



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113558437 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 15

(21) 申请号 202110872913.2

(22) 申请日 2021.07.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113558437 A

(43) 申请公布日 2021.10.29

(73) 专利权人 郑州轻工业大学
地址 450000 河南省郑州市高新技术产业
开发区科学大道136号

(72) 发明人 吕彦力 袁培 王琳贺 刘皓文
杜孟雨

(74) 专利代理机构 郑州优盾知识产权代理有限
公司 41125

代理人 孙诗雨

(51) Int. Cl.

A47F 3/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2005156105 A, 2005.06.16

CN 204580653 U, 2015.08.26

CN 213208316 U, 2021.05.14

CN 104422227 A, 2015.03.18

CN 212481794 U, 2021.02.05

JP 2005345063 A, 2005.12.15

CN 102393104 A, 2012.03.28

CN 105571214 A, 2016.05.11

EP 1780492 A1, 2007.05.02

CN 212511994 U, 2021.02.09

吕彦力. 搁架长度对冷藏陈列柜性能的影响.《制冷与空调》.2018,第18卷(第3期),第10-14页.

审查员 黄雪莉

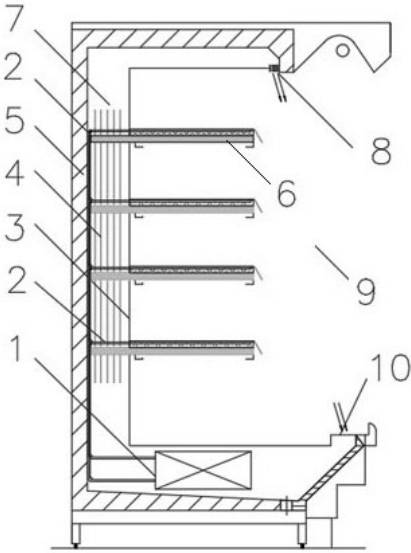
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,陈列柜内设置有风道,制冷系统的蒸发器位于风道中,风道中设置有翅片,背板上设置有冷藏搁架,冷藏搁架内设置有相变蓄能材料,相变蓄能材料内设置有与翅片相连的热管,相变材料内设置有经过风道的供冷管道,供冷管道并联在蒸发器与压缩机之间的并联制冷循环管路段上且设置有电磁阀,控制方法包括控制制冷系统及电磁阀动作的制冷模式和除霜模式。本发明运用制冷剂的储冷性、热管的均温性及相变蓄能材料的蓄冷、释冷特性,通过对冷藏搁架和制冷系统进行改进,制冷模式和除霜模式下控制供冷管道、制冷系统、循环风机采取不同的工作状态,解决目前冷藏陈列柜温度不均匀和波动大的问题。



1. 一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,所述陈列柜包括柜体(5),柜体(5)内侧设置有与外壁间隔配合的背板(3)、外侧设置有开放式端口(9),背板(3)与外壁之间设置有风道(7),风道(7)在开放式端口(9)的上下侧设置有对应的出风口(8)和回风口(10),制冷系统的蒸发器(1)位于风道(7)中,风道(7)中设置有翅片(4),柜体(5)内设置有连接在背板(3)上的冷藏搁架(6),冷藏搁架(6)包括上基板(11)和下基板(13),上基板(11)和下基板(13)之间设置有多孔介质材料(14),多孔介质材料(14)中设置有相变蓄能材料(15),相变蓄能材料(15)内设置有与翅片(4)相连的热管(12),其特征在于:所述出风口(8)和回风口(10)均设置有循环风机,所述相变蓄能材料(15)内设置有经过风道(7)的供冷管道(2),供冷管道(2)并联在蒸发器(1)与压缩机之间的并联制冷循环管路段上,供冷管道(2)与蒸发器(1)之间设置有第一电磁阀、与压缩机之间设置有第二电磁阀,并联制冷循环管路段与蒸发器(1)之间设置有第三电磁阀、与压缩机之间设置有第四电磁阀;

所述控制方法包括制冷模式和除霜模式:

