



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101960196 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 200880127655. 8

F16J 15/14(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 12. 11

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2008-077086 2008. 03. 25 JP

JP 50-53498 U, 1975. 05. 22, 说明书第 1 页第 1 行到第 6 页第 5 行, 图 1, 3.

JP 55-119453 U, 1980. 08. 23, 全文.

JP 60-201191 A, 1985. 10. 11, 全文.

CN 1062208 A, 1992. 06. 24, 全文.

DE 202006002457 U1, 2006. 06. 14, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 08. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2008/072570 2008. 12. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/118961 JA 2009. 10. 01

(73) 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 北口佳范

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘晓峰

审查员 马雪松

(51) Int. Cl.

F16L 23/16(2006. 01)

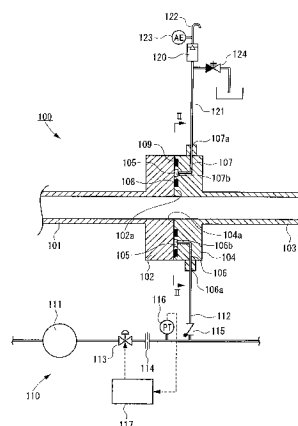
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

法兰连接结构

(57) 摘要

本发明公开一种法兰连接结构, 管道 (101) 的法兰 (102) 和管道 (103) 的法兰 (104) 经由所述法兰连接。环形密封槽 (105) 形成在法兰 (104) 的法兰表面 (104a) 中。密封液 (103) 经由灌注通道 (106) 从密封液灌注部 (110) 灌注并放置在密封槽 (105) 中。放置在密封槽 (105) 中的密封液形成液封结构, 以改善密封能力。而且, 密封液还放置在排放通道 (107) 和排放管道 (121) 中。当管道 (101, 103) 中的气体进入密封槽 (105) 中时, 气体可以从排放装置 (120) 排放, 并由气体传感器 (123) 检测, 以使用户能够采取安全措施。



1. 一种法兰连接结构,包括形成在用于在其中流过流体的一条管道中的法兰和形成在用于在其中流过流体的另一条管道中的法兰,所述法兰由螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以将所述管道接合在一起,或者

一种法兰连接结构,包括形成在用于储存流体的储罐的人孔中的法兰和形成在盖子中的法兰,所述法兰通过螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以采用盖子封闭人孔,或者

一种法兰连接结构,包括形成在用于在其中流过流体的管道中的法兰和形成在盖子中的法兰,所述法兰通过螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以采用盖子封闭管道,

所述法兰连接结构包括:

环形密封槽,形成在所述法兰中的一个的法兰表面中;

灌注通道,形成在所述法兰中的所述一个中,用于使密封槽和所述法兰中的所述一个的外表面相互连通;

排放通道,形成在所述法兰中的所述一个中,用于使密封槽与位于所述法兰的内围侧上且其中存在流体的空间相互连通;和

密封液灌注装置,连接至灌注通道,用于将灌注压力高于所述流体的流体压力的密封液灌注到密封槽中,

其中,所述排放通道具有在所述空间中开口的一端,并且所述一端设置有助于限制密封液泄漏的泄漏限制装置。

2. 根据权利要求 1 所述的法兰连接结构,

其中密封液灌注装置配设有用于检测灌注到灌注通道中的密封液的压力的压力检测装置,或者配设有用于检测灌注到灌注通道中的密封液的流量的流量检测装置,并且

所述法兰连接结构还包括异常判定装置,如果由压力检测装置检测到的压力存在急剧的降低,或者如果由流量检测装置检测到的流量存在急剧的增加,则该异常判定装置判定在所述法兰的连接中出现异常。

法兰连接结构

技术领域

[0001] 本发明涉及法兰连接结构,其设计为,在诸如其中管道等通过法兰连接的情况下,或者在其中储罐的人孔和盖子通过法兰连接的情况下,利用密封液改善密封性。

[0002] 本发明设计为改善对流体,特别是对包含气体的流体的密封性。

背景技术

[0003] 在热电站或化工厂中,定线并配置多条管道,并安装多个储罐。在这种情况下,所述管道中的一条和所述管道中的另一条可以通过便于连接管道的法兰连接。而且,储罐的人孔和用于封闭人孔的盖子可以通过法兰连接。

[0004] 图 9 示出了将用于管道系统或管道的常规法兰连接结构。如图所示,法兰 2 形成在一条管道 1 上,法兰 4 形成在另一条管道 3 上。衬垫插入法兰 2 的法兰表面和法兰 4 的法兰表面之间,法兰 2 和 4 由螺栓(未示出)紧固,从而法兰 2 的法兰表面和法兰 4 的法兰表面连接在一起。通过这样做,管道 1 和管道 4 接合在一起。

[0005] 如果管道 1 和 3 例如通过法兰连接结构接合,当为了维护、检查或清洗而松开管道 1 和 3 时,它足以松开并分离紧固法兰 2 和 4 的螺栓。通过这种措施,可以松开管道 1 和 3。

[0006] 在将管道 1,3 恢复到初始状态时,它足以通过螺栓进行简单的紧固法兰 2 和 4 的工作。

[0007] 图 10 示出了将用于储罐的常规法兰连接结构。如图所示,法兰 12 形成在储罐 10 的人孔 11 上,法兰 14 形成在盖子 13 上。衬垫插入法兰 12 的法兰表面和法兰 14 的法兰表面之间,法兰 12 和 14 由螺栓(未示出)紧固,从而法兰 12 的法兰表面和法兰 14 的法兰表面连接在一起。通过这样做,人孔 11 由盖子 13 封闭。

[0008] 如果根据这种法兰连接结构采用盖子 13 封闭人孔 11,当为了维护、检查或清洗而允许进入储罐 10 内部时,它足以松开并分离紧固法兰 12 和 14 的螺栓。通过这种措施,可以打开储罐 1。

[0009] 在将储罐恢复至初始状态时,它足以通过螺栓进行简单的紧固法兰 12 和 14 的工作。

[0010] 专利文献 1:JP-A-2001-289331

发明内容

[0011] 要解决的技术问题

[0012] 迄今为止,用于管道的法兰连接结构和用于储罐的人孔的法兰连接结构已经被认为是能够完全密封的密封结构。

[0013] 然而,对于近来安全和可靠性要求较高的工厂等,甚至上述法兰连接结构也被假设为在密封性方面不是必然优选的,并且已经被要求采取一些安全措施。

[0014] 例如,如果流过图 9 中示出的管道 1、3 的流体为正压可燃气体,或者如果储存在图 10 中示出的储罐 10 中的流体为正压可燃气体,图 9 中示出的法兰连接结构周围的区域 α

指定为防爆范围（即，危险区），或者图 10 中示出的法兰连接结构周围的区域 β 指定为防爆范围。

[0015] 在指定为防爆范围的区域 α 或区域 β 中，已经不安装变为着火源的器械或量表，或者已经使用特定结构的器械或量表。

[0016] 然而，这样做，已经引起了工厂设计的自由度受限且昂贵的问题。

[0017] 然而，如果想要可靠地防止用于管道的法兰连接结构中的气体泄漏，则通过焊接连接该管道。这种措施已经引起了管道配置的自由度损失、且不能容易地进行检查和清洗的问题。

[0018] 已经考虑到上述常规技术实现了本发明。本发明的目标是提供一种法兰连接结构，如用于将管道接合在一起的法兰连接结构，用于储罐或器械的连接结构，或者用于采用盖子封闭储罐的人孔的法兰连接结构，所述法兰连接结构具有增强的密封性。

[0019] 技术方案

[0020] 根据用于解决上述问题的特征，本发明提供了一种法兰连接结构，包括一个法兰和另一个法兰，所述法兰由螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，用于接合，

[0021] 其中环形密封槽形成在所述法兰中的一个的法兰表面中，并且密封液压送并注入密封槽中。

[0022] 根据其它特征，本发明提供了一种法兰连接结构，包括一个法兰和另一个法兰，所述法兰由螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，用于接合，或者

[0023] 一种法兰连接结构，包括形成在储罐的人孔中的法兰和形成在盖子中的法兰，所述法兰通过螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，以采用盖子封闭人孔，或者

