



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810156091.2

[43] 公开日 2009年2月11日

[11] 公开号 CN 101363067A

[22] 申请日 2008.9.27

[21] 申请号 200810156091.2

[71] 申请人 袁长胜

地址 225009 江苏省扬州市江阳工业园荷花西路1号江苏中显机械有限公司

[72] 发明人 袁长胜

[74] 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
代理人 柏尚春

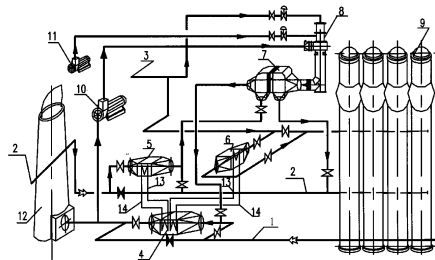
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

[54] 发明名称

联合式双预热装置

[57] 摘要

本发明提供了一种联合式预热装置，它由第一级预热装置和第二级预热装置组成；烟气进入烟气热管换热器中加热热管中汽化成蒸汽后分别进入空气热管换热器和煤气热管换热器，空气经一级预热后再进入第二级列管式高温空气换热器，被烟气发生炉送来的高温烟气进行第二级加热，加热后的空气被送进热风炉的燃烧室；煤气经预热后直接进入热风炉的燃烧室。本发明既充分利用了烟气余热资源，达到节能效果最佳化；而且采用烟气发生炉，把经第一级预热后的助燃空气进一步加热到500℃，这样就大大增加了进入热风炉燃烧室的气体介质的物理热，从而可以大大提高热风炉燃烧室内火焰温度和蓄热室格子砖的温度，以确保送风温度达到1200~1250℃以上。



1、一种联合式预热装置，其特征是：它由第一级预热装置和第二级预热装置组成；第一级预热装置为分离型热管换热器，由分别与烟气（1）、空气（2）和煤气（3）连通的烟气换热器（4）、低温空气换热器（5）和煤气换热器（6）以及上升管（13）和下降管（14）组成；热风炉的烟气（1）进入烟气热管换热器（4）中加热热管中的媒体介质，汽化成蒸汽的介质沿着上升管（13）分别进入空气热管换热器（5）和煤气热管换热器（6），空气（2）经一级预热后再进入第二级列管式高温空气换热器（7），被烟气发生炉（8）送来的高温烟气进行第二级加热，加热后的空气被送进热风炉（9）的燃烧室；煤气（3）经预热后直接进入热风炉（9）的燃烧室，热管内的介质被冷却为水后沿着下降管（14）流回到烟气热管换热器（4）再被加热，完成一次循环。

2、根据权利要求1所述的联合式预热装置，其特征是：烟气发生炉（8）引入高炉煤气产生的高温烟气和烟气换热器（4）排出的部分低温烟气。

3、根据权利要求1或2所述的联合式预热装置，其特征是：烟气发生炉（8）包括燃烧室（15），以及由外壳（17）和多孔板18组成的混合室，低温烟气抽进烟气发生炉（8），在混合室内将高温烟气和低温烟气混合形成中温烟气，中温烟气送进高温空气换热器（7），作为第二级加热空气的热源。

4、根据权利要求1所述的联合式预热装置，其特征是：所述的烟气换热器（4）、空气换热器（5）和煤气换热器（6）为整体式，相互之间用隔板隔开，每支热管的下部即加热端在烟气换热器内，其上部即冷却端在空气换热器或煤气换热器内；热风炉（9）的烟气（1）进入烟气换热器（4），加热热管内部的介质并使之汽化，介质被汽化成蒸汽后在其内部上升到空气换热器（5）或煤气换热器（6）内部的热管内，蒸汽把热量传递给管外的空气或煤气，自身被冷却为水沿着管壁流回下部再被管外的烟气加热；煤气被加热后直接送入热风炉（9）的燃烧室，空气被第一级加热后再送入高温空气换热器（7）进行第二级加热。

