



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102901221 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201210353552. 1

(22) 申请日 2012. 09. 21

(71) 申请人 苏州成强换热器有限公司

地址 215021 江苏省苏州市工业园区唯亭镇
唯新路 9 号唯亭工业坊 A 区 1 号

(72) 发明人 崔树庆

(74) 专利代理机构 无锡互维知识产权代理有限
公司 32236

代理人 王爱伟

(51) Int. Cl.

F24H 8/00(2006. 01)

F24H 9/00(2006. 01)

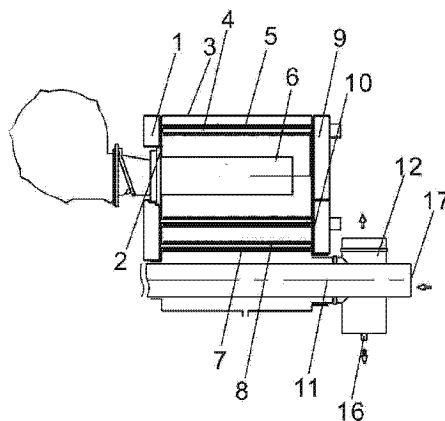
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种强制翅片直管冷凝供热换热器

(57) 摘要

本发明公开了一种强制翅片直管冷凝供热换热器,包括壳体、燃烧器与复数个翅片直管,燃烧器位于壳体上部,燃烧器周围安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束,燃烧器下方设置有由壳体与复数个紧密排列翅片直管组成的排烟管道,排烟管道通过排烟口排空;所述翅片直管两端分别为前水母管与后水母管,后水母管中设置有隔板,隔板将后水母管分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入一部分翅片直管,到达前水母管,然后水流再通过另一部分翅片直管进入后水母管的出水区域。本发明采用内折翅片直管做为强制翅片直管冷凝供热换热器的基本元件,显著提高了换热效率。



1. 一种强制翅片直管冷凝供热换热器,包括壳体(3),设置于壳体(3)内的燃烧器(6)与复数个翅片直管,壳体(3)上设置有进水口(14)、出水口(13)及排烟口(12),燃烧器(6)与空气及燃气进气装置连接,其特征在于:燃烧器(6)位于壳体(3)上部,燃烧器(6)周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束(4),燃烧器(6)下方设置有由壳体(3)与复数个紧密排列翅片直管(8)组成的排烟管道(15),排烟管道(15)通过排烟口(12)排空;所述翅片直管两端分别为前水母管(1)与后水母管(9),后水母管(9)中设置有隔板(18),隔板(18)将后水母管(9)分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入一部分翅片直管,到达前水母管(1),然后水流再通过另一部分翅片直管进入后水母管(9)的出水区域。

2. 根据权利要求1所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述后水母管(9)中设置有隔板(18),隔板(18)将后水母管(9)分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入所述翅片直管束(4)的小部分翅片直管以及所述排烟管道(15)的翅片直管,到达前水母管(1),然后水流再通过所述翅片直管束(4)的另一部分翅片直管进入后水母管(9)的出水区域。

3. 根据权利要求1所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述后水母管(9)中设置有隔板(18),隔板(18)将后水母管(9)分隔为进水区域与出水区域;所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道(15)的翅片直管的直径相同,所述进水区域的翅片直管的数量与出水区域的翅片直管的数量相等;或者所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道(15)的翅片直管的直径不相同,所述进水区域的翅片直管的截面积之和与出水区域的翅片直管的截面积之和相等。

4. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:对所述紧密排列的翅片直管相邻的翅片进行折弯或挤压处理,翅片管两侧翅片呈一定角度内折,翅片管所形成的两个内折面是平行的或呈现一定角度。

5. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述燃烧器(6)周围由复数个翅片直管紧密排列组成的翅片直管束(4)的外侧设置有外导流板(5)。

6. 根据权利要求5所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述外导流板(5)为截面为带有弧度的“V”型长条状导流板,与翅片直管外侧贴合,紧密排列的翅片直管的相邻处与外导流板(5)的导流口相互错开。

7. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述燃烧器(6)下方组成排烟管道(15)的翅片直管的内侧设置有内导流板(7),所述内导流板(7)为截面为带有弧度的“V”型长条状导流板,与翅片直管贴合,紧密排列的翅片直管的相邻处与内导流板(7)的导流口相互错开。

8. 根据权利要求1至3中任一权利要求所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述排烟管道(15)内设置有空气预热器(11);所述空气预热器(11)穿过排烟管道(15)与空气进气装置连接;所述排烟口(12)为四通式排烟口(12),其上端为排烟口(12),其下端为冷凝水出口(16),中部为空气预热器(11)的空气进口(17)。

9. 根据权利要求8所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:所述排烟管道(15)内的空气预热器(11)为一根或多根长方体或圆柱形空气进气管。

10. 根据权利要求 1 所述的强制翅片直管冷凝供热换热器,其特征在于:燃烧器(6)位于壳体(3)下部,燃烧器(6)周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束(4),燃烧器(6)上方设置有由壳体(3)与复数个紧密排列翅片直管(8)组成的排烟管道(15),排烟管道(15)通过排烟口(12)排空;所述翅片直管两端分别为前水母管(1)与后水母管(9),后水母管(9)中设置有隔板(18),隔板(18)将后水母管(9)分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入所述翅片直管束(4)的小部分翅片直管以及所述排烟管道(15)的翅片直管,到达前水母管(1),然后水流再通过所述翅片直管束(4)的另一部分翅片直管进入后水母管(9)的出水区域。

一种强制翅片直管冷凝供热换热器

技术领域

[0001] 本发明属于热工设备领域,具体是涉及一种强制翅片直管冷凝供热换热器。

背景技术

[0002] 早在 20 世纪中东石油危机之后,为节约能源,在欧洲便研制出了高热效率的冷凝式锅炉,其显著特点是热效率比常规设计锅炉提高 10% 以上。由于使锅炉的排烟温度降低到露点以上,烟气中大量水蒸汽冷凝并释放出汽化潜热,具有明显的节能效果,运用到冷凝式锅炉中的冷凝式换热器就是根据其原理研制而成。

