



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1959115 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200610142561.0

F04C 11/00(2006.01)

(22) 申请日 2006.10.30

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

318438/05 2005.11.01 JP

318439/05 2005.11.01 JP

101951/06 2006.04.03 JP

101949/06 2006.04.03 JP

101950/06 2006.04.03 JP

US 6402266 B1, 2002.06.11, 全文.

CN 1621290 A, 2005.06.01, 全文.

US 20050191189 A1, 2005.09.01, 全文.

审查员 屈威

(73) 专利权人 株式会社爱德克斯

地址 日本爱知县

(72) 发明人 山口贵洋 浏田刚 鸟居重希

佐藤卓 猪饲英己 石川幸男

新海博之

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王景刚 王冉

(51) Int. Cl.

B60T 8/40(2006.01)

F04C 15/00(2006.01)

F04C 2/10(2006.01)

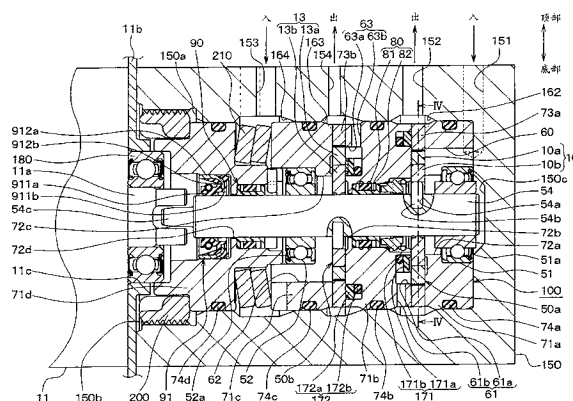
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

车辆制动装置

(57) 摘要

本发明公开一种泵体(100),该泵体包括用于容纳多个回转泵的圆柱形第一壳体(71a、71b、71c、73a、73b),与第一壳体共轴设置的第二壳体(71d),以及设置在第一壳体和第二壳体之间的盘簧(210)。另外,位于外壳(150)凹入部分(150a)的入口处的固定装置(200)沿泵体的插入方向压制第二壳体并且固定第二壳体。



1. 一种车辆制动装置,包括:

多个回转泵(10、13),每个回转泵包括:

转动部分,该转动部分包括内转子(10b、13b)和外转子(10a、13a),所述内转子在该内转子外周上具有外齿部分,所述外转子在该外转子内周上具有内齿部分,其中,所述内齿部分和所述外齿部分啮合从而形成多个间隙部分(10c);

进液口(60、62),该进液口用于将制动液导入所述转动部分;和

排出口(61、63),该排出口用于将从所述转动部分流出的制动液排出,

其特征在于:

泵体(100)用于容纳驱动轴(54)和所述多个回转泵并且用于借助所述驱动轴驱动所述各内转子(10b、13b),所述泵体包括:

用于容纳所述多个回转泵的圆柱形第一壳体(71a、71b、71c、73a、73b),

与所述第一壳体共轴设置的第二壳体(71d),以及

设置在所述第一壳体与所述第二壳体之间的弹性件(210);

外壳(150),该外壳具有凹入部分(150a),所述泵体插入该凹入部分,并且所述第一壳体与所述泵体沿插入方向的前端最接近;以及

固定装置(200),该固定装置设置在所述凹入部分的入口,用于沿插入方向压制所述第二壳体并且用于固定所述第二壳体。

2. 根据权利要求1所述的车辆制动装置,其中:

所述多个回转泵包括第一回转泵(10)和第二回转泵(13);

所述第一壳体包括:

第一缸(71a),第一孔(72a)形成在该第一缸上,所述驱动轴插入该第一孔;

第一板(73a),该第一板邻近所述第一缸,用于容纳所述第一回转泵的转动部分;

第二缸(71b),该第二缸邻近所述第一板,第二孔(72b)形成在所述第二缸上,所述驱动轴插入该第二孔;

第二板(73b),该第二板邻近所述第二缸,用于容纳所述第二回转泵的转动部分;以及

第三缸(71c),该第三缸邻近所述第二板,第三孔(72c)形成在所述第三缸上,所述驱动轴插入该第三孔;

所述第一缸、所述第一板、所述第二缸、所述第二板和所述第三缸形成集成的单元;

所述第二壳体包括邻近所述第三缸的第四缸(71d),第四孔(72d)形成在所述第四缸上,所述驱动轴插入该孔;以及

所述弹性件设置在所述第三缸与所述第四缸之间。

3. 根据权利要求2所述的车辆制动装置,其中,所述弹性件是盘簧。

4. 根据权利要求3所述的车辆制动装置,其中:

所述盘簧的第一表面面对所述第一壳体,所述第一表面的外周用作支承由所述第一壳体施加的负载的部分;以及

所述盘簧的第二表面面对所述第二壳体,所述第二表面的内周用作支承由所述第二壳体施加的负载的部分。

5. 根据权利要求3所述的车辆制动装置,其中:

所述第四缸在其面对所述第三缸的一侧具有减小直径的部分,该部分的直径小于所述

第四缸的另一部分的直径 ; 以及

所述盘簧设置在所述减小直径的部分处。

6. 根据权利要求 5 所述的车辆制动装置, 其中 :

面对所述第四缸的所述第三孔的一部分的内径等于或者略微大于所述第四缸的减小直径部分 ; 以及

所述第四缸的减小直径部分能够插入所述第三孔。

7. 根据权利要求 5 所述的车辆制动装置, 其中 :

密封装置 (90) 设置在所述第四缸的减小直径部分处以及所述第四孔与所述驱动轴之间 ; 以及

所述盘簧设置在所述第四缸中的设置有所述密封装置的一部分的外周侧上。

8. 根据权利要求 1 所述的车辆制动装置, 其中 :

所述固定装置包括螺纹部件 (200), 该部件被拧入并且固定于所述凹入部分的入口并且沿插入方向压制所述第二壳体。

9. 根据权利要求 1 所述的车辆制动装置, 其中 :

所述第一壳体包括多个缸部件 (71a 至 71c), 用于形成所述多个回转泵的侧板 ;

所述多个缸部件中与所述第二壳体最接近的一个 (71) 形成有插入孔, 所述驱动轴插入该插入孔中 ;

所述插入孔沿其径向方向至少部分地大于所述驱动轴的直径 ; 以及

进液口 (60、62) 的其中一个进液口 (62) 用于所述回转泵 (10、13) 中的与所述第二壳体最接近的一个回转泵 (13), 并形成有所述驱动轴与所述插入孔之间的空腔。

10. 根据权利要求 9 所述的车辆制动装置, 其中 :

用于支承所述驱动轴的轴承 (52) 设置在所述插入孔中 ; 以及

所述进液口 (62) 由所述轴承的外周以及所述插入孔的内壁的一部分构成, 该部分从所述轴承外周起径向拉长。

11. 根据权利要求 9 所述的车辆制动装置, 其中, 所述进液口 (62) 通过一凹槽形成, 在该凹槽处, 所述插入孔已经被部分地放大为矩形形状和半椭圆形状其中之一。

