(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119072601 A
(43)申请公布日 2024.12.03

(21)申请号 202280095327.4

(22)申请日 2022.05.30

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.10.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/021982 2022.05.30

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/233479 JA 2023.12.07

(71)申请人 川崎重工业株式会社
地址 日本兵库县

(72)发明人 武田宏之 下垣贵志 后神一藤 高须贺麻里子 藤村辽平

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 杨俊波 于靖帅

(51)Int.Cl.
F16L 59/14(2006.01)
F16L 59/065(2006.01)

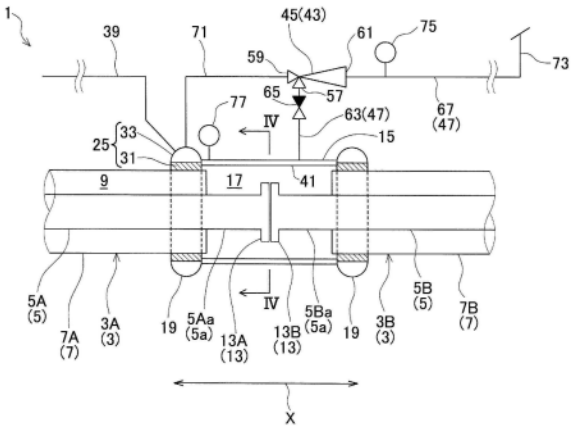
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

液化气输送用配管系统

(57)摘要

配管系统(1)具有:第一配管(3A),其输送液化气,具有第一内管(5A)和第一外管(7A);第二配管(3B),其与所述第一配管连接,具有第二内管(5B)和第二外管(7B);第一连接部(13A),其配置于第一内管(5A)的、作为从所述第一外管(7A)的端部突出的部分的第一突出部(5Aa);以及第二连接部(13B),其与所述第一连接部(13A)连接,配置于所述第二内管(5B)的、作为从所述第二外管(7B)的端部突出的部分的第二突出部(5Ba),在该配管系统(1)中设置有:罩(15),其安装于所述第一配管(3A)和所述第二配管(3B),以密闭状态覆盖所述第一突出部(5Aa)和所述第二突出部(5Ba);以及排气装置(43),其从所述罩(15)的内侧空间(17)进行排气。



CN 119072601 A

1.一种液化气输送用配管系统,其具有:

第一配管,其输送液化气,具有第一内管和第一外管;

第二配管,其与所述第一配管连接,具有第二内管和第二外管;

第一连接部,其配置于所述第一内管的、作为从所述第一外管的端部突出的部分的第一突出部;

第二连接部,其与所述第一连接部连接,配置于所述第二内管的、作为从所述第二外管的端部突出的部分的第二突出部;

罩,其安装于所述第一配管和所述第二配管,以密闭状态覆盖所述第一突出部和所述第二突出部;以及

排气装置,其从所述罩的内侧空间进行排气。

2.根据权利要求1所述的液化气输送用配管系统,其中,

所述排气装置为喷射器。

3.根据权利要求2所述的液化气输送用配管系统,其中,

所述喷射器是由惰性气体驱动的喷射器。

4.根据权利要求1至3中的任意一项所述的液化气输送用配管系统,其中,

在所述罩上配置有对所述内侧空间与该罩的外部之间进行密封的惰性气体密封件。

5.根据权利要求4所述的液化气输送用配管系统,其中,

所述罩具有多个分割筒体,在这些分割筒体的连结部之间配置有所述惰性气体密封件。

6.根据权利要求4或5所述的液化气输送用配管系统,其中,

在所述罩的向所述第一配管和所述第二配管的安装部上配置有所述惰性气体密封件。

7.根据权利要求4所述的液化气输送用配管系统,其中,

该液化气输送用配管系统还具有从所述罩的所述惰性气体密封件向所述喷射器提供惰性气体的惰性气体分支提供路。

8.根据权利要求1至3中的任意一项所述的液化气输送用配管系统,其中,

在与所述排气装置连接的排气通路上配置有检测所述液化气的气体检测设备。

9.根据权利要求1至3中的任意一项所述的液化气输送用配管系统,其中,

所述罩装卸自如地安装于所述第一配管和所述第二配管。

10.根据权利要求2或3所述的液化气输送用配管系统,其中,

至少由所述罩覆盖的部分设置于危险场所。

液化气输送用配管系统

技术领域

[0001] 本公开涉及用于液化气的输送的配管系统。

背景技术

[0002] 以往,作为用于输送液化天然气或液化氢这样的液化气的配管,提出了使用双层构造的真空隔热管的方案(例如,参照专利文献1)。该双层管具有由外管隔着隔热层而覆盖内管的构造,因此能够得到高隔热性,能够有效地抑制在内管内流动的低温的液化气的温度上升。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2015-004382号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 液化气的输送用配管将从外管突出的内管彼此连接。在这样的内管彼此的连接部分的周边,存在因在内管中流动的液化气的低温而生成液化氧的可能性,因此需要防止这一情况。

