



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101959367 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 26

(21) 申请号 201010236577. 4

(22) 申请日 2010. 07. 16

(30) 优先权数据

09165670. 2 2009. 07. 16 EP

(71) 申请人 ABB 研究有限公司

地址 瑞士苏黎世

(72) 发明人 L·科波拉 D·科泰特 M·法布里

R·施米特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

(51) Int. Cl.

H05K 1/02 (2006. 01)

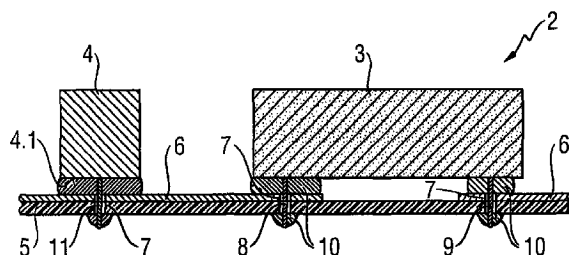
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有热容器的电子电路板

(57) 摘要

本发明涉及包括至少一个导体路径(6、6')和作为电子部件、电部件和发热部件中之一并且连接到所述导体路径(6、6')的至少一个部件(3)的电子电路板。至少一个热容器(4)在所述至少一个部件(3)附近热连接到所述导体(6),其中至少一个热容器(4)适用于传递和/或缓冲至少一个部件的热能。



1. 一种电子电路板,包括:

至少一个导体路径 (6、6') ;

至少一个部件 (3、14), 其是电子部件、电部件和发热部件中之一, 所述部件连接到所述至少一个导体路径 (6、6') ;

其特征在于

适用于在所述电子电路板的工作状态中缓冲热能的至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3), 其中所述至少一个热容器 (4、15) 热连接到所述至少一个导体路径 (6、6') 和所述至少一个部件 (3、14) 附近的所述导体 (6) 的至少其中之一,

其中所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 包括至少一个具有热传输性质的材料以用于在所述电子电路板的工作状态中快速吸收由所述部件 (3、14) 在所述部件 (3、14) 的过载期间在所述导体路径上排放的热能。

2. 如权利要求 1 所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 暂时缓冲所述能量并且当瞬态过载结束时缓慢释放所述热到所述导体路径并且到周围环境。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的电子电路板,

其特征在于

所述电路板 (2、13) 的所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 热连接到所述导体路径 (6、6') 且邻近所述至少一个部件 (3) 并且在所述电子电路板 (2、13) 的与所述至少一个部件 (3、14) 相同的侧上。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4) 在所述电子电路板 (2、13) 的所述至少一个部件 (3) 避开的侧上连接到所述导体路径 (6、6') 。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于, 所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 包括具有至少所述导体路径热导值的热导值的至少一个材料。

6. 如权利要求 5 所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 包括铜或铝。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 焊接、铜焊、夹紧、压装、烧结或搭扣配合到所述至少一个导体路径 (6、6') 。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 的外形表面至少部分地互补于所述至少一个部件 (3、14) 的外形表面。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

至少一个热容器位于离所述至少一个部件 (3、14) 一段距离处, 其中选择所述距离使得由处于所述电子电路的工作状态中的所述至少一个部件 (3、14) 馈入所述导体路径 (6、6') 的热负荷保持低于预先选择的热阈值。

10. 如权利要求 9 所述的电子电路板,

其特征在于

从所述至少一个部件 (3、14) 散发的热负荷的至少三分之二由指定给所述至少一个部件的所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 接收。

11. 如权利要求 1 至 10 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

多个热容器连接到所述导体路径 (6、6')。

12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

另外的部件、特别地对热不敏感的另外的部件电连接到连接所述至少一个部件 (3、14) 和所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 的所述至少一个导体路径 (6、6')。

13. 如权利要求 1 至 12 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 设计成使得高于所述至少一个部件 (3、14) 和 / 或所述导体路径 (6、6') 的标称电流的瞬态电流的附加的热能够在所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 中缓冲至少 100 秒, 特别地缓冲至少 30 秒。

14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个热容器 (4、15、28. 1、28. 2、28. 3) 通过与所述至少一个部件 (3、14) 相同的连接 (8、10) 热连接到所述导体路径 (6、6')。

15. 如权利要求 14 所述的电子电路板,

其特征在于

所述连接 (8、10) 在热流方向上具有比所述导体路径 (6、6') 更大的横截面积。

16. 如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电子电路板,

其特征在于

所述至少一个导体路径 (22、23 ; 26) 具有至少一个热容器区域 (24、25 ; 26. 2), 其在适用于传递或缓冲热能的所述至少一个部件 (3) 和所述至少一个导体路径 (22、23 ; 26) 中的至少一个附近具有相比它的正常厚度 (d) 和 / 或宽度增加的厚度 (D) 和 / 或宽度。

具有热容器的电子电路板

技术领域

[0001] 本发明涉及在电路板上、更具体地在电子电路板上、例如在印刷电路板 (PCB)、直接接合铜 (DBC)、直接铝接合 (DAB) 或任何刚性 / 柔性电路板上的热传输。

