



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103388816 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201310322447. 6

(22) 申请日 2013. 07. 29

(71) 申请人 哈尔滨鑫北源电站设备制造有限公司

地址 150300 黑龙江省哈尔滨市阿城经济开发区平岭路 8 号

(72) 发明人 宋建勋 毕春江

(74) 专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务所 (普通合伙) 23209

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

F22B 37/00 (2006. 01)

E21B 43/24 (2006. 01)

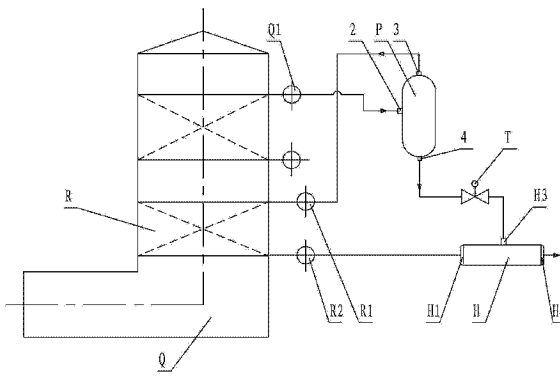
权利要求书2页 说明书6页 附图17页

(54) 发明名称

一种油田注汽锅炉过热注汽系统

(57) 摘要

一种油田注汽锅炉过热注汽系统, 涉及一种油田注汽锅炉注汽装置。本发明为了解决现有注汽装置无法形成过热蒸汽注入稠油矿井, 影响石油开采量, 造成能源浪费的问题。过热器安装在注汽锅炉的烟道中, 汽水分离器和混合器均设置在注汽锅炉的外部, 汽水分离器的饱和蒸汽管接头通过管道与过热器的入口集箱连通, 汽水分离器的饱和水出口管接头与混合器的饱和水进水接头通过管道连通, 饱和水出口管接头与饱和水进水接头连通的管道上设置有调节阀, 汽水分离器的汽水混合物入口管接头与注汽锅炉的对流段出口通过管道连通, 过热器的出口集箱与混合器的过热蒸汽进口通过管道连通。本发明用于向稠油矿井中注汽。



1. 一种油田注汽锅炉过热注汽系统,它包括注汽锅炉(Q),其特征在于:所述油田注汽锅炉过热注汽装置还包括过热器(R)、混合器(H)、调节阀(T)和汽水分离器(P),所述过热器(R)安装在注汽锅炉(Q)的烟道中,汽水分离器(P)和混合器(H)均设置在注汽锅炉(Q)的外部,汽水分离器(P)的饱和蒸汽管接头(3)通过管道与过热器(R)的入口集箱(R1)连通,汽水分离器(P)的饱和水出口管接头(4)与混合器(H)的饱和水进水接头(H3)通过管道连通,饱和水出口管接头(4)与饱和水进水接头(H3)连通的管道上设置有调节阀(T),汽水分离器(P)的汽水混合物入口管接头(2)与注汽锅炉(Q)的对流段出口(Q1)通过管道连通,过热器(R)的出口集箱(R2)与混合器(H)的过热蒸汽进口(H1)通过管道连通,混合器(H)的过热蒸汽出口(H2)上连接有注汽管。

2. 根据权利要求1所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述过热器(R)包括入口集箱(R1)、出口集箱(R2)、框架(R3)和过热器管束(R4);所述过热器管束(R4)设置在框架(R3)内,过热器管束(R4)的入口端与入口集箱(R1)连接,过热器管束(R4)的出口端与出口集箱(R2)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述过热器管束(R4)的管子直径为60mm至108mm,所述过热器管束(R4)的管子采用的是12Cr1MoVG合金管。

4. 根据权利要求2或3所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述过热器(R)还包括温度计保护套(R5),所述温度计保护套(R5)安装在过热器管束(R4)的出口端管壁上。

5. 根据权利要求1或2所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述混合器(H)包括过热蒸汽进口(H1)、过热蒸汽出口(H2)、饱和水进水接头(H3)、混合器壳体(H4)、混合器内筒(H5)、多个支撑环(H6)和雾化喷嘴(H7);所述混合器内筒(H5)的一端连接有过热蒸汽进口(H1),混合器内筒(H5)的另一端连接有过热蒸汽出口(H2),所述混合器壳体(H4)套装在混合器内筒(H5)上,混合器壳体(H4)与混合器内筒(H5)之间设置有多个支撑环(H6),所述饱和水进水接头(H3)焊装在混合器壳体(H4)上,且与混合器壳体(H4)连通,所述雾化喷嘴(H7)安装在饱和水进水接头(H3)内,且雾化喷嘴(H7)的喷出端探入至混合器内筒(H5)内。

6. 根据权利要求5所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述雾化喷嘴(H7)的喷出口朝向过热蒸汽出口(H2),所述混合器壳体(H4)的外径为273mm或325mm或425mm,所述混合器壳体(H4)采用的是12Cr1MoVG合金管;所述雾化喷嘴(H7)采用的是锻造的12Cr1MoV材质的喷嘴。

7. 根据权利要求1所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:汽水分离器(P)包括分离器筒体(1)、至少两个分离器入口管接头(2)、分离器饱和蒸汽管接头(3)、分离器饱和水管接头(4)、平衡容器(5)、安全阀(6)、四个旋流式分离器(8)、四个立式波纹板分离器(9)和倾斜波纹板分离器(10);

所述分离器筒体(1)中部外壁上连通设置有至少两个分离器入口管接头(2),每个分离器入口管接头(2)均与分离器筒体(1)切向布置,所述分离器筒体(1)的顶部连通设置有分离器饱和蒸汽管接头(3),分离器筒体(1)的底部连通设置有分离器饱和水管接头(4),所述分离器筒体(1)的上部外壁上还设置有安全阀(6)和平衡容器(5),旋流式分离器(8)、

立式波纹板分离器(9)和倾斜波纹板分离器(10)由下至上依次设置在分离器筒体(1)的上部内壁上,四个旋流式分离器(8)和四个立式波纹板分离器(9)均水平环形阵列设置。

8. 根据权利要求7所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述旋流式分离器(8)包括叶片(81)、芯子(82)、内套筒(83)、蒸汽收集管接头(84)、外套筒(85)、至少两个调整螺栓(86)和至少两个固定圆钢(87),所述叶片(81)和芯子(82)设置在内套筒(83)的内部,叶片(81)固定安装在芯子(82)上,所述外套筒(85)套在内套筒(83)外部,外套筒(85)的上缘高于内套筒(83)的上缘,外套筒(85)的下缘高于内套筒(83)的下缘,所述蒸汽收集管接头(84)的上端与外套筒(85)的上缘固定连接,蒸汽收集管接头(84)的下端探至内套筒(83)内,所述内套筒(83)的上部通过至少两个调整螺栓(86)与外套筒(85)连接,内套筒(83)的下部通过至少两个固定圆钢(87)与外套筒(85)连接。

9. 根据权利要求8所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述立式波纹板分离器(9)包括第一环形顶板(91)、环形底板(92)、连接钢板(93)和多个第一波形板(94),所述第一环形顶板(91)和环形底板(92)均为单侧铣扁环形板,第一环形顶板(91)和环形底板(92)上下同轴平行布置,第一环形顶板(91)的铣扁侧与环形底板(92)的铣扁侧通过连接钢板(93)连接,第一环形顶板(91)和环形底板(92)之间竖直设置有多个第一波形板(94);所述倾斜波纹板分离器(10)包括第一底板(101)、第二环形顶板(102)、多个第二波纹板(103)和两个侧板(104),所述第二环形顶板(102)和第一底板(101)上下同轴平行布置,且第一底板(101)的外径小于第二环形顶板(102)的外径,两个侧板(104)呈倒八字形设置,侧板(104)的上端与第二环形顶板(102)连接,侧板(104)的下端与第一底板(101)连接,所述第一底板(101)、第二环形顶板(102)和两个侧板(104)之间竖直设置有多个第二波纹板(103)。

10. 根据权利要求9所述的一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其特征在于:所述汽水分离器(P)还包括第一消旋器(11)和第二消旋器(12);所述第一消旋器(11)和第二消旋器(12)由上至下设置在分离器筒体(1)内,且第一消旋器(11)位于分离器筒体(1)的中下部,第二消旋器(12)位于分离器筒体(1)的底部,所述第一消旋器(11)包括上钢板(111)、下钢板(112)、环形侧板(113)和十字形连接板(114),所述上钢板(111)和下钢板(112)上下平行设置,上钢板(111)和下钢板(112)上均开有多个孔,多个孔呈环形阵列,上钢板(111)和下钢板(112)之间连接有十字形连接板(114),环形侧板(113)安装在十字形连接板(114)的外围,且环形侧板(113)位于十字形连接板(114)的中部;所述第二消旋器(12)包括圆板(121)和两个T字形消旋板(122),所述两个T字形消旋板(122)十字交叉设置,圆板(121)固定在两个T字形消旋板(122)的上端,两个T字形消旋板(122)横板的下缘为圆弧形,其弧度与分离器筒体(1)的底部内壁吻合。

## 一种油田注汽锅炉过热注汽系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种油田注汽锅炉注汽装置,具体涉及一种油田注汽锅炉过热注汽系统,其通过布置分离器、过热器、混合器,将水加热为过热蒸汽,注入油井增加石油的开采能力。

### 背景技术

[0002] 能源是人类社会进步最为重要的物质基础,石油、煤炭、天然气是当今社会利用的主要能源。石油是最重要的能源之一,在石油开采中稠油的开采技术具有至关重要的意义。

[0003] 目前,采用的注汽方式是,采用燃气直流锅炉,将水加热成高温汽水混合物,注入稠油矿井中,增加石油开采量。这种方式,在我国的新疆油田和辽河油田大量应用。

[0004] 然而由于矿区条件的限制,锅炉给水含盐量很高,不利于锅炉的安全运行。受这个条件限制,为了避免锅炉积盐,只能把水加热成干度 80% 以下的汽水混合物,从而导致注入矿井中的热量不足,影响石油开采。

[0005] 这种方式一方面影响石油开采量;另一方面,存在着能源浪费的问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种油田注汽锅炉过热注汽系统,用于解决无法形成过热蒸汽注入稠油矿井,将干度 80% 以下的汽水混合物注入矿井中影响石油开采量;造成能源浪费的问题。

[0007] 本发明为了解决上述技术问题所采取的技术方案是:

