[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01L 23/34
H01L 23/427 H05K 7/20
F28D 15/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410038796.6

[43] 公开日 2004 年 12 月 1 日

[11] 公开号 CN 1551339A

[22] 申请日 2004.4.14
[21] 申请号 200410038796.6
[30] 优先权
[32] 2003. 4.14 [33] US [31] 60/462，072
[32] 2003. 6.16 [33] US [31] 60/478，775
[32] 2004. 3.23 [33] US [31] 10/807，036
[71] 申请人 整体技术公司
地址 美国华盛顿州
[72] 发明人 托马斯·艾森布雷

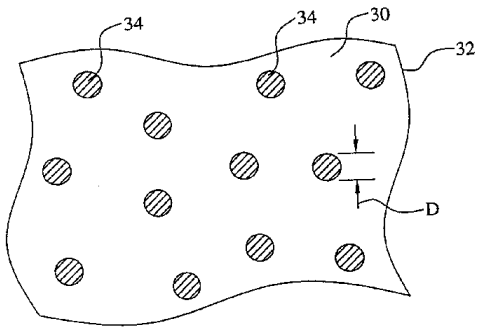
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 马高平 杨 梧

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称 附加了导热性能的树脂基材料制造的热处置器件或散热片

[57] 摘要

散热片、热导管和其它热处置器件由附加了导热性能的树脂基材料形成。 在基础树脂基质中该附加了导热性能的树脂基材料包括微导粉末、导热纤维或导热粉末和导热纤维的组合物，其与基础树脂基质的重量比在约 0.20 和 0.40 之间。 微导粉末包括非金属、电镀的金属、金属，也可以是由电镀的金属等，或由非金属、电镀的或与金属粉末组合的组合物构成。 微导纤维优选是镀镍的碳纤维、不锈钢纤维、铜纤维、银纤维等。 附加了导热性能的树脂基的散热片、热导管或其它热处置器件可以利用诸如喷射模压注模或挤压成形的方法形成。用于形成散热片的附加了导热性能的树脂基材料也可以是以易于切割成所需形状的薄挠性织物结构的形式形成。



ISSN1008-4274

1. 一种散热片器件：包括

体区；

在所述体区的第一侧面上的附着表面；

在所述体区的第二侧面上的对流表面，其中所述的体区、附着表面和对流表面包括附加了导热性能的树脂基材料，该树脂基材料包括在基础树脂基质中的导热材料。

2、根据权利要求 1 的器件，其中所述导热材料与所述树脂基质的重量比在约 0.20 和 0.40 之间。

3、根据权利要求 1 的器件，其中所述的对流表面包括多个翼片。

4、根据权利要求 1 的器件，其中所述的导热材料包括金属粉末。

5、根据权利要求 4 的器件，其中所述的金属粉末是镍、铜、银或镀有镍、铜或银的材料。

6、根据权利要求 4 的器件，其中所述的金属粉末的直径在约 3μm 和 12μm 之间。

7、根据权利要求 1 的器件，其中所述的导热材料包括非金属粉末。

8、根据权利要求 7 的器件，其中所述的非金属粉末是碳、石墨或胺基材料。

9、根据权利要求 1 的器件，其中所述的导热材料包括金属粉末和非金属粉末的组合物。

10、根据权利要求 1 的器件，其中所述的导热材料包括微导纤维。

11、根据权利要求 10 的器件，其中所述的微导纤维是镀镍的碳纤维、不锈钢纤维、铜纤维、银纤维或它们的组合物。

12、根据权利要求 10 的器件，其中所述的微导纤维片每一个都具有在约 3μm 和 12μm 之间的直径以及在约 2mm 和 14mm 之间的长度。

13、根据权利要求 1 的器件，其中所述的导热材料包括导热粉末和导热纤维的组合物。

14、根据权利要求 1 的器件，其中，还包括覆盖部分所述器件的金属层。

15、一种热导管器件，包括：

导管，包括附加了导热性能的树脂基材料，该树脂基材料包括在树脂基质内的导热材料；以及

密封在所述导管内部的可汽化的液体。

16、根据权利要求 15 的器件，其中所述导热材料与所述树脂基质的重量比在约 0.20 和 0.40 之间。

17、根据权利要求 15 的器件，其中所述的对流表面包括多个翼片。

18、根据权利要求 15 的器件，其中所述的导热材料包括金属粉末。

19、根据权利要求 18 的器件，其中所述的金属粉末是镍、铜、银或镀有镍、铜或银的材料。

20、根据权利要求 18 的器件，其中所述的金属粉末的直径在约 3μm 和 12μm 之间。

21、根据权利要求 15 的器件，其中所述的导热材料包括非金属粉末。

22、根据权利要求 21 的器件，其中所述的非金属粉末是碳、石墨或胺基材料。

23、根据权利要求 15 的器件，其中所述的导热材料包括金属粉末和非金属粉末的组合物。

24、根据权利要求 15 的器件，其中所述的导热材料包括微导纤维。

25、根据权利要求 24 的器件，其中所述的微导纤维是镀镍的碳纤维、不锈钢纤维、铜纤维、银纤维或它们的组合物。

26、根据权利要求 24 的器件，其中所述的微导纤维片每一个都具有约 3μm 和 12μm 之间的直径以及约 2mm 和 14mm 之间的长度。

27、根据权利要求 15 的器件，其中所述的导热材料包括导热粉末和导热纤维的组合物。

28、根据权利要求 15 的器件，其中，还包括覆盖部分所述器件的金属层。

29、根据权利要求 15 的器件，其中，还包括在所述导管内部的芯吸材料，其中所述的芯吸层能够以液态存储所述的可汽化液体。

30、根据权利要求 29 的器件，其中所述的芯吸层是烧结粉末、有槽的管或丝网。

31、一种电气系统器件，包括：

电动器件；以及

包括附加了导热性能的树脂基材料的散热器件，该树脂材料包括在树脂基质内的导热材料。

32、根据权利要求 31 的系统，其中所述的散热器件包括散热片。

33、根据权利要求 31 的系统，其中所述的散热器件包括热导管。

34、根据权利要求 31 的系统，其中所述的散热器件包括热导管。

35、根据权利要求 31 的器件，其中所述的导热材料包括导热粉末。

36、根据权利要求 31 的器件，其中所述的导热材料包括微导纤维。

37、根据权利要求 31 的器件，其中所述的导热材料包括导热粉末和导热纤维的组合物。

38、根据权利要求 31 的器件，其中还包括覆盖部分所述器件的金属层。

39、根据权利要求 31 的器件，其中还包括驱使空气穿过所述对流表面的一种装置。

40、根据权利要求 31 的器件，其中还包括一种直接接触所述对流表面的液体。

41、一种形成散热器件的方法，所述方法包括:

提供一种在树脂基的基质中包括导热材料的附加了导热性能的树脂基材料；以及

将所述的附加了导热性能的树脂基材料模铸成散热器件。

42、根据权利要求 41 的方法，其中所述导热材料与所述树脂基质的重量比在约 0.20 和 0.40 之间。

43、根据权利要求 41 的方法，其中导热材料包括导热粉末。

44、根据权利要求 41 的方法，其中所述的导热材料包括微导纤维。

45、根据权利要求 41 的方法，其中所述的导热材料包括导热粉末和导热纤维的组合物。

46、根据权利要求 41 的方法，其中还包括覆盖部分所述器件的金属层。

47、根据权利要求 41 的方法，其中所述的模铸包括:

将所述的附加了导热性能的树脂基材料注入到模子中;

固化所述的附加了导热性能的树脂基材料；以及

从所述的模子中移除所述散热器件。

48、根据权利要求 41 的方法，其中所述的模铸包括:

将所述的附加了导热性能的树脂基材料注入到一个室中;

通过成型出口将所述的附加了导热性能的树脂基材料从所述的室挤压出；以及

固化所述的附加了导热性能的树脂基材料以形成所述的散热器件。

49、根据权利要求 41 的方法，其中，还包括冲压或碾磨所述的附加了导热性能的树脂基材料。

50、根据权利要求 41 的方法，其中，还包括在所述的附加了导热性能的树脂基材料的周围形成金属层。

51、根据权利要求 50 的方法，其中在所述附加了导热性能的树脂基材料的周围形成金属层的所述步骤是通过电镀或涂布所述金属层实现。

52、一种组合的灯和散热片器件，包括:

一种灯；和

连接所述灯的第一端子;

