



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204514019 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201520148844. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 03. 16

(73) 专利权人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源
路 2 号

(72) 发明人 张建军 冯自平

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限
公司 44001

代理人 孔德超 莫瑶江

(51) Int. Cl.

F27B 9/24(2006. 01)

F27B 9/36(2006. 01)

F27D 17/00(2006. 01)

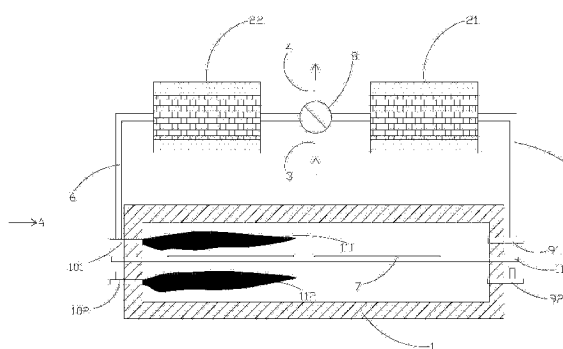
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑

(57) 摘要

本实用新型公开了一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其包括炉膛以及设置于炉膛内用于输送产品的辊棒,在炉膛的相对的两侧分别设置对称分布的第一连通管和第二连通管;所述辊道窑进一步包括蓄热体,所述蓄热体包括第一蓄热体和第二蓄热体,其中,第一蓄热体的高温侧通过第一高温管道与第一连通管连通,第二蓄热体的高温侧通过第二高温管道与第二连通管连通,第一蓄热体和第二蓄热体的低温侧均分别与低温助燃空气通道和低温烟气通道连通。本实用新型在保证原来炉窑中大部分烟气保持原有流动方向的前提下,利用燃烧器和抽烟管的配合关系改变烟气流向,加强了对炉窑内截面方向上烟气的扰动,减少炉膛温度梯度,有利于提高产品品质。



1. 一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其包括炉膛 (1) 以及设置于炉膛 (1) 内用于输送产品 (7) 的辊棒 (11),其特征在于,在炉膛 (1) 的相对的两侧分别设置有第一连通管和第二连通管,所述第一连通管和第二连通管均与炉膛的内部空间相连通,且所述第一连通管和第二连通管的长度方向均与产品的移动方向垂直,所述第一连通管和第二连通管对称分布以使炉膛 (1) 内的烟气中的一部分沿产品的移动方向纵向移动,另一部分通过第一连通管或第二连通管处的抽吸作用沿垂直于产品的移动方向横向移动并由该第一连通管或第二连通管排出;所述辊道窑进一步包括蓄热体,所述蓄热体包括第一蓄热体 (21) 和第二蓄热体 (22),其中,第一蓄热体 (21) 的高温侧通过第一高温管道 (5) 与第一连通管连通,第二蓄热体 (22) 的高温侧通过第二高温管道 (6) 与第二连通管连通,所述第一蓄热体 (21) 和第二蓄热体 (22) 的低温侧均分别与低温助燃空气通道 (3) 和低温烟气通道 (4) 连通。

2. 根据权利要求 1 所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,在低温助燃空气通道 (3) 和低温烟气通道 (4) 上设有一四通换向阀 (8)。

3. 根据权利要求 1 所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,所述第一连通管和第二连通管均分别与一燃气管道连通,在燃气管道与第一连通管或第二连通管之间设有一控制阀。

4. 根据权利要求 3 所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,当所述第一连通管作为燃烧器时,第二连通管则作为抽烟管抽吸烟气,此时,第二连通管与燃气管道之间的控制阀关断;当所述第二连通管作为燃烧器时,第一连通管则作为抽烟管抽吸烟气,此时,第一连通管与燃气管道之间的控制阀关断。

5. 根据权利要求 1 所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,所述第一连通管包括设置于辊棒 (11) 上侧的第一辊上连通管 (91) 和设置于辊棒 (11) 下侧的第一辊下连通管 (92),所述第二连通管包括设置于辊棒 (11) 上侧的第二辊上连通管 (101) 和设置于辊棒 (11) 下侧的第二辊下连通管 (102)。

