



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116006536 A

(43) 申请公布日 2023.04.25

(21) 申请号 202211283694.5

(22) 申请日 2022.10.20

(30) 优先权数据

2021-172329 2021.10.21 JP

(71) 申请人 SMC株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 福岛宪司

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

专利代理人 史雁鸣

(51) Int.Cl.

F15B 13/02 (2006.01)

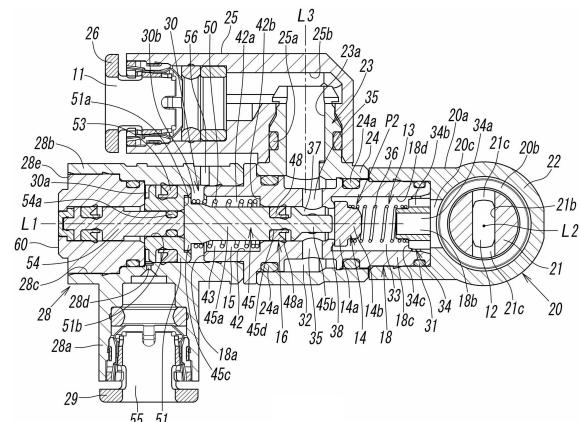
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

先导单向阀

(57) 摘要

本发明提供一种当残留压力排气部发生故障时能够保持流体压机械内的残留压的先导单向阀。本发明的先导单向阀(10)配备有：具有输入及输出口(11、12)的第一主体(18)；将这些口连通起来的主流路(13)；以及设置于主流路且允许压力流体从输入口向输出口的流动的单向阀体(14)。该阀体通过先导流体的给排而阻止从输出口向输入口侧的流动或者允许该流动。该单向阀具有：一端连接于主流路的中央孔(37)且另一端连接于主体的排气孔(56)的残留压力排气流路(15)；设置于该排气流路的密封构件(48)；以及推杆(45)，所述推杆(45)使单向阀体移动到允许从主流路的输出口侧向输入口侧的流动的位置，同时，使密封部移动到允许从连接部向排气孔的流动的位置。



1.一种先导单向阀,具有:

第一主体,所述第一主体具有输入口及输出口;

主流路,所述主流路设置在所述第一主体内,将所述输入口与所述输出口连通;

单向阀体,所述单向阀体设置于所述主流路上,允许压力流体从与所述输入口连通的初级侧向与所述输出口连通的次级侧的流动,

所述先导单向阀构成为能够通过先导流体的给排,使所述单向阀体选择性地移动到阻止从所述输出口向输入口侧的流动的位置和允许该流动的位置,其特征在于,

所述先导单向阀具有:

残留压力排气流路,所述残留压力排气流路的一端与所述主流路的形成于所述初级侧的连接部连接,另一端与开设于所述第一主体的排气孔连接;

密封部,所述密封部设置于所述残留压力排气流路上,阻止压力流体从所述主流路的连接部向所述排气孔侧的流动;

操作部,所述操作部能够在使所述单向阀体移动到允许压力流体从所述主流路中的所述次级侧向初级侧的流动的位置的同时,使所述密封部移动到允许压力流体从所述残留压力排气流路中的所述主流路的连接部向所述排气孔的流动的位置。

2.如权利要求1所述的先导单向阀,其特征在于,

所述第一主体沿着轴向延伸而形成为筒状,在轴向的两端具有基端和末端,

在所述第一主体内,形成沿着轴向延伸的贯通孔,

所述输入口与在所述第一主体的轴向的中间部开口的第一开口部连通,所述输出口与在所述第一主体的轴向的基端部开口的第二开口部连通,

所述单向阀体在轴向上能够移动地被支承于沿着轴向延伸的所述贯通孔的轴向基端部,

所述操作部在轴向上能够移动地被收容于比所述单向阀体靠轴向的末端侧的所述贯通孔中。

3.如权利要求2所述的先导单向阀,其特征在于,

所述操作部是沿着所述贯通孔延伸的杆构件,

所述杆构件的外径比所述贯通孔的内径小,

形成在所述杆构件的外周面与所述贯通孔的内周面之间的间隙形成所述残留压力排气流路。

4.如权利要求3所述的先导单向阀,其特征在于,

所述密封部具有呈环状地形成于所述杆构件的外周面的凹槽、以及被收容于所述凹槽内的密封构件,

所述密封构件是唇形的密封构件,所述密封构件的唇部形成为随着向轴向的基端侧靠近而向径向外侧倾斜。

5.如权利要求4所述的先导单向阀,其特征在于,

连通所述第一开口部与所述第二开口部的所述贯通孔的一部分形成所述主流路的一部分,

在沿着轴向延伸的所述贯通孔的轴向基端部,形成能够供所述单向阀体抵接的阀座,

所述单向阀体能够移动到止回位置和第一开放位置,在所述止回位置,所述单向阀体

与所述阀座抵接,阻止压力流体从所述输出口向所述输入口侧的流动,在所述第一开放位置,所述单向阀体从所述阀座向轴向基端侧移动,允许该流动。

6. 如权利要求5所述的先导单向阀,其特征在于,

所述杆构件通过受到朝向所述单向阀体侧的力,能够在所述贯通孔内沿着轴向移动,

当使所述密封构件移动到所述连接部内的残留压力排气位置时,允许压力流体从所述主流路的连接部向所述排气孔的流动,

当使所述单向阀体移动到比所述第一开放位置靠轴向基端侧的第二开放位置时,允许压力流体从所述主流路中的所述次级侧向初级侧的流动,

所述杆构件通过轴向的移动,能够在使所述密封构件移动到所述残留压力排气位置的同时,使所述单向阀体移动到所述第二开放位置。

7. 如权利要求6所述的先导单向阀,其特征在于,

在所述单向阀体,设置有将该阀体向所述阀座侧施力的第一复位弹簧,

在所述杆构件,设置有将该杆构件向轴向的基端侧施力的第二复位弹簧。

8. 如权利要求6所述的先导单向阀,其特征在于,

在所述贯通孔的轴向末端侧,形成有排气阀室,

在所述排气阀室的内部,设置有将所述排气阀室划分成压力室和排出室并能够在所述贯通孔内滑动的活塞,

在所述第一主体,形成有用于将先导压导入所述压力室的先导孔、以及位于所述密封构件与所述活塞之间并将所述排出室与外部连通的所述排气孔。

9. 如权利要求8所述的先导单向阀,其特征在于,

所述杆构件还具有配置在所述杆构件的轴向末端侧并能够沿着所述贯通孔移动地设置的活塞杆,

所述活塞杆的轴向基端部相对于所述活塞能够在轴向上移动地被插入安装,

当所述活塞杆被进行从在所述第一主体的轴向末端开口的第三开口部向轴向基端侧的推压操作时,能够推压所述杆构件并使所述杆构件向轴向基端侧移动,在使所述密封构件移动到所述残留压力排气位置的同时,使所述单向阀体移动到所述第二开放位置。

10. 如权利要求2至9中任一项所述的先导单向阀,其特征在于,

当设所述轴向为X轴方向,相对于X轴方向正交的方向为Z轴方向,相对于X轴方向及Z轴方向正交的方向为Y轴方向时,

所述第一主体在X轴方向上延伸,

在所述第一主体的X轴方向的基端侧,连接有在与X轴方向正交的Z轴方向上延伸且在一端配备有所述输出口的第二主体,

在所述第一主体的X轴方向的末端部,连接有相对于所述第一主体绕X轴自由转动地外嵌安装的先导体,

在比所述先导体靠X轴方向的基端侧,连接有相对于所述第一主体绕X轴自由转动地外嵌安装的连接管部,

在所述连接管部,连接有绕与X轴及Z轴正交的Y轴自由转动地连接的环状体,

在所述第二主体,连接有绕Z轴自由转动地外嵌安装并将所述第一主体的基端部相对于所述第二主体连接起来的筒状连接部。

## 先导单向阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有排出流体压力缸等的流体压机械内的残留压力的残留压力排气功能的先导单向阀。

### 背景技术

[0002] 过去,例如,如专利文献1所示,已知有一种先导单向阀,所述先导单向阀配备有:用于与压力流体源连接的输入口;用于与流体压力缸等流体压机械连接的输出口;将这些输入口和输出口之间连接起来的主流路;单向阀体,所述单向阀体设置于该主流路上并允许流体从所述输入口向输出口侧的流动,并且,能够通过先导气体的给排,选择性地移动到阻止从所述输出口向输入口侧的流动的第一位置和允许该流动的第二位置。

[0003] 不过,在专利文献1记载的先导单向阀中,设有残留压力排气部,所述残留压力排气部,在所述流体压机械由于某种原因而停止了时,能够根据需要将封入于该流体压机械内的压力流体(残留压力)通过残留压力排气流路从排气孔向外部排气。该残留压力排气部具有通过先导气体的给排而被开闭的阀体,当作用有该先导气体的压力时,利用所述阀体阻止压力流体从所述输出口通过所述残留压力排气流路向所述排气孔的流动。

