



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103005114 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201210568842. 8

(22) 申请日 2012. 12. 24

(73) 专利权人 重庆三峡学院  
地址 404000 重庆市万州区天星路 666 号

(72) 发明人 杨婷 丁鸣

(74) 专利代理机构 广西南宁汇博专利代理有限公司 45114

代理人 邓晓安

(56) 对比文件

- CN 202524780 U, 2012. 11. 14, 全文.
- CN 202547288 U, 2012. 11. 21, 全文.
- CN 202354304 U, 2012. 08. 01, 全文.
- CN 201311163 Y, 2009. 09. 16, 全文.

审查员 曾永昶

(51) Int. Cl.

F26B 9/06 (2006. 01)

F26B 21/04 (2006. 01)

F26B 21/12 (2006. 01)

F26B 25/06 (2006. 01)

A23G 3/02 (2006. 01)

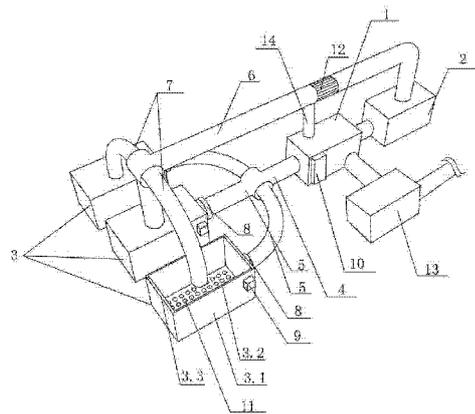
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法

(57) 摘要

本发明公开一种防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法,包括空气能热泵(1)、除湿机(2)、烘房(3)和热通管道,所述空气能热泵(1)、烘房(3)和除湿机(2)通过热通管道依次循环连接,所述空气能热泵(1)连接有一根总热通管(4),总热通管(4)通过多条串联的分热通管(5)与多个烘房(3)连接,烘房(3)顶部设置分回热管(7),多个烘房(3)上的分回热管(7)串联后与总回热管(6)连接,总回热管道(4)与除湿机(2)连接;所述各分热通管中均设有调热开关(8),本发明配合多个烘房采用串连的热通管配热工艺,实现单热源对多烘房多品种同时进行烘烤的功能。



1. 一种防过压的空气能热循环烘干回收装置,包括空气能热泵(1)、除湿机(2)、烘房(3)和热通管道,所述空气能热泵(1)、烘房(3)和除湿机(2)通过热通管道依次循环连接,其特征在于:所述空气能热泵(1)连接有一根总热通管(4),总热通管(4)通过至少2条串联的分热通管(5)与至少2个烘房(3)连接,烘房(3)顶部设置分回热管(7),多个烘房(3)上的分回热管(7)串联后与总回热管(6)连接,总回热管(6)与除湿机(2)连接;所述各分热通管中均设有调热开关(8),所述总回热管道上还设有抽风机(12),所述空气能热泵(1)顶部设置有连通总回热管道(6)的过压管道(14),所述过压管道(14)中设有单向阀片(15)。

2. 根据权利要求1所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:各烘房中还设有温度调节控制器(9),所述温度调节器(9)包括探温装置、温度触摸屏、调控模块和信号输出模块,探温装置设置在烘房内部位置,温度触摸屏、调控模块和信号输出模块设置在烘房(3)外的控制盒内,各烘房(3)中的温度调节器(9)连接并控制其对应分热通管(5)中的调热开关(8)。

3. 根据权利要求1或2所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:所述空气能热泵(1)连接有中控台(10),所述中控台(10)包括信号接收总调度端和信号执行端,中控台(10)通过导线与各烘房(3)中的温度调节控制器(9)连接。

4. 根据权利要求3所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:所述的烘房(3)分为烘房外层(3.1)和烘房内层(3.2),烘房外层(3.1)和烘房内层(3.2)之间形成空腔(3.3),所述分热通管(5)与烘房外层(3.1)连接,烘房(3)底部设有通热孔(11)。

