



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98103782.8

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1121719C

[22] 申请日 1998.2.26 [21] 申请号 98103782.8

[30] 优先权

[32] 1997. 2. 27 [33] DE [31] 19707887.7

[71] 专利权人 迈克纳斯公司

地址 联邦德国弗赖堡

[72] 发明人 古恩特·伊格尔 马丁·马尔

[56] 参考文献

US3747202 1973.07.24 H01L29/577

US4661375 1987.04.28 H01L29/44

US5110764 1992.05.05 H01L21/463

WO9015438A1 1990.12.13 H01L23/48

审查员 郭 强

[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

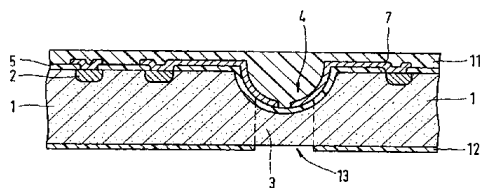
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 电子器件的制造工艺

[57] 摘要

本发明涉及一种用半导体晶片制造电子器件 1 的工艺。在电子器件 1 之间形成具有空间图形的分离区 3。淀积并图形化导电接触层 7，使得导电端子 9 从晶片的正面至少伸展到已被图形化的分离区 3 的一部分横断面之上。通过从晶片背面去除半导体区域 3 中的材料而使得端子 9 裸露，且相邻电子器件 1 的端子 9 相互之间分离。



1. 一种用半导体晶片制造电子器件(1)的工艺,所述半导体晶片在其正面有用于电子器件(1)的有源区(2)和用于分离电子器件(1)的分离区(3),在分离区相对于半导体晶片的正面形成凹陷(4),该工艺的特征在于,在半导体晶片的正面淀积导电接触层(7),图形化接触层(7),使得未互连的有源区(2)之间形成开口(8),导电端子(9)从半导体晶片的正面至少伸展到已被图形化的分离区(3)的一部分横断面之上,通过从半导体晶片的背面去除半导体晶片分离区(3)中的材料而使得端子(9)裸露,相邻电子器件的端子(9)相互之间隔离。

2. 权利要求1的工艺,其特征在于,分离区材料去除的同时,从半导体晶片的背面去除材料。

3. 权利要求1或2的工艺,其特征在于去除材料是通过刻蚀进行的。

4. 权利要求1或2的工艺,其特征在于位于电子器件(1)背面的半导体晶片材料被去除成至少具有一个斜坡,使得电子器件(1)的背面向器件正面倾斜。

5. 权利要求1或2的工艺,其特征在于导电接触层(7)由导电,导热,或光导材料构成。

6. 权利要求1或2的工艺,其特征在于导电接触层由不同的连续层构成。

7. 权利要求1或2的工艺,其特征在于用热,化学,或机械工艺处理裸露的端子(9)。

8. 权利要求1或2的工艺,其特征在于裸露的端子(9)得到加固,特别是通过电镀。

9. 权利要求1或2的工艺,其特征在于通过导电接触层(7)制作到有源区(2)接触,接触层(7)淀积于位于半导体晶片的正表面且具有用于接触有源区(2)的窗口(6)的绝缘层(5)上并被

图形化成使得未互连的有源区(2)间形成各自的开口(8)。

10. 权利要求1或2的工艺,其特征在于分离区(3)的空间图形由沿着横断面的凹陷(4)和/或隆起构成。

11. 权利要求10的工艺,其特征在于凹陷沿着其横断面至少有一个隆起。

12. 权利要求1或2的工艺,其特征在于根据电子器件(1)的所期望的最终厚度来选择分离区(3)的空间结构的最大深度。

13. 权利要求1或2的工艺,其特征在于相邻电子器件(1)彼此之间被置于半导体晶片的水平面内,和电子器件相联系的各个导电端子(9)沿着已被图形化的分离区(3)整个横断面伸展。

