



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107709111 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201680034853.4

(22)申请日 2016.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107709111 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(30)优先权数据

2015-142008 2015.07.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/069461 2016.06.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/010302 JA 2017.01.19

(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 河西伸哉

(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.

B60T 11/16(2006.01)

F16B 39/02(2006.01)

审查员 罗扬

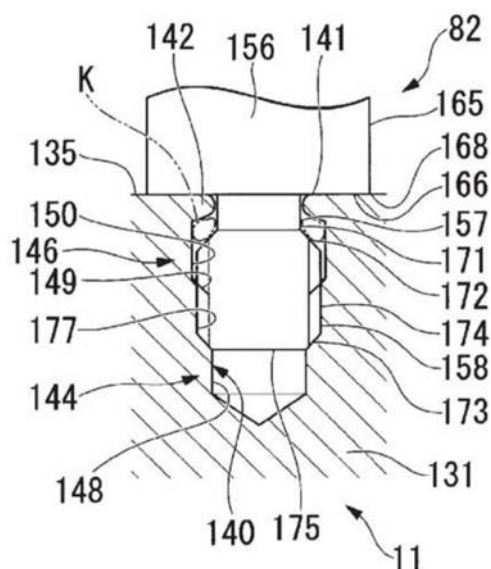
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

主缸及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种主缸及其制造方法。弹簧保持件具有卡止活塞弹簧的一端侧的卡止部件、以及一端侧与卡止部件抵接来限制活塞弹簧的长度且另一端侧固定于活塞(11)的棒状部件(82)，棒状部件(82)安装于活塞(11)的凹部(140)，凹部(140)具有在其开口周缘部(141)附近通过塑性变形而向凹部(140)的径向中心压出的、与开口周缘部(141)由相同的部件形成的突出部(142)。



1. 一种主缸, 具有:

活塞, 其在缸主体内滑动;

活塞弹簧, 其对该活塞施力;

弹簧保持件, 其限制该活塞弹簧的最大长度;

该主缸的特征在于,

所述弹簧保持件具有:

卡止部件, 其将所述活塞弹簧的一端侧卡止;

棒状部件, 其一端侧与该卡止部件抵接而限制所述活塞弹簧的长度, 另一端侧固定于所述活塞;

所述棒状部件安装于在所述活塞的中央部开口设置的凹部,

所述凹部具有向所述凹部的径向中心突出的突出部,

所述凹部具有:

第一区域, 其与所述棒状部件的螺纹部螺合;

第二区域, 其位于比所述第一区域更远离所述棒状部件的前端侧的方向, 在内周面与所述棒状部件的外周部之间具有间隙;

所述突出部在所述第二区域的开口部形成。

2. 一种主缸, 具有:

活塞, 其在缸主体内滑动;

活塞弹簧, 其对该活塞施力;

弹簧保持件, 其限制该活塞弹簧的最大长度;

该主缸的特征在于,

所述弹簧保持件具有:

卡止部件, 其将所述活塞弹簧的一端侧卡止;

棒状部件, 其一端侧与该卡止部件抵接而限制所述活塞弹簧的长度, 另一端侧固定于所述活塞;

所述棒状部件安装于在所述活塞的中央部开口设置的凹部,

所述凹部具有向所述凹部的径向中心突出的突出部,

所述活塞在该活塞的轴向两侧具有都具有底面的第一内周孔与第二内周孔,

所述第一内周孔具有制动助力装置的输出轴所抵接的底面,

在所述第二内周孔内设有安装所述棒状部件的安装部,

在该安装部形成所述凹部, 并且所述突出部由与所述安装部相同的部件形成,

在所述第一内周孔的内周面形成有用于抑制所述活塞旋转的辅具所嵌合的平面部。

3. 一种主缸, 具有:

活塞, 其在缸主体内滑动;

活塞弹簧, 其对该活塞施力;

弹簧保持件, 其限制该活塞弹簧的最大长度;

该主缸的特征在于,

所述弹簧保持件具有:

卡止部件, 其将所述活塞弹簧的一端侧卡止;

棒状部件,其一端侧与该卡止部件抵接而限制所述活塞弹簧的长度,另一端侧固定于所述活塞;

所述棒状部件安装于在所述活塞的中央部开口设置的凹部,

所述凹部具有向所述凹部的径向中心突出的突出部,

所述棒状部件设有:

大径部,其形成于轴向一端侧,限制所述卡止部件的位置;

螺纹部,其形成于轴向另一端侧,与所述凹部螺合;

在所述大径部的内部开有多边形孔。

4. 如权利要求3所述的主缸,其特征在于,

所述突出部形成为,该突出部的内径小于所述棒状部件的螺纹部的外径。

5. 如权利要求3所述的主缸,其特征在于,

所述棒状部件具有:

棒状部,其形成于该棒状部件的轴向中央部,外径大于所述螺纹部;

延伸部,其从该棒状部的另一端侧的端面延伸,前端成为所述螺纹部;

环状槽部,其在该延伸部的所述螺纹部与所述棒状部的所述端面之间形成;

所述突出部与所述棒状部的所述端面抵接。

6. 一种主缸的制造方法,对主缸进行制造,该主缸具有:

活塞,其在缸主体内滑动;

活塞弹簧,其对该活塞施力;

弹簧保持件,其限制该活塞弹簧的最大长度;

所述弹簧保持件具有:

卡止部件,其将所述活塞弹簧的一端侧卡止;

棒状部件,其一端侧与该卡止部件抵接而限制所述活塞弹簧的长度,另一端侧固定于所述活塞;

该制造方法的特征在于,

所述棒状部件安装于所述活塞的凹部,

具有将所述凹部的开口周缘部附近的部件通过塑性变形向该凹部的径向中心压出的步骤,

在将所述棒状部件安装于所述凹部之前,所述开口周缘部具有向所述活塞弹簧的方向突出的凸部,

所述步骤是使所述凸部向所述凹部的径向中心发生塑性变形的步骤。

主缸及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及向车辆的制动缸供给液压的主缸及其制造方法。

[0002] 本申请基于2015年7月16日在日本提交的特愿2015-142008号专利申请主张优先权,其所有内容通过引用而被包含在本说明书中。

背景技术

[0003] 在主缸中,将限制活塞用复位弹簧的弹簧保持件通过其棒状部件安装于活塞(例如,参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:(日本)特开平11-217071号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 在将弹簧保持件通过其棒状部件安装于活塞时,需要采取阻止棒状部件松动的措施,可能会造成成本增加。

[0009] 因此,本发明提供一种能够抑制成本增加的主缸及其制造方法。

[0010] 用于解决技术问题的技术方案

[0011] 本发明的一个方式的主缸的弹簧保持件具有:卡止部件,其将活塞弹簧的一端侧卡止;棒状部件,其一端侧与该卡止部件抵接而限制所述活塞弹簧的长度,另一端侧固定于活塞。所述棒状部件安装于在所述活塞的中央部开口而设置的凹部,所述凹部具有向所述凹部的径向中心突出的突出部。

[0012] 另外,在本发明的一个方式的主缸的制造方法中,棒状部件安装在所述活塞的凹部,具有将所述凹部的开口周缘部附近的部件通过塑性变形而向该凹部的内部压出的步骤。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据上述主缸,能够抑制成本增加。

附图说明

[0015] 图1是表示主缸的剖视图。

[0016] 图2是表示主缸的主活塞在杆安装工序前的剖视图。

[0017] 图3是表示主缸的主活塞的主视图。

[0018] 图4是表示主缸的杆及主活塞的接合部分在杆安装工序前的分解图。

[0019] 图5是将表示主缸的杆的一部分作为剖面的侧视图。

[0020] 图6是表示主缸的杆的主视图。

[0021] 图7A是表示主缸的杆及主活塞的接合部分在杆安装工序过程中的剖视图。

[0022] 图7B是表示主缸的杆及主活塞的接合部分在杆安装工序后的剖视图。

[0023] 图8是表示主缸的活塞组装体的剖视图。

具体实施方式

[0024] 基于附图,说明一个实施方式。图1所示的本实施方式的主缸1经由未图示的制动助力装置的输出轴而导入与未图示的制动踏板的操作量对应的作用力,产生与制动踏板的操作量对应的制动液压。在该主缸1的垂直方向上侧安装有给排制动液的储液室2(在图1中只图示一部分)。需要说明的是,在本实施方式中,在主缸1中直接安装储液室2,但也可以在与主缸1分离的位置配置储液室,利用配管将储液室与主缸1连接。