6. 根据权利要求 5 所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,所述第一辊上连通管 (91) 和第一辊下连通管 (92) 均设置多个。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其特征在于,所述第一连通管和第二连通管延伸至炉膛 (1) 内的端部均为扁平管。

一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑

技术领域

[0001] 本实用新型涉及陶瓷工业设备技术领域,具体涉及一种具有高热能利用率的新型蓄热式陶瓷辊道窑。

背景技术

[0002] 陶瓷行业主要有三种炉窑,梭式窑、隧道窑和辊道窑,其中以辊道窑的数量最多,产量最大,能源消耗最多。陶瓷辊道窑长度方向上分为烘干、预热、烧成、冷却几个功能区。在陶瓷的生产过程,对于燃烧气氛和温度场均匀性要求很高。在不同的温度段,需要不同的燃烧气氛,如在中低温段,800℃以下,需要氧化气氛,空气过量系数高,在高温阶段,需要还原气氛,空气过量系数低。如果只采用蓄热燃烧的方式,不能实现燃烧气氛的调节,也会改变原陶瓷生产过程中的加热工艺,将会造成对产品质量的影响。因此,单纯的蓄热燃烧方式不适于陶瓷炉窑的生产。因此,火焰切换式蓄热燃烧一直没有在陶瓷辊道窑上得以应用。

[0003] 另外,陶瓷生产过程中,对于炉膛温度均匀性的要求也是很高的。同一点的温度波动不应超过 3℃,因此,在陶瓷生产过程中,调节好燃烧系统后,一般控制助燃风、燃气量及压力不变,以保证燃烧过程的稳定,保证温度场的稳定。但是,在实际生产过程中,燃料的燃烧是通过燃烧器进行,在火焰的部分温度高,在炉膛其他部分温度低。因此,由于炉膛内有温度梯度的存在,就有优质品和一般质量产品的差别。

[0004] 陶瓷辊道窑长度约有 300 米左右,前部为预热段,中间为烧成段,最后为冷却段。在陶瓷辊道窑的烧成段和冷却段之间,有一个压力“0”界面,从压力“0”界面为分界,前端烟流向窑门,在流出的过程中对产品进行预热、烘干。最后从炉窑产品的进口排出,在此过程中,高温烟气将部分热量传递给产品。由于生坯中含水量已经很少,把产品预热也用不了烟气中含有的热量,只是这些能量的一部分,因为排烟温度还在 300℃左右。根据对国内现用的辊道窑进行测试的结果,有的高达 400℃以上。虽然温度不是特别高,但是由于烟气流量大,一般流量在 20000 标立/小时,因此有大量的能源浪费。陶瓷生产中辊道窑的余热,现有的利用方式只有一种,即将辊道窑排出的热风用于生坯干燥。辊道窑产生的大部分余热,目前尚未被充分利用。

[0005] 可以利用的辊道窑余热有两种,一种是热风,一种是热烟气余热。辊道窑急冷段的热风温度有 500℃左右,一般用于烘干生坯,另外,从缓冷段和炉窑进口处也有烟气排出,这三部分的余热大大超过了烘干生坯需要的热量。由此造成了热量的损失,能源的浪费。

实用新型内容

[0006] 针对现有技术的不足,本实用新型旨在提供一种新型高效的蓄热式陶瓷辊道窑的加热结构,可充分利用了在生产过程中的烟气余热,将炉膛内烟气的流向由原来的纵向直接流向窑门,变为一部分流向窑门,一部分沿辊道窑的截面方向流动,增加气流扰动,减小截面温差,同时并充分利用烟气余热。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采取的技术方案是:

[0008] 一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其包括炉膛以及设置于炉膛内用于输送产品的辊棒,在炉膛的相对的两侧分别设置有第一连通管和第二连通管,所述第一连通管和第二连通管均与炉膛的内部空间相连通,且所述第一连通管和第二连通管的长度方向均与产品的移动方向垂直,所述第一连通管和第二连通管对称分布以使炉膛内的烟气中的一部分沿产品的移动方向纵向移动,另一部分通过第一连通管或第二连通管处的抽吸作用(例如在第一连通管或第二连通管外侧端口增设抽风机等)沿垂直于产品的移动方向横向移动并由该第一连通管或第二连通管排出;所述辊道窑进一步包括蓄热体,所述蓄热体包括第一蓄热体和第二蓄热体,其中,第一蓄热体的高温侧通过第一高温管道与第一连通管连通,第二蓄热体的高温侧通过第二高温管道与第二连通管连通,所述第一蓄热体和第二蓄热体的低温侧均分别与低温助燃空气通道和低温烟气通道连通

[0009] 本实用新型将炉膛内烟气的流向由原来的纵向直接流向窑门,变为一部分流向窑门(定义为纵向流动),一部分沿炉膛的截面方向流动(则为横向流动),因此可增加气流扰动,减小截面温差,在保证炉膛内平均温度不变的前提下,可以有效减小局部高温,抑制热力型 NOX 的产生,从而有利于提高产品质量。

[0010] 在低温助燃空气通道和低温烟气通道上设有一四通换向阀。蓄热体的工作原理及运行过程如下:在系统运行开始,先将四通换向阀其中一管道出口连通烟气管道,此时高温烟气从第一高温管道(此时为烟气管道)进入第一蓄热体高温侧,经第一蓄热体冷却后从低温烟气通道排出,烟气中的部分灰尘被余留在第一蓄热体中;四通换向阀的另一管道出口与第二高温管道(此时即为热风管道)相连,取自周围环境冷空气的助燃空气从低温助燃空气通道进入第二蓄热体低温侧,并冷却被高温烟气加热过的第二蓄热体后成为高温助燃空气,再经第二高温管道进入第二连通管(此时为燃烧器)中与燃气混合实现燃烧。上述情形是在第一连通管作为燃烧器而第二连通管作为抽烟管的情况。在上述情形换热完成后,则反转将周围环境冷空气的助燃空气与第一高温管道(此时为热风管道)相连,则第一连通管则为燃烧器。

[0011] 所述第一连通管和第二连通管均分别与一燃气管道连通,在燃气管道与第一连通管或第二连通管之间设有一控制阀。

[0012] 当所述第一连通管作为燃烧器时,第二连通管则作为抽烟管抽吸烟气,此时,第二连通管与燃气管道之间的控制阀关断;当所述第二连通管作为燃烧器时,第一连通管则作为抽烟管抽吸烟气,此时,第一连通管与燃气管道之间的控制阀关断。

[0013] 在四通阀交替动作的过程中,可以高效的将部分烟气的余热转换到助燃空气上,从而使热量又回到炉膛内,减少了系统排向大气的高温烟气量,从而实现了节能。使得烟气余热对助燃空气进行间接加热,助燃空气温度由原来的常温增加到 300℃ 以上,在保证生产工艺要求的同时,可以保证从窑入口处出来的烟气温度最低,充分利用了在生产过程中的烟气余热,而且烟气(含有一定量的粉尘)和助燃空气并不直接接触,从而防止助燃空气和烟气混合后进入炉膛对产品造成污染。

[0014] 所述第一连通管包括设置于辊棒上侧的第一辊上连通管和设置于辊棒下侧的第一辊下连通管,所述第二连通管包括设置于辊棒上侧的第二辊上连通管和设置于辊棒下侧的第二辊下连通管,所述第一辊上连通管和第一辊下连通管均设置多个。

[0015] 所述燃烧器延伸至炉膛内的端部为扁平管,采用扁平管以将原来形成的圆锥形火

焰变为扁平火焰,在火焰体积不变的前提下,火焰覆盖的面积变大,由于在炉膛上燃烧器对面有抽烟管的抽吸作用,可以更好的将热烟气沿炉窑截面方面上分布更均匀。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0017] 1、在保证原来炉窑中大部分烟气保持原有流动方向的前提下,利用在燃烧器正对面设置的抽烟管适当抽取烟气以改变烟气流向,加强了对炉窑内截面方向上烟气的扰动,对炉膛内流场进行优化,减少炉膛温度梯度,有利于提高产品品质。