背景技术

[0002] 源于由电路板的任何部分 (例如电子、电或其他发热部件等) 以及导体路径引起的热功率耗散的热量通常通过电子电路板的导体路径或通过电子部件的外表面传输走。在至少一个导体路径中存在的热负荷源于没有直接放置在本说明中提出的电路板上的电和 / 或电子装置或部件和 / 或由于本身在板上的导体路径的相对高的电阻损耗而产生, 这也是可想到的。通过外表面的冷却性能可以通过安装在要冷却的装置上的附加散热器 (heat sink) 和 / 或风扇的使用而增强。然而, 本发明集中于通过电子电路板的导体路径的热传输。电子部件的温度必须保持在最大温度下以防止电子和 / 或电部件的运行故障、寿命下降或甚至严重损伤。在电子电路板上的电部件根据焦耳第一定律用施加的电流加热。因此, 电子电路板的冷却性能必须考虑最大出现的电流以保证热能从电子部件的移除并且防止加热到超过电子部件的最大允许的温度 (甚至在电流的峰值时)。这样的电流峰值可能在电过载的瞬态中出现。这意味着冷却性能必须对此要进行适应。

[0003] 目前技术水平教导多个技术以改进电子电路板的热移除或提高通过 PCB 的导体路径传输的热能量。例如 UK 专利申请 UK2325082A 涉及在电子部件中的热耗散和通过导孔的设置的热耗散的改进。目前技术水平的劣势是 PCB 的冷却性能要适应于在 PCB 上的每个电子或其他部件中出现的最大电流 (即使该电流仅出现短时间, 像电过载的瞬态中那样)。从而, 必须选择复杂和扩展式电子电路板设计仅用于处理在可能仅一个电子部件中的最大短时间电流。因为发热与电流的平方成比例, 冷却性能必须不匀调地增加用于处理最大电流。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决目前技术水平的问题并且特别找到甚至在过载电流的时间期间允许从电子部件安全地移除热的电子电路板的容易和廉价的设计。

[0005] 该目的通过根据权利要求 1 的电子电路板解决。该电子电路板包括至少一个导体路径。至少一个部件通过连接该部件的至少一个端子到导体路径而热连接到所述导体路径。该部件通常是在电路板中的电或电子部件或像电阻器或甚至迹线、导孔或连接器的发热部件。适用于缓冲和 / 或传递热能的热容器还在所述导体路径的附近热连接。

[0006] 术语附近理解为该至少一个热容器和该至少一个确定的部件之间的距离方面的关系。所述距离选择成使得由该至少一个确定的部件散发的热负荷的相当大的部分由指定给所述至少一个确定的部件的该至少一个热容器接收。也就是说, 术语附近在下文中用于描述该至少一个确定的部件的临近或邻近区域。不可在要求该至少一个热容器直接设置在该至少一个确定的部件旁边的狭义上理解该至少一个热容器, 因为另外的部件可热和 / 或

电连接到该至少一个热容器和该至少一个确定的部件之间的导体路径,只要该至少一个热容器和该至少一个确定的部件之间的功能关系保持基本上不受影响即可。

[0007] 发明性的电子电路板的热容器吸收导体路径上的该部件过载期间由该部件排放的热能,暂时缓冲该能量并且当瞬态过载结束时缓慢地向导体路径和周围环境释放热量。从而,电子电路板的导体路径或设计以及特别地该部件自己可以基于部件的正常工作电流构建且不会在过载电流期间使增加的热传输加重导体路径的负担。由在单个电子或其他部件中的短时最大电流产生的热可以在靠近这些部件的热容器中缓冲。

[0008] 在可应用和可行的地方,冷却效果可增加,其中电子电路板包括至少一个导体路径和如上文描述的连接到所述导体路径的至少一个部件。导体路径具有热容器区域,其与导体路径的正常厚度和/或宽度相比具有增加的厚度和/或宽度。增加的厚度和/或宽度设置在该部件附近(适用于缓冲和/或传递热能)。从而,如果导体路径的热级需要降低,则作为一个选择的做法是通过在除了其他热耗散部件的附近之外的地方加宽和/或加厚横截面而使导体路径或多个导体路径变宽。

[0009] 要求保护的热容器区域可以吸收导体路径上由邻近区域的部件排放的热能,暂时缓冲能量并且当瞬态过载结束时缓慢地释放热到导体路径。从而,电子电路板的导体路径或设计仅在部件的区域中必须进行适应而不必在整个电路板上进行适应。

[0010] 附属的权利要求涉及本发明的其他有利实施例。

[0011] 在一个实施例中,所述热容器邻近部件并且在电路板的与部件相同的侧上热连接到所述导体路径。因此,热能仅必须在导体路径上被传导一段小距离到热容器。

[0012] 备选地或除此之外,所述热容器在部件的另一侧上并且与部件相对地热连接到所述导体路径。这与如下特征相结合是特别有利的:该热容器连接在与部件相同的到导体的连接上,以及该连接具有比导体路径更好的热传输能力。从而,由部件产生的热可以被传导(而不进入导体路径)至另一侧上的部件并且可以在那里缓冲。导体路径没有被在导体路径上传输的突然增加的热量阻塞。通过使用包括部件的端子和在热流的方向上具有比导体路径的横截面积更大的横截面积的焊料的连接,热可以快速地传导到热容器并且同时热可以部分在导体路径上传导走。因此,获得了部件优化的冷却效果。

