

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202032874 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201120042325. 8

(22) 申请日 2011. 02. 21

(73) 专利权人 高庆祥

地址 255031 山东省淄博市张店区和平路  
31 号 1-1-102

(72) 发明人 高庆祥

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有  
限公司 37212

代理人 耿霞

(51) Int. Cl.

F27B 9/02(2006. 01)

F27D 17/00(2006. 01)

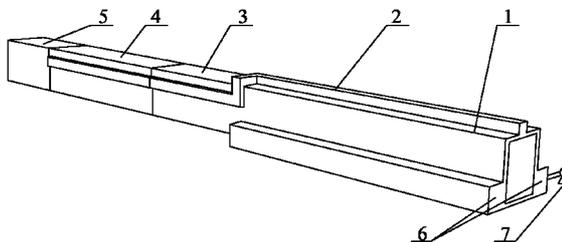
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 实用新型名称

烘干焙烧余热发电一体隧道窑

## (57) 摘要

本实用新型属于连续火焰加热窑炉,特别涉及一种烘干焙烧余热发电一体隧道窑,包括前后顺次连通的烘干段、预热段和焙烧段,焙烧段末端连接余热发电装置,烘干段顶部设置一条与预热段连通的热风道,热风道中设有连通烘干段的进风口和连通预热段的热风口,烘干段的两侧设有排潮口,排潮口与烘干段两侧的排风道连接,排风道的出口连接风机,热风口、进风口和排潮口处都设有气压控制装置。隧道窑集烘干、预热、焙烧及余热发电于一体,结构简单,布置紧凑,无需改变工艺流程,利用余热发电装置将余热回收利用,节能减排、增加经济效益的同时保护了环境;减少机械使用及电能达 50%,降低炉内能耗,减少热量散失,避免热力及粉尘的直接排放污染。



1. 一种烘干焙烧余热发电一体隧道窑,其特征在于:包括前后顺次连通的烘干段(1)、预热段(3)和焙烧段(4),焙烧段(4)末端连接余热发电装置(5),烘干段(1)顶部设置一条与预热段(3)连通的热风道(2),热风道(2)中设有连通烘干段(1)的进风口(8)和连通预热段(3)的热风口(10),烘干段(1)的两侧设有排潮口(9),排潮口(9)与烘干段(1)两侧的排风道(6)连接,排风道(6)的出口连接风机(7),热风口(10)、进风口(8)和排潮口(9)处都设有气压控制装置。

## 烘干焙烧余热发电一体隧道窑

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种烘干焙烧余热发电一体隧道窑,属于连续火焰加热窑炉。

### 背景技术

[0002] 传统的烘干隧道窑、焙烧隧道窑采用分体结构,热烟运行于烘干隧道窑与焙烧隧道窑中,当产品被送入窑炉后,需要顶车机和摆渡车(位于摆渡线上)各两台将产品在不同的生产窑炉中转换,而且同时设置送热风机和排风机,机械能消耗大,风机效率低;在此过程中,窑炉门需开合两次(每次约10分钟),而测量结果显示,窑炉门每开合一次(10分钟),窑内温度下降 $10^{\circ}\text{C}$ ,这就使得热量不能充分利用,关闭窑炉门后需要重新升温,耗能大,且因为窑炉的开合使部分热能及热烟直接进入大气中,对环境造成一定的热能及烟尘污染;而且传统隧道窑共同存在一个缺陷——余热利用率较低,除部分企业把余热用于原料烘干外,绝大多数企业没有把隧道窑烧制产品的冷却热量(温度高达 $800\sim 1200^{\circ}\text{C}$ )充分回收利用,从而造成大量的能源浪费和热源污染,这些问题都有待解决。

### 实用新型内容

[0003] 根据以上现有技术中的不足,本实用新型要解决的技术问题是:提供一种能够降低机械能和热能损耗、充分回收余热并利用余热发电的烘干焙烧余热发电一体隧道窑。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种烘干焙烧余热发电一体隧道窑,其特征在于:包括前后顺次连通的烘干段、预热段和焙烧段,焙烧段末端连接余热发电装置,烘干段顶部设置一条与预热段连通的热风道,热风道中设有连通烘干段的进风口和连通预热段的热风口,烘干段的两侧设有排潮口,排潮口与烘干段两侧的排风道连接,排风道的出口连接风机,热风口、进风口和排潮口处都设有气压控制装置。

