



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114171663 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 11

(21) 申请号 202111482691.X

(22) 申请日 2021.12.07

(71) 申请人 丰鹏电子(珠海)有限公司

地址 519180 广东省珠海市斗门区新青科技工业园西埔路8号仓库及主大门三层A2

(72) 发明人 林伟健

(74) 专利代理机构 珠海市君佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44644

代理人 段建军

(51) Int.Cl.

H01L 33/62 (2010.01)

H01L 33/52 (2010.01)

H01L 33/64 (2010.01)

H01L 33/00 (2010.01)

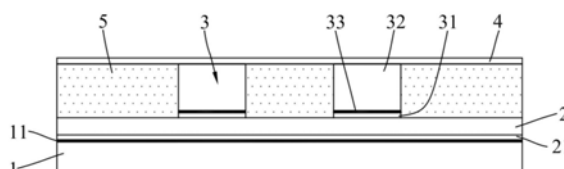
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

散热基板及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种散热基板及其制备方法。实施例的散热基板包括陶瓷板、树脂封装体和第一导电路；第一导电路嵌入树脂封装体，且第一导电路的表面从树脂封装体暴露；其中，第一导电路包括与陶瓷板连接的底层线路和层叠焊接在底层线路上的加厚线路，加厚线路具有大于底层线路的厚度。实施例的制备方法包括：在陶瓷板的第一表面制作底层线路，在底层线路上层叠焊接加厚线路，以及通过注塑成型工艺制作树脂封装体。本发明将加厚线路焊接在底层线路上，可有效降低第一导电路和陶瓷板界面之间的应力，从而能够增大第一导电路的厚度及其载流能力；第一导电路嵌入树脂封装体，使得散热基板具有良好的电绝缘性能。



1. 一种散热基板,包括陶瓷板、树脂封装体和第一导电路;其中,所述第一导电路嵌入所述树脂封装体,且所述第一导电路的表面从所述树脂封装体暴露;所述第一导电路包括与所述陶瓷板连接的底层线路和通过焊接材料层叠焊接在所述底层线路上的加厚线路,所述加厚线路具有大于所述底层线路的厚度。

2. 根据权利要求1所述的散热基板,其中,所述底层线路的厚度为 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,所述加厚线路的厚度为 $1\text{mm}\sim 6\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的散热基板,其中,所述树脂封装体的表面设有第二导电路。

4. 根据权利要求1所述的散热基板,其中,所述陶瓷板的第二表面连接有金属底板。

5. 根据权利要求4所述的散热基板,其中,每块所述金属底板与多块所述陶瓷板连接,或者每块所述陶瓷板与多块所述金属底板连接。

6. 一种散热基板的制备方法;其中,所述散热基板包括陶瓷板、树脂封装体和第一导电路,所述第一导电路嵌入所述树脂封装体,且所述第一导电路的表面从所述树脂封装体暴露;所述制备方法包括如下步骤:

S1、对形成在陶瓷板第一表面的金属层进行蚀刻,以制作底层线路;

S2、利用焊接材料将已加工成型的加厚线路层叠焊接在所述底层线路上,以形成所述第一导电路;

S3、制作所述树脂封装体。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其中,采用模具注塑工艺制作所述树脂封装体。

8. 根据权利要求6所述的制备方法,其中还包括在所述树脂封装体的表面制作第二导电路的步骤。

9. 根据权利要求6所述的制备方法,其中还包括在所述陶瓷板的第二表面连接金属底板的步骤。

10. 根据权利要求6所述的制备方法,步骤S2中,通过锡合金焊料将所述加厚线路焊接在所述底层线路上,所述锡合金焊料的厚度为 $0.2\text{mm}\sim 0.6\text{mm}$ 。

散热基板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种散热基板及其制备方法。

背景技术

[0002] 陶瓷散热基板通过在陶瓷板表面进行金属化线路制作而成,具有优良的电绝缘和导热性能。现有技术中,普遍采用烧结或直接钎焊工艺在陶瓷板上制作线路层。

[0003] 例如,中国专利文献CN101414654A公开了一种大功率LED陶瓷散热基板的制作工艺,包括如下步骤:(1)使铜粉表面形成均匀致密的氧化膜,并与有机载体按固相质量比70~80:20~30混匀后轧成浆料;(2)在陶瓷基板上将上述浆料印刷或涂敷形成金属导体膜并烘干;(3)烧结:烧结峰值温度为1060~1080℃。

