



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101625112 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200910060375. 6

(22) 申请日 2009. 08. 18

(73) 专利权人 成都南玻玻璃有限公司

地址 610200 四川省成都市双流县公兴镇黄龙大道二段 16 号

(72) 发明人 白京华 蒙应龙 周军

(74) 专利代理机构 成都立信专利事务所有限公司 51100

代理人 黄立

(51) Int. Cl.

C03B 1/02 (2006. 01)

F22B 1/18 (2006. 01)

F26B 21/00 (2006. 01)

C03B 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101318762 A, 2008. 12. 10,

CN 101328005 A, 2008. 12. 24,

CN 101066846 A, 2007. 11. 07,

EP 0437679 A1, 1991. 07. 24,

刘晓勇, 刘贵海, 王永纯. 利用窑炉烟气余热预热玻璃配合料. 《玻璃》. 2004, (第 177 期),

审查员 张毅

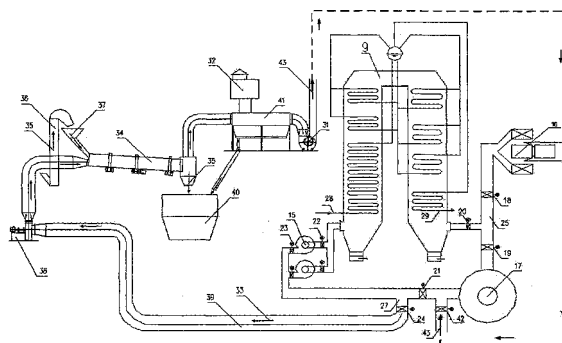
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统

(57) 摘要

本发明涉及浮法玻璃熔窑余热利用技术领域,旨在解决传统浮法玻璃熔窑余热发电系统中存在的余热回收利用率低、含有大量粉尘的烟气排放对环境污染严重、系统运行不稳定等技术问题。本发明浮法玻璃熔窑烟气排出口与余热锅炉烟气进口相通连,余热锅炉烟气出口与余热引风机的进口相通连,余热引风机出口通过烟道与回转烘干机进口相通连,回转烘干机进口上方设有加料口,回转烘干机出口分设有向下的物料出口端和向上烟道,向上烟道与螺旋输送机相连接,收尘器设于螺旋输送机上方,螺旋输送机出料口、回转烘干机物料出口端与窑头投料料仓相接,螺旋输送机的烟气出口与系统引风机和烟囱相通连。本发明适用于浮法玻璃熔窑的余热利用。



1. 浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:玻璃熔窑(16)的烟气排出口通过出口烟道(25)与余热锅炉的烟气进口相通连,余热锅炉的烟气出口连接有变频引风机(15);变频引风机(15)的出口与余热引风机(38)的进口相通连,余热引风机(38)的出口通过烟道与回转烘干机(34)的进口相通连,回转烘干机(34)的进口上方设有料斗(37),提升机(36)的送料口与料斗(37)相接,回转烘干机(34)的出口分设有向下的物料出口端和向上的烟道,向上的烟道与螺旋输送机(41)的烟气进口相通连,收尘器(32)设于螺旋输送机(41)的上方,螺旋输送机(41)的出料口、回转烘干机(34)的物料出口端与窑头投料仓(40)相接,螺旋输送机(41)的烟气出口与系统引风机(31)的进口相通连,系统引风机(31)的出口贯通串接烟气排出烟道(43)、引风机出口电动蝶阀(42)和烟囱(17)。

2. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述的出口烟道(25)为三通管,其连接玻璃熔窑(16)的烟气排出口的一段中部设有调节阀(18),其连接烟囱(17)的一段中部设有主烟道闸板阀(19),其连接余热锅炉烟气进口的一段中部设有锅炉进口电动蝶阀(20)。

3. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述的回转烘干机(34)安装水平倾角为 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ,其进口端高于出口端。

4. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述的回转烘干机(34)工作转速为 $3 \sim 5\text{rpm}$ ,进口烟气温度为 $130 \sim 190^{\circ}\text{C}$ ,物料停留时间为 $35 \sim 50\text{min}$ 。

5. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述变频引风机(15)的出口与烟囱(17)之间的管路上通连有旁通烟道(27),变频引风机(15)出口通过该旁通烟道(27)与余热引风机(38)的进口相通连,旁通烟道(27)与烟囱(17)之间设置有烟道出口电动蝶阀(21),旁通烟道(27)上设置有旁通电动蝶阀(24),旁通电动蝶阀(24)出口直接通向大气。

6. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述变频引风机(15)为并联的两台变频引风机,其进风口均设有引风机进口电动蝶阀(22),出风口均设有引风机出口电动蝶阀(23)。

7. 如权利要求1所述的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其特征在于:所述余热锅炉为单锅筒II型布置余热锅炉。

## 浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃熔窑余热利用技术领域,特别是一种利用浮法玻璃熔窑锅炉废气余热的配合料加热系统。

### 背景技术

[0002] 工业过程的能源消耗以燃料和电力为主,通常燃料的利用率在 30 ~ 40% 之间,会有大量的余能产生,且大部分余能以废气余热的形式存在。如不对废气余热资源进行回收利用,不仅会浪费能源,而且还污染环境。利用工业过程的废气余热资源建设余热发电站,并在此基础上实现余热发电排废烟气的再利用符合国家提倡的能源重复再利用政策,实现“变废为宝”,是一项节能环保综合利用技术改造项目,其经济效益、环保效益和社会效益十分显著。

[0003] 玻璃行业的玻璃熔窑设计使用重油、天然气、煤气等燃料,燃料在炉内燃烧形成的烟气被排出窑外,即产生了废气余热资源。玻璃熔窑废气属于中温废气余热,温度为 450 ~ 550℃,废气流量较少,热品位较低,热回收代价较大;废气余热的参数(温度、流量、压力)具有一定的波动性,波动范围大;多数玻璃厂单条玻璃生产线的建设规模不大,玻璃窑的余热相对来说比较有限,余热发电项目相对单位投资大,投资回报周期长;玻璃熔窑废气余热资源的规模比水泥行业相对较少,目前,国内外玻璃行业主要采用热利用的回收途径,是利用余热锅炉用于产生饱和蒸汽,提供给重油加热或承担采暖热负荷,或配套较小规模的低温低压余热发电装置,其热利用效率和发电装置效率低,系统稳定性差,通常余热锅炉的排废的烟气温度在 230 ~ 250℃,余热利用率只有 30 ~ 40%。而实际上,玻璃窑的排烟余热利用率可达 65 ~ 80%。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在解决传统浮法玻璃熔窑余热发电系统运行中存在的余热回收利用率低、含有大量粉尘的烟气排放对环境污染严重、系统运行不稳定等技术问题,以提供一种对玻璃熔窑烟气余热能进行两次充分有效的二次利用、余热回收利用率高、烟气排放达到环保标准、系统运行稳定的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中玻璃熔窑 16 的烟气排出口通过出口烟道 25 与余热锅炉的烟气进口相通连,余热锅炉的烟气出口连接有变频引风机 15;变频引风机 15 的出口与余热引风机 38 的进口相通连,余热引风机 38 的出口通过烟道与回转烘干机 34 的进口相通连,回转烘干机 34 的进口上方设有料斗 37,提升机 36 的送料口与料斗 37 相接,回转烘干机 34 的出口分设有向下的配合料出口端和向上的烟道,向上的烟道与螺旋输送机 41 的烟气进口相通连,收尘器 32 设于螺旋输送机 41 的上方,螺旋输送机 41 的出料口、回转烘干机 34 的配合料出口端与窑头投料仓 40 相接,螺旋输送机 41 的烟气出口与系统引风机 31 的进口相通连,系统引风机 31 的出口贯通串接烟气排出烟道 43、

引风机出口电动蝶阀 42 和烟囱 17。

[0007] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述的出口烟道 25 为三通管,其连接玻璃熔窑 16 的烟气排出口的一段中部设有调节阀 18,其连接烟囱 17 的一段中部设有主烟道闸板阀 19,其连接余热锅炉烟气进口的一段中部设有锅炉进口电动蝶阀 20。

