



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118517182 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 20

(21) 申请号 202410970089.8

E04D 13/18 (2018.01)

(22) 申请日 2024.07.19

G01D 21/02 (2006.01)

(71) 申请人 南京丰源建筑设计有限公司

地址 211800 江苏省南京市浦口区桥林工业集中区116号

(72) 发明人 高乃国 王兵 刘强 胡正冬

黄熙荣 丁希华 李珊珊 王力

(74) 专利代理机构 上海维卓专利代理有限公司

31409

专利代理师 钱斌

(51) Int. Cl.

E04H 7/22 (2006.01)

E04B 2/00 (2006.01)

E04H 7/26 (2006.01)

E04B 1/74 (2006.01)

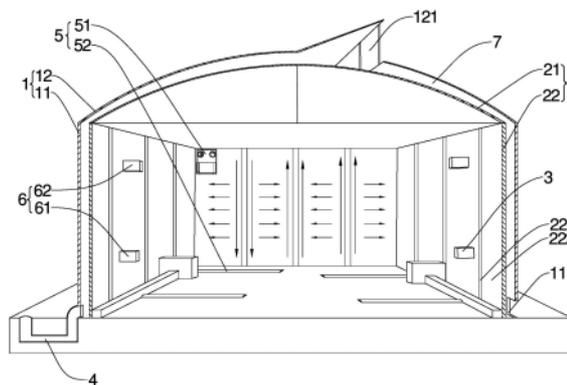
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库

(57) 摘要

本申请提供了一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,涉及仓库储藏技术领域。其包括:仓库墙壁外循环、仓库墙壁内循环和智能控温控湿系统,仓库墙壁外循环由外墙体和内墙体之间形成的空气夹层以及外层墙顶和太阳能一体化光伏板与内层墙顶之间的形成的空气夹层组成,这些空气夹层经由地面自然风通风口和设于外层墙顶上的出风孔与外界连通,以利用烟囱效应来减少外层墙与内层墙之间的热量传递;仓库墙壁内循环由设于仓库内的多条水平的通风道和多条竖直的循环风管组成,并能够与智能控温控湿系统配合在内墙体的内部形成循环流动的低温气流,以能够控制位于仓库内壁附近的粮温。本申请具有能够使储粮仓库内储存的粮食不易出现“冷心热皮”的优点。



1. 一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於,包括:外层墙(1)、内层墙(2)和仓库内墙壁智能控温系统(3),所述外层墙(1)与内层墙(2)间形成有外空气夹层(7),所述内层墙(2)内形成有适于储存粮食的容纳腔,所述内层墙(2)包括内层墙顶(21)和内墙体(22),所述内墙体(22)的内部形成有换热通道(23),所述仓库内墙壁智能控温系统(3)包括出风口和进风口,所述出风口与所述换热通道(23)的进风侧连通,所述进风口与所述换热通道(23)的出风侧连通。

2. 根据权利要求1所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:所述外层墙(1)包括外墙体(11)和外层墙顶(12),所述外墙体(11)的墙根处开设有地面自然风通风口(111),所述地面自然风通风口(111)与所述外空气夹层(7)连通,所述外层墙顶(12)上开设有出风孔(121),所述出风孔(121)与所述外空气夹层(7)连通。

3. 根据权利要求2所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:还包括埋管(4),所述埋管(4)的一端管口与所述地面自然风通风口(111)连通,所述埋管(4)的另一端管口设于地表上,且所述埋管(4)的管身埋设于地下。

4. 根据权利要求1所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:所述换热通道(23)包括沿水平方向形成于所述内墙体(22)内部的多条通风道(232)和沿竖直方向埋设于所述内墙体(22)中的多根循环风管(231),相邻的两根所述循环风管(231)间的所述内墙体(22)中均形成有至少一条所述通风道(232),且相邻的两根所述循环风管(231)和这两根所述循环风管(231)间的所述通风道(232)形成为一组换热单元,两根所述循环风管(231)中的一者与所述出风口连通,两根所述循环风管(231)中的另一者与所述进风口连通。

5. 根据权利要求4所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:所述内墙体(22)包括多根预制柱(221)和多块内墙板(222),所述预制柱(221)上沿竖直方向开设有两条卡槽(2211),相邻的两根所述预制柱(221)上相对应的所述卡槽(2211)之间形成有插接道,所述内墙板(222)能够插入至所述插接道中并与所述卡槽(2211)卡接,在所述内墙板(222)与所述卡槽(2211)的槽底之间形成有安装间隙,所述循环风管(231)安装于所述安装间隙中。

6. 根据权利要求1所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:还包括仓库内调节组件(5)、粮况检测组件(6)和控制器,所述仓库内调节组件(5)能够调节所述容纳腔内的粮食的温度和湿度,所述粮况检测组件(6)能够对所述容纳腔内的粮食的温度和湿度进行检测,且所述粮况检测组件(6)与所述控制器电连接并能够向所述控制器发送检测结果,所述控制器与所述仓库内调节组件(5)电连接,并能够根据接收到的所述检测结果控制所述仓库内调节组件(5)的开启或关闭。

