(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102386155 A
(43)申请公布日 2012.03.21

(21)申请号 201110038164.X

(22)申请日 2011.02.11

(30)优先权数据
12/870,164 2010.08.27 US

(71)申请人 台湾积体电路制造股份有限公司
地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 袁从棣

(74)专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司 72003
代理人 张浴月 刘文意

(51)Int.Cl.
H01L 23/427(2006.01)
H01L 33/64(2010.01)
H01L 33/00(2010.01)

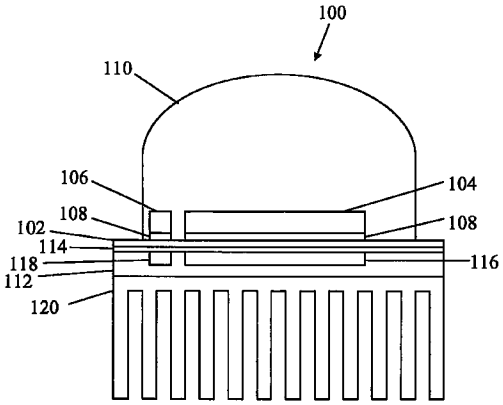
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54)发明名称

半导体装置及形成发光二极管元件的方法

(57)摘要

本发明提供半导体装置及形成发光二极管元件的方法。上述半导体包含了一基板，其具有相反的第一侧边和第二侧边。一第一放热元件形成于此基板的第一侧边上，一第二放热元件形成于基板上与该第一放热元件共平面的第一侧边，但不接触第一放热元件。一散热器利用一热界面材料结合至此基板的第二侧边。此散热器包含一第一和第二蒸汽室。第一蒸汽室内嵌于散热器中且大体上相对于该第一放热元件。第二蒸汽室内嵌于散热器中且大体上相对于该第二放热元件。举例来说，第一放热元件可为一发光二极管，且第二放热元件可为一发光二极管的驱动电路。本发明改善了半导体装置的热性能。



CN 102386155 A

1. 一种半导体装置，包含：

一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；

一第一放热元件，形成于该基板的该第一侧边上；

一第二放热元件，形成于该基板的第一侧边上，与该第一放热元件共平面，但不接触该第一放热元件；

一散热器，利用一热界面材料结合至该基板的该第二侧边，该散热器包含：

一第一蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第一放热元件；以及

一第二蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第二放热元件。

2. 如权利要求 1 所述的半导体装置，其中该第一放热元件为一发光二极管，且该第二放热元件为一发光二极管的驱动电路。

3. 如权利要求 1 所述的半导体装置，其中该热界面材料为一银胶材料。

4. 如权利要求 1 所述的半导体装置，其中该蒸汽室各包含一密封室，其内具有一网状毛细结构及一工作流体。

5. 如权利要求 4 所述的半导体装置，其中该网状毛细结构为一在该密封室内，围绕周边的层状铜网。

6. 如权利要求 1 所述的半导体装置，其中该基板内包含一充满液体的微通道，该微通道形成于邻近该第一和第二放热元件的该基板中。

7. 一种形成发光二极管元件的方法，该方法包含：

提供一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；

形成一发光二极管元件于该基板的该第一侧边上；

形成一驱动电路于基板的该第一侧边上，与该发光二极管元件共平面，但不接触该发光二极管元件；以及

利用一热界面材料结合一散热器至该基板的该第二侧边，其中该散热器包含一内嵌于该散热器中且大体上相对于该发光二极管元件的第一蒸汽室，以及一内嵌于该散热器中且大体上相对于该驱动电路的第二蒸汽室。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中还包含利用一硅胶透镜包围该发光二极管元件及该驱动电路。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中还包含形成一微通道于邻近该发光二极管元件及该驱动电路的基板中，并且密封一热传导流体于该微通道中。

10. 如权利要求 7 所述的方法，其中还包含形成该蒸汽室各包含一密封室，其内具有一网状毛细结构及一工作流体。

半导体装置及形成发光二极管元件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置，尤其涉及具有多重热源装置的热能管理系统的半导体装置。

背景技术

[0002] 半导体集成电路工业历经了快速的成长。在集成电路材料及设计上的技术进步发展出了数代的集成电路，各时代具有比先前时代更小且更多的复杂电路。然而，这些进步增加了集成电路制造工艺的复杂性，且为了实现这些进步，在集成电路制造工艺上需要同步的发展。在集成电路进化的过程中，当几何尺寸（即利用制造工艺可以产生的最小元件（或线））减少时，功能密度（即每个芯片互连装置的数目）普遍增加。此微缩化的工艺可提高生产效率并降低成本，同时也产生了较高的功率消耗 (power dissipation value)。

[0003] 例如，发光二极管电路相较于白炽灯及／或卤素灯，发光二极管电路装置产生的热量通常较低。然而高输出功率的发光二极管（例如高达 100 瓦）产生的热能必须加以管理以防止发光二极管被产生的热能烧坏。传统的解决方法因假设热能是均匀地分散于装置中，因此在发光二极管及大型散热片装置之间提供一传统热界面材料及一大型铜块散热器。其他传统的解决方法是将发光二极管装置连接至一蒸汽室。然而这个解决方法也是假设热能是均匀地分散于装置中，且为了整个发光二极管而具有一大型蒸汽室，如此发光二极管装置的非放热部分也与蒸汽室连结，此蒸汽室贴覆至一散热片的表面并且对于移除热能的作用不大。