[0004] 但是,由于在这种现有的带有残留压力排气阀的先导单向阀中,所述残留压力排气流路在比所述单向阀体靠输出口侧的下游侧与所述主流路连接,因此,存在着若万一在所述残留压力排气部由阀体形成的密闭性产生故障,则当电力供应的停止时等非常时刻,本应封入于所述流体压机械中的压力流体会通过所述残留压力排气流路从所述排气孔向外部排气的风险,在这种情况下,设置于所述主流路的单向阀体的止回功能会消失。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2018-9662号公报

### 发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 因此,本发明的技术课题是提供一种先导单向阀,所述先导单向阀,例如,即使万一在残留压力排气部由阀体形成的密闭性产生故障,当电力供应停止时等非常时刻,也能够利用单向阀体的止回功能将被封入在比该单向阀体靠下游侧的压力流体保持在该处。

[0010] 解决课题的手段

[0011] 为了解决上述课题,根据本发明的先导单向阀,具有:第一主体,所述第一主体具有输入口及输出口;主流路,所述主流路设置在所述第一主体内,将所述输入口与所述输出口连通;单向阀体,所述单向阀体设置于所述主流路上,允许压力流体从与所述输入口连通的初级侧向与所述输出口连通的次级侧的流动,所述先导单向阀构成为能够通过先导流体的给排,使所述单向阀体选择性地移动到阻止从所述输出口向输入口侧的流动的位置和允许该流动的位置,其特征在于,所述先导单向阀具有:残留压力排气流路,所述残留压力排

气流路的一端与所述主流路的形成于所述初级侧的连接部连接,另一端与开设于所述第一主体的排气孔连接;密封部,所述密封部设置于所述残留压力排气流路上,阻止压力流体从所述主流路的连接部向所述排气孔侧的流动;操作部,所述操作部能够在使所述单向阀体移动到允许压力流体从所述主流路中的所述次级侧向初级侧的流动的位置的同时,使所述密封部移动到允许压力流从所述残留压力排气流路中的所述主流路的连接部向所述排气孔的流动的位置。

[0012] 在这种情况下,优选地,所述第一主体沿着轴向延伸而形成为筒状,在轴向的两端具有基端和末端,在所述第一主体内,形成沿着轴向延伸的贯通孔,所述输入口与在所述第一主体的轴向的中间部开口的第一开口部连通,所述输出口与在所述第一主体的轴向的基端部开口的第二开口部连通,所述单向阀体在轴向上能够移动地被支承于沿着轴向延伸的所述贯通孔的轴向基端部,所述操作部在轴向上能够移动地被收容于比所述单向阀体靠轴向的末端侧的所述贯通孔中。

[0013] 另外,优选地,所述操作部是沿着所述贯通孔延伸的杆构件,所述杆构件的外径比所述贯通孔的内径小,形成在所述杆构件的外周面与所述贯通孔的内周面之间的间隙形成所述残留压力排气流路。

[0014] 另外,优选地,所述密封部具有呈环状地形成于所述杆构件的外周面的凹槽、以及被收容于所述凹槽内的密封构件,所述密封构件是唇形的密封构件,所述密封构件的唇部形成为随着向轴向的基端侧靠近而向径向外侧倾斜。

[0015] 另外,优选地,连通所述第一开口部与所述第二开口部的所述贯通孔的一部分形成所述主流路的一部分,在沿着轴向延伸的所述贯通孔的轴向基端部,形成能够供所述单向阀体抵接的阀座,所述单向阀体能够移动到止回位置和第一开放位置,在所述止回位置,所述单向阀体与所述阀座抵接,阻止压力流体从所述输出口向所述输入口侧的流动,在所述第一开放位置,所述单向阀体从所述阀座向轴向基端侧移动,允许该流动。

[0016] 另外,优选地,所述杆构件通过受到朝向所述单向阀体侧的力,能够在所述贯通孔内沿着轴向移动,当使所述密封构件移动到所述连接部内的残留压力排气位置时,允许压力流体从所述主流路的连接部向所述排气孔的流动,当使所述单向阀体移动到比所述第一开放位置靠轴向基端侧的第二开放位置时,允许压力流体从所述主流路中的所述次级侧向初级侧的流动,所述杆构件通过轴向的移动,能够在使所述密封构件移动到所述残留压力排气位置的同时,使所述单向阀体移动到所述第二开放位置。

[0017] 另外,优选地,在所述单向阀体,设置有将该阀体向所述阀座侧施力的第一复位弹簧,在所述杆构件,设置有将该杆构件向轴向的基端侧施力的第二复位弹簧。

[0018] 另外,优选地,在所述贯通孔的轴向末端侧,形成有排气阀室,在所述排气阀室的内部,设置有将所述排气阀室划分成压力室和排出室并能够在所述贯通孔内滑动的活塞,在所述第一主体,形成有用于将先导压导入所述压力室的先导孔、以及位于所述密封构件与所述活塞之间并将所述排出室与外部连通的所述排气孔。

[0019] 另外,优选地,所述杆构件还具有配置在所述杆构件的轴向末端侧并能够沿着所述贯通孔移动地设置的活塞杆,所述活塞杆的轴向基端部相对于所述活塞能够在轴向上移动地被插入安装,当所述活塞杆被进行从在所述第一主体的轴向末端开口的第三开口部向轴向基端侧的推压操作时,能够推压所述杆构件并使所述杆构件向轴向基端侧移动,在使

所述密封构件移动到所述残留压力排气位置的同时,使所述单向阀体移动到所述第二开放位置。

[0020] 另外,优选地,当设所述轴向为X轴方向,相对于X轴方向正交的方向为Z轴方向,相对于X轴方向及Z轴方向正交的方向为Y轴方向时,所述第一主体在X轴方向上延伸,在所述第一主体的X轴方向的基端侧,连接有在与X轴方向正交的Z轴方向上延伸且在一端配备有所述输出口的第二主体,在所述第一主体的X轴方向的末端部,连接有相对于所述第一主体绕X轴自由转动地外嵌安装的先导体,在比所述先导体靠X轴方向的基端侧,连接有相对于所述第一主体绕X轴自由转动地外嵌安装的连接管部,在所述连接管部,连接有绕与X轴及Z轴正交的Y轴自由转动地连接的环状体,在所述第二主体,连接有绕Z轴自由转动地外嵌安装并将所述第一主体的基端部相对于所述第二主体连接起来的筒状连接部。

#### [0021] 【发明的效果】

[0022] 如上所述,根据本发明,可以提供一种先导单向阀,所述先导单向阀,例如,即使万一在残留压力排气部由阀体形成的密闭性发生故障,当电力供应的停止时等非常时刻,也能够利用单向阀体的止回功能,将封入于比该单向阀体靠下游侧的压力流体保持在该处。

#### 附图说明

[0023] 图1是根据本发明的一种实施方式的先导单向阀的立体图。

[0024] 图2是先导单向阀的侧视图。

[0025] 图3是与图2的III-III向视相当的先导单向阀的剖视图。

[0026] 图4是单向阀本体的部分立体图。

[0027] 图5是在活塞杆被先导压推压的状态下的先导单向阀的部分剖视图。

[0028] 图6是在活塞杆被推压操作的状态下的先导单向阀的部分剖视图。

[0029] 图7是使用了先导单向阀的空气压回路的回路结构图,是表示压力流体被切断的状态的图。

[0030] 图8是从图7的状态起供应压力流体而使流体压力缸伸长了的情况下的回路结构图。

[0031] 图9是从图7的状态起供应压力流体而使流体压力缸缩短的情况下的回路结构图。

#### 具体实施方式

[0032] 下面,对于根据本发明的先导单向阀进行说明。在本实施方式中,对于配备有输入口、输出口以及先导口这三个口并能够保持流体压力缸内的残留压力的先导单向阀进行说明。另外,对于流动于先导单向阀的压力流体是压缩空气的情况进行说明。

[0033] 图1至图6是表示根据本发明的先导单向阀的一种实施方式的图。该先导单向阀10具有:输入口11,所述输入口11与电磁切换阀72、75(参照图7)连接;输出口12,所述输出口12与流体压力缸80(参照图7)等流体压力机械连接;主流路13,所述主流路13连接输入口11与输出口12;单向阀体14,所述单向阀体14设置于主流路13的中间,允许压力流体从与输入口11连通的初级侧向与输出口12连通的次级侧的流动;残留压力排气流路15,所述残留压力排气流路15设置于比单向阀体14靠输入口11侧;密封构件48,所述密封构件48能够移动地设置于残留压力排气流路15,阻止压力流体从输出口12侧向残留压力排气流路15侧的流

动;以及先导口55,所述先导口55导入先导流体。

[0034] 输出口12设置于主体18的轴L1方向上的基端18b,所述主体18形成沿着第一轴线L1细长地延伸的实质上的筒状。在主体18上,设置有绕轴L1自由转动地外嵌的安装部24,在该安装部24,设置有在与轴L1以及后面将要描述的第二轴线L2正交的第三轴线L3方向上突出的连接管部23。在该连接管部23,设置有绕轴L3自由转动地连接的环状体25,在环状体25的伸出方向的末端部,设置有输入口11。对于安装部24、连接管部23、环状体25的详细情况,将在后面进行描述。

