(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222647700 U
(45)授权公告日 2025.03.21

(21)申请号 202421356113.0

(22)申请日 2024.06.14

(73)专利权人 无锡联营电力设备有限公司
地址 214105 江苏省无锡市锡山区安镇街道大成工业园

(72)发明人 杨鹤林 杨尚凯 许超 杨赛杰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 王君

(51)Int.Cl.
C02F 1/20(2023.01)

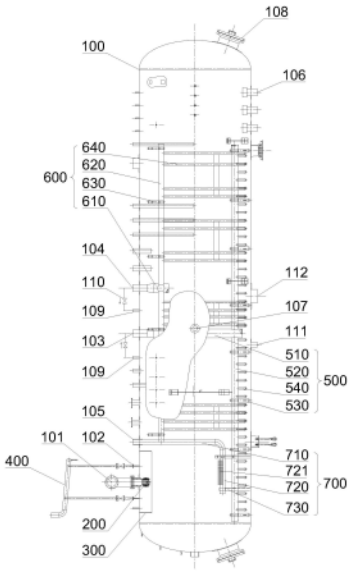
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

水除氧器

(57)摘要

本实用新型属于除氧器技术领域,公开了一种水除氧器,包括除氧罐,除氧罐的顶部设置有进水口、排气口、加热蒸汽进口、辅助加热蒸汽口和高加疏水口,除氧罐的底部设置有出水口,除氧罐的中部设置有溢流口,除氧罐的内部且位于溢流口的上方区域为蒸汽腔,除氧罐的内部且位于溢流口的下方区域为储水腔,进水口中设置有伸入蒸汽腔的喷射器,除氧罐的内壁上设置有与喷射器正对的挡水板,喷射器与挡水板配合使水雾化;排气口的外端口设置有排气管路;加热蒸汽进口的内端口设置有第一蒸汽管路;辅助加热蒸汽口的内端口设置有第二蒸汽管路;高加疏水口的内端口设置有高加疏水管路。该水除氧器结构更加紧凑,热交换效率高,出水含氧量低,使用可靠。



CN 222647700 U

1.水除氧器,其特征在于,包括除氧罐(100),所述除氧罐(100)的顶部设置有进水口(101)、排气口(102)、加热蒸汽进口(103)、辅助加热蒸汽口(104)和高加疏水口(105),所述除氧罐(100)的底部设置有出水口(106),所述除氧罐(100)的中部设置有溢流口(107),所述除氧罐(100)的内部且位于所述溢流口(107)的上方区域为蒸汽腔,所述除氧罐(100)的内部且位于所述溢流口(107)的下方区域为储水腔,

所述进水口(101)中设置有伸入所述蒸汽腔的喷射器(200),所述除氧罐(100)的内壁上设置有与所述喷射器(200)正对的挡水板(300),所述喷射器(200)与所述挡水板(300)配合使水雾化;

所述排气口(102)位于所述进水口(101)的一侧或两侧,所述排气口(102)的外端口设置有排气管路(400);

所述加热蒸汽进口(103)的内端口设置有延伸至所述储水腔的第一蒸汽管路(500),所述第一蒸汽管路(500)用于对所述储水腔内的水进行混合式传热,使水迅速达到工作压力下的饱和温度;

所述辅助加热蒸汽口(104)的内端口设置有延伸至所述储水腔的第二蒸汽管路(600),所述第二蒸汽管路(600)用于使所述蒸汽腔中蒸汽的分压力增加,促使溶解于水中的气体逸出;

所述高加疏水口(105)的内端口设置有延伸至所述储水腔的高加疏水管路(700),所述高加疏水管路(700)用于促使所述储水腔内的水和气体分离。

2.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述喷射器(200)包括水室(210),所述水室(210)的上端与所述进水口(101)连通,所述水室(210)的下端依次叠装有若干个出水圈(220)及一个端板(230),所述端板(230)与所述水室(210)通过螺栓(240)固连,所述端板(230)将所述水室(210)的下端封闭,每个所述出水圈(220)上环向分布有多个喷水孔(221),所述水室(210)与各个所述喷水孔(221)之间设置有滤网(250),所述滤网(250)由所述螺栓(240)固定,所述出水圈(220)的外表面设置有与一个或多个所述喷水孔(221)连通的喷嘴(260)。

3.根据权利要求2所述的水除氧器,其特征在于,所述喷嘴(260)包括若干对环形片,每对所述环形片包括两个相互抵靠的弹性翅片(261),两个所述弹性翅片(261)之间形成与一个所述出水圈(220)的所有喷水孔(221)连通的闭合腔(262),当所述闭合腔(262)内的压力达到设定值时,两个所述弹性翅片(261)分离。

