



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101587849 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 11

(21) 申请号 200910149767. X

(22) 申请日 2009. 04. 03

(30) 优先权数据

61/042, 602 2008. 04. 04 US

12/191, 527 2008. 08. 14 US

(73) 专利权人 捷敏服务公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·C·特苏 M·艾斯拉米 谢方德

杨宏波 周明 J·徐

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 柳爱国

(51) Int. Cl.

H01L 21/56(2006. 01)

H01L 21/48(2006. 01)

H01L 23/48(2006. 01)

H01L 23/13(2006. 01)

H01L 23/495(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0052070 A1, 2007. 03. 08, 说明书第 [0043] 段至第 [0048] 段、第 [0053] 段、图 1 至图 4.

CN 1606141 A, 2005. 04. 13, 说明书第 6 页第 1 行至第 11 页第 11 行、图 1 至图 7.

CN 1606141 A, 2005. 04. 13, 说明书第 6 页第 1 行至第 11 页第 11 行、图 1 至图 7.

JP 特开平 9-148509 A, 1997. 06. 06, 说明书第 [0005] 段至第 [0007] 段、图 1 和图 2.

CN 1630945 A, 2005. 06. 22, 说明书第 2 页第 17 行至第 3 页第 13 行、图 1 和图 2.

US 6924549 B2, 2005. 08. 02, 说明书第 9 栏第 20 行至第 10 栏第 45 行、图 19.

审查员 刘中涛

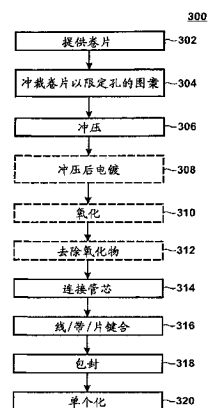
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54) 发明名称

具有通过冲压形成的特征的半导体器件封装

(57) 摘要

本发明的实施例涉及使用冲压工艺在半导体器件封装的引线框架上形成特征。在一个实施例中, 引线框架的一部分诸如管脚通过冲压移动至管芯焊盘的水平平面之外。在某些实施例中, 通过冲压可以使得管脚和 / 或管芯焊盘的一部分具有凹部或者复杂横截面轮廓, 例如带倒角的轮廓。通过这种冲压形成的横截面轮廓所提供的复杂度可以用来提高引线框架在封装体的塑料模制体内的机械结合。其它技术 (例如选择性地电镀和 / 或形成棕色氧化保护带以限制在管芯装配时粘附材料的扩展) 可以单独和组合使用以便于生产具有这种冲压特征的封装。



1. 一种制造半导体器件封装的方法,所述方法包括:
提供金属层;
穿过所述金属层冲裁形成孔的图案以限定管芯焊盘和多个管脚;
冲压所述金属层的一部分,以使管脚的一部分抬高至所述管芯焊盘的水平平面之上并且赋予管脚除了方形或矩形之外的复杂横截面轮廓;以及
将所述管脚的抬高部分的至少一部分和所述复杂横截面轮廓包封在封装体内。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述冲压在所述管芯焊盘的一部分上或管脚的一部分上形成凹部。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述复杂横截面轮廓将所述管脚机械结合在封装体内。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述复杂横截面轮廓选自带倒角的形状、沙漏形、T-形、I-形、凹形、凸形或者锯齿形。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述冲压在所述管芯焊盘的周边附近形成孔。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中在所述孔和所述管芯焊盘边缘之间限定向下键合通道区域。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述冲裁生成具有0.15毫米或者更大的宽度的多个管脚。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述冲裁生成具有0.4毫米或者更大的间距的多个管脚。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中提供金属层包括提供铜卷片。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中提供铜卷片包括提供厚度在大约0.004-0.020英寸之间的铜卷片。
11. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括电镀所述管脚的一部分。
12. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括电镀所述管芯焊盘的管芯连接部分。
13. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括氧化被电镀的管芯焊盘以形成围绕所述管芯连接部分的保护带。
14. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括利用导电粘附材料将管芯连接到所述管芯焊盘。
15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述导电粘附材料预涂覆到所述管芯的背面。
16. 根据权利要求14所述的方法,其中所述导电粘附材料在连接所述管芯之前涂覆在管芯焊盘上。
17. 根据权利要求14所述的方法,其中通过氧化物保护带限制导电粘附材料的扩散。
18. 根据权利要求14所述的方法,进一步包括在管芯上的触点和管脚之间提供导电片。
19. 根据权利要求1所述的方法,其中所述冲裁生成至少两个与所述管芯焊盘成为一体的并且与周围的金属卷片的正交部分成为一体的管脚。

具有通过冲压形成的特征的半导体器件封装

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求 2008 年 4 月 4 日提交的美国临时专利申请第 61/042602 的优先权并在此通过引用并入其全文。

背景技术

[0003] 附图 1A-1H 示出制造半导体器件封装的传统工艺的简化截面图。附图 1A-1H 的视图简化之处在于各个元件的相对比例并非按比例来显示。

[0004] 在附图 1A 中,提供了一由导电材料例如铜制成的平坦连续卷片 102。

[0005] 在附图 1B 中,利用化学蚀刻步骤去除平坦卷片 102 区域的材料。这个化学蚀刻步骤包含形成掩膜,以及之后蚀刻所述掩膜暴露的区域,随之去除掩膜。这个化学蚀刻用于限定由金属基材 106 包围着的中央的管芯焊盘 (diepad) 104。尽管在附图 1B 的特定横截面中并未示出,所述管芯焊盘 104 的一部分可以与所述金属基材 106 保持一体。

[0006] 附图 1C 显示了图案化了的卷片 102 的背面部分的部分蚀刻。所述管芯焊盘 104 的周边的被蚀刻区域 104a 将在以后用于允许将所述管芯焊盘从实体上固定于封装体的塑料模制件内。被蚀刻区域 108a 相应于引线框架的管脚部分。这些被蚀刻区域 108a 以后将所述管脚从实体上固定于封装体的塑料模制件内。附图 1C 标记出形成引线框架 103 的步骤结束后的状态。

[0007] 附图 1D 显示在所述管芯焊盘 104 的管芯装配区域 104b 上形成导电粘附材料 110。这个导电粘附材料可以包括以熔融状态沉积的软焊料。替代性地,所述导电粘附材料可以包括焊料膏,其以小尺寸颗粒焊料的形式沉积在粘合剂例如溶剂中。

[0008] 附图 1E 显示管芯装配步骤,其中半导体管芯 112 的背面侧 112a 与导电粘附材料 110 抵靠放置。如附图 1E 所示,这个管芯装配步骤的一个后果是可能造成管芯焊盘 104 上的材料 110 延展超越所述管芯 112 的边界。

[0009] 附图 1F 显示随后的步骤,其中键合线 (bond wire) 114 连接在所述管芯 112 的上表面 112b 的触点和管脚 108 之间。

[0010] 附图 1G 示出进一步随后的步骤,其中所述管芯焊盘 104、管芯 112、键合线 114 以及所述管脚 108 的一部分被塑料模制材料 116 包封来限定封装体 118。如前所述,凹部 104a 和 108a 用于在这个包封步骤中将所述管芯焊盘和管脚分别从实体上固定于所述封装内。

[0011] 附图 1H 示出随后的单个化 (singulation) 步骤,其中通过锯切工艺将所述封装 120 从周围的金属框架分离。

[0012] 尽管上述传统工艺流程足以形成半导体器件封装,但是它可能存在某些缺陷。特别地,在附图 1C 中的部分蚀刻步骤可能难以实现,因此增加了所述器件的制造成本。特别地,这个部分蚀刻步骤包括若干步骤,包括:高精度地图案化掩膜,随后仅部分蚀刻暴露区域,然后去除所述掩膜。特别地,所述金属卷片的部分蚀刻可能难以以足够的精度和可重复性停止。