[0035] 另外,在主体18的基端部,安装有单向阀体20,所述单向阀体20形成沿着与第一轴线L1正交的第二轴线L2延伸的实质上的圆筒状,输出口12在配置于单向阀体20的内侧的主要主体21(第二主体)的轴L2方向上的一端部(下端部)开口。

[0036] 另外,在主体18的轴L1方向上的中间部,设置有外嵌于主体18的外周面的连接管部23。连接管部23形成为从主体18的侧面突出并沿着与第一及第二轴线L1、L2正交的第三轴线L3延伸的圆筒状。环状体15被安装于连接管部23,输入口11设置于与环状体25的一端部连接的口部件26。

[0037] 主体18具有先导体28,所述先导体28外嵌于该主体18的末端18a,形成沿着第一轴线L1延伸的实质上的圆筒状。先导口55设置于口部件29,所述口部件29与形成于先导体28的筒状的口形成部28a连接。

[0038] 主流路13形成为从输入口11起通过环状体25、连接管部23、主体18的内部、单向阀体20直至主体21的输出口12。主体18、单向阀体20、连接管部23、环状体25以及先导体28可以由铝合金等金属材料或合成树脂材料等形成。

[0039] 下面,对于先导单向阀10的结构更详细地进行说明。首先,连接管部23具有形成于其轴L3方向上的基端部的筒状的安装部24,该通过安装部24在其内表面经由两个O型环24a嵌合于主体18的外周面,使安装部24与主体18被气密性地安装。

[0040] 环状体25形成弯头形,以将连接管部23的中心轴线(第三轴线L3)作为中心在正反方向上自由旋转的方式经由O型环25a与设置于主体18的侧面的连接管部23气密性地连接,在安装于环状体25的末端的口部件26,形成输入口11。并且,环状体25的内部的第二流路孔25b与连接管部23的内部的连接孔23a连通。连接管部23的中心轴线、即第三轴线L3与第一轴线L1及第二轴线L2这两者正交,输入口11在与第三轴线L3正交的方向上开口。

[0041] 主体18通过将其基端的插入部18c从在单向阀体20的侧面开口的连接部20a的开口端部侧经由密封构件31插入,以将单向阀体20的开口端部堵塞的状态被气密性地安装。主体18具有在其内部沿着轴L1方向延伸的贯通孔18d。

[0042] 单向阀体20具有将第二轴线L2作为中心轴线的筒状的主要主体21、以及嵌合于主要主体21的外周的筒状连接部22。筒状连接部22在其内表面经由O型环(图中未示出)可自由转动地嵌合于主要主体21,由此,筒状连接部22以将第二轴线L2作为中心在正反方向上自由转动的方式被与主要主体21连接。因此,可以使与筒状连接部22连接的主体18、环状体25、先导体28等相对于主要主体21绕第二轴线L2的轴转动。

[0043] 在主要主体21上,在其第二轴线L2的一端部(下端部)的位置,形成用于直接嵌合并连接于流体压机械的安装孔的连接部21a,在连接部21a的内侧形成有输出口12,在连接部21a的外周设置有凹凸。另外,连接部21a可以是阳螺栓,另外,也可以构成为经由配管与

流体压机械连接。另外，在主要主体21的内部，形成从输出口12沿着轴L2方向延伸的第二流通孔21b，并且，形成与第二流通孔21b连通且在放射方向上延伸的多个分支孔21c。多个分支孔21c与形成于筒状连接部22的内周与主要主体21的外周之间的第二环状流路20b连通，第二环状流路20b与形成于单向阀体20的筒状连接部22的第三连通孔20c连通。

[0044] 在插入部18c的内侧，形成有单向阀室33，所述单向阀室33是贯通孔18d的一部分，沿着轴L1方向延伸。单向阀室33与单向阀体20的第三连通孔20c连通。弹簧支承部34被插入安装于单向阀室33的轴L1方向上的基端部。弹簧支承部34形成为圆柱状，在其内侧形成有在轴L1方向上贯通的连通孔34a(第二开口部)，在外周部形成有在周向上具有间隔地设置的多个切口孔34b。另外，在弹簧支承部34的轴L1方向上的基端部，形成有向径向外侧突出并呈环状延伸的阶梯部34c，第一复位弹簧36的一端部以抵接的状态卡定于该阶梯部34c。

[0045] 在安装于主体18的连接管部23的安装部24的内周面与主体18的外周面之间，形成有包围主体18的第一环状流路32(第一开口部)。该第一环状流路32与连接管部23的连接孔23a连通，并且，与在主体18内沿着半径方向延伸的多个第一连通孔35连通，该第一连通孔35通过形成于主体18的中央且在轴L1方向上延伸的中央孔37(连接部)连通于与中央孔37邻接的单向阀室33。中央孔37构成贯通孔18d的一部分。在单向阀室33与中央孔37的交界处，形成有包围中央孔37的环状的阀座38。

[0046] 在单向阀室33的内部，单向阀体14通过被安装于与弹簧支承部34之间的第一复位弹簧36支承，而被沿着轴L1方向自由位移地配置。单向阀体14形成为具有圆板状的阀板部14a和从阀板部14a的轴L2方向的末端突出的突出部14b，第一复位弹簧36的一端部被卡定于弹簧支承部34，第一复位弹簧36的另一端部被卡定于突出部14b。该单向阀体14，通过阀板部14a相对于阀座38脱离、接触，而对连接输入口11与输出口12的主流路13进行开闭，利用第一复位弹簧36始终对单向阀体14向着就位于阀座38的止回位置施力。

[0047] 对于压力流体在主流路13中从输入口11向输出口12侧的顺方向的流动，单向阀体14一边被该流动推压而压缩第一复位弹簧36，一边向从阀座38分离开的第一开放位置P1(参照图5)移动，将主流路13开放，由此，允许压力流体的顺方向的流动。另一方面，对于压力流体从输出口12向输入口11侧的反方向的流动，单向阀体14被该流动和第一复位弹簧36的施力推压，向就位于阀座38的止回位置P2(参照图3)移动，将主流路13封闭，阻止压力流体的反方向的流动。即，这样的单向阀体14的状态是单向阀体14能够发挥本来的止回功能的“功能激活”的状态。

[0048] 在主体18的内部，形成残留压力排气阀孔42，所述残留压力排气阀孔42是贯通孔18d的一部分，通过中央孔37向轴L1方向上的基端侧延伸，推杆45(操作部)沿着轴L1方向能够滑动地被收容在在残留压力排气阀孔42内。在推杆45的外表面与残留压力排气阀孔42的内表面之间，形成有空气能够流通的间隙43，该间隙43形成沿着轴L1方向延伸的残留压力排气流路15。残留压力排气流路15通过中央孔37。即，残留压力排气流路15从中央孔37向轴L1方向的末端侧延伸。

[0049] 推杆45具有杆部45a、以及从杆部45a的轴L1方向上的基端伸出的小直径轴状的推压部45b，推压部45b的末端在中央孔37内与单向阀体14相对向。在杆部45a的末端部，环形槽45d(密封部)形成为环状，在该环形槽45d中收容有密封构件48(密封部)。

[0050] 密封构件48形成圆环状，具有随着趋向轴L1方向的末端侧而向径向外侧倾斜的唇

部48a。唇部48a的末端部被推压于残留压力排气阀孔42的内表面,将残留压力排气流路15封闭,阻止压力流体从轴L1方向上的末端侧向基端侧的流通。即,在密封构件48被推压于残留压力排气阀孔42的内表面的状态下,残留压力排气流路15被切断。当密封构件48伴随着向推杆45的轴向基端侧的移动而发生位移并移动到中央孔37所在的残留压力排气位置P3时,唇部48a从残留压力排气阀孔42的轴向上的基端离开,使残留压力排气流路15开放,并且,不将中央孔37封闭,以压力流体能够流通的状态被收容于中央孔37内(参照图5)。

[0051] 在推杆45的杆部45a的轴L1方向的末端部,形成有向径向外侧突出的环状的凸缘部45c。另外,在残留压力排气阀孔42的轴L1方向上的末端侧,形成有具有比杆部45a的外径大的内径的弹簧收容槽42a,在弹簧收容槽42a的轴L1方向的基端,形成有在径向上延伸的环状的阶梯部42b。并且,作为压缩螺旋弹簧的第二复位弹簧50以其内侧插入贯通有杆部45a并且被收容于弹簧收容槽42a中的状态配置在凸缘部45c与弹簧收容槽42a的阶梯部42b之间。推杆45始终被该第二复位弹簧50向轴L1方向上的末端侧施力。另外,凸缘部45c的外径比弹簧收容槽42a的内径稍小。因此,凸缘部45c能够沿着轴L1方向在弹簧收容槽42a内移动。

[0052] 安装于主体18的末端部的先导体28具有:筒状的安装部28b,所述安装部28b被安装于主体18的基端部的外周面;以及环状的口形成部28a,所述口形成部28a从安装部28b的侧面突出。通过将形成于主体18的末端部的圆环状的卡定阶梯部嵌合到呈环状地形成于安装部28b的内周面的凹槽中,先导体28被能够防止脱落且能够绕轴L1转动地被安装于主体18。

