

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[51] Int. Cl.  
F28F 3/00 (2006.01)  
C23C 4/10 (2006.01)

[21] 申请号 200810135534. X

[43] 公开日 2010 年 3 月 3 日

[11] 公开号 CN 101660882A

[22] 申请日 2008.8.29

[21] 申请号 200810135534. X

[71] 申请人 阙山腾

地址 台湾省桃园县

[72] 发明人 阙山腾

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 王雪静 迟长明

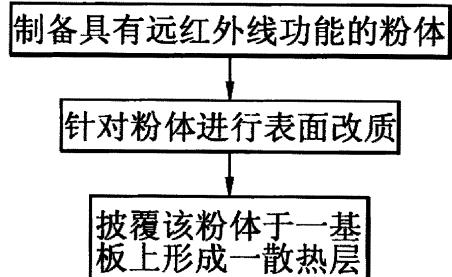
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

散热片的制造方法及其结构

[57] 摘要

一种散热片的制造方法，其步骤如下：步骤一：制备一远红外线材料的粉体；步骤二：将该粉体进行表面改质；以及步骤三：以热喷涂方式披覆该粉体于一基板的表面，以在该基板表面上形成一散热层。藉此，使用热喷涂制程将远红外线材料直接披覆于基板的表面，以远红外线材料的热辐射效应进行散热，并减少基板与空气间的等效热阻，形成高散热率的散热片结构。本发明更进一步提出一种散热片的结构。



1、一种散热片的制造方法，其特征在于，包括下列步骤：

步骤一：制备一远红外线材料的粉体；

步骤二：将该粉体进行表面改质；以及

步骤三：以热喷涂方式披覆该粉体于一基板的表面，以在该基板表面上形成一散热层。

2、如权利要求 1 所述的散热片的制造方法，其特征在于：在步骤一中，该粉体具有一预定红外线放射率。

3、如权利要求 2 所述的散热片的制造方法，其特征在于：该粉体是由具有远红外线放射能力的陶瓷材料所制成。

4、如权利要求 3 所述的散热片的制造方法，其特征在于：该陶瓷材料包含黏土、千枚岩及电气石。

5、如权利要求 4 所述的散热片的制造方法，其特征在于：该陶瓷材料更进一步包括钾长石、钠长石、钒钛矿石及氧化铜。

6、如权利要求 3 所述的散热片的制造方法，其特征在于：步骤二是调整该粉体的粒径、晶相或外观，且提高该粉体的流动性。

7、如权利要求 6 所述的散热片的制造方法，其特征在于：在步骤三中是直接将该粉体以热喷涂方式结合于该基板的表面。

8、如权利要求 7 所述的散热片的制造方法，其特征在于：该散热层的红外线放射率相同于该粉体的该预定红外线放射率。

9、如权利要求 8 所述的散热片的制造方法，其特征在于：该散热层具有一预定厚度，该预定厚度为小于  $100\mu\text{m}$ 。

10、一种如权利要求 1 所述的散热片的制造方法所制造的散热片结构，其特征在于，包括：

一基板及一披覆于该基板上的散热层，该散热片结构用以设置于一热源上，该基板用于将该热源产生的热量传导至该散热层，该散热层用于将由该基板所传导的热量转化为远红外线且向外辐射。

## 散热片的制造方法及其结构

### 技术领域

本发明有关于一种散热片的制造方法及其结构，尤指一种将远红外线粉体披覆于基板上以形成具有热辐射功能的散热片的制造方法及其结构。

### 背景技术

冷却电子组件或将其运作产生的热量的移除始终为电子产业发展的一大障碍，为了解决散热问题，各种不同用途与形式的散热片也随之开发。因应高效能的要求、整合度的提高以及多功能的应用，对于散热的要求也面临极大挑战。故对于热量移转效率的研发就成为电子工业的主要课题。

散热片普遍被使用在将组件或系统的热量散逸在大气之中；而通常可以用热阻较低的条件说明该散热片具有较高的散热效率。一般来说，热阻是由散热片内部的扩散热阻以及该散热片表面与大气环境之间的对流热阻所构成；在应用上，高传导性的材料如铜、铝等常被用以制作散热片以降低扩散热阻；然而，对流热阻则限制了散热片的效能，使其无法达成新一代电子组件的散热要求。据此，目前市场均着眼于更有效率的散热机制。

传统上是利用压铸成型、挤型、锻造或机械加工的方式将单一材料制作成散热片结构。在外型上，必须提高散热片的表面积以利散热的效果，且结构之间的空隙可以引进空气对流而提高散热效率，故散热片结

