



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117413138 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 16

(21) 申请号 202280037645.5

(22) 申请日 2022.07.11

(30) 优先权数据

2021-114766 2021.07.12 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/027277 2022.07.11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/286739 JA 2023.01.19

(71) 申请人 旭有机材株式会社

地址 日本宫崎县

(72) 发明人 熊田原佑亮 吉野研郎

(74) 专利代理机构 北京京万通知识产权代理有

限公司 11440

专利代理师 许天易

(51) Int.Cl.

F16K 23/00 (2006.01)

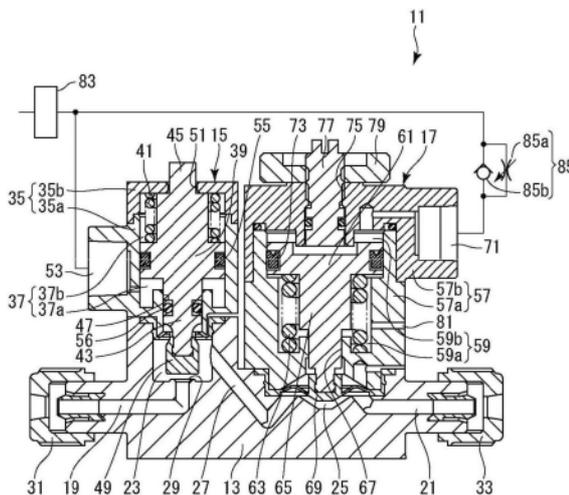
权利要求书2页 说明书14页 附图4页

(54) 发明名称

回吸阀

(57) 摘要

回吸阀(11)包含形成有回吸室(25)的阀本体(13)及回吸机构部(17)。回吸机构部(17)包含收纳于回吸汽缸室(59)内且得于二个死点位置之间滑动的回吸活塞(61),及朝向使回吸室(25)的容积增加的方向对回吸活塞61予以偏置的偏置构件(63),回吸汽缸室(59)经由回吸活塞(61)划分为第一气室(59a)及第二气室(59b)。偏置构件(63)配置于第一气室(59a)内,当第二气室(59b)内的驱动流体的压力为最大时回吸活塞(61)所处的待机位置,被设定为远离接近回吸室(25)的一侧的死点位置。



1. 一种回吸阀, 包含阀本体及回吸机构部, 该阀本体设有流体通路及回吸室, 该流体通路供流体流通且包含有入口流路及出口流路, 该回吸室连接于该流体流路, 经由该回吸机构部使该回吸室的容积增加以自该出口流路将该流体予以回吸,

其中, 该回吸机构部, 包含回吸用驱动部框体、回吸活塞及回吸用偏置构件, 该回吸用驱动部框体的内部形成有回吸汽缸室, 该回吸活塞收纳于该回吸汽缸室内且得以在靠近该回吸室的一侧的移动极限的第一死点位置及远离该回吸室的一侧的移动极限的第二死点位置之间沿着该回吸汽缸室的内周面滑动, 该回吸用偏置构件于使该回吸室的容积增加的方向偏置该回吸活塞, 该回吸汽缸室经由该回吸活塞而划分为第一气室及第二气室, 该回吸用偏置构件配置于该第一气室内, 经由供给驱动流体至该第二气室而抵抗该回吸用偏置构件的偏置力以使第二气室的容积增加, 使该回吸活塞自于该回吸室的容积增加完成时该回吸活塞所处的一回吸位置, 移动至于该第二气室内的驱动流体的压力为最大时该回吸活塞所处的待机位置, 该待机位置设定为远离该第一死点。

2. 如权利要求1所述的回吸阀, 其中该回吸机构部更包含外缘部被夹持于该回吸用驱动部框体与该阀本体之间的隔膜, 该隔膜划分该回吸用驱动部框体及该回吸室之间的空间, 且该隔膜连接于回吸杆的前端部, 该回吸杆自该回吸活塞延伸而插通于设置在该回吸汽缸室的底部的贯通孔, 经由该隔膜伴随该回吸活塞的移动而变形, 使该回吸室的容积增减。

3. 如权利要求2所述的回吸阀, 其中该回吸活塞与该回吸汽缸室的外周面之间, 经由安装于该回吸活塞的外周面的一密封构件而密封, 该贯通孔的内周面与该回吸杆的外周面之间并不设置有该密封构件。

4. 如权利要求3所述的回吸阀, 其中该密封构件为唇端迫紧。

5. 如权利要求1所述的回吸阀, 更包含有开闭阀部, 该开闭阀部自得以切换运作流体的供给或排放的共通的切换阀与该回吸机构分歧且连接, 于该阀本体设置有连通于该入口流路且通过连通路连通于该回吸室的阀室, 于自该入口流路或该连通路朝向该阀室的开口的周缘部形成有与阀体接触或远离的阀座, 该开闭阀部包含开闭用驱动部框体、开闭活塞、开闭杆及开闭用偏置构件, 该开闭用驱动部框体的内部形成有开闭汽缸室, 该开闭活塞收纳于该开闭汽缸室内且得以沿着该开闭汽缸室的内周面滑动, 该开闭杆自该开闭活塞贯穿该开闭汽缸室的底部朝向该阀室内突出而延伸, 该开闭用偏置构件以使连接于该开闭杆的前端部的该阀体接近该阀座的方向偏置该开闭活塞, 该回吸汽缸室的容积大于该开闭汽缸室。

6. 如权利要求2所述的回吸阀, 其中该回吸阀进一步包含有开闭阀部, 得以切换运作流体的供给或排放的共通的切换阀为分歧而同时连接于该开闭阀部及该回吸机构, 于该阀本体设置有阀室, 该阀室连通于该入口流路且通过连通路连通于该回吸室, 于自该入口流路或是该连通路朝向该阀室的开口的周缘部形成有使阀体接触或远离的阀座,

该开闭阀部包含开闭用驱动部框体、开闭活塞、开闭杆及开闭用偏置构件, 该开闭用驱动部框体的内部形成有开闭汽缸室, 该开闭活塞收纳于该开闭汽缸室内且得以沿着该开闭汽缸室的内周面滑动, 该开闭杆自该开闭活塞贯穿该开闭汽缸室的底部朝向该阀室内突出而延伸, 该开闭用偏置构件以使连接于该开闭杆的前端部的该阀体接近该阀座的方向偏置该开闭活塞, 该回吸汽缸室的容积大于该开闭汽缸室。

7. 如权利要求5所述的回吸阀,其中该回吸汽缸室的直径较该开闭汽缸室的直径更大。

8. 如权利要求5所述的回吸阀,其中该开闭汽缸室经由该开闭活塞而划分为第三气室及第四气室,该开闭用偏置构件配置于该第四气室,通过该切换阀将驱动流体供给至该第三气室而抵抗该开闭用偏置构件的偏置力而使第三气室的容积增加,使该开闭活塞得以自该阀体座接于该阀座的一闭阀位置,移动至该第三气室内的驱动流体的压力成为最大时该开闭活塞所在的开阀位置,该回吸用偏置构件及该开闭用偏置构件系构成为该回吸活塞位于该回吸位置时该第二气室内的驱动流体的压力较该开闭活塞位于该闭阀位置时该第三气室内的驱动流体的压力更低。

9. 如权利要求6所述的回吸阀,其中该开闭汽缸室经由该开闭活塞而划分为第三气室及第四气室,该开闭用偏置构件配置于该第四气室,通过该切换阀将驱动流体供给至该第三气室而抵抗该开闭用偏置构件的偏置力而使第三气室的容积增加,使该开闭活塞得以自该阀体座接于该阀座的闭阀位置,移动至该第三气室内的驱动流体的压力成为最大时该开闭活塞所在的开阀位置,该回吸用偏置构件及该开闭用偏置构件系构成为该回吸活塞位于该回吸位置时该第二气室内的驱动流体的压力较该开闭活塞位于该闭阀位置时该第三气室内的驱动流体的压力更低。

10. 如权利要求5所述的回吸阀,其中该开闭阀部的该阀体受隔膜部支承,该隔膜部的外周缘被夹持于该开闭用驱动部框体与该本体之间。

11. 如权利要求6所述的回吸阀,其中该开闭阀部的该阀体受隔膜部支承,该隔膜部的外周缘被夹持于该开闭用驱动部框体与该本体之间。

12. 如权利要求1至11任一项所述的回吸阀,其中该第二气室内的驱动流体通过具止回阀的可变节流阀供给及排出。

## 回吸阀

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于例如半导体的制造装置中对半导体晶圆供给药液等的步骤，在停止液体的流通后将液体回吸而防止自管路末端的液体滴落的回吸阀。

### 背景技术

[0002] 在例如半导体制造装置中用以对半导体晶圆供给药液等液体的管路等之中，为了防止在停止液体的供给后自管路的末端部的液体滴落，使用将管路内的液体予以回吸的回吸阀。作为回吸阀，一般而言，具有对收纳有活塞的汽缸室内进行驱动流体的供给及排出而使活塞移动，经由连动于活塞的隔膜的弹性变形，使连通于管路的回吸室的容积增减而将管路内的液体回吸的机构（参照例如专利文献1）。如此的回吸阀，被配置于用以进行管路内的流路开闭的开闭阀之下流侧。又亦有如专利文献2及专利文献3所记载，一体成形地具备有用以进行流体通路的开闭的开闭阀部及用以进行流体通路内的液体的回吸的回吸机构部的回吸阀。