[0053] 在安装部28b的内周面的内侧,沿着轴L1方向形成有与残留压力排气阀孔42相通的残留压力排气连通孔28c。残留压力排气连通孔28c的内径是比残留压力排气阀孔42的内径大的内径,在残留压力排气连通孔28c内形成有排气阀室30。在排气阀室30的内部设置有活塞51,所述活塞51将排气阀室30划分成压力室30a和排气室30b,能够沿着轴L1方向在残留压力排气连通孔28c内滑动。在活塞51的径向外侧的外表面与残留压力排气连通孔28c的内表面之间,形成有空气能够流通的间隙,该间隙形成沿着轴L1方向延伸的残留压力排气流路15(参照图5)。该残留压力排气流路15与压力室30a以及排气室30b连通。

[0054] 在活塞51的外周面,形成在周向上延伸的环状的凹槽,在该凹槽内安装有密封构件53,所述密封构件53对活塞51的外周面与残留压力排气连通孔28c的内周面之间进行密封。该密封构件53具有与前面所述的密封构件48同样的唇型结构,但是,在唇部48a的朝向不同这一点上存在区别。密封构件53的唇部53a随着趋向轴L1方向上的末端侧而向径向外侧倾斜。因此,唇部53a一方面阻止压力流体从轴L1方向上的末端侧向基端侧的流通,另一方面允许压力流体从轴L1方向上的基端侧向末端侧的流动。

[0055] 在活塞51的基端部,形成有向末端侧凹入的凹槽51a,推杆45的凸缘部45c以抵接的状态被收容于该凹槽51a内。凹槽51a的深度具有与凸缘部45的厚度大致相同的大小。活塞51的基端面绕轴L1形成为环状并在相对于轴L1方向正交的方向上延伸。当活塞51的基端面与主体18的末端面抵接时,由于这两个面相互之间气密性地抵接,因此,残留压力排气流路15会被切断。因此,在主体18的末端部,设置有图4中所示的切口孔19。借助于该切口孔19,即使在活塞51的基端面与主体18的末端面抵接的状态下,也可以形成使残留压力排气流路15连通的状态。

[0056] 在活塞51的中央部,设置有沿着轴L1方向贯通的贯通孔51b,使活塞杆54的基端部经由安装于活塞杆54的轴L1方向上的基端部的O型环54a嵌合于该贯通孔51b,由此,活塞杆54被气密性地安装于活塞51的贯通孔51b。另外,活塞杆54相对于活塞51的贯通孔51b能够在轴L1方向上滑动地嵌合(参照图5)。

[0057] 圆筒状的盖构件60被安装于安装部28b的末端侧的残留压力排气连通孔28c。盖构件60从在残留压力排气连通孔28c的轴向上的末端开口的开口部28e(第三开口部)被插入,经由安装于盖构件60的轴L1方向上的基端部的O型环61嵌合于残留压力排气连通孔28c,由此,气密性地被安装于残留压力排气连通孔28c。另外,盖构件60在其外周面形成有多段的阶梯部,通过使这些阶梯部与形成于残留压力排气连通孔28c的内表面的卡合阶梯部抵接,由此,以在轴L1方向上定位了的状态相对于安装部28b被安装。进而,盖构件60使形成于其外周面的卡定突起与形成于残留压力排气连通孔28c的内表面的卡合凹部卡合,由此,以能够防止脱离的状态被安装于安装部28b。

[0058] 形成于安装部28b的侧面的口形成部28a形成为在与第一轴线L1正交的方向上延伸的圆筒状,先导口55形成于口部件29,所述口部件29被插入安装于口形成部28a的一端侧的开口部。在口形成部28a的底部,形成有连通孔28d,该连通孔28d与压力室30a连通。该连通孔28d是截面面积缩小的节流孔,可以提高向压力室30a导入的先导压。

[0059] 另外,在安装部28b,形成有与排气室30b连通的排气孔56。该排气孔56伴随着向活塞51的轴L1方向的末端侧的移动,而将排气室30b内的空气排出到外部,并且,可以将流体压力缸80(参照图7)内的残留压力排出,这将在后面详细进行说明。

[0060] 这样构成的先导单向阀10,当从先导口55将先导流体导入压力室30a时,活塞51被向轴L1方向的基端侧推压,克服第二复位弹簧50的施力而使推杆45向基端侧移动,进而,推杆45的末端部与单向阀体14抵接,克服第一复位弹簧36的施力而使该阀体14向轴L1方向的基端侧移动。另外,在该状态下,密封构件48位于比中央孔37靠轴L1方向的基端侧的位置并将残留压力排气流路15堵塞。从而,由于单向阀体14从阀座38离开而将主流路13开放,因此,允许压力流体从输入口11向输出口12侧的流动。

[0061] 其次,对于利用先导单向阀10控制流体压机械(流体压力缸80)的情况下的流体压回路进行说明。

[0062] 在图7中,表示对作为流体压机械的一个例子的流体压力缸80进行控制的情况下流体压回路的一个例子。该流体压回路将从压力流体源71排出的压力流体供应给两个电磁切换阀72、75,先导单向阀10a、10b被连接于流体压力缸80与两个电磁切换阀72、75的每一个之间。这两个先导单向阀10a、10b具有彼此相同的结构。另外,两个电磁切换阀72、75之中的一个是对流体压缸80的伸缩方向进行切换的方向切换用电磁阀72,另一个是用于向先导单向阀10a、10b供应先导压的先导压供应用电磁阀75。方向切换用电磁阀72是3个位置5个开口式的切换阀,先导压供应用电磁阀75是2个位置5个开口式的切换阀。这些电磁阀72、75具有能够保持切换位置(101、102、201)的擒纵功能。

[0063] 下面,更详细地对于流体压回路进行说明,而对于符号化的两个先导单向阀10a、10b的具体结构,则是参照图1至图6的结构。

[0064] 如图7所示,方向切换用电磁阀72及先导压供应用电磁阀75的输入口P通过供应路径73被连接于压力流体源71,方向切换用电磁阀72的第一输出口A1通过第一输出路径74被

连接于第一先导单向阀10a的输入口11,方向切换用电磁阀72的第二输出口A2通过第二输出路径76被连接于第二先导单向阀10b的输入口11。另外,第一先导单向阀10a的输出口12通过第一连通路径77被连接于流体压力缸80的缸盖侧口83,第二先导单向阀10b的输出口12通过第二连通路径84被连接于流体压力缸80的杆侧口82。

[0065] 进而,第一先导单向阀10a的先导口55通过第一先导供应路径86被连接于先导压供应用电磁阀75的第一输出口B1,第二先导单向阀10b的先导口55通过第二先导供应路径87及第一先导供应路径86被连接于第一输出口B1。第二先导供应路径87从第一先导供应路径86分支并被连接于第二先导单向阀10b的先导口55。

[0066] 图7中记载的流体压回路表示这样的状态:通过压力流体源71从流体压回路被切断,不供应压力流体,并且,方向切换用电磁阀72位于占据中立位置100的初始位置,并且,先导压供应用电磁阀75位于占据不供应先导压的第一切换位置200的初始位置。这时,第一先导单向阀10a及第二先导单向阀10b的各单向阀体14,由于均不被供应先导流体,因此,处于能够发挥止回功能的“功能激活”的状态,密封构件48将残留压力排气流路15封闭(参照图3)。从而,由于流体压力缸80的缸盖侧压力室88以及杆侧压力室89内的压力流体变成主流路13被第一先导单向阀10a及第二先导单向阀10b的单向阀体14封闭的状态,因此,被原样不变地封入。

[0067] 当从该状态起,如图8所示,压力流体源71被连接于流体压回路,并且,方向切换用电磁阀72的第一螺旋管72a被励磁,方向切换用电磁阀72被切换到第一切换位置101时,来自于压力流体源71的压力流体在通过供应路径73被供应给方向切换用电磁阀72的输入口P的同时,通过第一输出路径74被供应给第一先导单向阀10a的输入口11。

[0068] 另外,当压力流体源71被连接于流体压回路,并且,先导压供应用电磁阀75的第一螺旋管75a被励磁且先导压供应用电磁阀75被切换到第二切换位置201时,来自于压力流体源71的压力流体通过供应路径73被供应给先导压供应用电磁阀75的输入口P,并且通过第一先导供应路径86被供应给第一先导单向阀10a的先导口55。因此,第一先导单向阀10a将先导流体从先导口55导入到压力室30a内,成为经由活塞51使推杆45移动并利用单向阀体14使主流路13开放的“功能关闭”的状态(参照图5)。

[0069] 因此,供应给第一先导单向阀10a的输入口11的压力流体,通过第一先导单向阀10a的主流路13从输出口12被排出,被导入到流体压力缸80的缸盖侧压力室88。

[0070] 另一方面,在第二先导单向阀10b处,先导流体从第一先导供应路径86通过第二先导供应路径87被供应给先导口55,由此,第二先导单向阀10b变成“功能关闭”的状态,变成主流路13开放的状态。因此,流体压力缸80的杆侧压力室89内的压力流体通过第二连通路径84、第二先导单向阀10b的输出口12、主流路13、输入口11、第二输出路径76、以及方向切换用电磁阀72被排出到外部。其结果是,流体压力缸80如图8所示地伸长。

