



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103998846 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201280057000.4

(22)申请日 2012.09.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103998846 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据
61/536,625 2011.09.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.05.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CA2012/050615 2012.09.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/040699 EN 2013.03.28

(73)专利权人 卡-博投资有限公司
地址 加拿大安大略省

(72)发明人 盖伊·贝鲁贝 格兰·卡尔森

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 田军锋 魏金霞

(51)Int.Cl.
F16L 55/115(2006.01)
B23K 37/00(2006.01)
F16L 55/10(2006.01)

(56)对比文件
WO 2011/106894 A1,2011.09.09,说明书第00119-00131段及说明书附图第24-35幅.
US 5209266 A,1993.05.11,说明书第2栏第2段至第5栏倒数第2段及说明书附图第1-7幅.
US 4024893,1977.05.24,全文.
CN 201306576 Y,2009.09.09,全文.

审查员 刘俊龙

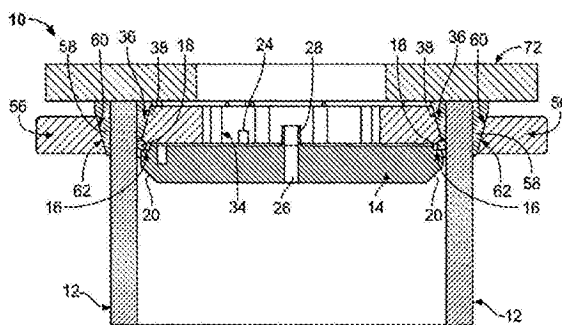
权利要求书2页 说明书17页 附图16页

(54)发明名称

包括内夹持装置和外夹持装置的用于将管密封的设备和方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于将管的开放端部密封的设备,该设备包括用于在该设备与管的内表面之间形成周向密封的密封装置和用于分别地以摩擦的方式接合管的内表面和外表面以防止设备与管之间的相对轴向运动的第一“夹持”装置和第二“夹持”装置。本发明还提供了一种将管的开放端部密封的方法。该设备和方法也适于给管的内部加压,用以进行管或管上焊缝的完整性测试。



1. 一种用于将管的开放端部密封的设备,包括:
 - 前板,所述前板用于抵着所述管的所述开放端部定位;
 - 后板,所述后板适于插入所述管内,所述后板包括第一面、第二面和周界,其中,在使用时,所述第一面面对所述管的所述开放端部并且所述第二面面对所述管的内腔;
 - 密封构件,所述密封构件用于在所述后板与所述管的内表面之间形成周向密封;
 - 第一夹持装置,所述第一夹持装置用于以摩擦的方式接合所述管的所述内表面;
 - 第二夹持装置,所述第二夹持装置用于以摩擦的方式接合所述管的外表面;以及
 - 一个或更多个连接装置,所述一个或更多个连接装置用于将所述前板、所述后板以及所述第一夹持装置和所述第二夹持装置连接在一起并且用于朝向所述前板迫压所述后板;
 - 其中,所述第一夹持装置和第二夹持装置防止在使用所述设备时所述设备与所述管之间的相对轴向运动;
 - 并且其中,所述后板包括多个端口,所述多个端口用于提供通过所述后板进入所述管的内腔中的流体连通,所述多个端口中的两个端口均具有位于所述后板的所述第一面上的第一开口和位于所述后板的周界上的第二开口,由此,所述两个端口中的一个端口的所述第二开口能够设置在所述后板的下端,并且所述两个端口中的另一个端口的所述第二开口能够设置在所述后板的上端,使得所述多个端口能够将水引入所述管的内腔以填充所述管的内腔或者将所述管的内腔中的空气排出,其中,使空气通过在所述后板的上端具有第二开口的所述一个端口排出,使水通过在所述后板的下端具有第二开口的所述另一个端口引入。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述后板包括大体上环状的盘。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述后板包括环状环和钟形帽,所述环状环具有内直径和外直径,所述钟形帽连接至所述环状环并且覆盖所述环状环的内直径。
4. 根据权利要求3所述的设备,其中,所述多个端口延伸通过所述钟形帽。
5. 根据权利要求3或4所述的设备,其中,所述设备还包括用于将所述设备定位在所述管内的多个定中心螺栓。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述定中心螺栓设置在所述后板上。
7. 根据权利要求3或4所述的设备,其中,所述设备还包括用于将所述设备定位在所述管内的多个定中心螺栓,并且其中,所述定中心螺栓延伸通过设置成沿径向通过所述环状环的开口。
8. 根据权利要求1至4中的任一项所述的设备,其中,所述第一夹持装置包括用于接合所述管的所述内表面的大体上环状的第一夹持环以及大体上环状的第一压缩环,所述第一夹持环能够径向膨胀。
9. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述第一夹持环和所述第一压缩环包括配合的第一接触表面,由此所述第一压缩环抵着所述第一夹持环的轴向迫压使所述第一夹持环径向膨胀。
10. 根据权利要求9所述的设备,其中,所述配合的第一接触表面包括用于形成斜坡的反向定向的斜面。
11. 根据权利要求8所述的设备,其中,所述一个或更多个连接装置包括用于使所述第一压缩环抵着所述第一夹持环而被迫压的第一迫压装置。

12. 根据权利要求9所述的设备, 其中, 所述第二夹持装置包括用于接合所述管的所述外表面的大体上环状的第二夹持环以及大体上环状的第二压缩环, 所述第二夹持环是能够径向压缩的。

13. 根据权利要求12所述的设备, 其中, 所述第二夹持环和所述第二压缩环包括配合的第二接触表面, 从而所述第二压缩环抵着所述第二夹持环的轴向迫压径向地压缩所述第二夹持环。

14. 根据权利要求13所述的设备, 其中, 所述配合的第二接触表面包括用于形成斜坡的反向定向的斜面。

15. 根据权利要求12所述的设备, 其中, 所述一个或多个连接装置包括用于使所述第一压缩环抵着所述第一夹持环而被迫压的第一迫压装置和用于使所述第二压缩环抵着所述第二夹持环而被迫压的第二迫压装置。

16. 根据权利要求1至4中的任一项所述的设备, 其中, 所述密封构件设置在设置于所述后板上的凹槽中。

17. 一种对具有开放端部的大体上水平定向的管进行密封和加压的方法, 所述方法包括:

-通过邻近所述管的所述开放端部定位的密封设备封闭所述管;

-通过第一夹持装置和第二夹持装置将所述密封设备锚固至所述管, 其中, 所述第一夹持装置用于以摩擦的方式接合所述管的内表面, 而所述第二夹持装置用于以摩擦的方式接合所述管的外表面;

-在所述管的所述内表面与所述密封设备之间形成周向密封;

-通过设置在所述密封设备上的第一端口向所述管填充加压的流体, 并且在加压过程期间通过设置在所述密封设备上的第二端口使所述管排气, 所述第一端口竖向地定位在所述第二端口的下方。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 通过使弹性密封构件变形来形成所述周向密封。

19. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 所述第一夹持装置包括第一夹持环, 并且其中, 以摩擦的方式接合所述管的所述内表面的步骤包括使所述第一夹持环抵着所述管的所述内表面沿径向膨胀。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述第二夹持装置包括第二夹持环, 并且其中, 以摩擦的方式接合所述管的所述外表面的步骤包括抵着所述管的所述外表面径向地压缩第二夹持环。

21. 根据权利要求17至20中的任一项所述的方法, 其中, 所述第一端口和所述第二端口终止于所述密封设备的周界的上端和下端。

包括内夹持装置和外夹持装置的用于将管密封的设备和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据巴黎公约要求2011年9月20日提交的美国申请NO.61/536,625的优先权,其全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于将管的开放端部密封的设备和方法。更特别地,本发明涉及一种用于密封管的端部的设备和方法,在管壁的内部和外部上设置有夹持装置。一旦密封,该设备和方法允许管被加压用于测试等的目的。

技术背景

[0004] 在化学或石油化工等企业,通常使用诸如导管或管(本文统称“管”)之类的装备将流体物料(例如液体、气体等)从一个位置传输到另一位置。这些管通常由通过焊接接合在一起的金属部段制造。例如,当将管的邻接端部接合在一起时,通常在每个端部设置有焊接在相应管端部的凸缘。一旦每个凸缘因此紧固至管后,那么将管用螺栓连接在一起以形成密封接头。通常,在凸缘的相对面之间设置有垫圈或其他类似的密封装置。这种凸缘也可以设置在通过焊接紧固至收集箱和其他类似容器的喷嘴,以便管能够连接至喷嘴。替代性地,管或其他装备的长度之间的连接可以直接地焊接在一起(即,对焊)以形成密封。不论哪种情况下,应领会,每个焊接接合部或部段必须具有完整性并且形成完全的密封,以防止正传输的物料泄漏。这在下述情况下是特别重要的:当传输诸如易燃物或有毒液体之类的有潜在危险的物料时,该流体的泄漏可能导致灾难性后果。因此,出于安全原因,通常需要定期地测试在将装备(诸如管、容器、凸缘等)的各个零件接合在一起时所使用的焊缝的完整性。

[0005] 现有技术提供了用于对导管进行焊缝完整性测试的各种工具。大量此类已知工具被用于压力测试,其中,至少在正测试的焊缝区域处产生高加压区并且监测该压力。在这些测试中,压力下降意味着焊接失效。例如,美国专利号6,131,441和5,844,27(其全部公开内容通过引用并入本文中)教导了焊接测试工具,该焊接测试工具将管的特定部段(该部段包括焊缝)隔离并使该部段承受在由工具和管的内表面限定的受约束的环状空间内的高压流。环状空间内的流体的压力被监测,从而该压力下降意味着焊缝中存在泄漏。

[0006] 美国专利6,463,791和7,874,217(其全部公开内容通过引用并入本文中)也教导了用于测试焊缝的设备。

[0007] 在一些情况下,需要将管的端部密封以进行上述压力测试。就这一点而言,PCT申请号PCT/CA2011/050121(其全部公开内容通过引用并入本文中)提供了一种用于将管的端部密封的工具,该工具结合有用于接合管的外表面的夹持器或夹具。类似地,PCT申请号PCT/CA2011/050122(其全部公开内容通过引用并入本文中)也提供了一种用于将管的端部密封的密封工具,该密封工具包括下述装置:该装置包括用于接合管的内部和外部两者的夹持装置。这些参考文献中教导的端部密封装置可以用于密封给定管的一个或两个末端部

(或者另一开口,比如在具有“T”连接的管的情况下)。一旦PCT/CA2011/050121或者PCT/CA2011/050122的装置紧固至管的一个或更多个端部,那么管道的内部被加压并且如上所述地监测该压力。尽管PCT/CA2011/050122中教示的装置为管的端部提供高效且有效的密封装置,但是对于大直径的管(例如当管道直径大于24英寸或36英寸时)考虑到其增加的重量,该装置将难以操纵。

[0008] 存在对于用于将管——特别是大直径管——的端部密封的装置的需要和用于进行上述类型焊缝完整性应力测试的装置的需要。特别地,存在对于能够容易地安装在管的开放端部上以便有效地密封管道开口和在管道内部加压期间保持该密封的设备的需要。该加压可以与管完整性测试方法相关联。优选地,该设备将不会使管受到任何明显的损伤。

发明内容

[0009] 一方面,本发明总体上提供了一种用于封闭管的开放端部且用于以摩擦的方式接合或“夹持”管的内表面和外表面以防止该设备与管之间的相对轴向运动的设备。

[0010] 另一方面,本发明总体上提供了一种用于通过密封设备密封管的开放端部的方法,并且其中,该密封设备以摩擦的方式接合或“夹持”管的内表面和外表面以防止密封设备与管之间的相对轴向运动。

[0011] 另一方面,本发明的设备密封管的开放端部并且给管加压用以进行其完整性测试。

[0012] 因此,一方面,本发明提供了一种用于密封管的开放端部的设备,该设备包括:

[0013] -前板,该前板用于抵着管的开放端部定位;

[0014] -后板,该后板适于插入管内,该后板包括第一面、第二面和周界,其中,在使用时,第一面面对管的开放端部并且第二面面对管的内腔;

[0015] -密封构件,该密封构件用于在后板与管的内表面之间形成周向密封;

[0016] -第一夹持装置,该第一夹持装置用于以摩擦的方式接合管的内表面;

[0017] -第二夹持装置,该第二夹持装置用于以摩擦的方式接合管的外表面;以及

[0018] -一个或更多个连接装置,所述一个或更多个连接装置用于将前板、后板以及第一夹持装置和第二夹持装置连接在一起并且用于朝向前板迫压后板;

[0019] -其中,第一接合装置和第二接合装置防止在使用设备时设备与管之间的相对轴向运动;

[0020] -并且其中,后板包括用于通过后板提供进入管内的流体连接的两个或更多个端口,端口中的每个端口具有在后板的第一面上的第一开口和在后板的周界上的第二开口,其中,当设备被使用时,端口中的至少一个端口适于向管填充加压的流体并且端口中的另一端口适于使管排气;

[0021] 另一方面,本发明提供了一种用于对具有开放端部的大体上水平定向的管进行密封和加压的方法,该方法包括:

[0022] -用邻近管的开放端部定位的密封设备封闭和密封管;

[0023] -通过第一夹持装置和第二夹持装置将密封装置锚固至管,第一夹持装置用于以摩擦的方式接合管的内表面,而第二夹持装置用于以摩擦的方式接合管的外表面;

[0024] -在管的内表面与密封设备之间形成周向密封;

[0025] 通过设置在密封设备上的第一端口向管填充加压的流体,并且在加压过程期间通过设置在密封设备上的第二端口使管排气,第一端口竖向地定位在第二端口下方。

附图说明

[0026] 在参照附图的下面详细的描述中,本发明的这些特征和其他特征将变得明显,在附图中:

[0027] 图1为根据本发明的一方面的在管内使用的设备的示意性截面图。

[0028] 图2为根据本发明的一方面的后板的立体主视图。

[0029] 图3为图2的后板的主视图。

[0030] 图4为图3中所示的后板的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0031] 图5为图3中所示的后板的沿其线B-B截取的局部截面图。

