(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109813064 B
(45)授权公告日 2024.07.16

(21)申请号 201910199234.6
(22)申请日 2019.03.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109813064 A
(43)申请公布日 2019.05.28
(73)专利权人 东莞市国福节能工程有限公司
地址 523000 广东省东莞市长安镇霄边正大街南社一巷3号
(72)发明人 李国林
(74)专利代理机构 东莞众业知识产权代理事务所(普通合伙) 44371
专利代理师 何恒韬
(51)Int.Cl.
F26B 9/06(2006.01)
F26B 21/00(2006.01)
F26B 21/02(2006.01)
F26B 21/08(2006.01)
F26B 21/10(2006.01)
F26B 25/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 108800770 A,2018.11.13
CN 207674830 U,2018.07.31
CN 210154208 U,2020.03.17

审查员 马鑫

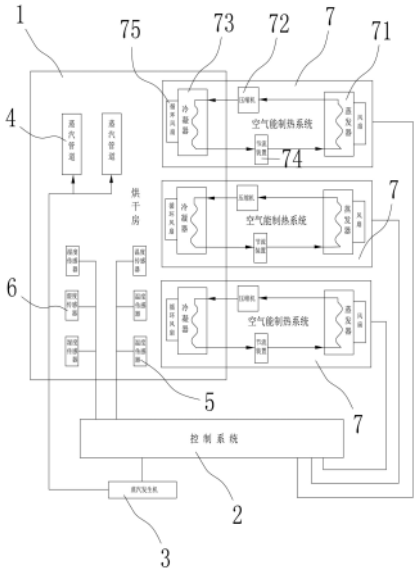
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

智能空气能烘干系统及其烘干方法

(57)摘要

本发明公开了一种智能空气能烘干系统,包括烘干房、控制系统、蒸汽发生机、至少一条蒸汽管道、至少一个温度感应器、至少一个湿度感应器及至少两组空气能制热系统,蒸汽管道安装于烘干房之内,用于向烘干房内喷射蒸汽,蒸汽管道连通蒸汽发生机;空气能制热系统包括蒸发器、压缩机、冷凝器、节流装置及循环风扇;循环风扇安装于烘干房内,且循环风扇的位置与冷凝器相对应,该循环风扇用于在烘干房内形成循环风流。本发明耗能小,制热功率和温度控制等参数控制灵敏,方便检修;能交替形成正向循环风流和反向循环风流;能实时地对烘干房内进行温度和湿度监控;能对烘干房内加湿,缩小物料内部和表面的水分湿度,使物料不变形、不开裂。



CN 109813064 B

1.智能空气能烘干系统,其特征在于:包括烘干房、控制系统、蒸汽发生机、至少一条蒸汽管道、至少一个温度感应器、至少一个湿度感应器及至少两组空气能制热系统,所述控制系统分别与蒸汽发生机、温度感应器、湿度感应器及空气能制热系统电性连接;所述蒸汽管道安装于烘干房之内,用于向烘干房内喷射蒸汽,蒸汽管道连通所述蒸汽发生机;所述空气能制热系统包括蒸发器、压缩机、冷凝器、节流装置及循环风扇,所述蒸发器安装于烘干房外,所述冷凝器安装于烘干房内,所述蒸发器、压缩机、冷凝器与节流装置之间形成工质输送回路,蒸发器吸收外界空气中的热量,经压缩机做功后,由冷凝器将热量释放至烘干房内;所述循环风扇安装于烘干房内,且循环风扇的位置与冷凝器相对应,该循环风扇用于在烘干房内形成循环风流;所述温度感应器及湿度感应器分别安装于烘干房内,所述温度感应器用于检测烘干房内的温度,并将温度信息反馈给控制系统,所述湿度感应器用于检测烘干房内的湿度,并将湿度信息反馈给控制系统;

所述智能空气能烘干系统的烘干方法,包括以下烘干方法步骤:

S1.启动智能空气能烘干系统,通过控制系统控制蒸汽发生机、温度感应器、湿度感应器及空气能制热系统开始工作;

S2.空气能制热系统对烘干房内进行制热升温,将烘干房内的温度提升到第一设定烘干温度;蒸汽发生机对烘干房内进行喷蒸汽加湿,将烘干房内的湿度提升到第一设定湿度;升温时间和喷蒸汽时间根据待烘干物料设定;

S3.空气能制热系统和蒸汽发生机继续工作,控制系统控制烘干房内保持恒温恒湿状态,温度为第二设定烘干温度,湿度为第二设定湿度,恒温恒湿时间根据待烘干物料设定;

S4.空气能制热系统继续工作,控制系统控制烘干房内保持恒温状态,温度为第三设定烘干温度,并关闭蒸汽发生机,打开排湿窗,对烘干房内逐渐进行排湿处理,恒温排湿时间根据待烘干物料设定;

S5.空气能制热系统继续工作,控制系统控制烘干房内在低湿度下对待烘干物料进行恒温烘干,温度为第四设定烘干温度,恒温烘干时间根据待烘干物料设定;

S6.控制系统控制烘干房内在低湿度下逐渐降温,降温时间根据待烘干物料设定,降温之后,完成对物料的烘干步骤;

在上述步骤S2～S6中,控制系统控制循环风扇每隔一段时间调换一次正转和反转方向,使烘干房内交替形成正向循环风流和反向循环风流;温度感应器将实时温度信息反馈给控制系统,湿度感应器将实时湿度信息反馈给控制系统。

2.根据权利要求1所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房包括左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门;所述烘干房之内的上端设有一隔板,隔板的左端与左侧板相连接,隔板的右端与右侧板相连接,隔板的后端与后侧板相连接;隔板与顶板之间的距离为0.1～2.0米,使隔板与顶板之间形成一通风道;隔板前端与前门之间的距离为0.1～2.0米,使隔板与前门之间形成前通风口;所述循环风扇安装于隔板的后端,所述冷凝器具有散热器,所述散热器安装于循环风扇之上,所述循环风扇为能够正转和反转的循环风扇,在循环风扇正转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下向下吹向烘干房内,再从隔板的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇反转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下吹向隔板上方的通风道内,再从隔板的前通风口向下进入烘干房内,再从烘干房内向上进入循环风扇,形成反向循环风流。

3.根据权利要求2所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房的顶板之上安装有若干个排湿机,所述排湿机的数量与循环风扇的数量相匹配,所述排湿机设置于循环风扇的上方,所述排湿机设置有排湿门。

4.根据权利要求1所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房包括左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门;所述烘干房之内的上端设有一隔板,隔板的左端与左侧板相连接,隔板的右端与右侧板相连接;隔板与顶板之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与顶板之间形成一通风道;隔板前端与前门之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与前门之间形成前通风口;隔板后端与后侧板之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与后门之间形成后通风口;所述循环风扇安装于隔板上方通风道内,所述冷凝器具有两个散热器,分别安装于循环风扇的前、后两方,所述循环风扇为能够正转和反转的循环风扇,在循环风扇正转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下,从隔板的后通风口向下吹向烘干房内,再从隔板的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇反转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下,从隔板的前通风口向下吹向烘干房内,再从隔板的后通风口向上进入通风道,形成反向循环风流。

