

[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

专利号 ZL 200680006473.6

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 23/498 (2006.01)

H01L 23/538 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514591C

[22] 申请日 2006.2.27

[21] 申请号 200680006473.6

[30] 优先权

[32] 2005.3.2 [33] EP [31] 05101593.1

[86] 国际申请 PCT/IB2006/050599 2006.2.27

[87] 国际公布 WO2006/092754 英 2006.9.8

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.30

[73] 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 N·J·A·范费恩 R·德克尔

C·C·塔克

[56] 参考文献

US6242282B1 2001.6.5

CN1499590A 2004.5.26

US5048179A 1991.9.17

US6720270B1 2004.4.13

US2005/056903A1 2005.3.17

WO2005/117096A 2005.12.8

US6753238B2 2004.6.22

US5386623A 1995.2.7

EP0588603A2 1994.3.23

US2004/046254A1 2004.3.11

审查员 宋霖

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王英

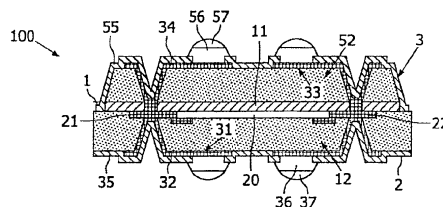
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称

半导体封装的制造方法及所制成的封装

[57] 摘要

挠性封装(100)在第一面(1)和第二面(2)之间具有半导体器件(20)，该半导体器件具有减薄的背部基板(10)和互连结构。在封装(100)的第一面(2)上存在用于外部接触的接触装置(31、33)和第一树脂层(52)，该接触装置(31、33)耦合到互连结构。在第二面(2)半导体器件(20)至少基本上覆盖有第二树脂层(12)。接触装置(31、33)存在于第一树脂层(52)上，并利用延伸通过第一树脂层(52)的重新分布轨线(32、34)耦合到互连结构。钝化层(55)至少基本上覆盖第一树脂层(52)和重新分布轨线(32、34)。



1、一种具有第一面(1)和第二面(2)的挠性半导体封装(100),在所述面(1、2)之间存在具有减薄的背部基板(10)和互连结构的半导体器件(20),在该第一面(1)上存在用于外部接触的接触装置(33)和第一树脂层(52),该接触装置(33)耦合到所述互连结构,并且在该第二面(2)上所述半导体器件(20)由第二树脂层(12)覆盖,

其中所述接触装置(33)存在于所述第一树脂层(52)上且利用在穿过所述第一树脂层(52)的孔中延伸的重新分布轨线(32、34)耦合到所述互连结构,且钝化层(55)覆盖所述第一树脂层(52)和所述重新分布轨线(32、34),其特征在于,所述重新分布轨线(32、34)不充满所述第一树脂层(52)的所述孔。

2、如权利要求1所述的挠性半导体封装,其中所述第二树脂层(12)还覆盖有钝化层(35)。

3、如权利要求2所述的挠性半导体封装,其中所述半导体器件设置有具有绝缘层(11)的基板(10),且所述钝化层(35、55)邻近相应的所述树脂层(12、52)中的孔和/或在相应的所述树脂层(12、52)中的孔中延伸到所述绝缘层(11),从而形成所述半导体器件(20)的密封的外壳。

4、如权利要求1所述的封装,其中所述钝化层(55)包括无机材料。

5、如权利要求1所述的挠性半导体封装,其中所述树脂层(12、52)之一具有倒圆的边缘。

6、如权利要求1所述的封装,其中所述半导体器件(20)设置

有基板面和互连面，在半导体基板（10）存在于该基板面上且所述互连结构存在于该互连面上，并且其中所述第一树脂层（52）存在于所述基板面上而所述第二树脂层（12）存在于所述互连面上。

7、如权利要求 1 所述的挠性半导体封装，其中所述接触装置为通过所述钝化层暴露出来的接触焊盘。

8、如权利要求 2 所述的挠性半导体封装，其中至少一个接触焊盘存在于所述第二树脂层上且通过覆盖所述第二树脂层的所述钝化层中的孔暴露出来。

9、一种组件，其包括如权利要求 7-8 中任何一项所述的挠性半导体封装以及另一设置有利用凸块耦合到所述接触焊盘的接触焊盘的电子器件。

10、一种用于制造多个半导体封装的方法，包括如下步骤：

- 提供晶片，该晶片具有基板面和相对的互连面并具有多个半导体器件，所述多个半导体器件在所述互连面具有互连结构；
- 在所述互连结构上施加第二树脂层（12）；
- 利用粘合剂将所述晶片的与所述互连面对应的第二面（2）附着到载体；
- 从与所述基板面对应的第一面（1）减薄所述晶片；
- 在所述晶片的所述第一面上施加第一树脂层（52），以及
- 从所述载体上将至少一些由此形成的半导体封装除去，

其中将接触装置限定在所述第一树脂层（52）上，所述接触装置利用延伸通过在该第一树脂层中的孔的重新分布轨线耦合到所述互连结构，并且将钝化层施加在所述第一树脂层和所述重新分布轨线上，其特征在于所述重新分布轨线未充满所述第一树脂层的所述孔。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中对所述晶片的所述第一面

上的所述第一树脂层进行构图，以限定分离通道，且在所述构图的第一树脂层上施加另一钝化层。

12、如权利要求 11 所述的方法，其中所述晶片设置有氧化层，在施加所述钝化层之前在所述分离通道中去除该氧化层。

13、如权利要求 11 所述的方法，其中对所述晶片的所述第一面上的所述第一树脂层进行构图，以便在所述分离通道处具有倒圆的边缘。

14、如权利要求 10 所述的方法，其中所述接触装置为接触焊盘，且在所述接触焊盘上以帽的形式施加焊料。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中通过浸入有所需成分的槽中来施加所述焊料凸块。

