



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101431129 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 16

(21) 申请号 200710124275. 6

CN 1453884 A, 2003. 11. 05, 全文.

(22) 申请日 2007. 11. 05

审查员 刘博

(73) 专利权人 深圳市邦贝尔电子有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡九围勒
竹角天富安工业园 4 号 5 楼

(72) 发明人 李盛远

(74) 专利代理机构 深圳市维邦知识产权事务所
44269

代理人 黄莉

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006. 01)

H01L 21/50 (2006. 01)

H01L 21/58 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6392143 B1, 2002. 05. 21, 全文.

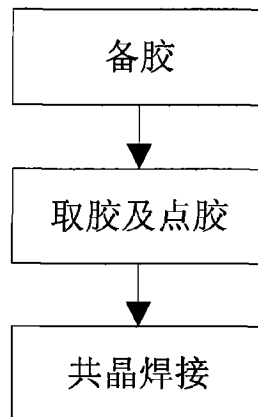
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

大功率 LED 封装固晶方法

(57) 摘要

本发明涉及一种大功率 LED 封装固晶方法, 包括如下步骤: 备胶步骤, 在胶盘中放入共晶锡膏, 由胶盘刮刀使供取胶部位的共晶锡膏表面平整; 取胶及点胶步骤, 利用具有钝头的点胶头从胶盘蘸取共晶锡膏, 再将取出的共晶锡膏点附于基座上的固晶位置; 共晶焊接步骤, 将底面具有金属层的 LED 芯片置于基座点有共晶锡膏的固晶位置处, 压实后升温到共晶温度, 使 LED 芯片底面的金属与基座通过共晶锡膏实现共晶焊接。本发明采用共晶锡膏的导热性能与 AuSn 相当, 能有效地解决大功率 LED 散热问题及机械强度问题; 另外, 再配合使用具有钝头的点胶头, 可有效保证点胶质量稳定可靠。



1. 一种大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:包括如下步骤:

备胶步骤,在胶盘中放入作为固晶材料的共晶锡膏,由胶盘刮刀使供取胶部位的共晶锡膏表面平整;

取胶及点胶步骤,利用具有钝头的点胶头从胶盘蘸取共晶锡膏,再将取出的共晶锡膏点附于基座上将固定 LED 芯片的固晶位置;

共晶焊接步骤,将底面具有金属层的 LED 芯片置于基座点有共晶锡膏的固晶位置处,压实后升温到共晶温度,使 LED 芯片底面的金属与基座通过共晶锡膏实现共晶焊接。

2. 如权利要求 1 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:所述共晶锡膏为如下成分的锡膏中的任意一种: $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{95.5}\text{Ag}_{4.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.5}$ 、 $\text{Sn}_{63}\text{Pb}_{37}$ 、 $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{58}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:所述点胶头的钝头为半球冠形或者为平头锥体。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:钝头表面为粗糙表面。

5. 如权利要求 1 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:取胶及点胶步骤中,对每个固晶位置至少连续进行两次取胶及点胶操作。

6. 如权利要求 5 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:每个固晶位置点胶 2 ~ 5 次。

7. 如权利要求 1 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:每个固晶位置各次点胶的中心点相互重合。

8. 如权利要求 1 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:每个固晶位置的每次点胶的中心点与前一次点胶的中心点偏离 0 ~ 0.0508mm。

9. 如权利要求 1 或 7 或 8 所述的大功率 LED 封装固晶方法,其特征在于:每个固晶位置形成的胶点为 $\Phi 0.127 \sim \Phi 2.54\text{mm}$ 或者面积为 $0.127 \times 0.127\text{mm}^2 \sim 2.54 \times 2.54\text{mm}^2$ 。

大功率 LED 封装固晶方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 封装领域,尤其是指一种大功率 LED 封装固晶方法。

