



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112512201 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202011334130.0

H05K 1/18 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112512201 A

CN 106879225 A, 2017.06.20

CN 110785004 A, 2020.02.11

CN 109417847 A, 2019.03.01

(43) 申请公布日 2021.03.16

CN 110494018 A, 2019.11.22

CN 105491785 A, 2016.04.13

(73) 专利权人 鹤山市世拓电子科技有限公司
地址 529700 广东省江门市鹤山市共和镇
共和大道南1号之二

US 2020176355 A1, 2020.06.04

US 2009159315 A1, 2009.06.25

(72) 发明人 陈博谦 任远 陈锦标 许毅钦
刘宁炆

CN 209709021 U, 2019.11.29

US 2018153030 A1, 2018.05.31

JP H05121846 A, 1993.05.18

(74) 专利代理机构 北京鼎承知识产权代理有限公司 11551
专利代理师 顾可嘉 夏华栋

EP 3216325 A1, 2017.09.13

审查员 赵萌

(51) Int. Cl.

H05K 1/02 (2006.01)

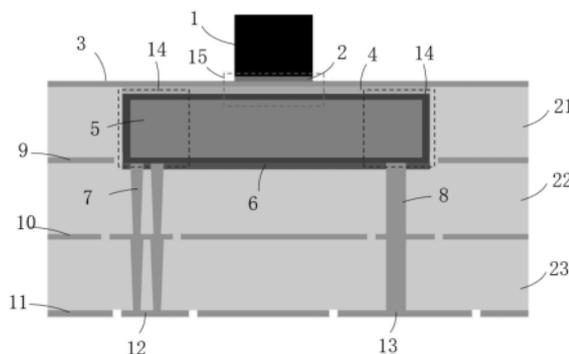
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种内嵌相变散热器件的印刷电路板

(57) 摘要

本发明提供了一种内嵌相变散热器件的印刷电路板,包括第一基材、第二基材、位于所述第一基材顶部的第一电路、与第一电路连接的焊盘、相变散热器件、以及导热部;所述焊盘用于焊接功率器件,所述焊盘下方的第一基材开设有用于镶嵌所述相变散热器件的安装孔,所述相变散热器件安装于所述安装孔;第二基材设有若干通孔,所述通孔设置导热部,所述相变散热器件的热量适于沿着所述导热部向所述第二基材底部传递。本发明的方案在功率器件瞬间高电流所产生的高焦耳热时,能够将热量迅速地引导,并利用印刷电路板整体辅助散热,使得功率器件的温度保持稳定。



1. 一种内嵌相变散热器件的印刷电路板,其特征在于:包括第一基材、第二基材、位于所述第一基材顶部的第一电路、与第一电路连接的焊盘、均温板、以及导热部;

所述焊盘用于焊接功率器件,所述焊盘下方的第一基材开设有用于镶嵌所述均温板的安装孔,所述均温板安装于所述安装孔;所述第二基材设有若干第一通孔,所述第一通孔设置导热部,所述均温板的热量适于沿着所述导热部向所述第二基材底部传递,所述导热部与所述均温板侧边处导热连接;所述安装孔底部还设有相变储热材料层,所述均温板设置于所述相变储热材料层的上部,所述均温板的底部覆盖所述相变储热材料层;所述均温板的面积大于或等于所述功率器件面积的十倍。

2. 如权利要求1所述的印刷电路板,其特征在于:所述均温板的顶部设置有陶瓷界面层。

3. 如权利要求1所述的印刷电路板,其特征在于:第一基材与第二基材之间设置有第二电路,所述第二基材的底部设置有第三电路。

4. 如权利要求1所述的印刷电路板,其特征在于:还包括一个或多个第三基材,所述第三基材依次叠加至第二基材底部,第三基材上设置有若干第四电路层,所述第三基材设有若干第二通孔,所述第二通孔设置导热部,所述导热部将热量引导至最底部的第三基材层外侧面。

5. 如权利要求1所述的印刷电路板,其特征在于:还包括第四基材,所述第四基材夹设于所述第一基材与第二基材之间,所述安装孔穿过所述第四基材,所述第四基材设置有第五电路。