[0013] 因而,本领域中需要一种形成半导体器件封装的工艺,其能避免部分蚀刻的步骤。

发明内容

[0014] 本发明的实施例涉及利用冲压在半导体器件封装的引线框架上形成特征。在一个实施例中,引线框架的一部分例如管脚通过冲压移动至管芯焊盘的水平平面之外。在某些实施例中,可以通过冲压使部分管脚和 / 或管芯焊盘具有复杂的横截面轮廓,比如带倒角的轮廓。通过这种冲压形成的横截面轮廓所提供的复杂度可以用来提高引线框架在封装体的塑料模制体内的机械连接。其它技术(例如选择性地电镀和 / 或形成棕色氧化保护带以限制在管芯装配时粘附材料的扩展)可以单独和组合使用以便于生产具有这种冲压特征的封装。

[0015] 本发明的这些以及另外的实施例及其特征和一些潜在的优点将结合下文以及附图进行更具体的阐述。

附图说明

[0016] 附图 1A-H 是制造封装的传统工艺的简化截面图。

[0017] 附图 2A-2K 是根据本发明的形成封装的工艺的一个实施例的简化截面图。

[0018] 附图 2CA-2CC 是根据本发明的实施例的多个可通过冲压获得的各种复杂横截面轮廓的端视图。

[0019] 附图 3 是根据本发明的一个实施例的简化的工艺流程图。

[0020] 附图 4A 是根据本发明的容纳三个管芯的封装的实施例的引线框架的简化透视图。

[0021] 附图 4B 是示出图 4A 的封装的管芯和键合结构的简化平面图。

[0022] 附图 5 是根据本发明的另一实施例的引线框架的简化平面图。

[0023] 附图 5A 是沿着附图 5 中线 A-A' 的简化截面图。

[0024] 附图 5B 是示出管芯和键合线在附图 5 的引线框架上的定位的简化平面图。

[0025] 附图 6 是根据本发明的另一实施例的引线框架的简化平面图。

[0026] 附图 6A 是沿着附图 6 中线 A-A' 的简化截面图。

[0027] 附图 7A 是本发明的引线框架的另一实施例的简化截面图。

[0028] 附图 7B 示出了附图 7A 中的引线框架的一部分的放大平面图。

[0029] 附图 7C 为图 7B 的引线框架沿附 C-C' 的截面图的放大图。

具体实施方式

[0030] 本发明的实施例涉及利用冲压形成半导体器件封装。在一个实施例中,引线框架的一部分例如管脚通过冲压移动至管芯焊盘的水平平面之外。在某些实施例中,封装的所述管脚可以通过冲压工艺而具有倒角的(chamfered)或其它复杂的横截面轮廓。其它技术(单独使用或结合使用)可以便于通过冲压来生产封装。

[0031] 附图 2A-2K 是根据本发明的一个实施例的用于形成半导体器件封装的工艺的简化截面图。附图 2A-2K 的视图简化之处在于封装组件的相对比例并未按照比例来显示。

[0032] 在附图 2A 中,提供了由导电材料例如铜形成的平坦的连续卷片 202。在特定的实施例中,金属卷片的厚度约为 4-20 密耳(0.004 英寸-0.020 英寸)。在某些实施例中,金属

卷片的厚度约为 6-10 密耳 (0.006 英寸 -0.010 英寸)。

[0033] 在附图 2B 中,利用冲裁工艺从平坦卷片 202 上去除材料,去除材料的部位由三角形标示。这个冲裁步骤用于限定由金属基材 206 包围的中央管芯焊盘 204。尽管在附图 2B 的该具体横截面中未示出,但是所述管芯焊盘 204 的部分可以与所述金属基材 206 保持一体。

[0034] 在附图 2B 的冲裁步骤中,同样也限定了与周边金属基材一体的数个管脚 208。根据某些实施例,这些管脚的最小宽度约为 0.15 毫米,并且所述管脚的最小间距约为 0.4 毫米,这里的“间距”被定义为相邻管脚的中心线之间的距离。在金属卷片的厚度约为 6-10 密耳的特定实施例中,这些管脚的宽度约为 0.25 毫米,所述管脚的间距约为 0.5 毫米。

[0035] 附图 2B 示出了所述管芯焊盘 204 的横向尺寸 (A') 可以略小于附图 1B 中所示的由通常工艺形成的管芯焊盘 104 的相应横向尺寸 (A)。如下文详述的,利用冲压技术来制造封装,可以获得这个较小的管芯焊盘尺寸。

[0036] 具体而言,附图 2C 示出了利用冲压赋予引线框架若干特征的情形。冲压形成的一个特征是管芯焊盘和 / 或管脚边缘处的凹部。具体地,附图 2C 示出了在管芯焊盘 204 的下表面的周边附近的凹部 204a。附图 2C 也示出位于所述管脚的邻近所述管芯焊盘的边缘处的凹部 208a。通过在随后的包封步骤中收纳封装体的塑料模件,冲压形成的凹部 204a 和 208a 用于增强所述封装体和所述管芯焊盘和管脚之间的相应机械互连效果。

[0037] 附图 2C 中所示的通过冲压形成的引线框架的另一个特征在于管脚 208 的一部分 208b 突出至所述管芯焊盘 204 的水平平面上方。管脚 208 的靠近管芯焊盘 204 的部分 208b 的抬高致使所述管脚更深入地进入所述封装体,从而有助于所述管脚从实体上固定至封装体的包封塑料模件内。通过使键合结构的端部大致位于同一高度,管脚部分的抬高也减轻了键合结构的应力。

[0038] 根据某些实施例,冲压步骤可以将管脚的部分 208a 抬高至所述管芯焊盘 204 的表面上方的高度 Z,这里,Z 大致对应于支撑于管芯焊盘上的管芯以及管芯和管芯焊盘之间的导电粘附材料的预期厚度。

[0039] 在附图 2C 的冲压过程中还可赋予引线框架的另一特征是使管脚 208 的中间部分 208c 具有复杂的横截面轮廓。具体而言,附图 2CA 显示了沿附图 2C 的 A-A' 截面得到的管脚 208 的中间部分 208c 的视图。附图 2CB 显示沿附图 2C 的 B-B' 截面得到的管脚 208 的一部分的视图。

[0040] 在附图 2CA-CB 的特定实施例中,中间部分 208b 呈现带倒角的轮廓,其具有相对于管脚的其他部分的侧面的竖直布置呈一定角度定位的侧面。在这个实施例中,根据本发明的实施例通过冲压赋予引线框架的复杂横截面轮廓增强了管脚在塑料封装体内的机械连接。另外,冲压形成的横截面允许所述管脚为环绕的模塑材料提供更大的表面积,由此,进一步增强引线框架和封装体之间的机械连接。此外,冲压形成的复杂横截面轮廓可以允许所述管脚更好地减轻随后单个化步骤中的物理应力,因此避免了所述管脚和塑料封装体之间界面处的损坏。

[0041] 尽管附图 2CA 示出的复杂横截面轮廓为带倒角,但这并非本发明所必须。在另一实施例中,冲压获得的所述横截面轮廓可以是沙漏形状,T-形,H-形,带角的或者弯曲状的凹形或者凸形,或者锯齿形,例如附图 2CC 所示。

[0042] 附图 2C 中通过冲压形成的各种特征并不需要在单个冲压步骤中产生。在不同情况下可以采用一个或多个分开的冲压操作来制作这些冲压特征。

[0043] 附图 2D 示出了根据本发明实施例的冲压后的电镀工艺的简化视图。具体而言,电镀材料 222 有选择地形成在引线框架的特定区域上。

[0044] 具体而言,电镀材料 222 可以形成在管芯焊盘 204 的预期用来接纳管芯的管芯连接部分 204b 上。在待要被管芯焊盘支撑的所述管芯的下表面上具有电触点(例如 MOSFET 的漏极)的情况下,所述电镀材料 222 可能会含有银(Ag)。

