



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117098932 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202280026312.2

(22) 申请日 2022.02.24

(30) 优先权数据

2021-076911 2021.04.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/007703 2022.02.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/230336 JA 2022.11.03

(71) 申请人 株式会社松美可管理控股公司

地址 日本东京都墨田区本所1丁目34番6号

(72) 发明人 中屋一正 远藤晃史

(74) 专利代理机构 北京同钧律师事务所 16037

专利代理师 许怀远 吕东

(51) Int.Cl.

F16F 15/023 (2006.01)

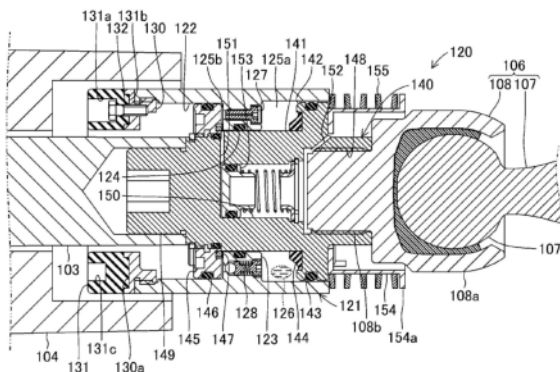
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

直动阻尼器以及转向装置

(57) 摘要

本发明提供一种直动阻尼器以及具备此直动阻尼器的转向装置,所述直动阻尼器即使在较大载荷急剧作用的情形中也可抑制产生大的冲撞声或冲击。转向装置100在齿条杆103和齿条端106之间具备直动阻尼器120。直动阻尼器120在形成为圆筒状的内腔形成体121的内部以相对位移体140能够往复位移的状态而设置。在内腔形成体121的内部,在分别支承第一流通控制阀127和第二流通控制阀128的阀支承部123的两侧分别形成有第一内腔125a和第二内腔125b。又,在内腔形成体121与齿条壳体104相向的端部设置有碰撞部131。碰撞部131是构成为将能弹性变形的弹性体形成为圆环状。



1. 一种直动阻尼器,其具备:

内腔形成体,其形成为筒状,且在形成为此筒状部分的内侧具有液密地容纳流体的内腔;

相对位移体,其滑动自如地嵌合于所述内腔形成体内并相对于所述内腔形成体进行相对位移;以及

流通控制阀,其设置于所述内腔形成体和所述相对位移体中的至少一个,并限制所述流体的流动的同时使其流动,

所述直动阻尼器配置在相互直线地相对位移的两个安装对象物体之间,通过限制所述流体的流动使因此相对位移而受到的外力衰减;且其特征在于,

所述内腔形成体和所述相对位移体中的一个具有:

安装部,其安装在所述两个安装对象物体中的一个,

所述内腔形成体和所述相对位移体中的另一个具有:

碰撞部,其被所述两个安装对象物体中的另一个碰撞,

所述碰撞部构成为包含:

弹性体,其弹性地承受所述两个安装对象物体中的所述另一个的碰撞。

2. 根据权利要求1所述的直动阻尼器,其特征在于,具备:

复位用弹性体,其对所述内腔形成体和所述相对位移体中的至少一个赋予弹性力而将不具有所述碰撞部的所述内腔形成体或所述相对位移体朝远离所述碰撞部的一侧弹性地进行推压。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的直动阻尼器,其特征在于,

所述碰撞部形成为环状。

4. 根据权利要求1至权利要求3中任一项所述的直动阻尼器,其特征在于,

所述碰撞部以弹性体材料构成。

5. 根据权利要求4所述的直动阻尼器,其特征在于,

所述碰撞部形成有有底孔和贯通孔中的至少一个。

6. 根据权利要求1至权利要求5中任一项所述的直动阻尼器,其特征在于,

所述内腔形成体和所述相对位移体分别具有位移极限规定部,通过所述相对位移而相互碰撞,借此分别规定所述相对位移的范围中的一侧的位移极限和另一侧的位移极限,

所述位移极限规定部构成为,

所述一侧的位移极限和所述另一侧的位移极限中的至少一个所述位移极限规定部包含弹性体。

7. 根据权利要求1至权利要求6中任一项所述的直动阻尼器,其特征在于,

所述相对位移体具备:

体积变化补偿装置,其补偿所述内腔内的所述流体的体积变化。

8. 一种转向装置,其特征在于,具备:

转向轴,其延伸成棒状而形成并通过方向盘的操作而旋转;

齿条杆,其延伸成棒状而形成并将所述转向轴的旋转运动转换为轴线方向的往复运动来进行传递;

中间连结体,其与所述齿条杆的两端部分别连结而将成为转向操纵对象的车轮对于所

述各两端部直接或间接地连结;以及

齿条壳体,其覆盖所述齿条杆,

其中,所述转向装置具备权利要求1至权利要求7中任一项所述的直动阻尼器,

所述直动阻尼器设置在所述齿条壳体与所述齿条杆或所述中间连结体之间,衰减来自所述车轮的冲击和/或来自所述转向轴侧的惯性力的冲击。

9.根据权利要求8所述的转向装置,其特征在于,

所述相对位移体连接于所述中间连结体,

所述内腔形成体以通过所述齿条杆的所述往复运动而与所述齿条壳体接触或远离的方式形成。

10.根据权利要求8所述的转向装置,其特征在于,

所述内腔形成体连接于所述齿条壳体的端部,

所述相对位移体以在内部贯通有所述齿条杆或所述中间连结体,并通过所述齿条杆的所述往复运动而所述齿条杆或所述中间连结体会接触或远离的方式形成。

直动阻尼器以及转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将直线运动中的动能衰减的直动阻尼器以及具备此直动阻尼器的转向装置。

背景技术

[0002] 一直以来,存在将直线运动中的动能衰减的直动阻尼器。例如,本申请发明人如下述专利文献1所示提出了一种直动阻尼器,其通过将流体的流动限制在自走式车辆的转向装置中相对于齿条壳体会相对位移的齿条端而产生的衰减力来降低齿条端与齿条壳体之间产生的冲击载荷。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特愿2020-096430号公报

发明内容

[0006] 然而,在上述专利文献1所公开的直动阻尼器中,存在如下问题:齿条端突然接近齿条壳体而直动阻尼器与齿条壳体冲撞时,会产生较大的冲撞声,并且瞬间对转向装置产生较大的冲击。

[0007] 本发明是为了应对上述问题而完成的,其目的在于提供一种直动阻尼器以及具备此直动阻尼器的转向装置,所述直动阻尼器即使在较大载荷急剧作用的情形中也可抑制产生大的冲撞声或冲击。

[0008] 为了达成上述目的,本发明的特征为一种直动阻尼器,其具备:内腔形成体,其形成为筒状,且在形成为此筒状部分的内侧具有液密地容纳流体的内腔;相对位移体,其滑动自如地嵌合于内腔形成体内并相对于内腔形成体进行相对位移;以及流通控制阀,其设置于内腔形成体和相对位移体中的至少一个,并限制流体的流动的同时使其流动,所述直动阻尼器配置在相互直线地相对位移的两个安装对象物体之间,通过限制流体的流动使因此相对位移而受到的外力衰减;且内腔形成体和相对位移体中的一个具有:安装部,其安装在所述两个安装对象物体中的一个,内腔形成体和相对位移体中的另一个具有:碰撞部,其被所述两个安装对象物体中的另一个碰撞,碰撞部构成为包含:弹性体,其弹性地承受所述两个安装对象物体中的所述另一个的碰撞。

