(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1783464 B
(45)授权公告日 2010.11.10

(21)申请号 200510114118.8
(22)申请日 2005.10.17
(30)优先权数据
60/619,515 2004.10.15 US
11/157,667 2005.06.21 US
(73)专利权人 阿尔卡特公司
地址 法国巴黎市
(72)发明人 彼得·卡尔·博迪加
(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 朱海波
(51)Int.Cl.
H01L 23/367(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)
(56)对比文件
US 6504722 B2, 说明书第3栏第49行－第4栏31行,附图2.

审查员 张慧明

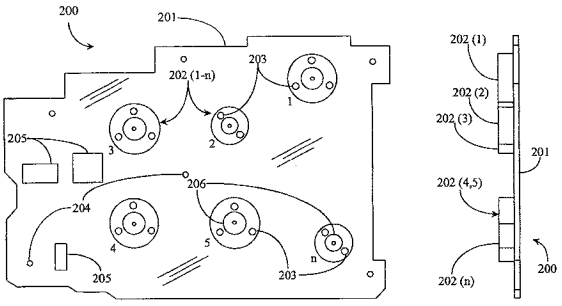
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54)发明名称

用于安装在印刷电路板上的多个集成电路的散热系统

(57)摘要

本发明提供一种用于对由安装到印刷电路板的一个或多个集成电路所产生的热量进行散热和环境散热的系统。本系统包括主导热板和连接到该主导热板的一个或多个导热盘片。该一个或多个导热盘片与安装到该印刷电路板的一个或多个集成电路紧密接触,以便使由该一个或多个集成电路在操作中产生的热量通过该一个或多个盘片传递到该主导热板上,从而使热量侧向分布于整个主导热板并散失到外界。



CN 1783464 B

1. 一种用于对由安装到印刷电路板的一个或多个集成电路所产生的热量进行散热和环境热消散的系统，包括：

主导热板，其中在一个平行的平面中将所述主导热板与所述印刷电路板隔开；

连接到所述主导热板的所述一个或多个第一导热盘片，其中所述一个或多个第一导热盘片与安装到所述印刷电路板的一个或多个集成电路紧密接触，以便使由所述一个或多个集成电路在操作中产生的热量通过所述一个或多个第一导热盘片传递到所述主导热板上，从而使热量侧向分布于整个所述主导热板并消散到外界；

安装到所述主导热板上的次级导热板；以及

连接到所述次级导热板的一个或多个第二导热盘片，其中连接到所述次级导热板的所述第二导热盘片与安装到所述印刷电路板的一个或多个集成电路紧密接触，这些集成电路不与连接到所述主导热板的任何第一导热盘片接触，通过主导热板中的开口提供通向集成电路的接触。

2. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述一个或多个第一和第二导热盘片与所述一个或多个集成电路之间的紧密接触是填充有绝缘热化合物的规则间隙。

3. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述一个或多个第一和第二导热盘片与所述一个或多个集成电路之间的紧密接触是齐平的表面到表面的接触面。

4. 根据权利要求 1 所述的系统，其中所述次级导热板由铜或铝制成。

5. 根据权利要求 1 所述的系统，其中在一个平行的平面中用多个支架将所述次级导热板与所述主导热板隔开。

6. 根据权利要求 1 所述的系统，其中连接到所述次级导热板的一个或多个第二导热盘片由铜或铝制成。

7. 根据权利要求 1 所述的系统，其中连接到所述次级导热板的一个或多个第二导热盘片与所述一个或多个集成电路之间的紧密接触是填充有绝缘热化合物的规则间隙。

8. 根据权利要求 1 所述的系统，其中连接到所述次级导热板的一个或多个第二导热盘片与所述一个或多个集成电路之间的紧密接触是齐平的表面到表面的接触面。

9. 根据权利要求 1 所述的系统，其中将所述一个或多个集成电路安装到印刷电路板的两侧，并且其中将所述次级导热板安装到所述印刷电路板与所述主导热板相反的一侧上。

用于安装在印刷电路板上的多个集成电路的散热系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明要求2004年10月15日提交的题为“印刷电路板散热器”(Printed Circuit Board Heat Spreader)的临时专利申请60/619,515的优先权。在此至少通过参考包括所述临时专利申请的全部公开内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及电子热管理领域，并且尤其涉及用于电信和其他行业中的印刷电路板(PCB)的管理，其中这些电路板彼此紧靠地安装在例如电信系统信道组之类的支架或外壳上。本发明涉及用于在所述电路板上通过使用连接在电路板的集成电路(IC)上的专用散热器(heatsink)来产生并维持可接受的操作温度的方法和设备。

背景技术

[0004] 在电子学领域，PCB用于支撑所安装的电子部件，包括用于为电子装置和电子系统供电和提供功能的集成电路。在电信领域，尤其是在电信信道组之类的电信设备中，通常将多个PCB布置成具有平行关系并且彼此紧靠的一组。

[0005] 在典型的单独PCB结构中，为有助于安装到电路板的发热IC保持可接受的温度，采用了各种各样的技术和设备。在这些已知的类型中，最常见的是单独的无源散热和导热电路板层。但是，随着电信和其他行业的PCB上所需的更高速的IC的出现，这些设备的效率已经变得越来越低了。这些更快速的IC产生更多的热量，并且当足够多的IC一起安装在一个PCB上时，就有可能产生足够多的热量，使得单独的无源散热或传导层不够用。当将多个电路板操作为彼此紧靠时，这一问题更加严重。

[0006] 在本领域中，可获得热效率更高的散热系统，诸如微型风扇、热电散热或热管辅助散热。尽管热效率更高，但是实现这些类型的散热系统的成本更高，并且随着这些系统的使用出现了更多的可靠性问题。此外，例如像在电信信道组中，将多个PCB布置成平行并且彼此紧靠所需的典型外壳布置使得即使有可能也很难实现占用空间(space-consuming)的控制装置。这是因为电信信道组之类的系统在所安装的板卡(PCB)之间具有非常有限的可用空间，并且在信道组外面可能没有可容许的空间来为可用于热管系统之类的排热表面提供安装空间。

[0007] 因此，在本领域中，显然需要一种用于安装到PCB的多个IC的温度控制和保持的散热或热消散系统，其可以采用其他类似的PCB实现于紧密的、占用空间最小的电路板配置中并且可以利用低成本的材料和劳动力来提供。

发明内容

[0008] 本发明提供一种用于由安装在印刷电路板上的一个或多个IC产生的热量的散热和环境热消散的系统。该系统包括主导热板和连接于该主导热板的一个或多个导热盘片。在一个优选实施例中，该一个或多个导热盘片与安装到印刷电路板上的一个或多个IC紧

密接触以便使由一个或多个 IC 在操作中产生的热量通过一个或多个盘片传递到主导热板上，从而使热量侧向分布到整个主导热板并散失到外界。

[0009] 在一个实施例中，印刷电路板是线卡 (line card) 并且主导热板由铝或铜制成。在这一实施例中，一个或多个盘片也由铝或铜制成。同样在一个实施例中，用波普空心铆钉将一个或多个盘片连接到主导热板。

