(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112503967 B
(45)授权公告日 2022.11.18

(21)申请号 202011434325.2

(22)申请日 2020.12.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112503967 A

(43)申请公布日 2021.03.16

(73)专利权人 中国神华能源股份有限公司国华电力分公司
地址 100025 北京市朝阳区力源里3号
专利权人 神华国华清远发电有限责任公司

(72)发明人 郭永斌 程辉 钟阁顺 任伟良 王顶磊 吴秀峰

(74)专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315
专利代理师 施敬勃

(51)Int.Cl.
F28C 1/02(2006.01)
F28F 25/06(2006.01)
F28F 25/08(2006.01)

审查员 张思宇

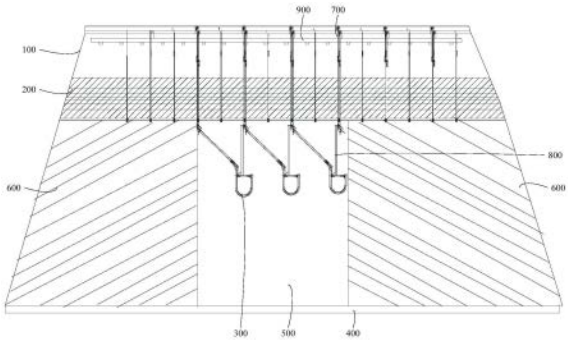
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种逆流湿式冷却塔

(57)摘要

本发明公开一种逆流湿式冷却塔，包括塔体(100)、冷却填料部(200)、收水装置(300)和前池(400)；所述冷却填料部(200)位于所述塔体(100)内；所述收水装置(300)设置于所述冷却填料部(200)下方的部分区域，且所述收水装置(300)所在的区域形成通风通道(500)，所述收水装置(300)之外的区域形成淋雨区(600)；所述前池(400)设置于所述塔体(100)的底部，所述收水装置(300)设置于所述前池(400)与所述冷却填料部(200)之间，所述收水装置(300)通过排水管与所述前池(400)相连通。上述方案能够解决逆流湿式冷却塔的冷却效果较差的问题。



CN 112503967 B

1.一种逆流湿式冷却塔,其特征在于,包括:

塔体(100);

冷却填料部(200),所述冷却填料部(200)位于所述塔体(100)内;

收水装置(300),所述收水装置(300)设置于所述冷却填料部(200)下方的部分区域,且所述收水装置(300)所在的区域形成通风通道(500),所述收水装置(300)之外的区域形成淋雨区(600),所述通风通道(500)贯穿所述淋雨区(600);

前池(400),所述前池(400)设置于所述塔体(100)的底部,所述收水装置(300)设置于所述前池(400)与所述冷却填料部(200)之间,所述收水装置(300)通过排水管与所述前池(400)相连通。

2.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述收水装置(300)的数量为多个,多个所述收水装置(300)间隔设置。

3.根据权利要求2所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述塔体(100)内形成多个所述通风通道(500)和多个所述淋雨区(600),所述的多个通风通道(500)与所述的多个淋雨区(600)交错分布。

4.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述收水装置(300)包括所述收水槽(310),所述收水槽(310)包括第一侧板(311)、第二侧板(312)和底板(313),所述第一侧板(311)和所述第二侧板(312)相对设置,且所述第一侧板(311)与所述第二侧板(312)平行,所述第一侧板(311)与所述第二侧板(312)通过所述底板(313)连接,所述底板(313)朝向所述冷却填料部(200)。

5.根据权利要求4所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述收水装置(300)还包括收水板(320),所述收水板(320)与所述第一侧板(311)相连接,所述收水板(320)相对于所述第一侧板(311)倾斜设置。

6.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述逆流湿式冷却塔还包括连接杆(700)和支撑架(800),所述支撑架(800)位于所述冷却填料部(200)的下方,所述连接杆(700)的一端与所述塔体(100)顶部相连接,所述连接杆(700)的另一端穿过所述冷却填料部(200),并与所述支撑架(800)相连接,所述支撑架(800)用于支撑所述收水装置(300)。