12. 根据权利要求 9 所述的车辆制动装置, 其中, 所述进液口 (62) 在所述缸部件与所述第二壳体最接近的一端处包括与所述缸部件的外周表面连通的油路。

13. 根据权利要求 9 所述的车辆制动装置, 其中, 所述缸部件通过塑料加工形成。

14. 根据权利要求 9 所述的车辆制动装置, 其中 :

所述多个回转泵包括第一回转泵 (10) 和第二回转泵 (13) ;

所述第一壳体包括 :

第一缸 (71a), 第一孔 (72a) 形成在该第一缸上, 所述驱动轴插入该第一孔 ;

第一板 (73a), 该第一板邻近所述第一缸, 用于容纳所述第一回转泵的转动部分 ;

第二缸 (71b), 该第二缸邻近所述第一板, 第二孔 (72b) 形成在所述第二缸上, 所述驱动轴插入该第二孔 ;

第二板 (73b), 该第二板邻近所述第二缸, 用于容纳所述第二回转泵的转动部分 ; 以及

第三缸 (71c), 该第三缸邻近所述第二板, 第三孔 (72c) 形成在所述第三缸上, 所述驱动轴插入该第三孔 ;

所述第一、第二和第三缸构成所述多个缸部件；

所述第三缸是最接近第二壳体（71d）的缸；

所述第一缸、所述第一板、所述第二缸、所述第二板和所述第三缸形成集成的单元；

所述第二壳体包括邻近所述第三缸的第四缸（71d），第四孔（72d）形成在所述第四缸上，所述驱动轴插入该孔。

车辆制动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用诸如余摆线泵的回转泵执行制动液压控制的车辆制动装置。

背景技术

[0002] 近年来,人们一直努力在诸如 ABS 控制的制动液压控制期间减小操作噪声等。为此目的,将诸如余摆线泵的回转泵使用于车辆制动装置中,作为用于进行制动液压控制的泵。

[0003] 具有这种回转泵的车辆制动装置提出于日本专利出版物 No. 2001-80498。图 5 是设置在记载于该出版物的车辆制动装置中的回转泵的泵体 J100 的横截面剖视图。

[0004] 如图 5 所示,泵体 J100 是一个单元装置,其中的两个回转泵 J10 和 J13,以及用于回转泵 J10 和 J13 的驱动轴 J54 等,结合在圆柱形壳体 J71a 至 71d、J72a 和 72b 中。构造为单元装置的泵体 J100 也固定于车辆制动装置的外壳 J150。更具体地说,泵体 J100 被插入外壳 J150 的凹入部分 J150a。

[0005] 在这种情况下,由于制动液的流入和流出会产生的高制动液压,所以需要强轴向力从而防止泵体 J100 在外壳 J150 中进行不稳定地运动。

[0006] 但是,当上述轴向力由螺纹固紧产生时,会在轴向力中出现明显的变化。将板簧 J210 设置在泵体 J100 的端部或基部位置,作为克服这一问题的措施。采用这种措施,可稳固并且稳定泵体 J100 的轴向力。同时,作用在泵体 J100 上的轴向力也被抑制至所需的最小值,而不会变得过度。

[0007] 然而,为了将板簧 J210 设置在端部或基部,沿泵体 J100 轴向方向的长度将变大。结果,泵体 J100 以及因此车辆制动装置不能制造得足够紧凑。

发明内容

[0008] 鉴于上述方面内容,本发明的目的是提供一种能够减小泵体长度的车辆制动装置,该泵体构造成包括回转泵等的单元。

[0009] 为了实现上述目的,泵体 (100) 包括用于容纳多个回转泵的圆柱形第一壳体 (71a、71b、71c、73a、73b),与第一壳体共轴设置的第二壳体 (71d),以及设置在第一壳体和第二壳体之间的弹性件 (210)。另外,位于外壳 (150) 凹入部分 (150a) 的入口处的固定装置 (200) 沿泵体的插入方向压制第二壳体并且固定第二壳体。

[0010] 由于该弹性件设置在第一壳体和第二壳体之间,所以与将弹性件设置在泵体的端部或基部处相比,可更有效地利用空间。包括弹性件的泵体的总轴向长度(泵轴长度)因此可制造得短于该弹性装置设置在泵体的端部或基部时的情况。相应地,可提供一种能够减小构造成包括回转泵等的单元的泵体的泵长度的车辆制动装置。

附图说明

[0011] 本发明以及本发明的其他目的、特征和优势将通过下述说明书、所附的权利要求

和附图中得到最好的理解。在附图中：

[0012] 图 1 是示出根据本发明第一实施例的车辆制动装置中的管道构造的局部横截面示意图；

[0013] 图 2 是泵体的横截面剖视图，该泵体位于车辆制动装置中并且包括回转泵；

[0014] 图 3A 是泵体中的缸的透视图；

[0015] 图 3B 是从泵体的轴向方向观看得到的缸的示意性前部图；

[0016] 图 4 是沿图 2 的线 IV-IV 所作的横截面剖视图；以及

[0017] 图 5 是在传统车辆制动装置中的泵体的横截面剖视图。

具体实施方式

[0018] 下面将参照图 1 说明根据本发明实施例的制动装置的基本构造。内部泵（具体地说，余摆线泵）用作图 1 所示的制动装置的回转泵。在下述说明中，该制动装置被应用于四轮驱动的四轮汽车，该汽车具有 X 型的液压回路，包括用于前右轮和后左轮二者的第一管道系统，和用于前左轮和后右轮二者的第二管道系统。不过，该制动装置也可应用于具有前后式液压回路的汽车，该前后式液压回路包括用于前右轮和后右轮二者的管道系统，以及用于前左轮和后左轮二者的另一管道系统，并且可应用于具有任何其他类型液压回路的汽车。

[0019] 如图 1 所示，制动踏板 1 与助推器 2 相连接，该助推器放大制动踏板力等。

[0020] 助推器 2 包括将放大的踏板力传送至主缸 3 的推杆。该推杆压制位于主缸 3 中的主活塞从而产生主缸压力。制动踏板 1、助推器 2 和主缸 3 对应于制动液压产生装置的实例。

[0021] 与主缸 3 连接的是主蓄液器 3a，该蓄液器向主缸 3 供给制动液并且收集主缸 3 中的过量制动液。

[0022] 主缸压力经由致动器传送至用于前右轮的轮缸 4 和用于后左轮的轮缸 5，该致动器控制用于执行 ABS 控制等的制动液压。虽然下述说明涉及用于前右轮和后左轮的第一管道系统，但是其也可完全应用到用于前左轮和后右轮的第二管道系统。

[0023] 该制动装置包括与主缸 3 连接的主管道 A。线性差动压力控制阀 22 和单向阀 22a 设置在管道 A 中。阀 22 将管道 A 分为两个区域，即管道 A1 和管道 A2。管道 A1 跨过主缸 3 与阀 22 之间的路径并且接纳主缸压力。管道 A2 跨过阀 22 与轮缸 4 之间的路径以及阀 22 与轮缸 5 之间的路径。