4.根据权利要求3所述的水除氧器,其特征在于,所述水室(210)、所述出水圈(220)、所述端板(230)上分别设置有相互卡扣的台阶型面(270),所述弹性翅片(261)夹设于所述水室(210)的台阶型面(270)与所述出水圈(220)的台阶型面(270)之间、相邻两个所述出水圈(220)的台阶型面(270)之间或所述出水圈(220)的台阶型面(270)与所述端板(230)的台阶型面(270)之间。

5.根据权利要求3所述的水除氧器,其特征在于,所述弹性翅片(261)上沿径向设置有若干个咬合部(263),所述咬合部(263)将所述闭合腔(262)分隔成若干个型腔。

6.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述排气管路(400)包括排气母管(410)、排气支管(420)和排气阀(430),所述排气母管(410)倾斜排布,且所述排气母管(410)的高位端为出气端,所述排气母管(410)的低位端设置有疏水管(440),所述排气阀

(430)的进气端与所述排气口(102)连通,所述排气阀(430)的出气端与所述排气支管(420)的下端连通,且所述排气阀(430)与所述排气支管(420)之间设置有节流孔板(450),所述排气支管(420)的上端伸入所述排气母管(410)的中部,且所述排气支管(420)的上端端面呈与所述排气母管(410)的倾斜方向相反的斜面(421)。

7.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述第一蒸汽管路(500)包括第一竖向接管(510),所述第一竖向接管(510)的上端与所述加热蒸汽进口(103)连通,所述第一竖向接管(510)的下端延伸至靠近所述除氧罐(100)的底部且设置有第一横向接管(520),所述第一横向接管(520)通过第一支架(530)沿着所述除氧罐(100)的底部排布且固定,所述第一横向接管(520)上沿其轴向设置有若干个第一开孔管(540)。

8.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述第二蒸汽管路(600)包括与所述辅助加热蒸汽口(104)连通的第二竖向接管(610),所述第二竖向接管(610)上设置有第二横向接管(620),所述第二横向接管(620)通过第二支架(630)沿着所述除氧罐(100)的顶部排布且固定,所述第二横向接管(620)上沿其轴向设置有若干个第二开孔管(640),所述第二开孔管(640)的下端延伸至靠近所述除氧罐(100)的底部。

9.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述高加疏水管路(700)包括与所述高加疏水口(105)连通的第三竖向接管(710),所述第三竖向接管(710)的下端延伸至靠近所述除氧罐(100)的底部并沿着所述除氧罐(100)的底部延伸出第三横向接管(720),所述第三横向接管(720)通过第三支架(730)与所述除氧罐(100)固定,所述第三横向接管(720)的上半管壁上均匀开设有多个穿孔(721)。

10.根据权利要求1所述的水除氧器,其特征在于,所述除氧罐(100)为卧式罐,所述除氧罐(100)的两端分别设置有封头,所述封头上设置有人孔(108),所述除氧罐(100)的顶部还设置有两个汽平衡口(109),两个所述汽平衡口(109)分别与所述加热蒸汽进口(103)和所述辅助加热蒸汽口(104)通过平衡阀(110)连通,所述除氧罐(100)的底部还设置有放水口(111)和水平衡口(112)。

水除氧器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及除氧器技术领域,尤其涉及一种水除氧器。

背景技术

[0002] 目前国内火力发电厂中普遍采用的是带有除氧头的常规除氧器,它的类型有旋膜式、喷雾填料式、淋水盘式等;安装形式有立式除氧头和卧式除氧头两种。除氧过程是在除氧头中完成,包括在旋膜段(喷雾层)的初步除氧,可除去水中的大部分气体,在下面的填料层或淋水盘进行深度除氧,除去水中的残余气体。

[0003] 传统除氧装置为热力除氧器(即旋膜式除氧器),其由外置式除氧头和水箱组成,存在以下问题:1)水箱结构较复杂、体积大、运行性能差,需要较大的安装空间,制造与安装成本较高;2)除氧头和水箱独立组成,设备整体高度较高,需要分体运输、现场组装,具有不易运输和组装的问题;3)除氧头内部结构复杂,由旋膜管、填料、分配盘等组成,故障率较高,检修不便;4)在低负荷运行时不能保证水的良好雾化或膜化,导致水被加热蒸汽加热的效果和气水分离效果变差,从而不能有效除氧;5)水箱设计时需要考虑除氧头重量、大开孔及蒸汽温度引起的受力及热应力,导致水箱里厚增加,增加钢材耗量;6)在排放氧气的同时,同时推放掉大量水蒸气,能源浪费严重。

