



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102962658 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201210318653.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.08.31

B23P 19/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102962658 A

(56)对比文件

US 5050282 A, 1991.09.24,

CN 1288017 C, 2006.12.06,

CN 101941143 A, 2011.01.12,

JP H0657564 U, 1994.08.09,

US 2002078547 A1, 2002.06.27,

US 6971150 B1, 2005.12.06,

(43)申请公布日 2013.03.13

(30)优先权数据

2011-190106 2011.08.31 JP

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

审查员 任晶

(72)发明人 山中昌岳 保坂秀树

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

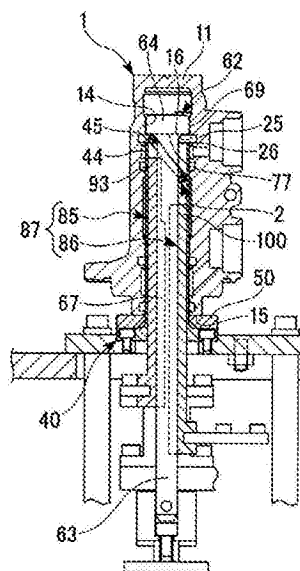
权利要求书1页 说明书16页 附图15页

(54)发明名称

主缸的密封组装方法

(57)摘要

本发明提供一种能够提高制造效率的主缸的密封组装方法及密封组装装置。该主缸的密封组装方法在环状地形成于有底筒状的主缸主体(1)内的密封槽(16)内,组装对滑动在主缸主体(1)内的活塞进行密封的杯形密封件(2),在上述密封组装方法中,使杯形密封件(2)以相对主缸主体(1)的轴向倾斜的方式插入主缸主体(1)内,并利用对杯形密封件(2)的插入极限进行限定的中心芯棒工具(62),使所述杯形密封件(2)组装到密封槽(16)内。



1. 一种主缸的密封组装方法, 在环状地形成于有底筒状的缸主体内的密封槽内, 组装对滑动在所述缸主体内的活塞进行密封的杯形密封件, 所述主缸的密封组装方法的特征在于, 具有:

使所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的方式插入所述缸主体内的工序;

利用由一对半筒状体构成的插入工具的一对半筒状体中的一个半筒状体使所述杯形密封件中的靠近所述密封槽的径向一侧移动到所述杯形密封件的插入极限的工序;

在使所述一个半筒状体上升至上限位置的状态下, 利用一对半筒状体中的另一个半筒状体使所述杯形密封件的径向另一侧移动到所述插入极限, 从而将所述杯形密封件组装在所述密封槽的工序。

2. 如权利要求1所述的主缸的密封组装方法, 其特征在于,

包含在使所述杯形密封件移动到所述缸主体的所述密封槽之前, 使限定所述杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具插入所述缸主体内的工序。

3. 如权利要求2所述的主缸的密封组装方法, 其特征在于,

包含在所述缸主体内配置插入工具的工序, 在使所述杯形密封件相对所述缸主体的轴向倾斜为使所述杯形密封件的径向一侧位于所述缸主体的底部侧的状态下, 该插入工具使所述杯形密封件向所述密封槽的方向移动。

主缸的密封组装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及主缸的密封组装方法。

背景技术

[0002] 在机动车用制动主缸中,存在如下技术:将密封件以利用钳子使其变形为马蹄形的状态插入主体内,通过解除利用钳子产生的变形,从而将所述密封件配置在主体的槽内(例如参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1:日本特表2004-521799号公报

[0004] 在上述技术中,制造效率不高。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提供一种可以提高制造效率的主缸的密封组装方法。

[0006] 为了实现上述目的,在本发明的主缸的密封组装方法中,使杯形密封件以相对缸主体的轴向倾斜的方式插入所述缸主体内,并利用对所述杯形密封件的插入极限进行限定的中心芯棒工具,使所述杯形密封件组装到所述密封槽内。

[0007] 另外,本发明的主缸的密封组装方法具有:在缸主体内插入限定杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具的工序;使所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的方式配置于所述中心芯棒工具的工序;使由一对半筒状体构成的插入工具以使各自的前端部形成高低不同的状态配置在所述缸主体内的工序,所述插入工具使所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的状态向密封槽的方向移动;所述一对半筒状体中的一个半筒状体的前端部使所述杯形密封件移动到所述杯形密封件的插入极限后,利用另一个半筒状体的前端部使所述杯形密封件移动到所述杯形密封件的插入极限的工序。

[0008] 根据本发明,能够提高制造效率。

附图说明

[0009] 图1是表示第一实施方式的密封组装装置的侧剖面图。

[0010] 图2是表示第一实施方式的密封组装装置的主要部分的放大侧剖面图。

[0011] 图3是表示第一实施方式的密封组装装置的主视图。

[0012] 图4表示第一实施方式的密封组装装置的导向环,(a)是俯视图、(b)是侧剖面图。

[0013] 图5是图3的X-X剖面图。

[0014] 图6表示第一实施方式的密封组装装置的一个插入工具,(a)是俯视图、(b)是侧视图、(c)是侧剖面图。

[0015] 图7表示第一实施方式的密封组装装置的另一个插入工具,(a)是俯视图、(b)是侧视图、(c)是侧剖面图。

[0016] 图8是表示第一实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示初始状态、(B)表示上升工序后的状态、(C)表示临时保持工序后的状态。

[0017] 图9是表示第一实施方式的密封组装装置的检查工序中途的俯视图。

[0018] 图10是表示第一实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示倾斜配置工序后的状态、(B)表示中心芯棒工具下降工序后的状态、(C)表示缸主体配置工序中途的状态。

[0019] 图11是表示第一实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示缸主体配置工序后的状态、(B)表示径向一侧移动工序后的状态、(C)表示径向另一侧移动工序后的状态。

[0020] 图12是表示第一实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示拆卸工序中途的状态、(B)表示拆卸工序后的状态。

[0021] 图13表示第二实施方式的密封组装装置的一个插入工具,(a)是俯视图、(b)是侧视图。

[0022] 图14是表示第二实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示缸主体及导向部件配置工序后的状态、(B)表示径向一侧移动工序中途的状态、(C)表示径向一侧移动工序后的状态。

[0023] 图15是表示第二实施方式的密封组装装置的侧剖面图,(A)表示径向另一侧移动工序后的状态、(B)表示拆卸工序中途的状态。

[0024] 图16表示第三实施方式的密封组装装置的插入工具,(a)是俯视图、(b)是侧剖面图、(c)是侧视图。

[0025] 附图标记说明

[0026] 1缸主体2杯形密封件3密封组装装置16密封槽62中心芯棒工具85、86半筒状体87、87A插入工具87B插入工具(筒状部件)93、100前端部136倾斜面137台阶部

具体实施方式

[0027] 以下说明本发明的各实施方式。

[0028] (第一实施方式)

[0029] 参照图1~图12说明第一实施方式。图1表示将杯形密封件2组装到主缸的缸主体1内的第一实施方式的主缸的密封组装装置3。

[0030] 包含缸主体1及杯形密封件2的主缸构成为,产生与省略图示的制动踏板的操作量相应的工作液压,并将其供给到设置于车轮的盘式制动器或鼓式制动器的轮缸。

[0031] 如图2所示,缸主体1具有底部11和自底部11的周缘部沿其轴向延伸的筒部12,该缸主体1构成为筒部12的与底部11相反的一侧成为开口部13的有底筒状。缸主体1通过铝合金等金属的铸造而一体成形为如上所述的形状。在缸主体1中插入有与制动踏板的操作量相应地前进的省略图示的活塞。因此,在缸主体1的筒部12的内周部,形成有使活塞能够滑动地嵌合的滑动引导部14。滑动引导部14的中心轴线方向成为缸主体1的轴向。筒部12的开口部13侧的端面15与缸主体1的轴向正交。

[0032] 另外,在缸主体1中,自底部11侧依次形成有比滑动引导部14更向径向外侧凹陷的多个、在本实施方式中具体而言为四个环状密封槽16~19。上述密封槽16~19形成为与滑动引导部14同心的圆环状,换言之,相对缸主体1的轴向未倾斜而使中心一致。与各个密封槽16~19在轴向上邻接地配置有上述滑动引导部14。各个密封槽16~19在包含中心轴的面上的截面构成矩形。另外,密封槽的数量不限于四个,其根据主缸的类型来确定,也可以形成在两个部位或六个部位。

[0033] 而且,在上述密封槽16~19内,如最底部11侧的密封槽16所例示的那样,以嵌合状态组装有圆环状的杯形密封件2。杯形密封件2将橡胶材料作为主体而形成,并形成直径不同的多个筒状唇部22、在本实施方式中具体而言为三个部位的筒状唇部22自圆环状的基部21向轴向相同侧延伸的形状。另外,杯形密封件的形状并不限于如上所述具有三个部位的筒状唇部的形状,也可以形成为在内径侧和外径侧的两个部位具有唇部的形状。

[0034] 在此,在缸主体1内具体插入有两个活塞。而且,配置于最底部11侧的密封槽16内的杯形密封件2及在与该底部11相反的一侧配置在相邻密封槽17内的省略图示的杯形密封件,与底部11侧的一个活塞滑动接触并对其进行密封。另一方面,分别配置在开口部13侧的两个部位的密封槽18、19内的省略图示的杯形密封件,与开口部13侧的另一个活塞滑动接触并对其进行密封。

[0035] 密封组装装置3具体用于将圆环状的杯形密封件2组装到最底部11侧的密封槽16内。在此,作为组装对象,对将杯形密封件2组装到密封槽16内的密封组装装置3进行说明,但在将杯形密封件2组装到其他的各密封槽17~19内时,也使用具有后述不同点的同样的密封组装装置。

[0036] 密封槽16具有槽底面24、槽壁面25和槽壁面26。槽底面24是圆筒面,沿着缸主体1的轴向延伸。槽壁面25自槽底面24的底部11侧的端缘部沿着与轴正交的方向朝径向内侧延伸并与滑动引导部14相连。槽壁面26自槽底面24的开口部13侧的端缘部沿着与轴正交的方向朝径向内侧延伸并与滑动引导部14相连。

[0037] 杯形密封件2在处于被组装到密封槽16之前的自然状态时,其外径成为比密封槽16的槽底面24大的大径。若杯形密封件2被嵌合到密封槽16,则在该杯形密封件2的外周部能够与槽底面24紧贴。杯形密封件2在被嵌合到密封槽16的状态下,其内径成为比滑动引导部14稍小的小径。因此,上述活塞能够滑动地嵌合在杯形密封件2的内周部。

[0038] 如图1及图3所示,密封组装装置3具有:基台28、主台29、下部框架30和上部框架31。基台28水平配置,在其中间部形成有沿上下方向贯通的开口部32。主台29以覆盖该开口部32的方式载置在基台28上。下部框架30的上部与主台29的水平方向的作业者侧(图1的左侧)连结,并且,该下部框架30穿过基台28的开口部32向下方延伸。上部框架31设置在主台29的相比下部框架30处于与作业者相反的一侧(图1的右侧)。

[0039] 如图2所示,在主台29上形成有沿上下方向贯通的贯通孔34。贯通孔34构成具有下部的小径孔35和孔径比其大的上部的大径孔36的阶梯形状。在该贯通孔34的大径孔36的底面位置形成有多个螺纹孔37。

[0040] 在主台29上,以与贯通孔34同轴的方式一定有筒状的固定内径的导向部件40。如图4所示,导向部件40具有:薄壁圆筒状的圆筒状部41、自圆筒状部41的轴向一端向径向外侧突出的圆环状的凸缘部42。在凸缘部42,沿轴向形成有多个具体形成有四个螺栓安装孔43。圆筒状部41的与凸缘部42相反的一侧的前端部44的前端面45与轴向正交。导向部件40的内周面46在整个轴向上形成为一定直径。

[0041] 如图2所示,该导向部件40通过使凸缘部42嵌合于贯通孔34的大径孔36,相对于主台29被定位。在该状态下,穿插在螺栓安装孔43中的螺栓47与主台29的螺纹孔37拧合,由此导向部件40被固定于主台29。处于被固定于主台29的状态的导向部件40自主台29向铅直上方延伸。导向部件40的圆筒状部41构成为其外径比缸主体1的滑动引导部14的内径稍小。圆

筒状部41嵌合于缸主体1的滑动引导部14,将缸主体1以使其中心轴线与导向部件40的中心轴线一致的方式在径向上进行定位。

[0042] 在导向部件40的凸缘部42上载置有圆环状的台座50。台座50以使导向部件40的圆筒状部41穿插在其内侧的状态载置在凸缘部42上。缸主体1以使导向部件40的圆筒状部41插入滑动引导部14内的方式覆盖圆筒状部41。此时,缸主体1使筒部12的开口部13侧的端面15抵接于台座50而停止。台座50的厚度以使载置于其上的缸主体1的密封槽16的槽壁面26和导向部件40的前端面45这两个面的轴向位置对齐的方式设定。换言之,台座50的厚度以使载置于其上的缸主体1的密封槽16的下端位置和导向部件40的上端位置这两者的轴向位置对齐的方式设定。

[0043] 虽然省略图示,但是在将杯形密封件组装到密封槽17内的密封组装装置中,以使密封槽17的下端位置和导向部件40的上端位置这两者的轴向位置对齐的方式设定台座50的轴向厚度。同样地,在将杯形密封件组装到密封槽18内的密封组装装置中,以使密封槽18的下端位置和导向部件40的上端位置这两者的轴向位置对齐的方式设定台座50的轴向厚度。同样地,在将杯形密封件组装到密封槽19内的密封组装装置中,以使密封槽19的下端位置和导向部件40的上端位置这两者的轴向位置对齐的方式设定台座50的轴向厚度。

