(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115315131 B
(45)授权公告日 2024.09.17

(21)申请号 202110492417.4
(22)申请日 2021.05.06
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115315131 A
(43)申请公布日 2022.11.08
(73)专利权人 广州视焓科技有限公司
地址 510700 广东省广州市黄埔区观达路7号B栋102房
(72)发明人 冯先强
(74)专利代理机构 深圳市程炎知识产权代理事务所(普通合伙) 44676
专利代理师 罗水江
(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H05K 5/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 102858136 A,2013.01.02
CN 104470322 A,2015.03.25
CN 207352552 U,2018.05.11

审查员 孔月瑶

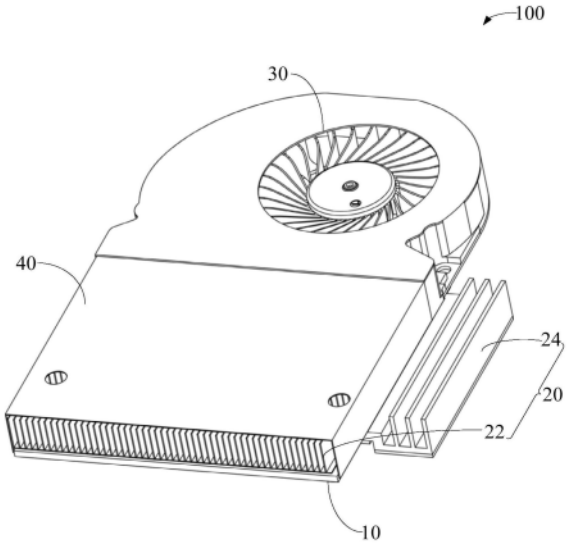
权利要求书1页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

散热模组及电子设备

(57)摘要

本发明涉及电子器件散热领域,公开了一种散热模组及电子设备,包括第一散热结构、气流提供单元以及导流结构。在第一散热结构上开设有空区域。气流提供单元用于向第一散热结构提供气流;导流结构设置有风口,空区域与风口相配合,以将提供至第一散热结构的部分气流向偏离第一散热结构的方向分流,当散热模组安装在电子设备内部时,分流的气流能够在电子设备的内部形成循环的气流,最终回到气流提供单元内,在该过程中,能够降低电子设备内部的空气温差,以对电子产品内部的多个发热源进行散热。



CN 115315131 B

1.一种散热模组,其特征在于,包括:

第一散热结构,在所述第一散热结构上开设有空区域;

气流提供单元,用于向所述第一散热结构提供气流;及

导流结构,设置有风口,所述空区域与所述风口相配合,以将提供至所述第一散热结构的部分气流向偏离所述第一散热结构的方向分流;

所述第一散热结构包括鳍片组,所述空区域开设在所述鳍片组的进气端上,所述空区域的位置与所述风口的位置相对应;

所述散热模组包括第二散热结构;

所述第二散热结构设置在所述风口的出风方向上,以将分流的气流向所述第二散热结构提供;

所述散热模组包括基座;

所述第一散热结构和所述第二散热结构分别连接所述基座;

所述散热模组包括可调导热结构;

所述可调导热结构设置在所述第二散热结构及所述基座之间;

所述可调导热结构包括导热性能不同的至少两种导热介质;

所述至少两种导热介质中的一种设置在所述第二散热结构及所述基座之间,以避免所述第一散热结构与所述第二散热结构之间的相互干扰。

2.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,所述第二散热结构的面积占所述第一散热结构的面积的3~25%。

3.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,在所述基座的一表面上设置有凹凸结构。

4.根据权利要求3所述的散热模组,其特征在于,所述基座包括第一板体及第二板体;

所述第一板体及所述第二板体相扣接,所述凹凸结构设置于所述第二板体上。

5.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,所述空区域的长度介于0~所述基座长度的1/3,所述空区域的宽度介于0~所述基座宽度的1/3,所述空区域的高度为0~所述鳍片组的高度。

6.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,所述气流提供单元包括风机;

所述鳍片组设置在所述风机的出风方向上,所述空区域设置在所述风机的涡舌侧或者涡舌的相对侧。

7.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,所述风口包括:缺口、整体式的开口或者开口阵列。

8.根据权利要求1所述的散热模组,其特征在于,分流至所述第二散热结构的气流量占所述气流提供单元所提供的总气流量的0~25%。

9.一种电子设备,其特征在于,包括:

外壳;

发热源;及

权利要求1至8任意一项所述的散热模组,所述散热模组安装在所述外壳内,所述导流结构所分流的气流在所述外壳内循环,以为所述发热源散热。

散热模组及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件散热领域,特别是涉及一种散热模组及电子设备。

背景技术

[0002] 电子设备的创新方向之一就是小型化和轻薄化,同时电子设备还需具有较多的功能和较高的性能以满足市场对其日益提高的集成度和响应速度的需求。直接导致电子元器件功率越来越高,热源越来越集中,热流密度急剧增加。另外,在低压供电场合,大功率电子元器件因为电流较大,其供电系统所使用的电子元器件的功耗也相应增加。由此,需要对大功率电子元器件及其所使用的电子元器件等多个发热源进行散热。

[0003] 目前,电子散热领域主要还是使用铜制、铝制等金属散热器,在一些场景中也会使用配置有均温板的散热器,也即在铜制、铝制等金属散热器中嵌入均温板以提高散热性能。在铝制散热器中,虽然铝的质地较轻、成本较低,但是导热性能较差,从而限制了铝制散热器在大热流密度的散热场合;在铜制散热器中,虽然铜的导热性能较好,但是质地较重、成本较高,从而限制了铜制散热器在大规模应用的场合;在配置有均温板的散热器中,均温板虽然能提高散热器的散热性能,但是均温板的嵌入工艺较为复杂,导致该种散热器的加工成本较高。

发明内容

[0004] 本发明实施例旨在提供一种散热模组及电子设备,以解决现有技术中的散热模组散热性能低、制造成本高的技术问题。

[0005] 本发明实施例解决其技术问题采用以下技术方案:提供一种散热模组,包括:

[0006] 第一散热结构,在所述第一散热结构上开设有空区域;

[0007] 气流提供单元,用于向所述第一散热结构提供气流;及

[0008] 导流结构,设置有风口,所述空区域与所述风口相配合,以将提供至所述第一散热结构的部分气流向偏离所述第一散热结构的方向分流。

[0009] 在一些实施例中,所述散热模组包括第二散热结构;

[0010] 所述第二散热结构设置在所述风口的出风方向上,以将分流的气流向所述第二散热结构提供。

[0011] 在一些实施例中,所述第二散热结构的面积占所述第一散热结构的面积的3~25%。

[0012] 在一些实施例中,所述散热模组包括基座;

[0013] 所述第一散热结构和所述第二散热结构分别连接所述基座。

[0014] 在一些实施例中,所述散热模组包括可调导热结构;

[0015] 所述可调导热结构设置在所述第二散热机构及所述基座之间。

[0016] 在一些实施例中,所述可调导热结构包括导热性能不同的至少两种导热介质;

[0017] 所述至少两种导热介质中的一种设置在所述第二散热结构及所述基座之间。

[0018] 在一些实施例中,在所述基座的一表面上设置有凹凸结构。

[0019] 在一些实施例中,所述基座包括第一板体及第二板体;

[0020] 所述第一板体及所述第二板体相扣接,所述凹凸结构设置于所述第二板体上。

[0021] 在一些实施例中,所述第一散热结构包括鳍片组;

[0022] 所述空区域开设在所述鳍片组的进气端上,所述空区域的位置与所述风口的位置相对应。

[0023] 在一些实施例中,所述空区域的长度介于0～所述基座长度的1/3,所述空区域的宽度介于0～所述基座宽度的1/3,所述空区域的高度为0～所述鳍片组的高度。

[0024] 在一些实施例中,所述气流提供单元包括风机;

[0025] 所述鳍片组设置在所述风机的出风方向上,所述空区域设置在所述风机的涡舌侧或者涡舌的相对侧。

[0026] 在一些实施例中,所述风口包括:缺口、整体式的开口或者开口阵列。

[0027] 在一些实施例中,分流至所述第二散热结构的气流量占所述气流提供单元所提供的总气流量的0～25%。

[0028] 本发明实施例解决其技术问题还采用以下技术方案:提供一种电子设备,包括:

