(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111410255 A
(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 202010260387.X

(22)申请日 2020.04.03

(71)申请人 哈尔滨汽轮机厂辅机工程有限公司
地址 150090 黑龙江省哈尔滨市南岗区千山一道街3号楼

(72)发明人 崔永亮 林秋宇 张晨 刘杰 许宝军 张俊芬 王丽红 白润

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109
代理人 牟永林

(51)Int.Cl.
*C02F 1/20*(2006.01)
*F28B 9/10*(2006.01)
*C02F 103/02*(2006.01)

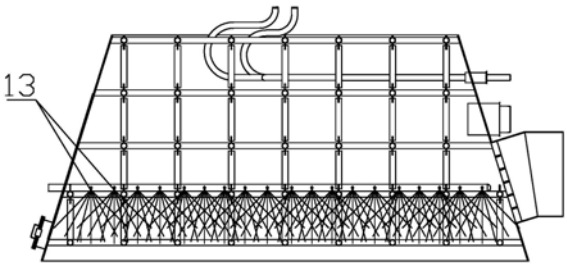
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置

(57)摘要

一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置，它涉及凝汽器除氧技术的领域。本发明解决了现有电厂系统中存在凝结水溶氧超标的问题。本发明包括真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块，真空热力旋型喷淋组块的补水主管道水平布置在凝汽器上部内部，补水主管道另一端与电厂补水管道连通，补水旁路管道一端与补水主管道相连通，补水旁路管道另一端设有开口方向朝下设置的第一喷嘴，真空热力旋型鼓泡组块的蒸汽输送主管道水平布置在凝汽器下部内部，蒸汽输送主管道另一端与电厂蒸汽管道连通，蒸汽输送旁路管道一端与蒸汽输送主管道相连通，蒸汽输送旁路管道另一端设有开口方向朝上设置的第二喷嘴。本发明用于电厂凝汽器真空热力除氧。




CN 111410255 A

1.一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:它包括真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块,真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块由上至下依次设置在位于凝汽器内部;

真空热力旋型喷淋组块包括补水主管道(11)、若干补水旁路管道(12)和若干第一喷嘴(13),补水主管道(11)沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器上部内部,补水主管道(11)一端封闭并搭接在凝汽器后端桁架上,补水主管道(11)另一端搭接在凝汽器前端桁架上并延伸至凝汽器外部与电厂补水管道连通,若干补水旁路管道(12)沿水平方向均布在补水主管道(11)一侧,补水旁路管道(12)与补水主管道(11)垂直连接,补水旁路管道(12)一端与补水主管道(11)相连通,补水旁路管道(12)另一端设有第一喷嘴(13),所述第一喷嘴(13)的开口方向朝下设置;

真空热力旋型鼓泡组块包括蒸汽输送主管道(21)、若干蒸汽输送旁路管道(22)、若干第二喷嘴(23)、多个主管道支撑件(24)和多个旁路管道支撑件(25),蒸汽输送主管道(21)沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器下部内部,蒸汽输送主管道(21)一端封闭并通过主管道支撑件(24)固定在凝汽器底板上,蒸汽输送主管道(21)另一端通过主管道支撑件(24)固定在凝汽器底板上并延伸至凝汽器外部与电厂蒸汽管道连通,若干蒸汽输送旁路管道(22)沿水平方向均布在蒸汽输送主管道(21)两侧,蒸汽输送旁路管道(22)与蒸汽输送主管道(21)垂直连接,蒸汽输送旁路管道(22)一端与蒸汽输送主管道(21)相连通,蒸汽输送旁路管道(22)另一端设有第二喷嘴(23),所述第二喷嘴(23)的开口方向朝上设置,蒸汽输送旁路管道(22)通过旁路管道支撑件(25)固定在凝汽器底板上。

2.根据权利要求1所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:每个主管道支撑件(24)包括第一支撑座、第一支撑立板和多个第一连接螺栓,第一支撑座通过多个第一连接螺栓水平固定在凝汽器底板上,第一支撑立板下端竖直固接在第一支撑座的上端面中心位置,第一支撑立板上端设有与蒸汽输送主管道(21)相匹配的第一圆弧形凹槽。