[0045] 电镀材料的另一个位置在管脚 208 的靠近管芯焊盘 204 的抬高部分 208a 的端部处。如下文详述,这些电镀区域将被用于接纳来自被支撑管芯的上表面的导电键合线、键合带或者键合片(clip)。

[0046] 电镀材料 222 的组分可以根据电镀材料将会接触的键合线/带/片的组分来确定。下面的表格提供了不同情况下的电镀材料列表。

[0047] 表格

[0048]

键合	材料	用于键合的完工后的引线表面
线	金线	镍,银,镍/金,或镍/钯/金
	铝线	裸铜,镍,银,镍/金,或镍/钯/金
	铜线	裸铜,镍,镍/金,或镍/钯/金
带	铝	裸铜,镍,银,镍/金,或镍/钯/金
	铜	裸铜,镍,镍/铜,或镍/钯/金
片	铜	裸铜,镍,镍/铜,或镍/钯/金

[0049] 附图 2E 示出该工艺中的下一个步骤,其中电镀的引线框架暴露在氧化环境 224 中。作为这种暴露的结果,引线框架的没有被电镀的部分将被氧化并形成“棕色氧化物”226。如下文详述,这个棕色氧化物 226 可以在随后的封装的步骤中展现有用的特质。特别地,围绕管芯连接区域 204b 形成的棕色氧化物保护带 226a 可以是有用的。

[0050] 附图 2F 示出下一个步骤,其中提供下表面 212a 已经涂覆诸如软焊料之类的导电粘附材料 210 的管芯 212。这个步骤避免了如附图 1D 所示的传统工艺中导电粘附材料要在管芯连接区域上选择性沉积的需求。

[0051] 附图 2G 示出下一个步骤,其中将承载了导电粘附材料 210 的管芯 212 放置于管芯焊盘 204 的管芯装配区域 204a 上。在这个步骤中,棕色氧化物保护带 226 的存在可以确保限制所述软焊料材料越过管芯连接区域的边缘。具体而言,棕色氧化物的粗糙和非浸润性质抑制了软焊料的扩展。

[0052] 在如附图 2K 所示的封装单个化步骤中,当冲裁刀具移动经过金属时,管脚 208 面临巨大的物理应力。然而,在这个切开的步骤中,如附图 2CA 所示的管脚的带倒角的横截面轮廓所提供的倾斜边缘用于增强管脚在塑料材料体内的机械连接,同时减轻管脚和封装体之间界面处的物理应力。

[0053] 附图 2K 中的封装单个化步骤使得封装 220 的管脚部分 208 的暴露表面 208d 和管芯焊盘 204 的暴露表面 204d 上的棕色氧化物剥离,并准备焊接到下方的印刷线路 (PC) 板 (未图示) 上。

[0054] 尽管上述特定实施例描述了制造容纳单个管芯的封装,但是本发明不局限于这样的封装。根据本发明的替代实施例可用来形成容纳两个、三个甚至更多数量的管芯的封装。

[0055] 附图 3 示出了根据本发明实施例的用于制造封装的工艺简化流程图。在工艺 300 的第一步骤 302 中,提供连续的平坦的导电材料卷片。

[0056] 在工艺 300 的第二步骤 304 中,完全贯通地冲孔以从金属卷片去除材料,由此限定管芯焊盘和管脚的图案。

[0057] 在第三步骤 306 中,图案化的金属卷片接受一次或多次冲压处理,以在封装的管脚和管芯焊盘部分上形成特征。如上文详述,这样特征的例子包括管芯焊盘背面上的凹部;管脚的一部分呈现带倒角的横截面轮廓;以及抬高的管脚部分。

[0058] 在第四步骤 308 中,引线框架的一部分可以可选地电镀以合适的金属。这样的电镀区域的例子包括管芯连接区域,以及将用于接纳一端与管芯接触的键合结构 (例如线、带或片) 的另一端的管脚的抬高部分。

[0059] 在第五步骤 310 中,冲压后的引线框架暴露在氧化环境中。这种暴露在氧化环境的结果是导致在引线框架部分的全部暴露表面形成棕色氧化物。如前所述,这个氧化可以有利地导致形成环绕芯片连接区域的氧化物保护带。

[0060] 在第六步骤 312 中,可以去除管脚和管芯焊盘的底部表面上的棕色氧化物。在某些实施例中,这个氧化物的去除可以通过物理抛光引线框架的底部来完成。在另一实施例中,这个氧化物的去除可以由暴露在化学蚀刻环境来完成。

[0061] 氧化物去除步骤可在氧化步骤以后立即进行,如附图 3 所示。不过,在另一实施例中,氧化物去除步骤可在以后的步骤发生,例如在包封步骤以后。

[0062] 在第七步骤 314 中,将管芯连接至管芯连接区域。在某些实施例中,这个管芯连接步骤可以包括在管芯焊盘的管芯连接区域预先施加导电粘附材料。替代实施例可以使用预先在背面涂覆导电粘附材料的管芯。

[0063] 在第八步骤 316 中,在管芯的表面和适当的管脚 (可能被电镀) 之间连接适当的键合结构。如前文所述,键合结构可以是线、带或片。

[0064] 在第九步骤 318 中,管芯、键合结构以及管脚的预定部分和管芯焊盘被包封在塑料模制材料中以形成封装体。在这个步骤中,管芯焊盘和管脚保持固定至周围的原始金属卷片的金属基材。

[0065] 在第十步骤 320 中,通过穿过所述金属冲裁而将各个封装与周围的金属基材分离。在这个单个化步骤中,通过冲压赋予所述管脚的带倒角的或者其它复杂的横截面轮廓可以增强所述管脚在封装体内的机械连接,并实现减轻切割金属所造成的管脚的物理应力。

[0066] 在附加步骤中 (未图示),所述封装可以利用焊料连接到在下方的 PC 板。前述通过抛光去除棕色氧化物可以有助于这个步骤的性能。

[0067] 上述的工艺仅是本发明的一个特定的实施例。其他的实施例可忽略某些步骤 (包括附加步骤),或以不同于前述指明的特定顺序来实施这些步骤。

[0068] 例如,选择性电镀步骤并不是必须的,并且,根据某些实施例,键合结构可与卷片的裸金属(非电镀特征)接触。再者,在本发明中键合片的应用并非必须的,某些实施例可以仅使用键合带或线来建立与管芯的顶部上的触点的电连接。

[0069] 根据本发明的实施例提供了优于传统封装生产工艺的若干可能。特别地,通过避免使用掩膜和部分蚀刻来在引线框架上形成抬高/凹陷特征的复杂且难以实现的步骤,根据本发明的实施例可以节约成本。

[0070] 附图 1B 和 2B 的比较表明本发明的实施例不能提供的一个特征是能用于支撑更大管芯的较大管芯焊盘。具体而言,引线框架上的特征通过并非彻底移除金属卷片材料的冲压工艺形成。因此,为了保持管芯焊盘和管脚之间的横向间距 B 与蚀刻的封装相同,本发明的实施例可使用尺寸(A' 与 A 相比)略微减小的管芯焊盘,以适应冲压后的金属。

[0071] 然而,根据本发明实施例的工艺的各个其他方面可用于弥补管芯焊盘和管芯的任何更小尺寸。例如,围绕管芯连接区域形成棕色氧化物保护带有效地限制了导电性粘结材料在管芯连接步骤中的流动。这个进而可以减少管芯焊盘的必须被指定用来避免流动材料不利地影响管芯连接区域以外区域的周围区域。

[0072] 此外,某些实施例涉及利用键合片替代键合线。这样利用键合片可降低管芯触点和周边管脚之间的电连接电阻。这个进而可允许使用具有与更大管芯性能相当的更小的管芯。