本发明所述一种油田注汽锅炉过热注汽系统包括注汽锅炉,所述油田注汽锅炉过热注汽装置还包括过热器、混合器、调节阀和汽水分离器,所述过热器安装在注汽锅炉的烟道中,汽水分离器和混合器均设置在注汽锅炉的外部,汽水分离器的饱和蒸汽管接头通过管道与过热器的入口集箱连通,汽水分离器的饱和水出口管接头与混合器的饱和水进水接头通过管道连通,饱和水出口管接头与饱和水进水接头连通的管道上设置有调节阀,汽水分离器的汽水混合物入口管接头与注汽锅炉的对流段出口通过管道连通,过热器的出口集箱与混合器的过热蒸汽进口通过管道连通,混合器的过热蒸汽出口上连接有注汽管。

[0008] 优选的:所述过热器包括入口集箱、出口集箱、框架和过热器管束;所述过热器管束设置在框架内,过热器管束的入口端与入口集箱连接,过热器管束的出口端与出口集箱连接。

[0009] 优选的:所述过热器管束的管子直径为 60mm 至 108mm。

[0010] 优选的:所述过热器管束的管子采用的是 12Cr1MoVG 合金管。如此设置,保证过热器的压降不大于 2MPa,以便控制整个系统的压降。

[0011] 优选的:所述过热器还包括温度计保护套,所述温度计保护套安装在过热器管束的出口端管壁上。

[0012] 优选的:所述混合器包括过热蒸汽进口、过热蒸汽出口、饱和水进水接头、混合器

壳体、混合器内筒、多个支撑环和雾化喷嘴；所述混合器内筒的一端连接有过热蒸汽进口，混合器内筒的另一端连接有过热蒸汽出口，所述混合器壳体套装在混合器内筒上，混合器壳体与混合器内筒之间设置有多支撑环，所述饱和水进水接头焊装在混合器壳体上，且与混合器壳体连通，所述雾化喷嘴安装在饱和水进水接头内，且雾化喷嘴的喷出端探入至混合器内筒内。

[0013] 优选的：所述雾化喷嘴的喷出口朝向过热蒸汽出口 H2。

[0014] 优选的：所述混合器壳体的外径为 273mm 或 325mm 或 425mm。

[0015] 优选的：所述混合器壳体采用的是 12Cr1MoVG 合金管。

[0016] 优选的：所述雾化喷嘴采用的是锻造的 12Cr1MoV 材质的喷嘴。

[0017] 优选的：汽水分离器包括分离器筒体、至少两个分离器入口管接头、分离器饱和蒸汽管接头、分离器饱和水管接头、平衡容器、安全阀、四个旋流式分离器、四个立式波纹板分离器和倾斜波纹板分离器；

所述分离器筒体中部外壁上连通设置有至少两个分离器入口管接头，每个分离器入口管接头均与分离器筒体切向布置，所述分离器筒体的顶部连通设置有分离器饱和蒸汽管接头，分离器筒体的底部连通设置有分离器饱和水管接头，所述分离器筒体的上部外壁上还设置有安全阀和平衡容器，旋流式分离器、立式波纹板分离器和倾斜波纹板分离器由下至上依次设置在分离器筒体的上部内壁上，四个旋流式分离器和四个立式波纹板分离器均水平环形阵列设置。

[0018] 优选的：所述旋流式分离器包括叶片、芯子、内套筒、蒸汽收集管接头、外套筒、至少两个调整螺栓和至少两个固定圆钢，所述叶片和芯子设置在内套筒的内部，叶片固定安装在芯子上，所述外套筒套在内套筒外部，外套筒的上缘高于内套筒的上缘，外套筒的下缘高于内套筒的下缘，所述蒸汽收集管接头的上端与外套筒的上缘固定连接，蒸汽收集管接头的下端探至内套筒内，所述内套筒的上部通过至少两个调整螺栓与外套筒连接，内套筒的下部通过至少两个固定圆钢与外套筒连接。

[0019] 优选的：所述立式波纹板分离器包括第一环形顶板、环形底板、连接钢板和多个第一波形板，所述第一环形顶板和环形底板均为单侧铣扁环形板，第一环形顶板和环形底板上下同轴平行布置，第一环形顶板的铣扁侧与环形底板的铣扁侧通过连接钢板连接，第一环形顶板和环形底板之间竖直设置有多第一波形板。

[0020] 优选的：所述倾斜波纹板分离器包括第一底板、第二环形顶板、多个第二波纹板和两个侧板，所述第二环形顶板和第一底板上下同轴平行布置，且第一底板的外径小于第二环形顶板的外径，两个侧板呈倒八字形设置，侧板的上端与第二环形顶板连接，侧板的下端与第一底板连接，所述第一底板、第二环形顶板和两个侧板之间竖直设置有多第二波纹板。

[0021] 优选的：所述汽水分离器还包括第一消旋器和第二消旋器；所述第一消旋器和第二消旋器由上至下设置在分离器筒体内，且第一消旋器位于分离器筒体的中下部，第二消旋器位于分离器筒体的底部，所述第一消旋器包括上钢板、下钢板、环形侧板和十字形连接板，所述上钢板和下钢板上下平行设置，上钢板和下钢板上均开有多个孔，多个孔呈环形阵列，上钢板和下钢板之间连接有十字形连接板，环形侧板安装在十字形连接板的外围，且环形侧板位于十字形连接板的中部；所述第二消旋器包括圆板和两个 T 字形消旋板，所述两

个 T 字形消旋板十字交叉设置,圆板固定在两个 T 字形消旋板的上端,两个 T 字形消旋板横板的下缘为圆弧形,其弧度与分离器筒体的底部内壁吻合。

[0022] 本发明与现有技术相比具有以下效果:本发明通过汽水分离器的作用,一方面使进入到过热器的饱和蒸汽携带盐量在允许范围内,在进一步被加热过程中过热器管子内部不积盐,以保证过热器及锅炉的运行安全和稳定。另一方面,饱和水在混合器中和过热蒸汽混合一同注入稠油矿井,使饱和水热量 100% 得以利用,消除能源浪费的弊端。

[0023] 采用汽水分离器,干度在 70% 以下的汽水混合物通过切向布置的汽水混合物入口管接头进入到汽水分离器内部,通过分离器作用分离成干度大于 98% 的饱和蒸汽和饱和水。此时,由于蒸汽的熔盐能力小,饱和蒸汽的携带盐量可以忽略,饱和蒸汽进入到过热器后,不会引起过热器积盐。

[0024] 采用过热器,饱和蒸汽进入到过热器中被加热成过热蒸汽,使注入到稠油矿井的蒸汽具有更高的热量,能够有效的增加石油开采量。

[0025] 采用混合器和调节阀,通过调节阀控制能够使饱和水 100% 在混合器中和过热蒸汽混合并顺利的进入到矿井中,充分利用了热量,增加石油开采量。

[0026] 本发明避免了锅炉受热面积盐,锅炉能够长期稳定运行;增加了石油开采量。

## 附图说明

[0027] 图 1 是本发明所述汽水分离器的主视图;

图 2 是图 1 的俯视图(拆除了平衡容器、水位计和安全阀);

图 3 是本发明所述汽水分离器的内部结构简图;

图 4 是本发明所述汽水分离器的整体结构主剖视图;

图 5 是图 4 的 A-A 剖视图;

图 6 是图 4 的 B-B 剖视图;

图 7 是图 4 的 C-C 剖视图;

图 8 是旋流式分离器的主视图;

图 9 是图 8 的俯视图;

图 10 是图 9 的 D-D 剖视图;

图 11 是立式波纹板分离器的主视图;

图 12 是图 11 的俯视图;

图 13 是图 12 的 E-E 剖视图;

图 14 是图 13 的 F 向视图;

图 15 是倾斜波纹板分离器的主视图;

图 16 是图 15 的俯视图;

图 17 是图 15 的左视图;

图 18 是图 17 的 I 处局部放大图;

图 19 是第一消旋器的主视图;

图 20 是图 19 的俯视图;

图 21 是第二消旋器的主视图;

图 22 是图 21 的俯视图。

[0028] 图 23 是本发明所述一种油田注汽锅炉过热注汽系统的结构图；

图 24 是过热器的主视图；

图 25 是过热器拆除框架后的主视图；

图 26 是混合器的主剖视图；

图 27 是图 26 的 M 处放大图；

图 28 是图 26 的 N 处放大图。

[0029] 图中：Q- 注汽锅炉，Q1- 对流段出口，R- 过热器，R1- 入口集箱，R2- 出口集箱，R3- 框架，R4- 过热器管束，R5- 温度计保护套，H- 混合器，H1- 过热蒸汽进口，H2- 过热蒸汽出口，H3- 饱和水进水接头，H4- 混合器壳体，H5- 混合器内筒，H6- 支撑环，H7- 雾化喷嘴，P- 汽水分离器，T 调节阀，1- 分离器筒体，2- 分离器入口管接头，3- 分离器饱和蒸汽管接头，4- 分离器饱和水管接头，5- 平衡容器，6- 安全阀，7- 水位计，8- 旋流式分离器，9- 立式波纹板分离器，10- 倾斜波纹板分离器，11- 第一消旋器，12- 第二消旋器，81- 叶片，82- 芯子，83- 内套筒，84- 蒸汽收集管接头，85- 外套筒，86- 调整螺栓，87- 固定圆钢，88- 吊耳，91- 第一环形顶板，92- 环形底板，93- 连接钢板，94- 第一波形板，95- 第一凸起，101- 第一底板，102- 第二环形顶板，103- 第二波纹板，104- 侧板，105- 第二凸起，106- 角钢，111- 上钢板，112- 下钢板，113- 环形侧板，114- 十字形连接板，121- 圆板，122-T 字形消旋板。

### 具体实施方式

[0030] 下面根据附图详细阐述本发明优选的实施方式。

[0031] 所述一种油田注汽锅炉过热注汽系统包括注汽锅炉 Q，所述油田注汽锅炉过热注汽装置还包括过热器 R、混合器 H、调节阀 T 和汽水分离器 P，所述过热器 R 安装在注汽锅炉 Q 的烟道中，汽水分离器 P 和混合器 H 均设置在注汽锅炉 Q 的外部，汽水分离器 P 的饱和蒸汽管接头 3 通过管道与过热器 R 的入口集箱 R1 连通，汽水分离器 P 的饱和水出口管接头 4 与混合器 H 的饱和水进水接头 H3 通过管道连通，饱和水出口管接头 4 与饱和水进水接头 H3 连通的管道上设置有调节阀 T，汽水分离器 P 的汽水混合物入口管接头 2 与注汽锅炉 Q 的对流段出口 Q1 通过管道连通，过热器 R 的出口集箱 R2 与混合器 H 的过热蒸汽进口 H1 通过管道连通，混合器 H 的过热蒸汽出口 H2 上连接有注汽管。

