



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109727957 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811257826.0

H05K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2018.10.26

(30)优先权数据

62/578,685 2017.10.30 US

(71)申请人 莱尔德电子材料(深圳)有限公司

地址 518103 广东省深圳市宝安区福永镇  
和平社区福园一路德金工业园一区

(72)发明人 S·塔尔帕利卡尔

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 黄纶伟 李辉

(51)Int.Cl.

H01L 23/552(2006.01)

H01L 23/367(2006.01)

H01L 23/373(2006.01)

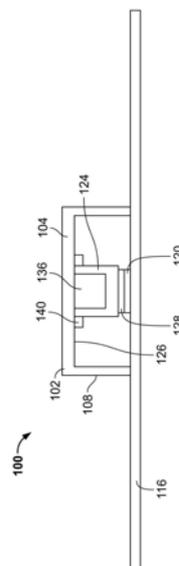
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

热管理和电磁干扰减轻组件及其使用方法、  
包括该组件的装置

(57)摘要

热管理和电磁干扰减轻组件及其使用方法、  
包括该组件的装置。公开了用于电子装置的热传  
递/管理以及电磁干扰屏蔽/减轻解决方案、系统  
和/或组件的示例性实施方式。还公开了制作或  
制造(例如,冲压、拉拔等)热传递/管理以及电磁  
干扰屏蔽/减轻解决方案、系统和/或组件的部件  
的方法。热管理和电磁干扰减轻组件,该热管理  
和电磁干扰减轻组件包括:壳体,该壳体具有内  
表面;柱脚,该柱脚与所述壳体的该内表面机械  
联接并且相对于所述壳体的所述内表面向下延  
伸;以及热界面材料,该热界面材料沿着所述柱  
脚的底部。



1. 一种热管理和电磁干扰减轻组件,该热管理和电磁干扰减轻组件包括:  
壳体,该壳体具有内表面;  
柱脚,该柱脚与所述壳体的该内表面机械联接并且相对于所述壳体的所述内表面向下延伸;以及  
热界面材料,该热界面材料沿着所述柱脚的底部。
2. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述壳体被构造成被定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,借此,沿着所述柱脚的所述底部的所述热界面材料能够被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。
3. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述壳体被构造成被定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,借此,所述热界面材料能够在所述热源与所述柱脚之间被压缩,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。
4. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,所述热管理和电磁干扰减轻组件还包括一个或多个激光焊接部,该一个或多个激光焊接部将所述柱脚与所述壳体的所述内表面机械联接。
5. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述柱脚包括内表面,该内表面与所述壳体的所述内表面协作,以在所述柱脚的内表面与所述壳体的内表面之间一起限定内部空间。
6. 根据权利要求5所述的热管理和电磁干扰减轻组件,所述热管理和电磁干扰减轻组件还包括位于该内部空间内的具有比空气大的热导率的导热材料。
7. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述柱脚包括一个或多个弹性弹簧指。
8. 根据权利要求7所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述一个或多个弹性弹簧指被构造成产生正弹簧力,以助于在所述热界面材料抵靠热源的一部分时在所述柱脚与所述热源之间压缩所述热界面材料。
9. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中:  
所述壳体包括冲压金属或拉拔金属;并且  
所述柱脚包括冲压金属或拉拔金属。
10. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中:  
所述壳体包括冲压铝壳体;并且  
所述柱脚包括冲压铝柱脚。
11. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述壳体和所述柱脚具有单体构造,其中,所述壳体和所述柱脚由同一件材料拉拔或冲压而成。
12. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中:  
所述壳体和所述柱脚由铝合金制成;或者  
所述壳体由第一铝合金制成,并且所述柱脚由与所述第一铝合金不同的第二铝合金制成;或者  
所述柱脚由铍铜制成,并且所述壳体由铝合金制成;或者

所述柱脚由铜制成,并且所述壳体由铝合金制成。

13. 根据权利要求1所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述热界面材料包括能够挤出的热界面材料、能够插入成型的热界面材料、能够分配的热界面材料、热腻子、热填充料、热相变材料、导热电磁干扰吸收剂、混合热/电磁干扰吸收剂、热垫、热油脂或热膏。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述壳体包括电磁干扰屏蔽件。

15. 根据权利要求14所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,该电磁干扰屏蔽件包括:

单件板级屏蔽件,该单件板级屏蔽件限定所述壳体;或者

多件板级屏蔽件,该多件板级屏蔽件包括框架和所述壳体,所述壳体能够自如地相对于所述框架装卸。

16. 根据权利要求14所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中:

所述壳体包括限定所述内表面的上部和从所述上部垂下的一个或更多个侧壁;并且

所述一个或更多个侧壁被构造成围绕基板上的热源而安装于所述基板;

由此,当所述一个或更多个侧壁安装于所述基板并且所述热源处于由所述壳体和所述基板一起限定的内部空间之内时:

所述壳体能够为所述热源提供电磁干扰屏蔽;并且

所述柱脚向着所述热源向下延伸,使得所述热界面材料与所述热源和所述柱脚热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路,来自所述热源的热量能够沿着该导热通路传递到所述柱脚。

17. 根据权利要求16所述的热管理和电磁干扰减轻组件,其中,所述上部和所述一个或更多个侧壁通过冲压和/或拉拔由同一件材料一体形成。

18. 一种包括基板上的热源和根据权利要求1至13中任一项所述的热管理和电磁干扰减轻组件的装置,其中,所述壳体被定位在所述热源上方,使得:

所述壳体能够为所述热源提供电磁干扰屏蔽;

所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸;并且

所述热界面材料与所述热源和所述柱脚热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路,来自所述热源的热量能够沿着该导热通路传递到所述柱脚。

19. 根据权利要求18所述的装置,其中,所述装置还包括与所述壳体的外表面热耦合的散热器,由此,热量能够沿着由所述热界面材料建立的从所述热源到所述柱脚的所述导热通路从所述柱脚传递到所述壳体,并且能够从所述壳体传递到所述散热器。

20. 根据权利要求18所述的装置,其中:

所述基板包括印刷电路板;并且

所述热源包括所述印刷电路板上的集成电路。

21. 一种使用根据权利要求1至13中任一项所述的热管理和电磁干扰减轻组件的方法,该方法包括以下步骤:将所述壳体定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,并且使得所述热界面材料被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

22. 一种与包括壳体和柱脚的热管理和电磁干扰减轻组件有关的方法,所述方法包括

以下步骤:

将所述柱脚与该壳体的内表面机械联接,使得该柱脚相对于所述内表面向下延伸;以及

沿着所述柱脚的底部设置热界面材料。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述方法包括以下步骤:

冲压或拉拔所述壳体的一个或更多个部分;以及

冲压或拉拔所述柱脚的一个或更多个部分。

24. 根据权利要求22所述的方法,其中,将所述柱脚与所述壳体的所述内表面机械联接的步骤包括:

将所述柱脚焊接到所述壳体的所述内表面;或者

使用导热粘合剂来将所述柱脚粘合到所述壳体的所述内表面。

25. 根据权利要求22所述的方法,所述方法还包括以下步骤:将所述壳体定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,并且使得所述热界面材料被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,将所述壳体定位在所述热源上方的步骤包括压缩所述柱脚的一个或更多个弹性弹簧指,由此产生正弹簧力,该正弹簧力帮助在所述柱脚与所述热源之间压缩所述热界面材料。

