



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114610132 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 10

(21) 申请号 202210305717.1

(22) 申请日 2022.03.25

(71) 申请人 武汉东湖学院

地址 430071 湖北省武汉市江夏区纸坊街
大桥社区汤逊湖经济发展园

(72) 发明人 潘爱民 王楠

(74) 专利代理机构 深圳峰诚志合知识产权代理
有限公司 44525

专利代理师 张腾

(51) Int. Cl.

G06F 1/20 (2006.01)

G06F 1/18 (2006.01)

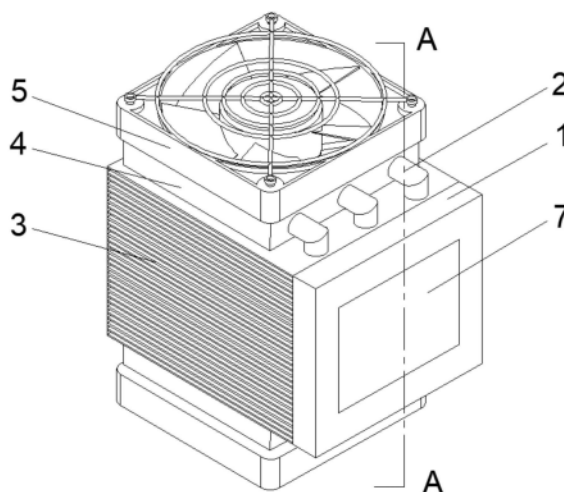
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统

(57) 摘要

本发明公开了种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板、铜棒、散热体、半导体制冷模块组和风扇,采用风冷对散热体进行散热,采用相变材料对导热板进行散热,从而实现与导热板相连的计算机CPU散热;所述相变材料包括以下材料:石蜡100份、纳米氮化硼10-15份、硬脂酸20-30份、碳纳米管5-10份。该系统将相变材料封装于导热板中,通过相变材料的相转变,有效带走大量热量,再通过风冷系统将相变材料的热量带走,保证了其长期稳定运行。



1. 一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板、铜棒、散热体、半导体制冷模块组和风扇,其特征在于,采用风冷对散热体进行散热,采用相变材料对导热板进行散热,从而实现与导热板相连的计算机CPU散热;

其中,以重量份计,所述相变材料由以下原料制成:石蜡90-120份、纳米氮化硼10-15份、硬脂酸20-30份、碳纳米管5-10份。

2. 根据权利要求1所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述相变材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 将纳米氮化硼加入体积比为1:1的乙醇和去离子水混合液中,超声后静置4h、离心,过滤后得到沉积物,将沉积物加入浓硝酸中浸泡2-3h,之后进行洗涤并干燥,得到氮化硼纳米片;

(2) 将步骤(1)中得到的氮化硼纳米片、硬脂酸加入乙醇溶液中,在50-60℃下搅拌均匀后,加入Tris-HCl缓冲液调节pH至8-8.5,随后进行搅拌反应,反应完成后冷却、过滤,得到硬脂酸/氮化硼纳米片;

(3) 将石蜡熔融,随后加入步骤(2)中得到的硬脂酸/氮化硼纳米片和碳纳米管中,搅拌均匀后冷却,粉碎,即得所述相变材料。

3. 根据权利要求2所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,步骤(1)中超声时间为5-8h,离心速度为10000r/min,离心时间为10-20min。

4. 根据权利要求2所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,步骤(2)中所述搅拌反应温度为70℃,反应时间为3-5h。

5. 根据权利要求2所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,步骤(3)中所述搅拌速度为100-200r/min,搅拌时间为0.5-1h。

6. 根据权利要求2所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述相变材料的相变温度为70-90℃。

7. 根据权利要求1所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述导热板内设有相变材料容纳空腔,所述导热板一侧固定连接散热体,所述散热体两侧均设有半导体制冷模块组,所述散热体内部设有至少一根垂直贯穿散热翅片的铜棒,所述铜棒通过导热硅胶与半导体制冷模块组的侧面相连;所述半导体制冷模块组的冷面通过导热硅胶紧贴散热体,所述半导体制冷模块组的热面紧贴风扇,所述风扇通过螺钉与散热翅片固定。

