



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108278905 A

(43)申请公布日 2018.07.13

(21)申请号 201810240286.9

(22)申请日 2018.03.22

(71)申请人 成都建筑材料工业设计研究院有限公司

地址 610051 四川省成都市成华区成华大道新鸿路69号

(72)发明人 王红伟 余旭 侯清琼 郭敏
万先浪 于波 刘建 王国鸿

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司 51214

代理人 管高峰 钱成岑

(51)Int. Cl.

F27D 17/00(2006.01)

F23L 15/00(2006.01)

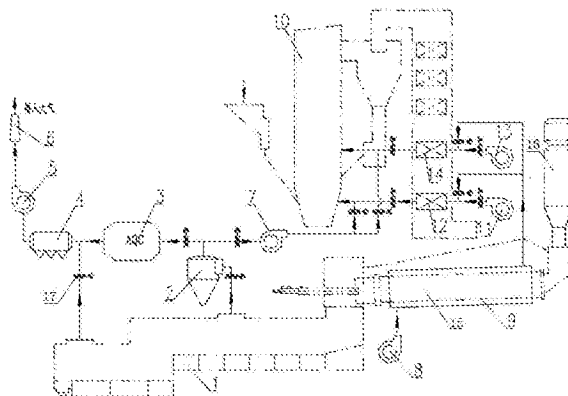
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统

(57)摘要

本发明公开了一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,属于水泥生产余热回收及锅炉技术领域,包括窑头余热回收系统、回转窑余热回收系统和电站锅炉系统,窑头余热回收系统包括篦冷机、第一除尘装置、余热锅炉、第二除尘装置、引风装置、增压风装置及连接管道,回转窑余热回收系统包括送风装置、空气加热装置及连接管道,电站锅炉系统包括锅炉、一次风管道及一次风空气预热器、二次风管道及二次风空气预热器。本发明有效提高发电工程的总体发电效率以及减少水泥工业中存在的能源浪费,一举两得地有效提高发电工程的总体发电效率以及提高水泥生产运行效率、降低运行能耗。



1. 一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:包括窑头余热回收系统、回转窑余热回收系统和电站锅炉系统,窑头余热回收系统包括篦冷机、第一除尘装置、余热锅炉、第二除尘装置、引风装置、增压风装置及连接管道,回转窑余热回收系统包括送风装置、空气加热装置及连接管道,电站锅炉系统包括锅炉、一次风管道及一次风空气预热器、二次风管道及二次风空气预热器,一次风管道经一次风空气预热器后为锅炉供给热一次风,二次风管道经二次风空气预热器后为锅炉供给热二次风;

在窑头余热回收系统中,在篦冷机中部和尾部设置抽气口,从中部抽气口抽取的热空气经过第一除尘装置后分为两路,一路进入余热锅炉,在余热锅炉换热后经过第二除尘装置除尘,通过引风装置引出后外排,另一路经增压风装置增压后并入一次风空气预热器后的一次风管道和二次风空气预热器后的二次风管道中,或者仅并入一次风空气预热器后的一次风管道,或者仅并入二次风空气预热器后的二次风管道;从尾部抽气口抽取的热空气进入第二除尘装置;

在回转窑余热回收系统中,通过送风装置将冷空气送入空气加热装置,在回转窑表面吸收回转窑散发的热量后,并入一次风空气预热器前的一次风管道和二次风空气预热器前的二次风管道中,或者仅并入一次风空气预热器前的一次风管道,或者仅并入二次风空气预热器前的二次风管道。

2. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:窑头余热回收系统中,在篦冷机中部抽气管道上设置阀门,在尾部抽气管道上设置阀门,当余热锅炉或者电站锅炉系统正常运行时,中部抽气管道上阀门开启,尾部抽气管道上阀门关闭;当余热锅炉或者电站锅炉系统解列时,中部抽气管道上阀门关闭,尾部抽气管道上阀门开启。

3. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:第一除尘装置出口管道分别通过阀门连接于余热锅炉和通过阀门连接于增压风装置,当电站锅炉系统正常运行时,关闭与余热锅炉相连阀门,开启与增压风装置相连阀门;当电站锅炉系统解列时,关闭与增压风装置相连阀门,开启与余热锅炉相连阀门。

4. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:在回转窑余热回收系统与电站锅炉系统连接的管道上设置阀门,当电站锅炉系统正常运行时将阀门开启,当电站锅炉系统解列时将阀门关闭。

5. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:在窑头余热回收系统中抽取的热空气并入一次风管道和二次风管道中时,在一、二次风空气预热器出口,以及增压风装置与一次风管道和二次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

6. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:在窑头余热回收系统中抽取的热空气仅并入一次风管道时,在一次风空气预热器出口,以及增压风装置与一次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

7. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:在窑头余热回收系统中抽取的热空气仅并入二次风管道时,在二次风空气预热器出口,以及增压风装置与二次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

8. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:在回转窑余热回收系统中回收的热空气并入一次风管道和/或二次风管道时,在空气加热装置与一次风管道和/或二次风管道相连的管道上设置调节阀门。

9. 如权利要求1所述的自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,其特征在于:电站锅炉系统中锅炉是煤粉锅炉或循环流化床锅炉或油气锅炉。

一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统

技术领域

[0001] 本发明属于水泥生产余热回收及锅炉技术领域,具体涉及一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统。

背景技术

[0002] 由于水泥生产工艺本身就需要消耗大量的能源加之水泥生产系统中存在着大量的能源浪费,使得水泥生产成为众所周知的能耗大户,需要消耗大量的电能,为了降低能耗以及解决电能供应,常规的水泥窑建设有余热发电项目,由于余热发电项目通常采用低参数,余热发电的总体效率很低仅为18-20%,余热回收利用率很低,其所发的电量远远不能满足水泥生产工艺的需要,一些水泥厂尤其是国外一些相对落后的国家水泥厂通过建设自备电站发电以满足水泥生产用电需求,通常自备电站采用相对较高的参数,其电站的总体发电效率相对于余热发电的总体发电效率很大的提高,但仍然无法满足更高的效率需求。因此,目前自备电站发电、水泥工业中存在能源浪费以及余热回收利用率很低问题,需要进一步提高发电工程的总体发电效率以及提高水泥生产运行效率、降低运行能耗。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于:提出一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,有效提高发电工程的总体发电效率以及减少水泥工业中存在的能源浪费,一举两得地有效提高发电工程的总体发电效率以及提高水泥生产运行效率、降低运行能耗。

[0004] 本发明目的通过下述技术方案来实现:

[0005] 一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,包括窑头余热回收系统、回转窑余热回收系统和电站锅炉系统,窑头余热回收系统包括篦冷机、第一除尘装置、余热锅炉、第二除尘装置、引风装置、增压风装置及连接管道,回转窑余热回收系统包括送风装置、空气加热装置及连接管道,电站锅炉系统包括锅炉、一次风管道及一次风空气预热器、二次风管道及二次风空气预热器,一次风管道经一次风空气预热器后为锅炉供给热一次风,二次风管道经二次风空气预热器后为锅炉供给热二次风;

[0006] 在窑头余热回收系统中,在篦冷机中部和尾部设置抽气口,从中部抽气口抽取的热空气经过第一除尘装置后分为两路,一路进入余热锅炉,在余热锅炉换热后经过第二除尘装置除尘,通过引风装置引出后外排,另一路经增压风装置增压后并入一次风空气预热器后的一次风管道和二次风空气预热器后的二次风管道中,或者仅并入一次风空气预热器后的一次风管道,或者仅并入二次风空气预热器后的二次风管道;从尾部抽气口抽取的热空气进入第二除尘装置;

[0007] 在回转窑余热回收系统中,通过送风装置将冷空气送入空气加热装置,在回转窑表面吸收回转窑散发的热量后,并入一次风空气预热器前的一次风管道和二次风空气预热器前的二次风管道中,或者仅并入一次风空气预热器前的一次风管道,或者仅并入二次风空气预热器前的二次风管道。

[0008] 本发明中,为了减少自备电站发电、水泥工业中存在的能源浪费,一举两得地提高发电工程的总体发电效率以及提高水泥生产运行效率、降低运行能耗,发明人深入地研究了自备电站发电以及水泥生产过程,研究中发现:

[0009] 在水泥生产系统中存在着大量的热量浪费,水泥熟料烧成系统中风机鼓入篦冷机的常温空气,对熟料进行冷却,被高温熟料加热过的空气一部分作为废气排放,通常通过建设配套余热电站加以回收利用,将此部分废气引入余热电站的余热锅炉换热。余热锅炉出口的废气可以降至100℃左右。同时在篦冷机尾部的排气口排出温度约120℃的低温废气,这两部分低温废气携带大量热量从烟囱中排出,导致了能量的大量浪费。

[0010] 水泥生产系统回转窑炉由于内部温度很高,尽管筒体壁面采取各种保温隔热措施,但其表面仍可以达到一定的温度。为保证回转窑的安全运转。其绝大多数的窑体均直接暴露在空气中,在某些特殊情况下,还会采用风机进行窑筒体表面风冷,以降低窑筒体表面的温度。虽然这种布局可以满足回转窑运行的需要,但却造成了回转窑运行过程中大量的热能被直接散失到空气中,造成了能源的浪费。

[0011] 因此,本发明提供一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,包括窑头余热回收系统、回转窑余热回收系统和电站锅炉系统。其中在窑头余热回收系统中,在篦冷机中部和尾部设置抽气口,从中部抽气口抽取的温度较高的热空气经过第一除尘装置后,可通过余热锅炉换热后经过第二除尘装置除尘,通过引风装置引出排入大气,经过第一除尘装置后的热空气也可通过增压风装置送入电站锅炉系统。

[0012] 电站锅炉系统中,由于电站锅炉系统所需的一次风和二次风温度较高,而由窑头余热回收系统抽取的热空气在不换热的情况下能满足电站锅炉系统风温要求,经过第一除尘装置后的热空气通过增压风装置送入锅炉系统。

[0013] 在回转窑余热回收系统中,通过送风机将冷空气送入空气加热装置,在回转窑表面吸收回转窑散发的热量,由于锅炉所需的一次风和二次风温度较高,经过回转窑余热回收系统加热后的热空气难以满足温度要求,需在锅炉中继续加热,将此加热后的热空气作为锅炉的一、二次风风源使用。

[0014] 作为选择,窑头余热回收系统中,在篦冷机中部抽气管道上设置阀门,在尾部抽气管道上设置阀门,当余热锅炉或者电站锅炉系统正常运行时,中部抽气管道上阀门开启,尾部抽气管道上阀门关闭;当余热锅炉或者电站锅炉系统解列时,中部抽气管道上阀门关闭,尾部抽气管道上阀门开启。该方案中,当余热锅炉或者电站锅炉系统正常运行时,中部抽气管道上阀门开启,尾部抽气管道上阀门关闭,热空气进入余热锅炉或者电站锅炉系统,当余热锅炉或者电站锅炉系统解列时,中部抽气管道上阀门关闭,尾部抽气管道上阀门开启,热空气直接进入第二除尘装置,通过引风装置引出排入大气。

[0015] 作为选择,第一除尘装置出口管道分别通过阀门连接于余热锅炉和通过阀门连接于增压风装置,当电站锅炉系统正常运行时,关闭与余热锅炉相连阀门,开启与增压风装置相连阀门;当电站锅炉系统解列时,关闭与增压风装置相连阀门,开启与余热锅炉相连阀门。该方案中,在第一除尘装置后与余热锅炉连接管道上以及与增压风装置连接管道上设置阀门,在电站锅炉系统解列时,开启余热锅炉管道相连阀门,关闭增压风装置连接管道相连阀门,热空气进入余热锅炉,在余热锅炉换热后经过第二除尘装置除尘,通过引风装置引出排入大气,当电站锅炉系统投入运行时,关闭余热锅炉管道相连阀门,开启增压风装置连

