(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114739196 A
(43)申请公布日 2022.07.12

(21)申请号 202210519491.5

(22)申请日 2022.05.13

(71)申请人 华电重工股份有限公司
地址 100070 北京市丰台区汽车博物馆东路华电产业园B座10层

(72)发明人 高运 袁龙 邢苍 李国栋 曾荣 闫艳蕾 于萌萌 张艳顺 张涛 金红伟 胡立恺 段佳奇

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 胡素莉

(51)Int.Cl.
F28B 1/06(2006.01)
F28B 9/08(2006.01)
F28B 9/00(2006.01)

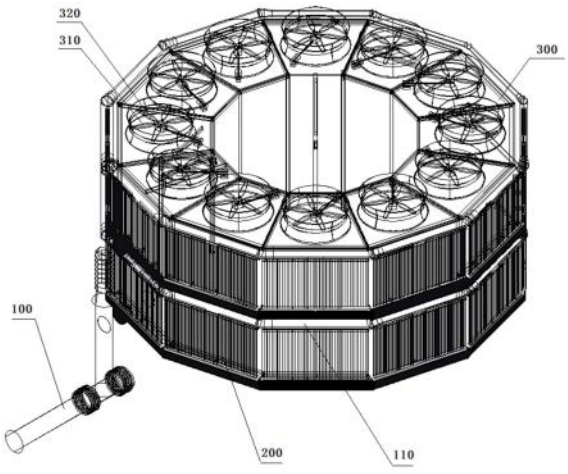
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

塔式直接空冷系统

(57)摘要

本发明公开了一种塔式直接空冷系统，包括：机械通风塔，所述机械通风塔包括塔体框架及设置于所述塔体框架内侧且用于带动气体流动的风机结构，所述塔体框架的数量为多个且沿环形排列；直接空冷管束，所述直接空冷管束位于多个所述塔体框架沿环形排列形成的环形框架的外侧，所述风机结构带动气体流动形成的气流经过所述直接空冷管束，所述直接空冷管束的一端具有蒸汽进口，所述直接空冷管束的另一端具有蒸汽出口，所述蒸汽进口高于所述蒸汽出口；与所述蒸汽进口连通的蒸汽分配管；与所述蒸汽出口连通的凝结水管。本发明公开的塔式直接空冷系统，降低空气侧阻力，提高换热性能。



CN 114739196 A

1.一种塔式直接空冷系统,其特征在于,包括:

机械通风塔,所述机械通风塔包括塔体框架(300)及设置于所述塔体框架内侧且用于带动气体流动的风机结构(310),所述塔体框架(300)的数量为多个且沿环形排列;

直接空冷管束(200),所述直接空冷管束(200)位于多个所述塔体框架(300)沿环形排列形成的环形框架的外侧,所述风机结构(310)带动气体流动形成的气流经过所述直接空冷管束(200),所述直接空冷管束(200)的一端具有蒸汽进口,所述直接空冷管束(200)的另一端具有蒸汽出口,所述蒸汽进口高于所述蒸汽出口;

与所述蒸汽进口连通的蒸汽分配管(100);

与所述蒸汽出口连通的凝结水管。

2.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述直接空冷管束(200)为立式管束,所述蒸汽进口位于所述直接空冷管束(200)的顶部,所述蒸汽出口位于所述直接空冷管束(200)的底部。

3.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述风机结构(310)设置于所述塔体框架(300)的顶部;所述环形框架的内侧设置有封闭墙。

4.如权利要求3所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述塔体框架(300)的顶部设置有风筒(320);

所述风机结构(310)的扇叶(311)位于所述风筒(320)的内部,所述风机结构(310)的驱动电机(312)设置于所述风筒(320)的外部,所述驱动电机(312)的驱动端通过传动装置与所述扇叶(311)连接。

5.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述机械通风塔中,相邻两个所述塔体框架(300)之间设置有隔墙(400);

所述风机结构(310)的数量为多个且与多个所述塔体框架(300)一一对应设置。

6.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述环形框架的中空区域设置有凝结水箱,所述凝结水箱与所述凝结水管的出口连通;

和/或,所述环形框架的中空区域还设置有配电间及配电设备。

7.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述环形框架的中空区域还设置有所述塔式直接空冷系统的吸热塔;或,所述环形框架设置于所述塔式直接空冷系统的吸热塔的底部。

