

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23L 15/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720076364.3

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 201166380Y

[22] 申请日 2007.11.2

[21] 申请号 200720076364.3

[73] 专利权人 中国船舶重工集团公司第七一一研究所

地址 201108 上海市闵行区华宁路 3111 号

[72] 发明人 李传凯 郑军如 刘 雄 何新土

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 左一平

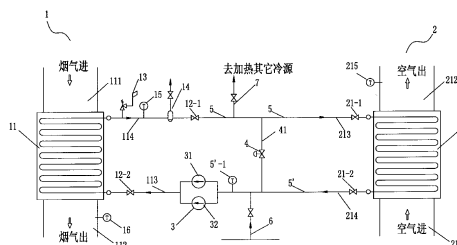
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特点是，包括：至少一余热回收部件；至少一余热利用部件；一第一热媒水管道，该第一热媒水管道连接在余热回收部件的输出端与余热利用部件的输入端之间；一第二热媒水管道，该第二热媒水管道连接在余热利用部件的输出端与余热回收部件的输入端之间；一旁通管段，连接在第一热媒水管道和第二热媒水管道之间，该旁通管段上设置旁通调节装置；一循环泵部件，该循环泵部件串接在第二热媒水管道管段上，布置在旁通管段和余热利用部件的输出端混合后的第二热媒水管段上。具有可在无低温腐蚀的状态下运行，寿命长、维修费用低；系统性能可靠，便于调节的优点。



1. 一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，包括：

至少一余热回收部件；

至少一余热利用部件；

一第一热媒水管道，该第一热媒水管道连接在余热回收部件的输出端与余热利用部件的输入端之间；

一第二热媒水管道，该第二热媒水管道连接在余热利用部件的输出端与余热回收部件的输入端之间；

一旁通管段，连接在第一热媒水管道和第二热媒水管道之间，该旁通管段上设置旁通调节装置；

一循环泵部件，该循环泵部件串接在第二热媒水管道管段上，布置在旁通管段和余热利用部件的输出端混合后的第二热媒水管段上。

2、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的每一余热回收部件包括一个烟气换热器，该烟气换热器设有热烟道和冷烟道，所述的热烟道设置在烟气换热器的进口端，所述的冷烟道设置在烟气换热器的出口端；所述的余热回收部件还包括连接余热回收部件的输出端的余热回收部件输出管段和连接余热回收部件的输入端的余热回收部件输入管段；所述的余热回收部件输出管段上设置安全阀、温度计、排气装置以及阀门，其中所述的安全阀设置在阀门前面；所述的余热回收部件输入管段上设置阀门；

所述的余热利用部件包括一个空气换热器，该空气换热器设有热风道和冷风道，所述的热风道设置在空气换热器的出口端，所述的冷风道设置在空气换热器的进口端；所述的余热利用部件还包括连接余热利用部件的输入端的余热利用部件输入管段和连接余热利用部件的输出端的余热利用部件输出管段；所述的余热利用部件输入管段和余热利用部件输出管段上分别设置一阀门；

所述的第一热媒水管道连接在余热回收部件输出管段的出口端与余热利用部件输入管段的入口端之间；

所述的第二热媒水管道连接在余热利用部件输出管段的出口端与余热回

收部件输入管段的入口端之间。

3、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的余热回收部件为一个，所述的余热利用部件也为一个；所述的第一热媒水管道连接在烟气换热器的输出端与空气换热器的输入端之间；所述的第二热媒水管道连接在空气换热器的输出端与烟气换热器的输入端之间。

4、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的余热回收部件为两个或两个以上，相互并联；所述的余热利用部件为两个或两个以上，相互并联；所述的第一热媒水管道连接在两个或两个以上并联的余热回收部件的输出端与两个或两个以上并联的余热利用部件输入端之间；所述的第二热媒水管道连接在两个或两个以上并联的余热利用部件的输出端与两个或两个以上并联的余热回收部件的输入端之间。

5、根据权利要求1、2、3或4所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的第一热媒水管道和第二热媒水管道中的热媒水是除氧给水或除盐给水。

