



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102646659 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201210115377. 2

[0083]-[0100] 段, 图 1A-2C.

(22) 申请日 2005. 09. 30

US 5730932 A, 1998. 03. 24, 说明书第 3 栏第 5 行至第 4 栏第 51 行, 图 1-2.

(30) 优先权数据

10/957196 2004. 09. 30 US

US 5828031 A, 1998. 10. 27, 说明书第 2 栏第 59 行至第 4 栏第 36 行, 图 1-4.

(62) 分案原申请数据

200580033055. 1 2005. 09. 30

审查员 王春燕

(73) 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 F·华 M·加纳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 周心志 谭祐祥

(51) Int. Cl.

H01L 23/488(2006. 01)

H01L 21/60(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2003/0224104 A1, 2003. 12. 04, 说明书第

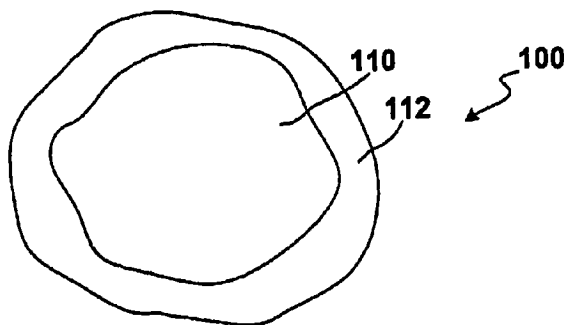
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

计算系统、封装以及组装微电子器件封装的方法

(57) 摘要

本发明涉及计算系统、封装以及组装微电子器件封装的方法。其中, 纳米尺寸的金属微粒组合物包括第一金属, 第一金属具有大约 20 纳米或更小的微粒尺寸。纳米尺寸的金属微粒可以包括第二金属, 第二金属形成了在第一金属周围的壳。也披露了使用了纳米尺寸的金属微粒组合物的微电子封装。也披露了组装微电子封装的方法。也披露了包括纳米尺寸的金属微粒组合物的计算系统。



1. 一种计算系统,其包括:

布置在安装基片上的微电子管芯;

接触管芯的金属微粒组合物,金属微粒组合物包括:

第一金属,第一金属从铜、银、金、铅和锡中选择且具有在小于或等于 20 纳米的范围内的颗粒尺寸;

第二金属,第二金属从铜、银、铅和锡中选择,第一金属构成为核,且第二金属构成为壳,且金属微粒组合物具有等于或低于 400 摄氏度的熔化温度;

联接到管芯依附焊料隆起焊盘的输入设备和输出设备的至少一个;和

联接到微电子管芯的动态随机存取数据存储器。

2. 根据权利要求 1 所述的计算系统,其特征在于,金属微粒组合物是管芯依附焊料隆起焊盘。

3. 根据权利要求 1 所述的计算系统,其特征在于,系统布置在计算机、无线通信器、手持设备、汽车、机车、航空器、航水器和航天器之一内。

4. 根据权利要求 1 所述的计算系统,其特征在于,微电子管芯从数据存储设备、数字信号处理器、微控制器、专用集成电路和微处理器中选择。

## 计算系统、封装以及组装微电子器件封装的方法

[0001] 本申请是申请号为 200580033055.1、申请日为 2005 年 9 月 30 日、发明名称为“纳米尺寸的金属和合金以及组装包括纳米尺寸的金属和合金的封装的方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 披露的实施例涉及用于微电子器件封装的纳米尺寸的金属和合金。

### 背景技术

[0003] 经常在处理器内为多种任务制造集成电路 (IC) 管芯。IC 运行总是在管芯封装内导致生热和热膨胀应力。较高熔点的金属和合金的互连件虽然抵抗了由管芯上密集地封装的电路导致的高运行温度,但它们不能与可能具有高密度电流兼容性问题的已封装的低 K 层间电介质层管芯集成。另外,较高熔点的金属合金和互连件可能在制造期间在热预算上是昂贵的。

### 发明内容

[0004] 依据本发明的一个方面,提供了一种封装,其包括:基片;和,在基片上的已回流的金属微粒组合物。其中,已回流的金属微粒组合物包括在小于或等于大约 20 微米的范围内的颗粒尺寸。

[0005] 依据本发明的另一个方面,提供了一种组装微电子器件封装的方法,其包括:在管芯上形成金属微粒前体,其中,金属微粒包括第一金属,第一金属包括在小于或等于大约 20 纳米的范围内的微粒尺寸,且金属微粒组合物包括等于或低于大约 400 摄氏度的熔化温度;和,将管芯联接到安装基片和散热器之一。

[0006] 依据本发明的另一个方面,提供了一种计算系统,其包括:布置在安装基片上的微电子管芯;接触管芯的金属微粒组合物,金属微粒包括第一金属,第一金属包括在小于或等于大约 20 微米的范围内的颗粒尺寸,且金属微粒组合物包括等于或低于大约 400 摄氏度的熔化温度;联接到管芯接附焊料隆起焊盘的输入设备和输出设备的至少一个;和,联接到微电子管芯的动态随机存取数据存储器。

### 附图说明

[0007] 为理解获得实施例的方式,将通过参考附图给出对多种实施例的更特定的描述。应理解的是这些附图仅描绘了典型的实施例,不必需地按比例绘制且因此不被考虑为限制其范围,通过使用附图将结合附加的特征和细节描述和解释一些实施例,各图为:

[0008] 图 1 是包括根据实施例的焊料微粒组合物的显微照片的计算机图像截面;

