

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H05K 13/04

H05K 3/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98809448.7

[43]公开日 2000年10月25日

[11]公开号 CN 1271509A

[22]申请日 1998.9.30 [21]申请号 98809448.7

[30]优先权

[32]1997.10.2 [33]JP [31]269665/1997

[86]国际申请 PCT/JP98/04401 1998.9.30

[87]国际公布 WO99/18766 英 1999.4.15

[85]进入国家阶段日期 2000.3.23

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 八木能彦 大谷博之

[74]专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

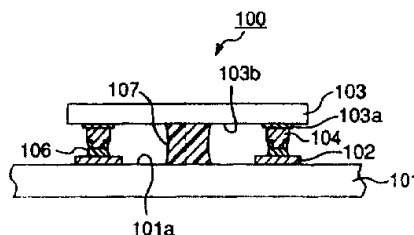
代理人 刘晓峰

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图页数 15 页

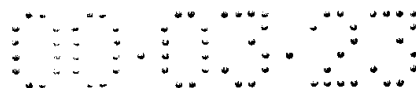
[54]发明名称 将半导体元件安装到电路板上的方法及半导体器件

[57]摘要

本发明提供一种将半导体元件安装到电路板上的方法和一种半导体器件,可增强半导体元件和电路板的连接强度和连接可靠性,使连接电阻稳定的处于低值。将绝缘胶(107)加到电路板(101)的相对面(101a)上。然后由凝结在电路板上的电极(102)和突出电极之间的导电胶(106)和绝缘胶使电路板与半导体元件(103)连接,并在同一过程中凝结。由于同时使用导电胶和绝缘胶使电路板和半导体元件相连,从而使连接可靠性和连接强度都较高,并使连接电阻稳定在低值。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

5 1. 一种把半导体元件（103）安装到电路板（101）上的方法，包含如下的步骤：

 至少在电路板和半导体元件中一个彼此相对的面（101a，103b）上安排凝结时有收缩性质的绝缘胶（107）；

 将电路板和半导体元件对准，使电路板上的电极（102）与半导体
10 元件上的突出电极（104）对应；

 用绝缘胶连接电路板和半导体元件相对的面；

 凝结绝缘胶，通过绝缘胶的收缩使电路板上的电极和半导体元件上的突出电极电连接，以使半导体元件和电路板在连结的状态下被固定。

 2. 一种如权利要求 1 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，
15 其特征在于在半导体元件与电路板的连接状态下，将绝缘胶安排在不与电路板上的电极和半导体元件上的突出电极接触的位置。

 3. 一种如权利要求 1 或 2 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于绝缘胶被设置在上述二相对面中任何一个上的多个点上。

20 4. 一种如权利要求 1 到 3 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于绝缘胶为膜状或片状。

 5. 一种如权利要求 4 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于将绝缘胶设置在电路板和半导体元件的相对面中的任何一个上，电路板和半导体元件通过设置绝缘胶而被对准，从而电路板上的电
25 极对应半导体元件上的突出电极。

 6. 一种如权利要求 1 到 5 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含在加绝缘胶之前，将用于保护半导体元件上电极（103a）的绝缘树脂（153）加到半导体元件的相对面上除突出电极与电路板上电极相连的位置以外的位置的步骤，其中在绝缘树脂凝结后，绝缘胶被设置在所述相对面中的至少一个上。
30

7. 一种如根据权利要求 6 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于通过将绝缘树脂滴加到被固定于旋转台上的半导体元件的相对面上的中心部分附近，并转动旋转台而加给所述绝缘树脂。

8. 一种如权利要求 1 到 7 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含如下步骤，在固定电路板和半导体元件后，从电路板上的半导体元件的侧端面和其相邻部分（206）将第一种密封树脂剂（161）注入电路板和半导体元件之间的间隙中。

9. 一种如权利要求 8 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于所述绝缘胶为片状或膜状，并沿一个方向将第一种密封树脂从电路板上的半导体元件的侧端面和它的相邻部分注入电路板与半导体元件之间的间隙中，所加的绝缘胶呈平面的长方形或椭圆形，其平面中的尺寸比率为在与第一种密封树脂注入方向正交的纵长方向与平行于该注入方向的横宽方向的尺寸比小于 1。

10. 一种如权利要求 8 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于将第一种密封树脂注入电路板和半导体元件之间的间隙中的方法包含如下的步骤：

在将电路板和半导体元件固定之后，将它们置于低于大气压的减压状态；

在减压状态下，沿半导体元件的侧端面和其相邻部分将第一种密封树脂加到半导体元件的整个的周边部分，以将所述间隙密封；

使电路板和半导体元件回到大气压下，使被加到侧端面和其相邻部分上的第一种密封树脂添加到因压强不同而造成的间隙中。

11. 一种如权利要求 8 到 10 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含在注入第一种密封树脂后用热辐射树脂（163）覆盖半导体元件的步骤。

12. 一种如权利要求 1 到 7 中的任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含如下的步骤：

在将电路板和半导体元件固定后，将电路板和半导体元件置于低于大气压的减压状态下；

在减压状态下，用第二种密封树脂剂（162）覆盖半导体元件；

使电路板和半导体元件回到大气压下，从而通过第二种密封树脂剂将电路板上的半导体元件密封。

13. 一种如权利要求 12 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于第二种密封树脂剂在被加热时具有因热而软化性质的树脂，并在减压状态下用第二种密封树脂剂覆盖半导体元件时回到大气压并凝结。

14. 一种如权利要求 12 或 13 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含在用第二种密封树脂剂将半导体元件密封后用热辐射树脂（163）覆盖第二种密封树脂剂的步骤。

15. 一种如权利要求 12 到 14 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于第二种密封树脂为膜状。

16. 一种如权利要求 12 到 14 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于第二种密封树脂为液态。

17. 一种如权利要求 1 到 16 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于还包含以下步骤：

在将绝缘胶安排到电路板和半导体元件的相对面中的至少一个之上的同时，将导电胶（106）加到半导体元件的突出电极（104）上；

在并行凝结过程中与凝结绝缘胶的同时凝结导电胶，进一步使电路板上的电极与半导体元件上的突出电极电连接。

18. 一种如权利要求 17 所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于为了确保使电路板上的电极和半导体元件上的突出电极连接，在导电胶和绝缘胶的并行凝结过程中，在使导电胶凝结之前，凝结绝缘胶并使其收缩。

19. 一种如权利要求 1 到 18 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于在凝结绝缘胶时，为了防止由于绝缘胶的凝结和收缩而使电路板和半导体元件受损，将由于绝缘胶的凝结和收缩而产生的作用到半导体元件和电路板上的凝结应力控制在 392.3×10^6 - 1176.8×10^6 Pa 的范围。

20. 一种如权利要求 1-19 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于突出电极由 Au、Ni、Al、Cu 或焊剂制成。

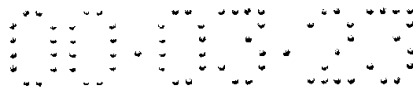


21. 一种如权利要求 1-20 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于绝缘胶为热固性的。

22. 一种如权利要求 1 到 21 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于绝缘胶为环氧系列树脂、硅系列树脂或聚
5 酰亚胺系列树脂。

23. 一种如权利要求 17 到 22 中任一项所述的将半导体元件安装到电路板上的方法，其特征在于导电胶为包含金或银的导电填充剂。

24. 一种半导体器件，它具有根据权利要求 1 到 23 中任一种固定方法被安装到电路板上的半导体元件。



说 明 书

5 将半导体元件安装到电路板上的方法及半导体器件

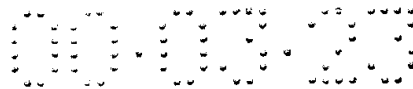
本发明涉及一种将半导体元件安装到电路板上的方法，用于将半导体元件上的突起电极，即隆起部与电路板上的电极电连接，还涉及具有按本法安装在电路板上的半导体元件的半导体器件。