[0071] 接着,当使流体压力缸80保持伸长状态时,如图7所示,将方向切换用电磁阀72切换到中立位置100,并且,将先导压供应用电磁阀75切换到第一切换位置200。由于当将方向切换用电磁阀72切换到中立位置100,并且,将先导压供应用电磁阀75切换到第一切换位置200时,第一先导单向阀10a的单向阀体14被向反方向流动的压力流体以及第一复位弹簧36的复位动作推压而就位于阀座38,将主流路13封闭,发挥止回功能,因此,流体压力缸80的缸盖侧压力室88内的压力流体被原样不变地封入到缸盖侧压力室88内。另外,流体压力缸

80的杆侧压力室89内的压力流体也原样不变地被封入到杆侧压力室89内。因此,流体压力缸80被保持于伸长位置。

[0072] 另外,当使流体压力缸80缩小时,如图9所示,将方向切换用电磁阀72的第二螺旋管72b励磁,将方向切换用电磁阀72切换到第二切换位置102,并且,将先导压供应用电磁阀75的第一螺旋管75a励磁,切换到第二切换位置201。这样,第一先导单向阀10a及第二先导单向阀10b的作用与在使流体压力缸80伸长的情况作用相互反转,从方向切换用电磁阀72通过第二先导单向阀10b向流体压力缸80的杆侧压力室89供应压力流体,并且,缸盖侧压力室88的压力流体从第一先导单向阀10a通过方向切换用电磁阀72的第一排出口E1排出,流体压力缸80缩小,恢复到初始位置。

[0073] 上面的说明是流体压力回路正常地动作的情况下例子,但是,例如,在如图8所示发生了在流体压力杆80伸长的状态下,向方向切换用电磁阀72及先导压供应用电磁阀75的供电被切断,并且,第一先导单向阀10a的密封构件48自身密闭性发生故障而失去止回功能的异常事态的情况下,由于来自于先导口55的先导流体的供应停止,并且,来自于输入口11的压缩流体的导入也停止,因此,推杆45借助于第二复位弹簧50的复位动作和流动于残留压力排气流路15的压力流体而向轴L1方向上的末端侧移动。

[0074] 其结果是,由于推杆45向轴L1方向的末端侧移动,因此,图3中所示的单向阀体14被向反方向流动的压力流体及第一复位弹簧36的复位动作推压,就位于阀座38,变成将主流路13封闭而发挥止回功能的“功能激活”的状态。因此,可以将流体压力缸80的缸盖侧压力室88内的压力流体原样地封入到缸盖侧压力室88内。

[0075] 另一方面,由于第二先导单向阀10b也处于供电被切断的状态,因此,没有先导流体的供应。因此,由于推杆45被第二复位弹簧50的复位动作推压而向轴L1方向的末端侧移动,因此,图3中所示的单向阀体14被向反方向流动的压力流体及第一复位弹簧36的复位动作推压,就位于阀座38,变成将主流路13封闭而发挥止回功能的“功能激活”的状态。因此,可以将流体压力缸80的杆侧压力室89内的压力流体原样地封入到杆侧压力室89内。

[0076] 其结果是,由于流体压力缸80被保持在伸长位置,因此,可以防止与流体压力缸80连接的流体压机械的误动作。另外,由于即使在第二先导单向阀10b的密封构件48密闭性发生故障的情况下,或者在第一及第二先导单向阀10a、10b各自的密封构件48两者密闭性发生故障的情况下,也可以遵照前面所述的第一先导单向阀10a的密封构件48损伤的情况,因此,省略其说明。

[0077] 这样,本实施方式的先导单向阀10a、10b,即使由密封构件48形成的密闭性发生故障,在对于方向切换用电磁阀72及先导压供应用电磁阀75的电力供应停止时等非常时期,由于单向阀体14构成为发挥将主流路13封闭的止回功能,因此,也可以原样不变地保持流体压力缸80的缸盖侧及杆侧压力室88、89内的各压力流体(残留压力)。

[0078] 不过,在要将保持于该流体压力缸80内的残留压力从流体压力缸80排出的情况下,在将方向切换用电磁阀72切换到中立位置100,并且,将先导压供应用电磁阀75切换到第一切换位置200的状态下,如图5所示,只要将先导单向阀10a、10b的各个活塞杆54向轴L1方向上的基端侧推压操作即可。

[0079] 当活塞杆54被推压操作时,如图6所示,当活塞杆54向轴L1方向上的基端侧移动时,活塞51及推杆45也向轴L1方向上的基端侧移动。并且,活塞51与主体18的轴向的末端部

抵接而使移动被阻止,进而,推杆45相对于活塞51向轴L1方向上的基端侧移动,经由推杆45使单向阀体14向位于比第一开放位置P1靠轴L1方向基端侧的位置的第二开放位置P4移动。另外,与此同时,密封构件48向中央孔37移动。其结果是,单向阀体14从阀座38离开,使主流路13开放,并且,密封构件48使残留压力排气流路15开放。因此,由于输出口12通过主流路13及残留压力排气流路15与先导口55及排气孔56连通,因此,可以使流体压力缸80的缸盖侧压力室88内的残留压力通过第一先导单向阀10a排出到外部。另外,与此相同,可以将流体压力缸80的杆侧压力室89内的残留压力通过第二先导单向阀10b排出到外部。

[0080] 另外,对于根据本实施方式的先导单向阀10,具有先导口55的先导体28能够相对于主体18绕轴L1(X轴)转动,另外,连接管部23能够相对于主体18绕轴L1转动,环状体25能够相对于连接管部23绕轴L3(Y轴)转动,进而,筒状连接部22能够相对于主要主体21绕轴L2(Z轴)转动。因此,能够提高连接到与这些主体相连的口上的配管的配管方向的自由度。

- [0081] 附图标记说明
- [0082] 10、10a、10b先导单向阀
- [0083] 11输入口
- [0084] 12输出口
- [0085] 13主流路
- [0086] 14单向阀体
- [0087] 15残留压力排气流路
- [0088] 18主体(第一主体)
- [0089] 18d贯通孔
- [0090] 28e开口部(第三开口部)
- [0091] 30排气阀室
- [0092] 30a压力室
- [0093] 30b排气室
- [0094] 32第一环状流路(第一开口部)
- [0095] 34a连通孔(第二开口部)
- [0096] 36第一复位弹簧
- [0097] 37中央孔(连接部)
- [0098] 45推杆(操作部)
- [0099] 45d环形槽(密封部、凹槽)
- [0100] 48密封构件(密封部)
- [0101] 50第二复位弹簧
- [0102] 51活塞
- [0103] 54活塞杆
- [0104] 55先导口
- [0105] 56排气孔
- [0106] L1第一轴(X轴)
- [0107] P1第一开放位置
- [0108] P2止回位置

