



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117514964 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202310966713.2

(22) 申请日 2023.08.02

(30) 优先权数据

2022-124192 2022.08.03 JP

(71) 申请人 SMC株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 野口和宏

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 黄盼

(51) Int. Cl.

F15B 13/044 (2006.01)

F15B 21/02 (2006.01)

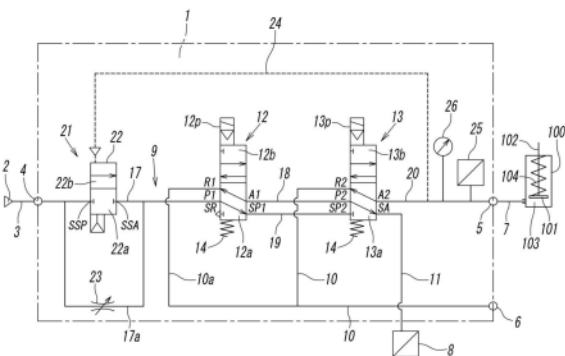
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

余压排气空气回路及余压排气阀

(57) 摘要

本发明提供一种余压排气空气回路及余压排气阀。余压排气空气回路具有：主流路，向气缸供给来自空气源的空气；排气流路，对气缸的空气进行排气；第一传感器，检测电磁阀的误工作；检测流路，向该第一传感器供给来自空气源的空气；及两个电磁阀，切换主流路、排气流路及检测流路的连通状态，两个电磁阀由具有关闭时的第一位置和打开时的第二位置的2位置阀构成，被同步地进行打开或关闭控制，在两个电磁阀未同步地动作的情况下，将来自空气源的空气向第一传感器供给并检测两个电磁阀的误工作，同时通过电磁阀对气缸的空气进行排气。



1. 一种余压排气空气回路,其特征在于,具有:

主流路,所述主流路向气缸供给来自空气源的空气;排气流路,所述排气流路将所述气缸的空气排出;检测流路,所述检测流路向第一传感器供给来自所述空气源的空气;两个电磁阀,所述两个电磁阀对所述主流路、排气流路及检测流路的连通状态进行切换;以及所述第一传感器,所述第一传感器通过空气的作用来检测所述两个电磁阀的误工作,

所述两个电磁阀是具有关闭时的第一位置和打开时的第二位置的2位置阀,构成为被同步地进行打开或关闭控制,

在所述两个电磁阀均处于所述第一位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述气缸及检测流路与所述排气流路连接,由此使该气缸及检测流路成为排气状态,

在所述两个电磁阀均处于所述第二位置时,所述主流路成为导通状态,来自空气源的空气通过该主流路向所述气缸供给,并且所述排气流路及所述检测流路被切断,由此停止由所述排气流路进行的气缸的空气的排气及由所述检测流路进行的空气向所述第一传感器的供给,

在所述两个电磁阀中的一方处于第一位置且另一方处于第二位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述排气流路与所述气缸连接,由此通过该排气流路进行所述气缸的空气的排气,并且所述检测流路与空气源连接,向所述第一传感器供给来自该空气源的空气,由此利用该第一传感器将所述两个电磁阀的动作不一致检测为误工作。

2. 根据权利要求1所述的余压排气空气回路,其特征在于,

在所述主流路连接有软启动阀,

所述软启动阀通过将由空气进行操作的切换阀和限制空气的流量的节流阀并联连接而构成,构成为在所述两个电磁阀均成为打开而通过所述主流路将空气源与所述气缸连接时,通过所述节流阀向所述气缸供给限制流量的空气,由此使该气缸软启动,当所述主流路的空气的一部分被反馈到所述切换阀时切换该切换阀,以自由流动状态向所述气缸供给来自所述空气源的空气。

3. 根据权利要求1或2所述的余压排气空气回路,其特征在于,

所述两个电磁阀中的一方是与所述主流路的靠近所述空气源的位置连接的第一电磁阀,另一方是与所述主流路的靠近所述气缸的位置连接的第二电磁阀,

所述排气流路在所述第一电磁阀故障时,通过所述第二电磁阀对所述气缸的空气进行排气,在所述第二电磁阀故障时,经由所述第二电磁阀通过所述第一电磁阀对所述气缸的空气进行排气。

4. 根据权利要求1或2所述的余压排气空气回路,其特征在于,

在所述主流路连接有检测向所述气缸供给的压力的第二传感器和显示空气的压力的压力计。

5. 一种余压排气阀,其特征在于,

所述余压排气阀通过在壳体设置与空气源连接的输入端口、与气缸连接的输出端口以及向外部开放的排气端口,并且设置主流路、排气流路、检测流路、两个电磁阀、第一传感器以及软启动阀而构成,所述主流路将所述输入端口与输出端口连结,所述排气流路将所述

输出端口与排气端口连结,所述检测流路将所述输入端口与第一传感器连结,所述两个电磁阀对所述主流路、排气流路及检测流路的连通状态进行切换,所述第一传感器通过经由所述检测流路供给的空气的作用来检测所述两个电磁阀的误工作,所述软启动阀用于使所述气缸软启动,

所述两个电磁阀是具有关闭时的第一位置和打开时的第二位置的2位置阀,构成为被同步地进行打开或关闭控制,

在所述两个电磁阀均处于所述第一位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述气缸及检测流路与所述排气流路连接,由此使该气缸及检测流路成为排气状态,

在所述两个电磁阀均处于所述第二位置时,所述主流路成为导通状态,来自空气源的空气通过该主流路向所述气缸供给,并且所述排气流路及所述检测流路被切断,由此停止由所述排气流路进行的气缸的空气的排气及由所述检测流路进行的空气向所述第一传感器的供给,

在所述两个电磁阀中的一方处于第一位置且另一方处于第二位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述排气流路与所述气缸连接,由此通过该排气流路进行所述气缸的空气的排气,并且所述检测流路与空气源连接,向所述第一传感器供给来自该空气源的空气,由此利用该第一传感器将所述两个电磁阀的动作不一致检测为误工作。

6. 根据权利要求5所述的余压排气阀,其特征在于,

在所述壳体设置有检测从所述输出端口向所述气缸供给的压力的第二传感器和显示空气的压力计。

7. 根据权利要求5或6所述的余压排气阀,其特征在于,

所述壳体呈在前后方向上细长的长方体状,在该壳体的内部沿着与该壳体的前后方向并行地延伸的第一轴线及第二轴线形成有三个阀孔,在沿着所述第一轴线形成的第一阀孔的内部滑动自如地收容有所述第一电磁阀的第一阀柱,在沿着所述第二轴线形成的第二阀孔及第三阀孔中的位于壳体的后方侧的第二阀孔的内部滑动自如地收容有所述第二电磁阀的第二阀柱,在位于壳体的前方侧的第三阀孔的内部滑动自如地收容有所述软启动阀的第三阀柱。

8. 根据权利要求7所述的余压排气阀,其特征在于,

所述壳体具有中央的主体块、安装于该主体块的后端部的后部罩以及安装于前端部的前部板及前部罩,

在所述主体块设置有所述输入端口及输出端口、所述第一阀柱、第二阀柱及第三阀柱,并且设置有所述压力计,

在所述后部罩设置有所述排气端口,

在所述前部板安装有所述第一电磁阀的第一先导阀和所述第二电磁阀的第二先导阀,并且安装有所述第一传感器及第二传感器,

所述前部罩覆盖所述第一先导阀、第二先导阀、第一传感器及第二传感器,并且在该前部罩设置有所述用于连接供电用及信号用的电气配线的连接器。

余压排气空气回路及余压排气阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够在对气缸等空气设备进行控制的空气回路的电磁阀进行误工作而使所述空气设备停止的情况下在检测该电磁阀的误工作的同时所述空气设备的余压进行排气的余压排气空气回路及余压排气阀。

背景技术

[0002] 如图14所示,构成为在对气缸等空气设备进行控制的空气回路的电磁阀进行误工作而使所述空气设备停止的情况下检测所述电磁阀的误工作并对所述空气设备的余压进行排气的空气回路是公知的。该公知的空气回路通过在将空气源70与空气设备71连结的空气管路72中连接带限位开关76的两个3端口电磁阀73、74而构成,当在所述空气设备的动作中一方的电磁阀73或74发生故障而无法正常工作,通过利用限位开关76检测该故障并使另一方的电磁阀74或73关闭,从而对空气设备中的余压进行排气而确保安全性。

[0003] 然而,所述公知的空气回路通过利用安装于各个电磁阀的限位开关76机械地检测两个电磁阀73、74的故障并对该检测信号进行比较,从而利用定序器(sequencer)等控制装置75进行使另一方的电磁阀关闭等的控制,因此需要使用带限位开关的电磁阀,同时还需要所述定序器及其控制程序,存在设备成本增加并且必须确保精通安全功能和定序器程序的技术人员这样的问题。

发明内容

[0004] 发明所要解决的课题

[0005] 本发明的技术课题在于提供一种余压排气空气回路及余压排气阀,其能够在不使用带限位开关的电磁阀的情况下利用一个压力传感器检测两个电磁阀的误工作(动作不一致),并且能够通过电磁阀迅速且可靠地对空气设备的余压进行排气。

[0006] 用于解决课题的手段

[0007] 为了解决所述课题,根据本发明,提供一种余压排气空气回路,所述余压排气空气回路具有:主流路,所述主流路向气缸供给来自空气源的空气;排气流路,所述排气流路将所述气缸的空气排出;检测流路,所述检测流路向第一传感器供给来自所述空气源的空气;两个电磁阀,所述两个电磁阀切换所述主流路、排气流路及检测流路的连通状态;以及所述第一传感器,所述第一传感器通过空气的作用来检测所述两个电磁阀的误工作。

[0008] 在所述余压排气空气回路中,所述两个电磁阀是具有关闭时的第一位置和打开时的第二位置的2位置阀,构成为被同步地进行打开或关闭控制,在所述两个电磁阀均处于所述第一位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述气缸及检测流路与所述排气流路连接,由此使该气缸及检测流路成为排气状态,在所述两个电磁阀均处于所述第二位置时,所述主流路成为导通状态,来自空气源的空气通过该主流路向所述气缸供给,并且所述排气流路及所述检测流路被切断,由此停止由所述排气流路进行的气缸的空气的排气及由所述检测流路进行的空气向所述第一传感器的供给,在所述两个电磁阀

中的一方处于第一位置且另一方处于第二位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述排气流路与所述气缸连接,由此通过该排气流路进行所述气缸的空气的排气,并且所述检测流路与空气源连接,向所述第一传感器供给来自该空气源的空气,由此利用该第一传感器将所述两个电磁阀的动作不一致检测为误工作。