10 美国专利 U.S 4,661,192 公开了一种通过球焊在半导体元件上形成隆起部的方法和用于连接半导体元件的方法。下面将描述传统的方法。

在图 25 中，将几千伏的高压从放电电极（火焰）17 施加到从毛细管 15 前端伸出的金线 16 的引线端 16a。当放电电流在火焰 17 和金线的引线端 16a 之间流动时，引线 16 变成引线端 16a 的高温，随后熔化，
15 结果形成如图 26 中所示的金球 18。球 18 借助毛细管 15 被固定到半导体元件 3 的电极 3a 上，从而形成凸块状的底部 19，如图 27 中所示。此后，如图 28 中所示将毛细管 15 上提。毛细管 15 被在凸块状的底部 19 上面结紧，从而金线 16 被紧紧的黏结到凸块状的底部 19 上，然后切割线。以此方式形成凸块 20。

20 将具有如上形成的凸块 20 的半导体元件 3 压到具有如图 29 中所示平面的载台 14 上。结果，凸块 20 的前端被整平。接着，如图 30 中所示，将具有被弄平的凸块 20 的半导体元件 3 与被施加到载台 5 上的导电胶 6 接触，将导电胶 6 转换到平整的凸块 20 上。在图 31 中，使具有带导电胶 6 的凸块 20 的半导体元件 3 与电路板 1 上的电极 2 对准，并
25 固定之，从而使半导体元件与电路板 1 电连接。

如上所述，通常只是利用转换到半导体元件 3 上的凸块 20 上的导电胶 6 使半导体元件 3 与电路板 1 黏结。为此，半导体元件 3 和电路板 1 之间的黏结只具有半导体元件 3 的凸块 20 前端区域的黏结强度，而由于只使用了少量的导电胶 6，导电胶 6 在每个黏结部分的黏结强度就
30 像 1-2.0g 那样低，从而降低了体电阻率。由于电路板 1 的弯曲或导电胶



6 凝结时的应力，就使得这种缺点会导致被黏结部分的断裂，也使连接电阻增大，并在黏结部分发生断开。

本发明的目的在于提供一种将半导体元件安装到电路板上的方法，从而可增强半导体元件和电路板之间的连接可靠性和连接强度，并使连接电阻值稳定在较低的值，还提供一种具有按本方法安装到电路板的半
5 导体元件的半导体器件。

为了实现上述的目的，根据本发明的第一方面，一种将半导体元件安装到电路板上的方法包括如下步骤：

在电路板和半导体元件彼此相对的至少一个面上凝结具有收缩性质的导电胶；
10

将电路板和半导体元件对准，使电路板上的电极与半导体元件上的突出电极对应；

用绝缘胶连接电路板和半导体元件相对的面；及

固化所述绝缘胶，利用绝缘胶的收缩使电路板上的电极和半导体元
15 件上的突出电极电连接，从而使半导体元件和电路板被固定在连结状态。

根据本发明的第二方面的半导体器件具有根据上述的第一方面的安装方法被安装到电路板上的半导体元件。

根据第一方面的将半导体元件安装到电路板上的方法和第二方面的
20 半导体元件，使用绝缘胶将半导体元件和电路板相连，因此与现有技术相比为刚性连结，只是通过半导体元件的突出电极和电路板的电极实现此种连结。因此，使在半导体元件的突出电极和电路板的电极处的连接电阻值降低，而且很少变化，而使连接强度增大，从而实现了高可靠性的黏结。

25 通过以下参照附图对优选实施例的详细描述将使本发明的这些以及其它的目的和优点变得愈为清晰，其中：

图 1 为表示本发明实施例中半导体器件的结构截面示意图；

图 2 为图 1 半导体器件的制作过程的一个步骤的示意图，尤其是在将导电胶转到半导体元件之突出电极的情况；

30 图 3 为图 1 半导体器件的制作过程的一个步骤的示意图，尤其是在

意图；

图 24 为按照使用球形半导体元件的不同结构实施例半导体器件的截面示意图；

5 图 25 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别表示毛细管的前端部分；

图 26 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别示出毛细管前端形成球的情况；

图 27 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别示出将图 26 的球压向半导体元件的电极上的情况；

10 图 28 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别示出在半导体元件的电极上形成突出电极的情况；

图 29 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别示出突出电极的高度均匀一致的情况；

15 图 30 为在半导体元件的电极上形成突出电极过程的一个步骤的示意图，特别示出将导电胶转到突出电极上的情况；

图 31 为现有半导体器件的示意图。

下面将参考相应的附图详细描述本发明最佳实施例的将半导体元件安装到电路板上的方法和具有由上述方法被安装到电路板上的半导体元件的半导体器件，相同的部件用相同的标号表示。

20 图 1 表示半导体器件 100，其中半导体元件 103 根据最佳实施例的方法被安装到电路板 101 上。下面将讨论得到半导体器件 100 的安装方法。

与传统的参考图 25-29 所述半导体元件类似，突出电极 104 作为凸块形成于半导体元件 103 的电极 103a 上。将突出电极 104 压到载台的平面上，使突出电极的前端部分被整平，与此同时，使半导体元件 103 的表面高度均匀。突出电极 104 最好用前面所述的金线借助镀敷或普通球焊由 Au、Ni、Al、Cu 或焊剂构成。形成方法并不限于上述方法。

25 如图 2 和图 20 中的步骤 1 所示（在图中用“S”表示步骤），半导体元件 103 每个突出电极 104 的前端与加于载台平面上的导电胶 106 接触，从而导电胶 106 转到该前端。导电胶 106 可为各种具有导电性质的

填充剂，如银、金等，材料不限。

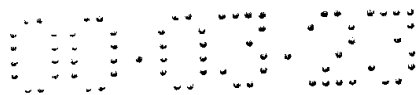
另一方面，如图 3 和图 20 中的步骤 2 所示，在按照本实施例形成半导体元件 100 时，将热固性绝缘胶 107 在不与拟与突出电极 104 连接的电极 102 接触的位置处加到与半导体元件 103 相对的面上。具体地说，绝缘胶 107 可为诸如环氧系列树脂、硅系列树脂、聚酰亚胺系列树脂等各种材料，只要是因热而收缩和凝结即可。正如后面将描述的，在 60 到 200℃温度范围内加热绝缘胶 107，对于环氧系列树脂最好在 120℃下加热 15 分钟到 2 小时，首选 1 个小时，以便可与突出电极 104 的导电胶 106 在同一过程中凝结和收缩。此外，当半导体元件 103 安装到电路板 101 上时，由于需要将电路板 101 上的绝缘胶 107 与半导体元件 103 的相对表面 103b 粘结，以使相对的面 101a 和 103b 相连，所以，若绝缘胶 107 为液态，绝缘胶 107 就应当形成如图 3 中所示的电路板 101 上的突起状态。为此，当绝缘胶为液态时，其黏度为 4-300Pas，最好为 30Pas。

在所述的实施例中，以一个芯片的形式示出被加有或粘有导电胶 107 的半导体元件 103，但不限于此种形式，在被切割成一个芯片之前也可作为晶片。

下面给出由环氧系列树脂构成的导电胶 107 的物理性质的一个实例。通过在 120℃温度下加热 30 分钟使绝缘胶凝结。热胀系数为 $29 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，杨氏模量为 10.5Gpa，玻璃转化点为 113 摄氏度，粘结强度为 88.26N，凝结力： $882.6 \times 10^6 \text{ Pa}$ 。