连接所述灯的第二端子；以及

散热片，其中所述的第一和第二端子和所述的散热片包括附加了导热性能的树脂基材料。

53、根据权利要求 52 的器件，其中所述的第一端子和所述的散热片是所述的附加了导热性能的树脂基材料的单一均质片。

54、根据权利要求 52 的器件，其中所述导热材料与所述树脂基质的重量比在约 0.20 和 0.40 之间。

55、根据权利要求 52 的器件，其中所述导热材料包括金属粉末。

56、根据权利要求 55 的器件，其中所述的金属粉末是镍、铜、银或镀有镍、铜或银的材料。

57、根据权利要求 55 的器件，其中所述的金属粉末的直径在约 3μm 和 12μm 之间。

58、根据权利要求 52 的器件，其中所述的导热材料包括非金属粉末。

59、根据权利要求 58 的器件，其中所述的非金属粉末是碳、石墨或胺基材料。

60、根据权利要求 52 的器件，其中所述的导热材料包括金属粉末和非金属粉末的组合物。

61、根据权利要求 52 的器件，其中所述的导热材料包括微导纤维。

62、根据权利要求 61 的器件，其中所述的微导纤维是镀镍的碳纤维、

不锈钢纤维、铜纤维、银纤维或它们的组合物。

63、根据权利要求 61 的器件，其中所述的微导纤维片每一个都具有约 3μm 和 12μm 之间的直径以及约 2mm 和 14mm 之间的长度。

64、根据权利要求 52 的器件，其中所述的导热材料包括导热粉末和导热纤维的组合物。

附加了导热性能的树脂基材料制造的热处置器件或散热片

技术领域

该发明涉及热处置结构，更具体涉及散热片和由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的相关的散热器件，树脂基材料包括铸模时在基础树脂内均质的微导热性粉末、微导热性纤维或它们的组合物(combination)。该制造方法得到在EMF或电子光谱范围内可用的导热部件或材料。

该专利申请要求2003年4月14日申请的美国临时专利申请60/462，072和2003年6月16日申请的美国临时专利申请60/478，775的优先权，在这里将它们整体引入作为参考。

该专利申请是INT01-002CIP的部分继续申请，INT01-002CIP是在2002年12月4日申请的序列号为10/309，429的美国专利申请，将其整体引入作为参考，INT01-002CIP又是案卷号INT01-002的部分继续申请，INT01-002是在2002年2月14日申请的序列号为10/075，778的美国专利申请，其要求2001年9月7日申请的美国临时专利申请序列号60/317，808、2001年2月16日申请的序列号60/269，414和2001年2月15日申请的序列号60/317，808的优先权。

背景技术

现代的电气系统引起许多热处置问题。例如，由于IR损耗，以非常高的开关速度工作的集成电路产生大量的热。该热量必须从集成电路器件有效地移出以维持高速性能以及避免器件损坏。另外，由于IR高电流开关产生大量的热损耗，因此热量必须从器件散逸以避免器件损坏。电源定向电路例如DC-DC转换器、电源电路等也产生显著的热量，该热量必须散逸以保护电源器件。

从集成电路、开关晶体管或电源定向电路移出热量的典型方法是使用散热片。散热片是粘贴在发热器件上的一种结构，以便于热能从热产生器传导出并传导至散热片。此外，散热片以一定速率散逸该热能以充分维持

热能从发热器件产生进入散热片。结果，该散热片使器件的温度维持在一水平处，在该水平避免降低性能或灾难性故障。通常散热片由金属构成。例如，由于铝具有良好的热传导性和较轻的重量，所以该金属常常用作散热片材料。例如，一般散热片被粘贴到 IC 或晶体管器件的金属接头上以便于在器件和散热片之间获得好的热通路。此外，散热片结构一般构造为大的表面积，例如利用大量的平行翼片以便于散热片提供用于通过对流散热的大表面。

另一种类型的热处置器件是热导管。热导管是包含少量液体的导管。来自热源例如电子设备的热量使液体汽化。由于该液体汽化，液体吸收来自热源的汽化的潜热。蒸气从热源经过导管到达导管的冷却端。在导管的冷却端，蒸汽冷凝至液态完成热传递。具有代表性的热导管由金属构成且可还包括芯吸材料的衬料。热导管常常与散热片连接以形成热传递系统，热导管从热源传导走热量，以及散热片的结构用于增强热导管冷凝端处的热传递。

由金属形成散热片或热导管结构的现有作法有许多缺点。这些缺点是金属的材料和制造成本，特别是铜以及金属的重量。因此，通过改变散热片和/或热导管的成分降低系统成本和重量是本发明的主要目的。

多项现有技术的发明涉及导热树脂成分和结构。Schneck 的美国专利 6，565，772 教导一种包括树脂、促进剂和导热颗粒的导热树脂。在汽车制造中该导热树脂被应用到隐蔽的焊接瑕疵处。Tobita 的美国专利 6，451，418 描述了一种由导热树脂材料构建的基板或芯片封装。该导热树脂材料包括在基板的厚度方向中取向的聚苯并咪唑纤维（polybenzasolfiber）。Cross 等人的美国专利 6，284，817 揭露了包括氧化铝和氧化锌颗粒的导热树脂基材料。该材料被用于将封装的晶体管焊接到铝散热片的一个实施例中。Shimizu 等人的美国专利 6，597，063 示出用于半导体电源器件的封装。在一个实施例中高导热树脂形成电源器件和散热片之间。Krassowski 等人的美国专利申请 2003/0183379 教导合成的散热片，包括石墨基座和导热塑料翼片。该导热塑料在树脂基中包括石墨薄片。

发明内容

本发明的一个主要目的是提供一种有效的散热器件。

本发明的另一目的是提供一种形成散热器件的方法。

本发明的另一目的是提供一种由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片或热导管。

本发明的再一目的是提供一种由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片或热导管，其中通过改变附加了导热性能的树脂基材料的成分可以调节散热片或热导管的热特性。

本发明的再一目的是提供一种由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片或热导管，其中通过在附加了导热性能的树脂基材料上形成金属层可以改变热特性或可以改变视觉特性。

本发明的再一目的是提供制造由附加了导热性能的树脂基材料形成的散热片或热导管的方法，上述材料引入各种形式的材料。

本发明的再一目的是提供一种制造由附加了导热性能的树脂基材料形成的散热片或热导管的方法，其中该材料呈织物状态。

依照本发明的目的，获得一种散热器件。该器件包括体区、在该体区第一侧面上的附着表面以及该体区第二侧面上的对流表面。体区、附着表面和对流表面包括附加了导热性能的树脂基材料，在树脂基质中该材料进一步包括导热材料。

同样依照本发明的目的，获得了一种热导管器件。该热导管器件包括导管（conduit），上述导管包括附加了导热性能的树脂基材料，该树脂材料包括在树脂基质内的导热材料。通过导管可汽化的液体被密封在热导管内。

同样依照本发明的目的，获得了一种电气系统器件。该器件包括电功率器件和散热器件。该散热器件包括附加了导热性能的树脂基材料，在树脂基质中该材料包括导热材料。

同样依照本发明的目的，获得了一种形成散热器件的方法。该方法包括提供附加了导热性能的树脂基材料，在树脂基质中该材料包括导热材料。该附加了导热性能的树脂基材料被铸模成散热器件。

同样依照本发明的目的，获得了一种组合灯和散热片器件。该器件包括灯、连接灯的第一端子、连接灯的第二端子和散热片。第一和第二以及散热片包括附加了导热性能的树脂基材料。

附图说明

在附图中，示出了形成材料的部分说明:

图 1a 和 1b 说明本发明的第一优选实施例，该实施例示出包括附加了导热性能的树脂基材料的散热片或热处置器件。图 1a 说明包括一系列平行翼片的散热片。图 1b 说明包括针或杆阵列的针形散热片。

图 2 说明附加了导热性能的树脂基材料的第一优选实施例，其中该导热材料包括粉末。

图 3 说明附加了导热性能的树脂基材料的第二优选实施例，其中该导热材料包括微导纤维。

图 4 说明附加了导热性能的树脂基材料的第三优选实施例，其中该导热材料包括导热粉末和微导纤维。

图 5a 和 5b 说明第四优选实施例，其中导热的类纤维材料是由附加了导热性能的树脂基材料构成。

图 6 说明本发明的第二优选实施例，进一步示出具有上覆金属层的附加了导热性能的树脂基散热片。

图 7 说明引入附加了导热性能的树脂基的散热片的电气系统。

图 8 说明引入附加了导热性能的树脂基的散热片的电气系统，该散热片具有液体冷却机构。

图 9 说明通过喷射模塑法形成附加了导热性能的树脂基散热片的第一优选实施例的方法。

图 10 说明通过挤压成形形成附加了导热性能的树脂基散热片的第二优选实施例的方法。

图 11 说明本发明的第五优选实施例，示出由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的热导管。

图 12 说明本发明的第六优选实施例，示出用于 LED 的散热片。

具体实施方式

本发明涉及由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片和其它热处置器件，上述材料包括铸模时在基础树脂内均质的微导粉末、微导纤维或它们的组合物。

本发明的附加了导热性能的树脂基材料是装载有导热材料的基础树

脂，因而它使所有的基础树脂变为导体而不是绝热体。该树脂使得铸模部分具有结构的整体性。在铸模工艺期间在基础树脂内使微导粉末、微导纤维或它们的组合物均质，以提供电气连续性。