[0044] 如图1所示,在下部框架30上安装有多个具体三个作为驱动机构的气缸51~53。气缸51具有:支承于下部框架30的主体部55和以能够升降的方式设置于主体部55的升降体56。自省略图示的空气供给源向主体部55供给空气,升降体56通过向主体部55供给或排出空气,相对主体部55上下升降。气缸52也同样地具有:主体部57和以能够升降的方式设置于该主体部57的升降体58,气缸53也同样地具有:主体部59和以能够升降的方式设置于该主体部59的升降体60。

[0045] 中心芯棒工具(中心芯金治具)62与一个气缸51的升降体56连结。如图2所示,该中心芯棒工具62能够插入导向部件40及缸主体1内,该中心芯棒工具62由主轴部63和头部64构成。主轴部63具有小径轴部67和颈部68,头部64具有大径轴部69和缩径部70。使上述小径轴部67、颈部68、大径轴部69及缩径部70的中心轴线一致。

[0046] 小径轴部67形成为其外周面72在轴向的整个长度上具有一定直径的圆柱状,如图1所示,在该小径轴部67的与头部64相反的一侧,沿轴正交方向形成有用于向上述升降体56连结的连结孔73。如图2所示,颈部68形成为其外周面75以自小径轴部67的端部越远离小径轴部67直径越大的方式延伸的形状。

[0047] 大径轴部69在颈部68的与小径轴部67相反的一侧,其整个外周面76形成为比小径轴部67大的一定直径,颈部68侧的端面77与轴向正交。缩径部70设置在大径轴部69的与颈部68相反的一侧,其形成为越远离大径轴部69直径越小的形状。大径轴部69的外径与导向部件40的圆筒状部41的外径相等。

[0048] 更具体而言,颈部68的外周面75形成为包含中心轴线的面上的截面呈在颈部68的外侧具有中心的圆弧状。即,颈部68的外周面75的轴向一端部沿着小径轴部67的外周面72与该外周面72连续,轴向另一端部沿着大径轴部69的端面77与该端面77连续。

[0049] 如图1所示,中心芯棒工具62利用穿插在连结孔73中的连结销80与气缸51的升降体56连结。中心芯棒工具62自升降体56向上方延伸,并以使头部64配置在上部的姿态穿插在导向部件40内。若升降体56利用依靠空气工作的主体部55的动作上升,则中心芯棒工具

62上升至上限位置,若升降体56利用依靠空气工作的主体部55的动作下降,则中心芯棒工具62下降至下限位置。若中心芯棒工具62下降至下限位置,则如图2所示,使大径轴部69的颈部68侧的端面77和利用台座50被定位的缸主体1的密封槽16的底部11侧的槽壁面25这两个面的轴向位置对齐。

[0050] 如图3所示,由一对半筒状体85、86构成的插入工具87的一个半筒状体85与另一个气缸52的升降体58连结。插入工具87用于使图2所示的杯形密封件2向密封槽17的方向移动。如图5所示,该半筒状体85具有比中心芯棒工具62的小径轴部67稍大的一定内径,如图6所示,该半筒状体85具有半筒状部90、凸缘部91和凸缘部92。

[0051] 半筒状部90形成为利用与中心轴线平行的中心轴线附近的面切开具有比图4所示的导向部件40的内径稍小的外径的圆筒的形状。如图6所示,在半筒状部90的轴向一端侧的前端部93的中心线侧形成有台阶部94。因为该台阶部94,使得前端部93周向上的中心位置的径向厚度比轴向的基端侧及中间部的厚度薄。即,半筒状部90形成为,位于周向两端的自轴向中间部至另一端部的侧面配置在半筒状部90的中心轴线附近的面上,位于前端部93的台阶部94周向两端的侧面与自中间部至另一端部的侧面平行,且相比自中间部至另一端部的侧面从半筒状部90的中心轴线离开。成为半筒状部90的前端部93上端的前端面95与轴向正交。

[0052] 凸缘部91自半筒状部90轴向的与前端部93相反的一侧的端部向与半筒状部90的中心轴线相反的一侧沿径向突出,形成为半圆环状。凸缘部92自半筒状部90的比凸缘部91更靠近轴向前端部93侧向与半筒状部90的中心轴线相反的一侧沿径向突出,形成为半圆环状。

[0053] 如图1所示,半筒状体85以配置在密封组装装置3的作业者侧(图1的左侧)的状态,利用凸缘部91及凸缘部92固定于气缸52的升降体58。因此,通过依靠空气工作的主体部57的动作,与升降体58一同升降。半筒状体85以使半筒状部90自升降体58向上方延伸且使台阶部94配置在上部的姿态,经过贯通孔34穿插在导向部件40和中心芯棒工具62的小径轴部67之间。

[0054] 如图2所示,半筒状体85利用导向部件40和中心芯棒工具62的小径轴部67被引导并在上述导向部件40和小径轴部67之间升降。换言之,半筒状体85能够沿中心芯棒工具62的轴向移动地设置在中心芯棒工具62的外周侧。若半筒状体85上升至上限位置,则使半筒状部90的前端面95和用台座50被定位的缸主体1的密封槽16的开口部13侧的槽壁面26这两个面的轴向位置对齐。换言之,若半筒状体85上升至上限位置,则其上端位置和用台座50被定位的缸主体1的密封槽16的下端位置这两者的轴向位置对齐。

[0055] 如图1所示,插入工具87的另一个半筒状体86与另一个气缸53的升降体60连结。该半筒状体86的内径及外径与半筒状体85的内径及外径分别相同,具有半筒状部97、凸缘部98和凸缘部99。

[0056] 半筒状部97与半筒状部96同样地形成为利用与中心轴线平行的中心轴线附近的面切开具有比导向部件40的内径稍小的外径的圆筒的形状。另外,如图7所示,在该半筒状体86的前端部100,未形成有如图6所示的形成于一个半筒状体85的台阶部94。即,如图7所示,半筒状体86的半筒状部97形成为,在整个轴向上位于周向两端的侧面配置在半筒状体86的中心轴线附近的面上。成为半筒状部97的前端部100上端的前端面101与轴向正交。

[0057] 凸缘部98形成为,自半筒状部97轴向的与前端部100相反的一侧的端部向与半筒状部97的中心轴线相反的一侧沿径向突出,形成为半圆环状。另外,凸缘部98自半筒状部97的比凸缘部98更靠近轴向前端部100侧向与半筒状部97的中心轴线相反的一侧沿径向突出,形成为半圆环状。

[0058] 如图1所示,半筒状体86以配置在密封组装装置3的与作业者相反的一侧(图1的右侧)的状态,利用凸缘部98及凸缘部99固定于气缸53的升降体60,因此,通过依靠空气工作的主体部59的动作,与升降体60一同升降。半筒状体86以使半筒状部97自升降体60向上方延伸的姿态,经过贯通孔34穿插在导向部件40和中心芯棒工具62的小径轴部67之间。

[0059] 如图2所示,半筒状体86利用导向部件40和中心芯棒工具62的小径轴部67被引导在上述导向部件40和小径轴部67之间升降。换言之,半筒状体86能够沿中心芯棒工具62的轴向移动地设置在中心芯棒工具62的外周侧。若半筒状体86上升至上限位置,则使半筒状部97的前端面101和用台座50被定位的缸主体1的密封槽16的开口部13侧的槽壁面26这两个面的轴向位置对齐。换言之,若半筒状体86上升至上限位置,则使其上端位置和用台座50被定位的缸主体1的密封槽16的下端位置这两者的轴向位置对齐。

[0060] 需要说明的是,驱动另一个半筒状体86的气缸53的升降体60的行程,比驱动一个半筒状体85的图1所示的气缸52的升降体58的行程长。因此,当另一个半筒状体86和一个半筒状体85都位于上限位置时,前端面95、101的位置对齐,所以,如图1所示,当上述另一个半筒状体86和一个半筒状体85都位于下限位置时,另一个半筒状体86的前端面101位于一个半筒状体85的前端面95的下侧。在此,半筒状体85、86即便位于下限位置,前端部93、100侧仍位于导向部件40内,从而不会自导向部件40拔出。

[0061] 上述的导向部件40、气缸51~53、中心芯棒工具62及插入工具87构成将杯形密封件2组装到缸主体1内的组装机构102。

[0062] 在上部框架31上安装有作为驱动机构的气缸104、105。气缸104具有:支承于上部框架31的主体部106和设置于主体部106的水平方向的中心芯棒工具62侧的移动体107。通过自省略图示的空气供给源向主体部106供给空气,移动体107利用向主体部106的空气的供给或排出,相对主体部106水平地移动,与中心芯棒工具62接近或从其离开。

[0063] 在移动体107上设置有检测部108,该检测部108对临时被处于上限位置的中心芯棒工具62的大径轴部69保持的杯形密封件2的有无及方向进行检测。检测部108配置成使其上下方向上的位置与处于上限位置的中心芯棒工具62的大径轴部69对齐。检测部108例如通过按压杯形密封件2时生成的反作用力的有无来检测杯形密封件2的有无。由此,检测部108根据上下方向的多个位置的反作用力的差异来检测杯形密封件2是否处于使唇部22朝上的正常姿态。气缸104及检测部108构成对杯形密封件2的有无及方向进行检测的密封检测机构110。

[0064] 气缸105具有:支承于上部框架31的主体部111和设置于主体部111的水平方向的中心芯棒工具62侧的移动体112。自省略图示的空气供给源向主体部111供给空气。移动体112利用向主体部111的空气的供给或排出,相对主体部111水平地移动,与中心芯棒工具62接近或从其离开。

[0065] 在移动体112上设置有检测缸主体1的有无的检测部113。检测部113通过例如按压缸主体1时产生的反作用力的有无来检测缸主体1的有无。气缸105及检测部113构成对缸主

体1的有无进行检测的装配检测机构114。

[0066] 密封组装装置3具有:控制组装机构102、密封检测机构110及装配检测机构114的控制部115,供作业者按压操作的省略图示的操作按钮,向作业者发出警报音的省略图示的警报部,以及向作业者进行显示的省略图示的显示部。

[0067] 接着,与作业者进行的作业内容一同说明使用了以上所述的密封组装装置3的第一实施方式的主缸的密封组装方法。

[0068] 在密封组装装置3处于初始状态时,如图1及图2所示,组装机构102的中心芯棒工具62、插入工具87的半筒状体85及半筒状体86都位于下限位置。另外,在处于初始状态时,如图1所示,密封检测机构110的检测部108位于自中心芯棒工具62沿着水平方向离开的退让位置。在该初始状态下,如图8(A)所示,插入工具87如上所述处于半筒状体86的前端部100的前端面101位于半筒状体85的前端部93的前端面95的下侧的高低不同的状态。

[0069] 作业者在开始密封组装作业时,自上述的初始状态开始进行第一次按钮操作。当进行第一次按钮操作时,图1所示的控制部115执行利用组装机构102的气缸51如图8(B)所示使中心芯棒工具62上升至上限位置并使其停止的上升工序。

[0070] 在看到中心芯棒工具62上升后的停止时,作业者如图8(C)所示执行临时保持工序:使杯形密封件2按照规定方向具体使基部21在下而唇部22在上的方向嵌合在中心芯棒工具62的大径轴部69。

[0071] 接着,作业者进行第二次按钮操作。当进行第二次按钮操作时,图1所示的控制部115执行密封检查工序,在该密封检查工序中,利用密封检测机构110的气缸104,如图9所示使检测部108前进,利用检测部108进行中心芯棒工具62的杯形密封件2的有无检测及杯形密封件2的方向检测后,使检测部108后退至图1所示的退让位置。

[0072] 在利用检测部108不能检测到存在杯形密封件2的情况下以及即便存在杯形密封件2也不能检测到其处于正确方向的情况下,控制部115使警报部产生警报音并在显示部进行警报显示。在该情况下,作业者将杯形密封件2安装或重新安装在中心芯棒工具62的大径轴部69,再次进行第二次按钮操作。在上述再次进行的第二次按钮操作中,若利用检测部108检测到杯形密封件2以正确方向被安装,则控制部115使警报部的警报音停止。

[0073] 在通过第二次按钮操作进行的密封检查工序中,若检测部108检测到存在杯形密封件2且处于正确方向,则控制部115转为接受第三次按钮操作的状态。

[0074] 作业者确认检测部108后退至退让位置并且未产生警报后,如图10(A)所示执行倾斜配置工序,在该倾斜配置工序中,使杯形密封件2自中心芯棒工具62的大径轴部69向小径轴部67倾斜,使得在小径轴部67的位置里侧(图10(A)的右侧)处于跟前侧(图10(A)的左侧)的下方。即,在该倾斜配置工序中,从结果来看,使杯形密封件2倾斜成符合插入工具87的半筒状体85的前端部93的前端面95和半筒状体86的前端部100的前端面101处于高低不同的状态。换言之,在该倾斜配置工序中,使杯形密封件2处于径向一侧的水平方向的半筒状体85侧在上,而径向另一侧的水平方向的半筒状体86侧在下的倾斜状态。进一步换言之,在该倾斜配置工序中,以与插入工具87的前端面95、101的台阶形状匹配的方式使杯形密封件2处于倾斜状态。此时,由于杯形密封件2的摩擦系数高且具有粘附性,因此,该杯形密封件2利用该粘附性以上述倾斜状态被保持在小径轴部67。