在凝结和收缩绝缘胶 107 的情况下加给半导体元件 103 的凝结应力有损坏半导体元件 103 的危险。半导体元件由 10mm^2 的 0.4mm 厚的硅构成而电路板由 0.8mm 厚的玻璃环氧树脂构成的情况下，所述凝结应力根据半导体元件 103 的厚度和尺寸、布线的材料和宽度、电路板 101 的厚度、尺寸和材料而改变，在 $392.3 \times 10^6 \sim 176.8 \times 10^6 \text{ Pa}$ 范围内的凝结应力不会对半导体元件造成损害。换句话说，在凝结和收缩时，如果所用的绝缘胶 107 将上述的凝结应力施加到半导体元件 103 和电路板 101 上，就能避免对半导体元件 103 和电路板 101 的损害。

在图 20 的步骤 3，使半导体元件 103 的突出电极 104 与电路板 101



是胶凝时间和凝结时间不同的一个原因。

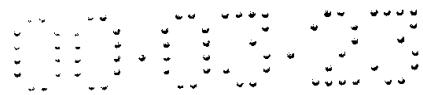
加给半导体元件 103 和电路板 101 上的凝结应力，即内应力，对应于凝结温度而变化，例如在 100℃ 的温度下凝结 30 分钟时为 490.3×10^6 Pa，在 120℃ 温度下凝结 30 分钟时为 882.6×10^6 Pa，而在 150℃ 温度下
5 凝结 15 分钟时为 1520.0×10^6 Pa。因此，不仅需要凝结时间偏移，而且如前面所述应使凝结应力为 392.3×10^6 ~ 176.8×10^6 Pa。

由于半导体元件 103 和电路板 101 是由绝缘胶 107 和导电胶 106 连接的，尽管由于电路板 101 和半导体元件 103 的热膨胀系数不同以及电路板 101 的弯曲而在突出电极 104 和电路板 101 的电极 102 之间的连接
10 部分加给应力，与现有技术相比，电路板 101 和半导体元件 103 之间的连接强度得到增强，这是由于绝缘胶 107 的凝结和收缩的缘故。因此，使得突出电极 104 与电路板 101 的电极 102 之间的连接电阻会降低，并且很少变化，同时，由于较大的连接强度，而使半导体元件 103 和电路板 101 连接稳定并且可靠性高。

15 虽然上面的描述中为了简化制作过程而将绝缘胶 107 加到电路板 101 上，但也可以将绝缘胶 107 加到半导体元件 103 相对的面上，或者加到电路板 101 和半导体元件 103 的两个相对的面 101a 和 103b 上。

另外，虽然只是在如图 1 所示的半导体元件 103 和电路板 101 之间的一点处加给绝缘胶 107，但本发明并不限于此，可以随着半导体元件
20 103 面积的增大而将绝缘胶 107 加到图 5 和 6 所示半导体元件 115、116 中的多个点上。当把绝缘胶 107 加到两个或多个点时，每次加绝缘胶的量要减少，减少所加量的变化，能使要加的绝缘胶 107 的量恒定。当将半导体元件 103 安装到电路板 101 上时，避免了绝缘胶 107 扩散到电路板 101 的电极 102 上。

25 当如图 1、5 和 6 所示那样使半导体元件 103 与电路板 101 彼此连接时，如果把绝缘胶 107 安排成不粘着半导体元件 103 的所有电极 103a 以及电路板 101 的所有电极 102，则得到如下效果。在将半导体元件 103 安装到电路板上以后，检测到到半导体以及 103 的间隙是缺陷的情况下，可将这种有缺陷的半导体元件加热到不低于绝缘胶的玻璃转化化点
30 温度的大约 200-230℃，使未粘附于电路板 101 至少一个电极 102 上的



环氧系列树脂绝缘胶 107 被软化，以降低连接强度。可因此而使绝缘胶 107 与电路板 101 分离，使半导体元件 103 从电路板 101 上移开大约 15 秒钟，从而可再次将电路板 101 用于把一个良好的半导体元件 103 安装于其上。

5 尽管失去上述效果，也可以有如图 4 的半导体器件 110 那样，将绝缘胶 107 安排成粘结到电路板 101 的电极上，或者粘结到半导体元件 103 的电极 103a 及电路板 101 的电极 102 上。

上面叙述中的绝缘胶 107 为液态。但也可将绝缘胶模铸成片状或膜，从而上所供给的绝缘胶 107 的量变化较小。可供给恒量的绝缘胶 107。

10 此时，形如片状或膜状的绝缘胶 107 最好为长方形或椭圆形平面状。正如后面将要描述的，在用绝缘胶 107 使半导体元件 103 与电路板 101 固定之后，有如图 14 所示的那样，将第一种密封树脂 161 注入半导体元件 103 与电路板 101 之间的间隙中。当按图 21 和 22 中用箭头 201 所示的方向将第一密封树脂 161 从半导体元件 103 的侧端面 and 相邻的部分
15 206 注入到所述间隙时，沿箭头 201 的注入方向会在绝缘胶 107 的后端部 202 产生气泡，最终形成中空部分。于是，为了消除气泡，将绝缘胶 107 安排成与注入方向成流线型，并将绝缘胶 107 安排在平面内，从而使其沿箭头 201 注入方向的横向尺寸 204 和与注入方向垂直方向上的纵向尺寸 203 的比值不小于 1。

20 当绝缘胶 107 为液态时，上述不小于 1 的长-宽比条件同样适用所加绝缘胶 107 的平面形状。当将半导体元件 103 安装到电路板 101 上时，由于电路板 101 上的片状或膜状绝缘胶 107 必定接触半导体元件 103 的相对面，所以所述片状或膜状绝缘胶 107 离电路板 101 的相对面的高度要保证此种接触。例如，平面形中的片或膜小于图 1 中所示半导体元件
25 103 各电极 103a 间的距离，其高度与半导体元件 103 和电路板 101 之间的距离对应，比如 20 到 200 微米，并略超出此距离。

在采用片状或膜状绝缘胶 107 的情况下，可获得下面的效果。如前所述，当使用处于液态的绝缘胶 107 时，就像图 20 中的步骤 2 和步骤 3 那样，分开进行加给绝缘胶 107 的操作和将半导体元件 103 安装到电
30 路板 101 上的操作。相反，当采用片状或膜状绝缘胶 107 时，由于这种

胶为固体，所以可将片状或膜状绝缘胶 107 安排在电路板 101 和半导体元件 103 之间，同时实行上述安装操作。

虽然上面的叙述中直接将绝缘胶 107 粘结到半导体元件 103 的相对面 103b 上，正如后面将要描述的，可事先在半导体元件 103 的相对面 103b 上形成比如环氧系列树脂的绝缘树脂 153，从而构成半导体元件 150，这之后用绝缘胶 107 使所述半导体元件 150 与电路板 101 相连。具体地说，参考图 8，在半导体元件 103 的电极 103a 上形成突出电极 104 之后，将半导体元件 103 固定到旋转台 151 上。将绝缘树脂 153 加到靠近半导体元件 103 的相对面 103b 的中心部分，使旋转台 151 沿箭头方向旋转。结果如图 9 中所示，借助离心力，使绝缘树脂 153 散开，从而使半导体元件 103 的相对面 103b 和突出电极 104 周缘内的电极 103a 被覆盖上绝缘树脂 153。但突出电极 104 的前端部分从绝缘树脂 153 露出。然后使绝缘树脂 153 凝结。凝结后，将突出电极的前端部分压向平面基材 152，如图 10 和 11 所示，从而使突出电极 104 的前端部分平直并作为连接面而被露出。此后，如图 12 和 13 中所示，如前面所述在突出电极 104 的前端部分设置导电树脂 106，并将绝缘胶 107 安排在半导体元件 150 和电路板 101 之间，从而使半导体元件 150 和电路板 101 相连。如此制成的半导体器件成为图 13 所示的半导体器件 155。

