



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107735576 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201680036338.X

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(22)申请日 2016.06.13

利商标事务所 11038

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 刘杨

申请公布号 CN 107735576 A

(51)Int.Cl.

F15B 15/28(2006.01)

(43)申请公布日 2018.02.23

B23Q 3/06(2006.01)

(30)优先权数据

F15B 15/26(2006.01)

2015-140846 2015.06.26 JP

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

JP 2014240117 A, 2014.12.25,

2017.12.21

CN 103282251 A, 2013.09.04,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 104214168 A, 2014.12.17,

PCT/JP2016/067561 2016.06.13

CN 104696306 A, 2015.06.10,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 104723149 A, 2015.06.24,

W02016/208443 JA 2016.12.29

CN 103688065 B, 2015.12.02,

(73)专利权人 克斯美库股份有限公司

CN 104105890 A, 2014.10.15,

地址 日本兵库县

CN 103688065 A, 2014.03.26,

(72)发明人 儿岛良太

US 9188141 B2, 2015.11.17,

审查员 许利星

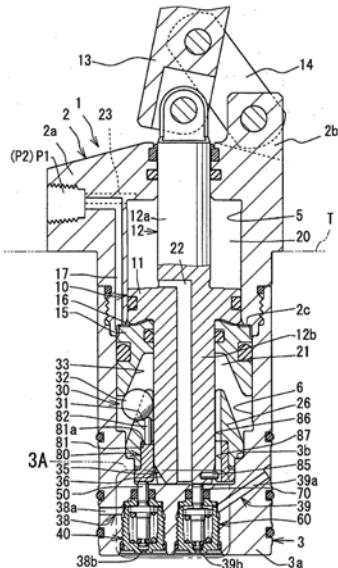
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

作动缸装置

(57)摘要

在壳体(1)内沿上下方向直接配置有用于进退的第一活塞(10)的活塞主体(11)以及用于增力的第二活塞(15)。将由锁紧室(16)的液压油作用于所述第二活塞(15)的力经由增力机构(30)的卡合球(32)向上方增力变换并传递到所述第一活塞(10)的输出杆(12)。在形成于所述壳体(1)内的用于检测的第一空气检测路(38)的中途部设有第一检测阀(40)。通过所述的卡合球(32)朝半径方向的内方移动，所述的第一检测阀(40)关闭。



1.一种作动缸装置,其特征在于,
所述作动缸装置具备:

第一活塞(10),其在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入壳体(1)内,所述第一活塞(10)用于进退,具有输出杆(12);

第二活塞(15),其呈密闭状地外嵌于所述输出杆(12)的外周部,并且在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入所述壳体(1)内,所述第二活塞(15)用于增力;

增力机构(30),其将由用于锁紧的压力流体作用到所述第二活塞(15)的力增力变换并传递到所述输出杆(12),所述增力机构(30)具有卡合球(32),所述卡合球(32)在半径方向上能够移动地设置于所述输出杆(12)与所述第二活塞(15)之间;

用于检测的空气检测路(38),其形成于所述壳体(1)内;以及

检测阀(40),其设置于所述壳体(1),所述检测阀(40)通过所述卡合球(32)使该检测阀(40)的检测杆(50)在与半径方向交叉的方向上移动,由此对所述用于检测的空气检测路(38)进行开闭,

被操作构件(80)能够朝与半径方向交叉的方向移动地设置于所述卡合球(32)与所述检测杆(50)之间,

在所述卡合球(32)朝半径方向移动时,该卡合球(32)经由所述被操作构件(80)而使检测杆(50)朝与半径方向交叉的方向移动。

2.一种作动缸装置,其特征在于,

所述作动缸装置具备:

第一活塞(10),其在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入壳体(1)内,所述第一活塞(10)用于进退,具有输出杆(12);

第二活塞(15),其呈密闭状地外嵌于所述输出杆(12)的外周部,并且在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入所述壳体(1)内,所述第二活塞(15)用于增力;

增力机构(30),其将由用于锁紧的压力流体作用到所述第二活塞(15)的力增力变换并传递到所述输出杆(12),所述增力机构(30)具有卡合球(32),所述卡合球(32)在半径方向上能够移动地设置于所述输出杆(12)与所述第二活塞(15)之间;以及

开关(88),其具有检测杆(50),

该开关(88)电动或者电子地检测所述卡合球(32)使该开关(88)的检测杆(50)朝与半径方向交叉的方向移动的情况,

被操作构件(80)能够朝与半径方向交叉的方向移动地设置于所述卡合球(32)与所述检测杆(50)之间,

在所述卡合球(32)朝半径方向移动时,该卡合球(32)经由所述被操作构件(80)而使检测杆(50)朝与半径方向交叉的方向移动。

作动缸装置

技术领域

[0001] 本发明涉及带有增力机构的作动缸装置,更加详细地说,本发明涉及在探测设置于作动缸装置的增力机构的工作状态方面较佳的技术。

背景技术

[0002] 作为这种带有增力机构的作动缸装置,以往具有在专利文献1(日本特开2014-240117号公报)中记载的装置。该以往技术构成为如下那样。

[0003] 将用于进退的第一活塞与用于增力的第二活塞朝上下方向直列地配置在壳体内。将由用于锁紧的压力流体朝上方作用于上述第二活塞的力向下方增力变换并向上述输出杆传递。另外,在形成于壳体的上侧壁的用于检测的空气通路设有检测阀。该检测阀具有从上述上壁朝下方稍稍突出的检测杆。而且,在上述的第二活塞从释放位置越过锁紧区域而上升到上限附近位置时,该第二活塞与检测杆抵接,之后,该第二活塞将检测杆从上限附近位置上推到上限位置。由此,检测阀开启。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本国公开专利公报“日本特开2014-240117号公报(2014年12月25日公开)”