接管道上相连阀门,经过第一除尘装置后的热空气通过增压风装置送入电站锅炉系统。

[0016] 作为选择,在回转窑余热回收系统与电站锅炉系统连接的管道上设置阀门,当电站锅炉系统正常运行时将阀门开启,当电站锅炉系统解列时将阀门关闭。

[0017] 作为选择,在窑头余热回收系统中抽取的热空气并入一次风管道和二次风管道中时,在一、二次风空气预热器出口,以及增压风装置与一次风管道和二次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

[0018] 作为选择,在窑头余热回收系统中抽取的热空气仅并入一次风管道时,在一次风空气预热器出口,以及增压风装置与一次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

[0019] 作为选择,在窑头余热回收系统中抽取的热空气仅并入二次风管道时,在二次风空气预热器出口,以及增压风装置与二次风管道相连的管道上均设置调节阀门。

[0020] 作为选择,在回转窑余热回收系统中回收的热空气并入一次风管道和/或二次风管道时,在空气加热装置与一次风管道和/或二次风管道相连的管道上设置调节阀门。

[0021] 上述方案中,通过设置调节阀门,使得混合后的一次风或二次风满足电站锅炉系统的温度和流量要求。

[0022] 作为选择,电站锅炉系统中锅炉是煤粉锅炉或循环流化床锅炉或油气锅炉。

[0023] 前述本发明主方案及其各进一步选择方案可以自由组合以形成多个方案,均为本发明可采用并要求保护的方案;且本发明,(各非冲突选择)选择之间以及和其他选择之间也可以自由组合。本领域技术人员在了解本发明方案后根据现有技术和公知常识可明了有多种组合,均为本发明所要保护的技术方案,在此不做穷举。

[0024] 本发明的有益效果:本发明提供了一种自备电站锅炉与水泥窑余热回收耦合系统,将自备电站锅炉和水泥窑余热回收有机结合,有效减少自备电站发电以及水泥工业中存在的能源浪费,一举两得地有效提高自备电站发电的总体发电效率的同时提高水泥生产运行效率、降低运行能耗,具有很好的经济效益和环保效益:

[0025] 1.实现了对水泥窑余热深度回收,充分利用回转窑筒体表面的散热损失,将水泥窑低温余热回收利用来加热锅炉系统所需的一、二次风,提高了水泥生产运行效率、降低运行能耗。

[0026] 2.窑头余热回收系统抽取的热空气在不换热的情况下能满足锅炉系统风温要求,经过收尘器后的热空气通过增压风机送入锅炉系统。由于常规窑头余热发电项目通常采用低参数,余热发电的总体效率很低仅为18-20%,余热回收利用率很低,而通常自备电站采用相对较高的参数,将此部分热量送入锅炉系统,由于自备电站总体发电效率相对于余热发电的总体发电效率很大的提高,大大提高了此部分的余热回收利用率。

[0027] 3.自备电站锅炉的一、二次风来自水泥生产线余热提供,在电站锅炉产生相同蒸汽参数的情况下,可以少用燃料,节约燃料成本,能提高自备电站发电效率。

[0028] 4.实现自备电站发电与水泥生产互补,自备电站所产生灰渣和飞灰是很好的建材,可以送入水泥生产系统中。自备电站发的电将直接用于水泥生产系统,既减少电站发电向外输送所造成的输电过程中电能的浪费和输电设备的投资建设,又解决水泥生产线大量耗电的需求。

附图说明

[0029] 图1是本发明实施例1的装置流程示意图；

[0030] 图2是本发明实施例2的装置流程示意图；

[0031] 1----篦冷机,2----收尘器,3----AQC锅炉,4----除尘器,5----引风机,6----烟囱,7----增压风机,8----送风机,9----空气加热装置,10----锅炉,11----一次风机,12----一次风空气预热器,13----二次风机,14----二次风空气预热器,15----回转窑,16----分解炉,17----阀门。

具体实施方式

[0032] 下列非限制性实施例用于说明本发明。

[0033] 实施例1:

[0034] 参考图1所示,自备电站循环流化床锅炉与水泥窑余热回收耦合系统由窑头余热回收系统、回转窑余热回收系统、锅炉系统组成,窑头余热回收系统包括篦冷机1、收尘器2(第一除尘装置)、AQC锅炉3(余热锅炉)、除尘器4(第二除尘装置)、引风机5(引风装置)、烟囱6、增压风机7(增压风装置)以及连接管道,回转窑余热回收系统包括送风机8(送风装置)、空气加热装置9及连接管道,锅炉系统包括循环流化床锅炉10、一次风机11、一次风空气预热器12、二次风机13、二次风空气预热器14及连接管道。