[0029] 外壳;

[0030] 发热源;及

[0031] 如上所述的散热模组,所述散热模组安装在所述外壳内,所述导流结构所分流的气流在所述外壳内循环,以为所述发热源散热。

[0032] 与现有技术相比,在本发明实施例提供的散热模组及电子设备中,通过配置导流结构,空区域及风口相配合能够将气流提供单元提供至散热结构的气流向偏离第一散热结构的方向分流,当散热模组安装在电子设备内部时,分流的气流能够在电子设备的内部形成循环的气流,最终回到气流提供单元内,在该过程中,循环的气流能够降低电子设备内部的空气温差,以对电子产品内部的多个发热源进行散热,提高电子产品的整体的散热效率,而且本发明实施例提供的散热模组结构简单,制造成本低。

附图说明

[0033] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的结构表示为类似的结构,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0034] 图1是本发明其中一实施例提供的一种散热模组的结构示意图;

[0035] 图2是图1所示的散热模组的拆解示意图;

[0036] 图3是图1所示的散热模组的基座的结构示意图;

[0037] 图4及图5是根据一些实施例的散热模组的基座的结构示意图;

[0038] 图6是图1所示的散热模组的拆解示意图,其中仅将散热模组的导流结构拆出;

[0039] 图7及图8是根据一些实施例的散热模组的鳍片组的结构示意图;

[0040] 图9及图10是根据一些实施例的散热模组的导流结构的结构示意图。

具体实施方式

[0041] 为了便于理解本发明,下面结合附图和具体实施例,对本发明进行更详细的说明。需要说明的是,当元件被表述“连接”另一个元件,它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本说明书所使用的术语“上”、“下”、“左”、“右”、“上端”、“下端”、“顶部”以及“底部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 除非另有定义,本说明书所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是用于限制本发明。

[0043] 在现有技术中,为了提高散热器的传热效率,较为主流的做法是通过改变散热器的基座的传热效率来实现的,例如,将铝制的基座改为铜制的基座、在基座中嵌入热管或均温板等,并且合理匹配翅高、翅厚、翅间距、翅片形状等翅片参数。其中,采用铜制的基座会使得散热模组成本迅速提升,不利于大批量应用;在基座中嵌入热管的方案中,在嵌入热管前,需要将热管压平,成本较高,并且热管只能单向传热,在嵌入时除了需要保证基座的槽道结构平整外,热管与基座的连接工艺也很受限;在基板中嵌入均温板的方案中,均温板的嵌入方案较为复杂,对基座的槽道平面度要求比较高,有时嵌入后还需要进一步的加工修平,工序多且增加成本。

[0044] 请参阅图1和图2,本发明其中一实施例提供一种散热模组100,散热模组100主要用于为电子设备的发热源散热,电子设备如智能交互平板、显示屏、笔记本电脑、投影仪等,发热源可以为功率元器件、如显卡、晶闸管等。

[0045] 散热模组100可以安装在电子设备的内部。

[0046] 散热模组100包括基座10、散热结构20、气流提供单元30以及导流结构40。基座10用于接收发热源所散发的热量,并将热量传导至散热结构20。气流提供单元30用于向散热结构20提供气流,以为散热结构20散热。导流结构40用于将提供至散热结构20的部分气流分流,以在电子设备的内部形成循环气流。通过配置导流结构40,导流结构40能够将气流提供单元30提供至散热结构20的气流向偏离散热结构20的方向分流,当散热模组100安装在电子设备内部时,导流结构40所分流的气流能够在电子设备的内部形成循环的气流,最终回到气流提供单元30内,在该过程中,循环的气流能够降低电子设备内部的空气温差,以对电子设备内部的多个发热源进行散热,提高电子设备的整体的散热效率,而且本发明实施例提供的散热模组结构简单,制造成本低。

[0047] 在发热源为两个以上时,以两个为例进行说明,两个发热源分别为第一发热源及第二发热源。散热结构20可以为两个,分别为第一散热结构22及第二散热结构24。

[0048] 基座10用于接收第一发热源所散发的热量,并将所接收的热量向第一散热结构22传导。气流提供单元30用于向第一散热结构22提供气流,以为第一散热结构22散热。导流结构40用于将提供至第一散热结构22的部分气流向偏离第一散热结构22的方向分流。第二散热结构24用于接收第二发热源所散发的热量,并接收导流结构40所分流的气流,以为第二散热结构24散热。

[0049] 可以理解,在第一方面,根据实际需求,第二散热结构24可以省略,例如,在仅有一个发热源的情况下。在第二方面,散热结构20为被动散热元件,具有一定散热能力,根据实际需求,气流提供单元30可以省略。在第三方面,导流结构40可以省略,例如,在气流提供单元30省略后、在第二散热结构24省略后、不需要在电子设备的内部形成循环的气流时。在第三方面,基座10可以省略,例如,在气流提供单元30为两个,并且两个气流提供单元30分别向第一散热结构22及第二散热结构24提供气流的时候。

[0050] 散热模组100可以包括可调导热结构26。可调导热结构26设置在第二散热结构24及基座10之间。

[0051] 请结合图3进行参阅,在基座10内设置有相变材质的填充物。

[0052] 基座10可由铝、铜、石墨等导热性能较高的材质制得。

[0053] 基座10的外形可以是四边形结构,具有第一表面12和第二表面14。第一表面12和第二表面14相背。第一表面12及第二表面14可以分别为基座10在其高度方向上的两个表面。

[0054] 第一表面12及第二表面14两者之一用于接触第一发热源,另一者用于接触第一散热结构22,根据实际需要,基座10上的任意平整部位皆可以用于与第一发热源接触。

[0055] 第一表面12可以为平面。

[0056] 第二表面14可以为平面,如图3所示,也可以在第二表面14上设置有凹凸结构140,如图4及图5所示。凹凸结构140主要用于增加基座10的强度。散热模组100在实际应用中,需要先和发热源进行粘接,使发热源紧密粘接在基座10上,为了粘接牢固且尽可能大的增加发热源和基座10的接触面积,在粘接时需要施加较大的力,因此对于基座10的结构强度有一定要求。通过在基座10的一表面上设置有凹凸结构,能够增加基座10的强度,并且散热模组100的可靠性较高。所述凹凸结构140中的凸面用于接触第一散热结构22或者第一发热源。

[0057] 实际上,当第一发热源为大功率的电子元器件时,此种发热源的尺寸一般较大,可选择较为平整的第一表面12来粘接第一发热源,以提高第一表面12及第一发热源之间的传热效率,相应地,第二表面14用于连接第一散热结构。当第一发热源为多个小功率的电子元器件时,该第一发热源可以用第二表面,也即凹凸结构中的凸面来接触,将第一散热结构与平整的第一表面接触,以保证第一散热结构与基座之间的传热效率。由此可见,凹凸结构在增加基座强度的同时,也可以适应不同的应用场景。

[0058] 凹凸结构140可以为第二表面14外凸形成的结构或者第二表面14内凹形成的结构,由第二表面14外凸形成时,如图4所示,由第二表面14内凹形成时,如图5所示,凹凸结构140也可以为波浪状结构。凹凸结构140的轮廓可以为长方形、圆形、椭圆形、梯形、菱形等几何形状中的一种或几种的组合。

[0059] 凹凸结构140可以均匀分布或者近似均匀分布在第二表面14上,以提升所述基座10的整体的强度,例如,凹凸结构140在第二表面14上呈点阵状散布。

[0060] 凹凸结构140中的凸面占据第二表面14的总面积的比例不小于50%,以使得凹凸结构140中的凸面与第一散热结构22充分接触,从而保证基座10与第一散热结构22之间的传热效率,同时,在一定程度下能够保证基座10的强度。其中,凸面的比例较大时,凹凸结构140与第一散热结构22接触更充分,但对基座10的强度提升效果较差;凸面的比例较小时,

凹凸结构140与第一散热结构22接触较不充分,但对基座10的强度提升效果较明显。此处需要对凸面进行说明,在凹凸结构140为第二表面14外凸形成的结构时,凸面为第二表面14外凸部分上的面,在凹凸结构140为第二表面14内凹形成的结构时,凸面为第二表面14未内凹部分上的面。