[0004] 诸如上述专利文献公开的现有技术中,由于陶瓷和金属之间的热膨胀系数差异较大,当线路层的厚度较大时,金属线路层和陶瓷板界面在冷热循环过程中会产生较大的界面应力,导致裂纹的产生。另外,形成在陶瓷基板表面的线路之间没有填充例如树脂的绝缘介质,导致散热基板存在电绝缘性能较差的问题。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提供一种具有较佳电绝缘性能且能够有效降低线路层和陶瓷板界面应力的散热基板及其制备方法。

[0006] 为了实现上述的主要目的,本发明的第一方面提供了一种散热基板,包括陶瓷板、树脂封装体和第一导电路;其中,第一导电路嵌入树脂封装体,且第一导电路的表面从树脂封装体暴露;第一导电路包括与陶瓷板连接的底层线路和通过焊接材料层叠焊接在底层线路上的加厚线路,加厚线路具有大于底层线路的厚度。

[0007] 上述技术方案中,厚度较大的加厚线路焊接在底层线路上,焊接材料可在冷热循环过程中缓冲加厚线路所产生的热应力,进而降低第一导电路与陶瓷板界面处的应力,避免或减少产品出现裂纹的缺陷;第一导电路嵌入树脂封装体内,使得散热基板具有良好的电绝缘性能。

[0008] 根据本发明的一种具体实施方式,底层线路的厚度为10μm~100μm,优选为10μm~50μm;加厚线路的厚度为1mm~6mm,优选为2mm~5mm。

[0009] 根据本发明的一种具体实施方式,树脂封装体的表面设有第二导电路。

[0010] 根据本发明的一种具体实施方式,陶瓷板的第二表面连接有金属底板。

[0011] 优选的,每块金属底板与多块陶瓷板连接,或者每块陶瓷板与多块金属底板连接。其中,将金属底板或陶瓷板分块设置,可以进一步降低产品出现裂纹的可能。

[0012] 为了实现上述的主要目的,本发明的第二方面提供了一种散热基板的制备方法;其中,散热基板包括陶瓷板、树脂封装体和第一导电路,第一导电路嵌入树脂封装体,且第一导电路的表面从树脂封装体暴露;制备方法包括如下步骤:

[0013] S1、对形成在陶瓷板第一表面的金属层进行蚀刻,以制作底层线路;

[0014] S2、利用焊接材料将已加工成型的加厚线路层叠焊接在底层线路上,以形成第一导电路路;

[0015] S3、制作树脂封装体。

[0016] 优选的,采用模具注塑工艺制作树脂封装体。

[0017] 根据本发明的一种具体实施方式,上述制备方法还包括在树脂封装体的表面制作第二导电路路的步骤。

[0018] 根据本发明的一种具体实施方式,上述制备方法还包括在陶瓷板的第二表面连接金属底板的步骤。

[0019] 根据本发明的一种具体实施方式,步骤S2中,通过锡合金焊料将加厚线路焊接在底层线路上,锡合金焊料的厚度为0.2mm~0.6mm。

[0020] 本发明的散热基板制备方法中,利用焊接材料将已加工成型的加厚线路焊接在底层线路上,焊接材料可在冷热循环过程中缓冲加厚线路所产生的热应力,进而降低第一导电路路与陶瓷板界面处的应力,避免或降低产品出现裂纹的缺陷;进一步地,利用树脂封装体填充第一导电路路之间的间隙,使得散热基板具有良好的电绝缘性能。

[0021] 为了更清楚地说明本发明的目的、技术方案和优点,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

[0022] 图1是本发明散热基板实施例1的结构示意图;

[0023] 图2是本发明散热基板实施例1的制备流程图;

[0024] 图3是在陶瓷板第一表面蚀刻出底层线路后的结构示意图;