制冷模式时,控制第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四电磁阀均打开,制冷系统和循环风机高功率运行,蒸发器(1)散发的冷量使风道(7)内形成低温环境,并在出风口(8)和回风口(10)之间形成高速低温风幕,风道(7)内的低温冷风经过翅片(4)后将冷量传递给热管(12),热管(12)形成冷凝段而同时向相变蓄能材料(15)、上基板(11)、下基板(13)传输冷量,相变蓄能材料(15)储存冷量,同时,供冷管道(2)中流动经过蒸发器(1)的制冷剂持续向相变蓄能材料(15)、上基板(11)、下基板(13)传输冷量,上基板(11)和下基板(13)的冷量传递至存储物品,相变蓄能材料(15)蓄能的同时与供冷管道(2)一起降低存储物品的温度波动;

除霜模式时,控制第一电磁阀、第二电磁阀打开且第三电磁阀、第四电磁阀关闭,控制制冷系统低功率运行,蒸发器(1)及供冷管道(2)向风道(7)散发少量冷量,相变蓄能材料(15)开始向上基板(11)、下基板(13)、热管(12)释放冷量,热管(12)形成蒸发段而吸收来自翅片(4)的热量,翅片(4)与供冷管道(2)共同降低风道(7)中的温度波动,同时,供冷管道(2)不断向相变蓄能材料(15)提供冷量,供冷管道(2)与相变蓄能材料(15)一起降低存储物品的温度波动。

2. 根据权利要求1所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述除霜模式时,控制循环风机高功率开启,蒸发器(1)、供冷管道(2)及翅片(4)散发的少量冷量使出风口(8)和回风口(10)之间形成高速中温风幕。

3. 根据权利要求1所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述除霜模式时,控制循环风机低功率开启,蒸发器(1)、供冷管道(2)及翅片(4)散发的少量冷量使出风口(8)和回风口(10)之间形成低速中温风幕。

4. 根据权利要求1所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述除霜模式时,控制循环风机关闭,蒸发器(1)、供冷管道(2)及翅片(4)散发的少量冷量使出风口(8)和回风口(10)形成中温氛围。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述出风口(8)处和回风口(10)处均设置有电动闸口,除霜模式时控制电动闸口的开度增大或减小或关闭。

6. 根据权利要求5所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述翅片

(4)与热管(12)可拆卸连接,背板(3)上设置有若干层固定孔(16),根据储存物品的不同,冷藏搁架(6)选择设置在不同的固定孔(16)处。

7.根据权利要求1-4、6任一项所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述供冷管道(2)包括位于冷藏搁架(6)内的固定段及位于风道(7)内的活动段,固定段与活动段之间通过伸缩管(17)相连。

8.根据权利要求7所述的无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,其特征在于:所述供冷管道(2)位于相变蓄能材料的部分为盘管,盘管平铺在上基板(11)和下基板(13)之间且从上基板(11)的左端延伸至右端、从后端延伸至前端。

一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷陈列柜技术领域,特别是指一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法。

背景技术

[0002] 冷藏陈列柜作为冷链末端是能源消耗非常大的设备,也是冷藏链最薄弱的环节。常见的冷藏陈列柜为敞开式陈列柜,由陈列柜本体、制冷系统、风路和冷藏搁架组成,其中柜体前端研制成开启式或者完全敞开式。现有的冷藏陈列柜工作时,制冷系统通过蒸发器产生的冷量绝大部分用来冷却风路管道中的空气,另一部分用于冷却冷藏搁架上的货物。柜体风路管道进出口循环时形成风幕,风幕中的冷空气一部分用于维持柜内低温,一部分将柜体内部的低温环境与外界的高温环境隔开,隔绝柜内与外界空气的传热传质,达到维持柜内物品温度和湿度的目的。

[0003] 但是,现有冷藏陈列柜在工作时,存在严重的内部温度不均匀的问题:第一,在商超、饭店等人流量较大的应用场所来自外界环境对柜内冷藏货物的辐射热较大,周围热湿空气通过风幕的渗透较多,外部较小的扰动就会造成食品温度较大的波动;第二,作为制冷设备的冷藏陈列柜存在冷壁面结霜的状况,在其运行时,制冷系统需要周期性除霜,会导致柜内温度回升,柜内及冷藏搁架温度波动大;第三,由于自身结构方面的原因,会造成柜内冷藏搁架前部温度高于后部,上部温度高于下部,食品贮藏温差大。因这种温度波动大和大温差的缺点威胁食品安全,冷藏陈列柜已成为冷链中最薄弱的环节。

