



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101936352 B

(45) 授权公告日 2015.04.22

(21) 申请号 201010187372.1

(22) 申请日 2010.03.31

(30) 优先权数据

155476/09 2009.06.30 JP

(73) 专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 野口祥一 田边大辅 藤木健

益子晃一 林茂 福井宏治

久米村洋一 井上映 坪田圣子

(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.

F16D 55/22(2006.01)

F16D 65/097(2006.01)

(56) 对比文件

US 2008135353 A1, 2008.06.12, 说明书第 1

页第 9 段 - 第 4 页第 44 段, 图 1-7.

US 2008135353 A1, 2008.06.12, 说明书第 1 页第 9 段 - 第 4 页第 44 段, 图 1-7.

JP 特开平 10-331883 A, 1998.12.15, 说明书第 2 页第 7 段 - 第 5 页第 54 段, 图 1-9.

CN 1854554 A, 2006.11.01, 全文.

US 4408681 A, 1983.10.11, 全文.

US 4460067 A, 1984.07.17, 全文.

US 4512446 A, 1985.04.23, 全文.

审查员 马稚懿

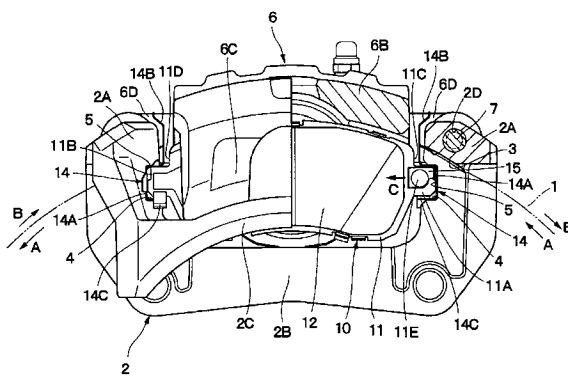
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

(54) 发明名称

盘式制动器

(57) 摘要

本发明涉及一种盘式制动器。在车辆后退方向进行制动时,能够抑制产生由制动噪音所导致的异常响声。将在车辆前进时朝制动盘(1)转出侧方向对摩擦块(10)施力的施力弹簧(15)紧凑地配置在摩擦块10(背板(11))的耳部(11A)和托架(2)的转矩承受面(5)之间。对具有弹性的板材进行弯曲加工,形成施力弹簧(15),将弹簧常数设定为较小值,以便避开导致噪音的共振频率。此时,施力弹簧(15)的基端侧固定在背板(11)的耳部(11A)上而设置,使施力弹簧(15)的前端侧与托架(2)的转矩承受面弹性接触。另外,施力弹簧(15)配置在相比耳部(11A)的宽度方向(制动盘的径向)的中心位置而靠径向外侧的位置。



1. 一种盘式制动器,具有:

安装部件,其跨过制动盘并固定在车辆上,具有承受制动时的转矩的转矩承受面;

摩擦块,其具有支承在该安装部件上的背板以及由摩擦部件构成的制动衬片,在所述背板的位于所述制动盘周向两侧的侧面部,形成有与所述安装部件的转矩承受面抵接并传递所述制动时的转矩的转矩传递部;

制动钳,其能够滑动地设置在所述安装部件上,并将所述摩擦块推压到所述制动盘;

施力装置,其配置在所述摩擦块的各转矩传递部中的车辆前进时成为制动盘转入侧的转矩传递部与所述安装部件的转矩承受面之间,利用与所述转矩传递部和转矩承受面中的任一个弹性接触的延伸部,朝制动盘的转出侧对所述摩擦块施力,

该盘式制动器的特征在于:

所述施力装置的弹簧常数形成为比通过如下方式求得的弹簧常数 k 小,所述弹簧常数 k 利用在安装于所述安装部件的状态下所述制动钳作为刚体振动时的固有频率 f 和所述摩擦块的质量 m 采用公式 $k = 4 \pi^2 \times f^2 \times m$ 求得,

所述施力装置在车辆后退时所述转矩传递部与所述安装部件抵接之前,以恒定的所述施力装置的弹簧常数朝所述制动盘的转出侧对所述摩擦块施力。

2. 如权利要求 1 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置设置在所述摩擦块的背板的各侧面部中的车辆前进时成为制动盘转入侧的侧面部以及与该侧面部相对的所述安装部件的相对面之间,利用与所述侧面部和相对面中的任一个弹性接触的延伸部,朝向制动盘的转出侧对所述摩擦块施力。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置的延伸部形成为,在车辆后退时,在所述转矩传递部与所述安装部件的转矩承受面抵接之前维持悬臂支承状态。

4. 如权利要求 1 所述的盘式制动器,其特征在于,所述施力装置具有:固定安装在所述背板上的安装部;基端侧连接在该安装部上且朝向离开所述制动盘的方向延伸的第一延伸部;形成在该第一延伸部的前端侧且朝向接近所述制动盘的方向呈弧状弯曲的弯曲部;从该弯曲部的前端侧朝向接近所述制动盘的方向延伸并在弹性变形状态下与所述安装部件侧弹性接触的第二延伸部。

5. 如权利要求 1 所述的盘式制动器,其特征在于,所述施力装置具有:固定安装在所述背板的设置有所述制动衬片的一个面侧的安装部;基端侧连接在该安装部上、并朝向所述背板的一个面的相反侧的另一面侧沿离开所述制动盘的方向延伸的第一延伸部;形成在该第一延伸部的前端侧且在所述背板的另一面侧朝向接近所述制动盘的方向呈弧状弯曲的弯曲部;从该弯曲部的前端侧朝向接近所述制动盘的方向延伸并在弹性变形状态下与所述安装部件侧弹性接触的第二延伸部。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置的第二延伸部形成为,在车辆后退时,在所述转矩传递部与所述安装部件的转矩承受面抵接之前维持悬臂支承状态。

7. 如权利要求 6 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置的弯曲部构成为,在相比所述背板的转矩传递部中的与所述安装部件的转矩承受面相对的端面而靠制动盘周向内侧的位置,呈弧状地弯曲。

8. 如权利要求 4 或 5 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置的弯曲部构成为,在相比所述背板的转矩传递部中的与所述安装部件的转矩承受面相对的端面而靠制动盘周向内侧的位置,呈弧状地弯曲。

9. 如权利要求 1 所述的盘式制动器,其特征在于:所述施力装置在固定于所述摩擦块的背板上的固定位置附近,具有用于检测所述制动衬片的磨损的磨损检测片。

盘式制动器

技术领域

[0001] 本发明涉及例如对机动车等车辆赋予制动力的盘式制动器。

[0002] 背景技术

[0003] 通常,设置在机动车等车辆上的盘式制动器构成为具有:安装在车辆的非旋转部分上的安装部件、由该安装部件支承并利用向制动钳供给的液压而被推压到制动盘的两表面上的一对摩擦块、设置在该摩擦块和上述安装部件之间并对上述摩擦块向制动盘的旋转方向出口侧(周向)施力的施力弹簧(所谓的减振弹簧)等(例如参照专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本特开平10-331883号公报

[0005] 然而,上述现有技术中采用的具有施力弹簧的盘式制动器存在下述问题,即,例如在车辆后退时,在摩擦块抵接安装部件的转矩承受部之前的期间,容易产生制动噪音。

[0006] 发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述现有技术的问题而作出的,其目的在于提供一种盘式制动器,在车辆后退方向进行制动时,能够抑制产生由制动噪音所导致的异常响声。

[0008] 为了解决上述课题,本发明的盘式制动器具有:安装部件,其跨过制动盘并固定在车辆上,具有承受制动时的转矩的转矩承受面;摩擦块,其具有支承在该安装部件上的背板以及由摩擦部件构成的制动衬片,在所述背板的位于所述制动盘周向两侧的侧面部上,形成有与所述安装部件的转矩承受面抵接并传递所述制动时的转矩的转矩传递部;制动钳,其能够滑动地设置在所述安装部件上,并将所述摩擦块推压到所述制动盘;施力装置,其配置在所述摩擦块的各转矩传递部中的车辆前进时成为制动盘转入侧的转矩传递部与所述安装部件的转矩承受面之间,利用与所述转矩传递部和转矩承受面中的任一个弹性接触的所述延伸部,朝向制动盘的转出侧对所述摩擦块施力。所述施力装置的弹簧常数形成比通过如下方式求得的弹簧常数 k 小,所述弹簧常数 k 利用在安装于所述安装部件上的状态下所述制动钳作为刚体振动时的固有频率 f 和所述摩擦块的质量 m ,采用公式 $k = 4\pi^2 \times f^2 \times m$ 求得。

[0009] 如上所述,根据本发明,在车辆后退方向进行制动时,能够抑制产生制动噪音等异常响声。

附图说明

[0010] 图1是从上方看本发明第一实施例的盘式制动器的平面图。

[0011] 图2是从图1的箭头II-II所示方向看盘式制动器的局部剖开的主视图。

[0012] 图3是图2所示的盘式制动器的后视图。

[0013] 图4是在拆卸了图1中的制动钳的状态下表示安装部件、摩擦块、衬垫弹簧和施力弹簧等的局部剖开的平面图。

[0014] 图5是从前侧看图4中的安装部件、摩擦块、衬垫弹簧和施力弹簧等的主视图。

[0015] 图6是从图4中的箭头VI-VI所示方向看安装部件、摩擦块、衬垫弹簧和施力弹簧等的剖视图。

- [0016] 图 7 是表示将施力弹簧安装在图 6 中的摩擦块上的状态的主视图。
- [0017] 图 8 是从上方看图 7 的摩擦块和施力弹簧的平面图。
- [0018] 图 9 是放大表示图 4 中的箭头 IX 所示部分的主要部分的剖视图。
- [0019] 图 10 是在与图 9 相同位置表示在车辆后退方向进行制动时施力弹簧的变形状态的剖视图。
- [0020] 图 11 是表示施力弹簧的弹簧特性的特性线图。
- [0021] 图 12 是表示将第二实施例的施力弹簧安装在摩擦块上的状态的主视图。
- [0022] 图 13 是从图 12 中的箭头 XIII-XIII 所示方向看摩擦块和施力弹簧的局部剖开的平面图。
- [0023] 图 14 是表示将第三实施例的施力弹簧安装在摩擦块上的状态的主视图。
- [0024] 图 15 是表示第四实施例的盘式制动器的主视图。
- [0025] 图 16 是将图 15 的衬垫弹簧作为单体进行放大表示的主视图。
- [0026] 图 17 是从左侧看图 16 的衬垫弹簧的左侧视图。
- [0027] 附图标记说明
- | | | | | |
|--------|------------------------|------------|-----------------|-------|
| [0028] | 1 制动盘 | 2、2' 安装部件 | 2A、2A' 腕部 | 3 钳盘部 |
| [0029] | 4、4' 块引导部 | 5、5' 转矩承受面 | 6、6' 制动钳 | 7 滑动销 |
| [0030] | 10、10' 摩擦块 | 11、11' 背板 | | |
| [0031] | 11A、11B、11A'、11B' | 耳部（转矩传递部） | 12 制动衬片 | |
| [0032] | 13、21、31 凹槽 | 14、41 衬垫弹簧 | | |
| [0033] | 15、22、32、46 施力弹簧（施力装置） | | 15A、22A、32A 安装部 | |
| [0034] | 15B、22B、32B 第一延伸部 | | 15C、22C、32C 弯曲部 | |
| [0035] | 15D、22D、32D 第二延伸部 | | 15E、22E 磨损检测片 | |

