



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102901225 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201210356371. 4

CN 101017026 A, 2007. 08. 15,

(22) 申请日 2012. 09. 21

US 5687678 A, 1997. 11. 18,

(73) 专利权人 苏州成强换热器有限公司

审查员 张旭

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 徐斌 范海源

(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)

(56) 对比文件

CN 202813774 U, 2013. 03. 20,

FR 2636125 A1, 1990. 03. 09,

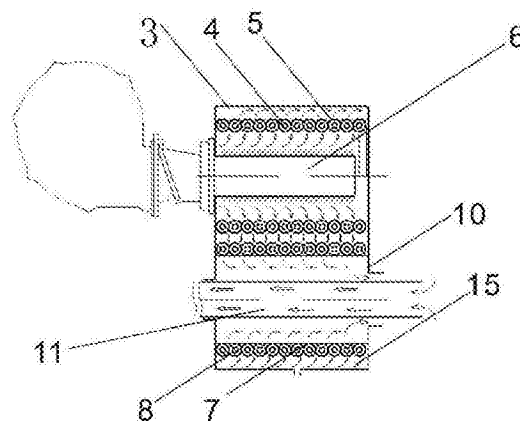
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器

(57) 摘要

本发明公开了一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,包括壳体,设置于壳体内的燃烧器与复数个螺旋翅片盘管,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复数个螺旋翅片盘管管束,燃烧器下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管组成的排烟管道,排烟管道通过排烟口排空;进水口与燃烧器下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管连通,燃烧器下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管与燃烧器周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器周围的螺旋翅片盘管与出水口连通。本发明采用内折螺旋翅片盘管做为换热器的基本元件,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。



1. 一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,包括壳体 (3),设置于壳体 (3) 内的燃烧器 (6) 与螺旋翅片盘管,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) 周围同轴安装有螺旋翅片盘管管束 (4),燃烧器 (6) 下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 组成的排烟管道 (15),排烟管道 (15) 通过排烟口 (12) 排空;

进水口 (14) 与燃烧器 (6) 下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 连通,燃烧器 (6) 下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 与燃烧器 (6) 周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器 (6) 周围的螺旋翅片盘管与出水口 (13) 连通,

对所述螺旋翅片盘管管束 (4) 及所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 相邻的翅片进行折弯或挤压处理,螺旋翅片盘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,

所述螺旋翅片盘管管束 (4) 的外侧设置有外导流板 (5),

所述外导流板 (5) 为“V”型螺旋状导流板,与螺旋翅片盘管外侧贴合,紧密排列的螺旋翅片盘管的相邻处与外导流板 (5) 的导流口相互错开。

2. 根据权利要求 1 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,其特征在于:所述螺旋翅片盘管管束 (4) 以及所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 都由复数个螺旋翅片盘管上下倒置贴合组成。

3. 根据权利要求 1 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,其特征在于:所述燃烧器 (6) 下方组成排烟管道 (15) 的复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 的内侧设置有内导流板 (7)。

4. 根据权利要求 3 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,其特征在于:所述内导流板 (7) 为其上附有多个孔和/或缝的圆筒状导流板,与螺旋翅片盘管内侧贴合,复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 的相邻处与内导流板 (7) 的导流口相互错开。

5. 根据权利要求 1 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,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,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)。

6. 根据权利要求 5 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,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。

7. 根据权利要求 1 所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器,其特征在于:燃烧器 (6) 位于壳体 (3) 下部,燃烧器 (6) 周围同轴安装有螺旋翅片盘管管束 (4),燃烧器 (6) 上方设置有由壳体 (3) 与复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 组成的排烟管道 (15),排烟管道 (15) 通过排烟口 (12) 排空;进水口 (14) 与燃烧器 (6) 上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 连通,燃烧器 (6) 上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 (8) 与燃烧器 (6) 周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器 (6) 周围的螺旋翅片盘管与出水口 (13) 连通。

一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器

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螺旋翅片盘管冷凝供热换热器。

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气的冷凝,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℃ 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℃,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℃,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: 一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器, 包括壳体, 设置于壳体内的燃烧器与复数个螺旋翅片盘管, 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复数个螺旋翅片盘管管束, 燃烧器下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管组成的排烟管道, 排烟管道通过排烟口排空; 进水口与燃烧器下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管连通, 燃烧器下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管与燃烧器周围的螺旋翅片盘管连通, 燃烧器周围的螺旋翅片盘管与出水口连通。