5.根据权利要求4所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房的顶板之上安装有若干个排湿机,所述排湿机设置于循环风扇的上方,所述排湿机设置有排湿门。

6.根据权利要求1所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房一侧设有控制房,所述控制系统安装于控制房之内;所述控制系统包括控制主板和触控面板,所述控制主板通过数据线与触控面板电性连接;所述控制主板设有MCU,所述MCU电性连接有若干保护开关、湿度传感器、湿度传感器和整流滤波开关电路;所述触控面板包括显示屏与触摸输入装置,触摸输入装置包括开关键、+键、—键、功能键和定时键。

7.根据权利要求1-6中任意一项所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述蒸汽管道安装于左侧板、右侧板及后侧板的内侧,蒸汽管道之上排列设置有若干蒸汽喷射孔。

8.根据权利要求2-5中任意一项所述的智能空气能烘干系统,其特征在于:所述烘干房的前侧下端设置滑轨,所述前门的下端与滑轨相滑动配合,使前门能沿着滑轨移动,打开或闭合烘干房,所述烘干房的前侧边框处设有密封条,用于前门与烘干房内达成密封;所述左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门之内分别设置有保温棉。

智能空气能烘干系统及其烘干方法

技术领域

[0001] 本发明涉及烘干设备技术领域,特别涉及一种智能空气能烘干系统及其烘干方法。

背景技术

[0002] 干燥通常是指将热量加热于湿物料之上,并排除湿物料湿分而获得较低湿度含量的固体产品的过程。热力干燥时,以下两种过程相继发生,并先后控制干燥速率。过程1、能量从周围环境传递至物料表面,使得物料表面湿分蒸发,液体以蒸汽形式从物料表面排出,此过程速率取决于温度、空气湿度、空气流速、物料的传热面积和压力等条件,也称恒降干燥过程。过程2:内部湿分传递到物料表面,再发生表面蒸发;物料内部湿分的迁移是物料性质、温度和湿度的函数,此过程也称降速干燥过程。

[0003] 水分的状态:在一定温度和含水率条件下,物料表面具有一定的水蒸气压力P1,其大小随温度和含水率不同而异。物料含水率较高,其表面的水蒸气压力较大,如物料的表面蒸气较大,如物料的表面蒸气压P1大于空气中的水蒸气压力P2,即P1＞P2,则物料脱水干燥,该过程称为解析干燥;如果P1＜P2,则物料将从周围空气中吸收水蒸气而吸湿,称吸附作用。当物料表面的含水率气压等于周围空气的水蒸气压,即P1=P2时,物料中的含水率不再变化,出现动力学平衡状态,这一含水量称为平衡水分,物料水分超过平衡为自由水分,是可以用干燥的方法去除水分的。

[0004] 基于以上干燥原理,人们研发和制造了各种烘干设备。在现有技术中,烘干设备主要包括燃煤锅炉烘干设备、燃油锅炉烘干设备、电加热器烘干设备。但是,这些烘干设备存在如下缺失:其一、热效率低,烘干成本高,燃煤锅炉烘干设备只能达到42%,燃油锅炉烘干设备只能达到75%,今年加热器烘干设备只能达到95%;其二、燃煤锅炉烘干设备和燃油锅炉烘干设备存在发生爆炸、火灾等安全隐患,电加热器烘干设备存在漏电等安全隐患;其三、燃煤锅炉烘干设备和燃油锅炉烘干设备会产生动起来氧化硫、一氧化碳等有害气体以及二氧化碳温室气体,污染环境严重,维护费用高。

[0005] 有鉴于此,人们研发和制造了空气能烘干设备。空气能烘干设备也称热泵烘干设备,其平均热效率能达到300%以上,烘干成本低,安全可靠,不污染环境,维护费用低,逐渐有代替传统烘干设备的均势。中国专利申请201810109427.3公开一种闭环热泵烘干机,包括烘干机、和与烘干机连接的烘干房,所述的烘干机包括外壳、以及外壳内设置的空气加热装置,所述的外壳的上方和下方分别设置出风口一和进风口一,所述的烘干房上方设置有与出风口一相连接的进风口二,所述的烘干房的下方设置有与进风口一相连接的出风口二,所述的空气加热装置包括进风口一和出风口一之间依次设置的分离式热管回热器的蒸发器、热泵的蒸发器、分离式热管回热器的冷凝器和热泵的冷凝器。

[0006] 然而,上述专利申请201810109427.3闭环热泵烘干机具有如下缺失:其一、只具有一套热泵制热系统,单一热泵体积大、整体耗能较大,制热功率和温度控制等方面参数控制不够灵敏,不方便检修,也不方便增加或减少热泵;其二、风流在烘干房内始终朝着一个方

向流动,不能从多个角度对物料进行烘干处理;其三、未设置温度感应器和湿度感应器,不能实时地对烘干房内进行温度和湿度监控;其四、未设置蒸汽发生机,不能对烘干房内加湿,使得物料内部和表面的水分湿度相差过大,导致物料容易出现开裂问题,特别是木材类物料,在持续加温烘干时,容易为数不多、开裂,造成重大损失。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是针对上述现有技术的不足,提供一种智能空气能烘干系统,该烘干系统采用多套空气能烘干系统,单一热泵体积小、整体耗能较小,制热功率和温度控制等方面参数控制灵敏,方便检修,方便增加或减少空气能烘干系统;该烘干系统的烘干房内,能交替形成正向循环风流和反向循环风流,从多个角度对物料进行烘干处理;该烘干系统设置了温度感应器和湿度感应器,能实时地对烘干房内进行温度和湿度监控;该烘干系统设置有蒸汽发生机,能对烘干房内加湿,缩小物料内部和表面的水分湿度,使物料不变形、不开裂。为此,本发明还要提供一种该智能空气能烘干系统的烘干方法。

[0008] 为解决上述第一个技术问题,本发明技术方案是:一种智能空气能烘干系统,包括烘干房、控制系统、蒸汽发生机、至少一条蒸汽管道、至少一个温度感应器、至少一个湿度感应器及至少两组空气能制热系统,所述控制系统分别与蒸汽发生机、温度感应器、湿度感应器及空气能制热系统电性连接;所述蒸汽管道安装于烘干房之内,用于向烘干房内喷射蒸汽,蒸汽管道连通所述蒸汽发生机;所述空气能制热系统包括蒸发器、压缩机、冷凝器、节流装置及循环风扇,所述蒸发器安装于烘干房外,所述冷凝器安装于烘干房内,所述蒸发器、压缩机、冷凝器与节流装置之间形成工质输送回路,蒸发器吸收外界空气中的热量,经压缩机做功后,由冷凝器将热量释放至烘干房内;所述循环风扇安装于烘干房内,且循环风扇的位置与冷凝器相对应,该循环风扇用于在烘干房内形成循环风流;所述温度感应器及湿度感应器分别安装于烘干房内,所述温度感应器用于检测烘干房内的温度,并将温度信息反馈给控制系统,所述湿度感应器用于检测烘干房内的湿度,并将湿度信息反馈给控制系统。