[0009] 在本发明中,也可以是,在所述主流路连接有软启动阀,该软启动阀通过将由空气进行操作的切换阀和限制空气的流量的节流阀并联连接而构成,构成为在所述两个电磁阀均成为打开而通过所述主流路将空气源与所述气缸连接时,通过所述节流阀向所述气缸供给限制流量的空气,由此使该气缸软启动,当所述主流路的空气的一部分被反馈到所述切换阀时切换该切换阀,以自由流动状态向所述气缸供给来自所述空气源的空气。

[0010] 另外,在本发明中,优选的是,所述两个电磁阀中的一方是与所述主流路的靠近所述空气源的位置连接的第一电磁阀,另一方是与所述主流路的靠近所述气缸的位置连接的第二电磁阀,所述排气流路构成为,在所述第一电磁阀故障时,通过所述第二电磁阀对所述气缸的空气进行排气,在所述第二电磁阀故障时,经由所述第二电磁阀通过所述第一电磁阀对所述气缸的空气进行排气。

[0011] 另外,在本发明中,也可以是,在所述主流路连接有检测向所述气缸供给的压力的第二传感器和显示空气的压力的压力计。

[0012] 另外,根据本发明,提供一种余压排气阀,所述余压排气阀通过在壳体设置与空气源连接的输入端口、与气缸连接的输出端口以及向外部开放的排气端口,并且设置主流路、排气流路、检测流路、两个电磁阀、第一传感器以及软启动阀而构成,所述主流路将所述输入端口与输出端口连结,所述排气流路将所述输出端口与排气端口连结,所述检测流路将所述输入端口与所述第一传感器连结,所述两个电磁阀切换所述主流路、排气流路及检测流路的连通状态,所述第一传感器通过经由所述检测流路供给的压力的作用来检测所述两个电磁阀的误工作,所述软启动阀用于使所述气缸软启动。

[0013] 在所述余压排气阀中,所述两个电磁阀是具有关闭时的第一位置和打开时的第二位置的2位置阀,构成为被同步地进行打开或关闭控制,在所述两个电磁阀均处于所述第一位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述气缸及检测流路与所述排气流路连接,由此使该气缸及检测流路成为排气状态,在所述两个电磁阀均处于所述第二位置时,所述主流路成为导通状态,来自空气源的空气通过该主流路向所述气缸供给,并且所述排气流路及所述检测流路被切断,由此停止由所述排气流路进行的气缸的空气的排气及由所述检测流路进行的空气向所述第一传感器的供给,在所述两个电磁阀中的一方处于第一位置且另一方处于第二位置时,所述主流路被切断而停止空气向所述气缸的供给,并且所述排气流路与所述气缸连接,由此通过该排气流路进行所述气缸的空气的排气,并且所述检测流路与空气源连接,向所述第一传感器供给来自该空气源的空气,由此利用该第一传感器将所述两个电磁阀的动作不一致检测为误工作。

[0014] 在本发明中,也可以是,在所述壳体设置有检测从所述输出端口向所述气缸供给的压力的第二传感器和显示空气的压力的压力计。

[0015] 另外,在本发明中,优选的是,所述壳体呈在前后方向上细长的长方体状,在该壳体的内部沿着与该壳体的前后方向并行地延伸的第一轴线及第二轴线形成有三个阀孔,在沿着所述第一轴线形成的第一阀孔的内部滑动自如地收容有所述第一电磁阀的第一阀柱

(spool),在沿着所述第二轴线形成的第二阀孔及第三阀孔中的位于壳体的后方侧的第二阀孔的内部滑动自如地收容有所述第二电磁阀的第二阀柱,在位于壳体的前方侧的第三阀孔的内部滑动自如地收容有所述软启动阀的第三阀柱。

[0016] 另外,在本发明中,优选的是,所述壳体具有中央的主体块、安装于该主体块的后端部的后部罩以及安装于前端部的前部板及前部罩,在所述主体块设置有所述输入端口及输出端口、所述第一阀柱、第二阀柱及第三阀柱,并且设置有所述压力计,在所述后部罩设置有所述排气端口,在所述前部板安装有所述第一电磁阀的第一先导阀和所述第二电磁阀的第二先导阀,并且安装有所述第一传感器及第二传感器,所述前部罩覆盖所述第一先导阀、第二先导阀、第一传感器及第二传感器,并且在该前部罩设置有用连接供电用及信号用的电气配线的连接器。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明,将余压排气空气回路及余压排气阀构成为能够在不使用带限位开关的电磁阀、定序器等的情况下利用一个压力传感器检测电磁阀的误工作,因此其结构非常简单,设备成本也低,也不需要确保精通定序器程序的技术人员。另外,在电磁阀误工作的情况下,能够立即对空气设备的余压进行排气,因此安全性也优异。

附图说明

[0019] 图1是本发明的余压排气空气回路的回路图,是示出电磁阀关闭时的动作状态的图。

[0020] 图2是示出所述余压排气空气回路的不同的动作状态的回路图。

[0021] 图3是示出所述余压排气空气回路的进一步不同的动作状态的回路图。

[0022] 图4是示出所述余压排气空气回路的进一步不同的动作状态的回路图。

[0023] 图5是示出所述余压排气空气回路的进一步不同的动作状态的回路图。

[0024] 图6是本发明的余压排气阀的立体图。

[0025] 图7是将图6的余压排气阀在两个电磁阀和切换阀的位置处剖切而示出的纵剖视图,是示出两个电磁阀及切换阀均处于关闭时的第一位置的状态的图。

[0026] 图8是沿着图7的VIII-VIII线的剖视图。

[0027] 图9是沿着图7的IX-IX线的剖视图。

[0028] 图10是示出从图7的状态起两个电磁阀成为打开而切换为第二位置时的状态的剖视图。

[0029] 图11是示出从图10的状态起切换阀成为打开而切换为第二位置时的状态的剖视图。

[0030] 图12是示出从图11的状态起第二电磁阀成为关闭而恢复为第一位置时的状态的剖视图。

[0031] 图13是示出从图11的状态起第一电磁阀成为关闭而恢复为第一位置时的状态的剖视图。

[0032] 图14是公知的空气控制回路图。

[0033] 附图标记说明

[0034] 1 余压排气空气回路

- [0035] 2 空气源
- [0036] 4 输入端口
- [0037] 5 输出端口
- [0038] 6 排气端口
- [0039] 8 第一传感器
- [0040] 9 主流路
- [0041] 10 排气流路
- [0042] 11 检测流路
- [0043] 12 第一电磁阀
- [0044] 12a 第一位置
- [0045] 12b 第二位置
- [0046] 13 第二电磁阀
- [0047] 13a 第一位置
- [0048] 13b 第二位置
- [0049] 21 软启动阀
- [0050] 22 切换阀
- [0051] 23 节流阀
- [0052] 25 第二传感器
- [0053] 26 压力计
- [0054] 30 壳体
- [0055] 31 主体块
- [0056] 33 前部罩
- [0057] 34b 后部板
- [0058] 35 后部罩
- [0059] 36 第一阀柱
- [0060] 37 第二阀柱
- [0061] 38 第三阀柱
- [0062] 39 连接器
- [0063] 41 第一阀孔
- [0064] 42 第二阀孔
- [0065] 43 第三阀孔
- [0066] 90 余压排气阀
- [0067] 100 余压排气空气回路

具体实施方式

[0068] 在图1-图5中示出具有本发明的误工作检测功能的余压排气空气回路的回路图。该余压排气空气回路1通过设置输入端口4、输出端口5、排气端口6、第一传感器8、主流路9、排气流路10、检测流路11以及两个所述电磁阀12、13而构成,所述输入端口4通过输入配管3与供给压缩空气的空气源2连接,所述输出端口5通过输出配管7与作为空气设备的一的

气缸100连接,所述排气端口6向外部开放,所述第一传感器8通过空气的作用来检测电磁阀12、13的误工作,所述主流路9在向所述气缸100供给来自所述空气源2的空气时将所述输入端口4与输出端口5连结,所述排气流路10在排出所述气缸100的空气时将所述输出端口5与排气端口6连结,所述检测流路11在所述电磁阀12、13误工作时将所述输入端口4与第一传感器8连结,所述两个所述电磁阀12、13对所述主流路9、排气流路10及检测流路11的连通状态进行切换。

[0069] 所述气缸100是利用向压力室103供给的空气和复位弹簧104对活塞101及杆102进行往复驱动的单动型气缸。

[0070] 所述两个电磁阀12、13是具有电磁操作式的先导阀12p、13p并利用通过该先导阀12p、13p的打开、关闭操作而供排的先导空气和复位弹簧14来切换为关闭时(未通电时)的第一位置12a、13a(参照图1)和打开时(通电时)的第二位置12b、13b(参照图2)的内部先导式的2位置5端口型滑阀,由未图示的控制装置相互同步地进行打开或关闭控制。

[0071] 所述两个电磁阀12、13中的与所述主流路9的靠近输入端口4(空气源2)的位置连接的第一电磁阀12具有输入口P1、输出口A1、排气口R1、检测口SP1及检测排气口SR,如图1所示,在该第一电磁阀12处于所述第一位置12a时,输入口P1与检测口SP1连通,并且排气口R1与输出口A1连通,如图2所示,当该第一电磁阀12切换为所述第二位置12b时,输入口P1与输出口A1连通,并且检测排气口SR与检测口SP1连通。

[0072] 另外,配置于所述主流路9的靠近输出端口5(气缸100)的位置的第二电磁阀13具有输入口P2、输出口A2、排气口R2、检测口SP2及检测输出口SA,如图1所示,在该第二电磁阀13处于所述第一位置13a时,输入口P2与检测输出口SA连通,并且排气口R2与输出口A2连通,如图2所示,当该第二电磁阀13切换为所述第二位置13b时,输入口P2与输出口A2连通,并且检测口SP2与检测输出口SA连通。

[0073] 所述第一电磁阀12的输入口P1通过构成主流路9的一部分的输入流路17与所述输入端口4连接,该第一电磁阀12的输出口A1通过第一连通路18与所述第二电磁阀13的输入口P2连接,所述第一电磁阀12的检测口SP1通过第二连通路19与所述第二电磁阀13的检测口SP2连接,所述第一电磁阀12的排气口R1通过排气分流路10a与所述排气流路10连接。

[0074] 另外,所述第二电磁阀13的输出口A2通过输出流路20与所述输出端口5连接,该第二电磁阀13的检测输出口SA通过所述检测流路11与所述第一传感器8连接,该第二电磁阀13的排气口R2通过所述排气流路10与所述排气端口6连接。

[0075] 需要说明的是,所述输出流路20在来自所述空气源2的空气向所述气缸100供给时构成所述主流路9的一部分,在对所述气缸100的空气进行排气时构成所述排气流路10的一部分。同样地,所述第一连通路18在来自所述空气源2的空气向所述气缸100供给时构成所述主流路9的一部分,在所述电磁阀12、13的误工作时构成所述检测流路11的一部分。