[0004] 为了解决上述问题，业界亟需一种适于多重热源装置如发光二极管的热能管理系统，其例如可提供装置热点 (device hot spots) 及多重放热元件 (multiple heat producing components) 的热能管理。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，依照本发明一实施例的半导体装置，包含：一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；一第一放热元件，形成于该基板的该第一侧边上；一第二放热元件，形成于该基板的第一侧边上，与该第一放热元件共平面，但不接触该第一放热元件；一散热器，利用一热界面材料结合至该基板的该第二侧边，该散热器包含：一第一蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第一放热元件；以及一第二蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第二放热元件。

[0006] 依照本发明一实施例的发光二极管元件，包含：一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；一发光二极管，形成于该基板的该第一侧边上；一驱动电路，形成于基板的该第一侧边上，与该发光二极管元件共平面，但不接触该发光二极管元件；以及一散热器，利用一热界面材料结合至该基板的该第二侧边，该散热器包含：一第一蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该发光二极管元件，以及一第二蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该驱动电路。

https://thermal.biz

[0007] 依照本发明一实施例的形成发光二极管元件的方法，包含：提供一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；形成一发光二极管元件于该基板的该第一侧边上；形成一驱动电路于基板的该第一侧边上，与该发光二极管元件共平面，但不接触该发光二极管元件；以及利用一热界面材料结合一散热器至该基板的该第二侧边，其中该散热器包含一内嵌于该散热器中且大体上相对于该发光二极管元件的第一蒸汽室，以及一内嵌于该散热器中且大体上相对于该驱动电路的第二蒸汽室。

[0008] 本发明的方法提供一依热点位置客制化的热管理系统设计，其利用一高效热界面材料及一在装置热点处具有多重内嵌蒸汽室的散热器。运用上述方法的原则，可将热管理轻松应用在其他具有多重放热元件的装置，利用装置的一热 / 功率分布图 (heat/power map) 显示装置的放热位置，并在放热位置客制一具有内嵌蒸汽室的散热器，以及依据特定放热位置来决定元件的尺寸。这样一来，半导体装置的热性能改善可达近 40％至 60％。

[0009] 为让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举出较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

[0010] 本发明虽然已以较佳实施例揭示如下图的详细描述，但须强调依照本产业的标准做法，各种特征并未按照比例绘制。事实上，各种特征的尺寸为了清楚的讨论而可被任意放大或缩小。

[0011] 图 1 为依据本发明的一实施例中，一具有多重热源及相关热管理的发光二极管装置的正视图 (elevation view)。

[0012] 图 2 为依据本发明的一实施例中，一传热系统的一散热器的正视图 (elevation view)。

[0013] 图 3 为依据本发明的一实施例中，一传热系统的一散热器的平面图。

[0014] 图 4 为依据本发明的一实施例中，一蒸汽室的示意图。

[0015] 图 5 为依据本发明的一实施例中，一种提供多重热源的一热能管理系统的方法的流程图。

[0016] 图 6 至图 7 为依据本发明的一实施例在不同制造阶段中，一具有传热系统的冷却微通道的基板的平面图。

[0017] 图 8 为依据本发明的一实施例在一制造阶段中，一具有传热系统的冷却微通道的基板的正视剖面图 (elevation section view)。

[0018] 图 9 为依据本发明的另一实施例在各种制造阶段中，一具有一传热系统的冷却微通道的基板的正视剖面图。

[0019] 上述附图中的附图标记说明如下：

[0020] 100 ～发光二极管　　102 ～基板

[0021] 104 ～发光二极管裸片　　106 ～驱动电路

[0022] 108 ～电介质　　110 ～透镜

[0023] 112 ～散热器　　114 ～热界面材料

[0024] 116 ～蒸汽室　　118 ～蒸汽室

[0025] 120 ～散热片　　400 ～毛细结构 (wick)

[0026] 402 ～工作液 500 ～方法

[0027] 502 ～步骤 504 ～步骤

[0028] 506 ～步骤 508 ～步骤

[0029] 600 ～微通道 700 ～密封胶

[0030] 800 ～晶片 802 ～晶片

[0031] 900 ～晶片 902 ～光致抗蚀剂层

[0032] 904 ～金属层 906 ～间隙

[0033] 908 ～通道

具体实施方式

[0034] 本发明接下来将会提供许多不同的实施例以实施本发明中不同的特征。各特定实施例中的组成及配置将会在以下作描述以简化本发明。这些为实施例并非用于限定本发明。此外，一第一元件形成于一第二元件“上方”、“之上”、“下方”或“之下”可包含实施例中的第一元件与第二元件直接接触，或也可包含第一元件与第二元件之间更有其他额外元件使第一元件与第二元件无直接接触。各种元件可能以任意不同比例显示以使图示清晰简洁。

[0035] 本发明提供多重热源装置的热管理系统的实施例。例如，一高功率的发光二极管（如高达近50-100瓦）装置同时包含一发光二极管裸片及一驱动发光二极管裸片的驱动电路。这两个装置形成于一基板上，且彼此分开。因此由他们个别产生的热能为各自分开的。这样一来，本发明提供系统和方法以提供客制化的热管理给此装置的每个放热元件。应了解的是本发明尚可利用在其他放热装置，其为由多重放热装置形成的单一装置，例如电阻器、晶体管，及任何其他种类的放热装置等。

[0036] 图1为依据本发明的一实施例中，一具有多重热源及相关热管理的发光二极管装置的的正视图（elevation view）。发光二极管100可采用图5的方法500来形成。然而，应了解的是也可采用其他方法来形成发光二极管100。