5. 根据权利要求3所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:所述的空气能热泵(1)的排冷空气口中,连接有气压泵(13),气压泵(13)连接至少一条冷空气输送管。

6. 根据权利要求3所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:所述总热通管(4)、分热通管(5)、总回热管(6)和分回热管(7)上均设有单向阀。

7. 根据权利要求3所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置,其特征在于:热通管所串联的烘房(3)为2-8个。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置的自动控温方法,其特征在于:包括以下步骤:

①预设烘房内温度:通过设置烘房(3)中的温度调节器(9),预设烘房(3)内的额定温度;

②预设空气能热泵(1)额定功率:通过各烘房(3)中的温度调节器(9)中的信号输出模块向中控台发出的信号,中控台(10)中的信号接收总调度端计算出所需烘房(3)所需热量总量,向信号执行端发出执行命令,信号执行端控制空气能热泵(1)进行额定功率的输出;

③对烘房(3)温度进行恒定调节:在空气能热泵(1)启动后,温度调节控制器(9)根据烘房(3)内温度大小,对调热开关(8)开启的大小程度进行调节,以控制烘房(3)内温度的恒定大小。

9. 根据权利要求8所述的防过压的空气能热循环烘干回收装置的自动控温方法,其特征在于:所述步骤中,还包括空气能热泵(1)自动待机调节步骤:当空气能热泵供出的热量大于所有烘房(3)内额定温度总额所需热量时,信号接收总调度端通过接收温度调节控制

器(9)中的信号输出模块发出信号,对空气能热泵(1)切换至待机状态;当空气能热泵(1)供出的热量小于烘房(3)内额定温度总额所需热量时,信号接收总调度端通过接收温度调节控制器(9)中的信号输出模块发出信号,对空气能热泵(1)切换运行状态。

## 防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种果脯烘干设备及其控温方法,具体的说,是涉及到一种防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法。

### 背景技术

[0002] 果脯是一种历史悠久的小吃食品,目前芒果脯烘干工艺主要有三种:(1)热风干燥工艺。主要以燃煤或纯电热作为能量源,将产生的热风作为烘干芒果脯的媒介,该方法最为传统,使用时间和范围最广;(2)微波干燥工艺。采用微波方式对芒果脯进行烘干,该方法烘干速度快,但是耗电量大,对芒果脯分子破坏性强;(3)太阳能干燥工艺。该工艺被广泛运用在美国的西部地区,该方法节能环保,但是受气候影响因素大,使用范围小。

[0003] 国内的芒果脯烘干工艺早在明朝年间就在民间流传,其主要以煤炭作为烘烤芒果脯的主要原料。在上世纪90年代开始,国家逐渐对节能生产和芒果脯含硫量有了更进一步的要求,因此环保、无二氧化硫产生的电热加热成为芒果脯烘干的主流工艺。为了使得电热加热烘干工艺更为节能高效,为此,国内行业不少专家前赴后继,刻苦攻关,目前,国内常用的烘干设备有隧道式烘干工艺、连续式电热烘干工艺、电热空气压缩烘干工艺,但是由于电热烘干技术自身具有能耗高,负载有限这些技术难题,因此该技术在节能降耗的研究水平上仍与国外发达国家有一定差距。

[0004] 随着科技的增长,空气能热泵逐渐成为新型的烘干装置,其具有高效,环保的功能。目前市面上也出现了一些较为简单的空气能热泵水果烘干设备,但是主要存在以下缺点:(1)现在有的技术采用的是一台空气能热泵对应一个烘房的技术,因此,当需要检修或者停止烘烤时,需要将空气能热泵完全关闭,这容易影响烘烤效率;(2)现有的烘房采用厚厚的铁板或隔热层以防止热气的泄露,这无疑提高了烘房的制作成本;(3)现有的空气能热泵温度调节不够智能化,因此容易出现烘烤时间过长或过短的缺点。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法,采用单空气能热泵对多个烘房进行循环供热,并通过智能控制系统对温度进行控制,以克服现有技术中,能耗高,连续工作效率低的缺点,以达到高效对果脯进行连续烘干的目的。