[0015] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 对所述螺旋翅片盘管管束及所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管相邻的翅片进行折弯或挤压处理, 螺旋翅片盘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。

[0016] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述螺旋翅片盘管管束以及所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管都由复数个螺旋翅片盘管上下倒置贴合组成。

[0017] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述螺旋翅片盘管管束的外侧设置有外导流板。

[0018] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述外导流板为“V”型螺旋状导流板, 与螺旋翅片盘管外侧贴合, 紧密排列的螺旋翅片盘管的相邻处与外导流板的导流口相互错开。

[0019] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘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复数个紧密排列螺旋翅片盘管的内侧设置有内导流板。

[0020] 作为本发明所述的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的一种优选方案, 其中: 所述内导流板为其上附有多个孔和 / 或缝的圆筒状导流板, 与螺旋翅片盘管内侧贴合, 复数个紧密排列螺旋翅片盘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螺旋翅片盘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螺旋翅片盘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螺旋翅片盘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螺旋翅片盘管管束,燃烧器上方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管组成的排烟管道,排烟管道通过排烟口排空;进水口与燃烧器上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管连通,燃烧器上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管与燃烧器周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器周围的螺旋翅片盘管与出水口连通。

[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,例如可以是上水母管和下水母管,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] 本发明二次加工后的翅片管能够显著提高换热效率。本发明采用螺旋翅片盘管作为强制螺旋翅片盘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,例如折弯或挤压,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。

[0027] 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”。

[0028] 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

[0029] 图1是根据本发明一个实施例所述强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的主体示意图。

[0030] 图2是本发明所述强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的立体示意图。

[0031] 图3是本发明一个实施例中强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的结构剖视及工作原理示意图。

[0032] 图4是本发明所述带有一个空气预热器的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的结构的右视剖视图。

[0033] 图 5 是本发明一个实施例中空气预热器位于上方时的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器右视剖视图。

[0034] 图 6 是本发明所述若干个螺旋翅片盘管紧密排列组成的螺旋翅片盘管管束示意图。

[0035] 图 7 是本发明所述螺旋翅片盘管管束主视示意图。

[0036] 图 8 是图 7A-A 向剖视示意图。

[0037] 图 9 是图 8 的 B 向放大示意图。

[0038] 图 10 是烟气过外导流板的工作原理示意图。

[0039] 图 11 是烟气过内导流板的工作原理示意图。

[0040] 图 12 是本发明再一个实施例中带有两个空气预热器的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的右视结构示意图。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 如图 1~图 12 所示，其中包括：上水母管 1、前挡板 2、壳体 3、螺旋翅片盘管管束 4、外导流板 5、燃烧器 6、内导流板 7、复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8、下水母管 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。

[0043] 参考图 1~图 4 描述本发明一个实施例的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器。如图 1、图 2、图 3 及图 4 所示，一种强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器，包括壳体 3、燃烧器 6 以及螺旋翅片盘管管束 4 和复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8，在所述壳体 3 两侧各设置有一组上水母管 1 以及下水母管 9，其中一侧的上水母管 1 和下水母管 9 连通，另一侧的下水母管 9 安装进水口 14，而上水母管 1 则安装出水口 13。多个螺旋翅片盘管上下倒置贴合组成一组。燃烧器 6 周围设置有螺旋翅片盘管管束 4。燃烧器 6 下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 组成的排烟管道 15。

[0044] 所述侧外壳两端内侧安装有前挡板 2 和后挡板 10，且侧外壳与前挡板 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。

[0045] 如图中所示，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 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。

[0046] 如图 3 所示，图 3 为本发明一个实施例中强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的结构剖视及工作原理示意图。在该实施例中，该强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器，包括壳体 3，设置于壳体 3 内的燃烧器 6 与复数个螺旋翅片盘管，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，燃烧器 6 位于壳体 3 上部，燃烧器 6 周围同轴安装有螺旋翅片盘管管束 4，所述螺旋翅片盘管管束 4 的外侧设置有外导流板 5，该外导流板 5 为“V”型螺旋状导流板，与螺旋翅片盘管外侧贴合，紧密排列的螺旋翅片盘管的相邻处与外导流板 5 的导流口相互错开；燃烧器 6 下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 组成的排烟管道 15，排烟管道 15 通过排烟口 12 排空；所述排烟管道 15 内设置有包含有一根或多根长方体或圆柱形空气进气管的空气预热器 11，该空气预热器 11 为进气管；