[0032] 注汽锅炉运行时，将蒸发段、对流段中的水加热到干度小于 80% 的不饱和蒸汽进入到汽水分离器内，在汽水分离器的作用下分离成饱和蒸汽和饱和水，饱和蒸汽在汽水分离器上部引出进入到过热器，在过热器内被加热成 400℃ 以上的过热蒸汽；同时，分离下来的饱和水从汽水分离器下部引出在调节阀的控制下进入混合器；在混合器中 400 以上的过热蒸汽和饱和水混合，形成高于饱和温度 10℃ 以上的过热蒸汽，最后注入稠油矿井中。

[0033] 进一步：所述过热器 R 包括入口集箱 R1、出口集箱 R2、框架 R3 和过热器管束 R4；所述过热器管束 R4 设置在框架 R3 内，过热器管束 R4 的入口端与入口集箱 R1 连接，过热器管束 R4 的出口端与出口集箱 R2 连接。

[0034] 进一步：所述过热器管束 R4 的管子直径为 60mm 至 108mm。

[0035] 进一步：所述过热器管束 R4 的管子采用的是 12Cr1MoVG 合金管。如此设置，保证过热器的压降不大于 2MPa，以便控制整个系统的压降。

[0036] 进一步：所述过热器 R 还包括温度计保护套 R5，所述温度计保护套 R5 安装在过热

器管束 R4 的出口端管壁上。

[0037] 进一步:所述混合器 H 包括过热蒸汽进口 H1、过热蒸汽出口 H2、饱和水进水接头 H3、混合器壳体 H4、混合器内筒 H5、多个支撑环 H6 和雾化喷嘴 H7;所述混合器内筒 H5 的一端连接有过热蒸汽进口 H1,混合器内筒 H5 的另一端连接有过热蒸汽出口 H2,所述混合器壳体 H4 套装在混合器内筒 H5 上,混合器壳体 H4 与混合器内筒 H5 之间设置有多个支撑环 H6,所述饱和水进水接头 H3 焊装在混合器壳体 H4 上,且与混合器壳体 H4 连通,所述雾化喷嘴 H7 安装在饱和水进水接头 H3 内,且雾化喷嘴 H7 的喷出端探入至混合器内筒 H5 内。

[0038] 进一步:所述雾化喷嘴 H7 的喷出口朝向过热蒸汽出口 H2。

[0039] 进一步:所述混合器壳体 H4 的外径为 273mm 或 325mm 或 425mm。

[0040] 进一步:所述混合器壳体 H4 采用的是 12Cr1MoVG 合金管。

[0041] 进一步:所述雾化喷嘴 H7 采用的是锻造的 12Cr1MoV 材质的喷嘴。

[0042] 进一步:汽水分离器 P 包括分离器筒体 1、至少两个分离器入口管接头 2、分离器饱和蒸汽管接头 3、分离器饱和水管接头 4、平衡容器 5、安全阀 6、四个旋流式分离器 8、四个立式波纹板分离器 9 和倾斜波纹板分离器 10;

所述分离器筒体 1 中部外壁上连通设置有至少两个分离器入口管接头 2,每个分离器入口管接头 2 均与分离器筒体 1 切向布置,所述分离器筒体 1 的顶部连通设置有分离器饱和蒸汽管接头 3,分离器筒体 1 的底部连通设置有分离器饱和水管接头 4,所述分离器筒体 1 的上部外壁上还设置有安全阀 6 和平衡容器 5,旋流式分离器 8、立式波纹板分离器 9 和倾斜波纹板分离器 10 由下至上依次设置在分离器筒体 1 的上部内壁上,四个旋流式分离器 8 和四个立式波纹板分离器 9 均水平环形阵列设置。

[0043] 进一步:所述旋流式分离器 8 包括叶片 81、芯子 82、内套筒 83、蒸汽收集管接头 84、外套筒 85、至少两个调整螺栓 86 和至少两个固定圆钢 87,所述叶片 81 和芯子 82 设置在内套筒 83 的内部,叶片 81 固定安装在芯子 82 上,所述外套筒 85 套在内套筒 83 外部,外套筒 85 的上缘高于内套筒 83 的上缘,外套筒 85 的下缘高于内套筒 83 的下缘,所述蒸汽收集管接头 84 的上端与外套筒 85 的上缘固定连接,蒸汽收集管接头 84 的下端探至内套筒 83 内,所述内套筒 83 的上部通过至少两个调整螺栓 86 与外套筒 85 连接,内套筒 83 的下部通过至少两个固定圆钢 87 与外套筒 85 连接。

[0044] 进一步:调整螺栓 86 和固定圆钢 87 的数量均为四个,调整螺栓 86 和固定圆钢 87 环形阵列在内套筒 83 的外围。

[0045] 进一步:所述旋流式分离器 8 还包括吊耳 88,所述吊耳 88 安装在外套筒 85 的外壁上。如此设置,便于安装和拆卸。

[0046] 进一步:所述立式波纹板分离器 9 包括第一环形顶板 91、环形底板 92、连接钢板 93 和多个第一波形板 94,所述第一环形顶板 91 和环形底板 92 均为单侧铣扁环形板,第一环形顶板 91 和环形底板 92 上下同轴平行布置,第一环形顶板 91 的铣扁侧与环形底板 92 的铣扁侧通过连接钢板 93 连接,第一环形顶板 91 和环形底板 92 之间竖直设置有多个第一波形板 94。

[0047] 进一步:所述立式波纹板分离器 9 的第一环形顶板 91 和环形底板 92 上设置有多个第一安装孔,每个第一波形板 94 的上端和下端均设置有第一凸起 95,第一凸起 95 插装在相应的第一安装孔内,且第一凸起 95 滚压固定在第一环形顶板 91 上或环形底板 92 上。



[0048] 进一步:所述倾斜波纹板分离器 10 包括第一底板 101、第二环形顶板 102、多个第二波纹板 103 和两个侧板 104,所述第二环形顶板 102 和第一底板 101 上下同轴平行布置,且第一底板 101 的外径小于第二环形顶板 102 的外径,两个侧板 104 呈倒八字形设置,侧板 104 的上端与第二环形顶板 102 连接,侧板 104 的下端与第一底板 101 连接,所述第一底板 101、第二环形顶板 102 和两个侧板 104 之间竖直设置有多多个第二波纹板 103。

[0049] 进一步:所述倾斜波纹板分离器 10 包括的第一底板 101 和第二环形顶板 102 上设置有多多个第二安装孔,每个第二波纹板 103 的上端和下端均设置有第二凸起 105,第二凸起 105 插装在相应的第二安装孔内,且第二凸起 105 滚压固定在第一底板 101 上或第二环形顶板 102 上。

[0050] 进一步:所述倾斜波纹板分离器 10 还包括三个角钢 106,三个角钢 106 构成三角形焊装在第二环形顶板 102 上。如此设置,起到加强结构的作用。

[0051] 进一步:所述汽水分离器 P 还包括水位计 7,水位计 7 设置在分离器筒体 1 下部外侧,且水位计 7 通过两个连通管与分离器筒体 1 连通。水位计用于监视和控制水位。

[0052] 进一步:所述汽水分离器 P 还包括第一消旋器 11 和第二消旋器 12;所述第一消旋器 11 和第二消旋器 12 由上至下设置在分离器筒体 1 内,且第一消旋器 11 位于分离器筒体 1 的中下部,第二消旋器 12 位于分离器筒体 1 的底部。

[0053] 进一步:所述第一消旋器 11 包括上钢板 111、下钢板 112、环形侧板 113 和十字形连接板 114,所述上钢板 111 和下钢板 112 上下平行设置,上钢板 111 和下钢板 112 上均开有多个孔,多个孔呈环形阵列,上钢板 111 和下钢板 112 之间连接有十字形连接板 114,环形侧板 113 安装在十字形连接板 114 的外围,且环形侧板 113 位于十字形连接板 114 的中部。

[0054] 进一步:所述第二消旋器 12 包括圆板 121 和两个 T 字形消旋板 122,所述两个 T 字形消旋板 122 十字交叉设置,圆板 121 固定在两个 T 字形消旋板 122 的上端,两个 T 字形消旋板 122 横板的下缘为圆弧形,其弧度与分离器筒体 1 的底部内壁吻合。

[0055] 本实施方式只是对本专利的示例性说明,并不限定它的保护范围,本领域技术人员还可以对其局部进行改变,只要没有超出本专利的精神实质,都在本专利的保护范围内。