7.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述逆流湿式冷却塔还包括喷淋装置(900),所述喷淋装置(900)位置于所述塔体(100)内,所述喷淋装置(900)包括配水管(910)和喷头(920),所述配水管(910)的侧壁开设有通孔(911),所述配水管(910)通过所述通孔(911)与所述喷头(920)相连通。

8.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述冷却填料部(200)包括多个填料层,所述填料层的厚度由所述冷却填料部(200)的中心向两侧增大。

9.根据权利要求1所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述逆流湿式冷却塔还包括除雾器,所述除雾器设置于所述塔体(100)内,所述除雾器位于所述塔体(100)的顶部。

10.根据权利要求9所述的逆流湿式冷却塔,其特征在于,所述逆流湿式冷却塔还包括水汽导流装置,所述水汽导流装置设置于所述除雾器的进口处。

一种逆流湿式冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却循环水系统技术领域，尤其涉及一种逆流湿式冷却塔。

背景技术

[0002] 逆流湿式冷却塔是现代火力发电厂的重要冷却设备，其冷却效率的高低直接影响机组出力。

[0003] 相关技术中，逆流湿式冷却塔主要包括配水组件和填料部。用循坏水泵将冷却水输送至配水组件处，配水组件将冷却水喷出，形成配水区。配水管喷出的冷却水下落至填料部，经过填料冷却后形成淋雨下落至前池内，以对冷却水进行冷却。

[0004] 然而，循环水由填料部冷却后下落形成淋雨，淋雨具有较大的风阻，从而使得通风难以到达逆流湿式冷却塔的塔芯部位，进而使得逆流湿式冷却塔的塔芯部位的通风量较少，从而使得逆流湿式冷却塔的冷却效果较差。

发明内容

[0005] 本发明公开一种逆流湿式冷却塔，以解决逆流湿式冷却塔的冷却效果较差的问题。

[0006] 为了解决上述问题，本发明采用下述技术方案：

[0007] 一种逆流湿式冷却塔，包括：

[0008] 塔体；

[0009] 冷却填料部，所述冷却填料部位于所述塔体内；

[0010] 收水装置，所述收水装置设置于所述冷却填料部下方的部分区域，且所述收水装置所在的区域形成通风通道，所述收水装置之外的区域形成淋雨区；

[0011] 前池，所述前池设置于所述塔体的底部，所述收水装置设置于所述前池与所述冷却填料部之间，所述收水装置通过排水管与所述前池相连通。

[0012] 本发明采用的技术方案能够达到以下有益效果：

[0013] 本发明公开的逆流湿式冷却塔中，收水装置设置于冷却填料部下方的部分区域，此时收水装置能够起到隔绝淋雨区的作用，从而能够在冷却填料部的下方形成一条通风通道，通风通道能够增加逆流湿式冷却塔的塔芯部位的通风量，促使逆流湿式冷却塔的冷却效果较好。

附图说明

[0014] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0015] 图1为本发明实施例公开的逆流湿式冷却塔的剖视图；

[0016] 图2为本发明实施例公开的另一种逆流湿式冷却塔的剖视图；

[0017] 图3为本发明实施例公开的逆流湿式冷却塔中，收水装置的结构示意图；

[0018] 图4为本发明实施例公开的逆流湿式冷却塔中，喷淋装置的局部结构示意图。

[0019] 附图标记说明：

[0020] 100-塔体、200-冷却填料部、300-收水装置、310-收水槽、311-第一侧板、312-第二侧板、313-底板、320-收水板、400-前池、500-通风通道、600-淋雨区、700-连接杆、800-支撑架、900-喷淋装置、910-配水管、911-通孔、920-喷头。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 以下结合附图，详细说明本发明各个实施例公开的技术方案。