具体实施方式

- [0036] 以下将参照附图详细说明本发明实施例的盘式制动器。
- [0037] 在此，图 1～图 11 表示本发明第一实施例。图中，附图标记 1 为旋转的制动盘，该制动盘 1 例如在车辆沿前进方向行进时与车轮（未图示）一起沿图 1 中的箭头 A 所示方向旋转，在车辆后退时沿箭头 B 所示方向旋转。
- [0038] 附图标记 2 为作为安装在车辆的非旋转部分上的安装部件的托架。如图 1～3 所示，该托架 2 由一对腕部 2A、2A 和厚壁支承部 2B 等构成，该一对腕部 2A、2A 在制动盘 1 的旋转方向（周向）离开并以跨过制动盘 1 的外周的方式沿制动盘 1 的轴向延伸，该厚壁支承部 2B 设置成将各腕部 2A 的基端侧连接以构成一体并在制动盘 1 的内侧位置固定于上述车辆的非旋转部分上。
- [0039] 另外，在制动盘 1 的外侧位置上将腕部 2A、2A 的前端侧彼此连接的加强臂 2C 构成图 2 所示的弓形并一体地形成在托架 2 上。由此，托架 2 的各腕部 2A、2A 在制动盘 1 的内侧利用支承部 2B 连接为一体，并且在制动盘 1 的外侧利用加强臂 2C 连接为一体。
- [0040] 而且，如图 2 和图 6 所示，沿制动盘 1 的外周（旋转轨迹）呈弧状延伸的钳盘部 3 形成在腕部 2A 的沿制动盘 1 轴向的中间部上。内侧和外侧的块引导部 4 分别形成在该钳盘部 3 的沿制动盘 1 轴向的两侧。另外，如图 2 和图 6 所示，销孔 2D 分别设置在各腕部 2A。

后述滑动销 7 可滑动地插入并嵌合于这些销孔 2D 内。

[0041] 上述块引导部 4 形成为图 2～6 所示的截面为 π 字状的凹槽,后述摩擦块 10 沿制动盘 1 的轴向即滑动位移的方向延伸。

[0042] 块引导部 4 以从上下方向(制动盘的径向)夹持后述摩擦块 10 的耳部 11A、11B 的方式与耳部 11A、11B 凹凸嵌合。块引导部 4 通过这些耳部 11A、11B 在制动盘的轴向上引导摩擦块 10。在块引导部 4 的里侧壁面上,构成有作为所谓转矩承受部的转矩承受面 5。该转矩承受面 5 是摩擦块 10 经由耳部 11A、11B 承受在制动操作时所产生的制动转矩的转矩承受面。

[0043] 即,图 2 所示的左、右侧块引导部 4 中的、位于沿箭头 A 所示方向旋转的制动盘 1 的旋转方向出口侧(以下称作转出侧)的左侧块引导部 4、特别是底部侧的转矩承受面 5,通过背板 11 的耳部 11B 和后述衬垫弹簧 14 的导向板部 14A,承受制动操作时后述摩擦块 10 从制动盘 1 接收的制动转矩。另外,位于沿箭头 A 所示方向旋转的制动盘 1 的旋转方向转入侧(以下称作转入侧)的块引导部 4 的底部侧、即转矩承受面 5,在制动操作时处于稍微离开摩擦块 10 的耳部 11A 的状态。

[0044] 制动钳 6 可滑动地设置在托架 2 上。该制动钳 6 如图 1 所示包括设置在作为制动盘 1 一侧的内侧的内腿部 6A、在托架 2 的各腕部 2A 之间以跨过制动盘 1 外周侧的方式从内腿部 6A 向作为制动盘 1 另一侧的外侧延伸设置的桥接部 6B、以及从作为桥接部 6B 前端侧的外侧朝制动盘 1 径向内延伸且前端侧构成分叉状的外腿部 6C。

[0045] 而且,活塞可滑动地插入并嵌入其内的缸体(均未图示)形成在制动钳 6 的内腿部 6A 上。另外,向图 1、图 3 中的左右方向突出的一对安装部 6D、6D 设置在内腿部 6A 上。各安装部 6D 通过后述滑动销 7 可滑动地将制动钳 6 整体支承在托架 2 的各腕部 2A 上。

[0046] 滑动销 7 分别使用螺栓 8 与图 1 所示的制动钳 6 的各安装部 6D 联结。各滑动销 7 的前端侧朝向托架 2 的各腕部 2A 的销孔 2D 延伸,并如图 2 中例示的那样可滑动地插入嵌合于托架 2 的各销孔 2D 内。

[0047] 在各腕部 2A 和各滑动销 7 之间分别设置有防尘罩 9,防止雨水等浸入滑动销 7 和腕部 2A 的销孔 2D 之间。

[0048] 摩擦块 10 与制动盘 1 的两表面相对而配置。如图 1～图 6 所示,摩擦块 10 由在制动盘 1 周向上(旋转方向)上大致呈扇状延伸的平板状背板 11、固定设置在该背板 11 的表面侧且与制动盘 1 的表面摩擦接触的作为摩擦部件的制动衬片 12(参照图 10、图 11)等构成。

[0049] 在摩擦块 10 的背板 11 上,在位于制动盘 1 的周向两侧的侧面部上设置有作为嵌合部并构成凸状的耳部 11A、11B。背板 11 的耳部 11A、11B 构成在车辆制动操作时与托架 2 的转矩承受面 5 抵接并传递摩擦块 10 从制动盘 1 接收的制动转矩的转矩传递部。

[0050] 例如如图 2 和 3 所示,摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A、11B 左右对称地形成,彼此构成相同形状。而且,一个耳部 11A 配置在车辆前进时沿箭头 A 所示方向旋转的制动盘 1 的转入侧(转入侧),另一个耳部 11B 配置在制动盘 1 的旋转方向出口侧(转出侧)。

[0051] 在构成摩擦块 10 的转矩传递部的左、右耳部 11A、11B 中的位于制动盘 1 的转入侧的耳部 11A 上,设置有后述的施力弹簧 15。

[0052] 在摩擦块 10 的背板 11 上,在位于其长度方向两侧即制动盘 1 的转入侧和转出侧

的侧面部上形成有平坦面部 11C、11D。平坦面部 11C、11D 在与耳部 11A、11B 的突出方向大致垂直的方向上朝制动盘 1 径向外延伸。

[0053] 在摩擦块 10 的背板 11 上,靠近耳部 11A、11B 的基端(基部)侧设置有铆接部(カシメ部)11E、11E。铆接部 11E 如图 10 和 11 所示,向背板 11 的设置有制动衬片 12 的一个面(以下称作表面 11F)侧突出地设置。为了将后述的施力弹簧 15 固定在摩擦块 10 的背板 11 上,在各铆接部 11E 中的位于制动盘 1 的转入侧的铆接部 11E 上实施铆接加工。

[0054] 在背板 11 的耳部 11A 上设置有凹槽 13。该凹槽 13 如图 7~图 12 所示那样,通过将耳部 11A 的前端侧(突出侧)端面 11A1 局部地切削成 L 字状而形成,并构成用于收纳后述施力弹簧 15 的一部分的收纳槽。而且,凹槽 13 相对于耳部 11A 的端面 11A1 的槽深度 h,如图 7 所示大致设定为后述施力弹簧 15 的板厚 t 的 2 倍($h \approx 2t$)。

[0055] 如图 10 和图 12 所示,凹槽 13 配置在比耳部 11A 的宽度方向(制动盘的径向)的中心位置靠径向外侧的位置上。另外,对于位于制动盘 1 的转出侧的耳部 11B,优选也采用与转入侧的耳部 11A 同样地形成凹槽 13 的结构。由此,摩擦块 10 在制动盘 1 的内侧和外侧可以谋求部件的通用,能够减少盘式制动器的部件数量,消除制造方面的烦杂。

[0056] 在托架 2 的各腕部 2A 上安装有衬垫弹簧 14、14。衬垫弹簧 14、14 分别呈弹性地支承内侧摩擦块 10 和外侧摩擦块 10,并且能够使上述摩擦块 10 顺畅地滑动位移。而且,通过如图 1~6 所示,对具有弹性的不锈钢板等进行弯曲加工(冲压成形),形成衬垫弹簧 14。

[0057] 衬垫弹簧 14 包括一对导向板部 14A、连接板部 14B 和径向施力板部 14C 而构成。一对导向板部 14A 弯曲成大致 π 字状而形成,以便嵌合到托架 2 的各块引导部 4 内,并形成在制动盘 1 的内侧和外侧相互离开。为了在制动盘 1 的内侧和外侧将各导向板部 14A 连接为一体,连接板部 14B 在跨过制动盘 1 的外周侧的状态下沿轴向延伸而形成。径向施力板部 14C、14C 一体地形成在上述各导向板部 14A 的制动盘 1 的径向内侧部位。

[0058] 如图 2、图 3、图 5 和图 6 所示,衬垫弹簧 14 的各导向板部 14A 嵌合地安装在托架 2 的各块引导部 4 内,具有经由凸形状的耳部 11A、11B 沿制动盘 1 的轴向对摩擦块 10 的背板 11 进行导向的功能。另外,各径向施力板部 14C 通过在托架 2 的各块引导部 4 内与各摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A、11B 弹性抵接,朝向制动盘 1 的径向外侧,对各摩擦块 10 的背板 11 施力。由此,抑制各摩擦块 10 的晃动。而且,径向施力板部 14C 具有与后述图 16 和 17 所示的径向施力部 44 大致相同的结构。