6. 如权利要求1所述的印刷电路板,其特征在于:所述导热部为锥台形叠孔群和/或圆柱形机械孔群。

一种内嵌相变散热器件的印刷电路板

技术领域

[0001] 本发明涉及印刷电路板领域,尤其涉及一种内嵌相变散热器件的印刷电路板。

背景技术

[0002] 随着电子系统体积更小巧、功能更强、性能更高效,为满足电子产品的电气性能地不断提升,PCB承载越来越多的无源和有源电子元件。大规模集成组件带来大功耗,导致电子系统功率密度增高。若热量不能顺利散出,元件的结温会急剧上升,严重地影响电子设备的可靠性。

[0003] 另一方面,当功率器件的功率逐渐增大,电路板上因电流的增加功率传送线路上的焦耳热变得十分显著。尤其再高电流的同时需要减小封装尺寸,即导体更薄、更窄,互连电路间隙越细,这将导致电子封装体和互连系统内产生很高的热量。目前,现有PCB散热方案无法实现功率器件瞬间高电流产生的高焦耳热的问题,导致PCB板瞬间温度升高引起故障。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题中的至少一个,本发明提供了一种内嵌相变散热器件的印刷电路板,以达到解决快速散热的技术问题。本发明的目的通过以下方案实现:

[0005] 一种内嵌相变散热器件的印刷电路板,包括第一基材、第二基材、位于所述第一基材顶部的第一电路、与第一电路连接的焊盘、相变散热器件、以及导热部;所述焊盘用于焊接功率器件,所述焊盘下方的第一基材开设有用于镶嵌所述相变散热器件的安装孔,所述相变散热器件安装于所述安装孔;第二基材设有若干第一通孔,所述第一通孔设置导热部,所述相变散热器件的热量适于沿着所述导热部向所述第二基材底部传递。

[0006] 进一步地,所述相变散热器件为均温板。

[0007] 进一步地,所述导热部适于与均温板侧边处导热连接。

[0008] 进一步地,所述相变散热器件为热管。

[0009] 进一步地,所述安装孔底部还设有相变储热材料层,所述相变散热器件设置于所述相变储热材料层的上部。

[0010] 进一步地,所述相变散热器件的顶部设置有陶瓷界面层。

[0011] 进一步地,第一基材与第二基材之间设置有第二电路,所述第二基材的底部设置有第三电路。

[0012] 进一步地,印刷电路板还包括一个或多个第三基材,所述第三基材依次叠加至第二基材底部,第三基材上设置有若干第四电路层,所述第三基材设有若干第二通孔,所述第二通孔设置导热部,所述导热部将热量引导至最底部的第三基材层外侧面。

[0013] 进一步地,印刷电路板还包括第四基材,所述第四基材夹设于所述第一基材与第二基材之间,所述安装孔穿过所述第四基材,所述第四基材设置有第五电路。

[0014] 进一步地,所述导热部为锥台形叠孔群和/或圆柱形机械孔群。

[0015] 相比于现有技术本发明的优势在于:本发明提供了一种内嵌相变散热器件的印刷电路板,包括第一基材、第二基材、位于所述第一基材顶部的第一电路、与第一电路连接的焊盘、相变散热器件、以及导热部。由于本发明的焊盘下方的第一基材开设有安装孔并用于镶嵌相变散热器件,功率器件焊接至焊盘上,在功率器件瞬间高电流产生高焦耳热时,能够将热量迅速地引导,并利用印刷电路板整体辅助散热,使得功率器件的温度保持稳定。本发明创造性地将相变散热器件嵌设于第一基材内部,相比于现有技术中将相变散热器件放置于功率元件上方能够更加节省空间,且在设计电路板过程中已经包含散热结构。由于相变散热器件位于第一基材内部,本发明采用导热部,将相变散热器件内部的热量向下传递,保障相变散热器件的温度维持在一定的范围内,实现快速、稳定散热的技术效果。

附图说明

[0016] 附图示出了本发明的示例性实施方式,并与其说明一起用于解释本发明的原理,其中包括了这些附图以提供对本发明的进一步理解,并且附图包括在本说明书中并构成本说明书的一部分。

[0017] 图1为本发明内嵌均温板的印刷电路板第一实施例示意图;