实用新型内容

[0004] 基于上述问题,本实用新型的目的在于提供一种水除氧器,优化除氧器的结构,提高设备整体性和功能性,保证除氧效率。

[0005] 为达上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种水除氧器,其包括除氧罐,除氧罐的顶部设置有进水口、排气口、加热蒸汽进口、辅助加热蒸汽口和高加疏水口,除氧罐的底部设置有出水口,除氧罐的中部设置有溢流口,除氧罐的内部且位于溢流口的上方区域为蒸汽腔,除氧罐的内部且位于溢流口的下方区域为储水腔;

[0007] 进水口中设置有伸入蒸汽腔的喷射器,除氧罐的内壁上设置有与喷射器正对的挡水板,喷射器与挡水板配合使水雾化;

[0008] 排气口位于进水口的一侧或两侧,排气口的外端口设置有排气管路;

[0009] 加热蒸汽进口的内端口设置有延伸至储水腔的第一蒸汽管路,第一蒸汽管路用于对储水腔内的水进行混合式传热,使水迅速达到工作压力下的饱和温度;

[0010] 辅助加热蒸汽口的内端口设置有延伸至储水腔的第二蒸汽管路,第二蒸汽管路用于使蒸汽腔中蒸汽的分压力增加,促使溶解于水中的气体逸出;

[0011] 高加疏水口的内端口设置有延伸至储水腔的高加疏水管路,高加疏水管路用于促使储水腔内的水和气体分离。

[0012] 作为一种可选方案,喷射器包括水室,水室的上端与进水口连通,水室的下端依次叠装有若干个出水圈及一个端板,端板与水室通过螺栓固连,端板将水室的下端封闭,每个

出水圈上环向分布有多个喷水孔,水室与各个喷水孔之间设置有滤网,滤网由螺栓固定,出水圈的外表面设置有与一个或多个喷水孔连通的喷嘴。

[0013] 作为一种可选方案,喷嘴包括若干对环形片,每对环形片包括两个相互抵靠的弹性翅片,两个弹性翅片之间形成与一个出水圈的所有喷水孔连通的闭合腔,当闭合腔内的压力达到设定值时,两个弹性翅片分离。

[0014] 作为一种可选方案,水室、出水圈、端板上分别设置有相互卡扣的台阶型面,弹性翅片夹设于水室的台阶型面与出水圈的台阶型面之间、相邻两个出水圈的台阶型面之间或出水圈的台阶型面与端板的台阶型面之间。

[0015] 作为一种可选方案,弹性翅片上沿径向设置有若干个咬合部,咬合部将闭合腔分隔成若干个型腔。

[0016] 作为一种可选方案,排气管路包括排气母管、排气支管和排气阀,排气母管倾斜排布,且排气母管的高位端为出气端,排气母管的低位端设置有疏水管,排气阀的进气端与排气口连通,排气阀的出气端与排气支管的下端连通,且排气阀与排气支管之间设置有节流孔板,排气支管的上端伸入排气母管的中部,且排气支管的上端端面呈与排气母管的倾斜方向相反的斜面。

[0017] 作为一种可选方案,第一蒸汽管路包括第一竖向接管,第一竖向接管的上端与加热蒸汽进口连通,第一竖向接管的下端延伸至靠近除氧罐的底部且设置有第一横向接管,第一横向接管通过第一支架沿着除氧罐的底部排布且固定,第一横向接管上沿其轴向设置有若干个第一开孔管。

[0018] 作为一种可选方案,第二蒸汽管路包括与辅助加热蒸汽口连通的第二竖向接管,第二竖向接管上设置有第二横向接管,第二横向接管通过第二支架沿着除氧罐的顶部排布且固定,第二横向接管上沿其轴向设置有若干个第二开孔管,第二开孔管的下端延伸至靠近除氧罐的底部。

[0019] 作为一种可选方案,高加疏水管路包括与高加疏水口连通的第三竖向接管,第三竖向接管的下端延伸至靠近除氧罐的底部并沿着除氧罐的底部延伸出第三横向接管,第三横向接管通过第三支架与除氧罐固定,第三横向接管的上半管壁上均匀开设有多个穿孔。