[0009] 由此,直动阻尼器由于构成为碰撞部包含弹性体,因此即使在碰撞部冲撞到设置直动阻尼器的两个安装对象物体中的与碰撞部相向的安装对象物体,而较大载荷急剧地作用的情形中,也可抑制产生大的冲撞声或冲击。

[0010] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,具备:复位用弹性体,其对内腔形成体和相对位移体中的至少一个赋予弹性力而将不具有碰撞部的内腔形成体或相对位移体朝远离碰撞部的一侧弹性地进行推压。

[0011] 由此,直动阻尼器的复位用弹性体对不具有碰撞部的内腔形成体或相对位移体赋

予弹性力,使其以远离碰撞部的方式弹性地位移。借此,本发明所涉及的直动阻尼器,在使内腔形成体和相对位移体相对位移的外力未作用的情形中,不具有碰撞部的内腔形成体或相对位移体可始终位于相对位移区域中远离碰撞部的一侧的端部,亦即用于发挥流通控制阀的衰减功能的运作开始位置,而使相对位移体的冲程最长。

[0012] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,碰撞部形成为环状。

[0013] 由此,直动阻尼器由于碰撞部形成为环状,因此可在碰撞部的内侧配置直动阻尼器的构成部件或设置直动阻尼器的两个安装对象物体中的至少一个的安装对象物体的全部或一部分,可扩大直动阻尼器的构成、设置对象物或设置方式的变化。

[0014] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,碰撞部以弹性体材料构成。

[0015] 由此,在直动阻尼器中,由于碰撞部以弹性体材料构成,因此与碰撞部以线圈弹簧等金属材料构成的情形相比,可更有效地抑制冲撞声或冲击的产生。其中,弹性体材料是可弹性地承受碰撞部与物体冲撞时的冲击的橡胶材料或树脂材料等,更具体而言,有热固性弹性体材料(例如硫化橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶等)、热塑性弹性体材料(例如苯乙烯系、烯烃系、氯乙烯系、氨基甲酸酯系或酰胺系的各树脂等)。此外,碰撞部当然可以由弹性体材料以外的材料,例如金属制的板弹簧或螺旋弹簧构成。

[0016] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,碰撞部形成有有底孔和贯通孔中的至少一个。

[0017] 根据像这样构成的本发明的其他特征,直动阻尼器由于碰撞部形成有有底孔和贯通孔中的至少一个,因此可通过有底孔或贯通孔的数量、大小或位置来调整由碰撞部所致的冲击的衰减力。

[0018] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,内腔形成体和相对位移体分别具有位移极限规定部,通过相对位移而相互碰撞,借此分别规定相对位移的范围中的一侧的位移极限和另一侧的位移极限,位移极限规定部构成为,一侧的位移极限和另一侧的位移极限中的至少一个位移极限规定部包含弹性体。

[0019] 根据像这样构成的本发明的其他特征,直动阻尼器构成为,相对位移体的相对位移范围中的一侧的位移极限和另一侧的位移极限中的至少一个位移极限规定部包含弹性体。因此,直动阻尼器通过在相对位移体的相对位移范围中的一侧的位移极限位置预先设置包含了弹性体的位移极限规定部,而可缓和相对位移体到达所述一侧的位移极限位置时的冲击,并且即使在进一步施加外力的情形中,也可使此外力衰减。又,直动阻尼器通过在相对位移体的相对位移范围中的另一侧的位移极限位置预先设置包含了弹性体的位移极限规定部,而可缓和相对位移体到达所述另一侧的位移极限位置时的冲击,并且即使在进一步施加外力的情形中,也可使此外力衰减。亦即,直动阻尼器可衰减相对位移体受到外力而到达位移极限位置时和/或相对位移体到达受到外力之前的原位置的位移极限位置时的冲击或外力。

[0020] 又,本发明的其他特征在于,在所述直动阻尼器中,相对位移体具备:体积变化补偿装置,其补偿内腔内的流体的体积变化。

[0021] 根据像这样构成的本发明的其他特征,直动阻尼器由于相对位移体具备:体积变化补偿装置,其补偿内腔内的流体的体积变化,因此可使直动阻尼器的构成紧凑化。

[0022] 又,本发明不仅可作为直动阻尼器的发明来实施,还可作为具备此直动阻尼器的

转向装置的发明来实施。

[0023] 具体而言,一种转向装置,具备:转向轴,其延伸成棒状而形成并通过方向盘的操作而旋转;齿条杆,其延伸成棒状而形成并将转向轴的旋转运动转换为轴线方向的往复运动来进行传递;中间连结体,其与齿条杆的两端部分别连结而将成为转向操纵对象的车轮对于所述各两端部直接或间接地连结;以及齿条壳体,其覆盖齿条杆,其中,所述转向装置具备权利要求1至权利要求7中的任一项所述的直动阻尼器,直动阻尼器设置在齿条壳体与齿条杆或中间连结体之间,衰减来自车轮的冲击和/或来自转向轴侧的惯性力的冲击。由此,本发明所涉及的转向装置可期待与上述的直动阻尼器同样的作用效果。

[0024] 在此情形中,在所述转向装置中,相对位移体连接于中间连结体,内腔形成体可以通过齿条杆的往复运动而与齿条壳体接触或远离的方式形成。

[0025] 由此,本发明所涉及的转向装置由于相对位移体连接于中间连结体而设置,并且内腔形成体以通过齿条杆的往复运动而与齿条壳体接触或远离的方式形成,阻尼器设置于横拉杆或齿条端部等中间连结体,因此可容易进行直动阻尼器的维护或更换。

[0026] 又,在此情形中,在所述转向装置中,内腔形成体连接于齿条壳体的端部,相对位移体可以在内部贯通有齿条杆或中间连结体,并通过齿条杆的往复运动而齿条杆或中间连结体会接触或远离的方式形成。

[0027] 由此,本发明所涉及的转向装置的内腔形成体形成于齿条壳体的端部,并且在相对位移体的内部贯通有齿条杆或中间连结体(横拉杆或齿条端部等),以通过齿条杆的往复运动而齿条杆或横拉杆会接触或远离的方式形成相对位移体。借此,本发明所涉及的转向装置由于直动阻尼器设置于齿条壳体,因此可轻型化横拉杆或中间连结体(横拉杆或齿条端等)。