[0008] 本公开的目的在于,为了解决上述课题,将具有双层构造的液化气输送用配管的从外管露出的内管彼此的连接部分设为简易的结构,并且在其周边抑制液化氧的生成。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了实现上述目的,本公开的液化气输送用配管系统具有:第一配管,其输送液化气,具有第一内管和第一外管;第二配管,其与所述第一配管连接,具有第二内管和第二外管;第一连接部,其配置于所述第一内管的、作为从所述第一外管的端部突出的部分的第一突出部;第二连接部,其与所述第一连接部连接,配置于所述第二内管的、作为从所述第二外管的端部突出的部分的第二突出部;罩,其安装于所述第一配管和所述第二配管,以密闭状态覆盖所述第一突出部和所述第二突出部;以及排气装置,其从所述罩的内侧空间进行排气。

[0011] 本公开还包含权利要求和/或说明书和/或附图中公开的至少两种结构的任意组合。特别是,权利要求书的各权利要求的两个以上的任意组合都包含在本公开中。

附图说明

[0012] 从参考了附图的以下优选实施方式的说明能够更清楚地理解本公开。但是,实施方式和附图仅用于图示和说明,并不用于确定本公开的范围。本公开的范围由所附的权利要求书确定。在附图中,多个附图中的相同的标号表示相同或相当的部分。

[0013] 图1是示出应用本公开的一个实施方式的液化气输送用配管系统的液化气贮存设备的一例的示意图。

[0014] 图2是示出图1的实施方式的液化气输送用配管系统的概略结构图。

[0015] 图3是示出图1的液化气输送用配管系统所使用的罩的立体图。

[0016] 图4是沿着图1的IV-IV线的剖视图。

[0017] 图5是示出图1的液化气输送用配管系统所使用的喷射器的概略结构图。

具体实施方式

[0018] 以下,参照附图对本公开的优选实施方式进行说明。图1示出本公开的一个实施方式的液化气输送用配管系统(以下,简称为“配管系统1”)。配管系统1例如适用于液化气贮存船S1和陆上的液化气贮存基地S2这样的液化气贮存设备。配管系统1具有用于输送液化气的配管3。配管系统1例如与液化气贮存船S1的罐11连接。

[0019] 在本实施方式中,作为液化气贮存设备,主要以液化气贮存船S1那样的船舶为例进行说明。在本说明书中,“液化气贮存船S1”是指具有贮存液化气的功能的船舶。本实施方式中的液化气贮存船S1是液化气运输船。除了液化气运输船以外,液化气贮存船S1还包含例如液化气燃料船、将液化气向其他船舶提供的加油船等。不过,液化气贮存设备只要是具有贮存液化气的构造和功能的设备则不限定于船舶,例如也可以是地上的液化气贮存设备和利用液化气的设备。

[0020] 如图2所示,配管3构成为具有双层构造的真空隔热配管。即,配管3由使液化气通过的内管5和覆盖内管5的外管7构成。在内管5与外管7之间的径向的间隙中形成有真空层9。

[0021] 由配管3输送的液化气例如为氨(LNH_3、约-30℃)、液化石油气(LPG、约-45℃)、液化二氧化碳(LCO_2、约-80℃)、液化乙烯气体(LEG、约-100℃)、液化天然气(LNG、约-160℃)、液化氮(LN_2、约-200℃)、液化氢(LH_2、约-250℃)、液化氦(LHe、约-270℃)。在本实施方式中,经由配管3而输送液化氢。

[0022] 如图1所示,本实施方式的配管系统1具有将多个配管3连接起来的连接构造。配管系统1具有构成配管3的串联连接的第一配管3A和第二配管3B。在以下的说明中,有时将构成第一配管3A、第二配管3B的内管5和外管7称为“第一内管5A”、“第一外管7A”、“第二内管5B”、“第二外管7B”。

[0023] 第一配管3A和第二配管3B经由各自的内管5的从外管7的端部突出的部分(在本说明书中简称为“突出部”)而连接。具体而言,在第一突出部5Aa、第二突出部5Ba的各端部设置有相互连接的连接部13,即第一连接部13A和第二连接部13B。在图示的例子中,各连接部13A、13B作为凸缘接头而形成。另外,连接部13并不限定于凸缘接头,例如也可以是螺纹接头、槽口接头、QCDC(Quick Connect/Disconnect Couplings:快速连接/断开接头)等一般用于配管3的连接的接头。

[0024] 配管系统1具有罩15,该罩15安装于第一配管3A和第二配管3B,以密闭状态覆盖第一突出部5Aa和第二突出部5Ba。换言之,罩15设置在从第一外管7A的端部到第二外管7B的端部的区域内,在罩15的内侧空间17中收纳有由第一突出部5Aa和第二突出部5Ba构成的配管3的连接部分。罩15装卸自如地安装于第一配管3A和第二配管3B。

