

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

H01L 23/427 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710064698.3

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101022718A

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710064698.3

[71] 申请人 北京工业大学

地址 100022 北京市朝阳区平乐园 100 号

[72] 发明人 刘中良 张 明

[74] 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司

代理人 张 慧

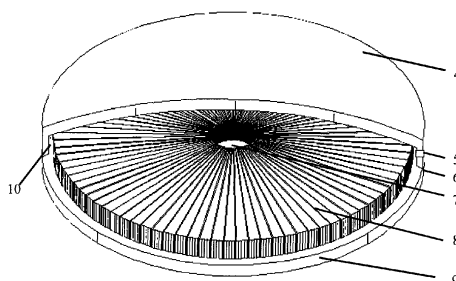
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

槽道式平板热管均热器

[57] 摘要

本发明涉及一种槽道式平板热管均热器，可被应用于电子器件散热装置中，起到均匀热流分布的作用。本发明将辐射状的多槽道结构与热管下底板进行了一体化设计，强化了平板热管形状的稳定性，使平板热管可以做的更薄。槽道与沸腾池相连接的呈锯齿型的端部以及槽道的强化沸腾作用，可以极大地提高沸腾换热效率。辐射状的多槽道设计增强了毛细力的作用，从而使平板热管可以在反重力条件下工作。凸出平台与上盖板底面相接触，不但起到了支撑作用，还强化了平板热管的轴向导热。此均热板由下底板和上盖板直接焊接而成，有利于磨具成型批量生产的实行，具有广阔的应用前景。



- 1、槽道式平板热管均热器，包括上盖板（4），下底板（9），充液孔（5）；其中，上盖板（4）与下底板（9）连接，充液孔（5）位于上盖板（4）的侧面，其特征在于：所述的下底板（9）上设置有与底板成一体的凸出平台，凸出平台上布置有多条辐射状的槽道（8），槽道（8）之间通过凸出平台内的沸腾池（7）相连通，凸出平台顶部与上盖板（4）的底部相接触。
- 2、根据权利要求1所述的槽道式平板热管均热器，其特征在于：所述的凸出平台的侧面与上盖板（4）的侧壁之间留有与槽道（8）相通的蓄液通道（10）。
- 3、根据权利要求2所述的槽道式平板热管均热器，其特征在于：所述的槽道（8）的横截面为矩形，槽道（8）的深度与凸出平台的高度相同，宽度小于0.5mm。
- 4、根据权利要求3所述的槽道式平板热管均热器，其特征在于：所述的沸腾池（7）的位置与电子芯片的安装位置相对应，沸腾池（7）的尺寸小于电子芯片（3）的尺寸。
- 5、根据权利要求1至4中任一项所述的槽道式平板热管均热器，其特征在于：所述的辐射状槽道（8）的外圈槽道（13）为加密槽道，并通过一条环形槽道（11）将外圈槽道（13）与主体槽道（12）连接起来。
- 6、根据权利要求1或2所述的槽道式平板热管均热器，其特征在于：所述的上盖板（4）和下底板（9）的外形与翅片热沉（1）的下底面形状相同。

槽道式平板热管均热器

技术领域

本发明涉及一种槽道式平板热管均热器，可被应用于电子器件散热装置中。

背景技术

电子芯片小型化与高发热量的趋势，使电子设备的散热凸现出以下几个显著特点：(1)局部热流密度非常大，热量容易在局部发生聚集，导致局部温度过高。(2)热流密度分布不均匀，高热流密度通常仅仅局限在很小的空间范围内。(3)在电子设备启动过程中，容易出现瞬时功率“飙升”，烧坏电子设备。(4)需要散失的总热流量并不是很大。所以，解决电子设备冷却的关键是如何减小过高的局部热流密度，防止出现热点而导致设备故障。为了增强散热效果，一般都会在电子芯片上加装一个比芯片体积大得多的热沉。这样很容易在芯片表面产生热点。而且使热沉具有较大的扩散热阻，内部截面上的热流密度分布非常不均匀，热沉的散热效果受到了一定的影响。

现在为了防止电子芯片内部由于热量聚积而产生热点的基本手段仍是在芯片表面贴附具有高导热系数的实心纯铜板均热器，将电子芯片内部产生的热量以热传导的方式引出到散热器翅片上，再借翅片与其周围空气的对流作用将热量传入气流中带走（如图1所示）。实心纯铜板均热器在一定程度上能起到使热流量分布均匀，消除热点的作用。但是由于铜的导热系数有限，其均热效果并不是非常明显。如果采用钻石之类的超导热材料制造均热器，其昂贵的价格将使其难以普及到实际应用中。因此提出了平板热管式均热器。

平板热管式均热器能最大限度的使热流密度趋于均匀，这是因为其利用了热管高效导热的原理。热管是人们所知的最有效的传热元件之一，它可将大量热量通过很小的截面积进行远距离的传输而无需外加动力。热管的一端

