



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101427619 B

(45) 授权公告日 2011.09.07

(21) 申请号 200780000828.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.03.01

H05K 9/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

60/780,797 2006.03.09 US

CN 1321063 A, 2001.11.07, 附图 1-4.

11/415,461 2006.05.01 US

US 6944025 B2, 2005.09.13, 摘要, 附图 2.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

CN 2333143 Y, 1999.08.11, 附图 1-3.

2008.02.18

CN 1452787 A, 2003.10.29, 附图 1-3.

(86) PCT 申请的申请数据

审查员 王曦

PCT/US2007/063083 2007.03.01

(87) PCT 申请的公布数据

WO2008/005591 EN 2008.01.10

(73) 专利权人 莱尔德技术股份有限公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 肯尼思·M·罗宾逊

詹姆斯·E·克兰

(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 党晓林

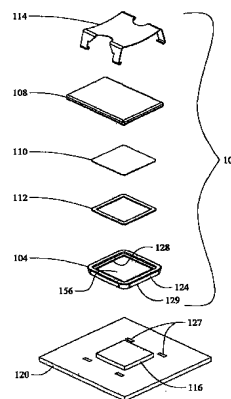
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理装置及其所用的弹簧夹

(57) 摘要

根据本公开的各种方面,提供了能够为一个或多个电元件提供板级屏蔽,同时还能提供耗散由一个或多个电元件生成的热的低轮廓装置的示例性实施方式。在一个具体实施方式中,装置大体上包含可弹性压缩 EMI 垫圈、吸热器和弹簧夹。该弹簧夹具有带足部的弹性支脚。所述足部构造造成接合所述板。当所述足部接合该板时,就产生夹紧力,该夹紧力大致朝着该板压缩地偏压该吸热器和可弹性压缩 EMI 垫圈。



1. 一种用于提供板级 EMI 屏蔽和从板的一个或多个电元件散热的低轮廓装置, 该装置包括周边构造为大致绕板的所述一个或多个电元件布置的可弹性压缩的 EMI 垫圈、吸热器和大致为倒 U 形的弹簧夹, 该弹簧夹包括通过连接件连接的弹性支脚, 所述弹性支脚具有用于接合该板的足部, 所述连接件构造被设置在所述吸热器的上部平坦表面的上方并当所述足部接合到该板时向所述吸热器的上部平坦表面施加压力, 由此所述足部与所述板的接合大致在所述板和与所述吸热器的上部平坦表面接触的所述连接件之间施加夹紧力, 该夹紧力用于大致朝着所述板压缩地偏压所述吸热器和所述弹性压缩 EMI 垫圈,

其中所述弹性支脚从连接件大致向外和向下延伸, 所述弹性支脚的向外张开使得当所述连接件从第一大致凹形的构造挠曲成与所述吸热器的上部平坦表面一致的所述第二大致平坦的构造时, 所述弹性支脚可变成基本垂直,

其中所述弹簧夹包括具有大致相对的侧缘的上部, 至少两个弹性支脚从所述侧缘向下悬置, 且它们之间设置有半圆形切口部分,

当所述足部脱离所述板时, 所述连接件具有 U 形的轮廓, 所述连接件的上表面为大致呈矩形且具有两个半圆形的切口部分, 所述弹性支脚相对于所述连接件倾斜地向外悬置或延伸。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述足部包括钩状部件, 该钩状部件构造成用于穿过所述板内的对应孔定位以接合所述板的下部。

3. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述足部包括大致为 U 形的部件, 该部件构造成大致被钩在所述板的下部的下方。

4. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中所述弹性支脚包括构造成用于在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡, 并且其中所述足部构造成用于穿过所述板内的对应孔定位, 以使得该上止挡和下止挡可沿所述板的大致相对的上表面部分和下表面部分定位。

5. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置, 其中当所述足部脱离所述板时, 所述连接件被弹性偏压成具有第一大致凹形的构造, 并且当所述足部接合所述板时, 所述连接件挠曲成与所述吸热器的上部平坦表面一致的所述第二大致平坦的构造, 从而所述连接件挠曲成第二大致平坦的构造产生大致施加在所述连接件和所述板之间的压缩夹紧力。

6. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置, 其中当所述足部脱离所述板时, 所述连接件被弹性偏压成具有第一构造, 并且当所述足部接合所述板时, 该连接件挠曲成第二构造, 从而所述连接件挠曲成第二构造产生大致施加在所述连接件和所述板之间的压缩夹紧力。

7. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置, 其中所述装置构造成所述足部与所述板部分的接合将所述弹性压缩 EMI 垫圈压靠在所述板上以便使所述装置接地。

8. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置, 其中所述可弹性压缩 EMI 垫圈沿其上部具有开口, 并且其中所述吸热器包括设置在所述可弹性压缩 EMI 垫圈的开口上的盖部, 从而所述可弹性压缩 EMI 垫圈和所述吸热器的所述盖部相配合地对所述可弹性压缩 EMI 垫圈的周边和所述吸热器的所述盖部限定的内部中的所述一个或多个电元件进行屏蔽。

9. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置, 其中所述可弹性压缩 EMI 垫圈包括导电弹性体。

10. 根据权利要求 9 所述的装置, 其中所述导电弹性体为以下至少一种情形, 即, 被模

制到、粘性结合到或者配送到所述吸热器的下表面部分上。

11. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置,该装置还包括热界面,该热界面构造成,当所述足部与所述板接合时在压力作用下被夹在所述吸热器和所述一个或多个电元件之间。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其中所述热界面包括导热弹性体。

13. 根据权利要求 12 所述的装置,其中所述导热弹性体为以下至少一种情形,即,被模制到、粘性结合到或者配送到所述吸热器的下表面部分上。

14. 根据权利要求 11 所述的装置,该装置还包括具有上表面部分和下表面部分的载体,其中所述可弹性压缩 EMI 垫圈至少部分地沿所述载体的下表面部分设置,并且其中所述热界面至少部分地沿所述载体的上表面或下表面部分设置。

15. 根据权利要求 14 所述的装置,其中所述可弹性压缩 EMI 垫圈包括导电弹性体,该导电弹性体为以下至少一种情形,即,被模制到、粘性结合到或者配送到所述载体的下表面部分上,并且其中所述热界面包括导热弹性体,该导热弹性体为以下至少一种情形,即,被模制到、粘性结合到或者配送到所述载体的上表面部分或下表面部分上。

16. 根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置,该装置还包括片状金属载体,该载体联接到所述可弹性压缩 EMI 垫圈,并且构造成有助于所述可弹性压缩 EMI 垫圈在所述弹簧夹的足部接合所述板时被压缩之后保持平面图形状,且其中所述可弹性压缩 EMI 垫圈包括向内延伸的肩部,该肩部提供了表面,该载体可沿着该表面被支承。

17. 根据权利要求 2 所述的装置,其中所述弹性支脚包括构造成用于在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡,并且其中所述足部构造成用于穿过所述板内的对应孔定位,以使得该上止挡和下止挡可沿所述板的大致相对的上表面部分和下表面部分定位。

18. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述支脚具有足够的长度用于将所述支脚大致定位在所述板的侧边周围。

19. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述弹性支脚包括构造成用于在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡。

20. 一种包括根据权利要求 1、2、3、或 4 所述的装置的电子器件。

21. 一种用于低轮廓的板级 EMI 屏蔽和散热装置的弹簧夹,该弹簧夹包括从连接件向下悬置的弹性支脚,该连接件和所述弹性支脚相配合限定大致为倒 U 形的轮廓,所述弹性支脚具有用于接合板的足部,当该足部脱离所述板时,所述连接件被弹性偏压成具有第一大致凹形的构造,并且当所述足部接合所述板时,所述连接件挠曲成与所述吸热器的上部平坦表面一致的第二天大致平坦的构造,从而当所述连接件设置在所述吸热器的上部平坦表面的上方并与所述吸热器的上部平坦表面接触时,所述连接件挠曲成第二天大致平坦的构造可产生大致施加在所述连接件和所述板之间的夹紧力,