[0018] 图2为本发明内嵌均温板的印刷电路板第二实施例示意图;

[0019] 图3为本发明内嵌均温板的印刷电路板第三实施例示意图;

[0020] 图4为本发明内嵌热管的印刷电路板的实施例示意图。

[0021] 其中:

[0022] 1、功率器件;2、焊盘;3、第一电路;4、陶瓷界面层;5、均温板;6、相变储热材料层;7、锥台形叠孔群;71、第一锥台形叠孔群;72、第二锥台形叠孔群;8、圆柱叠孔群;81、第一圆柱叠孔群;82、第二圆柱叠孔群;9、第二电路;10、第三电路;11、第四电路;12、第一散热铜箔;13、第二散热铜箔;14、冷凝部;15、蒸发部;16、第五电路;21、第一基材;22、第二基材;23、第三基材;24、第四基材;51、热管。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于解释相关内容,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分。

[0024] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本发明。

[0025] 参见附图1,本发明提供了一种内嵌均温板5的印刷电路板第一实施例示意图,包括第一基材21、第二基材22、位于所述第一基材21顶部的第一电路3、与第一电路3连接的焊盘2、均温板5及导热部。

[0026] 所述焊盘2用于焊接功率器件1,所述焊盘2与所述第一电路3导通,以使得功率器件1连接于电路中。所述焊盘2下方的第一基材21开设有用于镶嵌所述均温板5的安装孔。

[0027] 在一优选的实施方式中,从第一基材21的底部开设所述安装孔。从而第一基材21的上表面不被破坏,第一电路3能够直接刻蚀于第一基材21的上表面。第二基材22与第一基材21压合从而形成用于容纳均温板5的空间。当然,由于安装孔顶部壁面与第一电路3具有

较薄的壁面才能保障均温板5能够迅速地从功率器件1吸热,因此为了避免均温板5与焊盘2或第一电路3接触,在均温板5的上部设置陶瓷界面层4。所述陶瓷界面层4具有绝缘的作用,防止第一电路3短路。在优选的方案中,所述陶瓷界面层4为纳米陶瓷界面层,增大界面层的硬度、韧度、耐磨性、结合强度、抗蚀性,同时保证良好的导热性。

[0028] 在另一优选的实施方案中,从第一基材21的顶部开设所述安装孔。将均温板5设置于所述安装孔后,在均温板5上部覆盖陶瓷界面层4。覆盖刻蚀的第一电路3,并在第一电路3上部安装所述功率器件1。所述陶瓷界面层4具有绝缘的作用,防止第一电路3短路。在优选的方案中,所述陶瓷界面层4为纳米陶瓷界面层,增大界面层的硬度、韧度、耐磨性、结合强度、抗蚀性,同时保证良好的导热性。

[0029] 参见附图1,所述第二基材22与第一基材21之间设置有第二电路9。第二电路9与均温板5不接触。所述均温板5优选为VC (Vapor Chambers) 均温板。VC均温板5的面积应该远大于功率器件1的面积。优选地,VC均温板5的面积等于或大于功率器件1面积的十倍。

[0030] 进一步地,均温板5位于功率器件1的正下方,第二基材22设有若干通孔,所述通孔设置导热部,所述均温板5的热量适于沿着所述导热部向第二基材22底部传递。所述导热部适于与VC均温板5侧边处导热连接。从而,在VC均温板5与功率器件1相邻近的部分(均温板5中部)形成蒸发部15。均温板5是一个内壁具有微细结构的真空腔体,通常由铜制成。当热由功率器件1传导至蒸发部15时,腔体里的冷却液在低真空度的环境中受热后开始产生冷却液的气化现象,此时冷却液吸收热能并且体积迅速膨胀,形成了较高的气压,使得气体移动至均温板5的另一个侧面并迅速散开。而在均温板5的侧边上,由于使用导热部将均温板5的热量引导至外部,此处的均温板5具有较低的温度,因此形成了冷凝部14。气相工质在冷凝部14产生凝结的现象,借由凝结的现象释放出在蒸发时累积的热,凝结后的冷却液会借由微结构的毛细管道再回到蒸发热源处,此运作将在腔体内周而复始进行。