[0009] 图 2 是包括根据实施例的焊料微粒组合物的显微照片的计算机图像截面;

[0010] 图 3 是包括根据实施例的焊料微粒组合物的显微照片的计算机图像截面;

[0011] 图 4 是根据实施例的微电子器件封装的截面正视图;

- [0012] 图 5A 是根据实施例的微电子器件封装的截面；
- [0013] 图 5B 是进一步处理后的图 5A 中描绘的微电子器件封装的截面；
- [0014] 图 6A 是根据实施例在处理期间的微电子器件的截面；
- [0015] 图 6B 是进一步处理后的图 6A 中描述的微电子器件的截面；
- [0016] 图 6C 是进一步处理后的图 6B 中描述的微电子器件的截面；
- [0017] 图 6D 是进一步处理后的图 6C 中描述的微电子器件的截面；
- [0018] 图 7 是图 6C 中描绘的微电子器件的部分的放大；
- [0019] 图 8A 是在根据实施例的处理期间的微电子器件的截面；
- [0020] 图 8B 是进一步处理后的图 8A 中描述的微电子器件的截面；
- [0021] 图 9 是根据多种实施例的处理流程图；和
- [0022] 图 10 是根据实施例的计算系统的描绘。

### 具体实施方式

[0023] 如下的描述包括例如上、下、第一、第二等的术语,这些术语仅用于描述的目的且不解释为限制性的。在此描述的器件或物品的实施例可以以多个位置和取向制造、使用或运输。术语“管芯”和“处理器”一般地指作为通过多种处理操作被转化为希望的集成电路器件的基本工件的物理对象。管芯通常从晶片中切分,且晶片可以由半导体材料、非半导体材料或半导体材料和非半导体材料的组合制成。板典型地为树脂浸渍玻璃纤维结构,它用作管芯的安装基片。

[0024] 现在将参考附图,其中为类似的结构提供类似的参考标示。为最清晰地示出结构和处理实施例,在此包括的附图是实施例的示意表示。因此,例如在显微照片中的制造后的结构的实际外观可能呈现得不同,而仍合并了实施例的基本结构。此外,附图仅示出了理解实施例所必需的结构。未包括在本领域中已知的另外的结构,以维持附图的清晰。

[0025] 图 1 是包括根据实施例的金属微粒组合物 100 的显微照片的计算机图像截面。金属微粒组合物 100 包括在小于大约 20 纳米 (nm) 的范围内的总微粒尺寸。在实施例中,金属微粒组合物 100 包括在从大约 5nm 到 20nm 的范围内的总微粒尺寸。在实施例中,金属微粒组合物 100 包括在从大于或等于大约 15nm 到大约 20nm 的范围内的总微粒尺寸。在实施例中,金属微粒组合物 100 包括在大约 98% 小于或等于大约 20nm 的范围内的总微粒尺寸。在实施例中,金属微粒组合物 100 包括任何可以在这些尺寸范围内制造的金微粒或合金微粒。

[0026] 在实施例中,金属微粒组合物包括等于或低于大约 400 摄氏度的熔化温度。取决于金属的类型和微粒的尺寸,金属微粒组合物可以具有数百度的熔化温度改变。例如,金的熔化温度为大约 1064 摄氏度。当金形成为此处所阐述的纳米尺寸的微粒时,其熔化温度可以是大约 300 摄氏度。

[0027] 在实施例中,金属微粒组合物包括带有小于或等于大约 20nm 的范围内的微粒尺寸的第一金属 110,且第一金属 110 独自地呈现为纯金属,或呈现为宏观的单相合金。在实施例中,金属微粒组合物包括银 (Ag)。在实施例中,金属微粒组合物包括铜 (Cu)。在实施例中,金属微粒组合物包括金 (Au)。在实施例中,金属微粒组合物包括金锡合金 (Au80Sn20)。在实施例中,金属微粒组合物包括锡 (Sn)。在实施例中,金属微粒组合物包括以上金属微粒

组合物的至少两个的组合。在实施例中，金属微粒组合物包括以上金属微粒组合物的至少三个的组合。

[0028] 图 1 图示了另一个实施例，例如 Au80Sn20 金属微粒组合物，它包括第一金属 110 作为核结构，核结构包括金，它还包括第二金属 112 作为壳结构，壳结构 112 包括锡。在实施例中，第一金属 110 包括银且第二金属 112 从铜、金、铅和锡中选择。在实施例中，第一金属 110 包括金且第二金属 112 从铜、银、铅和锡中选择。在实施例中，第一金属 110 包括铅且第二金属 112 从铜、银、金和锡中选择。在实施例中，第一金属 110 包括锡且第二金属 112 从铜、银、金和铅中选择。在实施例中，以上第一金属 110、第二金属 112 金属微粒组合物的任何金属微粒组合物包括其量呈现为大于第二金属的第一金属。

[0029] 在实施例中，第一金属 110 具有第一熔化温度，且第二金属 112 具有小于第一熔化温度的第二熔化温度。在此实施例中，第一金属 110 可以是金且第二金属 112 可以是锡。

[0030] 图 2 是根据实施例的包括金属微粒组合物 200 的显微照片 200 的计算机图像截面。在实施例中，金属微粒组合物 200 包括第一金属 210、第二金属内壳 212 和第三金属外壳 214。在此实施例中，第一金属 210 构造为大体上的核结构，第二金属 212 构造为大体上的内壳结构，内壳结构邻接核结构 210，且第三金属 214 构造为外壳结构 214，外壳结构邻接内壳结构 212。

