



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116324249 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202180065690.7

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(22) 申请日 2021.09.14

11105

专利代理师 丁紫玉

(30) 优先权数据

2020-164782 2020.09.30 JP

(51) Int.Cl.

F16K 31/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/033675 2021.09.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/070879 JA 2022.04.07

(71) 申请人 日立安斯泰莫株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 须贺竜一

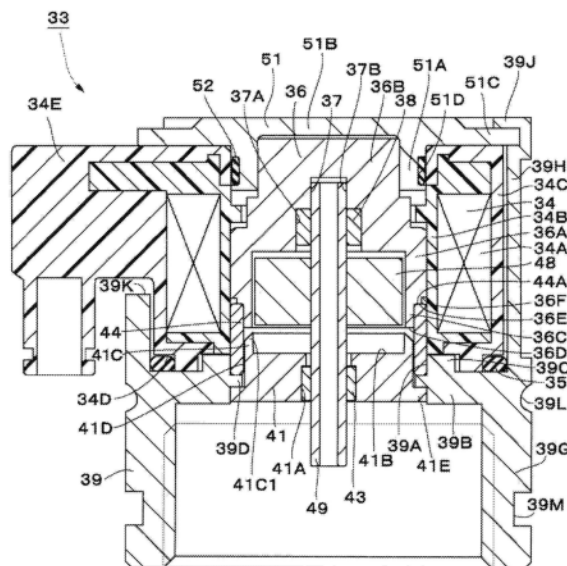
权利要求书1页 说明书17页 附图8页

(54) 发明名称

螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器

(57) 摘要

螺线管具备模制线圈、外壳、磁轭、锚、缸、以及电枢。外壳和磁轭经由缸连接。外壳的收纳筒部具有第一端部、第二端部及第三端部。第一端部与锚对置。第二端部相对于第一端部向轴线方向凹陷，且具有与缸的轴线的另一端抵接的抵接部。第三端部相对于第一端部比第二端部进一步向轴线方向凹陷，且收纳将与缸之间密封的钎料(铜环)。



1. 一种螺线管,其特征在于,该螺线管具备:
线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;
可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;
固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;
接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;
收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从该收纳部件的开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

2. 根据权利要求1所述的螺线管,其特征在于,
所述第三端部是向越向轴线方向的另一侧前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面。

3. 根据权利要求1所述的螺线管,其特征在于,
所述第一端部具有向越向轴线方向的另一侧前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面。

4. 一种阻尼力调整机构,其特征在于,该阻尼力调整机构具备:
线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;
可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;
控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;
固定件,其设置于所述可动件的移动方向的一侧;
接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;
收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从该收纳部件的开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

5. 一种阻尼力调整式缓冲器,其特征在于,该阻尼力调整式缓冲器具备:
缸,在所述缸中封入有工作流体;
活塞,其被设置为能够在该缸内滑动;
活塞杆,其与该活塞连结,向所述缸的外部延伸;
阻尼力调整机构,其控制通过所述缸内的所述活塞的滑动而产生的工作流体的流动,产生阻尼力,

所述阻尼力调整机构具备:

线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;

可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;

控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;

固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;

接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;

收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从该收纳部件的开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器

技术领域

[0001] 本公开涉及例如螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器。

背景技术

[0002] 四轮汽车等车辆在车身(弹簧上)侧和各车轮(弹簧下)侧之间设置有缓冲器(减振器)。作为这种车辆的缓冲器,已知有根据例如行驶条件、车辆的行为等可变地调整阻尼力的阻尼力调整式液压缓冲器。阻尼力调整式液压缓冲器例如构成车辆的半主动式悬挂。

[0003] 阻尼力调整式液压缓冲器通过利用阻尼力可变致动器调整阻尼力调整阀的开阀压力,能够可变地调整产生阻尼力。例如,在专利文献1中记载有使用螺线管作为阻尼力可变致动器的缓冲器。专利文献1的螺线管(螺线管块31)中,将外壳(芯74)和磁轭(螺线管壳体71)经由接合部件(无符号)连接。在该情况下,在接合部件(无符号)的内侧(内表面)设置有朝向内径侧突出的突起(无符号)。外壳(芯74)的开口侧的端缘抵接于该突起(无符号)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-11342号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 在专利文献1所记载的螺线管(螺线管块31)的情况下,认为接合部件(无符号)的内侧(内表面)的突起(无符号)用于外壳(芯74)的对位(轴向的定位)。但是,在接合部件(无符号)的内侧设置成为肩的突起(无符号),接合部件的材料成本及加工成本可能相应地增大。另外,由于在接合部件(无符号)的内侧存在突起(无符号),从而外壳(芯74)和固定件(芯73)的角部(无符号)之间的距离的设计自由度也可能降低。

[0009] 本发明一实施方式的目的旨在提供能够实现“接合部件的成本的降低”与“外壳(收纳部件)和固定件的设计的自由度的提高”的螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器。

[0010] 用于解决问题的技术方案

[0011] 本发明的一实施方式提供一种螺线管,其具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0012] 另外,本发明的一实施方式提供一种阻尼力调整机构,其具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设为能够沿所述线圈的卷绕轴线方

向移动;控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0013] 另外,本发明的一实施方式提供一种阻尼力调整式缓冲器,其具备:缸,其中封入有工作流体;活塞,其被设置为能够在该缸内滑动;活塞杆,其与该活塞连结,向所述缸的外部延伸;阻尼力调整机构,其控制通过所述缸内的所述活塞的滑动而产生的工作流体的流通,产生阻尼力,所述阻尼力调整机构具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的一实施方式,能够实现“接合部件的成本的降低”与“收纳部件和固定件的设计的自由度的提高”。

附图说明

[0016] 图1是表示组装有实施方式的螺线管及阻尼力调整机构的阻尼力调整式缓冲器的纵剖视图。

[0017] 图2是取出图1中的阻尼力调整阀及螺线管而表示的放大剖视图。

[0018] 图3是取出图1中的螺线管而表示的放大剖视图。

[0019] 图4是表示装配有收纳部件(外壳)、接合部件(缸)及固定件(磁轭)的状态的剖视图。

[0020] 图5是图4中的(V)部的放大剖视图。

[0021] 图6是表示第一变形例的收纳部件、接合部件等的与图5同样的位置的剖视图。

[0022] 图7是表示第二变形例的螺线管的半部剖视图。

[0023] 图8是表示第三变形例的固定件(磁轭、锚)和接合部件的接合部的放大剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下,以将实施方式的螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器用于阻尼力调整式液压缓冲器的情况为例,参照附图进行说明。需要说明的是,附图(图1~图8)是具有以设计图为准的准确性而描绘的附图。

[0025] 图1~图5表示实施方式。在图1中,阻尼力调整式液压缓冲器1(以下,称为液压缓冲器1)具备将螺线管33作为驱动源的阻尼力调整机构17。即,作为阻尼力调整式缓冲器的

液压缓冲器1包含外筒2、作为缸的内筒4、活塞5、活塞杆8、杆导向件9以及阻尼力调整机构17而构成。

[0026] 液压缓冲器1具备形成外壳的有底筒状的外筒2。外筒2的下端侧通过底盖3使用焊接单元等封闭。外筒2的上端侧成为向径向内侧弯曲的铆接部2A。在铆接部2A和内筒4之间设置有杆导向件9和密封部件10。另一方面,在外筒2的下部侧与中间筒12的连接口12C同心地形成有开口2B。在外筒2的下部侧与开口2B对置地安装有阻尼力调整机构17。在底盖3上例如设置有安装于车辆的车轮侧的安装眼3A。

[0027] 在外筒2内,在与外筒2同轴上设置有内筒4。内筒4的下端侧嵌合安装于底阀13。内筒4的上端侧嵌合安装于杆导向件9。在作为缸的内筒4内封入有作为工作液(工作流体)的油液。作为工作液,不限于油液、油,例如也可以是混合有添加剂的水等。

[0028] 在内筒4和外筒2之间形成有环状的储液室A。将气体与油液一起封入储液室A内。该气体可以是大气压状态的空气,或者也可以使用压缩后的氮气等气体。储液室A补偿活塞杆8的进入及退出。在内筒4的长度方向(轴向)的中途位置沿径向穿设有使杆侧油室B与环状油室D始终连通的油孔4A。

[0029] 活塞5可滑动地插嵌在内筒4内。即,活塞5可滑动地设置在内筒4内。活塞5将内筒4内划分(分区)为杆侧油室B和底侧油室C这两个室。在活塞5上,分别沿周向分离地形成有多个能够将杆侧油室B和底侧油室C连通的油路5A、5B。

[0030] 在此,在活塞5的下端面设置有伸长侧的盘阀6。在活塞杆8的伸长行程中活塞5向上滑动位移时,如果杆侧油室B内的压力超过释放设定压力,则伸长侧的盘阀6开阀,此时的压力经由各油路5A向底侧油室C侧释放。释放设定压力被设定为比将阻尼力调整机构17设定为硬时的开阀压力高的压力。

[0031] 在活塞5的上端面设置有收缩侧止回阀7,该收缩侧止回阀7在活塞杆8的缩小行程中活塞5向下滑动位移时开阀,在除此以外时闭阀。止回阀7允许底侧油室C内的油液朝向杆侧油室B在各油路5B内流通,并阻止油液向与其相反的方向流动。止回阀7的开阀压力被设定为比将阻尼力调整机构17设定为软时的开阀压力低的压力,且止回阀7实质上不产生阻尼力。该实质上不产生阻尼力是指活塞5或密封部件10的摩擦以下的力,不影响车的运动。

[0032] 活塞杆8在内筒4内沿轴向(图1的上、下方向)延伸。活塞杆8的下端侧插入内筒4内。活塞杆8通过螺母8A等固定地设置于活塞5。活塞杆8的上端侧经由杆导向件9向外筒2及内筒4的外部突出。即,活塞杆8与活塞5连结,向内筒4的外部延伸。需要说明的是,也可以将活塞杆8的下端进一步延伸,使其从底部(例如,底盖3)侧向外突出,设为所谓双杆。

[0033] 在内筒4的上端侧设置有阶梯式圆筒状的杆导向件9。杆导向件9将内筒4的上侧部分定位于外筒2的中央,并且在其内周侧能够沿轴向滑动地引导活塞杆8。在杆导向件9和外筒2的铆接部2A之间设置有环状的密封部件10。密封部件10例如通过在设置有在中心插通活塞杆8的孔的金属制的圆轮板上热连接橡胶等弹性材料而构成。密封部件10通过弹性材料的内周与活塞杆8的外周侧滑动接触而将与活塞杆8之间密封。