构常利用直立设置于基座上的鳍片结构，该结构可大幅提高散热片的表面积，更可以利用相邻鳍片之间的空气进行热对流。另一方面，散热片常选用铝或铜等材料，以高传导性的热传导方式将热量有效率地导出于系统之外。

而在复合材料应用的思维之下，常使用多种材料的组合以提高散热片的工作效率，例如将铜、铝材料接合以同时应用铜的高传导性及铝的低密度特性来达成效率高且质轻的散热片，然而上述方法却必须解决不同材料之间的接口热阻的问题。

另外，也有习知的散热结构是利用有机黏结剂黏结远红外线材料于金属散热片上，但因为有机黏结剂本身的热阻大，导致热传途径的热阻增加，故散热效果并不会有明显的增加。

缘是，本发明人有感上述缺失的可改善，提出一种设计合理且有效改善上述缺失的本发明。

## 发明内容

本发明的主要目的，在于提供一种散热片的制造方法，该方法是应用一热喷涂制程将远红外线粉体披覆于基板的表面，以形成一散热层。

为了达成上述的目的，本发明提供一种散热片的制造方法，其步骤如下：步骤一：制备一远红外线材料的粉体；步骤二：将该粉体进行表面改质；以及步骤三：以热喷涂方式披覆该粉体于一基板的表面，以在该基板表面上形成一散热层。

本发明还提供一种依上述制造方法所制得的散热片的结构，其包括：一基板及一披覆于该基板上的散热层，该散热片结构用以设置于一热源

上，该基板用于将该热源产生的热量传导至该散热层，该散热层用于将由该基板所传导的热量转化为远红外线且向外辐射。

本发明具有以下有益的效果：本发明提出的制造方法，使用热喷涂方式将具有远红外线功能的粉体披覆于基板上，以形成一薄且均匀的散热层，故本制造方式所制作的散热结构可利用上述的散热层将电子组件等所产生的热量以远红外线辐射的方式向外散溢，以提供一较佳的散热效果。

为使能更进一步了解本发明的特征及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而所附图式仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

#### 附图说明

图 1 为本发明的散热片的制造方法的流程图。

图 2 为本发明的散热片的示意图。

图 3 为本发明的散热片应用于一热源且将热量向外辐射的示意图。

#### 主要组件符号说明

1	散热片
11	基板
12	散热层
2	热源
H	预定厚度

#### 具体实施方式

请参阅图 1 及图 2，本发明提供一种散热片的制造方法，该制造方法

可将远红外线材料直接披覆结合（或称披镀）于一基板 11 的表面而形成一散热层 12，且该基板 11 与该散热层 12 则建构成一高散热效率的散热片 1，其制造方法包括如下步骤：

步骤（一）：以远红外线材料为基础，并制备上述远红外线材料的粉体单元。一般来说，远红外线材料常选自矿石，且化学组成复杂不易控制，大部分含有放射性稀土族元素或重金属，稀土族元素可刺激材料的远红外线释放；具远红外线功能无机物很多，粉体颜色不一定，除电气石、火山岩或将孟宗竹、椰壳经摄氏 1000℃以上高温，也具远红外线功能。故本发明中必须先针对远红外线材料进行相关分析及实验，例如，本发明先就各种远红外线材料进行成分分析及晶相观察，并藉由上述分析结果，制备远红外线材料的粉体，而该粉体具有一预定红外线放射率，该预定的红外线放射率会等同于所选择的远红外线材料的红外线放射率。在本具体实施例中，该粉体是由具有远红外线放射能力的陶瓷材料所制成，例如该陶瓷材料为黏土混合而成，它由重量百分比 10 至 15 的黏土、重量百分比 10 至 20 的千枚岩、重量百分比 40 至 50 的电气石、重量百分比 5 至 10 的钾长石、重量百分比 5 至 10 的钠长石、重量百分比 5 至 10 的钒钛矿石、重量百分比 5 至 10 的氧化铜以及重量百分比 10 的 DK2001 有机物所组成，经过粉碎、过筛、混合、搅拌、造粒、烘干、烧结、粉碎，调和而成，但上述组成比例仅为举例之用，并非用以限制本发明。上述组成成分所形成的粉体，即可用以披覆且结合于该基板 11 的表面上；该基板 11 最佳为一金属材料所制成的板状工件，其对热具有良好的传导性，能有效的将热导出于系统之外。