[0025] 主缸1具有金属制缸主体5,该金属制缸主体5由一种材料加工形成为具有缸底部3与缸筒部4的有底筒状。在该缸主体5内的缸开口6侧可移动地配设有从缸主体5突出一部分的金属制主活塞11(活塞)。另外,在缸主体5内的主活塞11的缸底部3侧可移动地配设有相同金属制的副活塞12。

[0026] 缸主体5内的主活塞11与副活塞12之间形成主压力室14。在主活塞11与副活塞12之间设有间隔调整部16,该间隔调整部16具有在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入的非制动状态下、决定上述活塞的间隔的主活塞弹簧15(活塞弹簧)。缸主体5内的副活塞12与缸底部3之间形成副压力室17。在副活塞12与缸底部3之间设有副活塞弹簧18,该副活塞弹簧18在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入的非制动状态下、决定副活塞12与缸底部3的间隔。在缸主体5的缸开口6的外侧安装有限制主活塞11从缸主体5抽出的止动部件19。

[0027] 在主活塞11的轴向两侧形成都具有底面的第一内周孔20及第二内周孔21。在副活塞12形成具有底面的内周孔22。主缸1是所谓的柱塞式。另外,如上所述,主缸1是具有主活塞11及副活塞12两个活塞的串联式主缸。需要说明的是,本发明不限于适用于上述串联式主缸,只要是柱塞式主缸,也可以适用于在缸主体配有一个活塞的单一式主缸、以及具有三个以上活塞的主缸等任意的柱塞式主缸。

[0028] 在缸主体5中,向其缸筒部4的径向(以下称为缸径向)的外侧突出的安装台部23一体地形成于缸筒部4的圆周方向(以下称为缸周向)的规定位置上。在该安装台部23形成有用来安装储液室2的安装孔24及安装孔25。需要说明的是,在本实施方式中,安装孔24及安装孔25在相互于缸周向上的位置一致的状态下,与缸主体5的缸筒部4在轴线(以下称为缸轴)方向上的位置错开而形成于垂直方向上部。缸主体5以缸轴向沿着车辆前后方向的姿势配置于车辆。

[0029] 在缸筒部4的安装台部23侧,在缸底部3的附近形成副排出通路26。另外,在副排出通路26的缸开口6侧形成主排出通路27。上述副排出通路26及主排出通路27未图示,但经由制动配管而与盘式制动装置或鼓式制动装置等的制动缸连通,向制动缸排出副压力室17及主压力室14的制动液。需要说明的是,在本实施方式中,上述副排出通路26及主排出通路27形成为在相互缸周向上的位置一致的状态下,缸轴向上的位置错开。

[0030] 在缸筒部4的缸底部3侧的内周部形成向缸径向内侧突出且在缸周向上具有环状形状的滑动内径部28。副活塞12可滑动地嵌合于该滑动内径部28的最小内径面,由该内径面引导,在缸轴向上移动。在缸筒部4的滑动内径部28的缸开口6侧的内周部形成向缸径向

内侧突出且在缸周向上具有环状形状的滑动内径部29。主活塞11可滑动地嵌合于该滑动内径部29的最小内径面,由该内径面引导,在缸轴向上移动。

[0031] 在滑动内径部28,从缸底部3侧错开缸轴向上的位置依次形成多个(在此为两处)都形成圆环状的周槽30、周槽31。另外,在滑动内径部29,也从缸底部3侧错开缸轴向上的位置依次形成多个(在此为两处)都具有圆环状形状的周槽32、周槽33。周槽30、31在缸周向上形成环状,具有向滑动内径部28的最小内径面的缸径向外侧凹陷的形状,周槽32、33在缸周向上形成环状,具有向滑动内径部29的最小内径面的缸径向外侧凹陷的形状。周槽30~33都是整体通过切割加工而形成的。

[0032] 周槽30~33中最位于缸底部3侧的周槽30形成于安装孔24及安装孔25中的缸底部3侧的安装孔24附近。在该周槽30内以保持于周槽30的方式配置圆环状的活塞密封圈35。

[0033] 在缸主体5的滑动内径部28中的周槽30的缸开口6侧形成比滑动内径部28的最小内径面更向缸径向外侧凹陷的环状开口槽37。该开口槽37使从缸底部3侧的安装孔24穿过设置的连通孔36向缸筒部4内开口。在此,该开口槽37与连通孔36构成为设置于缸主体5并总是与储液室2连通的副补给通路38。

[0034] 在缸主体5的滑动内径部28中的周槽30的缸底部3侧形成比滑动内径部28的最小内径面更向缸径向外侧凹陷的连通槽41,其向周槽30开口,并且在缸轴向上从周槽30向缸底部3侧直线状地延伸。该连通槽41使处于缸底部3与周槽30之间并形成于缸底部3附近的位置的副排出通路26与周槽30经由副活塞12与缸底部3之间的副压力室17而连通。

[0035] 在缸主体5的滑动内径部28,在缸轴线方向上的上述开口槽37的与周槽30相反一侧即缸开口6侧形成上述周槽31。在该周槽31内以保持于周槽31的状态配置有圆环状的分区密封圈42。

[0036] 在缸主体5的滑动内径部29,在缸开口6侧的安装孔25附近形成上述周槽32。在该周槽32内以保持于周槽32的状态配置有圆环状的活塞密封圈45。

[0037] 在缸主体5的滑动内径部29中的该周槽32的缸开口6侧形成比滑动内径部29的最小内径面更向缸径向外侧凹陷的环状开口槽47。该开口槽47使从缸开口6侧的安装孔25穿过设置的连通孔46向缸筒部4内开口。在此,该开口槽47与连通孔46主要构成设置于缸主体5并总是与储液室2连通的主补给通路48。

[0038] 在缸主体5的滑动内径部29的周槽32的缸底部3侧形成比滑动内径部29的最小内径面更向缸径向外侧凹陷的连通槽51,其向周槽32开口,并且在缸轴向上从周槽32向缸底部3侧直线状地延伸。该连通槽51使处于周槽31与周槽32之间并形成于周槽31附近的位置的主排出通路27与周槽32经由主活塞11与副活塞12之间的主压力室14而连通。

[0039] 在缸主体5的滑动内径部29中的上述开口槽47的与周槽32相反一侧即缸开口6形成周槽33。在该周槽33内以保持于周槽33的方式配置有圆环状的分区密封圈52。

[0040] 配置于缸主体5的缸底部3侧的副活塞12形成为具有圆筒状部55、形成在圆筒状部55的轴线方向一侧的底部56、以及从底部56向与圆筒状部55相反的一侧突出的台阶部57的形状。上述内周孔22由圆筒状部55与底部56形成。副活塞12在将圆筒状部55配置于缸主体5的缸底部3侧的状态下,分别与缸主体5的滑动内径部28、设置于滑动内径部28的活塞密封圈35以及分区密封圈42嵌合。副活塞12由上述部件引导,在缸主体5内滑动。