[0024] 在制动装置的正常操作中，阀 22 被设定为使制动液压通过阀 22 完全传送的连通状态。当主缸压力下降至低于预定压力之后、向轮缸 4 和 5 施加突然的制动时并且当执行牵引力控制时，阀 22 被设定为差动压力状态。在差动压力状态下，制动液压中的预定差值产生在阀 22 的主缸侧与轮缸侧之间。阀 22 的预定压力差是线性可调整的。

[0025] 管道 A2 分支为两条路径。第一压力增加控制阀 30 位于两条路径的其中之一并且控制施加于轮缸 4 的制动液压。第二压力增加控制阀 31 位于两条路径的另一条中并且控制施加于轮缸 5 的制动液压。

[0026] 阀 30 和 31 构造成二位阀，这两个阀中的每个阀都根据电子控制单元（下文称之为 ECU）在连通状态和关闭状态之间转换。当这些二位阀 30 和 31 其中之一设定为连通状

态时,主缸压力(或者由从回转泵排出的液体产生的制动液压力)可被施加至轮缸 4 和 5 中的对应一个。当这些二位阀 30 和 31 其中之一被设定为关闭状态时,在一个二位阀的两侧处的流体之间的压力传送被抑制。在 ABS 控制没有执行的正常制动操作期间,第一和第二压力增加控制阀 30 和 31 被正常地设定为连通状态。

[0027] 安全阀 30a 和 31a 分别设置成与控制阀 30 和 31 平行。当制动踏板 1 不再被压下并且 ABS 控制不再被执行时,安全阀 30a 和 31a 将制动液从缸 4 和 5 中移去。

[0028] 蓄液器 40 通过进液管道 B 与管道 A 中位于阀 30 与轮缸 4 之间的第一点 P1 连接,并且与管道 A 中位于阀 31 与轮缸 4 之间的第二点 P2 连接。在管道 B 中,压力减小控制阀 32 设置在蓄液器 40 与第一点 P1 之间,另一压力减小控制阀 33 设置在蓄液器 40 与第二点 P2 之间。阀 32 和 33 的每个根据 ECU 的控制 in 连通状态和关闭状态之间转换。具体地说,在 ABS 控制没有执行的正常制动操作期间,阀 32 和 33 总是处于关闭状态。

[0029] 位于管道 A2 中的第三点通过回流管道 C1 与回转泵 13 连接。回转泵 13 通过另一回流管道 C2 和管道 B 的一部分与蓄水器 40 连接。因此,回转泵 13 位于流体通道中的点 P3 与蓄水器 40 之间。安全阀 13A 设置在管道 C1 中,换句话说,处于回转泵 13 的输出端口侧,从而保持制动液不会反向流动。回转泵 13 也与用于驱动回转泵 13 的马达 11 连接。第二管道系统包括回转泵 10(参见图 2),该回转泵的结构与回转泵 13 相同。回转泵 10 和 13 将在下文进行详细描述。

[0030] 蓄水器 40 通过辅助管道 D 与主缸 3 连接。二位阀 23 设置在管道 D 中。二位阀 23 设定于关闭状态从而在制动装置的正常操作下关闭管道 D。当执行制动助推、牵引力控制等时,二位阀 23 设定于连通状态并且管道 D 获得连通状态。在连通状态下,回转泵 13 通过管道 D 从管道 A1 抽取制动液并且将制动液排放至管道 A2。因此,相应于缸 4 和 5 的轮缸压力变得高于主缸压力,由此增加车轮制动力。在这种情况下,阀 22 保持主缸压力和轮缸压力之间的压力差。

[0031] 蓄水器 40 包括蓄水器嘴 40a 和 40b。蓄水器嘴 40a 与管道 D 连接并且接纳来自主缸 3 的制动液。蓄水器嘴 40b 与管道 B 连接并且接纳从轮缸 4 和 5 溢出的制动液。球阀 41 在蓄水器 40 中的位置比蓄水器嘴 40a 更深。杆 43 分离地附接于球阀 41 并且具有用于上下移动球阀 41 的预定冲程。

[0032] 在蓄水器腔 40c 中,设置有与杆 43 连带移动的活塞 44。在蓄水器腔 40c 中,也设置有弹簧 45,用于产生力将活塞 44 压向球阀 41 并由此将制动液推出蓄液器腔 40c。

[0033] 当蓄液器 40 收集到预定量的制动液时,球阀 41 将坐在阀座 42 上并由此阻止制动液流入蓄液器 40。因此,制动液流入蓄液器腔 40c 的量不会超过回转泵 13 的进液容量。因此,不会向回转泵 13 的进液侧施加高压。

[0034] 在图 2 中,泵体 100 附接于控制制动液压用的致动器的外壳 150,以使该图的垂直方向对应于车辆的垂直方向。泵体 100 的总体结构将参照图 2 在下文进行说明。

[0035] 如上所述,制动装置包括两个系统,即,第一管道系统和第二管道系统。泵体 100 包括用于图 1 所示的第一管道系统的回转泵 13 和用于图 2 所示的第二管道系统的回转泵 10。回转泵 10 和 13 由驱动轴 54 驱动。

[0036] 形成泵体 100 轮廓的壳体包括多个缸(或,多个侧板)和圆柱形中心板。所述多个缸包括第一缸 71a、第二缸 71b、第三缸 71c 和第四缸 71d。中心板包括第一中心板 73a 和

第二中心板 73b。

[0037] 第一缸 71a、第一中心板 73a、第二缸 71b、第二中心板 73b 以及第三缸 71c 按照上述顺序对齐,它们中每个相邻的对通过在该对的两个面对表面的外周处进行焊接而连接。这些焊接部件 71a、73a、71b、73b 和 71c 形成用做第一壳体的单元部件。用做弹性件的盘簧 210 被插入第一壳体的第三缸 71c 和用做第二壳体的第四缸 71d 之间。第四缸 71d 与第一壳体同轴设置。因此,实现泵体 100 的整体结构。

[0038] 具有上述整体结构的泵体 100 被插入基本上圆柱形的凹入部分 150a,该圆柱形部分形成在用于控制制动液压的致动器的外壳 150 上。

[0039] 环形外螺纹部件 200 被拧入形成在凹入部分 150a 的入口处的内部螺纹 150b,由此,泵体 100 固定于外壳 150。更具体地说,具有圆环形状的第二凹入部分 150c 形成在外壳 150 的凹入部分 150a 的一区域中。该区域面对驱动轴 54 的端部,该端部是泵体 100 沿其插入方向的前端的一部分。第二凹入部分 150c 的直径大于驱动轴 54 的直径,但是小于第一缸 71a 的外径。驱动轴 54 的端部,即,从第一缸 71a 的端表面朝向第二凹入部分突出的部分设定在第二凹入部分 150c 中,而除了凹入部分 150a 底部的第二凹入部分 150c 的一部分与第一缸 71a 的端面接触。泵体 100 因此在外螺纹部件 200 拧入内螺纹 150b 时接纳轴向力。

[0040] 在用于将泵体 100 固定于外壳 150 的凹入部分 150a 的结构中,盘簧 210 如下所述进行操作。

[0041] 必须产生强轴向力从而将泵体 100 固定于外壳 150,换句话说,是为了防止泵体 100 不会因为当泵体 100 吸入和排出制动液时产生的高制动液压而外壳 150 中进行不稳定的运动。