7. 根据权利要求6所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:所述粮况检测组件(6)包括温度传感器(61)和湿度传感器(62),所述温度传感器(61)和所述湿度传感器(62)均设于所述内墙体(22)上靠近所述容纳腔的一侧的墙面上,且所述温度传感器(61)和所述湿度传感器(62)均与所述控制器电连接。

8. 根据权利要求7所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在於:所述仓库内调节组件(5)包括仓库内制冷装置(51)和地上通风笼(52),所述仓库内制冷装置(51)与所述控制器电连接,所述地上通风笼(52)设于所述容纳腔的底部,所述仓库内制冷装置

(51)与所述地上通风笼(52)连接并能够向所述地上通风笼(52)中输送冷气,所述仓库内制冷装置(51)包括除湿模块,所述除湿模块能够降低所述仓库内制冷装置(51)输出的冷气的湿度。

9.根据权利要求2所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在于:所述外层墙顶(12)上铺设光伏发电板。

10.根据权利要求2所述的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,其特征在于:所述外墙体(11)上靠近所述内墙体(22)一侧的墙体上设有隔热层(112)。

一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库

技术领域

[0001] 本申请涉及仓库储藏技术领域,尤其是涉及一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库。

背景技术

[0002] 低温储粮是现代储藏技术中一项公认的绿色储粮技术,该技术一般会采用储粮仓库来实现。现有的储粮仓库在储存粮食时,一般会利用低温季节的自然冷源或谷物冷却机等人工冷源来对库房内的粮堆进行冷却,使仓库内粮食整体平均粮温低于 15°C ,以能够利用低温来延缓谷物陈化、抑制虫霉发生。

[0003] 然而在高温高湿生态储粮地区,夏季的环境温度会升高至 35°C 以上,并持续较长的一段时间。在这种高温的环境中,仓库的墙壁会向仓库内传递大量的热量,导致靠墙粮食的粮温升高,形成“冷心热皮”效应,从而导致靠墙粮食发霉、出现虫害等问题,危害到仓库内的粮食安全。

[0004] 有鉴于此,需要提供一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库。

发明内容

[0005] 为了解决环境温度较高时,靠墙粮食的粮温容易升高的问题,本申请提供了一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库。

[0006] 本申请提供的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,采用如下的技术方案:包括外层墙、内层墙和仓库内墙壁智能控温系统,所述外层墙与内层墙间形成有外空气夹层,所述内层墙内形成有适于储存粮食的容纳腔,所述内层墙包括内层墙顶和内墙体,所述内墙体的内部形成有换热通道,所述仓库内墙壁智能控温系统包括出风口和进风口,所述出风口与所述换热通道的进风侧连通,所述进风口与所述换热通道的出风侧连通。

[0007] 通过采用上述技术方案,外空气夹层能够减少外层墙与内层墙之间的热量传递,且可以进一步在外空气夹层中形成外循环,以防止出现热量聚集;仓库内墙壁智能控温系统能够一边通过出风口向换热通道中输入冷空气,一边通过进风口抽走换热通道中热空气,以能够降低内墙体的温度,从而能够保证容纳腔中靠近内墙体的粮食的温度不会超出低温储粮要求。

[0008] 具体的,所述外层墙包括外墙体和外层墙顶,所述外墙体的墙根处开设有地面自然风通风口,所述地面自然风通风口与所述外空气夹层连通,所述外层墙顶上开设有出风孔,所述出风孔与所述外空气夹层连通。

[0009] 通过采用上述技术方案,在太阳光照射外层墙时会加热外空气夹层中的空气,被加热的空气会向上移动并从出气孔处离开外空气夹层,以能够在外空气夹层中形成负压,从而能够将外界的空气经由地面自然风通风口吸入到外空气夹层中并能在外空气夹层中形成气流,以能够通过流动的空气带走外空气夹层中的热量,减少外空气夹层传递给内层墙的热量。

[0010] 进一步的,还包括地埋管,所述地埋管的一端管口与所述地面自然风通风口连通,所述地埋管的另一端管口设于地表上,且所述地埋管的管身埋设于地下。

[0011] 通过采用上述技术方案,使得从地面自然风通风口处进入外空气夹层中的空气会先从地埋管中通过,以能够降低空气的温度,从而能够更好的带走外空气夹层中的热量。

[0012] 具体的,所述换热通道包括沿水平方向形成于所述内墙体内部的多条通风道和沿竖直方向埋设于所述内墙体中的多根循环风管,相邻的两根所述循环风管间的所述内墙体中均形成有至少一条所述通风道,且相邻的两根所述循环风管和这两根所述循环风管间的所述通风道形成为一组换热单元,两根所述循环风管中的一者与所述出风口连通,两根所述循环风管中的另一者与所述进风口连通。

