(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208871972 U
(45)授权公告日 2019.05.17

(21)申请号 201821506735.1

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.09.14

(73)专利权人 广州热之源科技有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区九龙镇骏锦街6号A7栋1801-03房(自主申报)

(72)发明人 周建武

(74)专利代理机构 广州专理知识产权代理事务所(普通合伙) 44493
代理人 谭昉

(51)Int.Cl.
*F26B 9/00*(2006.01)
*F26B 21/00*(2006.01)
*F26B 21/02*(2006.01)
*F26B 21/08*(2006.01)
*F26B 25/22*(2006.01)

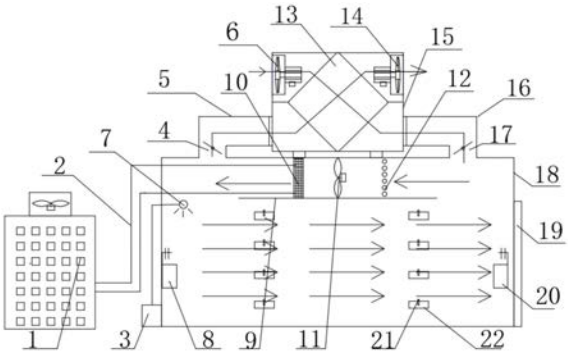
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种木材干燥窑

(57)摘要

本实用新型公开了一种木材干燥窑,包括空气源热泵机组、余热回收排湿装置、干燥窑体和智能干燥控制器,干燥窑体的一侧固定连接有吊挂大门,干燥窑体的内部设有隔层,隔层的上端固定连接有循环风机,循环风机的一侧设有冷凝器,循环风机的另一侧设有电加热器。本实用新型通过采用空气源热泵机组,达到了节能、环保、高效,无任何污染物排放的效果,冷凝器直接安装在干燥窑体内的循环风道上,冷媒通过铜管直接输送到干燥窑体内冷凝,换热温差大,换热效率高。




CN 208871972 U

1.一种木材干燥窑,包括空气源热泵机组(1)、余热回收排湿装置(15)、干燥窑体(18)和智能干燥控制器(23),其特征在于:所述干燥窑体(18)的一侧固定连接有吊挂大门(19),所述干燥窑体(18)的内部设有隔层(9),所述隔层(9)的两侧均与干燥窑体(18)固定连接,所述隔层(9)的上端固定连接有循环风机(11),所述循环风机(11)的一侧设有冷凝器(10),所述循环风机(11)的另一侧设有电加热器(12),所述电加热器(12)和冷凝器(10)均与隔层(9)固定连接;

所述干燥窑体(18)的一侧上端设有高压雾化喷头(7),所述干燥窑体(18)的外部底端设有高压柱塞泵(3),所述高压柱塞泵(3)通过水管与高压雾化喷头(7)固定连接,所述干燥窑体(18)的一侧下端设有第一干湿球水盒(8),所述干燥窑体(18)的另一侧下端设有第二干湿球水盒(20),所述干燥窑体(18)内设有在线检测传感器(21),所述在线检测传感器(21)有八组,多组在线检测传感器(21)呈矩形阵列分布,所述在线检测传感器(21)放置于样板(22)里;

所述干燥窑体(18)的顶端一侧设有第一风阀(4),所述干燥窑体(18)的顶端另一侧设有第二风阀(17),余热回收排湿装置(15)位于干燥窑体(18)的顶端中部,所述余热回收排湿装置(15)的一侧通过第一风管(5)与第一风阀(4)连接,所述余热回收排湿装置(15)的另一侧通过第二风管(16)与第二风阀(17)连接;

所述干燥窑体(18)的内部设有显热换热器(13),所述显热换热器(13)的一端固定连接有第一双向风机(6),所述显热换热器(13)的另一端固定连接有第二双向风机(14)。

2.根据权利要求1所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述隔层(9)与干燥窑体(18)之间存在间隙,所述间隙的大小为干燥窑体(18)深度的10%。

3.根据权利要求1所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述智能干燥控制器(23)的内部设有风机变频调速器;