如上所述，当在半导体元件 103 的相对面 103b 上形成绝缘树脂 153 时，绝缘树脂 153 保护半导体元件 103 和突出电极 104 周缘的电极 103a，同时，在把半导体元件安装到电路板 101 上后，可使半导体元件更好的抗潮湿，避免半导体元件 103 的电极 103a 被腐蚀。这种半导体器件 155，可有效地省去将绝缘树脂注入和凝结到电路板 101 和半导体元件 103 间的缝隙中的过程。

尽管绝缘树脂 153 可能不包含诸如硅等控制绝缘树脂 153 热膨胀的材料，即使所述绝缘树脂包含这种材料，在成分上它几乎等同于绝缘胶 107，从而可降低绝缘树脂 153 与绝缘胶 107 之间的界面处所加的应力。

上述每个半导体器件 100、110、115、116、155 中，比如以图 14 所示的方式或图 20 中的步骤 5，将第一种密封树脂 161 注入半导体元件和电路板之间的间隙中。如上所述，半导体器件 155 中可省去注入第

一种密封树脂 161。下面将以半导体器件 100 为例，描述第一种密封树脂 161 的注入操作。

按照一种注入方法，利用树脂注入装置 171 从半导体器件 100 的侧端面和侧端面周围的一个部分注入第一种密封树脂 161，如图 14 中的
5 标号 206 所表示的。

最好在把半导体器件 100 置于工作室 173 内之后，利用排气装置 172 将工作室 173 内部的压力降到低于大气压。在减压状态下，如箭头所示那样，利用树脂输送装置 174，从半导体器件 100 的端侧面和相邻部分 206，沿半导体器件 100 的四个侧边将第一种密封树脂加到电路板 101
10 上。完成这一操作之后，使工作室 173 内部回到大气压。同时，由沿半导体器件 100 的四个侧边加给的第一种密封树脂 161 密封的半导体元件 103 与电路板 101 之间的间隙部分仍处于减压状态。由于压强的不同，沿四个侧边加给的第一种密封树脂进入图 16 所示的间隙中，从而填充间隙。此时加给的第一种密封树脂的量是用来密封半导体元件 103 和电
15 路板 101 之间的间隙的，从而避免湿气的侵入和腐蚀，减少热应力，保证连接部分的可靠性。

根据上述注入方法，与在大气压下从半导体元件 103 侧端部和相邻部分 206 加给绝缘密封树脂的方法相比，可在较短的时间内将所述密封树脂注入到所述间隙中。另外，即使半导体元件 103 像 15×15mm 这样
20 大或者更大，也能在短时间内注入密封树脂。

可按图 17 中所示的方式将热辐射树脂 163 提供给具有像上述那样被填充到所述间隙中的第一种密封树脂 161 的半导体器件，以覆盖半导体器件的整个表面。在此情况下，热辐射树脂 163 的导热率范围为 0.2-2W/mk，对于有效地辐射在半导体器件处所产生的热量而言，1W/mk
25 或更大则尤好。如果第一种密封树脂 161 中包含具有良好热导率的铝或类似金属填充物，则即使没有热辐射树脂 163，也能提高半导体元件 103 的热辐射效率。当使用金属填充物时，以树脂涂层涂覆所述填充物，用从消除填充物的导电性。(P25 末)

代替上述注入密封树脂的方法，可通过覆盖半导体元件 100 而密封
30 半导体元件 103，例如，使用图 18 和 19 中所示的第二种密封树脂 162。

第二种密封树脂 162 可为膜状或呈液态。图 18 表示液态树脂，而图 19 示出膜状树脂。具体地说，在减压情况下使半导体器件 100 在工作室 173 中受热后，用第二种密封树脂 162 覆盖半导体元件 103 的整个表面。使工作室 173 回到大气压，同时第二种密封树脂被凝结，从而使半导体器件 100 被密封。

因此，与在大气压条件下从半导体元件 103 的侧端面和相邻部分 206 供给和注入绝缘密封树脂的方法相比，可在很短的时间内以片状形式供给第二种密封树脂，这可与半导体元件 103 尺寸的增大相适应。

与使用第一种密封树脂 161 的情况类似，也可另外的提供热辐射树脂 163，或者第二密封树脂 162 中可含有铝填充物等。

第一中密封树脂 161 和第二种密封树脂 162 最好为环氧树脂或丙烯酸系列的树脂，最好由含环氧树脂成分的材料组成。第一种密封树脂 161 和第二种密封树脂 162 可为热塑性树脂，而不限于热固性树脂。

在上述的半导体器件 100、110、115、116 和 155 中，利用导电胶 106 将突出电极 104 与电路板 101 上的电极 102 相连。不过导电胶 106 并非必须的。图 23 表示一种半导体器件 211，其中只用绝缘胶 107 而不使用导电胶 106 使半导体元件 103 与电路板 101 彼此固定。由于绝缘胶 107 具有收缩性质，在用绝缘胶 107 连接时，使半导体元件 103 和电路板 101 互相拉住，从而使突出电极 104 与电路板 101 上的电极 102 相接并电连接。

即使有如上述只用绝缘胶 107 使半导体元件 103 与电路板 101 固定，也能使突出电极 104 通过绝缘胶 107 与电路板 101 上的电极 102 确实地连在一起。不过，最好如前面所述的同时使用导电胶 106 以增强连接的可靠性。

虽然在上面的实例中半导体元件 103 是平的，但本安装方法并不限于这种实例，也能适用于图 24 所示的球形半导体元件 213。使用上述安装方法，由安装在电路板上的球形半导体元件可得半导体器件 215。

虽然已经参考相应的附图并结合最佳实施例充分描述过本发明，应予说明的是，各种变化和改型对于本领域的技术人员都是清楚的，这样的变化和改型都不脱离权利要求所限定的本发明范围。