[0024] 一种法兰连接结构，包括形成在管道中的法兰和形成在盖子中的法兰，所述法兰通过螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，以采用盖子封闭管道，

[0025] 所述法兰连接结构包括：

[0026] 环形密封槽，形成在所述法兰中的一个的法兰表面中；

[0027] 灌注通道，形成在所述法兰中的所述一个中，用于使密封槽和所述法兰中的所述一个的外表面相互连通，并具有从往外面灌注到其中的密封液；和

[0028] 排放通道，形成在所述法兰中的所述一个中，并与密封槽连通，用于经由灌注通道将已经灌注到其中并已经填充密封组的密封液排放到外面。

[0029] 根据其它特征，本发明提供了一种法兰连接结构，包括形成在用于在其中流过流体的一条管道中的法兰和形成在用于在其中流过流体的另一条管道中的法兰，所述法兰由螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，以将所述管道接合在一起，或者

[0030] 一种法兰连接结构，包括形成在用于储存流体的储罐的人孔中的法兰和形成在盖子中的法兰，所述法兰通过螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，以采用盖子封闭人孔，或者

[0031] 一种法兰连接结构，包括形成在管道中的法兰和形成在盖子中的法兰，所述法兰通过螺栓紧固，从而所述法兰的法兰表面连接在一起，以采用盖子封闭管道，

[0032] 所述法兰连接结构包括：

[0033] 环形密封槽，形成在所述法兰中的一个的法兰表面中；

[0034] 灌注通道，形成在所述法兰中的所述一个中，用于使密封槽和所述法兰中的所述

一个的外表面相互连通；

[0035] 排放通道,形成在所述法兰中的所述一个中,用于使密封槽和所述法兰中的所述一个的外表面相互连通；

[0036] 密封液灌注装置,连接至灌注通道,用于将密封液灌注到密封槽中；和

[0037] 排放装置,连接至排放通道,用于将包含在密封液中的气体排放中外面,同时防止已经从排放通道流出的密封液释放到外面。

[0038] 根据其它特征,本发明的特征在于,由密封液灌注装置灌注入的密封液的灌注压力设定为低于所述流体的流体压力。

[0039] 根据其它特征,本发明提供了一种法兰连接结构,包括形成在用于在其中流过流体的一条管道中的法兰和形成在用于在其中流过流体的另一条管道中的法兰,所述法兰由螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以将所述管道接合在一起,或者

[0040] 一种法兰连接结构,包括形成在用于储存流体的储罐的人孔中的法兰和形成在盖子中的法兰,所述法兰通过螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以采用盖子封闭人孔,或者

[0041] 一种法兰连接结构,包括形成在管道中的法兰和形成在盖子中的法兰,所述法兰通过螺栓紧固,从而所述法兰的法兰表面连接在一起,以采用盖子封闭管道,

[0042] 所述法兰连接结构包括：

[0043] 环形密封槽,形成在所述法兰中的一个的法兰表面中；

[0044] 灌注通道,形成在所述法兰中的所述一个中,用于使密封槽和所述法兰中的所述一个的外表面相互连通；

[0045] 排放通道,形成在所述法兰中的所述一个中,用于使密封槽和和位于所述法兰的内围侧上且其中存在流体的空间相互连通；和

[0046] 密封液灌注装置,连接至灌注通道,用于将密封液灌注到密封槽中。

[0047] 根据其它特征,本发明的特征在于,由密封液灌注装置灌注入的密封液的灌注压力设定为高于所述流体的流体压力。

[0048] 根据其它特征,本发明的特征在于,密封液灌注装置配设有用于检测灌注到灌注通道中的密封液的压力的压力检测装置,或者配设有用于检测灌注到灌注通道中的密封液的流量的流量检测装置,并且特征在于,所述法兰连接结构还包括异常判定装置,如果由压力检测装置检测到的压力存在急剧的降低,或者如果由流量检测装置检测到的流量存在急剧的增加,则该异常判定装置判定在所述法兰的连接中出现异常。

[0049] 有益效果

[0050] 根据本发明,环形密封槽形成在法兰的法兰表面中,且密封液压送并注入到密封槽中。因此,液封结构由送并注入到密封槽中的密封液组成,并且可以增强法兰的密封性。

[0051] 因此,可以显著降低法兰连接结构泄漏的发生频率。因此,该法兰连接结构的周围不需要指定为防爆范围,并且可以提高设计管道等的自由度。而且,由于可以采用这种法兰连接结构,则能够容易地进行大修检查和清洗。

附图说明

[0052] 图 1 为示出根据本发明实施方式 1 的用于管道的法兰连接结构的结构图。

- [0053] 图 2 为沿图 1 中的标有箭头的线 II-II 截取的视图。
- [0054] 图 3 为示出根据本发明实施方式 2 的用于管道的法兰连接结构的结构图。
- [0055] 图 4 为沿图 3 中的标有箭头的线 IV-IV 截取的视图。
- [0056] 图 5 为示出根据本发明实施方式 3 的用于储罐等的法兰连接结构的结构图。
- [0057] 图 6 为沿图 5 中的标有箭头的线 VI-VI 截取的视图。
- [0058] 图 7 为示出根据本发明实施方式 4 的用于储罐等的法兰连接结构的结构图。
- [0059] 图 8 为沿图 7 中的标有箭头的线 VIII-VIII 截取的视图。
- [0060] 图 9 为示出用于管道的常规法兰连接结构的结构图。
- [0061] 图 10 为示出用于储罐的常规法兰连接结构的结构图。
- [0062] 附图标记说明
- [0063] 100,100A 法兰连接结构
- [0064] 101、103 管道
- [0065] 102,104 法兰
- [0066] 102a,104a 法兰表面
- [0067] 105 密封槽
- [0068] 106 灌注通道
- [0069] 107,107-1 排放通道
- [0070] 108,109 衬垫
- [0071] 110 密封液灌注部
- [0072] 120 排放装置
- [0073] 200,200A 法兰连接结构
- [0074] 201 人孔
- [0075] 202,204 法兰
- [0076] 202a,204a 法兰表面
- [0077] 203 盖子
- [0078] 205 密封槽
- [0079] 206 灌注通道
- [0080] 207,207-1 排放通道
- [0081] 208,209 衬垫

具体实施方式

- [0082] 将基于接下来的实施方式详细描述用于实现本发明的具体实施方式。
- [0083] 实施方式 1
- [0084] 图 1 为示出根据本发明实施方式 1 的用于管道的法兰连接结构 100 的结构图。图 2 为沿图 1 中的标有箭头的线 II-II 截取的视图。
- [0085] 如这两幅图所示,法兰 102 形成在一条管道 101 上,法兰 104 形成在另一条管道 103 上。法兰 102 和 104 由螺栓(未示出)紧固,从而法兰 102 的法兰表面 102a 和法兰 104 的法兰表面 104a 连接在一起。通过这样做,管道 101 和管道 103 接合在一起。
- [0086] 在本实施方式中,假设具有正压作为其气体压力的可燃气体(例如,氢气)流过由

所述法兰连接的管道 101 和 103。

[0087] 环形密封槽 105 形成在法兰 104 的法兰表面 104a 中。该密封槽 105 形成在法兰 104 的内周缘的外围侧上,并处于围绕法兰 104 内围面的状态。

[0088] 灌注通道 106 和排放通道 107 形成在法兰 104 中。

[0089] 相对于圆周方向,灌注通道 106 和排放通道 107 形成为偏离 180° 。相对于垂直方向,灌注通道 106 设置在下侧,排放通道 107 设置在上侧。

[0090] 灌注通道 106 具有在法兰 104 的外表面的圆周面处开口的一端 106a,并具有在密封槽 105 中开口的另一端 106b,由此使密封槽 105 和该法兰的圆周面相互连通。

[0091] 灌注通道 106 沿几乎垂直向上的方向从所述一端 106a 延伸,随后沿水平方向弯曲,并到达所述另一端 106b。

[0092] 排放通道 107 具有在法兰 104 的外围表面的圆周面处开口的一端 107a,并具有在密封槽 105 中开口的另一端 107b,由此使密封槽 105 和该法兰的圆周面相互连通。