[0013] 在本发明的一个实施例中,所述热容器单一形体化。因此,热容器构建容易并且廉价。材料将基本上以良好的热性质为特征。也就是说,所述至少一个热容器包括具有至少导体路径的热导值的热导值(即良好的热导率)的至少一个材料。取决于这些要求和计划用途,热容器甚至可以用例如金属基体成分、纳米碳、纳米碳管和其类似物等复合物制成。在基本实施例中,该至少一个热容器有利地包括具有良好的热导性质和大热容量的铝或铜基材料。在可应用的地方,热容器的材料至少具有导体路径的热导率。

[0014] 然而,热容器可包括多个部件代替单块体而不偏离本发明的精神。

[0015] 在一个实施例中,热容器焊接到导体路径。然而,本发明不限制于焊料连接,而甚至包括通过夹紧、铜焊、压装、烧结、搭扣配合/咬合热容器到导体路径的连接。在可应用的地方,包括热膏的热容器的固定也是一种选择。

[0016] 在一个实施例中,所述热容器具有与所述部件相同或大约相似的尺度。因此,热容器不突出超过部件并且不需要附加的构造空间。另外,在一个方面,在热容器中可吸收的热量取决于热容器的尺寸和它的热容(thermal capacitance),并且在另一方面,在部件中产

生的热量也取决于部件的尺寸。热容器的形状也可以仅在一个方向或在仅两个方向上选择成与部件相似。例如热容器的高度或高度和深度可以与部件相似地选择。

[0017] 用于节约空间并且与之前描述的那个可很好地结合的另一个实施例是热容器在面向部件的那侧上的形状至少部分对应于部件在它的面向热容器的侧上的负形状使得热容器可以尽可能近地安装到部件而不碰到它。也就是说,热容器的外形表面(shell surface)至少部分地互补于至少一个部件的外形表面。特别地,热容器直接相邻于发热部件来安装。热容器的实施例用互补于至少一个部件的外形表面的外形表面环绕部件。如果部件和热容器之间的距离选择足够,烟囱效应出现。烟囱效应支持部件和热容器的冷却效果。

[0018] 在一个实施例中,所述热容器在一个方向上的尺寸至少与导体路径的宽度一样大。从而,热流不受在热容器中的瓶颈或窄点的消极影响。因此,连接热容器的整个底面到导体路径以防止在热流中的任何窄点也是有利的。

[0019] 在另一个实施例中,热容器形成为适合于具有与周围环境的小接触面的闭合块(closedblock)。这样的形状可以是例如圆柱体或一般的立方体。该形状示出与周围环境(通常空气)的最小接触面。热到周围环境的耗散由此减缓,其减小在电子设备内需要的气流。

[0020] 在一个实施例,该至少一个热容器位于离该至少一个部件的一段距离处,其中选择该距离使得由处于电子电路的工作状态中的该至少一个部件馈入导体路径的热负荷保持低于预先选择的热阈值。优选地,从该至少一个部件散发的热负荷的至少三分之二由指定给所述至少一个部件的该至少一个热容器接收。

[0021] 除此之外或备选地,多个热容器连接到导体路径。

[0022] 在另外的实施例中,另外的部件设置在该部件和热容器之间,特别地另外的部件对热不敏感。

[0023] 在一个实施例中,热容器的热容量和热导率设计使得高于部件和/或导体路径的标称电流的瞬态电流的附加的热可以在热容器中缓冲大约 100 秒,特别地 30 秒。为了计算在该时期中产生的热量,可以使用最大出现的电流。

附图说明

[0024] 描述的实施例涉及根据权利要求 1 的本发明的单独附加特征。实施例的所有特征可互相结合。在下面,要求保护的电子电路的三个示范性实施例将基于附图描述。附图示出:

[0025] 图 1 是具有安装在电路板的与电子部件相同的侧的热容器的根据本发明的电子电路的第一实施例;

[0026] 图 2 是使用不同安装技术的电子电路的第二实施例;

[0027] 图 3 是具有安装在另一侧上的热容器的电子电路的第三实施例;

[0028] 图 4 是比较目前技术水平电子电路的和要求保护的电子电路的温度随时间变化的图;

[0029] 图 5 是比较目前技术水平电子电路的和要求保护的电子电路的温度随时间变化的图;

- [0030] 图 6 是使用增加厚度的导体路径作为热容器的电子电路的第四实施例；
[0031] 图 7 是具有增加的宽度的本发明的第五实施例的导体路径；以及
[0032] 图 8 是具有多个热容器的本发明的第六实施例的导体路径。

具体实施方式

[0033] 图 1 示出本发明的第一示范性实施例。电子电路板 2 包括功率半导体部件 3 作为电子部件以及铜块 4 作为热容器。代替功率半导体部件 3, 可以使用例如电阻器等发热部件。电子电路板 2 包括绝缘层 5 和附着到绝缘层 5 的至少一侧的导体路径 6 和 6'。电子电路板 2 包括在导体路径 6 和 6' 的区域中的通孔 7 用于固定电子部件和用于连接导体路径 6 和 6' 与电子部件 3 的引线脚 (terminal pin) 8、9。

