

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 25/065 (2006.01)

H01L 23/48 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03103780.1

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1314119C

[22] 申请日 2003.2.19 [21] 申请号 03103780.1

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 25 [33] JP [31] 2002 - 048321

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 富松浩之

[56] 参考文献

US 6,340,846 B1 2002.1.22

JP2001 - 217383 A 2001.8.10

US 6,051,886 A 2000.4.18

JP10 - 242198 A 1998.9.11

JP2001 - 345339 A 2001.12.14

审查员 曹轶乐

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

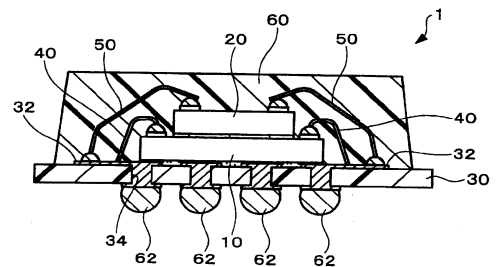
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

半导体装置及其制造方法、电路板和电子仪器

[57] 摘要

本发明提供一种半导体装置，包含：导线(32)；层叠的多个半导体芯片；电连接所述多个半导体芯片中的第一半导体芯片和导线(32)的第一引线(40)；电连接多个半导体芯片中层叠在第一半导体芯片(10)上的第二半导体芯片(20)和导线(32)的第二引线(50)；形成在所述第二引线(50)上，曲率比其他部分大的第一和第二弯曲部(54、56)；第二引线(50)通过在导线(32)的上方，延伸到第一弯曲部(54)，从第一弯曲部(54)向第二半导体芯片(20)的方向，向斜上延伸，从第二弯曲部(56)向下延伸，电连接了第二半导体芯片(20)。 能实现引线的恰当走线。



1. 一种半导体装置，其特征在于：包含：
设置在半导体装置的基板上的导线；
层叠的多个半导体芯片；
电连接所述多个半导体芯片中的第一半导体芯片和所述导线的第一引线；
电连接所述多个半导体芯片中层叠在所述第一半导体芯片上的第二半导体芯片和所述导线的第二引线；
形成在所述第二引线上，曲率比其他部分大的第一和第二弯曲部；
所述第二引线通过在所述导线的上方延伸到所述第一弯曲部，从所述第一弯曲部向所述第二半导体芯片的方向，向斜上方延伸，从所述第二弯曲部向下方延伸，电连接所述第二半导体芯片。
2. 根据权利要求1所述的半导体装置，其特征在于：
所述第二引线在接合了所述导线后，接合所述第二半导体芯片的电极。
3. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第一弯曲部形成在比所述第一引线的高度低的位置上。
4. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第一弯曲部的接线和所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度，比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度小。
5. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第二引线中比所述第一弯曲部更靠所述引线一侧的部分的接线与所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度，比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度大。
6. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第二弯曲部形成在所述第一半导体芯片的内侧。

7. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第二弯曲部形成在比所述第二半导体芯片至少高出所述第二引线的宽度尺寸以上的位置上。
8. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述第二引线以几乎最短距离连接所述第一和第二弯曲部而延伸。
9. 根据权利要求1或2所述的半导体装置，其特征在于：
所述导线是由衬底支撑的布线图案。
10. 一种电路板，其特征在于：
安装有权利要求1或2所述的半导体装置。
11. 一种电子仪器，其特征在于：
具有权利要求1或2所述的半导体装置。
12. 一种半导体装置的制造方法，其特征在于：
形成电连接层叠的多个半导体芯片中的第一半导体芯片和设置在半导体装置的基板上的导线的第二引线；
形成电连接所述多个半导体芯片中层叠在所述第一半导体芯片上的第二半导体芯片和所述导线的第二引线，使其具有比其他部分曲率更大的第一和第二弯曲部；
通过在所述导线的上方把所述第二引线引出到所述第一弯曲部，从所述第一弯曲部向所述第二半导体芯片的方向，向斜上方引出，从所述第二弯曲部向下方引出，电连接所述第二半导体芯片。
13. 根据权利要求12所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：
在比第一引线的高度低的位置上形成第一弯曲部。
14. 根据权利要求12或13所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：
形成所述第二引线，使所述第一弯曲部的接线和所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度小。
15. 根据权利要求12或13所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：
形成所述第二引线，使所述第二引线中比所述第一弯曲部更靠所述引

