



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104121317 B

(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201410275611.7

(22)申请日 2014.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104121317 A

(43)申请公布日 2014.10.29

(30) 优先权数据

2013-073889 2013.03.29 JP

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 片山洋平 大原宏亮 松村定知

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51) Int.Cl.

F16F 9/19(2006.01)

F16F 9/34(2006.01)

F16F 9/46(2006.01)

(56)对比文件

CN 102808888 A, 2012.12.05, 说明书第

【0019】—【0083】段,附图1-10.

JP 特开平10-274274 A, 1998.10.13, 全文.

CN 101235863 A, 2008.08.06, 全文.

US 2012/0247889 A1, 2012.10.04, 全文.

IP 特开2008-267487 A.2008.11.06.全文.

US 2011/0203888 A1, 2011.08.25, 全文.

审查员 仵凡

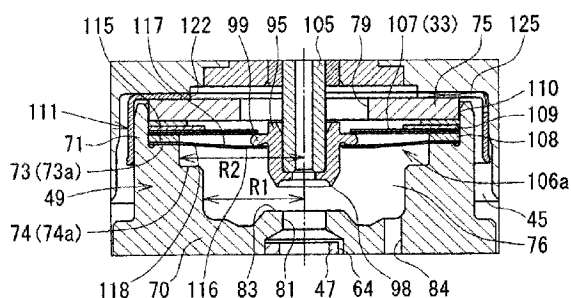
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

缓冲器

(57)摘要

本发明提供一种缓冲器,该缓冲器提高性能及耐久性。在阻尼力产生机构(30a)中,作为弹簧部件(106a),具有弹簧常数较高的各径向延伸弹簧部(118)和弹簧常数较低的各周向延伸弹簧部(117),各径向延伸弹簧部与各周向延伸弹簧部形成一体以使各自的作用力在力学上串联地作用。另外,在先导体(49)的另一端侧圆筒状壁部(71),设有限制各周向延伸弹簧部(117)的行程的环状阶梯部(74)。由此,在阻尼力控制范围内,仅弹簧部件(106a)的各径向延伸弹簧部(117)产生弹性变形,因此能够提高弹簧部件的耐久性,由于仅弹簧部件的各径向延伸弹簧部的作用力作用于先导阀部件,因此能够抑制阻尼力的不稳定,提高性能。



1. 一种缓冲器,其特征在于,包括:

缸筒,其封入有工作流体;

活塞,其能够滑动地嵌装在该缸筒内;

活塞杆,其与该活塞连结且伸出至所述缸筒的外部;

阻尼力产生机构,其控制工作流体因所述活塞的滑动而产生的流动,产生阻尼力;

所述阻尼力产生机构具有产生阻尼力的主阀、使背压向关闭该主阀的方向作用的背压室、向该背压室导入背压的导入通路、将所述背压室的背压排出的排出通路、以及设在该排出通路中的控制阀,

所述控制阀具有设在所述排出通路中的阀体和阀座、对应电流而产生使所述阀体移动的力的致动器、以及对所述阀体向由所述致动器引起的移动的相反方向施力的弹簧装置,

所述弹簧装置具有在所述阀体移动的整个范围内进行作用的一个弹簧部件、以及通过该弹簧部件的弯曲而与该弹簧部件的抵接部抵接从而对该弹簧部件的一部分的弯曲进行限制的限制部件,

所述弹簧部件在利用所述限制部件限制该弹簧部件的弯曲之后,使该弹簧部件的不被限制弯曲的其他部分发生弯曲,使得作用于所述阀体的弹簧常数相比于限制所述弹簧部件的弯曲之前变高。

2. 根据权利要求1所述的缓冲器,其特征在于,

所述弹簧部件由环状的板状弹簧构成,

所述限制部件构成为,设在所述阀座侧,且在所述板状弹簧以规定量弯曲时抵接在所述板状弹簧的外周与内周之间的所述抵接部。

3. 根据权利要求2所述的缓冲器,其特征在于,所述弹簧部件以在内周侧安装有所述阀体且外周侧被约束在所述阀座侧的方式设置。

4. 根据权利要求3所述的缓冲器,其特征在于,所述弹簧部件的与所述抵接部相比更靠外周侧的部位的弹簧常数小于内侧的弹簧常数。

5. 根据权利要求4所述的缓冲器,其特征在于,所述弹簧部件由被约束在所述阀座侧的外侧环状部和设有所述阀体的内侧环状部构成,在所述外侧环状部与所述内侧环状部之间,由一端与所述外侧环状部连接且沿周向延伸的周向延伸弹簧部、以及一端与所述周向延伸弹簧部连接且另一端与所述内侧环状部连接的、沿径向延伸的径向延伸弹簧部构成。

6. 根据权利要求2所述的缓冲器,其特征在于,所述限制部件以从所述板状弹簧弯曲规定量之前逐渐限制弯曲的方式构成。

7. 根据权利要求5所述的缓冲器,其特征在于,所述弹簧部件的使所述周向延伸弹簧部与所述径向延伸弹簧部被连接的连接部位是所述抵接部。

8. 根据权利要求1至5及7中任一项所述的缓冲器,其特征在于,所述致动器产生使所述阀体向所述阀座移动的力,所述弹簧部件对所述阀体向离开所述阀座的方向施力。

9. 根据权利要求8所述的缓冲器,其特征在于,所述弹簧部件从该弹簧部件的一部分的弯曲被所述限制部件限制的位置移动至所述阀体落座于所述阀座的位置为止的范围是在阻尼力控制中能够使用的范围。

10. 根据权利要求1至5、7中任一项所述的缓冲器,其特征在于,所述阻尼力产生机构具备故障安全阀,在所述致动器不产生力的情况下,所述阀体通过所述弹簧部件的作用力而

后退,使得该故障安全阀闭阀。

11.根据权利要求8所述的缓冲器,其特征在于,所述阻尼力产生机构具备故障安全阀,在所述致动器不产生力的情况下,所述阀体通过所述弹簧部件的作用力而后退,使得该故障安全阀闭阀。

12.根据权利要求9所述的缓冲器,其特征在于,所述阻尼力产生机构具备故障安全阀,在所述致动器不产生力的情况下,所述阀体通过所述弹簧部件的作用力而后退,使得该故障安全阀闭阀。

缓冲器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缓冲器,该缓冲器通过相对于活塞杆的行程控制流体的流动来产生阻尼力。

背景技术

[0002] 安装在车辆的悬架装置等上的缓冲器,一般来说是在封入有工作流体的缸筒内能够滑动地嵌装与活塞杆连结的活塞,通过相对于活塞杆的行程,利用由节流孔、盘阀等构成的阻尼力产生机构对因活塞在缸筒内的滑动而产生的流体的流动进行控制,产生阻尼力。

[0003] 例如,在国际公开第2011/099143号记载的阻尼力调整式缓冲器中,在作为阻尼力产生机构的主阀的背部形成先导室,并设有对先导阀向打开从先导室引出的排出通路的方向施力的弹簧件,通过利用致动器的动作使先导阀向克服弹簧件的作用力而关闭所述排出通路的方向移动,将工作流体的液流的一部分导入到先导室,通过调整该先导室的内压来调整阻尼力。而且,作为弹簧件,是由在整个行程中都作用于先导阀的、弹簧常数较低的螺旋弹簧和仅在关闭排出通路的落座部附近作用于先导阀的、弹簧常数较高的蝶形弹簧所组成的两个部件构成,获得了载荷-位移特性的非线性特性。即,螺旋弹簧起到用于使先导阀向故障安全位置返回的弹簧的作用,另外,螺旋弹簧及蝶形弹簧起到用于对先导阀的行程量进行控制的弹簧的作用。

[0004] 在所述国际公开第2011/099143号记载的阻尼力产生机构中,作为弹簧件,是由在整个行程中都作用于先导阀的螺旋弹簧和仅在关闭排出通路的落座部附近作用于先导阀的蝶形弹簧所组成的两个部件构成,因此,在从落座部离开的蝶形弹簧不起作用时,蝶形弹簧的进行作用的一个部位(弹簧的一端侧)处于不受约束的状态,流体的流动将导致蝶形弹簧产生振动。该振动有可能成为声音的产生源,即使在声音不是问题的情况下,仍有可能会产生弹簧的耐久性问题,故不够理想。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种抑制弹簧振动的缓冲器。

[0006] 为了解决所述技术问题,本发明的缓冲器的特征在于,包括:缸筒,其封入有工作流体;活塞,其能够滑动地嵌装在该缸筒内;活塞杆,其与该活塞连结且伸出至所述缸筒的外部;阻尼力产生机构,其控制工作流体因所述活塞的滑动而产生的流动,产生阻尼力;所述阻尼力产生机构由产生阻尼力的主阀、使背压向关闭该主阀的方向作用的背压室、向该背压室导入背压的导入通路、将所述背压室的背压排出的排出通路、以及设在该排出通路中的控制阀构成,所述控制阀具有设在所述排出通路中的阀体和阀座、对应电流而产生使所述阀体移动的力的致动器、以及对所述阀体向由所述致动器引起的移动的相反方向施力的弹簧装置,所述弹簧装置具有在所述阀体移动的整个范围内进行作用的弹簧部件、以及相对于该弹簧部件的规定以上的弯曲而对该弹簧部件的一部分的弯曲进行限制的限制部件。