16、一种包括多个如权利要求 1 所述的半导体封装的半成品，其中所述树脂层之一在所述封装之间是连续的，从而通过分离所述树脂层可以使所述封装独立。

半导体封装的制造方法及所制成的封装

技术领域

本发明涉及一种具有第一和第二面的挠性半导体封装，在其两面之间存在具有减薄的背部基板和互连结构的半导体器件，在其第一面上存在用于外部接触的接触装置和第一树脂层，所述接触装置耦合到互连结构，并且在所述第二面处半导体器件至少基本上由第二树脂层覆盖，其中接触装置存在于第一树脂层上且利用在穿过第一树脂层的孔中延伸的重新分布轨线耦合到互连结构，且钝化层至少基本上覆盖第一树脂层和重新分布轨线。

本发明还涉及制造多个半导体封装的方法，包括如下步骤：

- 提供一种晶片，其具有基板面和相对的互连面并具有多个半导体器件，所述多个半导体器件在该互连面具有互连结构；
- 在互连结构上涂覆树脂层；
- 利用粘合剂将晶片第一面附着到载体上；
- 从第二面减薄硅片；
- 在晶片的第二面上涂覆另一树脂层；以及
- 从载体上移除至少一些这样所形成的半导体封装，

其中将接触装置定义在第一树脂层上，利用延伸通过在该第一树脂层中的孔的重新分布轨线将所述接触装置耦合到互连结构，且将钝化层涂覆在该第一树脂层和重新分布轨线上。

技术背景

EP1418617 涉及半导体器件的制造方法，其包括如下步骤：制备在一个表面上具有布线图案的布线基板，通过倒装芯片键合将电子芯片的接线端子键合到布线基板的布线图案，其中该电子芯片在一个表

面上具有预定元件和该接线端子，在布线基板上形成具有暴露电子芯片的至少另一表面的膜厚的绝缘膜，并通过研磨电子芯片的所述另一表面和绝缘膜减小电子芯片的厚度。

该方法和该器件是从 US-B 6,753,238 获知的。在该已知的方法中，将凸块施加到通过穿过钝化膜的接触孔而暴露的互连结构上。在其上施加的凸块具有 20 到 40 微米的高度，且凸块之间的任何空间都充满例如环氧树脂等的热固性树脂。将其设为同一厚度以便具有平坦表面。然后利用热压键合法用粘合剂将晶片键合到载体上。该载体是多孔铝酸盐板。为了去除该板，将晶片浸入高温有机溶液槽中，以便溶解该粘合剂。可以以与第一树脂层相同的厚度涂覆第二树脂层。或者，可以使用紫外线来照射透明载体，然后可以从粘合剂剥离该半导体封装。

该公知器件，尤其是对于非常薄的封装来说，缺点是其易于形成裂缝。

发明内容

因此本发明的第一目的是提供一种在开篇中所提到的类型的封装，其形成裂缝的风险减小了。

其中通过以下方式实现了该目的，即使得重新分布轨线未充满该第一树脂层的孔。适当地，用钝化层覆盖该第二树脂层。公知器件的易于形成裂缝的弱点特别是由封装和其利用凸块附着于其上的印刷电路板之间的热膨胀的差异所引起的。因此这些凸块对于补偿作用来说至关重要。然而它们高度集成在公知封装中，从而将任何应力从凸块传送给互连结构并从而传送给器件。然而封装的该刚性部分为最易受影响的部分。在本发明的结构中，树脂层有效地作为应力阻挡层，其可以减小由热膨胀的差异所引起的应力。

本发明的器件中的接触装置优选为接触焊盘，其上可以施加焊料凸块或金属或导电胶。然而，不排除接触装置为用于非接触耦合的天线，诸如线圈、双极型（dipolar）天线或者甚至电容器板。

此外，结合了在树脂层顶部上的接触装置的存在，结果表明需要应用钝化层。其具有若干功能。首先，该钝化层作为焊料掩模。其次，该钝化层保护重新分布轨线。考虑到数微米量级的树脂层的厚度，其中的孔具有近似翻转的圆锥体的形状，或者从截面来看为U形或V形。这导致重新分布轨线仅存在于圆锥体的侧壁上，而不将其充满。考虑到热膨胀系数的匹配较为不重要，该未充满是合适的。然而，尤其是对于挠性封装，所述孔可能发展成为在机械或化学方面的薄弱点，在该处可能开始产生裂缝或者污染物可能在该处进入封装。延伸在这些轨线上的钝化层形成连续的薄片，并且由此提供化学和机械两种保护。

在树脂层的顶部上具有重新分布轨线的封装本身从US6,506,664、尤其图7和其中相关的说明中获知。然而，该公知器件不存在于第一和第二树脂层之间，使得该公知器件处于压缩应变之下。这表明在分离工艺和弯曲的过程中有必要防止裂缝的形成。考虑到封装用作叠层的一部分，其显示出所得到的叠层不具有高度的挠性，并因此具有不同于本发明的挠性封装的其他机械特性。该公知的封装包括通过树脂层的充满的垂直互连，而不存在钝化层，这是明显的。

本发明的类型的封装在未预公布申请PCT/IB 2004/0516 (PHNL031150)中被进一步描述。然而，在此未公开对树脂层上的氧化层进行构图以便暴露接触焊盘，且未公开其可用作钝化层。此外，未公开钝化层可以为氧氮化物或氮化物，其对钝化性质有利。

在优选实施例中，第二树脂层也覆盖有钝化层。第二面也可以适

当地设置有接触焊盘，这是尤其优选的。例如，这产生可叠置的封装。另一选择是在第二树脂层上提供电感器、（另一）天线或电容器。然而，在第二树脂层上不存在任何导电轨线的情况下，存在钝化层也是有利的。特别地，钝化层使树脂层避免接触粘结剂。因此，将减薄的封装从载体上释放变得较为容易。