其中所述弹性支脚从所述连接件大致向外和向下延伸,所述弹性支脚的向外张开使得当所述连接件挠曲成第二天大致平坦的构造时,所述弹性支脚可变成基本垂直,

其中所述连接件包括大致相对的侧缘,并且其中至少两个弹性支脚从每个所述侧缘向下悬置,

其中所述连接件沿着所述侧缘中的至少一个侧缘大致在从所述至少一个侧缘向下悬置的所述至少两个弹性支脚之间包括半圆形切口部分,

当所述足部脱离所述板时,所述连接件具有 U 形的轮廓,所述连接件的上表面为大致呈矩形且具有两个半圆形的切口部分,所述弹性支脚相对于所述连接件倾斜地向外悬置或延伸。

22. 根据权利要求 21 所述的弹簧夹,其中所述足部包括大致为钩状的部件,该部件构造成大致钩在所述板的下部下方。

23. 根据权利要求 21 所述的弹簧夹,其中所述支脚包括构造成在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡,并且其中所述足部构造成穿过所述板内的对应孔定位,以使得该上止挡和下止挡可沿所述板的大致相对的上表面部分和下表面部分定位。

24. 根据权利要求 22 所述的弹簧夹,其中所述弹性支脚包括构造成用于在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡,并且其中所述足部构造成用于穿过所述板内的对应孔定位,以使得该上止挡和下止挡可沿所述板的大致相对的上表面部分和下表面部分定位。

25. 根据权利要求 21 所述的弹簧夹,其中所述支脚具有足够的长度用于将所述支脚大致定位在所述板的侧边周围。

26. 根据权利要求 21 所述的弹簧夹,其中所述支脚包括构造成用于在它们之间相配合地卡住所述板的至少一部分的上止挡和下止挡。

27. 一种提供板级 EMI 屏蔽和从板的一个或多个电元件散热的方法,该方法包括相对于所述板定位具有弹性支脚的大致为倒 U 形的弹簧夹,以使所述弹性支脚的足部接合所述板,所述弹性支脚通过连接件连接,所述连接件构造成被设置在所述吸热器的上部平坦表面的上方并当所述足部接合到该板时向所述吸热器的上部平坦表面施加压力,所述足部与所述板的接合大致在所述板和与所述吸热器的上部平坦表面接触的所述连接件之间施加一夹紧力,该夹紧力大致朝着所述板压缩地偏压所述吸热器和其周边大致绕所述一个或多个电元件设置的 EMI 垫圈,

其中所述弹性支脚从连接件大致向外和向下延伸,所述弹性支脚的向外张开使得当所述连接件从第一大致凹形的构造挠曲成与所述吸热器的上部平坦表面一致的 second 大致平坦的构造时,所述弹性支脚可变成基本垂直,

其中所述弹簧夹包括具有大致相对的侧缘的上部,至少两个弹性支脚从所述侧缘向下悬置,且它们之间设置有半圆形切口部分,

当所述足部脱离所述板时,所述连接件具有 U 形的轮廓,所述连接件的上表面为大致呈矩形且具有两个半圆形的切口部分,所述弹性支脚相对于所述连接件倾斜地向外悬置或延伸。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中定位所述弹性夹包括使所述足部滑动通过所述板内对应的孔,并且使所述足部与所述板的下部接合。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,其中所述足部大致为 U 形,并且其中接合所述足部包括将 U 形足部大致钩在所述板的下部的下方。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其中所述弹性支脚包括上止挡和下止挡,而且其中滑动和接合所述足部包括沿所述板的大致相对的上表面部分和下表面部分定位所述上止挡和下止挡,而且相对于所述板可滑动地移动所述弹簧夹,以大致在所述上止挡和下止挡

之间卡住所述板的上表面部分和下表面部分。

31. 根据权利要求 27、28、29 或 30 所述的方法,其中当所述足部脱离所述板时,所述连接件具有第一大致凹形的构造,并且其中使所述足部接合所述板包括使所述连接件从所述第一大致凹形的构造挠曲为与所述吸热器的上部平坦表面一致的第二大致平坦的构造,所述连接件被弹性偏压,从而挠曲成所述第二大致平坦的构造可产生大致施加在所述连接件和所述板之间的压缩夹紧力。

32. 根据权利要求 27、28、29 或 30 所述的方法,其中当所述足部脱离所述板时,所述连接件具有第一构造,并且其中使所述足部与所述板接合包括使所述连接件从所述第一构造挠曲为第二构造,所述连接件被弹性偏压,从而挠曲成所述第二构造可产生大致施加在所述连接件和所述板之间的压缩夹紧力。

33. 根据权利要求 27、28、29 或 30 所述的方法,该方法还包括在所述弹性压缩 EMI 垫圈的开口上定位所述吸热器的盖部,从而所述可弹性压缩 EMI 垫圈和所述吸热器的所述盖部相配合地对所述可弹性压缩 EMI 垫圈的周边和所述吸热器的所述盖部限定的内部中的所述一个或多个电元件进行屏蔽,并且其中所述足部与所述板的接合施加夹紧力以便大致朝着所述可弹性压缩 EMI 垫圈压缩偏压所述吸热器的所述盖部。

34. 根据权利要求 27、28、29 或 30 所述的方法,该方法还包括将热界面定位成当所述弹簧夹的足部接合所述板时,该热界面在压力作用下被夹在所述吸热器和所述一个或多个电元件之间。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,其中所述热界面包括导热弹性体,并且其中所述 EMI 垫圈包括导电弹性体。

低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理装置及其所用的弹簧夹

技术领域

[0001] 本公开总体上（但非排他地）涉及低轮廓的装置，该低轮廓装置包含弹簧夹，并且能够提供板级 EMI 屏蔽并耗散由板的一个或多个电元件产生的热。

背景技术

[0002] 此部分的描述仅提供与本公开相关的背景信息，可能不构成现有技术。

[0003] 电子设备包括被安装或者支承在基板上的且可能对电磁干扰（EMI）和射频干扰（RFI）敏感的电元件和电路。这种 EMI/RFI 干扰可源自电子设备内的内部源和 / 或外部 EMI/RFI 干扰源。干扰可能导致重要信号衰减或完全丢失，使得电子设备效率低下或者不起作用。因此，电路（有时被称为 RF 模块或收发机电路）通常需要 EMI/RFI 屏蔽以便正常运行。EMI/RFI 屏蔽不仅可降低来自外部源的干扰，而且还会降低来自模块内的各种功能块的干扰。

[0004] 如文中所使用的，术语“EMI”应被认为通常包含并且指的是 EMI 和 RFI 发射，而术语“电磁”应被认为通常包含且指的是来自外部源和内部源的电磁和射频。因此，术语屏蔽（如文中所使用的）通常包含并且指的是例如 EMI 和 RFI 屏蔽，以防止（或者至少降低）EMI 和 RFI 相对于其中设置有电子设备的壳体或其它外壳的进入和离开。

[0005] 举例来说，印刷电路板（PCB）的电子电路或元件通常覆盖有屏蔽，以将 EMI 局限在其源中并且隔离在该 EMI 源附近的其它器件。这种屏蔽可被焊接或通过其他方式固定在 PCB 上，因而增加了 PCB 的总体尺寸。但是，修理或更换被覆盖的元件可能要将被焊接的屏蔽清除掉，这是一个昂贵和费时的而且甚至会损坏 PCB 的任务。

[0006] 另外，许多电子或电元件生成大量热（例如，电阻器、功率晶体管、微处理器等等）。过量的热积累会导致产品寿命和可靠性降低。因此，已经提出多种用于除去电子或电元件生成的热的结构。

发明内容

[0007] 根据本公开的各个方面，提供了能够提供板级 EMI 屏蔽和耗散由板的一个或多个电元件生成的热的低轮廓（low-profile）装置的示例性实施方式。其它方面涉及低轮廓的板级屏蔽和热管理组件的元件。进一步的方面涉及使用低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理组件的方法。另外的方面涉及制造低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理组件的方法，以及制造其元件的方法。