附图说明

[0028] [图1]是示意性地表示本发明实施方式所涉及的转向装置的整体构成的概要的说明图。

[0029] [图2]是表示构成图1所示的转向装置的直动阻尼器的外观构成的概要的立体图。

[0030] [图3]是表示图2所示的直动阻尼器的外观构成的概要的前视图。

[0031] [图4]是表示图3所示的从4-4线观察的直动阻尼器的内部构成的概要的剖视图。

[0032] [图5]是表示图4所示的直动阻尼器中内腔形成体接触到齿条壳体的瞬间的状态的剖视图。

[0033] [图6]是表示图4所示的直动阻尼器中内腔形成体被推压至齿条壳体侧的状态的剖视图。

具体实施方式

[0034] 以下,针对本发明所涉及的具备直动阻尼器的转向装置的一实施方式,一边参照附图一编进行说明。图1是示意性地表示本发明实施方式所涉及的转向装置100的整体构成的概要的说明图。又,图2是表示构成图1所示的转向装置100的直动阻尼器120的外观构成的概要的立体图。又,图3是表示图2所示的直动阻尼器120的外观构成的概要的前视图。又,图4是表示从图3所示的4-4线观察的直动阻尼器120的内部构成的概要的剖视图。

[0035] 此转向装置100为用于将四轮自走式车辆(未图示)中的两个前轮(或后轮)分别朝左右方向转向操纵的机械装置。

[0036] (转向装置100的构成)

[0037] 转向装置100具备方向盘101。方向盘101为用于自走式车辆的驾驶员以手动操作行进方向的操作件(即手柄),将树脂材料或金属材料形成为圆环状而构成。在此方向盘101连接有转向轴102。

[0038] 转向轴102是形成为棒状并因应方向盘101的顺时针或逆时针的旋转操作来围绕轴线旋转的部件,通过万向接头等将金属制的一个棒体或多个棒体连结而构成。此转向轴102在一侧的端部连结有方向盘101,并且在另一侧的端部形成小齿轮102a而与齿条杆103连结。

[0039] 齿条杆103是形成为棒状并通过在轴线方向往复位移来将分别转向操纵两个车轮112的力和转向操纵的量分别传递到转向节臂111的部件,以金属材料构成。在此情形中,在齿条杆103的一部分形成有齿条齿轮103a,啮合转向轴102的小齿轮102a。亦即,小齿轮102a和齿条齿轮103a构成将转向轴102的旋转运动转换为齿条杆103的往复直线运动的齿轮齿条机构(转向齿轮箱)。

[0040] 此齿条杆103的轴线方向的两端部在齿轮齿条机构被齿条壳体104覆盖的状态下从齿条壳体104露出。而且,在齿条杆103中的从所述齿条壳体104分别露出的各两端部,分别通过直动阻尼器120、中间连结体105和转向节臂111而连结有车轮112。

[0041] 齿条壳体104是用于覆盖并保护齿条杆103中的齿轮齿条机构等主要部位的部件,将金属材料形成为圆筒状而构成。此齿条壳体104固定地安装于自走式车辆的底盘(未图示)。

[0042] 中间连结体105是用于将从齿条杆103传递的转向操纵力和转向操纵量传递到转向节臂111的部件,主要具备齿条端106和横拉杆110而构成。齿条端106是将横拉杆110对于齿条杆103的前端部可动地连结,并且连结直动阻尼器120的部件,主要以螺柱体107和承座体108构成。

[0043] 螺柱体107是用于将横拉杆110对于承座体108可动地连结的部件,将金属材料形成为圆棒状而构成。此螺柱体107于一侧(图示左侧)的端部形成球状的球部107a,并且在另一侧(图示右侧)形成有拧入横拉杆110的端部的外螺纹部(未图示)。

[0044] 承座体108是用于将螺柱体107对于相对位移体140的前端部可动地连结的部件,将金属材料形成为圆棒状而构成。更具体而言,承座体108主要以承座主体108a和连结部108b构成。承座主体108a是将球部107a以能滑动的状态保持的部分,形成为覆盖球部107a的凹状的球面形状。连结部108b是与相对位移体140连结的轴状的部分,形成有拧入相对位移体140内的外螺纹。

[0045] 横拉杆110是将转向节臂111对于齿条端106的前端部可动地连结的部件,在延伸成棒状的横拉杆主体的前端部可动地安装有球形接头而构成。又,转向节臂111是用于相对于横拉杆110保持车轮112并将从横拉杆110传递的转向操纵力和转向操纵量传递到车轮112的金属制的部件,形成为多个棒状体从圆筒部的周围延伸的形状。又,车轮112是为了使自走式车辆朝前方或后方移动而在路面上转动的左右一对的部件,在金属制的轮的外侧安装橡胶制的轮胎而构成。

[0046] 直动阻尼器120是用于吸收来自转向轴102侧的惯性力和/或从车轮112传递的强推压力(冲击)的器具,设置于左右的各中间连结体105与齿条杆103的两端部之间。此直动阻尼器120具备内腔形成体121。

[0047] 内腔形成体121是用于分别形成第一内腔125a和第二内腔125b同时支承相对位移体140的部件,将金属材料形成为圆筒状而构成。此内腔形成体121在内周面122的轴线方向的中央部形成有阀支承部123。阀支承部123是分别支承第一流通控制阀127、第二流通控制阀128和相对位移体140的部分,从内周面122朝直径方向内侧呈圆环状伸出而形成。

[0048] 在此阀支承部123,四个贯通孔沿着圆周方向等间隔地以朝轴线方向贯通的状态形成,第一流通控制阀127以与这四个贯通孔中的三个贯通孔嵌合的状态被保持,并且第二流通控制阀128以与剩余的一个贯通孔嵌合的状态被保持。又,阀支承部123的内周面在嵌入有由弹性体形成的密封环124的状态下,滑动自如地嵌合有相对位移体140。由此,在阀支承部123中的内腔形成体121的轴线方向的两侧,分别形成有第一内腔125a和第二内腔125b。

[0049] 第一内腔125a和第二内腔125b是液密地容纳流体126的部分,形成为在相对位移体140的外周部上朝轴线方向延伸的圆环筒状。亦即,第一内腔125a和第二内腔125b是作为相对位移体140与内腔形成体121之间的空间区域而形成。在此情形中,第一内腔125a形成于相对位移体140的第一内腔形成壁142与阀支承部123之间。

[0050] 又,第二内腔125b形成于相对位移体140的第二内腔形成壁145与阀支承部123之间。而且,这些第一内腔125a和第二内腔125b的容积因在内腔形成体121内往复滑动的相对位移体140的位置而变化。这些第一内腔125a和第二内腔125b相当于本发明所涉及的内腔。

[0051] 流体126是用于通过在配置于第一内腔125a和第二内腔125b之间的所述三个第一流通控制阀127内分别流动时的阻力来使直动阻尼器120发挥阻尼器功能的物质,并被充满于以第一内腔125a和第二内腔125b所形成的空间内。此流体126是以具有与直动阻尼器120的规格相应的粘性的、具有流动性的液状、凝胶状或半固体状的物质构成。在此情形中,流体126的粘度是根据直动阻尼器120的规格来适当选定。在本实施方式中,流体126通过油,例如矿物油或硅油等而构成。此外,流体126在图4~和图6中用虚线圆内的阴影线表示。

[0052] 三个第一流通控制阀127分别以可限制第一内腔125a与第二内腔125b之间的流体126的流动的同时使其双向流通的阀而构成。在此情形中,限制第一流通控制阀127中的流体126的流动的同时,意味着相对于第二流通控制阀128中的流体126在流通方向的易于流动,在相同的条件(例如压力和工作液的粘度等)下,流体126难以流动。

