片阀11的下方,将活塞5的图3中下方即活塞5与阀盘3包围的空隙作为中间室R3。另外,导向筒5c也可以是与活塞5分开的零件。

[0067] 此外,如图4所示的缓冲器D1的第二变形例,也可以在杆件2的外周设置配置于阀

门调节垫片8的阀盘相反侧的垫片21,并利用阀门调节垫片8和垫片21挟持叶片阀22。具体而言,如图4所示,第二变形例的缓冲器D1在图2所示的缓冲器D的构造中阀门调节垫片8的阀盘相反侧,取代内周座9,具备阀门支架23以及由阀门支架23支撑的垫片21,并且取代叶片阀4,具备具有第一阀盘22a和第二阀盘22b的叶片阀22。

[0068] 阀门支架23为环状,并在层叠于阀门调节垫片8的阀盘相反侧的状态下嵌合于杆件2的外周,外径为增大至两级台阶的形状,在外周从阀盘侧起具备小径部23a、中径部23b以及大径部23c。而且,在阀门支架23的小径部23a的外周,依序嵌合着叶片阀22和垫片21。

[0069] 将阀门支架23层叠在阀门调节垫片8后,配置在垫片21与阀门调节垫片8之间的叶片阀22的第一阀盘22a的内周由阀门调节垫片8与垫片21挟持。阀门支架23虽然起到将叶片阀22以及垫片21的径向位置对准的作用,但要将垫片21和叶片阀22的内周直接嵌合到杆件2的外周时,也可以不要阀门支架23。

[0070] 叶片阀22具备:第一阀盘22a,其为环状,嵌合在阀门支架23的小径部23a的外周,并且内周夹持在阀门调节垫片8与垫片21之间,容许外周侧弯曲;以及第二阀盘22b,其为环状,安装在第一阀盘22a的阀盘侧面。

[0071] 第一阀盘22a的内径小于阀门调节垫片8和垫片21的外径,外径大于阀门调节垫片8和垫片21的外径,设定为能够对阀盘3的环状阀座3e实施离座着座的直径,在内周由阀门调节垫片8和垫片21挟持的状态下着座于环状阀座3e。第一阀盘22a受到伸长侧腔室R1的压力弯曲后,远离环状阀座3e并打开端口3d,对从伸长侧腔室R1流向压缩侧腔室R2的液体施加阻力。这样,第一阀盘22a能够对环状阀座3e实施离座着座,开闭端口3d。此外,第一阀盘22a还具备在轴向上贯通壁厚的连通孔22a1。另外,阀门支架23除了起到将叶片阀22与垫片21的径向位置对准的作用以外,还作为阀门挡块发挥功能,即当第一阀盘22a弯曲到最大限度时,使中径部23b的外周缘抵接于第一阀盘22a的阀盘相反侧面,支撑第一阀盘22a。

[0072] 第二阀盘22b为环状,内径大于阀门调节垫片8的外径,外径小于环状阀座3e的内径,层叠在第一阀盘22a的阀盘侧面,通过焊接将外周安装在第一阀盘22a的外周侧。此外,相对于第一阀盘22a,第二阀盘22b安装在闭塞连通孔22a1的位置,在整体抵接于第一阀盘22a的状态下闭塞连通孔22a1,当经由连通孔22a1接受中间室R3的压力时,内周侧向图4中上方弯曲,打开连通孔22a1。也就是说,第二阀盘22b允许内周侧相对于第一阀盘22a的弯曲,并能够开闭连通孔22a1。另外,与第一阀盘22a打开端口3d时的液体流动方向相反,从压缩侧腔室R2向伸长侧腔室R1的流动时,第二阀盘22b打开连通孔22a1,对该液体的流动施加阻力。

[0073] 利用以这种方式构成的缓冲器D1,液体从伸长侧腔室R1流向压缩侧腔室R2时,叶片阀22的第二阀盘22b被按压在第一阀盘22a上闭塞连通孔22a1,而第一阀盘22a则会弯曲外周,打开端口3d。因此,液体从伸长侧腔室R1流向压缩侧腔室R2时,液体通过形成在第一阀盘22a与环状阀座3e之间的环状间隙,从伸长侧腔室R1向压缩侧腔室R2移动。液体通过环状间隙时受到的阻力的大小变化取决于环状间隙的大小,环状间隙的大小变化取决于第一阀盘22a的弯曲刚性和环状间隙的直径。环状间隙的直径越大则环状间隙越大,并且第一阀盘22a的弯曲刚性越小则环状间隙越大。