在一个实施例中，半导体器件设有基板面和互连面，在该基板面存在半导体基板而在该互连面存在互连结构，并且其中所述第一树脂层存在于基板面上而所述第二树脂存在于互连面上。然而在现有技术中，凸块存在于器件的互连面上，本发明的结构允许将器件的基板侧用于提供凸块。这具有的优点是在制造过程中无需用粘合层来覆盖凸块。凸块的存在需要较厚的粘合层并需要后续的对凸块的清洁。粘合层将封装附着到通常为玻璃板的暂时的载体。在半导体基板的减薄过程中需要该暂时的载体用于保持稳定性的需要。

适当地，树脂层是玻璃转变温度高于焊料的熔化温度的材料。对于无铅焊料，该熔化温度大约为 270°C。

尤其适合的材料为环氧树脂和聚酰亚胺。聚酰亚胺是包括芳基和酸性酰亚胺基的聚合树脂。聚酰亚胺聚合物的例子为聚酰亚胺、聚异酰亚胺、马来酰亚胺、双马来酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、polymidimides、聚醚酰亚胺和聚酰亚胺-异吲哚啉二酮酰亚胺。

适当地，钝化层包括无机材料。化学气相沉积且尤其是等离子体加强化学气相沉积（PECVD）被视为有效的且用于提供对下层材料具有良好的附着的钝化层。此外，PECVD 技术允许在低于树脂的玻璃转变温度的温度下进行沉积。最合适的材料为氧化硅、氮氧化硅和氮化硅。

无机钝化层与聚酰亚胺树脂结合时尤其有用。聚酰亚胺的一个缺点是它们对金属的附着相对较差。本发明的无机钝化层对聚酰亚胺具有相对较好的附着。提供无机钝化层的孔，使得仅部分暴露重新分布

轨线和接触焊盘。从而，接触焊盘在它们的边缘处夹在树脂层和钝化层之间。这有效地将金属固定。从而，充分地提高了整个封装的稳定性。

在另一实施例中，半导体器件设有具有绝缘层的基板，且钝化层靠近相应的树脂层中的孔和/或在相应的树脂层中的孔中向上延伸到绝缘层，从而形成半导体器件的封闭的外壳。许多具有合适的弹性特性的树脂层不足以使半导体器件免受污染物和/或湿气。对于易于吸水的聚酰亚胺尤其是这样。有了钝化层的封闭外壳，充分地保护了器件。基板中的绝缘层可以是最初掩埋在基板中的层。然而，其也可以为被提供作为基板的顶层且通常在本领域中公知的热氧化层（LOCOS）。

有利地，树脂层之一延伸至封装的横向侧面。适当地，对第二树脂层进行构图，以定义分离通道（lane）。这是有利的，因为其允许在蚀刻的帮助下去除分离通道中的任何的基板部分或陶瓷层。如果该去除是利用锯割实施的，则穿过若干材料的锯致使在封装中引入额外的应力。为了使封装稳定并机械地和化学地保护封装，发现第二钝化层是有用的。

在与此相关的一个有利的修改例中，所述树脂层具有倒圆（rounded）的边缘。很容易地提供这种倒圆边缘，因为在蚀刻处理或例如激光烧蚀等的光学烧蚀处理中对树脂层进行构图。倒圆边缘的存在防止在边角处的裂缝的产生。尤其优选的是通过锯割或切割穿过第一树脂层将封装彼此分离。这导致第一树脂层横向延伸超过第二树脂层。

在另一修改例中，至少一个接触焊盘存在于第二树脂层上且通过钝化层中的孔暴露出来。对第二树脂层的构图和第二钝化层的提供使得能够在封装的第二面提供一个或多个接触焊盘，而无需太多额外的处理。在第二面上提供接触焊盘允许以简单的方式进行堆叠。此外，

封装自身可以用作进一步的 IC 的载体，或者作为标签提供给电子器件的具有合适的接触的任何表面。

本发明的封装可以适当地用作具有多个器件的封装的叠层。对于这种情况，叠层中的所有的封装无需具有同一尺寸。

本发明的封装还可以用作挠性器件的标签。其可用作可卷曲或者挠性显示器的显示驱动器。其可以用于安全纸中的安全目的，尤其通过应用于安全线或其它带。其可以在医学应用中尤其是在人体中用于识别。

本发明的第二目的是为本发明的器件提供一种在开篇所提到的类型的制造方法。

通过重新分布轨线不充满第一树脂层的孔来实现该目的。

本发明的方法产生了本发明的器件并可以用于许多有趣的实施例。

优选将延伸通过第一树脂层的重新分布轨线限定在一层中。优选将接触焊盘限定在该相同的层中。然而，原则上可以分别应用通过第一树脂层的轨线和在第一树脂层上的轨线。

钝化层适当地包括无机材料。有利的沉积技术为产生致密的层且在减小的温度下执行的低压和等离子体增强化学气相沉积。不排除钝化层包括若干子层。

接触焊盘的暴露不排除钝化层部分地覆盖接触焊盘，因此其为“阻焊剂限定 (resist defined)”的。该“阻焊剂限定”的接触焊盘甚至尤其适用于钝化层的适当的功能。