[0093] 排放通道 107 沿几乎垂直向下的方向从所述一端 107a 延伸,随后沿水平方向弯曲,并到达所述另一端 107b。

[0094] 环形衬垫 108、109 插入法兰 102 的法兰表面 102a 和法兰 104 的法兰表面 104a 之间。

[0095] 衬垫 108 设置在密封槽 105 的内围侧上,衬垫 109 设置在密封槽 105 的外围侧上。环形衬垫 108、密封槽 105 和衬垫 109 刚好同心设置。

[0096] 密封液灌注部 110 具有用于注射密封液(例如,水或油)的密封液灌注源 111。密封液灌注源 111 的注射端口和灌注通道 106 的所述一端 106a 由灌注管道 112 连接。控制阀 113、节流孔 114 和止回阀 115 插入到灌注管道 112 中,压力计 116 安装在灌注管道 112 上。

[0097] 在本实施方式中,经由灌注管道 112 从密封液灌注部 110 灌注到密封槽 105 中的密封液的灌注压力设置为低于流过管道 101 和 103 的可燃气体的气体压力。

[0098] 压力计 116 检测灌注到灌注通道 106 中的密封液的压力,并将检测到的压力值发送至异常判定部 117。如果检测到的压力值快速降低,则异常判定部 117 判定出现了异常。如果出现异常判定,异常判定部 117 采取安全措施,如关闭流体在管道 101 内的流动,并关闭控制阀 113。

[0099] 在图 1 中,密封液从单个密封液灌注源 111 灌注到单个法兰连接结构 100 中。然而,灌注管道 112 可以设置为使得密封液可以灌注到设置在管道系统中的多个法兰连接结构中。

[0100] 排放装置 120 经由排放管道 121 连接至排放通道 107 的所述一端 107a。排放装置 120 具有浮标机构和排气阀。

[0101] 排放装置 120 以下述方式构造:当密封液经由排放管道 121 发送至排放装置 120 时,密封液被密封,不排放到外面。然而,如果气体包含在密封液中,仅该气体可以排放到外面。

[0102] 从排放装置 120 排放的气体经由排气管 122 排放到大气中。这种排放的位置设置在远离铺设管道 101 和 103 的工厂的安全位置上。

[0103] 气体传感器 123 设置在排气管 122 上。该气体传感器 123 检测经由排气管 122 排

放的气体类型。

[0104] 安全装置 124 连接至排放管道 121, 如果排放管道 121 内的密封液的压力异常升高, 则将密封液排放到外面。

[0105] 采用具有上述结构的法兰连接结构 100, 当密封液从密封液灌注部 110 的密封液灌注源 111 注射和灌注时, 密封液压送并注入到灌注管道 112、灌注通道 106、密封槽 105、排放通道 107、排放管道 121 和排放装置 120 中。在这个时候, 已经位于每个管道中的空气经由排放装置 120 排放到大气中。

[0106] 当已经以这种方式将密封液压送并注入到环形密封槽 105 中时, 密封槽 105 内部的该密封液构成液封结构。

[0107] 因此, 流过管道 101、103 的正压可燃气体由内围侧上的衬垫 108 和包括注入密封槽 105 的密封液的液封结构双重密封。

[0108] 在法兰连接结构 100 中, 如上所述, 不仅衬垫 108, 而且包括注入密封槽 105 的密封液的液封结构, 执行密封, 因此允许更可靠的密封。

[0109] 由于上述密封, 可以显著地降低可燃气体泄漏的发生频率。因此, 法兰连接结构 100 周围的防爆范围可以限制到最小。

[0110] 外围侧上的衬垫 109 实现防止密封液泄漏到外面的功能。

[0111] 如果使密封液的压力低于流过管道 101、103 的可燃气体的气体压力, 则密封液不进入管道 101、103, 并防止密封液与可燃气体混合。

[0112] 通常, 如上所示, 由内围侧上的衬垫 108 和包括注入密封槽 105 的密封液的液封结构进行的双重密封确保了可靠的密封。然而, 如果由于某些原因, 如事故, 在内围侧上的衬垫 108 的密封面中出现位移或间隙, 则流过管道 101、103 的可燃气体可能泄漏到密封槽 105 中。

[0113] 由于可燃气体和密封液之间的比重差, 已经以这种方式泄漏到密封槽 105 中的可燃气体向上浮起, 同时流过密封槽 105、排放通道 107 和排放管道 121, 并到达排放装置 120。

[0114] 排放装置 120 经由排气管 122 仅将可燃气体排放到外面 (排放到大气中), 而不排放密封液。可燃气体经由排气管 122 排放到大气的排放位置位于远离铺设管道 101、103 的工厂的安全位置。因此, 可燃气体的排放没有问题。

[0115] 当可燃气体流入排气管 122 时, 气体传感器 123 可以检测到可燃气体已经流过它。一旦由气体传感器 123 检测到可燃气体的流过运动, 可以采取安全措施, 如发出警报或阻塞流过管道 101、103 的可燃气体的通道。

[0116] 当由于流过管道 101、103 的可燃气体的热量或者法兰周围的大气的热量导致密封液膨胀, 并且它的压力变得极其高时, 安全装置 124 启动, 以将密封液释放到外面。

[0117] 因此, 即使密封液热膨胀, 也可以防止对法兰 102、104 的损坏或对采用密封液填充的管道等的损坏。

[0118] 另一方面, 如果法兰 102 和法兰 104 相互移位很大, 则灌注到密封槽 105 中的密封液大量流出, 并由压力计 116 检测到的检测压力值急剧降低。

[0119] 在这种检测到的压力值急剧降低的情况中, 异常判定部 117 判定出现异常, 采取安全措施, 如关闭流体在管道 101 内的流动, 并关闭控制阀 113。通过这些措施, 可以防止密封液进一步流出到外面。

[0120] 代替压力计 116, 可以安装流量计。如果由流量计检测到的流量的量急剧增加, 则异常判定部 117 可以做出异常的判定, 并关闭控制阀 113。

[0121] 上述实施方式假设其中可燃气体 (仅该气体) 流过管道 101、103 的情况。然而, 不进行改变, 实施方式 1 也适用于具有气体和液体混合的两相流体流过管道 101、103 的情况。

[0122] 实施方式 2

[0123] 图 3 为示出根据本发明实施方式 2 的用于管道的法兰连接结构 100A 的结构图。图 4 为沿图 3 中的标有箭头的线 IV-IV 截取的视图。

[0124] 与实施方式 1 中的在图 1 和 2 中示出的相同部分将指定与实施方式 1 中相同的附图标记, 并且将简化重复部分的说明。

[0125] 也在本实施方式中, 假设具有正压作为其气体压力的可燃气体 (例如, 氢气) 流过由该法兰连接的管道 101 和 103。

[0126] 环形密封槽 105 形成在法兰 104 的法兰表面 104a 中。该密封槽 105 以围绕法兰 104 的内围面的状态形成在法兰 104 的内周缘的外围侧上。

[0127] 灌注通道 106 和排放通道 107-1 形成在法兰 104 中。

[0128] 灌注通道 106 具有在法兰 104 的外表面的圆周面处开口的一端 106a, 并具有在密封槽 105 中开口的另一端 106b, 由此使密封槽 105 和该法兰的圆周面相互连通。

[0129] 排放通道 107-1 具有在法兰 104 的内围侧上的空间中开口的一端 107-1a, 并具有在密封槽 105 中开口的另一端 107-1b, 由此使密封槽 105 和该法兰的圆周面相互连通。

[0130] 如上所述, 实施方式 2 与实施方式 1 不同之处在于, 排放通道 107-1 的所述一端 107-1a 在法兰 104 内围侧上的空间中开口。

[0131] 排放通道 107-1 的所述一端 107-1a 可以设置有助于限制密封液泄漏的泄漏限制装置 107-1c。

[0132] 环形衬垫 109 插入法兰 102 的法兰表面 102a 和法兰 104 的法兰表面 104a 之间。

[0133] 密封液灌注部 110 具有用于注射密封液 (例如, 水或油) 的密封液灌注源 111、灌注管道 112、控制阀 113、节流孔 114、止回阀 115、压力计 116 和异常判定部 117。