[0074] 此处,想要通过第一阀盘22a打开端口3d,减少液体通过叶片阀22的外周时的阻尼力时,可以尽可能地减小第一阀盘22a的弯曲的支点即垫片21的外径,尽可能地增大环状阀

座3e的内径,相对于第一阀盘22a的弯曲量,增大环状阀座3e与第一阀盘22a之间的环状间隙的大小。因此,在尽可能地减小第一阀盘22a的弯曲的支点即垫片21的外径且尽可能地增大环状阀座3e的内径后,缓冲器D1收缩,第一阀盘22a弯曲时形成在叶片阀22与环状阀座3e之间的环状间隙会增大,因此能够尽量减小叶片阀22对液体的流动施加的阻力。

[0075] 另一方面,利用本实施方式的缓冲器D1,液体从压缩侧腔室R2流向伸长侧腔室R1时,叶片阀22的第一阀盘22a被按压至阀盘3的环状阀座3e并闭塞端口3d,而第二阀盘22b通过连通孔22a1受到压缩侧腔室R2的压力,使内周弯曲并打开连通孔22b,使压缩侧腔室R2与端口3d连通。如此,液体从压缩侧腔室R2流向伸长侧腔室R1时,第二阀盘22b会对液体的流动施加阻力。液体使第二阀盘22b弯曲并通过连通孔22a1时的阻尼力的大小与第一阀盘22a的弯曲刚性无关,取决于第二阀盘22b的内周弯曲时第二阀盘22b的内周与第一阀盘22a之间的环状间隙的大小。第二阀盘22a的内外周径差和弯曲刚性能够与第一阀盘22a分开单独设定,因此液体使第二阀盘22b弯曲并通过连通孔22a1时的阻尼力与第一阀盘22a的设定无关,能够单独设定。而且,第二阀盘22b的内周与第一阀盘22a之间的环状间隙的直径越大则该环状间隙越大,此外,第二阀盘22b的弯曲刚性越低则该环状间隙越大。因此,增大第二阀盘22b的内周径,并减小第二阀盘22b的弯曲刚性后,缓冲器D收缩,第二阀盘22b弯曲时形成在第二阀盘22b的内周与第一阀盘22a之间的环状间隙会增大,因此能够尽量减小叶片阀22对液体的流动施加的阻力。

[0076] 如此,通过利用第一阀盘22a打开端口3d,减小液体通过叶片阀22的外周时的阻尼力,虽然会略微受到连通孔22a1的位置和第一阀盘22a的外径的限制,但能够比较自由地设定通过第二阀盘22b产生的阻尼力,不会打开第二阀盘22b增大液体通过时的阻尼力。

[0077] 像这样,本实施方式的缓冲器D1,具备:环状阀门调节垫片8,其安装在杆件2的外周,与阀盘3留有间隙地轴向对向,并且配置在叶片阀22的阀盘侧;以及环状垫片21,其安装在杆件2的外周,与阀门调节垫片8一同夹持叶片阀22的内周,叶片阀22具备:第一阀盘22a,其具有连通至端口3d的连通孔22a1,且设定为向外打开;以及第二阀盘22b,其为环状,重叠在第一阀盘22a的阀盘侧,开闭连通孔22a1,并且内径大于第一阀盘22a,且设定为向内打开。

[0078] 利用以这种方式构成的缓冲器D1,阀门调节垫片8安装在杆件2的外周,在轴向上与阀盘3空开间隙对向,阀盘3向图2中下方移动并抵接于阀门调节垫片8时,阀门调节垫片8会作为限制阀盘3进一步向下方的移动的挡块发挥功能。此外,可以通过变更阀门调节垫片8的厚度,对重叠在该阀门调节垫片8的阀盘相反侧的叶片阀22的内周侧的固定位置进行变更。因此,通过变更阀门调节垫片8的厚度的设计,能够变更对叶片阀22的第一阀盘22a施加的初期弯曲的大小即初期弯曲量。

[0079] 因此,利用以这种方式构成的缓冲器D1,阀门调节垫片8不仅调整对叶片阀22施加的初期弯曲量,还可作为限制阀盘3的移动的挡块发挥功能,因此能够将两种功能集成到阀门调节垫片8上,减少零件数量,降低成本。

[0080] 进而,根据以这种方式构成的缓冲器D1,即使利用第一阀盘22a打开端口3d,减少液体通过叶片阀22的外周时的阻尼力,也能够自由设定,而不会打开第二阀盘22b增大液体通过时的阻尼力,因此能够减少伸长压缩两侧的阻尼力。因此,利用本实施方式的缓冲器D1,能够减少伸长压缩两侧的阻尼力。

