[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
H01L 21/56
H01L 23/28

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97126243.8

[43]公开日 1998 年 9 月 2 日

[11] 公开号 CN 1192041A

[22]申请日 97.12.31

[30]优先权

[32]97.2.25 [33]JP[31]040252/97

[71]申请人 冲电气工业株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 江川良实

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

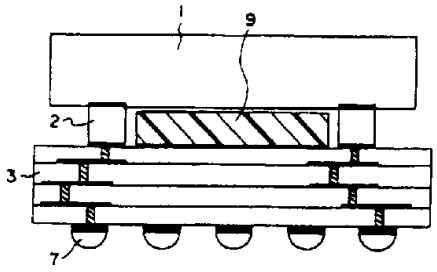
代理人 孙敬国

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 半导体器件的制造方法

[57]摘要

本发明提供了一种半导体器件的制造方法，其特征在于片状未硬化内填树脂 9 夹于半导体芯片 1 和插板 3 之间，对未硬化内填树脂 9 加热使其熔化而热硬化，半导体芯片 1 和插板 3 由热硬化形成的内填树脂 8 密封。该制造方法改善了连接的可靠性并可缩短制作时间。



权 利 要 求 书

1. 一种半导体器件的制造方法，其特征在于，半导体芯片连接到设置在基板表面的连接端子，所述半导体芯片与所述基板相粘合，所述方法包含的步骤为:

先将片状硬化树脂放置在所述基板上；和

将所述半导体芯片粘合到所述连接端子使所述硬化树脂夹于其间，同时用所述硬化树脂将所述半导体芯片密封于所述基板上。

2. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述片状硬化树脂可在所述半导体芯片被粘合到其间有所述连接端子的所述基板上的前后放置。

3. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述硬化树脂是一种热固性树脂，且其中树脂密封是通过对所述热固性树脂加热硬化来完成的。

4. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述片状硬化树脂具有与所述连接端子厚度相符的厚度。

5. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述片状硬化树脂具有自由尺寸孔，用于该树脂密封期间调节所述连接端子位置处的树脂量。

6. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中在所述片状硬化树脂的四周设置保护环，用于密封期间防止树脂外溢。

7. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述片状硬化树脂包括用于定位的凹部，所述基板面对所述凹部的面上设有突起，用于与所述凹部相结合而获得定位。

8. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述硬化树脂可以是 UV 硬化树脂。

9. 如权利要求 1 所述的制造方法，其特征在于，其中所述硬化树脂是一种固态硬化树脂。

10. 一种半导体器件的制造方法，其特征在于，包含步骤为:

将片状硬化树脂设置在基板上;

将半导体芯片与所述基板相粘合，使得所述硬化树脂夹于所述半导体芯片和所述基板之间，同时设置在所述基板表面上的连接端子也介于其间;

此后，用所述硬化树脂将所述半导体芯片密封在所述基板上;

由此，将所述半导体芯片粘合于所述基板，同时所述连接端子和所述硬化树

脂介于其间。

11. 一种半导体器件的制造方法，其特征在于，包含步骤为:

用设置在基板表面上的介于其间的连接端子将半导体芯片与所述基板相粘合;

此后，将片状硬化树脂插于所述半导体芯片与所述基板之间并置在所述基板上;

再用所述硬化树脂将所半导体芯片密封在所述基板上;

由此，将所述半导体芯片与所述基板相粘合，同时所述连接端子和所述硬化树脂介于基间。

说　明　书

半导体器件的制造方法

本发明涉及对其上装有半导体芯片的半导体器件(device)的制造方法，尤其涉及对具有如 CSP(芯片大小的封装(Chip Size (Scale) Package)) 结构的半导体器件的制造方法。

半导体器件封装越来越小的发展趋势及连接端子量的不断增加导致半导体器件连接端子间的间隔越来越小，从而使利用传统的焊接技术制造这样的半导体器件变得困难起来。面对上述情况，有人提出了一种方法，这就是将裸体半导体器件直接安装到电路基板上，以便尽可能获得更小的封装区并能更有效地利用这样的区域。例如，公开号为 7 - 106357 的日本专利申请揭示了一种这样的器件。