[0037] 发光二极管100包含一基板102。根据本领域可能已知的设计需要，基板102可包含各种掺杂的配置（doping configurations）。基板102也可包含其他元素半导体，如锗和钻石。或者，基板102可包含一化合物半导体及/或一合金半导体。在本实施例中，基板102包含一硅材料，例如一硅基板。在步骤中，装置100在基板102中可具有一有源区域。

[0038] 发光二极管100包含一发光二极管裸片104及一形成于基板102上的发光二极管驱动电路106。在运作中，发光二极管104和驱动电路106各自独立放热，需要热管理来防止装置100的元件过热及被烧掉。发光二极管100也包含一电介质聚合物材料108，其将发光二极管裸片104及驱动电路106贴覆至基板102。一般由形成一p-n结的掺杂半导体材料来形成裸片104。形成裸片104来发出光谱中任一频率的光。本领域一般知识者应该了解发光二极管裸片的形成（即裸片104），且在此处为了简明仅简短的描述。裸片104及/或驱动电路106可直接在基板102上形成，或可远离基板102形成，再使用一如电介质聚合物材料10的粘着剂接合至基板102。此外，发光二极管100可包含附加元件（supporting elements），如阳极、阴极、导线架（leadframe）、反射腔（reflective cavity），及介于裸片104及驱动电路106之间的引线（conductor leads）。

https://thermal.biz

[0039] 一透镜 110 形成于裸片 104 及驱动电路 106 上。一实施例中，透镜 110 由硅胶组成。其他实施例中，透镜由一环氧材料，一塑胶材料，及 / 或其他各种透光材料 (light transmissive materials) 组成。透镜 110 在裸片 104 及驱动电路 106 上形成一密封防护 (protective seal)，且聚焦 / 分散由裸片 104 所产生的光。在裸片 104 及驱动电路 106 上形成这样的一个密封元件会将热能维持在裸片 104 及驱动电路 106 的附近，若不移除的话可能会破坏裸片 104 和 106。在高功率（例如高达近 100 瓦）发光二极管装置中，这个问题会更加严重。

[0040] 在基板 102 与散热器 112 之间利用一层热界面材料将两者作物理性耦合与热耦合。一实施例中，热界面材料包含一银胶热界面材料，其具有高热能传输特性。其他热界面材料也可用于本发明，但需能实现散热目的，并达到热界面材料和装置 100 的热容量。

[0041] 由裸片 104 和驱动电路 106 产生的热能被轻易地传导穿过电介质 108、基板 102 及热界面材料 114 至散热器 112，并远离放热元件（例如裸片 104 和驱动电路 106）。由一如铜、铝等的导热材料来形成散热器 112，其包含一蒸汽室 116 来接收裸片 104 产生的热能，以及一蒸汽室 118 来接收驱动电路 106 产生的热能。散热器 112 透过蒸汽室 116 和 118 接收热能，且因为其导热的特性而能将热能散播遍及 (throughout) 散热器 112 至一散热片 120。散热片 120 为一鳍状散热片 (fin-type heat sink)，其包含一如阳极电镀化铝 (anodized aluminum) 的导热材料。然而，其他类型的散热片也可用在本发明。例如一实施例中，散热器 112 可合并作为散热片 120 的基座 (base)。

[0042] 图 2 和图 3 分别为为依据本发明的一实施例中，一传热系统的一散热器 112 的正视图 (elevation view) 及平面图。散热器 112 的主体为一铜块，此铜块内形成有凹孔 (depressions) 以接收在其中的蒸汽室 116 及 118。因此，散热器 112 在设计上使得装置 100 的热能产生位置（例如邻近裸片 104 及驱动电路 106）具有对应的蒸汽室（例如 116 和 118）内嵌于散热器 112 中。可利用一热界面材料将蒸汽室 116 和 118 热耦合至散热器 112。因此，散热器 112 很有效率地从蒸汽室抽走热能，且远离放热元件。换句话说，散热器 112 依照每一应用来客制化而使蒸汽室（如 116 及 118）邻近放热元件。散热器 112 在非邻近放热元件的区域中具有一较大的实体 (solid mass) 以进行散热。应了解的是可使用其他的材料来形成散热器 112，只要此材料接收热能，且能够利用传导性热传递 (conductive heat transfer) 沿着散热器的主体有效地散播热能。沿着散热器 112 的主体散播的热能被散热片 112 驱散至环境空气中。也可使用一热界面材料（例如界面材料 114）介于散热器 112 及散热片 120 之间。

[0043] 图 4 为依据本发明的一实施例中，一蒸汽室 116/118 的示意图。蒸汽室 116/118 为一密封的真空室。蒸汽室 116/118 由一如铜或铝的导热材质所形成，且包含一围绕蒸汽室 116/118 的周边内形成的毛细结构 (wick) 材料 400。蒸汽室 116/118 的内部包含一充满工作液 402 的开放空间。蒸汽室 116/118 外表面可导热以接收来自蒸汽室 116/118 表面的热能。

[0044] 在蒸汽室 116/118 里面，工作液 402 接收来自蒸汽室主体的热能。毛细结构 (wick)400 提供小储藏室 (pockets) 给邻近蒸汽室 116/118 表面的工作液 402。由于工作液 402 位于邻近蒸汽室 116/118 外主体的小储藏室 (pockets) 中，其能快速到达沸点并借由蒸发改变相态。于是毛细结构 (wick)400 便允许工作液以蒸汽形式通过，以散播在整个毛细