[0081] 此外,利用以这种方式构成的缓冲器D1,打开端口3d液体通过叶片阀22的外周时的阻尼力可通过第一阀盘22a的弯曲刚性、垫片21的外径以及环状阀座3e的外径的设定进行调整,打开第2阀盘22b液体通过时的阻尼力可通过第二阀盘22b的内外径差和内径的设定进行调整,由于两者能够单独调整,所以能够单独设定伸长侧的阻尼力和压缩侧的阻尼力。另外,其构造为当垫片21的外径大于第2阀盘22b的内径时,叶片阀22因伸长侧腔室R1的压力而开阀时,第一阀盘22a和第二阀盘22b的内周由垫片21支撑,并且两者会弯曲。即使在这种情况下,打开端口3d液体通过叶片阀22的外周时的阻尼力可通过第一阀盘22a及第二阀盘22b的弯曲刚性、垫片21的外径以及环状阀座3e的外径的设定进行调整,打开第2阀盘22b液体通过时的阻尼力可通过第二阀盘22b的内外径差和内径的设定进行调整,因此能够单独设定伸长侧的阻尼力和压缩侧的阻尼力。

[0082] 此外,第一阀盘22a和第二阀盘22b都由单一的环状板构成,但也可以由层叠的多片环状板构成。由多片环状板构成第二阀盘22b时,可以焊接这些环状板的外周,与第一阀盘22a形成一体。

[0083] 另外,上述叶片阀22中第二阀盘22b的外径小于第一阀盘22a的外径,但也可以将第一阀盘22a与第二阀盘22b的外径设定为相同,使第二阀盘22b着座于环状阀座3e。第一阀盘22a与第二阀盘22b的外径相同时,能够增大第二阀盘22b的内外径差,有利于减小弯曲刚性,能够进一步减少阻尼力。此外,也可以将缓冲器D1中的阀盘支架7、阀门调节垫片8、叶片阀22以及垫片21配置在与图4所示的位置上下颠倒的位置,相对于从伸长侧腔室R1流向压缩侧腔室R2的液体,第二阀盘22b打开连通孔22a1,相对于相反地从压缩侧腔室R2流向伸长侧腔室R1的液体,第一阀盘22a打开端口3d。

[0084] 此外,图4中采用了将叶片阀22与第一阀盘22a及第二阀盘22b进行层叠的构造,但也可以取代图4的叶片阀22,变更为图2的叶片阀4。这种情况下,由于叶片阀4的内周由阀门调节垫片8和垫片21挟持,所以叶片阀4采用仅允许外周弯曲的方式,但即使在这种情况下,阀门调节垫片8也可以作为阀盘3的挡块发挥功能,并且能够发挥调整叶片阀4的初期弯曲量的功能。另外,以这种方式构成缓冲器时,想要能够使液体通过端口3d从伸长侧腔室R1向压缩侧腔室R2移动以及从压缩侧腔室R2向伸长侧腔室R1移动时,也可以在叶片阀4或环状阀座3e上设置节流孔或阻风门。

[0085] 接着,本实施方式的缓冲器D将内外双开的叶片阀4设置在阀盘3的上方或下方中的任一处,但也可以如图5所示的第三变形例的缓冲器D2般,将伸长侧和压缩侧的叶片阀4a、4b分别设置在阀盘31的上下方。

[0086] 这种情况下,阀盘31为有孔圆盘状,且具备:环状窗31a、31b,其分别设置在图5中上下端;环状阀座31c、31d,其包围各环状窗31a、31b的外周;第一端口31e,其从下端的环状阀座31d的外周开口,通至上端的环状窗31a;以及第二端口31f,其从上端的环状阀座31c的外周开口,通至下端的环状窗31b。

[0087] 该阀盘31游嵌在嵌合于杆件2的外周的筒状轴环32的外周,并且允许其相对于杆件2进行径向移动。而且,在轴环32的图5中上方,内周固定在杆件2的第一叶片阀4a与垫片33进行层叠,并且在轴环32的图5中下方,内周固定在杆件2的第二叶片阀4b与垫片34进行层叠。