[0109] P3残留压力排气位置

[0110] P4第二开放位置

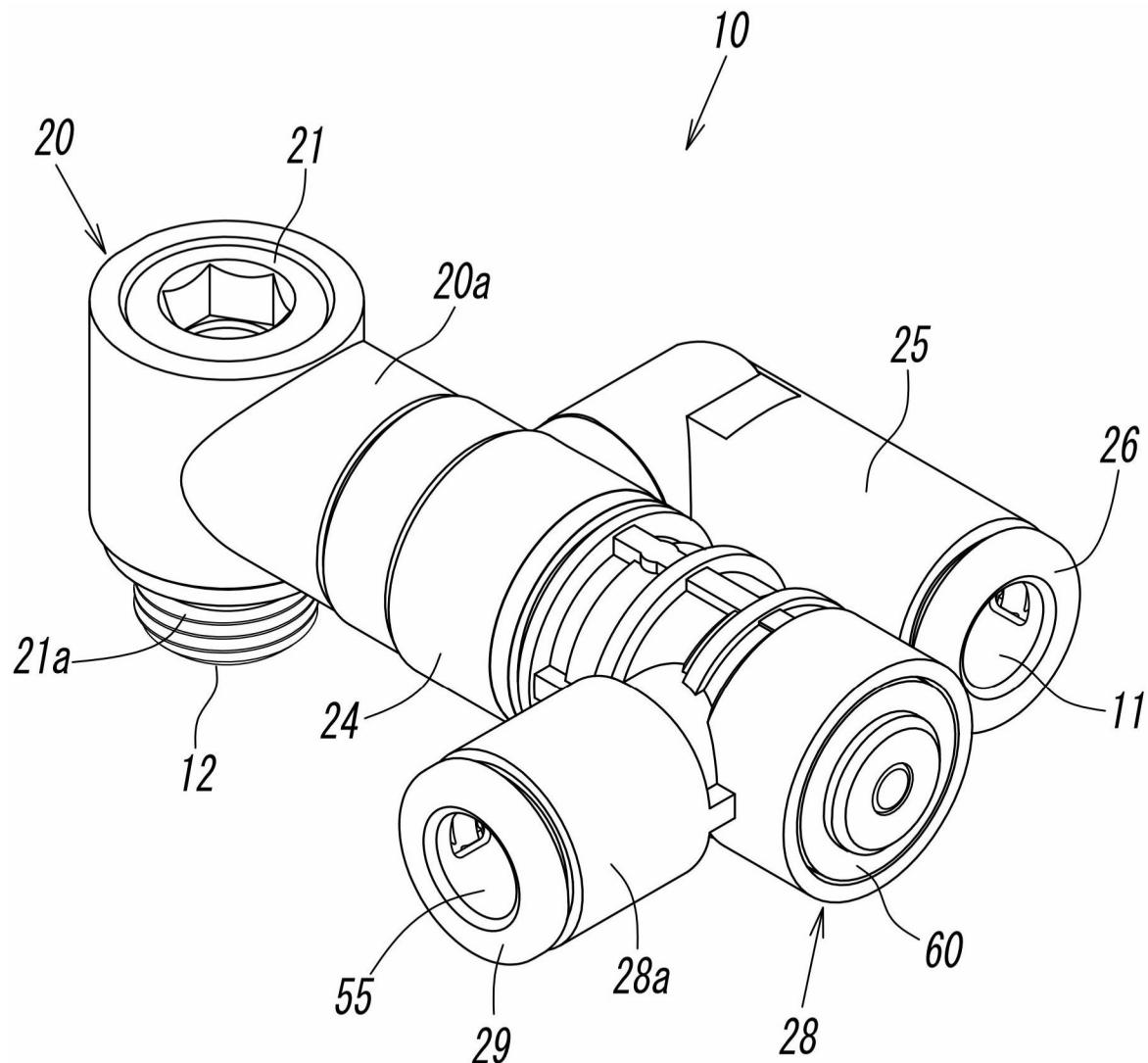


图1

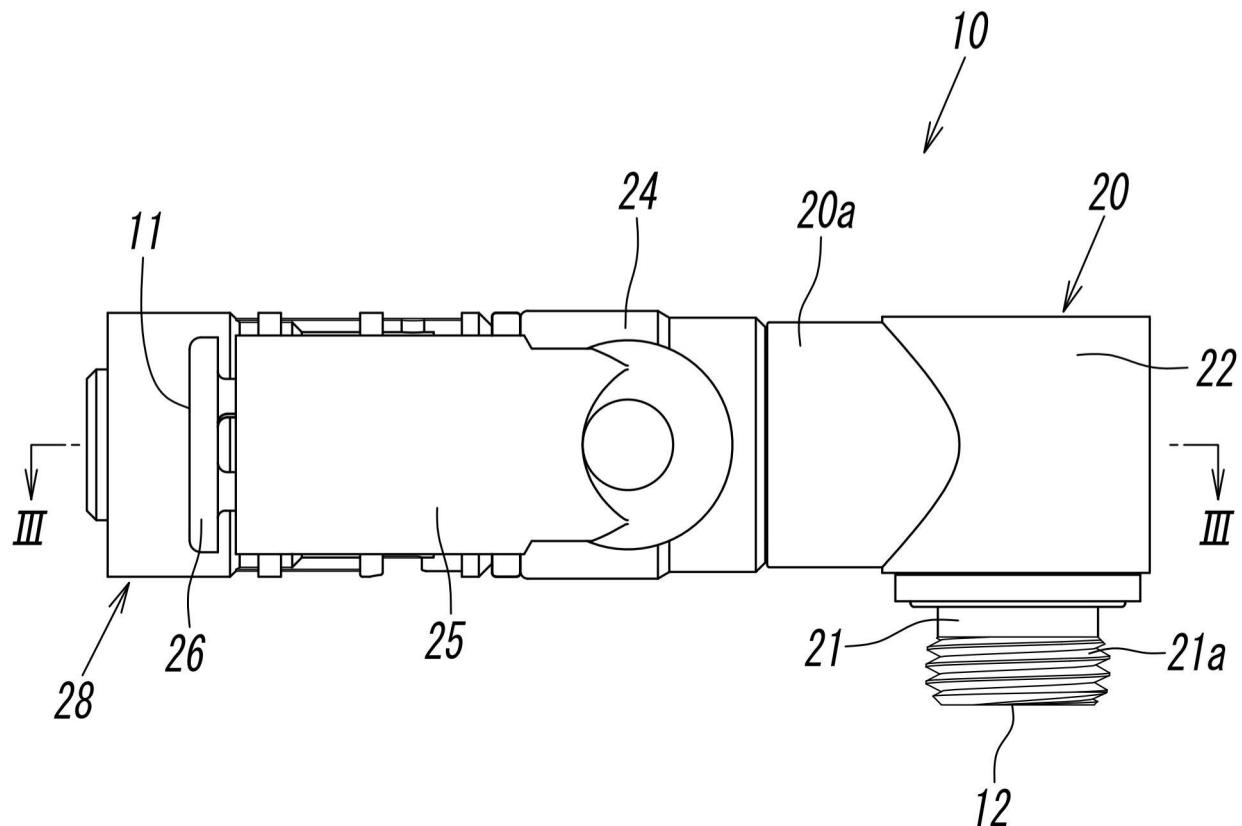


图2

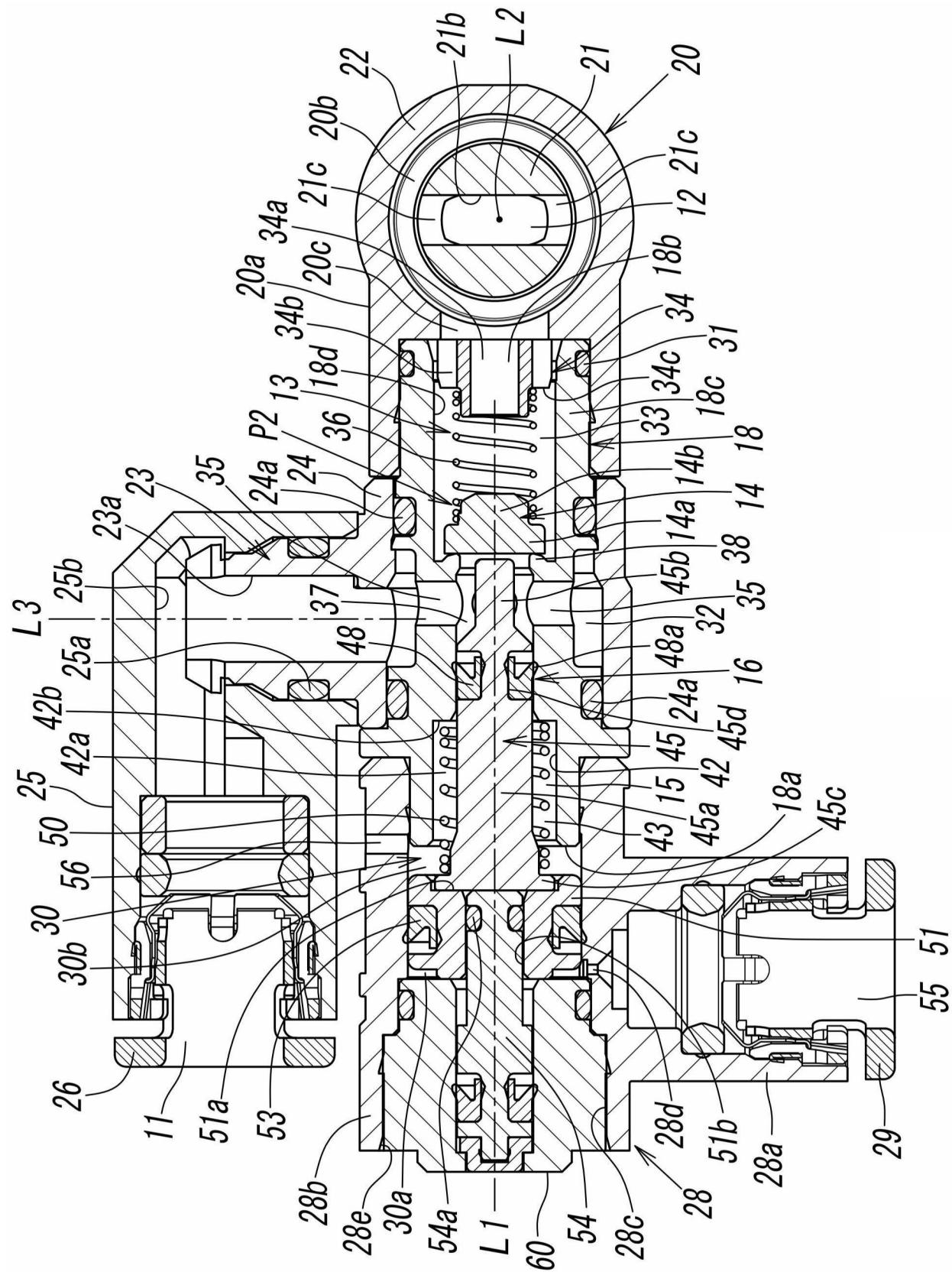


