(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105593564 B
(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201480054566.0

(22)申请日 2014.10.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105593564 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
2013-207870 2013.10.03 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/076524 2014.10.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/050241 JA 2015.04.09

(73)专利权人 KYB株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 稻垣泰弘 萩平慎一 镰仓亮介

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
*F16F 9/46*(2006.01)
*B60G 17/08*(2006.01)
*F16F 9/348*(2006.01)

审查员 方照蕊

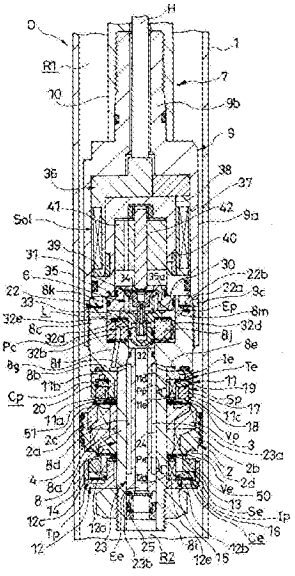
权利要求书2页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

液压缓冲器

(57)摘要

液压缓冲器包括:用于使伸长侧室与压缩侧室连通的伸长侧通路和压缩侧通路;伸长侧阀芯,其用于开闭伸长侧通路;压缩侧阀芯,其用于开闭压缩侧通路;伸长侧背压室,其用于对伸长侧阀芯施力;压缩侧背压室,其用于对压缩侧阀芯施力;连通路,其经由伸长侧阻力元件与伸长侧背压室连通并且经由压缩侧阻力元件与压缩侧背压室连通;伸长侧压力导入通路,其用于使伸长侧室与压缩侧背压室连通;压缩侧压力导入通路,其用于使压缩侧室与伸长侧背压室连通;调整通路,其与连通路连接;以及电磁压力控制阀,其设于调整通路,用于控制调整通路的上游压力,在伸长侧背压室的压力的作用下对伸长侧阀芯施力的伸长侧负荷大于在压缩侧背压室的压力的作用下对压缩侧阀芯施力的压缩侧负荷。



CN 105593564 B

1.一种液压缓冲器，其中，

该液压缓冲器包括：缸体；活塞，其以滑动自如的方式插入所述缸体内，将所述缸体内划分为伸长侧室和压缩侧室；用于使所述伸长侧室与所述压缩侧室连通的伸长侧通路和压缩侧通路；伸长侧阀芯，其用于开闭所述伸长侧通路；压缩侧阀芯，其用于开闭所述压缩侧通路；伸长侧背压室，其利用内部压力推压与所述伸长侧阀芯抵接的伸长侧阀柱，向堵塞所述伸长侧通路的方向对所述伸长侧阀芯施力；压缩侧背压室，其利用内部压力推压与所述压缩侧阀芯抵接的压缩侧阀柱，向堵塞所述压缩侧通路的方向对所述压缩侧阀芯施力；连通路，其经由对通过的液体的流动施加阻力的伸长侧阻力元件与所述伸长侧背压室连通，并且经由对通过的液体的流动施加阻力的压缩侧阻力元件与所述压缩侧背压室连通；伸长侧压力导入通路，其仅容许液体自所述伸长侧室向所述压缩侧背压室流动；压缩侧压力导入通路，其仅容许液体自所述压缩侧室向所述伸长侧背压室流动；调整通路，其与所述连通路连接；压缩侧排出通路，其用于使所述调整通路的下游与所述伸长侧室连通并且仅容许液体自所述调整通路向所述伸长侧室流动；伸长侧排出通路，其用于使所述调整通路的下游与所述压缩侧室连通并且仅容许液体自所述调整通路向所述压缩侧室流动；以及电磁压力控制阀，其设于所述调整通路，用于控制所述调整通路的上游压力，

所述伸长侧压力导入通路不经由所述压缩侧阻力元件地将所述伸长侧室与所述压缩侧背压室连通，

所述压缩侧压力导入通路不经由所述伸长侧阻力元件地将所述压缩侧室与所述伸长侧背压室连通，

在所述伸长侧背压室的压力与所述压缩侧背压室内的压力相等的情况下，在所述伸长侧背压室的压力的作用下对所述伸长侧阀芯施力的伸长侧负荷大于在所述压缩侧背压室内的压力的作用下对所述压缩侧阀芯施力的压缩侧负荷。

2.根据权利要求1所述的液压缓冲器，其中，

所述伸长侧阀柱的承受所述伸长侧背压室的压力的受压面积大于所述压缩侧阀柱的承受所述压缩侧背压室内的压力的受压面积。

3.根据权利要求1所述的液压缓冲器，其中，

该液压缓冲器还包括：

活塞杆，其贯穿在所述缸体内，所述活塞、所述伸长侧阀芯和所述压缩侧阀芯安装于该活塞杆的外周；

伸长侧箱体，其为筒状，安装在所述活塞杆的外周侧，用于形成所述伸长侧背压室，并且所述伸长侧阀柱以滑动自如的方式插入该伸长侧箱体的内周；以及

压缩侧箱体，其为筒状，安装在所述活塞杆的外周侧，用于形成所述压缩侧背压室，并且所述压缩侧阀柱以滑动自如的方式插入该压缩侧箱体的内周，

所述活塞是形成有所述伸长侧通路和所述压缩侧通路的环状构件，

所述伸长侧阀芯和所述压缩侧阀芯是环状构件，

所述压缩侧压力导入通路设于所述伸长侧箱体，

所述伸长侧压力导入通路设于所述压缩侧箱体。

4.根据权利要求3所述的液压缓冲器，其中，

该液压缓冲器还包括：

弹簧构件，其用于对用于开闭所述压缩侧压力导入通路的压缩侧止回阀的阀芯施力，以及朝向所述伸长侧阀芯对所述伸长侧阀柱施力；以及

弹簧构件，其用于对用于开闭所述伸长侧压力导入通路的伸长侧止回阀的阀芯施力，以及朝向所述压缩侧阀芯对所述压缩侧阀柱施力。

5.根据权利要求3所述的液压缓冲器，其中，

所述活塞杆具有：

保持轴，其设于顶端，所述活塞、所述伸长侧阀芯、所述压缩侧阀芯、所述伸长侧箱体和所述压缩侧箱体安装于该保持轴的外周；

纵孔，其在所述保持轴的顶端开口；

设于所述保持轴并且通到被设在所述纵孔内的所述连通路的所述伸长侧阻力元件和所述压缩侧阻力元件；

收纳部，其设于所述活塞杆的内部，用于收纳所述电磁压力控制阀并且经由所述调整通路与所述连通路连通；

所述压缩侧排出通路，其用于使所述收纳部与所述伸长侧室连通；以及

分隔件，其为筒状，插入所述纵孔内，在内周形成有所述伸长侧排出通路，并且利用设于外周的环状槽在所述纵孔内形成所述连通路。

6.根据权利要求1所述的液压缓冲器，其中，

该液压缓冲器还包括故障阀，该故障阀绕过所述电磁压力控制阀，

所述电磁压力控制阀被设定为：在非通电时将所述调整通路阻断，在通电时进行压力控制，

所述故障阀的开阀压力被设定为大于所述电磁压力控制阀的最大控制压力。

# 液压缓冲器

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压缓冲器。

## 背景技术

[0002] 在日本JP2005－308178A中公开了一种液压缓冲器，该液压缓冲器用于车辆的悬架，能够改变阻尼力。该液压缓冲器包括：缸体；活塞，其将缸体内划分为伸长侧室和压缩侧室；活塞杆，其以移动自如的方式插入到缸体内，并且一端连结于活塞；通路，其设于活塞，用于使伸长侧室与压缩侧室连通；阀座，其设于通路的中途；阀柱，其通过离开阀座或落位于阀座来对通路进行开闭；伸长侧先导室，其用于使自伸长侧室引导来的压力作用于阀柱的背面的一部分；压缩侧先导室，其用于使自压缩侧室引导来的压力作用于阀柱的背面的另一部分；以及电磁压力控制阀，其设于伸长侧先导通路和压缩侧先导通路的中途，用于控制伸长侧先导室和压缩侧先导室内的压力。

[0003] 在该液压缓冲器的情况下，利用电磁压力控制阀控制背压室内的压力，从而控制伸长时的阻尼力和收缩时的阻尼力。具体而言，液压缓冲器包括：第一提动阀，其设于伸长侧先导通路的中途，在伸长时工作；以及第二提动阀，其为筒状，配置于该第一提动阀的外周且设于压缩侧先导通路的中途，在收缩时工作。并且，所述提动阀由一个螺线管驱动。因此，液压缓冲器的阻尼力在伸长时和收缩时被独立地控制。

## 发明内容

[0004] 在所述液压缓冲器的情况下，第一提动阀和第二提动阀由单一的螺线管驱动，因此以在伸长时第一提动阀开阀且第二提动阀闭阀、在收缩时第二提动阀开阀且第一提动阀闭阀的方式设定各阀芯的受压面积等。