[0059] 施力弹簧 15 设置在摩擦块 10 的背板 11 的各侧面部(耳部 11A、11B)中的在车辆前进时成为制动盘转入侧的耳部 11A(侧面部)、和与其相对的托架 2 的转矩承受面 5(安装部件的相对面)之间。施力弹簧 15 构成朝向制动盘 1 的转出侧对摩擦块 10 施力的施力装置。

[0060] 而且,施力弹簧 15 例如通过将具有弹性的不锈钢板等如图 7 和 8 所示弯曲加工(冲压成形)而形成。施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定为下述式 1 的关系。

[0061] 【式 1】

[0062] $0 < k_1 < k$

[0063] 【式 2】

[0064] $k = 4 \pi^2 \times f^2 \times m$

[0065] 此时,式 2 所确定的弹簧常数 k 在作为制动噪音的主要原因捕捉到制动钳 6 作为起振源时,利用安装于托架(安装部件)2 的状态下制动钳 6 作为刚体振动时的固有频率 f 和摩擦块 10 的质量 m ,求得该弹簧常数 k 。而且,例如通过适当调整板厚 t ,施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定为比式 2 确定的弹簧常数 k 小并大于 0 的值。例如,上述式 2 确定的弹簧常数 k ,在将固有频率 f 设为 200Hz,质量 m 设为 0.2kg 时,可以如下述式 3 求得。

[0066] 【式 3】

$$[0067] \quad k = 3.16 \times 10^5 \text{N/m}$$

[0068] 而且,在将制动钳 6 安装在车辆和托架 2 的状态下,通过实施用锤等对制动钳 6 加振并利用测量器对此时产生的振动进行测量的加振试验,能够确定上述固有频率 f 。另外,利用这种加振试验测量到的制动钳 6 的固有频率具有 200 ~ 500Hz 的宽度范围。

[0069] 如图 7 ~ 9 所示,施力弹簧 15 包括安装部 15A、第一延伸部 15B、弯曲部 15C、第二延伸部 15D 而构成。安装部 15A 利用铆接部 11E 固定安装在摩擦块 10(背板 11) 的表面 11F 侧。第一延伸部 15B 的基端侧与该安装部 15A 相连(一体形成),并朝向背板 11 的一个面(表面 11F) 相反侧的另一面(背面 11G) 侧,沿隔着凹槽 13 自制动盘 1 离开的方向延伸。弯曲部 15C 一体形成在该第一延伸部 15B 的前端侧,并在背板 11 的背面 11G 侧朝向接近制动盘 1 的方向弯曲为弧状(例如 U 字形或 C 字形)。第二延伸部 15D 从该弯曲部 15C 的前端侧朝向背板 11 的表面 11F 侧,沿接近制动盘 1 的方向延伸,并隔着衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 在弹性变形状态下与托架 2 的转矩承受面 5 抵接(弹性接触)。

[0070] 施力弹簧 15 的安装部 15A 通过铆接部 11E 固定在成为制动盘 1 的转入侧的背板 11 的耳部 11A 侧,并以与耳部 11A 的表面 11F 宽广接触的面接触(贴紧)状态被安装在耳部 11A 的表面 11F。第一延伸部 15B 以从安装部 15A 的前端侧朝向背板 11 的凹槽 13 内折叠的方式弯曲为 L 字形后,朝向耳部 11A 的背面 11G 侧弯曲为“ \lt ”字形,并沿制动盘轴向和周向倾斜地延伸。

[0071] 弯曲部 15C 以如下方式被弯曲而形成,即在比背板 11 的耳部 11A 中的与托架 2 的转矩承受面 5 相对的端面 11A1 更靠制动盘周向内侧的位置,呈弧形地折返。第二延伸部 15D 自弯曲部 15C 的前端侧以从外侧跨过背板 11 的凹槽 13 的方式朝向表面 11F 侧倾斜,并朝向接近制动盘 1 的方向延伸。

[0072] 如图 4、图 9 和图 10 所示,第二延伸部 15D 隔着衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 在弹性变形状态下与托架 2 的转矩承受面 5 抵接。

[0073] 通过将安装部 15A 固定在背板 11 的耳部 11A 侧,在制动器未操作时或在车辆前进期间进行制动操作时,如图 9 所示,施力弹簧 15 在悬臂支承状态下由摩擦块 10 支承。而且,在车辆后退期间进行制动操作时,即使摩擦块 10(背板 11) 的耳部 11A 与托架 2 的转矩承受面 5(衬垫弹簧 14 的导向板部 14A) 抵接而使施力弹簧 15 如图 10 所示产生较大地挠曲变形,第二延伸部 15D 与第一延伸部 15B 一起被收纳在耳部 11A 的凹槽 13 内,也能维持悬臂支承状态。

[0074] 另外,施力弹簧 15 如图 7 所示配置在比耳部 11A 的宽度方向(制动盘的径向)的中心位置靠径向外侧的位置。由此,施力弹簧 15 能够在比耳部 11A 的宽度方向的中心位置靠径向外侧的位置,朝制动盘转出侧对摩擦块 10 施力,能够抑制在制动时产生力偶消失(偶力抜け)。

[0075] 另一方面,在施力弹簧 15 上,在固定于摩擦块 10 的背板 11 的固定部位即安装部 15A 附近(隔着安装部 15A 而位于第一延伸部 15B 相反侧的端部),设置有磨损检测片 15E。在此,磨损检测片 15E 通过沿着制动衬片 12 的厚度方向将安装部 15A 的基端侧弯曲为 L 字形而形成,当制动衬片 12 产生较大磨损时,该磨损检测片 15E 与制动盘 1 接触并进行磨损检测。

[0076] 本实施例的盘式制动器是具有上述结构的制动器,以下将说明其动作。

[0077] 首先,在车辆制动操作时,通过将制动液压供给到制动钳 6 的内腿部 6A(缸体),使活塞朝向制动盘 1 滑动位移,从而,将内侧的摩擦块 10 推压到制动盘 1 的一侧面上。而且,此时由于制动钳 6 受到来自制动盘 1 的推压反作用力,因此,制动钳 6 整体相对于托架 2 的腕部 2A 向内侧滑动位移,外腿部 6C 将外侧的摩擦块 10 推压到制动盘 1 的另一侧面上。

[0078] 由此,内侧和外侧摩擦块 10 能够在他们之间从轴向两侧强力夹持沿图 1~3 中箭头 A 所示方向(车辆前进时)旋转的制动盘 1,能够将制动力赋予该制动盘 1。而且,在解除制动操作时,通过停止向上述活塞供给液压,内侧和外侧摩擦块 10 离开制动盘 1,再次回到非制动状态。

[0079] 另外,在如上所述进行制动操作时、解除制动操作时(非制动时),利用施力弹簧 15,沿图 2、图 3、图 5、图 6、图 9 中的箭头 C 所示方向,对摩擦块 10 的耳部 11A、11B 中的位于制动盘 1 的转入侧的耳部 11A 施力,从而,摩擦块 10 始终朝制动盘 1 的转出侧(图 2 中的箭头 A 所示方向)被施加较弱的力。而且,位于制动盘 1 的转出侧的耳部 11B 利用此时的作用力,隔着衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 呈弹性地推压在块引导部 4 的转矩承受面 5 上。

[0080] 因而,通过设置在制动盘 1 转入侧的耳部 11A 和转矩承受面 5 之间的施力弹簧 15,能够限制摩擦块 10 因车辆行进时的振动等而在制动盘 1 的周向上产生晃动。而且,在车辆前进期间进行制动操作时,利用转出侧的腕部 2A(块引导部 4 的转矩承受面 5),能够承受摩擦块 10 从制动盘 1 受到的制动转矩(箭头 A 所示方向的旋转转矩)。

[0081] 由此,摩擦块 10 的位于制动盘转出侧的耳部 11B,隔着导向板部 14A 与块引导部 4 的转矩承受面 5 持续抵接。而且,由于转出侧的耳部 11B 在制动操作前利用施力弹簧 15 的作用与导向板部 14A 抵接而处于无间隙状态,因此,不存在因制动转矩使摩擦块 10 移动而导致产生异常响声的情况。

[0082] 而且,摩擦块 10 的耳部 11A、11B 通过衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 可滑动地插入并嵌合到位于制动盘 1 的转入侧、转出侧的块引导部 4、4 内,并利用各径向施力板部 14C 朝向制动盘 1 的径向外侧被施力,由此,能够朝向导向板部 14A 的制动盘径向外侧的面(图中上面)侧呈弹性地推压摩擦块 10 的耳部 11A、11B。

[0083] 因而,能够利用衬垫弹簧 14 的径向施力板部 14C,限制摩擦块 10 因行进时的振动等而在制动盘 1 的径向上产生晃动。而且,在制动操作时,能够保持使摩擦块 10 的耳部 11A、11B 在导向板部 14A 的上面侧滑动接触的状态,并沿着导向板部 14A 朝向制动盘轴向顺畅地对内侧、外侧的摩擦块 10 进行导向。

[0084] 另外,在将摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A、11B 可滑动地插入并嵌合到托架 2 的块引导部 4 内这种类型(所谓的嵌套式)的盘式制动器中,要求针对平缓制动(缓制动)时的制动噪音,采取措施。而且在现实情况下,例如仅仅是通过在托架 2 的转矩承受面 5 上涂敷润滑油或贴双面胶带等应急处置来应对平缓制动时的制动噪音。

[0085] 于是, 本发明人等针对平缓制动时抑制制动噪音的对策进行了努力研究, 其结果是确认, 朝向制动盘 1 的转出侧对摩擦块 10 施力的施力弹簧 15 通过设定为使其弹簧常数 k_1 满足上述式 1 和式 2 的关系, 能够抑制产生所谓的制动噪音。这是因为在以制动钳 6 作为起振源而捕捉的情况下, 在将制动钳 6 安装在托架 2 (安装部件) 的状态下, 能够使由施力弹簧 15 产生的摩擦块 10 的共振频率, 自制动钳 6 作为刚体而振动时的固有频率 f 偏离。