通过应用适当的材料，尤其是金属或合金，将接触焊盘适当地增厚。最适宜的是使用镍。该金属可以在本身为技术人员所公知的无电镀技术中应用。

施加在接触焊盘上的焊料为焊料帽 (solder cap) 的形式是有利的。在本申请的上下文中，术语“焊料帽”指焊料点与下层表面围起

一个小于 90° 的角度。这种焊料帽对于在本发明的固有薄封装中的使用是有利的，因为所述帽也具有有限的高度。术语“固有薄封装”尤其是一种没有凸块的厚度优选小于 100 微米且适当地甚至更薄的封装。此外，如果焊料帽必须覆盖有粘合层和载体，则焊料帽是非常适宜的。焊料帽的表面面积比传统的焊料滴更小，使得焊料和粘合剂之间的界面面积减小。减小的高度同时减小了所需的粘合层的厚度。

本发明的封装上的焊料帽是非常合适的，以便于将该封装与另一封装连接。对于这种叠层连接，焊料不具有过渡热膨胀中的实质差异的功能。然而，对于这种固有的芯片规模连接来说，优选小节距一相邻接触焊盘之间的距离。焊料帽使这种小节距得以实现。然而不排除使用未被粘合剂覆盖的侧的焊料帽或者用于连接到外部板的焊料帽。此外，可以在制造结束时施加凸块。

使用浸焊是用于提供焊料帽的一种合适的技术。

在本发明的另一个方面中涉及半成品。如前面所提及，本发明提供以不同的方法对两个树脂层的分离，以便提供单独的封装，不同的方法为：利用蚀刻技术将晶片的第二、基板面上的树脂层适当地分离，而之后可利用诸如锯割或切割等标准分离技术将另一树脂层分离。半成品是其中在器件的第一、互连面上的另一树脂层还未被分离的产品。看起来该半成品形成了一种用于从其制造商到用户运输封装的容易的形式。

如果很需要，连续的树脂层可以包含孔，尤其是在分离通道上的孔的图案。之后这些孔充分地为用户定义了分离线。此外，可以利用例如折断等的简单的分离技术实现对树脂层的分离。

半成品可以存在于载体上，例如本身在本领域内所公知的玻璃板或分离的薄片。然而，这不是必须的，在这种情况下半成品可能被卷起。优选地，半成品配有焊料凸块，但甚至这也不需要。如果存在焊料凸块，则其适当地配置为焊料帽。可以理解焊料以帽的形式存在是

用于降低在处理和运输的过程中损坏焊料的风险。

优选为半成品提供标记。例如，可以在单个的器件的外侧区域施以这种标记。

附图说明

本发明的封装这些和其它方面、方法和半成品将参考附图进一步说明，附图仅仅为图解的且并非按比例绘制，并且其中不同的图中的相似的参考标记指代等同的部分，其中：

图 1 到图 6 示出方法中的步骤的截面图；

图 7 示出第一实施例中的封装的截面图；

图 8 示出第二实施例中的封装在附着到载体上时的半成品阶段的截面图；

图 9 示出第三实施例中的封装在半成品阶段的截面图；以及

图 10 示出第四实施例中的封装在半成品阶段的截面图。

具体实施方式

图 1 到图 6 涉及制造根据本发明的封装的方法的第一实施例。所得到的器件在图 7 中示出。尽管每一器件仅示出一个或两个接触焊盘，但是应当理解可以存在多个接触焊盘。

在该例子中，使用了其中掩埋了绝缘层 11 的半导体基板 10。掩埋层 11 通常为氧化层，但是可以包括氮化物层以提高对集成电路 20 的化学保护，集成电路 20 提供在通常外延生长的半导体材料的表面层之内或之上。在该情况下，基板 10 的半导体材料和表面层是硅，但是表面层可以是可替代的另一半导体材料，例如 GaAs 或 GaN。掩埋的绝缘层 11 在工艺中用作蚀刻停止层。或者，可以使用 p-n 结作为蚀刻停止层。在另一未示出的例子中，使用其上具有通常由硅的局部氧化（LOCOS）制成的热氧化物的常规基板。然后可以在氧化物上例如以薄膜技术来限定半导体器件。这些器件也可以应用在基板中，

例如通过 CMOS 或 BICMOS 技术。在蚀刻处理的过程中，半导体基板的部分则保持为台面结构。

在该例子中，半导体器件是具有多个半导体元件的集成电路。这尤其适合于识别目的。然而，半导体器件可以可替代地包括二极管，例如发光二极管或者用于静电放电保护的二极管。在另一实施例中，这种半导体器件包括传感器，例如温度传感器或者如医学应用所需的任何其它的器件。在这种应用中，优选器件配有用于无线传输数据的天线。该天线可以存在于树脂层中的一层上。

集成电路 20 在有源区 A 中包括多个半导体元件（未示出）。所述元件根据互连结构中的所需图案（未特别地示出）彼此互连。该结构包括第一过孔焊盘 21 和第二过孔焊盘 22，焊盘 21、22 存在于基本上在横向上处于有源区域 A 外部的区域 B 中。由于铝的延展性，优选将过孔焊盘配置在铝层中。然而，也可以替换地使用 Cu、Ni、Ag 或导电胶。

图 2 示出已在第二面 2 上涂覆了第二树脂层 12 之后的结果。在这种情况下，以 10 到 20 μm 的典型的厚度使用聚酰亚胺。在利用例如旋涂等涂覆聚酰亚胺之前，已将表面清洁并且已提供底层以便改善附着。在涂覆聚酰亚胺之后，首先将其加热到 125 $^{\circ}\text{C}$ ，之后将其加热到 200 $^{\circ}\text{C}$ 。然后涂覆光刻胶，暴露于合适的辐射源并显影。显影包括构造聚酰亚胺层，从而产生暴露第二过孔焊盘 22 的接触窗口 13。在通常为 6" 晶片的基板的边缘区域 C 还将聚酰亚胺的第二树脂层 12 去除。边缘区域 C 中的支撑层 13 的去除对产量带来有益效果。