所述进水口 14 与燃烧器 6 下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 连通,燃烧器 6 下方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 与燃烧器 6 周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器 6 周围的螺旋翅片盘管与出水口 13 连通。

[0047] 在所述燃烧器 6 下方组成排烟管道 15 的复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 的内侧设置有内导流板 7,所述内导流板 7 为其上附有多个孔和 / 或缝的圆筒状导流板,与螺旋翅片盘管内侧贴合,复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 的相邻处与内导流板 7 的导流口相互错开。

[0048] 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。

[0049] 如图 4 所示,图 4 为本发明所述带有一个空气预热器的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的结构的右视剖视图。由此工作原理图可以清晰的了解到,螺旋翅片盘管管束 4 位于复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 的上方,螺旋翅片盘管管束 4 和复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 相平行。所述燃烧器 6 同轴安装于螺旋翅片盘管管束 4 内,燃烧器 6 与空气及燃气进气装置连接。燃烧器 6 下方设置有由复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 组成的排烟管道 15。

[0050] 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螺旋翅片盘管管束 4、复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8;而水流方向正好相反,先经过复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8,再经过螺旋翅片盘管管束 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。

[0051] 在该实施例中,进水口 14、复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8、上水母管 1、螺旋翅片盘管管束 4、下水母管 9、出水口 13,构成水加热过程的回路。

[0052] 如图 5 所示,图 5 为本发明一个实施例中空气预热器位于上方时的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器右视剖视图。在该实施例中,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螺旋翅片盘管管束 4,燃烧器 6 上方设置有由壳体 3 与复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 组成的排烟管道 15,排烟管道 15 通过排烟口 12 排空;进水口 14 与燃烧器 6 上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 连通,燃烧器 6 上方复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 与燃烧器 6 周围的螺旋翅片盘管连通,燃烧器 6 周围的螺旋翅片盘管与出水口 13 连通。

[0053] 此时,采用逆流布置高温烟气由下至上经过一级显热换热和二级冷凝换热;而水流方向正好相反,先经过了二级冷凝换热,再经过一级显热换热。回水在二级冷凝换热吸收烟气余热后,再进入一级显热换热中吸收高温烟气显热,空气预热器 11 穿过二级冷凝换热器与烟气进行三级换热,提高进入换热器的空气温度和进一步降低排烟温度。

[0054] 如图 6~图 11 所示,螺旋翅片盘管管束 4 由复数个螺旋翅片盘管上下倒置贴合组成并且对所述螺旋翅片盘管管束 4 相邻的翅片进行折弯或挤压处理,使得翅片沿管束轴向呈一定角度内折。当然,也可以直接进行切割处理。翅片管两侧内折面可以平行或成一定角度,便于相邻翅片管的紧密排列。

[0055] 如图 10 所示,图 10 为烟气过外导流板的工作原理示意图。所述螺旋翅片盘管管束 4 的外侧设置有外导流板 5,所述外导流板 5 为“V”型螺旋状导流板,与螺旋翅片盘管外

侧贴合,紧密排列的螺旋翅片盘管的相邻处与外导流板 5 的导流口相互错开。

[0056] 如图 11 所示,图 11 为烟气过内导流板的工作原理示意图,复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 组合成圆筒状,且,对所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 相邻的翅片进行折弯或挤压处理,使得翅片沿管束轴向呈一定角度内折。当然,也可以直接进行切割处理。所述复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 的内侧设置有内导流板 7,所述内导流板 7 为其上附有多个孔和 / 或缝的圆筒状导流板,与螺旋翅片盘管内侧贴合,复数个紧密排列螺旋翅片盘管 8 的相邻处与内导流板 7 的导流口相互错开。

[0057] 如图 12 所示,图 12 为本发明再一个实施例中带有两个空气预热器的强制螺旋翅片盘管冷凝供热换热器的右视结构示意图。所述排烟管道 15 内设置有带有两根长方体形空气进气管的空气预热器 11。

[0058] 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。其采用内折螺旋翅片盘管做为强制螺旋翅片盘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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