[0075] 需要说明的是,如后面所述,在导向部件40上盖上缸主体1时,中心芯棒工具62及

导向部件40的轴向与缸主体1的轴向变为一致。因此,该倾斜配置工序成为使杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的方式配置于中心芯棒工具62的工序。另外,根据该倾斜配置工序,杯形密封件2的径向一侧位于缸主体1的底部11侧,以使杯形密封件2处于其相对缸主体1的轴向倾斜的状态。

[0076] 接着,作业者进行第三次按钮操作。当进行第三次按钮操作时,图1所示的控制部115执行中心芯棒工具下降工序,在该中心芯棒工具下降工序中,利用组装机构102的气缸51,如图10(B)所示使中心芯棒工具62下降至下限位置并使其停止。于是,杯形密封件2以维持上述倾斜状态的方式与中心芯棒工具62一同下降,除杯形密封件2的上端部之外,其余部分进入导向部件40内。此时,杯形密封件2与导向部件40的圆筒状部41的内周面46的形状配合倾斜,于是,杯形密封件2变形为椭圆形状的同时从轴向看收纳在中心芯棒工具62的头部64的范围内。

[0077] 接着,作业者进行缸主体配置工序,在该缸主体配置工序中,如图10(C)所示,使缸主体1以使底部11处于上侧的姿态,从开口部13侧盖在中心芯棒工具62的头部64及导向部件40的圆筒状部41上,最终,如图11(A)所示,使端面15抵接于台座50。由此,杯形密封件2以维持上述倾斜状态的方式配置在缸主体1内,于是,上述杯形密封件2使径向一侧位于缸主体1的底部11侧而处于相对缸主体1的轴向倾斜的状态。换言之,该缸主体配置工序成为使杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的方式插入缸主体1内的工序。

[0078] 另外,在该缸主体配置工序中,位于下限位置的中心芯棒工具62的头部64的大径轴部69嵌合在缸主体1的滑动引导部14中的、与作为组装对象的密封槽16邻接的上侧部分。由此,使中心芯棒工具62的端面77和密封槽16上侧的槽壁面25这两个面的轴向位置对齐。而且,使导向部件40的前端部44的前端面45和密封槽16下侧的槽壁面26这两个面的轴向位置对齐。在该状态下,上侧成为自缸主体1的密封槽16的上端被中心芯棒工具62的头部64堵塞的状态。因此,中心芯棒工具62的头部64限定此时位于中心芯棒工具62的小径轴部67和导向部件40之间的杯形密封件2向上方插入的插入极限。即,缸主体配置工序成为在使杯形密封件2移动到缸主体1的密封槽16之前将限定杯形密封件2的插入极限的中心芯棒工具62插入缸主体1内的工序。

[0079] 并且,在该缸主体配置工序中,位于导向部件40内的插入工具87的一对半筒状体85、86也被缸主体1覆盖。因此,该缸主体配置工序是在缸主体1内配置用于使杯形密封件2向密封槽16的方向移动的插入工具87的工序。换言之,该缸主体配置工序是将由一对半筒状体85、86构成的插入工具87以使各自的前端部93、100高低不同的状态配置在缸主体1内的工序。插入工具87由能够插入中心芯棒工具62和缸主体1之间的一对半筒状体85、86构成。

[0080] 接着,作业者进行第四次按钮操作。当进行第四次按钮操作时,图1所示的控制部115执行装配检测工序,在该装配检测工序中,利用装配检测机构114的气缸105使检测部113前进,在利用检测部113进行缸主体1的有无检测后,使检测部113后退至图1所示的退让位置。

[0081] 在利用检测部113不能检测到缸主体1的存在的情况下,控制部115使警报部产生警报音并在显示部进行警报显示。在该情况下,作业者使缸主体1盖在中心芯棒工具62及导向部件40上,再次进行第四次按钮操作。在上述再次进行的第四次按钮操作中,若利用检测

部113能够检测到缸主体1的存在,则控制部115使警报部的警报音停止。

[0082] 在通过第四次按钮操作进行的装配检测工序中,当检测部115能够检测到缸主体1的存在时,控制部115转为接受第五次按钮操作的状态。

[0083] 作业者确认检测部113后退至退让位置并且未产生警报,进行第五次按钮操作。当进行第五次按钮操作时,控制部115执行利用组装机构102的气缸52使位于半筒状体86的上侧的半筒状体85如图11(B)所示先上升至上限位置并使其停止的径向一侧移动工序。于是,半筒状体85如上所述利用前端部93的前端面95抵接在相对缸主体1的轴向倾斜的杯形密封件2的接近底部11侧的径向一侧。在该状态下,半筒状体85一边使杯形密封件2向轴向的密封槽16的方向移动,一边使前端面95上升至密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置。于是,杯形密封件2的径向一侧被前端面95和头部64的端面77夹持而处于大致沿着缸主体1的轴正交方向的状态,所述前端面95的位置与密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置对齐,所述头部64的端面77处于杯形密封件2的插入极限并与密封槽16的底部11侧的槽壁面25的位置对齐。此时,杯形密封件2的径向一侧自导向部件40突出,基于导向部件40的限制被解除,因此,所述杯形密封件2的径向一侧沿径向朝密封槽16的方向扩展。另外,此时,杯形密封件2的径向另一侧也被径向一侧拉伸而向端面77的方向移动。该径向一侧移动工序成为插入工具87使杯形密封件2的径向一侧移动到杯形密封件2的插入极限的工序,并成为利用一对半筒状体85、86中的一个半筒状体85的前端部93使杯形密封件2移动到杯形密封件2的插入极限的工序。

[0084] 如上所述,在使半筒状体85上升至上限位置时,接着,图1所示的控制部115执行利用气缸53使剩下的半筒状体86如图11(C)所示上升至上限位置并使其停止的径向另一侧移动工序。半筒状体86在上升中途,利用前端部100的前端面101抵接在相对缸主体1的轴向仍处于倾斜状态的杯形密封件2的径向另一侧并使其一边向轴向的密封槽16的方向移动,一边使前端面101上升至密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置。杯形密封件2的径向另一侧被前端面101和头部64的端面77夹持而处于沿着缸主体1的轴正交方向的状态,所述前端面101的位置与密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置对齐,所述头部64的端面77处于杯形密封件2的插入极限并与密封槽16的底部11侧的槽壁面25的位置对齐。其结果是,杯形密封件2的整体在成为沿着缸主体1的轴正交方向的状态的同时自导向部件40突出。于是,杯形密封件2利用自身的弹性力朝径向扩展地进入密封槽16内而被组装。换言之,利用缸主体1、中心芯棒工具62和插入工具87形成在缸主体1内除密封槽16之外不存在退让部位这种状态的同时,使杯形密封件2引导到密封槽16内。该径向另一侧移动工序成为在径向一侧移动工序后利用插入工具87使杯形密封件2的径向另一侧移动到杯形密封件2的插入极限的工序,并成为在径向一侧移动工序后,利用另一半筒状体86的前端部100使杯形密封件2移动到杯形密封件2的插入极限的工序。

[0085] 根据以上操作,由一对半筒状体85、86构成的插入工具87以使杯形密封件2相对缸主体1的轴向倾斜的状态向密封槽16的方向移动。换言之,在中心芯棒工具62外周侧设置为能够沿中心芯棒工具62的轴向移动的插入工具87,在以使杯形密封件2的径向一侧位于缸主体1的底部11侧的方式使杯形密封件2相对中心芯棒工具62的轴向倾斜的状态下,向密封槽16的方向移动,此时,所述插入工具87使杯形密封件2的径向一侧移动到杯形密封件2的插入极限后,使杯形密封件2的径向另一侧移动到插入极限。

[0086] 通过如上所述进行操作,利用对杯形密封件2的插入极限进行限定的中心芯棒工具62和以能够沿中心芯棒工具62的轴向移动的方式设置在中心芯棒工具62外周侧的插入工具87,将杯形密封件2组装到缸主体1的密封槽16内。

[0087] 接着,作业者执行将缸主体1自组装机构102向上方提起的拆卸工序。如图12(A)所示,被密封槽16保持的杯形密封件2一边使中心芯棒工具62的头部64通过其内侧的同时与缸主体1一同上升。接着,如图12(B)所示,缸主体1自包含中心芯棒工具62、导向部件40及插入工具87的组装机构102脱落,换言之,中心芯棒工具62、导向部件40及插入工具87自缸主体1拔出。通过如上所述进行操作,可以得到在密封槽16内组装有杯形密封件2这种状态的缸主体1。需要说明的是,在执行拆卸工序时,在杯形密封件2向密封槽16的组装未良好地进行的情况下,杯形密封件2处于自密封槽16挤出的状态。因此,杯形密封件2卡在中心芯棒工具62的头部64而导致缸主体1不能自中心芯棒工具62脱落。一旦产生如上所述的状态,则作业者可以判断杯形密封件2没有良好地组装到密封槽16内。即,该拆卸工序成为在组装杯形密封件2后,通过从缸主体1拔出中心芯棒工具62,确认杯形密封件2已组装到密封槽16内的确认工序。

[0088] 控制部115在执行上述的径向另一侧移动工序后转为接受第六次按钮操作的状态。作业者自组装机构102拆下缸主体1后进行第六次按钮操作。当进行第六次按钮操作时,控制部115执行使密封组装装置3返回到初始状态的返回工序。需要说明的是,控制部115也可以在执行上述的径向另一侧移动工序后不等待按钮操作而自动执行返回工序。

[0089] 关于其他密封槽17~19,也利用准备有与各密封槽17~19对应的台座50的与上述装置相同的密封组装装置,与上述情况同样地组装杯形密封件。

[0090] 在此,在上述专利文献1所记载的技术中,将密封件以利用钳子使其变形为马蹄形的状态插入主体内,通过解除利用钳子产生的变形,将该密封件配置在主体的槽内,因此,组装作业繁杂、作业效率差。另外,在密封件为小径且刚性高的情况下,存在利用钳子使该密封件变形为马蹄形自身变得困难的可能性,有可能产生不能组装密封件的状况。

[0091] 与此相对,根据第一实施方式,将杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的方式插入缸主体1内,并以保持倾斜状态的方式将其挤入,则杯形密封件2被对杯形密封件2的插入极限进行限定的中心芯棒工具62引导而组装到密封槽16内。因此,不需要使杯形密封件2变形为马蹄形等复杂的作业,所以,可以提高制造效率。并且,由于不需要使杯形密封件2变形为马蹄形,因此,也可以容易地将小径且刚性高的杯形密封件2组装到小口径的缸主体1内。

[0092] 另外,由于在缸主体1内插入对杯形密封件2的插入极限进行限定的中心芯棒工具62之后,使杯形密封件2移动到缸主体1的密封槽16内,因此,可以将杯形密封件2顺畅地组装到密封槽16内。

[0093] 另外,由于在缸主体1内配置插入工具87,因此,可以利用插入工具87使杯形密封件2以保持相对缸主体1的轴向倾斜这种状态的方式顺畅地向密封槽16的方向移动,该插入工具87在使杯形密封件2相对缸主体1的轴向倾斜为使杯形密封件2的径向一侧位于缸主体1的底部11侧的状态下使该杯形密封件2向密封槽16的方向移动。

[0094] 另外,由于插入工具87使杯形密封件2的径向一侧移动到杯形密封件2的插入极限后,使杯形密封件2的径向另一侧移动到杯形密封件2的插入极限,因此,可以将杯形密封件

2顺畅地配置在密封槽16内。

[0095] 另外,由于插入工具87由能够插入中心芯棒工具62和缸主体1之间的一对半筒状体85、86构成,因此,可以利用一个半筒状体85使倾斜的杯形密封件2的位于缸主体1的底部11侧的径向一侧向密封槽16的方向移动后,利用另一个半筒状体86使杯形密封件2的径向另一侧向密封槽16的方向移动,从而可以将杯形密封件2顺畅地配置在密封槽16内。

[0096] 另外,由于在组装杯形密封件2后,通过从缸主体1拔出中心芯棒工具62,确认杯形密封件2已组装到密封槽16内,因此,在组装工序方面,通过必要的作业即可确认杯形密封件2已组装到密封槽16内。

[0097] 根据第一实施方式,在缸主体1内插入对杯形密封件2的插入极限进行限定的中心芯棒工具62插入,并且将杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的方式配置于中心芯棒工具62,此外,将由一对半筒状体85、86构成的插入工具87以使各自的前端部93、100高低不同的状态配置在缸主体1内,在该状态下,一对半筒状体85、86中的一个半筒状体85的前端部93使杯形密封件2移动到杯形密封件2的插入极限后,利用另一个半筒状体86的前端部100使杯形密封件2移动到杯形密封件2的插入极限,通过如上所述进行操作,可以将杯形密封件2顺畅地配置在密封槽16内。因此,不需要使杯形密封件2变形为马蹄形等复杂的作业,所以,可以提高制造效率。并且,由于不需要使杯形密封件2变形为马蹄形,所以也可以容易地组装小径且刚性高的杯形密封件2。

[0098] 根据第一实施方式,插入工具87在使杯形密封件2的径向一侧移动到插入极限后,使径向另一侧移动到插入极限时,杯形密封件2利用对杯形密封件2的插入极限进行限定的中心芯棒工具62的引导顺畅地配置在密封槽16内,上述杯形密封件2处于径向一侧位于缸主体1的底部11侧而相对中心芯棒工具62的轴向倾斜的状态。因此,不需要使杯形密封件2变形为马蹄形等复杂的作业,所以,可以提高制造效率。并且,由于不需要使杯形密封件2变形为马蹄形,因此,也能够容易地组装小径且刚性高的杯形密封件2。

[0099] (第二实施方式)

[0100] 接着,主要基于图1和图13~图15,以与第一实施方式的不同部分为主,对第二实施方式进行说明。需要说明的是,与第一实施方式通用的部位,用同一称呼、同一附图标记表示。

