

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101046234 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 21

(21) 申请号 200710088457. 2

CN 1285088 A, 2001. 02. 21,

(22) 申请日 2007. 03. 27

审查员 梁玲玲

(30) 优先权数据

099761/06 2006. 03. 31 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 茂田润 坂下贵康

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陶凤波

(51) Int. Cl.

F16D 65/18 (2006. 01)

(56) 对比文件

W0 2004/083670 A1, 2004. 09. 30,

US 2005/0065696 A1, 2005. 03. 24,

US 6374958 B1, 2002. 04. 23,

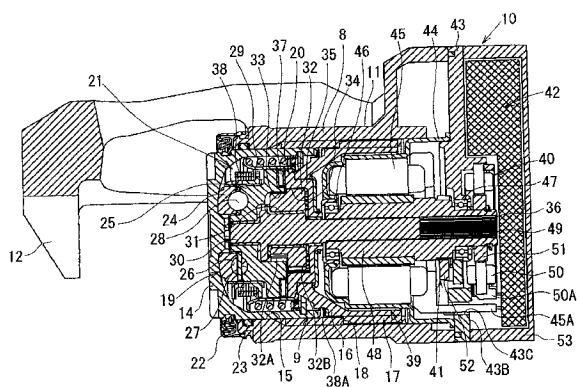
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 11 页

(54) 发明名称

电动盘式制动器及其装配方法

(57) 摘要

一种电动盘式制动器, 装配容易, 而且装配前可以进行动作确认。组装将活塞 (14)、滚珠滑道机构 (19)、差动减速装置 (20)、摩擦块磨损补偿机构 (21) 一体化了的活塞组件 (9)。组装将电动机 (39)、旋转变压器 (40)、驱动控制装置 (42) 一体化了的电动机 / 控制装置组件 (10)。在制动钳主体 (8) 的汽缸部 (11) 插入活塞组件 (9), 安装电动机 / 控制装置组件 (10), 装配电动制动钳 (7)。电动机 / 控制装置组件 (10) 在对电动制动钳 (7) 装配前, 通过通电可以进行装配确认, 可以容易地发现不良。



1. 一种电动盘式制动器,其具备配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转-直线运动变换机构而构成的制动钳,其根据所述电动机的旋转推进所述按压构件,使所述制动块推压圆盘转子从而产生制动力,其特征在于,

具备电动机/控制装置组件,该电动机/控制装置组件将所述电动机和控制该电动机的控制装置一体化而构成,

所述制动钳具备容纳所述按压构件、所述旋转-直线运动变换机构及所述电动机的汽缸部,

所述电动机具备电动机定子、电动机转子、固定所述电动机定子的电动机壳体,

所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部,

所述电动机/控制装置组件通过在一体化状态将所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部,所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

2. 如权利要求1所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述制动钳还具有从所述汽缸部越过所述圆盘转子并向所述圆盘转子的相反侧延伸的一体的爪部,当通过所述按压构件将所述制动块向圆盘转子的一侧推压时,该爪部将另一制动块向圆盘转子的另一侧推压。

3. 如权利要求1或2所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述汽缸部具有贯通孔,所述电动机/控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的一侧插入,与所述旋转-直线运动变换机构动作连接。

4. 如权利要求3所述的电动盘式制动器,其特征在于,在所述电动机壳体的所述小径部的内周部固定有所述电动机定子。

5. 如权利要求1所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述控制装置配设在所述电动机的外周侧。

6. 如权利要求1所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机/控制装置组件含有板状构件,在该板状构件的一面侧配设有所述电动机,在另一面侧配设有所述控制装置。

7. 如权利要求1所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机/控制装置组件中,所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部,与所述旋转-直线运动变换机构动作连接,在所述电动机和所述旋转-直线运动变换机构之间设置有差动减速装置,所述电动机的电动机转子和被输入所述差动减速装置的旋转的轴构成为,在所述电动机转子和所述轴之间传递旋转力,并且所述轴相对于所述电动机转子能够沿轴向相对移动地连接。

8. 如权利要求6所述的电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机壳体安装在所述板状构件上,所述电动机转子被所述电动机壳体及所述板状构件的轴承可以旋转地支承。

9. 一种电动盘式制动器的装配方法,该电动盘式制动器具备在汽缸部内配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转-直线运动变换机构而构成的制动钳,并通过控制所述电动机的控制装置使所述电动机旋转,根据该旋转推进所述按压构件,使所述制动块推压圆盘转子而产生制动力,所述电动机具备电动机定子、电动机转子、固定所述电动机定子的电动机壳体,所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部,该方法的特征在于,

具有：将所述电动机和所述控制装置一体化而装配电动机 / 控制装置组件的第一装配工序；

在该第一装配工序后，向所述电动机 / 控制装置组件通电以使所述电动机旋转，根据该电动机的旋转状态检查所述电动机 / 控制装置组件的检查工序；

在该检查工序后，以将所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部内且所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承的方式在所述制动钳上装配所述电动机 / 控制装置组件的第二装配工序。

10. 如权利要求 9 所述的电动盘式制动器的装配方法，其特征在于，所述制动钳还具有从所述汽缸部越过所述圆盘转子并向所述圆盘转子的相反侧延伸的一体的爪部，当通过所述按压构件将所述制动块向圆盘转子的一侧推压时，该爪部将另一制动块向圆盘转子的另一侧推压，

所述汽缸部具有贯通孔，

所述第二装配工序将所述电动机 / 控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入。

11. 如权利要求 10 所述的电动盘式制动器的装配方法，其特征在于，

所述电动机壳体具备小径部和大径部，

在所述旋转 - 直线运动变换机构从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入后，所述第二装配工序将所述电动机 / 控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入，所述电动机转子与所述旋转 - 直线运动变换机构动作连接，并且，所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

12. 如权利要求 9 所述的电动盘式制动器的装配方法，其特征在于，所述第一装配工序含有在板状构件上配置所述电动机及所述控制装置的工序。

13. 一种电动盘式制动器，其具备配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转 - 直线运动变换机构而构成的制动钳，其根据所述电动机的旋转推进所述按压构件，使所述制动块推压圆盘转子而产生制动力，其特征在于，

所述制动钳形成容纳所述按压构件、所述旋转 - 直线运动变换机构及所述电动机的汽缸部，所述电动机作为具备电动机转子、电动机定子、容纳它们的电动机壳体的电动机组件而一体化，所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部，所述电动机壳体的所述大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

14. 如权利要求 13 所述的电动盘式制动器，其特征在于，在所述电动机壳体的所述小径部的内周部固定有所述电动机定子。

电动盘式制动器及其装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过电动机将制动块押向圆盘转子而产生制动力的电动盘式制动器及电动盘式制动器的装配方法。

[0002] 背景技术

[0003] 作为电动盘式制动器,公知的有,例如在专利文献 1 及 2 中所记载的,使用滚珠丝杠机构、滚珠滑道机构等旋转-直线运动变换机构将电动机转子的旋转运动变换为活塞直线运动,通过活塞使制动块按压圆盘转子,产生制动力。电动盘式制动器通过传感器检测司机的制动踏板踏力(或位移量),由控制装置根据该检测值控制电动机的旋转,产生所希望的制动力。

[0004] 专利文献 1:特开 2000-304076 号公报

[0005] 专利文献 2:特开 2003-137081 号公报

[0006] 上述专利文献 1 中记载的电动盘式制动器,在制动钳的爪部装配滚珠滑道机构及减速机构等而构成开关机构部。另外,在壳体及罩上局部装配电动机及旋转位置传感器等而构成电动机机构部。通过将这些开关机构部和电动机机构部相互结合进行装配。这样,通过将各部件局部装配化,实现装配性的提高。

[0007] 另外,上述专利文献 2 中记载的电动盘式制动器,通过在制动钳上一体装入用于控制电动机驱动的驱动控制装置,简化在车体侧搭载的车载控制器和制动钳间的电线及控制信号线的配线,从而减轻噪音的影响及电力损耗。

[0008] 但是,在上述专利文献 1 中记载的电动盘式制动器中,电动机与其驱动控制装置分离,通过电缆连接,因此容易受到噪音的影响,另外,存在电力损耗的问题。

[0009] 另一方面,在上述专利文献 2 中记载的电动盘式制动器中,必须在制动钳上分别装入活塞、旋转-直线运动变换机构、电动机及驱动控制装置等的结构部件。因此,分解、装配烦杂,另外,若不将这些全部的结构部件装配,就不能进行动作确认,因此,在制造及维修时很难发现每一个部件的不良。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明是鉴于上述问题而构成的,其目的在于,提供一种装配容易、且在装配前可以对构成组件进行动作确认的电动盘式制动器、电动盘式制动器用电动机/控制装置组件及电动盘式制动器的装配方法。