[0034] 密封部件10在下表面侧形成有以与杆导向件9接触的方式延伸的作为单向阀的唇形密封10A。唇形密封10A配置于贮油室11和储液室A之间。唇形密封10A允许贮油室11内的油液等经由杆导向件9的返回通路9A朝向储液室A侧流通,阻止相反方向的流动。

[0035] 在外筒2和内筒4之间配设有由筒体构成的中间筒12。中间筒12例如经由上、下的

筒状密封12A、12B安装于内筒4的外周侧。中间筒12在内部形成有以遍及整周围绕内筒4的外周侧的方式延伸的环状油室D。环状油室D成为与储液室A独立的油室。环状油室D通过形成于内筒4的径向的油孔4A与杆侧油室B始终连通。环状油室D成为通过活塞杆8的移动而产生工作液体的流动的流路。在中间筒12的下端侧设置有安装阻尼力调整阀18的连接管体20的连接口12C。

[0036] 底阀13位于内筒4的下端侧,且设置于底盖3和内筒4之间。底阀13由在底盖3和内筒4之间划分(分区)储液室A和底侧油室C的阀体14、设置于阀体14的下表面侧的缩小侧的盘阀15、以及设置于阀体14的上表面侧的伸长侧止回阀16构成。在阀体14上分别沿周向隔开间隔地形成有能够将储液室A和底侧油室C连通的油路14A、14B。

[0037] 在活塞杆8的缩小行程中活塞5向下滑动位移时,如果底侧油室C内的压力超过释放设定压力,则缩小侧的盘阀15开阀,将此时的压力经由各油路14A向储液室A侧释放。释放设定压力被设定为比将阻尼力调整机构17设定为硬时的开阀压力高的压力。

[0038] 伸长侧止回阀16在活塞杆8的伸长行程中活塞5向上滑动位移时开阀,在除此以外时闭阀。止回阀16允许储液室A内的油液朝向底侧油室C在各油路14B内流通,阻止油液向与其相反的方向流动。止回阀16的开阀压力被设定为比将阻尼力调整机构17设定为软时的开阀压力低的压力,实质上不产生阻尼力。

[0039] 接着,除图1之外,还参照图2对用于可变地调整液压缓冲器1的产生阻尼力的阻尼力调整机构17进行说明。

[0040] 阻尼力调整机构17是控制通过缸(内筒4)内的活塞5的滑动而产生的工作液体的流动,产生阻尼力,并且可变地调整液压缓冲器1的产生阻尼力的机构。需要说明的是,图2的阻尼力调整机构17示出通过从外部进行向螺线管33的线圈34A的通电(例如,产生硬阻尼力的控制)而电枢48(动作销49)移动到图2的左侧(即,先导阀体32落座于先导体26的阀座部26E的闭阀方向)的状态。

[0041] 如图1所示,阻尼力调整机构17被设置为其基端侧(图1的左端侧)介于储液室A和环状油室D之间而配置,前端侧(图1的右端侧)从外筒2的下部侧向径向外突出。阻尼力调整机构17通过利用阻尼力调整阀18控制油液从环状油室D向储液室A的流通,产生阻尼力。另外,通过利用被用作阻尼力可变致动器的螺线管33调整阻尼力调整阀18的开阀压力,可变地调整产生阻尼力。这样,阻尼力调整机构17控制通过内筒4内的活塞5的滑动而产生的工作流体(油液)的流动,产生阻尼力。

[0042] 阻尼力调整机构17包含通过可变地控制油液从环状油室D向储液室A的流通而产生硬或软的特性的阻尼力的阻尼力调整阀18、和调整阻尼力调整阀18的开闭阀动作的螺线管33而构成。即,阻尼力调整阀18的开阀压力由被用作阻尼力可变致动器的螺线管33调整,由此,产生阻尼力被可变地控制为硬或软的特性。阻尼力调整阀18是通过螺线管33调整开闭阀动作的阀,设置于通过活塞杆8的移动而产生工作液体的流动的流路(例如,环状油室D和储液室A之间)。

[0043] 在此,阻尼力调整阀18包含被设置为其基端侧固定于外筒2的开口2B的周围且前端侧从外筒2向径向外向突出的大致圆筒状的阀壳体19、基端侧固定于中间筒12的连接口12C并且前端侧成为环状的凸缘部20A且具有间隙地配设于阀壳体19的内侧的连接管体20、以及与该连接管体20的凸缘部20A抵接的阀部件21而构成。

[0044] 如图2所示,阀壳体19的基端侧成为朝向径向内侧延伸的环状的内侧凸缘部19A。阀壳体19的前端侧成为与将阀壳体19和螺线管33的磁轭39(一侧筒部39G)结合的锁紧螺母53螺合的外螺纹部19B。阀壳体19的内周面和阀部件21的外周面之间、进而阀壳体19的内周面和先导阀体26等的外周面之间成为与储液室A始终连通的环状的油室19C。需要说明的是,阀壳体19和螺线管33除由锁紧螺母53结合之外,例如也可以设为将阀壳体的前端侧铆接到螺线管的磁轭的结构(不使用锁紧螺母的结构)。

[0045] 连接管体20的内侧成为一侧与环状油室D连通,另一侧延伸到阀部件21的位置的油路20B。另外,在连接管体20的凸缘部20A和阀壳体19的内侧凸缘部19A之间以夹持状态设置有圆环状的间隔件22。在间隔件22上,为了将油室19C和储液室A连通而以放射状延伸的方式设置有多个成为径向的油路的缺口22A。需要说明的是,在本实施方式中,设为在间隔件22上设置用于形成油路的缺口22A的结构。但是,也可以取代间隔件22,在阀壳体19的内侧凸缘部19A以放射状设置用于形成油路的缺口。通过这样构成,能够省略间隔件22,减少零件数量。

[0046] 在阀部件21上设置有位于径向的中心且沿轴向延伸的中心孔21A。另外,在阀部件21上,在中心孔21A的周围沿周向分离地设置有多个油路21B。就各油路21B而言,其一侧(图1及图2的左侧)与连接管体20的油路20B侧始终连通。另外,在阀部件21的另一侧(图1及图2的右侧)的端面上设置有以围绕油路21B的另一侧开口的方式形成的环状凹部21C、和位于该环状凹部21C的径向外侧且供主阀23离座落座的环状阀座21D。在此,阀部件21的各油路21B成为在与环状油室D连通的连接管体20的油路20B和与储液室A连通的阀壳体19的油室19C之间供与主阀23的开度对应的流量的压油流通的流路。

[0047] 主阀23由内周侧夹持于阀部件21和先导销24的大径部24A之间的盘阀构成。主阀23的外周侧离座落座于阀部件21的环状阀座21D。在主阀23的背面侧的外周部通过热连接(baking)等方法固定有弹性密封部件23A。主阀23通过接受阀部件21的油路21B侧(环状油室D侧)的压力并从环状阀座21D离座而开阀。由此,阀部件21的油路21B(环状油室D侧)经由主阀23与油室19C(储液室A侧)连通,此时,沿箭头Y方向流动的压油的量(流量)根据主阀23的开度而可变地调整。

[0048] 先导销24形成阶梯式圆筒状,在轴向中间部设置有环状的大径部24A。先导销24在内周侧具有沿轴向延伸的中心孔24B。在中心孔24B的一端部(连接管体20侧的端部)形成有小径孔(节流孔24C)。就先导销24而言,一端侧(图1及图2的左端侧)被压入阀部件21的中心孔21A,在大径部24A和阀部件21之间夹持主阀23。

[0049] 先导销24的另一端侧(图1及图2的右端侧)与先导体26的中心孔26C嵌合。在该状态下,在先导体26的中心孔26C和先导销24的另一端侧之间形成有沿轴向延伸的油路25。该油路25与形成于主阀23和先导体26之间的背压室27连通。换言之,在先导销24的另一端侧的侧面上,沿周向设置有多个沿轴向延伸的油路25,其它周向位置被压入先导体26的中心孔26C。

[0050] 先导体26形成大致有底筒状体,具有在内侧形成有阶梯式孔的圆筒部26A和封闭该圆筒部26A的底部26B。在先导体26的底部26B设置有供先导销24的另一端侧嵌合的中心孔26C。在先导体26的底部26B的一端侧(图1及图2的左端侧)一体设置有位于外径侧且遍及整周向阀部件21侧突出的突出筒部26D。主阀23的弹性密封部件23A与突出筒部26D的内

周面液密嵌合,由此,在主阀23和先导体26之间形成背压室27。背压室27相对于主阀23产生向闭阀方向、即使主阀23落座于阀部件21的环状阀座21D的方向按压的压力(内压、先导压力)。

[0051] 在先导体26的底部26B的另一端侧(图1及图2的右端侧),以围绕中心孔26C的方式设置有供先导阀体32离座落座的阀座部26E。另外,在先导体26的圆筒部26A的内侧配设有将先导阀体32向远离先导体26的阀座部26E的方向施力的回位弹簧28、构成螺线管33为非通电状态时(先导阀体32最远离阀座部26E时)的故障安全阀的盘阀29、在中心侧形成有油路30A的保持板30等。

[0052] 在先导体26的圆筒部26A的开口端,以在该圆筒部26A的内侧配设有回位弹簧28、盘阀29、保持板30等的状态嵌合固定盖31。在盖31上,例如在沿周向分离的四处位置形成有缺口31A。如图2中箭头X所示,缺口31A成为使通过保持板30的油路30A流到螺线管33侧的油液向油室19C(储液室A侧)流通的流路。

[0053] 先导阀体32与先导体26一起构成先导阀(控制阀)。先导阀体32形成为阶梯式圆筒状。先导阀体32的前端部、即离座落座于先导体26的阀座部26E的前端部成为前端尖的锥状。在先导阀体32的内侧嵌合固定有螺线管33的动作销49,根据向该螺线管33的通电,调节先导阀体32的开阀压力。由此,作为控制阀的先导阀(先导体26及先导阀体32)通过螺线管33的动作销49(即,电枢48)的移动来控制。在先导阀体32的基端侧,遍及整周形成有成为弹簧座的凸缘部32A。凸缘部32A在螺线管33为非通电状态时、即先导阀体32位移到离阀座部26E最远的全开位置时,与盘阀29的内周部抵接,由此构成故障安全阀。

[0054] 接着,除图1及图2之外,还参照图3~图5对与阻尼力调整阀18一起构成阻尼力调整机构17的螺线管33进行说明。需要说明的是,图3将图2的右侧设为上侧而标注符号。即,图1及图2的左、右方向与图3~图5的上、下方向对应。