[0032] 图6为图3中所示的后板的沿其线C-C截取的放大的局部截面图。

[0033] 图7为根据本发明的一方面的第一压缩环或内压缩环的立体图。

[0034] 图8为图7中所示的第一压缩环的主视图。

[0035] 图9为图8中所示的第一压缩环的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0036] 图10为根据本发明的一方面的第一夹持环或内夹持环的立体图。

[0037] 图11为图10中所示的第一夹持环的侧视图。

[0038] 图12为图10中所示第一夹持环的主视图。

[0039] 图13为图12中所示的第一夹持环的一部分的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0040] 图14为根据本发明的一方面的第二压缩环或外压缩环的立体图。

[0041] 图15为图14中所示的第二压缩环的主视图。

[0042] 图16为图15中所示的第二压缩环的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0043] 图17为与第二夹持环组合的如图16中所示的第二压缩环的局部侧截面图。

[0044] 图18为根据本发明的一方面的第二夹持环或外夹持环的立体图。

[0045] 图19为图18中所示的第二夹持环的主视图。

[0046] 图20为图18中所示的第二夹持环的侧视图

[0047] 图21为图19中所示的第二夹持环的一部分的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0048] 图22为根据本发明的一方面的前板的立体图。

[0049] 图23为图22中所示的前板的主视图。

[0050] 图24为图23中所示的前板的沿其线A-A截取的侧截面图。

[0051] 图25为根据本发明的另一方面的设备的示意性截面图。

[0052] 图26和图27分别为如图25中所示的后板环的前立体图和后立体图。

[0053] 图28为图26中所示的后板环的主视图。

[0054] 图29为图28中所示的后板环的侧截面图。

[0055] 图30为根据另一实施方式的图1中所示的设备的立体截面图。

[0056] 图31为根据说明了用于连接设备的螺栓的另一实施方式的图1中所示的设备的立体截面图。

[0057] 图32为根据另一实施方式的图25中所示的设备的截面立体图。

[0058] 图33为单独的图25或图32的帽的主视图。

[0059] 图34为根据另一实施方式的图25中所示的设备的截面立体图。

具体实施方式

[0060] 贯穿本发明的描述,下列术语将被假定具有下述相关含义:

[0061] “环状”-该术语用于描述具有至少一个外径和至少一个内径的物体。因此,“环状盘”被假定成具有外径和中心孔从而设置有内直径的物体。

[0062] “轴向”-该术语用于描述沿管或导管的纵向轴线获取的方向。因此,“轴向力”或“轴向应力”将被理解为沿平行于导管的纵向轴线的方向施加的力。同样地,术语“轴向延伸”将被理解为意指沿平行于管的纵向轴线的方向延伸。

[0063] “径向”-该术语用于描述沿管或进行参照的其他物体的半径获取的方向。

[0064] “近的”和“远的”-这些术语用于描述本发明的各个部件在定位在具有开放端部的管上时的位置。术语“近的”用于描述较接近管的开放端部的的位置。术语“远的”用于描述远离管的开放端部的的位置。

[0065] 大体上,本发明提供了一种将管的端部密封的设备。将理解的是,管将具有大致圆形截面。该设备包括:至少一个密封构件,该至少一个密封构件接合管壁的内表面并且在管壁与设备之间形成密封,以便防止流体(即,液体、气体、蒸汽等)从设备的一侧传送至另一侧。该设备还包括两个夹持装置,以与管壁的内表面和外表面以摩擦的方式接合,以便防止设备与管之间的相对轴向运动。根据本发明的方法,待密封的管设置有像以上讨论的设备那样的设备,该设备同时夹持管壁的内表面和外表面,以防止设备与管之间的相对轴向运动。在设备与管的内表面之间形成密封以防止流体从设备一侧传送至另一侧。在优选的实施方式中,本发明的设备适于与大直径的管(即,具有大于20英寸的直径——包括36英寸或更大的直径——的管)一起使用。特别地,本发明的优选实施方式的设备设计成密封大直径管的至少一个端部并且设计成使重量最小化以便使得其容易操作。

[0066] 图1示出了根据本发明的一方面的设置在管12的端部上的设备10。如图所示,设备10包括后板14,该后板14适于设置在管12内靠近管12的待密封的端部。在图2至图6中进一步示出了后板的实施方式。在所示实施方式中,后板14包括大体上实心的本体,该大体上实心的本体优选地呈盘形形状并且具有第一端面13或近端面13和第二端面15或远端面15。如将理解的,虽然后板14在图2至图6中以盘形本体的形式示出,但是后板14也可以有多种其他形状,并且将在下面进一步讨论这些其他实施方式中的一些实施方式。如图1中所示,根据优选的实施方式,后板14包括具有外直径的大体上圆形的盘,该大体上圆形的盘定尺寸成在管12内定位并且沿轴向地与管12对准。将理解的是,后板14和本发明的其他部件——特别是适于插入管内的那些部件——将设计成允许一些间隙以便适应管壁中的任何瑕疵。此外,如下面进一步讨论的,本发明的设备的给定尺寸可以用于一系列相似直径的管。

[0067] 后板14在第一端面13或近端面13处(即,当使用设备时面向或靠近管的开口的端部)包括凹槽或凹部16,用以接纳密封构件18,比如O型环等。如下进一步讨论的,密封构件18用于当使用设备时在设备与管的内表面之间形成流体紧密密封。

[0068] 在优选的实施方式中,后板14的第二端面15或远端面15(即,当使用设备时背向或远离管的开口的端部)设置有径向向内导向的斜面20,从而后板14的半径沿轴向方向朝向其第二端面15减小。如将理解的,斜面20用于使后板14在待测试的管12内的安装便利化,这

特别是由于后板14的外径将优选地接近待密封的管12的内径。也将理解的是,后板14在没有斜面20的情况下将等同地起作用。

[0069] 如图2至图4中更清楚地所示,后板14设置有多个周向地间隔的螺栓孔22。如图4中所示,螺栓孔22不延伸通过后板14。螺栓孔22优选地被攻螺纹以便在其中设置带螺纹的内表面,第一螺栓被拧入该内表面中。这些第一螺栓在图31中以90所示,并且下面将进一步讨论。在另一实施方式中,将理解的是,第一螺栓可以比如通过焊接等永久地紧固至螺栓孔22中。如图所示,螺栓孔22优选地在后板14的指定半径处围绕后板14的圆周等距离间隔开。螺栓孔22的位置与设备的其他部件的螺栓孔的位置对应,如下面进一步讨论的。

[0070] 后板14的第一面13也优选地设置有两个或更多个第一孔或端口23。如图4中所示,孔23不延伸通过后板14的宽度。因此,孔23不突出通过后板14的第二面15。在优选的实施方式中,两个该孔23设置在后板14上。后板14还设置有两个或更多个径向延伸的第二孔30或径向孔30,每个径向孔30径向地延伸通过后板14的外周界并且与上述第一孔23中的一个第一孔23结合以便允许第一孔23与第二孔30之间的流体连通。因此,第一孔23与第二孔径向孔30在后板14上的结合产生端口或流体通路。该端口(23,30)用于提供从后板14的第一面至其外周界的流体连通,下面描述其目的。第一孔23优选地可以设置有连接器24,该连接器24轴向地延伸离开后板14的第一面13。当使用设备时,连接器24优选地朝向管的开口延伸以便于使用。

[0071] 第二孔30优选地设置在后板14的周界的相对侧端部上。也就是说,第二孔30优选地大约设置在后板14的给定直径的相对端部上。由于这种结构,并且当使用设备时,后板14可定向成使得第二孔30沿相反竖向方向定位,其中孔30中的一个孔30向下定向,而另一个孔30向上定向。以此方式,当定位在管12中时加压的流体可通过孔30中的基本上竖向向下定向的一个孔30被引入,并且在填充过程期间孔30中的基本上竖向向上定向的另一孔30用于使管排气。本领域的普通技术人员将理解的是,当加压的流体被引入管12内时,加压的流体将使得容纳的空气(或气体等)竖向地上升。因此,具有在后板14(当在管中使用)的上端部处定位的孔30中的至少一个孔30使排气过程便利化。填充过程和排气过程可以持续,直至加压的流体开始从向上定向的孔30出来,这表示管12被加压的流体完全地充满,并且表示加压步骤可以继续。在上述描述中,已经参照“竖向向上”和“竖向向下”。然而,将理解的是,当使用本发明的设备时,第二孔30的该定向在后板14安装在管中时发生。也将理解的是,虽然优选地使第二孔30沿相反方向设置,但是即使第二孔30不准确地处于前述定向中,本发明也可以大体上以上述所指示的方式实现功能。换句话说,第二孔30的具体的定位可以进行多种改型,但仍然可以实现所需结果。此外,虽然优选两个第二孔30和关联的第一孔23(相应地设置两个端口以用于填充管和使管排气),将理解的是,也可以设置两个以上的这种孔。

[0072] 当使用设备时,通过第一孔23和第二径向孔30形成的端口或流体通路(为了方便起见,第一孔23与第二孔30的结合将称作端口或流体通路23)允许通过后板14进入管12的内腔的流体连通。将理解的是,为了该连通,并且为了后板14在管12内的放置,后板14的外径将优选地小于管12的内径。因此,端口23——优选地包括连接器24——在设备10的使用期间可用于给管12的内腔加压、排气和/或监视管12的内腔。为了该目的,端口23优选地连接至任何需要的软管、导管、仪表等。应理解的是,所设置的连接器24可有利于该连接。也理

解的是,尽管后板14的外径被选成小于(或略微地小于)管12的内径以便允许端口实现功能(即,允许流体穿过第二孔30),但是后板14将仍然具有足够大的外径以允许密封构件18实现功能。也就是说,如本领域普通技术人员将领会的,如果后板14的外径太小,后板14与管12的内表面之间的间隙将不足以使得密封件18变形并且因此在后板与管的内表面之间将不产生所需的密封。本领域的普通技术人员应该知晓后板的外径的限制。例如,可以通过计算密封构件18的变形的直径来做出该判定。

[0073] 上述孔23和30包括本发明的一个实施方式。应理解的是,在其他实施方式中,通过设置延伸穿过后板14的宽度的第一孔23可以省略径向第二孔30。以这种方式,可以提供通过板14的上述流体连通。以这种方式,第一孔23可设置成非常接近后板14的外径以便相对于第二孔30实现上述优选的填充/排气功能。

[0074] 后板14也可设置有大体上居中定位的开口或穿孔26,该开口或穿孔26适于连接至软管、导管等。穿孔26可用于使与管12内部相关的加压功能、排气功能和/或监测功能中的一个或更多功能便利化,如下文将进一步描述。在优选的实施方式中,穿孔26包括紧固(比如焊接等)至其的联接器28,其用以使上述穿孔26至软管、导管等的连接便利化。

[0075] 一方面,后板14可选地设置有多个螺纹开口32或攻螺纹开口32,所述多个螺纹开口32或攻螺纹开口32在后板14的外周界上径向地向内设置。如图3中所示,一个实施方式,后板14设置有两个开口32,该两个开口32设置在后板14的一个端部处并且彼此周向地间隔。开口32适于接纳螺栓或螺钉等,比如仅作为示例,当在管内安装后板14时辅助定位后板14的圆头帽螺钉(BHCS)。具体地,BHCS用作腿部以在后板14被插入管中时支承后板14。如应理解的,使用螺钉,比如BHCS,避免了后板14外边缘或周界与管的内表面之间的直接接触,从而有助于后板14在管内的运动。另外,使用具有圆的(或“圆头”状)头的螺钉比如BHCS也使后板14的定位便利化。如应理解的,特别是本发明的设备与大直径管一起使用时,形成设备的每个部件——特别是实心的后板14——可能相当重。因此,当在管中使用时,使用定位辅助件,比如BHCS等有助于设备的安装。也应理解的是,该定位辅助件或螺栓是可选的并且可以使用任何类似类型的装置。

[0076] 如图1中所示,设备10也包括第一压缩环34或内压缩环34和相关的第一夹持环36或内夹持环36。如下面讨论的,并且如图1中所示,压缩环34与夹持环36的结合引起夹持环36以摩擦的方式接合或“夹持”管12的内表面。在图7至图9中更详细地示出了第一压缩环34。在图10至图13中更详细地示出了第一夹持环36。如图1中所示,当使用设备时,第一压缩环34与第一夹持环36相比最初远离管12开口定位。

[0077] 第一压缩环34和第一夹持环36两者都优选地为各自具有内直径和外直径的大体上环状形状的本体。如图1中所示,第一压缩环34和第一夹持环36两者的外径定尺寸成插入管12内并且与管12轴向地对准。第一压缩环34的外径包括斜切边缘38,从而压缩环34设置有从压缩环一个端部向另一端部渐缩的外径。当定位在管12中时,第一压缩环34设置成使得较小的外径靠近管12的开口定位,如图1中所示。例如,如在图7和图8中所示,第一压缩环34自身不必具有内“直径”,而是具有不规则形状的内开口。因此,应理解的是,本文中使用的术语“内径”是出于方便性并且不意在以任何方式限制第一压缩环34的形状。如根据本公开内容将理解的,第一压缩环34优选地设计成具有某些性质的内开口。

[0078] 第一夹持环36具有包含斜面或锥面40的内径,当使用设备时该斜面或锥面40适于

与第一压缩环34的外斜切边缘38配合。第一夹持环36的斜面40引起夹持环36具有从环36的一个端部向另一端部逐渐增大的内径。当处于安装位置时,第一夹持环36设置成使得较小内径靠近管12的开口定位。第一夹持环的外径通常是恒定的并且定尺寸成配装在管12内。

[0079] 图1示出了当使用设备时第一压缩环34和第一夹持环36的布置。如图所示,当安装设备时第一夹持环的内径斜面40与第一压缩环的斜切外边缘38反向地定向。在该布置中,反向定向的斜面用于形成斜坡以径向向外地驱动第一夹持环36以便以摩擦的方式接合管12的内表面。也就是说,如本领域的普通技术人员应理解的,当第一压缩环34和第一夹持环36沿轴向朝向彼此移动时,反向定向的斜面38和40引起第一夹持环承受径向向外的力或膨胀的力,从而迫使第一夹持环36的外径抵靠管12的内表面。在本发明的一个实施方式中,如图中所示,斜面38和40可以具有相同的斜度。然而,在其他实施方式中,斜面38和40的各自的斜度可以不同。为了使第一压缩环34引起第一夹持环36的径向向外的运动或变形,斜面的相关的布置对本领域普通技术人员来说将是明显的。