[0007] 根据本发明的缓冲器,能够提高耐久性等。

附图说明

[0008] 图1是本发明一实施方式的缓冲器的剖视图。

[0009] 图2是放大表示第1实施方式的阻尼力产生机构的剖视图。

[0010] 图3是在第1实施方式的阻尼力产生机构中采用的弹簧部件的俯视图。

[0011] 图4(a)、图4(b)、图4(c)是表示在第1实施方式的阻尼力产生机构中向线圈通电时的动作的剖视图。

[0012] 图5是表示在第1实施方式的阻尼力产生机构中采用的弹簧部件的载荷-位移特性的图。

[0013] 图6是在第2实施方式的阻尼力产生机构中采用的弹簧部件的俯视图。

[0014] 图7(a)、图7(b)、图7(c)是表示在第2实施方式的阻尼力产生机构中向线圈通电时的动作的剖视图。

[0015] 图8是第3实施方式的阻尼力产生机构的主要部分剖视图。

[0016] 图9是在第4实施方式的阻尼力产生机构中采用的弹簧部件的俯视图。

[0017] 图10是在第5实施方式的阻尼力产生机构中采用的弹簧部件的俯视图。

[0018] 图11(a)、图11(b)、图11(c)是表示在第6实施方式的阻尼力产生机构中向线圈通电时的动作的剖视图。

具体实施方式

[0019] 以下,基于附图对本发明一实施方式进行详细说明。如图1所示,作为本实施方式的缓冲器的阻尼力调整式缓冲器1是在缸筒2的外侧设有外筒3而成的多筒构造,在缸筒2与外筒3之间形成有储液室4。活塞5能够滑动地嵌装在缸筒2内,利用该活塞5将缸筒2内划分为缸筒上室2A与缸筒下室2B这两个室。活塞杆6的一端通过螺母7连结在活塞5上。活塞杆6的另一端侧通过缸筒上室2A,在安装于缸筒2及外筒3的上端部的活塞杆导引件8及油封9中穿过,向缸筒2的外部伸出。在缸筒2的下端部,设有将缸筒下室2B与储液室4划分开的底阀10。

[0020] 在活塞5上,设有使缸筒上室2A与缸筒下室2B之间连通的通路11、12。在通路12上,设有仅允许工作流体从缸筒下室2B侧向缸筒上室2A侧流通的单向阀13。另一方面,在通路11上,设有在缸筒上室2A侧的工作流体的压力达到规定压力时开启,将其向缸筒下室2B侧释放的盘阀14。

[0021] 在底阀10上,设有使缸筒下室2B与储液室4连通的通路15、16。在通路15上,设有仅允许工作流体从储液室4侧向缸筒下室2B侧流通的单向阀17。另一方面,在通路16上设有盘阀18,该盘阀18在缸筒下室2B侧的工作流体的压力达到规定压力时开启,将其向储液室4侧释放。作为工作流体,在缸筒2内封入有油液,在储液室4内封入有油液及气体。

[0022] 在缸筒2中,经由设置在上下两端部的密封部件19、19外嵌有分隔管20,在缸筒2与分隔管20之间形成有环状通路21。环状通路21通过设在缸筒2上端附近的侧壁上的通路22与缸筒上室2A连通。在分隔管20的下部,形成有朝侧向突出开口的圆筒状的连接口23。另外,在外筒3的侧壁上,设有与连接口23同心且直径大于连接口23直径的开口24。圆筒状的

外壳31以包围该开口24的方式通过焊接等手段而被结合。在该外壳31上,安装有第1实施方式的阻尼力产生机构30a。

[0023] 接着,参照图2至图5,对第1实施方式的阻尼力产生机构30a进行说明。以下,为了便于说明,在图2所示的第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,将缸筒2侧(图2的左侧)作为一端侧、将螺线管组37侧作为另一端侧进行说明。如图2所示,第1实施方式的阻尼力产生机构30a由阀组35和螺线管组37构成,阀组35由先导型(背压型)的主阀32及故障时动作的故障安全阀33构成,螺线管组37使控制主阀32开启压力的螺线管驱动的压力控制阀即先导阀36动作。在阀组35的一端侧设置有通路部件40。该通路部件40由具有连通路43的圆筒部41和从该圆筒部41的另一端部外周向径向延伸的凸缘部42构成。通路部件40的圆筒部41的内周面及外周面和凸缘部42内周侧的一个端面及另一端面被密封部件44包覆。并且,将通路部件40插入圆筒状的外壳31内,使阀组35与螺线管组37结合成一体并将它们插入外壳31内,通过在外壳31上拧紧螺母38而进行固定。

[0024] 在外壳31的一端部形成有向内侧突出设置的内侧凸缘31A。在该内侧凸缘31A的内侧形成有一端开口31C。在该内侧凸缘31A的另一端面,形成有用于使储液室4的内部与外壳31内的液室45连通的多个切口31B。阀组35的后述主体46的内部和分隔管20的连接口23利用通路部件40连通。并且,通路部件40的凸缘部42紧贴主体46,并与外壳31的内侧凸缘31A抵接,并且圆筒部41穿过外壳31的一端开口31C而使其前端部插入到连接口23。其结果是,通过通路部件40使连接口23与主体46的内部连通,并且通过密封部件44使连接口23与主体46的接合部密封。

[0025] 阀组35具有主阀32、作为该主阀32的落座部件的主体46、故障安全阀33、导销47、先导阀36和作为该先导阀36的落座部件的先导体49。主体46形成为环状,在径向中央具有沿轴向贯穿的用于支承导销的支承孔48。在主体46上,沿周向设有多个轴向贯穿的通路50。在主体46的一端部形成有圆形凹部51。通路部件40的凸缘部42与该主体46的圆形凹部51周围的端面侧的面抵接。各通路50形成于圆形凹部51的径向外侧。主体46的各通路50经由圆形凹部51与通路部件40的连通路43连通。

[0026] 在主体46的另一端部,设置有作为主阀32的主盘阀55。该主盘阀55是将带滑动密封部件阀片55A和带缝阀片55B层叠而构成的,带滑动密封部件阀片55A配置在另一端侧,并且在背面侧外周部固定有滑动密封部件57,带缝阀片55B配置在一端侧,并且在外周缘部沿周向间隔地形成有多个狭缝,这些狭缝成为用于设定活塞速度低速区域的阻尼力的节流孔。滑动密封部件57通过例如烧焊等方法固定在带滑动密封部件阀片55A的背面侧外周部上。另外,在主体46的另一端部,形成有在各通路50的外周侧向另一端侧(主阀32侧)突出设置的环状的阀座部58和在各通路50的内周侧向另一端侧(主阀32侧)突出设置的环状的夹持部59。主盘阀55的带缝阀片55B的外周部落座于主体46的阀座部58上,并且,带缝阀片55B的内周部与夹持部59抵接。另一方面,圆盘状的护圈53及垫片54以按该顺序与主盘阀55的带滑动密封部件阀片55A的内周部抵接的方式配置。

[0027] 导销47形成为圆筒状。从该导销47的轴向中间的外周面向径向外侧突出设置有环状突设部60。通过将导销47的一端部夹持在主体46的支承孔48中,使主盘阀55、护圈53及垫片54夹持在导销47的环状突设部60与主体46的夹持部59之间。另外,在导销47上,形成有使一端部开口并沿轴向延伸的节流孔通路62及与该节流孔通路62连通的、使另一端部开口并

沿轴向延伸的大径流通路63。在导销47的另一端部的外周面上,形成有沿轴向延伸的切口部64。该切口部64在周向上间隔地形成有多个。例如,可通过在导销47的另一端部的外周上切掉三个面(三面取り)而使其剖面形成为近似三角形形状,从而使切口部64形成为具有倒角部的形状。

[0028] 在导销47的另一端侧配置有先导体49。该先导体49形成为近似H形的截面,由近似圆形形状的底部70、从该底部70的外周端向另一端侧延伸的另一端侧圆筒状壁部71以及从该底部70的外周端向一端侧延伸的一端侧圆筒状壁部72构成。先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的内径朝开口侧阶梯性增大,在内周面形成两个环状阶梯部73、74。各环状阶梯部73、74的阶梯面73a、74a在与轴向正交的方向即先导体49的径向上延伸。该环状阶梯部74的阶梯面74a成为抵接部,构成限制部件。先导体49的另一端开口被保持板75封闭。其结果是,在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71与保持板75之间形成阀室76。在保持板75的径向中央形成有贯穿孔79。另一方面,构成主盘阀55的带滑动密封部件阀片55A的滑动密封部件57的外周部以液密方式滑动自如地紧贴先导体49的一端侧圆筒状壁部72的内周面。其结果是,在由滑动密封部件57与先导体49的一端侧圆筒状壁部72包围的范围内形成背压室78。在先导体49的底部70的径向中央形成有大径支承孔82和小径连通孔81,大径支承孔82支承导销47的另一端部,小径连通孔81与该大径支承孔82连通并在另一端侧开口。在底部70的另一端侧的面上,小径连通孔81的周围形成了作为阀座的环状的阀座部83,作为阀体的先导阀部件95为后述先导阀36的构成要素,其落座于阀座部83。另外,在先导体49的底部70,在大径支承孔82及小径连通孔81的周围沿周向设有多个轴向贯穿的通路84。各通路84与阀室76连通。各通路84在设于先导体49的底部70的一端侧的第二阀座部91和夹持部92之间开口。在先导体49的底部70的一端侧与导销47的环状突设部60之间,从一端侧依次层叠配置带缝阀片85A和用于调整弯曲刚性的可挠性阀片85B。带缝阀片85A的内周部与环状突设部60的另一端侧的面抵接。在带缝阀片85A的内周缘部形成有多个沿径向延伸的细长的狭缝86。并且,先导体49的小径连通孔81与背压室78由设在导销47上的各切口部64及带缝阀片85A的狭缝86连通。导销47的节流孔通路62、大径流通路63及切口部64、带缝阀片85A的狭缝86相当于向背压室78导入背压的导入通路。

