

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102875036 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 16

(21) 申请号 201210408016. 7

(22) 申请日 2012. 10. 24

(71) 申请人 石家庄市新华工业炉有限公司

地址 051431 河北省石家庄市栾城县窦姬镇
装备制造基地新华路6号(窦姬中学西
邻)

(72) 发明人 贾会平

(51) Int. Cl.

C04B 2/10(2006. 01)

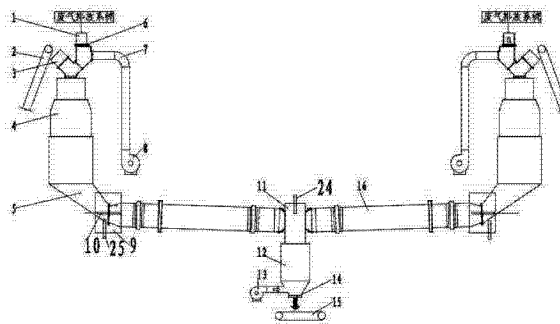
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种蓄热式石灰回转窑

(57) 摘要

本发明涉及一种蓄热式石灰回转窑,包括两台窑体、两台预热室、窑尾罩、窑头、冷却室、烧嘴、鼓风机、冷却风机、上料系统和废气排放系统。两台窑体左右对称布置或非对称布置,窑体的一头通过窑尾罩与冷却室连接,另一头分别通过加料室与预热室的出口连接。预热室的入口通过三通管分别与进料口和三通阀连接。三通阀的一路通过空气管路与鼓风机连接,另一路与废气排放系统连接。窑体设有余热回收器,余热回收器空气出口连接到冷却室或燃料预热器。本发明通过设置左右两个蓄热式预热室和两台窑体,使得回转窑在煅烧中所产生的烟气余热、石灰成品余热充分利用,降低了能耗。烧嘴多点设置,燃烧的温度分布更加均匀,温度梯度降低,可有效降低烟气中的NO_x含量。



1. 一种蓄热式石灰回转窑,包括窑尾罩(11)、冷却室(12)、窑头(9)、鼓风机(8)、冷却风机(13)、上料系统(2)和废气排放系统,窑头设有烧嘴(10),其特征是:所述蓄热式石灰回转窑设有两台窑体(16)和两台预热室(4),每台窑体分为2~3段;两台窑体分别左右对称布置或非对称布置,窑体的一头通过窑尾罩(11)与冷却室连接,另一头分别通过加料室(5)与预热室的出口连接;预热室的入口通过三通管(18)分别与进料口(3)和三通阀(17)连接,三通阀的另外两路中一路通过空气管路(7)与鼓风机连接,另一路与废气排放系统连接;冷却风机连接到冷却室的下部,冷却室设有出料口(14),出料口与出料设备连接;三通阀的三个出口连接处设有阀板(6),进料口设有阀板。

2. 根据权利要求1所述的蓄热式石灰回转窑,其特征是:所述窑体(16)设有余热回收器(19)和引风机(20),所述余热回收器为筒体结构,位于每段窑体的外部,余热回收器与回转窑的窑体同轴安装;所述余热回收器设有空气入口(23)和空气出口(26),空气入口位于余热回收器的两侧;余热回收器的出口通过管路连接到引风机(20)的入口,引风机的出口连接到冷却室(12)的中部、燃料预热器(21)或磨煤烘干炉的空气管路;所述烧嘴(10)的入口通过燃料预热器与燃料管路连接。

3. 根据权利要求1或2所述的蓄热式石灰回转窑,其特征是:所述回转窑为单压力系统或双压力系统;所述双压力系统的废气排放系统包括除尘器、引风机和烟囱,左右两侧的鼓风机(8)分别通过空气管路与三通阀(17)连接;所述单压力系统的废气排放系统设有除尘器和烟囱,罗茨风机(22)代替鼓风机(8),所述罗茨风机的出口通过空气管路(7)分别连接到两侧预热室顶部的三通阀(17)。