[0034] 功率半导体部件 3 在该实施例中具有两个引线脚 8 和 9。功率半导体部件 3 的引脚 8 和 9 焊接在电子电路板 2 的通孔 7 中。焊料 10 固定引脚 8 和 9 在通孔 7 中并且因此固定功率半导体部件 3 在电子电路板 2 上。另外, 焊料 10 创建功率半导体部件 3 的引线脚 8、9 和导体路径 6 之间的热和电连接, 对于引线脚 9 和导体路径 6' 同样也是这样。因此, 在功率半导体部件 3 中产生的热可以通过导体路径 6 和 6' 传输走。

[0035] 铜块 4 包括用于与电子电路板 2 的连接的定位引脚 (fixing pin) 11。铜块 4 采用与功率半导体部件 3 相同的方式焊接到导体路径 6。铜块 4 这样焊接到导体路径 6 使得铜块的底面 4.1 (优选地整个底面) 焊接到导体路径 6。因此, 保证铜块 4 和导体路径 6 之间的最大热流。现在通过导体路径 6 建立功率半导体部件 3 和铜块 4 之间的热连接。铜块 4 离功率半导体部件 3 尽可能近地安装而之间没有任何另外的电子部件以便不加热附加部件并且从功率半导体部件 3 到铜块 4 具有改进的热流。可以肯定地, 铜块 4 的设置必须考虑到功率半导体部件 3 的距离, 这可以通过电磁发射或通过在功率半导体部件 3 和铜块 4 的外壁上的直流电流干扰功率半导体部件 3 的功能性。如果这样的功率半导体部件 3 和铜块 4 之间的直接接触不干扰功率半导体部件 3 的功能性, 从功率半导体部件 3 到铜块 4 的热流可以进一步通过在功率半导体部件 3 的外壁上并且直接到铜块 4 的热流改进。与其相反, 设置另外的部件在铜块 4 和功率半导体部件 3 之间的导体路径 6 上, 特别地设置对热不敏感并且不产生太多热的另外的部件使得从功率半导体部件 3 到铜块 4 的热流不被明显地干扰, 这甚至是可能的。

[0036] 功率半导体部件 3 的热和 / 或铜块 4 的热可以通过自然对流或通过风扇 (没有示出) 的支持移除。

[0037] 在下面, 本发明的功能性基于第一示范性实施例描述。在功率半导体部件 3 中产生的热流入导体路径 6 和 6' 并且传输走。在正常工作电流期间, 功率半导体部件 3 的热有效地消散而不考虑铜块 4, 因为热传输特性设计用于正常工作电流期间的热产生。在瞬态过载期间, 过载电流在功率半导体部件 3 中出现短时间并且其中的温度升高。因此, 从功率半导体部件 3 出来的热流增加。因为增加的热量不能被过载的导体路径 6 完全传导走, 热部分地流入铜块 4。铜块 4 在该热最大值期间缓冲热并且在这样的热产生最大值之后缓慢地释放热。从而, 铜块 4 可以缓冲一定量的热并且可以使在高电流期间功率半导体部件 3 中的温度升高平滑一段有限的时段。这具有以下优点: 由于短时间过载电流引起的温度可以通过简单地缓冲热能而不通过电子电路板 2 中的复杂和扩展式设计变化 (其仅在一段小的

时段中需要)克服。瞬态电流的典型长度对于例如低压驱动多达两秒并且软起动器可以具有多达 30 秒的起动瞬态。因此,作为示例,铜块 4 要求的热容量基于 30 秒的瞬态电流时期计算。

[0038] 也就是说,铜块 4 显著地减小由功率半导体部件 3、铜块 4 和导体路径 6、6' 构成的系统的热阻抗并且增加它的热容。因此,更多的热在导体路径 6 上传输走。当然,来自功率半导体部件 3 的热流可以进一步通过在功率半导体部件 3 的第二端子侧上(即安装在导体路径 6' 上)的附加铜块 4 改进。这可以推广到电子部件的每个端子。图 8 示出具有安装在其上的多个铜块 28.1、28.2 和 28.3 的导体路径 27。这进一步增加用于缓冲在瞬态电流期间产生的热的导体路径的热容。多个小铜块 28.1、28.2 和 28.3 甚至可以代替例如铜块 4 等大铜块。这节省构建空间并且更好的散发半导体部件 3 或 14 的热。

[0039] 铜块 4 的功能性,即在瞬态期间产生的热的缓冲和传递限定铜块 4 的设计,即铜块 4 的热容和离部件的距离。铜块 4 设计并且设置离部件一段距离处使得功率半导体部件 3 和在功率半导体部件 3 周围的电子电路板 2 在功率半导体部件 3 的工作状态期间(特别在大于功率半导体部件 3 的标称电流的瞬态电流期间)保持在热阈值以下。热阈值由焊料极限、由制造商保证的功率半导体部件 3 的极限、由制造商保证的邻近部件的极限或电子电路板 2 的极限限制。满足这样的热阈值的良好条件是缓冲由功率半导体部件 3 产生并且由铜块 4 传递的热的至少 2/3。