8. 根据权利要求7所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述导热板还包括盖板,所述盖板外侧紧贴计算机CPU,所述容纳内腔靠近所述盖板的一侧套设有密封圈。

9. 根据权利要求7所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述半导体制冷模块组由多层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成。

10. 根据权利要求7所述的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,其特征在于,所述散热翅片的数量为30-50片,所述相邻散热翅片之间的距离为3-5mm。

一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统

技术领域

[0001] 本发明属于计算机CPU散热技术领域,具体涉及一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统。

背景技术

[0002] 近些年,科技发展迅速,各种电子产品都朝着高集成化、高智能化及小型化的方向发展,如掌上电脑等,伴随着功能上面不断的进步,于此同时,大规模集成化电路的普遍推广并应用,导致单位体积内机器的内部发热量进一步的增长,大量的热难以在较为封闭的空间内及时散出去,会对机器产生非常大的负面影响,比如烧坏元件等,计算机的CPU芯片正面临着这样的考验。CPU芯片连年的更新换代,使其内部晶体管的数量也随之倍增,从最初的2300根,到后来300万根的奔腾I和950万根的奔腾III,而最新的CORE系列,其数量已达到5.8亿根,为实现数量如此庞大的晶体管排布,增加布线层数是解决的办法,但是密集程度大大增加,伴随着的负面影响是更高的发热量。而且已有结论表明,超过55%的电子设备出现故障的原因是由过热引起的。

[0003] 当计算机处于超负荷运行状态时,处于较小面积的CPU会产生更多的热量,从而引发电子迁移现象。所谓电子迁移就是电子的高速流动使得金属原子发生迁移。这种电子的迁移对芯片的作用是慢性的,日积月累的作用最终会导致整个电路短路。有相关研究表明,通常CPU的温度值需要被尽可能的控制在70℃左右,最高不能超过135℃。当CPU的内核温度超过70℃时,CPU功耗自动调控系统通过自动降低频率和电压等方式可以实现CPU热量的降低,从而表现出自身的一种散热能力。但是,随着人们对高性能CPU更新迭代需求极其迫切,仅仅依靠这种控制电路远不能满足日益增加的CPU散热量。目前CPU散热器主要有两种:风冷散热器和水冷散热器。风冷散热器通过热管将热量传递给翅片,利用强制风冷带走热量。水冷则是在与CPU接触的导体中通入冷却水,通过水的流动,将CPU散发的热量带进布有毛细管的散热片中,进而通过散热片外侧的强制风冷进行散热。

[0004] 中国专利申请CN201610067053公开了一种基于金属相变材料和热管的一体化散热器,该装置中的金属相变材料和热管嵌合在一起,且热管的吸热端穿过容纳相变材料的腔体,使得腔体密封不严实,导致金属相变材料容易泄露。中国专利申请CN108776527B公开了一种相变材料和液冷相结合的计算机中央处理器散热装置,该装置通过将相变材料放入容纳空腔内,相变材料负责实现对电子元件最高温度的限制,冷却液系统负责及时高效的从相变材料和电子元件上带走热量,控温效果明显,虽然其相变材料是封装在空腔内,可以防止泄露,但是由于冷却液是直接流过散热片的,且其密封材料均为橡胶,在长期热环境的使用下,橡胶出现老化收缩,从而导致冷却液泄露,可能导致计算机的损坏。

[0005] 因此,本领域需要一种高效低成本、结构简单、运行安全可靠的计算机CPU散热系统。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,该系统将相变材料封装于导热板中,通过相变材料的相转变,有效带走大量热量,再通过风冷系统将相变材料传入散热体的热量带走,且该系统中无外接的循环液体流动,所以不会产生泄露,保证了其长期稳定运行。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板、铜棒、散热体、半导体制冷模块组和风扇,采用风冷对散热体进行散热,采用相变材料对导热板进行散热,从而实现与导热板相连的计算机CPU散热;