[0134] 在本实施方式中, 经由灌注管道 112 从密封液灌注部 110 灌注到密封槽 105 中的密封液的灌注压力设置为高于流过管道 101 和 103 的可燃气体的气体压力。

[0135] 在实施方式 1 中, 密封液的灌注压力设置为低于流过管道 101 和 103 的可燃气体的气体压力。实施方式 2 与实施方式 1 的不同之处在于, 假设使密封液的灌注压力设置高于流过管道 101 和 103 的可燃气体的气体压力。

[0136] 采用具有上述结构的法兰连接结构 100A, 当密封液从密封液灌注部 110 的密封液灌注源 111 注射和灌注时, 密封液经由灌注管道 112 和灌注通道 106 压送并注入到密封槽 105 中。而且, 压送并注入到密封槽 105 中的密封液经由排放通道 107-1 排放到管道 103 中, 并流过管道 103。

[0137] 也就是说, 采用密封液充注密封槽 105, 并且特别地, 如果使密封液的压力高于在管道 101、103 中流动的流体的压力, 则获得令人满意的密封性。泄漏到管道 103 中的液体也可以通过泄漏限制装置 107-1c 调节。已经泄漏的液体由合适的分离器 (未示出) 分成气体和液体, 并回收。因此, 使用包括气体和液体的两相流的液体作为密封液是非常有效的。

[0138] 当密封液已经以这种方式压送并注入到密封槽 105 中时,密封槽 105 内部的该密封液构成液封结构。

[0139] 因此,流过管道 101、103 的正压可燃气体由包括注入到密封槽 105 中的高压密封液的液封结构可靠地密封。

[0140] 由于上述密封,可以显著地降低可燃气体泄漏的发生频率。因此,法兰连接结构 100A 周围的防爆范围可以限制到最小。

[0141] 外围侧上的衬垫 109 实现防止密封液泄漏到外面的功能。

[0142] 通常,由包括注入到密封槽 105 中的密封液的液封结构进行的密封确保了可靠的密封。然而,如果由于某些原因,如事故,在法兰连接面中出现位移或间隙,则比正常量大量的密封液可以泄漏到管道 101、103 中,从而可燃气体不泄漏到外面。

[0143] 也就是说,即使在法兰连接面中出现间隙等,也可以防止气体泄漏。

[0144] 另一方面,如果法兰 102 和法兰 104 相互移位很大,则灌注到密封槽 105 中的密封液大量流出,并由压力计 116 检测到的检测压力值急剧降低。

[0145] 在这种检测到的压力值急剧降低的情况中,异常判定部 117 判定出现异常,采取安全措施,如关闭流体在管道 101 内的流动,并关闭控制阀 113。通过这些措施,可以防止密封液进一步流出到外面。

[0146] 代替压力计 116,可以安装流量计。如果由流量计检测到的流量的量急剧增加,则异常判定部 117 可以做出异常的判定,并关闭控制阀 113。

[0147] 上述实施方式假设其中可燃气体(仅该气体)流过管道 101、103 的情况。然而,实施方式 2 同样适用于其中具有气体和液体混合的两相流体流过管道 101、103 的情况。

[0148] 实施方式 3

[0149] 图 5 为示出根据本发明实施方式 3 的用于储罐等的法兰连接结构的结构图。图 6 为沿图 5 中的标有箭头的线 VI-VI 截取的视图。实现与实施方式 1 相同功能的部分将采用与实施方式 1 中所指定的相同附图标记描述。

[0150] 如这两幅图所示,法兰 202 形成在形成在储罐(未示出)中的人孔 201 中,法兰 204 形成在盖子 203 中。法兰 202 和 204 由螺栓(未示出)紧固,从而法兰 202 的法兰表面 202a 和法兰 204 的法兰表面 204a 连接在一起。通过这样做,采用盖子 203 封闭人孔 201。

[0151] 在本实施方式中,采用盖子 203 封闭人孔 201,由此具有正压作为其气体压力且储存在储罐中的可燃气体(例如,氢气)密封在其中。

[0152] 如果代替人孔 201,这种构件(人孔 201)由管道代替,则盖子 203 用作用于封闭该管道端部的管道端部密封盖,并封闭该管道的端部。

[0153] 环形密封槽 205 形成在法兰 204 的法兰表面 204a 中。位于盖子 203 侧的该密封槽 205 形成在法兰 202 的位于人孔 201 侧的内周缘的外围侧上,并处于围绕法兰 202 的内围面的状态。

[0154] 灌注通道 206 和排放通道 207 形成在法兰 204 中。

[0155] 相对于圆周方向,灌注通道 206 和排放通道 207 形成为偏离 180°。相对于垂直方向,灌注通道 206 设置在下侧,排放通道 207 设置在上侧。

[0156] 灌注通道 206 具有在法兰 204 的外表面的圆周面处开口的一端 206a,并具有在密封槽 205 中开口的另一端 206b,由此使密封槽 205 和该法兰的圆周面相互连通。

[0157] 灌注通道 206 沿几乎垂直向上的方向从所述一端 206a 延伸,随后沿水平方向弯曲,并到达所述另一端 206b。

[0158] 排放通道 207 具有在法兰 204 的外围表面的圆周面处开口的一端 207a,并具有在密封槽 205 中开口的另一端 207b,由此使密封槽 205 和该法兰的圆周面相互连通。

[0159] 排放通道 207 沿几乎垂直向下的方向从所述一端 207a 延伸,随后沿水平方向弯曲,并到达所述另一端 207b。

[0160] 环形衬垫 208、209 插入法兰 202 的法兰表面 202a 和法兰 204 的法兰表面 204a 之间。

[0161] 衬垫 208 设置在密封槽 205 的内围侧上,衬垫 209 设置在密封槽 205 的外围侧上。环形衬垫 208、密封槽 205 和衬垫 209 刚好同心设置。

[0162] 密封液灌注部 110 具有用于注射密封液(例如,水或油)的密封液灌注源 111。密封液灌注源 111 的注射端口和灌注通道 206 的所述一端 206a 由灌注管道 112 连接。控制阀 113、节流孔 114 和止回阀 115 插入到灌注管道 112 中,压力计 116 安装在灌注管道 112 上。

[0163] 在本实施方式中,经由灌注管道 112 和灌注通道 206 从密封液灌注部 110 灌注到密封槽 205 中的密封液的灌注压力设置为低于流过储罐中的可燃气体的气体压力。

[0164] 压力计 116 检测灌注到灌注通道 206 中的密封液的压力,并将检测到的压力值发送至异常判定部 117。如果检测到的压力值快速降低,则异常判定部 117 判定出现了异常。如果出现异常判定,异常判定部 117 采取安全措施,如关闭流体在管道 101 内的流动,并关闭控制阀 113。

[0165] 排放装置 120 经由排放管道 121 连接至排放通道 107 的所述一端 107a。排放装置 120 具有浮标机构和排气阀。

[0166] 排放装置 120 以下述方式构造:当密封液经由排放管道 121 发送至排放装置 120 时,密封液被密封,不排放到外面。如果气体包含在密封液中,仅该气体可以排放到外面。

[0167] 从排放装置 120 排放的气体经由排气管 122 排放到大气中。这种排放的位置设置在远离设置该储罐的工厂的安全位置上。

[0168] 气体传感器 123 设置在排气管 122 上。该气体传感器 123 检测经由排气管 122 排放的气体类型。

[0169] 安全装置 124 连接至排放管道 121,如果排放管道 121 内的密封液的压力异常升高,则将密封液排放到外面。

[0170] 采用具有上述结构的法兰连接结构 200,当密封液从密封液灌注部 110 的密封液灌注源 111 注射和灌注时,密封液压送并注入到灌注管道 112、灌注通道 206、密封槽 205、排放通道 207、排放管道 121 和排放装置 120 中。在这个时候,已经位于每个管道中的空气经由排放装置 120 排放到大气中。

