



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114459698 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 10

(21) 申请号 202111642832.X

(22) 申请日 2021.12.29

(71) 申请人 中国原子能科学研究院

地址 102413 北京市房山区新镇三强路1号
院

(72) 发明人 储诚节 胡石林 艾丽斯佳
骆学军 张平柱 曹建松

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270
专利代理师 陈煌辉 胡春光

(51) Int.Cl.

G01M 3/20 (2006.01)

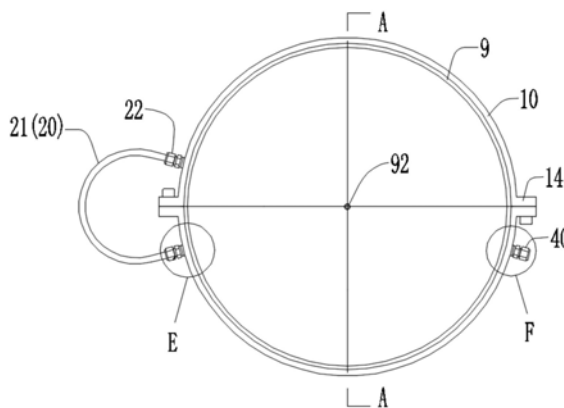
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种检漏工装以及检漏方法

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种检漏工装以及检漏方法,包括:至少两个抱箍;所述抱箍上形成有通气孔;至少两个所述抱箍首尾连接形成一个能够贴设在所述环焊缝上的环形圈体;其中一个所述抱箍上形成有检漏孔用于连接外部检漏仪器;至少一条连接管,所述连接管的两端分别与相邻两个所述抱箍上的所述通气孔连通,以使得所述环形圈体的内侧能够与环焊缝之间形成封闭的抽真空区域。本申请实施例的一种检漏工装以及检漏方法,具有检测效率高的优点。



1. 一种检漏工装,用于对管体(9)上的环焊缝(91)进行检漏,其特征在于,包括:

至少两个抱箍(10);所述抱箍(10)上形成有通气孔(11);至少两个所述抱箍(10)首尾连接形成一个能够贴设在所述环焊缝(91)上的环形圈体(10a);其中一个所述抱箍(10)上形成有检漏孔(13)用于连接外部检漏仪器;

至少一条连接管(20),所述连接管(20)的两端分别与相邻两个所述抱箍(10)上的所述通气孔(11)连通,以使得所述环形圈体(10a)的内侧能够与所述环焊缝(91)之间形成封闭的抽真空区域(92)。

2. 根据权利要求1所述的一种检漏工装,其特征在于,所述抱箍(10)用于面向所述管体(9)的内侧面形成有环形的空槽(12),当所述环形圈体(10a)贴设在所述环焊缝(91),所述空槽(12)围设的特定区域覆盖所述环焊缝(91)的至少部分区域,所述空槽(12)、所述抱箍(10)的内侧面、以及所述管体(9)形成封闭的抽真空区域(92)。

3. 根据权利要求1或者2所述的检漏工装,其特征在于,所述检漏工装包括密封装置(30),所述密封装置(30)布置在所述空槽(12)内。

4. 根据权利要求3所述的检漏工装,其特征在于,所述密封装置(30)为O型圈或者橡胶密封条。

5. 根据权利要求1或者2所述的检漏工装,其特征在于,所述检漏工装包括检漏接头(40),所述检漏孔(13)与所述检漏接头(40)可拆卸连接。

6. 根据权利要求5所述的检漏工装,其特征在于,所述检漏接头(40)包括中部具有通孔的筒本体(41)、密封圈(42)以及设置在所述筒本体(41)其中一端的螺纹管(43),所述检漏孔(13)的内侧形成有适配所述螺纹管(43)的内螺纹,所述密封圈(42)设置在所述螺纹管(43)远离所述筒本体(41)的一端的端面上。

7. 根据权利要求1或者2所述的检漏工装,其特征在于,所述连接管(20)包括弯管(21)以及设置在所述弯管(21)两端的管接头(22),所述管接头(22)与所述通气孔(11)可拆卸连接。

8. 根据权利要求1或者2所述的检漏工装,其特征在于,所述抱箍(10)的两端形成有向外凸起的连接部(14),相邻两个所述抱箍(10)的所述连接部(14)可拆卸连接。

9. 根据权利要求1或者2所述的检漏工装,其特征在于,所述检漏工装包括三个所述抱箍(10)以及两条所述连接管(20),三个所述抱箍(10)首尾连接形成所述环形圈体(10a),其中一条所述连接管(20)分别连通第一个与第二个所述抱箍(10)上的通气孔(11),另一条所述连接管(20)分别连通第二个与第三个所述抱箍(10)上的通气孔(11)。

10. 一种检漏方法,对所述管体(9)上的环焊缝(91)进行检漏,其特征在于,包括:

将如权利要求1至9任一项所述的检漏工装安装在所述管体(9)的环焊缝(91)上;

连接所述检漏孔(13)、真空泵与氦质谱检漏仪;

打开真空泵开始对抽真空区域(92)进行抽真空;

向所述管体(9)内喷入氦气;

关闭真空泵并开启氦质谱检漏仪对抽真空区域(92)进行检漏。

一种检漏工装以及检漏方法

技术领域

[0001] 本申请涉及低温精馏系统,尤其涉及一种检漏工装以及检漏方法。

背景技术

[0002] 现有技术中,大口径真空套管是低温精馏系统的重要组成部分,真空套管核心要求是高密封性。为保证其密封可靠性,深井真空套管一般采用对口焊接,每条环焊缝质量直接关系着真空套管的最终密封性能。因此,在每条环焊缝焊接完成后需进行氦检漏,确认其焊缝质量。目前大口径真空套管环焊缝检漏一般采用整体负压抽真空的方法,即向管内的空间进行抽真空,然后通过氦检或者其他形式探测焊缝的密封情况,具有灵敏度高且无需破坏真空套管的优点;但是,真空套管的常规长度可以高达150m甚至更深,而随着真空套管长度不断增加,对真空套管的抽真空时间会越来越长,不仅耗费能量,而且检测效率低。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请实施例期望提供一种检漏工装以及检漏方法,以改善检测效率低的问题。

[0004] 为达到上述目的,本申请实施例的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种检漏工装,用于对管体上的环焊缝进行检漏,检漏工装包括:

[0006] 至少两个抱箍;所述抱箍上形成有通气孔;至少两个所述抱箍首尾连接形成一个能够贴设在所述环焊缝上的环形圈体;其中一个所述抱箍上形成有检漏孔用于连接外部检漏仪器;