[0031] 在优选的技术方案中,所述安装孔底部还设有相变储热材料层6、所述均温板5设置于所述相变储热材料层6的上部。所述导热部与相变储热材料层6相连接。相变储热材料层6的相变转化过程迅速,吸收的热量与材料潜热相关,相变潜热越大,能够吸收的热量越大。相变储热材料层6能够通过相变潜热迅速吸收由于高电流在线路上产生的高焦耳热。当然,所述相变储热材料层6也能够设置所述均温板5的侧方,并使用导热部与其连接。

[0032] 在第一基材21与第二基材22之间设置有第二电路9,所述第二基材22的底部设置有第三电路10。从而形成了多层电路,多层线路板能在内部走线,有利于电路板的高集成化。

[0033] 在优选的实施方案中,还包括若干第三基材23,所述第三基材23依次叠加至第二基材22底部,第三基材23上设置有若干第四电路11,所述通孔贯穿第三基材23,导热部将热量引导至最底部的第三基材23外侧面。所述第三基材23数量大于等于1,第四电路11的数量也大于等于1个。第一电路3、第二电路9、第三电路10、第四电路11之间能够通过叠孔导通。

[0034] 所述导热部,需要将热量引导至基材外部。因此,通孔需要贯穿第三基材23。所述导热部为锥台形叠孔群7和/或圆柱机械孔群8。参见附图1,其展示了一个同时具有锥台形叠孔群7和圆柱机械孔群8的具体实施方案。锥台形叠孔群7、圆柱机械孔群8中均设置有铜柱,所述锥台形叠孔群7在最底部的第三基材23上设置有散热铜箔12,圆柱机械孔群8在最底部的第三基材23上设置有电路部分13。散热铜箔能够增大散热面积,使得导热部引导的

热量更易交换。在优选的实施方案中,圆柱机械孔群能够既是导电路径,又是散热途径。由于将散热及导电功能集成,更有利于PCB板微型化。

[0035] 进一步地,第二基材22与第三基材23之间、若干第三基材23之间也同样具有散热铜箔,该处的散热铜箔能够用于将叠孔群中的叠孔统一连接为一个整体,再向下一个基材侧面传递,从而保证均匀、高效地散热。

[0036] 参见附图2,提供了一种内嵌均温板5的印刷电路板第二实施例示意图。在该实施方案中,第一基材21、第二基材22、第三基材23、叠孔群、均温板5等的设计与第一实施例是一致的,不同的是第二实施例在第一基材21与第二基材22之间增加了第四基材24,使得第一基材21与第二基材22之间夹设有若干第四基材24。所述安装孔穿过所述第四基材24,所述第四基材24设置有第五电路16。从而增大了均温板5的容纳空间,并能够布局更多的电路层,有利于电路的集成化。

[0037] 参见附图3,提供了一种内嵌均温板5的印刷电路板第三实施例示意图。在该实施方案中,第一基材21、第二基材22、第三基材23、均温板5等的设计与第二实施例是一致的。但是在第三实施例中,由于将多个层次的基材进行叠加,因此上下层基材的叠孔群不再严格对应。具体地,锥台形叠孔群7分为第一锥台形叠孔群71及第二锥台形叠孔群72;圆柱机械孔群8分为第一圆柱机械孔群81及第二圆柱机械孔群82。第一锥台形叠孔群71及第一圆柱机械孔群81位于第二基材22当中,第二锥台形叠孔群72及第二圆柱机械孔群82位于第三基材23当中,从而使得第二基材22的热量能够沿着散热铜箔引导至第三基材23,实现了电路板的灵活制作,不会因为散热部件的存在而导致僵化。

[0038] 值得注意的是,本发明提及的第一基材21、第二基材22、第三基材23、第四基材24为半固化片,所述第一基材21、第二基材22、第三基材23、第四基材24包括至少一个绝缘芯层。

[0039] 参见附图4,本发明提供了一种内嵌热管51的印刷电路板的实施例示意图,包括第一基材21、第二基材22、第三基材23,位于所述第一基材21顶部的第一电路3、热管51及导热部。第一电路3通过焊盘焊接功率器件1,以使得功率器件1连接于电路中。第一基材21开设有用于镶嵌所述热管51的安装孔。