[0008] 在一个具体实施方式中，装置通常包含可弹性压缩的 EMI 垫圈，吸热器和弹簧夹。所述弹簧夹具有带足部的弹性支脚。所述足部构造成接合所述板。当所述足部接合所述板时，就产生夹紧力，该夹紧力大致朝着所述板压缩地偏压所述吸热器和可弹性压缩 EMI 垫圈。

[0009] 其它示例性实施方式包括可与低轮廓的板级 EMI 屏蔽和散热组件一起使用的弹簧夹。在一个这样的实施方式中，弹簧夹大致包含从连接件向下悬置的弹性支脚。所述连

接件和弹性支脚可相配合地限定大致为倒 U 形的轮廓。所述弹性支脚可具有大致为 U 形的足部,所述足部用于接合支承一个或多个电元件的板。当所述足部脱离所述板时,所述连接件可被弹性偏压为具有第一大致凹形的构造。但是,当所述弹簧夹的足部接合所述板时,所述连接件可挠曲成第二大致平坦的构造。所述被弹性偏压的连接件挠曲成第二大致平坦的构造可大致在所述连接件和所述板之间产生夹紧力。

[0010] 另外的实施方式涉及提供板级 EMI 屏蔽和从板的一个或多个电元件耗散热的方法。在一个这样的实施方式中,方法大致包含相对于所述板定位具有弹性支脚的大致为倒 U 形的弹簧夹,以使所述弹性支脚的大致为 U 形的足部接合所述板。所述足部与所述板的接合可施加夹紧力,该夹紧力大致朝着所述板压缩地偏压散热器和 EMI 垫圈。

[0011] 本公开的另外的方面和特征将从以下提供的详细说明中显而易见。另外,本公开的任何一个或多个方面可单独实现,或者与本公开的其它方面中的任何一个或多个相组合地实现。应理解,详细说明和特定实施例尽管指示了本公开的示例性实施方式,但是它们仅是为了说明的目的而不是要限制本公开的范围。

附图说明

[0012] 文中所述的附图仅是说明性的,而不旨在以任何方式限制本公开的范围。

[0013] 图 1 是根据一个示例性实施方式的能够提供板级 EMI 屏蔽和热管理的低轮廓装置的分解立体图;

[0014] 图 2 是图 1 所示装置的分解仰视立体图;

[0015] 图 3A 和 3B 分别是在图 1 和 2 所示的装置已经设置在板的电元件上从而提供 EMI 屏蔽和散热之后的俯视和仰视立体图;

[0016] 图 4 是图 3A 所示装置沿图 3A 内的剖切线 4-4 剖取的剖视图;

[0017] 图 5 是图 1 所示的弹簧夹的立体图;

[0018] 图 6 是图 5 所示的弹簧夹的仰视立体图;

[0019] 图 7 是图 5 所示的弹簧夹的正视图;

[0020] 图 8 是图 5 所示的弹簧夹的侧视图;

[0021] 图 9 是根据另一个示例性实施方式的能够提供板级 EMI 屏蔽和热管理的低轮廓装置的分解立体图;

[0022] 图 10 是图 9 所示的装置的分解仰视立体图;

[0023] 图 11 是在图 9 和 10 所示的装置已经设置在板的电元件上从而提供 EMI 屏蔽和散热之后的立体图;

[0024] 图 12 是图 11 所示装置沿图 11 内的线 12-12 剖取的剖视图。

具体实施方式

[0025] 下文的说明本质上仅是示例性的,而绝不是要限制本公开、应用或使用。

[0026] 根据本公开的各个方面,提供了能够提供板级的 EMI 屏蔽以及耗散由板的一个或多个电元件生成的热的低轮廓装置的示例性实施方式。其它方面涉及低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理组件的元件。进一步的方面涉及使用低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理组件的方法。另外的方面涉及制造低轮廓的板级 EMI 屏蔽和热管理组件的方法,以及制造它们的元

件的方法。

[0027] 在各种实施方式中,装置通常包含用于将该装置电接地到板(例如印刷电路板等)上的板级 EMI 屏蔽垫圈(例如,导电弹性体,等等)。该装置还包括一个或多个结构来耗散由表面安装到板上或通过另外的方式被板支承的一个或多个电元件生成的热。散热结构还可在文中大体上指吸热器或放热器。

[0028] 在一些实施方式中,吸热器可与 EMI 垫圈配合以为该装置设置在其上的一个或多个电元件(例如,电子仪器组件、电路等等)提供 EMI 屏蔽和热管理(例如,散热和冷却等等)。热界面(例如,热界面材料、导热材料垫等等)通常可设置在吸热器和被屏蔽的电元件之间。热界面可促进由电元件所生成的热向吸热器的传递。

[0029] 在一些实施方式中,热界面材料和可弹性压缩的 EMI 垫圈可结合或连接(例如,粘性连接、经由就地成型(form-in-place) 配送设备配送、模制上等等)到载体上。可选实施方式可包括不包含单独载体件的低轮廓 EMI 屏蔽和热管理装置。在这样的实施方式中,例如,一种或多种合适的材料可直接结合或连接到吸热器上,从而形成可弹性压缩的 EMI 垫圈和/或热界面。举例来说,各种实施方式包括可粘性连接、经由就地成型配送设备配送和/或模制(例如,包覆模制到其上,等等)到吸热器上的导电和导热弹性体。在一些实施方式中,导电弹性体直接连接到吸热器以形成可弹性压缩的 EMI 垫圈,并且另一种材料也连接到吸热器以形成热界面。在这样的实施方式中,热界面材料优选地包括其导电性比用于形成 EMI 垫圈的导电弹性体更好的材料,但是这并不是所有实施方式所必需的。

[0030] 在屏蔽和热管理装置的各种实施方式中,采用弹簧作用的保持装置(例如,弹簧夹、夹具等等)来提供实现低热阻抗的机械或夹紧力。在这些实施方式中,弹簧作用保持设备可具有弹性支脚并且在文中通常称为弹簧夹。因此,各种实施方式包含具有接合部件(例如,U 形足部,等等)的弹簧夹。接合部件可构造成例如通过穿过板内的对应孔定位接合部件然后接合(例如,在下面钩住等等)该板的下表面来接合板。此下表面可以是板的最下面的表面,但是这并不是必需的。另外或可选择地,弹簧夹的接合部件可通常围绕板的侧面(而不是穿过板内的孔)定位,从而接合板的下侧或板的下表面部分。当弹簧夹安装和接合到板上时,可产生足够的机械力或夹紧力以便大致朝板压缩偏压吸热器。在此示例性方式中,弹簧夹可有助于产生和保持足够的接触以便使 EMI 屏蔽和热管理装置具有低热阻抗和良好的散热性能。

[0031] 在一些实施方式中,弹簧夹施加的偏压力还可有助于将吸热器向下牢固地压紧在 EMI 垫圈和/或热界面上。这继而有助于减小任何间隙,例如 EMI 垫圈和吸热器之间的间隙,吸热器和热界面之间的间隙,和/或 EMI 垫圈和板之间的间隙。减小(并且,在一些情况下消除)这种间隙从而可抑制电磁能量通过这些间隙或从这些间隙泄漏出去。

[0032] EMI 屏蔽和热管理装置的多种元件中的任何一种可使用多种材料。一些实施方式包括片状金属吸热器和/或片状金属载体。这些和其它实施方式还可包含由导电弹性体形成的 EMI 垫圈,和由(也可以是导电的)导热弹性体形成的热界面。形成 EMI 垫圈和/或热界面的弹性体材料可设置(例如,连接,粘性连接,经由就地成型配送设备配送,模制、包覆模制等等)到载体和/或直接设置到吸热器上。

[0033] 在包含载体的那些实施方式中,该载体可有助于当在弹簧夹安装之后 EMI 垫圈被压缩时保持 EMI 垫圈的平面图形状。该载体还可提供用于支承(例如,连接,承载,等等)

热界面的表面。

[0034] 在一个具体实施方式中,装置通常包含可弹性压缩的 EMI 垫圈、吸热器和弹簧夹。弹簧夹具有包含足部的弹性支脚。该足部配置成接合板。当足部接合板时,生成通常朝板压缩地偏压吸热器和可弹性压缩 EMI 垫圈的夹紧力。