[0073] 类似的,选择性电镀的使用同样可以降低管芯触点和周边管脚之间的电连接电阻。这个同样允许使用具有与更大管芯性能相当的更小的管芯。

[0074] 上述附图仅示出示范性的实施例,并且本发明不局限于这个特定的实施例。例如,尽管上述附图示出管芯焊盘具有通过冲压形成的凹部特征,但是在本发明中这并非必须。根据其它实施例,管芯焊盘可以具有通过冲压形成的抬高特征,例如管芯焊盘的周边上的抬高特征。

[0075] 此外,尽管上述实施例包括通过冲压使最接近管芯焊盘的管脚部分抬升,但是本发明不仅局限于这个方法。根据替代性的实施例,管脚的远离管芯焊盘的部分可以通过冲压向下倾斜,从而提供其中管芯焊盘的底部在随后的封装体包封中不暴露的实施例。

[0076] 另外,尽管以上附图描述了构造成容纳单个管芯的封装的实施例,但这并不是本发明必须的。根据本发明的替代实施方式的封装可构造成容纳两个或更多个的管芯。

[0077] 例如,附图 4A-B 示出容纳三个不同管芯的、方形扁平无引脚(QFN)封装的实施例的两个不同视图。具体而言,附图 4A 仅示出 QFN 封装中引线框架 403 的透视图。附图 4B 示出附图 4A 的整个封装 420 的俯视图,包括容纳在其中的管芯和连接于其上的键合结构,并且示出了塑料封装体的轮廓。

[0078] 附图 4A-4B 的特定实施例的引线框架 403 由厚度约为 6-10 密耳的铜卷片形成。管脚 408 的宽度约为 0.25 毫米或更宽。管脚的间距约为 0.5 毫米或更宽。

[0079] 具体而言,封装 420d 的被冲压的末端框架 403 包括三个管芯焊盘 404, 407 和 409, 其分别支撑第一 MOSFET 管芯 412, 第二 MOSFET 管芯 455 以及集成电路(IC)管芯 460。管芯焊盘 404 是三者中最大的,具有细长的管芯连接区域 404a,其构造成用来支撑 MOSFET 管芯 412。

[0080] 封装的管脚提供与第一 MOSFET 管芯 412 的三个不同部分的接触。具体而言,成组

的管脚 21-27 通过连片 450 与位于管芯 412 的顶表面上的源极触点低电阻连接。管脚 16, 20 和 28-31 与管芯衬垫 404 集成, 并由此通过管芯的底表面中的触点提供与 MOSFET 的漏极之间的低电阻电连接。MOSFET 的栅极通过键合线 452 电连接到集成电路 (IC) 的触点 409。

[0081] 类似地, 封装 420 的管脚提供与第二 MOSFET 管芯 455 的三个不同部分的接触。具体而言, 成组的管脚 34-36 通过键合片 450 与位于管芯 455 的顶表面上的源极触点低电阻连接。管脚 1-2, 4 和 33 与管芯衬垫 407 集成, 并由此通过管芯的底表面中的触点提供与 MOSFET 的漏极之间的低电阻电连接。MOSFET 的栅极通过键合线 452 电连接到管脚 3。

[0082] 不同于刚才描述的 MOSFET 管芯, IC 管芯 460 的特征在于其顶表面有大量的触点。这些大量的触点与下列管脚: 5, 7-9, 11-13, 15 以及 17-18 电连接。

[0083] IC 管芯 460 在其下表面可以具有或者不具有电触点。如果具有, 管脚 6, 10 和 14 与管芯焊盘 409 集成以提供与底面触点的低电阻连接。

[0084] 附图 4A-4B 的 QFN 封装 420 的多管芯实施例包括单个管芯封装的冲压特征。具体而言, 管芯衬垫包括分别以虚线所示的凹部 404a, 407a 和 409a。这些凹部由冲压形成, 并有助于提供管芯焊盘与塑料模制材料的包封的机械连接。

[0085] 附图 4A-4B 的 QFN 封装 420 的多管芯实施例的另一个特征在于管脚 408 带倒角的横截面轮廓 408c 的部分设置于塑料封装体内。如上所述, 这些带倒角的横截面轮廓用来增强与周边封装体模制件的机械连接, 并增加管脚与塑料模制件接触的表面积。另外, 管脚的以一定角度定位的侧面用来减轻当单个化冲裁时封装内的应力。

[0086] 附图 4A-4B 的 QFN 封装 420 的多管芯实施例的还有一个特征在于管脚的位于管芯焊盘的水平面上方的抬高部分。具体而言, 在制造过程中, 管脚的一部分通过冲压被弯曲, 从而使得管脚具有倾斜部分 408a 和相应的靠近管芯焊盘的抬高部分 408b。如前所述, 这样的轮廓有助于确保管脚牢靠地嵌入封装的塑料模制件内。这种管脚抬高轮廓通过将管脚表面设置在待由管芯焊盘支撑的管芯的顶表面的高度而可以用来减弱键合结构中的应变。

[0087] 如前所述, QFN 封装 420 的多管芯实施例包括在其背面具有或者不具有电触点的 IC 管芯。这样的 IC 管芯预期将不会产生与另外的管芯例如 MOSFET 那样多的热量。因此, 可用环氧树脂管芯装配薄膜来将 IC 管芯粘附到管芯焊盘。这样的环氧树脂薄膜可以形成固态, 并不会在管芯连接步骤期间流动或扩展。因此, 对于本发明的制造仅容纳 IC 管芯的封装的实施例而言, 可以不需要形成棕色氧化物保护带并随后抛光。

[0088] 尽管上述实施例示出应用冲压赋予管脚部分带倒角的横截面轮廓, 但是这个特定的横截面轮廓在本发明的实施例中并非必须。根据替代实施例, 冲压可以赋予管脚其它的横截面轮廓并仍然属于本发明的范围。这样的其它横截面轮廓包括并不仅限于沙漏形状, 带角部的或弯曲的凹形, 带角部的或弯曲的凸形, 或者锯齿形。

[0089] 在传统的封装制造过程中, 可利用连接条 (tie-bar) 结构将管芯焊盘固定至周围的卷片金属。这些通常的连接条结构在管芯连接和包封步骤时稳定管芯焊盘, 并且以后在封装单个化过程中被切断。

[0090] 根据本发明的实施例的一个优点在于不再需要连接条结构。具体而言, 附图 4A-B 的实施例不包括连接条或者其切断部分。特别地, 在单个化步骤前, 每个管芯焊盘通过至少两个非集成管脚连接至周边的金属框架, 所述管脚将与周围的金属基材的部分一体。这些

一体的管脚部分起到连接条的作用,从实体上稳定管芯焊盘,并且确保引线框架在单个化步骤之前的物理完整性。

[0091] 取消连接条提供了若干优点。一个优点在于在封装的角部上具有更大的面积以设置更多的管脚。另一个优点在于在封装表面上不再有暴露的连接条部分。

[0092] 尽管附图 4B 的实施例示出的引线框架缺少连接条,并包括成组的与非 IC 管芯连接的非集成管脚,但是本发明中这个并非必须的。附图 5 是根据本发明的另一实施例的引线框架的简化视平面图,附图 5A 为沿着附图 5 中线 A-A' 的简化截面图。

[0093] 附图 5-5A 的实施例示出引线框架 500 具有集成在管芯焊盘 506 角部上的连接条 502。位于管芯焊盘 506 的背面的冲压凹部 508 被构造成通过包封与封装的塑料模制件互连。

[0094] 附图 5B 示出在附图 5 的引线框架上定位管芯和键合线的简化平面图。如附图 5B 所示,这个实施例的大量的专用单个管脚 510 适宜通过键合线与支撑在管芯焊盘上的、例如微处理器的复杂 IC 管芯的顶表面上的多个触点连接。

[0095] 根据本发明的替代实施例,通过精压 (coined) 工艺,可在引线框架上形成除了那些在前明确表述以外的各种特征。例如,附图 6 是根据本发明的另一实施例的支撑管芯的引线框架的简化平面图。附图 6A 为沿着附图 6 中线 A-A' 的简化截面图,管芯未示出。