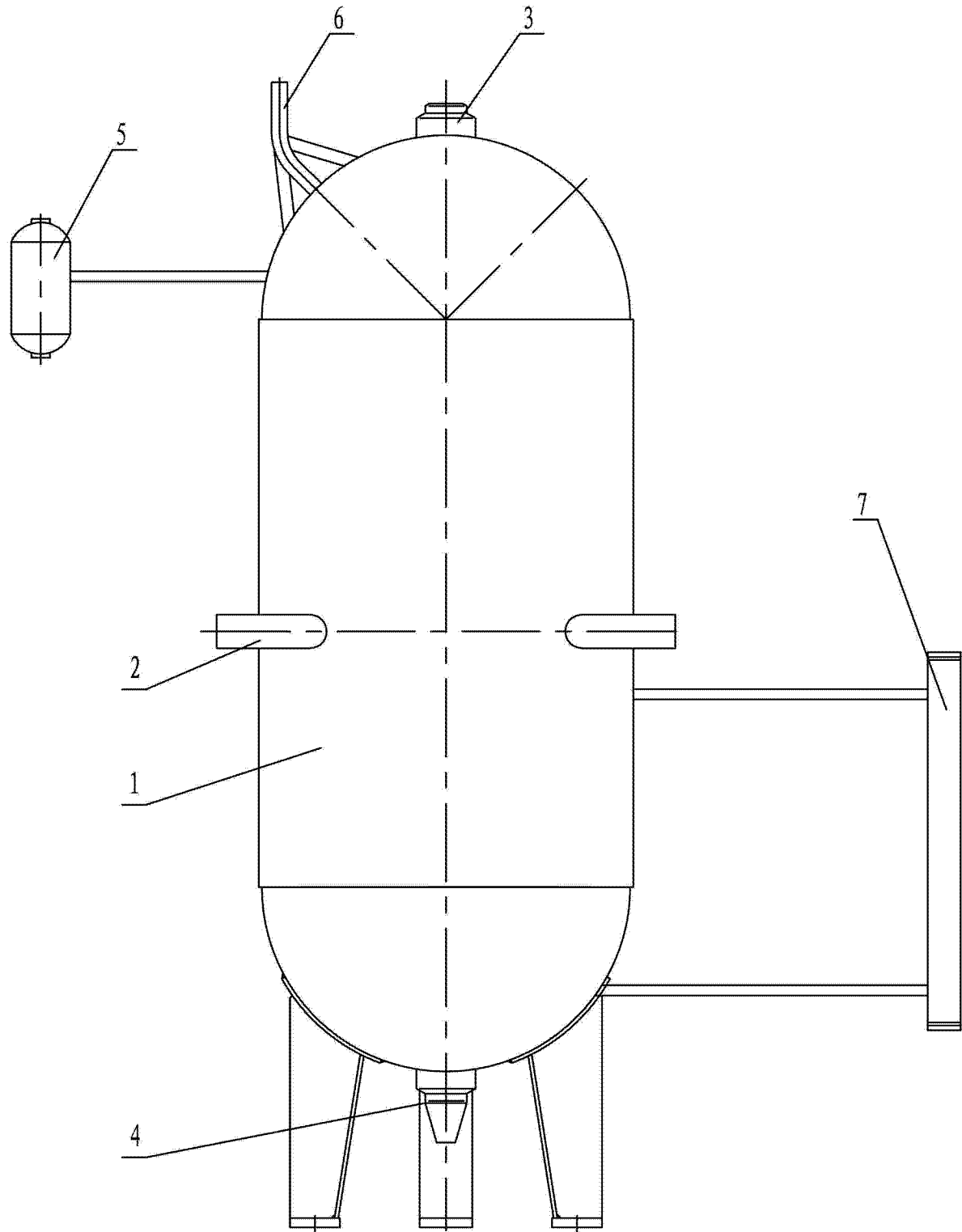


图 1

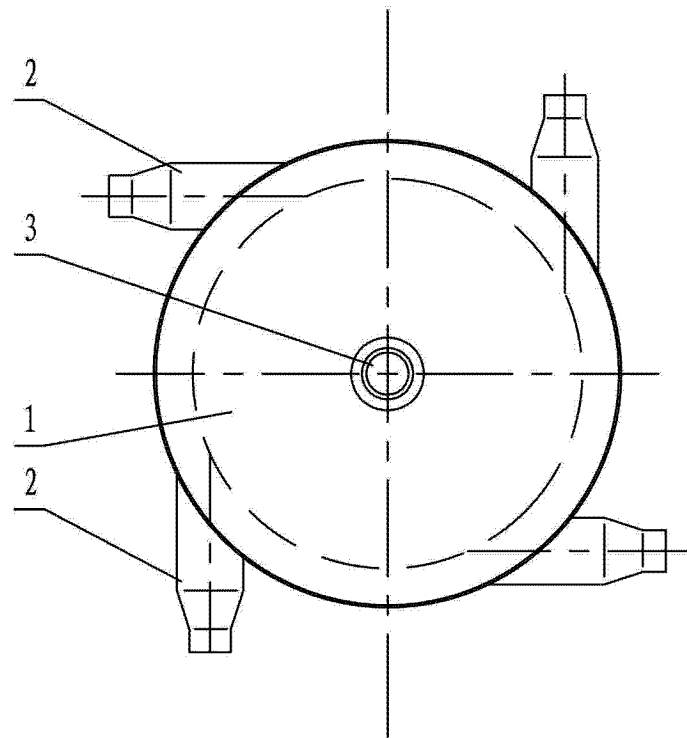


图 2

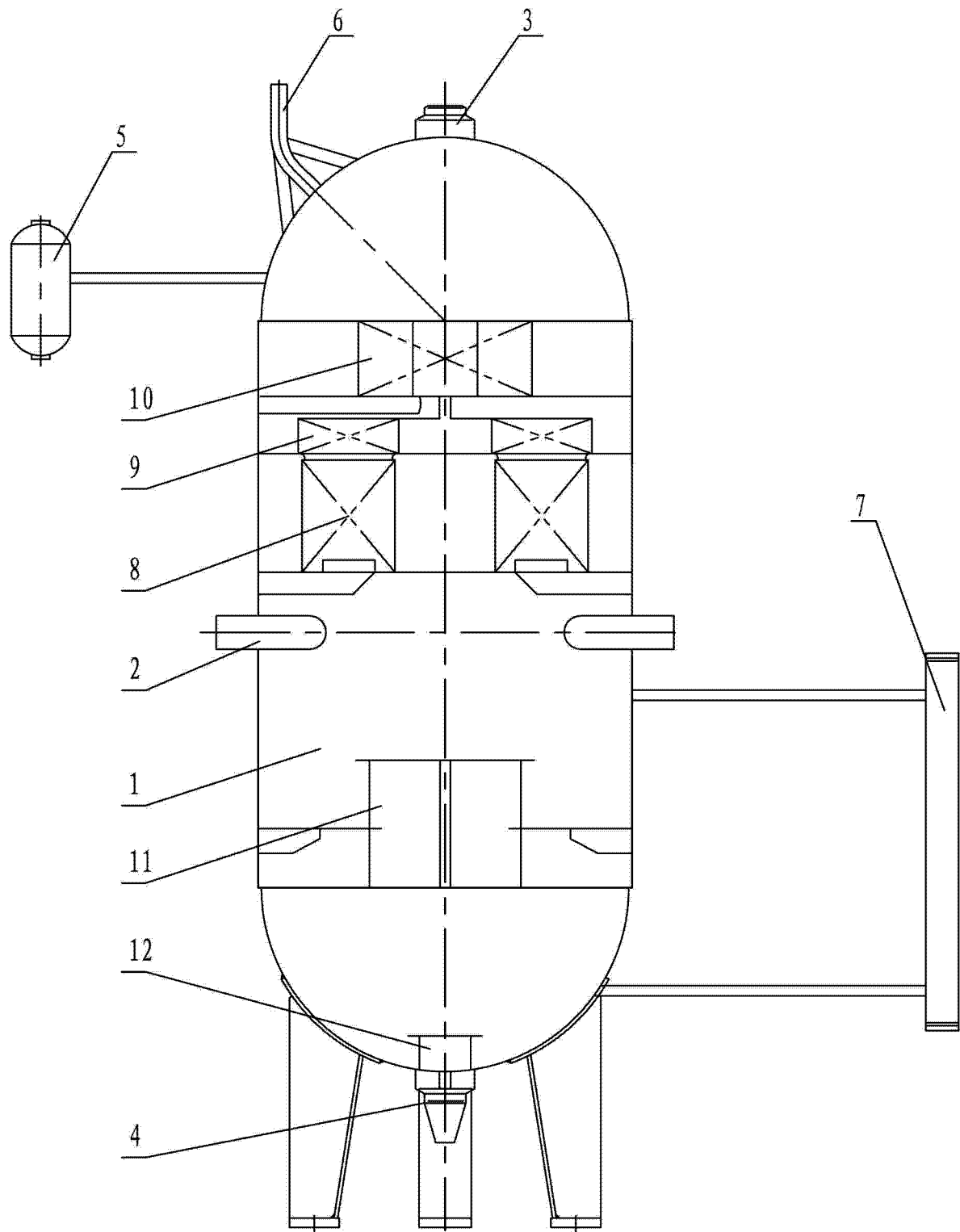


图 3

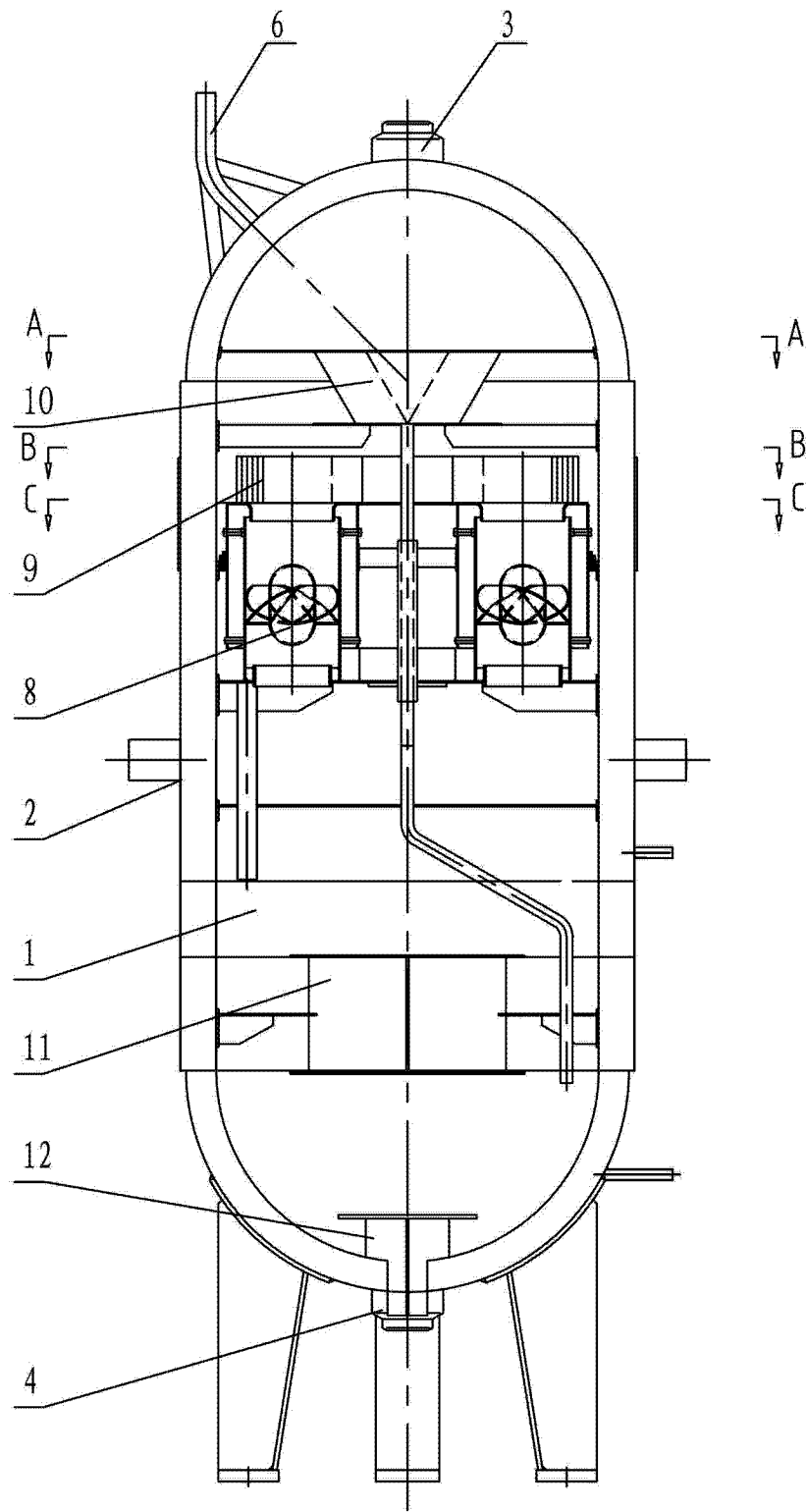


图 4

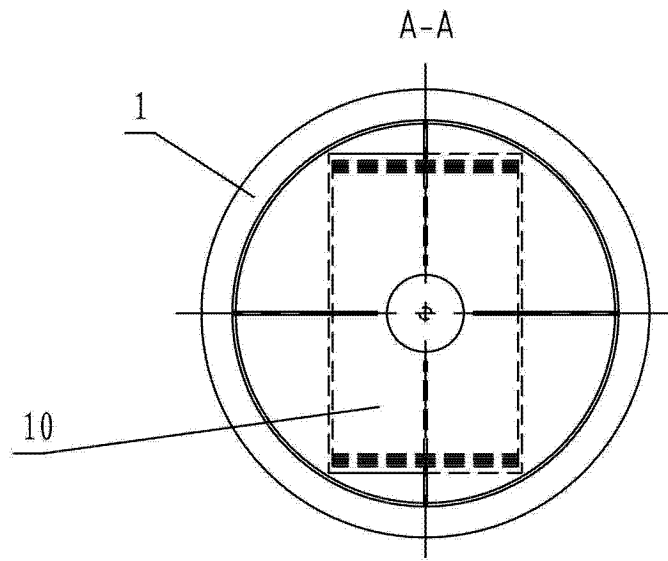


图 5

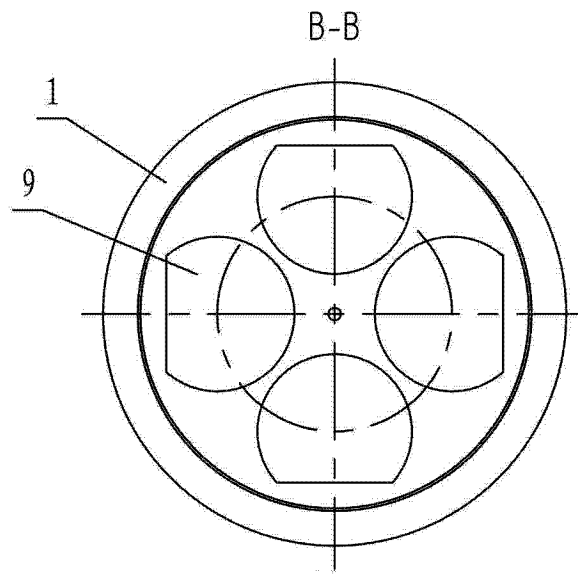