14. 权利要求10的工艺,其特征在于不同于端子(9)的材料层(11),优选为绝缘层,淀积于半导体晶片的正面,并且该材料也填充于凹陷(4)。

15. 权利要求14的工艺,其特征在于将所述材料层(11)淀积于正面上的同时,将相同材料层(11a)淀积于分离区(3)以外的背面上。

16. 权利要求14的工艺,其特征在于涂敷的电子器件(1)在晶片上测试并根据测试结果作标记。

电子器件的制造工艺

技术领域

本发明涉及一种用半导体晶片制造电子器件的工艺，该半导体晶片在其正面有用于电子器件的有源区和用于分离电子器件的分离区，此分离区在半导体晶片正面附近被图形化。

背景技术

这种工艺在 DE 40 20 195 中被公开。其中，在半导体晶片上形成具有有源区的电子器件，分离区位于电子器件之间用于分隔所述电子器件。通过形成划片线(saw line)图形化分离区。分离区具有凹陷。沿着划片线划片将电子器件分离。

这种工艺还在 DE 43 17 721 中被公开。其中，位于电子器件之间的分离区通过刻蚀实现图形化。这种工艺采用 SOI(绝缘体上的硅)衬底。通过刻蚀掉绝缘层而使电子器件分离。

电子器件从半导体晶片上分离下来后，必须和外部结构相连接，例如引线框架和/或印制电路板。所需的接触焊点位于电子器件表面。电子器件通过键合或倒装片技术连接到外部结构上。这两种方法都复杂且高成本并带来各种弊端。比如，在电子器件中会诱发强的机械应力。为了承受安装或键合操作中的机械负荷，电子器件必须具有最小的厚度。为了连接电子器件需要提供分离的键合焊点。只有很少的材料适合于这种键合焊点。倒装片技术有着电子器件不一定适合于用作传感器的缺点，因为器件的表面将难于采集信号。独立电子器件在分离之后的处理中也遇到难题。

发明内容

本发明的目的在于提供一种电子器件的制造工艺，该器件具有导电的端子，通过端子可以更好地被连接到外部结构上。

该目的通过一种上述同类工艺来实现,其中淀积导电接触层并图形化,使得导电端子从半导体晶片的正面至少伸展至已图形化的分离区的横断面的一部分,通过从半导体晶片背面的分离区将材料从半导体晶片上去除而使端子裸露,相邻电子器件的端子是互相分离的。

利用根据本发明的工艺,具有从正面开始,沿着器件侧面延伸且末端暴露的导电端子的电子器件得以制造。通过这些端子,各个电子器件能够被轻松地连接到外部结构上。由于端子的形成和电子器件上的互连布线无关,端子的厚度选择和互连布线所受约束无关,所以可以选择适合于接触的厚度。

分离区材料去除的同时,可以从半导体晶片的背面去除材料。端子于是在电子器件的背面伸出。它们可以是不同的结构。例如,它们可以是给电子器件提供支持的管脚。

半导体晶片上材料的去除优选通过刻蚀。如果晶片是从背面开始刻蚀的,端子可以无损伤暴露出来。取决于分离区的结构,晶片的背面可以覆盖具有比晶片材料低的刻蚀速率的阻滞层。在该阻滞层上,在晶片材料将以较高速率去除的区域中开有窗口。这些窗口通常位于分离区。阻滞层的厚度和阻滞率根据期望的电子器件的最终厚度,分离区被去除材料的厚度和该材料的刻蚀速率来选择。

在本发明的又一个实施方式中,半导体晶片材料以一定速率去除,该速率沿着电子器件的背面至少有一个梯度,因而电子器件的背面将向其正面倾斜。这对于传感器的应用有特别的好处,因为通常传感器的背面平行于安装基台所在的平面,使得传感器的表面能够向安装平台倾斜。

导电接触层可以由导电,导热或光导材料构成。因此,导电端子将用于电连接,散热,与光纤的连接或不同端子连接的组合。就电气端子来说,可以通过粘结性键合,挤压、焊接,或类似方法来实现连接。这样,就可以不需要常规的键合或倒装片工艺。因为在接触过程中电子器件不再承受任何大的机械负荷,所以可以做得很薄。因为在正面伸展的端子能从无论连接的区域还是导电布线开

始，所以在电子器件上不再必需分离的端子。接触材料不受任何在常规接触方法中要受到的限制。另外，不再需要键合线。这样，可以根据各自的应用选择适当的端子和连接到端子的引线的断面，而不再受到接触方法的限制。电子器件的正面将易于访问，使得可在此处使用传感器焊点。导电接触层可以由不同的连续层构成。

裸露的接触端子可有益地用热，化学或机械工艺处理。热处理的一个例子是激光切割。利用激光束，和两个相邻电子器件相连的单片接触能被分开。也可用激光加热端子的末端以形成易于接触的水珠状端子末端。裸露的端子可以被加固，特别是用电镀。这就增强了端子的稳固性，使其可以承受更大的应力。然后裸露的端子就可以进行例如弯曲的处理。

