



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106347884 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610975515.2

(22)申请日 2016.11.07

(71)申请人 高秀民

地址 266109 山东省青岛市城阳区小寨子  
村玫瑰苑小区6号楼1单元602

(72)发明人 高秀民

(51)Int.Cl.

B65D 88/74(2006.01)

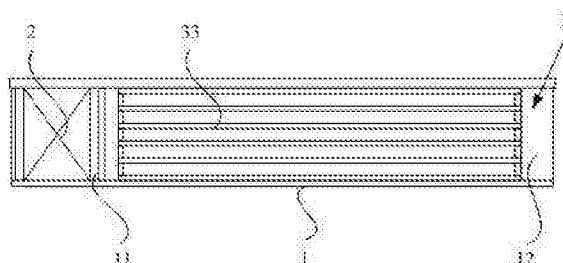
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

## (54)发明名称

半导体制冷式集装箱及制冷方法

## (57)摘要

本发明公开了一种半导体制冷式集装箱及制冷方法。集装箱,包括集装箱、半导体制冷器和水冷模组,水冷模组包括主水箱、第一水泵、多层换热水垫和气泵,换热水垫中分布有多个支撑气囊,换热水垫具有进水口和回水口,进水口通过对应的电磁阀与第一水泵连接,回水口通过对应的电磁阀与主水箱连接,第一水泵与主水箱连接,换热水垫的下部设置有多空气弹簧,空气弹簧和支撑气囊分别通过对应的电磁阀与气泵连接,多层换热水垫堆叠在一起;半导体制冷器的冷端部嵌入在主水箱中,集装箱设置有机仓和储物室,半导体制冷器、主水箱、第一水泵和气泵位于机仓中,换热水垫位于储物室中。实现提高半导体制冷式集装箱的制冷效果和存储安全性。



1. 一种半导体制冷式集装箱,包括集装箱,其特征在于,还包括水冷模组和半导体制冷器,所述水冷模组包括主水箱、第一水泵、多层换热水垫和气泵,所述换热水垫中分布有多个支撑气囊,所述换热水垫具有进水口和回水口,所述进水口通过对应的电磁阀与所述第一水泵连接,所述回水口通过对应的电磁阀与所述主水箱连接,所述第一水泵与所述主水箱连接,所述换热水垫的下部设置有多个空气弹簧,所述空气弹簧和所述支撑气囊分别通过对应的电磁阀与所述气泵连接,多层所述换热水垫堆叠在一起;所述半导体制冷器的冷端部密封嵌入在所述主水箱中,所述集装箱设置有机仓和储物室,所述半导体制冷器、所述主水箱、所述第一水泵和所述气泵位于所述机仓中,所述换热水垫位于所述储物室中。

2. 根据权利要求1所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,每层所述换热水垫包括多个相互独立的水囊,每个所述水囊配置有所述支撑气囊和所述空气弹簧,多个所述水囊依次并排固定连接在一起,所述水囊的两侧壁设置有支撑气柱,所述支撑气柱通过对应的电磁阀与所述气泵连接。

3. 根据权利要求2所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,所述水囊的一侧部为进水通道,另一侧部为回水通道,所述水囊的中部为热传递部;所述进水通道具有所述进水口,所述回水通道具有所述回水口,所述进水通道和所述回水通道分别与所述热传递部之间形成多个透水缝隙。

4. 根据权利要求3所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,多个所述透水缝隙沿水流流动方向逐渐变长。

5. 根据权利要求3所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,所述支撑气囊整体呈条形结构并设置在所述进水通道和所述回水通道之间,所述支撑气囊的两侧分别形成有多个紊流气齿,相邻两个所述支撑气囊之间形成连接所述进水通道和所述回水通道的紊流流道。

6. 根据权利要求5所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,所述支撑气囊固定在所述水囊的内壁上,所述紊流气齿悬浮在所述水囊中。

7. 根据权利要求1所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,所述半导体制冷器的热端部上设置有辅助水箱;所述半导体制冷式集装箱还包括除湿模块,所述除湿模块包括两个膜式液体除湿器、中间换热器、两个溶液泵和两个第二水泵,所述中间换热器包括相互热交换的第一换热通道和第二换热通道;所述膜式液体除湿器包括散热水管、保护膜和加除湿膜,所述散热水管外包裹有所述保护膜,所述保护膜外包裹有所述加除湿膜,所述保护膜和所述加除湿膜之间形成溶液通道;其中一所述散热水管通过对应的所述第二水泵与所述主水箱连接,另一所述散热水管通过对应的所述第二水泵与所述辅助水箱连接;其中一所述溶液通道的两端口分别与所述第一换热通道的进口和所述第二换热通道的出口连接,另一所述溶液通道的两端口分别与所述第一换热通道的出口和所述第二换热通道的进口连接;所述第一换热通道和所述第二换热通道上分别设置有所述溶液泵;其中一所述膜式液体除湿器位于所述储物室中,另一所述膜式液体除湿器、所述中间换热器、两个所述第二水泵、两个所述溶液泵位于所述机仓中。

