



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104114989 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201380007242. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 05

G01L 19/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/607, 237 2012. 03. 06 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 07. 30

WO 01/61219 A2, 2001. 08. 23, 说明书第 4 页
第 25 行 - 第 15 页及说明书附图 1-6.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/029064 2013. 03. 05

WO 01/61219 A2, 2001. 08. 23, 说明书第 4 页
第 25 行 - 第 15 页及说明书附图 1-6.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/134232 EN 2013. 09. 12

US 2002/0023499 A1, 2002. 02. 28, 说明书第
0023 段及附图 2.

(73) 专利权人 罗斯蒙特公司

地址 美国明尼苏达州

CN 5000047 A, 1991. 03. 19, 说明书第 10 栏
及附图 3-6.

(72) 发明人 伊瓦尔·布林 布伦特·W·米勒

CN 1777790 A, 2006. 05. 24, 全文 .

杰伊·谢尔德夫 高克汉·埃尔达尔

US 2009/0293625 A1, 2009. 12. 03, 全文 .

大卫·布罗登

CN 102162762 A, 2011. 08. 24, 全文 .

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

审查员 刘妍

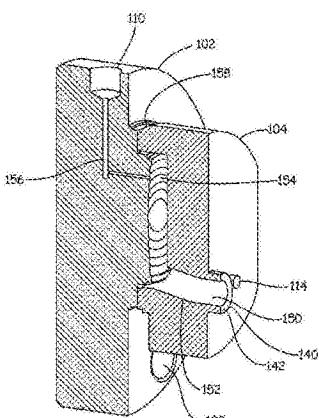
公司 11021

权利要求书2页 说明书4页 附图5页

代理人 李江晖

(54) 发明名称

海底应用的远程密封件压力测量系统



B CN 104114989 B

本发明提供一种海底应用的远程密封组件(18、20)。该组件(18、20)包括具有将远程密封件连接到过程流体压力测量装置的流体连接器(110)的上壳体(34, 102)。下壳体(36, 104)连接到上壳体(34, 102)，并且具有构造成用于安装到压力容器(12)的接口。下壳体(36, 104)还具有过程流体入口(32)。隔离膜片(41, 154)设置在上和下壳体之间。上壳体(34, 102)、下壳体(36, 104)和隔离膜片(41, 154)中的至少一个用适合于浸入盐水中的材料建造。在一些实施例中，下壳体(36, 104)具有围绕过程流体入口(32)设置的肩状物(140)和构造成用于将组件连接到文丘里流量计主体(12)的多个自激励的密封件(40、42)。还提供包括压力变送器和至少一个海底远程密封组件的海底过程流体流量测量系统。

1. 一种用于海底应用的远程密封组件,所述组件包括:

上壳体,所述上壳体具有将远程密封件连接到过程流体压力测量装置的流体连接器;

下壳体,所述下壳体连接到上壳体,并且具有构造成用于安装到压力容器的接口,所述下壳体还具有过程流体入口;

隔离膜片,所述隔离膜片设置在上壳体和下壳体之间;且

其中所述上壳体、下壳体和隔离膜片中的至少一个用适合于浸入盐水中的材料建造;

其中所述下壳体具有围绕过程流体入口设置的肩状物;

并且所述远程密封组件进一步包括构造成用于将远程密封组件连接到压力容器的多个自激密封件;

其中第一自激密封件围绕肩状物设置并且第二自激密封件设置在肩状物的轴向面和压力容器之间。

2. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中至少所述上壳体和下壳体由合金 c-276 形成。

3. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述上壳体和下壳体通过焊接连接到一起。

4. 根据权利要求 3 所述的远程密封组件,其中所述焊接是电子束焊接。

5. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述下壳体包括水化物排出特征。

6. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述隔离膜片焊接到上壳体。

7. 根据权利要求 6 所述的远程密封组件,其中所述隔离膜片 TIG 焊接到上壳体。

8. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述整个远程密封组件由合金 c-276 形成。

9. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述上壳体包括构造成用于从其中通过安装螺栓的不超过四个的安装孔。

10. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,其中所述自激密封件是 c 形环。

11. 根据权利要求 1 所述的远程密封组件,还包括至少一个对准特征,构造成用于接合压力容器的配合特征,以抑制下壳体相对于压力容器的旋转。

12. 一种海底过程流体流量测量系统,包括:

文丘里流量计主体,所述文丘里流量计主体构造成用于从其中接收流体流动,所述文丘里流量计主体具有狭窄的狭道区域和设置在其中的多个压力计接头;

