

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H01L 23/10 (2006.01)

H01L 23/433 (2006.01)

H01L 23/28 (2006.01)

专利号 ZL 03825611.8

[45] 授权公告日 2008年7月30日

[11] 授权公告号 CN 100407412C

[22] 申请日 2003.9.30 [21] 申请号 03825611.8

[30] 优先权

[32] 2002.12.13 [33] US [31] 10/318,699

[86] 国际申请 PCT/US2003/030859 2003.9.30

[87] 国际公布 WO2004/055889 英 2004.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.13

[73] 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

[72] 发明人 亚历山大·J·埃利奥特

L·M·马哈林格姆

威廉姆·M·斯特罗姆

[56] 参考文献

US 5722161 A 1998.3.3

CN 1355668 A 2002.6.26

US 5278446 A 1994.1.11

审查员 罗崇举

[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

代理人 付建军

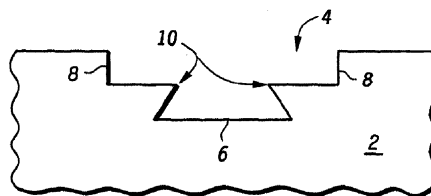
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

[54] 发明名称

用于包覆塑封的热沉或标记部分的微型模锁定结构

[57] 摘要

一种模锁定结构(28, 30)系统形成在封装的半导体的热沉(2)上以防止/减轻层离。模锁定结构(4, 12)锁定用于形成封装半导体裸片之保护层的塑模化合物(34)。使模锁定结构(4, 12)小型化以允许它们定位在热沉(2)和引线框架的标记部分中,以便半导体裸片能被固定到形成在热沉/引线框架(2, 24)的标记部分中的模锁定结构(4, 12)上。所述模锁定结构(4, 12)的微型尺寸不会损害裸片与焊料(36)连接的目的。



1、一种防止层离的微芯片结构，包括：

模锁定结构，包括：

第一沟槽；

形成在所述第一沟槽上方的第二沟槽；和

从所述第一沟槽的壁伸入所述第一沟槽的燕尾区；

沿所述微芯片结构的热沉的外边缘形成的一排所述模锁定结构；

在所述热沉的标记部分中形成的所述模锁定结构的图样，

其中所述第一沟槽的深度小于 0.012 英寸。

2、如权利要求 1 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于所述的图样是排。

3、如权利要求 1 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于形成在所述热沉的标记部分的所述的模锁定结构与塑模化合物联结。

4、如权利要求 1 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于形成在所述热沉的标记部分的所述的模锁定结构与焊料化合物联结。

5、一种防止层离的微芯片结构，包括：

模锁定结构，包括：

第一沟槽；

形成在所述第一沟槽上方的第二沟槽；和

从所述第一沟槽的壁伸入所述第一沟槽的燕尾区；

沿所述微芯片结构的热沉的外边缘形成的一排所述模锁定结构；

在所述热沉的标记部分中形成的所述模锁定结构的图样，

其中所述第二沟槽的深度小于 0.008 英寸。

6、一种封装半导体，包括：

模锁定结构，该模锁定结构具有第一沟槽和从所述第一沟槽的壁伸入所述第一沟槽的燕尾区；

热沉，该热沉具有沿所述热沉的外边缘形成的一排所述模锁定结构在所述热沉的内部区域形成的所述模锁定结构的图样；

塑模化合物，该塑模化合物与沿所述热沉的外边缘形成的所述模锁定结构联结，和

形成在所述第一沟槽上方的第二沟槽；和

其中所述第一沟槽的深度小于 0.012 英寸。

7、如权利要求 6 所述的封装半导体，其特征在于所述的第二沟槽的深度小于 0.008 英寸。

8、如权利要求 6 所述的封装半导体，其特征在于焊料化合物与所述的模锁定结构图样联结。

9、如权利要求 6 所述的封装半导体，其特征在于所述的塑模化合物与所述的模锁定结构图样联结。

10、一种防止层离的微芯片结构，包括：

形成在热沉中的将化合物锁定到所述热沉的模锁定结构装置，其中所述的模锁定结构装置包括：

接收所述化合物的第一沟槽装置；和

将所述化合物锁定到所述模锁定结构装置的燕尾区装置，其中所述模锁定结构装置进一步包括形成在所述第一沟槽装置上方的第二沟槽装置，用以形成所述燕尾区装置；

沿所述热沉的外边缘形成的一排所述模锁定结构装置；和

在所述的热沉的标记部分内形成的所述模锁定结构装置的图样，

其中所述的第二沟槽的深度小于 0.008 英寸。

11、如权利要求 10 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于所述的图样是排。

12、如权利要求 10 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于所述的第一沟槽装置的深度小于 0.012 英寸。

13、如权利要求 10 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于化合物是塑料。

14、如权利要求 10 所述的防止层离的微芯片结构，其特征在于化合物是焊料。

15. 一种封装半导体，包括：

热沉，所述热沉包括：

位于所述热沉的内部区域的第一模锁定结构，第一模锁定结构包括第一沟槽和从所述第一沟槽的壁伸入所述第一沟槽的燕尾区，其中第一模锁定结构包括位于所述第一沟槽上方的第二沟槽；和

位于所述热沉的边缘区域的第二模锁定结构，第二模锁定结构包括第一沟槽和从所述第一沟槽的壁伸入所述第一沟槽的燕尾区，其中第二模锁定结构包括位于所述第一沟槽上方的第二沟槽；