[0042] 然而,完全通过拧紧外螺纹部件 200 而获得上述轴向力会在轴向力中产生明显的偏差。

[0043] 为了解决这一问题,在现有实施例中,盘簧 210 设置在第三和第四缸 71c 和 71d 之间。第四缸 71d 面对第三缸 71c 的端部的直径与第四缸 71d 的其他部分相比有所减小。该端部然后被插入第三缸 71c 的第三中心孔 72c。缸 71d 被插入第三中心孔 72c 的这一端部的直径被设定为基本上等于或稍微小于第三中心孔 72c 的直径。因此,第四缸 71d 的一部分松配合入第三缸 71c 的第三中心孔 72c。

[0044] 当外螺纹部件 200 被拧入内螺纹 150b 时,第四缸 71d 与第三缸 71c 之间的盘簧 210 的弹性力变为足以将泵体 100 固定于外壳 150 的凹入部分 150a 的轴向力。换句话说,轴向力如下所述产生。盘簧 210 压制设置于图 2 中第三缸 71c 右侧的各部件抵靠凹入部分 150a 的底表面。盘簧 210 也将第四缸 71d 压向外螺纹部件 200。结果,作用在泵上的轴向力得以稳定并且抑制为所需的最小值。泵体 100 的变形因此可被抑制。

[0045] 盘簧 210 构造成使得其底面侧(负载作用在其外周部分的一侧)面对回转泵 10 和 13,其顶面侧(负载作用在其内周部分的一侧)面对马达 11。

[0046] 第一至第四缸 71a 至 71d 分别包括第一、第二、第三和第四中心孔 72a、72b、72c 和 72d。轴承 51 安装于形成在第一缸 71a 上的第一中心孔 72a 的内周。另一轴承 52 安装于形成在第三缸 71c 上的第三中心孔 72c 的内周。轴承 51 和 52 包括宽度窄于滚针轴承的滚珠轴承。

[0047] 轴承 51 和 52 分别具有密封板 51a 和 52a。密封板 51a 位于更接近于驱动轴 54 头部的轴承 51 的端部（即，插入方向的前端）。密封板 52a 位于轴承 52 面向第四缸 71d 的端部。

[0048] 如图 3A 和 3B 所示，第三中心孔 72c 具有内径等于轴承 52 外径的部分以及直径小于轴承 52 的外直径的另一部分。这些部分形成一阶梯状部分。当轴承 52 被推动以到达阶梯状部分时，轴承 52 装配在第三中心孔 72c 的内侧，一空腔保持在第三中心孔 72c 的第四缸 71d 侧。第四缸 71d 的一部分被插入该空腔中。

[0049] 驱动轴 54 被插入通过第一至第四中心孔 72a 至 72d，并且由轴承 51 和 52 轴向支撑。因此，轴承 51 和 52 被设置成使得回转泵 10 和 13 布置在它们之间。

[0050] 第三缸 71c 也形成进液口 62，这将在下文进行详细说明。

[0051] 在下文中，回转泵 10 和 13 的结构将参照图 2 和 4 进行说明。

[0052] 转子腔 50a 通过将圆柱形第一中心板 73a 定位在第一缸 71a 与第二缸 71b 之间而形成。回转泵 10 设置在转子腔 50a 中，并且构造为由驱动轴 54 驱动的内齿轮泵（余摆线泵）。

[0053] 更具体地说，回转泵 10 包括具有外转子 10a 和内转子 10b 的转动部分。内齿轮部分形成在外转子 10a 的内周上。外齿轮部分形成在内转子 10b 的外周上。驱动轴 54 被插入穿过内转子 10b 中的孔。键 54b 装配入形成在驱动轴 54 上的椭圆孔 54a（参见图 2）。扭矩通过键 54b 从驱动轴 54 传送至内转子 10b。

[0054] 形成在外转子 10a 和内转子 10b 上的内齿部和外齿部分别啮合从而形成多个间隙部分 10c。随着间隙部分 10c 的尺寸根据驱动轴 54 的转动发生变化，回转泵 10 吸入和排出制动液。

[0055] 转子腔 50b 通过将圆柱形第二中心板 73b 设置在第二缸 71b 与第三缸 71c 之间而形成。回转泵 13 设置在转子腔 50b 中。与回转泵 10 相同，回转泵 13 构造成具有外转子 13a 和内转子 13b 的内部齿轮泵。回转泵 13 设置成相对于回转泵 10 围绕驱动轴 54 转动 180 度。采用这种结构，在回转泵 10 的进液侧上的一些间隙部分 10c 和在回转泵 13 的进液侧上的一些间隙部分相对于驱动轴 54 对称定位。同样，在回转泵 10 的排出侧上的一些间隙部分 10c 和在回转泵 13 的排出侧上的一些间隙部分相对于驱动轴 54 对称地设置。因此，由排出侧上的高压制动液压导致的、作用在驱动轴 54 上的力可相互抵消。

[0056] 第一缸 71a 包括与回转泵 10 的进液侧上的一些间隙部分 10c 连通的进液口 60。进液口 60 形成为从第一缸 71a 的回转泵 10 侧上的端表面延伸到第一缸 71a 的相对端表面。因此，制动液从相对端面被导入。

[0057] 进液口 60 也与进液通道 151 连接，该进液通道形成在外壳 150 中从而从外壳 150 的外表面延伸至凹入部分 150a 的底表面。

[0058] 第二缸 71b 包括排出口 61，该排出口与回转泵 10 的排出侧上的一些间隙部分 10c 相连通。排出口 61 从覆盖回转泵 10 的转动部分的端表面延伸至回转泵 10 的外周。更具体地说，排出口 61 的结构如下所述。

[0059] 第二缸 71b 面对回转泵 10 的转动部分的端表面具有圆环凹槽（第一圆环凹槽）61a，该环形凹槽形成为环绕该驱动轴 54。

[0060] 环形密封件 171 设置在环形凹槽 61a 中。该密封件 171 包括树脂件 171a 和橡胶件

171b。树脂件 171a 比橡胶件 171b 更近地面向转动部件设置。橡胶件 171b 将树脂件 171a 压向转动部件。密封件 171 的环形形状中的一区域包括进液侧的一些间隙部分 10c 以及第一中心板 73a 与外转子 10a 外周的一部分之间的空隙,该部分对应于进液侧上的一些间隙部分 10c。密封件 171 的环形形状外的另一区域包括排出侧上的一些间隙部分 10c 以及第一中心板 73a 与外转子 10a 外周的一部分之间的空隙,该部分对应于排出侧上的间隙部分 10c。因此,密封件 171 的内周和外周上的相对低压区域和相对高压区域由密封件 171 相互分离和密封。

[0061] 另外,密封件 171 接触环形凹槽 61a 的径向内周,并且局部地接触环形凹槽 61a 的径向外周。一空隙通过一部分环形凹槽 61a 形成,该部分凹槽比密封件 171 更接近径向外周并且不与密封件 171 接触。制动液可流入该空隙。在第二缸 71b 上,通道 61b 延伸自圆形凹槽 61a 的一部分。排出口 61 因此由上述构造的环形凹槽 61a 的空隙和通道 61b 形成。