[0061] 基座10的长度可以介于50mm～150mm之间;基座10的宽度可以介于50mm～150mm之间;基座10的高度可以介于1mm～6mm之间。

[0062] 基座10可以为一块完整的板体,也可以包括第一板体11和第二板体13,第一板体11和第二板体13相扣接。

[0063] 第一板体11具有第一表面12和第一扣接面。第一表面12和第一扣接面相背设置。第一扣接面用于扣接第二板体13。第一板体11可以为实心板。

[0064] 第二板体13具有第二表面14和第二扣接面。第二扣接面用于扣接第一板体11。在第二板体13上可以设置有内腔,内腔用于容纳填充物。

[0065] 在第二板体13上可以设置有通向内腔的腔口。腔口可以设置在第二扣接面上,在第一板体11与第二扣接面相扣接后,第一板体能够将腔口封闭。

[0066] 第二板体13可以为带有翻折边的薄壁板。

[0067] 在基座10的四个侧边中,在其中一侧边处设置有3～10mm的实心部分110,该实心部分110用于安装气流提供单元30。在该实心部分110上可以开设有螺钉孔或者通孔。该实心部分110可以为第一板体11的一部分。螺钉孔或者通孔的孔径可以为2～5mm,螺钉孔或者通孔的数量可以为2～6个。螺钉孔或者通孔主要用于安装气流提供单元30。

[0068] 填充物在常温下为固体或者液体,在受热时由固体相变为液体或者气体,或者由液体相变为气体,在该过程中填充物会吸收大量的热量,从而达到传热的目的,避免了在散热器中内嵌均温板所导致的工艺较为复杂的技术问题。

[0069] 填充物还可以为基座10均温,以使第一发热源所散热的热量均匀分散到基座10的各处,进而均匀地传导至第一散热结构22。填充物可以为酒精、丙酮、水、R1233zd、R600a、R290等氟利昂或自然工质。

[0070] 由于填充物在受热时相变,体积会膨胀,填充物未充满整个内腔。根据第一发热源的功率,可以调整填充物占内腔总体积的比例,其中,在填充物占内腔总容积的5%～60%时,散热效果较为均衡。

[0071] 请结合图6进行参阅,第一散热结构22包括鳍片组。

[0072] 鳍片组中的鳍片可以为挤出型、扣片型、冲压型、铲齿型、折翅型中的一种或多种。

[0073] 鳍片组通过导热结构固定在基座10的第二表面14上。

[0074] 导热结构具有高导热率。

[0075] 需要说明,在本申请中,低导热率为≤10W/m·k;高导热率为≥30W/m·k。

[0076] 导热结构包括焊层、导热胶层以及紧固件中的至少一种。其中,焊层可由导热焊片或焊料通过钎焊、熔焊、回流焊、搅拌摩擦焊等焊接工艺形成;导热胶层可由导热胶通过粘接形成;紧固件如螺钉、铆钉等,在紧固件将固定前,可进行界面导热处理。紧固件的数量可以为2～10个,紧固件的直径可以为2～4mm。

[0077] 当第二表面14包括凹凸结构140时,导热结构还可以包括填充胶体,用于填充在鳍片组与第二表面14之间的间隙内,也即,填充在第二表面14的凹面内。填充胶体能够扩大第

二表面14与鳍片组的接触面积,从而提高鳍片组与基座10之间的传热效率。在凹面内填充导热胶体后,凹面被填平,与凸面共同形成平面,此时,第一表面及第二表面都可以用于接触大功率的电子元器件。另外,如,发热源或者散热结构的尺寸基本与凹凸结构140中的凸面相匹配时,在这种情况下,即使不填充导热胶体,也能够保证传热效率。

[0078] 鳍片组中的鳍片数量可以为25～75片。鳍片组的起始位置可以设置在基座10的用于安装气流提供单元30的螺孔或通孔上,鳍片组的长度可以为基座10的长度的80％～120％,以获得模组散热能力与不同场景的匹配设计。在鳍片组的进气端开设有空区域222。气流提供单元30向第一散热结构22提供的部分气流流至空区域222,用于分流。空区域222形成类静压腔结构,能够减少气流的动压,增加气流的静压,利于改变气流的流向,以便于分流作业。

[0079] 需要说明,在鳍片组上的部分鳍片结构被移除,形成所述空区域222。

[0080] 在鳍片上可以设置有扰流结构220,如图7和图8所示,用于加强鳍片的扰流性能,能够提高鳍片与气流的接触面积,从而提高鳍片的散热效率。扰流结构220可以呈波纹齿状或者方形齿状或者三角状,波纹齿状的扰流结构220如图6所示,方形齿状的扰流结构220如图7所示。

[0081] 气流提供单元30可以为风机。

[0082] 风机可以通过卡扣、螺钉、铆钉等机械连接件固定在基座10上,其中,采用螺钉或者铆钉进行固定时,风机与基座10的设置有螺钉孔或者通孔的实心部分相扣接,螺钉或者铆钉连接螺钉孔或者通孔,以将风机与基座10固定。

[0083] 鳍片组设置在风机的出风方向上,并且鳍片组的鳍片皆平行于风机的出风方向。风机具有出风口32。出风口32的长度方向与鳍片组的宽度方向相平行,出风口32的宽度方向与鳍片组的高度方向相平行。出风口32的长度大于鳍片组的宽度0.2～1mm,出风口32的宽度大于鳍片组的高度0.2～1mm,以保证鳍片组的进气端能够插入至出风口32内,以更好地控制出风流向,可以保证气流在鳍片组中通行的顺畅度,能够提高鳍片组的散热效率,同时,分流的气流量也更容易控制。

[0084] 根据风机的尺寸,鳍片组的进气端距离风机叶片最近的距离可以在2～20mm之间调整,以避免干扰风机的气流运行,鳍片组的高度可以在6～20mm之间调整,从而保证风机在最高效率区间工作,进而提高散热效率。

[0085] 请继续参阅图6,导流结构40的外形可以呈C字形,可由麦拉片通过折弯工艺制得。导流结构40收容第一散热结构22。

[0086] 导流结构40配合基座10围绕鳍片组,从而能够引导气流从鳍片组的进气端流向鳍片组的出风端。

[0087] 在导流结构40上开设有风口42。气流提供单元30提供至第一散热结构22的部分气流向风口42的出风方向分流。

[0088] 风口42开设在导流结构40的与空区域222相对应的位置上,风口42与空区域222相配合,以将提供至所述第一散热结构22的部分气流向偏离所述第一散热结构22的方向分流。

[0089] 风口42的形状可以为方形、圆形、三角形、五边形、六边形、椭圆形等几何图形中的一种或多种的组合。风口42可以为缺口、可以为一个整体式的风口42,也可以为多个阵列风

口42,缺口如图6所示,整体式的风口42如图9所示,多个阵列风口42如图10所示。

[0090] 风机可以有两个出风口32,鳍片组可以设置在任意一个出风口32的出风方向上,也即,空区域222设置在风机的涡舌侧或者涡舌的相对侧。空区域222的长度介于0～基座10长度的1/3,空区域222的宽度介于0～基座10宽度的1/3,空区域222的高度为0～鳍片组的高度,用于配合导流结构40分流。

[0091] 风口42连通鳍片组的空区域222。第二散热结构24设置在风口42的出风方向上。

[0092] 通过调整风口42的开口大小、风口42的数量、空区域222的大小,可以调整分流的气流量,从而根据需要,调整向第二散热结构24分配的气流量。同时,通过进一步调整第二散热结构24的尺寸,可以调整整个电子设备外壳内的循环气流量。

[0093] 其中,风口42的数量越多或者风口42的开口越大,分流的气流量越大;风口42的数量越少或者风口42的开口越小,分流的气流量越小。

[0094] 空区域222越大,增加气流静压的效果越显著,气流更容易向风口42处流动,从而使得分流的气流量越大;空区域222越小,增加气流静压的效果越不显著,气流更不容易向风口42处流动,从而使得分流的气流量越小。在另一个维度,空区域222越大,减少气流动压的效果越显著,气流在鳍片组中的流速减少,从而降低对鳍片组的散热效果;空区域222越小,减少气流动压的效果越不显著,气流在鳍片组中的流速增加,从而增加对鳍片组的散热效果。