[0025] 如图3所示,罩15整体形成为筒状。在该例子中,罩15具有大致圆筒形状。如图1所示,在罩15的配管3的轴心方向X(以下,简称为“轴心方向X”)上的两端部设置有安装部19,

该安装部19通过分别以密封状态与第一外管7A的外周面和第二外管7B的外周面嵌合而安装。

[0026] 另外,如图4所示,罩15由多个(在本例子中为两个)分割筒体15A、15B构成。在两个分割筒体15A、15B连结的部分形成有沿径向突出且沿轴心方向X延伸的大致平板状的连结部21。连结部21彼此通过例如螺栓那样的紧固部件23而紧固,由此将两个分割筒体15A、15B连结起来。另外,两个连结部21被紧固部件23紧固,由此,罩15的安装部19被推抵于外管7的外周面,罩15被固定于配管3。另外,罩15也可以由三个以上的分割筒体构成。另外,罩15的形状并不限定于圆筒形状,也可以是棱筒形状等其他形状。

[0027] 在罩15上设置有对内侧空间17与该罩15的外部之间进行密封的密封层。具体而言,在该例子中,罩15具有图1所示的形成于安装部19的内部的第一密封层25和图4所示的形成于两个分割筒体15A、15B的连结部21之间的第二密封层27。

[0028] 如图1所示,在安装部19的内部,在内周部设置有由弹性材料形成的密封件那样的第一密封部件31,在第一密封部件31的外周侧形成有填充有惰性气体的第一惰性气体密封层33。通过这些第一密封部件31和第一惰性气体密封层33形成第一密封层25。通过在安装部19中形成第一惰性气体密封层,即使在将罩15构成为能够相对于两个配管3A、3B装卸的情况下,也能够确保罩15与两个配管3A、3B之间的密闭性。

[0029] 如图4所示,在两个分割筒体15A、15B的连结部21之间的间隙中,在径向的内侧区域和外侧区域隔着间隙而嵌入有第二密封部件35,在这些第二密封部件35之间形成有第二惰性气体密封层37。通过这些第二密封部件35和第二惰性气体密封层37形成第二密封层27。通过在分割筒体15A、15B的连结部21之间形成第二惰性气体密封层37,由分割筒体15A、15B构成罩15从而使罩15的制作和装卸容易,并且能够确保罩15的密闭性。

[0030] 作为形成第一密封部件31和第二密封部件35的弹性材料,在本实施方式中使用丁腈橡胶(NBR)。不过,形成这些密封部件31、35的弹性材料不限定于此,例如也可以是硅橡胶、聚氨酯橡胶、乙烯-丙烯橡胶、特氟龙(注册商标)等通常用于密封的材料。另外,第一密封部件31和第二密封部件35也可以使用不同种类的弹性材料。

[0031] 在图示的例子中,在一个分割筒体15A、15B的连结部21上设置有从内壁面向外侧凹陷的凹部21a,在相当于凹部21a的位置上形成有第二惰性气体密封层37。第二密封层27的第二惰性气体密封层37与图1的第一密封层25的第一惰性气体密封层33相互连通。在本实施方式中,使用氮气作为惰性气体,从搭载于液化气贮存船S1(图2)的氮提供源经由惰性气体提供路39向第一惰性气体密封层33提供惰性气体。此外,惰性气体的提供方式没有特别限定,例如可以从设置于液化气贮存船S1(图2)的惰性气体的储气瓶提供,还可以从陆上的提供设备提供。

[0032] 在本实施方式中,在罩15的内周面上安装有隔热部件41。在该例子中,使用真空隔热板作为隔热部件41。隔热部件41也可以不是面板状的部件而是粉体。作为隔热部件41的隔热材料而使用的材料没有特别限定,例如可以是聚氨酯泡沫或聚乙烯泡沫这样的有机高分子系材料、珠光体这样的无机材料。另外,隔热部件41也可以不安装于罩15的内周面而安装于外周面。另外,罩15也可以具有在内部形成有真空隔热层的双层构造。

[0033] 通过在罩15上设置隔热部件41,能够将内侧空间17的温度维持为低温。由此,能够抑制向作为输送对象的液化气的热输入,抑制液化气的气化。不过,设置隔热部件41不是必

须的。

[0034] 配管系统1具有从罩15的内侧空间17进行排气的排气装置43。在本实施方式中,将喷射器45用作排气装置43。具体而言,设置有与罩15的内侧空间17连接的排气通路47,在排气通路47的中途设置有喷射器45。排气通路47经由罩15的侧壁而与内侧空间17连接。

[0035] 如图5所示,喷射器45具有喷嘴部51、在喷嘴部51的下游侧与喷嘴部51同心地配置的扩散部53以及将喷嘴部51与扩散部53连接起来的主体部55。在主体部55上设置有向大致垂直于喷嘴部51和扩散部53的轴心的方向开口的吸入口57。从喷嘴部51的流体入口59提供驱动流体F,利用从喷嘴部51的前端以高速流出的驱动流体F所产生的负压,从吸入口57吸入气体G。所吸入的气体G与驱动流体F一起从扩散部53的喷出口61向外部喷出。

