



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106906452 B

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 201611127279.5

(22) 申请日 2016.12.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106906452 A

(43) 申请公布日 2017.06.30

(30) 优先权数据
2015-241703 2015.12.11 JP

(73) 专利权人 株式会社堀场STEC
地址 日本京都府

(72) 发明人 伊东丈智 井上正规

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290
代理人 鹿屹 李雪春

(51) Int.Cl.

G23C 16/448 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1458669 A, 2003.11.26

CN 1356718 A, 2002.07.03

CN 1954644 A, 2007.04.25

US 2005095168 A1, 2005.05.05

审查员 彭梅香

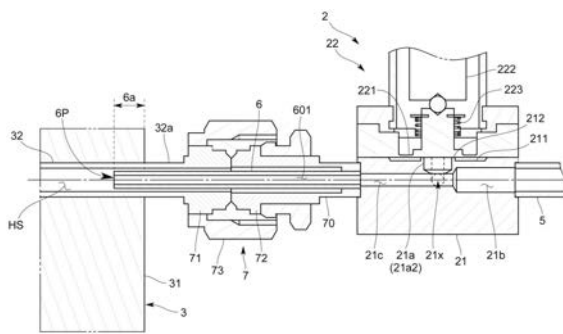
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

液体材料气化装置

(57) 摘要

本发明提供液体材料气化装置,通过消除气液混合部和气化部之间产生的积液,稳定地进行朝向气化部的液体输送和气化部中的气化。所述液体材料气化装置包括:将液体材料和气体混合而生成气液混合体的气液混合部(2);以及加热气液混合体而使液体材料气化的气化部(3),气液混合部(2)具有将气液混合体导出的气液混合体导出管(6),气化部(3)具有加热气液混合体的加热流道(HS),气液混合体导出管(6)的导出口(6P)配置在加热流道(HS)内。



1. 一种液体材料气化装置,其特征在于,包括:
气液混合部,将液体材料和气体混合而生成气液混合体;以及
气化部,加热所述气液混合体,使所述液体材料气化,
所述气液混合部具有将所述气液混合体导出的气液混合体导出管,
所述气化部具有加热用配管,所述加热用配管形成有加热所述气液混合体的加热流道,
所述气液混合体导出管的具有导出口的前端部分在所述加热用配管的内部配置成与所述加热用配管隔开间隙而不接触,
所述气化部具有第一连接部,所述第一连接部与所述加热流道连通并向加热模块的外部伸出,
所述气液混合体导出管具有第二连接部,所述第二连接部设置在所述气液混合体导出管的与所述导出口相反侧的外周部,并与所述第一连接部连接,
在所述气液混合体导出管的导出口配置在所述加热流道内的状态下,所述第一连接部和所述第二连接部彼此连接。
2. 根据权利要求1所述的液体材料气化装置,其特征在于,所述加热用配管内置于所述加热模块,所述加热模块内置有加热器。
3. 根据权利要求1或2所述的液体材料气化装置,其特征在于,所述气液混合体导出管的内部流道整体呈等断面形状。

液体材料气化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液体材料气化装置。

背景技术

[0002] 如专利文献1所示,以往的液体材料气化装置为如下的装置:在具备液体流量控制功能的控制阀内的气液混合部中,将液体材料和载气在进行流量控制的同时进行混合,并把此时的气液混合体从形成在流量控制部附近的喷嘴部释放,将液体材料减压气化。

[0003] 专利文献1:日本专利公开公报特开2001-156055号

[0004] 而且,在上述方式的液体材料气化装置中,由于难以生成大流量的材料气体,因此可以考虑特别是在大流量用途时,与气化器一同使用。

[0005] 可是,由于流道在所述气液混合部的喷嘴部正后方扩展,因此液体材料的流速在进入气化器之前降低,造成液体材料滞留。此外,所述液体材料气化装置与气化器需要通过焊接或管接头等而连接,因此难以在所述连接部设置用于供给仅使液体材料气化的热能的结构。

[0006] 如此,由于流速在喷嘴部正后方降低并且难以赋予热能,所以液体材料在进入气化器之前,会在所述连接部发生滞留。由此,不能稳定进行朝向气化器的液体输送和气化器中的气化,其结果,存在难以稳定生成材料气体的问题。

发明内容

[0007] 因此,本发明是为了解决上述问题而完成的,其主要目的是提供一种液体材料气化装置,尽可能地消除气液混合部和气化部之间产生的积液,使朝向气化部的液体输送和气化部中的气化稳定进行。