[0025] 图4是在底层线路上焊接加厚线路后的结构示意图;

[0026] 图5是注塑成型树脂封装体后的结构示意图;

[0027] 图6是在树脂封装体表面制作第二导电路路后的结构示意图;

[0028] 图7是本发明散热基板实施例2的结构示意图;

[0029] 图8是本发明散热基板实施例3的结构示意图;

[0030] 图9是本发明散热基板实施例4的结构示意图。

[0031] 需说明的是,为了清楚地示意所要表达的结构,附图中的不同部分可能并非以相同比例描绘。因此,除非明确指出,否则附图所表达的内容并不构成对散热基板各部分尺寸、比例关系的限制。

具体实施方式

[0032] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但本发明还可以采用在此基础上作出的其他变化方式来实现。因此,本领域技术人员基于下述实施例而可以获知的其他可实施方式,都属于本发明的保护范围。

[0033] 实施例1

[0034] 如图1所示,实施例1的散热基板包括金属底板1、陶瓷板2、第一导电路路3、第二导电路路4和树脂封装体5;其中,金属底板1和第一导电路路3分别连接在陶瓷板2的两个相对表面侧,第二导电路路4形成在树脂封装体5的表面,第一导电路路3则嵌入树脂封装体5内,

且第一导电路径3的表面从树脂封装体5暴露。

[0035] 本发明中,陶瓷板2可以为氮化硅、氮化铝或氧化铝陶瓷板,优选采用氮化铝陶瓷板。进一步地,陶瓷板2的厚度可以为0.25mm~2.0mm,但本发明并不以此为限。

[0036] 本发明中,金属底板1可以为铜板、铝板或铝铜复合板,对其厚度可以不作限制。在一些实施例中,金属底板1中可以形成有流体通道,使用时向金属底板1内通入导热流体,以促进散热;在另一些实施例中,金属底板1上可以形成例如散热鳍片等增大散热面积的非平面结构。进一步地,金属底板1也可以同时形成流通通道和散热鳍片。

[0037] 金属底板1与陶瓷板2的第二表面通过焊接材料11连接。具体的,陶瓷板2的第二表面设有用于连接金属底板1的金属层21,金属层21可以包括依次连接在陶瓷板2第二表面的非铜金属连接层和铜金属连接层,金属底板1与铜金属连接层焊接连接;其中,非铜金属连接层可以为Ti、Zr、Hf和/或Cr金属层。

[0038] 第一导电路径3与陶瓷板2的第一表面连接。具体的,第一导电路径3包括与陶瓷板2连接的底层线路31和层叠焊接在底层线路31上的加厚线路32,加厚线路32的厚度大于底层线路31的厚度,且二者可以形成完全相同的图案。其中,底层线路的厚度可以为10 μ m~100 μ m,优选为10 μ m~50 μ m,例如大约35 μ m。加厚线路32的厚度可以为1mm~6mm,优选为2mm~5mm。

[0039] 加厚线路32通过例如锡合金焊料的焊接材料33焊接在底层线路31上,焊接材料33的厚度可以为0.2mm~0.5mm。厚度较大的加厚线路32经由焊接材料33焊接在底层线路31上,焊接材料33能够在冷热循环过程中缓冲加厚线路32所产生的热应力,进而降低第一导电路径3与陶瓷板2界面处的应力,以避免或减少产品出现裂纹的缺陷。

[0040] 进一步地,如图1所示,散热基板还包括树脂封装体5,第一导电路径3的表面从树脂封装体5暴露。第二导电路径4形成在树脂封装体5的表面,并与第一导电路径3形成电连接。

[0041] 下面,结合图2至6对实施例1中散热基板的制备方法进行说明。

[0042] 如图2所示,实施例1的制备方法包括对陶瓷板第一表面的金属层进行蚀刻,形成底层线路的步骤。具体的,如图3所示,提供双面覆有金属层的陶瓷板2,并对陶瓷板2第一表面的金属层进行蚀刻,得到底层线路31,陶瓷板2第二表面的金属层21则不作蚀刻处理。本发明的实施例中,陶瓷板2表面的金属层可以包括依次设置在陶瓷板2表面的非铜金属层和铜金属层,非铜金属层可以为Ti、Zr、Hf和/或Cr线路层。