[0086] 即, 在车辆前进方向进行制动操作时, 在利用设置在转入侧耳部 11A 上的施力弹簧 15 的作用呈弹性地推压在位于制动盘转出侧的块引导部 4 的转矩承受面 5 (衬垫弹簧 14 的导向板部 14A) 的状态下, 位于摩擦块 10 的制动盘转出侧的耳部 11B, 在其与转矩承受面 5 之间承受来自制动盘 1 的制动转矩。因而, 由于摩擦块 10 和位于制动盘转出侧的托架 2 的腕部 2A 是一刚体, 故作为弹簧捕捉到腕部 2A 的变形时的弹簧常数 k_2 例如构成沿着图 11 中所示的特性线 16 ($k_2 = 2 \times 10^8 \text{N/m}$) 的特性。对于这种弹簧常数 k_2 的特性而言, 由于摩擦块 10 的共振频率与制动钳 6 的固有频率 f 相差较大, 因此, 利用加振试验等确认能抑制产生制动噪音。

[0087] 另一方面, 在车辆向后行进 (后退) 方向进行制动操作时, 在摩擦块 10 (背板 11) 的耳部 11A 与托架 2 的转矩承受面 5 (衬垫弹簧 14 的导向板部 14A) 抵接之前, 施力弹簧 15 在图 9 所示的悬臂支承状态下将制动转矩传递到转矩承受面 5。而且, 在仅利用施力弹簧 15 传递制动转矩期间, 例如通过将施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定为比图 11 所示的特性线 17 (上述式 2 和 3 所确定的弹簧常数 k , 例如 $k = 3.16 \times 10^5 \text{N/m}$) 小, 能够避开导致制动噪音的摩擦块 10 的共振频率。而且在图 11 中, 弹簧特性的各条线的斜度表示弹簧常数。另外, 在将摩擦块 10 安装在托架 2 的阶段, 在施力弹簧 15 施加有初期设定负荷, 但是该初期设定负荷的大小不影响施力弹簧 15 的弹簧常数。因而, 与上述初期设定负荷无关, 各特性线从图 11 所示的基准点延伸。

[0088] 由此, 本实施例中, 采用如下结果, 即设定沿着图 11 中的特性线 18 的特性, 以使施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 满足上述式 1 的关系 ($0 < k_1 < k$), 并在仅利用施力弹簧 15 传递制动转矩的期间, 例如将施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 减少至 $k_1 = 7.2 \times 10^4 \text{N/m}$ 。而且图 11 中, 单点划线所示的特性线 19 是表示专利文献 1 的减振弹簧的弹簧常数的特性的特性线。该特性线 19 中, 在拐点 19A 之前为悬臂支承状态的弹簧特性, 其弹簧常数比上述弹簧常数 k 大。因而, 有可能引起摩擦块与在固定频率 f 下振动的制动钳共振而产生制动噪音。在上述拐点 19A 之后为双臂支承状态的弹簧特性, 其弹簧常数比悬臂支承状态的弹簧常数大。这种构成双臂支承状态的弹簧特性时的弹簧常数也比上述弹簧常数 k 大, 因而, 有可能引起摩擦块与在固定频率 f 下振动的制动钳共振而产生制动噪音。

[0089] 而且, 由于将施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定得比较小, 因此, 刚进行制动操作后, 摩擦块 10 (背板 11) 的耳部 11A 与托架 2 的转矩承受面 5 (衬垫弹簧 14 的导向板部 14A) 抵接, 并在耳部 11A 和转矩承受面 5 之间承受来自制动盘 1 的制动转矩。即使耳部 11A 与转矩承受面 5 抵接而使施力弹簧 15 如图 10 所示较大地挠曲变形, 施力弹簧 15 仍能维持悬臂支承状态。因此, 施力弹簧 15 的表观方面 (見かけ上) 的弹簧常数 k_1 如图 11 所示特性线 18 的特性线部 18A 那样立起, 构成与对托架 2 的腕部 2A 和施力弹簧 15 合成后的弹簧常数 k_2 (图 11 中所示的特性线 16) 大致平行的特性。因而, 能够避开施力弹簧 15 的导致噪音的共振频率, 能够抑制产生包含平缓制动噪音的所谓的制动噪音。特别是在平缓制动噪

音下,低频音域的制动噪音容易在被安装在车辆后部的盘式制动器上产生,因此,将本实施例的施力弹簧 15 安装在后侧的盘式制动器上很有效。另外,若为施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 ,则在作为制动噪音的主要原因而将制动盘 1 作为起振源时,即使针对制动盘 1 的 3 波节直径模式(直径節 $\pi - F$)的固有频率(约 2000Hz),也能避开共振频率而抑制产生制动噪音。这样,在安装在托架 2(安装部件)上的状态下,通过使施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 比利用制动钳 6 作为刚体振动时的固有频率 f 和上述摩擦块的质量 m 所求得的弹簧常数 k 小,也能抑制以其他起振源为主要因素的制动噪音。

[0090] 另外,在本实施例中,由于通过对具有弹性的金属板(例如不锈钢板)实施弯曲加工,将施力弹簧 15 形成为由上述安装部 15A、第一延伸部 15B、弯曲部 15C 和第二延伸部 15D 构成的一体部件,因此,通过适当地调整施力弹簧 15 的板厚 t ,能够将施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定为满足上述式 1 的关系。

[0091] 另外,施力弹簧 15 如图 5 ~ 7 所示配置在比耳部 11A 的宽度方向(制动盘的径向)的中心位置更靠径向外侧的位置,由此,施力弹簧 15 能够在比耳部 11A 的宽度方向中心位置更靠径向外侧的位置,在伴随着制动转矩的力矩为正的方向上对摩擦块 10 施力,能够抑制在制动时产生力偶消失。

[0092] 另外,施力弹簧 15 能够紧凑地配置在摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A、11B 中的在车辆前进时成为制动盘转入侧的耳部 11A 和与其相对的托架 2 的转矩承受面 5 之间。而且,施力弹簧 15 的第二延伸部 15D 形成为即使在车辆后退期间耳部 11A 的端面 11A1 与转矩承受面 5(导向板部 14A)抵接也成为悬臂支承状态,因此,能够容易地将施力弹簧 15 的弹簧常数 k_1 设定为像上述式 1 ~ 式 3 那样的较小值,能够抑制在车辆后退方向进行制动时产生制动噪音等异常响声。

[0093] 由于将施力弹簧 15 设置在摩擦块 10 的背板 11 中设置有制动衬片 12 的表面 11F 侧,因此,能够有效地利用车辆空间,能够容易地确保施力弹簧 15 所需的弹簧常数、所需负荷(弹力)。另外,通过将施力弹簧 15 固定在摩擦块 10 的背板 11 上,在将施力弹簧 15 预先组装在摩擦块 10 上的组件状态下,能够将其安装在托架 2 上,能够提高装配时的作业性。

[0094] 特别的,在本实施例中,施力弹簧 15 构成为包括:固定安装在背板 11 的表面 11F 侧的安装部 15A、从该安装部 15A 的前端侧朝向背板 11 的背面 11G 侧并朝向离开制动盘 1 的方向延伸的第一延伸部 15B、形成在该第一延伸部 15B 的前端侧并在背板 11 的背面 11G 侧朝向接近制动盘 1 的方向呈弧状弯曲的弯曲部 15C、从该弯曲部 15C 的前端侧朝向接近制动盘 1 的方向延伸并在弹性变形状态下与托架 2 的转矩承受面 5 侧弹性接触的第二延伸部 15D。

[0095] 因而,利用安装部 15A、第一延伸部 15B、弯曲部 15C 和第二延伸部 15D,能够将施力弹簧 15 的弹簧长度设定为足够的长度,能够容易地确保施力弹簧 15 所需的弹簧常数(上述式 1、式 2)。而且,能够容易地确保施力弹簧 15 的所需负荷(弹力),在将施力弹簧 15 安装在摩擦块 10 上的状态下,能够有效地利用车辆空间。

[0096] 而且,例如利用不锈钢板等形成的施力弹簧 15,位于其前端(自由端)侧的第二延伸部 15D 隔着衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 在弹性变形状态下与托架 2 的转矩承受面 5 弹性接触,因此,能够使两者顺畅地滑动接触,能够良好地抑制产生所谓的强烈振动(ジヤダ一)等。

[0097] 而且,由于施力弹簧 15 的弯曲部 15C 例如如图 9 所示那样在比背板 11 的耳部 11A 的端面 11A1 更靠制动盘周向(箭头 C 所示方向)内侧的位置呈弧状弯曲,因此,能够有效地利用由托架 2 的块引导部 4 所形成的空间,能够容易地配置施力弹簧 15 的弯曲部 15C 等。而且,由此能够充分确保施力弹簧 15 的弹簧长度,能够使其作用力(弹力)稳定。

[0098] 并且,构成为在施力弹簧 15 的固定在摩擦块 10 的背板 11 上的安装部 15A 附近设置有磨损检测片 15E,因此,能够利用单个部件即施力弹簧 15 兼用作检测制动衬片 12 的磨损的检测传感器,能够减少部件数量。

[0099] 接着,图 12 和 13 表示本发明的第二实施例。本实施例的特征在于,将施力装置的安装位置配置在摩擦块的转矩传递部中的宽度方向中心附近(制动盘径向中心附近)。而且,在第二实施例中,使用相同的附图标记表示与第一实施例相同的结构要素,并省略其说明。

[0100] 图中,附图标记 21 为设置在摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A 上的凹槽,该凹槽 21 与第一实施例所述的凹槽 13 大致相同,通过对耳部 11A 的前端侧(突出侧)端面 11A1 进行局部切削而形成,并构成用于收纳后述施力弹簧 22 的收纳槽。而且,凹槽 21 相对于耳部 11A 的端面 11A1 的槽深度 h 如图 13 所示,大致设定为后述施力弹簧 22 的板厚 t 的 2 倍($h \approx 2t$)。

[0101] 但是,与第一实施例所述的凹槽 13 的不同之处在于,凹槽 21 配置在耳部 11A 的宽度方向(制动盘径向)中心附近的位置。而且,后述施力弹簧 22 的延伸部 22B、22D 收纳(插入)在此情况下的凹槽 21 内。

[0102] 附图标记 22 为朝制动盘 1 的转出侧对各摩擦块 10 施力的施力弹簧(施力装置),该施力弹簧 22 具有与第一实施例所述的施力弹簧 15 相同的结构,其弹簧常数 k_1 设定为满足上述式 1、式 2 的关系。而且,施力弹簧 22 包含安装部 22A、第一延伸部 22B、弯曲部 22C、第二延伸部 22D 和磨损检测片 22E 而构成。

[0103] 但是,与第一实施例所述的施力弹簧 15 的不同之处在于,此时的施力弹簧 22 与上述凹槽 21 同样地配置在耳部 11A 的宽度方向(制动盘径向)中心附近的位置。