[0008] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述的回转烘干机 34 安装水平倾角为  $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ,其进口端高于出口端。

[0009] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述的回转烘干机 34 工作转速为  $3 \sim 5\text{rpm}$ ,进口烟气温度为  $130 \sim 190^{\circ}\text{C}$ ,配合料停留时间为  $35 \sim 50\text{min}$ 。

[0010] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述变频引风机 15 的出口与烟囱 17 之间的管路上通连有旁通烟道 27,旁通烟道 27 与烟囱 17 之间设置有烟道出口电动蝶阀 21,旁通烟道 27 上设置有旁通电动蝶阀 24,旁通电动蝶阀 24 出口直接通向大气。

[0011] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述变频引风机 15 为并联的两台变频引风机,其进风口均设有引风机进口电动蝶阀 22,出风口均设有引风机出口电动蝶阀 23。

[0012] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中所述余热锅炉为单锅筒 II 型布置余热锅炉。

[0013] 本发明浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统的有益效果:

[0014] 1. 对玻璃熔窑烟气余热可进行两次充分有效的二次利用,包括第一热能转换工序利用余热锅炉进行烟气热能回收,用于余热发电;第二热能转换工序则将经第一热能转换工序后排出的烟气进行再次热能利用,用于配合料加热,使烟气温度进一步降低、粉尘含量进一步减少;

[0015] 2. 采用两步热能转换工序,大幅提高余热回收利用率;

[0016] 3. 经两步热能转换工序后,烟气排放的温度和含尘量均可达到国家环保标准;

[0017] 4. 利用玻璃熔窑余热废气发电和对配合料加热,降低了生产营运成本,提高了工作效率;

[0018] 5. 系统运行稳定;

[0019] 6. 可适用于所有浮法玻璃熔窑余热锅炉系统。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的系统结构示意图

[0021] 图中标号说明:

[0022] 9 余热锅炉、15 变频引风机、16 玻璃熔窑、17 烟囱、18 中间调节阀、19 主烟道闸板阀、20 锅炉进口电动蝶阀、21 烟道出口电动蝶阀、22 引风机进口电动蝶阀、23 引风机出口电动蝶阀、24 旁通电动蝶阀、25 出口烟道、27 旁通烟道、28 循环水入口、29 蒸汽出口、31 系统引风机、32 收尘器、34 回转烘干机、35 配合料、36 提升机、37 料斗、38 余热引风机、39 烟道、40 窑头投料仓、41 螺旋输送机、42 引风机出口电动蝶阀、43 烟气排出烟道

## 具体实施方式

[0023] 本发明详细结构、应用原理、作用与功效,参照附图 1 通过如下实施方式予以说

明。

[0024] 本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,其中玻璃熔窑 16 的烟气排出口通过出口烟道 25 与单锅筒Ⅱ型布置余热锅炉的烟气进口相通连,余热锅炉的烟气出口连接有变频引风机 15;变频引风机 15 为并联的两台变频引风机,其进风口均设有引风机进口电动蝶阀 22,出风口均设有引风机出口电动蝶阀 23,变频引风机 15 出口通过旁通烟道 27 与余热引风机 38 的进口相通连,旁通烟道 27 与烟囱 17 之间设置有烟道出口电动蝶阀 21,旁通烟道 27 上设置有旁通电动蝶阀 24,旁通电动蝶阀 24 出口直接通向大气。

[0025] 余热引风机 38 的出口通过烟道与回转烘干机 34 的进口相通连,回转烘干机 34 的进口上方设有料斗 37,提升机 36 的送料口与料斗 37 相接,回转烘干机 34 的出口分设有向下的配合料出口端和向上的烟道,向上的烟道与螺旋输送机 41 的烟气进口相通连,收尘器 32 设于螺旋输送机 41 的上方,螺旋输送机 41 的出料口、回转烘干机 34 的配合料 35 出口端与窑头投料仓 40 相接,螺旋输送机 41 的烟气出口与系统引风机 31 的进口相通连,系统引风机 31 的出口贯通串接烟气排出烟道 43、引风机出口电动蝶阀 42 和烟囱 17。