[0003] （现有技术文献）

[0004] （专利文献）

[0005] （专利文献1）日本实公平08-010399号公报

[0006] （专利文献2）日本实开平3-115267号公报

[0007] （专利文献3）特开平11-37327号公报

### 发明内容

[0008] （发明所欲解决的问题）

[0009] 若个别控制开闭阀及回吸阀的运作，则不容易配合开闭阀所致的液体流通的封闭及回吸阀所致的液体回吸的时机，而控制变得复杂。因此，多为将分歧自切换驱动流体的供给及排出的共通的单一切换阀的管路连接于开闭阀体及回吸机构部，经由单一切换阀的运作以控制开闭阀部及回吸机构部的运作。

[0010] 经由单一切换阀的运作以使开关阀部及回吸阀部运作的状况中，例如，只要回吸阀具有阀本体、开闭阀部及回吸机构部，并于阀本体形成：包含入口流路及出口流路的流体通路、开通有入口流路的阀室、以及位于阀室与出口流路之间的回吸室即可。

[0011] 开闭阀部经由对收纳有活塞的汽缸室内进行驱动流体的供给及排出而使活塞移动，使连动于活塞的阀体接近或远离阀室中形成于入口流路的开口的周围的阀座。汽缸室内，配置有将活塞朝向将阀体推压于阀座的方向予以偏置的偏置弹簧。如此构造的开关阀部中，经由对汽缸室供给驱动流体，汽缸室内的驱动流体的压力所致的力抵抗偏置弹簧的偏置力使活塞移动而使阀体远离阀座。又经由从汽缸室排出驱动流体，偏置弹簧所致的偏置力将超过汽缸室内的驱动流体的压力所致的力而使活塞朝向使阀体靠近阀座的方向移动，使阀体压接于阀座。由此进行流体通路的开闭。

[0012] 回吸机构部经由对收纳有活塞的汽缸室内进行驱动流体的供给及排出而使活塞

移动,使朝向回吸室的隔膜连动于活塞而变形,以使回吸室的容积增减。汽缸室内,配置有将活塞朝向离开回吸室的方向予以偏置的偏置弹簧。如此构造的回吸机构部中,经由对汽缸室供给驱动流体,汽缸室内的驱动流体的压力所致的力抵抗偏置弹簧的偏置力而使活塞移动以使隔膜朝向回吸室膨起。又经由从汽缸室排出驱动流体,偏置弹簧所致的偏置力将超过汽缸室内的驱动流体的压力所致的力而使活塞朝向使隔膜自回吸室退回的方向移动,使隔膜恢复到原本的形状。经由如此的隔膜的变形所伴随的回吸室的容积的增减,以进行流体通路(详细而言为出口流路)内的液体的回吸。

[0013] 如此构造的回吸阀中,当驱动流体自切换阀供给至开闭阀部及回吸机构部的汽缸室,则在经由开闭阀部而阀体自阀座离开而流体通路内的流体的流通开始的同时,经由回吸机构部而隔膜朝向回吸室内膨起而成为待机状态。另一方面,开闭阀部及回吸机构部的汽缸室内的驱动流体通过切换阀而被排出,则经由开闭阀部而阀体压接于阀座使流体通路内的流体的流通被封闭的同时,经由回吸机构部而隔膜自回吸室退回,回吸室的容积增加,流体通路(详细而言为出口流路)内的液体被回吸。

[0014] 自流体通路内流通液体的状态关闭开闭阀部,则由于液体以惯性于流体通路内移动,因此自出口流路内的液体分离的液体可能自连通于出口流路的喷嘴漏出。因此,以回吸机构部进行的液体的回吸有必要在以开闭阀部进行的封闭后尽速进行。又以开闭阀部进行的封闭后,若是急遽进行回吸,则在回吸后,附着在连通于出口流路的喷嘴的内周面的残留液体可能会集中而自喷嘴滴落。为了防止如此的滴落,回吸以缓慢进行为佳。缓慢进行回吸的方法之一,为使自回吸机构部的汽缸室的驱动流体的排出流量减少。另一方面,于回吸机构部中,为了回吸动作而使静止于汽缸室内的活塞开始移动以进行回吸动作,为此必须自汽缸室排出驱动流体而使驱动流体的压力降低,成为作用于活塞的驱动流体的压力所致的力与偏置弹簧的偏置力的差超过静摩擦力的状态。若使自回吸机构部的驱动流体的排出流量减少,则由于汽缸室内的驱动流体的压力的降低变得缓慢,作用于活塞的二种力达成超越静摩擦力为止的时间变长,产生回吸动作的开始变慢的问题。

[0015] 因此,本发明的目的,在于为了解决存在于现有技术的问题,使经由共通的切换阀以切换流体通路的开闭以及切换回吸动作所需的驱动流体的供给及排出的回吸阀中,在流体通路封闭后尽速进行回吸动作的同时使回吸动作缓慢进行。

[0016] (解决问题的技术手段)

[0017] 有鉴于上述目的,本发明提供一种回吸阀,包含一阀本体及一回吸机构部,该阀本体设有一流体通路及一回吸室,该流体通路供流体流通且包含有一入口流路及一出口流路,该回吸室连接于该流体流路,经由该回吸机构部使该回吸室的容积增加以自该出口流路将该流体予以回吸,其中,该回吸机构部,包含一回吸用驱动部框体、一回吸活塞及一回吸用偏置构件,该回吸用驱动部框体的内部形成有一回吸汽缸室,该回吸活塞收纳于该回吸汽缸室内且得以在靠近该回吸室的一侧的移动极限之一第一死点位置及远离该回吸室的一侧的移动极限之一第二死点位置之间沿着该回吸汽缸室的内周面滑动,该回吸用偏置构件于使该回吸室的容积增加的方向偏置该回吸活塞,该回吸汽缸室经由该回吸活塞而划分为一第一气室及一第二气室,该回吸用偏置构件配置于该第一气室内,经由供给驱动流体至该第二气室而抵抗该回吸用偏置构件的偏置力以使第二气室的容积增加,使该回吸活塞自于该回吸室的容积增加完成时该回吸活塞所处的一回吸位置,移动至于该第二气室内

的驱动流体的压力为最大时该回吸活塞所处的一待机位置,该待机位置设定为远离该第一死点。

[0018] 上述回吸阀中,回吸机构部的回吸活塞的待机位置,也就是第二气室的驱动流体的压力变为最大时的回吸活塞的位置,被设定为远离接近回吸室的一侧中回吸活塞的移动极限的第一死点位置。此处所谓死点位置,意指并非经由偏置构件的偏置力,而是经由活塞抵接于其他构造物的阶梯部及壁部等物理性接触使移动受到限制的移动极限位置。回吸活塞位于第一死点的状况下,由于回吸活塞抵接于其他构造物的阶梯部及壁部等而朝向接近回吸室的方向的移动受到限制,因此经由第二气室内的驱动流体的压力而作用于回吸活塞的力(以下亦记为「驱动流体所致的力」)将大于经由回吸用偏置构件而作用于回吸活塞的力(以下亦记为回吸用偏置构件所致的力)。为了让回吸活塞朝向远离第一死点位置的方向开始移动,必须将第二气室内的驱动流体排出而使压力降低,使驱动流体所致的力,首先减少至等同于回吸用偏置构件所致的力,进一步减少超过回吸活塞与回吸汽缸室的内周面的静摩擦力的量。但是,上述的回吸阀中,待机位置中的回吸活塞,于其移动方向并未抵接阶梯部或回吸汽缸室的底部,并未受到物理性接触所致的移动限制,因此经由第二气室内的驱动流体的压力而赋予至回吸活塞的朝向回吸室的方向的力成为与经由第一气室内的回吸用偏置构件而赋予至回吸活塞的远离回吸室的方向的力为均等的状态。因此,为了让回吸活塞朝向远离第一死点位置的方向开始移动,只要排出第二气室内的驱动流体而使压力降低,使驱动流体所致的力,自与回吸用偏置构件所致的力为均等的待机状态,减少超过回吸活塞与汽缸室的内周面的静摩擦力的量即可,能够以少量的驱动流体排出量使回吸动作开始。

[0019] 作为上述的回吸阀的一个实施形态,亦能够使该回吸机构部更包含外缘部被夹持于该回吸用驱动部框体与该阀本体之间的一隔膜,该隔膜划分该回吸用驱动部框体及该回吸室之间的空间,且该隔膜连接于一回吸杆的前端部,该回吸杆自该回吸活塞延伸而插通于设置在该回吸汽缸室的底部的一贯通孔,经由该隔膜伴随该回吸活塞的移动而变形,使该回吸室的容积增减。

[0020] 上述回吸阀中,以该回吸活塞与该回吸汽缸室的外周面之间,经由安装于该回吸活塞的外周面的一密封构件而密封,该贯通孔的内周面与该回吸杆的外周面之间并不设置有该密封构件为佳。回吸活塞及回吸杆等的可动构件与回吸汽缸室等静止构件的内周面之间的摩擦力,以安装于可动构件的外周部的密封构件与静止构件之间的摩擦的影响为大。如同上述的构造,减少密封构件的数量,则能够降低回吸活塞及回吸杆等可动构件的外周面与汽缸室等静止构件的内周面之间的静摩擦力。结果能够以更少的驱动流体的排出量使回吸动作开始。