[0080] 为了确保第一夹持环36径向向外偏斜——如与第一压缩环34的径向向内偏斜相反,第一压缩环34优选地设计成具有较大的抗拉强度。例如,在附图(例如,图1和图7)中所示的实施方式中,与第一夹持环36相比第一压缩环34可设计成具有较大的质量以得到所需的抗拉强度。替代性地,与第一夹持环36相比,第一压缩环34可以由不同且更强的材料制成以实现相同的结果。作为另一替代,或为了进一步确保第一夹持环36径向向外地变形或膨胀,第一夹持环36优选地设置有一组切口42,该一组切口42部分地延伸通过夹持环36。如图10至图12中所示,并且根据本发明的优选实施方式,第一夹持环36包括多个切口42,该多个切口42从一个端部延伸并且大体上延伸通过环36本体的宽度的大约一半。同样如图所示,切口42优选地从两个端部延伸,但是以交错的或交替的方式延伸。

[0081] 在另一实施方式中,如图10和图11所示,第一夹持环36可设置成两个或更多个部段。图10和图11示出了本发明的实施方式,其中,第一夹持环36设置成分别包括第一部段44a和第二部段44b的两个部段。当形成第一夹持环36时,第一部段44a和第二部段44b优选地被两个狭缝46a、46b分离。以这种方式,由狭缝46a、46b提供的分离使第一夹持环在管12内的安装便利化。也应理解的是,将第一夹持环36设置成两个部段也使设备10的移除便利化。即,单件夹持环36在径向膨胀时会永久地变形,在这种情况下,设备10的移除将变得困难。因此,通过具有设置成两个或更多个部段的夹持环,每个部段可以容易地从管12移除。用于引起第一夹持环36的径向膨胀的多种其他装置也可以与本发明的设备一起使用。

[0082] 应理解的是,第一夹持环36在设计方面不局限于上述的两部分结构。在本发明中可以使用多种其他替代性结构——包括单个本体。

[0083] 如图13中所示,第一夹持环36的外径优选地可包括凹槽48或其他有织纹的或处理的表面强化部以在使用设备时进一步增强夹持环36与管12的内表面之间的摩擦接合。应理解的是,该凹槽48可设计成不明显地损害管12的表面。

[0084] 再次参照图7至图9,所示第一压缩环34包括多个外螺栓孔50,该多个外螺栓孔50大体上周向地等距地间隔。螺栓孔50设置在第一压缩环34的与设置在后板14上的有螺纹的螺栓孔22的位置相对应的半径处。如图9中所示,螺栓孔50延伸通过第一压缩环34的宽度。根据下面的描述应理解的是,用于接合设备10的上述第一螺栓(下面也会进一步讨论)将延伸通过螺栓孔50并且接合后板14的有螺纹的螺栓孔22。

[0085] 如应理解的,由于本发明的设备的部件的重量,在没有夹持设备的一个或更多个部件的某些装置的情况下从管内移除设备的部件是困难的。出于该原因,设备的部件中的一个或更多个部件可选地设置有用于在密封操作结束之后从管抽取本发明的设备的装置。在如图7至图9中所示的一个示例中,协助抽取的这种装置包括大量另外的内螺栓孔52,该大量另外的内螺栓孔52在第一压缩环34上大体上周向地等距地设置,但是设置在小于外螺栓孔50的半径的半径处。在图7至图9中所示的示例中,应注意的是,在第一压缩环34上设置有四个内螺栓孔52。然而,应领会的是,基于第一压缩环34的尺寸和/或重量可以改变此螺栓孔52的数量。内螺栓孔52可设置在接近第一压缩环34的内径的位置处。然而,作为替代,并且如图7和图8中所示,第一压缩环34可以设置有大量径向向内定向的突起部54以适应内螺栓孔52。在图7至图9中所示的实施方式中,在第一压缩环34上的内螺栓孔52是有螺纹的以便在其中容置螺栓等,第一压缩环34还包括上述用于抽取设备的装置。特别地,该螺栓优选地包括有眼螺栓,当设备需要从管抽取时(或任何时候)该有眼螺栓可以拧入内螺栓孔52中,有眼螺栓允许链、绳、或其他类似装置连接至该螺栓以便允许设备被朝向管的开口拉动。应理解的是,虽然在从管移除设备方面已经限定了使用上述用于抽取的装置,但是上述装置同样地可以用于协助在管内定位设备。还应该理解的是,上述螺栓(例如有眼螺栓)可以永久地固定至第一压缩环34,如果必要的话,上述螺栓可以永久地或以其他方式设置在设备的任何其他部件上。

[0086] 图1也示出了设备10的第二压缩环56或外压缩环56和第二夹持环58或外夹持环58。如图所示,第二压缩环56和第二夹持环58的布置为与相对于第一压缩环34和第一夹持环36上述的布置相反。这主要由于下述因素:第二压缩环56和第二夹持环58设置成夹持管12的外表面。如上文所讨论的,第一夹持环36适于被迫压在第一压缩环34上,从而当使用设备10时第一压缩环34迫使第一夹持环36在管12内直径向向外,以使得第一夹持环36以摩擦的方式接合管12的内表面。以相反的方式,当设备10使用时,第二压缩环56设计成越过第二夹持环58。如应理解的,这迫使第二夹持环58径向向内,从而第二夹持环以摩擦的方式接合管12的外表面。

[0087] 在图14至图17中更详细地示出了第二压缩环56或外压缩环56。如图1中和图14至图17中所示,第二压缩环56包括具有斜切的内径的大体上环状的环结构60。该斜面60引起第二压缩环在一个端部处具有较小的内径,当朝向相对端部移动时该较小的内径逐渐地增大。如图1中所示,当使用设备10时,第二压缩环56设置成使得其较大的内直径接近管12的开口定位。

[0088] 在图18至图21中更详细地示出了第二或外夹持环58。如图所示,第二夹持环58具有包括斜面的外边缘或外径62,从而第二夹持环58的外径从一个端部至相对端部渐缩或逐渐减小。当设备10安装在管12时,如图1中所示,第二夹持环58设置成使得较大的外径端部接近管12开口定位。

[0089] 如图1中所示,当设备被使用时,第二压缩环56和第二夹持环58设置在管上,以便第二压缩环远离管的开口。在该布置中,将看到,当第二压缩环56和第二夹持环58沿轴向方向被朝向彼此迫压时,第二压缩环56的斜切的内径在第二夹持环58的斜切或渐缩的外径上被驱动,因此使得第二夹持环58被径向地压靠管12的外表面,换句话说,如以上讨论的第一压缩环34和第一夹持环36,第二压缩环56和第二夹持环58的反向定向的斜面形成斜坡以径

向向内驱动第二夹持环58以便以摩擦的方式接合管12的外表面。

[0090] 如以上讨论的第一压缩环34和第一夹持环36,第二压缩环56和第二夹持环58优选地设计成确保第二夹持环58如与引起第二压缩环56的径向膨胀相反地压缩。例如,如以上所讨论,在优选的实施方式中,第二压缩环56将设计成与第二夹持环58相比具有更大的质量或刚度。另外,在如图18至图21中所示的优选的实施方式中,第二夹持环58可设置有多个切口64,所述多个切口64从一个端部或两个端部朝向环58的中心轴向地延伸。如应理解的,该切口64用于减小夹持环的刚度。此外,第二夹持环58优选地设置有狭缝66,该狭缝66轴向地延伸通过夹持环58的宽度。如应理解的,当安装设备时,狭缝66允许第二夹持环58膨胀并且滑动至管12的外表面上。当拆卸设备时,那么第二夹持环58通过使第二夹持环58径向地向向外膨胀而可更容易地从管12移除。用于使第二夹持环58的径向压缩的多种其他装置可以与本发明的设备一起使用。

[0091] 第二夹持环58也可适于增加与管12的摩擦接合。例如,如上所讨论的,第二夹持环58的内径可设置有如图21中所示凹槽68或其他织纹的或处理的表面,该凹槽68或其他织纹的或处理的表面增强了第二夹持环58与管12的外表面之间的摩擦接合。应理解的是,该凹槽68将设计成不明显损害管12的表面。

[0092] 回到图14至图17,应注意的是,第二压缩环56设置有多个螺栓孔70,所述多个螺栓孔70轴向地延伸通过压缩环56的宽度。螺栓孔70周向地等距地间隔并且适于接纳第二螺栓(如图31中92所示)。在下面讨论螺栓孔70的意义。

[0093] 图1和图22至图24示出了设备10的前板72或密封板72。前板72包括设备10的与后板14的相对端部。在优选实施方式中,如图中所示,前板72包括具有外径和内径的大体上环状的盘。前板72的外径设计成大于管12的外径以便允许前板72与管12之间足够的间隙。另外,前板72的内径设计成小于管12的内径。以此方式,环状前板72或环状密封板72在其开口端部处覆盖管12的边缘。前板72包括两组螺栓孔,每组螺栓孔呈多个周向地等距地间隔。第一组螺栓孔74靠近前板72的外径设置,而第二组螺栓孔76靠近前板72的内径设置。第一组螺栓孔74定位成与设置在第二压缩环56上的螺栓孔70对准。第二组螺栓孔76定位成与第一压缩环34的螺栓孔50和后板14的螺栓孔22对准。

[0094] 因此,如应理解的,本发明的设备10可分成两个子组件,即:内子组件,该内子组件包括后板14(包括密封构件18)、第一压缩环34和第一夹持环36;和外子组件,该外子组件包括第二压缩环56和第二夹持环58。

[0095] 如图1中所示,前板72适于压靠管12的开放端部。因此,前板72可选地设置有凹槽或凹部以在其中容置管12的开口。该凹槽或凹部可选地设置有密封装置以进一步密封管12的端部。

[0096] 如上所讨论,尽管在一个实施方式中后板14为防止管12的内部在管12两侧之间的直接流体连通(即,当使用时,后板14密封在后板14的第二侧15上的管内部的部分)的大体上实心的盘,但是本发明的全部其他部件具有内径或开口。因此,在该结构中,设置在后板14上的开口26和/或端口23(即,包含第一孔23和第二孔30)通过前板72可触及。如上所述,开口26和/或孔23优选地包括各自的联接器28和24。一方面,被测试的管12可由通过一个或更多个开口26或孔23引入加压流体来加压。这些元件也可用于使管12的内腔排气和/或监测管12的内腔。管12的加压允许压力测试以测试管和/或设置在其上的一个或更多个焊缝

的完整性。例如,管12可以由两个或更多个部段形成或者可以包括阀、凸缘或焊接在其上的其他这种装备。如上所讨论,这种焊缝的测试非常重要。在使用中,本发明的设备10允许在安装设备之后给管12的内部加压。优选地,在排出管12内的任何空气(即移除任何可压缩气体)之后,然后可以监测管12内的压力,其中,压力的下降表示缺乏足够的完整性的焊缝或接合部等。

[0097] 在某些情况下,管12可以在多于一个的端部处开放。在该情况下,可以使用多于一个的上述设备来密封管的两个(或全部)开口。在该情况下,应理解的是,可通过一个或更多个设备进行加压和排气过程。

[0098] 与已知压力测试装置的优点相比,本发明的设备所提供的优点是,除了密封管端部之外,该设备还以摩擦的方式接合所密封的管的内表面和外表面。此特征使得该设备有效地紧固至管并且避免密封在管被加压的情况下脱离。如应理解的,管的压力测试在非常高的压力下进行并且,同样地,密封设备的任何脱离将导致密封设备可能从管爆炸性地“射出”的高危险的情况。

[0099] 图1中可以看到本发明的设备的另一优点。由于后板14与第一压缩环34和第一夹持环36的安装结构,将看到的是,当远端压力(即,离开管12的开口)在管内创建时,压力用于迫使后板14朝向管的开口。因此,后板14迫压第一压缩环34进一步抵着第一夹持环36,这进一步增大了设备10与管12的内表面之间的夹持力或摩擦力。如应理解的,这使得第一压缩环34在管12内保持就位。此外,由于被迫压抵着固定的第一压缩环34的后板14,密封构件18进一步被压缩在后板14与第一压缩环34之间。因此,这引起在设备10与管12内表面之间形成增强的密封。

[0100] 现在将参照如上讨论的设备10对本发明的方法进行描述。总体上,本发明的方法包括密封或封闭待被压力测试的管12的至少一端部。例如,该测试可能出于测试管12上一个或更多个焊缝的完整性的目的。密封的步骤包括对于待测试的管12的内表面的周向密封的形成和在靠近管开口的位置处封闭管12的内腔。该设备还以摩擦的方式接合管12的内表面和外表面以便防止设备10与管12之间的相对的轴向运动。一方面,该方法还包括:如果需要的话(即,在管在两端部开口的情况下),使用一个或更多个类似设备10来密封管12的相对端部或该管中的其他开口。本发明不限制于管中开口的数量。一旦在管的一个或更多个开口处形成密封,就给管的内部加压并且监测压力。如果压力被维持,则证实了管12和/或焊缝的完整性。在管12中的压力的任何下降表示管的完整性和/或管上的至少一个焊缝的完整性的失效。

[0101] 如从图1中所示的,在第一步骤中,设备10的内子组件和外子组件在大体上靠近待密封的管12的开口的位置分别定位在管12中或管12上。该方法的一个方面中,首先安装内子组件然后安装外子组件。然而,应理解的是,安装顺序可以容易地颠倒。因此,一方面,具有密封构件18的后板14可首先插入管12内,然后插入第一压缩环34并且接着插入第一夹持环36。如上所讨论,后板14优选地定位在管12内并且在管12内旋转(如果必要),使得第二孔30远离彼此竖向地定向。在诸如帽螺钉等的装置设置在开口32中的情况下,应理解的是,第二孔30将是预定的并且因此用于定位第二孔30的后板14的旋转将不是必须的。

[0102] 如上所述,第一夹持环36可设置在一个或更多个部段中。相似地,第二压缩环56设置在管12的外表面上方,然后设置第二夹持环58。接下来,前板72抵着管12的开放端部定

位。多个第二螺栓(下面进一步讨论的如图31中所示的标记92的元件)穿过前板72的第一组螺栓孔74并且通过第二压缩环56的螺栓孔70。然后设置和拧紧第一螺母以便朝向前板72轴向地迫压第二压缩环56。在优选的方面,前板72保持压靠管12的开口并且因此将第一螺母拧紧在第二螺栓上(如图31中所示元件92)引起第二压缩环56朝向前板72移动。