4. 根据权利要求1所述的蓄热式石灰回转窑,其特征是:所述烧嘴为气体燃料烧嘴或液体燃料烧嘴或固体燃料烧嘴。

5. 根据权利要求1所述的蓄热式石灰回转窑,其特征是:所述窑尾罩(11)设有辅助烧嘴(24),窑头设有助燃空气通道(25)。

一种蓄热式石灰回转窑

技术领域

[0001] 本发明属于化工、冶金、建材等生产设备技术领域,涉及一种石灰生产装置,具体涉及一种蓄热式石灰回转窑。

背景技术

[0002] 石灰回转窑是一种生产石灰的设备,相对于竖窑、梁式窑、套筒窑等,具有可煅烧小粒径石灰石、烧制的石灰活性度高(活性度可达 350 — 400ml)、机械化程度高、易操作、易大型化生产等特点,在我国石灰生产领域得到了大量的应用。根据 2010 年统计数据,回转窑生产的石灰占活性石灰(活性度 300ml 以上)产能的 47.84%。

[0003] 但回转窑的能耗较其它石灰窑大,其电耗为 40kWh/t,热耗为 5000 ~ 5300kJ/kg,热效率为 55 ~ 65%。高能耗限制了回转石灰窑的发展。在节能减排的大背景下,降低回转窑的能耗显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种石灰回转窑,通过预热室中蓄热、预热助燃空气、充分利用石灰生产的余热,降低回转窑能耗和石灰生产成本,提高经济效益。

[0005] 本发明一种蓄热式石灰回转窑,包括窑尾罩、冷却室、窑头、鼓风机、冷却风机、上料系统和废气排放系统,窑头设有烧嘴。蓄热式石灰回转窑设有两台窑体和两台预热室,每台窑体分为 2~3 段。两台窑体分别左右对称布置或非对称布置,窑体的一头通过窑尾罩与冷却室连接,另一头分别通过加料室与预热室的出口连接。预热室的入口通过三通管分别与进料口和三通阀连接。三通阀的另外两路,一路通过空气管路与鼓风机连接,另一路与废气排放系统连接。冷却风机连接到冷却室的下部,冷却室设有出料口,出料口与出料设备连接。三通阀的三个出口连接处设有阀板,进料口设有阀板。

[0006] 窑体设有余热回收器和引风机,余热回收器为筒体结构,位于每段窑体的外部,余热回收器与回转窑的窑体同轴安装。所述余热回收器设有空气入口和空气出口,空气入口位于余热回收器的两侧。余热回收器的出口通过管路连接到引风机(20)的入口,引风机的出口连接到冷却室(12)的中部、燃料预热器(21)或磨煤烘干炉的空气管路。烧嘴(10)的入口通过燃料预热器与燃料管路连接。

[0007] 回转窑为单压力系统或双压力系统。双压系统的废气排放系统包括除尘器、引风机和烟囱,左右两侧的鼓风机分别通过空气管路与三通阀连接。单压力系统的废气排放系统设有除尘器和烟囱,罗茨风机代替鼓风机,罗茨风机的出口通过空气管路分别连接到两侧预热室顶部的三通阀。

[0008] 烧嘴为气体燃料烧嘴或液体燃料烧嘴或固体燃料烧嘴。

[0009] 回转窑用于固体物料的煅烧或固体物料的还原。固体物料为石灰石、白云石、球团矿、铁矿石或电石生产、水泥生产的原料。蓄热式石灰回转窑为多功能标准平台,用于各种工业用途。

[0010] 回转窑具有并流煅烧区和逆流煅烧区,整体左右对称布置,中间用窑尾罩进行连接。两个预热室交替与烟气和助燃空气进行换热。在窑体头部设置烧嘴,可以采用单点或多点布置燃烧,对石灰石物料进行煅烧,同时均匀窑内温度场,保持窑内燃烧气氛合适。冷却室内石灰与冷却空气逆流换热,加热后的热空气与烟气混合经烟气侧窑体进入预热室。石灰石物料的上料、排放的烟气和进入的助燃空气直接通过预热室顶部,其中石灰石物料作为蓄热体,被烟气加热和预热冷却空气。当一边预热室进入空气冷却物料同时加热空气,热空气与本侧烧嘴喷出的燃料混合燃烧时,另外一边预热室通过废气排放将烟气中的余热回收至物料中,烧嘴喷出的燃料根据工艺要求可以过剩和不足,根据工艺的要求在窑尾罩处可设置辅助烧嘴,在窑头设置助燃空气通道。

