



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101467249 B

(45) 授权公告日 2011.07.20

(21) 申请号 200780021295.9

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(22) 申请日 2007.06.05

利商标事务所 11038

(30) 优先权数据

60/811,847 2006.06.08 US

代理人 柴毅敏

11/807,650 2007.05.30 US

(51) Int. Cl.

H01L 23/48 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2008.12.08

US 2006/0091533 A1, 2006.05.04, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

US 2004/0159942 A1, 2004.08.19, 全文.

PCT/US2007/013206 2007.06.05

US 2003/0057550 A1, 2003.03.27, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

审查员 马良

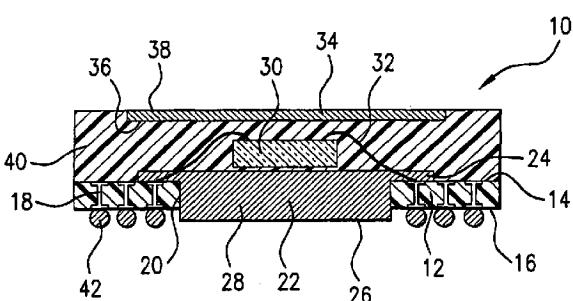
WO2007/145925 EN 2007.12.21

(73) 专利权人 宇芯（毛里求斯）控股有限公司

权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图 7 页

地址 毛里求斯路易港

(72) 发明人 T·勒恩 M·J·B·拉莫斯



G·K·约奥 K·K·伦

R·S·撒恩·安东尼奥

A·苏巴吉奥

(54) 发明名称

阵列型封装及其制造方法

(57) 摘要

一种包装一个或多个半导体器件的阵列型封装及其制造方法。该封装包括绝缘衬底，绝缘衬底具有对置的第一侧面和第二侧面以及从第一侧面延伸到第二侧面的居中设置的孔，第一和第二侧面具有多个导电过孔。散热块具有贯穿该孔的中间部分、与衬底的第一侧面相邻的第一部分、和与衬底的第二侧面相邻的对置的第二部分，第一部分的横截面面积大于孔的横截面面积。一个或多个半导体器件接合到散热块的第一部分上且与导电过孔相互电连接。具有第一侧面和对置的第二侧面的散热器与半导体器件隔开且与散热块大致平行，由此半导体器件设置在散热器和散热块之间。模制树脂封装半导体器件和至少衬底的第一侧面、散热块的第一部分和散热器的第一侧面。

1. 一种用于包装一个或多个半导体器件 (30) 的阵列型封装 (10), 其特征在于:

绝缘衬底 (12), 该绝缘衬底具有对置的第一侧面 (14) 和第二侧面 (16), 所述绝缘衬底 (12) 还具有多个导电过孔 (18) 和从所述第一侧面 (14) 延伸到所述第二侧面 (16) 的居中设置的孔 (20);

散热块 (22), 该散热块具有贯穿所述孔 (20) 的中间部分 (28)、与所述第一侧面 (12) 相邻的第一部分 (24)、和与所述第二侧面 (16) 相邻的对置的第二部分 (26), 所述第一部分 (24) 具有比所述孔 (20) 的横截面面积更大的横截面面积;

一个或多个半导体器件 (30), 所述一个或多个半导体器件接合到所述散热块 (22) 的所述第一部分 (24) 且与所述绝缘衬底 (12) 的所述第一侧面 (14) 上的所述导电过孔 (18) 相互电连接 (32);

散热器 (34), 该散热器具有第一侧面 (36) 和对置的第二侧面 (38), 且与所述一个或多个半导体器件 (30) 间隔开对引线接合中所使用的导线足够的隔离间隙并与所述散热块 (22) 大致平行, 由此所述一个或多个半导体器件 (30) 设置在所述散热器 (34) 和所述散热块 (22) 之间; 和

模制树脂 (40), 该模制树脂封装所述一个或多个半导体器件 (30), 并至少封装所述衬底 (12) 的所述第一侧面 (14)、所述散热块 (34) 的所述第一部分 (36) 和所述散热器 (34) 的所述第一侧面 (36)。

2. 如权利要求 1 所述的阵列型封装 (10), 其特征在于焊球 (42) 接合在所述衬底 (12) 的所述第二侧面 (16) 上的所述导电过孔 (18) 上, 与所述接合相对的所述焊球的点是大致共面的。

3. 如权利要求 2 所述的阵列型封装 (10), 其特征在于所述散热块 (22) 的所述第二部分 (26) 与所述焊球 (42) 的所述点大致共面。

4. 如权利要求 2 所述的阵列型封装 (10), 其特征在于所述散热块 (22) 由从铜、铝及其合金组成的组中选择的金属形成。

5. 如权利要求 4 所述的阵列型封装 (10), 其特征在于所述散热块 (22) 涂覆有另一种材料, 以增强标记能力。

6. 如权利要求 5 所述的阵列型封装 (10), 其特征在于所述散热块 (22) 是涂覆有黑阳极处理层的铝合金。

7. 一种散热块阵列 (44, 194), 其特征在于:

绝缘衬底 (12), 该绝缘衬底具有对置的第一侧面 (14) 和第二侧面 (16) 以及设置成阵列的多个孔 (20);

多个相互连接的散热块 (22), 每个所述散热块 (22) 具有由中间部分 (28) 分离的第一部分 (24) 和第二部分 (26), 其中所述中间部分 (28) 贯穿所述多个孔 (20) 中的一个孔, 且所述第一部分 (24) 具有比所述多个孔 (20) 中的所述一个孔的周长更大的周长。

8. 如权利要求 7 所述的散热块阵列 (44, 194), 其特征在于多个连接杆 (46) 从每个散热块 (22) 的每个第一部分 (24) 的周边伸出, 且从一个所述散热块 (22) 伸出的连接杆 (46) 与从相邻散热块 (22) 伸出的至少一个其他连接杆 (46) 在相互交叉点 (48) 处交叉。

9. 如权利要求 8 所述的散热块阵列 (44, 194), 其特征在于在所述相互交叉点 (48) 处减小所述多个连接杆 (46) 的厚度, 以便于切割。

10. 如权利要求 8 所述的散热块阵列 (194), 其特征在于所述连接杆 (194) 包括用于与散热器阵列 (50) 的连接杆 (190) 接合的特征 (192, 196)。

11. 如权利要求 10 所述的散热块阵列 (194), 其特征在于所述特征 (192, 196) 从由凸出部 (192)、孔 (196) 及其组合组成的组中选择。