[0012] 为解决上述问题,本发明第一方面提供一种电动盘式制动器,其具备配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转-直线运动变换机构而构成的制动钳,其对应于所述电动机的旋转而推进所述按压构件,使所述制动块推压圆盘转子从而产生制动力,其特征在于:具备电动机/控制装置组件,该电动机/控制装置组件将所述电动机和控制该电动机的控制装置一体化而构成,所述制动钳具备容纳所述按压构件、所述旋转-直线运动变换机构及所述电动机的汽缸部,所述电动机具备电动机定子、电动机转子、固定所述电动机定子的电动机壳体,所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部,所述电动机

/ 控制装置组件通过在一体化状态将所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部,所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

[0013] 本发明第二方面在所述第一方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述制动钳还具有从所述汽缸部越过所述圆盘转子并向所述圆盘转子的相反侧延伸的一体的爪部,当通过所述按压构件将所述制动块向圆盘转子的一侧推压时,该爪部将另一制动块向圆盘转子的另一侧推压。

[0014] 本发明第三方面在所述第一或第二方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述汽缸部具有贯通孔,所述电动机/控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的一侧插入,与所述旋转-直线运动变换机构动作连接。

[0015] 本发明第四方面在所述第三方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,在所述电动机壳体的所述小径部的内周部固定有所述电动机定子。

[0016] 本发明第五方面在所述第一方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述控制装置配设在所述电动机的外周侧。

[0017] 本发明第六方面在所述第一方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机/控制装置组件含有板状构件,在该板状构件的一面侧配 设有所述电动机,在另一面侧配设有所述控制装置。

[0018] 本发明第七方面在所述第六方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机/控制装置组件中,所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部,与所述旋转-直线运动变换机构动作连接,在所述电动机和所述旋转-直线运动变换机构之间设置有差动减速装置,所述电动机的电动机转子和被输入所述差动减速装置的旋转的轴构成为,在所述电动机转子和所述轴之间传递旋转力,并且所述轴相对于所述电动机转子能够沿轴向相对移动地连接。

[0019] 本发明第八方面在所述第六方面的基础上,提供电动盘式制动器,其特征在于,所述电动机壳体安装在所述板状构件上,所述电动机转子被所述电动机壳体及所述板状构件的轴承可以旋转地支承。

[0020] 本发明第九方面提供电动盘式制动器的装配方法,该电动盘式制动器具备在汽缸部内配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转-直线运动变换机构而构成的制动钳,并通过控制所述电动机的控制装置使所述电动机旋转,根据该旋转推进所述按压构件,使所述制动块推压圆盘转子而产生制动力,所述电动机具备电动机定子、电动机转子、固定所述电动机定子的电动机壳体,所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部,该方法的特征在于,具有:将所述电动机和所述控制装置一体化而装配电动机/控制装置组件的第一装配工序;在该第一装配工序后,向所述电动机/控制装置组件通电以使所述电动机旋转,根据该电动机的旋转状态检查所述电动机/控制装置组件的检查工序;在该检查工序后,以将所述电动机的所述电动机壳体插入所述汽缸部内且所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承的方式在所述制动钳上装配所述电动机/控制装置组件的第二装配工序。

[0021] 本发明第十方面在所述第九方面的基础上,提供电动盘式制动器的装配方法,其特征在于,所述制动钳还具有从所述汽缸部越过所述圆盘转子并向所述圆盘转子的相反侧

延伸的一体的爪部,当通过所述按压构件将所述制动块向圆盘转子的一侧推压时,该爪部将另一制动块向圆盘转子的另一侧推压,所述汽缸部具有贯通孔,所述第二装配工序将所述电动机/控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入。

[0022] 本发明第十一方面在所述第十方面的基础上,提供电动盘式制动器的装配方法,其特征在于,所述电动机壳体具备小径部和大径部,在所述旋转-直线运动变换机构从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入后,所述第二装配工序将所述电动机/控制装置组件的所述电动机的所述电动机壳体从所述汽缸部的贯通孔的与所述爪部相反的一侧插入,所述电动机转子与所述旋转-直线运动变换机构动作连接,并且,所述电动机壳体的大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

[0023] 本发明第十二方面在所述第九方面的基础上,提供电动盘式制动器的装配方法,其特征在于,所述第一装配工序含有在板状构件上配置所述电动机及所述控制装置的工序。

[0024] 本发明第十三方面提供电动盘式制动器,其具备配置按压制动块的按压构件、电动机、将该电动机的旋转变换为直线运动而传递给所述按压构件的旋转-直线运动变换机构而构成的制动钳,其根据所述电动机的旋转推进所述按压构件,使所述制动块推压圆盘转子而产生制动力,其特征在于:所述制动钳形成容纳所述按压构件、所述旋转-直线运动变换机构及所述电动机的汽缸部,所述电动机作为具备电动机定子、电动机转子、容纳它们的电动机壳体的电动机组件而一体化,所述电动机壳体具备小径部和相对于该小径部位于与所述圆盘转子相反的一侧的大径部,所述电动机壳体的所述大径部的外周部与所述汽缸部的内周部抵接而在径向被支承。

[0025] 根据本发明,通过将电动机和控制装置一体化而成为电动机/控制装置组件,从而容易进行装配,另外,可在装配前作为电动机/控制装置组件进行动作确认。

[0026] 附图说明

[0027] 图1是本发明第一实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳的纵剖面图;

[0028] 图2是本发明第一实施方式的电动盘式制动器的立体图;

[0029] 图3是从图2所示的电动盘式制动器的爪部侧看到的侧面图;

[0030] 图4是图2所示的电动盘式制动器的正视图;

[0031] 图5是从图2所示的电动盘式制动器的活塞侧看到的侧面图;

[0032] 图6是图2所示的电动盘式制动器的平面图;

[0033] 图7是将图1所示的电动制动钳剖断表示的分解立体图;

[0034] 图8是将图1所示的电动制动钳剖断表示的从与图7不同的角度看到的分解立体图;

[0035] 图9是本发明第二实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳的纵剖面图;

[0036] 图10是本发明第三实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳的纵剖面图;

[0037] 图11是本发明第四实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳的纵剖面图。

[0038] 符号说明

[0039] 1、电动盘式制动器

[0040] 2、圆盘转子

- [0041] 4、5、制动块
- [0042] 7、电动制动钳（制动钳）
- [0043] 11、汽缸部
- [0044] 14、活塞（按压构件）
- [0045] 10、电动机 / 控制装置组件
- [0046] 19、滚珠滑道机构（旋转 - 直线运动变换机构）
- [0047] 39、电动机
- [0048] 40、旋转变压器（レゾルバ）（旋转检测装置）
- [0049] 41、驻车制动机构
- [0050] 42、驱动控制装置（控制装置）
- [0051] 43、底板（板状部件）
- [0052] 44、44A、电动机壳体
- [0053] 45、电动机定子
- [0054] 48、电动机转子

具体实施方式

[0055] 下面,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0056] 就本发明的第一实施方式,参照图 1 至图 8 进行说明。如图 1 至图 8 所示,本实施方式的电动盘式制动器 1 是制动钳浮动型盘式制动器,其具备:与车轮一起旋转的圆盘转子 2、悬挂构件等车体侧的非旋转部分(未图示)固定的支座 3、配置在圆盘转子 2 的两侧并由支座 3 支承的一对制动块 4、5、以跨圆盘转子 2 的方式配置的通过一对导向销 6、6 相对于支座 3 沿圆盘转子 2 的轴方向可以移动地支承的电动制动钳 7(制动钳)。

[0057] 电动制动钳 7 由制动钳主体 8、活塞组件 9、电动机 / 控制装置组件 10 构成。

[0058] 在制动钳主体 8 上,一端具有与圆盘转子 2 的一侧对向的一端开放的贯通孔的圆筒状的汽缸部 11、从汽缸部 11 跨圆盘转子 2 向相反侧延伸的爪部 12、从汽缸部 11 大致向直径方向延伸的分别安装一对导向销 6、6 的一对凸台部 13 一体形成。在汽缸部 11 的内周面形成有活塞组件 9 的活塞 14(后述)可滑动地嵌合的导向孔 15 和活塞组件 9 上安装的调整螺丝 16(后述)的外螺纹 17 螺合的内螺纹 18。

