

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410007765.4

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100386872C

[22] 申请日 2004.3.5

[21] 申请号 200410007765.4

[30] 优先权

[32] 2003.12.2 [33] JP [31] 402369/2003

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 松岛均 松下伸二 浅野一郎

竹内庸记 铃木敦

[56] 参考文献

CN 1375868 A 2002.10.23

JP 2003-7944 A 2003.1.10

CN 2577220 Y 2003.10.1

US 2001/0004370 A1 2001.6.21

US 2002/0135979 A1 2002.9.26

JP 9-102568 A 1997.4.15

审查员 刘淑静

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 何腾云

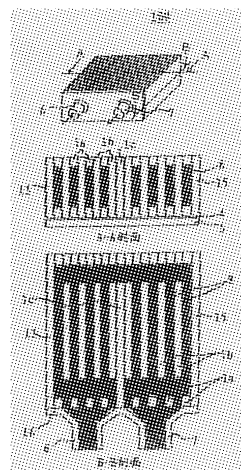
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液冷系统

[57] 摘要

提供一种冷却性能良好同时加工所需工时和制造成本小，能用于狭窄空间的电子设备的冷却用液冷水套及其系统。使由冲压加工成形的层压板的每一块向宽度方向层压并结合。冷却液在形成于层压板之间的流路里流动。层压板自身起到冷却散热器的作用。



1. 一种液冷系统，备有与发热零件通过热传导构件热连接的受热构件、向该受热构件输送液体的泵、由该泵使接受来自所述发热零件的热的液体进行放热的散热器，其特征在于，所述受热构件通过在厚度方向层叠结合多块由对金属薄板进行冲压加工而成形的层压板构成，并且所述多块层压板与所述热传导构件接触，所述受热构件备有液体流通的流路。

2. 如权利要求 1 所述的液冷系统，其特征在于，所述受热构件由中央部具有孔的第 1 层压板和一方具有开放的切口、另一方具有孔的第 2 层压板构成，交替地层压该第 1 和第 2 层压板以设置液体的流入侧的层压群和液体的流出侧的层压群，从而构成所述受热构件。

3. 如权利要求 1 所述的液冷系统，其特征在于，所述受热构件是在长度方向上具有多个孔的金属薄板，相对于该金属薄板的中心部，所述多个孔向长度方向的一侧偏移，使该金属薄板上下翻转并顺序进行层压。

4. 一种液冷系统，备有与发热零件通过热传导构件进行热连接的受热构件、把液体输送给该受热构件的泵、由该泵使接受来自所述发热零件的热的液体放热的散热器，其特征在于，所述受热构件通过在厚度方向层叠结合多块由对金属薄板进行冲压加工而成形的层压板构成，并且所述多块层压板与所述热传导构件接触，所述受热构件备有液体流通的流路，在该流路的内部，在该受热构件上用配管连接所述泵和所述散热器。

5. 如权利要求 4 所述的液冷系统，其特征在于，在所述散热器上安装风扇。

液冷系统

技术领域

本发明涉及备有发热元件的冷却系统的电子设备。

背景技术

对于原有的电子设备冷却用液冷水套的构造，例如，在日本特开平 8—279578 号公报（第 5 页、第 1—5 图）和日本特开平 8—31994 号公报（第 6—7 页，第 1—4 图）中已有介绍。

在上述专利文献中，示出为了提高液体侧的传热性能，在冷却流路中设置平板状的冷却散热片或设置喷流喷嘴的结构。通常冷却散热片的形成多使用切削加工，加工需要的工时和制造成本增大。

另外，用挤压加工那样比较低成本的加工方法，对可以加工的散热片高度和散热片的间距有制约，难以确保良好的冷却性能。

另外，在设置喷流喷嘴的构造中，会增加液冷水套的厚度，在狭窄的空间中使用变得困难。

在日本特开平 9—102568 号公报（第 4 页、第 1 图）中，表示了向厚度方向层压层压板而构成的散热片。可是，该专利文献，由于只着眼于防止产生不良品和提高流路内的温度均匀性，对于在流路内自身传热面积的增大和提高热传导率来促进传热没有言及。

在日本特开 2003—7944 号公报（第 2—3 页、第 2 图）中，表示了使用冲压成形的层压板的散热片的构造。但是，在该专利文献中也没有言及流路内自身的传热促进。