27. 根据权利要求22所述的方法,所述方法还包括以下步骤:在由所述柱脚的内表面和所述壳体的所述内表面一起限定的内部空间内设置导热材料,其中,所述导热材料具有比空气大的热导率。

28. 根据权利要求22至27中任一项所述的方法,其中,沿着所述柱脚的所述底部设置所述热界面材料的步骤包括通过喷嘴分注所述热界面材料。

## 热管理和电磁干扰减轻组件及其使用方法、包括该组件的装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及用于电子装置的热传递/管理以及电磁干扰(EMI)屏蔽/减轻解决方案、系统和/或组件。还公开了制作或制造(例如,冲压、拉拔等)热传递/管理以及EMI屏蔽/减轻解决方案、系统和/或组件的部件的方法。

### 背景技术

[0002] 该部分提供与本公开相关的背景信息,其不一定是现有技术。

[0003] 诸如半导体、集成电路封装、晶体管等的电部件通常具有其最佳工作的预设计温度。理想地,预设计温度接近于周围空气的温度。但电部件的工作生成热量。如果不去除该热量,那么电部件会在显著高于它们的正常或可期望工作温度的温度下工作。这种过高的温度可能不利地影响电部件的操作特性和关联装置的操作。

[0004] 为了避免或至少减少由热量生成导致的不利工作特性,应去除热量,例如应通过从工作中的电部件向散热器传导热量。然后可以利用传统的对流和/或辐射技术来冷却散热器。在传导期间,热量可以利用电部件与散热器之间的直接表面接触和/或利用电部件和散热器表面借助中间介质或热界面材料(TIM)的接触从工作中的电部件传递到散热器。为了与间隙填充了作为较差热导体的空气相比提高热传递效率,可以使用热界面材料来填充热传递表面之间的间隙。

[0005] 另外,电子装置工作时的常见问题是设备的电子电路内生成电磁辐射。这种辐射会导致电磁干扰(EMI)或射频干扰(RFI),该EMI或RFI会干扰一定距离内的其他电子装置的操作。在没有充分屏蔽的情况下,EMI/RFI干扰会引起重要信号的劣化或完全丢失,从而致使电子设备低效或不可操作。

[0006] 减轻EMI/RFI影响的常见解决方案是通过使用能够吸收和/或反射和/或重定向EMI能量的屏蔽件。这些屏蔽件通常被采用来使EMI/RFI位于其源内,并且隔离邻近EMI/RFI源的其他装置。

[0007] 本文所用的术语“EMI”应当被认为总体上包括并指EMI发射和RFI发射,并且术语“电磁”应当被认为通常包括并指来自外部源和内部源的电磁频率和射频。因此,(如这里所用的)术语屏蔽广泛地包括并指诸如通过吸收、反射、阻挡和/或重定向能量或其某一组合减轻(或限制)EMI和/或RFI,使得EMI和/或RFI例如对于电子部件系统的政府合规和/或内部功能不再干扰。

### 发明内容

[0008] 本发明提供一种热管理和电磁干扰减轻组件,该热管理和电磁干扰减轻组件包括:壳体,该壳体具有内表面;柱脚,该柱脚与所述壳体的该内表面机械联接并且相对于所述壳体的所述内表面向下延伸;以及热界面材料,该热界面材料沿着所述柱脚的底部。

[0009] 所述壳体被构造成被定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向

着所述热源向下延伸,借此,沿着所述柱脚的所述底部的所述热界面材料能够被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

[0010] 所述壳体被构造成被定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,借此,所述热界面材料能够在所述热源与所述柱脚之间被压缩,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

[0011] 所述热管理和电磁干扰减轻组件还包括一个或更多个激光焊接部,该一个或更多个激光焊接部将所述柱脚与所述壳体的所述内表面机械联接。

[0012] 所述柱脚包括内表面,该内表面与所述壳体的所述内表面协作,以在所述柱脚的内表面与所述壳体的内表面之间一起限定内部空间。

[0013] 所述热管理和电磁干扰减轻组件还包括位于该内部空间内的具有比空气大的热导率的导热材料。

[0014] 所述柱脚包括一个或更多个弹性弹簧指。

[0015] 所述一个或更多个弹性弹簧指被构造成产生正弹簧力,以助于在所述热界面材料抵靠热源的一部分时在所述柱脚与所述热源之间压缩所述热界面材料。

[0016] 所述壳体包括冲压金属或拉拔金属;并且所述柱脚包括冲压金属或拉拔金属。

[0017] 所述壳体包括冲压铝壳体;并且所述柱脚包括冲压铝柱脚。

[0018] 所述壳体和所述柱脚具有单体构造,其中,所述壳体和所述柱脚由同一件材料拉拔或冲压而成。

[0019] 所述壳体和所述柱脚由铝合金制成;或者所述壳体由第一铝合金制成,并且所述柱脚由与所述第一铝合金不同的第二铝合金制成;或者所述柱脚由铍铜制成,并且所述壳体由铝合金制成;或者所述柱脚由铜制成,并且所述壳体由铝合金制成。

[0020] 所述热界面材料包括能够挤出的热界面材料、能够插入成型的热界面材料、能够分配的热界面材料、热腻子、热填隙料、热相变材料、导热电磁干扰吸收剂、混合热/电磁干扰吸收剂、热垫、热油脂或热膏。

[0021] 所述壳体包括电磁干扰屏蔽件。

[0022] 该电磁干扰屏蔽件包括:单件板级屏蔽件,该单件板级屏蔽件限定所述壳体;或者多件板级屏蔽件,该多件板级屏蔽件包括框架和所述壳体,所述壳体能够自如地相对于所述框架装卸。

[0023] 所述壳体包括限定所述内表面的上部和从所述上部垂下的一个或更多个侧壁;并且所述一个或更多个侧壁被构造成围绕基板上的热源而安装于所述基板;由此,当所述一个或更多个侧壁安装于所述基板并且所述热源处于由所述壳体和所述基板一起限定的内部空间之内时:所述壳体能够为所述热源提供电磁干扰屏蔽;并且所述柱脚向着所述热源向下延伸,使得所述热界面材料与所述热源和所述柱脚热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路,来自所述热源的热量能够沿着该导热通路传递到所述柱脚。

[0024] 所述上部和所述一个或更多个侧壁通过冲压和/或拉拔由同一件材料一体形成。

[0025] 本发明提供一种包括基板上的热源和热管理和电磁干扰减轻组件的装置,其中,所述壳体被定位在所述热源上方,使得:

[0026] 所述壳体能够为所述热源提供电磁干扰屏蔽;

[0027] 所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸;并且

[0028] 所述热界面材料与所述热源和所述柱脚热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路,来自所述热源的热量能够沿着该导热通路传递到所述柱脚。

[0029] 所述装置还包括与所述壳体的外表面热耦合的散热器,由此,热量能够沿着由所述热界面材料建立的从所述热源到所述柱脚的所述导热通路从所述柱脚传递到所述壳体,并且能够从所述壳体传递到所述散热器。

[0030] 所述基板包括印刷电路板;并且所述热源包括所述印刷电路板上的集成电路。

[0031] 本发明提供一种使用热管理和电磁干扰减轻组件的方法,该方法包括以下步骤:将所述壳体定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,并且使得所述热界面材料被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