[0018] 2、同时对其进行余热回收的方式,回收烟气的余热,用于加热助燃空气,保留其中一小部分烟气从炉窑口排出,完成产品的烘干、预热等,烟气余热得到充分利用。

[0019] 3、助燃空气温度由原来的常温增加到 300℃ 以上,这样就实现了炉膛内温度梯度的减小,进一步提高产品质量。

[0020] 4、根据抽烟管烟气余热温度,对助燃空气的流量进行控制,从而实现对炉膛内燃烧气氛的调节,保证生产过程的正常进行。

[0021] 5、通过改变火焰的形状,由现有技术的圆锥形的火焰变为扁平火焰,在火焰体积不变的前提下,火焰覆盖的面积变大,由于在炉膛上燃烧器对面有排烟口的抽吸作用,可以更好的将热烟气沿炉窑截面方面上分布更均匀。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑的结构示意图;

[0023] 图 2 为图 1 的 A 向结构示意图。

[0024] 附图标记说明:1、炉膛;11、辊棒;21、第一蓄热体;22、第二蓄热体;3、低温助燃空气通道;4、低温烟气通道;5、第一高温管道;6、第二高温管道;7、产品;8、四通换向阀;91、第一辊上连通管;92、第一辊下连通管;101、第二辊上连通管;102、第二辊下连通管;111、辊上扁平火焰;112、辊下扁平火焰。

具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。

[0026] 请参照图 1 和图 2 所示,一种新型高效节能蓄热式陶瓷辊道窑,其包括炉膛 1 以及设置于炉膛 1 内用于输送产品 7 的辊棒 11,在炉膛 1 的相对的两侧对称设置有第一连通管和第二连通管,其中,第一连通管和第二连通管的结构相同且功能可以相互转化,即均可实现产生火焰对炉膛 1 内进行加热的燃烧器功能和均可实现在抽吸作用下将部分烟气横向流动的抽烟管功能,并且,二者功能是相对的,即其中一个为燃烧器,则另一个即为抽烟管。第一连通管和第二连通管均与炉膛 1 的内部空间相连通,且燃烧器的长度方向与产品 7 的移动方向垂直,在保证原来炉窑中大部分烟气保持原有流动方向(纵向直接流向窑门)的前提下,利用在燃烧器正对面的抽烟管适当抽取烟气以改变一少部分烟气流向(沿炉膛的截面方向流动即横向流动),加强了对炉窑内截面方向上烟气的扰动,实现对炉膛内流场进行优化,减少炉膛温度梯度,有利于提高产品品质,可以加宽炉膛的宽度。

[0027] 具体地,第一连通管包括设置于辊棒 11 上侧的第一辊上连通管 91 和设置于辊棒 11 下侧的第一辊下连通管 92,所述第二连通管包括设置于辊棒 11 上侧的第二辊上连通管 101 和设置于辊棒 11 下侧的第二辊下连通管 102。第一辊上连通管 91 和第一辊下连通管

92 均设置多个（显然，第二辊上连通管 101 和第二辊下连通管 102 分别对应于第一辊上连通管 91 和第一辊下连通管 92 的个数以及位置）。

[0028] 而且，本实用新型增设蓄热式结构，可使得烟气余热对助燃空气进行间接加热，助燃空气温度由原来的常温增加到 300℃ 以上，这样就实现了炉膛内温度梯度的减小，从而有利于提高产品质量，并充分利用了在生产过程中的烟气余热。