[0003] 燃气燃烧可供利用的热量包括烟气的显热和烟气中水蒸汽的潜热两部分。普通型换热器受其结构的限制,排烟温度高,只能利用燃气的低热值部分;冷凝式换热器由于排烟温度很低,不仅能够充分吸收烟气的显热还能吸收潜热,利用的是烟气的高热值。因此,冷凝式换热器的热能利用效率可以大大提高。为了充分吸收高温烟气的热量及收集凝结水,其一般采用二次换热方式,工作时,高温烟气依次由下至上进入显热换热器和冷凝段换热器,而水流方向正好相反,先经过冷凝段换热器,冷水在冷凝段换热器吸收高温烟气余热后,再进入主换热器吸收火焰显热。换热器吸收显热和潜热后烟气温度将降至常温,由上部烟道排出,为了安全可靠的排出烟气,冷凝式换热器采用强制排烟的方式排出烟气,使得烟气中的水蒸汽尽可能多的凝结,这就使被加热的水吸收的潜热量和显热量就越多,其节能效果就越好。故冷凝式换热器利用了作为排烟损失掉的热量,把排烟热损失变为了有用的热,这部分热量有效利用的程度决定了冷凝式换热器的节能效果。

[0004] 然而,进入冷凝换热器的烟气一般呈过热状态,随着烟气温度的降低和水蒸汽的冷凝,烟气逐渐向饱和状态过渡,最后达到饱和状态。根据实验测定,当排烟温度在 50° C 左右,冷凝换热器烟气出口状态是接近于饱和状态,接近的程度与烟气的组分、换热器结构和传热传质过程有关。实验数据显示,现有技术中,烟气的流动路径仍存在不少“死区”现象或“短路”状态,降低了换热效率。

[0005] 1. 传统非冷凝锅炉的供热换热器由碳钢或铸铁制成,在设计时的排烟温度一般都高于 150°C,不考虑吸收烟气中水蒸气冷凝所释放大量显热和潜热,没有冷凝水产生。

[0006] 2. 冷凝锅炉具有高效节能环保的特点,是锅炉行业的发展方向并得到广泛的推广。冷凝锅炉由于产生了大量弱酸性冷凝水,如果使用常用的钢板或铸铁等材料制造冷凝锅炉供热换热器将严重缩短冷凝锅炉的寿命,所以冷凝锅炉供热换热器必须使用不锈钢或铸铝加工制成。目前,多采用不锈钢光管或铸铝制成。

[0007] 3. 用铸铝模具加工换热器的技术已基本成熟,但只能制作 500KW 多的供热换热器。大型铸铝件存在模具成本高,加工工艺复杂,产品报废率高的问题,使得无法用铸铝模具直接加工大型供热换热器。

[0008] 4. 这两种换热器在通常的情况下,热效率最多可达 96% 左右。

[0009] 5. 当锅炉的回水温度高于 60°C,锅炉将不产生冷凝水。这时换热器只能回收烟气中的显热,热效率也只有 87% 左右。

[0010] 6. 空气预热器一般在电站等大型锅炉中采用。在供热锅炉中还没有采用。

[0011] 7. 传统的供热换热器根据客户不同的需求来设计制造大小不同的供热换热器, 换热器大小不同, 所需零部件也不同, 不利于工业化批量生产。

发明内容

[0012] 鉴于上述现有技术存在的问题, 提出了本发明。

[0013] 因此, 本发明要解决的技术问题是, 如何克服现有技术中换热器结构设计不足导致烟气流动路径换热不充分的问题, 如何改进传热面结构以达到增大换热面积提高换热效率的目的, 同时使得锅炉在同等功率下可以做得更小, 占用更小的体积, 以及如何将空气预热器巧妙的结合到换热器中, 从而进行二次换热, 提高空气进入的初始温度的同时进一步降低排烟温度。

[0014] 为解决上述技术问题, 本发明提供了如下技术方案: 一种强制翅片直管冷凝供热换热器, 包括壳体, 设置于壳体内的燃烧器与复数个翅片直管, 壳体上设置有进水口、出水口及排烟口, 燃烧器与空气及燃气进气装置连接; 燃烧器位于壳体上部, 燃烧器周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束, 燃烧器下方设置有由壳体与复数个紧密排列翅片直管组成的排烟管道, 排烟管道通过排烟口排空; 所述翅片直管两端分别为前水母管与后水母管, 后水母管中设置有隔板, 隔板将后水母管分隔为进水区域与出水区域; 水流通过进水区域进入一部分翅片直管, 到达前水母管, 然后水流再通过另一部分翅片直管进入后水母管的出水区域。

[0015] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述后水母管中设置有隔板, 隔板将后水母管分隔为进水区域与出水区域; 水流通过进水区域进入所述翅片直管束的小部分翅片直管以及所述排烟管道的翅片直管, 到达前水母管, 然后水流再通过所述翅片直管束的另一部分翅片直管进入后水母管的出水区域。

[0016] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述后水母管中设置有隔板, 隔板将后水母管分隔为进水区域与出水区域; 所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道的翅片直管的直径相同, 所述进水区域的翅片直管的数量与出水区域的翅片直管的数量相等; 或者所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道的翅片直管的直径不相同, 所述进水区域的翅片直管的截面积之和与出水区域的翅片直管的截面积之和相等。

[0017] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 对所述紧密排列的翅片直管相邻的翅片进行折弯或挤压处理, 使得翅片管两侧翅片呈一定角度内折, 翅片管所形成的两个内折面是平行的或呈现一定角度。

[0018] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述燃烧器周围由复数个翅片直管紧密排列组成的翅片直管束的外侧设置有外导流板。