8. 根据权利要求7所述的半导体制冷式集装箱,其特征在于,所述散热水管上还设置有翅片,所述翅片设置有胀管孔,所述散热水管设置在所述胀管孔中,所述保护膜和所述加除湿膜位于所述胀管孔中,所述胀管孔的边缘设置有用于供所述溶液通道穿过的缺口。

9. 一种半导体制冷式集装箱的制冷方法,其特征在于,采用如权利要求1-8任一所述的

半导体制冷式集装箱;所述制冷方法为:

步骤1、气泵启动,对支撑气囊和空气弹簧充气,使得在相邻两层换热水垫之间形成储物空间;

步骤2、第一水泵启动,将主水箱中被半导体制冷器制冷的水输送至换热水垫中进行循环;

步骤3、将待运输的物品放入到相邻的两层换热水垫之间,并调节相邻两层换热水垫之间的空气弹簧的气压,使得物品夹在两层换热水垫之间。

## 半导体制冷式集装箱及制冷方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及冷链制冷设备,尤其涉及一种半导体制冷式集装箱及制冷方法。

### 背景技术

[0002] 目前,货物的运输和存储通常对温度有一定的要求,有的货物需要较低的冷冻温度(例如:冰冻产品),而有的货物需要冷藏温度(例如:蔬菜、水果等)。现有技术中,冷链运输涉及运输集装箱和冷库,而针对货物在运输或存储过程中进行制冷的设备通常采用风冷或直冷的方式,例如:以货物运输为例,通常采用在集装箱上配置制冷系统,制冷系统产生的冷量以冷风或直接冷却的方式对集装箱内部进行制冷。但是,在实际使用过程中,集装箱体内的温度存在分布不均的现象;与此同时,在冷链运输或存储过程中,被冷藏的物品也容易因震动而发生损坏。如何设计一种制冷效果好且存储安全性高的半导体制冷式集装箱是本发明所要解决的技术问题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种半导体制冷式集装箱及制冷方法,实现提高半导体制冷式集装箱的制冷效果和存储安全性。

[0004] 本发明提供的技术方案是,一种半导体制冷式集装箱,包括集装箱、水冷模组和半导体制冷器,所述水冷模组包括主水箱、第一水泵、多层换热水垫和气泵,所述换热水垫中分布有多个支撑气囊,所述换热水垫具有进水口和回水口,所述进水口通过对应的电磁阀与所述第一水泵连接,所述回水口通过对应的电磁阀与所述主水箱连接,所述第一水泵与所述主水箱连接,所述换热水垫的下部设置有多个空气弹簧,所述空气弹簧和所述支撑气囊分别通过对应的电磁阀与所述气泵连接,多层所述换热水垫堆叠在一起;所述半导体制冷器的冷端部密封嵌入在所述主水箱中,所述集装箱设置有机仓和储物室,所述半导体制冷器、所述主水箱、所述第一水泵和所述气泵位于所述机仓中,所述换热水垫位于所述储物室中。

[0005] 本发明还提供一种半导体制冷式集装箱的制冷方法,采用上述半导体制冷式集装箱;所述制冷方法为:

步骤1、气泵启动,对支撑气囊和空气弹簧充气,使得在相邻两层换热水垫之间形成储物空间;

步骤2、第一水泵启动,将主水箱中被半导体制冷器制冷的水输送至换热水垫中进行循环。

[0006] 步骤3、将待运输的物品放入到相邻的两层换热水垫之间,并调节相邻两层换热水垫之间的空气弹簧的气压,使得物品夹在两层换热水垫之间。

[0007] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:本发明提供的半导体制冷式集装箱及制冷方法,通过采用水冷模组对集装箱中的物品进行制冷,半导体制冷器对主水箱中的水进行制冷后,主水箱中的水经由第一水泵输送至各层换热水垫中,利用相邻两层换热水垫

水垫贴在物品直接进行制冷,能够有效的提高制冷效率,同时,换热水垫中的水循环流动,使得换热水垫中各处的水温分布均匀,提高制冷效果;另外,由于物品在两层换热水垫之间放置,在运输存放过程中,可以有效的减少因碰撞而发生损坏,提高存储安全性。而换热水垫自身通过支撑气囊撑开,一方面便于水在换热水垫中流动,另一方面确保换热水垫对其上放置的物品提供足够的支撑力,并且,两层换热水垫之间的空气弹簧能够控制两层换热水垫之间的距离,使得上层的换热水垫能够贴靠在物品上,获得更加的制冷效果。

## 附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0009] 图1为本发明半导体制冷式集装箱实施例的结构示意图;

图2为本发明半导体制冷式集装箱实施例中换热水垫的结构示意图一;

图3为本发明半导体制冷式集装箱实施例中换热水垫的结构示意图二;

图4为本发明半导体制冷式集装箱实施例中水囊的结构示意图;