[0031] 在实施例中，核 210 包括第一熔化温度且大体上的外壳 214 具有大于第一熔化温度的第三熔化温度。在实施例中，核 210 具有第一熔化温度且大体上的外壳 214 具有小于第一熔化温度的第三熔化温度。在此实施例中，核 210 可以是例如金的第一金属 210，且外壳 214 可以是例如锡的第三金属 214。

[0032] 图 3 是包括根据实施例的金属微粒组合物的显微照片 300 的计算机图像截面。金属微粒组合物 300 包括大体上构成为第一部分的第一金属 310，和大体上构造为第二部分的第二金属 312。在实施例中，第一部分 310 邻接第二部分 312，但两个部分都不大体上包围另一个部分或被另一个部分包围。在实施例中，第一部分 310 和第二部分 312 包括聚集物，且第一部分 310 和第二部分 312 的至少一个具有从大约 0.5 : 1，包括大约 1 : 1，直至大约 1 : 2 的纵横比。因此，第一部分 310 或第二部分 312 的一个的最小尺寸可以小到大约 5nm，且第一部分 310 或第二部分 312 的一个的最大尺寸可以大到大约 20nm。然而，在实施例中，第一部分 310 或第二部分 312 的一个的有效最小尺寸可以大到为 20nm，且第一部分 310 或第二部分 312 的一个的最大尺寸可以通过选择在此披露中阐述的纵横比实施例的一个来确定。

[0033] 在实施例中，在此披露中阐述的第一金属微粒组合物和第二金属微粒组合物的任何金属微粒组合物可以用作在图 3 中描绘的金属微粒组合物 300。

[0034] 图 4 是根据实施例的包括管芯依附金属微粒组合物的封装的截面。封装 400 包括第一管芯 410 和管芯依附金属微粒组合物 412，其将第一管芯 410 粘附到安装基片 414。在实施例中，金属微粒组合物 412 是在此披露中阐述的任何金属微粒组合物。

[0035] 第一管芯 410 通过管芯结合盘 416、结合线 418 和安装基片结合指 420 电气地联接到安装基片 414。另外，封装 400 可以包括例如一系列隆起的进一步的电气连接件，其中之一以参考数字 422 标识，用于进一步地安装在例如母板上。

[0036] 在实施例中，安装基片 414 是例如主板的印刷线路板 (PWB) 的部分。在实施例中，

安装基片 414 是插入件的部分。在实施例中,安装基片 414 是夹层 PWB 的部分。在实施例中,安装基片 414 是扩展卡 PWB 的部分。在实施例中,安装基片 414 是例如用于手持设备的板的小型 PWB 的部分,手持设备例如是移动电话或个人数字助理 (PDA)。

[0037] 图 5A 是根据实施例的微电子器件封装 500 的截面。微电子器件封装 500 包括管芯 510,管芯 510 包括起作用的表面 512 和背侧表面 514。在实施例中,管芯 510 是处理器,例如由 Intel Corporation 制造的处理器。在实施例中,助熔的 (fluxed) 焊料微粒组合物膏 516 提供在起作用的表面 512 上。凹陷的结合盘 518 布置在起作用的表面 512 上且与助熔的焊料微粒组合物膏 516 接触。在实施例中,管芯 510 布置在集成散热器 (IHS) 520 和安装基片 522 之间。助熔的焊料微粒组合物膏 516 布置在安装基片结合盘 524 上。助熔的焊料微粒组合物膏 516 与管芯 510 的起作用的表面 512 接触。在实施例中,助熔的焊料微粒组合物膏 516 是在此披露中阐述的任何金属微粒组合物。

[0038] 安装基片 522 可以是在本领域中已知的任何安装基片,例如印刷电路板 (PCB)、主板、母板、夹层板、扩展卡或其他安装基片。在实施例中,热界面材料 (TIM) 526 布置在管芯 510 的背侧表面 514 和集成散热器 520 之间。在实施例中,热界面材料 526 是根据在此披露中阐述的实施例的任何实施例的金属微粒组合物。在实施例中,热界面材料 526 是焊料。在实施例中,热界面材料 526 是反应金属微粒组合物,在回流处理期间它与背侧表面 514 化学地结合。在实施例中,热界面材料 526 是金属微粒组合物,例如金刚石填充焊料或碳纤维填充焊料。在实施例中,热界面材料是已回流的金属微粒组合物,包括小于或等于大约 20  $\mu\text{m}$  的颗粒尺寸。

[0039] 在实施例中,集成散热器 520 与结合材料 528 接附,结合材料 528 将集成散热器 520 的唇缘部分 530 固定在其上。微电子器件封装 500 的变化可以适合于使用数个金属微粒组合物实施例的一个。

[0040] 图 5B 是进一步处理后的图 5A 中描绘的微电子器件封装 501 的截面。可以通过热处理进行将金属微粒组合物膏 516 (图 5A) 回流为焊料隆起焊盘 517 和金属微粒组合物热界面材料 526 的回流,或它们之一与管芯 510 连接。在实施例中,施加热以实现接近了或达到了特定的焊料隆起焊盘 517 或热界面材料 526 的固相线温度的温度。在实施例中,焊料隆起焊盘 517 或热界面材料 526 描绘为已加热到从大约 150 摄氏度到大约 220 摄氏度的范围。在实施例中,焊料隆起焊盘 517 或热界面材料 526 加热到从大约 170 摄氏度到大约 200 摄氏度的范围。在实施例中,焊料隆起焊盘 517 或热界面材料 526 加热到大约 180 摄氏度。在实施例中,平均颗粒尺寸在小于或等于大约 20  $\mu\text{m}$  的范围内。