[0010] 在一个实施例中，一个或多个盘片与一个或多个 IC 之间的紧密接触是填充有热绝缘化合物的规则间隙。在另一实施例中，一个或多个盘片与一个或多个 IC 之间的紧密接触是齐平的表面到表面的接触面。在一个优选实施例中，在一个平行的平面中由多个支架将主导热板与 PCB 隔开。

[0011] 在另一实施例中，该系统还包括安装到主导热板的次级导热板；以及连接到次级导热板的一个或多个导热盘片，其中连接到次级导热板的盘片与安装到印刷电路板的一个或多个 IC 紧密接触，这些 IC 不与连接到主导热板的任何盘片接触。(通过主导热板中的开口提供到 IC 的接触通道。) 在这一实施例中，次级导热板由铜或铝制成。同样，在这一实施例中，在一个平行的平面中由多个支架将次级导热板与主导热板隔开。连接到次级导热板的一个或多个盘片由铜或铝制成。

[0012] 在一个实施例中，连接到次级导热板的一个或多个盘片与一个或多个 IC 之间的紧密接触是填充有热绝缘化合物的规则间隙。在另一实施例中，连接到次级导热板的一个或多个盘片与一个或多个 IC 之间的紧密接触是齐平的表面到表面的接触面。

[0013] 在以上实施例的一个变型中，将一个或多个 IC 安装到 PCB 的两侧并且其中将次级导热板安装到 PCB 与主导热板相反的一侧上。

[0014] 根据本发明的另一实施例，提供一种用于由分布于多个印刷电路板之间并安装到多个印刷电路板的多个 IC 产生的热量的散热和环境热消散的系统。该系统包括均安装到印刷电路板的多个导热板中的至少一个；多个导热盘片，其中一个或多个导热盘片连接到多个导热板中的每个导热板；以及用于将冷空气导向多个导热板的冷却源。

[0015] 在一个优选实施例中，盘片与所述 IC 紧密接触，将在此所产生的热量传递到导热板上，热量在导热板上侧向分布并且通过从冷却源传导到导热板上的气流移动到外界。在这一实施例中，导热板和盘片由铜或铝制成。

[0016] 在一个实施例中，多个印刷电路板是插入电信信道组中相邻排列的插槽的线卡。同样，在一个实施例中，冷却源是用于压缩冷空气并将冷空气导入每个插槽的压缩机。在这一实施例中，在一个平行的平面中由多个支架将导热板与 PCB 隔开。

[0017] 根据本发明的又一个方面，提供一种用于将散热系统安装到线卡的方法，该系统包括导热板以及连接到该导热板的一个或多个导热盘片。该方法包括步骤：(a) 将至少两个定位紧定螺钉插入线卡上所提供的有螺纹的支架中；(b) 对该系统进行定位，盘片面向线卡，在定位紧定螺钉之上，并将该系统安装在支架上，定位紧定螺钉通过系统板中的图案匹配的开口而延伸；(c) 将机器螺钉旋入未包含定位螺钉的支架中，即通过系统板中的图案匹配的开口插入机器螺钉；(d) 将机器螺钉紧固至可接受的扭矩；(e) 移除定位紧定螺钉；(f) 通过过系统板中其余的图案匹配的开口将机器螺钉旋入其余支架；以及 (g) 将机器螺钉紧固至可接受的扭矩。

[0018] 在一个方面中，该方法还包括步骤 (a) 和步骤 (b) 之间的一个步骤，用于将热绝缘

化合物应用于每个导热盘片以便跨接 (bridge) 盘片表面与 IC 之间的间隙。

附图说明

[0019] 图 1 是包含所安装的 IC 的电信 PCB 的平面视图；

[0020] 图 2A 是根据本发明的一个实施例的散热和热消散组件的平面视图；

[0021] 图 2B 是图 2A 的散热和热消散组件的右视图；

[0022] 图 3 是根据本发明的一个实施例的安装有图 2A 的散热和热消散组件的图 1 的 PCB 的平面视图；

[0023] 图 4 是根据本发明的另一实施例安装有散热和热消散组件并且适于容纳第二散热和热消散组件的 PCB 的平面视图；

[0024] 图 5A 是根据本发明的一个实施例的第二级散热和热消散组件的平面视图；

[0025] 图 5B 是图 5A 的散热和热消散组件的右视图；

[0026] 图 6 是根据本发明的一个实施例的具有两级吸热和散热能力的 PCB 组件的平面视图。

具体实施方式

[0027] 发明人提供了一种用于 PCB 的适于以有效的、负载均分的方式对安装在所述 PCB 上的多个 IC 进行热控制的散热和热消散系统。下面将尽可能详细地描述本发明的方法和装置。

[0028] 图 1 是包含所安装的 IC 的电信 PCB100 的平面视图。PCB100 可以以电信线卡的形式装配，例如可以像电信信道组中的 PCB 那样彼此紧靠地使用 PCB100。这一具体的实现并不是实现本发明所必需的，但是它可以更好地解释本发明的方法和设备，并且这些方法和设备对于所描述的实施类型来说特别有利。

[0029] PCB100 适于通过电子插接组件 102 插入托架 (bay) 或插槽，电子插接组件 102 为该单元提供电源和通信连接。在本实施例中，PCB100 可以是到本地无线电话回路的 Telco 接口电路。PCB100 具有安装于其上的板卡定位和保护设备 101，并且该设备适于确保 PCB100 在适于容纳 PCB 的 PCB 插槽的垂直位置上。电信信道组、路由器和其他可升级体系结构等领域的普通技术人员应当意识到，可以紧靠很多其他类似的 PCB 而将 PCB100 容纳于垂直或水平的支架阵列配置中。

[0030] PCB 100 上具有安装于其上的多个 IC 103(1-n)，并且这些 IC 适于提供各种功能，在此情况下即电信操作和任务。在此需要注意，IC 103(1-n) 没有排列成特定的对称阵列，但每种设计都将 IC 103 安装于 PCB 100 上的预定位置。可以假定与 PCB 100 共享一个支架的其他类似的 PCB 可以具有安装在这些 PCB 上的相同位置上的相同 IC。还可以假定存在与 PCB 100 在一组的其他 PCB，其关于 IC 的数量、类型和安装位置可以具有不同配置。

[0031] 在操作期间 IC 103(1-n) 有可能产生相当多的热量，并且总共可以产生足以达到并超过安全操作的温度最大值的热量。除了 PCB 100，阵列中的其他 PCB 也产生相当多的热量。由许多这样的 PCB 产生的热量有可能共同导致阵列中的一个或多个 PCB 发生故障。例如，正如以上在本说明书的“背景技术”部分中所述，由于电信信道组的紧密位置类型，现有技术的散热设备和供电机制有可能很难正确实现并且有可能比较昂贵。

[0032] 在本例中，PCB 100 具有在此提供并有策略地定位于其上的多个支架 104。支架 104 是环形的，并且其高度使得其可以在与 PCB 100 基本平行的平面中将散热和热消散板组件连接到 PCB 100。支架 104 可以由高温聚合体、金属或其他耐用材料制成，并且尽管支架 104 优选地由导热材料制成，但其并非必须由某些导热材料制成。支架 104 呈环形，并且其在中心开口且内径上有螺纹以在两端容纳有螺纹的机器螺钉。

