



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103573871 B

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201310320697.6

(22)申请日 2013.07.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103573871 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

JP2012-170458 2012.07.31 JP

(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 布施贵章 鹤见理 渡边润

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 岳雪兰

(51)Int.Cl.

F16D 55/225(2006.01)

F16D 65/18(2012.01)

F16D 121/04(2012.01)

F16D 121/24(2012.01)

(56)对比文件

WO 2011/076299 A1, 2011.06.30,

CN 102164794 A, 2011.08.24,

US 2008/0283345 A1, 2008.11.20,

US 6164732 A, 2000.12.26,

US 2006/0180413 A1, 2006.08.17,

CN 1908457 A, 2007.02.07,

CN 102297223 A, 2011.12.28,

审查员 王梦可

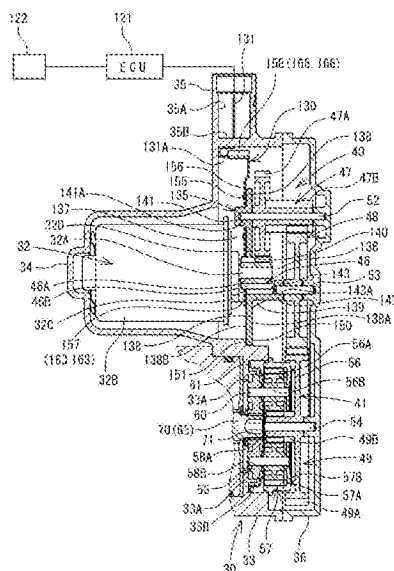
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

盘式制动器

(57)摘要

本发明提供一种可靠性高的盘式制动器。该盘式制动器(1)在壳体(30)上设置具有用于向电动马达(32)供给电力的供给端子(131)的连接部(35),利用由金属制的板状材料形成的母线(130)连接该连接部(35)的供给端子(131)和电动马达(32)的马达端子(32C)。另外,母线(130)以游嵌状态保持于在壳体(30)上安装的支承部件(135)的板状部(138)的另一侧面(138B)。



1. 一种盘式制动器,其特征在于,包括:通过滑动自如地设置于气缸内的活塞向圆盘按压衬块的制动钳、设置于该制动钳且通过电动马达的驱动力使所述活塞移动的活塞驱动机构,

所述活塞驱动机构具有壳体,该壳体固定有所述电动马达且在内包有传递该电动马达的驱动力的减速机构,

所述壳体利用支承所述电动马达的板状部件,被划分为配置有所述减速机构的第一区域和没有所述减速机构的第二区域,

在该壳体上形成有具备用于向所述电动马达供给电力的供给端子的连接器部,

所述供给端子的一端侧贯通所述连接器部和所述壳体的壁部,另一端侧沿着所述第二区域形成,

利用由金属制的板状材料形成的母线连接该连接器部的供给端子和所述电动马达的配置于所述第二区域的马达端子,

所述母线被所述板状部件保持,配置于所述第二区域中的所述马达与所述板状部件之间。

2. 如权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述板状部件具有以游嵌状态将所述母线保持于所述板状部件的卡合部。

3. 如权利要求1或2所述的盘式制动器,其特征在于,所述板状部件具有第一面和该第一面的相反侧的第二面,

所述第一面支承旋转自如地支承所述减速机构的轴,

所述第二面与所述电动马达对置,

在所述第二面上保持所述母线。

4. 如权利要求3所述的盘式制动器,其特征在于,所述板状部件是支承于所述壳体的支承部件。

5. 如权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,所述母线在其两端形成有分别与所述连接器的供给端子和所述电动马达的马达端子弹性连接的弹性连接部。

盘式制动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆的制动的盘式制动器。

背景技术

[0002] 例如,在专利文献1中公开有一种利用电动马达的驱动力使活塞移动的盘式制动器,该盘式制动器在电动马达和与驱动控制该电动马达的ECU连接的连接器的电连接上使用具有挠性的线束。

[0003] 专利文献1:国际公开第2011/076299号小册子

[0004] 但是,在专利文献1的发明盘式制动器中,由于线束延长地配置于减速齿轮的外周侧,因此可能会因与该减速齿轮的接触而损坏线束。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提供过一种可靠性高的盘式制动器。

[0006] 作为解决上述课题的技术方案,本发明提供一种盘式制动器,其包括:通过滑动自如地设置于气缸内的活塞向圆盘按压衬块的制动钳、设置于该制动钳且通过电动马达的驱动力使所述活塞移动的活塞驱动机构,其特征在于,所述活塞驱动机构包括固定有所述电动马达且内包有传递该电动马达的驱动力的减速机构的壳体,在该壳体上形成有具备用于向所述电动马达供给电力的供给端子的连接器部,利用由金属制的板状材料形成的母线连接该连接器部的供给端子和所述电动马达的马达端子,所述壳体被划分为配置有所述减速机构的第一区域和没有所述减速机构的第二区域,所述母线配置于没有所述减速机构的第二区域。

[0007] 根据本发明的盘式制动器,能够提高其可靠性。

附图说明

[0008] 图1是表示本实施方式的盘式制动器的外观的俯视图;

[0009] 图2是表示该盘式制动器的外观的后视图;

[0010] 图3是表示该盘式制动器的剖面图;

[0011] 图4是放大了图3的盘式制动器的一部分的剖面图;

[0012] 图5是放大了图3的盘式制动器的一部分的剖面图;

[0013] 图6是图3的壳体內的构成部件的分解立体图;

[0014] 图7是从电动马达侧看到的支承部件的立体图;

[0015] 图8是从盖侧看到的壳体內的视图;

[0016] 图9从电动马达侧看到的各母线被第一实施方式的支承部件支承了的状态的视图;

[0017] 图10是图9的沿C—C线的剖面图;

[0018] 图11是图10的D部放大图;

- [0019] 图12是从盖侧看到的各母线被支承部件支承了的状态的视图；
- [0020] 图13是从电动马达侧看到的母线被第二实施方式的支承部件支承了的状态的视图；
- [0021] 图14是图13的沿E—E线的剖面图；
- [0022] 图15是表示第三实施方式的视图，是相当于第一实施方式的图11的剖面图；
- [0023] 图16是表示图15中的成形前的状态的剖面图。
- [0024] 符号说明
- [0025] 1盘式制动器，2内制动衬块，3外制动衬块，4制动钳，15制动钳主体，16气缸部，20气缸，25活塞，30壳体，32马达（电动马达），32C马达端子，33第一壳体部，34第二壳体部，35连接器部，39活塞驱动机构，40正齿轮多级减速机构，41行星齿轮减速机构，52轴，53轴，121ECU，130母线，131供给端子，135支承部件（板状部件），136配置有正齿轮多级减速机构的第一减速齿轮及非减速正齿轮的侧的区域（第一区域），137未配置有正齿轮多级减速机构的第一减速齿轮及非减速正齿轮的侧的区域（第二区域），138板状部，138A一侧面（第一面），138B另一侧面（第二面），150支承部，155卡合销，156板状主体部，157马达侧插座部（弹性连接部），158ECU侧插座部（弹性连接部），159支承孔，D盘形转子。

具体实施方式

[0026] 以下，基于图1～图16对本实施方式进行详细说明。如图1～图3所示，本实施方式的盘式制动器1具备：夹持安装于车辆的旋转部的盘形转子D而配置于轴向两侧的一对制动衬块2、3、制动钳4、支承它们的托架5。盘式制动器1作为浮动制动钳而构成，上述一对制动衬块2、3和制动钳4向盘形转子D的轴向可移动地支承于固定在车辆的转向节等非旋转部（省略图示）的托架5。在此，在以下的说明中，将一对制动衬块2、3中比盘形转子D更靠车辆内侧配置的制动衬块称为内制动衬块2，将一对制动衬块2、3中比盘形转子D更靠车辆外侧配置的制动衬块称为外制动衬块3。

[0027] 在托架5上形成有用于将该托架5固定于车辆的非旋转部的一对螺栓孔8、8。托架5通过螺纹紧固或插入各螺栓孔8的安装螺栓（省略图示）固定于车辆的非旋转部。在托架5上，在沿盘形转子D的周向与各螺栓孔8、8隔开间隔的位置形成有一对安装轴部9、9。该各安装轴部9、9越过盘形转子D的外周向盘形转子D的轴向延伸形成。在各安装轴部9、9的内部形成有销孔9a、9a，该销孔9a、9a用于将设置于制动钳4的滑销10、10配置为使其在盘形转子D的轴向上滑动自如。各滑销10、10通过螺栓11、11固定于制动钳4的后述的制动钳主体15。

[0028] 如图1及图3所示，制动钳4的主体即制动钳主体15具有：比盘形转子D更靠车辆内侧配置的气缸部16、比盘形转子D更靠车辆外侧配置的爪部17、配置于越过盘形转子D的外周的位置并将气缸部16和爪部17连接的桥部18。制动钳主体15通过采用铝合金或铸铁等金属一体成形这些气缸部16、爪部17和桥部18而构成。在气缸部16的内部形成有有底的缸孔20。缸孔20中与内制动衬块2对置的一侧成为开口部21，缸孔20中在轴向上与该开口部21相反的一侧被具有孔部19A的底壁19封闭。该缸孔20在开口部21侧的内周面上形成有周槽，在该周槽上配置有密封后述的活塞25的活塞密封件22。

[0029] 还参照图4说明如下：在气缸部16的内部收容有活塞25。活塞25由其底部25A和圆筒部25B构成为有底的杯形。活塞25配置为其底部25A与内制动衬块2对置，活塞25被收容为

以与活塞密封件22接触的状态在缸孔20中沿轴向可移动。在缸孔20中的活塞25与缸孔20的底壁19之间形成有由活塞密封件22划分的液压室26。在液压室26中,通过设置于气缸部16的未图示的端口,从主缸或液压控制单元等未图示的液压源被供给制动液。在活塞25的底部中与内制动衬块2对置的底面的外周侧形成有凹部27,该凹部27与形成于内制动衬块2的背面的凸部28卡合。通过该凹部27和凸部28的卡合,活塞25相对于气缸部16进而制动钳主体15的相对旋转受到限制。另外,在活塞25的底部25A和气缸部16之间安装有用于防止异物进入缸孔20内的防尘套29。

[0030] 如图1~图3及图5所示,在制动钳主体15的气缸部16的底壁19侧安装有壳体30。壳体30由合成树脂部件一体成形为大致长圆筒状,具有第一壳体部33、第二壳体部34、连接器部35。第一壳体部33覆盖缸孔20的底壁19的外周,并收容后述的行星齿轮减速机构41等。该第一壳体部33和气缸部16的底壁19被配置于底壁19的外周的密封部件31密封,通过该密封部件31保持壳体30内的气密性。第二壳体部34与第一壳体部33并排配置,收容与气缸部16并排设置的马达32及后述的正齿轮多级减速机构40等。连接器部35从第二壳体部34的侧壁部朝向马达32的径向外侧突出地设置,形成为筒状。在该连接器部35内设置用于向马达32供给电力的两个供给端子131,131。另外,在壳体30的与气缸部16的安装侧相反的一侧的开口安装有成形为覆盖该整个开口的形状的合成树脂制的盖36。壳体30和盖36是通过各自的开口端部彼此焊接而结合的,从而保持壳体30内的气密性。需要说明的是,壳体30和盖36的焊接使用激光焊接或超音波溶接等公知的焊接方法进行。另外,壳体30和盖36的结合不限于上述焊接,也可以使用粘接或螺纹固定等方法,在螺纹固定的情况下,优选使用密封部件保持壳体30内的气密性。