与第二模锁定结构联结的塑模化合物，

其中所述第一模锁定结构的第一沟槽和第二模锁定结构的第一沟槽的深度都小于 0.012 英寸。

16. 如权利要求 15 所述的封装半导体，其特征在于所述第一模锁定结构的第二沟槽和第二模锁定结构的第二沟槽的深度都小于 0.008 英寸。

17. 如权利要求 15 所述的封装半导体，其中还包括覆盖第一模锁定结构的裸片，所述塑模化合物覆盖所述裸片。

用于包覆塑封的热沉或 标记部分的微型模锁定结构

技术领域

本发明涉及半导体封装领域，尤其是热沉（heatsink）中形成的用于将半导体封装模制化合物固定到热沉上的模锁定结构。

背景技术

微芯片由各种不同的材料形成。由硅、砷化镓、锗或一些其它的半导体材料形成的半导体裸片可以连接到热沉的标记部分。热沉通常由铜形成。通过标准的裸片粘结焊料化合物将半导体裸片粘结到铜热沉上。热沉再附着于由金属制造的引线框架上。引线框架包括一系列作为微芯片的输出电接点的引线接点。为了在半导体裸片与引线框架之间形成电连接，金属引线连接在半导体裸片和引线接点之间。为了保护半导体裸片、引线和引线接点，塑模化合物封闭该半导体包装。

在正常操作中，微芯片会经历加热和冷却循环。这些加热和冷却循环引起微芯片膨胀和收缩。由于微芯片由不同的材料形成，微芯片内的胀缩率不一致。形成微芯片的不同的材料以不同的速率膨胀和收缩。微芯片中的不同的膨胀和收缩速率可以导致高内应力，该内应力可能导致器件损坏。基本上，塑模化合物具有差别很大的膨胀速率，以致于塑模化合物能从金属热沉和金属引线框架上分离。这种分离被称作层离。当塑模化合物从热沉和引线框架上层离时，很大的应力形成在连接引线接点和半导体裸片的金属引线上。这些应力可能足够高，以致于能中断连接引线接点和半导体裸片的引线间的电接触。层离也可能通过湿气和氧化引起微芯片的损坏。如果塑模化合物以这样一种方式层离，即形成从外面通向半导体裸片和引线的通路，湿气会侵蚀线路和半导体裸片。通过腐蚀，湿气可能引起微芯片损坏。因此非常希望开发保持微芯片完整性和防止其层离的方法。

化学粘结是将塑模化合物粘结到热沉上的一种方法。塑模化合物由环氧树脂形成，其具有一种与铜热沉的固有氧化物层发生化学粘结的组分。当化学粘结确实将塑模化合物粘结到热沉上时，连续的加热和冷却循环可能破坏这些化学粘结，从而引起塑模化合物从热沉上分离。

改变塑模化合物的化学组分使它具有与金属热沉相同的热膨胀率是另一种解决层离问题的方法。使金属微芯片组分和塑模化合物的膨胀和收缩速率之间的差别最小会降低层离问题。如果微芯片的金属组分和塑模化合物具有相同的热膨胀和收缩速率，在塑模化合物和金属热沉之间的化学粘结不会经历来自热波动的机械应力。目前，具有这些性能的可靠的塑模化合物在本领域还不为人所知。

解决层离问题的另一个方法是以机械互锁的方式锁紧和粘结热沉和塑模化合物。使塑模化合物和热沉互锁的结构通常被称作模锁定结构（**mold lock**）。当前本领域已知的模锁定结构形式具有一尺寸和设计，它们需要置于热沉的裸片连接区外面。当前本领域已知的模锁定结构通常形成围绕热沉的标记部分的深槽式的槽形（**trench-like moat design**）。在热沉的标记部分放置当前已知的模锁定结构带来许多问题。如果已知的槽式模锁定结构放在半导体裸片的下面，模锁定结构起到排放连接半导体裸片和热沉的焊料的作用。这样，已知的模锁定结构通过排出焊料使半导体裸片和热沉之间的粘结下降。此外，当模锁定结构放在半导体裸片下面时，通过从半导体裸片热沉界面排出焊料，已知的模锁定结构使塑模化合物和热沉之间的化学粘结下降。如上所述，塑模化合物具有与铜热沉的氧化物层形成化学粘合的组分。相反，塑模化合物不会与用于连接半导体裸片的焊料化合物形成化学粘合。当现存的模锁定结构从半导体裸片热沉界面下排出焊料时，塑模化合物热沉界面的面积就降低了，塑模化合物焊料界面的面积就增加了。由于在焊料和塑模化合物之间没有形成化学粘合，当已知的模锁定结构形成在半导体裸片下面时，在塑模化合物和热沉之间的整体结合会下降。还有，已知的模锁定结构对接合引线厚度施加不利的影

响。

根据裸片的设计用途，半导体裸片的尺寸发生改变。目前，半导体工业制造的热沉和引线框架具有与各单一半导体裸片尺寸相配合的尺寸和形式。设计和制造与半导体裸片的各种尺寸配合的定制热沉和引线框架是一昂贵的过程。半导体工业一直在寻求降低微芯片制造成本的方法。一个降低成本的方法是通过设计一种“通用型”(one size fits all)的与各种尺寸的半导体裸片兼容的热沉和引线框架结构。在设计这种“通用型”热沉和引线框架结构中，为了降低费用和设计时间，非常希望开发这样一种模锁定结构结构，当用于与大尺寸和小尺寸的半导体裸片连接时，它都能保持微芯片包装的整体性。

设计“通用型”热沉结构对模锁定结构的设计和微芯片的整体性提出了许多挑战。为了面对这些设计挑战，需要检测大半导体裸片和小半导体裸片与相同的热沉结构的整体性。当大尺寸半导体裸片和热沉结合为一体时，塑模化合物会面对形成在裸片结合区外的热沉外部的模锁定结构，和自身位于标记部分的半导体裸片。然而，当小尺寸半导体裸片被放在相同的热沉上时，裸片结合区的较大裸露面积暴露于塑模化合物。由于上面讨论过的本领域已知的困难，标记部分的较大面积没有模锁定结构保护塑模化合物。因此，具有小尺寸半导体裸片和“通用型”的热沉的半导体包装现在面临层离的风险。因此非常希望开发这种解决本领域已知问题的模锁定结构，该模锁定结构用于热沉的标记部分。这样，就有可能开发一种“通用型”的保护微芯片的封装完整性的热沉结构。