[0033] 可以将支架 104 预先定位在所提供的通过 PCB 100 的开口上，并且该开口可以适于将支架定位于适当位置并适于通过 PCB 100 的背面将机器螺钉和锁紧螺母 (lock nut) 插入支架 104 中以确保其安装。支架 104 还可以连接到 PCB 100 的相应位置，并且可以通过销钉定位 (pin alignment) 或其他已知方法将支架 104 放置在连接位置。在一个实施例中，将支架 104 定位在环形凹槽 (recess) 中，该凹槽提供于 PCB 100 的接触面表面并适于将支架 104 保持在紧密装配的位置上。在任一种情况下，机器螺钉都可以用于确保将支架 104 连接到 PCB 100，并且最终确保散热和热消散组件在支架上。

[0034] 图 2A 是根据本发明的一个实施例的散热和热消散组件 200 的平面视图。散热和热消散组件 200 在此简称为板组件 200 或组件 200，适于在平行于 PCB 100 的位置上安装到上述 PCB 100 的支架 104 之上。板组件 200 包括人造板 201 和在此提供并安装于策略阵列 (strategic array) 的一侧上的多个机械盘片 202(1-n)，该策略阵列匹配于以上关于图 1 所述的 IC 阵列图案。

[0035] 板 201 由诸如铝或铜之类的导热金属制成。板 201 在制造中最佳地保持大约 1/16 英寸或 (.064") 的厚度。但是，根据精确的设计参数，板 201 可以稍厚或稍薄。板 201 的两个主表面基本上是平坦的，并且在某些部分上进行了加工以获得期望的外围几何形状，包括外围挖空 (cutout)、斜面和台阶，这些外围几何形状可能是为 PCB 的任意部件和特征提供伸展空间所需的，其反过来有可能在安装位置上形成与板 201 边缘的不期望接触。同样，板 201 可以具有多个内部开口，在此示出为放置为通过该板的开口 205。在设计上开口 205 一般具有几何形状并且可以适于为任意特定 PCB 部件提供伸展空间，这反过来有可能在安装位置上形成与板 201 表面的不期望接触。包括所提供的通过板 201 的任意挖空开口的外观 (presence) 和几何轮廓的板 201 的精确几何轮廓由该板将安装到的 PCB 的几何要求来确定。

[0036] 导热盘片 202(1-n) 可以由诸如铝或铜之类的高导热材料制成。在此应当注意盘片 202(1-n) 的直径并不都是相同的。每个导热盘片 202(1-n) 的外径部分地由单独的 IC 的尺寸确定，当安装板组件 200 时单独的 IC 会变得与盘片紧密接触。盘片 202(1-n) 的位置图案与 IC103(1-n) 关于上面还曾描述的 PCB100 的位置图案相同。在这一视图中，组件 201 的可见一侧是在安装时面向 PCB 的一侧。

[0037] 在一个优选实施例中，盘片 202(1-n) 是实心盘片，其制造为保持整个盘片表面的高度测量值基本一致。也就是说，通过机械加工保持盘片 202(1-n) 的两个主表面或正面基本上彼此平行。对于不同的盘片，在加工中所保持的高度尺寸可以不同，并且该尺寸部分地由安装到 PCB 的 IC 距离安装表面的高度尺寸确定。在一个实施例中，当将板组件 200 安装到 PCB 时，每个盘片 202(1-n) 的每个正面分别与位于 PCB 上与该盘片位置图案（镜像的）相同的 IC 的相应正面基本上齐平而紧密地接触。在另一实施例中，在盘片和 IC 的接触表面之间维持预先确定的空间或间隙。在这两种情况下，都可以使用低热阻导热化合物以确

保散热 IC 和盘片 202(1-n) 之间的热传递。

[0038] 盘片 202(1-n) 具有以几何安装图案放置于其上的开口 203。开口 203 适于容纳标准的波普空心铆钉部件，并且与通过板 201 并适用于此目的的类似开口对齐。对于较大的盘片，有 3 个开口 203 以三角形安装图案排列，开口彼此间隔相等。对于较小的盘片，有 2 个开口 203。对于甚至更小的盘片，可以基本上在盘片的中心提供 1 个开口 203。在一个优选实施例中，使用波普空心铆钉将盘片 202(1-n) 连到板 201，但是本领域的普通技术人员应当认识到，在不偏离本发明的本质和范围的情况下，也可以使用用于将金属部件连接在一起的其他标准方法。可以在盘片 202/ 板 201 的接触面上应用一层适当的热化合物薄膜来确保整个所述接触面的最佳热传导。

[0039] 盘片 202(1-n) 均具有提供于与 IC 接触的表面上的划线圆圈 (scribed circle)206。用划针盘 (scribing tool) 或能够留下圆形划线标记的其他仪器提供基本上在每个盘片中心的划线圆圈 206。应当注意，每个盘片 202(1-n) 还具有通过机械加工放置其上的中心标记或中心点 (divot)。中心点提供形成划线圆圈 206 的基础。对于可矫正的热化合物 (未示出) 的应用，划线圆圈 206 的目的是定义在每个盘片 202(1-n) 中心的一个区域。只在将组件 200 安装到 PCB 之前应用热化合物，并且在安装后可以对该热化合物进行矫正。该化合物的目的是确保从安装在 PCB 上的 IC 通过盘片 202(1-n) 并到达板 201 中的最佳热传递。随着热量传递到板 201，热量自然地扩散到整个板，然后散失到外界。组件 200 是由发明者给出的术语，“散热器”组件是由于具有这一特征能力而定义的。

[0040] 图 2B 是图 2A 的散热和热消散组件 200 的右视图。在这一视图中，从侧面观察盘片 202(1-n)。诸如通口 (through opening)、挖空之类不能在这一视图中直接看到的特征没有示出。

[0041] 图 3 是根据本发明的一个实施例安装有图 2A 的散热和热消散组件 200 的图 1 的 PCB100 的平面视图。如图所示，通过将散热器组件 200 安装到 PCB100 上可以实现热保护 PCB 组件 300。如前所述，板 201 较远一侧上的盘片 202(1-n) 与 IC103(1-n) 接触。支架 104 提供部分地具有盘片 202(1-n) 的单独高度尺寸的间隔以确保盘片与 IC 之间的正确接触并使得板 201 与 PCB100 之间的冷却空气可以最佳地流动。盘片 202(1-n) 和支架 104 的圆形形状还有助于最优化所述流动。整个支架或一组组件 300 可以采用一个热冷却系统。在一个实施例中，可以由一个热冷却系统来对多个组进行服务。

[0042] 在本发明的实现中，散热器组件工作为将热量从 IC103(1-n) 经过盘片 202(1-n) 传送到散热板，其中热量均匀地分布到整个板以便随后散失到外界。与用于单独的 IC 的传统无源散热不同，散热器组件 200 分担了所有有接触的 IC 的总热量负载，通过更大的散热表面区域实现了更有效的热传递。经验测试表明，应用本发明可以得到比在相同给定条件下使用单独的散热或前摄设备 (proactive apparatus) 能得到的热传递能力大得多的热传递能力。