[0104] 这样,即使在这种结构的第二实施例中,也能够获得与上述第一实施例大致相同的作用效果,能够减少在车辆后退方向进行制动时产生制动噪音等异常响声。

[0105] 接着,图 14 表示本发明第三实施例。本实施例的特征在于,将施力装置设置在摩擦块的背板中的与制动衬片相反侧的另一面侧。而且在第三实施例中,使用相同的附图标记表示与第一实施例相同的结构要素,并省略对其说明。

[0106] 图中,附图标记 31 为设置在摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A 的凹槽,该凹槽 31 与第一实施例所述的凹槽 13 大致相同,通过对耳部 11A 的前端侧(突出侧)端面 11A1 进行局部切削而形成,并构成用于收纳后述施力弹簧 32 的延伸部 32D 的收纳槽。但是,与第一实施例所述的凹槽 13 的不同之处在于,此时的凹槽 31 相对于耳部 11A 的端面 11A1 的槽深度 h_1 设定为与后述施力弹簧 32 的板厚 t_1 大致相同的尺寸($h_1 \approx t_1$),这一点上与第一实施例所述的凹槽 13 不同。

[0107] 附图标记 32 为朝制动盘 1 的转出侧对各摩擦块 10 施力的施力弹簧(施力装置),该施力弹簧 32 具有与第一实施例所述的施力弹簧 15 相同的结构,其弹簧常数 k_1 设定为满足上述式 1 和式 2 的关系。但是,与第一实施例的不同之处在于,此时的施力弹簧 32 设置

在摩擦块 10 的背板 11 中的与制动衬片 12 相反侧的另一面（背面 11G）侧。

[0108] 即，施力弹簧 32 构成为包括：利用铆接部 11E' 固定安装在摩擦块 10（背板 11）背面 11G 侧的安装部 32A、基端侧连接（一体形成）在该安装部 32A 上且在背板 11 的背面 11G 侧朝向离开制动盘 1 的方向延伸的第一延伸部 32B、一体形成在该第一延伸部 32B 的前端侧并在背板 11 的背面 11G 侧朝向接近制动盘 1 的方向呈弧状（例如 U 字状或 C 字状）弯曲的弯曲部 32C、从弯曲部 32C 的前端侧朝向背板 11 的表面 11F 侧且朝向接近制动盘 1 的方向延伸并在弹性变形状态下隔着衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 与托架 2 的转矩承受面 5 抵接（弹性接触）的第二延伸部 32D。

[0109] 而且，施力弹簧 32 使用板厚 t_1 的板材（例如不锈钢板等）形成，在施力弹簧 32 较大地挠曲变形时，第二延伸部 32D 被收纳（插入）到耳部 11A 的凹槽 31 内。而且，施力弹簧 32 的弯曲部 32C 构成为在相对于背板 11 的耳部 11A 的端面 11A1 靠制动盘周向外侧的位置呈弧状弯曲。

[0110] 此时，施力弹簧 32 通过将安装部 32A 固定在背板 11 的耳部 11A 侧，与上述第一实施例的施力弹簧 15 同样地，施力弹簧 32 始终在悬臂支承状态下被支承在摩擦块 10 上。

[0111] 这样，即使在如上所述构成的第三实施例中，也能够获得与上述第一实施例大致相同的作用效果，能够抑制车辆后退方向进行制动时产生制动噪音等异常响声。

[0112] 另外，利用安装部 32A、第一延伸部 32B、弯曲部 32C 和第二延伸部 32D 构成施力弹簧 32。由此能够充分确保施力弹簧 32 的弹簧长度，能够使其作用力（弹力）稳定。另外，通过将施力弹簧 32 固定设置在背板 11 的背面 11G 侧，能够增大设置在背板 11 的表面 11F 侧的制动衬片 12 的占有面积，能够容易地改变制动衬片 12 的形状。

[0113] 接着，图 15～17 表示本发明第四实施例。第四实施例的特征在于：将施力装置一体地形成在设置在安装部件上的衬垫弹簧上。

[0114] 而且在第四实施例中，使用相同的附图标记表示与上述第一实施例相同的结构要素，并省略其说明。另外，托架 2'、块引导部 4'、转矩承受面 5'、制动钳 6' 和摩擦块 10' 等各结构要素与第一实施例没有实质性变化，分别在附图标记上加注“'”，并省略进一步说明。

[0115] 图中，附图标记 41 为配置在制动盘 1 的转入侧的一个衬垫弹簧，该衬垫弹簧 41 除了与后述的施力弹簧 46 一体形成之外，其他结构与第一实施例所述的衬垫弹簧 14 大致相同。而且，衬垫弹簧 41 安装在托架 2' 的各腕部 2A' 中位于制动盘 1 的转入侧的腕部 2A' 上，在其与后述另一衬垫弹簧 50 之间，弹性地支承内侧和外侧摩擦块 10'，并且使这些摩擦块 10' 沿制动盘轴向能够顺畅地滑动位移。

[0116] 在此，使用对具有弹性的不锈钢板实施冲压加工等方法，如图 16、17 所示那样进行弯曲加工，从而一体形成衬垫弹簧 41。而且，衬垫弹簧 41 由后述导向板部 42、防脱板部 43、径向施力部 44 和施力弹簧 46 等构成。

[0117] 附图标记 42、42 是嵌合装配在托架 2 的各块引导部 4' 内的一对导向板部，该各导向板部 42 的结构与第一实施例所述的衬垫弹簧 14 的导向板部 14A 的结构相同，导向板部 42 通过从后述延伸板部 47 的基端侧（图 16 所示下端侧）弯曲为大致 π 字状而形成。而且，一对导向板部 42、42 中的一个导向板部 42 嵌合装配在图 15 所示的外侧块引导部 4' 内，另一导向板部 42 嵌合装配在内侧块引导部（未图示）内。

[0118] 在此，衬垫弹簧 41 的导向板部 42 由与图 15 所示的块引导部 4' 的上侧壁面和下

侧壁面相对的顶面板 42A、底面板 42B、以及对该顶面板 42A 和底面板 42B 之间进行连接并与块引导部 4' 的里侧壁面（转矩承受面 5'）抵接的垫板 42C 构成。而且，该垫板 42C 形成为宽度比顶面板 42A、底面板 42B 宽（在制动盘轴向上宽度大）的板状，后述防脱板部 43 分别形成在其宽度方向两侧。

[0119] 附图标记 43、43 为将衬垫弹簧 41 保持为防止从托架 2 的各块引导部 4' 脱落的状态的一对防脱板部。从导向板部 42 的垫板 42C 向背面侧（制动盘周向外侧）弯曲为 L 字状而形成该防脱板部 43。而且，这些防脱板部 43 通过从制动盘 1 的轴向两侧夹持托架 2' 的腕部 2A'，将衬垫弹簧 41 保持为防止从托架 2 的各块引导部 4' 脱落的状态。

[0120] 附图标记 44、44 为朝向制动盘 1 的径向外对各摩擦块 10' 施力的径向施力部，各径向施力部 44 的结构与第一实施例所述的衬垫弹簧 14 的径向施力板部 14C 的结构相同。即，各径向施力部 44 在导向板部 42 和摩擦块 10' 的耳部 11A' 之间沿制动盘 1 的轴向延伸地形成，并朝向制动盘 1 的径向外侧对摩擦块 10' 的耳部 11A' 施力。

[0121] 而且，径向施力部 44 从导向板部 42 的底面板 42B 向宽度方向（制动盘轴向）外侧突出，由与底面板 42B 大致平行延伸的基板部 44A、一体形成在该基板部 44A 上的大致 C 字状的折返部 44B 及施力片部 44C 等构成。

[0122] 在此，径向施力部 44 的基板部 44A、折返部 44B 和施力片部 44C 形成为从底面板 42B 的宽度方向外侧端沿制动盘轴向延伸设置的细长的板状体，通过将其长度方向中途部位朝向制动盘径向外侧折返为大致 U 字状或大致 C 字状，折返部 44B 形成为弧状弯曲部。

[0123] 另外，施力片部 44C 如图 16 和 17 中的双点划线所示那样形成为从折返部 44B 的前端侧向制动盘径向外侧倾斜延伸的细长的板状的弹簧片，其前端侧构成自由端并延伸至接近导向板部 42 的底面板 42B 的位置。而且，在将图 15 所示的摩擦块 10' 的耳部 11A' 组装到导向板部 42 内的状态下，径向施力部 44 的施力片部 44C 如图 16 和 17 中的实线所示那样，以朝向导向板部 42 的底面板 42B 的方向被推压的方式呈弹性地挠曲变形。

[0124] 由此，径向施力部 44 的施力片部 44C 以在导向板部 42 的底面板 42B 和摩擦块 10' 的耳部 11A' 之间沿制动盘轴向延伸的方式配置，利用此时的弹性反作用力，朝向制动盘径向外侧对摩擦块 10' 的耳部 11A' 施力。

[0125] 而且，摩擦块 10' 的耳部 11A' 利用径向施力部 44 的作用力（弹性反作用力）朝向导向板部 42 的顶面板 42A（块引导部 4' 的上侧壁面）呈弹性地被推压，由此，摩擦块 10' 的耳部 11A' 在块引导部 4'（导向板部 42）内沿制动盘径向等方向的晃动被抑制。

[0126] 附图标记 45、45 为一体形成在衬垫弹簧 41 的导向板部 42 上的弯曲板部，通过从导向板部 42 的底面板 42B 的前端向制动盘径向内侧弯曲为大致 L 字状，形成各弯曲板部 45。

[0127] 附图标记 46 为朝向制动盘 1 周向对各摩擦块 10' 施力的施力弹簧，施力弹簧 46 如图 15～17 所示那样，从导向板部 42 朝向制动盘 1 的径向外侧延伸并且使该延伸端侧向制动盘 1 的径向内侧折返而形成。施力弹簧 46 呈弹性地推压摩擦块 10' 的平坦面部 11C'（耳部 11A' 附近部位中位于制动盘 1 径向外侧的部位）并沿制动盘 1 周向（箭头 A 所示方向）对摩擦块 10' 施力。

[0128] 在此，衬垫弹簧 41 的施力弹簧 46 构成为具有：从各导向板部 42 的顶面板 42A 朝向制动盘 1 的径向外侧延伸的一对延伸板部 47；位于各延伸板部 47 的前端（延伸端）侧并

作为呈弧状（例如大致 C 字状或大致 U 字状）折返而形成的折返部的连接板部 48；从该连接板部 48 的前端（折返端）侧向制动盘 1 的径向内侧延伸，并作为与上述延伸板部 47 大致平行配置的延伸部的一对抵接板部 49。