[0007] 至少一条连接管,所述连接管的两端分别与相邻两个所述抱箍上的所述通气孔连通,以使得所述环形圈体的内侧能够与所述环焊缝之间形成封闭的抽真空区域。

[0008] 进一步地,所述抱箍用于面向所述管体的内侧面形成有环形的空槽,当所述环形圈体贴设在所述环焊缝,所述空槽围设的特定区域覆盖所述环焊缝的至少部分区域,所述空槽、所述抱箍的内侧面、以及所述管体形成封闭的抽真空区域。

[0009] 进一步地,所述检漏工装包括密封装置,所述密封装置布置在所述空槽内。

[0010] 进一步地,所述密封装置为O型圈或者橡胶密封条。

[0011] 进一步地,所述检漏工装包括检漏接头,所述检漏孔与所述检漏接头可拆卸连接。

[0012] 进一步地,所述检漏接头包括中部具有通孔的筒本体、密封圈以及设置在所述筒本体其中一端的螺纹管,所述检漏孔的内侧形成有适配所述螺纹管的内螺纹,所述密封圈设置在所述螺纹管远离所述筒本体的一端的端面上。

[0013] 进一步地,所述连接管包括弯管以及设置在所述弯管两端的管接头,所述管接头与所述通气孔可拆卸连接。

[0014] 进一步地,所述抱箍的两端形成有向外凸起的连接部,相邻两个所述抱箍的所述连接部可拆卸连接。

[0015] 进一步地,所述检漏工装包括三个所述抱箍以及两条所述连接管,三个所述抱箍

首尾连接形成所述环形圈体,其中一条所述连接管分别连通第一个与第二个所述抱箍上的通气孔,另一条所述连接管分别连通第二个与第三个所述抱箍上的通气孔。

[0016] 一种检漏方法,对所述管体上的环焊缝进行检漏,检漏方法包括:将上述的检漏工装安装在所述管体的环焊缝上;连接所述检漏孔、真空泵与氦质谱检漏仪;打开真空泵开始对抽真空区域进行抽真空;向所述管体内喷入氦气;关闭真空泵并开启氦质谱检漏仪对抽真空区域进行检漏。

[0017] 本申请实施例的一种检漏工装以及检漏方法通过设置至少两个抱箍;所述抱箍上形成有通气孔;至少两个所述抱箍首尾连接形成一个能够贴设在所述环焊缝上的环形圈体;其中一个所述抱箍上形成有检漏孔用于连接外部检漏仪器;至少一条连接管,通过连接管的两端分别与相邻两个抱箍上的通气孔连通,变形的封堵通气孔与外部连通,从而使得单个抱箍的检测区域彼此连通,进而可以使得环形圈体的内侧能够与环焊缝之间形成封闭的抽真空区域;由此,通过外部检漏仪器,也即是氦检漏仪进行抽真空,即可一次性使得将各个抱箍的检测区域形成负压,且由于抱箍贴设在环焊缝上,因此待抽真空的体积极小,相对于管体的巨大体积,外部检漏仪器一次性对抽真空区域进行抽真空作业,负载小,节省能源,抽真空速度快,能迅速达到氦气检测的真空度并完成相应的检测,检测完毕后抱箍之间可以快速拆除,从而节省了整体的检测时间,使得检测效率高。

附图说明

[0018] 图1为本申请实施例的检漏工装安装在管体上的结构示意图;

[0019] 图2为图1的检漏工装安装在管体上的另一视角下的结构示意图;

[0020] 图3为图2的A-A剖视图;

[0021] 图4为图3的B局部放大图的一种结构实施例;

[0022] 图5为图3的B局部放大图的另一种结构实施例;

[0023] 图6为本申请实施例的抱箍的结构示意图;

[0024] 图7为图6的抱箍在另一视角下的结构示意图;

[0025] 图8为图7的C-C剖视图;

[0026] 图9为图8的D局部放大图;

[0027] 图10为图2的E局部放大图;

[0028] 图11为图2的F局部放大图;

[0029] 图12为本申请的检漏工装安装在管体上的另一实施例的结构示意图;

[0030] 图13为本申请实施例的一种检漏方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的技术特征可以相互组合,具体实施方式中的详细描述应理解为本申请的解释说明,不应视为对本申请的不当限制。

[0032] 在本申请实施例的描述中,“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”方位或位置关系为基于附图1所示的方位或位置关系,需要理解的是,这些方位术语仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构

造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0033] 相关技术中,深井套管由节管一段一段竖直焊接而成,形成管体9,每一段节管之间采用对口焊接从而形成环焊缝91,管体9的下放总长度一般在150-200m之间,大口径的深井套管具有支撑稳固保护深井套管和隔绝空气的作用。

[0034] 如图1至图13所述,一种检漏工装,用于对管体9上的环焊缝91进行检漏,包括:至少两个抱箍10以及至少一条连接管20。

[0035] 其中,抱箍10上形成有贯通的通气孔11,也即是说抱箍10的两侧可通过通气孔11连通。至少两个抱箍10首尾连接形成一个能够贴设在环焊缝91上的环形圈体10a,也即是说,抱箍10整体为弧段,以贴合在管体9的外壁上;根据管体9的直径大小不同,抱箍10设计的弧度也可以不同,由此,环形圈体10a的形成有多种实施例。例如图2所示,环形圈体10a可以由两个半环形的抱箍10首位连接构成环形,此时抱箍10的弧度大致为 π 、例如图12所示,环形圈体10a也可以是由三个抱箍10首位连接构成环形,此时抱箍10的弧度大致为 $2/3\pi$ 。当然环形圈体10a也可以是由四个抱箍10或者更多的抱箍10构成。可以理解的是,即便是构成一个环形圈体10a的多个抱箍10之间,彼此各自的长度可以不用限定为相等,具体以管体9的直径和单个抱箍10所能加工的弧度来实际确定。

[0036] 其中一个抱箍10上形成有检漏孔13用于连接外部检漏仪器,外部检漏仪器通常为氦检漏仪,通过检测是否有氦气从检漏孔13逸出,从而判定环焊缝91是否泄漏。可以理解的是,检漏孔13也是属于贯通的气孔,抱箍10的两侧可通过检漏孔13连通。以两个抱箍10具有两个贯穿的孔为例说明,其中一个抱箍10上的两个贯穿的孔均为通气孔11,另一个抱箍10上的两个贯穿的孔一个为通气孔11,一个作为检漏孔13。

[0037] 需要理解的是,每个贴设在环焊缝91上的抱箍10的内侧面即与环焊缝91之间形成单个的检测区域,无论是检漏孔13还是通气孔11均可以连通抱箍10的外侧面所对的外部区域以及检测区域,若是每一个抱箍10的检漏孔13连接一个外部检漏仪器,也即是氦检漏仪,而通气孔11采用堵头的形式封闭,那么一个检漏工装检测一条环焊缝91需要至少两个以上的氦检漏仪,对设备数量要求高,检测效率低。

