



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109937617 B

(45)授权公告日 2020.12.01

(21)申请号 201780063421.0

(22)申请日 2017.10.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109937617 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(30)优先权数据
16465550.8 2016.10.14 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/076131 2017.10.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/069476 EN 2018.04.19

(73)专利权人 世倍特集团有限责任公司
地址 德国汉诺威

(72)发明人 A.科特拉尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 邹松青 刘茜

(51)Int.Cl.
H05K 7/20(2006.01)
H05K 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 103384924 A,2013.11.06
CN 105340078 A,2016.02.17
CN 1909424 A,2007.02.07
CN 105101747 A,2015.11.25
DE 19601649 A1,1997.07.24

审查员 付小璞

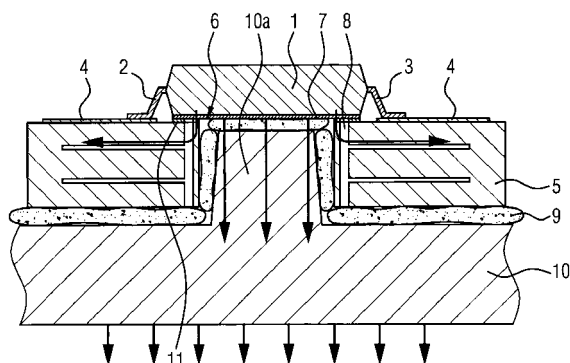
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

具有散热片的安装组件

(57)摘要

公开了安装组件,其包括被安装在电路板(5)的上表面上的电子部件(1),该电子部件包括至少一个电连接器(2、3)并且进一步包括被设置在部件(1)的下表面上的热垫(7)。电路板(5)被安装在散热片(10)上,并在部件(1)的热垫(7)下方设置有开口(6)。散热片(10)具有散热片延伸部(10a),该散热片延伸部延伸通过在空间上与其分离的电路板(5)。提供热界面材料(9)以确保在热垫(7)和散热片延伸部(10a)之间的电绝缘热连接。



1. 一种安装组件,所述安装组件包括电子部件(1),所述电子部件被安装在电路板(5)的上表面上,所述电子部件(1)包括至少一个电连接器(2、3)和热垫(7),其中,
 - 所述电连接器(2、3)电连接到所述电路板(5)的接触垫(4),
 - 所述电路板(5)被安装在散热片(10)上,
 - 所述热垫(7)被设置在所述部件(1)的下表面上,
 - 所述电路板(5)在所述部件(1)的热垫(7)下方设置有开口(6),并且
 - 所述散热片(10)具有散热片延伸部(10a),所述散热片延伸部延伸通过在空间上与其分离的所述电路板(5),并且提供热界面材料(9)以确保在所述热垫(7)和所述散热片延伸部(10a)之间的电绝缘热连接。
2. 根据权利要求1所述的安装组件,其中,所述热界面材料(9)邻接所述热垫(7)和所述散热片延伸部(10a)。
3. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述电路板包括用于所述热垫(7)的焊盘(11),所述焊盘围绕所述开口(6)侧向地延伸。
4. 根据权利要求3所述的安装组件,其中,所述热垫(7)被焊接到用于所述热垫(7)的所述焊盘(11)。
5. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述散热片延伸部(10a)具有截头锥形或截头棱锥的形状。
6. 根据权利要求1或2所述的安装组件,所述安装组件进一步包括延伸通过所述电路板的多个热通孔(8),所述多个热通孔热联接到所述罩壳和所述散热片。
7. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述热界面材料(9)布置在所述散热片延伸部(10a)的上表面和所述热垫(7)之间。
8. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述热界面材料(9)进一步布置在所述散热片延伸部的侧表面和所述电路板(5)中的所述开口(6)之间。
9. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述热界面材料(9)进一步布置在所述散热片(10)和所述电路板(5)的下表面之间。
10. 根据权利要求1或2所述的安装组件,其中,所述电连接器(2、3)焊接到所述接触垫(4)。