8.如权利要求1-7任一项所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述机械通风塔的数量为多个且沿竖直方向排列;

所述蒸汽分配管(100)具有多个分配支管(110),多个所述分配支管(110)与多个所述机械通风塔一一对应。

9.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述直接空冷管束(200)的数量为多个且与多个所述塔体框架(300)一一对应。

10.如权利要求1所述的塔式直接空冷系统,其特征在于,所述直接空冷管束(200)包括多个子管束,多个所述子管束包括至少一个第一子管束及至少一个第二子管束;

所述第一子管束与所述第二子管束中的流体流动方向相反。

塔式直接空冷系统

技术领域

[0001] 本发明涉及空冷设备技术领域，特别涉及一种塔式直接空冷系统。

背景技术

[0002] 近年来，随着对节能降耗提出更高的要求，石化项目及光热项目等小机组在冷端普遍采用更节能省水的空冷系统。

[0003] 由于塔式光热及石化项目等机组容量普遍较小，若采用传统直接空冷的布置方式，存在空气侧阻力过大，传热系数低，影响换热性能。

[0004] 因此，如何降低空气侧阻力，提高换热性能，是本技术领域人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供了一种塔式直接空冷系统，以降低空气侧阻力，提高换热性能。

[0006] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0007] 一种塔式直接空冷系统，包括：

[0008] 机械通风塔，所述机械通风塔包括塔体框架及设置于所述塔体框架内侧且用于带动气体流动的风机结构，所述塔体框架的数量为多个且沿环形排列；

[0009] 直接空冷管束，所述直接空冷管束位于多个所述塔体框架沿环形排列形成的环形框架的外侧，所述风机结构带动气体流动形成的气流经过所述直接空冷管束，所述直接空冷管束的一端具有蒸汽进口，所述直接空冷管束的另一端具有蒸汽出口，所述蒸汽进口高于所述蒸汽出口；

[0010] 与所述蒸汽进口连通的蒸汽分配管；

[0011] 与所述蒸汽出口连通的凝结水管。

[0012] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述直接空冷管束为立式管束，所述蒸汽进口位于所述直接空冷管束的顶部，所述蒸汽出口位于所述直接空冷管束的底部。

[0013] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述风机结构设置于所述塔体框架的顶部；所述环形框架的内侧设置有封闭墙。

[0014] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述塔体框架的顶部设置有风筒；

[0015] 所述风机结构的扇叶位于所述风筒的内部，所述风机结构的驱动电机设置于所述风筒的外部，所述驱动电机的驱动端通过传动装置与所述扇叶连接。

[0016] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述机械通风塔中，相邻两个所述塔体框架之间设置有隔墙；

[0017] 所述风机结构的数量为多个且与多个所述塔体框架一一对应设置。

[0018] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述环形框架的中空区域设置有凝结水箱，所述凝结水箱与所述凝结水管的出口连通；

[0019] 和/或，所述环形框架的中空区域还设置有配电间及配电设备。

[0020] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述环形框架的中空区域还设置有所述塔式直接空冷系统的吸热塔；或，所述环形框架设置于所述塔式直接空冷系统的吸热塔的底部。

[0021] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述机械通风塔的数量为多个且沿竖直方向排列；

[0022] 所述蒸汽分配管具有多个分配支管，多个所述分配支管与多个所述机械通风塔一一对应。

[0023] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述直接空冷管束的数量为多个且与多个所述塔体框架一一对应。

[0024] 可选地，上述塔式直接空冷系统中，所述直接空冷管束包括多个子管束，多个所述子管束包括至少一个第一子管束及至少一个第二子管束；

[0025] 所述第一子管束与所述第二子管束中的流体流动方向相反。

[0026] 从上述的技术方案可以看出，本发明提供的塔式直接空冷系统，多个塔体框架沿环形排列，直接空冷管束位于多个塔体框架沿环形排列形成的环形框架的外侧，蒸汽通过蒸汽分配管经过蒸汽进口进入直接空冷管束内。在风机结构的作用下，气体流动形成的气流经过直接空冷管束，使得风机结构形成的气流经过直接空冷管束进行空冷。由于多个塔体框架沿环形排列形成环形框架，在有限的空间内尽可能增加能够布置直接空冷管束的面积；并且，风机结构带动气体经过直接空冷管束，由于直接空冷管束在多个塔体框架沿环形排列形成环形框架的外侧，环形框架降低了塔式直接空冷系统实体部分对气流的阻碍，有效降低了空气侧阻力，提高了换热性能。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本发明实施例提供的塔式直接空冷系统的立体结构示意图；