附图说明

图 1 为本发明的一个优选实施例的顶视图。

图 2 为沿图 1 的 2-2 线的本发明的优选实施例的侧视图。

图 3 为沿图 1 的 3-3 线的本发明的优选实施例的侧视图。

图 4 为本发明的一个替代实施例的顶视图。

图 5 为沿图 4 的 5-5 线的本发明的替代实施例的侧视图。

图 6 为沿图 4 的 6-6 线的本发明的替代实施例的侧视图。

图 7 为沿图 1 的 3-3 线方向形成本发明的优选实施例的机械过程。

图 8 为沿图 4 的 6-6 线方向形成本发明的替代实施例的机械过程。

图 9 为与塑模化合物连接的形成在热沉上的多个模锁定结构。

图 10 为形成在热沉上的多个模锁定结构，其中一些模锁定结构与用于粘结半导体裸片与热沉的焊料连接。

图 11 为封装的半导体的侧视图，其中模锁定结构与模化合物联结。

图 12 为封装的半导体的侧视图，其中模锁定结构与粘结半导体裸片和热沉的焊料连接。

具体实施方式

参照附图，图 1 为本发明的一个优选实施例的顶视图。所示的热沉 2 的顶面具有形成在其中的模锁定结构 4。模锁定结构 4 包括第一沟槽 6 和第二沟槽 8。第一沟槽 6 和第二沟槽 8 通过传统的金属冲压工艺在热沉 2 中形成。可替代地，可以采取刻蚀工艺制备沟槽 6 和 8。第一沟槽 6 和第二沟槽 8 共同起到将热沉 2 机械地锁紧到置于热沉 2 顶面的塑模化合物上的作用。通过制备第二沟槽 8 形成燕尾区 10 (dovetail profile)。由于看上去与木质家具制造中使用的被称为燕尾的接头类似才获得燕尾区 10 这个名字。在图 1 中，从第一沟槽 6 的各边伸展的燕尾区 10 具有完整的燕尾轮廓。

图 2 为沿图 1 的 2-2 线的本发明的优选实施例的侧视图。所示的热沉 2 具有形成在其中的第一沟槽 6。燕尾区 10 沿第一沟槽 6 的各边延伸。燕尾区 10 的形成源于第二沟槽 8 的制备。第一沟槽 6、第二沟槽 8 和燕尾区 10 共同形成模锁定结构 4。

图 3 为沿图 1 的 3-3 线的本发明的优选实施例的侧视图。所示的燕尾区 10 从第一沟槽 6 的壁伸出。采取传统的金属冲压工艺形成第一沟槽 6 和第二沟槽 8，首先冲压第一沟槽 6，以便于在冲压第二沟槽 8 后形成燕尾区 10。燕尾区 10 是与塑模化合物形成机械闭锁的结构，

该结构在热沉 2 上形成保护层。模锁定结构 4 具有非常小的尺寸。作为例子，一个实施例具有深度为 0.003 英寸（0.0000762 米）的第二沟槽 8。第一沟槽 6 的示例性深度是 0.006 英寸，为 0.0001524 米。第二沟槽 8 和第一沟槽 6 的其它深度和尺寸的选择根据要求的用途而定。

图 4 是本发明的一个替代实施例的顶视图。所示的热沉 2 的顶面具有半燕尾区的模锁定结构 12。半燕尾区模锁定结构 12 包括第一沟槽 6 和半燕尾区 14。半燕尾区 14 的形成源于凹陷 16 的形成。图 5 是沿图 4 的 5-5 线的本发明的替代实施例的侧视图。图 6 是沿图 4 的 6-6 线的本发明的替代实施例的侧视图。参照图 5 和图 6，第一沟槽 6 形成在热沉 2 中。半燕尾区 14 延伸入第一沟槽 6。半燕尾区 14 是与塑模化合物形成机械闭锁的结构，该结构在热沉 2 上形成保护层。通过形成凹陷 16 制备半燕尾区 14。模锁定结构 12 具有非常小的尺寸，包括，作为例子说明，深度为 0.006 英寸的第一沟槽 6，即 0.0001524 米。根据具体应用选择第一沟槽 6 的深度。模锁定结构 12 的小尺寸避免了与连接半导体裸片和热沉 2 有关的任何问题，并且获得了降低塑模化合物和热沉 2 之间的层离的理想效果。

图 7 是沿图 1 的 3-3 线方向形成本发明的优选实施例的机械过程。图 7 示出了形成模锁定结构 4 的两步制造过程。在图 7 的步骤 1 中，热沉 2 放在传统的冲压机的第一冲头 18 下。迫使第一冲头 18 进入热沉 2 以形成第一沟槽 6，以虚线表示。在图 7 的步骤 2 中，热沉 2 被放在第二冲头 20 下面，该第二冲头 20 比第一冲头 18 宽。第二冲头 20 形成第二沟槽 8，以虚线表示。在图 7 的步骤 2 中，形成第一沟槽 6。在图 7 的步骤 3 中，第一沟槽 6 和第二沟槽 8 都形成了。燕尾区 10 的形成源于如图 7 的步骤 2 所示的制备第二沟槽 8。燕尾区 10 的形成源于如图 7 的步骤 2 中的虚线所示的热沉 2 材料的移置。通过在热沉 2 中冲压第二沟槽 8，热沉 2 的材料被移置到第一沟槽 6 中以形成燕尾区 10。