[0023] 如图1~图4所示，本发明实施例公开一种逆流湿式冷却塔，所公开的逆流湿式冷却塔包括塔体100、冷却填料部200、收水装置300、前池400和喷淋装置900。

[0024] 塔体100是逆流湿式冷却塔的主体，冷却水的换热均在塔体100内进行。同时塔体100还为逆流湿式冷却塔的其他组成部件提供安装空间。

[0025] 冷却填料部200、收水装置300和喷淋装置900均位于塔体100内，喷淋装置900位于冷却填料部200的上方。收水装置300设置于冷却填料部200下方的部分区域，且收水装置300所在的区域形成通风通道500。收水装置300之外的区域形成淋雨区600。此时，通风通道500贯穿淋雨区600。通风通道500的宽度为收水装置300的宽度，通风通道500的高度为收水装置300的底部到前池400的液面之间的距离。

[0026] 前池400设置于塔体100的底部。收水装置300设置于前池400与冷却填料部200之间。收水装置300通过排水管与前池400相连通。

[0027] 具体的操作过程中，逆流湿式冷却塔中的循环水泵将冷却水输送至喷淋装置900，经由喷淋装置900喷出后落在冷却填料部200上。一部分冷却水再经由冷却填料部200换热后，形成淋雨直接落入前池400中，另一部分冷却水由收水装置300收集后，经由排水管进入前池400中。

[0028] 本发明公开的实施例中，收水装置300设置于冷却填料部200下方的部分区域，此时收水装置300能够起到隔绝淋雨区600的作用，从而能够在冷却填料部200的下方形成一条通风通道500，通风通道500能够增加逆流湿式冷却塔的塔芯部位的通风量，促使逆流湿式冷却塔的冷却效果较好。

[0029] 另外，收水装置300高位布置，因此缩短了与冷却填料部200的距离，使得收水装置300所对应的冷却填料部200落下的水滴造成的噪声污染较低，因此减小了逆流湿式冷却塔的噪声。

[0030] 为了进一步增大逆流湿式冷区塔的通风量，在另一种可选的实施例中，收水装置300的数量可以为多个，多个收水装置300间隔设置。此方案中，收水装置300占用较大的空间，进而能够增大通风通道500的面积，从而进一步增大了逆流湿式冷却塔的通风量。

[0031] 进一步地，塔体100内可以形成多个通风通道500和多个淋雨区600，多个通风通道500可以与多个淋雨区600交错分布。此方案中，多个通风通道500与多个淋雨区600交错分

布，从而增大了塔体100内的通风范围，进而使得淋雨区600的冷却水能够充分换热，从而进一步提高了逆流湿式冷却塔的换热性能。

[0032] 可选地，塔体100沿中心线安装4至6列收水装置300，收水装置300可以采用吊装或者落地支架安装的方式。通风通道500的总宽度可以为6m到10m之间。当有多条通风通道500时，通风通道500的总宽度是指单条通风通道500的宽度之和。

[0033] 在另一种可选的实施例中，收水装置300可以包括收水槽310，收水槽310可以包括第一侧板311、第二侧板312和底板313，第一侧板311和第二侧板312相对设置，且第一侧板311与第二侧板312平行，第一侧板311与第二侧板312通过底板313连接，底板313朝向冷却填料部200。此方案中，设置第一侧板311与第二侧板312增加了收水槽310的深度，提高了收水槽310的储水能力，同时，收水槽310结构紧凑，不会占用过多的冷却塔内的空间，并且第一侧板311和第二侧板312防止了冷却水向四周飞溅。

[0034] 可选的，底板313可以为圆弧结构，从而能够提高收水槽310的储水能力。

[0035] 进一步地，收水装置300还可以包括收水板320，收水板320与第一侧板311相连接，收水板320相对于第一侧板311倾斜设置。该方案增加了收水装置300的收水效率，同时，收水板320进一步降低了噪声。具体地，收水板320可以采用吊装的方式安装在冷却塔内，也可以将收水板320与第一侧板311焊接。