[0029] 图2为本发明实施例提供的塔式直接空冷系统的主视结构示意图；

[0030] 图3为本发明实施例提供的塔式直接空冷系统的第一俯视结构示意图；

[0031] 图4为本发明实施例提供的塔式直接空冷系统的第二俯视结构示意图。

具体实施方式

[0032] 本发明公开了一种塔式直接空冷系统，以降低空气侧阻力，提高换热性能。

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅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。

[0034] 如图1-图4所示，本发明实施例提供了一种塔式直接空冷系统，包括机械通风塔、直接空冷管束200、蒸汽分配管100及凝结水管。机械通风塔包括塔体框架300及设置于塔体框架内侧且用于带动气体流动的风机结构310，塔体框架300的数量为多个且沿环形排列；

直接空冷管束200位于多个塔体框架300沿环形排列形成的环形框架的外侧，风机结构310带动气体流动形成的气流经过直接空冷管束200，直接空冷管束200的一端具有蒸汽进口，直接空冷管束200的另一端具有蒸汽出口，蒸汽进口高于蒸汽出口；蒸汽分配管100与蒸汽进口连通；凝结水管与蒸汽出口连通。

[0035] 本发明实施例提供的塔式直接空冷系统，多个塔体框架300沿环形排列，直接空冷管束200位于多个塔体框架300沿环形排列形成的环形框架的外侧，蒸汽通过蒸汽分配管100经过蒸汽进口进入直接空冷管束200内。在风机结构310的作用下，气体流动形成的气流经过直接空冷管束200，使得风机结构310形成的气流经过直接空冷管束200进行空冷。由于多个塔体框架300沿环形排列形成环形框架，在有限的空间内尽可能增加能够布置直接空冷管束200的面积；并且，风机结构310带动气体经过直接空冷管束200，由于直接空冷管束200在多个塔体框架300沿环形排列形成环形框架的外侧，环形框架降低了塔式直接空冷系统实体部分对气流的阻碍，有效降低了空气侧阻力，提高了换热性能。

[0036] 如图3所示，环形框架可以为椭圆环形结构。如图4所示，环形框架可以为圆环形结构。环形框架还可以为其他形状，如三角环形、方环形等，在此不做具体介绍且均在保护范围之内。

[0037] 进一步地，本发明实施例提供的塔式直接空冷系统优选为MDC(Mechanical Draft Condenser)机械通风塔式直接空冷系统。

[0038] 由于直接空冷管束200位于多个塔体框架300沿环形排列形成的环形框架的外侧，也方便对直接空冷管束200的清洗。清洗系统只需要1个机架绕塔式直接空冷系统(环形框架外侧)一周即可实现清洗。其中，清洗系统的喷嘴可以水平设置，使得喷嘴配出的清洗液体垂直于直接空冷管束200，有效地提高了清洗效率。

[0039] 也可以设置喷雾降温系统对直接空冷管束200进行降温，即，喷雾降温系统可以沿环形框架外侧均匀布置，也可以使得喷雾降温系统能够沿环形框架外侧环绕运行。通过上述设置，以保证塔式直接空冷系统的散热效果。尤其适用于温度较高的地区及季节，以便于在高温条件下投入使用。

[0040] 为了提高冷却效果，直接空冷管束200为立式管束，蒸汽进口位于直接空冷管束200的顶部，蒸汽出口位于直接空冷管束200的底部。通过上述设置，使得放热冷却后凝结的液体在重力作用下由蒸汽出口流入凝结水管，避免直接空冷管束200内液体过多而影响冷却效果。即，蒸汽分配管100优选设置于直接空冷管束200上方，凝结水管设置于直接空冷管束200下方。通过上述设置，使得配汽简洁方便，降低了汽阻和凝结换热过冷度。