结构(wick)400中,因此可有效率地围绕蒸汽室116/118的周边传递热能。如此一来可将热能传递至散热器112的主体。当热能被散热器112吸收时,工作液402冷凝回液体并重新准备吸收热能。换言之,工作液402的相变化能吸收潜热(latent heat)形成蒸汽。蒸汽释放潜热(latent heat)变回液体。自我重复上述过程以持续传递热能。蒸汽室116/118的加热面和冷却面利用蒸发液产生一横跨装置的压降。如此更加速蒸汽流动传递,并散播热能至散热器112。

[0045] 一实施例中,毛细结构(wick)400为一多层铜接合网孔。各种尺寸的网孔复合在一起提供工作液402多种尺寸的储藏室。网孔可具有空心的中央且可形成奈米管好让工作液402通过管内部。其他网孔结构也可用于本发明。在一实施例中,工作液402为脱气的纯水。然而,冷却剂或其他液体也可用于本发明。

[0046] 图5为依据本发明的一实施例中,一种提供一装置中多重热源的一热能管理系统的方法500的流程图。方法500的工艺步骤参考图1到图4关于上述发光二极管装置100的实施例。方法500开始于步骤502,其中一发光二极管装置(如104)及一驱动电路(如106)形成于一基板(如102)上。方法500进行至步骤504,其中一透镜(如110)形成于发光二极管及驱动电路上。接着方法500进行至步骤506,其中发光二极管元件利用一热界面材料接合至一散热器(如112),其中散热器(如112)包含多个固定(localized)的蒸汽室(如116/118),其根据装置的热产生分布的位置内嵌于散热器中。接着此方法结束于步骤508,其中散热器(如112)热耦合至一散热片(如120)。可省略一些方法500中的步骤,且可额外增加其他未显示于此处的步骤以形成一多重热源装置,例如一电路装置,以及一相关的热管理系统。

[0047] 基本上,方法500的一实施例提供一依热点位置客制化的热管理系统设计,其利用一高效热界面材料及一在装置热点处具有多重内嵌蒸汽室的散热器。运用方法500的原则,可将热管理轻松应用在其他具有多重放热元件的装置,利用装置的一热/功率分布图(heat/power map)显示装置的放热位置,并在放热位置客制一具有内嵌蒸汽室的散热器,以及依据特定放热位置来决定元件的尺寸。这样一来,装置的热性能改善可达近40%至60%。

[0048] 装置的液体冷却效率可比静态空气好25倍。图6至图7为依据本发明的一实施例在不同制造阶段中,一具有一液体传热系统的冷却微通道的基板的平面图。图6为一基板(如基板102),其具有一微通道600形成于基板102内,其保有一冷却液可吸收放热元件产生的热能,放热元件例如裸片104及驱动电路106。微通道600内充满冷却液,例如纯水、介电液体、空气、气体,和/或其他冷却液。为让装置具有较高的热容量,可使用一导热性较高的冷却液,微通道600内可充满冷却液且用密封胶700密封起来。一实施例中,密封胶700是一充满于微通道600的进水及出水管中的可压缩的弹性体。然而其他的密封胶也可用于密封微通道600中的冷却液。接着,冷却液将吸收的热能分散遍及基板102。微通道600可以任何形式形成于基板102中,例如邻近放热元件(如裸片104及驱动电路106),另一实施例中,微通道600遍布在基板102的主体。当微通道106基板结合上述固定的蒸汽室冷却系统,放热元件的冷却效果更佳。因此发光二极管装置可享有较低的接合温度。

[0049] 微通道可使用互补式金氧半导体(CMOS)工艺形成于基板102内。图8及图9A至图9D说明形成微通道600的不同制造阶段。一实施例中,微通道600形成具有一高度和宽度

https://thermal.biz

范围近 10 微米至 200 微米的通道散热片，且其通道长度范围近 200 微米至 900 微米。然而通道 600 也可使用其他的尺寸，并调整尺寸好让特定应用的冷却最佳化。依据用来填充微通道 600 的冷却液的冷却剂泵，微通道 600 中的冷却液压范围可从近 0.2bar 至近 2bar（或 0.29psi 至 29psi）。因此，可配合利用一冷却通道的其他装置而改变冷却剂的压力范围。一实施例中，可借由使用较短的通道长度来细分冷却液流至多重热交换器区，以完成降压。

[0050] 图 8 为依据本发明的一实施例在一制造阶段中，一具有传热系统的冷却微通道 600 的基板，沿着图 6 的线 8-8 剖面正视图 (elevation section view)。在此实施例中，借由在两晶片（如晶片 800 及 802）中形成通道来形成微通道 600，然后将晶片 800 和 802 连在一起以在基板 102 中形成微通道 600。在晶片 800 和 802 中，可利用一深层反应离子蚀刻 (DRIE) 的蚀刻工艺，蚀刻晶片 800 及 802 来形成通道。

[0051] 图 9 为依据本发明的另一实施例在各种制造阶段中，一具有传热系统的冷却微通道 600 的基板的剖面正视图 (elevation section view)，如阶段 A，B，C，和 D 中所示。如阶段 A 所示，提供一基板晶片 900，并且在晶片 900 上将一厚光致抗蚀剂层 902 图案化成期望的微通道形式。在阶段 B 中，一金属层 904 形成（如电镀）于晶片 900 及光致抗蚀剂层 902 上，直到几乎完全覆盖光致抗蚀剂层 902，只留下一小间隙 906 让光致抗蚀剂层 902 露出。在阶段 C 中，蚀刻光致抗蚀剂层 902 或以其他方式将其从晶片移除，留下通道 908。然后，在阶段 D 中，恢复电镀以用金属层 904 来覆盖通道 908，从而形成具有封闭微通道 600 的基板 102。可省略这其中的一些阶段，且可额外增加此处未讨论的其他阶段以形成基板 200。可视需要来变更用来形成基板 102 及微通道 600 的材料。