[0009] 优选地,所述烘干房包括左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门;所述烘干房之内的上端设有一隔板,隔板的左端与左侧板相连接,隔板的右端与右侧板相连接,隔板的后端与后侧板相连接;隔板与顶板之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与顶板之间形成一通风道;隔板前端与前门之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与前门之间形成前通风口;所述循环风扇安装于隔板的后端,所述冷凝器具有散热器,所述散热器安装于循环风扇之上,所述循环风扇为能够正转和反转的循环风扇,在循环风扇正转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下向下吹向烘干房内,再从隔板的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇反转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下吹向隔板上方的通风道内,再从隔板的前通风口向下进入烘干房内,再从烘干房内向上进入循环风扇,形成反向循环风流。

[0010] 优选地,所述烘干房包括左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门;所述烘干房之内的上端设有一隔板,隔板的左端与左侧板相连接,隔板的右端与右侧板相连接;隔板与顶板之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与顶板之间形成一通风道;隔板前端与前门之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与前门之间形成前通风口;隔板后端与后侧板之间的距离为0.1~2.0米,使隔板与后门之间形成后通风口;所述循环风扇安装于隔板上方通风道内,所述冷凝器

具有两个散热器,分别安装于循环风扇的前、后两方,所述循环风扇为能够正转和反转的循环风扇,在循环风扇正转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下,从隔板的后通风口向下吹向烘干房内,再从隔板的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇反转时,冷凝器经散热器释放的热量在循环风扇的作用下,从隔板的前通风口向下吹向烘干房内,再从隔板的后通风口向上进入通风道,形成反向循环风流。

[0011] 优选地,所述烘干房一侧设有控制房,所述控制系统安装于控制房之内;所述控制系统包括控制主板和触控面板,所述控制主板通过数据线与触控面板电性连接;所述控制主板设有MCU,所述MCU电性连接有若干保护开关、湿度传感器、湿度传感器和整流滤波开关电路;所述触控面板包括显示屏与触摸输入装置,触摸输入装置包括开关键、+键、−键、功能键和定时键。

[0012] 优选地,所述烘干房的前侧下端设置滑轨,所述前门的下端与滑轨相滑动配合,使前门能沿着滑轨移动,打开或闭合烘干房,所述烘干房的前侧边框处设有密封条,用于前门与烘干房内达成密封;所述左侧板、右侧板、后侧板、顶板和前门之内分别设置有保温棉。

[0013] 为解决上述第二个技术问题,本发明技术方案是:所述的智能空气能烘干系统的烘干方法,包括以下烘干方法步骤:

[0014] S1.启动智能空气能烘干系统,通过控制系统控制蒸汽发生机、温度感应器、湿度感应器及空气能制热系统开始工作;

[0015] S2.空气能制热系统对烘干房内进行制热升温,将烘干房内的温度提升到第一设定烘干温度;蒸汽机对烘干房内进行喷蒸汽加湿,将烘干房内的湿度提升到第一设定湿度;升温时间和喷蒸汽时间根据待烘干物料设定;

[0016] S3.空气能制热系统和蒸汽机继续工作,控制系统控制烘干房内保持恒温恒湿状态,温度为第二设定烘干温度,湿度为第二设定湿度,恒温恒湿时间根据待烘干物料设定;

[0017] S4.空气能制热系统继续工作,控制系统控制烘干房内保持恒温状态,温度为第三设定烘干温度,并关闭蒸汽机,打开排湿窗,对烘干房内逐渐进行排湿处理,恒温排湿时间根据待烘干物料设定;

[0018] S5.空气能制热系统继续工作,控制系统控制烘干房内在低湿度下对待烘干物料进行恒温烘干,温度为第四设定烘干温度,恒温烘干时间根据待烘干物料设定;

[0019] S6.控制系统控制烘干房内在低湿度下逐渐降温,降温时间根据待烘干物料设定,降温之后,完成对物料的烘干步骤;

[0020] 在上述步骤S2～S6中,控制系统控制循环风扇每隔一段时间调换一次正转和反转方向,使烘干房内交替形成正向循环风流和反向循环风流;温度感应器将实时温度信息反馈给控制系统,湿度感应器将实时湿度信息反馈给控制系统。

[0021] 本发明的有益效果是:其一、本发明智能空气能烘干系统平均热效率能达到330%以上,烘干成本低,安全可靠,不污染环境,维护费用低;其二、本发明采用多套空气能烘干系统,单一热泵体积小、整体耗能较小,制热功率和温度控制等方面参数控制灵敏,方便检修,方便增加或减少空气能烘干系统,例如,若本发明设置8组空气能烘干系统,当即时制热功率需求量较小时,控制装置只需要控制较少的空气能烘干系统(例如3组)运转或者控制所有空气能烘干系统低功率运转;当即时制热功率需求量较大时,控制装置则控制较多的空气能烘干系统(例如8组)运转或者控制所有空气能烘干系统高功率运转;其三、本发明烘

干系统的烘干房内,能交替形成正向循环风流和反向循环风流,能从多个角度对物料进行烘干处理,烘干充分、效果好;其四、本发明烘干系统设置了若干个温度感应器和若干个湿度感应器,能从烘干房的各个位置实时地对烘干房内进行温度和湿度监控;其五、本发明烘干系统设置有蒸汽发生机,能对烘干房内加湿,缩小物料内部和表面的水分湿度,使物料内部的水分充分析出,防止物料表面干燥而内部湿度高,使得物料(例如本村)不变形、不开裂。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构功能方框图。

[0023] 图2为本发明开启前门后的外部结构示意图。

[0024] 图3为本发明关闭前门后的外部结构示意图。

[0025] 图4为本发明一优选实施例的内部剖视结构示意图之一。

[0026] 图5为本发明一优选实施例的内部剖视结构示意图之二。

[0027] 图6为本发明另一优选实施例的内部剖视结构示意图之一。

[0028] 图7为本发明另一优选实施例的内部剖视结构示意图之二。

[0029] 图8为控制主板的电路结构图。

[0030] 图9为触控面板的电路结构图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作进一步详细说明。

[0032] 如图1-图9所示,本发明为一种智能空气能烘干系统,用于对物料100进行烘干,该物料100为食品、木材等物品。本发明智能空气能烘干系统包括烘干房1、控制系统2、蒸汽发生机3、至少一条蒸汽管道4、至少一个温度感应器5、至少一个湿度感应器6及至少两组空气能制热系统7,所述控制系统2分别与蒸汽发生机3、温度感应器5、湿度感应器6及空气能制热系统7电性连接;所述蒸汽管道4安装于烘干房1之内,用于向烘干房1内喷射蒸汽,蒸汽管道4连通所述蒸汽发生机3;所述空气能制热系统7包括蒸发器71、压缩机72、冷凝器73、节流装置74及循环风扇75,所述蒸发器41安装于烘干房1外,所述冷凝器73安装于烘干房1内,所述蒸发器71、压缩机72、冷凝器73与节流装置74之间形成工质输送回路,蒸发器71吸收外界空气中的热量,经压缩机72做功后,由冷凝器73将热量释放至烘干房1内;所述循环风扇75安装于烘干房1内,且循环风扇75的位置与冷凝器73相对应,该循环风扇75用于在烘干房1内形成循环风流;所述温度感应器5及湿度感应器6分别安装于烘干房1内,所述温度感应器5用于检测烘干房1内的温度,并将温度信息反馈给控制系统2,所述湿度感应器6用于检测烘干房1内的湿度,并将湿度信息反馈给控制系统2。