至少一个远程密封件,所述至少一个所述远程密封件安装到文丘里流量计主体上的相应压力接头;

压力变送器,所述压力变送器流体地连接到所述至少一个远程密封组件中的每一个;且

其中每个远程密封组件通过不超过四个螺栓安装到文丘里流量计主体;

其中:每个远程密封组件包括通过肩状物和多个自激密封件连接到文丘里流量计主体的过程流体入口;

其中:第一自激密封件围绕肩状物设置并且第二自激密封件设置在肩状物的轴向面和文丘里流量计主体之间。

13. 根据权利要求 12 所述的海底过程流体流量测量系统,其中:至少一个远程密封组

件包括多个远程密封件组件。

14. 根据权利要求 12 所述的海底过程流体流量测量系统, 其中 : 每个远程密封组件由合金 c-276 形成。

15. 根据权利要求 12 所述的海底过程流体流量测量系统, 其中 : 所述自激密封件是 c 形环。

16. 根据权利要求 12 所述的海底过程流体流量测量系统, 其中 : 每个所述远程密封组件进一步包括与文丘里流量计的配合特征接合的至少一个对准特征。

17. 根据权利要求 12 所述的海底过程流体流量测量系统, 其中 : 每个所述远程密封组件包括排出特征。

海底应用的远程密封件压力测量系统

背景技术

[0001] 工业过程控制系统用于监控并且控制用于产生或转移流体等的工业过程。在这种系统中,通常重要的是测量例如温度、压力、流量和其他的“过程变量”。过程控制变送器用于测量这种过程变量,并且将涉及被测量的过程变量的信息传输回到例如中央控制室的中央位置。

[0002] 一种类型的过程变量变送器是测量过程流体压力和提供涉及被测量的压力的输出的压力变送器。该输出可以是压力、流量、过程流体的液位或可以从测量压力获得的其他的过程变量。压力变送器构造成用于将涉及被测量的压力的信息传输回到中央控制室。然而,该传输通常地通过两个电线过程控制回路,有时使用包括无线技术的其他的通信技术。

[0003] 压力必须通过一些类型的过程连接器连接到过程变量变送器。在某些过程压力测量应用中,压力变送器相对于加压的过程流体远程地定位,并且使用称为远程密封件的装置将压力通过流体链接从过程流体物理地输送到压力变送器。远程密封件是填充有将压力从过程流体输送到压力变送器的大致不能压缩的流体的辅助系统。远程密封件通常地用于如下应用中:其中过程流体具有高温、腐蚀性、或具有如果压力变送器被定位太靠近过程流体可能损伤或破坏压力变送器的一些其他的极端应用或特征。

发明内容

[0004] 提供海底应用的远程密封组件。该组件包括具有将远程密封件连接到过程流体压力测量装置的流体连接器的上壳体。下壳体连接到上壳体,并且具有构造成用于安装到压力容器的接口。下壳体还具有过程流体入口。隔离膜片设置在上和下壳体之间。上壳体、下壳体和隔离膜片中的至少一个从适合于浸入盐水中的材料建造。在一些实施例中,下壳体具有围绕过程流体入口设置的肩状物和构造成用于将组件连接到文丘里流量计主体的多个自激励的密封件。还提供包括压力变送器和至少一个海底远程密封组件的海底过程流体流量测量系统。

附图说明

[0005] 图 1 是根据本发明实施例的海底过程流体测量系统的图解视图。

[0006] 图 2 是根据本发明实施例的显示安装到文丘里流量计主体的远程密封件的图解剖视图。

[0007] 图 3 是根据本发明实施例的安装到文丘里流量计主体的远程密封件的放大视图。

[0008] 图 4 是根据本发明实施例的远程密封件的图解透视图。

[0009] 图 5 是根据本发明实施例的远程密封件的图解剖视图。

具体实施方式

[0010] 压力测量的一个特别复杂的环境是海底应用。在这种应用中,过程设备被暴露给的静压力可以是非常高的。此外,盐水对于许多金属是腐蚀性的。提供能够经受海底使用

