



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103115103 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201210389723. 6

JP H06280919 A, 1994. 10. 07,

(22) 申请日 2012. 07. 27

CN 2934743 Y, 2007. 08. 15,

(30) 优先权数据

CN 2934744 Y, 2007. 08. 15,

2011-164363 2011. 07. 27 JP

审查员 于辉

(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 足羽正博 吉田正

(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 9/32(2006. 01)

F16F 9/34(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009051086 A1, 2009. 02. 26,

US 5085300 A, 1992. 02. 04,

JP 2009287752 A, 2009. 12. 10,

CN 101629611 A, 2010. 01. 20,

JP H0434566 U, 1992. 03. 23,

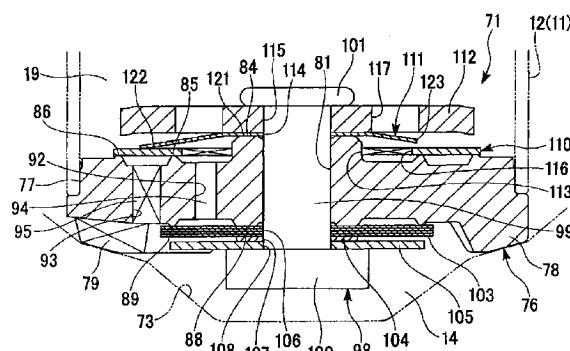
权利要求书1页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

缸体装置

(57) 摘要

本发明涉及一种缸体装置，该缸体装置包括：设置于阀部件(76)且在阀杆移动时使流体流通的流路(95)、开闭流路(95)的盘阀(110)、沿轴向推压盘阀(110)的弹簧部件(111)。弹簧部件(111)包括：在盘阀(110)关闭流路(95)的状态下与盘阀(110)抵接的第一弹簧(122)；在盘阀(110)打开流路(95)的状态下与盘阀(110)抵接的第二弹簧(123)。



1. 一种缸体装置，其包括：

封入有流体的缸体；

嵌合安装在该缸体内并将该缸体内分隔为至少两个室的阀部件；

一端向所述缸体外部延伸的阀杆；

设置于所述阀部件并在所述阀杆移动时使流体流通的流路；

开闭该流路的阀；

沿轴向推压该阀而使其与所述阀部件抵接的弹簧部件；

该缸体装置的特征在于，所述弹簧部件包括：

在所述阀关闭所述流路的状态下与所述阀抵接的第一弹簧；

在所述阀关闭所述流路的状态下不与所述阀抵接而在打开所述流路的状态下与所述阀抵接的第二弹簧，

所述阀的内外周一起相对于所述阀部件上升。

2. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

所述弹簧部件是在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧，

多个所述弹性脚的一部分构成所述第一弹簧，多个所述弹性脚的另一部分构成所述第二弹簧。

3. 根据权利要求 2 所述的缸体装置，其特征在于，

所述弹簧部件由一个板状弹簧构成，

与所述第二弹簧相比，所述第一弹簧朝向所述阀弯曲的弯曲角度大。

4. 根据权利要求 2 所述的缸体装置，其特征在于，

所述弹簧部件由一个板状弹簧构成，

所述第一弹簧和所述第二弹簧朝向所述阀弯曲的弯曲角度相同，与所述第二弹簧相比，所述第一弹簧的长度长。

5. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

与所述第一弹簧相比，所述第二弹簧的弹簧系数大。

6. 根据权利要求 5 所述的缸体装置，其特征在于，

与所述第一弹簧相比，所述第二弹簧的宽度大。

7. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

所述第一弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成，

所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成，

所述弹簧部件通过将所述第一弹簧和所述第二弹簧重合而构成。

8. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

所述第一弹簧由螺旋弹簧构成，

所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。

9. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

所述阀部件构成与所述阀杆的另一端联结的活塞。

10. 根据权利要求 1 所述的缸体装置，其特征在于，

所述阀部件构成底阀。

缸体装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种缸体装置。

背景技术

[0002] 在缸体装置中，公知利用弹簧推压盘阀的结构，该盘阀对形成于阀的流路进行开闭（例如，参照日本实开平4-34566号公报）。

[0003] 在缸体装置中，谋求优化阀特性。

发明内容

[0004] 本发明提供一种能够实现优化阀特性的缸体装置。

[0005] 根据本发明的第一实施方式，缸体装置包括：封入有流体的缸体；嵌合安装在该缸体内并将该缸体内分隔为至少两个室的阀部件；一端向所述缸体外部延伸的阀杆；设置于所述阀部件并在所述阀杆移动时使流体流通的流路；开闭该流路的阀；沿轴向推压该阀的弹簧部件。弹簧部件包括：在阀关闭流路的状态下与盘阀抵接的第一弹簧；在所述阀打开所述流路的状态下与所述盘阀抵接的第二弹簧。

[0006] 根据本发明的第二实施方式，所述弹簧部件是在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧。多个所述弹性脚的一部分构成所述第一弹簧，多个所述弹性脚的另一部分构成所述第二弹簧。

[0007] 根据本发明的第三实施方式，所述弹簧部件由一个板状弹簧构成。与所述第二弹簧相比，所述第一弹簧朝向所述阀弯曲的弯曲角度较大。

[0008] 根据本发明的第四实施方式，所述弹簧部件由一个板状弹簧构成。所述第一弹簧和所述第二弹簧朝向所述阀弯曲的弯曲角度相同。与所述第二弹簧相比，所述第一弹簧的长度较长。

[0009] 与所述第一弹簧相比，也可以使所述第二弹簧的弹簧系数较大。

[0010] 与所述第一弹簧相比，也可以使所述第二弹簧的宽度较大。

[0011] 根据本发明的第五实施方式，所述第一弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。所述弹簧部件通过将所述第一弹簧和所述第二弹簧重合而构成。

[0012] 根据本发明的第六实施方式，所述第一弹簧由螺旋弹簧构成，所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。

[0013] 所述阀部件可以构成与所述阀杆的另一端联结的活塞。

[0014] 所述阀部件可以构成底阀。

[0015] 根据所述缸体装置，能够实现阀特性的优化。

附图说明

[0016] 图1是表示作为本发明第一实施方式的缸体装置的缓冲器的下部的剖视图。

- [0017] 图 2 是表示作为本发明第一实施方式的缸体装置的缓冲器的底阀的剖视图。
- [0018] 图 3(a) 是作为本发明第一实施方式的缸体装置的缓冲器的弹簧部件的平面图。
- [0019] 图 3(b) 是沿图 3(a) 的 X1-X1' 的剖视图。
- [0020] 图 4 是作为本发明缸体装置的第一实施方式的缓冲器及现有的缓冲器的特性曲线图。
- [0021] 图 5(a) 是作为本发明第二实施方式的缸体装置的缓冲器的弹簧部件的平面图。
- [0022] 图 5(b) 是沿图 5(a) 的 X2-X2' 的剖视图。
- [0023] 图 5(c) 是沿图 5(a) 的 X2-X2'' 的剖视图。
- [0024] 图 6(a) 是作为本发明第三实施方式的缸体装置的缓冲器的弹簧部件的平面图。
- [0025] 图 6(b) 是沿图 6(a) 的 X3-X3' 的剖视图。
- [0026] 图 7 是表示作为本发明第四实施方式的缸体装置的缓冲器的弹簧部件的分解立体图。
- [0027] 图 8 是表示作为本发明第四实施方式的缸体装置的缓冲器的弹簧部件的变形例的侧剖视图。

具体实施方式

- [0028] (第一实施方式)
- [0029] 以下,参照图 1 ~ 图 4,说明作为本发明第一实施方式的缸体装置的缓冲器。
- [0030] 如图 1 所示,第一实施方式的缓冲器具有封入液体或气体等流体的缸体 11。该缸体 11 具有内筒 12、直径比内筒 12 大且与内筒 12 同心状地设置以覆盖内筒 12 的外筒 13。缸体 11 形成为,在内筒 12 与外筒 13 之间形成有存储室 14 的双重筒结构。
- [0031] 活塞 17 能够滑动地嵌合安装在缸体 11 的内筒 12 内。该活塞 17 在内筒 12 内即缸体 11 内划分上室 18 和下室 19。具体地说,在缸体 11 内,在上室 18 和下室 19 内封入有作为流体的工作液,并在存储室 14 内封入有作为流体的工作液和气体。
- [0032] 在缸体 11 中,一端向缸体 11 的外部延伸的阀杆 22 的另一端插入内筒 12 内。活塞 17 通过螺母 23 与该阀杆 22 的位于内筒 12 内的另一端联结。省略图示,阀杆 22 的一端侧穿过安装于内筒 12 和外筒 13 的上端部的阀杆导向件和油封并向外部延伸。
- [0033] 阀杆 22 具有主轴部 25、位于缸体 11 内侧的端部且直径比主轴部 25 小的安装轴部 26。由此,在主轴部 25 的靠安装轴部 26 侧的端部形成有沿轴正交方向的台阶面 27。在安装轴部 26 的与主轴部 25 相反一侧的规定范围内形成有与上述螺母 23 融合的外螺纹 28。
- [0034] 活塞 17 具有活塞阀部件 31 和滑动接触部件 32。活塞阀部件 31 具有大致圆板状的形状。活塞阀部件 31 嵌合安装在缸体 11 内并将缸体 11 内分隔成上室 18 和下室 19 这两个室。滑动接触部件 32 安装在活塞阀部件 31 的外周面上且与内筒 12 内壁滑动接触。在活塞阀部件 31 的靠下室 19 侧的外周侧形成有沿轴向突出的圆筒状突出部 34。
- [0035] 在活塞阀部件 31 的径向中央形成有沿轴向贯穿的阀杆通孔 35。此外,在活塞阀部件 31 的轴向的与圆筒状突出部 34 相反的一侧形成有环状上侧安装凸部 36、环状内侧阀座部 37、环状外侧阀座部 38。上侧安装凸部 36 在阀杆通孔 35 的径向外侧沿轴向突出。内侧阀座部 37 在比上侧安装凸部 36 更靠径向外侧的位置沿轴向突出。外侧阀座部 38 在比内侧阀座部 37 更靠径向外侧的位置沿轴向突出。而且,在活塞阀部件 31 的轴向的圆筒状突