6、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的循环泵部件由两个并联的循环水泵构成，一开一备，互为备用。

7、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，还包括一用于输入热媒水水源的定压水管道，该定压水管道可以接在位于循环泵进口的第二热媒水管道的管段上，也可以接在位于循环泵出口的第二热媒水管道的管段上。

8、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，还包括一用于去加热其他冷源的外送水管道，连接在第一热媒水管道上。

9、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，所述的旁通调节装置可以为手动或自动调节。

10、根据权利要求1所述的一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特征在于，还包括分别设置在每个余热回收部件和每个余热利用部件的冷烟道和热风道上、以及循环泵进口或出口端的温度计。

高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器

技术领域

本实用新型涉及一种用于锅炉或加热炉余热回收系统中的高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器。

背景技术

空气预热器是锅炉或加热炉尾部余热回收的主要设备。一般空气预热器都存在低温酸露点腐蚀现象，即当空气预热器的管壁温度低于酸露点温度时，烟气中的 SO_3 就会在管壁凝结为硫酸，腐蚀受热面。酸露点温度的高低受燃料含硫量、炉子负荷等多种因素的影响。目前，锅炉和加热炉上通常采用的空气预热器主要是管式空气预热器和热管空气预热器，都无法避免露点腐蚀问题，使用寿命很短。

发明内容

本实用新型是为了克服普通空气预热器存在的上述缺点而提供一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，通过该水热媒空气预热器能够充分回收利用烟气余热，防止产生低温酸露点腐蚀，使用寿命长、运行管理方便。

本实用新型采取的技术方案是：一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其特点是，包括：至少一余热回收部件；至少一余热利用部件；一第一热媒水管道，该第一热媒水管道连接在余热回收部件的输出端与余热利用部件的输入端之间；一第二热媒水管道，该第二热媒水管道连接在余热利用部件的输出端与余热回收部件的输入端之间；一旁通管段，连接在第一热媒水管道和第二热媒水管道之间，该旁通管段上设置旁通调节装置；一循环泵部件，该循环泵部件串接在第二热媒水管道管段上，布置在旁通管段和余热利用部件的输出端混合后的第二热媒水管段上。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的每一余热回

收部件包括一个烟气换热器，该烟气换热器设有热烟道和冷烟道，所述的热烟道设置在烟气换热器的进口端，所述的冷烟道设置在烟气换热器的出口端；所述的余热回收部件还包括连接余热回收部件的输出端的余热回收部件输出管段和连接余热回收部件的输入端的余热回收部件输入管段；所述的余热回收部件输出管段上设置安全阀、温度计、排气装置以及阀门，其中所述的安全阀设置在阀门前面；所述的余热回收部件输入管段上设置阀门；

所述的余热利用部件包括一个空气换热器，该空气换热器设有热风道和冷风道，所述的热风道设置在空气换热器的出口端，所述的冷风道设置在空气换热器的进口端；所述的余热利用部件还包括连接余热利用部件的输入端的余热利用部件输入管段和连接余热利用部件的输出端的余热利用部件输出管段；所述的余热利用部件输入管段和余热利用部件输出管段上分别设置一阀门；

所述的第一热媒水管道连接在余热回收部件输出管段的出口端与余热利用部件输入管段的入口端之间；

所述的第二热媒水管道连接在余热利用部件输出管段的出口端与余热回收部件输入管段的入口端之间。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的余热回收部件为一个，所述的余热利用部件也为一个；所述的第一热媒水管道连接在烟气换热器的输出端与空气换热器的输入端之间；所述的第二热媒水管道连接在空气换热器的输出端与烟气换热器的输入端之间。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的余热回收部件为两个或两个以上，相互并联；所述的余热利用部件为两个或两个以上，相互并联；所述的第一热媒水管道连接在两个或两个以上并联的余热回收部件的输出端与两个或两个以上并联的余热利用部件输入端之间；所述的第二热媒水管道连接在两个或两个以上并联的余热利用部件的输出端与两个或两个以上并联的余热回收部件的输入端之间。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的第一热媒水管道和第二热媒水管道中的热媒水是除氧给水或除盐给水。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的循环泵部件由两个并联的循环水泵构成，一开一备，互为备用。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，还包括一用于输入热媒水水源的定压水管道，该定压水管道可以接在位于循环泵进口的第二热媒水管道的管段上，也可以接在位于循环泵出口的第二热媒水管道的管段上。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，还包括一用于去加热其他冷源的外送水管道，连接在第一热媒水管道上。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，所述的旁通调节装置可以为手动或自动调节；