的挑战同时减少或最小化与过程设备的海底适应关联的成本的远程密封件系统可以有益于海底过程控制应用。

[0011] 图 1 是根据本发明实施例的海底过程流体测量系统的图解视图。系统 10 包括具有连接到过程系统中管的一对开口 14、16 的文氏管类型流动导管 12。文丘里流量计主体 12 在那里具有狭窄的狭道区域（见图 2）。沿着文丘里流量计主体 12 的狭道区域中的流动路径测量的压力可以提供过程流体流动的指示。为沿着流动仪表主体 12 中的流动液流测量在多个点处的压力，使用一对远程密封件 18、20。每个远程密封件 18、20 将位于流动路径中或沿着流动路径的每个远程密封件的各自的点处的过程流体的压力输送到例如压差变送器 22 的压力测量装置。分别地通过线路 24、26 将压力从远程密封件 18、20 传递到压差变送器 22。压差变送器 22 可以是已知的压差变送器，提供根据已知的技术由远程密封件 18、20 提供或以其他方式输送的两个压力中的差异的指示。如图 1 所示，如果远程密封件 18、20 必须是某个尺寸以经受海底应用的压力，它们的尺寸必须通常地由安装到其上的文丘里流量计主体 12 容纳。因此，理想的是最小化远程密封件 18、20 的尺寸使得提供更小的组件。此外，随着远程密封件的尺寸增加，使用越来越多的螺栓以将远程密封件稳固地安装到文丘里流量计主体上的必要性是必须的。如图 1 所示，本发明的一些实施例允许远程密封件 18、20 通过像 4 个螺栓一样少的螺栓安装到文丘里流量计主体 12。

[0012] 图 2 是根据本发明实施例的显示安装到文丘里流量计主体 12 的远程密封件 18 的图解剖视图。文丘里流量计主体 12 具有相对于开口 14、16 的直径狭窄的直径的狭道 30。另外，文丘里流量计主体 12 具有沿着狭道 30 中的流体流动路径设置的多个压力接头 32。远程密封件 18 安装成最接近流体接头 32 中的一个，并且具有接触包括在接头 32 中的过程流体的能够偏移的隔离膜片。响应于接头 32 中的过程流体的压力的隔离膜片的偏移将压力传递进入辅助的流体填充系统，辅助的流体填充系统通过线路 24 输送压力通过压差传感器或其他的适当的压力传感器。以这种方式，即使在温度和 / 或压力可能对于压力变送器 22 高到不能安装到或最接近接头 32 的情况下，在远程密封件 18 安装到其上的接头 32 处的压力也可以被安全地测量。

[0013] 根据本发明的实施例，设计远程密封件 18、20 使得它们能够在海底条件下经受 15,000psi 之上的线压，同时最小化密封件 18、20 的尺寸和用于测量流动的海底文氏管仪表主体的占用面积。如下文将更详细地解释，远程密封件 18、20 优选地使用特别的附加机构以最小化施加到其上的超过 15,000psi 的线压的直径。进一步，根据本发明的实施例的远程密封件优选地完全由合金 c276 制成，并且以焊接设计为特征以能够满足 15,000psi 线压的挑战。

[0014] 合金 c276 是适合于浸入盐水中的材料的例子。合金 c276 是在商业标识 Hastelloy c276 下的从印地安那州 kokomo 的 Haynes 国际公司购买的合金。合金 c276 具有以下化学成分（以百分比重量计算）：钼 15.0–17.0；铬 14.5–16.5；铁 4.0–7.0；钨 3.0–4.5；钴 2.5（最高）；锰 1.0（最高）；钒 0.35（最高）；碳 0.01（最高）；磷 0.04（最高）；硫 0.03（最高）；硅 0.08（最高的）和剩余的镍。合金 c276 提供在盐水应用中优秀的耐腐蚀性，和非常高的强度。

[0015] 图 3 是根据本发明的实施例的安装到文丘里流量计主体 12 的远程密封件 18 的放大视图。远程密封件 18 由在制造远程密封件 18 的过程中焊接到一起的上壳体 34 和下壳体

36 构成。上壳体 34 和下壳体 36 之间的焊接优选地经由电子束焊接完成。另外，能够偏离的膜片（在图 5 中示出）定位在上壳体 34 和下壳体 36 之间。膜片经由 TIG 焊接优选地焊接到上壳体 34。为了稳固地将远程密封件 18 密封到主体 12，优选地使用多个 c 形环。第一 c 形环如参考数字 40 所指示围绕肩状物 38 定位。第二 c 形环如参考数字 42 所指示被夹在肩状物 38 的端部表面和流动仪表主体 12 的相对表面之间。c 形环通常能够与 o 形环互换但是在压力下是自激励的。因此，利用用于将远程密封件 18 密封到主体 12 的一对 c 形环在压力下提供多余的自激密封件。