背景技术

[0002] 在 LED 封装过程中,首先需要进行将 LED 芯片固定至基座的固晶步骤。根据 LED 的功率大小及封装种类的不同,所采用固晶材料及固晶方式也有所区别。目前,一般直插式 LED 的功率约为 0.066W,LED 发出的热量可以通过正负极金属引脚散发出去,热量的问题可以忽略,故而采用绝缘胶固晶即可。而对于食人鱼封装的功率一般在 0.5W 以下,多采用多颗小功率芯片组合式封装,通过较大面积的正负级引脚和线路板,再采用低导热银胶(导热系数一般小于 $5\text{w/m}\cdot\text{k}$) 即可比较容易地解决热量问题。而 W 级大功率芯片和上述芯片相比,其功率增加的幅度大于面积增加的幅度,因此, W 级芯片需要导热系数高的固晶材料以保持较低的结温,目前广泛使用的材料包括高导热银胶(导热系数一般大于 $30\text{w/m}\cdot\text{k}$)、AuSn 共晶合金和金球等,其中高导热银胶仍以传统粘接方式来固晶,而 AuSn 共晶合金以及金球则通过焊接方式固晶。

[0003] 共晶是指在相对较低的温度下共晶焊料发生共晶物熔合的现象,共晶合金直接从固态变到液态,而不经塑性阶段,其熔化温度称共晶温度。共晶合金具有以下特性:

[0004] 1. 比纯组元熔点低,简化了熔化工艺;

[0005] 2. 共晶合金比纯金属有更好的流动性,在凝固中可防止阻碍液体流动的枝晶形成,从而改善了铸造性能;

[0006] 3. 恒温转变(无凝固温度范围)减少了铸造缺陷,如偏聚和缩孔;

[0007] 4. 共晶凝固可获得多种形态的显微组织,尤其是规则排列的层状或杆状共晶组织,可成为优异性能的原位复合材料(in-situ composite)。

[0008] 共晶焊接正是利用了共晶合金的特性来完成焊接工艺。与传统的环氧导电胶粘接相比,共晶焊接具有热导率高、电阻小、传热快、可靠性强、粘接后剪切力大的优点,适用于高频、大功率器件中芯片与基板、基板与管壳的互联。对于有较高散热要求的功率器件必须采用共晶焊接。

[0009] 但是,目前用于 LED 芯片固晶的共晶合金主要是 AuSn 合金,材料成本高昂。而共晶锡膏颗粒比一般的导热胶要大,粘度也较大,而在目前固晶操作时,现有点胶头用于蘸取胶的头部小而尖(如图 1 所示),使得采用现有的点胶设备及点胶方式来点锡膏时,其点胶均匀性、胶量均不甚理想,难以符合大规模化、质量稳定可靠的生产需求。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种大功率 LED 封装固晶方法,其固晶质量稳定可靠,且能较好地解决散热问题及机械强度问题。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种大功率 LED 封装固晶方法,包括如下步骤:

[0013] 备胶步骤,在胶盘中放入作为固晶材料的共晶锡膏,由胶盘刮刀使供取胶部位的

共晶锡膏表面平整；

[0014] 取胶及点胶步骤,利用具有钝头的点胶头从胶盘蘸取共晶锡膏,再将取出的共晶锡膏点附于基座上固定 LED 芯片的固晶位置；

[0015] 共晶焊接步骤,将底面具有金属层的 LED 芯片置于基座点有共晶锡膏的固晶位置处,压实后升温到共晶温度,使 LED 芯片底面的金属与基座通过共晶锡膏实现共晶焊接。

[0016] 上述技术方案的进一步改进是:所述共晶锡膏为如下成分的锡膏中的任意一种: $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{95.5}\text{Ag}_{4.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.5}$ 、 $\text{Sn}_{63}\text{Pb}_{37}$ 、 $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{58}$ 。

[0017] 上述技术方案的进一步改进是:取胶及点胶步骤中,对每个固晶位置至少连续进行两次取胶及点胶操作。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明采用的固晶材料——共晶锡膏的导热系数高达 $64\text{w}/\text{m}\cdot\text{k}$,拉伸强度为 52Mpa ,导热性能与 AuSn 相当,能有效地解决大功率 LED 散热问题;另外,再配合使用具有钝头的点胶头,且对每个固晶位置至少点胶两次,从而可有效保证每个固晶位置的点胶质量稳定可靠,有利于实现大规模、质量稳定可靠地生产,而且自动化程度高,生产效率高。