3.根据权利要求2所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:每个旁路管道支撑件(25)包括第二支撑座、第二支撑立板和多个第二连接螺栓,第二支撑座通过多个第二连接螺栓水平固定在凝汽器底板上,第二支撑立板下端竖直固接在第二支撑座的上端面中心位置,第二支撑立板上端设有与蒸汽输送旁路管道(22)相匹配的第二圆弧形凹槽。

4.根据权利要求1所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:第一喷嘴(13)和第二喷嘴(23)均为除氧真空热力旋型喷嘴。

5.根据权利要求3或4所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:它包括两个补水主管道(11),两个补水主管道(11)平行设置,每个补水主管道(11)一端封闭,每个补水主管道(11)另一端分别与电厂补水管道连通。

6.根据权利要求5所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:它包括两个蒸汽输送主管道(21),两个蒸汽输送主管道(21)平行设置,每个蒸汽输送主管道(21)一端封闭,每个蒸汽输送主管道(21)另一端分别与电厂蒸汽管道连通。

7.根据权利要求7所述的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置,其特征在于:若干蒸汽输送旁路管道(22)交错设置在蒸汽输送主管道(21)两侧。

# 一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及凝汽器除氧技术领域，具体涉及一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置。

## 背景技术

[0002] 凝结水溶氧是电力行业化学监督的重要指标之一，若该指标长期处于超标水平会对系统、设备等安全性和经济性造成严重危害。如设备的寿命缩短、回热系统设备换热效率的降低、机组真空的影响，使系统安全性降低，不能稳定的运行。本发明针对电厂系统中常出现的凝结水溶氧超标问题，提出一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧的装置。

[0003] 综上所述，现有电厂系统中存在凝结水溶氧超标的问题。

## 发明内容

[0004] 本发明为了解决现有电厂系统中存在凝结水溶氧超标的问题，进而提供一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置。

[0005] 本发明的技术方案是：

[0006] 一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置，它包括真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块，真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块由上至下依次设置在位于凝汽器内部；

[0007] 真空热力旋型喷淋组块包括补水主管道11、若干补水旁路管道12和若干第一喷嘴13，补水主管道11沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器上部内部，补水主管道11一端封闭并搭接在凝汽器后端桁架上，补水主管道11另一端搭接在凝汽器前端桁架上并延伸至凝汽器外部与电厂补水管道连通，若干补水旁路管道12沿水平方向均布在补水主管道11一侧，补水旁路管道12与补水主管道11垂直连接，补水旁路管道12一端与补水主管道11相连通，补水旁路管道12另一端设有第一喷嘴13，所述第一喷嘴13的开口方向朝下设置；

[0008] 真空热力旋型鼓泡组块包括蒸汽输送主管道21、若干蒸汽输送旁路管道22、若干第二喷嘴23、多个主管道支撑件24和多个旁路管道支撑件25，蒸汽输送主管道21沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器下部内部，蒸汽输送主管道21一端封闭并通过支撑件24固定在凝汽器底板上，蒸汽输送主管道21另一端通过支撑件24固定在凝汽器底板上并延伸至凝汽器外部与电厂蒸汽管道连通，若干蒸汽输送旁路管道22沿水平方向均布在蒸汽输送主管道21两侧，蒸汽输送旁路管道22与蒸汽输送主管道21垂直连接，蒸汽输送旁路管道22一端与蒸汽输送主管道21相连通，蒸汽输送旁路管道22另一端设有第二喷嘴23，所述第二喷嘴23的开口方向朝上设置，蒸汽输送旁路管道22通过旁路管道支撑件25固定在凝汽器底板上。

[0009] 进一步地，每个主管道支撑件24包括第一支撑座、第一支撑立板和多个第一连接螺栓，第一支撑座通过多个第一连接螺栓水平固定在凝汽器底板上，第一支撑立板下端竖直固接在第一支撑座的上端面中心位置，第一支撑立板上端设有与蒸汽输送主管道21相匹

配的第一圆弧形凹槽。

[0010] 进一步地，每个旁路管道支撑件25包括第二支撑座、第二支撑立板和多个第二连接螺栓，第二支撑座通过多个第二连接螺栓水平固定在凝汽器底板上，第二支撑立板下端竖直固接在第二支撑座的上端面中心位置，第二支撑立板上端设有与蒸汽输送旁路管道22相匹配的第二圆弧形凹槽。