[0005] 因为烧结制品烧结完毕后,本身具有一定的余热,在焙烧段完全释放出所蕴藏的化学热,并以高温烟气的形式被带出。这一特性使烧结制品在烘干及预热过程中将利用隧道的高温烟气, $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的余热和其自身燃烧产生的少部分热量,满足干燥坯体的热量所需。因为烧结制品烧成后的温度较高,通常在 $800^{\circ}\text{C}$ 至 $1200^{\circ}\text{C}$ 之间,需要降温后才能出窑。通过设置余热发电装置后,可将此部分热量充分回收,利用其热量来进行发电和供热,以达到节能减排,提高企业经济效益的目的。

[0006] 工作原理及过程:

[0007] 产品的坯体先进入烘干段,由于烘干段、预热段、焙烧段内部相通,因此通过风机能够将焙烧段中焙烧产生的烟气及热风通过预热段吸入烘干段,将烘干段坯体中的水份转化为蒸汽由排潮口经排风道排出,在此过程中,热风口、进风口和排潮口处设置的气压控制装置将隧道窑中的正、负压调至平衡点,维持窑内气压平衡,烘干的坯体进入预热段连续升温至燃烧,运行至焙烧段烧结,烧结完成后产品温度达 $800^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ ,产品运行进入余热发电装置,焙烧成品通过余热发电装置后热量被吸收冷却。其中,所述的余热发电装置为常规或者可以实现的装置,其工作原理与过程与现有技术相同,具体过程如下:产品热量被余

热发电装置中的换热装置吸收变为水蒸气,水蒸气通过管道进入汽水分离器,分离出的水通过下降管又进入换热装置变为饱和蒸汽,饱和蒸汽通过管道进入过热器加热变为过热蒸汽,过热蒸汽通过管道进入汽轮机发电。

[0008] 本隧道窑集烘干、预热、焙烧及余热发电四个工序于一体,产品被送入隧道窑后,将在窑内一并完成烘干、预热、焙烧及余热发电过程,结构简单,布置紧凑,不占用多余场地,无需改变工艺流程。这种烘干焙烧余热发电一体隧道窑与传统窑炉相比,利用余热发电装置将余热回收利用,一方面节能减排、增加了经济效益,另一方面把污染环境产品的余热回收保护了环境;由于减少了风机、顶车机、摆渡机的使用数量,因此能够减少机械使用及电能达 50%;在操作中无多余的窑炉开合步骤,相比传统窑炉,减少了 50%的窑门开合,降低了炉内能耗,最大限度的利用了有限热量,既减少了热量散失环节,又避免了热力及粉尘的直接排放污染。

[0009] 本实用新型所具有的有益效果是:提供一种烘干焙烧余热发电一体隧道窑,集烘干、预热、焙烧及余热发电四个工序于一体,结构简单,布置紧凑,不占用多余场地,无需改变工艺流程,利用余热发电装置将余热回收利用,一方面节能减排、增加了经济效益,另一方面把污染环境产品的余热回收保护了环境;由于减少了风机、顶车机、摆渡机的使用数量,因此能够减少机械使用及电能达 50%;在操作中无多余的窑炉开合步骤,降低了炉内能耗,最大限度的利用了有限热量,既减少了热量散失环节,又避免了热力及粉尘的直接排放污染。

