



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107995829 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711224981.8

(22)申请日 2017.11.29

(71)申请人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72)发明人 王宇昂 孙晓钢 李孝众 张炳华

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 马晓亚

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006.01)

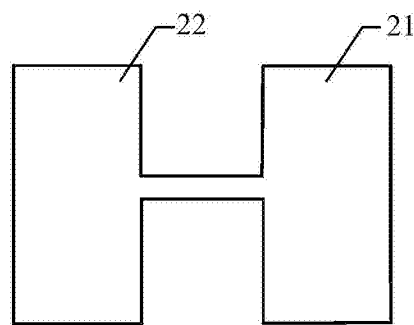
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

冷却系统

(57)摘要

本申请实施例公开了冷却系统。该冷却系统的一具体实施方式包括热管和冷却末端；热管与冷却末端连接；热管用于冷却来自冷却末端的冷冻液，并将冷却后的冷冻液输送至冷却末端；冷却末端包括冷却腔体和冷冻盘管，冷却腔体内部容置有冷却液和设备，设备至少部分浸泡在冷却液中，以使设备与冷却液进行热交换，冷冻盘管浸泡在冷却液中，内部容置有冷冻液，以使冷冻盘管内的冷冻液与冷却液进行热交换。该实施方式中直接将设备至少部分浸泡在冷却液中进行冷却，从而降低了冷却成本。



1. 一种冷却系统,包括热管和冷却末端;
所述热管与所述冷却末端连接;
所述热管用于冷却来自所述冷却末端的冷冻液,并将冷却后的冷冻液输送至所述冷却末端;
所述冷却末端包括冷却腔体和冷冻盘管,所述冷却腔体内部容置有冷却液和设备,所述设备至少部分浸泡在所述冷却液中,以使所述设备与所述冷却液进行热交换,所述冷冻盘管浸泡在所述冷却液中,内部容置有冷冻液,以使所述冷冻盘管内的冷冻液与所述冷却液进行热交换。
2. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述冷却系统还包括进液管路和回液管路;
所述热管包括第一进液口和第一回液口,所述冷冻盘管包括第二进液口和第二回液口,所述第一进液口与所述第二回液口之间通过所述回液管路连接,以使所述冷冻盘管内的冷冻液经过所述回液管路被输送至所述热管,所述第一回液口与所述第二进液口之间通过所述进液管路连接,以使所述热管内的冷冻液经过所述进液管路被输送至所述冷冻盘管,所述进液管路中的冷冻液的温度低于所述回液管路中的冷冻液的温度。
3. 根据权利要求2所述的冷却系统,其中,所述进液管路和/或所述回液管路上设置有泵。
4. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述设备浸泡在所述冷却液中,所述冷冻盘管固定在所述冷却腔体的内壁上,且环绕所述设备。
5. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述冷却腔体上设置有设备插槽,所述设备插槽用于将所述设备固定在所述冷却腔体内。
6. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述冷冻盘管的形状包括以下至少一种:U形、网格形、螺旋形、折线形。
7. 根据权利要求6所述的冷却系统,其中,所述冷冻盘管上设置有翅片。
8. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述冷冻盘管的材料为导热材料。
9. 根据权利要求1所述的冷却系统,其中,所述冷却液不导电。
10. 根据权利要求2所述的冷却系统,所述进液管路和所述回液管路的材料为隔热材料。

冷却系统

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及散热技术领域,具体涉及冷却散热技术,尤其涉及冷却系统。

背景技术

[0002] 随着计算机技术的快速发展,数据中心服务器正在向高密度甚至是超高密集方向部署,以满足高性能计算服务。而在服务器运行过程中会产生大量热量,为了保证服务器的正常运行,需要对其进行冷却处理。