说明书附图

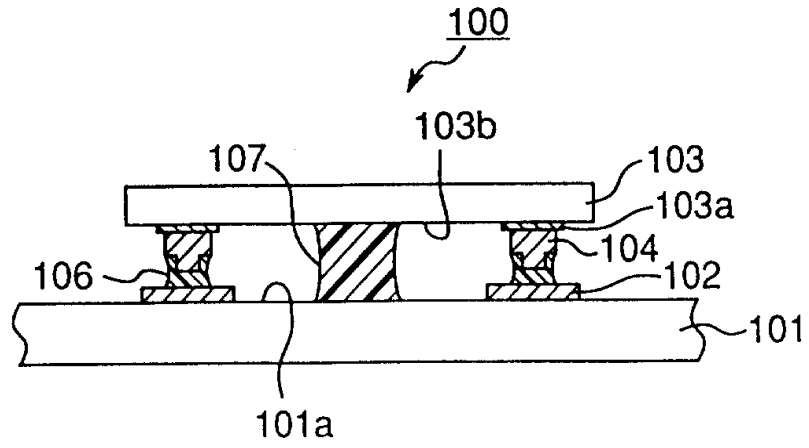


图 1

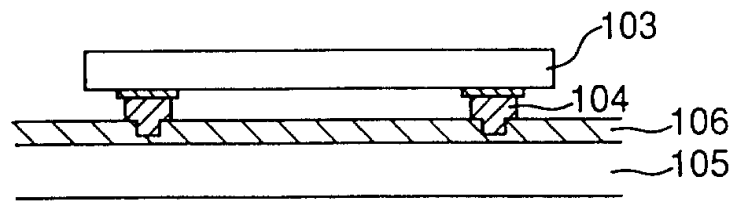


图 2

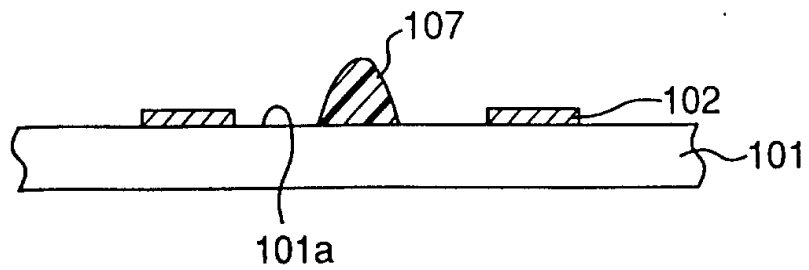


图 3

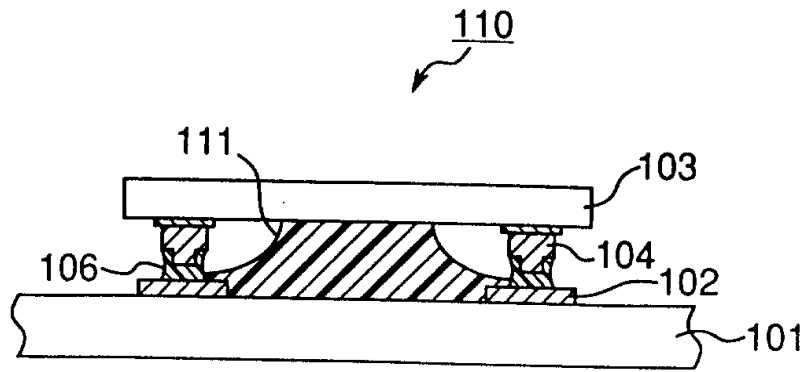


图 4

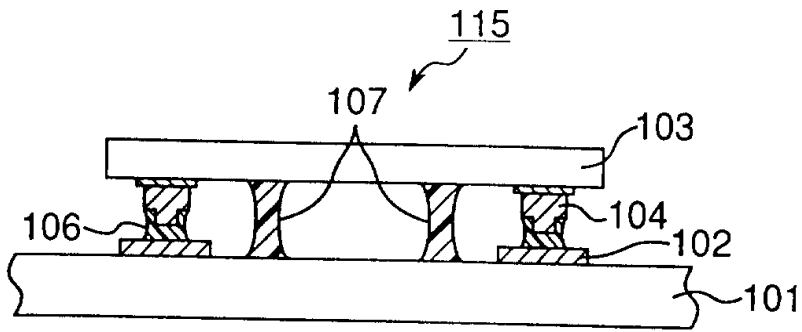


图 5

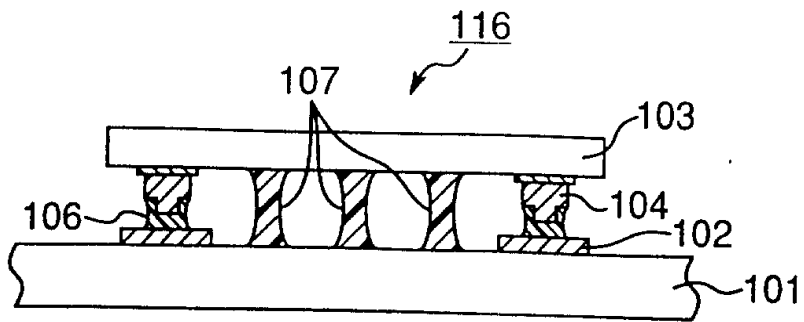


图 6

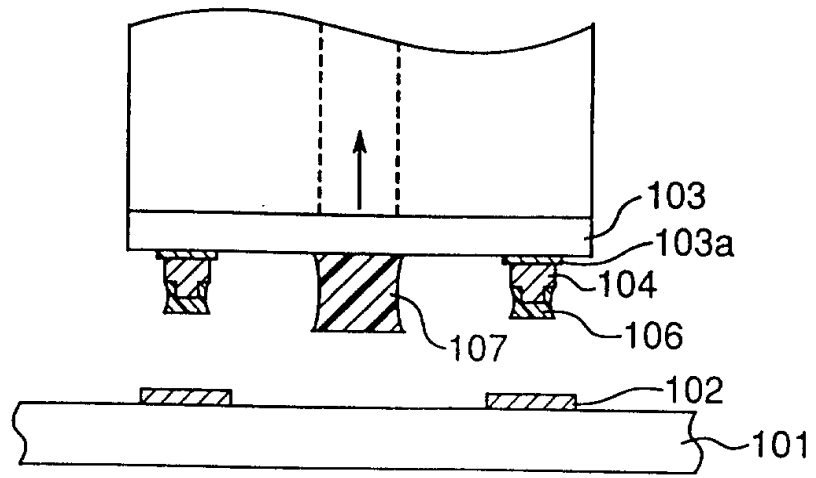


图 7

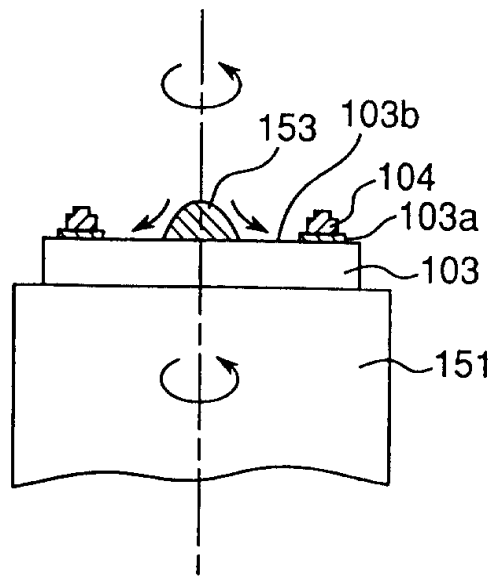