所述智能干燥控制器(23)的顶端设置有天线和声光报警装置(24)。

4.根据权利要求1所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述第一干湿球水盒(8)和第二干湿球水盒(20)上均设置有温度传感器,所述温度传感器为NTC50K热敏电阻。

5.根据权利要求1所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述空气源热泵机组(1)位于干燥窑体(18)的外侧,所述空气源热泵机组(1)通过铜管(2)与冷凝器(10)固定连接。

6.根据权利要求1所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述智能干燥控制器(23)的内部设有核心板,所述核心板包括声光报警装置(24)、总控电路(25)、通信输出电路(26)、开关输入电路(27)、相序电量检测(28)、电源电路(29)、稳定输入电路(30)、电机控制电路(31)和开关输出电路(32);

开关输入电路(27)、电源电路(29)和稳定输入电路(30)的输出端均与总控电路(25)的输入端电连接,通信输出电路(26)、相序电量检测(28)、电机控制电路(31)和开关输出电路(32)的输入端均与总控电路(25)的输出端电连接。

7.根据权利要求1、3或6所述的一种木材干燥窑,其特征在于:

所述智能干燥控制器(23)上设置有手动模式和自动模式两种切换开关。

8.根据权利要求1、3或6所述的一种木材干燥窑，其特征在于：

所述智能干燥控制器(23)上设置有木材含水率显示通道，所述木材含水率显示通道有八个，所述智能干燥控制器(23)内设有含水率干燥控制基准以及时间干燥控制基准。

9.根据权利要求3或6所述的一种木材干燥窑，其特征在于：

所述声光报警装置(24)包括警示灯和蜂鸣器，所述警示灯位于蜂鸣器的上端。

# 一种木材干燥窑

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及干燥窑相关技术领域，特别涉及一种木材干燥窑。

## 背景技术

[0002] 传统的木材干燥窑大多采用砖混结构烘干窑或铝合金装配窑，在窑内设置循环风机及风道，在风道内设置热水换热器实现加热，热源大多采用锅炉燃烧废木料或烧煤产生。现有技术中的干燥窑具有一下问题：采用锅炉供热，烧煤、废木料、柴油等，存在粉尘、废气、废渣排放等问题；排湿采用风阀被动排湿，排湿控制粗糙，排湿过程温度下降厉害，温度波动大，干燥质量受影响，且有大量热能直接排掉，能源利用率低；需要人工日夜烧锅炉，劳动强度大；大量堆积易燃品用明火存在安全隐患；木材含水率的变化无法实时准确获知，干燥基准无法严格执行，导致烘干质量差；风速恒定，无法根据木材干燥的过程自动调节风速，导致干燥质量差，能耗高。

[0003] 因此，提出一种木材干燥窑来解决上述问题很有必要。

## 实用新型内容

[0004] (一)解决的技术问题

[0005] 针对现有技术的不足，本实用新型提供了一种木材干燥窑，解决了现有的干燥窑能耗高和烘干质量差的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为实现以上目的，本实用新型通过以下技术方案予以实现：一种木材干燥窑，包括空气源热泵机组、余热回收排湿装置、干燥窑体和智能干燥控制器，所述干燥窑体的一侧固定连接有吊挂大门，所述干燥窑体的内部设有隔层，所述隔层的两侧均与干燥窑体固定连接，所述隔层的上端固定连接有循环风机，所述循环风机的一侧设有冷凝器，所述循环风机的另一侧设有电加热器，所述电加热器和冷凝器均与隔层固定连接；

[0008] 所述干燥窑体的一侧上端设有高压雾化喷头，所述干燥窑体的外部底端设有高压柱塞泵，所述高压柱塞泵通过水管与高压雾化喷头固定连接，所述干燥窑体的一侧下端设有第一干湿球水盒，所述干燥窑体的另一侧下端设有第二干湿球水盒，所述干燥窑体内设有在线检测传感器，所述在线检测传感器有八组，多组在线检测传感器呈矩形阵列分布，所述在线检测传感器放置与样板里；