[0016] 如图 3 所示，压力计接头 32 通常地包括相对于流体流动路径的斜面。布置该斜面使得在竖直地放置文丘里流量计主体时，斜面沿向下的方向。根据本发明的实施例，下壳体 36 具有连接到压力接头 32 的压力入口 38，其中压力入口还包括斜面。以这种方式，如果任何水合物或其他的不想要的物质在下壳体 36 的压力入口 38 中形成，它们将在重力援助下简单地排进和通过文丘里流量计主体 12。这个成角度的特征被优选地加工，以从文丘里流量计主体 12 以如下角度延伸到膜片 41：在流动停止的情况下或其他的水化物形成的情况下确保全部潜在的水合物被排出。这是重要的，因为在水合物形成时，腔和管可能变得被堵塞或它们可能产生局部的压力增强，导致对远程密封系统的潜在的灾难性的损伤。

[0017] 图 4 是根据本发明实施例的远程密封件 100 的图解透视图。远程密封件 100 包括上壳体 102 和下壳体 104，所述上壳体 102 和下壳体 104 优选地使用在接口 106 处的电子束（e-beam）焊接被焊接到一起。电子束焊接是熔焊过程，其中高速电子束被施加到被连接的材料。如图 4 所示，上壳体 102 包括便于将远程密封件 100 安装到例如文丘里流量计主体 12（在图 1 中示出）的压力容器的多个（优选地 4）螺栓孔 108。上壳体 102 还包括连接到图 1 中示出的例如线路 24、26 的液压线路的流体连接端口 110。连接端口 110 优选地是共同的焊接 13 毫米连接。上壳体 102 的端口 110 中的 13 毫米连接件允许使用已知的配件、毛细管和填充管的标准连接件，用于填充油和将油连接到压差变送器。

[0018] 下壳体 104 优选地包括从下壳体 104 的表面 116 突出的多个对准特征 112、114，使得它们被接收在例如文丘里流量计主体的压力容器中配合特征中。用这种方法，可以实现将下壳体 104 精确地对准压力容器，同时远程过程密封件被安装在适当位置。因为在压缩过程中旋转过程密封件可能损伤 c 形环，所以重要的是确保 c 形环在大致纯轴向运动的情况下被压缩。对准特征 112、114 优选地由接合进入下壳体 104 的表面 116 的按压装配销构成。特征 112、114 允许与文丘里流量计主体 12 一起恰当地安装。尽管按压装配特征 112、114 是优选的，但是它们可以根据本发明的实施例以任何适当的方式形成。

[0019] 下壳体 104 还包括在最接近文丘里流量计主体的压力接头的对应端口中接收的突出的肩状物 140。肩状物 140 具有第一 c 形环围绕其设置的外部圆周。在一个实施例中，围绕肩状物 140 设置的第一 c 形环具有约 0.854 英寸的直径。另外，肩状物 140 还具有压缩更小的、端部面 142 和文丘里流量计主体 12 的相对表面之间的第二 c 形环的端部面 142。在一个实施例中，第二 c 形环的直径大约是 0.578 英寸。

[0020] 利用位于下壳体 104 和文丘里流量计主体之间的接口处的一对 c 形环提供非常高度完整的稳定的、自激励的密封件。这允许使用像 4 个螺栓一样少的螺栓，用于足够的力保持，以将远程密封件 100 安装到文丘里流量计，或其他的适当的压力容器。用于比较，达到 15,000psi 压力的典型远程密封件设计通常地具有约 7 英寸的直径、 $2\frac{1}{2}$ 英寸的厚度，并

且要求用 12 到 16 个螺栓安装到压力容器。根据本发明实施例的远程密封件可以具有像 5 英寸一样小的直径, 1.125 英寸的厚度, 并且可以用像 4 个螺栓一样少的螺栓固定到仪表主体。更进一步, 仪表主体上的密封件的占用面积也大幅减少, 使得能够使用更小、更低成本的仪表主体。