[0003] 现有技术中通常采用风冷冷却系统冷却服务器,具体地,利用空调末端将冷风输送至服务器处,从而达到冷风与服务器之间进行热交换的目的。

发明内容

[0004] 本申请实施例提出了冷却系统。

[0005] 本申请实施例提供了一种冷却系统,该冷却系统包括热管和冷却末端;热管与冷却末端连接;热管用于冷却来自冷却末端的冷冻液,并将冷却后的冷冻液输送至冷却末端;冷却末端包括冷却腔体和冷冻盘管,冷却腔体内部容置有冷却液和设备,设备至少部分浸泡在冷却液中,以使设备与冷却液进行热交换,冷冻盘管浸泡在冷却液中,内部容置有冷冻液,以使冷冻盘管内的冷冻液与冷却液进行热交换。

[0006] 在一些实施例中,冷却系统还包括进液管路和回液管路;热管包括第一进液口和第一回液口,冷冻盘管包括第二进液口和第二回液口,第一进液口与第二回液口之间通过回液管路连接,以使冷冻盘管内的冷冻液经过回液管路被输送至热管,第一回液口与第二进液口之间通过进液管路连接,以使热管内的冷冻液经过进液管路被输送至冷冻盘管,进液管路中的冷冻液的温度低于回液管路中的冷冻液的温度。

[0007] 在一些实施例中,进液管路和/或回液管路上设置有泵。

[0008] 在一些实施例中,设备浸泡在冷却液中,冷冻盘管固定在冷却腔体的内壁上,且环绕设备。

[0009] 在一些实施例中,冷却腔体上设置有设备插槽,设备插槽用于将设备固定在冷却腔体内。

[0010] 在一些实施例中,冷冻盘管的形状包括以下至少一种:U形、网格形、螺旋形、折线形。

[0011] 在一些实施例中,冷冻盘管上设置有翅片。

[0012] 在一些实施例中,冷冻盘管的材料为导热材料。

[0013] 在一些实施例中,冷却液不导电。

[0014] 在一些实施例中,进液管路和回液管路的材料为隔热材料。

[0015] 本申请实施例提供的冷却系统,该冷却系统中热管和冷却末端连接,其中,热管可以冷却来自冷却末端的冷冻液,并将冷却后的冷冻液输送至冷却末端,冷却末端中的冷却腔体内部容置冷却液和设备,设备至少部分浸泡在冷却液中,以实现设备与冷却液之间进

行热交换,冷冻盘管浸泡在冷却液中,以实现冷冻盘管中的冷冻液与冷却液之间进行热交换。与现有技术的风冷冷却系统相比,该冷却系统利用冷却末端代替空调末端,直接将设备至少部分浸泡在冷却液中进行冷却,冷却末端不设置末端风扇,从而节省了能源消耗,降低了冷却成本。

附图说明

[0016] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0017] 图1是现有技术的风冷冷却系统的结构示意图;

[0018] 图2是本申请提供的冷却系统的一个实施例的结构示意图;

[0019] 图3是本申请提供的冷却系统的又一个实施例的结构示意图

[0020] 图4是冷却末端的一个实施例的剖视结构示意图;

[0021] 图5是冷冻盘管的一个实施例的结构示意图;

[0022] 图6是冷冻盘管的又一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本申请的原理和特征作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与发明相关的部分。

[0024] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0025] 请参见图1,其示出了现有技术的风冷冷却系统的结构示意图。

[0026] 现有的数据中心机房中通常会排列布置很多机柜,每个机柜上一般会摆放很多服务器。为了对这些服务器进行冷却处理,往往采用风冷冷却方式。也就是说,当风冷冷却系统运行时会产生冷风,并将冷风输送至服务器的发热部件,如CPU(中央处理器,Central Processing Unit)和部分电源模块等,通过冷热交换带走服务器运行时产生的热量。这种风冷冷却方式的系统可以称为风冷冷却系统。