[0041] 在圆筒状部55的、与底部56相反的端侧外周部形成在副活塞12的外周面上比最大

外径面更向径向内侧凹陷的圆环状外周凹部59。在该外周凹部59在其底部56侧形成多个向缸径向贯通的端口60,并在缸周向的等间隔位置上成为放射状。

[0042] 在副活塞12的内周孔22内插入螺旋弹簧即上述副活塞弹簧18。副活塞弹簧18其轴向的一端与副活塞12的底部56抵接,其轴向的另一端与缸主体5的缸底部3抵接。在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入的非制动状态下,副活塞弹簧18决定副活塞12与缸底部3的间隔。当存在来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入时,副活塞弹簧18收缩,与收缩相对应,将副活塞12向缸开口6侧施力。

[0043] 在此,由缸底部3及缸筒部4的缸底部3侧与副活塞12包围而形成的部分成为产生制动液压、并向副排出通路26供给制动液压的上述副压力室17。换言之,副活塞12在其与缸主体5之间形成向副排出通路26供给液压的副压力室17。该副压力室17在副活塞12位于使端口60向开口槽37开口的位置时,与副补给通路38即储液室2连通。

[0044] 在缸主体5的周槽31保持的分区密封圈42是由合成橡胶形成的一体成型品,包括其中心线的径向剖面的单侧形状为C字状。分区密封圈42在突出部分朝向缸开口6侧的状态下配置于周槽31内。分区密封圈42其内周与在缸轴向上移动的副活塞12的外周面滑动接触,并且其外周与缸主体5的周槽31抵接。由此,分区密封圈42总是密封副活塞12及缸主体5在分区密封圈42位置的间隙。

[0045] 在缸主体5的周槽30保持的活塞密封圈35是由EPDM等合成橡胶形成的一体成型品,包括其中心线的径向剖面的单侧形状为E字状。活塞密封圈35在突出部分朝向缸底部3侧的状态下,配置于周槽30内。活塞密封圈35的内周与在缸轴向上移动的副活塞12的外周面滑动接触。另外,活塞密封圈35的外周与缸主体5的周槽30抵接。

[0046] 在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入、且副活塞12如图1所示位于使端口60向开口槽37开口的基本位置(非制动位置)时,该活塞密封圈35位于上述副活塞12的外周凹部59内,其一部分在缸轴向上与端口60重叠。在该状态下,副压力室17与储液室2经由副补给通路38及端口60连通。

[0047] 当利用未图示的制动助力装置的输出,主活塞11向缸底部3侧移动时,副活塞12经由含有主活塞弹簧15的间隔调整部16被主活塞11按压,而向缸底部3侧移动。此时,副活塞12在缸主体5的滑动内径部28及在缸主体5保持的活塞密封圈35及分区密封圈42的内周滑动并移动。当向缸底部3侧移动时,副活塞12成为使端口60位于活塞密封圈35的缸底部3侧的状态。在该状态下,活塞密封圈35处于将储液室2及副补给通路38与副压力室17之间密封的状态。其结果是,当副活塞12进一步向缸底部3侧移动时,副压力室17内的制动液被加压。在副压力室17内被加压的制动液从副排出通路26向车轮侧的制动缸供给。

[0048] 另一方面,当从对副压力室17内的制动液进行加压的状态,未图示的制动助力装置的输出减小时,由于副活塞弹簧18的施力,副活塞12欲返回缸开口6侧。虽然由于该副活塞12的移动,副压力室17的容积扩大,但此时,如果经由制动配管的制动液的返回追不上副压力室17的容积扩大,在大气压即副补给通路38的液压与副压力室17的液压相等后,副压力室17内的液压成为负压。

[0049] 这样,该副压力室17内的负压使活塞密封圈35发生变形,在活塞密封圈35与周槽30之间形成间隙。由此,副补给通路38的制动液通过该间隙向副压力室17补给。由此,提高副压力室17的液压从负压状态回到大气压的速度。

[0050] 在缸主体5的缸开口6侧配置的主活塞11具有如下形状,即具有作为未图示的制动助力装置输出轴侧的基端侧的基端侧圆筒状部71、在基端侧圆筒状部71的轴线方向一侧形成的底部72、以及在底部72的与基端侧圆筒状部71相反一侧形成的前端侧圆筒状部73。上述第一内周孔20由上述部件中的基端侧圆筒状部71与底部72形成,第二内周孔21由上述部件中的前端侧圆筒状部73与底部72形成。

[0051] 在将前端侧圆筒状部73配置于副活塞12侧的状态下,主活塞11分别与缸主体5的滑动内径部29、设置于滑动内径部29的活塞密封圈45以及分区密封圈52嵌合。主活塞11由上述部件引导,在缸主体5内滑动。在基端侧圆筒状部71的内侧即第一内周孔20内插入未图示的制动助力装置的输出轴,底部72由该输出轴按压,使主活塞11向缸底部3侧前进。

[0052] 在前端侧圆筒状部73的与底部72相反的端侧外周部形成主活塞11的外周面上比最大径外径面更向径向内侧凹陷的圆环状的外周凹部75。在该外周凹部75在其底部72侧形成多个向径向贯通的端口76,并在缸周向的等间隔位置上成为放射状。

[0053] 在主活塞11的副活塞12侧设有上述间隔调整部16,该间隔调整部16在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入的非制动状态下,决定上述部件的间隔。该间隔调整部16由主活塞弹簧15、以及限制主活塞弹簧15的最大长度的弹簧保持件80构成。弹簧保持件80具有:卡止部件即座部81,其卡止主活塞弹簧15的与缸底部3接近的端部侧;棒状部件即杆82,其与缸底部3接近的一端侧抵接于座部81,与缸开口6接近的另一端侧螺合并固定于主活塞11。主活塞弹簧15的与缸开口6接近一侧的端部与主活塞11的底部72抵接,与缸底部3接近一侧的端部与座部81抵接,并安装在座部81与主活塞11的底部72之间。主活塞11在轴向两端部分别具有第一、第二内周孔20、21,在前端侧的第二内周孔21固定有弹簧保持件80。间隔调整部16的座部81与副活塞12的底部56抵接。此时,座部81使副活塞12的台阶部57卡合于内侧。

[0054] 杆82限制座部81在轴向上的移动范围,并且可滑动地支承座部81。即,杆82限制座部81相对于杆82以及固定杆82的主活塞11的越过规定范围的移动。其结果是,杆82限制卡止于座部81的主活塞弹簧15的伸长,使其最大长度不会超过规定长度。在存在来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入、且主活塞11与副活塞12的间隔变窄时,主活塞弹簧15收缩,与收缩对应,对主活塞11向未图示的制动助力装置的输出轴侧施力。

[0055] 在此,由缸主体5的缸筒部4、主活塞11、以及副活塞12包围而形成的部分形成产生制动液压并向主排出通路27供给制动液的上述主压力室14。换言之,主活塞11在副活塞12与缸主体5之间形成向主排出通路27供给液压的主压力室14。如图1所示,在主活塞11位于使端口76向开口槽47开口的位置时,该主压力室14与主补给通路48即储液室2连通。

[0056] 在缸主体5的周槽33保持的分区密封圈52是与分区密封圈42相同的配件,是由合成橡胶形成的一体成型品,具有包括其中心线的径向剖面的单侧形状为C字状的形状。分区密封圈52在突出部分朝向缸底部3侧的状态下,配置于周槽33内。分区密封圈52其内周与在缸轴向上移动的主活塞11的外周面滑动接触,并且外周与缸主体5的周槽33抵接。由此,分区密封圈52总是密封主活塞11及缸主体5在分区密封圈52位置的间隙。

[0057] 在缸主体5的周槽32保持的活塞密封圈45是与活塞密封圈35相同的配件,是由EPDM等合成橡胶形成的一体成型品,具有包括其中心线的径向剖面的单侧形状为E字状的形状。活塞密封圈45在突出部分朝向缸底部3侧的状态下配置于周槽32内。活塞密封圈45的

内周与在缸轴向上移动的主活塞11的外周面滑动接触。活塞密封圈45的外周与缸主体5的周槽32抵接。

[0058] 在没有来自未图示的制动助力装置的输出轴的输入、且主活塞11如图1所示位于使端口76向开口槽47开口的基本位置(非制动位置)时,该活塞密封圈45位于主活塞11的外周凹部75内,其一部分在缸轴向上与端口76重叠。在该状态下,主压力室14与储液室2经由主补给通路48及端口76连通。