[0031] 如图3所示,制动钳主体15具备:通过马达32的驱动使活塞25移动的活塞驱动机构39、对马达32的旋转进行增力的作为减速机构的正齿轮多级减速机构40及行星齿轮减速机构41。需要说明的是,活塞驱动机构39兼作在制动位置保持活塞25的推力保持功能。另外,本实施方式中,为了得到推进活塞25的旋转力,设置了对马达32的旋转进行增力的作为减速机构的正齿轮多级减速机构40及行星齿轮减速机构41,但是没有必要同时具备两者,可以省略任一个减速机构。

[0032] 活塞驱动机构39具备球和斜面机构43、推杆44、螺旋机构45。球和斜面机构43将来自正齿轮多级减速机构40及行星齿轮减速机构41的旋转运动转换成直线方向的运动(以下,为了方便起见称为直动),向活塞25提供推力。推杆44通过球和斜面机构43的作用按压活塞25。螺旋机构45配置于推杆44和气缸部16的底壁19具体为球和斜面机构43之间,作为将活塞25保持于制动位置的推力保持机构发挥作用。这些球和斜面机构43、推杆44及螺旋机构45收纳于制动钳主体15的缸孔20内。

[0033] 如图3及图4所示,球和斜面机构43具备旋转直动斜面65、旋转斜面66、旋转直动斜面65与旋转斜面66之间安装的多个球67。

[0034] 旋转直动斜面65由圆板状的旋转直动板69和从该旋转直动板69的径向大致中央一体地延伸的圆柱部70构成,轴向剖面形成为T形。圆柱部70被配置为分别插入设置于旋转斜面66的旋转板81的径向大致中央的插通孔80、推力轴承84的贯通孔84A、推力垫圈83的贯通孔83A及设置于缸孔20的底壁19的孔部19A。在圆柱部70的前端一体形成有花键轴部71(参照图5),该花键轴部71嵌合于在行星齿轮减速机构41的后述的行星齿轮架58上设置的

花键孔58A。另外,在旋转直动板69的与旋转斜面66的旋转板81相对置的面上,沿周向形成有多个、本实施方式中为三个球槽72,该球槽72具有规定的倾斜角并圆弧状地延伸,并在径向上具有圆弧状剖面。另外,在缸孔20的底壁19的孔部19A和旋转直动斜面65的圆柱部70的外周面之间设置有O型环73及套筒74,从而保持液压室26的液密性。在旋转直动斜面65的圆柱部70的前端外周面形成有环状槽部75,在环状槽部75中安装有波形垫圈76及挡圈77,该波形垫圈76及挡圈77通过驻车制动器的动作在规定范围内允许旋转直动斜面65沿轴向向内制动衬块2或外制动衬块3侧移动。

[0035] 旋转斜面66作为在径向大致中央具有插通孔80的旋转板81而构成。在该旋转板81的外周部,沿周向隔开间隔而设置有多个嵌合凸部82。在该各嵌合凸部82的从上表面低一个台阶的嵌合高度差面上载置有后述的波形夹116。旋转板81以包含各嵌合凸部82的外径比旋转直动斜面65的旋转直动板69的外径大的方式形成。旋转板81被支承为经由推力垫圈83及推力轴承84相对于缸孔20的底壁19可旋转。在旋转板81中与旋转直动斜面65的旋转直动板69相对置的面上沿周向形成有多个、本实施方式中为三个球槽85,该球槽85具有规定的倾斜角并圆弧状地延伸,并且在径向中具有圆弧状剖面。

[0036] 在旋转直动斜面65的旋转直动板69的各球槽72与旋转斜面66的旋转板81的各球槽85之间逐个安装有球67。在球和斜面机构43中,若向旋转直动斜面65增加旋转转矩,则球67在旋转直动板69的各球槽72和旋转板81的各球槽85之间滚动,由此在旋转直动板69和旋转板81之间,即在旋转直动斜面65和旋转斜面66之间产生旋转差,以使旋转直动板69和旋转板81之间在轴向上的相对距离发生变动。

[0037] 推杆44其轴向剖面形成T形,具有轴部90、与轴部90的内外制动衬块2,3侧的一端一体连接的圆板状的凸缘部91。在轴部90上,外螺纹部92从轴部90的轴向大致中央形成至前端,该外螺纹部92与设置于后述的调节螺母100的内周面的内螺纹103螺合。轴部90的前端经由推力轴承117的贯通孔117A内与球和斜面机构43的旋转直动斜面65(旋转直动板69)的径向大致中央对置配置。凸缘部91其外径与活塞25的内径大致一致地形成,且与活塞25的底部25A相对置。推杆44由于凸缘部91的外周面和活塞25的圆筒部25B的内周面的卡合关系,相对于活塞25在轴向上可移动,但向旋转方向的移动被限制。在凸缘部91上,在其径向大致中央形成有朝向活塞25的底部25A侧突出的球状凸部93。若通过马达32及球和斜面机构43的动作使推杆44前进,则该球状凸部93与活塞25的底部25A抵接。

[0038] 螺旋机构45作为将活塞25保持在制动位置的推力保持机构而构成。螺旋机构45由调节螺母100的外螺纹部102与底座螺母101的内螺纹115的螺合部45A和调节螺母100的内螺纹103与推杆44的外螺纹部92的螺合部45B构成。

[0039] 调节螺母100形成为具有与推杆44的轴部90的长度大致相同的长度的筒状,具备在外周面具有外螺纹部102的大径圆筒部105和从该大径圆筒部105向内外制动衬块2,3侧延伸的小径圆筒部106。调节螺母100在其内周面的轴向整个范围形成有与推杆44的外螺纹部92螺合的内螺纹103。在调节螺母100的大径圆筒部105的外周面形成有外螺纹部102,该外螺纹部102与设置于后述的底座螺母101的小径圆筒部110的内周面的内螺纹115螺合。调节螺母100配置为其大径圆筒部105的球和斜面机构43侧端部经由推力轴承117与旋转直动斜面65在轴向上对置。推杆44的外螺纹部92和调节螺母100的内螺纹103的螺合部45B设定为调节螺母100不被从活塞25向旋转直动斜面65施加的轴向负荷向后退方向旋转的不可逆性

大的螺纹部。

[0040] 底座螺母101整体形成为筒状,具备:大径圆筒部108、从该大径圆筒部108向内外制动衬块2,3侧连续地阶梯状缩径并延伸的多级圆筒部109、从多级圆筒部109向内外制动衬块2,3侧连续地延伸的小径圆筒部110。大径圆筒部108其外径与旋转斜面66的旋转板81的外径(包含各嵌合凸部82的外径)大致相同。在大径圆筒部108的周壁部的上端,沿周向隔开间隔而形成有多个嵌合凹部111。各嵌合凹部111其轴向的一侧开放,供形成于旋转斜面66的旋转板81的各嵌合凸部82嵌合。在除各嵌合凹部111之外的大径圆筒部108的外周面,沿周向形成有供后述的波形夹116游嵌的游嵌槽部112。在小径圆筒部110的内周面设置有与设置于调节螺母100的外周面的外螺纹部102螺合的内螺纹115。调节螺母100的外螺纹部102与底座螺母101的内螺纹115的螺合部45A被设定为底座螺母101不被从活塞25向旋转直动斜面65施加的轴向负荷向后退方向旋转的不可逆性大的螺纹部。

[0041] 与设于底座螺母101的游嵌槽部112游嵌的波形夹116由沿周向在厚度方向上呈波状的薄板环状材料形成。波形夹116连结底座螺母101和旋转斜面66的旋转板81,并且相对于旋转板81将底座螺母101向气缸部16的底壁19侧施力。通过该波形夹116,球和斜面机构43的球67保持于旋转直动斜面65和旋转斜面66之间。

[0042] 而且,如图3及图4所示,在调节螺母100的小径圆筒部106的外周上,卷设有作为单向离合器部件的弹簧离合器120的螺旋部120A。弹簧离合器120的外周侧与活塞25抵接为其在轴向上可移动,但向旋转方向的移动被限制。该弹簧离合器120在调节螺母100将要向一方向旋转时赋予旋转转矩,但向另一方向旋转时几乎不赋予旋转转矩,在本实施方式中,对调节螺母100向球和斜面机构43侧移动时的旋转方向赋予旋转阻力转矩。需要说明的是,弹簧离合器120的旋转阻力转矩的大小大于调节螺母100相对于底座螺母101在进退方向上移动时由于波形夹116的弹性力而产生的调节螺母100的外螺纹部102和底座螺母101的内螺纹115的螺合部45A的旋转阻力转矩。

[0043] 如图3及图5所示,正齿轮多级减速机构40具有:小齿轮46、第一减速齿轮47、非减速正齿轮48、第二减速齿轮49。小齿轮46形成为筒状,形成有供马达32的旋转轴32A压入固定的孔部46A和形成于外周的齿轮46B。第一减速齿轮47作为阶梯齿轮而构成,一体地具备与小齿轮46的齿轮46B啮合的大径的大齿轮47A和从大齿轮47A向轴向延伸形成的小径的小齿轮47B。第一减速齿轮47其一端保持于支承部件135,而另一端由保持于盖36的轴52可旋转地支承。第一减速齿轮47的小齿轮47B与非减速正齿轮48啮合。非减速正齿轮48其一端保持于支承部件135,而另一端由保持于盖36的轴53可旋转地支承。第二减速齿轮49作为阶梯齿轮而构成,一体地具备与非减速正齿轮48啮合的大径的大齿轮49A和从大齿轮49A向轴向延伸形成的小径的太阳齿轮49B。第二减速齿轮49由保持于盖36的轴54可旋转地支承。太阳齿轮49B构成后述的行星齿轮减速机构41的一部分。

[0044] 行星齿轮减速机构41具有:第二减速齿轮49的太阳齿轮49B、多个(本实施方式中为四个)的行星齿轮56、内齿轮57、行星齿轮架58。行星齿轮56具有与第二减速齿轮49的太阳齿轮49B啮合的齿轮56A、使自行星齿轮架58立设的销60插通的孔部56B。四个行星齿轮56等间隔地配置于行星齿轮架58的圆周上。

[0045] 行星齿轮架58形成为圆板状,在径向大致中央形成有花键孔58A。该行星齿轮架58的花键孔58A与在所述的球和斜面机构43的旋转直动斜面65的圆柱部70的前端设置的花键

轴部71嵌合,由此,行星齿轮架58和旋转直动斜面65可相互传递旋转转矩。在行星齿轮架58的外周沿周向隔开间隔形成有多个销用孔部58B。在该各销用孔部58B上分别保持有可旋转地支承各行星齿轮56的销60。该行星齿轮架58及各行星齿轮56通过第一壳体部33的壁面33A和一体地设置于内齿轮57的第二减速齿轮49侧的环状壁部57B限制其轴向的移动。另外,行星齿轮架58通过自上述壁面33A突出的圆筒状壁部33B限制其径向的移动。在行星齿轮架58和各行星齿轮56之间配置有覆盖行星齿轮架58的外周的盖61。