[0019] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述外导流板为截面为带有弧度的“V”型长条状导流板, 与翅片直管外侧贴合, 紧密排列的翅片直管的相邻处与外导流板的导流口相互错开。

[0020] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述燃烧器下方组成排烟管道的翅片直管的内侧设置有内导流板, 所述内导流板为截面为带有弧

度的“V”型长条状导流板,与翅片直管贴合,紧密排列的翅片直管的相邻处与内导流板的导流口相互错开。

[0021] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案,其中:所述排烟管道内设置有空气预热器;所述空气预热器穿过排烟管道与空气进气装置连接;所述排烟口为四通式排烟口,其上端为排烟口,其下端为冷凝水出口,中部为空气预热器的空气进口。

[0022] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案,其中:所述排烟管道内的空气预热器为一根或多根长方体或圆柱形空气进气管。

[0023] 作为本发明所述的强制翅片直管冷凝供热换热器的一种优选方案,其中:燃烧器位于壳体下部,燃烧器周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束,燃烧器上方设置有由壳体与复数个紧密排列翅片直管组成的排烟管道,排烟管道通过排烟口排空;所述翅片直管两端分别为前水母管与后水母管,后水母管中设置有隔板,隔板将后水母管分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入所述翅片直管束的小部分翅片直管以及所述排烟管道的翅片直管,到达前水母管,然后水流再通过所述翅片直管束的另一部分翅片直管进入后水母管的出水区域。

[0024] 采用本发明所述技术方案,具有如下有益技术效果:

[0025] 本发明的整体结构布置能够提高换热效率。本发明采用了燃烧器设置在上方,排烟口设置在下方的二级逆流换热布置结构,燃烧器燃烧后的烟气从换热器上方向下流动,先穿过燃烧器周围翅片管以及外导流板,然后穿过排烟管道的翅片管与内导流板,沿着排烟管道,逆流至排烟口排空。而进水口设置在下部排烟口处,出水口设置在换热器上部,水通过进水口、翅片管,换热器两端连接上下翅片管束的腔体,例如可以是前水母管和后水母管,最终通过出水口排出。采取逆流的换热方式,水的出口温度才更有可能高于排烟温度,可以大大提高换热效率,增大换热量。

[0026] 本发明在进水母管内设置合适的隔板,通过隔板分隔水流先经过了二级冷凝换热的一行复数个翅片直管和由小部分圆周均布翅片直管束,再经过一级显热换热从圆周均布剩余翅片直管束出水。设置隔板,“合理借用”圆周均布翅片直管束的部分直管作为进水管,就可以采用统一规格的翅片直管,减少零部件种类。关键零部件模块化设计,易于批量化生产,降低换热器的生产难度,节约生产成本,同时,控制火焰与换热器表面之间的距离来降低火焰温度,进而使 NO_x 的排放降低到30PPM以下。

[0027] 本发明二次加工后的翅片管能够显著提高换热效率。本发明采用翅片管作为强制翅片直管冷凝供热换热器的基本元件,在换热管的表面通过加翅片,增大换热管的外表面积从而达到提高换热效率的目的,强化了烟气侧的换热,可使整个换热器体积进一步减少。通过对翅片进行二次加工,例如折弯、挤压或切割,使得翅片管的光管之间间距明显减少,从而使得烟气流与光管进行更充分地接触冲刷,增强换热,提高紊流脉动程度,增大对流换热系数,有效地达到增强传热的目的,提高了换热效率,同时使整个换热器体积进一步减少。

[0028] 本发明设置有外、内导流板,有利于减小烟气流的“死区”,进一步改善壳程流体流速分布。本发明中,通过增加若干位于圆周翅片管束外侧和外壳之间的外导流板和位于排烟管道翅片管束内侧的内导流板,使得烟气的流动路径紧贴翅片及光管,能够进一步加强

换热,明显改善壳程流体流速分布,减小烟气流的“死区”或“短路”。

[0029] 本发明进一步的设置有空气预热器,可以提高效率。本发明中,空气预热器巧妙地结合设置在换热器的排气管道中,当在冬天室外空气达到 -20°C 以下,利用烟气余热提高进入炉膛的空气温度,进一步降低排烟温度,使得效率达到98%以上,具有明显效果。

附图说明

[0030] 图1是本发明一个实施例所述强制翅片直管冷凝供热换热器的右视示意图。

[0031] 图2是本发明一个实施例所述强制翅片直管冷凝供热换热器的主体示意图。

[0032] 图3是本发明一个实施例所述强制翅片直管冷凝供热换热器的立体示意图。

[0033] 图4是本发明一个实施例中强制翅片直管冷凝供热换热器的结构剖视示意图。

[0034] 图5是本发明一个实施例中强制翅片直管冷凝供热换热器的工作原理示意图。

[0035] 图6是本发明一个实施例中带有一个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的工作原理右视示意图。

[0036] 图7是本发明A向放大示意图。

[0037] 图8是本发明B向放大示意图。

[0038] 图9是本发明另一个实施例燃烧器位于下部时的强制翅片直管冷凝供热换热器的结构剖视示意图。

[0039] 图10是本发明另一个实施例燃烧器位于下部时的强制翅片直管冷凝供热换热器的工作原理示意图。

[0040] 图11是本发明组成所述翅片直管束中经过处理后的翅片直管的主视示意图。

[0041] 图12是本发明组成所述翅片直管束中经过处理后的翅片直管的左视示意图。

[0042] 图13是本发明组成所述复数个紧密排列翅片直管中经过处理后的翅片直管的主视示意图。

[0043] 图14是本发明组成所述复数个紧密排列翅片直管中经过处理后的翅片直管的左视示意图。

[0044] 图15是本发明再一个实施例中带有两个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的右视结构示意图。