线一侧的部分的接线与所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度大。

16. 根据权利要求 12 或 13 所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：

把所述第二弯曲部形成在所述第一半导体芯片的内侧。

17. 根据权利要求 12 或 13 所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：

在比所述第二半导体芯片至少高出所述第二引线的宽度尺寸以上的位置上形成所述第二弯曲部。

18. 根据权利要求 12 或 13 所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：

引出所述第二引线，使其以几乎最短的距离连接所述第一和第二弯曲部。

19. 根据权利要求 12 或 13 所述的半导体装置的制造方法，其特征在于：

所述导线是由衬底支撑的布线图案。

半导体装置及其制造方法、电路板和电子仪器

技术领域

本发明涉及半导体装置及其制造方法、电路板和电子仪器。

背景技术

作为层叠多个半导体芯片的半导体装置的一个例子，众所周知的有通过在半导体芯片的电极上接合引线来实现电连接的形态。使连接上侧的半导体芯片的引线不接触连接下侧的半导体芯片的引线是重要的。另外，使引线的轨道比整体的环形的高度低，缩短引线的长度是重要的。另外，有必要避免引线和半导体芯片的角部接触。

发明内容

鉴于以上所述课题的存在，本发明的目的在于：实现引线的恰当走线。

(1) 本发明的半导体装置，包含：

导线；

层叠的多个半导体芯片；

电连接所述多个半导体芯片中的第一半导体芯片和所述导线的第一引线；

电连接所述多个半导体芯片中层叠在所述第一半导体芯片上的第二半导体芯片和所述导线的第二引线；

形成在所述第二引线上，曲率比其他部分大的第一和第二弯曲部；

所述第二引线通过在所述导线的上方，延伸到所述第一弯曲部，从所述第一弯曲部向所述第二半导体芯片的方向，向斜上延伸，从所述第二弯曲部向下延伸，电连接了所述第二半导体芯片。

根据本发明，在第二引线上形成了第一和第二弯曲部。所述第二弯

曲部形成在比第一弯曲部更靠第二半导体芯片一侧，并且成为第二引线的最顶部。据此，能确保第二引线和第二半导体芯片的角部的距离，能避免两者的接触。而且，通过第一弯曲部，能调整第一和第二引线的距离。即与第二引线直接从导线向第二弯曲部延伸相比，能使第二引线的最顶部的高度降低，并且能确保第一和第二引线的距离。因此，能以低环形实现第二引线的走线。

(2) 在该半导体装置中，所述第二引线可以在接合了所述导线后，接合第二半导体芯片的电极。

(3) 在该半导体装置中，所述第一弯曲部可以形成在比所述第一引线的高度低的位置上。

(4) 在该半导体装置中，所述第一弯曲部的接线和所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度可以比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度小。

(5) 在该半导体装置中，所述第二引线中比所述第一弯曲部更靠所述引线一侧的部分的接线与所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度大。

据此，因为第一弯曲部从第一引线分开，所以能确保第一和第二引线间的距离。

(6) 在该半导体装置中，所述第二弯曲部可以形成在所述第一半导体芯片的内侧。

(7) 在该半导体装置中，所述第二弯曲部形成在比所述第二半导体芯片至少高出所述第二引线的宽度尺寸以上的位置上。

据此，就能可靠地避免第二引线和第二半导体芯片的角部接触。

(8) 在该半导体装置中，所述第二引线可以以几乎最短距离连接所述第一和第二弯曲部而延伸。

据此，就能尽可能缩短第二引线。

(9) 在该半导体装置中，所述导线可以是由衬底支撑的布线图案。

(10) 本发明的电路板安装有上述半导体装置。

(11) 本发明的电子仪器具有所述半导体装置。

(12) 本发明的半导体装置的制造方法，形成电连接层叠的多个半导体芯片中的第一半导体芯片和导线的第二引线；

形成电连接所述多个半导体芯片中层叠在所述第一半导体芯片上的第二半导体芯片和所述导线的第二引线，使其具有比其他部分曲率更大的第一和第二弯曲部；

通过在所述导线的上方，把所述第二引线引出到所述第一弯曲部，从所述第一弯曲部向所述第二半导体芯片的方向，向斜上引出，从所述第二弯曲部向下方引出，电连接所述第二半导体芯片。

根据本发明，形成具有第一和第二弯曲部的第二引线。所述第二弯曲部形成在比第一弯曲部更靠第二半导体芯片一侧，并且成为第二引线的最顶部。据此，就能确保第二引线和第二半导体芯片的角部的距离，能避免两者的接触。通过第一弯曲部，能调整第一和第二引线的距离。即与直接从导线向第二弯曲部引出第二引线相比，能使第二引线的最顶部的高度降低，并且能确保第一和第二引线的距离。因此，能以低环形实现第二引线的走线。