[0059] 利用未图示的制动助力装置的输出,主活塞11向缸底部3侧移动。此时,主活塞11在缸主体5的滑动内径部29以及在缸主体5保持的活塞密封圈45及分区密封圈52的内周滑动并移动。当向缸底部3侧移动时,主活塞11成为使端口76位于活塞密封圈45的缸底部3侧的状态。在该状态下,活塞密封圈45处于密封储液室2及主补给通路48与主压力室14之间的状态。由此,当主活塞11向缸底部3侧进一步移动时,主压力室14内的制动液被加压。在主压力室14内被加压的制动液从主排出通路27向车轮侧的制动缸供给。

[0060] 另一方面,当从对主压力室14内的制动液进行加压的状态、未图示的制动助力装置的输出减小时,由于主活塞弹簧15的施力,主活塞11欲返回与缸底部3相反的一侧。虽然由于该主活塞11的移动,主压力室14的容积扩大,但此时,如果经由制动配管的制动液的返回追不上主压力室14的容积扩大,在大气压即主补给通路48的液压与主压力室14的液压相同后,主压力室14内的液压为负压。

[0061] 于是,该主压力室14内的负压使活塞密封圈45发生变形,在活塞密封圈45与周槽32之间形成间隙。由此,主补给通路48的制动液通过该间隙,向主压力室14补给。由此,提高主压力室14的液压由负压状态回到大气压的速度。

[0062] 图2表示图1所示的安装间隔调整部16之前的主活塞11A。需要说明的是,对在安装间隔调整部16之前的主活塞11A与安装间隔调整部16之后的主活塞11上未发生变化的部位使用相同的标记,对于发生了变化的部位则对变化之前的状态下的标记添加“A”进行区分。

[0063] 如图2所示,在主活塞11A的基端侧的第一内周孔20内形成嵌合部101,该嵌合部101具有用来抑制主活塞11A旋转的辅具111所嵌合的平面部。如图3所示,嵌合部101具有形成于基端侧圆筒状部71的内周部的多个嵌合槽102。多个嵌合槽102都是相同的形状,在主活塞11A的轴向上在直线状的双平面上延伸,在主活塞11A的周向上等间隔进行配置。也就是说,嵌合部101具有锯齿形状。另外,在嵌合槽102的双平面中的单侧平面构成上述辅具111所嵌合的平面部。需要说明的是,嵌合部101只要能够与辅具嵌合抑制主活塞11旋转即可。例如,将相互平行地对置的双平面形成于基端侧圆筒状部71的内周面即第一内周孔20,而另一方面,也可以形成在辅具形成相互反向的平行双平面,使上述辅具及第一内周孔20嵌合。

[0064] 如图2所示,在辅具111形成花键轴部112。在花键轴部112形成多个凸状部113。凸状部113都是相同的形状,在花键轴部112的轴向上直线状地延伸,在花键轴部112的周向上等间隔进行配置。辅具111固定于作业台等而加以利用。辅具111在花键轴部112嵌合于主活塞11A的嵌合部101时,各凸状部113嵌合于各嵌合槽102,成为抑制主活塞11A相对旋转的状态。

[0065] 在形成第一内周孔20的底面的底部72的轴向上的基端侧圆筒状部71侧形成具有凹陷形状的凹状部106,该凹状部106越靠近径向的中央就越位于轴向的前端侧。凹状部106

在径向的中央位置为最凹陷的最深部107。在底部72的该最深部107抵接有未图示的制动助力装置的输出轴的前端部。

[0066] 主活塞11A的前端侧圆筒状部73的内周面120、换言之第二内周孔21的内周面120从与底部72相反一侧即前端侧依次具有圆筒面部121、锥面部122、以及圆筒面部123。圆筒面部121形成一定直径的圆筒面状。锥面部122从圆筒面部121的底部72侧的端缘部形成成为越位于底部72侧直径越小的锥面状并延伸。圆筒面部123从锥面部122的底部72侧的端缘部形成成为一定直径的圆筒面状，并向底部72侧延伸。使圆筒面部121、锥面部122、以及圆筒面部123的中心轴线一致。

[0067] 主活塞11A的底部72的前端侧圆筒状部73侧的底面125、换言之第二内周孔21的底面125具有：环状面部126、圆筒面部127、以及环状面部128。环状面部126具有圆环状的形状，从圆筒面部123的与锥面部122相反一侧的端缘部，与圆筒面部123正交并向径向内侧延伸。圆筒面部127从环状面部126的内周缘部向圆筒面部121侧形成成为圆筒面状并延伸。环状面部128具有圆环状的形状，从圆筒面部127的与环状面部126相反一侧的端缘部，与圆筒面部127正交并向径向内侧延伸。使圆筒面部123、环状面部126、圆筒面部127、以及环状面部128的中心轴线一致。通过圆筒面部123、环状面部126、以及圆筒面部127，在第二内周孔21内，在底部72形成比环状面部128更向基端侧圆筒状部71侧凹陷的圆环状的环状凹部129。

[0068] 在主活塞11A的第二内周孔21内形成从底部72的径向中央向与前端侧圆筒状部73同侧即前端侧突出的圆柱状安装部131A。安装部131A具有外周面132、以及前端侧的前端面133A。外周面132从环状面部128的内周缘部向与底部72相反的方向形成圆筒面状并延伸。前端面133A具有：圆环状的图4所示的外侧面部135，其从外周面132的与底部72相反一侧的端缘部向径向内侧延伸；锥面部136A，其从外侧面部135的内周缘部以缩径状延伸，朝径向内侧越靠内侧越与外侧面部135在轴向上分离；圆环状的内侧面部137A，其从锥面部136A的内周缘部与外侧面部135平行地向径向内侧延伸。如图2所示，使外周面132以及前端面133A的中心轴线与环状面部128一致。

[0069] 在安装部131A形成在径向中央从前端面133A向轴向凹陷直至规定深度的凹部140A，其在轴向上不会贯通主活塞11A。换言之，凹部140A形成为，向第二内周孔21内开口，另一方面不会向第一内周孔20内开口。即，安装部131A具有有底筒状。安装部131A的凹部140A是安装图1所示的间隔调整部16的杆82（棒状部件）的部分。

[0070] 如图4所示，凹部140A在内侧面部137A的内侧形成。凹部140A的开口部145A的周缘部即开口周缘部141A具有：内侧面部137A的全部、锥面部136A的全部、以及外侧面部135的内周侧的一部分。包括内侧面部137A的全部、以及锥面部136A的全部的部分成为比外侧面部135更向远离图2所示的底部72的方向突出的凸部142A。由此，主活塞11A具有凹部140A的开口周缘部141A向与底部72相反的方向突出的凸部142A。换言之，开口周缘部141A在将杆82安装于凹部140A之前，具有向图1所示的主活塞弹簧15所配置的方向突出的凸部142A。凸部142A具有越向突出前端侧、外径越小的锥形状。如图2所示，主活塞11A其全部、即基端侧圆筒状部71、底部72、前端侧圆筒状部73、以及包括凸部142A的安装部131A由一种材料加工形成。

[0071] 如图4所示，凹部140A其深度方向内侧的规定范围成为第一区域144A，其开口部145A侧的规定范围成为第二区域146A。第一区域144A与第二区域146A相邻。第一区域144A