[0053] 第二流通控制阀128以使流体126从第二内腔125b侧朝第一内腔125a侧流动,并且阻止流体126从第一内腔125a侧朝第二内腔125b侧流动的阀构成。

[0054] 在此内腔形成体121的两端部的一侧(图示左侧)的端部,通过支承基座130设置有碰撞部131。支承基座130是用于支承碰撞部131的部件,将金属材料形成为圆环状而构成。此支承基座130在内腔形成体121侧的端部的外周部形成有用于与内腔形成体121的内周面122的端部螺纹嵌合的外螺纹,并且在此端部相反侧的端部的端面形成有嵌合部130a。嵌合部130a是碰撞部131嵌合的部分,凹状的槽形成为圆环状而构成。

[0055] 碰撞部131是用于缓和直动阻尼器120与齿条壳体104冲撞时的冲击的部件,将会弹性变形的弹性体形成为圆环状而构成。在本实施方式中,碰撞部131以橡胶材料构成。此

碰撞部131在于轴线方向贯通的状态下形成有贯通孔131a。贯通孔131a是用于使螺栓132贯通的孔,所述螺栓132用于在支承基座130安装碰撞部131,所述贯通孔131a沿着碰撞部131的圆周方向隔着均等的间隔形成有三个。

[0056] 又,在碰撞部131的轴线方向上的一侧(图示右侧)的端部形成有嵌合部131b,并且在另一侧(图示左侧)的端部形成有有底孔131c。嵌合部131b是用于与支承基座130的凹状嵌合部130a嵌合而规定碰撞部131的安装位置的部分,且与嵌合部130a嵌合的凸部形成为圆环状。

[0057] 有底孔131c是用于调整碰撞部131的弹性力的有底的孔,沿着碰撞部131的圆周方向在所述三个贯通孔131a之间各形成有三个。这些有底孔131c形成为碰撞部131的轴线方向的长度的一半左右的深度。此外,所述三个贯通孔131a与有底孔131c同样地,也会发挥调整碰撞部131的弹性力的功能。

[0058] 相对位移体140是用于将齿条杆103与齿条端106相互连结,并且与内腔形成体121一起分别形成第一内腔125a和第二内腔125b的部件,将金属材料形成为圆棒状而构成。此相对位移体140主要分别具备内腔对向部141、第一内腔形成壁142、第二内腔形成壁145、齿条端连结部148、齿条杆连结部149和补偿装置容纳部150而构成。

[0059] 内腔对向部141是分别形成第一内腔125a和第二内腔125b,并且阀支承部123所滑动的部分,以平滑且剖视为圆的曲面构成。此内腔对向部141形成于相对位移体140的轴线方向的中央部。

[0060] 第一内腔形成壁142是形成第一内腔125a且在内腔形成体121的内周面122上滑动而推压流体126的部分,在内腔对向部141中的一侧(图示右侧)的端部呈凸缘状伸出而形成。在此情形中,第一内腔形成壁142以与相对位移体140相同的材料一体地形成。此第一内腔形成壁142的外周部在嵌入有由弹性体形成的密封环143的状态下,内腔形成体121的内周面122与其滑动自如地嵌合。又,在第一内腔形成壁142,在第一内腔125a侧的端面设置有第一位移极限规定部144。

[0061] 第一位移极限规定部144是用于通过第一内腔形成壁142朝阀支承部123侧位移并碰撞来规定相对位移体140的位移范围的两端的一侧的位移极限,并且缓和碰撞时的冲击的部件,将弹性变形的弹性体形成为圆环状而构成。在本实施方式中,第一位移极限规定部144以橡胶材料而构成。又,第一位移极限规定部144形成为第一内腔形成壁142侧的外径比阀支承部123侧更大的锥状的圆锥形。

[0062] 第二内腔形成壁145是形成第二内腔125b,并且在内腔形成体121的内周面122滑动而推压流体126的部分,在内腔对向部141中的另一侧(图示左侧)的端部呈凸缘状伸出而设置。此第二内腔形成壁145是将与相对位移体140分体的金属材料形成为圆环状而构成,通过拧入相对位移体140的外周部而与相对位移体140一体化。

[0063] 又,第二内腔形成壁145的外周部在嵌入有由弹性体形成的密封环146的状态下,内腔形成体121的内周面122与其滑动自如地嵌合。进一步地,第二内腔形成壁145在第二内腔125b侧的端面设置有第二位移极限规定部147。

[0064] 第二位移极限规定部147是用于通过第二内腔形成壁145朝阀支承部123侧位移并碰撞来规定相对位移体140的位移范围的两端的另一侧的位移极限,并且缓和碰撞时的冲击的部件,将弹性变形的弹性体形成为圆环状而构成。在本实施方式中,第二位移极限规定

部147以橡胶材料而构成。

[0065] 齿条端连结部148是连结齿条端106的承座体108的部分,形成于在相对位移体140的轴线方向延伸且在图示右侧的端部开口的有底孔内。在此情形中,齿条端连结部148在有底孔的内周面形成有内螺纹,所述内螺纹螺纹嵌合承座体108的连结部108b的外螺纹。

[0066] 齿条杆连结部149是连结齿条杆103的部分,构成为在相对位移体140的轴线方向延伸且在开口于附图左侧的端部的有底孔的内周面形成内螺纹而构成,所述内螺纹螺纹嵌合形成于齿条杆103的端部的的外螺纹。这些齿条端连结部148和齿条杆连结部149相当于本发明所涉及的安装部。

[0067] 补偿装置容纳部150是用于液密地容纳体积变化补偿装置153的部分,形成为与齿条端连结部148一体地形成的有底孔状。此补偿装置容纳部150通过内腔连通路151与第二内腔125b连通,并且通过大气连通路152与直动阻尼器120外侧的大气连通。

[0068] 体积变化补偿装置153是对由第一内腔125a内和第二内腔125b内的流体126的温度变化引起的膨胀或收缩引起的体积变化进行补偿的器具。此体积变化补偿装置153通过螺旋弹簧将在补偿装置容纳部150内往复滑动的活塞以朝内腔连通路151侧弹性地推压的状态容纳而构成。在此情形中,容纳有螺旋弹簧的空间通过大气连通路152而与直动阻尼器120外侧的大气连通。

[0069] 在此相对位移体140的形成有齿条端连结部148的外侧的圆筒状的部分安装有弹性体支架154。弹性体支架154是用于保持复位用弹性体155的部件,将金属材料形成为圆筒状而构成。此弹性体支架154在外周部保持有复位用弹性体155。在此情形中,在弹性体支架154的外周部,轴线方向上的一侧的端部凸缘状地伸出而形成承受部154a,此承受部154a承受复位用弹性体155的一侧的端部。

[0070] 复位用弹性体155是用于将相对位移体140中的第一内腔形成壁142和第二内腔形成壁145分别朝第一内腔125a内和第二内腔125b内的图示右侧端部弹性地进行推压的部件,将金属制的波形垫圈在弹性体支架154的轴线方向重叠配置多片而构成。此复位用弹性体155的一侧(图示右侧)的端部弹性地推压弹性体支架154的承受部154a,并且另一侧(图示左侧)的端部弹性地推压内腔形成体121的图示右侧的端部。

