

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99107806.3

[45] 授权公告日 2002 年 5 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1084792C

[22] 申请日 1999.5.31

[21] 申请号 99107806.3

[73] 专利权人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路果园

[72] 发明人 谢泽民

[56] 参考文献

FR2427331	1981. 7. 3	C21B9/14
US4492568	1985. 1. 8	C21B9/14

审查员 徐 川

[74] 专利代理机构 北京中原华和专利代理有限公司

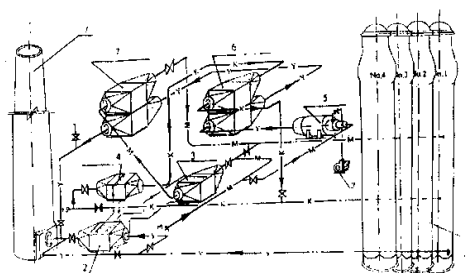
代理人 张小娟 阎效泗

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法

[57] 摘要

本发明涉及一种高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法,是用 280 ~ 320℃ 热风炉烟气同时对热风炉燃用空气、高炉煤气第一次预热至 130 ~ 150℃,烟气发生炉燃烧高炉煤气,产生 900 ~ 1000℃ 的高温烟气先后对空气和高炉煤气进行第二次预热达到 300 ~ 450℃。本发明充分利用热风炉烟气余热,把助燃空气、高炉煤气的预热温度再分别提高了 50℃ 和 150℃,在全烧高炉煤气的条件下使送风温度达到 1250 ~ 1310℃。可节约焦炉煤气或焦炭,节省电耗,降低生产成本。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：用热风炉烟气对热风炉燃用空气、高炉煤气进行第一次预热，烟气发生炉燃烧高炉煤气，产生的高温烟气对高炉煤气、空气进行第二次预热。

2. 根据权利要求1所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第一次预热是同时对燃用空气、高炉煤气进行预热。

3. 根据权利要求2所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第一次预热是用温度为 $280\sim 320^{\circ}\text{C}$ 的热风炉烟气将燃用空气、高炉煤气由常温加热至 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求3所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第一次预热是采用分离型热管换热器。

5. 根据权利要求1所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第二次预热是先后对燃用空气、高炉煤气进行预热。

6. 根据权利要求5所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第二次预热是由 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的高温烟气先将助燃空气加热至 $400\sim 450^{\circ}\text{C}$ ，再将高炉煤气加热至 $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ 。

7. 根据权利要求6所述的高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，其特征在于：所述的第二次预热是使用单管型热管换热器。



说明书

高温高炉热风炉空气、煤气预热方法

本发明涉及一种高炉炼铁方法，特别是一种高炉热风炉燃用空气、煤气的预热方法。

目前，随着高炉炼铁技术（包括喷煤技术）的发展，高炉要求热风温度越来越高（1200℃以上）。为了达到高温，高炉的热风炉除燃烧低热值的高炉煤气外，还必须掺烧相当比例的高热值焦炉煤气。对于大部分钢铁厂，焦炉煤气都十分宝贵。八十年代以来，不少高温高炉热风炉采用烟气余热回收装置将其燃用的高炉煤气和助燃空气预热到130~150℃，收到了节省30%左右焦炉煤气的效果。但是还必须燃用70%左右的高热值煤气（焦炉煤气）。为了充分利用高炉煤气，现有技术通常采用燃烧高炉煤气的燃烧炉产生的高温烟气对高炉煤气、助燃空气进行预热的方法，例如中国专利申请CN1188808A“一种高炉热风炉煤气、助燃空气双预热的工艺方法”，公开了如下的技术方案：利用燃烧高炉煤气的高温烟气（约1000℃）掺入大量的热风炉低温烟气（250℃）降到600℃以下，再加热热风炉燃用的高炉煤气和助燃空气，使其温度达到约300℃，从而确保在全烧高炉煤气的条件下，送风温度达到1100~1200℃。该方案存在的问题有：（1）将烟气发生炉燃烧高炉煤气产生的高温烟气（900~1000℃）掺入大量的低温烟气，降温到600℃以下再加以利用，这样从高温到低温是一个熵增过程，即“用”的减少过程，即能量的浪费过程。另外，如果烟气在900~1000℃时就开始利用加热助燃空气，则在换热器中，对数平均温差就远大于降为600℃以下再利用其换热的对数平均温差，前者传热效果好得多，在传递相同的热量时，前者传热面积少，换热器体积小，重量轻。（2）低温烟气比高温烟气多一倍以上，必须使用风机升压或抽引后才能掺入高温烟气，当其经换热器降为低温烟气时，又被引风机抽回送入高温烟气，这部分烟气就这样周而复始地循环，白白地使引风机消耗大量的电能。（3）250℃以上的热风炉烟气未加利用就排入烟囱，余热资源未能充分利用。