[0032] 本发明提供一种与包括壳体和柱脚的热管理和电磁干扰减轻组件有关的方法,所述方法包括以下步骤:将所述柱脚与该壳体的内表面机械联接,使得该柱脚相对于所述内表面向下延伸;以及沿着所述柱脚的底部设置热界面材料。

[0033] 所述方法包括以下步骤:冲压或拉拔所述壳体的一个或更多个部分;以及冲压或拉拔所述柱脚的一个或更多个部分。

[0034] 将所述柱脚所述壳体的所述内表面机械联接的步骤包括:将所述柱脚焊接到所述壳体的所述内表面;或者使用导热粘合剂来将所述柱脚粘合到所述壳体的所述内表面。

[0035] 所述方法还包括以下步骤:将所述壳体定位在热源上方,使得所述柱脚从所述壳体的所述内表面向着所述热源向下延伸,并且使得所述热界面材料被定位成与所述热源热接触,从而建立从所述热源到所述柱脚的导热通路。

[0036] 将所述壳体定位在所述热源上方的步骤包括压缩所述柱脚的一个或更多个弹性弹簧指,由此产生正弹簧力,该正弹簧力帮助在所述柱脚与所述热源之间压缩所述热界面材料。

[0037] 所述方法还包括以下步骤:在由所述柱脚的内表面和所述壳体的所述内表面一起限定的内部空间内设置导热材料,其中,所述导热材料具有比空气大的热导率。

[0038] 沿着所述柱脚的所述底部设置所述热界面材料的步骤包括通过喷嘴分注所述热界面材料。

## 附图说明

[0039] 这里所描述的附图仅用于例示所选实施方式而不是所有可能的实施,并且不旨在限制本公开的范围。

[0040] 图1例示了包括向印刷电路板(PCB)上的集成电路(IC)向下延伸的柱脚的传统压铸铝壳体。

[0041] 图2例示了壳体或壳部的示例性实施方式,其包括与壳体或壳部的内表面机械联接和/或从该内表面向下延伸的柱脚或接触件。

[0042] 图3和图4分别是来自使用如图1所示的传统铝压铸壳体的模型的模拟的热通量和温度轮廓图。

[0043] 图5和图6分别是来自使用如图2所示的具有冲压铝柱脚的冲压铝壳体的模型的模拟的热通量和温度轮廓图。

[0044] 图7和图8分别是来自使用如图1所示的传统铝压铸壳体的模型的模拟的热通量和温度轮廓图。

[0045] 图9和图10分别是来自使用如图2所示的具有冲压铝柱脚的冲压铝壳体的不同模型的模拟的热通量和温度轮廓图。

[0046] 图11例示了壳体或壳部的示例性实施方式,其包括与壳体或壳部的内表面机械联接和/或从其向下延伸的柱脚或接触件。

### 具体实施方式

[0047] 现在将参照附图充分地描述示例实施方式。

[0048] 传统上,压铸壳体已经用于汽车、图形引擎等中的各种电子壳体/罩应用中。由于由这种应用中的高功率IC生成的热量的耗散的要求,传统压铸壳体通常包括向IC的顶部向下延伸并且接近该顶部的一体的柱脚。柱脚是压铸壳体的一体的部分,使得柱脚由与壳体相同的材料压铸。热界面材料(TIM)可以设置在柱脚的底部与IC之间,以帮助从IC到与压铸壳体一体的柱脚的热传递。

[0049] 例如,图1例示了包括柱脚5的传统压铸铝壳体或壳部1。压铸壳体1被示出为定位印刷电路板(PCB)13上的集成电路(IC)9上方,使得柱脚5向PCB 13上的IC 9向下延伸。热界面材料(TIM)25沿着柱脚5的底部。TIM 25与IC 9的顶部热接触,用于建立从IC 9到柱脚5的导热通路。柱脚5是压铸壳体1的一体的一部分,使得壳体1和柱脚5具有单体构造。柱脚5由用于制造壳体1的顶部17和侧壁21的同一件材料压铸。然而,用于制造壳体1的压铸工艺往往昂贵、不精确、需要长提前期、并且具有有限的设计自由度。

[0050] 这里公开了包括冲压和/或拉拔部件(例如,板级屏蔽件、壳体、壳部、罩、其组合等)的热传递/管理以及电磁干扰(EMI)屏蔽/减轻解决方案、系统和/或组件的示例性实施方式。还公开了制作或制造(例如,冲压、拉拔等)热传递/管理以及EMI屏蔽/减轻解决方案、系统和/或组件的部件的方法。在示例性实施方式中,集成或组合EMI屏蔽/热传递系统可以用于改善从印刷电路板(或其他基板)上的集成电路(IC)(或其他热源)到散热器(或其他热去除/耗散结构)的热传递。

[0051] 示例性实施方式可以包括或提供以下特征或优点中的一个或多个(但不是必须为任何一个或全部):诸如在不在EMI屏蔽上妥协的情况下如与用于集成电路的传统压铸铝壳体相比提高或提供类似总体热性能。示例性实施方式可以包括经由冲压而不是通过压铸形成的一个或多个冲压部件或零件(例如,一个或多个冲压或压印柱脚、接触件等),该冲压工艺可以有利地允许降低的成本、高的精度、减少的提前期和/或增大的设计自由度等。

[0052] 图2例示了具体实施本公开的一个或多个方面的集成或组合热传递/管理以及EMI屏蔽/减轻解决方案、系统或组件100的示例性实施方式。在该示例性实施方式中,EMI屏蔽/热传递组件100包括EMI屏蔽件102(例如,单件或多件板级屏蔽件(BLS)、壳体、罩、壳部、其他部件或零件等)。用示例的方式,EMI屏蔽件102可以包括电子模块壳体和/或罩,该电子模块壳体和/或罩被构造成用作EMI外壳体(法拉第(Faraday)笼)和/用于使模块的电子器件免于诸如灰尘、雨水、天气等的环境影响。

[0053] 如图2所示,EMI屏蔽件102包括罩、盖、顶部或上表面104以及一个或多个侧壁

108。在该示例中,罩104和侧壁108具有单体构造。例如,罩104和侧壁108可以通过冲压和/或拉拔工艺由同一件材料一体形成。另选地,侧壁108可以被单独制造并且不与罩104一体形成。在示例性实施方式中,罩104不可从侧壁108去除并且不可重新附接到侧壁108。在其他示例性实施方式中,EMI屏蔽件102可以包括两件或多件BLS,在该BLS中,罩104可从侧壁108去除并且可重新附接(例如,通过锁定凹痕或棘爪等)到侧壁108,这转而可以限定BLS的框架或栅栏或为其一部分。在该后者示例中,框架或栅栏可以包括可去除收集桥,并且可以被构造有较窄的宽度,以帮助对BLS下方的部件的光学检查。

[0054] 侧壁108可以被构造成大体围绕印刷电路板(PCB) 116(广泛地,基板)上的一个或更多个部件或热源120(例如,集成电路(IC)等)安装(例如,熔接等)于PCB 116。在该示例性实施方式中,热源120可以包括汽车应用、图形引擎应用等中的高功率IC。另选地,集成或组合EMI屏蔽/热传递组件100可以与其他热源一起使用和/或用于其他应用中。