[0011] 进一步地，第一喷嘴13和第二喷嘴23均为专用除氧真空热力旋型喷嘴。

[0012] 进一步地，它包括两个补水主管道11，两个补水主管道11平行设置，每个补水主管道11一端封闭，每个补水主管道11另一端分别与电厂补水管道连通。

[0013] 进一步地，它包括两个蒸汽输送主管道21，两个蒸汽输送主管道21平行设置，每个蒸汽输送主管道21一端封闭，每个蒸汽输送主管道21另一端分别与电厂蒸汽管道连通。

[0014] 进一步地，若干蒸汽输送旁路管道22交错设置在蒸汽输送主管道21两侧。

[0015] 本发明与现有技术相比具有以下效果：

[0016] 1、发明的用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置的真空热力旋型喷淋组块(初期除氧组块)位于凝汽器上部，真空热力旋型鼓泡组块(深度除氧组块)位于凝汽器热井下部，最大程度减少最终凝结水的含氧量，使得电厂系统中凝结水溶氧达标。

[0017] 2、发明的用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置的根据设计边界条件可设置多路初期除氧组块与深度除氧组块，灵活性、经济性好，便于控制。

[0018] 3、发明的用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置的第一喷嘴和第二喷嘴均为专用除氧真空热力旋型喷嘴，第一喷嘴与补水旁路管道之间第一喷嘴与补水旁路管道之间、第二喷嘴与蒸汽输送旁路管道之间均采用螺纹连接的方式进行连接，安装及拆卸方便。且喷嘴与管道之间设置密封圈，保证密封性。

[0019] 4、发明的用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置大部分位于凝汽器内部，不单独占用电厂额外空间。

## 附图说明

[0020] 图1是本发明的真空热力旋型喷淋组块的主视图；

[0021] 图2是本发明的真空热力旋型喷淋组块的侧视图；

[0022] 图3是本发明的真空热力旋型喷淋组块的俯视图；

[0023] 图4是本发明的真空热力旋型鼓泡组块的主视图；

[0024] 图5是本发明的真空热力旋型鼓泡组块的侧视图；

[0025] 图6是本发明的真空热力旋型鼓泡组块的俯视图。

## 具体实施方式

[0026] 具体实施方式一：结合图1至图6说明本实施方式，本实施方式的一种用于电厂凝汽器用真空热力除氧装置，它包括真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块，真空热力旋型喷淋组块和真空热力旋型鼓泡组块由上至下依次设置在位于凝汽器内部；

[0027] 真空热力旋型喷淋组块包括补水主管道11、若干补水旁路管道12和若干第一喷嘴13，补水主管道11沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器上部内部，补水主管道11一端封闭并搭接在凝汽器后端桁架上，补水主管道11另一端搭接在凝汽器前端桁架上并延伸

至凝汽器外部与电厂补水管道连通，若干补水旁路管道12沿水平方向均布在补水主管道11一侧，补水旁路管道12与补水主管道11垂直连接，补水旁路管道12一端与补水主管道11相连通，补水旁路管道12另一端设有第一喷嘴13，所述第一喷嘴13的开口方向朝下设置；

[0028] 真空热力旋型鼓泡组块包括蒸汽输送主管道21、若干蒸汽输送旁路管道22、若干第二喷嘴23、多个主管道支撑件24和多个旁路管道支撑件25，蒸汽输送主管道21沿凝汽器冷却管走水方向水平布置在凝汽器下部内部，蒸汽输送主管道21一端封闭并通过支撑件24固定在凝汽器底板上，蒸汽输送主管道21另一端通过支撑件24固定在凝汽器底板上并延伸至凝汽器外部与电厂蒸汽管道连通，若干蒸汽输送旁路管道22沿水平方向均布在蒸汽输送主管道21两侧，蒸汽输送旁路管道22与蒸汽输送主管道21垂直连接，蒸汽输送旁路管道22一端与蒸汽输送主管道21相连通，蒸汽输送旁路管道22另一端设有第二喷嘴23，所述第二喷嘴23的开口方向朝上设置，蒸汽输送旁路管道22通过旁路管道支撑件25固定在凝汽器底板上。