[0103] 相似地,第一螺栓(如图31中所示的元件90)穿过前板72的第二组螺栓孔76。第一螺栓也延伸通过第一压缩环34的螺栓孔50并且延伸至后板14的螺纹螺栓孔22内。将第一螺栓拧紧至后板14内引起后板14被朝向前板72轴向地迫压(主要由于前板压靠管12的开口端并且因此被固定)。在该过程中,后板14朝向开口轴向地移动并且因此引起第一压缩环34抵着第一夹持环36的类似移动。在第一压缩环34抵着第一夹持环36的类似移动的情况下,第一压缩环34的较低的外径近端部被迫压至第一夹持环36的较大内径远端部内,从而使得第一夹持环36径向向外膨胀。该径向膨胀使得第一夹持环36与管12的内表面的摩擦接合(即“夹持”)的形成。如图1中所示,一旦夹持环36与前板72接触,则阻碍了第一夹持环36的轴向移动。第一螺栓的进一步拧紧增大了第一夹持环36与管12的内表面之间的摩擦接合。因此,后板14抵着第一压缩环34的轴向移动引起密封构件18的压缩。由于后板14上的凹槽16的存在,密封构件18的压缩迫使其抵着管12的内表面径向地向外膨胀。因此,密封构件18形成对于管12的内表面的流体紧密周向密封。

[0104] 在以上描述中,参照延伸穿过各自螺栓孔的第一螺栓和第二螺栓的使用。应理解的是,在一些实施方式中,成组螺栓中的一组或两组螺栓可以比如通过焊接等永久地紧固至上述部件中的至少一个部件。例如,第二螺栓可永久地附接至前板72或者第二压缩环56,并且在第二螺栓的相对端部上设置有螺母以引起所需的轴向前进。类似地,第一螺栓可永久地紧固至后板14并且允许延伸通过设置在前板72上的螺栓孔76。然后,将在第一螺栓的端部上设置螺母并且拧紧螺母以朝向前板72迫压后板14。

[0105] 虽然,优选使用螺栓和相关联的螺母,但是在本发明的其他实施方式中,也可以使用其他机械装置或液压装置来实现所需结果。出于该原因,这种螺栓等在本文中通常称为迫压装置。

[0106] 如上所讨论,一旦设备10的两个子组件定位并安装,加压的流体被引入远离开口的管12的内腔以给管12加压。一方面,加压的流体可以通过端口23中的一个端口23且优选地经由所设置的与端口23相关联的联接器24而被引入。加压的流体被理解为通过连接至联接器24中的一个联接器24的软管或其他这种导管(未示出)被引入。其他联接器24优选地将连接至排气软管或导管(也未示出)以便有利于在加压步骤期间管内任何空气等的排出。如上所述,孔23优选地连接至延伸通过后板14的外径的径向孔30。管内的压力然后将增加至所需的测试值并且如上所述监测压力。对于该步骤,导管的与联接器24中的一个或两个联接器24相关联的软管可包括压力计等。然而,一方面,可以通过使用开口26和相关联的联接器28至少部分地实现管12的监测的任何排气,该开口26和相关联的联接器28可附接至单独的排气软管或导管和/或压力监测装置(即,压力计等)。软管或导管也可以在测试完成之后或者在加压步骤期间用于使管12的内部排气。在一个示例中,管的两端部根据本发明被密封,包括惰性气体或水等的加压的流体可以在一端部处被引入并且在管内存在的任何气体或蒸汽可通过另一端部排出。如上所讨论,该填充/排气步骤通过以使第二孔30竖向地定向的方式将后板14定位在待测试的管12内而便利化。

[0107] 在上述描述中,外子组件描述为首先紧固在管12上。然而,应理解的是,内子组件可以在外子组件之前首先被紧固。

[0108] 应理解的是,内子组件(即,后板14,第一压缩环34和第一夹持环36)和/或外子组件(即,第二压缩环56和第二夹持环58)可以在安装在管12上之前与前板松散地预先组装。由于在拧紧相应的螺母和/或螺栓时实现了与管12的摩擦接合,因此该预先组装是可能的。

[0109] 本发明的设备和方法可适用于多种尺寸和厚度的管。下面将提供两个实例,在所述两个实例中,该设备设计成与20''表(schedule)120管和36''表(schedule)80管一起使用。本领域的普通技术人员将领会本发明的设备与其他直径和壁厚的管一起使用所需的需要的改型。

[0110] 在待测试的管是大直径,即36''或更大的情况下,可作出多种结构上的改型以使本发明的设备的安装和/或使用便利化。作为示例,在图25中示出了用于大直径管(例如,具有直径为36''或更大的管)的根据本发明的一方面的设备,其中,与如上所述元件相似的元件以相同的附图标记表示。如图所示,除了将前述后板14用以14a示出的改型的后板替代之外,在较大尺寸的管上使用的设备与如上所述设备非常相似。具体地,在图25中所示的实施方式,改型的后板14a包括比如通过焊接或其他类似方式紧固至相关联的“钟形”形状帽80的后板环78。同样地,本文中使用的单数术语“后板14a”在本文中指的是后板环78和帽80的组合。图26至图29中更详细地示出了后板环78。如应理解的,后板环78和帽80以与如上所述后板14相同的方式实现功能。然而,由于其较大的尺寸,后板环78和帽80的组合使后板14a的操纵和管12内的设备的安装便利化。

[0111] 通过用包括环78和帽80的组合的后板14a替代实心盘后板(比如前述附图中用元件14所示)实现了另一优点。具体地,在大直径管的情况下,将需要适当尺寸的后板14。应理解的是,当该实心盘后板14以如上所述方式实现功能时,该元件可能相当重并且因此难于操纵、使用和运输。例如,具有“小”直径管(即直径大约20英寸或更小的管),后板的厚度可仅需是3英寸。然而,对于具有24至36英寸或更大的直径的管,比如在前述图中以14所示的实心后板,可能需要大致6英寸厚以承受在压力测试阶段在管12中积累的压力。因此,这种后板会非常重。

[0112] 然而,通过用具有后板环78和帽80的组合的改型的后板14a替代实心盘14,实现了较大的重量的减小。在这种情况下,环78仅需为3英寸厚,并且帽80甚至更薄。这是由于帽80的定向并且具体地帽80的面对管12内的凸面侧的定向(如图25中所示)。在该定向中,随着压力在管12内积累,力施加至帽80并且由于其“钟形”形状,该力几乎全部地分布在其外边缘并且抵着环78。由于帽80的形状将能够承受平的板状结构不能承受的这种变形,因此尽管帽80具有相对薄的构造,但是帽80的主体不会变形。因此,由于具有该环78和帽80的组合的变型的后板14a,可以在后板没有崩塌的风险的情况下在管12内产生高的压力。虽然已经结合“大的”管描述了图25中所示的实施方式,还应该理解的是,该实施方式可以与任何尺寸的管一起使用。任何情况下,后板环78和帽80的组合产生因其减小重量而更容易操纵和运输的设备。

[0113] 如在图25至29中所示,改型的后板14a的后板环78包括具有外径和内径的大体上环形状的盘。如具有前述后板14,后板环78设置有多个有螺纹的螺栓孔82,所述多个有螺纹的螺栓孔82适于接纳以上述方式从前板72延伸的螺栓,即第一螺栓(如图32中元件90所

示并且下面进一步讨论的)。同样如上文所述,第一螺栓(如图32中90所示)可以永久地紧固至后板环78。

[0114] 后板环78还设置有适于以如上述相同的方式接纳密封构件18,比如O型圈等的凹槽86或类似结构。

[0115] 帽80以任何适合的方式,比如通过焊接等,紧固至后板环78。应领会的是,帽80以流体密封的方式紧固至后板环78以便防止流体,比如上述加压的流体,通过帽80与后板环78之间的接合部。

[0116] 帽80设置有两个或更多个端口83,该两个或更多个端口83在帽80的相对侧之间提供流体连通。如图25中所示,端口83延伸通过帽80并且在优选的实施方式中包括联接器84,该联接器84适于以与以上相对于后板14的联接器24的描述的相同的方式连接至软管或其他类似导管。如以上相对于第二孔30所述,在优选的实施方式中,端口83设置在帽80的相对侧,使得当改型后板14a定位在管内时,端口83可以竖向地定向以如上所述使管的填充/排气步骤便利化。

[0117] 图32示出了当包括改型的后板14a的设备安装在管12中时在帽80上的端口83的上述布置。如图所示,端口83通常设置在帽80的相对端部上,使得当端口83定位在管12中时,端口83竖向地定向,使得如之前下部定向的端口83可用于以加压的流体填充管,而向上定向的端口83用于在填充步骤期间使管12排气。

[0118] 在一个实施方式中,帽80可设置有运载设备,比如以88示出的运载设备,该运载设备用于使帽80和后板环78组件在管内的安装便利化。如应理解的,对于在36英寸的管中使用的后板环78其本身的重量可以超过250磅,并且同样地当任何运载装置等安装在管12中时,任何运载装置等会协助设备的操纵。

[0119] 图25中所示的设备的操作或使用方法通常与上述方法相同。

[0120] 图32示出了图25的具有包括第一螺栓和第二螺栓的实施方式。如图32中所示,第一螺栓90和第二螺栓92以与上述方式相同的方式通过前板72设置。因此,如图所示,第一螺栓90延伸通过前板72的螺栓孔76、通过内压缩环34或第一压缩环34的螺栓孔50并且到达后板环78的螺栓孔82内。如上文所述,第一螺栓90可永久地紧固至后板环78。螺母94用在第一螺栓90上以将后板环78与前板72迫压在一起。第二螺栓92设置成通过前板72的螺栓孔74并且通过第二压缩环56或外压缩环56的螺栓孔74。螺母96和/或98用在第二螺栓92上以迫使第二压缩环56与前板72朝向彼此。

[0121] 图32还示出了本发明的主题实施方式的其他两个特征。具体地,图32示出了将帽80紧固至后板环78的焊缝100。此外,图32示出了第一压缩环34或内压缩环34的一些附加的结构。如图所示,第一压缩环34可设置有具有啮合型结构的内径部分,该啮合型结构在(与实心结构相比)减小重量的同时为第一压缩环34提供一些刚度和强度。此外,形成网状结构的构件102用于从管12移除设备。

[0122] 图33单独地示出了帽80并且还示出了设置在帽80上的端口83。如图所示,端口83包括内芯柱83a和外芯柱83b。内芯柱83a可设置有联接器84以使与软管等的连接便利化。外芯柱83b突出至管的内腔内(未示出)。

[0123] 图34示出了图32的设备但是没有上述螺栓以便更好地示出设备的不同元件。图34也示出了本发明的另一实施方式,其中,多个联接器104设置在后板14a的后板环78上。联接

器104用于协助将后板14a放置管12内。联接器104适于接纳定中心螺栓或定心销等,该定中心螺栓或定心销等用于使后板14a偏压管12的内表面。在一个优选方面,联接器104具有螺纹并且适于接纳相应的有螺纹的螺栓(未示出)。如对于本领域所属普通技术人员明显的,当设置螺栓时,螺栓将旋转以便插入联接器104中的较接近环78中央的一个联接器104的端部内。然后螺栓将被旋转以便抵着管的内表面从环78径向向外地延伸。为了平衡环78,以及因此后板14a,大量联接器104可围绕环78的圆周设置。在一个实施方式中,联接器104可成对设置。在另一实施方式中,可设置有六个联接器104,其中,在顶部和底部中的每一者处设置一个联接器并且在环78的侧上设置有两对。应理解的是,术语“顶部”、“底部”和“侧”参照定位在管内的环78。应理解的是,在提供相同的功能的同时可以有多种数量和布置的联接器78。在使用中,后板14a可定位在管内并且设置在各自联接器104中的螺栓旋转以便允许后板14a自由地直立。然后,可定位设备的其余元件并且如上所述拧紧整个设备。在拧紧过程期间,后板14a可朝向前板72移动。

[0124] 在以上描述中,已经参照使用用于将本发明的设备接合在管内的螺栓等。图30-32中示出了这种螺栓的使用。

[0125] 图30示出了根据本发明的一方面的设备的立体横截图。特别地,图30提供了图1中所示设备的另一视图,并且为了方便起见又没有示出上述第一螺栓和第二螺栓。然而,图31示出了图30的设备以及分别以90和92示出的上述第一螺栓和第二螺栓。如图31和图30中所示,第一螺栓90延伸通过前板72的螺栓孔76、通过内压缩环34的螺栓孔50(如图7至图9中更清楚地示出)并且到达后板14的螺栓孔22内(如图2至图4中更清楚的示出)。同样如上所述,在一个实施方式中,第一螺栓90可永久地紧固至后板14。一旦定位了设备10的部件,然后螺母94设置在第一螺栓90的端部上并且拧紧以便将部件迫压在一起。

[0126] 图31也示出了第二螺栓92,该第二螺栓92延伸通过前板的螺栓孔74并且通过第二压缩环56或外压缩环56的螺栓孔70。螺母96和98设置在第二螺栓92的相对端部上。如应理解的,并且如上所述,拧紧一组或两组螺母96、98将第二压缩环56和前板71迫压在一起。如上所述,并且应理解的是,第二螺栓92可永久地紧固至前板72或第二压缩环56中的任一者,从而避免了对一组螺母96或98的需要。在另一实施方式中,能够具有紧固至前板72或第二压缩环56的交替的第二螺栓92,在该情况下,可以避免使螺母96和98中的螺母交替。虽然这种布置根据本发明是可能的,但是应了解的是,其对于使用的简易性还不是理想的。然而,多种其他组合或实施方式将能够实现与上所述目的相同的目的,也就是说,能够将前板72与第二压缩环56迫压在一起。

[0127] 如上文所讨论的,本发明的设备优选地用于将管的端部密封以便管的内部可以加压,比如用于测试管的完整性。在一个示例中,完整性测试用于测试在管上可能存在的焊缝。该焊缝可用于连接两管段或用于将管连接至其他设备。还应了解的是,本发明的设备可用在同一管的两端部。以此方式,本发明的两个设备可用在管段的相对端部上并且在该段上可以执行上述方法。