在日本特开 2002—170915 号公报（第 2—4 页、第 1—5 图）中，表示了为了促进流路内自身的传热在内部插入了内散热片的液冷散热片的构造。可是在该专利文献中，在散热片材料和散热片底座的接触部分上，由于存在与散热片材料相比热传导率大幅度降低的焊接材料，所以在该部分上阻碍了向垂直于基面的方向的热移动，不能得到与一

体物的切削加工相当的低的内部热阻抗。

如上所述，在厚度方向上层压金属制的薄板并使内部成为液体流路的构造的方法，在日本特开平 9—106528 号公报中可以说是公知的。

但是，在该专利文献中，对于流路内自身的传热促进没有言及。

即，该专利文献的发明目的，像在“课题”栏中记述的那样，在于防止产生层压板型散热片自身的不良品和提高搭载设备的可靠性及冷却性能。

而且，在该专利文献中，设置了从两侧夹持流路板和连通板的一对端板，配置在使温度高的流路和温度低的流路相对应的位置上，是谋求温度平均化的结构。

这样，该专利文献虽然提到了提高冷却性能，但不是促进散热片自身的传热。

发明内容

本发明的目的在于，提供备有促进流路内自身的传热的冷却用液冷水套及系统的电子设备。

为了达到上述目的，在备有与发热零件热连接的受热构件、向该受热构件输送液体的泵、由该泵使接受来自前述发热零件的热的液体进行放热的散热器的液冷系统中，前述受热构件通过对金属薄板进行冲压加工成形的层压板构成，该层压板备有液体流通的流路，在该流路内部具有多个散热片。

为了达到上述目的，前述层压板由中央部具有孔的第 1 层压板和一方具有开放的切口、另一方具有孔的第 2 层压板构成，交替地层压该第 1 和第 2 层压板并设置流体的流入侧的层压群和液体的流出侧的层压群。

为了达到上述目的，前述层压板是在长度方向上具有多个孔的金属薄板，相对于该金属薄板的中心部，前述多个孔向长度方向的一侧偏移，使该金属薄板上下翻转并顺序进行层压。

为了达到上述目的，前述层压板是具有一个 S 形孔的金属薄板，相对于该金属薄板的中心部，前述孔向一侧偏移，使该金属薄板上下

翻转并顺序进行层压。

为了达到上述目的，前述受热构件由上下 2 块金属板构成，该上下 2 块金属板的上侧金属板具有一条 S 形的槽和在该槽的内部由挤压成形形成的鼓出部，该上侧金属板和平板状的下侧金属板中间夹着密封构件地进行固定。

为了达到上述目的，在备有与发热零件进行热连接的受热构件、把液体输送给该受热构件的泵、由该泵使接受来自前述发热零件的热的液体放热的散热器的液冷系统中，前述受热构件由通过对金属薄板进行冲压加工成形的层压板构成，该层压板备有液体流通的流路，在该流路的内部具有多个散热片，在该受热构件上用配管连接前述泵和前述散热器。

为了达到上述目的，在前述散热器上安装风扇。

根据本发明，可以提供促进流路内自身的传热的冷却用液冷水套及系统的电子设备。

附图说明

图 1 是说明第 1 实施例的电子设备冷却用液冷水套的图。

图 2 是第 1 实施例使用的层压板的正视图。

图 3 是表示第 1 实施例使用的层压板的变型例的正视图。

图 4 是表示第 2 实施例的电子设备冷却用液冷水套的图。

图 5 是表示第 2 实施例使用的层压板的变型例的正视图。

图 6 是说明第 3 实施例的电子设备冷却用液冷水套的图。

图 7 是说明第 4 实施例的电子设备冷却用液冷水套的图。

图 8 是说明第 5 实施例的液冷系统的立体图。

图 9 是搭载第 5 实施例的冷液系统的电子设备的立体图。

具体实施方式

下面顺序说明本发明的实施例。

用图 1~图 3 说明本发明的第 1 实施例。

图 1 是备有第 1 实施例的液冷水套的立体图及各部分的剖面图。

图 2 是表示构成图 1 的液冷水套的层压板的形状的正视图。

图3是说明层压板的变型例的与图2的相当图。

在图1中，本实施例的液冷水套100是把冲压加工像铜那样热传导性良好的金属制的薄板而形成的层压板1a、1b、1c（对于形状用图2详细地说明）在厚度方向上一个个层压结合而成的。在层压板1a、1b、1c的冲孔的部分上形成冷却液的流路8。在层压板1a、1b、1c的左右两端上安装侧端板15。另外，在层压后的层压板1a、1b、1c的长度方向的端部上安装端板16。该端板16成为设置冷却液流入部6和流出部7的部分。

