

1. 一种盘式制动器,其具有制动钳主体,所述制动钳主体具有在内部形成有插入活塞的缸孔的缸部,该活塞依靠液压按压配置于制动盘的两面的一对制动衬块中的至少一侧的制动衬块,其特征在于,

所述缸部形成筒状,具有所述缸孔的底部,该底部通过搅拌摩擦焊接将设于底部侧的开口周缘部和与该开口周缘部嵌合的底盖部件接合为一体而形成,

在所述底盖部件的面向所述缸孔内的一面侧设有凸部,所述底盖部件形成圆盘状,并且以所述凸部的范围内为开始点沿外周向所述开口周缘部进行所述搅拌摩擦焊接,

在所述搅拌摩擦焊接的结束位置形成有残存孔部,该残存孔部在所述底盖部件的所述凸部的范围内。

2. 如权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,

在所述凸部的范围内,用于向所述缸孔供给液压的流入孔设置为将所述底盖部件的所述一面和另一面连通。

3. 如权利要求2所述的盘式制动器,其特征在于,

在所述凸部的范围内,设有与所述流入孔连接的配管插头的止转部进行嵌合的止转孔。

4. 如权利要求3所述的盘式制动器,其特征在于,

所述止转孔以除去所述搅拌摩擦焊接的结束位置即残存孔部的方式形成。

5. 如权利要求1所述的盘式制动器,其特征在于,

在所述底盖部件上,用于向所述缸孔供给液压的流入孔设置为将一面和另一面连通,所述流入孔以除去所述搅拌摩擦焊接的结束位置即残存孔部的方式形成。

6. 如权利要求5所述的盘式制动器,其特征在于,

所述底盖部件的所述流入孔偏离所述底盖部件的中心而配置。

7. 如权利要求1~4中任一项所述的盘式制动器,其特征在于,

所述凸部形成相对所述底盖部件的外周的壁厚具有1/2以上的高度。

8. 如权利要求1~4中任一项所述的盘式制动器,其特征在于,

在所述底盖部件上,形成有用于确定相对所述制动钳主体的周向位置并被卡止的卡合部,该卡合部位于所述凸部上。

9. 如权利要求1~6中任一项所述的盘式制动器,其特征在于,

在所述底盖部件上,形成有用于确定相对所述制动钳主体的周向位置并被卡止的卡合部,该卡合部位于所述缸孔内。

盘式制动器

技术领域

[0001] 本发明涉及盘式制动器。

背景技术

[0002] 已知一种将制动钳主体和与之分体的底盖部件通过搅拌摩擦焊接接合以形成制动钳主体的底部的技术(例如,参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:(日本)特开2007-225057号公报

[0004] 如上述文献所记载的技术那样,如果通过搅拌摩擦焊接形成制动钳主体的底部,并在底盖部件的范围外设定搅拌摩擦焊接结束的位置,则在搅拌摩擦焊接中熔融的原材料有可能进入制动钳主体的缸孔内部作为焊接毛刺残存。如果形成这种焊接毛刺,则有可能对活塞的滑动造成影响。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够获得不对活塞的滑动造成影响的制动钳主体的盘式制动器。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的盘式制动器将搅拌摩擦焊接的结束位置设定在底盖部件的范围内。

[0007] 根据本发明,能够获得良好形状的制动钳主体。

附图说明

[0008] 图1是表示第一实施方式的盘式制动器的后视图;

[0009] 图2是图1的A-A剖面图;

[0010] 图3是表示第一实施方式的盘式制动器的制动钳主体的后视图;

[0011] 图4是图3的B-B剖面图;

[0012] 图5是图3的C-C剖面图;

[0013] 图6是表示第二实施方式的盘式制动器的制动钳主体的后视图;

[0014] 图7是表示第二实施方式的盘式制动器的制动钳主体的图6的D-D剖面图;

[0015] 图8是表示第三实施方式的盘式制动器的制动钳主体的剖面图;

[0016] 图9是表示第四实施方式的盘式制动器的制动钳主体的剖面图;

[0017] 图10是以底盖部件为主体表示第五实施方式的盘式制动器的制动钳主体的主视图;

[0018] 图11是表示第五实施方式的盘式制动器的制动钳主体的图10的E-E剖面图;

[0019] 图12是以底盖部件为主体表示第六实施方式的盘式制动器的制动钳主体的主视图;

[0020] 图13第是表示第六实施方式的盘式制动器的制动钳主体的图12的F-F剖面图;

[0021] 图14是以底盖部件为主体表示第七实施方式的盘式制动器的制动钳主体的主视

图；

[0022] 图15是表示第七实施方式的盘式制动器的制动钳主体的图14的G-G剖面图；

[0023] 图16是以底盖部件为主体表示第八实施方式的盘式制动器的制动钳主体的主视图；

[0024] 图17是表示第八实施方式的盘式制动器的制动钳主体的图16的H-H剖面图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 11盘式制动器；12制动盘；14制动衬块；21制动钳主体；22活塞；25缸部；30缸孔；34底部；45凸部；51流入孔；56配管插头；65止转孔；66止转部；92底盖部件；98开口周缘部；130,135；卡合凹部(卡合部)。

具体实施方式

[0027] 下面,参照附图对本发明的各实施方式进行说明。

[0028] 第一实施方式

[0029] 基于图1~图5,对本发明的第一实施方式进行说明。

[0030] 第一实施方式的盘式制动器是四轮汽车的制动用的盘式制动器。

[0031] 如图1所示,该盘式制动器11对和制动对象即未图示的车轮一起旋转的制动盘12的旋转进行制动,具有支架13、一对制动衬块14(图1中仅图示一个)、制动钳15。需要说明的是,在以下叙述中,将制动盘12的半径方向记作盘半径方向,将制动盘12的轴线方向记作盘轴线方向,制动盘12的旋转方向记作盘旋转方向。

[0032] 在支架13上,安装孔17在该支架13的盘半径方向内侧的盘旋转方向的两端侧沿着盘轴线方向形成。支架13利用插通在这些安装孔17的紧固件固定在车辆的非旋转部上。支架13被固定在车辆的非旋转部的状态下,相对制动盘12的旋转中心O向竖直方向上方偏离,以向水平方向一侧偏离的状态跨过制动盘12的外径侧。

[0033] 一对制动衬块14以与制动盘12的两面相对配置的状态沿制动盘12的轴线方向可滑动地支撑在支架13上。

[0034] 在制动钳15上,滑动销18在盘旋转方向的两端部沿着盘轴线方向安装。制动钳15以跨过制动盘12的外径侧的状态支撑在支架13上,并且能够在这些滑动销18上沿盘轴线方向滑动。制动钳15通过向制动盘12按压被支架13支承的制动衬块14,给予制动盘12摩擦阻力。

[0035] 制动钳15具有以跨过制动盘12的状态被支架13可滑动地支承的制动钳主体21、以被制动钳主体21保持并与制动盘12的一面侧相对的方式配置的图2所示的活塞22。

[0036] 如图1所示,制动钳主体21具有缸部25、桥接部26、爪部27并使用铝合金一体地构成。需要说明的是,只要是金属,材质可以是铁系合金等。缸部25与制动盘12的一面侧即内侧相对配置。为了跨过制动盘12桥接部26在缸部25的径向外方向盘轴线方向延长地形成。爪部27从桥接部26的与缸部25相反的一侧向盘半径方向内侧延伸并与制动盘12的另一面侧即外侧相对。即,制动钳15构成为其制动钳主体21在制动盘12的一面侧设置缸部25、在制动盘12的另一面侧设置爪部27、连接爪部27和缸部25的桥接部26跨过制动盘12的拳式制动钳。

[0037] 缸部25为有底筒状,在其内部设有向爪部27侧即制动盘12侧开口且沿盘轴线方向

形成的图2所示的缸孔30,在该缸孔30内插入活塞22。制动钳15利用导入缸孔30内的液压使活塞22向制动盘12侧(图2的左侧)前进,用活塞22按压内侧的制动衬块14使其与制动盘12接触。然后,通过活塞22的按压反力,使滑动销18相对于支架13进行滑动,使缸部25向远离制动盘12的方向移动,再用爪部27按压外侧的制动衬块14使其与制动盘12接触。这样一来,活塞22和爪部27夹持两侧的制动衬块14并向制动盘12按压,使其产生摩擦阻力,从而使其产生制动力。

[0038] 如图1所示,在缸部25的盘半径方向外侧形成有泄放凸台31,在该泄放凸台31上安装有抽出缸部25内的空气的泄放塞32。不论是否在车辆的左右上安装,制动钳主体21均使用共同的铸件坯料,在盘旋转方向上分开形成一对泄放凸台31,以其盘旋转方向的中央为基准呈对称形状。然而,在现有的盘式制动器的爪部中,为了使切削加工缸部25的缸孔30的工具通过,从盘半径方向的内端缘部朝向盘半径方向外方凹陷设置贯通盘轴线方向的凹槽,但是,如图1和图3中用虚线表示,在本实施方式的爪部27上没有设置上述凹槽。

[0039] 如图2所示,缸部25的缸孔30具有整体沿盘轴线方向的内壁部33和整体与盘轴线方向垂直的底部34。

[0040] 内壁部33具有:可滑动地嵌合活塞22的一定直径的小径内周面35、从小径内周面35的底部34侧的端部起越向底部34侧直径越变大的倾斜锥形内周面36、从锥形内周面36的底部34侧的端部向底部34侧延伸且比小径内周面35直径大的大径内周面37、从大径内周面37的底部34侧的端部起越向里侧直径越变小的倾斜的圆弧状内周面38。在小径内周面35中缸孔30的开口部30A侧,形成有比小径内周面35直径大的圆环状的密封圆周槽39,在小径内周面35的轴线方向上,在该密封圆周槽39和缸孔30的开口部30A之间形成有圆环状的防尘罩圆周槽40。密封圆周槽39用于保持对其与活塞22之间间隙进行密封的活塞密封圈41,防尘罩圆周槽40用于保持安装在其与活塞22之间的防尘罩42的一端侧。

[0041] 在缸孔30的底部34形成有向缸孔30内突出的凸部45。该凸部45的周围成为由在缸孔30中深度最深且与盘轴线方向垂直的平面构成的圆环状的底面46。底面46的外周缘部与上述圆弧状内周面38的与大径内周面37相反的一侧相连接。凸部45为截锥形,具有从该底面46的内端缘部起突出而形成前端变细的形状的锥形外周面47、在锥形外周面47的与底面46相反的一侧由和底面46平行的圆形平坦面构成的顶面48。

[0042] 上述的小径内周面35、锥形内周面36、大径内周面37、圆弧状内周面38、密封圆周槽39、防尘罩圆周槽40、底面46、锥形外周面47及顶面48均具有共同的中心线,它们的中心线沿盘轴线方向形成,并且该中心线成为缸孔30的中心线。如上所述,由于制动钳主体21的铸件坯料以盘旋转方向的中央为基准呈对称形状,因此,缸孔30的中心线配置在制动钳主体21的盘旋转方向的中央的假想平面内。

[0043] 在缸部25的缸孔30的底部34,形成有用于向在缸孔30的内部形成的液室50供给液压的流入孔51。如图3所示,流入孔51配置在缸孔30的径向内侧且偏离缸孔30的中心的位置上,换句话说,在制动钳主体21的盘旋转方向上的中央位置上,相对缸孔30的中心向盘旋转方向的一侧偏离配置。另外,如图2所示,流入孔51沿着盘轴线方向即缸孔30的轴线方向贯通形成。在底部34的外面52侧,同轴状形成有和流入孔51同轴且深度浅的镗孔53。

[0044] 流入孔51在与连接缸孔30的中心和制动盘12的中心的线垂直的线上形成。该流入孔51中图2所示的L的范围为设有内螺纹的螺纹孔,在该流入孔51中螺纹接合连接螺栓57,

该连接螺栓57将用于输送制动液的配管55在其插头(配管插头)56固定在底部34上的同时与缸孔30连通。更具体地说,流入孔51沿着缸孔30的轴线方向从底部34的外面52连通到凸部45的顶面48。也就是说,沿着盘轴线方向看时,如图3所示,流入孔51的整体配置在凸部45的范围内,更具体地说,如图1所示,配置在凸部45的顶面48的范围内。铤孔53的整体也配置在凸部45的范围内。