[0171] 当已经以这种方式将密封液压送并注入到环形密封槽 205 中时,密封槽 205 内部的该密封液构成液封结构。

[0172] 因此,储存在该储罐中的正压可燃气体由内围侧上的衬垫 208 和包括注入密封槽 205 的密封液的液封结构双重密封。

[0173] 在法兰连接结构 200 中,如上所述,不仅衬垫 208,而且包括注入密封槽 205 的密封

液的液封结构执行密封,因此允许更可靠的密封。

[0174] 由于上述密封,可以显著地降低可燃气体泄漏的发生频率。因此,法兰连接结构 200 周围的防爆范围可以限制到最小。

[0175] 外围侧上的衬垫 209 实现防止密封液泄漏到外面的功能。

[0176] 如果使密封液的压力低于储存在储罐中的可燃气体的气体压力,则密封液不进入该储罐,并防止密封液与可燃气体混合。

[0177] 通常,如上所示,由内围侧上的衬垫 208 和包括注入密封槽 205 的密封液的液封结构进行的双重密封确保了可靠的密封。然而,如果由于某些原因,如事故,在内围侧上的衬垫 208 的密封面中出现位移或间隙,则该储罐内部的可燃气体可能泄漏到密封槽 205 中。

[0178] 由于可燃气体和密封液之间的比重差,已经以这种方式泄漏到密封槽 205 中的可燃气体向上浮起,同时流过密封槽 205、排放通道 207 和排放管道 121,并到达排放装置 120。

[0179] 排放装置 120 经由排气管 122 仅将可燃气体排放到外面(排放到大气中),而不排放密封液。可燃气体经由排气管 122 排放到大气的位置位于远离设置该储罐的工厂的安全位置。因此,可燃气体的排放不引起任何问题。

[0180] 当可燃气体流入排气管 122 时,气体传感器 123 可以检测到可燃气体已经流过它。一旦由气体传感器 123 检测到可燃气体的流过运动,可以采取安全措施,如发出警报。

[0181] 当由于储罐内部的可燃气体的热量或者法兰周围的大气的热量导致密封液膨胀并且它的压力变得极其高时,安全装置 124 启动,以将密封液释放到外面。

[0182] 因此,即使密封液热膨胀,也可以防止对法兰 202、204 的损坏或对采用密封液填充的管道等的损坏。

[0183] 另一方面,如果法兰 202 和法兰 204 相互移位很大,则灌注到密封槽 205 中的密封液大量流出,并且由压力计 116 检测到的检测压力值急剧降低。

[0184] 在这种检测到的压力值急剧降低的情况中,异常判定部 117 判定出现异常,并关闭控制阀 113。通过这些措施,可以防止密封液进一步流出到外面。

[0185] 代替压力计 116,可以安装流量计。如果由流量计检测到的流量的量急剧增加,则异常判定部 117 可以做出异常的判定,并采取安全措施,如发出警报,或关闭控制阀 113。

[0186] 上述实施方式假设其中可燃气体(仅该气体)储存在储罐中的情况。然而,实施方式 3 同样可以适用于包括气体和液体混合物的两相流体储存在储罐的情况。

[0187] 在前述描述且在图 5 中,密封槽 205、灌注通道 206、排放通道 207 等设置在盖子 203 中,但如果需要,可以设置在法兰 202 中。

[0188] 实施方式 4

[0189] 图 7 为示出根据本发明实施方式 4 的用于储罐等的法兰连接结构 200A 的结构图。图 8 为沿图 7 中的标有箭头的线 VIII-VIII 截取的视图。

[0190] 与图 5 和 6 中示出的实施方式 3 中相同部分将指定与实施方式 3 中相同的附图标记,并且将简化重复部分的说明。

[0191] 也在本实施方式中,假设具有正压作为其气体压力的可燃气体(例如,氢气)储存在具有由盖子 203 封闭的人孔 201 的储罐(未示出)中。

[0192] 如果代替人孔 201,这种构件(人孔 201)由管道代替,则盖子 203 用作用于封闭该管道端部的管道端部密封盖,并封闭该管道的端部。

[0193] 环形密封槽 205 形成在盖子 203 的法兰 204 的法兰表面 204a 中。位于盖子侧的该密封槽 205 形成在法兰 202 的位于人孔 201 侧的内周缘的外围侧上,并处于围绕法兰 202 的内围面的状态。

[0194] 灌注通道 206 和排放通道 207-1 形成在法兰 204 中。

[0195] 灌注通道 206 具有在法兰 204 的外表面的圆周面处开口的一端 206a,并具有在密封槽 205 中开口的另一端 206b,由此使密封槽 205 和该法兰的圆周面相互连通。

[0196] 排放通道 207-1 具有在人孔 201 的内围侧上的空间中开口的一端 207-1a,并具有在密封槽 205 中开口的另一端 207-1b,由此使密封槽 205 和人孔 201 的内围侧相互连通。

[0197] 如上所述,实施方式 4 与实施方式 3 不同之处在于,排放通道 207-1 的所述一端 207-1a 在人孔 201 的内围侧上的空间中开口。

[0198] 排放通道 207-1 的所述一端 207-1a 可以设置有助于限制密封液泄漏的泄漏限制装置 207-1c。

[0199] 环形衬垫 209 插入法兰 202 的法兰表面 202a 和法兰 204 的法兰表面 204a 之间。

[0200] 密封液灌注部 110 具有用于注射密封液(例如,水或油)的密封液灌注源 111、灌注管道 112、控制阀 113、节流孔 114、止回阀 115、压力计 116 和异常判定部 117。

[0201] 在本实施方式中,经由灌注管道 112 从密封液灌注部 110 灌注到密封槽 205 中的密封液的灌注压力设置为高于储罐内部的可燃气体的气体压力。

[0202] 实施方式 3 基于密封液的灌注压力设置为低于储罐内部的可燃气体的气体压力的假设。实施方式 4 与实施方式 3 的不同之处在于,假设使密封液的灌注压力设置高于储罐内部的可燃气体的气体压力。

[0203] 采用具有上述结构的法兰连接结构 200A,如果密封液从密封液灌注部 110 的密封液灌注源 111 灌注到密封槽 205 中,并保持为高于内部压力,则增强了密封性。已经泄漏到人孔 201 中的密封液由合适的分离器(未示出)分成气体和液体,并回收。因此,使用包括气体和液体的两相流的液体作为密封液是有效的。

[0204] 当密封液已经以这种方式压送并注入到密封槽 205 中时,密封槽 205 内部的该密封液构成液封结构。

[0205] 因此,储罐内部的正压可燃气体由包括注入到密封槽 205 中的高压密封液的液封结构可靠地密封。

[0206] 由于上述密封,可以显著地降低可燃气体泄漏的发生频率。因此,法兰连接结构 200A 周围的防爆范围可以限制到最小。

[0207] 外围侧上的衬垫 209 实现防止密封液泄漏到外面的功能。

[0208] 通常,由包括注入到密封槽 205 中的密封液的液封结构进行的密封确保了可靠的密封。然而,如果由于某些原因,如事故,在法兰连接面中出现位移或间隙,则比正常量大的大量密封液可以泄漏到人孔 201 中,从而可燃气体不泄漏到外面。

[0209] 也就是说,即使在法兰连接面中出现间隙等,也可以防止气体泄漏。

[0210] 另一方面,如果法兰 202 和法兰 204 相互移位很大,则灌注到密封槽 205 中的密封液大量流出,并由压力计 116 检测到的检测压力值急剧降低。

[0211] 在这种检测到的压力值急剧降低的情况中,异常判定部 117 判定出现异常,采取安全措施,如发出警报,并关闭控制阀 113。通过这些措施,可以防止密封液进一步流出到外

面。

[0212] 代替压力计 116, 可以安装流量计。如果由流量计检测到的流量的量急剧增加, 则异常判定部 117 可以做出异常的判定, 并采取措施, 如发出警报, 或关闭控制阀 113。

[0213] 上述实施方式假设其中可燃气体 (仅该气体) 储存在储罐中的情况。然而, 实施方式 4 同样适用于其中具有气体和液体混合的两相流体储存在储罐中的情况。