[0027] 具体地,如图1所示,在风冷冷却系统中,空调末端11与冷水机12连接。空调末端11可以包括末端风扇111,当风冷冷却系统运行时,末端风扇111产生的风与空调末端11中的冷冻水进行热交换,以降低风的温度形成冷风,冷风被输送至服务器13的发热部件,通过冷热交换带走服务器13运行时产生的热量。同时,与风进行热交换的冷冻水的温度会升高,此时,冷冻水可以被输送至冷水机12,冷水机12冷却冷冻水,冷却后的冷冻水的温度降低,冷却后的冷冻水可以被输送至空调末端11,并再次与末端风扇111产生的风进行热交换。这样便可以使冷冻水在空调末端11与冷水机12之间循环流动,以持续产生冷风,从而对服务器13进行冷却。

[0028] 然而,随着计算机技术的快速发展,数据中心服务器正在向高密度甚至超密集方向部署,使得散热需求量成倍增加,由于散热需求量与冷风输送量呈正比关系,为了满足散热需求,就需要不断地增加空调末端11的数量,由于空调末端11中设置有末端风扇111,末端风扇111需要通电才能运行,大量末端风扇111的运行会消耗大量的电能,导致冷却成本

较高。

[0029] 对于上述风冷冷却系统在实际应用中存在的问题,本申请提出了一种冷却系统。参见图2,其示出了本申请提供的冷却系统的一个实施例的结构示意图。

[0030] 如图2所示,冷却系统可以包括热管21和冷却末端22。热管21可以与冷却末端22连接。

[0031] 在本实施例中,热管21可以用于冷却来自冷却末端22的冷冻液。具体地,热管21就是利用蒸发制冷,使得热管21两端温度差很大,使热量快速传导。一般热管21由管壳、吸液芯和端盖组成。热管21内部被抽成负压状态充入适当的液体,这种液体沸点低,容易挥发。管壁有吸液芯,其由毛细多孔材料构成。热管21一端为蒸发端,另外一端为冷凝端,当热管21一端受热时,毛细管中的液体迅速蒸发,蒸汽在微小的压力差下流向另一端,并且释放出热量,重新凝结为液体,液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发端,如此循环不止,热量由热管21一端传至另一端,从而实现冷却目的。冷却后的冷冻液的温度降低,并被输送至冷却末端22。

[0032] 在本实施例中,冷却末端22可以包括冷却腔体和冷冻盘管。冷却腔体内部可以容置有冷却液和设备,设备可以至少部分浸泡在冷却液中,以使设备与冷却液进行热交换,热交换后的设备的温度降低,冷却液的温度升高。冷冻盘管可以浸泡在冷却液中,内部容置有来自热管21的冷却后的冷冻液,以使冷冻盘管内的冷冻液与温度升高后的冷却液进行热交换,热交换后的冷却液的温度降低,温度降低后的冷却液可以再次与设备进行热交换,从而实现设备冷却。同时,热交换后的冷冻盘管中的冷冻液的温度升高,温度升高后的冷冻液可以被输送至热管21,热管21冷却冷冻液,冷却后的冷冻液的温度降低,并被输送至冷冻盘管,冷冻盘管中的冷却后的冷冻液可以再次与冷却液进行热交换,从而实现冷却液降温。

[0033] 这里,冷却末端22通常被放置在机房内,热管21通常被放置在机房外,因此,热管21可以通过具有一定长度的输送管路与冷却末端22连接。作为示例,输送管路上可以设置阀,当阀被打开时,冷冻液可以在输送管路中流动,当阀被关闭时,冷冻液不可以在输送管路中流动。具体地,当热管21和冷却末端22工作时,阀关闭,以阻挡冷冻液经过输送管路在热管21与冷却末端22之间流动。并且,热管21和冷却末端22通常不同时工作。具体地,当热管21工作时,冷却末端22不工作,且输送管路上的阀被关闭;当冷冻液冷却完成后,热管21停止工作,输送管路上的阀被打开,冷却后的冷冻液可以经过输送管路被输送至冷冻盘管;当冷却后的冷冻液输送完成后,输送管路上的阀关闭,冷冻盘管中的来自热管21的冷却后的冷冻液与冷却腔体内的冷却液进行热交换;当热交换完成后,冷却液的温度降低,冷冻盘管中的冷冻液的温度升高,输送管路上的阀被打开,冷冻盘管中的温度升高后的冷冻液经过输送管路被输送至热管21;当温度升高后的冷冻液输送完成后,输送管路上的阀被关闭,热管21再次工作,如此循环往复,从而实现冷却液的持续降温。