出部 34 侧形成有环状下侧安装凸部 40 和环状阀座部 41。下侧安装凸部 40 在阀杆通孔 35 的径向外侧沿轴向突出。阀座部 41 在比下侧安装凸部 40 更靠径向外侧且比圆筒状突出部 34 更靠内侧的位置沿轴向突出。

[0036] 在活塞阀部件 31 的轴向上,上侧安装凸部 36、内侧阀座部 37 以及外侧阀座部 38 的高度位置相互一致。阀座部 41 的突出方向的高度比下侧安装凸部 40 稍高。

[0037] 在活塞阀部件 31 中,沿周向隔着间隔地形成有多个(在图 1 中,由于是截面的关系,仅表示一个)沿轴向贯穿的流路孔 43。流路孔 43 的轴向一端开设在上侧安装凸部 36 与内侧阀座部 37 之间,而另一端开设在下侧安装凸部 40 与阀座部 41 之间。另外,在活塞阀部件 31 中,沿周向隔着间隔地形成有多个(在图 1 中,由于是截面的关系,仅表示一个)沿轴向贯穿的流路孔 44。流路孔 44 的轴向一端开设在内侧阀座部 37 与外侧阀座部 38 之间,而另一端开设在阀座部 41 与圆筒状突出部 34 之间。

[0038] 内侧的流路孔 43 形成使工作液在上室 18 与下室 19 之间流通的一个流路 45。外侧的流路孔 44 形成使工作液在上室 18 与下室 19 之间流通的另一个流路 46。

[0039] 活塞 17 在活塞阀部件 31 的轴向的圆筒状突出部 34 侧,从活塞阀部件 31 侧依次具有盘阀 50、垫圈 51 以及阀限制部件 52。另外,活塞 17 在活塞阀部件 31 的轴向的与圆筒状突出部 34 相反的一侧,从活塞阀部件 31 侧依次具有盘阀 55、垫圈 56、弹簧部件 57 以及阀限制部件 58。

[0040] 在盘阀 50 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 60。在垫圈 51 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 61。在阀限制部件 52 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 62。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入盘阀 50 的阀杆通孔 60。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入垫圈 51 的阀杆通孔 61。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入阀限制部件 52 的阀杆通孔 62。在该状态下,利用螺母 23 和活塞阀部件 31 夹紧内周侧。

[0041] 在盘阀 55 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 63。在垫圈 56 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 64。在弹簧部件 57 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 65。在阀限制部件 58 的径向中央沿轴向贯穿地形成有阀杆通孔 66。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入盘阀 55 的阀杆通孔 63。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入垫圈 56 的阀杆通孔 64。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入弹簧部件 57 的阀杆通孔 65。将阀杆 22 的安装轴部 26 插入阀限制部件 58 的阀杆通孔 66。在该状态下,利用活塞阀部件 31 和阀杆 22 的主轴部 25 的台阶面 27 夹紧内周侧。

[0042] 下室 19 侧的盘阀 50 具有比阀座部 41 稍大的外径。盘阀 50 与活塞阀部件 31 的下侧安装凸部 40 和阀座部 41 抵接而关闭内侧的流路 45。当阀杆 22 向增加从缸体 11 内突出的突出量的伸长侧移动时,盘阀 50 离开阀座部 41 并打开流路 45。由此,当阀杆 22 向伸长侧移动时,设置于活塞阀部件 31 内侧的流路 45 使流体从上室 18 流向下室 19。盘阀 50 构成开闭该流路 45 的伸长侧的盘阀。

[0043] 垫圈 51 的外径比盘阀 50 的外径小并且与下侧安装凸部 40 的外径大致相同。阀限制部件 52 的外径比垫圈 51 的外径大并且比盘阀 50 的外径稍小。当盘阀 50 沿离开阀座部 41 的方向以规定量变形时,阀限制部件 52 与盘阀 50 抵接,从而限制盘阀 50 的超过规定量的变形。

[0044] 上室 18 侧的盘阀 55 的外径比活塞阀部件 31 的外侧阀座部 38 稍大。在盘阀 55

的比与内侧阀座部 37 抵接的位置更靠径向内侧的位置形成有切口部 68。盘阀 55 经由切口部 68 使内侧流路 45 始终与上室 18 连通。

[0045] 盘阀 55 与活塞阀部件 31 的上侧安装凸部 36、内侧阀座部 37 以及外侧阀座部 38 抵接而关闭外侧流路 46。当阀杆 22 向增加进入缸体 11 的进入量的收缩侧移动时，盘阀 55 离开外侧阀座部 38 并打开外侧流路 46。由此，当阀杆 22 向收缩侧移动时，设置于活塞阀部件 31 的外侧流路 46 使流体从下室 19 流向上室 18。盘阀 55 构成开闭该流路 46 的收缩侧的盘阀。

[0046] 弹簧部件 57 与盘阀 55 抵接，并沿轴向推压盘阀 55，从而使其与活塞阀部件 31 抵接。阀限制部件 58 的外径与盘阀 55 的外径大致相同。在阀限制部件 58，在圆周方向上隔着间隔地沿轴向贯穿地形成有多个通孔 69，该通孔 69 使内侧流路 45 经由切口部 68 始终与上室 18 连通。当盘阀 55 沿离开外侧阀座部 38 的方向以规定量变形时，阀限制部件 58 与盘阀 55 抵接，从而限制盘阀 55 的超过规定量的变形。

[0047] 外筒 13 由圆筒状的圆筒部件 72、与圆筒部件 72 的下端嵌合而封闭其下端的开口部的底盖部件 73 构成。底盖部件 73 的外周部与圆筒部件 72 的内周部嵌合。在该状态下，底盖部件 73 形成为越向中央侧越位于外侧的台阶状。底盖部件 73 通过焊接以密闭状态固定在圆筒部件 72 上。

[0048] 在内筒 12 的下端部设置有底阀 71。底阀 71 在缸体 11 内划分出下室 19 和上述存储室 14。底阀 71 具有：产生收缩侧的衰减力的衰减阀；在伸长侧实际上不产生衰减力而使油液从存储室 14 向缸体内流动的吸入阀。

[0049] 底阀 71 具有嵌合安装于缸体 11 内并将缸体 11 内分隔成下室 19 和存储室 14 这两个室的大致圆板状的底阀部件（阀部件）76。底阀部件 76 在上部的外周部形成有比下部的直径小的台阶部 77。底阀部件 76 在该台阶部 77 与内筒 12 的下端的内周部嵌合。另外，底阀部件 76 在下部的外周侧具有沿轴向突出的圆环状的突出足部 78。底阀部件 76 在该突出足部 78 与底盖部件 73 抵接。在该突出足部 78，沿周向隔着间隔地形成有多个（在图 1 中，由于是截面的关系，仅表示一个）沿径向贯穿的流路槽 79。利用流路槽 79，从内筒 12 与外筒 13 之间到底阀 71 与底盖部件 73 之间的范围构成存储室 14。

[0050] 如图 2 所示，在底阀部件 76 的径向中央，沿轴向贯穿地形成有销通孔 81。此外，在底阀部件 76 的轴向的与突出足部 78 相反的一侧形成有圆筒状的导向凸部 84、环状的内侧阀座部 85、环状的外侧阀座部 86。导向凸部 84 在销通孔 81 的径向外侧沿轴向突出。内侧阀座部 85 在比导向凸部 84 更靠径向外侧的位置沿轴向突出。外侧阀座部 86 在比内侧阀座部 85 更靠径向外侧的位置沿轴向突出。而且，在底阀部件 76 的轴向的突出足部 78 侧形成有环状的下侧安装凸部 88 和环状的阀座部 89。下侧安装凸部 88 在销通孔 81 的径向外侧沿轴向突出。阀座部 89 在比下侧安装凸部 88 更靠径向外侧且比突出足部 78 更靠内侧的位置沿轴向突出。