该液冷水套100经热传导构件4与半导体微型组件5进行热连接。

在顺序层压了层压板1a、1b、1c之后，用侧端板15夹持其两侧，再把成为冷却液的流入流出部的端板16安装在层压板1a、1b、1c的一端上，钎焊成整体来形成液冷水套100。

在该液冷水套100中，由于冷却液在层压板1a、1b之间形成的流路8中流动，所以层压板1b具有一种冷却散热片的功能，在该构造中，由于非常容易把层压板1a、1b的壁厚做薄，所以可以确保大的传热面积。

另外，由于层压板1a、1b延伸到与热传导构件4接合的部分，所以可以排除热传导率低的焊料对向垂直于基面方向的热移动的影响，为此，由于可以得到制作成本的花费与一体物的切削加工相当的低的内部热阻抗，所以对于半导体微型组件5可以得到非常良好的冷却性能。

液冷水套100基本上只用一种的冲压层压板1构成，由于没有切削加工那样需要工时的工序，所以制作性能和加工需要的成本与原来相比具有可以大幅度地降低的优点，另外，与其传热面积相比较，可以确保液冷水套100的厚度很薄。

在图2中，层压板1a被冲压成口字形，用于成为层压板1b的隔板而分别介于多个层压板1b之间。该层压板1b，与流入部6相对的部分被切掉，该切掉的部分成为液体的侵入部分。切掉部分的相反部分被冲压成口字形。该冲压掉的部分成为液体向左右方向移动的通路。

如上所述,该层压板 1b 由于与冷却液的接触面积多,所以具有作为一种冷却散热片的功能,层压板 1c 在中央分隔层压板 1a、1b 群,分离成与流入部 6 相对的层压板 1a、1b 群和与流出部 7 相对的层压板 1a、1b 群。

由这样的层压板 1a、1b、1c 形成的液冷水套 100 的左右两侧用侧端板 15 密封。由于使层压板 1b 的切掉部分成为液体的流入部分和流出部分,所以安装了流入部 6 和流出部 7 的端板 16,以覆盖该切掉部分。

在图 3 中,层压板 1a' 是把液体的流路分成上下的层压板。层压板 1a'' 是把液体的流路分成上下多个同时把区分肋做成波浪型的层压板。

由此,使流路 8 内的流动复杂化,可以提高结构强度和促进传热。

实施例 2

图 4(a) 是备有第 2 实施例的液冷水套的与图 1 相当的图。

图 4(b) 是层压第 2 实施例的层压板的场合的液冷水套的剖面图。

在图 4(a) 中,层压板 1e 与第 1 实施例不同,层压板 1e 向纵深方向层压。并且,该层压板 1e 的由冲压加工形成的多个孔整体地向一个方向偏移(在图 4(a) 所示的实施例中,整体地向左侧偏移)。在本实施例中,上下翻转每一块板地层压该层压板 1e。

换言之,对于每一块板,由于层压板 1e 的孔的偏移方向不同,所以流路 8 成为 S 形的流路。

在图 4(b) 中,由于层压板 1e 的冲压的多个孔相对于层压板 1e 的中心轴有一定的偏移,所以当上下翻转该层压板 1e 的下一个要层压的层压板时,就成为图中 1e' 那样。当反复进行这样的翻转层压时就形成由多个凸出部 14 构成的流路 8。

在本实施例中,在层压了层压板 1e、1e' 之后,通过钎焊整体形成液冷水套 100 的本体部,然后安装冷却液流入部 6 和流出部 7。但是,也可以把本体部和冷却液流入部 6、流出部 7 钎焊成一体。

