(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 113801974 A
(43)申请公布日 2021.12.17

(21)申请号 202010540977.8

(22)申请日 2020.06.15

(71)申请人 黎丽姣
地址 425700 湖南省永州市新田县骥村镇杨家村1组

(72)发明人 黎丽姣

(51)Int.Cl.
C21C 5/40(2006.01)

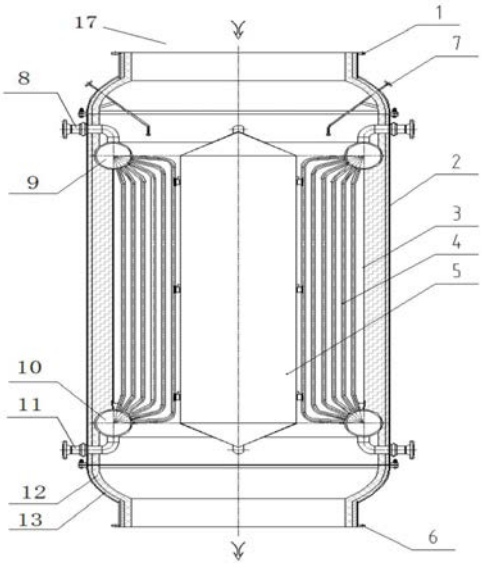
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种转炉煤气冷却装置及应用该装置的冷却系统

(57)摘要

本发明提供了一种转炉煤气冷却装置，包括筒体、内衬以及换热管束组，所述筒体内部设有转炉煤气通过的气体流道，所述换热管束组设置于筒体的气体流道内且在换热管束组内设有转炉煤气通过的空隙，所述内衬设置于所述筒体和换热管束组之间并用于阻挡转炉煤气从二者间空隙处通过，通过内衬实现转炉煤气与换热管束组间的充分接触，通过换热管束组实现换热管束组内部的冷却工质与转炉煤气间的热交换，进而实现对转炉煤气进行冷却。本发明通过换热管中的冷却工质与转炉煤气进行热交换，实现对转炉煤气进行冷却，避免了水与煤气直接接触，不产生污水，利于环境保护，对煤气冷却降温效果更理想，提高了煤气的输送能力，实现节能降耗的目的。



CN 113801974 A

1.一种转炉煤气冷却装置,其特征在于,包括筒体(2)、内衬(3)以及换热管束组(4),所述筒体(2)内部设有转炉煤气通过的气体流道,所述换热管束组(4)设置于筒体(2)的气体流道内且在换热管束组(4)内设有转炉煤气通过的空隙,所述内衬(3)设置于所述筒体(2)和换热管束组(4)之间并用于阻挡转炉煤气从二者间空隙处通过,通过内衬(3)实现转炉煤气与换热管束组(4)间的充分接触,通过换热管束组(4)实现换热管束组(4)内部的冷却工质与转炉煤气间的热交换,进而实现对转炉煤气进行冷却。

2.根据权利要求1所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,所述冷却装置具体为第一类型冷却结构(17),所述第一类型冷却结构(17)还包括内套(5),所述内衬(3)为圆筒形,所述内套(5)设置于内衬(3)中,所述换热管束组(4)包括至少一件沿着筒体(2)的长度方向设置的换热管,多件所述换热管均匀环设于由内衬(3)和内套(5)构成的气体流道中;

或者,所述冷却装置具体为第二类型冷却结构(18),所述第二类型冷却结构(18)中的换热管束组(4)包括至少一件沿筒体(2)直径方向设置的换热管,多件所述换热管首尾相接且沿着筒体(2)的长度方向层叠设置,所述内衬(3)的数量为至少一件,多件所述内衬(3)沿筒体(2)的长度方向分层设置构成气体流道。

3.根据权利要求2所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,所述换热管朝向转炉煤气流入的一侧设有耐磨层。

4.根据权利要求3所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,所述换热管束组(4)的工质出口端连接第一集箱(9),所述换热管束组(4)的工质进口端连接第二集箱(10),所述第一集箱(9)上设有工质出口接管(8),所述第二集箱(10)上设有工质进口接管(11),所述冷却工质通过工质进口接管(11)进入冷却装置中,依次通过第二集箱(10)、换热管束组(4)、第一集箱(9)后由工质出口接管(8)流出冷却装置。

5.根据权利要求4所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,进入所述冷却装置的转炉煤气温度大于400℃时,所述筒体(2)和内衬(3)之间设有至少一层保护层,所述内衬设置于保护层上;