[0029] 在先导体49的底部70的一端侧的面上,形成有在其外周端向一端侧突出设置的环状的第一阀座部90、与该第一阀座部90隔开间隔地配置于内侧并向一端侧突出设置的第二阀座部91和在各通路84的内周侧向一端侧突出设置的环状的夹持部92。可挠性阀片85B的外周端及径向中间部分别落座于先导体49的第一及第二阀座部90、91,并且,可挠性阀片85B的内周部抵接于先导体49的夹持部92。通过使导销47的另一端部夹持在先导体49的大径支承孔82中,将带缝阀片85A及可挠性阀片85B夹持在导销47的环状突设部60与先导体49的夹持部92之间。其结果是,通过利用背压室78的内压使可挠性阀片85B弯曲,赋予背压室78体积弹性。也就是说,通过可挠性阀片85B的弯曲扩大背压室78的体积,以防止因主盘阀55的开启动作而使背压室78的内压过度上升,导致主盘阀55的开启变得不稳定。而且,还设置通路84以便经由通路84将背压室78内的空气导入阀室76。此外,也可以设法在组装时不使空气混入背压室78内,也可以在主盘阀55的开启动作很难变得不稳定的情况下将通路84设为一个,或者不设置。

[0030] 设置有向先导体49的阀座部83落座或者自先导体49的阀座部83离开的先导阀36。

该先导阀36具有作为阀体的先导阀部件95和作为弹簧装置的弹簧部件106a,弹簧部件106a对该先导阀部件95向离开阀座部83的方向(与通过对线圈131和动作杆105等构成的螺线管致动器通电而使先导阀部件95移动的方向相反的方向)施力。先导阀部件95通过向设在先导导体49上的环状的阀座部83落座或者自阀座部83离开而使先导导体49的小径连通孔81打开或者关闭。该先导阀部件95形成近似圆筒状,具有设置于一端侧的贯穿孔96和与该贯穿孔96连通并沿轴向延伸以容纳动作杆105的一端部的容纳孔97。该容纳孔97的另一端开口缘扩开为锥形形状。在先导阀部件95内,在贯穿孔96与容纳孔97之间形成有支承动作杆105的杆支承部100。在先导阀部件95的一端面上,形成有截面为近似三角形形状并延伸成环状的阀前端部98,该阀前端部98向先导导体49的阀座部83落座或者自先导导体49的阀座部83离开。另外,在先导阀部件95的靠近另一端侧的外周部,形成有沿径向延伸的凸缘状的弹簧支承部99。此外,为了减小阀室76内的流体阻力,弹簧支承部99优选要确保与后述故障安全阀片107及弹簧部件106a抵接所必需的直径,并且直径要尽可能地小。此外,先导阀部件95的弹簧支承部99的外径形成小于保持板75的贯穿孔79的内径。

[0031] 通过弹簧部件106a,相对于先导导体49的小径连通孔81周围的阀座部83沿轴向可移动地弹性支承先导阀部件95。作为弹簧装置的弹簧部件106a由厚度较薄的盘状部件构成。弹簧部件106a具有用于使先导阀36(先导阀部件95)向故障安全位置返回的弹簧功能和用于控制先导阀36的提升量的弹簧功能。如图3所示,弹簧部件106a由为带状且在外侧延伸成环状的外侧环状部115、设置在径向中央部且为带状的、延伸成环状的内侧环状部116、分别从内侧环状部116的外周向径向外侧的相反方向呈带状地延伸的一对径向延伸弹簧部117、分别在外侧环状部115的内周面从对置的部位沿周向呈带状地延伸且与一对径向延伸弹簧部117的前端分别连接的一对周向延伸弹簧部118构成。外侧环状部115的外径与从先导导体49的环状阶梯部73至另一端侧的另一端侧圆筒状壁部71的内径基本一致。内侧环状部116的内径与先导阀部件95的外径基本一致,内侧环状部116的外径设定为大于先导阀部件95的弹簧支承部99的外径。各周向延伸弹簧部118在外侧环状部115与一对径向延伸弹簧部117之间延伸设置。在各周向延伸弹簧部118与外侧环状部115之间形成有各外侧间隙126,另一方面,在各周向延伸弹簧部118与内侧环状部116之间形成有内侧间隙127。内侧间隙127形成油液的流路。各外侧间隙126的宽度比各内侧间隙127的宽度窄。各周向延伸弹簧部118的宽度比外侧环状部115的宽度窄,具体来说,被设定为外侧环状部115宽度的1/2以下。另外,各径向延伸弹簧部117的宽度设定为大于各周向延伸弹簧部118的宽度。因此,各周向延伸弹簧部118的弹簧常数设定为低于各径向延伸弹簧部117的弹簧常数。各径向延伸弹簧部117相当于第一作用弹簧部,各周向延伸弹簧部118相当于第二弹簧部。并且,弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的作用力在力学上串联发生作用,是在阀体移动的整个范围内都作用弹簧力的弹簧,载荷-位移特性为非线性特性(参见图5)。这样,在使用壁厚一定的金属弹簧钢的情况下,可通过将弹簧的各径向延伸弹簧部117、各周向延伸弹簧部118的宽度设为各径向延伸弹簧部117>各周向延伸弹簧部118来设置弹簧常数的差。此外,在本发明中,即使弹簧常数一定,在与环状阶梯部74抵接后,从弹簧整体来看时弹簧常数也会变高,因此也可以为该种结构。另外,板簧的结构要根据特性合理设计,可以为任何结构,而且,也可以为圆锥形的螺旋弹簧。

[0032] 另外,弹簧部件106a中到径向延伸弹簧部117前端的半径L1设定为比先导导体49的

另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74的一端侧的半径R1(参见图4(a))长,且比环状阶梯部74的另一端侧的半径R2(参见图4(a))短。并且,在弹簧部件106a中,各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117作为用于使先导阀36向故障安全位置返回的弹簧发挥功能,并且作为用于对先导阀36的提升量进行控制的弹簧发挥功能。不过,在控制先导阀36的提升量时,由于各周向延伸弹簧部118的弹簧力是一定的而不会增加,因此,先导阀36的提升量为阀座附近的提升量根据螺线管致动器的推力增加程度与各径向延伸弹簧部117的弹簧力增加程度的平衡而改变。

[0033] 并且,如图2及图4(a)、图4(b)、图4(c)所示,弹簧部件106a的外侧环状部115支承于先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部73的阶梯面73a上而受到约束,另一方面,先导阀部件95的一端侧被插入到弹簧部件106a的内侧环状部116中,使内侧环状部116与弹簧支承部99的一端面抵接。另外,在弹簧支承部99的另一端侧,层叠有多个作为故障安全阀33的故障安全阀片107。并且,在弹簧部件106a的外侧环状部115上分别重叠了垫片108及各故障安全阀片107的外周部,并且,各故障安全阀片107的内周部与弹簧支承部99的另一端面抵接。而且,在各故障安全阀片107的外周部上,重叠了护圈109及垫圈110,利用保持板75及后述的外盖111,封闭先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的另一端开口。由此,通过使弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117沿轴向发生弹性位移,对先导阀部件95朝轴向一端侧的移动施加作用力。控制阀由作为阀体的先导阀部件95、作为致动器的螺线管致动器和作为弹簧装置的弹簧部件106a等构成,螺线管致动器根据电流产生使先导阀部件95移动的力,弹簧部件106a沿先导阀部件95的移动方向作用于先导阀部件95。

[0034] 如图2所示,外盖111形成有底圆筒状,由具有插通孔122且固定保持板75的圆盘部120和从该圆盘部120的外周缘向一端侧延伸的圆筒状筒部121构成。圆筒状筒部121是沿周向交错形成小径筒部123和大径筒部124而构成的,在圆盘部120形成有从插通孔122呈放射状地延伸至大径筒部124周缘的切口125。外盖111的小径筒部123的内周面与先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的外周面嵌合,大径筒部124的外周面与后述螺线管外壳130的圆筒部142的内周面嵌合。在该嵌合状态下,利用外盖111的各切口125使阀室76与外壳31内的液室45连通。带缝阀片85A的狭缝86、导销47的切口部64、先导体49的小径连通孔81、阀室76、保持板75的贯穿孔79、外盖111的插通孔122、外盖111的切口125、外壳31内的液室45、外壳31的内侧凸缘31A相当于排出背压室78的背压的排出通路。

[0035] 螺线管组37是通过利用焊接等方法将环部件201与磁芯133固定在螺线管外壳130内,并在组装了沿轴向移动自如地支承于该螺线管外壳130内的柱塞134和与柱塞134连结的中空的动作杆105的状态下,压入固定磁芯132而构成的。而且,这些部件还通过铆接安装在螺线管外壳130的另一端部上的环状的垫圈135及杯状外罩136固定。线圈131、磁芯132、133、柱塞134及动作杆105构成螺线管致动器。并且,通过经由导线145对线圈131通电,来使柱塞134根据电流产生轴向的推力。动作杆105的一端部的外周部形成前端细的锥形形状。通过形成于中空的动作杆105内的连通通路137,使导销47的大径流通路63与动作杆105背部的腔室138连通。另外,在柱塞134上,还设有使形成在其两端侧的腔室139、140互相连通的连通通路141。利用这些连通通路137、141,使作用于动作杆105及柱塞134的流体力平衡,并且对这些移动施加适当的阻尼力。

