

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H01L 21/56
H01L 23/28



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96114520.X

[43]公开日 1997年6月25日

[11] 公开号 CN 1152797A

[22]申请日 96.11.8

[30]优先权

[32]95.11.8 [33]JP[31]290135/95

[32]96.7.12 [33]JP[31]183838/96

[32]95.12.12[33]JP[31]322803/95

[32]96.9.20 [33]JP[31]250707/96

[32]96.10.8 [33]JP[31]267607/96

[71]申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 米田义之 辻和人 织茂政一

迫田英治 野本隆司 小野寺正德

河西纯一

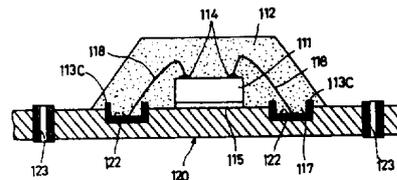
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 王礼华

权利要求书 6 页 说明书 49 页 附图页数 97 页

[54]发明名称 具有树脂封壳的元件及其制作方法

[57]摘要

一种元件，它包含以下部分：芯片（111）；封装芯片的树脂封壳（112，151，314），该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部（117，154，318）。树脂凸部上设有相应的金属膜（113，155，315）。芯片电极焊盘与金属膜由连接部分（118，101，163，245，313，343，342）接通。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1.一种元件，它包括：

芯片（111）；

封装上述芯片的树脂封壳（112，151，314），该树脂封壳的安
装面上设有树脂凸部（117，154，318）；

设在各树脂凸部处的金属膜（113，155，315）；以及

将上述芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分（118，101，
163，245，313，341，342）。

2.如权利要求1所述的元件，其特征在于上述各金属膜由单层金属
材料膜（113A）构成。

3.如权利要求1所述的元件，其特征在于上述各金属膜由相互叠合
的多层金属膜（113B - 113D，213E - 213G）构成。

4.如权利要求1所述的元件，其特征在于上述各连接部分相应地包
括连线（118），该连线被接在电极焊盘和上述金属膜上。

5.如权利要求1所述的元件，其特征在于：

上述各连接部分相应地包括连线（118）和接头（101，245），
该接头设在相应的金属膜上；且

上述连线被接在上述电极焊盘和上述连接头上。

6.如权利要求1所述的元件，其特征在于上述树脂封壳是封壳模制
件，因此树脂凸部是在树脂封壳本体上形成的。

7.如权利要求1所述的元件，其特征在于上述树脂封壳包含放置芯
片的第一树脂部分（153）和覆盖芯片的第二树脂部分（152）。

8.如权利要求7所述的元件，其特征在于：

上述各连接部分相应地包括连线（118）和连接电极（156），位
于第一树脂部分中的该连接电极通过进入树脂凸部而伸至金属膜上；且

上述连线被接在电极焊盘和连接电极上。

9.如权利要求8所述的元件，其特征在于上述各树脂凸部（154）
上相应地设有通孔（157），连接电极通过该通孔而伸至金属膜上。

10.一种元件，它包括：

芯片 (111) ;

封装上述芯片的树脂封壳 (151), 其上设有第一树脂部分 (153) 和第二树脂部分 (152), 上述芯片被置于上述第一树脂部分 (153) 上并由第二树脂部分 (152) 覆盖;

具有连线 (118) 和连接电极 (172) 的连接部分 (118, 172), 上述连接电极被置于第一树脂部分 (153) 上并从其上突出; 以及
设在上述连接部分的连接电极上的相应金属膜 (155) 。

11. 一种元件, 它包括:

芯片 (111) ;

封装上述芯片的树脂封壳 (181), 其上设有第一树脂部分 (183) 和第二树脂部分 (182), 上述芯片被置于上述第一树脂部分 (183) 上并由第二树脂部分 (182) 覆盖, 第一树脂部分中设有通孔 (184);

设在上述第一树脂部分 (182) 上的电极部分 (185), 它可覆盖相应的通孔; 以及

将上述芯片电极焊盘与上述电极部分 (185) 接通的部分 (118) 。

12. 如权利要求 11 所述的元件, 其特征在于上述第一树脂部分包括树脂胶带 (183) 。

13. 如权利要求 11 所述的元件, 其特征在于上述各连接部分相应地包括连线, 该连线被接在电极焊盘和电极部分 (185) 上。

14. 一种元件, 它包括:

芯片 (211) ;

