(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 107195603 A
(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710520800.X

(22)申请日 2017.06.30

(71)申请人 中国电子科技集团公司第五十八研究所
地址 214000 江苏省无锡市惠河路5号

(72)发明人 明雪飞 朱家昌

(74)专利代理机构 总装工程兵科研一所专利服务中心 32002
代理人 杨立秋

(51)Int.Cl.
H01L 23/427(2006.01)
H01L 21/48(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法

(57)摘要

本发明属于集成电路封装技术领域，涉及一种晶圆级封装中芯片的主动散热技术领域。本发明实施例中，基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法，其特征在于，包括：采用标准刻蚀工艺在晶圆级芯片背面制作凹槽或盲孔；在晶圆级芯片背面凹槽或盲孔内放入作为传热媒介的高导热相变材料；晶圆级芯片背面焊接上盖板进行封帽，保证高导热相变材料在相态转变过程中不溢出封装体结构；通过常规划片工艺得到具有相变散热结构的单芯片。

CN 107195603 A

1.一种基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法，其特征在于，包括：

采用标准刻蚀工艺在晶圆级芯片背面制作凹槽或盲孔；

在晶圆级芯片背面凹槽或盲孔内放入作为传热媒介的高导热相变材料；

晶圆级芯片背面焊接上盖板进行封帽，保证高导热相变材料在相态转变过程中不溢出封装体结构；

通过常规划片工艺得到具有相变散热结构的单芯片。

2.如权利要求1所述的制备方法，其特征在于，所述凹槽或盲孔的尺寸大小根据具体的产品而定，刻蚀深度应不超过芯片本体厚度。

3.如权利要求1所述的制备方法，其特征在于，放入凹槽或盲孔内的相变材料的量视凹槽或盲孔尺寸而定。

4.如权利要求1所述的制备方法，其特征在于，盖板与芯片的接合方式视盖板材料而定。

5.如权利要求1所述的制备方法，其特征在于，盖板与芯片的接合方式为硅硅直接键合，或，合金共熔接合方式。

6.一种晶圆级封装芯片的散热结构，所述散热结构，包括：晶圆级封装芯片3、导热盖板1，芯片3与盖板1通过焊料2焊接在一起；其特征在于：散热结构还包括晶圆级封装芯片3背面刻蚀的凹槽或盲孔，凹槽或盲孔内装有的高导热相变材料4；整个散热结构制作工艺都在晶圆上完成。

7.如权利要求6所述的散热结构，其特征在于，所述凹槽或盲孔的尺寸大小根据具体的产品而定，刻蚀深度应不超过芯片本体厚度。

8.如权利要求6所述的散热结构，其特征在于，盖板与芯片的接合方式视盖板材料而定。

9.如权利要求6所述的散热结构，其特征在于，盖板与芯片的接合方式为硅硅直接键合，或，合金共熔接合方式。

一种基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于集成电路封装技术领域，涉及一种晶圆级封装中芯片的主动散热技术，具体地说是一种利用芯片背面空腔内的高导热相变材料受温度变化易发生相态转变的特性，实现芯片主动散热的技术。

背景技术

[0002] 在分布式数据库系统中，主节点将数据表存储的多条数据记录分成多个数据表并分配到多个从节点上。当需要查询某些数据记录时，要将每个从节点上的数据表中存储的相关联的数据记录连接起来，具体实现过程中，是对每两个数据表进行连接，因而，这种数据记录的查询方式称为两表连接方式，以下进行举例说明。

[0003] 随着现代电子芯片的集成度的增加、功耗的上升和尺寸的减小，快速增加的芯片系统发热已经成为先进电子芯片系统研发和应用中的一项重大挑战。一般地，元器件的失效率随着器件温度的上升呈指数规律上升，器件在70～80 ℃水平上每升高1 ℃，其可靠性降低5％。