[0051] 这里，在底阀部件 76 的轴向上，内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 的高度位置相互一致。导向凸部 84 的突出方向的高度比内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 高。另外，阀座部 89 的突出方向的高度比下侧安装凸部 88 稍高。

[0052] 在底阀部件 76 中，沿周向隔着间隔地形成有多个（在图 2 中，由于是截面的关系，仅表示一个）沿轴向贯穿的流路孔 92。流路孔 92 的轴向一端开设在导向凸部 84 与内侧

阀座部 85 之间，而另一端开设在下侧安装凸部 88 与阀座部 89 之间，从而流路孔 92 沿轴向贯穿。另外，在底阀部件 76 中，沿周向隔着间隔地形成有多个（在图 2 中，由于是截面的关系，仅表示一个）沿轴向贯穿的流路孔 93。流路孔 93 的轴向一端开设在内侧阀座部 85 与外侧阀座部 86 之间，而另一端开设在比阀座部 89 更靠与下侧安装凸部 88 相反的一侧。外侧的流路孔 93 形成为其一部分与突出足部 78 的流路槽 79 相连。

[0053] 内侧的流路孔 92 形成使工作液在下室 19 与存储室 14 之间流通的一个流路 94。外侧的流路孔 93 形成使工作液在下室 19 与存储室 14 之间流通的另一个流路 95。

[0054] 底阀 71 具有安装销 98。安装销 98 具有：插入底阀部件 76 的销通孔 81 的轴部 99；设置在轴部 99 的一端且比轴部 99 的直径大的头部 100。此外，在轴部 99 的与头部 100 相反一侧的另一端，通过铆接形成有直径比轴部 99 大的铆接部 101。

[0055] 底阀 71 在底阀部件 76 轴向的突出足部 78 侧，从底阀部件 76 侧依次具有作为衰减阀而起作用的盘阀 103、垫圈 104 以及阀限制部件 105。另外，底阀 71 在底阀部件 76 轴向的与突出足部 78 相反的一侧，从底阀部件 76 侧依次具有作为吸入阀而起作用的盘阀 110、弹簧部件 111 以及阀限制部件 112。

[0056] 在盘阀 103 的径向中央沿轴向贯穿地形成有销通孔 106。在垫圈 104 的径向中央沿轴向贯穿地形成有销通孔 107。在阀限制部件 105 的径向中央沿轴向贯穿地形成有销通孔 108。将安装销 98 的轴部 99 插入盘阀 103 的销通孔 106、垫圈 104 的销通孔 107 和阀限制部件 105 的销通孔 108。在该状态下，利用安装销 98 的头部 100 和底阀部件 76 夹紧内周侧。

[0057] 在盘阀 110 的径向中央沿轴向贯穿地形成有导向孔 113。将底阀部件 76 的导向凸部 84 插入盘阀 110 的导向孔 113。在该导向凸部 84 的引导下，盘阀 110 能够沿轴向移动。

[0058] 在弹簧部件 111 的径向中央沿轴向贯穿地形成有销通孔 114。在阀限制部件 112 的径向中央沿轴向贯穿地形成有销通孔 115。将安装销 98 的轴部 99 插入弹簧部件 111 的销通孔 114、阀限制部件 112 的销通孔 115。在该状态下，利用底阀部件 76 和安装销 98 的铆接部 101 夹紧弹簧部件 111 和阀限制部件 112 的内周侧。

[0059] 存储室 14 侧的盘阀 103 是通过将多片有孔圆板状的外径相同的圆盘沿轴向重叠而成。盘阀 103 的外径比阀座部 89 的外径稍大。盘阀 103 与底阀部件 76 的下侧安装凸部 88 和阀座部 89 抵接而关闭内侧的流路 94。如果图 1 所示的阀杆 22 向收缩侧移动并且活塞 17 向下室 19 侧移动而使下室 19 的压力上升，则盘阀 103 离开图 2 所示的阀座部 89 而打开内侧的流路 94。由此，当阀杆 22 向收缩侧移动时，设置于底阀部件 76 内侧的流路 94 使流体从下室 19 流向存储室 14。盘阀 103 构成开闭该流路 94 并产生衰减力的收缩侧的盘阀。此外，从盘阀 103 与设置在活塞 17 上的收缩侧的盘阀 55 的关系来看，盘阀 103 主要起到使液体从下室 19 流到存储室 14 以排出由于阀杆 22 进入缸体 11 而产生的剩余液体的功能。此外，当缸体内压升高时，也可以将收缩侧的盘阀作为降低压力的溢流阀。

[0060] 垫圈 104 的外径比盘阀 103 的外径小并与下侧安装凸部 88 的外径大致相同。阀限制部件 105 的外径比盘阀 103 的外径稍小并与阀座部 89 的外径大致相同。当盘阀 103 沿离开阀座部 89 的方向以规定量变形时，阀限制部件 105 与盘阀 103 抵接，从而限制盘阀 103 的超过规定量的变形。

[0061] 下室 19 侧的盘阀 110 的外径比外侧阀座部 86 的外径稍大。在盘阀 110 的比其

与内侧阀座部 85 抵接的位置更靠径向内侧的位置,沿周向隔着间隔地形成有多个切口部 116。切口部 116 使内侧的流路 94 始终与下室 19 连通。如上所述,盘阀 110 构成为在导向凸部 84 的引导下,能够沿轴向相对于底阀部件 76 移动。即,盘阀 110 的内外周一起相对于底阀部件 76 上升。

[0062] 盘阀 110 与底阀部件 76 的内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 抵接,从而关闭外侧的流路 95。如果图 1 所示的阀杆 22 向伸长侧移动并且活塞 17 向上室 18 侧移动而使下室 19 的压力下降,则盘阀 110 沿导向凸部 84 移动,并且离开外侧阀座部 86 和内侧阀座部 85,从而打开流路 95。由此,当阀杆 22 向伸长侧移动时,设置于底阀部件 76 的外侧的流路 95 使流体从存储室 14 流向下室 19。盘阀 110 构成开闭该流路 95 的伸长侧的盘阀。此外,从盘阀 110 与设置在活塞 17 上的伸长侧的盘阀 50 的关系来看,盘阀 110 主要起到使液体实际上无阻力地(不产生衰减力的程度)从存储室 14 向下室 19 移动以补充伴随着阀杆 22 从缸体 11 突出而产生的液体不足的功能。

[0063] 弹簧部件 111 与盘阀 110 抵接并沿轴向推压盘阀 110,使其与底阀部件 76 抵接。阀限制部件 112 的外径比盘阀 110 的外径稍小并且与外侧阀座部 86 大致相同。在阀限制部件 112 中,沿圆周方向隔着间隔地形成有多个沿轴向贯穿的通孔 117。通孔 117 使内侧的流路 94 经由切口部 116 始终与下室 19 连通。如果盘阀 110 沿离开内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 的方向上升规定量,则阀限制部件 112 与盘阀 110 抵接,从而限制盘阀 110 的超过规定量的上升。

[0064] 如图 3 所示,弹簧部件 111 是由基部 121、弹性脚(第一弹簧)122、弹性脚(第二弹簧)123 构成的板状弹簧。基部 121 具有在中央形成有圆形销通孔 114 的平坦的圆板状的形状。弹性脚 122 从基部 121 的外周部向径向外侧延伸。弹性脚 122 设置有多个。弹性脚 123 从基部 121 的外周部向径向外侧延伸。弹性脚 123 设置有多个。弹性脚 122 以及与弹性脚 122 不同的弹性脚 123 可以分别设置有三个以上,这里,分别设置有三个。即,弹性脚 122 和弹性脚 123 分别设有相同数量。

[0065] 弹性脚 122 形成为,在沿基部 121 的圆周方向邻接的两个弹性脚 123 之间始终配置有相同数量的弹性脚 122。弹性脚 123 也形成为,在沿基部 121 的圆周方向邻接的两个弹性脚 122 之间始终配置有相同数量的弹性脚 123。具体地说,弹性脚 122 形成为,在沿基部 121 的圆周方向邻接的两个弹性脚 123 之间的中央位置始终配置有一个弹性脚 122。弹性脚 123 也形成为,在沿基部 121 的圆周方向邻接的两个弹性脚 122 之间的中央位置始终配置有一个弹性脚 123。其结果是,在基部 121 即弹簧部件 111 的圆周方向上,弹性脚 122 与弹性脚 123 逐个交替配置。

[0066] 在自然状态下,弹性脚 122 为平坦的平板状,如图 3(b) 所示,从基部 121 的径向观察时,弹性脚 122 相对于基部 121 呈钝角地倾斜延伸,从而越向其径向外侧越位于轴向一侧。

[0067] 另外,如图 3(a) 所示,弹性脚 122 具有:在基端侧位于基部 121 的圆周方向两侧的两个基端缘部 122a、前端侧的一个前端缘部 122b、位于基部 121 圆周方向的两侧以连接基端缘部 122a 与前端缘部 122b 的两个侧缘部 122c。