本发明的目的是充分利用高炉热风炉烟气余热，提高进热风炉燃烧的高炉煤气和助燃空气温度，确保在全烧高炉煤气的条件下使热风炉送风温度进一步提高。

为实现上述目的，本发明提出的技术解决方案为：

一种高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法，用热风炉烟气对热风炉燃用空气、高炉煤气进行第一次预热，烟气发生炉燃烧高炉煤气，产生的高温烟气对高炉煤气、空气进行第二次预热。

第一次预热是同时对燃用空气、高炉煤气进行预热。

第一次预热是用温度为 $280\sim 320^{\circ}\text{C}$ 的热风炉烟气将燃用空气、高炉煤气由常温加热至 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

第一次预热是采用分离型热管换热器。

第二次预热是先后对燃用空气、煤气进行预热。

第二次预热是由 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 的高温烟气先将助燃空气加热至 $400\sim 450^{\circ}\text{C}$ ，再将高炉煤气加热至 $300\sim 350^{\circ}\text{C}$ 。

第二次预热是使用单管型热管换热器。

图1为本发明高风温高炉热风炉空气、煤气预热方法的工艺系统图。

下面结合说明书附图对本发明做进一步详细叙述。

本发明的关键在于：(1)热风炉排出的低温烟气余热资源全部作为第一级预热高炉煤气和助燃空气的热源使它们由常温升到 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。(2)利用高炉煤气在烟气发生炉内生成的高温烟气约 900°C 作为第二级预热高炉煤气和助燃空气的热源，在换热器内使该两种气体继续升温到 $350\sim 450^{\circ}\text{C}$ 。

如图1所示，本发明采用了两级预热，第一级预热采用分离型热管换热器，它由三台换热器组成，其中的烟气换热器2布置在热风炉8通向烟囱1的烟气管道Y上，空气换热器4布置在热风炉8原有的助燃空气管道K上，煤气换热器3布置在热风炉原有的高炉煤气管道M上。热风炉排出的 300°C 左右的烟气由总烟道Y导入烟气换热器2，该换热器的芯管内的工作介质吸收烟气热量汽化成蒸汽，蒸汽沿着多排上升管分别进入并联的空气换热器4和煤气换热器3的芯管内，分别加热管外侧常温的助燃空气和高炉煤气至 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。放热后的蒸气凝结为液体沿下降管流回烟气换热器2芯管内参与下一次循环。

一路未预热的高炉煤气送入烟气发生炉5，经燃烧得到约 900°C 的高温烟气，烟气发生炉5和鼓风机9出口接入管相接。高温烟气先进入烟气/空气换热器6下箱体加热多支热管蒸发端，然后再导入烟气/煤气换热器7下箱体加热多支热管蒸发端。即这两台热管换热器的蒸发端（烟气侧）为串联，冷凝端（空气侧和煤气侧）为并联。

第二级预热采用两台单管型热管换热器，单管型热管换热器的蒸发侧为烟气侧即下箱体，烟气/空气换热器6和烟气/煤气换热器7两者的烟气侧为串联布置。将第一次预热达到130~150℃的助燃空气和高炉煤气分别送入第二级预热的烟气/空气换热器6和烟气/煤气换热器7的上箱体，即两台单管型热管换热器的冷凝侧，两种气体分别被多支热管加热，烟气发生炉5燃烧高炉煤气产生的高温烟气（约900℃）先进入烟气/空气换热器6，把助燃空气加热到400~450℃，烟气降为约550℃，经过烟道Y再进入烟气/煤气换热器7，把高炉煤气加热到300~350℃，烟气降为180℃，经分支烟道、总烟道和烟囱1排入大气。400~450℃的助燃空气和300~350℃的高炉煤气分别进入热风炉8燃烧室参与燃烧，可把拱顶温度烧到1450℃以上，确保送风温度达到1250~1310℃。