包括:越远离开口部145A则直径越小的圆锥面状的底面147、从底面147在开口部145A侧的端缘部向开口部145A的方向延伸的圆筒面状的内周面148A、以及从内周面148A在开口部145A侧的端缘部扩径且向开口部145A侧延伸的锥面状的倾斜面149A。第二区域146A包括从倾斜面149A在开口部145A侧的端缘部向开口部145A的方向延伸的圆筒面状的内周面150A。底面147、内周面148A、倾斜面149A以及内周面150A形成为使中心轴线一致的同轴状,形成于安装部131A的中心轴上、即主活塞11A的中心轴上。内周面150A延伸至开口部145A的开口端。第一区域144A的内周面148A的内径比第二区域146A的内周面150A的内径小。也就是说,凹部140A为内侧狭窄的两层台阶孔。

[0072] 如图5所示,杆82从其轴向一端侧依次具有圆板状的大径部155、直径比大径部155小的圆柱状棒状部156、直径小于棒状部156而向径向凹陷的圆环状的环状槽部157、以及螺纹部158。也就是说,在杆82的轴向一端侧形成大径部155,在轴向另一端侧形成从棒状部156的端面延伸的延伸部159。在延伸部159的前端(与大径部155相反一侧的端部)设有螺纹部158,在延伸部159的螺纹部158的大径部155侧即轴向一端侧设有环状槽部157。在杆82上,在环状槽部157的大径部155侧即轴向一端侧形成棒状部156。使上述大径部155、棒状部156、延伸部159、环状槽部157以及螺纹部158的中心轴线一致。杆82由一种材料加工形成。

[0073] 在杆82的大径部155的内部、即轴向一端侧的端面设有多边形孔160,该多边形孔160插入有用来使杆82旋转的工具161。工具161具体而言为六角扳手,由此,如图6所示,多边形孔160从正面看形成正六边形状的孔。

[0074] 如图4所示,棒状部156具有形成一定直径的圆筒面状的外周面165、以及从外周面165在螺纹部158侧的端缘部向径向内侧延伸的端面166。端面166与外周面165的中心轴线、即杆82的中心轴线正交。在棒状部156的螺纹部158侧包括端面166及外周面165在端面166侧的一部分而形成台阶状前端侧端部168。端面166的最大外径、即前端侧端部168的最大外径比凸部142A的最大外径即锥面部136A的最大外径大。

[0075] 环状槽部157由上述端面166、位于端面166的螺纹部158侧的圆筒面部171、以及螺纹部158在棒状部156侧的倒角172形成。圆筒面部171形成为一定直径的圆筒面状,从端面166的内周缘部向螺纹部158的方向延伸。倒角172从圆筒面部171的与端面166相反一侧的端缘部在轴向上以扩径状形成并延伸,越远离端面166直径越大。在螺纹部158的与棒状部156相反一端的外周侧也形成倒角173,倒角173在轴向上缩径状地形成,越远离端面166直径越小。螺纹部158的倒角172、173间的外周部成为螺纹牙的螺旋状顶部174,螺旋状顶部174配置于圆筒面。螺纹部158的与棒状部156相反一侧的前端面175形成为圆形状。使外周面165、端面166、圆筒面部171、倒角172、173、螺旋状顶部174以及前端面175的中心轴线一致。

[0076] 螺纹部158是在安装对象上形成内螺纹、并进行螺合的自攻螺丝。螺纹部158其最大外径、即螺旋状顶部174的直径小于安装对象即主活塞11A的安装部131A在第二区域146A的内周面150A的内径。另外,螺纹部158的螺旋状顶部174的直径小于主活塞11A的安装部131A在第一区域144A的内周面148A的内径。

[0077] 在将图1所示的间隔调整部16安装于图2所示的主活塞11A的情况下,将间隔调整部16的杆82安装于主活塞11A的安装部131A的凹部140A。此时,如图4所示,因为凹部140A在第二区域146A的内周面150A的内径大于杆82的螺纹部158的螺旋状顶部174的外径,所以,

螺纹部158能够插入第二区域146A的内周面150A的内侧,而不会与内周面150A接触。并且,在使螺纹部158的倒角173与第一区域144A的倾斜面149A抵接的状态下,使工具161与杆82的图5所示的多边形孔160嵌合,通过该工具161,使杆82向凹部140A推压并旋转。这样,如图7A所示,由自攻螺丝形成的螺纹部158在凹部140A的第一区域144A形成内螺纹177并进行螺合。

[0078] 并且,当螺纹部158向第一区域144A进行螺合时,棒状部156的端面166与凸部142A的内侧面137A接触。也就是说,棒状部156的端面166与螺纹部158向凹部140A螺合前的设置于开口周缘部141A的凸部142A接触。当通过工具161进一步使杆82旋转时,杆82的包括棒状部156端面166在内的前端侧端部168使凸部142A发生塑性变形,通过凸部142A外径侧的倾斜而向凹部140A的内部压出。

[0079] 当螺纹部158在第一区域144A以规定量进行螺合时,如图7B所示,在安装部131形成凹部140。在凹部140中,凸部142A通过塑性变形而向凹部140A的径向中心压出的突出部142形成于开口周缘部141附近。突出部142由与开口周缘部141相同的部件形成。这样,将杆82安装于主活塞11的杆安装工序完成。即,凹部140在其开口周缘部141的附近具有向凹部140的内部、即径向中心突出、且与该开口周缘部141由相同的部件形成的突出部142。

[0080] 在杆安装工序完成后的凹部140形成有内螺纹177及突出部142。需要说明的是,作为螺纹部158,也可以不使用自攻螺丝,而在杆安装工序之前,在第一区域144提前形成内螺纹177。

[0081] 在杆安装工序完成后的第一区域144、包括其内周面148及倾斜面149在内,形成内螺纹177。另外,杆安装工序完成后的第二区域146,包括内周面150在内,成为残存于突出部142与倾斜面149之间的部分。杆安装工序完成后的凹部140其开口周缘部141的高度与外侧面部135配合。在杆安装工序完成后的第二区域146与开口周缘部141之间形成有突出部142。杆安装工序完成后的开口周缘部141遍及整个周而与前端侧端部168的端面166紧密接触。

[0082] 杆安装工序完成后、即塑性变形后的突出部142具有圆环状的形状,其内径比杆82的螺纹部158的外径即螺旋状顶部174的外径小。由此,突出部142抑制杆82相对于主活塞11的松动。在此,凸部142A的体积能够将因螺纹部158的自攻而产生的碎屑K收纳于突出部142与螺纹部158之间的间隙。而且,因为存在碎屑K,所以被设定成抑制螺纹部158向突出部142侧移动。需要说明的是,在杆安装工序之前、在第一区域144提前形成内螺纹177的情况下,因为未产生碎屑K,所以凸部142A的体积能够设定为,通过进行杆安装工序使突出部142与螺纹部158直接抵接来限制螺纹部158向突出部142侧移动。

[0083] 杆安装工序完成后的凹部140具备具有与螺纹部158螺合的内螺纹177的第一区域144。另外,杆安装工序完成后的凹部140位于比第一区域144更远离杆82在前端侧的前端面175的方向,具备在内周面150与杆82的螺纹部158的外周部即与螺旋状顶部174之间具有间隙的第二区域146。另外,杆安装工序完成后的凹部140在第二区域146与凹部140的开口周缘部141之间具有与开口周缘部141由相同的部件形成的突出部142。

[0084] 如图8所示,座部81具有:圆筒状的嵌合口部181;圆环状的抵接部182,其从嵌合口部181的轴向一端侧的端缘部,与嵌合口部181正交并向径向外侧延伸;圆筒状的主体部183,其从抵接部182的外周缘部向与轴向的嵌合口部181相反的一侧延伸;环状的卡止部

184,其从主体部183的与抵接部182相反一侧的端缘部,与主体部183正交,并向径向外侧延伸。

[0085] 在座部81中,杆82以螺纹部158为前头,从卡止部184侧向主体部183及嵌合口部181的内侧插入。此时,杆82的棒状部156可滑动地嵌合于嵌合口部181。另外,杆82通过大径部155与抵接部182抵接,而限制其通过嵌合口部181。