[0214] 在前述描述且在图 7 中, 密封槽 205、灌注通道 206、排放通道 207 等设置在盖子 203 中, 但如果需要, 可以设置在法兰 202 中。

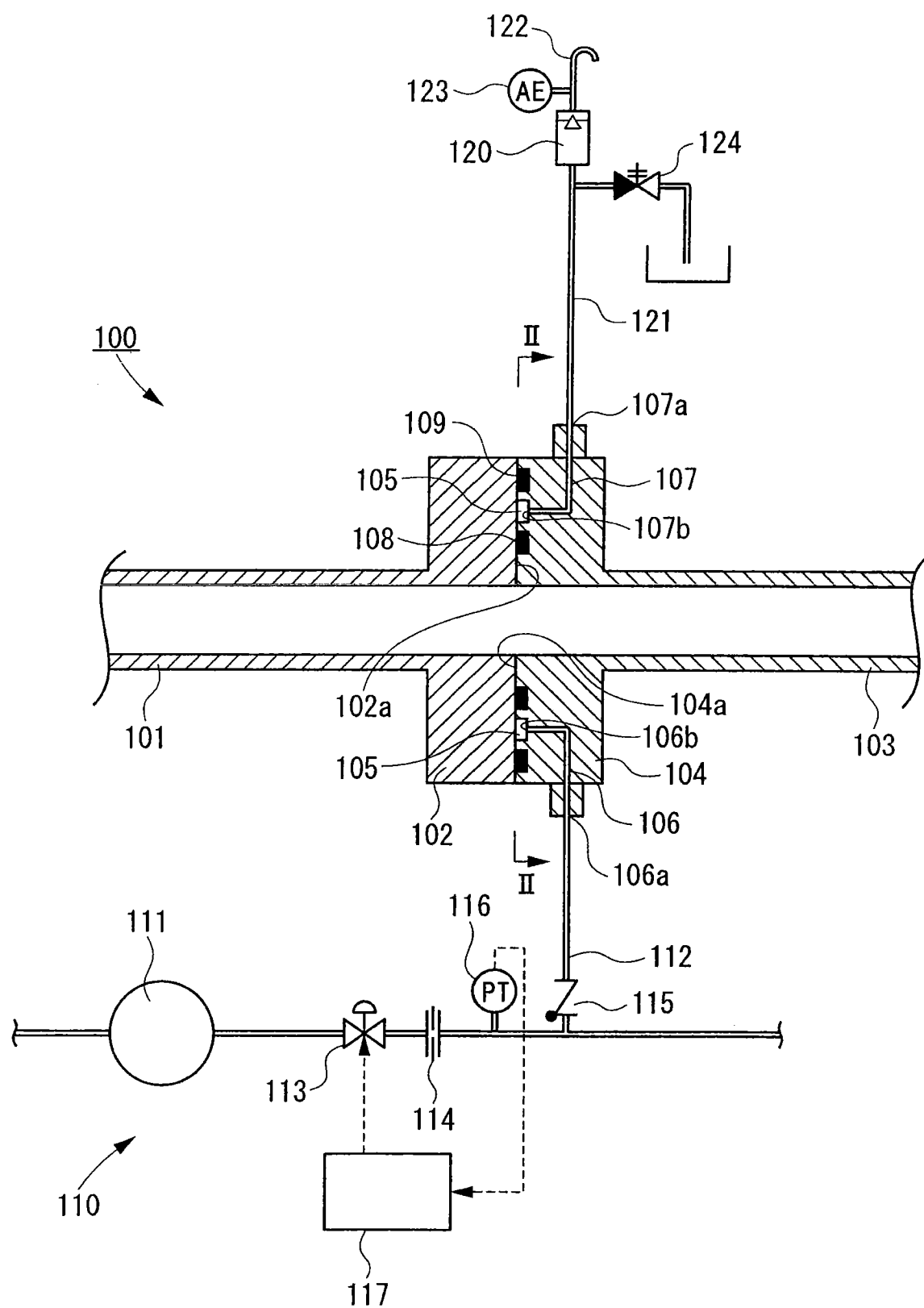


图 1

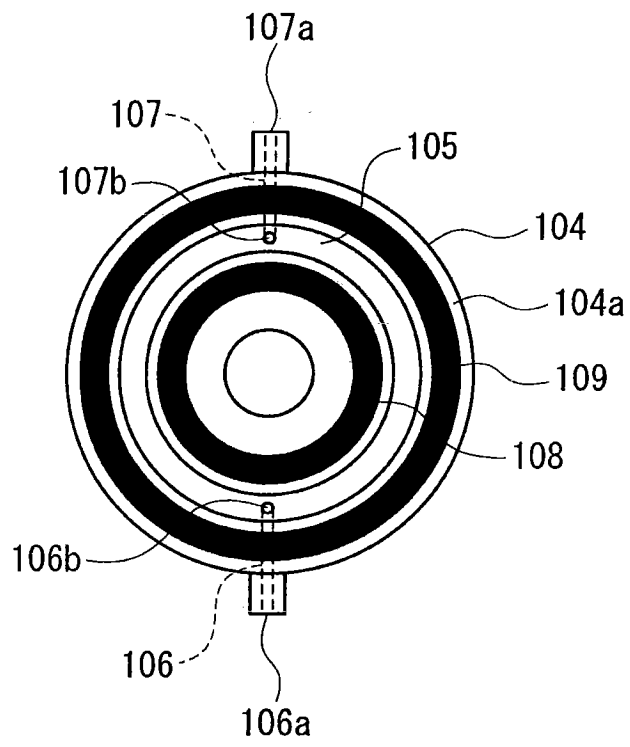


图 2