当该旁通调节装置打开时，所述的从余热回收部件输出端输出的热媒水成分成两路，一路通过第一热媒水管道到余热利用部件，另一路从旁通调节装置输出经第二热媒水管道与从余热利用部件输出的热媒水混合再输出到余热回收部件。

上述一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，其中，还包括分别设置在每个余热回收部件和每个余热利用部件的冷烟道和热风道上、以及循环泵进口或出口端的温度计。

由于本实用新型采用了以上的技术方案，以给水作热媒在烟气换热器和空气换热器之间通过管道建立一个循环，可自动保持烟气换热器受热面的最低壁温高于酸露点温度，从而避免了低温腐蚀，具有使用寿命长、维修费用低的优点。

附图说明

本实用新型的具体结构由以下的实施例及其附图进一步给出。

图1是本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器的一个实施例的结构示意图。

图2是本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器的另一实施例的结构示意图。

具体实施方式

请参阅图1，这是本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器的一个实施例的结构示意图。本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热

器，包括：

一余热回收部件 1，该余热回收部件包括一个烟气换热器 11，该烟气换热器设有热烟道 111 和冷烟道 112，所述的热烟道 111 设置在烟气换热器的进口端，所述的冷烟道 112 设置在烟气换热器的出口端；所述的余热回收部件还包括连接余热回收部件的输出端的余热回收部件输出管段 114 和连接余热回收部件的输入端的余热回收部件输入管段 113。所述的余热回收部件输出管段 114 上设置安全阀 13、温度计 15、排气装置 14 以及阀门 12-1；排气装置 14 设在烟气换热器 11 输出端的第一热媒水管道上，当热媒水中有气体析出时，即可聚集在排气装置 14 中，定时排出。在烟气换热器 11 输出端的第一热媒水管道上设置安全阀 13，该安全阀 13 布置在阀门 12-1 前面，当热媒水的压力高于安全阀 13 的设定压力时，安全阀自动起跳，确保系统的安全。在所述的余热回收部件输入管段 113 上设置阀门 12-2。

一余热利用部件 2，该余热利用部件包括一个空气换热器 21，该空气换热器设有热风道 212 和冷风道 211，所述的热风道 212 设置在空气换热器的出口端，所述的冷风道 211 设置在空气换热器的进口端；还包括连接余热利用部件的输入端的余热利用部件输入管段 213，连接余热利用部件的输出端的余热利用部件输出管段 214；所述的余热利用部件输入管段 213 和余热利用部件输出管段 214 上分别设置一阀门 21-1 和 21-2。

上述在烟气换热器 11 和空气换热器 21 的热媒水输入端和输出端设置的阀门的作用是：当烟气换热器 11 或空气换热器 21 需要维修时，可以用阀门将热媒水隔断，并将烟气换热器 11 或空气换热器 21 单独切出。

一第一热媒水管道 5，该第一热媒水管道连接在余热回收部件的输出端与余热利用部件的输入端之间；

一第二热媒水管道 5'，该第二热媒水管道连接在余热利用部件的输出端与余热回收部件的输入端之间；

在烟气换热器的输出端的第一热媒水管道和输入端的第二热媒水管道之间设置旁通管段 41，其上设置旁通调节装置 4。当该旁通调节装置打开时，所述的从余热回收部件输出端输出的热媒水分成两路，一路通过第一热媒水管道到余热利用部件，另一路从旁通调节装置输出经第二热媒水管道与从余热利用

