



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208434135 U

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201820967383.3

(22)申请日 2018.06.21

(73)专利权人 南方电网科学研究院有限责任公司

地址 510670 广东省广州市黄埔区科学城
科翔路11号

专利权人 中国南方电网有限责任公司

(72)发明人 徐永生 罗兵 王国利 张福增
曾向君 廖一帆 王婷婷

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 麦小婵 郝传鑫

(51)Int.Cl.

H05B 3/70(2006.01)

G01R 31/00(2006.01)

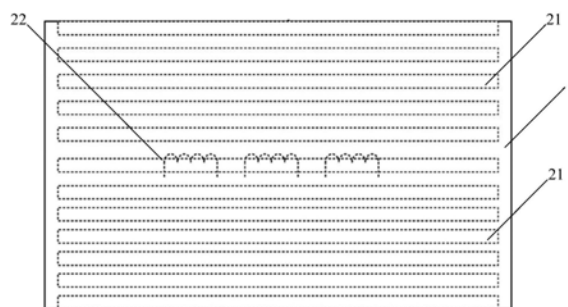
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

一种加热板装置及散热测试系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种加热板装置,包括加热板本体和加热装置,加热板本体包括第一加热面板、第二加热面板以及围板,第一加热面板和第二加热面板之间形成有空腔;加热装置包括加热控制器以及设于空腔内的第一加热线圈和第二加热线圈,第一加热线圈的功率小于第二加热线圈的功率;第一加热面板相对第二加热面板的一表面为第一受热表面,第二加热面板相对第一加热面板的一表面为第二受热表面;多个第一加热线圈均匀分布在第一受热表面和第二受热表面上;至少一个第二加热线圈设于空腔的中部。本实用新型实施例能够优化现有铸铝加热板的结构,使其能够用作功率密度较大的加热板,并适应于相变散热特性研究。本实用新型还提供了一种散热测试系统。



1. 一种加热板装置,其特征在于,包括加热板本体和加热装置,所述加热板本体包括第一加热面板、第二加热面板以及围板,所述第一加热面板、所述第二加热面板平行,且所述围板设于所述第一加热面板和所述第二加热面板之间,所述第一加热面板通过所述围板与所述第二加热面板连接,所述第一加热面板和所述第二加热面板之间形成有空腔;

所述加热装置包括加热控制器以及设于所述空腔内的第一加热线圈和第二加热线圈,所述加热控制器的第一控制端与所述第一加热线圈电连接,所述加热控制器的第二控制端与所述第二加热线圈电连接;其中,所述第一加热线圈的功率小于所述第二加热线圈的功率;

所述第一加热面板相对所述第二加热面板的一表面为第一受热表面,所述第二加热面板相对所述第一加热面板的一表面为第二受热表面;

所述第一加热线圈的数量为多个,且多个所述第一加热线圈均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上;

所述第二加热线圈的数量为至少一个,且至少一个所述第二加热线圈设于所述空腔的中部。

2. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,每一所述第一加热线圈螺旋成型为杆状结构,且每一所述第一加热线圈与相邻的第一加热线圈平行。

3. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,所述第二加热线圈的数量为3个,3个所述第二加热线圈均设于所述空腔的中部。

4. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,所述第一加热面板的周缘通过所述围板与所述第二加热面板的周缘连接。

5. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,所述加热板本体的材料为铝材料。

6. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,所述加热装置包括用于测量所述加热板本体温度的至少一个温度传感器,所述温度传感器的输出端与所述加热控制器的温度信号接收端电连接。

7. 如权利要求1所述的加热板装置;其特征在于,所述加热装置还包括操控模块,所述操控模块的控制端与所述加热控制器的控制端电连接。

8. 一种散热测试系统,其特征在于,包括冷却循环管道、散热装置、风冷凝器以及如权利要求1~7所述的加热板装置;

所述散热装置通过所述冷却循环管道与所述风冷凝器连接,所述散热装置内设有相变介质,且所述散热装置贴合在所述加热板本体上。

9. 如权利要求8所述的散热测试系统,其特征在于,所述散热测试系统还包括压强传感器、热偶传感器以及流量计,所述压强传感器、所述热偶传感器、所述流量计均安装在所述冷却循环管道上。