[0011] 在窑体头部设置烧嘴,可以单点或多点布置燃烧,对石灰石物料进行煅烧,同时均匀窑内温度场,保持窑内燃烧气氛合适。冷却室内石灰与冷却空气逆流换热,加热后的热空气与烟气混合进入排烟侧回转窑内,再经预热器进入排放系统。石灰石物料的上料、排放的烟气和进入的助燃空气直接通过预热室顶部,其中石灰石物料作为蓄热体,被烟气加热和预热空气。

[0012] 本发明蓄热式石灰回转窑通过设置左右两台预热室和两台回转窑体,利用预热室中物料作蓄热体,交替吸收蓄热和预热空气放热过程。煅烧时一侧窑体烧嘴燃烧煅烧窑体中物料,产生的烟气经另一侧窑体到预热室预热物料,进行蓄热。另一侧窑体燃烧,预热室中物料放出热量预热助燃空气,预热后的空气经窑头的烧嘴进入窑体助燃。使回转窑在煅烧中产生的烟气余热得到充分利用,降低了石灰生产能量消耗和石灰生产成本。烟气出口温度可控制在 100-150℃,石灰出口温度为 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 。烧嘴布置在窑头处,使得石灰石物料先被逆流预热,再被并流煅烧,有效提高石灰的品质。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明蓄热式石灰回转窑流程示意图

图 2 为本发明另一实施方案的流程示意图;

图 3 为本发明第三实施方案的流程示意图;

图 4 为本发明第四实施方案的流程示意图。

[0014] 其中

1—烟气管路、2—上料系统、3—进料口、4—预热室、5—加料室、6—阀板、7—空气管路、8—鼓风机、9—窑头、10—烧嘴、11—窑尾罩、12—冷却室、13—冷却风机、14—出料口、15—出料设备、16—窑体、17—三通阀、18—三通管、19—余热回收器、20—引风机、21—燃料预热器、22—罗茨风机、23—空气入口、24—辅助烧嘴、25—助燃空气通道、26—空气出口。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

[0016] 实施例 1

本发明蓄热式石灰回转窑如图 1 所示,包括两台窑体 16、两台预热室 4、窑尾罩 11、冷却室 12、烧嘴 10、鼓风机 8、窑头 9、冷却风机 13、上料系统 2 和废气排放系统,窑头中设有烧嘴 10。两台窑体左右对称布置,窑体的一头通过窑尾罩 11 与冷却室连接,另一头分别通过

加料室 5 与预热室 4 的出口连接。预热室的入口通过三通管 18 分别与进料口 3 和三通阀 17 连接。三通阀另外两路中一路通过空气管路 7 与鼓风机相连,另一路与废气排放系统连接;冷却风机连接到冷却室的下部,冷却室设有出料口 14,出料口与出料设备 15 连接。三通阀的三个口分别设有阀板 6,进料口设有阀板。蓄热式石灰回转窑为双压力系统,气体排放系统包括引风机、除尘器和烟囱。左右两侧的鼓风机 8 分别通过空气管路与三通阀 17 连接。窑体 16 设有余热回收器 19 和引风机 20。烧嘴 10 的入口通过燃料预热器与燃料管路连接。窑尾罩 11 设有辅助烧嘴 24,窑头设有助燃空气通道 25。

[0017] 回转窑整体为左右对称布置,由窑尾罩进行连接。预热室 4 上端与受料布料装置、烟气排放装置和助燃风进气装置连接,下端连接加料室 5。窑体 16 头部连接加料室 5,尾部连接窑尾罩 11。窑尾罩 11 连接左右两个窑体 16,同时连接冷却室 12。

[0018] 石灰石物料自上料系统加入到预热室顶部的受料布料装置,进入左侧预热室 4。在预热室内被加热后的石灰石物料经加料室 5 进入左侧窑体 16,在窑体内烧嘴进行多点均匀燃烧,产生温度场均匀的烟气,对石灰石物料煅烧。烧制的石灰经窑尾罩 11 进入竖式冷却室 12,废气则进入右侧窑体 16,完成左侧石灰石预热和回转窑的煅烧过程。

[0019] 冷却风机 13 鼓出的冷却风进入冷却室 12,与高温石灰逆流接触换热,石灰被冷却至 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 后通过出料口 14 和出料设备 15 出窑。空气被加热后经窑尾罩 11 与左侧煅烧物料后的烟气混合,经右侧窑体 16 进入右侧预热室 4。在右侧预热室与下落的石灰石物料逆向接触进行换热,离开预热室的烟气温度降至 $100\text{--}150^{\circ}\text{C}$ 后通过废气排放系统排入大气,完成回转窑的蓄热过程。两侧窑体 16、预热室 4 交替进行蓄热和预热煅烧过程,通过各管路的阀板动作进行切换操作,自动化控制,切换的间隔时间根据工艺条件确定。