[0021] 图 5 是根据本发明实施例的远程密封件 100 的图解剖视图。图 5 示出图 4 中描绘的许多相同构件, 但是凭借横截面, 示出许多内部的构件。具体地, 肩状物 140 是从压力容器接收过程流体的压力入口 150 的部分。过程流体传递通过倾斜部分 152 并且靠着能够偏离的膜片 154 承受。当膜片 154 偏离时, 导管 156 中的流体稍微地移动并且通过端口 110 将压力输送到例如压差变送器 22(图 1 中示出)的适当的压力测量装置。能够偏离的膜片 154 优选地焊接到上壳体 102。该焊接优选地经由已知的 TIG 焊接完成。另外, 下壳体 104 随后经由焊接安装到上壳体 102。上壳体 102 和下壳体 104 之间的焊接出现在接口 158 处并且优选地是电子束焊接。还优选的是, 能够偏离的膜片 154 由与上壳体 102 和下壳体 104 相同的材料构造成。更优选地, 上壳体 102、下壳体 104 和膜片 154 全部由合金 c276 构造。当如此构造时, 进一步优选的是膜片 154 具有 0.003 英寸的厚度。该膜片满足过程和失效条件二者中的压力要求。进一步, 还优选的是膜片 154 具有约 1.9 英寸的直径。当如此构造时, 膜片 154 通过恰当的填充流体(例如硅酮油, 或其他的适当的填充流体)在所有温度范围内保持可接受的性能。尽管合金 c276 可以是比其他的耐侵蚀合金成本较高的合金, 但是使用本发明各种特征和实施例的过程密封件的物理尺寸的减少允许整个远程密封件能够从合金 c276 成本有效地生产。然而, 如果采取适当的资格步骤, 本发明的实施例可以通过其他的合金实现。其它的可能材料包括双相不锈钢和合金 625 或其他的适当的镍基合金。另外, 尽管本发明的实施例通常地使用通过螺栓固定到文丘里流量计主体的远程密封件, 但是在远程密封件被直接地焊接到文丘里流量计主体的情况下也可以实践本发明的实施例。在这种实施例中, 优选焊接到仪表主体的电子束。