[0059] 活塞组件 9 是将有底圆筒状的活塞 14(按压构件)、容纳在活塞 14 内部的滚珠滑道机构 19(旋转 - 直线运动变换机构)及差动减速装置 20、摩擦块磨损补偿机构 21 一体化形成的。活塞 14 与制动钳主体 8 的导向孔 15 内可滑动嵌合,与一制动块 5 抵接,与该制动块 5 卡合而止转。活塞 14 和导向孔 15 间通过防尘圈 22 及密封圈 23 密封。另外,在本实施方式中,将按压构件制造成有底圆筒状的活塞,但不限于此,如进行导向孔 15 的密封,则也可以采用现有技术文献 1 所示的剖面为 T 形状的形式。

[0060] 滚珠滑道机构 19 具有:相对于活塞 14 的底面固定的直线运动圆盘 24、旋转及在轴方向可以移动的旋转圆盘 25、在它们彼此的对向面上形成的球状槽 26、27 间安装的滚珠 28(转动体)。旋转圆盘 25 通过弹簧 29 向直线运动圆盘 24 侧持续按压。而且,使直线运动圆盘 24 和旋转圆盘 25 相对旋转时,通过倾斜的球状槽 26、27 间的滚珠 28 的转动,直线运动圆盘 24 和旋转圆盘 25 根据旋转角度在轴方向相对移动。由此,可以将旋转运动变换

为直线运动。

[0061] 差动减速装置 20 具有：偏心轴 30；与偏心轴 30 的偏心部 31 可以旋转嵌合，具有两个外齿 32A、32B 的环状的直齿轮 32；在滚珠滑道机构 19 的旋转圆盘 25 上形成，与直齿轮 32 的一外齿 32A 啮合的内齿 33；相对于偏心轴 30 的旋转轴可以旋转支承，具有与直齿轮 32 的另一外齿 32B 啮合的内齿 34 的齿圈构件 35。偏心轴 30 一端可以旋转地支承在直线运动圆盘 24 及旋转圆盘 25，另一端向电动机 / 控制装置组件 10 内延伸，在其先端部形成外侧花键 36。齿圈构件 35 的一端通过止推轴承 37 与旋转圆盘 25 的端部抵接。而且，通过使偏心轴 30 旋转而使直齿轮 32 公转，具有与直齿轮 32 的外齿 32A 啮合的内齿 33 的旋转圆盘 25 和具有与外齿 32B 啮合的内齿 34 的齿圈构件 35 差动旋转，通过固定这些的一方可以使另外一方以规定的减速比减速旋转。

[0062] 摩擦块磨损补偿机构 21 具有：在滚珠滑道机构 19 的直线运动圆盘 24 和旋转圆盘 25 间安装的限制器 38、与差动减速装置 20 的齿圈构件 35 结合的调整螺丝 16、在活塞 14 和调整螺丝 16 之间设置的防松垫圈 38A。限制器 38 通过扭簧在直线运动圆盘 24 和旋转圆盘 25 之间有一定的游动空间地向回复方向给予作用力。调整螺丝 16 在外周部形成外螺纹 17（梯形螺纹），其外螺纹 17 与在制动钳主体 8 的汽缸部 11 上形成的内螺纹 18（梯形螺纹）螺合。调整螺丝 16 通过防松垫圈 38A 保持，以使其具有一定的保持力而不能旋转，通过抵抗该保持力且旋转，利用外螺纹 17 及内螺纹 18 的相对旋转可以向轴方向移动。另外，调整螺丝 16 通过止推轴承 37 及齿轮构件 35 接受来自旋转圆盘 25 的反作用力，通过外螺纹 17 及内螺纹 18 将其传递给制动钳主体 8。

[0063] 电动机 / 控制装置组件 10 是通过底板 43（板状构件）将电动机 39、检测电动机 39 的旋转位置的旋转变压器 40（旋转检测装置）、用于固定电动机 39 的旋转位置的驻车制动机构 41、用于控制电动机 39 的驱动的驱动控制装置 42（控制装置）一体化而形成的。

[0064] 电动机 39 具有安装在与制动钳主体 8 的端部结合的铝制的底板 43 的一面 43A 侧并插入活塞组件 9 的调整螺丝 16 的由铁类材质构成的有底圆筒状的电动机壳体 44，在电动机壳体 44 的内周部固定有由线圈等构成的电动机定子 45。在电动机壳体 44 的底部及底板 43 上设置的开口部安装有轴承 46、47，通过这些轴承 46、47 可以旋转地支承圆筒状的电动机转子 48。电动机壳体 44 与制动钳主体 8 的汽缸部 11 的内周抵接而在径方向支承。在电动机转子 48 的内周部形成有与活塞组件 9 的偏心轴 30 的外侧花键 36 卡合的内侧花键 49。在电动机转子 48 和偏心轴 30 之间传递旋转力，并且，它们在轴方向可以作相对移动。这样，电动机 39 通过电动机壳体 44 和底板 43 组件化，通过供给电动机定子 45 电流，用上述的电动机组件单体可以旋转电动机转子 48，能够单独地检测电动机组件。

[0065] 旋转变压器 40 具有：在与底板 43 的电动机 39 相反侧的另一面 43B 固定的旋转变压器定子 50、与旋转变压器定子 50 对向且插通底板 43 的在电动机转子 48 的前端部安装的旋转变压器转子 51。而且，旋转变压器 40 输出通过这些相对旋转输出表示电动机转子 48 的旋转速度及旋转位置的电信号。

[0066] 驻车制动机构 41 是通过电动促动器使锁止机构动作，将电动机转子 48 的旋转所止的机构。

[0067] 驱动控制装置 42 通过底板 43 的电动机 39 的相反侧安装的基盘上安装的控制电路，用配线 45A 与电动机 39 连接，通过配线 50A 与旋转变压器 40 连接，为执行司机进行制

动踏板的操作、或牵引控制、车辆稳定化控制等的自动制动控制,而基于从车身侧装载的车载控制器(未图示)发出的指令的制动力信号及来自旋转变压器 40 的旋转位置信号供给电动机 39 驱动信号,控制电动机 39 的旋转。在底板 43 上安装有覆盖旋转变压器 40 及驱动控制装置 42 的罩 53。

[0068] 另外,因为在底板 43 上配置了电动机 39 和驱动控制装置 42,所以可以容易地进行电动机/控制装置组件的组件化。另外,由于底板 43 被设于电动机 39 和驱动控制装置 42 之间,故可以使驱动控制装置 42 遮断电动机 39 发生的噪音。再者,由于旋转变压器 40 和驱动控制装置 42 邻接并安装在底板 43 上,故旋转变压器 40 和驱动控制装置 42 的电连接容易进行。在此,在本实施方式中,底板 43 为铝制的材质,这是因为通过铝模铸造或铝铸造可以构成复杂的形状,但不限于此,也可以采用钢材的冲压板金件或树脂成形品。

[0069] 下面,就如上那样构成的本实施方式的作用进行说明。

[0070] 在制动时,车载控制器通过制动踏板传感器检测出司机的制动踏板的踏力(或位移量),根据该检测值向各车轮的电动盘式制动器 1 的驱动控制装置 42 输送制动力信号。驱动控制装置 42 根据来自车载控制器的制动力信号给电动机 39 输出驱动电压,使电动机转子 48 以所希望的转矩旋转所希望的旋转角。电动机转子 48 的旋转通过差动减速装置 20 以规定的减速比减速,通过滚珠滑道机构 21 变换为直线运动,使活塞 14 前进。通过活塞 14 的前进,一制动块 5 向圆盘转子 2 按压,制动钳主体 8 通过其反作用力沿支座 3 的导向销 6 移动,爪部 12 将另外一制动块 4 向圆盘转子 2 按压。另外,在制动解除时,通过使电动机转子 48 反转,使活塞 14 后退,使制动块 4、5 从圆盘转子 2 离开。

[0071] 并且,通过车载控制器,用各种传感器检测出各车轮的旋转速度、车辆速度、车辆加速度、操舵角及车辆横加速度等的车辆状态,通过根据这些检测控制电动机 39 的旋转,可以执行增压控制、防抱死控制、牵引控制及车辆稳定化控制等。

[0072] 下面,就差动减速机 20 及摩擦块磨损补偿机构 21 的作用进行说明。

[0073] 在制动时,当通过电动机转子 48 使偏心轴 30 旋转,通过偏心部 31 的偏心旋转使齿轮 32 公转,与直齿轮 32 的外齿 32A、32B 啮合的旋转圆盘 25 和齿环构件 35 差动旋转。这时,通常通过防松垫圈 38A 将齿环构件 35 与调整螺丝 16 一起的旋转固定,另一方面,旋转圆盘 25 因为可以在限制器 38 的游动的范围自由的旋转,故只有旋转圆盘 25 旋转。由此,滚珠滑道机构 21 使活塞 14 前进,将制动块 4、5 向圆盘转子 2 按压。制动块 4、5 开始了圆盘转子 2 的按压后,其反作用力作用于外螺纹 17 及内螺纹 18 上,由此,它们之间的摩擦力增大,从而调整螺丝 16 即齿圈构件 35 的旋转被切实地锁止。因此,旋转圆盘 25 抵抗限制器 38 的弹簧力而可以旋转。