在这种类型的常规半导体器件中，将半导体芯片连接到插板（基板）上，然后用热硬化（固化）液体树脂填充于半导体芯片和插板间的间隙完成树脂密封以便将半导体芯片与外界隔离。

但是，这种制造 CSP 结构的传统方法存在的问题是，当用液体树脂填充半导体芯片和插板之间间隙时，因该间隙很小(100μm) 而在内部会形成大量的孔隙和未填区域。

而且，由于树脂密封是通过将液体树脂填充于间隙，然后使其固化来完成的，故液体树脂需慢慢填入以防止出现如上所述的孔隙等。因此，存在着液体树脂固化需很长时间的缺点。

按照上面的描述，所产生的问题在于，形成的孔隙和未填区降低了连接的可靠性，并且因要充填和固化液体树脂而延长了制造时间。

本发明的目的在于提供一种能改进连接可靠性和缩短制造时间的半导体器件的制造方法。

按照本发明的一个方面，提供一种半导体器件的制造方法，其中，半导体器件连接到设在基板表面上的连接端子，该半导体器件被粘合(bond)到所述基板上，其特征在于，所述方法包含步骤为:

首先将片状硬化树脂设置在所述基板上；和

将所述半导体器件与所述连接端子相粘合，使所述硬化树脂夹于其间，同时

用所述硬化树脂将所述半导体器件密封在所述基板上。

按照本发明的另一个方面，提供一种半导体器件的制造方法，其中，半导体器件连接到设在基板表面上的连接端子，该半导体器件被粘合到所述基板上，其特征在于，所述方法包含步骤为:

首先将片状热固化树脂设置在所述基板上；和

将所述半导体器件与所述连接端子相粘合，使所述热固化树脂夹于其间，通过对所述热固性树脂加热和使之硬化将所述半导体器件密封在所述基板上。

按照本发明的半导体器件的制造方法，先将片状硬化树脂设置在基本上；将半导体器件粘合于连接端子，使该热固性树脂夹于其间，同时用该热固性树脂将所述半导体器件密封在所述基板上。这样能防止产生未填区域和内部孔隙，且总体上可缩短制造时间。

附图概述

图 1 表示按照本发明第一实施例半导体器件制造方法所获得的 CSP 结构的成品器件的剖视图;

图 2 为表明图 1 中树脂硬化前 CSP 结构的剖视图;

图 3A 和图 3B 为按照本发明第二实施例半导体器件制造方法所获得的 CSP 结构的剖视图;

图 4A 和图 4B 为按照本发明第三实施例半导体器件制造方法所获得的 CSP 结构的剖视图;

图 5 为按照本发明第四实施例半导体器件制造方法所获得的 CSP 结构的剖视图。

下面，将详细描述本发明。

本发明的硬化树脂可制成对应于连接端子厚度的厚度．或者，该硬化树脂可包含自由尺寸孔，用以调节树脂密封期间设置在连接端位置处的树脂量。

本发明的硬化树脂可包含一个设置于其外周区的保护环，用以在树脂密封期间防止树脂外溢。或者，该硬化树脂可包含用于调整的凹部，而与该凹部配合获实现定位的突起可设置在对着凹部的基板面上。

本发明的硬化树脂可以是热固性树脂，热塑树脂，或 UV - 硬化树脂。而且，该硬化树脂可以是固态硬化树脂。

本发明半导体器件的制造方法可用于连接有半导体芯片的 CSP 半导体器

件。下面，将参照较佳实施例描述所述半导体器件的制造方法，这些实施例仅用作说明，而不成为对本发明的限定。

例 1

图 1 和图 2 表明按照本发明第一实施例半导体器件制造方法所获得的 CSP 结构。图 1 为其中树脂已硬化的成品器件的剖视图。图 2 为表明树脂硬化前的结构剖视图。