#### 附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0011] 图 2 是烘干段的断面图;

[0012] 图 3 是预热段的断面图。

[0013] 图中:1、烘干段;2、热风道;3、预热段;4、焙烧段;5、余热发电装置;6、排风道;7、风机;8、进风口;9、排潮口;10、热风口

#### 具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本实用新型的实施例做进一步描述:

[0015] 如图 1~3 所示,烘干焙烧余热发电一体隧道窑包括前后顺次连通的烘干段 1、预热段 3 和焙烧段 4,焙烧段 4 末端连接余热发电装置 5,烘干段 1 顶部设置一条与预热段 3 连通的热风道 2,热风道 2 中设有连通烘干段 1 的进风口 8 和连通预热段 3 的热风口 10,烘干段 1 的两侧设有排潮口 9,排潮口 9 与烘干段 1 两侧的排风道 6 连接,排风道 6 的出口连接风机 7,热风口 10、进风口 8 和排潮口 9 处都设有气压控制装置。

[0016] 因为烧结制品烧结完毕后,本身具有一定的余热,在焙烧段 4 完全释放出所蕴藏的化学热,并以高温烟气的形式被带出。这一特性使烧结制品在烘干及预热过程中将利用隧道的高温烟气,100℃~300℃的余热和其自身燃烧产生的少部分热量,满足干燥坯体的热量所需。因为烧结制品烧成后的温度较高,通常在 800℃至 1200℃之间,需要降温后才能出窑。通过设置余热发电装置 5 后,可将此部分热量充分回收,利用其热量来进行发电和供热,以达到节能减排,提高企业经济效益的目的。

[0017] 工作原理及过程：

[0018] 产品的坯体先进入烘干段 1, 由于烘干段 1、预热段 3、焙烧段 4 内部相通, 因此通过风机 7 能够将焙烧段 4 中焙烧产生的烟气及热风通过预热段 3 吸入烘干段 1, 将坯体中的水份转化为蒸汽由排潮口 9 经排风道 6 排出, 在此过程中, 热风口 10、进风口 8 和排潮口 9 处设置的气压控制装置将隧道窑中的正、负压调至平衡点, 维持窑内气压平衡, 烘干的坯体进入预热段 3 连续升温至燃烧, 运行至焙烧段 4 烧结, 烧结完成后产品温度达  $800^{\circ}\text{C} \sim 1200^{\circ}\text{C}$ , 产品运行进入余热发电装置 5, 焙烧成品通过余热发电装置 5 后热量被吸收冷却。其中, 所述的余热发电装置 5 为常规或者可以实现的装置, 其工作原理与过程与现有技术相同, 具体过程如下: 产品热量被余热发电装置中的换热装置吸收变为水蒸气, 水蒸气通过管道进入汽水分离器, 分离出的水通过下降管又进入换热装置变为饱和蒸汽, 饱和蒸汽通过管道进入过热器加热变为过热蒸汽, 过热蒸汽通过管道进入汽轮机发电。

[0019] 本隧道窑集烘干、预热、焙烧及余热发电四个工序于一体, 产品被送入隧道窑后, 将在窑内一并完成烘干、预热、焙烧及余热发电过程, 结构简单, 布置紧凑, 不占用多余场地, 无需改变工艺流程。这种烘干焙烧余热发电一体隧道窑与传统窑炉相比, 利用余热发电装置 5 将余热回收利用, 一方面节能减排、增加了经济效益, 另一方面把污染环境产品的余热回收保护了环境; 由于减少了风机、顶车机、摆渡机的使用数量, 因此能够减少机械使用及电能达 50%; 在操作中无多余的窑炉开合步骤, 相比传统窑炉, 减少了 50% 的窑门开合, 降低了炉内能耗, 最大限度的利用了有限热量, 既减少了热量散失环节, 又避免了热力及粉尘的直接排放污染。