[0020] 实施例 2

本发明另一实施方式如图 2 所示,窑体 16 设有余热回收器 19 和引风机 20。余热回收器 19 为筒体结构,位于回转窑每段窑体的外部,与窑体同轴安装。余热回收器设有空气入口 23 和空气出口 26,空气入口 23 位于余热回收器的的两侧,余热回收器的出口通过管路连接到引风机 20 的入口,引风机的出口连接到冷却室 12 的中部。用余热回收器回收窑体外壁散发的热量,通过余热回收器预热后的空气进入冷却室,用冷却产品的热量继续加热空气。在冷却室 12,经冷却风机 13 进入冷却风和经引风机 20 进入的预热后空气汇合,一同离开冷却室,经窑体 16 到预热室 4 预热原料后到废气排放系统排放。

[0021] 实施例 3

本发明第三种实施方式如图 3 所示,引风机出口连接到燃料预热器 21,燃料管路经燃料预热器到烧嘴 10,用余热回收器回收的热量通过燃料预热器 21 预热燃料。

[0022] 实施例 4

本发明第四种实施方式如图 4 所示,回转窑为单压力系统,单压力系统中废气排放系统设有除尘器和烟囱,罗茨风机 22 代替鼓风机鼓风。罗茨风机的出口通过空气管路 7 分别连接到两侧预热室顶部的三通阀 17,整个设备交替工作,当一边预热室进入空气冷却物料同时加热空气,热空气与本侧烧嘴喷出的燃料混合燃烧时,另外一边预热室通过废气排放将烟气中的余热回收至物料中,由于烟气侧没有引风机的抽吸作用,因此窑内的气流全靠罗茨风机的推动力驱动,在设备每次进行换向过程前不进行通风,待换向结束后再进行通风。