[0005] 这样，所述液压缓冲器的构造非常复杂。并且，在车辆用液压缓冲器的情况下，通常需要增大伸长侧的阻尼力。在所述液压缓冲器的情况下，为了增大伸长侧的阻尼力，需要增大伸长侧先导室内的压力。为了克服这样的较高的压力而驱动第一提动阀，需要用于发挥较大的推力的螺线管。推力大的螺线管通常外形大型化，因此搭载这样的螺线管的液压缓冲器也大型化。因此，有可能导致向车辆搭载液压缓冲器的搭载性恶化。另外，若设定为在像故障时那样无法供给电流的情况下阻尼力较大，则会导致减小阻尼力时的耗电量增大。

[0006] 本发明的目的在于使包括用于改变阻尼力的电磁压力控制阀的液压缓冲器的构造简单化且小型化并且能降低耗电量。

[0007] 根据本发明的某一技术方案提供一种液压缓冲器，该液压缓冲器包括：缸体；活塞，其以滑动自如的方式插入所述缸体内，将所述缸体内划分为伸长侧室和压缩侧室；用于使所述伸长侧室与所述压缩侧室连通的伸长侧通路和压缩侧通路；伸长侧阀芯，其用于开闭所述伸长侧通路；压缩侧阀芯，其用于开闭所述压缩侧通路；伸长侧背压室，其利用内部压力推压与所述伸长侧阀芯抵接的伸长侧阀柱，向堵塞所述伸长侧通路的方向对所述伸长

侧阀芯施力;压缩侧背压室,其利用内部压力推压与所述压缩侧阀芯抵接的压缩侧阀柱,向堵塞所述压缩侧通路的方向对所述压缩侧阀芯施力;连通路,其经由对通过的液体的流动施加阻力的伸长侧阻力元件与所述伸长侧背压室连通,并且经由对通过的液体的流动施加阻力的压缩侧阻力元件与所述压缩侧背压室连通;伸长侧压力导入通路,其仅容许液体自所述伸长侧室向所述压缩侧背压室流动;压缩侧压力导入通路,其仅容许液体自所述压缩侧室向所述伸长侧背压室流动;调整通路,其与所述连通路连接;压缩侧排出通路,其用于使所述调整通路的下游与所述伸长侧室连通并且仅容许液体自所述调整通路向所述伸长侧室流动;伸长侧排出通路,其用于使所述调整通路的下游与所述压缩侧室连通并且仅容许液体自所述调整通路向所述压缩侧室流动;以及电磁压力控制阀,其设于所述调整通路,用于控制所述调整通路的上游压力,在所述伸长侧背压室的压力与所述压缩侧背压室内的压力相等的情况下,在所述伸长侧背压室的压力的作用下对所述伸长侧阀芯施力的伸长侧负荷大于在所述压缩侧背压室的压力的作用下对所述压缩侧阀芯施力的压缩侧负荷。

## 附图说明

[0008] 图1是本发明的实施方式的液压缓冲器的剖视图。

[0009] 图2是本发明的实施方式的液压缓冲器的局部放大剖视图。

## 具体实施方式

[0010] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式的液压缓冲器。其中,在以下的说明中,以图1和图2中的上为“上(上方、上端、上表面等)”且以图1和图2中的下为“下(下方、下端、下表面等)”进行说明。如图1所示,液压缓冲器D包括:缸体1;活塞2,其以滑动自如的方式插入到缸体1内,将缸体1内划分为伸长侧室R1和压缩侧室R2;用于使伸长侧室R1与压缩侧室R2连通的伸长侧通路3和压缩侧通路4;伸长侧阀芯Ve,其用于开闭伸长侧通路3;压缩侧阀芯Vp,其用于开闭压缩侧通路4;伸长侧背压室Ce,其利用内部压力推压与伸长侧阀芯Ve抵接的伸长侧阀柱Se,向堵塞伸长侧通路3的方向对伸长侧阀芯Ve施力;压缩侧背压室Cp,其利用内部压力推压与压缩侧阀芯Vp抵接的压缩侧阀柱Sp,向堵塞压缩侧通路4的方向对压缩侧阀芯Vp施力;连通路24,其经由对通过的液体的流动施加阻力的作为伸长侧阻力元件的伸长侧先导薄壁孔(orifice)Pe与伸长侧背压室Ce连通,并且经由对通过的液体的流动施加阻力的作为压缩侧阻力元件的压缩侧先导薄壁孔Pp与压缩侧背压室Cp连通;伸长侧压力导入通路Ie,其仅容许液体自伸长侧室R1向压缩侧背压室Cp流动;压缩侧压力导入通路Ip,其仅容许液体自压缩侧室R2向伸长侧背压室Ce流动;调整通路Pc,其与连通路24连接;压缩侧排出通路Ep,其用于使调整通路Pc的下游与伸长侧室R1连通并且仅容许液体自调整通路Pc向伸长侧室R1流动;伸长侧排出通路Ee,其用于使调整通路Pc的下游与压缩侧室R2连通并且仅容许液体自调整通路Pc向压缩侧室R2流动;电磁压力控制阀6,其设于调整通路Pc,用于控制调整通路Pc的上游的压力。

[0011] 在液压缓冲器D的伸长侧室R1和压缩侧室R2内填充作为工作液的工作油。在缸体1的下方设有在缸体1内滑动的未图示的自由活塞,利用该自由活塞在缸体1内形成未图示的气体室。活塞2连结于以移动自如的方式贯穿在缸体1内的活塞杆7的一端。活塞杆7的另一端自缸体1的上端部向外侧突出。利用设在活塞杆7与缸体1之间的未图示的密封件使缸体1

内为液密状态。液压缓冲器D是所谓的单杆型，因此会发生因活塞杆7随着液压缓冲器D的伸缩而进出于缸体1内所引起的容积变化。气体室内的气体的体积膨胀或收缩，自由活塞在缸体1内沿上下方向移动，从而对该容积变化进行补偿。也可以通过在缸体1的外周、外部设置贮存器而利用该贮存器进行容积变化的补偿。

[0012] 活塞杆7具有：活塞保持构件8，其用于保持活塞2；电磁阀收纳筒9，其一端连结于活塞保持构件8，与活塞保持构件8一起形成用于收纳电磁压力控制阀6的中空的收纳部L；以及杆构件10，其一端连结于电磁阀收纳筒9并且另一端自缸体1的上端向外侧突出。

[0013] 活塞保持构件8具有：保持轴8a，环状的活塞2安装于该保持轴8a的外周；凸缘8b，其设于保持轴8a的上端外周，并且向径向外侧延伸突出；以及插槽8c，其为中空圆筒状，设于凸缘8b的上端外周。活塞保持构件8还具有：纵孔8d，其在保持轴8a的顶端面开口，沿着轴线方向延伸，通到插槽8c内；环状槽8e，其以包围保持轴8a的方式形成在凸缘8b的下端面；口8f，其用于使环状槽8e与插槽8c内连通；横孔8g，其用于使环状槽8e与纵孔8d连通；伸长侧先导薄壁孔Pe，其在保持轴8a的外周面开口，设于通到纵孔8d的通路；压缩侧先导薄壁孔Pp，其在保持轴8a的外周面开口，设于通到纵孔8d的通路；螺纹部8i，其设于保持轴8a的下端外周；以及槽8j，其形成于凸缘8b的上端面，通到纵孔8d。

[0014] 在设于保持轴8a的纵孔8d内插入中空圆筒状的分隔件23。在分隔件23的外周面形成有环状槽23a。环状槽23a与纵孔8d的内周面一起形成使伸长侧先导薄壁孔Pe、压缩侧先导薄壁孔Pp、横孔8g连通的连通路24。即，分隔件23在纵孔8d内使压缩侧室R2与插槽8c内经由贯通分隔件23的孔而连通，另一方面将伸长侧先导薄壁孔Pe、压缩侧先导薄壁孔Pp和横孔8g这三者与压缩侧室R2以及插槽8c内之间的连通阻断。另外，在分隔件23的下端面设有环状阀座23b，该环状阀座23b以包围下端的开口部的方式向下方突出。

[0015] 其中，伸长侧阻力元件和压缩侧阻力元件只要能够对通过的液体的流动施加阻力即可，因此并不限定于薄壁孔，也可以是细长孔(choke)通路这样的其他的节流结构，还可以是叶片阀、提动阀等能够施加阻力的阀。

[0016] 在插槽8c的上端外周设有环状的凹部8k。并且，在插槽8c设有自凹部8k通到插槽8c内的通孔8m。在凹部8k内配置有用于覆盖通孔8m的开口端的环状板22a以及用于自上方对环状板22a施力的弹簧构件22b。环状板22a被弹簧构件22b施力而将通孔8m堵塞。

[0017] 电磁阀收纳筒9包括：收纳筒部9a，其为有顶筒状；连结部9b，其为筒状，外径小于收纳筒部9a的外径，自收纳筒部9a的顶部向上方延伸；以及透孔9c，其在收纳筒部9a的外周面开口，通到收纳筒部9a的内部。通过将活塞保持构件8的插槽8c旋装于电磁阀收纳筒9的收纳筒部9a的内周，从而形成用于收纳电磁压力控制阀6的收纳部L。收纳部L经由所述的口8f、环状槽8e和横孔8g与连通路24连通。所述的口8f、环状槽8e和横孔8g构成调整通路Pc的一部分。此外，用于使收纳部L与连通路24连通的通路并不限定于所述的口8f、环状槽8e和横孔8g，也可以是使收纳部L与连通路24直接连通的通路。在采用口8f、环状槽8e和横孔8g的情况下，使收纳部L与连通路24连通的通路的加工变得容易。