图3

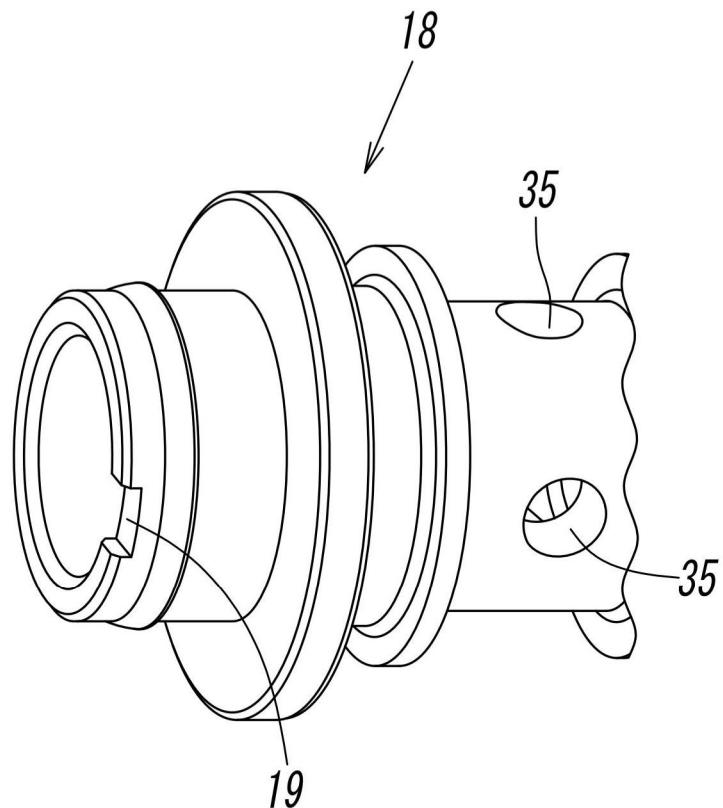


图4

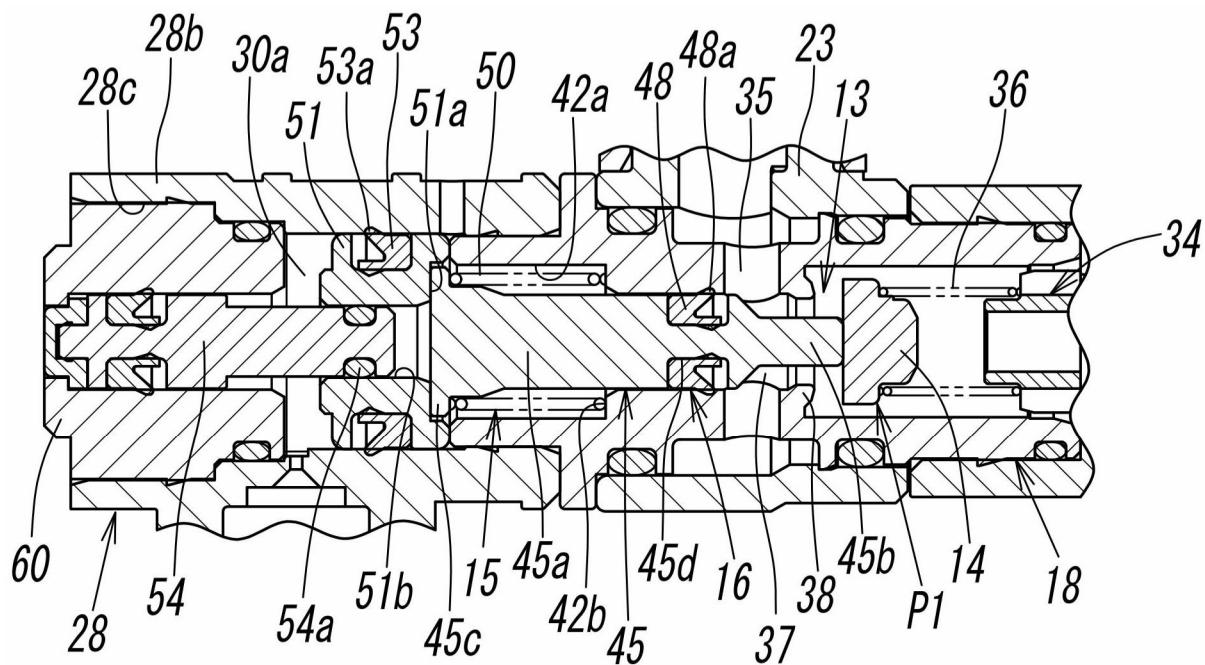


图5

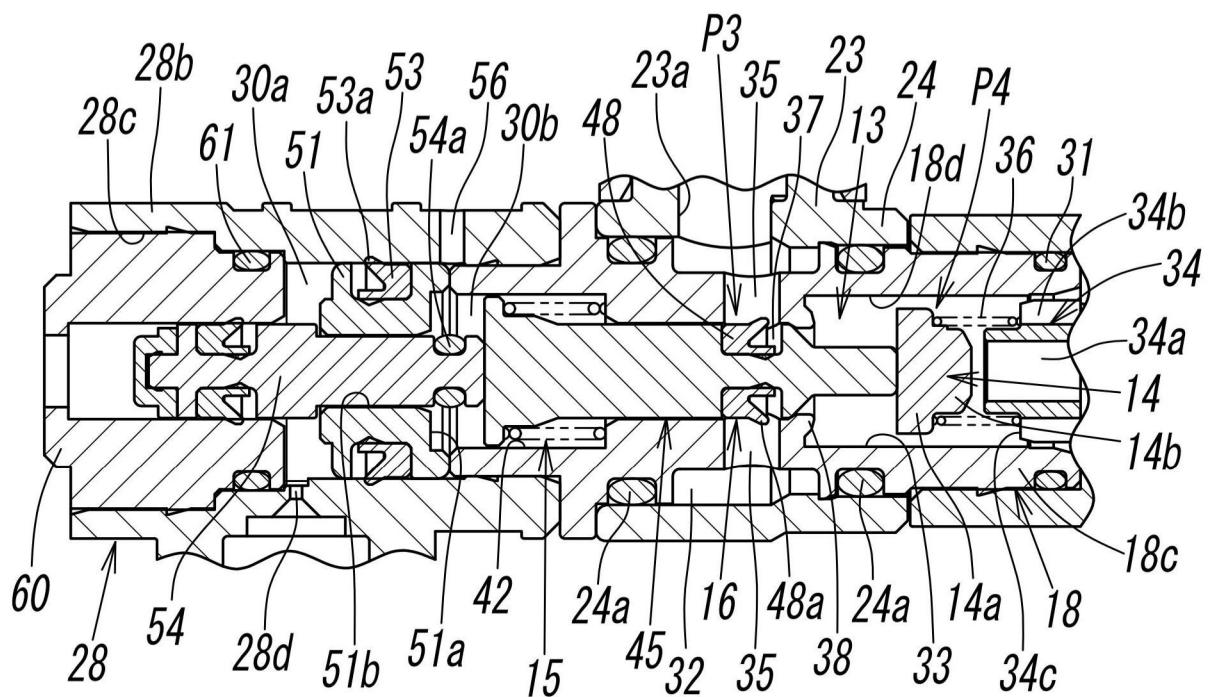