[0045] 图16是本发明还一个实施例中带有三个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的右视结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0047] 如图1~图16所示,其中包括:前水母管1、前挡板2、壳体3、翅片直管束4、外导流板5、燃烧器6、内导流板7、复数个紧密排列翅片直管8、后水母管9、后挡板10、空气预热器11、排烟口12、出水口13、进水口14、排烟管道15、冷凝水出口16、空气进口17、隔板18。

[0048] 参考图1~图3描述本发明一个实施例的强制翅片直管冷凝供热换热器。如图1、图2及图3所示,一种强制翅片直管冷凝供热换热器,包括壳体3、燃烧器6以及翅片直管束4和复数个紧密排列翅片直管8,所述壳体3的侧外壳分别由两个“U”形板焊接成椭圆形侧

外壳,所述椭圆形侧外壳两端内侧安装有前挡板 2 和后挡板 10,且椭圆形侧外壳与前挡板 2 和后挡板 10 焊接固定。在一种实施方式中,所述前挡板 2 和后挡板 10 皆采用保温材料制成。

[0049] 如图中所示,前挡板 2 的外侧安装有前水母管 1;后挡板 10 的外侧安装有后水母管 9,换热器壳体 3 上附有出水口 13 和进水口 14。壳体 3 上还设置有排烟口 12,所述排烟口 12 为四通式排烟口,其上端为排烟口 12,其下端为冷凝水出口 16,中部为空气预热器 11 的空气进口 17。

[0050] 如图 4 所示,图 4 为本发明一个实施例中强制翅片直管冷凝供热换热器的结构剖视示意图。在该实施例中,该强制翅片直管冷凝供热换热器,其包括壳体 3,设置于壳体 3 内的燃烧器 6 与复数个翅片直管,壳体 3 上设置有进水口 14、出水口 13 及排烟口 12,燃烧器 6 与空气及燃气进气装置连接,所述的燃烧器 6 位于壳体 3 上部,燃烧器 6 周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束 4,翅片直管束 4 和复数个紧密排列翅片直管 8 两端都固定于前挡板 2 和后挡板 10 之间,且同前水母管 1 及后水母管 9 焊接固定。所述燃烧器 6 周围由复数个翅片直管紧密排列组成的翅片直管束 4 的外侧设置有外导流板 5。燃烧器 6 下方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列翅片直管 8 组成的排烟管道 15,排烟管道 15 通过排烟口 12 排空;所述燃烧器 6 下方组成排烟管道 15 的翅片直管的内侧设置有内导流板 7。

[0051] 所述翅片直管两端分别为前水母管 1 与后水母管 9,后水母管 9 中设置有隔板 18,隔板 18 将后水母管 9 分隔为进水区域与出水区域。

[0052] 此时,如果所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道 15 的翅片直管的直径相同,那么,该进水区域的翅片直管的数量与出水区域的翅片直管的数量相等。

[0053] 若所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道 15 的翅片直管的直径不相同,则,所述进水区域的翅片直管的截面积之和与出水区域的翅片直管的截面积之和相等。

[0054] 在所述排烟管道 15 内设置有一根或多根长方体或圆柱形的空气预热器 11;所述空气预热器 11 穿过排烟管道 15 与空气进气装置连接;所述排烟口 12 为四通式排烟口,其上端为排烟口 12,其下端为冷凝水出口 16,中部为空气预热器 11 的空气进口 17。

[0055] 如图 5 所示,图 5 为本发明一个实施例中强制翅片直管冷凝供热换热器的工作原理示意图。由此工作原理图可以清晰的了解到,翅片直管束 4 位于复数个紧密排列翅片直管 8 的上方,翅片直管束 4 和复数个紧密排列翅片直管 8 相平行。所述燃烧器 6 同轴安装于翅片直管束 4 内,燃烧器 6 与空气及燃气进气装置连接。燃烧器 6 下方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列翅片直管 8 组成的排烟管道 15。

[0056] 本发明采用二次换热方式,采用逆流布置换热,高温烟气由上至下经过翅片直管束 4、复数个紧密排列翅片直管 8;而水流方向正好相反,先经过复数个紧密排列翅片直管 8,再经过翅片直管束 4。空气预热器 11 设置在排烟管道 15 内,可以与烟气进行换热,由此提高进入炉膛的空气温度而同时进一步降低排烟温度。

[0057] 在该实施例中,进水口 14、前水母管 1、翅片直管、后水母管 9、出水口 13,构成水加热过程的回路。

[0058] 水流通过进水区域进入所述翅片直管束 4 的小部分翅片直管以及所述排烟管道 15 的翅片直管,到达前水母管 1,然后水流再通过所述翅片直管束 4 的另一部分翅片直管进

入后水母管 9 的出水区域。设置隔板,“合理借用”圆周均布翅片直管束的部分直管作为进水管,就可以采用统一规格的翅片直管,减少零部件种类。当然,也可以不借用圆周均布翅片直管束的部分水管,但此时可能对整个设备的体积、翅片直管的直径、布置等,热效率等,都产生不利影响。

[0059] 如图 6 所示,图 6 为本发明一个实施例中带有一个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的工作原理右视示意图。在该实施例中,所述排烟管道 15 由壳体 3 的下部分与复数个紧密排列翅片直管 8 组成,其内设置有一根长方体形状的空气预热器 11;在这样一个实施例中,进水区域的翅片直管包括有组成翅片直管束 4 的小部分翅片直管以及组成所述复数个紧密排列翅片直管 8 的所有翅片直管;而出水区域包括组成翅片直管束 4 的余下的大部分翅片直管,此时,若所述圆周均布的翅片直管与构成排烟管道 15 的翅片直管的直径相同,该进水区域的翅片直管的数量与出水区域的翅片直管的数量相等。

[0060] 如图 7、图 8 所示,图 7、图 8 分别为本发明 A 向和 B 向放大示意图。由图 7 中所知,外导流板 5 安装于翅片直管束 4 的外围,外导流板 5 点焊于所述的翅片直管束 4 上。外导流板 5 为截面为带有弧度的“V”型长条状导流板,与翅片直管外侧贴合,紧密排列的翅片直管的相邻处与外导流板 5 的导流口相互错开。