[0022] 虽然已经参照优选的实施例描述了本发明, 但是在本领域熟练的技术人员将认识到可以在没有脱离本发明的实质和范围的情况下进行形式和细节上的改变。

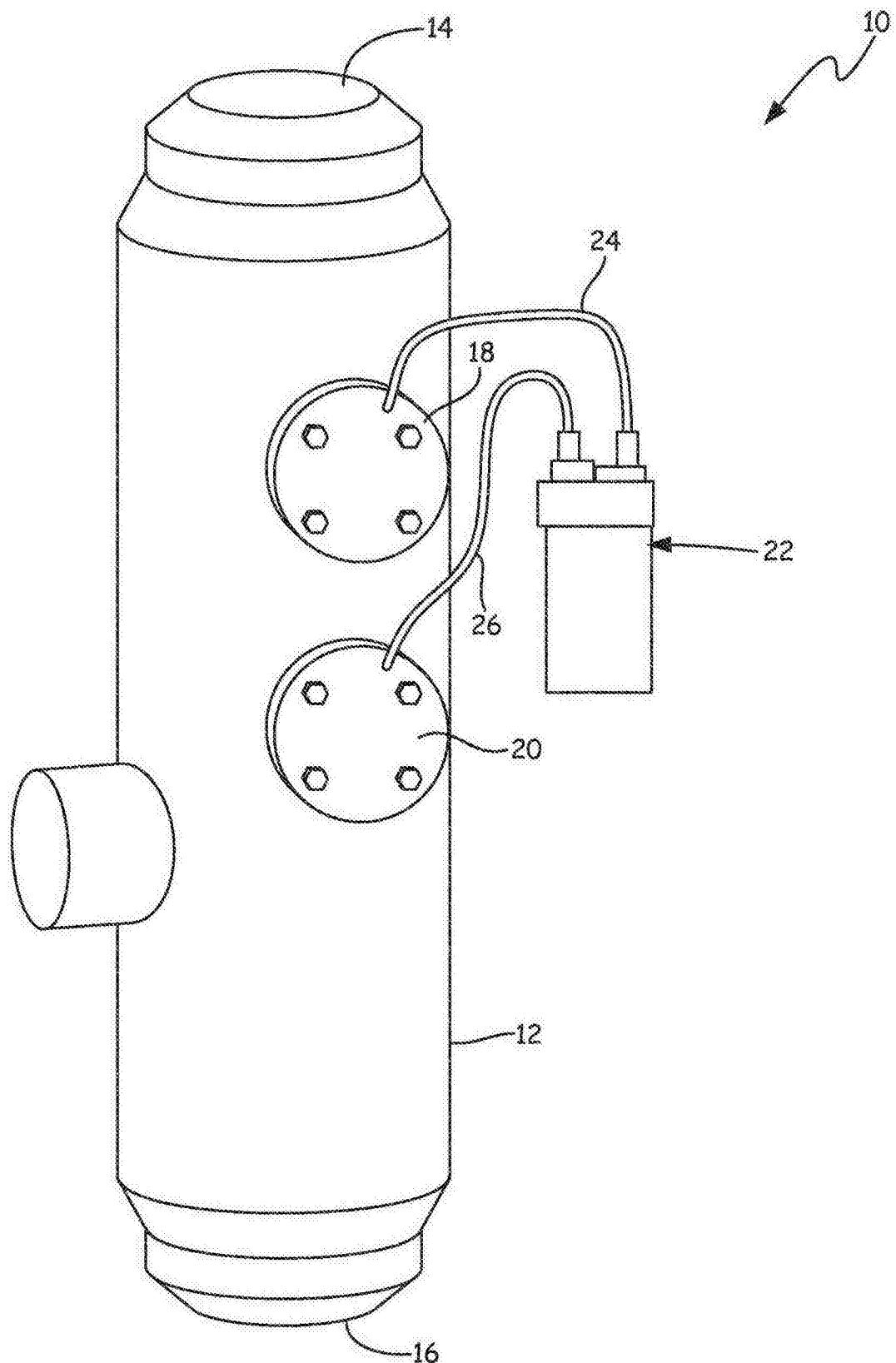