[0062] 排出口 61 也与形成在外壳 150 中的排出通道 152 连接。这一连接经由形成在凹入部分 150a 一部分上的环形凹槽 162 实现,该部分处于泵体 100 沿插入方向的前端附近并且环绕一部分泵体 100 的整个外周表面。

[0063] 另外,第二缸 71b 包括排出口 63,该排出口位于第二缸的一端面上并与形成排出口 61 的端面相对。排出口 63 与回转泵 13 排出侧的间隙部分连通。

[0064] 排出口 63 从第二缸 71b 的上述相对端面延伸至第二缸 71b 的外周。排出口 63 的结构基本上与排出口 61 完全相同。排出口 63 包括环形凹槽 63a 的空隙,具有树脂件 172a 和橡胶件 172b 的环形密封件 172 位于其中。排出口 63 也包括从环形凹槽 63a 的最高位置处延伸的通道 63b。排出口 63 也与排出通道 154 连接。该连接经由形成在凹槽部分 150a 一部分上的环形凹槽 163 实现,该部分环绕中心板 73b 的整个外周。

[0065] 第三缸 71c 具有与回转泵 13 进液侧上的间隙部分连通的进液口 62。

[0066] 进液口 62 穿过第三缸 71c,从第三缸 71c 的回转泵 31 侧上的端面开始到其相对侧上的端面为止。进液口 62 从上述相对侧上的端面延伸到第三缸 71c 的外周表面。

[0067] 更具体地说,进液口 62 由第三缸 71c 的第三中心孔 72c 形成。第三中心孔 72c 的直径被扩大,因此,一凹槽形成在第三中心孔 72c 上的一部分处。如图 3A 和 3B 所示,第三缸 71c 的第三中心孔 72c 在回转泵 13 侧上(图 3A 中的较深侧)具有椭圆(或者细长)形状。驱动轴 54 的位置使得其横截面的上部轮廓与椭圆形状的上端部的半圆形平行。椭圆形状的下端部的半圆形的直径被部分地进一步扩大至大于驱动轴 54 的直径。扩大部分的直径大于轴承 52 外周的直径。椭圆形状的下端部可由矩形形状替代。

[0068] 第三中心孔 72c 在沿第三缸 71c 轴向方向的中间位置处扩大,从而使其直径等于轴承 52 的直径。椭圆形状的下端部与延伸至第三缸 71c 的外周表面的凹槽连接。该连接部分形成在第三缸 71c 与回转泵 13 侧相对的一侧上的端面处。该凹槽的横截面可以具有矩形形状或半椭圆形形状,但是在本实施例中的横截面为矩形形状。

[0069] 进液口 62 包括没有被轴承 52 覆盖的新月形部分。进液口 62 也包括形成在第三缸 71c 与回转泵 13 侧相对的端面上的凹槽。该凹槽延伸至第三缸 71c 的外周表面。制动液因此从用作入口的第三缸 71c 的外周表面引入。进液口 62 与形成在外壳 150 中的进液通道 153 连接。该连接经由形成在凹入部分 150a 一部分上的环形凹槽 164 实现,该部分环绕泵体 100 一部分的整个外周,泵体的这一部分包括进液口 62 的入口。

[0070] 图 2 所示的进液通道 153 和排出通道 154 分别对应于图 1 中的管道 C2 和 C1。

[0071] 由于第三中心孔 72c 用作进液口 62 的一部分,所以制动液被输送至驱动轴 54、轴承 52 等。这又允许驱动轴 54 的平滑转动。另外,进液口 62 的位置比排出口 63 更接近马达 11(或者,更接近外壳 150 的外部)。因此,排出口 63 附近的一部分处的制动液压被抑制。

[0072] 第二缸 71b 的第二中心孔 72b 具有直径大于驱动轴 54 直径的部分。在该扩大直径的部分中,设置有密封件 80 并且该密封件将第一回转泵 10 与第二回转泵 13 分离开。密封件 80 包括环形弹性件(下文称之为 O 形环 81)和环形树脂件 82。树脂件 82 包括沿树脂件 82 的径向方向挖入的凹槽部分。O 形环 81 装配在该树脂件中(更具体地说,在凹槽部分中)。O 形环 81 的弹性力将树脂件 82 压入为与驱动轴 54 接触。

[0073] 树脂件 82 和第二缸 71b 的第二中心孔 72b 类似地具有基本上 D 形横截面(未示出),其中,圆形端部被切下并且形成弧形和串形。树脂件 82 也装配在第二缸 71b 的第二中心孔 72b 中。因此,树脂件 82 的切下部分用作抑制密封件 80 相对于第二缸 71b 转动的键。

[0074] 第四缸 71d 在与设置有盘簧 210 的表面相对的表面处是凹入的。驱动轴 54 从该凹入部分凸出。驱动轴 54 的凸出部分的端面上具有键形的连接部分 54c。该连接部分 54c 被插入马达 11 的驱动轴 11a。相应地,单个驱动轴 54 经由驱动轴 11a 被马达 11 转动,依次驱动回转泵 10 和 13。

[0075] 另外,第四缸 71d 的凹入部分上的入口直径等于形成在马达 11 的支架 11b 上的孔 11c 的直径。第四缸 71d 的凹入部分与孔 11c 之间的空隙被最小化,轴承 180 位于该空隙中从而轴向支承驱动轴 11a。虽然驱动轴 11a 由轴承 180 轴向支承,但是驱动轴 54 可代替驱动轴 11a 被轴向支承。

[0076] 如上所述,轴承 180 位于支架 11b 的孔 11c 和第四缸 71d 的凹入部分上。马达 11 和第四缸 71d 因此被适当定位,驱动轴 11a 与驱动轴 54 的轴向不对齐可被最小化。

[0077] 密封件 90 和油封件 91 沿驱动轴 54 的轴向方向对齐并且插入和固定入第四缸 71d 的凹入部分,使得密封件 90 和油封件 91 覆盖驱动轴 54 的外周。密封件 90 的结构与密封件 80 的结构完全相同并且密封从进液口 62 泄漏出的制动液。油封件 91 用作使泵体 100 的内部与外界密封开来的密封件。

[0078] 另外,O 形环 74a、74b、74c 和 74d 分别沿周向设置在第一至第四缸 71a 至 71d 的外周表面上。O 形环 74a 至 74d 密封形成在外壳 150 中的进液通道 151、153 和排出通道 152、154 中的制动液。O 形环 74a 至 74d 分别设置在进液通道 151 与排出通道 152 之间、排出通道 152 与排出通道 154 之间、排出通道 154 与进液通道 153 之间以及进液通道 154 与外壳 150 之间。在图 3A 中,装配入 O 形环 74c 的凹槽为了便于说明没有示出。

[0079] 第四缸 71d 的径向外周的直径在第四缸 71 的的凹入部分的入口侧边缘处减小。因此,阶梯状部分形成在第四缸 71d 的外周上。该直径减小部分装配入上述环形外螺纹件 200 中从而使泵体 100 固定。