[0074] 在制动块 4、5 磨损,旋转圆盘 25 即使超出限制器 38 的游动范围也不按压圆盘转子 2 时,限制器 38 的弹簧力作用于旋转圆盘 25 上,旋转圆盘 25 被固定,调整螺丝 16 和齿圈构件 35 一起抵抗防松垫圈 38A 的保持力而旋转。由此,调整螺丝 16 通过外螺纹 17 及内螺纹 18 的相对旋转而前进,从而使活塞组件 9 前进。在制动块 4、5 以磨损程度前进,开始圆盘转子 2 的按压时,如前所述,通过其反作用力增大外螺纹 17 及内螺纹 18 的摩擦力,从而将调整螺丝 16 的旋转锁止。其后,旋转圆盘 25 抵抗限制器 38 的弹簧力而旋转,通过滚珠滑道机构 21 使活塞 14 前进。这样,通过调整螺丝 16,可使活塞组件 9 只前进制动块 4、5 的磨损程度,可以补偿制动块 4、5 的磨损。

[0075] 下面,主要参照图 1、图 7 及图 8 对电动盘式制动器 1 的电动制动钳 7 的装配进行说明。在底板 43 上装配电动机 39、旋转变压器 40、驻车制动机构 41 及驱动控制装置 42 等,局部装配(第一装配工序)电动机/控制装置组件 10。在该局部装配时,首先,为将电动机 39 组件化,而将轴承 46 压入电动机壳体 44 的底部,其后将电动机定子 45 固定在电动机壳体 44 的内周部。通过电动机定子 45 的内周向在电动机壳体 44 的底部压入的轴承 46 的内周嵌入电动机转子 48 的一端侧。这样,在将电动机 39 组件化以后,在底板 43 的一面 43A 侧压入轴承 47。在该轴承 47 的内周嵌入电动机转子 48 的另一端侧,并且将电动机壳体 44 安装在底板 43 的一面 43A 侧。这时,将从电动机定子 45 延伸出的配线 45A 插通底板 43 的贯通孔 43C。

[0076] 如上所述,在底板 43 上安装电动机 39 后,在电动机转子 48 的另一端固定旋转变压器转子 51,在底板 43 的另一面 43B 侧安装与旋转变压器转子 51 轴心重合的旋转变压器定子 50。然后,在底板 43 的另一面 43B 侧安装驻车制动机构 41 的锁止装置 52。

[0077] 之后,将驱动控制装置 42 安装在底板 43 的另一面 43B 侧,在驱动控制装置 42 上连接电动机定子 45 的配线 45A 及旋转变压器定子 50 的配线 50A。然后,将覆盖底板 43 的另一面 43B 侧的罩 53 安装在底板 43 上,从而结束电动机/控制装置组件 10 的装配。

[0078] 其次,给驱动控制装置 42 通电使电动机 39 旋转,根据电动机 39 的旋转状态检查电动机/控制装置组件 10 的动作(检查工序)。在该检查中,调查电动机转子 48 是否确实旋转、是否从旋转变压器 40 确实地发出旋转位置信号、电动机 48 的旋转是否和来自旋转变压器 40 的旋转位置信号的同步。

[0079] 另外,装配活塞 14、滚珠滑道机构 19、差动减速装置 20 及滚珠磨损补偿机构 21 等,局部装配活塞组件 9。而且,在制动钳主体 8 的汽缸部 11 插入活塞组件 9,拧紧调整螺丝 16。之后,将电动机/控制装置组件 10 的电动机 39 插入调整螺丝 16,将电动机壳体 44 的基部从制动钳主体 8 的汽缸部 11 的贯通孔的另一端侧(一侧)插入,嵌合在汽缸部 11 内,使底板 43 与制动钳主体 8 的端部结合(第二装配工序)。这时,活塞组件 9 的偏心轴 30 的外侧花键 36 与电动机转子 48 的内侧花键 49 卡合。另外,在将电动机壳体 44 插入汽缸部 11 的贯通孔时,电动机壳体 44 的基端部侧外周与汽缸部 11 的内周抵接,引导电动机/控制装置组件 10 的插入。

[0080] 这样,可以容易地装配电动制动钳 7。

[0081] 另外,活塞组件 9 和电动机/控制装置组件 10 可以并排装配,因此可以提高生产性。活塞组件 9 及电动机/控制装置组件 10 相对于制动钳主体 8 可以从爪部 12 的反对侧的端部进行装卸,因此可以容易地进行装配和分解。活塞组件 9 及电动机/控制装置组件 10 可以以组件为单位进行动作确认,因此,在制造及维修时可以以组件为单位发现不良,所以,可以高效地进行品质检查及故障位置的发现,可以以组件为单位进行不良部件的交换。另外,通过将电动机 39 和驱动控制装置 42 一体化,可以简化它们之间的配线,可以减轻向电动机 39 供给的电力的损失及噪音的影响。

[0082] 制动钳主体 8 和活塞组件 9 用调整螺丝 16 的外螺纹 17 和汽缸部 11 的内螺纹 18 螺纹结合,因此它们之间的嵌合部分变少,可以缓解尺寸管理。另外,可通过外螺纹 17 和内螺纹 18 的螺纹结合而高效率的传送并支承,因此,可提高制动钳刚性,并且可以实现小型化。

[0083] 下面,就本发明的第二~第四实施方式参照图 9~图 11 进行说明。另外,第二~第四实施方式相对于上述第一实施方式除电动制动钳的局部不同以外,大概具有同样的结构,因此,只图示电动制动钳,与第一实施方式相同的部分用同样的符号,只对不同的部分进行详细的说明。

[0084] 如图 9 所示,在第二实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳 54 中,电动机 39 的驱动控制装置 10 配设在制动钳主体 8 的汽缸部 11 的上部,即电动机 39 的外周侧,罩 53 接近旋转变压器 41 而配设。由此,可以缩短电动制动钳 54 的轴方向的尺寸。

[0085] 如图 10 所示,在第三实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳 55 中,电动机 39 的驱动控制装置 10 配设在活塞组件 9 的后方。另外,电动机转子 48 的轴承 47 安装在电动机壳体 44A 上,而不是安装在底板 43 上。而且,电动机 39 的电动机壳体 44 不与汽缸部 11 的内周抵接,安装有电动机 39 的底板 43 与汽缸部 11 的内周抵接,进行电动机 39 的径向的定位。由此,可将轴方向的尺寸的增大控制在最小限度,并且减小径向的尺寸。而且,在第一实施方式中,在进行制动钳主体 8 与电动机/控制装置组件 10 的装配时,电动机壳体 44 和底板 43 的嵌合及电动机壳体 44 和汽缸部 11 的嵌合的两个位置需要嵌合精度,但是在本实施方式中,只要求底板 43 和汽缸部 11 的嵌合精度,因此,制造容易。另外,可以容易地使电动机 39 的轴承 46、47 同心。再者,用电动机 39 单体可以使电动机转子 48 旋转,因此,用电动机 39 单体可以进行检测。

[0086] 如图 11 所示,在第四实施方式的电动盘式制动器的电动制动钳 56 中,轴承 47 及电动机转子 48 的轴承 47 支承的部分被扩径,在这些内周部配设有旋转变压器 40。旋转变压器 40 配设在底板 43 的电动机 39 侧,环状的旋转变压器转子 51 通过电动机转子 48 的轴承 47 安装在支承部的内周,与旋转变压器转子 51 的内周面对向配置的旋转变压器定子 50 固定在底板 43 上。另外,驱动控制装置 10 配设在活塞组件 9 的后侧。由此,可以减小轴方向及径方向的尺寸。

[0087] 另外,就旋转-直线运动变换机构而言,在上述第一~第四实施方式中使用滚珠滑道机构 19,但是,也可以采用滚珠丝杠机构、滚柱螺纹机构及滚柱滑道机构等其它公知的旋转-直线运动变换机构。另外,在上述第一至第四实施方式中,代替装配电动机/控制装置组件 10,也可以在将装配电动机壳体 44、电动机定子 45、电动机转子 48 作为电动机组件而一体化组装的结构安装到制动钳主体 8 上后,组装驱动控制装置 42。此时,电动机组件通过与代替驱动控制装置 42 的供给驱动信号的驱动源连接,由此可以在向制动钳主体 8 的装配前进行动作确认。