图 6

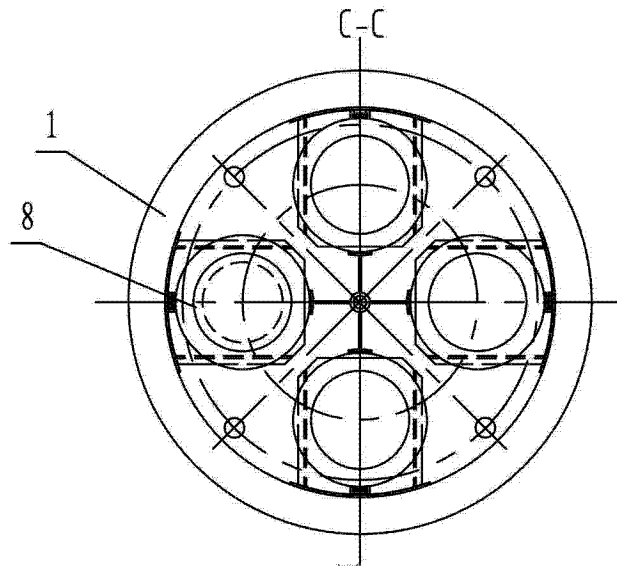


图 7

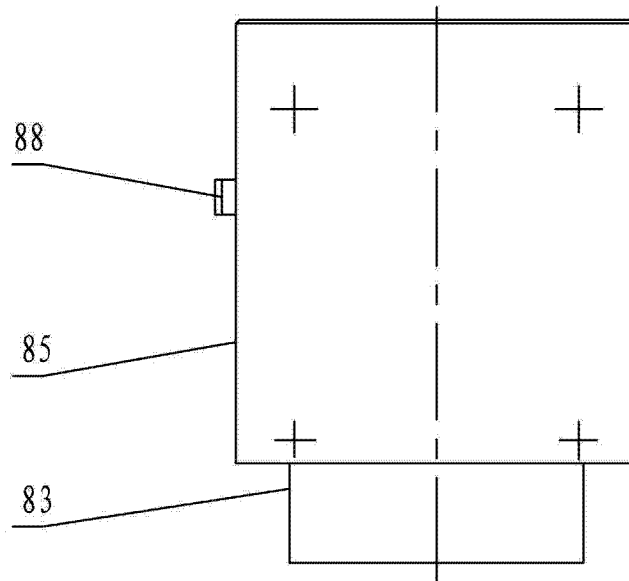


图 8

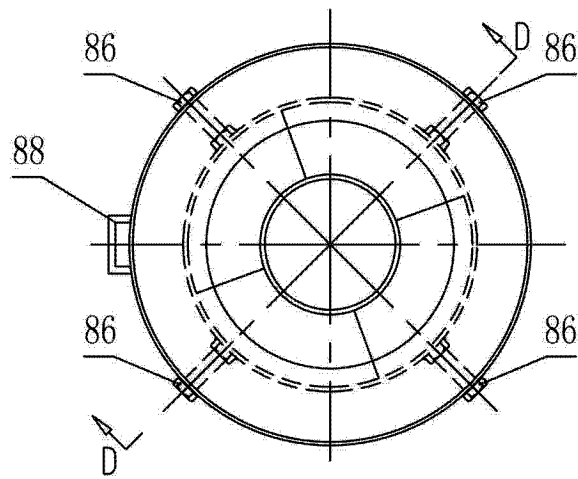


图 9

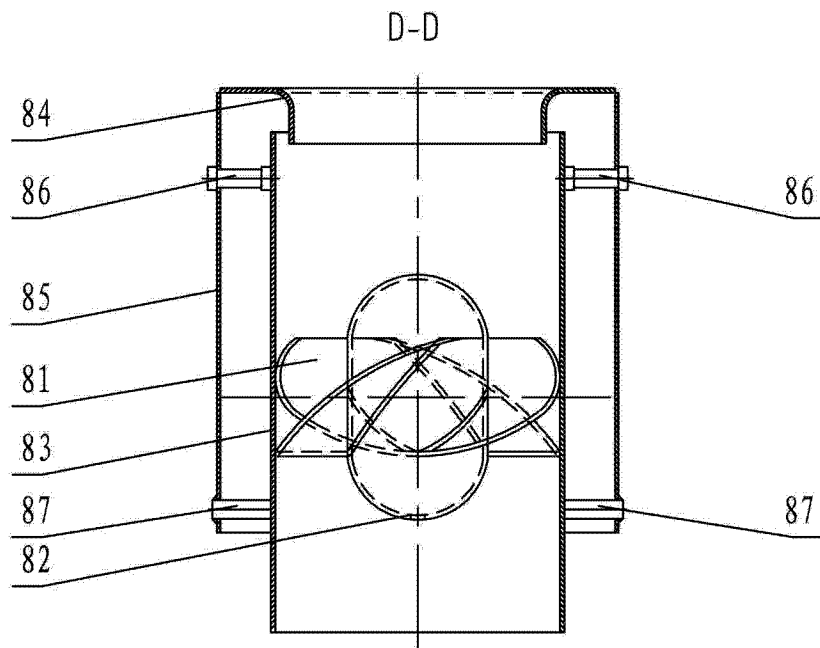


图 10



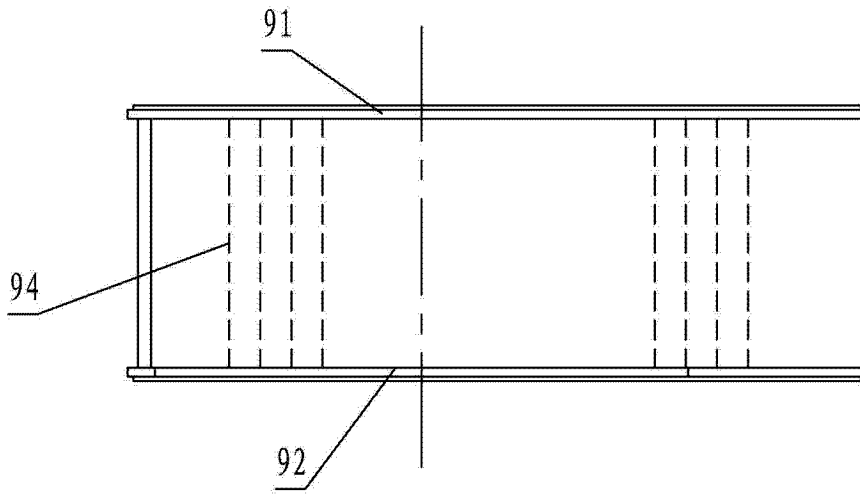


图 11