[0046] 内齿轮57具备:使各行星齿轮56的齿轮56A分别啮合的内齿57A、从该内齿57A连续地在第二减速齿轮49侧一体地设置而限制各行星齿轮56的轴向的移动的环状壁部57B。该内齿轮57在轴向及旋转方向上不可移动地固定于第一壳体部33内。

[0047] 如图3及图5所示,马达32与制动钳主体15并列配置并收容于第二壳体部34内。马达32的旋转轴32A朝向盖36延伸,在前端侧压入固定有后述的小齿轮46。在马达32上经由母线130连接有由驱动控制该马达32的制御装置即电子制御装置构成的ECU121。在ECU121上连接有为了指示驻车制动器的操作和释放而进行操作的驻停开关122。另外,还参照图6可知,在马达32的主体部32B上设置有在与旋转轴32A的延伸方向相同方向延伸的两个马达端子32C。这些马达端子32C由细长的板状体构成,并配置于旋转轴32A的径向两侧。这些马达端子32C连接于各母线130的马达侧插座部157,对此在后面进行详述。

[0048] 另外,在壳体30的端部上形成有具有有底内部孔35A的筒状的连接部35。在该连接器部35以与内部孔35A嵌合的方式连接有设置于从ECU121延伸的电缆的前端的插头(省略图示)。在连接器部35内设置有供来自ECU121的插头内的连接端子(省略图示)电连接的两个供给端子131。各供给端子131由金属制的细长的板状体构成。另外,各供给端子131形成为一端侧在连接器部35的内部孔35A的径向中央沿轴向延伸并贯通连接器部35及第二壳体部34的壁部35B,而另一端侧沿第二壳体部34的内壁面延伸。各供给端子131的母线侧端部131A从第二壳体部34的内壁面朝向第一减速机构47(盖36侧)分别延伸。各供给端子131连接于各母线130的ECU侧插座部158,对此在后面进行详述。

[0049] 在第二壳体部34内,在正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48与马达32的主体部32B之间配置有树脂制的支承部件135。支承部件135由板状部件构成。支承部件135将第二壳体部34内划分为:配置有作为减速机构的正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48的侧的区域(第一区域)136和未配置有正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48的侧的区域(第二区域)137。

[0050] 如图5~图7所示,支承部件135具备形成主体的板状部138。在该板状部138上设置有供固定在马达32的旋转轴32A上的小齿轮46插通的插通孔140。在板状部138的减速机构侧的一侧面138A、即与配置第一减速机构47及非减速正齿轮48的一侧的区域(第一区域)136相对置的面(第一面)138A上,突出地设有从插通孔140的周围一部分的周壁被开放的缺口圆筒部139。该缺口圆筒部139以其局部开放的状态覆盖小齿轮46的外周。在缺口圆筒部139的周壁被开放的部位,第一减速机构47的大齿轮47A和小齿轮46啮合。

[0051] 如图5及图7所示,在支承部件135的板状部138的另一侧面138B、即与未配置有第一减速机构47及非减速正齿轮48的一侧的区域(第二区域)137相对置的马达32侧的面(第二面)138B上,从缺口圆筒部139的周壁被开放的部位到壳体30的连接器部35侧的规定位置突出地设有圆形的突设部141。在板状部138的一侧面(第一面)138A中突设部141所在的位

置设置有孔部141A。孔部141A支承可旋转地支承第一减速齿轮47的轴52。另外,在缺口圆筒部139的外周面和板状部138的一侧面138A之间设置有多个肋条142以将它们连结。各肋条142在缺口圆筒部139的周向上隔开间隔设置。在缺口圆筒部139的前端面的规定位置一体地形成有圆筒状的轴承部143。在轴承部143的径向大致中央设置有孔部143A,孔部143A支承可旋转地支承非减速正齿轮48的轴53。在板状部138的插通孔140的径向外侧的位置设置有两个贯通孔145,145。在这些贯通孔145中分别插通有从马达32的主体部32B延设的各马达端子32C。在板状部138的外缘部设置有多处、本实施方式中为两处与马达32固定的固定部146。这些固定部146从板状部138的另一侧面(第二面)138B朝向马达32侧突出。而且,在板状部138的一侧面138A上,凹设有各固定部146的位置,在其底部形成有插通孔148。在该各插通孔148中插通有助于将支承部件135与马达32的凸缘部32D一同固定于壳体30的安装螺栓147。这些插通孔148配置为插通小齿轮46的插通孔140和插通各马达端子32C的各贯通孔145,145位于将这些插通孔148连接的线上。在板状部138的外缘部中成为与连接器部35侧相反的一侧的壁面的外侧突出有支承部150。该支承部150在支承部件135配置于第二壳体部34内时被支承于形成在第一壳体部33和第二壳体部34之间的壁面151。在该支承部件135的板状部138的另一侧面138B上,通过卡合部以游嵌状态保持有多个母线130(本实施方式中为两个),对此在后面进行详述。

[0052] 以上是对本实施方式中通用的盘式制动器1结构的说明,接着,对本实施方式的盘式制动器1的作用进行说明。首先,说明基于刹车踏板的操作的作为通常的液压制动器的盘式制动器1的作用。在以下说明中,将活塞25或推杆44向接近内制动衬块2的方向进行的移动称为“前进”,将活塞25或者推杆44向接近制动钳4(缸孔20)的底壁19的方向进行的移动称为“后退”。

[0053] 若驾驶者踩下刹车踏板,则与刹车踏板的踏力相应的液压产生在主缸中并经由液压回路(均未图示)供给至制动钳4内的液压室26。由此,活塞25一边使活塞密封件22发生弹性变形,一边从非制动时的原位置前进(向图3的左方向移动),将内制动衬块2向盘形转子D挤压。然后,制动钳主体15通过活塞25的挤压力的反作用力,相对于托架5向图3中的右方向移动,将安装于爪部17的外制动衬块3向盘形转子D挤压。其结果,盘形转子D被一对内外制动衬块2,3夹持而产生摩擦力,进而,使车辆产生制动力。

[0054] 另一方面,若驾驶者释放刹车踏板,则来自主缸的液压的供给中断,液压室26内的液压下降。由此,活塞25利用活塞密封件22的弹性变形的恢复力后退至原位置,盘形转子D被一对内外制动衬块2,3夹持而产生的制动力被解除。

[0055] 接着,在本实施方式的盘式制动器1中,说明例如作为驻车制动器的作用。首先,从驻车制动器的解除状态开始,若操作驻停开关122,则ECU121经由母线130向马达32输出其电信号并在使活塞25向盘形转子D靠近的旋转方向上驱动马达32,利用该该马达32的驱动,经由正齿轮多级减速机构40,使行星齿轮减速机构41的太阳齿轮49B旋转,利用该太阳齿轮49B的旋转,经由各行星齿轮56,使行星齿轮架58进行旋转,来自行星齿轮架58的旋转力被传递至旋转直动斜面65。在从行星齿轮架58向旋转直动斜面65传递旋转力的传递初期,利用来自行星齿轮架58的旋转力,使旋转直动斜面65、旋转斜面66、底座螺母101及调节螺母100共同一体旋转,然后,利用调节螺母100的旋转,螺旋机构45即调节螺母100的内螺纹103和推杆44的外螺纹部92的螺合部45B相对旋转,推杆44前进(向图3中的左方向移动),由此

推杆44的凸缘部91的球状凸部93与活塞25的底部25A抵接,活塞25前进(向图3中的左方向)。

[0056] 之后,通过继续驱动马达32,活塞25通过推杆44的移动,经由制动衬块2,3开始挤压盘形转子D。若该挤压力开始产生,则调节螺母100的旋转停止。这样,旋转直动斜面65一边旋转一边前进,旋转斜面66一边产生其与旋转直动斜面65的旋转差一边进行旋转,由此底座螺母101的内螺纹115和调节螺母100的外螺纹部102的螺合部45A相对移动,使调节螺母100向轴向前进(向图3中的左方向移动),然后,通过调节螺母100向轴向前进,挤压力经由推杆44向活塞25施加,活塞25的盘形转子D施加的挤压力增大。

[0057] 而且,ECU121驱动马达32,直至从一对内外制动衬块2,3向盘形转子D施加的挤压力达到预定值,即向马达32供给的电流值达到预定值。ECU121通过马达32的电流值达到预定值来检测到向盘形转子D施加的挤压力已达到预定值,则停止向马达32通电。在此,向盘形转子D施加的挤压力的反作用力经由活塞25及旋转直动斜面65作用于旋转斜面66,但是,调节螺母100通过在其与推杆44之间不进行逆动作的内螺纹103和外螺纹部92进行螺合,并且,底座螺母101也通过在其与调节螺母100之间不进行逆动作的内螺纹115和外螺纹部102进行螺合,因此,旋转斜面66不进行旋转而维持停止状态,活塞25被保持于制动位置。由此,机械地保持制动力而完成驻车制动器的动作。

[0058] 另一方面,在解除驻车制动器时,基于驻停开关122的驻停解除操作,ECU121在返回活塞25即使活塞25从盘形转子D离开的旋转方向上驱动马达32。由此,正齿轮多级减速机构40及行星齿轮减速机构41向活塞25返回的方向旋转,最终推杆44在从活塞25离开的方向上后退(向图3中的右方向移动),解除驻车制动器。

[0059] 接着,参照图5、图7~图12说明母线130利用卡合部以游嵌状态被保持于支承部件135的第一实施方式。后面详述的多个母线130(本实施方式中为两个)利用卡合部以游嵌状态被保持于支承部件135的板状部138的另一侧面138B。其结果,母线130被配置于未配置有正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48的区域(第二区域)137。

[0060] 在支承部件135的板状部138的另一侧面138B上,沿着配置母线130的路径隔开间隔而设置有作为卡合部的多个卡合销155。在本实施方式中,卡合销155对应于一个母线130设置有两个,即设置有共计四个。各卡合销155其整体为大致圆柱形状,构成为隔开间隔154而被分割为两个半圆形柱部155A,155B。即,卡合销155在沿与母线130延伸的方向正交的方向上被分割,沿母线130延伸的方向排列有一个半圆形柱部155A和另一个半圆形柱部155B。而且,在一个半圆形柱部155A的平面范围和另一个半圆形柱部155B的平面范围之间形成有一点点的间隙154。而且,一个半圆形柱部155A和另一个半圆形柱部155B分别包括从板状部138立起的长度比母线130的厚度大的柱主体部155C,155D和在其前端形成的直径比柱主体部155C,155D大的半圆状的膨出部155E,155F。需要说明的是,半圆形柱部155A和半圆形柱部155B不一定必须沿着母线130延伸的方向排列,例如也可以沿着与母线130的延伸方向正交的方向排列。另外,卡合销155除了如上所述那样被一分为二,也可以被一分为三。

[0061] 如图3、图5、图9~图12所示,母线130将配置于壳体30的连接器部35内的供给端子131和来自马达32的马达端子32C电连接。一个母线130将来自马达32的一个马达端子32C和壳体30的连接器部35内的一个供给端子131连接。母线130例如由铜合金等导电性好的金属构成为细长的板状体。