图 8 为沿图 4 的 6-6 线方向形成本发明的替代实施例的机械过程。图 8 示出了形成模锁定结构 12 的两步制造过程。在图 8 的步骤 1

中，热沉 2 被放在传统的冲压机的第一冲头 18 下。迫使第一冲头 18 进入热沉 12 中以形成第一沟槽 6，如虚线所示。在图 8 的步骤 2 中，热沉 2 被放在第二冲头 22 下面，用来形成凹陷 16。用冲头 22 形成凹陷 16 将热沉 2 的材料移置到第一沟槽 6 中以形成半燕尾区 14，如图 8 的步骤 3 所示。

图 9 示出了形成在热沉上的多个模锁定结构，其中模锁定结构与模化合物连接。由金属形成的引线框架 24 被示出。引线框架 24 用作两个基本的功能。引线框架 24 包括使半导体裸片 26 与外部电连接的电触点。此外，引线框架 24 提供了有利于制造包括热沉 2、引线框架 24 和半导体裸片 26 的微芯片的结构。引线框架 24 的形成源于在平金属板上进行的一系列累积的金属冲压过程。制造的一些引线框架 24 具有足够厚度以致于引线框架 24 也形成热沉 2。可替代地，对于薄引线框架 24，铜热沉 2 可以粘附于引线框架 24 上。所示的热沉 2 具有形成在其中的多个模锁定结构 4。可替代地，半燕尾区模锁定结构 12 可以形成在热沉 2 中。模锁定结构 4 被放置以形成三排，28 和 30。排 28 位于热沉 2 的外面区域。排 30 位于热沉 2 的内部。热沉 2 的内部通常指标记部分，因为这是可以粘附裸片的热沉部位。如图所示与排 30 连接的是半导体裸片 26。裸片 26 是适于这种尺寸的热沉 2 的小片。模锁定结构 4 的排 28 将热沉 2 的外边缘锁定到浇注到热沉 2 顶面的塑模化合物上。排 30 起到在热沉 2 的内部将塑模化合物锁定到热沉 2 上的作用。此图中，半导体裸片 26 没有遮盖任一个模锁定结构 4。因此，所有的模锁定结构 4 与构成保护性封装的塑模化合物连接。

再次参照图 9，注意排 28 和 30 中的各模锁定结构 4 与另外的模锁定结构 4 互相分隔各自形成。因此，在热沉 2 中有这样的区域，即热沉 2 的材料位于各模锁定结构 4 之间。

图 10 示出了形成在热沉上的多个模锁定结构，其中一些模锁定结构与用于粘结半导体裸片与热沉的焊料连接。再次，热沉 2 与引线框架 24 粘结。热沉 2 具有形成在其中的多个模锁定结构 4。可替代地，半燕尾区模锁定结构 12 可以形成在热沉 2 中。模锁定结构 4 被放置以

形成三排，28和30。排28位于热沉2的外部。排30位于热沉2的内部。再次，热沉2的内部通常指标记部分。

在图10中，大半导体裸片32粘附于热沉2上。由于大尺寸半导体裸片32，较大面积的热沉2被裸片32遮盖。如图10所示，裸片32遮盖了模锁定结构4的排30。因此，排30中的模锁定结构4不与塑模化合物连接。可代替地，排30中的模锁定结构4与用于将裸片32固定到热沉2的焊料化合物连接。在图9和10中，半导体裸片26和32用焊料化合物被固定到热沉2上。

通过彼此相隔地单独形成模锁定结构4，模锁定结构4在裸片32下面不会形成将焊料从裸片32下面漏出到热沉2表面的沟槽。进一步，由于模锁定结构4的小尺寸和小截面，有可能粘结半导体裸片32而没有使半导体裸片32、热沉2和连接它们的焊料之间的粘结下降。

将单个的模锁定结构4成排地形成，使模锁定结构4起到将塑模化合物固定到热沉2的作用。尽管它们具有小尺寸，大量使用模锁定结构4在塑模化合物和热沉2之间提供了希望的机械闭锁。

通过使用这些微型模锁定结构4或12，有可能将模锁定结构4或12定位在热沉2的任何位置而没有负面地影响裸片32和热沉2之间的粘结。因此，有可能制造一种普通的“通用型”的能用于小片26或大片32的热沉2和引线框架24，同时保持了封装的完整性并防止了层离。许多模锁定结构4或12形成在热沉2的表面。尽管排28和30中的模锁定结构被显示，这种排的设置仅仅是示例。有可能将模锁定结构设置成其它形式，如网格形或棋盘形。

当使用象裸片26的小尺寸半导体裸片时，如果不是全部就是大部分的模锁定结构4裸露以将塑模化合物固定到热沉2上。这样，模锁定结构4起到防止层离的作用。当使用如裸片32的大尺寸半导体裸片时，裸片会遮盖许多模锁定结构4。然而，由于模锁定结构4具有小的几何尺寸并且能单独地形成，这种情况是有可能的，即牢固地将大裸片32与模锁定结构4上的焊料粘结而不会降低裸片32在热沉2上的固定效果或者塑模化合物在热沉2上的固定效果。因此，有可能

设计并制造一种通用的“通用型”的热沉和引线框架，它们用于各种尺寸的半导体裸片，同时不会裸露整体封装进而避免层离问题。

图 11 为封装半导体的侧视图，其中模锁定结构与模化合物连接。图 11 的侧视图对应着图 9 的排 28 和 30 以及图 10 的排 28。再次参照图 11，侧视图示出了具有形成在其中的模锁定结构 4 的热沉 2。模锁定结构 4 包括第一沟槽 6 和第二沟槽 8。通过形成第二沟槽 8，产生燕尾区 10，其伸入第一沟槽 8 中。塑模化合物 34 形成在热沉 2 的顶面。塑模化合物由热固性塑料组成，它具有这样一种成分，它化学结合到热沉 2 的氧化的铜表面上。塑模化合物 34 为整个封装的半导体提供保护层。