图 1 中，1 为半导体芯片，2 为用于电连接半导体芯片 1 和基板的内部连接端子，3 为由多层基板构成的插板（基板），4 为多层基板 3 中形成的过孔，5 为插入过孔中的金属插脚(plugs)，6 为电连接金属插脚 5 等的上层导线，7 为焊珠(solder ball)构成的外部端子，8 为已热固化的内填树脂(under-filler-resin)（硬化树脂，或热固性树脂）。在本文中，术语“内填树脂”是指充填半导体芯片 1 和基板 3 之间间隙的树脂。半导体芯片 1，内部连接端 2 和插板 3 的厚度分别为 350μm，100μm，和 400μm。

具体而言，该半导体器件具有其内半导体芯片 1 的下表面 1a 和插板（基板）3 经导电的内部连接端 2 连接的结构，半导体芯片 1 的下面 1a 和插板（基板）3 间的间隙用热硬化内填树脂 8 密封，外部端子（焊珠）7 设在插板（基板）3 的下面上。

再具体点说，该半导体器件是这样来制作的，即将厚度为 100μm 的片状的未硬化的内填树脂 9（图 2）（其片的厚度对应于内部连接端子 2 的厚度（100μm））放置在插板（基板）3 的尚未设置内部连接端子 2 的区域内，内部连接端子 2 是在其上接触粘合半导体芯片 1 后通过热硬化而安置的。

上面所述的未硬化内填树脂 9 是一种事先准备好的与半导体芯片 1、内部连接端子 2 形状和内部连接端子 2 的厚度相一致的片状热固性树脂，它在硬化前呈固态或半固态。因此，该片状未硬化的内填树脂 9 能很容易放于插板 3 上。

而且，该未硬化内填树脂 9 被热硬化（在 100 ℃至 200 ℃）成热硬化的高硬度的固态内填树脂 8，将半导体芯片 1 和插板 3 相粘接，并把中间部分密封。

下面描述具有上述结构的 CSP 结构的制造方法。

图 2 为 CSP 结构的制造方法图。

首先，将内部连接端子 2 安装在半导体芯片 1 的输入输出端上。例如内部连接端子 2 可以是金突(gold bumps)，金柱突(gold slud bumps)，或焊突(solder

bumps)。内部连接端子 2 和插板 3 可用导电粘合剂（如，铜膏等），Au-Au 连接，焊接连接，或任何其它传统已知方法来连接。

在粘结其上安装有内部连接端子 2 的插板 3 和半导体芯片 1 之前，将片状未硬化内填树脂 9 夹于其间的间隙中。具体而言，由于未硬化内填树脂 9 是一种事先预备好的与半导体芯片 1 和内部连接端子 2 的形状以及内部连接端子 2 的厚度相符的片状热固性树脂，故如图 2 所示它能被准确地放置于其上装有内部连接端子的插板（基板） 3 上。在这种状态下，半导体芯片 1 放置于内部连接端子 2 和未硬化的内填树脂 9 上，被置在合适位置上后被接触粘合于那里。

此后，将半导体器件加热（ 100 ℃至 20 ℃）使内填树脂 9 熔化热硬化，用热硬化的内填树脂 8 密封半导体芯片 1 和插板 3 。

如上所述，按照本发明第一实施例半导体器件的制造方法，未硬体内填树脂 9 以片状形式夹于半导体芯片 1 和插板 3 之间并被熔化和热硬化，由热硬化产生的内填树脂 8 将半导体芯片 1 和插板 3 密封。这样能完全防止在常规处理过程中发生的未填区域和孔隙的产生。

而且，按照以前的技术，填充液体树脂速度慢，为使液体树脂热硬化需长达 2 至 3 小时的时间，而本发明由于能以秒级使未硬化内填树脂 9 热硬化，故能大大缩短制作时间。

例 2

图 3A 和图 3B 为本发明第二实施例半导体器件的 CSP 结构图。在本实施例半导体器件的描述中，那些与图 1 和图 2 所示例 1 半导体器件相同构件标以同样的标号。