[0041] 图 6A 是根据实施例在处理期间的微电子器件 600 的截面。基片 610 例如可以是处理器的管芯,基片 610 包括用于从基片 610 到外界电连通的结合盘 612。微电子器件 600 描绘为以带有图案的掩模 614 处理,掩模 614 暴露了结合盘 612。在实施例中,结合盘 612 是铜的上金属化层,它可以接触数个金属化层的任一个。例如,在简单的微电子器件中的如金属一 (M1, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。在另一个例子中,例如金属二 (M2, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。M2 与 M1 电接触。在另一个例子中,例如金属三 (M3, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。M3 与 M2 电接触,M2 又与 M1 电接触。在另一个例子中,例如金属四 (M4, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。M4 与 M3 电接触。M3 与 M2 电接触,M2 又与 M1 电接触。在另一个例子中,例如金属五 (M5, 未绘出) 的

金属化层与结合盘 612 电接触。M5 与 M4 电接触。M4 与 M3 电接触。M3 与 M2 电接触, M2 又与 M1 电接触。在另一个例子中, 例如金属六 (M6, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。M6 与 M5 电接触。M5 与 M4 电接触。M4 与 M3 电接触。M3 与 M2 电接触, M2 又与 M1 电接触。在另一个例子中, 例如金属七 (M7, 未绘出) 的金属化层与结合盘 612 电接触。M7 与 M6 电接触。M6 与 M5 电接触。M5 与 M4 电接触。M4 与 M3 电接触。M3 与 M2 电接触, M2 又与 M1 电接触。通过此披露, 将清楚的是多种半导体基片结构可应用于多种实施例。

[0042] 图 6B 是进一步处理后的图 6A 中描述微电子器件 601 的截面。带有图案的掩模 614 在实施例中是带有图案的光致抗蚀剂, 根据在此披露中阐述的多种实施例, 它已填充有金属微粒组合物前体 616, 例如助熔的金属微粒组合物粉末 616, 也称为焊料微粒组合物膏 616。

[0043] 在实施例中, 金属微粒组合物膏 616 包括在处理期间作为用于金属微粒组合物膏 616 的短效结合剂的助熔剂载体。在实施例中, 本身不形成图案, 而是助熔的金属微粒组合物形成敷层, 且在回流期间助熔剂载体流化且优选地润湿结合盘 612, 且优选地变成疏基片 610 的, 基片 610 可以是半导体、电介质和它们的组合。

[0044] 图 6C 是进一步处理后的图 6B 中描述微电子器件 602 的截面。在此实施例中, 形成图案的掩模 614 已被去除。形成图案的掩模 614 的去除可以通过简单地将其从基片 610 拉离而完成, 且因此留下了助熔的金属微粒组合物 616, 它形成为直接在结合盘 612 上的离散的孤立区。

[0045] 图 7 是图 6C 中描绘微电子器件的部分的放大。图 7 从图 6C 中描绘的虚线 7 内的区域取出。图 7 描绘了作为膏和助熔剂基质 720 内的金属微粒组合物 718 的金属微粒组合物前体。金属微粒组合物 718 包括在此披露中阐述的金属微粒组合物实施例的一个。因为膏和助熔剂基质 720 大体上保护了金属微粒组合物 718 不受腐蚀和 / 或氧化影响, 所以金属微粒组合物 718 可以抵抗在回流期间大体上的颗粒生长。在实施例中, 回流后金属微粒组合物 718 具有在小于或等于大约 20 微米 ( $\mu\text{m}$ ) 的范围内的颗粒尺寸。因为微粒尺寸的实施例, 微粒的晶核形成以从固相转变到固相线可以在大约 400 摄氏度或更低开始。例如, 金可以在大约 300 摄氏度经历固相到固相线的转变。

[0046] 图 6D 是进一步处理后的图 6C 中描述微电子器件 603 的截面。已开始回流处理, 在回流期间膏和助熔剂基质 720 (图 7) 已挥发, 且金属微粒组合物 718 已回流为焊料隆起焊盘 617 (图 6D), 隆起 617 带有在小于或等于大约 20  $\mu\text{m}$  的范围内的颗粒尺寸。描绘为用于微电子器件 603 的回流处理可以处于组装微电子器件封装的方法前, 回流处理可以与微电子器件封装的其他热处理同时, 或可以在组装微电子器件封装的一些元件之后, 包括形成金属微粒组合物管芯接附实施例。随后讨论这些和其他的实施例。

[0047] 图 8A 是在根据实施例的处理期间的微电子器件 800 的截面。器件 800 包括管芯 810, 管芯 810 包括多个管芯结合盘 812。器件 800 也包括根据在此披露中阐述的金属微粒组合物实施例的任何实施例的金属微粒组合物 814。管芯 810 通过金属微粒组合物 814 联接到安装基片 816, 金属微粒组合物 814 用作它们之间的电气隆起。管芯 810 到安装基片 816 的电气联接通过安装基片结合盘 818 完成, 安装基片结合盘 818 与多个管芯结合盘 812 对齐。通过多个板隆起实现对微电子器件 800 的进一步的连通, 隆起的一个以参考数字 820 标识。

[0048] 图 8B 是进一步处理后的图 8A 中描述的微电子器件 800 的截面。包括安装基片 816 上的管芯 810 的微电子器件 801 已安装在板 822 上。在实施例中,板 822 已通过板隆起 820 结合到安装基片 816。在实施例中,板隆起 820 包括在此披露中阐述的任何金属微粒组合物实施例。