图 1

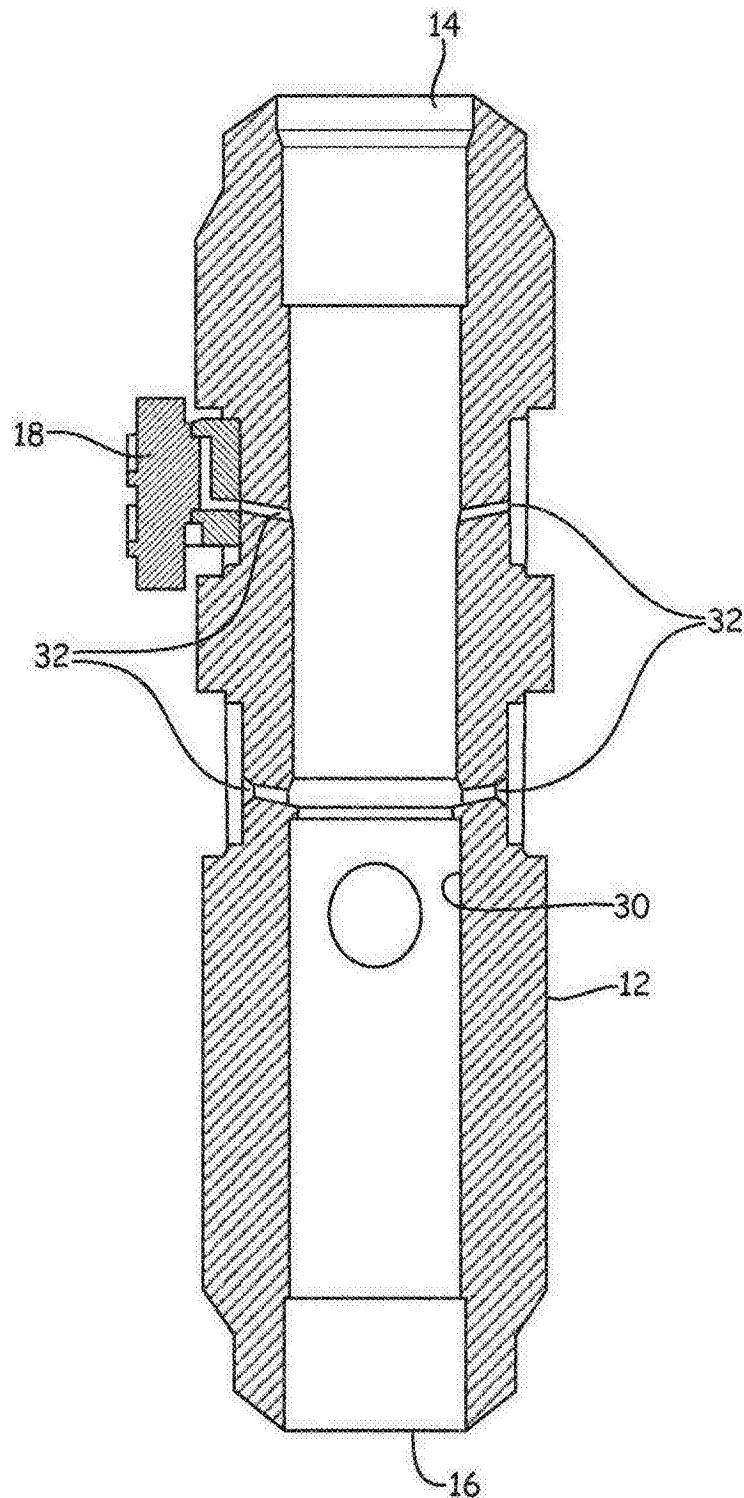


图 2

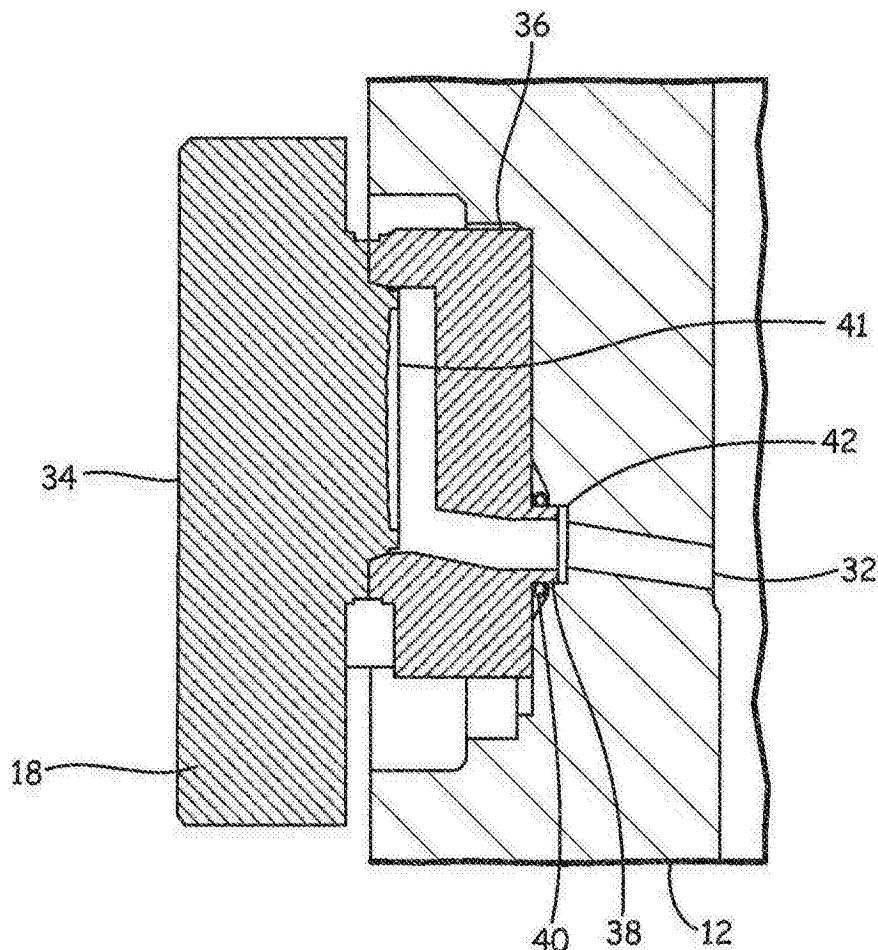