图 11 也示出了半导体裸片 26/32 的侧视图。裸片 26/32 通过焊料 36 固定到热沉 2 上。传统的裸片连接焊料通常用作焊料 36。为了使全部半导体的封装可以操作，引线 38 从裸片 26/32 延伸以电连接裸片 26/32 和引线框架 24。塑模化合物 34 起到保护引线 38 免于损坏和保护裸片的作用。

在正常操作中，包括热沉 2、裸片 26/32 和模锁定结构 4 的微芯片会经历加热和冷却循环。这些加热和冷却循环引起微芯片膨胀和收缩。相应地，这些加热和冷却循环引起塑模化合物 34、热沉 2、半导体裸片 26/32、引线框架 24 和焊料 36 膨胀和收缩。由于微芯片由不同的材料制成，在微芯片的截面上胀缩率不相同。形成微芯片的不同的材料以不同的速率胀缩。形成微芯片的塑模化合物 34、热沉 2、半导体裸片 26/32、引线框架 24 和焊料 36 的不同的胀缩率会带来可能导致器件故障的高内应力。基本上，塑模化合物 34 以差别足够大的速率膨胀，以致于它能从金属热沉 2 和引线框架 24 上分离。这种分离即被称作层离。当塑模化合物 34 从热沉 2 和引线框架 24 上分离后，大部分应力作用到连接引线框架 24 和半导体裸片 26/32 的金属引线 38 上。该应力可能足够大以致于它能破坏连接引线框架 24 和半导体裸片 26/32 的引线 38 之间的电连接。层离能导致微芯片的故障。所以非常希望开发能防止微芯片的完整性和层离的方法。

层离带来的另一个问题是将引线 38 和半导体裸片 26/32 裸露于潮湿的环境中。湿气会带来半导体裸片 26/32 中的腐蚀而引起器件故障。如果微芯片的层离打开了从外部向半导体裸片 26/32 存在的微芯片内部的通路，湿气会毁坏半导体裸片 26/32。

模锁定结构 4 起到固定塑模化合物 34 到热沉 2 上和防止/减轻层离的作用。再次参照图 11，当塑模化合物 34 最初接触热沉 2 时是液态。液化的塑模化合物 34 流入第一沟槽 6 中由燕尾区 10 形成的裂缝中。塑模化合物 34 硬化为固态，随后被模锁定结构 4 原位固定。从图 11 可见，塑模化合物 34 被燕尾区 10 机械固定到位。结果模锁定结构 4 将塑模化合物 34 固定到热沉 2 上。因此，在微芯片经历连续地加热和冷却循环时，模锁定结构 4 起到防止塑模化合物 34 从热沉 2 中分离的作用。通过防止层离，模锁定结构 4 降低了引线 38 上的内应力水平。降低引线 38 上的内应力水平就降低了引线 38 从裸片 26/32 或引线框架 24 脱离的机会。因此，微芯片损坏的机会就降低了。结果是，模锁定结构 4 或 12 提高了微芯片的可靠性。

图 12 为封装的半导体的侧视图，其中模锁定结构 4 联结焊料层 36，焊料层连接半导体裸片 26/32 和热沉 2。图 12 的侧视图对应着图 10 中的模锁定结构 4 的排 30。半导体裸片 32 通过焊料层 36 固定到热沉 2 上。由传统的裸片连接焊料构成的焊料 36 处于熔融态时流入模锁定结构 4 中。模锁定结构 4 的小尺寸保证了其对热沉 2、焊料 36 和裸片 32 之间的粘结完整性的影响最小。结果，有可能在热沉 2 上被大尺寸裸片 32 占据和没有被小裸片占据的区域制造模锁定结构 4。因此，模锁定结构 4 使用于不同尺寸的裸片 26/32 的热沉 2 和引线框架 24 结构的制造成为可能。

模锁定结构 4 和 12 的小尺寸有其它的优点。由于冲压材料主体，制造模锁定结构 4 锻造材料。换个说法，形成模锁定结构 4 的冲压过程仅仅将材料移置到热沉 2 的另一部分。与象铣削或钻削的制造过程不同，在冲压操作中没有材料从热沉 2 中去除。如果模锁定结构 4 有大的几何尺寸，冲压操作会移置大量的材料。因此，在热沉 2 上制备

一个大模锁定结构会使热沉 2 的表面不平整和不平坦。将半导体裸片 26/32 牢固地固定到不平整和不平坦的热沉上是不可能的。为了有利于半导体裸片 26/32 和热沉 2 的连接，进行模压过程以使热沉 2 平坦并去除冲压过程造成的不平整和不平坦。优选的模锁定结构 4 具有 0.006 英寸的总深度，相对于 0.0001524 米。这个极小的尺寸意味着在冲压过程中极少的热沉 2 材料被移置。结果，冲压后需要最小程度的模压过程使热沉 2 平坦。因此，有可能在热沉 2 的标记部分的任何位置定位模锁定结构 4。