在一个本发明的优选实施方式中，通过导电接触层实现到有源区的接触，接触层淀积在绝缘层上并图形化，绝缘层形成于半导体晶片的正面且具有用于接触有源区的窗口。这在导电接触层的情况下是非常有利的，因为在淀积和图形化用于接触电子器件有源区时，可以同时形成从电子器件向外伸展的导电端子。在接触层图形化过程中，相邻端子可以被分离。

有利的是，分离区的空间图形沿着横断面包括凹陷或隆起(elevation)。如果端子相对于电子器件表面需要抬高，沿分离区的横断面形成隆起是有利的。那种情况下需要在电子器件下提供阻滞层以获得电子器件的预定厚度。凹陷和隆起的形状根据所期望的端子形状和长度来选择。如果在分离区形成了一个凹陷，那么可以至少有一个隆起。相反，可以在隆起中形成凹陷。这就可能制造更长的端子。可以这样图形化导电接触层，使其在图形化的分离区提供分离。这样，在图形化过程中独立形成和相邻电子器件相连的端子。

分离区空间图形的最大厚度可以根据所期望的电子器件的最终厚度来选择。电子器件的最大厚度由去除材料的过程中导电端子的暴露来决定。通过提供适当分布的阻滞层，电子器件背面和分离区内材料的去除可以以不同的速率进行。

相邻电子器件彼此之间可以被置于半导体晶片的水平面内,和电子器件相连的导电端子可以沿着已图形化的分离区整个横断面伸展。用这种方法,不必在分离区形成更宽或更深或更高的结构就能形成更长的端子。

如果在分离区形成凹陷,它们可以被不同于端子材料的材料所填充,优选用绝缘材料,正面可配备有该材料层使得电子器件的正面得以保护。另外,相互隔离的电子器件一起保持于晶片阵列中,因而当器件仍在晶片上时,对电子器件的进一步处理是可能的。该材料也可以淀积到晶片或电子器件的背面,这样,整个电子器件就被该材料所包围。这可以用于电子器件的隔离和保护。晶片减薄到所期望的电子器件最终厚度后才在背面形成该材料。淀积于正面和填充于分离区的该材料一定不能被彻底分离,使得晶片上的电子器件固定在一起。晶片背面和正面淀积该材料可以同时进行。为此,可以在凹陷和分离区放置模子,使得这些区域不被该材料填充。这就防止了端子的钝化。

有利的是被淀积于正面和分离区的材料所同时固定的电子器件在它们仍在晶片上时可以被测试和作标记。标记作在将废弃的电子器件上。

附图说明

参照附图,将对本发明进行更详细的解释,其中:

图1至3是完成根据本发明的不同工艺步骤之后的电子器件的横断面。

图4和图5根据另一个实施方式的工艺制造的电子器件的横断面。

图6a是半导体晶片中电子器件的俯视图;

图6b是图6a的细节放大;

图7和8根据又一个实施方式的工艺制造的电子器件横断面图。

具体实施方式

图 1 所示的是部分半导体晶片的横断面图。晶片上制造的两个电子器件 1 示于图中。在半导体晶片的正面，形成用于电子器件 1 的有源区 2。形成用于隔离电子器件 1 的分离区 3。在分离区形成相对于半导体晶片正面的凹陷 4。当然，也可以将凹陷形成隆起，能够起到同样的效果。在半导体晶片的正面覆盖具有用于接触有源区 2 的窗口 6 的绝缘层 5。绝缘层 5 同样提供于分离区 3 的凹陷 4 内。在本实施方式中，半导体晶片是硅片，绝缘层由氧化硅或氮化硅形成。

如图 2 所示，在图 1 中半导体晶片的正面淀积一层导电接触层 7。图形化接触层 7，使得未互连的有源区 2 间形成开口 8，并获得从晶片的正面开始沿着凹陷 4 的横断面伸展的端子 9。在凹陷的底部，接触层 7 上具有隔断 10，因而相邻电子器件 1 的端子 9 相互之间是电隔离的。接触层 7 可以由不同的连续层形成。