[0080] 下面将说明制动装置和泵体 100 的操作。

[0081] 该制动装置驱动泵体 100 吸入蓄液器 40 中的制动液并且在一些情况下排出该制动液,这些情况包括:第一种情况,当车轮显出锁定趋势并且 ABS 控制相应地操作时;第二种情况,当需要大制动力时。第二种情况可出现在例如,当匹配制动踏板力的制动力无法获

得时,或者当制动踏板 1 已经被大量地操作时。排出的制动液会增加轮缸 4 和 5 的压力。

[0082] 在这些情况下,泵体 100 执行基本的泵操作,即回转泵 10 和 13 分别通过进液通道 151 和 153 吸入制动液,并且分别通过排出通道 152 和 154 排出制动液。

[0083] 在基本的泵操作期间,回转泵 10 和 13 排出侧的制动液压变得非常的大。因此,制动液沿泵体 100 离开外壳 150 的方向施加力。但是,如上所述,泵体 100 的轴向力由盘簧 210 和外螺纹部件 200 稳固。因此,泵体 100 被保持不在外壳 150 中进行不稳定的运动。

[0084] 在本实施例中,形成泵体 100 轮廓的缸部分由多于一个的部件构成。更具体地说,泵体 100 在回转泵 10 与马达 11 之间的位置处被分为两个部件,也就是,第三缸 71c 和第四缸 71d。另外,盘簧 210 位于第三缸 71c 和第四缸 71d 之间。

[0085] 在图 5 所示的传统车辆制动装置中,形成泵体轮廓的缸部分由回转泵与马达之间的单一部件构成并且具有进液口。由于轴承和密封件必须设置在缸部分中,所以具有传统结构的该缸部分不可避免地具有明显的轴向长度。但是,在比轴承或密封件更接近泵体外周的各区域处没有设置什么。因此,所述各区域变为死角 (dead space)。

[0086] 比较起来,在本实施例中,盘簧 210 位于第三缸 71c 和第四缸 71d 之间。因此,可有效地利用空间。泵体 100 的总轴向长度(泵轴长度),包括第三缸 71c、第四缸 71d 和盘簧 210,因此与其中的盘簧 210 位于泵体 100 的端部位置处的泵体相比可被缩短。

[0087] 盘簧 210 构造成使得其底表面(负载作用在外周部分的一侧)面对回转泵 10 和 13,并且其顶表面侧(负载作用在内周部分的一侧)面对马达 11 侧。

[0088] 如果盘簧 210 的顶表面面对回转泵 10 和 13 并且盘簧 210 的底表面面对马达 11 侧,那么可能会出现下述问题。

[0089] 当泵体 100 压靠凹入部分 150a 的底表面时产生的反作用力等经由第一缸 71a 的外周部分、第一中心板 73a、第二缸 71b 的外周部分、第二中心板 73b 和第三缸 71c 的外周部分被传送至盘簧 210。那时,这一负载必须由盘簧 210 的顶表面支承。在这种情况下,该负载作用在第三缸 71c 的外周侧,同时该负载实际支承在更接近第三缸 71c 的内周侧的位置。结果,这一移位设置会使第三缸 71c 产生变形。

[0090] 但是,在本实施例中,负载可由盘簧 210 的底表面支承,也就是第三缸 71c 的外周侧。因此,该负载能够可靠地支承在盘簧 210 的底表面,并且第三缸 71c 的变形得以抑制。

[0091] 另外,如图 3 所示,第三缸 71c 具有简单的形状,即只有第三中心孔 72 形成在缸状(cylinder-like)部件上。因此,第三缸 71c 可仅由简单的塑料加工形成。不需要通过从第三缸 71c 的外周钻孔而形成进液口 62。

[0092] 从传统泵体可见,进液口包括两个油路,它们分别从缸的轴向端部和径向外周延伸并且在其端部相互垂直相遇。因此,在油路相遇的部分处会产生必须要移除的毛刺。在本实施例中,这种移除操作并不需要。

[0093] 同样,第四缸 71d 也具有简单的形状,即只用中心孔 72d 形成在缸状部件上。因此,第四缸 71d 可仅通过简单的塑料加工形成。

[0094] 由于可避免毛刺并且可简单地构造第三和第四缸 71c 和 71d,所以也可避免由毛刺混合进入制动液产生的各种问题。

[0095] 而且,根据本实施例,轴承 51 和 52 由滚珠轴承构成。因此,与使用滚针轴承的泵体相比,可减小泵体 100 沿轴向方向的尺寸。

[0096] 本发明不应该局限于上面讨论并且在附图中示出的实施例,也可在不背离本发明的思想的情况下采用各种方式进行实施。

[0097] 例如,驱动轴 54 可设置成与形成在中心孔 72c 上的椭圆形状的顶端部的半圆接触。

[0098] 根据上述实施例,泵体 100 通过将外螺纹部件 200 拧入形成在外壳 150 的凹入部分 150a 中的内螺纹凹槽 150b 而固定于外壳 150。但是,泵体 100 可通过其他方式诸如凹入部分 150a 的内周面的填隙 (caulking) 而固定。