步骤（二）：将该粉体进行表面改质的步骤。本步骤又称表面处理或表面加工，其目的在于更进一步的调整该粉体表面的物理或化学特性。

由于本发明在于将上述的具有远红外线放射能力的粉体披覆成型于该基板 11 上，故必须针对该些粉体进行表面改质的作业，以调整该粉体的粒径、外观的参数以使其更容易地披覆于该基板 11 且具有较佳的结合力；另一方面，藉由此一改质步骤，可同时调整该粉体的晶相，例如利用一热处理过程，使粉体晶相形成最利于后续制程，或使该散热层 12 具有更高的散热效率的功效。再者，此一表面改质步骤更可包括一披覆制程，以在该粉体的表面披覆一壳层（图未示），该壳层可以提供该粉体较佳的流动特性（亦称润滑性），进而提高后续披覆步骤的进行，举例来说，可利用电镀、无电镀或化成处理等方式披覆一熔点较低的壳层，该低熔点的壳层可以在以下的披覆过程中较该粉体为先熔化，并形成一流体充填于粉体之间的空隙，而藉由此一粉体流动性的增加，即可强化该散热层 12 的特性。

步骤（三）：披覆该粉体于一基板 11 的表面，以在该基板 11 表面上形成一散热层 12。本发明是利用热喷涂（thermal spray，亦称热熔喷或热熔射）的技术将该些粉体披覆于该基板 11 上，并于该基板 11 上成型一散热层 12。该热喷涂制程进行粉体披覆于该基板 11 上，可使披覆层具有一均匀的厚度，且该披覆层（散热层 12）保有的红外线放射率相当于该粉体的该预定红外线放射率；另外，利用上述的热喷涂制程可使该散热层 12 与基板 11 之间具有良好的附着性，使散热效果更佳。

热喷涂技术是藉由加热源的加热，将欲披覆的材料加热熔融后，而该披覆材料可以为线材、棒材或粉末的形式，再藉由气体的推力将熔融或半熔融材料喷涂至加工件表面形成披覆层的技术。在本发明的实施例中，可利用火焰燃烧，如火焰熔射（Flame spray）、高速火焰熔射（High velocity oxy-fuel, HVOF）等方式或电能提供的方式，如电浆熔射（Plasma

spray)、电弧熔射 (Arc spray) 等制程，将步骤一的远红外线材料的粉体加热至熔融或半熔融状态，再以高压气流雾化并输送上述熔融态或半熔融颗粒于该基板 11 的表面，熔融态或半熔融颗粒的远红外线粉体经由高压气流撞击该基板 11 表面，以形成扁平的颗粒，而该些扁平的远红外线颗粒则经一层一层的堆栈，再经由冷却步骤形成一热喷涂成型的散热层 12。值得注意的是，远红外线材料虽能吸收热能转换成更易辐射的远红外线，以辐射方式达到加强散热的作用，但该散热层 12 的热传导率比金属基板 11 为低，使该基板 11 的厚度必须在一定范围内，膜厚过厚造成固态结构（即整体散热片 1）的热传导降低，虽然增加热的辐射效果，但整体的散热能力未必有所提升。远红外线本质为光线，只要披覆薄薄一层即可得到辐射效果，因此散热鳍片上的远红外线披覆应尽可能薄化，但远红外线材料的辐射作用的机制来自于结晶结构，太薄的披覆膜层不易得到良好的结晶结构，造成远红外线放射率降低，因此远红外线材料的散热层 12 也有一下限厚度。在本实施例中，该散热层 12 具有一均匀的预定厚度 H，该预定厚度 H 小于 100μm，以避免太厚的披覆层造成热传导效率的降低，且在该厚度条件下，结晶结构可达良好的远红外线辐射效果。

而在本热喷涂步骤之前，最佳地包括一前处理程序，其主要针对该基板 11 的表面进行一清洁动作及一表面粗化的步骤。该前处理制程可以清洁该基板 11 的表面并且提高基板 11 的表面与该熔融态或半熔融颗粒的远红外线粉体的接触面积，进而提高该散热层 12 的热喷涂施工质量。该清洁步骤在于去除该基板 11 表面的水分、氧化膜或其它油脂、污垢等，利用除脂溶剂去除非溶性的油污、油脂，及一些黏附的污垢或碎屑等，而除脂溶剂所产生的洗涤作用可以清除上述杂质并大幅提高披覆膜与被