[0071] (转向装置100的运作)

[0072] 接着,针对如此构成的转向装置100的运作进行说明。此转向装置100作为在左右方向转向操纵未图示的四轮自走式车辆中的转向操纵轮(例如两个前轮)的机构而组装在自走式车辆的内部。然后,此转向装置100因应由自走式车辆的驾驶员所进行的方向盘101的操作,而变更两个车轮112的各方向,决定自走式车辆的行进方向。

[0073] 在这样的自走式车辆的驾驶中,转向装置100中的直动阻尼器120在齿条杆103于与小齿轮102a的关系中位移到左右的位移极限附近的情形中起作用。在此情形中,齿条杆103的位移极限是指车轮112的左右的转向操纵极限,除了自走式车辆的驾驶员使方向盘101顺时针或逆时针转动至接近转动极限的情形以外,还有有车轮112与路缘石等障碍物碰撞而从车轮112侧对齿条杆103作用较大的输入的情形。

[0074] 首先,针对外力未作用于直动阻尼器120,直动阻尼器120未运作的情形进行说明。如图4所示,此直动阻尼器120在自走式车辆的车轮112未被转向操纵至转向操纵极限附近的情形等齿条杆103未到达位移极限附近的范围中,由于内腔形成体121不会与齿条壳体

104冲撞,因此不会运作。在此情形中,直动阻尼器120如图4所示,内腔形成体121通过复位用弹性体155而被朝内腔形成体121的位移范围中的图示左侧弹性地推压,借此,规定位移极限的第二内腔形成壁145经由第二位移极限规定部147而被弹性地朝阀支承部123推抵。

[0075] 接着,针对外力作用于直动阻尼器120,直动阻尼器120运作的情形进行说明。如图5所示,此直动阻尼器120在自走式车辆的车轮112被转向操纵至转向操纵极限附近的情形等齿条杆103到达位移极限附近的情形中,内腔形成体121的端部与齿条壳体104接触而开始运作。亦即,齿条壳体104相当于成为本发明所涉及的两个安装对象物体中的另一个安装对象物体。此外,中间连结体105相当于成为本发明所涉及的两个安装对象物体中的一个安装对象物体。

[0076] 在此情形中,首先,直动阻尼器120通过碰撞部131与齿条壳体104碰撞而进行压缩的弹性变形,借此衰减碰撞时的冲击。接着,如图6所示,直动阻尼器120在碰撞部131到达弹性变形的极限的情形中,相对位移体140在内腔形成体121内朝齿条壳体104侧一边抵抗复位用弹性体155的弹力一边进行位移。亦即,相对位移体140是第一内腔形成壁142朝向阀支承部123一边推流体126一边进行位移。

[0077] 由此,直动阻尼器120通过第一内腔125a内的流体126在三个第一流通控制阀127分别一边伴随流动阻力一边朝第二内腔125b侧流动,而产生衰减力。然后,直动阻尼器120在第一内腔形成壁142与阀支承部123碰撞的情形中,通过第一位移极限规定部144与阀支承部123碰撞而压缩的弹性变形,使碰撞时的冲击和使相对位移体140位移的外力分别衰减。

[0078] 接着,在自走式车辆的车轮112被转向操纵至转向操纵极限附近而齿条杆103到达位移极限附近之后,在车轮112返回至原来的位置的情形中,直动阻尼器120中相对位移体140在内腔形成体121内朝远离齿条壳体104的方向位移。亦即,相对位移体140通过复位用弹性体155而第二内腔形成壁145朝向阀支承部123一边推流体126一边进行位移。

[0079] 由此,直动阻尼器120的第二内腔125b内的流体126,在一个第二流通控制阀128一边伴随极小的流动阻力一边朝第一内腔125a侧流动。亦即,直动阻尼器120在相对位移体140复位时几乎不产生对外力的衰减力。然后,直动阻尼器120在第二内腔形成壁145与阀支承部123碰撞的情形中,通过使第二位移极限规定部147与阀支承部123碰撞而压缩的弹性变形,使碰撞时的冲击衰减(参照图4)。

[0080] 接着,直动阻尼器120在第二位移极限规定部147与阀支承部123碰撞后,通过内腔形成体121朝远离齿条壳体104的方向位移,而一边解除碰撞部131的压缩变形,一边远离齿条壳体104(参照图4)。由此,自走式车辆的车轮112会复位至原来的位置。

[0081] 如同从上述运作方法的说明中可理解,根据上述第一实施方式,直动阻尼器120由于碰撞部131包含弹性体而构成,因此即使在碰撞部131冲撞到设置直动阻尼器120的两个齿条壳体104与中间连结体105中的与碰撞部131相向的齿条壳体104,而急剧地作用有较大载荷的情形中,也可抑制产生大的冲撞声或冲击。

[0082] 进一步地,在本发明的实施中,并不限定于上述实施方式,只要不脱离本发明的目的,能够可以进行各种变更。此外,在各变形例的说明中,针对与上述实施方式同样的部分标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0083] 例如,在上述实施方式中,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规

定部147分别以橡胶材料构成。然而,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147只要以可弹性地承受外力的弹性体构成即可。在此情形中,作为弹性体,优选对于外力会缓慢变形而吸收冲击或振动的粘弹性体。又,作为粘弹性体,优选回弹模量低的粘弹性体,具体而言,优选回弹弹性模量为50%以下的粘弹性体。

[0084] 因此,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147除了橡胶材料以外,可由热固性弹性体材料(例如硫化橡胶、聚氨酯橡胶、硅橡胶、氟橡胶等)或热塑性弹性体材料(例如苯乙烯系、烯烃系、氯乙烯系、聚氨酯系或酰胺系的各树脂等)等树脂材料构成。又,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147除了弹性体材料以外的材料,例如金属制的板簧或螺旋弹簧之外,也可以藉由封入有具有粘性的流体的阻尼器而构成。又,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147也可以在弹性体的表面贴附具有刚性的树脂板或金属板而构成。由此,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147可以提高对齿条壳体104等碰撞物体的耐磨损性,并且可以防止造成损伤。

[0085] 又,在上述实施方式中,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147形成为圆环状。然而,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147除了圆形(包含椭圆形)以外的环状,例如三角形、四边形、五边形或六边形等多边形之外,还可以形成为不规则的异形形状的环状。在此情形中,碰撞部131和第二位移极限规定部147也可以如第一位移极限规定部144那样形成为圆锥形状。又,碰撞部131、第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147也可以将小片配置成环状而构成。

[0086] 又,在上述实施方式中,碰撞部131构成为分别具备贯通孔131a和有底孔131c。由此,碰撞部131可以调整弹性。因此,碰撞部131可以根据需要的弹性而自由地设定贯通孔131a和有底孔131c的形成数量、形成位置或大小。然而,碰撞部131通过构成为具备有底孔和贯通孔中的至少一个,而可以调整弹性。又,碰撞部131在即使不使用贯通孔131a和有底孔131c也具有所需的弹性等不需要贯通孔131a和有底孔131c的情形中,可以分别省略贯通孔131a和有底孔131c。