[0036] 冷却填料部200的底部与收水板320的底部的高度越大，冷却水的换热性能越优，但是会影响进风量。冷却填料部200的底部与收水板320的底部的高度越小，塔体100的进风量增加，但是会影响换热性能。因此通过调整冷却填料部200的底部与收水板320的底部的高度，实现换热性能与进风量相匹配。

[0037] 上述实施例中，收水装置300可以采用落地支架安装的方式，此种安装方式需要占据较大的安装空间，从而影响塔体100内的通风量。

[0038] 基于此，在另一种可选的实施例中，本发明公开的逆流湿式冷却塔还可以包括连接杆700和支撑架800，支撑架800可以位于冷却填料部200的下方。连接杆700的一端可以与塔体100顶部相连接，连接杆700的另一端可以穿过冷却填料部200，并与支撑架800相连接。支撑架800用于支撑收水装置300。此方案中，收水装置300通过支撑架800与支撑杆将收水装置300固定于塔体100的顶端，收水装置300采用吊装的方式占用通风通道500的空间较小，因此使得逆流湿式冷却塔具有较大的通风量。

[0039] 本文公开一种喷淋装置900的具体结构，当然，还可以采用其他结构，本文对此不作限制。具体地，喷淋装置900可以包括配水管910和喷头920，配水管910的侧壁可以开设有通孔911，配水管910通过通孔911与喷头920相连通。此方案中，喷头920直接安装在配水管910的侧壁上，从而使得喷水管与喷头920无需额外设置转接头转接，进而降低了喷头920低端至配水管910中心的高度，进而降低了逆流湿式冷却塔的循环泵扬程损失。

[0040] 在另一种可选的实施例中，喷头920可以采用低压头、低喷溅高度的喷头，低压头、低喷溅高度的喷头的最小工作压力为1m~1.2m水柱，进而可以进一步降低逆流湿式冷却塔的循环泵扬程损失。可选的，喷头920可以为TP－Ⅱ型和XPH型，当然，喷头920还可以为其他类型，本文不作限制。

[0041] 为了进一步提高逆流湿式冷却塔的换热性能，在另一种可选的实施例中，冷却填料部200可以包括多个填料层，填料层的厚度由冷却填料部200的中心向两侧增大。此方案

中，冷却填料部200采用多层设置，能够增大冷却水的表面积，同时沿长冷却水在冷却填料部200的换热时间，进而使得冷却水换热较为充分。

[0042] 同时，靠近外侧的填料层的厚度较大，靠近外侧的填料层的通风量更大，因此换热效果更好，因此增大靠近外侧的填料层的厚度，使得冷却水在靠近冷却填料部200的外侧具有较大的换热面积，从而能够提高逆流湿式冷却塔的换热效率。

[0043] 当然，冷却填料部200还可以采用不等高布置的方式，冷却填料部200的不等高布置为公知常识，本文不做赘述。

[0044] 在另一种可选的实施例中，本发明公开的逆流湿式冷却塔还可以包括除雾器，除雾器可以设置于塔体100内，除雾器可以位于塔体100的顶部。此方案中，除雾器能够对塔体100内的水雾进行收集，水雾冷凝后变为冷却水，从而能够重新利用，从而能够提高冷却水的利用率，从而减少冷却水的损失。

[0045] 进一步地，本发明公开的逆流湿式冷却塔还可以包括水汽导流装置，水汽导流装置设置于除雾器的进口处。此方案能够进一步提高冷却水的利用率，进而进一步减少冷却水的损失。

[0046] 可选地，水汽导流装置可以为喇叭形管道，喇叭形管道的小口端安装于除雾器上，喇叭形管道的大口端用于收集水雾。或者，水汽导流装置可以为空压机，空压气为负压，从而能够对水雾产生抽吸作用，进而实现水雾的导流。当然，水汽导流装置还可以为其他结构，对此不问不作限制。