具有散热片的安装组件

技术领域

[0001] 本公开涉及安装组件,其包括被安装在电路板的表面上的电子部件,在该部件和接触垫之间具有电连接,该电路板被安装在散热片上。

背景技术

[0002] 随着半导体封装的表面安装的出现,引入了多层印刷电路板和多层基板。为了在不同金属层之间产生电互连,制造了通孔。这些通孔还提供了热路径,以将热量远离半导体封装传递到散热片,并且最后传递到环境。这对于功率部件特别有用,并且在典型的方法中,在半导体封装和印刷电路板材料之间设置冷却垫,其中热通孔的阵列将热量通过PCB材料传导到被安装在散热片材料上的热界面材料。

[0003] 部件的冷却由在功率部件和散热片之间的热路径的热阻确定。到目前为止,该热阻的最重要部分是路径的从冷却垫到散热片上的热界面材料的部分。

[0004] 已做出了不需要使用常规的热通孔的各种提议。US 8,929,077公开了有时被称为所谓的“PowerPEG”的部件的使用。该热连接器包括顶段,该顶段与热源热接合,该热源诸如是通过印刷电路板的开口安置在印刷电路板的顶表面上的功率部件。热连接器的中间段从顶段延伸,凸缘部分接合印刷电路板的底表面。热连接器的底段从中间段延伸到散热片。

[0005] US 2011/272179 A1公开了具有浮凸(embossed)中空散热片垫的印刷电路板。印刷电路板中的切口窗口提供通过介电层和电路层的开口。导热层被层压到介电层的第二表面。导热层包括穿过切口窗口的至少一个散热片垫(sinkpad)。

发明内容

[0006] 本公开的目的是提供改进的安装组件。

[0007] 公开了安装组件。它包括电子部件、电路板和散热片。安装组件也可被表示为电路板组件。

[0008] 电子部件包括至少一个电连接器和热垫。特别地,每个电连接器被构造和布置成用于将电子部件电连接到电路板的相应的接触垫。例如,电连接器是金属腿。在有利的实施例中,每个电连接器被焊接到相应的接触垫。

[0009] 热垫被设置在部件的下表面上。特别地,下表面面朝电路板,并且优选地,在一些位置中邻接电路板。在一个实施例中,热垫没有电功能。在另一实施例中,热垫被构造用于将部件电接地。

[0010] 在一个实施例中,电子部件是半导体部件。例如,它包括半导体管芯,诸如集成电路(IC)、发光二极管、功率晶体管等等。有利地,电子部件可包括罩壳,例如,塑料罩壳(诸如,模制塑料壳体)。半导体管芯优选地布置在电子部件的罩壳中。在一个实施例中,至少一个电连接器从罩壳侧向地突出。

[0011] 特别地,电路板是印刷电路板。在一个实施例中,它是多层电路板,在介电基体之中和之上具有例如3个、4个或更多个堆叠的导体轨道层。

[0012] 电子部件被安装在电路板的上表面上。部件的(一个或多个)电连接器电接触到电路板的(一个或多个)接触垫。特别地,接触垫布置在电路板的上表面上。特别地,在其中电连接器是从电子部件的罩壳侧向地突出的腿的实施例中,在电路板的上表面的顶视图中,接触垫不与罩壳重叠或至少部分地重叠。还可想像的是,部件的电连接器是布置在部件的下表面处的接触垫。在这种情况下,电路板的接触垫可有利地在上表面的顶视图中与罩壳部分地或完全地重叠。

[0013] 电路板被安装在散热片上,特别地以下表面来安装,该下表面与电路板的上表面相对,电子部件被安装在上表面上。电路板设置有开口,该开口特别地从上表面穿透表面板到下表面。