[0008] 即,本发明的液体材料气化装置包括:气液混合部,将液体材料和气体混合而生成气液混合体;以及气化部,加热所述气液混合体,使所述液体材料气化,所述气液混合部具有将所述气液混合体导出的气液混合体导出管,所述气化部具有加热用配管,所述加热用配管形成有加热所述气液混合体的加热流道,所述气液混合体导出管的具有导出口的前端部分在所述加热用配管的内部配置成与所述加热用配管隔开间隙而不接触,所述气化部具有第一连接部,所述第一连接部与所述加热流道连通并向加热模块的外部伸出,所述气液混合体导出管具有第二连接部,所述第二连接部设置在所述气液混合体导出管的与所述导出口相反侧的外周部,并与所述第一连接部连接,在所述气液混合体导出管的导出口配置在所述加热流道内的状态下,所述第一连接部和所述第二连接部彼此连接。

[0009] 按照所述液体材料气化装置,由于气液混合体导出管的导出口配置在加热流道内,所以能够把气液混合部中生成的气液混合体直接供给到加热流道,可以尽可能地消除气液混合部和气化部之间产生的积液。由此,能够稳定地进行朝向气化部的液体输送和气化部中的气化,能稳定地生成材料气体。

[0010] 此外,按照上述结构,由于向加热模块的外部伸出的第一连接部与设置在气液混

合体导出管的外周部的第二连接部连接,因此能够减小从加热模块朝向气液混合部的热传递,可以抑制气液混合部中的液体材料的气化。另外,如果液体材料在气化混合部中发生了气化,则朝向气化部的液体材料的供给量会产生变动,从而会妨害气化部中的稳定的气化。

[0011] 优选的是,所述加热用配管内置于加热模块,所述加热模块内置有加热器。

[0012] 按照所述结构,气液混合体导出管的导出口配置在加热模块的内部,能可靠地对从气液混合体导出管的导出口释放的气液混合体进行加热。

[0013] 优选的是,所述气液混合体导出管的内部流道整体呈等断面形状。

[0014] 按照所述结构,由于气液混合体导出管的内部没有喷嘴结构,所以能够消除气液混合体在喷嘴结构的正后方的停留,可以进一步消除气液混合体的积液。另外,由于加热流道的流道断面大于气液混合体导出管的内部流道的流道断面,所以气液混合体向所述加热流道流出后,气液混合体的流速降低,但是在流出到所述加热流道的时点,液体材料被加热,因此流速降低不会成为问题。此外,由于气液混合体导出管的内部不设置喷嘴结构,因此也可以防止气泡堵塞所述喷嘴结构。而且,可以简化气液混合体导出管的结构。

[0015] 按照这种结构的本发明,由于将气液混合体导出管的导出口配置在加热流道内,所以可以尽可能地消除气液混合部和气化部之间产生的积液,可以稳定地进行朝向气化部的液体输送和气化部中的气化。

附图说明

[0016] 图1是表示本实施方式的液体材料气化装置的结构示意图。

[0017] 图2是表示同一实施方式的气液混合部的内部结构以及气液混合部与气化部的连接结构的断面图。

[0018] 图3是同一实施方式的主体模块的断面图。

[0019] 图4是同一实施方式的主体模块的俯视图。

[0020] 图5是表示同一实施方式的除去加热模块的气化部的结构的立体图。

[0021] 附图标记说明

[0022] 100 液体材料气化装置

[0023] 2 气液混合部

[0024] 3 气化部

[0025] 31 加热模块

[0026] HS 加热流道

[0027] 33 (33x) 加热器(内侧加热器)

[0028] 33 (33y) 加热器(外侧加热器)

[0029] 6 气液混合体导出管

[0030] 6P 气液混合体导出管的导出口

[0031] 71 第一连接部

[0032] 72 第二连接部

具体实施方式

[0033] 以下参照附图说明本发明的液体材料气化装置的一个实施方式。

[0034] 本实施方式的液体材料气化装置100例如组装于光纤制造装置而用于光纤制造进程。此外,例如还可以组装于半导体制造装置而用于半导体制造进程。

[0035] 具体而言,如图1所示,所述液体材料气化装置100包括:气液混合部2,将液体材料和作为气体的载气混合而生成气液混合体;以及气化部3,加热气液混合体,并利用载气将液体材料气化而成的材料气体导出。

[0036] 另外,液体材料为OMCTS(八甲基环四硅氧烷,沸点175℃)和TEOS(四乙氧基硅烷,沸点169℃)等。另外,液体材料例如可以是以往的光纤制造中使用的SiCl₄等卤素系液体材料和半导体制造进程中使用的材料。