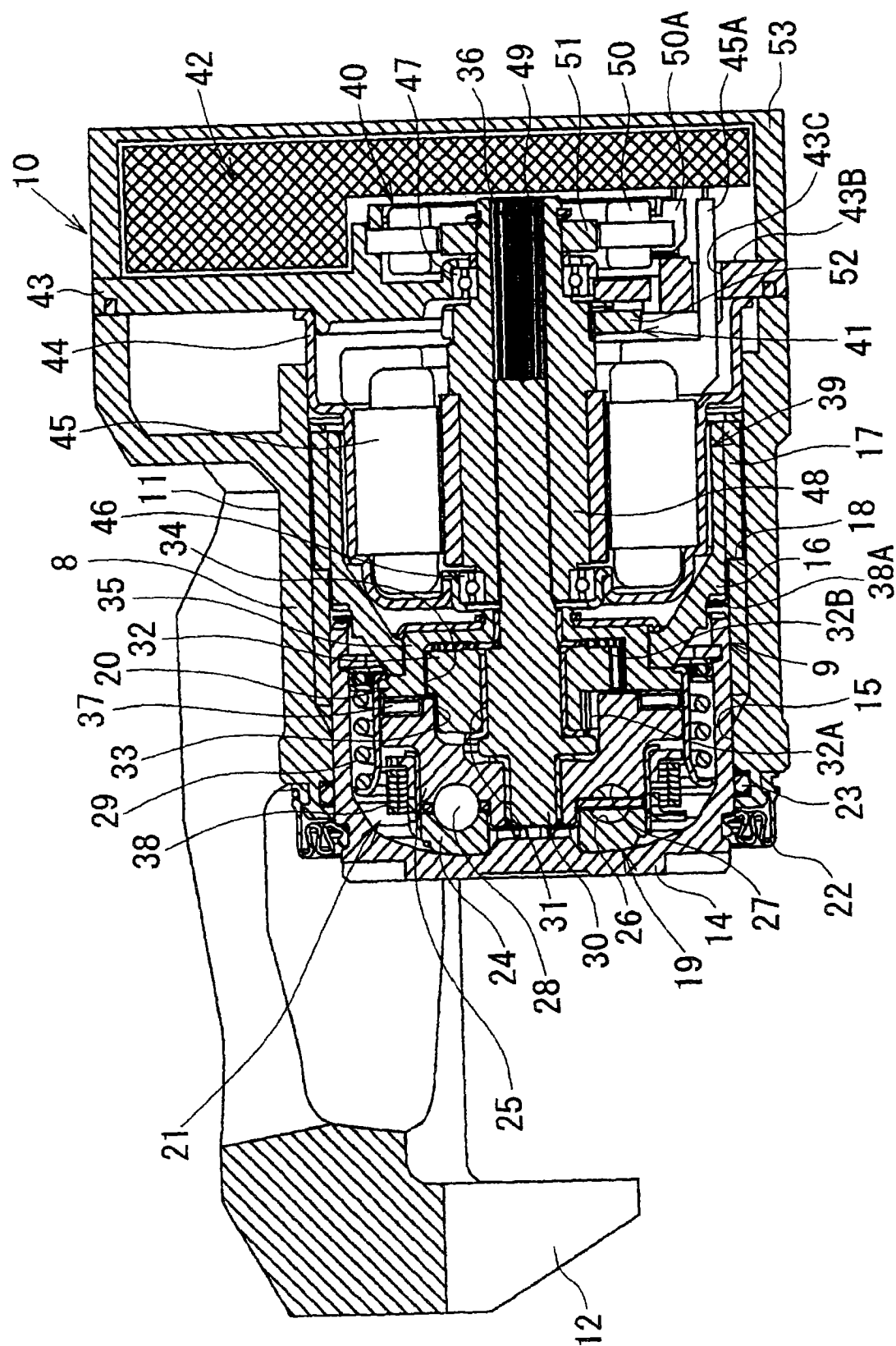


图 1

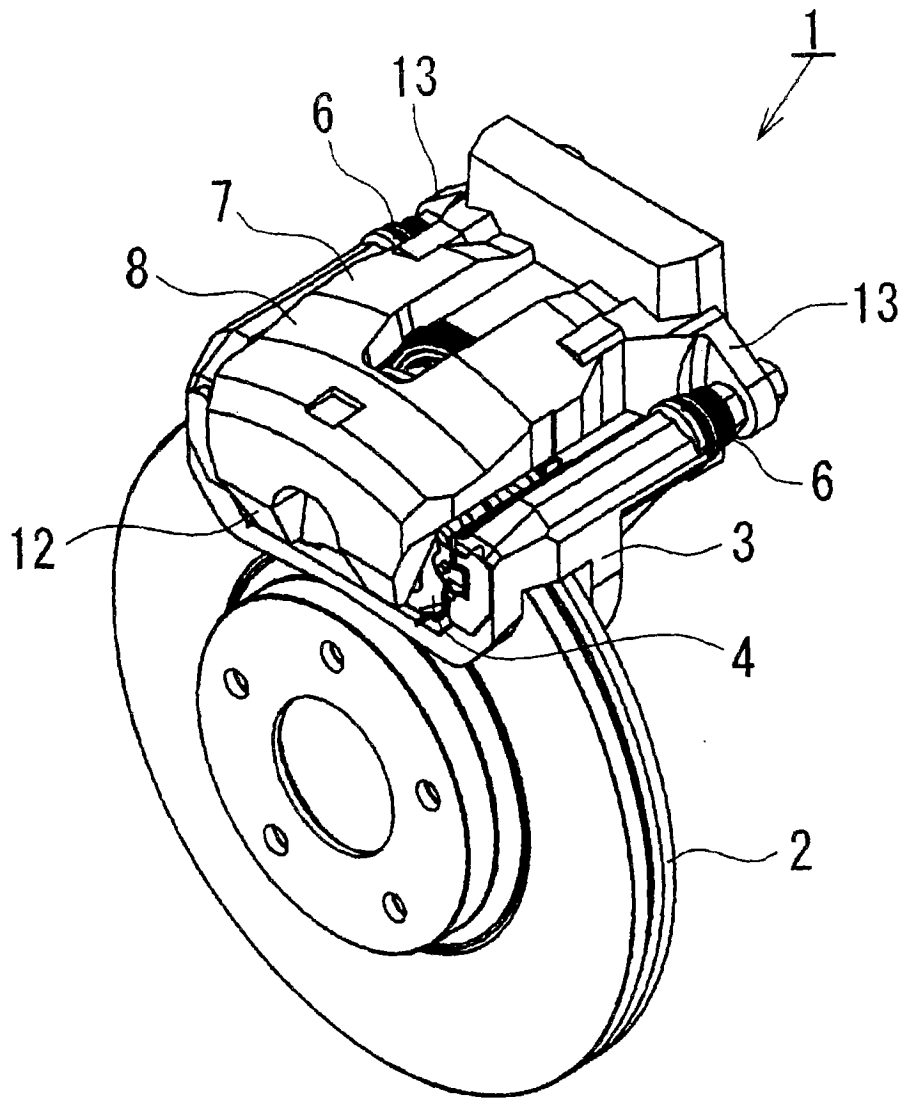


图 2