液冷水套 100 的下面,经具有柔软性的热传导构件 4 与半导体微

型组件 5 的上面进行热接触。

在这样的构成中，冷却液在由层压板 1e、1e' 形成的流路 8 中流动，这时，由于流路 8 中的多个凸出部 14 起到冷却散热片的作用，同时使冷却液的流动复杂化，促进了混合，所以可以得到良好的冷却性能。

在本实施例中，由于层压板 1 到达与热传导构件 4 接合的散热片底座部分，所以可以排除与散热材料相比热传导率低的焊料的对与基面垂直方向的热移动的影响，可以得到制作成本的花费与一体物的切削加工相当的低的内部热阻抗。

液冷水套 100 基本上只用一种冲压的层压板 1 构成，由于没有切削加工那样需要工时的工序，所以制作性和加工需要的成本与原来相比，具有可以降低的优点。另外，可以确保液冷水套 100 的厚度很薄。

图 5 是变更了在第 2 实施例中使用的层压板的孔的形状的图。

在图 5 中，通过把设置在层压板 1f 上的孔的形状做成 S 形，与液冷水套 100 的厚度相比较，可以把传热面积做成很大。再有，在翻转层压板 1 进行层压时，由于流路 8 内的流动变得非常复杂，所以能得到非常高的热传导率。因此，可以得到非常良好的液冷水套 100 的冷却性能。

另外，当如图 4 那样把层压板 1 的冲压位置偏离中心轴一些并进行翻转层压时，可以使流路 8 更复杂化并使流路 8 的表面的热传导率更高。

[实施例 3]

图 6(a) 是备有第 3 实施例的液冷水套的剖面图。

图 6(b) 是层压后的板的剖面图。

在图 6(a) 中，使由冲压加工形成了 S 形的孔的层压板 1、1' 一块块翻转地进行层压。用虚线表示的是翻转后的层压板 1'。由该 S 形的孔形成冷却液的流路 8。

当层压板 1 的冲压位置向左右方向偏离板的中心轴一些，交替地翻转层压板 1、1' 并进行层压时，在流路 8 内形成多个凸出部 14。在

层压板 1、1' 的上下两端上有上端板 2 和下端板 3。在上端板 2 上设置冷却液的流入部 6 和流出部 7。

在本实施例中，在层压了层压板 1、1'、上端板 2、下端板 3 之后，通过钎焊整体形成液冷水套 100 的主体部，然后安装冷却液流入部 6 和流出部 7。但是，也可以把主体部和冷却液流入部 6、流出部 7 钎焊成一体来形成。

液冷水套 100 的下面，经具有柔软性的热传导构件 4 与半导体微型组件 5 的上面进行热接触。

在这样的构成中，冷却液在形成于上端板 2 和下端板 3 之间的流路 8 中流动。这时，由于流路 8 中的多个凸出部 14 起到冷却片的作用，可以使放热面积与厚度的比例变大。可以得到良好的冷却性能。液冷水套 100 基本上只用一种的冲压层压板 1 构成，由于没有像切削加工那样需要工时的工序，所以制作性和加工所需的成本与原有的相比，具有可以降低的优点。另外，也可以确保液冷水套 100 的厚度很薄。

[实施例 4]

图 7(a) 是备有第 4 实施例的液冷水套的俯视图。

图 7(b) 是备有第 4 实施例的液冷水套的剖面图。

在图 7(a) 中，本实施例的液冷水套 100 由 2 块板构成，基本上由通过冲压加工形成的上层压板 9 和平板状的下层压板 10 构成。上层压板 9 由冲压加工挤压形成 S 形的流路 8，再在该挤压成形部分成形多个凹部 13。

在图 7(b) 中，上层压板 9 和下层压板 10 中间隔有橡胶填密件 12 地用固定螺钉 11 固定。冷却液流入部 6 和流出部 7 安装在上层压板 9 上，与上述流路 8 连通。

这样一来，冷却液在形成于上层压板 9 和下层压板 10 之间的流路 8 中流动。这时冷却液因设置在流路 8 中的多个凹部 13 而反复进行 S 形流动，促进其混合。这样，由于流路 8 是薄型扁平的，并且设置了多个凹部 13，所以可得到良好的热传导性能。