如图 3 所示，从图 2 中半导体晶片的背面去除材料暴露端子 9，相邻电子器件 1 的端子 9 互相隔离，晶片或电子器件 1 的背面被减薄。完成减薄工艺后，通过单独的刻蚀步骤将分离区 3 上的现已裸露的绝缘层 5 去除，电子器件 1 的背面和接触层 7 均未受到明显的改变。半导体晶片材料的去除是由刻蚀实现的，使得端子 9 在被裸露过程中未受到破坏。可以利用热，化学，或机械工艺处理暴露的端子 9。也可通过例如电镀来加固端子。

根据最终的电子器件 1 的厚度和端子 9 的长度来选择位于分离区 3 的凹陷 4 的最大深度。

图 4 所示的是根据本发明的工艺的一个实施方式，其中，从图 2 起，半导体晶片的正面被材料不同于接触层 7 的层 11 所覆盖，优选为绝缘材料。层 11 的材料也填充于凹陷 4。在分离区 3 上开有窗口 13 的阻滞层 12 覆盖在晶片的背面。结果，位于阻滞层 12 的区域的材料以比分离区 3 慢的去除速率去除，使得可以保持预定的电子器件 1 的厚度。在绝缘层 5 从分离区 3 去除后，电子器件 1 沿着隔断 10 相互分离。

图 5 所示的是位于晶片阵列中的电子器件 1。它们的正面覆盖有层 11，减薄的背面覆盖有材料和层 11 相同的层 11a。在电子器件 1 之间的分离区 3 和凹陷 4 中放置楔子 15 和 15a，楔子使得端子 9 不被层 11 和层 11a 的材料所覆盖。相应的楔子放置于半导体晶片上其他电子器件 1 之间的分离区和凹陷内。

图 6a 所示的是晶片 16 的俯视图，其中电子器件 1 相互连接。在此实施方式中，电子器件各行之间相互交错。电子器件伸出端子 9 的那些边互相平行放置，因而相对的器件的端子 9 不处于正对位置。

图 6b 所示的是图 6a 中细节 A 的放大。在此实施方式中，电子器件的端子 9 伸展过整个凹陷 4 位于分离区 3 内的横断面。端子 9 之间在凹陷 4 的中间区域没有隔断 10，端子 9 几乎伸展至凹陷 4 的整个横断面上。通过这种方式，可以形成相当长的端子 9。当电子器件 1 仍在图 6a 所示的晶片上时就可以对其进行测试。

在图 7 所示的实施方式中，一阻滞层被淀积，该层的构成使得半导体晶片上材料的去除速率沿着晶片的横断面或电子器件 1 的横断面有一梯度。晶片上材料去除的斜坡状阻滞导致电子器件 1 的背面向正面倾斜。这些电子器件 1 特别适合于作传感器。它们的背面安装于平面安装板上，因而其正面向安装板所在平面倾斜。在同一晶片上，可以形成具有不同的电子器件正面和背面倾角的电子器件 1。这样，在一平面安装板上可以安装正面倾斜度不同的传感器。传感器表面在其正面；在所示的本实施方式中，它由有源区 2 形成。如果通过端子 9 实现和位于安装基板上的传感器的接触，传感器的正面，即传感器的表面将易于信号的提取。