所述保护层包括隔热层(13)和/或耐火层(12),所述隔热层的厚度为50～100mm,所述耐火层的厚度为60～150mm。

6.根据权利要求4所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,所述筒体(2)的一端设有进口接管(1)而另一端设有出口接管(6),所述转炉煤气从进口接管(1)进入筒体,经过气体流道后从出口接管(6)离开筒体;相邻冷却装置之间通过进口接管(1)和出口接管(6)实现对接。

7.根据权利要求1～6中任意一项所述的转炉煤气冷却装置,其特征在于,还包括至少一件吹灰管(7),所述吹灰管(7)设置于筒体(2)上靠近进口接管(1)的一端,通过吹灰管(7)实现对换热管束组(4)进行吹灰或除油。

8.一种冷却系统,其特征在于,包括至少一件如权利要求2～7中任意一项所述的转炉煤气冷却装置,多件所述冷却装置首尾相连构成用于对转炉煤气进行冷却的冷却系统。

9.根据权利要求8所述的冷却系统,其特征在于,所述冷却系统由多件第一类型冷却结构(17)首尾相连构成;

或者是,由多件第二类型冷却结构(18)首尾相连构成;

或者是,包括至少一件第一类型冷却结构(17)和至少一件第二类型冷却结构(18),第

一类型冷却结构和第二类型冷却结构交错设置；

或者是，包括至少一件第一类型冷却结构(17)和至少一件第二类型冷却结构(18)，多件第一类型冷却结构首尾相连构成第一冷却组，多件第二类型冷却结构首尾相连构成第二冷却组，所述第一冷却组和第二冷却组相连。

10.根据权利要求9所述的冷却系统，其特征在于，所述冷却系统上设有紧急放散管路(15)，所述紧急放散管路(15)上设有防爆门，冷却装置中的冷却工质与转炉煤气进行热交换后汇集到锅筒(14)中。

一种转炉煤气冷却装置及应用该装置的冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及钢铁冶炼技术领域，具体涉及一种转炉煤气冷却装置及应用该装置的冷却系统。

背景技术

[0002] 转炉炉气通过“燃烧法”或“未燃法”处理后变成转炉烟气，其主要成分为煤气(即转炉煤气)。“未燃法”的烟温一般为1400～1600℃，“燃烧法”的烟温一般为1800～2400℃。转炉出来的高温烟气通常用汽化冷却烟道技术回收烟气余热，将1400～2400℃的转炉煤气冷却降温至800～1000℃。

[0003] 针对800～1000℃的转炉煤气处理的主要方法分为两种方式：湿法除尘工艺即OG法和干法除尘工艺即LT法。OG法的流程为经汽化冷却烟道后800～1000℃的转炉煤气首先进入一级水溢流固定文氏管，下设脱水器，再进入二级可调文氏管，煤气中的灰尘主要在这里除去，然后经90°弯头脱水器和塔式脱水器进入风机系统送至用户或放散塔。此工艺目前已较少采用。

[0004] LT法处理技术源于德国，其基本原理是对经汽化冷却烟道后800～1000℃的高温煤气直接喷水冷却，将煤气温度冷却降温到150～200℃再采用电除尘法进行烟气除尘处理回收煤气，此工艺目前使用最多。

[0005] OG法和LT法都是以保证生产运行和回收转炉煤气为出发点，而没有重点考虑烟气显热的回收和能源利用率的提高。转炉烟气净化回收的OG法和LT法通过回收转炉煤气，基本实现了转炉烟气中化学能的回收，但对热能的回收不够彻底，直接喷水降温、除尘造成煤气含水率增大，大量热量浪费的同时带来环境污染、水资源和能源的高消耗，严重制约了炼钢转炉工序节能降耗水平的提高。

[0006] 综上所述，急需一种转炉煤气冷却装置及应用该装置的冷却系统以解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0007] 应用本发明的技术方案，具有以下有益效果：

[0008] (1)本发明的转炉煤气冷却装置包括筒体、内衬以及换热管束组，通过换热管中的冷却工质与转炉煤气进行热交换，实现对转炉煤气进行冷却；通过采用本发明的冷却装置避免了水与煤气直接接触，不产生污水，利于环境保护。同时，对煤气冷却降温效果更理想，还降低了煤气中的水分，提高了煤气的输送能力，实现节能降耗的目的。