[0038] 通过连接管20的两端分别与相邻两个抱箍10上的通气孔11连通,变相的封堵通气孔11与外部连通,从而使得单个抱箍10的检测区域彼此连通,进而可以使得环形圈体10a的内侧能够与环焊缝91之间形成封闭的抽真空区域92;由此,通过外部检漏仪器,也即是氦检漏仪进行抽真空,即可一次性使得将各个抱箍10的检测区域形成负压,且由于抱箍10贴设在环焊缝91上,因此待抽真空的体积极小,相对于管体9的巨大体积,外部检漏仪器一次性对各个抱箍10的检测区域(也即是抽真空区域92)进行抽真空作业,负载小,节省能源,抽真空速度快,能迅速达到氦气检测的真空度并完成相应的检测,检测完毕后抱箍10之间可以快速拆除,从而节省了整体的检测时间,使得检测效率高。检测过程中以及检测完毕后抱箍10不会伤害管体9母材,快速拆除与装配、结构简单。

[0039] 本申请实施例中,连接管20与通气孔11的连接方式通常为可拆卸连接,例如快速卡接、螺纹连接等。抱箍10之间的连接方式可以为铰接、螺栓连接等等。

[0040] 需要注意的是,由于外部检漏仪器会在抱箍10的检测区域形成负压,随着抽真空区域92内真空度升高,在外部空气压力的作用下,气压会死死压住抱箍10使其贴紧管体9的外壁,进而又促使抱箍10与管体9之间密封效果更好,因此在抱箍10的连接过程中,不需要

特别大的力气紧固抱箍10,只需要轻轻带紧抱箍10之间的连接,使得环形圈体10a的内侧能够与环焊缝91之间贴合即可,且固定连接等操作是在管体9外侧进行操作,能节省人力。

[0041] 一实施例中,如图1至图9所示,抱箍10用于面向管体9的内侧面形成有环形的空槽12,检漏工装包括密封装置30,密封装置30布置在空槽12内。

[0042] 当环形圈体10a贴设在环焊缝91上,空槽12围设的特定区域12a覆盖环焊缝91的至少部分区域,特定区域12a也即是属于抱箍10的内侧面的一部分,

[0043] 密封装置30可以是O型圈或者橡胶密封条,嵌入在空槽12中,当抱箍10贴设在管体9的外壁上,密封装置30能够密封特定区域12a,从而使其形成真空环境。

[0044] 抱箍10上的检漏孔13连通抽真空区域92并连接外部检漏仪器,通过外部检漏仪器,也即是氦检漏仪进行抽真空,即可一次性对将各个抱箍10的特定区域12a所覆盖环焊缝91的区域进行检测,相对于管体9的巨大体积,外部检漏仪器一次性对各个抱箍10的特定区域12a进行抽真空作业,负载小,节省能源,抽真空速度快,能迅速达到氦气检测的真空度,并完成相应的检测,检测完毕后抱箍10之间可以快速拆除,从而节省了整体的检测时间,使得检测效率高。

[0045] 在一些非限定性的实施例中,如图4所示,特定区域12a可以与环焊缝91贴合(有肉眼难见的缝隙),也即是可以认为空槽12两侧的平面等高,通过环形的密封装置30围设出一个相对封闭的区域进行检测。在一些非限定性的实施例中,如图5所示,特定区域12a可以与环焊缝91间隙设置,即是空槽12两侧的平面不等高,空槽12外侧的平面高度较特定区域12a要高,以使得空槽12外侧的平面先与管体9的外壁面接触,通过空槽12内的密封装置30隔离出相对封闭的腔体,也即是由空槽12、抱箍10的内侧面、以及管体9形成封闭的抽真空区域92,具体以设计为准。

[0046] 一实施例中,如图1至8、图11以及图12所示,检漏工装包括检漏接头40,检漏孔13与检漏接头40可拆卸连接;连接的方式可以是螺栓连接、卡接等,也可以是焊接。检漏孔13通过检漏接头40连接外部检漏仪器;检漏孔13与检漏接头40的连接应当注意密封,防止泄露以免影响对抽真空区域92的抽真空效果。检漏接头40可为常规的快速插头,在进行检测安装以及检测完毕后拆除过程中,操作人员能够较方便的拆除外部检漏仪器与抱箍10的连接关系,节省人力。

[0047] 一实施例中,如图1至8、图11以及图12所示,检漏接头40包括中部具有通孔的筒本体41、密封圈42以及设置在筒本体41其中一端的螺纹管43,检漏孔13的内侧形成有适配螺纹管43的内螺纹,两者螺纹连接,连接快捷,方便及时更换维护。筒本体41可以与外部检漏仪器连接,通常采用公母插头的形式进行配合。检漏孔13可为一个阶梯孔,其中具有内螺纹的大直径段靠近筒本体41,其直径螺纹管43相适配,以满足两者的螺纹连接,检漏孔13的小直径段可用于对螺纹管43进行限位;密封圈42设置在螺纹管43远离筒本体41的一端的端面43a上,具体地,密封圈42设置在检漏孔13的小直径段与大直径段的阶梯面上,螺纹管43的端面43a抵触在密封圈42上实现密封,防止抽真空区域92与外部连通。

[0048] 一实施例中,如图1、图2、图10和图12所示,连接管20包括弯管21以及设置在弯管21两端的管接头22。弯管21为具有一定硬度的软管,也即是说弯管21应当可以适当的弯曲变形,以适应环形圈体10a不同的抱箍10之间的距离,此外由于抽真空区域92连接外部检漏仪器进行抽真空,因此弯管21需要能在负压下保持管体的形状。管接头22与通气孔11可拆

卸连接,通常连接的方式可以是螺栓连接、卡接等。

[0049] 一些非限制性的实施例中,如图7所示,通气孔11可为通孔,并焊接有一个带螺纹的轴套11a,焊接处应当注意密封,再通过轴套与管接头22进行螺纹连接,方便拆卸与装配。

[0050] 一实施例中,如图1至图12所示,抱箍10的两端形成有向外凸起的连接部14,连接部14通常为耳板与其他部分一体连接,强度好且加工性好。相邻两个抱箍10的连接部14可拆卸连接。

[0051] 在一些非限制性的实施例中,连接部14上可以有螺孔、通孔;相邻两个抱箍10的连接部14可以采用螺栓连接,也即是通过螺孔、通孔,穿设一个螺栓并拧紧之后使得两个抱箍10的连接部14紧贴,进而使得环形圈体10a紧箍在管体9的外周上,实现初步的固定。随着抽真空区域92内真空度升高,在外部空气压力的作用下,气压会死死压住抱箍10使其贴紧管体9的外壁,进而又促使抱箍10与管体9之间密封效果更好,因此在连接部14的连接过程中,带紧抱箍10之间连接使之不会松脱即可,能节省人力。