图5为本发明半导体制冷式集装箱实施例中除湿模块的原理图;

图6为本发明半导体制冷式集装箱实施例中水冷模块的原理图;

图7为本发明半导体制冷式集装箱实施例中膜式液体除湿器的主视图;

图8为本发明半导体制冷式集装箱实施例中膜式液体除湿器的侧视图;

图9为图8中A区域的局部放大示意图。

## 具体实施方式

[0010] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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作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。

[0011] 如图1、图2、图5和图6所示,本实施例半导体制冷式集装箱,包括集装箱1、半导体制冷器2和水冷模组3,所述水冷模组3包括主水箱31、第一水泵32、多层换热水垫33和气泵(未图示),所述换热水垫33中分布有多个支撑气囊35,所述换热水垫33具有进水口(未标记)和回水口(未标记),所述进水口通过对应的电磁阀与所述第一水泵32连接,所述回水口通过对应的电磁阀与所述主水箱31连接,所述第一水泵32与所述主水箱31连接,所述换热水垫33的下部设置多个空气弹簧36,所述空气弹簧36和所述支撑气囊35分别通过对应的电磁阀与所述气泵连接,多层所述换热水垫33堆叠在一起;所述半导体制冷器2的冷端部密封嵌入在所述主水箱31中,所述集装箱1设置有机仓11和储物室12,所述半导体制冷器2、所述主水箱31、所述第一水泵32和所述气泵位于所述机仓11中,所述换热水垫33位于所述储物室12中。

[0012] 具体而言,本实施例半导体制冷式集装箱通过半导体制冷器2中的冷端部21产生冷量对主水箱31中的制冷溶液进行制冷,主水箱31中的制冷溶液经由第一水泵32注入到不

同的换热水垫33中,制冷溶液在换热水垫33中进行热交换对储物室12中的物品进行制冷后流回到主水箱31中;而换热水垫33中的支撑气囊35将充气将换热水垫33的内部腔体撑开便于制冷溶液流动,同时,支撑气囊35能够支撑住换热水垫33上放置的物品,而空气弹簧36将相邻的两个换热水垫33支撑间隔开,从而在两个相邻的换热水垫33之间形成储物空间,物品在两层换热水垫33之间放置,并通过控制空气弹簧36的气压值,来调节空气弹簧36的高度,以调节两层换热水垫33之间的距离,使得上层的换热水垫33能够贴靠在物品上,使得物品上下均匀的直接受冷,获得更加的制冷效果。其中,制冷溶液根据储物室12中所储物的物品的储存温度不同选用不同的液体载冷介质,例如:水或制冷剂等载冷剂,本实施例对主水箱31中盛放的制冷溶液不做限制。

[0013] 进一步的,为了方便使用提供使用通用性和便利性,如图3-图4所示,每层所述换热水垫33包括多个相互独立的水囊331,每个所述水囊331配置有所述支撑气囊35和所述空气弹簧36,多个所述水囊331依次并排固定连接在一起,所述水囊331的两侧壁设置有支撑气柱332,所述支撑气柱332通过对应的电磁阀与所述气泵连接。具体的,在实际使用过程中,根据储存的物品数量不同,调节换热水垫33的尺寸,即根据储物需要对水囊331的支撑气囊35和空气弹簧36进行充气,而无需将整个换热水垫33充满气注满制冷溶液,一方面可以更加灵活的使用换热水垫33对物品提供特定量的制冷量,另一方面可以有效的降低能耗。优选的,为了使得换热水垫33的温度分布均匀,提供制冷效果,所述水囊331的一侧部为进水通道3311,另一侧部为回水通道3312,所述水囊331的中部为热传递部3313;所述进水通道3311具有所述进水口,所述回水通道3312具有所述回水口,所述进水通道3311和所述回水通道3312分别与所述热传递部3313之间形成多个透水缝隙3310。第一水泵32输出的制冷溶液通过进水通道3311进入到热传递部3313进行热交换,而热传递部3313中的水进行热交换后再通过回水通道3312流回到主水箱31实现水的循环,而透水缝隙3310能够有效的使得进入到热传递部3313中水在各个部分均匀分布,优选的,多个所述透水缝隙3310沿水流流动方向逐渐变长,由于进水通道3311进水口处的水压较大,随着水的流动水压将有所减小,而渐变分布的透水缝隙3310能够更加均匀的分配流入到热传递部3313不同部位处的水,使得热传递部3313的温度分布均匀。而为了更好的提高温度分布均匀性,所述支撑气囊35整体呈条形结构并设置在所述进水通道3311和所述回水通道3312之间,所述支撑气囊35的两侧分别形成有多个紊流气齿351,相邻两个所述支撑气囊35之间形成连接所述进水通道3311和所述回水通道3312的紊流流道,在紊流流道的作用下,能够更加均匀的分配热传递部3313中各个部位的水量分布,确保各个位置的温度均匀性,另外,紊流气齿351能够对水流起到缓冲的作用,使得水流能够充分的通过热传递部3313散冷。优选的,所述气柱支撑气囊35固定在水囊331的内壁上,所述紊流气齿351悬浮在所述水囊331中。