(13) 在该半导体装置的制造方法中，可以在比第一引线的高度低的位置上形成第一弯曲部。

(14) 在该半导体装置的制造方法中，可以形成所述第二引线，使所述第一弯曲部的接线和所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度小。

(15) 在该半导体装置的制造方法中，可以形成所述第二引线，使所述第二引线中比所述第一弯曲部更靠所述引线一侧的部分的接线与所述导线的面所成的所述第二半导体芯片一侧的角度比所述第一引线的高度方向的中间部的接线和所述导线的面所成的所述第一半导体芯片一侧的角度大。

据此，因为第一弯曲部从第一引线分开，所以能确保第一和第二引线间的距离。

(16) 在该半导体装置的制造方法中，所述第二弯曲部可以形成在

所述第一半导体芯片的内侧。

(17) 在该半导体装置的制造方法中，可以在比所述第二半导体芯片至少高出所述第二引线的宽度尺寸以上的位置上形成所述第二弯曲部。

据此，能可靠地避免第二引线和第二半导体芯片的角部接触。

(18) 在该半导体装置的制造方法中，可以引出所述第二引线，使它以几乎最短距离连接所述第一和第二弯曲部。

据此，就能尽可能地缩短第二引线。

(19) 在该半导体装置的制造方法中，所述导线可以是由衬底支撑的布线图案。

附图说明

下面简要说明附图。

图 1 是表示本发明实施例的半导体装置的图。

图 2 是图 1 的局部放大图。

图 3 是表示本发明实施例的半导体装置的制造方法的图。

图 4 是表示本发明实施例的半导体装置的制造方法的图。

图 5 是表示本发明实施例的电路板的图。

图 6 是表示本发明实施例的电子仪器的图。

图 7 是表示本发明实施例的电子仪器的图。

下面简要说明附图符号。

10—第一半导体芯片； 20—第二半导体芯片； 30—衬底； 32—布线图案； 40—第一引线； 50—第二引线； 54—第一弯曲部； 56—第二弯曲部。

具体实施方式

下面，参照附图就本发明的实施例加以说明。但是，本发明并不局限于以下所述的实施例。

图 1~图 4 是表示本发明实施例的半导体装置及其制造方法的图。图

1 是表示本实施例的半导体装置的图，图 2 是图 1 的局部放大图。本实施例的半导体装置包含：多个半导体芯片（包含第一和第二半导体芯片 10、20）、衬底 30、接合了多个半导体芯片的多条引线（包含第一和第二引线 40、50）。

多个半导体芯片立体层叠。半导体装置 1 被称作堆叠型（或三维安装型）半导体装置。在图 1 所示的例子中，多个半导体芯片为两个（只有第一和第二半导体芯片 10、20），但是多个半导体芯片可以三个以上。第一和第二半导体芯片 10、20 是指多个半导体芯片中直接层叠在上下的两个。半导体芯片例如可以是闪存、SRAM、DRAM、ASIC 或 MPU 等。作为多个半导体芯片的组合，例如可以是 ASIC 和闪存和 SRAM、SRAM 间、DRAM 间、或闪存和 SRAM。

虽然未限定第一半导体芯片 10 的形状，但是如图 1 所示，常常为长方体（包含立方体）。半导体芯片 10 具有集成电路（图中未显示），具有电连接了集成电路的至少一个（常常为多个）电极 12。电极 12 是薄而平地形成在第一半导体芯片 10 的面上的焊盘。如图 2 所示，电极 12 可以形成在第一半导体芯片 10 的面的端部（例如靠近外形的 2 边或 4 边）。电极 12 常有铝类或铜类的金属形成。须指出的是，在第一半导体芯片 10 上，避开电极的中央部而覆盖端部，形成了钝化膜（图中未显示）。钝化膜能由 SiO_2 、 SiN 、聚酰亚胺树脂形成。

在图 1 所示的例子中，第二半导体芯片 20 的外形比第一半导体芯片 10 的外形小。这样一来，能避开电极 12，在第一半导体芯片 10 上搭载第二半导体芯片 20。第二半导体芯片 20 最好搭载在第一半导体芯片 10 的中央部。

第二半导体芯片 20 具有电极 22，在电极 22 上设置了凸台 24。通过设置了凸台 24，当进行第二引线 50 的第二接合时，能在不损伤成为基底的电极 22 的前提下，电连接第二引线 50 和电极 22。凸台 24 最好用和第二引线 50 相同的材料（例如金）形成。