液冷水套 100，由于没有像切削加工那样需要工时的工序，也不需

要钎焊等密封漏液用的加工，所以制作性和加工需要的成本与原来相比具有可以大幅度地降低的优点。另外，可以确保液冷水套 100 的厚度很薄。

[实施例 5]

图 8 是备有第 5 实施例的液冷系统的立体图。

在图 8 中，液冷系统 120 由泵 500、散热器 200、液冷水套 100 及散热器冷却用风扇 300、配管 400 等构成。在该液冷系统 120 上搭载有第 1~第 4 实施例中说明的液冷水套。

图 9 是搭载了图 8 所示的液冷系统的电子设备的立体图。

在图 9 中，在电子设备壳体 150 内，设置多个电子零件 700 和用于冷却它们的风扇 600。在本实施例中，把散热器 200 及散热器冷却用风扇 300 设置在电子设备壳体 150 内的最下游侧。

可是，在这样的电子设备的内部，可以设置用于收纳多个电子零件等的液冷系统 120 的空间有限。从而，在液冷系统 120 中，特别占空间的散热器 200 的小型化成为大的课题。

但是，除非特殊的场合，通常冷却系统自身都不花费多大的成本。本课题不可能只通过使散热器 200 高性能化来容易地实现。

即，从液冷系统 120 整体的热平衡的观点来看的话，用挤压加工那样原有的低成本的制造方法制作液冷水套 100 中的热阻抗，通常比散热器 200 中的热阻抗大。

为此，在系统整体中，散热器 200 高性能化不直接与散热器 200 自身的放热性能的增大相关，不能大幅度的小型化。

另外，由于本实施例的液冷水套 100 是低成本且低热阻抗的，所以从液冷系统 120 的整体的热平衡的观点来看，散热器 200 的高性能化的效果直接地影响散热器 200 自身的放热性能的增大。因此，散热器 200 大幅度地小型化是可能的。

在图 9 那样的壳体 150 内部的构成中，从发热量高的半导体微型组件 5 排出的排热。由散热器 200 放出到壳体 150 内，但因为面向出口部，所以不会停留在壳体 150 内而是照原样排出到大气中，为此，

壳体 150 内的流动变得非常顺利，可以确保非常良好的冷却性能。另外，由于散热器冷却用风扇 300 起到了壳体 150 内整体的排气风扇的作用，所以其他的电子零件 700 也被其冷却。

再有，在本实施例中，如图 9 所示，表示了在台式计算机的本体上搭载了液冷系统 120 的例子，但由于是图 8 所示的小型液冷系统，所以搭载了发热半导体元件的设备，例如等离子体电视、游戏机、液晶投影仪等，其使用范围非常广。

如上所述，根据本发明，由于非常容易使层压板壁厚度变薄，所以可以确保大的传热面积。另外，相对于向基面垂直的方向的热移动的内部热阻抗非常低。由于这些效果，可以得到非常良好的冷却性能。