[0020] 作为一种可选方案,除氧罐为卧式罐,除氧罐的两端分别设置有封头,封头上设置有人孔,除氧罐的顶部还设置有两个汽平衡口,两个汽平衡口分别与加热蒸汽进口和辅助加热蒸汽口通过平衡阀连通,除氧罐的底部还设置有放水口和水平衡口。

[0021] 本实用新型的有益效果:该水除氧器设计了多个除氧罐接口及内部功能管路,通过蒸汽加热水,且使水面上蒸汽的分压力逐步增大,而溶解气体的分压力则渐渐降低,进而使溶解于水中的气体不断逸出,内置式的结构更加紧凑,热交换效率高,出水含氧量低,使用可靠。

附图说明

[0022] 图1是本实用新型实施例提供的水除氧器的整体结构示意图;

[0023] 图2是本实用新型实施例涉及的喷射器的结构示意图;

[0024] 图3是图2的A处放大图;

[0025] 图4是本实用新型实施例涉及的排气管路的结构示意图。

[0026] 附图中：

[0027] 100、除氧罐；101、进水口；102、排气口；103、加热蒸汽进口；104、辅助加热蒸汽口；105、高加疏水口；106、出水口；107、溢流口；108、人孔；109、汽平衡口；110、平衡阀；111、放水口；112、水平衡口；

[0028] 200、喷射器；210、水室；220、出水圈；221、喷水孔；230、端板；240、螺栓；250、滤网；260、喷嘴；261、弹性翅片；262、闭合腔；263、咬合部；270、台阶型面；

[0029] 300、挡水板；

[0030] 400、排气管路；410、排气母管；420、排气支管；421、斜面；430、排气阀；440、疏水管；450、节流孔板；

[0031] 500、第一蒸汽管路；510、第一竖向接管；520、第一横向接管；530、第一支架；540、第一开孔管；

[0032] 600、第二蒸汽管路；610、第二竖向接管；620、第二横向接管；630、第二支架；640、第二开孔管；

[0033] 700、高加疏水管路；710、第三竖向接管；720、第三横向接管；721、穿孔；730、第三支架。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型，而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0035] 在本实用新型的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0036] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0037] 在本实施例的描述中，术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述和简化操作，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实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分，并没有特殊的含义。

[0038] 请参阅图1至图4所示，本优选实施例提供一种水除氧器，包括除氧罐100，除氧罐100的顶部设置有进水口101、排气口102、加热蒸汽进口103、辅助加热蒸汽口104和高加疏水口105，除氧罐100的底部设置有出水口106，除氧罐100的中部设置有溢流口107，除氧罐100的内部且位于溢流口107的上方区域为蒸汽腔，除氧罐100的内部且位于溢流口107的下

方区域为储水腔。

[0039] 其中,进水口101中设置有伸入蒸汽腔的喷射器200,除氧罐100的内壁上设置有与喷射器200正对的挡水板300,喷射器200与挡水板300配合使水雾化;

[0040] 排气口102位于进水口101的一侧或两侧,排气口102的外端口设置有排气管路400;

[0041] 加热蒸汽进口103的内端口设置有延伸至储水腔的第一蒸汽管路500,第一蒸汽管路500用于对储水腔内的水进行混合式传热,使水迅速达到工作压力下的饱和温度;

[0042] 辅助加热蒸汽口104的内端口设置有延伸至储水腔的第二蒸汽管路600,第二蒸汽管路600用于使蒸汽腔中蒸汽的分压力增加,促使溶解于水中的气体逸出;

[0043] 高加疏水口105的内端口设置有延伸至储水腔的高加疏水管路700,高加疏水管路700用于促使储水腔内的水和气体分离。

[0044] 由此,该水除氧器设计了多个除氧罐100接口及内部功能管路,通过蒸汽加热水,且使水面上蒸汽的分压力逐步增大,而溶解气体的分压力则渐渐降低,进而使溶解于水中的气体不断逸出,内置式的结构更加紧凑,热交换效率高,出水含氧量低,使用可靠。

[0045] 具体地,详见图2和图3,此处的喷射器200包括水室210,水室210的上端与进水口101连通,水室210的下端依次叠装有若干个出水圈220及一个端板230,端板230与水室210通过螺栓240固连,端板230将水室210的下端封闭,每个出水圈220上环向分布有多个喷水孔221,水室210与各个喷水孔221之间设置有滤网250,滤网250由螺栓240固定,出水圈220的外表面设置有与一个或多个喷水孔221连通的喷嘴260。出水圈220的数量可根据需要增减,同样喷嘴260数量也可相应增多或减少。