[0009] 其中,以重量份计,所述相变材料由以下原料制成:石蜡90-120份、纳米氮化硼10-15份、硬脂酸20-30份、碳纳米管5-10份。

[0010] 优选的,所述相变材料的制备方法,包括以下步骤:

[0011] (1) 将纳米氮化硼加入体积比为1:1的乙醇和去离子水混合液中,超声后静置4h、离心,过滤后得到沉积物,将沉积物加入浓硝酸中浸泡2-3h,之后进行洗涤并干燥,得到氮化硼纳米片;

[0012] (2) 将步骤(1)中得到的氮化硼纳米片、硬脂酸加入乙醇溶液中,在50-60℃下搅拌均匀后,加入Tris-HCl缓冲液调节pH至8-8.5,随后进行搅拌反应,反应完成后冷却、过滤,得到硬脂酸/氮化硼纳米片;

[0013] (3) 将石蜡熔融,随后加入步骤(2)中得到的硬脂酸/氮化硼纳米片、碳纳米管,搅拌均匀后冷却,破碎,即得所述相变材料。

[0014] 优选的,步骤(1)中超声时间为5-8h,离心速度为10000r/min,离心时间为10-20min。

[0015] 优选的,步骤(2)中所述搅拌反应温度为70℃,反应时间为3-5h。

[0016] 优选的,步骤(3)中所述搅拌速度为100-200r/min,搅拌时间为0.5-1h。

[0017] 优选的,所述相变材料的相变温度为70-90℃。

[0018] 优选的,所述导热板内设有相变材料容纳空腔,所述导热板一侧固定连接散热体,所述散热体两侧均设有半导体制冷模块组,所述散热体内部设有至少一根垂直贯穿散热翅片的铜棒,所述铜棒通过导热硅胶与半导体制冷模块组的侧面相连;所述半导体制冷模块组的冷面通过导热硅胶紧贴散热体,所述半导体制冷模块组的热面紧贴风扇,所述风扇通过螺钉与散热翅片固定。

[0019] 优选的,所述导热板还包括盖板,所述盖板紧贴计算机CPU,所述容纳内腔靠近所述盖板的一侧套设有密封圈。。

[0020] 优选的,所述半导体制冷模块组由多层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成。

[0021] 优选的,所述散热翅片的数量为30-50片,所述相邻散热翅片之间的距离为3-5mm。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0023] (1) 本发明提供的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,通过将风冷和相变材料结合,将相变材料封装于导热板中,通过相变材料的相转变,从固体变为液体的,能有效带走大量热量,同时,在散热翅片两边加入半导体制冷模块组,散热翅片中的热

量通过铜管传入半导体制冷模块组中,再通过半导体制冷模块组对散热翅片进行降温,而半导体制冷模块组的热面紧贴风扇,风扇的散热能及进将热量带走,有利于热传导,保证了整个装置的热量能快速传导出,该系统中无外接的循环液体流动,所以不会产生泄露,保证了其长期稳定运行。

[0024] (2) 本发明提供的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,加入的相变材料为改性后的石蜡,石蜡本身是一种相变温度范围宽、安全性可靠、无毒性和无腐蚀性的材料,石蜡的化学性质稳定,熔融蒸汽压较低,因此石蜡可在储热系统冷热循环中长期反复利用。石蜡具有熔融凝固一致、高潜热、化学性能稳定、无相分离等优点,但同时它也存在热导率低、熔融体积变化大等缺点。通过对氮化硼改性,将纳米氮化硼制成氮化硼纳米片,有利于相变材料发生相变后氮化硼的滑移,可有效提高石蜡的导热系数;同时装饰硬脂酸对氮化硼进行修饰,提高了氮化硼在石蜡中的分散,当石蜡发生相转变后,也能有效防止氮化硼下沉,进一步提高了热传导效率;加入的碳纳米管,当石蜡熔融后,液体可进入纳米管内的空腔,减少熔融体积变化率,同时,碳纳米管也是一种导热性良好的材料,可增加石蜡的导热系数。