[0018] 若电磁阀收纳筒9与活塞保持构件8一体化，则透孔9c配置于与凹部8k相对的位置，与通孔8m一起使收纳部L与伸长侧室R1连通。所述环状板22a和弹簧构件22b用于构成仅容许液体自收纳部L内向伸长侧室R1流动的止回阀22。压缩侧排出通路Ep由透孔9c、凹部8k、通孔8m和止回阀22形成。

[0019] 在活塞保持构件8的纵孔8d内设有止回阀25，该止回阀25可离开分隔件23的环状阀座23b或落位于分隔件23的环状阀座23b。止回阀25阻止液体自压缩侧室R2侧向收纳部L流动，仅容许液体自收纳部L向压缩侧室R2流动。伸长侧排出通路Ee利用分隔件23和止回阀25而形成在纵孔8d内。

[0020] 杆构件10为筒状构件，电磁阀收纳筒9的连结部9b旋装于杆构件10的下端的内周。像这样，活塞杆7是通过使杆构件10、电磁阀收纳筒9和活塞保持构件8一体化而形成的。

[0021] 在杆构件10内和电磁阀收纳筒9的连结部9b内贯穿有用于向后述的螺线管供给电力的电气配线H。电气配线H的上端自杆构件10的上端向外侧延伸，与未图示的控制器和电源连接。

[0022] 在活塞保持构件8的保持轴8a的外周组装环状的活塞2。在活塞2的上方组装压缩侧阀芯Vp、压缩侧阀柱Sp和用于形成压缩侧背压室Cp的压缩侧箱体(chamber)11，在活塞2的下方组装伸长侧阀芯Ve、伸长侧阀柱Se和用于形成伸长侧背压室Ce的伸长侧箱体12。

[0023] 活塞2是通过将沿上下分割成两部分的盘形件2a、2b重叠在一起而形成的。在活塞2的内部形成用于使伸长侧室R1与压缩侧室R2连通的伸长侧通路3和压缩侧通路4。伸长侧通路3和压缩侧通路4由分别设于被分割开的盘形件2a、2b的孔构成。因此，不需要复杂的加工就能够形成具有复杂的形状的伸长侧通路3和压缩侧通路4，因此能够廉价并且容易地制造活塞2。在图1中，在上方侧的盘形件2a的上端面设有包围压缩侧通路4的开口端的外周的环状的阀座2c，在下方侧的盘形件2b的下端面设有包围伸长侧通路3的开口端的外周的环状的阀座2d。

[0024] 伸长侧阀芯Ve是在中央形成有供活塞保持构件8的保持轴8a贯穿的孔的穿孔圆盘构件。伸长侧阀芯Ve层叠于活塞2的下端，内周侧被活塞2和伸长侧箱体12夹持而固定于保持轴8a。伸长侧阀芯Ve落位于阀座2d而将伸长侧通路3堵塞。另外，伸长侧阀芯Ve的外周侧能够向下方侧挠曲。因此，伸长侧阀芯Ve能够通过该挠曲而将伸长侧通路3打开。更详细而言，在伸长侧阀芯Ve与伸长侧箱体12之间安装有衬垫50，伸长侧阀芯Ve的比由衬垫50支承的部位靠外周侧的部分能够挠曲。

[0025] 伸长侧箱体12具有：安装部12a，其为筒状，嵌合于保持轴8a的外周；凸缘部12b，其被设为自安装部12a的下端朝向外周侧；以及滑动接触筒12c，其自凸缘部12b的外周朝向活塞2侧延伸。

[0026] 在滑动接触筒12c内收纳有伸长侧阀柱Se，该伸长侧阀柱Se具有环状的阀柱主体13以及自阀柱主体13的上端内周突出的环状突起14。伸长侧阀柱Se的外周与滑动接触筒12c的内周滑动接触，伸长侧阀柱Se能够沿轴线方向在该滑动接触筒12c内移动。环状突起14与伸长侧阀芯Ve的背面即下表面抵接。

[0027] 通过将伸长侧阀柱Se插入伸长侧箱体12内，从而形成由伸长侧阀柱Se、伸长侧箱体12和伸长侧阀芯Ve划成的伸长侧背压室Ce。伸长侧背压室Ce配置在伸长侧阀芯Ve的背面侧即下方侧。阀柱主体13的内径既可以大于安装部12a的外径，也可以被设定为与安装部12a的外周滑动接触的大小。在阀柱主体13与安装部12a的外周和滑动接触筒12c的内周滑动接触的情况下，伸长侧背压室Ce由伸长侧阀柱Se封堵。

[0028] 另外，在伸长侧箱体12的安装部12a的内周设有环状槽12d，而且，在安装部12a设有自安装部12a的外周通到环状槽12d的缺口12e。在伸长侧箱体12组装于保持轴8a的状态

下，环状槽12d配置在与设于保持轴8a的伸长侧先导薄壁孔Pe相对的位置。因此，伸长侧背压室Ce经由伸长侧先导薄壁孔Pe、环状槽12d和缺口12e与连通路24连通。

[0029] 伸长侧箱体12还具有用于使压缩侧室R2与伸长侧背压室Ce连通的压缩侧压力导入通路Ip。压缩侧压力导入通路Ip的一端在凸缘部12b的外周面开口，另一端在凸缘部12b的上表面开口。在伸长侧箱体12的凸缘部12b的上表面层叠有环状板15。环状板15被安装在环状板15与伸长侧阀柱Se的阀柱主体13之间的弹簧构件16向凸缘部12b推压，将压缩侧压力导入通路Ip的开口端堵塞。压缩侧压力导入通路Ip形成为不会对通过的液体的流动施加阻力。

[0030] 在液压缓冲器D的收缩动作时压缩侧室R2内的压力升高，此时，环状板15被该压力推压而离开凸缘部12b，从而将压缩侧压力导入通路Ip打开。另一方面，在伸长侧背压室Ce内的压力高于压缩侧室R2内的压力时，即在液压缓冲器D的伸长动作时，环状板15被推压于凸缘部12b而将压缩侧压力导入通路Ip堵塞。像这样，环状板15和弹簧构件16构成仅容许来自压缩侧室R2的液体流动的压缩侧止回阀Tp，环状板15作为阀芯发挥作用。通过设置压缩侧止回阀Tp，而使压缩侧压力导入通路Ip成为仅容许液体自压缩侧室R2向伸长侧背压室Ce流动的单向通行的通路。

[0031] 弹簧构件16朝向凸缘部12b对环状板15施力并且朝向伸长侧阀芯Ve对伸长侧阀柱Se施力。在伸长侧阀芯Ve挠曲而伸长侧阀柱Se被压向下方之后伸长侧阀芯Ve的挠曲解除了的情况下，伸长侧阀柱Se被弹簧构件16施力，从而追随伸长侧阀芯Ve而迅速地向图1所示的初始的位置返回。用于对伸长侧阀柱Se施力的弹簧构件与用于构成压缩侧止回阀Tp的弹簧构件16也可以分开独立地设置。通过将用于对伸长侧阀柱Se施力的弹簧构件和压缩侧止回阀Tp的弹簧构件16设为一个弹簧构件，能够削减零部件个数并且能够使构造简单化。另外，伸长侧阀柱Se的外径设定为大于与伸长侧阀芯Ve抵接的环状突起14的内径，因此在伸长侧背压室Ce的压力的作用下伸长侧阀柱Se始终被朝向伸长侧阀芯Ve施力。因此，如果是以仅对伸长侧阀柱Se施力为目的的弹簧构件，则也可以不设置。

[0032] 层叠在活塞2的上方的压缩侧阀芯Vp与伸长侧阀芯Ve同样地是穿孔圆盘构件。压缩侧阀芯Vp层叠在活塞2的上端，内周侧被活塞2和压缩侧箱体11夹持而固定于保持轴8a。压缩侧阀芯Vp落位于阀座2c而将压缩侧通路4堵塞。并且，压缩侧阀芯Vp的外周侧能够向上方侧挠曲。因此，压缩侧阀芯Vp能够通过挠曲而将压缩侧通路4打开。更详细而言，在压缩侧阀芯Vp与压缩侧箱体11之间安装有衬垫51，压缩侧阀芯Vp的比被衬垫51支承的部位靠外周侧的部分能够挠曲。

[0033] 压缩侧箱体11具有：安装部11a，其为筒状，嵌合于保持轴8a的外周；凸缘部11b，其自安装部11a的上端朝向外周侧地设置；以及滑动接触筒11c，其自凸缘部11b的外周朝向活塞2侧延伸。