[0049] 在此披露中阐述的电气隆起的实施例也可应用于线结合技术。因为熔点在大约 400 摄氏度或更低的范围内开始,线结合的处理可以在条件下进行以保持线结合器件的热预算。

[0050] 图 9 是根据多种实施例的处理流程图 900。助熔的金属微粒组合物的处理分别在形成管芯接附和 / 或焊料隆起焊盘的过程期间和已封装的管芯的组装方法期间进行。在 910 处,助熔的金属微粒组合物实施例在管芯上形成图案。通过在图 4 中的图示,管芯接附金属微粒组合物 412 用于将管芯 410 接附到安装基片 414。通过在图 6B 中的进一步图示,形成有图案的掩模 614 已填充有助熔的金属微粒组合物 616。

[0051] 在 920 处,助熔的焊料微粒组合物实施例在管芯上回流。通过在图 5B 中的图示,在比作为宏观体积材料的单独金属的熔化温度显著地更低的温度下,已回流的金属微粒隆起 517、已回流的热界面材料 526 被描绘为形成金属组合物。在 921 处,处理流程可以从助熔的金属微粒合成物回流的处理处向将管芯组装到封装内的方法前进。在 922 处,一个处理实施例完成。

[0052] 选择地在线结合技术中,在管芯上对助熔的金属微粒组合物粉末形成图案的处理在将线结合焊料隆起焊盘放置在管芯上期间逐一地实现。

[0053] 在 930 处,包括焊料或助熔的金属微粒组合物的管芯被组装到封装内。通过图示,图 5A 和图 5B 描绘了管芯 510 与至少安装基片 522 的组装。在实施例中,集成散热器 520 或其他散热基片也与助熔的金属微粒组合物 514 或焊料隆起焊盘 517 和管芯 510 组装。在 931 处,处理流程可以从将管芯组装到封装的方法前进,随后是将金属微粒组合物回流为管芯接附和 / 或回流为焊料隆起焊盘的处理。在 932 处,一个方法实施例完成。

[0054] 图 10 是描绘了根据实施例的计算系统 1000 的截取正视图。一个和多个前述的金属微粒组合物、管芯接附组合物和 / 或焊料隆起焊盘组合物的实施例可用利用在计算系统中,例如图 10 的计算系统 1000。在后文中,任何单独的实施例或与任何其他实施例组合的实施例被称为金属微粒组合物实施例。

[0055] 计算系统 1000 例如包括至少一个封闭在封装 1010 内的处理器(未示出)、数据存储系统 1012、至少一个例如键盘 1014 的输入设备和至少一个例如监视器 1016 的输出设备。计算系统 1000 包括处理数据信号的处理器,且可以包括例如从 Intel Corporation 可获得的微处理器。除键盘 1014 外,计算系统 1000 可以包括另外的使用者输入设备,例如鼠标 1018。计算系统 1000 可以与包括管芯、安装基片和板的器件 400、501 和 801 的任何器件相对应。因此,封装 1010(包括管芯)和板 1020 可以对应于这些结构。

[0056] 为此披露的目的,实施了根据要求的主题的部位的计算系统 1000 可以包括任何利用了微电子器件系统的系统,其可以包括例如联接到例如动态随机存取存储器(DRAM)、聚合物存储器、闪速存储器和相变存储器的数据存储器的金属微粒组合物实施例的至少一个。在此实施例中,金属微粒组合物实施例通过联接到处理器而联接到这些功能性的任何组合。然而,在实施例中,在此披露中阐述的金属微粒组合物实施例联接到这些功能性的任



何功能性。对于作为例子的实施例，数据存储器包括管芯上的嵌入式 DRAM 高速缓冲存储器。另外，在实施例中，联接到处理器（未示出）的金属微粒组合物实施例是系统的部分，系统带有联接到 DRAM 高速缓冲存储器的数据存储器的金属微粒组合物的实施例。另外，在实施例中，金属微粒组合物实施例联接到数据存储器 1012。

[0057] 在实施例中，计算系统也可以包括管芯，管芯包括数字信号处理器 (DSP)、微控制器、专用集成电路 (ASIC) 或微处理器。在此实施例中，金属微粒组合物实施例通过联接到处理器而联接到这些功能性的任何组合。对于作为例子的实施例，DSP（未示出）是芯片组的部分，其可以包括独立式处理器（在封装 1010 内）和 DSP 作为板 1020 上的芯片组的分开的部分。在此实施例中，金属微粒组合物实施例联接到 DSP，且可以存在分开的金属微粒组合物实施例，它联接到封装 1010 内的处理器。另外，在实施例中，金属微粒组合物实施例联接到与封装 1010 安装在相同的板 1020 上的 DSP。现在可以认识到，如对于计算系统 1000 所阐述地，金属微粒组合物实施例可以结合通过此披露及其等价物的多种实施例阐述的金属微粒组合物实施例组合。

[0058] 在此披露中阐述的金属微粒组合物实施例可以应用于不同于传统的计算机的设备和器械。例如，管芯可以以金属微粒组合物实施例封装，且放置在例如无线通信器的便携式设备或如个人数字助理等的手持设备内。另一个例子是可以以金属微粒组合物实施例封装且放置在例如汽车、机车、航水器、航空器或航天器的交通工具中的管芯。