[0035] 其他示例性实施方式包含可与低轮廓的板级 EMI 屏蔽和散热组件一起使用的弹簧夹。在一个这样的实施方式中,弹簧夹通常包含从连接部件上向下悬置的弹性支脚。连接部件和弹性支脚可共同限定大致倒 U 形的轮廓。弹性支脚可具有大致为 U 形的足部,该足部用于接合支承一个或多个电元件的板。当该足部脱离该板时,该连接部件可被弹性偏压以具有第一大致凹形构造。但是,当弹簧夹的足部接合板时,该连接件可挠曲为第二大致平坦的结构。被弹性偏压的连接件挠曲成第二大致平坦的结构可大致在连接部件和板之间产生夹紧力。

[0036] 另外的实施方式涉及用于提供板级 EMI 屏蔽和从板的一个或多个电元件散热的的方法。在一个这样的实施方式中,一种方法通常包含相对于板定位具有弹性支脚的大致为倒 U 形的弹簧夹,以使该弹性支脚的大致为 U 形的足部接合该板。足部与板的接合可提供夹紧力,该夹紧力可大致朝板压缩地偏压吸热器和弹性压缩的 EMI 垫圈。

[0037] 图 1 至 4 示出实现本公开的一个或多个方面的示例性组合低轮廓 EMI 屏蔽和热管理装置 100。如图所示,装置 100 通常包含可弹性压缩 EMI 垫圈 104、吸热器 108、热界面 110、载体 112 和弹簧夹 114。

[0038] 图 3 和 4 示出设置在电元件 116 上的装置 100,该电元件 116 继而表面安装(或者以其他方式被支承在)板 120 上。装置 100 可屏蔽电元件 116 并且耗散由电元件 116 生成的热。例如,装置 100 可屏蔽电元件 116 不受从装置 100 外部的其他元件(未示出)发出的电磁干扰(EMI)影响,和/或防止由电元件 116 发出的 EMI 干扰装置 100 外部的其他电子或电元件(未示出)。装置 100 可与多种电元件(例如表面安装的电子元件、电子器组件和印刷电路板的集成电路)一起使用。

[0039] 如图 1 和 2 所示,EMI 垫圈 104 通常包括周边壁 124。尽管所示的 EMI 垫圈 104 包含大致呈矩形结构的四条周边壁 124,但是其它实施方式可包含具有多于或少于四条的周边壁和/或构成为非矩形(例如,三角形、六边形、圆形等等)的周边壁的 EMI 垫圈。

[0040] 每个垫圈壁 124 包括向内延伸的肩部 128。肩部 128 提供了表面,载体 112 可沿该表面被设置、连接、粘结、支承等等。肩部 128 使得装置 100 的处理和组装更加容易。可选实施方式提供了不包含单独载体的组合低轮廓 EMI 屏蔽和热管理装置。例如,图 9 到 12 示出装置 200,在该装置中热界面 210(例如,导热弹性体(其可以是导电的或不导电的),等等)可直接设置在或设置到吸热器 208 上。在这种实施方式中,热界面 210 可粘性连接到、经由就地成型配送设备配送到和/或模制到(例如,包覆模制到,等等)吸热器 208 上。还如图 9 至 12 所示,装置 200 还包括 EMI 垫圈 204 和弹簧夹 214。

[0041] 返回参照图 1 和 2,EMI 垫圈 104 还包括相对打开的上表面或窗口 156。EMI 垫圈 104 构造成壁 124 的下边缘 129 基本是直的。边缘 129 可提供用于接触和紧靠板 120 的合适表面,由此这种接触或紧靠可将装置 100 接地到板 120。

[0042] EMI 垫圈 104 可使用多种材料,这些材料优选是可弹性压缩的。在一个优选实施方式中,EMI 垫圈 104 由导电弹性体模制而成。可选的是,EMI 垫圈 104 可用其它材料和/或

通过其它制造过程形成。举例来说,其它实施方式包括用片状金属或丝网形成的 EMI 垫圈。

[0043] 在各种优选实施方式中,EMI 垫圈 104 还可用一种或多种具有足够弹性或柔性的材料制成,以允许 EMI 垫圈 104 至少部分地靠着板 120 的地线 (ground trace) 115 偏转 (图 4)。此偏转可有助于减小 (并且在一些情况中,消除) EMI 垫圈 104 和板 120 之间在安装弹簧夹 114 之后的任何间隙。这继而可抑制电磁能量通过 EMI 垫圈 104 和板 120 之间的界面或者通过该界面泄漏出去。

[0044] 在各种实施方式中,EMI 垫圈 104 由这样的材料形成,即该材料允许 EMI 垫圈 104 的压缩或偏转 (deflection) 量在该垫的自由或未压缩高度的大约 20% 和大约 50% 之间。在一些实施方式中,EMI 垫圈 104 的设计可形成为具有处理组装公差的固有或内在能力。可选的是,还可使用其它合适的构造 (例如形状、尺寸等等)、材料和制造方法来制造 EMI 垫圈 104。

[0045] 装置 100 还包括吸热器 108。此吸热器 108 可有助于耗散、除去和 / 或扩散由电元件 116 生成的热。另外,吸热器 108 还可与 EMI 垫圈 104 配合地操作从而为电元件 116 提供屏蔽。

[0046] 如图 3 和 4 所示,吸热器 108 的一部分可大致设置在插入热界面 110 和 EMI 垫圈 104 上。因此,吸热器 108 和 / 或热界面 110 可用作用于覆盖 EMI 垫圈 104 的窗口 156 的盖子。以此示例性方式,EMI 垫圈 104 和吸热器 108 和 / 或热界面 110 可共同为其上设置有装置 100 的电元件 116 提供 EMI 屏蔽。

[0047] 在图 4 所示的示例性实施方式中,吸热器 108 包括具有大致中空内部的热管,该热管优选填充有流体。在一些实施方式中,热管还可沿其内表面包含较细的凹槽。可选的是,吸热器 108 可能具有其它构造。例如,吸热器 108 可包括一块大致平坦的片状金属。此外,吸热器实施方式可包括与装置的另一个元件成一体地形成的散热表面,其中散热表面向外延伸离开 EMI 垫圈壁。另外的实施方式可包括具有其它形状和尺寸的固体吸热器和 / 或吸热结构。

[0048] 吸热器 108 可用多种材料经由多种制造方法形成。优选的是,吸热器材料是良好的热导体,并且在一些实施方式中还是良好的 EMI 屏蔽材料。在各种实施方式中,吸热器 108 可通过弯曲或折叠一块片状金属一体式地或单块地形成成为单个元件结构。可选的是,吸热器 108 可使用其它示例性制造方法和材料,例如镀铜合金、铝、黄铜、磷青铜等等。在一些实施方式中,吸热器 108 可包括裸露或无涂层的金属。在一些其它实施方式中,吸热器 108 可包含涂覆有合适的导电镀层的金属以实现与 EMI 垫圈 104 的流电兼容 (galvanic compatibility)。

[0049] 图 5 到 8 示出可用于装置 100 的示例性弹簧夹 114。弹簧夹 114 可构造为提供实现低热阻抗的机械或夹紧力。如图 3 和 4 所示,弹簧夹 114 可构造为用于大致朝板 120 压缩地偏压吸热器 108。以此示例性方式,弹簧夹 114 可有助于产生和维持足够的接触以便使装置 100 具有低热阻抗和良好的散热性能。

[0050] 在一些实施方式中,安装的弹簧夹 114 施加的偏压力还可有助于将吸热器 108 向下牢固地压紧在 EMI 垫圈壁 124 和 / 或热界面 110 上。这继而可有助于减小 (并且在一些情况下,消除) 各种元件之间的间隙,例如 EMI 垫圈 104 和板 120 之间的间隙,以及 EMI 垫圈 104 和吸热器 108 之间的间隙。因此,安装的弹簧夹 114 施加的夹紧力可有助于抑制电