[0043] 接着,如图2所示,实施例的制备方法包括将已加工成型的加厚线路层叠焊接在底层线路上的步骤。具体的,如图4所示,利用焊接材料33将已加工成型的加厚线路32层叠焊接在底层线路31上,以形成第一导电路径3;其中,加厚线路32可以通过对相应厚度的铜板进行机械切割、激光切割、冲切等方式制作而成。

[0044] 然后,如图2所示,实施例的制备方法包括通过模具注塑工艺成型树脂封装体的步骤。如图5所示,通过模具注塑成型工艺得到的树脂封装体5具有一体化结构,且树脂封装体5和第一导电路径3的表面平齐。本发明的其他实施例中,也可以通过电路板层压工艺得到树脂封装体5,此时树脂封装体相应的具有层状结构。其中,利用模具注塑工艺成型树脂封装体,具有制作工艺简单、生产效率和良品率高、成本低的优点,因此是特别优选的。

[0045] 接着,如图2和6所示,实施例的制备方法包括在树脂封装体表面制作第二导电路

路的步骤。具体的,可以通过溅射或化学镀加电镀的方法在树脂封装体和第一导电路径3的表面沉积金属层,然后对该金属层进行蚀刻,以得到与第一导电路径3电连接的第二导电路径4,并在第一导电路径3的器件连接位置形成器件焊盘。

[0046] 最后,在陶瓷板2第二表面的金属层21上焊接金属底板1,得到如图1所示的散热基板。本发明的其他制备方法实施例中,金属底板1的焊接也可以与加厚线路32的焊接步骤同时进行。

[0047] 实施例2

[0048] 如图7所示,实施例2与实施例1的区别在于:实施例2中每块金属底板1与多块陶瓷板2连接,即将实施例1的陶瓷板2分块设置,以减小陶瓷板2在工作时产生的热应力,进一步降低产品出现裂纹的可能。

[0049] 在制备实施例2的散热基板时,可以先将制作出底层线路31的陶瓷板2焊接到金属底板1上,再在底层线路31上层叠焊接加厚线路32。

[0050] 实施例3

[0051] 如图8所示,实施例3与实施例1的区别在于:实施例3中每块陶瓷板2与多块金属底板1连接,即将实施例1的金属底板1分块设置,同样有利于进一步降低产品出现裂纹的可能,特别是可以避免或降低金属底板1与陶瓷板2之间出现裂纹的情形。

[0052] 实施例4

[0053] 如图9所示,实施例4与实施例1的区别在于:实施例4中树脂封装体5的表面不具有第二导电路径4。

[0054] 综上所述,本发明中,第一导电路径包括底层线路和焊接在底层线路上的加厚线路,位于底层线路和加厚线路之间的焊接材料可以有效缓冲及降低第一导电路径与陶瓷板界面之间的应力,从而能够制作具有较大厚度的第一导电路径,以增大陶瓷散热基板的载流能力。进一步地,第一导电路径嵌入树脂封装体内,能够得到具有良好电绝缘性能的散热基板。

[0055] 虽然以上通过实施例描绘了本发明,但应当理解的是,上述实施例仅用于示例性地描述本发明的可实施方案,而不应解读为限制本发明的保护范围,凡本领域技术人员依照本发明所作的同等变化,应同样为本发明权利要求的保护范围所涵盖。