[0021] 前述密封构件,以U形迫紧、V形迫紧、Y形迫紧、L形迫紧及J形迫紧等唇端迫紧为佳。唇端迫紧相较于O形环,能够降低密封压力,降低回吸活塞等可动构件与汽缸室等的静止构件之间的静止摩擦力。

[0022] 作为一个实施形态,该回吸阀以更包含有一开闭阀部,该开闭阀部自得以切换运作流体的供给或排放的共通的一切换阀与该回吸机构分歧且连接,于该阀本体设置有连通于该入口流路且通过一连通路连通于该回吸室的一阀室,于自该入口流路或该连通路朝向该阀室的开口的周缘部形成有与一阀体接触或远离的一阀座,该开闭阀部包含一开闭用驱

动部框体、一开闭活塞、一开闭杆及一开闭用偏置构件,该开闭用驱动部框体的内部形成有一开闭汽缸室,该开闭活塞收纳于该开闭汽缸室内且得以沿着该开闭汽缸室的内周面滑动,该开闭杆自该开闭活塞贯穿该开闭汽缸室的底部朝向该阀室内突出而延伸,该开闭用偏置构件以使连接于该开闭杆的前端部的该阀体接近该阀座的方向偏置该开闭活塞,该回吸汽缸室的容积大于该开闭汽缸室为佳。例如亦能够使该回吸汽缸室的直径大于该开闭汽缸室的直径。当回吸汽缸室的容积扩大,则回吸活塞位于待机位置时的第二气室的容积亦变大,相对于相同的驱动流体的排出流量,容积变化率低。结果能够使相对于相同驱动流体的排出流量的回吸活塞的移动速度为低,使回吸动作更加缓慢地进行。

[0023] 又以该开闭汽缸室经由该开闭活塞而划分为一第三气室及一第四气室,该开闭用偏置构件配置于该第四气室,通过该切换阀将驱动流体供给至该第三气室而抵抗该开闭用偏置构件的偏置力而使第三气室的容积增加,使该开闭活塞得以自该阀体座接于该阀座的一闭阀位置,移动至该第三气室内的驱动流体的压力成为最大时该开闭活塞所在的一开阀位置,该回吸用偏置构件及该开闭用偏置构件构成为该回吸活塞位于该回吸位置时该第二气室内的驱动流体的压力较该开闭活塞位于该闭阀位置时该第三气室内的驱动流体的压力更低为佳。

[0024] 作为一个实施形态,能够使该开闭阀部的该阀体受一隔膜部支承,该隔膜部的外周缘被夹持于该开闭用驱动部框体与该本体之间。

[0025] 以该第二气室内的驱动流体,通过具止回阀之可变节流阀而供给及排出为佳。

[0026] [对照先前技术的功效]

[0027] 依据本发明的回吸阀,能够以少量的驱动流体的排出量使回吸动作开始。因此,配置于回吸机构部的上流侧的用以进行流路的开闭的开闭阀部及回吸机构部连接于单一个共通的切换阀,经由使用切换阀将驱动流体的供给切换至排出而在开闭阀部关闭的同时回吸机构部开始回吸动作的状况下,能够在开闭阀部所致的流体的流通封闭后,在较早的时机使回吸动作开始,进一步能够同样减少驱动流体的排出流量而使回吸动作更加缓慢地进行。

## 附图说明

[0028] 图1为显示本发明的一实施例的回吸阀的纵向剖面图,显示开闭阀部的开闭活塞位于开阀位置,回吸机构部的回吸活塞位于待机位置的状态。

[0029] 图2为显示如图1所示的回吸阀的状态变化时的纵向剖面图,显示开闭阀部的开闭活塞位于闭阀位置,回吸机构部的回吸活塞位于待机位置的状态。

[0030] 图3为显示如图1所示的回吸阀的状态变化时的纵向剖面图,显示开闭阀部的开闭活塞位于闭阀位置,回吸机构部的回吸活塞位于回吸位置的状态。

[0031] 图4为显示本发明的变形例的回吸阀的纵向剖面图。

## 具体实施方式

[0032] 以下参照图式并说明依据本发明的回吸阀的实施例,但本发明并不限于图中所示的实施例也不在言下。

[0033] 首先参照图1,说明依据本发明的一实施例的回吸阀11的整体构造。回吸阀11具

有:设置有流体通路的阀本体13、用以进行流体通路的开闭的开闭阀部15、以及将流体通路内的流体予以回吸的回吸机构部17,阀本体13的上部安装有开闭阀部15及回吸机构部17。回吸机构部17配置于开闭阀部15的下流侧,经由开闭阀部15将流体通路封闭而停止流体的流通后,将流体通路内的流体予以回吸,而变得能够防止液体自管路末端漏出而滴落

[0034] 阀本体13的内部设置有包含入口流路19及出口流路21的流体通路。又入口流路19的下流侧,又入口流路19的下流侧,在设置有朝向上方开口的阀室23的同时,于出口流路21的上流侧设置有朝向上方开口的回吸室25,阀室23及回吸室25之间经由连通路27以连接。如此构造的阀本体13中,供给至入口流路19的流体通过阀室23、连通路27及回吸室25而自出口流路21排出。图中所示的实施例中,入口流路19于阀室23的底面开口,出口流路21于回吸室25的底面开口。又连通路27于阀室23的侧面及回吸室25的底面开口。入口流路19朝向阀室23的开口的周围,形成有该阀体49所接近或远离的环状的阀座29。进一步而言,入口流路19的上流端部及出口流路21的下流端部,分别设置有用以连接管件等管路的联轴器31、联轴器33。但是,只要构成为流入入口流路19的流体通过阀室23、连通路27及回吸室25而自出口流路21排出,则流体通路并不限于图中所示的构造。

[0035] 开闭阀部15包含:于内部形成有开闭汽缸室37的开闭用驱动部框体35、收纳于开闭汽缸室37内的开闭活塞39、及偏置开闭活塞39的开闭用偏置构件41。开闭用驱动部框体35,为经由于内部形成有剖面圆形且呈略圆筒形状的收纳空间的开闭用罩35a、及安装于开闭用罩35a的上部而封闭开闭用罩35a的上部开口的开闭用盖构件35b所构成,开闭汽缸室37为经由以开闭用罩35a的收纳空间的内周面及底面与开闭用盖构件35b的底面所围出的空间所形成。开闭活塞39具有略呈圆板的形状,为沿着开闭汽缸室37的周壁(即内周面)而于图中的上下方向得以滑动地被收纳于开闭汽缸室37内。开闭汽缸室37被划分为经由开闭活塞39(详细而言为其顶面)、开闭汽缸室37(详细而言为开闭用罩35a)的内周面及开闭汽缸室37的顶板面(即开闭用盖构件35b的底面)所包围且位于靠近阀室23的一侧的第一气室37a,以及经由开闭活塞39(详细而言为其底面)、开闭汽缸室37(详细而言为开闭用罩35a)的内周面及开闭汽缸室37的底面(即开闭用罩35a的底部)所包围且位于远离阀室23的一侧的第二气室37b。图1所示的实施例中,第一气室37a位于开闭活塞39的下方,第二气室37b位于开闭活塞39的上方。

[0036] 于开闭活塞39,在连结有较开闭活塞39为细且于靠近阀室23的方向朝图中的下方延伸的开闭杆43的同时,亦连结有较开闭活塞39为细且与开闭杆43为相反方向于远离阀室23的方向朝图中的上方延伸的导引轴45。开闭杆43得以滑动地插通于贯通而设置在开闭用驱动部框体35的开闭汽缸室37(详细而言为开闭用罩35a)的底部的贯通孔47,且延伸至阀室23内,其前端连接于阀体49。阀体49具有于圆柱上连接圆锥体的形状,底面配置为相对向于阀座29。导引轴45,插通于贯通而设置在开闭用盖构件35b的贯通孔51而延伸至外部,构成为导引开闭活塞39的往复运动。阀体49,成为伴随开闭汽缸室37内的开闭活塞39的上下方向的往复运动,通过开闭杆而接近或远离形成于阀室23内的阀座29而进行流体通路的开闭。

[0037] 开闭用偏置构件41,以被压缩于开闭汽缸室37的顶板面(也就是开闭用盖构件35b的底面)与开闭活塞39(详细而言为其顶面)之间的状态配置于第二气室37b内,以朝向使连接于开闭杆43的前端的阀体49接近阀座29的方向随时对开闭活塞39进行偏置。图1所示的

实施例中,使用线圈弹簧作为开闭用偏置构件41,线圈弹簧被配置为于第二气室37b内沿导引轴45的周围以螺旋状延伸。但是,开闭用偏置构件41,只要是能够对开闭活塞39进行偏置而使阀体49朝向阀座29接近,则不限于线圈弹簧,能够为例如筒状的弹性体。