12. 一种用于制造包装一个或多个半导体器件 (30) 的阵列型封装 (10) 的方法, 其特征在于以下步骤 :

a) 提供包含具有多个孔 (20) 的绝缘衬底 (12) 和多个相互连接的散热块 (22) 的散热块阵列 (44), 所述散热块具有由贯穿所述多个孔 (20) 中的一个孔的中间部分 (28) 分开的对置的第一部分 (24) 和第二部分 (26), 其中所述第一部分 (24) 具有比所述多个孔 (20) 中的所述一个孔的周长更大的周长, 多个连接杆 (46) 从所述周长伸出, 其中从一个所述散热块 (22) 伸出的连接杆 (46) 与从相邻散热块 (22) 伸出的至少一个其他连接杆 (46) 在相互交叉点 (48) 处交叉;

b) 将所述一个或多个半导体器件 (30) 接合到所述第一部分 (24) 上并将所述一个或多个半导体器件 (30) 与所述绝缘衬底 (12) 的第一侧面 (14) 上的导电过孔 (18) 相互电连接 (32), 所述导电过孔 (18) 通过所述绝缘衬底 (12) 延伸到该绝缘衬底的对置第二侧面 (16);

c) 提供散热器阵列 (50), 该散热器阵列具有多个从其周长延伸的连接杆 (52), 其中从一个所述散热器 (34) 延伸的连接杆 (52) 与从相邻散热器 (34) 延伸的至少一个其他连接杆 (52) 在相互交叉点 (54) 处交叉;

d) 将所述散热块 (22) 的连接杆 (46) 接合 (62) 到所述散热器 (34) 的连接杆 (52) 上, 使得所述一个或多个半导体器件 (30) 设置在所述散热块 (22) 中的一个和所述散热器 (34) 中的一个之间; 和

e) 将所述一个或多个半导体器件 (30) 以及所述散热器 (34) 和散热块 (22) 的至少一部分封装在模制树脂 (40) 中。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 包括将所述阵列切割成单个构件 (10) 的步骤。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于所述切割步骤在 (a) 提供散热器阵列 (44) 的步骤和 (b) 接合所述一个或多个半导体器件 (30) 的步骤之间。

15. 如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于所述切割步骤在 (f) 封装步骤之后。

16. 如权利要求 13 所述的方法, 其特征在于所述散热块 (22) 的所述连接杆 (46, 194) 和所述散热器 (34) 的所述连接杆 (52, 190) 具有便于对齐和接合的特征 (192, 196)。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其特征在于所述散热块 (22) 和所述散热器 (34) 中的一个设置有凸出部 (192), 所述散热块 (22) 和所述散热器 (34) 中的另一个设置有配合孔 (196)。

18. 如权利要求 13 所述的方法, 包括将焊球 (42) 连接在所述第二侧面 (16) 上的所述导电过孔 (18) 上的步骤。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其特征在于选择所述焊球 (42) 的直径, 以有效地使所述焊球 (42) 上与所述第二侧面 (16) 相对的点与所述散热块 (22) 的所述第二部分 (26) 共面。

20. 如权利要求 19 所述的方法, 包括将所述焊球 (42) 和所述第二部分 (26) 焊接到外

部电路上的步骤。

21. 一种用于包装一个或多个半导体器件 (214) 的阵列型封装 (200), 其特征在于：

绝缘衬底 (218), 该绝缘衬底具有对置的第一侧面和第二侧面、中央半导体器件安装部和外周部, 多个导电过孔 (220) 贯穿该外周部；

所述一个或多个半导体器件 (214) 中的至少一个具有对置的第一和第二侧面, 所述第一侧面固定到所述半导体安装部上, 所述至少一个半导体器件 (214) 与相应的所述导电过孔 (220) 相互电连接 (222)；

引线框 (202), 所述引线框具有面向表面侧面 (204) 和对置的面向芯片侧面 (206), 该面向表面侧面具有凸出部, 所述面向芯片侧面与所述半导体器件 (214) 的所述第二侧面相邻, 所述引线框 (202) 还具有多个连接杆 (208), 所述多个连接杆从引线框边缘向外延伸且与其他所述电连接过孔 (220') 相互电连接；和

模制树脂 (216), 该模制树脂封装所述衬底 (218) 的至少所述第一侧面、至少一个集成电路器件 (214) 和所述引线框 (202) 的至少一部分, 其中所述引线框 (202) 的所述凸出部 (204) 形成所述阵列型封装 (200) 的暴露表面。

22. 如权利要求 21 的阵列型封装 (200), 其特征在于所述引线框 (202) 的所述面向芯片侧面 (206) 与所述至少一个半导体器件 (214) 热连接。

23. 如权利要求 22 的阵列型封装 (200), 其特征在于所述引线框 (202) 的所述面向芯片侧面 (206) 与所述至少一个半导体器件 (214) 电连接。

24. 如权利要求 21 的阵列型封装 (200), 其特征在于所述引线框 (202) 由铜基合金形成且涂覆黑色氧化物。

25. 如权利要求 21 的阵列型封装 (200), 其特征在于所述引线框 (202) 由铝基合金形成且用黑色阳极处理进行涂覆。

26. 一种用于包装一个或多个半导体器件 (214) 的阵列型封装 (230), 其特征在于：

绝缘衬底 (218), 该绝缘衬底具有对置的第一侧面和第二侧面、居中设置的孔 (232) 和外周部, 多个导电过孔 (220) 贯穿该外周部；

引线框 (202), 该引线框具有向上伸出部 (235) 和外周凸缘 (236), 所述向上伸出部 (235) 贯穿所述居中设置的孔 (232), 并且所述凸缘部 (236) 抵靠所述绝缘衬底 (218) 的所述第二侧面；

所述一个或多个半导体器件 (214) 中的至少一个具有对置的第一和第二侧面, 所述第一侧面固定到所述向上伸出部 (235) 上, 所述至少一个半导体器件 (214) 与相应的所述导电过孔 (220) 相互电连接 (222)；

模制树脂 (216), 该模制树脂至少封装所述衬底 (218) 的所述第一侧面、所述至少一个集成电路器件 (214) 和所述引线框 (202) 的所述向上伸出部 (235)。

27. 如权利要求 26 所述的阵列型封装 (230), 其特征在于所述外周凸缘 (236) 与所述导电过孔中所选的多个过孔 (220") 相互电连接。

28. 如权利要求 27 所述的阵列型封装 (230), 其特征在于所述至少一个半导体器件 (214) 上的 I/O 垫与所述外周凸缘 (236) 共同地和至少导电过孔 (220") 相互电连接 (222)。

29. 一种用于包装一个或多个半导体器件 (214) 的阵列型封装 (240), 其特征在于：

绝缘衬底 (218), 该绝缘衬底具有对置的第一侧面和第二侧面、居中设置的孔 (232) 和

外周部，多个导电过孔（220）贯穿该外周部；

引线框（202），该引线框具有向下伸出部（241）和外周凸缘（236），所述向下伸出部（241）贯穿所述居中设置的孔（232），并且所述凸缘部（236）抵靠所述绝缘衬底（218）的所述第一侧面；