[0128] 上述讨论使用了几何术语,诸如环状、盘、圆周等以便于参照。然而,这些术语不应解释为将本发明限制于任何具体形状的喷嘴或管中,并且该设备的多种变型对于本领域的技术人员是明显的以使该设备适应任何形状或设计。

[0129] 示例

[0130] 为了说明的目的,现在将对根据本发明的设备的具体实施方式进行了描述。应理解的是,下述示例不意在以任何方式限制本发明。

[0131] 下面相对于在20''表120管和36''表80管上使用的本发明的设备描述了本发明的两个实施方式。下表1中提供了设备的各个部件的建议尺寸。

[0132] 表1

[0133]

部件	部件的尺寸 (英寸)	
	用于 20''管的设备	用于 36''管的设备
后板 (14) (14a, 78, 80) 外直径	16.75	34.75
后板 (14) 上的螺栓孔 (22) 的半径	14.25	30.75
内压缩环 (34) 最大外直径	16.67	34.75
内压缩环 (34) 上的外螺栓孔 (50)	14.25	30.75

[0134]

的半径		
内压缩环 (34) 上的内螺栓孔 (52) 的半径	9.25	27.5
内夹持环 (36) 外直径	17.0	35.0
内夹持环 (36) 最小内直径	15.5	33.5
外压缩环 (56) 外直径	28.25	44.25
外压缩环 (56) 最小内直径	20.5	36.5
外压缩环 (56) 上的螺栓孔 (70) 的半径	23.75	39.5
外夹持环 (58) 内直径	20.0	36.0
外夹持环 (58) 最大外直径	21.75	37.75
前板 (72) 外直径	27.25	44.25
前板 (72) 内直径	10.417	
前板 (72) 上的外螺栓孔 (74) 的半径	23.75	39.5
前板 (72) 上的内螺栓孔 (76) 的半径	14.25	30.75

[0135] 虽然已经参照特定具体的实施方式对本发明进行了描述,但是在不脱离如本发明所附权利要求中限定的本发明的目的和范围的情况下,本发明的多种改型对于本领域普通技术人员将是明显的。本文提供的任何示例仅用于说明本发明的目的而不意在以任何方式限制本发明。本文提供的任何附图仅用于说明本发明的各个方面的目的而不意在按比例绘制本发明或以任何方式限制本发明。本文列举的现有技术的公开内容的全部内容通过引用