图1

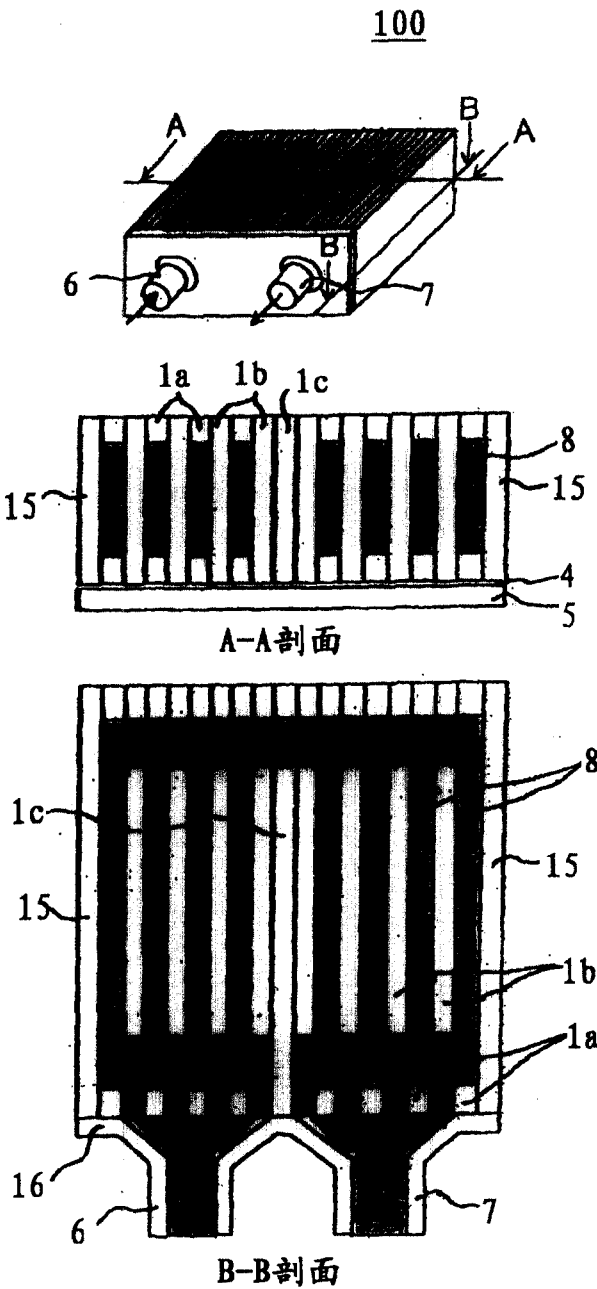


图2

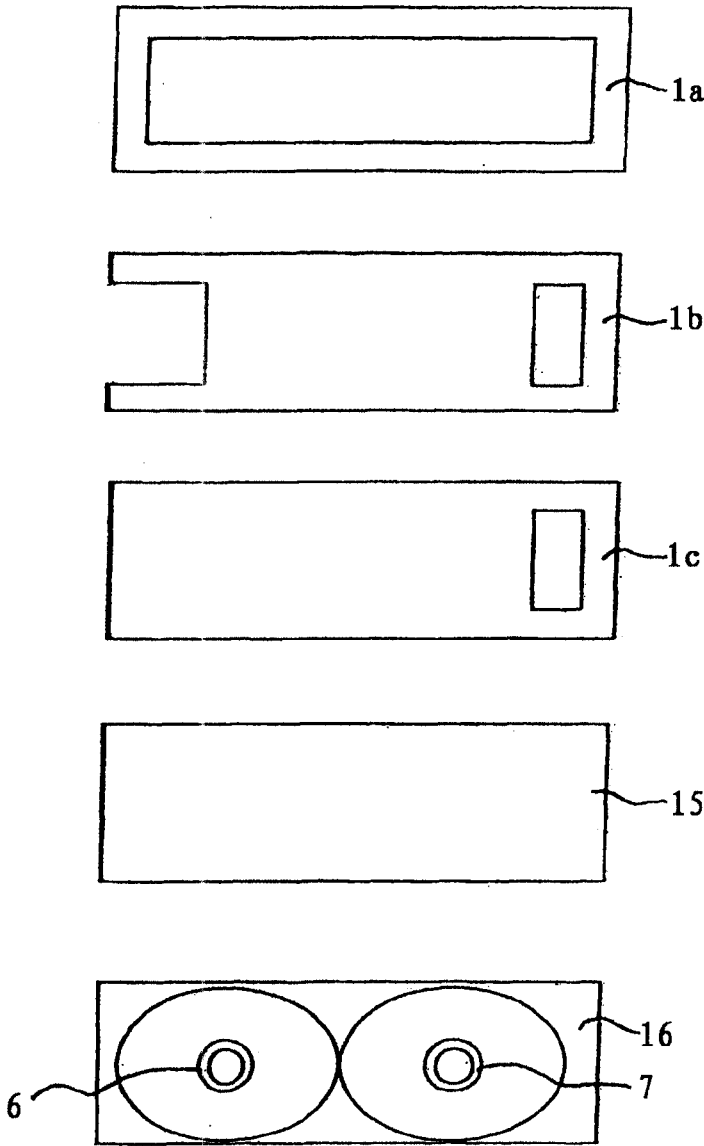


图3

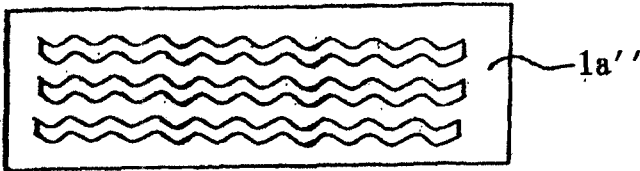
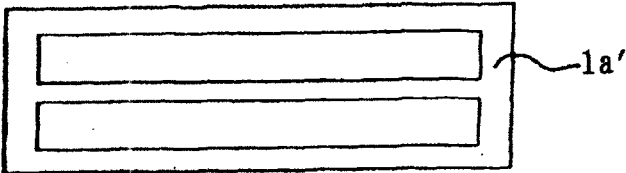