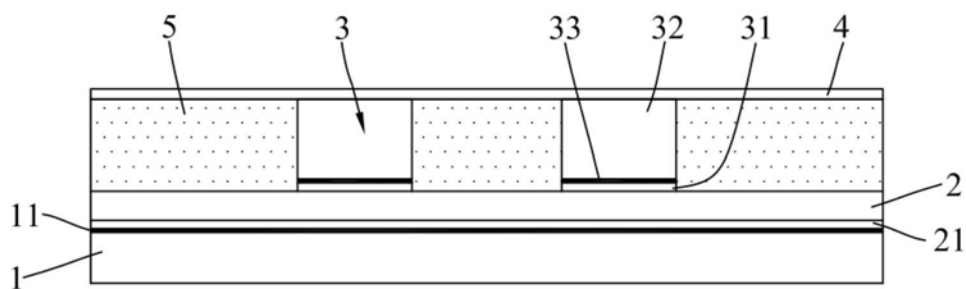


图1

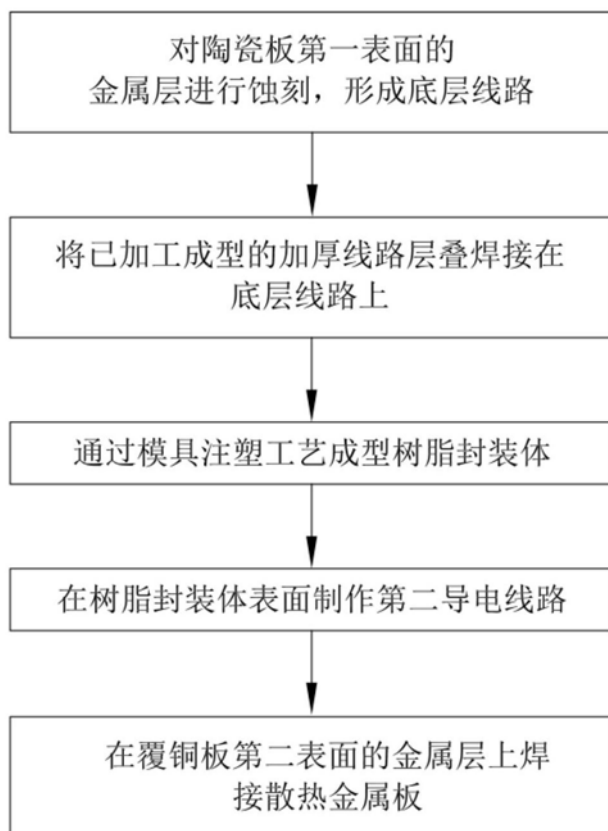


图2

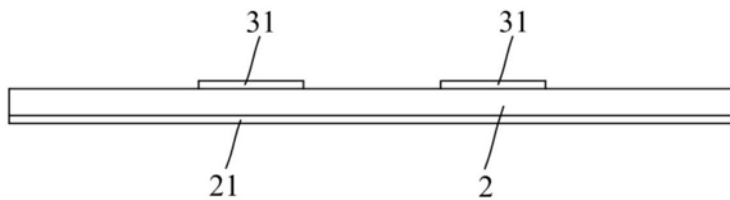


图3

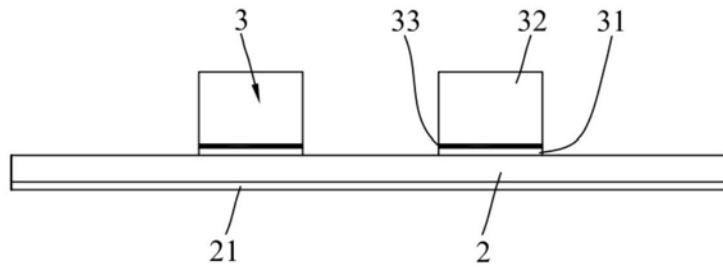


图4

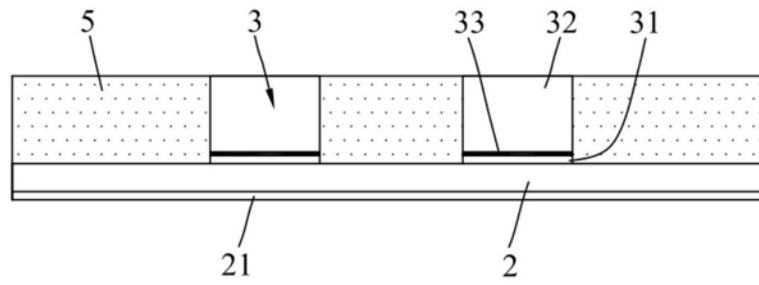