[0061] 由图 8 所示,组成排烟管道 15 的翅片直管的内侧设置有内导流板 7,所述内导流板 7 为截面为带有弧度的“V”型长条状导流板,与翅片直管贴合,紧密排列的翅片直管的相邻处与内导流板 7 的导流口相互错开。

[0062] 所述的外导流板 5 以及内导流板 7 都对烟气起到了导流导向的作用。

[0063] 如图 9、图 10 所示,图 9、图 10 皆为本发明另一个实施例燃烧器位于下部时的强制翅片直管冷凝供热换热器的剖视示意图。在此实施例中,燃烧器 6 位于壳体 3 下部,燃烧器 6 周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束 4,燃烧器 6 上方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列翅片直管 8 组成的排烟管道 15,排烟管道 15 通过排烟口 12 排空;所述翅片直管两端分别为前水母管 1 与后水母管 9,后水母管 9 中设置有隔板 18,隔板 18 将后水母管 9 分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入所述翅片直管束 4 的小部分翅片直管以及所述排烟管道 15 的翅片直管,到达前水母管 1,然后水流再通过所述翅片直管束 4 的另一部分翅片直管进入后水母管 9 的出水区域。

[0064] 高温烟气则由下至上经过翅片直管束 4、复数个紧密排列翅片直管 8,空气预热器 11 设置在排烟管道 15 内,可以与烟气进行换热。

[0065] 如图 11 和图 12 所示,图 11 为本发明组成所述翅片直管束中经过处理后的翅片直管的主视示意图,图 12 为本发明组成所述翅片直管束中经过处理后的翅片直管的左视示意图,本发明将所述紧密排列的翅片直管相邻的翅片进行折弯或挤压处理,使得翅片沿直管轴向呈一定角度内折。且在该实施例中,该翅片内折的方向与角度可以根据翅片直管圆周排列的需要,进行适当调整角度。参见图 11 及图 13,翅片管两侧的翅片呈一定角度内折,所形成的两个内折面可以是平行的,也可以呈现一定角度,呈一定角度是为了便于复数个翅片管可以排列成圆周形状或其他形状。

[0066] 参见图 6,经过加工的翅片直管排列成紧密圆周均布的翅片直管束 4。当然,根据具体实际生产的情况,也可以采取切割或挤压等加工方式,来减小相邻翅片直管的光管之间的距离。

[0067] 如图 13 和图 14 所示,图 13 为本发明组成所述复数个紧密排列翅片直管中经过处理后的翅片直管的主视示意图,图 14 为本发明组成所述复数个紧密排列翅片直管中经过处理后的翅片直管的左视示意图,本发明将所述紧密排列的翅片直管相邻的翅片进行折弯或挤压处理,使得翅片沿直管轴向呈一定角度内折,且在该实施例中,该翅片内折与翅片直管轴线方向相交角度为直角,即翅片的内折方向与翅片直管轴线方向相垂直。参见图 6,经过加工的翅片直管排列成复数个紧密排列翅片直管 8,所述复数个紧密排列翅片直管 8 为一直排形状。

[0068] 如图 15 所示,图 15 为本发明再一个实施例中带有两个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的右视结构示意图。在该实施例中,燃烧器 6 位于壳体 3 上部,燃烧器 6 周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束 4,燃烧器 6 下方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列翅片直管 8 组成的排烟管道 15,排烟管道 15 通过排烟口 12 排空;在所述排烟管道 15 内设置有两根长方体的空气预热器 11;所述空气预热器 11 穿过排烟管道 15 与空气进气装置连接;所述翅片直管两端分别为前水母管 1 与后水母管 9,后水母管 9 中设置有隔板 18,隔板 18 将后水母管 9 分隔为进水区域与出水区域;水流通过进水区域进入所述翅片直管束 4 的小部分翅片直管以及所述排烟管道 15 的翅片直管,到达前水母管 1,然后水流再通过所述翅片直管束 4 的另一部分翅片直管进入后水母管 9 的出水区域。

[0069] 图 16 是本发明还一个实施例中带有三个空气预热器的强制翅片直管冷凝供热换热器的右视结构示意图。在这一实施例中,燃烧器 6 位于壳体 3 上部,燃烧器 6 周围同轴安装有一组由复数个翅片直管紧密圆周均布的翅片直管束 4,燃烧器 6 下方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列翅片直管 8 组成的排烟管道 15,排烟管道 15 通过排烟口 12 排空;在所述排烟管道 15 内设置有三根长方体的空气预热器 11;所述空气预热器 11 穿过排烟管道 15 与空气进气装置连接。

[0070] 综上,本发明从研究如何改进传热面结构出发,增大换热面积以提高换热效率。其采用内折翅片直管做为强制翅片直管冷凝供热换热器的基本元件,强化了烟气侧的换热,同时也使整个换热器体积进一步减少。

[0071] 通过外导流板 5 和内导流板 7 的导向设计,使得烟气的流动路径紧贴翅片管,进一步加强换热,明显改善壳程流体流速分布,减小烟气流体的“死区”或“短路”现象。并且发明将空气预热器 11 巧妙地结合在换热器中,通过实验显示,当在冬天室外空气达到 -20°C 以下,利用烟气余热提高进入炉膛的空气温度同时进一步降低排烟温度,使得效率达到 98% 以上。