[0045] 另外,在缸部25的缸孔30的底部34,在缸孔30的径向内侧且偏离缸孔30的中心的位置,如图2所示,止转孔65沿着盘轴线方向即缸孔30的轴线方向从外面52形成到中途位置。该止转孔65比流入孔51直径小,如图3所示,在制动钳主体21的盘旋转方向上的中央位置即比缸孔30的中心更偏靠与流入孔51相反的一侧形成。另外,止转孔65相对缸孔30的中心向盘半径方向内侧(与桥接部26相反的一侧)偏离形成。如图2所示,在该止转孔65中嵌合弯曲形状的止转部66,该止转部66固定在配管55的插头56的前端。由此,连接螺栓57拧入流入孔51时限制插头56的旋转。沿着盘轴线方向看时,如图3所示,止转孔65的整体也配置在凸部45的范围内,更具体地说,配置在凸部45的顶面48的范围内。

[0046] 在此,如图1所示,制动钳15以使止转孔65和流入孔51的连接线大致沿竖直方向的方式安装在车辆上。因此,在使止转部66与止转孔65嵌合的状态下,当用连接螺栓57将配管插头56固定于底部34时,从盘轴线方向看,配管55大致沿竖直方向配置。

[0047] 如图3所示,在缸部25的缸孔30的底部34上,在缸孔30径向内侧且偏离缸孔30的中心的位置,如图5所示,通过后述的搅拌摩擦焊接(FSW)形成该底部34时产生的残存孔部68沿着盘轴线方向即缸孔30的轴线方向从外面52直至中途位置残存形成。该残存孔部68呈趋向里侧直径越变小的尖细锥形状。如图3所示,残存孔部68相对制动钳主体21的盘旋转方向上的中央位置即缸孔30的中心向流入孔51相反侧偏离而形成。并且,残存孔部68相对缸孔30的中心向盘半径方向外侧(桥接部26侧)偏离而形成。即,残存孔部68相对于缸孔30的中心,在盘旋转方向上和止转孔65位于同侧,在盘半径方向上形成于止转孔65的相反侧。当沿盘轴线方向看时,该残存孔部68的整体也配置于凸部45的范围内,更具体地说配置在凸部45的顶面48的范围内。在此,相对于流入孔51的中心,搅拌摩擦焊接的结束位置的残存孔部68和止转孔65所成的角 θ 在45度以上。

[0048] 如图2所示,活塞22形成为杯状,具有大致圆筒状的筒状部70、以在筒状部70的轴线方向的中间位置将筒状部70的内侧闭塞的方式偏向轴线方向一侧形成的大致圆盘状的圆盘状部71。对于筒状部70而言,其外周面73具有一定直径,在该外周面73的与圆盘状部71相反的一侧形成有比外周面73直径小的用于嵌合保持上述防尘罩42的另一端侧的防尘罩圆周槽74。

[0049] 在活塞22上,筒状部70中的圆盘状部71偏向的一侧的端部和圆盘状部71形成外底部77,在该活塞22的外底部77上,形成有沿外周面73的轴线方向凹下的凹部78。

[0050] 活塞22的外底部77的端面80呈与外周面73的中心线垂直的平坦的圆环状。活塞22的凹部78具有圆锥内面81和球状底面82,其中,圆锥内面81从该端面80的内端缘部向内侧以越靠内侧直径越缩小的方式形成锥形状,球状底面82在圆锥内面81的端面80相反侧以越靠中央侧越位于端面80侧的方式呈大致球面状。

[0051] 上述的外周面73、防尘罩圆周槽74、端面80、圆锥内面81及球状底面82各自的中心线是共同的,该中心线成为活塞22的中心线。外底部77及凹部78各自的中心线也与活塞

22的中心线一致。

[0052] 活塞22在筒状部70的一定直径的外周面73与缸孔30的小径内周面35及活塞密封圈41的内周面可滑动地嵌合。在这样嵌合于缸孔30的状态下,活塞22和缸孔30的中心线一致而呈同轴状。

[0053] 活塞22在端面80以面接触的方式与缸孔30的底面46抵接。然后,在活塞22通过端面80与缸孔30的底面46抵接的状态下,凹部78将上述缸孔30的底部34的凸部45收纳。在该抵接状态下,在凸部45的锥形外周面47和凹部78的圆锥内面81之间全面性地形成间隙,在凸部45的顶面48和凹部78的球状底面82之间也全面性地形成间隙。进而,在抵接状态下,在活塞22的外周面73和缸孔30的锥形内周面36、大径内周面37及圆弧状内周面38之间也遍及全周形成间隙。

[0054] 而且,在第一实施方式中,如图3所示,制动钳主体21由制动钳主体的本体91和形成缸孔30的底部34的圆盘状的底盖部件92构成,该制动钳主体的本体91由爪部27、桥接部26、缸孔30的除了底部34的一部分的缸构成部90构成。制动钳主体21是对这些分体的制动钳主体的本体91及底盖部件92进行搅拌摩擦焊接一体形成的。在此,这些制动钳主体的本体91及底盖部件92是分别用铝合金通过铸造单独一体地成型的,由此,将它们接合而形成的制动钳主体21也由铝合金形成。需要说明的是,制动钳主体的本体91及底盖部件92不限于铸造,也可以通过锻造或切削加工等成型方法进行成型,而且,也可以将各自采用不同的成型方法进行成型。

[0055] 如图4所示,在制动钳主体的本体91上形成有构成缸部25的缸孔30的底面46的径向外侧的一部分的底面构成面94。底面构成面94由与缸孔30的中心线垂直的平面构成,呈和缸孔30同轴的圆环状并以一定宽度形成。另外,在制动钳主体的本体91上形成有从底面构成面94的内周缘部以圆筒面状延伸的嵌合圆筒面95。嵌合圆筒面95和缸孔30呈同轴且以一定直径沿缸孔30的轴线方向延伸到制动钳主体的本体91的外侧。而且,以从嵌合圆筒面95的底面构成面94相反侧的周缘部向径向外侧扩展的方式形成有外面构成面96。外面构成面96由与缸孔30的中心线垂直的平面形成,构成外面52的径向外侧的一部分。由此,嵌合圆筒面95的径向内侧成为贯通缸孔30的底部34的开口部,包含嵌合圆筒面95的其周缘部成为开口周缘部98。其结果是,在制动钳主体的本体91上形成的缸部25的缸构成部90不是有底筒状而是形成为两端开口的无底筒状。该制动钳主体的本体91的铸件坯料以其盘旋转方向的中央为基准呈前后对称的形状。

[0056] 底盖部件92形成为圆盘状,与制动钳主体的本体91的缸构成部90的嵌合圆筒面95嵌合。该底盖部件92具有:呈一定直径的圆筒面状的最大外径部分的嵌合圆筒面100、从该嵌合圆筒面100的轴线方向的一端缘部向内侧与轴线方向垂直地以一定宽度形成且由构成缸孔30的底面46的径向内侧的一部分的圆环状平面构成的底面构成面101、从该底面构成面101的内周缘部和嵌合圆筒面100呈同轴地向轴线方向一侧突出的锥形状的上述锥形外周面47、在该锥形外周面47的底面构成面101相反侧和底面构成面101平行的上述顶面48。另外,底盖部件92具有由从嵌合圆筒面100的轴线方向的另一端缘部与轴线方向垂直地向径向内侧形成的圆形状平面构成且构成外面52的径向内侧的一部分的外面构成面102。由此,在底盖部件92上形成制动钳主体21的底部34的凸部45的整体。如图5所示,在底盖部件92上形成的凸部45的高度H为该底盖部件92的外周的厚度T即底面构成面101和外面构成面

102的距离的1/2以上。

[0057] 在此,相对于具有锥形外周面47及顶面48的凸部45的一面,成为另一面的外面构成面102构成沿与轴垂直方向的平坦面。对于该底盖部件92而言,包含嵌合圆筒面100的外周缘部103与制动钳主体的本体91的开口周缘部98嵌合并进行后述的搅拌摩擦焊接。也就是,底盖部件92沿该底盖部件92的外周缘部103与制动钳主体的本体91进行搅拌摩擦焊接,制动钳主体的本体91沿着制动钳主体的本体91的开口周缘部98与底盖部件92进行搅拌摩擦焊接。

[0058] 需要说明的是,在图2、图4、图5及后述的图7~图17中,将制动钳主体的本体91和底盖部件92作为不同部件进行表示,这是为了便于说明而表示搅拌摩擦焊接前的状态,经搅拌摩擦焊接后成为一个部件。也就是,包含制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95的开口周缘部98及包含底盖部件92的嵌合圆筒面100的外周缘部103在搅拌摩擦焊接后消失。

[0059] 在形成制动钳主体21时,首先,用铝合金一体成型用于形成制动钳主体的本体91的铸件坯料。在制动钳主体的本体91的铸件坯料上,在铸造阶段形成有图3所示的爪部27、桥接部26和内侧具有下孔的无底筒状的缸构成部90。然后,利用经由图4所示的嵌合圆筒面95的下孔部分从爪部27的相反侧插入的切削工具,对缸构成部90内的下孔内进行切削加工,切削出缸孔30内部的小径内周面35、密封圆周槽39、防尘罩圆周槽40及嵌合圆筒面95。由此,在制动钳主体的本体91上形成筒状且两端开口的缸构成部90。需要说明的是,在本实施方式中,在铸造时形成制动钳主体的本体91中的锥形内周面36、大径内周面37、圆弧状内周面38、底面构成面94及外面构成面96,但是为了将铸造时的成型简化,也可以利用切削加工形成这些面。这样,准备通过对一体成型的铝合金铸件坯料进行切削加工而形成的、具有缸构成部90、为了跨过制动盘12而在缸构成部90的径向外方向其轴方向延伸的图3所示的桥接部26、桥接部26的缸构成部90相反侧的爪部27的制动钳主体的本体91(准备制动钳主体的本体的工序)。

[0060] 然后,通过从用铝合金一体成型的圆盘状坯料切削加工图4所示的嵌合圆筒面100,准备圆盘状的一面侧设有凸部45的底盖部件92(准备底盖部件的工序)。需要说明的是,在底盖部件92中,底面构成面101、锥形外周面47、顶面48及外面构成面102是在铸造时形成的,但是也可以通过切削加工形成这些面。

[0061] 接下来,如图5所示,将中心夹具110插入上述准备制动钳主体的本体工序中准备好的制动钳主体的本体91的缸孔30,进而利用图示省略的一体化夹具保持该中心夹具110,由此将制动钳主体的本体91和中心夹具110进行一体化。在此,中心夹具110具有和活塞22类似的形状,具有一定直径的外周面111、与外周面111的中心线垂直的平坦的圆环状基准面112、从该基准面112的内端缘部向内侧以越靠内侧直径越缩小的方式形成锥形状的圆锥内面113、在圆锥内面113的基准面112的相反侧与外周面111的中心线垂直的平坦底面114。

[0062] 这些外周面111、基准面112、圆锥内面113及平坦底面114各自的中心线是共同的,该中心线成为中心夹具110的中心线。而且,中心夹具110在一定直径的外周面111与缸孔30的小径内周面35可滑动地嵌合。这样,在与小径内周面35嵌合的状态下,中心夹具110的基准面112在其外径侧的一部分与底面构成面94抵接。此时,在中心夹具110的外周面111和制动钳主体的本体91的锥形内周面36、大径内周面37及圆弧状内周面38之间形成圆环状的间隙。

[0063] 这样,将已和中心夹具110一体化的状态的制动钳主体的本体91以使爪部27成为下侧的方式设置在搅拌摩擦焊接装置上。接着,将在上述底盖部件准备工序中准备好的底盖部件92以使凸部45成为下侧的方式,在其嵌合圆筒面100与制动钳主体的本体91的缸构成部90的嵌合圆筒面95嵌合。由此,底盖部件92在面向缸孔30内的一面侧设置凸部45。此时,制动钳主体的本体91的底面构成面94和底盖部件92的底面构成面101与中心夹具110的一个相同基准面112抵接,相对于制动钳主体的本体91的底盖部件92的定位通过圆筒面95,100彼此的嵌合以及中心夹具110的圆锥内面113与锥形外周面47的嵌合来进行。

[0064] 在该状态下,通过搅拌摩擦焊接,将包含底盖部件92的嵌合圆筒面100的外周缘部103,一体地接合在构成缸构成部90的底部34侧的包含嵌合圆筒面95的开口周缘部98上,从而形成缸孔30的底部34(搅拌摩擦焊接工序)。

[0065] 在此,该搅拌摩擦焊接工序中所使用的接合工具120具有大致圆柱状的大径轴部121、比该大径轴部121直径小且和该大径轴部121同轴的前端轴部122。前端轴部122呈尖细的截锥形。接合工具120高速旋转,使其前端轴部122通过摩擦使缸构成部90的开口周缘部98及底盖部件92的外周缘部103熔融并将其搅动接合。