[0037] 如图2所示,气液混合部2包括:主体模块21,具有使液体材料和载气混合的混合部21x;以及阀单元22,设置于所述主体模块21,调整液体材料的流量。

[0038] 主体模块21由不锈钢等富有耐热性和耐腐蚀性的材料形成。如图2~图4所示,所述主体模块21形成有:供液体材料流通的液体材料流道21a;供载气流通的载气流道21b;以及供气液混合体流通的气液混合体流道21c。而且,液体材料流道21a与气液混合体流道21c的合流部分成为液体材料和载气的混合部21x。气液混合体流道21c连接于所述混合部21x。本实施方式中,借助混合部21x,同轴地以直线状形成载气流道21b和气液混合体流道21c。此外,在混合部21x的正前方,载气流道21b的直径缩小为与气液混合体流道21c的直径相同。

[0039] 本实施方式中,液体材料流道21a构成为利用阀单元22分割为上游侧部分21a1和下游侧部分21a2(参照图3)。

[0040] 具体而言,在主体模块21的安装有阀单元22的一面(具体为上表面),形成有圆环状的凹部211,在所述凹部211的底面形成有液体材料流道21a的上游侧部分21a1的下游侧开口。

[0041] 此外,在圆环状的凹部211的中央部分形成有下游侧部分21a2的上游侧开口,所述下游侧部分21a2连接于所述混合部21x。另外,下游侧部分21a2与载气流道21b和气液混合体流道21c垂直相交。在此,圆环状的凹部211的中央部分中的上游侧开口的周向边缘部212,成为与阀单元22抵接或分离的阀座(以下称为阀座212)。

[0042] 阀单元22作为控制阀发挥功能,如图2所示,阀单元22借助密封构件(未图示)设置在主体模块21的上表面。

[0043] 所述阀单元22包括:作为阀体部的隔膜221,与主体模块21的上表面上形成的阀座212抵接或分离;以及驱动部件222,按压所述隔膜221而使所述隔膜221变形。

[0044] 隔膜221由耐热性和耐腐蚀性良好且具有适当弹性的材料形成。此外,驱动部件222采用了在壳体内层叠多个压电元件而形成的压电堆。

[0045] 而且,在所述阀单元22中,隔膜221被弹簧223始终向上方施力,由此隔膜221与阀座212分离。而且,由驱动部件222作用有朝向下方的按压力时,隔膜221向与阀座212抵接的方向位移。由此,利用隔膜221与阀座212的位置关系,可以控制液体材料的流量。

[0046] 此外,如图1和图2等所示,主体模块21连接有:用于向液体材料流道21a供给液体材料的液体材料供给管4、用于向载气流道21b供给载气的载气供给管5、以及用于导出来自气液混合体流道21c的气液混合体的气液混合体导出管6。另外,上述液体材料供给管4、载气供给管5和气液混合体导出管6设置成与主体模块21的外侧面连接,并向所述主体模块21

的外部伸出。

[0047] 在所述液体材料供给管4的上游侧,设有用于测定流通液体材料供给管4的液体材料的流量的质量流量计(未图示)。而且,根据所述质量流量计的测定值,以使供给到混合部21x的液体材料达到规定流量的方式,对阀单元22进行反馈控制。此外,在载气供给管5的上游侧,设有调整流通载气供给管5的载气的流量的质量流量控制器。所述质量流量控制器被反馈控制成能利用后述的气化部3使液体材料气化的程度的规定流量。

[0048] 气液混合体导出管6呈直管形状,其内径小于气液混合体流道21c的内径。由此,流通气液混合体导出管6的内部流道601的气液混合体的流速,大于流通主体模块21的气液混合体流道21c的气液混合体的流速。此外,气液混合体导出管6的内部流道601整体呈等断面形状。由此,成为没有喷嘴等流体阻力件的结构,构成为流速在气液混合体导出管6的内部流道601中不变。因此,流入气液混合体导出管6的气液混合体的流速比在气液混合体流道21c中的流速更快,并以上述流速向气化部3导出。

[0049] 如图1和图2所示,气化部3具备加热模块31,加热模块31具有用于加热由气液混合部2生成的气液混合体的加热流道HS。

[0050] 具体而言,气化部3具备形成加热流道HS的加热用配管32以及加热所述加热用配管32的加热器33,通过由热传递用的金属(铝)覆盖所述加热用配管32和加热器33,形成在加热模块31内设置有加热用配管32和加热器33的结构。本实施方式中,通过将加热用配管32和加热器33铸入铝而形成加热模块31。另外,图1中省略了加热器33的图示。

[0051] 而且,在所述气化部3中,所述加热用配管32的一端部32a和另一端部32b,从所述加热模块31的外表面向外部伸出。而且,所述加热用配管32的一端部32a与所述气液混合部2连接,加热用配管32的另一端部32b成为导出口,该导出口将液体材料气化而成的气化气体导出。另外,在加热用配管32中,比加热模块31的外表面更靠内侧的内部流道成为加热流道HS。