[0033] 如图2-图5所示,作为本发明一种优选实施例,所述烘干房1包括左侧板11、右侧板12、后侧板13、顶板14和前门15;所述烘干房1之内的上端设有一隔板16,隔板16的左端与左侧板11相连接,隔板16的右端与右侧板12相连接,隔板16的后端与后侧板13相连接;隔板16与顶板14之间的距离为0.1~2.0米,优选为0.6~1.2米,使隔板16与顶板14之间形成一通风道;隔板16前端与前门15之间的距离为0.1~2.0米,优选为0.6~1.2米,使隔板16与前门之间形成前通风口;所述循环风扇75安装于隔板16的后端,所述冷凝器具有散热器76,所述

散热器76安装于循环风扇75之上,所述循环风扇75为能够正转和反转的循环风扇75,在循环风扇75正转时,冷凝器经散热器76释放的热量在循环风扇75的作用下向下吹向烘干房1内,再从隔板16的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇75反转时,冷凝器经散热器76释放的热量在循环风扇75的作用下吹向隔板16上方的通风道内,再从隔板16的前通风口向下进入烘干房1内,再从烘干房1内向上进入循环风扇75,形成反向循环风流。进一步,所述烘干房1的顶板14之上安装有若干个排湿机77,所述排湿机77的数量与循环风扇75的数量相匹配,所述排湿机77设置于循环风扇75的上方,所述排湿机77设置有排湿门。

[0034] 如图2、图3、图6和图7所示,作为本发明另一种优选实施例,所述烘干房1包括左侧板11、右侧板12、后侧板13、顶板14和前门15;所述烘干房1之内的上端设有一隔板16,隔板16的左端与左侧板11相连接,隔板16的右端与右侧板12相连接;隔板16与顶板14之间的距离为0.1~2.0米,优选为0.6~1.2米,使隔板16与顶板14之间形成一通风道;隔板16前端与前门15之间的距离为0.1~2.0米,优选为0.6~1.2米,使隔板16与前门15之间形成前通风口;隔板16后端与后侧板13之间的距离为0.1~2.0米,优选为0.6~1.2米,使隔板16与后门13之间形成后通风口;所述循环风扇75安装于隔板16上方通风道内,所述冷凝器具有两个散热器76,分别安装于循环风扇75的前、后两方,所述循环风扇75为能够正转和反转的循环风扇75,在循环风扇75正转时,冷凝器经散热器76释放的热量在循环风扇75的作用下,从隔板16的后通风口向下吹向烘干房1内,再从隔板16的前通风口向上进入通风道,形成正向循环风流;在循环风扇75反转时,冷凝器经散热器76释放的热量在循环风扇75的作用下,从隔板16的前通风口向下吹向烘干房内,再从隔板16的后通风口向上进入通风道,形成反向循环风流。进一步,所述烘干房1的顶板14之上安装有若干个排湿机77,所述排湿机77设置于循环风扇75的上方,所述排湿机77设置有排湿门。

[0035] 如图2-图9所示,所述烘干房1一侧设有控制房8,所述控制系统2安装于控制房8之内;所述控制系统2包括控制主板(参照图8)和触控面板(参照图9),所述控制主板通过数据线与触控面板电性连接;所述控制主板设有MCU,所述MCU电性连接有若干保护开关、湿度传感器、湿度传感器和整流滤波开关电路;所述触控面板包括显示屏与触摸输入装置,触摸输入装置包括开关键、+键、-键、功能键和定时键。

[0036] 如图2所示,所述蒸汽管道4安装于左侧板11、右侧板12及后侧板13的内侧,蒸汽管道4之上排列设置有若干蒸汽喷射孔。

[0037] 如图2所示,所述烘干房1的前侧下端设置滑轨9,所述前门15的下端与滑轨9相滑动配合,使前门15能沿着滑轨9移动,打开或闭合烘干房1,所述烘干房1的前侧边框处设有密封条17,用于前门15与烘干房1内达成密封;所述左侧板11、右侧板12、后侧板13、顶板14和前门15之内分别设置有保温棉。

[0038] 所述的智能空气能烘干系统的烘干方法,包括以下烘干方法步骤:

[0039] S1.启动智能空气能烘干系统,通过控制系统控制蒸汽发生机、温度感应器、湿度感应器及空气能制热系统开始工作;

[0040] S2.空气能制热系统对烘干房内进行制热升温,将烘干房内的温度提升到第一设定烘干温度;蒸汽机对烘干房内进行喷蒸汽加湿,将烘干房内的湿度提升到第一设定湿度;升温时间和喷蒸汽时间根据待烘干物料设定; 升温方式采用阶梯式升温或者持续升温方

式；

[0041] S3.空气能制热系统和蒸汽机继续工作，控制系统控制烘干房内保持恒温恒湿状态，温度为第二设定烘干温度，湿度为第二设定湿度，恒温恒湿时间根据待烘干物料设定；

[0042] S4.空气能制热系统继续工作，控制系统控制烘干房内保持恒温状态，温度为第三设定烘干温度，并关闭蒸汽机，打开排湿窗，对烘干房内逐渐进行排湿处理，恒温排湿时间根据待烘干物料设定；

[0043] S5.空气能制热系统继续工作，控制系统控制烘干房内在低湿度下对待烘干物料进行恒温烘干，温度为第四设定烘干温度，恒温烘干时间根据待烘干物料设定；

[0044] S6.控制系统控制烘干房内在低湿度下逐渐降温，降温时间根据待烘干物料设定，降温之后，完成对物料的烘干步骤；

[0045] 在上述步骤S2～S6中，控制系统控制循环风扇每隔一段时间调换一次正转和反转方向，使烘干房内交替形成正向循环风流和反向循环风流；温度感应器将实时温度信息反馈给控制系统，湿度感应器将实时湿度信息反馈给控制系统。

[0046] 以上所述，仅是本发明较佳实施方式，凡是依据本发明的技术方案对以上的实施方式所作的任何细微修改、等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的范围内。