[0066] 在上述的搅拌摩擦焊接工序中,如图3所示,以形成残存孔部68的位置为开始点,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122从该开始点起,在相对于缸孔30的中心形成流入孔51的方向的相反方向上,按照沿着缸孔30径向的径向路线R1,向远离缸孔30的中心的中心的方向进行移动。如图5所示,如果到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界,则使前端轴部122以该位置为切换点,按照沿着缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R2进行移动。通过沿着开口周缘部98及外周缘部103的整个圆周进行圆形状搅拌摩擦焊接,将底盖部件92和制动钳主体的本体91的边界部分实现一体化。也就是,沿着底盖部件92和制动钳主体的本体91的边界部分,使接合工具120移动而画出环状的搅拌摩擦焊接的接合轨迹。

[0067] 然后,使接合工具120按照圆周方向路线R2移动后,从上述切换点起,按照沿着缸孔30径向的径方向路线R3,向径向路线R1的相反方向以靠近缸孔30的中心的中心的方式移动,在返回到开始点的位置时从制动钳主体21抽出。其结果是,利用接合工具120的前端轴部122形成残存孔部68。需要说明的是,为了通过搅拌摩擦焊接将底盖部件92和制动钳主体的本体91可靠地接合,以使接合工具120的前端轴部122的前端位置与底面构成面94,101能够大致一致的方式将前端轴部122的长度设定为与底面构成面94,101和外面构成面96,102之间的厚度大致相同。另外,为了使凸部45的锥形外周面47与中心夹具110的圆锥内面113嵌合,无论是在搅拌摩擦焊接工序的进行中还是结束后,维持底盖部件92的中心和缸孔30的中心一致的状态。

[0068] 通过使接合工具120按照以上的路线R1~R3移动,搅拌摩擦焊接工序的结束位置即残存孔部68位于底盖部件92的范围内,并且位于设置在底盖部件92的面向缸孔30内的一面侧的凸部45的范围内。另外,通过使接合工具120按照路线R1~R3移动,在搅拌摩擦焊接工序中,接合工具120的前端轴部122不会在缸孔30的径向上横穿中心夹具110的外周面111和制动钳主体的本体91的锥形内周面36、大径内周面37及圆弧状内周面38的间隙。

[0069] 需要说明的是,缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103在由中心夹具110保持定位的状态下通过搅拌摩擦焊接而被接合,由底面构成面94和底面构成面

101形成底面46,由外面构成面96和外面构成面102形成外面52。虽然图示省略,但是通过搅拌摩擦焊接一端熔融被一体化后固化的接合部呈以缸孔30的中心轴线为中心的大致圆环状,包含缸孔30的中心轴线的截面的形状呈越是缸孔30侧宽度越变窄的形状。

[0070] 在通过上述搅拌摩擦焊接工序被接合在一起的制动钳主体的本体91及底盖部件92所构成的制动钳主体21上,作为结果形成相比缸孔30的底面46向缸孔30的内部侧突出的凸部45。

[0071] 需要说明的是,在外面52上形成以缸孔30的中心轴线为中心的大致圆环状的接合部,如果表面粗糙,则通过铣削加工等将表面整平即可。

[0072] 接着,对于通过上述搅拌摩擦焊接工序被接合的制动钳主体的本体91及底盖部件92所构成制动钳主体21而言,在由底盖部件92构成的其缸孔30的底部34上,从外侧穿设用于向上述缸孔30供给液压的流入孔51、铤孔53、止转孔65(流入孔等穿设工序)。如上所述,流入孔51在凸部45的范围内设置成将底盖部件92的形成有凸部45的一面即顶面48和另一面即外面构成面102连通。另外,残存孔部68、流入孔51及止转孔65被配置成偏离缸孔30的中心,并且偏离和缸孔30的中心一致的底盖部件92的中心。

[0073] 使用如上所述那样形成的制动钳主体21制造制动钳15进而制造盘式制动器11时,从爪部27和缸部25之间将活塞密封圈41嵌合在图2所示的密封圆周槽39中,并且将防尘罩42的一端侧嵌合在防尘罩圆周槽40中。同样地,从爪部27和缸部25之间将活塞22插入缸孔30内,将防尘罩42的另一端侧嵌合在活塞22的防尘罩圆周槽174中。然后,安装图1所示的滑动销18及泄放塞43。这样就完成制动钳15的组装。

[0074] 如图1及图2所示,在如此操作组装好的制动钳15上安装配管55。也就是,在将固定于配管55的配管插头56的弯曲形状的止转部66与止转孔65卡合的状态下,一边将连接螺栓57插入配管插头56一边使其与流入孔51螺纹接合接合。于是,在通过止转部66及止转孔65限制旋转的状态下,配管55的配管插头56和连接螺栓57一同被固定在制动钳15上,配管55与缸孔30内连通。需要说明的是,此时配管插头56与铤孔53抵接,确保相对流入孔51的垂直度。

[0075] 然后,将制动钳15安装在车辆上,通过抽真空将制动液填充到制动钳主体21的缸孔30内。此时,依靠抽真空的负压的作用,活塞22被拉拽到缸孔30的内方,其端面80与缸孔30的底面46抵接,但在该状态下,由于收纳缸孔30的底部34的凸部45的活塞22的凹部78与凸部45之间具有间隙,因此活塞22向缸孔30的底部34的贴合被限制。

[0076] 在此,为了缓和应力集中,在缸孔30的内壁部33和底部34之间的角部形成有上述的圆弧状内周面38。形成该圆弧状内周面38时,为了避免其和活塞22的端面80的干涉,将圆弧状内周面38相对缸孔30的引导活塞22的小径内周部35配置在径向外侧。由此,如上所述,在锥形内周面36、大径内周面37及圆弧状内周面38和中心夹具110之间产生圆环状的间隙。特别是在用于四轮汽车且液压负荷高的情况下,需要增大圆弧状内周面38的半径,因此该间隙也会扩大。对于上述的专利文献1的盘式制动器而言,通过搅拌摩擦焊接在制动钳主体的本体的开口周缘部上接合底盖部件时,将接合工具的搅拌摩擦焊接的结束位置设定在底盖部件的范围外。因此,当采用专利文献1的结构时,因搅拌摩擦焊接而熔融的原材料素材可能流入缸孔和中心夹具的径向的间隙中成为焊接毛刺而残存。如果形成这种焊接毛刺,有可能对活塞的滑动造成影响。也就是,在通过搅拌摩擦焊接形成制动钳主体的底部的工

序中,如果将接合工具的搅拌摩擦焊接的结束位置设定在底盖部件的范围外,则被摩擦搅拌的铝材料有可能对活塞的滑动造成影响。

[0077] 针对这种情况,根据第一实施方式的盘式制动器11,如图5所示,由于将搅拌摩擦焊接的开始位置及结束位置设定在底盖部件92的范围内,因此能够使搅拌摩擦焊接的接合工具120不横穿中心夹具110和缸孔30的径向间隙而移动,能够将制动钳主体的本体91的开口周缘部98和开口周缘部98所嵌合的底盖部件92的外周缘部103接合为一体。因而,能够获得可抑制活塞22的滑动性能降低的良好形状的制动钳主体21。

[0078] 另外,由于将搅拌摩擦焊接的结束位置设定在凸部45的范围内,即使将搅拌摩擦焊接的结束位置设定在底盖部件92的范围内,也能够确保在搅拌摩擦焊接的结束位置形成的残存孔部68和缸孔30内部的液室50的距离。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。即能够将残存孔部68和凸部45的锥形外周面47之间的侧厚 t_1 确保为可耐受液压负荷的厚度。

[0079] 并且,凸部45形成相对底盖部件92的外周的壁厚 T 具有 $1/2$ 以上的高度 H ,因此,能够更可靠地确保残存孔部68和缸孔30内部的液室50的距离。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。即能够将残存孔部68和凸部45的顶面48之间的轴厚 t_2 确保为可耐受液压负荷的厚度。

[0080] 另外,如图2所示,由于用于向缸孔30供给液压的流入孔51设置为在凸部45的范围内连通底盖部件92的一面即凸部45的顶面48和另一面即外面构成面102,因此能够确保流入孔51的螺纹长度 L 即安装在流入孔51的连接螺栓57的螺纹接合长度。由此,能够充分地耐受使连接螺栓57螺纹接合而将配管55安装在底部34时所施加的紧固力。

[0081] 另外,由于与流入孔51连接的配管插头56的止转部66嵌合的止转孔65,如图4所示设于凸部45的范围内,因此能够确保止转孔65和缸孔30内部的液室50的距离。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。即能够将止转孔65和凸部45的锥形外周面47之间的侧厚 t_3 确保为可耐受液压负荷的厚度,另外,能够将止转孔65和凸部45的顶面48之间的轴厚 t_4 确保为可耐受液压负荷的厚度。

[0082] 另外,如图3所示,由于相对于流入孔51的中心,搅拌摩擦焊接的结束位置即残存孔部68和止转孔65所成的角 θ 为45度以上,因此,能够防止将残存孔部68和止转孔65错误地使用。即,在残存孔部68的内径与流入孔51的距离相比止转孔65的内径与流入孔51的距离更近的情况下,如图1中用双点划线表示的那样,应与止转孔65嵌合的配管插头56的止转部66有可能错误地与残存孔部68嵌合,但是配管55会大幅变形,使得操作者能够发现进行了误装配。另外,通过利用配管55的长度支住配管55,能够防止误装配本身。因而,可防止配管55变形而发生误装配。

[0083] 另外,由于底盖部件92的流入孔51偏离底盖部件92的中心而配置,因此能够良好地配置其它的孔类即止转孔65及残存孔部68。尤其是,为了确保止转孔65及残存孔部68与缸孔30内部的液室50的距离 $t_1 \sim t_4$,或者连接螺栓57的螺纹接合长度 L ,在凸部45的范围内配置这些孔的情况下,能够良好地进行配置。

[0084] 第二实施方式

[0085] 接着,主要基于图6及图7,以第二实施方式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。需要说明的是,对于与第一实施方式共同的部位,使用同一称呼、

同一附图标记。

[0086] 在第二实施方式中,在搅拌摩擦焊接的结束位置形成流入孔51。在此,流入孔51的内径比在搅拌摩擦焊接的结束位置形成的图7所示的残存孔部68大,流入孔51贯通底部34,因此,在搅拌摩擦焊接的结束位置暂且从外面52形成到中途位置的残存孔部68,通过流入孔51的加工被切除,在制动钳主体21的完成品中不形成。

[0087] 在搅拌摩擦焊接中暂且形成的残存孔部68配置在与缸孔30的中心和制动盘12的中心的连接线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的一侧偏离而形成。另外,止转孔65在和残存孔部68同样的与缸孔30的中心和制动盘12的中心的连接线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的另一侧(残存孔部68的相反侧)偏离而形成。

[0088] 而且,以使上述的残存孔部68和中心一致而将其除去的方式形成整体大一圈的流入孔51。其结果是,流入孔51形成并配置于与缸孔30的中心和制动盘12的中心的连接线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的一侧(止转孔65的相反侧)偏离而形成。需要说明的是,沿着盘轴线方向看时,这些止转孔65及流入孔51的整体也配置在凸部45的范围内、,更具体地说凸部45的顶面48的范围内。

[0089] 在第二实施方式的上述搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122以残存孔部68即流入孔51所形成的位置作为开始点,从该开始点起在相对于缸孔30的中心向形成止转孔65的方向的相反方向上,按照沿着缸孔30径向的径向路线R11,向远离缸孔30的中心的中心的方向移动,当到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,按照沿着缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R12移动一周,当再次到达切换点时,按照沿着缸孔30径向的径向路线R13,靠近缸孔30的中心而移动,在返回到开始点的位置时,从制动钳主体21抽出。

[0090] 其后,进行在缸孔30的底部34从外侧穿设流入孔51、镗孔53和止转孔65的流入孔等穿设工序时,在残存孔部68的位置形成流入孔51。该情况下,流入孔51将底盖部件92的形成有凸部45的一面即顶面48和另一面即外面构成面102连通而设置。

[0091] 根据以上所述的第二实施方式,由于流入孔51在搅拌摩擦焊接的结束位置即残存孔部68的位置形成,因此,能够减少在缸孔30的底部34形成的孔数量。因而,需要在有限的底部34的范围形成的孔即流入孔51及止转孔65的配置自由度提高,并且能够进一步提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0092] 另外,由于流入孔51在残存孔部68的位置形成,因此流入孔51的加工材料(加工代)少,可缩短加工时间。