[0006] 本发明方案是通过这样实现的:构造一种防过压的空气能热循环烘干回收装置,包括空气能热泵、除湿机、烘房和热通管道,所述空气能热泵、烘房和除湿机通过热通管道依次循环连接,所述空气能热泵连接有一根总热通管,总热通管通过至少2条串联的分热通管与至少2个烘房连接,烘房顶部设置分回热管,多个烘房上的分回热管串联后与总回热管连接,总回热管与除湿机连接;所述各分热通管中均设有调热开关,所述总回热管道上还设有抽风机。所述空气能热泵顶部设置有连通总回热管道的过压管道,所述过压管道中设有单向阀片。

[0007] 本发明的方案技术原理是：通过设计一个空气能热泵作为热源，并采用多条串联的热通管道与空气能热泵连接，实现一台空气能热泵对应多个烘房的进行烘烤的效果，并通过调热开关控制每个分热通管进入烘房热量的大小，从而实现不同品种在不同烘房进行烘烤的效果。另外，在烘房顶部设置回热管道，对在烘房烘烤过的余热进行回收，并通过除湿机进行潮湿热空气的除湿，形成干燥的空气，再输送入空气能热泵中进行微加热，最后通过热通管将热量输入烘房进行再利用，抽风机的作用是，可加快热空气流量的速度。而过压管道的作用是，若三个调热开关均关闭时，当总热通管中势必会产生过大的压强，此时，热量将会顶开过压管道中的单向阀片，将压力流向总回热管，从而减少总热通管中的压强，使得生产更安全。而所述的单向阀片在不受力情况下，根据其自身重力，紧压在过压管道边缘，使得过压管道处于关闭状态，待热量压强足够大时，即可顶开单向阀片。

[0008] 本发明中，为了提升装置的自动化调功能，各烘房中还设有温度调节控制器，所述温度调节器包括探温装置、温度触摸屏、调控模块和信号输出模块，探温装置设置在烘房内部位置，温度触摸屏、调控模块和信号输出模块设置在烘房外的控制盒内，各烘房中的温度调节器连接并控制其对应分热通管中的调热开关。温度调节器的作用是，对烘房内的温度进行实时监控，根据所设定的额定温度，通过调节模块对调节开关进行控制，实现对热气的进气量进行调节，温度触摸屏的作用是现实对烘房温度的现实，信号输出模块作用是可以对检测到的温度信号进行输出。另外，调热开关可以是一般的气热阀门或者是其他常用的密封开关。

[0009] 本发明中，所述空气能热泵连接有中控台，所述中控台包括信号接收总调度端和信号执行端，中控台通过导线与各烘房中的温度调节控制器连接。其中，信号接收总调度端作用是，接收各个温度调节控制器中信号输出模块的温度信号，根据温度信息，计算出空气能热泵发热功率，并通过信号执行端输出计算的信息，控制空气能热泵的输出功率大小。此外，接收总调度端接收到各烘房温度调节控制器中显示，空气能热泵输出功率总热量大于烘房温度所需量时，接收总调度端对信号执行端发出指示信号，可对空气能热泵进行待机控制。

[0010] 本发明中，作为对烘房的进一步改进，所述的烘房分为烘房外层和烘房内层，烘房外层和烘房内层之间形成空腔，所述分热通管与烘房外层连接，烘房底部设有通热孔。两层的烘房，可以使得热量首先通过空腔再进入到烘房内层，从而使得热量可包围内层，减少烘房热传递时热量的损失，此外，设置在烘房底部的通热孔，与顶部的回热管道形成热对流，使得上升的热空气更便于回收利用。