封装上述芯片的树脂封壳 (212), 该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部 (217, 217B), 该树脂凸部伸至安装面以下, 并从树脂封壳的至少一个侧面处横向外伸;

设在各树脂凸部处的金属膜 (213) ; 以及

将上述芯片电极焊盘与金属膜接通的部分 (218) 。

15. 如权利要求 14 所述的元件, 其特征在于上述各金属膜由单层金属材料膜 (113A) 构成。

16. 如权利要求 14 所述的元件, 其特征在于上述各金属膜由相互叠

合的多层金属膜（113B - 113D，213E - 213G）构成。

17.如权利要求14所述的元件，其特征在于上述各连接部分相应地包括连线（218），该连线被接在电极焊盘和上述金属膜上。

18.如权利要求14所述的元件，其特征在于：

上述各连接部分相应地包括连线（218），和金属膜上的连接头（101，245）；且

上述连线被接在上述电极焊盘和上述连接头上。

19.如权利要求14所述的元件，其特征在于上述树脂封壳是封壳模制件，因此树脂凸部是在树脂封壳本体上形成的。

20.如权利要求14所述的元件，其特征在于上述树脂凸部（217）是从上述树脂封壳的若干个侧面处横向外伸的。

21.如权利要求14所述的元件，其特征在于上述树脂凸部（217B）是从上述树脂封壳的一个侧面处横向外伸的。

22.如权利要求20所述的元件，还包括为上述树脂封壳（212）而设的支承元年（253），上述支承元件（253）对于垂直安装在电路板上的元件起支承作用。

23.一种元件，它包括：

芯片（211）；

封装上述芯片的树脂封壳（212），该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部（291A，291B），该树脂凸部伸至安装面以下，并与树脂封壳的某一侧面大体齐平；

设在各树脂凸部处的金属膜（290A，290B）；以及

将上述芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分（218）。

24.如权利要求23所述的元件，其特征在于：

上述树脂凸部包括第一凸部（291A）和横向长度长于第一凸部的第二凸部（291B），由此可使第二凸部伸在芯片下侧；且

上述金属膜包括设在第一凸部上的第一金属膜（290A）和设在第二凸部上的第二金属膜（290B）。

25.如权利要求23所述的元件，还包括设在上述树脂封壳安装面上的隔离体（293），其特征在于：当上述元件被支承在电路板上时，上

述隔离体将与另一元件相接触，从而使树脂封壳的上述侧面对着电路板。

26.如权利要求 25 所述的元件，其特征在于上述隔离体是散热元件。

27.一种关于芯片由树脂封壳封装的元件的制作方法，该方法包括：

a) 制作引线架 (120)，该引线架的基底 (121) 上设有含相应金属膜 (113) 的凹部；

b) 在引线架上安装芯片 (111)；

c) 设置连接部分 (118, 101, 163, 245)，使之接通金属膜与上述芯片的电极焊盘；

d) 进行树脂的模制加工，使各个树脂封壳模制件分别覆盖相应的芯片及金属膜 (金属膜由引线架支承)；以及

e) 使树脂封壳模制件及树脂凸部上的金属膜一同从引线架上分离下来，该树脂凸部对应着上述凹部。

28.如权利要求 27 所述的方法，其特征在于上述工序 (e) 包括蚀刻并溶解引线架的工序。

29.如权利要求 27 所述的方法，其特征在于上述工序 (e) 包括以机械方法将引线架从树脂封壳模制件及金属膜上分离下来的工序。

30.如权利要求 27 所述的方法，还包括在树脂封壳模制件上设置胶带的工序，该工序排在上述工序 (e) 之前。

31.如权利要求 27 所述的方法，其特征在于上述工序 (c) 包括在金属膜上设置连接头的第一工序，以及将连线接在芯片电极焊盘和上述连接头上的第二工序，上述接头及上述连线相当于上述连接部分。