[0072] 同时,本发明对关键零部件模块化设计,易于批量化生产,降低换热器的生产难度,节约生产成本。

[0073] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

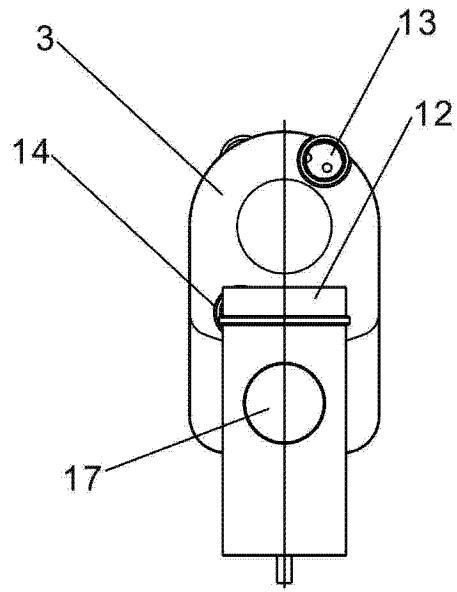


图 1

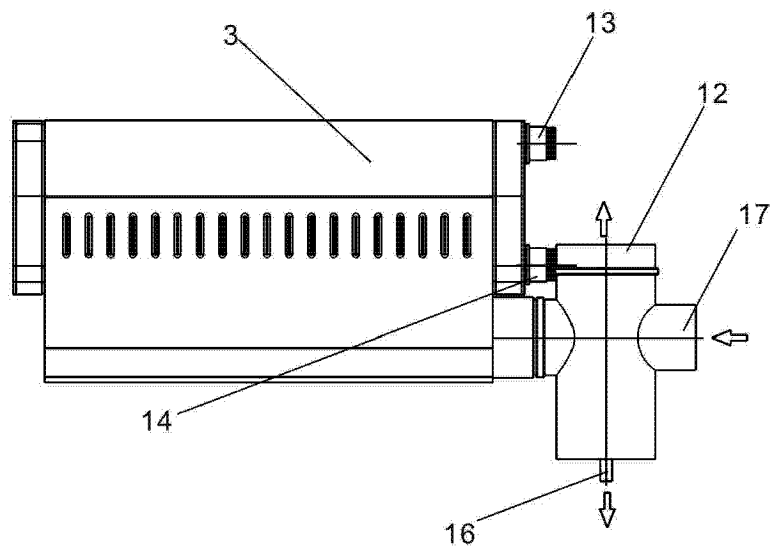


图 2

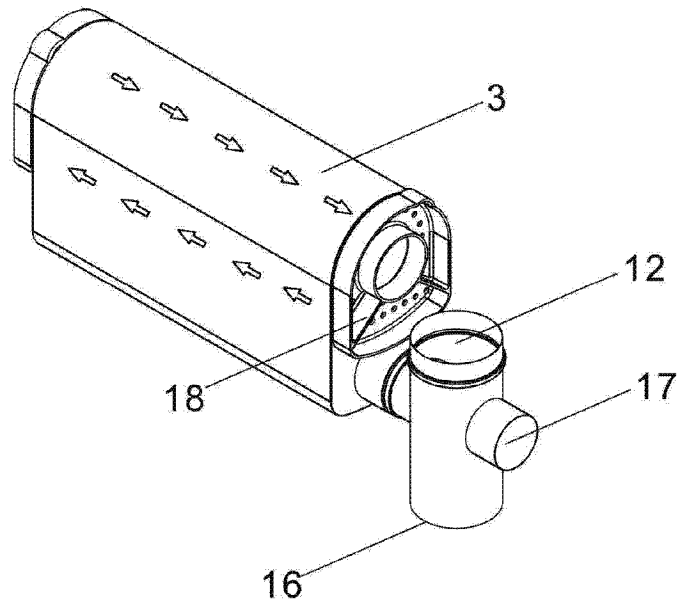


图 3

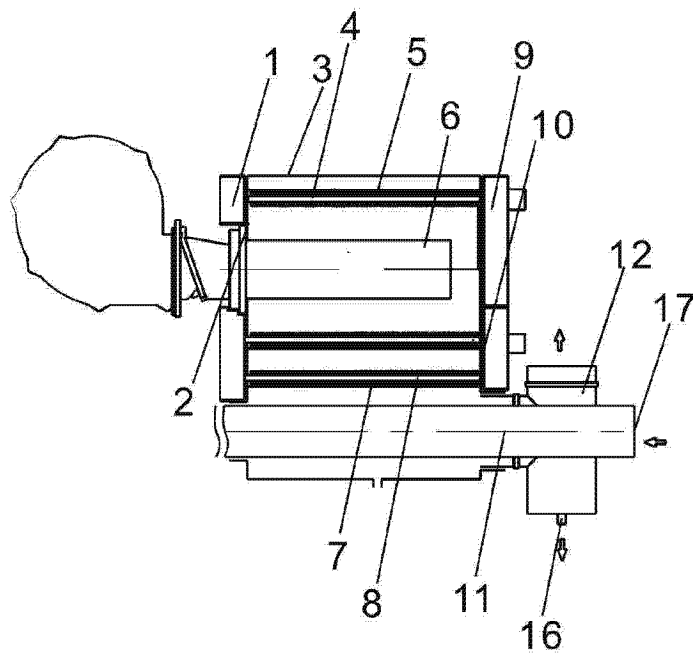