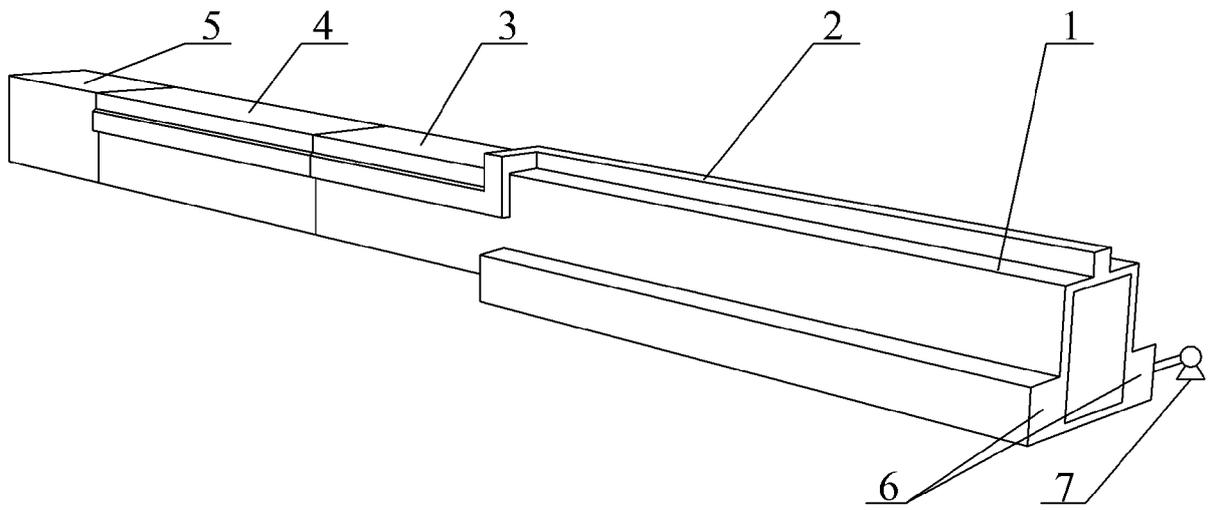


图 1

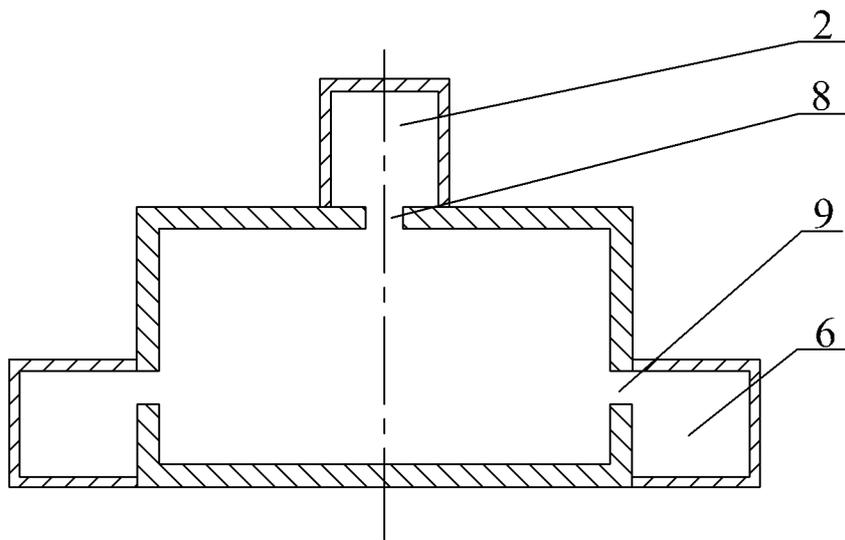


图 2

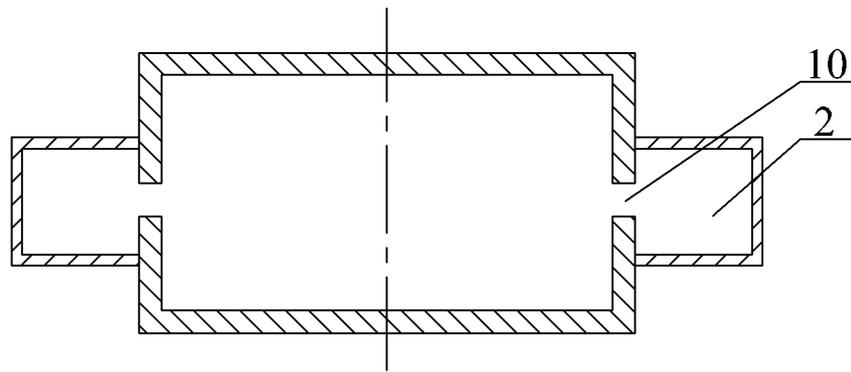


图 3