[0040] 图 2 和图 3 示出本发明的第二和第三备选实施例。第二和第三实施例的功能性基本对应于第一个。图 2 示出本发明 13 的第二实施例,其中功率半导体部件 14 和铜块 15 通过表面安装器件(SMD)技术焊接到电子电路板 13。这里部件 14 和 15 粘结到电子电路板 13 并横向固定(由焊料 10)。功率半导体部件 14 和铜块 15 由焊料 10 热和电连接到电子电路板 13 的导体路径 6。功率半导体部件 14、铜块 15 和电子电路板 13 除了固定系统不同之外具有与在本发明的第一实施例中相同的设计和设置。因此,电子电路板 13 不具有通孔并且功率半导体部件 14 和铜块 15 不具有引脚。存在例如夹紧、铜焊、压装、烧结、搭扣配合等可以用作示出的固定技术的备选项的若干固定技术。

[0041] 图 3 示出本发明的第三实施例。电子电路板 16 具有与本发明的第一实施例相同的部件,即功率半导体部件 3、铜块 4、绝缘衬底 5 和导体路径 6 和 6'。仅示出铜块 4 的备选设置。在第一实施例的电子电路板 2 中,热在导体路径 6 上流到安装在电子电路板 2 的与功率半导体部件 3 相同的侧上的铜块 4。对于非常高的电流,功率半导体部件 3 的热不能足够快地传导到铜块 4,因为导体路径 6 是在由功率半导体部件 3、导体路径 6 和铜块 4 构成的热流系统中的瓶颈。该问题通过铜块 4 在电子电路板 2 的另一侧上且在相同引线脚 8 上的设置解决。从而,功率半导体部件 3 的端子面向铜块 4 的端子使得功率半导体部件 3 和铜块 4 之间的直接热连接存在而没有导体路径 6 的瓶颈。如果直接连接在热流方向上具有比导体路径 6 更大的横截面积,改进了该系统的热传输能力。在一些应用中,设置铜块 4 在相反部位上甚至是有利的,因为靠近功率半导体部件 3 的空间已经被另外的电子部件占用。铜块 4 甚至可以具有自己的引脚,其固定在与功率半导体部件 3 的引脚 8 相同的通孔中或固定在第二邻近的通孔中使得两个引脚通过焊料 10 连接。这进一步提高在功率半导体部件 3 和铜块 4 之间的直接连接的热流方向上的横截面积,因为由通孔的横截面限制的该连接的横截面积翻倍。

[0042] 如果铜块 4 在与功率半导体部件 3 相同的侧上,形成铜块 4 使得它具有与如在图中示出的功率半导体部件 3 相同或相似的高度是有利的。该高度是在从电子电路板 2 的垂直方向上在电子电路板 2 和铜块 4 的点之间的距离。另外或备选地,铜块 4 的深度选择成相似于功率半导体部件 3 的深度。深度是这里显示在投影的平面成直角的方向上的尺度,即与高度的方向成直角并且与由铜块 4 和功率半导体部件 3 的直线设置形成的方向成直角的方向上的尺度。如果铜块 4 具有与功率半导体部件 3 相同的高度和相同的深度,铜块 4 不在两个描述的方向上突出超过功率半导体部件 3。这为在附近的部件节省有价值的空间。

[0043] 一般来说,铜块 4 的尺寸控制铜块 4 可以缓冲的热量从而控制由瞬态电过载产生的多少附加热可以在其中缓冲。与铜块 4 的尺度的适应结合,尺寸可以关于在从功率半导体部件 3 指向铜块 4 的三个方向上的尺度调整。备选地,铜块 4 的尺度通过在电子电路板 2 上的自由空间选择。为了进一步节省构造空间,选择在面向功率半导体部件 3 的侧上的铜块 4 的形状像面向铜块 4 的功率半导体部件 3 的侧的负形,即铜块 4 的外形表面至少部分互补于功率半导体部件 3 的外形表面。例如,如果功率半导体部件 3 形状像圆柱体并且该圆柱体的环形外壁指向为与铜块 4 相对,可以选择与功率半导体部件 3 相对的一个外壁作为对应的凹形圆柱体形状。从而,铜块 4 可以设置成离功率半导体部件 3 非常近。如果铜块 4 设计成使得铜块 4 横向地环绕功率半导体部件 3 并且如果铜块 4 包括靠近电子电路板 2 的表面的开口,可以形成烟囱效应。烟囱效应进一步支持功率半导体部件 3 的和铜块 4 的冷却效果,同时有效地使用在功率半导体模块 3 周围的构造空间。