[0034] 需要理解的是,输送管路的管路尺寸和管路长度可以根据实际需求进行设置。同时,为了避免冷冻液的温度在输送过程中改变,输送管路的材料通常是隔热材料。

[0035] 为了确保浸泡在冷却液中的设备可以正常运行,冷却液通常可以使不导电的液体,例如油。同时,冷却腔体内容置的冷却液的体积可以根据实际冷却需求量进行设置,通常,冷却需求量越大,所容置的冷却液的体积越大。例如,若设备运行时产生的热量较多,则可以增加冷却液,以使设备完全浸泡在冷却液中。

[0036] 可以理解的是,这里的冷冻液可以是水,也可以是其他液体介质,如乙二醇或水与乙二醇的混合物等。为了降低冷却系统的成本,冷冻液通常是水。同时,这里的设备可以是服务器,也可以是其他运行中会产生热量,并需要降温的其他设备。

[0037] 与现有技术的风冷冷却系统相比,该冷却系统利用冷却末端代替空调末端,直接将设备至少部分浸泡在冷却液中进行冷却,冷却末端不设置末端风扇,从而节省了能源消耗,降低了冷却成本。

[0038] 进一步参见图3,其示出了本申请提供的冷却系统的又一个实施例的结构示意图。

[0039] 如图3所示,冷却系统可以包括热管21、冷却末端22、进液管路23和回液管路24。其中,热管21可以包括第一进液口和第一回液口,冷冻盘管可以包括第二进液口和第二回液口,第一进液口与第二回液口之间可以通过回液管路24连接,以使冷冻盘管内的冷冻液经过回液管路24被输送至热管21,第一回液口与第二进液口之间可以通过进液管路23连接,以使热管21内的冷冻液经过进液管路23被输送至冷冻盘管。通常,进液管路23中的冷冻液的温度低于回液管路24中的冷冻液的温度。

[0040] 在本实施例中,热管21可以用于冷却来自冷却末端22的冷冻液,冷却后的冷冻液的温度降低,并经过进液管路23被输送至冷却末端22。冷却末端22可以包括冷却腔体和冷冻盘管。冷却腔体内部可以容置有冷却液和设备,设备可以至少部分浸泡在冷却液中,以使设备与冷却液进行热交换,热交换后的设备的温度降低,冷却液的温度升高。冷冻盘管可以浸泡在冷却液中,内部容置有来自热管21的冷却后的冷冻液,以使冷冻盘管内的冷冻液与温度升高后的冷却液进行热交换,热交换后的冷却液的温度降低,温度降低后的冷却液可以再次与设备进行热交换,从而实现对设备持续冷却。同时,热交换后的冷冻盘管中的冷冻液的温度升高,温度升高后的冷冻液可以经过回液管路24被输送至热管21,热管21冷却冷冻液,冷却后的冷冻液的温度降低,并经过进液管路23被输送至冷冻盘管,冷冻盘管中的冷却后的冷冻液可以再次与冷却液进行热交换,从而实现对冷却液的持续降温。其中,图中箭头表示冷冻液的流动方向。

[0041] 为了加快冷冻液在进液管路23和/或回液管路24中的流动速度,进液管路23和/或回液管路24上可以设置有泵,例如水泵、氟泵等。需要说明的是,泵在进液管路23和/或回液管路24上的具体位置并不限制。作为示例,进液管路23上可以设置第一水泵25,用于加快冷冻液从热管21输送至冷冻盘管的流动速度。回液管路24上可以设置第二水泵26,用于加快冷冻液从冷冻盘管输送至热管21的流动速度。

