

引线框架塑封结构及其制造方法研究

潘龙慧

(宁波德洲精密电子有限公司 浙江宁波 315000)

摘要: 本文研究了一种新型的引线框架塑封结构及其制造方法。传统引线框架塑封结构存在易受潮、易老化、易短路等问题,限制了其在实际应用中的可靠性和稳定性。为解决这些问题,本文提出了一种采用特殊材料和结构设计的新颖引线框架塑封结构。

关键词: 引线框架; 塑封结构; 制造方法

前言

随着电子技术的飞速发展,电子元件和设备的集成度越来越高,性能要求也越来越严格。在这样的背景下,引线框架塑封结构作为电子元件中不可或缺的一部分,其设计和制造方法的研究显得尤为重要。

现有技术中引线框架一般由铜片冲压而成,其上设置用于放置芯片的矩形基岛,矩形基岛四周设置有与芯片构成电连接的引脚,引脚的末端连接有与其他元器件构成插接配合的针脚,针脚一般设置在引线框架的两侧或四周并平行排列布置。引线框架以及其中的芯片需要进行注塑封装处理,引线框架的针脚会留在注塑方块的外部然后进行折弯,矩形基岛以及引脚都会被封装在塑料块中。其内部芯片与金丝仅通过注塑模塑封进行封装保护,在热冲击和过应力等情况下,内部电路很容易失效,这也是传感器芯片良品率低的重要原因。

1 研究背景

1.1 引线框架塑封结构的应用现状

引线框架塑封结构是电子元器件中常用的一种封装方式,目前引线框架塑封结构已经广泛应用于电子元器件的封装中,其主要作用是保护电子元器件不受外界环境的影响,同时还起到固定引线的作用。在工业控制领域,塑封引线框架被用于制造传感器、控制模块等关键部件,为工业自动化提供了重要的技术支撑。在通信设备领域,塑封引线框架被广泛应用于路由器、交换机等设备的制造,保障了通信设备的稳定运行。在电子家居领域,塑封引线框架被用于制造电视、音响、灯具等家用电器,提高了产品的性能和可靠性。

1.2 传统引线框架塑封结构存在的问题

引线框架是一种借助于键合材料实现芯片内部电路引出端与外引线的电气连接,形成电气回路的关键结构件,它起到了和外部导线连接的桥梁作用,是电子信息产业中重要的基础材料。引线框架塑封结构存在多种问题,其中最主要的是易受潮、易老化、易短路等。由于引线框架塑封结构的特殊设计,其内部空间通常较为狭小,因此在使用过程中,很容易受到潮湿环境的影响,导致内部元器件受潮、腐蚀,从而影响整个电路的正常工作。此外,由于引线框架塑封结构通常采用有机材料制成,这些材料在长期使用过程中会发生老化现象,导致结构变形、裂纹等问题,从而影响其可靠性和稳定性。由于引线框架塑封结构内部元器件之间的距离较近,一旦发

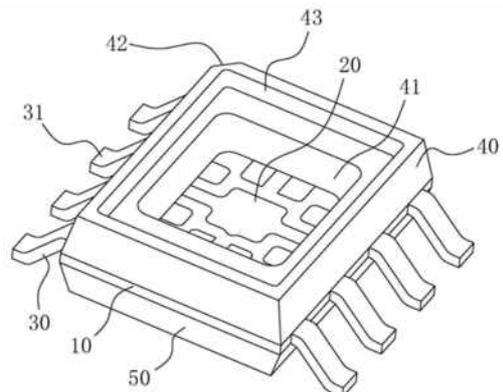
生短路现象,就会导致整个电路的短路,从而影响电路的正常工作。这些问题限制了传统引线框架塑封结构在实际应用中的可靠性和稳定性,因此需要寻找新的解决方案。