[0014] 部件的热垫优选地布置在电路板的上表面上或上方。换句话说,热垫在从电路板的下表面朝向上表面的方向上跟随电路板的上表面并且与上表面邻接或间隔开。

[0015] 开口布置在热垫下方,该热垫设置在部件的下表面上。换句话说,在电路板的上侧的顶视图中,热垫与开口重叠,并且优选地与开口完全重叠。在一个发展中,热垫侧向地突出超过开口。

[0016] 散热片具有散热片延伸部,该散热片延伸部延伸通过电路板,特别是通过开口。散热片延伸部优选地与散热片的基体成一件,该基体特别地在远离上表面的方向上跟随电路板的下表面。表述“成一件”在当前背景下意味着基体和散热片延伸部不是由在散热片的制造过程期间连接到彼此的多个部分组装而成。相反,基体和延伸部是单个工件或由单个工件制成。特别地,散热片的基体和延伸部由相同的金属或合金制成。

[0017] 散热片延伸部优选地在空间上与电路板分离。特别地,在散热片延伸部和开口的周边壁之间存在侧向间隙,该间隙优选地在开口中围绕散热片延伸部完全周向地延伸。

[0018] 安装组件包括热界面材料,提供该热界面材料以确保在热垫和散热片延伸部之间的电绝缘热连接。

[0019] 热界面材料原则上是本领域技术人员已知的。热界面材料可有利地是电绝缘材料。热界面材料优选地是柔软的,即,它是弹性和/或塑性可变形的,使得特别地可操作以补偿电子部件和/或电路板和/或散热片由于热膨胀所引起的尺寸和/或位置变化。优选地,热界面材料选自包括以下各者的群组:热油脂、热胶、固化热油脂、非粘附性热胶、热垫、热粘附剂。

[0020] 有利地,安装组件在部件和散热片之间具有特别低的热阻。另外,安装组件可特别地容忍差热膨胀。被置于电路板材料上的应变的量特别小。这可有利地导致特别长的部件寿命,这是汽车应用中的重要考虑因素,在汽车应用中需要部件具有与车辆的预期寿命一样长的寿命。

[0021] 在一个实施例中,热界面材料布置在散热片延伸部的上表面和热垫之间。有利地,隔热材料可邻接热垫和散热片延伸部;优选地,它邻接热垫和散热片延伸部的相互面对的表面。

[0022] 在另一实施例中,热界面材料布置在散热片延伸部的(一个或多个)侧表面和电路板的开口之间。换句话说,热界面材料部分地或完全地填充在散热片延伸部和开口的周边壁之间的侧向间隙。除了进一步改进热传递和/或有利于组件的简单制造之外,还可通过开口中的热界面材料来抑制散热片相对于电路板的侧向移动,由此减小组件上的机械应力。

[0023] 在另外的实施例中，热界面材料布置在散热片的上表面和电路板的下表面之间，特别地布置在散热片的基体的上表面和电路板的下表面之间。以这种方式，在一些实施例中，热界面材料可有助于将散热片固定到电路板。例如，散热片设置有热界面材料层，该热界面材料层在基体的上表面的顶视图中基本完全覆盖基体和散热片延伸部。这可有助于组件的特别简单且成本有效的制造。

[0024] 在一个实施例中，散热片延伸部具有截头锥形或截头棱锥的形状。这具有易于组装的优点并且进一步降低了组件上的应力的可能性。

[0025] 在一个实施例中，电路板包括多个热通孔，所述多个热通孔从热垫通过电路板延伸到散热片。通孔可以是金属（特别是铜）的中空柱体，其优选地通过在穿过电路板的层压金属和介电层所钻出的孔的内表面上镀薄层而制造成。通孔也可以是实心金属柱体。通孔优选地从电路板的开口侧向地偏移。在电路板的上表面上的顶视图中，部件（且特别地其热垫）可有利地与通孔重叠。