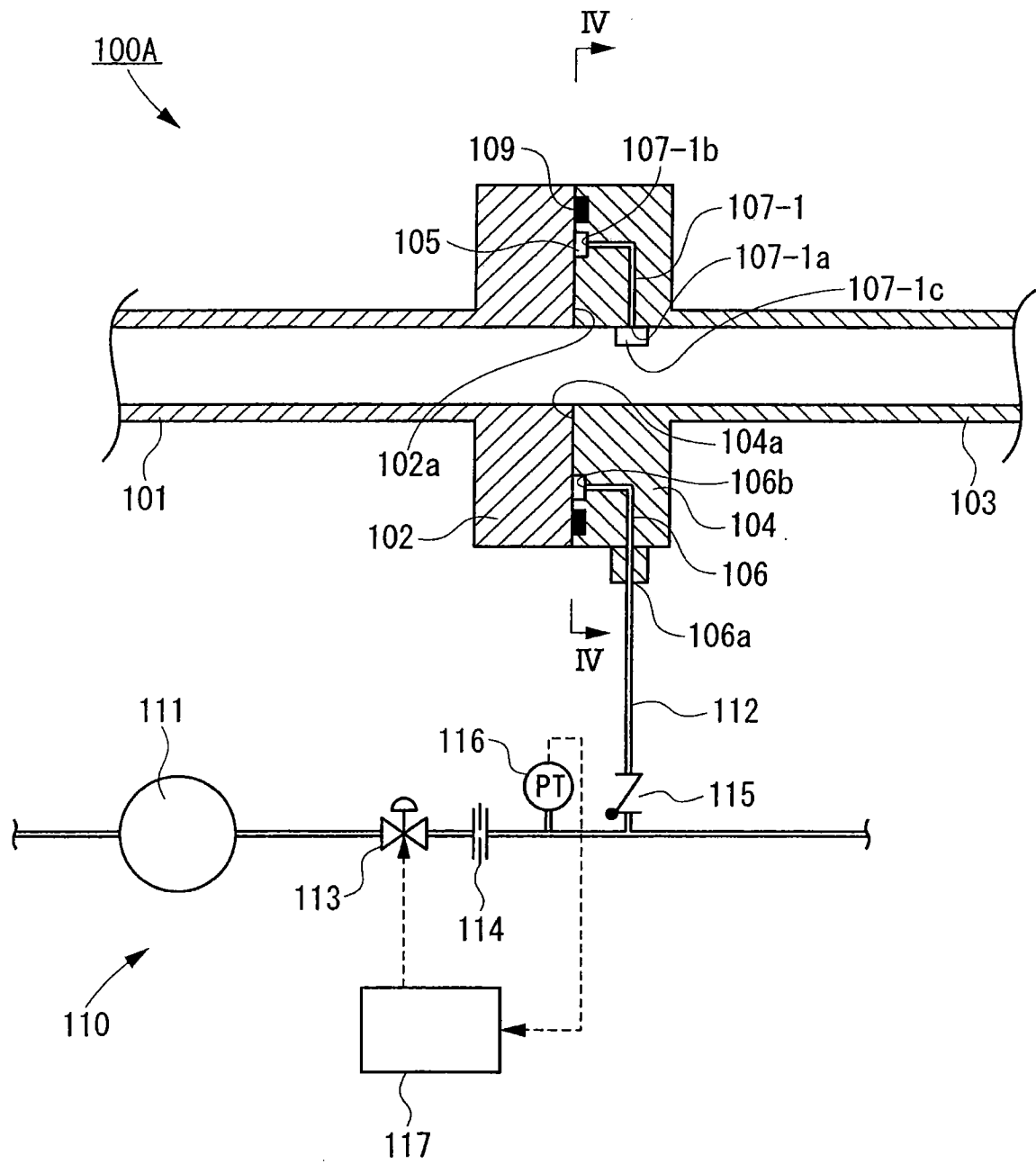


图 3

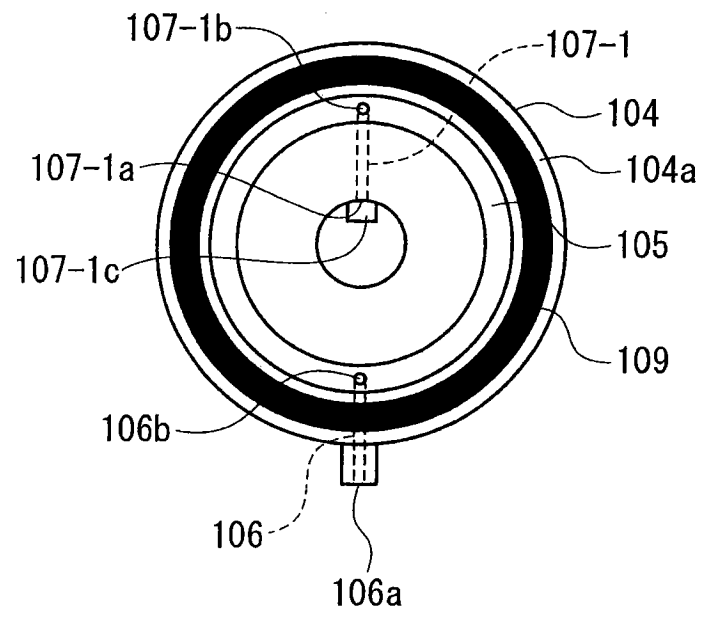


图 4

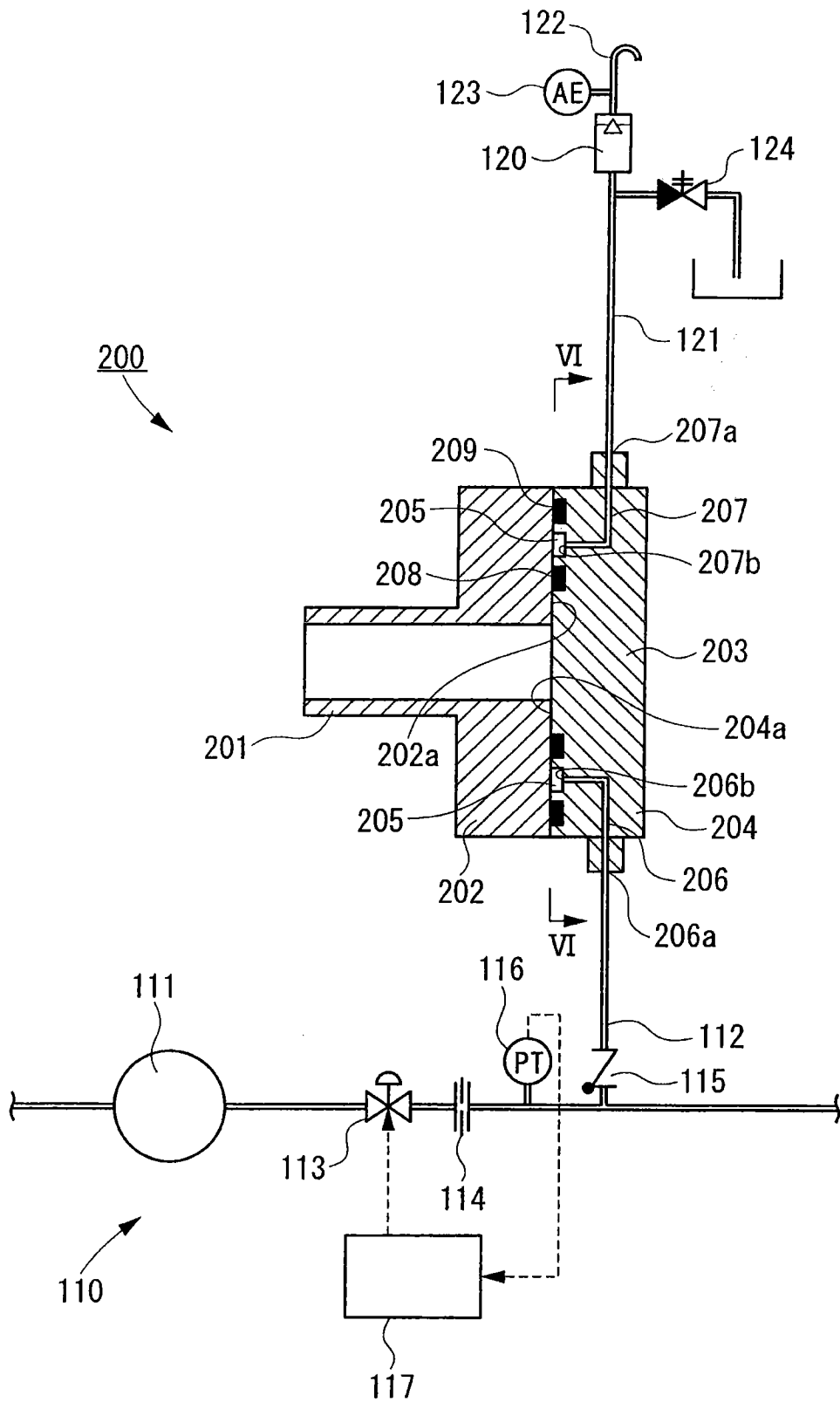


图 5

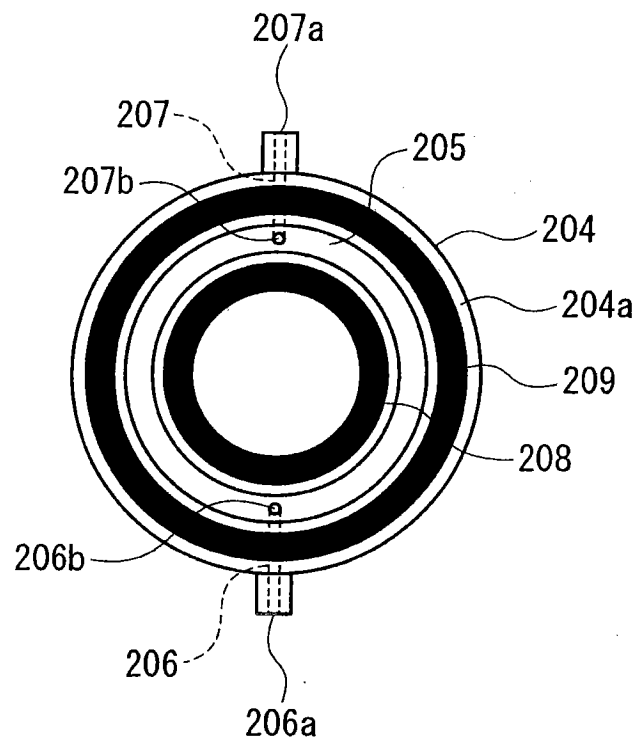


图 6