所述一个或多个半导体器件（214）中的至少一个具有对置的第一和第二侧面，所述第一侧面固定到所述向下伸出部（241），所述至少一个半导体器件（214）与相应的所述导电过孔（220）相互电连接；

模制树脂（216），该模制树脂至少封装所述衬底（218）的所述第一侧面、所述至少一个集成电路器件（214）和所述引线框（202）的所述外周凸缘（236）。

30. 如权利要求 29 所述的阵列型封装（240），其特征在于所述外周凸缘（236）与所述导电过孔（220”）中所选的多个过孔电连接。

31. 如权利要求 30 所述的阵列型封装（240），其特征在于所述至少一个半导体器件（214）的至少一个 I/O 垫与所述外周凸缘（220”）电连接（222）。

32. 如权利要求 29 所述的阵列型封装（240），其特征在于所述向下伸出部（241）与外部结构热连接。

33. 如权利要求 29 所述的阵列型封装（240），其特征在于焊球固定到所述衬底（218）的所述第二侧面上的所述导电过孔（220, 220”）。

34. 如权利要求 33 所述的阵列型封装（240），其特征在于所述向下伸出部（241）在连接到外部电路之后有效地控制所述焊球的尺寸。

阵列型封装及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于包装一个或多个半导体器件的封装，且更特别地涉及具有衬底基座和散热块的模制塑料球栅阵列封装。

背景技术

[0002] 增强包装半导体器件的基于衬底的封装的热性能仍是一个挑战。典型的基于衬底的封装例如平面栅格阵列 (land grid array) 封装和球栅阵列封装通常通过金属过孔散出热量。但是，该过孔的小表面积限制了散热的量。已知如授予 Medeiros 等人的美国专利 No. 5, 111, 277 所公开的通过将散热片铜焊到贯穿封装基座的孔上来提高表面安装封装的散热。包括散热片的封装衬底也在授予 Mahulikar 等人的美国专利 No. 5, 629, 835 中公开。

[0003] 在授予 Mahulikar 的美国专利 No. 5, 559, 306 中公开了一种通过降低自感和互感系数而提高模制塑料封装的电特性的方法。平行金属板设置在封装主体内，半导体器件设置在这些平行金属板之间。

[0004] 但是，仍然存在对可低成本大量制造的具有改进散热的基于衬底的封装的需要。

发明内容

[0005] 根据本发明的第一实施例，提供一种包装一个或多个半导体器件的阵列型封装。该封装包括绝缘衬底，该绝缘衬底具有对置的第一和第二侧面、多个导电过孔和从该第一侧面延伸到第二侧面的居中设置的孔。散热块具有贯穿该孔的中间部分、与该衬底的第一侧面相邻的第一部分和与该衬底的第二侧面相邻的对置的第二部分，第一部分的横截面面积大于孔的横截面面积。一个或多个半导体器件接合到该散热块的第一部分上且与该导电过孔相互电连接。具有第一侧面和对置的第二侧面的散热器与该半导体器件隔开且与该散热块大致平行，由此该半导体器件设置在该散热器和散热块之间。模制树脂封装该半导体器件以及至少该衬底的第一侧面、该散热块的第一部分和该散热器的第一侧面。

[0006] 根据本发明的第二实施例，提供一种散热块阵列，该散热块阵列包括绝缘衬底和多个相互连接的散热块，该绝缘衬底具有对置的第一和第二侧面以及设置成阵列的多个孔。每个散热块具有由中间部分分离的第一部分和第二部分，其中该中间部分贯穿所述孔之一且该第一部分具有比该孔的周长大的周长。

[0007] 根据本发明的第三实施例，提供一种用于制造用于包装一个或多个半导体器件的阵列型封装的方法。该方法包括以下步骤：(a) 提供包含绝缘衬底和多个相互连接的散热块的散热块阵列，该绝缘衬底具有多个孔，该多个相互连接的散热块具有由中间部分分开的对置的第一部分和第二部分，该中间部分贯穿该多个孔中的一个，其中该第一部分具有比该孔的周长更大的周长，且多个连接杆 (tie bar) 从该第一部分的周长伸出，且其中从一个散热块伸出的连接杆与从相邻散热块伸出的至少一个其他连接杆在相互交叉点处交叉；(b) 将半导体器件接合到第一部分上且将半导体器件与该绝缘衬底的第一侧面上的导电过孔相互电连接，该导电过孔通过所述绝缘衬底延伸到该绝缘衬底的对置第二侧面；(c) 提

供具有多个连接杆的散热器阵列，该多个连接杆从其周长延伸，其中从一个散热器上延伸的连接杆与从相邻散热器延伸的至少一个其他连接杆在相互交叉点交叉；(d) 将该散热块的连接杆接合到该散热器的连接杆上，使得该半导体器件设置在该散热块中的一个和该散热器中的一个之间；和 (e) 将该半导体器件以及该散热器和该散热块的至少一部分封装在模制树脂中。

附图说明

[0008] 将在附图和描述中说明本发明一个或多个实施例的细节。本发明的其他特征、目标和优点将由于该说明、附图和权利要求而变得清楚。

[0009] 图 1 是本发明的球栅阵列封装的局部剖视俯视平面图。

[0010] 图 2 是图 1 的球栅阵列封装的剖视图。

[0011] 图 3 是用于制造本发明封装所使用的连接有散热块的衬底阵列的俯视平面图。

[0012] 图 4 是图 3 的阵列的剖视图。

[0013] 图 5 是用于制造本发明封装所使用的散热器阵列的俯视平面图。

[0014] 图 6 是图 5 的阵列的剖视图。

[0015] 图 7 示出了根据本发明制造的封装阵列的剖视图。

[0016] 图 8 示出了使散热块连接杆的一部分部分变薄，以便于切割 (singulation)。

[0017] 图 9-11 示出了用于将散热器连接杆锁定到散热块连接杆上的机构。

[0018] 图 12 示出了与根据本发明一个实施例的封装一起使用的引线框。

[0019] 图 13 是图 12 的引线框的顶视透视图。

[0020] 图 14 是图 12 的引线框的仰视透视图。

[0021] 图 15a 和 15b 示出了与根据本发明另一个实施例的封装一起使用的引线框。

[0022] 图 16 示出了与根据本发明又一个实施例的封装一起使用的引线框。

[0023] 在各个附图中的相同标号和标记表示相同的元件。

具体实施方式

[0024] 对于本专利申请，“散热块 (heat slug)” 或 “散热片” 定义为一种金属构件，该金属构件具有比聚合物模制树脂的导热系数更大的导热系数和比封装在模制树脂中的半导体器件的厚度更大的最大厚度。“散热器 (heat spreader)” 定义为一种金属构件，该金属构件具有比聚合物模制树脂的导热系数更大的导热系数和等于或小于封装在模制树脂中的半导体器件的厚度的最大厚度。