[0026] 出口烟道 25 为三通管,其连接玻璃熔窑 16 的烟气排出口的一段中部设有调节阀 18,其连接烟囱 17 的一段中部设有主烟道闸板阀 19,其连接余热锅炉烟气进口的一段中部设有锅炉进口电动蝶阀 20。

[0027] 回转烘干机 34 安装水平倾角为  $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ ,其进口端高于出口端,工作转速为  $3 \sim 5\text{rpm}$ ,进口烟气温度为  $130 \sim 190^{\circ}\text{C}$ ,配合料停留时间为  $35 \sim 50\text{min}$ 。

[0028] 以下通过具体工作流程对本发明作进一步描述:

[0029] 由玻璃熔窑 16 排出的温度为  $450 \sim 550^{\circ}\text{C}$  的烟气先经余热锅炉 9 烟气进口进入余热锅炉 9 内,在其中进行第一热能转换工序,对余热锅炉 9 内的循环水进行加热,加热后的蒸汽通过余热锅炉 9 的蒸汽出口 29 向外输送,用于余热发电或供暖等;经第一热能转换工序后的烟气由变频引风机 15 送至余热引风机 38,再由余热引风机 38 送入回转烘干机 34,此时烟气温度已降为大约  $165^{\circ}\text{C}$ 。

[0030] 以下进入第二热能转换工序:待加热配合料经斗式提升机 36 均匀送入高效回转烘干机 34 的料斗口 37,当配合料和余热排废烟气从较高一端进入高效回转烘干机 34 时,随着高效回转烘干机 34 圆筒的转动,配合料在重力和回转烘干机 34 内螺旋叶片的作用下从较高一端运行到较低的一端,在运行过程中,配合料被回转烘干机 34 内的扬料板扬起而充分与热烟气接触,直接得到余热发电排废烟气的给热,为了提高热效率,烘干机的内部结构使用多通道式,适当加大筒体的直径 ( $\Phi 2.4\text{m}$ ),确保配合料在烘干机内有足够的停留时间,配合料与烟气能充分进行换热,设置高效回转烘干机的转速为  $3 \sim 5\text{rpm}$ ,配合料在烘干机内的停留时间大约  $45\text{min}$ ,出烘干机的废气温度为  $110^{\circ}\text{C}$  左右,出烘干机的配合料温度为  $105 \sim 115^{\circ}\text{C}$ ,最终完成配合料加热过程,然后配合料 35 从出口端卸出进入窑头投料仓 40,同时废烟气出高效回转烘干机 34 后经袋式收尘器 32 收尘处理后,再排入余热发电机组后的烟气排出烟道 43 进入烟囱 17 排放。收尘器 32 收下来的粉料通过螺旋输送机 41 与预热后的配合料 35 一同送到窑头投料仓 40,窑头投料仓 40 外壁设保温层,以减少热能损失。

[0031] 余热锅炉在启动和紧急故障时,如烟气压力对窑压产生影响,则关闭旁通电动蝶阀 24,打开烟道出口电动蝶阀 21,烟气直接通过烟囱 17 向大气排放。亦可开启主烟道闸板阀 19,并同时关闭锅炉进口电动蝶阀 20、烟道出口电动蝶阀 21 和引风机出口电动蝶阀 42,

则由玻璃熔窑 16 排出的烟气直接通过烟囱 17 向大气排放。

[0032] 当一台锅炉引风机 15 出现故障不能运行时,随即可开启另一台备用引风机,保证余热锅炉的正常运行和浮法玻璃熔窑的正常生产。

[0033] 从上所述,本发明的浮法玻璃熔窑二次余热配合料加热系统,可对玻璃熔窑烟气余热能进行两次充分有效的二次利用,包括第一热能转换工序利用余热锅炉进行烟气热能回收,用于余热发电;第二热能转换工序则将经第一热能转换工序后排出的烟气进行再次热能利用,用于配合料加温,使烟气温度进一步降低、粉尘含量进一步减少;余热回收利用率高、烟气排放可达到国家环保标准、降低了玻璃熔窑的生产营运成本,同时具有系统运行稳定等特点。本系统可适用于所有浮法玻璃熔窑的余热利用。