[0055] 继续参照图2,组件100包括相对于EMI屏蔽件102的罩104的内表面126和/或从其向下延伸的一个或更多个柱脚或接触件124(广泛地,一部分)。在该示例中,在柱脚124的内表面与EMI屏蔽件102的内表面126之间由柱脚124限定中空内部空间或腔136。内部空间或腔136可以填充有空气。在其他示例性实施方式中,内部空间或腔136可以部分或完全填充有具有比空气大的热导率的其他材料,例如,热界面材料等。

[0056] 另选实施方式可以包括具有不同构造的多于一个柱脚和/或一个或更多个柱脚。例如,另一示例性实施方式可以包括具有弹性和/或弹簧指的一个或更多个柱脚,弹性和/或弹簧指例如如图11所示的指230等,这些指被构造成当沿着柱脚底部的TIM被压靠在热源的顶部上时产生正弹簧力。该正弹簧力可以帮助提供和/或确保TIM与热源之间以及TIM与柱脚之间的良好的热接触。

[0057] 在该示例性实施方式中,柱脚124是由激光焊接部140附接到内表面126的单独部件(例如,冲压的、压印的等)。另选地,其他实施方式可以包括通过除了冲压之外的其他方法(例如,拉拔、挤出、机加工等)形成的一个或更多个柱脚和/或使用除了激光焊接之外的其他附接方法(例如,点焊接、导热粘合剂、焊接等)与内表面联接的一个或更多个柱脚。在又一些示例性实施方式中,至少一个柱脚可以与EMI屏蔽件、壳体或壳部一体形成(例如,深拉、基础、机加工等),使得柱脚不需要通过激光焊接或其他方法来单独附接。

[0058] 用示例的方式,EMI屏蔽件、壳体或壳部102以及至少一个柱脚124可以具有单体构造,其中,EMI屏蔽件、壳体或壳部以及至少一个柱脚由同一件材料(例如,铝、其他导电材料等)拉伸,使得没有焊接到拉伸的EMI屏蔽件、壳体或壳部的柱脚。或者,例如,EMI屏蔽件、壳体或壳部以及至少一个柱脚可以具有单体构造,其中,EMI屏蔽件、壳体或壳部以及至少一个柱脚由同一件材料(例如,铝、其他导电材料等)冲压并且形成(例如,折叠、弯曲等),使得没有焊接到冲压的EMI屏蔽件、壳体或壳部的柱脚。相反,柱脚可以为通过冲压工艺形成的压印柱脚。

[0059] 柱脚124可以由与用于制造EMI屏蔽件102的材料相同或不同的材料形成,该材料诸如如铍铜、冷轧钢、铝、铝合金(例如,铝合金A360、铝合金1050等)、铜、不锈钢、其他金属、其他合金、优选地具有较高热导率和/或较低成本的其他导电材料、其组合等。在示例性实施方式中,柱脚124和EMI屏蔽件102由铝合金1050制成。在另一示例性实施方式中,柱脚124由铝合金1050制成,并且EMI屏蔽件102由铝合金A360制成。在另外示例性实施方式中,柱脚

124由铍铜制成,并且EMI屏蔽件102由铝合金1050制成。在另外示例性实施方式中,柱脚124由铜制成,并且EMI屏蔽件102由铝合金1050制成。另选地,其他合适的材料在其他示例性实施方式中可以用于柱脚124和/或EMI屏蔽件102。

[0060] 热界面材料(TIM) 128沿着柱脚124的底部布置(例如,通过喷嘴等分注)。柱脚124和TIM 128可以被构造(例如,定大小、成形、定位等)成热接触热源120的顶部,以建立从热源120到柱脚124的导热通路。可以用于示例性实施方式中的示例热界面材料包括可分注热界面材料、热腻子、热填隙料、热相变材料、导热EMI吸收剂或混合热/EMI吸收剂、热垫、热油脂、热膏等。

[0061] 如图2所示,EMI屏蔽件102可以安装到PCB 116,使得热源120在由侧壁108、罩104以及PCB 116一起限定的内部内而在EMI屏蔽件102下方。柱脚124向热源120向下延伸,使得TIM 128与热源120和柱脚124这两者热接触(例如,压靠等)。由此,热量可以通过由且穿过TIM 128限定的导热热路径或通路从热源120传递到柱脚124。由此,热量可以从热源120穿过TIM 128和柱脚124传递到EMI屏蔽件102。从EMI屏蔽件102,热量可以传递或耗散到环境或散热器、热扩散器或其他热去除/耗散结构。

[0062] 图3和图4分别是来自使用如图1所示的传统铝压铸壳体1和铝柱脚5的模型以及以下表1阐述的模型假设和尺寸的模拟的热通量和温度轮廓图。在压铸铝壳体1和柱脚5具有113W/mK的热导率(铝合金A360)的情况下,最大IC温度为66.7摄氏度,并且热界面材料(TIM) 25具有5W/mK的热导率。

[0063] 图5和图6分别是来自使用如图2所示的具有冲压铝柱脚124的冲压铝壳体102的模型以及以下表1阐述的模型假设和尺寸的模拟的热通量和温度轮廓图。空气在中空内部空间或腔136内,该中空内部空间或腔在柱脚的内表面与壳体或壳部102的内顶面之间由柱脚124限定。对于第一模拟,在冲压壳体和冲压柱脚各具有222W/mK的热导率(铝合金1050)的情况下,最大IC温度为65.5摄氏度。对于第二模拟,在冲压壳体具有113W/mK的热导率(铝合金A360)且冲压柱脚具有222W/mK的热导率(铝合金1050)的情况下,最大IC温度为66.5摄氏度。对于这两个模拟,热界面材料(TIM)具有5W/mK的热导率。

[0064] 以下表1包括用于集成电路(IC)、热界面材料(TIM)、印刷电路板(PCB)、壳部以及柱脚的模型假设(模型假设:功率=3瓦特、自然对流、 $T_{amb}=20^{\circ}\text{C}$ )和单位为毫米(mm)的示例尺寸(长度X、宽度Y以及高度Z)。这些模型假设和示例尺寸在热建模模拟期间用于确定最大IC温度并且产生图3、图4、图5以及图6所示的热通量和温度轮廓图。结果总体指示具有冲压铝柱脚124的冲压铝壳体102(图2)的热性能与传统压铸壳体1和柱脚5(图1)的热性能类似或可比较。

[0065] 表1

[0066]

部件	单位为毫米 (mm) 的尺寸(x,y,z)
IC	7.6 mm x 7.6 mm x 0.8 mm
TIM	7.6 mm x 7.6 mm x 0.65 mm
PCB	100 mm x 100 mm x 1.2 mm
铝壳部	30 mm x 30 mm x 8.1 mm, 壁厚 = 1.5 mm
铝柱脚/冲压部分	9 mm x 9 mm x 5.15 mm, 壁厚= 1.5 mm
空气填充的袋或腔	6 mm x 6 mm x 3.65 mm
模型假设: 功率 = 3 瓦特、自然对流、 $T_{amb} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	

[0067] 因为其他示例性实施方式可以用不同的尺寸来构造,所以上述表1中的尺寸和假设仅为了例示的目的而提供,而不是为了限制的目的而提供。同样,因为其他示例性实施方式可以不同地构造(例如,由具有较高或较低的热导率的不同材料制成,提供较高或较低的最大IC温度等),所以轮廓图、模拟结果以及材料仅为了例示目的而提供,而不是为了限制的目的而提供。