[0041] 直接空冷管束200采用外侧悬挂或者底部支撑等方式设置于塔体框架300的外侧。

[0042] 本实施例中，风机结构310设置于塔体框架300的顶部；环形框架的内侧设置有封闭墙。通过上述设置，使得风机结构310带动气体流动形成的气流沿塔体框架300的外侧到塔体框架300的顶部的排列方向流动，有效提高了散热效果。其中，风机结构310带动气体流动形成的气流可以沿塔体框架300的顶部到塔体框架300的外侧流动，也可以为沿塔体框架300的的顶部与塔体框架300的外侧流动。

[0043] 优选地，整体塔式直接空冷系统采用引风式运行。

[0044] 其中，塔体框架300的顶部设置有风筒320，风机结构310的扇叶311位于风筒320的内部，风机结构310的驱动电机312设置于风筒320的外部，驱动电机312的驱动端通过传动

装置与扇叶311连接。

[0045] 本实施例中，扇叶311为轴流扇叶，轴流扇叶的轴向沿竖直方向设置。

[0046] 当然，也可以将风机结构310设置于塔体框架300的内侧，将塔体框架300的顶部通过封闭墙封闭，实现风机结构310带动气体流动形成的气流沿塔体框架300的内侧与塔体框架300的外侧的排列方向流动。

[0047] 机械通风塔中，相邻两个塔体框架300之间设置有隔墙400。并且，风机结构310的数量为多个且与多个塔体框架300一一对应设置。通过上述设置，使得单个塔体框架300形成一个空冷单元，进一步提高了散热效果。

[0048] 塔体框架300可以采用混凝土结构框架或钢结构框架等。隔墙400可以采用混凝土结构隔墙，也可以采用彩钢板结构隔墙，还可以采用其他类型的隔墙。

[0049] 本实施例中，环形框架的中空区域设置有凝结水箱，凝结水箱与凝结水管的出口连通。通过上述设置，节省了塔式直接空冷系统的占地面积，并且提高了空间利用率。

[0050] 进一步地，环形框架的中空区域还设置有配电间及配电设备。同样地，也节省了塔式直接空冷系统的占地面积，并且提高了空间利用率。

[0051] 本实施例中，环形框架的中空区域还设置有塔式直接空冷系统的吸热塔；或，环形框架设置于塔式直接空冷系统的吸热塔的底部。通过上述设置，同样避免额外划分区域放置吸热塔，提高了空间利用率。

[0052] 机械通风塔的数量为多个且沿竖直方向排列；蒸汽分配管100具有多个分配支管110，多个分配支管110与多个机械通风塔一一对应。即，单个分配支管110与环形框架的外侧的全部直接空冷管束200连接。其中，分配支管110为沿着环形框架的外侧设置的环形管道。

[0053] 如图2所示，机械通风塔的数量为两个，两个机械通风塔的环形框架相互重叠。优选地，两个机械通风塔中，上下对齐的两个塔体框架300共用一个风机结构310。

[0054] 其中，分配支管110位于直接空冷管束200的顶部，其中，分配支管110

[0055] 优选地，直接空冷管束200的数量为多个且与多个塔体框架300一一对应。其中，直接空冷管束200可以通过平挂、悬挂或支撑放置与塔体框架300连接，在此不再一一累述且均在保护范围之内。

[0056] 本实施例中，直接空冷管束200包括多个子管束，多个子管束包括至少一个第一子管束及至少一个第二子管束；第一子管束与第二子管束中的流体流动方向相反。具体地，每个直接空冷管束200包括七或八个子管束，其中一个子管束为第二子管束，第二子管束内的流体由下至上流动；其余的子管束为第一子管束，第一子管束内的流体由上至下流动。

[0057] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0058] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