[0009] (2)本发明的转炉煤气冷却装置包括第一类型冷却结构和第二类型冷却结构，所述第一类型冷却结构还包括内套，所述内衬为圆筒结构，所述内套设置于内衬中，所述换热管束组包括至少一件沿着筒体的长度方向设置的换热管，多件所述换热管均匀环设于内衬)和内套构成的气体流道中；所述第二类型冷却结构中的换热管束组包括至少一件沿筒体直径方向设置的换热管，多件换热管首尾相接且沿着筒体的长度方向层叠设置，所述内

衬的数量为至少一件，多件所述内衬沿筒体的长度方向分层设置构成气体流道。设置两种不同类型的冷却装置，可以根据不同的需求情况进行选用，满足不同的需求。

[0010] (3)本发明的转炉煤气冷却装置中换热管朝向转炉煤气流入的一侧设有耐磨层，设置耐磨层可以防止转炉煤气对换热管束组产生侵蚀，延长换热管的使用寿命。

[0011] (4)本发明的转炉煤气冷却装置当转炉煤气温度大于400℃时设置保护层，可以有效的保证筒体表面的温度低于50℃，防止热量流失。

[0012] (5)本发明的转炉煤气冷却装置还包括至少一件吹灰管，吹灰管可以对换热管束组进行吹灰或除油，防止灰尘或油渍堆积在换热管表面影响热交换效率，保证换热管束组的正常工作。

[0013] 本发明还提供了一种包括上述转炉煤气冷却装置的冷却系统，具体如下：

[0014] 转炉煤气经汽化冷却烟道降温至800～1000℃后进入本发明的冷却系统，通过冷却装置的换热管束组传热降温至150～200℃，满足转炉煤气降温冷却回收需要。

[0015] 本发明的冷却系统包括多件冷却装置，冷却装置的数量可以根据转炉煤气的冷却需求来设置，实现对转炉煤气进行冷却。同时通过冷却装置与转炉煤气进行热交换，热交换之后的冷却工质变成具有一定压力的饱和蒸汽汇集至锅筒中，然后由锅筒对外输送，通过本发明的冷却系统可以实现收集转炉煤气中的热能，提高能源的利用率。另外设置紧急放散管路，紧急放散管路上设有防爆门，可以满足冷却系统防爆泄压的需求，

[0016] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外，本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图，对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0017] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，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：

[0018] 图1是本发明中第一类型冷却结构的内部结构示意图；

[0019] 图2是本发明中第二类型冷却结构的内部结构示意图；

[0020] 图3是图2中第二类型冷却结构的俯视图；

[0021] 图4是本发明冷却系统的结构示意图；

[0022] 其中，1、进口接管，2、筒体，3、内衬，4、换热管束组，5、内套，6、出口接管，7、吹灰管，8、工质出口接管，9、第一集箱，10、第二集箱，11、工质进口接管，12、耐火层，13、隔热层，14、锅筒，15、紧急放散管路，16、烟道，17、第一类型冷却结构，18、第二类型冷却结构，19、钢构架。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0024] 实施例1：

[0025] 参见图1，一种转炉煤气冷却装置，包括筒体2、内衬3以及换热管束组4，所述筒体2内部设有转炉煤气通过的气体流道，所述换热管束组4设置于筒体2的气体流道内且在换热管束组4内设有转炉煤气通过的空隙，所述内衬3设置于所述筒体2和换热管束组4之间并用

于阻挡转炉煤气从二者间空隙处通过，通过内衬3实现转炉煤气与换热管束组4间的充分接触，通过换热管束组4实现换热管束组4内部的冷却工质与转炉煤气间的热交换，进而实现对转炉煤气进行冷却。

[0026] 本实施例中的冷却装置为第一类型冷却结构17；所述第一类型冷却结构17还包括内套5，所述内衬3为圆筒形，所述内套5设置于内衬3中，所述换热管束组4包括至少一件沿着筒体2的长度方向设置的换热管，多件所述换热管均匀环设于由内衬3和内套5构成的气体流道中。

[0027] 优选的，参见图1，所述筒体、内衬以及内套同轴心设置，所述内套为外径小于内衬内径的中空圆柱体，内套的两端为圆锥形，所述内套和内衬之间形成一个环形的空间，所述换热管设置于环形空间中，转炉煤气从环形空间中通过并且与换热管进行热交换。