[0099] 虽然上述实施例说明了一个使用两个回转泵 10 和 13 实例,但是也可使用超过两个的回转泵。

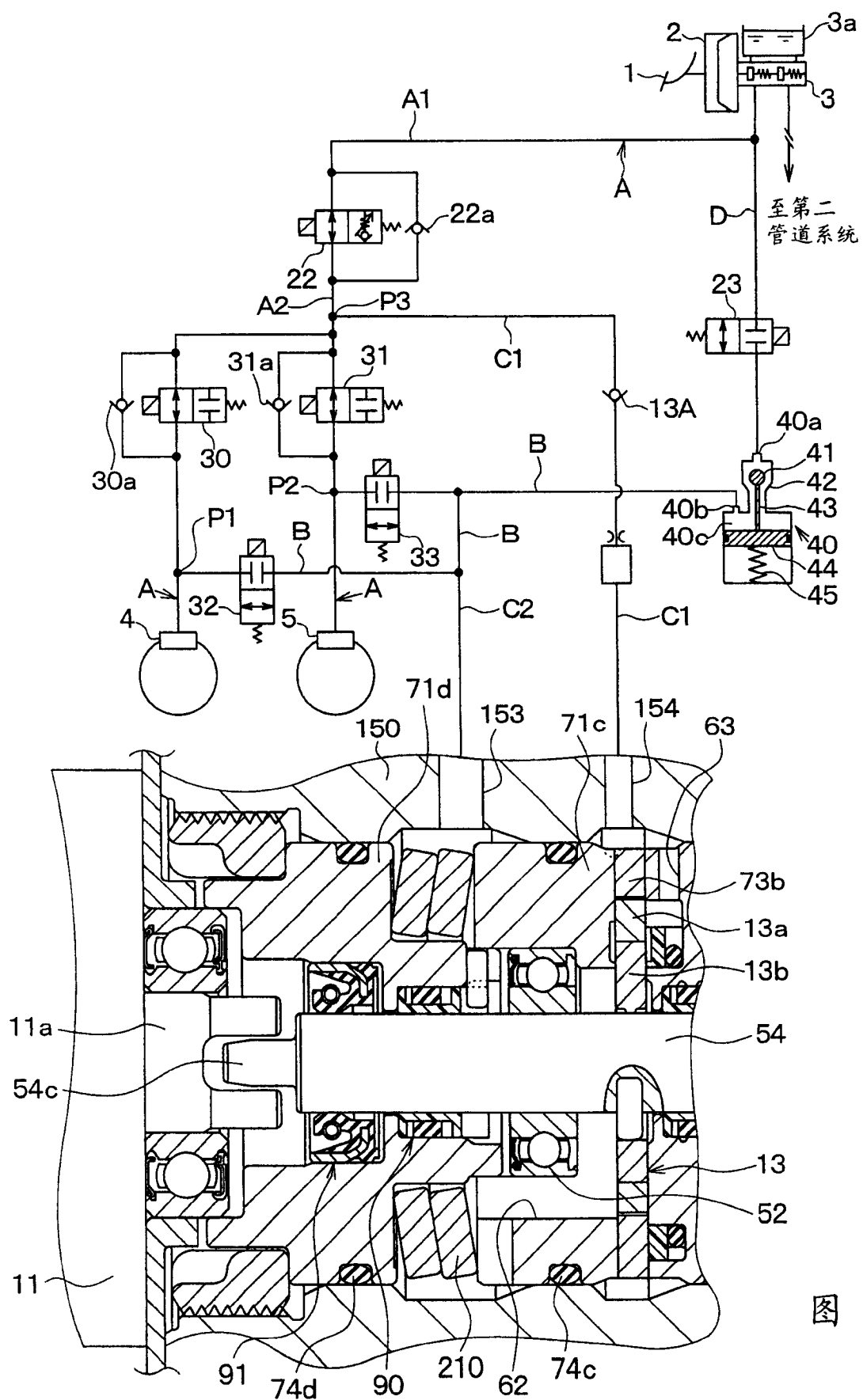


图 1

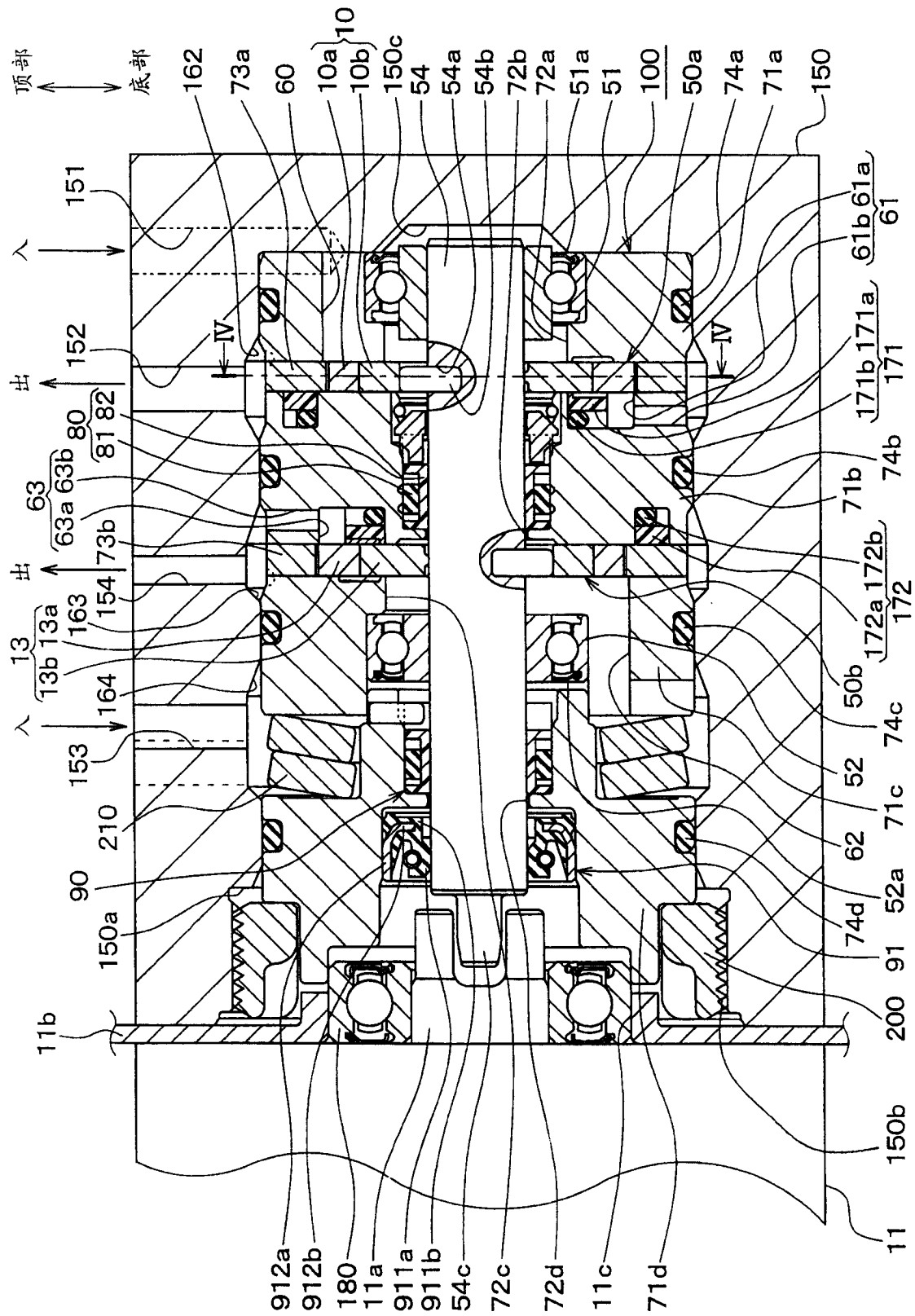


图 2