[0052] 如图1所示,本实施方式的加热用配管32的一端部32a设置在加热模块31的上端侧,其另一端部32b设置在加热模块31的下端侧。而且,加热用配管32具有:螺旋部分32L,在加热模块31的内部从一端部32a朝向下侧螺旋状卷绕;第一直线部分32M,从所述螺旋部分的下端部向上方弯折并直线状延伸到上端部;以及第二直线部分32N,从所述第一直线部分32M的上端部再次向下方弯折并直线状延伸到下端部,且与另一端部32b连接。如此,由于具有如第一直线部分32M那样的从下朝上延伸的流道,所以能防止液体从作为导出口的另一端部32b流出。

[0053] 此外,如图5所示,在加热模块31的内部,所述加热器33分别设置在加热用配管32的螺旋部分32L的内侧和外侧。另外,图5表示了除去加热模块31的内部结构。本实施方式中,内侧加热器33x和外侧加热器33y都以沿着加热用配管32的螺旋部分32L的方式螺旋状卷绕设置。如此,通过将加热器33不仅设置在螺旋部分的内侧(内侧加热器33x),还设置在螺旋部分的外侧(外侧加热器33y),防止了从加热模块31的外侧周面散热,可以高效地对加热用配管32进行加热。

[0054] 此外,如图2所示,在本实施方式的液体材料气化装置100中,气液混合体导出管6的导出口6P配置在加热模块31的加热流道HS内。

[0055] 具体而言,气液混合体导出管6以距导出口6P为规定长度的部分(前端部分6a)位

于加热流道HS内的方式,插入加热流道HS。即,气液混合体导出管6的前端部分6a在加热用配管32中处于插入到比加热模块31的外表面更靠内侧的状态。利用所述结构,气液混合体导出管6的前端部分6a配置在从加热模块31直接接受加热器33的热量的流道部分。

[0056] 此外,气液混合体导出管6与加热用配管32的一端部32a以及连接于所述一端部32a的规定区域同轴配置。在此,从加热用配管32的一端部32a至所述规定区域呈直管形状。另外,所述规定区域至少是前端部分6a所插入的范围。

[0057] 此外,加热用配管32的直管部分的流道断面形状大于气液混合体导出管6的前端部分6a的断面轮廓形状。本实施方式中,加热用配管32的直管部分的内径大于气液混合体导出管6的前端部分6a的外径。由此,气液混合体导出管6的前端部分6a配置成与加热用配管32隔开间隙而不接触。通过如此使气液混合体导出管6的前端部分6a和加热用配管32不接触,减少了从加热用配管32向气液混合体导出管6的传热。由于向气液混合体导出管6的传热减少,所以能防止气液混合体导出管6中的液体材料的气化,可以防止液体材料所含的杂质在气液混合体导出管6内产生堵塞。此外,通过防止气液混合体导出管6中的液体材料的气化,抑制了气液混合体导出管6中的压力上升,可以高精度地进行流量控制。

[0058] 接着,参照图2说明气液混合部2和气化部3的连接结构7。

[0059] 本实施方式的连接结构7包括:第一连接部71,设置在气化部3的加热用配管32的一端部32a;以及第二连接部72,设置在气液混合体导出管6的与导出口6P相反侧的外周部,并与第一连接部71连接。

[0060] 第二连接部72与气液混合部2的主体模块21连接,并且形成在同轴配置于所述气液混合体导出管6外侧的连接管70的前端部。

[0061] 而且,在气液混合体导出管6的包含导出口6P的前端部分6a配置在加热流道HS内的状态下,上述第一连接部71和第二连接部72由VCR等管接头73彼此连接。另外,在所述状态下,除了所述气液混合体导出管6的基端部(与连接管70连接的部分)以外,气液混合体导出管6的外侧周面与所述连接管70和加热用配管32之间形成圆筒状的间隙。即,气液混合体导出管6与加热用配管32和连接管70构成双重管结构。

[0062] 如此,利用采用了管接头73的连接结构7,使气液混合部2和气化部3能够分离,能组合各种气液混合部2和气化部3。

[0063] 此外,由于气液混合体导出管6与加热用配管32和连接管70之间形成有间隙,所以用连接结构7连接两者时,可以利用气液混合体导出管6的加工精度或安装精度来吸收位置偏差(误差),将气液混合体导出管6插入加热用配管32。而且由于气液混合体导出管6和连接管70之间形成有间隙,所以设置在连接管70的前端部的第二连接部72的内表面的加工精度也不会成为问题。