[0101] 在第二实施方式中,使用与第一实施方式稍微不同的、具有图13所示的半筒状部90A的半筒状体85A。即,在第二实施方式中,如图14(A)所示,插入工具87A由与第一实施方式同样的半筒状体86和与第一实施方式稍微不同的半筒状体85A构成。具体而言,如图13所示,半筒状体85A的半筒状部90A在前端部93A形成有台阶部94A,该台阶部94A与图1所示的第一实施方式的台阶部94相比,相距前端部93A周向的中心的径向厚度更薄。由此,半筒状体85A构成为,前端部93A的与轴向正交的前端面95A的面积小于第一实施方式。

[0102] 另外,在第二实施方式中,未设置图1所示的第一实施方式的台座50,使用与第一实施方式的导向部件40稍微不同的图14(A)所示的导向部件40A。导向部件40A具有厚度包含第一实施方式的台座50厚度的凸缘部42A,另外,在内周部的轴向的凸缘部42A侧的端部形成有越到端侧直径越大的倒角部120。由此,导向部件40A的内周由倒角部120和一定直径的内周面46A构成。在主台29上设置有夹紧导向部件40A的夹紧机构121。

[0103] 并且,在第二实施方式中,如图14(A)所示,插入工具87A的半筒状体85A、86构成为

能够自导向部件40A下降至拔出位置。

[0104] 在如上所述的第二实施方式中,在初始状态下,使插入工具87A自导向部件40A下降至拔出位置,而且,导向部件40A自主台29被拆下。在该状态下,执行与第一实施方式同样的上升工序、临时保持工序、密封检查工序。

[0105] 在第二实施方式中,密封检查工序之后的工序与第一实施方式不同。具体而言,紧接着密封检查工序之后,执行中心芯棒工具下降工序。即,在密封检查工序中,当利用图1所示的检测部108能够检测到杯形密封件2以正确方向被安装时,控制部115直接自动地执行使中心芯棒工具62下降至下限位置并使其停止的中心芯棒工具下降工序。

[0106] 接着,作业者确认检测部108后退至退让位置并且未产生警报,以及中心芯棒工具62下降至下限位置并停止后,执行倾斜配置工序,在该倾斜配置工序中,使杯形密封件2自中心芯棒工具62的大径轴部69向小径轴部67倾斜并降低至贯通孔34附近的高度,在该位置使杯形密封件2处于作为径向一侧的水平方向的半筒状体85A侧在上、作为径向另一侧的水平方向的半筒状体86侧在下的倾斜状态。

[0107] 接着,作业者在将导向部件40A预先插入缸主体1的状态下,如图14(A)所示,执行缸主体及导向部件配置工序,在该缸主体及导向部件配置工序中,使预先插入有导向部件40A的缸主体1盖在中心芯棒工具62上,使导向部件40A嵌合于贯通孔34的大径孔36并利用夹紧机构121将其固定于主台29。此时,在中心芯棒工具62的贯通孔34附近处于倾斜状态的杯形密封件2,使其位于上侧的径向一侧在导向部件40A的倒角部120的引导下进入内周面46A内,从而使所述杯形密封件2处于以使径向一侧位于缸主体1的底部11侧的方式相对缸主体1的轴向倾斜的状态。因此,该缸主体及导向部件配置工序成为使杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的方式插入缸主体1内的工序,并成为在使杯形密封件2移动到缸主体1的密封槽16内之前将限定杯形密封件2的插入极限的中心芯棒工具62插入缸主体1内的工序。需要说明的是,在缸主体及导向部件配置工序中,也可以先将导向部件40A固定于主台29,之后在导向部件40A上盖上缸主体1。

[0108] 在该缸主体及导向部件配置工序后,缸主体1、导向部件40A和中心芯棒工具62之间的位置关系与第一实施方式中的缸主体配置工序后的情况相同。即,使中心芯棒工具62的头部64的大径轴部69的端面77和密封槽16上侧的槽壁面25这两个面的轴向位置对齐,使导向部件40A的前端部44的前端面45和密封槽16下侧的槽壁面26这两个面的轴向位置对齐。

[0109] 在该状态下,作业者进行接下来的按钮操作时,控制部115与第一实施方式同样地执行使半筒状体85A上升至上限位置并使其停止的径向一侧移动工序。于是,如图14(B)所示,半筒状体85A在移动中途使前端部93A的前端面95A抵接在杯形密封件2的接近底部11侧的径向一侧并对其进行按压,以使其向轴向的密封槽16的方向移动,并且,如图14(C)所示,使前端面95A上升至密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置。在该移动中途,杯形密封件2以与导向部件40A的内周面46A匹配的方式倾斜而形成椭圆形状。

[0110] 如上所述,在使半筒状体85上升至上限位置时,接着,控制部115与第一实施方式同样地执行使半筒状体86如图15(A)所示上升至上限位置并使其停止的径向另一侧移动工序。于是,半筒状体86在上升中途,利用前端部100的前端面101抵接在杯形密封件2的径向另一侧并使其向轴向的密封槽16的方向移动,从而使前端面101上升至密封槽16的开口部

13侧的槽壁面26的位置。其结果是,杯形密封件2与第一实施方式同样地成为沿着缸主体1的轴正交方向的状态的同时自导向部件40A突出,从而利用自身的弹性力向径向扩展地进入密封槽16内而被组装。

[0111] 接着,作业者执行与第一实施方式同样的拆卸工序。于是,如图15(B)所示,被密封槽16保持的杯形密封件2使中心芯棒工具62的头部64通过其内侧的同时与缸主体1一同上升。在该情况下,若存在缸主体1不能自中心芯棒工具62顺畅地脱落的情况,则可以判断杯形密封件2没有良好地组装到密封槽16内。此后,通过返回工序返回到待机状态。

[0112] (第三实施方式)

[0113] 接着,主要基于图1及图16,以与第一实施方式的不同部分为主,对第三实施方式进行说明。需要说明的是,与第一实施方式通用的部位,用同一称呼、同一附图标记表示。

[0114] 在第三实施方式中,使用与图1所示的第一实施方式的插入工具87稍微不同的图16所示的插入工具87B。插入工具87B成为一体结构的筒状部件,其具有比图1所示的中心芯棒工具62的小径轴部67稍大的一定内径,如图16所示,该插入工具87B具有圆筒状部130、凸缘部131和凸缘部132。

[0115] 圆筒状部130形成为外径比图1所示的导向部件40的内径稍小的圆筒状。而且,图16所示的圆筒状部130能够插入图1所示的中心芯棒工具62的小径轴部67和缸主体1之间。图16所示的圆筒状部130的轴向一端侧的前端部133具有前端面134、台阶面135和一对倾斜面136。前端面134处于圆筒状部130的径向一侧并沿着轴正交方向。台阶面135在圆筒状部130的径向另一侧且相比前端面134在轴向上更靠近内侧与轴向正交。一对倾斜面136通过将上述前端面134及台阶面135的接近侧彼此相连而相对轴向倾斜。因此,在圆筒状部130的前端部133,利用上述前端面134、一对倾斜面136及台阶面135形成有台阶部137。

[0116] 凸缘部131自圆筒状部130轴向的与前端部133相反的一侧的端部以向径向外侧突出的方式在整周形成为圆环状,凸缘部132自圆筒状部130的比凸缘部131更靠近轴向前端部133侧的部位以向径向外侧突出的方式在整周形成为圆环状。

[0117] 插入工具87B以使前端部133配置在上侧的姿态,使圆筒状部130插入图1所示的导向部件40和中心芯棒工具62的小径轴部67之间。而且,构成使前端面134配置在密封组装装置3的作业者侧(图1的左侧)且使台阶面135配置在密封组装装置3的与作业者相反的一侧(图1的右侧)的相位,利用凸缘部131、132固定于省略图示的旋转驱动机构。而且,该省略图示的旋转驱动机构支承于图1所示的气缸52的升降体58。需要说明的是,在该情况下不需要设置气缸53。省略图示的旋转驱动机构使插入工具87B绕其中心轴旋转。当插入工具87B上升至上限位置时,使前端面134和用图1所示的台座50被定位的缸主体1的密封槽16下侧的槽壁面26这两个面的轴向位置对齐。

[0118] 在如上所述的第三实施方式中,在处于初始状态时,位于下限位置的插入工具87B的前端部133侧位于导向部件40内。而且,与第一实施方式同样地执行上升工序、临时保持工序、密封检查工序、倾斜配置工序、中心芯棒工具下降工序、缸主体配置工序及装配检测工序。

[0119] 在此,在倾斜配置工序中,作业者在小径轴部67的位置使杯形密封件2倾斜为使里侧处于跟前侧的更下方,其结果是,杯形密封件2以符合插入工具87B的前端面134和台阶面135的高低不同的状态的方式倾斜。换言之,在该倾斜配置工序中,杯形密封件2处于作为径

向一侧的水平方向的前端面134侧在上、作为径向另一侧的水平方向的台阶面135侧在下的倾斜状态。进一步换言之,在该倾斜配置工序中,以沿着插入工具87的前端部133的台阶形状的方式使杯形密封件2处于倾斜状态。另外,在缸主体配置工序中,缸主体1也盖在插入工具87B的圆筒状部130上,于是使插入工具87B配置在缸主体1内。

[0120] 接着,当进行上述的第五次按钮操作时,控制部115执行使插入工具87B保持原样地上升至上限位置并使其停止的轴向移动工序。于是,插入工具87B与第一实施方式的径向一侧移动工序同样地利用前端面134抵接在处于倾斜状态的杯形密封件2的接近底部11侧的径向一侧并使其向轴向的密封槽16的方向移动,从而使前端面134上升至密封槽16的开口部13侧的槽壁面26的位置。于是,杯形密封件2的径向一侧被前端面134和中心芯棒工具62的头部64的端面77夹持而处于大致沿着缸主体1的轴正交方向的状态。此时,杯形密封件2的径向一侧也自导向部件40突出,沿径向朝密封槽16的方向扩展。而且,此时,杯形密封件2的径向另一侧也向径向一侧被拉伸而向端面77的方向移动。因此,该轴向移动工序成为插入工具87B使杯形密封件2的径向一侧移动到杯形密封件2的插入极限的工序。此外,由于在插入工具87B上形成有台阶部137,因此,可以利用该台阶部137的形状避开倾斜状态的杯形密封件2的径向一侧之外的部分,可以仅对杯形密封件2的径向一侧良好地进行按压。换言之,由于在插入工具87B上形成有倾斜面136,因此,可以利用该倾斜面136的形状避开倾斜状态的杯形密封件2的径向一侧之外的部分,可以仅对杯形密封件2的径向一侧良好地进行按压。

[0121] 如上所述,使插入工具87B上升至上限位置时,接着,控制部115利用省略图示的旋转驱动机构执行使插入工具87B旋转的旋转工序。于是,插入工具87B利用前端面134与相对缸主体1的轴向仍处于稍倾斜状态的杯形密封件2的径向另一侧接触,使其向轴向的密封槽16的方向移动。于是,杯形密封件2的整体成为沿着缸主体1的轴正交方向的状态的同时自导向部件40突出,从而利用自身的弹性力朝径向扩展地进入密封槽16内而被组装。另外,旋转工序中的插入工具87B的旋转角度成为360度以便返回到待机状态,但只要至少为180度即可将杯形密封件2组装到密封槽16内。

[0122] 根据以上操作,插入工具87B也使杯形密封件2以相对缸主体1的轴向倾斜的状态向密封槽16的方向移动。换言之,在中心芯棒工具62外周侧设置为能够沿中心芯棒工具62的轴向移动的插入工具87B,在使杯形密封件2相对中心芯棒工具62的轴向倾斜为使杯形密封件2的径向一侧位于缸主体1的底部11侧的状态下,使该杯形密封件2向密封槽16的方向移动,此时,杯形密封件2的径向一侧移动到杯形密封件2的插入极限后,杯形密封件2的径向另一侧移动到插入极限。在上述旋转工序之后,当进行与第一实施方式同样的拆卸工序时,执行返回到待机状态的返回工序。

[0123] 根据第三实施方式,虽然插入工具87B由筒状部件构成,但是由于在前端形成有台阶部137,因此,可以利用台阶部137的形状避开倾斜状态的杯形密封件2的径向一侧之外的部分,可以仅对杯形密封件2的径向一侧进行按压以使杯形密封件2在倾斜状态下移动。

[0124] 另外,虽然插入工具87B由筒状部件构成,但是由于在前端形成有倾斜面136,因此,可以利用倾斜面136的形状避开倾斜状态的杯形密封件2的径向一侧之外的部分,可以仅对杯形密封件2的径向一侧进行按压以使杯形密封件2在倾斜状态下移动。

[0125] 需要说明的是,除上述实施方式的插入工具87、87A、87B之外,也可以使用在中心

芯棒工具62和缸主体1之间能够插入的多个棒状部件。例如,可以替代第一实施方式的半筒状体85由多个棒状部件构成径向一侧且替代半筒状体86由多个棒状部件构成径向另一侧,并且分别进行升降,或者替代第三实施方式的插入工具87B,使多个棒状部件配置成台阶状并使其一体地升降。

[0126] 根据以上所述的实施方式,本发明的主缸的密封组装方法在环状地形成于有底筒状的所述缸主体内的密封槽内,组装对滑动在缸主体内的活塞进行密封的杯形密封件,在所述主缸的密封组装方法中,使所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的方式插入所述缸主体内,并利用对所述杯形密封件的插入极限进行限定的中心芯棒工具,使所述杯形密封件组装到所述密封槽内。这样,使杯形密封件以相对缸主体的轴向倾斜的方式插入缸主体内,并以保持倾斜状态的方式将其挤入时,杯形密封件被对杯形密封件的插入极限进行限定的中心芯棒工具引导而组装到密封槽内,因此,可以提高制造效率。