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 上述的以往技术具有如下问题。

[0009] 上述的以往技术在如下的点优异,即,检测阀的检测杆由上述的第二活塞从上述的上限位置附近稍稍上推到上限位置,由此能够可靠地探测第二活塞越过锁紧区域而过度移动到上限位置。

[0010] 但是,有时希望利用该检测阀检测第二活塞移动到上限位置以外的位置,例如作为上升中途位置的锁紧区域。在该情况下,需要使检测阀的检测杆从上述上壁朝下方较大地突出到锁紧区域。因此,上述的第二活塞在上升到锁紧区域而与检测杆抵接后,将该检测杆上推从锁紧区域起到上限位置为止的长距离。因此,需要具备容许检测杆移动上述长距离的空间。其结果,检测阀的整体尺寸变大,并且上述的作动缸装置的整体尺寸变大。

[0011] 本发明的目的在于紧凑地制造带有检测功能的作动缸装置。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了达成上述的目的,本发明的特征在于,本发明具备:第一活塞(10),其在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入壳体(1)内,所述第一活塞(10)用于进退,具有输出杆(12);第二活塞(15),其呈密闭状地外嵌于所述输出杆(12)的外周部,并且在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入所述壳体(1)内,所述第二活塞(15)用于增力;增力机构(30),其将由用于锁紧的压力流体作用到所述第二活塞(15)的力增力变换并传递到所述输出杆

(12)，所述增力机构(30)具有卡合球(32)，所述卡合球(32)在半径方向上能够移动地设置于所述输出杆(12)与所述第二活塞(15)之间；用于检测的空气检测路(38)，其形成于所述壳体(1)内；以及检测阀(40)，其设置于所述壳体(1)，所述检测阀(40)通过上述卡合球(32)使该检测阀(40)的检测杆(50)在与半径方向交叉的方向上移动，由此对上述用于检测的空气检测路(38)进行开闭。

附图说明

- [0014] 图1表示本发明的一实施方式，是表示作动缸装置的释放状态的主剖视图。
- [0015] 图2是表示上述作动缸装置的锁紧状态的剖视图，是与上述图1类似的图。
- [0016] 图3A表示放大了图1的3A部分的局部图。图3B表示放大了图2的3B部分的局部图。
- [0017] 图4表示放大了图1的3A部分的其它结构的局部图。

具体实施方式

[0018] 图1～图3B表示本发明的一实施方式。在本实施方式中，例示将带有增力机构的作动缸装置应用于连杆式夹钳的情况。首先，利用表示释放状态的图1来说明作动缸装置的构造。

[0019] 壳体1安装于工作台等的固定台T。该壳体1具有上侧壳体2和与该上侧壳体2的下侧螺合的下侧壳体3。在上侧壳体2的上部形成有上端壁2a，并且在下侧壳体3的下部形成有下端壁3a。在该上侧壳体2的内部形成有上侧作动缸孔5，并且在下侧壳体3的内部形成有下侧作动缸孔6。

[0020] 第一活塞10在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入上述的上侧作动缸孔5。该第一活塞10具有活塞主体11与从该活塞主体11沿上下突出设置的输出杆12。该输出杆12具有从活塞主体11朝上方突出设置的上杆12a和从活塞主体11朝下方突出设置的下杆12b。

[0021] 在上述的上杆12a的上端部，在垂直面内可旋转地连结有夹钳臂13的左端部。枢轴支承部2b从上侧壳体2的右上部朝上方突出设置，连杆构件14的下端部可旋转地连结于该枢轴支承部2b的上端部，并且夹钳臂13的长度方向的中途部可旋转地连结于连杆构件14的上端部。

[0022] 用于增力的第二活塞15在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入上述的下侧作动缸孔6，并且上述第二活塞15能够移动且呈密闭状地外嵌于上述的下杆12b的外周部。

[0023] 在上述的活塞10的活塞主体11与第二活塞15之间形成有锁紧室16。在该锁紧室16中，作为用于锁紧的压力流体的液压油经由锁紧供给排出路17与锁紧口P1而被供给以及排出。

[0024] 另外，在活塞主体11的上侧形成有第一释放室20，并且在第二活塞15的下侧形成有第二释放室21。形成于上述的上杆12a、活塞主体11和下杆12b的连通孔22使第一释放室20与第二释放室21连通。由此，液压油经由释放供给排放路23与释放口P2被供给以及排出到第一释放室20以及第二释放室21。

[0025] 环状的阻挡套筒26被台阶部3b从下方进行阻挡，上述台阶部3b形成于上述下侧作动缸孔6的下部。上述的下杆12b在上下方向上能够移动地插入该阻挡套筒26的内周孔。