[0036] 在该例子中,如图1所示,喷射器45的吸入口57与形成排气通路47的上游部的与罩15连结的喷射器连接管63连接。在喷射器连接管63上设置有防止流体从喷射器45侧向内侧空间17侧流动的逆流防止阀65。在喷射器45的喷出口61上连接有形成排气通路47的下游部的将上述的驱动流体F和气体排出的排出管67。

[0037] 在图1所示的例子中,作为喷射器45,使用由惰性气体(在该例子中为氮气)驱动的喷射器45。在该例子中,喷射器45的流体提供管与惰性气体分支提供路71连接,该惰性气体分支提供路71与罩15的第一惰性气体密封层33连接。来自氮气提供源的惰性气体经由第一惰性气体密封层33和惰性气体分支提供路71而提供至喷射器45。这样,通过使配管系统1具有惰性气体分支提供路71,能够有效利用向惰性气体密封部(在该例子中为第一惰性气体密封层33)提供的惰性气体,并且能够简化惰性气体的提供系统。

[0038] 此外,排气装置43并不限定于喷射器45,例如也可以是各种真空泵等。不过,通过使用喷射器45作为排气装置43,不需要用于驱动的电子设备,因此在大量存在后述的危险场所的液化气贮存设备中能够提升配置的自由度。另外,氮气那样的惰性气体的提供源通常设置于液化气贮存设备,因此通过将喷射器45的驱动流体F设为惰性气体,不需要用于驱动喷射器45的追加设备。

[0039] 另外,在本实施方式中,对使用氮气作为惰性气体的例子进行了说明,但惰性气体的种类并不限定于此,例如也可以是二氧化碳气体、氦气、氩气等。另外,在本实施方式中,对在惰性气体密封层33、37和喷射器45中使用相同种类的惰性气体的例子进行了说明。通过这样构成,具有惰性气体的提供源的共通化和提供系统的简化的优点,但也可以在惰性气体密封层33、37和喷射器45中使用不同种类的惰性气体。

[0040] 在本实施方式中,与喷射器45连接的排出管67与设置于液化气贮存船S1的透气桅73连接。从喷射器45的喷出口61排出的惰性气体经由透气桅73向大气中释放。透气桅73例如是为了在液化气的贮存罐11(图2)内贮存气体的压力变高的情况下释放气体而设置的。通过将从喷射器45排出的惰性气体经由透气桅73而释放,能够利用喷射器45进行透气桅73的惰性化。另外,与喷射器45连接的透气桅73也可以不是设置于液化气贮存船S1的透气桅而是设置于陆上设备S2侧的透气桅。另外,经由透气桅73而排出惰性气体不是必须的。

[0041] 在与作为排气装置43的喷射器45连接的排气通路47(在该例子中为排出管67)上设置有检测液化气的气体检测设备75。通过在排气通路47上设置气体检测设备75,能够及早检测液化气从内管5的泄漏。此外,气体检测设备75只要在排气通路47上,则不限定于排出管67,可以配置于任意位置。

[0042] 具体而言,气体检测设备75例如是检测对象气体的浓度的气体浓度检测装置。气体浓度检测装置例如具有:传感器元件,其检测检测对象的物理量;各种电路,其对所取得的检测量进行信号转换处理、运算处理等必要的处理;存储器,其用于存储这些处理所需的信息;电源电路,其用于从电池等电源元件或外部接受电源提供;以及发送电路,其用于将输出信号以有线或无线的方式向外部发送;等等。不过,气体检测设备75并不限定于气体浓度检测装置。例如,气体检测设备75可以是安装在设置于排气通路47的气体排出口上的气体检测带。

[0043] 液化气输送用配管系统1能够设置于液化气贮存设备中的危险场所。这里的“危险场所”是指由于有可能存在、泄漏具有易燃性乃至爆炸性的物质等因而根据各种规范在防爆性能和能够设置的装置的种类方面受到限制的场所。具体而言,本实施方式的液化气输送用配管系统1例如也可以设置在罐11(图2)周边的一种危险场所或两种危险场所。

[0044] 即,本实施方式的液化气输送用配管系统1是利用由惰性气体驱动的喷射器45进行排气的装置,不需要电子设备,因此不受危险场所的限制。因此,在液化气贮存船S1那样的大部分属于危险场所的液化气贮存设备中,也能够将配管系统1自由地设置于适于进行排气的场所。

[0045] 在配管系统1中,除了上述已说明的内容以外,还能够根据需要而设置各种阀和测定设备。例如,在图1的例子中,在罩15上设置有压力表77。

[0046] 在本实施方式中,如上所述,将配管系统1用于液化氢的输送。液化氢比液化氧的温度低,因此应用上述的配管系统1的优点大。不过,本实施方式的配管系统1能够用于液化氢以外的输送。