[0035] 在窑头余热回收系统中,在篦冷机1中部和尾部设置抽气口,从中部抽气口抽取的温度较高的热空气经过收尘器2后,可通过AQC锅炉3换热后经过除尘器4除尘,从尾部抽气口抽取的热空气也进入除尘器4除尘,然后通过引风机5引出排入大气,经过收尘器2后的热空气也可通过增压风机7送入锅炉系统。在收尘器2后与AQC锅炉3连接管道上以及与增压风机7连接管道上设置阀门17,在锅炉系统解列时,开启AQC锅炉3管道相连阀门17,关闭增压风机7连接管道相连阀门17,热空气进入AQC锅炉3,在AQC锅炉3换热后经过除尘器4除尘,通过引风机5引出排入大气,当锅炉系统投入运行时,关闭AQC锅炉3管道相连阀门17,开启增压风机7连接管道上相连阀门17,经过收尘器2后的热空气通过增压风机7送入锅炉系统。

[0036] 在篦冷机1中部抽气管道上设置阀门17,在尾部抽气管道上设置阀门17,当AQC锅炉3或者锅炉系统正常运行时,中部抽气管道上阀门17开启,尾部抽气管道上阀门17关闭,热空气进入AQC锅炉3或者锅炉系统,当AQC锅炉3或者锅炉系统解列时,中部抽气管道上阀门17关闭,尾部抽气管道上阀门17开启,热空气直接进入除尘器4,通过引风机5引出排入大气。

[0037] 在回转窑余热回收系统中,通过送风机8将冷空气送入空气加热装置9,在回转窑表面吸收回转窑散发的热量,由于锅炉10所需的一次风和二次风温度较高,经过回转窑余热回收系统加热后的热空气难以满足温度要求,需在锅炉10中继续加热,将此加热后的热空气作为锅炉10的一、二次风风源使用。在与锅炉系统连接的管道上设置阀门17,当锅炉系统正常运行时将阀门17开启,当锅炉系统解列时将阀门17关闭。

[0038] 锅炉系统中,由于锅炉系统所需的一次风和二次风温度较高,而由窑头余热回收系统抽取的热空气在不换热的情况下能满足锅炉系统风温要求,经过收尘器2后的热空气通过增压风机7送入锅炉系统作一次风和二次风使用。

[0039] 实施例2:

[0040] 参考图2所示,自备电站煤粉锅炉与水泥窑余热回收耦合系统由窑头余热回收系

统、回转窑余热回收系统、锅炉系统组成,窑头余热回收系统包括篦冷机1、收尘器2、AQC锅炉3、除尘器4、引风机5、烟囱6、增压风机7以及连接管道,回转窑余热回收系统包括送风机8、空气加热装置9及连接管道,锅炉系统包括煤粉锅炉10、一次风机11、一次风空气预热器12、二次风机13、二次风空气预热器14及连接管道。

[0041] 在窑头余热回收系统中,在篦冷机1中部和尾部设置抽气口,从中部抽气口抽取的温度较高的热空气经过收尘器2后,可通过AQC锅炉3换热后经过除尘器4除尘,从尾部抽气口抽取的热空气也进入除尘器4除尘,然后通过引风机5引出排入大气,经过收尘器2后的热空气也可通过增压风机7送入锅炉系统。在收尘器2后与AQC锅炉3连接管道上以及与增压风机7连接管道上设置阀门17,在锅炉系统解列时,开启AQC锅炉3管道相连阀门17,关闭增压风机7连接管道相连阀门17,热空气进入AQC锅炉3,在AQC锅炉3换热后经过除尘器4除尘,通过引风机5引出排入大气,当锅炉系统投入运行时,关闭AQC锅炉3管道相连阀门17,开启增压风机7连接管道上相连阀门17,经过收尘器2后的热空气通过增压风机7送入锅炉系统。