[0026] 在上述的第二释放室21设有增力机构30，该增力机构30利用锁紧室16的液压油将

第二活塞15向下方作用的力向上方增力变换并传递到下杆12b。该增力机构30如图2所示，构成为如下那样。

[0027] 在上述的阻挡套筒26的上部，沿周向空开规定的间隔地在半径方向上形成有引导槽31。卡合球32朝左右方向能够移动地插入该引导槽31。增力部33以随着朝向上方而接近轴心的方式形成于上述的第二活塞15的内周孔。卡合球32与该增力部33抵接。在上述的下杆12b的下部，沿周向空开规定的间隔地设有传递槽35，该传递槽35以随着朝向上方而远离轴心的方式形成。形成于该传递槽35的周壁的传递部36与卡合球32抵接。

[0028] 在上述下侧壳体3的下端壁3a的左部形成有用于检测的第一空气检测路(空气检测路)38。在该第一空气检测路38的中途部设有第一检测阀(检测阀)40。在该第一检测阀40的上流侧形成有第一供给路38a，并且在该第一检测阀40的下流侧形成有第一排出路38b。

[0029] 另外，在下端壁3a的右部形成有用于检测的第二空气检测路39。在该第二空气检测路39的中途部设有第二检测阀60。在该第二检测阀60的上流侧形成有第二供给路39a，并且在该第二检测阀60的下流侧形成有第二排出路39b。

[0030] 上述的第一检测阀40如图3A所示，构成为如下那样。

[0031] 第一安装孔41以与第二释放室21连通的方式沿上下方向形成于上述的下端壁3a。该第一安装孔41具有从下侧起依次形成的内螺纹孔42、中径孔43以及小径孔44。台阶部46形成于该内螺纹孔42与中径孔43之间，第一环状压板47利用与内螺纹孔42螺合的第一罩体48而固定于上述台阶部46。在该第一罩体48的内部形成有阀室49，第一供给路38a与该阀室49连通。另外，第一检测杆(检测杆)50插入该阀室49。该第一检测杆50的上端部经由密封构件51在上下方向上能够移动地插入小径孔44，并且突出到第二释放室21内。沿着阀室49的内周壁对形成于该第一检测杆50的中途高度部的大径部在上下方向上引导。在该大径部，沿周向空开间隔地在上下方向上形成有槽50a。另外，在该第一检测杆50的下部沿周向形成有槽52，在该槽52安装有作为第一阀体的O型密封圈53。第一排出路38b与上述的阀室49连通，在该第一排出路38b的周缘部形成有阀座54。压缩弹簧55安装于上述的第一罩体48的下部与第一检测杆50的大径部之间，该压缩弹簧55朝上方对第一检测杆50施力。

[0032] 上述的第二检测阀60是与第一检测阀40相同的构造，构成为如下那样。

[0033] 第二安装孔61以与第二释放室21连通的方式沿上下方向形成于在上述的下端壁3a。第二罩体68与该第二安装孔61的内螺纹孔62螺合，第一环状压板67利用该第二罩体68而固定于台阶部66。第一供给路38a与形成于该第二罩体68内的阀室69连通。另外，第二检测杆70插入该阀室69。该第二检测杆70的上端部经由密封构件71在上下方向上能够移动地插入第二安装孔61的小径孔64，并且突出到第二释放室21内。沿着阀室69的内周壁对形成于该第二检测杆70的中途高度部的大径部在上下方向上引导。在该大径部，沿周向空开间隔地在上下方向上形成有槽70a。在该第二检测杆70的下部，沿周向形成有槽72，在该槽72安装有作为第二阀体的O型密封圈73。第二排出路39b与上述的阀室69连通，在该第二排出路39b的周缘部形成有阀座74。压缩弹簧75安装于上述的第二罩体68的下部与第二检测杆70的大径部之间，该压缩弹簧75朝上方对第二检测杆70进行施力。

[0034] 被操作构件80在上下方向上能够移动地插入上述的卡合球32与第一检测杆50的上端部之间。该被操作构件80从下侧起依次具有被操作环81与被操作销82。该被操作环81能够上下移动地插入形成于上述的下端壁3a与阻挡套筒26之间的间隙，并且与第一检测阀

40的第一检测杆50的上表面抵接。上述的被操作销82能够上下移动地插入形成于上述阻挡套筒26的安装孔。该被操作销82的下端部插入凹部81a，该凹部81a形成于上述的被操作环81的上部，由此该阻挡套筒26与被操作环81构成为在周向上的相位一致。该被操作销82的上端部以能够与卡合球32抵接的方式从阻挡套筒26的上述引导槽31朝上方突出。

[0035] 另外，销85从下杆12b的外周部向半径方向的外方突出设置。另外，在阻挡套筒26朝上下方向形成有引导槽86，引导槽87以与该引导槽86连接的方式朝上下方向形成于被操作环81。由此，该销85沿着引导槽86与引导槽87而在上下方向上被引导。其结果，第一活塞10与阻挡套筒26构成为在周向上的相位一致。另外，第一活塞10与被操作环81构成为在周向上的相位一致。

[0036] 上述的作动缸装置如图1～图3B所示，如下那样进行工作。

[0037] 在图1(以及图3A)所示的释放状态下，液压油从锁紧室16排出，并且液压油供给到第一释放室20以及第二释放室21。由此，第一活塞10利用第一释放室20的液压油而朝下方移动，下杆12b的下端部被下端壁3b从下方阻挡。另外，第二活塞15利用第二释放室21的液压油而朝上升位置移动，该第二活塞15被台阶部2c从上方阻挡，上述台阶部2c形成于上侧作动缸孔5的下端部。另外，卡合球32利用下杆12b的外周部朝半径方向的外方移动。