尽管对本发明的描述参照了特定的实施例，熟悉本领域的人可以理解，可以在形式和细节上进行各种改变而不会脱离本发明的精神和保护范围。

图1

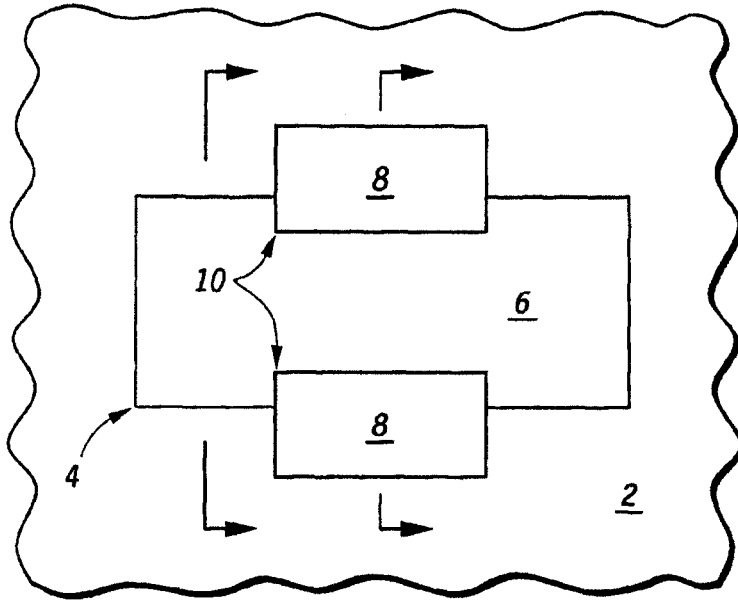


图2

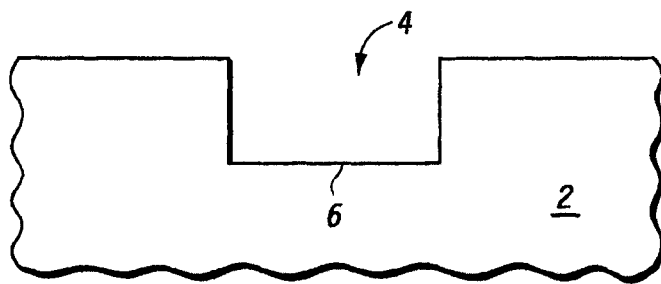


图3

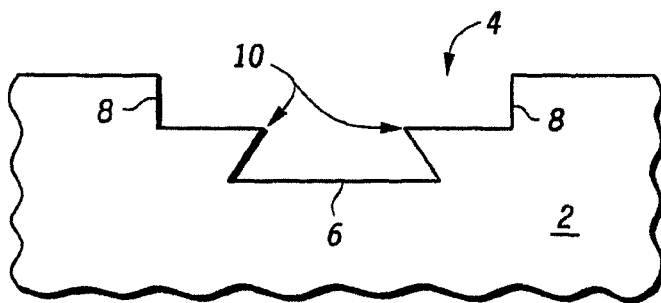


图4

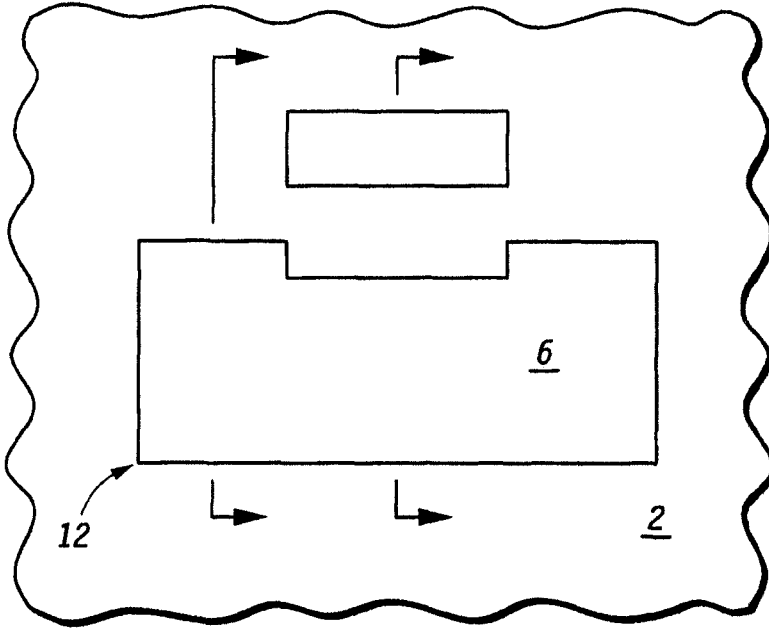


图5