[0129] 此时，施力弹簧 46 的连接板部 48 如图 17 所示为了将在左右方向（制动盘轴向）上分开的一对延伸板部 47、一对抵接板部 49 等连接为一体，连接板部 48 在跨过制动盘 1 的外周侧的状态下沿轴向延伸地形成。而且，衬垫弹簧 41 的各导向板部 42 是由该连接板部 48 连接为一体部件的部件。

[0130] 施力弹簧 46 的抵接板部 49 的前端（自由端）侧成为弯曲为大致“<”字状的推压部 49A，该推压部 49A 如图 15 所示在弹性变形状态下抵接在摩擦块 10' 的平坦面部 11C' 中靠近耳部 11A' 的部位上，由此，施力弹簧 46 沿制动盘 1 的周向以具有弹簧常数 k_1 （参照上述式 1 和式 2）的弹力对摩擦块 10' 的平坦面部 11C' 施力。

[0131] 而且，在推压部 49A 的宽度方向（制动盘轴向）外侧位置上，导向片部 49B、49B 一体形成在施力弹簧 46 的抵接板部 49 上，而且，在将摩擦块 10' 的耳部 11A' 组装在衬垫弹簧 41 的导向板部 42 内时，这些导向片部 49B 例如作为相对于耳部 11A' 的导向件起作用。

[0132] 附图标记 50 为配置在制动盘 1 的旋转方向转出侧的另一衬垫弹簧，该衬垫弹簧 50 如图 15 所示安装在托架 2' 的各腕部 2A' 中位于制动盘 1 的转出侧的腕部 2A' 上，在其与上述转入侧的衬垫弹簧 41 之间弹性地支承上述内侧和外侧摩擦块 10'，并且使这些摩擦块 10' 顺畅地滑动位移。

[0133] 转出侧的衬垫弹簧 50 的结构与上述转入侧的衬垫弹簧 41 的结构大致相同，如图 15 所示，衬垫弹簧 50 由导向板部 51、防脱板部 52、径向施力部 53 和弯曲板部 54 等构成。而且，旋转方向转出侧的衬垫弹簧 50 不像转入侧的衬垫弹簧 41 那样具有施力弹簧 46，替代该施力弹簧 46 而形成有连接板部 55。

[0134] 即，衬垫弹簧 50 的连接板部 55 具有与设置在一侧的衬垫弹簧 41 上的连接板部 48 大致相同的功能，为了一体地连接在制动盘 1 轴向上离开的一对导向板部 51，连接板部 55 在跨过制动盘 1 外周侧的状态下沿轴向延伸地形成。而且，衬垫弹簧 50 的各导向板部 51 是由该连接板部 55 连接为一体部件的部件。

[0135] 这样，即使在如上所述构成的第四实施例，也能够获得与上述第一实施例大致相同的作用效果，特别是沿制动盘 1 的周向（转出侧）对摩擦块 10' 施力的施力弹簧 46 一体设置在衬垫弹簧 41 上，因此，能够减少部件数量，提高组装时的作业性。

[0136] 而且，由于施力弹簧 46 沿制动盘 1 的周向，对位于相比凹凸嵌合在托架 2' 的块引导部 4' 的摩擦块 10'（背板 11'）的耳部 11A' 而靠制动盘 1 径向外侧的部位（平坦面部 11C'）施力，因此，在车辆后退方向进行制动时，能够利用伴随着制动转矩的力矩抑制产生所谓的力偶消失，能够减少产生制动噪音等异常响声。而且，由于一体形成在衬垫弹簧 41 上的施力弹簧 46 将弹簧常数设定为较小值，以便避开导致噪音的共振频率，因此，能够抑制车辆后退方向制动时产生制动噪音等异常响声。

[0137] 而且，在上述第一实施例中，将施力弹簧 15 的基端侧固定设置在背板 11 的耳部 11A 上，使施力弹簧 15 的前端侧（延伸部 15D）与托架 2 的转矩承受面 5 弹性接触。然而，本发明并不局限于此，例如也可以将施力弹簧（施力装置）一体设置在衬垫弹簧上，使其前端侧（延伸部）与摩擦块的转矩传递部（耳部）侧弹性抵接。而且，即使在此情况下，也可

以将施力弹簧紧凑地配置在摩擦块 10(背板 11)的耳部 11A 和托架 2 的转矩承受面 5 之间。这一点对于第二实施例和第三实施例也一样。

[0138] 而且在上述第一实施例中,以在托架 2 的腕部 2A 上形成构成凹状的块引导部 4,将成为背板 11 的嵌合部的耳部 11A、11B 形成凸状的情况为例进行了说明。然而,本发明并不局限于此,例如也可以在摩擦块的背板上设置构成凹状的嵌合部,在安装部件的腕部上设置构成凸状的块引导部。

[0139] 而且在上述第一实施例中,以利用由 π 字状凹槽构成的块引导部 4 的里侧壁面构成作为转矩承受部的转矩承受面 5 的情况为例进行了说明。然而本发明并不局限于此,例如也可以适用于构成在离开块引导部的位置(与块引导部不同的位置)设置作为转矩承受部的转矩承受面这种类型的盘式制动器,而且,这一点对于第二~第四实施例也一样。

[0140] 以下将介绍上述实施例所包含的发明。施力装置设置在摩擦块的各转矩传递部中的在车辆前进时成为制动盘转入侧的转矩传递部以及安装部件的转矩承受面之间,利用与上述转矩传递部和转矩承受面中任一弹性接触的延伸部,朝向制动盘的转出侧对上述摩擦块施力。

[0141] 由此,能够将施力装置紧凑地配置在摩擦块的各转矩传递部中的在车辆前进时成为制动盘转入侧的转矩传递部以及安装部件的转矩承受面之间,能够使朝向制动盘的转出侧对摩擦块施力的作用力稳定。

[0142] 另外,施力装置的延伸部形成为在车辆后退时,在转矩传递部与安装部件的转矩承受面抵接之前维持悬臂支承状态。由此,能够容易地将施力装置的弹簧常数设定为更小的数值,能够降低车辆后退方向制动时产生制动噪音等异常响声。

[0143] 另外,施力装置构成为固定设置在摩擦块的背板上。由此,在将施力装置预先组装在摩擦块上的组件状态下,能够将其安装在安装部件上,能够提高装配时的作业性。

[0144] 另外,施力装置固定设置在摩擦块的背板中的设置有制动衬片的一个面侧,由此,能够容易地确保施力装置所需的弹簧常数和所需负荷(弹力),能够有效地利用有限的车辆空间。

[0145] 另一方面,施力装置构成为具有:固定安装在背板一个面侧的安装部;基端侧连接在该安装部且朝向上述背板的一个面的相反侧的另一面侧沿离开制动盘的方向延伸的第一延伸部;形成在该第一延伸部的前端侧且在上述背板的另一面侧朝向接近制动盘的方向呈弧状弯曲的弯曲部;从该弯曲部的前端侧朝向接近制动盘的方向延伸并在弹性变形状态下与安装部件侧弹性接触的第二延伸部。

[0146] 由此,利用第一延伸部、弯曲部和第二延伸部,能够更充分地确保施力装置的弹簧长度,能够容易地确保施力装置所需的弹簧常数,并且能够容易地确保所需的负荷(弹力),能够有效地利用有限的车辆空间。

[0147] 另外,施力装置的弯曲部,在相比背板的转矩传递部中的与安装部件的转矩承受面相对的端面靠制动盘周向内侧的位置,呈弧状弯曲。由此,能够将施力装置的弹簧长度形成得足够长,除使作用力(弹力)稳定之外,能够有效地利用有限的车辆空间。

[0148] 另外,施力装置在固定于摩擦块的背板上的固定位置附近具有用于检测制动衬片的磨损的磨损检测片。由此,施力装置能够兼用作检测制动衬片的磨损的检测传感器,能够减少部件数量。

[0149] 另一方面,施力装置构成为固定设置在摩擦块的背板中的与制动衬片相反侧的另一面侧,由此,能够将施力装置固定设置在背板的另一面侧,能够增大设置在背板的一个面侧的制动衬片的占有面积。