[0127] 另外,由于包含在使所述杯形密封件移动到所述缸主体的所述密封槽之前,在所述缸主体内插入限定所述杯形密封件的插入极限的所述中心芯棒工具的工序,因此,在缸主体内插入限定杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具之后,使杯形密封件移动到缸主体的密封槽内,所以,可以将杯形密封件顺畅地组装到密封槽内。

[0128] 另外,由于包含在所述缸主体内配置插入工具的工序,因此,可以利用插入工具使杯形密封件以保持相对缸主体的轴向倾斜这种状态的方式顺畅地向密封槽的方向移动,该插入工具在使所述杯形密封件相对所述缸主体的轴向倾斜为使所述杯形密封件的径向一侧位于所述缸主体的底部侧的状态下,使该杯形密封件向所述密封槽的方向移动。

[0129] 另外,由于包含所述插入工具使所述杯形密封件的径向一侧移动到所述杯形密封件的插入极限后,使所述杯形密封件的径向另一侧移动到所述杯形密封件的插入极限的工序,因此,可以使杯形密封件顺畅地配置在密封槽内。

[0130] 另外,由于所述插入工具由能够插入所述中心芯棒工具和所述缸主体之间的一对半筒状体构成,因此,可以利用一个半筒状体使倾斜的杯形密封件的位于缸主体的底部侧的径向一侧向密封槽的方向移动后,利用另一个半筒状体使杯形密封件的径向另一侧向密封槽的方向移动,从而可以使杯形密封件顺畅地配置在密封槽内。

[0131] 另外,由于所述插入工具由能够插入所述中心芯棒工具和所述缸主体之间且在前端形成有台阶部的筒状部件构成,因此,可以利用台阶部的形状避开倾斜状态的杯形密封件的径向一侧之外的部分,仅按压杯形密封件的径向一侧即可使杯形密封件在倾斜状态下移动。

[0132] 另外,由于所述插入工具由能够插入所述中心芯棒工具和所述缸主体之间且在前端形成有倾斜面的筒状部件构成,因此,可以利用倾斜面的形状避开倾斜状态的杯形密封件的径向一侧之外的部分,仅按压杯形密封件的径向一侧即可使杯形密封件在倾斜状态下移动。

[0133] 另外,由于包含在组装所述杯形密封件后,通过从所述缸主体拔出所述中心芯棒工具,确认所述杯形密封件已组装到所述密封槽内的工序,因此,通过必要的作业即可确认杯形密封件安装到密封槽内。

[0134] 另外,本发明的主缸的密封组装方法在环状地形成于有底筒状的所述缸主体内的密封槽内,组装对滑动在缸主体内的活塞进行密封的杯形密封件,所述主缸的密封组装方

法具有：在所述缸主体内插入限定所述杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具的工序；将所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的方式配置于所述中心芯棒工具的工序；将由一对半筒状体构成的插入工具，以使各自的前端部高低不同的状态配置在所述缸主体内的工序，所述插入工具使所述杯形密封件以相对所述缸主体的轴向倾斜的状态向所述密封槽的方向移动；所述一对半筒状体中的一个半筒状体的前端部使所述杯形密封件移动到所述杯形密封件的插入极限后，利用另一个半筒状体的前端部使所述杯形密封件移动到所述杯形密封件的插入极限的工序。由此，在缸主体内插入限定杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具，并且使杯形密封件以相对缸主体的轴向倾斜的方式配置于中心芯棒工具，此外，将由一对半筒状体构成的插入工具以使各自的前端部高低不同的状态配置在缸主体内，在该状态下，一对半筒状体中的一个半筒状体的前端部使杯形密封件移动到杯形密封件的插入极限后，利用另一个半筒状体的前端部使杯形密封件移动到杯形密封件的插入极限，通过如上所述进行操作，可以使杯形密封件顺畅地配置在密封槽内，因此，可以提高制造效率。

[0135] 另外，本发明的主缸的密封组装装置在环状地形成于有底筒状的所述缸主体内的密封槽内，组装对滑动在缸主体内的活塞进行密封的杯形密封件，所述主缸的密封组装装置具有中心芯棒工具和插入工具，所述中心芯棒工具以能够插入所述缸主体内的方式设置且对所述杯形密封件的插入极限进行限定，所述插入工具以能够沿所述中心芯棒工具的轴向移动的方式设置于该中心芯棒工具的外周侧，并且，所述插入工具在使所述杯形密封件相对所述中心芯棒工具的轴向倾斜为使所述杯形密封件的径向一侧位于所述缸主体的底部侧的状态下，使该杯形密封件向所述密封槽的方向移动，所述插入工具使所述杯形密封件的径向一侧移动到所述杯形密封件的插入极限后，使所述杯形密封件的径向另一侧移动到所述插入极限。由此，插入工具使处于以使径向一侧位于缸主体的底部侧的方式相对中心芯棒工具的轴向倾斜这种状态的杯形密封件的径向一侧移动到插入极限后，使径向另一侧移动到插入极限，通过如上所述进行操作，杯形密封件在对杯形密封件的插入极限进行限定的中心芯棒工具的引导下顺畅地配置在密封槽内，因此，可以提高制造效率。

[0136] 另外，本发明的主缸的密封组装方法在环状地形成于有底筒状的所述缸主体内的密封槽内，组装对滑动在缸主体内的活塞进行密封的杯形密封件，所述主缸的密封组装方法具有：在所述缸主体内插入限定所述杯形密封件的插入极限的中心芯棒工具的工序；利用插入工具在所述杯形密封件相对所述缸主体的轴向倾斜为使所述杯形密封件的径向一侧位于所述缸主体的底部侧的状态下使该杯形密封件向所述密封槽的方向移动的工序；所述插入工具使所述杯形密封件的径向一侧移动到所述杯形密封件的插入极限后，使所述杯形密封件的径向另一侧移动到插入极限的工序。