32.如权利要求 27 所述的方法，其特征在于上述对树脂进行模制加工的工序 (d) 使各个树脂封壳模制件结为一体。

33.如权利要求 27 所述的方法，其特征在于上述对树脂进行模制加工的工序 (d) 使各个树脂封壳模制件相互分离。

34.一种元件，它包括：

芯片 (311)；

封装上述芯片的树脂封壳 (314)，该树脂封壳具有其安装面：

设在各树脂封壳中的相应金属膜（315），该金属膜与安装面齐平并外露于其上；以及

将上述芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分（313，101，342）。

35.如权利要求34所述的元件，其特征在于：

上述各连接部分相应地包括连线（313）和设在各金属膜上的相应连接头（101）；且

上述连线被接在上述电极焊盘和上述连接头上。

36.如权利要求34所述的元件，其特征在于上述各金属膜是由一种金属材料制成的单层膜（315A）。

37.如权利要求34所述的元件，其特征在于上述各金属膜包括叠合起来的多层金属膜（315B - 315D）。

38.如权利要求34所述的元件，其特征在于上述各连接部分相应地包括介于芯片（311）电极焊盘（312）与金属膜（315）之间的凸块（342）。

39.一种关于芯片由树脂封壳封装的元件的制作方法，该方法包括：

a) 制作引线架（320），该引线架的基底（321）上设有金属膜（315）；

b) 在引线架上安装芯片（311）；

c) 设置连接部分（313，101），使之接通金属膜与上述芯片的电极焊盘；

d) 进行树脂的模制加工，使各个树脂封壳模制件分别覆盖相应的芯片及金属膜（金属膜由引线架支承）；以及

e) 使树脂封壳模制件和金属膜一同从引线架上分离下来，从而使芯片外露在树脂封壳模制件的安装面上。

40.如权利要求39所述的方法，其特征在于上述工序（e）包括蚀刻并溶解引线架的工序。

41.如权利要求39所述的方法，其特征在于上述工序（e）包括以机械方法将引线架从树脂封壳模制件及金属膜上分离下来的工序。

42.如权利要求1所述的元件，其特征在于：

上述各金属膜 (315) 相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分 (3151); 且

上述连接部分含有接在上述引导部分上的连线。

43.如权利要求 42 所述的元件, 还包括被树脂封壳封装的散热元件 (340), 芯片被装在上述散热元件上;

44.如权利要求 1 所述的元件, 其特征在于:

上述各连接元件相应地包括介于芯片 (311) 电极焊盘 (312) 与金属膜 (315) 之间的凸块 (342)。

45.如权利要求 1 所述的元件, 其特征在于:

上述各金属膜 (315) 相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分 (3151); 且

上述连接部分含有介于芯片 (311) 电极焊盘 (312) 与金属膜引导部分 (3151) 之间的凸块 (342)。

46.如权利要求 1 所述的元件, 其特征在于:

上述各金属膜 (315) 相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分 (3151), 上述引导部分 (3151) 具有凹部 (343); 且

上述连接部分含有凸块 (342), 该凸块介于芯片 (311) 电极焊盘 (312) 与金属膜引导部分 (3151) 之间并被设置在上述凹部 (343) 中。

47.如权利要求 44 所述的元件, 其特征在于芯片电极焊盘安装面的背面外露在与树脂封壳安装面相对的另一表面上。

48.如权利要求 47 所述的元件, 还包括接在芯片背面上的散热元件。

49.如权利要求 44 所述的元件, 其特征在于还包括设在芯片之电极焊盘安装面上的绝缘元件。

50.如权利要求 44 所述的元件, 其特征在于上述连接部分包括含有导电颗粒 (348) 并可在给定压力下凝结起来的导电树脂。

具有树脂封壳的元件及其制作方法

本发明主要涉及具有树脂封壳的元件（如半导体元件），本发明尤其涉及无引线安装面型的树脂封装式半导体元件（这种结构适宜于提高安装密度）。本发明还涉及此类半导体元件的制作方法。

近来，电子元件的小型化趋势提出了树脂封装式封壳的引出线以更小间距布置的要求。因此，有必要提出可使引线间距进一步减小的树脂封装式封壳新结构及其制作方法。

图 1A、1B 和 1C 是具有传统树脂封装式封壳的半导体元件示意图。该元件包含树脂 1、芯片 2、外引线 3、连线 4（由铜铝（Au - Al）合金制成），以及冲模垫 5。图 1A、1B 及 1C 所示封壳被称为 SSOP（热装式小轮廓封壳）。接在电路板上的外引线 3 呈鸥翼形。

图 2 是另一种型式半导体元件的剖视图。该元件包含焊球 6 和安装基座 7，被树脂封装的芯片 2 和焊球 6 装在安装基座 7 上。图 2 所示封壳被称为 BGA（焊球网阵）型，其中的焊球 6 起着安装基座 7 上的端子的作用。