[0047] 以上说明的本实施方式的第一方式的配管系统1具有:第一配管3A,其输送液化气,具有第一内管5A和第一外管7A;以及第二配管3B,其与第一配管3A连接,具有第二内管5B和第二外管7B。配管系统1还具有:第一连接部13A,其配置于第一内管5A的、作为从第一外管7A的端部突出的部分的第一突出部5Aa;第二连接部13B,其与第一连接部13A连接,配置于第二内管5B的、作为从第二外管7B的端部突出的部分的第二突出部5Ba;罩15,其安装于第一配管3A和第二配管3B,以密闭状态覆盖第一突出部5Aa和第二突出部5Ba;以及排气装置43,其从罩15的内侧空间17进行排气。根据该结构,通过设置将从外管7突出的内管的部分彼此的连接部分覆盖的罩15以及排气装置43,能够将从外管露出的部分的周围保持为负压。因此,能够减少存在于从外管露出的部分的周围的氧的量,因此能够使内管5彼此的连接部分成为简易的结构并且抑制液化氧的生成。

[0048] 本实施方式的第二方式的配管系统1在第一方式的配管系统1中,所述排气装置43可以是喷射器45。根据该结构,通过使用喷射器45作为排气装置43,不需要用于驱动的电气设备,因此在存在很多危险场所的液化气贮存设备中配置的自由度变大。

[0049] 本实施方式的第三方式的配管系统1在第一或第二方式的配管系统1中,喷射器45可以是由惰性气体驱动的喷射器45。根据该结构,能够利用通常设置在液化气贮存设备中的氮气那样的惰性气体的提供源,因此不需要用于驱动喷射器45的追加设备。

[0050] 本实施方式的第四方式的配管系统1在第一至第三的任意方式的配管系统1中,也可以是,在罩15上配置有对内侧空间17与该罩15的外部之间进行密封的惰性气体密封件。根据该结构,能够有效地防止外部气体侵入罩15的内侧空间17,并且即使产生向内侧空间

17的泄漏,也只会发生惰性气体的流入,因此能够有效地抑制液化氧的生成。另外,能够利用通常设置在液化气贮存设备中的氮气那样的惰性气体的提供源。

[0051] 本实施方式的第五方式的配管系统1在第四方式的配管系统1中,也可以是,罩15具有多个分割筒体15A、15B,在这些分割筒体的连结部之间配置有所述惰性气体密封件。根据该结构,通过由分割筒体15A、15B构成罩15,罩15的制作和装卸变得容易,并且能够确保罩15的密闭性。

[0052] 本实施方式的第六方式的配管系统1在第一至第七方式中的任意方式的配管系统1中,也可以是,在罩15的向第一配管3A和第二配管3B的安装部上配置有所述惰性气体密封件。根据该结构,即使在将罩15构成为能够相对于两个配管3A、3B装卸的情况下,也能够确保罩15与两个配管3A、3B之间的密闭性。

[0053] 本实施方式的第七方式的配管系统1在第一至第七方式中任意方式的配管系统1中,也可以是,配管系统1还具有从罩15的所述惰性气体密封件向喷射器45提供惰性气体的惰性气体分支提供路71。根据该结构,能够有效利用向所述惰性气体密封件提供的惰性气体,并且能够简化惰性气体的提供系统。

[0054] 本实施方式的第八方式的配管系统1在第一至第七方式的任意方式的配管系统1中,也可以是,在与排气装置43连接的排气通路47上配置有检测液化气的气体检测设备75。根据该结构,能够及早检测液化气从内管5的泄漏。

[0055] 本实施方式的第九方式的配管系统1在第一至第八方式的任意方式的配管系统1中,也可以是,所述罩15装卸自如地安装于所述第一配管3A和所述第二配管3B。根据该结构,容易根据需要而装卸罩15。

[0056] 本实施方式的第十方式的配管系统1在第一至第九方式的任意方式的配管系统1中,也可以是,在使用喷射器45作为排气装置43的情况下,至少将由罩15覆盖的部分设置于危险场所。如上所述,在喷射器45中不需要用于驱动的电气设备,因此能够将配管系统1设置于危险场所。

[0057] 如上所述,参照附图对本公开的优选实施方式进行了说明,在不脱离本公开的主旨的范围内,能够进行各种追加、变更或删除。因此,这样的结构也包含在本公开的范围内。

[0058] 标号说明

[0059] 1:液化气输送用配管系统;3:配管;3A:第一配管;3B:第二配管;5:内管;5A:第一内管;5B:第二内管;5Aa:第一突出部;5Ba:第二突出部;7:外管;7A:第一外管;7B:第二外管;13A:第一连接部;13B:第二连接部;15:罩;15A、15B:分割筒体;17:内侧空间;19:安装部;33:第一惰性气体密封件;37:第二惰性气体密封件;43:排气装置;45:喷射器;47:排气通路;51:惰性气体提供源;71:惰性气体分支提供路;75:气体检测设备。