[0095] 第二散热结构24的尺寸越大,气流所受到的风阻越大,从而使得分流的气流量越小;第二散热结构24的尺寸越小,气流所受到的风阻越小,从而使得分流的气流量越大。在另一个维度,第二散热结构24的尺寸越大,第二散热结构24的散热效率越高,其中,第二散热结构24的尺寸过大时,容易将第二散热结构24上的热量向基座10传导,从而传导至第一散热结构22上导致第一散热结构22的散热效率降低;第二散热结构24的尺寸越小,第二散热结构24的散热效率越低。第二散热结构24的面积占第一散热结构22的面积的比例为3～25%,以均衡第一散热结构22的散热效率及第二散热结构24的散热效率,利于使得整个散热模组100的散热效率最大化。

[0096] 综合整个散热模组100的散热效率,控制分流的气流占气流提供单元30提供的总气流量的0～25%。

[0097] 导流结构40可以通过螺钉或者胶粘的方式固定在基座10或者气流提供单元30上,为了保证连接的稳固性或者密封性,还可以用第二散热结构24将所述导流结构40压紧在基座10或者鳍片组上,将导流结构40的一部分插入到风机的出风口32内,以使得导流结构40更好地对接风机的出风口32。

[0098] 散热结构的散热量可分为对流和辐射两个部分,散热结构的总散热量Qtotal的计算过程如下:

[0099] $Qconv=h*A*dt$;

[0100] $Qrad=\varepsilon*\alpha*A*(T_j^4-t_c^4)$;

[0101] $Qtotal=Qconv+Qrad$;

[0102] 其中,Qconv为对流传热量;Qrad为辐射传热量;ε为常数:$5.67*10^{-8}W/m^2*K^4$;α为材料系数0.2～0.9;A为散热结构的面积;h为对流换热系数;dt为温度差;T_j为散热结构的温度;t_c为环境温度。

[0103] 以发热源为供电模块的电子元器件,并以供电模块的电子元器件的两个边界条件为例进行说明。

[0104] 当供电模块的电子元器件以最低效率工作,即75%,那么100w的散热量,第一散热结构的散热量为75W,第二散热结构的散热量为25W,比例为3:1。

[0105] 假设:第一散热结构的面积为A_1,第一散热结构的温度T_{j1}为65℃;第二散热结构的面积为A_2,第二散热结构的温度T_{j2}为85℃;环境温度t_c为25℃;第一散热结构的温度差dt_1取平均值,即$dt_1=0.5*(T_{j1}-t_c)=0.5*(65-25)=20$℃;第二散热结构的温度差$dt_2$取平均值,即,$dt_2=0.5*(T_{j2}-t_c)=0.5*(85-25)=30$℃;第一散热结构的对流换热系数$h_1$为5~60W/$m^2K$,第二散热结构的对流换热系数$h_2$为5~30W/$m^2K$。

[0106] $MinQconv_1=h_1*A_1*dt_1$

[0107] $=5*A_1*20$

[0108] $=100*A_1$

[0109] 其中,$MinQconv_1$为第一散热结构的最小对流传热量,h_1取最小值5W/m^2K;

[0110] $MinQrad_1=\varepsilon*\alpha*A_1*(T_{j1}^4-t_c^4)$

[0111] $=5.67*10^{-8}*0.2*A_1*((273.15+65)^4-(273.15+25)^4)$

[0112] $=58.66*A_1$

[0113] 其中,$MinQrad_1$为第一散热结构的最小辐射传热量,α取最小值0.2,T_{j1}及t_c皆换算为热力学温度,分别为273.15+65K及273.15+25K;

[0114] $MinQtotal_1=MinQconv_1+MinQrad_1$

[0115] $=100*A_1+58.66*A_1$

[0116] $=158.66*A_1$

[0117] 其中,$MinQtotal_1$为第一散热结构的最小散热量;

[0118] $MaxQconv_1=h_1*A_1*dt_1$

[0119] $=60*A_1*20$

[0120] $=1200*A_1$

[0121] 其中,$MaxQconv_1$为第一散热结构的最大对流传热量,h_1取最大值60W/m^2K;

[0122] $MaxQrad_1=\varepsilon*\alpha*A_1*(T_{j1}^4-t_c^4)$

[0123] $=5.67*10^{-8}*0.9*A_1*((273.15+65)^4-(273.15+25)^4)$

[0124] $=263.97*A_1$

[0125] 其中,$MaxQrad_1$为第一散热结构的最大辐射传热量,α取最大值0.9,T_{j1}及t_c皆换算为热力学温度,分别为273.15+65K及273.15+25K;

[0126] $MaxQtotal_1=MaxQconv_1+MaxQrad_1$

[0127] $=1200*A_1+263.97*A_1$

[0128] $=1463.97*A_1$

[0129] 其中,$MaxQtotal_1$为第一散热结构的最大散热量;

[0130] $MinQconv_2=h_2*A_2*dt_2$

[0131] $=5*A_2*30$

[0132] $=150*A_2$

[0133] 其中,$MinQconv_2$为第二散热结构的最小对流传热量,h_2取最小值5W/m^2K;

[0134] $MinQrad_2=\varepsilon*\alpha*A_2*(T_{j2}^4-t_c^4)$

[0135] $=5.67*10^{-8}*0.2*A_2*((273.15+85)^4-(273.15+25)^4)$

[0136] $=96.97*A_2$

[0137] 其中,$MinQrad_2$为第二散热结构的最小辐射传热量,α取最小值0.2,T_{j2}及t_c皆换算为热力学温度,分别为273.15+85K及273.15+25K;

[0138] $MinQtotal_2=MinQconv_2+MinQrad_2$

[0139] $=150*A_2+96.97*A_2$

[0140] $=246.97*A_2$

[0141] 其中,$MinQtotal_2$为第二散热结构的最小散热量;

[0142] $MaxQconv_2=h_2*A_2*dt_2$

[0143] $=30*A_2*30$

[0144] $=900*A_2$

[0145] 其中,$MaxQconv_2$为第二散热结构的最大对流传热量,h_2取最大值30W/m^2K;

[0146] $MaxQrad_2=\varepsilon*\alpha*A_2*(T_{j2}^4-t_c^4)$

[0147] $=5.67*10^{-8}*0.9*A_2*((273.15+85)^4-(273.15+25)^4)$

[0148] $=436.38*A_2$

[0149] 其中,$MaxQrad_2$为第二散热结构的最大辐射传热量,α取最大值0.9,T_{j2}及t_c皆换算为热力学温度,分别为273.15+85K及273.15+25K;

[0150] $MaxQtotal_2=MaxQconv_2+MaxQrad_2$

[0151] $=900*A_2+436.38*A_2$

[0152] $=1336.38*A_2$

[0153] 其中,$MaxQtotal_2$为第二散热结构的最大散热量;

[0154] 由于$Qtotal_2:Qtotal_1=1:3$

[0155] 故当$MaxQtotal_2:MinQtotal_1=1336.38*A_2:158.66*A_1=1:3$时

[0156] 得到$Minratio=A_2:A_1=0.039$

[0157] 其中,Minratio为A_2占A_1的比值的最小值,Minratio取下限,为0.03,即3%,此时第一散热结构与第二散热结构之间几乎不导热,可调导热结构的导热率可以为任意值;

[0158] 由于$Qtotal_2:Qtotal_1=1:3$

[0159] 故当$MinQtotal_2:MaxQtotal_1=246.97*A_2:1463.97*A_1=1:3$时

[0160] 得到$Maxratio=A_2:A_1=1.97$

[0161] 其中,Maxratio为A_2占A_1的比值的最大值,Maxratio取上限,为2。由于A_2占A_1的比值接近2:1,$h_1=60W/m^2K$,$h_2=5W/m^2K$,h_1为h_2的12倍,第一散热结构的散热效率远大于第二散热结构的散热效率,可通过减小A_2,使得第二散热结构上的热量向第一散热结构上传导,以缩减第二散热结构的成本,并提高第一散热结构的利用率,将A_2减小至占A_1的比值的25%,即可使得第二散热结构的全部热量传导至第一散热结构,进而,第一散热结构及第二散热结构之间的可调导热结构需要较高的导热率。

[0162] 假设在提高第二散热结构的散热效率后,h_1为h_2的3倍,那么A_2占A_1的比例将变成1:1,由于第一散热结构的散热效率还是较高,同理,可将第二散热结构的热量向第一散热结构传导,所传导的热量公式如下:

[0163] $Q_1=\lambda*\theta*A_2*dt_2$

[0164] $Q_2=h_2*A_2*dt_2$

[0165] 其中,Q_1为所传导的热量,Q_2为对流换热量,λ为可调导热结构的导热率,θ为结构参量,$\theta*A_2$用于替代可调导热结构的长度和面积参数,一般地,$\lambda*\theta$为h_2的3～8倍,以成本最低的3倍为例,在不考虑辐射散热量的情况下,此时第二散热结构的75%的热量传导至第一散热结构,第二散热结构的25%的热量通过对流散热散发,此时A_2降至原有25%,A_1面积略有增加,此处选取比例最大值,假定A_1不变,此时A_2占A_1的比值为25%。

[0166] 若供电模块的电子元器件工作的效率越高,那么第二散热结构的散热量越小,此时,A_2可相应减小,当供电模块的电子元器件以最高效率工作时,即98%,此时Minratio=3%,Maxratio=12%。

[0167] 综上,$A_2:A_1$的比值在3%～25%之间时,第一散热结构的利用率得到了提升,并且第二散热结构的成本得到了控制。

[0168] 通过增加分流至第二散热结构的气流量,能够增加第二散热结构的散热效率。另外,在$A_2:A_1$的比值为3%时,由于第一散热结构及第二散热结构之间几乎不传导热量,第二散热结构仅靠自身的辐射传热即可实现散热,此时分流至第二散热结构的气流量可以为0,分流至第二散热结构的气流量占气流提供单元所提供的总气流量的0%;在$A_2:A_1$的比值为25%时,$Qtotal_2:Qtotal_1=1:3$,由此,需要向第一散热结构分配75%的气流量,需要向第二散热结构分配25%的气流量,分流至第二散热结构的气流量占气流提供单元所提供的总气流量的25%。

[0169] 综上,分流至第二散热结构的气流量占气流提供单元所提供的总气流量的0～25%。

[0170] 请继续参阅图6,第二散热结构24可以包括基部240和翅片组242。翅片组242通过基部240连接基座10。

[0171] 可以理解,根据实际需要,基部240可以省略,例如,将翅片组242直接与基座10连接。

[0172] 第二散热结构24可以通过组装的方式安装在基座10上,也可以在基座10上一体成型出第二散热结构24。

[0173] 请复参阅图2,可调导热结构26包括导热系数不同的至少两种导热介质。至少两种导热介质中的一种设置在第二散热结构24及基座10之间。在第二散热结构24包括基部240时,至少两种导热介质中的一种设置在基部240及基座10之间;在将翅片组242直接与基座10连接时,至少两种导热介质中的一种设置在翅片组242及基座10之间。通过配置导热系数不同的至少两种导热介质,可以根据第一发热源及第二发热源的发热情况,选择导热系数相匹配的导热介质设置在第二散热结构22及基座10之间,可尽量避免第一散热结构22及第二散热结构24之间的相互干扰。在第二散热结构24具有向第一散热结构22传导大量热量的趋势时,可选择导热系数较小的导热介质设置在基座10及第二散热结构24之间,从而避免大量热量传导至第一散热结构22所导致第一散热结构22的散热效率下降的问题。在第二散热结构24不具有向第一散热结构22传导热量的趋势时,或者具有向第一散热结构22传导较少热量的趋势时,即使选择导热系数较大的导热介质设置在第二散热结构24及基座10之间,也不会对第一散热结构22的散热效率产生较大的影响。此外,根据实际需要,例如,为第

一散热结构22及第二散热结构24分配的气流量的不同，也可以选择导热系数适配的导热介质设置在第二散热结构24及基座10之间，以使得第二散热结构24向第一散热结构22传导预设量的热量，从而提高整个散热模组100的散热效率，也使得散热模组100更加灵活，能够应用更大范围的场景。

[0174] 设置在第二散热结构24及基座之间的导热介质可以为以下的至少一种：

[0175] 导热双面胶、导热脂、焊层、第二散热结构24与基座10一体成型时与基座10之间的连接结构。

[0176] 在导热双面胶、导热脂、焊层、连接结构中，任意一个与剩余其他的导热系数不同，由此，任意一个、二个乃至三个以上可组合出多种导热系数不同的导热介质，较为灵活。例如，根据实际需要，设置在第二散热结构和基座之间的导热介质可以为导热双面胶，也可以为导热脂，还可以为导热双面胶和导热脂的组合，等等。

[0177] 可以理解，根据实际需要，第一散热结构可以省略，作为替代，基座可以连接散热模组之外的至少一个散热结构，以配合散热模组内的散热结构，也即第二散热结构，对两个以上的发热源进行散热，通过配置可调导热结构，可调导热结构包括导热系数不同的至少两种导热介质，可以根据两个以上的发热源的发热情况，选择导热系数相匹配的导热介质设置在散热模组内的散热结构及基座之间，可尽量避免散热模组内外的散热结构的相互干扰。

[0178] 其中，当设置在第二散热结构24及基座10之间的导热介质包括导热双面胶时，第二散热结构24可以通过导热双面胶粘接在基座10上；当设置在第二散热结构24及基座10之间的导热介质包括焊层时，第二散热结构24可以通过焊层焊装在基座10上；当设置在第二散热结构24及基座10之间的导热介质包括导热脂时，可在将导热脂涂覆在第二散热结构24及基座10之间后，通过螺钉将第二散热结构24固定在基座10上，螺钉的规格可以为M4以上，即规格为M2、M2.5、M3等，螺钉的数量可以为1～10只。

[0179] 本发明另一实施例提供一种电子设备，包括前述各实施例所述的散热模组100、外壳以及发热源。

[0180] 散热模组100及发热源皆收容在外壳内。散热结构用于接收发热源所散发的热量。

[0181] 发热源的数量可以为两个，分别为第一发热源及第二发热源。

[0182] 第一散热结构22用于接收第一发热源所散发的热量。

[0183] 第二散热结构24用于接收第二发热源所散发的热量。

[0184] 导流结构40所分流的气流量在外壳内形成循环的气流。

[0185] 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；在本发明的思路下，以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合，步骤可以以任意顺序实现，并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化，为了简明，它们没有在细节中提供；尽管参阅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范围。