图6

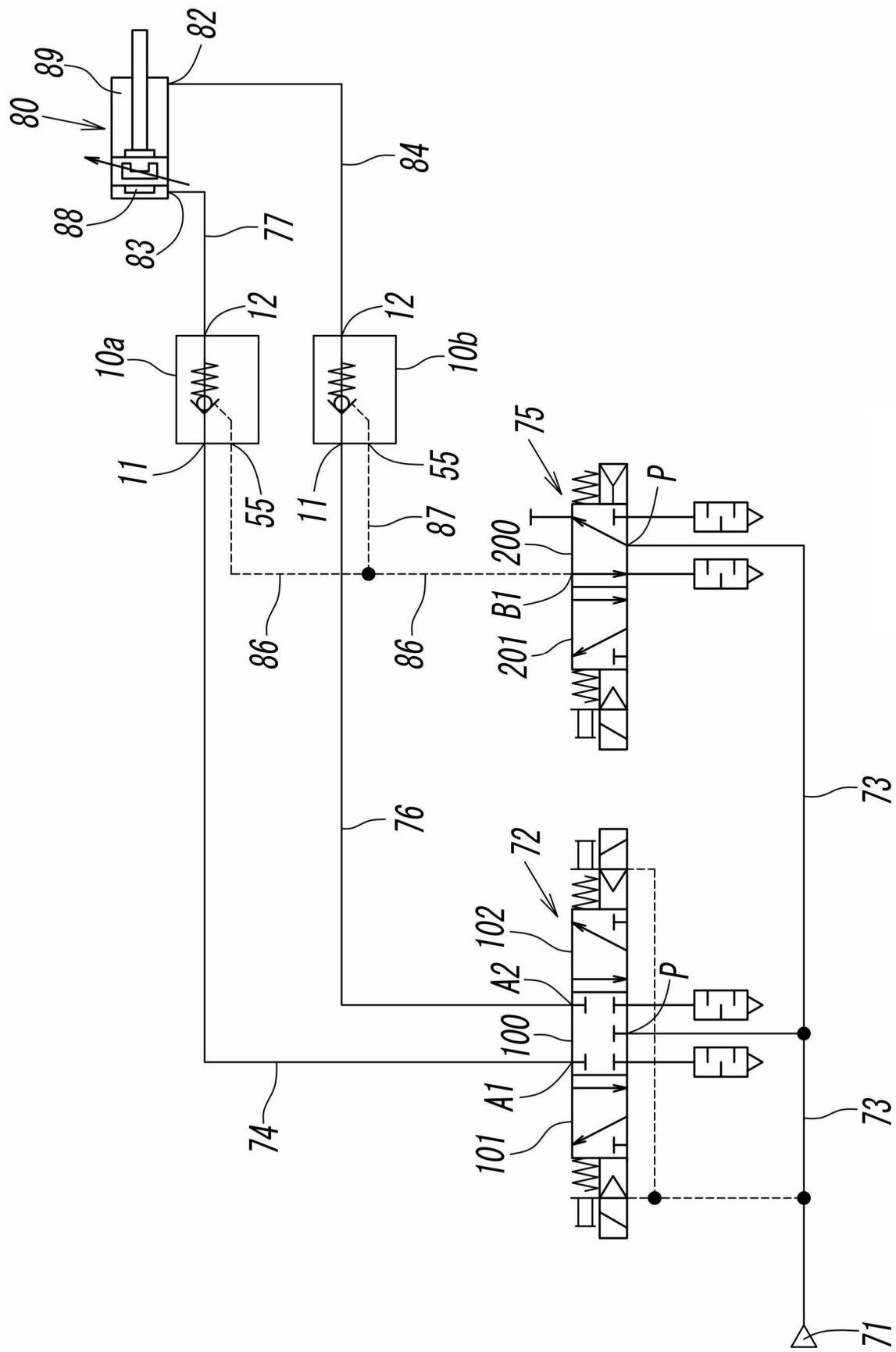


图7

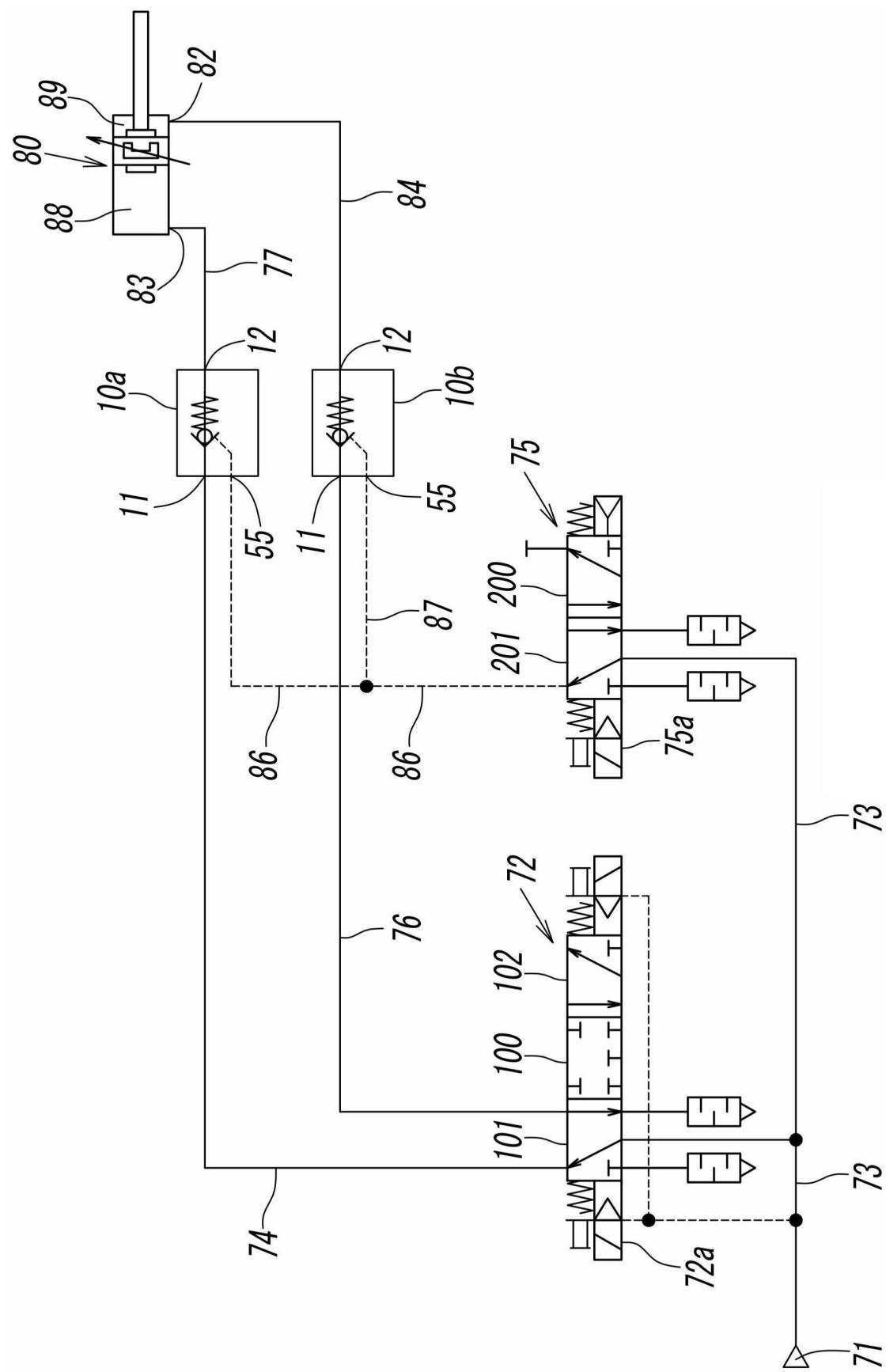


图8

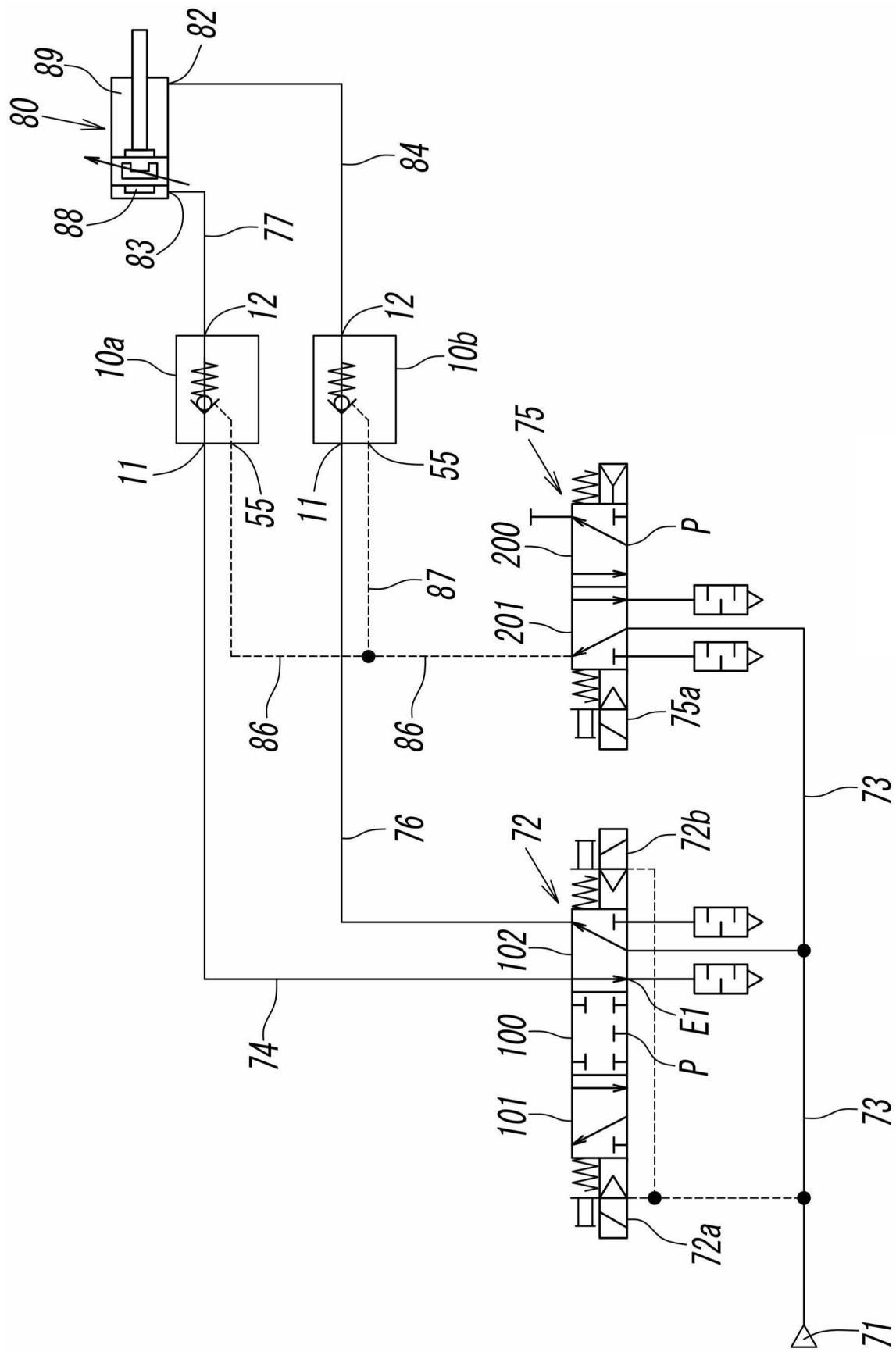


图9