[0038] 开闭汽缸室37(详细而言为开闭用罩35a)的周壁,于不被开闭活塞39封锁的位置,设置有开闭用驱动流体端口53。经由开闭用偏置构件41的偏置力而阀体49压接于阀座29时,经由通过开闭用驱动流体端口53对第一气室37a供给驱动流体,而使第二气室37a内的驱动流体的压力增加时,经由第一气室37a内的流体的压力,作用于开闭活塞39的力(以下亦记载为「驱动流体所致的力」)超过开闭用偏置构件41作用于开闭活塞39的力(以下亦记载为「开闭用偏置构件41所致的偏置力」),进一步超过开闭活塞39(详细而言,指其外周面及安装于外周面的后述密封构件55)与开闭汽缸室37的内周面之间的静摩擦力,而开闭活塞39抵抗开闭用偏置构件41所致的偏置力以朝向远离阀室23的方向移动而第一气室37a的容积增加。由此,能够通过开闭杆43使连结于开闭活塞39的阀体49自阀座29分离而使流体通路的流体的流通开始,第一气室37a内的驱动流体的压力达到最大时开闭活塞39停止于开阀位置。另一方面,阀体49远离阀座29的状态时,通过开闭用驱动流体端口53排出第一气室37a内的驱动流体,由此使第一气室37a内的压力减少,则驱动流体所致的力低于开闭用偏置构件41所致的偏置力,进一步超越开闭活塞39(详细而言,为其外周面及安装于外周面的后述密封构件55)与开闭汽缸室37的内周面之间的静摩擦力,开闭活塞39跟从开闭用偏置构件41所致的偏置力朝接近阀室23的方向移动而使第一气室37a的容积减少。由此,通过开闭杆43,连结于开闭活塞39的阀体49压接于阀座29而开闭活塞39停止于闭阀位置,而能够使流体通路的流体的流通封闭。作为驱动流体,能够使用例如压缩空气。

[0039] 另外,第二气室37b内的空气,成为自导引轴45的外周面与开闭用盖构件35b的贯通孔51的内周面的空隙被放出至外部,使第二气室37b内的空气不易妨碍开闭汽缸室37中开闭活塞39的滑动。又开闭活塞39的外周面,安装有密封构件55,使开闭活塞39能够在对开闭汽缸室37的内周面为密封的状态滑动,而使驱动流体不会自第一气室37a漏出至第二气室37b。又开闭杆43的外周面亦安装有O形环等密封构件56,使开闭杆43能够在对贯通孔47的内周面为密封的状态滑动,而使驱动流体不会自第一气室37a漏出至外部。

[0040] 显示于图1的实施例中,设置有阀体49的上端部的自外周部朝半径方向的外侧延伸的薄膜状的隔膜部49a。此隔膜部49a的外周缘部被夹持于阀本体13与开闭用罩35a之间,阀体49通过隔膜部49a而成为被支承于阀室23内的状态。经由形成如此的使阀体49通过隔膜部49a而成为被支承于阀室23内的状态,阀室23与开闭用驱动部框体35之间经由隔膜部49a被划分。因此,在流通于流体通路的流体为腐蚀性的流体等时,能够防止阀室23内的流体侵入开闭汽缸室37内等,而使开闭用驱动部框体35等腐蚀的状况。

[0041] 回吸机构部17包含:内部形成有回吸汽缸室59的回吸用驱动部壳体57、收纳于回吸汽缸室59内的回吸活塞61、及对回吸活塞61予以偏置的回吸用偏置构件63。回吸用驱动部壳体57,由内部形成为剖面圆形且呈略圆筒形状的收纳空间的回吸用罩57a、及安装于回吸用罩57a的上部而将回吸用罩57a的上部的开口予以封锁的回吸用盖构件57b所构成,经由回吸用罩57a的收纳空间的内周面及底面与回吸用盖构件57b的底部所围出的空间以形成回吸汽缸室59。回吸活塞61具有略呈圆板的形状,为沿着该回吸汽缸室59的周壁(即内周面)于图中的上下方向得以滑动地被收纳于回吸汽缸室59内。回吸汽缸室59被划分为经由

回吸活塞61(详细而言为其顶面)、回吸汽缸室59(即回吸用罩57a)的内周面及回吸汽缸室59的顶板面(即回吸用盖构件57b的底面)所包围且位于靠近回吸室25的一侧的第一气室59a,以及经由回吸活塞61(详细而言为其底面)、回吸汽缸室59(即回吸用罩57a)的内周面及回吸汽缸室59的底面(即回吸用罩57a的底面)所包围且位于远离回吸室25的一侧的第二气室59b。显示于图1的实施例中,第一气室59a位于回吸活塞61的下方,第二气室59b位于回吸活塞61的上方。

[0042] 回吸活塞61,联结有较回吸活塞61为细且于接近回吸室25的方向朝向图中下方延伸的回吸杆65。回吸杆65得以滑动地插通于设置在回吸用驱动部壳体57的回吸用罩57a的底部的贯通孔67,而延伸至回吸室25内,且其前端部连接有隔膜69。隔膜69的外周缘部,被挟持于阀本体13与回吸用罩57a之间,隔膜69划分回吸室25及回吸用驱动部壳体57之间。如此而构成的隔膜69,随着回吸汽缸室59内的回吸活塞61的上下方向的往复运动,通过回吸杆65相对于回吸室为膨胀或后退而使回吸室25的容积增减,通过使回吸室25的容积增加而能够将连接于回吸室25的下流侧的出口流路21内的流体予以回吸。

[0043] 回吸用偏置构件63,以被压缩于回吸汽缸室59的底部(即回吸用罩57a的底部)及回吸活塞61(详细而言为其底面)之间的状态配置于第一气室59a内,以朝向使连接于回吸杆65的前端的隔膜69自回吸室25后退(即远离阀本体13)的方向随时对回吸活塞61进行偏置。图1所示的实施例中,使用线圈弹簧作为回吸用偏置构件63,线圈弹簧被配置为于第一气室59a内沿回吸杆65的周围以螺旋状延伸。但是,回吸用偏置构件63,只要能够对回吸活塞61进行偏置而使隔膜69自回吸室25后退,则不限于线圈弹簧,能够为例如筒状的弹性体。

[0044] 回吸汽缸室59(详细而言为回吸用罩57a)的周壁,于不被回吸活塞61封锁的位置,设置有回吸用驱动流体端口71。于图中所示的实施例中,回吸用驱动流体端口71,以朝向回吸汽缸室59的顶板面开口的方式设置于回吸用驱动部壳体57的回吸用盖构件57b。隔膜69经由回吸用偏置构件63的偏置力而自回吸室25后退的状态时,经由通过回吸用驱动流体端口71对第二气室59b供给驱动流体,使第二气室59b内的驱动流体的压力增加,则经由第二气室59b内的驱动流体的压力作用于回吸活塞61的力(以下亦记载为「驱动流体所致的力」)超越经由回吸用偏置构件63作用于回吸活塞61的力(以下亦记载为「回吸用偏置构件63所致的偏置力」),进一步超越回吸活塞61(详细而言,指其外周面及安装于其外周面的后述密封构件73)与回吸汽缸室59的内周面之间的静摩擦力,回吸活塞61抵抗回吸用偏置构件63所致的偏置力而朝向接近回吸室25的方向移动而使第二气室59b的容积增加。由此,通过回吸杆65使连接于回吸活塞61的隔膜69朝回吸室25内膨胀,第二气室59b内的驱动流体的压力成为最大时回吸活塞61停止于待机位置。另一方面,在回吸活塞61位于待机位置而隔膜69朝回吸室25内膨胀的状态时,通过回吸用驱动流体端口71排出第二气室59b内的驱动流体,由此使第二气室59b内的驱动流体的压力减少,则驱动流体所致的力低于回吸用偏置构件63所致的偏置力,进一步超过回吸活塞61(详细而言,为其外周面及安装于外周面的后述密封构件73)与回吸汽缸室59的内周面之间的静摩擦力,回吸活塞61跟从回吸用偏置构件63所致的偏置力朝接近回吸室25的方向移动而使第二气室59b的容积减少。由此,通过回吸杆65,联结于回吸活塞61的隔膜69自回吸室25后退,使回吸室25的容积增加而将连通于回吸室25的出口流路21内的流体予以回吸,回吸活塞61到达回吸位置则完成回吸动作。

[0045] 回吸机构部17中,回吸活塞61能够于位于回吸汽缸室59内的上侧(远离回吸室的一侧)的上死点位置及位于下侧(靠近回吸室的一侧)的下死点位置之间滑动。本说明书中,「死点位置」位置代表回吸活塞61抵接其他构件的特定部位而移动受到限制所致的移动极限位置。图中所示的实施例中,回吸汽缸室59包含:收纳回吸活塞61的大直径部及直径较大直径部为小的小直径部,大直径部与小直径部之间设置有阶梯部,回吸活塞61经由阶梯部的干涉而规定回吸活塞61的下死点位置。又图中所示的实施例中,回吸用盖构件57b的中央部,形成有贯穿而延伸且于内周面的至少一部分有母螺纹的贯通孔75,调整螺丝77以密封的状态自回吸汽缸室59的顶板部向第二气室59b内突出而螺合于贯通孔75中。自回吸用盖构件57b突出至外部的调整螺丝77的部分螺合有防松螺帽79,构成为能够经由拴紧防松螺帽79而锁定调整螺丝77的转动。调整螺丝77朝第二气室59b内突出时,回吸活塞61(详细而言为其顶面)抵接调整螺丝77而移动受到限制,调整螺丝77未突出至第二气室59b内时,回吸活塞61抵接回吸汽缸室59的顶板部(详细而言为回吸用盖构件57b的底部)而移动受到限制,成为回吸活塞61的上死点位置。也就是说,经由回吸机构部17所致的回吸动作完成时的回吸活塞61的位置的回吸位置及此时第二气室59b内的驱动流体的压力能够经由调整螺丝77以调整。