[0028] 所述内衬和内套可以选用碳钢或者是不锈钢，转炉煤气温度≤400℃时选用碳钢，＞400℃选用不锈钢。

[0029] 优选的，所述换热管朝向转炉煤气流入的一侧设有耐磨层，所述耐磨层为防磨瓦，采用焊接的方式设置在换热管上。

[0030] 所述换热管束组4的工质出口端连接第一集箱9，所述换热管束组4的工质进口端连接第二集箱10，所述第一集箱9上设有工质出口接管8，所述第二集箱10上设有工质进口接管11，所述冷却工质通过工质进口接管11进入冷却装置中，依次通过第二集箱10、换热管束组4、第一集箱9后由工质出口接管8流出冷却装置。

[0031] 进入所述冷却装置的转炉煤气温度大于400℃时，所述筒体2和内衬3之间设有至少一层保护层，所述内衬设置于保护层上；图1中示意的是设置了保护层的情况，当不设置保护层时，所述内衬可以直接设置在筒体的内壁上。保护层的层数可以根据实际情况进行设置，保证筒体的表面温度低于50℃。

[0032] 所述保护层包括隔热层13和/或耐火层12，图1中示意了设置隔热层13和耐火层12，所述隔热层的厚度为50～100mm，所述耐火层的厚度为60～150mm。所述隔热层可以选用硅酸铝耐火纤维板，所述耐火层可以选用耐火浇注料。

[0033] 所述筒体2的一端设有进口接管1，另一端设有出口接管6，所述转炉煤气从进口接管1进入筒体，经过气体流道后从出口接管6离开筒体；相邻冷却装置之间通过进口接管1和出口接管6实现对接，当然还可以增加额外的连接管，设置于进口接管和出口接管之间，通过连接管连接相邻的冷却装置。

[0034] 所述冷却装置还包括至少一件吹灰管7，所述吹灰管7设置于筒体2上靠近进口接管1的一端，通过吹灰管7实现对换热管束组4进行吹灰或除油。所述吹灰管接入饱和蒸汽保证对换热管均匀吹灰或除油。

[0035] 实施例2：

[0036] 参见图2和图3，本实施例与实施例1的区别在于本实施例中的冷却装置为第二类型冷却结构18，即仅仅在于换热管束组的布置方式和内衬的设置方式不同。

[0037] 参见图2，所述第二类型冷却结构18中的换热管束组4包括至少一件沿筒体2直径方向设置的换热管，多件换热管首尾相接且沿着筒体2的长度方向层叠设置，所述内衬3的数量为至少一件，多件所述内衬3沿筒体2的长度方向分层设置构成气体流道。

[0038] 参见图2和图3，本实施例中的内衬可以采用多块钢板设置在筒体的内壁上(当设

置保护层时可以设置于保护层上)，所述内衬用于填充筒体和换热管束组之间的间隙，保证转炉煤气通过换热管束组所在的气体流道。

[0039] 当然，内衬除了采用多块钢板之外，还可以直接采用一块与筒体内径相匹配的圆板，在圆板上设置与换热管束组相匹配的开口，用于设置换热管束组保证转炉煤气通过圆板上的开口(即气体流道)。

[0040] 实施例3：

[0041] 本实施例提供的是一种冷却系统，包括至少一件上述的转炉煤气冷却装置，多件所述冷却装置首尾相连构成用于对转炉煤气进行冷却的冷却系统。

[0042] 所述冷却系统由多件第一类型冷却结构17首尾相连构成；

[0043] 或者是，由多件第二类型冷却结构18首尾相连构成；

[0044] 或者是，包括至少一件第一类型冷却结构17和至少一件第二类型冷却结构18，第一类型冷却结构和第二类型冷却结构交错设置；

[0045] 或者是，包括至少一件第一类型冷却结构17和至少一件第二类型冷却结构18，多件第一类型冷却结构首尾相连构成第一冷却组，多件第二类型冷却结构首尾相连构成第二冷却组，所述第一冷却组和第二冷却组相连。

[0046] 参见图4，本实施例中的冷却系统是由第一冷却组和第二冷却组相连构成，冷却装置连接转角位置通过烟道16实现连接。

[0047] 所述冷却系统上设有紧急放散管路15，冷却装置中的冷却工质与转炉煤气进行热交换后汇集到锅筒14中。冷却系统中的冷却工质与高温转炉煤气的辐射或对流换热，升温成一定压力的饱和蒸汽，由锅筒向外输送。