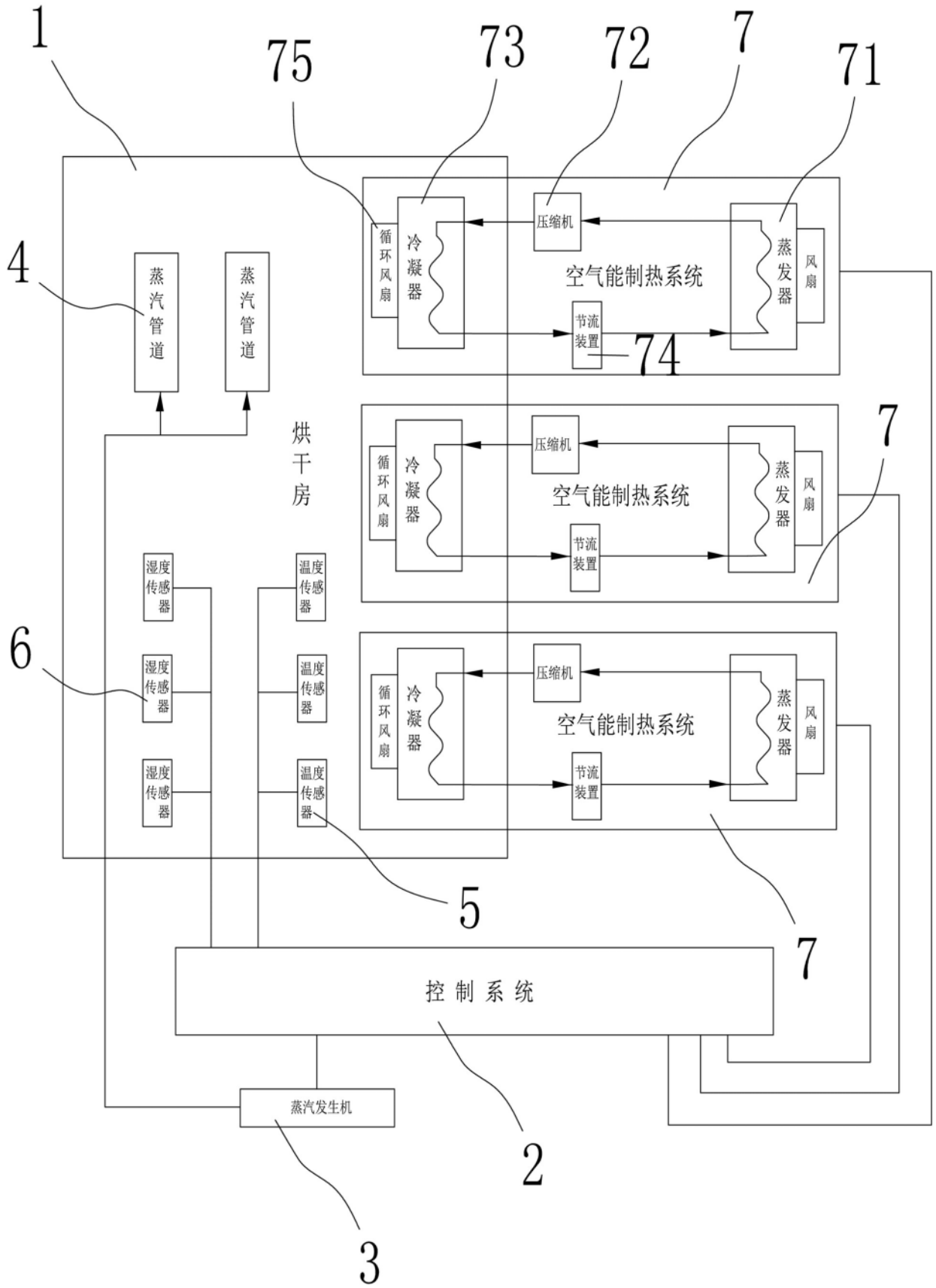

1
75
73
72
7
71
4
蒸汽管道
蒸汽管道
循环风扇
冷凝器
压缩机
空气能制热系统
蒸发器
风扇
节流装置
74
烘干房
7
6
湿度传感器
湿度传感器
湿度传感器
温度传感器
温度传感器
温度传感器
5
7
控制系统
蒸汽发生机
2
3