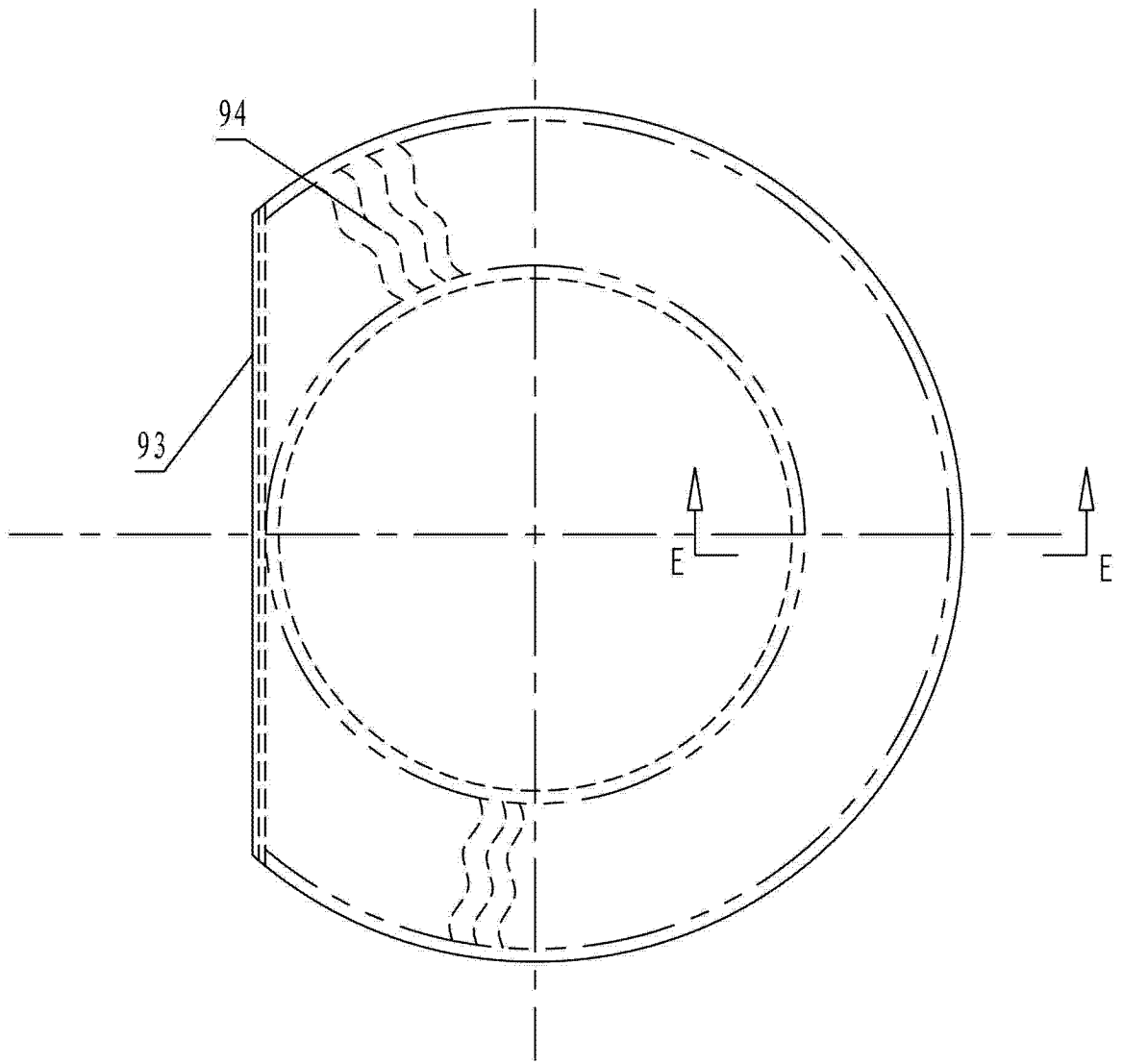


图 12

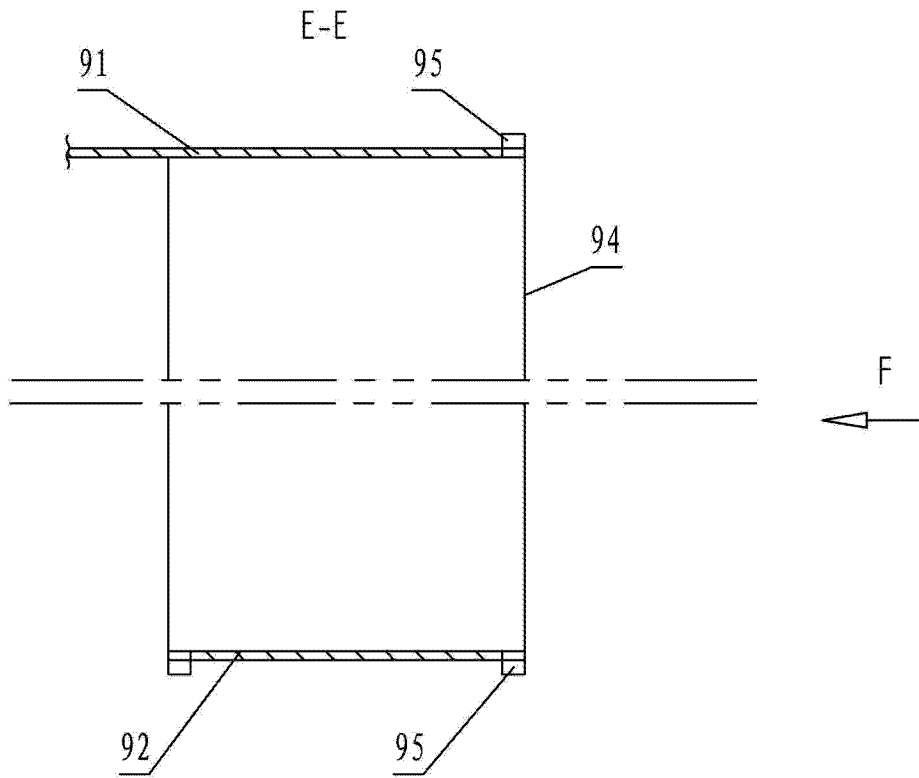


图 13

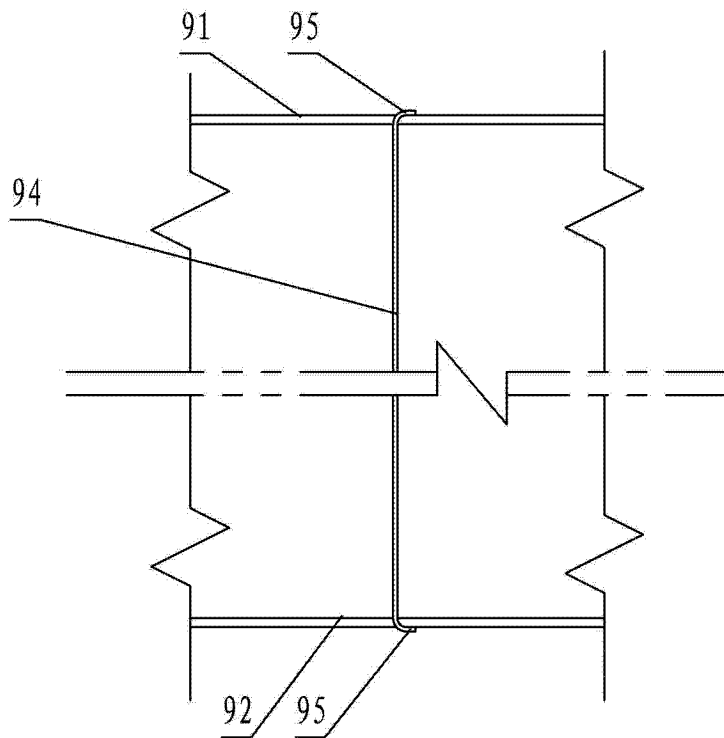


图 14

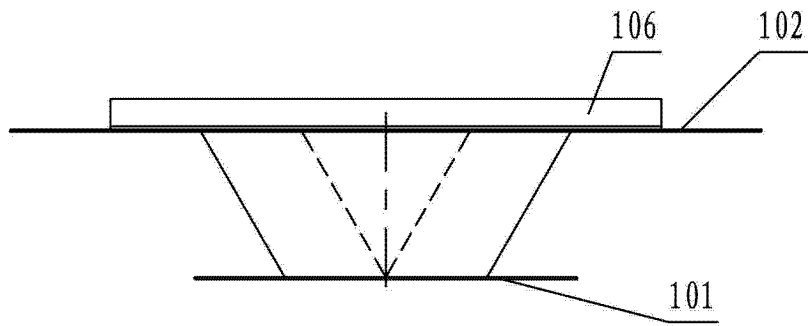


图 15

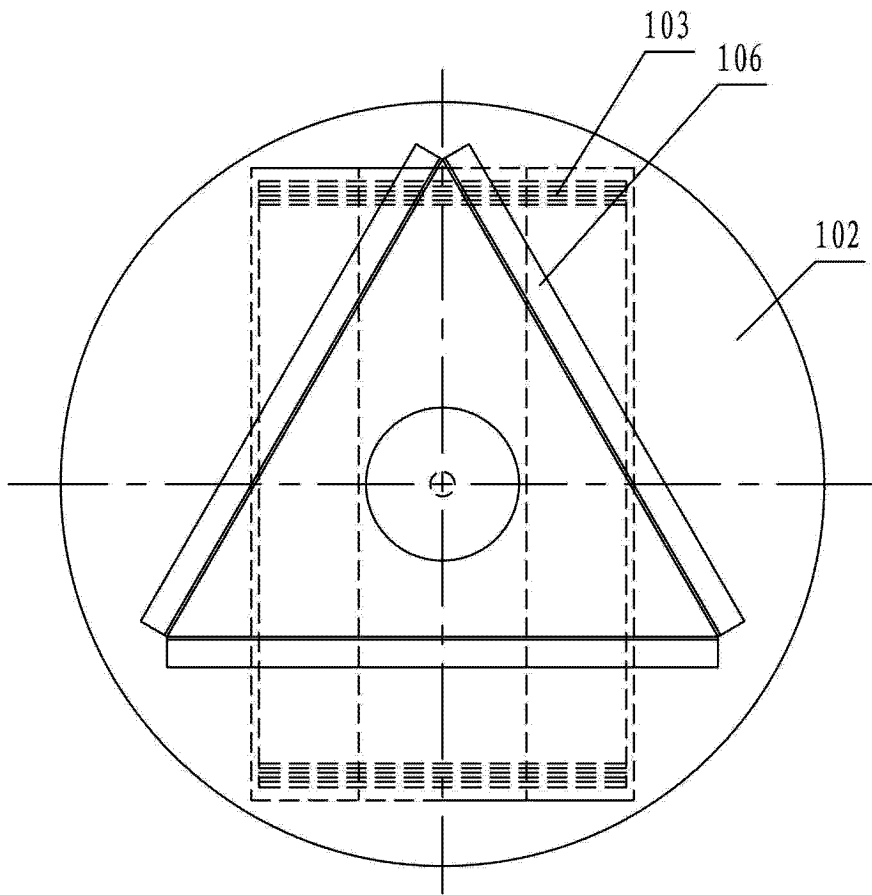


图 16

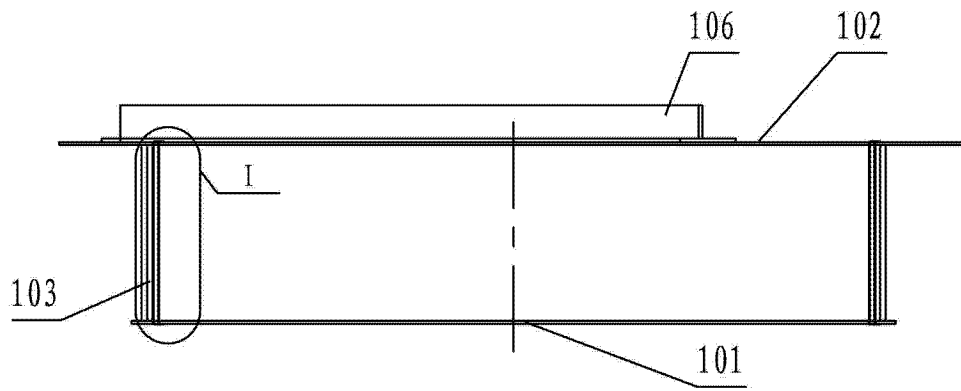