[0086] 座部81及杆82在如上所述进行组装而构成弹簧保持件80的状态下,在座部81的卡止部184与主活塞11的底部72之间安装主活塞弹簧15。并且,借助利用抵接部182与杆82的大径部155抵接的座部81,使主活塞弹簧15比自然状态收缩,并且通过上述杆安装工序将杆82的螺纹部158螺合于主活塞11的凹部140。

[0087] 此时,在主活塞11的图2所示的嵌合部101嵌合辅具111的花键轴部112,作为抑制了主活塞11旋转的状态,使与图5所示的杆82的多边形孔160嵌合的工具161旋转,由此,使杆82的螺纹部158与主活塞11的凹部140螺合。由此,如图8所示,由座部81及杆82构成弹簧保持件80,由弹簧保持件80与主活塞弹簧15构成的间隔调整部16组装于主活塞11,成为活塞组装体191。

[0088] 主活塞11及间隔调整部16以如上所述预先组装的活塞组装体191的状态,组装于图1所示的缸主体5。也就是说,以在缸主体5的周槽30安装活塞密封圈35、在周槽31安装分区密封圈42的状态,将副活塞弹簧18及副活塞12按照该顺序插入缸主体5内,并且使副活塞12与活塞密封圈35及分区密封圈42嵌合。接着,在缸主体5的周槽32安装活塞密封圈45,在周槽33安装分区密封圈52,将活塞组装体191插入缸主体5内,并且使该主活塞11与活塞密封圈45及分区密封圈52嵌合。并且,使止动部件19卡止于缸主体5在缸开口6侧的卡止槽198,以覆盖主活塞11。

[0089] 图8所示的活塞组装体191的座部81通过抵接部182与固定于主活塞11的杆82的大径部155抵接,限制其在轴向远离主活塞11的方向上的移动。在该状态下,主活塞弹簧15处于比自然状态收缩的状态。

[0090] 如上所述,在将杆82组装于主活塞11A时,在上述杆安装工序中,将杆82拧入主活塞11A,直到主活塞弹簧15相对于主活塞11到座部81侧的端部的长度为规定长度。

[0091] 具体而言,在安装工序中,如图8所示,将杆82拧入主活塞11A,以使从与未图示的制动助力装置的输出轴抵接的主活塞11在基端侧的凹状部106的最深部107至座部81的与主活塞11相反一侧的端部的距离L为规定距离。换言之,通过杆82的安装工序,将棒状部156的前端侧端部168配置在主活塞11的凹部140内,直到主活塞弹簧15相对于主活塞11到座部81侧的端部的长度为规定长度。再换句话说,在活塞组装体191的组装工序中,对杆82的组装量进行管理,直到主活塞弹簧15相对于主活塞11到座部81侧的端部的长度为规定长度。由此,杆82成为一端侧与座部81抵接来限制主活塞弹簧15的长度的状态。

[0092] 弹簧保持件80的杆82如上所述,以使主活塞弹簧15相对于主活塞11至座部81侧的端部的长度为规定长度而拧入,成为规定的安装状态。

[0093] 如上所述,由于使主活塞11A发生塑性变形而成为主活塞11,所以杆82由比主活塞11A硬的材料形成。例如,杆82由钢材形成,主活塞11A由铝合金的铸造品或锻造品、铁的铸造品或锻造品形成。

[0094] 上述专利文献1所记载的主缸中,将保持件直接螺合并安装于活塞,在其间配置复

位弹簧。因此,能够减少配件数量,并且能够降低成本。然而,如果是使保持件螺合的结构,则需要采取阻止松动的措施。也就是说,当螺合松动时活塞弹簧的最大长度增长,所以副活塞前进,使补给室与压力室之间的制动液流通的活塞连通端口维持由封头闭塞的状态,不能解除压力室的液压,可能产生制动拖动。因此,例如需要将松动防止剂涂布在螺合部分,或者增加垫圈以谋求阻止松动。其结果是,造成成本增加。另外,在使保持件螺合的螺丝孔中,在保持件螺合后有时会存在空气。当保持件的螺合松动时,该空气在使用时流出,可能会降低踏板的感觉。此外,在为了抑制松动而使用了自攻螺丝的情况下,碎屑可能混入制动液,造成所谓的污染。

[0095] 与此相对,本实施方式的主缸1也因为一端侧与座部81抵接,限制主活塞弹簧15长度的弹簧保持件80的杆82的另一端侧固定于主活塞11,所以能够减少配件数量,降低成本。另外,因为弹簧保持件80的配件数量减少,所以影响限制的主活塞弹簧15的最大长度的误差累计减少,能够抑制该最大长度的误差。因此,能够抑制制动踏板的无效行程的变化以及主缸1特性的变化。

[0096] 另外,本实施方式的主缸1具有突出部142,其在安装有杆82的凹部140的开口周缘部141附近,通过塑性变形而向凹部140的内部、即径向中心压出,并且与开口周缘部141由相同的部件形成。由此,通过该突出部142能够抑制杆82松动,所以能够抑制成本增加。因为抑制杆82松动,所以能够抑制残存于凹部140的空气流出,能够抑制踏板感觉的降低。另外,因为突出部142向凹部140的内部、即径向中心发生塑性变形,所以能够使之与杆82的径向间隙变窄。由此,即使在使用自攻螺丝作为螺纹部158的情况下,也能够使碎屑的出口变窄,来抑制杆82混入制动液的所谓的污染。

[0097] 另外,杆82安装前的凹部140A的开口周缘部141A具有向主活塞弹簧15的方向突出的凸部142A,突出部142的该凸部142A通过塑性变形,向凹部140A的内部压出。由此,能够利用杆82使凸部142A向凹部140A的内部、即径向中心发生塑性变形,所以能够进一步抑制成本增加。另外,因为能够通过进行将杆82的螺纹部158螺合于凹部140A的工序而形成突出部142,所以不需要增加工序及部件,能够进一步抑制成本增加。

[0098] 另外,主活塞11的凹部140具有:第一区域144,其与杆82的螺纹部158螺合;第二区域146,其位于比第一区域144更远离杆82的前端侧的方向,在内周面150与杆82的外周部即螺旋状顶部174之间具有间隙;突出部142位于第二区域146与开口周缘部141之间,所以容易通过塑性变形形成突出部142。

[0099] 作为基于上述实施方式的主缸,可以考虑以下的方式。作为第一方式,主缸具有:在缸主体内滑动的活塞、对该活塞施力的活塞弹簧、以及限制该活塞弹簧的最大长度的弹簧保持件,其中,所述弹簧保持件具有:卡止部件,其将所述活塞弹簧的一端侧卡止;棒状部件,其一端侧与该卡止部件抵接,限制所述活塞弹簧的长度,另一端侧固定于所述活塞;所述棒状部件安装于在所述活塞的中央部开口而设置的凹部,所述凹部具有向所述凹部的径向中心突出的突出部。

[0100] 根据第一方式的主缸,能够抑制成本增加,并且抑制棒状部件松动。

[0101] 作为第二方式构成为,在第一方式中,所述凹部具有:第一区域,其与所述棒状部件的螺纹部螺合;第二区域,其位于比所述第一区域更远离所述棒状部件的前端侧的方向,在内周面与所述棒状部件的外周部之间具有间隙;所述突出部形成于所述第二区域的开口

部。

[0102] 根据第二方式的主缸,能够通过塑性变形来形成突出部。

[0103] 作为第三方式,在第一或第二方式中,所述活塞在该活塞的轴向两侧具有都具有底面的第一内周孔与第二内周孔,所述第一内周孔具有制动助力装置的输出轴所抵接的底面,在所述第二内周孔内设有安装有所述棒状部件的安装部,在该安装部形成有所述凹部,并且所述突出部与所述安装部由相同的部件形成。