[0029] 具体实施方式二：结合图4说明本实施方式，本实施方式的每个主管道支撑件24包括第一支撑座、第一支撑立板和多个第一连接螺栓，第一支撑座通过多个第一连接螺栓水平固定在凝汽器底板上，第一支撑立板下端竖直固接在第一支撑座的上端面中心位置，第一支撑立板上端设有与蒸汽输送主管道21相匹配的第一圆弧形凹槽。如此设置，主管道支撑件24对蒸汽输送主管道21起到支撑的作用，同时主管道支撑件24通过多个第一连接螺栓与凝汽器底板连接，安装和拆卸方便。其它组成和连接关系与具体实施方式一相同。

[0030] 具体实施方式三：结合图4说明本实施方式，本实施方式的每个旁路管道支撑件25包括第二支撑座、第二支撑立板和多个第二连接螺栓，第二支撑座通过多个第二连接螺栓水平固定在凝汽器底板上，第二支撑立板下端竖直固接在第二支撑座的上端面中心位置，第二支撑立板上端设有与蒸汽输送旁路管道22相匹配的第二圆弧形凹槽。如此设置，旁路管道支撑件25对蒸汽输送旁路管道22起到支撑的作用，同时旁路管道支撑件25通过多个第二连接螺栓与凝汽器底板连接，安装和拆卸方便。其它组成和连接关系与具体实施方式一或二相同。

[0031] 具体实施方式四：结合图1说明本实施方式，本实施方式的第一喷嘴13和第二喷嘴23均为专用除氧真空热力旋型喷嘴。如此设置，旋型喷嘴根据其结构特点，利用机械破碎的原理，雾滴更细小，可以保证补水与排汽充分换热，提高补水温度。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二或三相同。

[0032] 本实施方式的第一喷嘴13的生产厂家为美国SPRAY，型号为DHY-50；

[0033] 本实施方式的第二喷嘴23的生产厂家为美国SPRAY，型号为SD-5/5.0。

[0034] 具体实施方式五：结合图1和图4说明本实施方式，本实施方式它包括两个补水主管道11，两个补水主管道11平行设置，每个补水主管道11一端封闭，每个补水主管道11另一端分别与电厂补水管道连通。如此设置，可根据实际情况选择合适数量的补水主管道11，可分别对两个补水主管道11进行单独控制，操作灵活、方便。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三或四相同。

[0035] 具体实施方式六：结合图4至图6说明本实施方式，本实施方式它包括两个蒸汽输送主管道21，两个蒸汽输送主管道21平行设置，每个蒸汽输送主管道21一端封闭，每个蒸汽输送主管道21另一端分别与电厂蒸汽管道连通。如此设置，可根据实际情况选择合适数量

的蒸汽输送主管道21，可分别对两个蒸汽输送主管道21进行单独控制，操作灵活、方便。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三、四或五相同。

[0036] 具体实施方式七：结合图1至图3说明本实施方式，本实施方式的若干蒸汽输送旁路管道22交错设置在蒸汽输送主管道21两侧。如此设置，增加蒸汽输送旁路管道22的铺设面积的目的是为了增大喷嘴的喷射范围。其它组成和连接关系与具体实施方式一、二、三、四、五或六相同。

[0037] 工作原理

[0038] 结合图1至图6说明本发明的工作原理：

[0039] 电厂补水通过多路补水主管道11，经过补水旁路管道12末端的第一喷嘴13进行喷淋雾化作用，第一喷嘴13为专用除氧真空热力旋型喷嘴，可以使外部补水充分雾化，确保补水与排汽的混合和换热效果。采取小流量多数量的原则，在固定压力下，单个越是小流量的喷嘴，雾滴越细小，效果越好。机械旋型喷淋，形成雾滴，降低表面张力创造“气-水分离”条件，充分利用乏汽对喷淋的雾滴进行加热，使喷淋雾滴尽快达到临近饱和温度。借助凝汽器形成的真空负压和凝汽器内部形成的不凝汽汇聚流道，汇集离析的氧气，利用抽真空设备抽出凝汽器，真空热力旋型喷淋组块(初期除氧组块)可以除去水中80％－90％的气体。

[0040] 鼓泡蒸汽通过多路蒸汽输送主管道21输送，经过蒸汽输送旁路管道22末端的第二喷嘴23进行喷嘴喷射，使初步除氧组块的补水及凝汽器凝结水进行鼓泡加热作用，由于真空热力旋型喷淋组块(初期除氧组块)过程中，在凝汽器中进行喷淋、蒸汽加热、和析出氧气汇聚并抽出后，仍有部分氧气残留在补水中，而电厂系统凝结水中也溶解了部分氧气。这是由于补水在下落过程中接触冷区水管，形成一定过冷，进而二次溶氧造成的。因此，有必要在凝汽器热井中增设真空热力旋型鼓泡组块(深度除氧组块)，从而消除补水机凝结水的过冷度，减少二次溶氧。