合并至本文中。

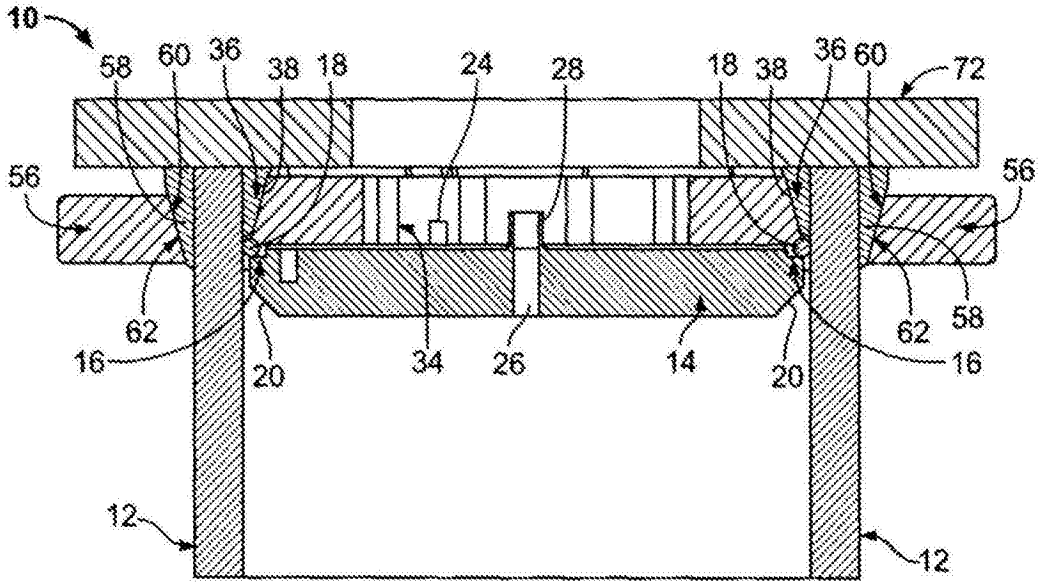


图1

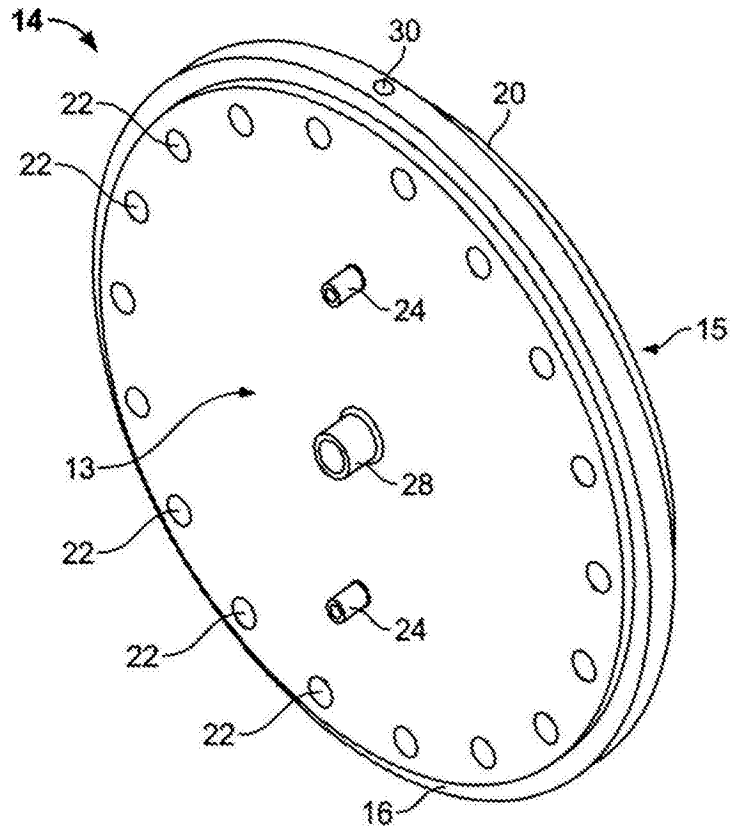


图2

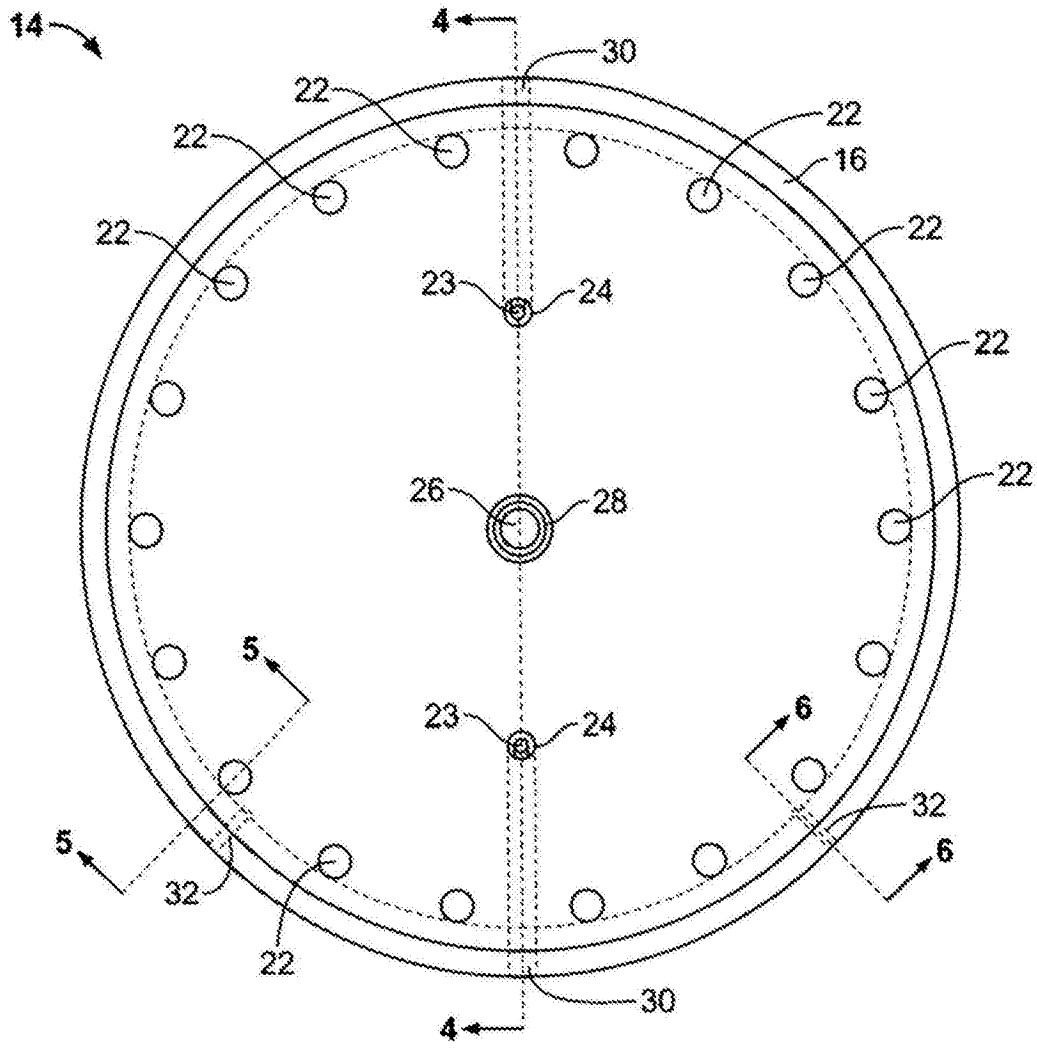


图3

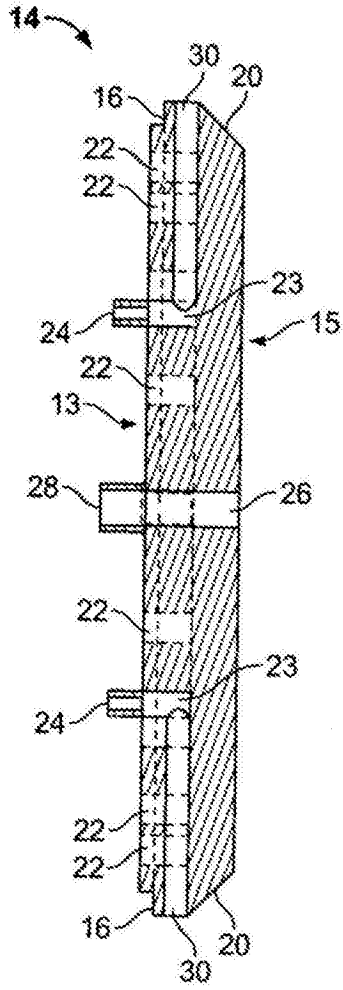


图4

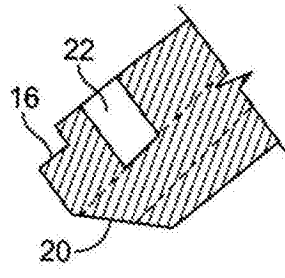


图5

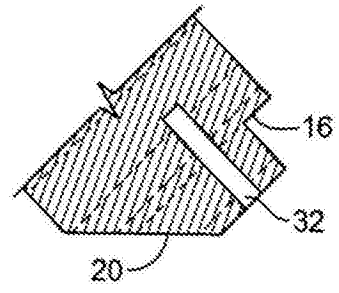


图6

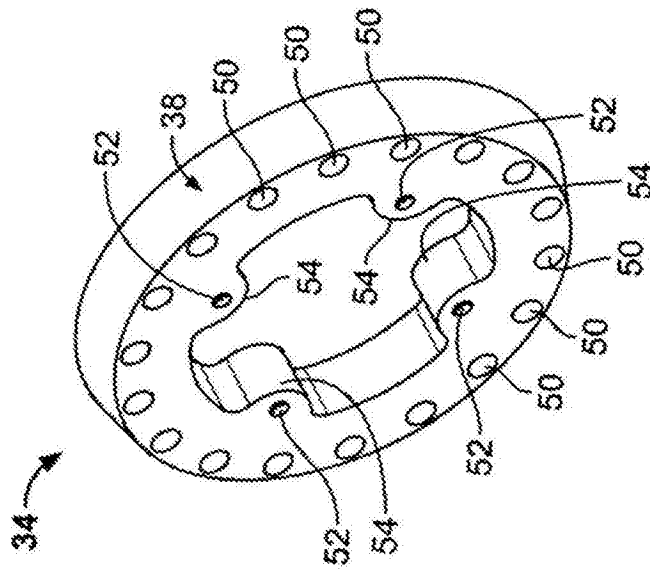


图7

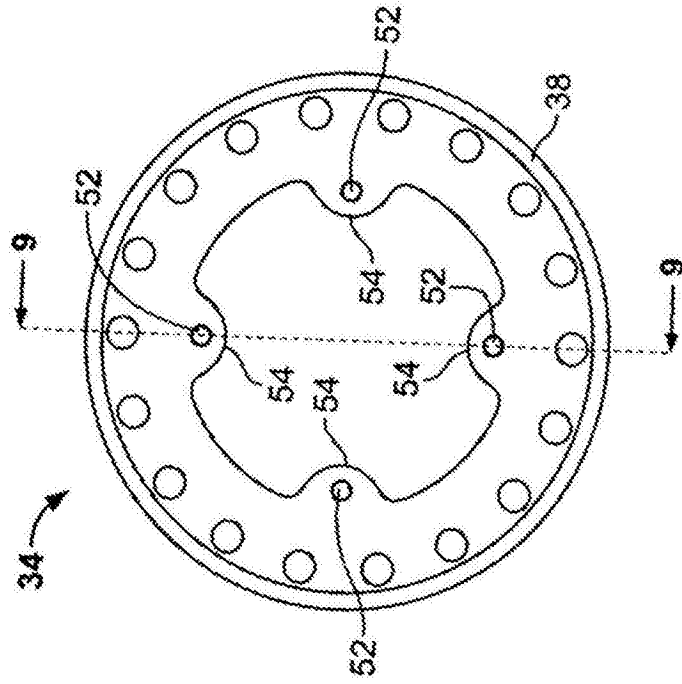


图8

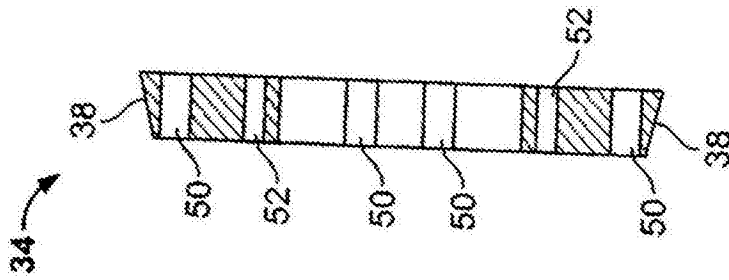


图9

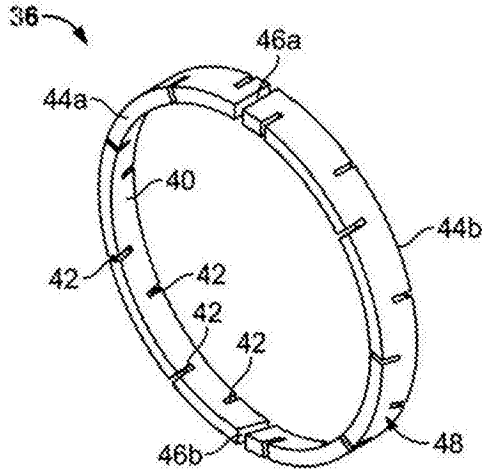


图 10

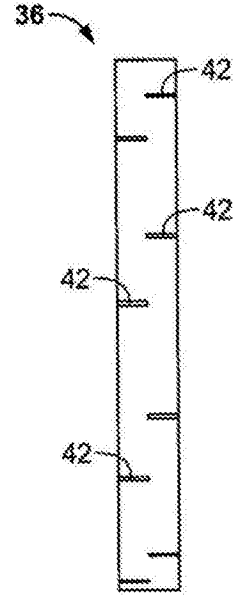


图 11