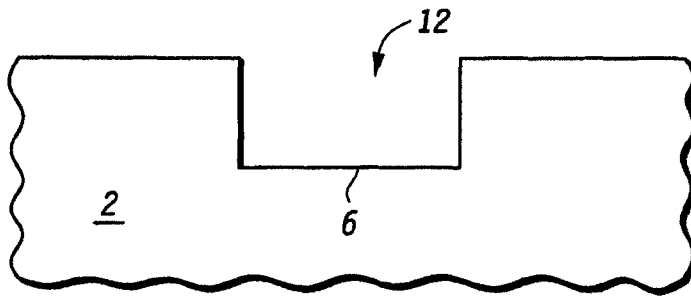


图6

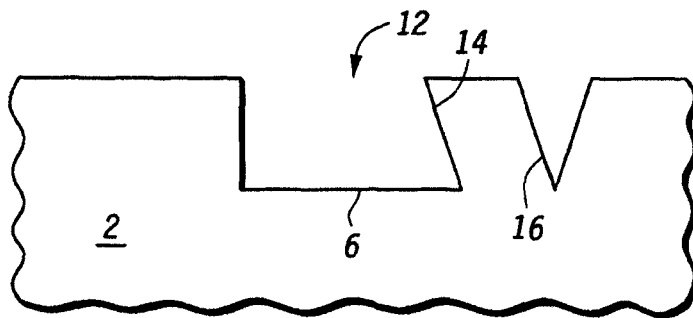


图 7-1

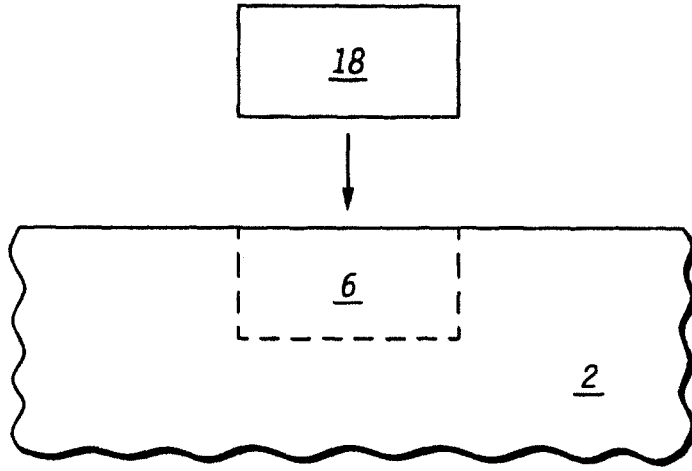


图 7-2

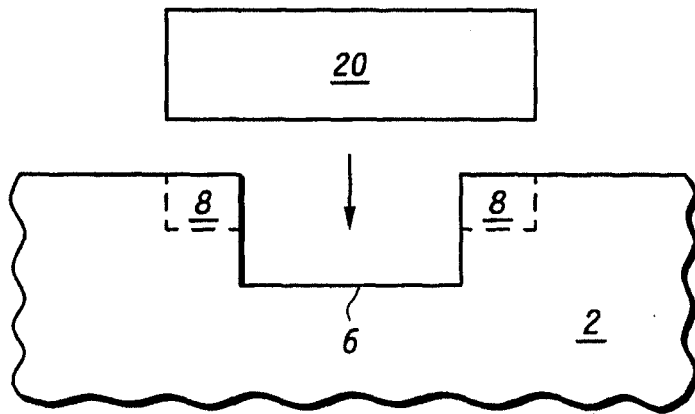


图 7-3

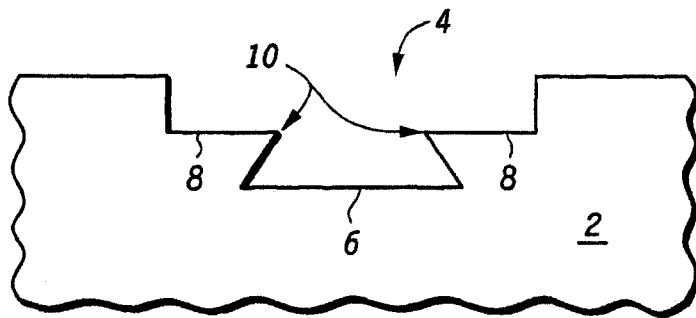


图 8-1

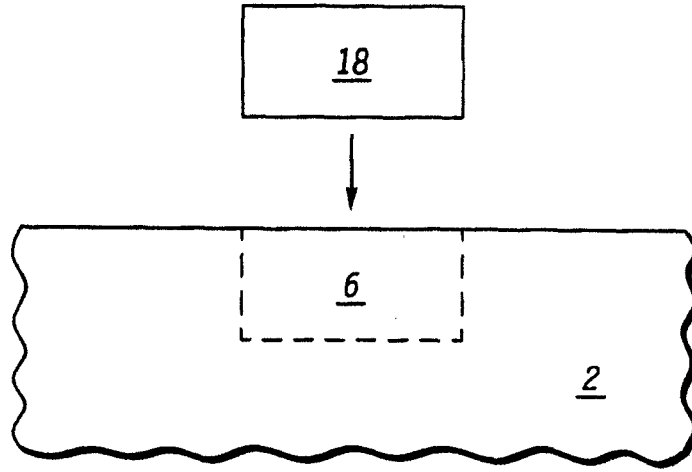