[0009] 所述干燥窑体的顶端一侧设有第一风阀，所述干燥窑体的顶端另一侧设有第二风阀，余热回收排湿装置位于干燥窑体的顶端中部，所述余热回收排湿装置的一侧通过第一风管与第一风阀连接，所述余热回收排湿装置的另一侧通过第二风管与第二风阀连接；

[0010] 所述干燥窑体的内部设有显热换热器，所述显热换热器的一端固定连接有第一双向风机，所述显热换热器的另一端固定连接有第二双向风机。

[0011] 可选的，所述隔层与干燥窑体之间存在间隙，所述间隙的大小为干燥窑体深度的10%。

[0012] 可选的，所述智能干燥控制器的内部设有风机变频调速器；

[0013] 所述智能干燥控制器的顶端设置有天线和声光报警装置。

[0014] 可选的，所述第一干湿球水盒和第二干湿球水盒上均设置有温度传感器，所述温度传感器为NTC50K热敏电阻。

[0015] 可选的，所述空气源热泵机组位于干燥窑体的外侧，所述空气源热泵机组通过铜管与冷凝器固定连接。

[0016] 可选的，所述智能干燥控制器的内部设有核心板，所述核心板包括声光报警装置、总控电路、通信输出电路、开关输入电路、相序电量检测、电源电路、稳定输入电路、电机控制电路和开关输出电路；

[0017] 开关输入电路、电源电路和稳定输入电路的输出端均与总控电路的输入端电连接，通信输出电路、相序电量检测、电机控制电路和开关输出电路的输入端均与总控电路的输出端电连接。

[0018] 一种木材干燥窑，包括以下步骤：

[0019] A：准备：首先判断出待加工木材的干燥速率，然后根据数据调节智能干燥控制器，从而调节好风机的运行频率；

[0020] B：放料：首先打开吊挂大门，将木材放进干燥窑内，将木材与在线检测传感器相连接，然后关闭吊挂大门；

[0021] C：启动：打开干燥窑，风机进行正反转轮流切换运行；

[0022] D：温湿度测量：当风机正转时，采用第一干湿球上的温湿度传感器来测量，当风机反转时，采用第二干湿球上的温湿度传感器来测量；

[0023] E：低温调节：当干燥窑内的温度低于设定的目标温度时，智能干燥控制器自动发出指令启动热泵机组，启动机组的数量与温度偏差有关，温度偏差越大，启动的机组数量越多，温度偏差越小，启动的机组数量越少，各个机组轮流工作；

[0024] F：高湿度调节：当干燥窑内的湿度高于设定的目标湿度时，打开第一风阀和第二风阀，启动第一风机和第二风机，第一风机和第二风机的运转方向与循环风机的运转方向关联，当循环风机正转时，第一风机反转吸新风，第二风机正转排湿气，当循环风机反转时，第一风机正转排湿气，第二风机反转吸新风；

[0025] G：低湿度调节：当干燥窑内的湿度低于设定的目标湿度时，启动高压柱塞泵，高压雾化喷头开始对木材进行喷雾加湿；

[0026] H：报警：当设备出现异常时，智能干燥控制器上的声光报警装置发出警报，提醒用户；

[0027] I：加工完毕：首先关闭干燥窑，然后打开吊挂大门，再取出木材，对木材进行包装或下一步的加工。

[0028] 可选的，所述智能干燥控制器上设置有手动模式和自动模式两种切换开关。

[0029] 可选的，所述智能干燥控制器上设置有木材含水率显示通道，所述木材含水率显示通道有八个，所述智能干燥控制器内设有含水率干燥控制基准以及时间干燥控制基准。

[0030] 可选的，所述声光报警装置包括警示灯和蜂鸣器，所述警示灯位于蜂鸣器的上端。

[0031] (三)有益效果

[0032] 本实用新型提供了一种木材干燥窑，具备以下有益效果：

[0033] (1)、本实用新型通过采用空气源热泵机组，达到了节能、环保、高效，无任何污染物排放的效果，冷凝器直接安装在干燥窑体内的循环风道上，冷媒通过铜管直接输送到干燥窑体内冷凝，换热温差大，换热效率高，相比热泵热水机的模式系统更加简单，节能。