[0093] 第三实施方式

[0094] 接下来,主要基于图8,以第三实施方式和第二实施方式的不同部分为中心,对第三实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第二实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0095] 如图8所示,在第三实施方式中,在底部34即底盖部件92上未形成有第二实施方式的凸部45。换言之,使用一定厚度的平板状的底盖部件92。即在上述的第二实施方式中,由于利用沿着缸孔30的轴线方向贯通底部34的流入孔51除去沿着缸孔30的轴线方向的残存孔部68,因此,残存孔部68贯通底部34也好,残存孔部68的最深的部分和缸孔30内部的液室50的距离为不能耐受液压负荷的尺寸也好,均无所谓。因此,只要能够确保流入孔51的螺纹

接合长度以及止转孔65和液室50的距离,都能够适用于如图8所示在底部34即底盖部件92上未设有凸部45的情况,换言之,适用于底盖部件92为一定厚度的平板状的情况。在第三实施方式中,使用没有形成第二实施方式的圆锥内面113及平坦底面114的中心夹具110。

[0096] 第四实施方式

[0097] 接下来,主要基于图9,以第四实施方式和第一实施方式的不同部分为中心,对第四实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第一实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0098] 在第四实施方式中,在搅拌摩擦焊接的结束位置形成止转孔65。在此,止转孔65的内径比在搅拌摩擦焊接的结束位置形成的残存孔部68大,在搅拌摩擦焊接的结束位置暂且从外面52形成到中途位置的残存孔部68,其外面52侧的一部分通过止转孔65的加工被切除,其外面52侧的一部分从制动钳主体21的成品被除去。

[0099] 在此,在搅拌摩擦焊接中暂且形成的残存孔部68配置于与缸孔30的中心和制动盘12的中心的连接线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的一侧偏离而形成。另外,流入孔51和残存孔部68同样,在与缸孔30的中心和制动盘12的中心的线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的另一侧(残存孔部68的相反侧)偏离而形成。

[0100] 而且,以使上述残存孔部68和中心一致而除去残存孔部68的外面52侧的方式,形成直径大一圈的止转孔65。其结果是,止转孔65配置于与缸孔30的中心和制动盘12的中心的连接线垂直的线上,从缸孔30的中心向盘旋转方向的一侧(流入孔51的相反侧)偏离而形成。需要说明的是,沿着盘轴线方向看时,这些止转孔65及流入孔51的整体也配置在凸部45的范围内,更具体地说在凸部45的顶面48的范围内。

[0101] 在第四实施方式的上述搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122,以残存孔部68即止转孔65所形成的位置为开始点,从该开始点起,在相对于缸孔30的中心向形成流入孔51的方向的相反方向上,按照沿缸孔30径向的径向路线R21,向远离缸孔30的中心的移动,当到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,按照沿缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R22移动一周,返回到切换点时,按照沿缸孔30径向的径向路线R23,向反方向以靠近缸孔30中心的方式移动,在返回到开始点的位置时,从制动钳主体21抽出。

[0102] 然后,进行在缸孔30的底部34从外侧穿设流入孔51、镗孔53和止转孔65的流入孔等穿设工序时,在残存孔部68的位置形成止转孔65。

[0103] 根据以上所述的第四实施方式,由于止转孔65在搅拌摩擦焊接的结束位置即残存孔部68的位置形成,因此能够减少在缸孔30的底部34形成的孔数量。因而,需要在有限的底部34的范围形成孔即流入孔51及止转孔65的配置自由度提高,并且可进一步提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0104] 另外,由于在残存孔部68的位置形成止转孔65,因此止转孔65的加工材料少,可缩短加工时间。

[0105] 第五实施方式

[0106] 接下来,基于图10及图11,以第五实施方式和第三实施方式的不同部分为中心,对第五实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第三实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0107] 在第五实施方式中,如图10及图11所示,和第三实施方式一样,在底部34即底盖部件92上不形成凸部45,换言之,使用一定厚度的平板状的底盖部件92。而且,如图11所示,在构成底部34的底面46的底盖部件92的底面构成面101上,偏离底盖部件92的中心,仅在一处形成向底盖部件92的轴向凹下的卡合凹部(卡合部)130。对于卡合凹部130而言,其底面为平行于底面构成面101的平坦面,其侧面呈与底面构成面101垂直的圆筒面状,通过立铣刀等进行穿设。除卡合凹部130以外的底盖部件92的轴向一侧的整面构成平坦的上述底面构成面101。在搅拌摩擦焊接工序后,该卡合凹部130残留在制动钳主体21的底部34的底面46上,位于缸孔30内。

[0108] 另外,在第五实施方式中,和第三实施方式一样,作为中心夹具110,使用未形成圆锥内面113及平坦底面114的夹具。而且,在与底盖部件92的底面构成面101抵接的轴向一侧的基准面112上,以与上述卡合凹部130卡合的方式,偏离中心夹具110的中心仅在一处形成轴向上突出的卡合突出部131。卡合突出部131呈与基准面112垂直的圆柱状,具有比卡合凹部130的深度低的突出高度。除卡合突出部131以外的中心夹具110的轴向一侧的整面构成平坦的上述基准面112。

[0109] 在第五实施方式中,相对都被定位而处于固定状态的中心夹具110及制动钳主体的本体91,底盖部件92配置成如下。(1)底盖部件92的嵌合圆筒面100与制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95嵌合。(2)底盖部件92的卡合凹部130与中心夹具110的卡合突出部131卡合。(3)底盖部件92的底面构成面101与中心夹具110的基准面112抵接。

[0110] 这样配置的底盖部件92,通过中心夹具110的卡合突出部131与卡合凹部130的卡合,相对制动钳主体的本体91的周向位置被确定并进行卡止,从而相对制动钳主体的本体91的相对旋转被限制。换言之,在底盖部件92上,形成有助于确定相对制动钳主体21的周向位置并被卡止的卡合凹部130,该卡合凹部135位于缸孔30内。需要说明的是,在该状态下,如图10所示,确定中心夹具110相对制动钳主体的本体91的相位,使得连接底盖部件92的中心(缸孔30的中心)和卡合凹部130的中心的线,与连接底盖部件92的中心和制动盘12的中心的线大致垂直。需要说明的是,在底盖部件92的卡合凹部130上未卡合中心夹具110的卡合突出部131时,在底盖部件92的外面构成面102和制动钳主体的本体91的外面构成面96上形成台阶。由此,能够使操作者通过观察辨认底盖部件92的配置错误。

[0111] 然后,在搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122,例如将底盖部件92的中心位置作为开始点,沿着轴向插入底盖部件92内,并从该开始点向形成有卡合凹部130的方向的相反方向,按照沿着缸孔30径向的径向路线R31移动。当前端轴部122到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,使前端轴部122按照沿着缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R32移动一周。然后,当前端轴部122再一次到达切换点时,使前端轴部122按照沿着缸孔30径向的径方向路线R33,以靠近缸孔30中心的方式移动。最后,前端轴部122返回到开始点的位置时,将前端轴部122沿轴向从制动钳主体21抽出。

[0112] 根据以上所述的第五实施方式,在底盖部件92上,以位于缸孔30内的方式形成有助于确定相对制动钳主体的本体91的周向位置并卡止的卡合凹部130。因此,在搅拌摩擦焊接工序中,通过使卡合凹部130与中心夹具110的卡合突出部131卡合,即使从高速旋转的接合工具120受到旋转力,也避免底盖部件92相对制动钳主体的本体91旋转即共同旋转。因

而,接合工具120相对底盖部件92的接合工具120的相对旋转速度不会变为低速。由此,可抑制在接合工具120低速旋转的搅拌摩擦焊接时容易产生的表面缺陷及内部缺陷的发生。

[0113] 在搅拌摩擦焊接工序中,如上所述,将底盖部件92的中心位置设为搅拌摩擦焊接的开始点时,由于底盖部件92特别容易旋转,因此,利用卡合凹部130与中心夹具110的卡合突出部131的卡合的止旋效果好。

[0114] 另外,在搅拌摩擦焊接工序中,使接合工具120的前端轴部122,从底盖部件92的中心位置,按照形成缸孔30的卡合凹部130的方向的相反方向的径向路线R31移动,再按照圆周方向路线R32移动一周,再按照径向路线R31的反方向移动的径向路线R33移动到底盖部件92的中心位置。因此,能够抑制卡合凹部130和搅拌摩擦焊接部位接近造成的强度上的影响。

[0115] 第六实施方式

[0116] 接下来,主要基于图12及图13,以第六实施方式和第一实施方式的不同部分为中心,对第六实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第一实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0117] 在图1~图5所示的第一实施方式中,为了确保底部34中的流入孔51的内螺纹的长度,以及即使形成有止转孔65及残存孔部68也确保底部34的轴厚 t_2 ,在底部34即底盖部件92上设置了凸部45。在第六实施方式中,也以相同的目的,如图12及图13所示,在底部34即底盖部件92上设置位于缸孔30内的凸部45。

[0118] 而且,如图13所示,在该凸部45的前端侧的顶面48上,偏离底盖部件92的中心仅在一处形成有向底盖部件92的轴向凹下的卡合凹部(卡合部)135。卡合凹部135在顶面48的径向上形成于其一部分占有锥形外周面47的位置,由此该卡合凹部135在锥形外周面47上呈局部缺口的形状。卡合凹部135呈其侧面与顶面48垂直的圆筒面状,其底面成为平行于顶面48的平坦面,使用立铣刀等进行穿设。该卡合凹部135在搅拌摩擦焊接工序后残留在制动钳主体21的底部34,位于缸孔30内。

[0119] 另外,在第六实施方式中,在中心夹具110的平坦底面114上,以与上述卡合凹部135嵌合的方式,偏离中心夹具110的中心仅在一处形成有轴向上突出的卡合突出部136。卡合突出部136在平坦底面114的径向上形成于其一部分占有圆锥内面113的位置。卡合突出部136呈与平坦底面114垂直的圆柱状。

[0120] 在第六实施方式中,相对都被定位并处于固定状态的中心夹具110及制动钳主体的本体91,底盖部件92配置成如下。(1)底盖部件92的嵌合圆筒面100与制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95嵌合。(2)底盖部件92的凸部45的锥形外周面47与中心夹具110的圆锥内面113相对。(3)底盖部件92的凸部45的顶面48与中心夹具110的平坦底面114相对。(4)底盖部件92的卡合凹部135与中心夹具110的卡合突出部136卡合。(5)底盖部件92的底面构成面101与中心夹具110的基准面112抵接。

[0121] 这样配置的底盖部件92,通过中心夹具110的卡合突出部136与卡合凹部135的卡合,相对制动钳主体的本体91的周向位置被确定并进行卡止,从而相对制动钳主体的本体91的旋转被限制。换言之,在底盖部件92上,在凸部45的前端的一处形成有用于确定相对制动钳主体21的周向位置并被卡止的卡合凹部135,该卡合凹部135位于缸孔30内的凸部45。需要说明的是,在该状态下,如图12所示,确定中心夹具110相对制动钳主体的本体91的相

位,使得连接底盖部件92的中心(缸孔30的中心)和卡合凹部135的中心的线,与连接底盖部件92的中心和制动盘12的中心的线大致垂直。在该情况下,在底盖部件92的卡合凹部135上未卡合中心夹具110的卡合突出部136时,在底盖部件92的外面构成面102和制动钳主体的本体91的外面构成面96上产生无用的台阶。

[0122] 而且,在搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122,例如以底盖部件92的中心位置为开始点,沿轴向插入底盖部件92内,并且从该开始点起,向形成卡合凹部135的方向的相反方向,按照沿着缸孔30径向的径方向路线R31移动。当前端轴部122到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,使前端轴部122按照沿着缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R32移动一周。当前端轴部122再次到达切换点时,使前端轴部122按照沿着缸孔30径向的径向路线R33,以接近缸孔30中心的方式移动。最后,前端轴部122返回到开始点的位置时,将前端轴部122沿轴向从制动钳主体21抽出。

[0123] 根据以上所述的第六实施方式,在底盖部件92上,以位于缸孔30内的方式形成有用于确定相对制动钳主体的本体91的周向位置并卡止的卡合凹部135。因此,在搅拌摩擦焊接工序中,通过使卡合凹部135与中心夹具110的卡合突出部136卡合,即使从高速旋转的接合工具120受到旋转力,也避免底盖部件92相对制动钳主体的本体91旋转。因而,接合工具120相对底盖部件92的相对旋转速度不会变低,可抑制在低速的搅拌摩擦焊接时易产生的制动钳主体21的表面缺陷及内部缺陷。