[0076] 在所述主流路9连接有用于使所述气缸100软启动的软启动阀21。

[0077] 所述软启动阀21通过将切换阀22和限制空气的流量的节流阀23并联连接而构成,连接在所述输入流路17的所述第一电磁阀12与输入端口4之间。

[0078] 所述切换阀22为常闭型的2端口滑阀,具有输入口SSP及输出口SSA,通常,如图1所示,处于第一位置22a(关闭位置),将所述输入口SSP与输出口SSA切断,由此将输入流路17切断(封闭),当从所述输出流路20向气缸100供给的空气的一部分通过与该输出流路20连

接的反馈流路24被反馈时,切换为图3所示的第二位置22b(打开位置),将所述输入口SSP与输出口SSA导通,由此将所述输入流路17开放(导通)。

[0079] 所述节流阀23是能够调整流路截面积的可变节流阀,与绕过所述切换阀22的输入分支路17a连接。

[0080] 接着,对所述余压排气空气回路的动作进行说明。

[0081] 在图1中示出通过所述第一电磁阀12及第二电磁阀13均关闭而占据第一位置12a及13a而切断所述主流路9的状态。

[0082] 此时,来自所述空气源2的空气不向所述气缸100的压力室103供给,通过所述输出流路20通过第二电磁阀13与排气流路10连接,该压力室103内的空气通过该排气流路10从排气端口6排气。因此,所述气缸100处于所述活塞101及杆102被复位弹簧104按压而后退至初始位置的状态。

[0083] 另外,所述检测流路11通过所述第二电磁阀13、第一连通路18、第一电磁阀12、排气分流路10a及排气流路10与排气端口6连接,因此该检测流路11内的空气也被排气,不向所述第一传感器8供给空气。

[0084] 而且,所述软启动阀21的切换阀22处于第一位置22a,切断所述输入流路17。通过所述节流阀23而绕过所述切换阀22的空气由于所述主流路9被所述第一电磁阀12及第二电磁阀13切断,因此不向所述气缸100的压力室103供给。

[0085] 当从该状态起如图2所示那样所述第一电磁阀12及第二电磁阀13同时成为打开而切换为第二位置12b、13b时,所述输入流路17与第一连通路18及输出流路20导通,因此来自空气源2的空气在被所述节流阀23限制流量的状态下逐渐向气缸100的压力室103供给,随着该压力室103内的空气压力的上升,活塞101朝向作业位置缓慢地开始前进。

[0086] 此时,所述输出流路20内的空气的一部分通过所述反馈流路24反馈到所述软启动阀21的切换阀22,在所述活塞101的软启动开始后,如图3所示,将该切换阀22切换为第二位置22b。由此,来自所述空气源2的空气通过所述切换阀22以未被限制流量的自由流动状态向气缸100的压力室103供给,因此所述活塞101加快速度而前进至作业位置。

[0087] 此时,所述排气流路10由于被第一电磁阀12及第二电磁阀13从输出端口5切断,因此不进行所述气缸100的压力室103的排气,另外,所述检测流路11也被所述第一电磁阀12及第二电磁阀13从输入端口4切断,因此不向所述第一传感器8供给空气。

[0088] 需要说明的是,如图1所示,也可以在所述输出流路20连接第二传感器25,利用该第二传感器25测定从所述输出端口5向气缸100输出的空气的压力。另外,也可以构成为在所述输出流路20连接压力计26,使该压力计26显示空气压力。

[0089] 接着,在从图3的状态起将所述两个先导阀12p、13p同时关闭的情况下,如果所述两个电磁阀12、13正常地动作,则各自切换为第一位置12a、13a,因此恢复为图1所示的动作状态,但在某一方的电磁阀12或13发生故障而未切换为所述第一位置12a或13a的情况下,如以下说明的那样,利用所述第一传感器8将该情况检测为误工作,同时为了确保安全,对所述气缸100的压力室103内的空气进行排气。

[0090] 首先,如图4所示,在第一电磁阀12发生故障而留在第二位置12b且第二电磁阀13正常地动作而恢复为第一位置13a的情况下,与所述第一传感器8连通的检测流路11通过第二电磁阀13、第一连通路18及第一电磁阀12与输入流路17连接,由此来自空气源2的空气通

过该检测流路11向第一传感器8供给,因此该第一传感器8向控制装置输出检测信号,根据该检测信号,将所述两个电磁阀12、13未同步地工作的情况(动作不一致)检测为误工作。

[0091] 与此同时,由于所述输出流路20经由所述第二电磁阀13与排气流路10连接,因此所述气缸100的压力室103内的空气从所述排气流路10通过排气端口6向外部排气,所述气缸100的活塞101通过复位弹簧104的力恢复为初始位置。

[0092] 另外,如图5所示,在第一电磁阀12正常地动作而恢复为第一位置12a且第二电磁阀13发生故障而留在第二位置13b的情况下,所述检测流路11通过第二电磁阀13、第二连通路19及第一电磁阀12与输入流路17连接,由此来自空气源2的空气通过该检测流路11向第一传感器8供给,因此该第一传感器8向控制装置输出检测信号,根据该检测信号,将所述两个电磁阀12、13未同步地工作的情况即动作不一致检测为误工作。

[0093] 与此同时,所述输出流路20通过所述第二电磁阀13、第一连通路18、第一电磁阀12及排气分流路10a与排气流路10连接,因此所述气缸100的压力室103的空气从所述输出流路20通过所述第二电磁阀13、第一连通路18、第一电磁阀12、排气分流路10a及排气流路10从所述排气端口6向外部排气,所述气缸100的活塞101恢复为初始位置。

[0094] 这样,在两个电磁阀12、13中的某一方发生故障的情况下,能够利用所述第一传感器8可靠地检测出该故障,同时为了确保安全性,能够立即对所述气缸100的压力室103内的空气进行排气。但是,无法检测出哪个电磁阀12、13发生了故障。

[0095] 在图6-图13中示出将构成图1的空气回路1的各要素组装于一个壳体30而构成的余压排气阀90。

[0096] 如图6及图7所示,所述壳体30呈在前后方向上细长的长方体状,由中央的主体块31、安装于该主体块31的后端部的后部板32及后部罩33、以及安装于前端部的前部板34a、34b及前部罩35构成。

[0097] 从图8可知,所述主体块31在一方的第一侧面31a开设有所述输入端口4,在另一方的第二侧面31b开设有所述输出端口5,在该主体块31的内部,如图7所示,设置有所述第一电磁阀12的第一阀柱36、所述第二电磁阀13的第二阀柱37及构成所述软启动阀21的切换阀22的第三阀柱38,并且,如图8所示,以能够通过从该主体块31的上表面侧进行进退移动操作来调节流量的方式设置有所述节流阀23,在该主体块31的上表面安装有所述压力计26。

[0098] 另外,在所述后部罩33形成有所述排气端口6,如图9所示,在所述前部板34b安装有所述第一电磁阀12的第一先导阀12p及第二电磁阀13的第二先导阀13p和第一传感器8及第二传感器25,这些第一先导阀12p、第二先导阀13p、第一传感器8及第二传感器25被所述前部罩35覆盖,在该前部罩35设置有用连接供电用及信号用的电气配线的连接器39。

[0099] 为了在所述主体块31组装所述第一阀柱36、第二阀柱37及第三阀柱38,从图7可知,在该主体块31的内部,沿着在所述壳体30的长度方向(前后方向)上延伸的相互平行的第一轴线L1及第二轴线L2形成有三个阀孔41、42、43,在沿着所述第一轴线L1形成的第一阀孔41的内部滑动自如地收容有所述第一阀柱36,在沿着所述第二轴线L2形成的第二阀孔42及第三阀孔43中的位于壳体30的后方侧的第二阀孔42的内部滑动自如地收容有所述第二阀柱37,在位于壳体30的前方侧的第三阀孔43的内部滑动自如地收容有所述第三阀柱38。所述第二阀孔42与第三阀孔43由隔壁44分隔。

[0100] 另外,在所述主体块31的内部,以分别从主体块31的底面朝向上表面侧延伸的方

式形成横穿所述第一阀孔41及第二阀孔42的第一凹槽45及第二凹槽46和横穿所述第一阀孔41及第三阀孔43的第三凹槽47,各凹槽的底部被安装于所述主体块31的底面的盖板50堵塞。

[0101] 另外,在所述第一凹槽45与第二凹槽46之间的位置形成有横穿所述第二阀孔42的第四凹槽48,在比所述第三凹槽47靠近主体块31的前端侧的位置形成有横穿所述第三阀孔43的第五凹槽49。所述阀孔41、42、43及凹槽45、46、47、48、49构成所述主流路9、排气流路10、检测流路11的一部分。

[0102] 如图12详细所示,所述第一阀柱36具有在外周安装有密封构件40的第一-第六这6个台肩36a、36b、36c、36d、36e、36f,其中的设置于该第一阀柱36的两端的第一台肩36a及第六台肩36f将所述第一阀孔41的两端部密封,第二台肩36b对形成于所述第一阀孔41与所述第一凹槽45连通的部分的第一开口41a进行开闭,第三台肩36c对形成于所述第一阀孔41与所述第三凹槽47连通的部分的第二开口41b进行开闭,第四台肩36d对形成于所述第一阀孔41的端部的中继室41d与所述第三凹槽47连通的部分的第三开口41c进行开闭,第五台肩36e使向所述中继室41d开口的检测口SP1与检测排气口SR相互连通(参照图12)或切断(参照图7)。

[0103] 所述检测口SP1通过形成于壳体30的第二连通路19与形成于第二电磁阀的中继室42d的检测口SP2连通。

[0104] 另外,如图10所示,在所述第一阀柱36的一端及另一端设置有第一先导压力室51及复位弹簧14,所述第一先导压力室51通过形成于壳体30的内部的第一先导流路53与所述第一先导阀12P连通。

[0105] 并且,所述第一阀柱36在所述第一先导阀12p由于未通电而处于关闭状态时,被所述复位弹簧14按压而占据图7的第一位置,由此将所述第一开口41a及第三开口41c开放并且将所述第二开口41b封闭,并且由所述第五台肩36e将所述检测口SP1与检测排气口SR相互切断。

[0106] 另外,在所述第一先导阀12p通过通电而成为打开时,如图10所示,所述第一阀柱36通过经由所述第一先导流路53向所述第一先导压力室51供给的先导空气切换为第二位置,将所述第一开口41a及第三开口41c封闭,并且将所述第二开口41b开放。此时,所述检测口SP1与第三凹槽47切断,该检测口SP1与所述检测排气口SR相互连通。

[0107] 另外,如图12详细所示,所述第二阀柱37具有在外周安装有密封构件40的第七-第十二这6个台肩37a、37b、37c、37d、37e、37f,其中的设置于该第二阀柱37的两端的第七台肩37a及第十二台肩37f将所述第二阀孔42的两端部密封,第八台肩37b对形成于所述第二阀孔42的将所述第一凹槽45与第四凹槽48连通的部分的第四开口42a进行开闭,第九台肩37c对形成于所述第二阀孔42的将所述第二凹槽46与第四凹槽48连通的部分的第五开口42b进行开闭,第十台肩37d对将所述第二阀孔42的端部的中继室42d与所述第二凹槽46连通的第六开口42c进行开闭,第十一台肩37e使向所述中继室42d开口的检测输出口SA与检测口SP2相互连通或切断。所述检测输出口SA通过形成于壳体30的检测流路11与第一传感器8连接。