[0034] (2)、本实用新型通过设置余热回收排湿装置，相比传统直排模式更加节能，风机采用变频调节及定时换向，有利于提升烘干质量以及降低烘干能耗，控制方式具有手动自动两种模式，既方便调试，又可以实现自动化控制，节省人力。

[0035] (3)、本实用新型通过设置声光报警装置，当系统出现故障时，能够及时提醒用户，避免造成损失，装置内置含水率干燥控制基准以及时间干燥控制基准两种烘干基准，通用性更广，可以满足不同人群的烘干需求，湿度控制采用上游控制方式，保证了烘干过程的安全性。

## 附图说明

[0036] 图1为本实用新型循环风机结构正转示意图。

[0037] 图2为本实用新型循环风机结构的反转示意图。

[0038] 图3为本实用新型智能干燥控制器结构示意图。

[0039] 图4为本实用新型总控电路结构示意图。

[0040] 图中：空气源热泵机组1、铜管2、高压柱塞泵3、第一风阀4、第一风管5、第一双向风机6、高压雾化喷头7、第一干湿球水盒8、隔层9、冷凝器10、循环风机11、电加热器12、显热换热器13、第二双向风机14、余热回收排湿装置15、第二风管16、第二风阀17、干燥窑体18、吊挂大门19、第二干湿球水盒20、在线检测传感器21、样板22、智能干燥控制器23、声光报警装置24、总控电路25、通信输出电路26、开关输入电路27、相序电量检测28、电源电路29、稳定输入电路30、电机控制电路31、开关输出电路32。

## 具体实施方式

[0041] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0042] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0043] 在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接；可以是机械连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0044] 此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或

者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0045] 本实用新型提供了如图1-4所示的一种木材干燥窑，包括空气源热泵机组1、余热回收排湿装置15、干燥窑体18和智能干燥控制器23，干燥窑体18的一侧固定连接有吊挂大门19，干燥窑体18的内部设有隔层9，隔层9的两端均与干燥窑体18固定连接，隔层9的上端固定连接有循环风机11，循环风机11的一侧设有冷凝器10，循环风机11的另一侧设有电加热器12，电加热器12和冷凝器10均与隔层9固定连接，冷凝器10直接安装在干燥窑体18内的循环风道上，冷媒通过铜管2直接输送到干燥窑体18内冷凝，换热温差大，换热效率高，相比热泵热水机的模式系统更加简单，节能；

[0046] 干燥窑体18的一侧上端设有高压雾化喷头7，干燥窑体18的外部底端设有高压柱塞泵3，高压柱塞泵3通过水管与高压雾化喷头7固定连接，干燥窑体18的一侧下端设有第一干湿球水盒8，干燥窑体18的另一侧下端设有第二干湿球水盒20，干燥窑体18内设有在线检测传感器21，在线检测传感器21有八组，多组在线检测传感器21呈矩形阵列分布，在线检测传感器21放置于样板22里；

[0047] 干燥窑体18的顶端一侧设有第一风阀4，干燥窑体18的顶端另一侧设有第二风阀17，余热回收排湿装置15位于干燥窑体18的顶端中部，余热回收排湿装置15的一侧通过第一风管5与第一风阀4连接，余热回收排湿装置15的另一侧通过第二风管16与第二风阀17连接，通过设置余热回收排湿装置15，相比传统直排模式更加节能；