图 3

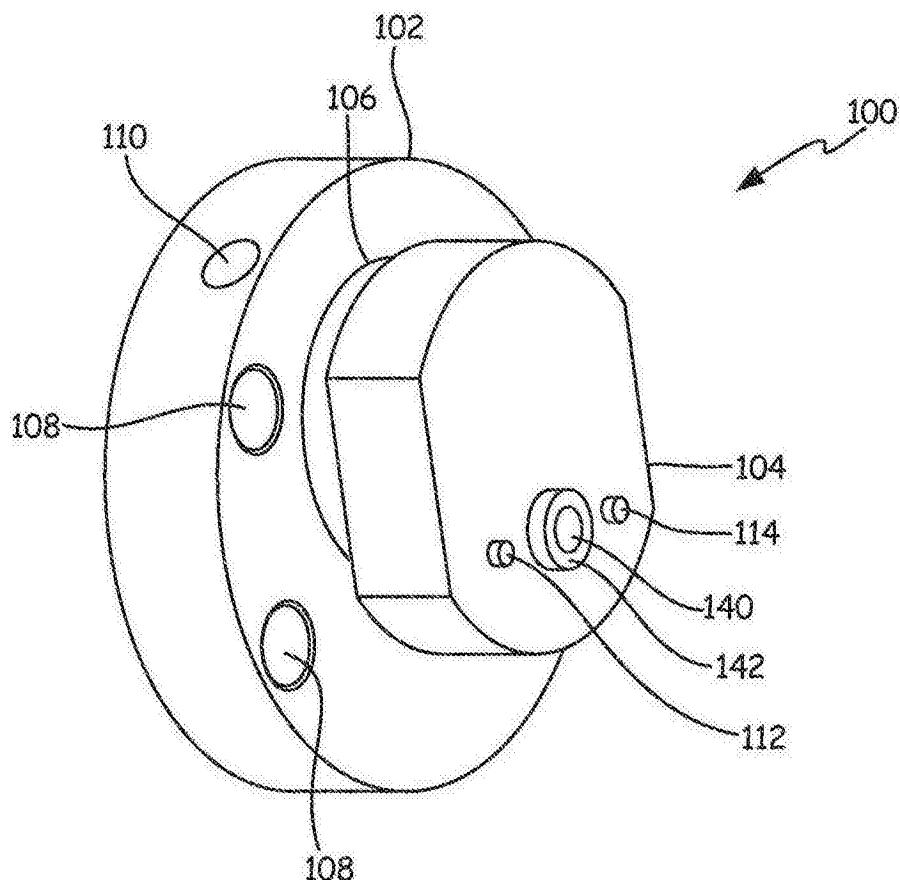


图 4

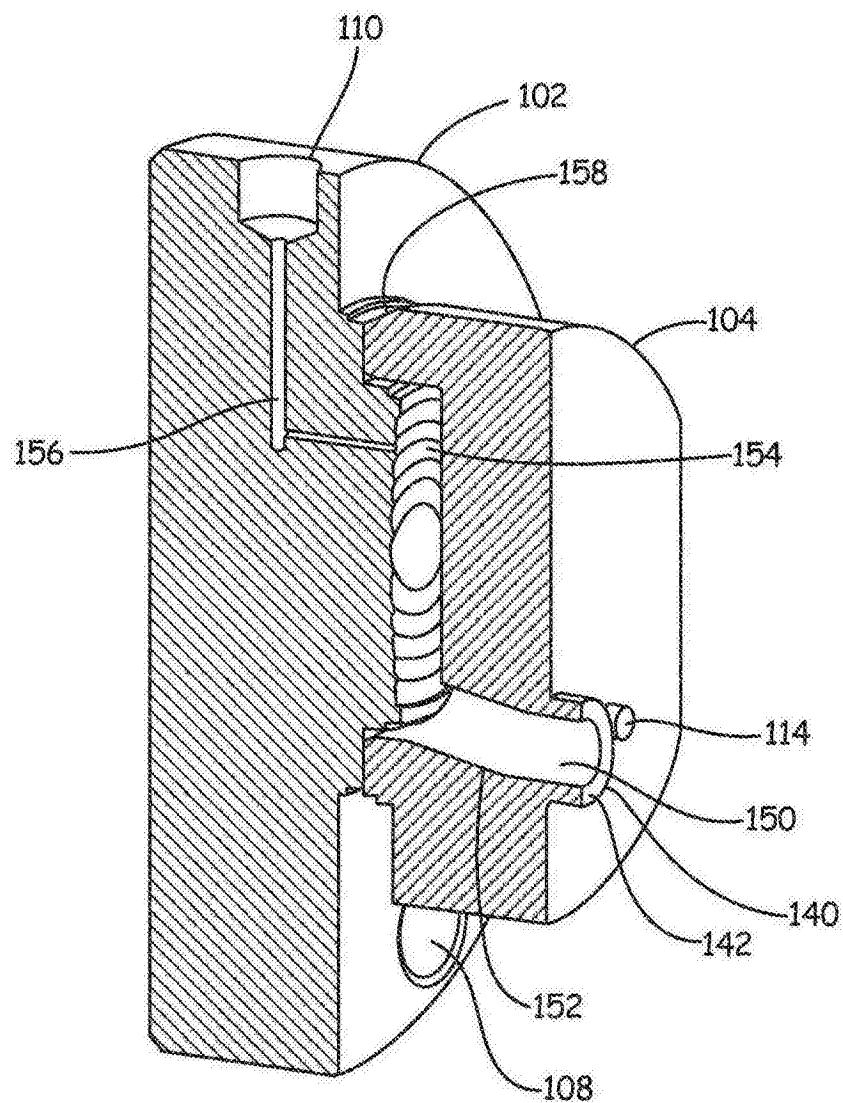


图 5