[0043] 如上所述，可以将组件 300 垂直或水平地安装在电信信道组的插槽中，大量其他 PCB 同样采用类似于组件 200 的散热器组件。(在一个优选实施例中，所述信道组与适当的空气传送系统串接放置以推动冷空气通过该组的插槽。) 由于其高传导率特性和该组中 PCB 之间的相对位置，当处于流过插槽的尽可能最冷的空气中时，散热板保持在几近恒温的状态。在这种状态下，在散热板与最大表面区域之上的空气之间产生最高的平均温差，从而

实现比用单独的 IC 散热所能获得的热传递更多的热传递。

[0044] 在一个实施例中，可以将多个散热器组件安装到单独的 PCB。图 4 是根据本发明的另一实施例的安装有散热和热消散组件 401 并适于容纳第二散热和热消散组件的 PCB 400 的平面视图。除了安装于其上的 IC 不与类似于上述散热器组件 200 的第一散热器相接触之外，PCB400 有些类似于上面关于图 1 所描述的 PCB 100。如上所述，在这一示例中，将散热器组件 401 提供为传递来自 6 个 IC（未示出）的热量。但是，PCB 400 安装了 3 个附加的 IC 403(1-n)。散热器组件 401 具有位于与 IC 403(1-n) 的位置图案成镜像的位置图案上的内部圆形挖空 402。

[0045] 提供开口 402，其直径使其能够通过与第二散热器组件的盘片的接触连接到 IC 403(1-n)，这些盘片适于传送仅来自本视图中可见的那些 IC 的热量。在本例中，提供多个支架 104，并且以类似于上面关于图 1 的 PCB 支架 104 所述的方式将这些支架有策略地连接到组件 401 的背面（可见）。在一个实施例中，由于支架 104 位于两个高导热板之间，因此提供由耐热材料制成的支架 404。

[0046] 图 5A 是根据本发明的一个实施例的第二级散热和热消散组件 500 的平面视图。散热器组件 500 适于作为用于对安装在上述 PCB 400 上的 IC 403(1-n) 进行散热的第二级组件。组件 500 包括高导热板 501 和多个接触盘片 502。板 501 在描述上类似于上面关于图 2 所述的板 201。同样，在描述和连接到板 501 的优选方法中，盘片 502(1-n) 类似于相同的图 2 中的盘片 202(1-n)。也就是说，散热器组件 500 类似于上面还曾描述的容纳全部外围尺寸的组件 200。以与支架 404 的位置图案相匹配的位置图案提供通过板 501 的支架开口 504。

[0047] 图 5B 是图 5A 的散热和热消散组件 500 的右视图。在本视图中，接触盘片 502(1)、502(2) 和 502(n) 从右侧清晰可见。当安装在图 4 的散热器组件 400 上时，接触盘片 502(1-n) 将通过伸展开口 402 与 IC 403(1-n) 接触。除了组件 500 是安装到组件 400 而不是安装到 PCB 之外，组件 500 在组件 401 上的应用类似于上面还曾描述的组件 200 在 PCB 100 上的应用。

[0048] 图 6 是根据本发明的一个实施例的具有两级散热和热消散能力的 PCB 组件 600 的平面视图。组件 600 具有安装于其上的散热器组件 401 以及由安装到组件 401 的散热器组件 500 所附加的第二级散热能力。接触盘片 502(1-n) 与关于图 4 所述的先前暴露的 IC 403(1-n) 接触。假定插槽的宽度足以容纳双散热板组件的整体宽度，则这种两级实现就是有可能的和实际的。在本实施例中，散热器组件 500 收集和消散由未经散热器组件 401 处理的 IC 即 IC 403(1-n) 产生的热量。本实施例提供了一种从一组高功率密度 IC 中排除热量的方法，其中单级散热器将不能提供足够的表面区域或与外界的温差以提供足够的热传递。

[0049] 在本发明的备选实施例中，散热器组件可以实现于 PCB 的两侧。这种情况假设有安装到一个特定 PCB 两侧的 IC。在又一实施例中，一个散热器组件可以安装在两个单独的 PCB 之间。在这一实施例中，将适当的接触盘片安装在散热板的两侧，这些盘片与两个 PCB 的适当 IC 接触。

[0050] 图 7 是示出根据本发明的一个实施例将散热和热消散组件安装到 PCB 的步骤的处理流程图。在步骤 701 中，将定位螺钉 (4-40) 或其他合适的螺纹件放入适当的支架。优选

的做法是将 2 个定位紧定螺钉插入支架，两个螺钉彼此隔开一段距离，例如两个螺钉在相对的拐角处。

[0051] 在步骤 702 中，将热间隙填充物应用于散热器组件的所有接触盘片，从第一个盘片开始并继续直到处理了所有的接触盘片。步骤 702 假定 PCB 上的 IC 和接触盘片表面之间在安装的时候会存在一些规则的间隙。间隙填充物是高导热的并确保间隙之间的热传递。在接触盘片直接靠着 IC 安装的一个实施例中，可以用导热油脂来代替间隙填充物。

[0052] 间隙填充化合物的应用可以通过使用机械敷涂器实现。化合物本身是发明者可获得的自矫正热绝缘化合物。假定在此过程描述中如果需要则已经检查并清洁过所有的接触盘片表面以去除任何颗粒物。还假定该化合物具有适当的热特性和流动特性以便于实现散热器的安装和性能。

[0053] 在间隙填充化合物的应用中，推荐在释放填充物时将敷涂器的喷嘴保持在高于接触盘片的中心标记大约 1/8 英寸的垂直位置。每个盘片上的圆形划线 (circular scribe) 标出了包含填充物的边界。也就是说，应该将该圆形填充得不溢出该圆形之外。通过测试或计算将圆形划线的直径确定为适于容纳正确数量的间隙填充物。

[0054] 在步骤 703 中，将散热器组件定位于 PCB 之上以使其在紧定螺钉之上成一直线，接触盘片与 PCB 上适当的 IC 对齐。在这一步骤中，将散热器组件向下放置在支架上定位螺钉之上。

[0055] 在步骤 704 中，将具有锁紧垫圈的机器螺钉通过散热板上的开口放置并旋入未包含定位螺钉的支架开口中。在步骤 705 中，将机器螺钉紧固至可接受的扭矩范围。

[0056] 在步骤 706 中，将定位紧定螺钉从其位置上移除。处理退回到步骤 704 以便对其余支架进行定位，然后转到步骤 705 以便紧固其余的螺钉从而结束安装。处理结束于步骤 706，并且在安装插槽之前，安装必须进行一到两个小时的矫正。

[0057] 在此应当注意的是，在双级实现中，当在已安装到 PCB 的一个组件上安装第二散热器组件时，可以发现基本过程是相同的。

[0058] 本领域的普通技术人员应当理解，在两级部件的实施例中，可以创建内部空间（在第一散热器和第二散热器之间）并且此内部空间可以比在第一板和 PCB 之间所创建的初始空间更窄。这是因为第二组件的接触盘片通过第一组件的板的开口凹陷下去接触到适当的 IC。因此，用于隔开第二板的支架必须比那些用于将第一板与 PCB 隔开的支架更短。作为替代，如果第二板上的接触盘片的盘片高度大到足以抵消该偏移量，则可以使用长度相同的支架。在后一种情况中，在 PCB 与第一板之间创建的内部空间和在第一板与第二板之间创建的内部空间在间隙距离上可以相对地相等。