图1

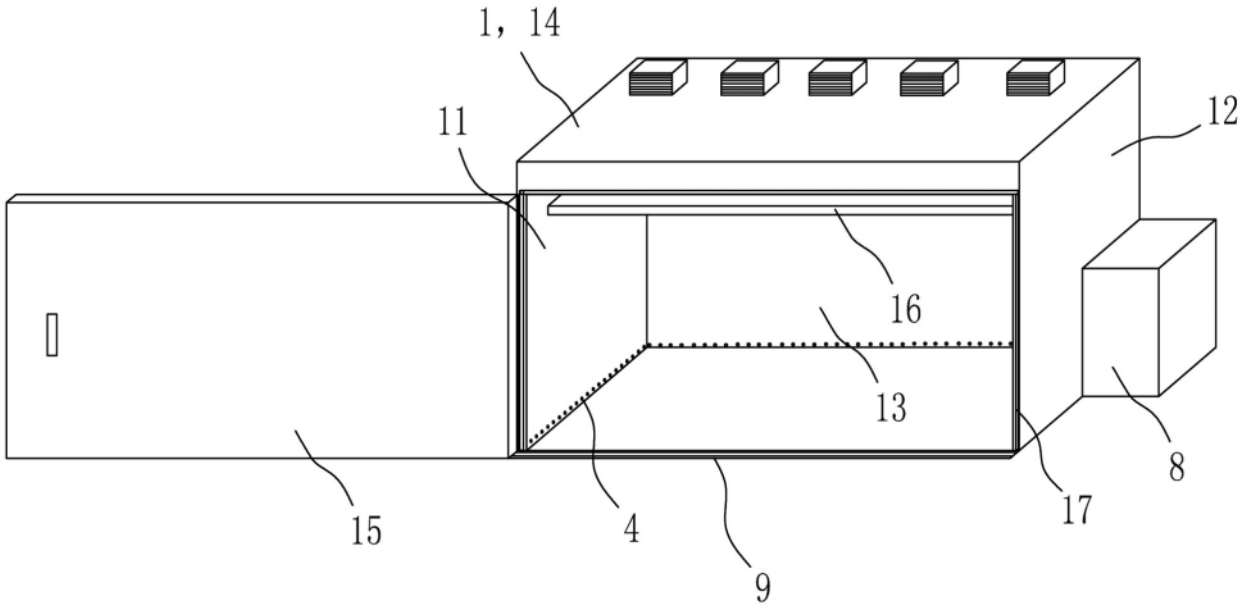


图2

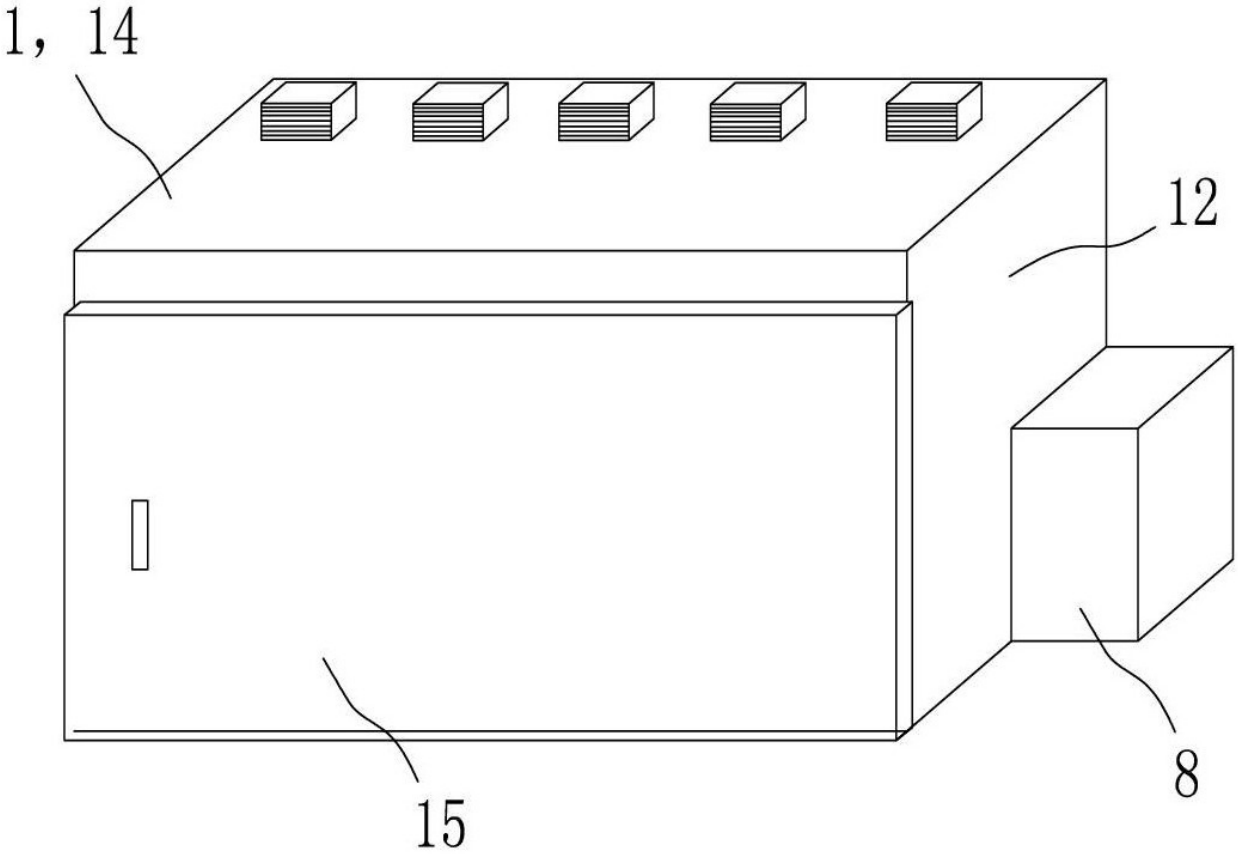


图3

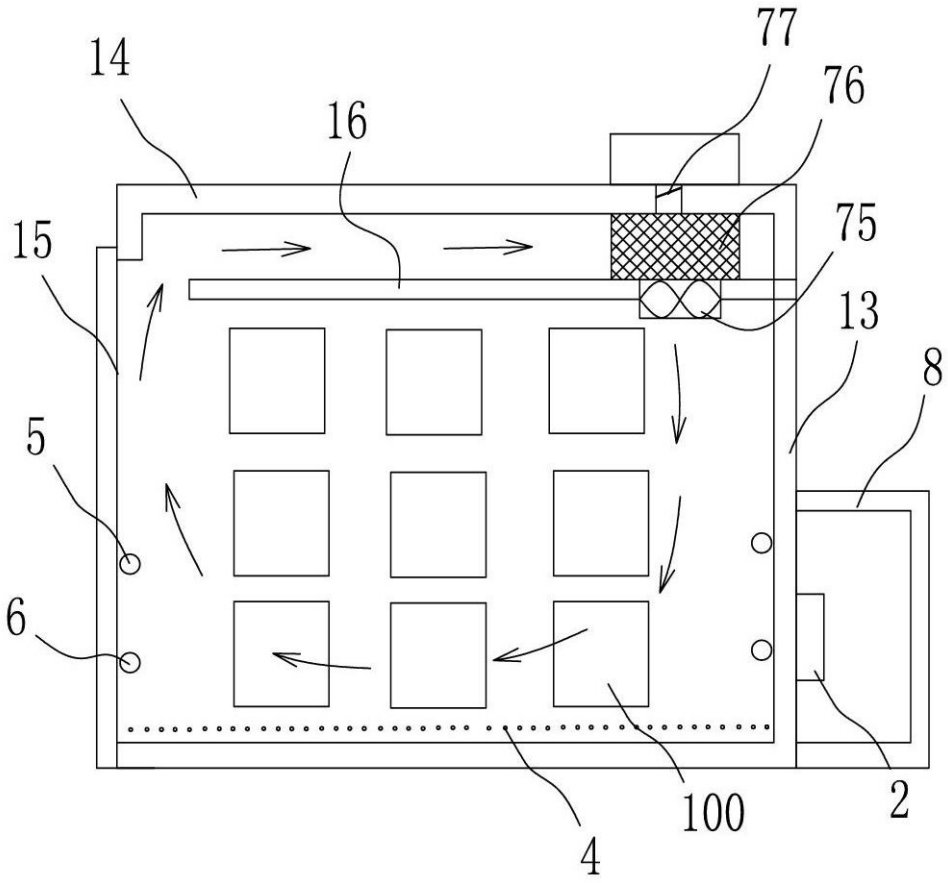


图4

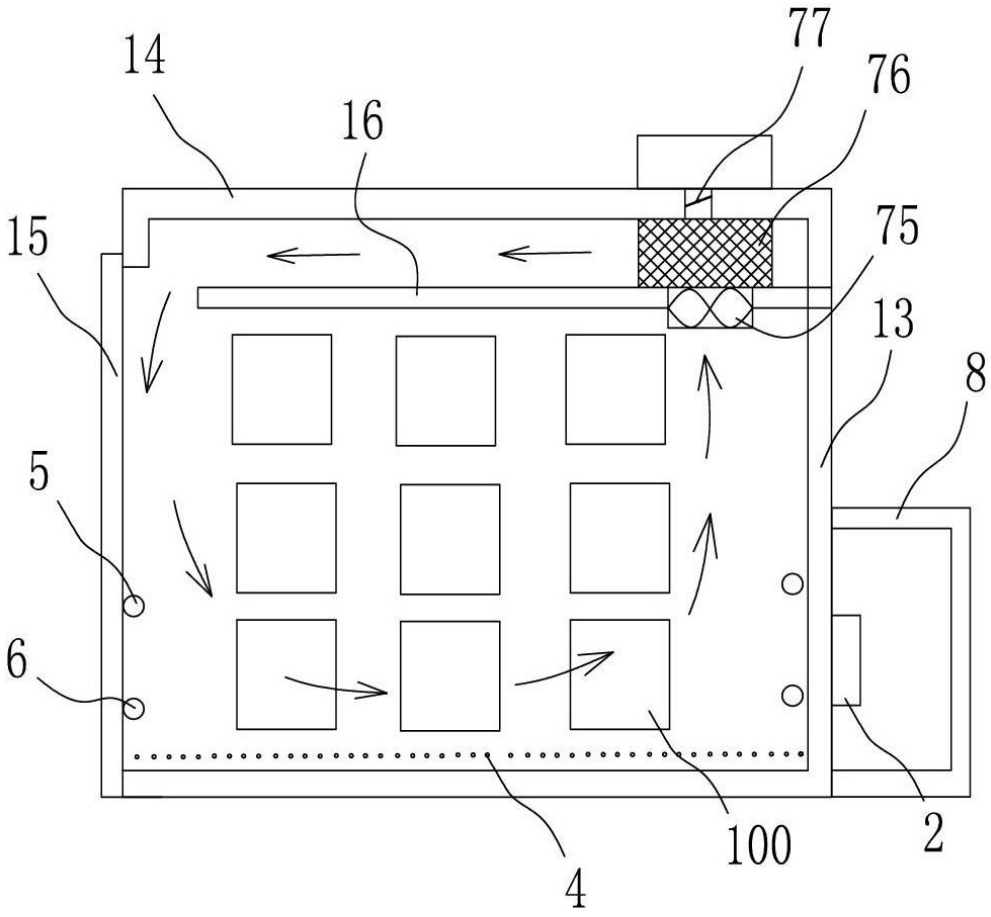


图5