[0096] 附图 6-6A 的实施例显示了在管芯焊盘区域 604 周围具有多个由冲压或精压形成的孔 602 的引线框架 600。在包封步骤中,孔 602 允许塑料模制件穿过,由此提供引线框架的额外的机械连接。

[0097] 此外,孔 602 用来隔离和保护边缘 / 通道区域 606 (从管芯到管芯焊盘的边缘) 用于下方键合。特别地,孔的存在用来在管芯连接步骤中限制不希望的管芯连接材料的渗出和流动。例如,在管芯焊盘具有 5.1 毫米的总体宽度的实施例中,孔可以具有 0.2 毫米的宽度,并且与管芯焊盘边缘分开 0.2 毫米的距离,以形成向下键合通道。

[0098] 根据本发明的实施例的引线框架可将通过精压形成的多个特征组合。例如,附图 6A-B 所示的引线框架既具有精压的孔,并且管脚还具有通过精压形成的抬高部分和横截面轮廓。

[0099] 作为具有多个精压特征的引线框架的进一步举例,附图 7A 是本发明的引线框架的另一实施例的简化截面图。附图 7B 示出附图 7A 中的引线框架的一部分 (包括被支撑管芯) 的放大平面图。附图 7C 为附图 7B 中的引线框架沿着线 C-C' 的放大截面图,包括被支撑管芯。

[0100] 具体而言,附图 7A-C 的实施例中的引线框架 700 包括管芯焊盘周边背面的精压凹部 702 和通过精压在管芯焊盘区域周边中形成的多个孔 704。孔 704 的位置限定了向下键合通道区域 706,其被构造成用来容纳来被支撑管芯的向下键合线,并且通过孔防止了管芯连接材料的流动。

[0101] 尽管前文完整描述了详细的实施例,但是各种修改、替代结构以及等同物可被应用。因此,前文描述和图示不应视为限制本发明的范围,本发明的范围由所附权利要求限定。