图 4

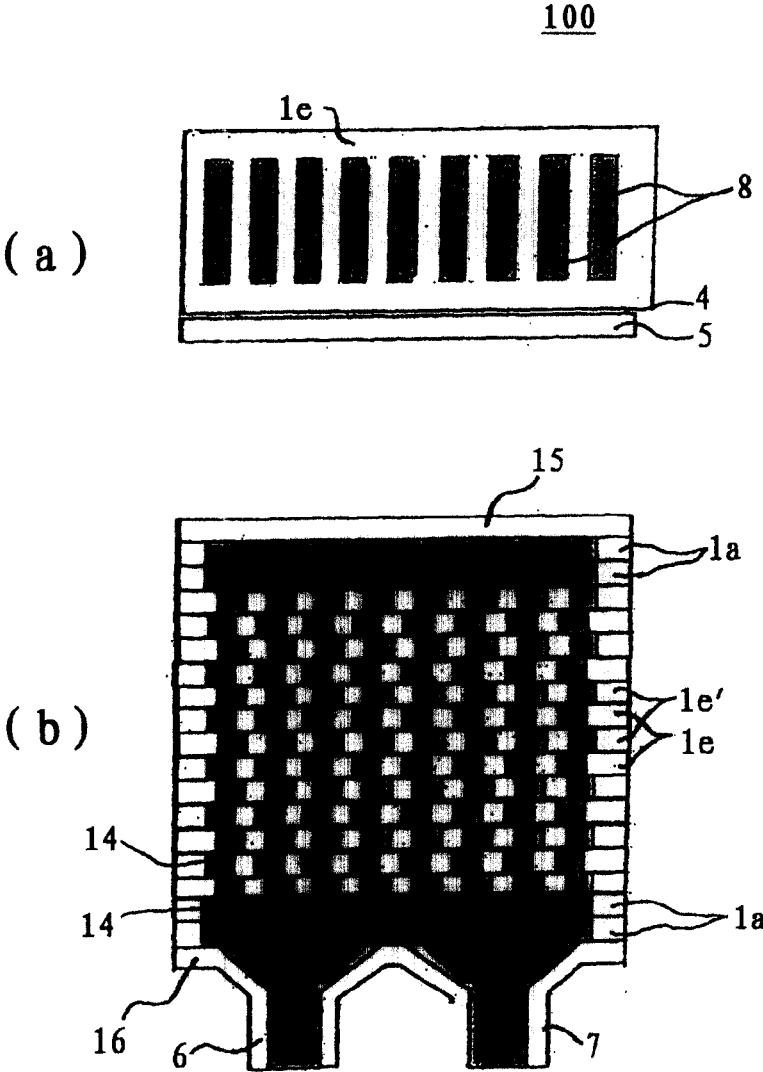


图5

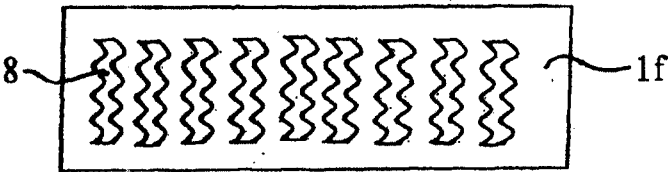
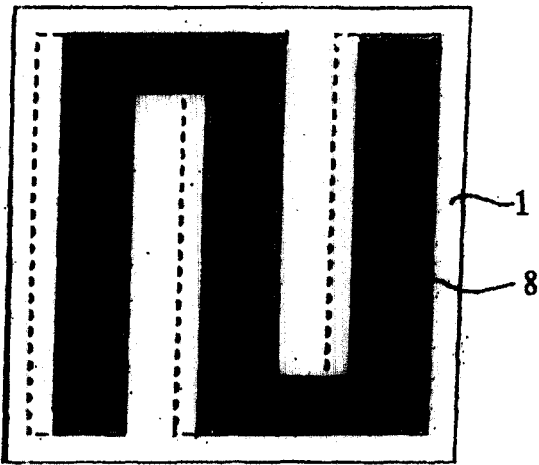