[0046] 进一步地,此处的喷嘴260采用蝶形结构,具体包括若干对环形片,每对环形片包括两个相互抵靠的弹性翅片261,两个弹性翅片261之间形成与一个出水圈220的所有喷水孔221连通的闭合腔262,当闭合腔262内的压力达到设定值时,两个弹性翅片261分离。由此,凝结水经进水口101流入水室210,再经滤网250过滤,在水压的作用下,每对环形片的两个弹性翅片261分离,凝结水由内向外喷出,由此形成水雾。

[0047] 特别地,水室210、出水圈220、端板230上分别设置有相互卡扣的台阶型面270,弹性翅片261夹设于水室210的台阶型面270与出水圈220的台阶型面270之间、相邻两个出水圈220的台阶型面270之间或出水圈220的台阶型面270与端板230的台阶型面270之间,从而保证各个弹性翅片261的可靠固定,且无需其它紧固件。

[0048] 进一步地,弹性翅片261上沿径向设置有若干个咬合部263,咬合部263将闭合腔262分隔成若干个型腔,从而可设计喷射触发压力,增强雾化效果。

[0049] 具体地,详见图4,此处的排气管路400包括排气母管410、排气支管420和排气阀430,排气母管410倾斜排布,且排气母管410的高位端为出气端,排气母管410的低位端设置有疏水管440,排气阀430的进气端与排气口102连通,排气阀430的出气端与排气支管420的下端连通,且排气阀430与排气支管420之间设置有节流孔板450,排气支管420的上端伸入排气母管410的中部,且排气支管420的上端端面呈与排气母管410的倾斜方向相反的斜面421。

[0050] 优选地,排气母管410倾斜10°排布,排气支管420的上端伸入排气母管410中15mm左右,避免排气中的水汽倒流回排气支管420。

[0051] 具体地,详见图1,此处的第一蒸汽管路500包括第一竖向接管510,第一竖向接管510的上端与加热蒸汽进口103连通,第一竖向接管510的下端延伸至靠近除氧罐100的底部且设置有第一横向接管520,第一横向接管520通过第一支架530沿着除氧罐100的底部排布且固定,第一横向接管520上沿其轴向设置有若干个第一开孔管540。

[0052] 由此,加热蒸汽进入第一竖向接管510,再从第一横向接管520上的第一开孔管540的通孔中排出,将水加热至相应压力下的沸腾温度时,水不再具有溶解气体的能力,亦即溶解于水中的气体(包括氧气)均可除去,此结构的第一蒸汽管路500排出的蒸汽均匀性好,排布更加合理,热交换效率高。

[0053] 具体地,详见图1,此处的第二蒸汽管路600包括与辅助加热蒸汽口104连通的第二竖向接管610,第二竖向接管610上设置有第二横向接管620,第二横向接管620通过第二支架630沿着除氧罐100的顶部排布且固定,第二横向接管620上沿其轴向设置有若干个第二开孔管640,第二开孔管640的下端延伸至靠近除氧罐100的底部。

[0054] 由此,蒸汽从第二竖向接管610进入,再从第二横向接管620上的第二开孔管640的通孔中排出,既加热蒸汽腔内的温度和增大蒸汽的分压力,又可辅助升高水温。

[0055] 溶解于水中的气体量主要由两个方面决定,一方面与水面上该气体的分压力成正比例(即压力越高,该气体在水中的溶解度就越大,反之则越小);另一方面与水的温度有关(即水的温度越高,那么该气体在水中的溶解度就越小,当温度为相应工作压力下的饱和温度时,气体在水中的溶解度为零)。

[0056] 第一蒸汽管路500主要通过蒸汽来加热水,提高水的温度;第二蒸汽管路600主要使水面上蒸汽的分压力逐步增大,而溶解气体的分压力则渐渐降低。当水被加热至相应压力下的饱和温度时,水面上全部是水蒸汽,溶解气体的分压力为零,水不再具有溶解气体的能力,亦即溶解于水中的气体,包括氧气均可被除去。由此,第一蒸汽管路500与第二蒸汽管路600配合使用,工作效率高,除氧效果显著。

[0057] 具体地,详见图1,此处的高加疏水管路700包括与高加疏水口105连通的第三竖向接管710,第三竖向接管710的下端延伸至靠近除氧罐100的底部并沿着除氧罐100的底部延伸出第三横向接管720,第三横向接管720通过第三支架730与除氧罐100固定,第三横向接管720的上半管壁上均匀开设有多个穿孔721。