[0004] 现有技术主要采用优化风幕和制冷系统来解决柜内温度波动和温差较大的问题。如优化风幕封闭柜内外环境的能力,可以缓解温差较大的问题,但是不能解决储存物温度波动较大的问题;对制冷系统进行优化,可以缓解食品温度波动的问题,没有有效解决食品冷藏搁架前后排温差大、上下温差大及对周围环境强烈敏感性的问题。如授权公告日为2015.08.26、授权公告号为CN 204580653 U的实用新型专利所公开的冷藏陈列柜的新型冷藏搁架,包括冷藏搁架本体,所述冷藏搁架本体包括上基板和下基板,在上基板和下基板之间设置有至少一根热管;热管的前部与上基板和下基板的前部相齐平,热管尾部露出于上基板和下基板后部,并在热管尾部上设置有翅片;在上基板和下基板所形成的空腔和热管外壁之间填充有多孔介质材料,在多孔介质材料的孔隙内注入有相变工质。

[0005] 另外,随着冷藏陈列柜在市场上的广泛应用,现有的陈列柜冷藏搁架不可拆卸、无法调整,不能满足不同使用场景的使用要求;此外,所贮货品体积也大小不一,不能使得陈列柜的储藏空间利用最大化。现有技术缺少解决或研究冷藏陈列柜各级冷藏搁架在使用时灵活拆卸、移动问题,但是如今的冷链市场呈现多样化,急需一款正常使用时及除霜时温度波动小且内置冷藏搁架可灵活拆装的冷藏陈列柜来解决广泛存在的柜内冷资源浪费、空间利用率低的问题。

发明内容

[0006] 针对上述背景技术中的不足,本发明提出一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,解决了现有冷藏柜温度波动大且易适用范围小的技术问题。

[0007] 本发明的技术方案是这样实现的:一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,所述陈列柜包括柜体,柜体内侧设置有与外壁间隔配合的背板、外侧设置有开放式端口,背板与外壁之间设置有风道,风道在开放式端口的上下侧设置有对应的出风口和回风口,制冷系统的蒸发器位于风道中,风道中设置有翅片,柜体内设置有连接在背板上的冷藏搁架,冷藏搁架包括上基板和下基板,上基板和下基板之间设置有多孔介质材料,多孔介质材料中设置有相变蓄能材料,相变蓄能材料内设置有与翅片相连的热管,所述出风口和回风口均设置有循环风机,所述相变材料内设置有经过风道的供冷管道,供冷管道并联在蒸发器与压缩机之间的并联制冷循环管路段上,供冷管道与蒸发器之间设置有第一电磁阀、与压缩机之间设置有第二电磁阀,并联制冷循环管路段与蒸发器之间设置有第三电磁阀、与压缩机之间设置有第四电磁阀;

[0008] 所述控制方法包括制冷模式和除霜模式:

[0009] 制冷模式时,控制第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四电磁阀均打开,制冷系统和循环风机高功率运行,蒸发器散发的冷量使风道内形成低温环境,并在出风口和回风口之间形成高速低温风幕,风道内的低温冷风经过翅片后将冷量传递给热管,热管形成冷凝段而同时向相变蓄能材料、上基板、下基板传输冷量,相变蓄能材料储存冷量,同时,供冷管道中流动经过蒸发器的制冷剂持续向相变蓄能材料、上基板、下基板传输冷量,上基板和下基板的冷量传递至存储物品,相变蓄能材料蓄能的同时与供冷管道一起降低存储物品的温度波动;

[0010] 除霜模式时,控制第一电磁阀、第二电磁阀打开且第三电磁阀、第四电磁阀关闭,控制制冷系统低功率运行,蒸发器及供冷管道向风道散发少量冷量,相变蓄能材料开始向上基板、下基板、热管释放冷量,热管形成蒸发段而吸收来自翅片的热量,翅片与供冷管道共同降低风道中的温度波动,同时,供冷管道不断向相变蓄能材料提供冷量,供冷管道与相变蓄能材料一起降低存储物品的温度波动。