图 3 示出在基板 10 的第二面 2 上已经提供了导电层以后的结果。以一种图案涂覆导电层，该图案包括接触焊盘 31 和通过树脂层 12 延伸到第二过孔焊盘 22 的导电轨线 32。该导电层可以包含 Al 或基于 Al 的合金。这结合第二过孔焊盘 22 的 Al 的使用，提供了好的电连接，并具有所需的挠性以耐受薄片的任何弯曲和在将器件层压到标签

中的过程中的任何的力。或者，基于电镀使用其它的材料。在该工艺中的第一步骤是利用溅射提供基层。该基层通常未经图案化且非常薄。然后，涂覆光刻胶并根据所需的接触焊盘和导电轨线的图案对光刻胶进行构图。然后电镀厚度为例如 0.5-1.3 微米的铜。最后，移除光刻胶且将电镀基底蚀刻掉。

图 4 示出在将基板 10 附着到具有可移除附着装置 41 的载体 40 之后的基板 10。在这种情况下，该附着装置 41 为粘合剂层，其在 UV 射线的照射下可释放。另外，载体 40 是透明的，且在该例中为玻璃层。

在施加到载体 40 之前，用钝化层 35 覆盖导电轨线 32 和树脂层 12。在这种情况下，钝化层 35 是氮化硅且在大约为 250℃ 的温度下利用 PECVD 沉积得到，厚度为大约 0.5-1.0 微米。然后，对钝化层 35 进行构图以暴露接触焊盘 31。钝化层 35 部分地在接触焊盘 31 上延伸，并作用为“阻焊剂限定”的焊接掩模。之后通过沉积下部凸块金属化部分 36 加强接触焊盘 31。在该例子中，下部凸块金属化部分 36 包括镍并以 2-3 微米的厚度无电镀沉积得到。该处理具有如下优点，即无需额外的掩模用以提供下部凸块金属化部分 36。或者，可以将铜用于下部凸块金属化部分 36 并利用电镀涂覆。在这种情况下，可以在一个步骤中施加下部凸块金属化部分 36 和电化凸块 37。由于其厚度，下部凸块金属化部分 36 在钝化层 35 之上延伸。

最后，在下部凸块金属化部分 36 上施加凸块 37。在该例子中，凸块 37 是 Sn、SnBi 或 PbSn 的焊料帽，并通过浸入有所需成分的槽中来进行施加。然而，如果在近似为 250℃ 的温度下将该下部凸块金属化部分 36 浸入纯锡的槽中，则可以形成 NiSn 金属间化物。并且它们以突穿过凸块表面的针状物的形式形成。这不能带来有用的结果。可以通过使用低熔点 Sn 合金防止这些金属间化物的形成。这种合金的例子包括 SnPb、SnCu 和 $\text{SnBi}_x\text{In}_y\text{Zn}_z$ ，其中 x、y 和 z 中的至少一个

大于零。优选地，应用无铅焊料。有利地，合金元素不干扰 Sn 和金属化部分的金属—尤其是 Au 之间的反应。

在一个有利的修改例中，在浸入槽中之前镍下部凸块金属化部分具有金附着层。需要这种金附着层用来保持可焊性。然而，已发现当在提供镍下部凸块金属化部分之后紧接着执行浸入步骤时，则无需这种金层。

图 5 示出在已经从第一面将基板 10 减薄之后的结果。通常利用研磨并接着利用 KOH 蚀刻来实现所述减薄。掩埋层 11 在这里作用为蚀刻停止层。

图 6 示出在多个进一步的步骤之后的结果。这些步骤与在基板 10 的第二面 2 上的步骤相似，其包括提供第一树脂层 52；提供包括接触焊盘 33 和延伸穿过第一树脂层 52 的导电轨线 34 的导电层；提供钝化层 55，提供下部凸块金属化部分 56 以及提供凸块 57。

一个重要的差异是对掩埋的氧化物层 11 进行构图以便产生通到过孔焊盘 21 的接触窗口 14。在提供树脂层 52 之后适当地实施对掩埋氧化层 11 的这种图案化。在这里树脂层 52 作用为蚀刻掩模。优选在同一构图步骤中，对树脂层 52 和掩埋氧化层 11 进行构图，以生成分离通道 53。这通过以第一树脂层 52 获得倒圆边缘的这种方式实现。其后提供导电轨线以便填充第一树脂层 52 和掩埋氧化物 11 中的孔，该孔允许达到过孔焊盘 21，但不填充分离通道 53 中的孔。在分离通道中沉积钝化层 55。这为第一树脂层 52 提供了延伸在树脂层 52 的所有侧上一直到掩埋氧化物层 11 的钝化表面。

图 7 示出在第一实施例中的本发明的封装 100。器件 100 包括第一接触焊盘 33 和第二接触焊盘 31，以及集成电路 20。集成电路 20 存在于第一和第二树脂层 52、12 之间，第一和第二树脂层 52、12 将电路置于压缩应变中，以便将裂缝形成最小化。导电轨线 32、34 分别通过树脂层 12、52 延伸到过孔焊盘 21、22。在该例子中，导电轨

线 32、34 连接到同一过孔焊盘 21、22，产生可以从两个面 1、2 进行施加的封装。然而，这只是一个例子，应该清楚的是，在实际应用中导电轨线 32、34 彼此相对偏移。导电轨线 32、34 终止在接触焊盘 31、33，接触焊盘 31、33 通过钝化层 35、55 部分暴露（“阻焊剂限定焊盘”）。利用下部凸块金属化部分 36、56 加强接触焊盘 31、33 并为其配置凸块 37、57，在本例中为焊料帽。钝化层 55 还在封装 100 的侧向侧面 3 上延伸至绝缘层 11。使用例如锯割或切割等的传统分离技术将封装 100 的第二面 2 上的另一树脂层分离。