[0058] 由此,高加疏水在极短的时间很小的行程上与水产生剧烈的混合加热作用,水温大幅度提高,水中气体和杂质被有效去除。

[0059] 此外,此处的除氧罐100优选为卧式罐,除氧罐100的两端分别设置有封头,封头上设置有人孔108,除氧罐100的顶部还设置有两个汽平衡口109,两个汽平衡口109分别与加热蒸汽进口103和辅助加热蒸汽口104通过平衡阀110连通,除氧罐100的底部还设置有放水口111和水平衡口112,维持除氧罐100内水、汽平衡,保证可靠运行。

[0060] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而并非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

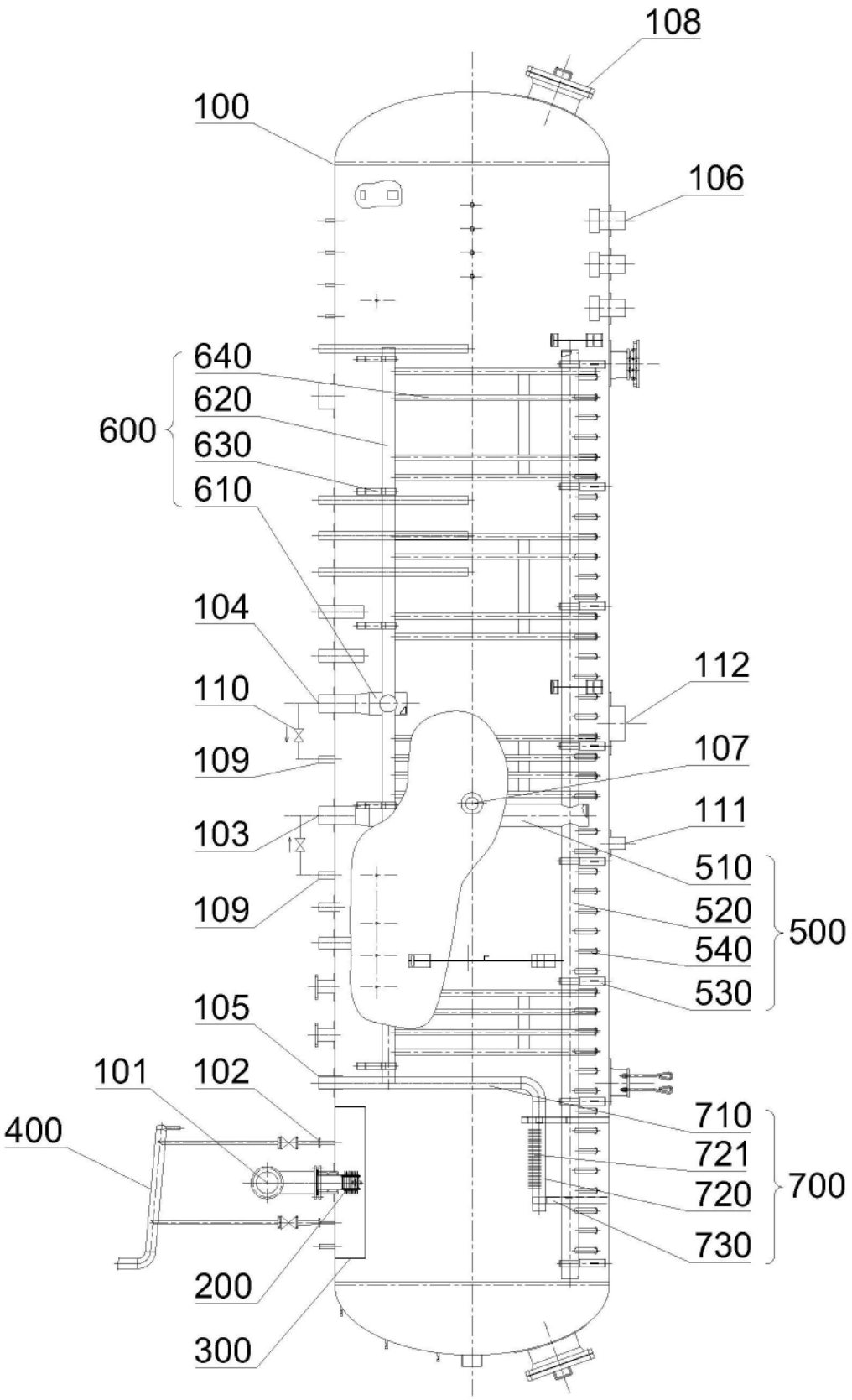

108
100
106
640
620
600
630
610
104
112
110
107
109
111
103
510
520
500
109
540
530
105
101
102
710
721
400
720
700
730
200
300