披覆工件的结合力；另外，为了达成该披覆膜与被披覆工件之间的物理结合，必须提高该基板 11 表面的粗度，亦即提高基板 11 表面的表面积与表面的不规则形状，使上述的该熔融态或半熔融颗粒的远红外线粉体随着气流撞击至该基板 11 表面时，可藉由较高粗度的表面（凹凸不平的表面特征）而得到较佳的咬合性，同时提高该基板 11 表面与该散热层 12 的键合强度。

再者，该热喷涂制程的条件主要为压力和温度，且可根据不同熔融温度的远红外线粉体调整热喷涂制程的参数，例如改变不同的送粉角度调整该粉体进入不同火焰温度的区域；亦或是调整电流或是气体的组合，如氦气、氩气的流量比例，以提供不同熔点特性的粉体较佳的熔融效果及热喷涂效果。

而在上述的步骤之后，该基板 11 与该散热层 12 则建构成一高散热效率的散热片 1，可针对该散热片 1 的散热功能进行测试，例如在一固定热源的条件下，针对该散热片 1 与传统散热鳍片进行一功能测试；另一方面也可针对该散热层 12 的晶相、膜厚、远红外线放射率及与该基板 11 的黏结强度做一全面性的测试，以确保该散热片 1 的功能与应用。

另一方面，本发明的制造方法也可应用于一连续的热喷涂制程，以将上述的具有远红外线放射的粉体连续披覆于该基板 11 上以形成具有远红外线功能的散热层 12 的散热片 1。由于热喷涂的制程可以导入冷却空气，故制程温度可以有效降低，同时热喷涂施工方式对于工件表面尺寸形状的限制较小，且热喷涂的膜层堆积速度快、散热层 12 的厚度均匀，故非常适合以自动化的方式进行连续性的热喷涂作业。

本发明从上述步骤后，则可以得到一散热片 1，该散热片 1 包括：一基板 11 及一藉由热喷涂制程披覆于该基板 11 表面的散热层 12，该散热

层 12 是由具有远红外线放射的粉体所形成，且该散热层 12 同样具有远红外线放射功能。请参考图 3，故当该散热片 1 应用于一发热单元（如图 3 所示的热源 2）的散热手段时，该发热单元如一电子组件的热量藉由传导性佳的该基板 11 向外移除，而该散热层 12 为一种能量转换的载体，由该基板 11 所传导的热量通过该散热层 12 所形成的具远红外线放射功能的晶体结构而形成的电子跃迁，从而转换为一种辐射性质的能量形式：远红外线电磁辐射以向外散射（如图 3 中的箭头所示），其发射波长为 2~18μm，其发射率达 93%；亦即该散热层 12 可将热能转换成不被金属材料吸收的电磁辐射以光量子的形式而向外溢散，达到快速散热的功效，进而提高对电子组件或其它发热单元的降温效果，进而提高组件的寿命。

综上所述，本发明具有下列诸项优点：

1、具有较佳的散热作用，由于远红外线材料将红外线转换为远红外线，远红外线的长波长可辐射比红外线更远的距离，具有帮助热能向空间中辐射的功能。高效率的远红外线材料吸收红外线，转换成更易辐射的远红外线，达成热量散逸的效果。故本发明的散热片 1 即应用上述的远红外线材料具有向外辐射能量的功能，将热量由基板 11 导入该具有远红外线放射功能的散热层 12，以有效率的辐射方式配合高传导性的金属基板 11 将热量由发热源向外散溢、导出。

2、另一方面，本方法利用热喷涂制程将远红外线粉体披覆于该基板 11 的表面以形成上述的散热层 12，使用热喷涂制程可以得到薄且均匀的披覆层结构，进而使整体散热效果更具有一致性。本发明直接熔接远红外线材料于该基板 11 表面，上述的热喷涂方式为一形成热阻最小的制程方式，加上厚度与结晶程度的控制，可获得明显改善散热的效果，亦即使用热喷涂制程将远红外线材料直接披覆于基板 11 的表面，以远红外线

---

材料的能量转换功能提高热辐射效应，减少基板 11 与空气间的等效热阻，形成高散热率的散热片结构。

但以上所述仅为本发明的较佳实施例，非意欲局限本发明的专利保护范围，故举凡运用本发明说明书及图式内容所为的等效变化，均同理皆包含于本发明的权利保护范围内，合予陈明。