[0011] 本发明中，作为进一步的改进，所述的空气能热泵的排冷空气口中，连接有气压泵，气压泵连接至少一条冷空气输送管。空气能热泵是一种通过冷热交换形成热空气的机器，在形成热量的同时，会排除冷空气。而一般的厂房中，温度一般较高，这就可以通过设置手机空气能热泵排出的冷空气，通过气压泵和冷空气输送管，将冷空气输送至厂房各角落中，供冷却厂房所用。

[0012] 本发明中，作了使得热空气流向单一，所述总热通管、分热通管、总回热管和分回热管上均设有单向阀。另外，根据现有的空气能热泵功率大小，热通管所串联的烘房为 2-8 个，串联上述个数的烘房可以正好使得空气能热泵提供的热量在使用范围值内。

[0013] 本发明中，作为对防过压的空气能热循环烘干回收装置的自动控温方法，包括以

下步骤：

[0014] ①预设烘房内温度：通过设置烘房中的温度调节器，预设烘房内的额定温度；

[0015] ②预设空气能热泵额定功率：通过各烘房中的温度调节器中的信号输出模块向中控台发出的信号，中控台中的信号接收总调度端计算出所需烘房所需热量总量，向信号执行端发出执行命令，信号执行端控制空气能热泵进行额定功率的输出；

[0016] ③对烘房温度进行恒定调节：在空气能热泵启动后，温度调节控制器根据烘房内温度大小，对调热开关开启的大小程度进行调节，以控制烘房内温度的恒定大小。

[0017] 本发明中，除了上述三个步骤实现自动控温方法外，还包括空气能热泵自动待机调节步骤：当空气能热泵供出的热量大于所有烘房内额定温度总额所需热量时，信号接收总调度端通过接收温度调节控制器中的信号输出模块发出信号，对空气能热泵切换至待机状态；当空气能热泵供出的热量小于烘房内额定温度总额所需热量时，信号接收总调度端通过接收温度调节控制器中的信号输出模块发出信号，对空气能热泵切换运行状态。

[0018] 本发明中，防过压的空气能热循环烘干回收装置的自动控温方法主要采用以下原理：防过压的空气能热循环烘干回收装置的自动控制方法通过在温度触摸屏中输入烘房所需温度预设值，使得信号可传输至中控台，并反馈至信号接收总调度端中，使得空气能热泵可根据预设值进行热量输出；另外当烘房内温度变化，调控模块根据温度预设值，逐渐对调热开关进行开启或关闭，从而达到自动调节每个烘房温度的目的。

[0019] 本发明中，所述的温度调节控制器中的探温装置、温度触摸屏、调控模块和信号输出模块，均采用导线相互连接，上述装置或者模块，均可以通过现有的计算机设计进行设计，从而实现探温装置对烘房探温，温度触摸屏对烘房温度进行显示和预设，以及调控模块根据温度触摸屏中的预设温度，对调热开关开口的大小进行自动调节，而输出模块可以将信号和变化数据输出至中控台。

[0020] 本发明中所述的中控台，包括信号接收总调度端和信号执行端，信号接收总调度端为一智能电脑系统，可以通过温度调节控制器的预设额定温度，计算出空气能热泵的输热功率，而信号执行端为一电子原件，主要用于控制空气源热泵的功率输出。此外，中控台还可以配合温度调节控制器加入一些基本的定时元件，以实现更多功能。

[0021] 本发明的突出实质性特点和显著进步是：

[0022] 1. 本发明配合多个烘房采用串连的热通管配热工艺，实现单热源对多烘房多品种同时进行烘烤的功能，与传统的单线芒果烘干工艺相比具有生产成本低，同时配合温度调节控制器对调热开关的开口大小进行调节，使得同一热源可烘烤不同品种果脯。

[0023] 2. 本发明采用温度调节控制器结合中控台技术，实现对空气能热泵功率的预测，从而达到节约能耗，全程自动控制设备的效果。

[0024] 3. 本发明采用多孔网络式通热孔技术，配套采用热循环回收工艺对热量进行回收循环再利用，使得热量能够均匀的分布在烘房内，并形成可回流的热空气流，与单孔式布管排气工艺相比较，具有芒果脯烘干均匀，保鲜效果好，且能耗低的优点。