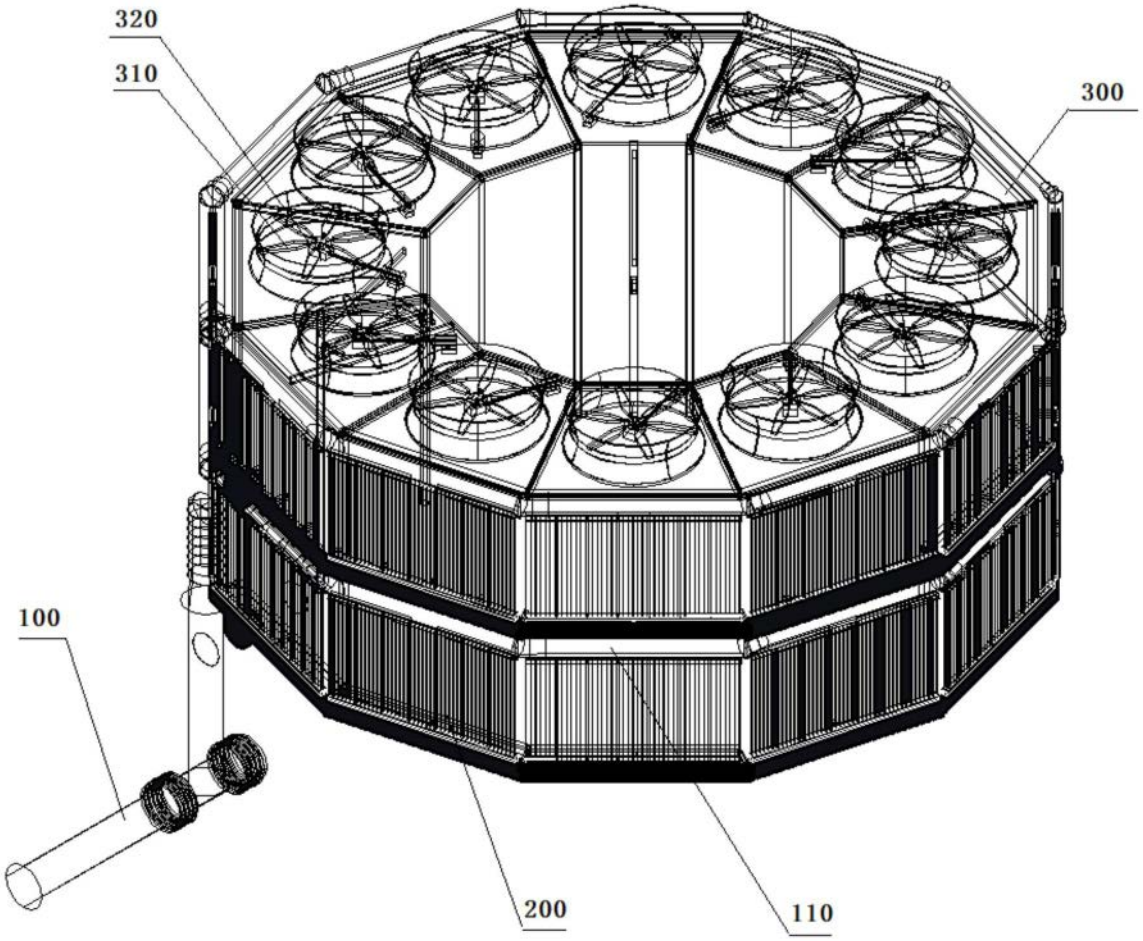


图1