[0087] 又,在上述实施方式中,碰撞部131使螺栓132贯通贯通孔131a而安装在支承基座130。然而,碰撞部131可以使用螺栓132以外的方法,例如粘接剂或熔接等方法安装在支承基座130。

[0088] 又,在上述实施方式中,碰撞部131通过嵌合部131b安装在支承基座130。由此,碰撞部131可以相对于支承基座130安装在正确的位置,并且可以防止安装后的位置偏移或损坏。然而,碰撞部131也可以省略嵌合部131b而构成。在此情形中,支承基座130不需要嵌合部130a。

[0089] 又,在上述实施方式中,直动阻尼器120构成为分别具备第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147。由此,直动阻尼器120可衰减相对位移体140受到外力而到达位移极限位置时和相对位移体140到达受到外力之前的原始位置的位移极限位置时的冲击或外力。亦即,第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147分别相当于本发明所涉及的位移极限规定部。然而,直动阻尼器120也可以构成为省略第一位移极限规定部144和第二位移极限规定部147中的至少一个。

[0090] 又,在上述实施方式中,直动阻尼器120构成为具备体积变化补偿装置153。然而,

直动阻尼器120只要可无视流体126的体积变化,即可省略体积变化补偿装置153而构成。又,直动阻尼器120也可以将体积变化补偿装置153设于相对位移体140或内腔形成体121的外侧。

[0091] 又,在上述实施方式中,直动阻尼器120构成为,将相对位移体140分别与齿条杆103和中间连结体105连结,内腔形成体121与齿条壳体104接触或远离。然而,直动阻尼器120也可以构成为将内腔形成体121与齿条壳体104连结,并且齿条杆103或中间连结体105相对于相对位移体140接近或远离。在此情形中,相对位移体140以齿条杆103贯通的方式形成圆筒状,并且在通过齿条杆103的往复位移而齿条杆103或与此齿条杆103直接连结的中间连结体105的一部分会接近并接触的部分预先设置碰撞部131。

[0092] 又,在上述实施方式中,直动阻尼器120构成为具备四个流通控制阀,所述四个流通控制阀由三个第一流通控制阀127和一个第二流通控制阀128形成。然而,流通控制阀当然可以根据直动阻尼器120的规格适当设定数量和规格。又,流通控制阀也可以代替内腔形成体121或者附加而设置在相对位移体140。

[0093] 又,在上述实施方式中,直动阻尼器120构成为具备由波形垫圈形成的复位用弹性体155。然而,复位用弹性体155也可以通过波形垫圈以外的弹性体,例如螺旋弹簧等而构成。又,直动阻尼器120在不需要始终推压相对位移体140的情形中,也可以省略复位用弹性体155而构成。

[0094] 又,在上述各实施方式中,将直动阻尼器120应用于转向装置100。然而,直动阻尼器120可以安装在转向装置100以外的装置或器具,具体而言,可以安装在门的开闭机构、自走式车辆以外的机械装置、电机装置、器具或家具使用。

[0095] 附图标记说明

[0096] 100:转向装置

[0097] 101:方向盘

[0098] 102:转向轴

[0099] 102a:小齿轮

[0100] 103:齿条杆

[0101] 103a:齿条齿轮

[0102] 104:齿条壳体

[0103] 105:中间连结体

[0104] 106:齿条端

[0105] 107:螺柱体

[0106] 107a:球部

[0107] 108:承座体

[0108] 108a:承座主体

[0109] 108b:连结部

[0110] 110:横拉杆

[0111] 111:转向节臂

[0112] 112:车轮

[0113] 120:直动阻尼器

- [0114] 121:内腔形成体
- [0115] 122:内周面
- [0116] 123:阀支承部
- [0117] 124:密封环
- [0118] 125a:第一内腔
- [0119] 125b:第二内腔
- [0120] 126:流体
- [0121] 127:第一流通控制阀
- [0122] 128:第二流通控制阀
- [0123] 130:支承基座
- [0124] 130a:嵌合部
- [0125] 131:碰撞部
- [0126] 131a:贯通孔
- [0127] 131b:嵌合部
- [0128] 131c:有底孔
- [0129] 132:螺栓
- [0130] 140:相对位移体
- [0131] 141:内腔对向部
- [0132] 142:第一内腔形成壁
- [0133] 143:密封环
- [0134] 144:第一位移极限规定部
- [0135] 145:第二内腔形成壁
- [0136] 146:密封环
- [0137] 147:第二位移极限规定部
- [0138] 148:齿条端连结部
- [0139] 149:齿条杆连结部
- [0140] 150:补偿装置容纳部
- [0141] 151:内腔连通路
- [0142] 152:大气连通路
- [0143] 153:体积变化补偿装置
- [0144] 154:弹性体支架
- [0145] 154a:承受部
- [0146] 155:复位用弹性体