[0124] 另外,在搅拌摩擦焊接工序中,如上所述,将底盖部件92的中心位置作为搅拌摩擦焊接的开始点时,由于底盖部件92特别容易旋转,因此卡合凹部135与中心夹具110的卡合突出部136卡合而产生的止转效果好。

[0125] 另外,由于在底盖部件92的凸部45的前端形成卡合凹部135,因此能够抑制形成卡合凹部135造成的影响。即最小壁厚不会减小,可提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0126] 另外,由于在底盖部件92的凸部45的前端仅在一处形成有卡合凹部135,在确保壁厚的基础上,提高了确定在第一实施方式中表述的流入孔51、止转孔65及残存孔部68的配置时的自由度。

[0127] 另外,在搅拌摩擦焊接工序中,使接合工具120的前端轴部122,从底盖部件92的中心位置起,按照形成卡合凹部135的方向的相反方向的径向路线R31移动,再按照圆周方向路线R32移动一周,再按照向径向路线R31反向移动的径向路线R33移动,因此,能够抑制卡合凹部135和搅拌摩擦焊接部分接近造成的强度上的影响。

[0128] 第七实施方式

[0129] 接下来,主要基于图14及图15,以第七实施方式和第六实施方式的不同部分为中心,对第七实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第六实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0130] 在第七实施方式中,在底部34即底盖部件92的凸部45的顶面48,在周向上的多处位置等间距地形成有和第六实施方式同样的卡合凹部135。具体地说,以120度的间距在三个位置形成。这些卡合凹部135在距缸孔30即底盖部件92的中心等距离的位置形成。

[0131] 另外,在第七实施方式中,在中心夹具110的平坦底面114上,以与上述多处的凹部135嵌合的方式,在周向上的多处位置等间距地形成有和第六实施方式同样的卡合突出部

136。具体地说,以120度的间距在三个位置形成。这些卡合突出部136在距中心夹具110的中心等距离的位置形成。

[0132] 在第七实施方式中,相对都被定位并处于固定状态的中心夹具110及制动钳主体的本体91,底盖部件92配置成如下:(1)底盖部件92的嵌合圆筒面100与制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95嵌合。(2)底盖部件92的凸部45的锥形外周面47与中心夹具110的圆锥内面113相对。(3)底盖部件92的凸部45的顶面48与中心夹具110的平坦底面114相对。(4)底盖部件92的三处的卡合凹部135与中心夹具110的三处的卡合突出部136一对一卡合。(5)底盖部件92的底面构成面101与中心夹具110的基准面112抵接。

[0133] 像这样配置的底盖部件92,通过中心夹具110的三处的卡合突出部136与三处的卡合凹部135的卡合,相对制动钳主体的本体91的周向位置被确定并进行卡止,从而相对制动钳主体的本体91的旋转被限制。换言之,在底盖部件92的多个位置等间距地形成用于确定相对制动钳主体21的周向位置并被卡止的卡合凹部135,这些卡合凹部135位于缸孔30内的凸部45。需要说明的是,在该状态下,如图14所示,确定中心夹具110相对制动钳主体的本体91的相位,使得连接底盖部件92的中心(缸孔30的中心)和一处的卡合凹部135的中心的线,与连接底盖部件92的中心和制动盘12的中心的线大致垂直。该情况下,在底盖部件92的多个卡合凹部135上未卡合中心夹具110的多个卡合突出部136时,在底盖部件92的外面构成面102和制动钳主体的本体91的外面构成面96上产生无用的台阶。

[0134] 而且,在搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122,例如将底盖部件92的中心位置作为开始点,沿轴向插入底盖部件92,从该开始点起,向缸孔30的上述一处的卡合凹部135的相反方向,按照沿缸孔30径向的径方向路线R31移动。当前端轴部122到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,使前端轴部122按照沿缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R32移动一周。然后,当前端轴部122再到达切换点时,按照缸孔30径向的径向路线R33,使前端轴部122以接近缸孔30中心的方式移动。最后,前端轴部122返回到开始点的位置时,从制动钳主体21沿方向抽出。

[0135] 根据以上所述的第七实施方式,在底盖部件92上,以位于缸孔30内的凸部45的前端的方式,在多个位置形成有助于确定相对制动钳主体的本体91的周向位置并卡止的卡合凹部135。因此,在搅拌摩擦焊接工序中,即使从高速旋转的接合工具120受到旋转力,也可抑制卡合凹部135因来自中心夹具110的卡合突出部136的反力的作用而变形等,并且可靠地防止底盖部件92相对制动钳主体的本体91进行旋转。尤其是,由于底盖部件92由软的铝材料构成,因此其效果显著。

[0136] 另外,由于用于确定相对制动钳主体的本体91的周向位置并卡止的卡合凹部135,在底盖部件92上等间距地形成在多处,因此,可容易地进行底盖部件92向制动钳主体的本体91及中心夹具110的设置。即,在设置底盖部件92时,为了使中心夹具110的三处的卡合突出部136一对一地卡合在三处的卡合凹部135而需要的最大旋转量变小,容易设置。因而,能够高效地进行搅拌摩擦焊接工序。

[0137] 另外,在搅拌摩擦焊接工序中,使接合工具120的前端轴部122,从底盖部件92的中心位置起,按照形成一处的卡合凹部135的方向的相反方向的径向路线R31,移动剩余两处的卡合凹部135的中央位置,再按照圆周方向路线R32移动一周,再按照径向路线R31的反向

移动的径向路线R33移动,因此,能够抑制多处的卡合凹部135和搅拌摩擦焊接部分接近造成的强度上的影响。

[0138] 第八实施方式

[0139] 接着,主要基于图16及图17,以第八实施方式和第七实施方式的不同部分为中心,对第八实施方式进行说明。需要说明的是,对于和第七实施方式共同的部位,使用同一称呼、同一附图标记。

[0140] 在第八实施方式中,在底部34即底盖部件92的凸部45的顶面48,沿周向以不等间距在多个位置形成和第七实施方式同样的多处的卡合凹部135。具体地说,三处的卡合凹部135沿底盖部件92的周向以90度、90度、180度的不等间距形成。

[0141] 另外,在第八实施方式中,在中心夹具110的平坦底面114上,以与上述多处的凹部135嵌合的方式,沿周向以不等间距形成有和第七实施方式同样的多处的卡合突出部136。具体地说,三处的卡合突出部136在中心夹具110的周向上以90度、90度、180度的不等间距形成。

[0142] 在第八实施方式中,相对都被定位而处于固定状态的中心夹具110及制动钳主体的本体91,底盖部件92配置成如下:(1)底盖部件92的嵌合圆筒面100与制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95嵌合。(2)底盖部件92的凸部45的锥形外周面47与中心夹具110的圆锥内面113相对。(3)底盖部件92的凸部45的顶面48与中心夹具110的平坦底面114相对。(4)底盖部件92的三处的卡合凹部135与中心夹具110的三处的卡合突出部136一对一卡合。(5)底盖部件92的底面构成面101与中心夹具110的基准面112抵接。

[0143] 像这样配置的底盖部件92,通过中心夹具110的三处的不等间距的卡合突出部131与三处的不等间距的卡合凹部135的卡合,相对制动钳主体的本体91的周向位置被确定并进行卡止,从而相对制动钳主体的本体91的旋转被限制。换言之,在底盖部件92的多个位置不等间距地形成有用于确定相对制动钳主体21的周向位置并被卡止的卡合凹部135,这些卡合凹部135位于缸孔30内的凸部45。需要说明的是,在该状态下,如图16所示,确定中心夹具110相对制动钳主体的本体91的相位,使得连接底盖部件92的中心(缸孔30的中心)和中央的卡合凹部135的中心的线,与连接底盖部件92的中心和制动盘12的中心的线大致垂直,并且连接两侧两处的卡合凹部135彼此的线,与连接底盖部件92的中心和制动盘12的中心的线大致一致。

[0144] 在第八实施方式中,将搅拌摩擦焊接的开始点设在相对底盖部件92的中心位置靠近中央的卡合凹部135的相反侧,在该开始点上,在搅拌摩擦焊接工序前事先形成可插入接合工具120的前端轴部122的、比图17所示的前端轴部122直径小且短的下孔140,以缩短搅拌摩擦焊接工序的时间。

[0145] 也就是,在搅拌摩擦焊接工序中,使高速旋转的接合工具120的前端轴部122沿轴向移动而插入设于上述开始点的下孔140,并从该下孔140的位置向中央的卡合凹部135的相反方向,按照沿缸孔30径向的径向路线R41移动。当前端轴部122到达缸构成部90的开口周缘部98和底盖部件92的外周缘部103的接合边界时,将该位置作为切换点,使前端轴部122按照沿缸孔30的圆周方向的圆周方向路线R42移动一周。然后,当前端轴部122再到达切换点时,使前端轴部122按照沿缸孔30径向的径方向路线R43,以靠近缸孔30中心的方式移动。最后,前端轴部122返回到开始点的位置时,将前端轴部122从制动钳主体21沿轴向抽

出。

[0146] 根据以上所述的第八实施方式,成为搅拌摩擦焊接的开始点的底盖部件92的下孔140相对底盖部件92的中央偏离而形成。因此,即使自高速旋转的接合工具120受到旋转力,也能够通过制动钳主体的本体91的嵌合圆筒面95和底盖部件92的嵌合圆筒面100的嵌合,防止底盖部件92相对制动钳主体的本体91旋转(即共同旋转)。因而,可进一步抑制搅拌摩擦焊接工序中的表面缺陷及内部缺陷的发生。

[0147] 另外,由于底盖部件92的卡合凹部135在凸部45的前端沿周向不等间距地设置,因此,通过形成下孔140,能够将外面构成面102侧为非点对称的形状的底盖部件92,定位在相对于制动钳主体的本体91应在规定位置配置下孔140的一规定的旋转位置。即,如果将下孔140配置在规定的周向位置以外,则底盖部件92的三处的卡合凹部135不能与中心夹具110的三处的卡合突出部136卡合,由此,在底盖部件92的外面构成面102和制动钳主体的本体91的外面构成面96上产生台阶。由此,使操作者能够辨认底盖部件92的配置错误。因而,能够将下孔140可靠地配置于规定的周向位置,即按照自动设定的轨迹移动的接合工具120的搅拌摩擦焊接的开始点。

[0148] 另外,在搅拌摩擦焊接工序中,使接合工具120的前端轴部122,从相对底盖部件92的中心位置更靠中央的卡合凹部135的相反侧开始,按照中央的卡合凹部135的相反方向的径向路线R41移动,再按照圆周方向路线R42移动一周,再按照径向路线R41的反向移动的径向路线R43移动到相对底盖部件92的中心位置更靠中央的卡合凹部135的相反侧。由此,能够将三处的卡合凹部135和残存孔部68的距离分开,能够抑制它们接近造成的强度上的影响。另外,还能够抑制三处的卡合凹部135和搅拌摩擦焊接部分接近造成的强度上的影响。

[0149] 需要说明的是,在第一至第七实施方式中,也可以在底盖部件92的搅拌摩擦焊接的开始点,在搅拌摩擦焊接工序前事先形成可插入接合工具120的前端轴部122的下孔140,以缩短搅拌摩擦焊接工序的时间。

[0150] 在上述的第五至第八实施方式中,不一定在底盖部件92上设置卡合凹部130或卡合凹部135,并且在中心夹具110上设置卡合突出部131或卡合突出部136,相反,可以在底盖部件92上设置卡合突出部,并且在中心夹具110上设置卡合凹部。

[0151] 另外,在搅拌摩擦焊接工序前,也可以将底盖部件92与制动钳主体的本体91铆接而临时固定。但是,由于该临时固定始终用于防止底盖部件92的浮起,因此,即使进行了临时固定,也不能防止底盖部件92与接合工具120的共同旋转,从而第五至第八实施方式发挥效果。

[0152] 需要说明的是,在以上的第一至第八实施方式中,以缸部25仅配置于制动盘12的一面侧、在制动盘12的另一面侧形成有爪部27、依靠液压仅通过设置于制动盘12的一面侧的一个活塞22按压制动衬块14的拳式制动钳15为例进行了说明,但是,对于在制动盘12的两面侧配置缸部25的对置型制动钳也可适用。在适用于这样的对置型制动钳的情况下,只要对相对的一对缸部中设有流入孔的一侧的缸部实施搅拌摩擦焊接即可,如果有必要,也可以对两侧的缸部实施搅拌摩擦焊接。另外,对于在制动盘12的一面侧设有两个以上的活塞的拳式制动钳或对置型制动钳也可适用。此外,在第一至第八实施方式中将一对制动衬块14设置在制动盘12的两面侧,但对于设置两对或其以上对的制动衬块的盘式制动器也可适用。