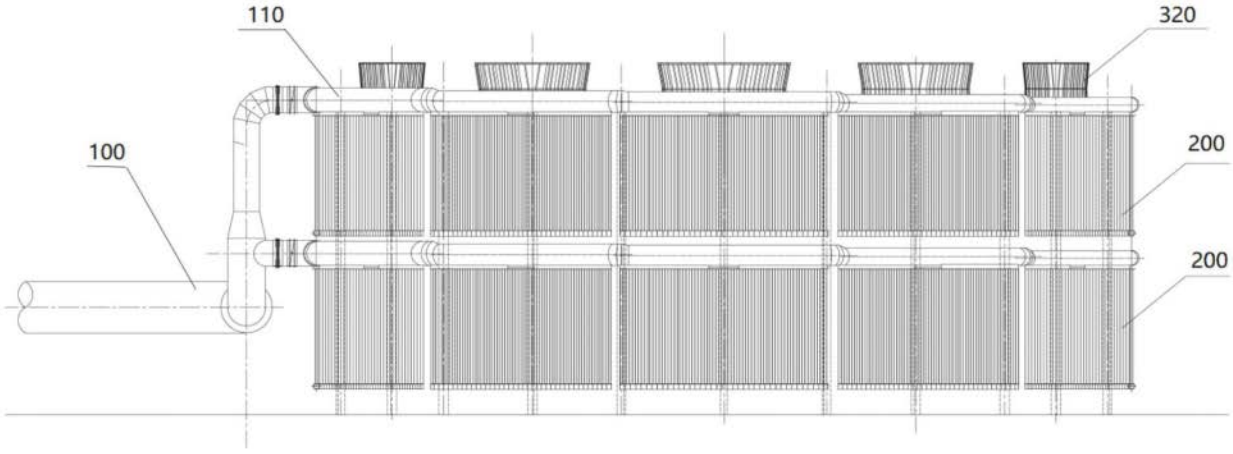


图2

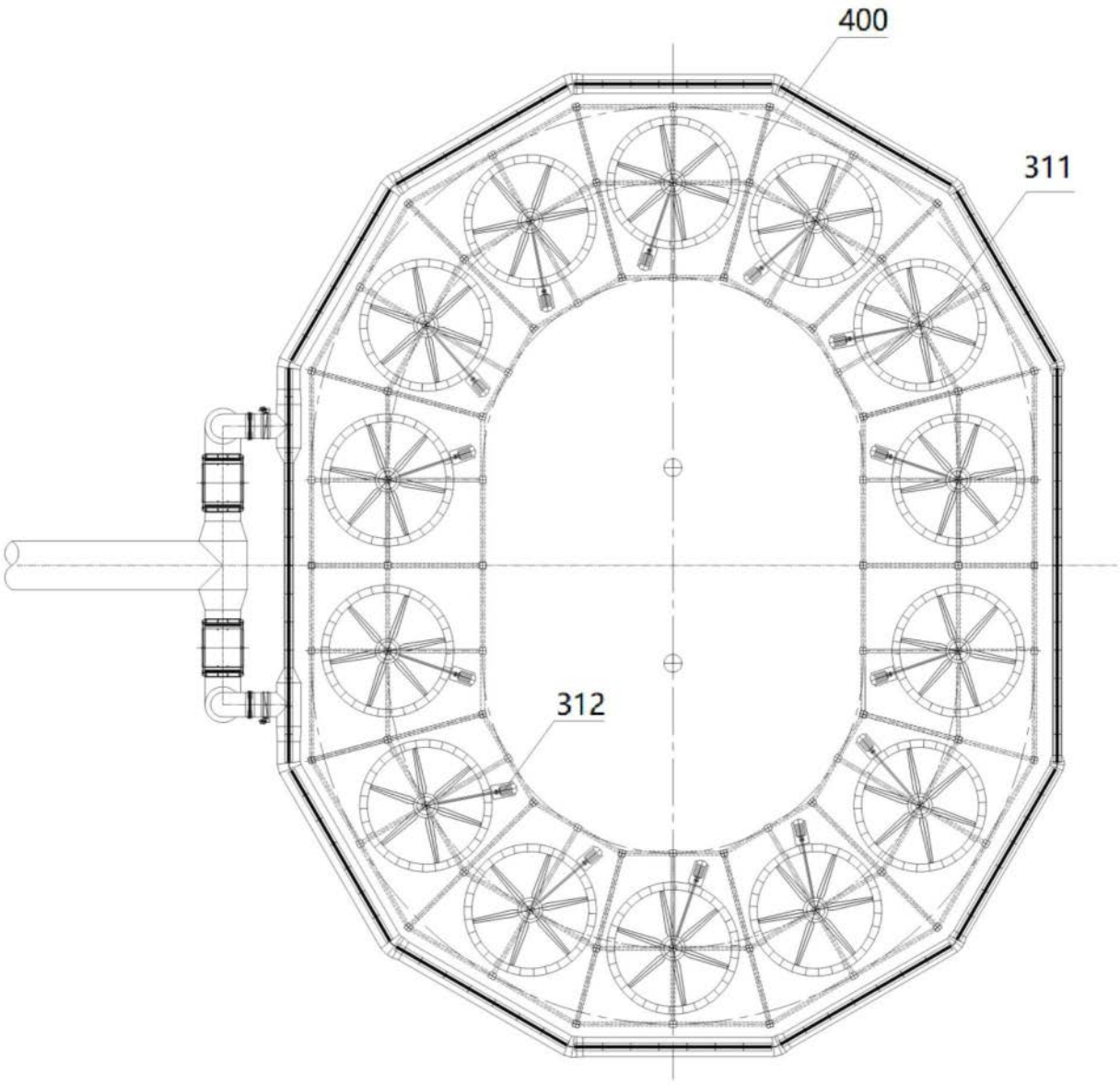