[0042] 在篦冷机1中部抽气管道上设置阀门17,在尾部抽气管道上设置阀门17,当AQC锅炉3或者锅炉系统正常运行时,中部抽气管道上阀门17开启,尾部抽气管道上阀门17关闭,热空气进入AQC锅炉3或者锅炉系统,当AQC锅炉3或者锅炉系统解列时,中部抽气管道上阀门17关闭,尾部抽气管道上阀门17开启,热空气直接进入除尘器4,通过引风机5引出排入大气。

[0043] 在回转窑余热回收系统中,通过送风机8将冷空气送入空气加热装置9,在回转窑表面吸收回转窑散发的热量,由于锅炉10所需的二次风温度较高,经过回转窑余热回收系统加热后的热空气难以满足温度要求,需在锅炉10中继续加热,将此加热后的热空气作为锅炉10的二次风风源使用。在与锅炉系统连接的管道上设置阀门17,当锅炉系统正常运行时将阀门17开启,当锅炉系统解列时将阀门17关闭。

[0044] 锅炉系统中,由于锅炉系统所需的一次风温度较高,而由窑头余热回收系统抽取的热空气在不换热的情况下能满足锅炉系统风温要求,经过收尘器4后的热空气通过增压风机7送入锅炉系统作一次风使用。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