图1

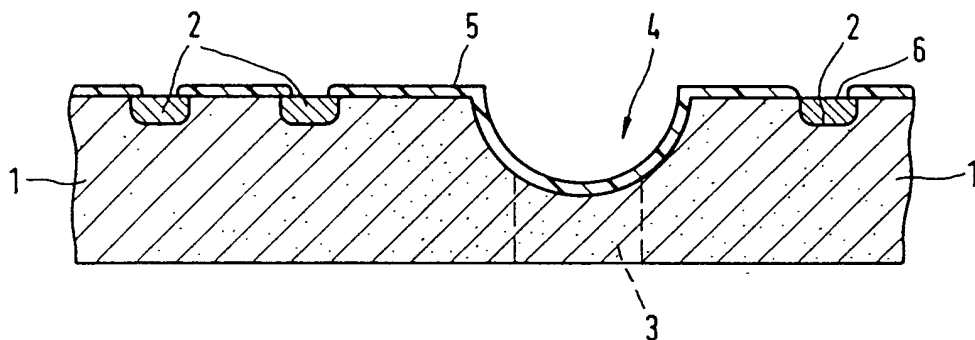


图2

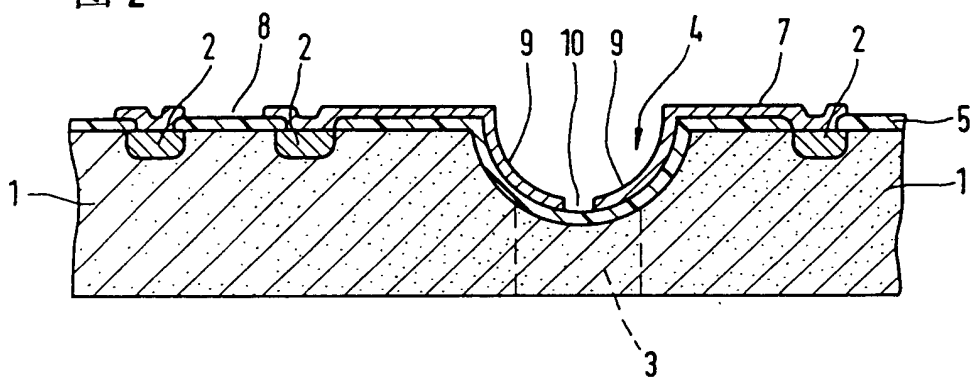


图3

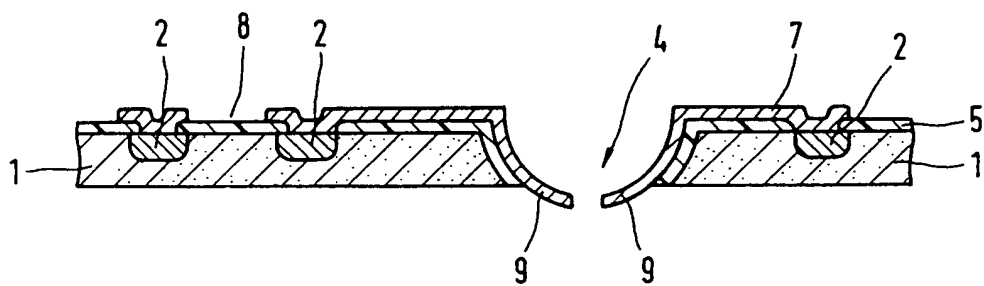


图4

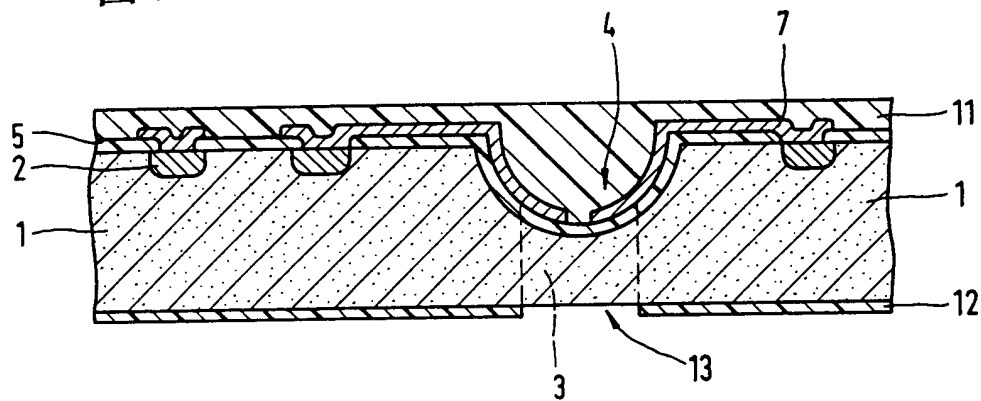


图5