[0059] 在此应当注意，在电路板需要维修或重新加工的情况下，可以将散热器组件从 PCB 移除。在这种情况下，在使用了间隙填充物并且该间隙填充物处于矫正状态下的应用中可能需要直接加热。首先，应当从散热器上移除固定安装的所有机器螺钉及其它硬件。接下来，使用者应当选择最靠近边缘的接触盘片，优选地是最靠近拐角边缘的接触盘片。识别波普空心螺钉图案可以获得接触盘片位置。接下来，使用者应当将热量从标准热风枪 (heat gun) 应用到板以加热并软化间隙填充物，与此同时应用分离力 (separation pressure) 将盘片拉离与其接触的 IC。将同样的步骤应用于其余的盘片位置直到能够将散热器组件从 PCB 完全移除。应用加热来促进散热器的移除只能应用于那些经加热可以软化的热间隙

填充物。为进一步促进移除，可以在将散热器初始装配到 PCB 之前将适当的脱模剂 (mold release agent) 应用于相关的 IC 和散热器盘片。

[0060] 在对 PCB 和散热器清除完过量的间隙填充物并且维修了 PCB 后，可以采用图 7 的过程重新安装散热器组件。熟悉装配技术的本领域中的普通技术人员应当意识到，对于不同的实现，图 7 的过程中所示的步骤的具体顺序可以不同。例如，对于要求 IC 与接触盘片之间直接接触的应用，可以不使用间隙填充物。同样，在不偏离本发明的本质和范围的情况下，在双级应用以及两个 PCB 和一个散热器的应用中，或者在一个散热器在 PCB 的任意一侧上的应用中，可以调整步骤顺序和内容以反映这些特定的安装实施例。

[0061] 本发明的方法和设备事实上可以用于在诸如计算机装置、通信装置，或在此描述的电信信道组或其它插槽结构内的 PCB 的任意实现。在部件使用非常小的 PCB 的情况下，可以实现小型化。同样，对于工业环境中所使用的很大的构件，实现的尺寸可以扩大。有很多的可能方案。应当根据上述各种实施例以及能够考虑到的那些实施例经过研究对本发明的方法和设备给予最广泛的理解。本发明的本质和范围应当只受到所附权利要求的限制。