联合式双预热装置

技术领域

本发明涉及一种高炉热风炉的附属设备,特别是一种带有烟气发生炉的助燃空气和高炉煤气联合式双预热装置。

背景技术

随着高炉冶炼技术的进步,如逐步增大喷煤量,高炉焦比以及高炉煤气热值随之降低。高炉煤气热值现在一般在 $3000\text{KJ}/\text{Nm}^3$ 左右。在全烧高炉煤气的情况下,即使采用了余热回收装置送风温度只能达到 $1050\sim 1100^\circ\text{C}$ 左右。根本达不到较为先进的高风温水平 $1200\sim 1250^\circ\text{C}$ 。要达到这个先进的高风温水平,必须提高热风炉燃烧室的火焰温度。为此,要么就必须掺烧高热值的焦炉煤气或天然气;要么就提高进热风炉燃烧的助燃空气和高炉煤气的初始温度。即前者是提高化学热,后者是提高物理热。为达到高风温的技术水平,二者必居其一。钢铁厂焦炉煤气或天然气都十分紧张,而且价格昂贵。在没有高热值煤气的条件下,必须采取提高进热风炉的助燃空气和高炉煤初始温度的办法。根据热平衡计算和实践的验证,为了确保送风温度达到 $1200\sim 1250^\circ\text{C}$,必须将助燃空气和高炉煤气预热到 $250\sim 300^\circ\text{C}$;或者把高炉煤气预热到 200°C ,把助燃空气预热到 500°C 左右。

发明内容

发明目的:本发明的目的是提供一种能利用热风炉排出的烟气余热加热助燃空气和高炉煤气,并利用烟气发生炉和高温空气换热器将助燃空气最终加热到 500°C 左右的联合式预热装置。

技术方案:本发明所述的联合式预热装置,它由第一级预热装置和第二级预热装置组成;第一级预热装置为分离型热管换热器,由分别与烟气、空气和煤气连通的烟气换热器、低温空气换热器和煤气换热器以及上升管和下降管组成;热风炉的烟气进入烟气热管换热器中加热热管中的媒体介质,汽化成蒸汽的介质沿着上升管分别进入空气热管换热器和煤气热管换热器,空气经一级预热后再进入第二级列管式高温空气换热器,被烟气发生炉送来的高温烟气进行第二级加热,加热后的空气被送进热风炉的燃烧室;煤气经预热后直接进入热风炉的燃烧室,热管内的介质被冷却为水后沿着下降管流回到烟气热管换热器再被加热,完成一

次循环。

其中所述的烟气换热器、空气换热器和煤气换热器可以为整体式，相互之间用隔板隔开，每支热管的下部即加热端在烟气换热器内，其上部即冷却端在空气换热器或煤气换热器内。

本发明的工作原理：本发明所述的联合预热装置分为一级预热和二级预热装置。

一级预热是指采用热管换热器（分离式热管换热器或整体式热管换热器皆可）利用热风炉排出的 280~300℃的烟气余热，把助燃空气加热到 180℃左右，把高炉煤气加热到 200℃左右。

二级预热器是指采用烟气发生炉，燃烧部分高炉煤气产生高温烟气，再利用循环风机将一级预热装置（烟气换热器）排出的部分烟气升压后送进烟气发生炉内，使之与高温烟气混合为 600~700℃的烟气，再进入高温空气换热器，把从一级空气换热器排出的 180℃左右的助燃空气加热至 500℃左右。即通过一级预热和二级预热装置，使送进热风炉燃烧的助燃空气经两级预热达到 500℃左右，高炉煤气经一级预热达到 200℃左右，以确保热风炉送风温度达到 1200~1250℃。

有益效果：本发明联合式预热装置不但采用了气-气热交换最适用的热管式换热器以充分利用高炉热风炉排出的烟气显热加热助燃空气和高炉煤气，即充分利用了烟气余热资源，达到节能效果最佳化；而且采用最新型的烟气发生炉燃烧部分低热值的高炉煤气产生高温烟气，与循环风机抽入的低温烟气混合为 600~700℃的中温烟气作为加热介质，把经第一级预热到 180℃左右的助燃空气进一步加热到 500℃，这样就大大增加了进入热风炉燃烧室的气体介质的物理热，从而可以大大提高热风炉燃烧室内火焰温度和蓄热室格子砖的温度，以确保送风温度达到 1200~1250℃以上。

附图说明

图 1 是第一级采用分离型热管换热器的联合式双预热装置的工艺流程示意图。

图 2 是第一级采用整体式热管换热器的联合式双预热装置的工艺流程示意图。

图 3 是联合式双预热装置中采用的烟气发生炉的结构示意图。

具体实施方式:

实施例 1: 如图 1 所示, 该联合式预热装置的一级预热装置为分离型热管换热器; 二级为列管式换热器并配有新型的烟气发生炉。分离型热管换热器由烟气 1、空气 2 和煤气 3 的三台换热器 4、5、6 和联络管 (上升管 13 和下降管 14) 组成。一级预热是利用热风炉烟气显热在烟气热管换热器 4 中加热热管中的媒体介质, 使之汽化成蒸汽并沿着上升管 13 分别进入空气热管换热器 5 和煤气热管换热器 6, 把空气加热至 180℃左右, 把煤气加热至 200℃左右。热管内的介质把热量交给空气、煤气后, 自身被冷却为水并沿着下降管 14 再流回到烟气热管换热器 4 再被加热, 完成一次循环。被加热至 180℃左右的空气再进入第二级列管式高温空气换热器 7, 被新型烟气发生炉 8 送来的高温烟气 (600~700℃) 加热至 500℃左右。