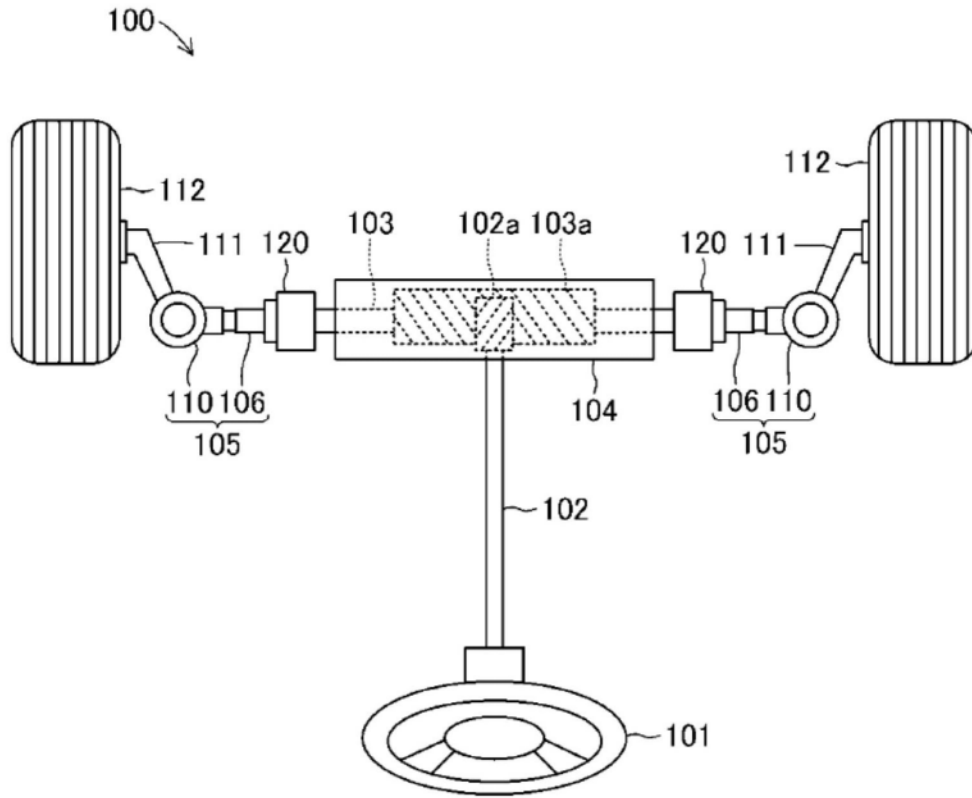


图1

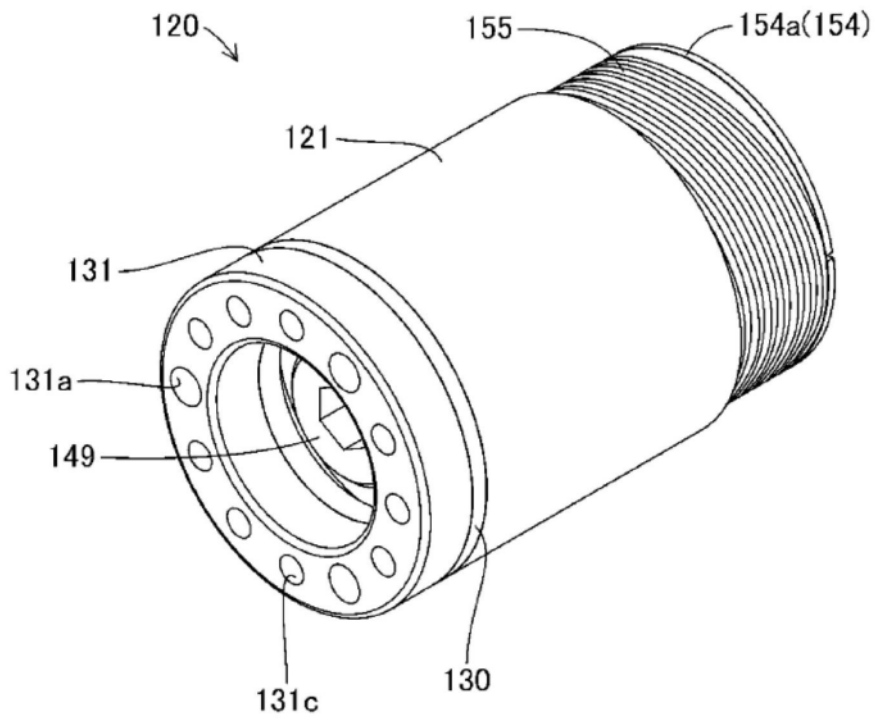


图2

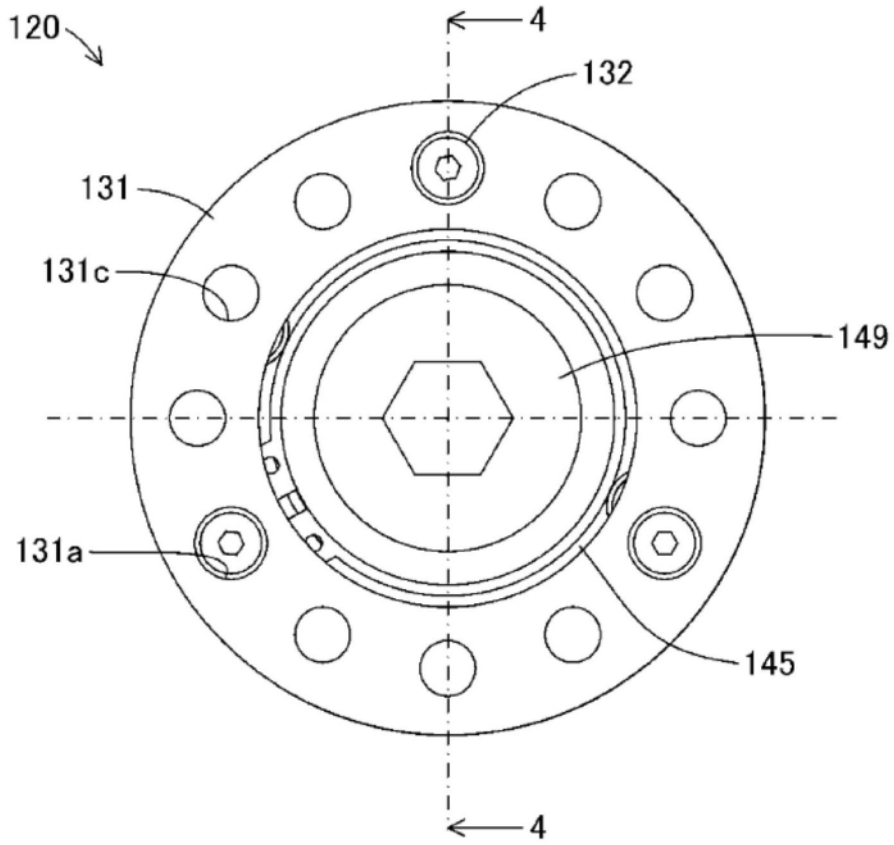


图3