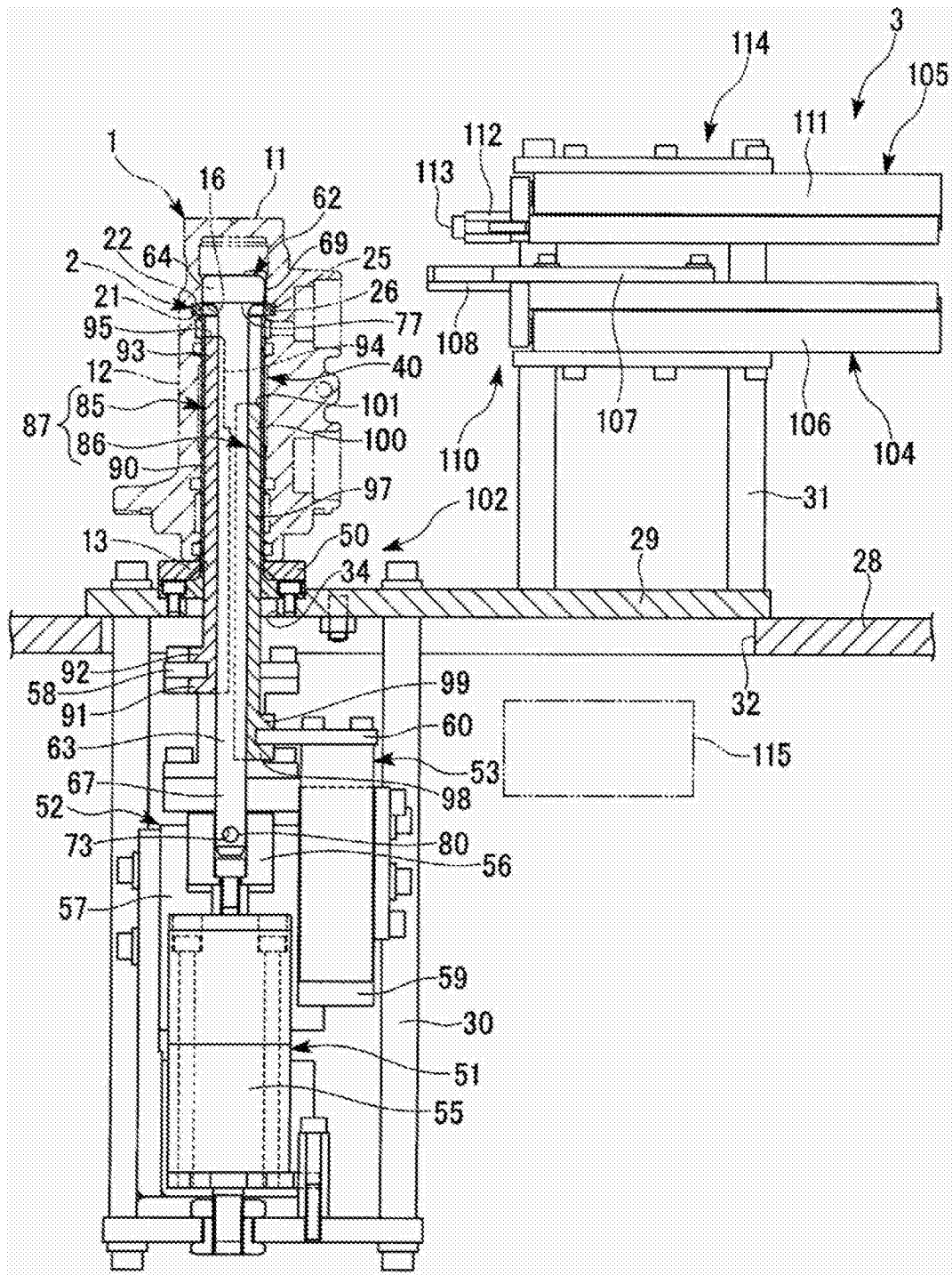


图1

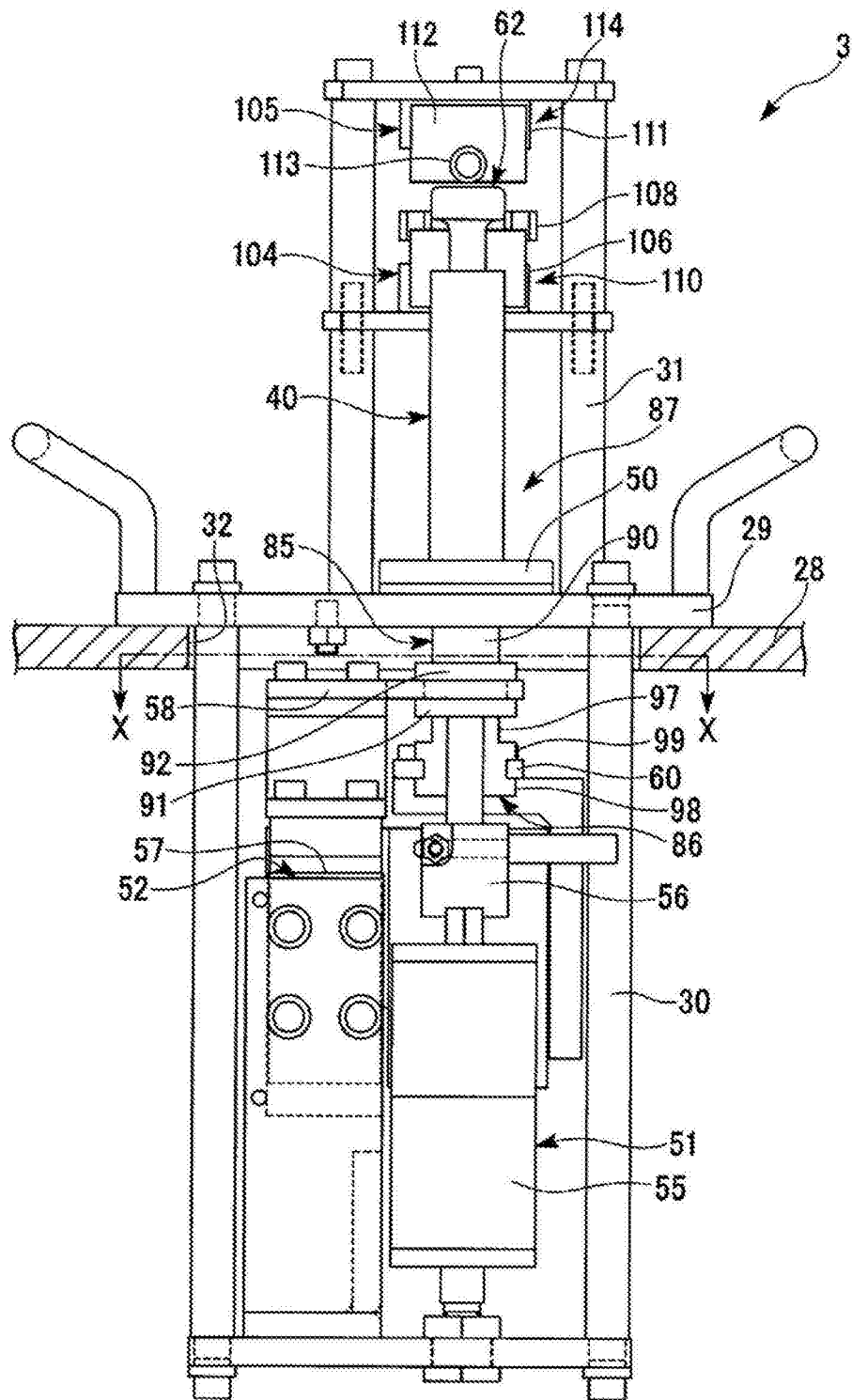


图3

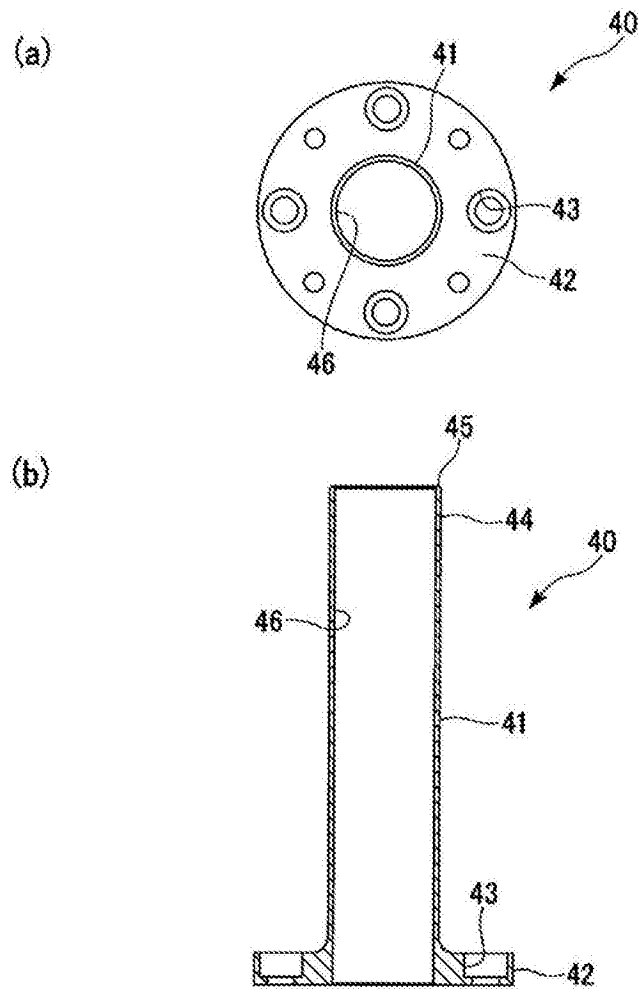


图4

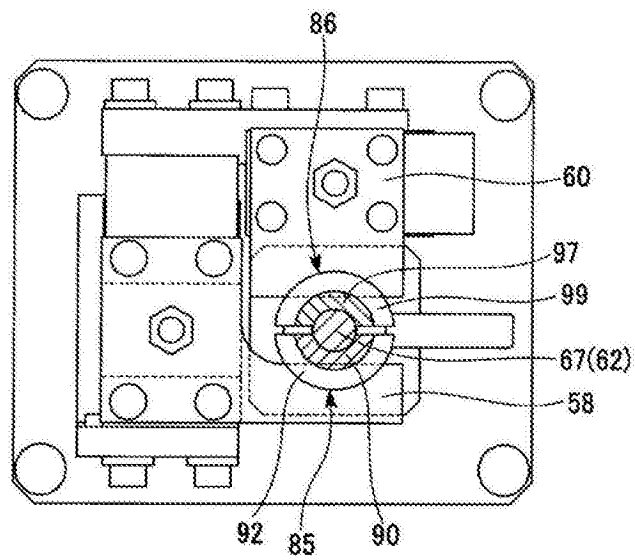


图5

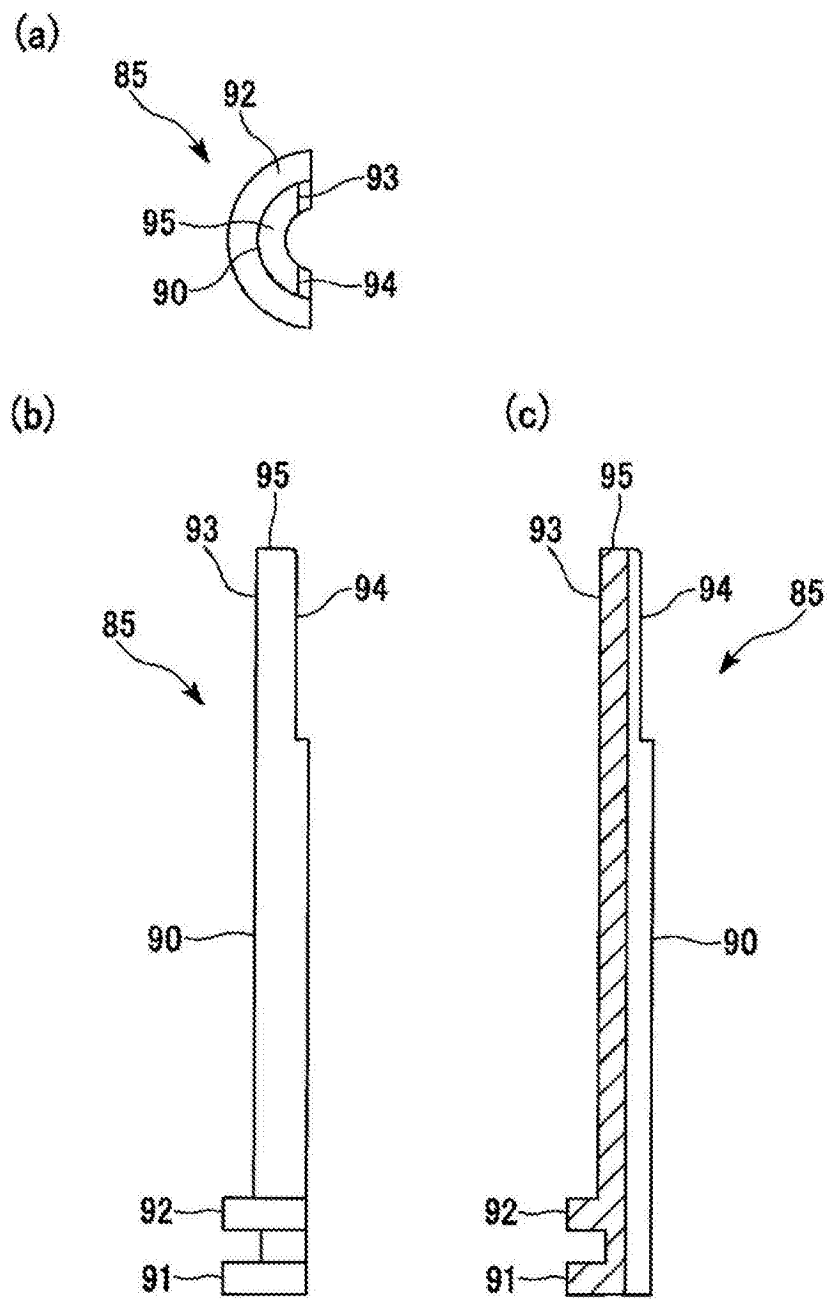


图6

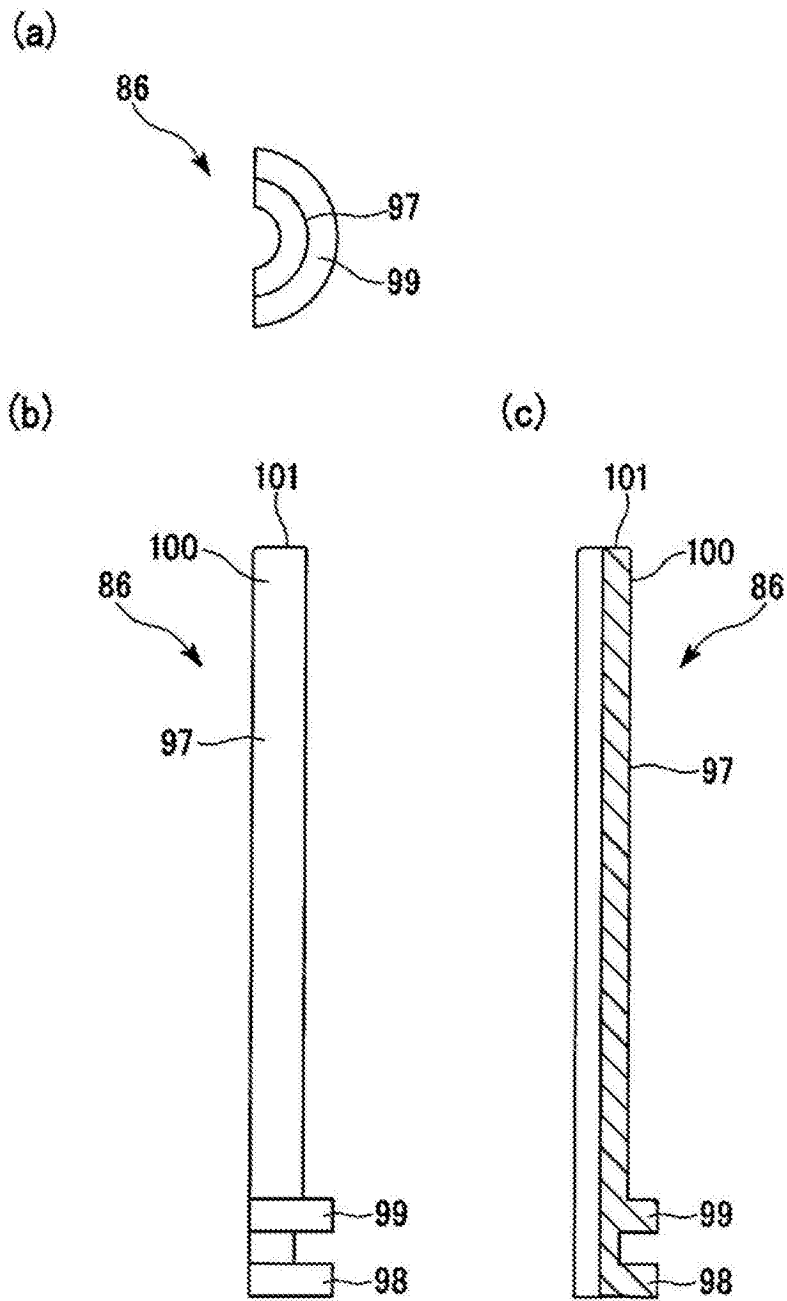