[0108] 另外,在该第二阀柱37的一端及另一端设置有第二先导压力室54及复位弹簧14,所述第二先导压力室54通过形成于壳体30的第二先导流路56(参照图10)与所述第二先导阀13P连接。

[0109] 并且,所述第二阀柱37在所述第二先导阀13p由于未通电而处于关闭状态时,被所述复位弹簧14按压而占据图7的第一位置,由此将所述第四开口42a开放并且将所述第五开口42b封闭,且将所述第六开口42c开放而使所述中继室42d(因此检测输出口SA)与所述第二凹槽46连通。另外,所述检测输出口SA与检测口SP2由所述第十一台肩37e相互切断。

[0110] 另一方面,在所述第二先导阀13p通过通电而成为打开时,如图10所示,所述第二阀柱37通过经由所述第二先导流路56向所述第二先导压力室54供给的先导空气切换为第二位置,将所述第四开口42a及第六开口42c封闭,并且将所述第五开口42b开放,所述检测输出口SA与检测口SP2在所述中继室42d内相互连通。

[0111] 而且,如图7及图13所示,所述第三阀柱38具有第十三台肩38a,该第十三台肩38a利用密封构件40对所述第三阀孔43的将所述第三凹槽47与第五凹槽49连结的第七开口43a进行开闭。在该第三阀柱38的一端及另一端设置有与该第三阀柱38一体的大径活塞部38b和与该第三阀柱38分体的小径活塞64,并且分别形成有该小径活塞64所面对的第三先导压力室57和所述大径活塞部38b所面对的反饋压力室58。所述大径活塞部38b的受压面积比所述小径活塞64的受压面积大。所述第三先导压力室57通过先导供给路57a与所述输入端口4连通,所述反饋压力室58通过反饋流路24(参照图10)与所述输出端口5连通。

[0112] 所述软启动阀21中的切换阀22的第三阀柱38通常通过向所述第三先导压力室57供给的先导空气的作用而占据图7的第一位置,将所述第七开口43a封闭,当从所述输出端口5向气缸100供给的空气的一部分通过所述反饋流路24反饋到反饋压力室58时,在所述大径活塞部38b的作用下切换为图11的第二位置,将所述第七开口43a开放。

[0113] 如图7中由箭头虚线示意性地示出的那样,主流路9形成为经由第五凹槽49、软启动阀21的第五开口43a、第三凹槽47、第一电磁阀12的第二开口41b、第一阀孔41、第二凹槽46、第二电磁阀13的第四开口42b及第四凹槽48将输入端口4与输出端口5连接。

[0114] 需要说明的是,实际上,如图8所示,所述输出端口5设置于所述主体块31的第二侧面31b,但在图1-图5的回路图中配置于第二电磁阀13侧,因此为了在参照该回路图的情况下容易理解,在图7、图10-图13中,为了方便而描绘在第二电磁阀13的附近。

[0115] 图7是所述软启动阀21和第一电磁阀12及第二电磁阀13全部处于关闭的状态且各阀柱36、37、38处于第一位置时的状态,这与图1的动作状态相同。

[0116] 此时,由于所述主流路9被所述软启动阀21、第一电磁阀12及第二电磁阀13切断,因此来自所述空气源2的空气不向所述气缸100的压力室103供给。经由节流阀23的空气也是同样的。另一方面,排气流路10通过第四凹槽48、第四开口42a及第一凹槽45将输出端口5与排气端口6连通,因此气缸100的压力室103内的空气通过该排气流路10从排气端口6排气。因此,所述气缸100处于所述活塞101及杆102后退的初始位置。

[0117] 另外,在所述检测流路11中,向第二阀孔42的中继室42d开口的所述检测输出口SA通过第二凹槽46、第一阀孔41及第一凹槽45与所述排气流路10连通,因此该检测流路11内的空气也成为被排气的状态,不向所述第一传感器8供给空气。

[0118] 当从图7的状态起使第一先导阀12p(第一电磁阀12)及第二先导阀13p(第二电磁阀13)均成为打开时,如图10所示,通过第一先导流路53及第二先导流路56分别向第一先导压力室51及第二先导压力室54供给先导空气,因此第一阀柱36及第二阀柱37均切换为第二位置,主流路9的经由第一电磁阀12及第二电磁阀13的部分成为导通的状态。该状态与图2

的动作状态相同。

[0119] 因此,来自空气源2的空气通过输入分支路17a及主流路9在被节流阀23限制流量的状态下逐渐向气缸100的压力室103供给,随着该压力室103内的空气压力的上升,活塞101朝向作业位置缓慢地开始前进。另一方面,供给到所述气缸100的空气的一部分通过反馈流路24反馈到反馈压力室58,通过被反馈的空气,软启动阀21的切换阀22的第三阀柱38如图11所示切换为第二位置。此时的动作状态与图3所示的动作状态相同。

[0120] 由此,来自所述空气源2的空气通过所述切换阀22以未被限制流量的自由流动状态向气缸100的压力室103供给,因此所述活塞101及杆102加快速度而前进至作业位置。

[0121] 接着,当从图11的状态起将所述第一先导阀12p及第二先导阀13p同时关闭时,第一先导压力室51及第二先导压力室54内的先导空气通过所述第一先导流路53及第二先导流路56分别从所述第一先导阀12p及第二先导阀13p排气,因此所述第一阀柱36及第二阀柱37分别通过复位弹簧14的力恢复为图7的第一位置。由此,停止空气向所述气缸100的压力室103的供给,并且该压力室103内的空气通过所述排气流路10从排气端口6排气,所述气缸100的活塞101及杆102被复位弹簧104按压而后退到初始位置。此时的动作状态与图1的动作状态相同。

[0122] 但是,在第一阀柱36及第二阀柱37中的某一方发生故障而未恢复为所述第一位置12a或13a的情况下,如以下说明的那样,利用第一传感器8将所述第一电磁阀12及第二电磁阀13的动作的不一致检测为误工作,与此同时,对所述气缸100的空气进行排气而使该气缸100恢复为初始位置。

[0123] 首先,如图12及图4所示,在第一电磁阀12的第一阀柱36发生故障而留在第二位置12b且第二电磁阀13的第二阀柱37正常地动作而恢复为第一位置13a的情况下,来自空气源2的空气被所述第二电磁阀13在所述第二凹槽46的位置处切断而不向气缸100供给,但由于向第二阀孔42的中继室42d开口的所述检测输出口SA与所述第二凹槽46连通,因此来自空气源2的空气从所述第二凹槽46通过所述检测输出口SA及检测流路11向第一传感器8供给。由此,该第一传感器8向控制装置输出检测信号,因此根据该检测信号将所述两个电磁阀12、13的动作的 inconsistence 检测为误工作。

[0124] 与此同时,所述排气流路10通过第四凹槽48、第二电磁阀13的第三开口42a及第一凹槽45使所述输出端口5与排气端口6连通,因此所述气缸100的压力室103内的空气通过所述第一排气流路10从排气端口6向外部排气,所述气缸100的活塞101及杆102通过复位弹簧104的力恢复为初始位置。

[0125] 另外,如图13及图5所示,在第二电磁阀13的第二阀柱37发生故障而留在第二位置13b且第一电磁阀12的第一阀柱36正常地动作而恢复为第一位置12a的情况下,来自空气源2的空气被所述第一电磁阀13在第三凹槽47的位置处切断而不向气缸100供给,但由于第一阀孔41的中继室41d与所述第三凹槽47连通,因此向该中继室41d开口的检测口SP1与所述第三凹槽47连通。因此,来自空气源2的空气从所述第三凹槽47通过所述检测口SP1、第二通路19、第二电磁阀13的检测口SP2流入第二阀孔42的中继室42d,从向该中继室42d开口的所述检测输出口SA通过所述检测流路11向第一传感器8供给。因此,该第一传感器8向控制装置输出检测信号,根据该检测信号将所述两个电磁阀12、13的动作的不一致检测为误工作。

[0126] 与此同时,所述排气流路10通过第四凹槽48、第二电磁阀13的第五开口42b、第二凹槽46、第一阀孔41、第一开口41a及第一凹槽45使所述输出端口5与排气端口6连通,因此所述气缸100的压力室103内的空气通过所述第一排气流路10从排气端口6向外部排气,所述气缸100的活塞101及杆102通过复位弹簧104的力恢复为初始位置。

[0127] 如以上说明的那样,根据本发明,在所述两个电磁阀12、13的动作不一致的情况下,能够利用一个第一传感器8将该情况可靠地检测为误工作,并且能够对空气设备的余压进行排气,因此安全性优异。