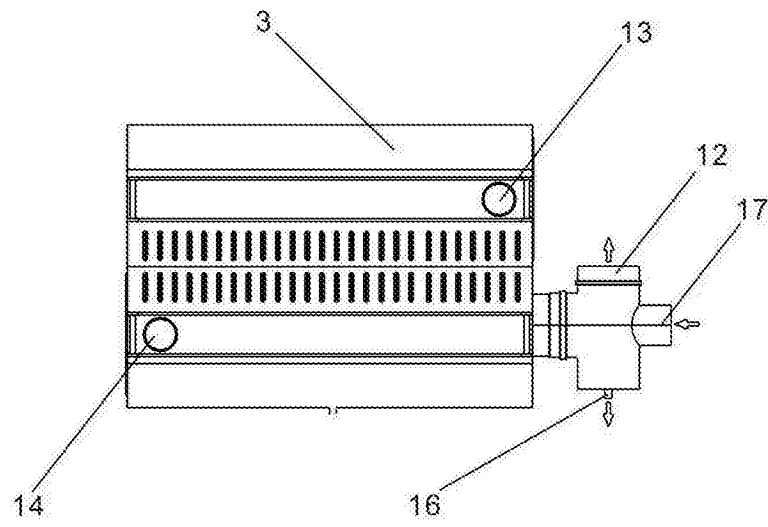


图 1

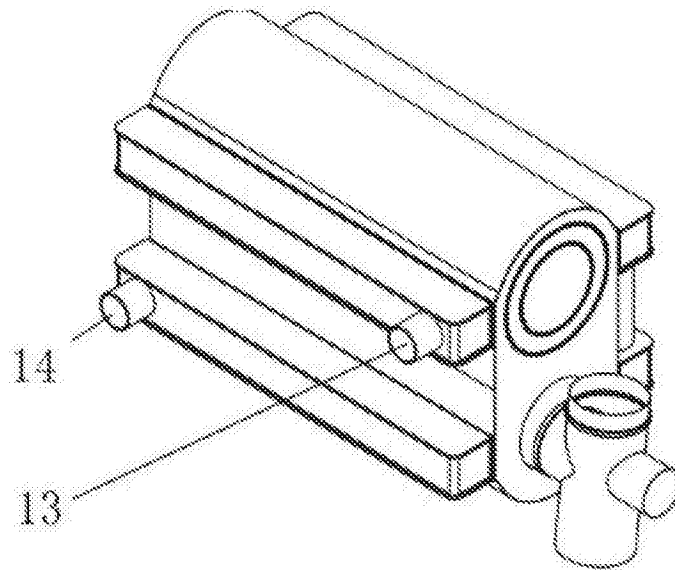


图 2

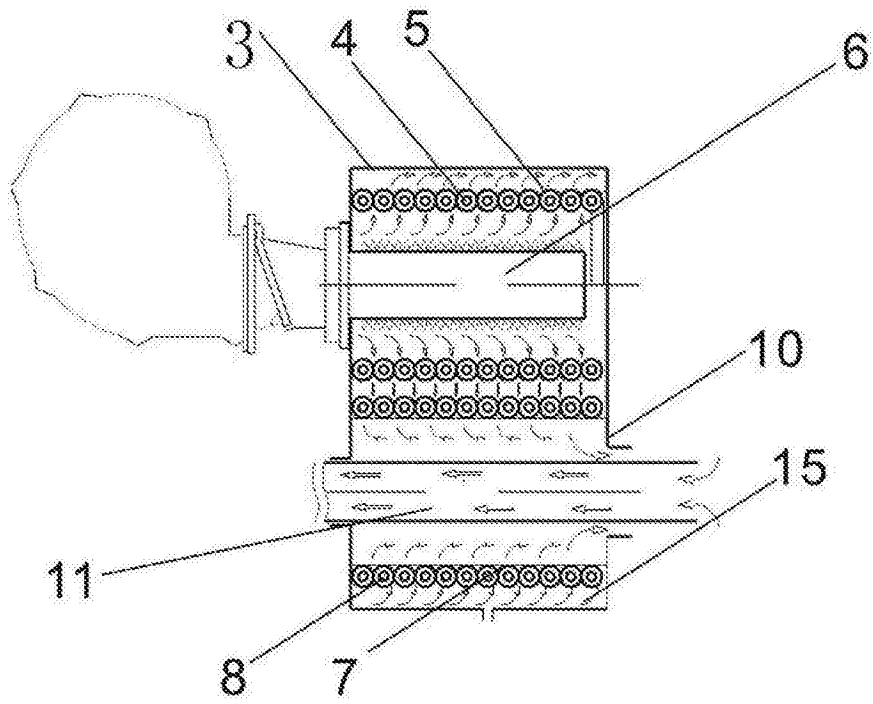


图 3

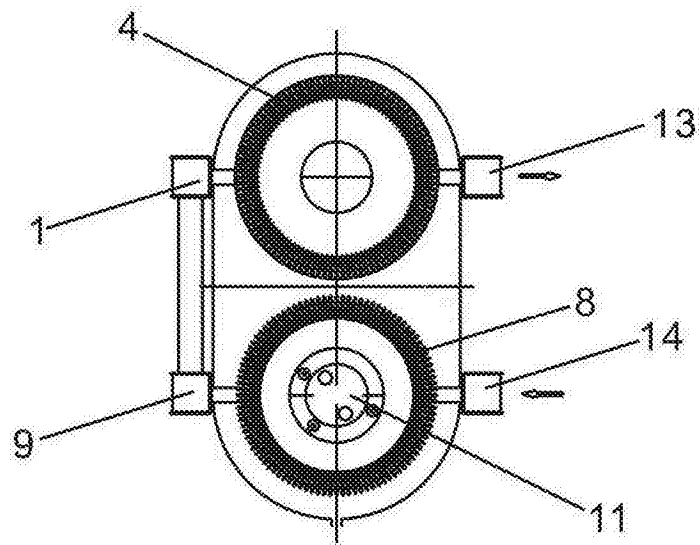


图 4