图 3A 和图 3B 中， 1 为半导体芯片， 2 为电连接半导体芯片和基板的内部连接端子， 3 为由多层基板构成的插板（基板）， 4 为该多层基板中形成的过孔， 5 为金属插脚， 6 为上层导线， 7 为外部端子（焊珠）， 10 为未硬化内填树脂。

未硬化内填树脂 10 是一种热固性树脂，为片状，其厚度相应于内部连接端子 2 的厚度（高度），如图 3 所示，其结构包括设置在内部连接端子 2 位置处的形状类同于该内部连接端子的自由尺寸孔 10a 。该未硬化内填树脂 10 可加热硬化（在 100 ℃至 200 ℃）成高硬度固态热硬化内填树脂，将半导体芯片 1 和插板（基板） 3 结合（粘合）并密封。

下面描述具有上述布局的 CPS 结构的制造方法。

首先，将内部连接端子 2 安装于半导体芯片 1 的输入/输出端。

然后，将具有自由尺寸孔 10a（其形状与内部连接端子 2 相符（见图 3B））的未硬化内填树脂 10 设置在其上安装内部连接端子 2 的插板（基板） 3 上。按照与内部连接端子 2 形状和位置相符的要求制作自由尺寸孔 10a。该自由尺寸孔 10a 具有比内部连接端子 2 大的预定尺寸。自由尺寸孔 10a 的尺寸取决于内部连接端子 2 的大小，而且还取决于所用树脂的如硬化期间分布方式等特性。这样便于装入未硬化内填树脂 10 和可调节树脂量。具体而言，当密封树脂量过剩时，借助树脂溢向自由尺寸孔 10a 区或该区的膨胀，树脂量得到调节。因此，能完成半导芯片 1 和插板 3 的合适的接触连接（粘接）。

此后，对半导体器件加热（在 100 ℃至 200 ℃），使内填树脂 10 熔化并热硬化，半导体芯片 1 和插板（基板） 3 由热硬化形成的内填树脂 8 密封。

如上所述，按照第二实施例半导体器件的制造方法，由于在内部连接端子 2 位置处有自由尺寸孔 10a 的未硬化内填树脂 10 的形成，故可对树脂量进行微调。

例 3

图 4A 和图 4B 为本发明第三实施例半导体器件的 CSP 结构的剖视图。在本实施例半导体器件的描述中，那些与图 3A、图 3B 所示例 2 半导体器件相同构件标以同样的标号。

图 4A 和图 4B 中，1 为半导体芯片，2 为电连接半导体芯片和基板的内部连接端子，3 为由多层基板构成的插板（基板），4 为制作在多层基板中的过孔，5 为金属插脚，6 为上层导线，7 为外部端子（焊珠），11 为未硬化内填树脂，12 为防止树脂外溢的保护环。

未硬化内填树脂 11 是片状热固性树脂，具有与内部连接端子 2 厚度（高度）相符的厚度，如图 4B 所示，其结构包含设置于内部连接端子 2 处的形状类同于这些内部连接端子的自由尺寸孔。

保护环 12 用于当树脂热熔化时防止内填树脂外溢。它由诸如聚酰亚胺带和玻璃或金属等可用于 300 ℃左右的绝缘材料构成，它围绕在未硬化内填树脂 11 的外周上。

下面说明具有上述布局的 CSP 结构的制造方法。

首先，将内部连接端子 2 安装到半导体芯片 1 的输入/输出端。

然后，将具有自由尺寸孔 11a（形状上与内部连接端子 2（见图 4B）相符）

的未硬化内填树脂 11 设置在其上安装内部连接端子 2 的插板（基板） 3 上。与图 3A 和图 3B 中未硬化内填树脂一样，按照与内部连接端子 2 的形状和位置相符要求制作自由尺寸孔 11a，其尺寸大于内部连接端 2 的尺寸，保护环 12 设置在整个未硬化内填树脂 11 外周。