[0014] 更进一步的,为了调节储物室12中的湿度,以满足特殊物品的储存要求,如图5、图7、图8和图9所示,半导体制冷器2的热端部22上连接有辅助水箱34;而所述半导体制冷器集装箱还包括除湿模块,所述除湿模块包括两个膜式液体除湿器23和24、中间换热器25、第二水泵27和两个溶液泵26,所述中间换热器25包括相互热交换的第一换热通道(未标记)和第二换热通道(未标记);所述膜式液体除湿器23和24包括散热水管251、保护膜252和加除湿膜253,所述散热水管251外包裹有所述保护膜252,所述保护膜252外包裹有所述加除湿膜253,所述保护膜252和所述加除湿膜253之间形成溶液通道250;膜式液体除湿器24的散热

水管通过对应的所述第二水泵27与所述主水箱31连接,膜式液体除湿器23的散热水管251通过对应的所述第二水泵27与所述辅助水箱34连接;膜式液体除湿器24的所述溶液通道250的两端口分别与所述第一换热通道的进口和所述第二换热通道的出口连接,膜式液体除湿器23的所述溶液通道250的两端口分别与所述第一换热通道的出口和所述第二换热通道的进口连接;所述第一换热通道和所述第二换热通道上分别设置有所述溶液泵26。具体的,在实际使用过程中,两个膜式液体除湿器23和24的散热水管分别与辅助水箱34和主水箱31连接形成冷媒流动回路,而两个膜式液体除湿器23和24中的溶液通道250用于供溶液流动,保护膜252将隔绝溶液与散热水管251的表面接触,以保护散热水管251免受溶液的腐蚀,而加除湿膜253保证空气中的水蒸气能自由进出溶液通道250,而溶液无法通过加除湿膜253。散热水管251一方面用于冷媒的热交换,另一方面散热水管251利用其内部流动的冷媒与外部的溶液通道250中的溶液进行热交换,以根据需要对溶液通道250中的溶液制冷或加热,以实现调节环境湿度的功能,并且,由于冷媒与溶液能够快速地进行热交换,从而可以有有效的提高湿度的调节效率,膜式液体除湿器23和24在实现冷媒热交换的同时,还集成有溶液除湿功能;优选的,散热水管251上还设置有翅片254,翅片254开设有多个胀管孔255,散热水管251设置在所述胀管孔255中,所述保护膜252和所述加除湿膜253也位于所述胀管孔255中,所述胀管孔255的边缘设置有用于供所述溶液流动通道20穿过的缺口256,具体的,为了确保溶液能够在溶液通道250中顺畅的流动,翅片254的胀管孔255上还设置有缺口256,缺口256形成供溶液通道250穿过的空间,在散热水管251胀管安装在胀管孔255中后,溶液通道250中的溶液依然能够通过缺口256顺畅流动。其中,膜式液体除湿器23和24基于溶解-扩散机理,主要利用溶液的浓度来实现除湿和加湿,而加除湿膜253可以采用有机高分子聚合物膜、无机膜、液膜等具有水蒸气透过功能的膜,利用半导体制冷器2中产生的高温和低温冷媒,对于流入低温冷媒的膜式液体除湿器23和24中的溶液通道250的溶液用于吸收水分进行除湿,而对于流入高温冷媒的膜式液体除湿器23和24中的溶液通道250的溶液用于释放水分进行加湿。而在实际使用过程中,通常储物室内的湿度会过大而产生霜冻现象,则将制冷的所述膜式液体除湿器23和24设置在储物室中,将加热的所述膜式液体除湿器23和24、所述中间换热器25、所述第二水泵27和两个所述溶液泵26设置在所述机仓中。

[0015] 本发明还提供一种半导体制冷式集装箱的制冷方法,采用上述半导体制冷式集装箱;所述制冷方法为:

步骤1、气泵启动,对支撑气囊和空气弹簧充气,使得在相邻两层换热水垫之间形成储物空间;