[0088] 而且,在垫片33、第一叶片阀4a、轴环32、阀盘31、第二叶片阀4b和垫片34的下方,

依序层叠压缩侧主叶片阀10、活塞5以及伸长侧主叶片阀11,并组装到杆件2的外周。以这种方式组合的所述各零件通过螺母13固定在杆件2的小径部2a。

[0089] 此处,阀盘31的内周侧的轴向长度小于轴环32的轴向长度,阀盘31与阀盘3同样地能够相对于杆件2进行轴向移动。

[0090] 第一叶片阀4a的外周离座着座于阀盘31的图5中上端侧的环状阀座31c,开闭第一端口31e。第二叶片阀4b的外周离座着座于阀盘31的图5中下端侧的环状阀座31d,开闭第二端口31f。从阀盘31的环状阀座31c的上端到环状阀座31d的下端的轴向长度大于轴环32的轴向长度,如果第一叶片阀4a着座于环状阀座31c的同时第二叶片阀4b着座于环状阀座31d,则第一叶片阀4a和第二叶片阀4b会弯曲,从上下方向对阀盘31施力。如此,会对第一叶片阀4a和第二叶片阀4b施加初期弯曲,因此阀盘31受到第一叶片阀4a和第二叶片阀4b双方的施力,并定位在双方作用力平衡的位置。

[0091] 根据以这种方式构成的一实施方式的第三变形例的缓冲器D2,在以微低速伸长时,第二叶片阀4b弯曲,阀盘31因伸长侧腔室R1的压力的作用向图5中下方移动,同时第二叶片阀4b从环状阀座31d上离座,打开第二端口31f。因此,伸长侧腔室R1内的液体经由第二端口31f向压缩侧腔室R2移动,第二端口31f仅允许液体从伸长侧腔室R1向压缩侧腔室R2流动。而且,第三变形例的缓冲器D2在以微低速伸长时,会通过第二叶片阀4b产生阻尼力。第三变形例的缓冲器D2与缓冲器D同样地在以低速伸长时,会通过第二叶片阀4b和节流孔10a、11a产生阻尼力,在以高速伸长时主要通过伸长侧主叶片阀11产生阻尼力。

[0092] 另一方面,一实施方式的第三变形例的缓冲器D2在以微低速收缩时,第一叶片阀4a弯曲,阀盘31因压缩侧腔室R2的压力的作用向图5中上方移动,同时第一叶片阀4a从环状阀座31d上离座,打开第一端口31e。因此,压缩侧腔室R2内的液体经由第一端口31e向伸长侧腔室R1移动,第一端口31e仅允许液体从压缩侧腔室R2向伸长侧腔室R1流动。而且,第三变形例的缓冲器D2在以微低速收缩时,会通过第一叶片阀4a产生阻尼力。第三变形例的缓冲器D2与缓冲器D同样地在以低速收缩时,会通过第一叶片阀4a和节流孔10a、11a产生阻尼力,在以高速伸长时主要通过压缩侧主叶片阀10产生阻尼力。

[0093] 而且,缓冲器D2以微低速重复伸缩时,压缩侧主叶片阀10和伸长侧主叶片阀11不实施开阀,第一叶片阀4a和第二叶片阀4b开闭对应的第一端口31e和第二端口31f。这样,当缓冲器D2以微低速重复伸缩,缓冲器D从伸长动作切换至收缩动作时,在伸长动作时,阀盘31会因伸长侧腔室R1的压力的作用向图5中下方移动,第二叶片阀4b的外周弯曲,成为从环状阀座31d上离座的状态。在该状态下缓冲器D2的伸缩方向转换为收缩时,第二叶片阀4b受到压缩侧腔室R2的作用,并且利用自身的恢复力返回与环状阀座31d抵接的位置,但阀盘31已经远离第一叶片阀4a的内周,因此第二叶片阀4b与环状阀座31d发生冲突时产生的冲击不会传递至杆件2。

[0094] 此外,当缓冲器D2以微低速重复伸缩,缓冲器D从收缩动作切换至伸长动作时,在收缩动作时,阀盘31会因压缩侧腔室R2的压力作用向图5中上方移动,第一叶片阀4a的外周弯曲,成为从环状阀座31c上离座的状态。在该状态下缓冲器D2的伸缩方向转换为伸长时,第一叶片阀4a受到伸长侧腔室R1的作用,并且利用自身的恢复力返回与环状阀座31c抵接的位置,但阀盘31已经远离第二叶片阀4b的内周,因此第一叶片阀4a与环状阀座31c发生冲突时产生的冲击不会传递至杆件2。

[0095] 根据本实施方式的缓冲器D2, 远离环状阀座31c、31d的第一叶片阀4a或第二叶片阀4b着座于环状阀座31c、31d时产生的冲击不会传递至杆件2, 因此不会对车身施加相应的振动。