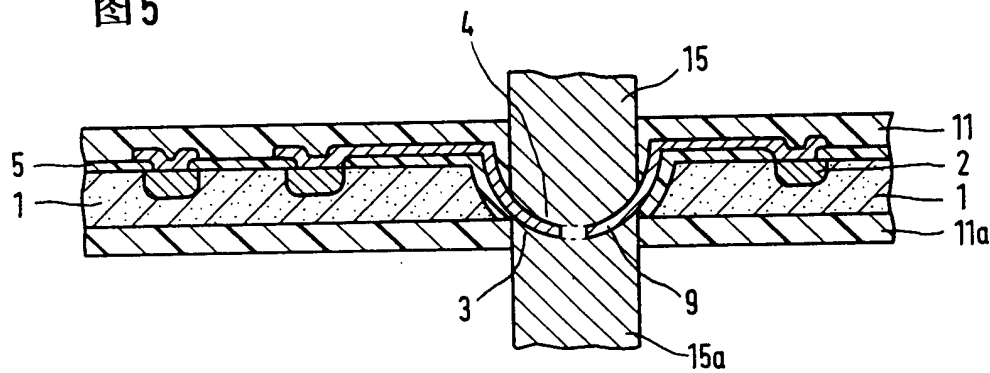


图6a

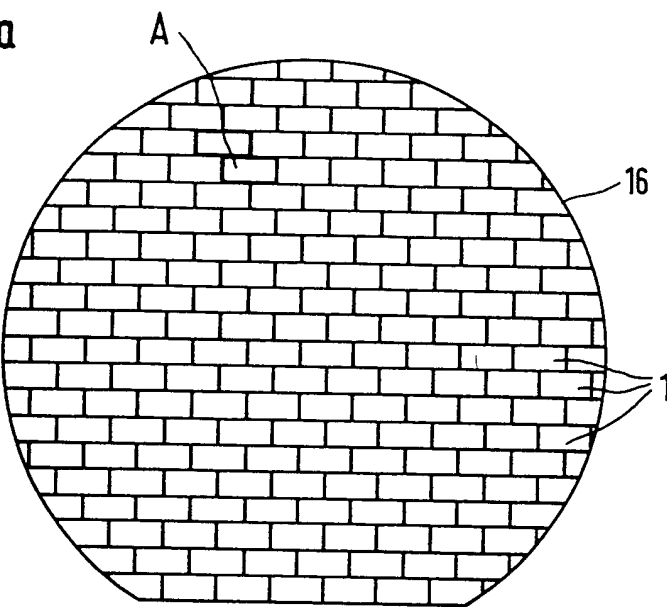


图6b

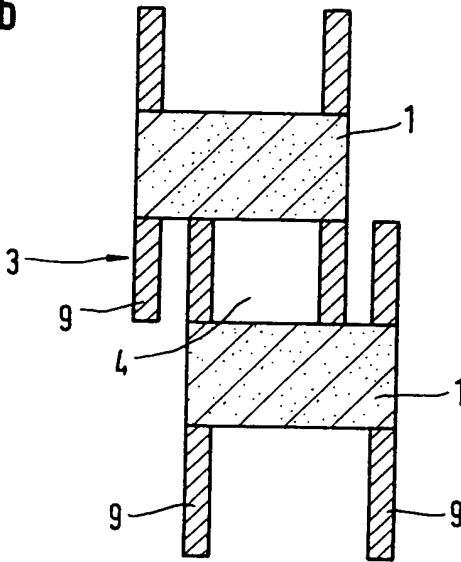


图 7

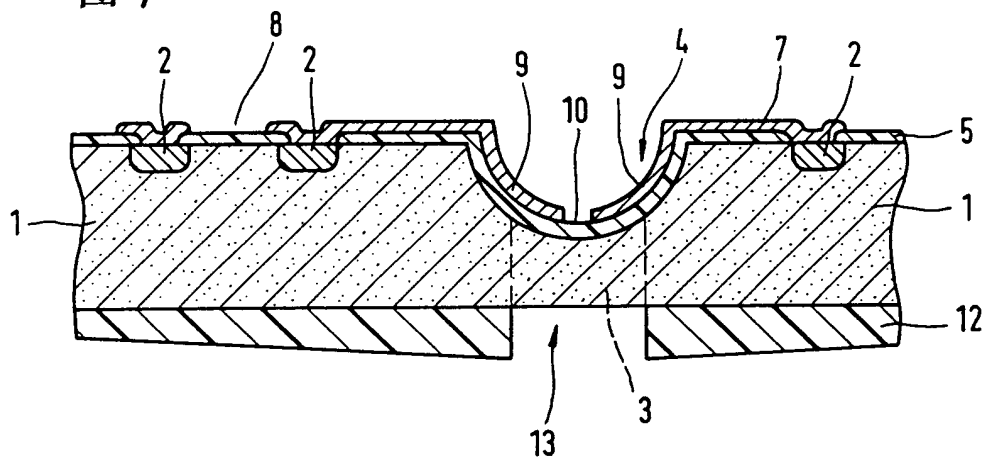


图 8