[0042] 需要理解的是,进液管路23和回液管路24的管路尺寸和管路长度可以根据实际需求进行设置。同时,为了避免冷冻液的温度在输送过程中改变,进液管路23和回液管路24的材料通常是隔热材料。

[0043] 进一步参见图4,其示出了冷却末端的一个实施例的剖视结构示意图。

[0044] 如图4所示,冷却末端22可以包括冷却腔体221和冷冻盘管222。

[0045] 冷却腔体221可以是封闭式的腔体。冷却腔体221内可以包括设备放置区,设备放置区可以用于放置设备27。为了固定放置在冷却腔体221中的设备27,冷却腔体221上可以设置有设备插槽224,其中,设备插槽224可以将设备27固定在冷却腔体221内。设备插槽224可以设置在冷却腔体221上的任何位置,可选地,设备插槽224可以设置在冷却腔体221的底部。

[0046] 冷却腔体221内还可以包括盘管放置区,盘管放置区可以用于放置冷冻盘管222。为了固定放置在冷却腔体221中的冷冻盘管222,冷冻盘管放置区可以紧贴冷却腔体221的内壁,以使冷冻盘管222可以固定在冷却腔体221的内壁上,且环绕设备27。

[0047] 冷却腔体221内部可以容置有冷却液。当设备27被放置在设备放置区内时,设备27可以至少部分浸泡在冷却液中,以使设备27与冷却液进行热交换,热交换后的设备27的温度降低,冷却液的温度升高;冷冻盘管222可以浸泡在冷却液中,内部容置有来自热管21的冷却后的冷冻液,以使冷冻盘管222内的冷冻液与温度升高后的冷却液进行热交换,热交换后的冷却液的温度降低,温度降低后的冷却液可以再次与设备27进行热交换,从而实现对设备27持续冷却。

[0048] 为了实现冷却液与冷冻盘管222中的冷冻液之间的热交换,冷冻盘管222的材料可以是导热材料,例如铜、不锈钢、钛合金或铝合金等。

[0049] 需要说明的是,冷冻盘管的形状在本申请中可以不进行限制,可选地,冷冻盘管222的形状可以包括以下至少一种:U形、网格形、螺旋形、折线形等。

[0050] 作为示例,冷冻盘管222的形状可以为图5所示的结构,图5所示的冷冻盘管222的形状是U形。其中,冷冻盘管222可以包括第二进液口A和第二回液口B,第二进液口A可以与进液管路23连接,以使热管21中的冷冻液经过进液管路23被输送至冷冻盘管222,第二回液口B与回液管路24连接,以使冷冻盘管222中的冷冻液经过回液管路24被输送至热管21,从而使冷冻液在冷冻盘管222中循环流动。其中,图中箭头表示冷冻液在冷冻盘管222中的流动方向。

[0051] 作为示例,冷冻盘管222的形状可以为图6所示的结构,图6所示的冷冻盘管222的形状是网格形。其中,冷冻盘管222可以包括第二进液口A和第二回液口B,第二进液口A可以与进液管路23连接,以使热管21中的冷冻液经过进液管路23被输送至冷冻盘管222,第二回液口B与回液管路24连接,以使冷冻盘管222中的冷冻液经过回液管路24被输送至热管21,从而使冷冻液在冷冻盘管222中循环流动。其中,图中箭头表示冷冻液在冷冻盘管222中的流动方向。