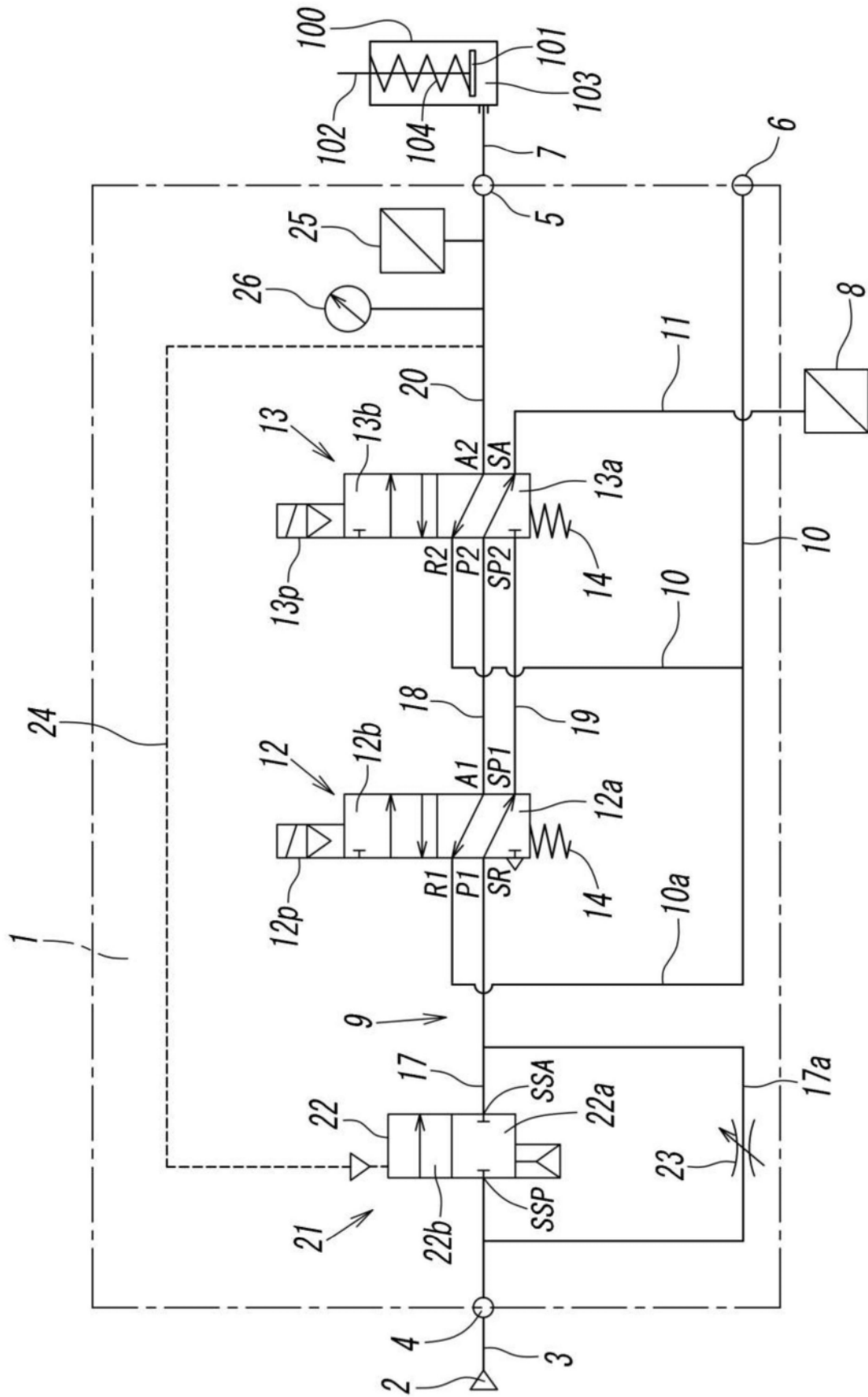


图1

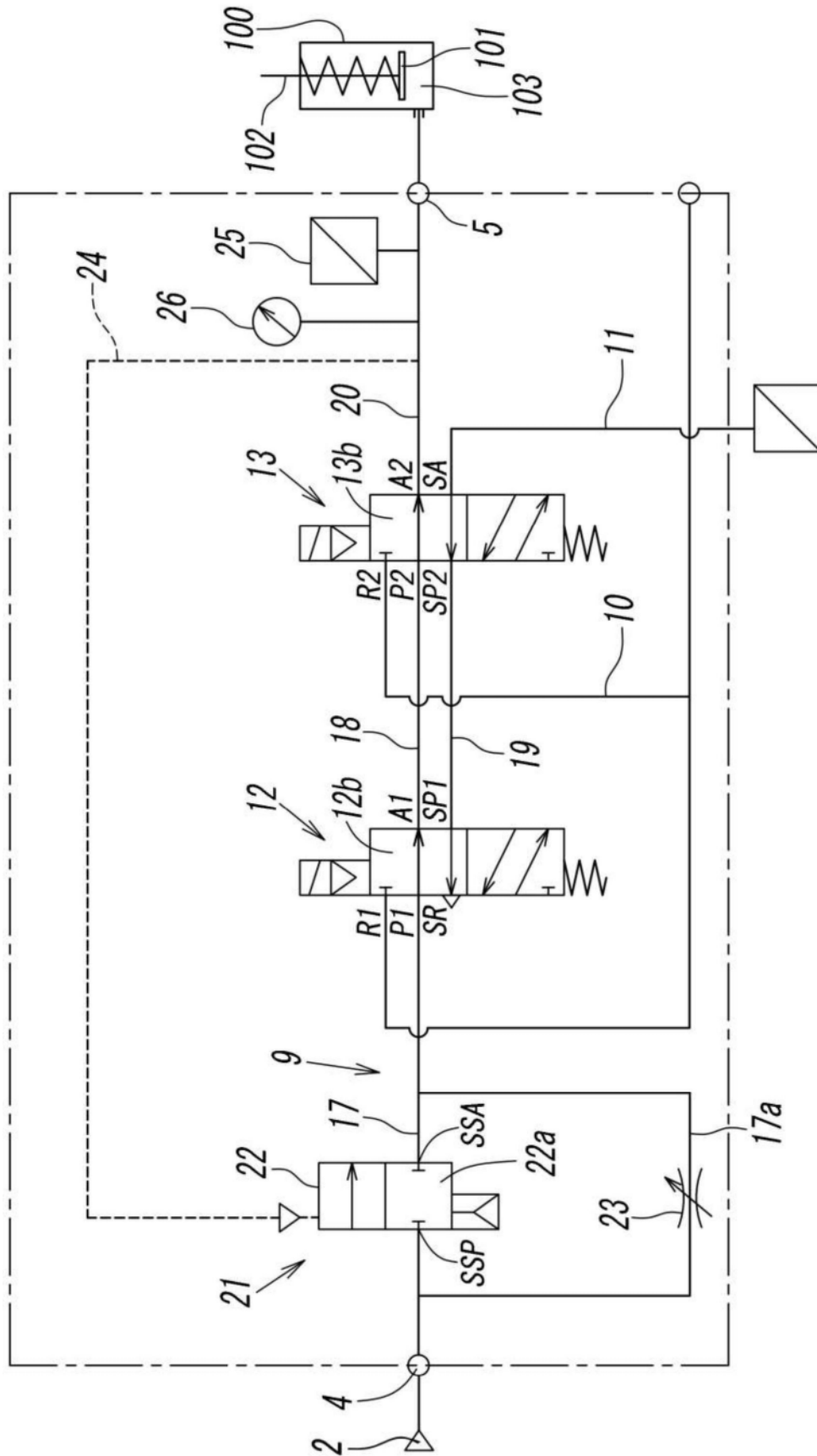


图2

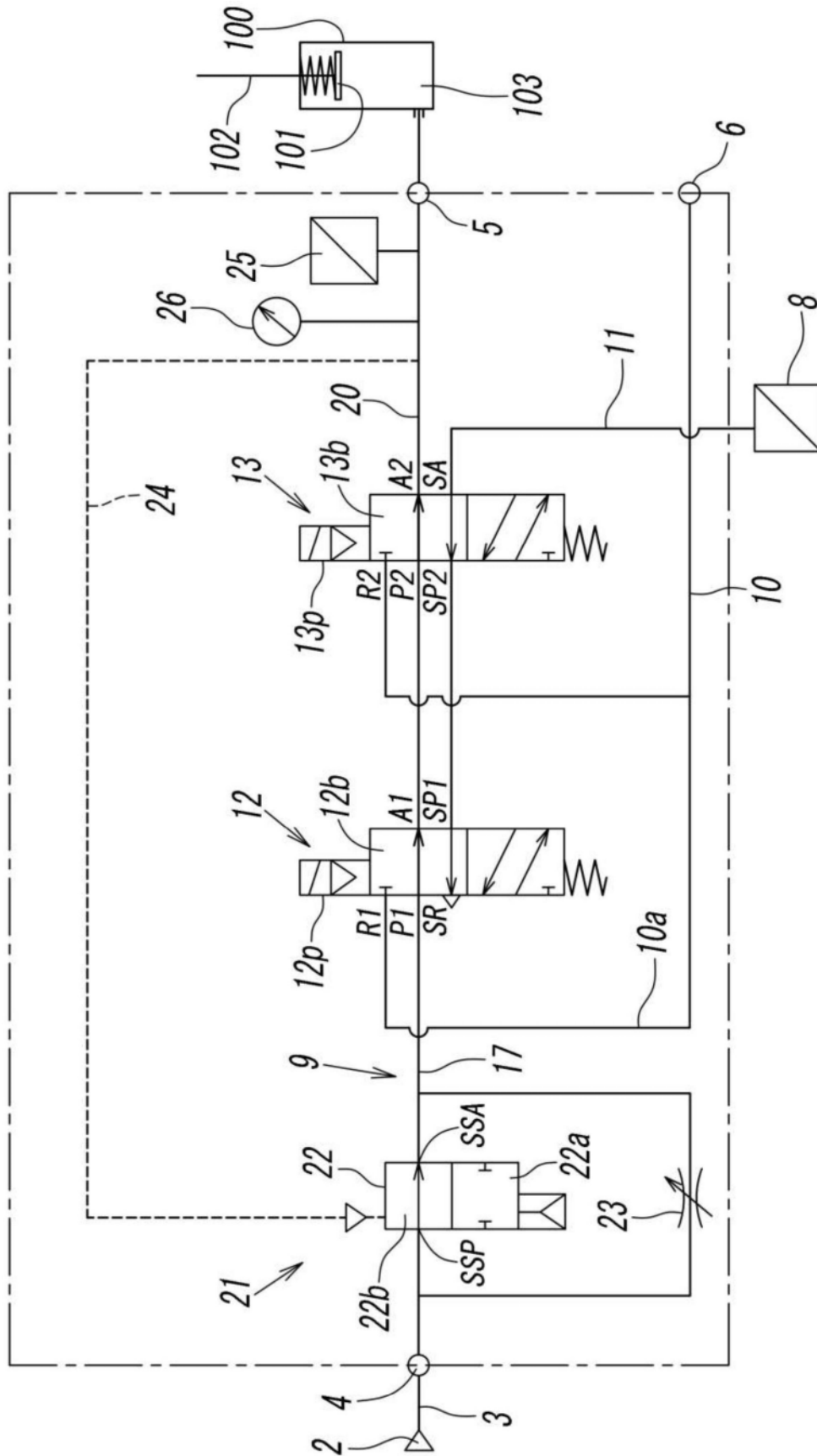


图3