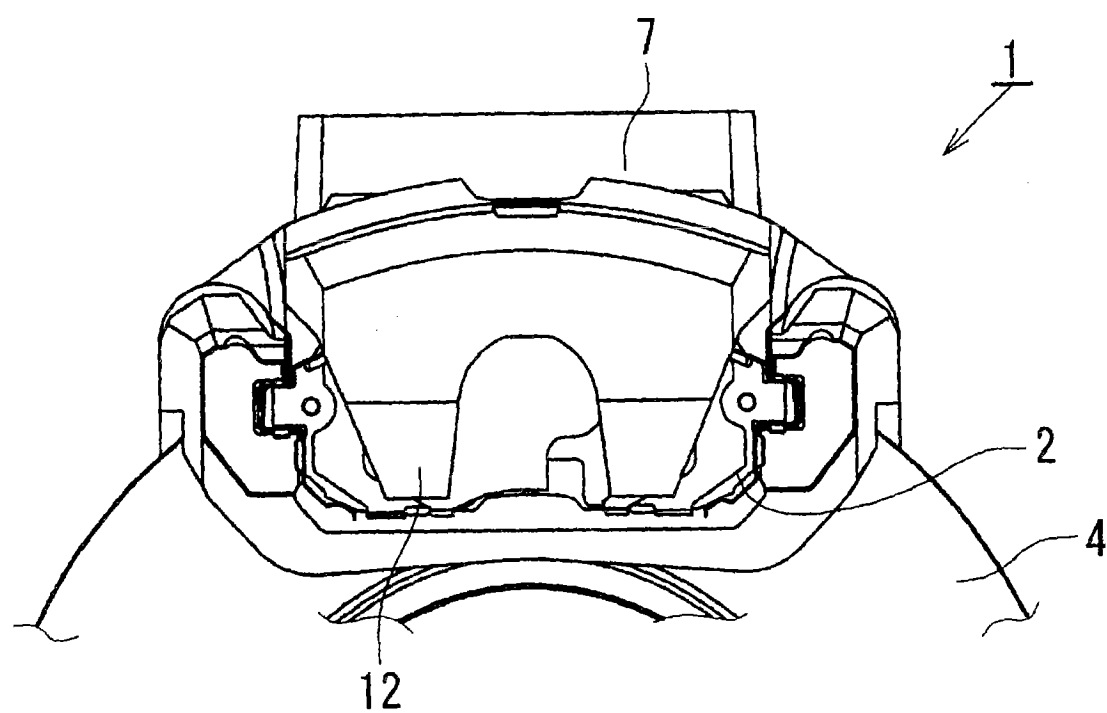


图 3

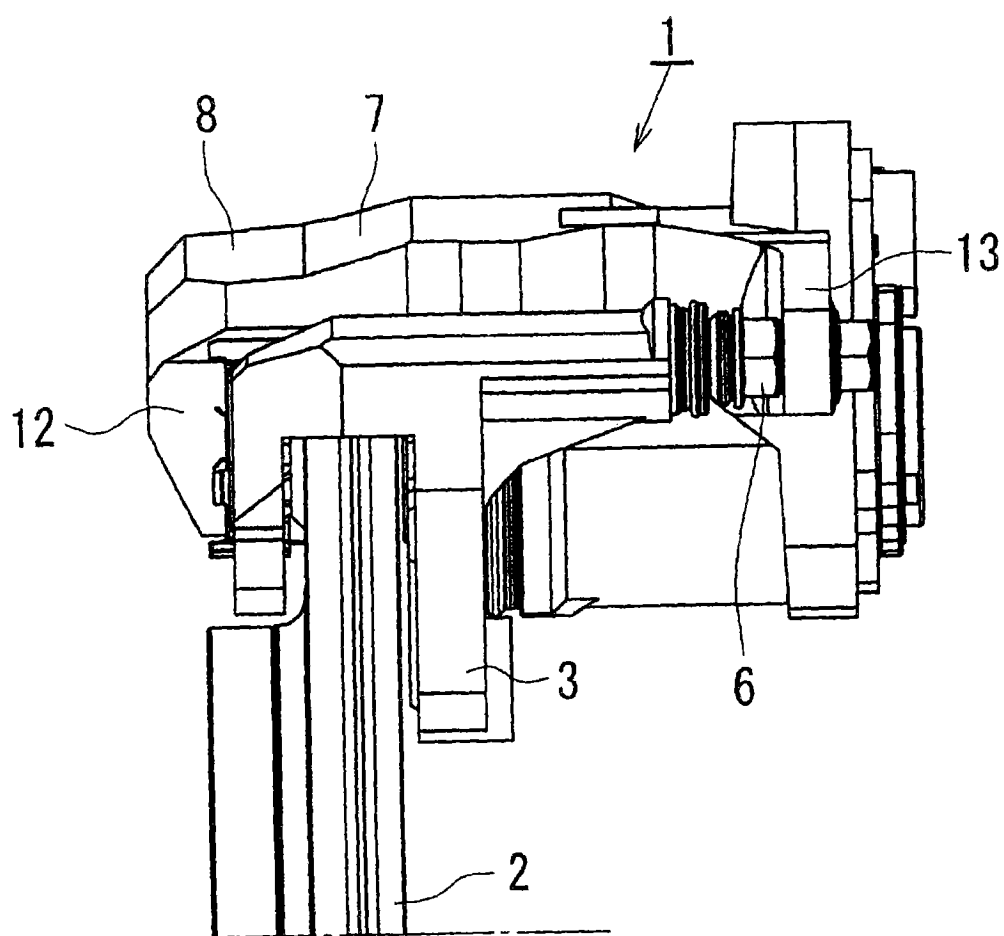


图 4

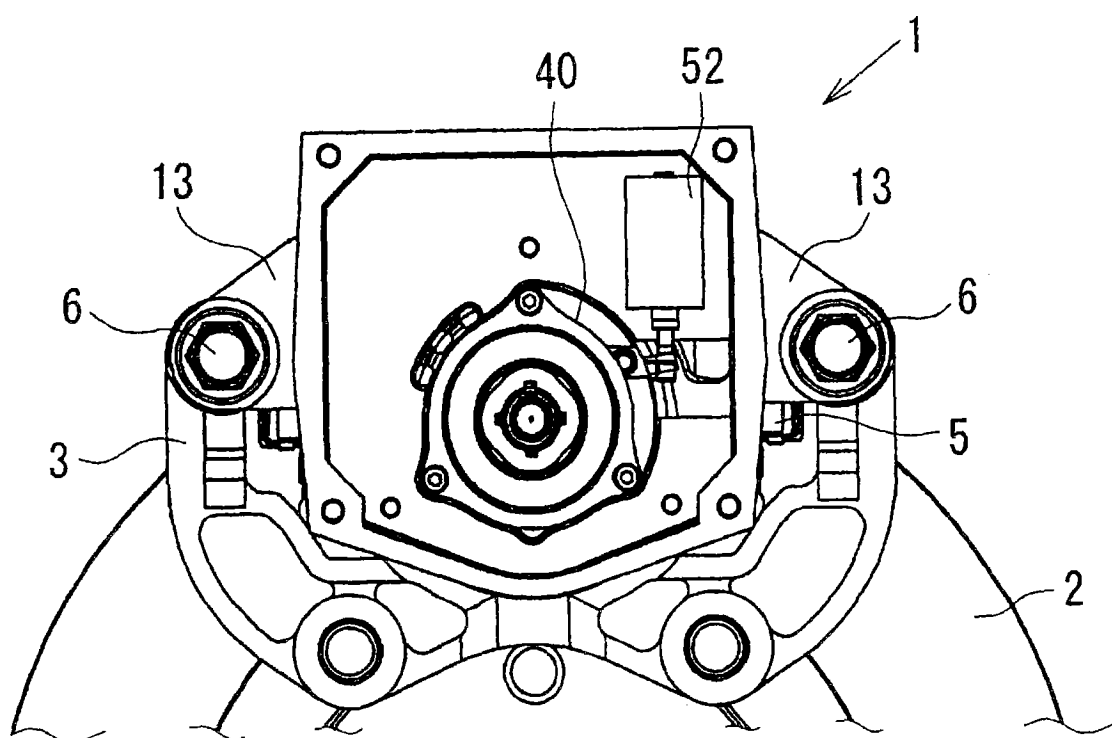