[0062] 母线130将状主体部156、马达侧插座部157和ECU侧插座部158一体地形成而构成,其中,板状主体部156构成母线130的主体并形成细长的板状,马达侧插座部157作为与马达端子32C连接的弹性连接部形成于该板状主体部156的一端,ECU侧插座部158作为与供给端子131连接的弹性连接部形成于板状主体部156的另一端。在板状主体部156的宽度方向大致中央,沿母线130的延长方向隔开间隔而设置有多个支承孔159。在各支承孔159中分别插入设置于支承部件135的各卡合销155。在此,支承孔159的孔尺寸设为小于上述卡合销155处于自然状态时的膨出部155E,155F所形成的外径尺寸,且大于等于卡合销155处于自然状态时的基端部155C,155D所形成的外径尺寸。

[0063] 马达侧插座部157包括:设置于板状主体部156的一端的插通孔162、在板状主体部156的不与支承部件135抵接的一侧在插通孔162内向马达32侧延伸的一对矩形接触件163,163和从板状主体部156的外缘向马达32侧垂直地延伸后互相向内侧弯曲而分别与一对矩形接触件163,163接触的接触端子部165,165。一对矩形接触件163,163相互对置配置以在中间设置有用插入马达32的马达端子32C的插入空间164。一对矩形接触件163,163间的插入空间164被配置为在母线130保持于支承部件135的状态下,俯视时与板状主体部156的插通孔162重合。一对矩形接触件163,163能够弹性变形为相互自由地接近或远离,在一对矩形接触件163,163间插入马达端子32C时,在相互远离的方向上发生弹性变形而不阻碍其插入,插入后将马达端子32C和一对矩形接触件163,163保持为贴紧状态。

[0064] 另一方面,设置于母线130的另一端的ECU侧插座部158由向与一对矩形接触件163,163同方向延伸的一对半圆形接触件166构成。各半圆形接触件166,166通过如下方式形成:在板状主体部156的另一端,使向成为马达32侧的方向弯曲设置的宽幅端部167的宽度方向的两端部相互向内侧弯曲成半圆形状,从而在宽幅端部167和各半圆形接触件166,166各自的端部之间形成插入空间168。

[0065] 而且,在将母线130安装于支承部件135时,使支承部件135的板状部138的另一侧面138B所具备的各卡合销155和设置于母线130上的对应的各支承孔159对位,将各卡合销155分别按压而插入各支承孔159。这时,各卡合销155的膨出部155E,155F以缩小它们之间的间隙154的方式接近,并且各半圆形柱部155A,155B均以从其基部向相互接近的方向倒伏而发生弹性变形,若膨出部155E,155F贯穿支承孔159,则各半圆形柱部155A,155B回复至存在原来的间隙154的状态。这样,母线130在支承部件135的板状部138的另一侧面138B上通过各卡合销155以游嵌状态被保持,在与供给端子131及马达端子32C连接之前的状态下,通过膨出部155E,155F被安装为不从支承部件135脱落。

[0066] 另外,在将支承部件135安装于壳体30时,在设置于母线130的另一端部的ECU侧插座部158的各半圆形接触件166,166的插入空间168插入在壳体30的连接器部35内延伸的供给端子131的母线侧端部131A,并且在设于母线130的一端部的马达侧插座部157的各矩形接触件163,163间的插入空间164插入来自马达32的马达端子32C。这样,通过将支承部件135安装于壳体30,供给端子131和马达端子32C通过母线130电连接。

[0067] 如上所述,在第一实施方式的盘式制动器1中,通过金属制的板状材料即母线130电连接在壳体30的连接器部35内延伸的供给端子131的母线侧端部131A和来自马达32的马达端子32C,因此,能够使马达32和供给端子131的连接牢固,能够抑制其连接不良。

[0068] 而且,母线130通过各卡合销155以游嵌状态被保持于支承部件135的板状部138的

另一侧面138B,该另一侧面138B被划分为配置有正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48的一侧的区域(第一区域)136和未配置有正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47及非减速正齿轮48的一侧的区域(第二区域)137。由此,母线130通过支承部件135保护其免受正齿轮多级减速机构40的第一减速齿轮47的伤害,因此,能够抑制第一减速齿轮47的驱动导致的损坏。

[0069] 另外,在第一实施方式的盘式制动器1中,母线130通过使支承部件135的板状部138的另一侧面138B所具备的各卡合销155插入设置于母线130的对应的各支承孔159,利用各卡合销155的前端的膨出部155E,155F进行止脱,以游嵌状态被保持于板状部138的另一侧面138B。由此,能够抑制盘式制动器1工作时来自支承部件135的振动向母线130传递,因此,能够抑制母线130受损。另外,由于能够抑制来自支承部件135的振动向母线130传递,因此,能够抑制母线130和供给端子131的母线侧端部131A的连接及母线130和马达端子32C的连接随着时间的推移而出现接触不良。

[0070] 进而,在第一实施方式的盘式制动器1中,用弹性连接部构成母线130的供供给端子131的母线侧端部131A插入的ECU侧插座部158,并且,也用弹性连接部构成供马达32的马达端子32C插入的马达侧插座部157,因此,能够抑制接触部位的接触不良。

[0071] 接着,参照图13及图14说明在支承部件135的板状部138的另一侧面(第二面)138B上利用卡合部以游嵌状态保持母线130的第二实施方式。关于与上述第一实施方式相同的部件标注相同的符号并省略其说明。

[0072] 在第二实施方式中,在支承部件135的板状部138的另一侧面138B的端部侧,与第一实施方式同样地将作为卡合部的卡合销180设置在一处,在该卡合销180的两侧突出地设有从宽度方向夹持母线130的板状主体部156以支承的作为卡合部的一对支承柱181,181。需要说明的是,卡合销180与第一实施方式同样,具有一个半圆形柱部180A和另一个半圆形柱部180B,在其间设有间隙154,但是各半圆形柱部180A,180B沿与母线130的延长方向正交的方向排列。各半圆形柱部180A,180B与第一实施方式同样,具备:柱主体部180C,180D和设于该柱主体部180C,180D的前端的膨出部180E,180F。另外,一对支承柱181,181以其间隔比母线130的宽度尺寸长的方式从板状部138的另一侧面138B立设,在前端侧形成有向对置的方向延伸的爪部181A,181A。在爪部181A,181A的前端面形成有锥形部。另外,在支承部件135的板状部138的另一侧面138B上突出地设有一对支承柱182,182,以从宽度方向夹持的方式支承与母线130的板状主体部156的插通孔162接近的部位,这些一对支承柱182,182与上述一对支承柱181,181相同地构成,在其前端侧形成有向对置的方向延伸的爪部182A,182A。

[0073] 而且,在将母线130安装于支承部件135时,在支承部件135的板状部138的另一侧面(第二面)138B上,以穿过一对支承柱181,181(182,182)之间的方式配置母线130,并且使板状部138的另一侧面138B所具备的卡合销180与母线130的支承孔159对位,在一对支承柱181,181及一对支承柱182,182的前端之间将母线130定位成其宽度方向两端部被抵接。而且,按压母线130使其与板状部138的另一侧面138B接近,由此,卡合销180、一对支承柱181,181及一对支承柱182,182发生弹性变形,使得构成卡合销180的各半圆形柱部180A,180B的膨出部180E,180F向相互接近的方向移动,且一对支承柱181,181的爪部181A,181A及一对支承柱182,182的爪部182A,182A向相互分离的方向移动。若母线130进一步被按压而贯穿

卡合销180的膨出部180E,180F、一对支承柱181,181的爪部181A,181A及一对支承柱182,182的爪部182A,182A,则母线130通过卡合销180、一对支承柱181,181及一对支承柱182,182以游嵌状态被保持于支承部件135的板状部138的另一侧面(第二面)138B。在具备这种结构的第二实施方式中,能够得到与上述第一实施方式相同的效果。

[0074] 接着,参照图15及图16说明通过卡合部以游嵌状态将母线130保持于支承部件135的板状部138的另一侧面(第二面)138B的第三实施方式。与上述第一实施方式相同的部件标注相同的符号并省略其说明。

[0075] 表示第三实施方式的图15为与第一实施方式中的图11相同的部位的剖面图,在该第三实施方式中,不同点在于作为卡合部的卡合销190未像第一实施方式的卡合销155那样被分割。卡合销190是母线130被保持于支承部件135前的状态如图16所示的从支承部件135的板状部138的另一侧面(第二面)138B立设的圆柱部件。而且,在使母线130插通于卡合销190的柱主体部191的状态下,加热卡合销190的前端,将如图15所示的膨出部192形成于卡合销190的前端,由此,以游嵌状态将母线130保持于支承部件135。在这样构成的第三实施方式中,能够得到与上述第一实施方式相同的效果。

[0076] 需要说明的是,在上述第一至第三实施方式中,将卡合销155的膨出部155E,155F、卡合销180的膨出部180E,180F及卡合销190的膨出部192与卡合销155,180,190一体成型,但并不限于此,也可以通过由与卡合销155,180,190分体的部件例如由E型夹子或橡胶帽等形成膨出部的卡合销155,180,190以游嵌状态保持母线130。另外,在上述第一至第三实施方式中,卡合销155,180,190与支承部件135一体成型,但并不限于此,也可以将卡合销155,180,190与支承部件135分体,以游嵌状态将母线130保持于支承部件135。另外,在上述第二实施方式中,作为卡合部并用了卡合销180及一对支承柱181,181,182,182,但也可仅使用其中一方,另外,作为卡合部不限于卡合销155,180,190及支承柱181,181,182,182,例如也可以利用订书机的订书钉那样的部件以游嵌状态进行保持。

[0077] 在上述的实施方式中提供了一种盘式制动器,其包括:通过滑动自如地设置于气缸内的活塞向圆盘按压衬块的制动钳、设置于该制动钳且通过电动马达的驱动力使所述活塞移动的活塞驱动机构,所述活塞驱动机构具有固定有所述电动马达且内包有传递该电动马达的驱动力的减速机构的壳体,在该壳体上形成有具备用于向所述电动马达供给电力的供给端子的连接器部,利用由金属制的板状材料形成的母线连接该连接器部的供给端子和所述电动马达的马达端子。

[0078] 根据这样的结构,连接器部的供给端子和电动马达的马达端子利用由金属制的板状材料形成的母线被连接,因此,能够使电动马达和连接器部的连接牢固,能够抑制其连接不良。

[0079] 在上述的实施方式中,将所述壳体划分为配置有所述减速机构的第一区域和未配置有所述减速机构的第二区域,将所述母线配置于没有所述减速机构的第二区域。

[0080] 根据这样的结构,保护母线免受减速机构的侵害,因此,能够抑制减速机构的驱动造成的损坏。

[0081] 在上述的实施方式中,利用支承所述电动马达的板状部件划分配置有所述减速机构的第一区域和没有所述减速机构的第二区域。

[0082] 根据这样的结构,母线通过支承电动马达的板状部件保护其免受减速机构的侵

害,因此,能够抑制减速机构的驱动造成的损坏。

[0083] 在上述的实施方式中,所述板状部件具有以游嵌状态将所述母线保持于所述板状部件的卡合部。

[0084] 根据这样的结构,能够抑制盘式制动器工作时产生的振动经由板状部件向母线传递,因此,能够抑制母线受损。另外,能够抑制母线和连接器部的供给端子的连接及母线和电动马达的马达端子的连接随着时间的推移而出现接触不良。