图1

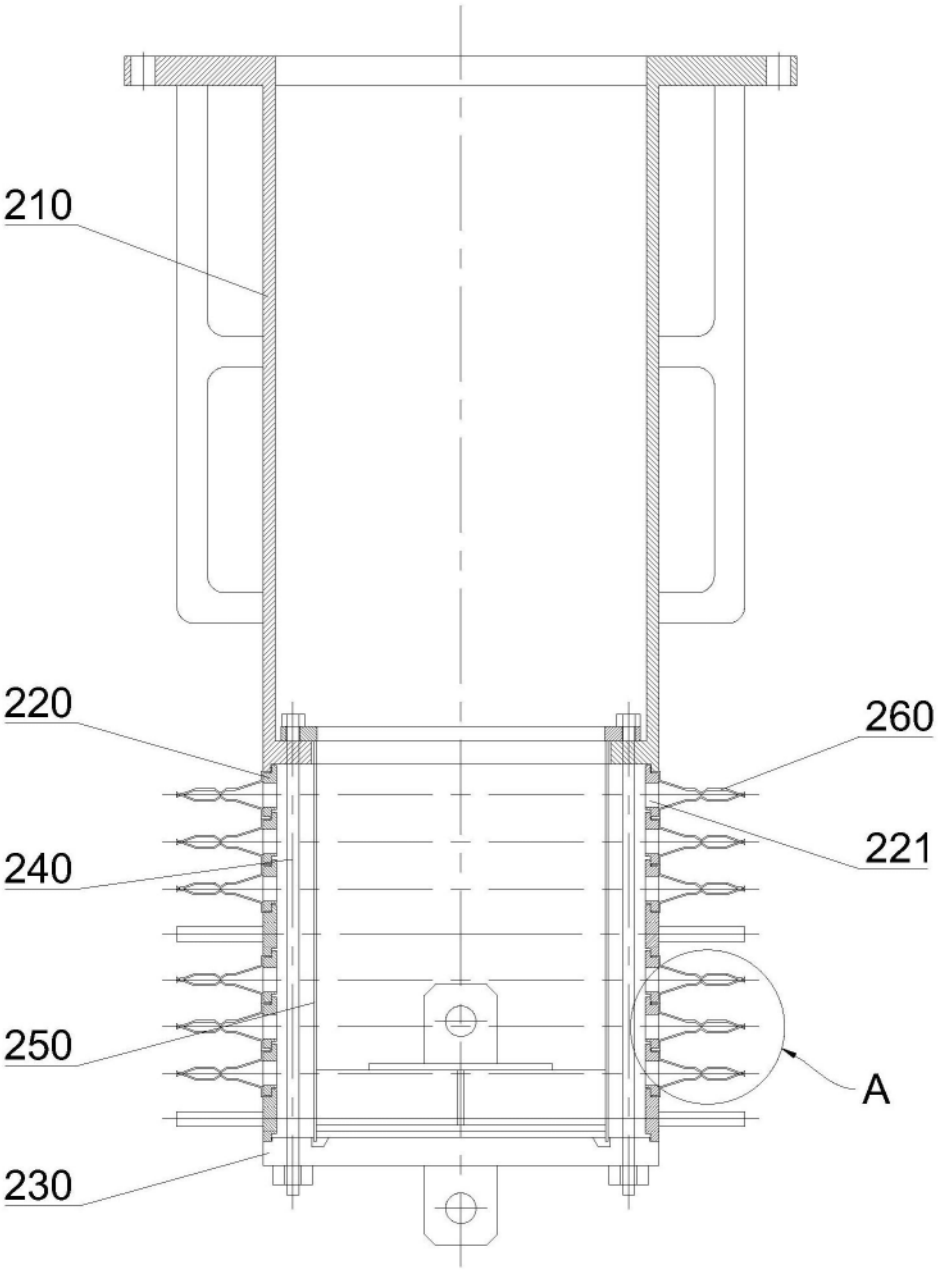


图2

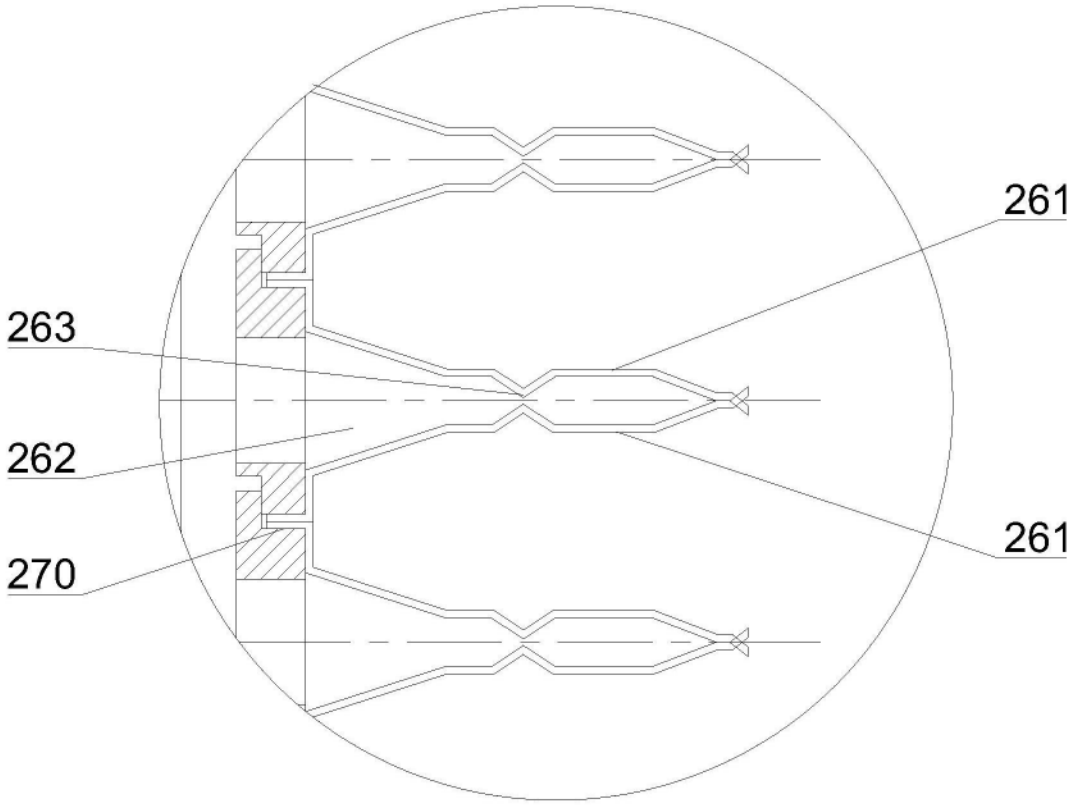