[0025] 图 1 示出了根据本发明的阵列型封装 10 的俯视平面图。部分剖开该封装以示出该封装的构件。图 2 以剖面表示示出该阵列型封装。这里所公开的全部阵列型封装可封装一个或多个集成电路器件（例如硅基集成电路器件）和一个或多个无源设备（例如电阻器、电感器和电容器）。多个器件可以成相邻或层叠关系。

[0026] 参考图 1 和 2，绝缘衬底 12 具有对置的第一侧面 14 和第二侧面 16。多个导电过孔 18 贯穿该绝缘衬底。居中设置的孔 20 也贯穿该绝缘衬底 12。该孔可以是任何形状，例如正方形、矩形或圆形，且具有第一周长。

[0027] 散热块 22 由绝缘衬底 12 的第一侧面 14 支撑。该散热块 22 具有由中间部分 28

分离的第一部分 24 和对置的第二部分 26。该中间部分 28 的尺寸适合通过该居中设置的孔 20 装配，并且优选地具有有限的间隙。该第一部分 24 的周长大于居中设置的孔 20 的周长，并形成覆盖在该第一表面 14 上的凸缘。

[0028] 使用合适的芯片连接粘合材料，例如铅基或金基焊料或金属填充环氧树脂，将一个或多个半导体器件 30 或例如混合电路中的半导体器件和无源设备的组合粘合到该第一部分 24 上。该一个或多个半导体器件 30 通过如用于带式自动接合的小直径接合线 32 或薄金属箔条与导电过孔 18 相互电连接。

[0029] 具有第一侧面 36 和对置的第二侧面 38 的散热器 34 与一个或多个半导体器件 30 间隔开，其中第一侧面 36 大致平行于散热块 22 的第一侧面 24。如图 2 所示，第一侧面 36 和第一侧面 24 形成两个平行导电板的相邻侧面，其中在平行板之间设置有一个或多个半导体器件 30。

[0030] 模制树脂 40 封装一个或多个半导体器件 30、散热块 22 的第一部分 24 和散热器 34 的第一侧面 36。与该绝缘衬底 12 的第二侧面 16 相邻的导电过孔 18 与形成在外部电路例如印刷电路板上的电路迹线相互电连接。可以通过包括使用焊球 42 的合适装置实现相互电连接。该焊球全部具有基本相同直径，使得每个焊球的与第二侧面 16 相对的点和与该第二侧面 16 相对的所有其他点大致共面。该焊球典型地由例如重量 63% 的锡 /37% 的铅的低熔化温度铅基焊料形成。优选地，该散热块 22 的第二部分 26 也与该焊球的相对点共面。然后该第二部分可以焊接到封装 10 外部的散热片或接地。

[0031] 图 3-6 示出了对于该阵列型包装的制造有用的构件。图 3 以俯视平面图示出了散热块阵列 44，且图 4 以剖视图示出散热块阵列 44。该散热块阵列 44 包括多个散热块 22，每个散热块 22 具有由中间部分 28 分开的第一部分 24 和第二部分 26。该散热块阵列 44 也包括绝缘衬底 12，该绝缘衬底具有对置的第一侧面 14 和第二侧面 16 以及贯穿该绝缘衬底的居中设置的孔 20。该散热块 22 的中间部分 28 贯穿每个孔 20。第一部分 16 具有比该孔 20 的周长更大的周长。散热块连接杆 46 从该第一部分 24 的周边伸出，且从一个散热块伸出的连接杆与从相邻散热块伸出的至少一个连接杆在相互交叉点 48 处交叉。如图 8 最优示出的，为便于切割该连接杆 46 的厚度可在相互交叉点 48 处减小。

[0032] 再参考图 4，该散热块 22 通常通过环氧树脂或粘合带粘合到绝缘衬底 12 上。该散热块优选地由例如铜合金的导热金属形成，且可以被预先镀有例如镍上的金或钯层的导线可粘合材料。参考图 5 和 6，散热器阵列 50 具有从其周边延出的多个散热器连接杆 52。来自相邻散热器的连接杆在连接杆相互交叉点 54 处连接在一起，在该相互交叉点 54 处具有减小的厚度，以便于切割。

[0033] 该连接杆一般包括镦制部分 (upset portion) 56，使得第二侧面 38 凸出足够的量以在利用模制树脂封装后暴露，并为用于引线接合的导线提供隔离间隙 (standoff clearance)。该暴露的第二侧面 38 可以是包括圆形或正方形的任何形状。该散热器由具有高导热系数的任何金属例如铜、铝和它们的合金形成。该金属可涂覆有另一种材料以增强标记对比。对于铝合金散热器，黑阳极处理是最优选的。可部分蚀刻该散热器 34 的外周部 58 以形成阶梯结构，从而改善到该模制树脂的机械锁定。

[0034] 图 7 以剖面表示示出了根据本发明的阵列型封装的阵列 60。例如通过粘合结合剂 62 将散热器连接杆 52 粘合到散热块连接杆 46 上而将散热器阵列 50 粘合到散热块阵列 44

上。这样该阵列可在利用模制树脂封装之前或之后进行切割。

[0035] 参考图 9-11, 散热器连接杆 190 可具有凸出部 192 以增加距用于引线结合的导线的支座间隙。该凸出部 192 也用于将该散热器对准并锁定在散热块连接杆 194 上的适当位置。孔 196 可以形成在该散热块连接杆 194 中以进一步增强对准和锁定。这些凸出部典型地在化学蚀刻工艺中形成或在镦制工艺中通过压花 / 冲压形成。虽然该装配工艺描述了该散热块阵列和散热器阵列一起模制并随后被切割,但是在用熔化的树脂封装以及将单个散热块和单个散热器放置在用于引线接合和封装的单个模腔中的拾取和放置工艺之前进行散热器和散热块的切割也在本发明的范围内。

[0036] 图 12 以剖视表示示出了本发明的可替换实施例,其中该封装 200 包括散热块 202,该散热块起引线框的功能。该引线框 202 以顶视透視图在图 13 中示出并以仰视透視图在图 14 中示出。该引线框包括面向表面伸出部 204 和面向芯片伸出部 206。另外,该引线框包括多个连接杆 208,该连接杆典型地从引线框的角部向外伸出然后向下伸出。再参考图 12,该引线框 202 包括外切面向表面伸出部 204 的至少一部分的厚度减小部 210。面向表面伸出部 204 形成该封装 200 的顶表面 212 的一部分以促进散热。因为该引线框 202 由导电材料形成,暴露的面向表面伸出部 204 也可用于向和从一个或多个集成电路器件 214 传导电信号,该集成电路器件安装在绝缘衬底 218 的中心部分上。模制树脂 216 封装该一个或多个集成电路器件 214 且在厚度减小部 210 上延伸,以有效地将该引线框 202 锁定在适当位置。