[0025] (3) 本发明提供的一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,巧妙地将半导体制冷模块组加入风冷系统中,而不是将其直接接入CPU导热板上,从而避免了由于半导体制冷模块组的强制冷效果容易使CPU迅速制冷,使CPU芯片温度低于环境温度,从而在CPU芯片侧面出现凝结露现象,导致CPU引脚之间发生短路而造成计算机损坏事故。

附图说明

[0026] 图1为本发明计算机CPU散热系统的结构示意图;

[0027] 图2为沿图1中A-A线的剖视图。

[0028] 图中,1、导热板;2、铜棒;3、散热体;4、半导体制冷模块组;5、风扇;6、容纳空腔;7、盖板;8密封圈。

具体实施方式

[0029] 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做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。

[0030] 所述石蜡购自高邑县硕源化工销售有限公司,熔点为65-85℃。

[0031] 实施例1

[0032] 如图1-2,一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板1、铜棒2、散热体3、半导体制冷模块组4和风扇5,所述导热板1内设有相变材料容纳空腔6,所述导热板1一侧固定连接散热体3,所述散热体3两侧均设有半导体制冷模块组4,所述散热体3内部设有三根垂直贯穿散热翅片的铜棒2,所述铜棒2通过导热硅胶与半导体制冷模块组4的侧面相连;所述半导体制冷模块组4的冷面通过导热硅胶紧贴散热体3,所述半导体制冷模块组4的热面安紧贴风扇4,所述风扇4通过螺钉与散热翅片固定;所述导热板还包括盖板7,所述盖板紧贴计算机CPU,所述容纳内腔6靠近所述盖板7的一侧套设有密封圈8;所述半导

体制冷模块组由3层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成;所述散热翅片的数量为40片,所述相邻散热翅片之间的距离为4mm;所述导热板和散热翅片的材质为铝,所述盖板的材质为铜。

[0033] 所述相变材料的制备方法,包括以下步骤:

[0034] (1) 将10g纳米氮化硼加入200mL体积比为1:1的乙醇和去离子水混合液中,超声5h后静置4h,随后以10000r/min的速度离心20min,过滤后得到沉积物,将沉积物加入100mL的浓硝酸中浸泡2h,之后进行洗涤并干燥,得到氮化硼纳米片;

[0035] (2) 将步骤(1)中得到的氮化硼纳米片、20g硬脂酸加入200mL乙醇溶液中,在50℃下搅拌均匀后,加入Tris-HCl缓冲液调节pH至8,随后进行搅拌反应,反应温度为70℃,反应时间为3h,反应完成后冷却、过滤,得到硬脂酸/氮化硼纳米片;

[0036] (3) 将100g石蜡在90℃下熔融,随后加入步骤(2)中得到的硬脂酸/氮化硼纳米片、5g碳纳米管,搅拌均匀后冷却,破碎,即得所述相变材料。

[0037] 将所述相变材料差示扫描量热仪(DSC法,具体采用DISCOVERY DSC仪器)对其导热系数及熔融焓进行测试,称取6mg相变材料密封于标准铝制坩埚内,在氮气保护下以10℃/min的速率从-10℃升温到110℃,再以同样速率降温至-10℃,测试结果为导热系数为5.14W/(m·K),熔融焓为168.2J/g。

[0038] 该结构的导热原理为:将导热板含盖板的一侧装在计算机主板上,其中导热板与CPU紧贴,CPU的热量通过导热板传递至相变材料,相变材料由固态变为液态,吸走大量的热,将CPU的温度稳定在一个温度范围内,同时将热量传递给散热翅片,由于散热翅片面积大,因此其能够将大量的热量散出,从而提高散热效果。又由于散热翅片中设有铜棒,铜棒两侧均接入了半导体制冷模块组,热量可及时通过铜棒传递到半导体制冷模块组。半导体制冷模块组对散热翅片进行降温,而半导体制冷模块组又紧贴着风扇,风扇的散热能及进将热量带走,进一步提高了热传递,散热效果大幅提高。