10. 如权利要求8或9所述的散热测试系统,其特征在于,所述散热装置呈中空板状结构,所述散热装置的受热面贴合在所述第一加热面板和/或所述第二加热面板上。

一种加热板装置及散热测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子器件技术领域,尤其是涉及一种加热板装置及散热测试系统。

背景技术

[0002] 目前,相变冷却技术所使用的制冷剂沸点较低,利用制冷剂蒸发时的相变潜热能够大大提高对热源的散热效率;并且相变冷却技术已大量应用于电力电子设备的散热应用;同时,相变冷却技术所使用的制冷剂还具备绝缘、无毒、不可燃等特性。

[0003] 现有技术中,针对大功率电力电子器件的散热方案,为了改善已有去离子水冷却存在的腐蚀、结垢、以及泄露导致的绝缘隐患等问题,基于氟化液介质的相变冷却技术成为大功率电力电子器件热管理的优选方案。

[0004] 在现有柔性直流输电装备中,大功率电力电子器件主要包括焊接型封装和压接型封装。但是在相变散热特性的研究中发现,通常采用市场上的铸铝加热板进行研究工作,由于铸铝加热板普通电热线圈组成,其功率密度较小,导致其不足以模拟具有很大功率密度的电力电子器件;另外由于铸铝加热板采用热阻丝进行发热,由于加热板内部线圈之间的距离太近,导致热阻丝的线圈匝数受到限制,因此铸铝加热板并不能用作功率密度较大的加热板。若是通过增加电热阻丝的数量改变其功率密度,则会造成加热板厚度过大,导致加热板在加热时容易内部膨胀,从而产生表面裂痕。因此,现有的普通热阻线圈的铸铝加热板不适应于相变散热特性的研究。

实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例提供了一种加热板装置及散热测试系统,以解决现有的铸铝加热板不能用作功率密度较大的加热板,不适应于相变散热特性研究的技术问题,从而优化现有铸铝加热板的结构,使其能够用作功率密度较大的加热板,并适应于相变散热特性研究。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型实施例提供了一种加热板装置,包括加热板本体和加热装置,所述加热板本体包括第一加热面板、第二加热面板以及围板,所述第一加热面板、所述第二加热面板平行,且所述围板设于所述第一加热面板和所述第二加热面板之间,所述第一加热面板通过所述围板与所述第二加热面板连接,所述第一加热面板和所述第二加热面板之间形成有空腔;

[0007] 所述加热装置包括加热控制器以及设于所述空腔内的第一加热线圈和第二加热线圈,所述加热控制器的第一控制端与所述第一加热线圈电连接,所述加热控制器的第二控制端与所述第二加热线圈电连接;其中,所述第一加热线圈的功率小于所述第二加热线圈的功率;

[0008] 所述第一加热面板相对所述第二加热面板的一表面为第一受热表面,所述第二加热面板相对所述第一加热面板的一表面为第二受热表面;

[0009] 所述第一加热线圈的数量为多个,且多个所述第一加热线圈均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上;

[0010] 所述第二加热线圈的数量为至少一个,且至少一个所述第二加热线圈设于所述空腔的中部。

[0011] 作为优选方案,每一所述第一加热线圈螺旋成型为杆状结构,且每一所述第一加热线圈与相邻的第一加热线圈平行。

[0012] 作为优选方案,所述第二加热线圈的数量为3个,3个所述第二加热线圈均设于所述空腔的中部。

[0013] 作为优选方案,所述第一加热面板的周缘通过所述围板与所述第二加热面板的周缘连接。

[0014] 作为优选方案,所述加热板本体的材料为铝材料。

[0015] 作为优选方案,所述加热装置包括用于测量所述加热板本体温度的至少一个温度传感器,所述温度传感器的输出端与所述加热控制器的温度信号接收端电连接。

[0016] 作为优选方案,所述加热装置还包括操控模块,所述操控模块的控制端与所述加热控制器的控制端电连接。

[0017] 为了解决相同的技术问题,本实用新型实施例还提供了一种散热测试系统,包括冷却循环管道、散热装置、风冷凝器以及如上述的加热板装置,

[0018] 所述散热装置通过所述冷却循环管道与所述风冷凝器连接,所述散热装置内设有相变介质,且所述散热装置贴合在所述加热板本体上。

[0019] 作为优选方案,所述散热测试系统还包括压强传感器、热偶传感器以及流量计,所述压强传感器、所述热偶传感器、所述流量计均安装在所述冷却循环管道上。

[0020] 作为优选方案,所述散热装置呈中空板状结构,所述散热装置的受热面贴合在所述第一加热面板和/或所述第二加热面板上。

[0021] 相比于现有技术,本实用新型实施例具有如下有益效果:

