



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102795841 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201110134245. X

(22) 申请日 2011. 05. 24

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪  
路 3009 号

(72) 发明人 徐斌 向其军

(51) Int. Cl.

*C04B 35/10* (2006. 01)

*C04B 35/622* (2006. 01)

*H01L 33/64* (2010. 01)

权利要求书 2 页 说明书 7 页

### (54) 发明名称

一种氧化铝基陶瓷和一种陶瓷散热基板及其  
制备方法

### (57) 摘要

本发明提供了一种氧化铝基陶瓷,所述氧化铝基陶瓷中含有 100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ , 其中  $x=0.15-0.20$ 。本发明还提供了一种采用所述氧化铝基陶瓷的陶瓷散热基板及其制备方法。本发明的氧化铝基陶瓷具有良好的散热效果,使得采用该氧化铝基陶瓷的陶瓷散热基板具有良好的散热性能。

1. 一种氧化铝基陶瓷,其特征在于,所述氧化铝基陶瓷中含有 100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的氧化铝基陶瓷,其特征在于,  $x=0.16-0.19$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的氧化铝基陶瓷,其特征在于,烧结助剂选自氧化铁、碳化硅、氧化镁、氧化锌、氧化钙中的至少一种。

4. 根据权利要求 3 所述的氧化铝基陶瓷,其特征在于,所述烧结助剂中含有氧化铁、碳化硅、氧化镁、氧化锌和氧化钙;其中氧化铁的含量为 5-20 重量份,氧化硅的含量为 5-20 重量份,氧化镁的含量为 5-20 重量份,氧化锌的含量为 5-20 重量份,氧化钙的含量为 5-20 重量份。

5. 一种陶瓷散热基板,其特征在于,所述陶瓷散热基板从下至上依次包括下陶瓷层、中陶瓷层和上陶瓷层;所述上陶瓷层上具有通孔,用于提供反射杯,中陶瓷层上设有用于安装芯片的贴片区和打线区,下陶瓷层为权利要求 1-4 任一项所述的氧化铝基陶瓷。

6. 根据权利要求 5 所述的陶瓷散热基板,其特征在于,所述上陶瓷层为氧化铝陶瓷或低温共烧陶瓷玻璃陶瓷;所述中陶瓷层为氧化铝陶瓷。

7. 根据权利要求 5 所述的陶瓷散热基板,其特征在于,上陶瓷层的厚度为 0.3-0.8mm,中陶瓷层的厚度为 0.4-0.9mm,下陶瓷层厚度为 0.05-0.2mm。

8. 权利要求 5 所述的陶瓷散热基板的制备方法,包括以下步骤:

A. 流延上陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶烧结,得到上陶瓷生坯;然后在上陶瓷生坯上设置通孔,形成具有通孔的上陶瓷生坯,得到第一片层;

B. 流延中陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到中陶瓷生坯;流延下陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到下陶瓷生坯;所述下陶瓷浆料为含有下陶瓷粉末和第一有机助剂的混合体系,所述下陶瓷粉末中含有 80-100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ ;

C. 将中陶瓷生坯与下陶瓷生坯叠压并进行共烧结,得到第二片层;然后在第二片层的中陶瓷生坯表面进行金属化,形成用于安装芯片的贴片区和打线区;

D. 将第一片层与经过步骤 C 的第二片层粘结,使第一片层与第二片层的中陶瓷生坯接触,固化后得到所述陶瓷散热基板。

9. 根据权利要求 8 所述的制备方法,其特征在于,所述上陶瓷浆料为含有上陶瓷粉末与第二有机助剂的混合体系;所述上陶瓷粉末为氧化铝粉末或低温共烧陶瓷玻璃粉末;

所述中陶瓷浆料为含有中陶瓷粉末与第三有机助剂的混合体系;所述中陶瓷粉末为氧化铝粉末。

10. 根据权利要求 9 所述的制备方法,其特征在于,所述第一有机助剂、第二有机助剂、第三有机助剂各自独立地选自乙醇、二甲苯、甲苯、乙基纤维素、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙烯醇、邻苯二甲酸二丁酯、聚乙二醇、邻苯二甲酸二辛酯。