[0039] 实施例2

[0040] 一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板1、铜棒2、散热体3、半导体制冷模块组4和风扇5,所述导热板1内设有相变材料容纳空腔6,所述导热板1一侧固定连接散热体3,所述散热体3两侧均设有半导体制冷模块组4,所述散热体3内部设有三根垂直贯穿散热翅片的铜棒2,所述铜棒2通过导热硅胶与半导体制冷模块组4的侧面相连;所述半导体制冷模块组4的冷面通过导热硅胶紧贴散热体3,所述半导体制冷模块组4的热面紧贴风扇4,所述风扇4通过螺钉与散热翅片固定;所述导热板还包括盖板7,所述盖板紧贴计算机CPU,所述容纳空腔6靠近所述盖板7的一侧套设有密封圈8;所述半导体制冷模块组由3层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成;所述散热翅片的数量为40片,所述相邻散热翅片之间的距离为4mm;所述导热板和散热翅片的材质为铝,所述盖板的材质为铜。

[0041] 所述相变材料的制备方法,包括以下步骤:

[0042] (1) 将13g氮化硼加入200mL体积比为1:1的乙醇和去离子水混合液中,超声7h后静置4h,随后以10000r/min的速度离心15min,过滤后得到沉积物,将沉积物加入100mL的浓硝酸中浸泡2h,之后进行洗涤并干燥,得到氮化硼纳米片;

[0043] (2) 将步骤(1)中得到的氮化硼纳米片、25g硬脂酸加入200mL乙醇溶液中,在55℃

下搅拌均匀后,加入Tris-HCl缓冲液调节pH至8,随后进行搅拌反应,反应温度为70℃,反应时间为4h,反应完成后冷却、过滤,得到硬脂酸/氮化硼纳米片;

[0044] (3) 将110g石蜡在90℃下熔融,随后加入步骤(2)中得到的硬脂酸/氮化硼纳米片、8g碳纳米管,搅拌均匀后冷却,破碎,即得所述相变材料。

[0045] 将所述相变材料差示扫描量热仪(DSC法,具体采用DISCOVERY DSC仪器)对其导热系数及熔融焓进行测试,称取6mg相变材料密封于标准铝制坩埚内,在氮气保护下以10℃/min的速率从-10℃升温到110℃,再以同样速率降温至-10℃,测试结果为导热系数为5.33W/(m·K),熔融焓为170.4J/g。

[0046] 实施例3

[0047] 一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板1、铜棒2、散热体3、半导体制冷模块组4和风扇5,所述导热板1内设有相变材料容纳空腔6,所述导热板1一侧固定连接散热体3,所述散热体3两侧均设有半导体制冷模块组4,所述散热体3内部设有三根垂直贯穿散热翅片的铜棒2,所述铜棒2通过导热硅胶与半导体制冷模块组4的侧面相连;所述半导体制冷模块组4的冷面通过导热硅胶紧贴散热体3,所述半导体制冷模块组4的热面安紧贴风扇4,所述风扇4通过螺钉与散热翅片固定;所述导热板还包括盖板7,所述盖板紧贴计算机CPU,所述容纳内腔6靠近所述盖板7的一侧套设有密封圈8;所述半导体制冷模块组由3层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成;所述散热翅片的数量为40片,所述相邻散热翅片之间的距离为4mm;所述导热板和散热翅片的材质为铝,所述盖板的材质为铜。

[0048] 所述相变材料的制备方法,包括以下步骤:

[0049] (1) 将15g氮化硼加入200mL体积比为1:1的乙醇和去离子水混合液中,超声8h后静置4h,随后以10000r/min的速度离心10min,过滤后得到沉积物,将沉积物加入100mL的浓硝酸中浸泡3h,之后进行洗涤并干燥,得到氮化硼纳米片;

[0050] (2) 将步骤(1)中得到的氮化硼纳米片、30g硬脂酸加入200mL乙醇溶液中,在60℃下搅拌均匀后,加入Tris-HCl缓冲液调节pH至8,随后进行搅拌反应,反应温度为70℃,反应时间为5h,反应完成后冷却、过滤,得到硬脂酸/氮化硼纳米片;