[0036] 螺线管外壳130在一端侧具有向外壳31内嵌合的圆筒部142,安装于先导体49上的外盖111的大径筒部124嵌合在圆筒部142内。圆筒部142与外壳31之间通过O形环143密封。螺线管外壳130使向圆筒部142的内部突出的动作杆105的一端部插入到组装在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71内的先导阀部件95的容纳孔97中同时使之与杆支承部100抵接,从而螺线管外壳130在使安装于先导体49中的外盖111的大径筒部124嵌合在圆筒部142内的状态下,与阀组35连结。并且,螺线管外壳130通过借助螺母38对安装于其外周槽中的挡圈144进行保持而被固定在外壳31上。

[0037] 接着,对阻尼力调整式缓冲器1的作用进行说明。阻尼力调整式缓冲器1安装在车辆的悬架装置的弹簧上弹簧下之间,导线145与车载控制器等连接,在第1实施方式的阻尼力产生机构30a的通常的工作状态下,如图4(a)、图4(b)、图4(c)所示,对线圈131通电,利用动作杆105使先导阀36的先导阀部件95(阀体)向先导体49的阀座部83(阀座)前进。此时,弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118产生弹性变形,并且,各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位(各径向延伸弹簧部117的前端部分)抵接于先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74(此时的弹簧部件的挠度为本发明的规定挠度),之后仅弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117产生弹性变形,克服各径向延伸弹簧部117的作用力使先导阀部件95前进,使其阀前端部98落座于先导体49的阀座部83。由此,利用通向线圈131的通电电流控制先导阀36的开启压力,实现先导阀36的压力控制。如上所述,各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位相当于本发明的抵接部。此外,抵接部可根据要求特性作适当调整,也可以从各径向延伸弹簧部117的连接部位向内径侧偏移。另外,抵接部即使不直接与环状阶梯部74接触,也可以通过例如在环状阶梯部74设置垫片而与垫片抵接。在这种情况下,可通过准备内径不同的垫片来调节特性。

[0038] 具体地说,在通常控制时,在通向线圈131的通电电流较小而使施加到先导阀部件95上的推力较小的情况下,从图4(a)的状态动作至图4(b)的状态。即,先导阀部件95前进至弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117产生弹性变形、以使各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位与设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a抵接的位置,在施加到先导阀部件95上的推力与弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117的作用力达到平衡的那一时刻,确定先导阀部件95的位置(图5所示的弹簧位移的B点)。此时,由于各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117在力学上作为串联弹簧进行作用,因此,在各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的弹簧常数之差较大的情况下,弹簧整体的弹簧常数是是与较低的弹簧常数接近的弹簧常数(与较低的弹簧常数相比较小的值)。因此,在本实施方式中,为图5的弹簧特性L这种特性。

[0039] 之后,若进一步逐渐增加通向线圈131的通电电流,则施加到先导阀部件95上的推力增加,先导阀部件95随之前进。即,从图4(b)的状态开始,弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118的进一步变形得到抑制,并且各径向延伸弹簧部117开始弹性变形,先导阀部件95前进。并且,在施加到先导阀部件95上的推力与弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117的作用力达到平衡的那一时刻,确定先导阀部件95的位置(图5所示的弹簧位移的C点)。此时弹簧部件106a整体的弹簧常数为各径向延伸弹簧部117的弹簧常数,弹簧力的增加程度仅为各径向延伸弹簧部117的弯曲程度(周向延伸弹簧部118的弹簧力是

一定的弹簧力,不变化)。

[0040] 之后,若进一步增加通向线圈131的通电电流,则施加到先导阀部件95上的推力增加,先导阀部件95随之前进。即,如图4(c)所示,弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117的弹性变形增大,克服弹簧部件106a的作用力、具体说是各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的作用力,使先导阀部件95的阀前端部98落座于先导体49的阀座部83(图5所示的弹簧位移的D点)。即,当减小通向线圈131的通电电流以产生软侧的阻尼力时,使先导阀部件95移动至弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位抵接于先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74的位置。另一方面,当加大通向线圈131的通电电流以产生硬侧的阻尼力时,使先导阀部件95移动至弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117产生最大弹性变形以便阀前端部98落座于先导体49的阀座部83上的位置。也就是说,使先导阀部件95根据通向线圈131的通电电流的大小从弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位抵接于先导体49的另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74的位置移动至弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117产生最大弹性变形以使阀前端部98落座于先导体49的阀座部83上的位置的范围,就是在阻尼力控制中使用的范围(图5所示的弹簧位移的B点~D点这一范围)。因此,在阻尼力控制范围中,弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117的作用力作用于先导阀部件95,而由于弹簧常数为各径向延伸弹簧部117的弹簧常数即较高的弹簧常数,因此弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117的作用力为较大的作用力,使得先导阀部件95相对于电流变化而产生的移动量变小,因此可抑制阻尼力的不稳定。

[0041] 并且,在活塞杆6的伸长行程时,活塞5在缸筒2内的移动使活塞5的单向阀13关闭,在盘阀14开启之前,缸筒上室2A侧的油液被加压,从而通过通路22及环状通路21,从分离管20的连接口23流入阻尼力产生机构30a的通路部件40中。

[0042] 此时,与活塞5的移动程度相当的油液从储液室4打开底阀10的单向阀17向缸筒下室2B流入。当缸筒上室2A的压力达到活塞5的盘阀14的开启压力时,盘阀14开启,将缸筒上室2A的压力释放到缸筒下室2B,从而防止缸筒上室2A压力过度上升。

[0043] 并且,在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,在主阀32的主盘阀55开启之前(活塞速度低速区域),从通路部件40流入的油液从导销47的节流孔通路62及大径流通路63经先导体49的小径连通孔81,推开先导阀36的先导阀部件95流入阀室76内。并且,阀室76的油液从保持板75的贯穿孔79经外盖111的切口125、外壳31内的液室45及内侧凸缘31A的切口31B流向储液室4。于是,当活塞速度上升以致缸筒2的缸筒上室2A侧的压力达到主盘阀55的开启压力时,流入通路部件40中的油液经主体46的圆形凹部51及各通路50,推开主盘阀55直接流向外壳31内的液室45。

[0044] 另一方面,在活塞杆6的收缩行程时,活塞5在缸筒2内的移动使活塞5的单向阀13开启,使底阀10的通路15的单向阀17关闭,在盘阀18开启之前,缸筒下室2B的油液流入缸筒上室2A,与活塞6进入缸筒2的程度相当的油液从缸筒上室2A经与所述伸长行程相同的路径流向储液室4。当缸筒下室2B内的压力达到底阀10的盘阀18的开启压力时,盘阀18开启,使缸筒下室2B的压力释放到储液室4,从而防止缸筒下室2B压力过度上升。

[0045] 这样,在活塞杆6的伸缩行程时,在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,在主阀32的主盘阀55开启前(活塞速度低速区域),都是利用导销47的节流孔通路62及先导阀36的

先导阀部件95的开启压力产生阻尼力。另外,在主盘阀55开启后(活塞速度高速区域),都是根据主盘阀55的开度产生阻尼力。并且,通过利用通向线圈131的通电电流调整先导阀36的开启压力,从而无论活塞的速度如何,均能够直接控制阻尼力。即,在先导阀36的开启压力下,油液经由先导体49的小径连通孔81、导销47的切口部64、带缝阀片85A的狭缝86流出,导致背压室78的内压变化,由于背压室78的内压沿主盘阀55的开启方向作用,因此,通过控制先导阀36的开启压力,能够同时调整主盘阀55的开启压力,由此能够扩大阻尼特性调整范围。

[0046] 此外,在出现线圈131断线、车载控制器故障等情况而使柱塞134的推力消失时,先导阀部件95因弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118及各径向延伸弹簧部117的作用力而后退,变为弹簧支承部99的另一端面与故障安全阀33的各故障安全阀片107抵接的状态(在图4(a)的状态下图5所示的弹簧位移为A点)。并且,在先导阀部件95的这种状态下,阀室76内的油液将各故障安全阀107推开,经过保持板75的贯穿孔79及外盖111的切口125流向外壳31内的液室45。这样,油液从阀室76向外壳31内的液室45的流动被各故障安全阀片107控制,因此,可通过设定各故障安全阀片107的开启压力来产生所希望的阻尼力,并且调整背压室78的内压即主盘阀55的开启压力。其结果是,即使在故障时仍能获得适当的阻尼力。