[0068] 以下表2包括用于冲压壳体 and 冲压柱脚(图2)的模型和压铸壳体 and 柱脚(图1)的模型的另外热模拟结果。对于这些另外热模拟,再次使用上述表1中的模型假设和尺寸,除了壁厚从1.5mm减小至0.8mm,并且冲压柱脚厚度(图2)从1.5mm减小至0.15mm。

[0069] 如表2所示,在冲压壳体/壳部和冲压柱脚各具有222W/mK的热导率(铝合金1050)的情况下,最大IC温度为76.7摄氏度。在冲压壳体/壳部具有222W/mK的热导率(铝合金1050)且冲压柱脚具有130W/mK的热导率(铍铜)的情况下,最大IC温度为81.7摄氏度。在冲压壳体/壳部具有222W/mK的热导率(铝合金1050)且冲压柱脚具有386W/mK的热导率(铜)的情况下,最大IC温度为73.1摄氏度。在压铸壳体/壳部和柱脚具有113W/mK的热导率(铝合金A360)的情况下,最大IC温度为70.4摄氏度。这些模型假设和示例尺寸在热建模模拟期间用于确定以下表2所示的最大IC温度并且产生图7至图10所示的热通量和温度轮廓图。对于模拟,热界面材料(TIM)具有5W/mK的热导率。

[0070] 表2

[0071]

制造方法	壳部材料	柱脚/冲压部分材料	温度(°C)
冲压	Al 1050 (222W/mK)	Al 1050 (222W/mK)	76.7
冲压	Al 1050 (222W/mK)	BeCu (130W/mK)	81.7
冲压	Al 1050 (222W/mK)	Cu (386W/mK)	73.1
压铸	Al 360 (113W/mK)	Al 360 (113W/mK)	70.4

[0072] 图7和图8分别是用于具有这里所公开且表1和表2所示的模型假设和尺寸的、图1所示的传统壳体和柱脚的模型的热通量和温度轮廓图。

[0073] 图9和图10分别是用于图2所示的冲压壳体和冲压柱脚的模型的热通量和温度轮廓图。冲压壳体和冲压柱脚各具有222W/mK的热导率(铝合金1050)且具有上述表1中的模型

假设和尺寸。结果指示随着冲压柱脚变薄,由于陷入冲压柱脚中的空气引起的绝缘的缺点变得比较高热导率的优点突出。因为其他示例性实施方式可以不同地构造,诸如具有不同的尺寸、由不同材料制成和/或具有不同性能等,所以尺寸、假设、材料以及结果在这里仅为了例示的目的而提供,而不是为了限制的目的而提供。

[0074] 图11例示了具体实施本公开的一个或更多个方面的集成或组合热传递/管理以及EMI屏蔽/减轻解决方案、系统或组件200的示例性实施方式。在该示例性实施方式中,EMI屏蔽/热传递组件200包括EMI屏蔽件202(例如,单件或多件板级屏蔽件(BLS)、壳体、罩、壳部、其他部件或零件等)。

[0075] EMI屏蔽件202包括罩、盖、顶部或上表面204以及一个或更多个侧壁208。柱脚或接触件224(广泛地为一部分)相对于EMI屏蔽件202的罩204的内表面226和/或从其向下延伸。

[0076] 在该示例中,柱脚或接触件224包括多个弹性弹簧指230,该多个弹性弹簧指被构造在沿着柱脚224底部的热界面材料228接触并且压靠在热源上时产生正弹簧力。该正弹簧力可以帮助提供和/或确保TIM 228与热源之间以及TIM 228与柱脚224之间的良好热接触。

[0077] 柱脚224可以由与用于制造EMI屏蔽件202的材料相同或不同的材料制成。优选地,柱脚的指230由弹性材料(诸如铍铜等)制成。

[0078] 可以用于示例性实施方式中的示例热界面材料包括可挤出热界面材料、可嵌件成型热界面材料、可分注热界面材料、热腻子、热填隙料、热相变材料、导热EMI吸收剂或混合热/EMI吸收剂、热垫、热油脂、热膏等。

[0079] 示例实施方式可以包括莱尔德(Larid)的一种或更多种热界面材料,诸如Tputty™系列热填隙料(例如,Tputty™403、504、506、508或607可分注热界面材料等)、Tflex™系列填隙料(例如,Tflex™300系列热填隙材料、Tflex™600系列热填隙材料、Tflex™700系列热填隙材料等)、Tflex™CR200双件固化现场填隙料、Tpcm™系列热相变材料(例如,Tpcm™780系列相变材料等)、Tpli™系列填隙料(例如,Tpli™200系列填隙料等)、Tgard™系列导热电绝缘体材料和垫(例如,Tgard™ 20、100、200、300、400、500、3000、5000、TNC-5、K52等)、IceKap™系列热界面材料和/或CoolZorb™系列导热微波吸收剂材料(例如,CoolZorb™400系列导热微波吸收剂材料、CoolZorb™500系列导热微波吸收剂材料、CoolZorb™600系列导热微波吸收剂材料等)、Tmate™2900系列可重用相变材料、Tgrease™300X硅胶基热油脂、Tgrease™2500无硅胶热油脂、Tgon™800系列热界面材料或石墨片、Tgon™9000系列石墨片(例如,Tgon™9017、9025、9040、9070、9100等)、Tgon™封装或灌封复合物(诸如Tgon™ 455-18SH)等中的任意一个或更多个。

[0080] 在一些示例性实施方式中,可分注热界面材料可以沿着柱脚或接触件的底部来分注。用示例的方式,可以使用莱尔德的可分注热界面材料,诸如Tflex™CR200,Tputty™403,Tputty™504和/或Tputty™506可分注热填隙料中的一个或更多个。例如,热界面材料可以包括双件固化现场陶瓷填充的硅胶基热填隙料,该热填隙料可在室温下固化,具有低粘度(例如,在混合之前为260000cps等)、良好热导率(例如,大约2W/mK等),并且柔软且柔顺(例如,3秒45的硬度(肖氏00)等)。作为另一个示例,热界面材料可以包括单件硅胶基热填隙料,该热填隙料柔软、柔顺且低摩擦,并且具有良好热导率(例如,大约2.3W/mK等)。作为另外示例,热界面材料可以包括柔软的硅胶基热填隙料,该热填隙料为陶瓷填充的可分注硅

凝胶,柔软且柔顺,具有良好热导率(例如,大约1.8W/mK等),可以像油脂一样地涂敷,并且可从诸如丝网印刷、注射以及自动化设备的设备容易地分注。作为又一个示例,热界面材料可以包括柔软的单件硅胶腻子热填充料,在该热填充料中不需要固化,该热填充料具有良好热导率(例如,大约3.5W/mK等),柔软、柔顺、无摩擦且可分注。