图7

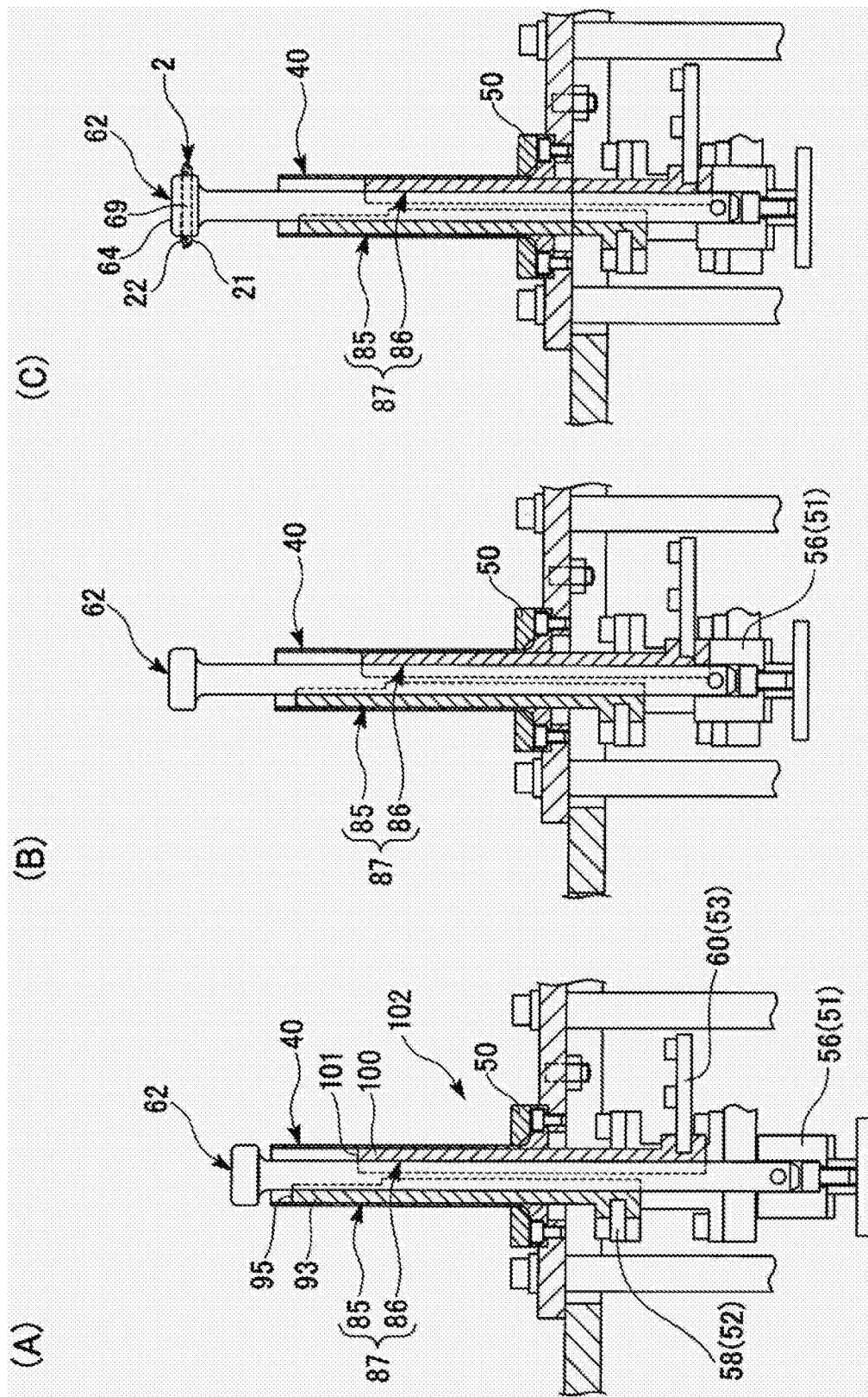


图8

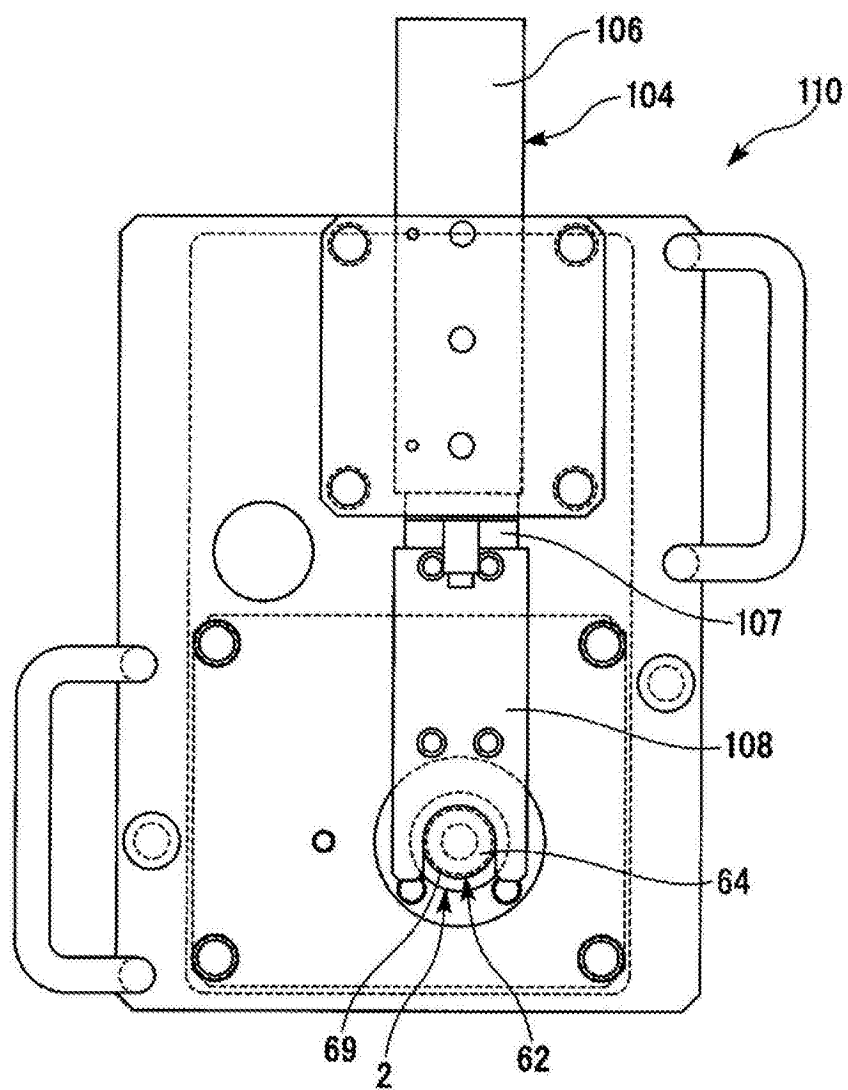


图9

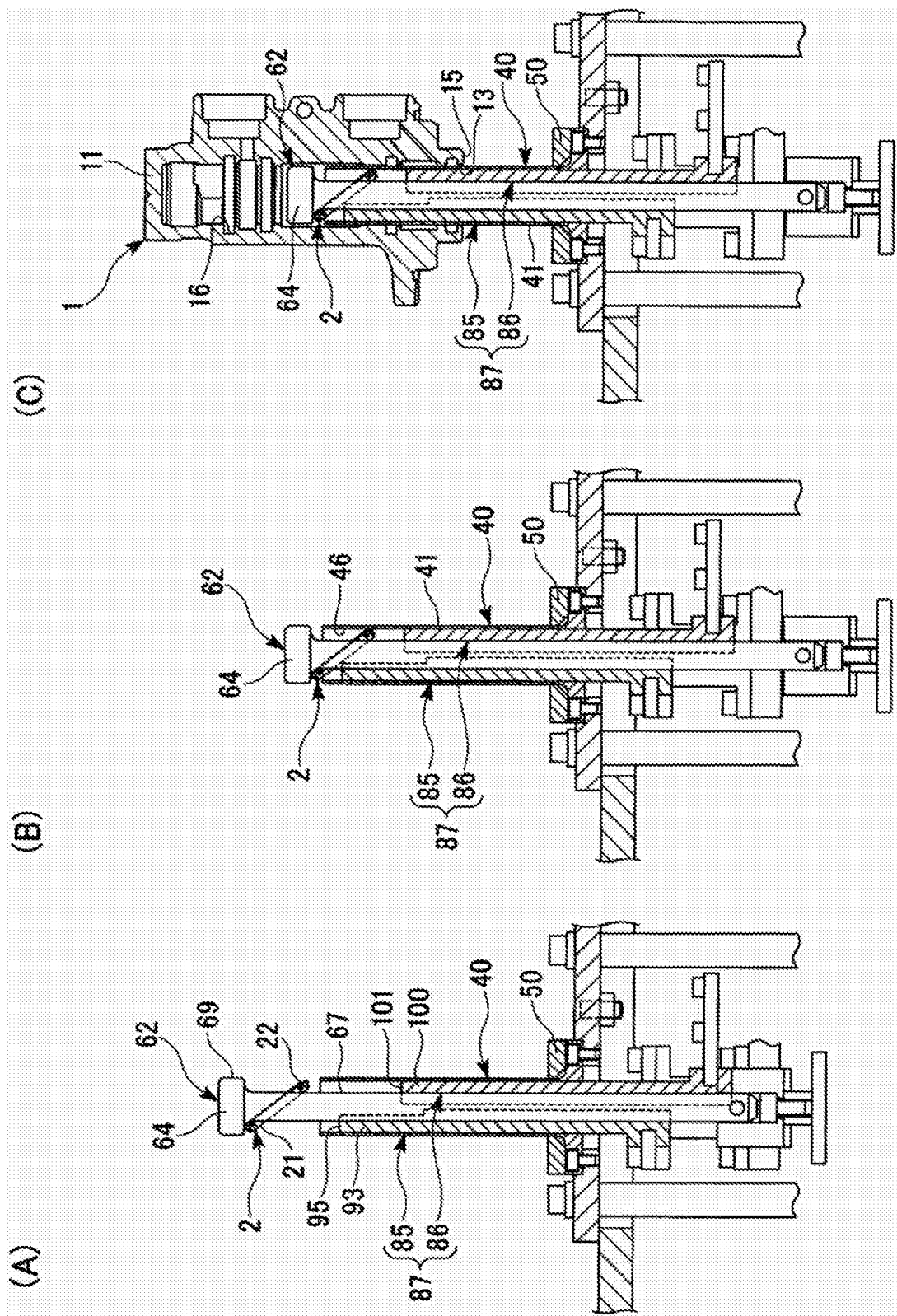


图10

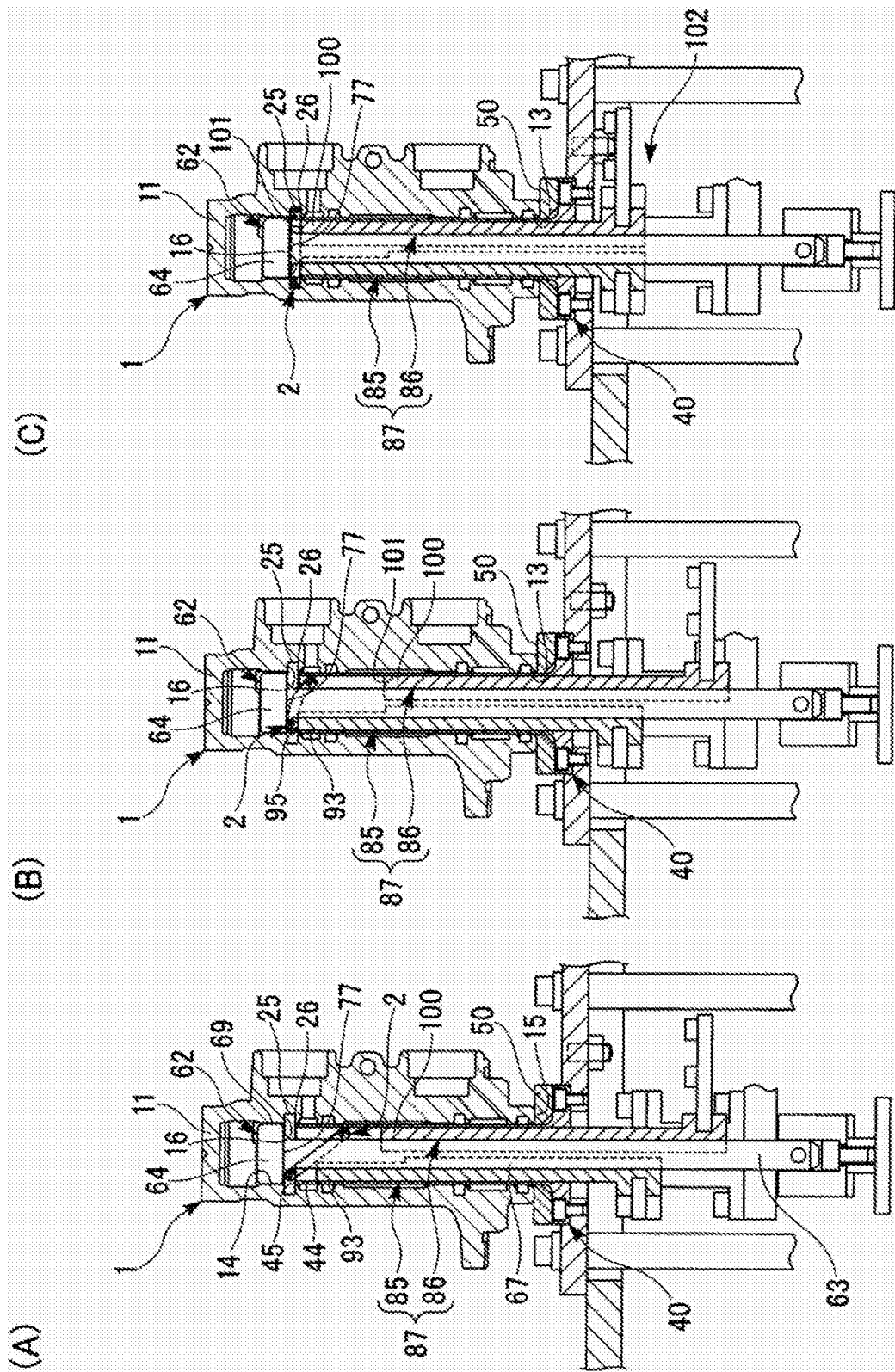


图11

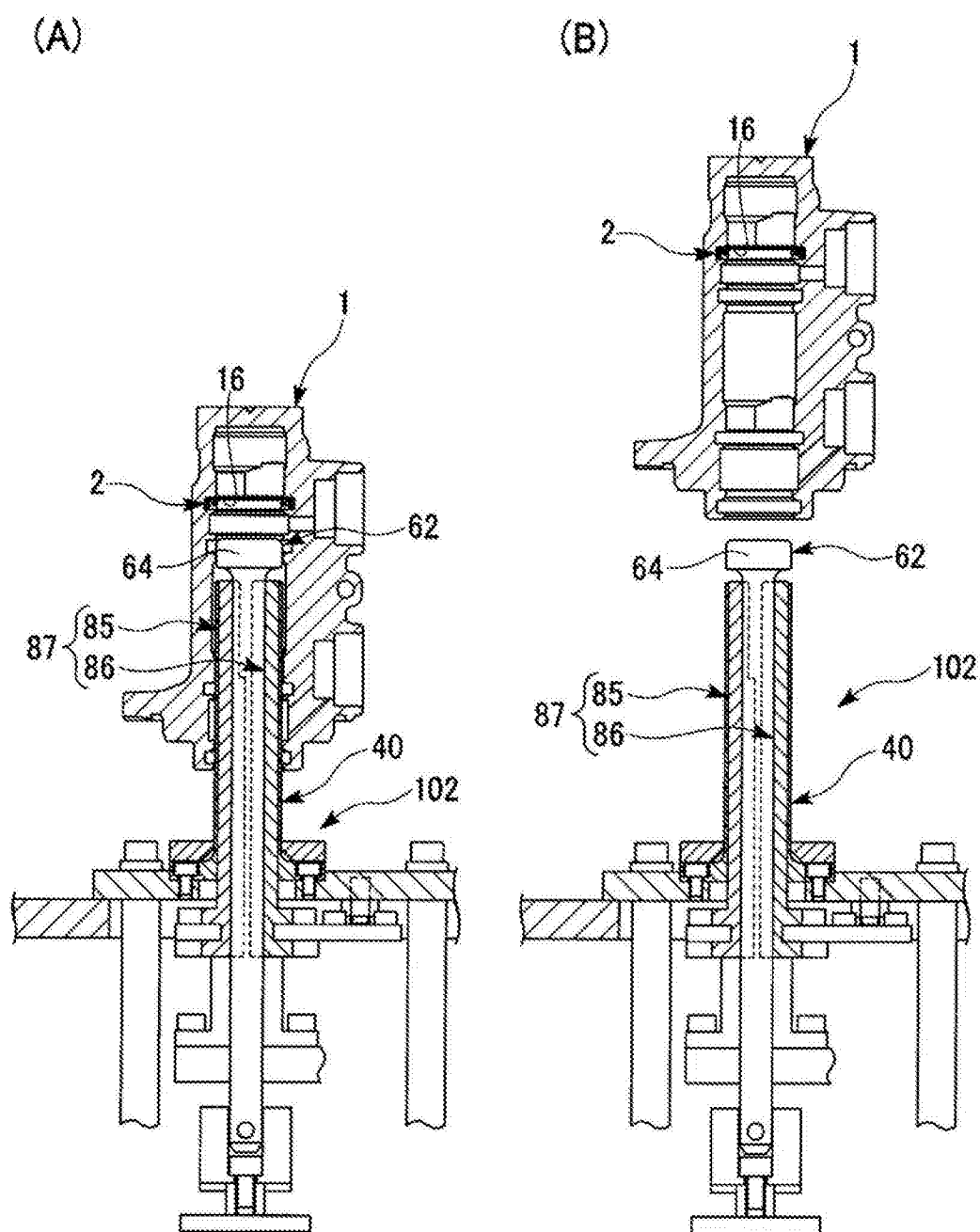
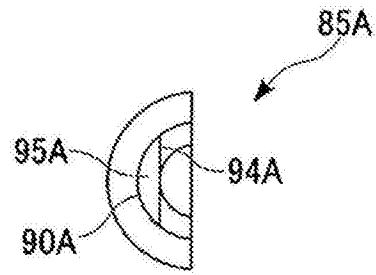