可以铸模、挤压等附加了导热性能的树脂基材料，以提供几乎任何所需的形状或尺寸。也可以切割、冲压或真空压制该铸模的附加了导热性能的树脂基材料，由注模或压出胶片或棒料（barstock）、过铸模（over-molding）、层压、碾磨等形成用以提供所需的形状和尺寸。利用附加了导热性能的树脂基材料制造的散热片或其它热处置器件的导热特性依赖于附加了导热性能的树脂基材料的成分，可以调节装载的成分或掺杂的参数以帮助获得所需材料的结构特性、电特性或其它的物理特性。用于制造散热片或其它的热处置器件选择的材料利用例如注模、过铸模、热固(thermo-set)、固态侵入(protrusion)、挤压成形等铸模技术和或方法相互均质。涉及 2D、3D、4D 和 5D 型号的特性、铸模和电特性包括物理和电性的优点，在铸模部件或形成的材料内与导热网络结合的实有部件和物理聚合物的铸模工艺期间可以获得该优点。

通过将这些材料成形为所需的形状和尺寸，在散热器件的制造中利用附加了导热性能的树脂基材料显著地降低了材料、设计和用于保持消除严格容限的制造工艺的成本。利用常规的形成方法例如注模、过铸模或挤压成形等，该散热片或其它的热处置器件可以制造成不定的形状和尺寸。当注模时，附加了导热性能的树脂基材料一般不排它地用于生成所需的范围在 5 和 25 欧姆每平方之间的可用电阻率，但是通过改变掺杂的参数和/或树脂选择可以获得其它的电阻率。

附加了导热性能的树脂基材料包括微导粉末、微导纤维或它们的任意组合物，在铸模工艺期间，在基础树脂内使上述材料相互均质，容易生产低成本、导电、小公差地制造部件或电路。微导粉末可以是碳、石墨、胺类等和/或金属粉末例如镍、铜、银或电镀等。利用碳或其它形式的粉末例如石墨等可以产生额外的低能级的电子交换，并且当与微导纤维结合使用时，在又用作铸模设备润滑剂的生产电导率的纤维微导网内生成微填充物元件(microfillerelement)。微导纤维可以是镀镍的碳纤维、不锈钢纤维、铜纤维、银纤维等或者它们的组合物。结构材料是例如任何聚合树脂的材料。这里给出由 GEPLASTICS、Pittsfield、MA 制造的聚合树脂、由

GEPLASTICS、Pittsfield、MA 制造的其它系列的塑料、由其它生产商制造的其它系列的塑料、由 GESILICONES、Waterford、NY 制造的硅树脂或由其它生产商制造的其它挠性树脂基的橡胶化合物，作为结构材料的例子，而不是作为详细清单，

利用常规的铸模方法例如注模或再注模或挤压成型来制造所需的形状和尺寸，可以铸模装载微导粉末、微导纤维或它们的组合物的树脂基结构的材料。也可以将附加了导热性能的树脂基的铸模材料冲压、切割或碾磨成所需的以形成散热片所需的形状因素。在载荷基础树脂内掺杂的成分和与微导体结合的方向性可以影响散热器件的电气特性和结构特性，以及可以通过模具设计、门控和或伸出设计（protrusiondesign(s)）和或在铸模工艺本身期间精确地控制。另外，可以选择树脂基以获得所需的热特性例如很高的熔点或很大的比导热率。

用随机的或连续的网纹微不锈钢纤维或其它的导热纤维可以制造树脂基的夹层板，形成相同材料的织物。可以将网纹导热纤维层压成材料例如特氟隆、聚酯或任何树脂基的增韧剂或固体材料，当将它们在纤维含量、取向和形状离散地设计时，将产生非常高的导热挠性类织物材料。这样的类织物材料也可以用于形成散热片或其它的热处置器件，与其它树脂材料例如橡胶或塑料一样可将上述散热片或热处置器件嵌入个人的衣服。当利用导热纤维作为与层压部件或类织物材料一样的嵌入导体时，该纤维可具有在约 3 和 12 微米之间的直径，典型地在约 8 和 12 微米之间或约 10 微米的范围内，具有可以是无缝或重迭的长度。

现在参看图 1a 和 1b，说明本发明的第一优选实施例。以下示出并论述本发明的几个重要部件。现在参看图 1a，本发明的该实施例 10 示出包括附加了导热性能的树脂基材料的散热片 12 或热处置器件。该散热片器件 12 包括体区 13、在体区的第一面上的附着表面 15 和在体区的第二面上的对流表面 14。体区 13、附着表面 15 和对流表面 14 每个由附加了导热性能的树脂基材料形成。在该散热片例子中，通过间隔 18 隔开的一系列平行翼片 14 用于提供将热量从散热片 12 传输出去的对流表面。附着表面 15 具有平坦的布局以给热产生器件提供最佳的接触面积。然而，由于附加了导热性能的树脂基材料的塑模性，任何布局可用于形成附着表面 15。中间层、机械装置或导热粘接剂可用于将散热片 12 的附着表面 15 和热产生器件键合在

一起。散热片 12 的体区 13 提供热聚集，以暂时性存储从热产生器件传递至散热片 12 的热能。对流表面 14 和 18 优选定向远离热产生器件。对流表面 14 和 18 优选包括将热能有效释放到周围空气或液体的表面布局。优选，对流表面 26 包括所示的翼片，通过对流以增加用于热传递的表面积。

现在参看图 1b，说明另一个散热片 22。在该例中，通过间隔 26 隔开的翼片 24 或杆阵列形成作为散热片 22 的对流表面。附着面 25、体区 23 和对流表面 24 又由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成。可以以非常低的成本制造散热片器件 12 和 22。翼片 14 和 24 与贴附到热产生源的有限附着表面 15 和 25 相比提供较大的对流表面。

现在参看图 7，示出示范的散热片装置。将散热片 80 贴附到集成电路 78 上，以便于集成电路 78 和散热片的附着表面 84 热接触。中间层、机械装置或导热粘接剂可用于将散热片 80 和热产生器件 78 键合在一起。散热片 80 的体区 82 提供热聚集，以暂时性存储从热产生器件传递至散热片 12 的热能。然后通过对流表面 86 将存储在散热片 80 中的热能释放到周围环境中。因此在热产生器件 78 和散热片 80 之间的模件导热率允许热能即热量从集成电路或模件 78 传递到散热片 80，并且接着传递到周围环境中。图 7 中，该实施例用空气 88 作为周围环境。通过增加风扇 90 迫使空气 88 越过对流表面 86 可进一步增强该方法，并且因此增加了热传递的速率。现在参看图 8，在液体冷却系统 100 中可以用液体 110 代替空气，例如冷却水。在该例中，通过允许散热片的对流表面 108 接收液体 110 的最佳方位的结构 112 容纳液体 110。通过容纳结构 112 可以保护热产生器件 102 以避免直接接触液体 110。附加了导热性能的树脂基散热片不透湿气。因此象冷却液 110 一样可以将散热片 106 和 108 暴露到外部环境中。

由附加了导热性能的树脂基材料制造的如图 1a 和 1b 中所示的散热片 12 和 22 同样显示出极好的导热性。均匀分布在基础树脂内的现有导热材料，可将散热结构的导热性提高到足够高的水平。另外，附加了导热性能的树脂基材料给将进行大量热循环的可靠散热器件提供足够的结构稳定性。此外，依赖于选择的基础树脂的类型，可以将散热片特制成希望的环境特性。

附加了导热性能的树脂基材料具有代表性地包括微粉末的导体颗粒和/或在基础树脂基质内混合均匀的微纤维的组合物。图 2 示出在基础树脂基质 30 内具有导体颗粒 34 粉末的导体载荷树脂材料 32 的范例的剖面图。在

该例子中，粉末中导体颗粒 34 的直径 D 在约 3 和 12 微米之间。

图 3 示出在基础树脂基质 30 内具有导体纤维 38 的导体载荷树脂材料 36 的范例的剖面图。导体纤维 38 具有在约 3 和 12 微米之间的直径，典型地在 10 微米的范围内或在约 8 和 12 微米之间，并且具有在约 2 和 14 毫米的长度。用于这些导体颗粒 34 或导体纤维 38 的导体可以是不锈钢、镍、铜、银或其它合适的金属或导热纤维或它们的组合物。在基础树脂内将这些导体颗粒和或纤维混合均匀。如上述所述，附加了传导性能的树脂基材料具有在 5 和 25 欧姆每平方之间的电阻率，通过改变掺杂的参数和/或树脂选择可以获得其它的电阻率。为了实现该电阻率，导体材料的重量在该例子中导体颗粒 34 或导体纤维 38 与基础树脂基质 30 的重量比在约 0.20 和 0.40 之间，并且优选是约 0.30。纤维的重量与基础树脂的重量比为 0.30、直径为 8-11 微米和长度为 4-6mm 的不锈钢纤维将产生在任何 EMF 光谱内有效的非常高的传导性参数。现在参看图 4，说明本发明的另一优选实施例，在铸模工艺期间导热材料包括相互均匀分布在基础树脂基质 30 内的导热粉末 34 和微导纤维 38 的组合物。

现在参看图 5a 和 5b，说明附加了导热性能的树脂材料的优选成分。附加了导热性能的树脂材料可以形成纤维或织物，然后将上述纤维和织物编织或交织成导热织物。附加了导热性能的树脂材料被形成为所示可以编织的线。图 5a 示出导热织物 42，其中以纤维或织物的二维织物 46 和 50 将该纤维编织在一起。图 5b 示出导热织物 42′，其中该纤维以网状排列形成。在网状排列中，将一条或多条连续的导热纤维的线以任意方式相互套入。最后的导热结构或织物 42 见图 5a 和 42′ 见图 5b 可以制造成很薄、厚、坚硬的、挠性的或固体的形式。