部件输出的热媒水混合再输出到余热回收部件；所述的旁通调节装置可以为手动或自动调节，用于调节进入空气换热器 21 的热媒水流量，控制空气换热器 21 的换热量，使进入烟气换热器 11 的热媒水的温度高于烟气的酸露点温度，从而避免了低温腐蚀。

一循环泵部件 3，该循环泵部件串接在第二热媒水管道管段上，布置在旁通管段和余热利用部件的输出端混合后的第二热媒水管道上。该循环泵部件 3 包括两台并联的循环泵 31、32，为热媒水在上述热交换系统中的流动提供动力，两台循环泵在运行时一开一备，互为备用，当一台循环泵发生故障时，另一台循环泵自动启动，确保系统连续运行。

所述的第一热媒水管道 5 连接在余热回收部件输出管段 114 的出口端与余热利用部件输入管段 213 的入口端之间；所述的第二热媒水管道 5' 连接在余热利用部件输出管段 214 的出口端与余热回收部件输入管段 113 的入口端之间。将所述的烟气换热器 11、空气换热器 21 通过第一热媒水管道 5、第二热媒水管道 5' 的连通组成一个循环系统。该循环系统以热媒水作为热载体，在烟气换热器中吸收热量，再到空气换热器中放出热量将空气预热，如此源源不断。

在所述的第一热媒水管道 5 上还接有连接热媒水水源的定压水管道 6，所述热媒水以除氧或除盐给水作为热交换系统的热媒介。定压水管道 6 的另一个作用是保持所述的热交换系统内的热媒水具有一定的压力，以防止热媒水汽化。所述的定压水管可以接在位于循环泵进口的第二热媒水管道上，也可以接在位于循环泵出口的第二热媒水管道上。

当热媒水在烟气换热器 11 中吸收的热量过多而空气换热器 21 无法全部利用时，可以在烟气换热器 11 的输出端的第一热媒水管道上加一路外送水管道 7，按需要将部件高温的热媒水送到其它装置去加热其它冷源。（注：如果没有外送水管道 7，则该系统为封闭式循环，运行中不消耗水；若有外送水管道 7，则该系统为开发式循环，需要不断从定压水管道 6 补水）。

烟气换热器 11 的烟气进出口端分别设置热烟道 111 和冷烟道 112，用于烟气的流通放热。空气换热器 21 的空气进出口端分别设置冷风道 211 和热风道 212，用于空气的流通预热。为掌握整个热交换的效果，本实用新型在冷烟道

112、热风道 212 和第二热媒水管道 5' 上还分别设有温度计 16、215、5' -1。其中第二热媒水管道上设置的温度计 5' -1 位于旁通调节装置 4 之后、循环泵部件 3 之前或之后。进入烟气换热器 11 的热媒水的温度可以通过设置在循环泵部件 3 进口或出口端的第二热媒水管道上温度计 5' -1 来指示。

本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器，还可用于多台锅炉或加热炉的余热回收系统，采用多个余热回收部件并联和多个余热利用部件并联、再利用第一热媒水管道和第二热媒水管道循环连接构成。所述的多个余热回收部件和多个余热利用部件的数量可相同或不相同。现以两台炉子的余热回收系统为例进行说明，请参阅图 2。这是本实用新型一种高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器的另一实施例的结构示意图。该实施例与上述实施不同的地方是该高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器余热回收部件由两台并联的烟气换热器、和在每个烟气换热器的烟气换热器输出管段上设置的安全阀、排气装置、温度计、以及在每个烟气换热器输出管段和烟气换热器输入管段上设置的阀门构成；余热利用部分由两台并联的空气换热器以及在每个空气换热器输出管段和空气换热器输入管段上设置的阀门构成。

具体结构是：包括两台并联的烟气换热器 11、11'，两烟气换热器的烟气换热器输出管段上分别连接安全阀 13、13'、排气装置 14、14'、温度计 15、15'、以及阀门 12-1、12' -1。两个烟气换热器的烟气换热器输入管段上分别连接一阀门 12-2、12' -2。两个烟气换热器各包括热烟道 111、111' 及冷烟道 112、112'。使用时，所述的两烟气换热器的烟气换热器输出管段的出口端并联，两烟气换热器的烟气换热器输入管段的入口端并联。