[0040] 在一优选的实施方式中,从第一基材21的底部开设所述安装孔。从而第一基材21的上表面不被破坏,第一电路3能够直接刻蚀于第一基材21的上表面。第二基材22与第一基材21压合从而形成用于容纳热管51的空间。当然,由于安装孔顶部壁面与第一电路3具有较薄的壁面才能保障热管51能够迅速地从功率器件1吸热,因此为了避免热管51与第一电路3接触,在热管51的上部设置陶瓷界面层4。所述陶瓷界面层4具有绝缘和导热的作用,防止第一电路3短路。在优选的方案中,所述陶瓷界面层4为纳米陶瓷界面层,增大界面层的硬度、韧度、耐磨性、结合强度、抗蚀性,同时保证良好的导热性。

[0041] 所述导热部,需要将热量引导至基材外部。因此,通孔需要贯穿第二基材22、第三基材23。所述导热部为锥台形叠孔群7和/或圆柱机械孔群8。参见附图4,其展示了一个同时具有锥台形叠孔群7和圆柱机械孔群8的具体实施方案。锥台形叠孔群7、圆柱机械孔群8中均设置有铜柱,用于散热,或者同时用于散热和导电,具体实现其中的哪种功能与电路设计相关。

[0042] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例/方式”、“一些实施例/方式”、“示

例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例/方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例/方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例/方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例/方式或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例/方式或示例以及不同实施例/方式或示例的特征进行结合和组合。

[0043] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0044] 本领域的技术人员应当理解,上述实施方式仅仅是为了清楚地说明本发明,而并非是对本发明的范围进行限定。对于所属领域的技术人员而言,在上述公开的基础上还可以做出其它变化或变型,并且这些变化或变型仍处于本发明的范围内。