[0153] 根据上述实施方式的盘式制动器,具有制动钳主体,该制动钳主体具有在内部形成有插入活塞的缸孔的缸部,该活塞依靠液压按压配置于制动盘的两面的一对制动衬块中的至少一侧制动衬块,其特征在于,所述缸部形成为筒状,并且通过将设于底部侧的开口周缘部和嵌合于该开口周缘部的底盖部件利用搅拌摩擦焊接一体地接合,形成所述缸孔的底部,所述底盖部件形成为圆盘状并沿着外周进行搅拌摩擦焊接,所述搅拌摩擦焊接的结束位置在所述底盖部件的范围内。由此,使搅拌摩擦焊接的工具不横穿支撑底盖部件的中心夹具和缸孔在径向上的间隙而移动,就可以将开口周缘部和嵌合于开口周缘部的底盖部件接合为一体。因而,能够获得良好形状的制动钳主体。

[0154] 另一特征在于,在所述底盖部件的面向所述缸孔内的一面侧设有凸部,所述搅拌摩擦焊接的结束位置设在所述凸部的范围内。由此,即使将搅拌摩擦焊接的结束位置设定在底盖部件的范围内,也能够确保在搅拌摩擦焊接的结束位置形成的残存孔部和缸孔内部的距离。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0155] 另一特征在于,在所述凸部的范围内,用于向所述缸孔供给液压的流入孔设置为将所述底盖部件的所述一面和另一面连通。由此确保向流入孔安装的配管类的安装长度。

[0156] 另一特征在于,所述流入孔形成在所述搅拌摩擦焊接的结束位置。由此,能够减少在底部形成的孔的数量。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。另外,由于流入孔的加工材料少,可缩短加工时间。

[0157] 另一特征在于,在所述凸部的范围内,设有与所述流入孔连接的配管插头的止转部进行嵌合的止转孔。由此,能够确保止转孔和缸孔内部的距离。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0158] 另一特征在于,相对所述流入孔的中心,所述搅拌摩擦焊接的结束位置和所述止转孔所成的角设定为45度以上。由此,能够防止将在搅拌摩擦焊接的结束位置形成的残存孔部和止转孔混淆而使用的情况。

[0159] 另一特征在于,所述止转孔形成在所述搅拌摩擦焊接的结束位置。由此,能够减少在底部形成的孔的数量。因而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。另外,由于止转孔的加工材料少,可缩短加工时间。

[0160] 另一特征在于,所述凸部形成为相对于所述底盖部件的外周的壁厚具有1/2以上的高度。由此,能够确保残存孔部和缸孔内部的距离。从而,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。

[0161] 另一特征在于,在所述底盖部件上,用于向所述缸孔供给液压的流入孔设置为将一面和另一面连通,所述流入孔形成在所述搅拌摩擦焊接的结束位置。由此,能够减少在底部形成的孔的数量,能够提高制动时的制动液压对负荷的耐久性。另外,由于流入孔的加工材料少,可缩短加工时间。

[0162] 另一特征在于,所述底盖部件的所述流入孔配置为偏离所述底盖部件的中心。因此,根据需要配置其它孔类时,能够良好地配置其他孔类。

[0163] 另外,由于在所述底盖部件上形成有用于确定相对所述制动钳主体的周向位置并被卡止的卡合部,该卡合部位于所述缸孔内,因此,即使在搅拌摩擦焊接工序中自接合工具受到旋转力,底盖部件也不旋转。从而,能够抑制制动钳主体的表面缺陷及内部缺陷的发生。