[0022] 在预热阶段,所述第一加热线圈在所述第一加热控制器的操控下通电进行加热,由于所述第一加热线圈均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,则所述第一加热面板和所述第二加热面板能够吸收所述第一加热线圈产生的热量,从而使得所述加热板本体的温度上升。

[0023] 其中,所述第一加热线圈的功率小于所述第二加热线圈的功率,所述第一加热线圈为小功率电热丝制成,因此在预热阶段,由于所述第一加热线圈在单位时间内产生的热量较少,且所述第一加热线圈均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,能够使得所述第一加热面板和所述第二加热面板的温度以小速率方式缓慢上升,从而使得所述加热板主体不会迅速受热膨胀,有利于避免所述加热板主体受热变形,进而有利于防止加热过快导致所述加热板主体膨胀而对所述加热板本体造成损坏。

[0024] 当所述加热板本体在所述第一加热线圈的加热下得到充分预热后,所述加热控制器启动所述第二加热线圈,由于所述第二加热线圈采用大功率电热丝制成,则所述第二加热线圈能够在短时间内产生大量的热量,以使所述加热板主体的温度迅速上升,从而使得所述加热板主体能够用于模拟有大功率密度的电力电子器件来搭建适用于电力电子器件的相变散热。

[0025] 这样,所述加热板主体通过所述第一加热线圈、所述第二加热线圈产生热量,利用小功率的所述第一加热线圈进行预热,在预热充分后则利用大功率的所述第二加热线圈进行加热,有利于避免所述加热板主体在升温过程中温度上升过快导致受热形变、膨胀而造成所述加热板主体损坏,且相对于现有的普通铸铝加热板,本实用新型的加热效果能够适用于模拟大功率密度的电力电子器件,而且不会造成加热板本身厚度过大的问题。

[0026] 本实用新型针对压接型或焊接型大功率电力电子器件的相变冷却散热研究,用于模拟大功率密度的电力电子器件,制作相变散热实验平台。不仅克服了市场上不能制作很大功率密度散热板的技术难题,而且可以解决高功率密度加热板在迅速升温过程中受热膨胀所造成的损害。

[0027] 此外,本实用新型实施例还提供了一种散热测试系统。

附图说明

[0028] 图1是本实用新型实施例一的加热板装置的结构示意图;

[0029] 图2是本实用新型实施例一的加热板装置的侧视图;

[0030] 图3是本实用新型实施例一的加热板装置的仰视图;

[0031] 图4是本实用新型实施例二的散热测试系统的结构示意图;

[0032] 其中,说明书附图中的附图标记如下:

[0033] 1、加热板本体;11、第一加热面板;12、第二加热面板;13、围板;

[0034] 2、加热装置;21、第一加热线圈;22、第二加热线圈;23、加热控制器;

[0035] 3、冷却循环管道;31、散热装置;32、风冷凝器;

[0036] 4、压强传感器;41、热偶传感器;42、流量计;

[0037] 5、散热装置。

具体实施方式

[0038] 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,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 请参见图1至图3,本实用新型第一实施例提供了一种加热板装置,包括加热板主体1和加热装置2,所述加热板主体1包括第一加热面板11、第二加热面板12以及围板13,所述第一加热面板11、所述第二加热面板12平行,且所述围板13设于所述第一加热面板11和所述第二加热面板12之间,所述第一加热面板11通过所述围板13与所述第二加热面板12连接,所述第一加热面板11和所述第二加热面板12之间形成有空腔;

[0040] 所述加热装置2包括加热控制器23以及设于所述空腔内的第一加热线圈21 和第二加热线圈22,所述加热控制器23的第一控制端与所述第一加热线圈21 电连接,所述加热控制器23的第二控制端与所述第二加热线圈22电连接;其中,所述第一加热线圈21的功率小于所述第二加热线圈22的功率;