[0052] 如说明书所述，微通道 600 基板（如 102）可充满去离子水或其他形式的纯水以作为一冷却剂。可客制化基板 102 以提供一固定的冷却途径来减少冷却循环的时间，且可利用整合设计来发展芯片的设计布局。也应理解，可利用 CMOS 工艺来形成微通道 600。微通道 600 的使用可另外提供放热元件（如发光二极管）一独特的冷却设计，并提供较低的装置接合温度。因此，借由较佳的外部冷却可改善热 / 功率耗散，因而可制造较小尺寸的装置并降低热阻。回头参阅图 5 的方法 500，本技术领域的通普通技术人员应可轻易利用方法 500 制造一具有微通道的装置。一实施例中，可借由检查装置（发光二极管装置）的设计参数、检查功率层级和装置的热能位置以决定对液体微通道的冷却需求、形成一为了装置中热点而设计的预制微通道冷却途径、密封微通道中的冷却液、及组装发光二极管装置，来形成一微通道装置。

[0053] 对于本技术领域中普通技术人员而言可轻易理解，揭示于此处的系统和方法提供一装置的热处理，此装置配合强调热点温度控制而增加功率密度。因此此处提供的系统和方法实现一较好的温度梯度，及一较低的发光二极管装置的热接合温度，此发光二极管利用先进的热设计 (thermal design)，其具有较好的散热能力及一较有效率的热管理。这进而提供了加热元件装置较好的电性。减少提供的固定蒸汽室的尺寸而缩减空间，因此减少了制造成本。在放热元件的热模型和原型验证 (prototype verification) 中，可将散热器和蒸汽室的设计以及热界面材料 (TIM) 的选择最佳化，让装置设计符合成本及性能目标。

[0054] 一实施例中，本发明提供形成一半导体装置的系统和方法。此半导体装置包含一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；一第一放热元件，形成于该基板的该第一侧边上；一第二放热元件，形成于该基板的第一侧边上，与该第一放热元件共平面，但不接触该第一

放热元件；一散热器，利用一热界面材料结合至该基板的该第二侧边，该散热器包含：一第一蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第一放热元件；以及一第二蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该第二放热元件。例如一范例，第一放热元件可为一发光二极管，及第二放热元件可为一发光二极管的驱动电路。

[0055] 一实施例中，本发明提供一半导体装置，其中此装置包含一基板，其具有一第一侧边及一在第一侧边对面的第二侧边。一第一放热元件形成于基板的第一侧边上。一第二放热器形成于该基板与第一放热元件共平面但不与其接触的第一侧边上。利用一热界面材料接合一散热器至基板的第二侧边。散热器包含一内嵌于散热器中，大体上在第一放热元件相反侧的第一蒸汽室，以及一内嵌于散热器中，大体上在第二放热元件相反侧的第二蒸汽室。

[0056] 另一实施例中，本发明提供一发光二极管元件。此元件包含一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；一发光二极管，形成于该基板的该第一侧边上；一驱动电路，形成于基板的该第一侧边上，与该发光二极管元件共平面，但不接触该发光二极管元件；以及一散热器，利用一热界面材料结合至该基板的该第二侧边，该散热器包含：一第一蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该发光二极管元件，以及一第二蒸汽室，内嵌于该散热器中且大体上相对于该驱动电路。

[0057] 还有另一实施例中，本发明提供一中形成一发光二极管元件的方法。此方法包含提供一基板，具有相反的第一侧边和第二侧边；形成一发光二极管元件于该基板的该第一侧边上；形成一驱动电路于基板的该第一侧边上，与该发光二极管元件共平面，但不接触该发光二极管元件；以及利用一热界面材料结合一散热器至该基板的该第二侧边，其中该散热器包含一内嵌于该散热器中且大体上相对于该发光二极管元件的第一蒸汽室，以及一内嵌于该散热器中且大体上相对于该驱动电路的第二蒸汽室。

[0058] 总结来说，此处揭示的方法和装置提供一多重热源装置的热管理系统。在此情况下，本发明提供比先前技术装置更多的优点。已知揭示于此处的不同实施例提供不同的发明概念，且在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种改变、替代以及置换。