[0034] 在滑动接触筒11c内收纳有压缩侧阀柱Sp，该压缩侧阀柱Sp具有环状的阀柱主体17以及自阀柱主体17的下端外周突出的环状突起18。压缩侧阀柱Sp的外周与滑动接触筒11c的内周滑动接触，压缩侧阀柱Sp能够沿轴线方向在该滑动接触筒11c内移动。环状突起18与压缩侧阀芯Vp的背面即上表面抵接。

[0035] 通过将压缩侧阀柱Sp插入压缩侧箱体11内，从而形成由压缩侧阀柱Sp、压缩侧箱体11和压缩侧阀芯Vp划成的压缩侧背压室Cp。压缩侧背压室Cp配置在压缩侧阀芯Vp的背面

侧即上方侧。阀柱主体17的内径既可以大于安装部11a的外径，也可以被设定为与安装部11a的外周滑动接触的大小。在阀柱主体17与安装部11a的外周和滑动接触筒11c的内周滑动接触的情况下，压缩侧背压室Cp被压缩侧阀柱Sp封堵。

[0036] 另外，在压缩侧箱体11的安装部11a的内周设有环状槽11d，而且，在安装部11a设有自安装部11a的外周通到环状槽11d的缺口11e。在压缩侧箱体11组装于保持轴8a的状态下，环状槽11d配置在与设于保持轴8a的压缩侧先导薄壁孔Pp相对的位置。因此，压缩侧背压室Cp经由压缩侧先导薄壁孔Pp、环状槽11d和缺口11e与连通路24连通。

[0037] 压缩侧箱体11还具有用于使伸长侧室R1与压缩侧背压室Cp连通的伸长侧压力导入通路Ie。伸长侧压力导入通路Ie的一端在凸缘部11b的外周面开口，另一端在凸缘部11b的下表面开口。在压缩侧箱体11的凸缘部11b的下表面层叠环状板19。环状板19被安装在环状板19与压缩侧阀柱Sp的阀柱主体17之间的弹簧构件20向凸缘部11b推压，将伸长侧压力导入通路Ie的开口端堵塞。伸长侧压力导入通路Ie形成为不会对通过的液体的流动施加阻力。

[0038] 在液压缓冲器D的伸长动作时伸长侧室R1内的压力升高，此时，环状板19被该压力推压而离开凸缘部11b，从而将伸长侧压力导入通路Ie打开。另一方面，在压缩侧背压室Cp内的压力高于伸长侧室R1内的压力时，即在液压缓冲器D的收缩动作时，环状板19被推压于凸缘部11b而将伸长侧压力导入通路Ie堵塞。像这样，环状板19和弹簧构件20构成仅容许来自伸长侧室R1的液体流动的伸长侧止回阀Te，环状板19作为止回阀阀芯发挥作用。通过设置伸长侧止回阀Te，而使伸长侧压力导入通路Ie成为仅容许液体自伸长侧室R1向压缩侧背压室Cp流动的单向通行的通路。

[0039] 弹簧构件20朝向凸缘部11b对环状板19施力，并且朝向压缩侧阀芯Vp对压缩侧阀柱Sp施力。在压缩侧阀芯Vp挠曲而压缩侧阀柱Sp被压向上方之后压缩侧阀芯Vp的挠曲解除了的情况下，压缩侧阀柱Sp被弹簧构件20施力，从而追随压缩侧阀芯Vp而迅速地向图1所示的初始的位置返回。用于对压缩侧阀柱Sp施力的弹簧构件与用于构成伸长侧止回阀Te的弹簧构件20也可以分开独立地设置。通过将用于对压缩侧阀柱Sp施力的弹簧构件和伸长侧止回阀Te的弹簧构件20设为一个弹簧构件，能够削减零部件个数并且能够使构造简单化。另外，压缩侧阀柱Sp的外径被设定为大于与压缩侧阀芯Vp抵接的环状突起18的内径，因此在压缩侧背压室Cp的压力的作用下，压缩侧阀柱Sp始终被朝向压缩侧阀芯Vp施力。因此，如果是以仅对压缩侧阀柱Sp施力为目的的弹簧构件，则也可以不设置。

[0040] 像这样，伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp不仅经由伸长侧先导薄壁孔Pe、压缩侧先导薄壁孔Pp和连通路24而彼此连通，而且伸长侧背压室Ce经由伸长侧压力导入通路Ie和压缩侧背压室Cp与伸长侧室R1连通，压缩侧背压室Cp经由压缩侧压力导入通路Ip和伸长侧背压室Ce与压缩侧室R2连通。并且，使伸长侧背压室Ce与压缩侧背压室Cp连通的连通路24如所述那样经由环状槽8e、口8f和横孔8g与收纳部L内连通。因此，伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp也与收纳部L连通。

[0041] 伸长侧阀柱Se承受伸长侧背压室Ce的压力的受压面积为以伸长侧阀柱Se的外径为直径的圆的面积与以环状突起14的内径为直径的圆的面积之差。同样，压缩侧阀柱Sp承受压缩侧背压室Cp的压力的受压面积为以压缩侧阀柱Sp的外径为直径的圆的面积与以环状突起18的内径为直径的圆的面积之差。并且，在本实施方式的液压缓冲器D的情况下，伸

长侧阀柱Se的受压面积被设定为大于压缩侧阀柱Sp的受压面积。

[0042] 伸长侧阀柱Se的环状突起14与伸长侧阀芯Ve的背面抵接。并且，伸长侧阀芯Ve的内周侧由衬垫50支承。因此，伸长侧背压室Ce的压力直接作用于伸长侧阀芯Ve的受压面积为以环状突起14的内径为直径的圆的面积减去以衬垫50的外径为直径的圆的面积而得到的面积。因此，以伸长侧阀柱Se的外径为直径的圆的面积减去以衬垫50的外径为直径的圆的面积而得到的面积乘以伸长侧背压室Ce内的压力而得到的力为朝向活塞2推压伸长侧阀芯Ve的伸长侧负荷。

[0043] 压缩侧阀柱Sp的环状突起18与压缩侧阀芯Vp的背面抵接。并且，压缩侧阀芯Vp的内周侧由衬垫51支承。因此，压缩侧背压室Cp的压力直接作用于压缩侧阀芯Vp的受压面积为以环状突起18的内径为直径的圆的面积减去以衬垫51的外径为直径的圆的面积而得到的面积。因此，以压缩侧阀柱Sp的外径为直径的圆的面积减去以衬垫51的外径为直径的圆的面积而得到的面积乘以压缩侧背压室Cp内的压力而得到的力为朝向活塞2推压压缩侧阀芯Vp的压缩侧负荷。

[0044] 如所述那样，在本实施方式的液压缓冲器D的情况下，伸长侧阀柱Se的受压面积设定为大于压缩侧阀柱Sp的受压面积。因而，在伸长侧背压室Ce内的压力与压缩侧背压室Cp内的压力相等的情况下，伸长侧阀芯Ve自伸长侧背压室Ce承受的伸长侧负荷大于压缩侧阀芯Vp自压缩侧背压室Cp承受的压缩侧负荷。另外，在伸长侧背压室Ce被伸长侧阀柱Se封堵而伸长侧背压室Ce的压力不直接作用于伸长侧阀芯Ve的情况下，伸长侧负荷仅由伸长侧阀柱Se的承受伸长侧背压室Ce的压力的受压面积决定。压缩侧也同样，在压缩侧背压室Cp被压缩侧阀柱Sp封堵而压缩侧背压室Cp的压力不直接作用于压缩侧阀芯Vp的情况下，压缩侧负荷仅由压缩侧阀柱Sp的承受压缩侧背压室Cp的压力的受压面积决定。因此，在背压室Ce、Cp的压力不直接作用于伸长侧阀芯Ve和压缩侧阀芯Vp的情况下，为了使伸长侧阀芯Ve所承受的伸长侧负荷大于压缩侧阀芯Vp所承受的压缩侧负荷，只要使伸长侧阀柱Se的受压面积大于压缩侧阀柱Sp的受压面积即可。另外，也可以是伸长侧背压室Ce的压力直接作用于伸长侧阀芯Ve而压缩侧背压室Cp的压力不直接作用于压缩侧阀芯Vp，也可以是相反的结构。在本实施方式中，设有伸长侧阀柱Se和压缩侧阀柱Sp，因此，与背压室Ce、Cp的压力仅作用于阀芯Ve、Vp的情况相比，能够将背压室Ce、Cp的压力所作用的受压面积设定得较大。另外，能够分别设定压缩侧阀柱Sp的受压面积和伸长侧阀柱Se的受压面积，因此能够使伸长侧负荷与压缩侧负荷之间具有较大的差等自由地设定伸长侧负荷与压缩侧负荷之间的关系。

[0045] 调整通路Pc是以伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp为上游且以伸长侧排出通路Ee和压缩侧排出通路Ep为下游并将它们连通起来的通路。电磁压力控制阀6设于调整通路Pc，能够同时控制上游的伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp的压力。如所述那样，伸长侧背压室Ce的压力所作用的受压面积设定为大于压缩侧背压室Cp的压力所作用的受压面积。因此，在利用电磁压力控制阀6将伸长侧背压室Ce的压力和压缩侧背压室Cp的压力控制为同一压力的情况下，与压缩侧负荷相比，伸长侧负荷较大。换言之，对于为了得到预定的同一大小的负荷而电磁压力控制阀6应该控制的背压室Ce、Cp的压力，与使压缩侧负荷为预定的大小的情况相比，在使伸长侧负荷为预定的大小的情况下较低。