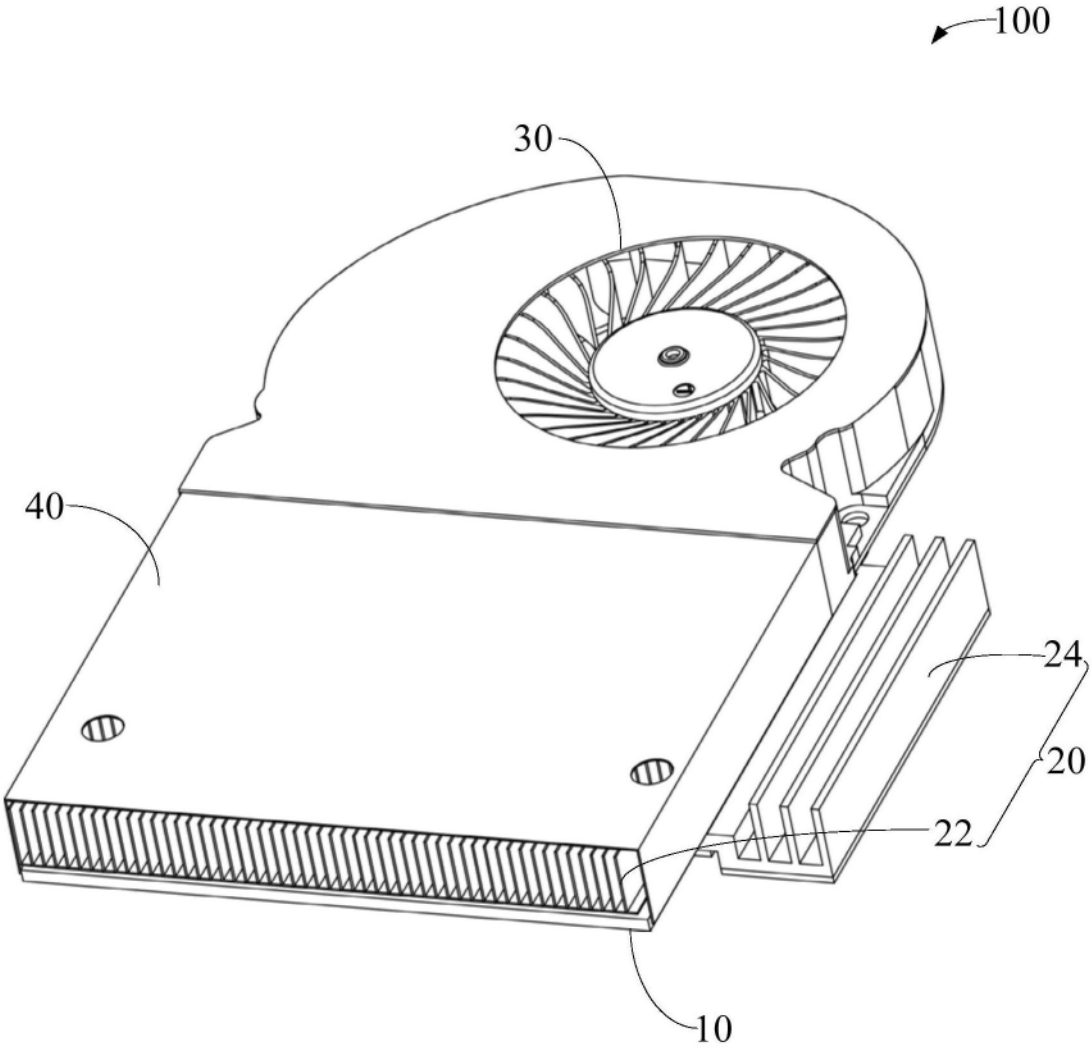


图1

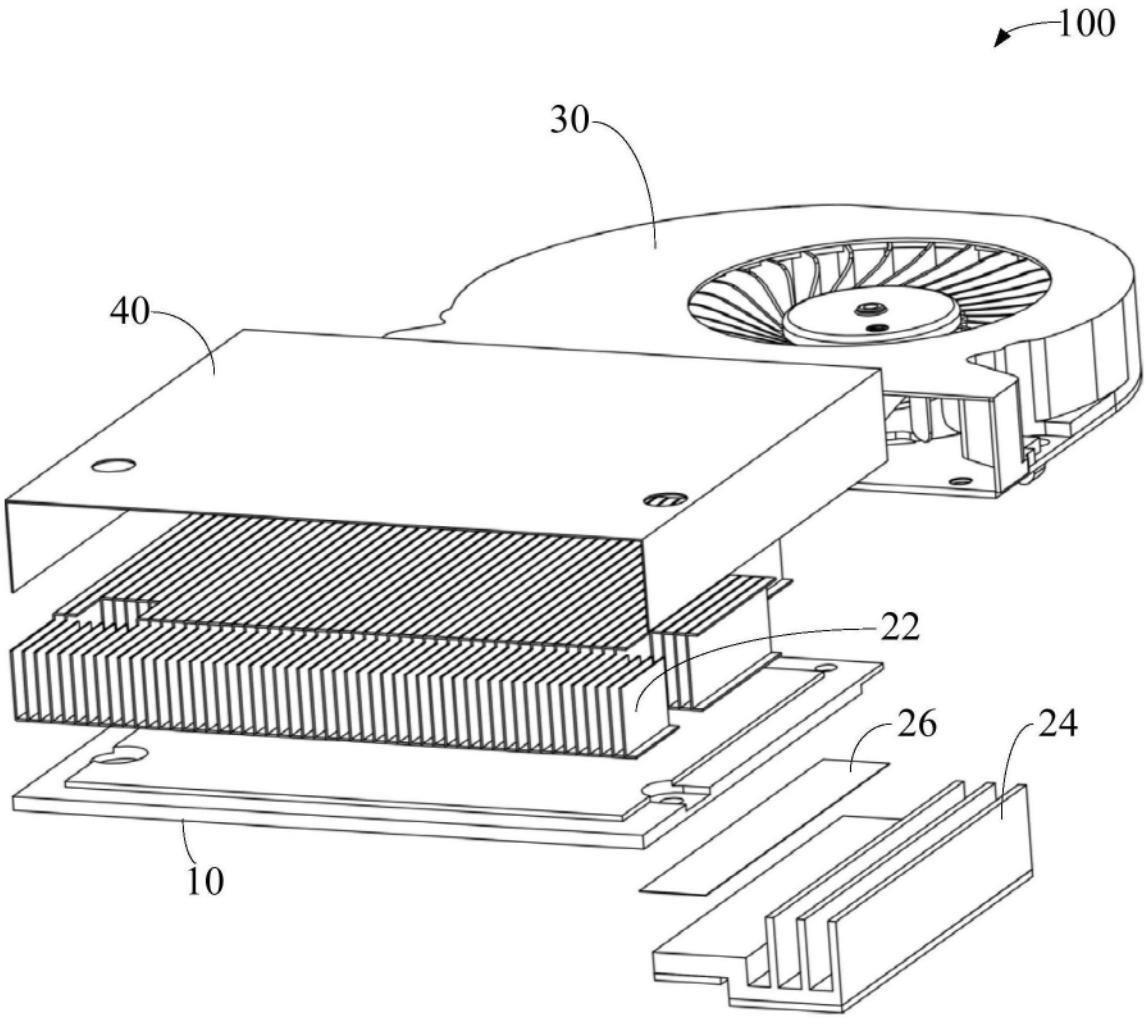


图2

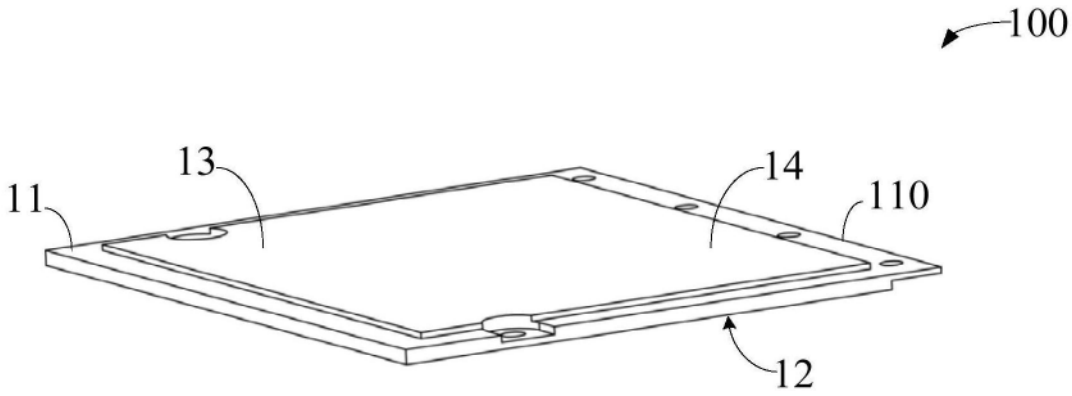


图3