同样地，除类织物以外的导热材料可以用编织或网状的微不锈钢纤维或其它微导纤维制造。这些交织的或网状的导热织物也可以夹层层压一层或多层材料例如聚酯、特氟隆、凯夫拉尔（Kevlar）或任何其它所需的树脂基材料。然后可将该导热织物切割成所需的形状和尺寸。

现在参看图 6，说明本发明的第二优选实施例。这里散热器件 60 包括用附加了导热性能的树脂基材料制造的散热片 64。散热片 64 又以附着表面 68、对流表面 70 和在它们中间的体区 66 为特色。作为添加的部件，在附加了导热性能的树脂基散热片 64 上形成金属层 72。可添加金属层 72 以改

变热特性或合成的散热片的外观。可将金属层 72 叠置形成在附着表面 68 上以改变在散热片 64 和未示出的热产生器件之间的热导特性。可选择地，金属层 72 可叠置形成在对流表面 70 上通过翼片 70 以改变散热片 64 到环境介质的热传递特性。最后，金属层 72 可叠置形成在所示的所有的附加了导热性能的树脂基散热片 64 上。

金属层 72 可通过电镀或涂布形成。如果形成的方法是金属电镀，那么附加了导热性能的树脂基材料的树脂基结构材料是一种可以金属电镀的金属。可以用金属层电镀的聚合树脂有很多种。例如，GEPlastics、SUPEC、VALOX、ULTEM、CYCOLAC、UGIKRAL、STYRON、CYCOLOY 是一些可以被金属电镀的树脂基材料。例如可以通过电镀或物理气相沉积形成金属层 72。

加载了微导粉末或纤维的载荷树脂基结构材料可以以多种方式任意一种形成散热片。附加了导热性能的树脂基材料可以被铸模、切割或碾磨以形成散热片。现在参看图 9，作为第一优选的方法，示出用于形成散热片 126 的喷射模塑顺序 120 的简化示意图。该模子包括上部 122 和下部 124。通过注入开口 128 将附加传导性的混和树脂基材料 125 注入进模槽 125 中直至添满模槽 125，接着关闭入口 128 的阀门 130。然后通过热反应固化均质的导热材料。最后，分离模子的上部 122 和下部 124 以及移出整个导热散热片 126。

现在参看图 10，示出由附加了传导性能的树脂基材料形成散热片 166 的第二优选方法 140。在该例中，通过挤压形成散热片。附加了导热性能的树脂基材料被放置在挤压单元 140 的送料斗 148 中。接着用活塞、推进器、模子压制或其它装置 160 穿过挤压开口 152 挤压该热熔化的或化学引起固化的附加了导热性能的树脂基材料，上述挤压开口 152 使热熔化的固化或化学引起固化的附加了导热性能的树脂基材料成型为所需的形状。接着通过化学反应或热反应将附加了导热性能的树脂基材料全面固化为硬化或易挠状态并且为使用做好准备。由附加了导热性能的树脂基材料形成散热片器件的可选择的方法包括过铸模、层压、碾磨、冲压或切割。在已经固化成块或片状的附加了导热性能的树脂基材料上进行碾磨和切割。

现在参看图 11，本发明的第五优选实施例说明根据本发明由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的热导管 204。在所示的热导管部件的范例中，热源被热连接到热涂布器（heatspreader）212。热导管 204 用于将热

量从热涂布器 212 传导到散热片 216，热量最后散逸到周围环境中。根据本发明，热涂布器 212、热导管 204 和散热片 216 全部可以由这里描述的附加了导热性能的树脂基材料铸模而成。特别地，热导管包括附加了导热性能的树脂基材料的外部导管 220。外部导管 220 将少量的可汽化液体例如乙二醇密封在导管 204 的内部 224。在工作期间，来自热源的热能使可汽化的液体汽化成汽态。在汽化工艺期间，液体分子吸收来自热能源的汽化潜热。接着可汽化的液体将热从热源传递到散热片 216。在散热片处，将热能从可汽化的液体传出并且传递进散热片 216，由此释放汽化的潜热并导致液体冷凝。接着散热片 216 将该热能释放到周围环境中。可选择地，在冷凝端末端没有散热片或翼片状的机械装置热导管可设计成适当地尺寸以将热传递进周围环境中。

利用节省空间的小导管，热导管 204 允许热量从热源传出。该技术利于热产生器件例如微处置器或电源在限定的空间范围中例如膝上型计算机中使用。如果热导管 204 以垂直方式定向，那么冷凝的液体仅仅流过热导管 204 末端的热源。在其它的方向中，芯吸层 228 可以添加到导管 220 中。芯吸层 228 用来将少量的可汽化液体存储在热导管 204 中。在热事件期间，可汽化液体将芯吸层留在受热末端。在导管的冷却末端，汽化物冷凝回液体并且将其存储在芯吸层 228 中。如果使用，芯吸层 228 优选包括烧结粉末、有槽管（groovedtube）和/或筛孔（screenmesh）。

现在参看图 12，说明本发明的第六优选实施例 300。在该例中，用于一组灯 314 的散热片 304，更具体，一组由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的发光二极管（LED）器件 314。在更优选的例子中，由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片部分（section）308 也用作 LED 器件 314 的一个电接线端子。第二电气端子 312 也由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成。在该例中，将第一端子 308、第二端子 312 和散热片翼片 322 被过铸模在 LED 器件 314 上。在另一优选例 304′ 中，通过绝缘层 326 将第一端子 308 和第二端子 312 与散热片 330 电隔离。然而，绝缘层 326 导热。在该例中，由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的第一和第二端子首先被铸模到 LED 的阳极/阴极，接着由附加了导热性能的树脂基材料铸模而成的散热片 330 也被过铸模到 LED-端子组件 308、312 和 314 上。当与金属端子和散热片系统相比时，两个实施例都表明节省高成本和降低高重量。

现在可概括本发明的优点。获得一种有效的散热器件。该散热器件由附加了导热性能的树脂基材料形成以减少制造和材料成本。该散热器件由附加了导热性能的树脂基材料形成，其中通过改变材料的成分可以调节散热片的热特性。通过添加覆盖散热片的金属层可以改变由附加了导热性能的树脂基材料形成的散热器件的热特性。由附加了导热性能的树脂基材料制造散热器件的方法引入各种形态的材料。获得了一种由附加了导热性能的树脂基织物制造散热器件的方法。