目前国内采用的烟气发生炉都用了大量的保温砖和钢材, 体积庞大, 占大量空间, 重量达到 200 吨以上, 制造成本较高。本实施例所采用的新型烟气发生炉 8 不用保温砖, 采用轻质岩棉板作外保温。燃烧室采用了少量的浇注料作为内保温。炉体体积小, 重量轻, 约 40~50 吨, 价格较低, 在国内很有推广价值, 在市场很有竞争能力。

工作过程如下: 热风炉 9 的烟气 1 进入烟气换热器 4, 加热热管内部的介质并使之汽化。热风炉烟气被热管冷却后进入烟囱 12 排放到大气。热管内部的介质被汽化后沿着上升管 13 分别被送入低温空气换热器 5 和煤气换热器 6 的热管管束内部。空气 2 进入低温空气换热器 5、煤气 3 进入煤气换热器 6 分别流过热管管束的外部并被管内的介质加热到 150℃至 180℃。热管管束内部的介质被冷却为水并沿着下降管 14 流回烟气换热器 4 内部的热管管束内部, 再次被加热汽。即管内介质就这样在三台换热器的热管内部周而复始地循环, 把烟气热量带给空气和煤气。被加热到 150 至 180℃的煤气就直接送入热风炉 9 的燃烧室燃烧。被加热到 150 至 180℃的空气再次送入高温空预器 7 被进一步加热。

高温空预器 7 用以加热空气的热源是来自烟气发生炉 8 排出的 600 至 700℃的中温烟气。这一中温烟气是烟气发生炉 8 燃烧高炉煤气产生的高温烟气与烟气引风机 10 抽引上述烟气换热器 4 排出的部分低温烟气混合而成。11 为助燃风机, 为烟气发生炉 8 抽入空气。

高温空预器 7 是列管式换热器。烟气走管内、空气走管外进行热交换。中温

烟气把空气进一步预热到 500℃左右,热空气最后被送进热风炉 9 的燃烧室燃烧。

烟气发生炉 8 有位于蜗壳 16 内的燃烧室 15, 它把送入的煤气 3 和助燃风机 11 送入的空气一起燃烧为约 1100℃高温烟气。烟气发生炉 8 由外壳 17 和多孔板 18 组成混合室。烟气引风机 10 将一级预热的烟气换热器 4 排出的约 180℃部分低温烟气抽进烟气发生炉 8, 在其混合室内将高温烟气和低温烟气混合为 600 至 700℃的中温烟气。这一中温烟气被送进高温空预器 7, 作为第二级加热空气的热源。

实施例 2: 如图 2 所示, 该联合式预热装置的一级预热装置为整体式热管换热器; 第二级为列管式换热器, 并配有新型的烟气发生炉。整体式热管换热器由若干支单支热管、箱体和隔板等组成(实施例 2 与实施例 1 的差异仅在于第一级预热装置)。单支热管的加热端置于整体式热管换热器的烟气换热侧箱内; 冷却端置于空气换热侧箱内或煤气换热侧箱内。凭借每支热管的热传递作用, 就把烟气的部分热量传给了空气和煤气。使空气温度达到 180℃左右; 使煤气温度达到 200℃左右。

第二级的预热工艺流程同于实施例 1, 不再赘述。

工作过程如下: 本实施例与实施例 1 的差别是一级预热的换热器结构形式不同。实施例 1 中烟气换热器 4、空气换热器 5 和煤气换热器 6 是分开的, 它们之间用联络管连接。实施例 2 中的烟气换热器 4、空气换热器 5 和煤气换热器 6 则是组成一台大型换热器, 它们之间用隔板隔开。每支热管的下部即加热端在烟气换热器内; 其上部即冷却端在空气换热器或煤气换热器内。

热风炉的烟气 1 进入烟气换热器 4, 加热热管内部的介质并使之汽化。风炉烟气被热管冷却后进入烟囱 12 排放到大气。烟气换热器 4 内热管内部的介质被汽化成蒸汽后在其内部上升到空气换热器 5 或煤气换热器 6 内部的热管内。蒸汽把热量传递给管外的空气或煤气, 自身被冷却为水沿着管壁流回下部再被管外的烟气加热。热管内部的介质就这样周而复始地循环, 把烟气 1 热量传递给空气 2 或煤气 3。煤气被加热到 150 至 180℃就直接送入热风炉燃烧室燃烧。空气被加热到 150 至 180℃再次送入高温空预器 7 被进一步加热。