该高效抗低温腐蚀的水热媒空气预热器还包括两并联的空气换热器 21、21'，每个空气换热器各包括一阀门、冷风道 211、211' 及热风道 212、212'，两台空气换热器出口和进口分别并接。

所述的第一热媒水管道 5 连接在两余热回收部件输出管段的出口端并联点 A 与两余热利用部件输入管段的入口端并联点 C 之间；所述的第二热媒水管道 5' 连接在两余热利用部件输出管段的出口端并联点 D 与两余热回收部件输入管段的入口端并联点 B 之间。将两台烟气换热器 11、两台空气换热器 21 通过两热媒水管道组成一个循环系统。由于烟气换热器和空气换热器的进出口都设

置了阀门，所以每台换热器的热媒水流量都可以调节，另外若任意一台换热器出现故障需要维修时，都可以通过阀门把热媒水隔断，单独切出。

本实用新型以除氧给水作中间热载体在烟气换热器和空气换热器之间通过热媒水管道建立一个循环热交换系统，在热媒水管道上还接有除氧给水管。在烟气换热器的出口热媒水管道和进口热媒水管道之间设置旁通调节装置，用于控制高温热媒水进入空气换热器的流量，保证烟气换热器入口热媒水的温度高于烟气酸露点温度，空气预热器是在无低温腐蚀的状态下运行，因此具有寿命长、维修费用低；系统性能可靠，便于调节的优点。