11. 根据权利要求 8 所述的制备方法,其特征在于,步骤 A 中烧结的温度为 1500-1700°C,时间为 1-4h;步骤 B 中共烧结的温度为 1500-1700°C,时间为 1-4h。

12. 根据权利要求 8 所述的制备方法,其特征在于,步骤 C 中金属化的方法包括先在中陶瓷生坯表面进行溅射形成第一层金属,然后在第一层金属表面进行化学镀形成第二层金

属,得到金属复合层;然后对金属复合层进行蚀刻,形成具有所需图案的线路;最后进行化学镀,在线路表面形成金属保护层。

13. 根据权利要求 8 所述的制备方法,其特征在于,步骤 D 中粘结采用的粘结剂为环氧树脂或导热硅胶;其中,导热硅胶的载体为单组份脱醇有机硅树脂、单组份脱肟有机硅树脂、单组份脱酸有机硅树脂、双组分脱醇有机硅树脂、双组分脱羟胺有机硅树脂或双组分脱氢有机硅树脂,导热硅胶的填充材料为  $Al_2O_3$ 、AlN、 $Bi_2O_3$ 、 $ZrO_2$ 、BeO、ZnO、MgO 或石英粉。

## 一种氧化铝基陶瓷和一种陶瓷散热基板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于微电子材料领域,尤其涉及一种氧化铝基陶瓷和一种陶瓷散热基板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着 LED 照明的需求日趋迫切,高功率 LED 的散热问题益发受到重视。对于高功率 LED,通常输入能源的 15% 转换成光,剩下 85% 均以热的形态消耗掉。若这些废热若无法有效散出,将会使 LED 的结面温度过高,进而影响产品生命周期、发光效率和稳定性,对 LED 的寿命造成致命性的影响。例如,当 LED 的结面温度由 25℃ 上升至 100℃ 时,其发光效率会衰退 20-75%。此外,LED 的操作环境温度也会影响其寿命,例如当操作环境温度由 63℃ 升至 74℃ 时,LED 平均寿命会减少 3/4。因此,现有技术中开始寻求各种方式解决 LED 的散热问题,从而提升 LED 的发光效率;例如可以通过对散热基板材料进行选择或者对 LED 颗粒的封装方式进行优化。

[0003] 目前,生产上常用的大功率 LED 散热基板一般为较高导热率的铝金属基板,但铝金属基板中存在高分子绝缘层,其导热系数极低,降低了基板的整体散热能力,同时由于绝缘层的存在使得其无法承受高温焊接,限制了封装结构的优化,散热效果较差。

[0004] 目前常用的高功率 LED 陶瓷封装基座一般采用氧化铝陶瓷材料,例如 CN101335319A 中公开了一种 SMD 高功率 LED 陶瓷封装基座,由上陶瓷层和下陶瓷层构成,上陶瓷层提供反射杯,上陶瓷层上还设有光学透镜安装区和二次光学组件安装区,下陶瓷层上侧设有打线区和底部焊盘;所述上陶瓷层和下陶瓷层由湘潭不同的陶瓷材料制成,两陶瓷层间通过无机熔封介质材料烧结方式连接,提高封装基座的整体机械强度和散热性能。该陶瓷封装基座的导热效果得到一定改进,但是其散热性能仍较差。

### 发明内容

[0005] 本发明解决了现有技术中存在的陶瓷散热基板的散热性能较差的技术问题。

[0006] 本发明提供了一种氧化铝基陶瓷,所述氧化铝基陶瓷中含有 100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ 。

[0007] 本发明还提供了一种陶瓷散热基板,所述陶瓷散热基板从下至上依次包括下陶瓷层、中陶瓷层和上陶瓷层;所述上陶瓷层上具有通孔,用于提供反射杯,中陶瓷层上设有用于安装芯片的贴片区和打线区,下陶瓷层为本发明提供的氧化铝基陶瓷。

[0008] 最后,本发明提供了一种陶瓷散热基板的制备方法,包括以下步骤:

A. 流延上陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶烧结,得到上陶瓷生坯;然后在上陶瓷生坯上设置通孔,形成具有通孔的上陶瓷生坯,得到第一片层;

B. 流延中陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到中陶瓷生坯;流延下陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到下陶瓷生坯;所述下陶瓷浆料为含有下陶瓷粉末和第一有机助剂的混合体