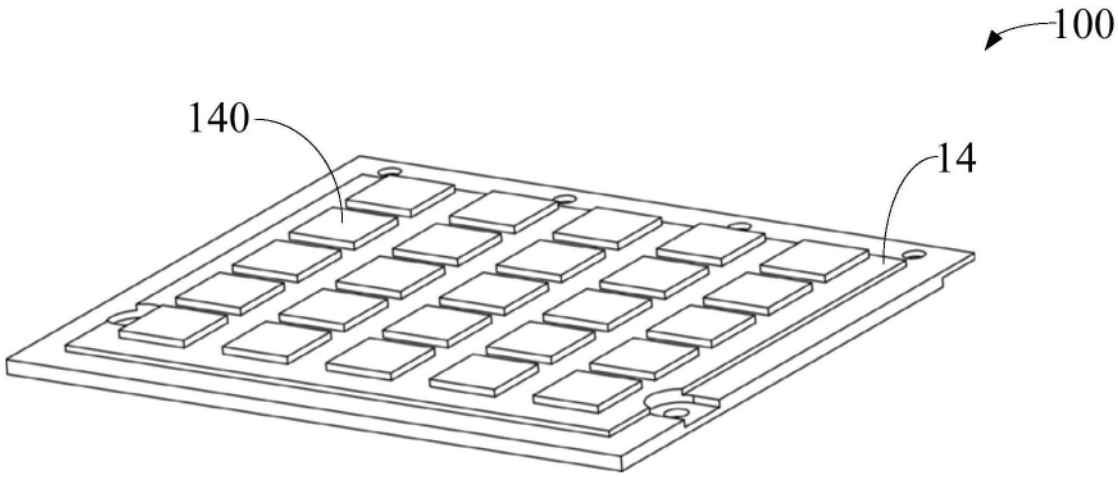


图4

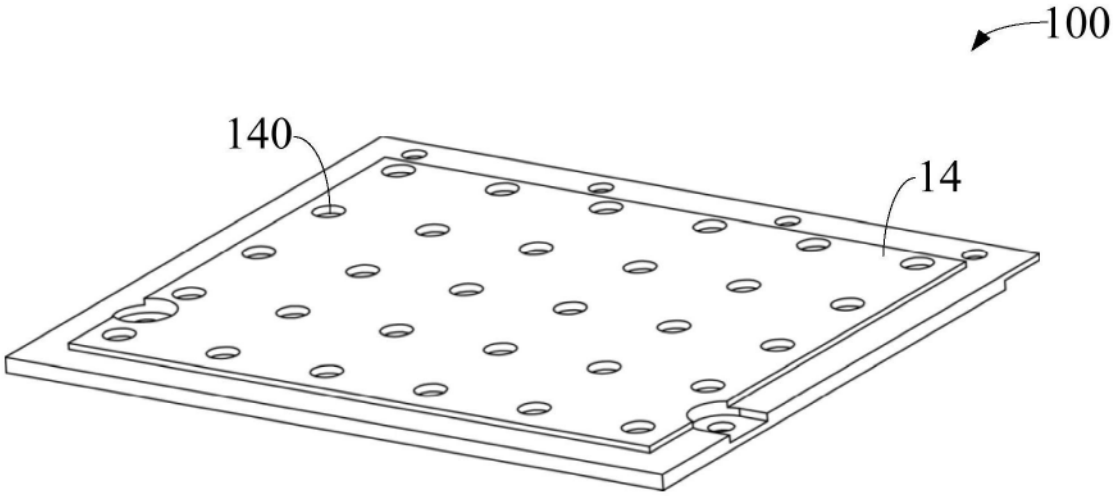


图5

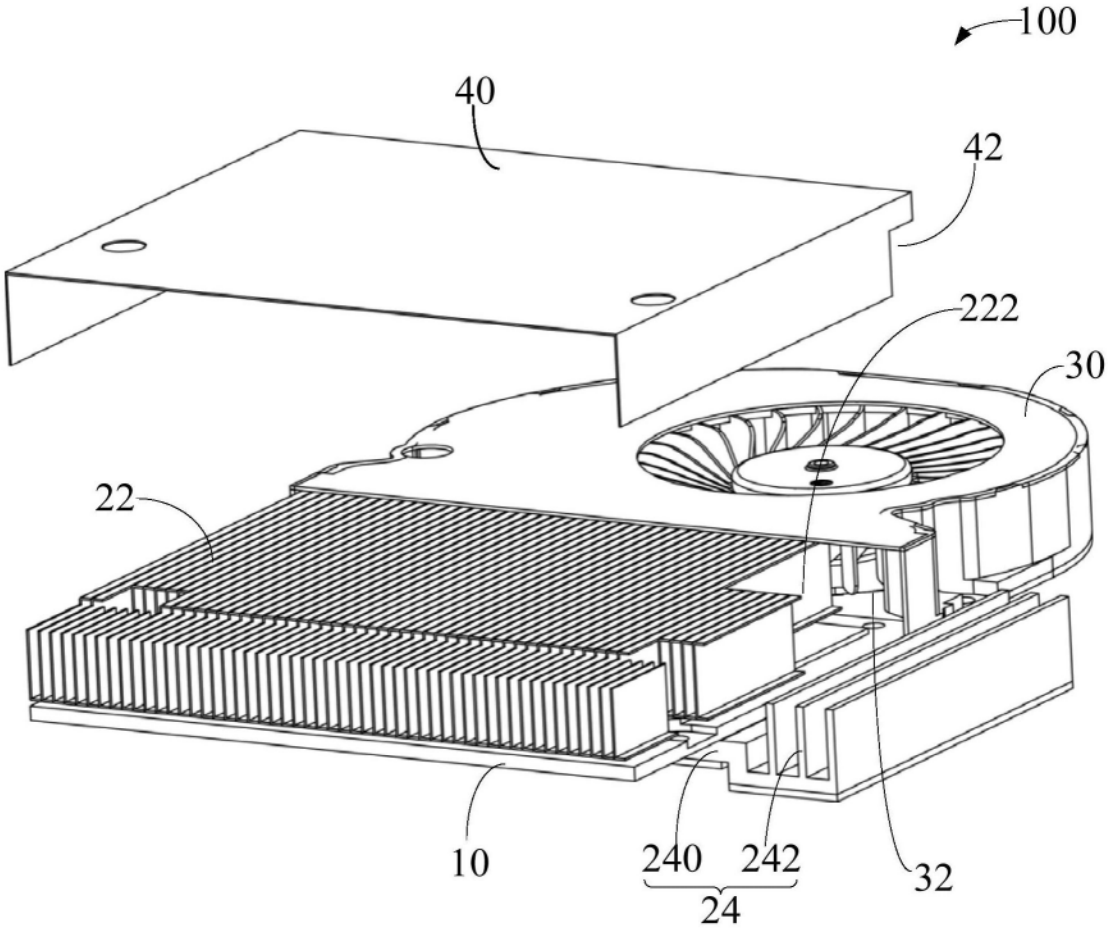


图6

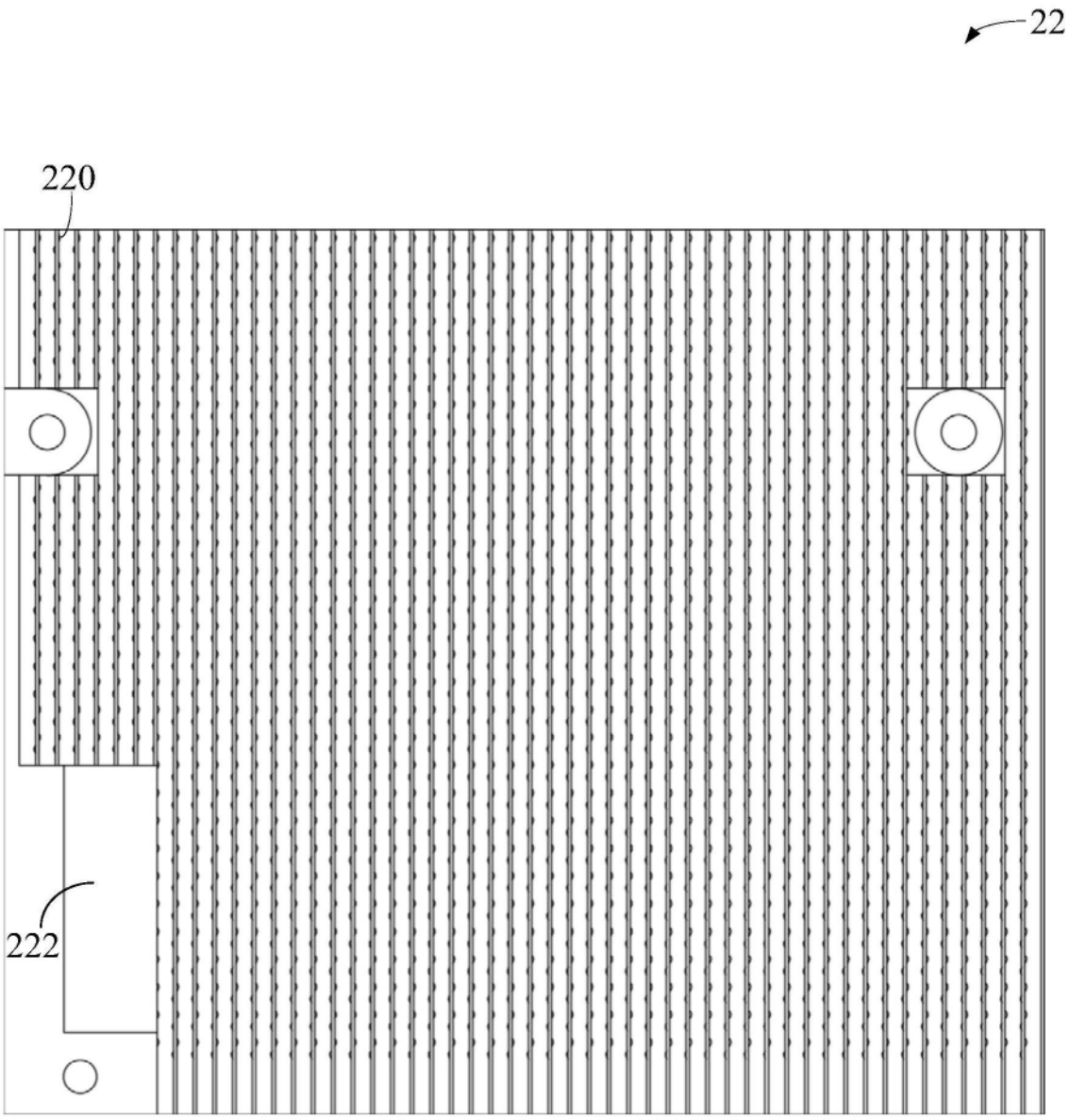