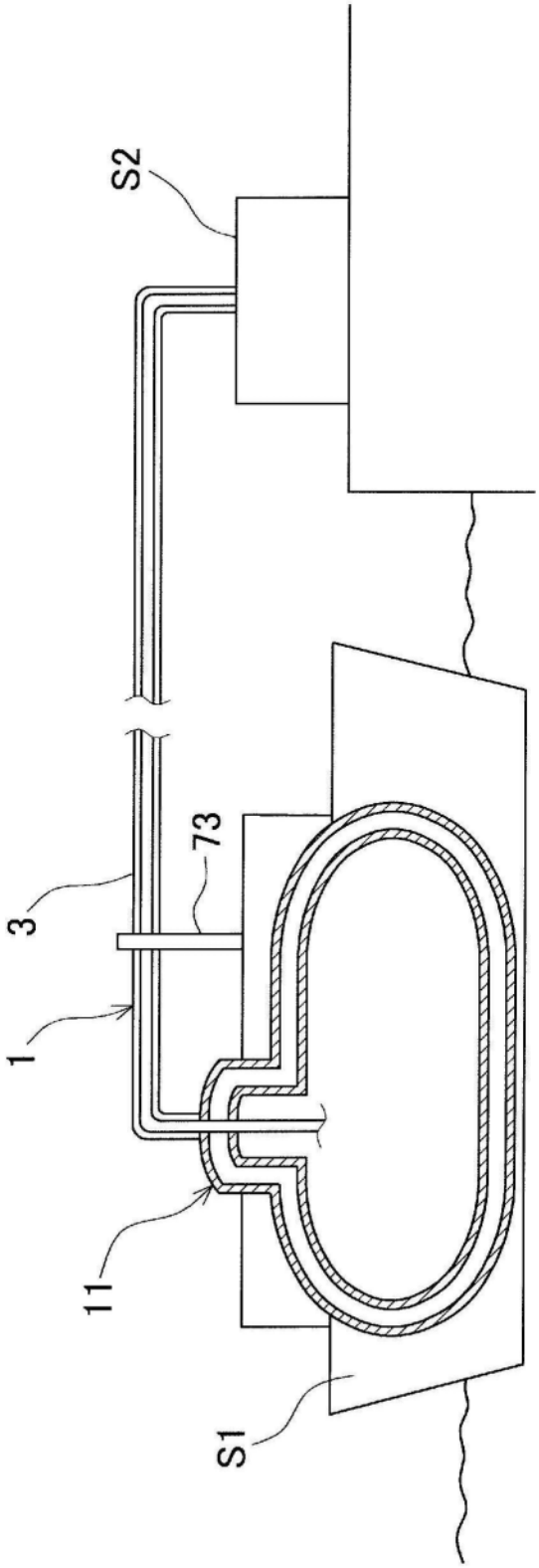


图1

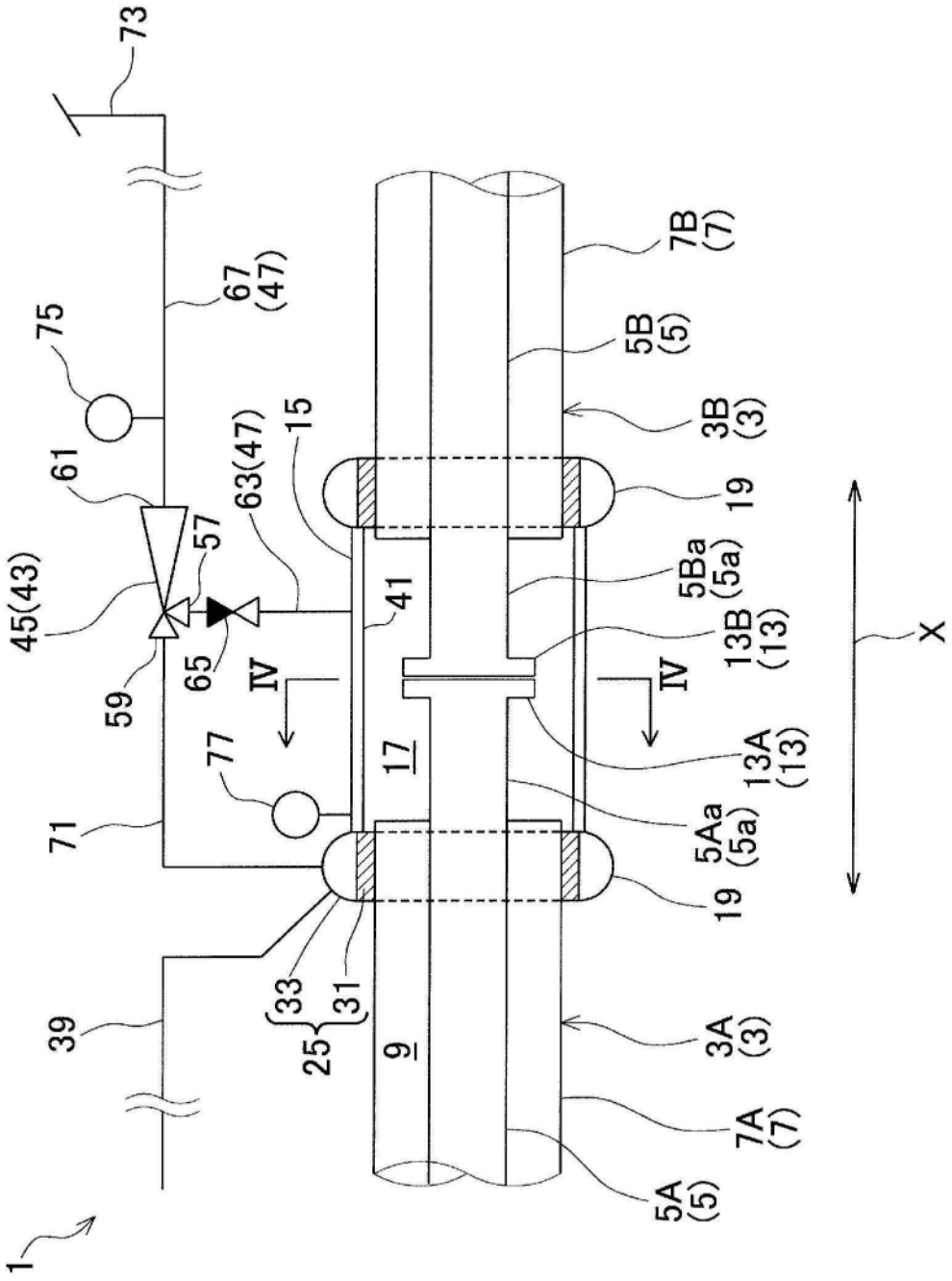

73
67
(47)
75
61
63(47)
15
57
45(43)
59
65
41
77
71
17
39
33
31
25
9
7B
(7)
5B
(5)
3B
(3)
19
5Ba
(5a)
13B
(13)
X
13A
(13)
5Aa
(5a)
19
3A
(3)
7A
(7)
5A
(5)
1