[0055] 螺线管33作为阻尼力调整机构17的阻尼力可变致动器组装于阻尼力调整机构17。即,螺线管33为了调整阻尼力调整阀18的开闭阀动作而用于阻尼力调整式缓冲器。螺线管33具备模制线圈(molded coil)34、作为收纳部件的外壳(housing)36、作为固定件的磁轭(yoke)39、作为固定件的锚(anchor)41、作为接合部件(非磁性环)的缸44、作为可动件(可动铁芯)的电枢48、动作销49以及罩部件51。

[0056] 然而,在上述的专利文献1所记载的螺线管(螺线管块31)的情况下,外壳(芯74)和磁轭(螺线管壳体71)经由接合部件(无符号)连接。在该情况下,外壳(芯74)具有供接合部件(无符号)嵌合的小径部(无符号)和外径尺寸比该小径部大的大径部(无符号)。而且,在小径部和大径部之间设置有用于存储钎料的缺口(无符号)。另外,在接合部件(无符号)的内侧(内表面)设置有朝向内径侧突出的突起(无符号)。外壳(芯74)的开口侧的端缘抵接于该突起,由此,认为进行了外壳(芯74)的对位(轴向的定位)。

[0057] 在此,优选的是,螺线管能够确保“在外壳和接合部件之间存储钎料”、“高精度地进行外壳的对位”以及“进行与可动件的磁通的交接”这三个功能,且能够降低接合部件(无符号)的成本。另外,优选的是,能够在实现螺线管的轴长的缩短的同时提高螺线管(可动件)的推力特性。

[0058] 与此相对,在专利文献1所记载的螺线管(螺线管块31)的情况下,在接合部件(无符号)的内侧设置成为肩的突起(无符号),接合部件的材料成本及加工成本可能相应地增

大。另外,由于在接合部件(无符号)的内侧存在突起(无符号),从而外壳(芯74)和固定件(芯73)的角部(无符号)之间的距离的设计自由度也可能降低。由此,可能引起螺线管的轴长的增大、推力特性的降低。

[0059] 因此,在本实施方式中,如在图4及图5中放大所示,在外壳36的收纳筒部36A(小径筒部36C)设置有分别成为凸部的三个端部36D、36E、36F。三个端部36D、36E、36F中在图4及图5中位于上下方向的上侧的端部36F(第三端部36F)构成在进行外壳36和缸44的装配时用于设置钎料(铜环)的钎料储存部。另外,在图4及图5中位于上下方向的中间的端部36E(第二端部36E)通过在进行外壳36和缸44的装配时与缸44接触(抵接),构成用于保持外壳36和锚41的位置关系的位置固定部。在图4及图5中位于上下方向的下侧的端部(第一端部36D)构成用于在由成为位置固定部的中间的端部36E(第二端部36E)保持外壳36的位置,进行与电枢48的磁通的交接的磁通交接部。

[0060] 比较以往技术和实施方式,在以往技术中,使保持部件(缸)具有位置保持功能(对位功能),与此相对,在实施方式中,将位置保持功能(对位功能)从保持部件(缸)向外壳36变更。由此,在实施方式中,无需在缸44的内径侧设置成为肩部的突起,例如,能够将缸44设为单纯的圆筒体。因此,能够降低缸44的材料成本及加工成本,并且提高外壳36和成为锚41的角部的突出部41C之间的距离的设计自由度。而且,与以往技术比较,因为仅变更了外壳36的形状和缸44的形状,所以能够不易影响螺线管33的轴长及推力特性。因此,在实施方式中,能够在实现螺线管33的轴长的缩短的同时提高螺线管33(电枢48)的推力特性。以下,参照图2~图5,对具备这样的外壳36及缸44的本实施方式的螺线管33进行说明。

[0061] 如上所述,螺线管33具备模制线圈34、外壳36、磁轭39、锚41、缸44、电枢48以及动作销49。模制线圈34通过在将线圈34A卷绕于绕线架34B的周围的状态下将它们用热固化性树脂等树脂部件34C一体覆盖(模制成形)而形成成为大致圆筒状。在模制线圈34的周向的一部分设置有向轴向或径向外侧突出的电缆取出部34E,在该电缆取出部34E连接有电线电缆(未图示)。模制线圈34的线圈34A以环状卷绕在绕线架34B的周围,通过来自外部的通过电缆的电力供给(通电),成为电磁体,而产生磁力。

[0062] 在模制线圈34的树脂部件34C中与磁轭39(环状部39B)对置的侧面(轴向一侧的端面),遍及整周形成有密封槽34D。在密封槽34D内安装有密封部件(例如,O型圈35)。O型圈35将模制线圈34和磁轭39(环状部39B)之间液密密封。由此,能够防止包括雨水或泥水在内的灰尘经由磁轭39和模制线圈34之间侵入磁轭39的筒状突起部39C侧。

[0063] 需要说明的是,在本实施方式中采用的线圈不限于由线圈34A、绕线架34B及树脂部件34C构成的模制线圈34,也可以采用除此以外的线圈。例如,也可以是在由电绝缘性材料构成的绕线架上卷绕有线圈的状态下,通过从其上(外周侧)对树脂材料进行模制后的二次注塑(未图示)来覆盖线圈的外周的结构。

[0064] 外壳36构成配置设置于模制线圈34的内周侧(即,线圈34A的内周)的第一固定铁芯(收纳部件)。外壳36由例如低碳钢、机械结构用碳钢(S10C)等磁性材料(磁性体)形成为有盖圆筒状的筒体。外壳36包含沿模制线圈34(线圈34A)的卷绕轴线方向延伸且一端侧(图2的左侧、图3~图5的下侧)开口的作为收纳部的收纳筒部36A、将收纳筒部36A的另一端侧(图2的右侧、图3~图5的上侧)封闭的带阶梯的盖部36B、以及在收纳筒部36A的开口侧(一侧)使其外周缩径而形成的接合用的小径筒部36C而构成。

[0065] 在外壳36的小径筒部36C的外周通过钎焊而接合缸44的内周。外壳36的收纳筒部36A形成为其内径尺寸稍大于电枢48的外径尺寸,在收纳筒部36A内以能够沿轴向移动的方式收纳有电枢48。即,外壳36的轴线方向的一端侧开口,收纳有电枢48。

[0066] 如在图5中放大所示,外壳36的收纳筒部36A从开口端内周起依次(从内径侧朝向外径侧依次)具有第一端部36D、第二端部36E及第三端部36F。第一端部36D与锚41、更具体而言为锚41的突出部41C(缩径部41C1)对置。第二端部36E相对于第一端部36D向轴线方向凹陷,具有与缸44的轴向的另一端44A抵接的抵接部36E1。第三端部36F相对于第一端部36D与第二端部36E相比进一步向轴线方向凹陷,收纳将与缸44之间密封的钎料(铜环)。即,第三端部36F和缸44的另一端44A之间成为存储钎料的钎料储存部45。

[0067] 这样,在实施方式中,在外壳36的开口端侧(图3~图5的下侧)设置有成为三段的端部36D、36E、36F。其中的第三端部36F在与缸44的另一端44A之间构成钎料储存部45。第二端部36E(抵接部36E1)通过与缸44的另一端44A抵接,构成进行外壳36的对位(定位)的位置固定部。

[0068] 第一端部36D构成磁通交接部。如图5所示,第一端部36D在外径侧形成有倾斜面36D1。即,第一端部36D具有向越向轴线方向的另一侧前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面36D1。倾斜面36D1能够用作将外壳36的小径筒部36C插入缸44内时的导向件。

[0069] 外壳36和缸44通过将外壳36(小径筒部36C)压入缸44的内侧并进行钎焊而形成压力容器。因此,外壳36的小径筒部36C的外径大于缸44的内径(具有过盈量)。外壳36(小径筒部36C)压入缸44内,直至第二端部36E(抵接部36E1)和缸44的另一端44A抵接。钎焊能够通过第三端部36F和缸44的另一端44A之间的钎料储存部45设置钎料(铜环)而进行。

[0070] 另一方面,外壳36的盖部36B作为从轴向另一侧封闭收纳筒部36A的有盖筒体,与收纳筒部36A一体形成。盖部36B的外径形成比收纳筒部36A的外径小的阶梯形状,在盖部36B的外周侧嵌合设置有罩部件51的嵌合筒部51A。另外,在外壳36上,在盖部36B的内侧形成有有底的阶梯式孔37。阶梯式孔37由衬套安装孔部37A和位于比衬套安装孔部37A靠里侧且形成小径的小径孔部37B构成。在衬套安装孔部37A内设置有用于将动作销49支承为可滑动的第一衬套38。

[0071] 另外,外壳36的盖部36B的另一侧端面相对于罩部件51的盖板51B具有轴向的间隙地对置配置。该轴向的间隙具有防止轴向的力从罩部件51的盖板51B侧经由盖部36B向外壳36直接施加的功能。需要说明的是,关于外壳36的盖部36B,不必与收纳筒部36A一体地由相同材料(磁性体)形成。该情况的盖部36B不是磁性体的材料,例如也能够由具有刚性的金属材料、陶瓷材料或纤维增强树脂材料形成。需要说明的是,外壳36的收纳筒部36A和盖部36B的连接处设为考虑到磁通的交接的位置。

[0072] 磁轭39设置于电枢48的移动方向的一侧。磁轭39是与外壳36一起遍及模制线圈34(线圈34A)的内周侧和外周侧形成磁电路(磁路)的磁性部件。磁轭39包含环状部39B和筒状突起部39C而构成,上述环状部39B与外壳36同样地使用磁性材料(磁性体)形成,在模制线圈34(线圈34A)的轴向一侧(卷绕轴线方向的一侧)沿径向延伸,其内周侧成为带阶梯的固定孔39A,上述筒状突起部39C从环状部39B的内周侧朝向轴向另一侧(线圈34A侧)沿着固定孔39A的轴向以筒状突出。筒状突起部39C构成用于与缸44接合的突起(筒部),在筒状突起部39C内径侧插入缸44。

[0073] 换言之,磁轭39具有固定孔39A,固定孔39A的内周面与锚41的侧面部41D的一部分对置。另外,在固定孔39A内遍及整周设置有向内径侧突出的向内凸缘部39D。缸44的轴向一侧的端面(一端面)与向内凸缘部39D的侧面(线圈34A侧的侧面)抵接。另外,在磁轭39的内周、即固定孔39A的内表面(换言之,筒状突起部39C的内周面)嵌合缸44的轴向一侧的外周。