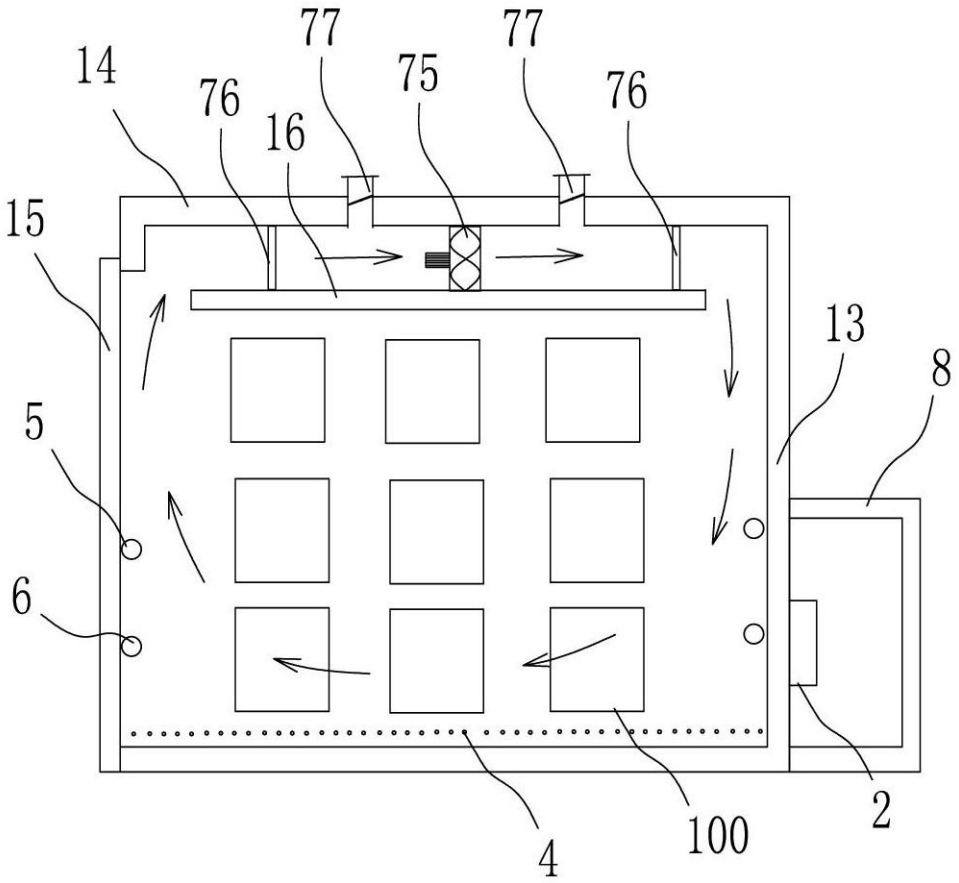


图6

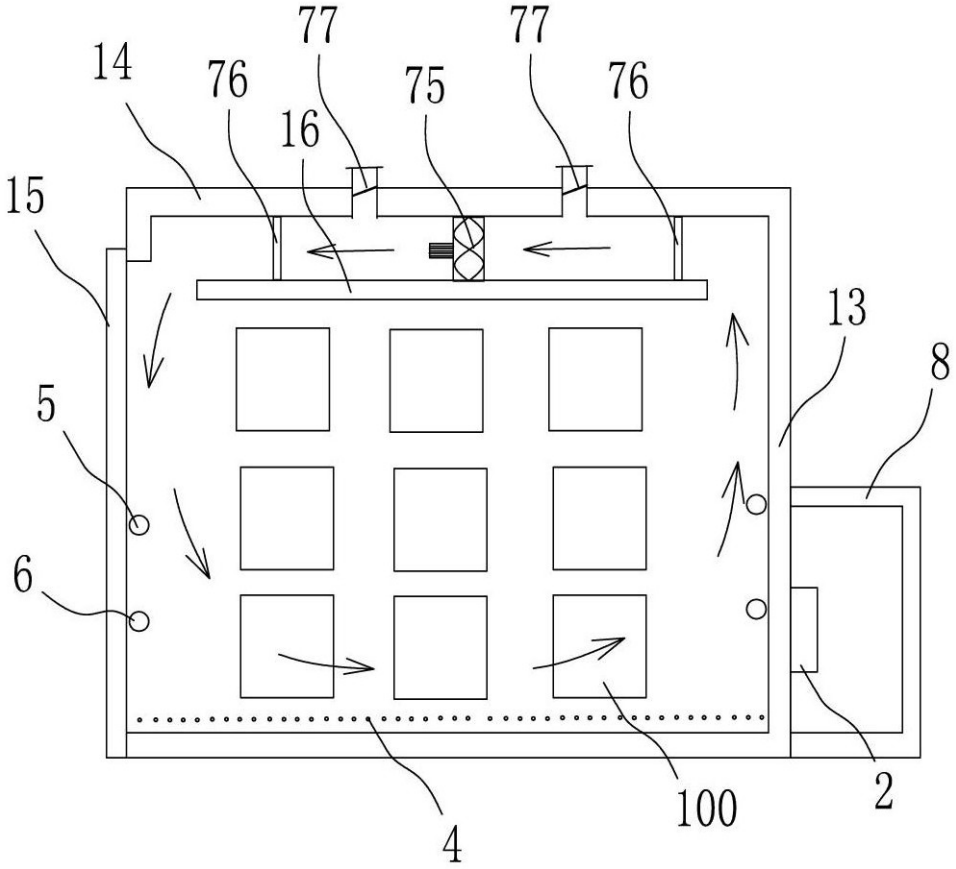


图7

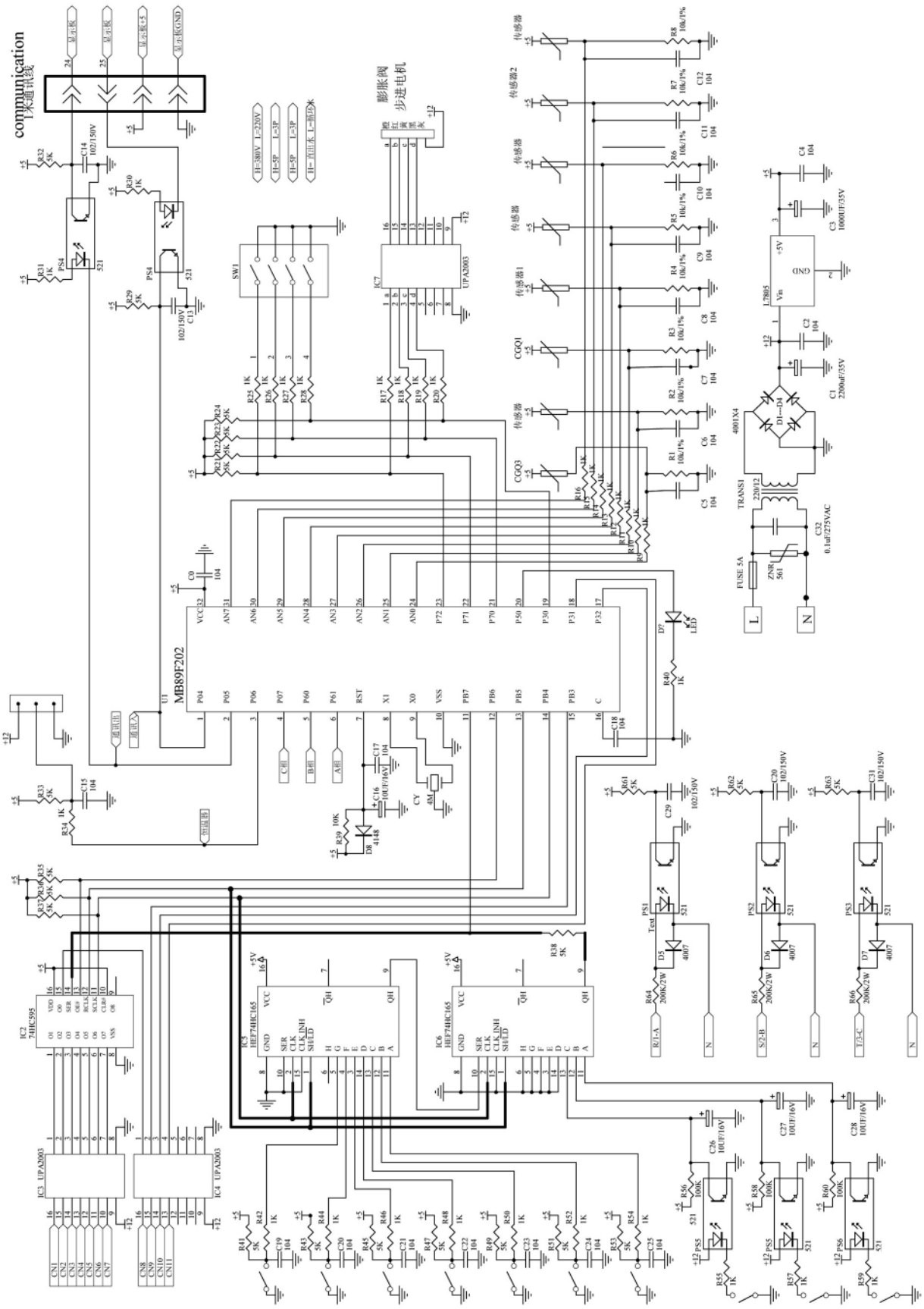

communication
MB89F202
HEF74HC165
74HC595
UPA2003