[0026] 通孔有利地进一步降低了从部件到散热片的热阻。优选地，电路板包括用于热垫的焊盘（land），该焊盘围绕位于散热片延伸部和部件之间的开口侧向地延伸。用于热垫的焊盘可围绕开口周向地延伸，特别是完全周向地延伸。在有利的实施例中，在电路板的上表面的顶视图中，焊盘与通孔重叠。优选地，热垫焊接到焊盘。

[0027] 有利地，在部件和散热片之间的热阻特别小。同时，在安装组件的所有实施例中，可实现从部件到电路板的良好电接触和/或机械接触，而散热片可保持与部件和/或电路板电绝缘。降低的热阻意味着能够在同一芯片上耗散更多的功率，或者替代地，装置的操作温度能够高于已知的解决方案中的情况。

附图说明

[0028] 现将参考附图来更详细地描述本发明的示例性实施例，在附图中：

[0029] 图1示出了根据本发明的示例性实施例的安装组件的示意性截面图；

[0030] 图2示出了组件的占地面积的示意图。

具体实施方式

[0031] 图1示出了电子部件1的示意性侧视图，该电子部件例如可以是离散的LQFP64（无引线四方扁平封装64）半导体部件。电子部件1被表面安装在印刷电路板5的上表面上，该印刷电路板在图1中以截面示出。部件1在图1中被示出为具有呈引脚形状的电连接器2、3，所述引脚在相对侧上从部件1的罩壳突出。引脚中的每个被弯曲以抵靠相应的接触垫4安置，印刷电路板（PCB）5包括该接触垫并且该接触垫布置在印刷电路板的上表面上。

[0032] 部件1的下表面包括热垫7。在该实施例或其他实施例中，特别地，热垫7是金属柱的表面，该金属柱从部件1的半导体管芯附近延伸到部件罩壳的周边表面。特别地，金属柱与可将半导体管芯电连接到电连接器2、3的结合线分离。

[0033] PCB 5设置有开口6，该开口的范围对应于部件1的罩壳从中间到其边缘的水平范围的大（substantial）部分。开口6从PCB 5的上表面通过PCB 5延伸到PCB 5的与上表面相对的下表面。

[0034] 在邻近于开口的边缘处，部件1的下表面（特别是热垫7的边缘区域）搁置在用于热

垫7的焊盘11上,PCB5在其上表面处包括该焊盘。焊盘11围绕开口6周向地延伸。热通孔8从用于热垫7的焊盘11通过印刷电路板5延伸到印刷电路板的下表面,该下表面远离上面安装有部件1的表面。在该实施例和其他实施例中,热通孔8和开口6具有平行的中心轴线。优选地,在PCB 5的上表面的顶视图中,通孔8以环形方式围绕开口6布置。

[0035] 根据本示例性实施例的安装组件进一步包括散热片10,该散热片也在图1中以截面示出。散热片10具有基体,该基体被定位成邻近于PCB 5的下表面并且在远离PCB 5的上表面的方向上跟随下表面。基体的上表面面朝PCB 5的下表面。散热片延伸部10a与基体一体地形成并与基体成一件。散热片延伸部10a从基体的上表面延伸到PCB 5的开口6中并且优选地延伸到PCB 5的上表面。在一个实施例中,散热片延伸部10a的自由端与PCB 5的上表面共面。

[0036] 在PCB 5的上表面的顶视图中,部件1的热垫7与散热片延伸部10a重叠。电绝缘的热界面材料9设置在散热片10的基体和PCB 5之间的界面处以及散热片延伸部10a和部件1的热垫7之间的界面处。散热片延伸部10a延伸通过PCB 5中的开口6,以在部件罩壳1和热垫7的区域中与热界面材料9形成电绝缘热连接。

[0037] 通过PCB 5的散热片延伸部10a具有截头锥形形状,使得在散热片延伸部10a的表面和代表开口6的周边壁的PCB材料之间存在一些空间。散热片10的截头锥形延伸部10a具有梯形截面。散热片延伸部10a被设定尺寸和定位成在散热片材料的表面和PCB材料之间建立部分地或完全地填充有热界面材料9的侧向间隙并且准许散热片延伸部10a和PCB 5之间的一些差热膨胀。