[0052] 在一些非限制性的实施例中,连接部14上可以有铰柱等结构,即相邻两个抱箍10的连接部14可以采用铰接,减少零部件,取用更方便。

[0053] 在一些非限制性的实施例中,相邻三个抱箍10的连接部14,其中两个可以采用铰接,并且另外两个采用螺栓连接的形式进行装配固定。

[0054] 一实施例中,如图12所示,检漏工装包括三个抱箍10以及两条连接管20,三个抱箍10首尾连接形成环形圈体10a,其中一条连接管20分别连通第一个与第二个抱箍10上的通气孔11,另一条连接管20分别连通第二个与第三个抱箍10上的通气孔11。按逆时针方向进行排序分别是第一个、第二个、第三个抱箍10,其中,第一个抱箍10上形成有一个通气孔11与检漏孔13,第二个抱箍10有两个通气孔11,第三个抱箍10可以有一个通气孔11,一个连接管20分别连通第一个抱箍10与第二个抱箍10上面的通气孔11,使之连通;另一个连接管20分别连通第二个抱箍10与第三个抱箍10上面的通气孔11,使之连通,进而实现各个抱箍10的特定区域12a的连通;检漏孔13用于连接外部检漏仪器,以方便进行检测,在此,不再赘述。

[0055] 本申请再提供一种检漏方法,用于对管体9上的环焊缝91进行检漏。如图13所示,检漏方法包括:

[0056] S10、将上述的检漏工装安装在管体9的环焊缝91上。待抱箍10密封装置30放置完好,将至少两块抱箍10放在环焊缝91表面夹住真空套管,用螺栓等方式连接相邻两个抱箍10形成环形圈体10a,并继续拧紧使得环形圈体10a的内侧能够与环焊缝91之间贴合即可。

[0057] S20、连接检漏孔13、真空泵与氦质谱检漏仪;连接过程中应当注意密封。

[0058] S30、打开真空泵开始对抽真空区域92进行抽真空。当真空度达到10Pa以下时,即达到相应的真空检测环境,可以用于氦气检测。

[0059] S30、向管体9内喷入氦气。本实施例中,可以不用将管体9内充满氦气,可以如图1所示,伸入能够喷出氦气的氦气管92到环焊缝91附近进行氦气喷出,节省检测成本,且将氦气直接喷在环焊缝91可以使得检测效果更好。

[0060] S40、关闭真空泵并开启氦质谱检漏仪对抽真空区域92进行检漏。通过设置阀门(未标出),当真空度达到相应数值,即关闭真空泵前端的阀门,并开启氦检漏仪,将氦检漏仪调整进入小漏测试模式且当前漏率示值小于验收指标值时即可依照说明书手册开始检