[0081] 在一些示例性实施方式中,热界面材料可以包括具有高热导率的柔顺填充料和/或可以包括莱尔德的热界面材料,诸如Tflex™200、Tflex™HR200、Tflex™300、Tflex™300TG、Tflex™R400、Tflex™500、Tflex™600、Tflex™HR600、Tflex™SF600、Tflex™700、Tflex™SF800热填充料中的一个或多个。例如,热界面材料可以包括填充(例如,氧化铝、陶瓷、氮化硼等)硅胶弹性体填充料,该填充料柔软、柔顺、独立和/或在组装和运输期间对于粘合天然发黏,并且具有良好热导率(例如,大约1.1W/mK、1.2W/mK、1.6W/mK、2.8W/mK、3W/mK、5W/mK等)。作为另一个示例,热界面材料可以包括填充硅胶弹性体凝胶,该凝胶具有良好热导率(例如,大约1.2W/mK、1.8W/mK等),并且还可以包括硅胶衬垫或其他电介质阻挡。作为另外示例,热界面材料可以包括陶瓷填充的无硅胶填充料,该填充料具有良好热导率(例如,大约7.8W/mK等)和UL94V0的可燃性等级和/或是天然发黏的。

[0082] EMI屏蔽件的罩和侧壁(例如,单件或多件板级屏蔽件(BLS)、壳体、罩、壳部、其他部件或零件等)以及柱脚或接触件在示例性实施方式中可以由大范围的材料制成。用示例的方式,可以制成EMI屏蔽件、柱脚或其部分的示例性材料的非穷尽列表包括冷轧钢、镍银合金、铜镍合金、不锈钢、镀锡冷轧钢、镀锡铜合金、碳钢、黄铜、铜、铝、铜铍合金、磷铜、钢、其合金、涂布有导电材料的塑料材料、或任意其他合适的导电和/或磁材料。因为例如可以取决于特定应用而使用不同材料,所以本申请所公开的材料在这里仅为了例示的目的而提供。

[0083] 在示例性实施方式中,EMI屏蔽件的侧壁和罩可以通过以下方式形成:冲压相同的导电材料,然后折叠冲压后的材料,使得侧壁大体上垂直于罩。另选地,侧壁可以被单独制造且不与罩一体形成。在一些示例性实施方式中,EMI屏蔽件可以包括上表面、罩、盖或顶部可从侧壁去除并且可再附接到侧壁的两件式屏蔽件。在一些示例性实施方式中,EMI屏蔽件可以包括附接到EMI屏蔽件和/或与EMI屏蔽件一体形成的一个或多个内壁、分隔物或隔离物。在这种示例性实施方式中,罩、侧壁以及内壁可以一起限定多个独立的EMI屏蔽隔室。因此,本公开的方面不应仅限于单个EMI屏蔽件构造。

[0084] 这里所公开的示例性实施方式可以用于作用于集成电路(IC)(诸如用于汽车应用、图形引擎应用等中的高功率IC)的电子器件壳体、壳部或罩。但这里所公开的示例实施方式还可以用于大范围的其他应用中和/或与大范围的热源、电子装置和/或热去除/耗散结构或部件(例如,热扩展器、散热器、热管、装置外部壳部或壳体等)一起使用。通常,热源可以包括具有比热界面材料高的温度或以其他方式向热界面材料提供或传递热量而不管热量是由热源生成还是仅借助或通过热源传递的任意部件或装置。因此,本公开的方面不应限于与任何单个类型的热源、电子装置、热去除/耗散结构等一起的任何特定用途。

[0085] 示例实施方式被提供为使得本公开将彻底,并且将向本领域技术人员完全传达范围。阐述大量具体细节,诸如具体部件、装置以及方法的示例,以提供本公开的实施方式的彻底理解。将对本领域技术人员显而易见的是,不需要采用具体细节,示例实施方式可以以许多不同的形式来具体实施,并且没有内容应被解释为限制本公开的范围。在一些示例实

施方式中,未详细描述公知过程、公知装置结构以及公知技术。另外,可以用本发明的一个或更多个示例性实施方式实现的优点和改进仅为了例示的目的而提供,并且不限制本公开的范围(因为这里所公开的示例性实施方式可以提供上述优点以及改进中的全部或一个也不提供,并且仍然落在本公开的范围)。

[0086] 这里所公开的具体尺寸、具体材料和/或具体形状在本质上是示例,并且不限制本公开的范围。这里用于给定参数的特定值和特定值范围的公开不是可以用于这里所公开示例中的一个或更多个中的其他值和值范围的穷尽。而且,预想的是用于这里叙述的具体参数的任意两个特定值可以限定可以适于给定参数的值范围的端点(即,用于给定参数的第一值和第二值的公开可以被解释为公开还可以对于给定参数采用第一和第二值之间的任意值)。例如,如果这里将参数X例证为具有值A且还被例证为具有值Z,则预想参数X可以具有从大约A至大约Z的值范围。类似地,预想用于参数的两个或更多个值范围(不管这种范围是嵌套的、交叠的还是不同的)的公开包含用于可以使用所公开范围的端点夹持的值范围的所有可能组合。例如,如果参数X在这里被例证为具有范围1-10或2-9或3-8内的值,则还预想参数X可以具有包括1-9、1-8、1-3、1-2、2-10、2-8、2-3、3-10以及3-9的其他值范围。

[0087] 这里所用的术语仅是为了描述特定示例实施方式的目的且并不旨在限制。如这里所用的,单数形式“一”和“一个”可以旨在也包括复数形式,除非上下文另外清楚指示。术语“包括”和“具有”是包括的,因此指定所叙述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或更多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或增加。这里所述的方法步骤、过程以及操作不被解释为必须需要以所讨论或例示的特定顺序进行它们的执行,除非被特别识别为执行顺序。还要理解,可以采用另外或另选步骤。

[0088] 当元件或层被称为在另一个元件或层“上”、与另一个元件或层“啮合”、“连接”或“耦接”时,元件或层可以直接在另一个元件或层上、与另一个元件或层直接啮合、连接或耦接,或者介入元件或层可以存在。相反,当元件被称为“直接在”另一个元件或层上、与另一个元件或层“直接啮合”、“直接连接”或“直接耦接”时,可以没有介入元件或层存在。用于描述元件之间的关系的其他词应以同样的样式来解释(例如,“在……之间”对“直接在……之间”、“相邻”对“直接相邻”等)。如这里所用的,术语“和/或”包括关联所列项中的一个或更多个的任意和全部组合。

[0089] 术语“大约”在应用于值时指示计算或测量允许值些微不精确(在值上接近准确;近似或合理地接近值;差不多)。如果出于某一原因,由“大约”提供的不精确在领域中未另外以该普通意义理解,那么如这里所用的“大约”指示可能由普通测量方法或使用这种参数而引起的至少变化。例如,术语“大体”、“大约”以及“大致”在这里可以用于意指在制造容差内。不论是否被术语“大约”修改,权利要求包括数量的等同物。

[0090] 虽然术语第一、第二、第三等在这里可以用于描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,但这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受这些术语限制。这些术语仅可以用于区分一个元件、部件、区域、层或部分与另一个区域、层或部分。诸如“第一”、“第二”以及其他数字术语的术语在用于这里时不暗示顺序,除非上下文清楚指示。由此,下面讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可以在不偏离示例实施方式的示教的情况下被称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0091] 空间上相对的术语(诸如“内”、“外”、“之下”、“下方”、“下”、“上方”、“上”等)在这

里为了描述方便可以用于如附图例示的描述一个元件或特征到另一个元件或特征的关系。空间上相对的术语可以旨在除了包含附图中描绘的方位之外还包含使用或操作中装置的不同方位。例如,如果翻转附图中的装置,那么被描述为在其他元件或特征“下方”或“之下”的元件将被定向为在其他元件或特征“上方”。由此,示例术语“下方”可以包含上方和下方方位这两者。装置可以以其他方式来定向(旋转90度或处于其他方位),因此解释这里所用的空间上相对的描述符。