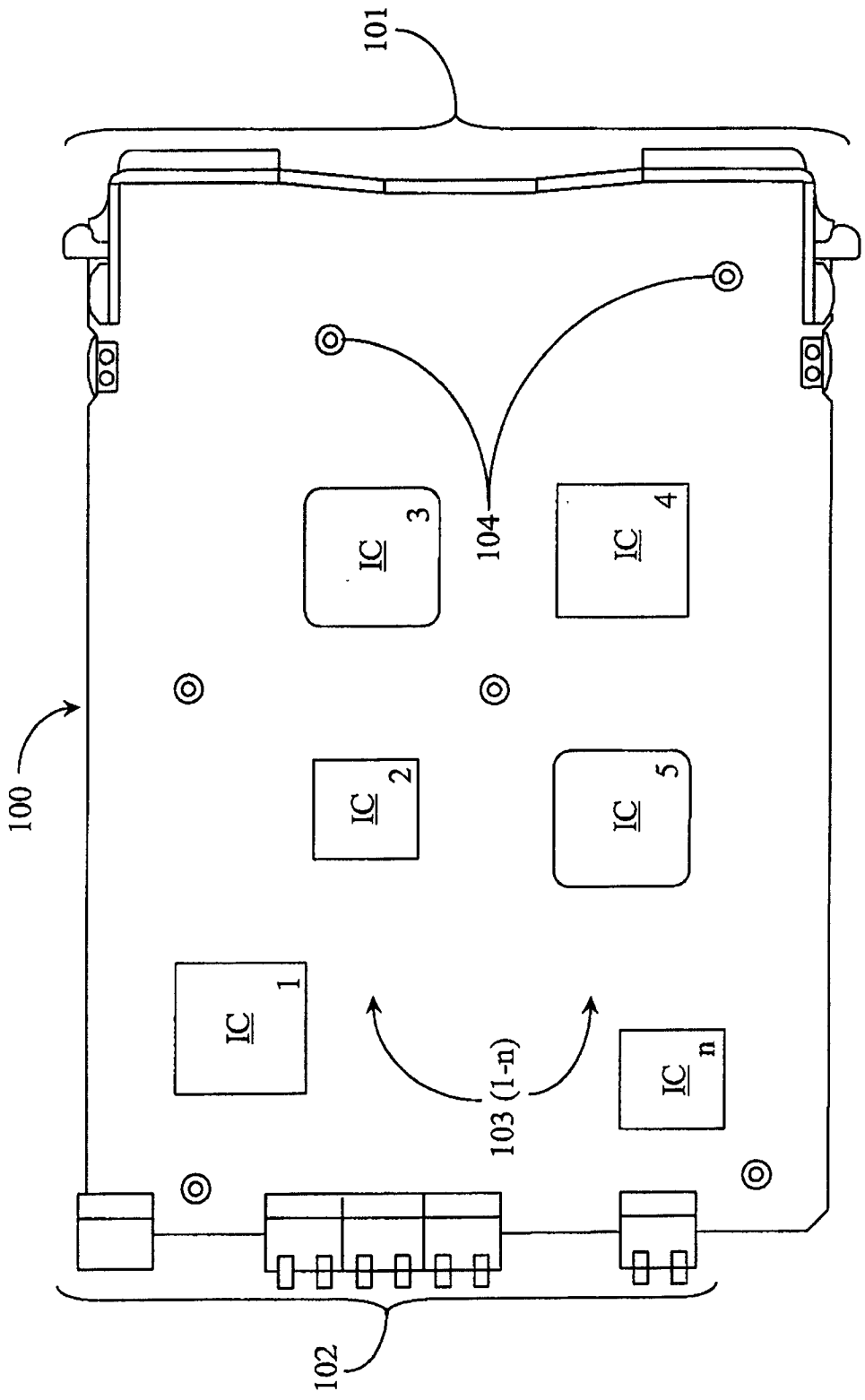


图 1

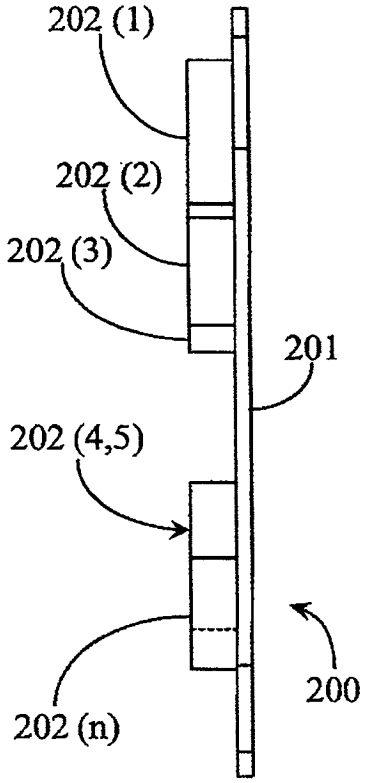


图 2B

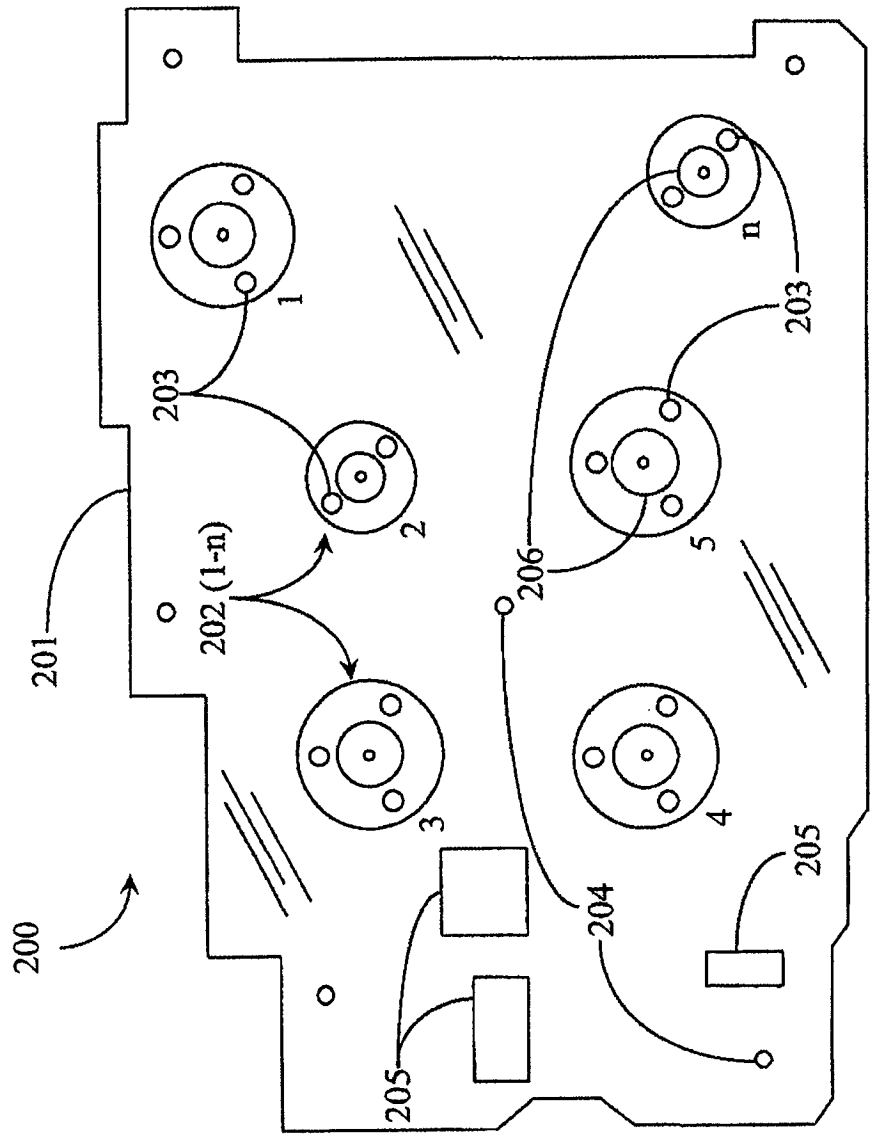


图 2A

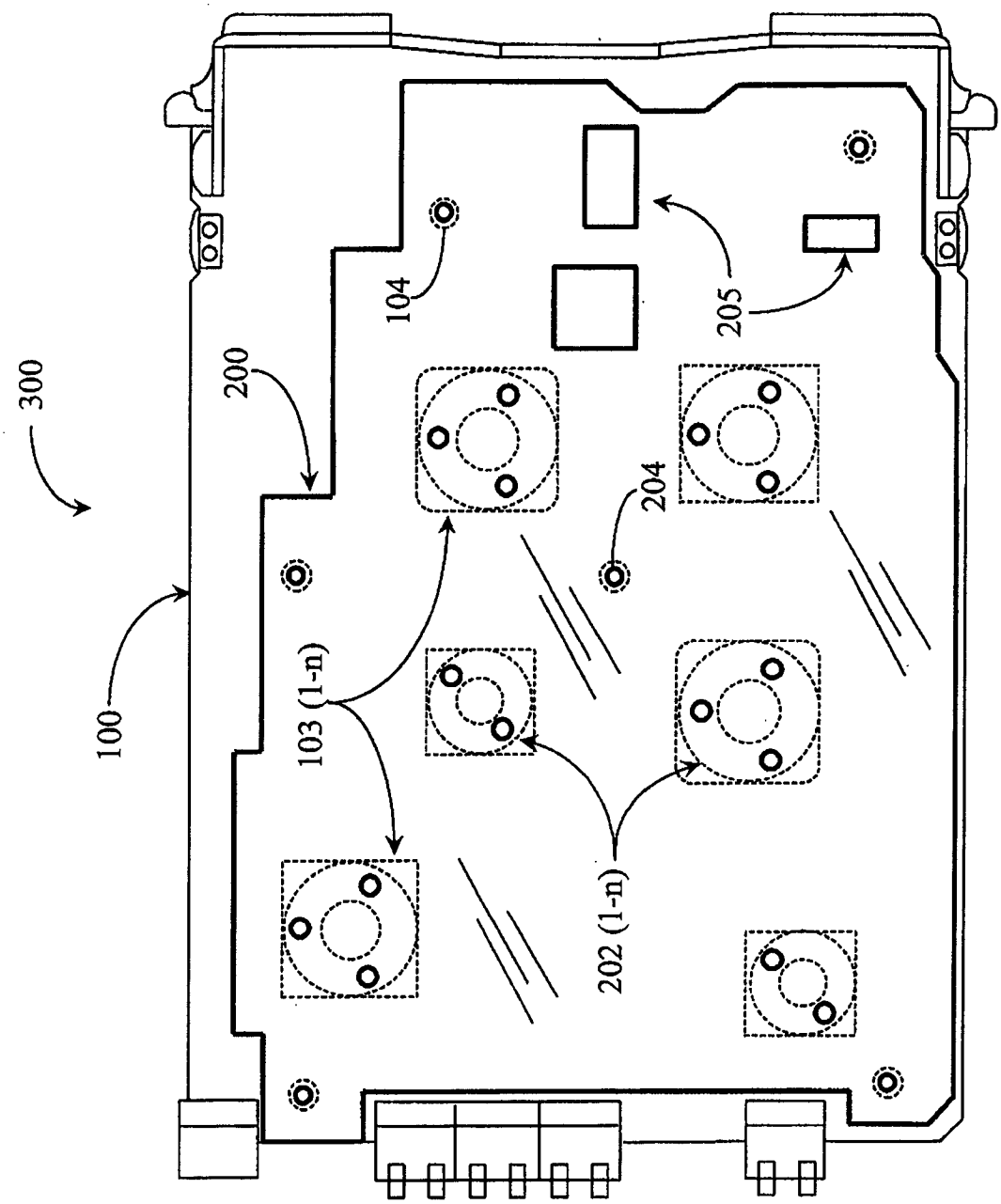