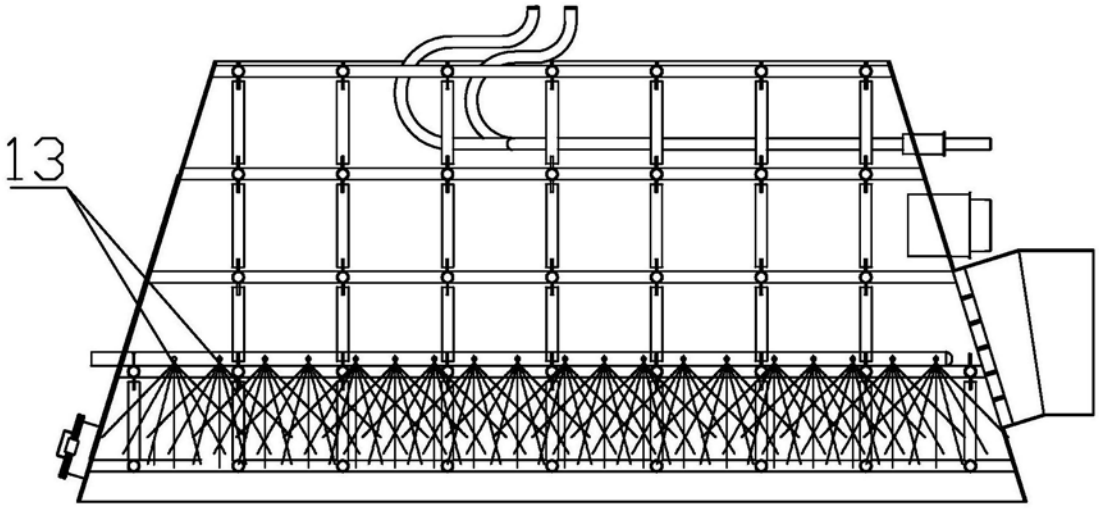



图1

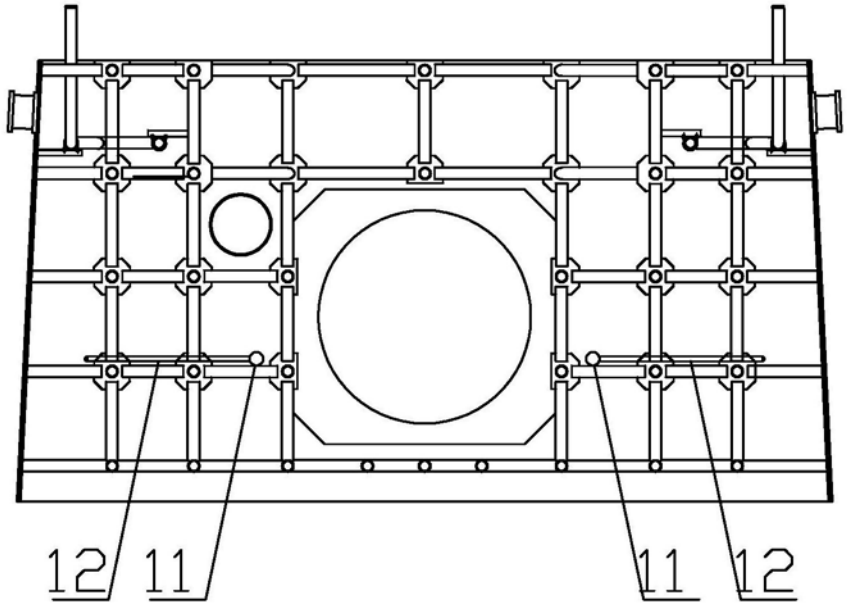