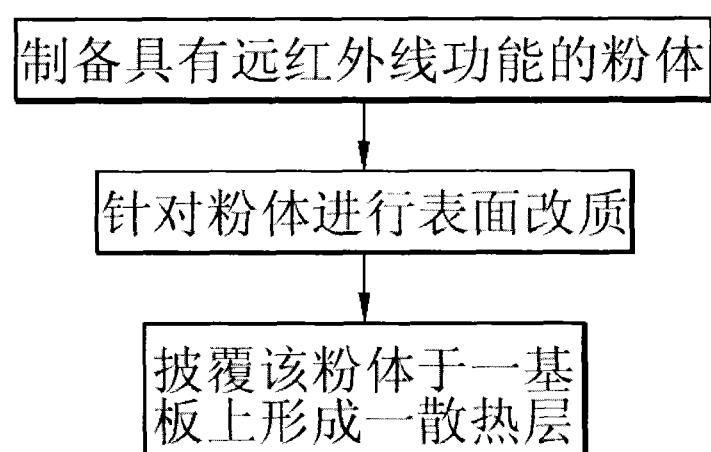
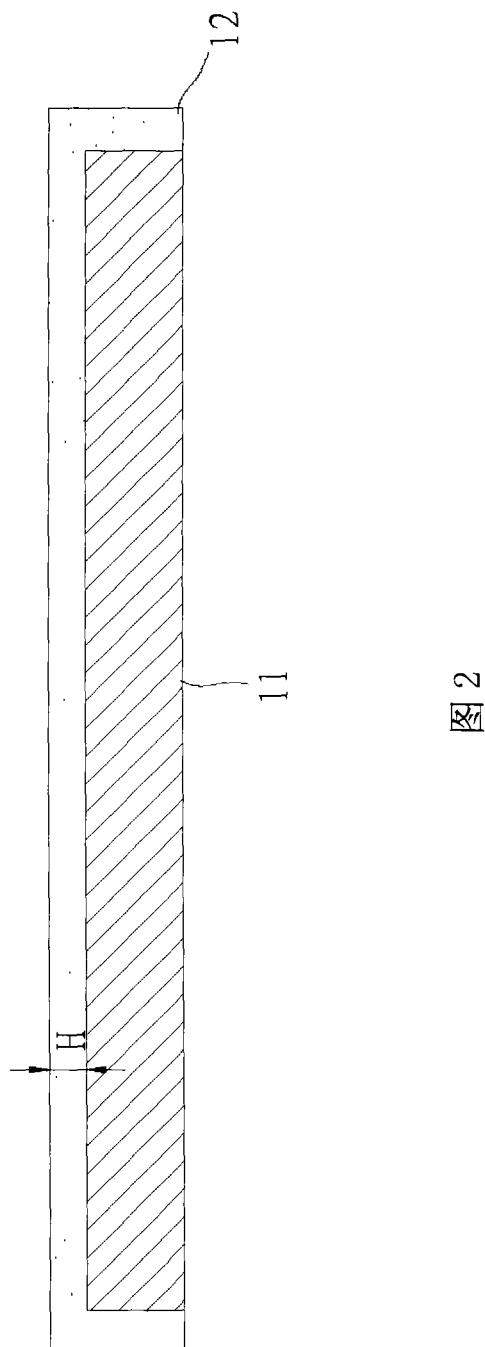


图 1



1

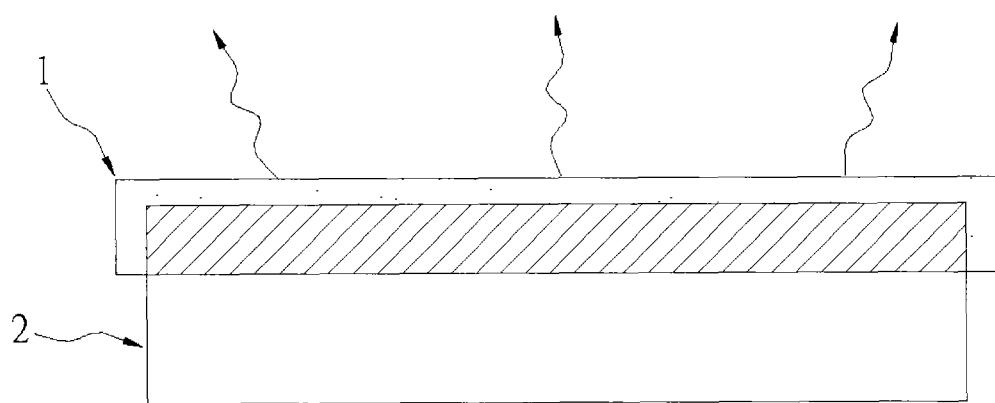


图 3