[0044] 图 4 和图 5 示出在功率半导体部件 3 中的瞬态过载电流期间功率半导体部件 3 的温度随时间变化。线 17 示出没有邻近的铜块 4 的功率半导体部件 3 的温度升高并且线 18 示出具有邻近的铜块 4 或 15 的功率半导体部件 3 或 14 的温度升高。温度线 17 比发明性电子电路 1、12 或 16 的温度线 18 增加快得多。在没有铜块情况下,在时间 Δ_{w0} 后快速达到功率半导体部件的最大温度 T_{max} 。在根据本发明的电子电路中,在时间 Δ_w 之后后来达到最大容许温度 T_{max} 。在根据本发明的电子电路中,瞬态过载电流可以比在没有铜块 4 或 13 作为热容器的电子电路中施加得更长。图 5 示出在瞬态过载电流施加到没有相邻铜块 4 的功率半导体部件 3 一段 Δ_{trans} 时间段后功率半导体部件 3 示出比具有邻近的铜块 4 的功率半导体部件 3 或 14 的温度 $T_{max, w}$ 高的温度 $T_{max, w0}$ 。从而,采用在功率半导体部件 3 或 14 附近的铜块 4,对于给定的瞬态时间 Δ_{trans} 的瞬态电流过载结尾的温度 T 降低。

[0045] 热容器不限于铜。显示出用于快速吸收热能进入热容器 3 或 14 的良好的热传输性质和相对大的热容的任何材料是可能的,例如铝或铝和 / 或铜的任何合金。一般来说金属是有利的,因为它们具有高热流动性质并且通过焊接可良好地连接到导体路径 6。然而,热容器甚至可以用例如金属基体成分、纳米碳、纳米管和其类似物等复合物制成,只要热容器具有良好的热导率即可。

[0046] 图 6 示出根据本发明的第四示范性实施例的电子电路板 20。电子电路板 20 具有绝缘层 21 和两个导体路径 22 和 23。如电子电路板 2,导体路径 22 和 23 具有通孔。功率半导体部件 3 与在本发明的第一和第三实施例中相同并且通过在所述通孔中的引脚 8 和 9 焊接到导体路径 22 和 23。导体路径 22 和 23 各自示出分别在电子部件附近具有增加的厚度 D (与导体路径的远处具有厚度 d 的区域相比较)的作为热容器区域的区域 24 和 25。该距离通过沿传导连接来测量。厚度是在垂直于电子电路板 20 的平面的方向上的尺度。在

该实施例中当进入区域 24 和 25 时导体路径 22 和 23 示出在导体路径 22 和 23 的厚度上的台阶。代替台阶,甚至厚度的连续增加是可实现的。在示出的实施例中,半导体部件直接安装在具有增加的厚度的区域 24、25 上。

[0047] 导体路径 22 和 23 的厚度 d 可以仅小量地增加到厚度 D 且具有功率半导体部件 3 的位置的较小提升(没有示出)。在另一个实施例中直接在功率半导体部件 3 和衬底 21 之间的区域中的导体路径 22、23 的厚度不增加使得功率半导体部件 3 不提升。直接邻近功率半导体部件 3 的区域和在功率半导体部件 3 下的所述区域厚度增加用于扩大导体路径 22、23 的热容(没有示出)。在备选实施例中,代替厚度或除厚度增加外,导体路径的宽度可以如在图 7 中示出的在功率半导体部件 3 附近扩大。图 7 示出根据本发明的第五实施例的导体路径 26。导体路径 26 从导体路径 26 的正常宽度的区域 26.1 增加到导体路径 26 的增加的宽度的区域 26.2 用于进一步增加区域 26.2 中的导体路径 26 的热容。可证明如果功率半导体部件 3 安装在区域 26.2 中是有利的。该宽度是在平行于电子电路板的平面和与热和电传导方向成直角的方向上的尺度。本发明的第四和第五实施例对于在电子电路板 20 上具有许多空间的应用是特别有利的。

[0048] 本发明的第一、第二、第三、第四、第五和 / 或第六实施例和它们的子实施例可以有利地结合以进一步增加在功率半导体部件 3 或 14 附近的导体路径的热容。这样的具有在功率半导体部件 3 附近厚度增加的导体路径 22、23 和具有安装在功率半导体部件 3 附近的热容器 4 的电路板可以是用于极高最大电流或用于施加更长但仍然有限的一段时间的过载电流的技术方案。

[0049] 本发明不限于功率半导体部件,而可应用于在电子电路板上的所有种类的电子部件和发热部件。但本发明对于例如 3 和 14 等功率半导体部件是特别有利的,因为非常高的电流施加到功率半导体部件 3 和 14 并且它们对高温相当敏感。

[0050] 这样的热容器可以安装在或这样的热容器区域可以设计在显示短时间高电流的每个电子部件处或在很快加热超过电子电路板能够传输走的热量的每个电子部件处的电子电路板 2 上。对于非常高的最大电流,可以应用大热容器或非常厚和大的热容器区域。另外,热容器或热容器区域可以安装或设计在电子部件周围的更多导体路径上,例如在与电子部件连接的所有导体路径上。