[0037] 对于引线框 202 的要求与这里上述的对散热器的要求相似。该引线框 202 由例如铜、铜合金、铝、铝合金或者有时用于引线框的铁 / 镍基合金(例如合金 42(42%镍 - 平衡铁)或科瓦铁镍钴合金(铁 - 镍 - 钴合金))的导电金属形成。因为该面向表面伸出部 204 暴露于环境,该面向表面伸出部的至少暴露部分涂覆抗腐蚀材料。优选地,该引线框 202 由铜基合金形成,且该面向表面伸出部 204 的暴露部分以黑色氧化物涂覆。

[0038] 引线框 22 的与这里上述的散热器相同的其他特征是为了阵列需要可以以网状形式提供该引线框。根据需要,该面向表面伸出部 204 可以是圆形或正方形或任何其他所需形状。特征可以蚀刻到该引线框和连接杆中以增强该连接杆的模制锁定和对准。优选地镦制该连接杆以使起该面向表面伸出部升高并避免接触引线接合封装的导线。该连接杆的部分可以细化以易于切割,且可以具有用于提供与引线接合的隔离间隙的凸出部。

[0039] 该引线框可由铜合金、铝合金或其他具有高导热系数的金属形成。当由铝基合金形成时,它可以被黑阳极处理或具有另一种涂层,以改善标记对比。引线框可以以矩阵形式提供,或被切割来用于拾取和放置过程。模制可以作为单独封装或条的形式。

[0040] 该封装 200 的衬底 218 由绝缘材料形成且可包括上述的向下伸出的散热块。多个导电过孔 220 贯穿该衬底的外周部,从而将导线或突出接合部 220 与焊球 224 相互连接。如所示的,该导电过孔中的一些提供用于与绕该 IC 器件 214 的外周 226 形成的输入 / 输出(I/O)垫进行电通讯的路径。其他的导电过孔 220' 形成焊球和连接杆 208 之间的电路径。面向芯片伸出部 206 可与该 IC 器件 214 的中心部分 228 电接触。这样,该引线框 202 提供用于导热的路径和用于导电的路径中的至少一个或者两个。导热脂或其他热 / 电增强材料可以设置在面向芯片伸出部 206 和中心部 228 之间。

[0041] 虽然图 12 示出了引线接合的集成电路器件 214,但该集成电路器件 214 的电气有

源面可以面向下且通过倒装芯片焊接方式与该衬底 218 电连接。

[0042] 图 15a 以剖视表示方式示出了结合引线框 202 和衬底 218 以有效地用于球栅阵列封装和平面栅格封装的可替换封装 230。该引线框 202 贯穿在衬底上的居中设置的孔 232。引线框 202 通过该引线框 202 和衬底 218 之间的传导或不传导粘合材料保持在适当位置。一个或多个集成电路器件 214 安装到该引线框 202 的向上伸出部 235 的表面 234 上。该集成电路器件 214 通过导线或突出接合部 222 与导电过孔 220 相互电连接。然后，该集成电路器件封装在模制树脂 216 中。

[0043] 某些导电过孔 220' 将该集成电路器件 214 的电气有源面上的输入 / 输出垫和该引线框 202 的外部部分 236 或连接杆相互电连接。图 15b 示出了用于该封装的可替换实施例 230' 的改进的引线框 202'。

[0044] 图 16 以剖视表示示出了又一个可替换封装 240。引线框 202 具有贯穿居中设置的孔 232 的向下伸出部 241。可选择地与无源器件 242 结合的一个或多个集成电路器件 214 安装在该引线框 202 的居中设置部分 244 上以降低该封装 240 的整体高度。导线或突出接合部 222 将集成电路器件 214 或无源器件 242 上的 I/O 垫与例如印刷电路板上的外部电路相互电连接。所选择的导电过孔 220'' 将该引线框 202 的外部部分 236 与外部电路相互电连接。与前述实施例一样，集成电路器件 214 和可选的无源器件 242 然后用模制树脂 216 封装。

[0045] 该引线框 202 的向下伸出部 241 的表面 246 提供用于散热的大表面积。虽然如以下示例所示，与传统的 BGA 和 LGA 封装相比这里公开的所有封装均具有改善的散热特性，但图 16 的封装 240 大幅度地提高了散热。为了更好的散热特性，该表面 246 可以与外部散热片或散热器热连接或暴露于冷却液。表面 246 也可起到止挡的功能，以在焊球熔化以连接到外部电路之后控制接合到导电过孔 220'' 的焊球的尺寸。

[0046] 本发明的优点将从以下示例变得更加明显。

[0047] 示例

[0048] 示例 1

[0049] 图 12 的封装通过具有表 1 的尺寸和规格的 169 个球 8×8BGA (FBGA) 封装的计算机仿真而模拟热性能。 Θ_{JA} 是从半导体器件的运行部分到围绕该设备的静止空气环境的热阻。如表 2 中所示，该仿真的 Θ_{JA} 改善了大约 2°C /W。这种改善意味着功率消耗的 7.9% 的改善。

[0050] 表 1

[0051]	封装类型	:	FBGA
[0052]	封装尺寸	:	8×8×0.7mm
[0053]	管芯尺寸	:	4.98×4.8×0.25mm
[0054]	球形矩阵	:	13×13
[0055]	球的数量	:	169 个球
[0056]	球间距	:	0.5mm
[0057]	腔体方向	:	向上
[0058]	衬底	:	2 层 (0.2mm 厚)
[0059]	PCB 中热过孔数量	:	81

[0060] 表 2

[0061]

静止空气	无引线框	有引线框
Θ_{JA} (°C /W)	27.04	25.05
Θ_{JA} 善	N. A.	1.99
功率改善 (W/W)	N. A.	0.0794

[0062] 示例 2：

[0063] 图 15 和 16 的封装通过具有表 3 的尺寸和规格的 FBGA 封装的计算机仿真而模拟热性能。这些仿真封装的计算热性能在表 4 中示出。

[0064] 表 3

- [0065] 封装类型 : FBGA
 [0066] 封装尺寸 : 8×8×0.7mm
 [0067] 管芯尺寸 : 4.98×4.8×0.25mm
 [0068] 球形矩阵 : 13×13
 [0069] 球的数量 : 169 个球
 [0070] 球间距 : 0.5mm
 [0071] 腔体方向 : 向上
 [0072] 衬底 : 2 层 (0.2mm 厚)
 [0073] PCB 中热过孔数量 : 81

[0074] 表 4

[0075]