系,所述下陶瓷粉末中含有 80-100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ ;

C. 将中陶瓷生坯与下陶瓷生坯叠压并进行共烧结,得到第二片层;然后在第二片层的中陶瓷生坯表面进行金属化,形成用于安装芯片的贴片区和打线区;

D. 将第一片层与经过步骤 C 的第二片层粘结,使第一片层与第二片层的中陶瓷生坯接触,固化后得到所述陶瓷散热基板。

[0009] 本发明提供的氧化铝基陶瓷,以氧化铝为主体陶瓷材料,添加适量的锰酸锶镧,使得本发明的氧化铝基陶瓷具有良好的热辐射能力;添加适量的烧结助剂,增强本发明的氧化铝基陶瓷的整体散热能力,因此使得本发明的氧化铝基陶瓷能同时通过热传导和热辐射进行散热,其散热效果得到大大提高。本发明提供的陶瓷散热基板中,下陶瓷层采用所述氧化铝基陶瓷,使得本发明的陶瓷散热基板具有良好的散热性能。本发明提供的陶瓷散热基板的制备方法工艺简单,原料易得,易于实施。

### 附图说明

[0010] 图 1 是本发明提供的陶瓷散热基板的下陶瓷层的结构示意图。

[0011] 图 2 是本发明提供的陶瓷散热基板的中陶瓷层的结构示意图。

[0012] 图 3 是本发明提供的陶瓷散热基板的上陶瓷层的结构示意图。

[0013] 图 4 是本发明提供的陶瓷散热基板的 A-A 剖面图。

[0014] 图 5 是本发明提供的陶瓷散热基板的 B-B 剖面图。

### 具体实施方式

[0015] 本发明提供了一种氧化铝基陶瓷,所述氧化铝基陶瓷中含有 100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ 。

[0016] 本发明提供的氧化铝基陶瓷,以氧化铝为主体陶瓷材料,添加适量的锰酸锶镧,使得本发明的氧化铝基陶瓷具有良好的热辐射能力;添加适量的烧结助剂,增强本发明的氧化铝基陶瓷的整体散热能力,因此使得本发明的氧化铝基陶瓷能同时通过热传导和热辐射进行散热,其散热效果得到大大提高。

[0017] 具体地,本发明中,所述锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ 。作为本领域技术人员的公知常识,不是所有成分的锰酸锶镧陶瓷在温度变化时都会发生导热性变化。例如,当  $x$  值较大时,材料在所有温度区间内均为良好的热导体;反之,当  $x$  值较小时,材料在所有温度区间都为热绝缘体。具体地, $x=0.15-0.20$  时, $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$  才会发生由热导体至热绝缘体的转变,因此具有该组成的锰酸锶镧陶瓷才具有智能热辐射效应。优选情况下, $x=0.16-0.19$ 。本发明中,含有锰酸锶镧的氧化铝基陶瓷材料的红外热辐射率随着陶瓷自身温度变化而改变,因此可根据氧化铝基陶瓷材料自身的温度来控制其辐射的热量,从而反向调节氧化铝基陶瓷材料自身的温度。

[0018] 但是,现有技术中,由于锰酸锶镧难以在氧化铝陶瓷粉中均匀分散,且与氧化铝粉体的收缩率不一致,导致烧结过程中易产生剥落或裂纹,因此现有技术中均采用在氧化铝或氧化锆陶瓷基底表面印刷锰酸锶镧基陶瓷薄膜,形成复合结构的陶瓷体。但由于锰酸锶

镧陶瓷薄膜的机械强度较低,导致陶瓷体的整体机械强度也相应降低。

[0019] 本发明中,通过对陶瓷中的组分及其含量进行适当选择,使得本发明提供的氧化铝基陶瓷中氧化铝、锰酸锶镧以及烧结助剂具有良好的分散均匀性,能烧结形成一致性较好的陶瓷,从而保证陶瓷的机械性能。具体地,所述氧化铝基陶瓷中 100 重量份的氧化铝, 10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂。