L7805
4001X4
TRANS1
FUSE 5A
LED
SW1
IC7
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
U1
CY
D1—D4
R/1-A
S/2-B
T/3-C
Test
GND
+5V
+12
N

图8

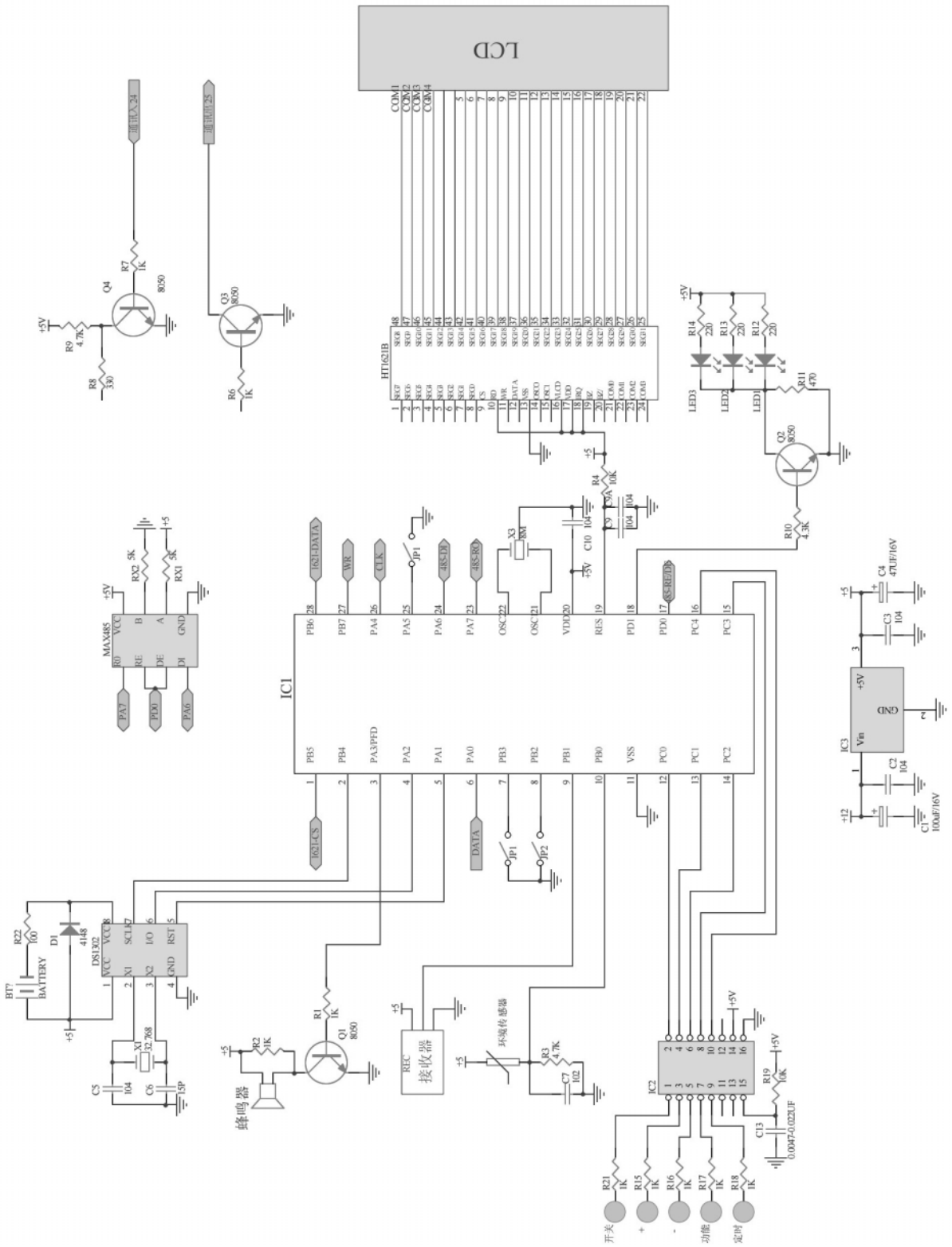


图9