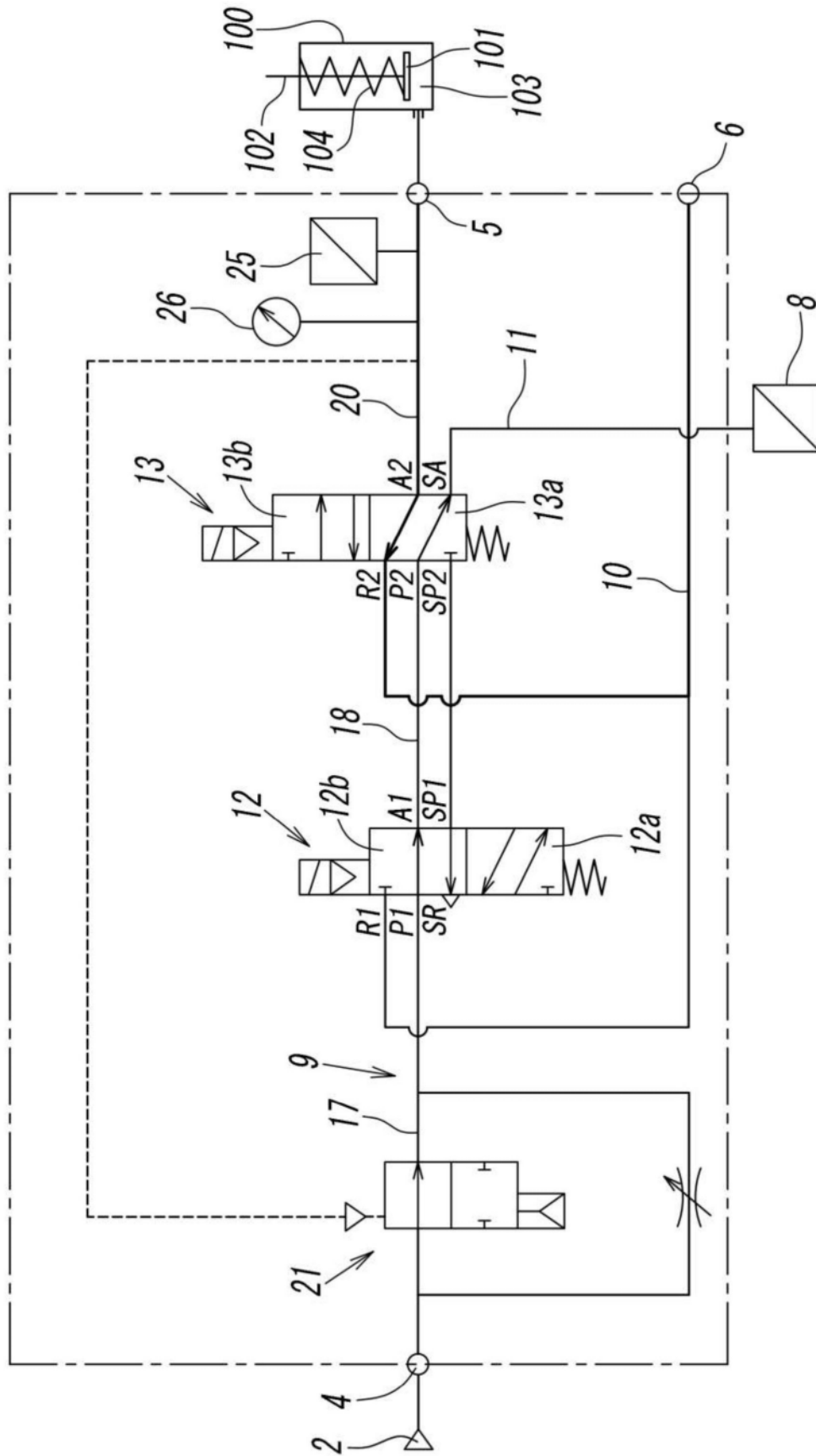


图4

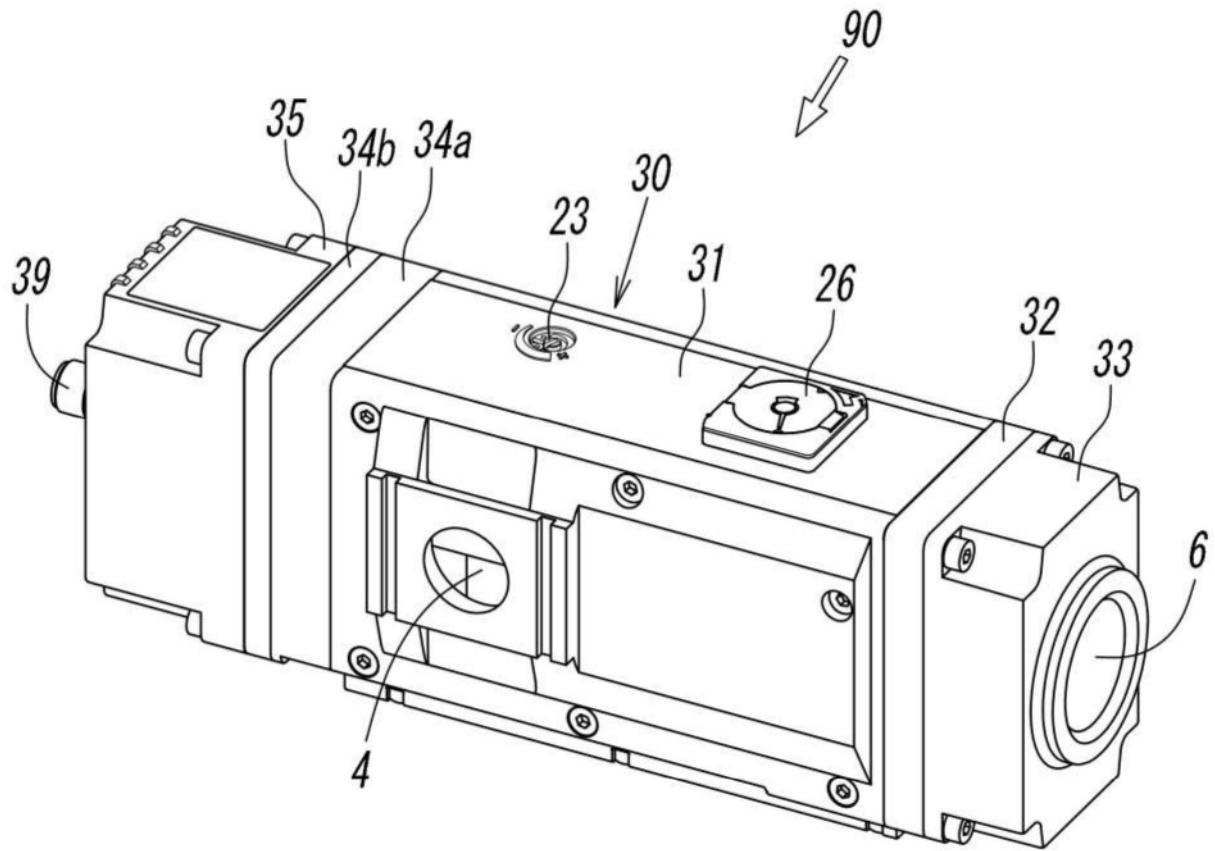


图6

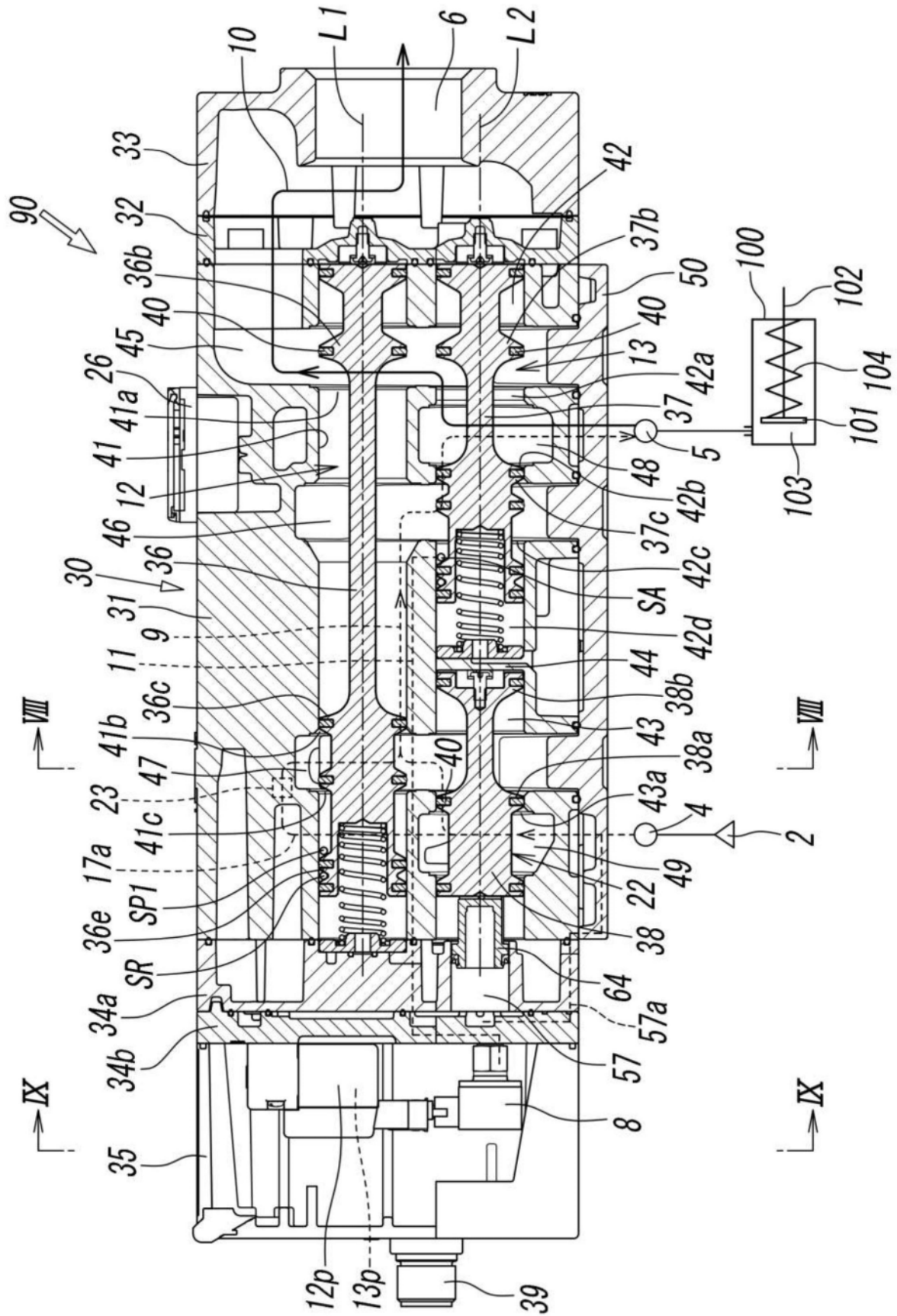


图7

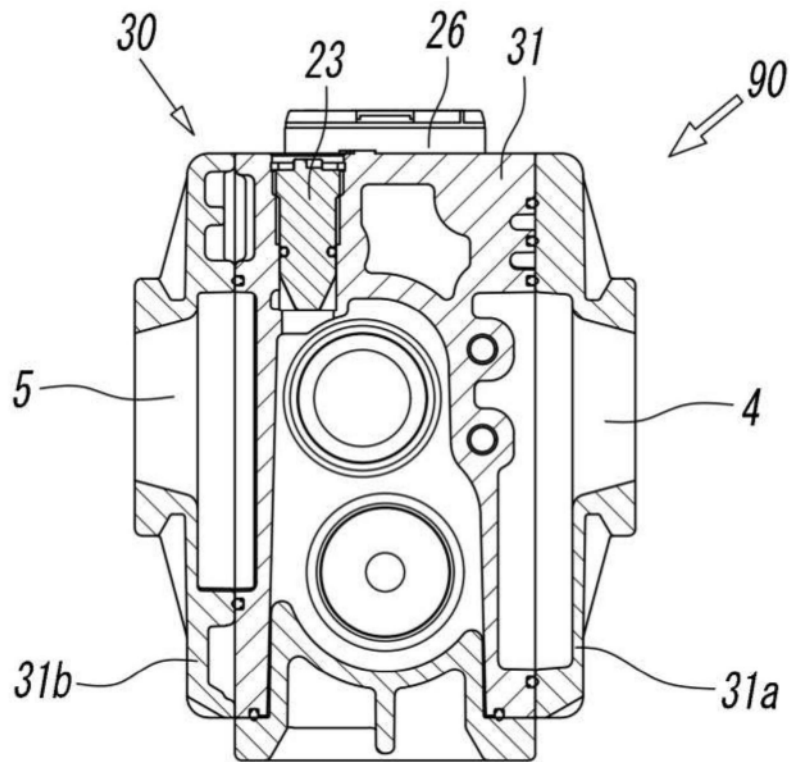