图 17

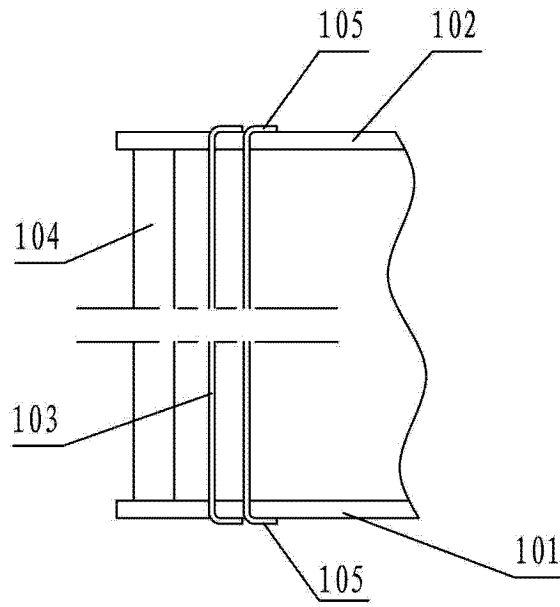


图 18

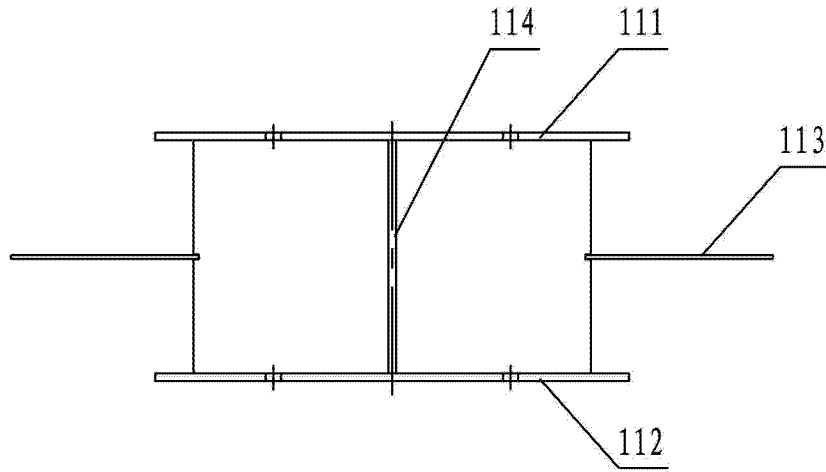


图 19

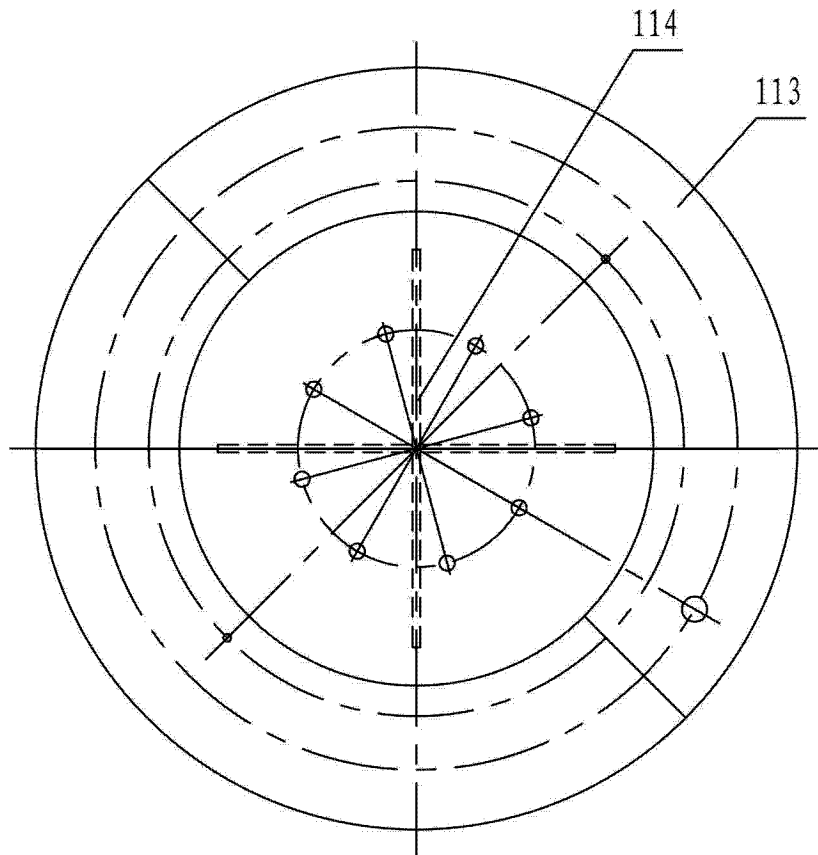


图 20

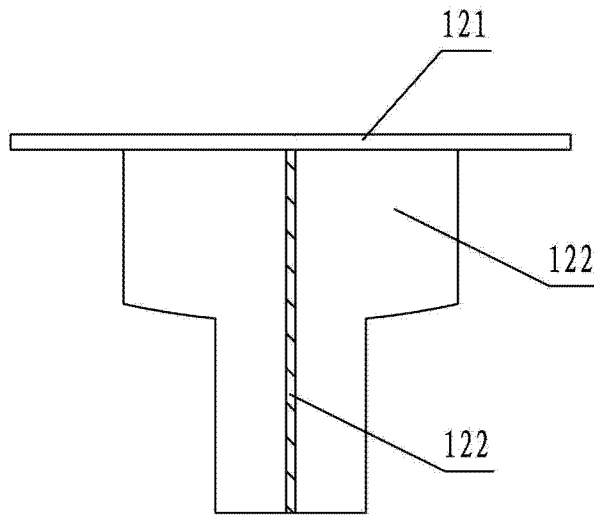


图 21

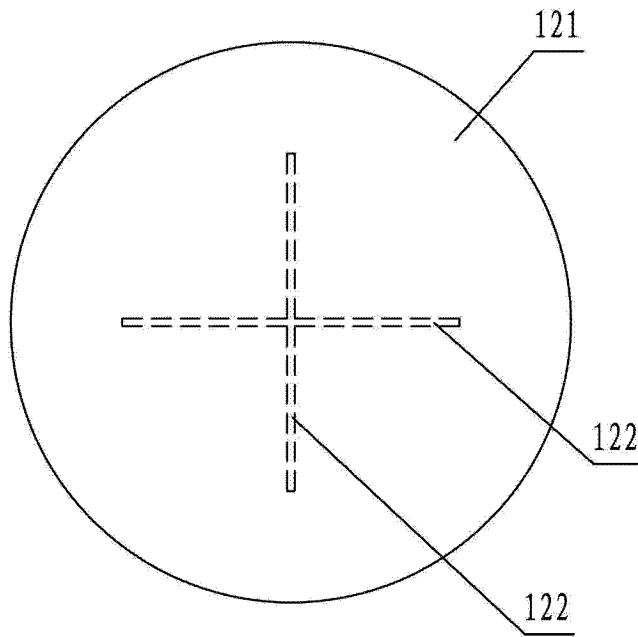


图 22