如优选实施例中所示，与现有技术相比，本发明的新方法和器件提供一种有效的和可制造的方案。

虽然参考优选实施例已特别的示出和描述了本发明，但本领域技术人员可以理解，在不脱离本发明的精神和范围的条件下，可以在形式上和细节上进行各种改变。

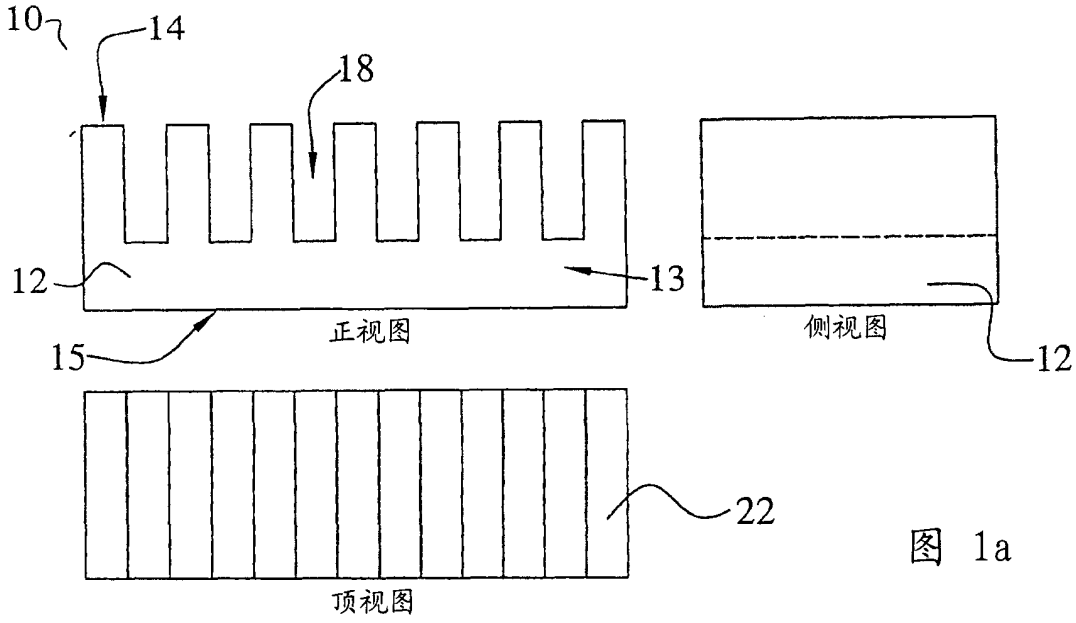

10
14
18
12
13
15
正视图
侧视图
12
22
顶视图

图 1a

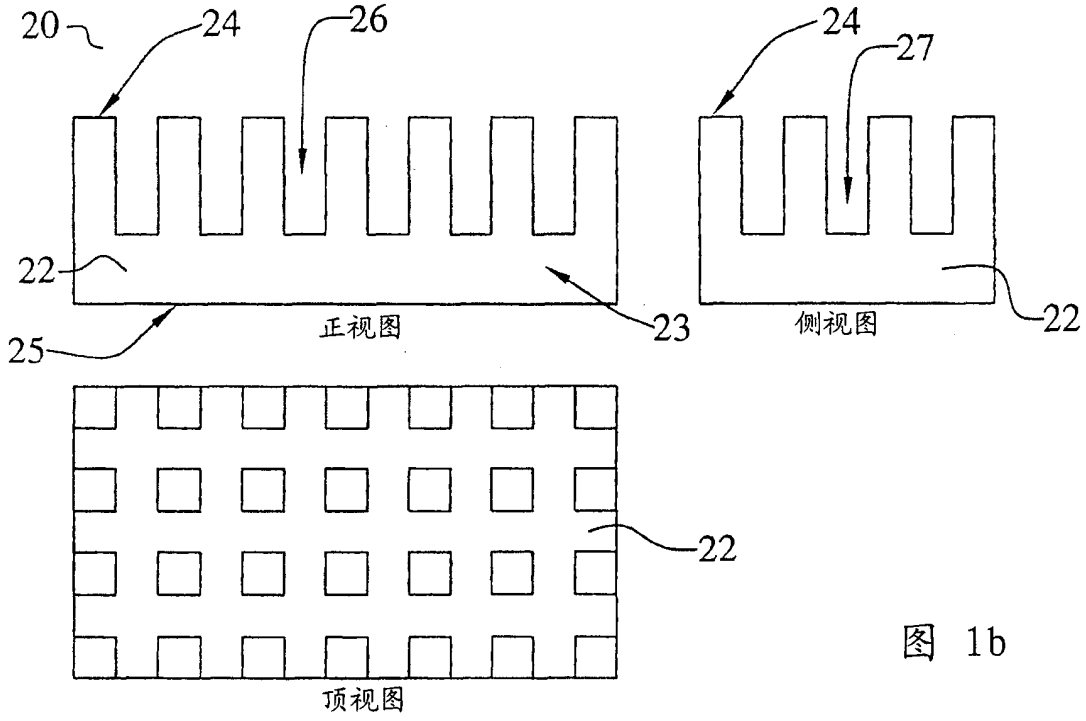

20
24
26
24
27
22
正视图
23