图2

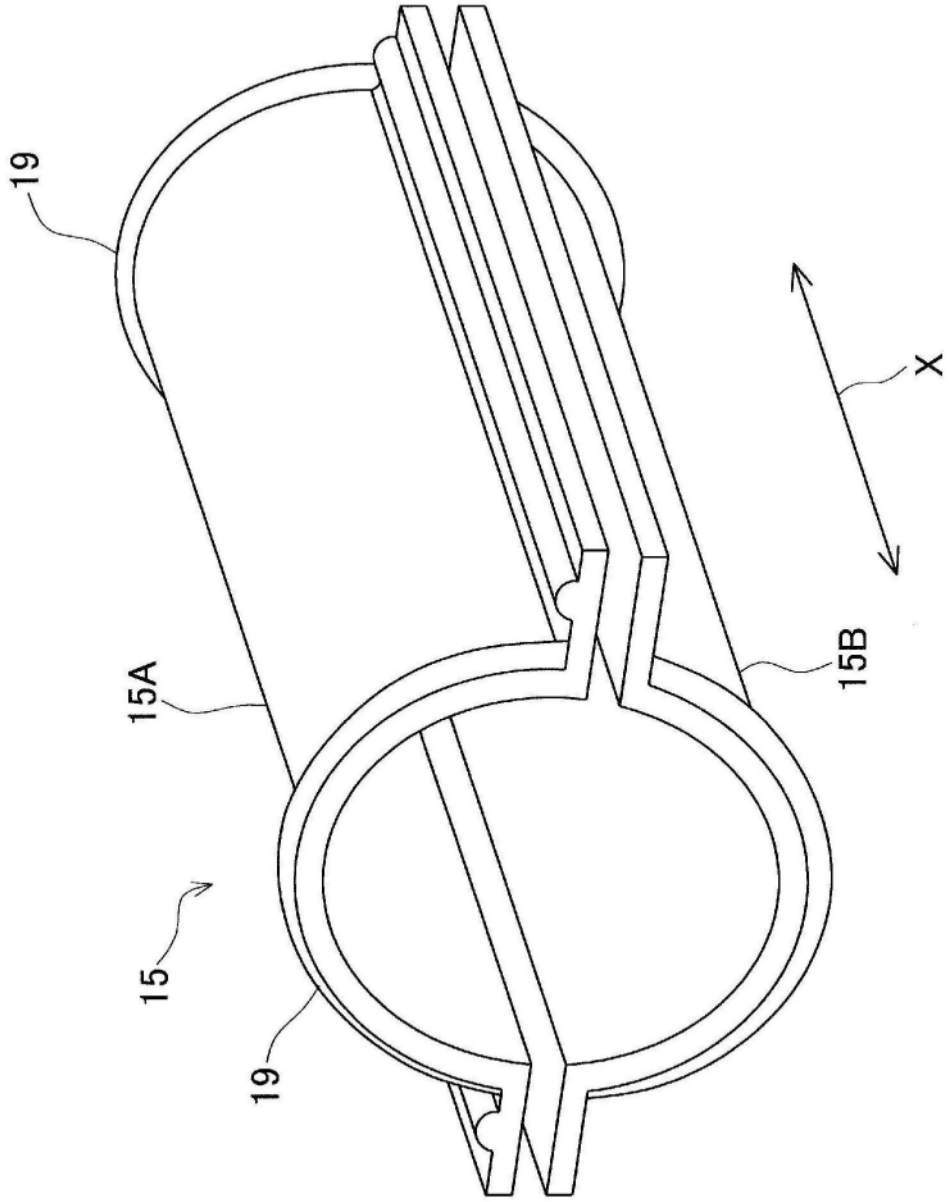


图3

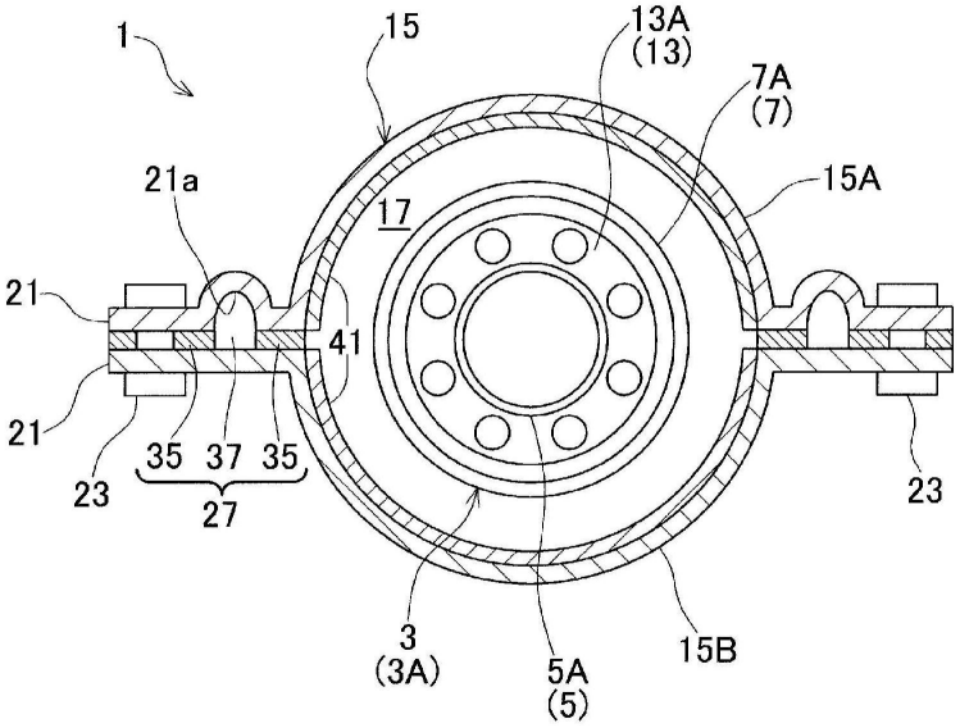

1
15
13A
(13)
7A
(7)
15A
21a