[0013] 通过采用上述技术方案,冷空气在离开仓库内墙壁智能控温系统的出风口后会先进入到与该出风口连通的多根循环风管中,再进入到与循环风管相连通的通风道中,并沿该通风道进入到与仓库内墙壁智能控温系统的进风口连通的循环风管中,最后顺着该循环风管回到仓库内墙壁智能控温系统中,从而能够在换热通道中形成循环流动的低温气流,以能够降低内墙体的温度,从而能够保证容纳腔中靠近内墙体的粮食的温度不会超出低温储粮要求。

[0014] 进一步的,所述内墙体包括多根预制柱和多块内墙板,所述预制柱上沿竖直方向开设有两条卡槽,相邻的两根所述预制柱上相对应的所述卡槽之间形成有插接道,所述内墙板能够插入至所述插接道中并与所述卡槽卡接,在所述内墙板与所述卡槽的槽底之间形成有安装间隙,所述循环风管安装于所述安装间隙中。

[0015] 通过采用上述技术方案,能够通过先将内墙板装入在插接道中以形成安装间隙,再将循环风管装入安装间隙中,来将循环风管与通风道组合形成换热单元,从而能够便于换热单元的组装。

[0016] 具体的,还包括仓库内调节组件、粮况检测组件和控制器,所述仓库内调节组件能够调节所述容纳腔内的粮食的温度和湿度,所述粮况检测组件能够对所述容纳腔内的粮食的温度和湿度进行检测,且所述粮况检测组件与所述控制器电连接并能够向所述控制器发送检测结果,所述控制器与所述仓库内调节组件电连接,并能够根据接收到的所述检测结果控制所述仓库内调节组件的开启或关闭。

[0017] 通过采用上述技术方案,当控制器发现粮况检测组件检测到的粮食温度或湿度中的任意一者超出低温储粮要求的范围时,控制器会控制仓库内调节组件开启,以能够将仓库内的粮食的温度和湿度控制在低温储粮要求的范围内;当控制器发现粮况检测组件检测到的粮食温度和湿度均保持在低温储粮要求的范围内时,控制器会控制仓库内调节组件关闭,从而能够实现对接纳腔内粮况的自动调节。

[0018] 进一步的,所述粮况检测组件包括温度传感器和湿度传感器,所述温度传感器和所述湿度传感器均设于所述内墙体上靠近所述容纳腔的一侧的墙面上,且所述温度传感器和所述湿度传感器均与所述控制器电连接。

[0019] 通过采用上述技术方案,设置温度传感器能够检测容纳腔内粮食的温度,设置湿度传感器能够检测容纳腔内粮食的湿度。

[0020] 进一步的,所述仓库内调节组件包括仓库内制冷装置和地上通风笼,所述仓库内制冷装置与所述控制器电连接,所述地上通风笼设于所述容纳腔的底部,所述仓库内制冷

装置与所述地上通风笼连接并能够向所述地上通风笼中输送冷气,所述仓库内制冷装置包括除湿模块,所述除湿模块能够降低所述仓库内制冷装置输出的冷气的湿度。

[0021] 通过采用上述技术方案,仓库内制冷装置能够向地上通风笼中输送冷气,地上通风笼能够使冷气均匀的进入粮堆,从而能够对粮食进行降温;当需要降低仓库内的湿度时,除湿模块会降低仓库内制冷装置输出的冷气的湿度,以能够替换仓库内湿度较高的空气,从而能够对容纳腔内进行降湿。

[0022] 具体的,所述外层墙顶上铺设有光伏发电板。

[0023] 通过采用上述技术方案,能够避免外层墙顶被阳光直射,以能够提高外层墙顶的隔热性能;设置光伏发电板还能够为内外双循环隔热储粮仓库提供电力,使得内外双循环隔热储粮仓库更加经济节能。

[0024] 具体的,所述外墙体上靠近所述内墙体一侧的墙体上设有隔热层。

[0025] 通过采用上述技术方案,设置隔热层能够减少外层墙与外空气夹层之间的热量传递,从而能够提高内外双循环隔热储粮仓库的隔热性能。

[0026] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

1. 设置外层墙、内层墙和仓库内墙壁智能控温系统,在外层墙与内层墙间形成有外空气夹层,以能够减少外层墙与内层墙之间的热量传递,且可以进一步在外空气夹层中形成外循环,以防止出现热量聚集;内层墙内形成有适于储存粮食的容纳腔,内层墙包括内层墙顶和内墙体,内墙体的内部形成有换热通道,仓库内墙壁智能控温系统包括出风口和进风口,出风口与换热通道的进风侧连通,进风口与换热通道的出风侧连通,从而使得仓库内墙壁智能控温系统能够一边通过出风口向换热通道中输入冷空气,一边通过进风口抽走换热通道中热空气,以能够降低内墙体的温度,从而能够保证容纳腔中靠近内墙体的粮食的温度不会超出低温储粮要求;