图 3

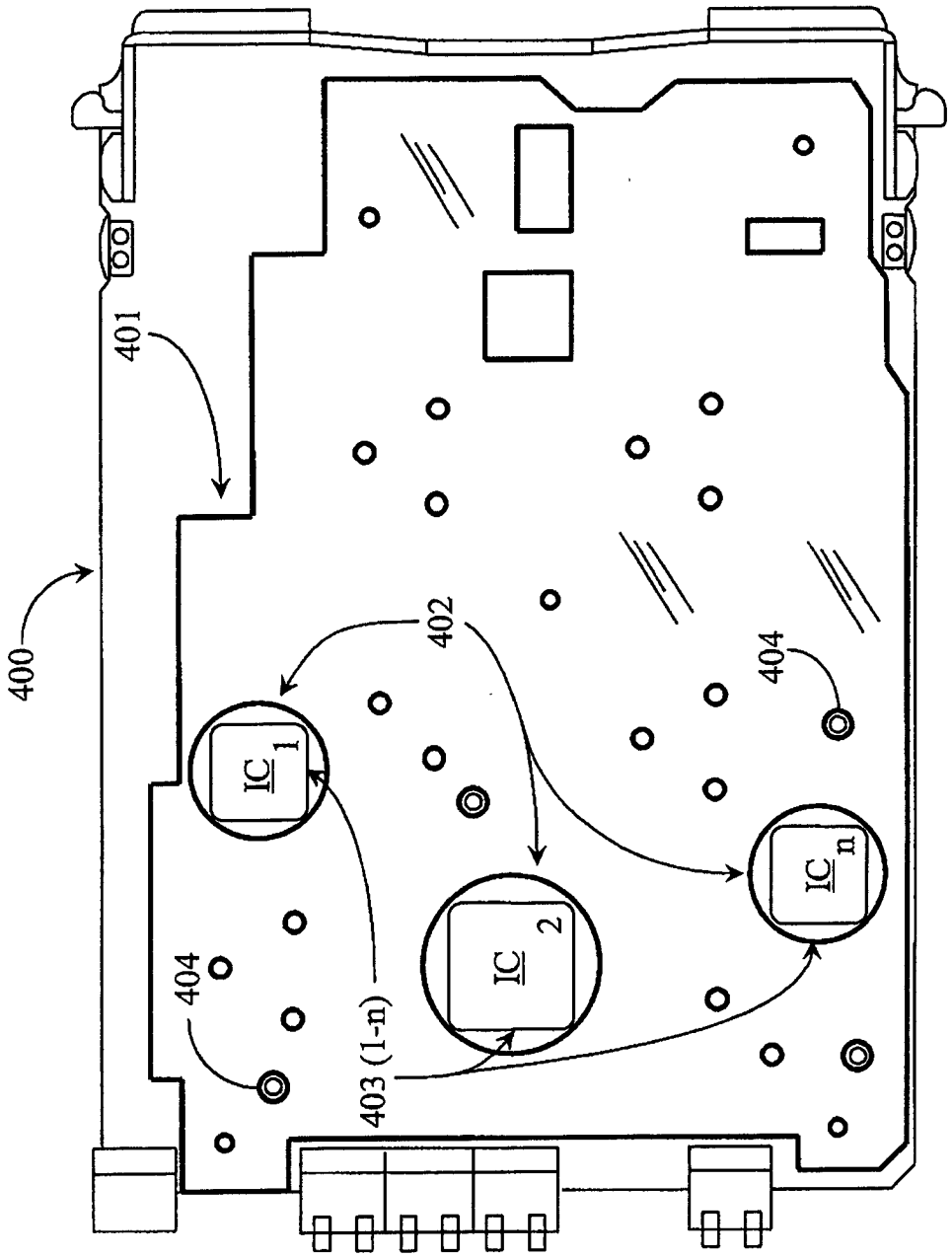


图 4

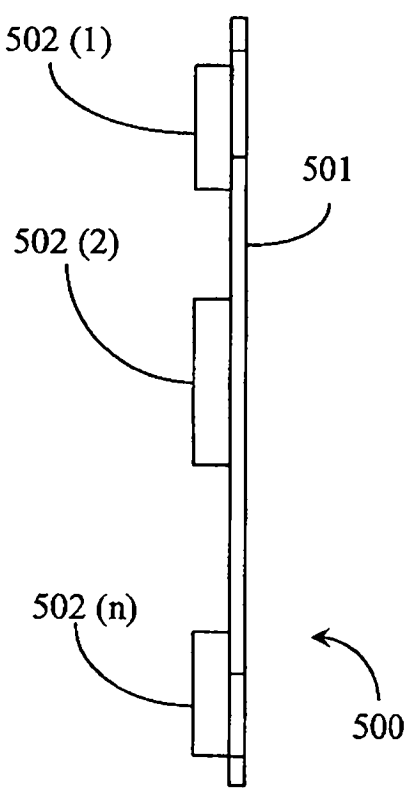


图 5B

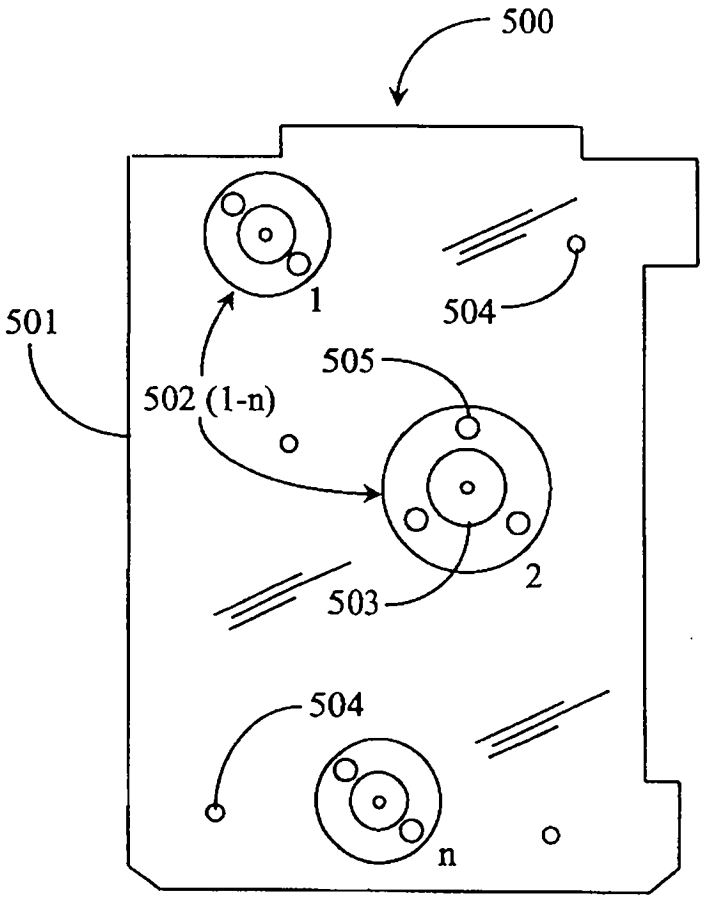


图 5A

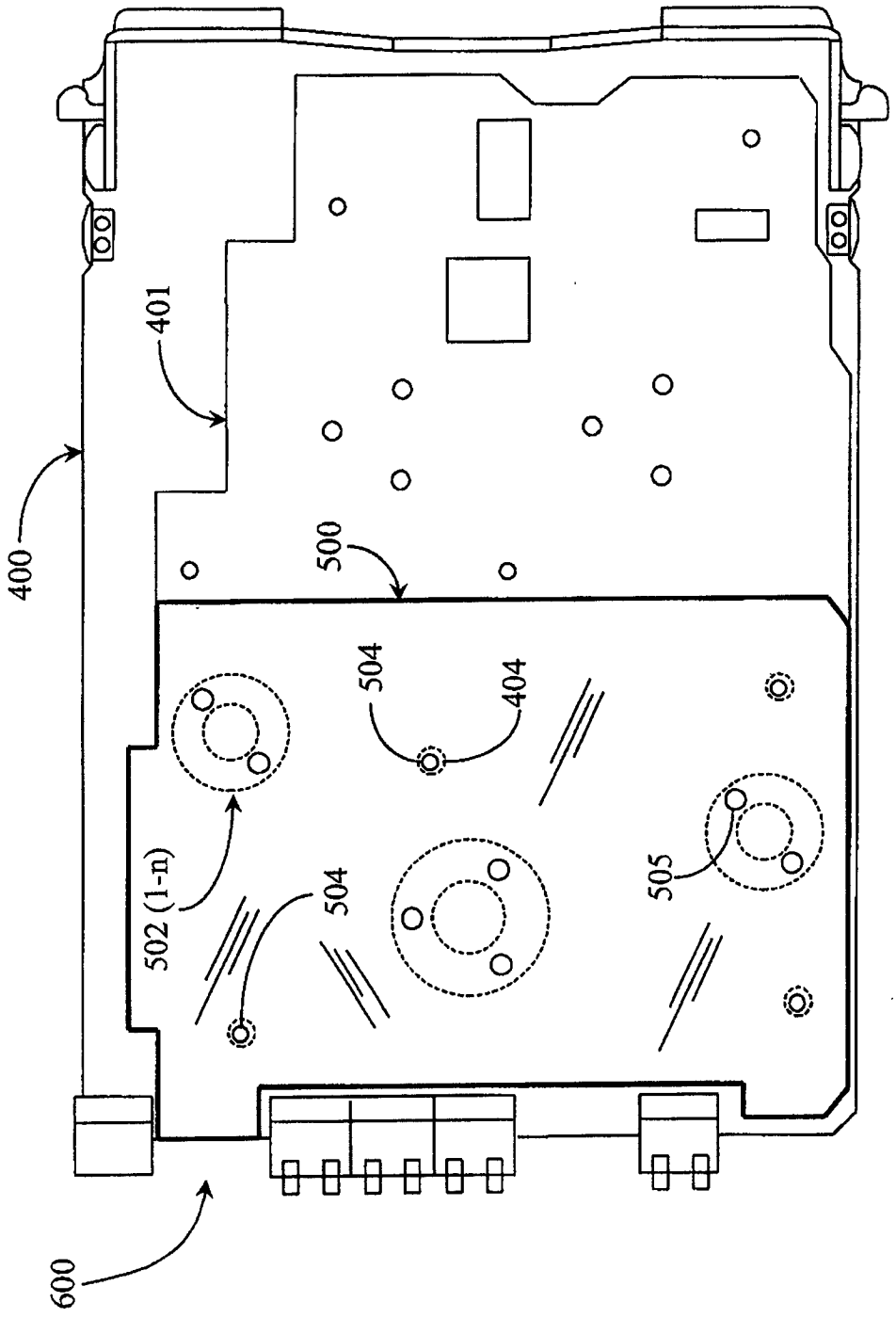