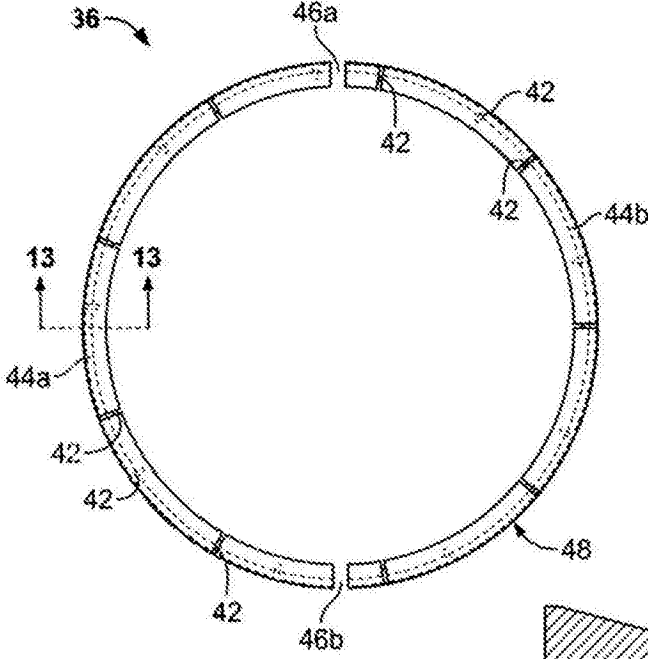


图 12

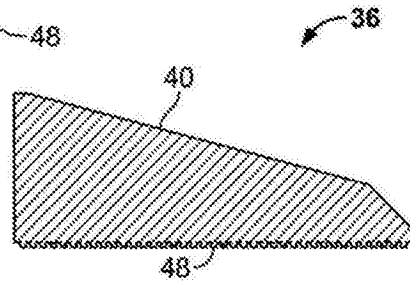


图 13

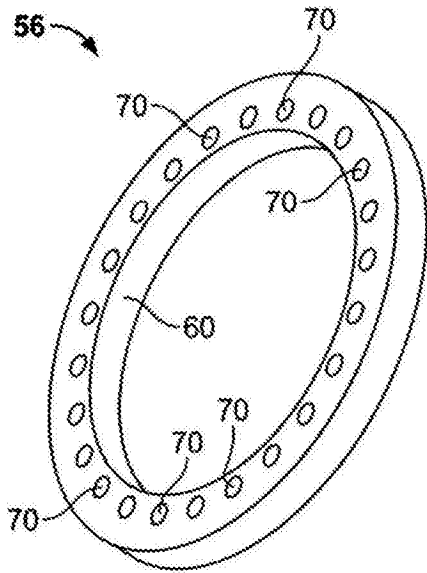


图14

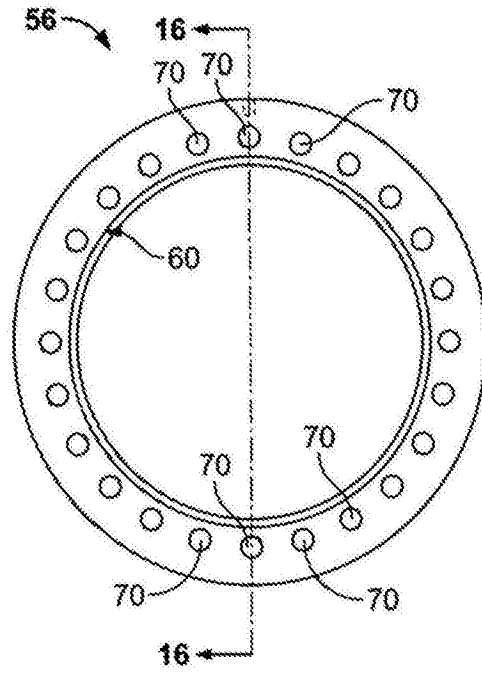


图15

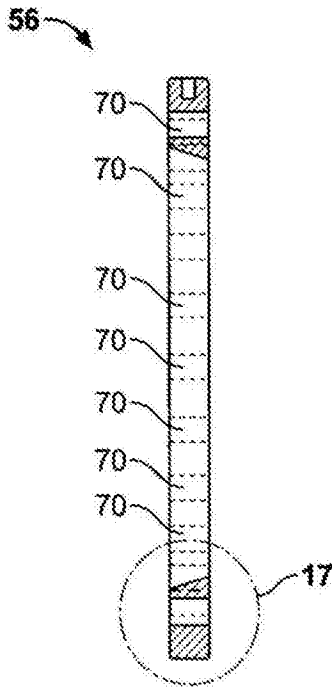


图16

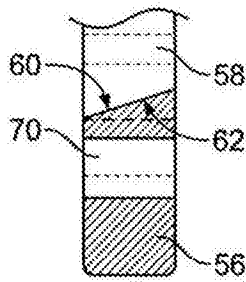


图17

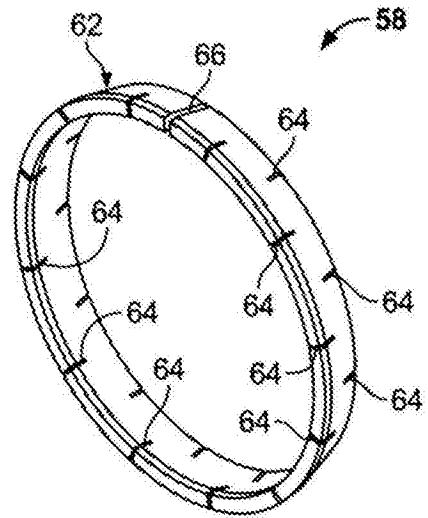


图18

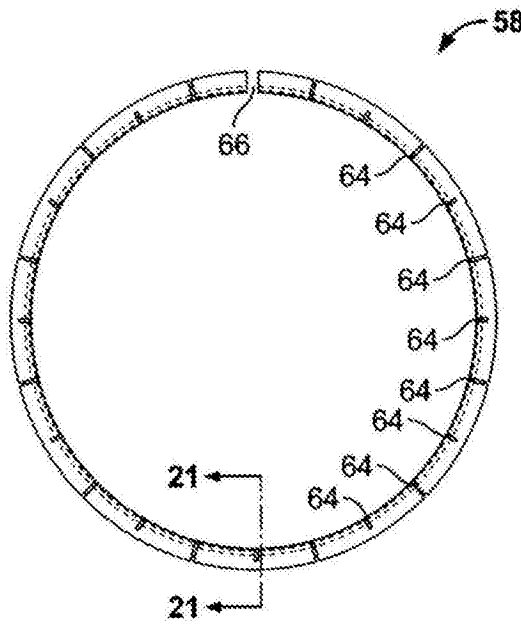


图19

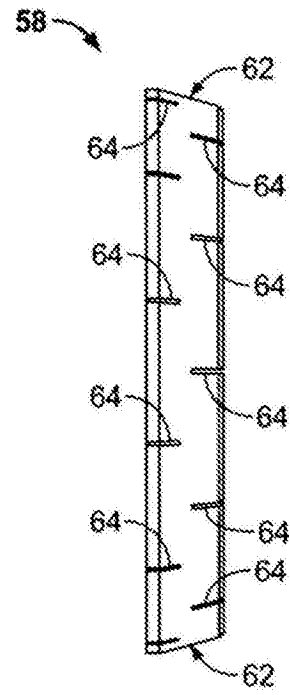


图20

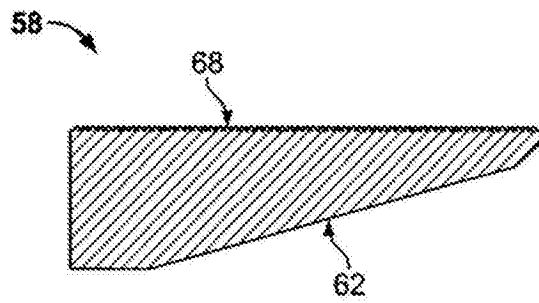


图21

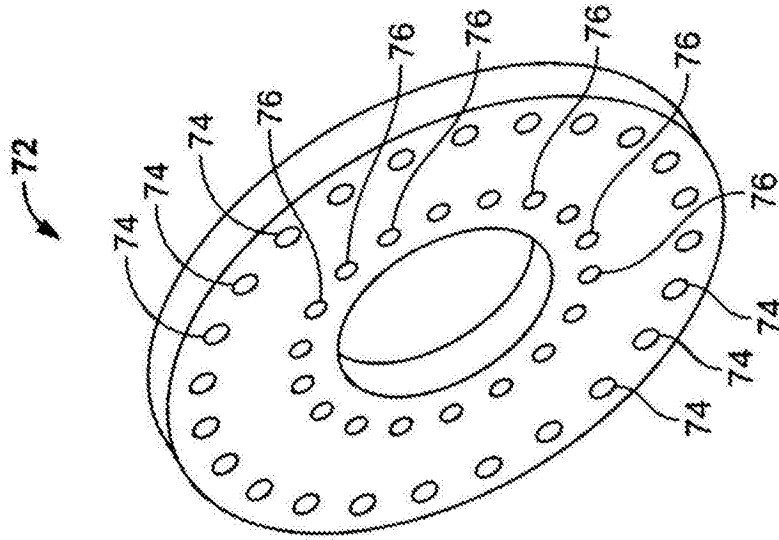


图22

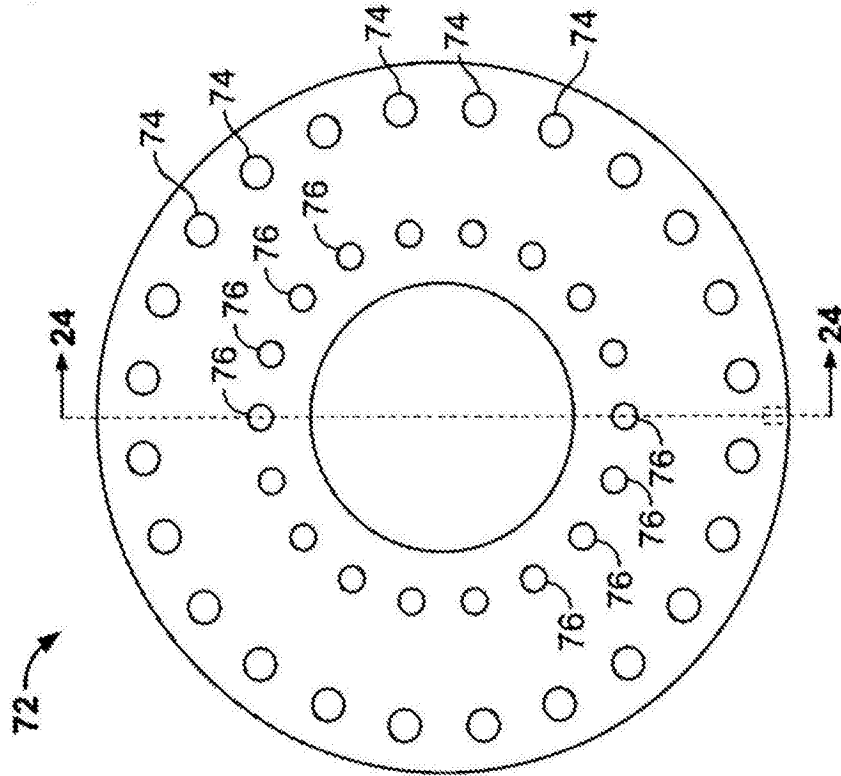