图 5

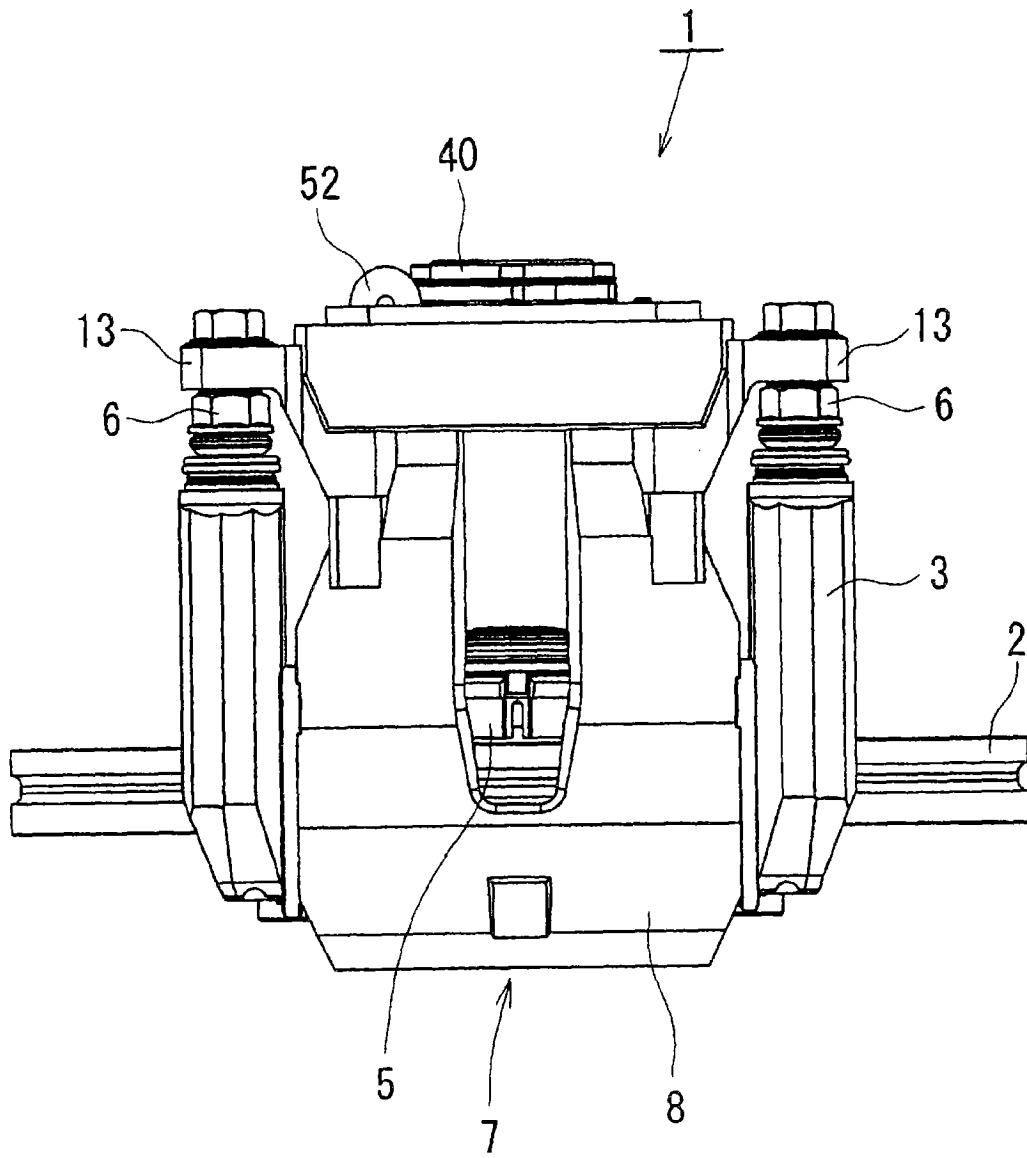
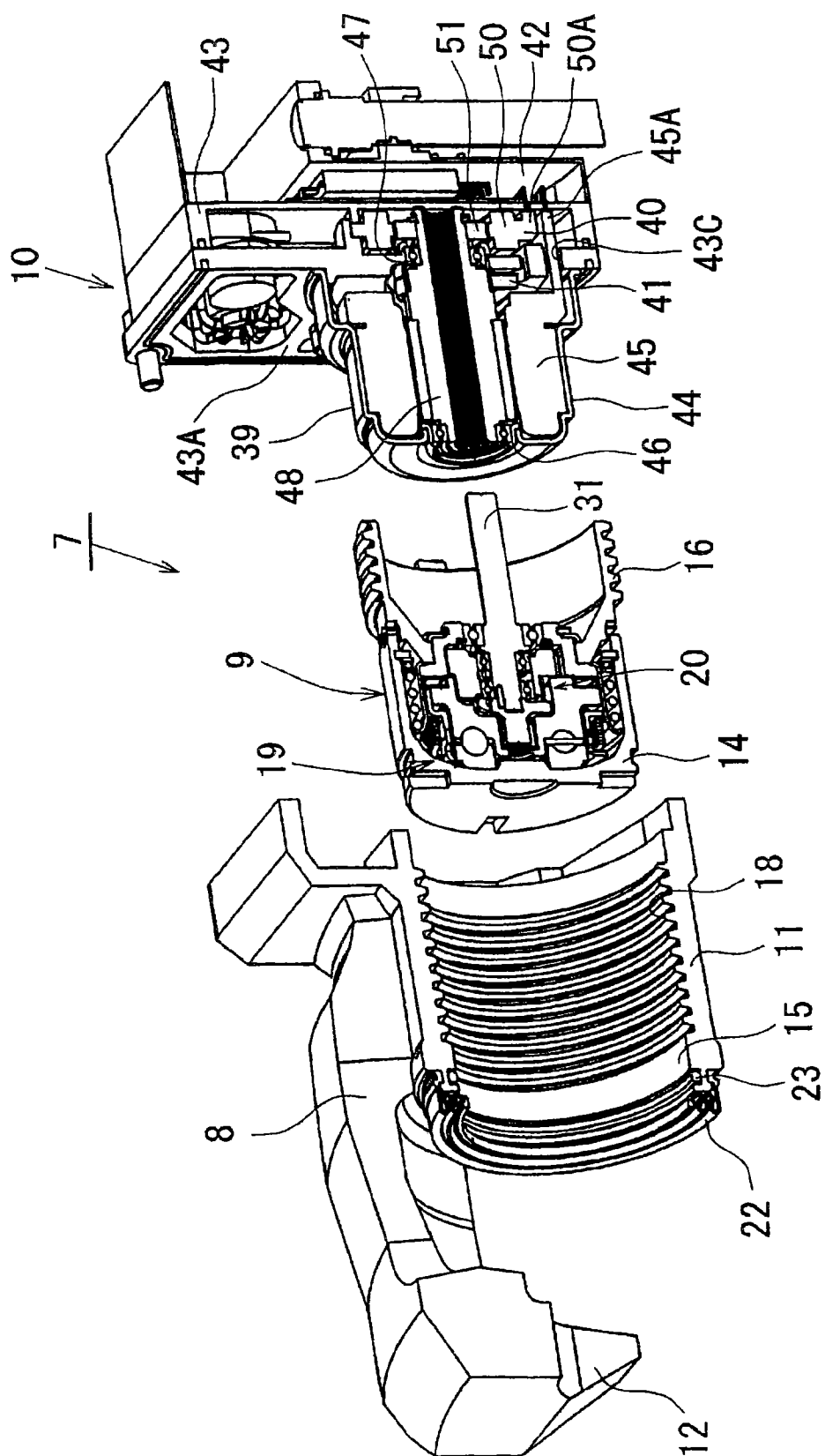