[0047] 在以上说明的第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,弹簧部件106a由弹簧常数较低各周向延伸弹簧部118和弹簧常数高于各周向延伸弹簧部118的各径向延伸弹簧部117构成一个弹簧,因此,在整个弹簧上始终作用有张力,因此,与分体构成这些弹簧的以往情况相比,能够将弹簧自身的振动抑制得较小。其结果是,还能够抑制由弹簧振动引起的异响,而且,耐久性也将提高。另外,与两个弹簧相比,装配性将有所提高,能够提高生产性。而且,在阻尼力控制范围内,仅弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117产生弹性变形,并且,从各周向延伸弹簧部118与设在先导体49上的环状阶梯部74抵接的位置开始,各周向延伸弹簧部118在先导阀部件95向阀座部83侧前进之后不产生弹性变形,因此,为了降低弹簧常数可以抑制各周向延伸弹簧部118的变形量,因此,能够提高各周向延伸弹簧部118的耐久性。其结果是,可以减小各周向延伸弹簧部118的宽度、厚度以降低弹簧常数,能够提高设计自由度。而且,由于弹簧部件106a的作为油液流路的内侧间隙127的面积比以往大,因此,先导阀部件95向阀座部83移动时的阻力变小,阻尼力响应性好,另外,由于油液通过内侧间隙127时,作用于弹簧部件106a上的油液的惯性力变小,因此,可抑制使先导阀部件95向离开阀座部83的方向移动的动作。虽然从各周向延伸弹簧部118与设在先导体49上的环状阶梯部74抵接的位置开始,各周向延伸弹簧部118在先导阀部件95向阀座部83侧前进之后不产生弹性变形,但也可以改变各周向延伸弹簧部118、环状阶梯部74的形状以稍微产生弹性变形。换句话说,弹簧常数设定得较低各周向延伸弹簧部118的行程增加量可以自作为限制部件的环状阶梯部74起设为0,也可以改变环状阶梯部74的形状以减少增加量。

[0048] 以下,基于图6至图7(a)、图7(b)、图7(c)对第2实施方式的阻尼力产生机构30b进行说明。在对该第2实施方式的阻尼力产生机构30b的说明中,仅说明与第1实施方式的阻尼力产生机构30a的不同之处。在第2实施方式的阻尼力产生机构30b中,如图7(a)所示,设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a由随着朝向内侧而向一端侧倾斜的倾斜面构成。在此,本实施方式中的本发明的抵接部相当于倾斜面的最内周。另外,如图6所示,弹簧部件106b的各径向延伸弹簧部117的宽度W2形成为比在第1实施方式的

阻尼力产生机构30a中采用的弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117的宽度W1窄。因此,当先导阀部件95因通向线圈131的通电电流而前进时,如图7(b)所示,首先,弹簧部件106b的各周向延伸弹簧部118一边沿着另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74的倾斜面即阶梯面74a抵接一边产生弹性变形,之后,当增加通向线圈131的通电电流时,如图7(c)所示,随着先导阀部件95的前进,仅弹簧部件106b的各径向延伸弹簧部117产生弹性变形,最终,先导阀部件95的阀前端部98落座于先导体49的阀座部83上。

[0049] 并且,在第2实施方式的阻尼力产生机构30b中,由于设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a采用了倾斜面,因此,当先导阀部件95前进时,弹簧部件106b的弹性变形能够从弹簧常数较低的各周向延伸弹簧部118向弹簧常数较高的各径向延伸弹簧部117连续地过渡(能够逐渐限制弯曲),因此,能够起到先导阀部件95的移动变得顺畅这一效果。另外,由于弹簧部件106b的各周向延伸弹簧部118是沿着另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部74的倾斜面即阶梯面74a产生弹性变形的,因此,可抑制该周向延伸弹簧部118的变形量,提高耐久性。

[0050] 接着,基于图8对第3实施方式的阻尼力产生机构30c进行说明。在对该第3实施方式的阻尼力产生机构30c的说明中,仅说明与第1实施方式的阻尼力产生机构30a的不同之处。在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,采用了压力控制阀作为先导阀36,而在第3实施方式的阻尼力产生机构30c中,先导阀36构成为流量控制阀。即,先导阀36的先导阀部件95的阀前端部98形成为圆筒状,该圆筒部与未图示的动作杆105的另一端侧形成平衡压力的结构,利用通向线圈131的通电电流,能够对该阀前端部98的一端与先导体49的小径连通孔81的另一端之间的控制孔口的流路面积进行调整。并且,在第3实施方式的阻尼力产生机构30c中,也能够起到与第1实施方式的阻尼力产生机构30a同等的效果。

[0051] 接着,基于图9对第4实施方式的阻尼力产生机构30d进行说明。在对该第4实施方式的阻尼力产生机构30d的说明中,仅说明与第1实施方式的阻尼力产生机构30a的不同之处。在第4实施方式的阻尼力产生机构30d中,将弹簧部件106d的各径向延伸弹簧部117的半径L2设定为大于在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中采用的弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117的半径L1(参见图3)。由此,能够抑制弹簧部件106d的各径向延伸弹簧部117的变形量,因此耐久性有所提高。另外,由于开口面积127大于在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中采用的各径向延伸弹簧部117的开口面积127,因此难以受到流体力的影响,性能稳定。

[0052] 接着,基于图10对第5实施方式的阻尼力产生机构30e(弹簧部件106a)进行说明。在对该第5实施方式的阻尼力产生机构30e的说明中,仅说明与第1实施方式的阻尼力产生机构30a的不同之处。在第5实施方式的阻尼力产生机构30e中,弹簧部件106e的各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的径向上的途中部位连接,在各径向延伸弹簧部117上设有从与各周向延伸弹簧部118连接的部位向径向突出设置的突设部150。并且,在第5实施方式的弹簧部件106a中,在施加到先导阀部件95上的推力较小的情况下,当随着先导阀部件95的移动,弹簧部件106的各周向延伸弹簧部118产生弹性变形时,各周向延伸弹簧部118不与设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a抵接,而是各径向延伸弹簧部117的突设部150(抵接部)与设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a抵接,因此,可缓和对各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧

部117的连接部位的应力,因此耐久性有所提高。

[0053] 接着,基于图11(a)、图11(b)、图11(c)对第6实施方式的阻尼力产生机构30f进行说明。在对该第6实施方式的阻尼力产生机构30f的说明中,仅说明与第1实施方式的阻尼力产生机构30a的不同之处。在第1实施方式的阻尼力产生机构30a中,采用了通过使先导阀36的先导阀部件95的阀前端部98相对于先导体49的阀座部83离开或者落座来打开或者关闭排出通路的、所谓的提升型阀(提升阀),而在第6实施方式的阻尼力产生机构30f中,采用了通过使在先导阀36的先导阀部件95的一端侧一体地延伸设置的圆筒状部160插入到先导体49g的小径连通孔81中,对与小径连通孔81的内部连通的流路161进行开闭的、所谓的滑阀型阀。

[0054] 即,在第6实施方式的阻尼力产生机构30f中,在先导体49g的底部70,形成有沿径向延伸且与小径连通孔81连通的流路161。该流路161与液室45连通。另外,在先导阀部件95的一端侧,一体地延伸设置有小径的圆筒状部160,该圆筒状部160具有沿轴向延伸的贯穿孔164。贯穿孔164与先导阀部件95的容纳孔97连通,且该贯穿孔164的直径小于容纳孔97的直径。其结果是,贯穿孔164与设在动作杆105中的连通路137连通。圆筒状部160的外径与先导体49g的小径连通孔81的内径基本一致。在圆筒状部160的一端侧附近,形成有沿径向延伸且与贯穿孔164连通的小径开口部165和大径开口部166。小径开口部165位于贯穿孔164侧。并且,如图11(a)所示,形成为弹簧部件106a的外侧环状部115被夹持部件163夹紧于先导体49g的另一端侧圆筒状壁部71的环状阶梯部73的阶梯面73a上、弹簧部件106a的内侧环状部116与先导阀部件95的弹簧支承部99的另一端面抵接的状态。另外,形成为利用夹持部件163封闭阀室76的状态。在该第6实施方式中,在先导阀部件95的弹簧支承部99的一端面未配置故障安全阀片。因此,在流路161的与大径开口部166对置的开口部的图中上侧161a,局部设置切口161c,形成了能够获得故障时的最佳阻尼力特性的结构,该结构在圆筒状部160向上方最大限度运动时,也利用切口161c使大径开口部166与流路161节流连通,从而即使在没有电流流过时,仍可产生规定阻尼力。另外,内侧先导阀部件95的圆筒状部160插入先导体49g的小径连通孔81中,使圆筒状部160的贯穿孔164与流路161经由小径开口部165及大径开口部166连通。在图11(a)的状态下,大径开口部166的下侧部166b处于越过流路161的上侧161a的位置,利用切口161c使圆筒状部160的贯穿孔164与流路161的连通面积达到规定面积。该大径开口部166的下侧部166b构成故障安全阀体,流路161的上侧部161a构成故障安全阀座。

[0055] 并且,在向线圈131通电时,先导阀部件95从图11(a)的状态向图11(b)的状态动作。即,先导阀部件95前进至弹簧部件106a的各周向延伸弹簧部118与各径向延伸弹簧部117的连接部位与设在先导体49的另一端侧圆筒状壁部71上的环状阶梯部74的阶梯面74a抵接的位置。其结果是,圆筒状部160的贯穿孔164与流路161的连通面积大于图11(a)的状态下的连通面积。在该图11(b)的状态下,先导阀部件95的圆筒状部160内的贯穿孔164的油液从圆筒状部160的小径开口部165及大径开口部166,经过流路161流入液室45,但是由于圆筒状部160的贯穿孔164与流路161的连通面积变大,因此,会产生较低的阻尼力。之后,在增加通向线圈131的通电电流时,施加到先导阀部件95上的推力增加,向图11(c)的状态动作。即,先导阀部件95克服弹簧部件106a的各径向延伸弹簧部117的作用力前进,使圆筒状部160的贯穿孔164与流路161的连通几乎切断。该大径开口部166的上侧部166a构成阀体,