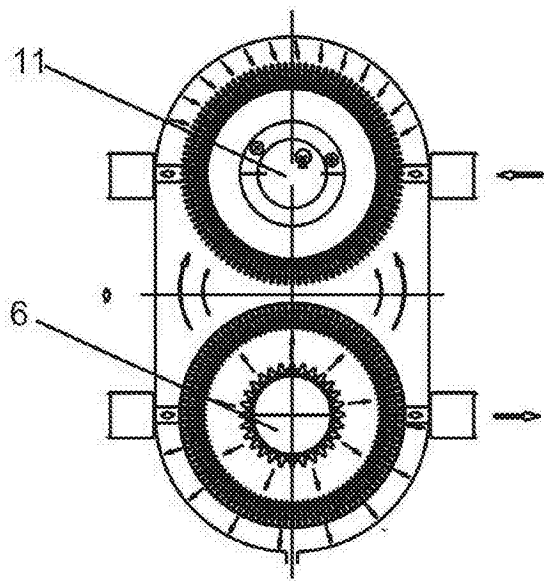


图 5

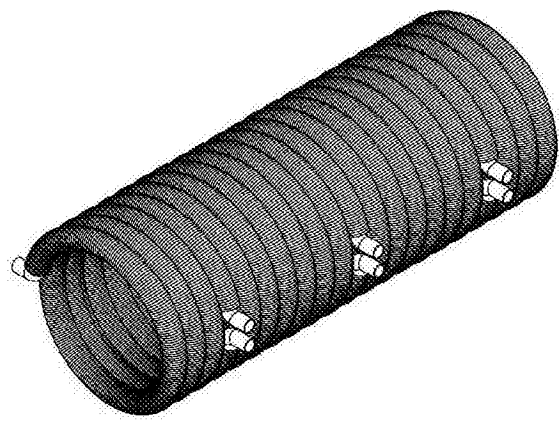


图 6

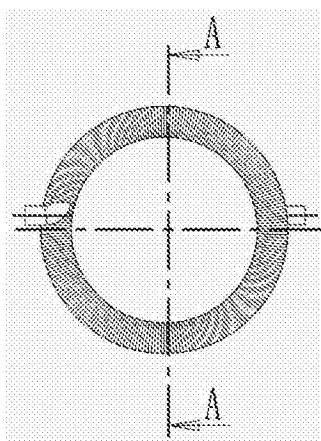


图 7

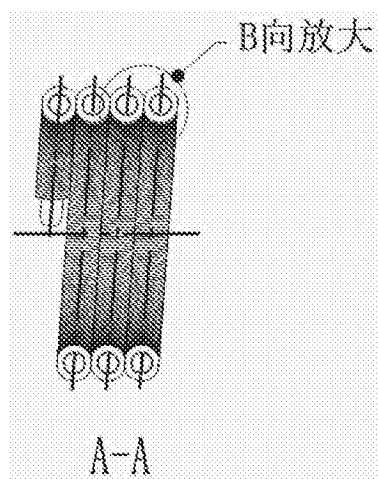


图 8