图7

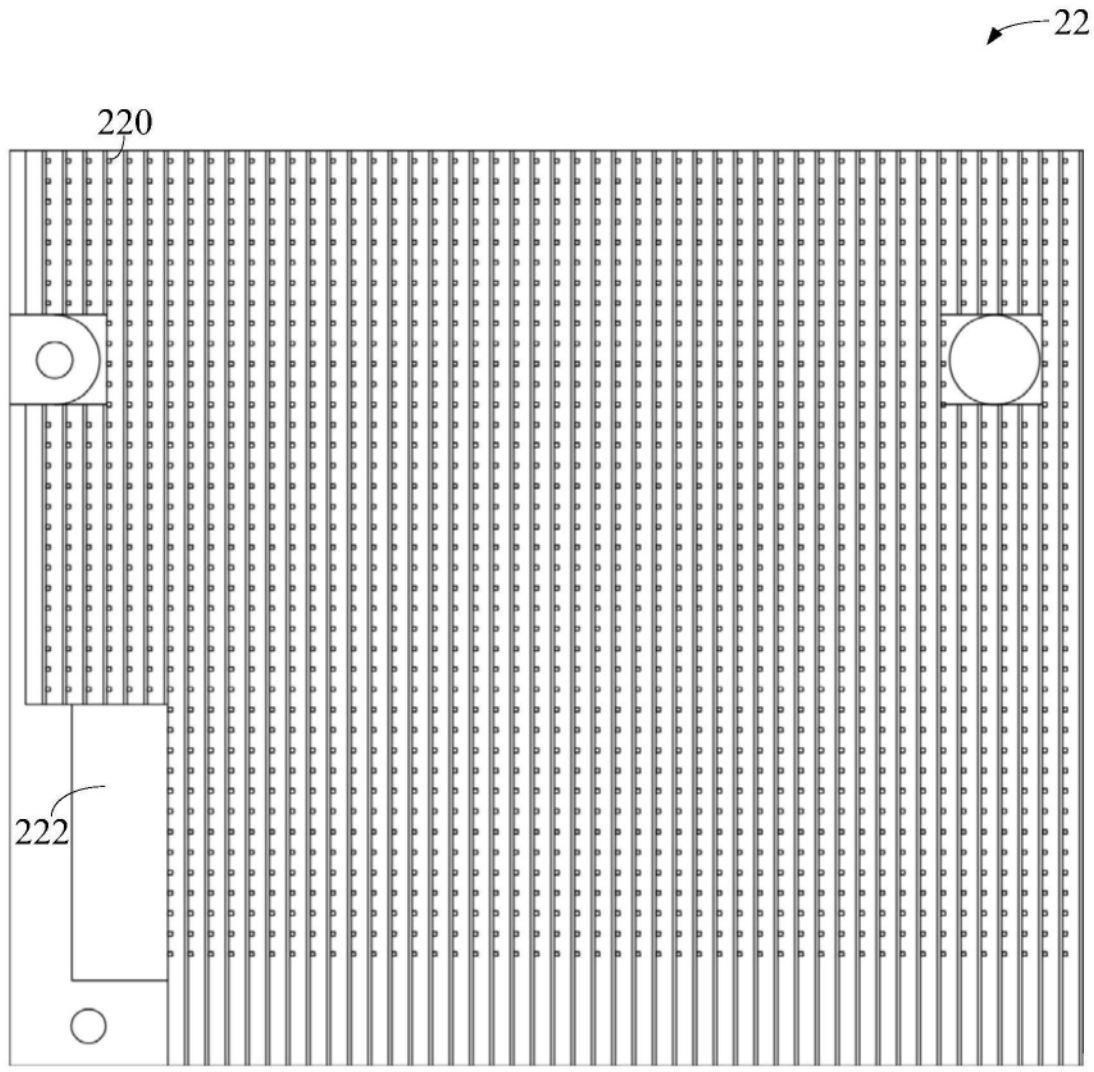


图8

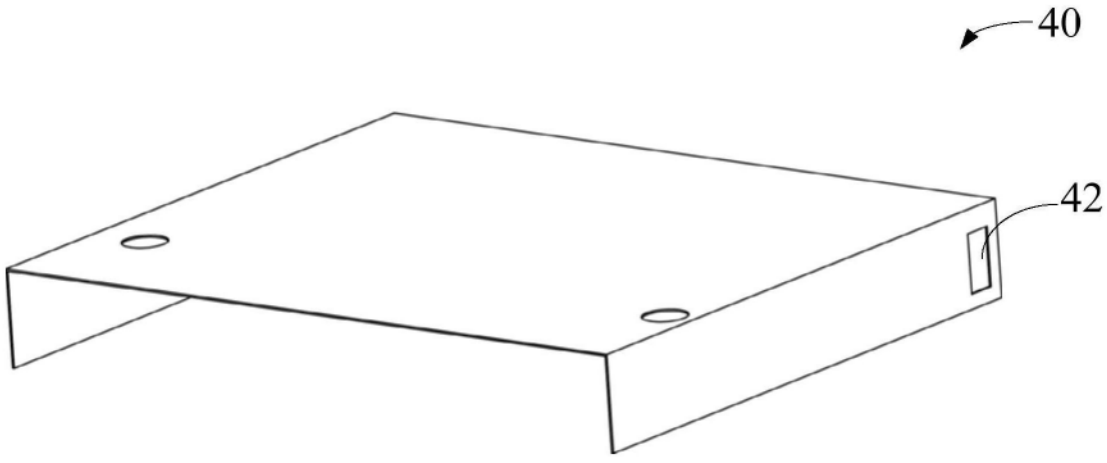


图9

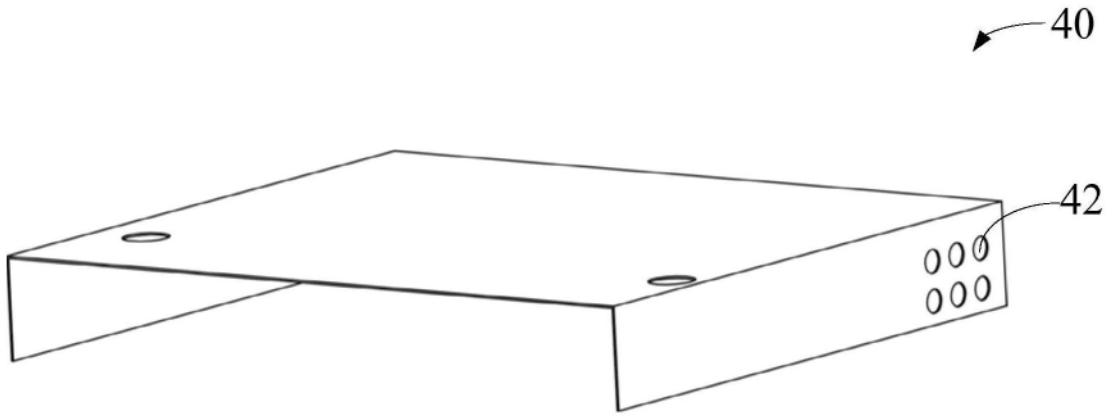


图10