[0020] 本发明中,所述氧化铝基陶瓷为黑色。

[0021] 所述烧结助剂选自氧化铁、碳化硅、氧化镁、氧化锌、氧化钙中的至少一种。作为本发明的一种优选实施方式,所述烧结助剂中含有氧化铁、碳化硅、氧化镁、氧化锌和氧化钙;其中氧化铁的含量为 5-20 重量份,氧化硅的含量为 5-20 重量份,氧化镁的含量为 5-20 重量份,氧化锌的含量为 5-20 重量份,氧化钙的含量为 5-20 重量份。

[0022] 本发明还提供了一种陶瓷散热基板,所述陶瓷散热基板从下至上依次包括下陶瓷层、中陶瓷层和上陶瓷层;所述上陶瓷层上具有通孔,用于提供反射杯,中陶瓷层上设有用于安装芯片的贴片区和打线区,下陶瓷层为本发明提供的氧化铝基陶瓷。

[0023] 本发明提供的陶瓷散热基板中,下陶瓷层采用本发明提供的氧化铝基陶瓷,通过下陶瓷层的热传导和热辐射作用同时进行散热,能大大提高本发明的陶瓷散热基板的散热性能。

[0024] 本发明的陶瓷散热基板包括三层结构,从下至上依次为上陶瓷层 1、中陶瓷层 2 和下陶瓷层 3。其中,下陶瓷层 3 的结构如图 1 所示。

[0025] 上陶瓷层 1 的结构如图 3 所示,上陶瓷层 1 上具有通孔 11。通孔 11 的形状可根据需要为不同形状,例如可以为圆形或方形。图 2 中,所述通孔 11 为圆形。所述通孔 11 用于提供反射杯,该反射杯起到聚光及反射增加亮度的作用。

[0026] 中陶瓷层 2 的结构如图 2 所示,中陶瓷层 2 上具有打线区 21 和贴片区 22,其中贴片区 22 用于安装芯片,打线区 21 通过焊接导线,用于实现贴片区 22 的芯片之间的电连接。

[0027] 本发明的陶瓷散热基板还可根据需要设有导通孔 4。所述导通孔 4 贯穿于下陶瓷层 1、中陶瓷层 2 和上陶瓷层 3,用于对陶瓷散热基板的中陶瓷层进行金属化工艺以及对陶瓷散热基板进行封装定位。

[0028] 所述上陶瓷层的厚度为 0.3-0.8mm,中陶瓷层的厚度为 0.4-0.9mm,下陶瓷层厚度为 0.05-0.2mm。优选情况下,上陶瓷层的厚度为 0.4-0.6mm,中陶瓷层的厚度为 0.5-0.8mm,下陶瓷层厚度为 0.1-0.15mm。本发明中,所述下陶瓷层为本发明提供的氧化铝基陶瓷,用于陶瓷散热基板的散热主体层。上陶瓷层用于提供反射杯,中陶瓷层上设有贴片区和打线区。所述上陶瓷层、中陶瓷层的材料可采用现有技术中陶瓷封装基座常用的各种陶瓷材料,例如上陶瓷层可为氧化铝陶瓷或低温共烧陶瓷(Low Temperature Co-fired Ceramic,简称 LTCC)玻璃陶瓷。所述氧化铝陶瓷为本领域技术人员公知的氧化铝含量高于 96wt% 的陶瓷,其烧结温度一般高于 1600℃。所述 LTCC 玻璃陶瓷为本领域技术人员公知的烧结温度为 900℃左右的玻璃粉陶瓷。中陶瓷层为氧化铝陶瓷。中陶瓷层采用的氧化铝陶瓷的热导率为 21-35W/mK。

[0029] 最后,本发明提供了一种陶瓷散热基板的制备方法,包括以下步骤:

A. 流延上陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶烧结,得到上陶瓷生坯;然后在上陶瓷生坯上设置通孔,形成具有通孔的上陶瓷生坯,得到第一片层;

B. 流延中陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到中陶瓷生坯;流延下陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到下陶瓷生坯;所述下陶瓷浆料为含有下陶瓷粉末和第一有机助剂的混合体系,所述下陶瓷粉末中含有 80-100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ ;