图 8

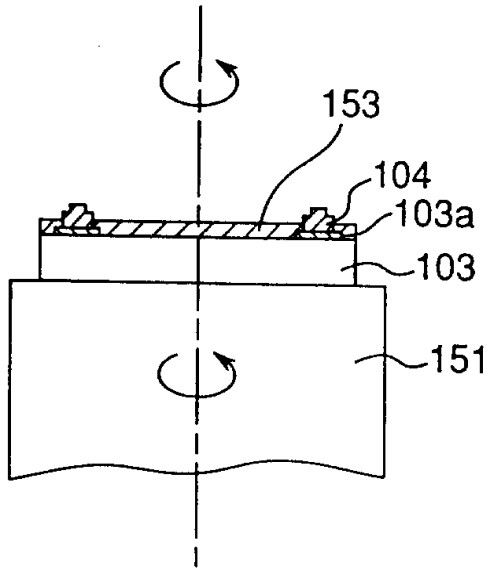


图 9

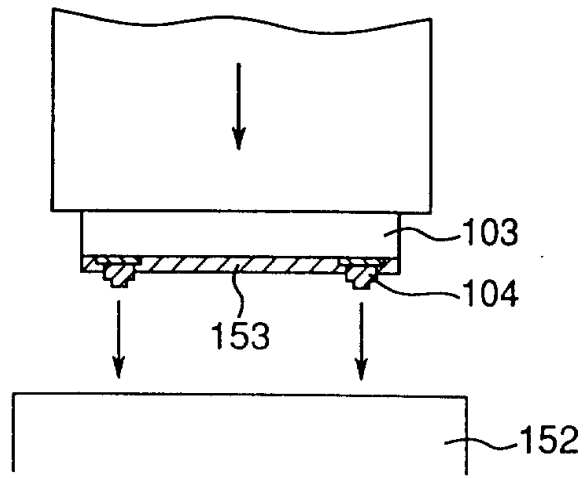


图 10

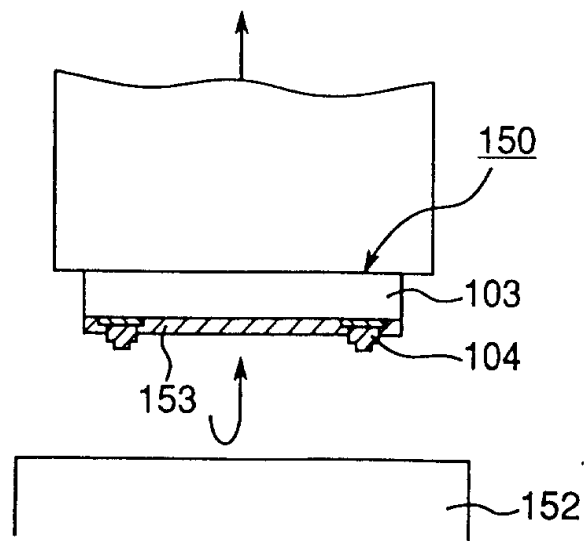


图 11

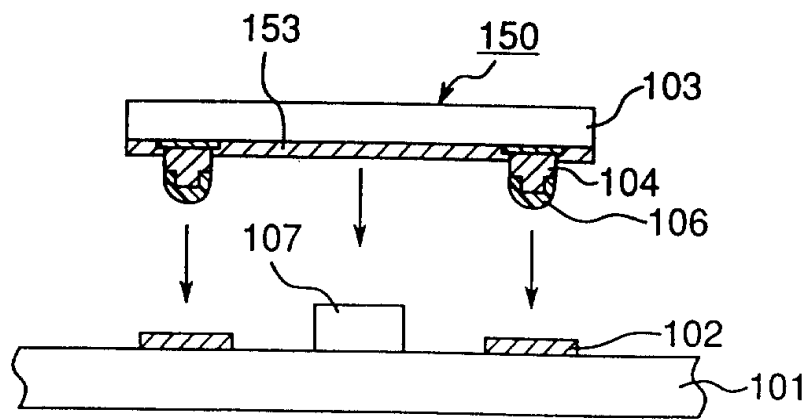


图 12

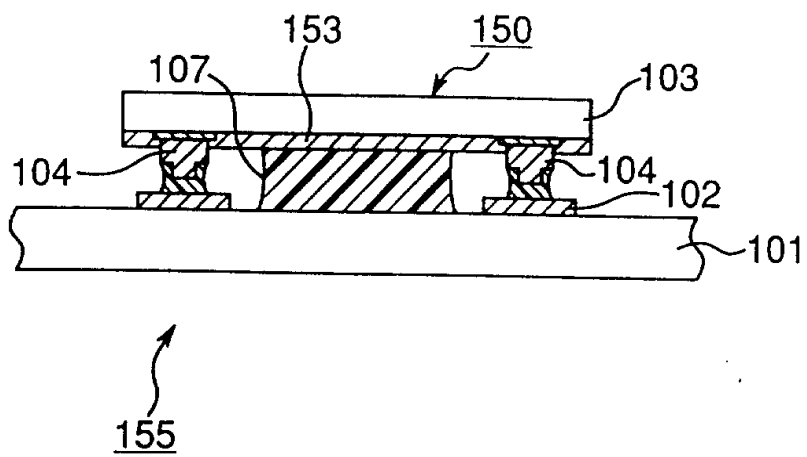


图 13

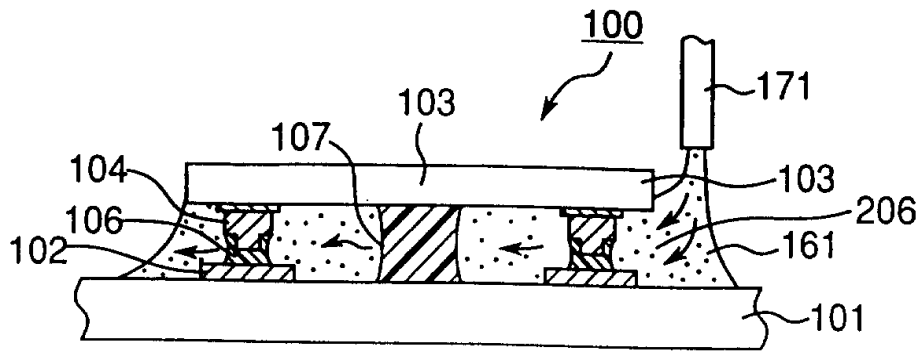


图 14

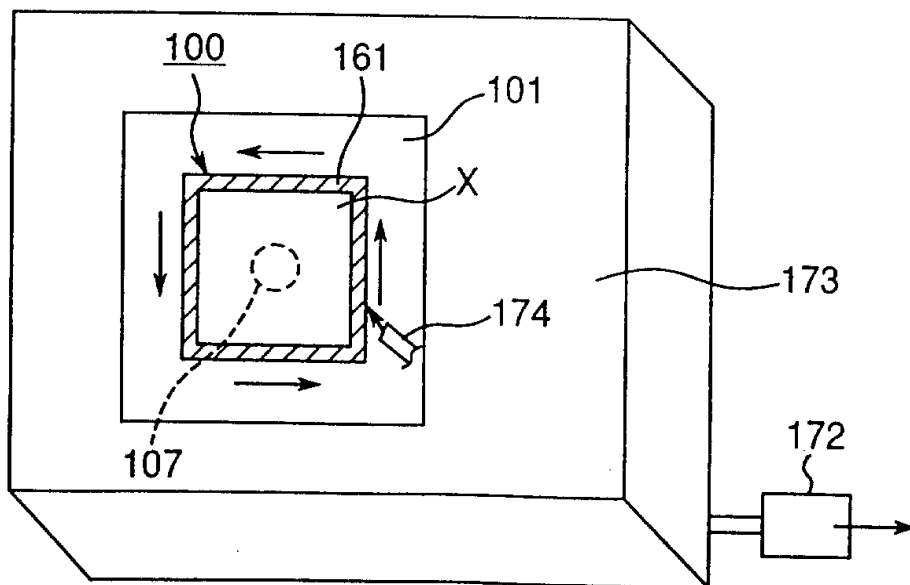


图 15

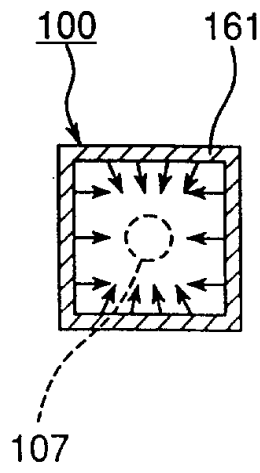