2. 外层墙包括外墙体和外层墙顶,外墙体的墙根处开设有地面自然风通风口,地面自然风通风口与外空气夹层连通,外层墙顶上开设有出风孔,出风孔与外空气夹层连通,从而使得在外空气夹层中的空气被加热时,热空气会向上移动并从出气孔处离开外空气夹层,以能够在外空气夹层中形成负压,从而能够将外界的空气经由地面自然风通风口吸入到外空气夹层中并在外空气夹层中形成气流,以能够通过流动的空气带走外空气夹层中的热量,减少外空气夹层传递给内层墙的热量。

附图说明

[0027] 图1是本申请的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库的原理图,其中的实心箭头示意了换热通道中的气流流向;

图2是本申请的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库沿水平方向截取的部分示意性剖视图;

图3是图2中A区域的示意性放大图,其中示出了卡槽。

[0028] 附图标记:1、外层墙;11、外墙体;111、地面自然风通风口;112、隔热层;12、外层墙顶;121、出风孔;2、内层墙;21、内层墙顶;22、内墙体;221、预制柱;2211、卡槽;222、内墙板;23、换热通道;231、循环风管;232、通风道;3、仓库内墙壁智能控温系统;4、地埋管;5、仓库内调节组件;51、仓库内制冷装置;52、地上通风笼;6、粮况检测组件;61、温度传感器;62、湿

度传感器;7、外空气夹层。

具体实施方式

[0029] 图1是本申请的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库的原理图,其中的实心箭头示意了换热通道中的气流流向,图2是本申请的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库沿水平方向截取的部分示意性剖视图。参见图1和图2,一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库,包括外层墙1、内层墙2和仓库内墙壁智能控温系统3,外层墙1与内层墙2之间形成有外空气夹层7,以能够减少外层墙1与内层墙2之间的热量传递,且可以进一步在外空气夹层7中形成外循环,以防止出现热量聚集;内层墙2内形成有适于储存粮食的容纳腔,内层墙2包括内层墙顶21和内墙体22,在内墙体22的内部形成有换热通道23,仓库内墙壁智能控温系统3可以是仓库专用中央空调,该仓库专用中央空调包括出风管道、进风管道和仓库内墙壁温度探头,仓库专用中央空调的出风管道与换热通道23的进风侧连通,仓库专用中央空调的进风管道与换热通道23的出风侧连通,以能够在将冷空气从换热通道23的进风侧输入内墙体22中的同时,将换热通道23中的热空气从换热通道23的出风侧抽回到仓库专用中央空调中,仓库内墙壁温度探头能够监测内墙体22的温度并将监测结果反馈给仓库专用中央空调,以使得仓库专用中央空调能够根据监测结果调整自身运行功率,在监测结果高于预定温度值加快输出冷空气的速度,在监测结果低于预定温度值减缓输出冷空气的速度,从而使得内墙体22的温度能够保持在预定温度值,该预定温度值可以设置为不高于低温储粮要求的温度,以保证容纳腔中靠近内墙体22的粮食的温度不会超出低温储粮要求,例如要求存储粮食的平均粮温低于 15°C ,局部最高温不超过 20°C ,则墙体温度应当控制在不大于 20°C 。上述仓库专用中央空调属于现有技术,在此不再赘述。

[0030] 参见图1和图2,外层墙1包括外墙体11和外层墙顶12,外墙体11的墙根处开设有地面自然风通风口111,地面自然风通风口111与外空气夹层7连通,外层墙顶12上开设有出风孔121,出风孔121与外空气夹层7连通。可以理解的是,在太阳光照射外层墙1时会加热外空气夹层7中的空气,而被加热的空气会向上移动并从出风孔121处离开外空气夹层7,以能够在外空气夹层7中形成负压,从而能够将外界的温度相对较低空气经由地面自然风通风口111吸入到外空气夹层7中并能在外空气夹层7中形成空气流动,以能够通过流动的空气带走外空气夹层7中的热量,使得外空气夹层7中不易聚集热量,从而能够减少外空气夹层7传递给内层墙2的热量。

[0031] 参见图1和图2,在一个实施例中,一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库还包括地埋管4,地埋管4的一端管口与地面自然风通风口111连通,地埋管4的另一端管口设于地表上,且地埋管4的管身埋设于地下,以使得从地面自然风通风口111处进入外空气夹层7中的空气会先从地埋管4中通过,由于地下温度较低,以能够降低空气的温度,从而能够更好的带走外空气夹层7中的热量。具体的,可以在地埋管4上远离地面自然风通风口111的一端的端口中设置滤网,以使得地埋管4不易将外界的杂物吸入自身中造成堵塞;还可以将该端口的开口设计成朝向地面的形式,以能够保证雨水不会从该端口处进入到地埋管4中造成堵塞。