磁能量进入 EMI 垫圈壁 124 内限定的内部或者从中泄漏出去。

[0051] 继续参照图 5 至 8, 所示的弹簧夹 114 包括连接件 130 和从连接件 130 向下和向外悬置的弹性支脚 132。支脚 132 具有足部或接合部 136。足部 136 构造成弹性接合或卡在板 120 的下表面 121 下 (图 3B)。如图所示, 下表面 121 包括板 120 的底面 (但是, 这不是必需的)。

[0052] 在具体示出的实施方式 (图 3B) 中, 板 120 包括构造成通过其中接纳弹簧夹的足部 136 的孔或开口 127。在足部 136 通过孔 127 被定位之后, 足部 136 然后可接合板的下表面 121。可选择地, 装置 100 还可与不具有任何这样的开口或孔 127 的板一起使用。在这样的可选实施方式中, 弹簧夹的接合件或足部可构造成大致围绕板的侧边 (而不是穿过板内的孔) 定位, 从而接合板的下侧或下表面 121。

[0053] 弹簧夹足部 136 与板 120 的下表面 121 的弹性接合可使连接件 130 挠曲、偏转和 / 或变形。在此具体实施方式中, 连接件 130 被弹性偏压成第一大致凹形构造 (图 7)。但是, 连接件 130 可弹性挠曲、偏转和 / 或变形成第二大致平坦的构造 (图 3 和 4)。被弹性偏压的连接件 130 的此挠曲可产生大致施加在板 120 和连接件 130 之间的夹紧力。

[0054] 如图 7 所示, 当弹簧夹的足部 136 没有接合到板 120 上时, 连接件 130 具有大致凹形或者 U 形的轮廓。另外, 图 5 将连接件 130 的上表面示出为大致呈矩形且具有两个半圆形的切口部分 138 和 140。在一些实施方式中, 半圆形切口部分 138 和 140 可被构造 (例如, 成形、确定尺寸、定位等等) 成用于提高支脚 132 的柔性和 / 或连接件 130 的柔性。可选择地, 连接件 130 可采用其它构造 (例如形状、尺寸等等)。

[0055] 继续参照图 7, 弹簧夹的支脚 132 相对于连接件 130 倾斜地向外悬置或延伸。这一大致向外的成锥形倾斜 (tapering) 或张开使得当连接件 130 从其第一大致凹形构造挠曲到其第二大致平坦构造时, 支脚 132 变得垂直并且间隔开以在合适的位置与板对直。可选择的弹簧夹实施方式可包含通常沿直线向下或者垂直于连接件 130 延伸或悬置的或者相对于连接件 130 向内延伸的一个或多个支脚。此外, 其他的实施方式可包括具有多于或少于四个支脚的弹簧夹, 和 / 或一个或多个具有不同构造 (例如, 形状, 大小, 等等) 支脚的弹簧夹。

[0056] 继续参照图 5 至 8, 支脚 132 具有接合部 136, 该接合部 136 包含向内的足状延伸部, 该延伸部具有大致为 U 型的横向轮廓。尽管所示实施方式示出具有大致为 U 型的横截面或横向轮廓的足部 136, 但是, 根据例如其中将使用装置 100 的具体应用, 其他横截面形状 (例如, L 形、斜截 (angularly truncated) U 形, 等等) 也是可行的。

[0057] 返回参照图 3B, 在足部 136 接合到或卡在板 120 下侧 (图 3B) 之后, 连接件 130 的轮廓已经从其大致为凹形的倒 U 形轮廓 (图 7) 改变、挠曲或者变形为更加平坦的轮廓 (图 3)。在各种实施方式中, 弹簧夹 114 由这样的材料制成, 其具有足够的弹性或弹力以允许连接件 130 的轮廓发生改变, 以使支脚 132 可向下移动以便大致在板 120 下方定位和卡住足部 136, 然后以足够的恢复力进行响应 (在足部 136 设置在板 120 下方之后) 从而在所示的实施方式中弹簧夹 114 大致朝 EMI 垫圈 104、热界面 110、载体 112、电元件 116 和板 120 偏压吸热器 108。在一个具体实施方式中, 弹簧夹 114 由厚度为大约 0.2 毫米的片状金属形成。可选择的是, 弹簧夹 114 可使用其它合适的材料。

[0058] 在足部 136 已经接合或卡在板 120 下方 (图 3) 之后, 弹簧夹 114 的弹性或弹力从

而可施加压缩偏压压力,将吸热器 108 向下压在热界面 110 上。因此,弹簧夹的足状端部 136 施加的此偏压压力可有助于将吸热器 108 牢固地向下压在热界面 110 上,从而有助于在吸热器 108 和热界面 110 之间以及在热界面 110 和电元件 116 之间保持良好的热接触。在一些实施方式中,弹簧夹的足部 136 (当接合板下表面 121 时)施加的偏压力还可有助于将吸热器 108 牢固地向下压在 EMI 垫圈壁 124 上。这继而可有助于减小 EMI 垫圈 104 和吸热器 108 之间的任何间隙,从而防止电磁能量通过吸热器 108 和 EMI 垫圈 104 之间的界面或者通过该界面泄漏出去。因此,安装好的弹簧夹 114 施加的夹紧力可有助于防止电磁能量进入 EMI 垫圈壁 124 限定的内部或者从该内部泄漏出去。

[0059] 在一些实施方式中,弹簧夹支脚 132 的下表面 170 还可用作凸轮面。在这样的实施方式中,弹簧夹支脚 132 的弯曲下表面 170 与板 120 之间的接触可大致向外推压支脚 132。这继而使得支脚端部 136 可大致滑动通过孔 127,和 / 或大致滑过板 120 的侧边。在足部 136 穿开板下表面 121 之后,足部 136 就可大致内弹以从而与板 120 的下表面 121 接合或互锁。

[0060] 在图 1 至 4 所示的实施方式中,装置 100 包括设置在吸热器 108 和电元件 116 之间的热界面 110。热界面 110 可包括设置在电元件 116 上的一个或多个单独层,和 / 或设置在吸热器 108 的下表面 164 上的一个或多个单独层。

[0061] 热界面 110 可使用宽范围的材料。在一个优选实施方式中,热界面 110 包括模制的导热弹性体。该导热弹性体可以是导电的,也可以是不导电的。在一些实施方式中,热界面 110 用充有陶瓷或金属颗粒的弹性体材料制成。可选实施方式可包括以橡胶、凝胶、油脂或石蜡等等为基剂的陶瓷颗粒、铁氧体电磁干扰 / 射频干扰 (EMI/RFI) 吸收材料、金属、玻璃纤维网形成的热界面。可选的实施方式可提供不包含单独的热界面 110 的装置。在这种实施方式中,吸热器可直接物理接触并且紧靠该装置设置在其上的一个或多个电或电子元件。

[0062] 为了进一步说明各个方面及其可能的优点,仅仅以说明的目的而不是为了限制的目的给出以下实施例。在此具体实施例中,元件被构造成当弹簧夹 114 没有夹在板 120 上时具有以下高度尺寸:板 120 的高度为大约 1 毫米,电元件 116 的高度为大约 0.65 毫米,吸热器 108 的高度为大约 1.3 毫米 (或者,当用大致平的一块片状金属形成时为大约 0.2 毫米),热界面 110 的高度为大约 0.13 毫米,EMI 垫圈 104 的高度为大约 1.0 毫米,并且弹簧夹 114 的片状金属厚度为大约 0.20 毫米。进而,在本实施例中,并且在通过将弹簧夹 114 的足部 136 接合或夹在板下表面 121 下方而安装弹簧夹 114 之后,板 120 上方的总 (压缩减小) 高度可以是大约 2.3 毫米 (或者,当吸热器 108 由大致平坦的一块片状金属形成时为大约 1.2 毫米)。可选的是,可例如根据 EMI 垫圈 104 的偏转需求并根据电元件 116 的高度而实现较小的总高度。另外,上述实施例中的安装好的弹簧夹 114 可施加大约 130 牛顿或者 30 磅的夹紧力,该夹紧力在一些实施方式中足以促进热垫片充分接触 (wet-out) 或者消除 (或者至少减小) 空气间隙以便提供高效的热传递。此夹紧力可分布在 EMI 垫圈 104 和热界面 110 之间。此段落内提出的尺寸和其它数值 (以及文中所述的所有尺寸和数值) 仅是用于说明,因为该装置及其元件可例如根据具体应用 (例如将要被屏蔽的元件、整个装置内的空间考虑、EMI 屏蔽和散热需求以及其他因素) 而构造为具有不同的尺寸和 / 或提供具有不同数值的操作参数。例如,弹簧夹 114 的材料和厚度可改变以改变安装好的弹簧夹