流路161的下侧部161b构成阀座。注意,虽示出了所述滑阀使流路161与储液室连接且使贯穿孔164与先导室78连通的例子,但也可采用在动作杆105上设置与阀室76连通的流路而将贯穿孔164与先导室78切断、将流路161与先导室78连通的通路结构。

[0056] 另外,虽然在所述各种实施方式中,对应用于具有储液室4的多筒式缓冲器的情况进行了说明,但是,本发明并不局限于此,如果具有与本实施方式相同的阻尼力产生机构,则本发明也可以应用于利用自由活塞在缸筒内形成气室的单筒式缓冲器的阻尼力产生。在这种情况下,本发明的阻尼力产生机构设于活塞部中。另外,工作流体并不局限于油液,也可以使用水等其他液体。或者,也可以不使用液体,而仅使用空气、氮气等气体,在这种情况下,不需要储液室4、底阀10以及自由活塞等。

[0057] 另外,虽然在所述实施方式中,示出了先导控制的缓冲器,并且示出了阀体为控制先导压的先导阀部件95、利用先导体49构成阀组35的例子,但是,本发明并不局限于此,还可以应用于不以先导压而利用螺线管直接开闭阀体,由此控制工作流体在缸筒内的流动以调整阻尼力的缓冲器。另外,虽然在所述实施方式中,示出的例子为弹簧装置使先导阀部件95向打开排出通路的方向作用的结构,但是,本发明并不局限于此,也可以采用弹簧装置使先导阀部件95向关闭排出通路的方向作用的结构。总之,弹簧装置只要将先导阀部件95配置成在先导阀部件95的移动方向上作用即可。在这种情况下,螺线管致动器可以使用使先导阀部件95向打开排出通路的方向作用的类型、即牵拉型。另外,在所述实施方式中,虽然以设有滑动密封部件57的蝶阀为例说明了主阀,但是,也可以用阀片密封先导部,另外,也可以不使用蝶阀而使用不弯曲的平板阀,主阀可以为任意形式的阀。

[0058] 虽然以上仅具体描述了本发明的几个典型实施方式,但本领域技术人员容易理解,在不实质性脱离本发明的技术启示及优点的前提下能够对典型实施方式做出多种变形。因此,所有这种变形都应当包含在本发明范围内。

[0059] 本申请根据美国法典第35编第119款,要求2013年03月29日提出的日本专利申请第2013-073889号的优先权。2013年03月29日提出的日本专利申请第2013-073889号的全部披露内容,包括说明书、权利要求书、说明书附图和说明书摘要已通过引用的方式被全文整合于此。