[0025] 4. 本发明采用气压泵将空气能热泵所产生的冷空气进行回收，并运用至厂房降温中，环保安全，可提供废气利用率。

[0026] 5. 本发明设置带单向阀片的有过压管道，使得整套设备不会应为压力过大形成生产危险。

## 附图说明

[0027] 图 1 是本发明中防过压的空气能热循环烘干回收装置的结构示意图；

[0028] 图 2 是本发明中温度调节控制器与中控台的拓扑示意图；

[0029] 图 3 是本发明中过压管道的结构示意图。

[0030] 图中零部件名称及序号：

[0031] 空气能热泵 1、除湿机 2、烘房 3、总热通管 4、分热通管 5、总回热管 6、分回热管 7、调热开关 8、温度调节控制器 9、中控台 10、通热孔 11、抽风机 12、气压泵 13、过压管道 14、单向阀片 15；

[0032] 烘房外层 3.1、烘房内层 3.2、空腔 3.3。

## 具体实施方式

[0033] 以下结合附图和实施例描述本发明防过压的空气能热循环烘干回收装置及其自动控温方法。

[0034] 实施例 1：

[0035] 如图 1-2 所示,为本发明结构示意图,该防过压的空气能热循环烘干回收装置,包括一台空气能热泵 1、一台除湿机 2 和三个烘房 3,空气能热泵 1 端部设有总热通管 4,其连接三条串联的分热通管 5,三条串联的分热通管 5 均各自接有所对应的烘房 3,烘房 3 分为两层,包括烘房外层 3.1 和烘房内层 3.2,其中,烘房外层 3.1 和烘房内层 3.2 之间形成空腔 3.3,分热通管 5 与烘房外层 3.1 所连接,而烘房内层 3.2 底部设置有多个通热孔 11。在烘房 3 顶部,道 7 伸入烘房内层 3.2,并最终三条分回热管 7 串联后与总回热管 6 相连接,总回热管 6 与除湿机 2 连接,除湿机 2 通过热通管与空气能热泵 1 连接。其中,总回热管 6 中设有抽风机 12。

[0036] 在每个烘房 3 的侧部位置设有温度调节控制器 9,温度调节控制器 9 包括探温装置、温度触摸屏、调控模块和信号输出模块,其中,探温装置伸入至烘房内层 3.2 中,温度调节控制器 9 的壳体安装在烘房 3 外部位置,温度触摸屏安装在壳体可显示处,调控模块和信号输出模块通过导线或电路板连接设置在壳体内部,其中,在每个分热通管 5 出位置还设有调热开关 8,温度调节控制器 9 中的调控模块与调热开关 8 连接,可通过电器件控制调热开关 8 的开关和开口大小,调热开关 8 可以是普通的气流阀或是气闭阀门。

[0037] 在空气能热泵 1 侧部也设有中控台 10,中控台 10 内包括信号接收总调度端和信号执行端,信号接收总调度端通过导线与温度调节控制器 9 中的信号输出模块连接。信号接收总调度端为一智能电脑系统,可以通过温度调节控制器的预设额定温度,计算出空气能热泵的输热功率,而信号执行端为一电子原件,主要用于控制空气源热泵的功率输出。

[0038] 需要多果脯进行烘干时,打开三个烘房 3,将不同类型的果脯送入烘房,例如:第一烘房 3 放入的是芒果,第二烘房 3 放入的是红枣,第三烘房 3 放入的是蓝莓,然后通过温度触摸屏预设第一烘房 3 内的额定温度为 70 度,第二烘房 3 额定温度为 80 度,第三烘房 3 额定温度为 90 度。以上所述的预设额定温度,显示在温度触摸屏上,并通过信号输出模块发送至中控台中信号接收总调度端,信号接收总调度端根据烘房 3 体积大小以及烘房所需温度总量,计算出空气能热泵 1 输出功率大小 4KW,随后将信号输送至信号执行端发出执