[0046] 在本实施方式中，伸长侧阀柱Se的内周不与伸长侧箱体12的安装部12a的外周滑动接触，伸长侧背压室Ce的压力也作用于伸长侧阀芯Ve的背面侧中的比与环状突起14抵接

的部分靠径向内侧的部分。因此，在设定伸长侧负荷时，考虑伸长侧背压室Ce的压力直接作用于伸长侧阀芯Ve的负荷较好。另外，压缩侧阀柱Sp的内周也不与压缩侧箱体11的安装部11a的外周滑动接触，压缩侧背压室Cp的压力也作用于压缩侧阀芯Vp的背面侧中的比与环状突起18抵接的部分靠径向内侧的部分。因此，在设定压缩侧负荷时，考虑压缩侧背压室Cp的压力直接作用于压缩侧阀芯Vp的负荷较好。

[0047] 另外，伸长侧阀芯Ve和压缩侧阀芯Vp这两者的内周均固定于活塞杆7。也可以代替该结构，采用利用活塞杆7浮动支承伸长侧阀芯Ve和压缩侧阀芯Vp的结构，使阀芯Ve、Vp整体能够离开活塞2。

[0048] 电磁压力控制阀6在非通电时将调整通路Pc关闭并且在通电时进行压力控制。另外，在调整通路Pc的中途设有绕过电磁压力控制阀6的故障阀FV。

[0049] 如图1和图2所示，电磁压力控制阀6具有：阀座构件30，其形成有阀收纳筒30a和控制阀阀座30d；电磁阀阀芯31，其离开控制阀阀座30d或落位于控制阀阀座30d，并且一部分插入阀收纳筒30a内；以及螺线管Sol，其用于对电磁阀阀芯31施加推力，沿轴线方向驱动电磁阀阀芯31。

[0050] 阀座构件30插入固定于环状的阀箱32，该阀箱32嵌合于活塞保持构件8的插槽8c内。具体而言，阀座构件30的阀收纳筒30a插入阀箱32的内周，该阀箱32配置在凸缘8b的上端。由此，阀座构件30进行径向定位并且收纳于收纳部L内。

[0051] 如图2所示，阀箱32具有：环状凹部32a，其形成于上端；口32b，其在环状凹部32a开口，朝向阀箱32的下端贯穿；缺口槽32c，其形成在上端内周侧，与口32b连通；槽32d，其沿轴线方向设于外周面；以及故障阀阀座32e，其为环状，其以包围环状凹部32a的外周侧的方式向上方突出。

[0052] 在阀箱32插入到插槽8c内时，口32b与在凸缘8b的上端面开口的口8f相对，口32b和缺口槽32c与口8f连通。并且，槽32d与设于凸缘8b的槽8j连通。

[0053] 因此，口32b和缺口槽32c经由环状槽8e、口8f和横孔8g与连通路24连通。并且，口32b和缺口槽32c经由连通路24、伸长侧先导薄壁孔Pe和压缩侧先导薄壁孔Pp与伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp连通。另一方面，槽32d经由槽8j与贯穿分隔件23的孔连通，经由伸长侧排出通路Ee与压缩侧室R2连通。并且，槽32d经由由透孔9c、凹部8k、通孔8m和止回阀22形成的压缩侧排出通路Ep与伸长侧室R1连通。

[0054] 阀座构件30具有：阀收纳筒30a，其为有底筒状；凸缘30b，其形成于阀收纳筒30a的上端外周，向径向外侧延伸突出；透孔30c，其在阀收纳筒30a的外周面开口，通到阀收纳筒30a的内部；以及控制阀阀座30d，其为环状，形成于阀收纳筒30a的上端，朝向上方突出。

[0055] 在阀座构件30的阀收纳筒30a的外周安装有环状的作为叶片阀的故障阀阀芯33。故障阀阀芯33的内周侧被阀座构件30的凸缘30b和阀箱32的上端内周夹持而被固定。故障阀阀芯33的外周侧在被赋予初始挠曲的状态下落位于被设于阀箱32的环状的故障阀阀座32e，将环状凹部32a堵塞。在经由口32b作用于环状凹部32a内的压力达到开阀压力时，故障阀阀芯33挠曲，而将环状凹部32a打开。此时，口32b与伸长侧排出通路Ee以及压缩侧排出通路Ep连通。由故障阀阀芯33和故障阀阀座32e形成故障阀FV。

[0056] 在阀座构件30组装于阀箱32时，设于阀箱32的缺口槽32c与设于阀收纳筒30a的透孔30c相对，阀收纳筒30a的内部经由口32b与伸长侧背压室Ce以及压缩侧背压室Cp连通。

[0057] 在阀座构件30的上方配置与凸缘30b的上端抵接的环状的阀固定构件35。在阀固定构件35的上方配置被收纳在电磁阀收纳筒9内的螺线管Sol。在将活塞保持构件8旋装于电磁阀收纳筒9而实现一体化时，阀箱32、故障阀阀芯33、阀座构件30、阀固定构件35和螺线管Sol被电磁阀收纳筒9和活塞保持构件8夹持而固定。另外，在阀固定构件35以即使阀固定构件35与阀座构件30的凸缘30b抵接也使阀固定构件35的内周侧的空间与凸缘30b的外周侧的空间连通的方式设有缺口槽35a。也可以不利用缺口槽35a而是利用口等孔进行该连通。

[0058] 螺线管Sol具有：模制定子36，其为有顶筒状，是通过利用模制树脂使绕组37与用于向绕组37通电的电气配线H一体化而成的；第一固定铁芯38，其为有顶筒状，嵌合于模制定子36的内周；第二固定铁芯39，其为环状，配置于模制定子36的下端；垫环40，其安装在第一固定铁芯38与第二固定铁芯39之间，用于形成磁隙；可动铁芯41，其为筒状，以能够沿轴线方向移动的方式配置在第一固定铁芯38和第二固定铁芯39的内周侧；以及轴42，其固定于可动铁芯41的内周。在对绕组37通电时，轴42被施加朝向下方的推力。

[0059] 电磁阀阀芯31以滑动自如的方式插入阀座构件30内。详细地说，电磁阀阀芯31具有：小径部31a，其以滑动自如的方式插入阀座构件30的阀收纳筒30a内；大径部31b，其设在小径部31a的上方侧即与阀座构件30相反的那一侧，直径大于小径部31a的直径；凹部31c，其为环状，设在小径部31a与大径部31b之间；弹簧支架部31d，其为凸缘状，设在大径部31b的与阀座构件30相反的那一侧的端部的外周；连络路31e，其贯穿在作为电磁阀阀芯31的一端的下方端面与作为另一端的上方端面之间；以及薄壁孔31f，其设在连络路31e的中途。

[0060] 在电磁阀阀芯31的大径部31b的下端以与控制阀阀座30d相对的方式设有落位部31g。电磁阀阀芯31相对于阀座构件30沿轴线方向移动，从而落位部31g离开控制阀阀座30d或落位于控制阀阀座30d。电磁压力控制阀6包括电磁阀阀芯31和阀座构件30。在落位部31g落位于控制阀阀座30d时，电磁压力控制阀6为闭阀状态。

[0061] 在阀座构件30的凸缘30b与弹簧支架部31d之间安装螺旋弹簧34，该螺旋弹簧34用于向使电磁阀阀芯31离开阀座构件30的方向对该电磁阀阀芯31施力。螺线管Sol用于对电磁阀阀芯31施加用于对抗螺旋弹簧34的作用力的推力。即，利用螺旋弹簧34始终向使电磁阀阀芯31离开阀座构件30的方向对该电磁阀阀芯31施力，因此，若不自螺线管Sol施加对抗螺旋弹簧34的推力，则电磁阀阀芯31保持在最大程度远离阀座构件30的位置。另外，用于向使电磁阀阀芯31离开阀座构件30的方向对该电磁阀阀芯31施力的构件并不限定于螺旋弹簧34，也可以使用能够发挥作用力的弹性体等。

[0062] 在电磁阀阀芯31最大程度远离阀座构件30的状态下，使小径部31a与透孔30c相对，而成为将透孔30c阻断的阻断位置。另一方面，在对螺线管Sol通电而电磁阀阀芯31向阀座构件30侧移动了预定量的状态下，电磁阀阀芯31的凹部31c与透孔30c相对，而成为将透孔30c打开的控制位置。

[0063] 在电磁阀阀芯31将透孔30c打开且落位部31g离开了控制阀阀座30d的状态下，透孔30c经由电磁阀阀芯31的凹部31c和阀固定构件35的缺口槽35a与伸长侧排出通路Ee和压缩侧排出通路Ep连通。在向上方推起电磁阀阀芯31的力大于向下方下压电磁阀阀芯31的力时，电磁压力控制阀6开阀。向上方推起电磁阀阀芯31的力是螺旋弹簧34作用于电磁阀阀芯31的作用力和电磁阀阀芯31承受的上游侧的压力的合力，向下方下压电磁阀阀芯31的力是