与现有技术（CN1188808A）相比，本发明充分地利用了高炉热风炉的烟气余热资源，可以把助燃空气预热到400~450℃，把高炉煤气预热到300~350℃，分别提高了50℃和150℃，从而使高风温高炉热风炉在全烧高炉煤气的情况下，热风炉送风温度提高了50℃~110℃，达到1250~1310℃。高炉炼铁过程可节约焦炭（每吨铁节约焦炭10~20公斤），降低生产成本，设施投资回收期为一年左右。并取消了耗电较多的低温烟气循环风机，从而节省电耗（对4000立方米高炉，可节省电耗180度/小时）。如不节约焦炭，则可以节约大量焦炉煤气（对4000立方米高炉，可节约焦炉煤气1万立方米/小时）。

说明书附图

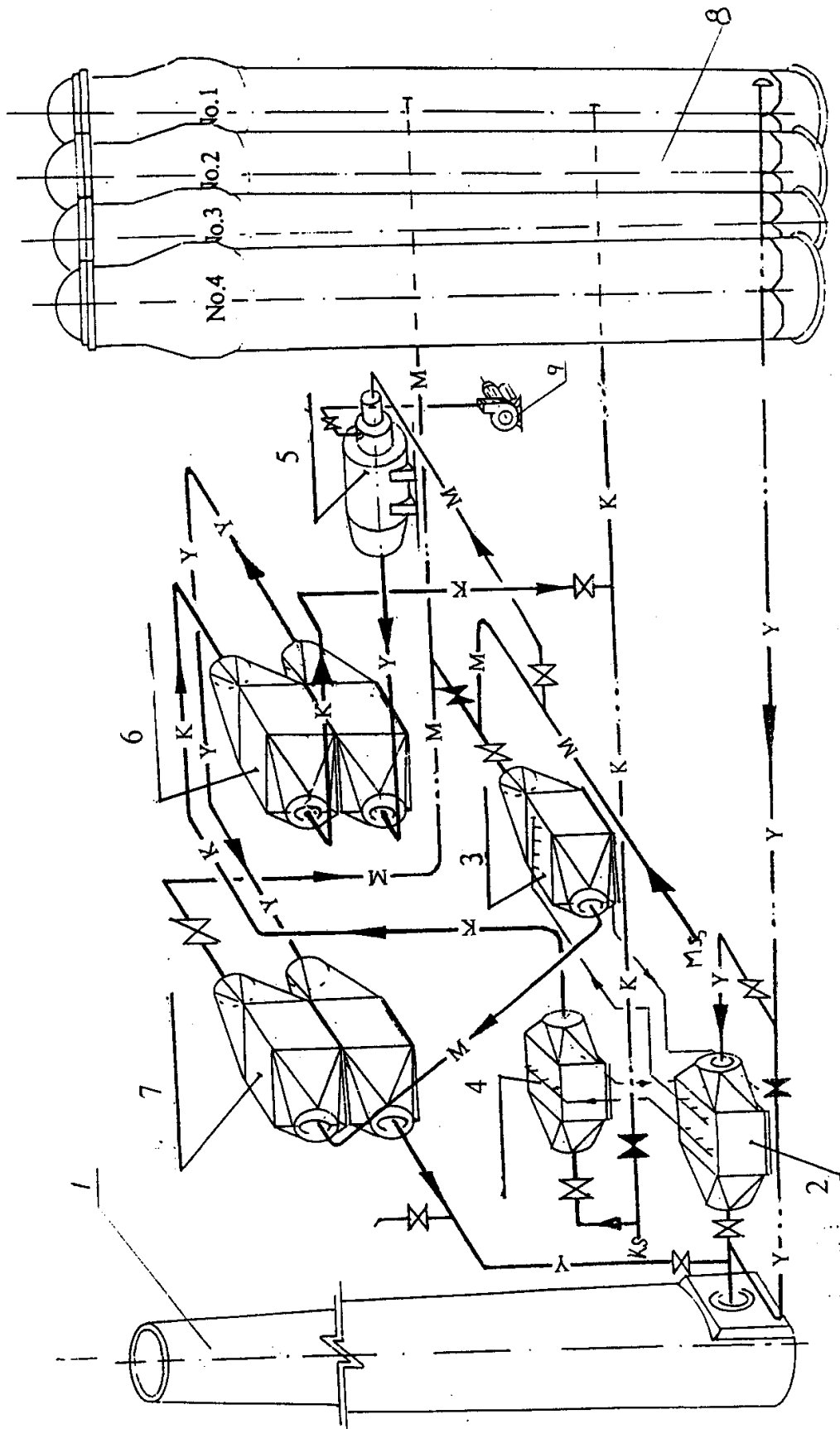


图 1