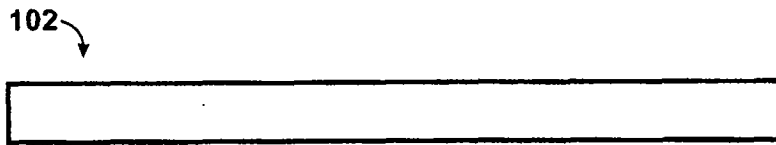


图 1A

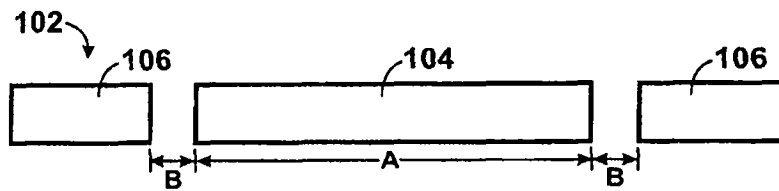


图 1B

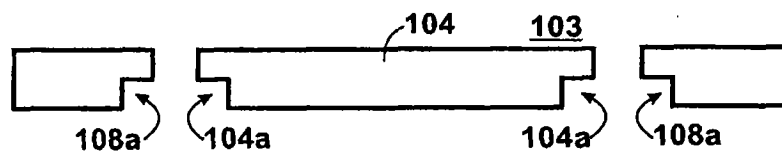


图 1C

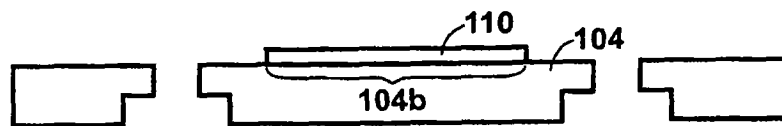


图 1D

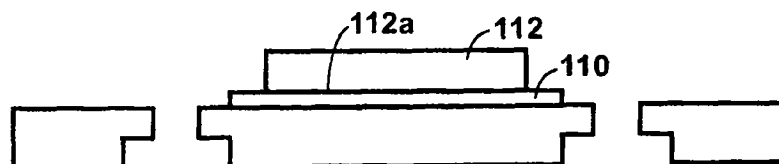


图 1E

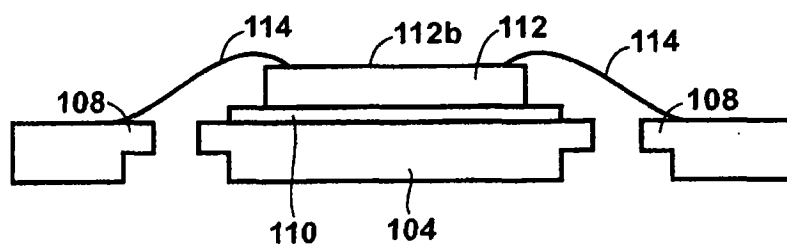


图 1F

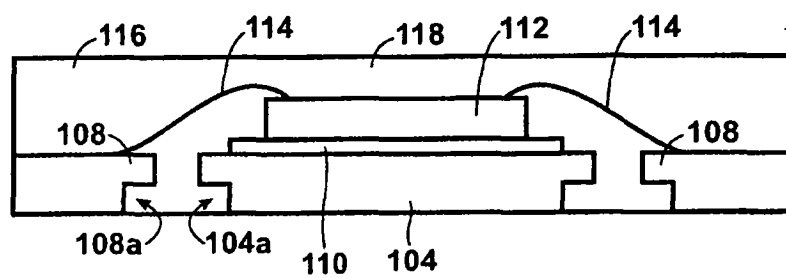


图 1G

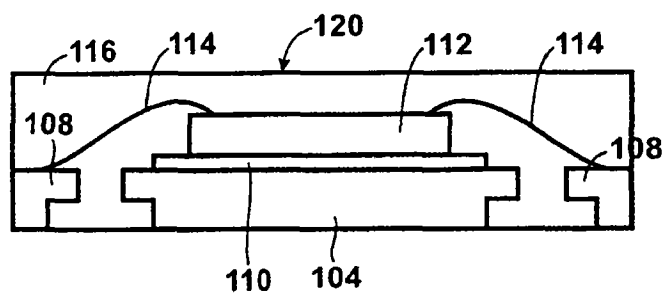


图 1H

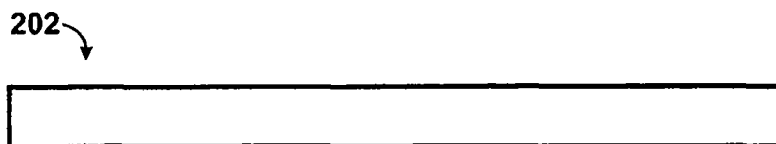


图 2A

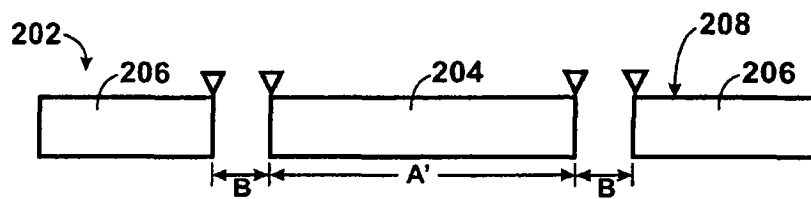


图 2B

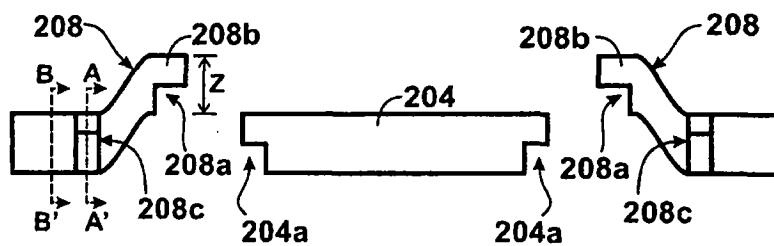