[0096] 根据以这种方式构成的一实施方式的第三变形例的缓冲器D2, 设置于阀盘31的端口具有用于使液体从一个压缩侧腔室(工作室)R2流向另一个伸长侧腔室(工作室)R1的第一端口31e、用于使液体从另一个伸长侧腔室(工作室)R1流向一个压缩侧腔室(工作室)R2的第二端口31f, 叶片阀具有配置在阀盘31的轴向一端侧即图5中上端侧且开闭第一端口31e的第一叶片阀4a以及配置在阀盘31的轴向另一端侧即图5中下端侧且开闭第二端口31f的第二叶片阀4b, 通过第一叶片阀4a和第二叶片阀4b, 从轴向两端侧即图5中上下侧对阀盘31施力。

[0097] 利用以这种方式构成的缓冲器D2, 由于阀盘31能够相对于杆件2进行轴向移动, 所以在第一叶片阀4a和第二叶片阀4b远离对应的环状阀座31c和环状阀座31d的状态下, 能够抑制着座时产生的冲击传递至杆件2, 并抑制对车身施加的振动。也就是说, 利用第三变形例的缓冲器D2, 能够抑制从伸长动作切换为收缩动作时以及从收缩动作切换为伸长动作时向杆件2传递的振动, 因此能够进一步抑制嗒嗒声的产生, 改善乘坐舒适性。

[0098] 此外, 根据本实施方式的缓冲器D2, 第一叶片阀4a和第二叶片阀4b从轴向两侧对阀盘31施力, 因此即使阀盘31进行轴向移动, 也能够返回原来的位置(第一叶片阀4a和第二叶片阀4b的作用力平衡的位置), 并且不论阀盘31在哪个位置, 都不会产生无法遮断第一端口31e和第二端口31f, 始终保持其打开的问题。因此, 利用以这种方式构成的缓冲器D2, 即使以微低速伸缩, 也能够按照设定发挥阻尼力, 不会发生阻尼力不足, 使乘坐舒适性变差。

[0099] 并且, 利用第三变形例的缓冲器D2, 在微低速的伸长动作时通过第二叶片阀4b产生阻尼力, 在微低速的收缩动作时通过第一叶片阀4a产生阻尼力, 因此能够分别单独设定伸长动作时的阻尼力和收缩动作时的阻尼力。

[0100] 上面已经详细说明了本发明的优选实施方式, 但只要不脱离权利要求的范围, 就可以进行改造、变形及变更。

[0101] 本申请要求基于2019年10月30日向日本专利局提交的日本专利申请特愿2019-196923的优先权, 该申请的全部内容通过引用并入本说明书。

[0102] 符号说明

[0103]	1	气缸
[0104]	2	杆件
[0105]	3, 31	阀盘
[0106]	4, 22	叶片阀
[0107]	3d	端口
[0108]	3e, 31c, 31d	环状阀座
[0109]	4a	第一叶片阀
[0110]	4b	第二叶片阀
[0111]	5	活塞
[0112]	5a	压缩侧主端口(主端口)
[0113]	5b	伸长侧主端口(主端口)

[0114]	8	阀门调节垫片
[0115]	9	内周座
[0116]	10	压缩侧主叶片阀(主叶片阀)
[0117]	11	伸长侧主叶片阀(主叶片阀)
[0118]	21	垫片
[0119]	22a	第一阀盘
[0120]	22a1	连通孔
[0121]	22b	第二阀盘
[0122]	b31e	第一端口
[0123]	31f	第二端口
[0124]	D,D1,D2	缓冲器
[0125]	R1	伸长侧腔室(工作室)
[0126]	R2	压缩侧腔室(工作室)