[0074] 另外,磁轭39作为包含从环状部39B的外周侧朝向轴向一侧(阻尼力调整阀18侧)延伸的圆筒状的一侧筒部39G、形成为从环状部39B的外周侧朝向轴向另一侧(罩部件51侧)延伸且从径向外侧围绕模制线圈34的另一侧筒部39H、以及设置于另一侧筒部39H的前端侧且以防脱状态保持罩部件51的凸缘部51C的铆接部39J的一体物形成。需要说明的是,在磁轭39的另一侧筒部39H设置有用于使模制线圈34的电缆取出部34E露出到另一侧筒部39H的外侧的缺口39K。

[0075] 在磁轭39的一侧筒部39G和另一侧筒部39H之间设置有以在磁轭39的外周面开口的方式形成截面半圆形状的卡合凹部39L(遍及整周、或沿周向分离地设置于多处)。在卡合凹部39L经由卡环54(参照图2)卡合与阻尼力调整阀18的阀壳体19螺合的锁紧螺母53。而且,在一侧筒部39G的外周面遍及整周设置有密封槽39M。在密封槽39M中安装作为密封部件的O型圈40(参照图2)。O型圈40将磁轭39(一侧筒部39G)和阻尼力调整阀18的阀壳体19之间液密密封。

[0076] 锚41设置于电枢48的移动方向的一侧。锚41是使用压入等方法固定在磁轭39的固定孔39A内的第二固定铁芯(固定件)。锚41与外壳36(第一固定铁芯)及磁轭39同样地由低碳钢、机械结构用碳钢(S10C)等磁性材料(磁性体)形成为从内侧填充磁轭39的固定孔39A的形状。锚41形成为成为中心侧沿轴向延伸的贯通孔41A的短圆筒状的环状体。锚41的轴向一侧面(与图2所示的阻尼力调整阀18的盖31在轴向上对置的面)与磁轭39的环状部39B的一侧面同样地形成为平坦面。

[0077] 在锚41的轴向另一侧(在轴向上与电枢48对置的另一侧面),以与收纳筒部36A同轴的方式凹设有圆形的凹陷部41B。凹陷部41B形成为与电枢48相比直径稍大的圆形槽,使得电枢48能够通过磁力进入、退出地插入其内侧。因此,在锚41的另一侧设置有圆筒状的突出部41C。突出部41C的开口侧的外周面形成为圆锥面,使得磁特性在锚41和电枢48之间成为线性(直线)特性。

[0078] 即,也被称为角部的突出部41C从锚41的外周侧朝向轴向另一侧以筒状突出。而且,突出部41C的外周面(开口侧的外周面)以外径尺寸朝向轴向的另一侧(开口侧)逐渐减小的方式成为以锥状倾斜的锥形面。换言之,锚41的突出部41C具有设置于与外壳36(收纳筒部36A)的开口(更具体而言,第一端部36D)对置的位置且随着靠近收纳筒部36A的开口而外径缩径的缩径部41C1。

[0079] 另外,在锚41的外周侧形成有沿着突出部41C的外周向远离外壳36的收纳筒部36A的开口的方向延伸的侧面部41D。该侧面部41D中远离开口的一侧的端部成为朝向径向外侧突出的环状的凸缘部41E。环状的凸缘部41E配置于从外壳36的收纳筒部36A的开口端向轴向一侧远地分离的位置(即,与凹陷部41B相反侧的端部)。

[0080] 环状的凸缘部41E例如通过压入等方法固定在磁轭39的固定孔39A内。环状的凸缘部41E成为相对于磁轭39的固定孔39A的锚41(侧面部41D)的固定部分,也是凸缘部41E和固定孔39A在径向上对置的部分。锚41的侧面部41D(除环状的凸缘部41E之外)隔着间隙(径向

间隙)与缸44的内周面及磁轭39的向内凸缘部39D的内表面对置。

[0081] 无论如何,锚41的突出部41C和侧面部41D通过磁性体一体形成。锚41设置于与外壳36的收纳筒部36A的开口对置的位置。突出部41C朝向外壳36的收纳筒部36A的开口突出。侧面部41D从突出部41C的外周向远离外壳36的收纳筒部36A的开口的方向延伸。侧面部41D相对于缸44的内周面及磁轭39的向内凸缘部39D的内表面具有间隙。

[0082] 如图3所示,在形成于锚41的中心(内周)侧的带阶梯的贯通孔41A中嵌合设置有用将动作销49支承为可滑动的第二衬套43。另一方面,如图2所示,在磁轭39的一侧筒部39G的内周侧插入设置有阻尼力调整阀18的先导体26、回位弹簧28、盘阀29、保持板30及盖31等。另外,在一侧筒部39G的外周侧嵌合(外嵌)阻尼力调整阀18的阀壳体19。

[0083] 缸44在径向上设置于磁轭39和锚41之间。另外,缸44在轴向及径向上设置于磁轭39和外壳36之间。即,缸44是位于外壳36的小径筒部36C和磁轭39的筒状突起部39C之间且设置于模制线圈34(线圈34A)的内周侧的非磁性的连接部件(接合部件)。缸44由非磁性体构成。更具体而言,缸44由例如奥氏体类不锈钢等非磁性材料形成为圆筒体(单纯的圆筒体)。

[0084] 就缸44而言,模制线圈34(线圈34A)的卷绕轴线方向的一端侧(磁轭39侧)的外周与磁轭39(固定孔39A、筒状突起部39C)的内周接合。由此,缸44固定于轴线方向的一侧成为固定件的磁轭39。另外,就缸44而言,模制线圈34(线圈34A)的卷绕轴线方向的另一端侧(外壳36侧)的内周与外壳36(小径筒部36C)的外周接合。即,缸44嵌合(压入)于外壳36的小径筒部36C的外侧(外周侧),两者通过钎焊而接合。在该情况下,缸44的另一端44A与外壳36的小径筒部36C的第二端部36E(抵接部36E1)抵接。另外,缸44嵌合(压入)于磁轭39的筒状突起部39C的内侧(内周侧),两者通过钎焊接合。在该情况下,缸44的一端与磁轭39的向内凸缘部39D的侧面抵接。就缸44、外壳36以及磁轭39而言,通过将缸44和外壳36压入,且将缸44和磁轭39压入而将它们装配后,进行钎焊接合。

[0085] 这样,在实施方式中,外壳36和缸44、及缸44和磁轭39经由钎料接合。钎料例如能够使用纯铜钎料。即,钎焊能够使用由纯铜钎料构成的钎料(铜环),例如通过1000℃以上的钎焊处理来进行。需要说明的是,钎料也可以是纯铜钎料以外的钎料。也可以是例如黄铜钎料、镍钎料、金钎料、钯钎料等。无论如何,缸44通过钎焊与外壳36的小径筒部36C和磁轭39的筒状突起部39C接合。在钎焊处理之后,进行骤冷处理。在该状态下,缸44的内径形成为大于锚41的侧面部41D的外径。

[0086] 在此,缸44和磁轭39及外壳36由线膨胀系数不同的材料形成。例如,将缸44制成不锈钢,将外壳36制成机械结构用碳钢(S10C)。在该情况下,在缸44及外壳36的温度随着钎焊上升时,线膨胀系数大的不锈钢的缸44比外壳36膨胀,能够在形成于缸44的另一端侧的内周和外壳36(小径筒部36C)的外周之间的间隙中储存钎料。即,能够将存储于外壳36的第三端部36F和缸44的另一端44A之间的钎料储存部45的钎料存储到缸44的另一端侧的内周和外壳36(小径筒部36C)的外周之间。由此,能够提高缸44和外壳36(小径筒部36C)的密封性。

[0087] 与此相对,能够在缸44的外周和磁轭39的内周(固定孔39A的内表面、筒状突起部39C的内周面)之间设置非接触部(未图示)。例如,能够设为在磁轭39的固定孔39A(筒状突起部39C的内径侧)中从轴向的一侧(向内凸缘部39D侧)起依次设置内径尺寸小的小径孔部和内径尺寸比小径孔部大的大径孔部的结构。在该情况下,在缸44及磁轭39的温度随着钎

焊上升时,即使为线膨胀系数大的不锈钢的缸44比磁轭39膨胀的趋势,也能够缸44的外周和磁轭39的内周(固定孔39A的内表面、筒状突起部39C的内周面)之间的非接触部储存钎料。由此,能够提高缸44和磁轭39(固定孔39A)的密封性。

[0088] 需要说明的是,缸44和外壳36的接合、和/或缸44和磁轭39的接合也可以是通过钎焊以外的接合方法(例如,基于激光焊接等焊接的接合方法)加热而接合的结构。即,外壳36和缸44、及缸44和磁轭39也可以通过焊接而接合。

[0089] 电枢48是被设置为能够在外壳36的收纳筒部36A和锚41的凹陷部41B之间沿线圈34A的卷绕轴线方向移动的由磁性体构成的可动件。电枢48配置于外壳36的收纳筒部36A、锚41的凹陷部41B、磁轭39的筒状突起部39C及缸44的内周侧,能够在外壳36的收纳筒部36A和锚41的凹陷部41B之间沿轴向移动。即,电枢48配置于外壳36的收纳筒部36A及锚41的凹陷部41B的内周侧,能够通过在线圈34A中产生的磁力经由第一、第二衬套38、43及动作销49向轴向移动。

[0090] 电枢48固定(一体化)设置于贯通其中心侧而延伸的动作销49,与动作销49一起移动。动作销49经由第一、第二衬套38、43以能够沿轴向滑动的方式支承于外壳36的盖部36B和锚41。在此,电枢48例如与外壳36、磁轭39及锚41同样地使用铁系的磁性体形成大致圆筒状。而且,电枢48通过在线圈34A中产生的磁力,产生朝向锚41的凹陷部41B内吸附的方向的推力。

[0091] 动作销49是向阻尼力调整阀18(控制阀)的先导阀体32传递电枢48的推力的轴部,由中空杆形成。在动作销49的轴向中间部使用压入等方法一体固定有电枢48,由此,电枢48和动作销49被预组装化。动作销49的轴向的两侧经由第一、第二衬套38、43以可滑动的方式支承于外壳36侧的盖部36B和磁轭39(锚41)。

[0092] 动作销49的一端侧(图2中的左侧端部、图3中的下侧端部)从锚41(磁轭39)向轴向突出,并且其该突出端固定有阻尼力调整阀18的先导阀体32。因此,先导阀体32与电枢48及动作销49一起向轴向一体地移动。换言之,先导阀体32的开阀设定压力成为与基于向线圈34A的通电的电枢48的推力对应的压力值。电枢48通过利用来自线圈34A的磁力沿轴向移动,进行液压缓冲器1的先导阀(即,相对于先导体26的先导阀体32)的开闭阀。