[0068] 两个基端缘部 122a 与邻接的弹性脚 123 的后述的基端缘部 123a 相连,通过其与该基端缘部 123a 形成向基部 121 侧凹陷的圆弧状。两个侧缘部 122c 相对于通过基部 121

的中心和弹性脚 122 的中心的线以等角度倾斜并呈直线状地延伸,从而越向前端侧延伸越相互靠近。前端缘部 122b 呈向前端突出的圆弧状。因此,弹性脚 122 整体上呈前端较细的形状。

[0069] 在自然状态下,弹性脚 123 形成为平坦的平板状。如图 3(b) 所示,在从基部 121 的径向观察的情况下,弹性脚 123 相对于基部 121 呈钝角地倾斜延伸,从而越向径向外侧越位于与弹性脚 122 相同的轴向的一侧。弹性脚 123 与基部 121 形成的角度和弹性脚 122 与基部 121 形成的角度相同。弹性脚 123 从基部 121 延伸的长度比弹性脚 122 从基部 121 延伸的长度短。因此,弹性脚 123 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的高度比弹性脚 122 从基部 121 突出的高度低。

[0070] 这里,在处于自然状态时,弹簧部件 111 的弹性脚 123 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的突出量比以下值小,而弹性脚 122 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的突出量比以下值大。该值为从图 2 所示的底阀部件 76 的导向凸部 84 与内侧阀座部 85、外侧阀座部 86 的高度差减去盘阀 110 的板厚所得的值。

[0071] 另外,如图 3(a) 所示,弹性脚 123 具有:在基端侧位于基部 121 的圆周方向两侧的两个基端缘部 123a、前端侧的一个前端缘部 123b、位于基部 121 的圆周方向的两侧以连接基端缘部 123a 和前端缘部 123b 的两个侧缘部 123c。两个基端缘部 123a 与邻接的弹性脚 122 的基端缘部 122a 相连,通过其与该基端缘部 122a 形成向基部 121 侧凹陷的圆弧状。两个侧缘部 123c 相对于通过基部 121 的中心和弹性脚 123 的中心的线以等角度倾斜并呈直线状延伸,从而越向前端侧延伸越相互靠近。前端缘部 123b 除去两角部呈直线状,两角部呈圆弧状。因此,弹性脚 123 在整体上也呈前端较细的形状。

[0072] 弹性脚 123 在基部 121 的圆周方向的宽度比弹性脚 122 在基部 121 的圆周方向的宽度大。具体地说,两个侧缘部 123c 之间的宽度的最小值比两个侧缘部 122c 之间的宽度的最大值大。

[0073] 从以上可知,由一片板状的弹簧构成的弹簧部件 111 的弹性脚 122 与弹性脚 123 相对于基部 121 弯曲的弯曲角度(即,图 3(b) 所示的朝向盘阀 110 的弯曲角度)相同,与弹性脚 123 相比,弹性脚 122 的长度较长。即,宽度窄且长度长的多个弹性脚 122 以及宽度宽且长度短的多个弹性脚 123 相对于基部 121 以相同的角度倾斜并延伸。此外,由于弹性脚 123 与弹性脚 122 相比宽度较大,所以弹性脚 123 的弹簧系数比弹性脚 122 的弹簧系数大。具体地说,弹簧部件 111 是利用冲压成形机进行打孔和弯曲加工,使由弹簧钢材构成的金属板等一片板形成为上述形状。

[0074] 如图 2 所示,以使弹性脚 122、123 从基部 121 向盘阀 110 侧延伸的方向,将这样的板状弹簧部件 111 配置在阀限制部件 112 与底阀部件 76、盘阀 110 之间。弹簧部件 111 在基部 121 被底阀部件 76 的导向凸部 84 与阀限制部件 112 夹紧。于是,由于上述高度关系,相对于处于与内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 抵接并关闭流路 95 的闭阀状态的盘阀 110,宽度窄且长度长的多个弹性脚 122 均与盘阀 110 抵接而变形,宽度宽且长度短的多个弹性脚 123 均不与盘阀 110 抵接而不变形。这时,弹性脚 122 抵接于比盘阀 110 的径向的切口部 116 更靠外侧且内侧阀座部 85 与外侧阀座部 86 之间的位置。此外,在图 3(b) 中,相对于自然状态下的弹簧部件 111,用双点划线表示处于闭阀时的位置的盘阀 110。从该图也可以知道,弹性脚 122 与闭阀状态的盘阀 110 抵接。

[0075] 这里,如上所述,将弹性脚 122 的弹簧系数设定得较小。更具体地说,即使弹性脚 122 变形,也仅产生使盘阀 110 与内侧阀座部 85、外侧阀座部 86 抵接所必要的最小限度的作用力。因此,如果下室 19 的压力在存储室 14 的压力以上时,则盘阀 110 能够利用弹性脚 122 的作用力切实地关闭流路 95。另一方面,如果下室 19 的压力比存储室 14 的压力低,则盘阀 110 推压容易变形的弹性脚 122 并离开内侧阀座部 85、外侧阀座部 86,立即打开流路 95。另外,之后,盘阀 110 进一步上升与弹性脚 123 抵接,并推压弹性脚 123 使其变形,进一步打开流路 95。这时,弹性脚 123 抵接于盘阀 110 的径向的比切口部 116 更靠外侧且大致内侧阀座部 85 的位置。尽管弹性脚 123 的弹簧系数被设定得比弹性脚 122 的弹簧系数大,但是实际上相对于由盘阀 110 进行的流路 95 的开放并没有形成阻力。由此,盘阀 110 本身为实际上不产生衰减力的单向阀。更具体地说,盘阀 111 是以至少 0.05m/s 以下的活塞速度开阀的单向阀。

[0076] 以上所述的板状弹簧部件 111 沿周向具有多个朝向盘阀 110 弯曲的弹性脚 122 和弹性脚 123。在盘阀 110 关闭流路 95 的状态下,多个弹性脚 122 的一部分与盘阀 110 抵接。在盘阀 110 关闭流路 95 的状态下,多个弹性脚 123 的一部分不与盘阀 110 抵接。如果盘阀 110 移动并离开外侧阀座部 86 而打开流路 95,则弹性脚 123 与盘阀 110 抵接。

[0077] 在作为第一实施方式的缸体装置的缓冲器中,如果阀杆 22 与活塞 17 一起相对于缸体 11 向伸长侧移动,则上室 18 进而下室 19 内的工作液的液体量减少,减少的量与阀杆 22 从缸体 11 突出的量相对应。于是,下室 19 的压力变得比存储室 14 的压力低。但是,由于盘阀 110 仅被弹簧部件 111 的弹簧系数小的弹性脚 122 推压,所以盘阀 110 立刻离开外侧阀座部 86、内侧阀座部 85 并打开流路 95,从而从存储室 14 向下室 19 进行液体补给。

[0078] 之后,盘阀 110 与弹簧部件 111 的弹性脚 123 抵接而使其变形。这里,尽管弹性脚 123 的弹簧系数比弹性脚 122 的弹簧系数大,但由于弹簧系数较低,所以不会变为盘阀 110 开阀的阻力,实际上盘阀 110 本身并不产生衰减力。然而,如果行程切换到收缩行程,由于阀杆 22 进入缸体 11 而使液体剩余并使下室 19 的压力在存储室 14 的压力以上,则与仅被弹性脚 122 推压的情况相比,盘阀 110 利用弹性脚 123 的作用力迅速与外侧阀座部 86 和内侧阀座部 85 相抵接,从而关闭流路 95。即,通过弹簧部件 111,盘阀 110 是打开时打开迅速、关闭时关闭迅速的结构,并且抑制缓冲器的衰减力的不连续。由此,缓冲器能够呈现出平滑的衰减力特性。

[0079] 上述日本实开平 4-34566 号公报中记载的缓冲器构成为,为了使作为单向阀的盘阀抵靠于阀座部而利用弹簧部件推压。在这样的缓冲器中,为了使衰减力波形变得平滑,被弹簧部件推压的盘阀的特性必须为线性特性。但是,为了得到线性特性,导致盘阀产生不必要的运动,盘阀可能不能起到原本的功能。即,由于产生衰减力波形的混乱(衰减力特性变得不连续),或者产生杂音等原因,所以不优选这种情况。如图 4 中的虚线所示,如果考虑弹簧部件的配置空间的偏差、弹簧部件本身的偏差而进行设计,则无论如何,都导致盘阀 110 的上升量为 0 时的弹簧部件的初始负荷提高,妨碍盘阀的打开。(如果降低初始负荷,则存在由于偏差而在盘阀 110 的闭阀时无法抵接的可能性,因此需要一定程度地提高初始负荷。)

[0080] 相对于此,根据作为第一实施方式的缸体装置的缓冲器,弹簧部件 111 具备弹性脚 122 和弹性脚 123。在盘阀 110 与内侧阀座部 85 和外侧阀座部 86 抵接而关闭流路 95