步骤2、第一水泵启动,将主水箱中被半导体制冷器制冷的水输送至换热水垫中进行循环。

[0016] 步骤3、将待运输的物品放入到相邻的两层换热水垫之间,并调节相邻两层换热水垫之间的空气弹簧的气压,使得物品夹在两层换热水垫之间。

[0017] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和

范围。



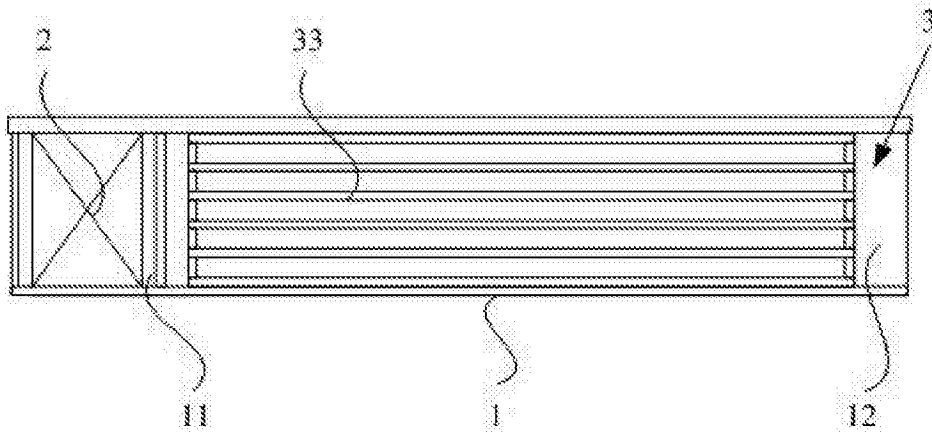


图1

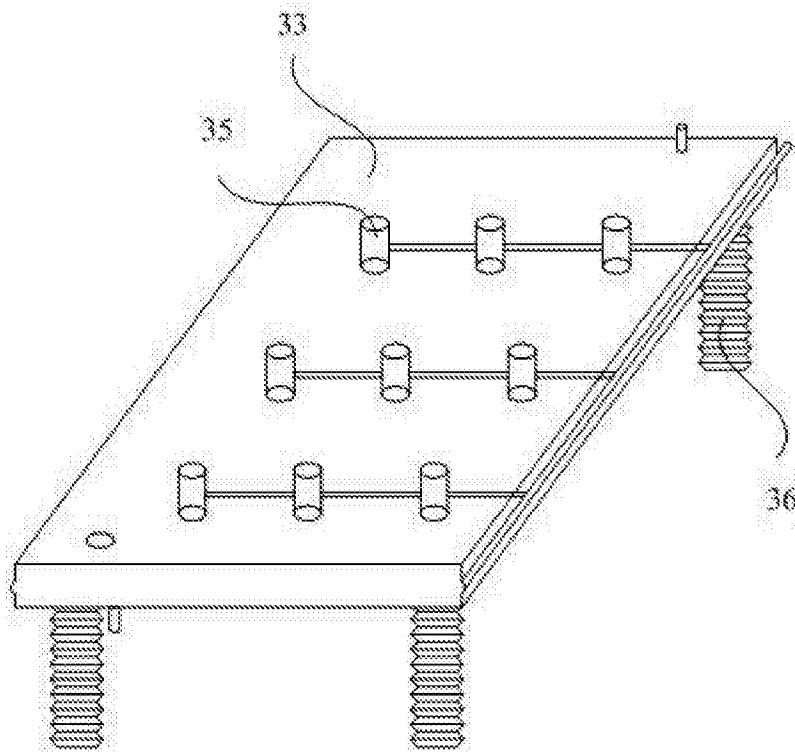


图2