[0051] (3) 将120g石蜡在90℃下熔融,随后加入步骤(2)中得到的硬脂酸/氮化硼纳米片、10g碳纳米管,搅拌均匀后冷却,破碎,即得所述相变材料。

[0052] 将所述相变材料差示扫描量热仪(DSC法,具体采用DISCOVERY DSC仪器)对其导热系数及熔融焓进行测试,称取6mg相变材料密封于标准铝制坩埚内,在氮气保护下以10℃/min的速率从-10℃升温到110℃,再以同样速率降温至-10℃,测试结果为导热系数为5.46W/(m·K),熔融焓为175.6J/g。

[0053] 对比例1

[0054] 一种风冷和相变材料相结合的计算机CPU散热系统,包括导热板1、铜棒2、散热体3、半导体制冷模块组4和风扇5,所述导热板1内设有相变材料容纳空腔6,所述导热板1一侧固定连接散热体3,所述散热体3两侧均设有半导体制冷模块组4,所述散热体3内部设有三根垂直贯穿散热翅片的铜棒2,所述铜棒2通过导热硅胶与半导体制冷模块组4的侧面相连;所述半导体制冷模块组4的冷面通过导热硅胶紧贴散热体3,所述半导体制冷模块组4的热面安紧贴风扇4,所述风扇4通过螺钉与散热翅片固定;所述导热板还包括盖板7,所述盖板

紧贴计算机CPU,所述容纳内腔6靠近所述盖板7的一侧套设有密封圈8;所述半导体制冷模块组由3层半导体制冷片依次将冷面与热面交替贴合而成;所述散热翅片的数量为40片,所述相邻散热翅片之间的距离为4mm;所述导热板和散热翅片的材质为铝,所述盖板的材质为铜。

[0055] 所述相变材料的制备方法如下:将100g石蜡在90℃下熔融,随后加入10g纳米氮化硼、20g硬脂酸、5g碳纳米管,搅拌均匀后冷却,破碎,即得所述相变材料。

[0056] 将所述相变材料差示扫描量热仪(DSC法,具体采用DISCOVERY DSC仪器)对其导热系数及熔融焓进行测试,称取6mg相变材料密封于标准铝制坩埚内,在氮气保护下以10℃/min的速率从-10℃升温到110℃,再以同样速率降温至-10℃,测试结果为导热系数为2.73W/(m·K),熔融焓为116.2J/g。