行命令,待启动空气能热泵 1 后,空气能热泵 1 以预设功率 4KW 输出热量。热量通过总热通管 4 和各个分热通管 5 进入到烘房 3 中,空气经过热交换后,形成高温低湿的湿热空气,随后由分回热管 7 经总回热管 6 回收入除湿机 2 中进行干燥除湿,随后形成高温低湿的空气传送回空气能热泵 1 中进行微加热,此时随着烘房 3 内的温度升高,逐渐达到烘房 3 预设温度时,探温装置对调控模块发出信号,控制调热开关 8 减小开口,同时,探温装置对信号接收总调度端发出温度信号,信号接收总调度端通过计算功率后,减少空气能热泵 1 的输出功率,并将信号输送至信号执行端执行功率调整命令,使得空气能热泵 1 减少输出功率或进行待机;当烘房 3 温度不足时,采用上述同样原理,使得空气能热泵 1 增加输入功率,以确保烘房 3 内温度恒温。其中,操作时,可以操控抽风机 12 以调节热量的循环速度,以满足不同烘房 3 对果脯烘烤的需要。

[0039] 本实施例中,总热通管 4、分热通管 5、总回热管 6 和分回热管 7 上均设有单向阀,以确保热量流动方向一致。

[0040] 实施例 2:

[0041] 与实施例 1 不同之处在于,所述的烘房 3 一共有 8 台,空气能热泵 1 的冷气出口处,连接设置有气压泵 13,气压泵 13 与 1 条冷空气输送管连接,冷空气输送管出冷气处位于厂房中,空气能热泵 1 的冷气可供冷却厂房温度所用。在其余工作原理与实施例 1 相同。

[0042] 实施例 3:

[0043] 与实施例 1 不同之处在于,所述的烘房 3 一共有 4 台,另外,如图 4 所述,空气能热泵 1 顶部设置有连通总回热管道 7 的过压管道 14,所述过压管道 14 中设有单向阀片 15。当分热通管 7 中的调热开关 8 完全关闭时,总热通管 4 压强势必增大,因此热量将会顶开单向阀片 15,流入总回热管道 7 中,从而减少总热通管 4 的气压。

[0044] 本发明中,所采用的原件或者系统,均通过本发明的方案设计或简单加工而成,具有实用性,此外,采用相同原理的简单替换本发明中相关技术方案,均落入发明保护范围中。