[0046] 另外,回吸汽缸室59的小直径部的周壁即不被回吸活塞61封锁的位置,设置有通气孔81,使第一气室59a与外部之间的通气成为可能,第一气室59a内的空气不易妨碍回吸活塞61的移动。

[0047] 开闭阀部15的开闭用驱动流体端口53及回吸机构部17的回吸用驱动流体端口71,经由分歧的管路连接于切换阀83,通过切换阀83连接于单一个共通的驱动流体源(图中未显示)。切换阀83为能够切换自驱动流体源供给驱动流体至开闭用驱动流体端口53及回吸用驱动流体端口71,以及自开闭用驱动流体端口53及回吸用驱动流体端口71排出驱动流体至外部。进一步,切换阀83与回吸用驱动流体端口71之间,设置有可变节流阀部85a及止回阀部85b为并列设置的形态的带有止回阀之可变节流阀85。可变节流阀部85a能够调整通过的驱动流体的流量而使其变化,经由调整对回吸用驱动流体端口71的驱动流体的供给及排出时的流量,能够调整回吸动作的开始及完成的时机。又止回阀部85b,容许自驱动流体源自回吸用驱动流体端口71的供给驱动流体的方向的驱动流体的通过,且防止自回吸用驱动流体端口71朝向外排出驱动流体的方向的驱动流体的通过。由此,通过使通过回吸用驱动流体端口71将驱动流体自回吸汽缸室59的第二气室59b排出以使回吸活塞61自待机位置移动到回吸位置所需的时间,较通过回吸用驱动流体端口71将驱动流体供应到回吸汽缸室59的第二气室59b以使回吸活塞61自回吸位置移动到待机位置所需的时间为长,能够缓慢进行回吸动作,抑制因急遽的回吸动作而附着残留在连通于出口流路的喷嘴(图中未显示)的内周面的驱动流体集结而自喷嘴滴落。

[0048] 回吸阀11中,回吸机构部17中回吸活塞61的待机位置被设定为自下死点位置朝向上死点位置侧即上方偏离。也就是说,通过回吸用驱动流体端口71而被供给至回吸汽缸室59的第二气室59b的驱动流体的压力为最大时,回吸活塞61亦停止于远离下死点位置的位置。

[0049] 回吸活塞61到达下死点位置,则成为例如图中所示的实施例中回吸活塞61的底面干涉回吸汽缸室59的大直径部与小直径部之间的阶梯部而移动受到限制的状态,即使驱动

流体被供给至回吸汽缸室59的第二气室59b而第二气室59b内的驱动流体的压力上升,回吸活塞61亦不会进一步朝上方或下方移动。因此,若第二气室59b内的驱动流体的压力自此状态上升,将成为驱动流体所致的力超过回吸用偏置构件63所致的偏置力的状态,和驱动流体所致的力与偏置构件63所致的偏置力为相当的状态相比变得过大。回吸活塞61为了于自下死点位置朝向上死点位置接近的方向朝上方开始移动,需要排出第二气室59b内的驱动流体而使压力降低,使第二气室59b内的驱动流体所致的力,首先减少至相当于回吸用偏置构件63所致的力后,进一步减少超过回吸活塞61与回吸汽缸室59(详细而言为回吸用罩57a)的内周面之间的静摩擦力的量。

[0050] 相对于此,回吸机构部17中,回吸机构部17中回吸活塞61的待机位置被设定为自下死点位置朝向上死点位置侧即上方偏离,于待机位置中,成为第二气室59b内的驱动流体所致的力与回吸用偏置构件63所致的偏置力均等的状态。因此,只要排出第二气室59b内的驱动流体而使第二气室59b内的驱动流体的压力降低,依据超越回吸活塞61与回吸汽缸室59之间的静摩擦力的量使第二气室59b内的驱动流体所致的力减少,便能够使回吸活塞61自待机位置朝向接近上死点的方向(远离回吸室25的方向)向上开始移动。也就是说,依据为了使第二气室59b内的驱动流体所致的力减少至均等于回吸用偏置构件63所致的力而将驱动流体自第二气室59b排出的时间,能够使回吸动作的开始动作更早进行。结果,能够对开闭阀部15及回吸机构部17的驱动流体的供给经由切换阀83被切换为自此些排出,自开闭阀部15处于闭阀状态之后起到回吸机构部17所致的回吸动作开始为止的延迟时间减少。又依据为了使第二气室59b内的驱动流体所致的力减少至均等于回吸用偏置构件63所致的力,所需的自第二气室59b排出的驱动流体的量,使自第二气室59b的驱动流体的排出量减少,因此能够经由带有止回阀之可变节流阀85的调整减少自第二气室59b排出时的驱动流体的流量。结果,第二气室59b内的驱动流体的减压速度降低,回吸活塞61的移动速度减少而回吸动作变和缓,能够抑制回吸动作时附着残留在连通于出口流路21的喷嘴的内周面上的流体集结而自喷嘴滴落。

[0051] 此外,回吸机构部17中,使用唇端迫紧作为密封构件73。此处所谓唇端迫紧,是指于密封部(受压部)具有唇端构造部分的迫紧,唇端构造部分是指对于滑动面的动作或压力的变化进行追随变形以维持密封面的接触压力为适当之物。作为密封迫紧,包含有J形迫紧、L形迫紧、U形迫紧、V形迫紧及Y形迫紧等。图中所示的实施例,使用Y形迫紧作为密封构件73。使用Y形迫紧的状况中,使Y形迫紧的分歧的唇端部分朝向第二气室59b而配置。由此,能够提高防止第二气室59b的驱动流体漏出至第一气室59a的功能。

[0052] 回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61之间的摩擦力,以回吸汽缸室59的内周面与安装于回吸活塞61的外周部的密封构件73之间的摩擦的影响为大。又唇端迫紧如同上述,唇端构造部分对于滑动面的动作或压力的变化进行追随变形以维持密封面的接触压力为适当而能够发挥密封功能,因此能够将密封压力抑制为低。因此,作为密封构件73,经由使用唇端迫紧,能够使回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61之间的摩擦力降低。结果,在使回吸动作开始时,能够使自回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体所致的力减去回吸偏置构件63所致的偏置力的力超过回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61之间的静摩擦力为止所需要的驱动流体的排出量减少,并且根据该排出动作所需要的时间提早进行回吸动作的开始动作。又自回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体所致的力减去回吸用偏置构

件63所致的偏置力的力超过回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61之间的静摩擦力为止所需要的驱动流体的排出量减少,则能够有使在自第二气室59b排出时的驱动流体的流量减少的余地。结果变得能够减少回吸活塞61的移动速度而和缓地进行回吸动作,得到抑制自喷嘴的滴落的效果。

[0053] 另外,回吸机构部17中,由于相较于开闭阀部15,可动构件与静止构件之间所要求的密封性能为低,可动构件与静止构件之间的密封构件除了密封构件73以外并未设置有密封构件,回吸杆65的外周面亦没有安装密封构件。此与能够降低连接于回吸杆65的回吸活塞61的静摩擦力有关连,因此能够得到与使用唇部迫紧作为密封构件73相同的效果。又开闭阀部15中,亦可如图中所示的实施例,与密封构件73同样地,使用唇部迫紧作为密封构件55,以使开闭活塞39与开闭汽缸室37的内周面的摩擦力降低而开闭活塞39的开始动作变快。

[0054] 进一步,回吸机构部17的回吸汽缸室59的容积,为较开闭阀部15的开闭汽缸室37的容积为大。图中所示的实施例中,回吸汽缸室59的大直径部及小直径部的直径,为较开闭汽缸室37的直径为大。但是,例如在使开闭阀部15与回吸机构部17的宽度为相同的状况中,亦能够使回吸汽缸室59的剖面形状为椭圆形或圆角长方形(日本小判形),使开闭汽缸室37与回吸汽缸室59为相同直径的状况中,亦能够使回吸汽缸室59较该开闭汽缸室37为长。回吸汽缸室59的容积越大,回吸活塞61位于待机位置时的第二气室59b的容积亦越大。因此,当与回吸动作时等量(体积)的驱动流体被排出,回吸汽缸室59的容积越大,每单位驱动流体的排出量的第二气室59b的容积变化率(即驱动流体所致的力的变化率)降低。例如,当与回吸动作时等量(体积)的驱动流体被排出,回吸汽缸室59的直径越大,每单位驱动流体的第二气室59b中回吸活塞61的移动量减少。结果,即使是相同的驱动流体的排出量,亦能够使回吸活塞61的移动速度降低,更加和缓地进行回吸动作,而能够抑制自连通于出口流路21的喷嘴漏出而滴落。开闭阀部15,以开始驱动流体的排出后尽早成为闭阀状态为佳,因此经由使回吸机构部17的回吸汽缸室59的容积至少相较于开闭阀部15的开闭汽缸室37的容积为大,使上述效果为有效。