图5

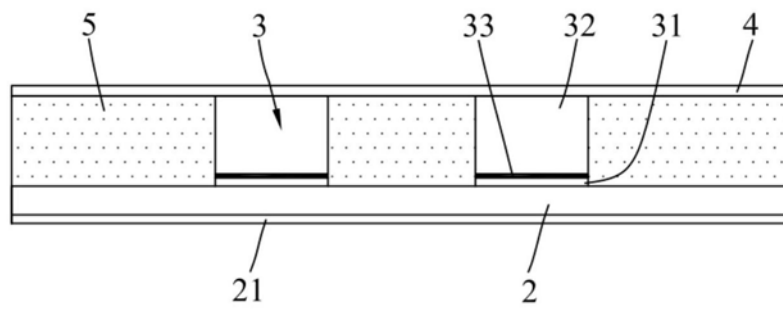


图6

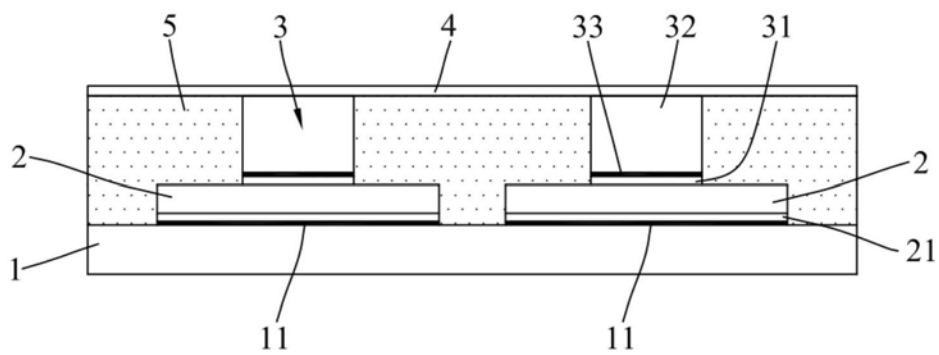


图7

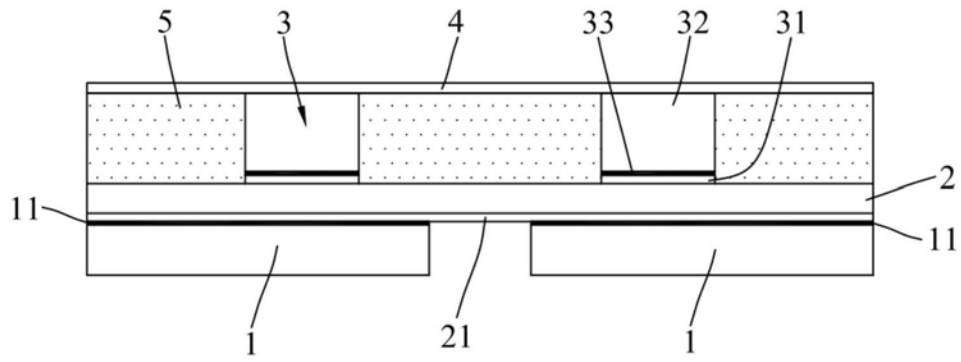


图8

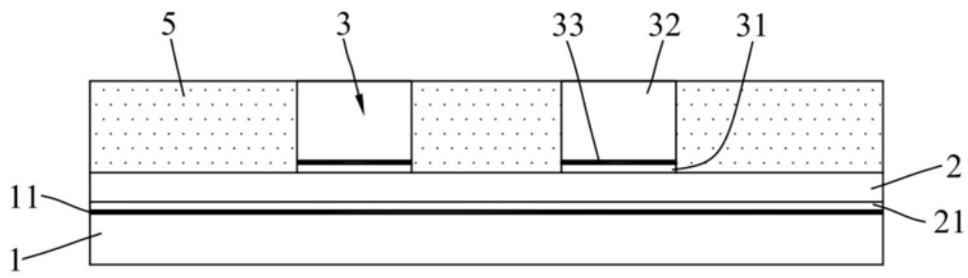


图9