[0093] 罩部件51是与磁轭39的另一侧筒部39H一起从外侧覆盖模制线圈34的磁性体罩。该罩部件51作为从轴向另一侧覆盖模制线圈34的盖体,由磁性材料(磁性体)形成,与磁轭39的另一侧筒部39H一起在模制线圈34(线圈34A)的外侧形成磁电路(磁路)。罩部件51整体上形成为有盖筒状,大致由圆筒状的嵌合筒部51A和将嵌合筒部51A的另一端侧(图2的右侧端部、图3中的上侧端部)封闭的圆盘状的盖板51B构成。

[0094] 在此,罩部件51的嵌合筒部51A成为插嵌于外壳36的盖部36B的外周且在该状态下将外壳36的盖部36B容纳于内侧的结构。另一方面,罩部件51的盖板51B的其外周侧成为向嵌合筒部51A的径向外侧延伸的环状的凸缘部51C,凸缘部51C的外周缘固定在设置于磁轭39的另一侧筒部39H的铆接部39J。由此,磁轭39的另一侧筒部39H和罩部件51的盖板51B在如图3所示在内侧内置有模制线圈34的状态下预备组装(预组装化)。

[0095] 这样,在磁轭39的另一侧筒部39H和罩部件51的盖板51B的内侧内置有模制线圈34的状态下,外壳36的盖部36B嵌装在罩部件51的嵌合筒部51A内。由此,能够在罩部件51的嵌合筒部51A、盖板51B及磁轭39之间进行磁通的交接。另外,在罩部件51的嵌合筒部51A,在模

制线圈34的嵌合树脂部件34C的外周侧遍及整周形成有密封槽51D。在该密封槽51D内安装有密封部件(例如,0型圈52)。0型圈52将模制线圈34和罩部件51(嵌合筒部51A)之间液密密封。由此,能够防止包括雨水或泥水的灰尘经由罩部件51和模制线圈34侵入外壳36和模制线圈34之间、进而侵入外壳36和罩部件51之间等。

[0096] 磁轭39和罩部件51在如图3所示在内侧内置有模制线圈34的状态下,如图2所示,使用作为紧固部件的锁紧螺母53和卡环54紧固于阻尼力调整阀18的阀壳体19。在该情况下,在磁轭39的卡合凹部39L,在安装锁紧螺母53之前安装卡环54。该卡环54从磁轭39的卡合凹部39L向径向外侧部分地突出,将锁紧螺母53形成的紧固力向磁轭39的一侧筒部39G传递。

[0097] 锁紧螺母53形成为阶梯筒状体,设置有内螺纹部53A和卡合筒部53B,上述内螺纹部53A位于锁紧螺母53的轴向一侧并在内周侧与阀壳体19的外螺纹部19B螺合,上述卡合筒部53B以内径尺寸小于卡环54的外径尺寸的方式向径向内弯曲,且从外侧与卡环54卡合。锁紧螺母53是在使卡合筒部53B的内侧面与安装于磁轭39的卡合凹部39L的卡环54抵接的状态下,通过对内螺纹部53A和阀壳体19的外螺纹部19B进行螺合而将阻尼力调整阀18和螺线管33一体结合紧固部件。

[0098] 本实施方式的螺线管33、阻尼力调整机构17及液压缓冲器1具有如上所述的结构,接下来对其动作进行说明。

[0099] 首先,在将液压缓冲器1安装于汽车等车辆时,例如,将活塞杆8的上端侧(突出端侧)安装于车辆的车身侧,将设置于底盖3的安装眼3A侧安装于车轮侧。另外,阻尼力调整机构17的螺线管33经由电气配线的电缆(均未图示)等与安装于车辆的车身侧的控制装置(控制器)连接。

[0100] 在车辆行驶时,如果由于路面的凹凸等而产生上、下方向的振动,则活塞杆8以从外筒2伸长、缩小的方式位移,能够通过阻尼力调整机构17等产生阻尼力,能够缓冲车辆的振动。此时,通过控制器控制螺线管33向线圈34A的电流值,调整先导阀体32的开阀压力,由此,能够可变地调整液压缓冲器1的产生阻尼力。

[0101] 例如,在活塞杆8进行伸长行程时,通过内筒4内的活塞5的移动,活塞5的收缩侧止回阀7关闭。在活塞5的盘阀6开阀前,杆侧油室B的油液被加压,通过内筒4的油孔4A、环状油室D、中间筒12的连接口12C流入阻尼力调整阀18的连接管体20的油路20B。此时,从储液室A打开底阀13的伸长侧止回阀16,与活塞5移动相应的油液流入底侧油室C。需要说明的是,如果杆侧油室B的压力达到盘阀6的开阀压力,则该盘阀6打开,将杆侧油室B的压力向底侧油室C释放。

[0102] 在阻尼力调整机构17中,如图2中箭头X所示,流入连接管体20的油路20B的油液在主阀23开阀前(活塞速度低速区),通过阀部件21的中心孔21A、先导销24的中心孔24B、先导体26的中心孔26C,推开先导阀体32,流入先导体26的内侧。而且,流入先导体26的内侧的油液通过先导阀体32的凸缘部32A和盘阀29之间、保持板30的油路30A、盖31的缺口31A、阀壳体19的油室19C向储液室A流动。如果连接管体20的油路20B的压力、即杆侧油室B的压力随着活塞速度的上升而达到主阀23的开阀压力,则如图2中箭头Y所示,流入连接管体20的油路20B的油液通过阀部件21的油路21B,推开主阀23,通过阀壳体19的油室19C向储液室A流动。

[0103] 另一方面,在活塞杆8进行收缩行程时,通过内筒4内的活塞5的移动,活塞5的收缩侧止回阀7打开,底阀13的伸长侧止回阀16关闭。在底阀13(盘阀15)开阀前,底侧油室C的油液流入杆侧油室B。与活塞杆8浸入内筒4内的量相当的油液随之从杆侧油室B经由阻尼力调整阀18以与伸长行程时同样的路径向储液室A流动。需要说明的是,如果底侧油室C内的压力达到底阀13(盘阀15)的开阀压力,则底阀13(盘阀15)打开,将底侧油室C的压力向储液室A释放。

[0104] 由此,在活塞杆8进行伸长行程时和进行收缩行程时,在阻尼力调整阀18的主阀23开阀前,通过先导阀24的节流孔24C和先导阀体32的开阀压力产生阻尼力,在主阀23开阀后,根据该主阀23的开度产生阻尼力。在该情况下,通过螺线管33向线圈34A的通电来调整先导阀体32的开阀压力,由此,无论活塞速度如何,都能够直接控制阻尼力。

[0105] 具体而言,如果减小向线圈34A的通电电流而减小电枢48的推力,则先导阀体32的开阀压力降低,产生软侧的阻尼力。另一方面,如果增大向线圈34A的通电电流而增大电枢48的推力,则先导阀体32的开阀压力上升,产生硬侧的阻尼力。此时,根据先导阀体32的开阀压力,经由其上游侧的油路25连通的背压室27的内压发生变化。由此,通过控制先导阀体32的开阀压力,能够同时调整主阀23的开阀压力,能够扩大阻尼力特性的调整范围。

[0106] 需要说明的是,在由于线圈34A的断线等而失去电枢48的推力的情况下,先导阀体32通过回位弹簧28后退(向远离阀座部26E的方向位移),先导阀体32的凸缘部32A和盘阀29抵接。在该状态下,能够通过盘阀29的开阀压力产生阻尼力,在线圈的断线等不正常时,也能够获得需要的阻尼力。

[0107] 在此,根据实施方式,如图3~图5所示,在螺线管33的外壳36(小径筒部36C)的开口端侧设置有第一端部36D、第二端部36E及第三端部36F。因此,能够通过第二端部36E(抵接部36E1)和缸44的另一端44A的抵接来进行外壳36和缸44的对位(轴向的定位)。由此,无需在缸44的内侧设置对位用的突起,能够降低缸44的成本。另外,由于无需设置对位用的突起,从而也能够提高外壳36(小径筒部36C)和锚41(突出部41C)之间的距离的设计自由度。

[0108] 而且,第一端部36D在通过第二端部36E(抵接部36E1)和缸44的另一端44A的抵接而定位的状态下与锚41(突出部41C)对置。在该情况下,由于无需设置对位用的突起,从而能够缩小第一端部36D和锚41(突出部41C)的轴线方向的间隔,能够提高推力特性。而且,在第三端部36F和缸44的另一端44A之间收纳钎料。因此,由于介有钎料,从而能够抑制外壳36(小径筒部36C)和缸44的轴向的位置关系偏移,能够提高外壳36和缸44的轴向的定位精度。另外,也能够稳定地进行外壳36(小径筒部36C)和缸44的钎焊,能够提高外壳36和缸44的密封性(密封性)。

[0109] 这样,根据实施方式,能够降低缸44的成本,能够提高外壳36(小径筒部36C)和锚41(突出部41C)的设计的自由度,能够提高螺线管33的推力特性,能够提高外壳36和缸44的轴向的定位精度,能够提高外壳36和缸44的密封性(密封性)。而且,由于能够提高螺线管33的推力特性,从而能够提高阻尼力调整机构17的先导阀体32的特性(例如,开阀特性),进而能够提高液压缓冲器1的阻尼力特性。

[0110] 根据实施方式,如图5所示,第一端部36D在外径侧具有倾斜面36D1。因此,第一端部36D的倾斜面36D1能够设为将外壳36插入缸44内时的导向面。由此,能够容易地将外壳36插入缸44内。

[0111] 需要说明的是,在实施方式中,如图5所示,以将第三端部36F设为沿与外壳36的收纳筒部36A(小径筒部36C)的中心轴线正交的方向延伸的正交面的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以如图6所示的第一变形例那样,将第三端部61设为向越向轴线方向的另一侧(图6的上侧)前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面。在该情况下,能够在成为倾斜面的第三端部61和缸44的另一端44A之间的钎料储存部45收纳(设置)钎料。

[0112] 在实施方式中,如图4所示,以设为将缸44的一侧(图4的下侧)的外周(外周面)和磁轭39的筒状突起部39C的内周(内周面)接合(固定)的结构的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以如图7所示第二变形例那样,设为将缸44的一侧(图7的下侧)的内周(内周面)和磁轭39的筒状突起部71的外周(外周面)接合的结构。即,也可以设为在将缸44的一侧的内周(内周面)压入磁轭(筒状突起部71)的外周(外周面)后进行钎焊接合的结构。