[0064] 另外,气液混合体或者气化的液体材料(材料气体)被冷却而液化的材料,有可能滞留在气液混合体导出管6与连接管70(和加热用配管32)之间的空间中。因此,可以考虑在连接管70上设置用于导入或导出气体(例如载气)的开口,气体从所述开口导入并流向气化部3侧。此外,也可以将气液混合体或气体从所述开口导出到外部。可以在液体材料的气化运转停止期间或气化运转结束后进行所述处理。另外,也可以在气化运转中进行所述处理。

[0065] 按照这种结构的液体材料气化装置100,由于气液混合体导出管6的导出口6P配置在加热流道HS内,所以能够将气液混合部2中生成的气液混合体直接供给到加热流道HS,可

以尽可能地消除气液混合部2和气化部3之间产生的积液。由此,能够稳定地进行朝向气化部3的液体输送和气化部3中的气化,能稳定地生成材料气体。特别是本实施方式的液体材料气化装置100在每单位时间使用的液体材料的量较多(例如10~200g/min)的系统中,也可以稳定地供给大流量的材料气体。

[0066] 另外,本发明不限于上述实施方式。

[0067] 上述实施方式的液体材料气化装置不仅可以应用于光纤制造进程和半导体制造进程,当然也可以应用于除此以外的将液体材料气化的各种用途。

[0068] 此外,也可以在上述实施方式的气液混合体导出管6的前端部分6a设置喷嘴。如此形成将喷嘴设在前端部分6a、且在气液混合体导出管6中直至气化部3为止没有喷嘴的结构,使直至气化部3为止的压力损失尽可能减小,从而尽可能地抑制流速降低。

[0069] 而且,在上述实施方式的气液混合部2中,利用阀单元22控制液体材料的流量,但是也可以通过在主体模块21的凹部211的底面开设载气流道21b,除了控制液体材料的流量以外,还控制载气的流量。此外,作为气液混合部的方式,例如有利用喷嘴等向气体中雾状喷射液体材料的方式,以及使用超声波振子等而利用超声波使液体振动的方式。

[0070] 此外,上述实施方式中,利用第一连接部和第二连接部对气液混合部2和雾化部3进行管连接,但是也可以将气液混合部2的主体模块21与雾化部3的加热模块31直接或借助中间模块连接。

[0071] 另外,所述雾化部3构成为将加热用配管32和加热器铸入铝中,此外,也可以对铝的模块件实施机械加工而形成加热流道HS,并且形成加热器插入孔并将加热器33插入所述加热器插入孔。此外,也可以通过在加热用配管32的外侧周面卷绕加热器等以及在加热用配管32的周围设置加热器,对加热用配管32进行加热。此时,加热用配管32中的被加热器加热的部分也成为加热流道。

[0072] 上述实施方式中,气液混合体导出管6为直管形状,但是也可以根据气液混合部2和雾化部3的配置,而形成弯曲或折曲的形状。

[0073] 上述实施方式的气液混合体导出管6可以与主体模块21一体形成。此时,主体模块21的气液混合体流道21c构成气液混合体导出管6的一部分。即,可以将气液混合部2中的混合部21x下游侧作为气液混合体导出管6。

[0074] 上述实施方式的液体材料除了上述实施方式的材料以外,也可以是将固体溶解于溶剂的材料,或将固体分散于分散介质的材料。

[0075] 上述实施方式的气化部可以通过其单体构成热交换器。此外,内置于所述雾化部的内侧和外侧的加热器不限于螺旋状,可以是棒状和蛇行状等各种形状。此外,可以在加热用配管的内侧和外侧分别设置多个加热器。