为蒸发段，另一端为冷凝段。当热管的一端受热时毛细芯中的液体蒸发汽化，蒸汽在微小的压差下流向另一端放出热量凝结成液体，液体再沿多孔材料靠毛细力的作用流回蒸发段。如此循环往复，热量由热管的一端传至另一端。传统的热管呈管状，依据热管内部毛细结构的不同可以分为：丝网热管，槽道热管和烧结热管。平板热管均热器是一种异型热管，它的冷凝段和蒸发段被两个平面（蒸发面和冷凝面）所代替，又叫做扁平热管。在这种热管中，在垂直于热流方向上的尺寸较大，但在平行于热流方向上的尺寸很小。蒸发面与冷凝面之间的距离一般只有几毫米。正是由于平板热管这种特殊的形状，给平板热管的制作加工以及内部毛细回路的布置带来了困难：（1）蒸发面和冷凝面的面积较大，容易在抽真空、烧结和焊接过程中产生变形，必须靠增加壁厚和内部支撑来保持热管的形状。（2）为了减小散热器的体积和重量，一般均热器整体厚度为 4 mm。内部腔体高度只有 1 至 2 mm。如此狭小的空间给传统毛细结构回路的布置带来了困难，没有足够的毛细压力会使平板热管在反重力条件下失效。（3）紫铜本身具有较强的热传导能力。平板热管厚度为 4 mm 时，与同尺寸紫铜板相比，相变热传导轴向导热能力的优势已经不是十分明显。其优势在于径向热传导，也就是具有很好的均热效果。

发明内容

本发明旨在解决平板热管均热器加工过程中壁面易产生变形、毛细结构很难形成回路以及轴向热阻较大等缺点。提出一种槽道式平板热管均热器。本发明能使均热器具有较强的轴向和径向导热能力，并且能在反重力条件下工作。

本发明所采用的技术方案参见图 2。槽道式平板热管均热器由上盖板 4 和下底板 9 焊接而成。上盖板 4 侧面留有充液孔 5。在下底板 9 的凸出平台上加工出多条辐射状的矩形槽道 8。槽道 8 的深度与凸出平台的高度相同，宽度小

于 0.5 mm。下底板 9 的凸出平台顶部与上盖板 4 底部相接触，凸出平台的侧面与平板热管侧壁之间留有蓄液通道 10。槽道 8 与凸出平台内的沸腾池 7 和侧面的蓄液通道 10 相通。沸腾池 7 的位置应与电子芯片与均热板的接触位置相对应。热管工作时，工质在沸腾池 7 和距热源较近的槽道 8 内沸腾。产生的蒸汽顺着槽道运动到上盖板 4 的底部，并发生凝结，放出热量。凝结出的液体在槽道毛细力的作用下，返回沸腾池 7 附近再次沸腾，完成工质的相变循环过程。如果充入的工质较多，多余的工质会被蒸汽的推动力排入蓄液通道 10 内，这样多余的液体就不会对工质的循环运动产生阻碍。当热源的散热功率加大时，热管需要更多的工质来维持循环时，毛细力的作用会重新将工质从蓄液通道 10 吸回槽道内。槽道 8 与沸腾池 7 相连通的呈锯齿型的端部以及槽道本身都具强化沸腾的作用，因此可以极大地提高沸腾换热效率。辐射状的多槽道设计将较大的热管蒸汽腔用大量的槽道代替，增强了毛细力的作用，使工质的相变循环运动更加顺畅，从而使平板热管可以在反重力条件下工作。毛细结构与热管下底板的一体化设计，强化了平板热管形状的稳定性的作用，使平板热管可以做的更薄。凸出平台与上盖板底面相接触，不但起到了支撑作用，还强化了平板热管的轴向导热。此均热板由下底板和上盖板直接焊接而成，省去了烧结、布置丝网等繁琐的加工过程，有利于磨具成型批量生产的实行，具有广阔的应用前景。

本发明的有益效果：

1. 毛细结构与热管下底板的一体化设计，强化了平板热管形状的稳定性的作用，使平板热管可以做的更薄。
2. 辐射状的多槽道设计增强了毛细力的作用，使工质的相变循环运动更加顺畅，从而使平板热管可以在反重力条件下工作。
3. 凸出平台与上盖板底面相接触，不但起到了支撑作用，还强化了平板热管的轴向导热。

4. 槽道与沸腾池相连通的呈锯齿型的端部以及槽道本身都具强化沸腾的作用，因此可以极大地提高均热器的性能。

5. 蓄液通道可以将多余的工质进行储存，使之不会对工质的循环运动产生阻碍。

附图说明

图 1: 均热器的应用方式;

图 2: 圆盘型槽道式平板热管均热器内部结构示意图;