图 6

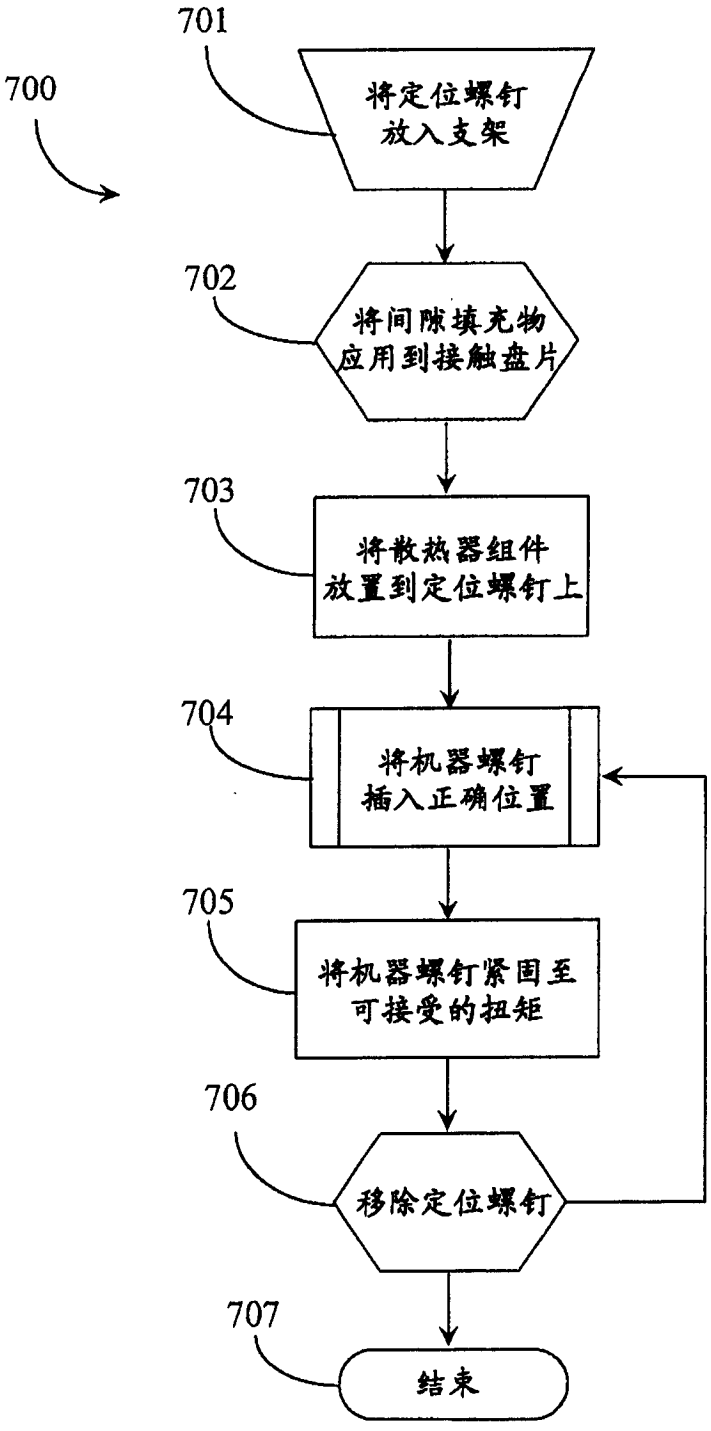

700
701
将定位螺钉
放入支架
702
将间隙填充物
应用到接触盘片
703
将散热器组件
放置到定位螺钉上
704
将机器螺钉
插入正确位置
705
将机器螺钉紧固至
可接受的扭矩
706
移除定位螺钉
707
结束

图 7