114 施加在装置 100 上的夹紧力的大小。举例来说,弹簧夹可构造成向热界面施加 0.14 兆帕(或每平方英寸大约 20 磅)的压力,在一些实施方式中这基本上足以实现好的热性能。或者,例如,弹簧夹 114 可构造成,当该装置与 12 毫米 × 12 毫米的电元件 116 一起使用时,向热界面施加每平方英寸大约 24 牛顿或 5.5 磅的力。另外,各种实施方式可提供这样的组件,即该组件在 10GHz 下具有约 100dB 的 EMI 屏蔽性能,并且 EMI 垫圈 104 可相对于该 EMI 垫圈的自由高度压缩大约 50%。

[0063] 有利的是,各种实施方式使得消费者/制造商可节约成本。这是因为消费者/制造商可购买组合的 EMI 屏蔽和热管理装置(例如,作为成套件,等等),而不是购买分别提供 EMI 屏蔽和热管理的单独装置。

[0064] 另外,各种实施方式可使 EMI 屏蔽和热管理具有较小的电元件和电路板布图,例如与移动电话和其它无线/RF 设备相关联的电子元件和电路板布图。由于电子元件和布图的尺寸减小,所以各种实施方式能够有助于满足增加这种小的电子元件和布图的散热的需求。

[0065] 文中使用一些用语仅是为了参考而不是为了限制本发明。例如,诸如“上”、“下”、“上方”、“下方”、“前”、“后”、“后部”、“底部”和“侧面”的用语可指示所参照的附图中的方向,并且/或者可描述元件的一些部分在相容但任意的参照系内的取向,通过参照对所讨论元件进行描述的文字和相关附图会变得清楚。这样的用语可包括以上特别提到的词语、其派生词和同源词。同样,术语“第一”、“第二”和其他这样的涉及结构的数字术语不暗示顺序或次序,除非上下文清楚指出。

[0066] 当介绍本公开的元件或特征和示例性实施方式时,冠词“一”、“一个”、“该”和“所述”旨在表示具有一个或多个这样的元件或特征。术语“包括”、“包含”和“具有”旨在包括,表示除了这些特别说明的之外,还可能具有其他的元件或特征。还应理解的是,本文描述的方法步骤、工艺和操作不应解释为必须要以讨论或示出的具体顺序进行,除非特别说明按顺序进行。还应理解的是,可采用其他步骤或可替换步骤。