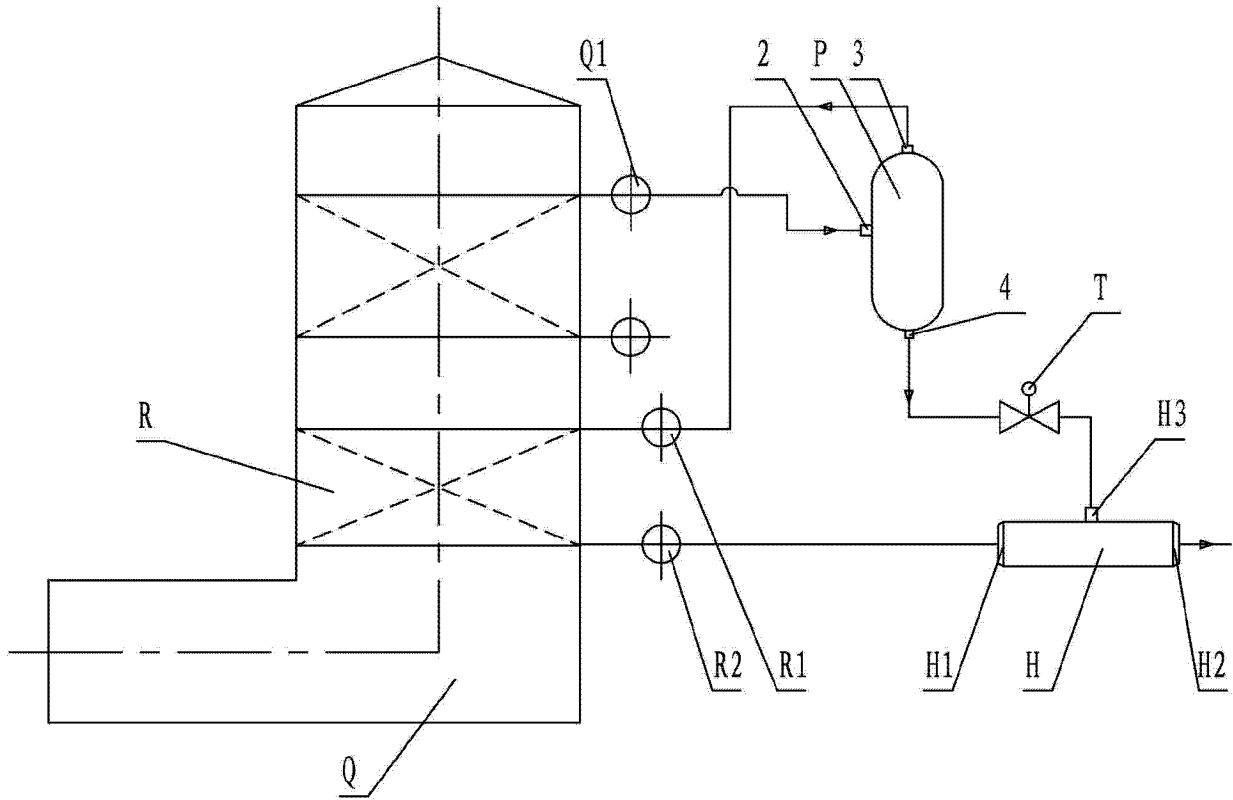


图 23

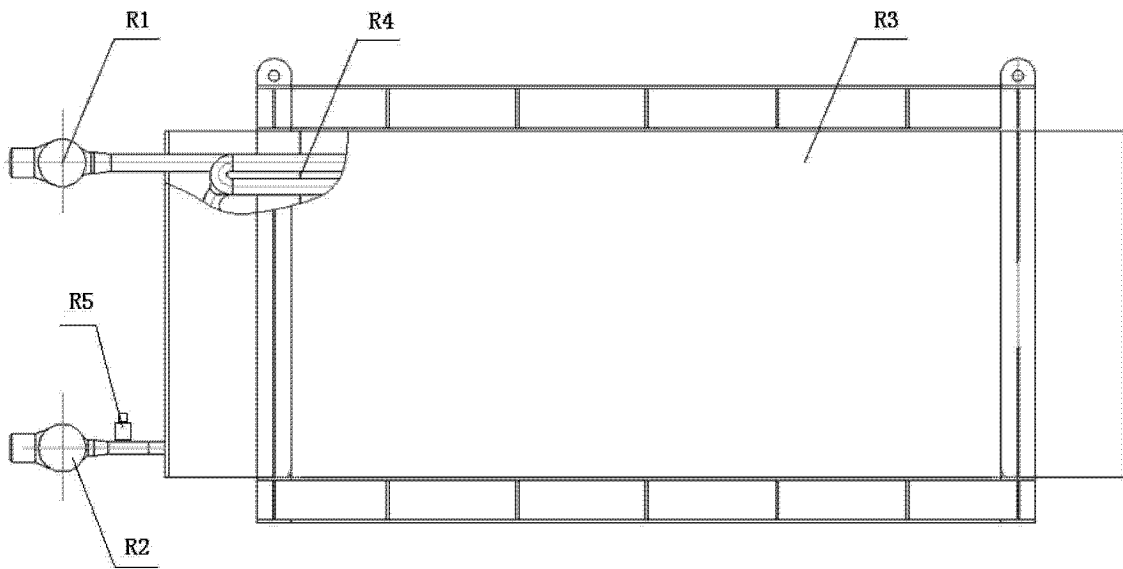


图 24



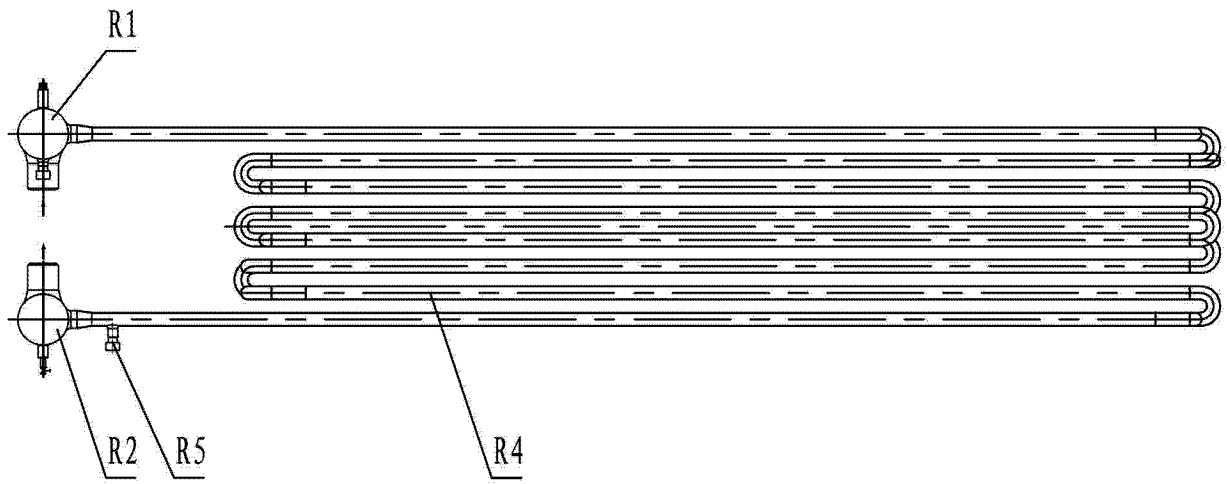


图 25

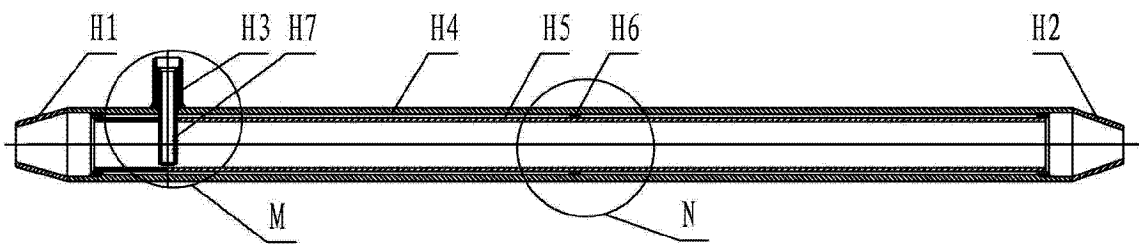


图 26

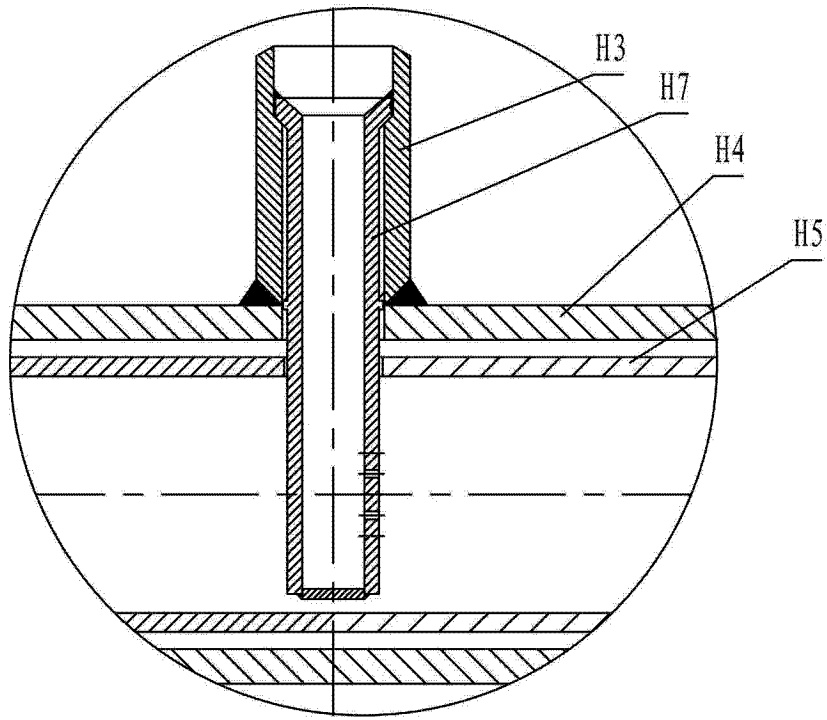


图 27

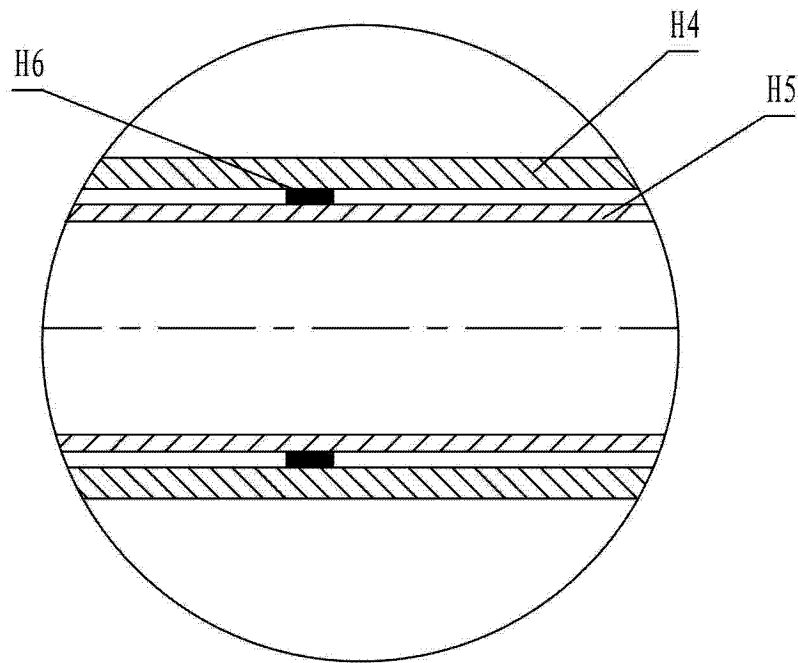


图 28