[0038] 另外，在图3A所示的释放状态下，第一检测阀40的压缩弹簧55经由第一检测杆50与被操作环81而将被操作销82朝上方移动。因此，第一检测杆50的O型密封圈53与阀座54分离，第一检测阀40开启。

[0039] 另外，下杆12b抵抗第二检测阀60的压缩弹簧75并将第二检测杆70朝下方移动。因此，第二检测杆70的O型密封圈73与阀座74密封卡合，第二检测阀60关闭。

[0040] 在从图1(以及图3A)的释放状态起向图2(以及图3B)的锁紧状态进行锁紧驱动时，在释放状态下，液压油从第一释放室20以及第二释放室21排出，并且液压油供给到锁紧室16。

[0041] 于是，首先当锁紧室16的液压油使第一活塞10朝上方低负载地移动时，下杆12b也上升。于是，第二检测杆70利用压缩弹簧75而朝上方移动，第二检测阀60开启。另外，卡合球32被阻挡套筒26的引导槽31从下方支承，并且被下杆12b的外周部从半径方向的内方支承。因此，第二活塞15利用卡合球32保持在上升位置。

[0042] 接着，当下杆12b上升到该下杆12b的传递部36位于与卡合球32相同的高度位置时，容许该卡合球32向半径方向的内方移动。接下来，当第二活塞15下降时，该第二活塞15将卡合球32向半径方向的内方压入，上述的增力机构30开始增力驱动。于是，卡合球32经由被操作销82与被操作环81而使第一检测杆50朝下方移动。

[0043] 最后，如图2所示，当夹钳臂13的右端部推压夹紧对象W时，第一活塞10停止在上升位置，且第二活塞15停止在下降位置。此时，卡合球32经由被操作销82与被操作环81而使第一检测杆50朝下方移动，由此第一检测杆50的O型密封圈53与阀座54抵接而第一检测阀40关闭。由此，压力传感器(未图示)检测第一空气供给路38a侧的上升压力。其结果，探测上述的增力机构30进行增力驱动的情况。

[0044] 在从图2(图3B)的锁紧状态起向图1(图3A)的释放状态进行释放驱动时，在锁紧状态下，液压油从锁紧室16排出，并且液压油被供给到第一释放室20以及第二释放室21。

[0045] 于是，首先当第二释放室21的液压油使第二活塞15朝上方移动时，容许卡合球32

朝半径方向的外方移动。

[0046] 接着,当第一释放室20的液压油使第一活塞10下降时,下杆12b的传递部36使卡合球32朝半径方向的外方移动。于是,第一检测阀40的压缩弹簧55使第一检测阀40的第一检测杆50、被操作环81以及被操作销82朝上方移动。于是,第一检测阀40的O型密封圈53与阀座54分离,第一检测阀40开启。由此,利用压力传感器(未图示)检测第一空气供给路38a侧的下降压力。

[0047] 最后,第二活塞15被上侧壳体2的台阶部2c从上方阻挡。另外,下杆12b使第二检测阀60的检测杆70移动到下限位置,并且该下杆12b被下端壁3a阻挡。由此,第二检测阀60关闭。其结果,通过压力传感器(未图示)检测第二空气供给路39a侧的上升压力,来利用第二检测阀60检测下杆12b移动到下限位置的情况。

[0048] 上述的实施方式达到以下的作用效果。

[0049] 在对上述的作动缸装置进行锁紧驱动时,上述的第二活塞15使卡合球32向半径方向的内方移动,由此该卡合球32使第一检测杆50移动到下方。因此,与利用第二活塞而直接移动到下方的以往技术的第一检测杆相比,上述的第一检测杆50能够大幅缩短移动距离。因此,能够将容许第一检测杆50的移动的阀室49制作得较小。其结果,能够使第一检测阀40的整体尺寸减小,并能够紧凑地制造附设于该第一检测阀40的作动缸装置。

[0050] 上述的各实施方式能够进行如下变更。

[0051] 代替例示的液压油,上述的压力流体也可以是其它的液体或者压缩空气等气体。

[0052] 代替设置于下端壁3a,上述的第一检测阀40与第二检测阀60也可以设置于上端壁2a。另外,上述的第一检测阀40与第二检测阀60的配置姿态也可以设为倾斜方向来代替例示的纵向。

[0053] 另外,也可以利用电动开关例如接触式限位开关或接近开关等非接触式开关来代替第一检测阀40与第二检测阀60检测卡合球32的运动。而且,不仅可以是电动开关,也可以是使用半导体元件等的电子开关。

[0054] 图4表示放大了图1的3A部分的其它结构的局部图。参照图3A,对与上述构成要素相同的构成要素标注相同的附图标记,且不重复进行其详细说明。

[0055] 代替图3A所示的第一检测阀40与第二检测阀60,也可以设置一对接触式开关88、89。一方的开关88具有开关端子90与第一检测杆50。另一方的开关89具有开关端子91与第二检测杆70。开关端子90配置于第一检测杆50的下侧。开关端子91配置于第二检测杆70的下侧。在下侧壳体3的下端壁3a的左部形成有呼吸孔92。而且,在下端壁3a的右部形成有呼吸孔93。