图8

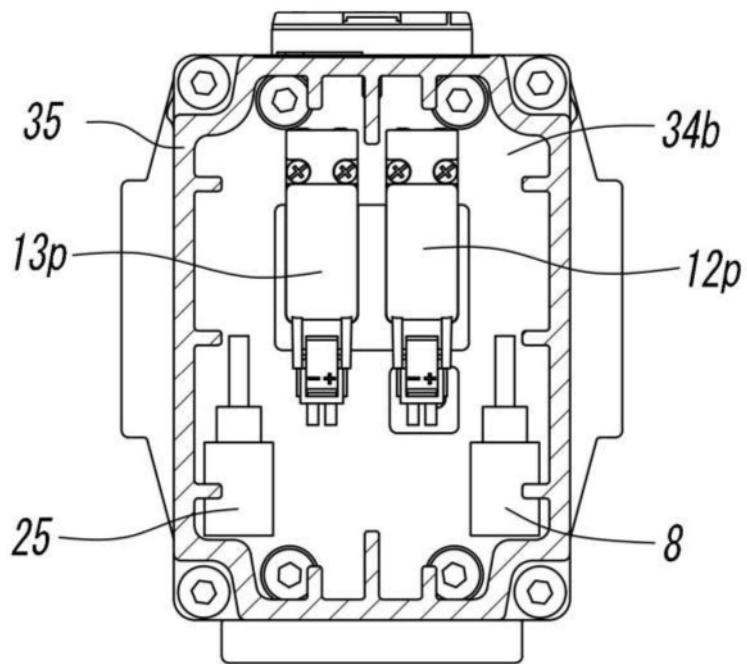


图9

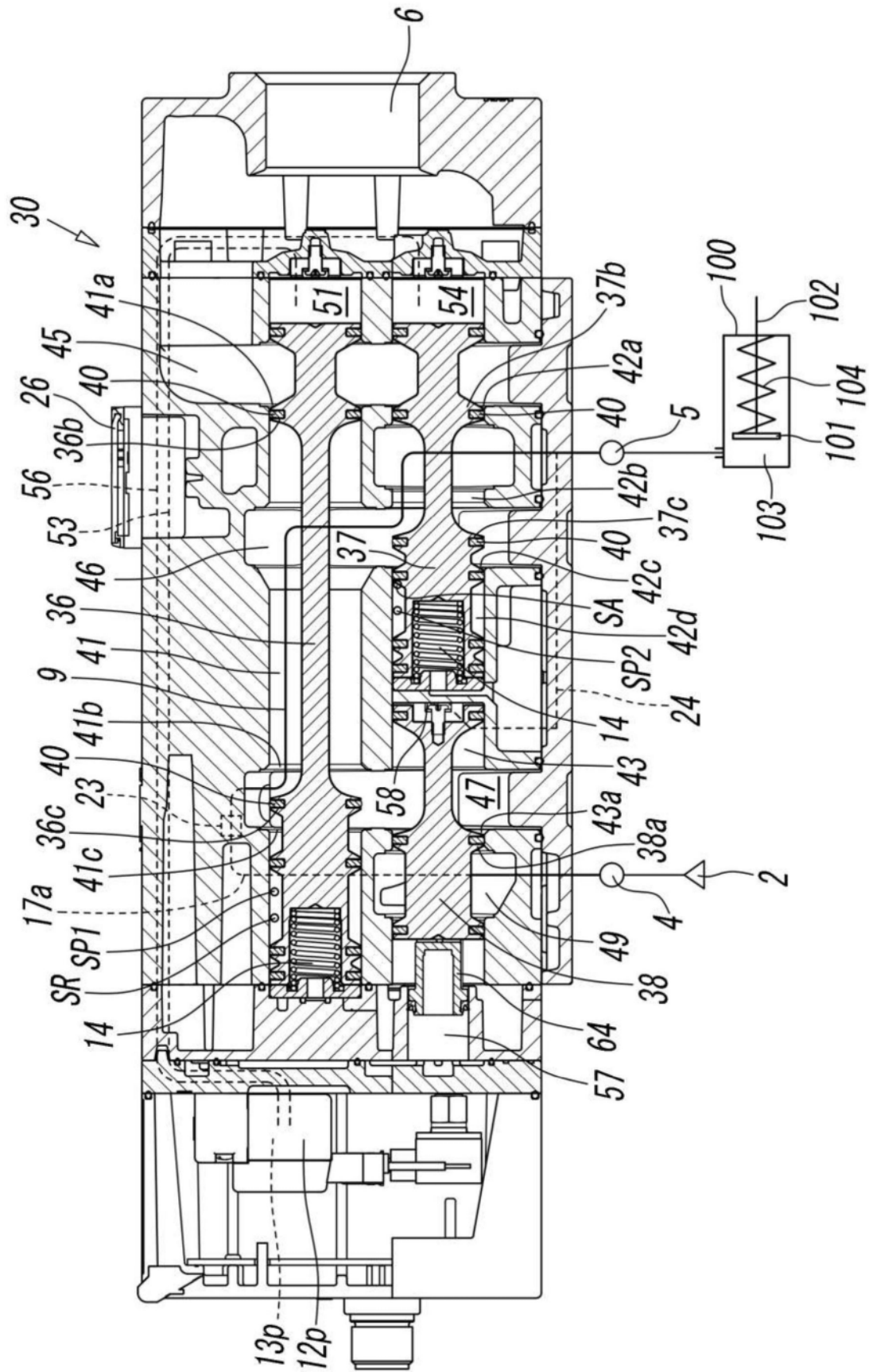


图10

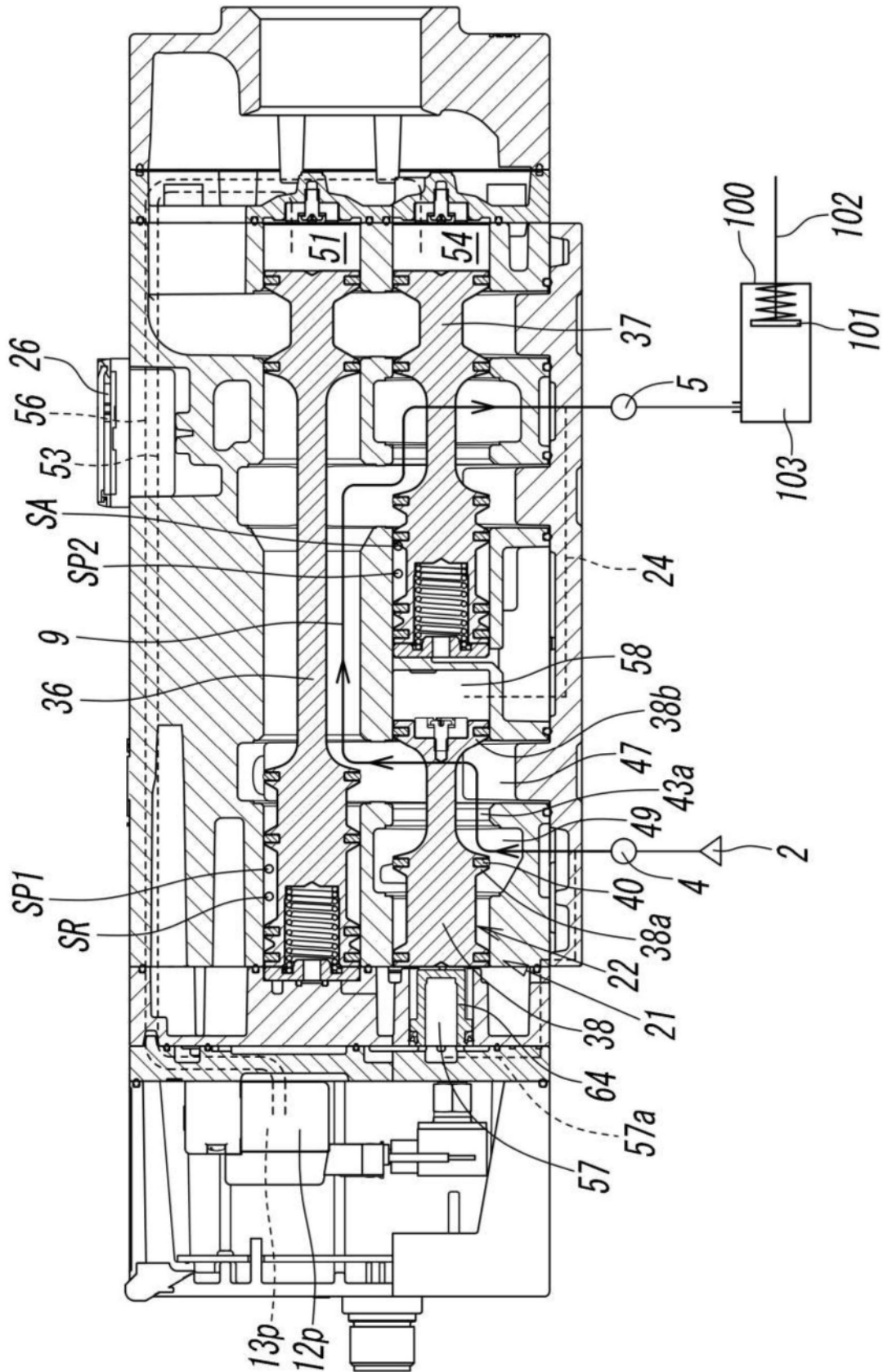