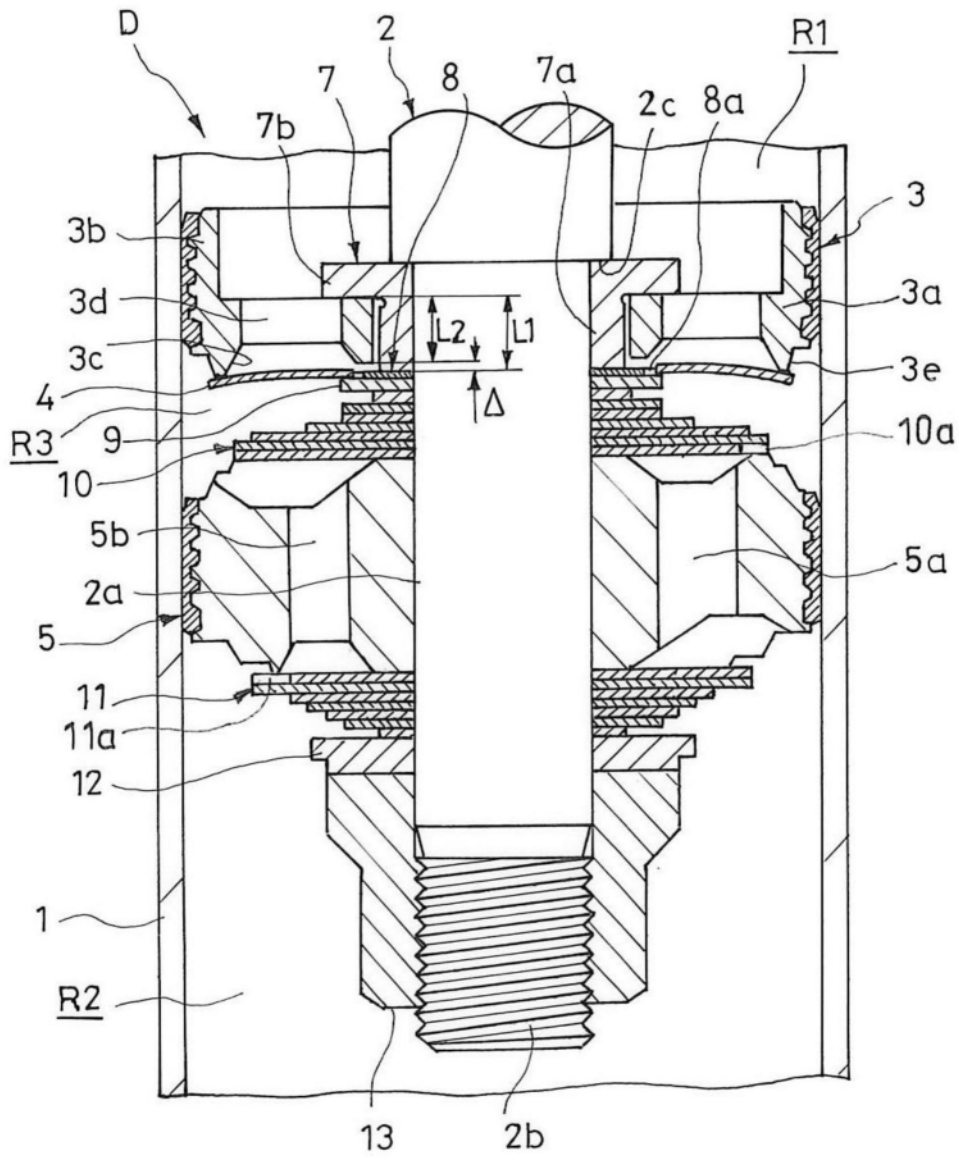


图2