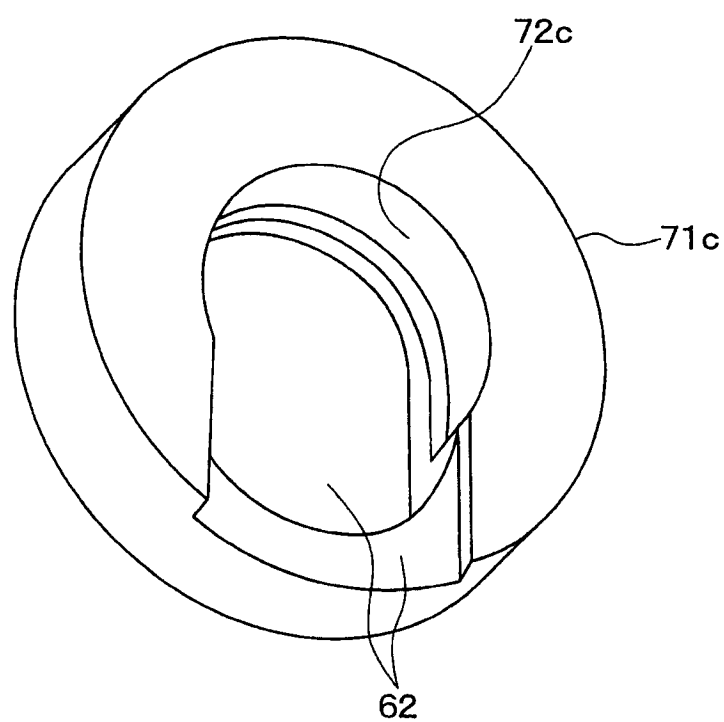


图 3A

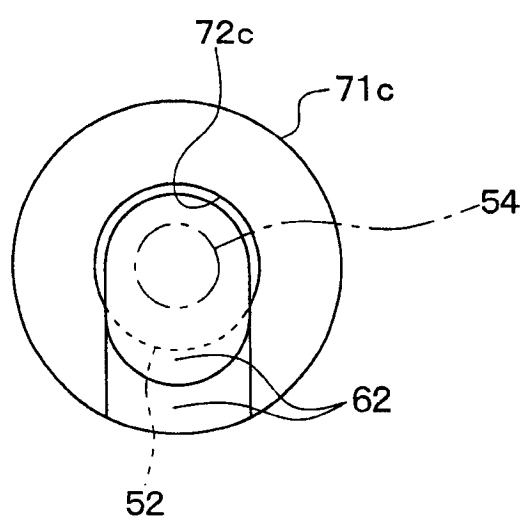


图 3B

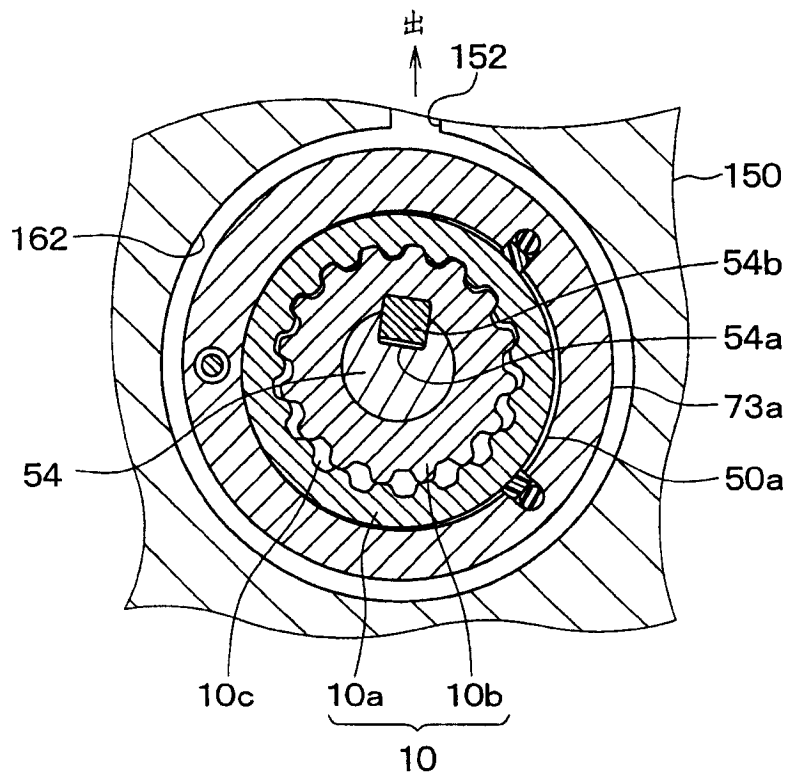


图 4

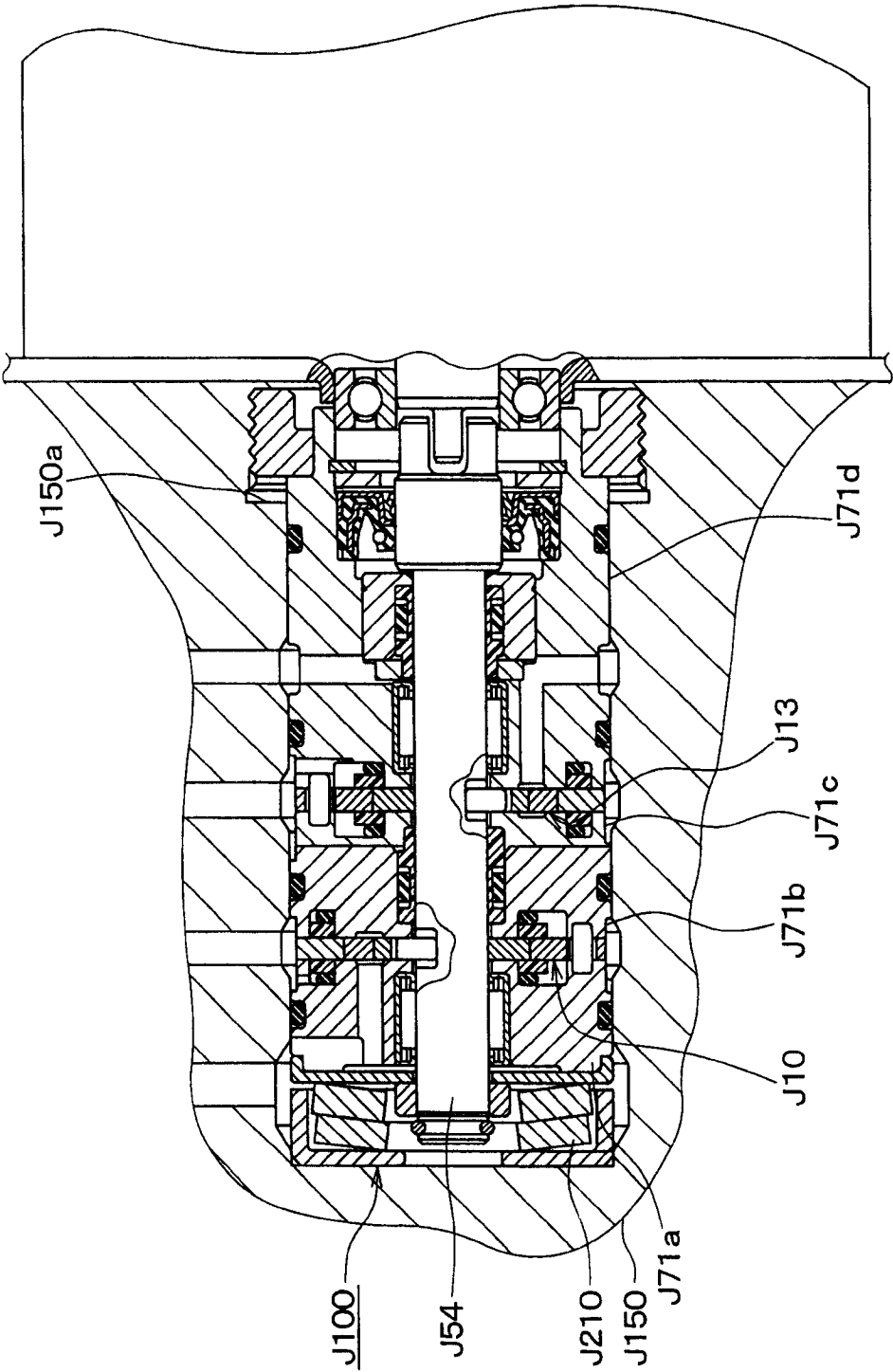


图 5