[0056] 代替第一检测阀40与第二检测阀60,具备具有第一检测杆50的开关88和具有第二检测杆70的开关89的作动缸装置如下那样进行工作。

[0057] 在图4所示的释放状态下,压缩弹簧55经由第一检测杆50与被操作环81而使被操作销82朝上方移动。因此,第一检测杆50的下端与开关端子90的上端分离。

[0058] 另外,下杆12b抵抗压缩弹簧75并使第二检测杆70朝下方移动。因此,第二检测杆70的下端与开关端子91的上端接触。

[0059] 当从图1(以及图4)的释放状态起向图2的锁紧状态进行锁紧驱动时,在释放状态下,液压油从第一释放室20以及第二释放室21排出,并且液压油被供给到锁紧室16。

[0060] 于是,首先当锁紧室16的液压油使第一活塞10朝上方低负载地移动时,下杆12b也上升。于是,第二检测杆70利用压缩弹簧75而朝上方移动,第二检测杆70的下端与开关端子91的上端分离。

[0061] 另外,卡合球32被阻挡套筒26的引导槽31从下方支承,并且被下杆12b的外周部从半径方向的内方支承。因此,第二活塞15利用卡合球32保持在上升位置。

[0062] 接着,当下杆12b上升到该下杆12b的传递部36位于与卡合球32相同的高度位置时,容许该卡合球32向半径方向的内方移动。接下来,当第二活塞15下降时,该第二活塞15将卡合球32向半径方向的内方压入,上述的增力机构30开始进行增力驱动。然后,卡合球32经由被操作销82和被操作环81而使第一检测杆50朝下方移动。

[0063] 最后,当夹钳臂13的右端部推压夹紧对象W时,第一活塞10停止在上升位置,并且第二活塞15停止在下降位置。此时,卡合球32经由被操作销82与被操作环81而使第一检测杆50朝下方移动,由此第一检测杆50的下端与开关端子90的上端抵接。由此,开关端子90的开关88成为开启状态,电动或电子地检测卡合球32使第一检测杆50朝与半径方向交叉的方向移动的情况。其结果,探测上述的增力机构30进行增力驱动的情况。

[0064] 在对上述的第一活塞10进行锁紧驱动时,也可以代替对第一活塞10从释放状态朝上方低负载地驱动之后进行增力驱动,而从释放状态起到锁紧状态为止对第一活塞10进行增力驱动。

[0065] 上述的增力机构30也可以代替将由锁紧室16的液压油朝下方作用于第二活塞15的力向上方增力变换并传递到输出杆12,而将由锁紧室16的液压油朝上方作用于第二活塞15的力向下方增力变换并传递到输出杆12。

[0066] 上述的被操作构件80也可以代替朝上下方向能够移动地设置于上述卡合球32与上述第一检测阀40之间,而朝与上下方向倾斜的方向能够移动地被设置。

[0067] 上述的被操作构件80所具有的被操作环81与被操作销82也可以代替分别形成而一体地形成。

[0068] 此外,当然能够在本领域技术人员能够想到的范围内进行各种变更。

[0069] (本发明的侧面)

[0070] 为了达成上述的目的,本发明例如如图1~图3B所示,将作动缸装置构成为如下那样。

[0071] 用于进退的第一活塞10在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入壳体1内,该第一活塞10具有输出杆12。用于增力的第二活塞15呈密闭状地外嵌于上述输出杆12的外周部,该第二活塞15在上下方向上能够移动且呈密闭状地插入上述壳体1内。利用增力机构30将由用于锁紧的压力流体作用于上述第二活塞15的力增力变换并传递到上述输出杆12。该增力机构30具有卡合球32,上述卡合球32能够在半径方向上移动地设置于上述输出杆12与上述第二活塞15之间。在上述壳体1内形成有用于检测的第一空气检测路38。在上述壳体1设有第一检测阀40。上述卡合球32使第一检测阀40的第一检测杆50在与半径方向交叉的方向上移动,由此第一检测阀40对上述用于检测的第一空气检测路38进行开闭。

[0072] 本发明发挥以下的作用效果。

[0073] 在对上述的作动缸装置进行锁紧驱动时,第二活塞使卡合球朝半径方向移动,由此该卡合球使检测杆在与半径方向交叉的方向上移动。因此,与利用第二活塞而直接在与

该第二活塞的同方向上移动的以往技术的检测杆相比,上述的检测杆能够大幅缩短移动距离。因此,能够将容许检测杆的移动的检测阀内的空间制作得较小。其结果,能够使检测阀的整体尺寸减小,并能够紧凑地制造附设于该检测阀的作动缸装置。

[0074] 本发明优选加上下述(1)以及(2)的结构。

[0075] (1) 被操作构件80能够朝与半径方向交叉的方向移动地设置于上述卡合球32与上述第一检测阀40之间。在上述卡合球32朝半径方向移动时,该卡合球32经由上述被操作构件80而使第一检测杆50朝与半径方向交叉的方向移动。

[0076] 在该情况下,即使在检测杆设置于与上述卡合球分离的位置的情况下,卡合球经由被操作构件也能够使检测杆可靠地移动。

[0077] (2) 代替在上述壳体1设置上述第一空气检测路38以及上述第一检测阀40,在上述壳体1设置具有开关端子90与第一检测杆50的开关88。该开关电动或者电子地检测上述卡合球32使该开关的第一检测杆50朝与半径方向交叉的方向移动的情况。