图 6



7
冬

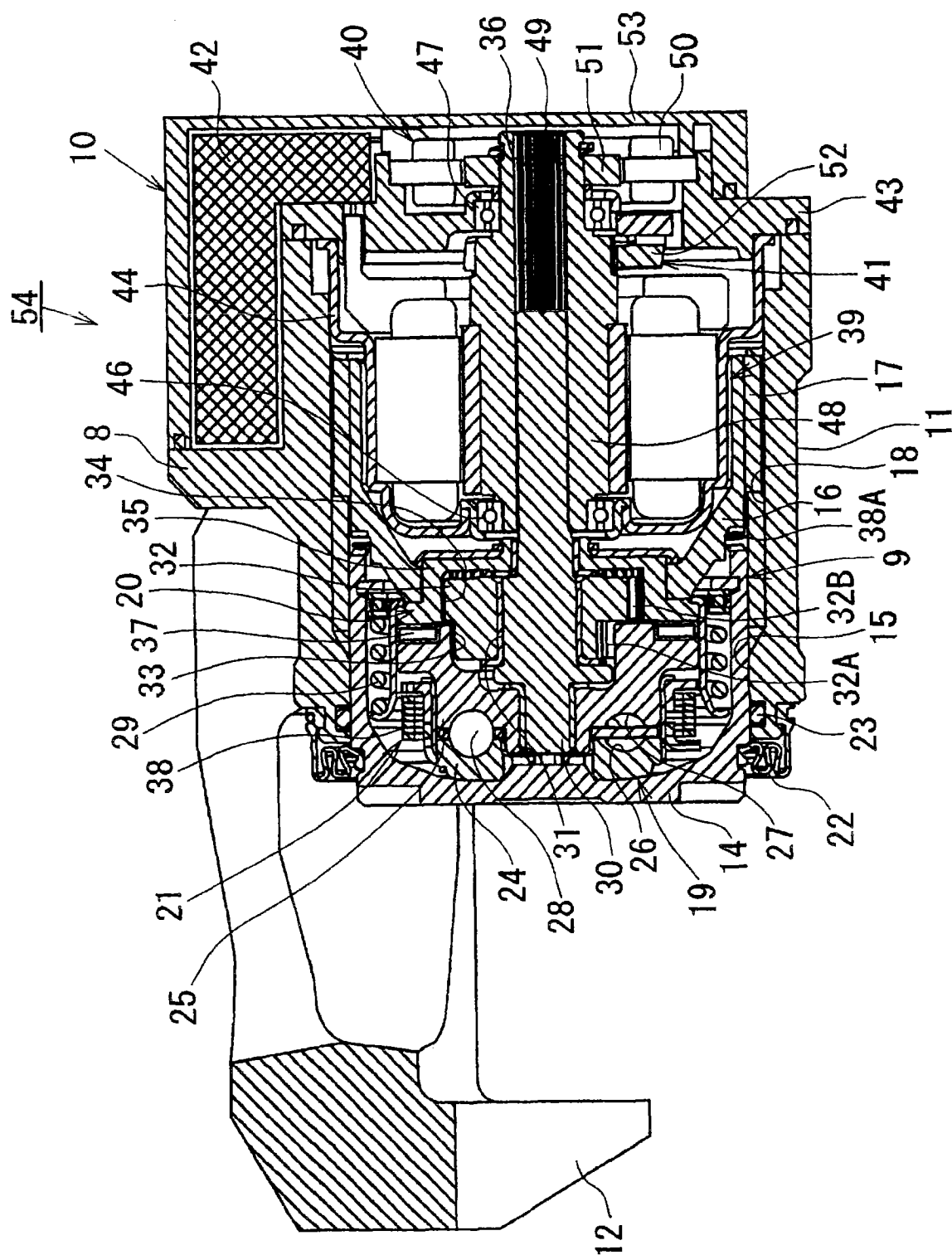


图 9

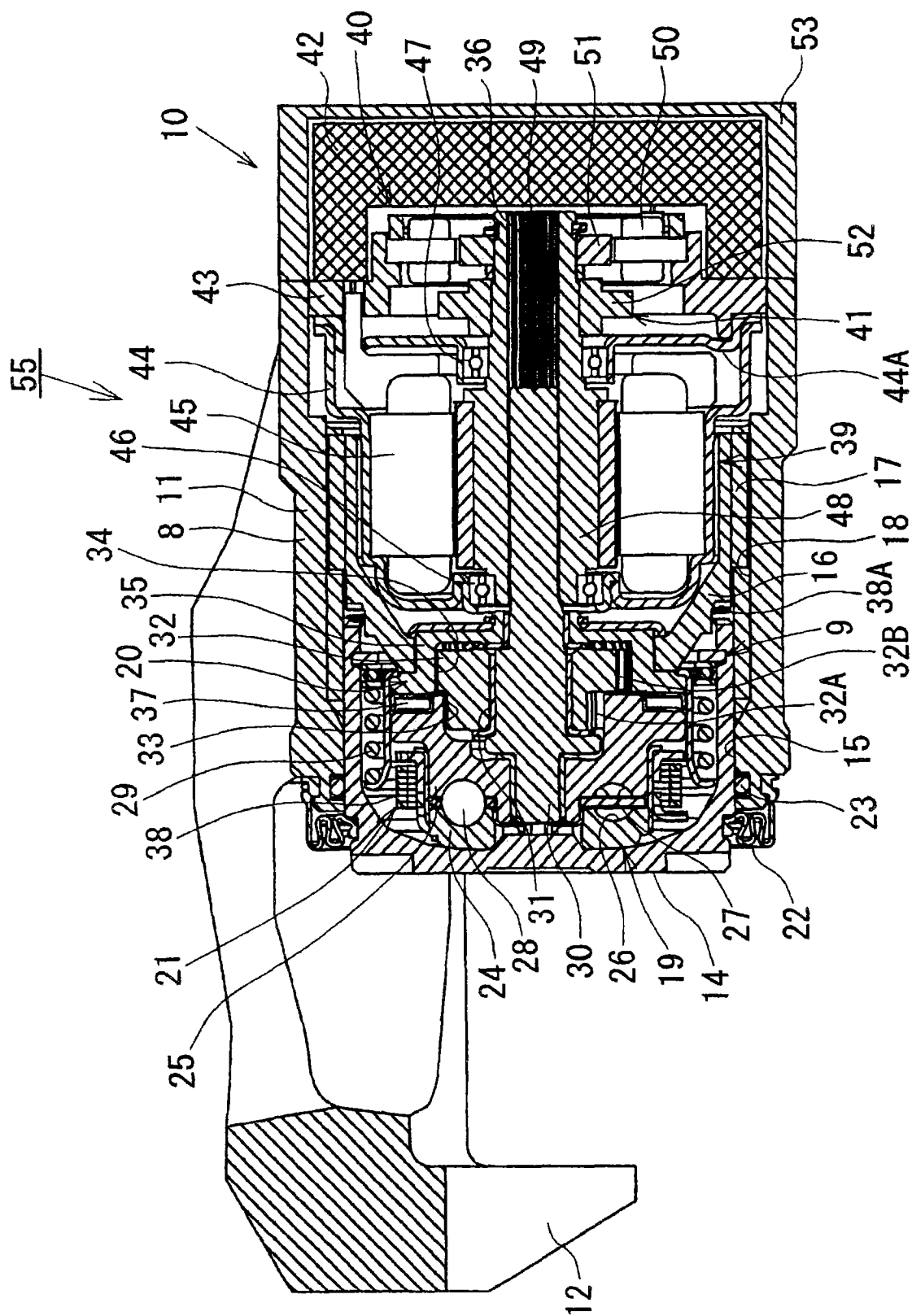


图 10

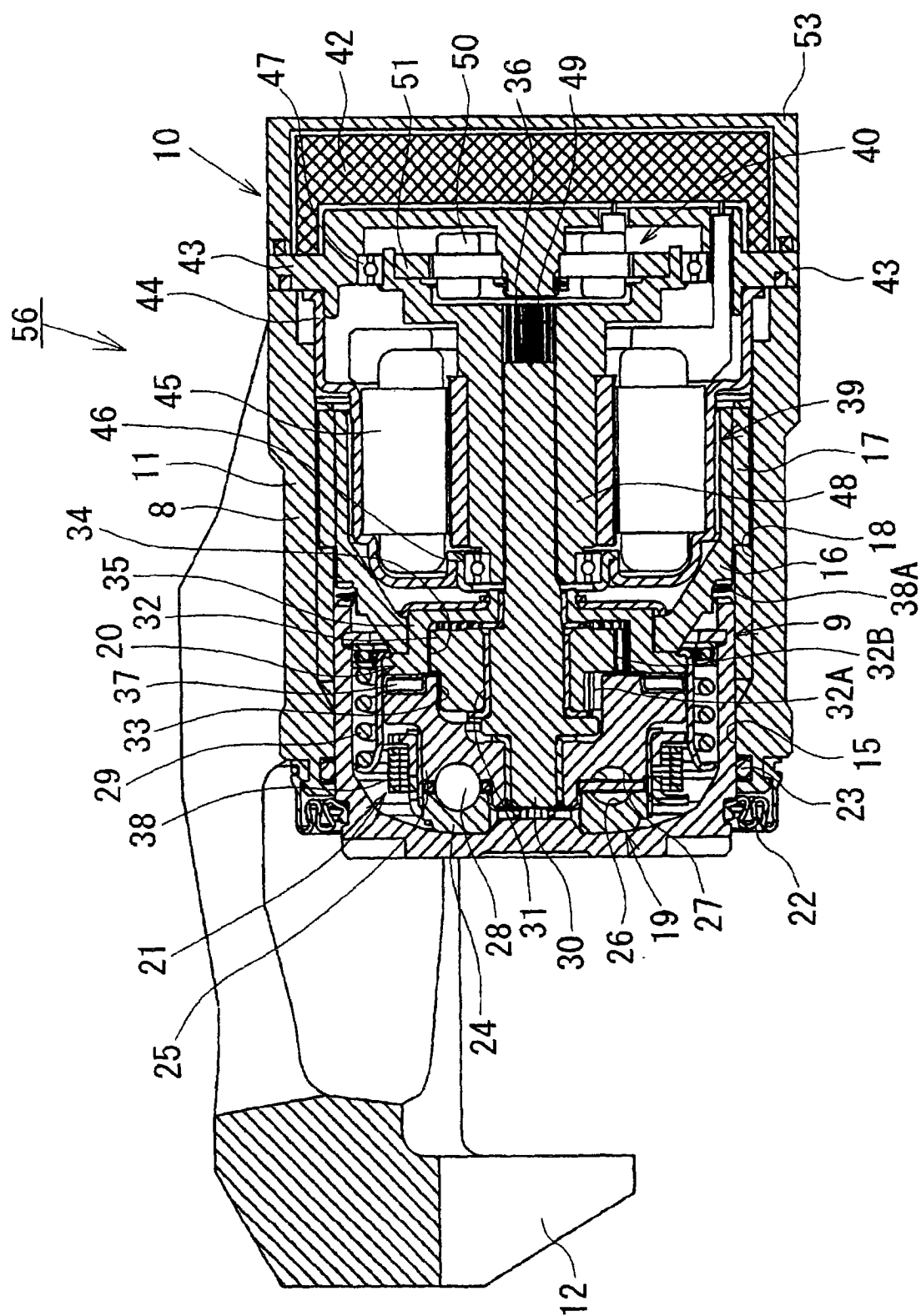


图 11