C. 将中陶瓷生坯与下陶瓷生坯叠压并进行共烧结,得到第二片层;然后在第二片层的中陶瓷生坯表面进行金属化,形成用于安装芯片的贴片区和打线区;

D. 将第一片层与经过步骤 C 的第二片层粘结,使第一片层与第二片层的中陶瓷生坯接触,固化后得到所述陶瓷散热基板。

[0030] 根据本发明的方法,先流延上陶瓷浆料,干燥后冲型,排胶烧结后得到上陶瓷生坯,该上陶瓷生坯用于形成上陶瓷层。然后,在上陶瓷生坯上设置通孔,该通孔用于提供反射杯。本发明中,由于上陶瓷层的材料可采用现有技术中常见的陶瓷材料,因此上陶瓷浆料也可采用现有技术中常见的陶瓷浆料。具体地,所述上陶瓷浆料为含有上陶瓷粉末与第二有机助剂的混合体系。优选情况下,所述上陶瓷粉末为氧化铝粉末或 LTCC 玻璃粉末。制备上陶瓷生坯过程中,排胶过程中最高温度为 800-1000℃,排胶时间为 0.5-3h。制备上陶瓷生坯过程中,烧结的温度为 1500-1700℃,烧结时间为 1-4h。

[0031] 然后分别流延中陶瓷浆料和下陶瓷浆料,干燥后冲型并排胶,得到中陶瓷生坯和下陶瓷生坯,分别用于形成中陶瓷层和下陶瓷层。其中,由于中陶瓷层可采用现有技术中的常用陶瓷,因此中陶瓷浆料也可采用现有技术中常见的陶瓷浆料。具体地,所述中陶瓷浆料为含有中陶瓷粉末与第三有机助剂的混合体系。优选情况下,所述中陶瓷粉末为氧化铝粉末。

[0032] 所述下陶瓷层为本发明提供的氧化铝基陶瓷,因此本发明中,形成下陶瓷层所采用的下陶瓷浆料为含有下陶瓷粉末和第一有机助剂的混合体系;其中,所述下陶瓷粉末中含有 80-100 重量份的氧化铝,10-20 重量份的锰酸锶镧和 5-50 重量份的烧结助剂;锰酸锶镧的化学式为  $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,其中  $x=0.15-0.20$ 。

[0033] 制备中陶瓷生坯过程中,排胶过程中最高温度为 800-1000℃,时间为 0.5-3h。制备下陶瓷生坯过程中,排胶过程中最高温度为 800-1000℃,时间为 0.5-3h。

[0034] 本发明中,上陶瓷浆料、中陶瓷浆料和下陶瓷浆料中所采用的有机助剂,可以相同,也可以不同。优选情况下,所述第一有机助剂、第二有机助剂、第三有机助剂各自独立地选自乙醇、二甲苯、甲苯、乙基纤维素、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙烯醇、邻苯二甲酸二丁酯、聚乙二醇、邻苯二甲酸二辛脂。更优选情况下,所述第一有机助剂、第二有机助剂、第三有机助剂均采用乙醇、二甲苯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙二醇的混合体系。

[0035] 根据本发明的方法,冲型排胶后分别得到中陶瓷生坯和下陶瓷生坯,然后将中陶瓷生坯与下陶瓷生坯叠压并进行共烧结,共烧结完成后,形成第二片层。其中,共烧结的条件包括:温度为 1500-1700℃,时间为 1-4h。优选情况下,为保证中陶瓷生坯与下陶瓷生坯在共烧结过程中不发生裂开分层现象,所述共烧结采用压烧的方式。

[0036] 由于陶瓷散热基板的中陶瓷层上设有用于安装芯片的贴片区和打线区,因此本发明中,需对第二片层的中陶瓷生坯的外表面进行金属化,形成对应的贴片区和打线区。具体地,所述金属化的方法包括先在中陶瓷生坯表面进行溅射形成第一层金属,然后在第一层金属表面进行化学镀形成第二层金属,得到金属复合层;然后对金属复合层进行蚀刻,形成