[0051] 本发明不限于印刷电路板,而它可以应用于任何种类的电路板。这里示出的电路板具有两个导体但是任何数量的导体是可能的,至少一个导体对于本发明是必需的。

[0052] 本发明不限于描述的实施例。描述的所有实施例可互相结合。优选实施例不限制本发明于优选实施例,备选项或与其他实施例的结合包括在保护范围中。

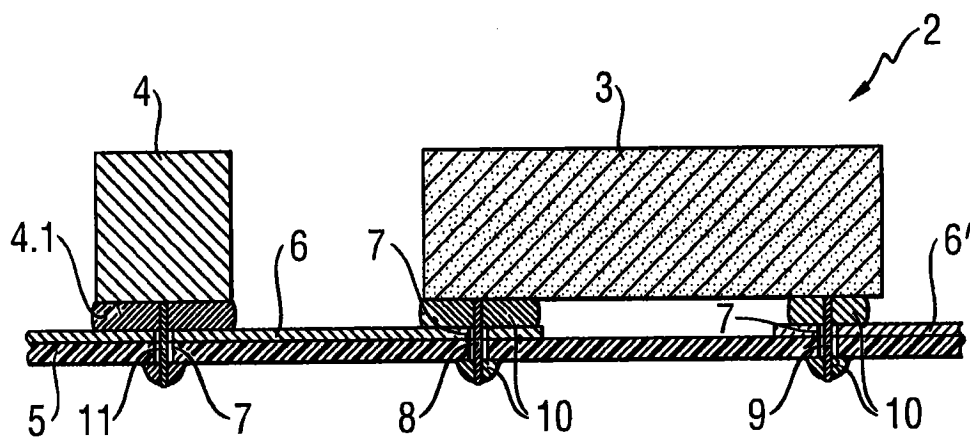


图 1

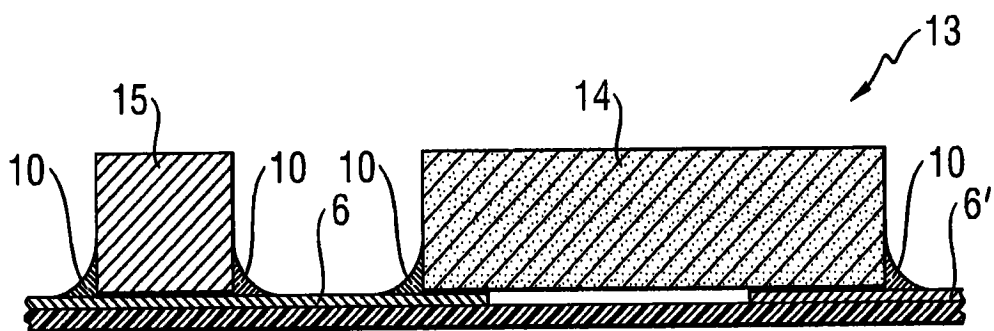


图 2