[0055] 进一步,回吸阀11中,以使回吸活塞61位于使回吸动作完成的回吸位置时的回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体的压力,相较于开闭活塞39位于闭阀位置的开闭汽缸室37的第一气室37a内的驱动流体的压力为低的方式,构成开闭用偏置构件41及回吸用偏置构件63。例如,能够以得到使回吸用偏置构件63所致的偏置力较开闭用偏置构件41所致的偏置力为低的偏置力的方式,选择开闭用偏置构件41及回吸用偏置构件63。例如选择偏置力弱的回吸用偏置构件63,当回吸活塞61位于使回吸动作完成的回吸位置时的回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体的压力变低,则回吸位置附近,回吸用偏置构件63所致的偏置力亦变小。因此,经由回吸用偏置构件63所致的偏置力而自第二气室59b内被排出的驱动流体的流量亦降低。结果,由于回吸活塞61的移动速度亦降低,能够更加和缓地进行回吸动作,而能够得到抑制自连通于出口流路21的喷嘴漏出而滴落的效果。

[0056] 接着,参照图1至图3,说明回吸阀11所致的回吸动作。图1是显示使回吸阀11的流体通路流通有流体的状态。此状态时,切换阀83,切换为自图中未显示的驱动流体源供给驱动流体至开闭用驱动流体端口53及回吸用驱动流体端口71。此时,经由通过开闭用驱动流体端口53而供给至开闭汽缸室37的第一气室37a的驱动流体所致的力,使开闭活塞39抵抗

开闭用偏置构件41所致的偏置力朝向远离阀室23的方向被推起而移动至开阀位置。由此,连接于开闭杆43前端的阀体49伴随开闭活塞39的上升而远离阀座29,流入入口流路19的流体经过阀室23、连通路27及回吸室25而自出口流路21流出。又经过切换阀83供给的驱动流体,亦通过带有止回阀之可变节流阀85的可变节流阀部85a及止回阀部85b两者而被供给至回吸用驱动流体端口71。经由通过回吸用驱动流体端口71而被供给至回吸汽缸室59的第二气室59b的驱动流体所致的力,使回吸活塞61抵抗回吸用偏置构件63所致的偏置力朝向接近回吸室25的方向被推下而移动至待机位置。由此,连接于回吸活塞61的前端的隔膜69成为朝向回吸室25膨胀的状态。

[0057] 经由回吸阀11以封闭流体的流通时,为自图1所示的状况,将切换阀83予以切换,以成为能够自连接于开闭用驱动流体端口53及回吸用驱动流体端口71的管路将驱动流体排出至外部。

[0058] 通过开闭用驱动流体端口53而自开闭汽缸室37的第一气室37a排出驱动流体,则第一气室37a内的驱动流体的压力降低,而第一气室37a内的驱动流体所致的力低于开闭用偏置构件41所致的偏置力,进一步超越开闭活塞39与开闭汽缸室37的内周面之间的静摩擦力。结果,如图2所示,经由开闭用偏置构件41所致的偏置力,使开闭活塞39朝向接近阀室23的方向被压下而移动至闭阀位置。由此,连接于开闭杆43前端的阀体49接触而压接阀座,封闭自入口流路19至阀室23的流体的流入。

[0059] 另一方面,经由回吸阀11使流体的流通封闭时进行急速的回吸动作,则附着残留在连通于出口流路21的喷嘴(图中未显示)的内周面的流体集结而自喷嘴漏出而滴落。因此,为了和缓地进行回吸动作,以减少自回吸汽缸室59的第二气室59b的驱动流体的排出量为佳。又回吸动作以开闭阀部15成为闭阀状态之后进行为佳。因此,通过回吸用驱动流体端口71自回吸汽缸室59的第二气室59b排出驱动流体时,驱动流体不被允许沿带有止回阀之可变节流阀85的止回阀部85b朝向切换阀83的方向流通,而仅通过可变节流阀部85a排出。由此,自回吸机构部17的驱动流体的排出流量与自开闭阀部15的驱动流体的排出流量相比为少,经由切换阀83与开闭阀部15同时开始驱动流体的排出,远离回吸室25的方向的回吸活塞61的上升的开始延迟。因此,即使经由切换阀83的切换使自开闭用驱动流体端口53及自回吸用驱动流体端口71的驱动流体的排出同时开始,首先,如图2所示,开闭活塞39移动至闭阀位置而开闭阀部15成为闭阀状态时,回吸活塞61为未自待机位置移动的状态。

[0060] 自如图2所示的状态,通过回吸用驱动流体端口71持续自回吸汽缸室59的第二气室59b的驱动流体的排出,使第二气室59b内的驱动流体的压力进一步降低,则会使自回吸用偏置构件63所致的偏置力将第二气室59b内的驱动流体所致的力予以减去的力成为超过回吸活塞61与回吸汽缸室59的内周面之间的静摩擦力。由此,回吸活塞61自待机位置朝接近上死点位置的方向(远离回吸室25的方向)向上方开始移动。随着经由第二气室59b内的驱动流体的压力降低而回吸活塞61朝向上方移动,通过回吸杆65而连结于回吸活塞61的隔膜69自回吸室25后退,而回吸室25的容积增加。结果进行回吸动作。之后,如图3所示,回吸活塞61到达上死点位置,则回吸动作完成。经由如此,回吸阀11在开闭阀部15所致的流体的流通的封闭后,进行回吸机构部17所致的回吸动作,防止闭阀后流体自连通于出口流路21的喷嘴滴落。

[0061] 一般而言,开闭阀中,即使成为闭阀状态,由于开闭阀的下流侧的流体通路内的流

体以惯性移动,因此会发生流体的分离而自流体通路的末端的喷嘴漏出流体。因此,回吸阀11中,回吸机构部17所致的回吸动作,以开闭阀部15成为闭阀状态后,尽量以短时间开始为佳。又在开闭阀部15成为闭阀状态后,若是急遽进行回吸动作,则附着在连通于出口流路21的末端的喷嘴的内周面的残留流体集结,而可能自喷嘴滴落。因此,以和缓地进行回吸动作为佳。为了要和缓地进行回吸动作,虽然只要减少通过回吸用驱动流体端口71的自回吸汽缸室59的第二气室59b的驱动流体的排出量即可,但若是排出流量减少则回吸机构部17所致的回吸动作的开始亦会延迟。

[0062] 为了解决此问题,回吸阀11为了在减少开闭阀部15所致的流体的流通的封闭到回吸机构部17所致的回吸动作的开始为止的延迟的同时,能够和缓地进行回吸动作,而具有以下特征。

[0063] (1) 回吸机构部17中回吸活塞61的待机位置(回吸汽缸室59的第2气室59b内的驱动流体的压力为最大时的回吸活塞61的位置)被设定为自回吸汽缸室59中回吸活塞61的下死点位置朝向上死点位置侧即上方偏离。因此,待机位置中,第二气室59b内的驱动流体所致的力成为与回吸用偏置构件63的偏置力为均等的状态。结果,依据为了使第二气室59b内的驱动流体所致的力减少至与回吸用偏置构件63所致的力为均等而将驱动流体自第二气室59b排出的时间,能够提早进行回吸动作的开始动作。又变得没有必要减少使第二气室59b内的驱动流体所致的力与回吸用偏置构件63所致的力均等为止自第二气室59b的驱动流体的排出量。因此,能够使自第二气室59b排出时的驱动流体的流量减少,第二气室59b内的驱动流体的压力的减少速度降低,回吸活塞61的移动速度减少而回吸动作变得和缓。

[0064] (2) 回吸机构部17中,使用唇端迫紧作为密封构件73。唇端迫紧如上所述,唇端构造部分能够对于滑动面的动作或压力的变化主动进行追随变形以适当地维持接触压力而发挥密封功能,因而能够抑制密封压力为低。因此,经由使用唇端迫紧作为密封构件73,使回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61的摩擦力降低,能够根据使回吸动作开始时,自回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体所致的力将回吸用偏置构件63所致的偏置力予以减去的力超过回吸汽缸室59的内周面与回吸活塞61之间的静摩擦力为止自第二气室59b排出驱动流体所需要的时间,使回吸动作的始动提早进行。又若是减少到超越静摩擦为止的驱动流量的排出量,能够有使自第二气室59b排出时的驱动流体的流量减少的余地,而亦变得能够使回吸活塞61的移动速度减少而和缓地进行回吸动作。

[0065] (3) 回吸机构部17的回吸汽缸室59的容积,为较开闭阀部15的开闭汽缸室37的容积为大。图中所示的实施例,回吸汽缸室59的大直径部及小直径部的直径,较开闭汽缸室37的直径为大。当回吸动作时等量(体积)的驱动流体自回吸汽缸室59的第二气室59b排出,则回吸汽缸室59的容积越大,每单位驱动流体的排出量的第二气室59b的容积变化率(即驱动流体所致的力的变化率)降低。例如,当与回吸动作时等量(体积)的驱动流体自回吸汽缸室59的第二气室59b排出时,回吸汽缸室59的直径越大,每单位驱动流体的排出量的于第二气室59b的回吸活塞61的移动量降低。因此,即使是相同的驱动流体排出量,亦能够使回吸活塞61的移动速度降低,使回吸动作更加和缓地进行。