[0076] 此外,本发明不限于所述各实施方式,可以在不脱离其发明构思的范围内进行各种变形。

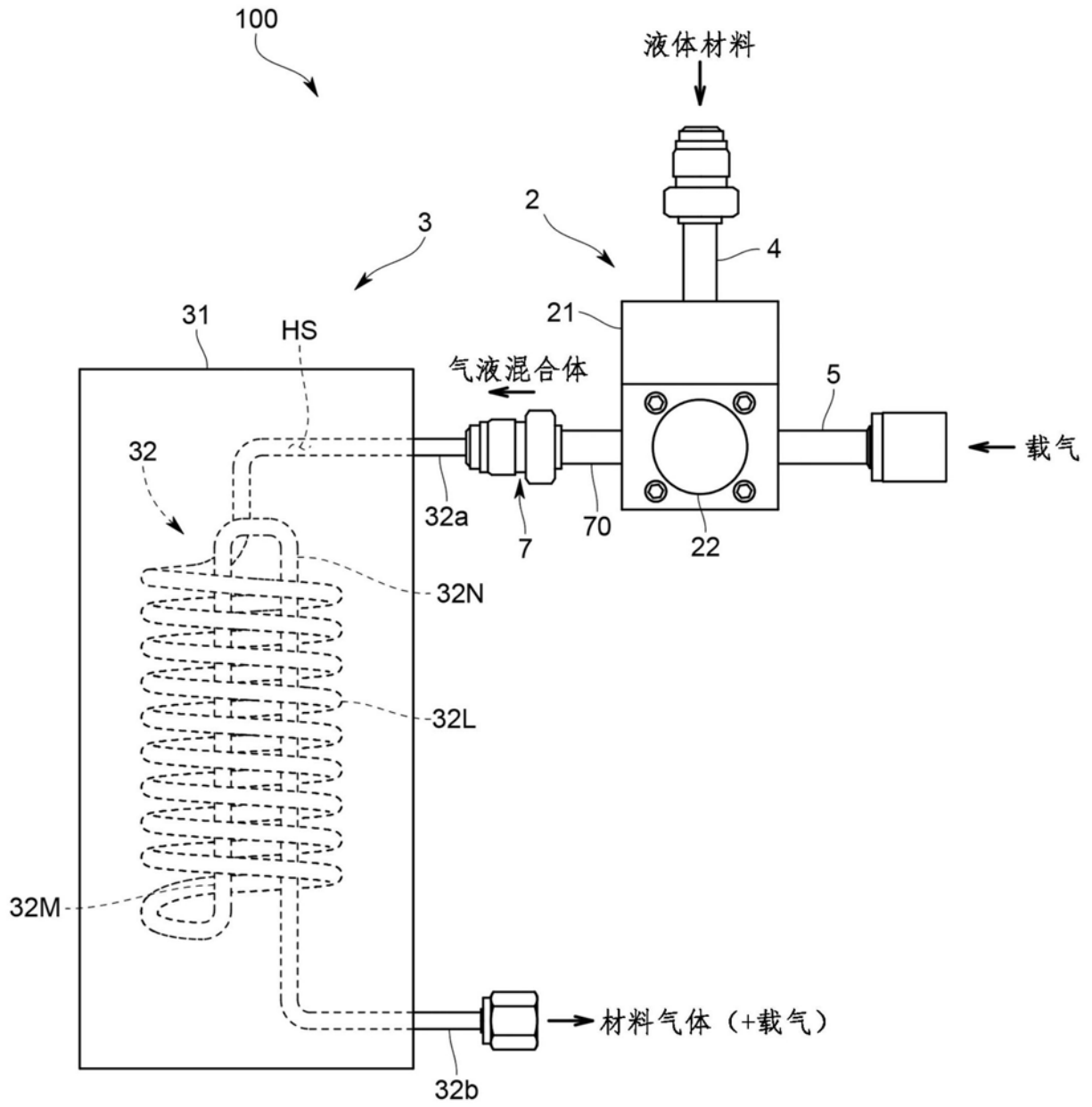


图1