图 16

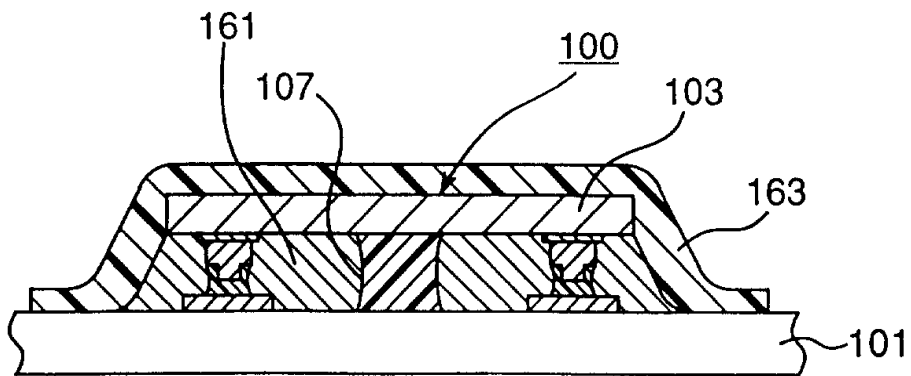


图 17

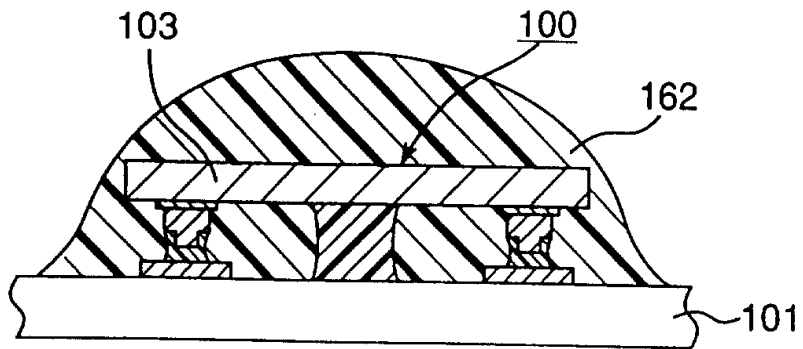


图 18

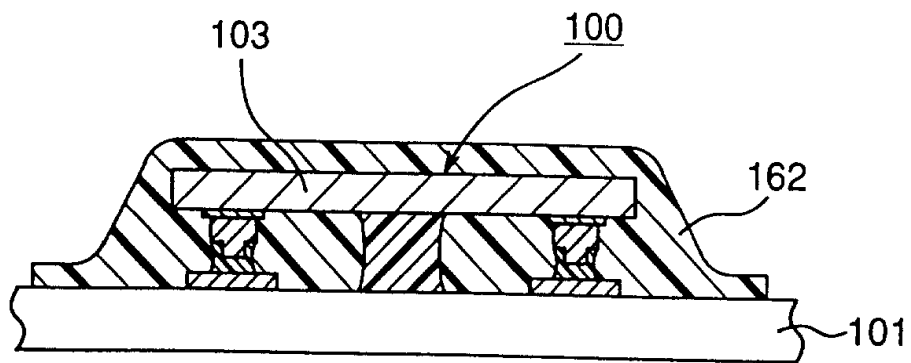


图 19

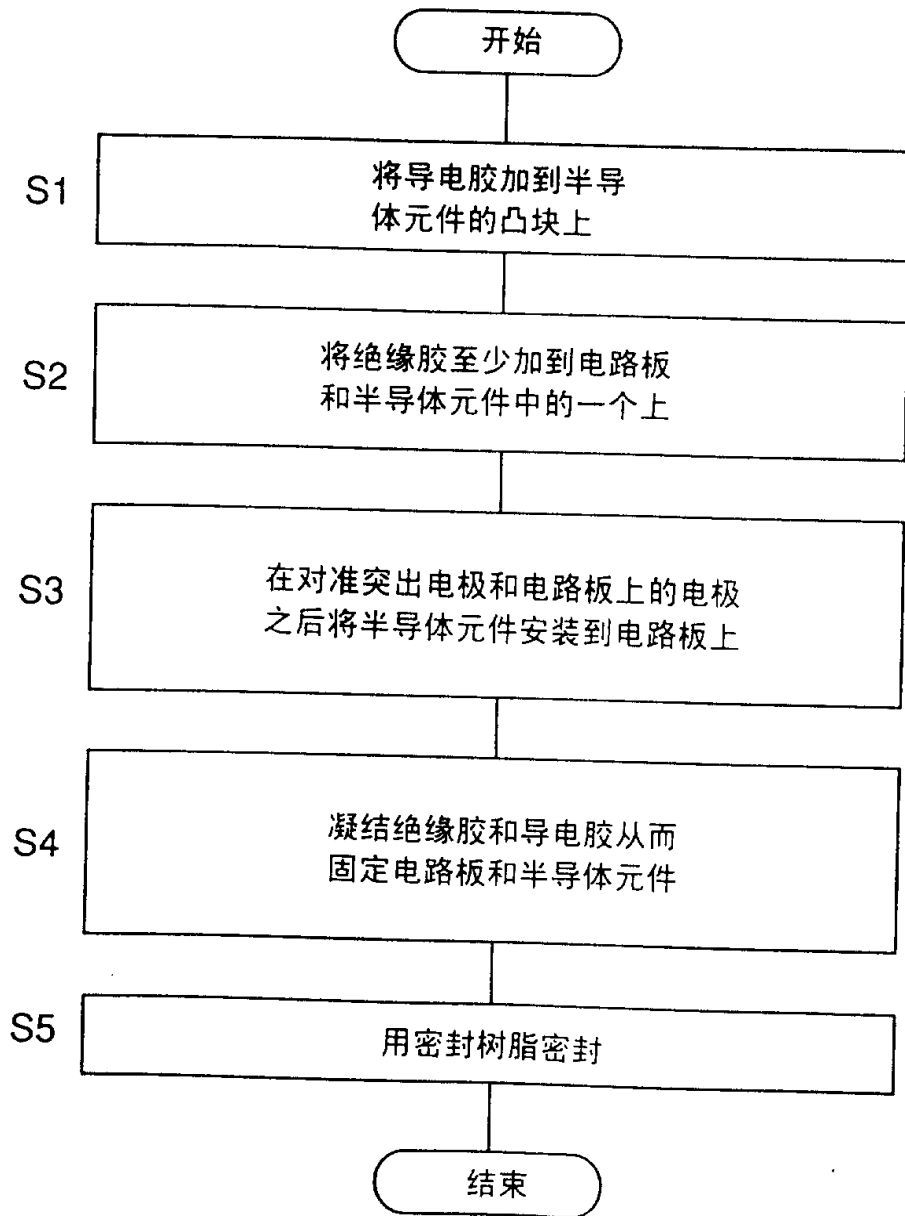


图 20

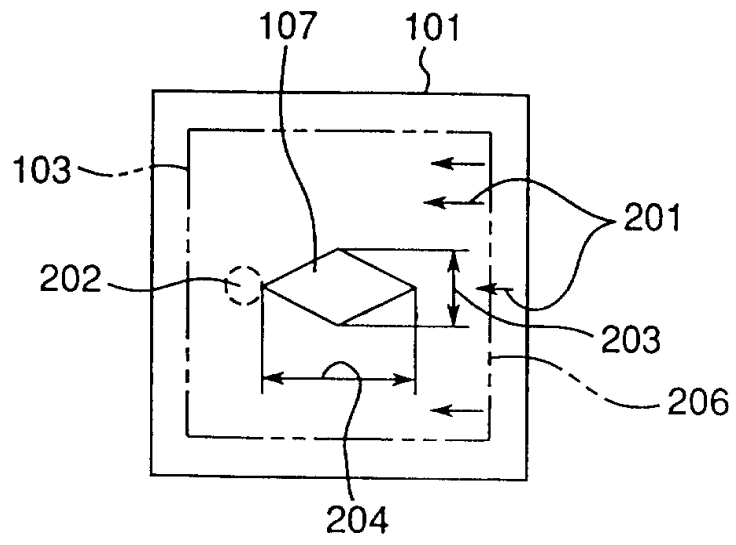


图 21

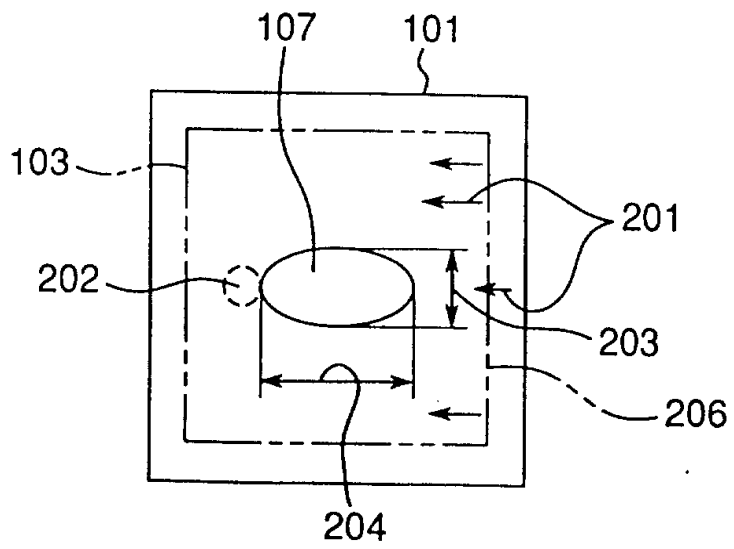


图 22

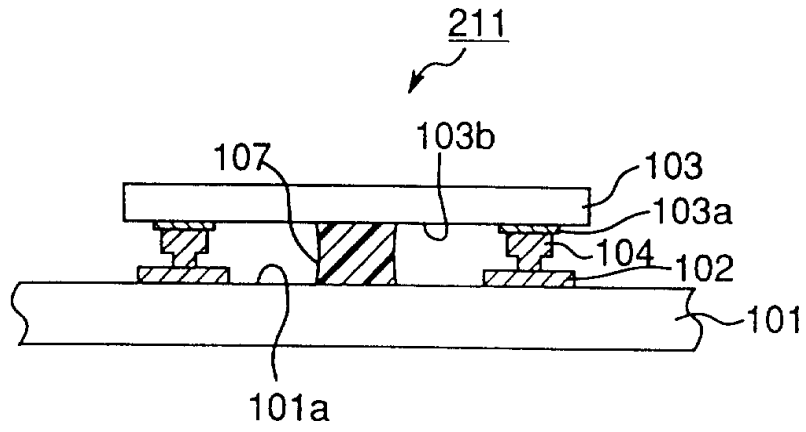


图 23