图 8 示出封装 100 的第二实施例。在该图中，事实上示出了半成品 200，其处于仍然附着在载体 40 上的情况下。本实施例的第一特征是，在封装的第二面 2 上未限定接触焊盘。仅用钝化层 35 覆盖树脂层 12。在封装 100 的第一面 1 上存在第一树脂层 52，其上限定了接触焊盘 34 和导电轨线 33，所述导电轨线 33 延伸通过第一树脂层 52。在该例子中，凸块 57 为传统凸块，例如那些 Pb-Sn 或 SAC 焊料（Sn-Ag-Cu）的凸块。利用第一树脂层 52 中的孔来限定分离通道 53。通过分离第二树脂层 12 可以将半成品 200 分离成单个的封装。这可以在从载体 40 上释放产品 200 之前或之后完成。如果在之后执行分离步骤，则在分离树脂层 12 之前，将半成品 200 适当地转移至分离薄片。

图 9 示出封装的第三实施例，其也处于附着到载体 40 的半成品 200 的阶段。该实施例与图 6 所示的第一实施例在结构上相同。区别在于在第二面 2 上的接触焊盘 31 上的下部凸块金属化部分 36 未施加焊料。这适合用于从载体上释放产品 200。此外，如果将封装 200 叠置到具有另一封装的组件，则单一量的焊料是足够的。

图 10 示出封装的第四实施例，其也处于附着到载体 40 的半成品 200 的阶段。在该实施例中，集成电路 20 和树脂层 52、12 的较大部分存在于密封的外壳中。该密封外壳由钝化层 35、55 形成，其在树

脂层 12、52 上并靠近树脂层 12、52 延伸。钝化层 55 在分离通道 53 中延伸，其显然存在于所有的面上。钝化层 35 通过树脂层 12 在环状结构 38 中延伸到氧化层 11。其也尤其适于保护树脂层 12、52 的较大部分，因为树脂层可以容易地吸附水和污染物。这可能导致树脂层的膨胀。由于钝化层 35、55 延伸到具有匹配的相似特性的绝缘层 11，所以与其附着良好。因此，将整个封装附着到绝缘层 11，这看起来提高了在高温和较小程度的压力下的封装的稳定性。由树脂层 12、52 和钝化层 35、55 之间的热膨胀的差异所引起的应力尤其可以由树脂层 12、52 的变形来释放。

简而言之，根据本发明，挠性封装 100 在第一面 1 和第二面 2 之间具有半导体器件 20，该半导体器件 20 具有减薄了的背部基板 10 和互连结构。用于外部接触的接触装置 31、33 和第一树脂层 52 存在于封装 100 的第一面 2 上，该接触装置 31、33 耦合到互连结构。在半导体器件 20 的第二面 2 上至少基本上覆盖有第二树脂层 12。接触装置 31、33 存在于第一树脂层 52 上并利用延伸穿过第一树脂层 52 的重新分布轨线 32、34 耦合到互连结构。钝化层 55 至少基本上覆盖第一树脂层 52 和重新分布轨线 32、34。