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的详细描述。

[0020] 附图说明

[0021] 图 1 是现有点胶头的剖视结构图。

[0022] 图 2 是本发明大功率 LED 封装固晶方法的流程框图。

[0023] 图 3 是本发明所采用的点胶头的剖视结构图。

[0024] 图 4 是本发明所采用的另一种点胶头的剖视结构图。

具体实施方式

[0025] 如图 2 所示,本发明提供一种大功率 LED 封装固晶方法,包括如下步骤:

[0026] 备胶步骤,在胶盘中放入作为固晶材料的共晶锡膏,所述共晶锡膏可以采用多种常见的锡膏,例如为如下成分的锡膏中的任意一种: $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{95.5}\text{Ag}_{4.0}\text{Cu}_{0.5}$ 、 $\text{Sn}_{96.5}\text{Ag}_{3.5}$ 、 $\text{Sn}_{63}\text{Pb}_{37}$ 、 $\text{Sn}_{42}\text{Bi}_{58}$,由胶盘刮刀使供取胶部位的锡膏表面平整;

[0027] 取胶及点胶步骤,利用具有钝头的点胶头从胶盘蘸取锡膏,再将取出的锡膏点附于基座上固定 LED 芯片的固晶位置;

[0028] 共晶焊接步骤,将底面具有金属层的 LED 芯片置于基座点有锡膏的固晶位置处,压实后升温到共晶温度,使 LED 芯片底面的金属与基座通过锡膏实现共晶焊接。

[0029] 其中,本发明采用的固晶材料——共晶锡膏的导热系数高达 $64\text{w}/\text{m}\cdot\text{k}$,导热性能与 AuSn 相当,可以较好地解决大功率 LED 的散热问题。而且这种共晶锡膏的材料成本远低于 AuSn 合金,可以大幅降低生产成本。

[0030] 由于锡膏颗粒直径为 $20\sim 40\mu\text{m}$,传统的取胶头小而尖的点胶头难以实施高质量的蘸取、点胶操作。为此,本发明对传统点胶头进行改进,将其取胶头设计成钝头,如图 3 所示,所述钝头一般可设计为半球冠形,或者如图 4 所示,设计成平头锥体。这种钝头的点胶头在蘸取锡膏这种颗粒较大的固晶材料也能较好地蘸取,点胶质量稳定可靠。而且还可对钝头表面进行打毛处理或类似处理以使钝头表面形成粗糙表面,从而可进一步提高钝头的蘸膏性能。

[0031] 对于每一固晶位置的点胶次数,可视点胶的质量进行设置,如果一次点胶即可获得较好的胶点,则只点胶一次即可,如果一次点胶获得的胶点不甚理想,则可对每个固晶位置至少连续进行两次取胶及点胶操作。一般而言,每个固晶位置点胶次数多,则形成的胶点质量较好,固晶效果相应也要好。但从生产效率、实施难易程度以及成本考虑,一般以点胶 1 ~ 5 次为宜,每个固晶位置形成的胶点尺寸为 $\Phi 0.127 \sim \Phi 2.54\text{mm}$ 或者胶点面积为 $0.127 \times 0.127\text{mm}^2 \sim 2.54 \times 2.54\text{mm}^2$,多次点胶可以通过采用具有单点多次点胶功能的固晶机来实现。另外,对同一个固晶位置点胶时,各次点胶的中心点可以相互重合;当然,也可以视前次点胶质量而使后续点胶的中心点偏离前次点胶的中心点 $0 \sim 0.0508\text{mm}$ 。

[0032] 采用本发明的点胶头及点胶方式与采用传统点胶头及点胶方式进行锡膏共晶焊接的具体对比如下表所示:

[0033]