[0011] 所述除霜模式时,控制循环风机高功率开启,蒸发器、供冷管道及翅片散发的少量冷量使出风口和回风口之间形成高速中温风幕。

[0012] 或者所述除霜模式时,控制循环风机低功率开启,蒸发器、供冷管道及翅片散发的少量冷量使出风口和回风口之间形成低速中温风幕。

[0013] 或者所述除霜模式时,控制循环风机关闭,蒸发器、供冷管道及翅片散发的少量冷量使出风口和回风口形成中温氛围。

[0014] 进一步地,所述出风口处和回风口处均设置有电动闸口,除霜模式时控制电动闸口的开度增大或减小或关闭。

[0015] 进一步地,所述翅片与热管可拆卸连接,背板上设置有若干层固定孔,根据储存物品的不同,冷藏搁架选择设置在不同的固定孔处。

[0016] 进一步地,所述供冷管道包括位于冷藏搁架内的固定段及位于风道内的活动段,固定段与活动段之间通过伸缩管相连。

[0017] 进一步地,所述供冷管道位于相变蓄能材料的部分为盘管,盘管平铺在上基板和

下基板之间且从上基板的左端延伸至右端、从后端延伸至前端。

[0018] 本发明运用制冷剂的储冷性、热管的均温性及相变蓄能材料的蓄冷、释冷特性,在保证不改变陈列柜现有整体结构的前提下,通过对冷藏搁架和制冷系统进行改进,制冷模式和除霜模式下控制供冷管道、制冷系统、循环风机采取不同的工作状态,解决目前冷藏陈列柜温度不均匀和波动大的问题。另外,本发明中的冷藏搁架采用模块化设计,可以灵活地安装在背板的不同位置,既扩大了适用范围,又不影响冷藏陈列柜温度的稳定性。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明的剖视结构示意图;

[0021] 图2为图1中冷藏搁板的透视图;

[0022] 图3为图2中A-A面的剖视图;

[0023] 图4为图2中B-B面的剖视图;

[0024] 图5为实施例4的结构示意图;

[0025] 其中:

[0026] 1、蒸发器,2、供冷管道,3、背板,4、翅片,5、柜体,6、冷藏搁架,7、风道,8、出风口,9、开放式端口,10、回风口,11、上基板,12、热管,13、下基板,14、多孔介质材料,15、相变蓄能材料,16、固定孔,17、伸缩管。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例1,一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,如图1-图4所示,所述陈列柜包括柜体5,柜体5的外形与现有开放式陈列柜相同,柜体5内侧设置有与外壁间隔配合的背板3、外侧设置有开放式端口9。背板3与外壁之间设置有风道7,风道7在开放式端口9的上下侧设置有对应的出风口8和回风口10,所述出风口8和回风口10均设置有循环风机,通过循环风机的运行,风道7内的空气可经过开放式端口9循环流动而形成隔绝风幕。

[0029] 所述柜体5内设置有制冷系统,制冷系统包括循环连接的制冷四大件:压缩机-冷凝器-膨胀阀-蒸发器。制冷系统的蒸发器1位于风道7中,在蒸发器1在制冷剂的作用下释放冷量时,能将冷量传送至风道7中。风道7中设置有翅片4,风道7中的冷量可以传至翅片4。

[0030] 所述柜体5内设置有连接在背板3上的若干个冷藏搁架6,各个冷藏搁架6上下间隔分布,冷藏搁架6上用于放置储存物品。所述冷藏搁架6包括上基板11和下基板13,上基板11和下基板13之间设置有多孔介质材料14,多孔介质材料14中设置有相变蓄能材料15,相变蓄能材料15能够实现上基板11、下基板13与风道7之间的热量交换。所述相变蓄能材料15内设置有与翅片4相连的热管12,通过热管12均匀传递冷量和热量的作用,相变蓄能材料15能

够从风道7获得冷量而蓄冷,也能够将上基板11和下基板13的热量传递至风道7而排出。

[0031] 所述相变材料15内设置有经过风道7的供冷管道2,供冷管道2并联在蒸发器1与压缩机之间的并联制冷循环管路段上,即供冷管道2与制冷四大件中压缩机与蒸发器1之间的管路并联。供冷管道2与蒸发器1之间设置有第一电磁阀101、与压缩机之间设置有第二电磁阀102,并联制冷循环管路段与蒸发器1之间设置有第三电磁阀103、与压缩机之间设置有第四电磁阀104,通过控制各个电磁阀的启闭,能够改变制冷系统中制冷剂的局部流向。

[0032] 所述控制方法包括制冷模式和除霜模式:

[0033] 制冷模式时,控制第一电磁阀101、第二电磁阀102、第三电磁阀103和第四电磁阀104均打开,制冷系统中的制冷剂既可以通过并联制冷循环管路段从蒸发器1流向压缩机,也可以通过供冷管道2从蒸发器流向压缩机,流经供冷管道2的制冷剂虽然温度有升高,但是仍然处于低温状态,能够继续利用,其冷量可通过供冷管道2向冷藏搁架6输送而进行热量交换。

[0034] 此时,控制制冷系统和循环风机高功率运行,蒸发器1散发的冷量使风道7内形成低温环境,并在出风口8和回风口10之间形成大流量的高速低温风幕,高速低温风幕将隔架6与外部隔绝,既避免了热量交换,也能降低热辐射。

[0035] 而风道7内的低温冷风经过翅片4后将冷量传递给热管12,此时,热管12形成冷凝段而同时向相变蓄能材料15、上基板11、下基板13传输冷量。相变蓄能材料15处于储能模式而储存冷量,同时,供冷管道2中流动的经过蒸发器1的制冷剂持续向相变蓄能材料15、上基板11、下基板13传输冷量,上基板11和下基板13的冷量传递至存储物品,用以维持存储物品的温度恒定。而相变蓄能材料15蓄能的同时,也与供冷管道2一起降低了存储物品的温度波动。

[0036] 除霜模式时,控制第一电磁阀101、第二电磁阀102打开且第三电磁阀103、第四电磁阀104关闭,则制冷系统中的制冷剂不可以通过并联制冷循环管路段从蒸发器1流向压缩机,只可以通过供冷管道2从蒸发器流向压缩机,流经供冷管道2的制冷剂虽然温度有升高,但是仍然处于低温状态,能够继续利用,其冷量可通过供冷管道2向冷藏搁架6输送而进行热量交换。

[0037] 此时,控制制冷系统低功率运行,蒸发器1及供冷管道2会向风道7散发少量冷量,相变蓄能材料15开始向上基板11、下基板13、热管12释放冷量。相变蓄能材料15释放的冷量为主要冷量且分为两部分,一部分用以向上基板11、下基板13供冷,来维持储存物品的温度,另一部分通过热管12传递给风道7中的空气,热管12形成蒸发段而吸收来自翅片4的热量,来维持风道7保持相对低温。而供冷管道2的冷量及蒸发器1的冷量为辅助冷量,其中供冷管道2的辅助冷量又分为两部分,一部分用以向上基板11、下基板13、相变蓄能材料15供冷,由于供冷管道2中的制冷剂具有持续性,可以与相变蓄能材料15一起降低存储物品的温度波动;供冷管道2另一部分的冷量与蒸发器1释放的冷量共同作用,由于两者具有同步性和持续性,可以对相变蓄能材料15通过热管12和翅片4向风道传递的冷量进行辅助,翅片4、供冷管道2、蒸发器1共同降低风道7中的温度波动。

[0038] 所述除霜模式时,控制循环风机高功率开启,则蒸发器1、供冷管道2及翅片4散发的少量冷量使出风口8和回风口10之间形成高速中温风幕。由于其循环风机处于高功率运行状态,其形成的风幕流量大且流速高而不易被外界空气穿透,同时,中温的风幕与外界空

气温差不大,在此处短时间内不会吸收较多热量,可以起到很好的隔绝作用。

[0039] 但是从另一方面来说,正是由于其流量大、流速快,导致附近压强低而会“吸附”外界的空气从回风口10进入风道7而参与循环,这样会导致风道7中的温度波动大难以控制。因此,在出风口8处和回风口10处均设置电动闸口,在除霜模式时将出风口8处的电动闸口调大而回风口10处的电动闸口调小,这样既能降低流速,而且加厚了风幕的厚度,使风幕的宽度覆盖整个回风口10处的开口宽度,进而避免了风幕“吸附”的外界空气进入风道7,避免风道7内温度波动,维持风道7中温度恒定。

[0040] 实施例2,一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,所述除霜模式时,控制循环风机低功率开启,蒸发器1、供冷管道2及翅片4散发的少量冷量使出风口8和回风口10之间形成低速中温风幕。低速中温风幕的流量小、流速慢,因此与外界空气和冷藏搁架6周围的空气接触时间长,其优势体现在两个方面:第一,能够吸收需要除霜部位的冷量,有助于除霜;第二,能够将吸收到的除霜部位的冷量与外界空气的热量进行混合,混合后的风幕温度与出风口8处排出的气体温度温差较小,能够有效降低风道7中的温度波动。