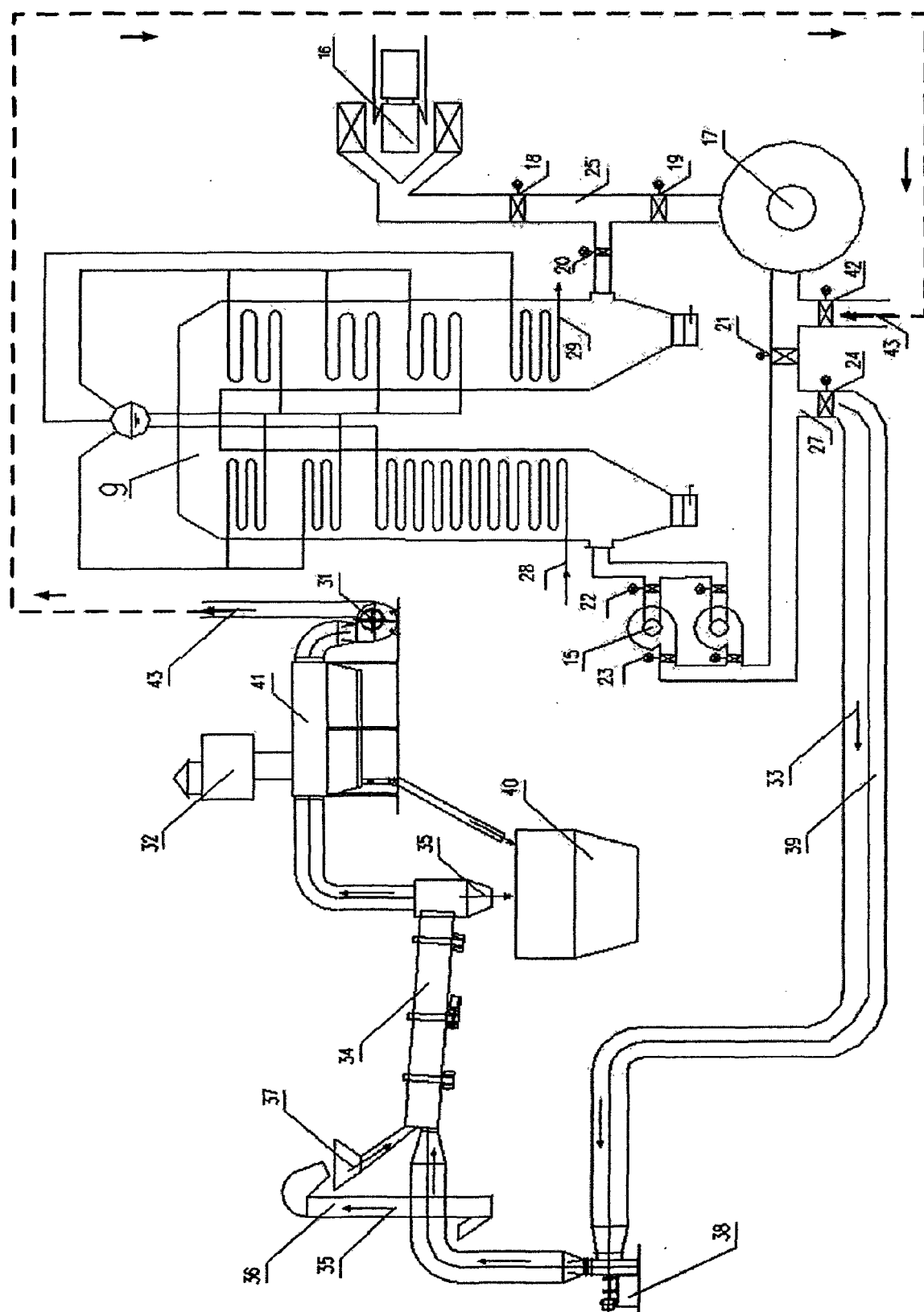


图 1