[0041] 所述第一加热面板11相对所述第二加热面板12的一表面为第一受热表面,所述第二加热面板12相对所述第一加热面板11的一表面为第二受热表面;

[0042] 所述第一加热线圈21的数量为多个,且多个所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上;

[0043] 所述第二加热线圈22的数量为至少一个,且至少一个所述第二加热线圈22 设于所述空腔的中部。

[0044] 在本实用新型实施例中,在预热阶段,所述第一加热线圈21在所述第一加热控制器23的操控下通电进行加热,由于所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,则所述第一加热面板11和所述第二加热面板12能够吸收所述第一加热线圈21产生的热量,从而使得所述加热板主体1 的温度上升。

[0045] 其中,所述第一加热线圈21的功率小于所述第二加热线圈22的功率,所述第一加热线圈21为小功率电热丝制成,因此在预热阶段,由于所述第一加热线圈21在单位时间内产生的热量较少,且所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,能够使得所述第一加热面板11和所述第二加热面板12的温度以小速率方式缓慢上升,从而使得所述加热板主体不会迅速受热膨胀,有利于避免所述加热板主体受热变形,进而有利于防止加热过快导致所述加热板主体膨胀而对所述加热板主体1造成损坏。

[0046] 当所述加热板主体1在所述第一加热线圈21的加热下得到充分预热后,为双加热阶段,也即所述加热控制器23启动所述第二加热线圈22,且保持所述第一加热线圈21通电加热,由于所述第二加热线圈22采用大功率电热丝制成,则所述第二加热线圈22能够在短时间内产生大量的热量,以使所述加热板主体的温度迅速上升,从而使得所述加热板主体能够用于模拟有大功率密度的电力电子器件来搭建适用于电力电子器件的相变散热。

[0047] 这样,所述加热板主体通过所述第一加热线圈21、所述第二加热线圈22产生热量,利用小功率的所述第一加热线圈21进行预热,在预热充分后则利用大功率的所述第二加热线圈22进行加热,有利于避免所述加热板主体在升温过程中温度上升过快导致受热形变、膨胀而造成所述加热板主体损坏,且相对于现有的普通铸铝加热板,本实用新型的加热效果能够适用于模拟大功率密度的电力电子器件,而且不会造成加热板本身厚度过大的问题。

[0048] 本实用新型针对压接型或焊接型大功率电力电子器件的相变冷却散热研究,用于模拟大功率密度的电力电子器件,制作相变散热实验平台。不仅克服了市场上不能制作很大功率密度散热板的技术难题,而且可以解决高功率密度加热板在迅速升温过程中受热膨胀所造成的损害。

[0049] 在本实用新型实施例中,需要说明的是,所述加热控制器23用于控制不同阶段加热时间,具体的,所述加热控制器23在预热阶段控制所述第一加热线圈 21进行加热,以使所述加热板主体1缓慢升温,在双加热阶段,所述加热控制器 23启动所述第二加热线圈22,且保持所述第一加热线圈21通电加热,以此通过控制分阶段的加热进行小功率预热和大功率密度快速加热所述加热板主体1。

[0050] 请参见图1至图3,在本实用新型实施例中,每一所述第一加热线圈21螺旋成型为杆状结构,且每一所述第一加热线圈21与相邻的第一加热线圈21平行。

[0051] 在本实施例中,所述第一加热线圈21采用小功率电热丝制成,每一所述第一加热线圈21与相邻的第一加热线圈21平行有利于所述第一加热面板11、所述第二加热面板12受热均匀,从而使得所述加热板主体受热均匀,有利于避免受热不均二导致变形受损。

[0052] 请参见图1和图3,在本实用新型实施例中,所述第二加热线圈22的数量为3个,3个所述第二加热线圈22均设于所述空腔的中部。在本实施例中,所述第二加热线圈22采用大功率电热丝制成,在通电的情况下,能够在短时间内产生大量的热量,以使所述加热板主体的温度迅速上升。