[0047] 本发明上文实施例中重点描述的是各个实施例之间的不同，各个实施例之间不同的优化特征只要不矛盾，均可以组合形成更优的实施例，考虑到行文简洁，在此则不再赘述。

[0048] 以上所述仅为本发明的实施例而已，并不用于限制本发明。对于本领域技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

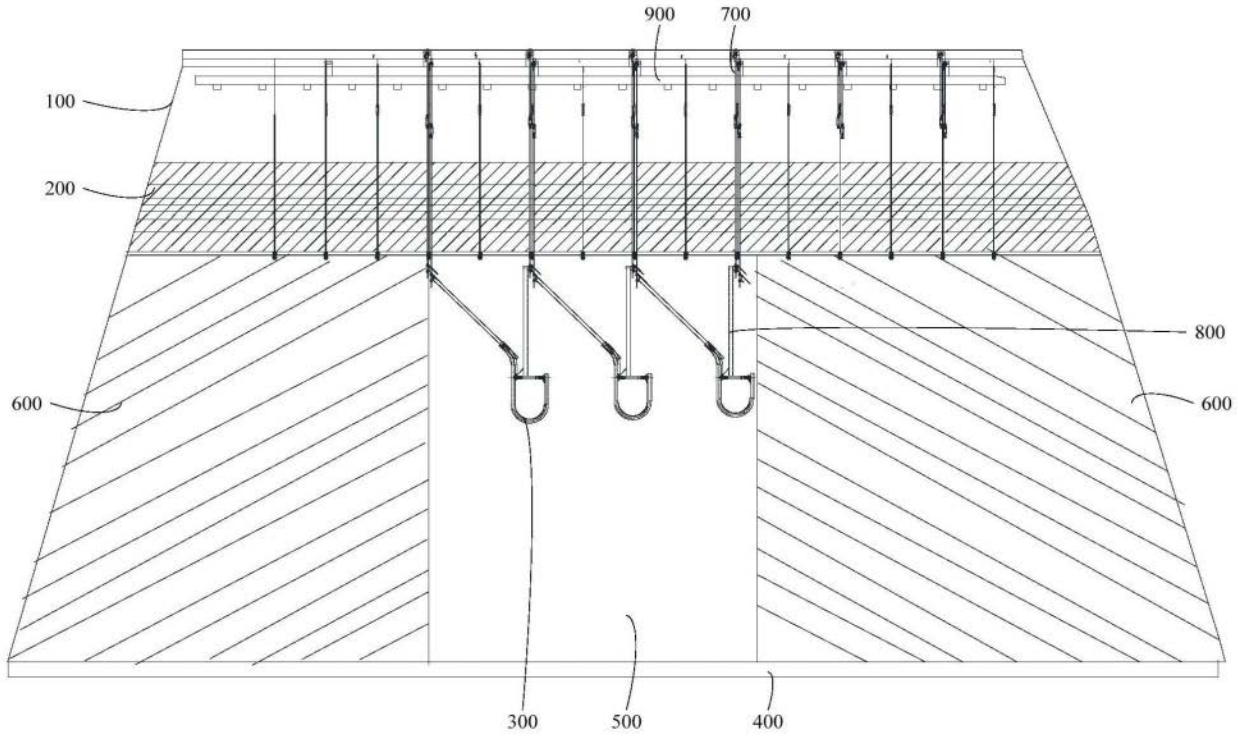

900
700
100
200
800
600
600
300
500
400

图1

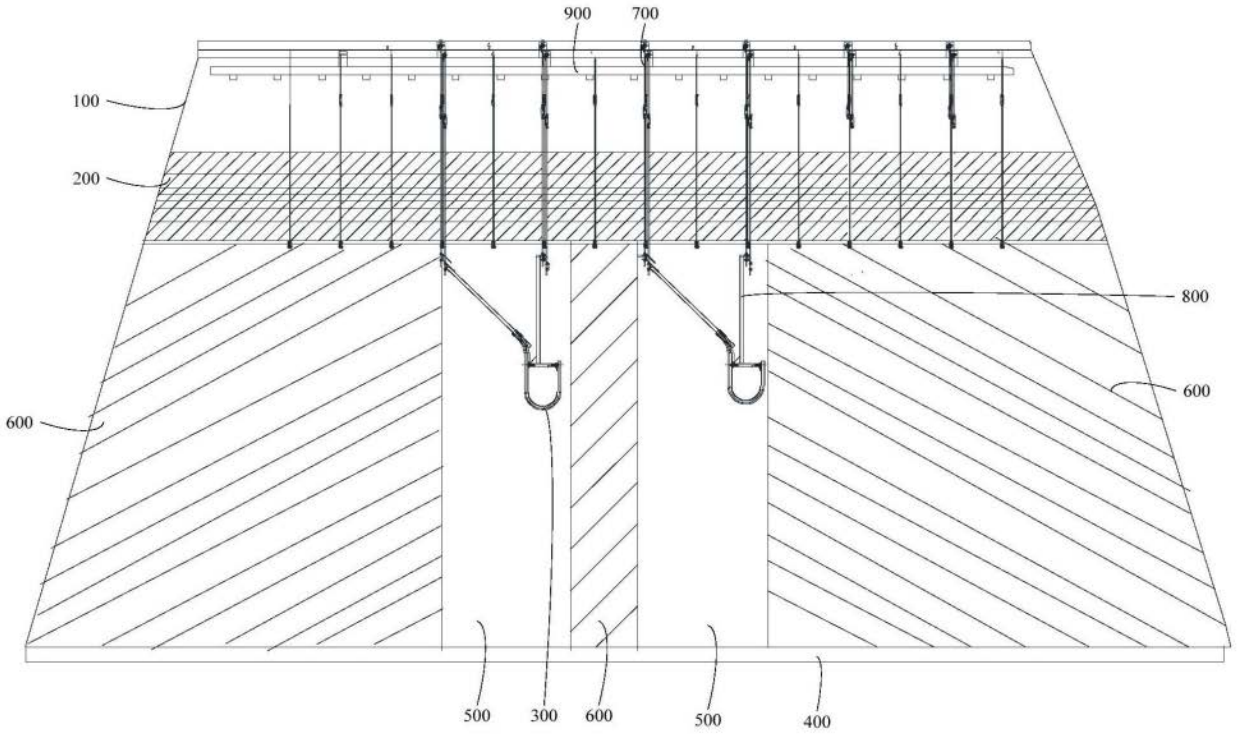