项目	点胶次数	胶点尺寸	偏离中心 (mm)	胶量偏差	点胶周期 (ms)
传统方式	1	$\Phi 0.0762\text{mm} \sim \Phi 0.254\text{mm}$ 或者 $0.0762 \times 0.0762\text{mm}^2 \sim 0.254 \times 0.254\text{mm}^2$	$0 \sim 0.254$	80%	30
本发明	1 ~ 5	$\Phi 0.127\text{mm} \sim \Phi 2.54\text{mm}$ 或者 $0.127 \times 0.127\text{mm}^2 \sim 2.54 \times 2.54\text{mm}^2$	$0 \sim 0.0508$	15%	30 ~ 100

[0034] 使用本发明点胶头及点胶方法后,锡膏 4 ~ 5K/H,产能有所下降,但成功解决了在 LED 封装领域,大功率 LED 晶片在固晶时,锡膏用胶盘蘸取无法自动化批量生产的问题,实现了锡膏用胶盘均匀涂布的目的,从而使 LED 封装实现锡膏自动均匀涂布。

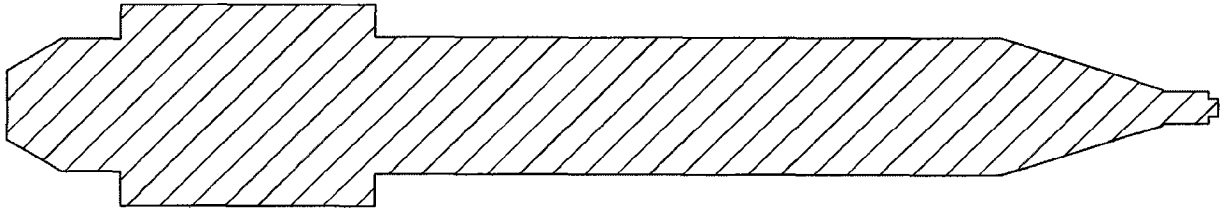


图 1

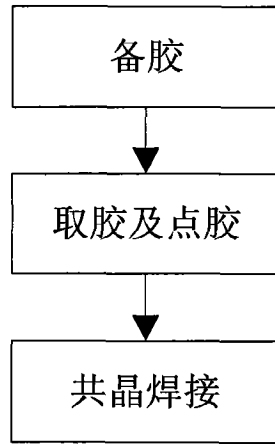


图 2

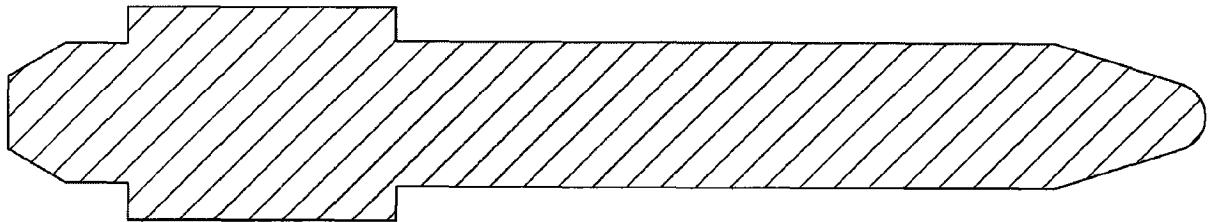


图 3

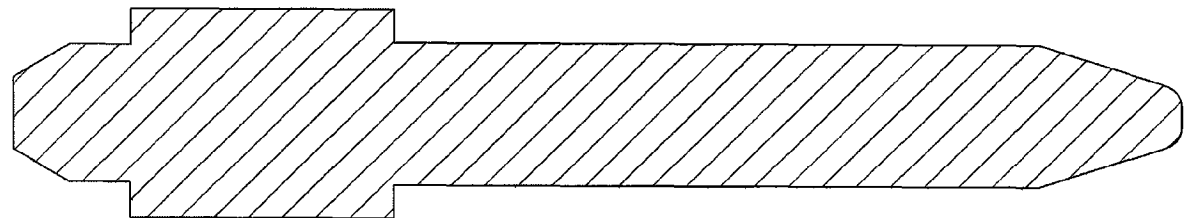


图 4