图2

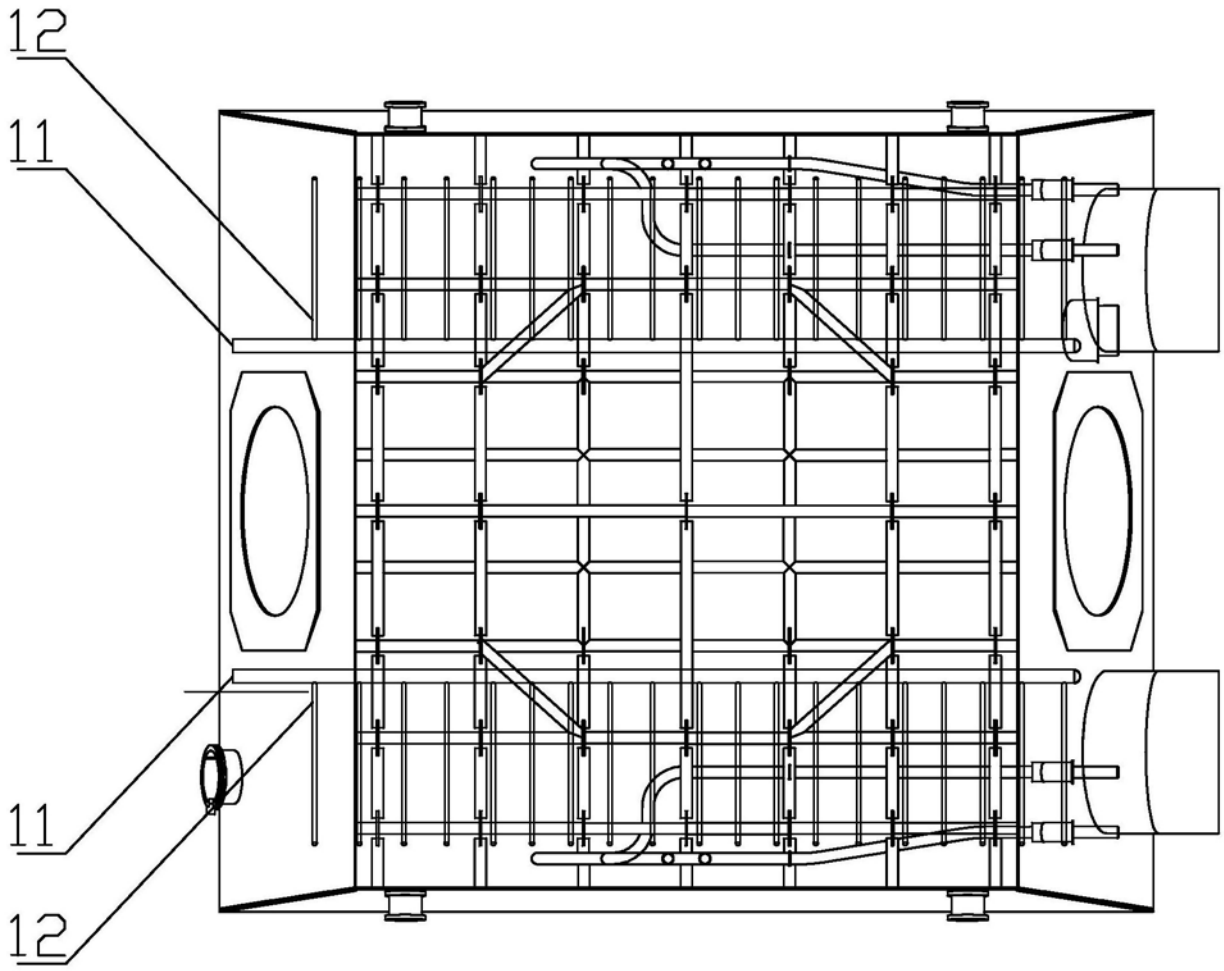



图3