[0048] 干燥窑体18的内部设有显热换热器13，显热换热器13的一端固定连接有第一双向风机6，显热换热器13的另一端固定连接有第二双向风机14。

[0049] 作为本实用新型的一种可选技术方案：隔层9与干燥窑体18之间存在间隙，间隙的大小为干燥窑体18深度的10%。

[0050] 作为本实用新型的一种可选技术方案：智能干燥控制器23的内部设有风机变频调速器；

[0051] 智能干燥控制器23的顶端设置有天线和声光报警装置24，通过设置声光报警装置24，当系统出现故障时，能够及时提醒用户，避免造成损失。

[0052] 作为本实用新型的一种可选技术方案：第一干湿球水盒8和第二干湿球水盒20上均设置有温度传感器，温度传感器为NTC50K热敏电阻。

[0053] 作为本实用新型的一种可选技术方案：空气源热泵机组1位于干燥窑体18的外侧，空气源热泵机组1通过铜管2与冷凝器10固定连接，通过采用空气源热泵机组1，达到了节能、环保、高效，无任何污染物排放的效果。

[0054] 作为本实用新型的一种可选技术方案：智能干燥控制器23的内部设有核心板，核心板包括声光报警装置24、总控电路25、通信输出电路26、开关输入电路27、相序电量检测28、电源电路29、稳定输入电路30、电机控制电路31和开关输出电路32；

[0055] 开关输入电路27、电源电路29和稳定输入电路30的输出端均与总控电路25的输入端电连接，通信输出电路26、相序电量检测28、电机控制电路31和开关输出电路32的输入端均与总控电路25的输出端电连接。

[0056] 本实用新型工作原理：当有机组需要停机时，根据机组的累计运行时间排序，累计运行时间长的优先停机，累计运行时间短的最后停机，有利于机组的磨损均衡，当循环风机正转时，第一风机反转吸新风，第二风机正转排湿气，当循环风机反转时，第一风机正转排

湿气，第二风机反转吸新风，有利于利用循环风机的前后压差，排湿效率高，速度快，同时新风和湿气间通过显热换热器13进行了热交换，回收了大量的热量，达到节能的目的。

[0057] 作为本实用新型的一种可选技术方案：智能干燥控制器23上设置有手动模式和自动模式两种切换开关，控制方式具有手动自动两种模式，既方便调试，又可以实现自动化控制，节省人力。

[0058] 作为本实用新型的一种可选技术方案：智能干燥控制器23上设置有木材含水率显示通道，木材含水率显示通道有八个，智能干燥控制器23内设有含水率干燥控制基准以及时间干燥控制基准，装置内置两种烘干基准，通用性更广，可以满足不同人群的烘干需求。

[0059] 作为本实用新型的一种可选技术方案：声光报警装置24包括警示灯和蜂鸣器，警示灯位于蜂鸣器的上端。

[0060] 该木材干燥窑的使用方法，包括以下步骤：

[0061] A：准备：首先判断出待加工木材的干燥速率，然后根据数据调节智能干燥控制器23，从而调节好风机的运行频率；

[0062] B：放料：首先打开吊挂大门，将木材放进干燥窑18内，将木材与在线检测传感器21相连接，然后关闭吊挂大门；

[0063] C：启动：打开干燥窑18，风机进行正反转轮流切换运行；

[0064] D：温湿度测量：当风机正转时，采用第一干湿球8上的温湿度传感器来测量，当风机反转时，采用第二干湿球20上的温湿度传感器来测量；

[0065] E：低温调节：当干燥窑18内的温度低于设定的目标温度时，智能干燥控制器23自动发出指令启动热泵机组，启动机组的数量与温度偏差有关，温度偏差越大，启动的机组数量越多，温度偏差越小，启动的机组数量越少，各个机组轮流工作；

[0066] F：高湿度调节：当干燥窑18内的湿度高于设定的目标湿度时，打开第一风阀4和第二风阀17，启动第一双向风机6和第二双向风机14，第一双向风机6和第二双向风机14的运转方向与循环风机11的运转方向关联，当循环风机11正转时，第一双向风机6反转吸新风，第二双向风机14正转排湿气，当循环风机11反转时，第一双向风机6正转排湿气，第二双向风机14反转吸新风；

[0067] G：低湿度调节：当干燥窑18内的湿度低于设定的目标湿度时，启动高压柱塞泵3，高压雾化喷头7开始对木材进行喷雾加湿；

[0068] H：报警：当设备出现异常时，智能干燥控制器23上的声光报警装置24发出警报，提醒用户；

[0069] I：加工完毕：首先关闭干燥窑18，然后打开吊挂大门，再取出木材，对木材进行包装或下一步的加工。

[0070] 需要说明的是，在本实用新型中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0071] 最后应说明的是：以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本