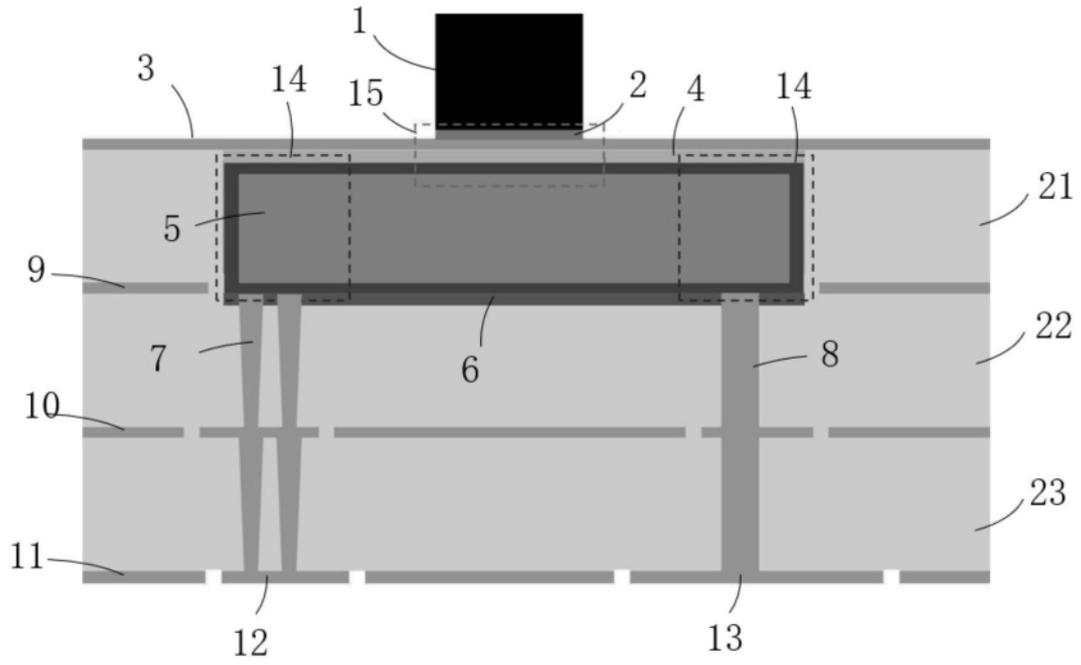


图1

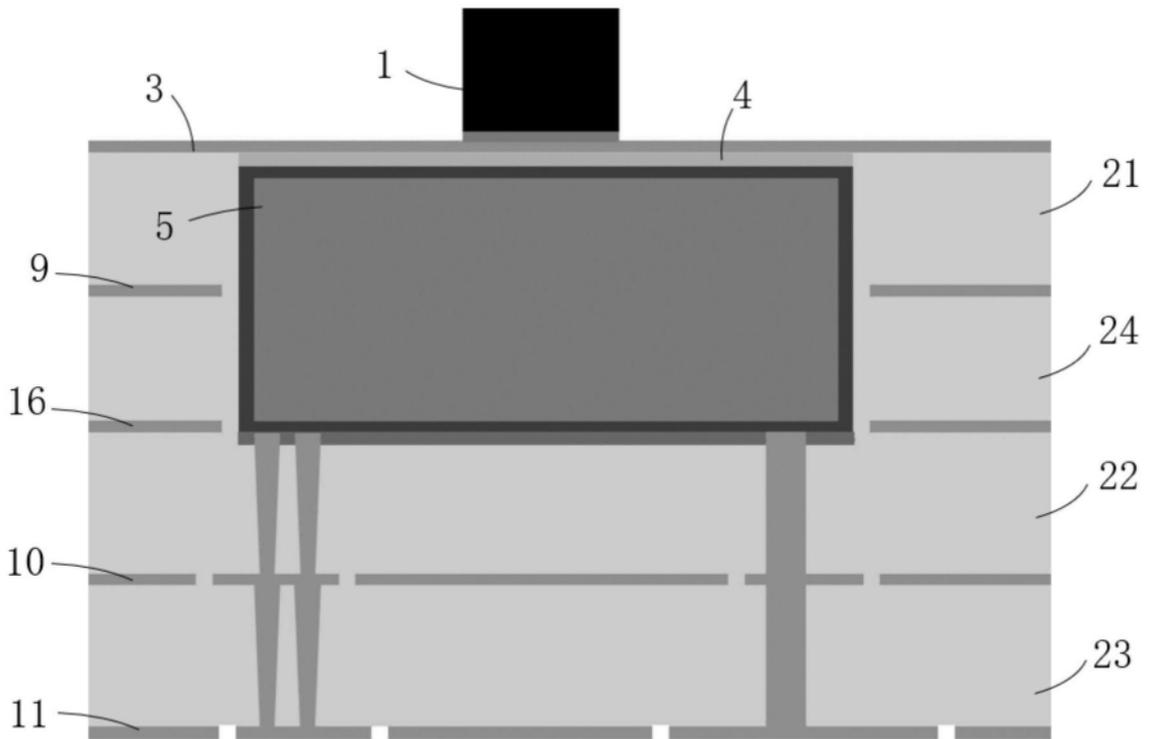


图2