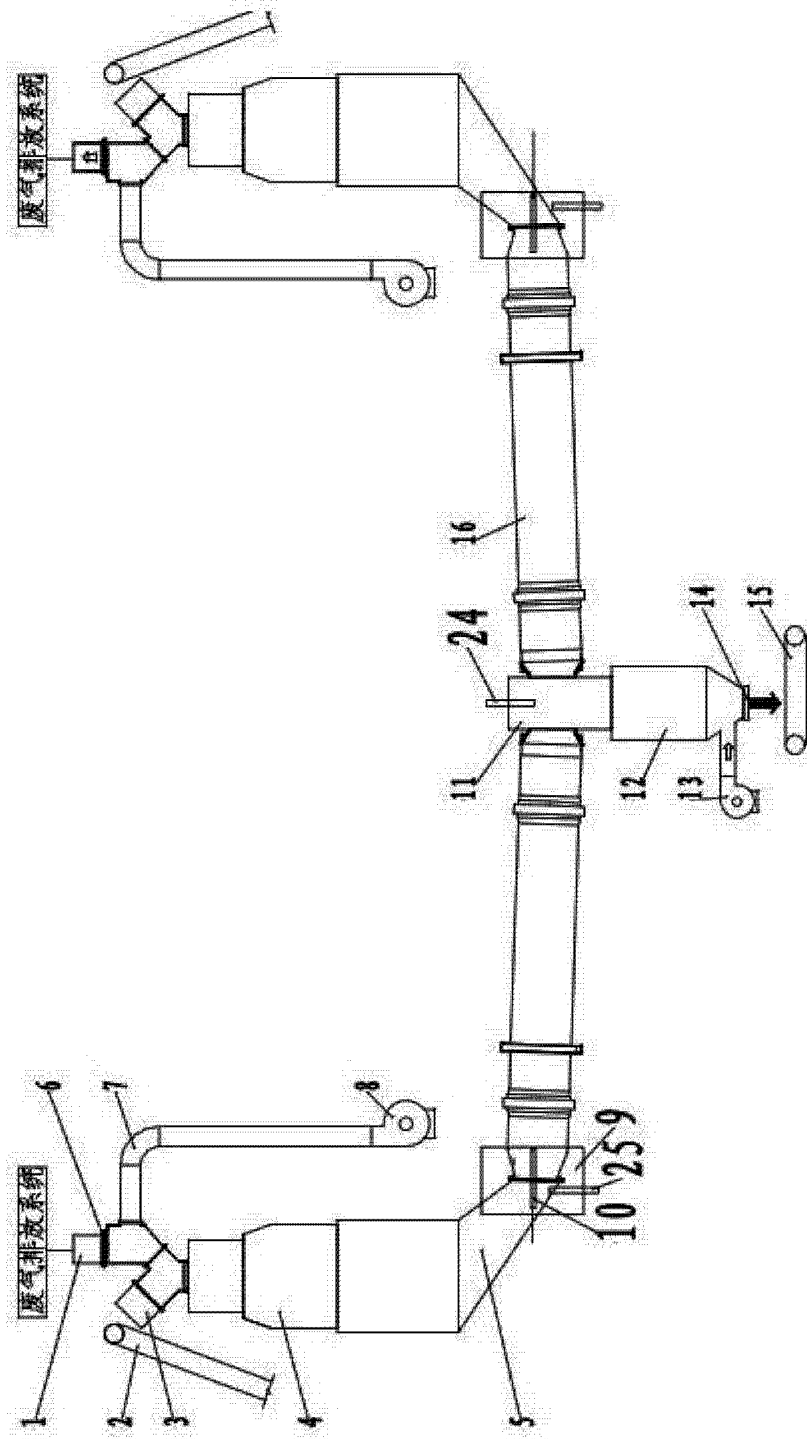


图 1