[0164] 另外,由于在所述底盖部件上形成有用于确定相对所述制动钳主体的周向位置并被卡止的卡合部,该卡合部位于所述凸部,因此能够抑制卡合部的形成所带来的影响。

[0165] 另外,由于所述卡合部设置在所述凸部的前端的一处,因此能够抑制卡合部的形成所带来的影响。

[0166] 另外,由于所述卡合部设置在所述凸部的前端的多处,因此,在搅拌摩擦焊接工序中,能够可靠地抑制底盖部件自接合工具受到旋转力而旋转。

[0167] 另外,由于所述卡合部沿周向等间距地设置在所述凸部的前端,因此,能够容易进行底盖部件的设置。从而,能够高效地进行搅拌摩擦焊接工序。

[0168] 另外,由于所述卡合部沿周向不等间距地设置在所述凸部的前端,因此,能够进行底盖部件向一规定旋转位置的定位。

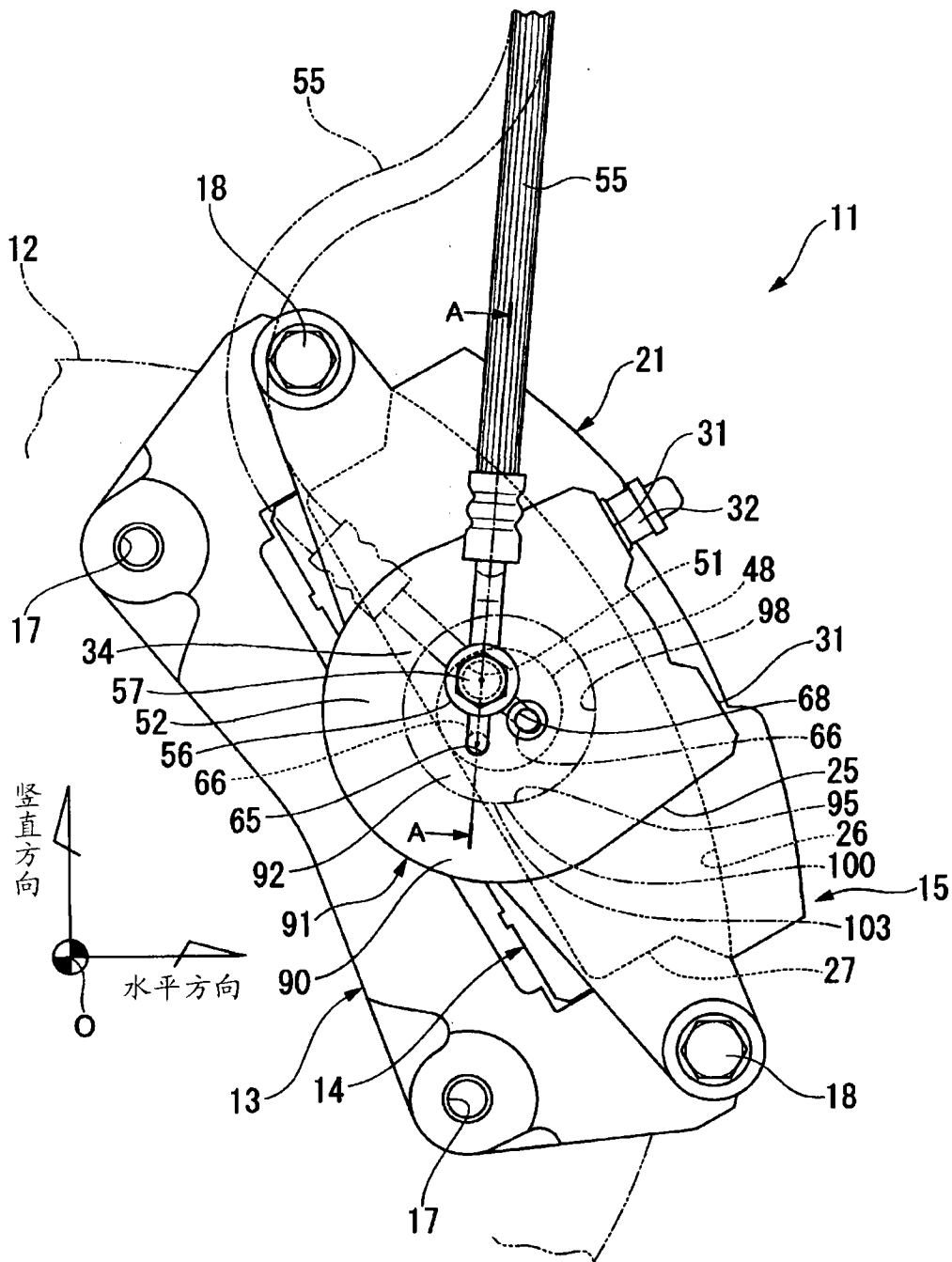


图1

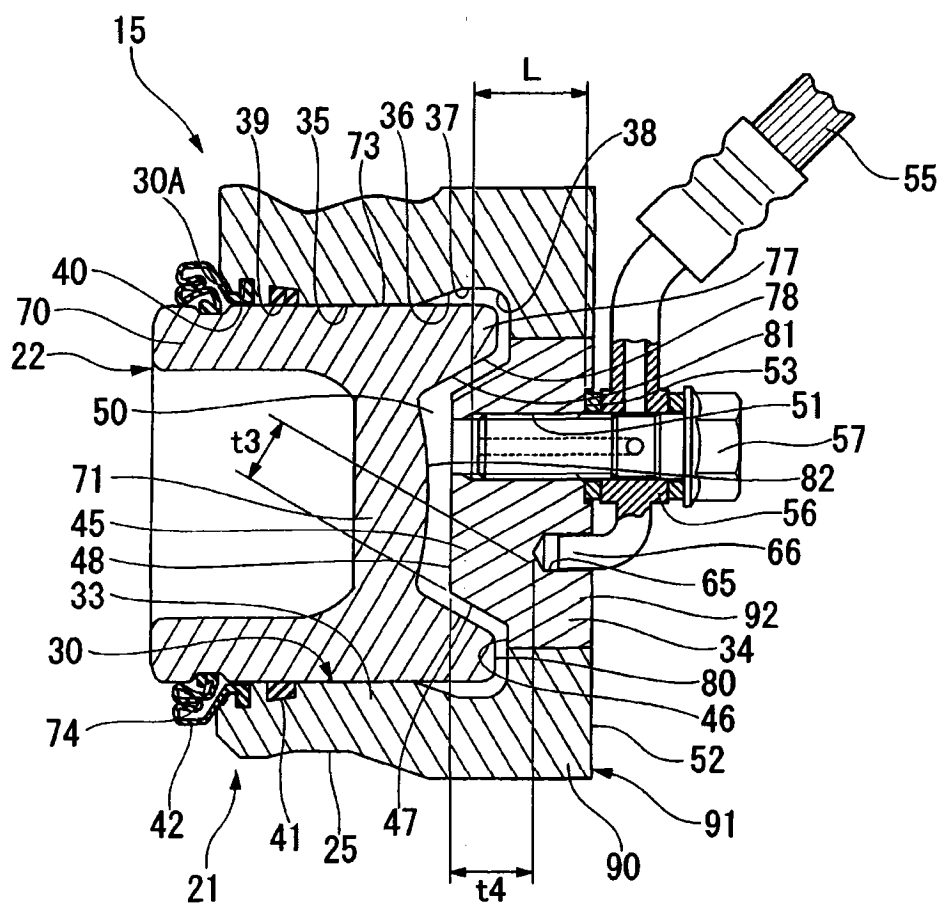


图 2

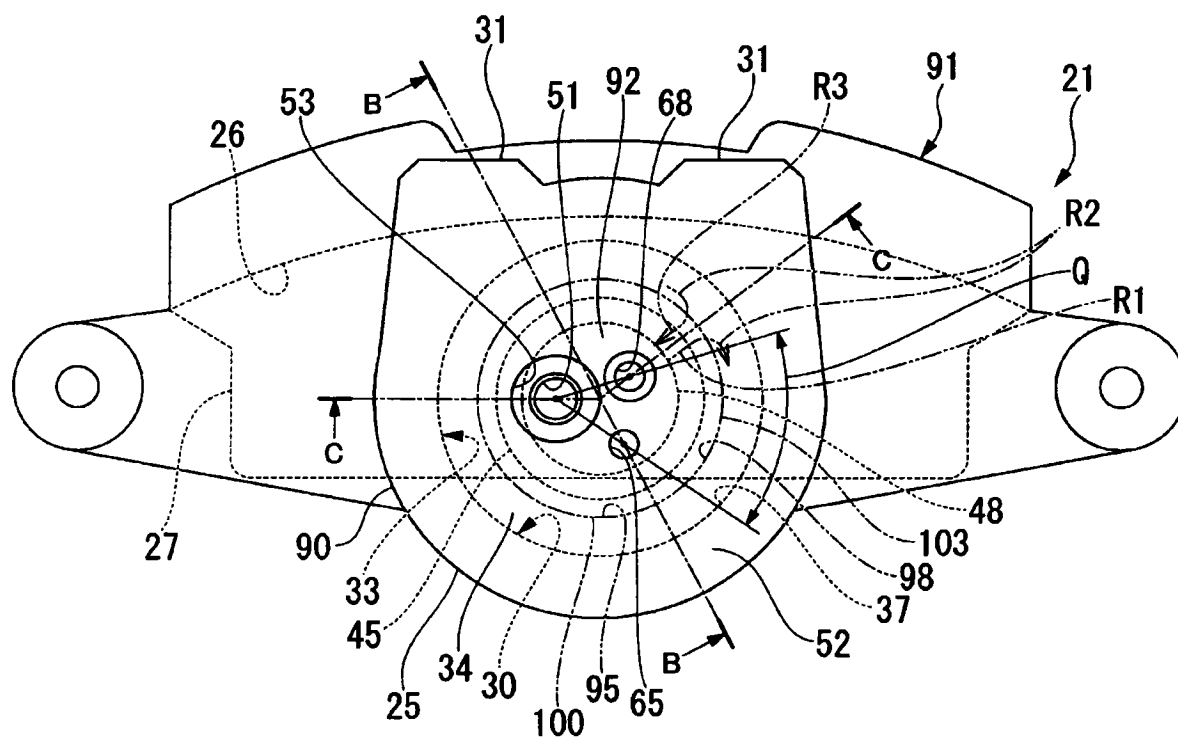