侧视图
22
25
22
顶视图

图 1b

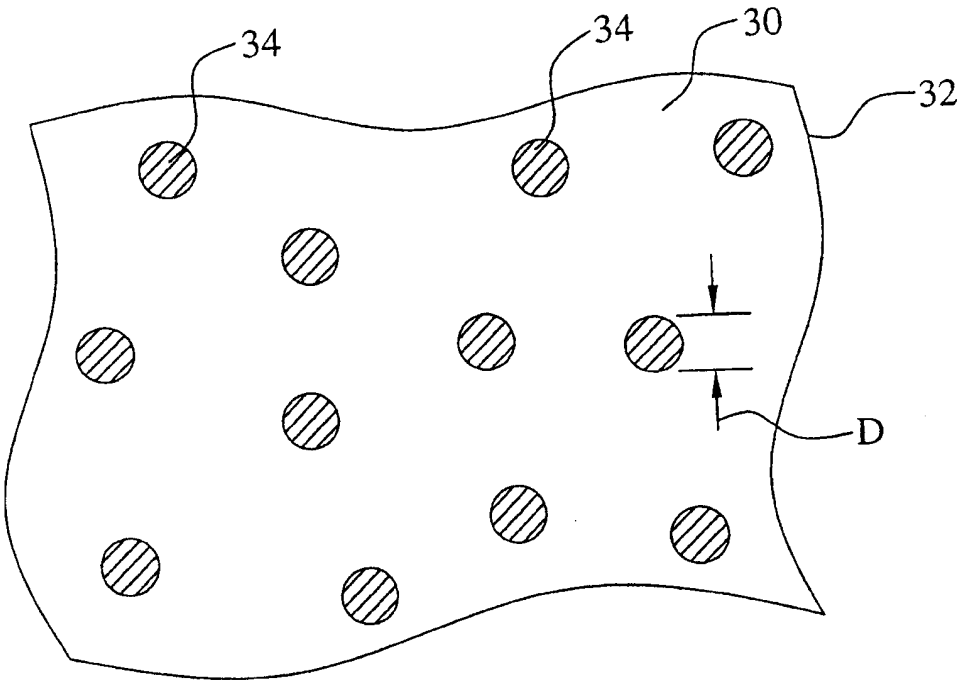


图 2

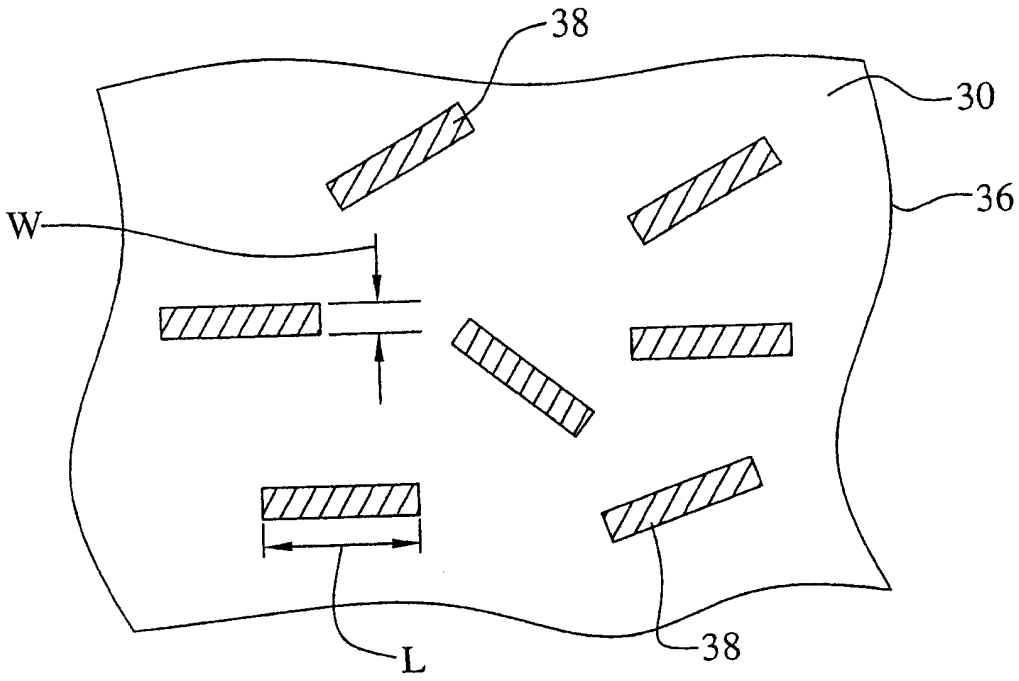


图 3

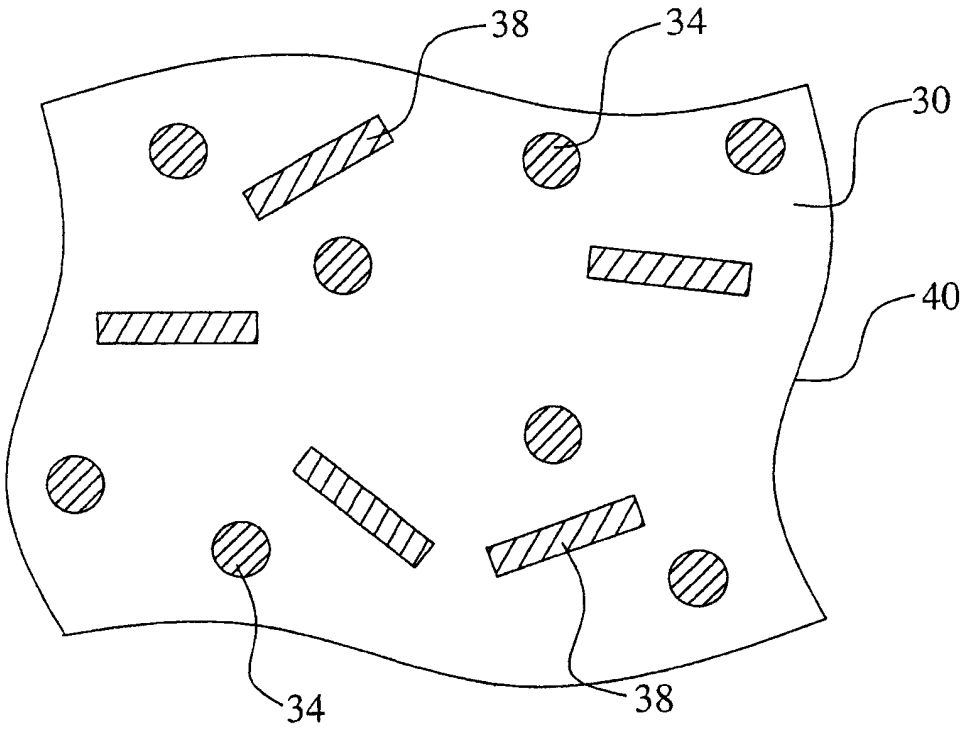


图 4

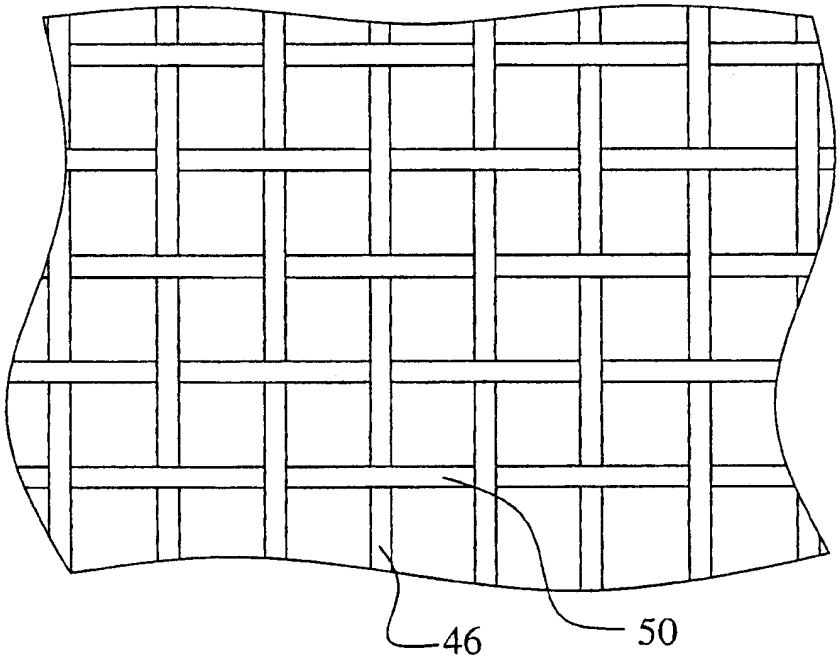


图 5a

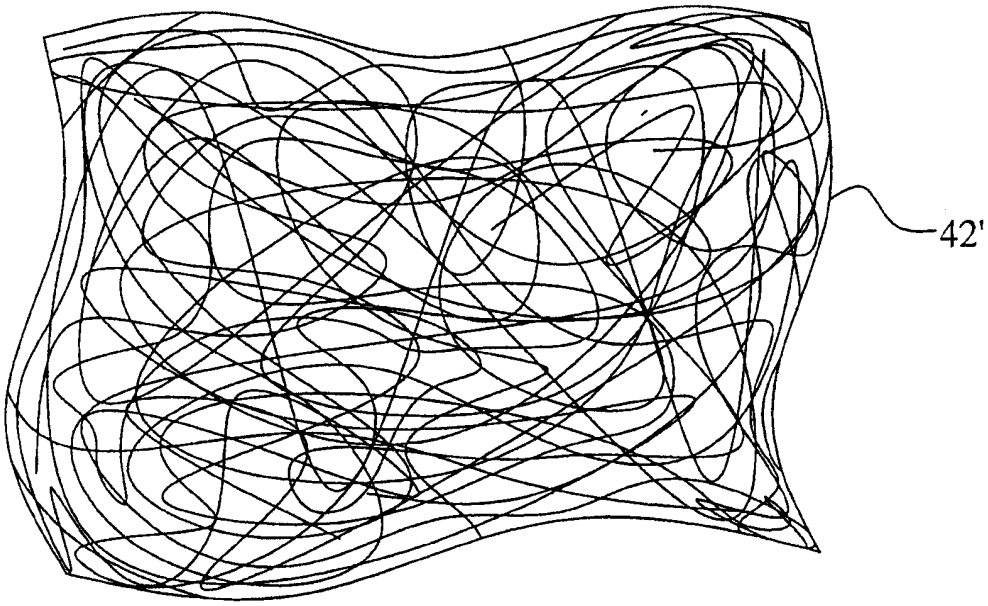


图 5b