[0029] 在蓄热式结构中，通过烟气和助燃空气相互交替的进入二个蓄热体中内实现热交换。

[0030] 具体地，蓄热体包括第一蓄热体 21 和第二蓄热体 22，其中，其运行过程分为二个阶段，以第一连通管为抽烟管而第二连通管为燃烧器为开始状态对本实用新型的工作过程进行说明。在系统开始状态，第一蓄热体 21 的高温侧通过第一高温管道 5（此时为烟气管道）与第一连通管连通，第二蓄热体 22 的高温侧通过第二高温管道 6（此时为热风管道）与第二连通管连通，调整四通换向阀 8，使第一蓄热体 21 和第二蓄热体 22 的低温侧分别连通有低温烟气通道 4 和低温助燃空气通道 3。将四通换向阀 8 的一管道出口连通第一高温管道，此时高温烟气从第一高温管道（此时为烟气管道）进入第一蓄热体 21 高温侧，经第一蓄热体 21 冷却后从低温烟气通道 4 排出，烟气中的部分灰尘被余留在第一蓄热体 21 中（定时清理，可减少废热以及粉尘对大气的污染）；将四通换向阀 8 的另一管道出口与第二高温管道 6 相连，取自周围环境冷空气的助燃空气从低温助燃空气通道 3 进入第二蓄热体 22 低温侧，并冷却被高温烟气加热过的第二蓄热体 22 后成为高温助燃空气，再经热风管道进入燃烧器中和通过燃气管道（与燃烧器连通）获得的燃气进行混合后在炉膛 1 内燃烧形成火焰。每个燃烧器延伸至炉膛 1 内的端部为扁平管，采用扁平管以将原来形成的圆锥形火焰变为扁平火焰（如图 1 所示辊上扁平火焰 111 和辊下扁平火焰 112），在火焰体积不变的前提下，火焰覆盖的面积变大，由于在炉膛上燃烧器对面有抽烟管的抽吸作用，可以更好的将热烟气沿炉窑截面方面上分布更均匀。通过抽烟管排出的烟气一部分进入烟气容置空间，另一部分排出，可用于生坯的烘干和预热。上述第一阶段完成后，进入后一阶段，在后一阶段开始时，第一连通管作为燃烧器，而第二连通管作为抽烟管使用，此时，调整四通换向阀 8，使第一蓄热体 21 和第二蓄热体 22 的低温侧分别连通有低温助燃空气通道 3 和低温烟气通道 4，第二连通管抽取的烟气经第二高温管道进入第二蓄热体 22 中，对第一阶段经助燃空气冷却后的第二蓄热体进行加热，而后一阶段的助燃空气则通过第一蓄热体 21 后被加热（第一阶段中第一蓄热体被烟气加热）后经第一高温管道通过第一连通管与燃气混合在炉膛中产生火焰，依次进行二个阶段的不断循环，实现余热的回收过程。在保证生产工艺要求的同时，可以保证从窑入口处出来的烟气温度最低，充分利用了在生产过程中的烟气余热，而且烟气（含有一定量的粉尘）和助燃空气并不直接接触，从而防止助燃空气和烟气混合后进入炉膛对产品造成污染。

[0031] 而且还可以根据抽烟管排出的烟气温度对助燃空气的流量进行控制，从而实现对炉膛内燃烧气氛的调节，保证生产过程的正常进行。

[0032] 上列详细说明是针对本实用新型可行实施例的具体说明，该实施例并非用以限制本实用新型的专利范围，凡未脱离本实用新型所为的等效实施或变更，均应包含于本案的专利范围内。