[0078] 在该情况下,在对上述的作动缸装置进行锁紧驱动时,上述的第二活塞使卡合球朝半径方向移动,由此该卡合球使检测杆朝与半径方向交叉的方向移动。因此,与利用第二活塞而直接在与该第二活塞的同方向上移动的以往技术的检测杆相比,上述的检测杆能够大幅缩短移动距离。因此,能够将容许检测杆的移动的开关内的空间制作得较小。其结果,能够使开关的整体尺寸减小,并能够紧凑地制造附设于该开关的作动缸装置。

[0079] 本发明并不限于上述的各实施方式,在技术方案所示的范围内能够进行各种的变更,本发明的技术范围也包括将不同的实施方式中分别公开的技术手段适当组合而得到的实施方式。而且,能够通过将各实施方式中分别公开的技术手段组合而形成新的技术特征。

[0080] 附图标记说明

[0081] 1:壳体;10:第一活塞;12:输出杆;15:第二活塞;30:增力机构;32:卡合球;38:第一空气检测路(空气检测路);40:第一检测阀(检测阀);50:第一检测杆(检测杆、开关);80:被操作构件;88:开关;90:开关端子。

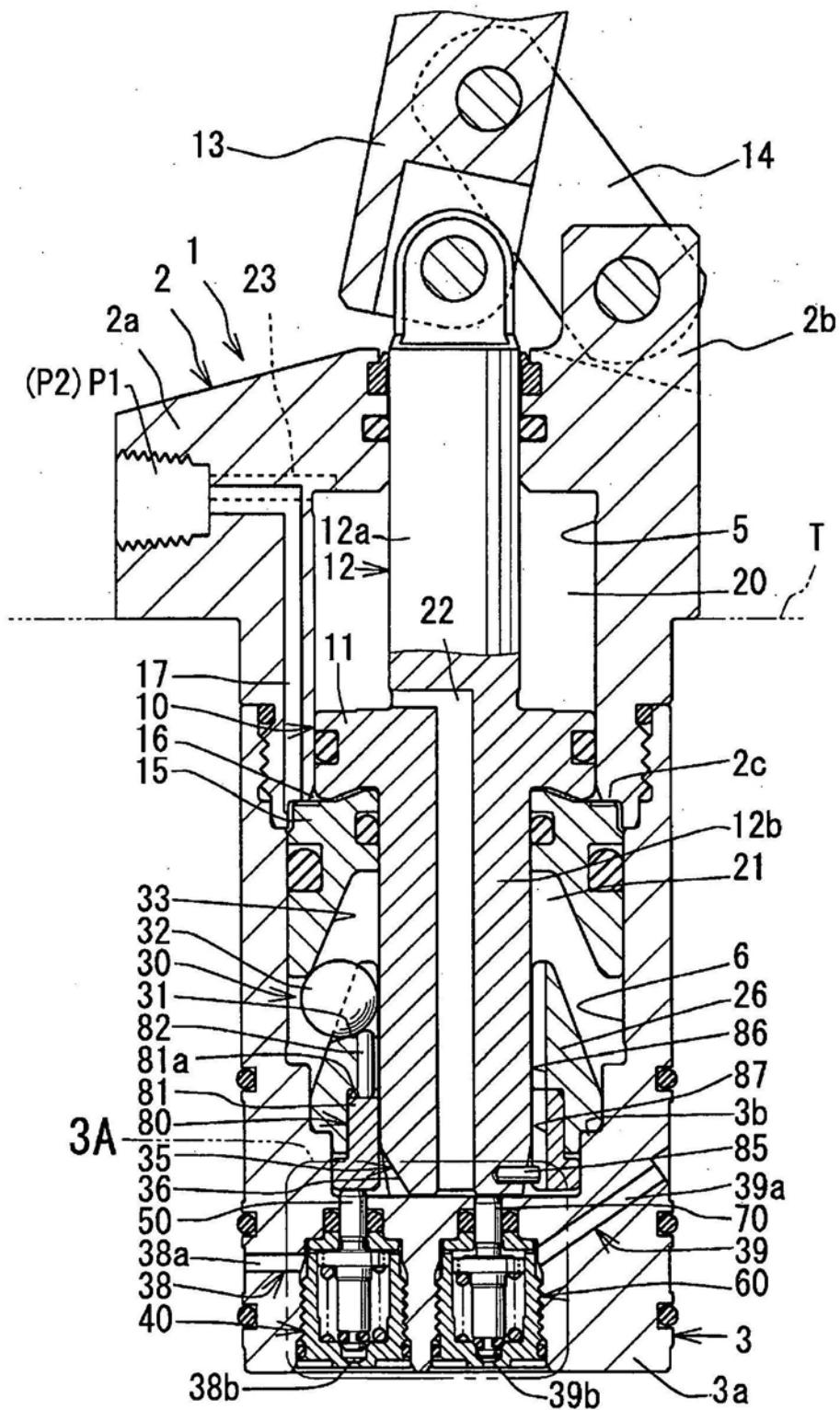


图1

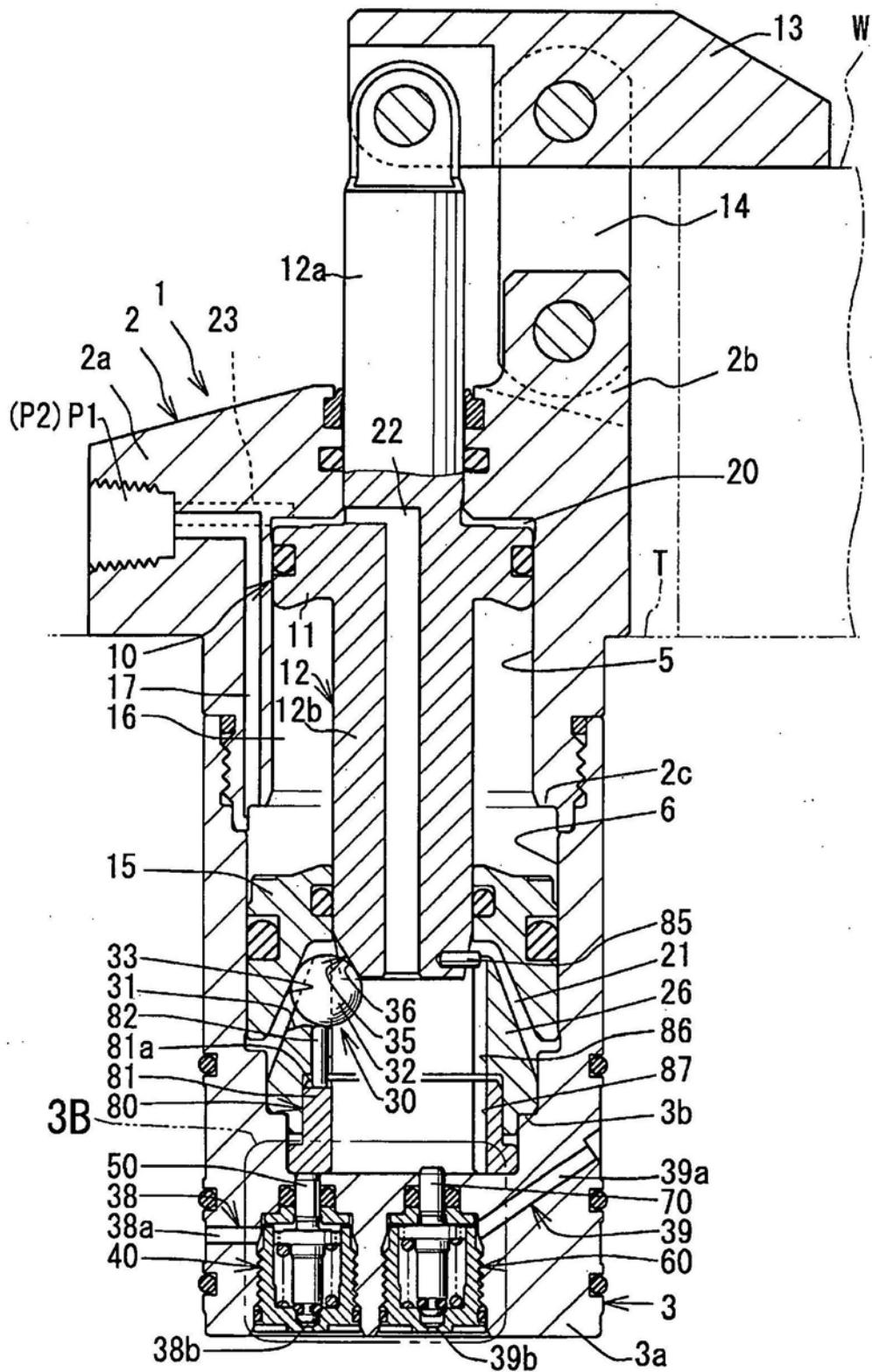


图2

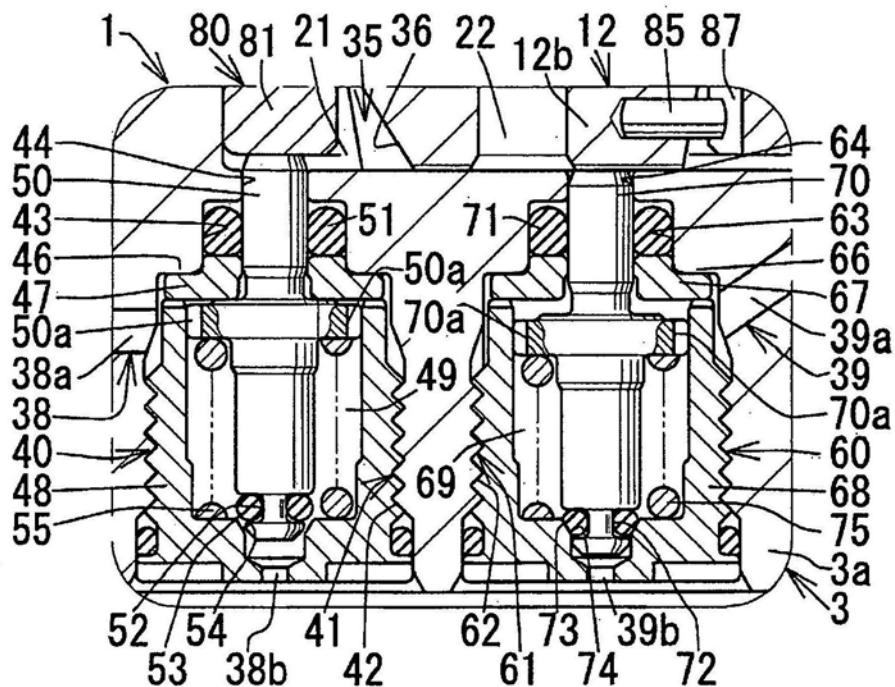


图3A

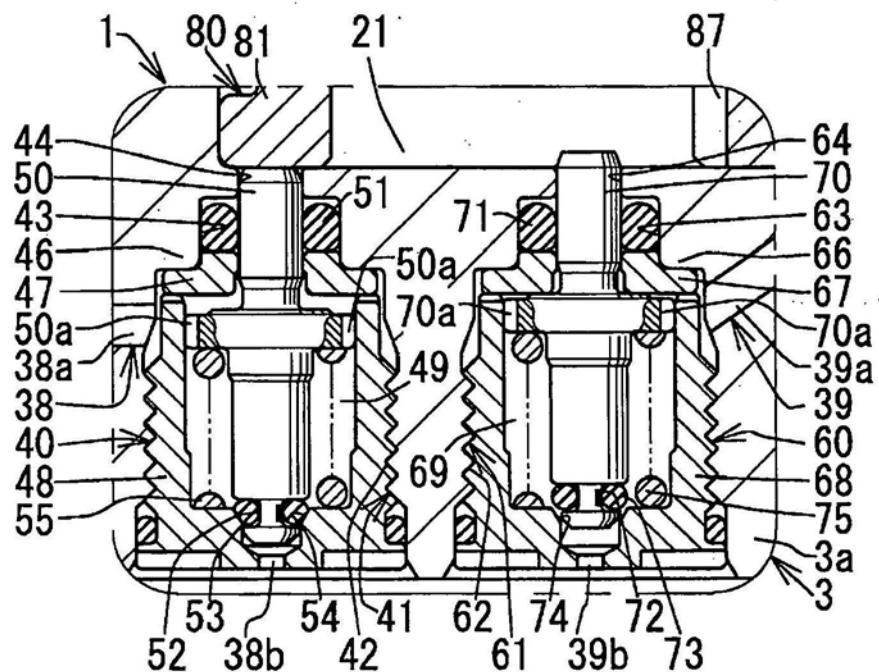


图3B

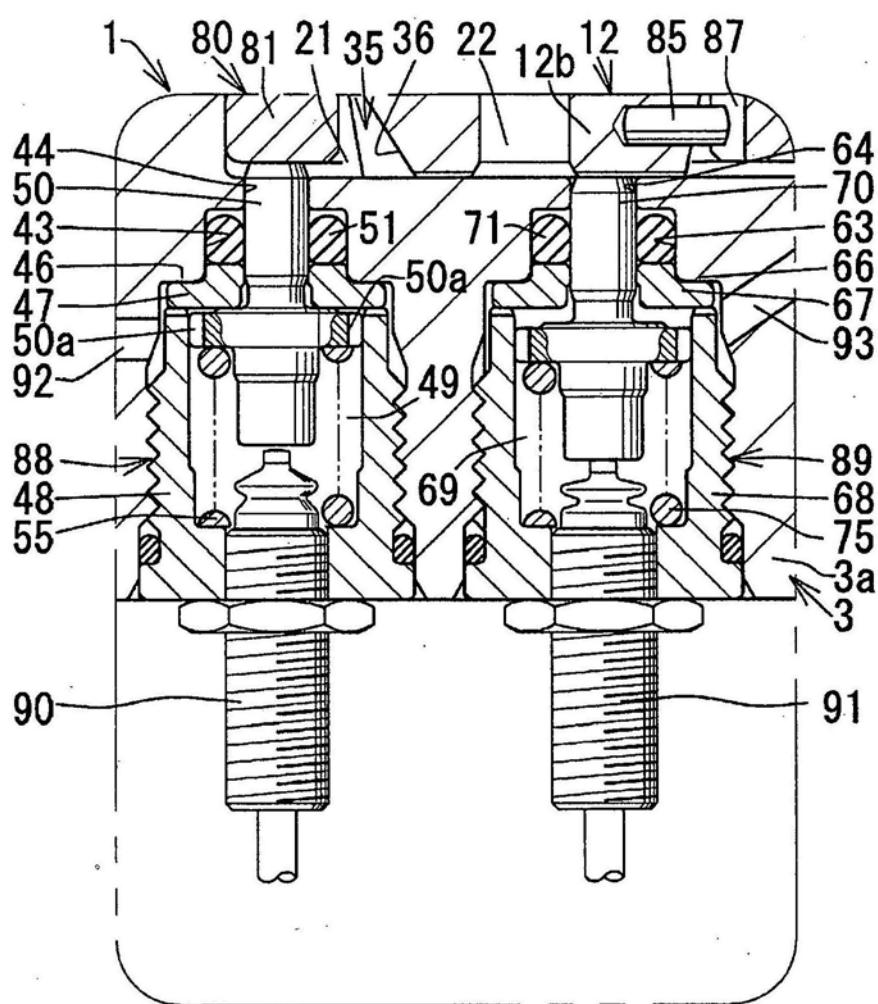


图4