[0113] 在实施方式中,如图3及图4所示,以设为缸44的轴向一侧的端面与磁轭39的向内凸缘部39D的侧面(线圈34A侧的侧面)抵接的结构的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以如图8所示的第三变形例那样,使用将锚41的环状的凸缘部82压入磁轭39的固定孔39A的向内凸缘部81等方法进行锚41相对于磁轭39的固定孔39A的固定,且使缸44的轴向一侧的端面与向内凸缘部81和环状的凸缘部82双方抵接。在该情况下,缸44的内周面也相对于锚41的侧面部41D(除环状的凸缘部41E之外)设置间隙(径向间隙)。由此,能够抑制锚41的突出部41C的倒下(突出部41C向内径侧倒下)。

[0114] 在实施方式中,以设为将外壳36和缸44、及缸44和磁轭39经由钎料接合的结构的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以通过焊接将外壳36和缸44、及缸44和磁轭39接合。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0115] 在实施方式中,以通过压入而将锚41固定在磁轭39的固定孔39A内的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以设为使用螺纹等螺合方法、铆接方法等将锚固定在磁轭内的结构。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0116] 在实施方式中,以将锚41和磁轭39构成为分体(分开的零件)的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以将锚和磁轭构成为一体(一个零件)。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0117] 在实施方式中,以设为将缸44的一侧固定于作为固定件的磁轭39的结构的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以设为将缸(接合部件)的一侧固定于作为固定件的锚的结构。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0118] 在实施方式中,以设为在磁轭39设置另一侧筒部39H且通过铆接部39J将另一侧筒部39H的前端侧(轴向另一侧)固定于罩部件51的外周侧的结构的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以设为将磁轭的环状部和另一侧筒部形成为分体,且将该另一侧筒部形成为与罩部件一体的结构。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0119] 在实施方式中,以将螺线管33构成为比例螺线管的情况为例进行了说明。但是,不限于此,例如,也可以构成为ON/OFF式的螺线管。这对于第一变形例~第三变形例也是同样的。

[0120] 在实施方式及各变形例中,以将螺线管33用作液压缓冲器1的阻尼力可变致动器的情况、即将构成阻尼力调整阀18的先导阀的先导阀体32作为螺线管33的驱动对象物的情况为例进行了说明。但是,不限于此,螺线管例如能够广泛用作组装于在油压回路中使用的

阀等各种机械装置的致动器、即驱动应直线地驱动的驱动对象物的驱动装置。

[0121] 作为基于以上说明的实施方式及变形例的螺线管、阻尼力调整机构及阻尼力调整式缓冲器,例如考虑以下所述的方式。

[0122] 作为第一方式,提供一种螺线管,其具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0123] 根据该第一方式,通过收纳部件的第二端部和接合部件的另一端的抵接,能够进行收纳部件和接合部件的对位(轴向的定位)。因此,无需在接合部件的内侧设置对位用的突起,能够降低接合部件的成本。另外,由于无需设置对位用的突起,从而也能够提高收纳部件和固定件的设计的自由度。而且,收纳部件的第一端部在通过第二端部和接合部件的另一端的抵接而被定位的状态下与固定件对置。在该情况下,由于无需设置对位用的突起,从而能够减小第一端部和固定件之间的轴线方向的间隔,能够提高推力特性。而且,在收纳部件的第三端部和接合部件的另一端之间收纳钎料。因此,通过夹装钎料,能够抑制收纳部件和接合部件之间的轴向的位置关系偏移,能够提高收纳部件和接合部件的轴向的定位精度。另外,也能够稳定地进行收纳部件和接合部件的钎焊,能够提高收纳部件和接合部件的密封性(密封性)。

[0124] 作为第二方式,在第一方式中,所述第三端部是向越向轴线方向的另一侧前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面。根据该第二方式,能够在作为倾斜面的第三端部和接合部件的另一端之间收纳钎料。

[0125] 作为第三方式,在第一方式中,所述第一端部具有向越向轴线方向的另一侧前进外径尺寸越大的方向倾斜的倾斜面。根据该第三方式,能够将第一端部的倾斜面作为将收纳部件插入接合部件内时的导向面。由此,能够容易地将收纳部件插入接合部件内。

[0126] 作为第四方式,提供一种阻尼力调整机构,其具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;固定件,其设置于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0127] 根据该第四方式,与第一方式相同,能够降低接合部件的成本,能够提高收纳部件和固定件的设计的自由度,能够提高螺线管(可动件)的推力特性,能够提高收纳部件和接合部件的轴向的定位精度,能够提高收纳部件和接合部件的密封性(密封性)。而且,由于能够提高螺线管(可动件)的推力特性,从而能够提高控制阀的特性(例如,开阀特性)。

[0128] 作为第五方式,提供一种阻尼力调整式缓冲器,其具备:缸,其中封入有工作流体;

活塞,其被设置为能够在该缸内滑动;活塞杆,其与该活塞连结,向所述缸的外部延伸;阻尼力调整机构,其控制通过所述缸内的所述活塞的滑动而产生的工作流体的流动,产生阻尼力,所述阻尼力调整机构具备:线圈,其卷绕成环状,通过通电而产生磁力;可动件,其由磁性体构成,被设置为能够沿所述线圈的卷绕轴线方向移动;控制阀,其通过所述可动件的移动来控制;固定件,其固定于所述可动件的移动方向一侧;接合部件,其由非磁性体构成,轴线方向的一侧固定于所述固定件;收纳部件,其收纳所述可动件,该收纳部件的轴线方向的一端侧开口,从开口端内周起依次具有与所述固定件对置的第一端部、相对于该第一端部向轴线方向凹陷且具有与所述接合部件的另一端抵接的抵接部的第二端部、及相对于所述第一端部比所述第二端部进一步向轴线方向凹陷且收纳将与所述接合部件之间密封的钎料的第三端部。

[0129] 根据该第五方式,与第一方式相同,能够降低接合部件的成本,能够提高收纳部件和固定件的设计的自由度,能够提高螺线管(可动件)的推力特性,能够提高收纳部件和接合部件的轴向的定位精度,能够提高收纳部件和接合部件的密封性(密封性)。而且,由于能够提高螺线管(可动件)的推力特性,从而能够提高控制阀的特性(例如,开阀特性),进而能够提高阻尼力调整式缓冲器的阻尼力特性。

[0130] 需要说明的是,本发明并不限定于上述的实施方式,还包括各种变形例。例如,上述的实施方式是为了容易理解地说明本发明而详细说明书的,未必限定于具备所说明的全部结构。另外,可以将某实施方式的结构的一部分置换为其它实施方式的结构,另外,也可以在某实施方式的结构中添加其它实施方式的结构。另外,对于各实施方式的结构的一部分,能够进行其它结构的追加、删除、置换。

[0131] 本申请主张基于2020年9月30日申请的日本国特许申请第2020-164782号的优先权。包括2020年9月30日提交的日本专利申请第2020-164782号的说明书、权利要求书、附图、及摘要的全部公开内容通过参照作为整体编入本申请。

[0132] 附图标记说明

[0133] 1液压缓冲器(阻尼力调整式缓冲器)

[0134] 4内筒(缸)

[0135] 5活塞

[0136] 8活塞杆

[0137] 17阻尼力调整机构

[0138] 32先导阀体(控制阀)

[0139] 33螺线管

[0140] 34A线圈

[0141] 36外壳(收纳部件)

[0142] 36D第一端部

[0143] 36E第二端部

[0144] 36E1抵接部

[0145] 36F、61第三端部

[0146] 39磁轭(固定件)

[0147] 41锚(固定件)

- [0148] 44缸(接合部件)
- [0149] 44A另一端
- [0150] 48电枢(可动件)