螺线管Sol的推力和电磁阀阀芯31承受的下游侧的压力的合力。通过调节螺线管Sol的推力来控制电磁阀阀芯31相对于阀座构件30的位置。因此，电磁压力控制阀6的上游侧的压力根据螺线管Sol的推力而发生变化。电磁压力控制阀6的上游经由调整通路Pc与伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp连通。因此，通过控制电磁压力控制阀6，能够同时控制伸长侧背压室Ce的压力和压缩侧背压室Cp的压力。另外，电磁压力控制阀6的下游与伸长侧排出通路Ee和压缩侧排出通路Ep连通。因此，经过电磁压力控制阀6的液体在液压缓冲器D的伸长动作时向低压侧的压缩侧室R2排出，在液压缓冲器D的收缩动作时向低压侧的伸长侧室R1排出。调整通路Pc由环状槽8e、口8f、横孔8g、口32b、缺口槽32c、收纳部L的一部分、槽32d和槽8j形成。

[0064] 电磁压力控制阀6具有在无法向螺线管Sol通电的故障时利用小径部31a将透孔30c堵塞的阻断位置，不仅作为压力控制阀发挥作用，还作为开闭阀发挥作用。故障阀FV用于开闭通到口32b的环状凹部32a。在故障阀FV开阀时，口32b绕过电磁压力控制阀6与伸长侧排出通路Ee和压缩侧排出通路Ep连通。故障阀FV的开阀压力被设定为大于电磁压力控制阀6能够控制的上限压力的压力。在电磁压力控制阀6的上游侧的压力大于控制上限压力的情况下，故障阀FV开阀，伸长侧背压室Ce的压力和压缩侧背压室Cp的压力被控制为故障阀FV的开阀压力。因而，在故障时，电磁压力控制阀6成为阻断位置，因此伸长侧背压室Ce的压力和压缩侧背压室Cp的压力被故障阀FV控制。

[0065] 在电磁阀阀芯31插入到阀座构件30的阀收纳筒30a内的状态下，在阀收纳筒30a内且是比透孔30c靠顶端侧的位置形成有空间K。空间K经由设于电磁阀阀芯31的连络路31e和薄壁孔31f与电磁阀阀芯31的外侧连通。在电磁阀阀芯31相对于阀座构件30沿上下方向即轴线方向移动时，空间K作为缓冲筒发挥作用。因此，能够抑制电磁阀阀芯31的急剧的位移，并且能够抑制电磁阀阀芯31的振动式动作。

[0066] 接着，说明液压缓冲器D的动作。在液压缓冲器D伸长而活塞2向图1中的上方移动时，液体自被压缩的伸长侧室R1向扩大的压缩侧室R2推压伸长侧阀芯Ve并使其挠曲而经过伸长侧通路3地移动。伸长侧阀芯Ve如所述那样承受因伸长侧背压室Ce内的压力而产生的伸长侧负荷并被朝向活塞2侧施力。因此，伸长侧阀芯Ve以自伸长侧通路3侧承受的因伸长侧室R1内的压力而产生的负荷、与挠曲量相对应地产生的伸长侧阀芯Ve自身欲向阀座2d侧返回的恢复力以及伸长侧负荷这三者达到平衡的方式挠曲，而将伸长侧通路3打开。

[0067] 另外，伸长侧室R1内的液体推开伸长侧止回阀Te而经过伸长侧压力导入通路Ie和压缩侧先导薄壁孔Pp向调整通路Pc流动。如果电磁压力控制阀6的透孔30c处于打开状态，则流入调整通路Pc的液体会推开止回阀25而经由伸长侧排出通路Ee向低压侧的压缩侧室R2排出。此外，压缩侧先导薄壁孔Pp在液体通过时施加阻力而造成压力损失。因此，调整通路Pc的下游的压力低于伸长侧室R1内的压力，因此设于压缩侧排出通路Ep的止回阀22不会打开，而是保持被堵塞了的状态。

[0068] 伸长侧压力导入通路Ie如所述那样不仅与压缩侧背压室Cp连通，而且还经由连通路24与伸长侧背压室Ce连通。并且，与伸长侧背压室Ce连通的压缩侧压力导入通路Ip被压缩侧止回阀Tp堵塞。因此，在液压缓冲器D的伸长动作时，能够使伸长侧背压室Ce内的压力高于压缩侧室R2内的压力。在此，压缩侧背压室Cp内的压力也高于压缩侧室R2内的压力。但是，压缩侧背压室Cp内的压力仅作用于将不存在液体流动的压缩侧通路4堵塞的压缩侧阀

芯Vp，因此不会存在问题。

[0069] 对设于调整通路Pc的电磁压力控制阀6的螺线管Sol通电，控制调整通路Pc的上游侧的压力，从而能够调整伸长侧背压室Ce内的压力而将伸长侧负荷控制为期望的负荷。像这样，能够利用电磁压力控制阀6控制伸长侧阀芯Ve的开度。结果，能够控制液压缓冲器D进行伸长动作时的伸长侧阻尼力。

[0070] 另一方面，在液压缓冲器D收缩而活塞2向图1中的下方移动时，液体自被压缩的压缩侧室R2向扩大的伸长侧室R1推压压缩侧阀芯Vp并使其挠曲而经过压缩侧通路4地移动。压缩侧阀芯Vp如所述那样承受因压缩侧背压室Cp内的压力而产生的压缩侧负荷并被朝向活塞2侧施力。因此，压缩侧阀芯Vp以自压缩侧通路4侧承受的因压缩侧室R2内的压力而产生的负荷、与挠曲量相对应地产生的压缩侧阀芯Vp自身欲向阀座2c侧返回的恢复力以及压缩侧负荷这三者达到平衡的方式挠曲，而将压缩侧通路4打开。

[0071] 另外，压缩侧室R2内的液体推开压缩侧止回阀Tp而经过压缩侧压力导入通路Ip和伸长侧先导薄壁孔Pe向调整通路Pc流动。如果电磁压力控制阀6的透孔30c处于打开状态，则流入调整通路Pc的液体会推开止回阀22而经由压缩侧排出通路Ep向低压侧的伸长侧室R1排出。其中，伸长侧先导薄壁孔Pe在液体通过时施加阻力而造成压力损失。因此，调整通路Pc的下游的压力低于压缩侧室R2内的压力，因此设于伸长侧排出通路Ee的止回阀25不会打开，而是保持被堵塞了的状态。

[0072] 压缩侧压力导入通路Ip如所述那样不仅与伸长侧背压室Ce连通，而且还经由连通路24与压缩侧背压室Cp连通。并且，与压缩侧背压室Cp连通的伸长侧压力导入通路Ie被伸长侧止回阀Te堵塞。因此，在液压缓冲器D的收缩动作时，能够使压缩侧背压室Cp内的压力高于伸长侧室R1内的压力。在此，伸长侧背压室Ce内的压力也高于伸长侧室R1内的压力。但是，伸长侧背压室Ce内的压力仅作用于将不存在液体流动的伸长侧通路3堵塞的伸长侧阀芯Ve，因此不会存在问题。

[0073] 对设于调整通路Pc的电磁压力控制阀6的螺线管Sol通电，控制调整通路Pc的上游侧的压力，从而能够调整压缩侧背压室Cp内的压力而将压缩侧负荷控制为期望的负荷。像这样，能够利用电磁压力控制阀6控制压缩侧阀芯Vp的开度。结果，能够控制液压缓冲器D进行收缩动作时的压缩侧阻尼力。

[0074] 采用以上的实施方式，取得以下所示的作用效果。

[0075] 在车辆用缓冲器的情况下，需要使伸长动作时的伸长侧阻尼力大于收缩动作时的压缩侧阻尼力。并且，在单杆型的液压缓冲器D的情况下，用于承受伸长侧室R1的压力的受压面积为活塞2的截面积减去杆构件10的截面积而得到的面积，因此需要使伸长动作时的伸长侧室R1的压力大于收缩动作时的压缩侧室R2的压力。

[0076] 对此，在本实施方式的液压缓冲器D中，在伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp为等压的情况下，作用于伸长侧阀芯Ve的伸长侧负荷被设定为大于作用于压缩侧阀芯Vp的压缩侧负荷。并且，通过使用伸长侧阀柱Se，能够使伸长侧阀柱Se的承受伸长侧背压室Ce的压力的受压面积大于伸长侧阀芯Ve的背面面积。结果，与使伸长侧背压室Ce的压力单纯地作用于伸长侧阀芯Ve的背面侧的情况相比，能够对伸长侧阀芯Ve作用较大的伸长侧负荷。而且，使伸长侧阀柱Se和压缩侧阀柱Sp为具有不同的截面积的形状，从而能够分开独立地设定伸长侧负荷和压缩侧负荷。这样，能够提高伸长侧负荷和压缩侧负荷这两者的设计自由度。