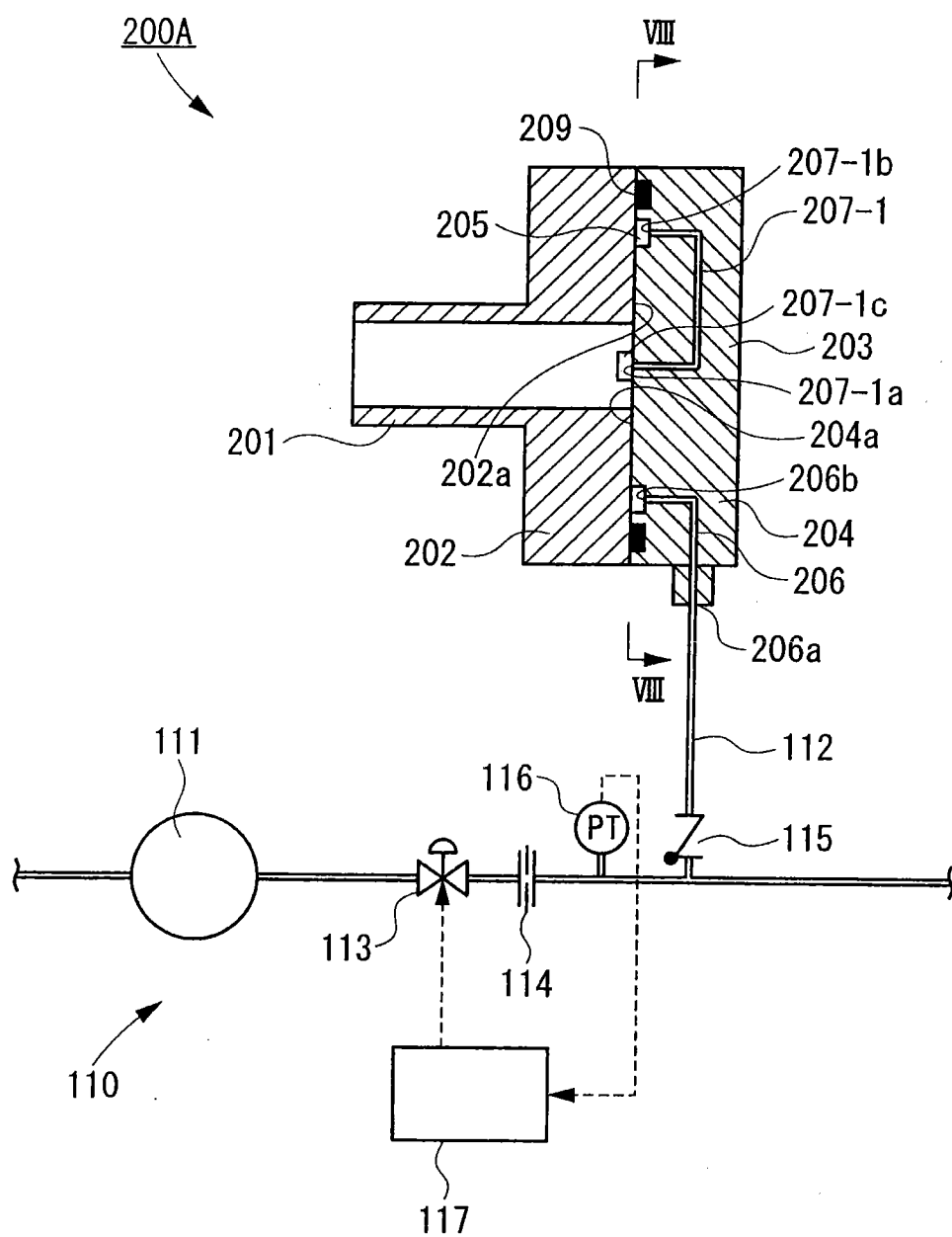


图 7

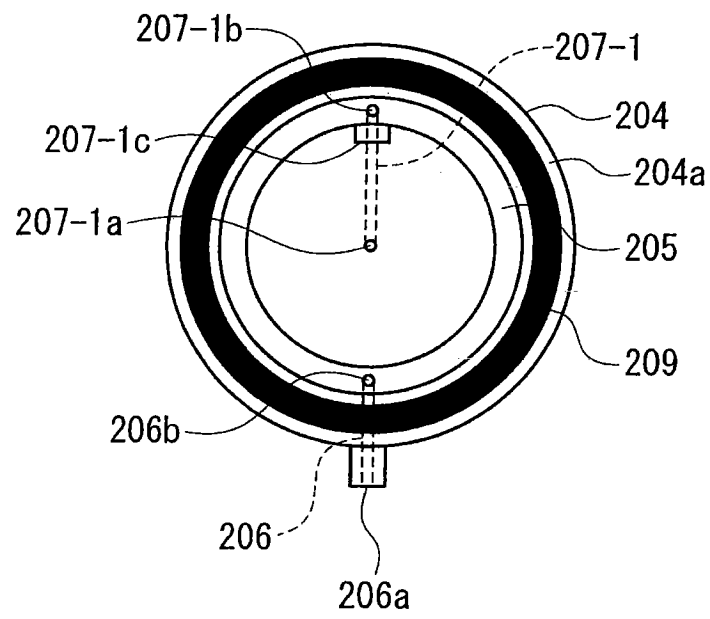


图 8

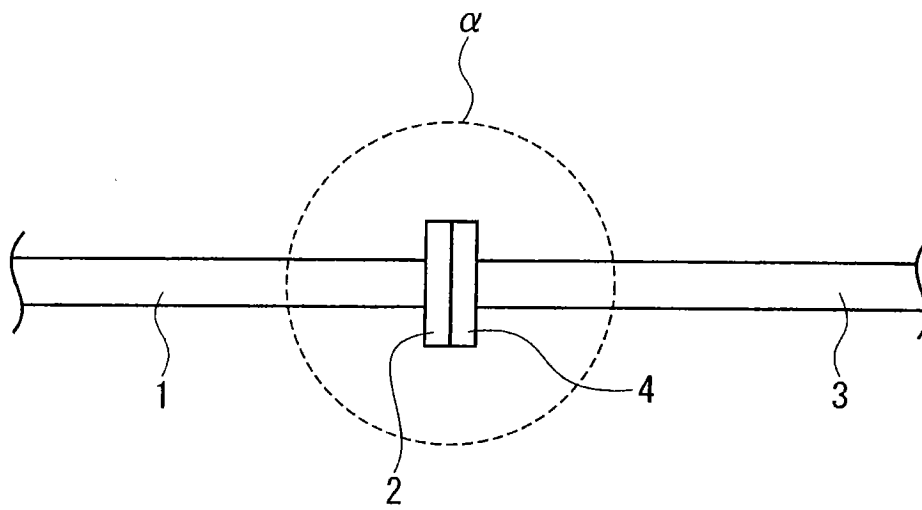


图 9

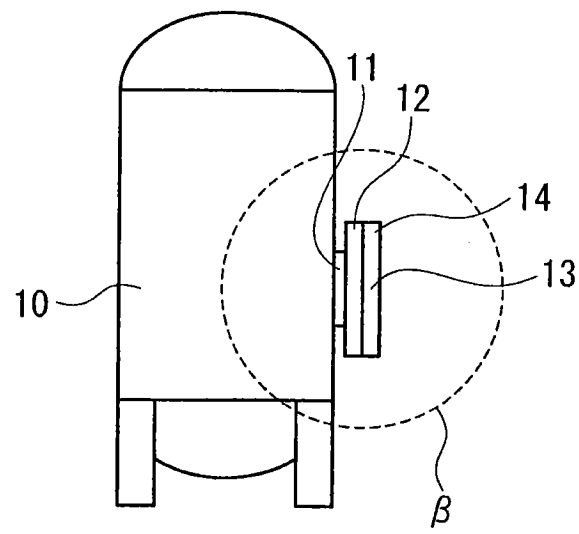


图 10