衬底 30 被称作半导体装置的插入层。衬底 30 可以由有机类（聚酰亚胺衬底）或无机类（陶瓷衬底、玻璃衬底）中的任意材料形成，可以由它们的复合构造（玻璃环氧衬底）形成。衬底 30 可以是单层或多层衬

底。

衬底 30 具有由多条布线构成的布线图案（导线）32。在布线图案 32 上形成了电连接部（例如连接盘）。电连接部常常形成平的面。形成了布线图案 32，以便实现从衬底 10 的任意一方或两面的电连接。例如如图 1 所示，通过在衬底 30 上形成多个通孔 34，从衬底 30 的两面实现电连接。通孔 34 可以由导电材料嵌入，也可以镀敷内壁面，成为通孔。

如图 1 所示，使电极 12 向上（与衬底 30 相反的一侧），安装有第一半导体芯片 10。使电极 22 向上（与第一半导体芯片 10 相反的一侧），安装有第二半导体芯片 20。

第一引线 40 电连接第一半导体芯片 10 和布线图案 32。在第一半导体芯片 10 上，对应电极 12 的个数而设置了多条第一引线 40。可以通过应用球形接合法形成第一引线 40。具体地说，即把引出到工具（例如毛细管）的外部的第一引线 40 的顶端部熔化为球状，通过把它的顶端部热压接（最好同时使用超声波振动）在电极 12 上，把第一引线 40 电连接了电极 12。此时，第一引线 40 的顶端部成为凸台 42。然后，第一引线 40 接合了布线图案 32。

作为变形例，可以通过在衬底 30 的布线图案 32 上接合了第一引线 40 后，接合第一半导体芯片 10 的电极 12 而形成。此时，在接合前，在接合前，为了防止电极 12 的损伤，最好在第一半导体芯片 10 的电极 12 上预先设置凸台。须指出的是，第一引线 40 的形态（例如环形）并不局限于这些内容。

第二引线 50 电连接第二半导体芯片 20 和布线图案 32。在第二半导体芯片 20 上，与电极 22 的个数对应，设置了多条第二引线 50。第二引线 50 可以电连接与第一引线 40 公共的布线，可以电连接不同的布线。可以通过应用球形结合法，形成第二引线 50。如图 2 所示，当最初在第二引线 50 的布线图案 32 上接合第二引线 50 时，在布线图案 32 上设置了凸台 52。然后，该第二引线 50 接合了电极 22 上的凸台 24。

第二引线 50 具有第一和第二弯曲部 54、56。第一和第二弯曲部 54、56 比第二引线 50 的其他部分的曲率大（或曲率半径小）。换言之，第二引线 50 中曲率最大的部分相当于第一或第二弯曲部 54、56 的任意一方，

曲率第二大的部分相当于另一方。第一和第二弯曲部 54、56 的任意一个可以是最大的曲率。

第一弯曲部 54 形成在比第二弯曲部 56 更靠衬底 30（具体地说，布线图案 32）一侧。即在第二引线 50 上形成了第一弯曲部 54，在比第一弯曲部 54 更靠第二半导体芯片 20 一侧形成了第二弯曲部 56。

如图 2 所示，第一弯曲部 54 可以配置在衬底 30（具体地说，布线图案 32）的上方。在图 2 所示的例子中，第一弯曲部 54 形成在从布线图案 32 的接合部（例如凸台 52）平面地移开的位置上。即第二引线 50 从布线图案 32 向靠近第二半导体芯片 20 的方向斜着延伸。此时，能自由决定第二引线 50 中比第一弯曲部 54 更靠近布线图案 32 一侧的部分的接线 L_1 （实际为多条接线的任意一个）和布线图案 32 的面（或衬底 30 的面）所成角度 θ_1 （第二半导体芯片一侧的角度）。而且， θ_1 最好比第一引线 40 的高度方向的中间部 44（例如高度方向的中点及其附近）的接线 L_3 （实际为多条接线的任意一个）和布线图案 32 的面（或衬底 30 的面）所成角度 θ_3 （第一半导体芯片一侧的角度）大。这样一来，因为第一弯曲部 54 从第一引线 40 分开，所以能确保第一和第二引线 40、50 之间的距离。

作为变形例，通过第二引线 50 从布线图案 32 开始，在几乎正上方延伸，在布线图案 32 的接合部（例如凸台 52）的几乎正上方形成了第一弯曲部 54。

如图 2 所示，可以在比第一引线 40 的高度低的位置形成第一弯曲部 54。可以考虑布线图案 32 的第一和第二引线 40、50 的各接合部间的距离、到第二引线 50 的第一弯曲部 54 的倾斜角度，决定第一弯曲部 54 的高度方向的位置。或者，在比第二半导体芯片 20 的高度低的位置形成第一弯曲部 54。