[0053] 请参见图1,在本实用新型实施例中,为了避免所述加热装置2在加热所述加热板主体时热量的散失,所述第一加热面板11、所述第二加热面板12以及所述围板13组成一个密封性的板状结构,以使所述加热装置2产生的热量充分被所述第一加热面板11和所述第二加热面板12吸收,有利于所述加热板主体能够用于模拟有大功率密度的电力电子器件来搭建适用于电力电子器件的相变散热。在本实施例中,所述第一加热面板11的周缘通过所述围板13与所述第二加热面板12的周缘连接。

[0054] 在本实用新型实施例中,所述加热板主体1的材料为铝材料。由于铝材料具有耐热及优良的热传递能力,因此所述加热板主体为铸铝结构。

[0055] 在本实用新型实施例中,可以理解的,所述加热装置2包括用于测量所述加热板主体1温度的至少一个温度传感器,所述温度传感器的输出端与所述加热控制器23的温度信号接收端电连接。

[0056] 在本实施例中,通过所述温度传感器能够有效地测量所述加热板主体的温度变化情况,从而根据温度变化进行调节。

[0057] 在本实用新型实施例中,可以理解的,所述加热装置2还包括操控模块,所述操控模块的控制端与所述加热控制器23的控制端电连接。所述操控模块可为 PLC、机械键盘等具有操控功能的装置,在对所述加热板主体进行加热操作时,用户通过所述操控模块触发所述加热控制器23,以有选择地控制所述第一加热线圈21或所述第二加热线圈22进行加热。

[0058] 本实用新型第二实施例:

[0059] 请参见图4,在本实用新型第一实施例的基础上,本实用新型实施例还提供了一种散热测试系统,包括冷却循环管道3、散热装置531、风冷凝器32以及如上述的加热板装置,

[0060] 所述散热装置531通过所述冷却循环管道3与所述风冷凝器32连接,所述散热装置531内设有相变介质,且所述散热装置531贴合在所述加热板主体1上。

[0061] 在本实施例中,所述散热测试系统用作于模拟电力电子器件测试散热性能相变散热平台。在利用有预热功能的所述电热板装置模拟相变平台的进行相变散热性能的测试中,其过程具体如下:

[0062] 首先,将所述散热装置531与所述加热板主体进行贴壁式接触,并预涂导热硅脂,以利于所述加热板主体与所述散热装置531之间充分接触,从而使得所述散热装置531中的相变介质充分吸收所述加热板主体的热量,由此所述散热装置531、所述加热板装置、所述风冷凝器32组成的散热平台来测试性能。

[0063] 在开启电热板后,第一阶段预热,预热小功率的所述第一加热线圈21对所述加热主体进行缓慢加热,以使所述加热板主体缓慢温升;第二阶段加热,大功率的所述第二加热线圈22进行大功率加热以模仿具有大功率密度的电力电子器件。

[0064] 其中,所述散热装置531里的相变介质通过相变吸收潜热,转化为气态,进入所述冷凝器冷凝成液体后完成循环,从而实现对加热板的散热目的。

[0065] 请参见图4,在本实用新型实施例中,所述散热测试系统还包括压强传感器4、热偶传感器41以及流量计42,所述压强传感器4、所述热偶传感器41、所述流量计42均安装在所述冷却循环管道3上。这样,可以通过所述压强传感器4、所述热偶传感器41、所述流量计42对相变散热平台的系统内部进行了解。

[0066] 请参见图4,在本实用新型实施例中,所述散热装置531呈中空板状结构,所述散热装置531的受热面贴合在所述第一加热面板11和/或所述第二加热面板12上,以使所述加热板主体产生的热量能够被所述散热装置531内的相变介质充分吸收,从而有利于模拟电力电子器件测试散热性能相变散热平台。

[0067] 综上,本实用新型实施例提供了一种加热板装置,包括加热板主体1和加热装置2,所述加热板主体1包括第一加热面板11、第二加热面板12以及围板13,所述第一加热面板11、所述第二加热面板12平行,且所述围板13设于所述第一加热面板11和所述第二加热面板12之间,所述第一加热面板11通过所述围板13与所述第二加热面板12连接,所述第一加热面板11和所述第二加热面板12之间形成有空腔;所述加热装置2包括加热控制器23以及设于所述空腔内的第一加热线圈21和第二加热线圈22,所述加热控制器23的第一控制端与所述第一加热线圈21电连接,所述加热控制器23的第二控制端与所述第二加热线圈22电连接;其中,所述第一加热线圈21的功率小于所述第二加热线圈22的功率;所述第一加热面板11相对所述第二加热面板12的一表面为第一受热表面,所述第二加热面板12相对所述第一加热面板11的一表面为第二受热表面;所述第一加热线圈21的数量为多个,且多个所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上;所述第二加热线圈22的数量为至少一个,且至少一个所述第二加热线圈22设于所述空腔的中部。