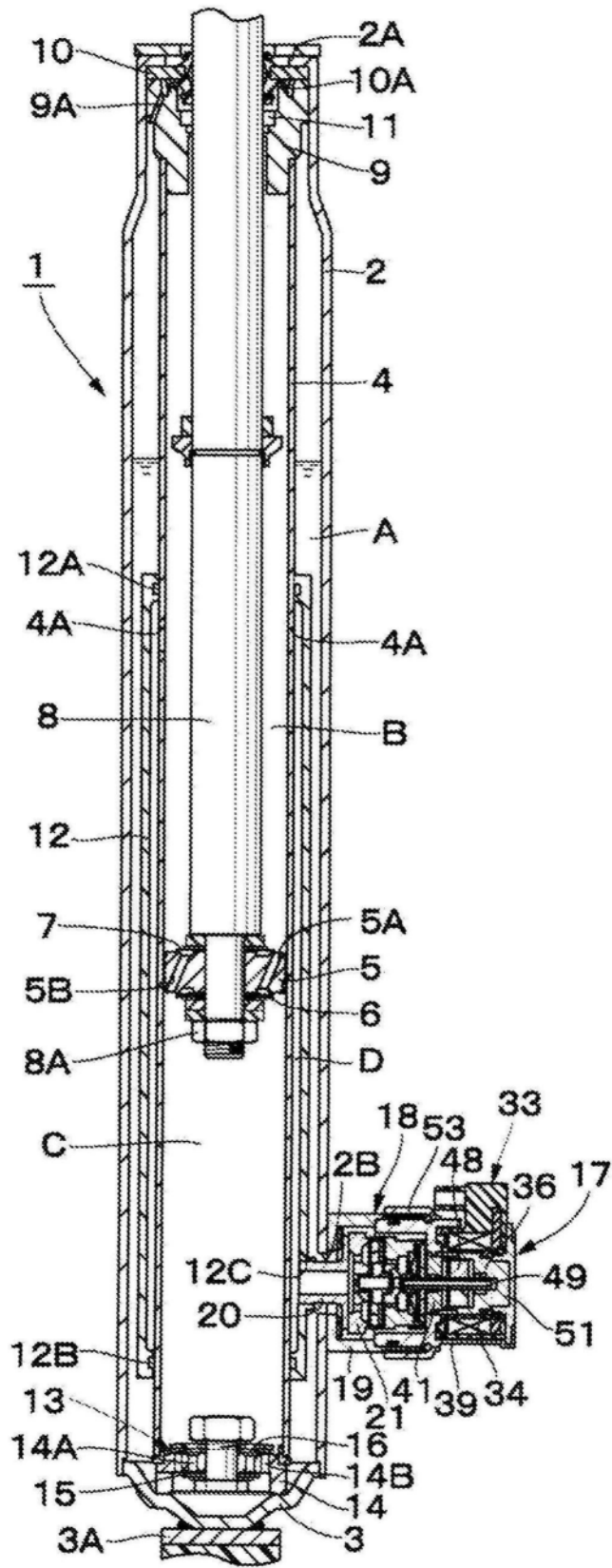


图1

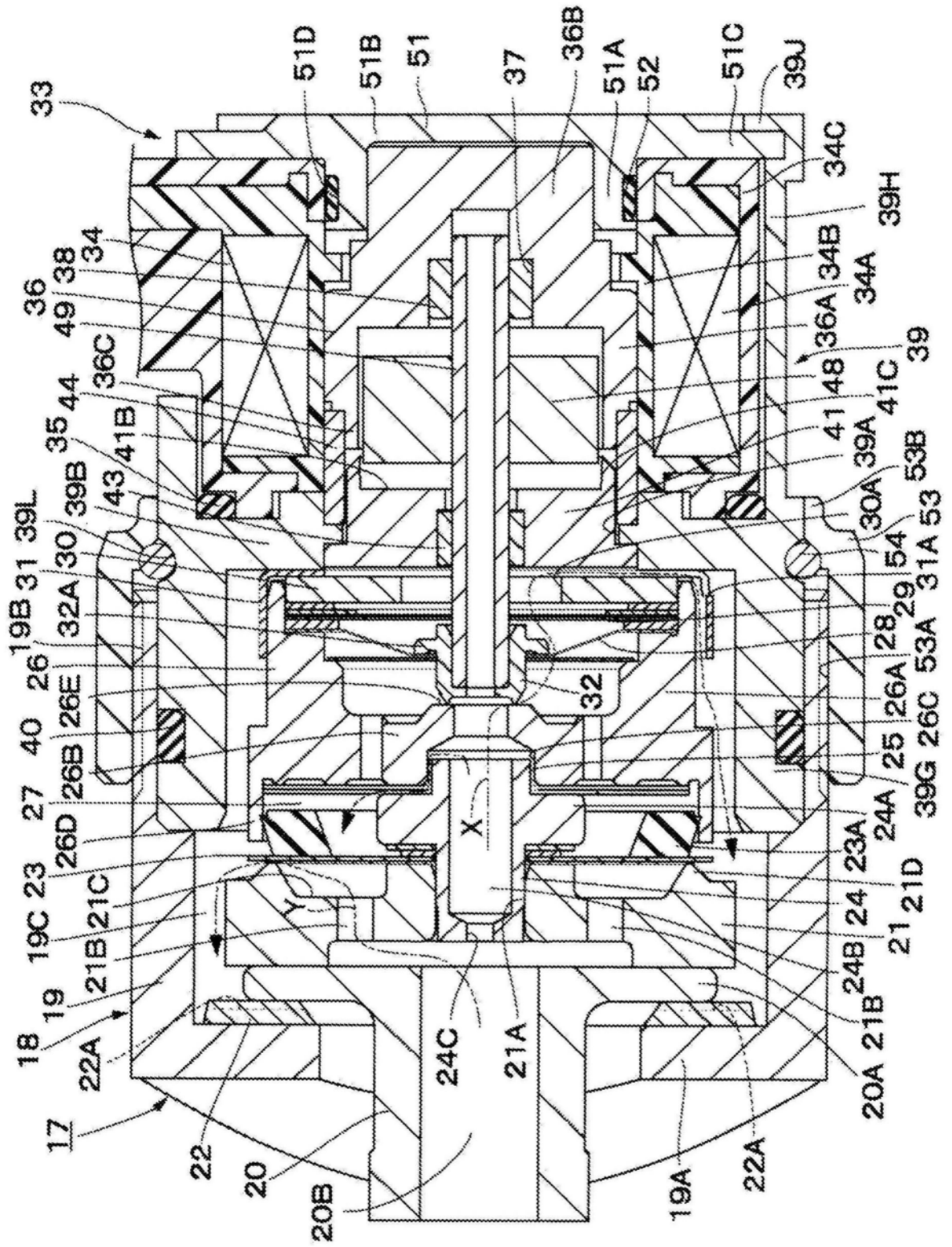


图2

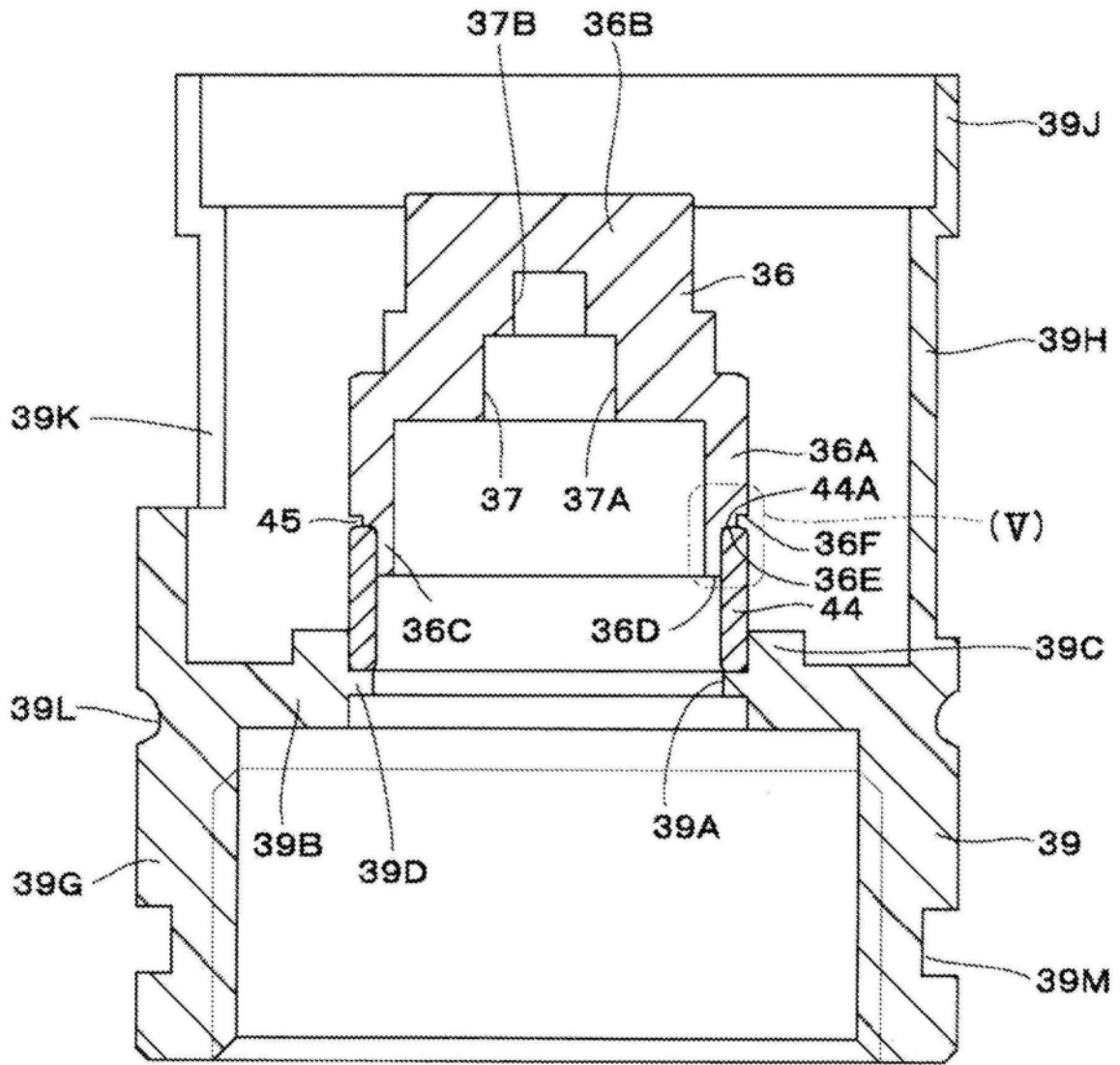


图4

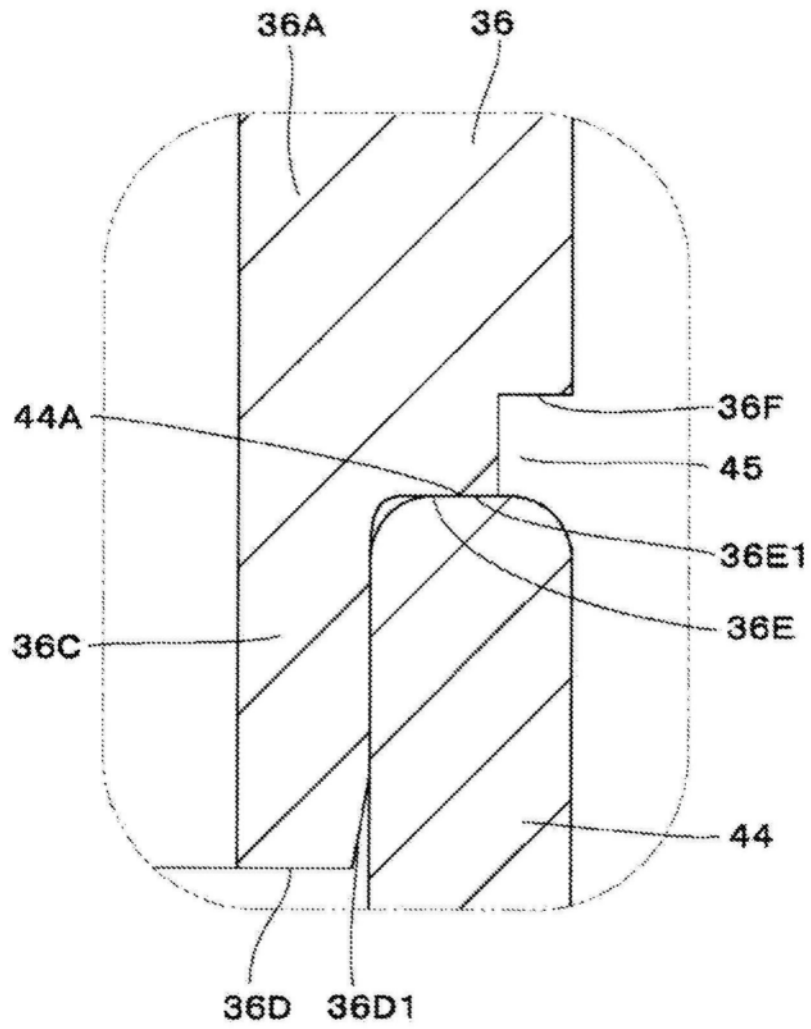