在图 2 所示的例子中，第一弯曲部 54 的引线 L_2 和布线图案 32 的面（或衬底 30 的面）所成角度 θ_2 （第二半导体芯片一侧的角度）比上述的第一引线 40 的角度 θ_3 小。即具有

$$\theta_1 > \theta_3 > \theta_2$$

的关系。这样一来，在避免接触第一引线 40 的程度下，向上方引出第一引线 40，能尽可能地降低使环形的高度。

第二引线 50 从第一弯曲部 54 开始，向第二半导体芯片 20 的方向，斜上方（与衬底 30 向方的方向）延伸。即第二引线 50 以与布线图案 32 的面(或衬底 30 的面)平行的面为基准，比它更向斜上方延伸。

第二弯曲部 56 成为第二引线 50 的最顶部。即第二弯曲部 56 的接线（图中未显示）可以配置在第一半导体芯片 10 的内侧。即第二弯曲部 56 在第一半导体芯片 10 的俯视图中，可以配置在第一半导体芯片 10 的范围内。

第二弯曲部 56 配置在比第二半导体芯片 20 的面更高的位置。第二弯曲部 56 形成在至少比第二半导体芯片 20 高出第二引线 50 的宽度（直径）的尺寸以上的位置。这样一来，如图 2 所示，能可靠地避免第二引线 50 和第二半导体芯片 20 的角部（边缘）26 的接触。例如，第二弯曲部 56 可以配置在第二引线 50 的宽度（例如由 $25\ \mu\text{m}$ ）的尺寸的约 1~2 倍的高度（例如约 $25\ \mu\text{m}$ ~ $50\ \mu\text{m}$ ）。

第二引线 50 从第二弯曲部 56 向下（衬底 30 的方向）延伸。具体地说，第二引线 50 以与布线图案 32 的面(或衬底 30 的面)平行的面为基准，比它向下延伸，电连接了第二半导体芯片 20 的电极 22（在图中，电极 22 上的凸台 24）。

第二引线 50 几乎以最短距离连接第一和第二弯曲部 54、56 而延伸。即第二引线 50 中，第一和第二弯曲部 54、56 之间的部分可以为直线。这样一来，能尽可能缩短第二引线。

在图 1 所示的例子中，半导体装置 1 具有在衬底上密封第一和第二半导体芯片 10、20 的密封部 60。密封部 60 可以是树脂密封部。在密封时可以使用金属模。例如应用传递模塑法，在衬底 30 上形成密封部 60。或者，可以应用接合法，形成密封部 60。

在图 1 所示的例子中，半导体装置 1 具有多个外部端子 62。外部端子 62 可以是焊锡球。外部端子 62 电连接了布线图案 32。外部端子 62 可以形成在通孔 34 的位置。通过把电连接第一和第二半导体芯片 10、20 的布线图案 32 形成给定形状，能在衬底 30 的平面扩展的区域中设置外部端子 62。即因为能在半导体装置上设置改变了间隔的外部端子 62，所以能容易地进行向电路板（母板）的搭载。

作为变形例，可以使衬底 30 的布线图案 32 的一部分延伸，从它实现外部连接。可以把布线图案 32 的一部分作为连接器的导线，或把连接器安装在衬底 30 上。可以不主动形成外部端子 62，在向电路板的安装时，利用涂敷在电路板一侧的焊膏，用它熔化时的表面张力，形成外部端子。该半导体装置是所谓的连接盘栅格阵列型的半导体装置。

与上述的例子不同，可以代替布线图案 32，在加工引线框而形成的导线上电连接多个半导体芯片。此时，导线不支撑在构件上，成为自由端。导线具有内导线和外导线，在内导线的部分接合了第一和第二引线 40、50。第一和第二半导体芯片 10、20 可以搭载在芯片垫上。或者，当未设置芯片垫时，可以设置散热（例如热吸收器），在其上搭载第一和第二半导体芯片 10、20。

根据本实施例的半导体装置，在第二引线 50 上形成了第一和第二弯曲部 54、56。第二弯曲部 56 形成在比第一弯曲部 54 更靠第二半导体芯片 20 一侧，并且成为第二引线 50 的最顶部。因此，能确保第二引线 50 和第二半导体芯片 20 的角部的距离，能避免两者的接触。通过第一弯曲部 54，能调整第一和第二引线 40、50 的距离。即与第二引线 50 直接从导线（布线图案 32）向第二弯曲部 56 延伸相比，能降低第二引线 50 的最顶部的高度，并且能确保第一和第二引线 40、50 的距离。据此，第二引线 50 很难倒下，另外，能防止密封步骤中，被密封材料冲走。因此，能以低环形实现低第二引线 50 的走线。