2 新型引线框架塑封结构的设计

2.1 结构设计

如图所示,一种引线框架塑封结构,包括框架本体 10,框架本体 10 的中部设置有用于支撑芯片的基岛 20,框架本体 10 的外周设置有针脚 30,针脚 30 平行排列布置在框架本体 10 的至少两个对向的侧面上,框架本体 10 的上端面和下端面分别设置有上塑封盒 40 和下塑封块 50,上塑封盒 40 的上端呈敞口状并显露出基岛 20,下塑封块 50 覆盖框架本体 10 和基岛 20 的下表面,针脚 30 向下弯折且针脚 30 下端低于下塑封块 50 下端面。

事先制作好容纳芯片的上塑封盒 40 和针脚 30,这样采购引线框架的用户在进行芯片封装时只需要将芯片放入上塑封盒 40 内再固定芯片并封闭上塑封盒 40 即可,同时已经弯折的针脚 30 便于直接与需要插装的位置形成电连接,采购引线框架的用户无需再进行针脚的弯折,进一步降低用户的技术要求。同时由于针脚 30 下端低于下塑封块 50 下端面,这样针脚 30 下端与电连接触点或插槽连接时可以直接将针脚 30 下端压合在触点上然后通过焊锡进行焊接。购买引线框架的用户安装芯片时先将芯片放入上塑封盒 40 内,再填入粘接胶最后盖上盖板或进行注塑即可,其塑封结构和引脚都已经加工完毕,且引脚也作出了适应性的结构设计,使得引脚可以适配各种形状结构的触点,对用户的技术能力要求较低,甚至个人用户也能完成芯片的封装,大大方便了客户的加工。并且芯片的封装无需对引线框架进行定位,因此在引线框架上可以不设置定位区。



2.1 设计原理

新型引线框架塑封结构的设计原理主要集中在优化封装性能、提高散热效率、增强结构可靠性以及简化封装流程等方面。

半封装结构设计。这种设计使得承载基板的底面直接裸露在塑封体外,有利于散热和与外部元件的连接。同时,裸露的底面还能增强塑封料与芯片承载基板之间的气密性,提高封装制程的良品率。

导热介质优化。在集成电路芯片和承载基板之间使用导热介质进行粘贴,以优化散热性能。导热介质能有效地将芯片产生的热量传导至承载基板,并通过裸露的底面散发到外部环境中。

冲压凹槽设计。在承载基板上冲压一个矩形凹槽,用于放置集成电路芯片。这种设计可以确保芯片与承载基板之间的稳定连接,同时减少封装体积,提高封装效率。

管脚与承载基板水平设计。将管脚设置在承载基板的外表面,并与承载基板保持在同一水平面。这种设计有利于与外部元件的连接,同时减少封装过程中的定位难度。

绝缘导热材料应用。在集成电路芯片表面点涂绝缘导热材料,以保护芯片免受外部环境的影响,并进一步提高散热性能。

通过以上设计原理的应用,新型引线框架塑封结构能够实现更好的封装性能、更高的散热效率、更强的结构可靠性以及更简化的封装流程。这些优点使得新型引线框架塑封结构在电子信息产业中得到了广泛的应用。

2.2 材料选择

本文研究的新型引线框架塑封结构的制造方法中,材料选择是一个非常重要的环节。为了解决传统引线框架塑封结构易受潮、易老化、易短路等问题,我们选择了一种特殊的材料。该材料具有良好的防潮、耐老化、防短路等性能,能够有效地提高引线框架塑封结构的可靠性和稳定性。

研究选择了一种高分子材料作为引线框架塑封结构的主要材料。该材料具有优异的物理性能和化学稳定性,能够有效地防止潮气和氧气的侵入,从而延长引线框架塑封结构的使用寿命。此外,还添加了一些特殊的添加剂,如抗氧化剂、防紫外线剂等,以进一步提高材料的耐老化性能和稳定性。除了主要材料外,还选择了一些辅助材料,如填充材料、润滑剂等。这些材料能够有效地改善材料的加工性能和成型效果,从而保证引线框架塑封结构的质量和稳定性。

3 新型引线框架塑封结构的制造方法

一种引线框架塑封结构的制造方法,包括如下步骤:

S1: 在基材铜带 1 上蚀刻或冲压出阵列布置的由框架本体 10、基岛 20 以及平直状的半成品针脚 30 构成的半成品引线框架单元 2,并在基材铜带 1 相对的两侧蚀刻或冲压出方向定位孔 3;