此后，对半导体器件加热（ 100 ℃至 200 ℃）使未硬化内填树脂 11 熔化从而热硬化，半导体芯片 1 和插板 3 由热硬化形成的内填树脂 8 密封。此时，由于保护环 12 设置在未硬化内填树脂 11 的四周，故当内填树脂 11 熔化时能防止其流向插板 3 。该保护环在装配完成后可去掉。

如上所述，按照第三实施例制造半导体器件的方法，由于在未硬化内填树脂 11 四周设置有保护环，可得到的优点是于当树脂熔化时能防止其外溢。

例 4

图 5 为本发明第四实施例半导体器件的 CSP 结构的剖视图。在本实施例半导体器件的描述中，那些与图 4A 、 4B 所示半导体器件相同构件标以同样的标号。

图 5 中， 1 为半导体芯片， 2 为电连接半导体芯片和基板的内部连接端子， 3 为由多层基板构成的插板（基板）， 4 为制作在多层基板中的过孔， 5 为金属插脚， 6 为上层导线， 7 为外部端子（焊珠）， 13 为未硬化内填树脂， 12 为防止树脂外溢的保护环。

未硬化内填树脂 13 是片状热固性树脂，具有与内部连接端子 2 厚度（高度）相符的厚度，其结构包含设置于内部连接端子 2 处的形状类同于这些端子 2 的自由尺寸孔，并设有定位用凹部 13b 。

进而，在面对凹部 13b 的插板（基板） 3 上设有可装入凹部 13b 的突起 14 ，它与凹部 13b 结合而获得定位。

下面说明具有上述布局的 CSP 结构的制造方法。

首先，将内部连接端子 2 安装到半导体芯片 1 的输入/输出端。

然后，将未硬化内填树脂 13 设置在其上安装内部连接端子 2 的插板 3 上，同时用制作在未硬化内填树脂 13 上的定位凹部 13b 和制作在插板 3 上的突起 14 对它们定位。

一旦通过上述定位方法将未硬化内填树脂 13 精确置好，就对半导体器件加热（ 100 ℃至 200 ℃）使未硬化内填树脂 11 熔化从而热硬化，半导体芯片 1 和插板 3 由热硬化形成的内填树脂 8 密封。与第三实施例一样，由于保护环 12 设置

在未硬化内填树脂 11 的四周，故当内填树脂 11 熔化时能防止其流向插板 3 。

如上所述，按照第四实施例制造半导体器件的方法，定位凹部 13b 制作在未硬化内填树脂 13 上，而与该凹部 13b 结合以定位的突起 14 设置在面对该凹部 13b 的插板 3 上。这样，当装入未硬化树脂 13 时能改善定位精度。

虽然在上述实施例中采用热硬化内填树脂作为硬化树脂，但只要是片状的任何类型树脂都可采用。具体来说，任何类型的硬化树脂，只要能夹于半导体器件和基板之间将它们粘接，都可使用。本发明不限于热固性树脂，譬如，也可使用 UV 硬化树脂。

此外，在上述实施例中，虽然用多层基板构成的插板（基板）作为基板与半导体芯片连接，很显然，本发明不限于多层基板，如采用双面印刷电路板也可以同样方式实现上述封装。

再有，虽然在上述实施例中使用的本发明的应用实例中以 CSP 作为半导体器件，但本发明可用于与基板连接的任何半导体器件。对本领域中普通技术人员而言，这是显而易见，即本发明可应用于任何形状和类型的半导体器件和连接端子。