图 4

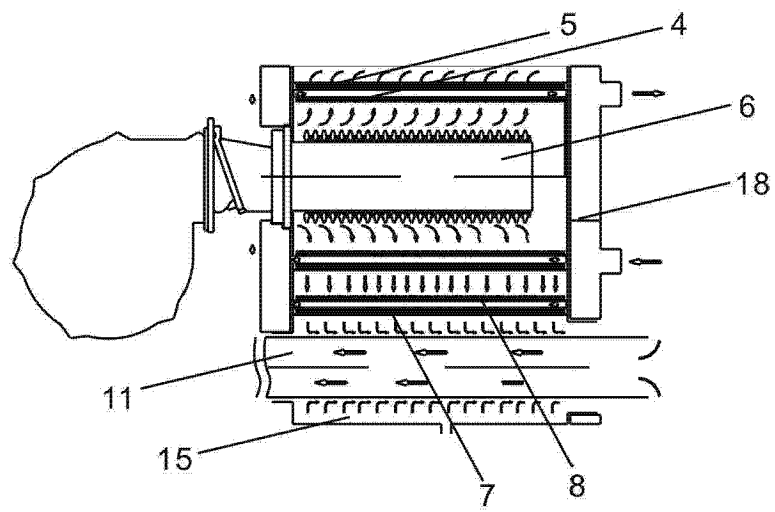


图 5

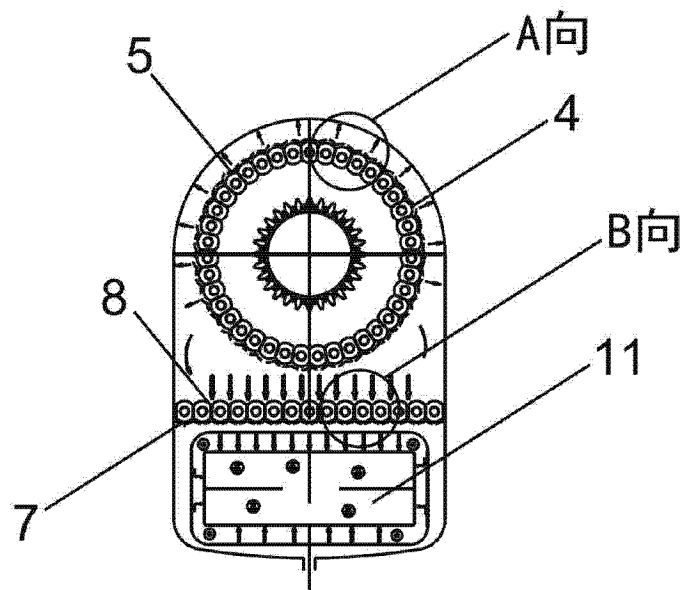


图 6

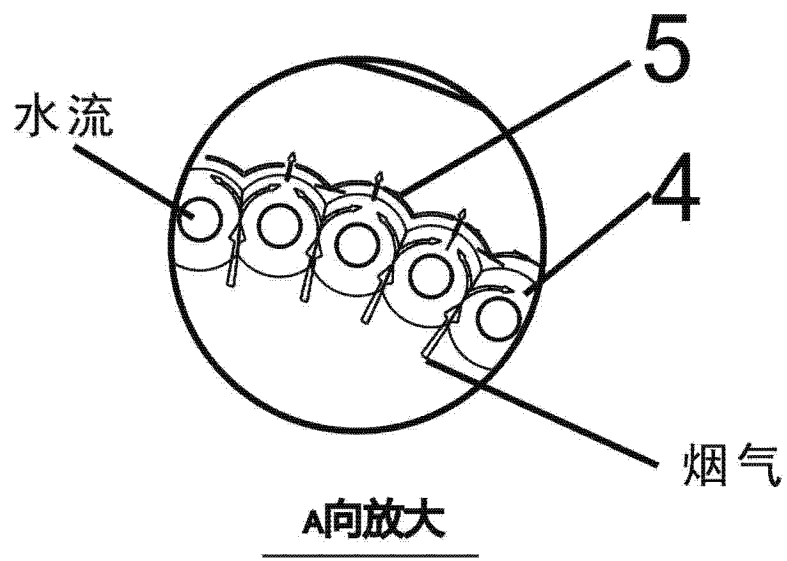


图 7

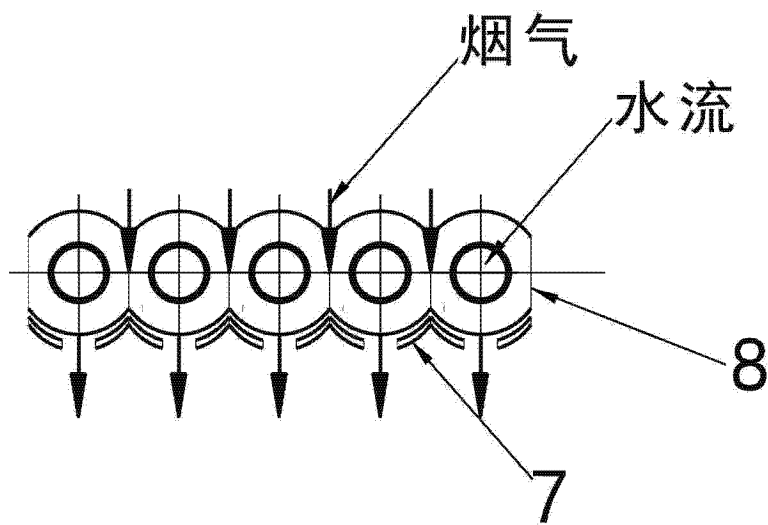


图 8

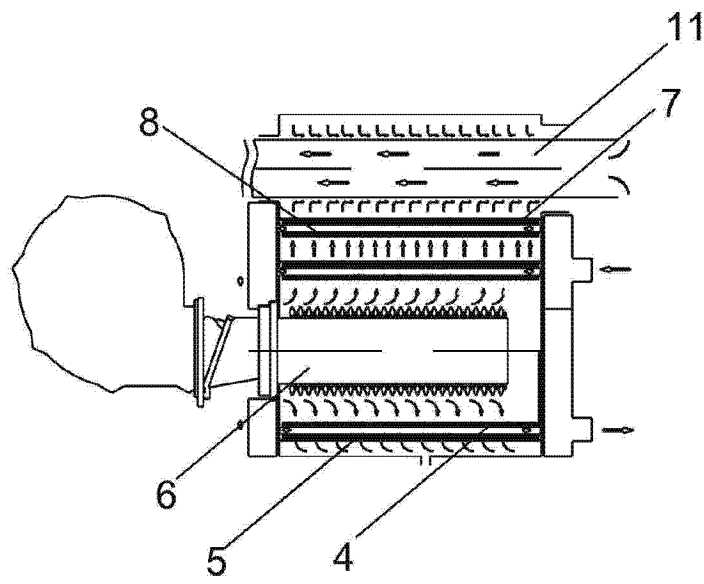


图 9