17
21
41
21
23
35
37
35
27
23
3
(3A)
5A
(5)
15B

图4

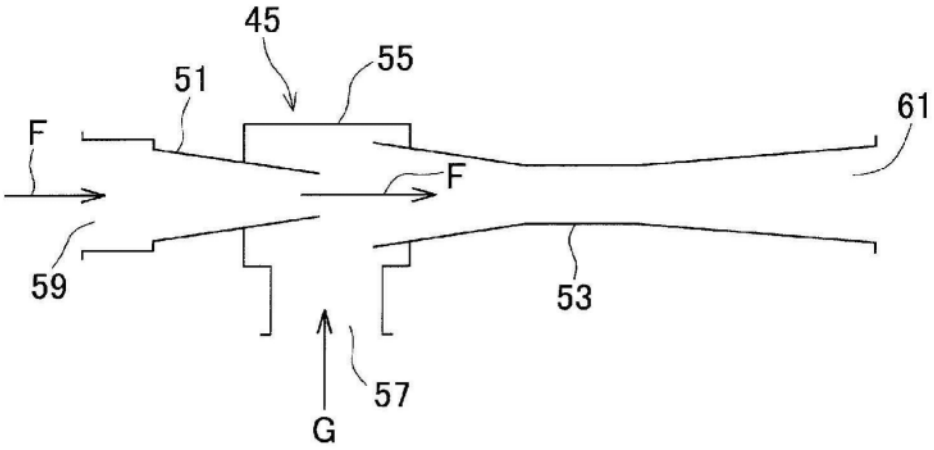

45
55
51
61
F
F
59
53
57
G

图5