静止空气	无引线框	衬底上有引线框 (图 16)	衬底下有引线框 (图 15)
Θ_{JA} (°C /W)	27.04	24.05	24.69
Θ_{JA} 改善	N. A.	2.99	2.35
功率改善 (W/W)	N. A.	0.1243	0.0952

[0076] 表 4 示出了图 15 的封装具有大约 2.4°C /W 的 Θ_{JA} 改善而图 16 的封装具有几乎 3°C /W 的 Θ_{JA} 改善。与图 15 的封装相比, 由于更小的居中设置的孔, 该封装能保持更多的信号 I/O。再参考图 2, 该中间部分 28 可以被制造得更小且该居中设置的孔更小, 使得该封装能在衬底 12 上保持更多的信号 I/O。此外, 该引线框能用作接地平面和热路径。

[0077] 已经描述本发明的一个或多个实施例。然而, 可以理解在不背离本发明的精神和范围的前提下可以作出各种修改。

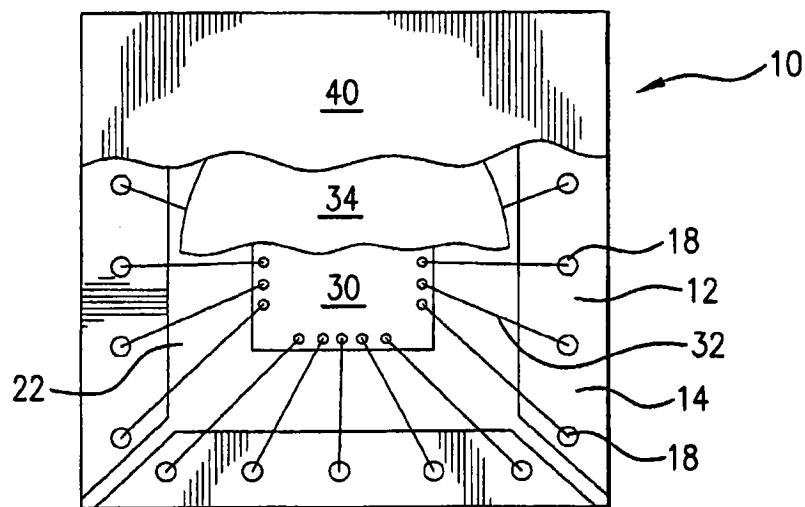


图 1

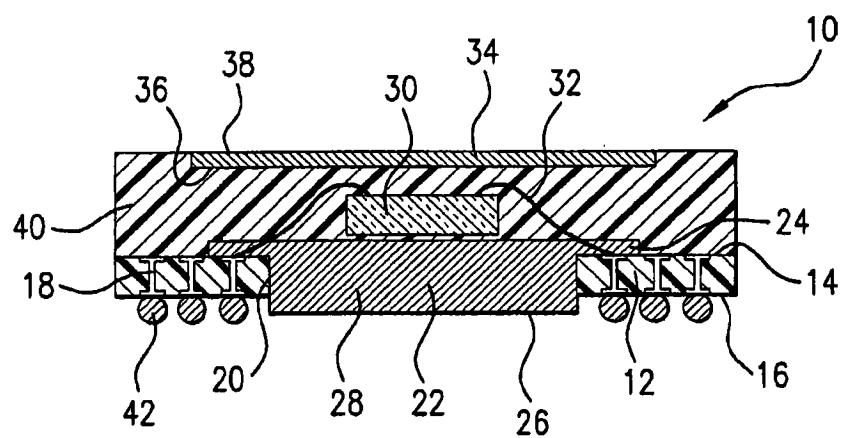


图 2

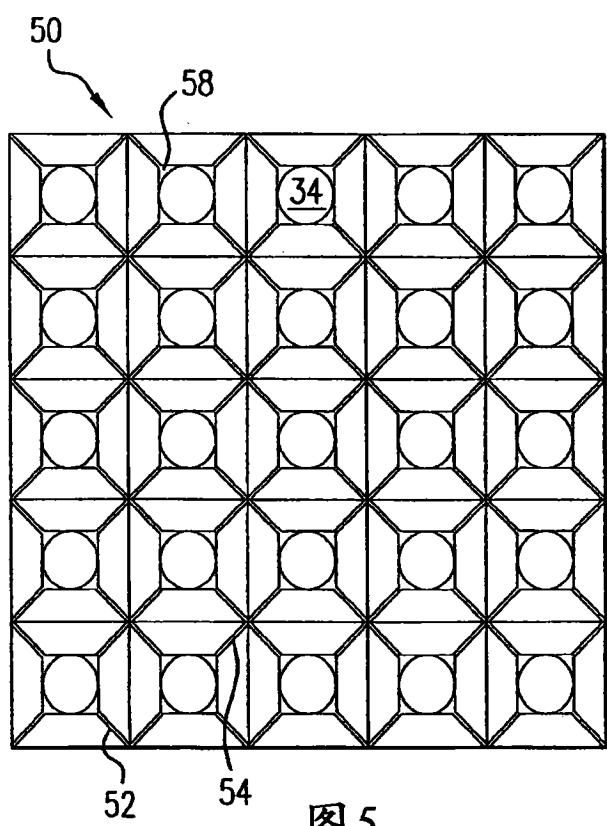


图 5

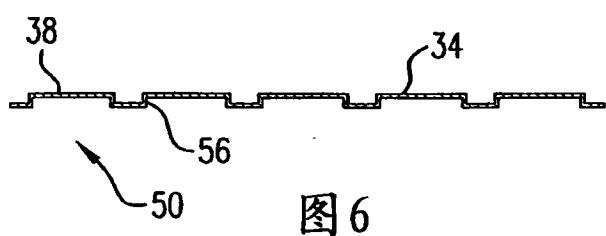


图 6

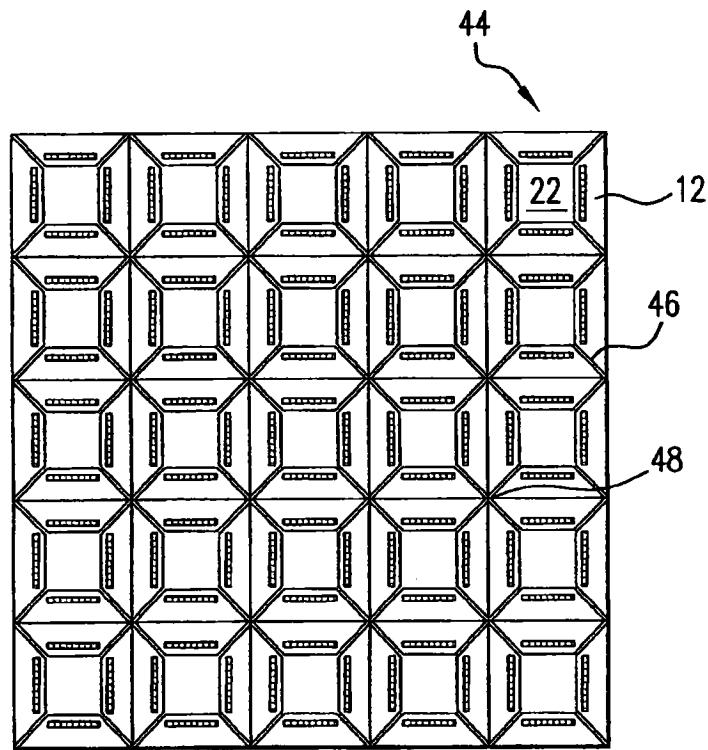


图 3

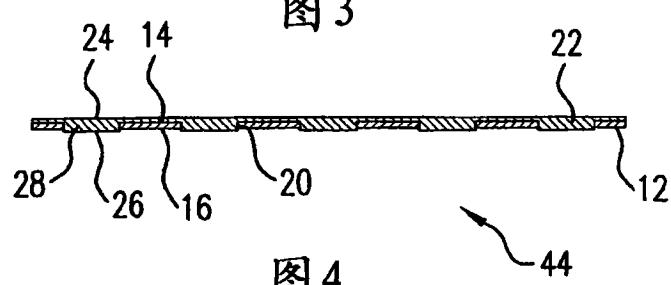


图 4

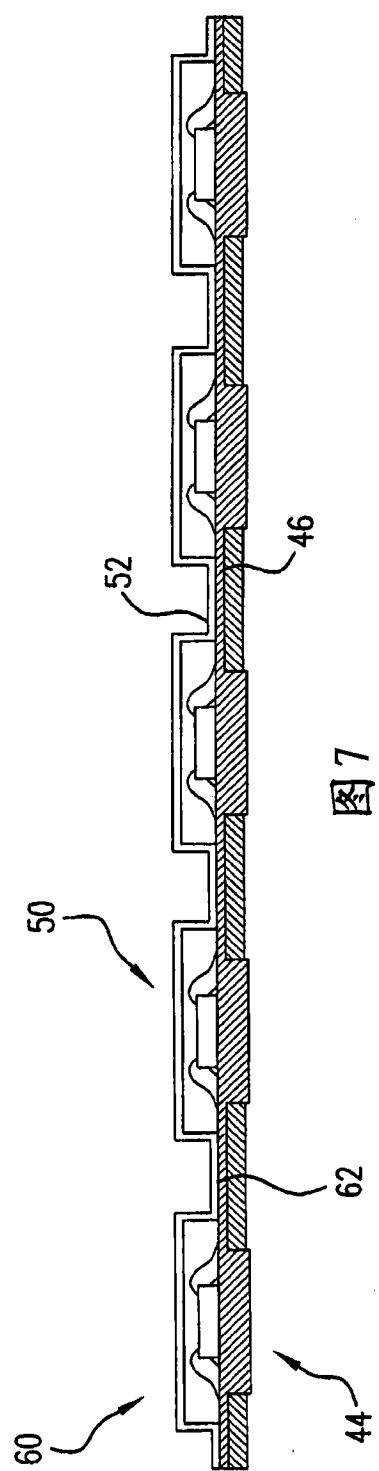


图 7

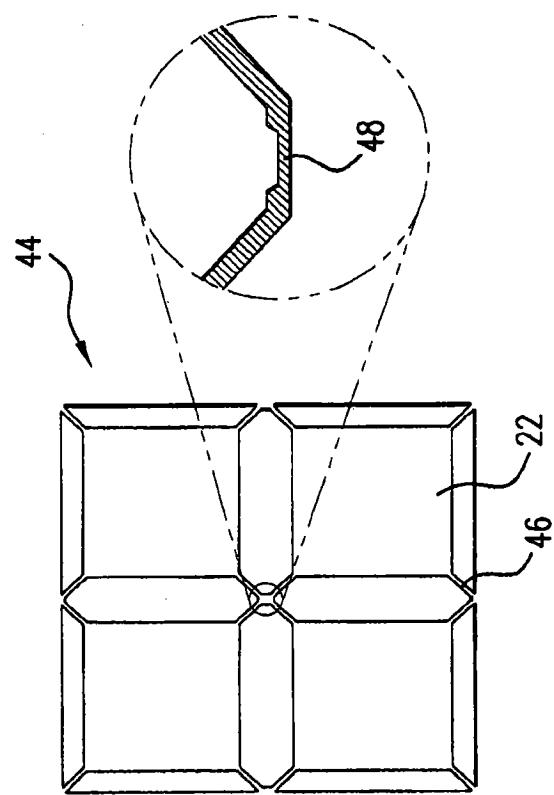


图 8

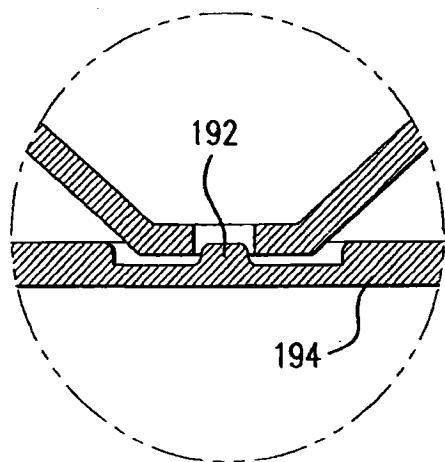