[0068] 相比于现有技术,本实用新型有益效果在于:

[0069] 在预热阶段,所述第一加热线圈21在所述第一加热控制器23的操控下通电进行加热,由于所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,则所述第一加热面板11和所述第二加热面板12能够吸收所述第一加热线圈21产生的热量,从而使得所述加热板主体1的温度上升。

[0070] 其中,所述第一加热线圈21的功率小于所述第二加热线圈22的功率,所述第一加热线圈21为小功率电热丝制成,因此在预热阶段,由于所述第一加热线圈21在单位时间内产生的热量较少,且所述第一加热线圈21均匀分布在所述第一受热表面和所述第二受热表面上,能够使得所述第一加热面板11和所述第二加热面板12的温度以小速率方式缓慢上升,从而使得所述加热板主体不会迅速受热膨胀,有利于避免所述加热板主体受热变形,进而有利于防止加热过快导致所述加热板主体膨胀而对所述加热板主体1造成损坏。

[0071] 当所述加热板主体1在所述第一加热线圈21的加热下得到充分预热后,为双加热阶段,也即所述加热控制器23启动所述第二加热线圈22,且保持所述第一加热线圈21通电加热,由于所述第二加热线圈22采用大功率电热丝制成,则所述第二加热线圈22能够在短时间内产生大量的热量,以使所述加热板主体的温度迅速上升,从而使得所述加热板主体能够用于模拟有大功率密度的电力电子器件来搭建适用于电力电子器件的相变散热。

[0072] 这样,所述加热板主体通过所述第一加热线圈21、所述第二加热线圈22产生热量,利用小功率的所述第一加热线圈21进行预热,在预热充分后则利用大功率的所述第二加热线圈22进行加热,有利于避免所述加热板主体在升温过程中温度上升过快导致受热形变、