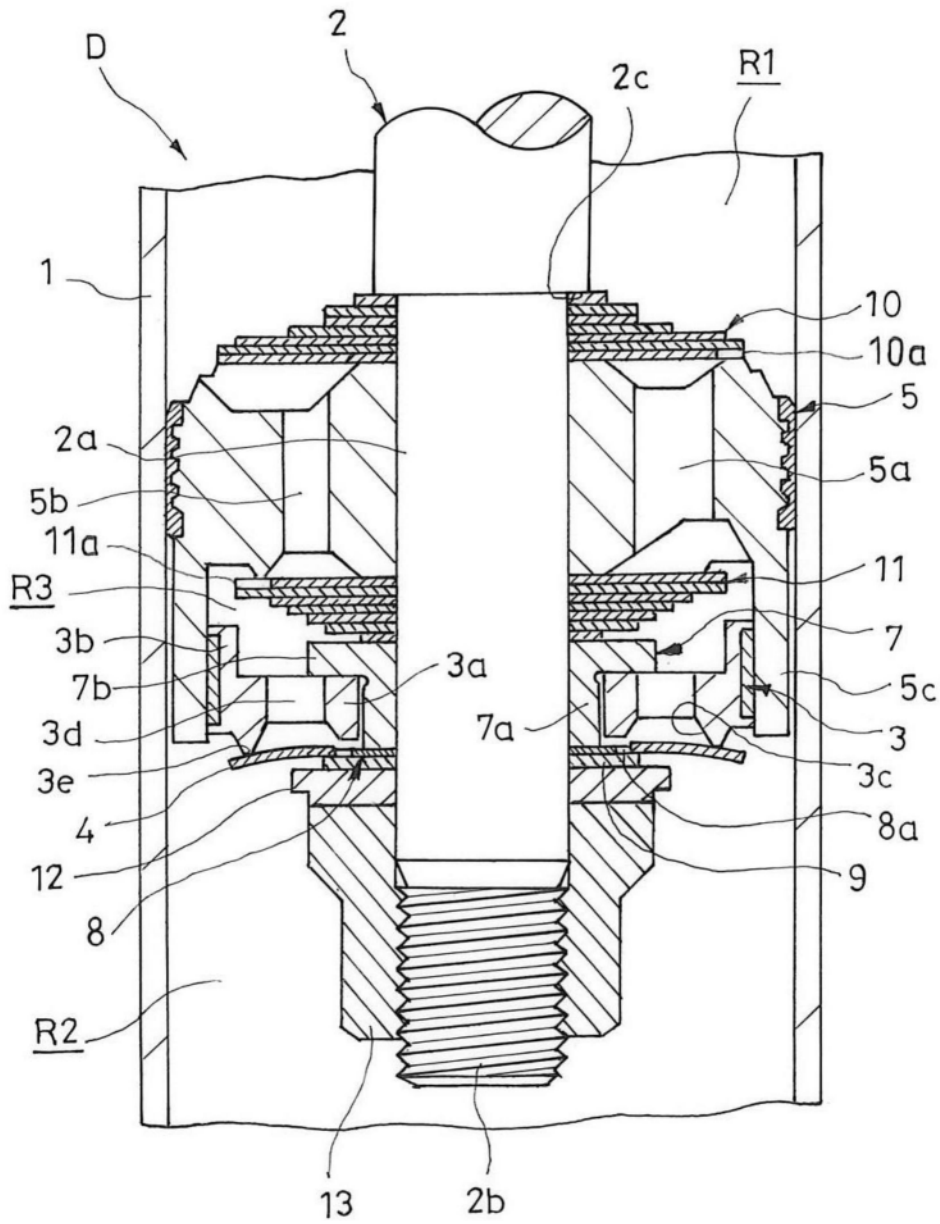


图3

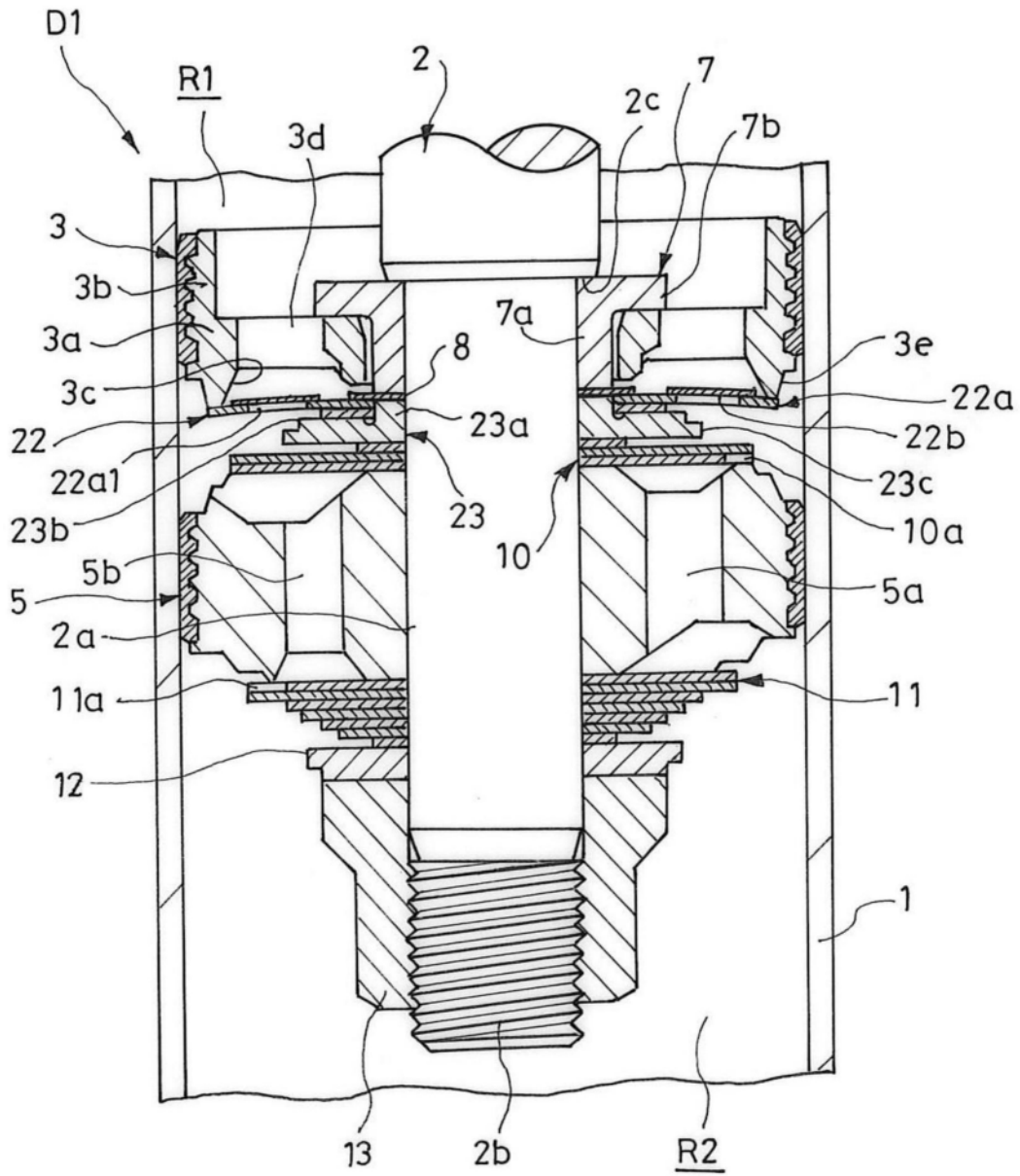