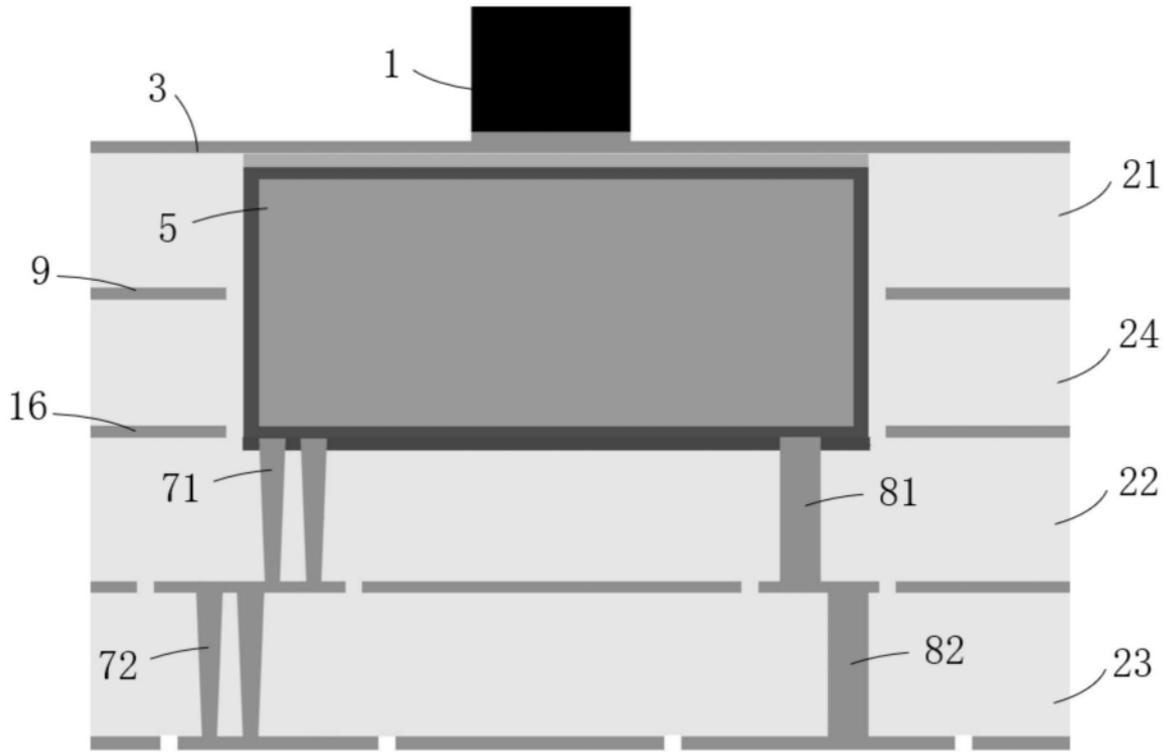


图3

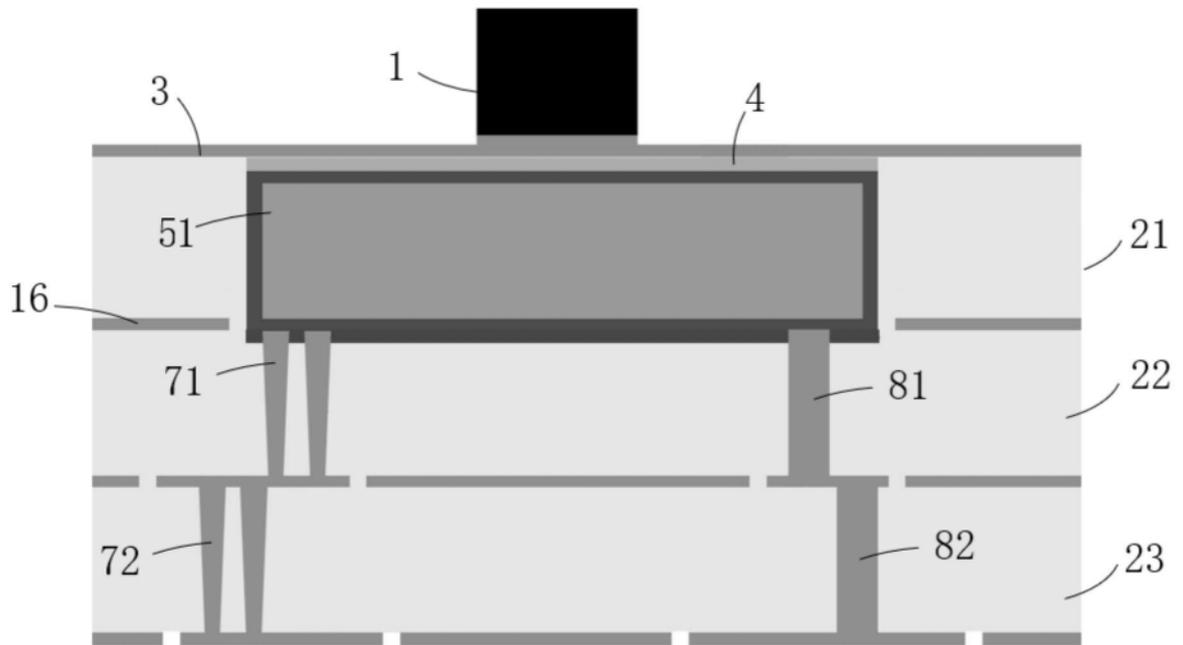


图4