上述实施例的半导体器件的制造方法对实施例中指定的制造过程、芯片基板和半导体器件封装的类型、连接端子的数量等，封装周围的结构等都没有限制。

说 明 书 附 图

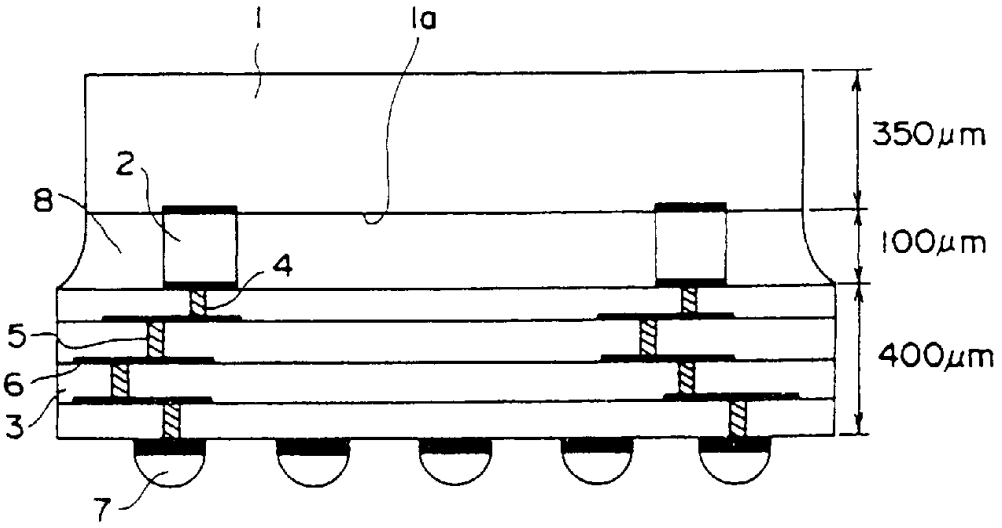


图 1

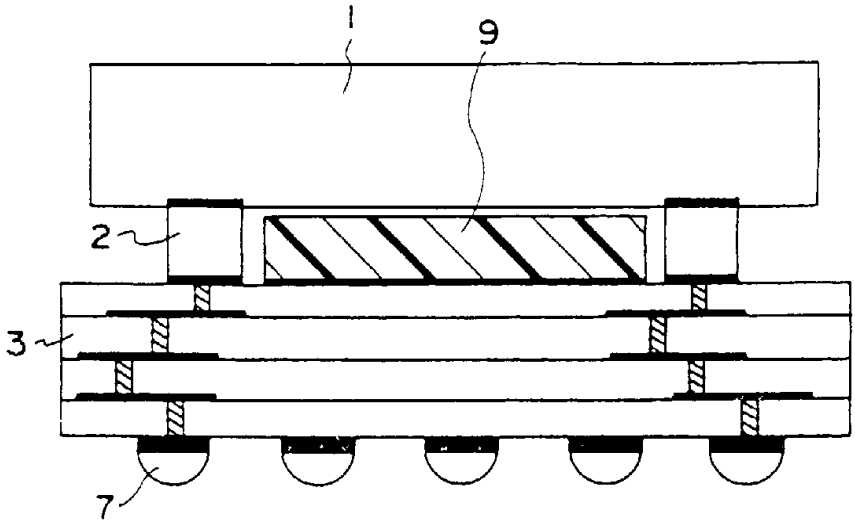


图 2

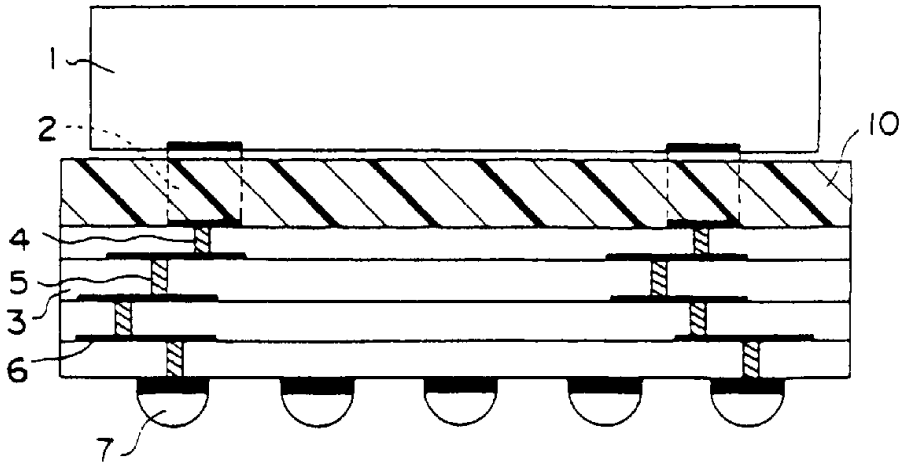