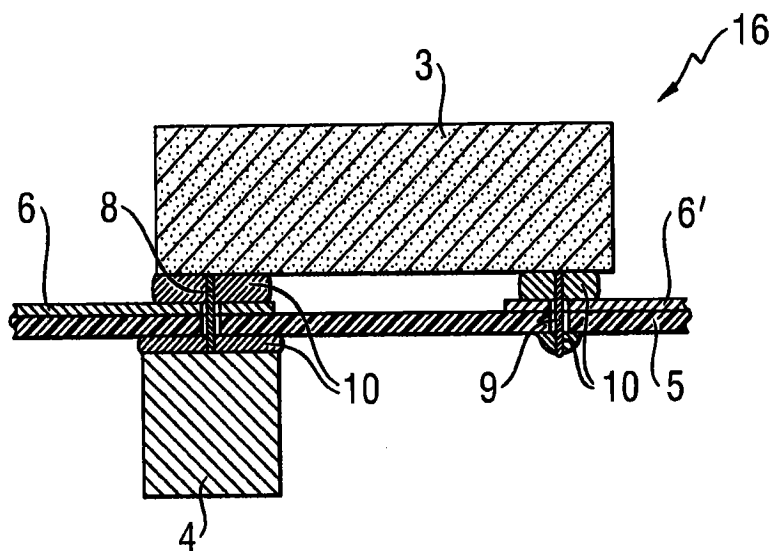


图 3

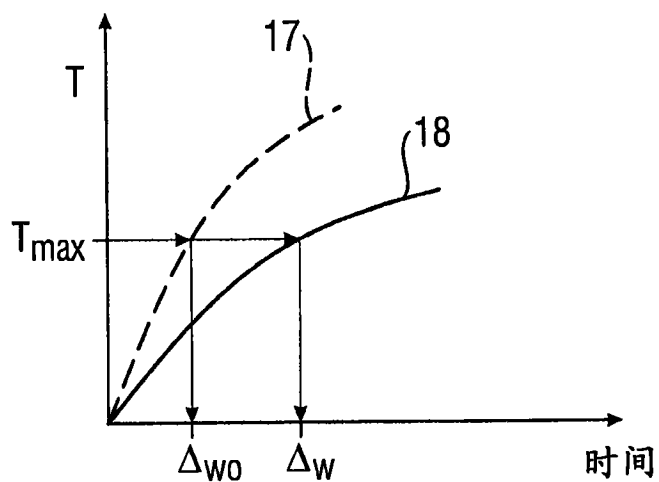


图 4

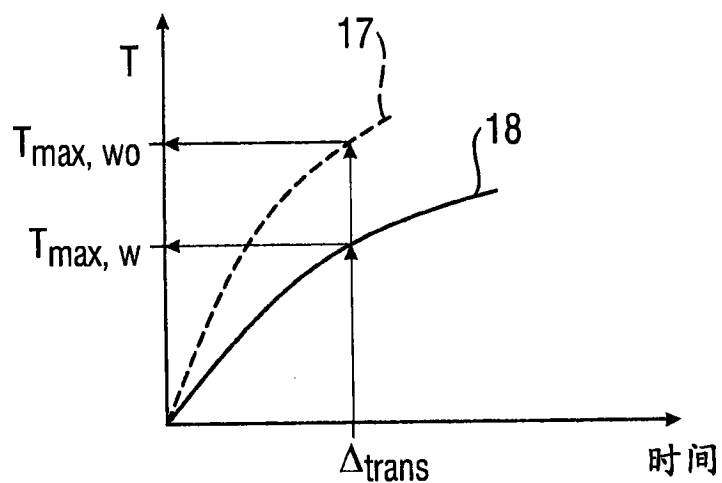


图 5

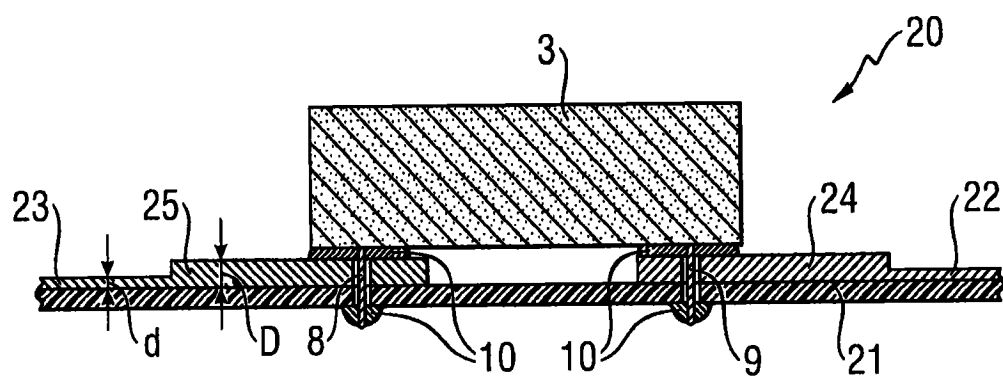


图 6

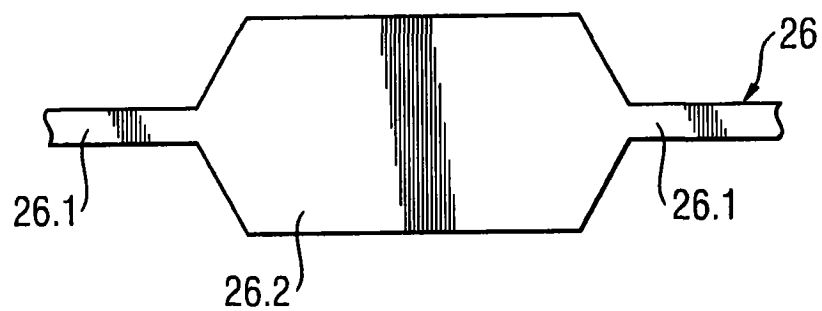


图 7

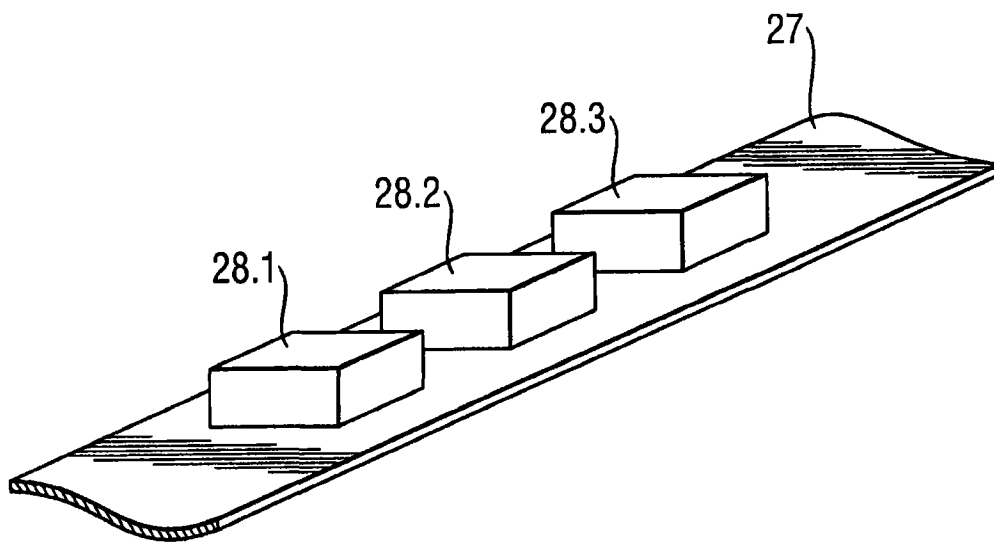


图 8