漏操作。

[0061] 本申请提供的各个实施例/实施方式在不产生矛盾的情况下可以相互组合。

[0062] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

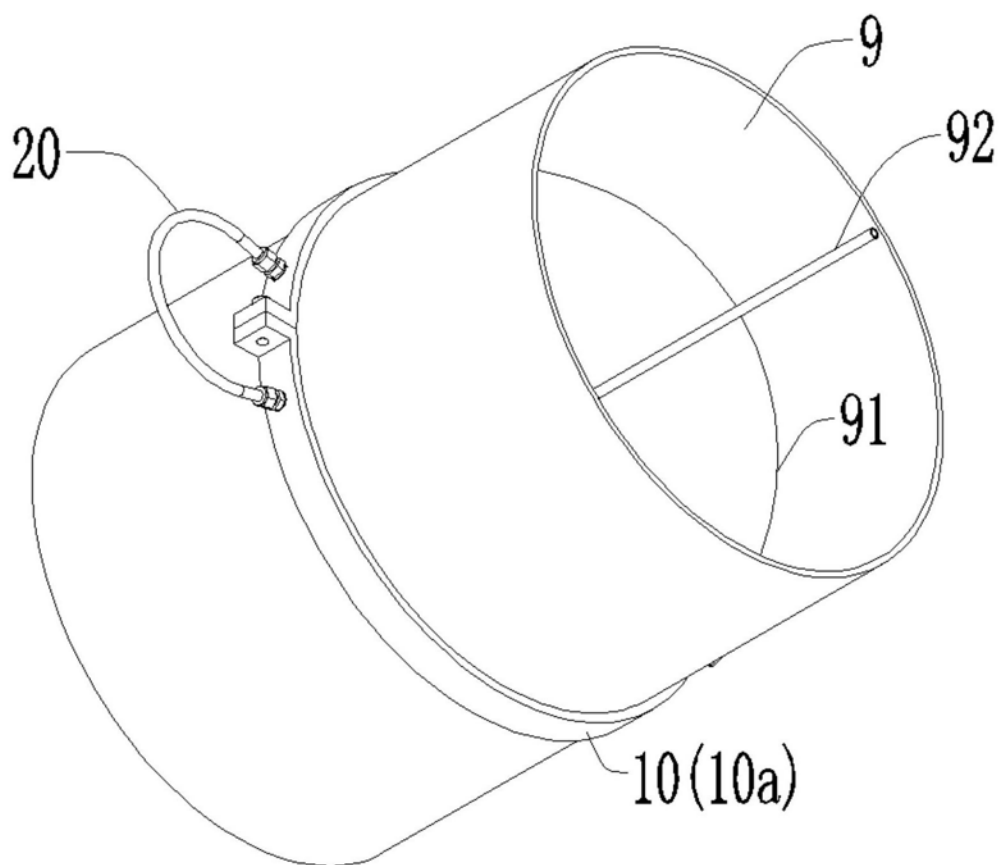


图1

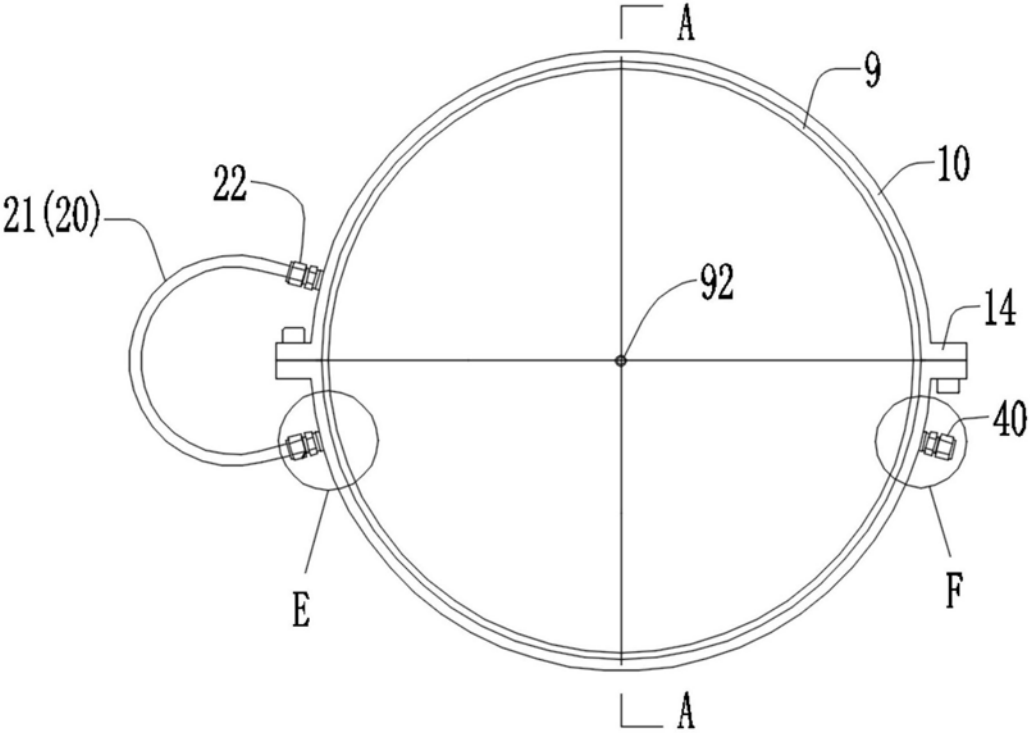