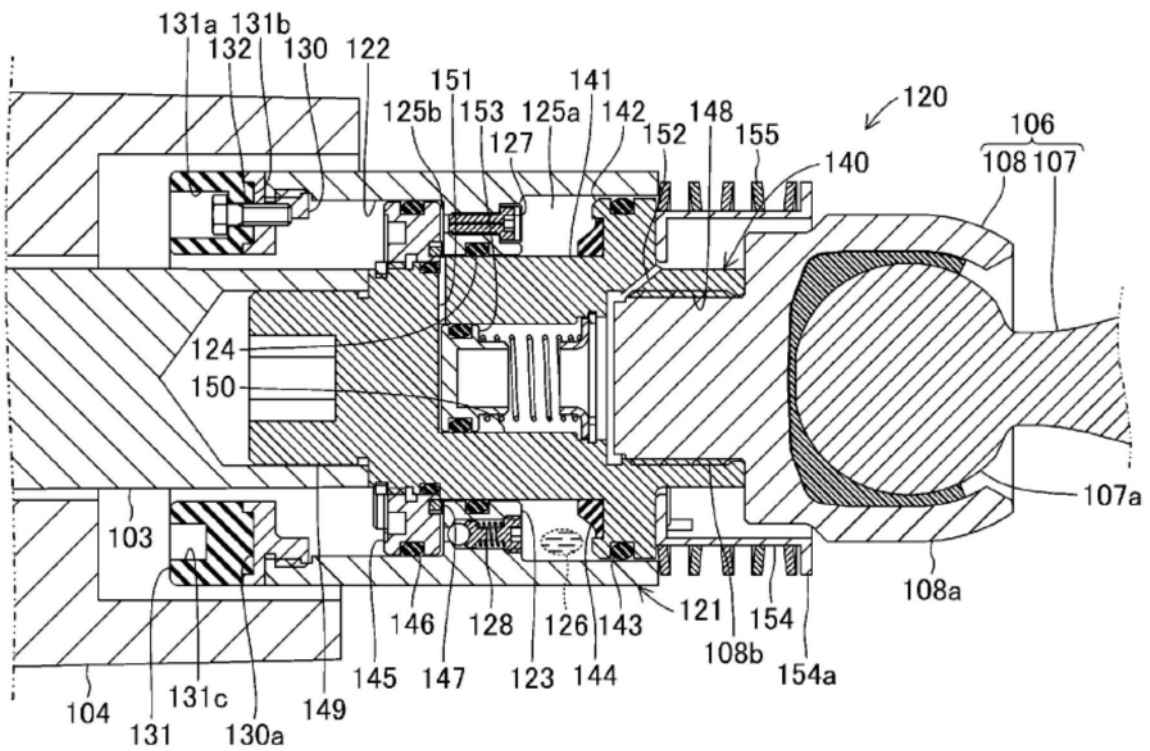


图4

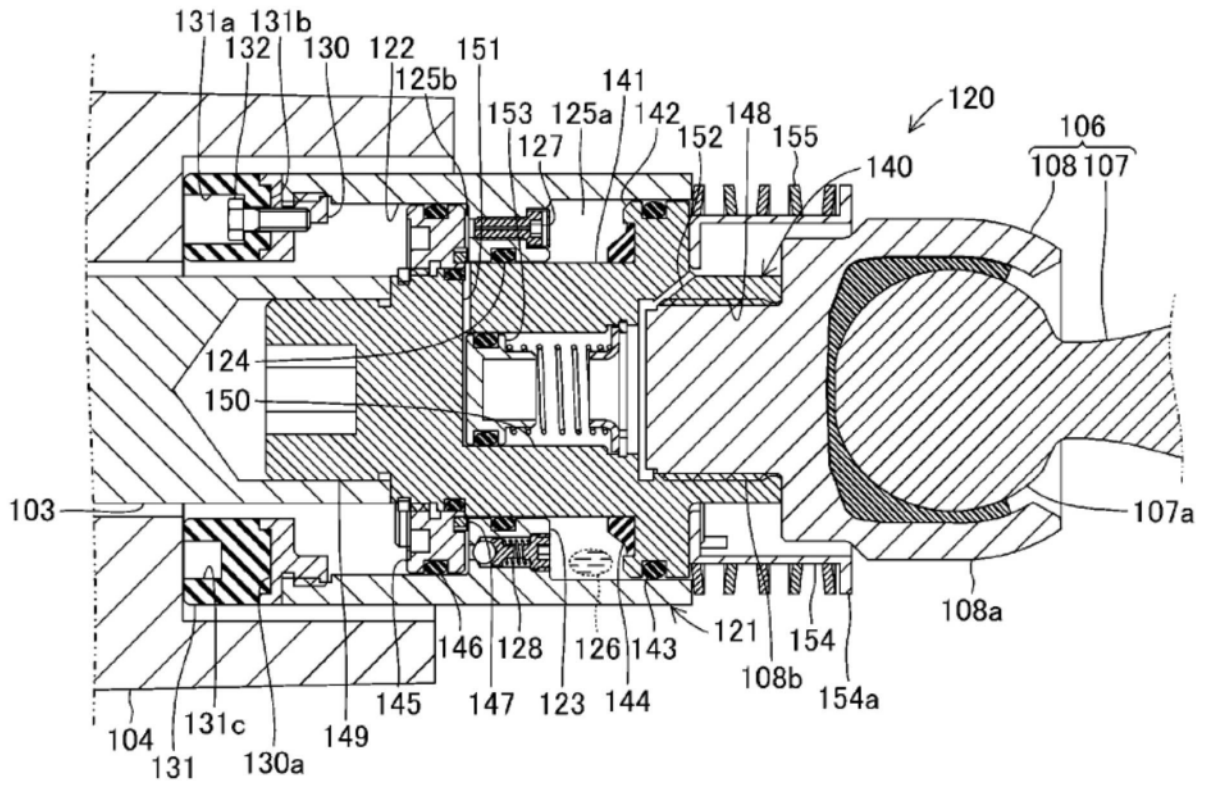


图5

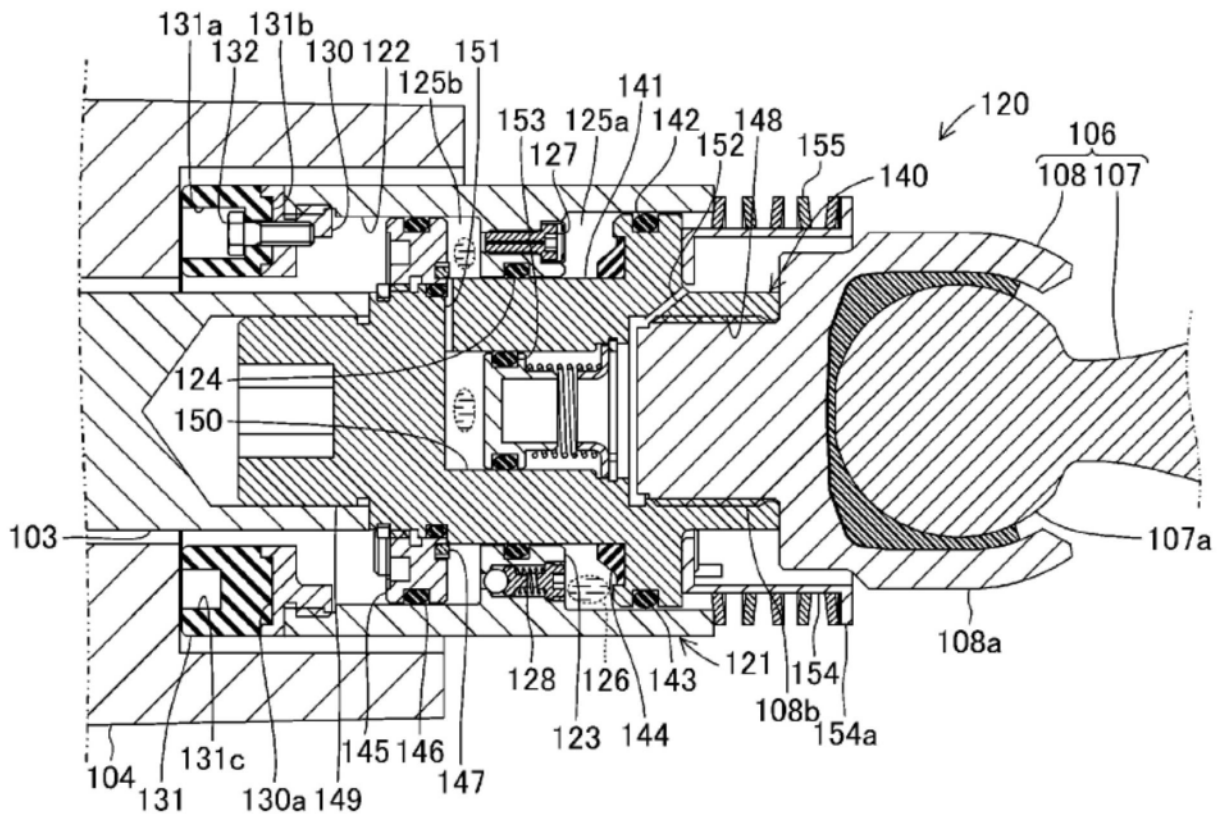


图6