[0104] 作为第四方式,在第三方式中,在所述第一内周孔的内周面形成有用来抑制所述活塞旋转的辅具所嵌合的平面部。

[0105] 作为第五方式,在第一至第四的任一方式中,所述棒状部件设有形成于其轴向一端侧并限制所述卡止部件位置的大径部、以及形成于轴向另一侧并与所述凹部螺合的螺纹部,在所述大径部的内部开有多边形孔。

[0106] 作为第六方式,在第五方式中,所述突出部其内径小于所述棒状部件的螺纹部的外径。

[0107] 作为第七方式,在第五方式中,所述棒状部件具有:棒状部,其形成于棒状部件的轴向中央部且外径大于所述螺纹部;延伸部,其从该棒状部的另一端侧的端面延伸且前端成为所述螺纹部;环状槽部,其形成于该延伸部的所述螺纹部与所述棒状部的所述端面之间;所述突出部与所述棒状部的所述端面抵接。

[0108] 作为第八方式,在制造主缸的制造方法中,所述棒状部件安装于所述活塞的凹部,具有将所述凹部的开口周缘部附近的部件通过塑性变形向该凹部的径向中心压出的步骤。

[0109] 作为第九方式,在将所述棒状部件安装于所述凹部之前,所述开口周缘部具有向所述活塞弹簧的方向突出的凸部,所述步骤是使所述凸部向所述凹部的径向中心发生塑性变形的步骤。

[0110] 工业实用性

[0111] 根据上述主缸,能够抑制成本增加。

[0112] 附图标记说明

[0113] 1主缸;5缸主体;11主活塞(活塞);15主活塞弹簧(活塞弹簧);80弹簧保持件;81座部(卡止部件);82杆(棒状部件);101嵌合部;111辅具;140,140A凹部;141,141A开口周缘部;142突出部;142A凸部;144第一区域;146第二区域;150内周面;158螺纹部;174螺旋状顶部(外周部)