图12

(a)



(b)

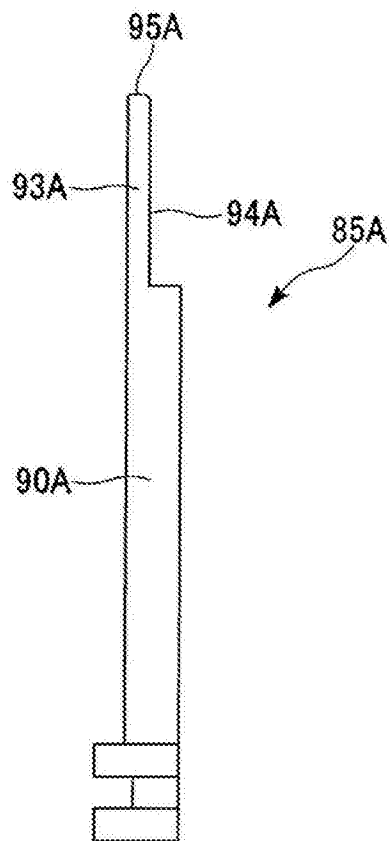


图13

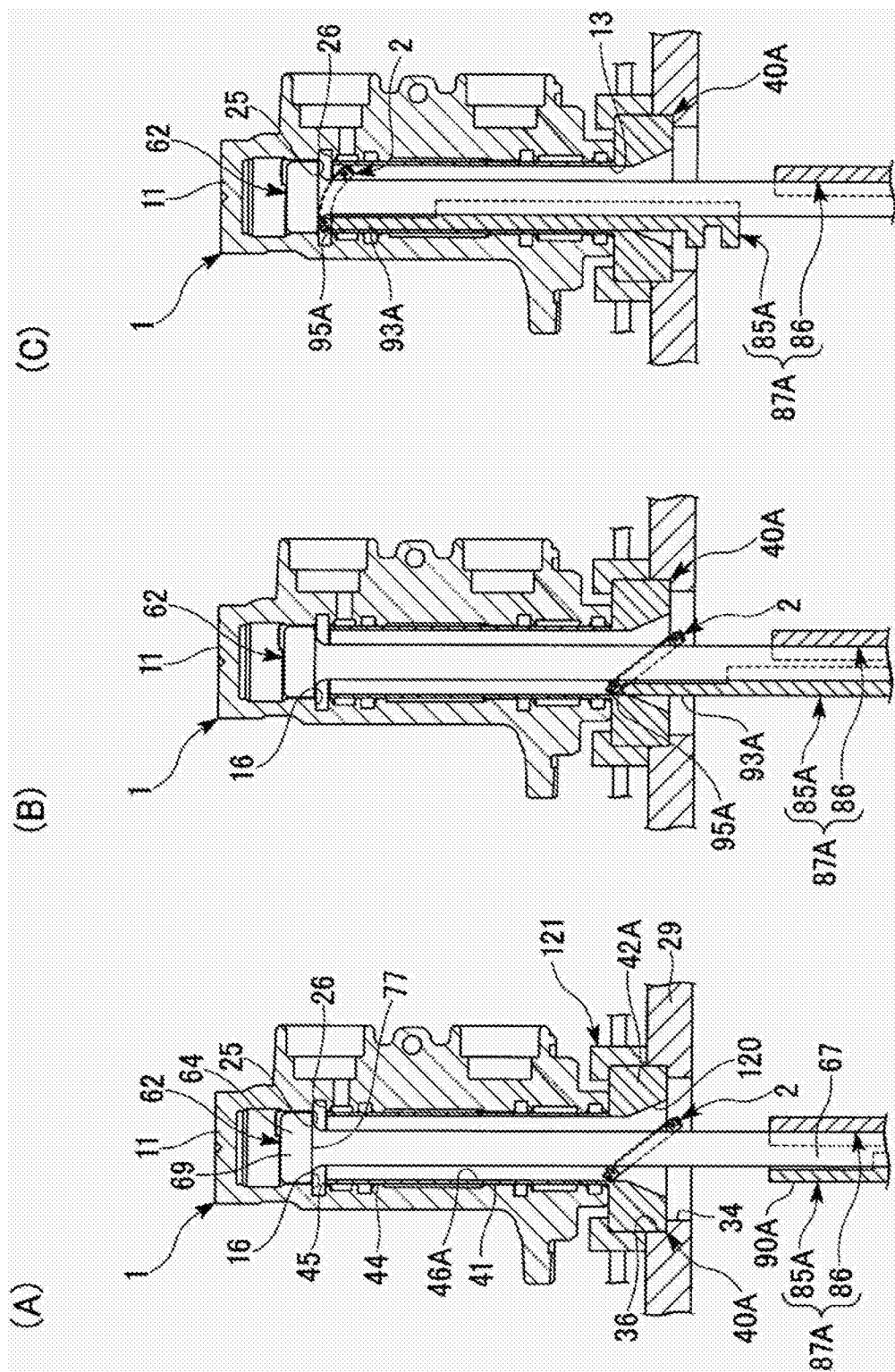


图14

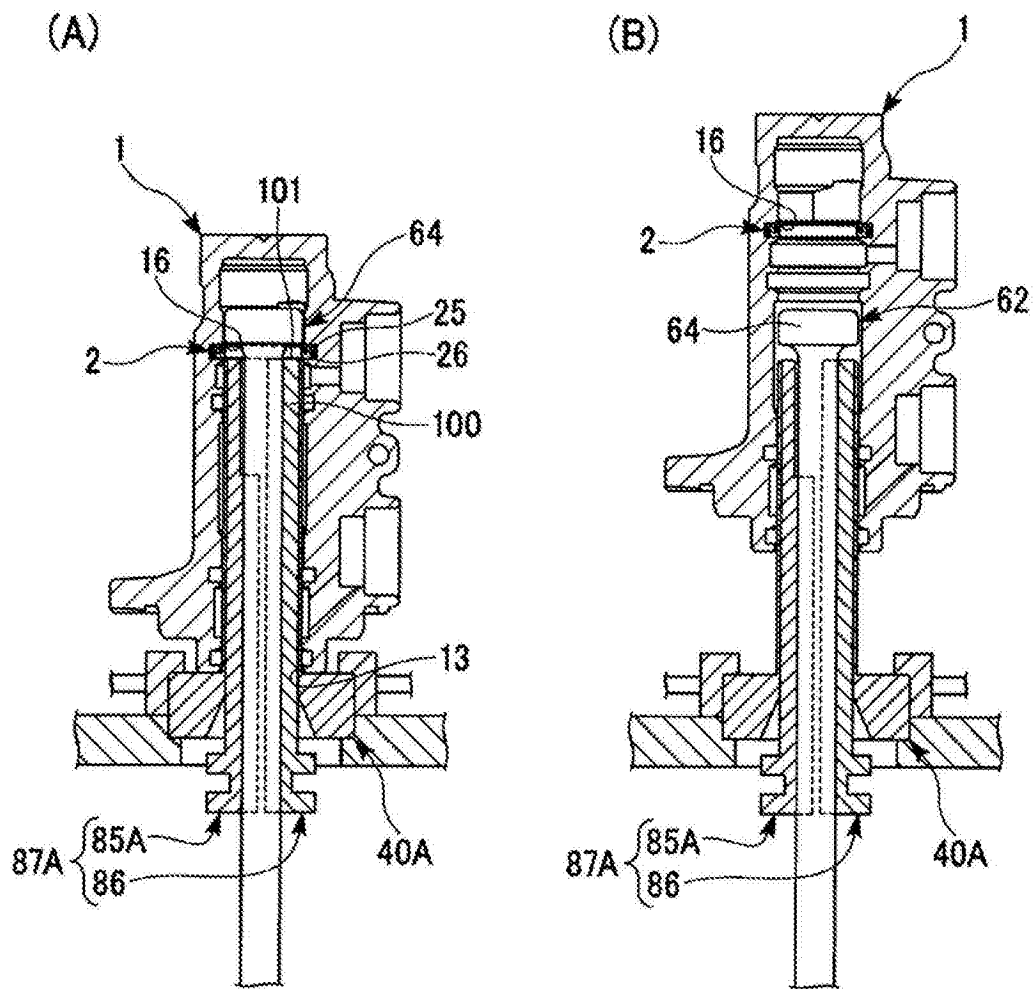


图15

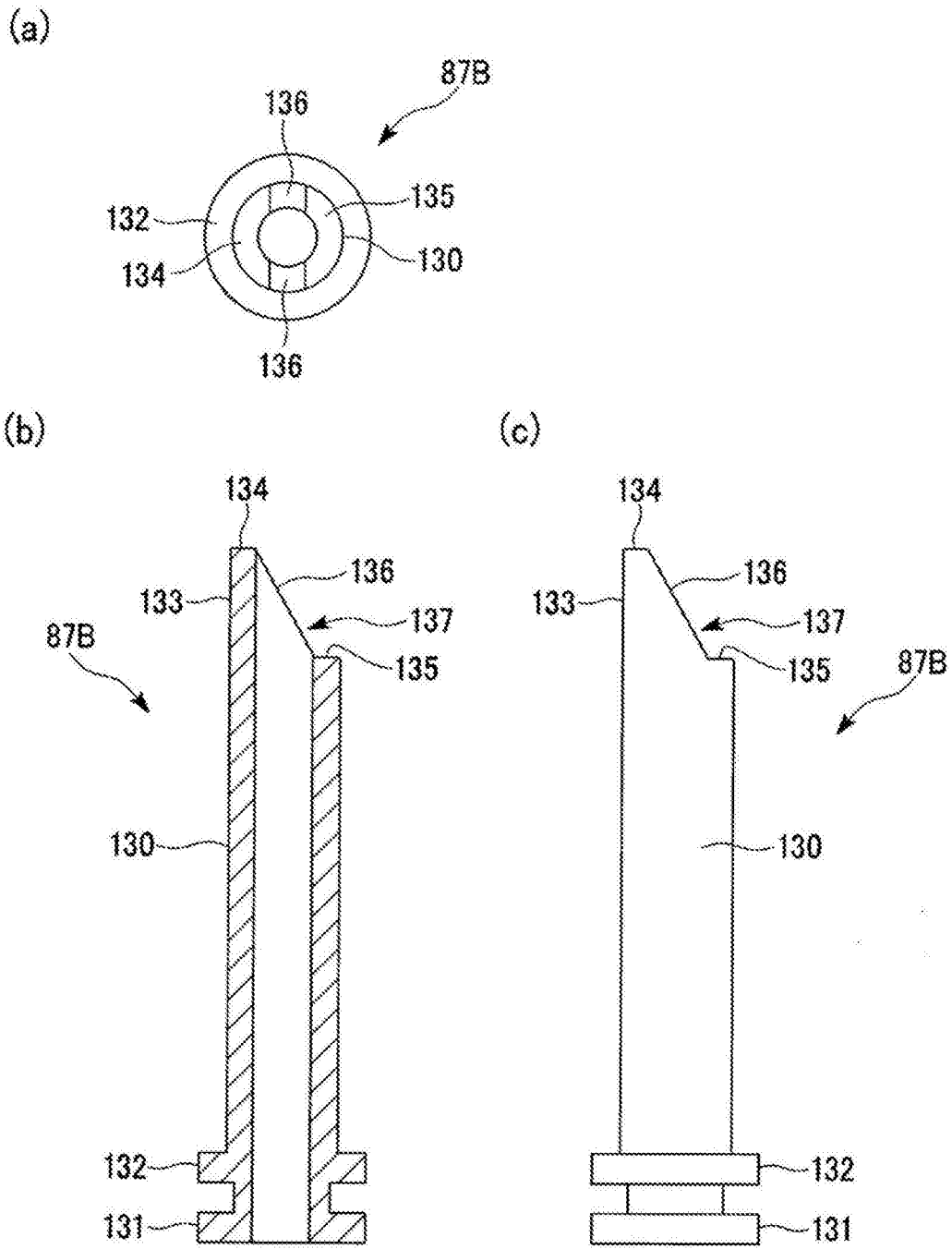


图16