图 2C

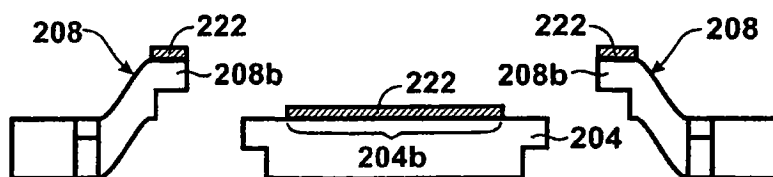


图 2D

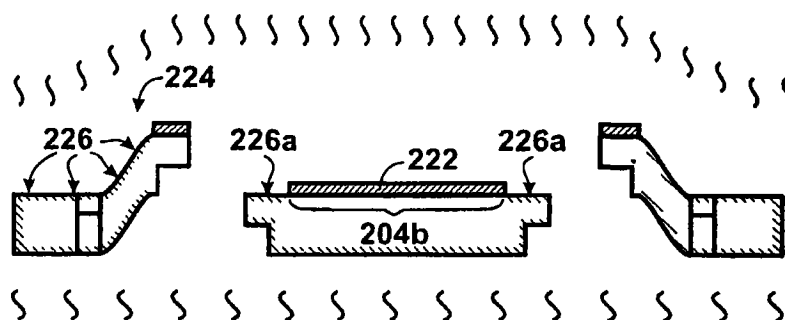


图 2E

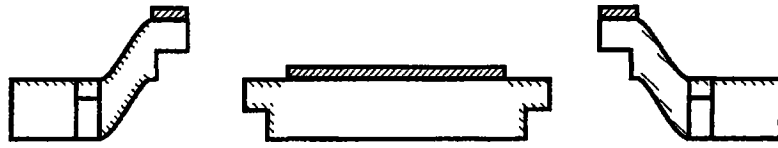


图 2F

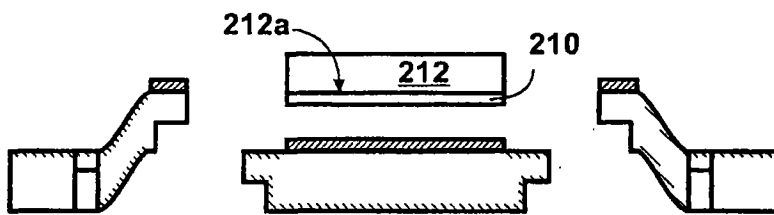


图 2G

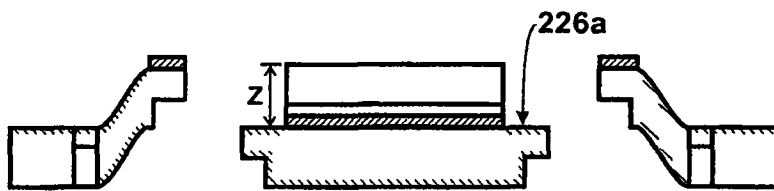


图 2H

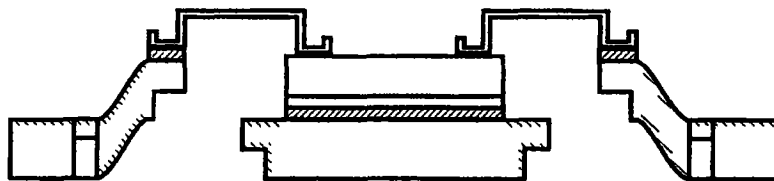


图 2I

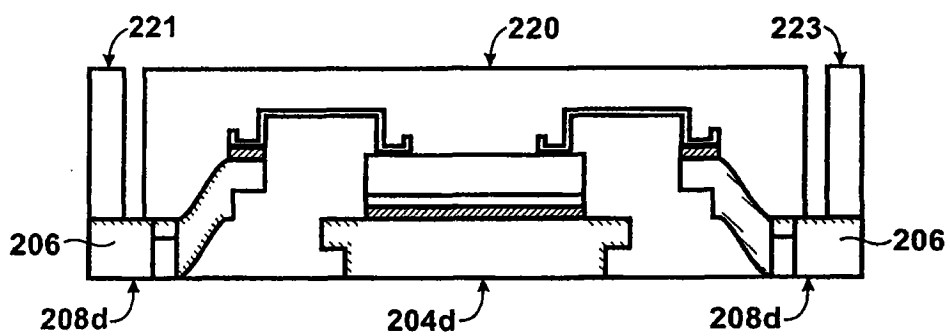


图 2J

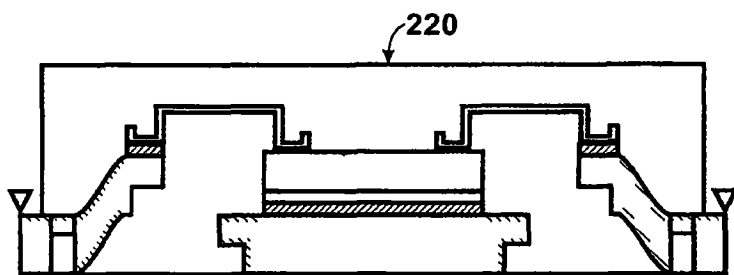


图 2K

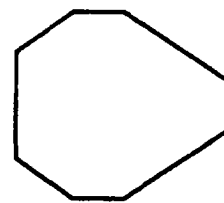


图 2CA



图 2CB

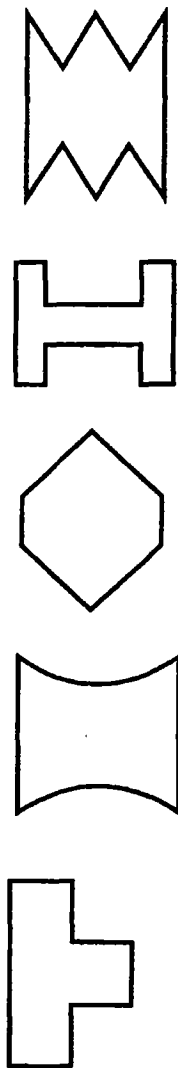


图 2CC