高温空预器 7 用以加热空气的热源是来自烟气发生炉 8 排出的 600 至 700℃的中温烟气。这一中温烟气是烟气发生炉 8 燃烧高炉煤气产生的高温烟气与烟气引风机 10 抽引上述烟气换热器 4 排出的部分低温烟气混合而成。

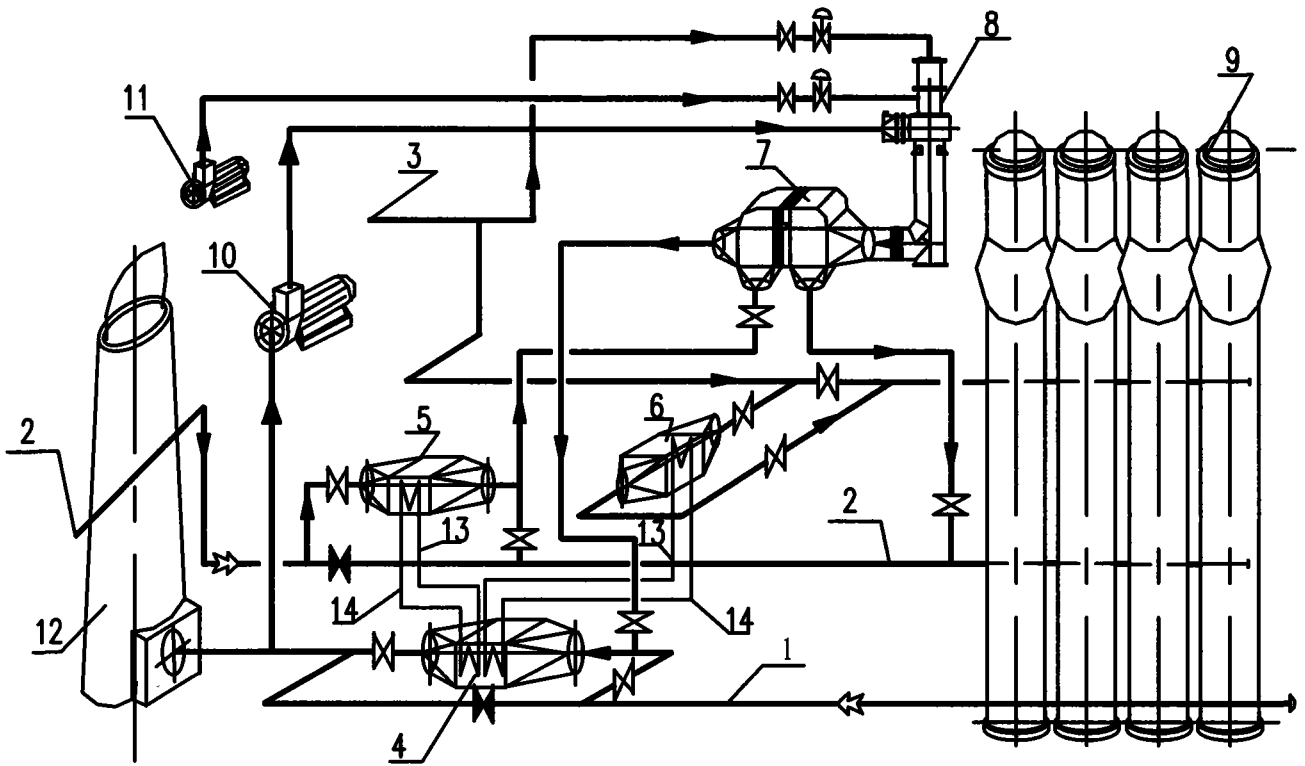


图 1

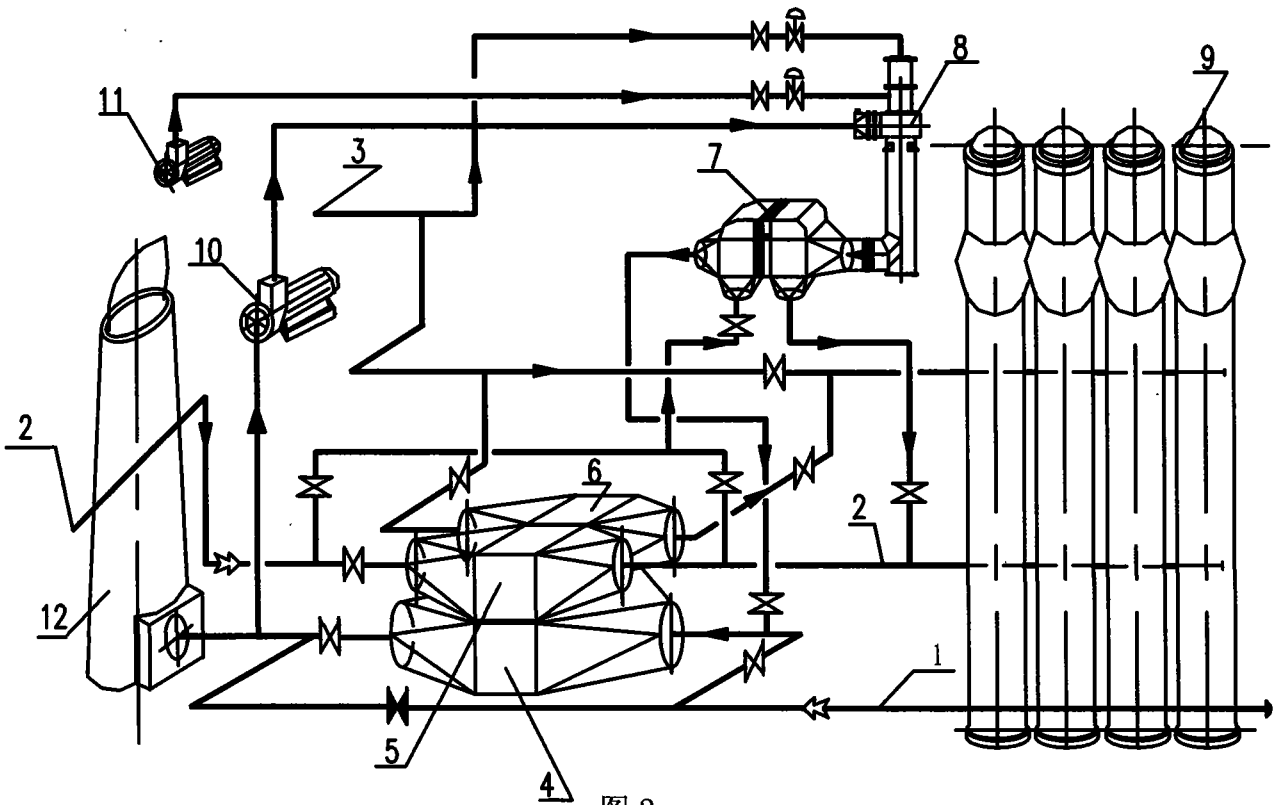


图 2

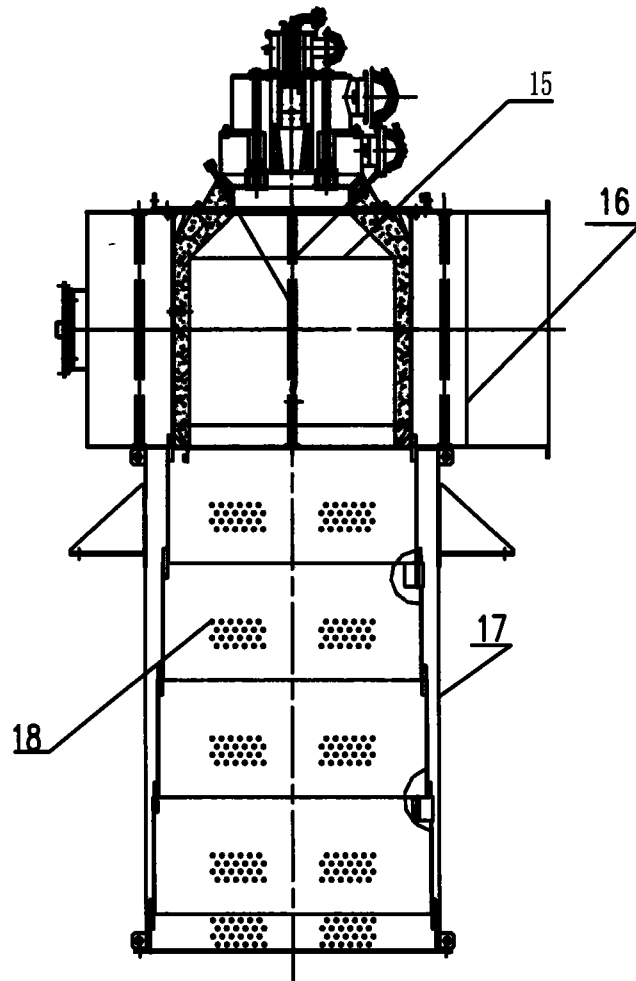


图 3