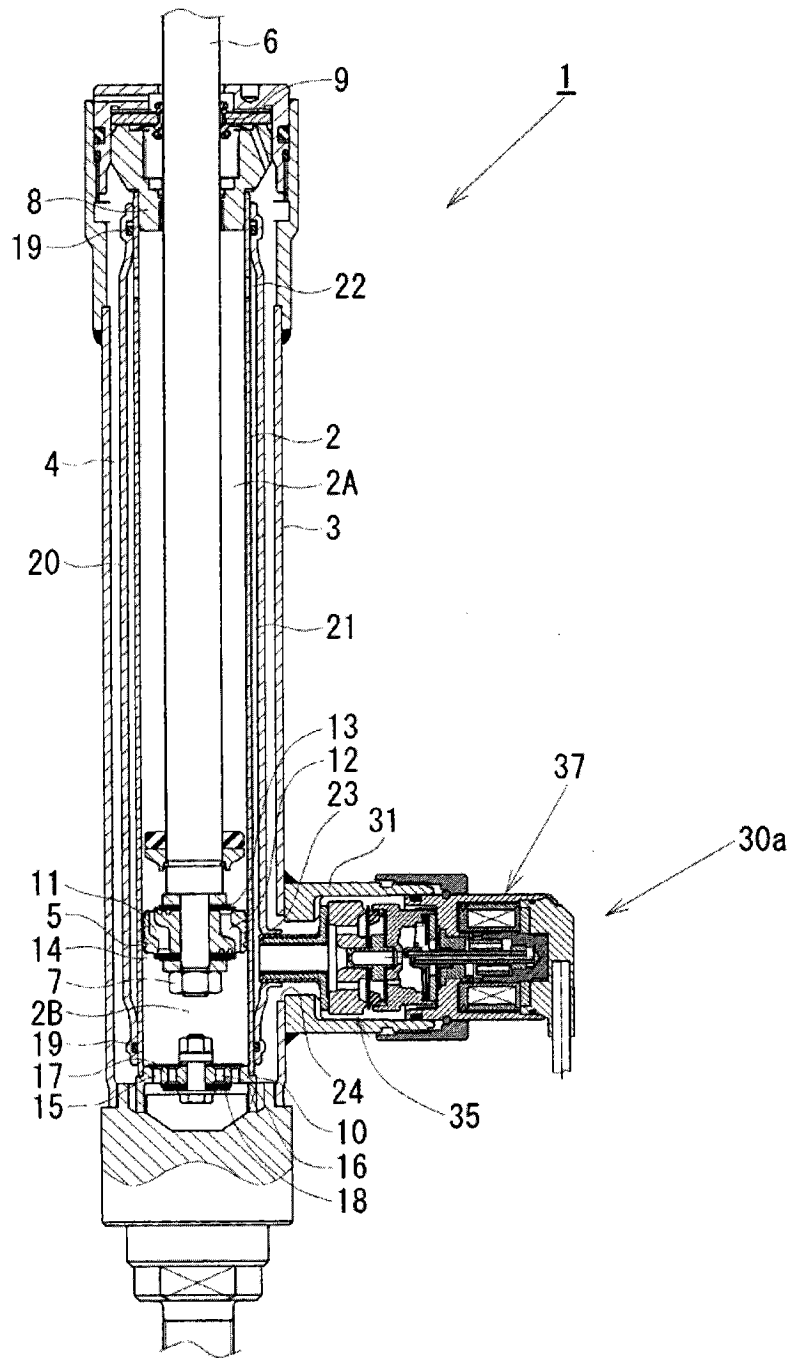


图1

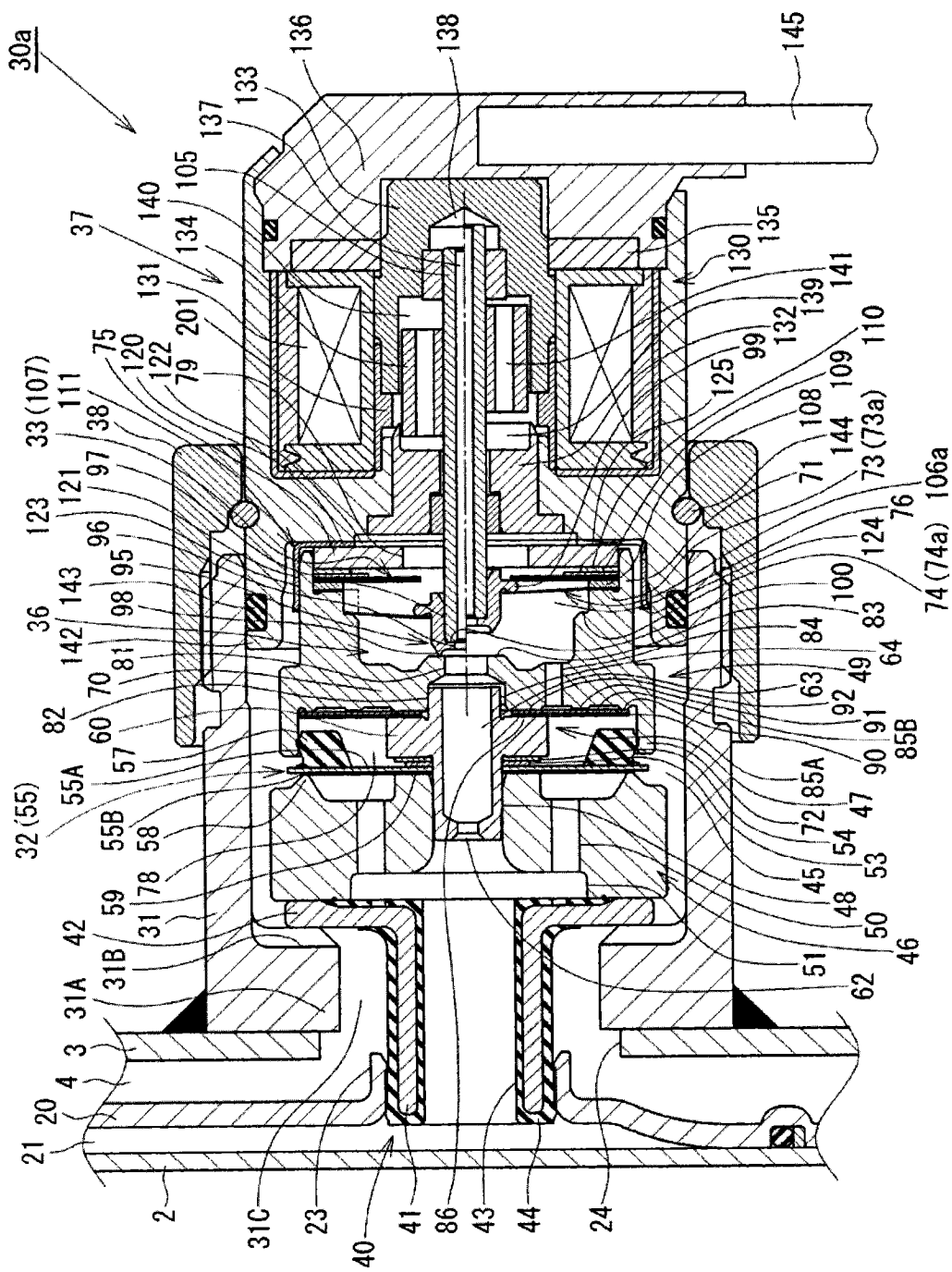


图2

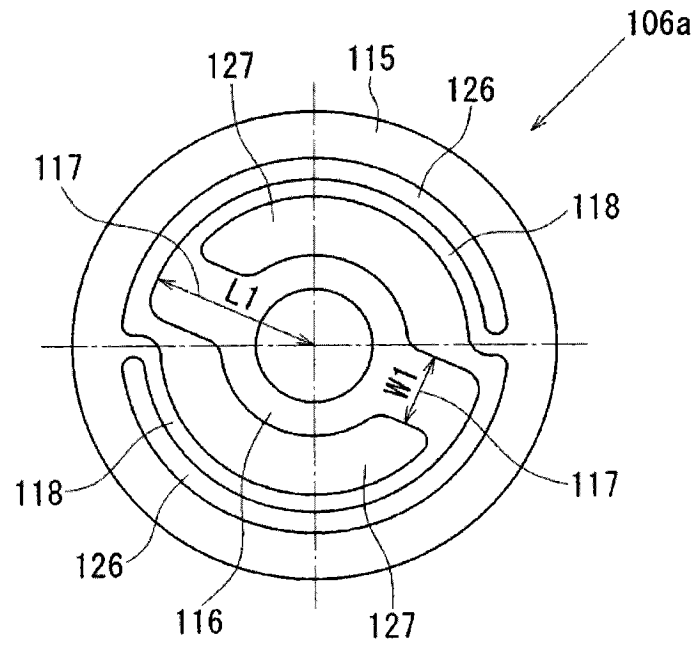


图3

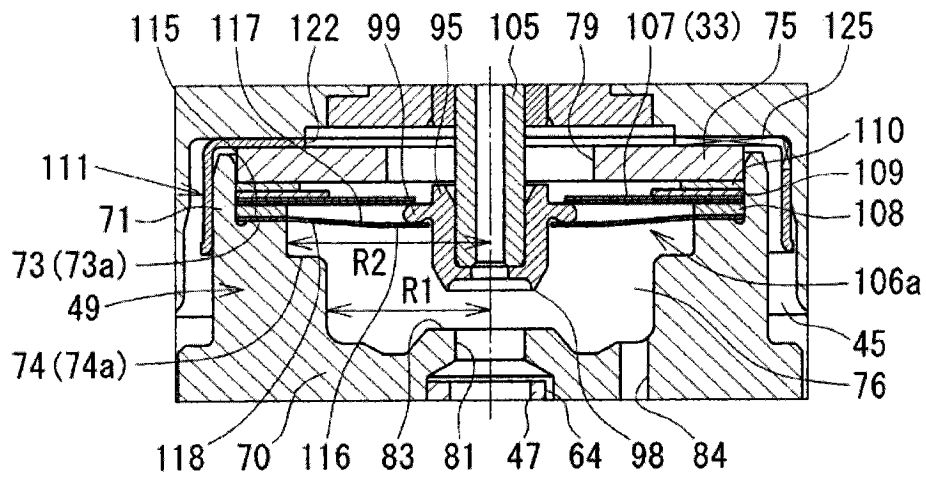


图4(a)

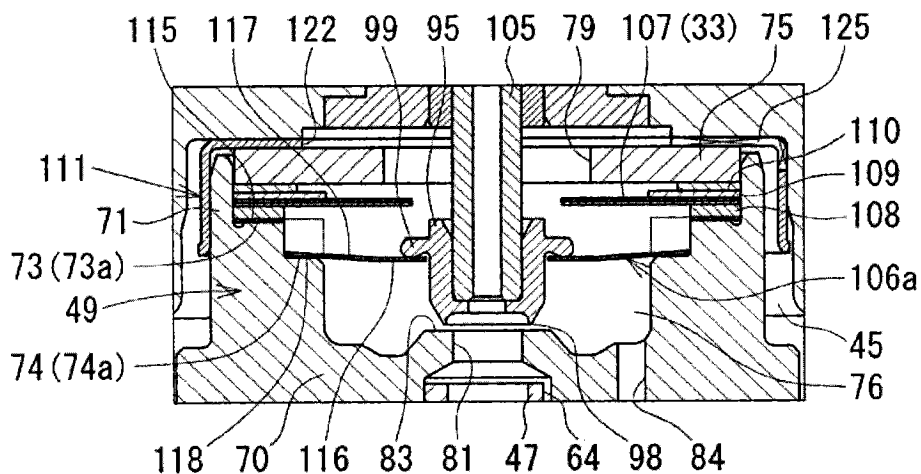


图4 (b)

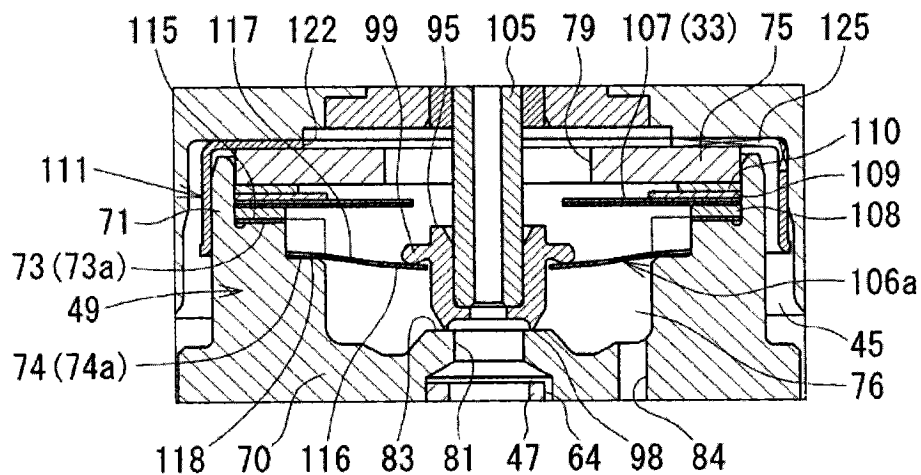


图4 (c)