[0004] 因此传统的冷却手段已不能满足未来先进电子元器件(如高功率微波、毫米波器件及机载、星载电子设备等) 的散热要求。解决高热流密度电子元器件的散热问题需要新的突破，这使得热管理成为了电子芯片系统开发和应用中的一项关键技术，在客观上对微电子器件的散热技术提出了非常迫切的要求。

[0005] 相变散热技术是利用物质相态变化，释放相变潜热的技术。实验数据显示，相变方式比简单温差散热的能力高出数倍甚至数十倍。相变材料在相变过程中可以储存或释放大量的热量，且相变过程近似等温，对芯片可进行有效的过热保护。同时具有体积小、重量轻、性能可靠、经济性和不耗能等优点，使得相变散热成为近期热学领域的研究热点。

发明内容

[0006] 本发明提供一种基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法，以及一种晶圆级封装芯片的散热结构，可以快速地对集成电路芯片进行散热。

[0007] 本发明实施例提供一种基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法，包括：采用标准刻蚀工艺在晶圆级芯片背面制作凹槽或盲孔；在晶圆级芯片背面凹槽或盲孔内放入作为传热媒介的高导热相变材料；晶圆级芯片背面焊接上盖板进行封帽，保证高导热相变材料在相态转变过程中不溢出封装体结构；通过常规划片工艺得到具有相变散热结构的单芯片。

[0008] 可选的，所述凹槽或盲孔的尺寸大小根据具体的产品而定，刻蚀深度应不超过芯片本体厚度。

[0009] 可选的，放入凹槽或盲孔内的相变材料的量视凹槽或盲孔尺寸而定。可选的，盖板与芯片的接合方式视盖板材料而定。

[0010] 可选的，盖板与芯片的接合方式为硅硅直接键合，或，合金共熔接合方式。

[0011] 本发明实施例还提供一种晶圆级封装芯片的散热结构，所述散热结构，包括晶圆级封装芯片3、导热盖板1，芯片3与盖板1通过焊料2焊接在一起；其特征在于：散热结构还包括晶圆级封装芯片3背面刻蚀的凹槽或盲孔，凹槽或盲孔内装有的高导热相变材料4；整个散热结构制作工艺都在晶圆上完成。

[0012] 可选的，所述凹槽或盲孔的尺寸大小根据具体的产品而定，刻蚀深度应不超过芯片本体厚度。

[0013] 可选的，盖板与芯片的接合方式视盖板材料而定。

[0014] 可选的，盖板与芯片的接合方式为硅硅直接键合，或，合金共熔接合方式。

[0015] 采用这样的技术方案，芯片产生的热量大部分可以通过芯片背面快速导出，具体的芯片散热原理为：芯片在工作过程中产生热量，芯片背面腔体内靠近芯片发热端的相变材料由固态变成液态或由液态变成汽态，吸收热量；靠近盖板冷端的相变材料由液态变成固态或由汽态变成液态，释放热量，形成一个导热循环。如此往复不断，完成芯片的主动散热过程，高导热相变材料起到了传热媒介的作用，从而实现快速地对集成电路芯片进行散热的目的，有效提高运行速度和功效、提高运行可靠性、延长使用寿命。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是晶圆级芯片背面示意图；1-1晶圆；1-2 芯片背面；

图2是刻蚀凹槽后芯片背面示意图；

图3是凹槽内放入高导热相变材料；

图4是焊接盖板并划片后得到的单芯片结构剖视图。

[0018] 其中，1 金属/硅盖板；2 焊料；3 芯片；4 高导热相变材料。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发

明一部份实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0020] 图1至图4给出了晶圆级封装芯片背面腔体散热结构的具体实施例。它包括金属/硅盖板1，盖板与芯片焊接焊料2，背面刻蚀有凹槽或盲孔的芯片3以及高导热相变材料4。