[0052] 为了增大冷却液与冷冻盘管222的接触面积,提高散热效果和效率,冷冻盘管222上还可以设置翅片。

[0053] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

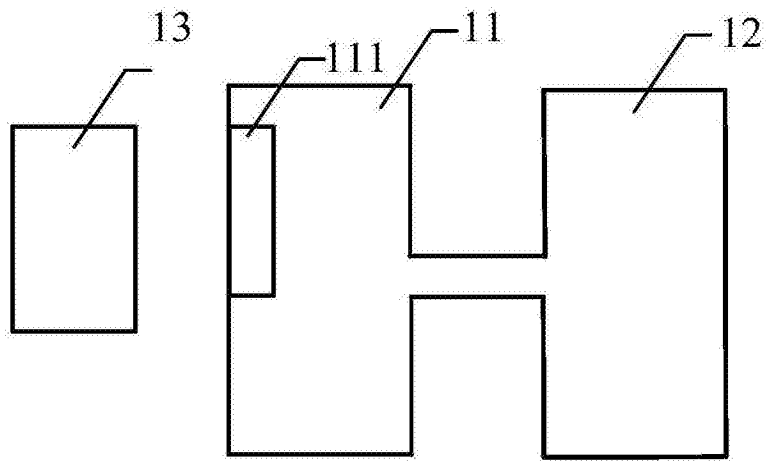


图1

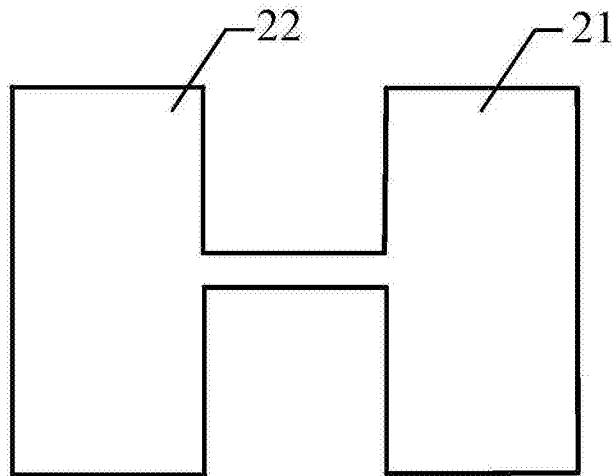