https://thermal.biz

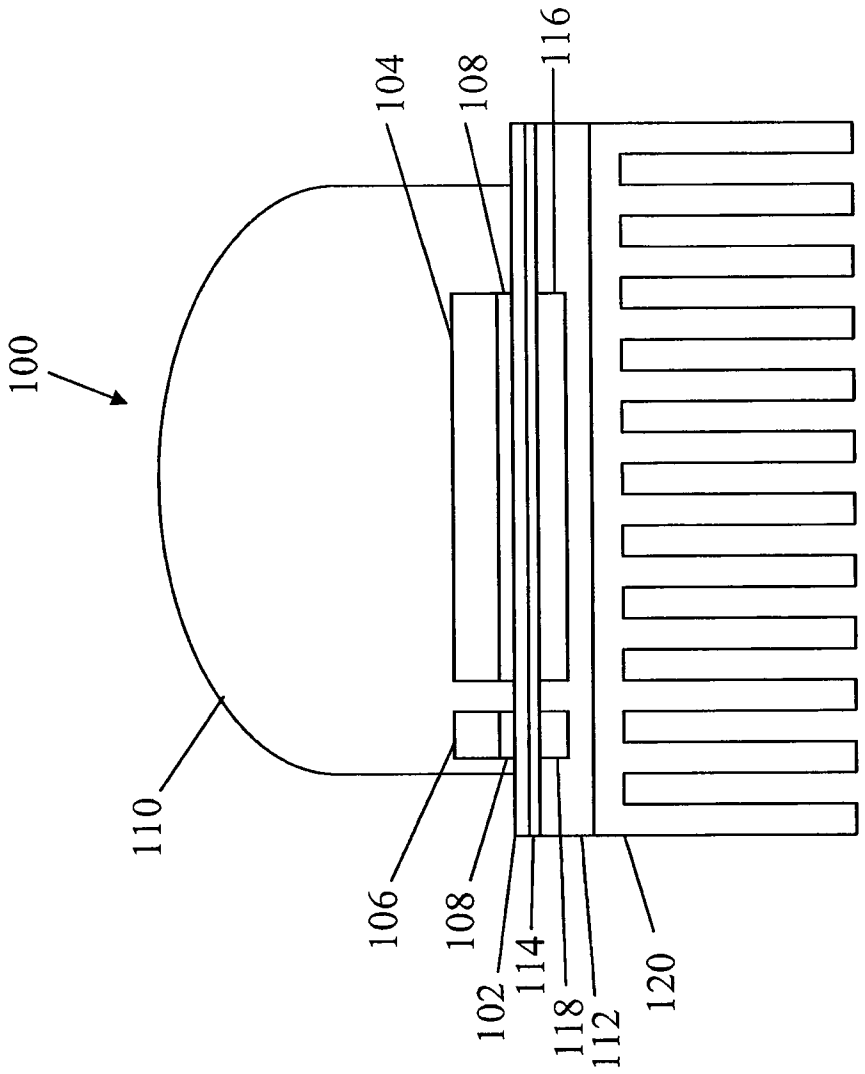


图 1

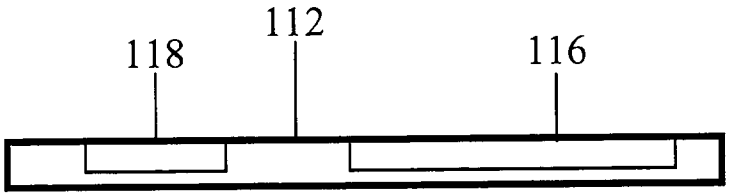


图 2

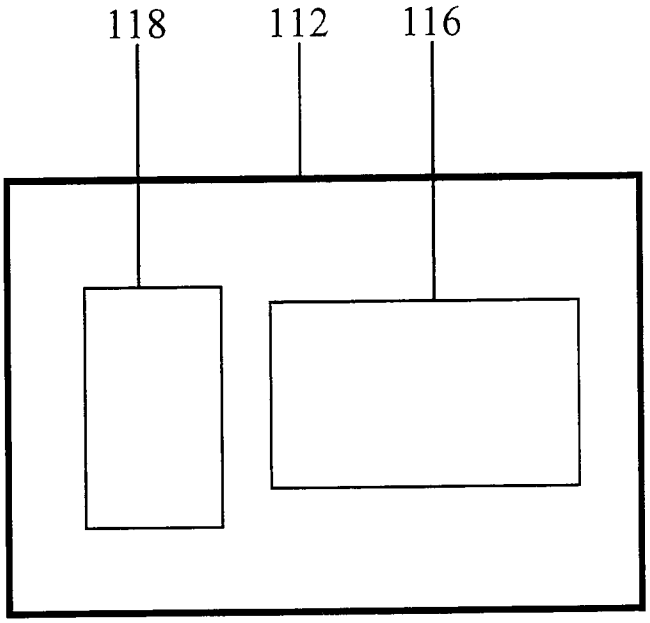


图 3

https://thermal.biz