[0038] 许多热界面材料是可商购的,并且通常是具有颗粒填料的复合材料以增加导热性。散热片能够由铸铝或由金属铝板材制成。

[0039] 图2示出了用于热垫7的焊盘11以及接触垫4的占地面积的示意图。用于热垫7的焊盘11具有基本上方形的轮廓并且具有位于中心的大致为圆形的孔口,使得其围绕开口6完全周向地延伸。开口6使得散热片10能够延伸通过PCB 5到达部件罩壳的区域。三个热通孔8位于用于热垫7的焊盘11的每个拐角中,并且布置为直角三角形的顶点,该直角三角形的直角顶点(apex)邻近于热垫7的拐角。五个接触垫4布置成基本上垂直于用于热垫7的焊盘的方形轮廓的相应边缘。

[0040] 热垫7通过在热垫7的周边区域和布置在电路板5的上表面上的焊盘11之间的焊接连接而联接到电路板,并且借助于热界面材料9的布置在热垫7的中心部分中的部分而联接到散热片延伸部10a。

[0041] 散热片10的通过PCB 5的延伸部10a使得散热片10能够与部件1进行直接热接触,同时保持与部件1和电路板5电绝缘。同时,部件热垫7焊接到PCB 5上,以保证良好的电连接以及良好的机械连接。热界面材料9确保热垫7与散热片10电绝缘,而同时确保在热垫7和散热片10之间存在低的热阻。在高电流应用中,在铜接地平面和塑料球栅格阵列之间需要良好的电连接。

[0042] 举例来说,使用标准LQFP64部件1执行热模拟,该标准LQFP64部件包括通过1.6 mm PCB的28个热通孔,并且在PCB 5和散热片10之间具有0.3 mm的热界面材料。使用相同的热界面材料9和相同的PCB 5厚度来制造经修改的样品,其中在PCB材料中切割出圆形孔作为开口6以接收作为散热片延伸部10a的铝散热片材料的圆顶或截头锥形。在20℃的环境温度

下将1 W的连续功率施加到每个芯片产生了下表中的结果：

[0043]

	标准	经修改
$R_{\text{接合部-环境}}$	3.48 K/W	1.11 K/W
最大接合部温度	26°C	24.1°C

[0044] 经修改的组件示出在部件1和散热片10之间的热阻减小大约70%并且最大接合部温度减小大约8至10%。

[0045] 尽管半导体电子部件1被描述为无引线四方扁平封装的离散封装，但是本发明例如可应用于需要冷却的其他应用(诸如，T0 252和T0 263型封装)中以及冷却大功率LED中。尽管穿过PCB 5的散热片延伸部10a已被描述为具有截头锥形的形状，但是取决于热垫7或电子部件1的形状，其他形状将是有可能的。热界面材料9可布置在散热片延伸部10a的上表面和热垫7之间，并且可进一步布置在散热片10的基体和电路板5的下表面之间。