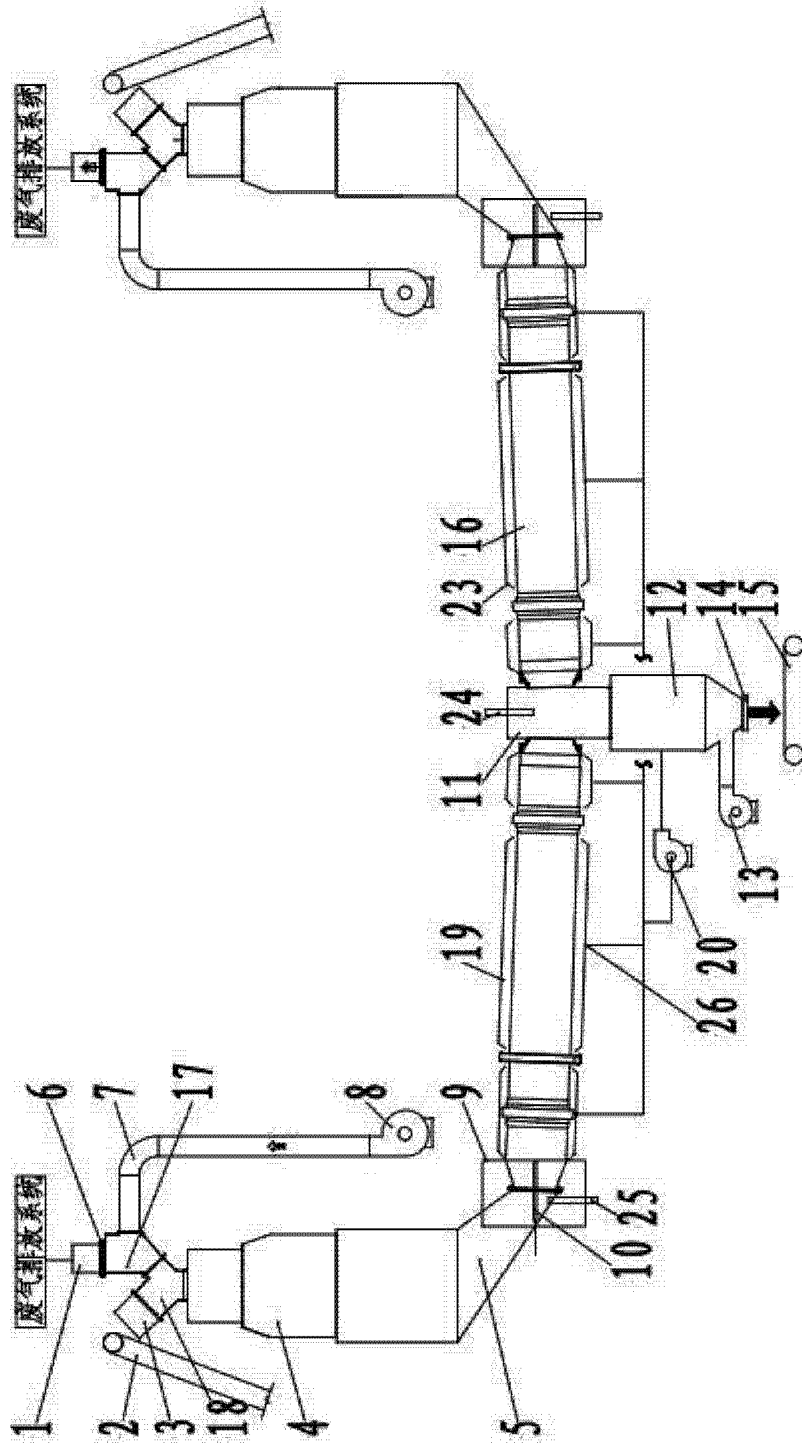


图 2

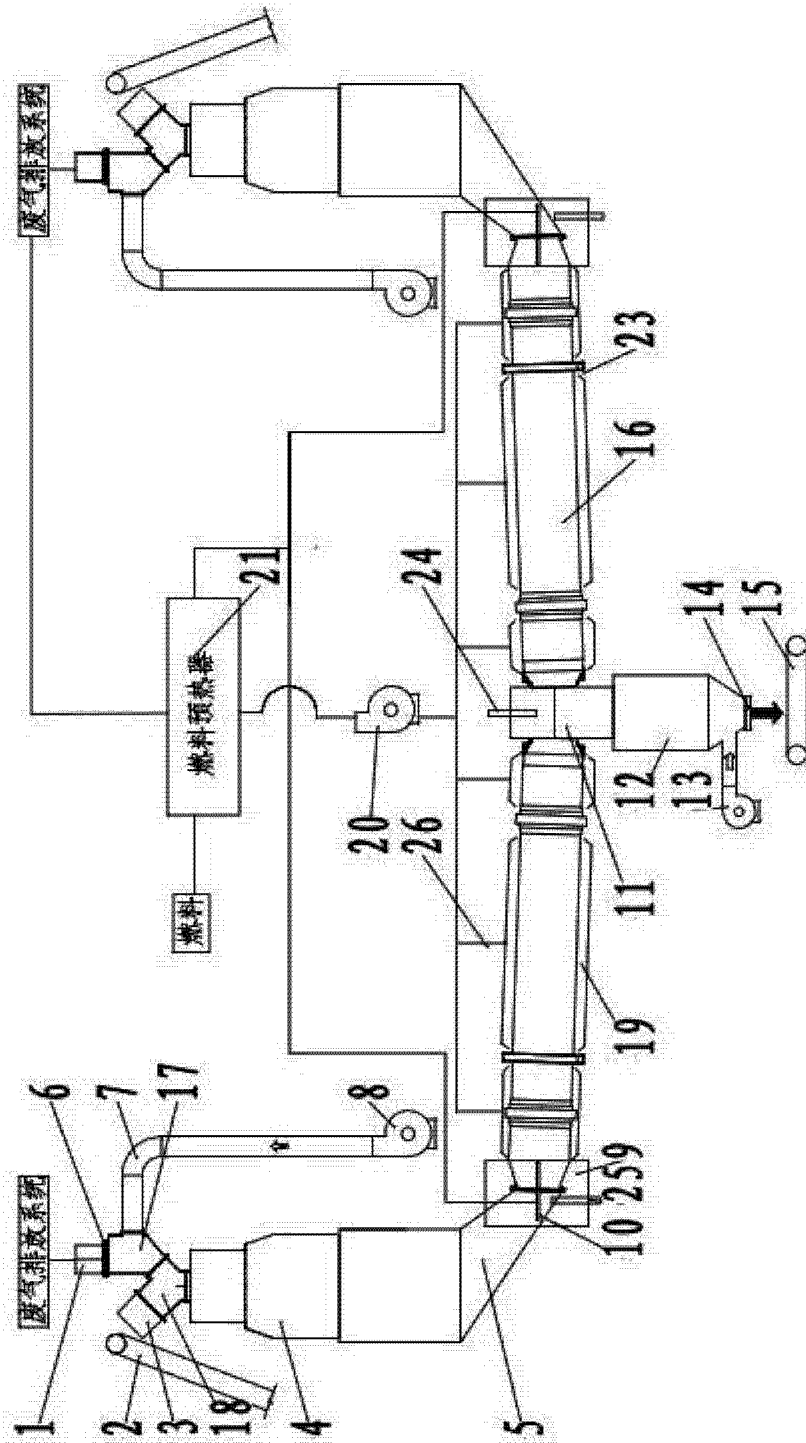