[0048] 优选的，所述紧急放散管路15设置于上端的烟道上，紧急放散管路上可以设置泄压阀进行泄压，所述紧急放散管路15上设有防爆门，满足煤气防爆泄压需要。

[0049] 参见图4，所述冷却系统中的冷却装置设置于钢构架19上，所述钢构架19用于对冷却系统进行支撑和固定。

[0050] 转炉煤气流经冷却系统的动力由额外的引风机提供，引风机采用变频调节风量压力，从而满足不同工况下转炉煤气降温冷却需求。

[0051] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

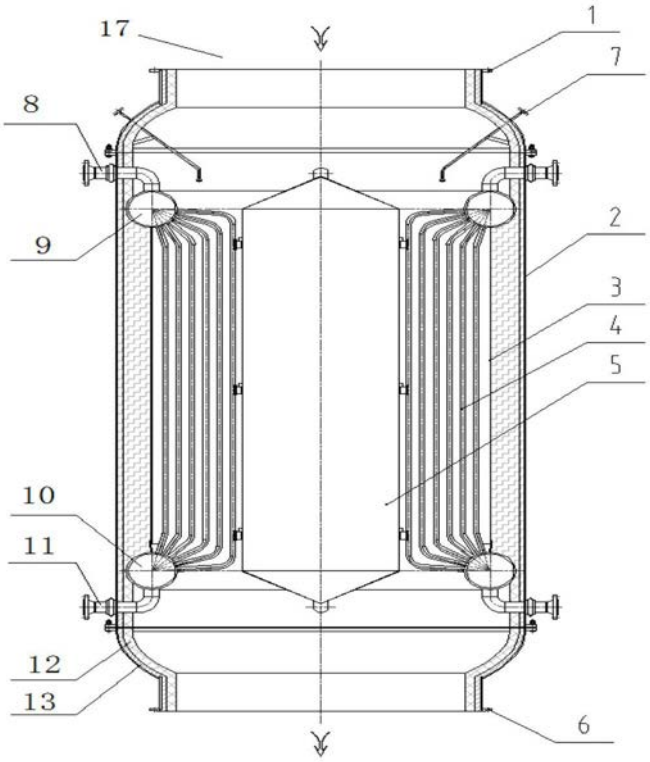


图1

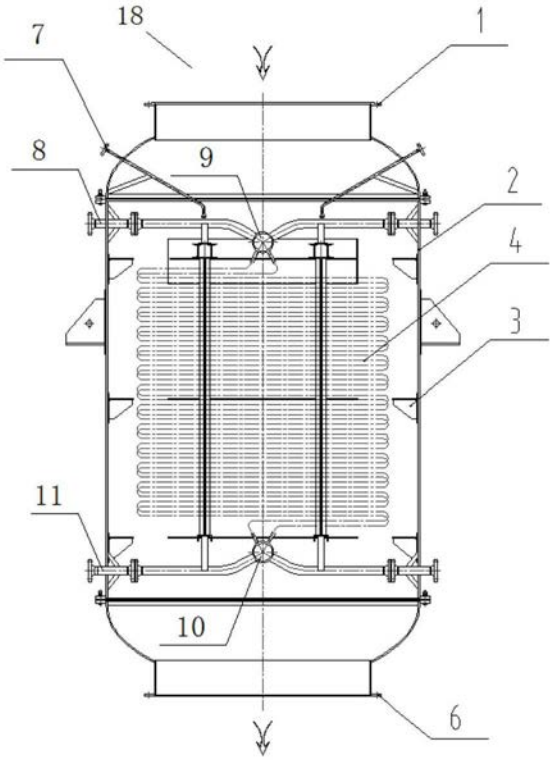


图2

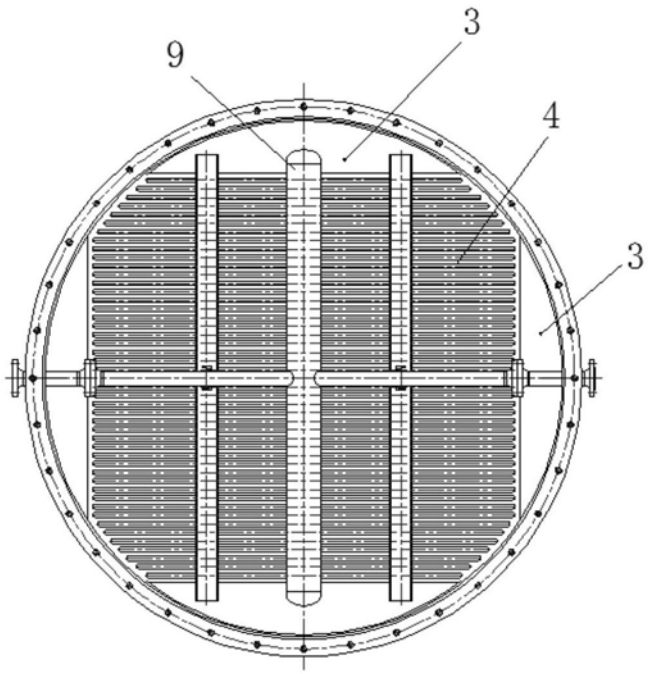


图3

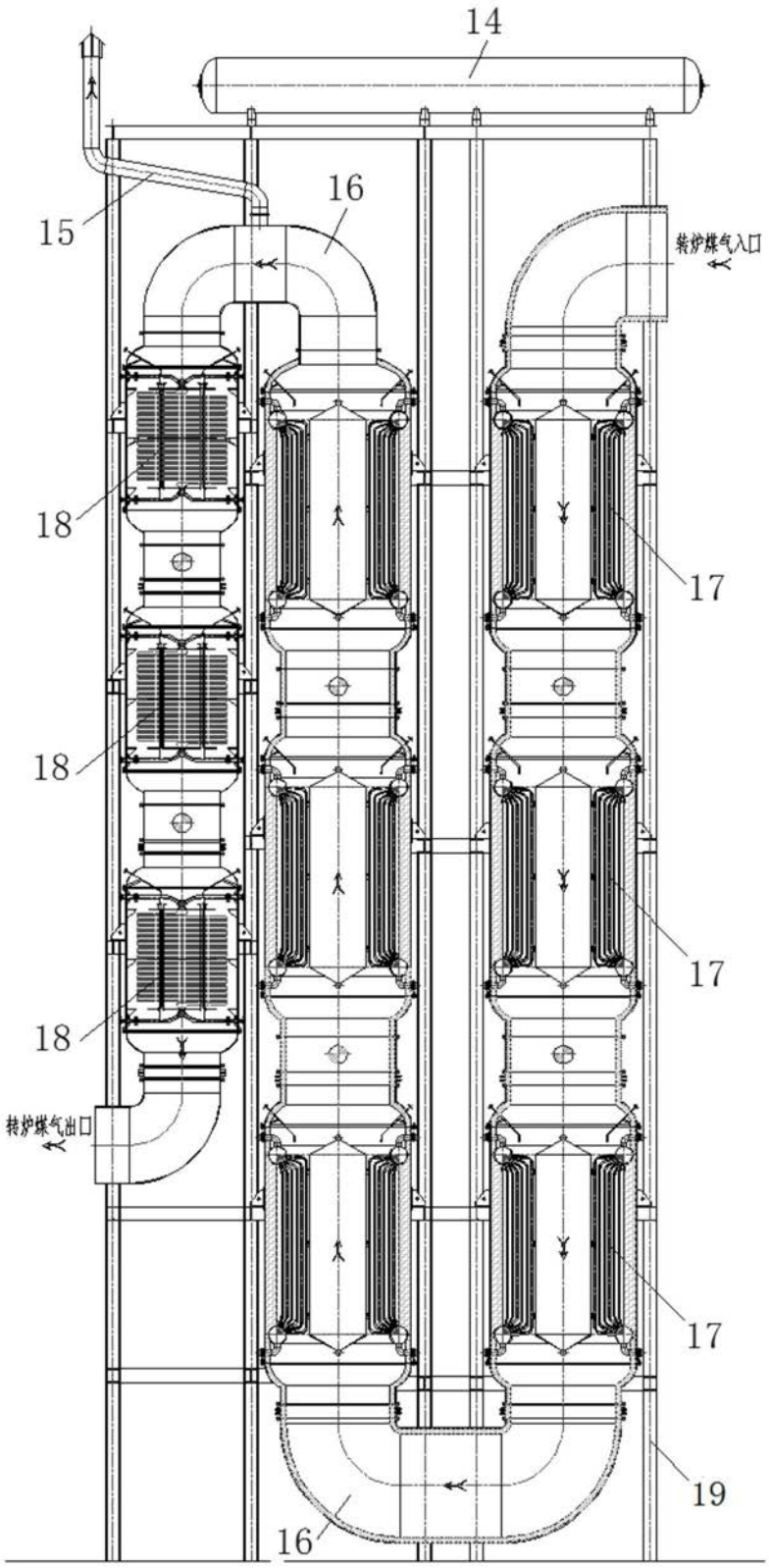


图4