[0041] 但是,从另一方面来说,冷藏搁架6周围的温度与外界空气的温度差别较大,则冷藏搁架6所处环境的压力大于风幕外的压力,而风幕流速低且处于中温状态,因此风幕对内部冷量的吸收大于对外界热量的吸收,则进入风道7中的空气仍然会导致一定的温度波动。因此,在回风口10处均设置电动闸口,在除霜模式时将回风口10处的电动闸口调大,这样使得风幕的剖面形成楔形,能够使风幕在回风口10处流速进一步变缓而进行冷热交换,避免风道7内温度波动,维持风道7中温度恒定。

[0042] 本实施例的其他方法与实施例1相同。

[0043] 实施例3,一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,所述除霜模式时,控制循环风机关闭,蒸发器1、供冷管道2及翅片4散发的少量冷量使出风口8和回风口10形成中温氛围。所述中温氛围即在出风口8和回风口10形成的,则隔架6周围的冷空气与外界的热空气均会在此处聚拢进行热交换,失去了循环风机的动力后在此处进行热交换的热量会减少且变缓,缓和的中温气体进入风道7中后不会引起大的温度波动,重要的是能够加快除霜。

[0044] 虽然中温气团无法有效阻止外部空气进入隔架6附近,但是相变蓄能材料15和供冷管道2会维持隔架温度平衡,存在的问题是,环境具有多样性,当外部空气很高时,有助于除霜的优势也会导致相变蓄能材料15和供冷管道2的供冷失效,无法维持冷藏搁架6处的温度平衡。因此,所述出风口8处和回风口10处均设置电动闸口,除霜模式时控制电动闸口的关闭,则避免了外界空气对风道7、相变蓄能材料15和供冷管道2的影响。

[0045] 本实施例的其他方法与实施例1相同。

[0046] 实施例4,一种无温度波动的冷藏陈列柜控制方法,如图2、3、5所示,所述翅片4与热管12可拆卸连接,背板3上设置有若干层固定孔16,根据储存物品的不同,冷藏搁架6选择设置在不同的固定孔16处。所述供冷管道2包括位于冷藏搁架6内的固定段及位于风道7内的活动段,固定段与活动段之间通过伸缩管17相连。冷藏搁架采用模块化设计,可以灵活地安装在背板的不同位置,既扩大了适用范围,又不影响冷藏陈列柜温度的稳定性。

[0047] 进一步地,所述供冷管道2位于相变蓄能材料的部分为盘管,盘管平铺在上基板11和下基板13之间且从上基板11的左端延伸至右端、从后端延伸至前端,冷藏搁架6整体的温度均衡,进一步降低温度波动。

[0048] 本发明未详尽之处均为本领域技术人员所公知的常规技术手段。

[0049] 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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