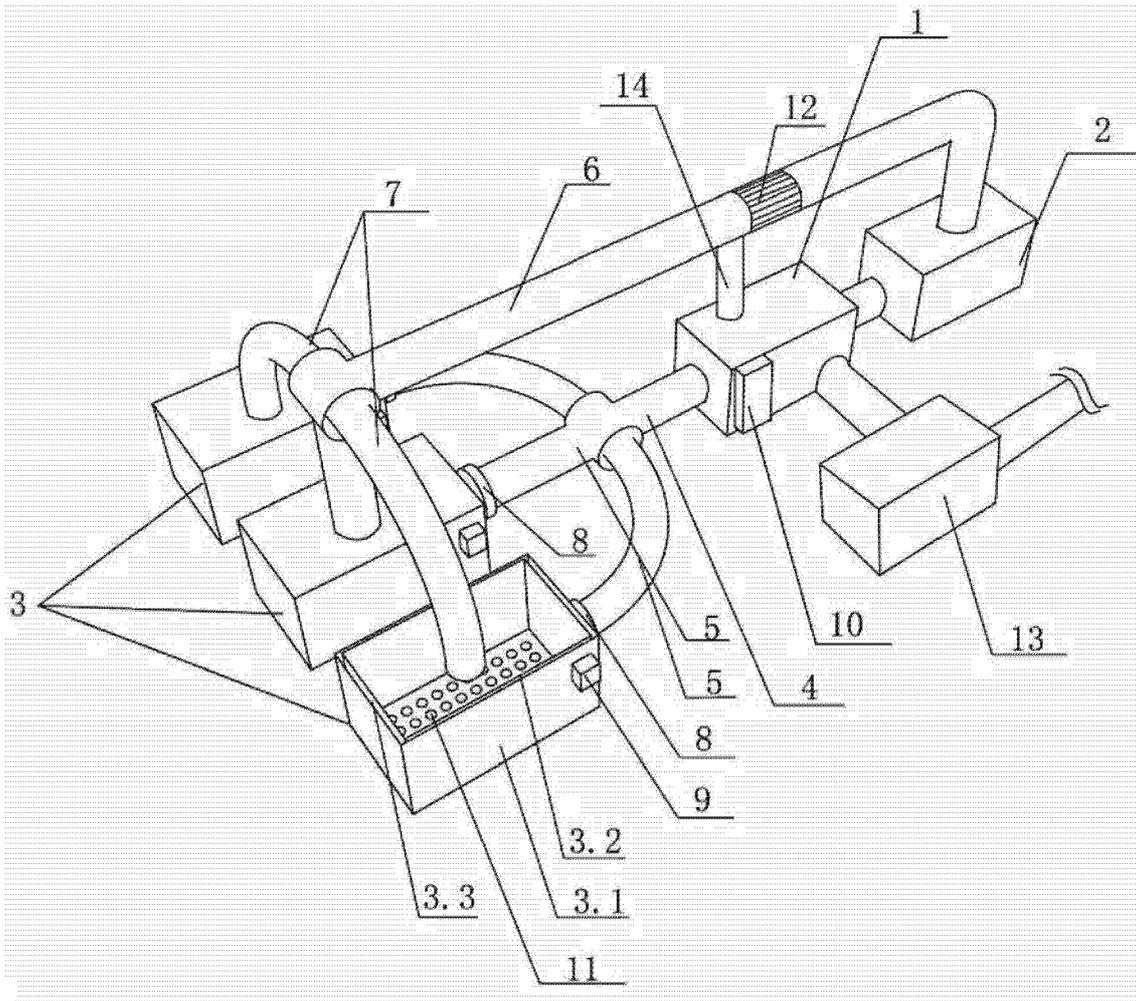


图 1

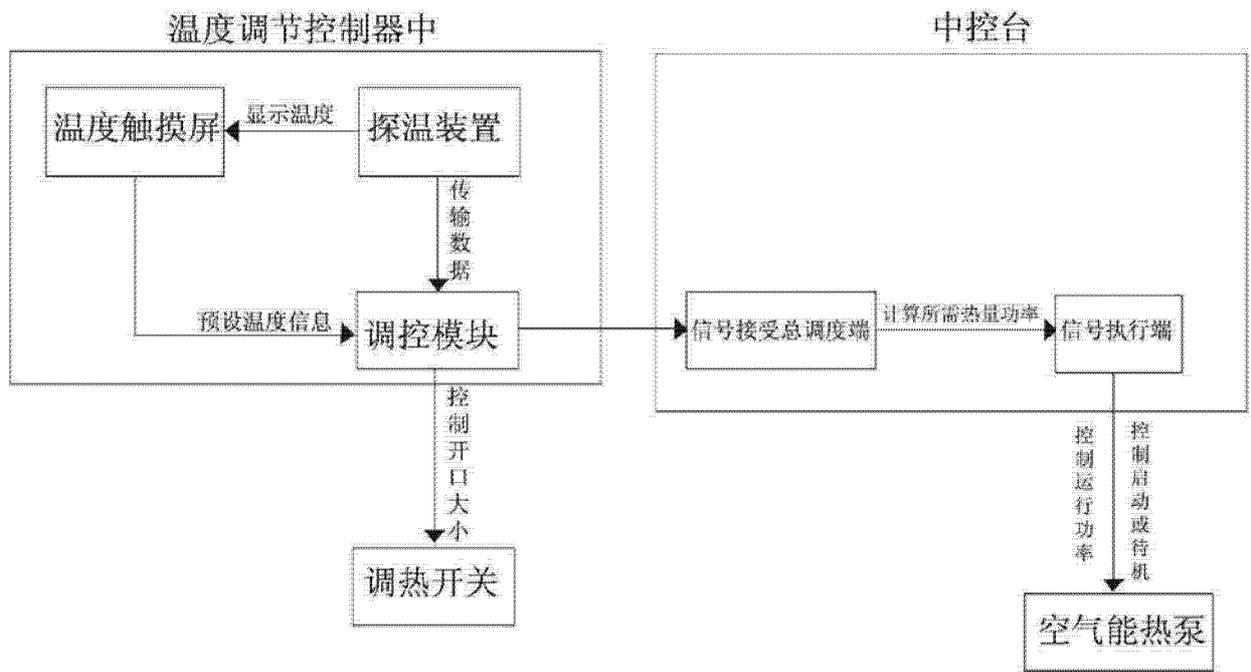