[0067] 本公开的描述本质上仅为示例性的,因而没有偏离本公开主旨的变型旨在落入本公开的范围。这样的变型不应被认为偏离本公开的精神和范围。

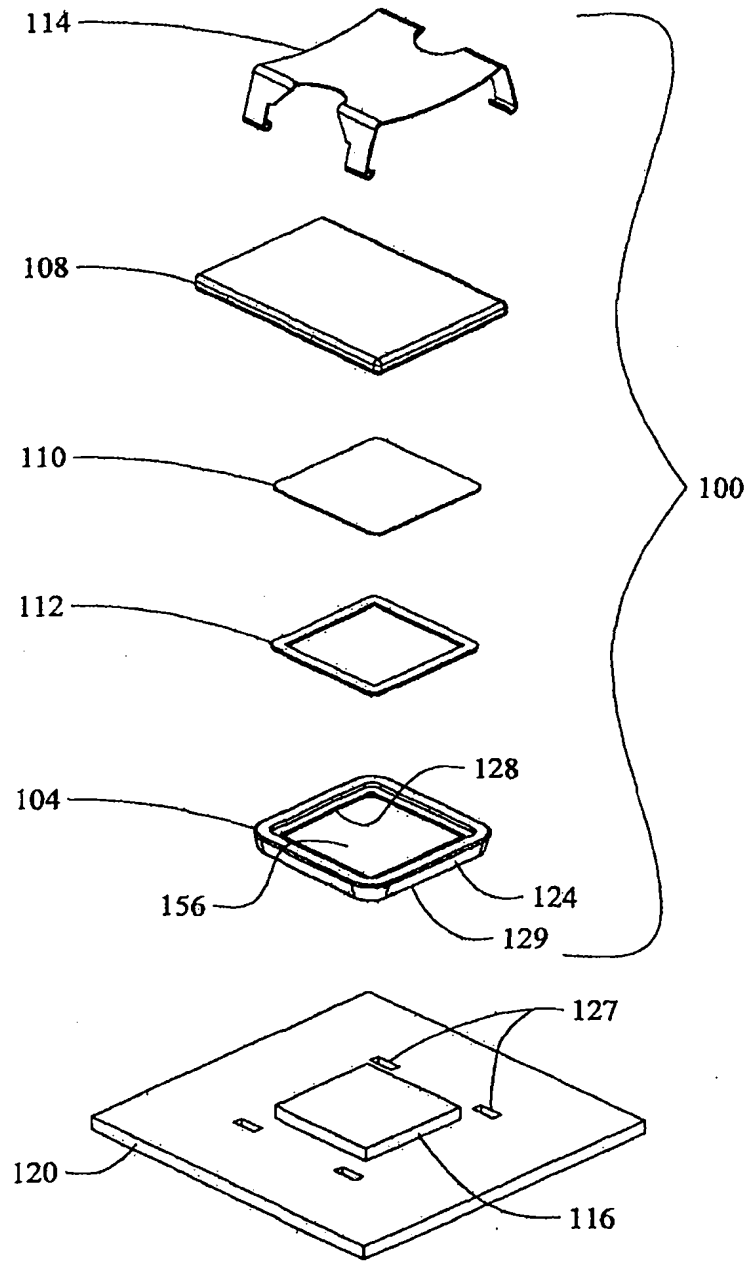


图 1

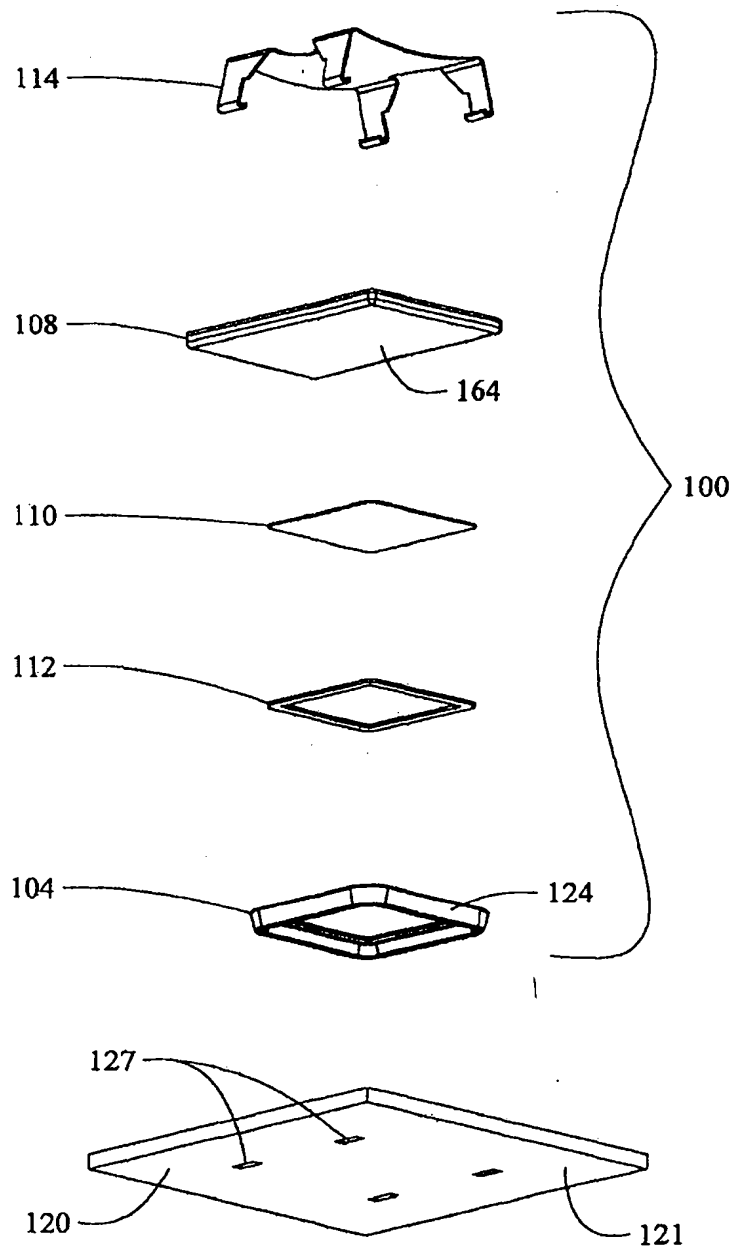


图 2

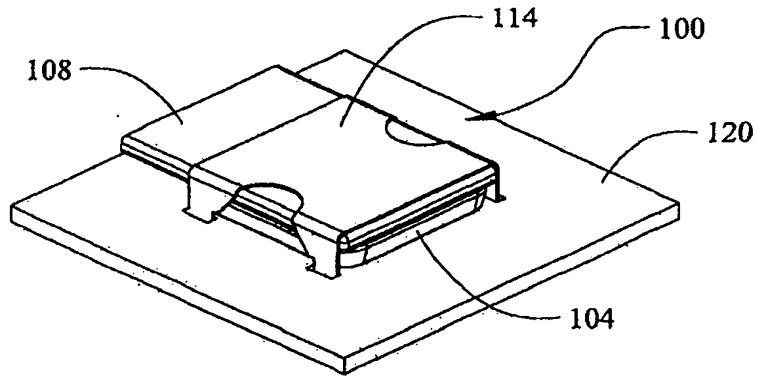


图 3A

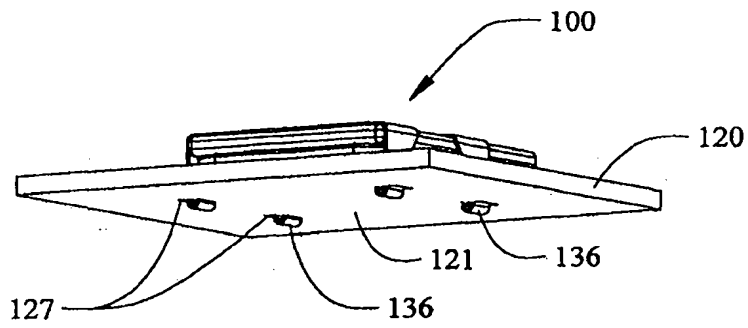


图 3B

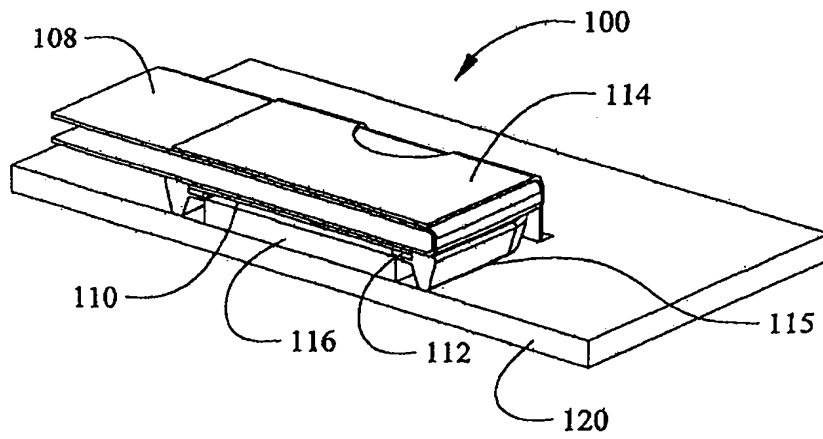


图 4

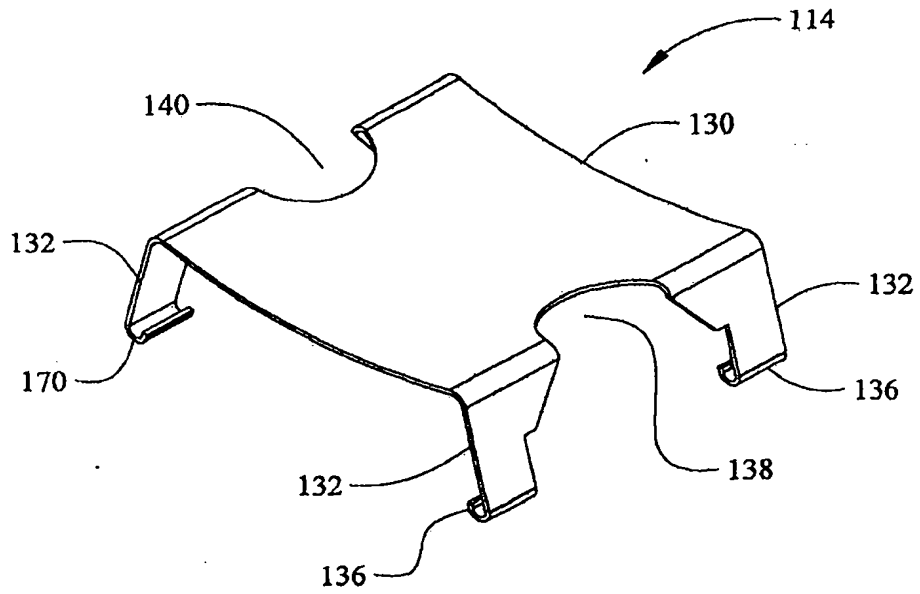