S2: 在基材铜带 1 上的引线框架单元 2 的上、下端分别注塑出上塑封盒 40 和下塑封块 50,对半成品针脚 30 进行冲压折弯形成成品引线框架单元 2;

S3: 将基材铜带 1 上的引线框架单元 2 裁切下来。

将预塑封工序放在冲压工序和裁切工序之间,在引线框架单元 2 裁切下基材铜带 1 之前进行预塑封,利用基材铜带 1 本身的定位孔 3 进行定位塑封,这样无需在引线框架设置额外的定位结构。

所述步骤 S2 包括如下步骤: A、夹持框架本体 10 区再将引线框架单元 2 上的半成品针脚 30 进行冲压折弯; B、在基材铜带 1 上的引线框架单元 2 的上、下端分别注塑出上塑封盒 40 和下塑封块 50。

因此在进行塑封之前进行针脚 30 的弯折,这样弯折力便不会破坏塑封件的结构形成裂缝,提升塑封件的密封性能,方式塑封完成的芯片受潮。

所述步骤 S2 包括如下步骤: a、在基材铜带 1 上的引线框架单元 2 的上、下端分别注塑出上塑封盒 40 和下塑封块 50; b、将引线框架单元 2 上的半成品针脚 30 进行冲压折弯。

这样不需要额外设置夹持框架本体 10 的即可,可以利用塑封机构本身作为夹持工装进行针脚 30 的弯折,简化制造设备。

基材铜带 1 相对的方向定位孔 3 对应每一列引线框架单元 2 各设置一组,单组方向定位孔 3 包括位于基材铜带 1 一侧的单孔结构和位于基材铜带 1 另一侧的双孔结构。通过单孔结构和双孔结构区分基材铜带 1 的两侧,因为引线框架单元 2 本身的两侧形状存在一定的区别。同时单排引线框架单元 2 对应一组定位孔 3,便于识别裁切以及判断引线框架单元 2 位置对其进行批量预塑封。

4 前景发展

技术进步推动。随着科技的不断进步,新型引线框架塑封结构在材料、设计、工艺等方面都将迎来新的突破。例如,采用新型高性能材料,可以进一步提高引线框架的导热性、耐热性、耐腐蚀性等性能,满足更为严苛的应用环境。同时,随着精密加工技术的不断发展,引线框架的制造精度也将得到进一步提升,为电子设备提供更加稳定可靠的连接和支撑。

结语

经过对引线框架塑封结构及其制造方法的深入研究,我们得出了诸多有意义的结论。随着技术的不断进步,新型材料和制造方法的引入为引线框架塑封结构带来了更高的性能与更低的成本。同时,我们也认识到环保和可持续发展的重要性,未来的研究应更加注重环保材料的应用和制造过程的绿色化。展望未来,我们有信心通过不断的技术创新,为电子元件领域的发展贡献更多力量,推动行业向更高水平迈进。

参考文献:

- [1]水平连铸工艺对 Cu-15Ni-8Sn 合金板材表面质量的影响研究[J]. 刘娜; 郭丽丽; 张县委. 齐鲁工业大学学报,2022(05).
- [2]铜及铜合金板带材的生产现状及发展趋势[J]. 袁孚胜. 有色冶金设计与研究,2021(02).
- [3]镀覆孔内镀铜异常原因分析与改善[J]. 谢慈育; 宗高亮; 王扩军; 李得志; 冉光武. 印制电路信息,2021.
- [4]引线框架用高性能 Cu-Ni-Si 合金带材短流程制备工艺与组织性能研究[D]. 廖万能. 北京科技大学,2021.
- [5]镀铜石墨烯铝基复合材料的制备及性能研究[J]. 赵看看; 张柯; 刘平; 李伟; 陈小红; 周洪雷. 有色金属材料与工程,2020.
- [6]蚀刻型高密度引线框架铜合金带材的研制进展[J]. 张文芹; 吕显龙; 冯小龙. 有色金属材料与工程,2020.