图 2

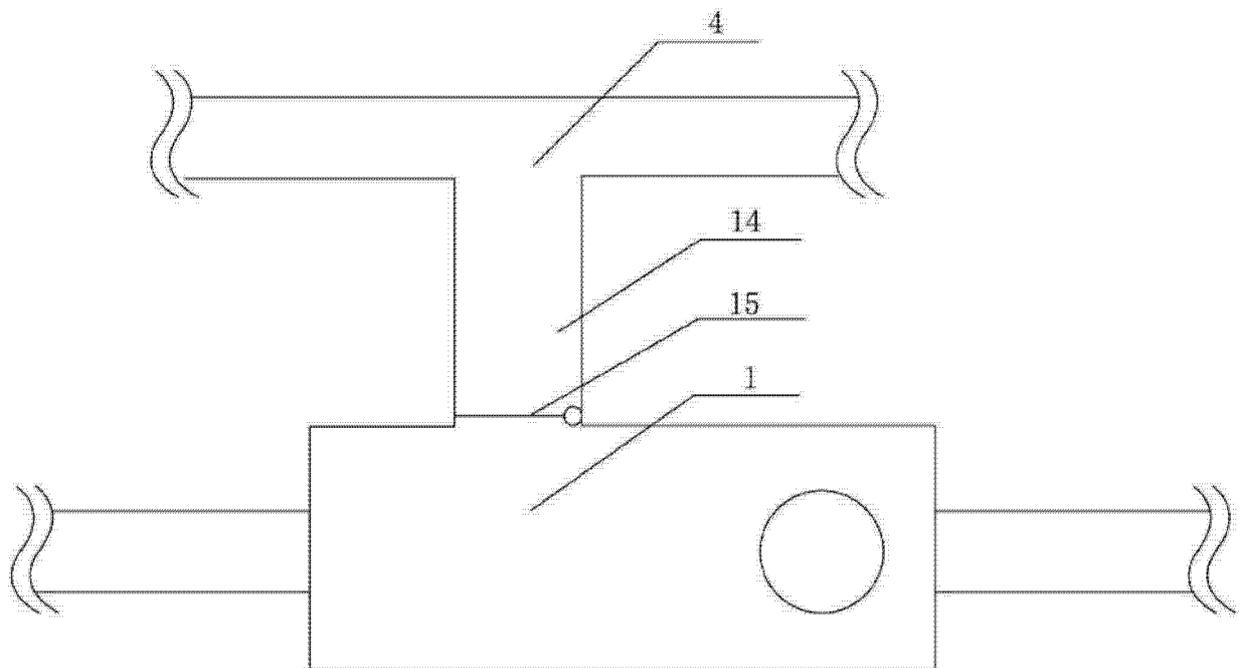


图 3