[0066] (4) 以使回吸活塞61位于使回吸动作完成的回吸位置时的回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体的压力,相较于开闭活塞39位于开阀位置时的开闭汽缸室37的第一气室37a内的驱动流体的压力为低的方式,构成开闭用偏置构件41及回吸用偏置构件63。只要

使回吸活塞61位于使回吸动作完成的回吸位置时的回吸汽缸室59的第二气室59b内的驱动流体的压力变低,则回吸位置附近,回吸用偏置构件63所致的偏置力亦变小。因此,自第二气室59b内的驱动流体的排出量减少而回吸活塞61的移动速度降低,因此能够更加和缓地进行回吸动作。

[0067] 经由上述特征(1)及(2),能够缩短开闭阀部15成为闭阀状态而封闭流体的流通起到回吸动作开始的时间,使自连通于出口流路21的喷嘴中流体的未预期的漏出或滴落的量减少。又经由特征(1)至特征(4),使回吸动作时的回吸活塞61的移动速度降低,和缓地进行回吸动作。由此,能够抑制回吸动作时附着残留在连通于出口流路21的喷嘴的内周面的流体集结而自喷嘴滴落。

[0068] 以上,参照图中所示的实施例,说明依据本发明的回吸阀11,但本发明并非限定于图中所示的实施例。例如于图中所示的实施例中,入口流路19于阀室23的底面开口的同时连通路27于阀室23的侧面开口,自入口流路19对阀室23的开口的周围形成有阀座29。但是,亦能够为如图4所示,入口流路19于阀室23的侧面开口的同时连通路27于阀室23的底面开口,自连通路27对阀室23的开口的周围形成有阀座29。又自开闭阀部15的阀体49的外周面上部隔膜部49a朝半径的外侧方向延伸,将隔膜部49a的外周缘部夹持于阀本体13与开闭用驱动部框体35之间。但是,亦能够省略隔膜部49a。进一步,图中所示的实施例中,使用线圈弹簧作为开闭用偏置构件41或回吸用偏置构件63,但亦能够同时使用或取代为橡胶等弹性体。

[0069] 【符号说明】

[0070]	11	回吸阀
[0071]	13	阀本体
[0072]	15	开闭阀部
[0073]	17	回吸机构部
[0074]	19	入口流路
[0075]	21	出口流路
[0076]	23	阀室
[0077]	25	回吸室
[0078]	29	阀座
[0079]	35	开闭用驱动部框体
[0080]	37	开闭汽缸室
[0081]	37a	第一气室
[0082]	37b	第二气室
[0083]	39	开闭活塞
[0084]	41	开闭用偏置构件
[0085]	43	开闭杆
[0086]	47	贯通孔
[0087]	49	阀体
[0088]	49a	隔膜部
[0089]	53	开闭用驱动流体端口
[0090]	57	回吸用驱动部壳体

---

[0091]	59	回吸汽缸室
[0092]	61	回吸活塞
[0093]	63	回吸用偏置构件
[0094]	65	回吸杆
[0095]	67	贯通孔
[0096]	69	隔膜
[0097]	71	回吸用驱动流体端口
[0098]	73	密封构件
[0099]	85	带有止回阀之可变节流阀