[0059] 提供了摘要，以符合 37C. F. R § 1. 72(b) 对摘要的要求，这允许读者快速地确定技术披露的属性和要旨。应理解为摘要将不用于解释或限制权利要求的范围或意义。

[0060] 在前述的具体实施方式中，为简化披露的目的，在单个的实施例中多种特征被组合在一起。此披露方法不解释为反映了所要求的本发明的实施例要求了比在每个权利要求中清楚地陈述的特征更多的特征的意图。而是如所附的权利要求所反映，本发明的主题决不在于单个披露的实施例的所有特征。因此，所附权利要求在此合并在具体实施方式中，使得每个权利要求作为分开的优选实施例而自立。

[0061] 对于本领域技术人员将容易地理解的是，在已被描述和图示以解释本发明的属性的细节、材料以及零件布置和方法阶段中的多种其他的改变可以不偏离在所附的权利要求中表达的本发明的原理和范围而完成。

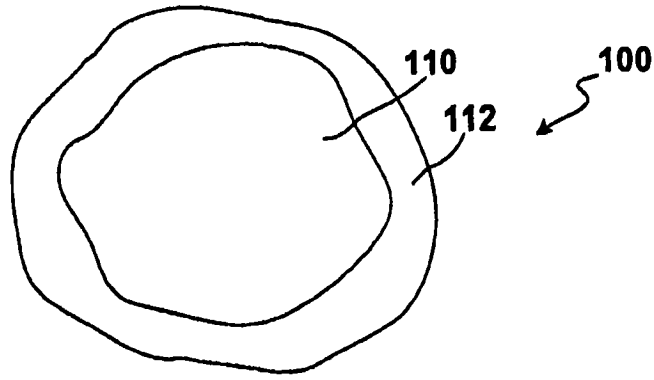


图 1

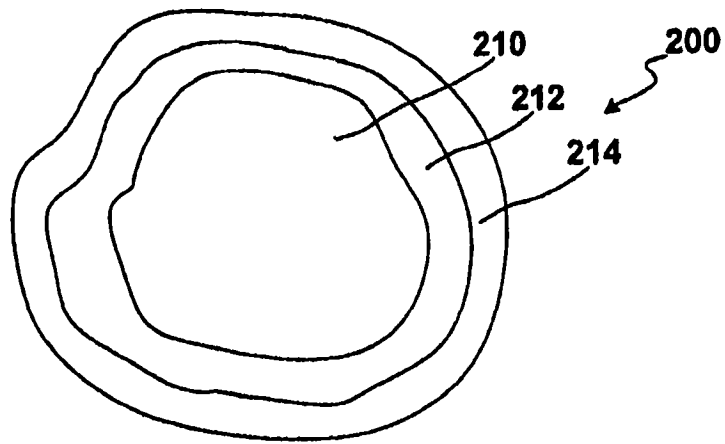


图 2

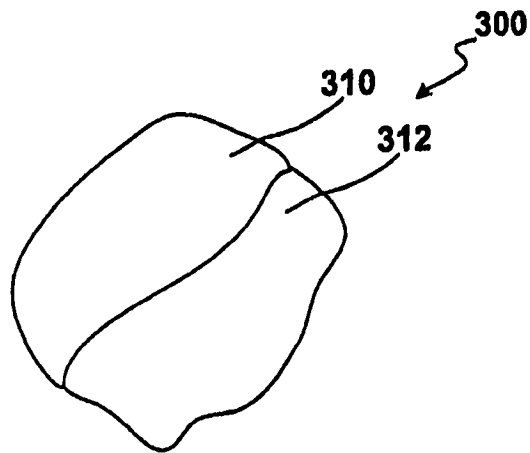


图 3

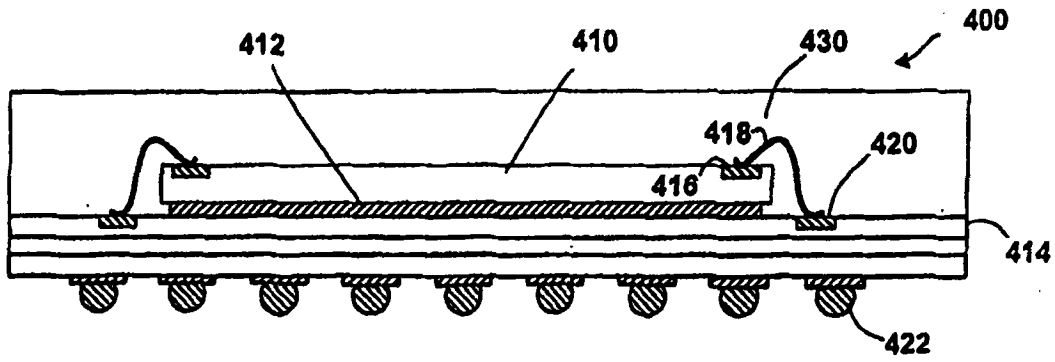


图 4

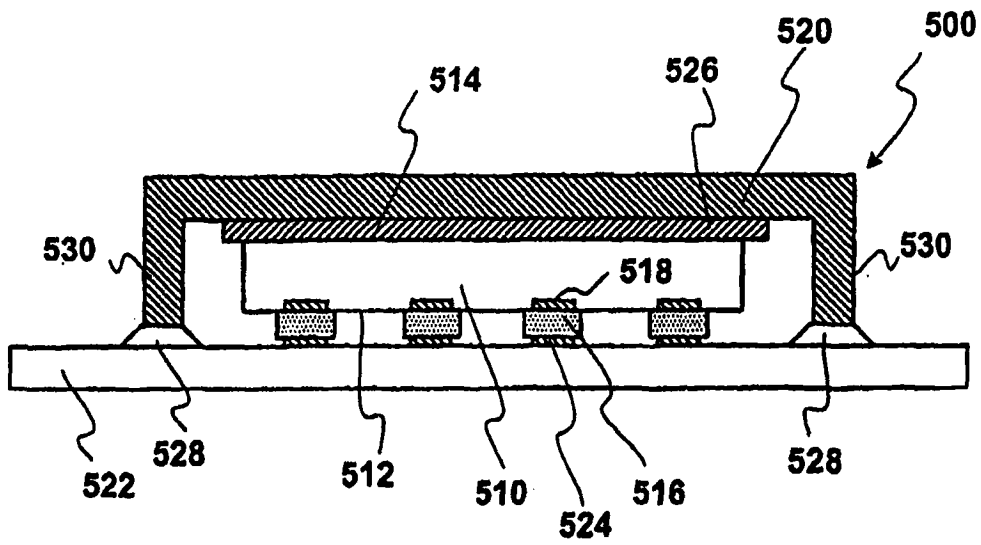


图 5A

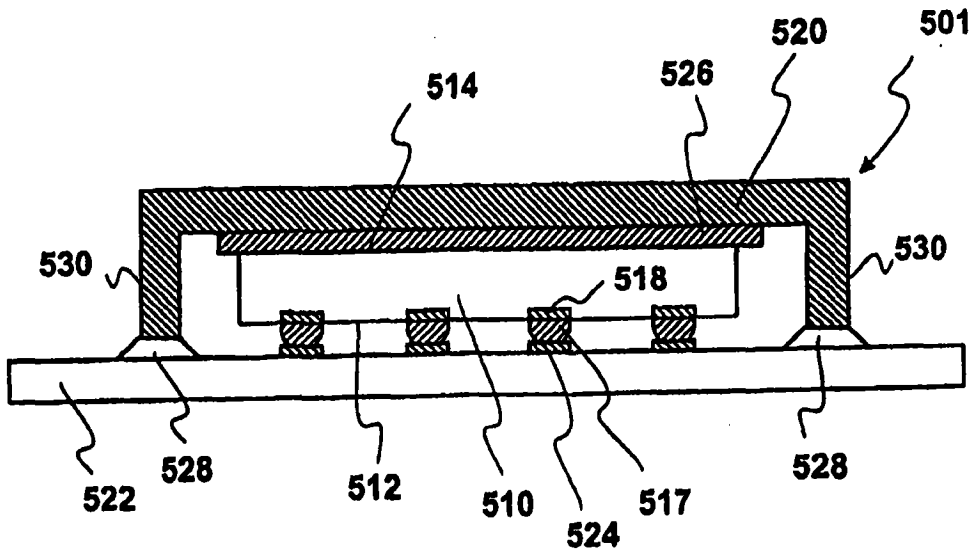


图 5B

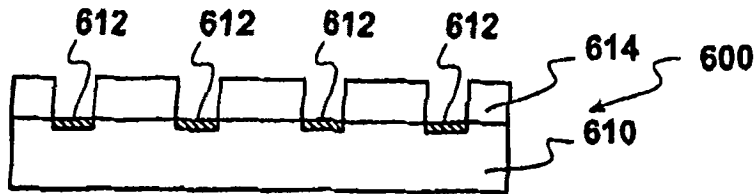


图 6A