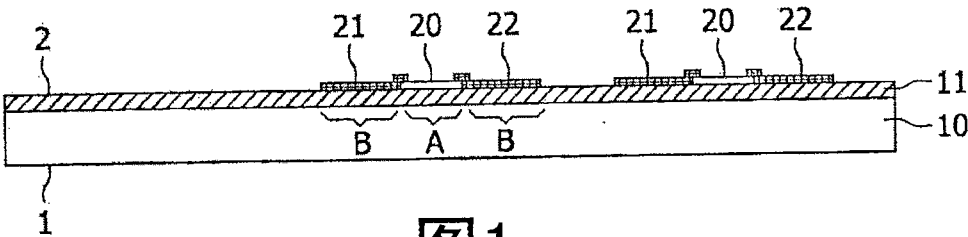


图1

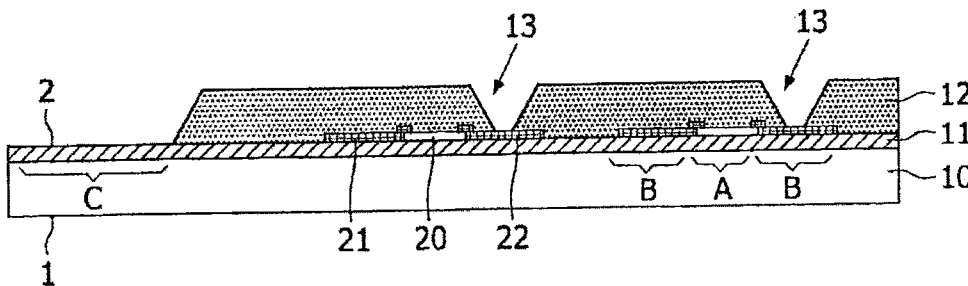


图2

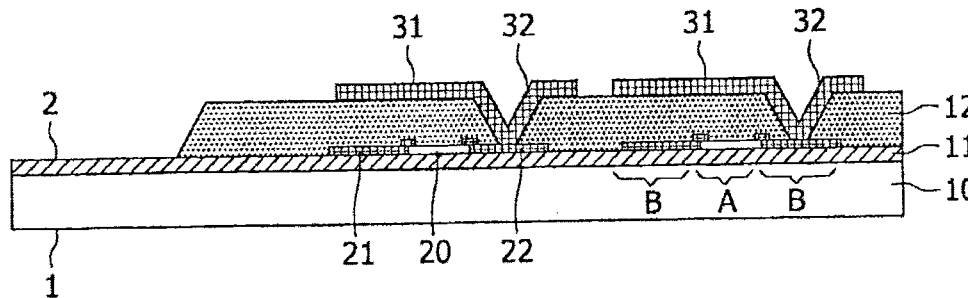


图3

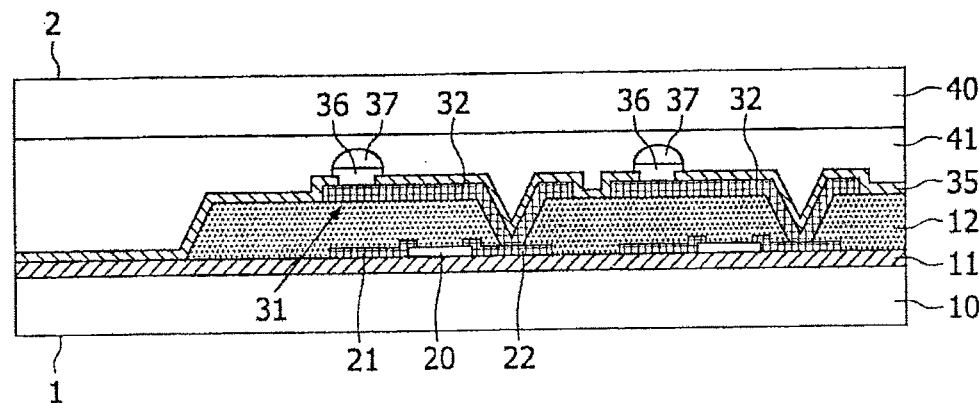


图4

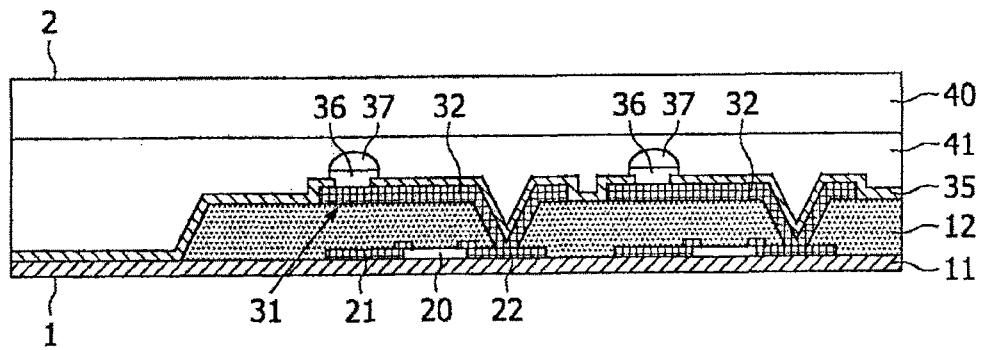


图5