[0085] 在上述的实施方式中,所述壳体具有划分为配置有所述减速机构的第一区域和没有所述减速机构的第二区域的板状部件,所述板状部件具有以游嵌状态将所述母线保持于所述板状部件的卡合部。

[0086] 根据这样的结构,母线通过支承电动马达的板状部件保护其免受减速机构侵害,因此,能够抑制减速机构的驱动造成的损坏。另外,能够抑制盘式制动器工作时产生的振动经由板状部件向母线传递,因此,能够抑制母线受损。进而,能够抑制母线和连接器部的供给端子的连接及母线和电动马达的马达端子的连接随着时间的推移而出现接触不良。

[0087] 在上述的实施方式中,所述板状部件具有第一面和所述第一面的相反侧的第二面,所述第一面(一侧面)支承旋转自如地支承所述减速机构的轴,所述第二面(另一侧面)为与所述电动马达对置并支承于所述壳体的支承部件。

[0088] 根据这样的结构,母线通过支承部件保护其免受减速机构侵害,因此,能够抑制减速机构的驱动造成的损坏。

[0089] 在上述的实施方式中,在支承部件的第二面(另一侧面)上保持所述母线。

[0090] 根据这样的结构,母线通过支承部件保护其免受减速机构侵害,因此,能够抑制减速机构的驱动造成的损坏。

[0091] 在上述的实施方式中,母线在其两端形成分别与所述连接器的供给端子和所述电动马达的马达端子弹性连接的弹性连接部。

[0092] 根据这样的结构,能够抑制母线的接触部位的接触不良。

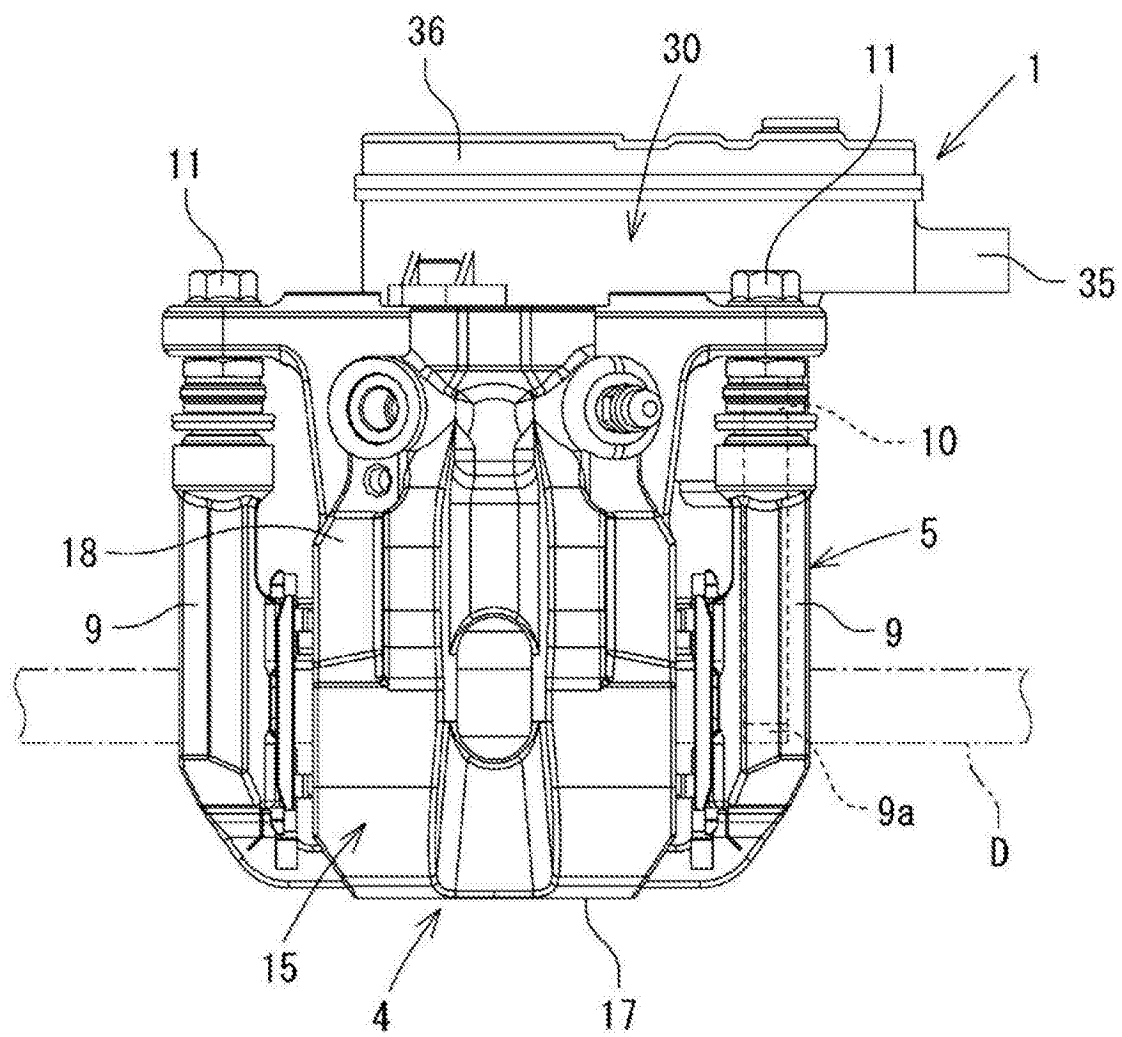


图1

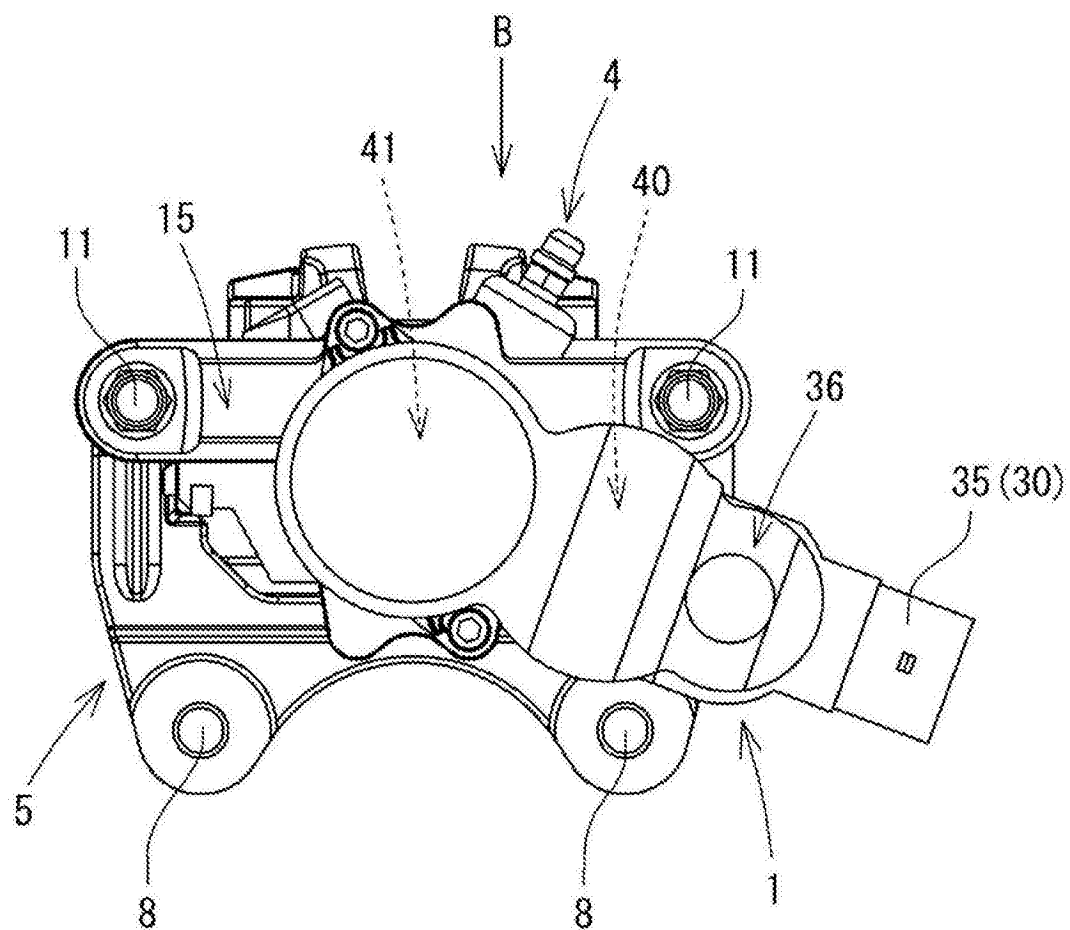