图4

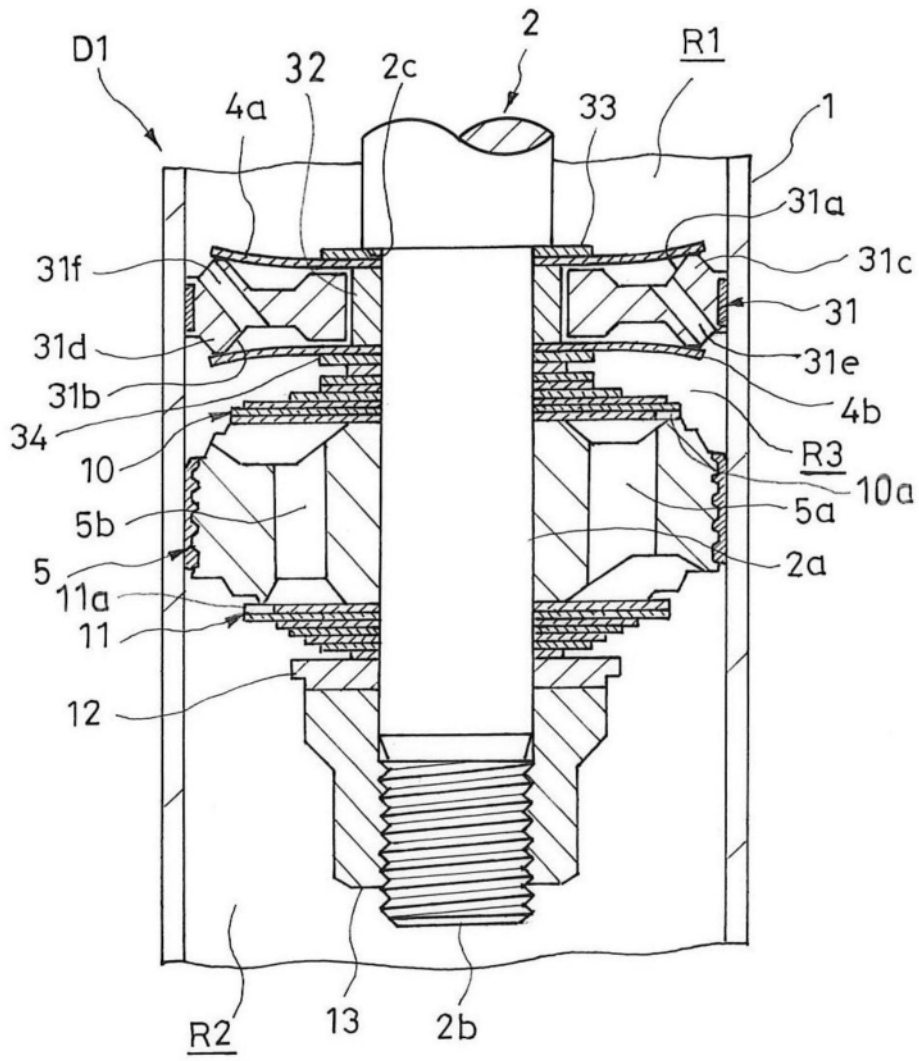


图5