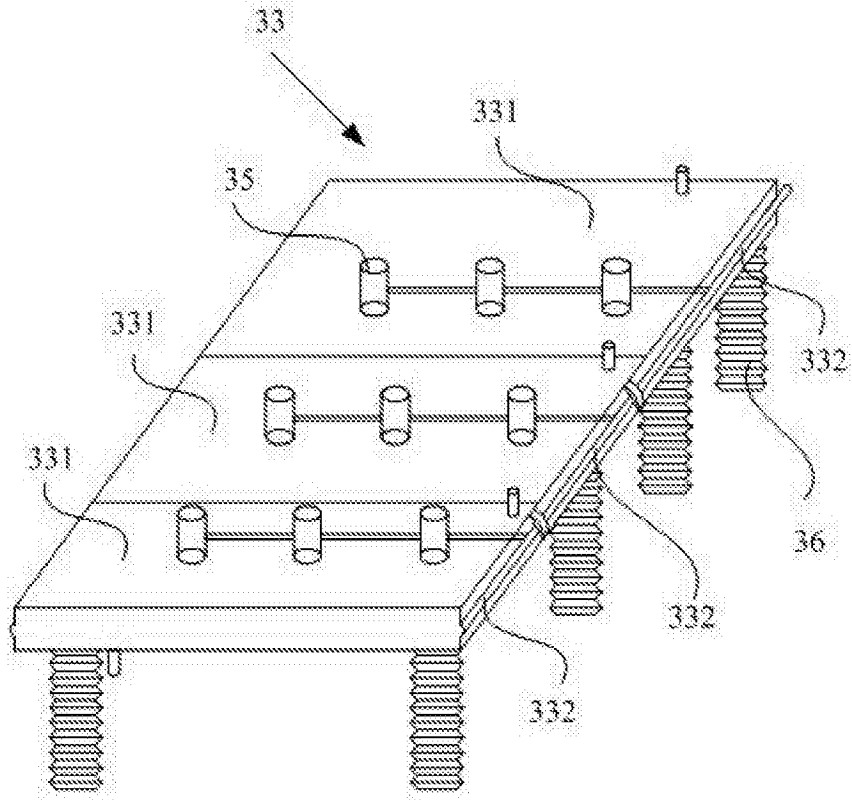


图3

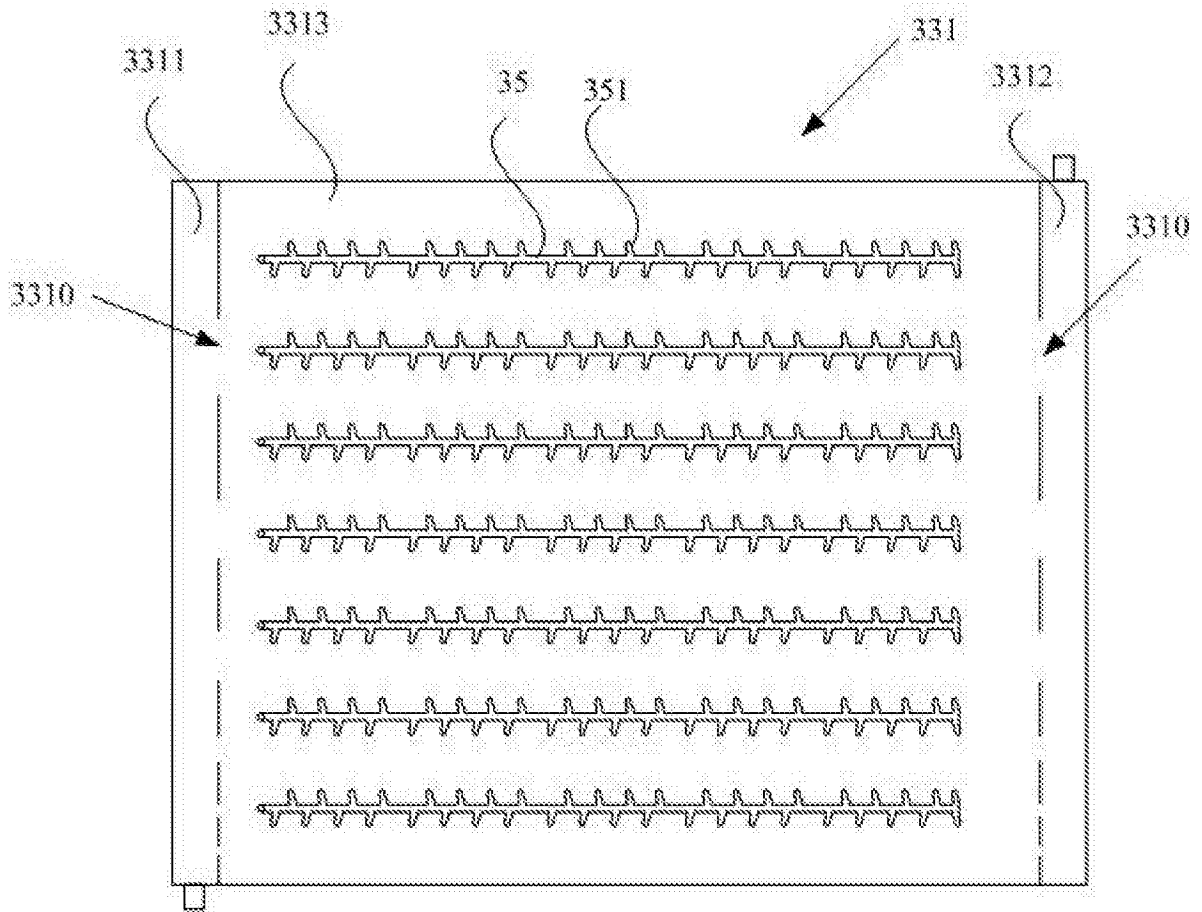


图4

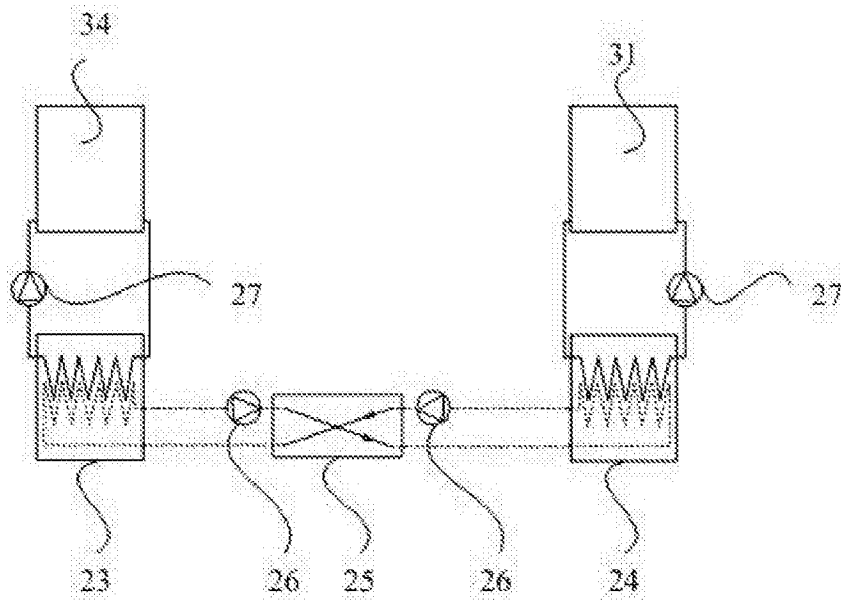


图5