[0092] 已经为了例示和描述的目的而提供了实施方式的前面描述。不旨在穷尽或限制本公开。特定实施方式的独立元件、预期或所叙述用途或特征通常不限于该特定实施方式,反而在适当的情况下可互换,并且可以用于所选实施方式(即使未具体示出或描述该实施方式)。同样的内容还可以以许多方式来改变。这种变化不被认为是本公开的偏离,并且所有这种修改旨在被包括在本公开的范围之内。

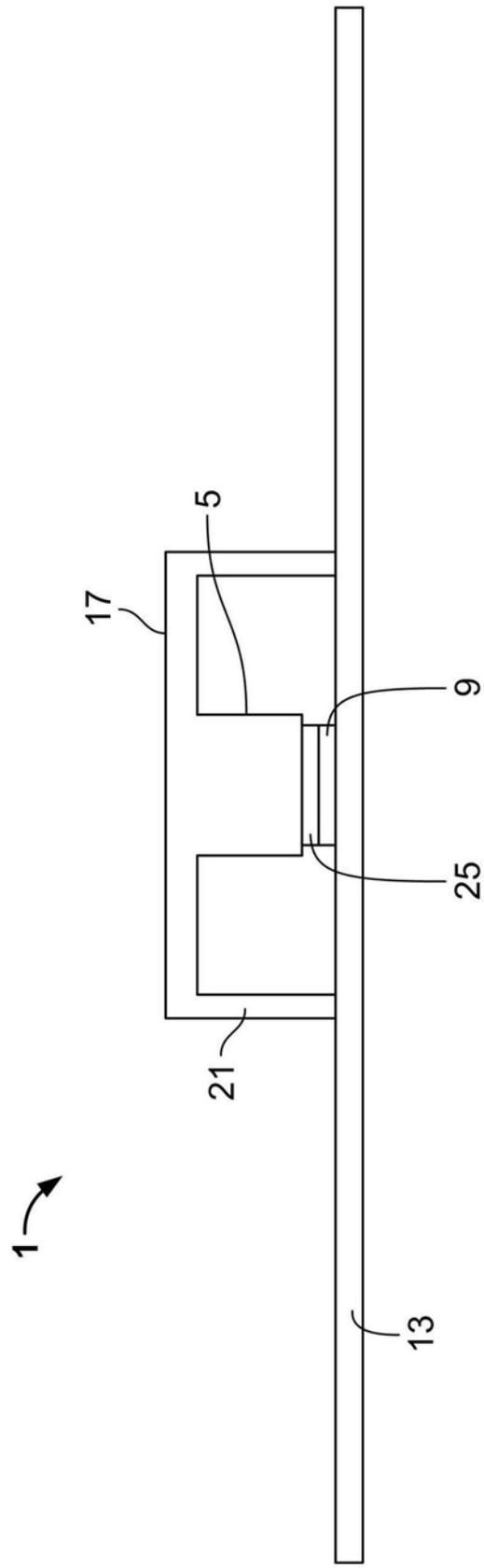


图1

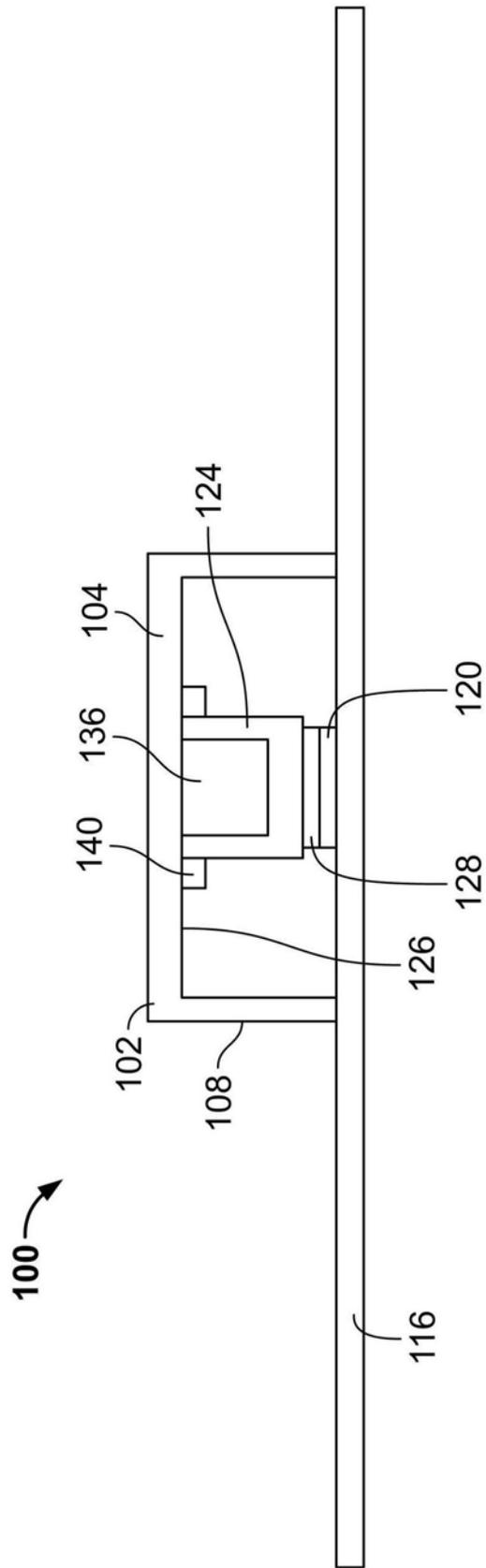


图2