图6

(a)



100

(b)

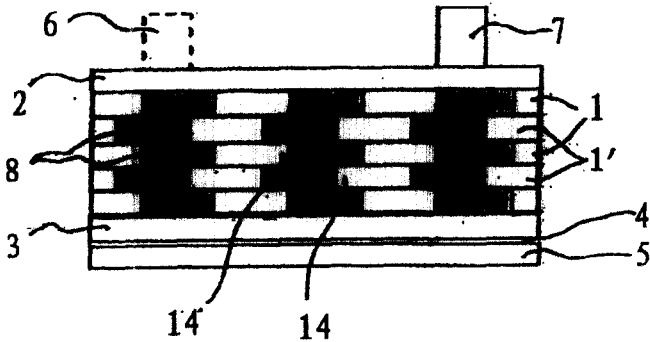
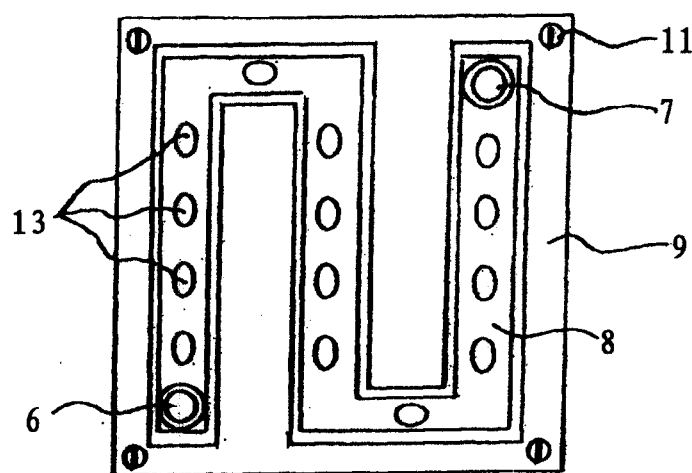


图7

(a)



(b)

100

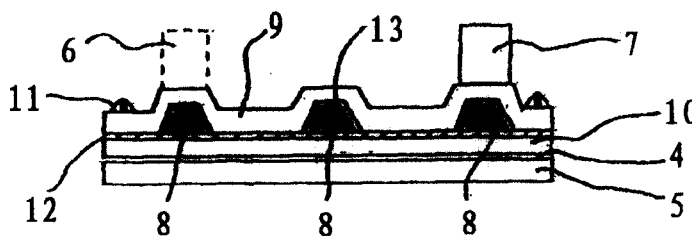


图 8

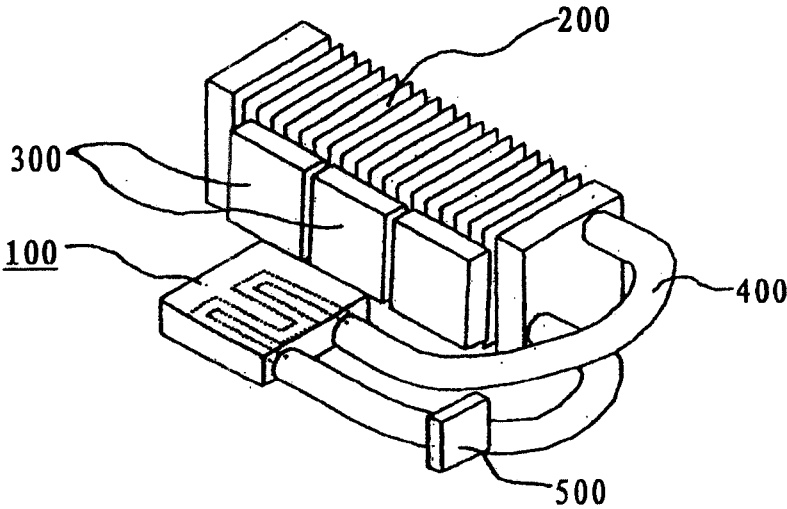


图 9