[0077] 因此，对于本实施方式的液压缓冲器D，在调整伸长动作时的伸长侧阻尼力时，能够将伸长侧阀柱Se设定为：即使伸长侧背压室Ce内的压力较小，也能够输出较大的伸长侧负荷。这样，能够将控制压力抑制得较低，因此不需要使螺线管Sol大型化。并且，能够扩大伸长侧阻尼力的调整范围。

[0078] 另外，伸长侧背压室Ce与压缩侧背压室Cp连通，伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp这两者的压力控制利用一个电磁压力控制阀6进行。在本实施方式的液压缓冲器D的情况下，与压缩侧负荷相比，能够将伸长侧负荷设定得较大，因此即使是所述结构也能够确保伸长侧阻尼力的调整范围。另外，电磁压力控制阀6只要具有一个电磁阀阀芯31即可，并且阀芯的构造简单，因此能够降低成本。

[0079] 这样，能够使电磁压力控制阀6的螺线管Sol小型化，并且能够使电磁压力控制阀6的构造简单化。因此，就是将电磁压力控制阀6应用于液压缓冲器D的活塞部，也不会导致液压缓冲器D大型化。结果，能够提高向车辆搭载的搭载性。另外，对于螺线管Sol，在增大伸长侧阻尼力时，不需要发挥较大的推力。因此，使减小阻尼力时的耗电量变小，从而能够实现电力节省。

[0080] 并且，仅通过将伸长侧阀柱Se的承受伸长侧背压室Ce的压力的受压面积设定得比压缩侧阀柱Sp的承受压缩侧背压室Cp的压力的受压面积大，就能够使伸长侧负荷大于压缩侧负荷。

[0081] 另外，伸长侧背压室Ce与压缩侧背压室Cp经由连通路24、伸长侧阻力元件和压缩侧阻力元件而连通。压缩侧压力导入通路Ip几乎无阻力地自压缩侧室R2向伸长侧背压室Ce导入液体。因此，在液压缓冲器D自伸长动作向收缩动作切换时，压缩侧室R2内的压力能够迅速地导入伸长侧背压室Ce内。其结果是，伸长侧阀柱Se能够在伸长侧背压室Ce内的压力和弹簧构件16的作用力的作用下推压伸长侧阀芯Ve并使伸长侧阀芯Ve迅速地向阀座2d落位而将伸长侧通路3堵塞。与压缩侧压力导入通路Ip同样地，伸长侧压力导入通路Ie也是几乎无阻力地自伸长侧室R1向压缩侧背压室Cp导入液体。因此，在液压缓冲器D自收缩动作向伸长动作切换时，伸长侧室R1内的压力能够迅速地导入压缩侧背压室Cp内。其结果是，压缩侧阀柱Sp能够在压缩侧背压室Cp内的压力和弹簧构件20的作用力的作用下推压压缩侧阀芯Vp并使压缩侧阀芯Vp迅速地向阀座2c落位而将压缩侧通路4堵塞。像这样，对于本实施方式的液压缓冲器D，即使在伸缩速度较快而伸缩动作瞬间切换这样的情况下也不会发生伸长侧阀芯Ve的关闭延迟和压缩侧阀芯Vp的关闭延迟。因此，能够从伸缩方向的切换初期起一直发挥期望的阻尼力。

[0082] 另外，在伸长侧压力导入通路Ie和压缩侧压力导入通路Ip没有设置伸长侧阻力元件和压缩侧阻力元件。因此，即使伸长侧止回阀Te的环状板19因经年劣化而与对应的压缩侧箱体11之间产生间隙、压缩侧止回阀Tp的环状板15因经年劣化而与对应的伸长侧箱体12之间产生间隙，经过伸长侧压力导入通路Ie和压缩侧压力导入通路Ip的流量也不会发生变化。因此，也不会对阻尼力控制和伸缩切换时的各止回阀Te、Tp的闭阀动作带来影响。

[0083] 在活塞杆7的外周侧安装有：活塞2，其具有伸长侧通路3和压缩侧通路4；层叠于活塞2的伸长侧阀芯Ve和压缩侧阀芯Vp；伸长侧箱体12，伸长侧阀柱Se以滑动自如的方式插入该伸长侧箱体12并且该伸长侧箱体12用于形成伸长侧背压室Ce；以及压缩侧箱体11，压缩侧阀柱Sp以滑动自如的方式插入该压缩侧箱体11并且该压缩侧箱体11用于形成压缩侧背

压室Cp。而且，在伸长侧箱体12设有压缩侧压力导入通路Ip，在压缩侧箱体11设有伸长侧压力导入通路Ie。这样，能够将阻尼力调整所需要的各构件集中配置在液压缓冲器D的活塞2的周边。

[0084] 另外，利用一个弹簧构件16对与伸长侧阀芯Ve抵接的伸长侧阀柱Se施力并对用于开闭压缩侧压力导入通路Ip的环状板15施力，利用一个弹簧构件20对与压缩侧阀芯Vp抵接的压缩侧阀柱Sp施力并对用于开闭伸长侧压力导入通路Ie的环状板19施力。像这样，能够利用一个弹簧构件16对止回阀Tp和阀柱Se施力，以及利用一个弹簧构件20对止回阀Te和阀柱Sp施力，因此能够削减零部件个数。

[0085] 另外，液压缓冲器D的活塞杆7具有：保持轴8a，其设于顶端，在该保持轴8a的外周安装活塞2、伸长侧阀芯Ve、压缩侧阀芯Vp、伸长侧箱体12和压缩侧箱体11；纵孔8d，其在保持轴8a的顶端开口；设于保持轴8a并且通到被设在纵孔8d内的连通路24的伸长侧先导薄壁孔Pe和压缩侧先导薄壁孔Pp；收纳部L，其设于活塞杆7的内部，用于收纳电磁压力控制阀6；调整通路Pc，其用于使连通路24与收纳部L连通；压缩侧排出通路Ep，其用于使收纳部L与伸长侧室R1连通；以及分隔件23，其插入纵孔8d内，在该分隔件23的内周形成有伸长侧排出通路Ee，并且利用设于该分隔件23的外周的环状槽23a在纵孔8d内形成用于使伸长侧背压室Ce与压缩侧背压室Cp连通的连通路24。像这样，能够在活塞杆7内收纳电磁压力控制阀6，并且能够以与电磁压力控制阀6在轴线方向上错开的方式在活塞杆7的外周配置伸长侧背压室Ce和压缩侧背压室Cp。因此，能够使液压缓冲器D的径向上的大小紧凑化。

[0086] 另外，还包括故障阀FV，该故障阀FV设在调整通路Pc的中途，绕过电磁压力控制阀6，电磁压力控制阀6被设定为在非通电时将调整通路Pc阻断，在通电时进行压力控制。并且，故障阀FV的开阀压力被设定为大于电磁压力控制阀6的最大控制压力。像这样，故障阀FV的开阀压力大于电磁压力控制阀6的最大控制压力，因此，在故障时，伸长侧负荷和压缩侧负荷最大，液压缓冲器D发挥最大的阻尼力。因此，即使在故障时也能够使车身姿势稳定。

[0087] 另外，在电磁压力控制阀6位于阻断位置时，电磁阀阀芯31的小径部31a与透孔30c相对而将透孔30c堵塞。也可以代替该结构，使电磁阀阀芯31的凹部31c的极少一部分与透孔30c相对等，而即使在电磁压力控制阀6位于阻断位置时也不将透孔30c完全堵塞，从而使电磁压力控制阀6作为节流阀发挥作用。在该情况下，能够对故障时的液压缓冲器D的阻尼特性增加特别是在活塞速度较低的区域时的节流阀的特性即阻尼力逐渐发生变化的特性。因此，即使在故障时，也能够提高车辆的乘坐舒适度。

[0088] 此外，电磁压力控制阀6具有阀座构件30和电磁阀阀芯31，该电磁阀阀芯31插入阀座构件30，沿轴线方向滑动。阀座构件30具有：阀收纳筒30a，其形成有连通内外的透孔30c；以及控制阀阀座30d，其为环状，设于阀收纳筒30a的端部。电磁阀阀芯31具有：小径部31a，其以滑动自如的方式插入阀收纳筒30a内；大径部31b，其外径大于小径部31a的外径；凹部31c，其设在小径部31a与大径部31b之间，能够与透孔30c相对；以及落位部31g，其设于大径部31b的下端，与控制阀阀座30d相对。电磁压力控制阀6通过使透孔30c与小径部31a相对而将调整通路Pc堵塞。在所述结构中，上游侧的压力向自阀座构件30拔出电磁阀阀芯31的方向作用于电磁阀阀芯31的受压面积为以控制阀阀座30d的内径为直径的圆的面积减去以凹部31c的外径为直径的圆的面积而得到的面积。像这样，能够增大开阀时的流路面积，因此能够使电磁阀阀芯31的动作稳定。另外，在小径部31a的外周与透孔30c相对而将透孔30c堵

塞的阻断位置，即使自上游侧作用有压力，电磁压力控制阀6也保持闭阀状态。因此，能够仅使故障阀FV有效。

[0089] 以上，对本发明的实施方式进行了说明，但所述实施方式只不过示出了本发明的应用例的一部分，其宗旨并不在于将本发明的保护范围限定为所述实施方式的具体的结构。