[0032] 优选的,还可以将地埋管4设置为在与外空气夹层7连接前经过雨水排水管网,例如将地埋管4经过检查井,通过检查井内雨水和地埋管4中的空气间接换热,以能够通过雨

水排水管网对埋管4中的空气进行降温,从而降低进入外空气夹层7中空气的温度,以能够更好的带走外空气夹层7中的热量。

[0033] 参见图1和图2,换热通道23包括沿水平方向形成于内墙体22内部的多条通风道232和沿垂直方向埋设于内墙体22中的多根循环风管231,相邻的两根循环风管231间的内墙体22中均形成有至少一条通风道232,且相邻的两根循环风管231和这两根循环风管231间的通风道232形成为一组换热单元,在仓库专用中央空调的出风管道上设有与多组换热单元相对应数量的出风口,在仓库专用中央空调的进风管道上设有与多组换热单元相对应数量的进风口,换热单元中的两根循环风管231中的一者与其所对应的出风口连通,换热单元中的两根循环风管231中的另一者与其所对应的进风口连通。

[0034] 可以理解的是,冷空气在离开仓库专用中央空调的出风管道后会先进入到与该出风管道连通的多根循环风管231中,再进入到与循环风管231相连通的通风道232中,并沿该通风道232进入到与仓库专用中央空调的进风管道相连通的循环风管231中,最后顺着该循环风管231回到仓库专用中央空调中,从而能够在换热通道23中形成循环流动的低温气流,以能够降低内墙体22的温度,从而能够保证容纳腔中靠近内墙体22的粮食的温度不会超出低温储粮要求。

[0035] 图3是图2中A区域的示意性放大图,其中示出了卡槽。参见图1和图3,在一个实施例中,内墙体22包括多根预制柱221和多块内墙板222,预制柱221上沿垂直方向开设有两条卡槽2211,相邻的两根预制柱221上相对应的卡槽2211之间形成有插接道,内墙板222能够插入至插接道中并与卡槽2211卡接,在内墙板222与卡槽2211的槽底之间形成有安装间隙,循环风管231安装于安装间隙中,以能够通过先将内墙板222装入在插接道中以形成安装间隙,再将循环风管231装入安装间隙中,来将循环风管231与通风道232组合形成换热单元,从而能够便于换热单元的组装。具体的,内墙板222可以采用SP预应力空心板,以能够利用SP预应力空心板中的已有的空腔来作为内墙板222内部的通风道232,无需再在内墙板222的内部加工出通风道232,从而能够减少建造内外双循环隔热储粮仓库时的工程量。

[0036] 参见图1,一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库还包括仓库内调节组件5、粮况检测组件6和控制器(图中未示出),仓库内调节组件5、粮况检测组件6和控制器能够与仓库内墙壁智能控温系统3组合形成智能控温控湿系统,实现对仓库内粮食的温度和湿度的智能调节。具体的,仓库内调节组件5能够调节容纳腔内的粮食的温度和湿度,粮况检测组件6能够对容纳腔内的粮食的温度和湿度进行检测,且粮况检测组件6与控制器电连接并能够向控制器发送检测结果,控制器与仓库内调节组件5电连接,并能够根据接收到的检测结果控制仓库内调节组件5的开启或关闭;当控制器发现粮况检测组件6检测到的粮食温度或湿度中的任意一者超出低温储粮要求的范围时,控制器会控制仓库内调节组件5开启,以能够将容纳腔内的粮食的温度和湿度恢复到低温储粮要求的范围内,上述低温储粮要求的范围可以是:粮食的平均粮温低于 15°C ,局部最高温不超过 20°C ,湿度不高于百分之十五;当控制器发现粮况检测组件6检测到的粮食温度和湿度均保持在低温储粮要求的范围内时,控制器会控制仓库内调节组件5关闭,从而能够实现对接纳腔内粮况的自动调节。

[0037] 具体的,粮况检测组件6包括温度传感器61和湿度传感器62,温度传感器61可以使用光纤温度传感器,湿度传感器62可以是利用湿敏电阻制成的传感器,光纤温度传感器和湿度传感器62均设于内墙体22上靠近容纳腔的一侧的墙面上,且光纤温度传感器和湿度传