图5

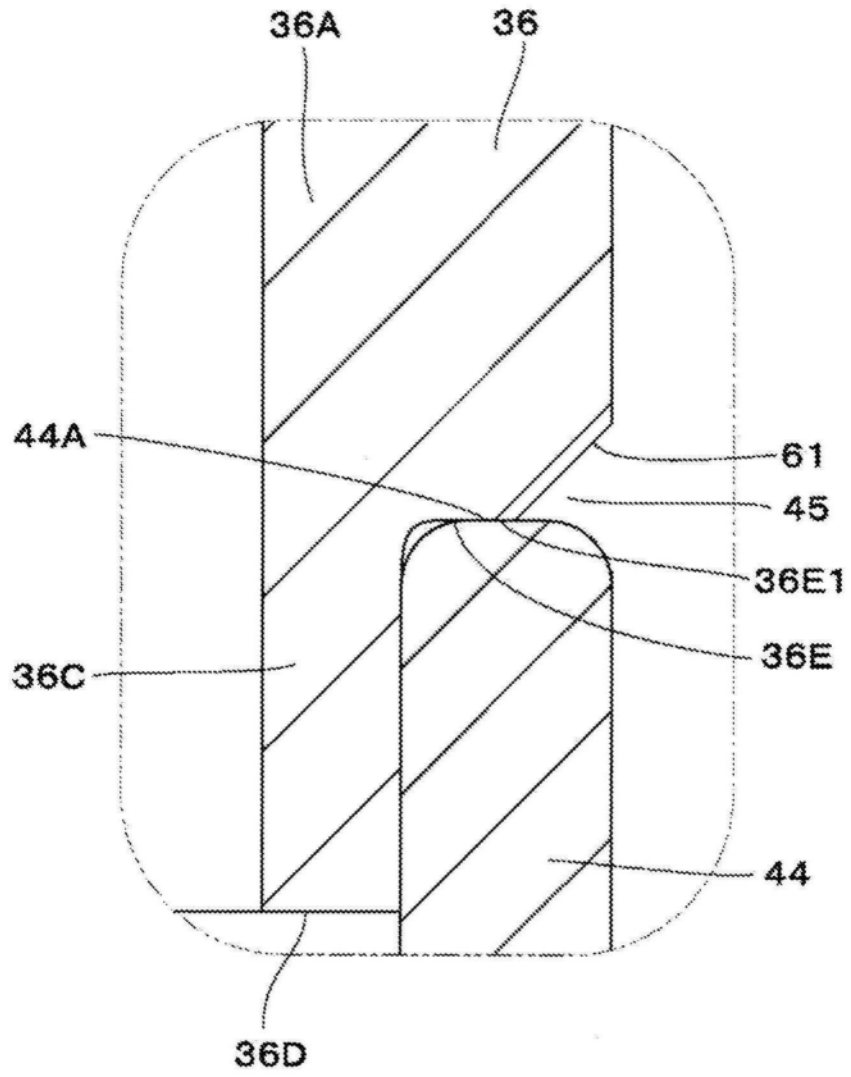


图6

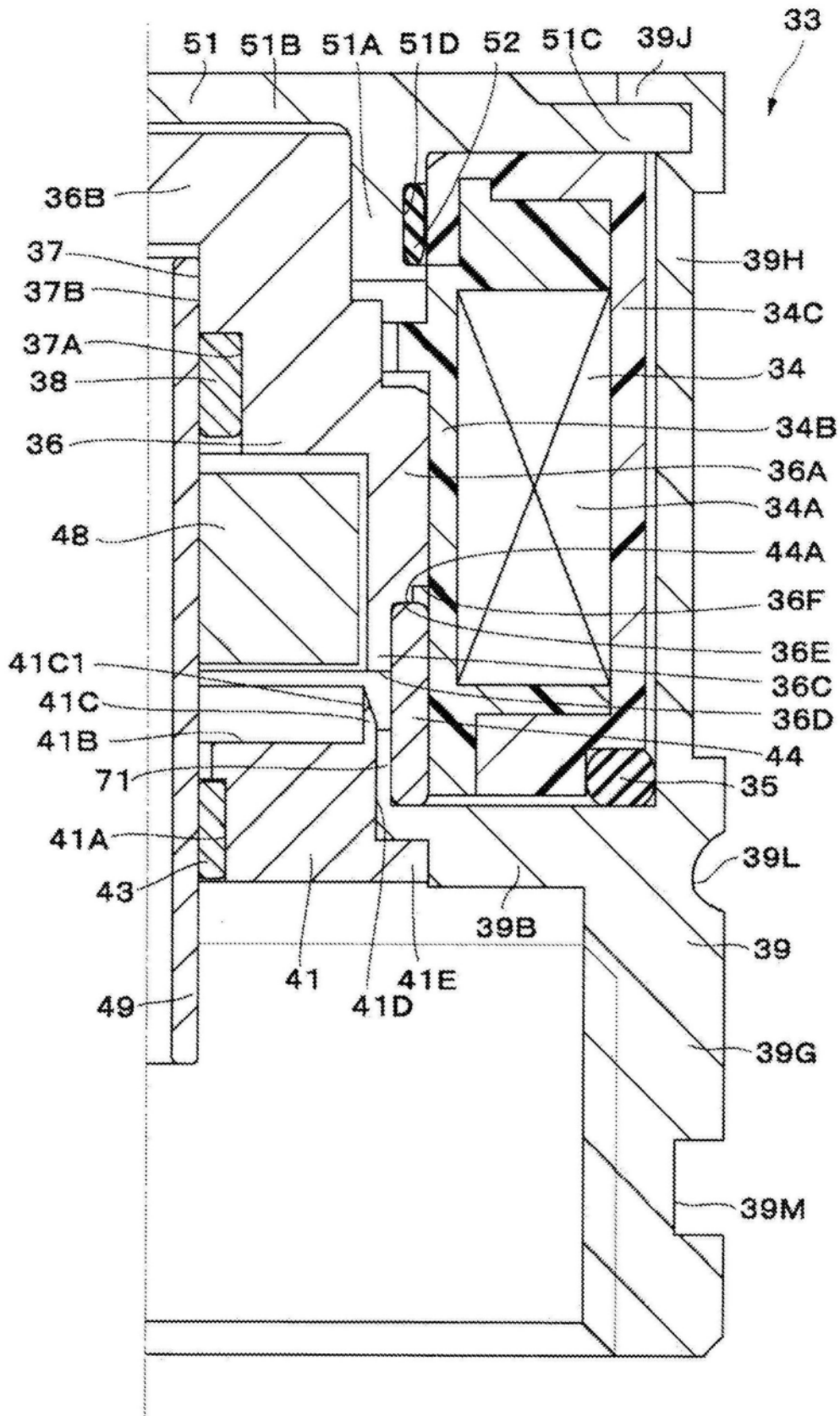


图7

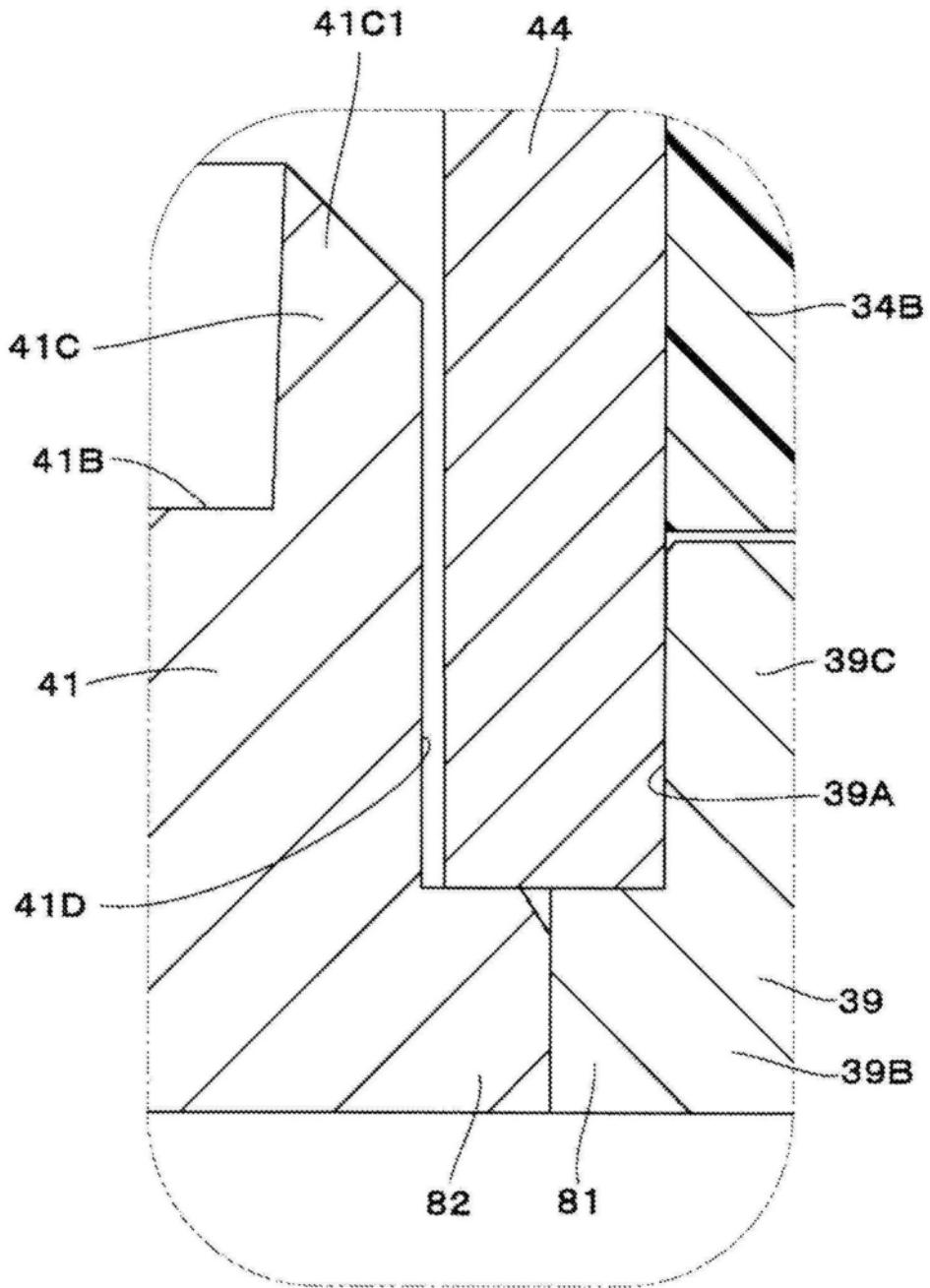


图8