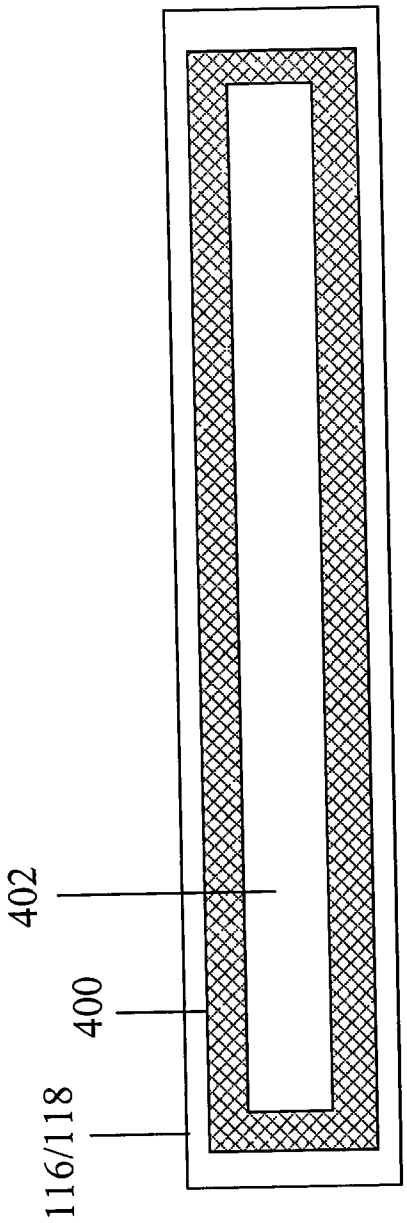


图 4

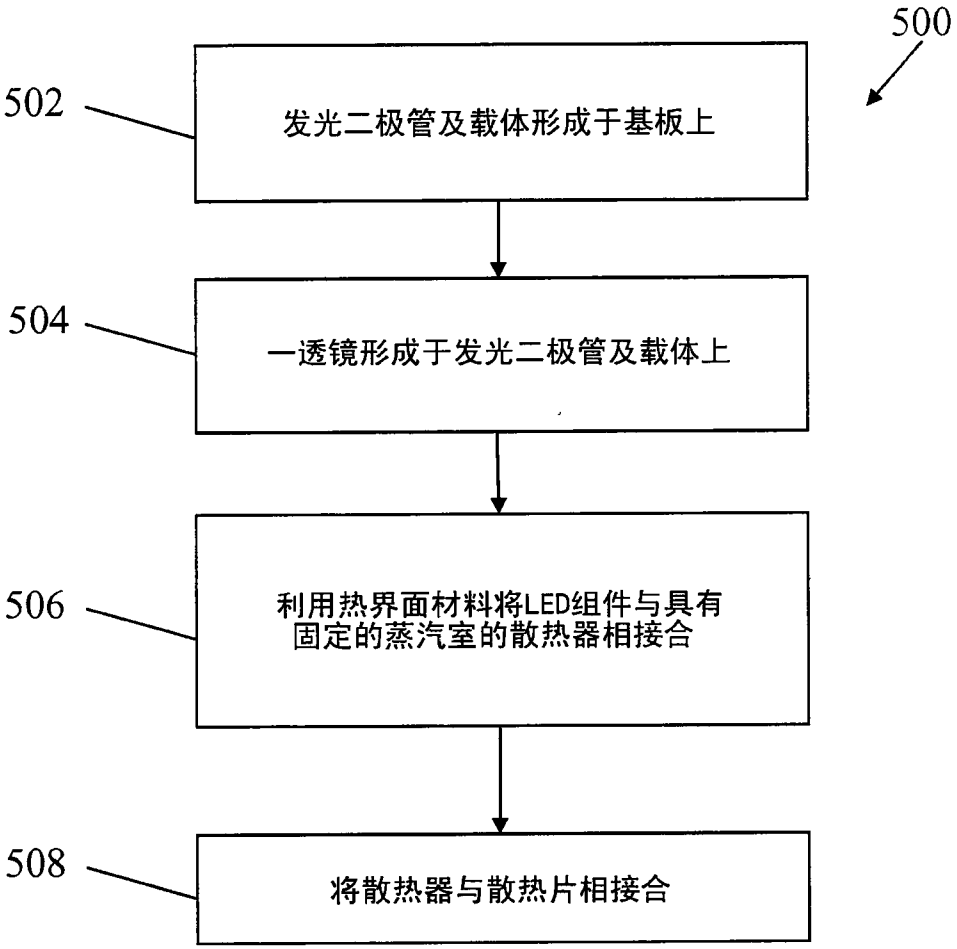


图 5

https://thermal.biz

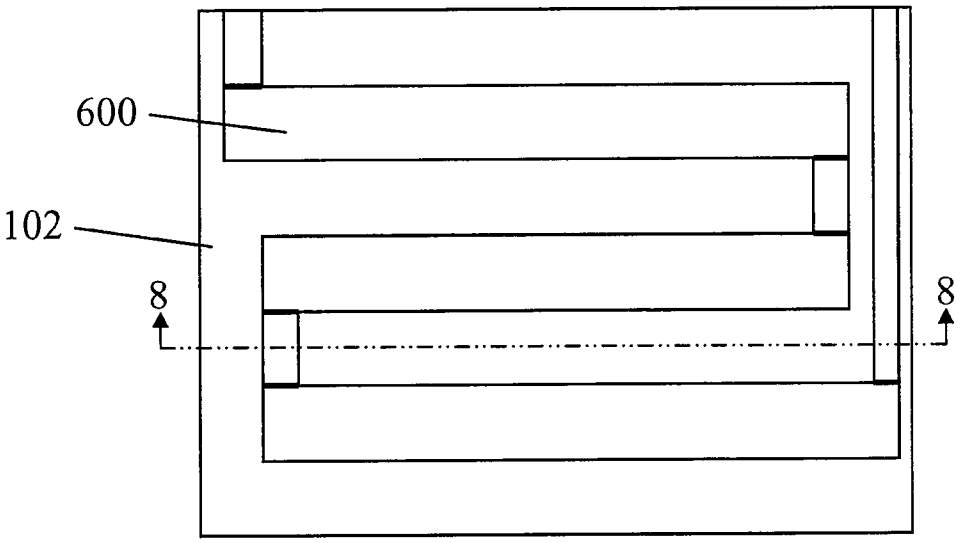


图 6