[0150] 另外,施力装置构成为形成于设置在安装部件上的衬垫弹簧,由此,能够将施力装置一体形成在衬垫弹簧上,能够减少部件数量,并且提高安装时的作业性。

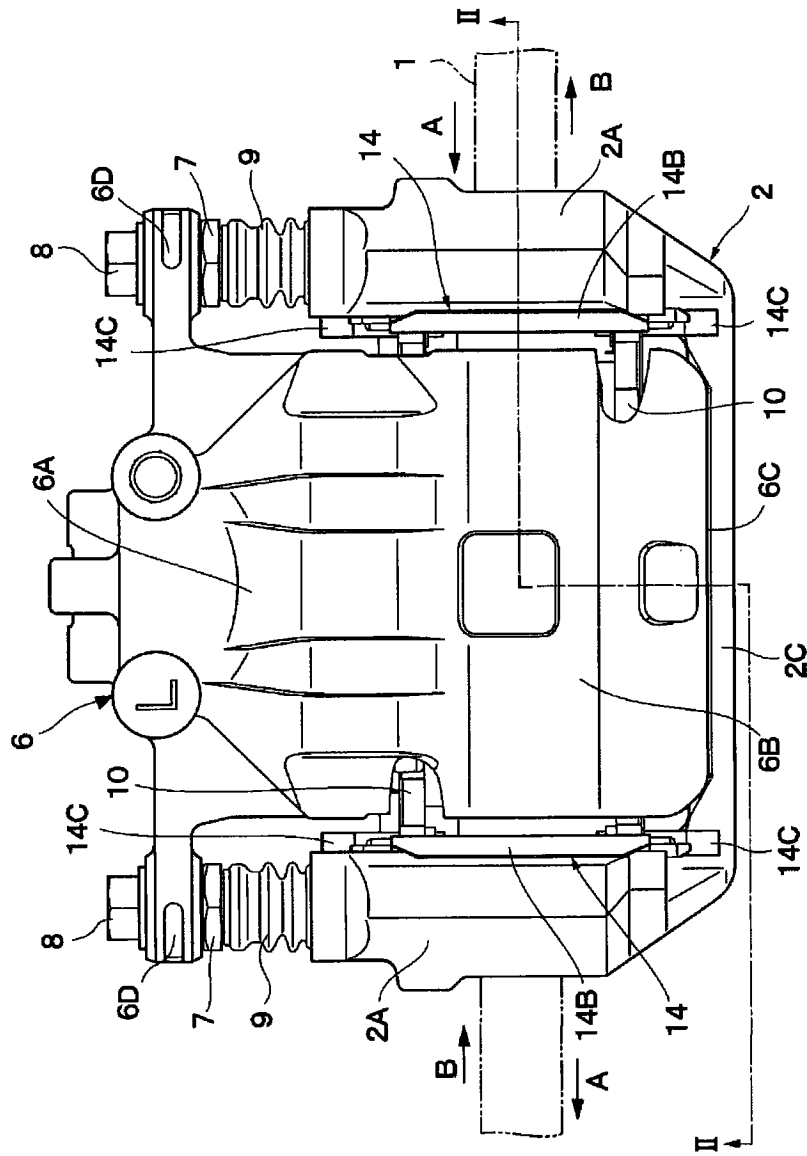


图 1

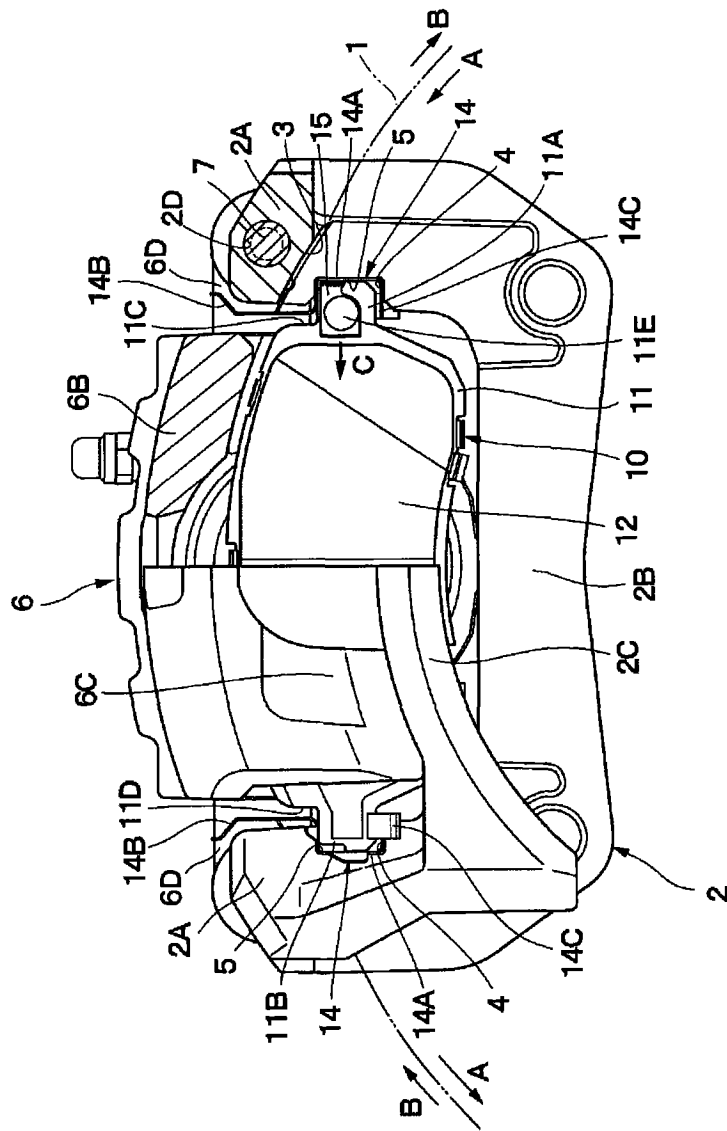


图 2

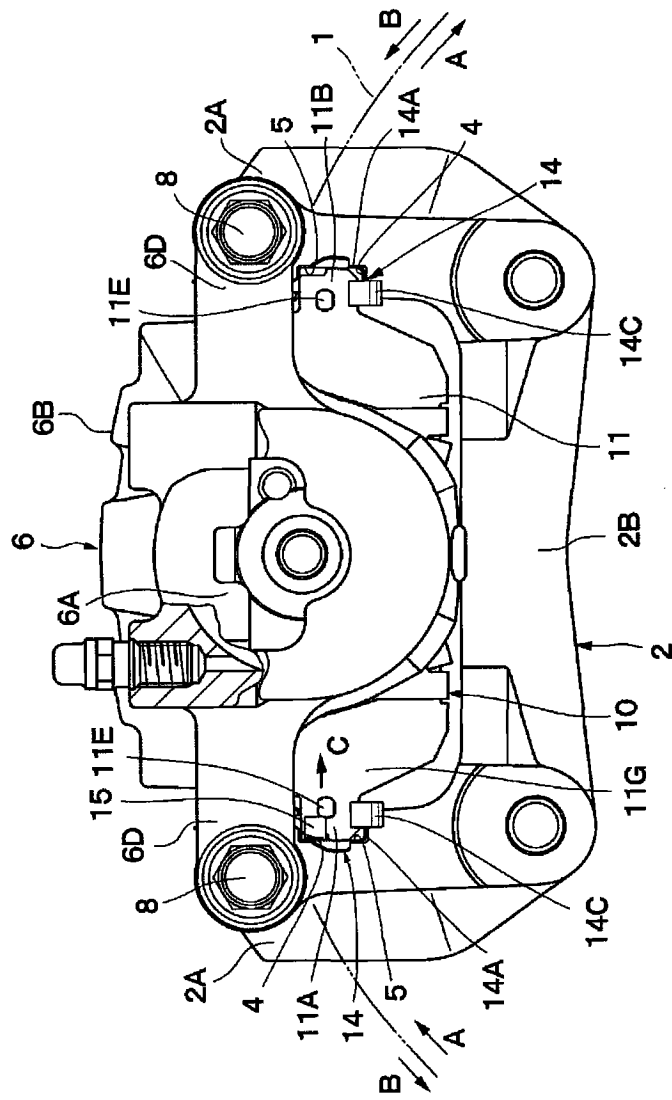


图 3

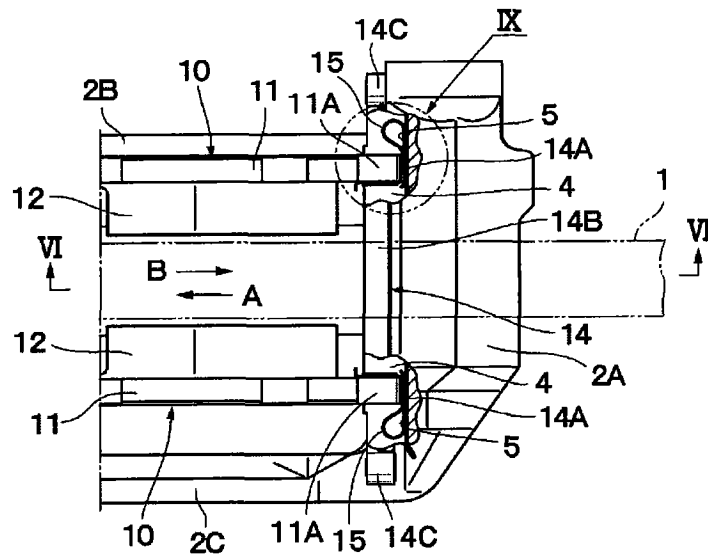


图 4

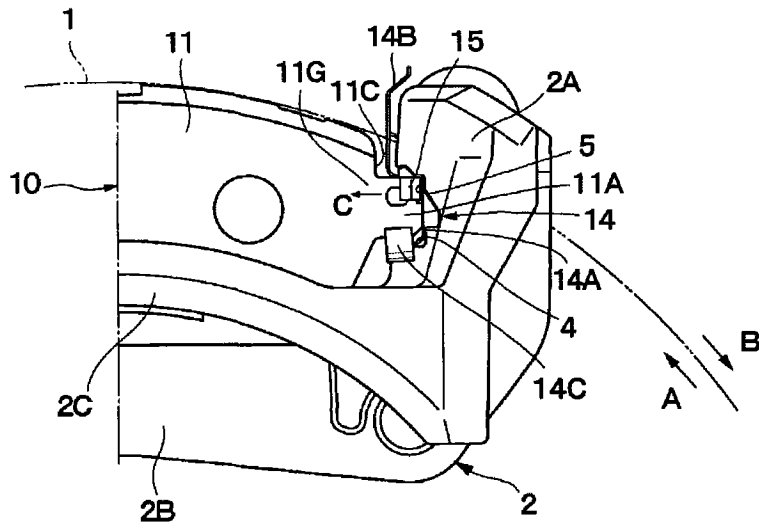


图 5

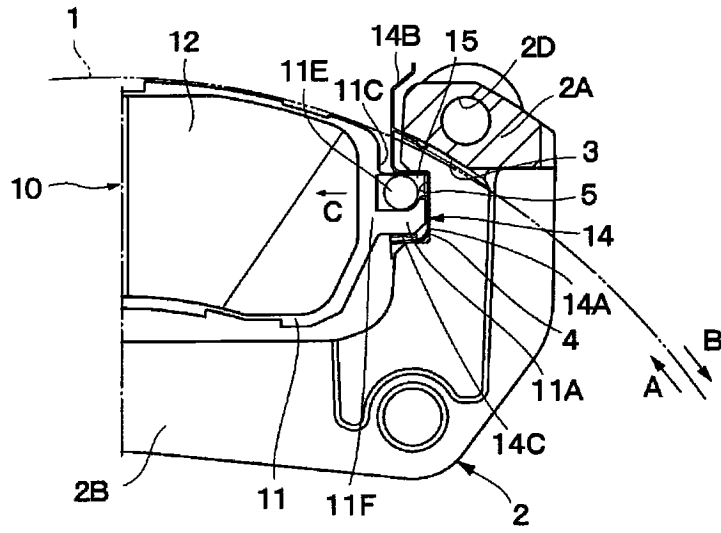


图 6

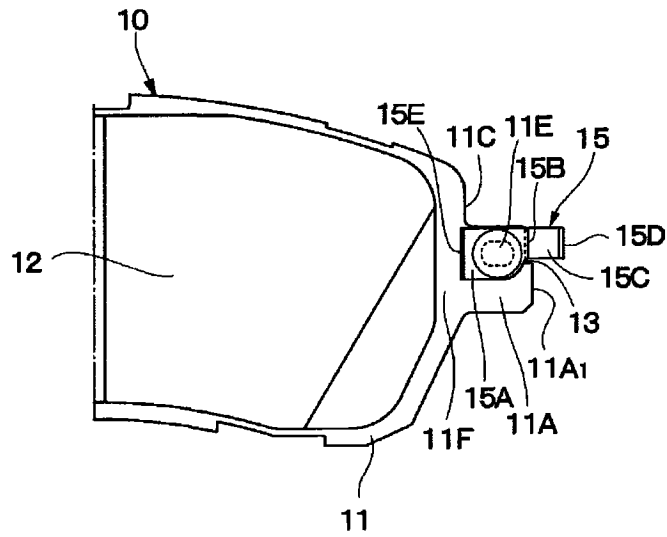