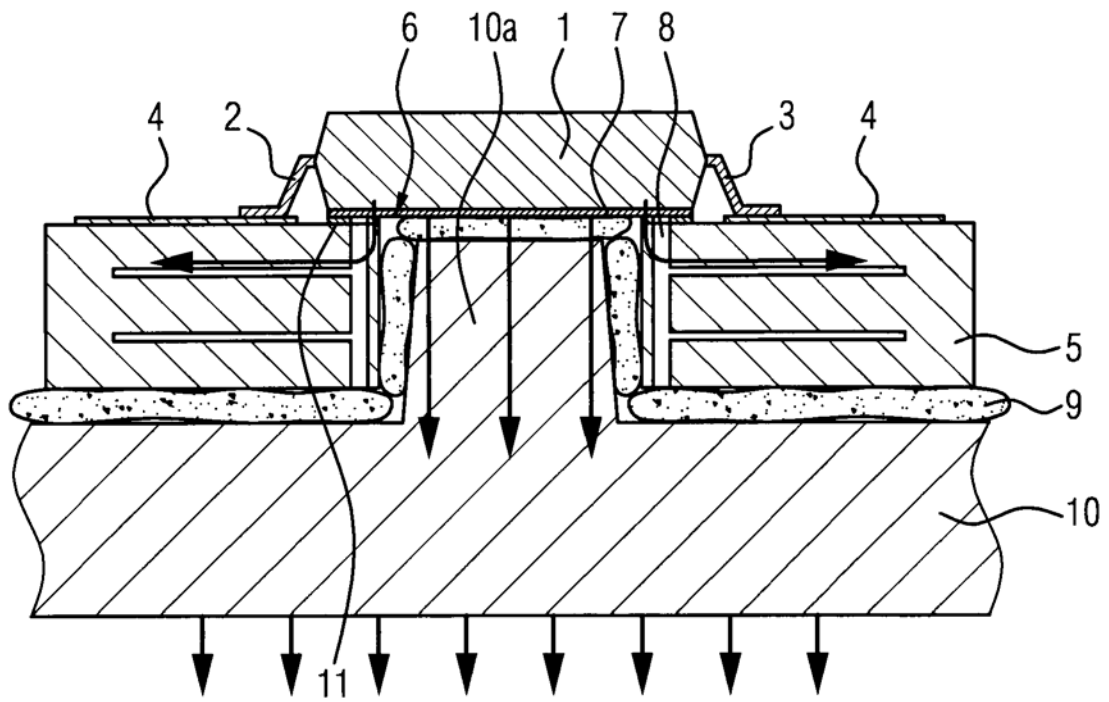


图 1

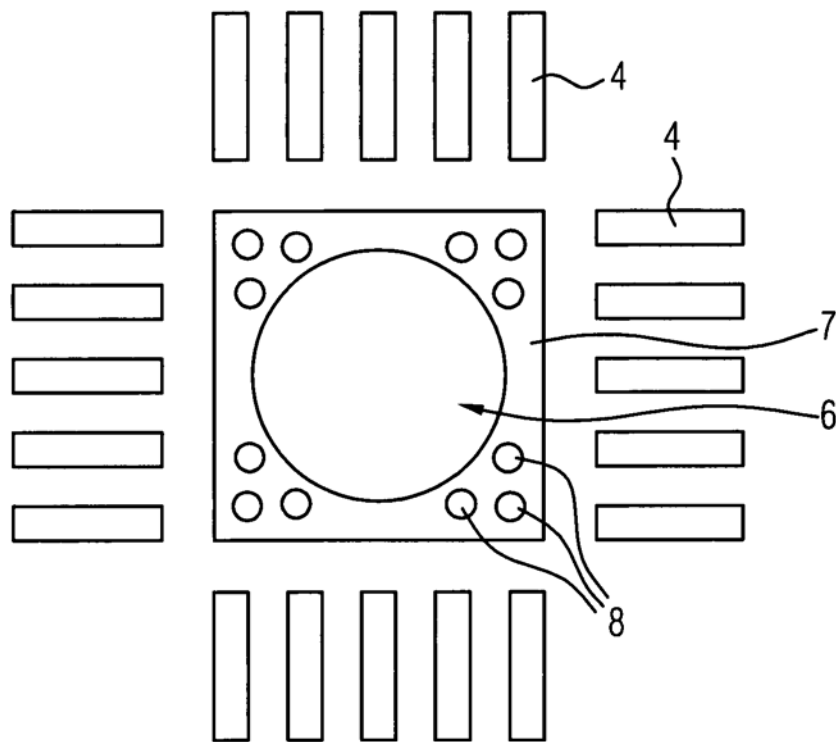


图 2