图 8-2

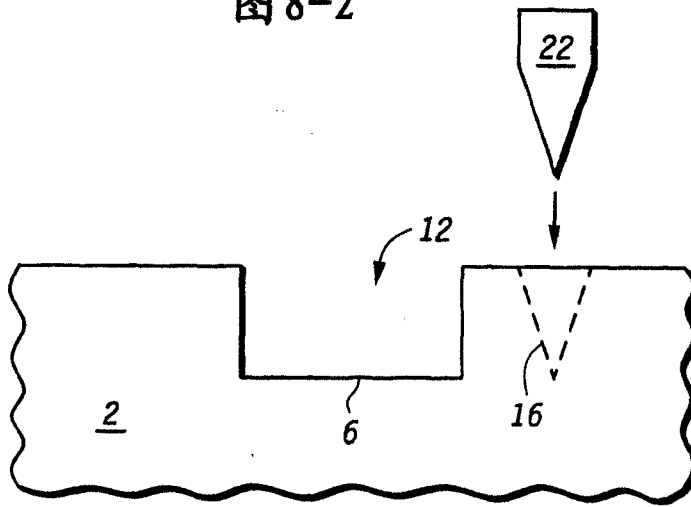


图 8-3

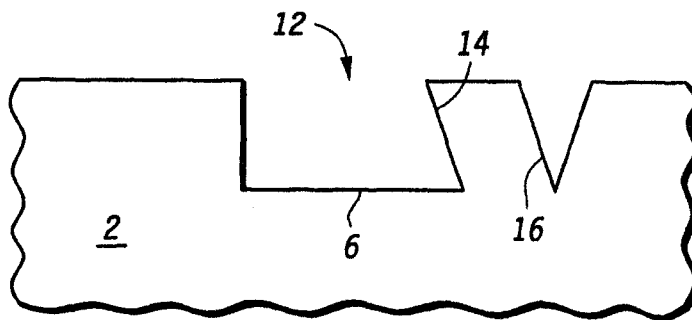


图9

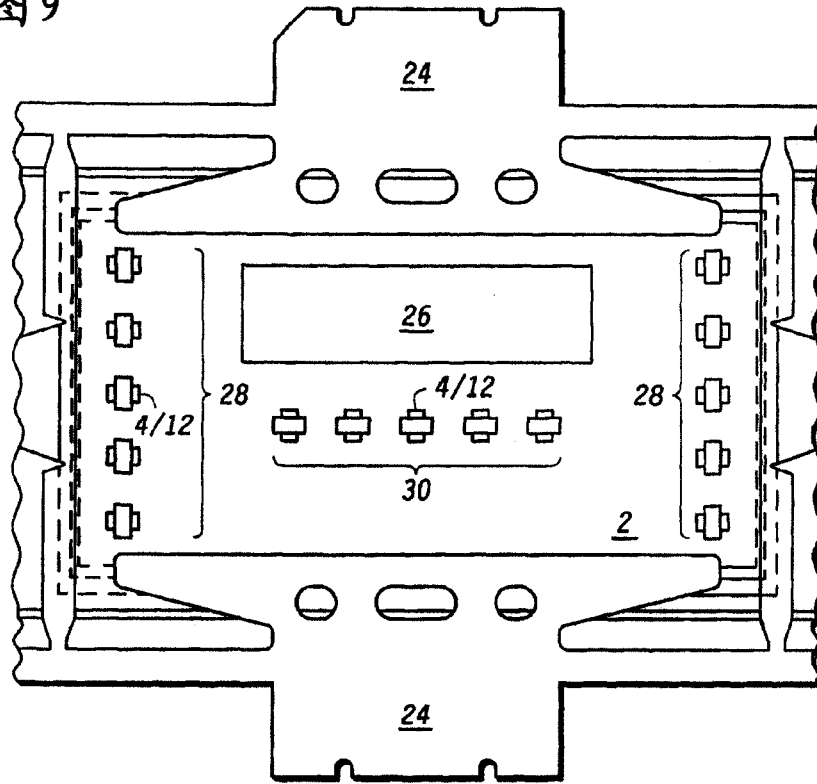


图10

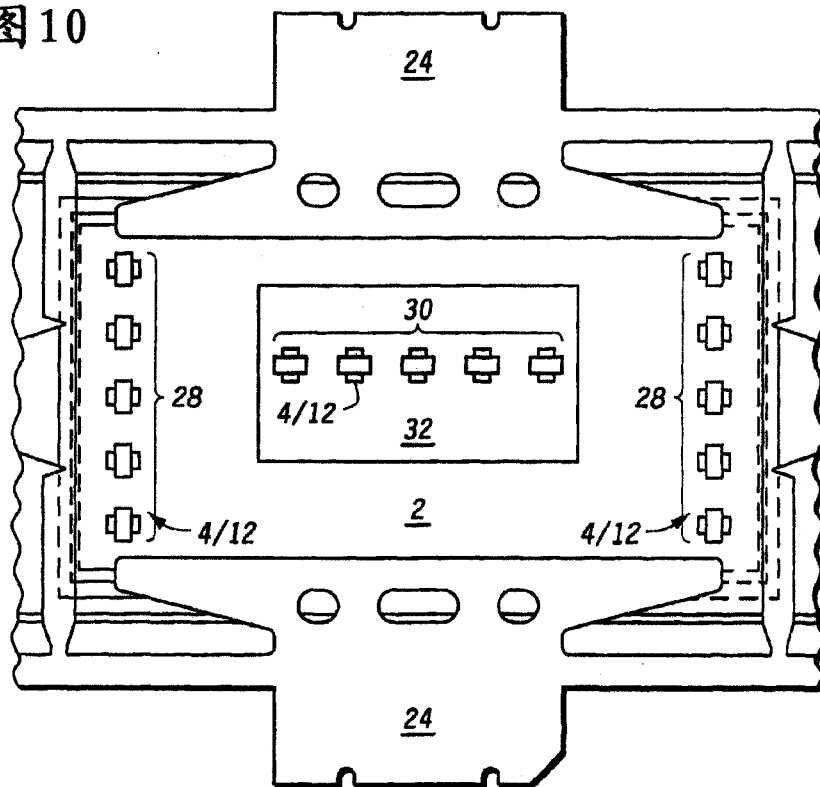


图11

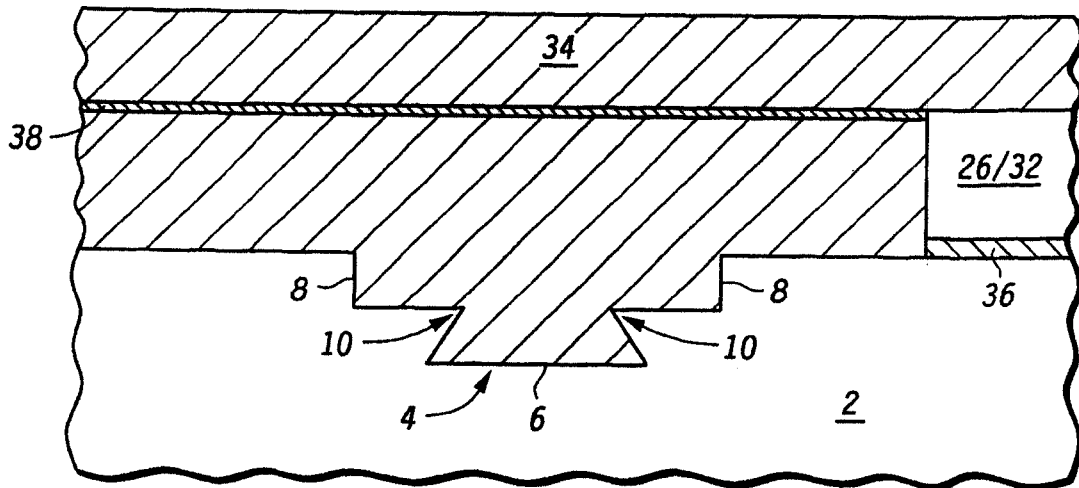


图12