图2

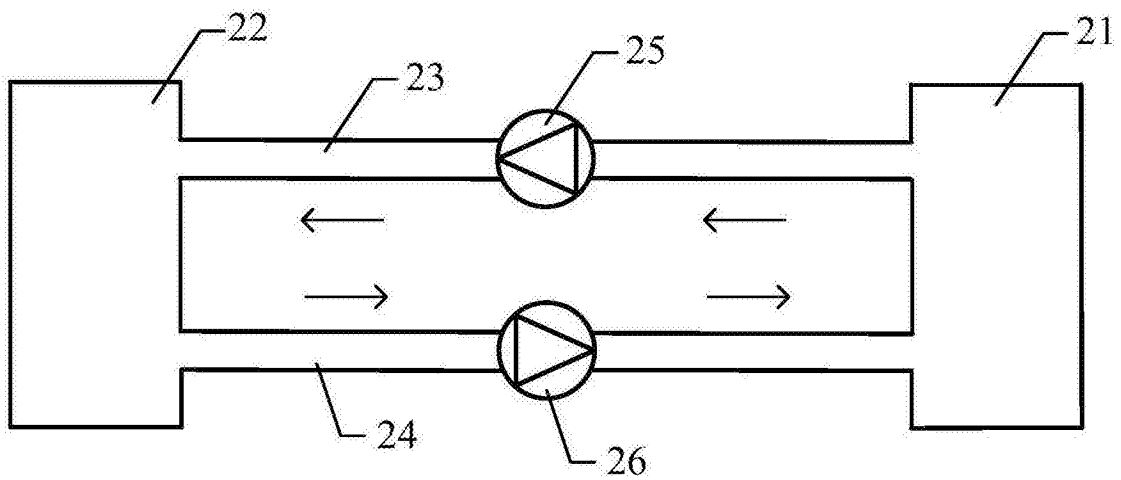


图3

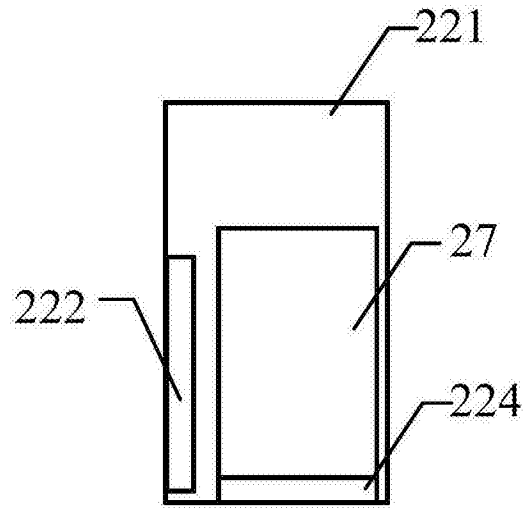


图4

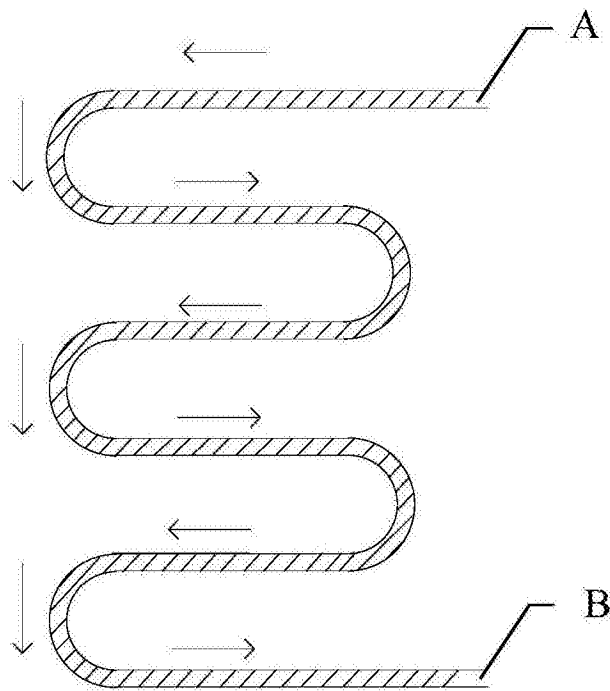


图5

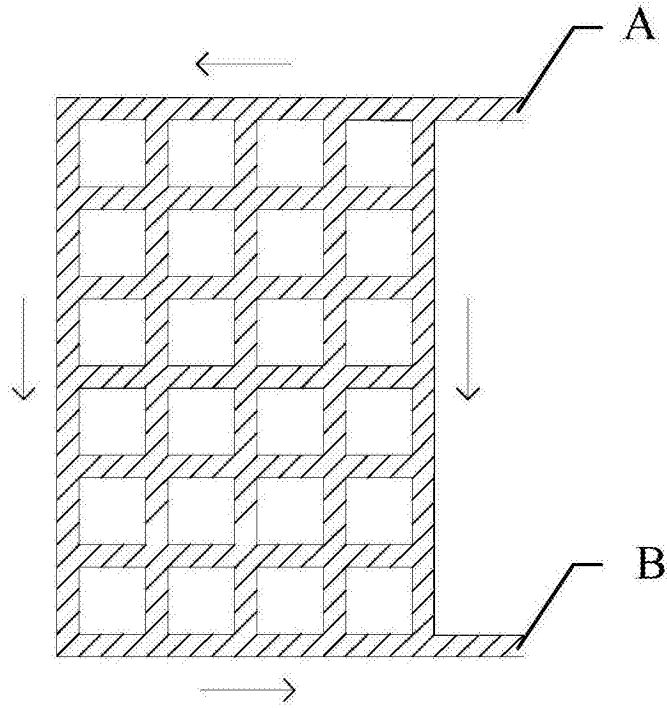


图6