图3

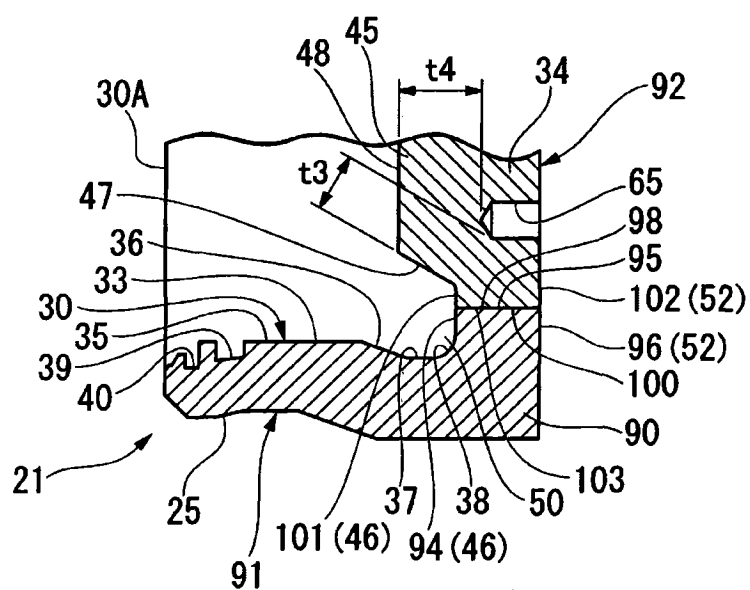


图4

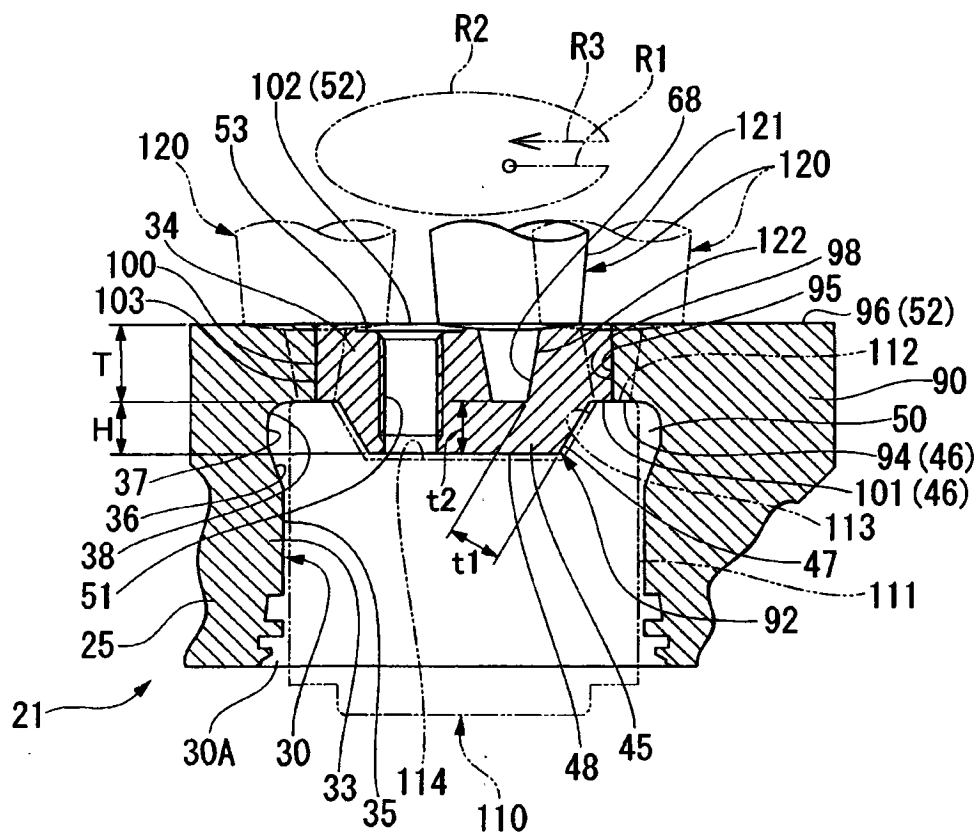


图5

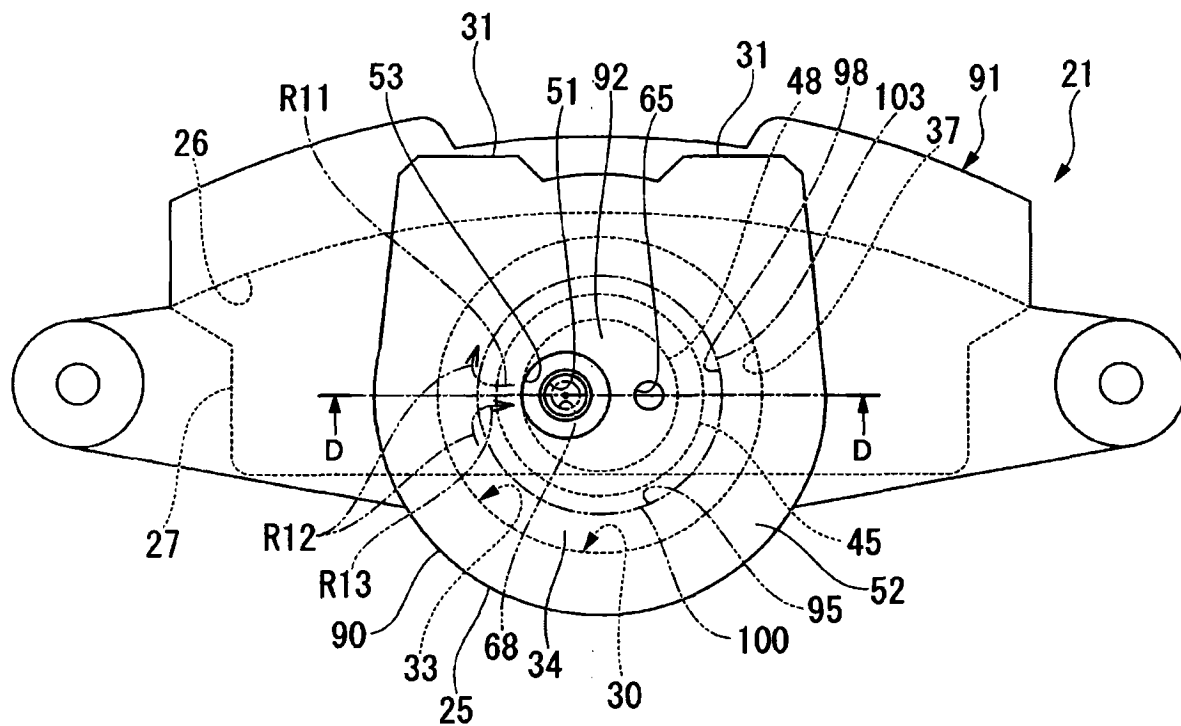


图6

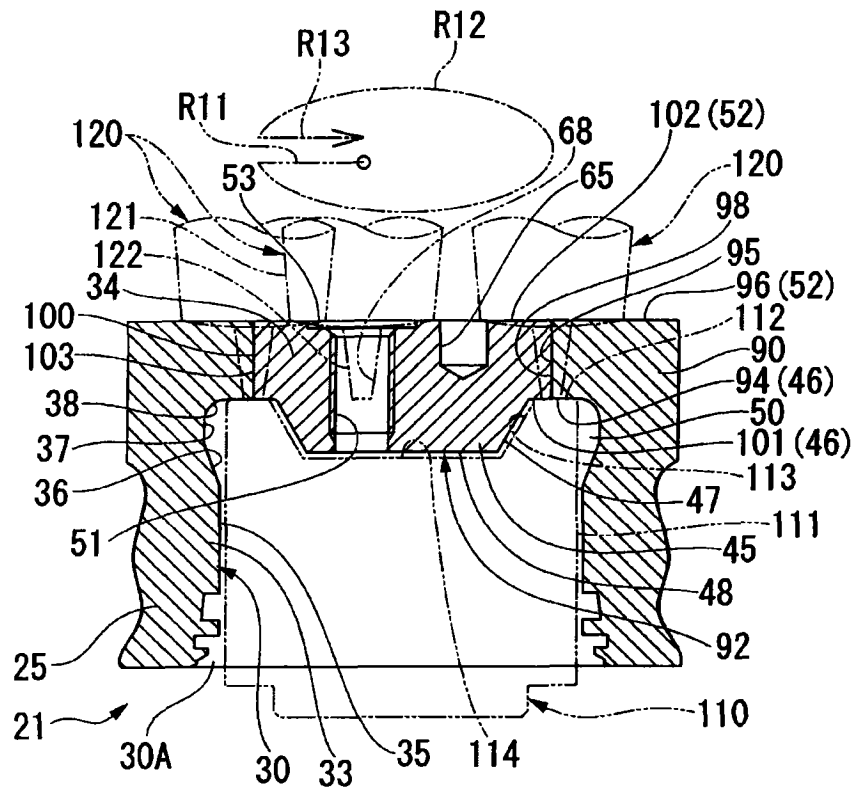


图7

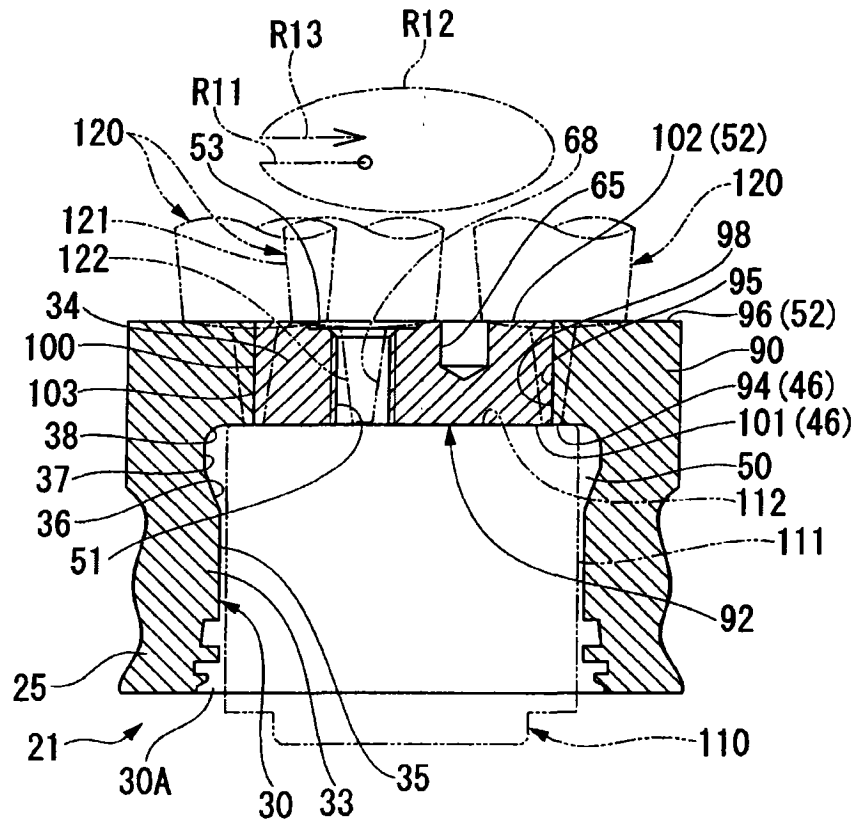


图8

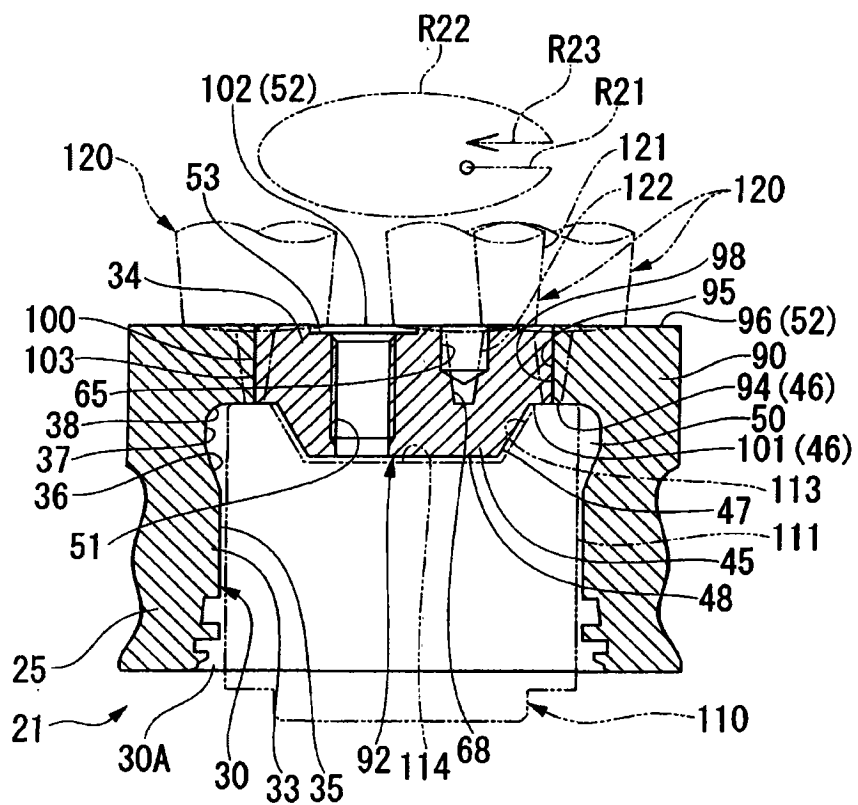


图9

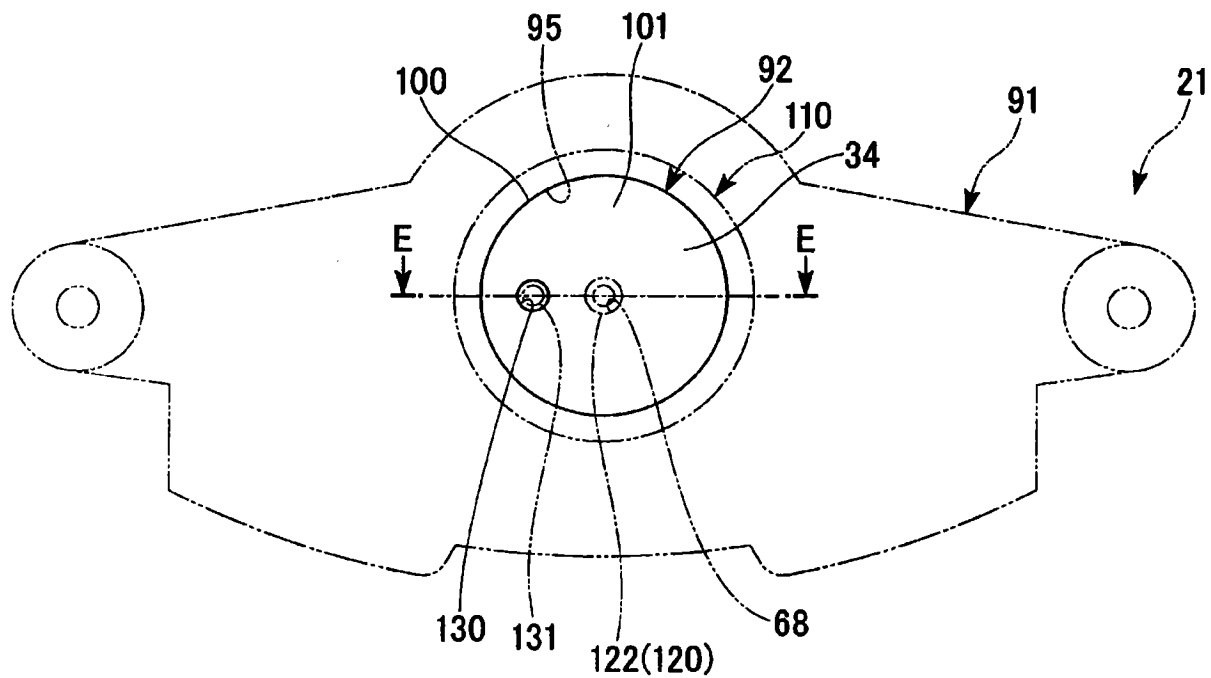


图10

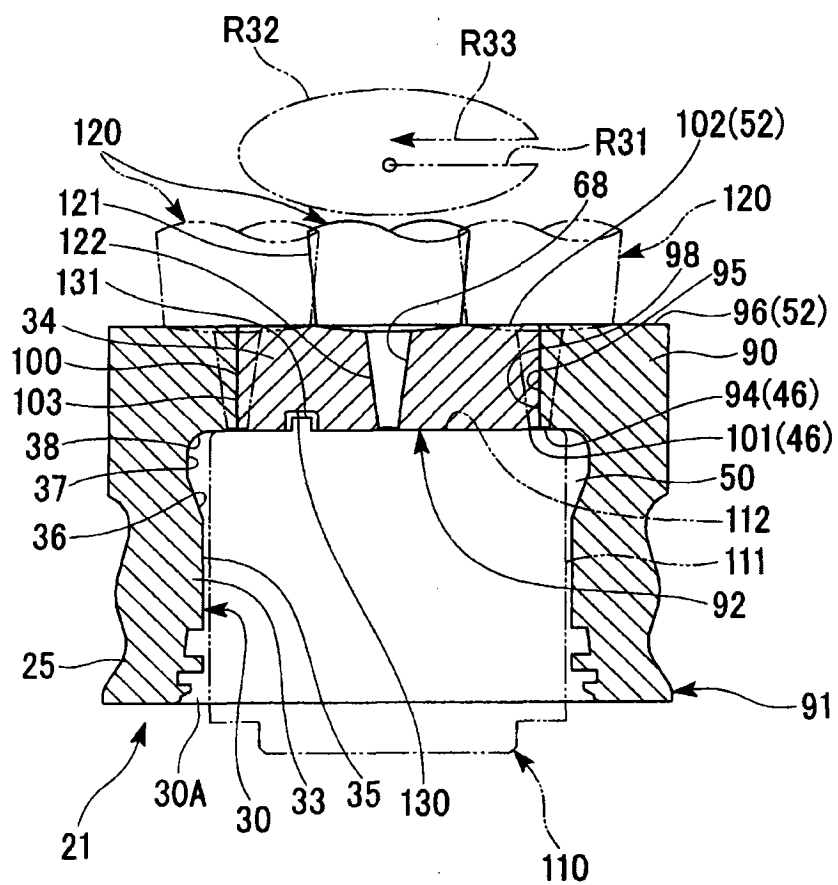


图 11

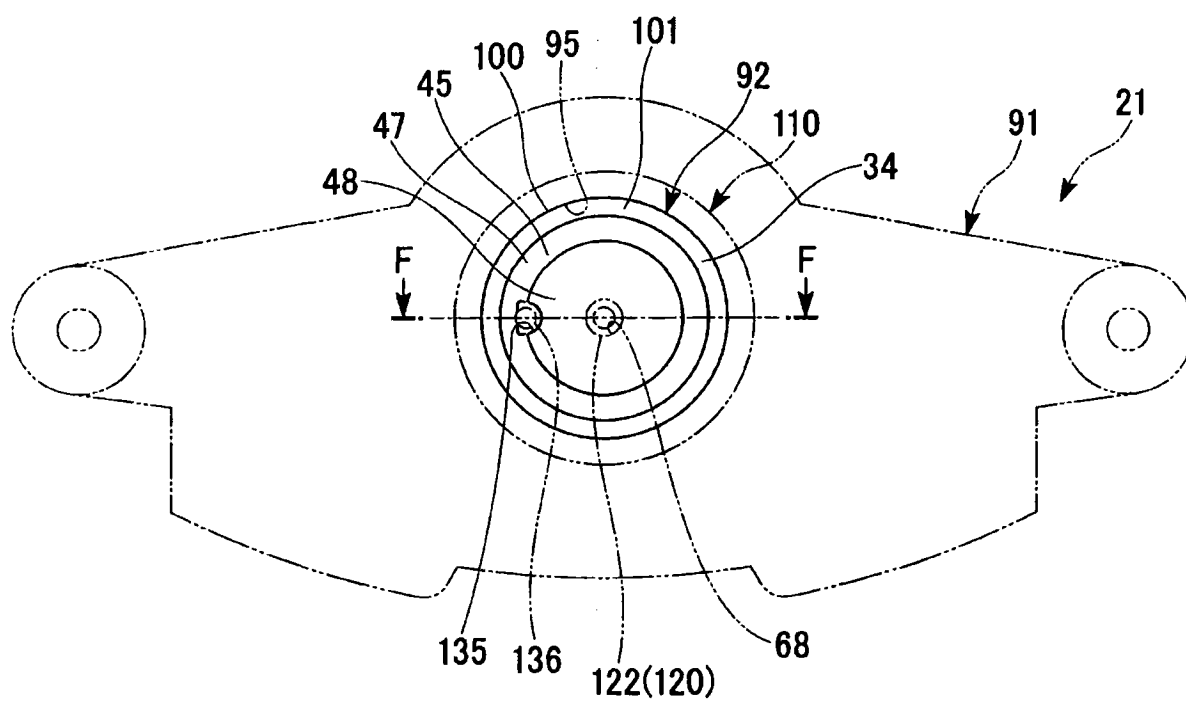


图12

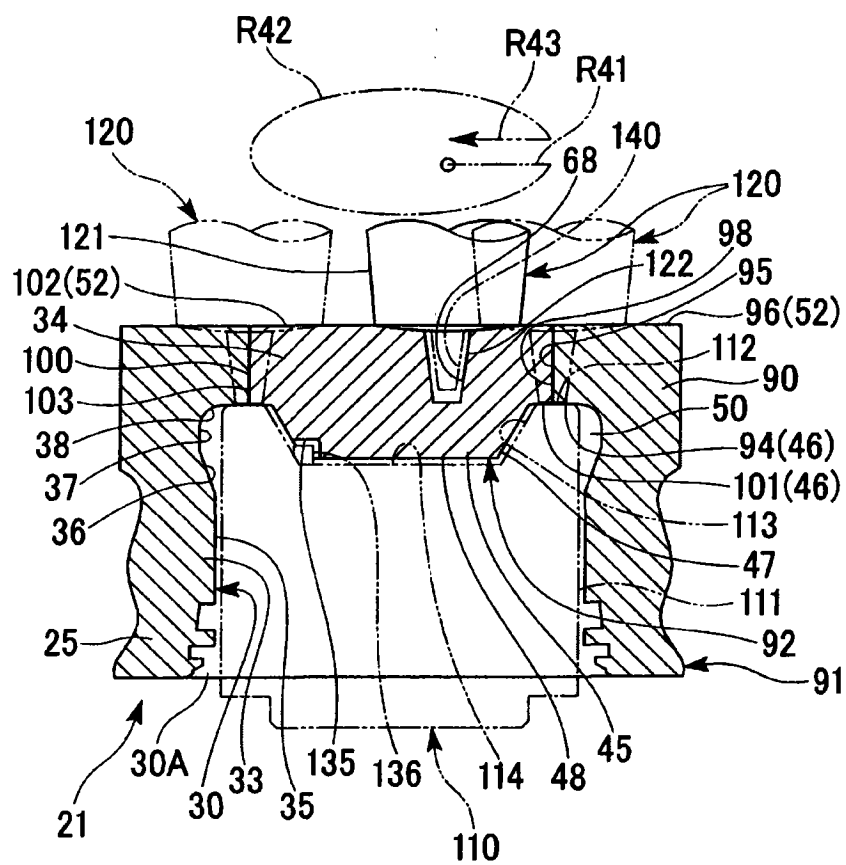


图17