的闭阀状态下,弹性脚 122 与盘阀 110 抵接。在该闭阀状态下,弹性脚 123 不与盘阀 110 抵接,在盘阀 110 离开外侧阀座部 86 而打开流路 95 的开阀状态下,弹性脚 123 与盘阀 110 抵接。由此,如图 4 中的实线所示,利用一部分的弹性脚 122 切实地产生弹簧部件 111 的初始负荷,从而尽管抑制得较低但也不为 0。利用另外一部分的弹性脚 123 产生必要的弹簧系数。考虑到偏差,这些弹性脚 123 在闭阀状态下以不与盘阀 110 抵接的方式上浮,从而不产生初始负荷。因此,能够防止在不必要时盘阀 110 的移动,而在必要时使盘阀 110 能够容易地开阀,并在开阀后产生必要的弹簧系数,从而抑制行程反转后的关闭延迟。由此,能够实现阀特性的优化。其结果是,如果将该缓冲器设置在车辆用的悬架装置上,则能够提高车辆的行驶稳定性和乘坐舒适性。

[0081] 此外,弹簧部件 111 为板状的弹簧。设在弹簧部件 111 周向上的多个弹性脚 122、123 中的、一部分弹性脚 122 与闭阀状态下的盘阀 110 抵接,而另一部分弹性脚 123 在开阀状态下与盘阀 110 抵接。因此,能够以简单的结构实现优化阀特性。

[0082] 另外,弹簧部件 111 为一片板状弹簧。弹簧部件 111 所具备的多个弹性脚 122 和多个弹性脚 123 使朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度相同,并且与多个弹性脚 123 相比,多个弹性脚 122 的长度较长。因此,多个弹性脚 122 和多个弹性脚 123 的弯曲成形较容易,而且能够以正确的角度形成。

[0083] 另外,由于与多个弹性脚 122 相比,多个弹性脚 123 的弹簧系数较大,所以能够抑制弹簧部件 111 的初始负荷,并产生必要的弹簧系数。

[0084] 另外,由于与多个弹性脚 122 相比,多个弹性脚 123 的宽度较大并且弹簧系数较大,所以能够使用于得到不同的弹簧系数的制造变得简单,并且能降低制造成本。

[0085] 另外,底阀部件 76 构成底阀 71,该底阀部件 76 具有利用盘阀 110 开闭的流路 95 的底阀部件 76 构成底阀 71。因此,能够实现优化底阀 71 的阀特性。

[0086] 另外,弹簧部件 111 被底阀部件 76 夹紧。因此,能够稳定弹簧部件 111 的位置,并且能够使多个弹性脚 122 与闭阀状态的盘阀 110 良好地抵接,以及使多个弹性脚 123 不与闭阀状态的盘阀 110 抵接而与开阀状态的盘阀 110 良好地抵接。

[0087] 另外,由于盘阀 110 的内外周相对于底阀部件 76 一起上升,所以能够降低盘阀 110 本身的开阀阻力,并能够使盘阀 110 更容易开阀。

[0088] 另外,由于盘阀 110 是以至少 0.05m/s 以下的活塞速度开阀的单向阀,所以能够提高使盘阀 110 更容易开阀的效果。

[0089] 另外,由于盘阀 110 是实际上不产生衰减力的单向阀,所以能够提高使盘阀 110 更容易开阀的效果。

[0090] (第二实施方式)

[0091] 接着,主要基于图 5(a)、图 5(b)、图 5(c),以与第一实施方式的不同部分为中心对第二实施方式进行说明。另外,用相同的名称和相同的符号表示与第一实施方式通用的部位。

[0092] 如图 5(a)、图 5(b)、图 5(c) 所示,在第二实施方式中,使用相对于第一实施方式进行微小变更的弹簧部件 111A。该第一弹簧部件 111A 具有:与第一实施方式相同的基部 121、相对于第一实施方式的弹性脚 122 进行微小变更的弹性脚(第一弹簧)122A、相对于第一实施方式的弹性脚 123 进行微小变更的弹性脚(第二弹簧)123A、与第一实施方式不同的多

个弹性脚（第二弹簧）130。具体地说，分别与弹性脚122A和弹性脚123A相同，弹性脚130在基部121的外周部沿圆周方向等间距地形成有三个。即，在基部121即弹簧部件111A的圆周方向按照弹性脚122A、弹性脚123A及弹性脚130的顺序进行配置。

[0093] 弹性脚122A的基部121的圆周方向的宽度变窄，变窄的量与弹性脚130增加的量相对应。除了圆弧状的基端缘部122a变小以外，弹性脚122A形成为与第一实施方式的弹性脚122同样的形状。弹性脚123A的基部121的圆周方向的宽度也变窄，变窄的量与弹性脚130增加的量相对应。除了圆弧状的基端缘部123a变小以外，弹性脚123A形成为与第二实施方式的弹性脚123同样的形状。

[0094] 在自然状态下，弹性脚130呈平坦的平板状。如图5(c)所示，在从基部121的径向观察的情况下，弹性脚130相对于基部121呈钝角地倾斜延伸，从而越向径向外侧越位于与弹性脚122A相同的轴向的一侧。弹性脚130与基部121形成的角度和弹性脚122A与基部121形成的角度相同。如图5(b)所示，因为弹性脚122A、123A与基部121形成的角度相同，所以弹性脚130与基部121形成的角度和弹性脚130与弹性脚123A形成的角度相同。

[0095] 如图5(a)所示，弹性脚130从基部121延伸的长度比弹性脚122A的延伸长度短并比弹性脚123A的延伸长度长。因为弹性脚122A、123A、130相对于基部121的角度相同，所以弹性脚130在基部121的轴向上从基部121突出的突出量比弹性脚122A的小，并比弹性脚123A的大。

[0096] 这里，在自然状态下时，弹性脚130在基部121的轴向上从基部121突出的突出量小于以下值，该值为从图2所示的底阀部件76的导向凸部84与内侧阀座部85、外侧阀座部86的高度差减去盘阀110的板厚所得的值。

[0097] 如图5(a)所示，弹性脚130具有：在基端侧位于基部121的圆周方向的两侧的两个基端缘部130a、前端侧的一个前端缘部130b、位于基部121的圆周方向的两侧以连接基端缘部130a与前端缘部130b的两个侧缘部130c。

[0098] 弹性脚130的基端缘部130a中的一个与邻接的弹性脚122A的基端缘部122a相连，通过其与该基端缘部122a形成向基部121侧凹陷的圆弧状。另外，基端缘部130a中的另一个与邻接的弹性脚123A的基端缘部123a相连，通过其与该基端缘部123a形成向基部121侧凹陷的圆弧状。两个侧缘部130c相对于通过基部121的中心和弹性脚130的中心的线以等角度倾斜而呈直线状延伸，从而越向前端侧延伸越相互靠近。前端缘部130b除去两角部呈直线状，而两角部呈圆弧状。因此，弹性脚130整体上也形成为前端较细的形状。弹性脚130在基部121的圆周方向的宽度比弹性脚122A的宽度宽，且比弹性脚123A的宽度窄。具体地说，对弹性脚130的宽度而言，两个侧缘部130c之间的宽度的最小值比弹性脚122A的宽度的最大值大，两个侧缘部130c之间的宽度的最大值比弹性脚123A的宽度的最小值小。

[0099] 由以上可知，由一片板状弹簧构成的弹簧部件111A使弹性脚122A、弹性脚123A及弹性脚130相对于基部121的弯曲角度（即，朝向盘阀110弯曲的弯曲角度）相同，与弹性脚123A相比，弹性脚122A、130的长度较长，与弹性脚130相比，弹性脚122A的长度较长。即，宽度窄且长度长的多个弹性脚122A、宽度居中且长度居中的弹性脚130、宽度宽且长度短的多个弹性脚123A在圆周方向上以一定的顺序相对于基部121以相同的角度倾斜地延伸。此外，因为弹性脚130与弹性脚122A相比宽度较大，所以其弹簧系数比弹性脚122A的

弹簧系数大,因为弹性脚 130 与弹性脚 123A 相比宽度较小,所以其弹簧系数比弹性脚 123A 的弹簧系数小。

[0100] 以使弹性脚 122A、123A、130 从基部 121 向盘阀 110 侧延伸的方向配置上述板状的弹簧部件 111A。弹簧部件 111A 被底阀部件 76 和阀限制部件 112 夹紧。于是,由于所述高度关系,相对于闭阀状态的盘阀 110,宽度窄且长度长的多个弹性脚 122A 均与盘阀 110 抵接并变形,宽度居中且长度居中的多个弹性脚 130 以及宽度宽且长度短的多个弹性脚 123A 均不与盘阀 110 抵接并不变形。

[0101] 根据作为以上所述的第二实施方式的缸体装置的缓冲器,由于弹簧部件 111A 具有与盘阀 110 抵接的弹性脚 122A、与盘阀 110 不抵接并相对于盘阀 110 的距离不同的多种弹性脚 123A 和弹性脚 130,所以能够实现阀特性的优化。