图2

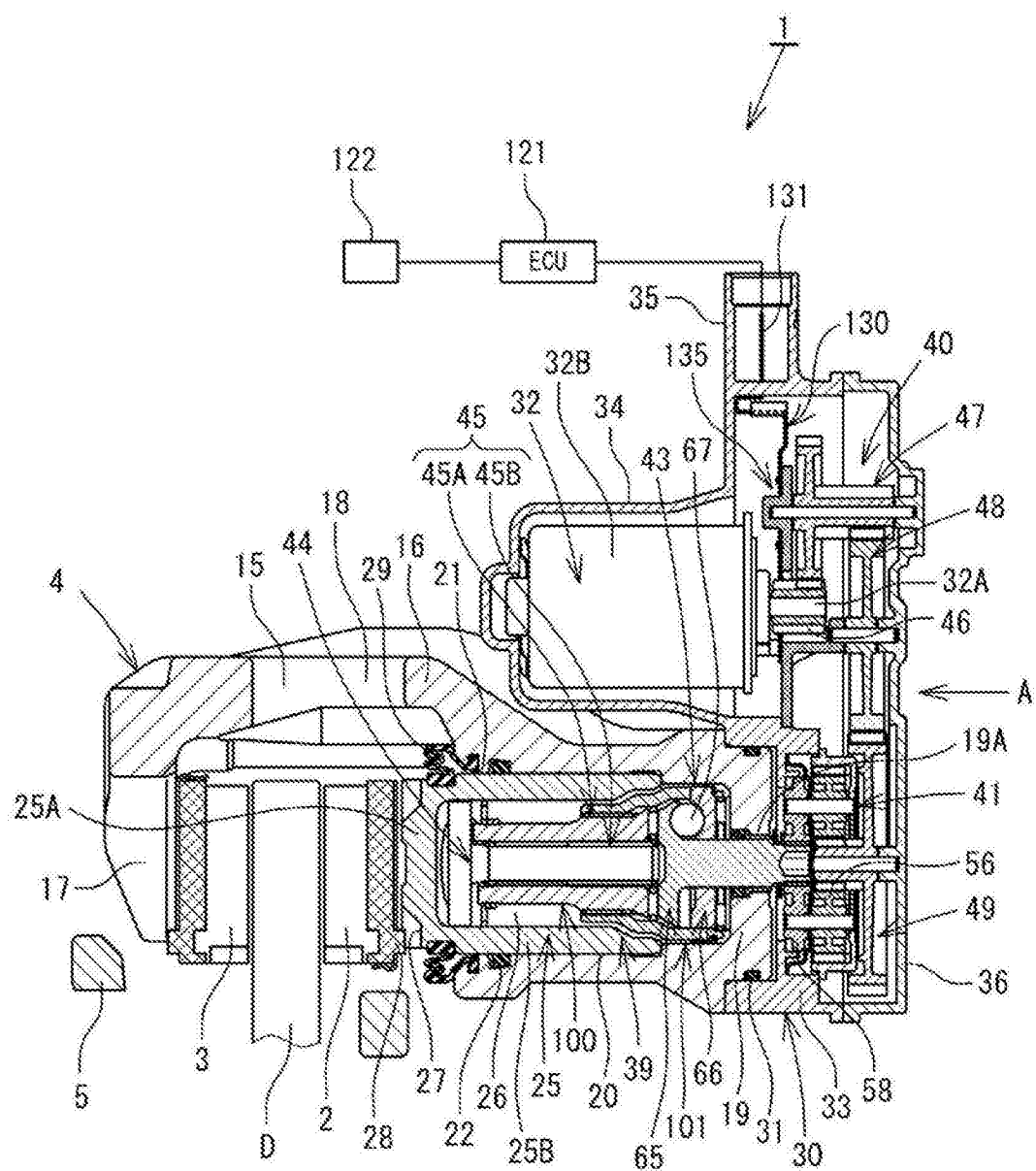


图3

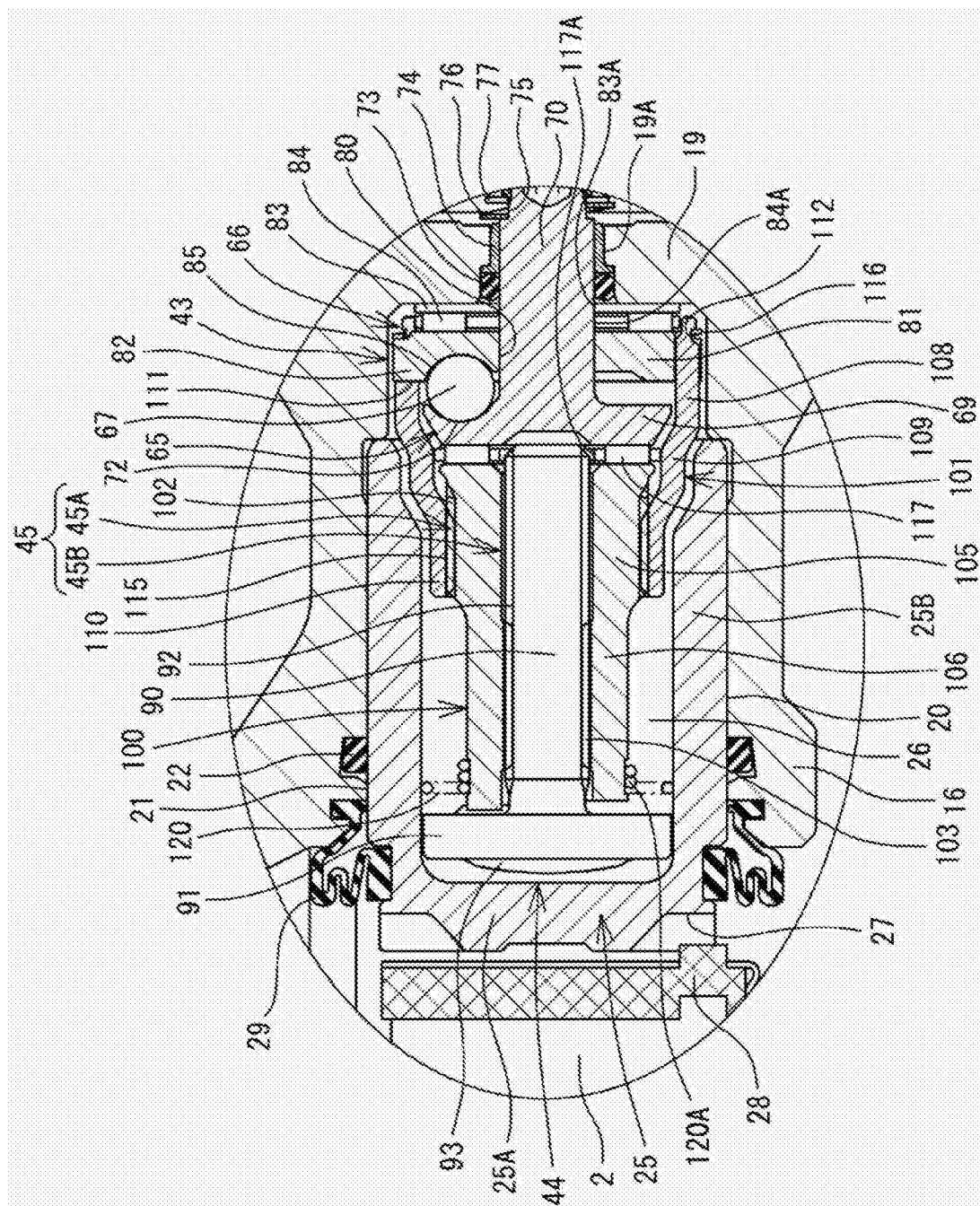


图4

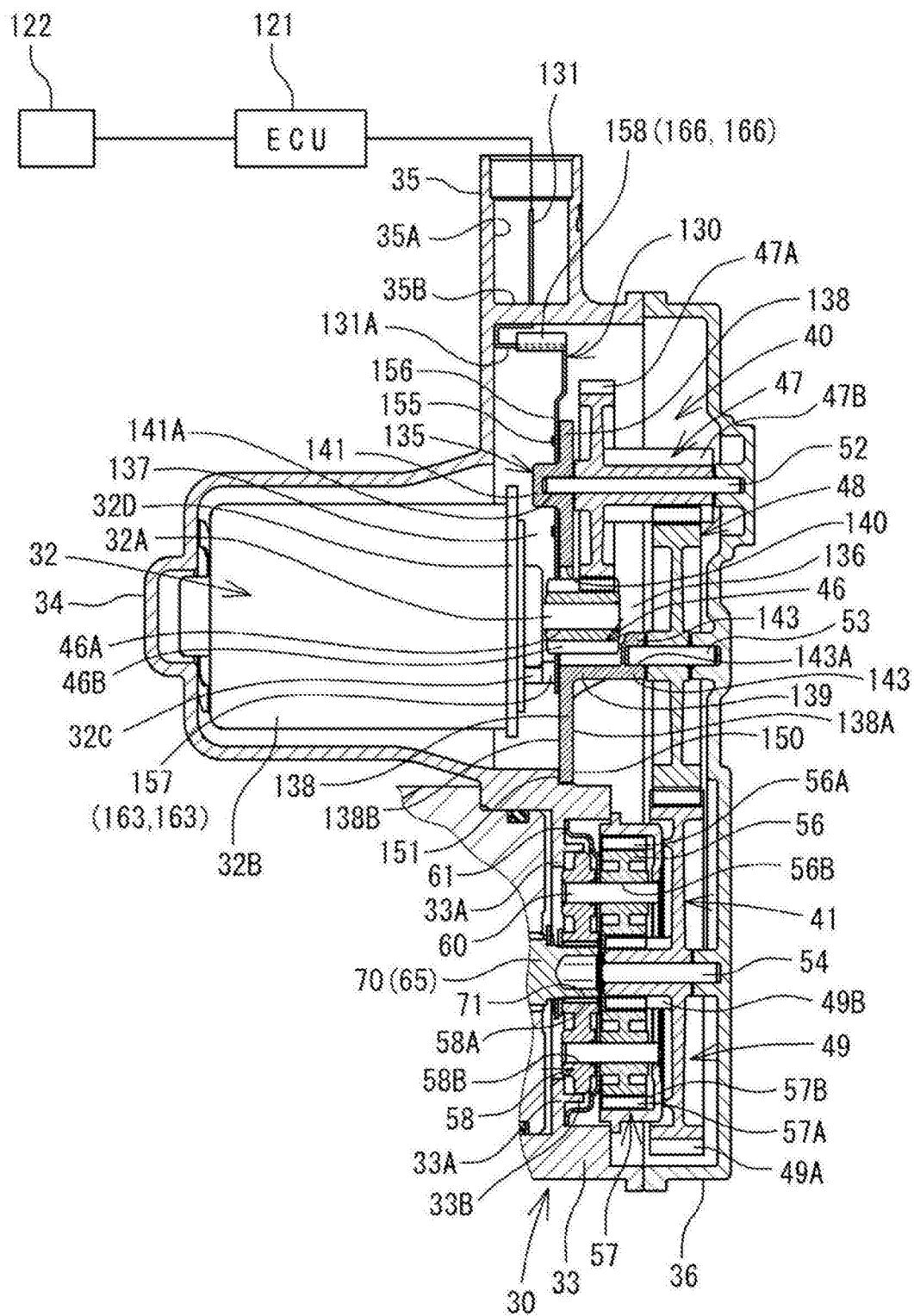


图5

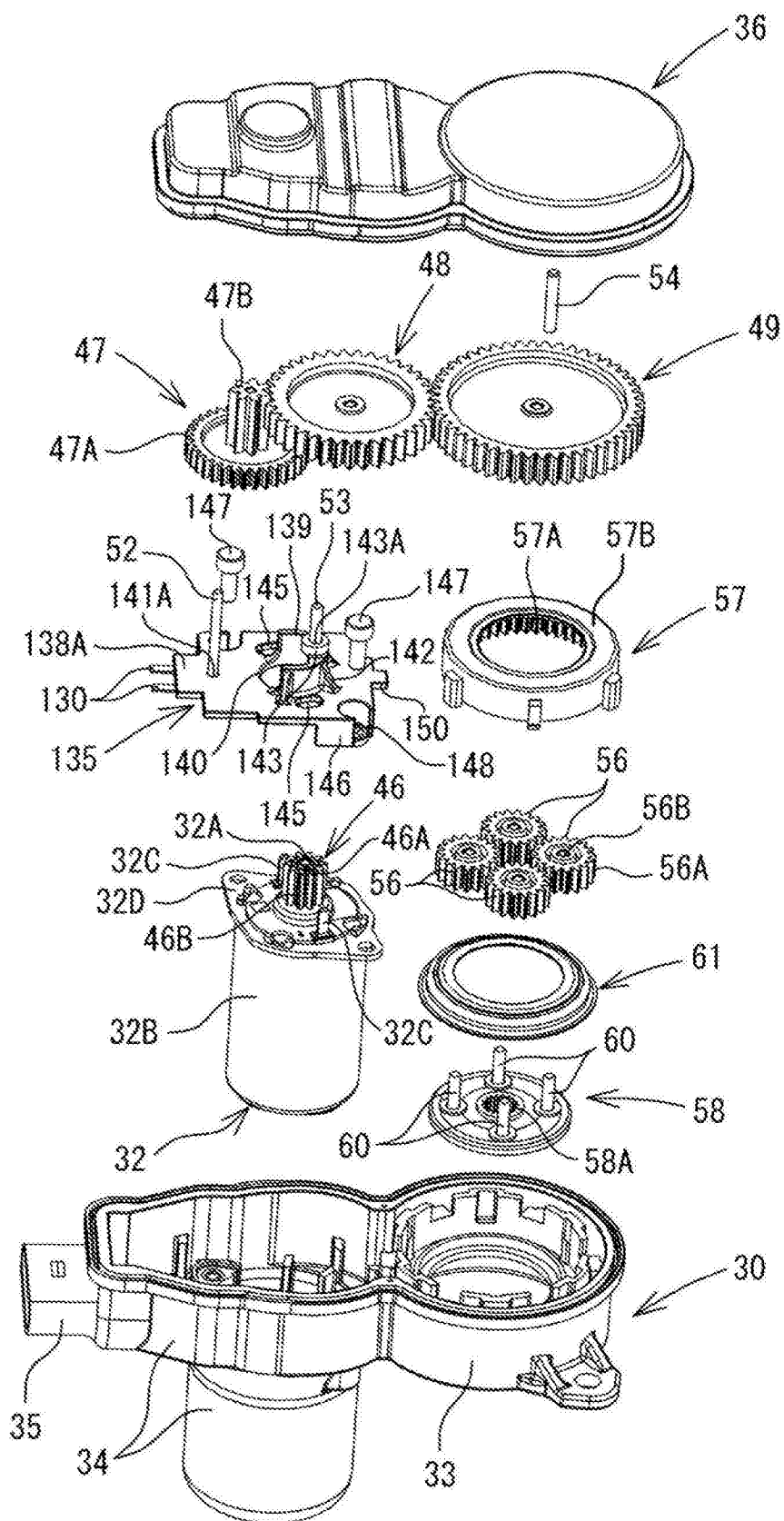


图6

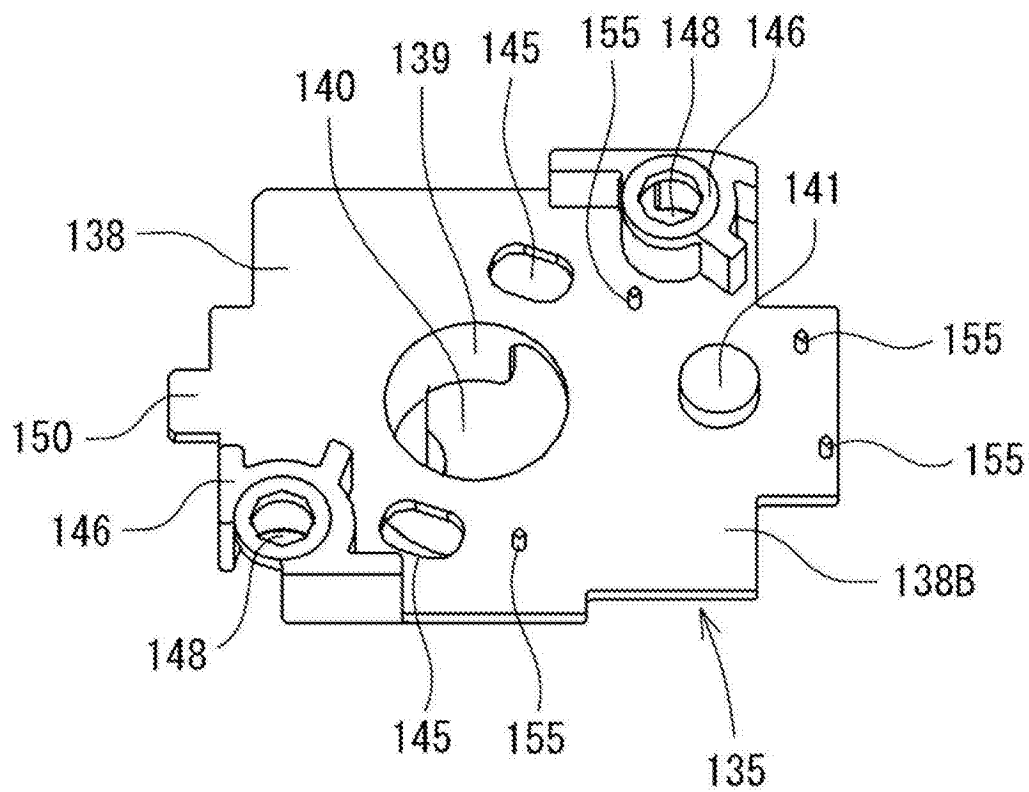


图7

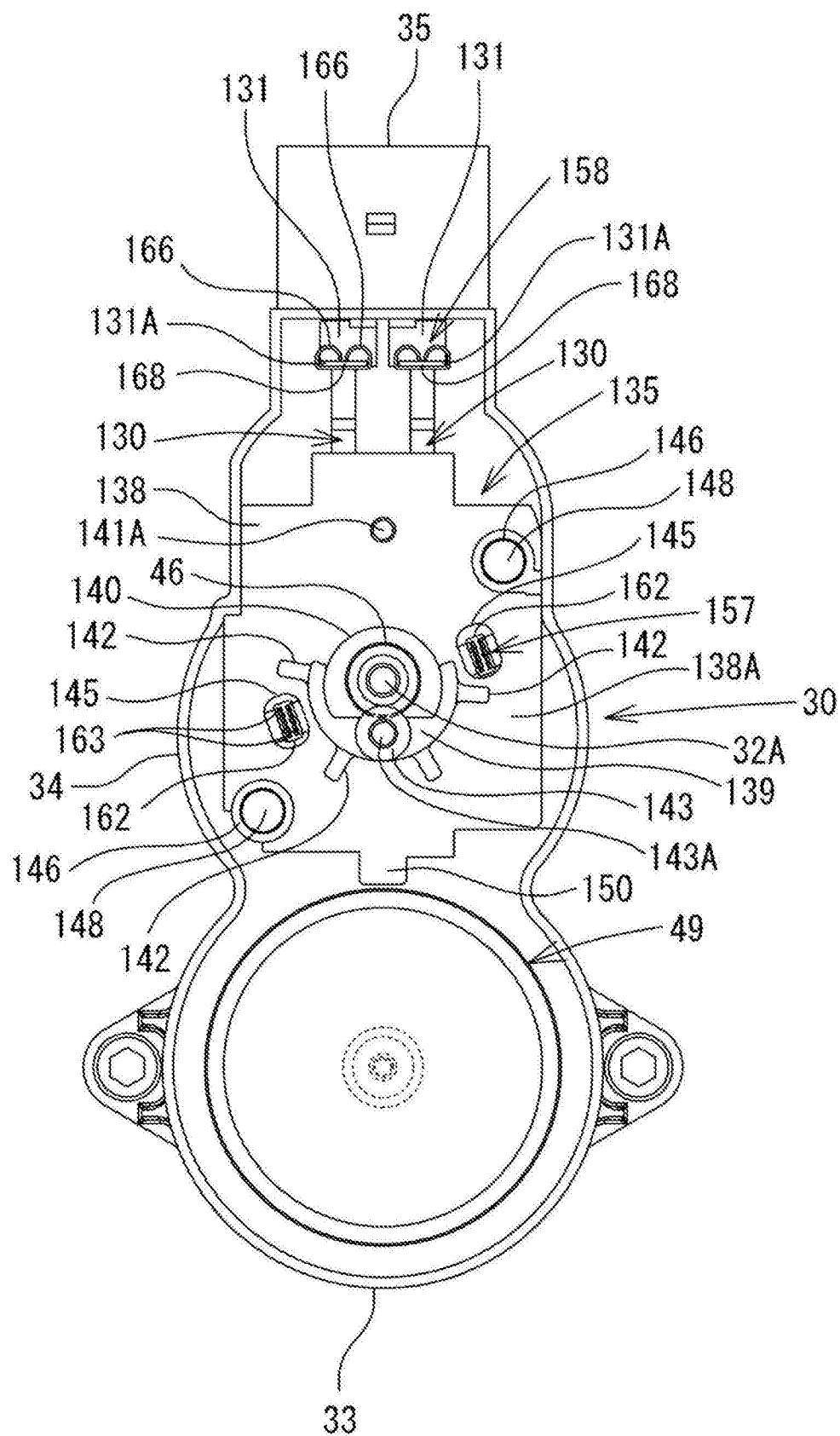


图8

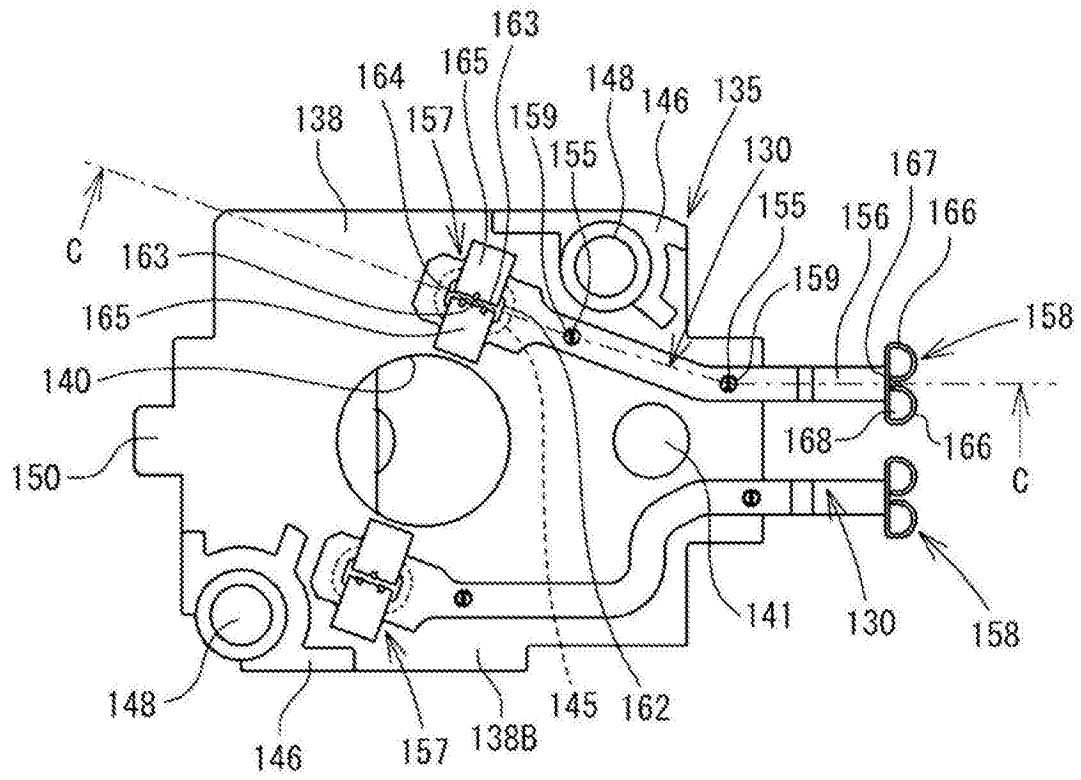