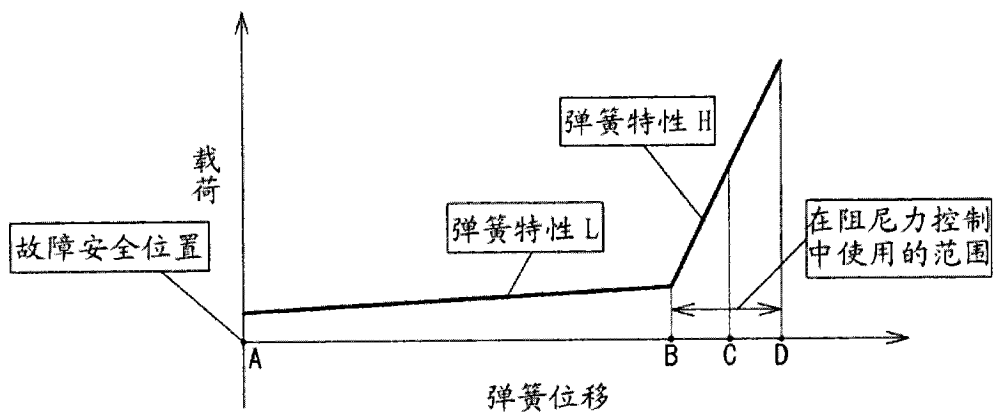


图5

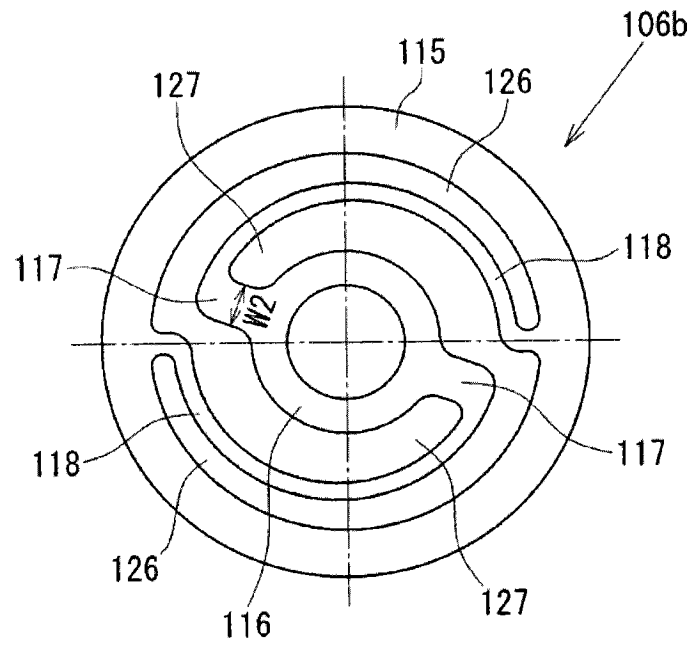


图6

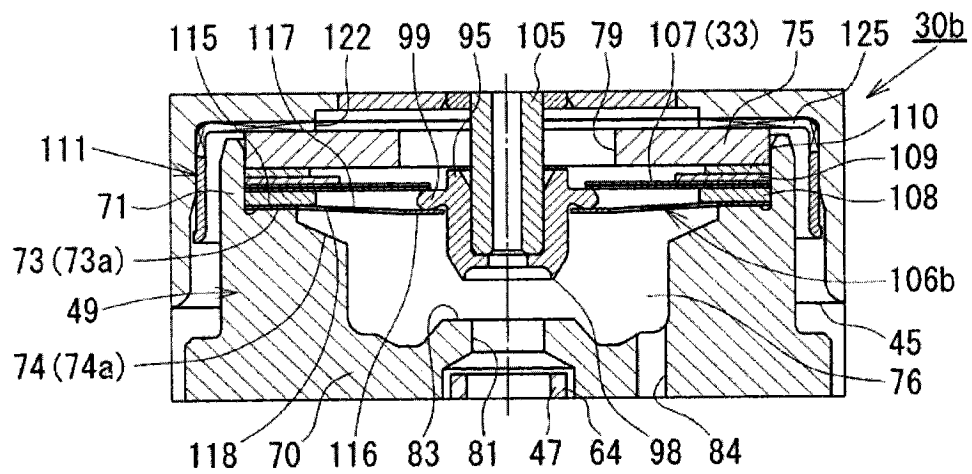


图7(a)

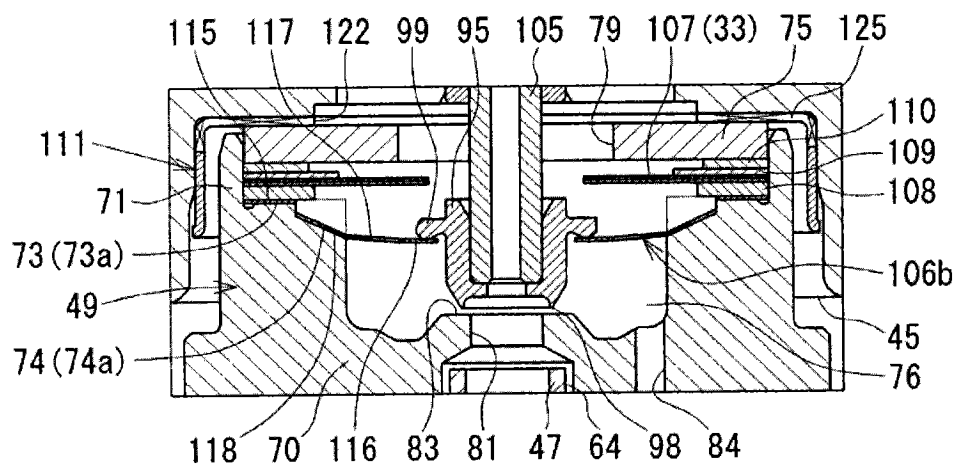


图7 (b)

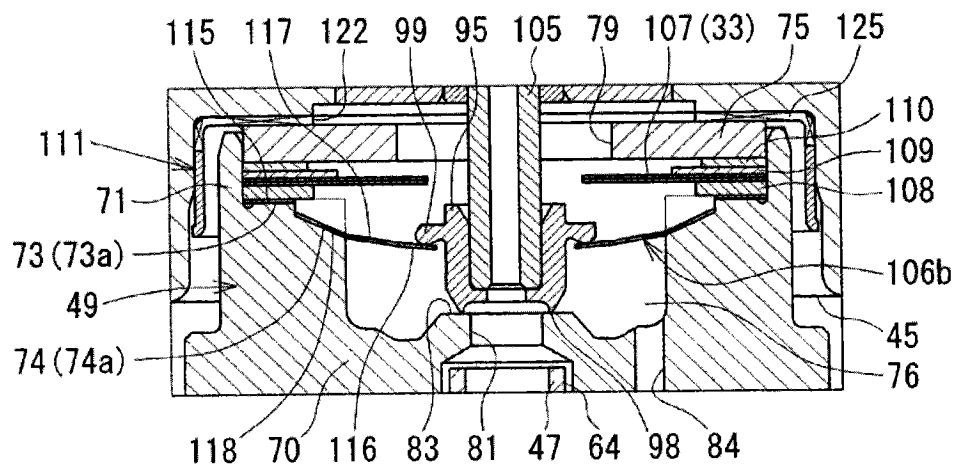


图7 (c)

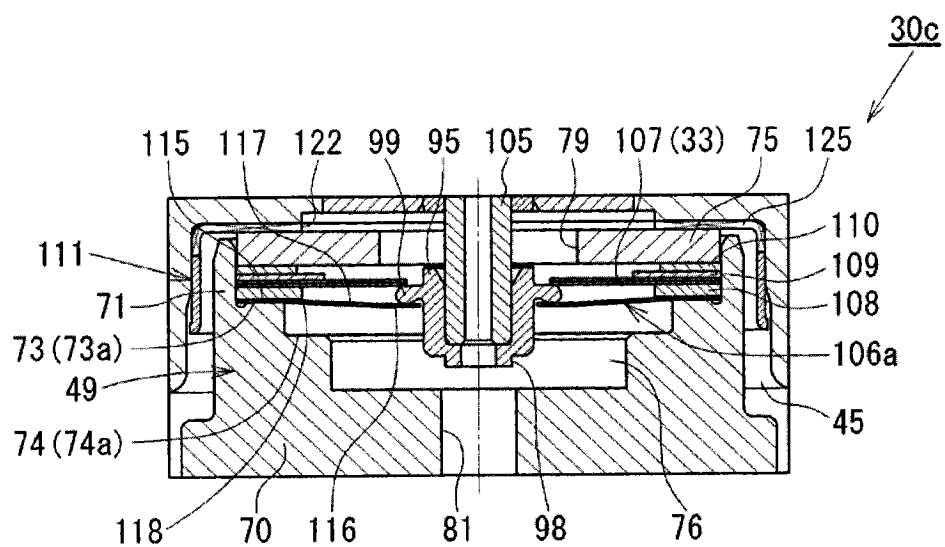


图8

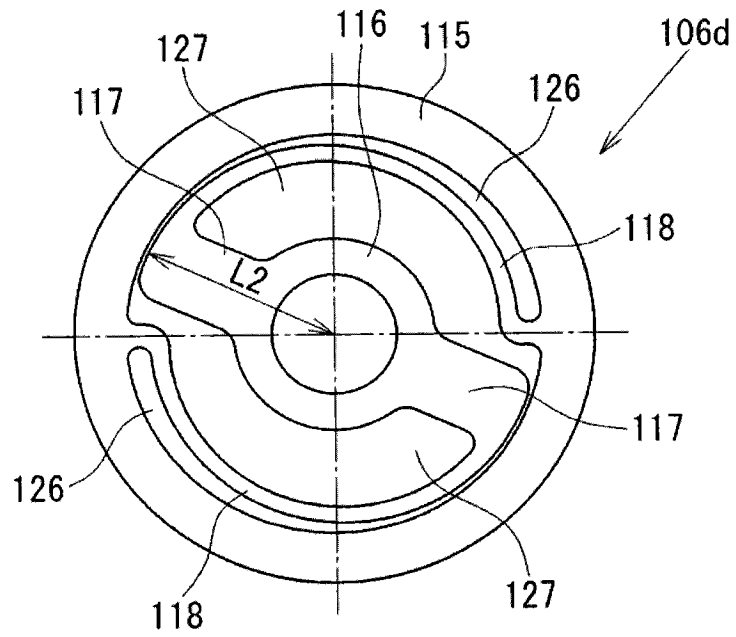


图9

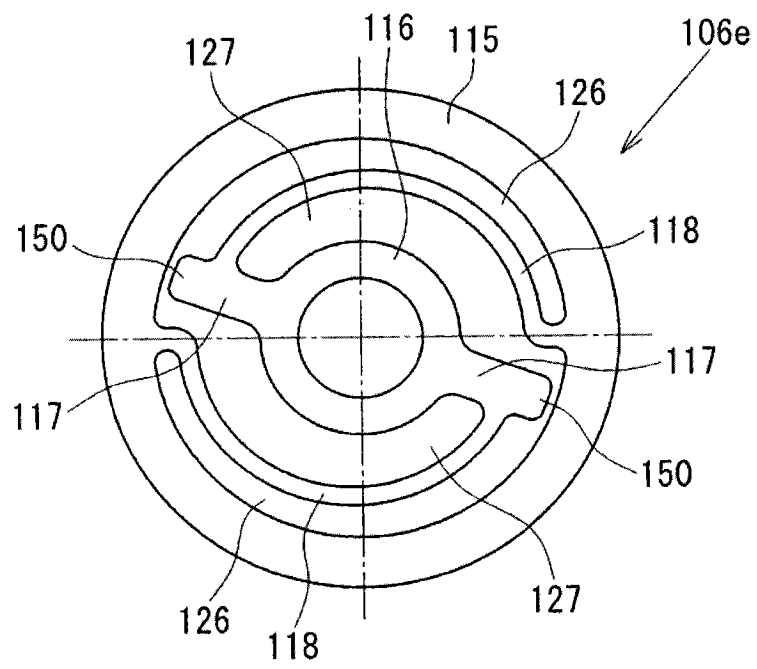


图10