图 3A

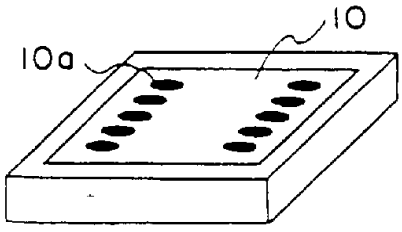


图 3B

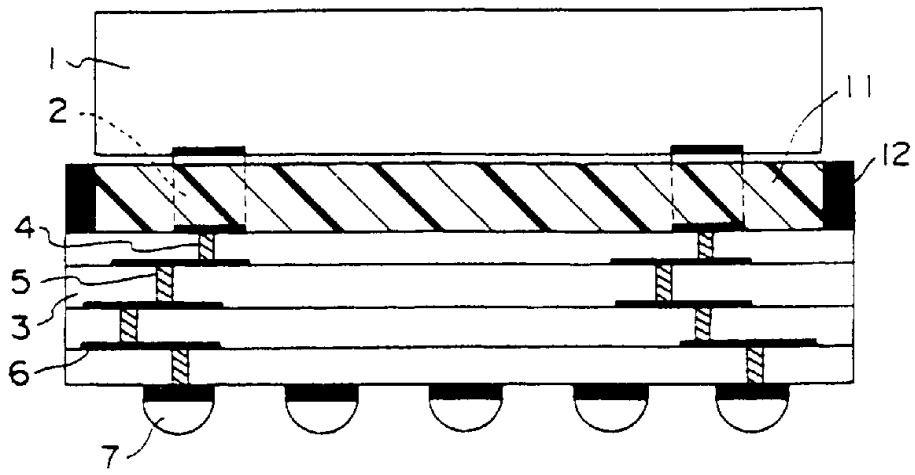


图 4A

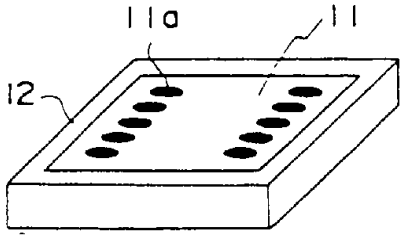


图 4B

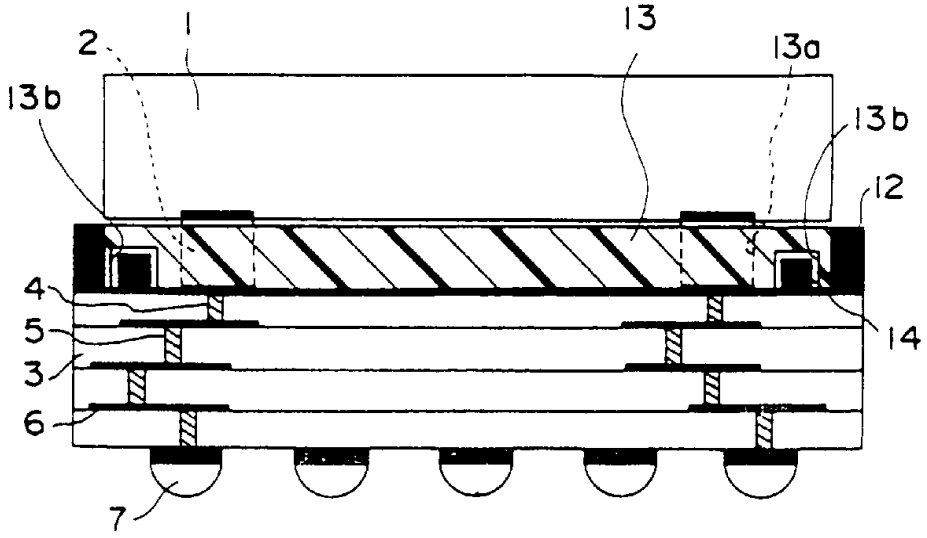


图 5