图 11

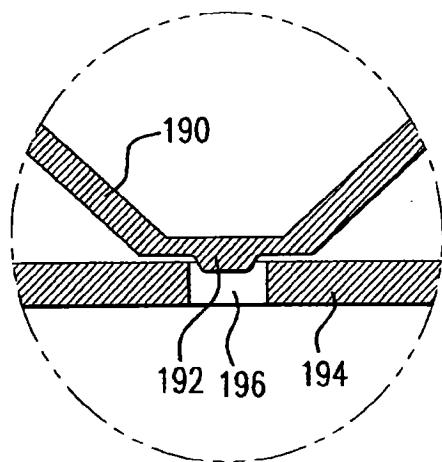


图 10

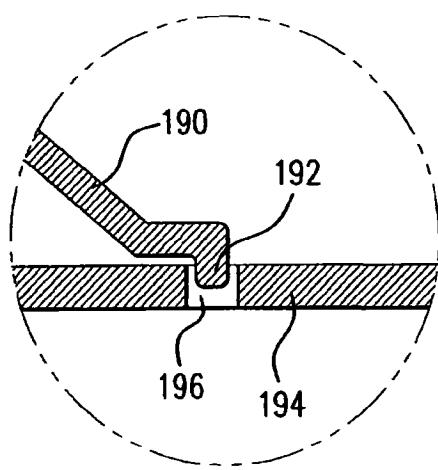


图 9

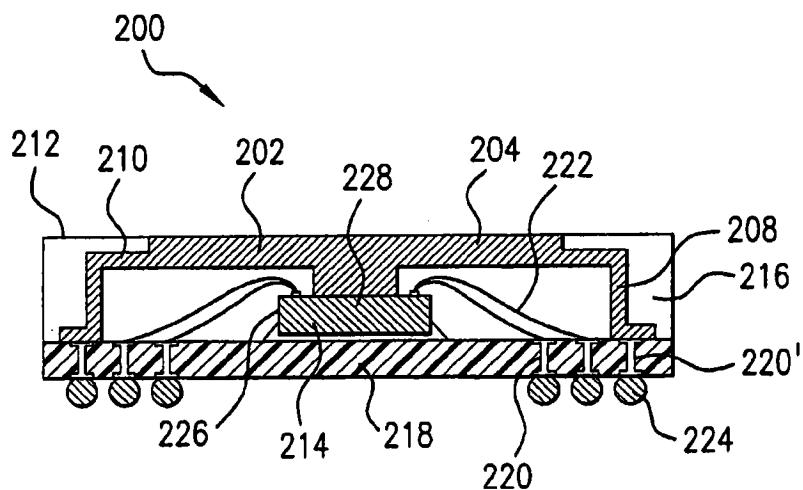


图 12

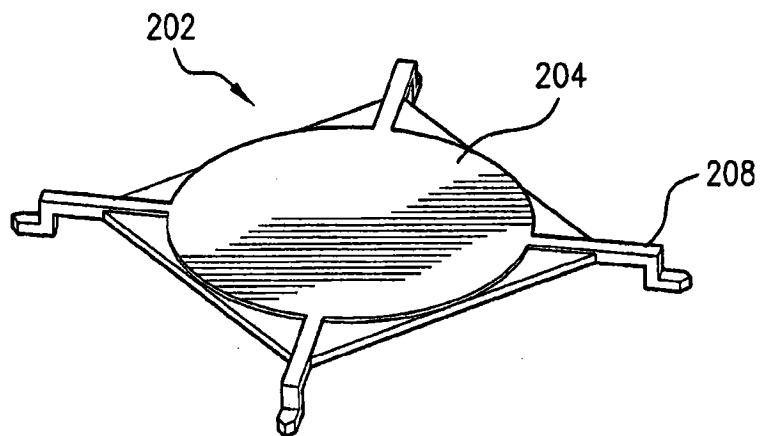


图 13

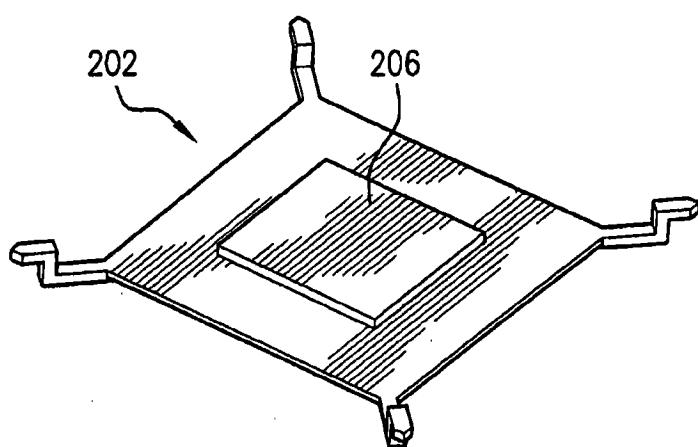


图 14

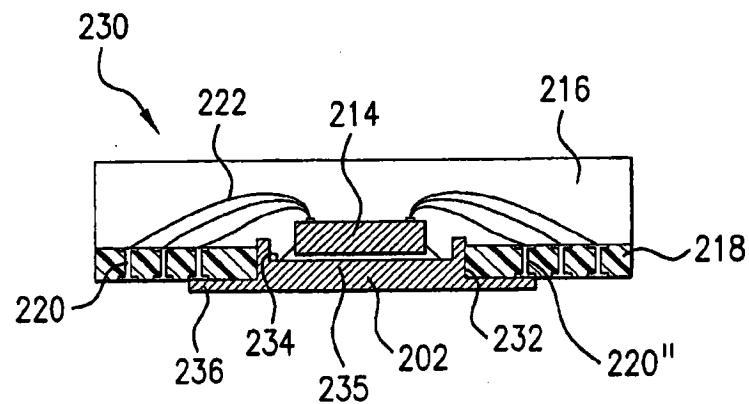


图 15a

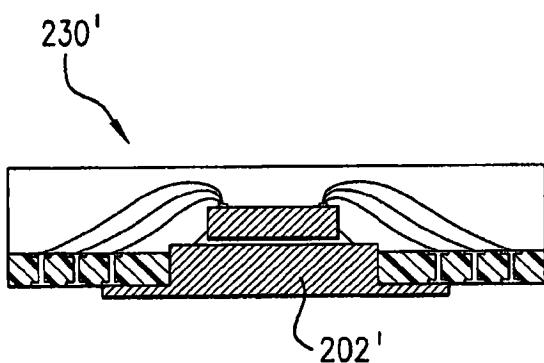


图 15b

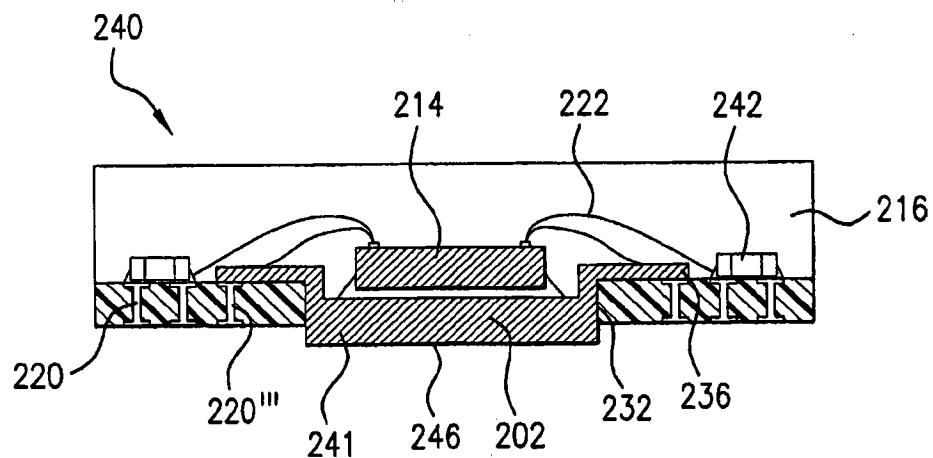


图 16