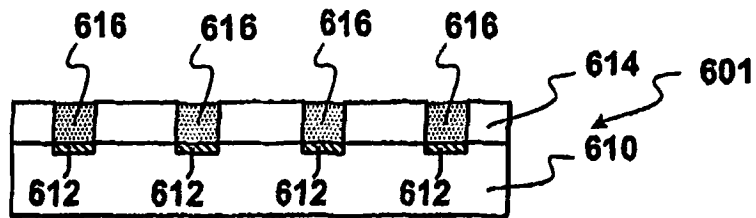


图 6B

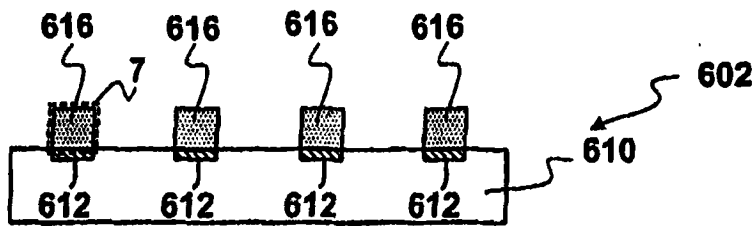


图 6C

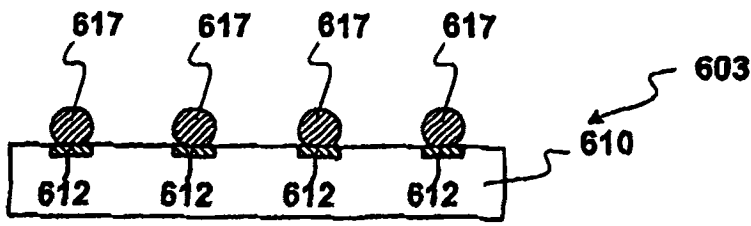


图 6D

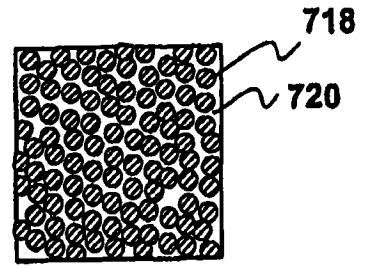


图 7

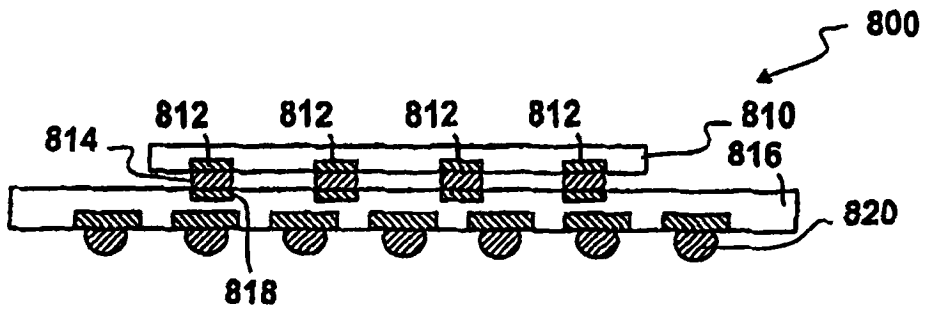


图 8A

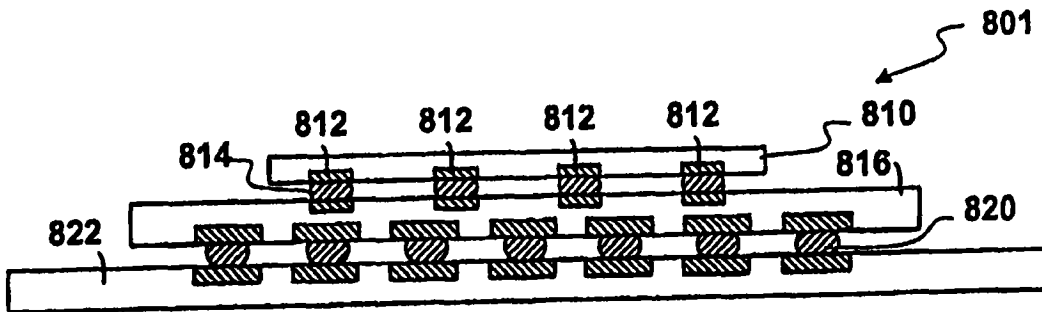


图 8B

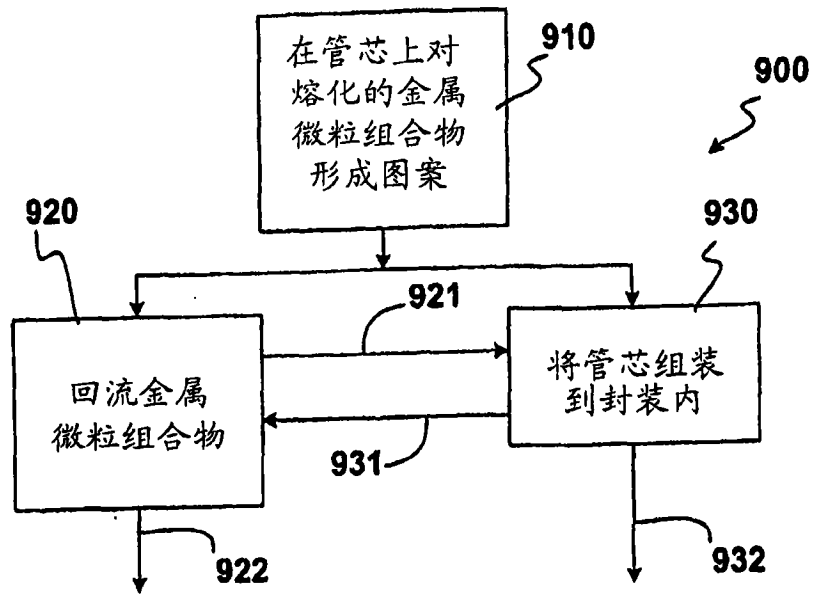


图 9

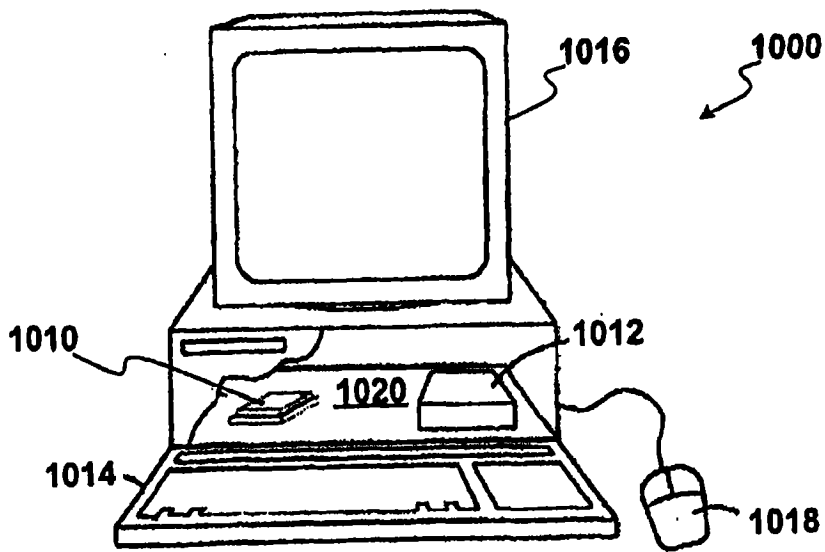


图 10