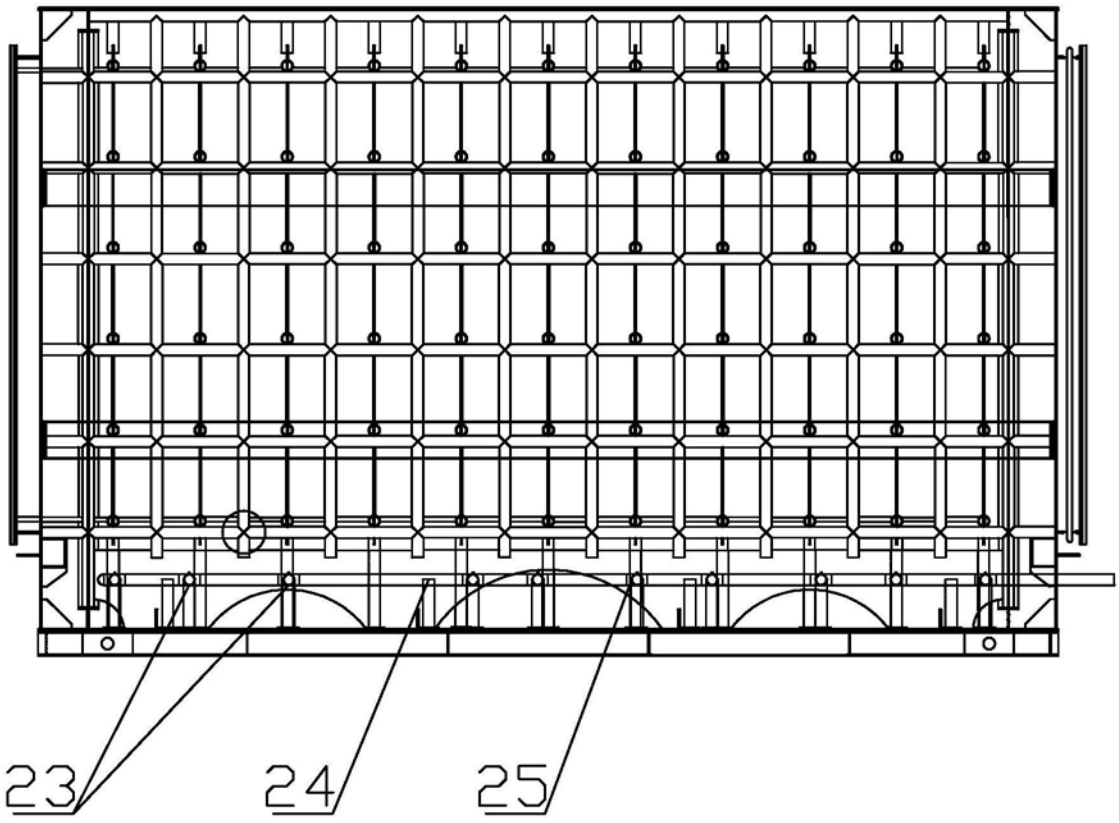



图4

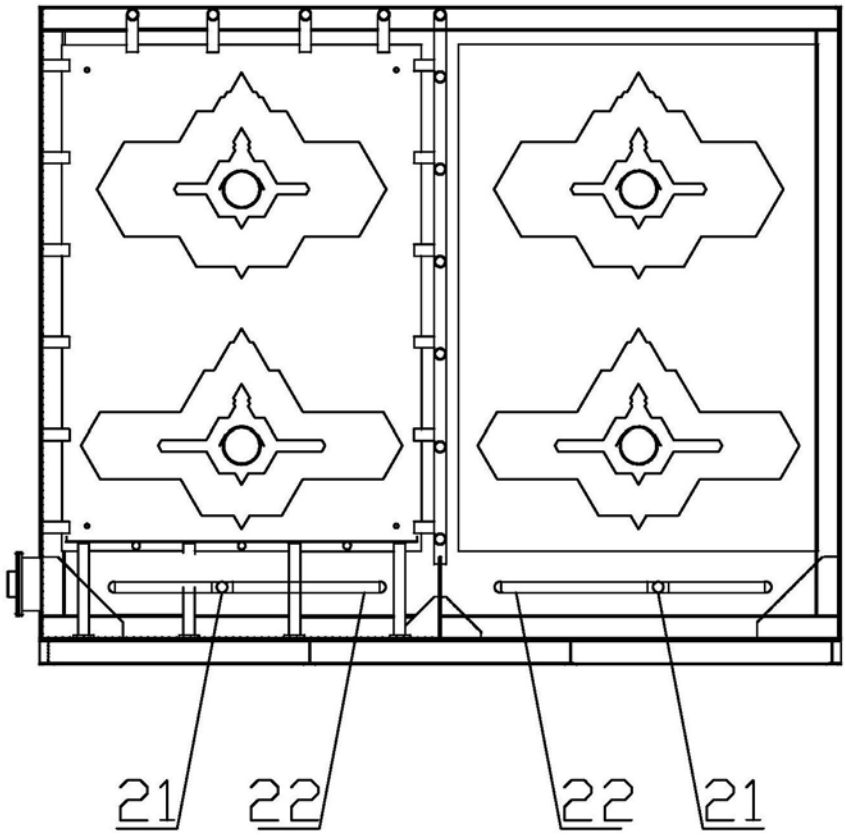