感器62均与控制器电连接,以能够同步检测容纳腔内粮食的温度和湿度,并将检测数据反馈给控制器;仓库内调节组件5包括仓库内制冷装置51和地上通风笼52,仓库内制冷装置51可以是仓库专用空调,该仓库专用空调与控制器电连接,地上通风笼52设于容纳腔的底部并与仓库专用空调连接,仓库专用空调能够吸入容纳腔内位于粮食上方的空气,在将吸入的空气冷却后再向地上通风笼52中输送冷气,地上通风笼52能够使冷气均匀的进入粮堆中,从而能够实现对粮食的降温;该仓库专用空调包括除湿模块(可以是空调的换热板,在制冷状态下可将空气中的水分冷凝成液滴以实现除湿),除湿模块能够降低仓库专用空调输出的冷气的湿度,当需要降低容纳腔内的湿度时,除湿模块会降低仓库专用空调输出的冷气的湿度,以能够替换仓库内湿度较高的空气,从而能够对容纳腔内进行降湿。上述具备除湿功能的仓库专用空调属于现有技术,在此不再赘述。

[0038] 具体的,在外层墙顶12上铺设光伏发电板(图中未示出),以能够避免外层墙顶12被阳光直射,从而既能够提高外层墙顶12的隔热性能,还能够为内外双循环隔热储粮仓库提供电力,使得内外双循环隔热储粮仓库更加经济节能;参见图2,在外墙体11上靠近内墙体22一侧的墙体上还设有隔热层112,该隔热层112可以是隔热铝箔,以能够减少外层墙1与外空气夹层7之间的热量传递,从而能够提高内外双循环隔热储粮仓库的隔热性能;外墙体11还可以采用具备良好的隔热性能的ALC板(即蒸压轻质混凝土),以能够进一步地提高内外双循环隔热储粮仓库的隔热性能;上述针对外墙体11的隔热设计能够减少外墙体11传递给外空气夹层7的热量,以使得在太阳光照射并同时加热外层墙顶12和外墙体11时,外空气夹层7中与外层墙顶12接触的空气会比与外墙体11接触的部分空气吸收更多的热量,从而能够使得在外空气夹层7下方的空气与上方的空气之间存在更大的热压差,以使得外空气夹层7中形成的气流速度更快,烟囱效应更加显著,从而能够通过气流从外空气夹层7中带走更多的热量。

[0039] 本申请的一种低碳减排内外双循环隔热储粮仓库在使用时的工作原理具体如下:

设置外层墙1、内层墙2和仓库内墙壁智能控温系统3,在外层墙1与内层墙2间形成有外空气夹层7,以能够减少外层墙1与内层墙2之间的热量传递,且可以进一步在外空气夹层7中形成外循环,以防止出现热量聚集;在内层墙2内形成有适于储存粮食的容纳腔,该内层墙2包括内层墙顶21和内墙体22,在内墙体22的内部形成有换热通道23,仓库内墙壁智能控温系统3包括出风口和进风口,出风口与换热通道23的进风侧连通,进风口与换热通道23的出风侧连通,从而使得仓库内墙壁智能控温系统3能够一边通过出风口向换热通道23中输入冷空气,一边通过进风口抽走换热通道23中热空气,以能够降低内墙体22的温度,从而能够保证容纳腔中靠近内墙体22的粮食的温度不会超出低温储粮要求。

[0040] 外层墙1包括外墙体11和外层墙顶12,在外墙体11的墙根处开设有地面自然风通风口111,地面自然风通风口111与外空气夹层7连通,外层墙顶12上开设有出风孔121,出风孔121与外空气夹层7连通,从而使得在外空气夹层7中的空气被加热时,热空气会向上移动并从出气孔处离开外空气夹层7,以能够在外空气夹层7中形成负压,从而能够将外界的空气经由地面自然风通风口111吸入到外空气夹层7中并在外空气夹层7中形成气流,以能够通过流动的空气带走外空气夹层7中的热量,减少外空气夹层7传递给内层墙2的热量。

[0041] 本具体实施方式的实施例均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,其中相同的零部件用相同的附图标记表示。故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的