900
700
100
200
800
600
600
500
300
600
500
400

图2

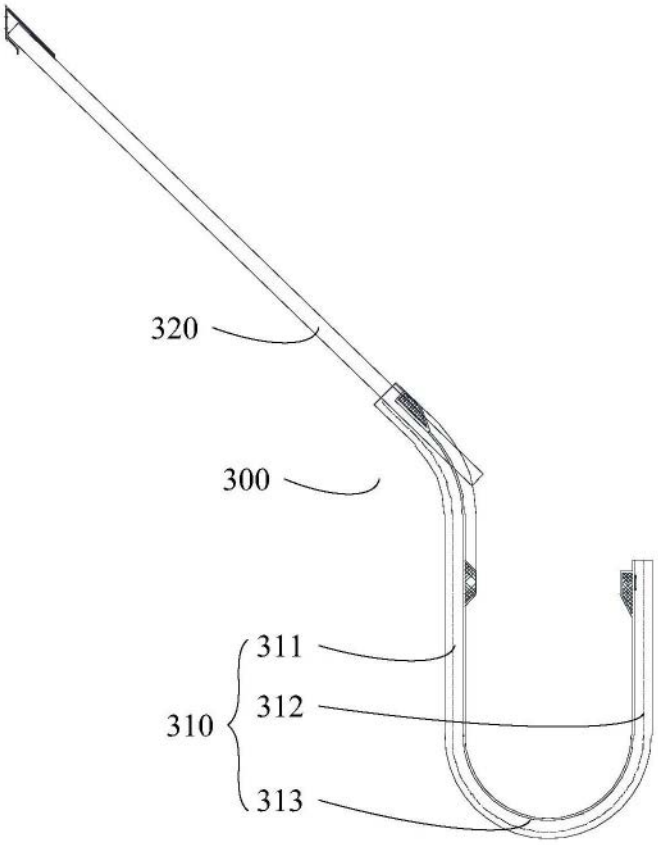


图3

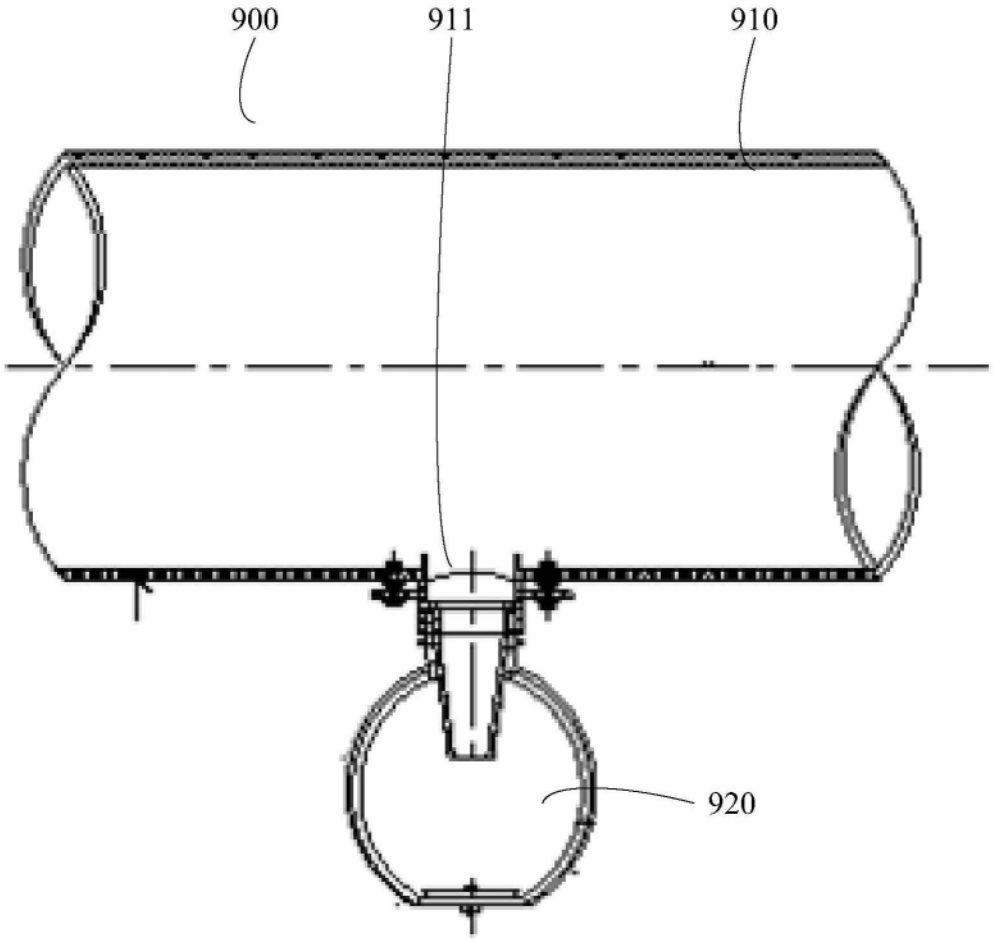


图4