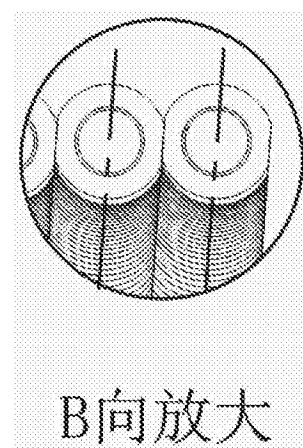


图 9

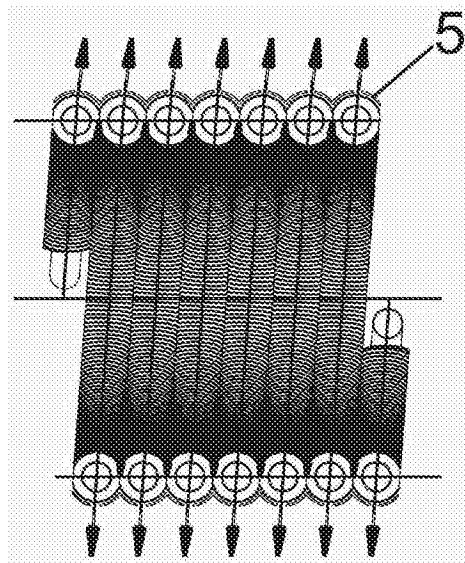


图 10

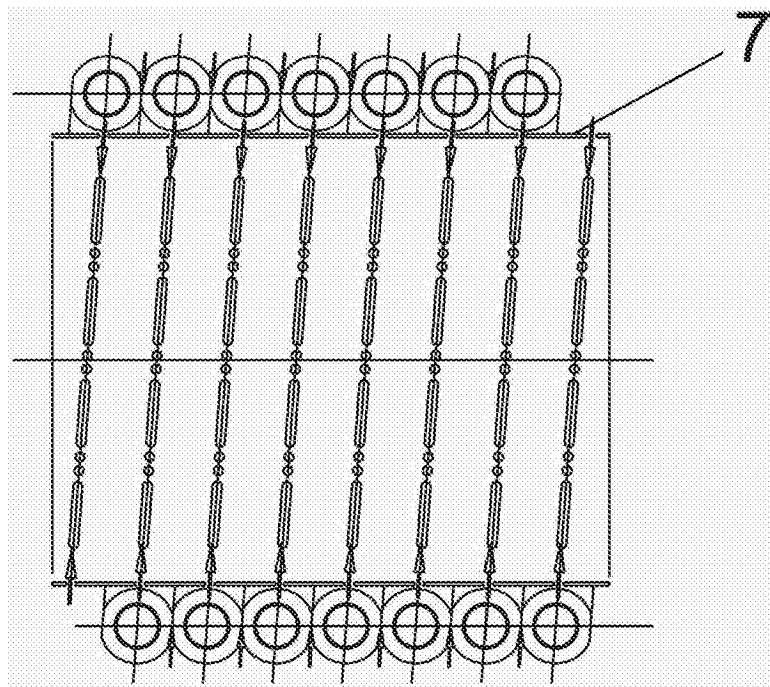


图 11

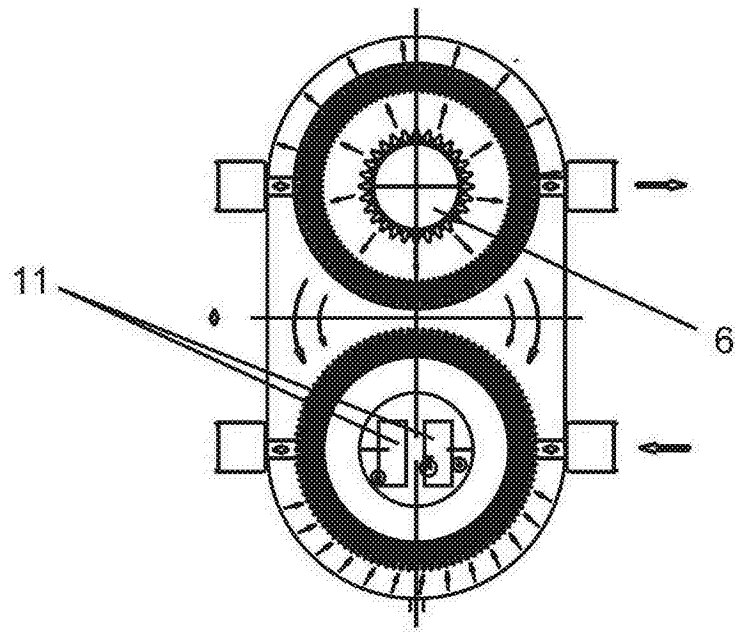


图 12