等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

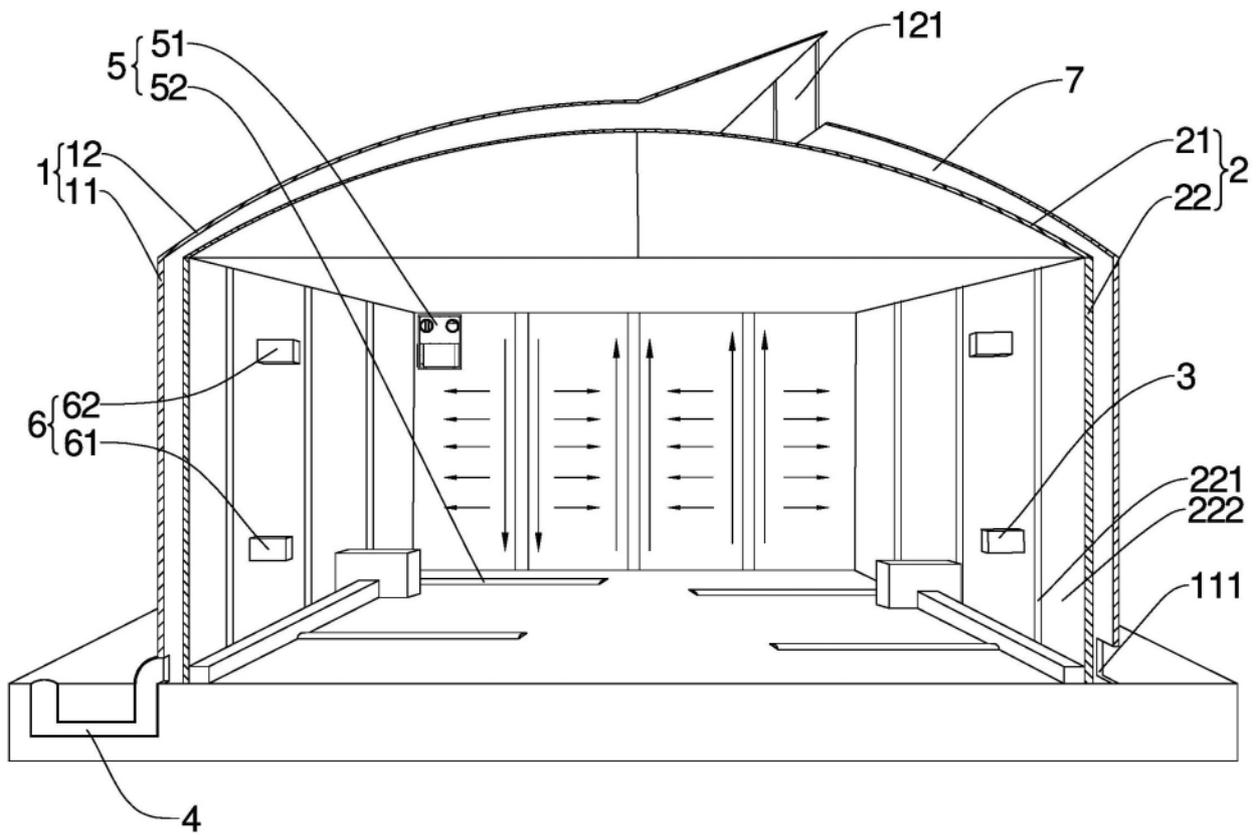