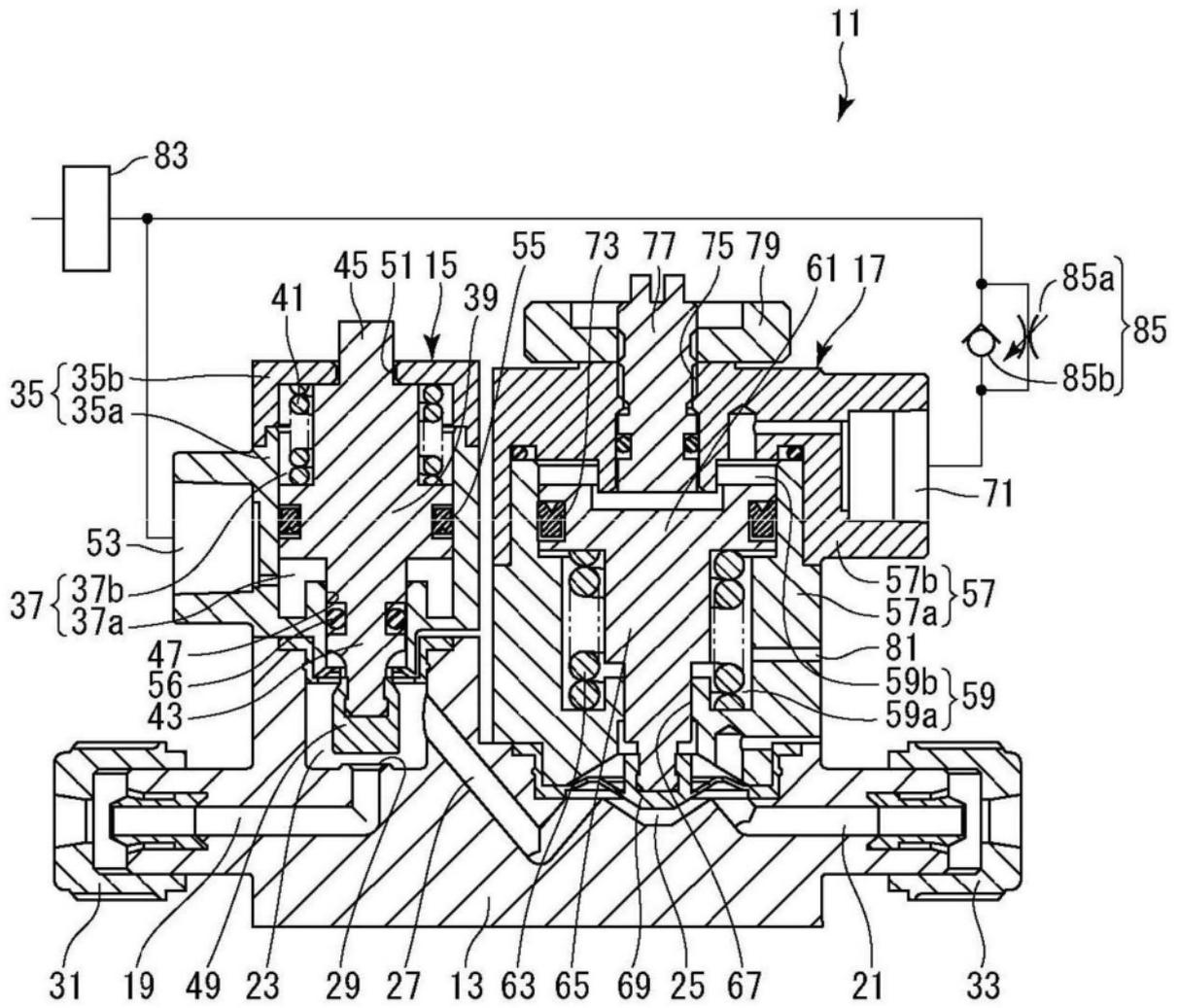


图1

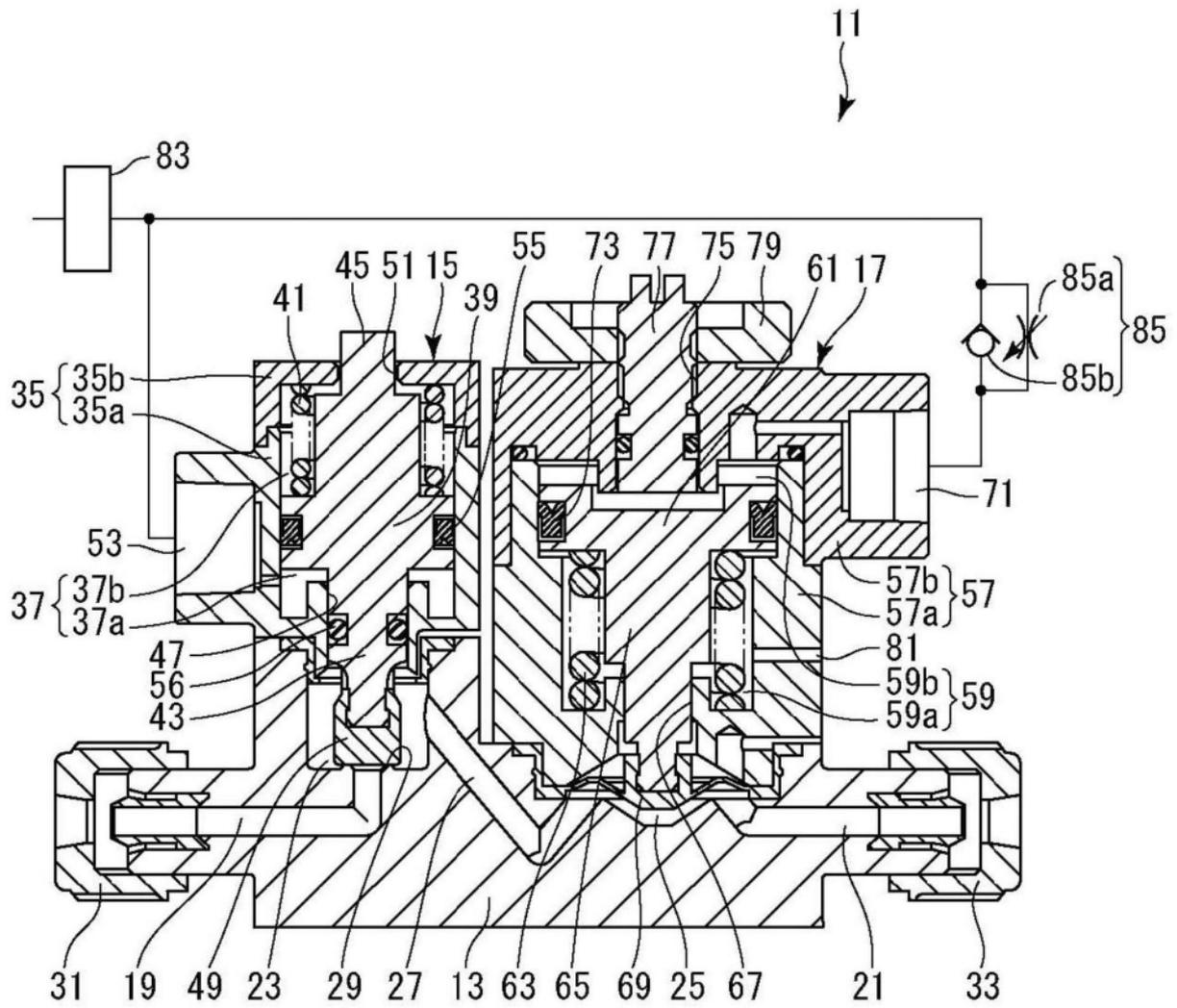


图2

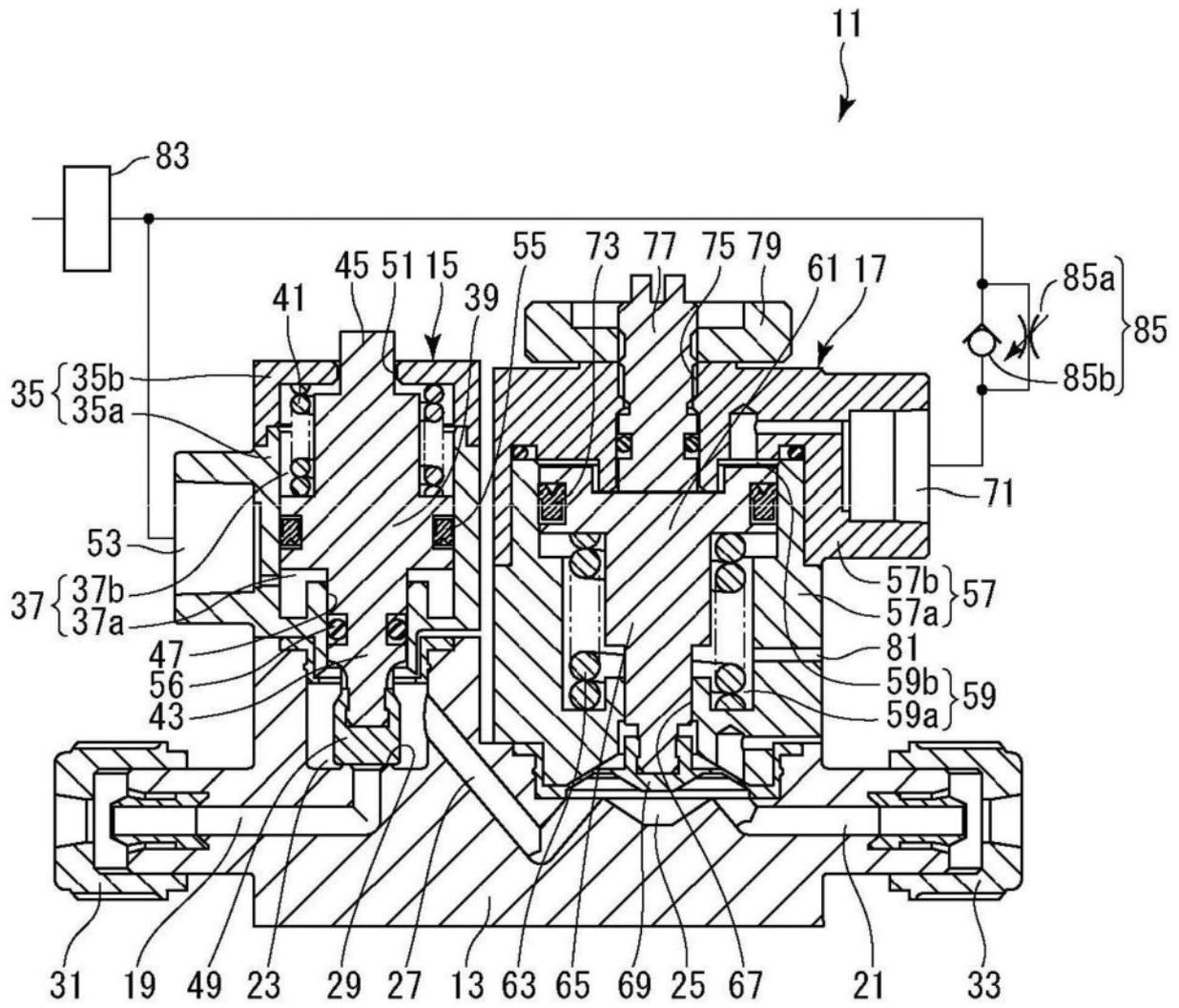


图3

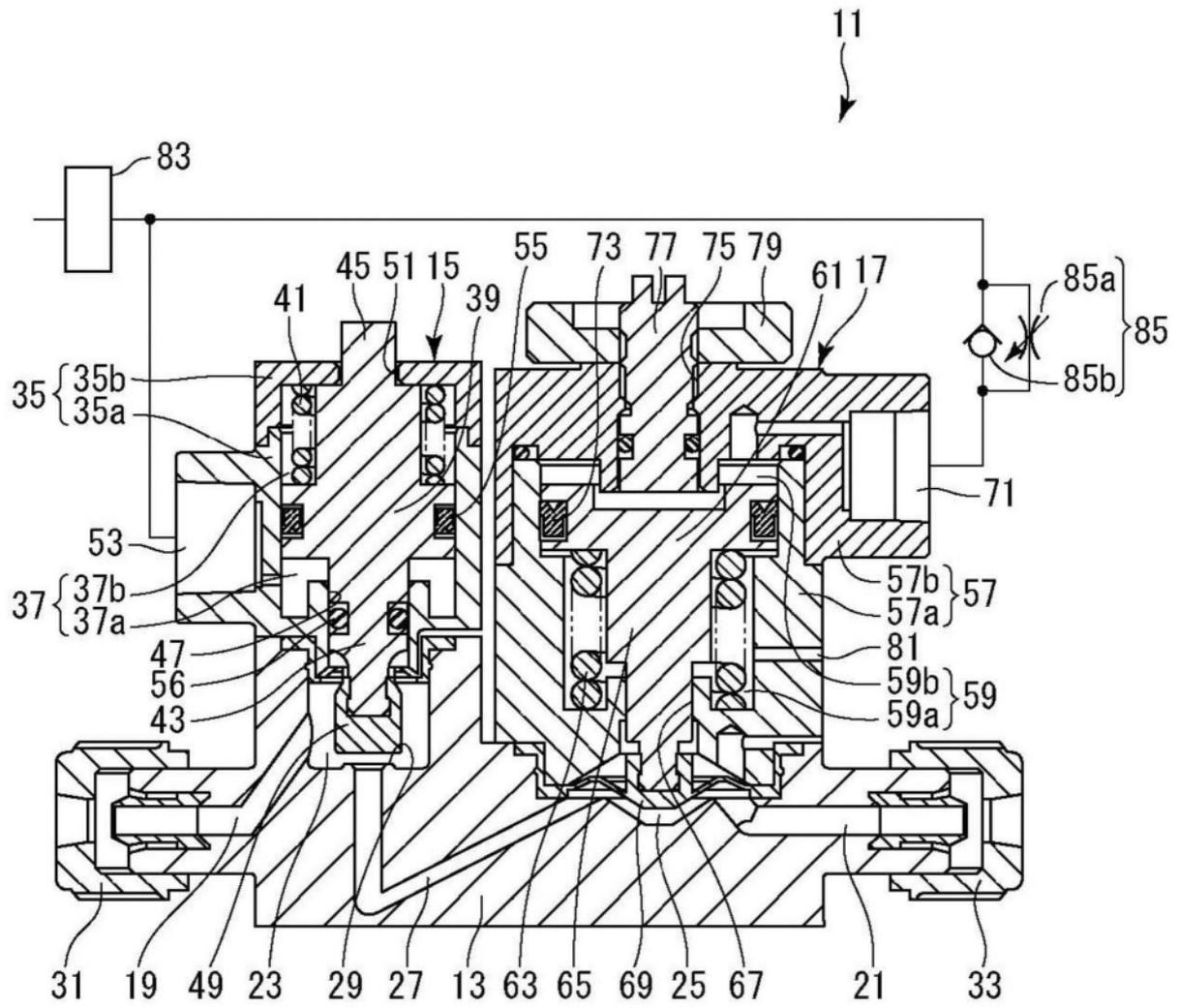


图4