[0021] 上述基于高导热相变材料相变散热技术的封装结构的制备方法，包括以下步骤：

步骤一：采用标准刻蚀工艺在晶圆级芯片背面制作凹槽或盲孔，凹槽或盲孔的尺寸大小根据具体的产品而定，刻蚀深度应不超过芯片本体厚度。

[0022] 步骤二：在晶圆级芯片背面凹槽或盲孔内放入作为传热媒介的高导热相变材料，放入量视凹槽或盲孔尺寸而定；

步骤三：晶圆级芯片背面焊接上盖板进行封帽，保证高导热相变材料在相态转变过程中不溢出封装体结构，盖板厚度视具体的产品而定。盖板与芯片的接合方式视盖板材料而定，包括但不限于硅硅直接键合、合金共熔等方式。

[0023] 步骤四：通过常规划片工艺得到具有相变散热结构的单芯片，实现快速地对集成电路芯片进行散热的目的，有效提高运行速度和功效、提高运行可靠性、延长使用寿命。

[0024] 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0025] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

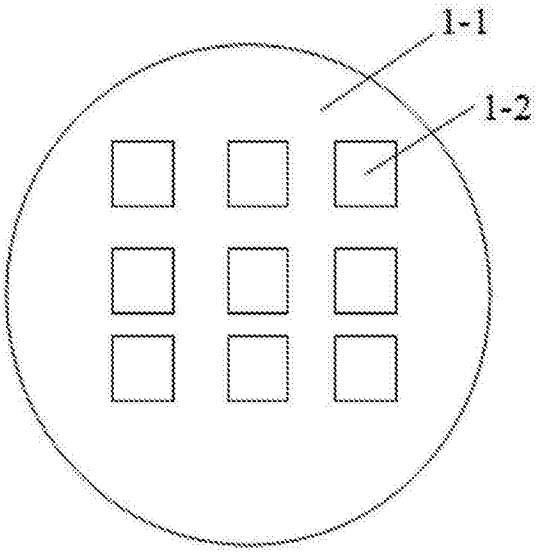


图1

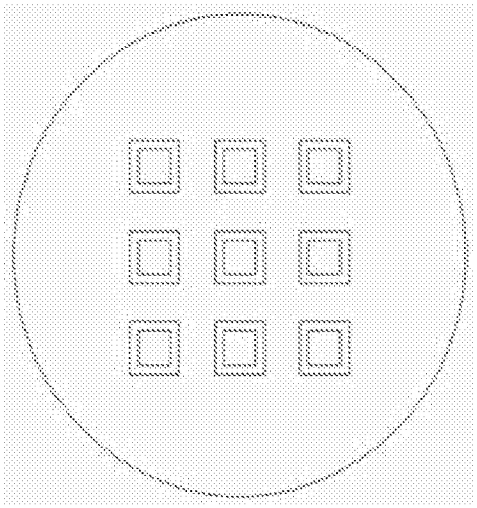


图2

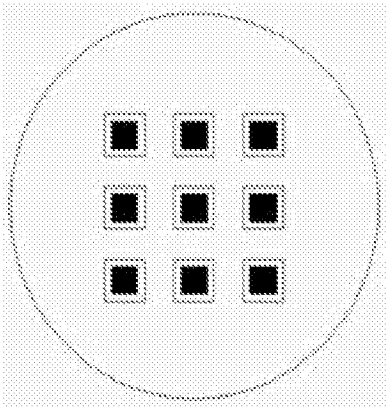


图3

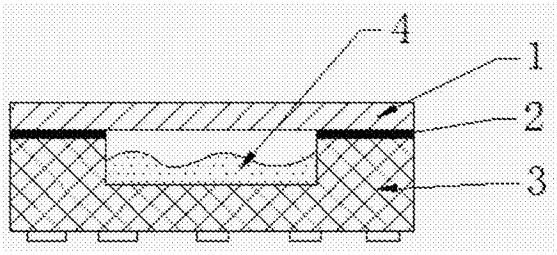


图4