[0102] 另外,在第二实施方式中,可以不采用弹性脚 122A、123A、130 这三种弹性脚,而形成四种以上不同延伸长度的弹性脚。

[0103] (第三实施方式)

[0104] 接着,主要基于图 6(a)、图 6(b),以与第一实施方式不同的部分为中心对第三实施方式进行说明。另外,用相同的名称和相同的符号表示与第一实施方式通用的部位。

[0105] 如图 6(a)、图 6(b) 所示,在第三实施方式中,使用相对于第一实施方式进行微小变更的弹簧部件 111B。该第二弹簧部件 111B 具有:与第一实施方式相同的基部 121、相对于第一实施方式的弹性脚 122 进行微小变更的弹性脚(第一弹簧)122B、相对于第一实施方式的弹性脚 123 进行微小变更的弹性脚(第二弹簧)123B。

[0106] 如图 6(b) 所示,弹性脚 122B 和弹性脚 123B 从基部 121 延伸的长度相同。弹性脚 122B 与基部 121 形成的角度比弹性脚 123B 的小。换句话说,弹性脚 122B 朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度比弹性脚 123B 的大。由此,弹性脚 122B 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的突出量比弹性脚 123B 的大。

[0107] 这里,在处于自然状态时,弹簧部件 111B 的弹性脚 123B 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的突出量比以下值小,而弹性脚 122B 在基部 121 的轴向上从基部 121 突出的突出量比以下值大,该值为从图 2 所示的底阀部件 76 的导向凸部 84 与内侧阀座部 85、外侧阀座部 86 的高度差减去盘阀 110 的板厚所得的值。

[0108] 从以上可知,由一片板状的弹簧构成的弹簧部件 111B 的弹性脚 122B 和弹性脚 123B 从基部 121 延伸的长度相同。弹簧部件 111B 的弹性脚 122B 朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度比弹性脚 123B 朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度大。即,宽度窄且弯曲角度大的多个弹性脚 122B 与宽度宽且弯曲角度小的多个弹性脚 123B 相对于基部 121 在圆周方向上交替地以相同的延伸长度延伸。

[0109] 以使弹性脚 122B、123B 从基部 121 向盘阀 110 侧延伸的方向配置上述板状的弹簧部件 111B。弹簧部件 111B 被底阀部件 76 和阀限制部件 112 夹紧。于是,由于上述高度关系,相对于闭阀状态的盘阀 110,宽度窄且弯曲角度大的多个弹性脚 122B 均与盘阀 110 抵接而变形,宽度宽且弯曲角度小的多个弹性脚 123B 均不与盘阀 110 抵接而不变形。此外,图 6(b) 中的双点划线表示相对于自然状态下的弹簧部件 111B,位于闭阀位置的盘阀 110。

[0110] 根据作为以上所述的第三实施方式的缸体装置的缓冲器,由一片板状的弹簧构成的弹簧部件 111B 的弹性脚 122B 和弹性脚 123B 从基部 121 延伸的延伸长度相同。弹性脚

122B 朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度比弹性脚 123B 朝向盘阀 110 弯曲的弯曲角度大。因此，能够减少打孔（打ち抜き）时残留在原材料板上的部分，能够效率良好地使用原材料板。

[0111] 此外，在第三实施方式中，可以在弹簧部件 111B 不形成弹性脚 122B、123B 这两种弹性脚，而是像第二实施方式相对于第一实施方式那样增加种类，形成三种以上的角度不同的弹性脚。另外，在第三实施方式中，可以在弹性脚 122B 和弹性脚 123B 相对于基部 121 弯曲的弯曲角度不同的基础之上，像第一实施方式那样，使弹性脚 122B 和弹性脚 123B 从基部 121 延伸的延伸长度不同。

[0112] （第四实施方式）

[0113] 接着，主要基于图 7，以与第一实施方式不同的部分为中心对第四实施方式进行说明。另外，用相同的名称和相同的符号表示与第一实施方式通用的部位。

[0114] 如图 7 所示，在第四实施方式中，使用相对于第一实施方式不同的弹簧部件 111C。该弹簧部件 111C 由第一结构体（第一弹簧）131 和第二结构体（第二弹簧）132 构成。第一结构体 131 从与第一实施方式的基部 121 相同的基部 121C 的外周部，仅延伸出相对于第一实施方式的弹性脚 122 进行微小变更的弹性脚 122C。第二结构体 132 从与第一实施方式的基部 121 相同的基部 121C' 的外周部，仅延伸出相对于第一实施方式的弹性脚 123 进行微小变更的弹性脚 123C。

[0115] 弹性脚 122C 和弹性脚 123C 形成为宽度大致相等。第一结构体 131 的板厚比第二结构体 132 薄。由此，弹性脚 122C 的弹簧系数构成为比弹性脚 123C 的弹簧系数小。

[0116] 弹簧部件 111C 通过将第一结构体 131 和第二结构体 132 用以下方式重合而构成。即，弹性脚 122C 相对于基部 121C 弯曲的弯曲方向与弹性脚 123C 相对于基部 121C' 弯曲的弯曲方向为相同方向。第一结构体 131 配置在第二结构体 132 的弹性脚 123C 相对于基部 121C' 弯曲的弯曲侧。基部 121C、121C' 相互重合。此时，弹性脚 122C 和弹性脚 123C 在基部 121C、121C' 即弹簧部件 111C 的圆周方向上交替并使相位匹配，从而将弹性脚 122C 配置在邻接的两个弹性脚 123C 之间的中央位置，将弹性脚 123C 配置在邻接的两个弹性脚 122C 之间的中央位置。

[0117] 由此，通过将第一结构体 131 与第二结构体 132 重合而构成弹簧部件 111C，该第一结构体 131 由在周向上具有多个朝向盘阀 110（参照图 2）弯曲的弹性脚 122C 的板状弹簧构成，该第二结构体 132 由在周向上具有多个朝向盘阀 110 弯曲的弹性脚 123C 的板状弹簧构成。

[0118] 在将第一结构体 131 与第二结构体 132 重合的状态下，在基部 121C、121C' 的轴向上，第二结构体 132 的弹性脚 123C 从第一结构体 131 的基部 121C 突出的突出量被设定为比第一结构体 131 的弹性脚 122C 从基部 121C 突出的突出量小。

[0119] 这里，在处于自然状态时，弹簧部件 111C 的弹性脚 123C 在基部 121C、121C' 的轴向上从基部 121C 突出的突出量比以下值小，而弹性脚 122C 在基部 121C、121C' 的轴向上从基部 121C 突出的突出量比以下值大。该值为从图 2 所示的底阀部件 76 的导向凸部 84 与内侧阀座部 85、外侧阀座部 86 的高度差减去盘阀 110 的板厚所得的值。

[0120] 如图 7 所示，使弹性脚 122C 相对于基部 121C 弯曲的弯曲角度与弹性脚 123C 相对于基部 121C' 弯曲的弯曲角度相同，使弹性脚 122C 从基部 121C 延伸的长度变长，使弹性脚 123C 从基部 121C 延伸的长度变短，从而使从基部 121C 突出的突出量为上述设定量。

[0121] 另外,在该情况下,由于作为弹性脚 122C 基端的基部 121C 与作为弹性脚 123C 基端的基部 121C' 在轴向上错位,所以也能够利用弹性脚 122C 和弹性脚 123C 使上述弯曲角度和上述延伸长度这两者都相同。或者,利用弹性脚 122C 和弹性脚 123C 使上述延伸长度相同而使上述弯曲角度不同,或者使上述延伸长度和上述弯曲角度这两者都不同。

[0122] 由这样的第一结构体 131 和第二结构体 132 构成的弹簧部件 111C 以按照上述设定相位重合并使弹性脚 122C、123C 从基部 121C 向盘阀 110 侧延伸的姿势被底阀部件 76 和阀限制部件 112 夹紧。于是,由于所述高度关系,第一结构体 131 的多个弹性脚 122C 均与闭阀状态的盘阀 110 抵接而变形,第二结构体 132 的多个弹性脚 123C 均不与闭阀状态的盘阀 110 抵接而不变形。

[0123] 根据作为以上所述的第四实施方式的缸体装置的缓冲器,弹簧部件 111C 通过使第一结构体 131 和第二结构体 132 重合而构成。第一结构体 131 是在周向上具有多个弹性脚 122C 的板状弹簧。第二结构体 132 是在周向上具有多个弹性脚 123C 的板状弹簧。因此,能够分别单独地变更板厚或变更原材料。因此,如上所述,第二结构体 132 能够使用板厚且弹簧系数高的材料,并且能够实现进一步优化阀特性。

[0124] 此外,在第四实施方式中,也可以不使用第一结构体 131 和第二结构体 132 这两片,而使用三片以上的分别具有弹性脚的结构体来构成弹簧部件。

[0125] 除此之外,如图 8 所示,可以利用螺旋弹簧(第一弹簧)141 构成与闭阀状态的盘阀 110 抵接并变形的第一结构体,将其如上所述地与第二结构体 132 组合,该第二结构体 132 是在周向上具有多个朝向盘阀 110 弯曲的弹性脚 123C 的板状弹簧。根据如上所述结构,能够对阀特性进行另外的变更。此外,图 8 中的双点划线表示相对于自然状态下的螺旋弹簧 141,位于闭阀位置的盘阀 110。