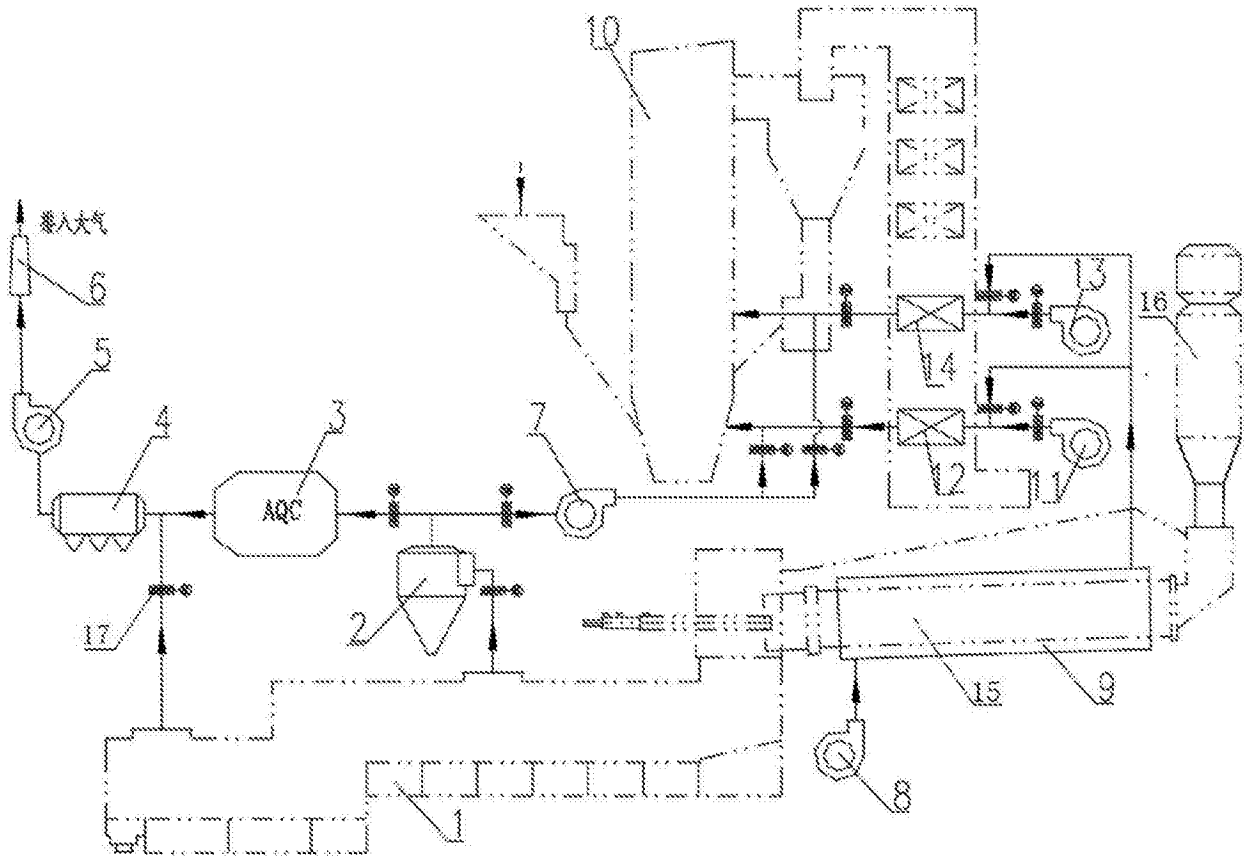


图1

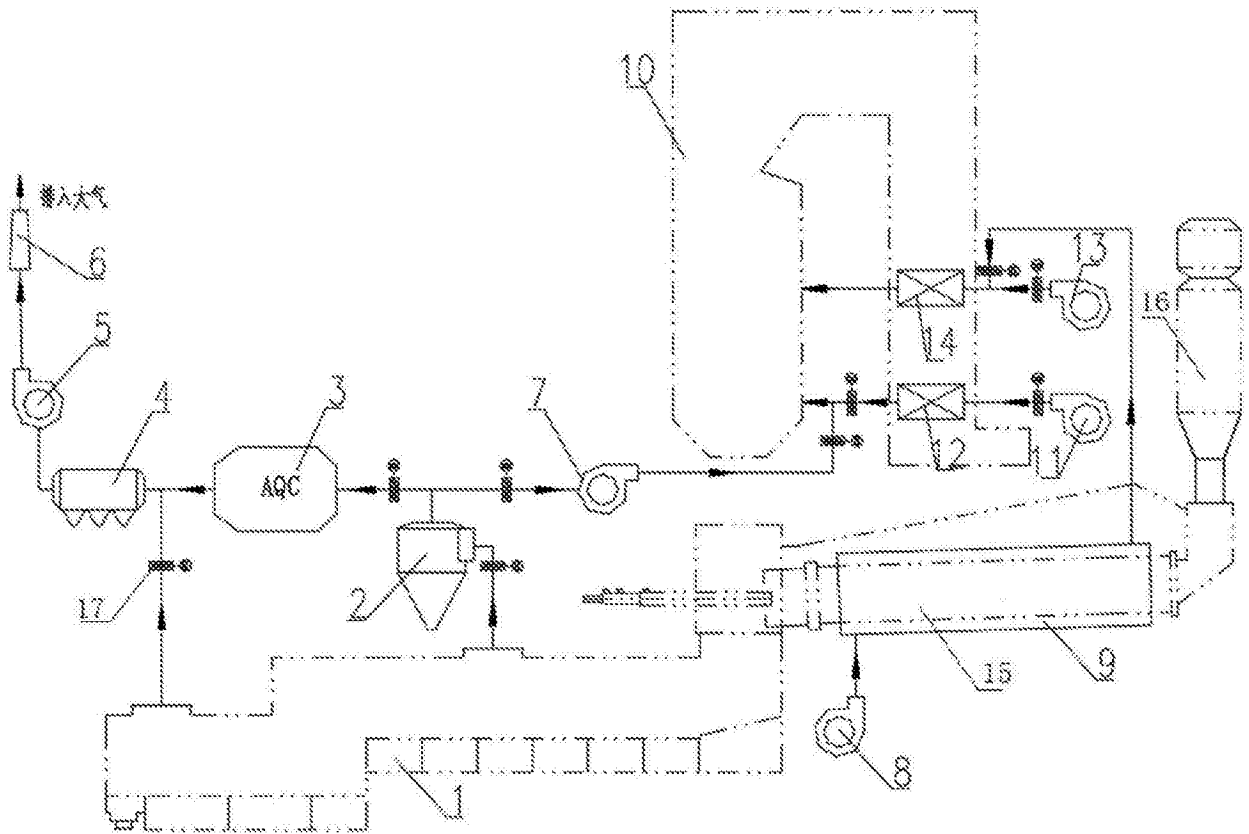


图2