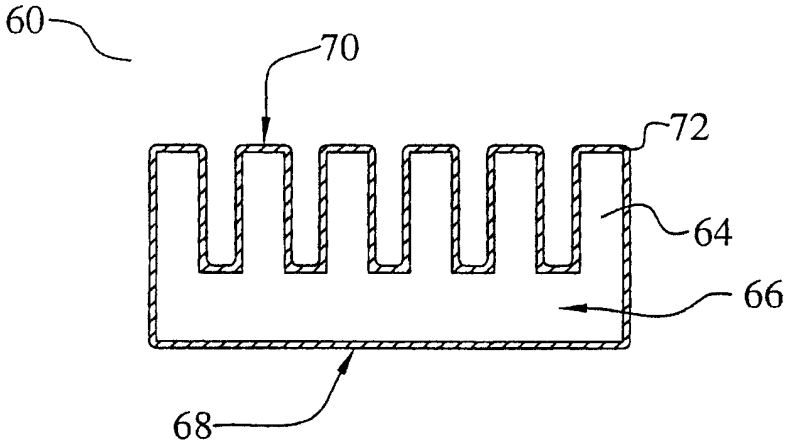


图 6

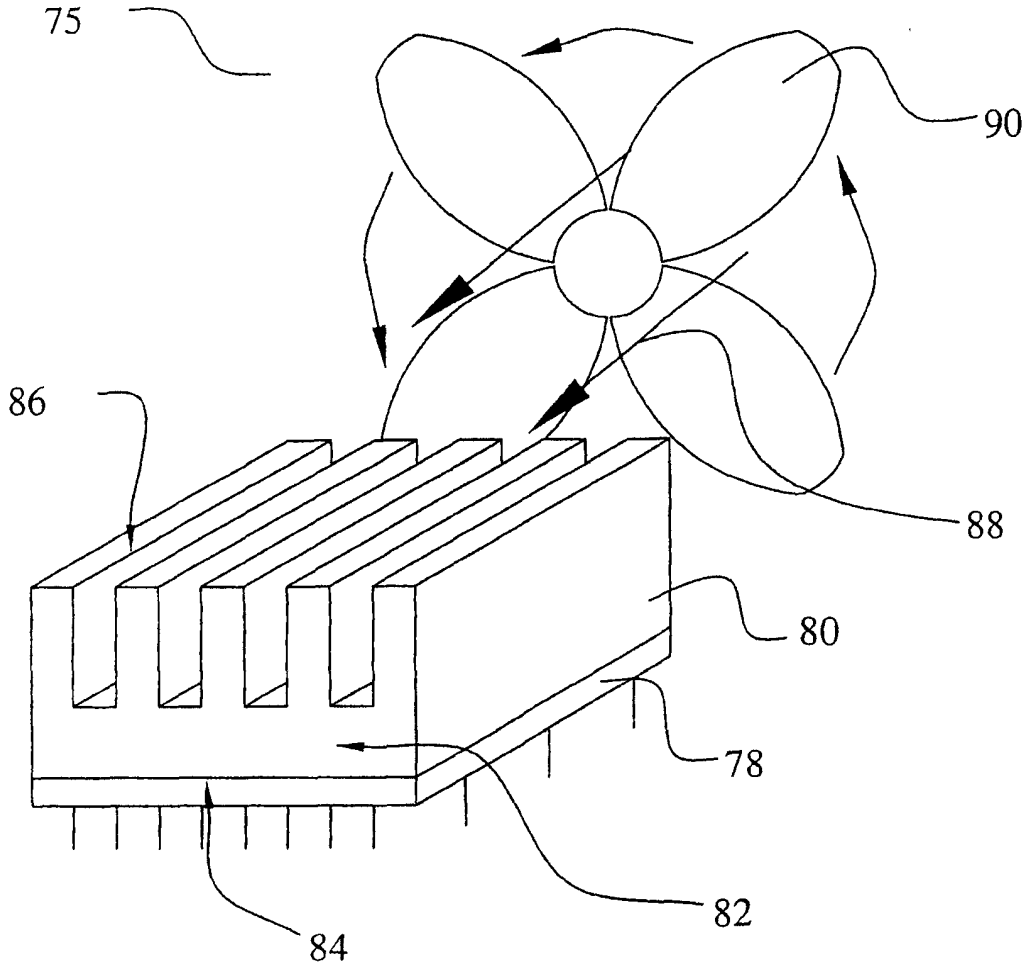


图 7

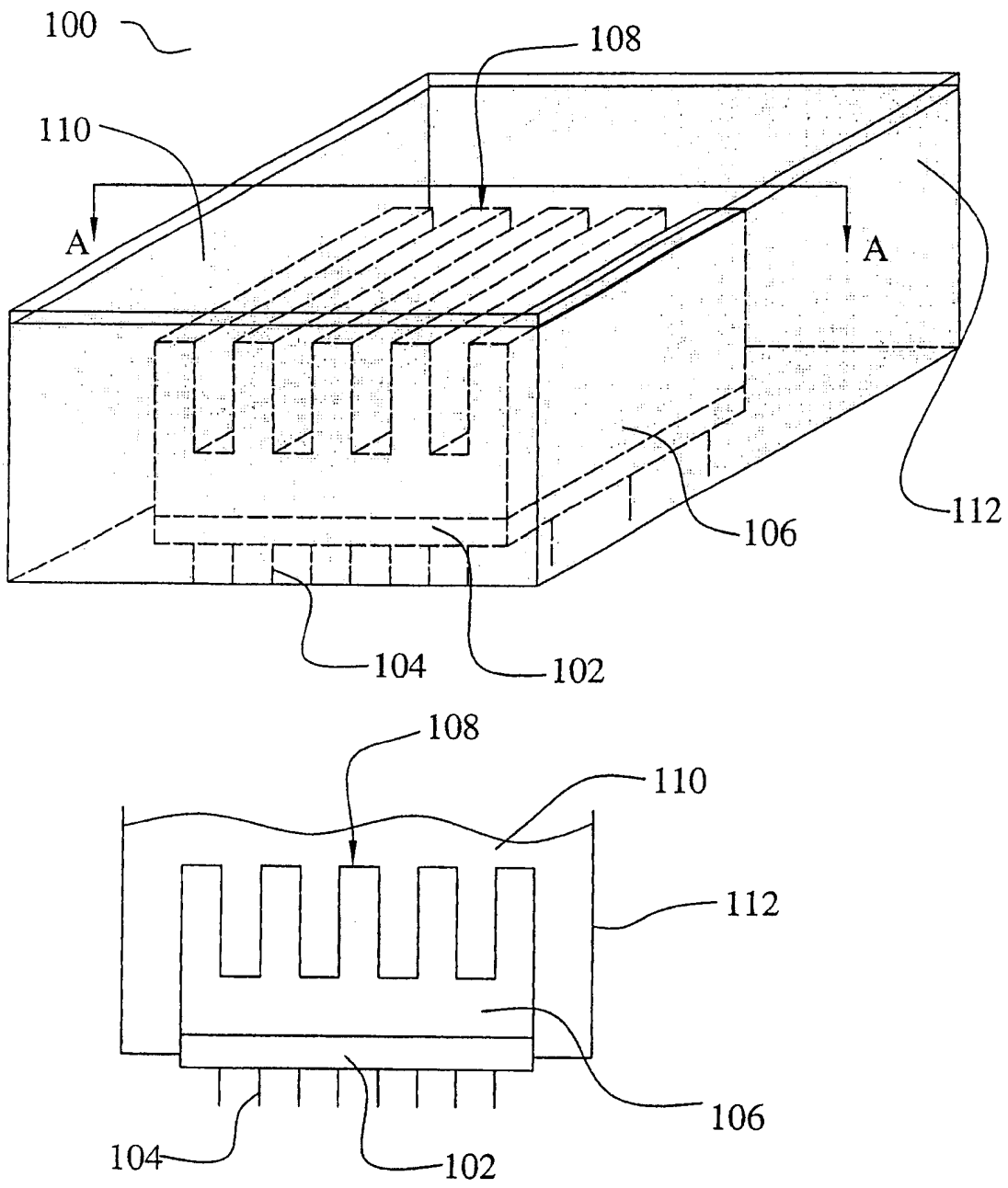


图 8

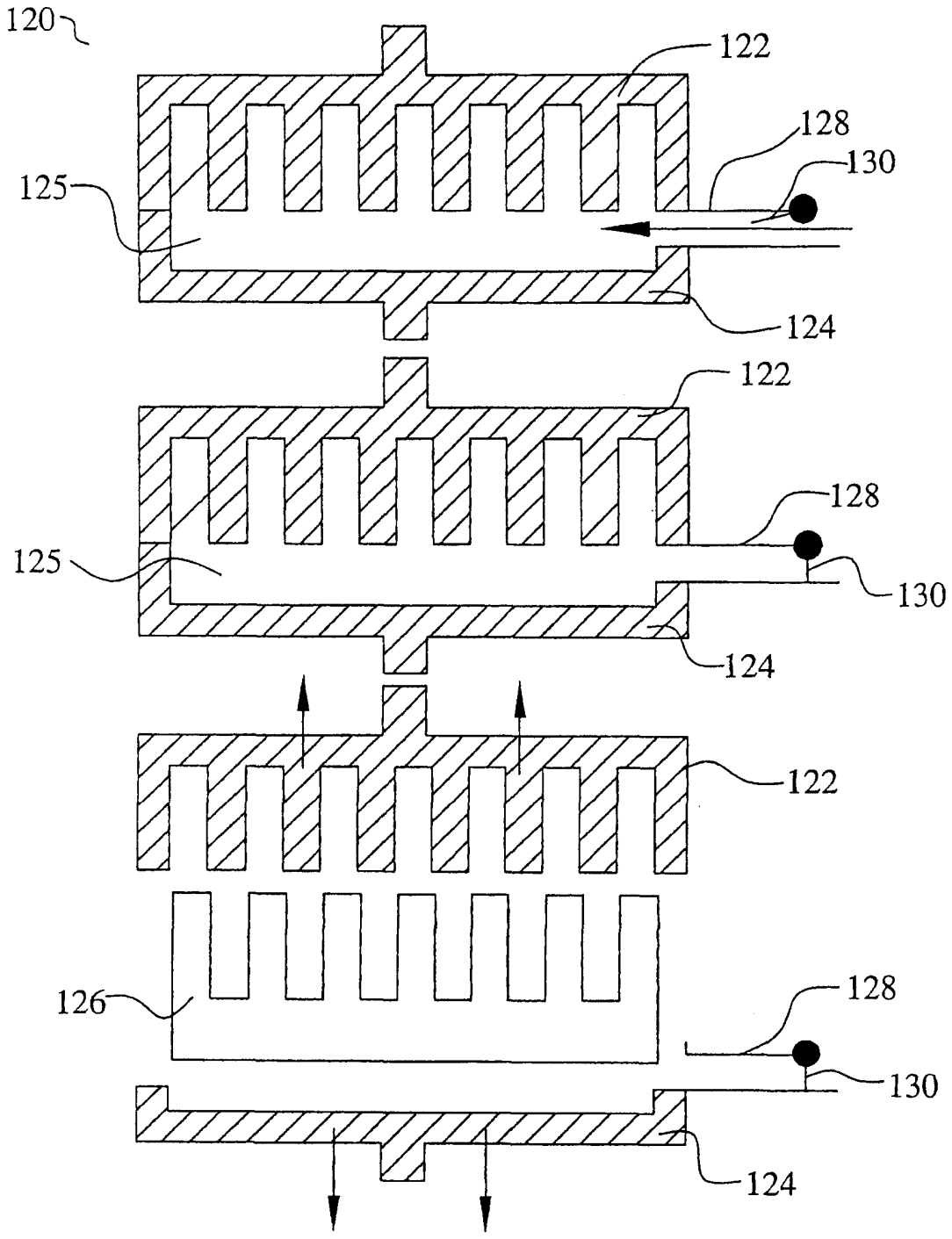


图 9

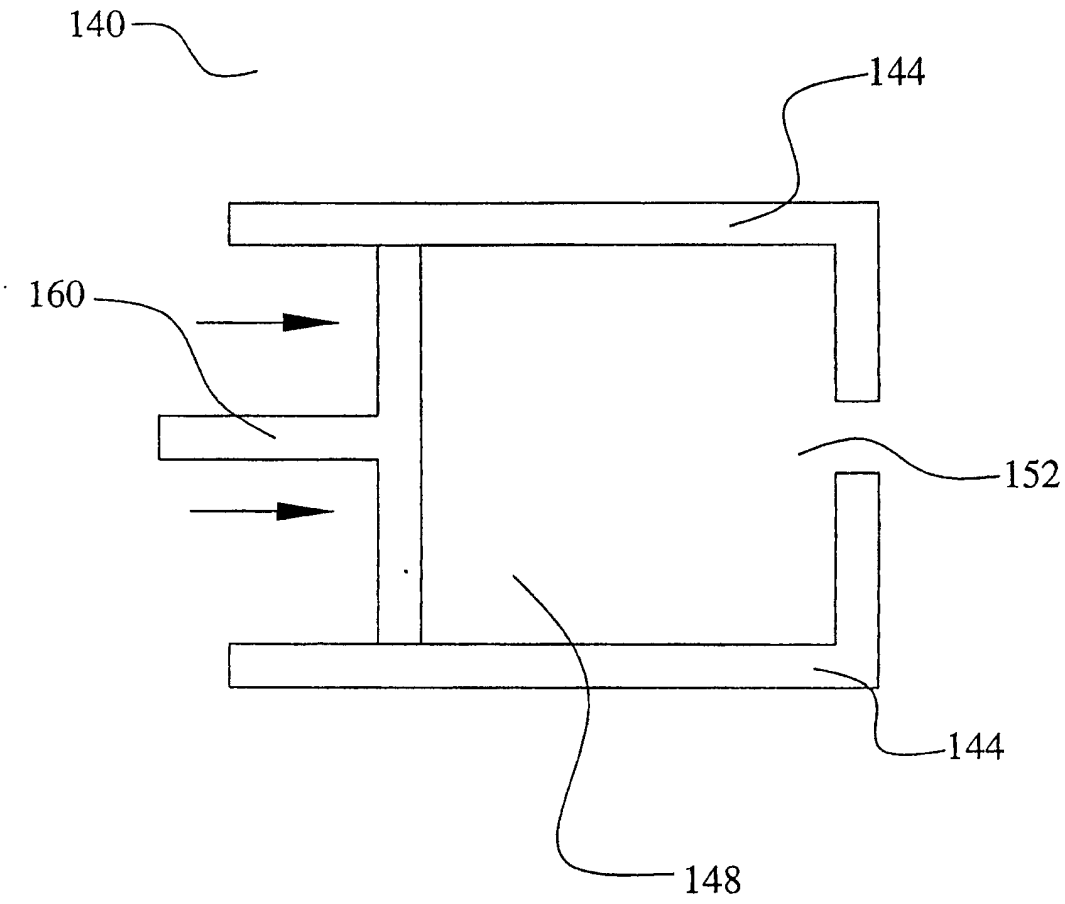


图 10

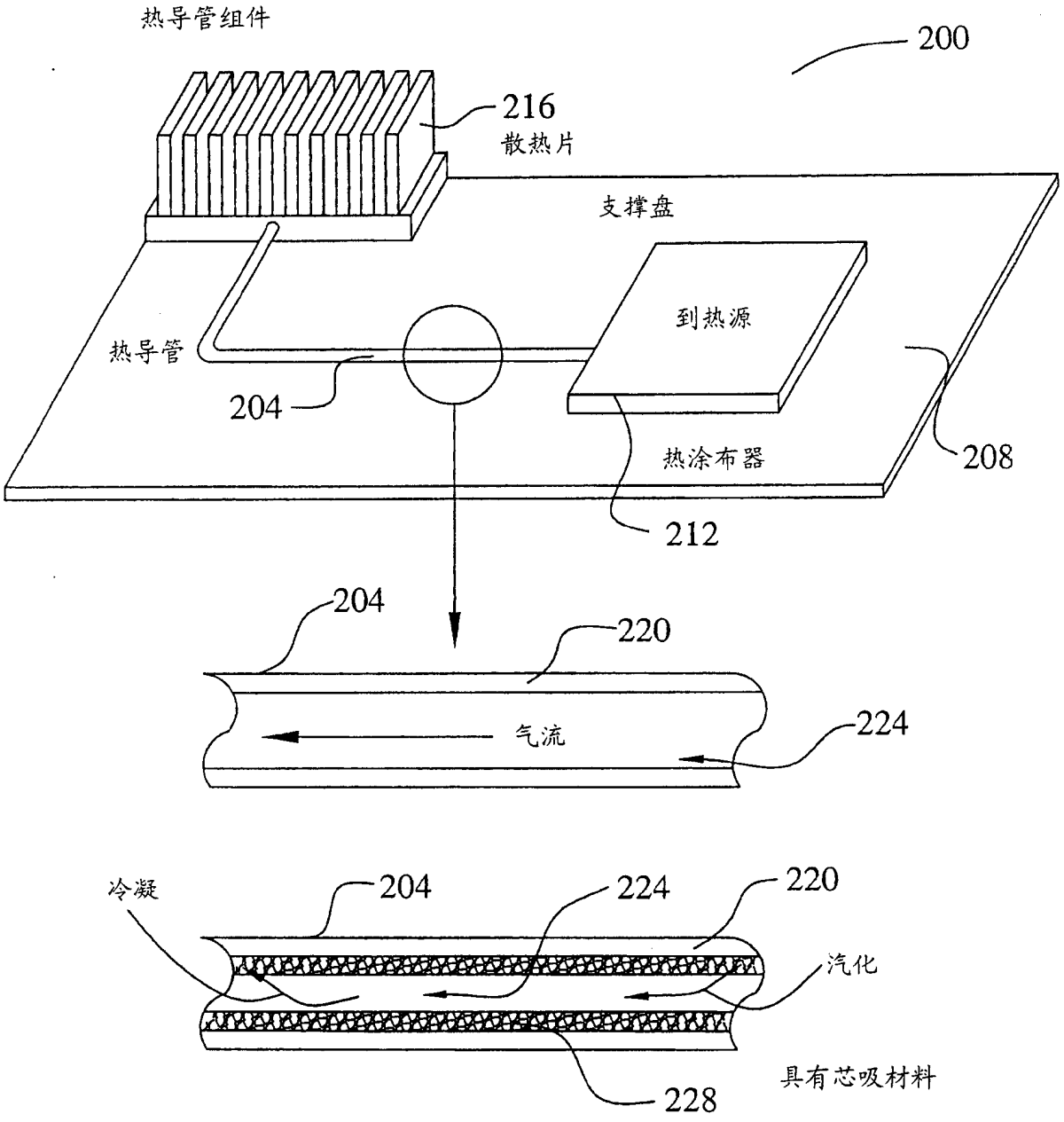