[0126] 可以将以上第一~第四实施方式所述的弹簧部件用作图 1 所示的与阀杆 22 的另一端联结的活塞 17 的弹簧部件 57。即,以上第一~第四实施方式所述的弹簧部件 111、111A、111B、111C 的结构也适用于沿轴向推压盘阀 55 的弹簧部件 57,该盘阀 55 开闭设在活塞阀部件 31 的流路 46。根据如上所述结构,能够实现优化活塞 17 的阀特性。

[0127] 根据如上所述实施方式,缸体装置包括:封入有流体的缸体、嵌合安装在该缸体内并将该缸体内分隔为至少两个室的阀部件、一端向所述缸体外部延伸的阀杆、设在所述阀部件并在所述阀杆移动时使流体流通的流路、开闭该流路的盘阀、沿轴向推压该盘阀的弹簧部件。所述弹簧部件包括:在所述盘阀关闭所述流路的状态下与所述盘阀抵接的第一弹簧;在所述盘阀打开所述流路的状态下与所述盘阀抵接的第二弹簧。由此,能够利用第一弹簧,产生尽管抑制得很低但也不为 0 的弹簧部件的初始负荷。能够利用第二弹簧产生必要的弹簧系数,考虑到偏差,第二弹簧在闭阀状态下以不与盘阀抵接的方式上浮,从而不产生初始负荷。因此,能够防止盘阀在不必要时移动,并且在必要时使盘阀容易地开阀,通过在开阀后产生必要的弹簧系数来抑制行程反转后的关闭延迟。由此,能够实现优化阀特性。

[0128] 另外,所述弹簧部件是在周向上具有多个朝向所述盘阀弯曲的弹性脚的板状弹簧。所述多个弹性脚的一部分构成所述第一弹簧,所述多个弹性脚的其他部分构成所述第二弹簧。由此,能够以简单的结构实现优化阀特性。

[0129] 另外,所述弹簧部件由一片板状弹簧构成。与所述第二弹簧相比,所述第一弹簧朝向所述盘阀弯曲的弯曲角度较大。由此,能够减少打孔时残留在原材料板上的部分,能够效

率良好地使用原材料板。

[0130] 另外，所述弹簧部件由一片板状弹簧构成。所述第一弹簧和所述第二弹簧朝向所述盘阀弯曲的弯曲角度相同，与所述第二弹簧相比，所述第一弹簧的长度较长。由此，第一弹簧和第二弹簧的弯曲成形变得容易，而且能够以正确的角度形成。

[0131] 另外，与所述第一弹簧相比，所述第二弹簧的弹簧系数较大。由此，能够将弹簧部件的初始负荷抑制得很低并产生必要的弹簧系数。

[0132] 另外，与所述第一弹簧相比，所述第二弹簧的宽度较大。由此，能够使用于得到不同的弹簧系数的制造变得容易，并且降低制造成本。

[0133] 另外，所述第一弹簧由在周向上具有多个朝向所述盘阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述盘阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。所述弹簧部件通过使所述第一弹簧与所述第二弹簧重合而构成。由此，第一弹簧和第二弹簧能够分别单独地变更板厚或变更原材料。因此，能够实现优化阀特性。

[0134] 另外，所述第一弹簧由螺旋弹簧构成，所述第二弹簧由在周向上具有多个朝向所述盘阀弯曲的弹性脚的板状弹簧构成。由此，能够对阀特性进行另外的变更。

[0135] 另外，所述阀部件构成与所述阀杆的另一端联结的活塞。由此，能够实现优化活塞的阀特性。

[0136] 另外，所述阀部件构成底阀。由此，能够实现优化底阀的阀特性。

[0137] 另外，所述弹簧部件被所述阀部件夹紧。由此，能够使弹簧部件的位置稳定，并且能够使第一弹簧与闭阀状态的盘阀良好地抵接以及使第二弹簧与开阀状态的盘阀良好地抵接。

[0138] 另外，所述盘阀内外周一起上升。由此，能够使盘阀更容易开阀。

[0139] 另外，所述盘阀是以至少 0.05m/s 以下的活塞速度开阀的单向阀。由此，提高使盘阀更容易开阀的效果。

[0140] 另外，所述盘阀是实际上不产生衰减力的单向阀。由此，提高使盘阀更容易开阀的效果。另外，在本实施方式中，表示了以盘阀作为阀的例子，但并不限于此，也可以使用提升阀等。