具有所需图案的线路;最后进行化学镀,在线路表面形成金属保护层。

[0037] 本发明中,还可根据需要在化学镀形成的第二层金属的表面继续进行电镀,以加厚第二层金属的厚度。

[0038] 优选情况下,所述第一层金属的厚度为 0.1-3 $\mu\text{m}$ ,第二层金属的厚度为 1-100 $\mu\text{m}$ ,金属保护层的厚度为 3-10 $\mu\text{m}$ 。更优选情况下,第二层金属由化学镀层和电镀层构成,其中化学镀层的厚度为 1-50 $\mu\text{m}$ ,电镀层的厚度为 10-25 $\mu\text{m}$ 。

[0039] 本发明中,所述第一层金属、第二层金属均优选为铜。所述金属保护层优选为镍、金、钯、银中的一种或多种。

[0040] 金属化完成后,即在中陶瓷生坯的表面形成了具有特定所需图案的线路,即贴片区和打线区;然后,将第一片层与一面形成有贴片区和打线区的第二片层粘结,粘结过程中使第一片层与第二片层的中陶瓷生坯接触,然后固化,即得到本发明提供的陶瓷散热基板。

[0041] 由于第一片层、第二片层均为陶瓷材料,且第二片层与第一片层接触的一个面上具有金属的贴片区和打线区,因此第一片层与第二片层难以直接贴合,因此本发明中需在第一片层、第二片层之间采用粘结剂进行粘结。所述采用的粘结剂为环氧树脂或导热硅胶,优选采用导热硅胶,从而保证陶瓷散热基板的散热性能。更优选情况下,所述导热硅胶的载体为单组份脱醇有机硅树脂、单组份脱肟有机硅树脂、单组份脱酸有机硅树脂、双组分脱醇有机硅树脂、双组分脱羟胺有机硅树脂或双组分脱氢有机硅树脂,导热硅胶的填充材料为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{BeO}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{MgO}$  或石英粉。本发明中,所述导热硅胶可直接采用商购产品,例如可以采用 Threebond 的 TB1530C。

[0042] 所述固化即为粘结剂的固化过程。优选情况下,固化的条件包括:固化温度为室温,固化时间为 7-15min。

[0043] 本发明提供的陶瓷散热基板的制备方法工艺简单,原料易得,易于实施。

[0044] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。实施例及对比例中所采用原料均通过商购得到。

[0045] 实施例 1

(1) 将 100 重量份 LTCC 玻璃粉末分散于 60 重量份的有机助剂(乙醇、二甲苯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙二醇体积比为 10:10:1:1)中,形成上陶瓷浆料;然后流延厚度为 0.5 $\mu\text{m}$  的陶瓷薄膜,60 $^\circ\text{C}$  下干燥后冲型,然后在 850 $^\circ\text{C}$  下排胶 2h,然后在 1650 $^\circ\text{C}$  下烧结 2h,得到上陶瓷生坯;然后在上陶瓷生坯上切割导通孔,得到第一片层。

(2) 将 100 重量份氧化铝粉末分散于 60 重量份的有机助剂(乙醇、二甲苯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙二醇体积比为 10:10:1:1)中,形成中陶瓷浆料;然后流延厚度为 0.5 $\mu\text{m}$  的陶瓷薄膜,60 $^\circ\text{C}$  下干燥后冲型,然后在 850 $^\circ\text{C}$  下排胶 2h,得到中陶瓷生坯。

(3) 将 100 重量份氧化铝、15 重量份锰酸镧锶( $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,  $x=0.18$ )、35 重量份的烧结助剂(5 重量份氧化铁、10 重量份碳化硅,5 重量份氧化镁、10 重量份氧化锌、5 重量份氧化钙)分散于 90 重量份的有机助剂(乙醇、二甲苯、聚乙烯醇缩丁醛、聚乙二醇体积比为 10:10:1:1)中,形成下陶瓷浆料;然后流延厚度为 0.12mm 的陶瓷薄膜,60 $^\circ\text{C}$  下干燥后冲型,然后在 850 $^\circ\text{C}$  下排胶 2h,得到下陶瓷生坯。

(4) 将中陶瓷生坯、下陶瓷生坯叠压后置于在真空炉中,并在叠放的陶瓷生坯上再压上一块氧化铝多孔陶瓷,然后在 1600 $^\circ\text{C}$  下烧结 2h。