图 3: 具有更强换热效果的槽道布置示意图;

图 4: 热源位于中心的矩型槽道式平板热管均热器槽道布置示意图;

图 5: 热源不位于中心的矩型槽道式平板热管均热器槽道布置示意图;

图 1~图 5 中标号为: 1.翅片热沉, 2.均热器, 3.电子芯片, 4.上盖板, 5.充液孔, 6.焊缝, 7.沸腾池, 8.槽道, 9.下底板, 10.蓄液通道, 11.环形槽道, 12.主体槽道, 13.外圈槽道。

具体实施方式

在实际应用中, 本发明的上盖板 4 和下底板 9 的外形与翅片热沉 1 的下底面形状相同, 即槽道式平板热管均热器的具体形状应该与翅片热沉 1 的下底面形状相同。具体可分为圆盘形和矩形两种。平板热管均热器内部沸腾池 7 的位置也应该与电子芯片 3 的安装位置相对应。沸腾池 7 的大小尺寸应该小于电子芯片 3 的尺寸。

下面结合附图具体说明本发明的实施例:

当量直径为 20 mm 的电子芯片位于均热器中心时, 圆盘形槽道式平板热管均热器的具体结构可参见图 2。槽道式平板热管均热器的壁厚为 1 mm, 下底板 9 上的凸出平台高为 2 mm, 因此整个槽道式平板热管均热器的厚度只有 4 mm。均热器的截面直径与翅片热沉 1 下底面相同。下底板 9 上的凸出平台

侧面与热管壁面之间留有宽度为 1.5 mm 的环形蓄液通道 10。凸出平台中心有直径为 10 mm 的沸腾 7 池。槽道 8 宽 0.2 mm，呈辐射状对称排列，相邻槽道之间的夹角为 3° 。为了加强换热效果，可以采用具有更强换热效果的槽道排列形式如图 3 所示。这种设计使凸出平台外圈的槽道加密，并通过一条环形槽道 11 将外圈槽道 13 与主体槽道 12 连接起来，使平板热管具有更好的均热效果。