图 7

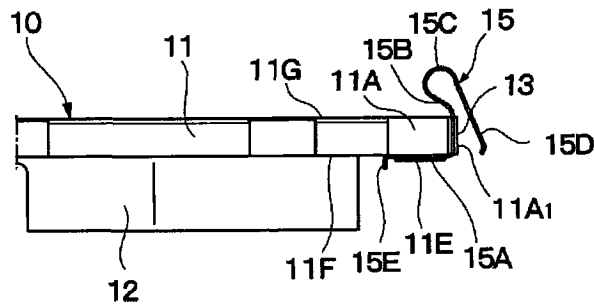


图 8

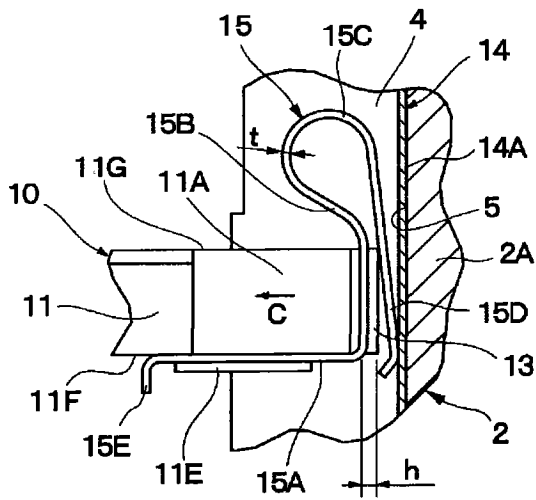


图 9

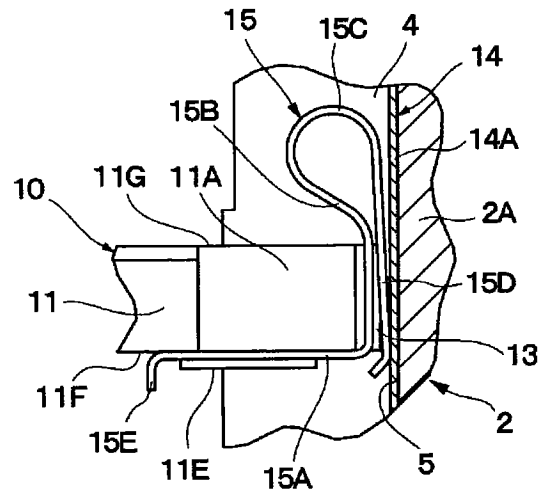


图 10

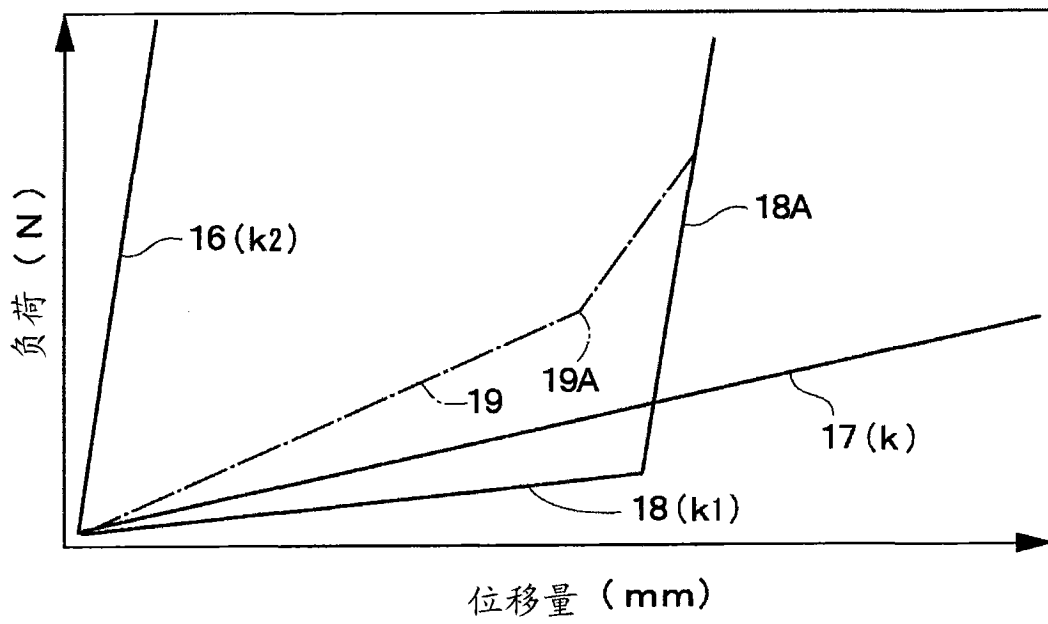


图 11

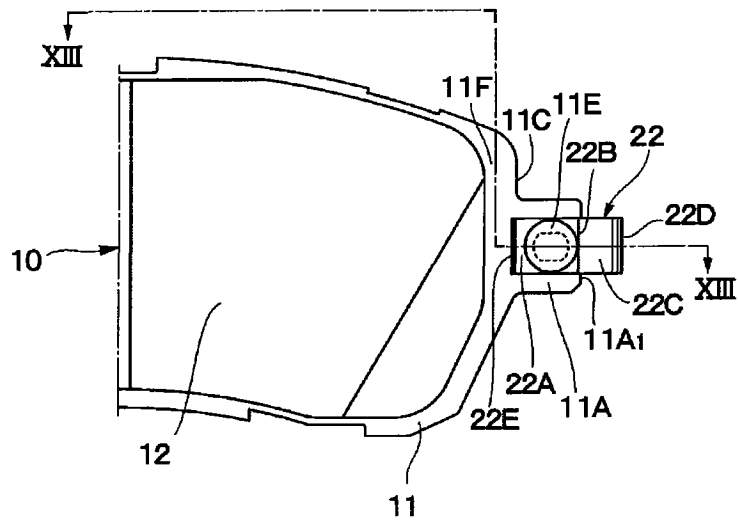


图 12

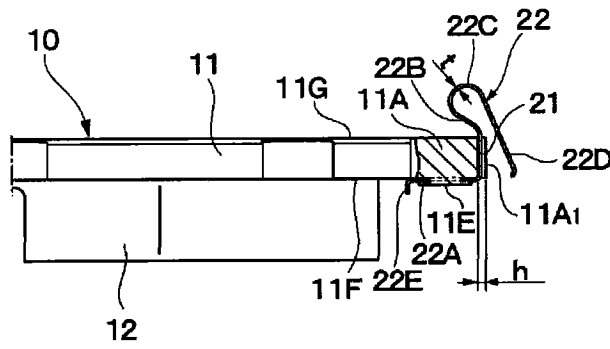


图 13

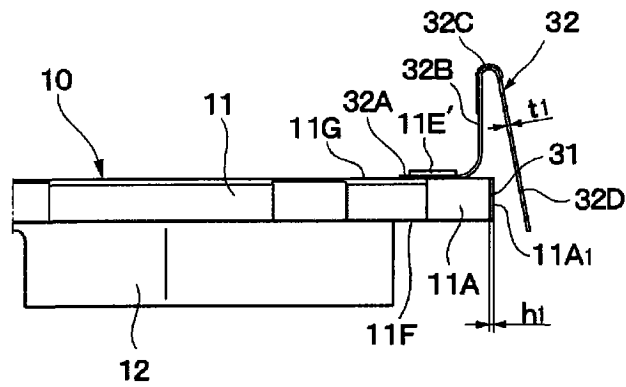


图 14

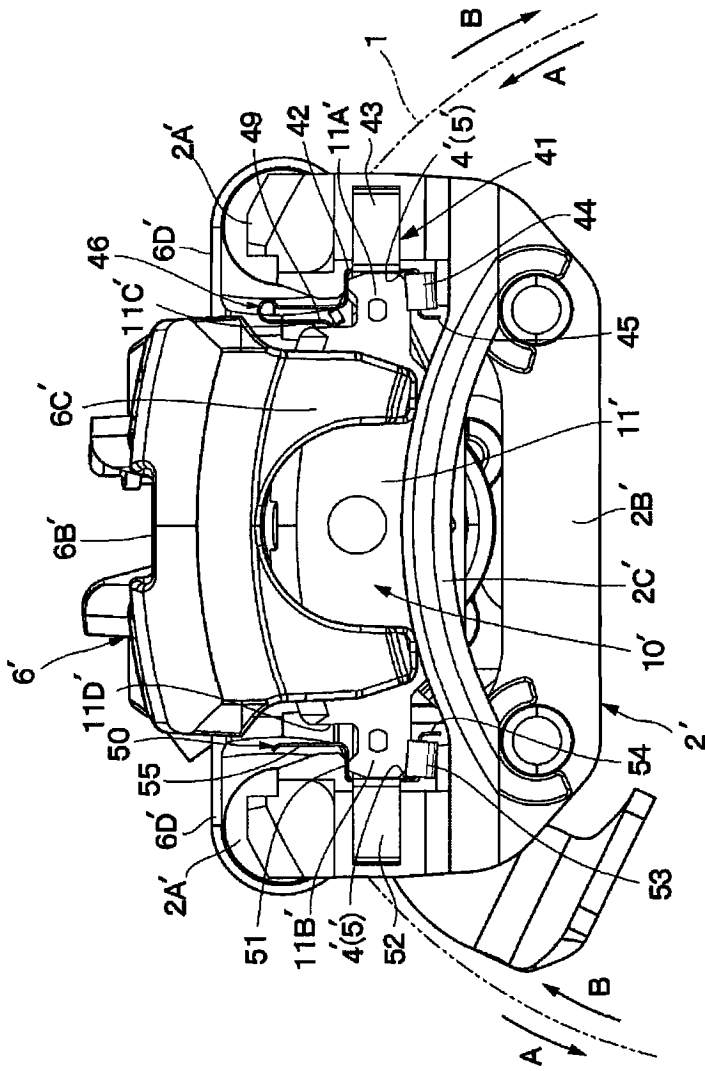


图 15