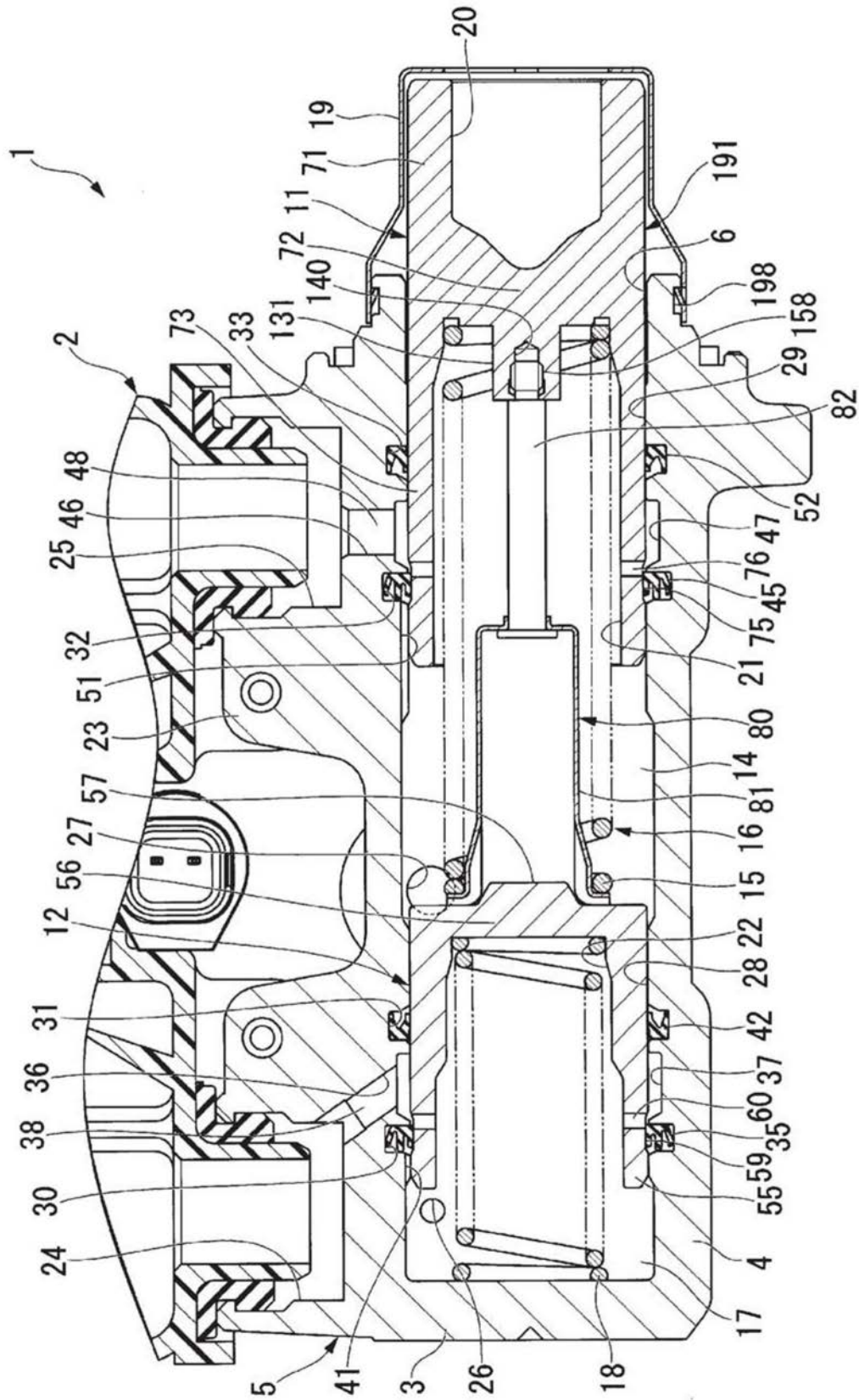


图1

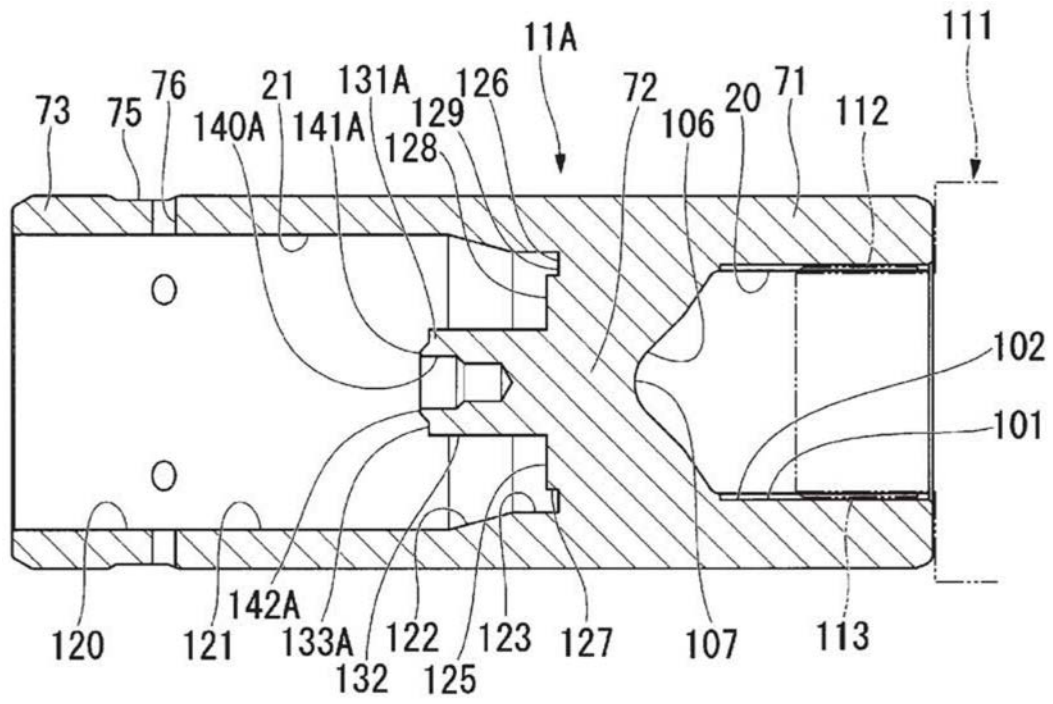


图2

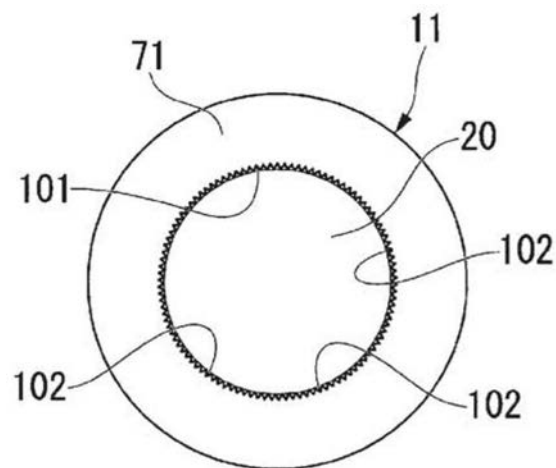


图3

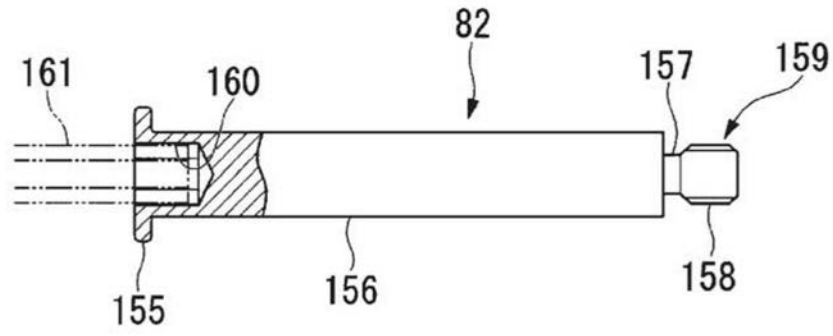


图5

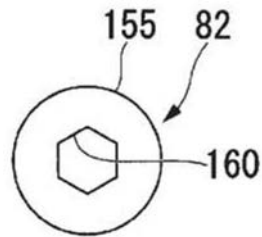


图6

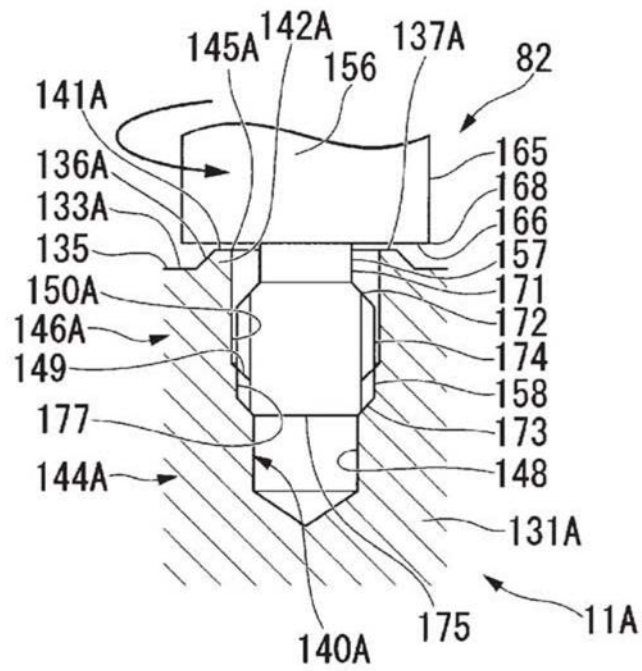


图7A

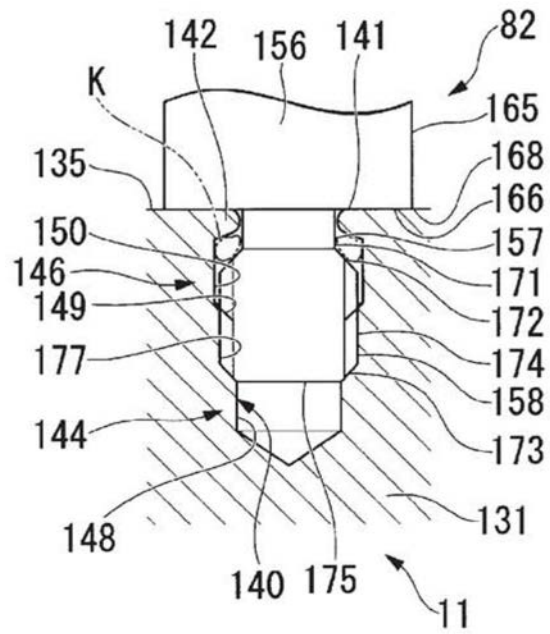


图7B

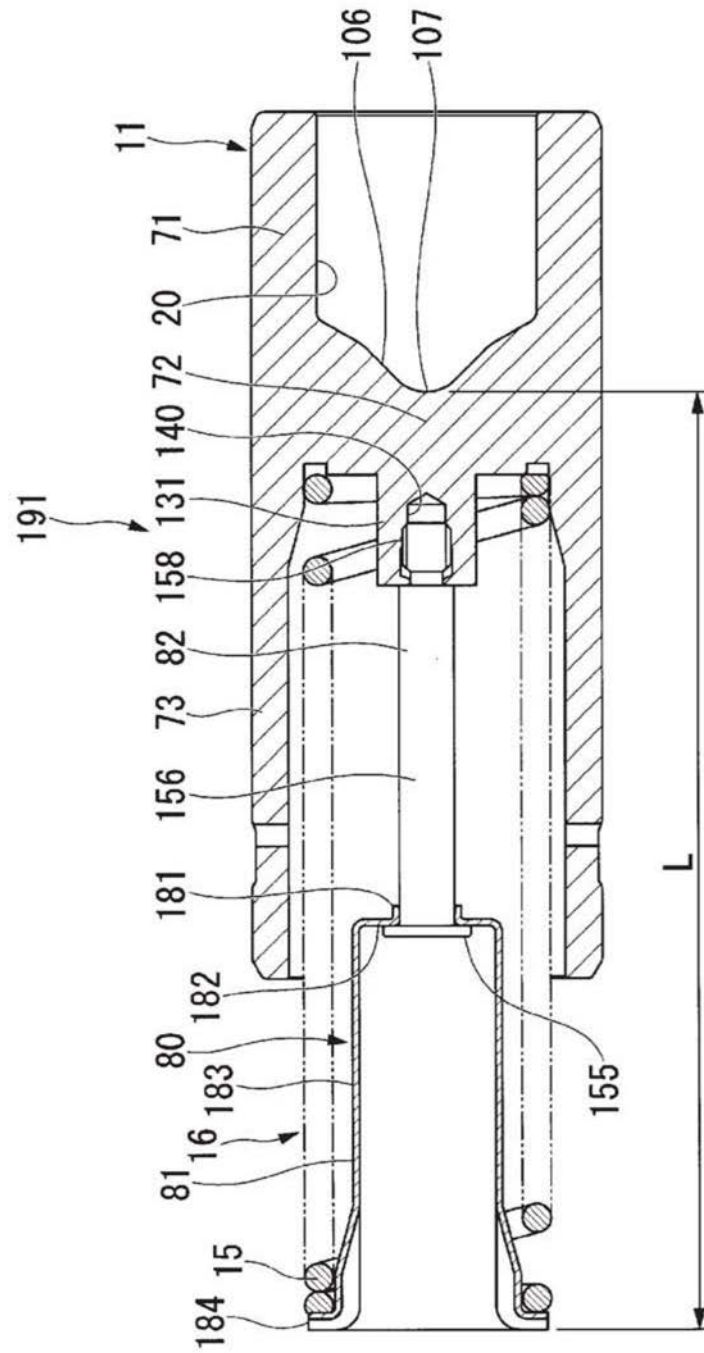


图8