图 3 和图 4 是表示本实施例的半导体装置的制造方法的一部分的图。本实施例的半导体装置的制造方法包含用于到达要从上述的内容选择的任意的结构所必要的方法，省略了与上述的内容重复的部分。

如图 3 所示，在衬底 30 上搭载了第一和第二半导体芯片 10、20 后，通过第一引线 40 电连接第一半导体芯片 10 和布线图案 32。第一引线 40 能应用众所周知的内容。

准备支撑第二引线 50 的工具（例如毛细管）。第二引线 50 由金等导电材料形成。工具 70 具有孔，第二引线 50 穿过孔 72 的内侧。工具 70 由图中未显示的支撑例（超声波角状扩音器），支撑在图中未显示的制造装置的主体（引线接合器）上。第二引线 50 根据夹具 74 的开关，能在

上下方向移动。而且，工具 70 的开口端部 76 能按压第二引线 50 的一部分（形成了球状的顶端部）。

把工具 70 配置在布线图案 32 的上方，把第二引线 50 中引出到工具 70 的外部的顶端部形成球状（或块状）。可以通过热能（例如放电或气体火焰）使顶端部熔化，形成球状。

然后，如图 3 所示，在布线图案 32 上接合第二引线 50。然后，形成第一和第二弯曲部 54、56，把第二引线 50 向第二半导体芯片 20 的方向引出。如果在第二半导体芯片 20 的电极上预先形成凸台，在接合时，就不会损伤电极。

如图 4 所示，在凸台 24 上接合第二引线 50 的一部分。具体地说，在开口端部 76 的已经引出第二引线 50 的一侧，接合第二引线 50 的一部分。然后，在凸台 24 上切断第二引线 50。这样，能在第一引线 40 的上方形成第二引线 50。须指出的是，可以用和上述同样的步骤形成第一引线 40。

根据本实施例的半导体装置的制造方法，能够实现上述的效果。

图 5 表示了应用了上述的实施例的电路板。半导体装置 1 安装在电路板 1000 上。电路板 1000 一般使用例如玻璃环氧衬底等有机类衬底。在电路板 1000 上形成有例如由铜构成的布线图案 1100，使其成为所希望的电路，布线图案 1100 和半导体装置的外部端子 62 接合在一起。

作为具有本发明实施例的半导体装置的电子仪器，图 6 中表示了笔记本型的个人电脑 2000，图 7 中表示了移动电话 3000。

本发明并不局限于上述的实施例，它可能有各种各样的变形。例如，本发明包含与实施例中说明的结构实质上相同的结构（例如，功能、方法以及结果相同的结构或目的以及结果相同的结构）。另外，本发明包含置换了实施例中说明的结构的非本质部分的结构。另外，本发明包含能与实施例中说明的结构发挥同样作用的结构或能实现相同目的的结构。另外，本发明包含在实施例中说明的结构中附加了公知技术的结构。