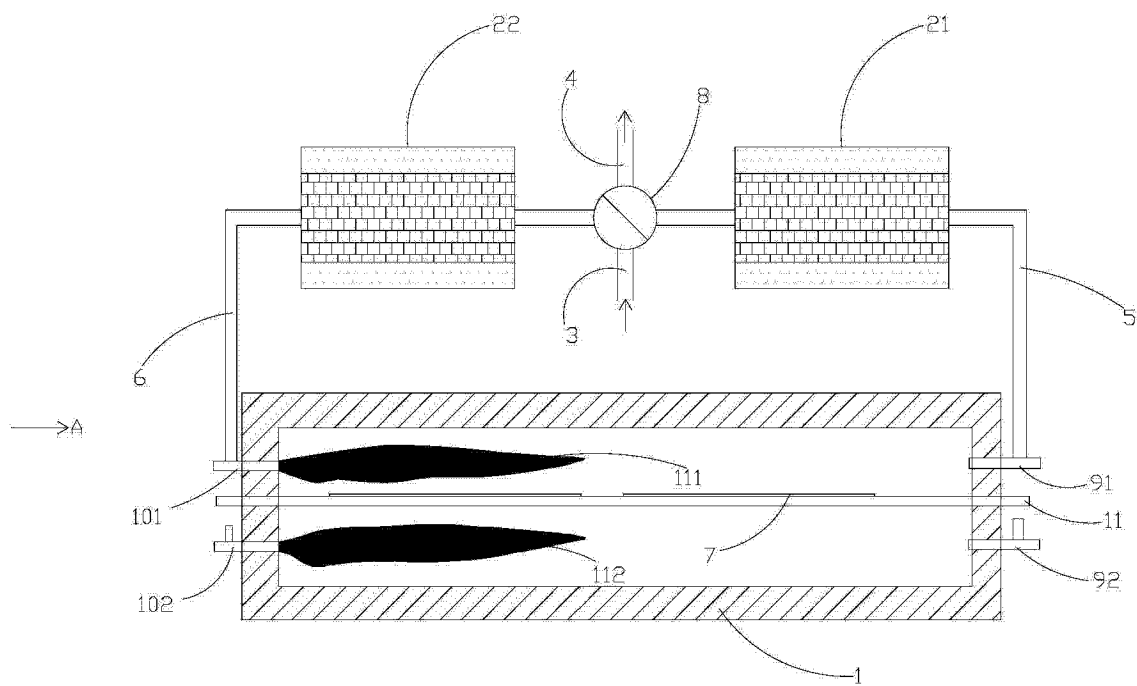


图 1

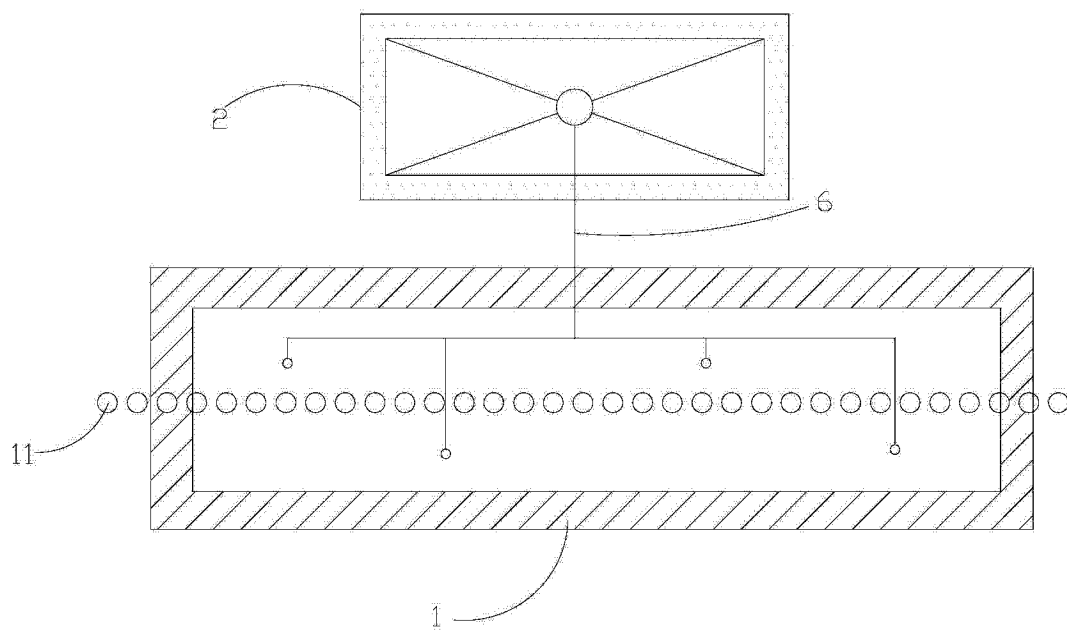


图 2