图 1

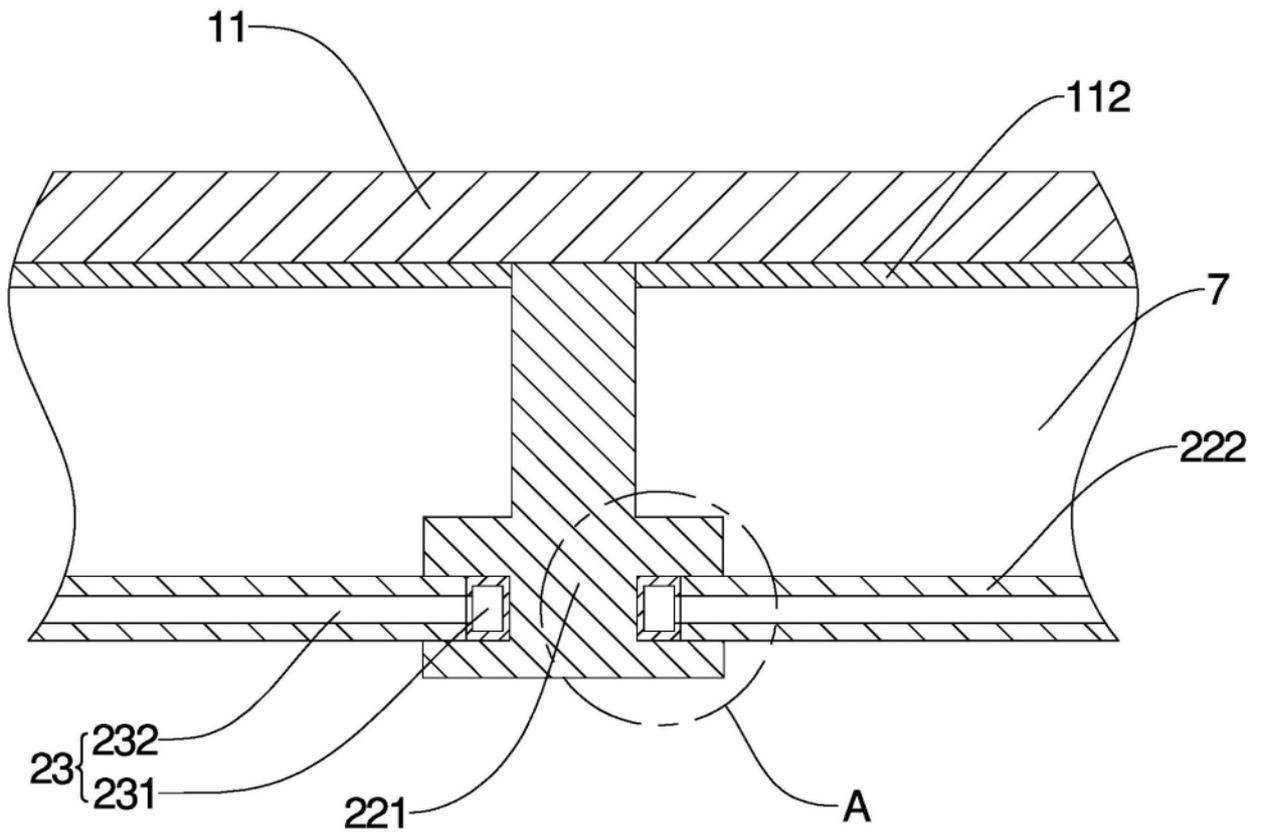
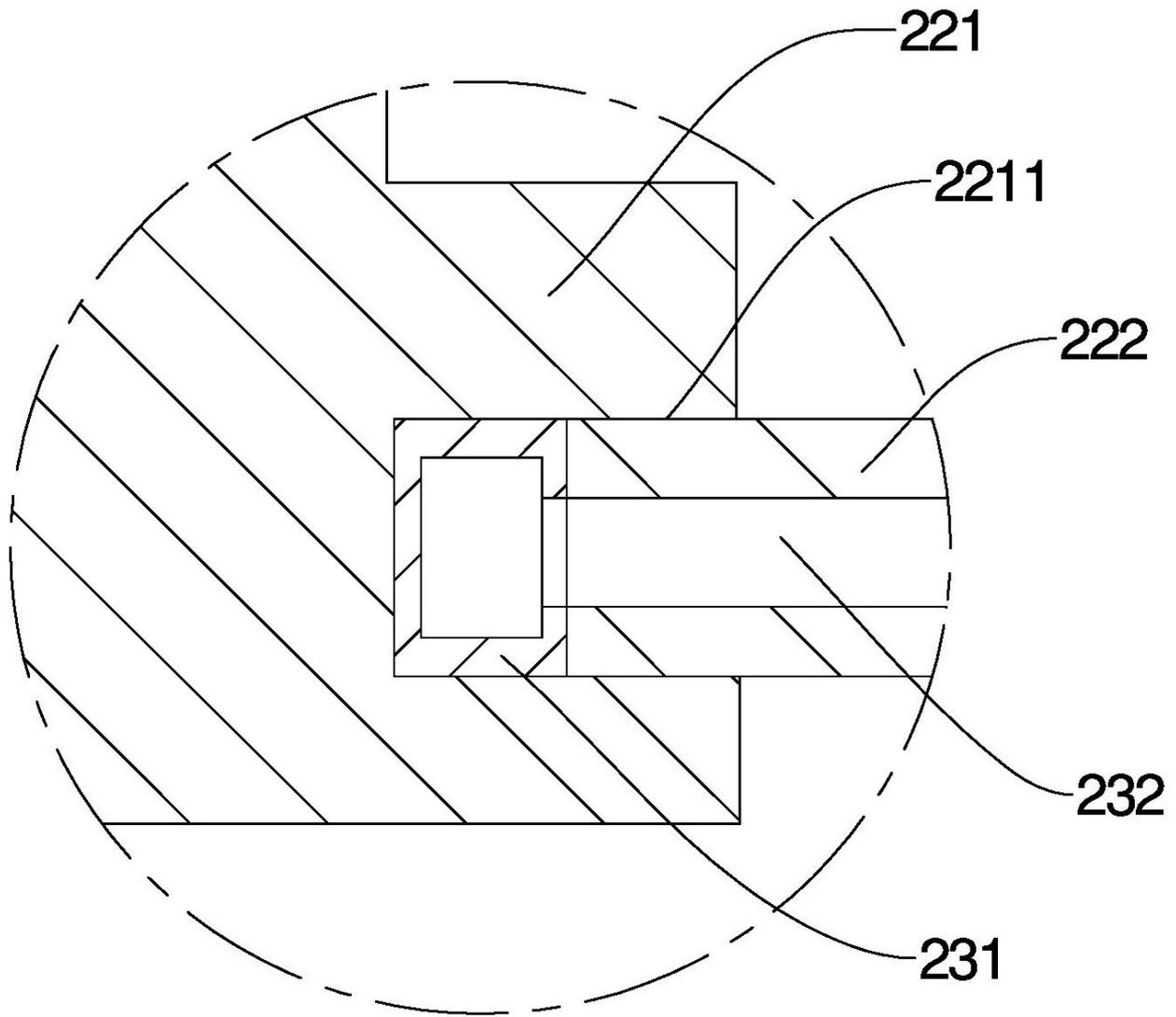


图 2



A

图 3