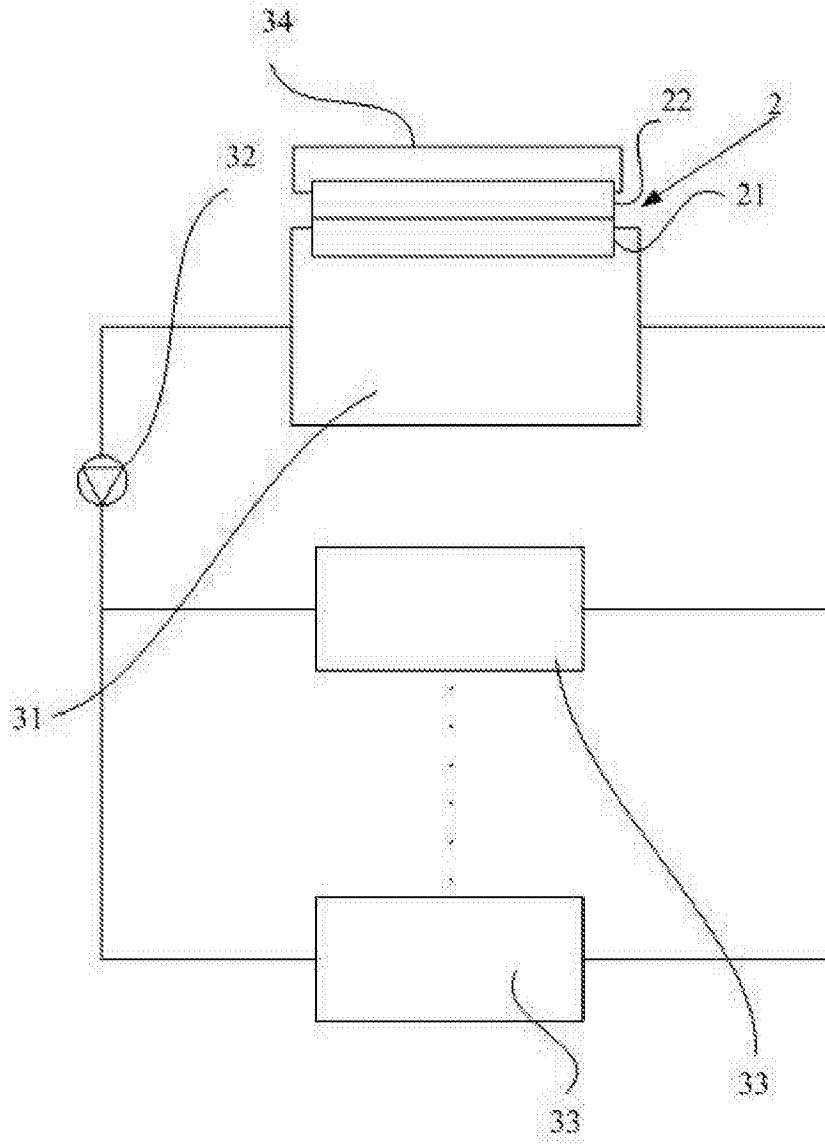


图6

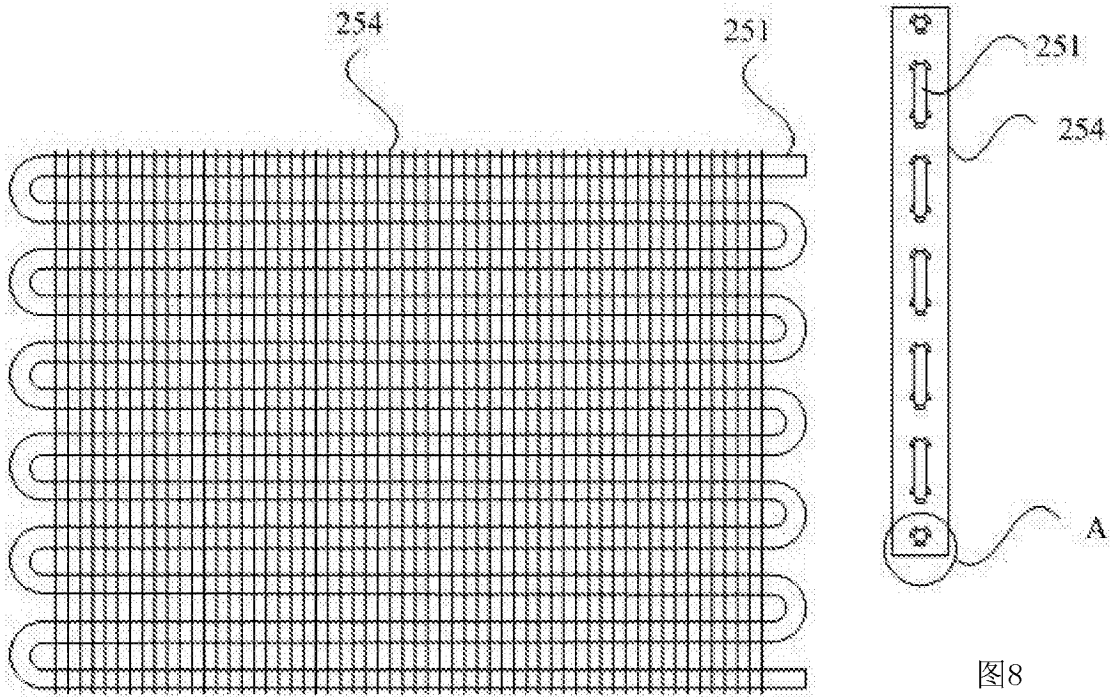


图7

图8

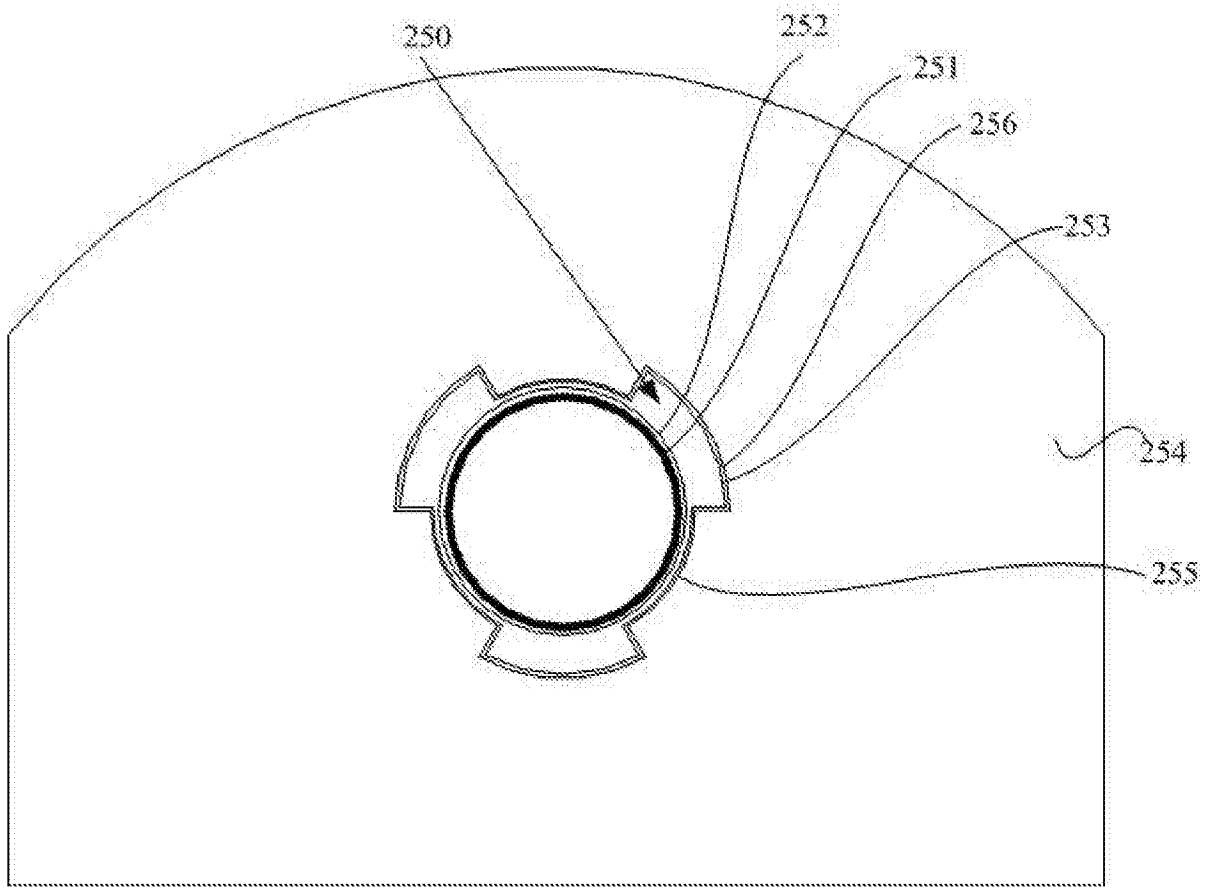


图9