图2

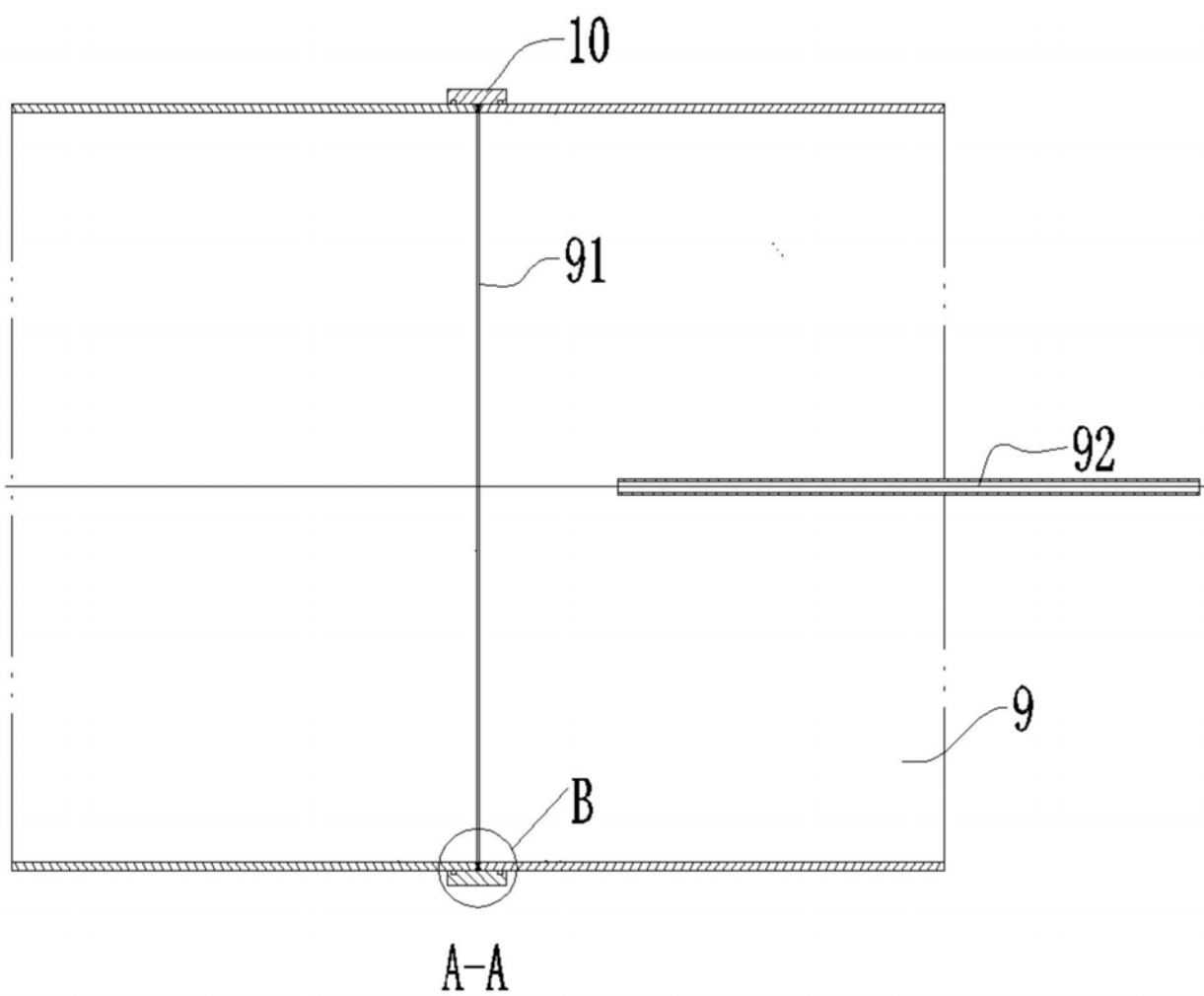


图3

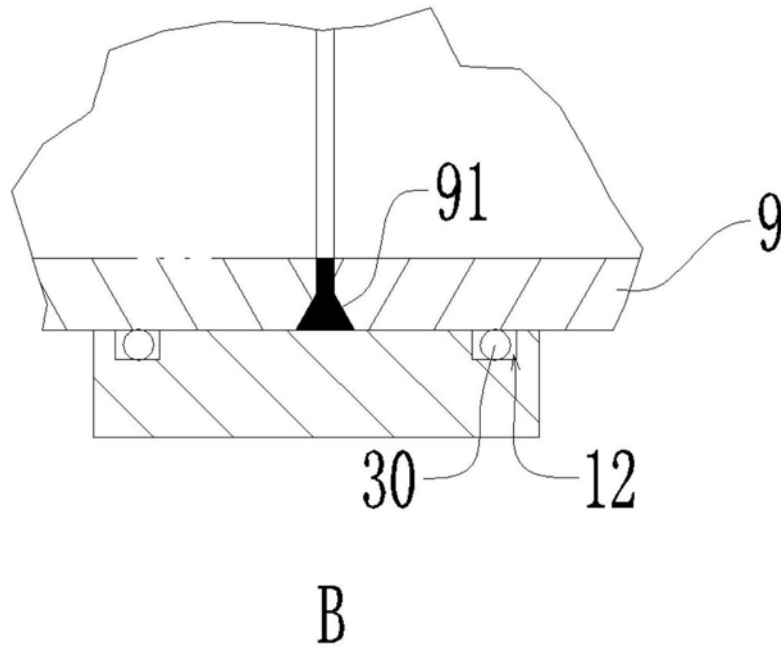


图4

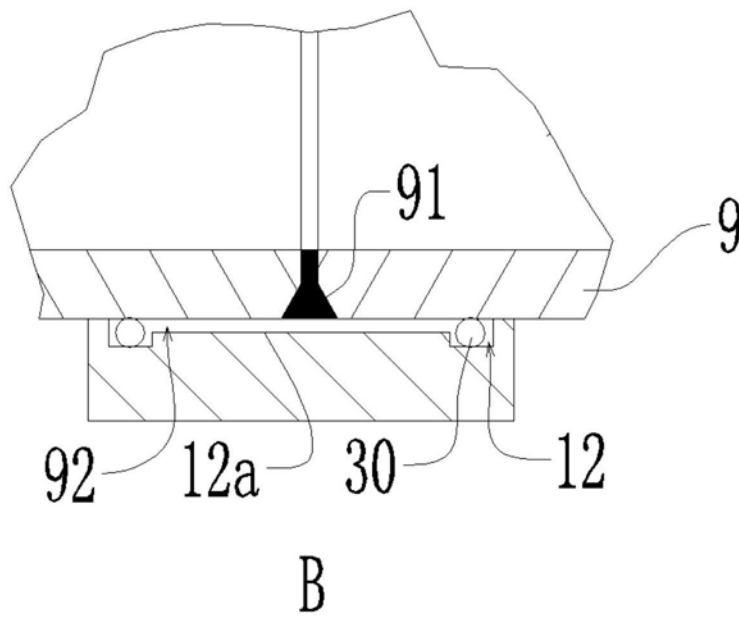


图5