[0090] 本申请基于2013年10月3日向日本专利局提出申请的日本特愿2013－207870主张优先权，通过参照将该申请的全部内容引入本说明书中。

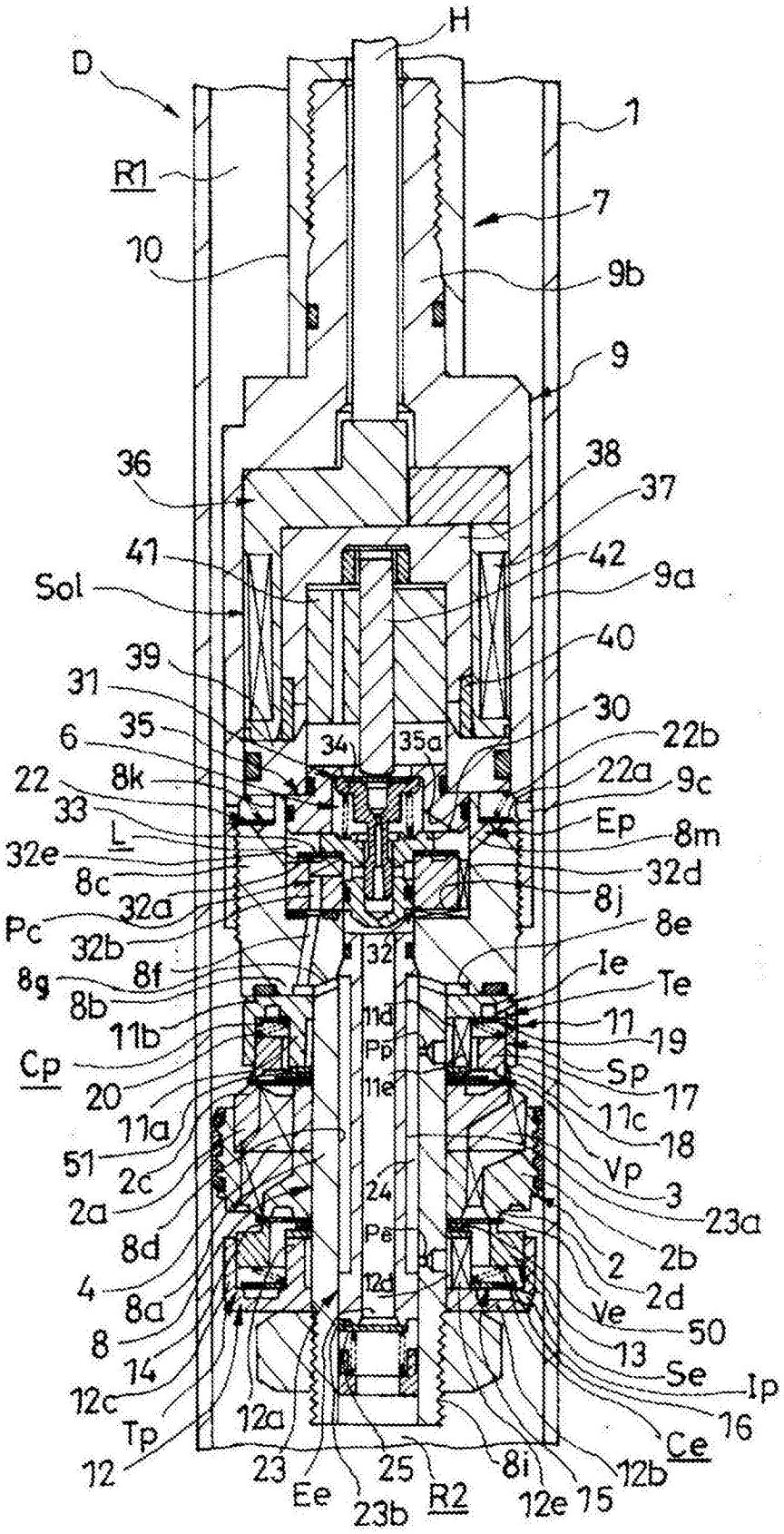

H
D
1
R1
7
10
9b
9
36
38
37
41
42
9a
Sol
40
39
31
30
35
22b
6
34
35a
22a
22
8k
9c
33
Ep
8m
L
32e
32d
8c
8j
32a
8e
Pc
32b
32
Ie
Te
8g
8f
11d
11
8b
Pp
19
11b
Sp
Cp
11e
17
20
11c
11a
18
Vp
51
2c
3
24
23a
2a
Pe
2b
8d
2
12d
2d
4
8a
Ve
50
8
14
13
Se
1p
12c
12a
16
Tp
Ce
23
25
8i
12b
12
Ee
R2
12e
15
23b

图1

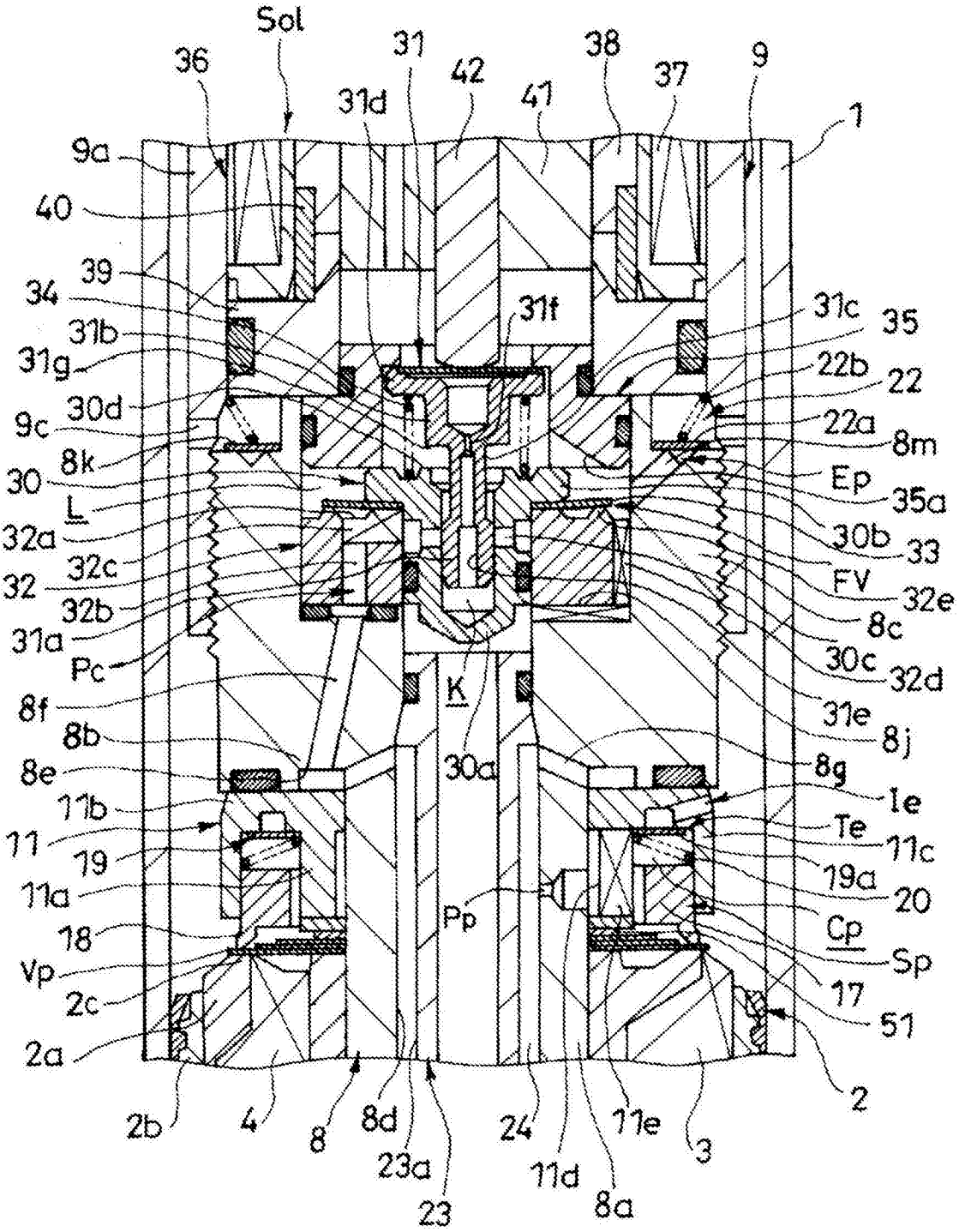

Sol
36
31
42
38
37
9
1
31d
41
9a
40
39
34
31b
31g
9c
30d
8k
30
L
32a
32c
32
32b
31a
Pc
8f
8b
8e
11b
11
19
11a
18
Vp
2c
2a
2b
4
8
8d
23a
23
24
11d
11e
8a
3
2
51
17
Sp
Cp
20
19a
11c
Te
1e
8g
8j
31e
32d
30c
8c
32e
FV
33
30b
35a
Ep
8m
22a
22
22b
31c
35
31f
K
30a
Pp

图2