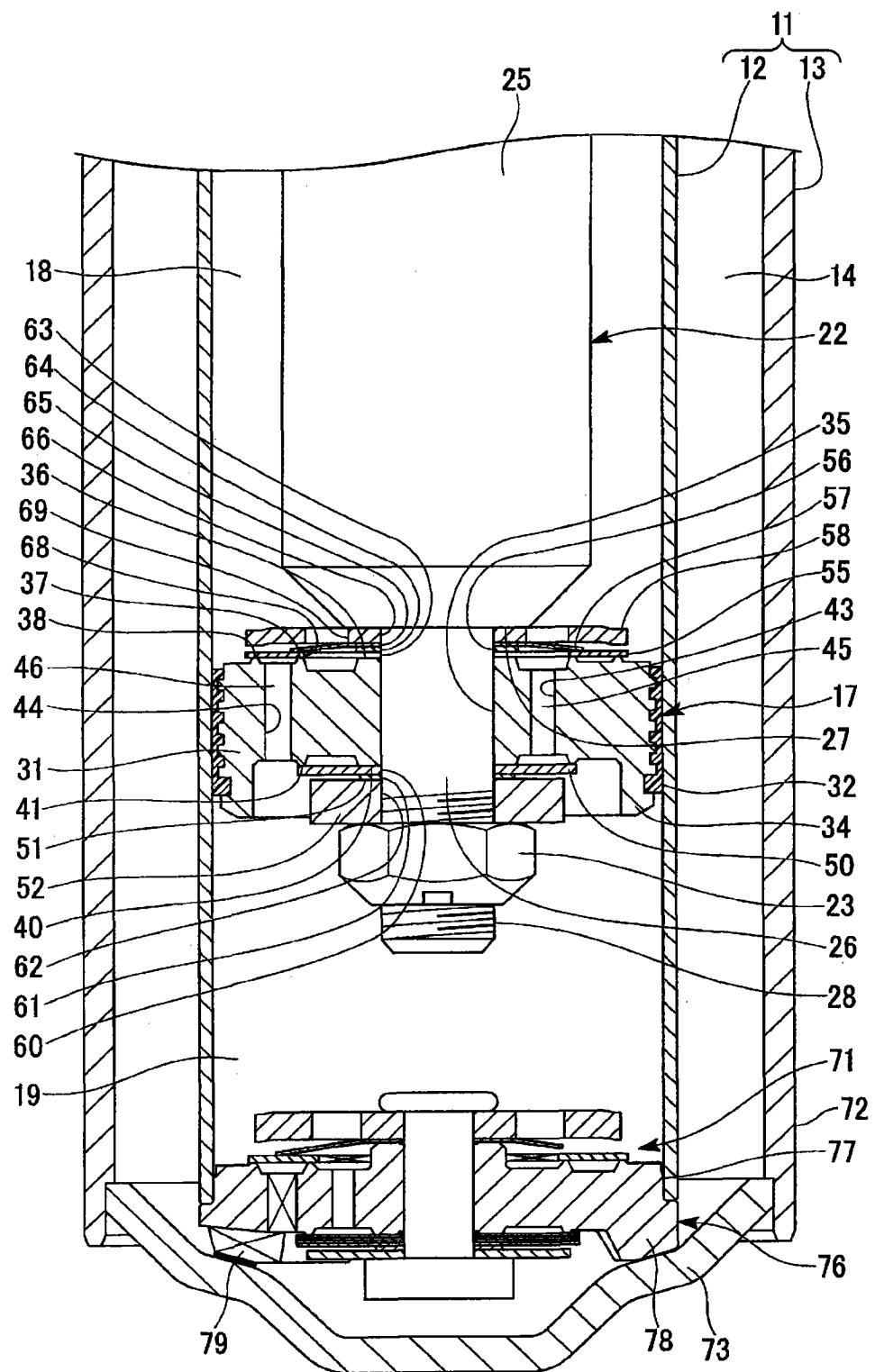


图 1

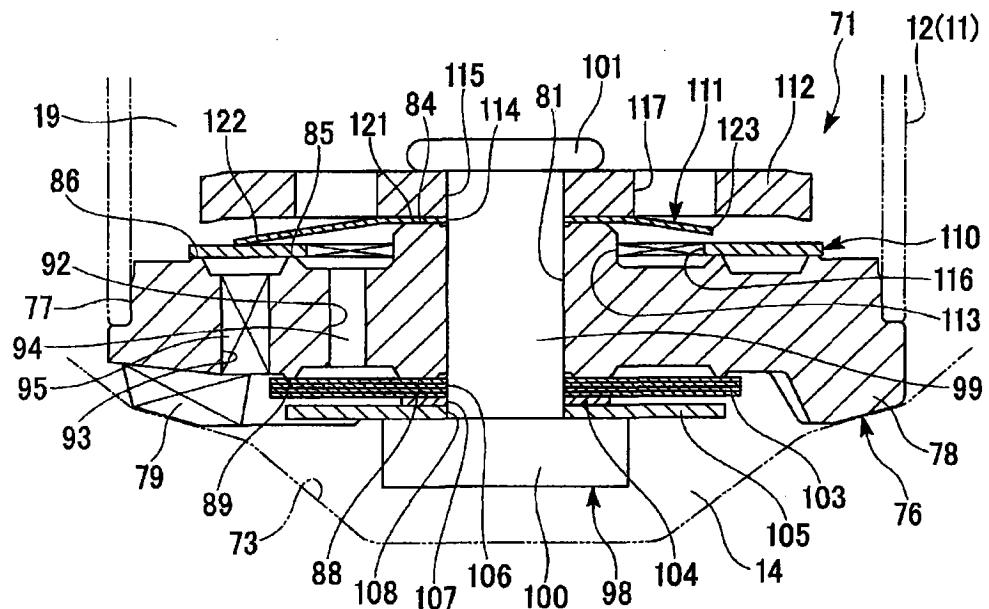
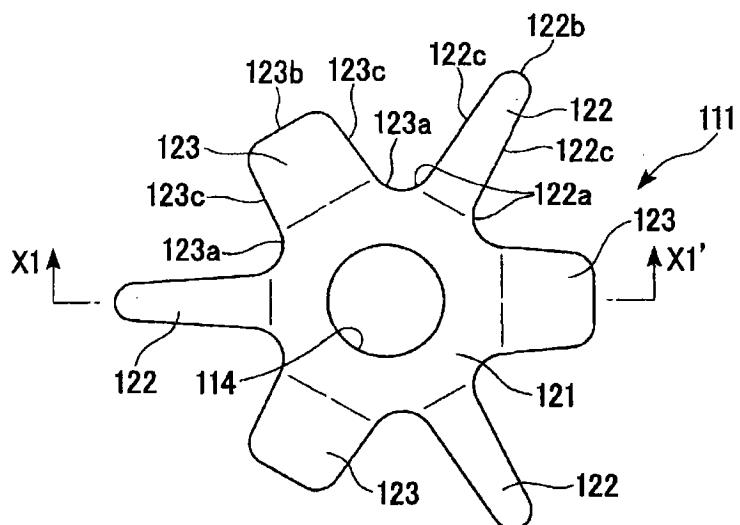


图 2

(a)



(b)

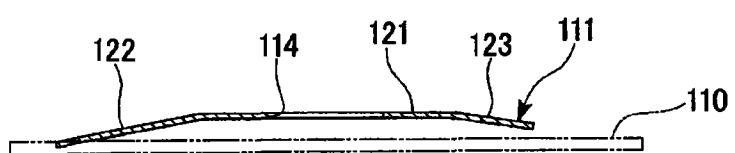


图 3

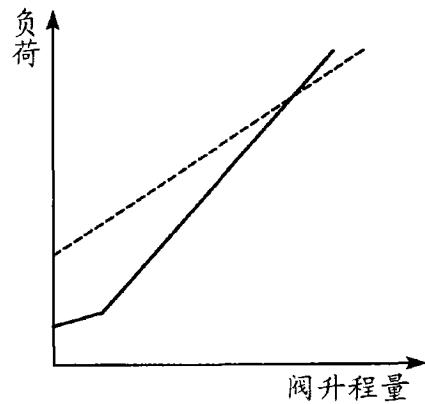
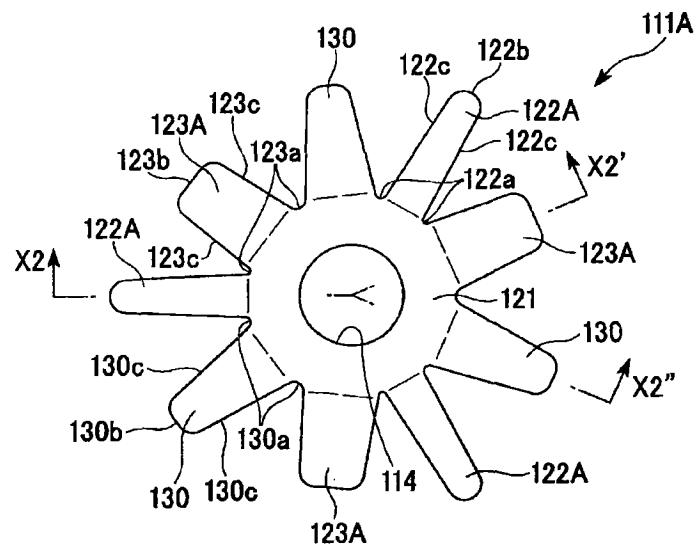
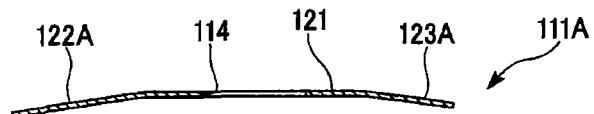


图 4

(a)



(b)



(c)

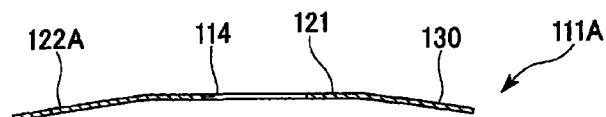


图 5

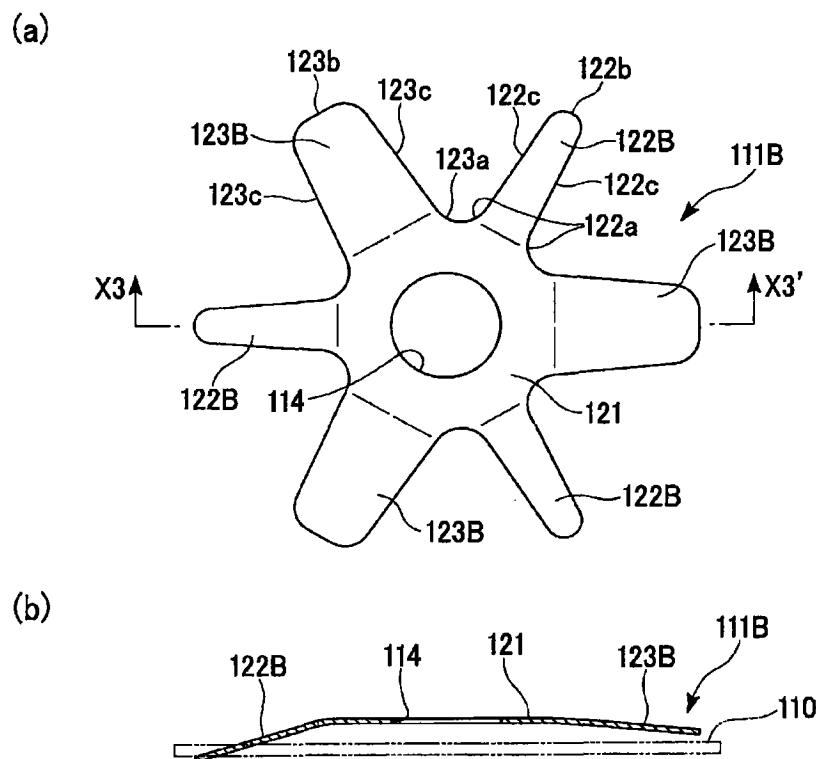


图 6

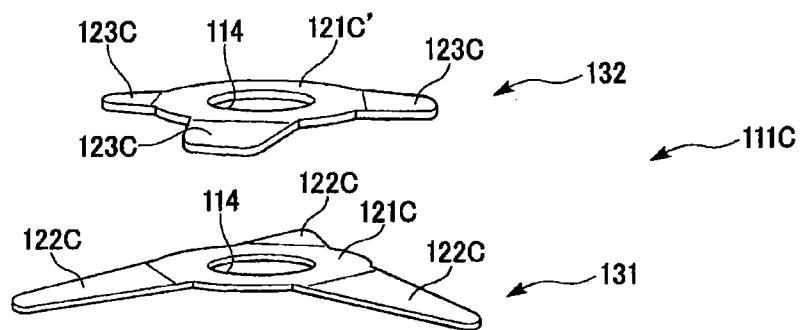


图 7

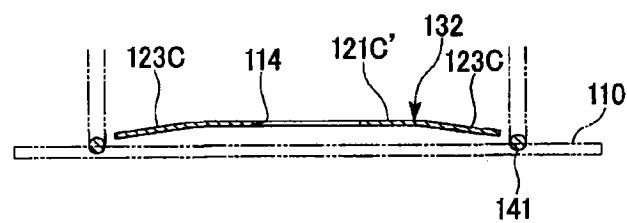


图 8