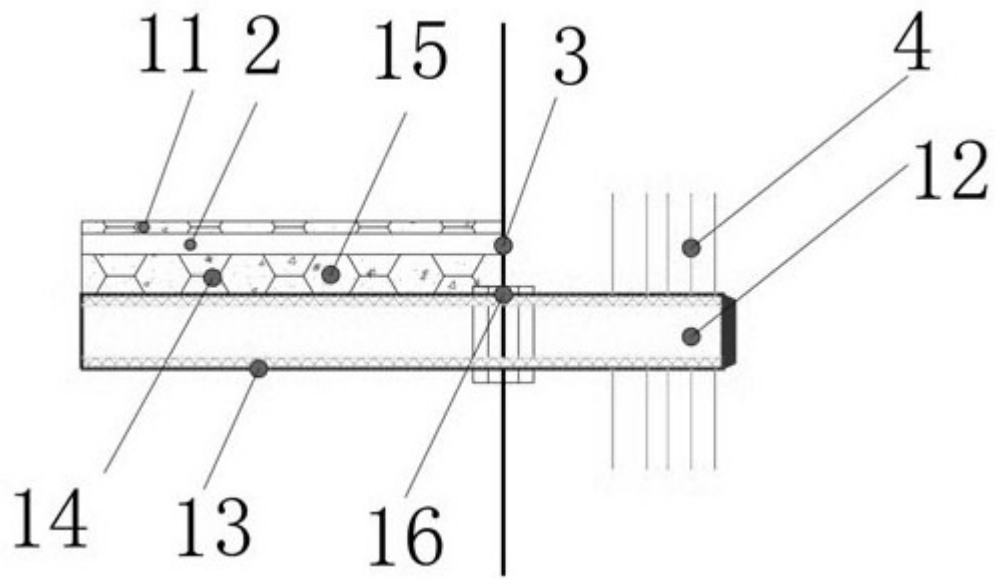


图 3

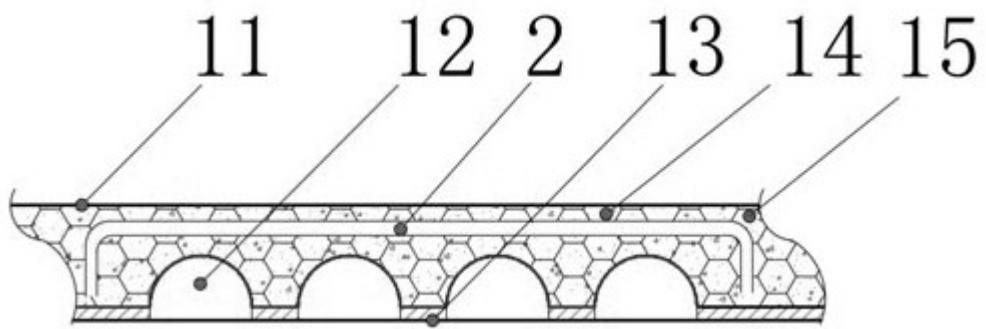


图 4

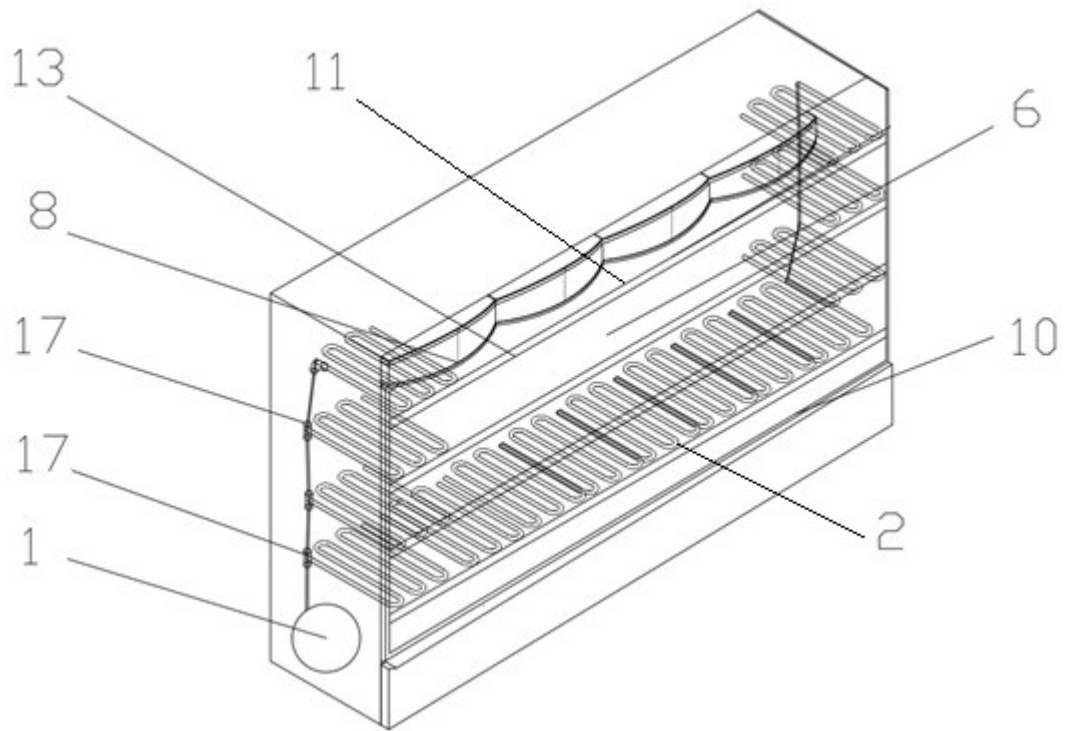


图 5