热导管组件
200
216
散热片
支撑盘
到热源
热导管
204
208
热涂布器
212
204
220
气流
224
冷凝
204
224
220
汽化
具有芯吸材料
228

图 11

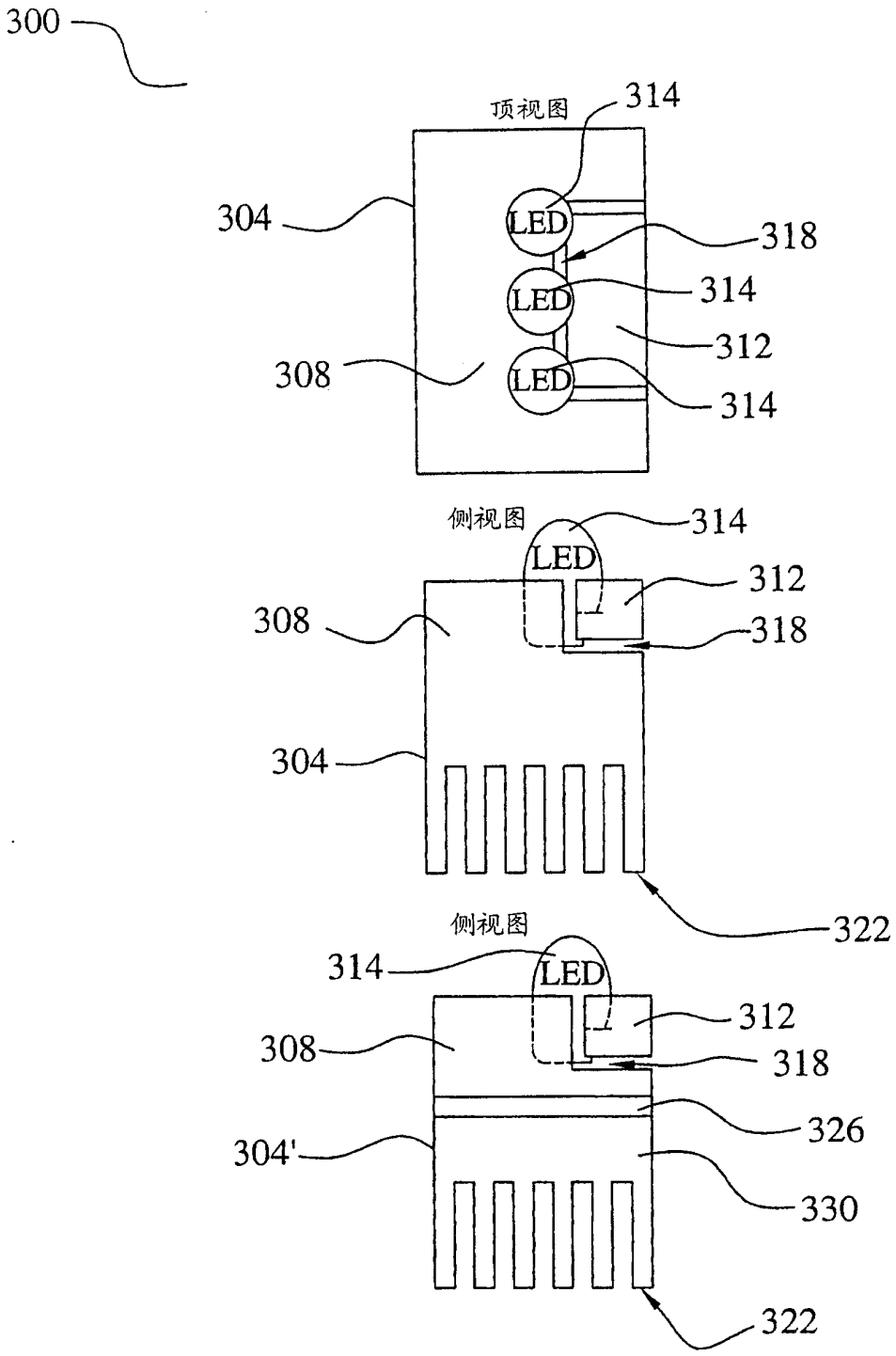

300
顶视图
314
304
LED
318
LED
314
312
308
LED
314
侧视图
314
LED
312
308
318
304
322
侧视图
314
LED
312
308
318
326
304'
330
322

图 12