图23

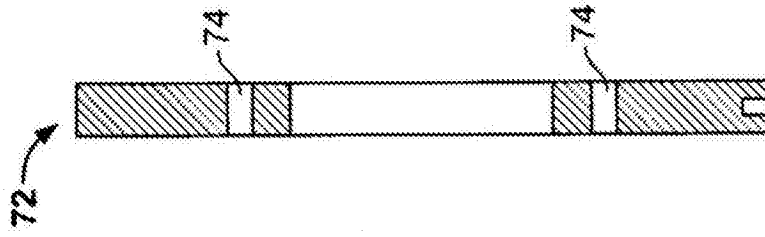


图24

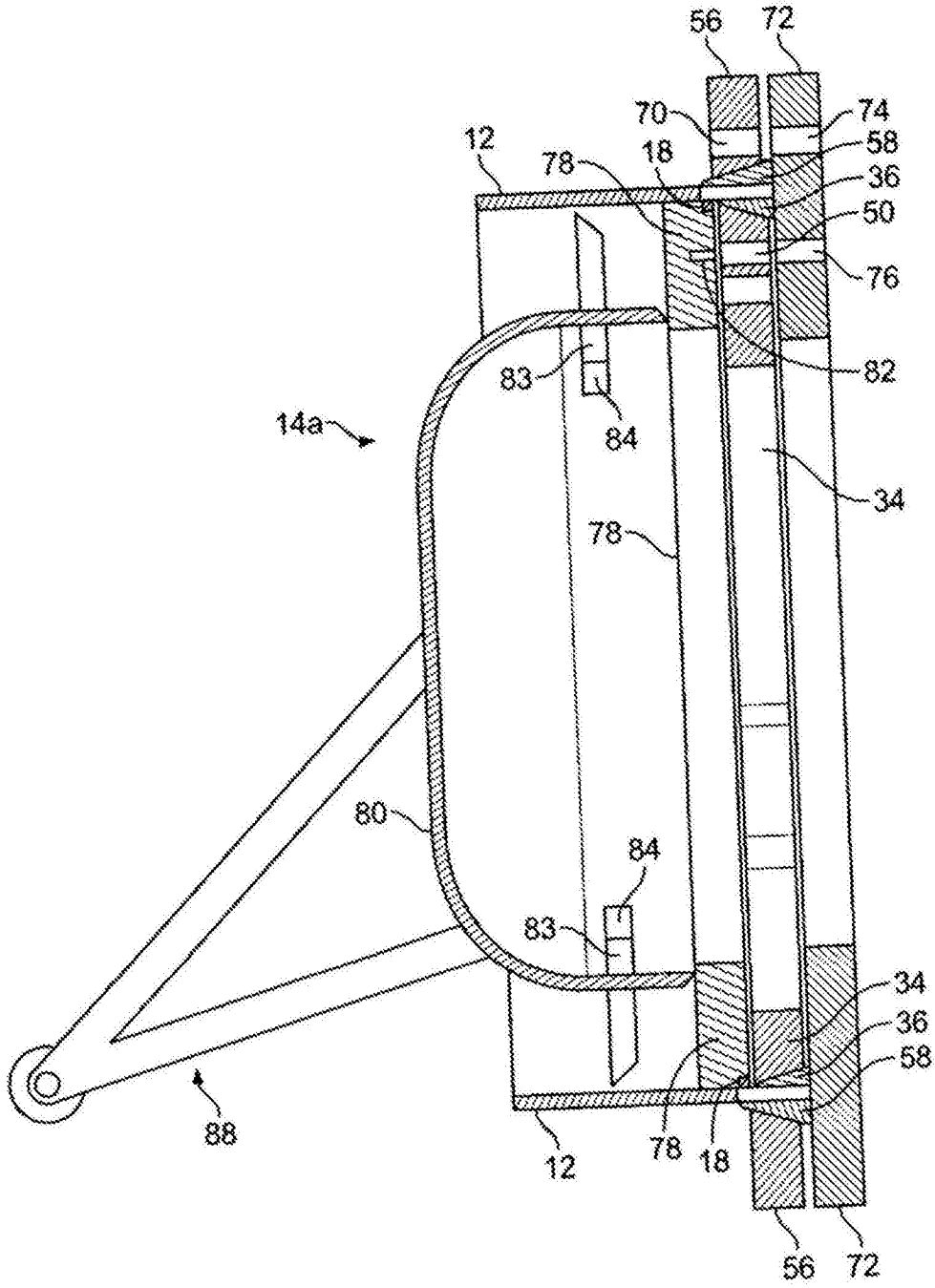


图25

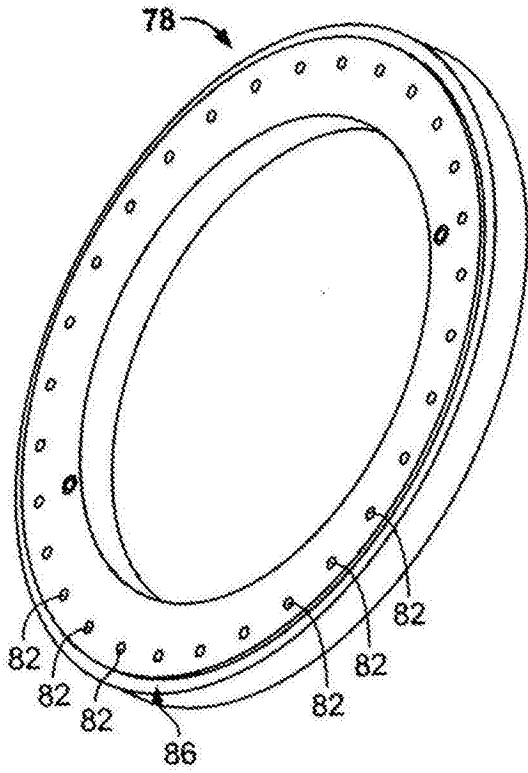


图 26

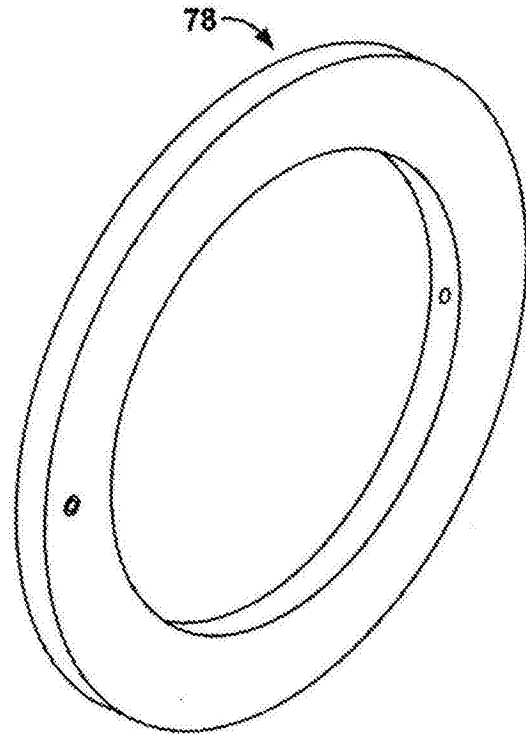


图 27

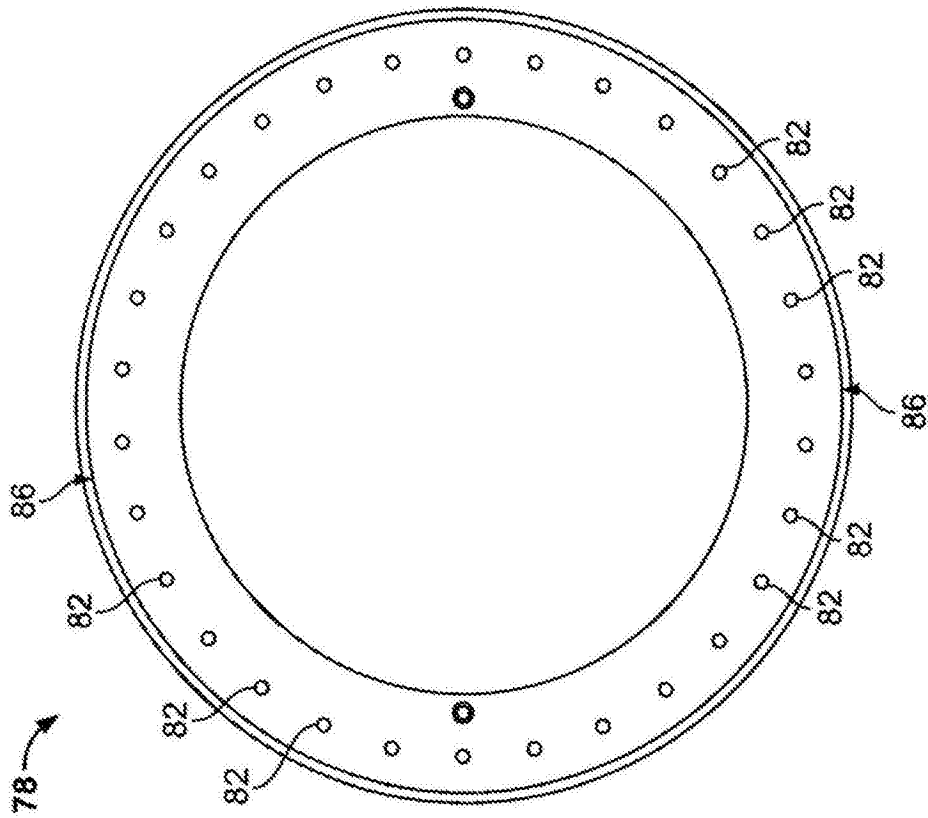


图28

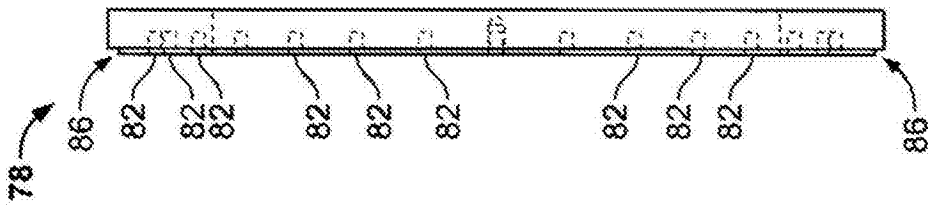


图29

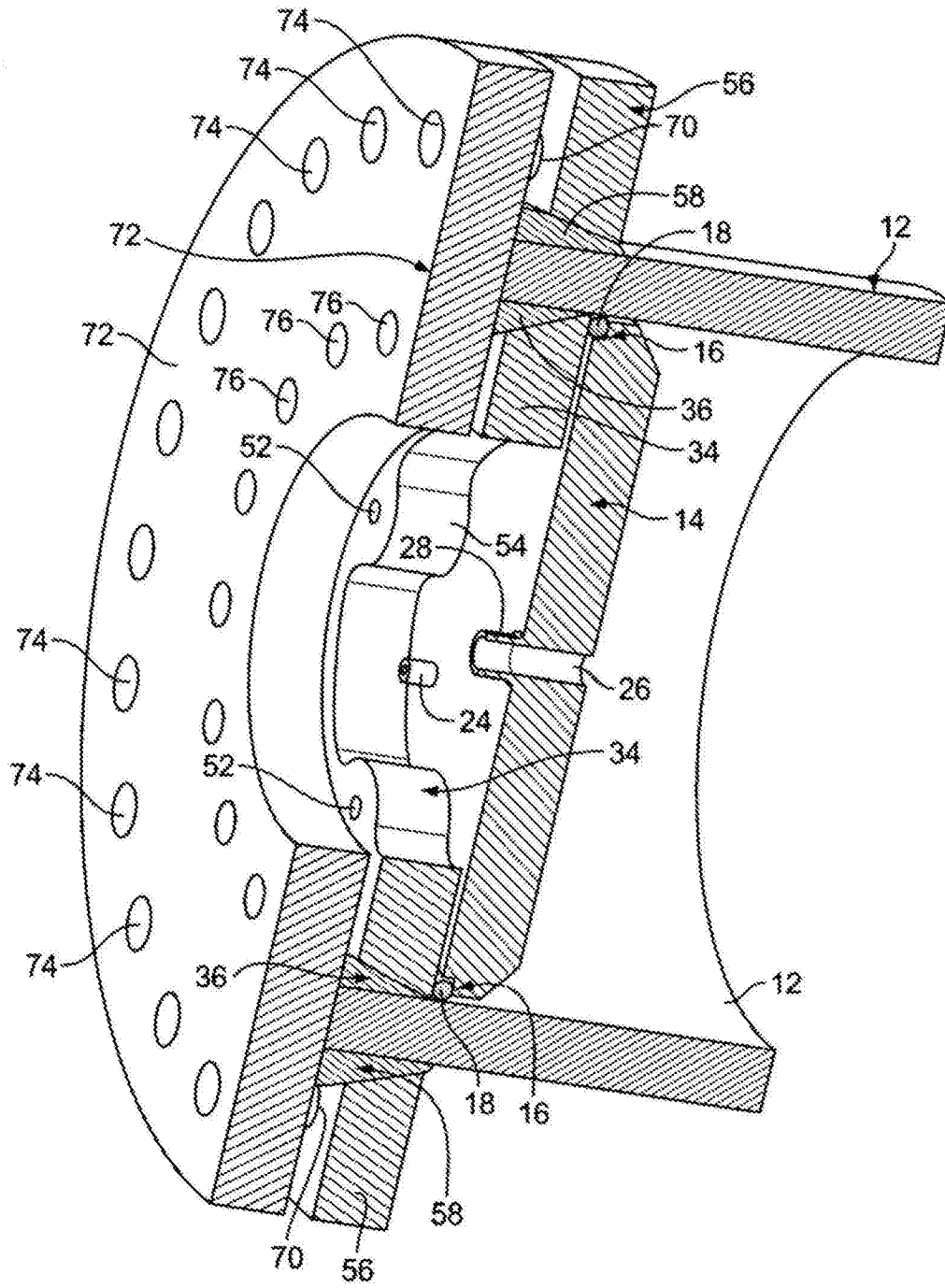


图30

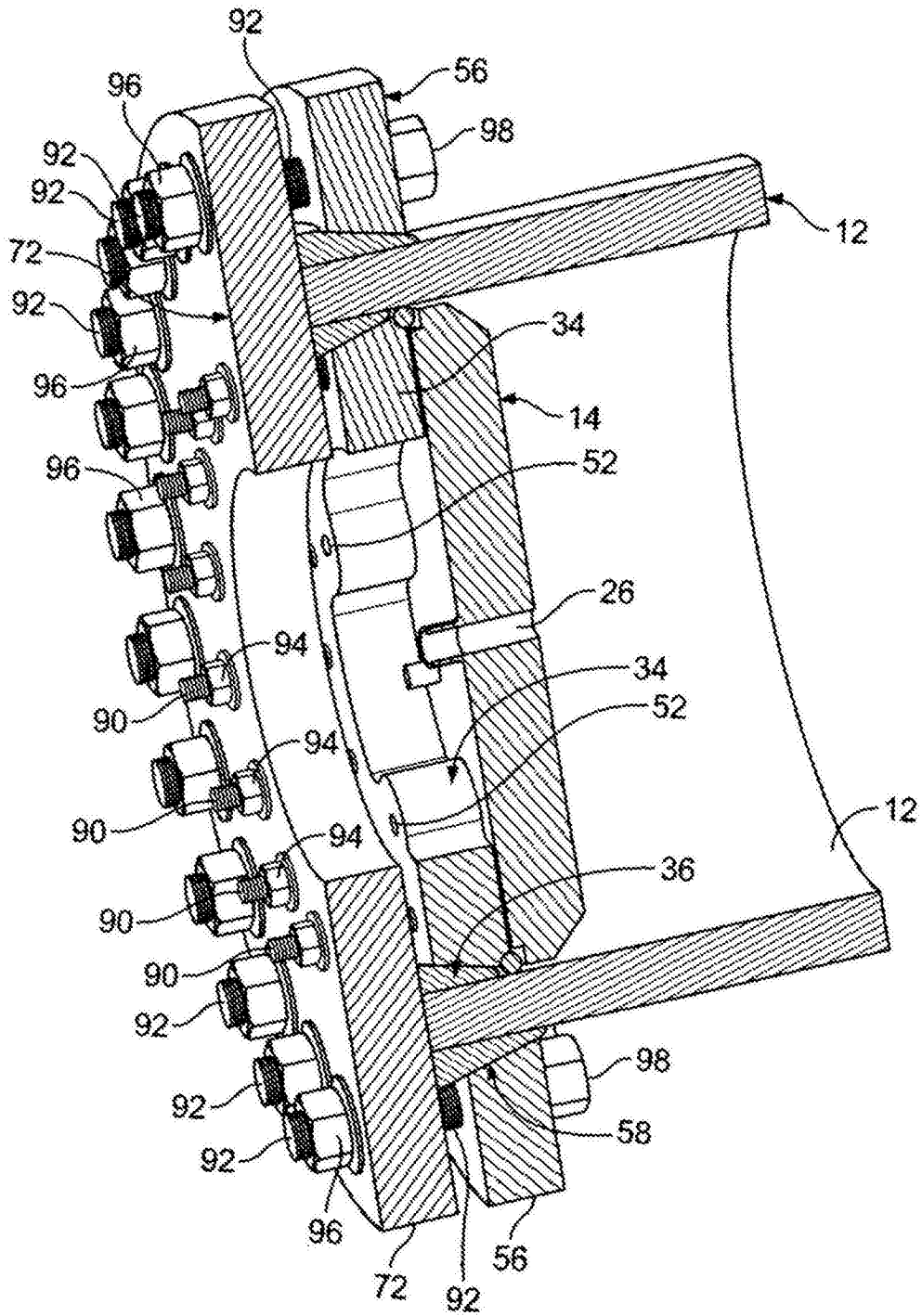


图31

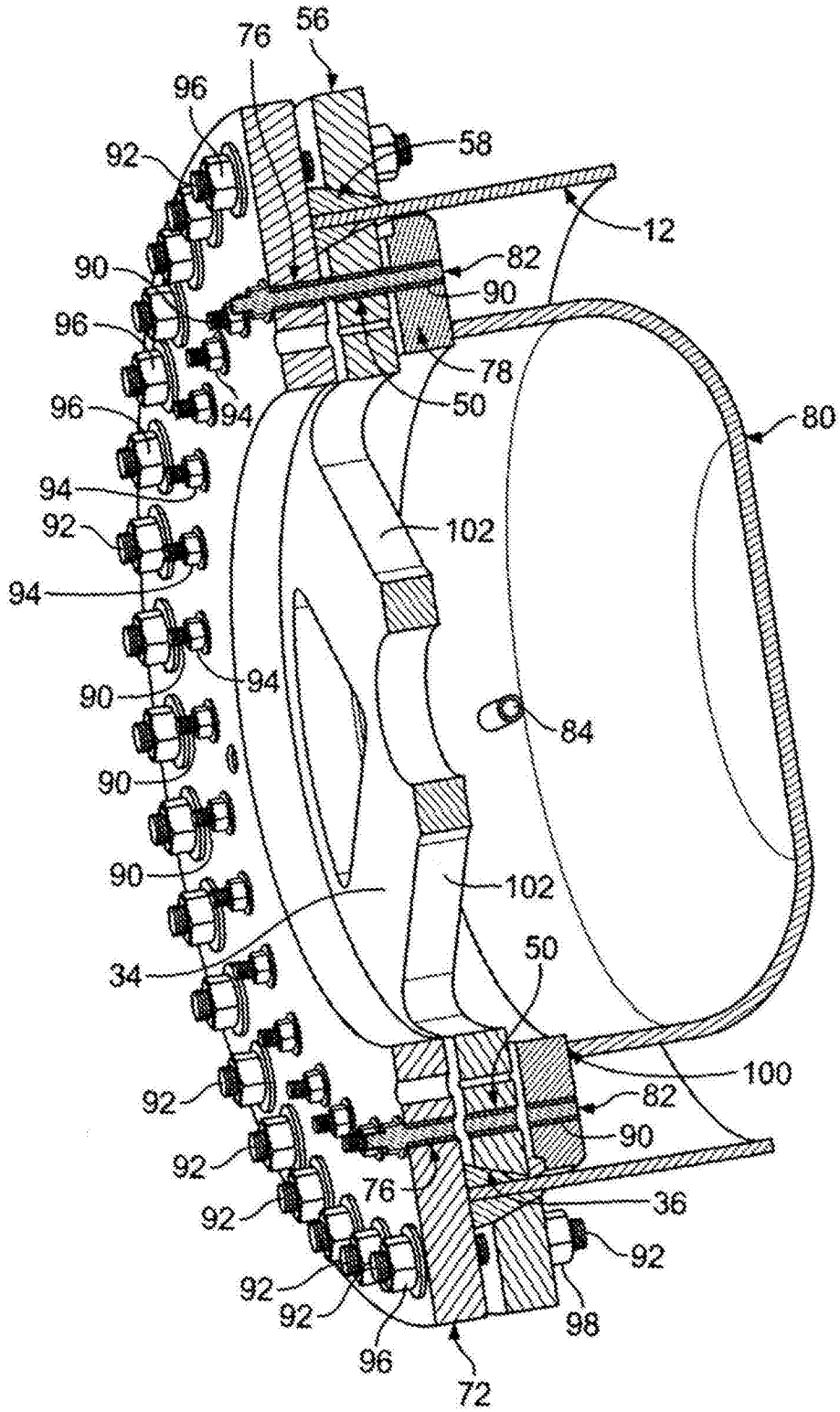


图32

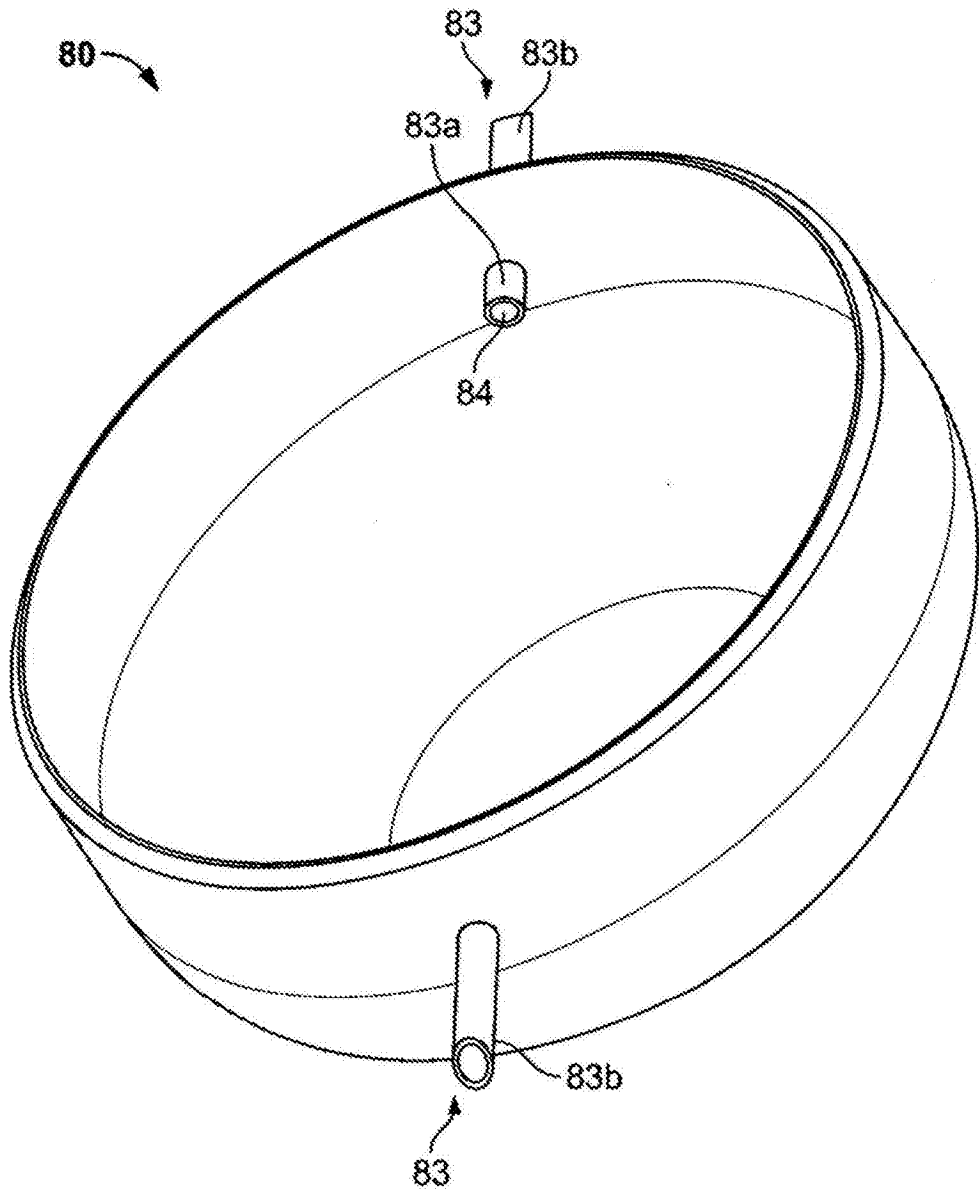


图33

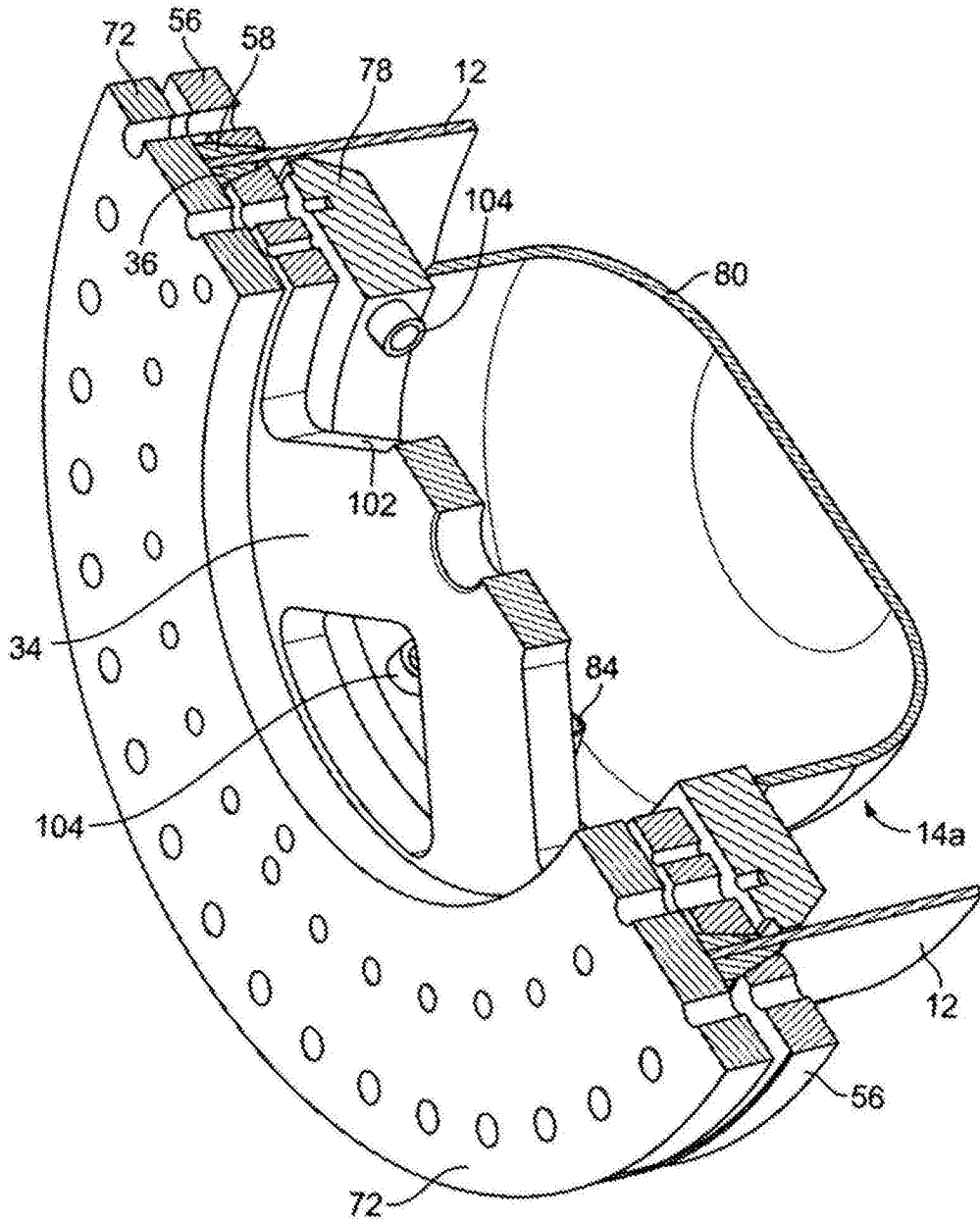


图34