实用新型，尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

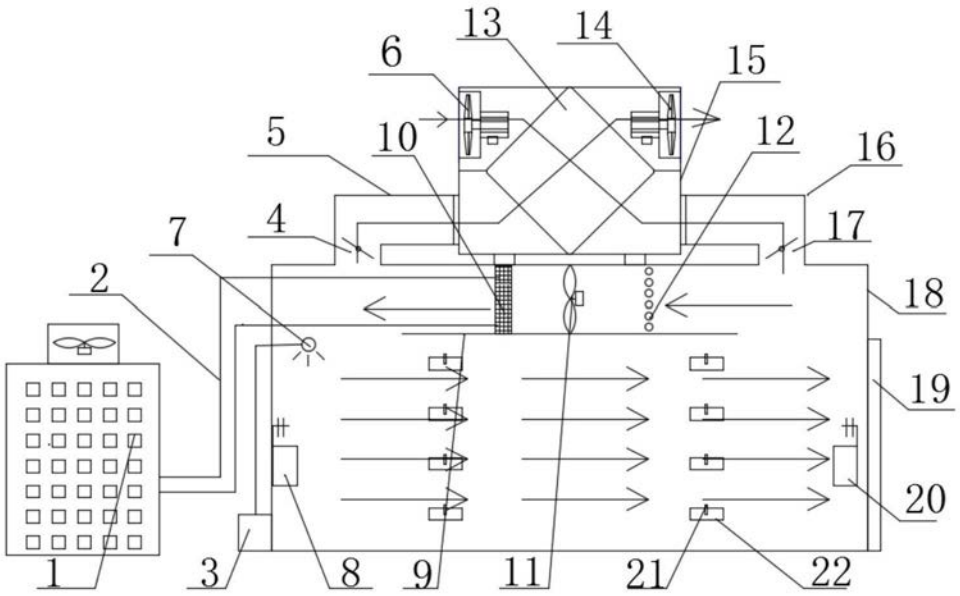

13
14
6
15
5
10
12
16
4
17
7
2
18
19
20
1
3
8
9
11
21
22

图1

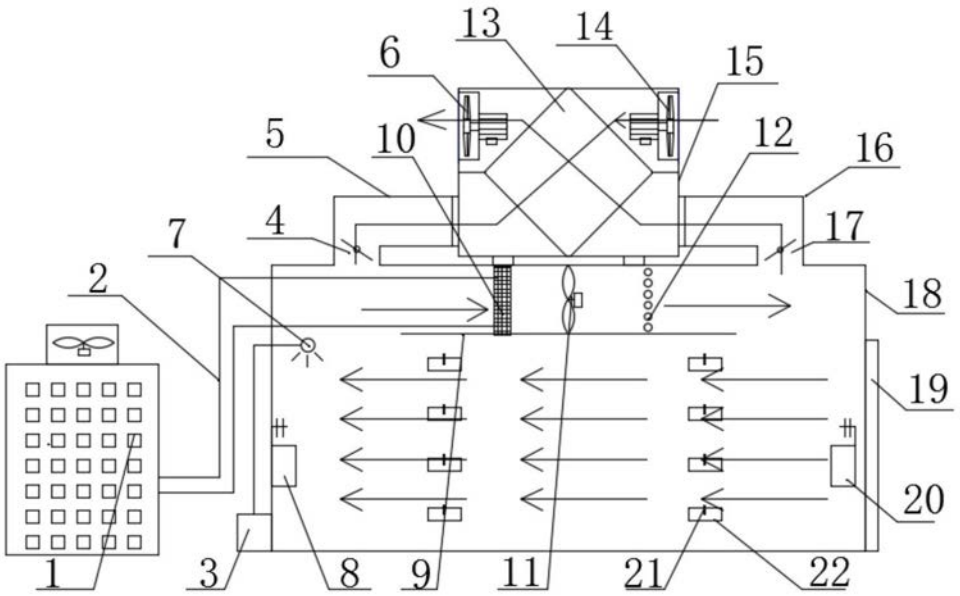

13
14
6
15
5
10
12
16
4