图3

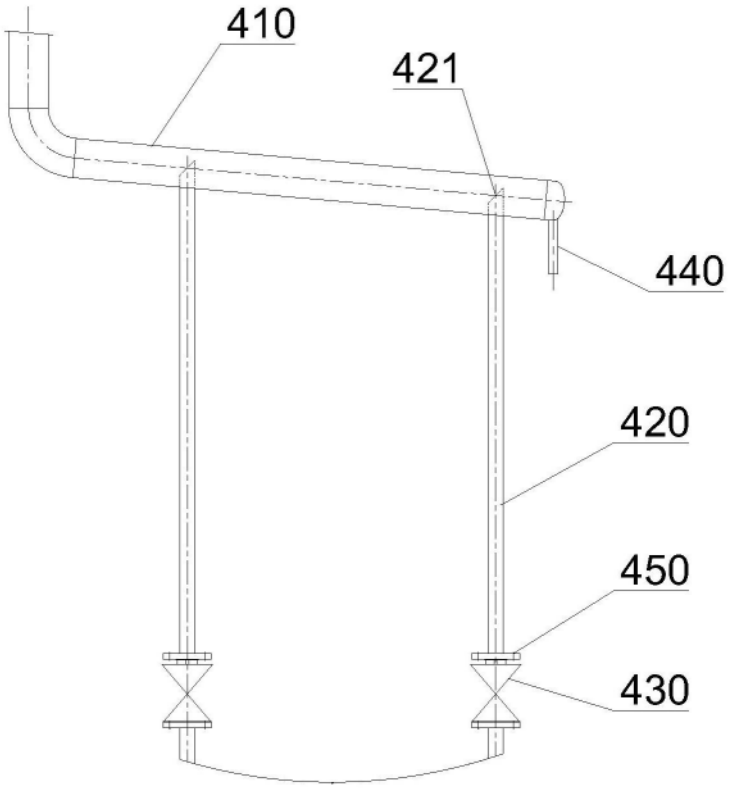


图4