图9

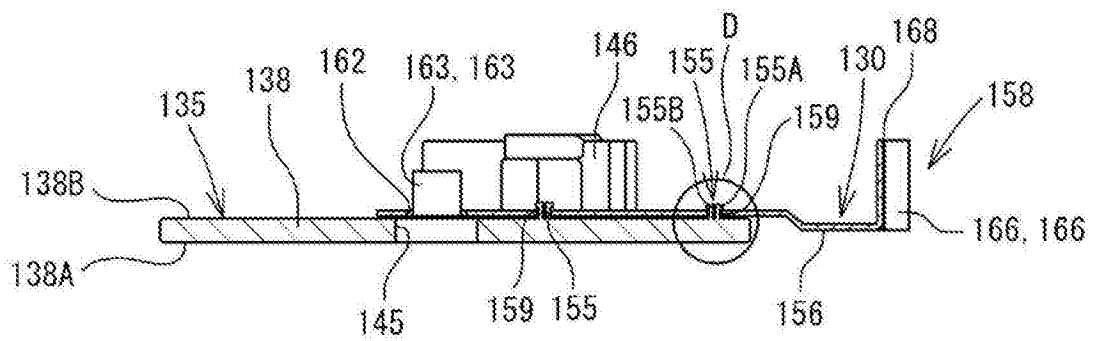


图10

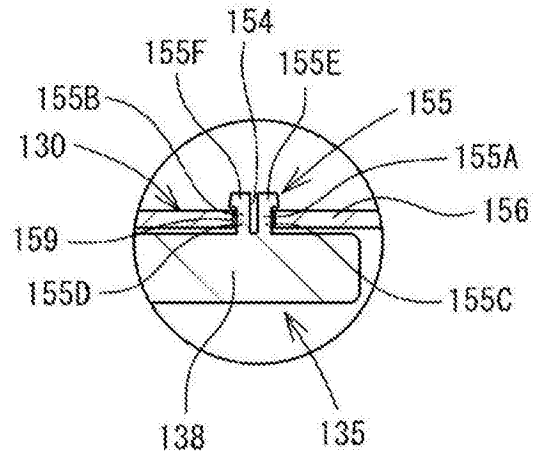


图11

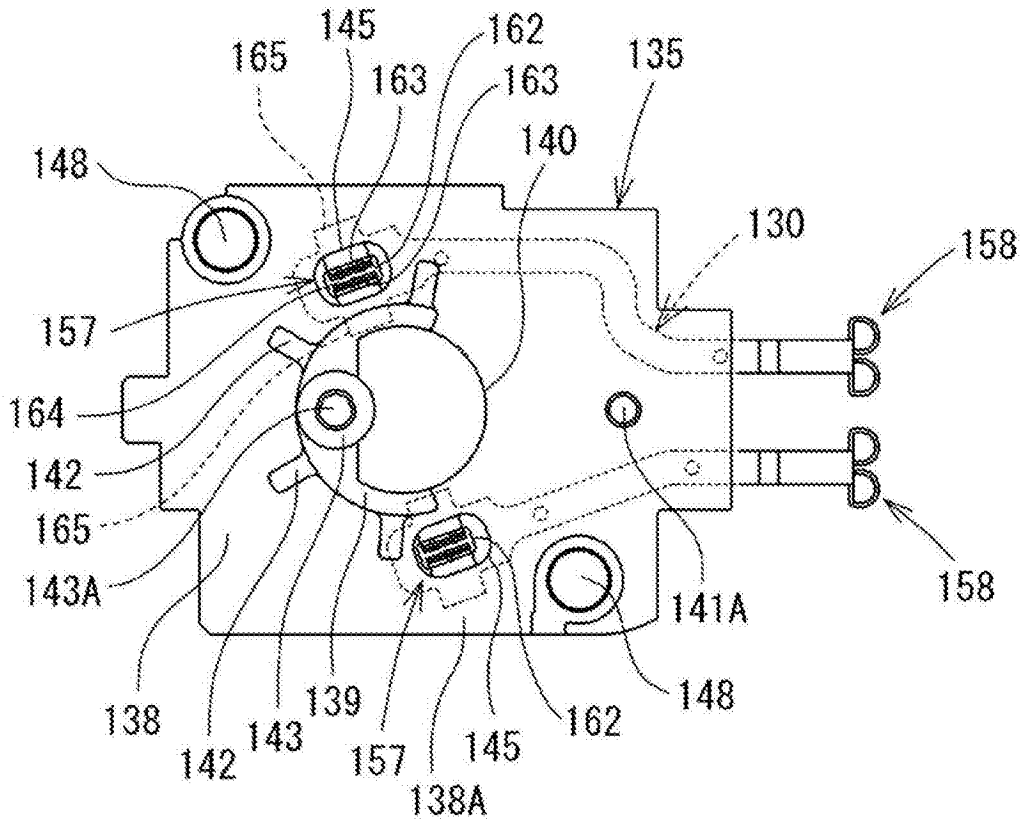


图12

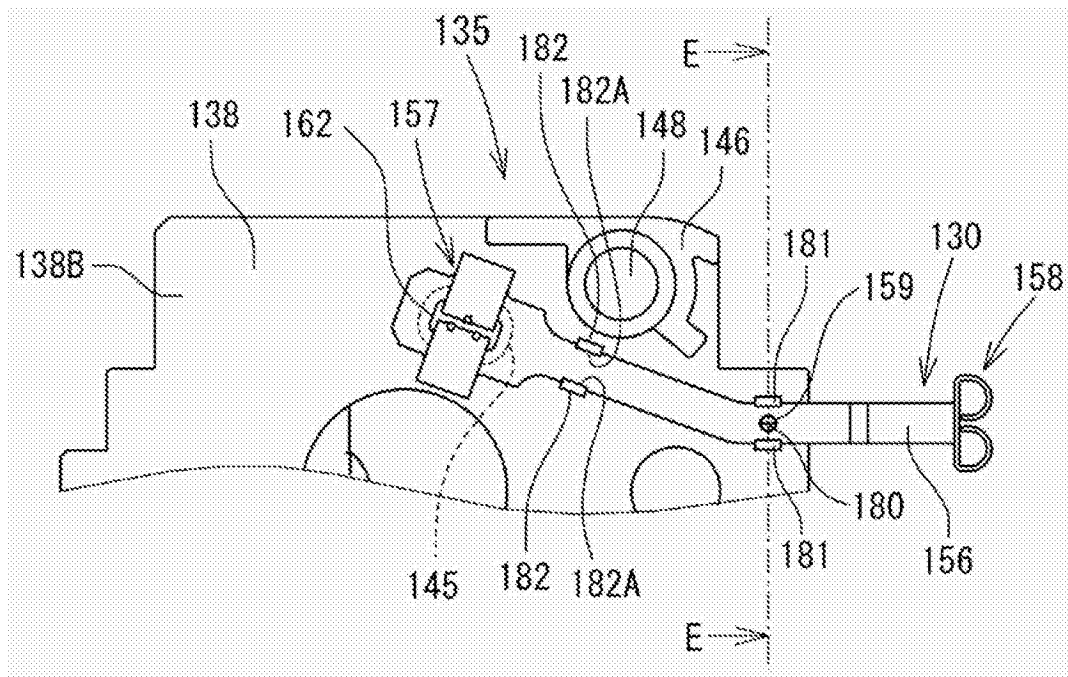


图13

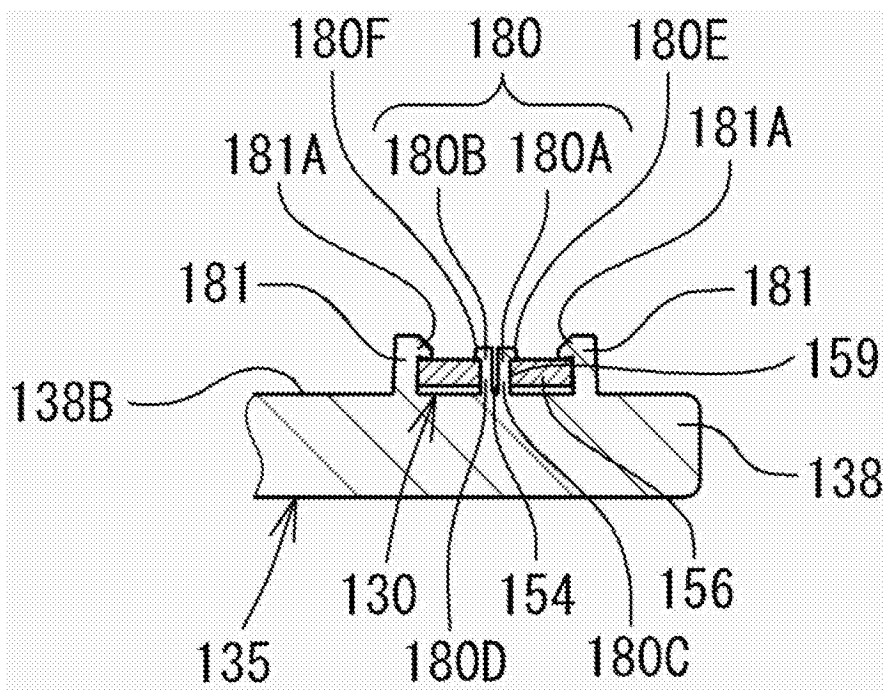


图14

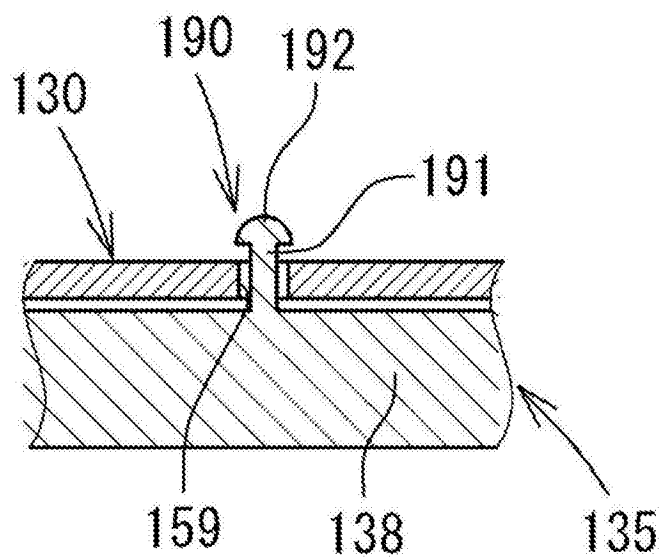


图15

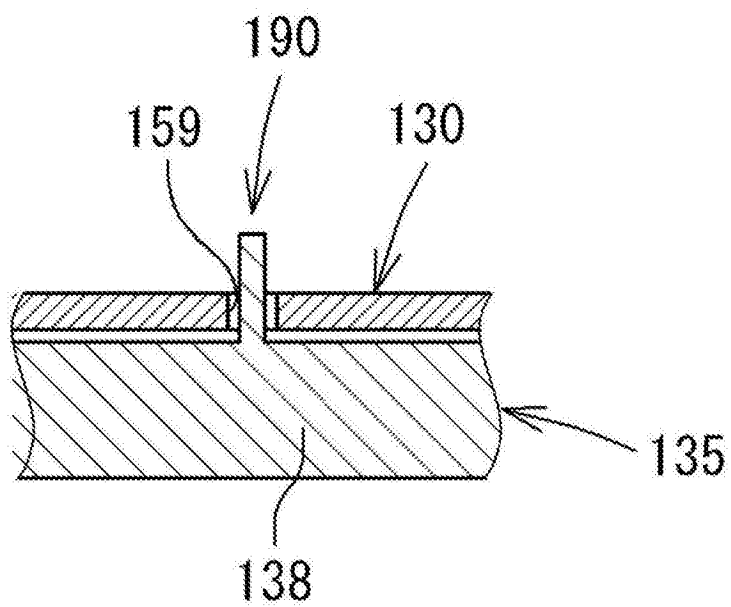


图16