17
7
2
18
19
20
1
3
8
9
11
21
22

图2

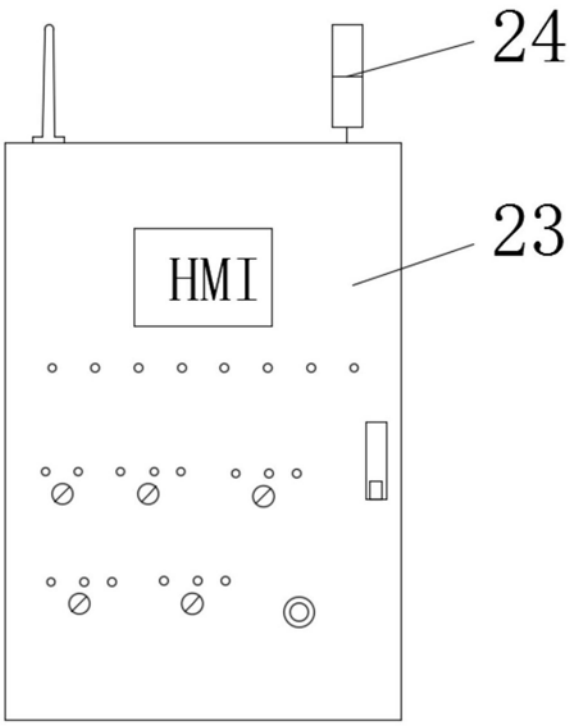

24
23
HMI

图3

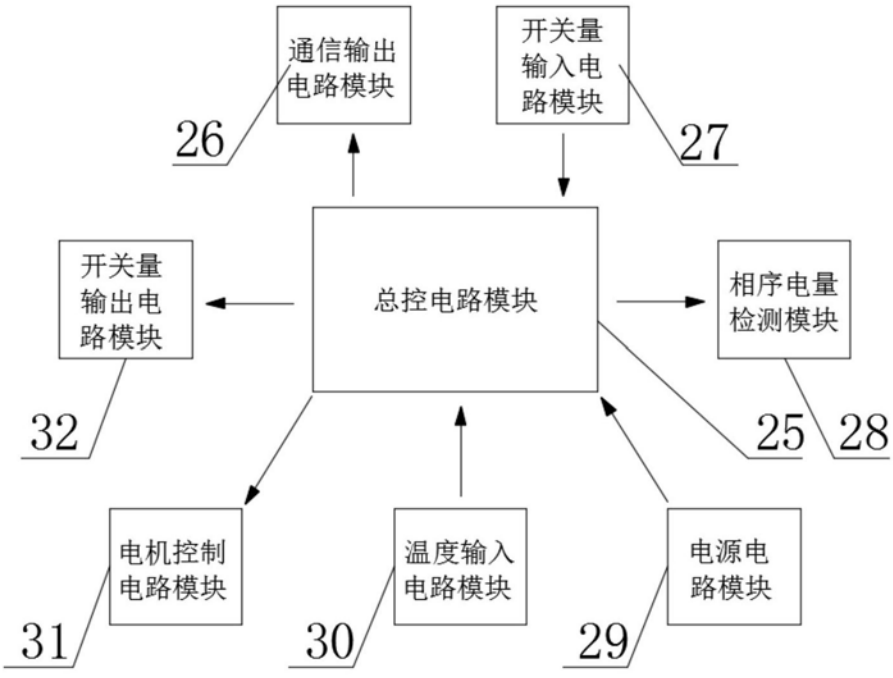

通信输出电路模块
26
开关量输入电路模块
27
开关量输出电路模块
32
总控电路模块
相序电量检测模块
25
28
电机控制电路模块
31
温度输入电路模块
30
电源电路模块
29

图4