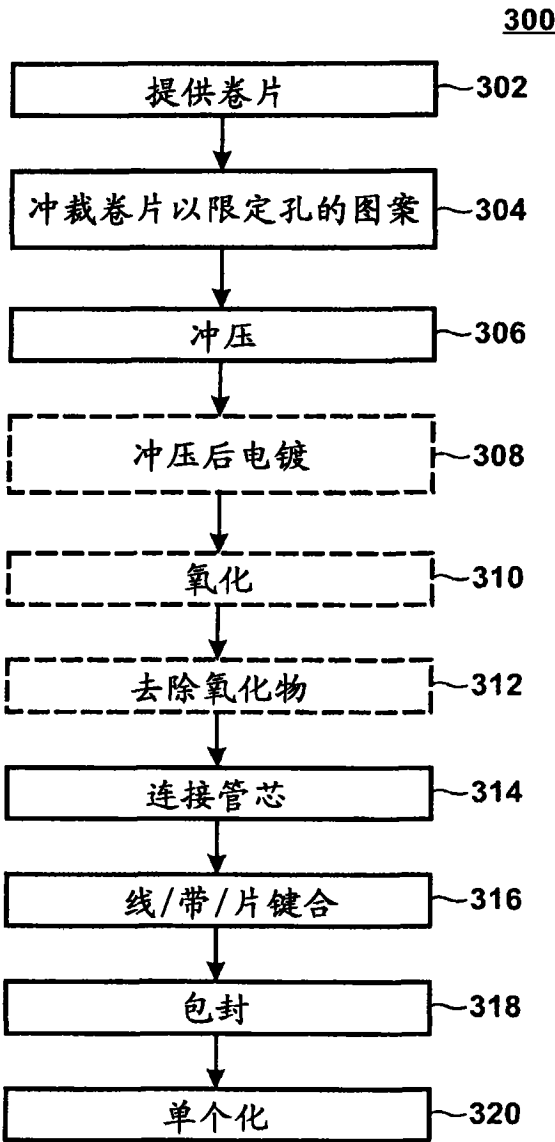


图 3

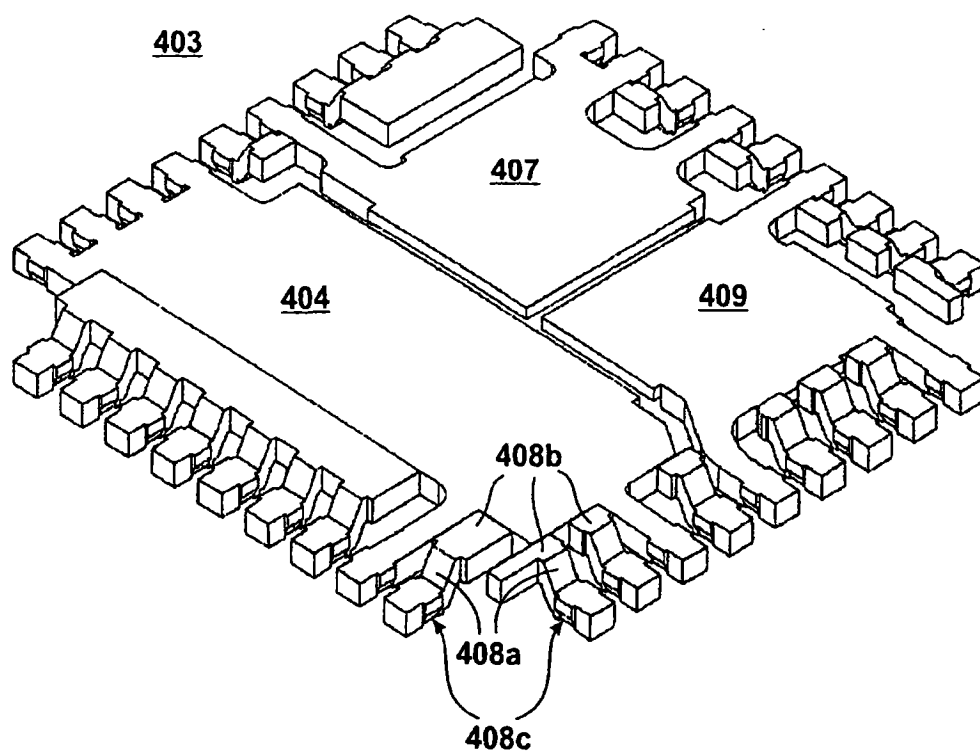


图 4A

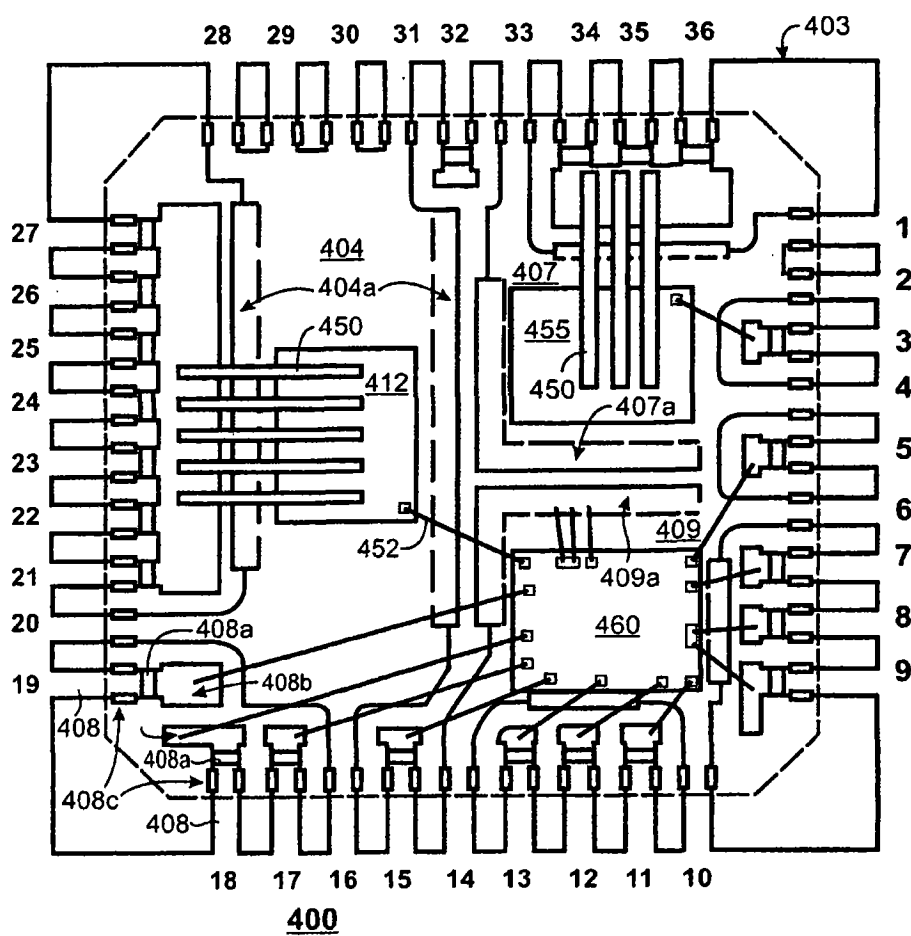


图 4B

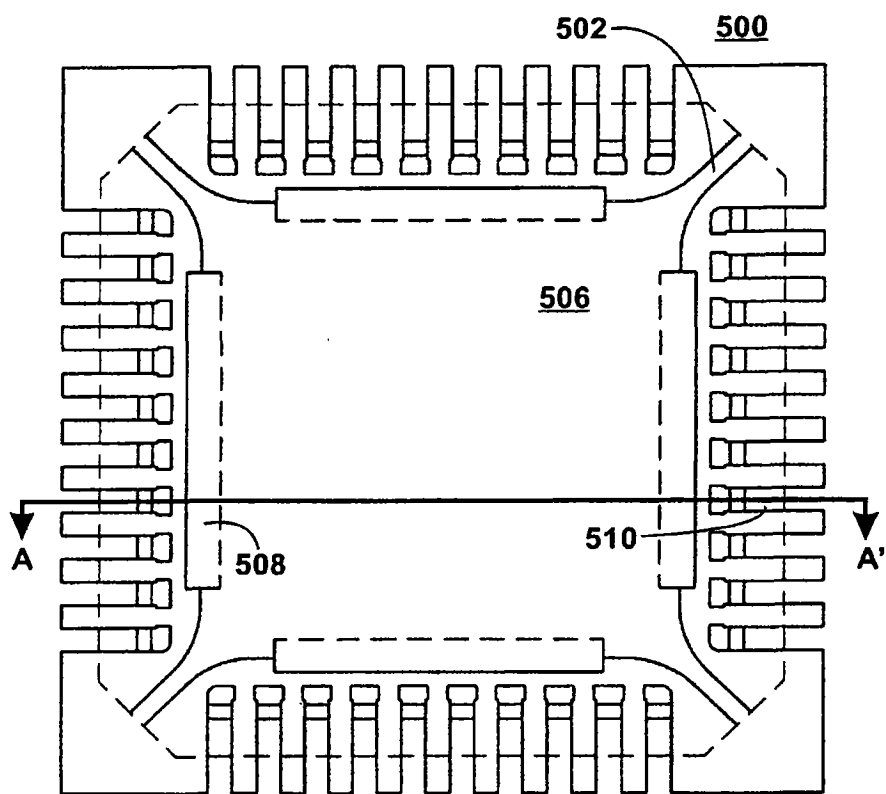


图 5

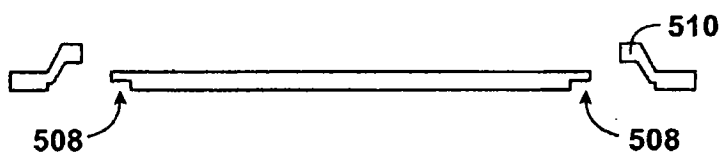


图 5A

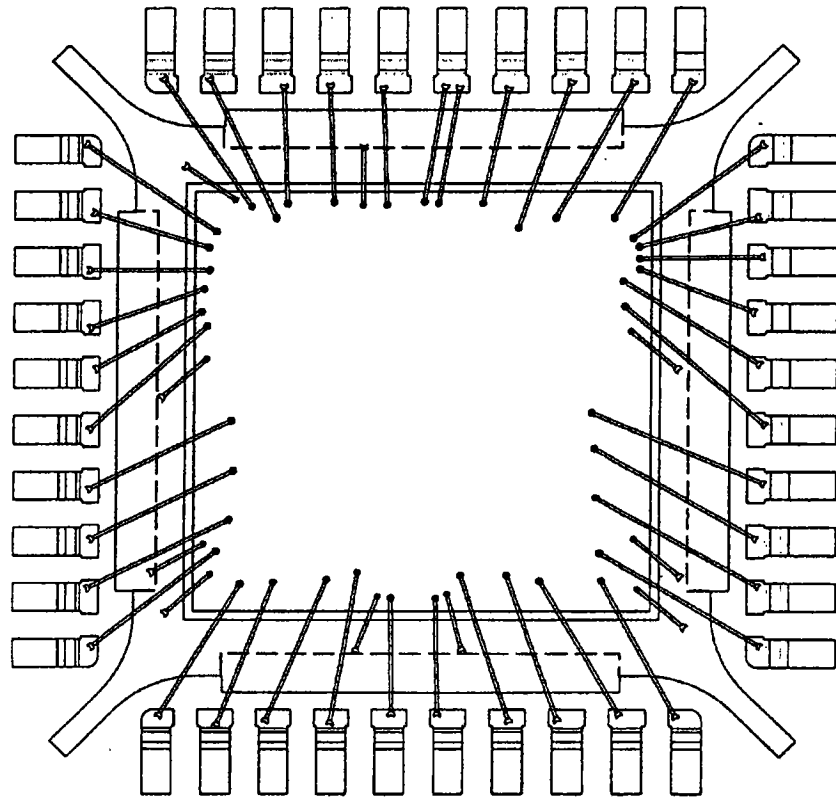


图 5B

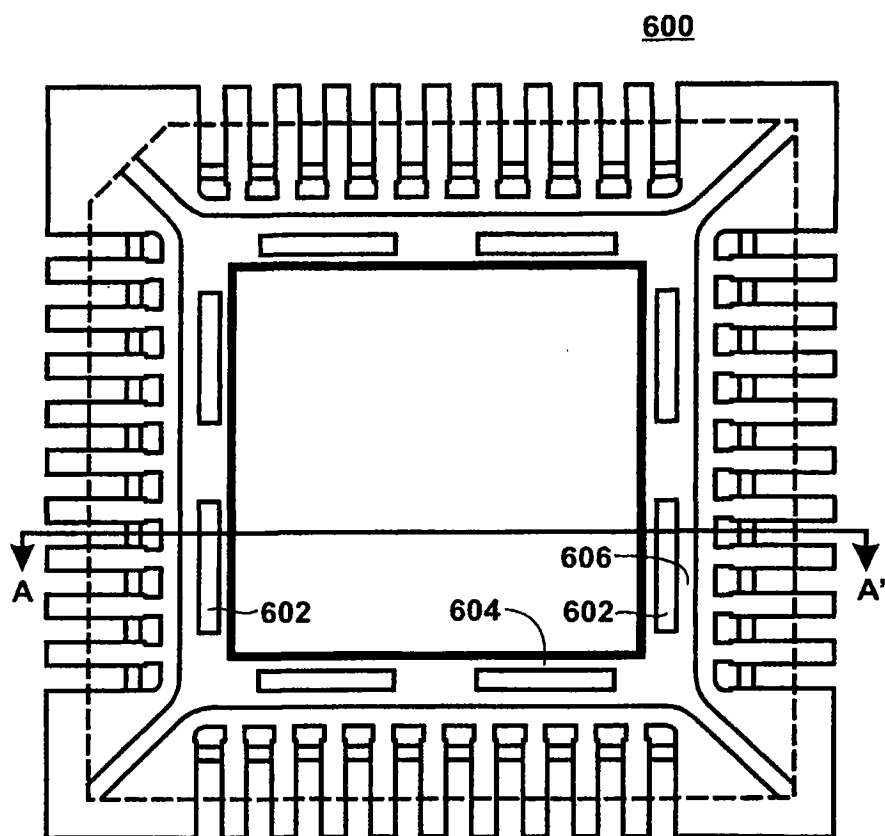


图 6

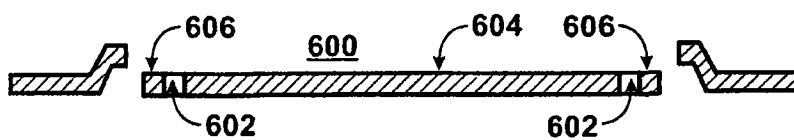


图 6A

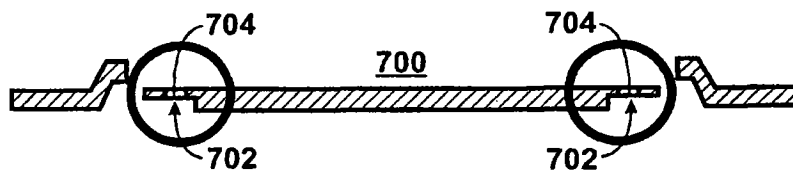


图 7A

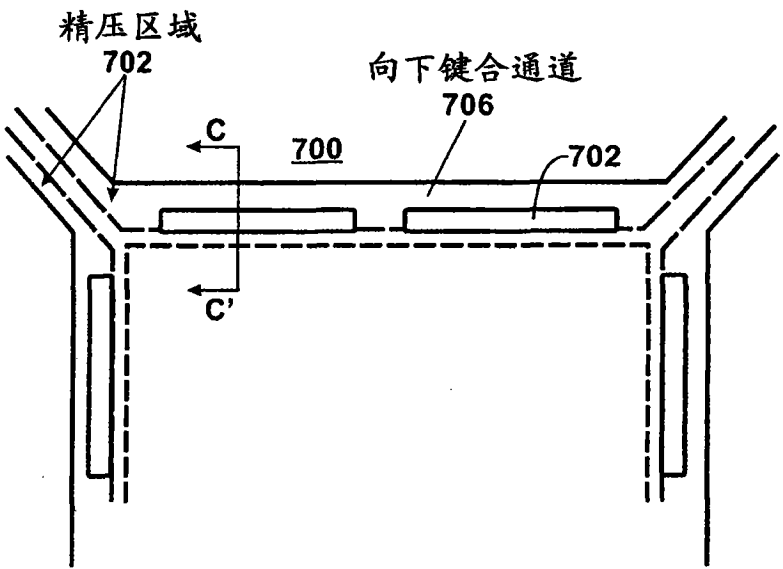


图 7B

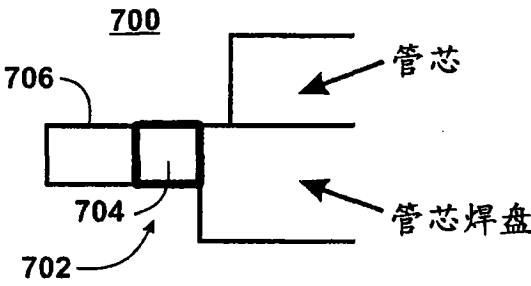


图 7C