(5)共烧结完成后,得到中陶瓷生坯与下陶瓷生坯叠层结构第二片层;然后在第二片层的中陶瓷生坯表面先溅射厚度为 1.2um 的铜层,然后进行化学镀形成厚度 20um 的化学镀铜层,然后继续进行电镀,在化学镀铜层表面形成厚度为 15um 的电镀铜层,然后通过蚀刻工艺将金属铜层蚀刻成图 2 所示的线路图案,继续进行化学镀镍形成厚度为 5um 的化学镀镍层,继续进行化学镀钯形成厚度为 0.07um 的化学镀钯层,最后进行化学镀金形成厚度为 0.07um 的化学镀金层。

(6)将第一片层与经过步骤(5)的第二片层采用导热硅胶 Threebond 的 TB1530C 进行粘结,然后在室温下固化 10min,得到本实施例的陶瓷散热基板,记为 S1。

#### [0046] 实施例 2

采用与实施例 1 相同的步骤制备本实施例的陶瓷散热基板 S2,不同之处在于:  
步骤(3)中,锰酸锶镧( $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,  $x=0.20$ )的用量为 5 重量份。

#### [0047] 实施例 3

采用与实施例 1 相同的步骤制备本实施例的陶瓷散热基板 S3,不同之处在于:  
步骤(3)中,锰酸锶镧( $\text{La}_x\text{Sr}_{1-x}\text{MnO}_3$ ,  $x=0.15$ )的用量为 20 重量份。

#### [0048] 实施例 4

采用与实施例 1 相同的步骤制备本实施例的陶瓷散热基板 S4,不同之处在于:  
步骤(3)中,烧结助剂为 25 重量份,包括 5 重量份氧化铁、5 重量份碳化硅,5 重量份氧化镁、5 重量份氧化锌、5 重量份氧化钙。

#### [0049] 实施例 5

采用与实施例 1 相同的步骤制备本实施例的陶瓷散热基板 S5,不同之处在于:  
步骤(3)中,烧结助剂为 5 重量份氧化镁。

#### [0050] 对比例 1

采用 CN101335319A 中公开的具体生产工艺流程制备本对比例的陶瓷散热基板 DS1,其中,上陶瓷层采用 LTCC 制成,下陶瓷层采用氧化铝材料制成。

#### [0051] 性能测试:

1、陶瓷散热基板 S1-S5 各陶瓷层厚度测试:将 S1-S5 取断口进行二维投影并测试各陶瓷层厚度。

2、陶瓷散热基板 S1-S5 和 DS1 的散热性测试:将 LED 芯片通过固晶、点胶、固化工艺与陶瓷散热基板 S1-S5 和 DS1 封装成 10W 的 LED 灯 S11-S55 和 DS11,常温下以 20mA 的直流电连续点亮 LED 样品 S11-S55 和 DS11 各 1000h,记录各 LED 样品点亮前后的光强,计算其光衰(%).

[0052] 测试结果如表 1 所示。

表 1

样品 <sup>o</sup>	厚度(um) <sup>o</sup>			光衰(%) <sup>o</sup>
	上陶瓷层 <sup>o</sup>	中陶瓷层 <sup>o</sup>	下陶瓷层 <sup>o</sup>	
S1 <sup>o</sup>	0.45 <sup>o</sup>	0.45 <sup>o</sup>	0.1 <sup>o</sup>	15.2 <sup>o</sup>
S2 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	0.2 <sup>o</sup>	15.5 <sup>o</sup>
S3 <sup>o</sup>	0.3 <sup>o</sup>	0.4 <sup>o</sup>	0.15 <sup>o</sup>	15.7 <sup>o</sup>
S4 <sup>o</sup>	0.8 <sup>o</sup>	0.9 <sup>o</sup>	0.2 <sup>o</sup>	16.3 <sup>o</sup>
S5 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	0.15 <sup>o</sup>	16.8 <sup>o</sup>
DS1 <sup>o</sup>	- <sup>o</sup>			22 <sup>o</sup>

[0053] 从上表 1 的测试结果可以看出,采用本发明提供的氧化铝基陶瓷的陶瓷散热基板应用于 LED 中,点亮 1000h 前后的光衰低至 16.8%,明显优于采用 DS1 的 LED 样品,说明采用本发明提供的陶瓷散热基板的 LED 样品具有良好的散热性能。

[0054] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。