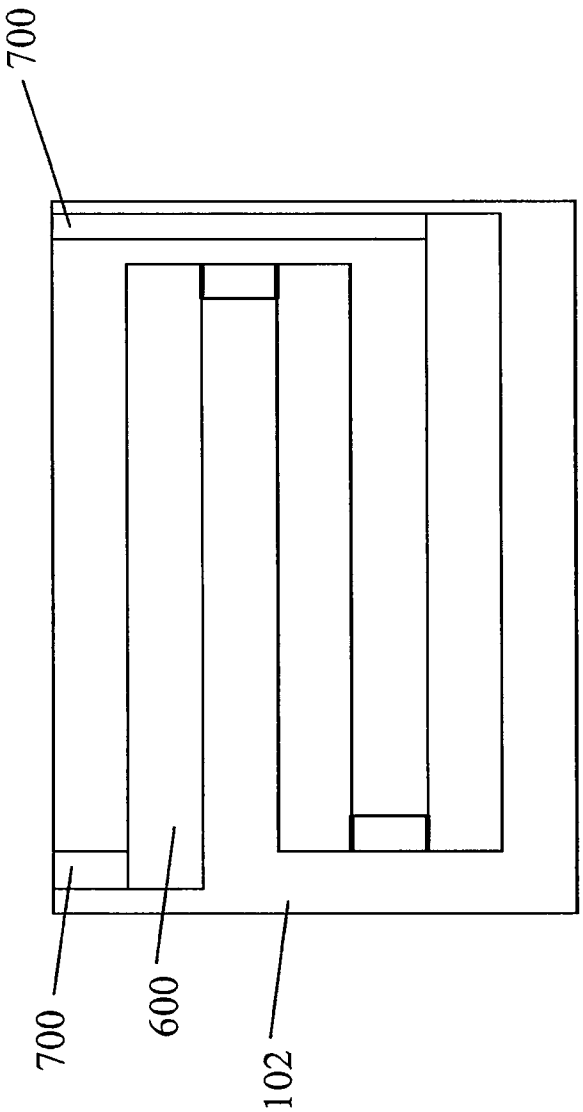


图 7

https://thermal.biz

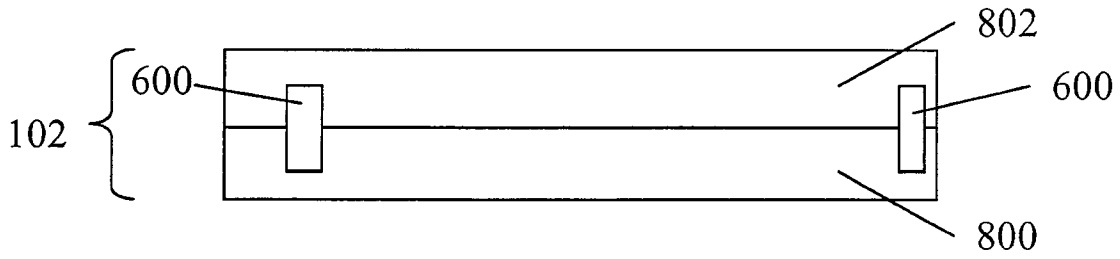


图 8

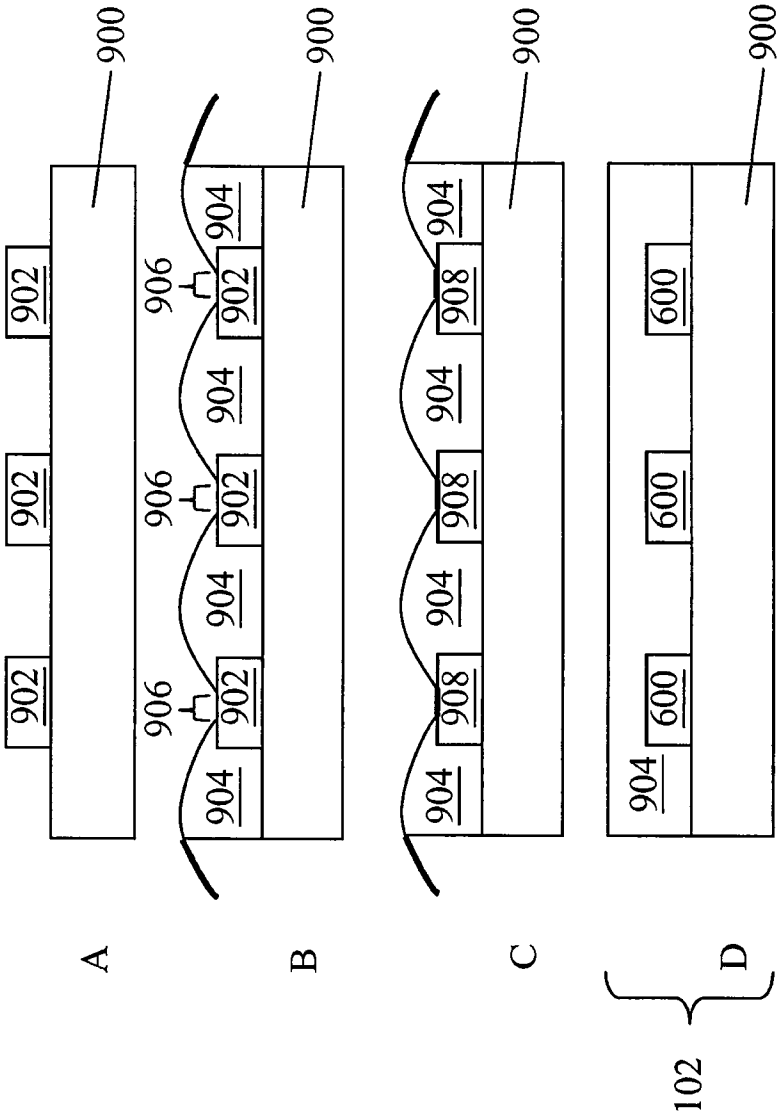


图 9

https://thermal.biz