图 3

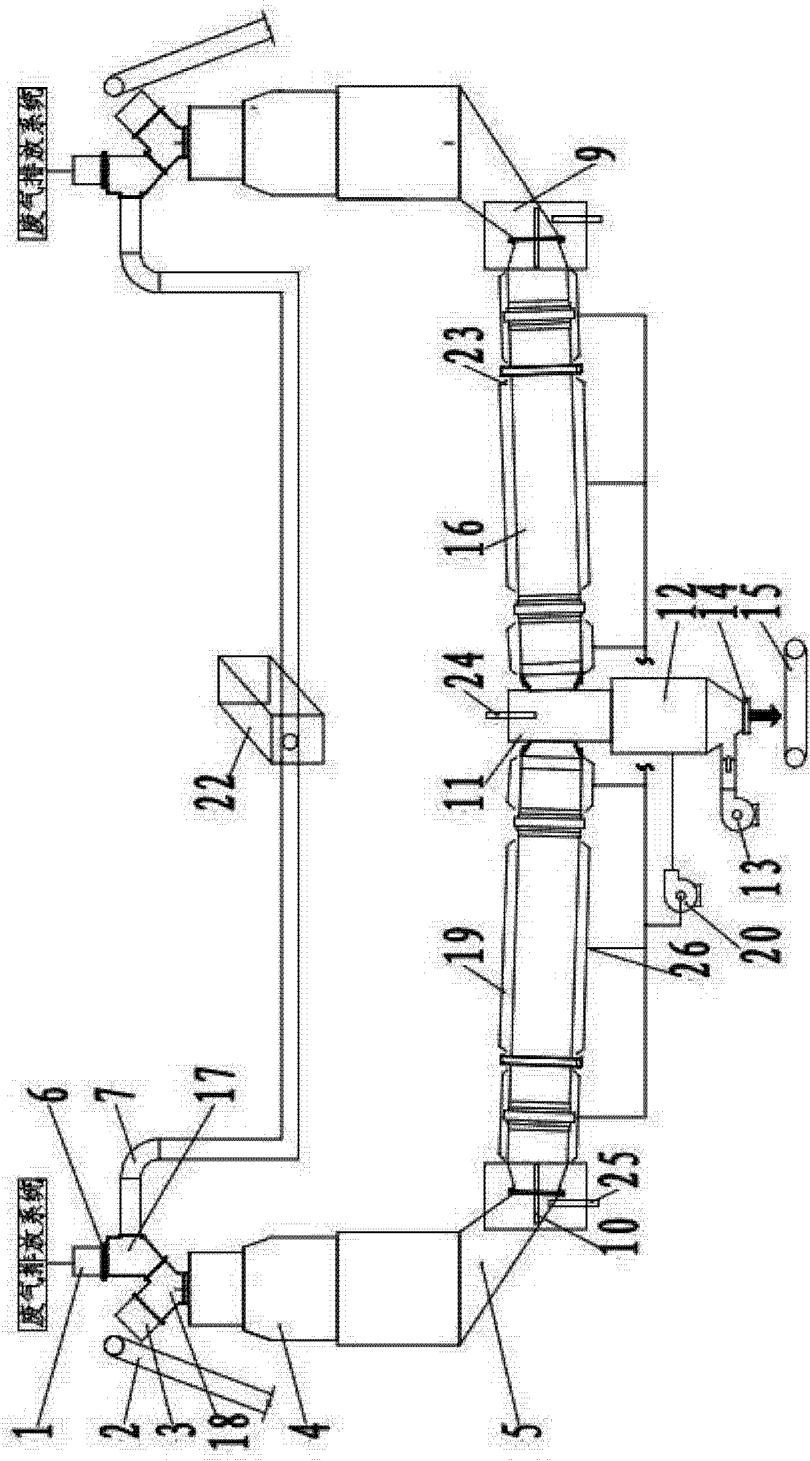


图 4