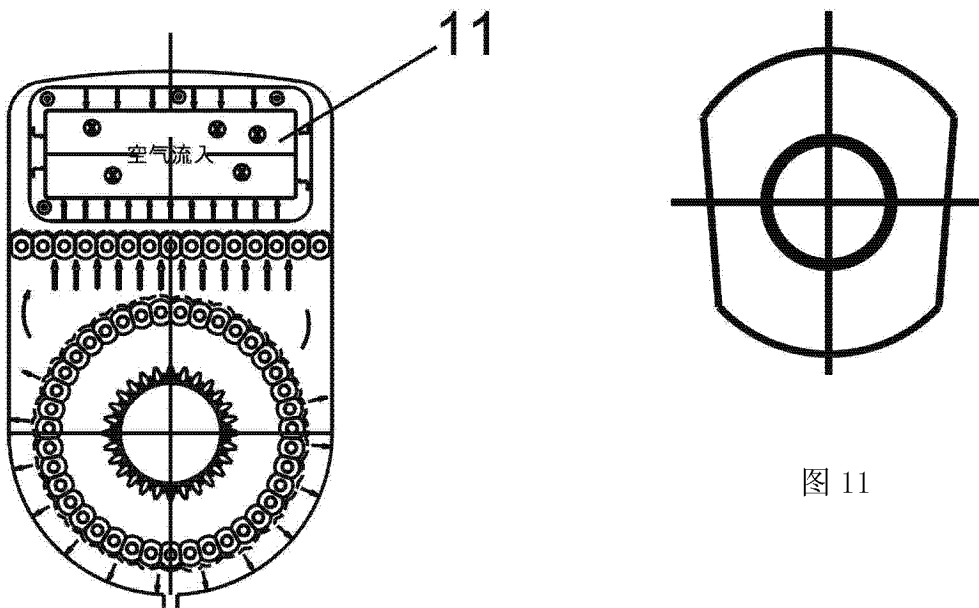


图 10

图 11

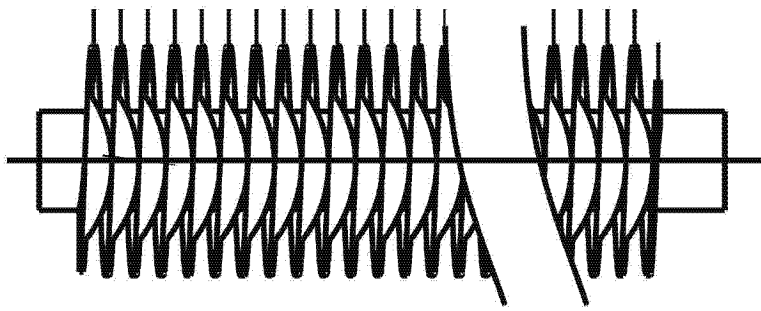


图 12

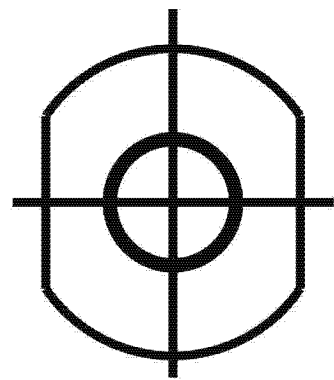


图 13

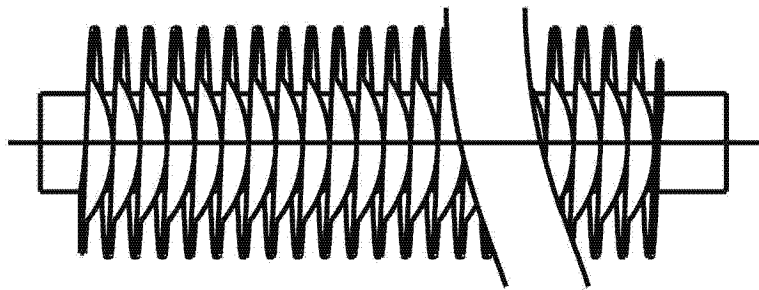


图 14

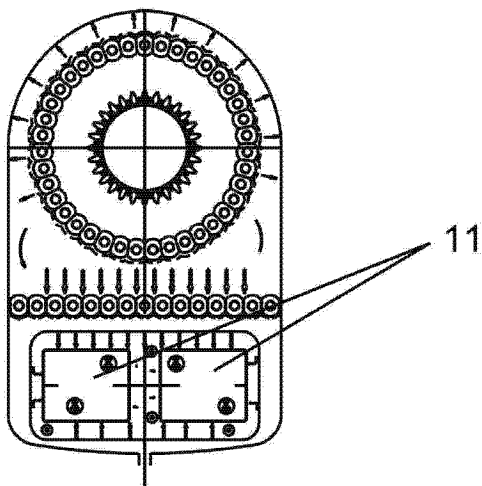


图 15

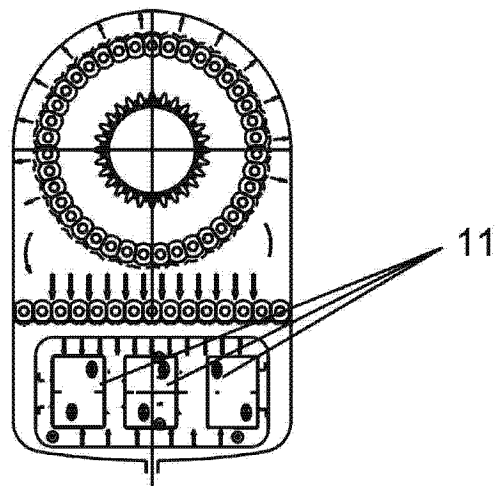


图 16