图3

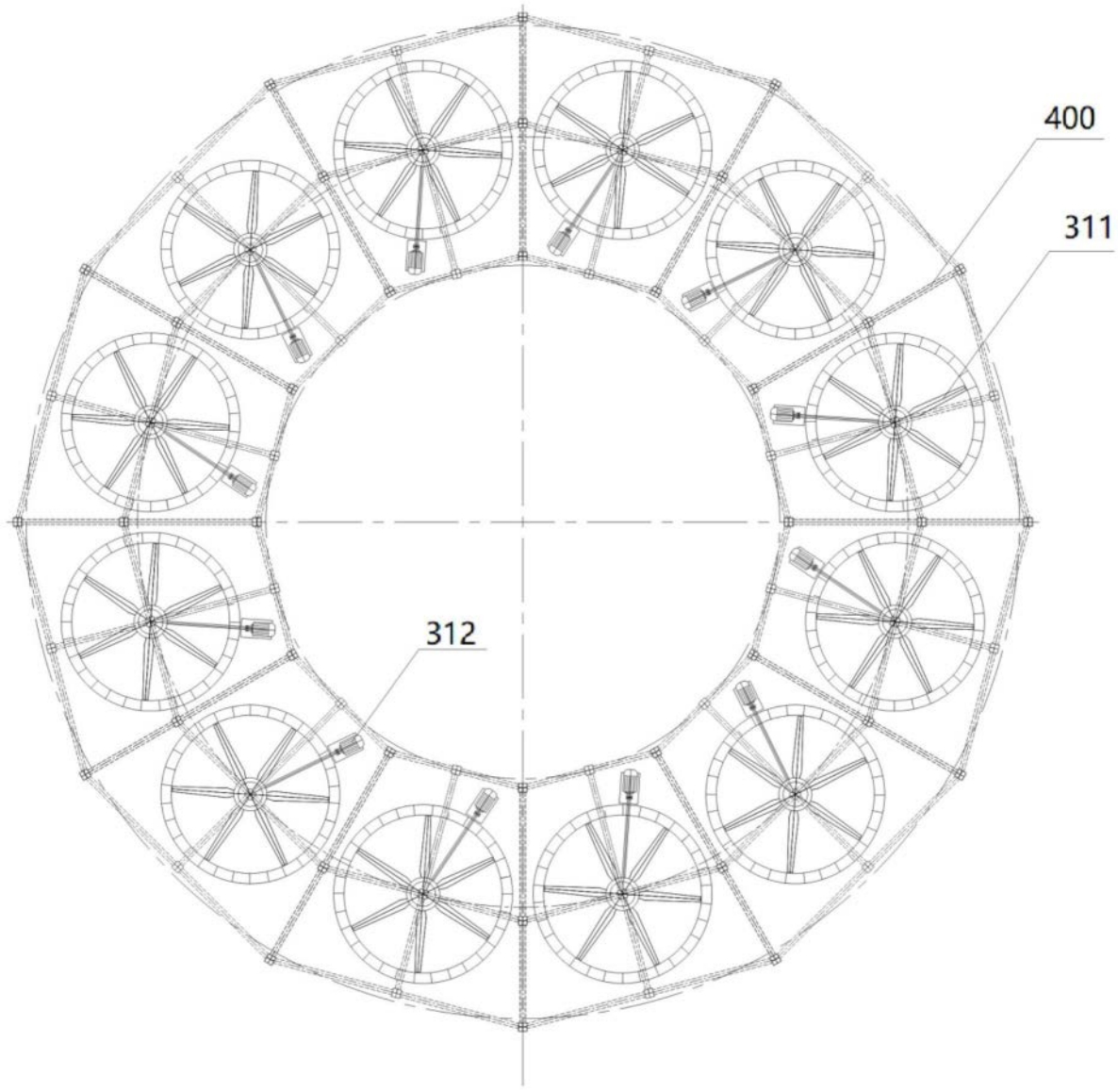


图4