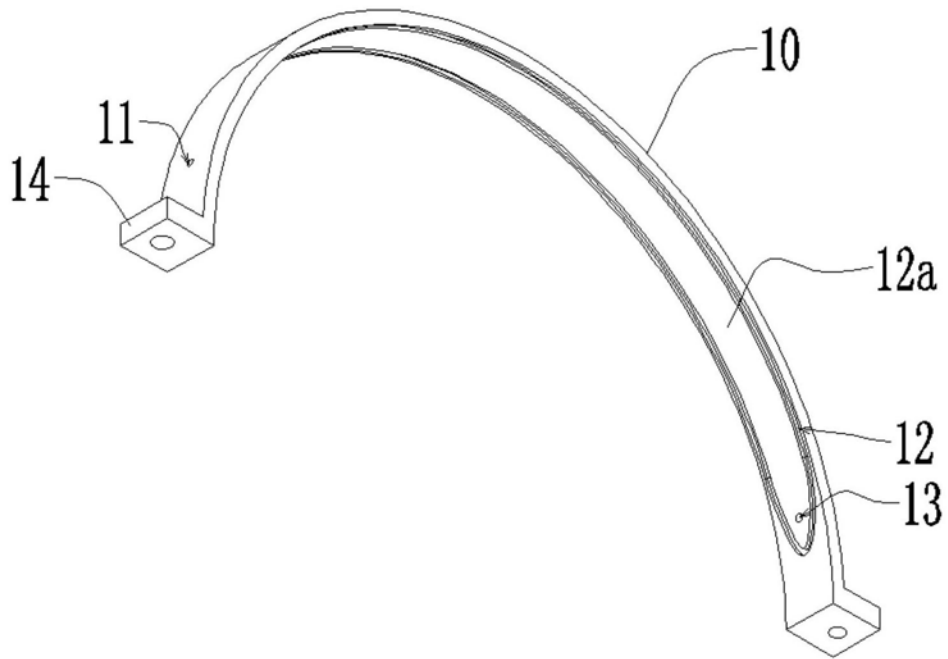


图6

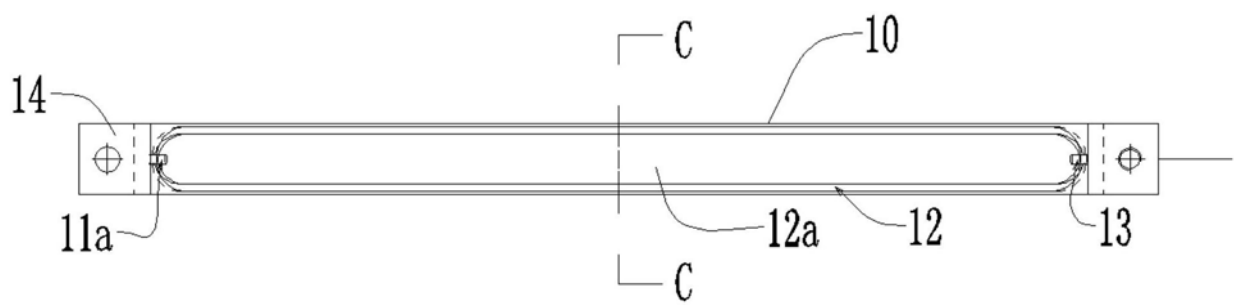


图7

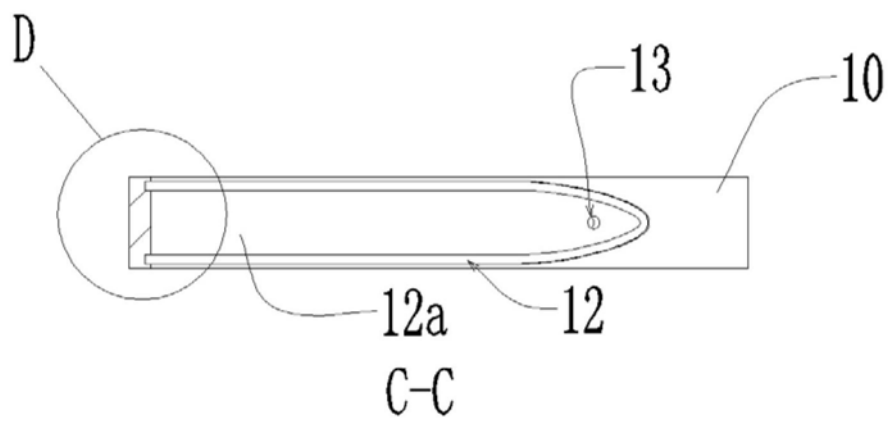


图8

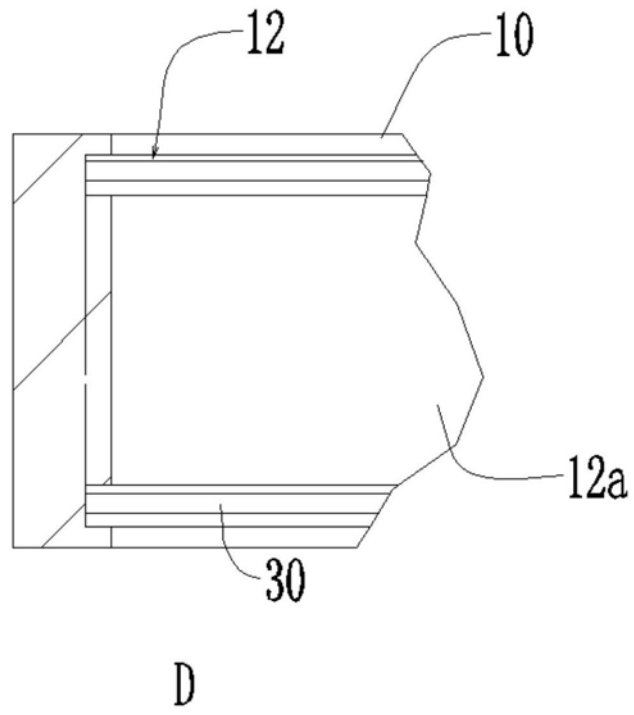


图9