图11

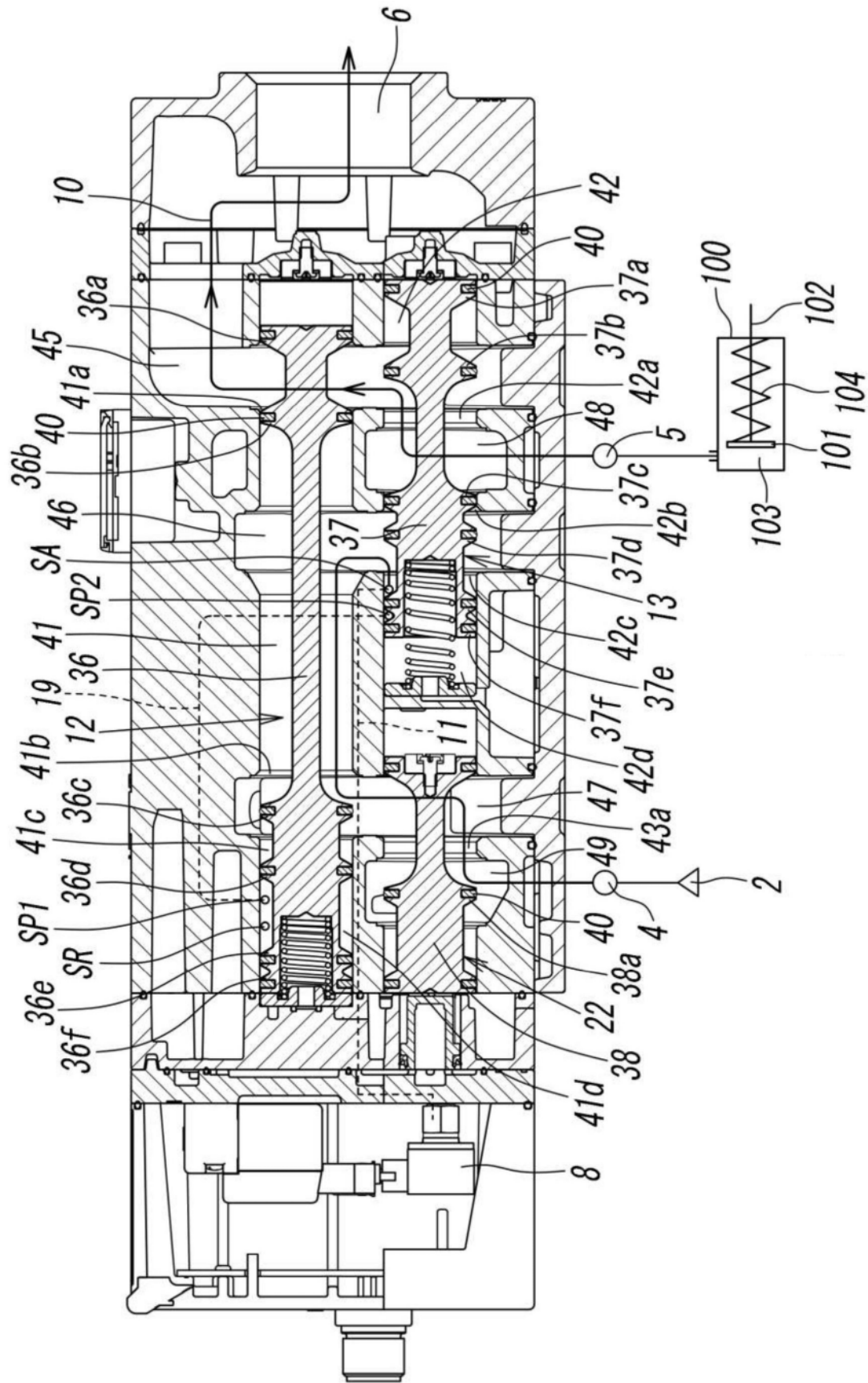


图12

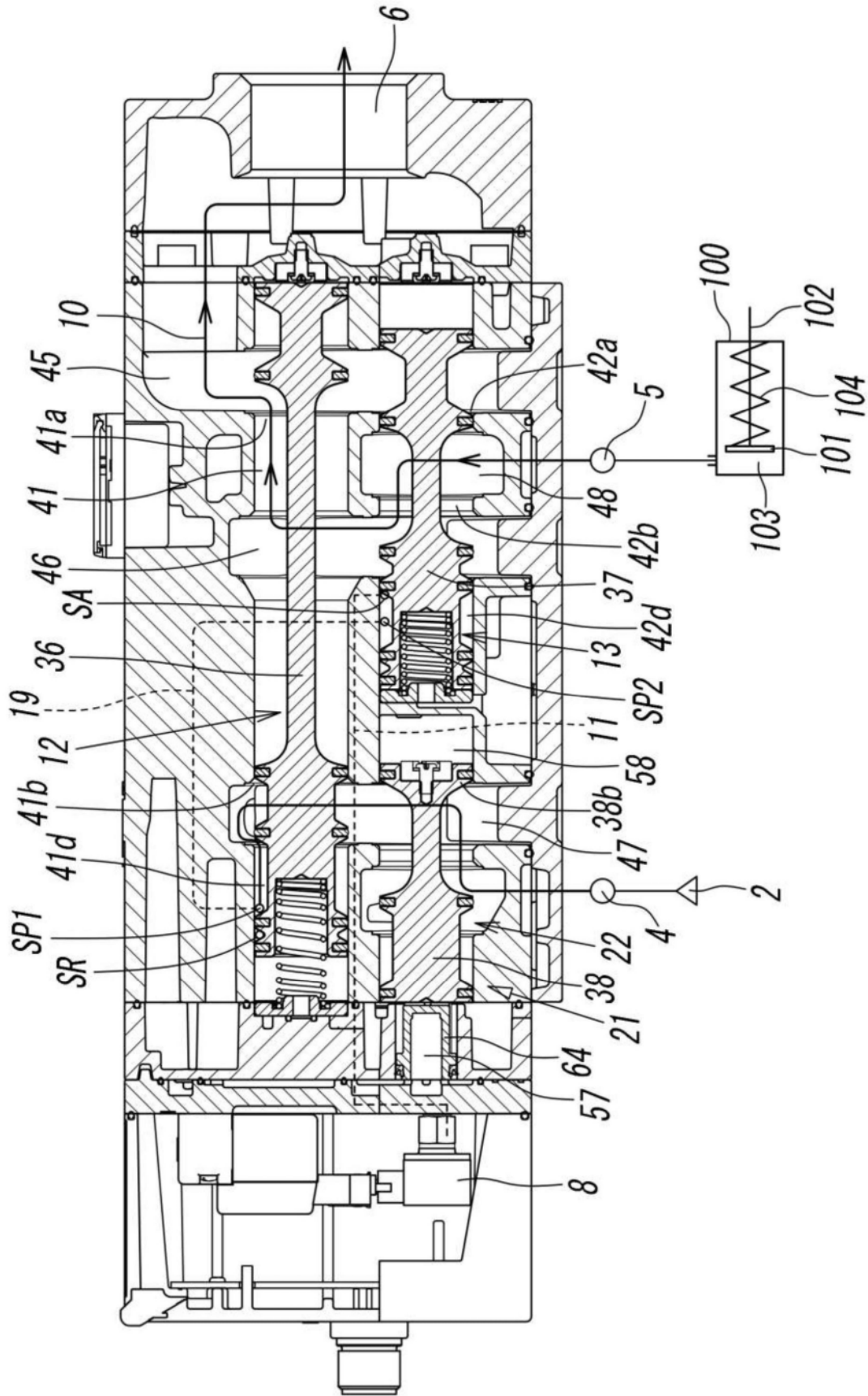


图13

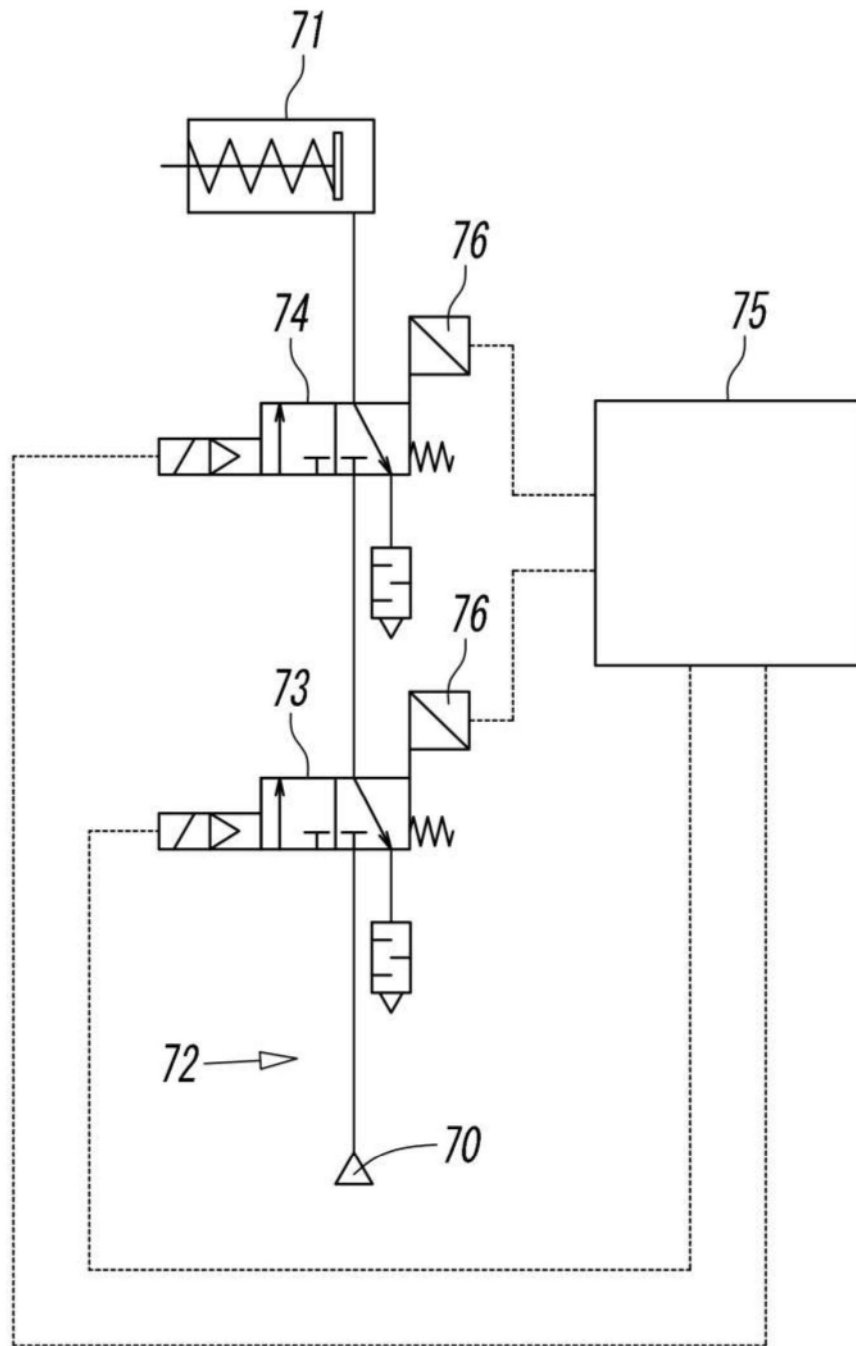


图14