[0057] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

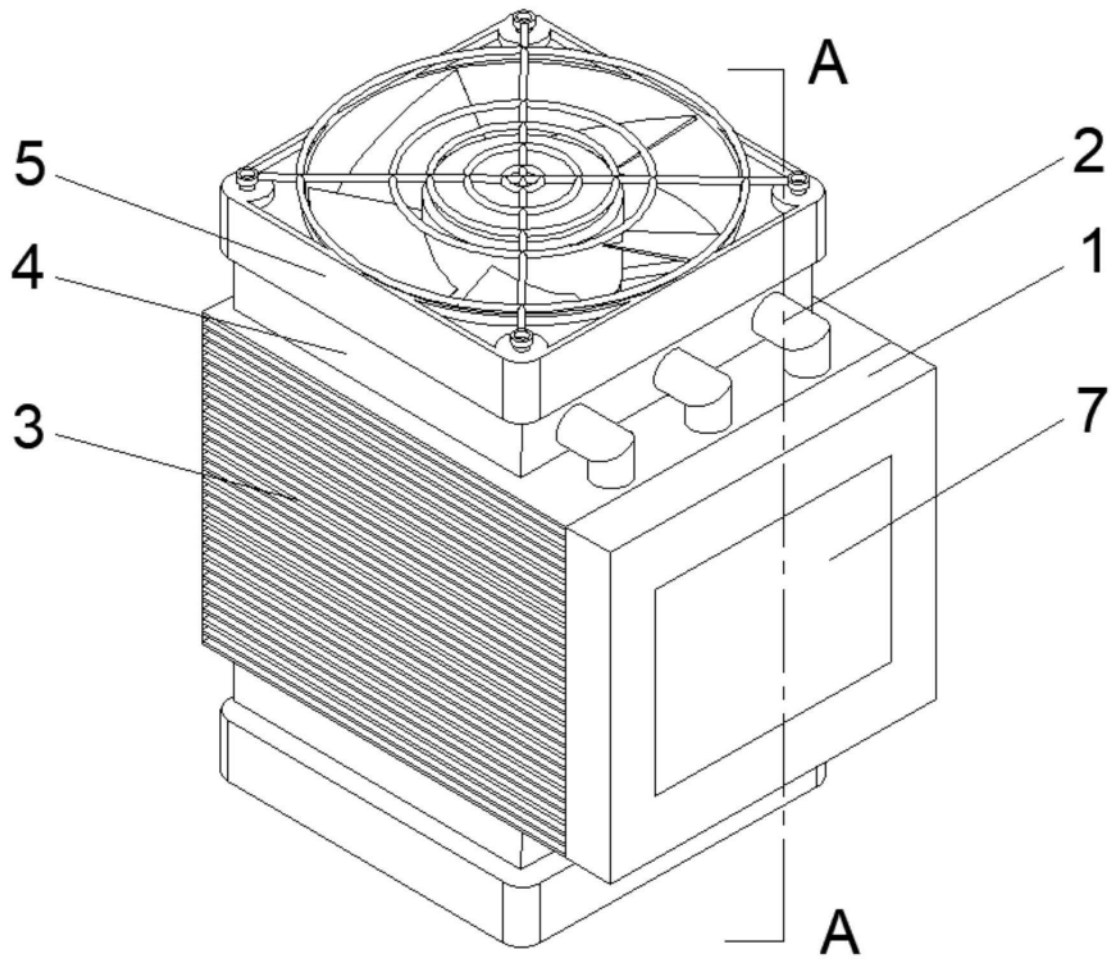


图1

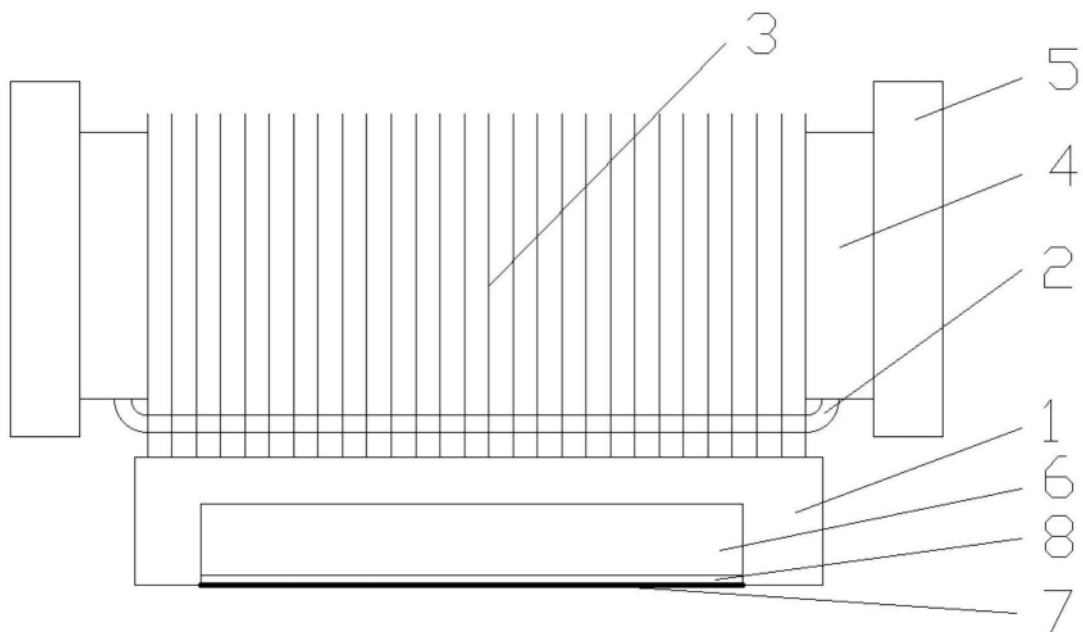


图2