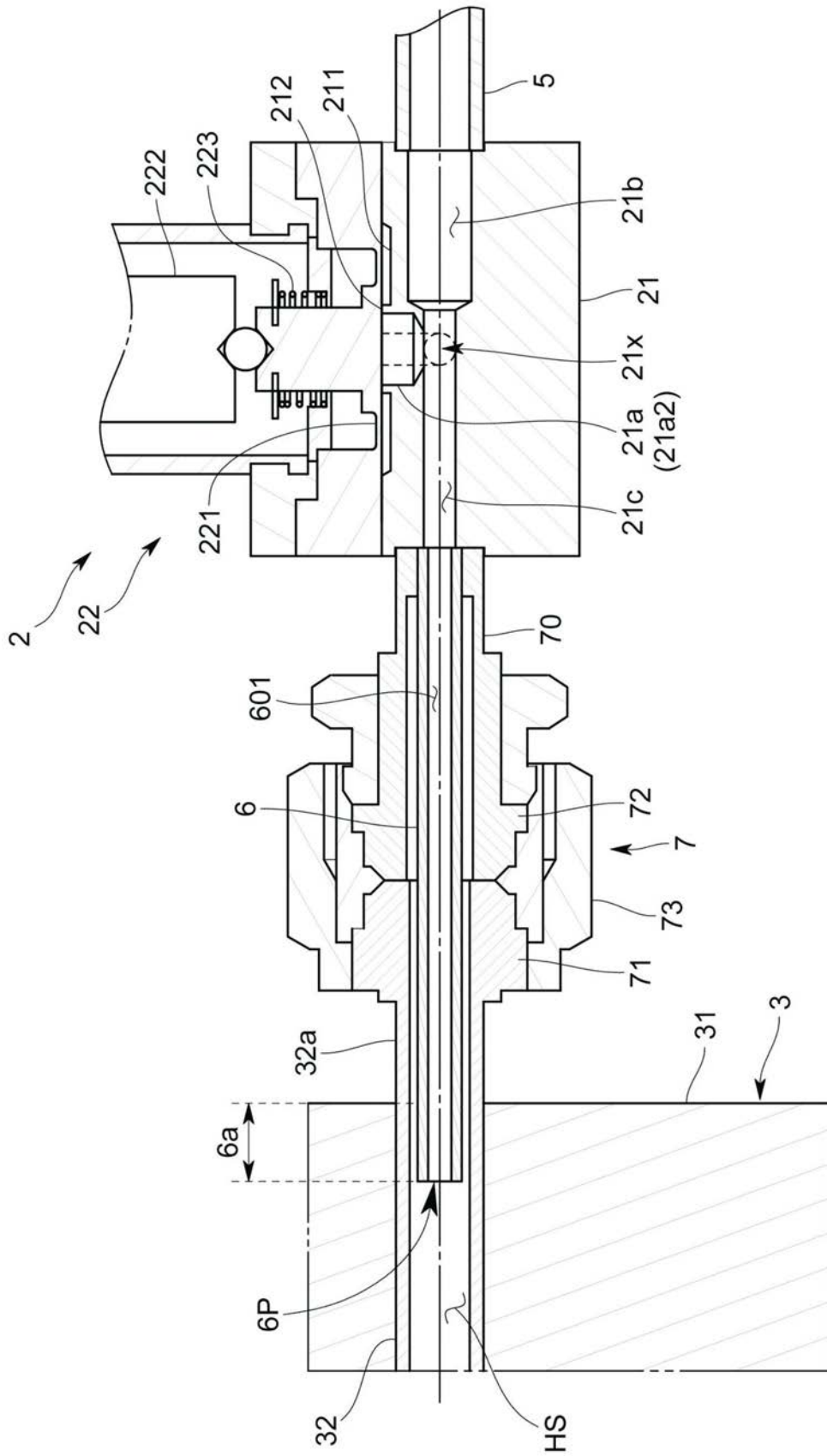


图2

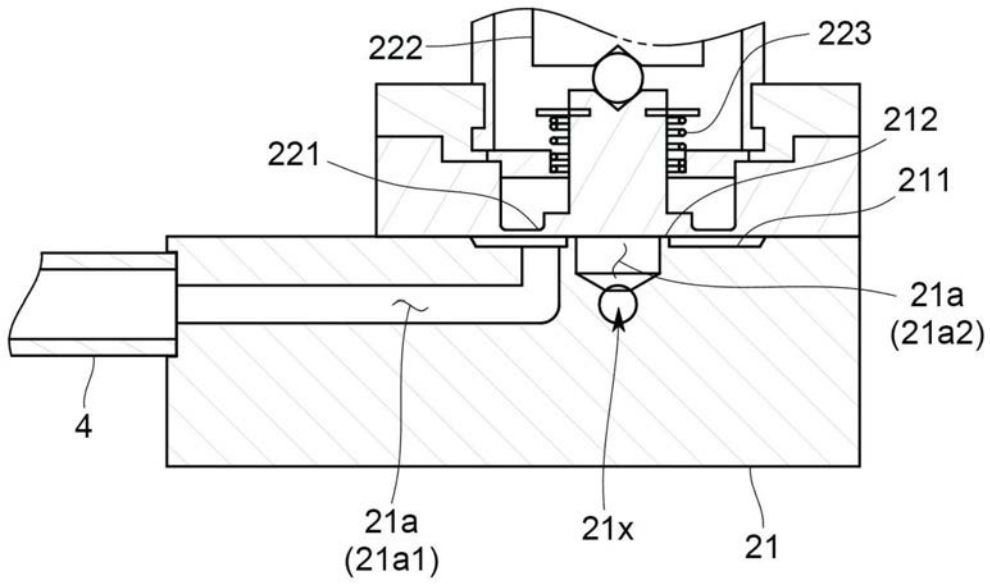


图3