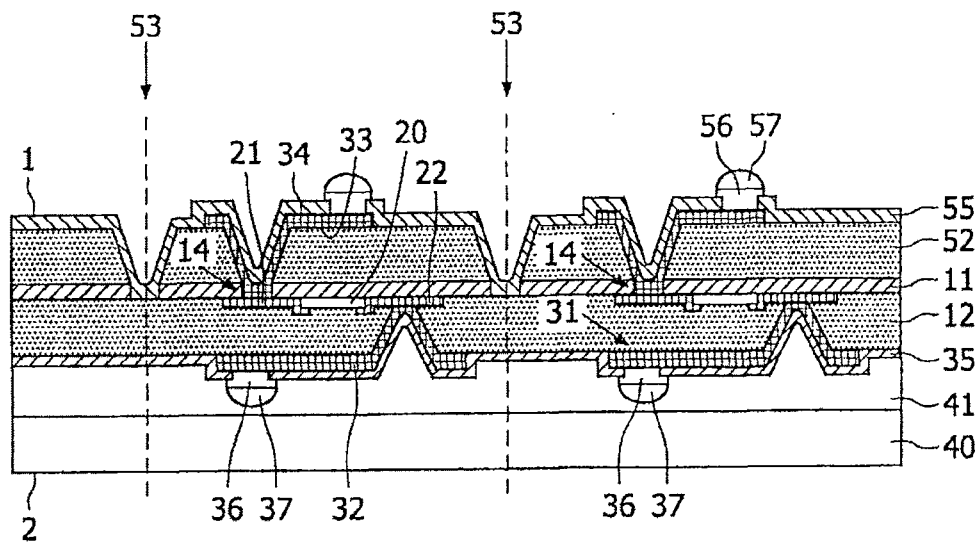


图 6

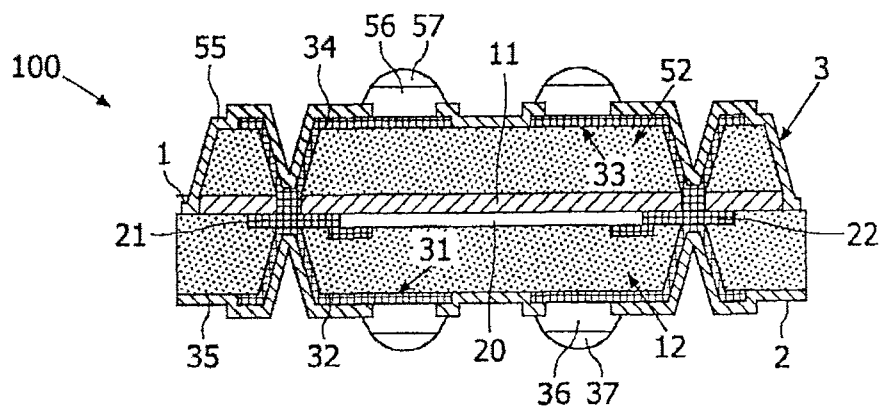


图7

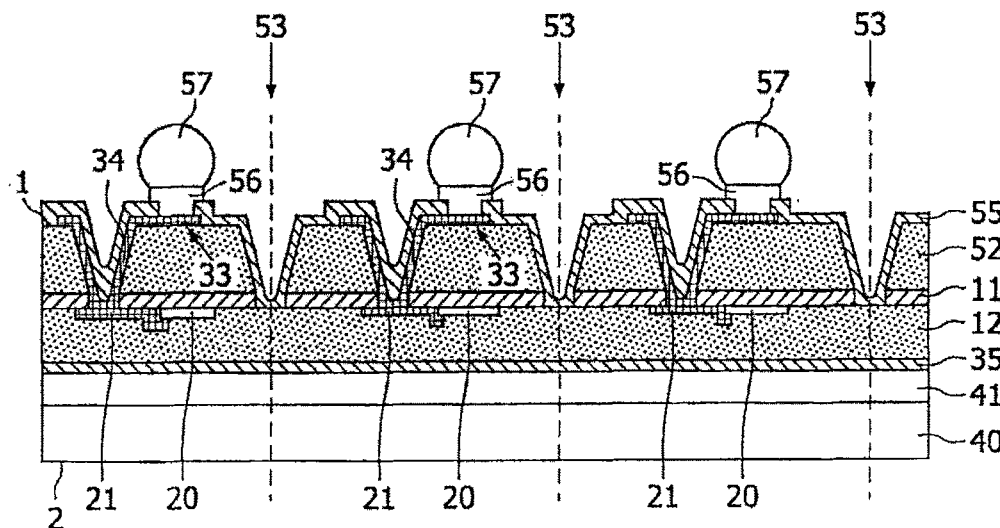


图8

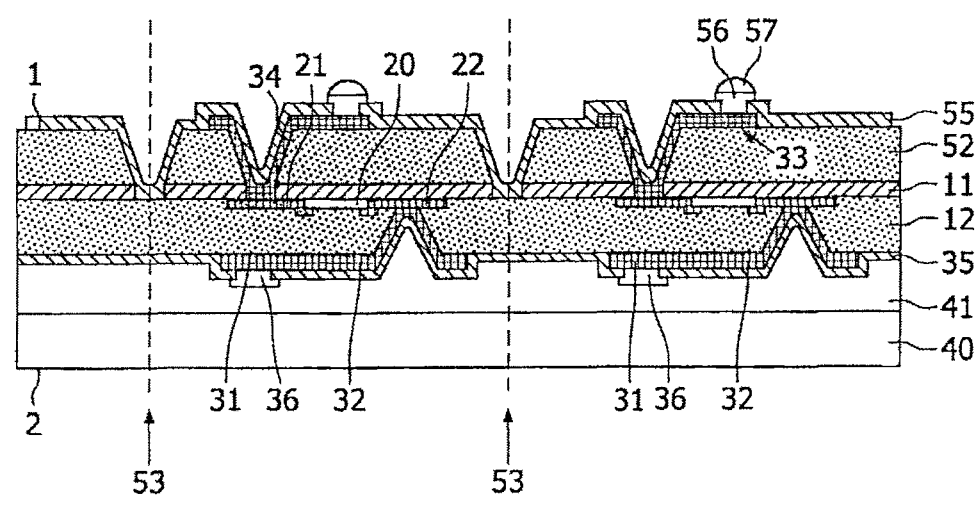


图9

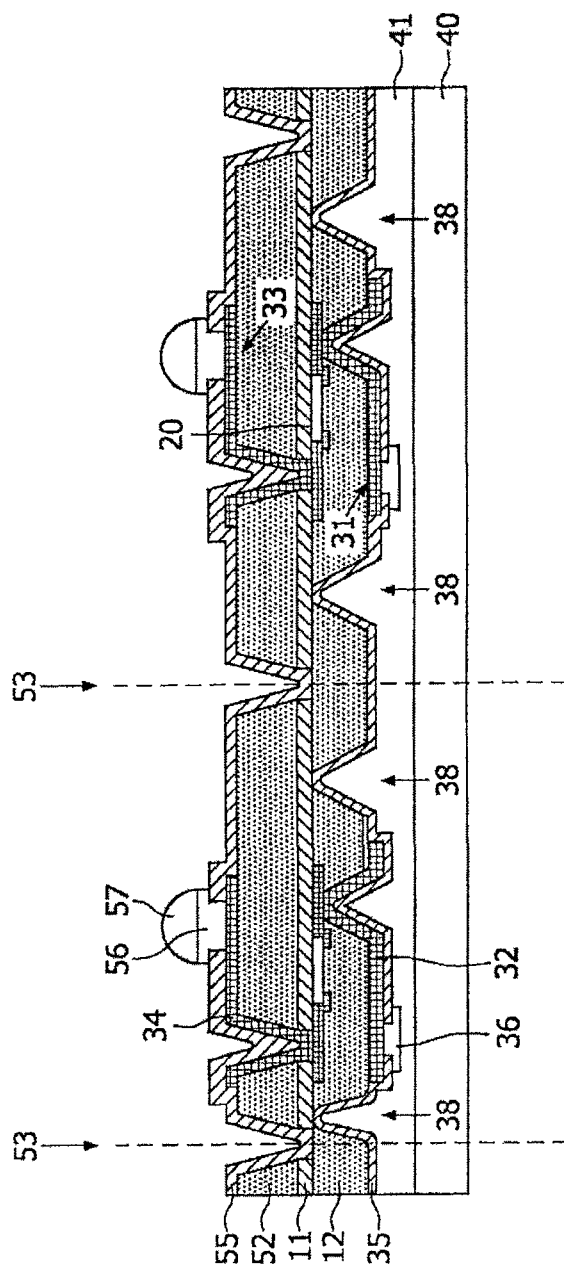


图10