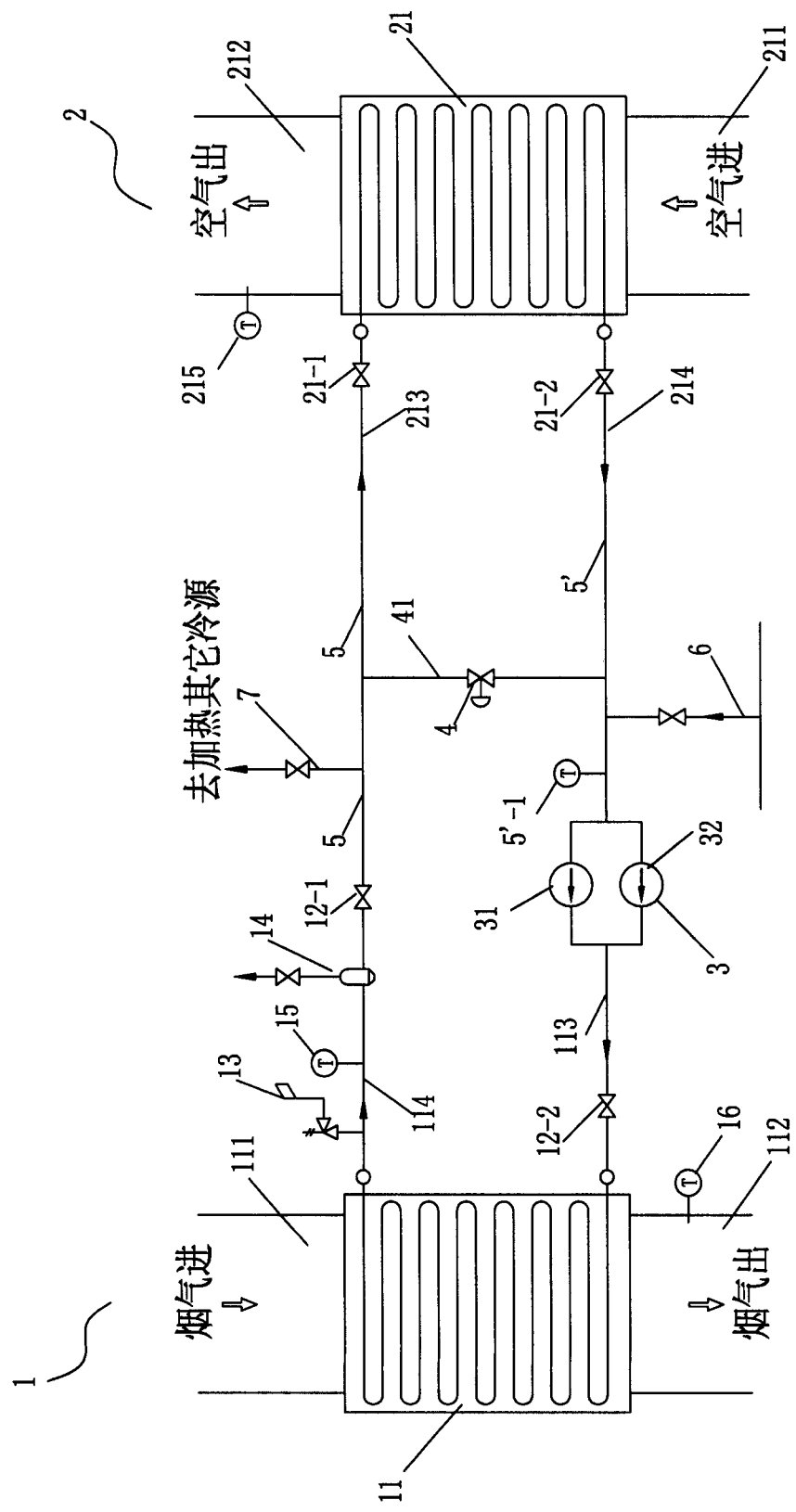


图 1

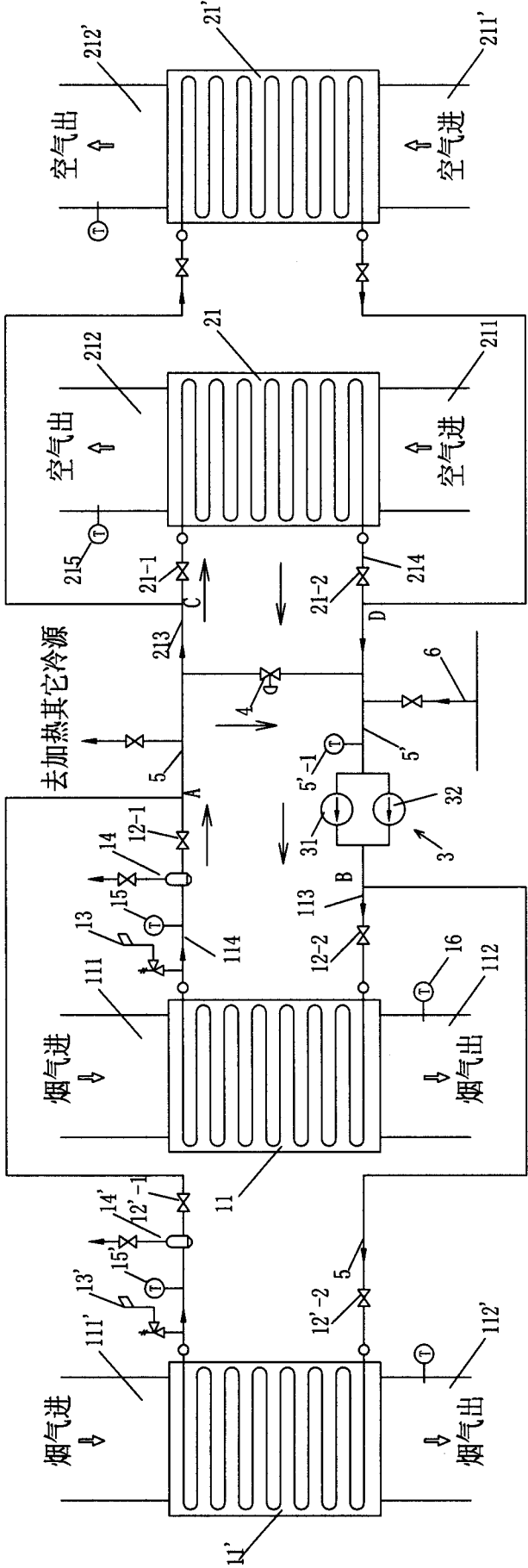


图 2