图 5

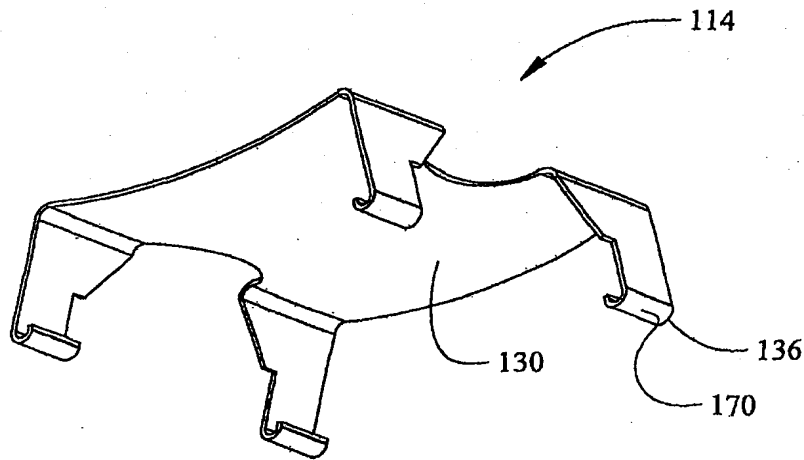


图 6

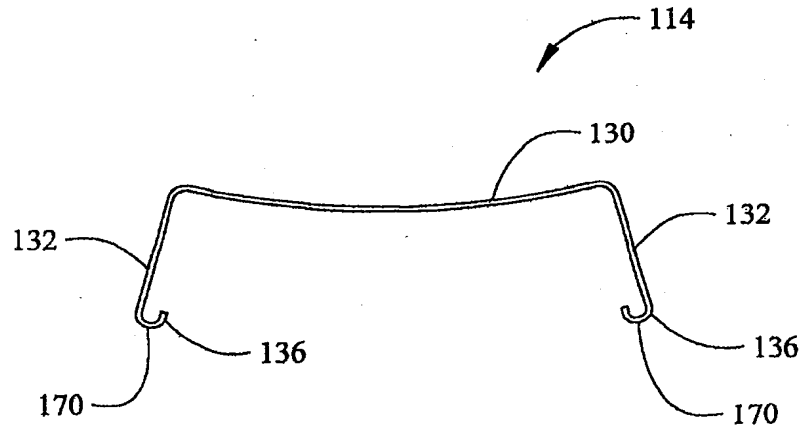


图 7

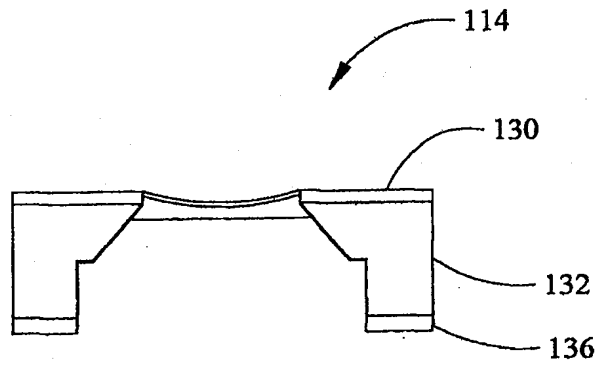


图 8

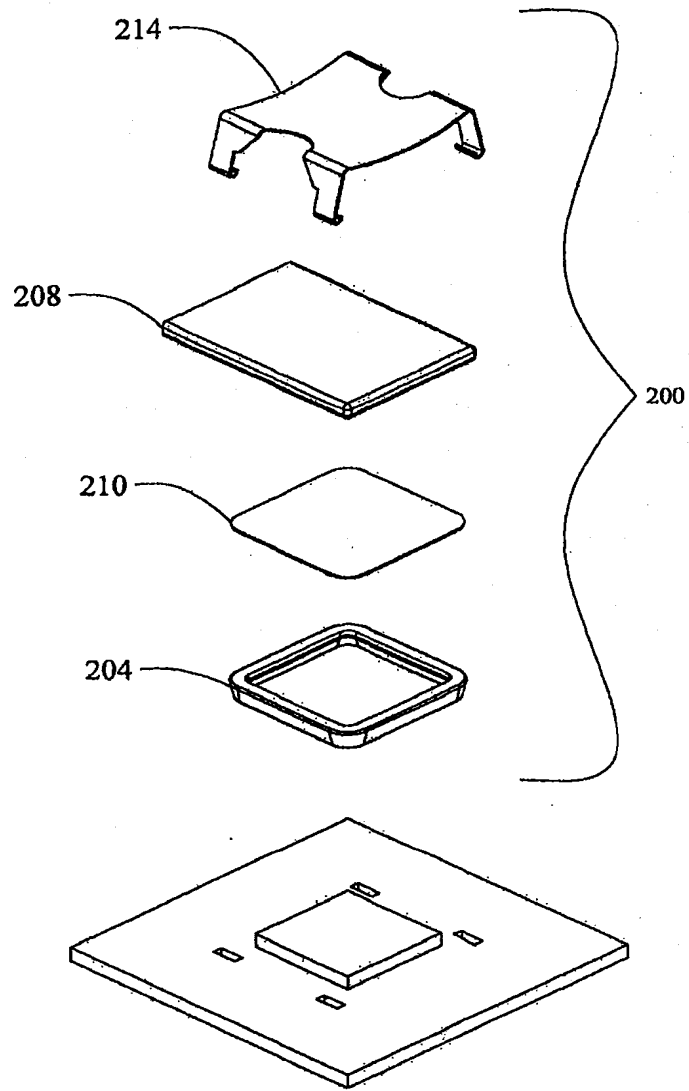


图9

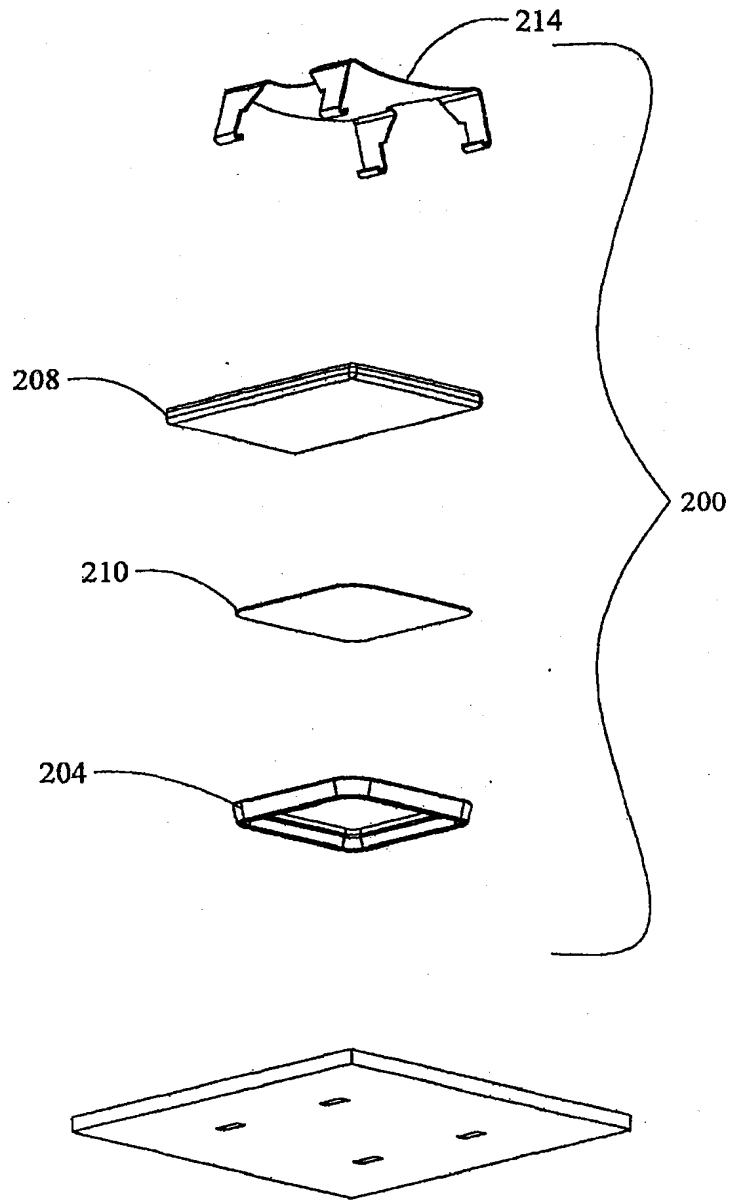


图 10

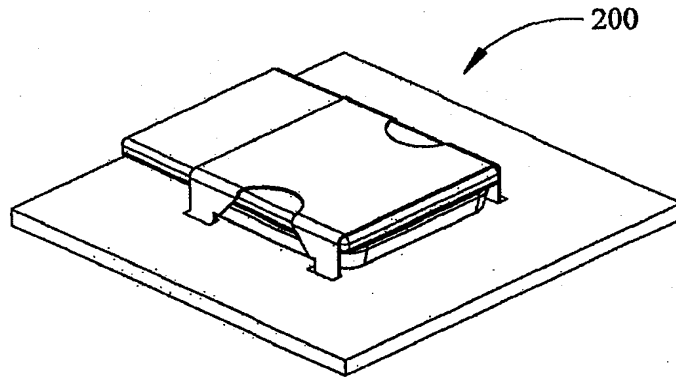


图 11

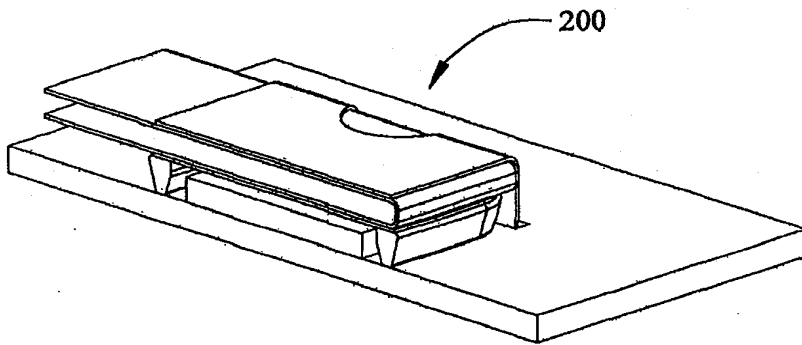


图 12