矩形槽道式平板热管均热器的槽道布置结构如图 4 和图 5 所示。分别为电子芯片位于均热器中心点和为于非中心点两种情况。

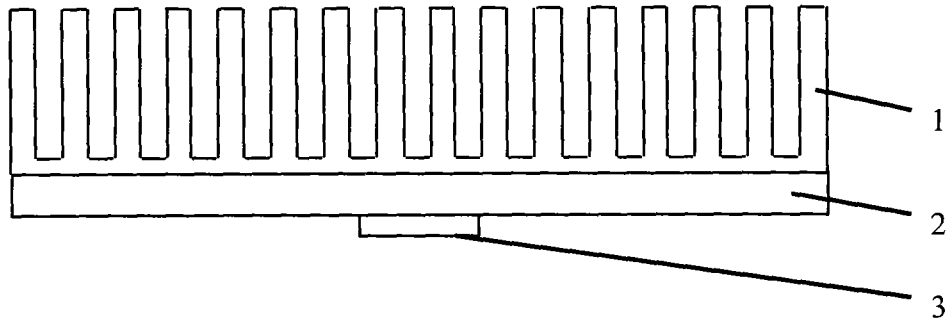


图 1

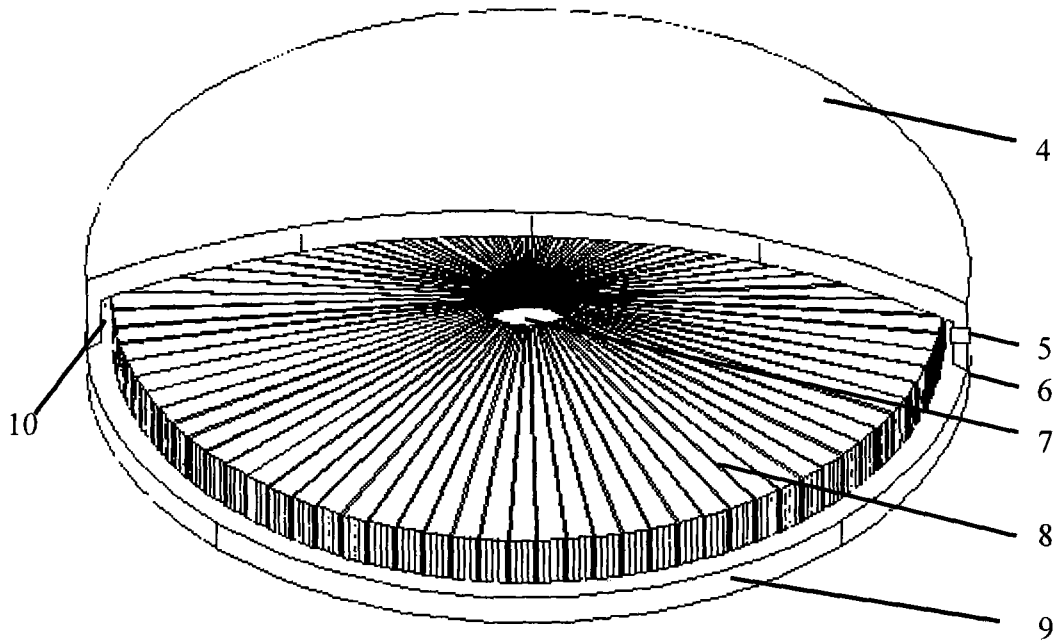


图 2

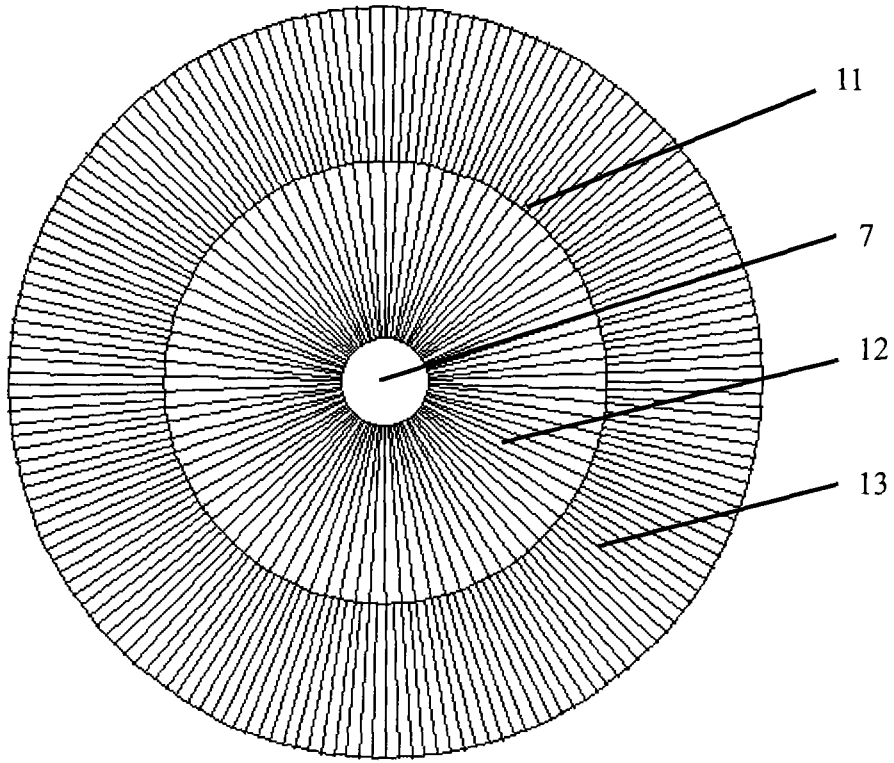


图 3

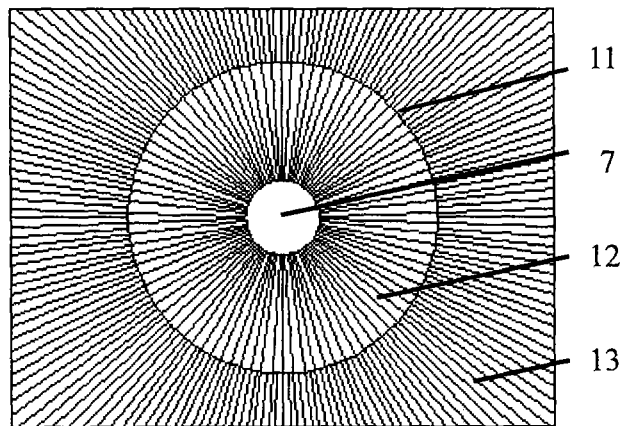


图 4

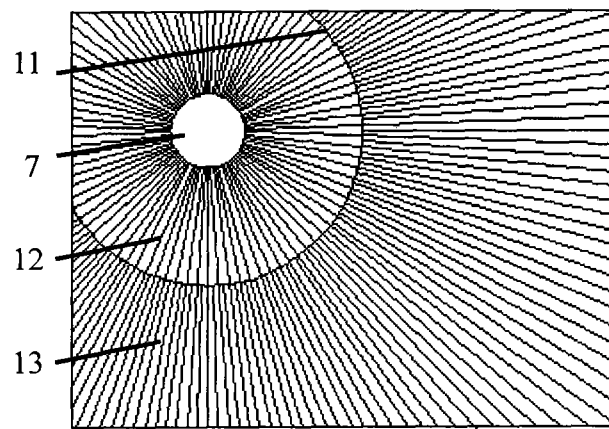


图 5