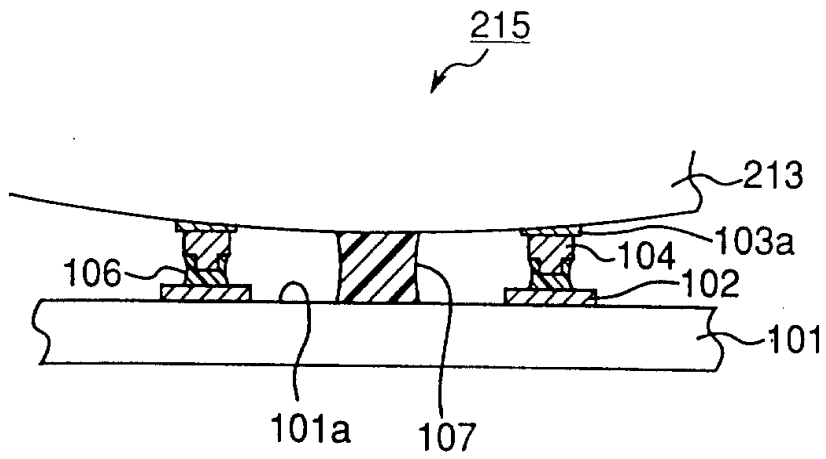


图 24

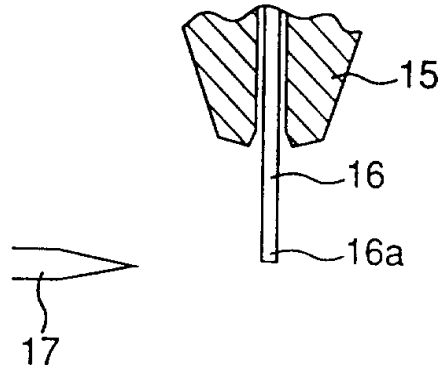


图 25

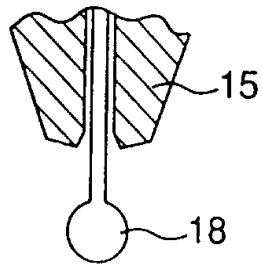


图 26

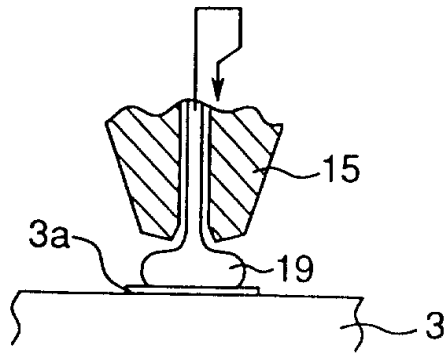


图 27

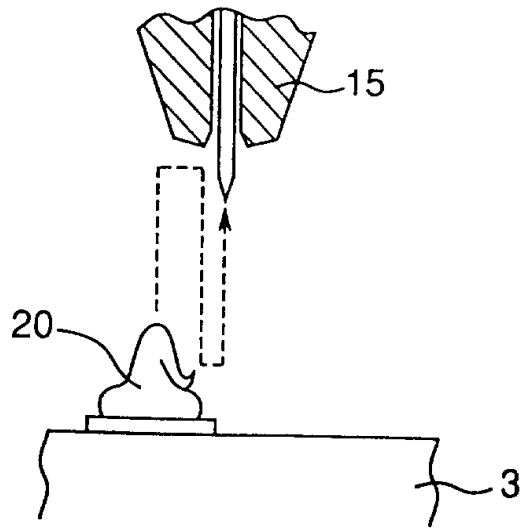


图 28

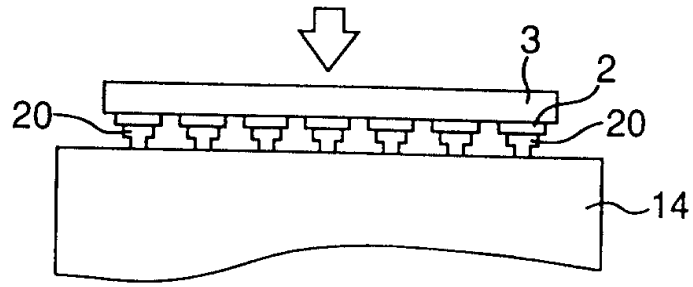


图 29

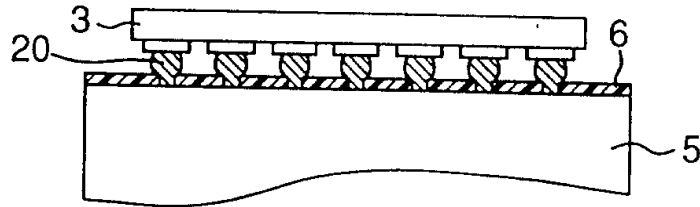


图 30

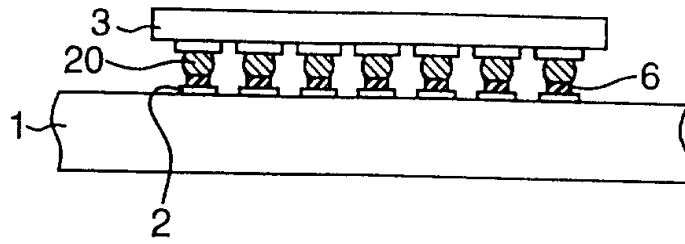


图 31