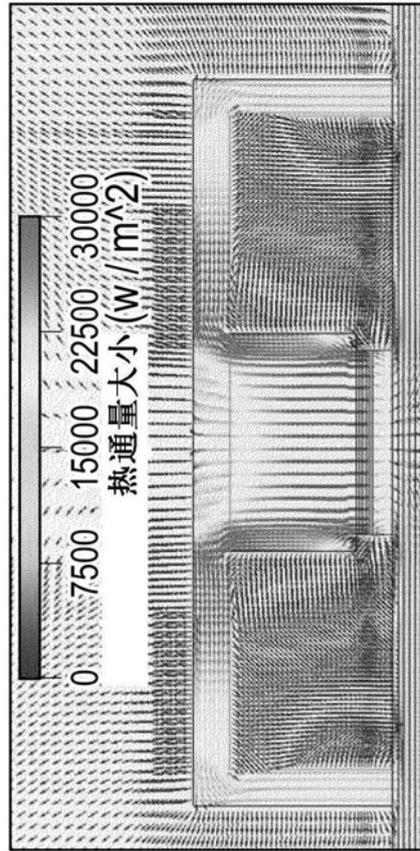


图3



图4

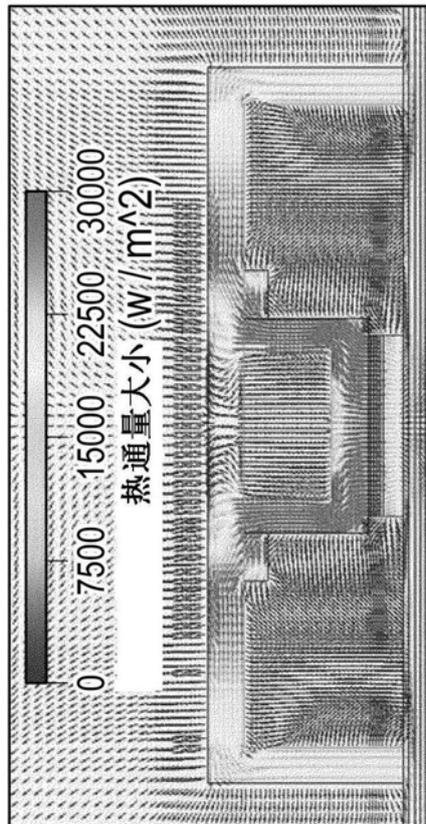


图5

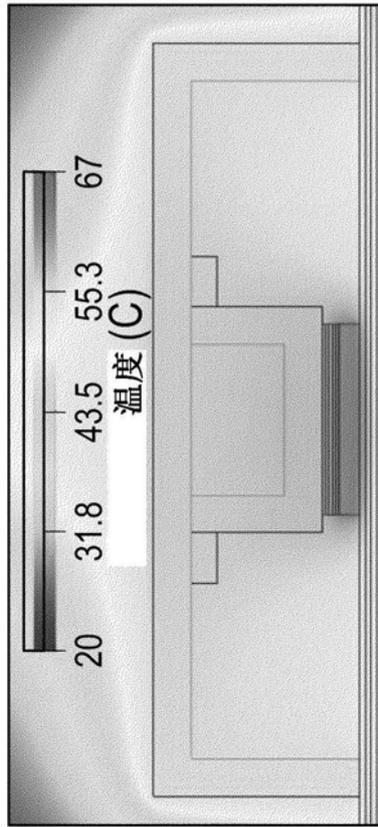


图6

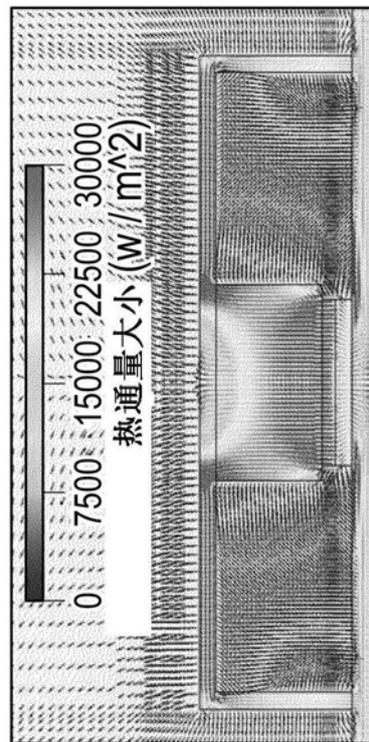


图7



图8



图9

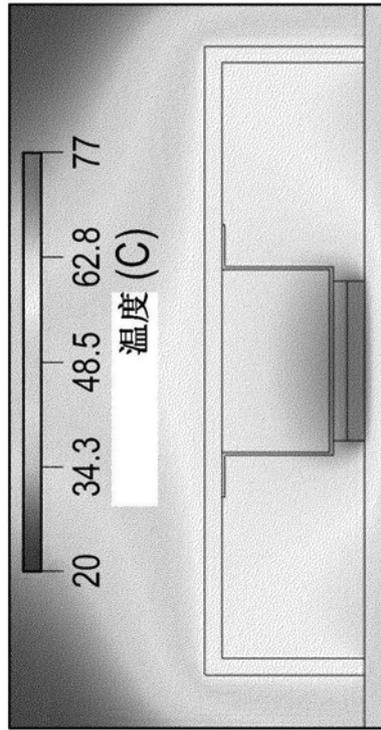


图10

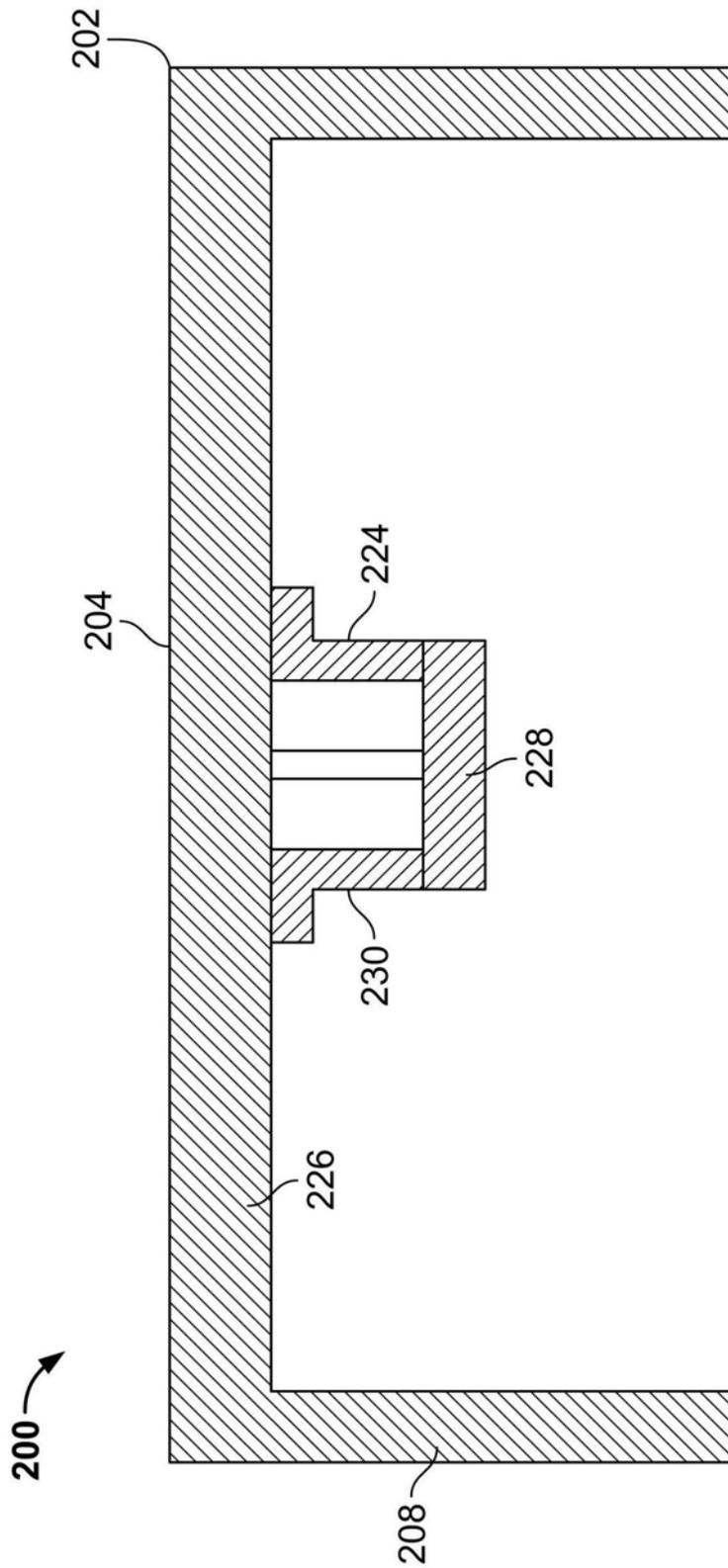


图11