图5

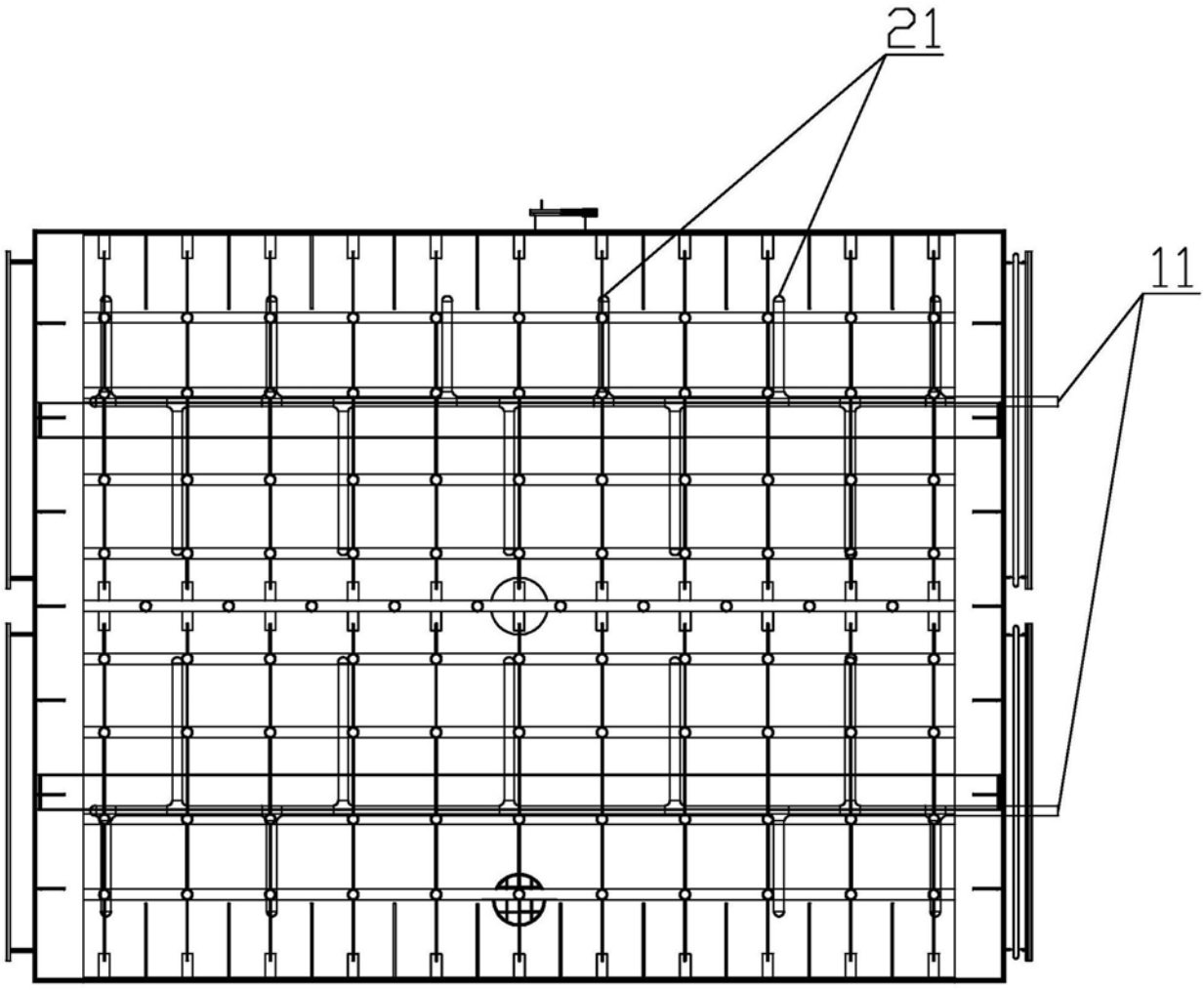



图6