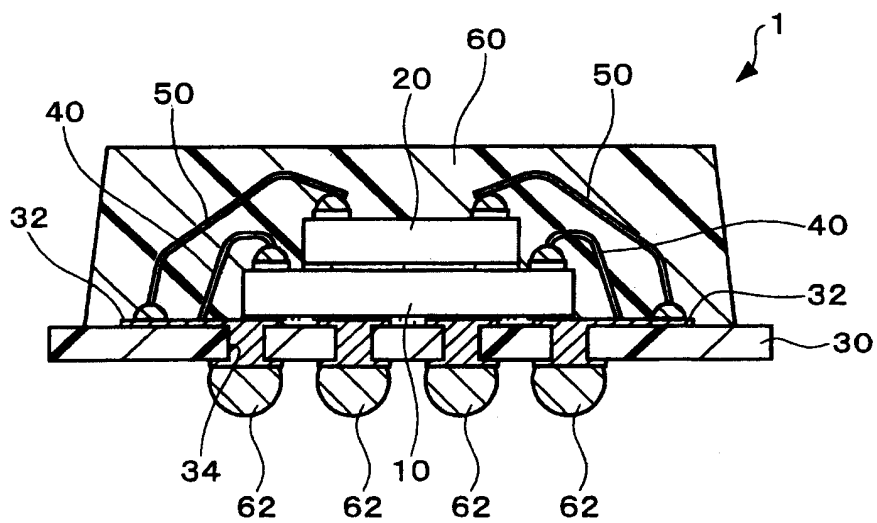
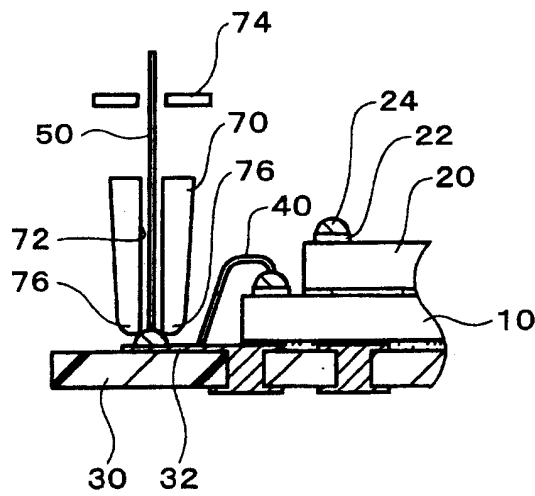
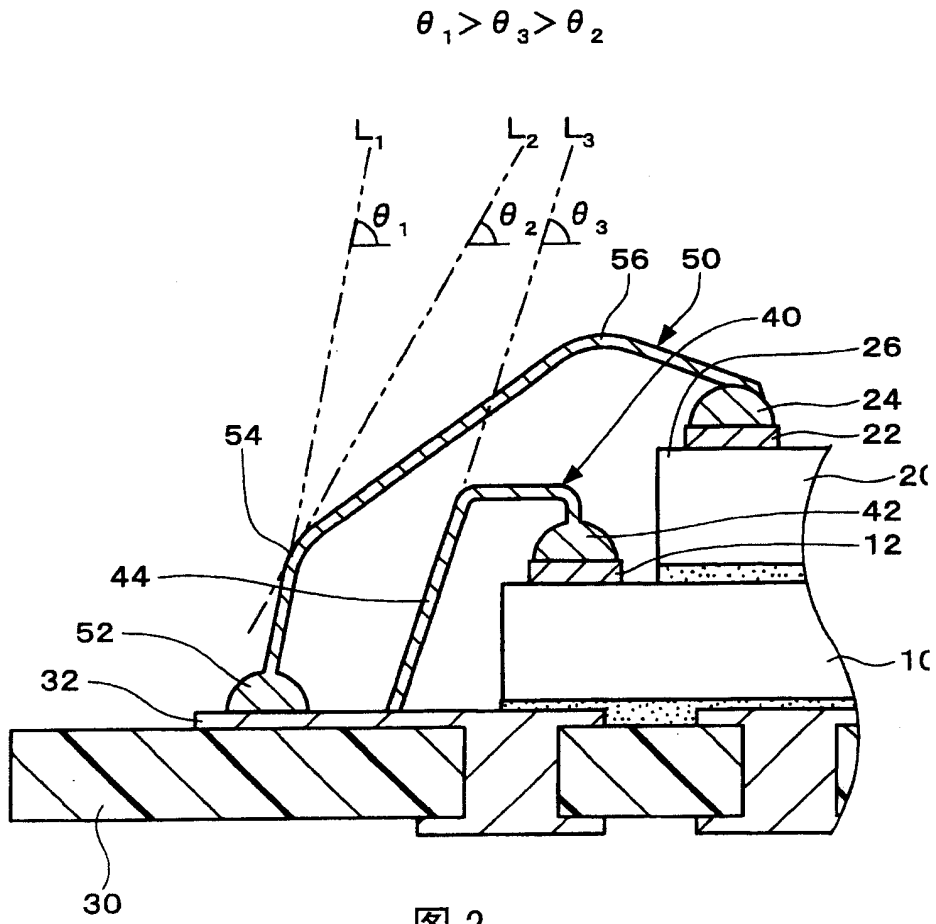