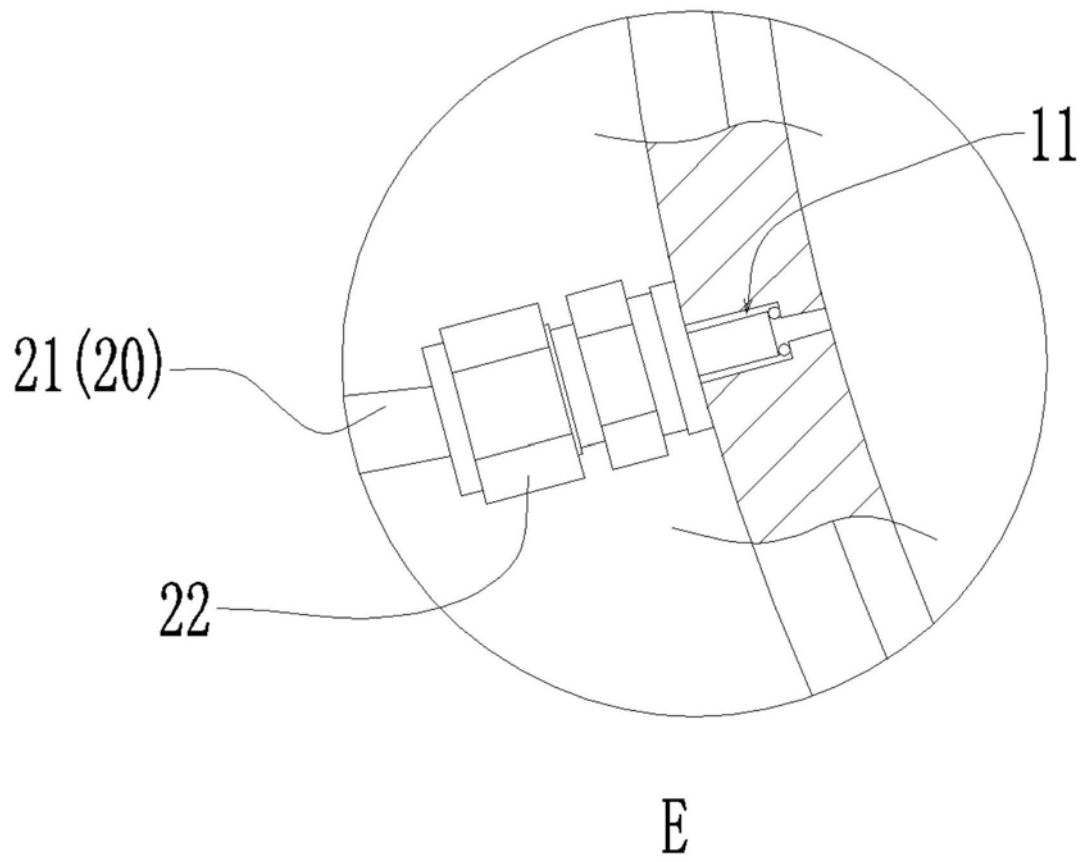


图10

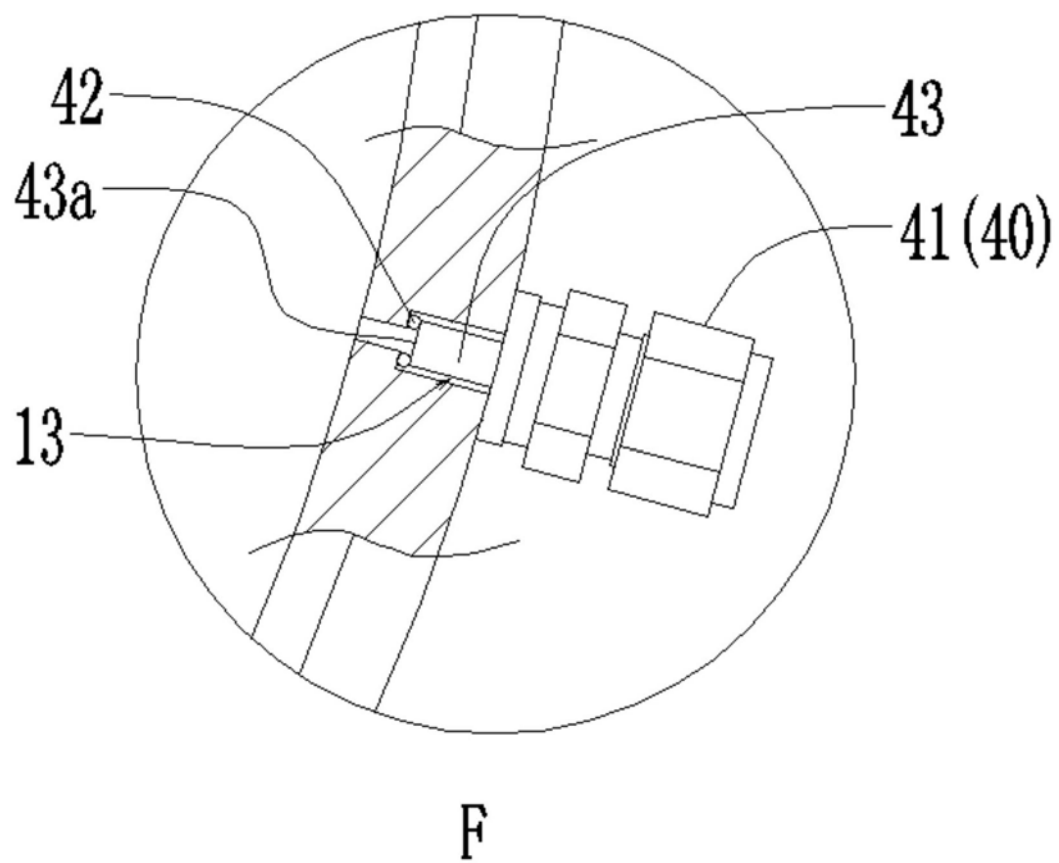


图11

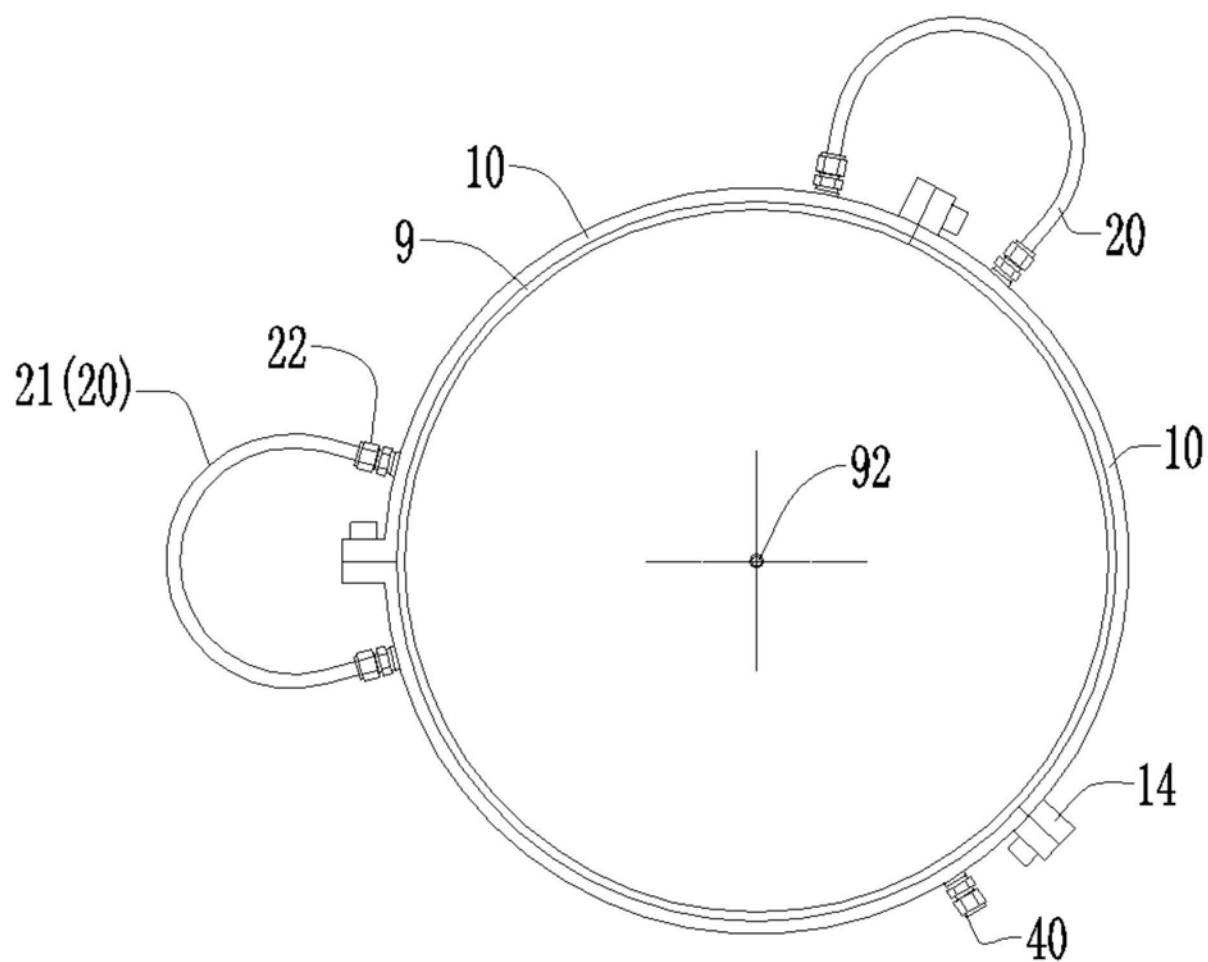


图12

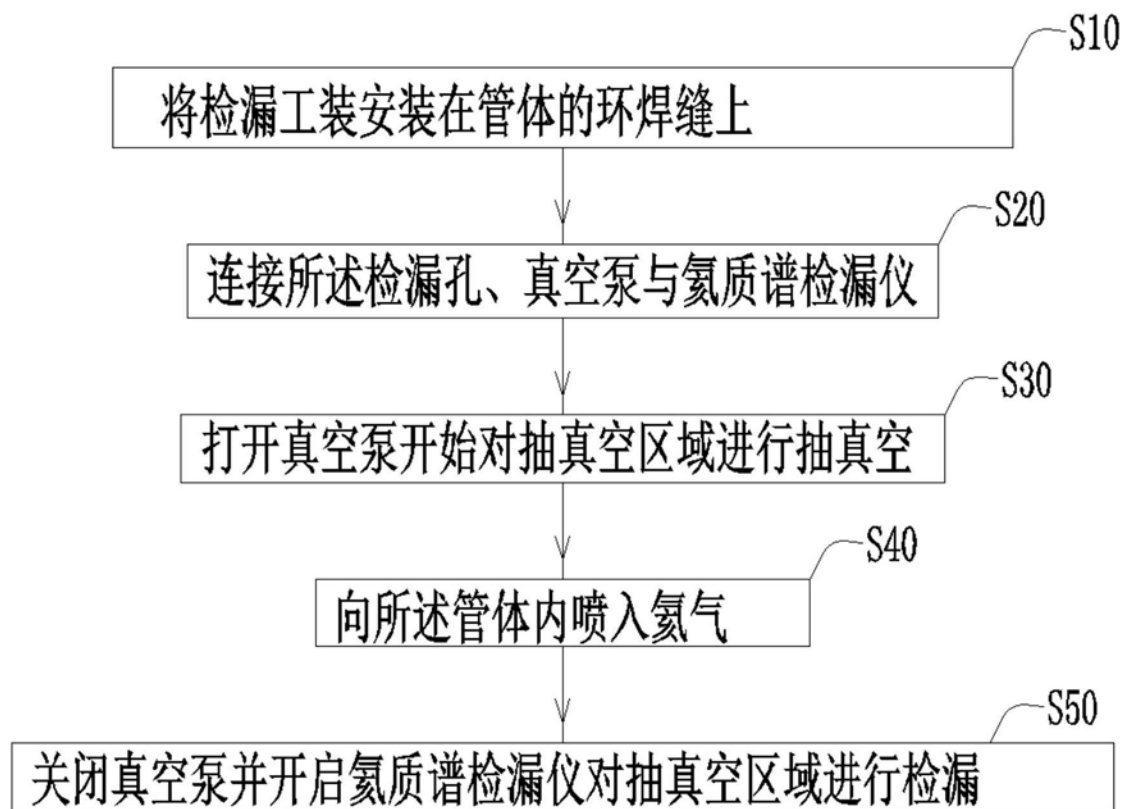


图13