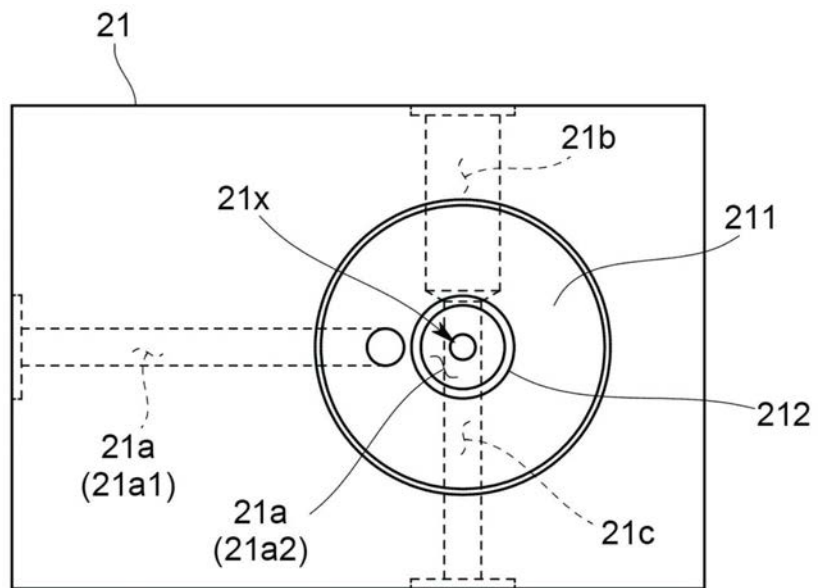


图4

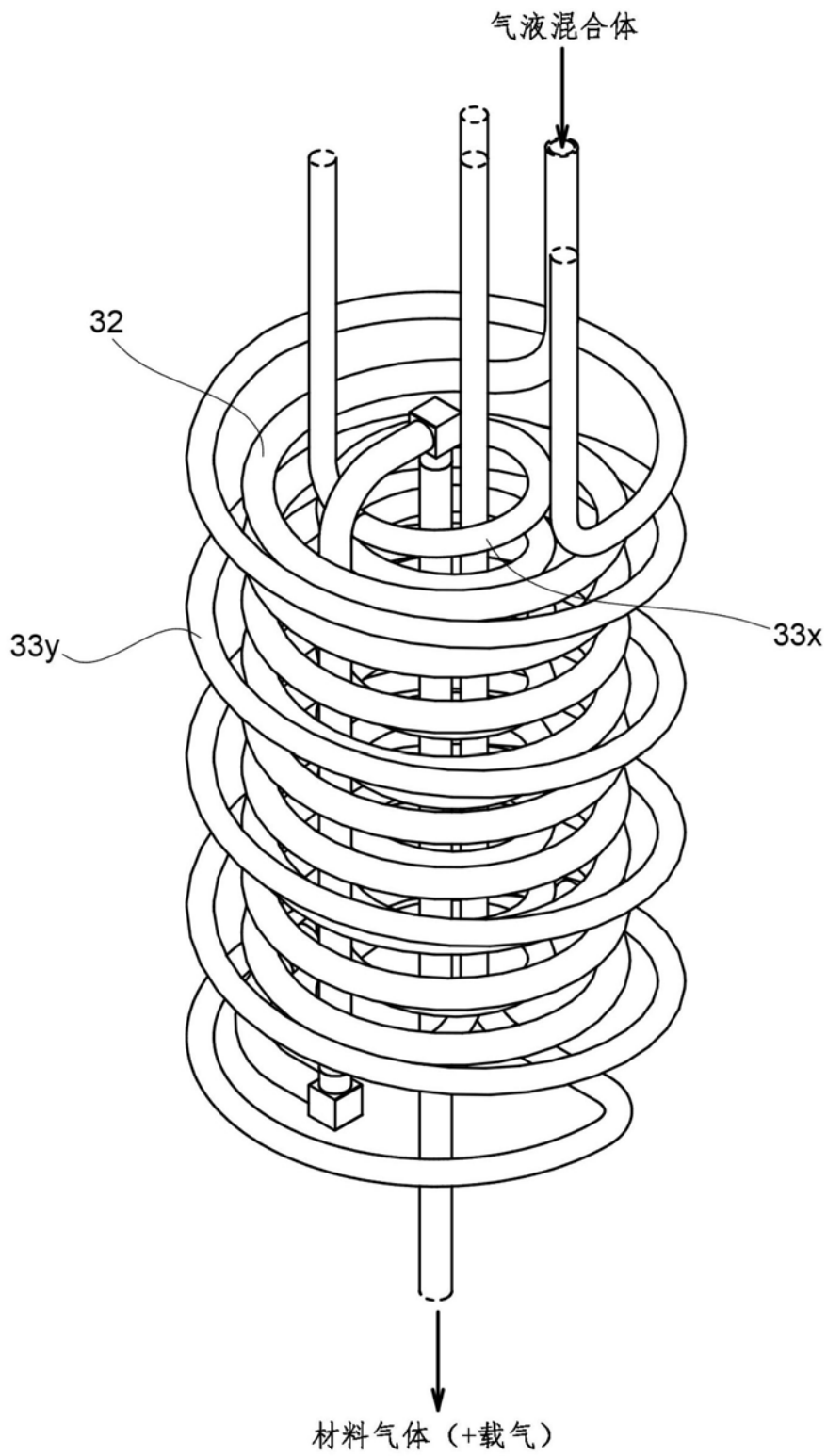


图5