图 1



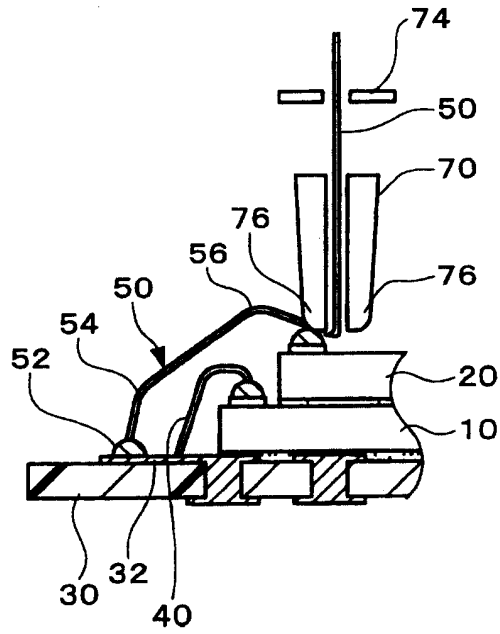


图 4

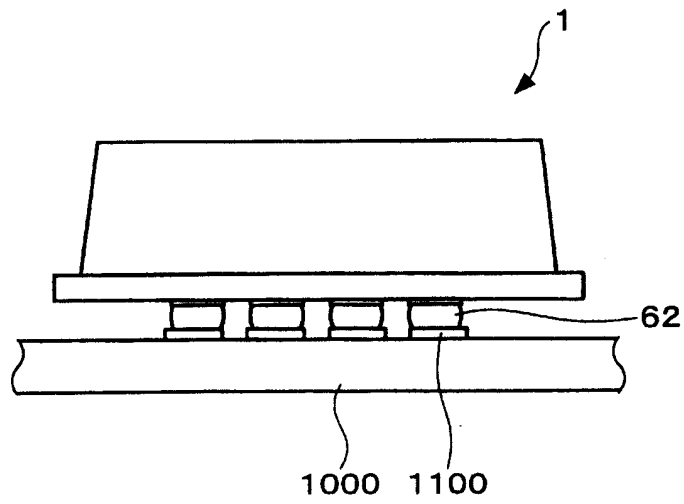


图 5

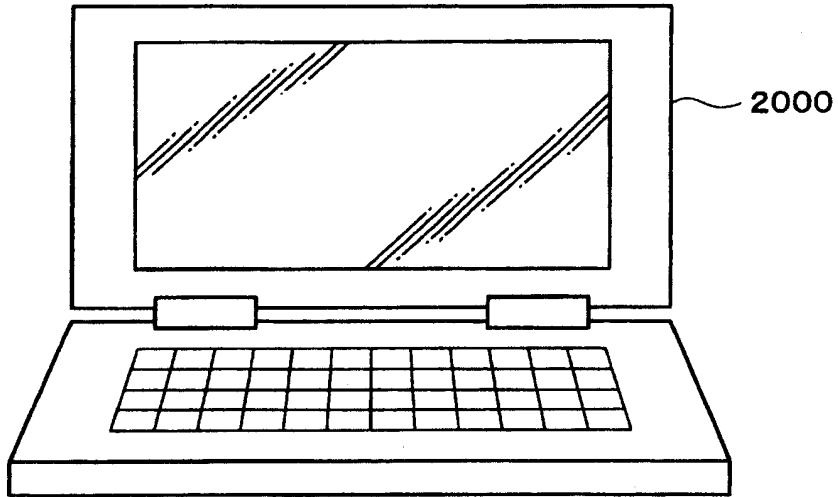


图 6

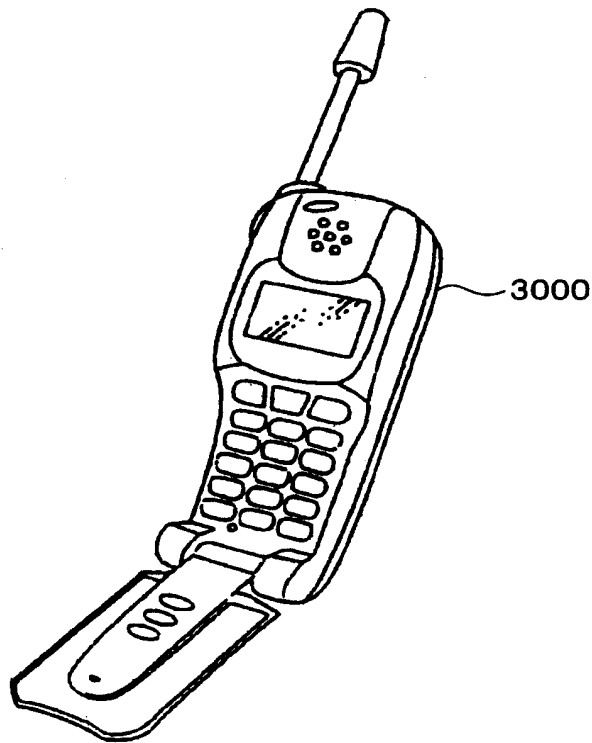


图 7