膨胀而造成所述加热板主体损坏,且相对于现有的普通铸铝加热板,本实用新型的加热效果能够适用于模拟大功率密度的电力电子器件,而且不会造成加热板本身厚度过大的问题。

[0073] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本实用新型的保护范围。

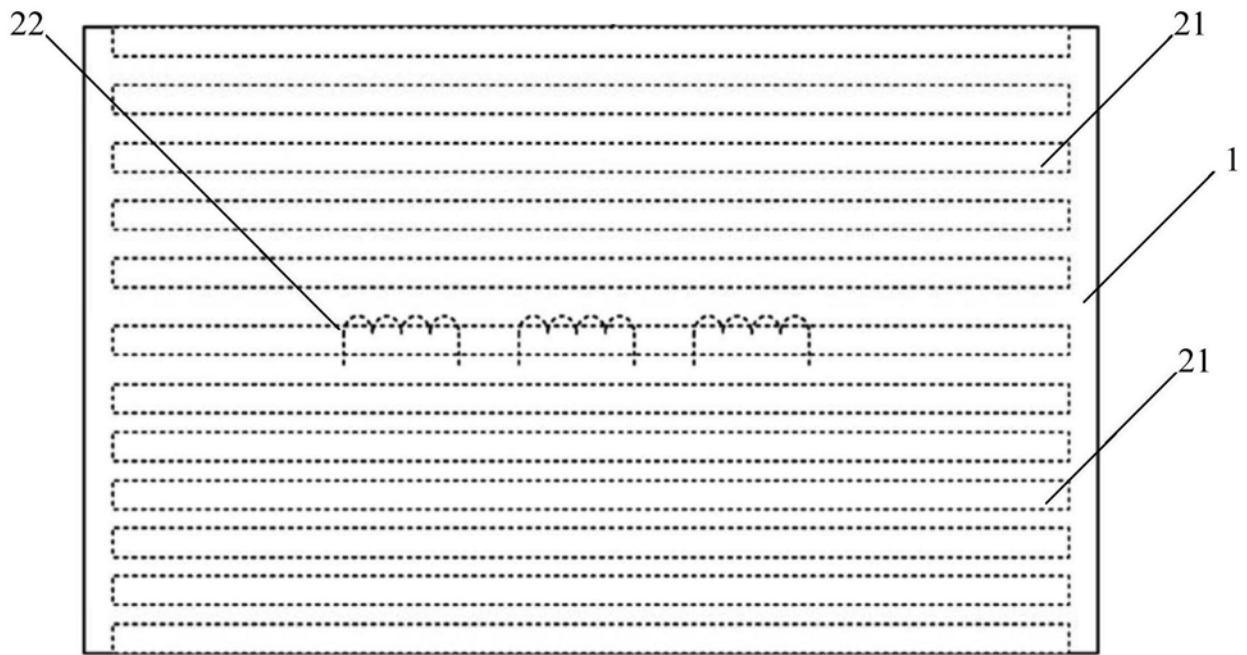


图1

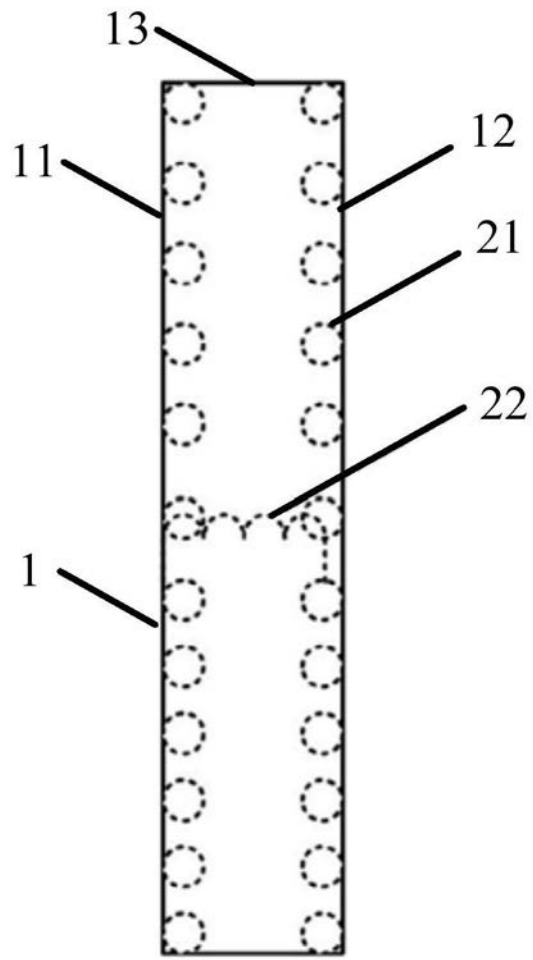


图2

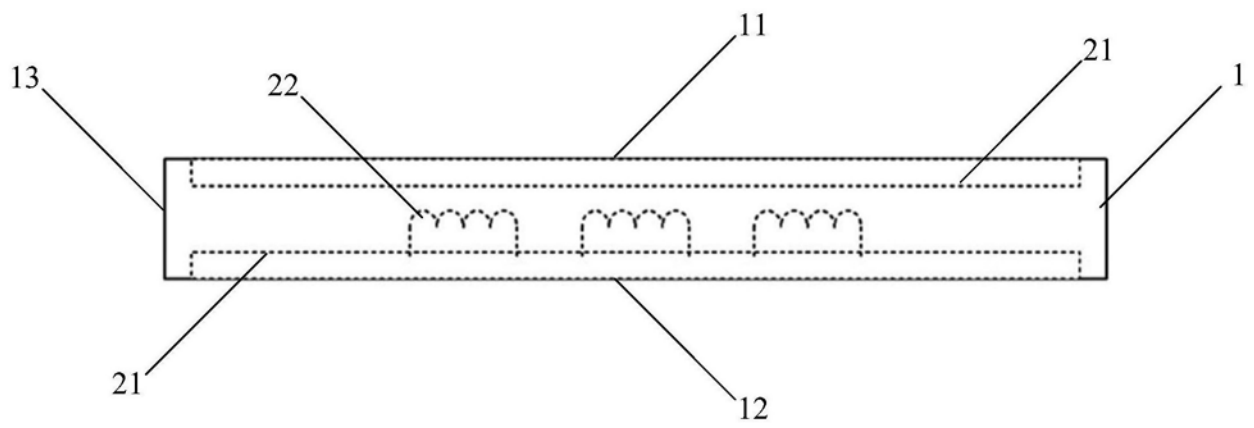


图3

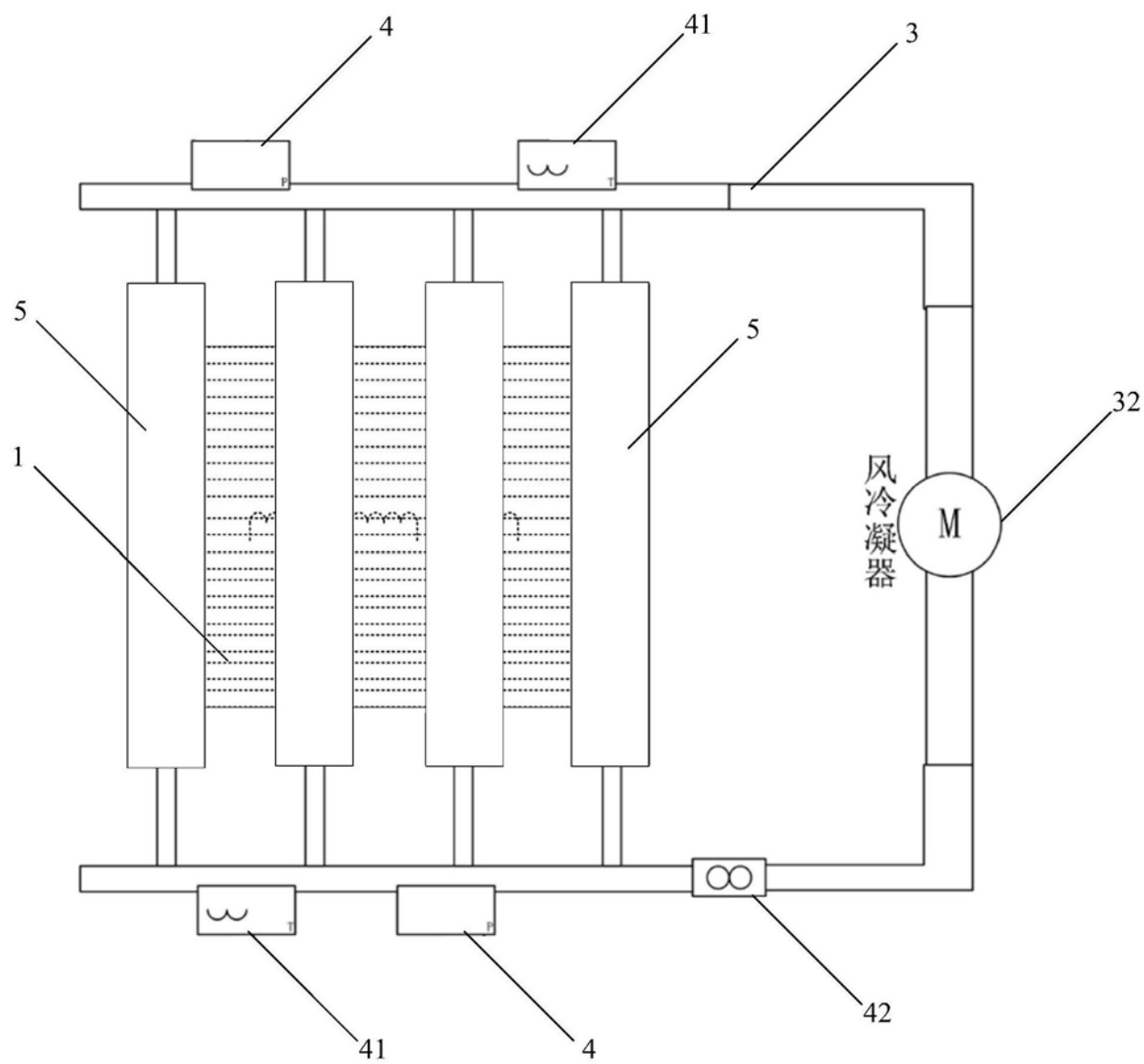


图4