图 1A、1B 及 1C 所示 SSOP 型封壳的缺点在于其内引线 8 的所需布线面积较大（内引线与外引线一体），而且外引线 3 也需要较大的布线面积。因此，SSOP 型封壳需要较大的安装面积。

由于需要设置安装基座 7，所以图 2 所示 GBA 型封壳的成本较高。

本发明的基本目标是设法消除上述缺点，并提出相应的树脂封装式元件及其制造方法。

本发明的特定目标是提出安装面较小的低成本树脂封装式元件及其制造方法。

本发明的上述目标可由如下元件达到，该元件包括：芯片（111）；封装芯片的树脂封壳（112，151，314），该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部（117，154，318）；设在各树脂凸部处的金属膜（113，

155, 315); 以及将芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分 (118, 101, 163, 245, 313, 341, 342)。

该元件的结构可以是: 各金属膜由单层金属材料膜 (113A) 构成。

该元件的结构可以是: 各金属膜由相互叠合的多层金属膜 (113B - 113D, 213E - 213G) 构成。

该元件的结构可以是: 各连接部分相应地包括连线 (118), 该连线被接在电极焊盘和金属膜上。

该元件的结构可以是: 各连接部分相应地包括连线 (118) 和连接头 (101, 245), 该连接头设在相应的金属膜上; 且连线被接在电极焊盘和连接头上。

该元件的结构可以是: 树脂封壳为封壳模制件, 因此树脂凸部在树脂封壳本体上形成。

该元件的结构可以是: 树脂封壳包含放置芯片的第一树脂部分 (153) 和覆盖芯片的第二树脂部分 (152)。

该元件的结构可以是: 各连接部分相应地包括连线 (118) 和连接电极 (156), 位于第一树脂部分中的该连接电极通过进入树脂凸部而伸至金属膜上; 且连线被接在电极焊盘和连接电极上。

该元件的结构可以是: 各树脂凸部 (154) 上相应地设有通孔 (157), 连接电极通过该通孔而伸至金属膜上。

该元件的结构可以是: 各金属膜 (315) 相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分 (3151); 且连接部分含有接在引导部分上的连线。

该元件的结构还可包括被树脂封壳封装的散热元件 (340), 芯片被装在散热元件上;

该元件的结构可以是: 各连接元件相应地包括介于芯片 (311) 电极焊盘 (312) 与金属膜 (315) 之间的凸块 (342)。

该元件的结构可以是: 各金属膜 (315) 相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分 (3151); 且连接部分含有介于芯片 (311) 电极焊盘 (312) 与金属膜引导部分 (3151) 之间的凸块 (342)。

该元件的结构可以是：各金属膜（315）相应地具有伸向芯片下侧并被树脂封壳封装的引导部分（3151），引导部分（3151）具有凹部（343）；且连接部分含有凸块（342），该凸块介于芯片（311）电极焊盘（312）与金属膜引导部分（3151）之间并被设置在凹部（343）中。

该元件的结构可以是：芯片（311）电极焊盘安装面的背面外露在与树脂封壳安装面相对的另一表面上。

该元件的结构还可包括接在芯片背面上的散热元件（345）。

该元件的结构还可包括设在芯片之电极焊盘安装面上的绝缘元件。

该元件的结构可以是：连接部分包括含有导电颗粒（348）并可在给定压力下凝结起来的导电树脂。

本发明的上述目标还可由如下元件达到，该元件包括：芯片（111）；封装芯片的树脂封壳（151），其上设有第一树脂部分（153）和第二树脂部分（152），芯片被置于第一树脂部分（153）上并由第二树脂部分（152）覆盖；具有连线（118）和连接电极（172）的连接部分（118，172），连接电极被置于第一树脂部分（153）上并从其上突出；以及设在连接部分的连接电极上的相应金属膜（155）。

本发明的上述目标还可由如下元件达到，该元件包括：芯片（111）；封装芯片的树脂封壳（181），其上设有第一树脂部分（183）和第二树脂部分（182），芯片被置于第一树脂部分（183）上并由第二树脂部分（182）覆盖，第一树脂部分中设有通孔（184）；设在第一树脂部分（182）上的电极部分（185），它可覆盖相应的通孔；以及将芯片电极焊盘与电极部分（185）接通的连接部分（118）。

该元件的结构可以是：第一树脂部分包括树脂胶带（183）。

该元件的结构可以是：各连接部分相应地包括连线，该连线被接在电极焊盘和电极部分（185）上。

本发明的上述目标还可由如下元件达到，该元件包括：芯片（211）；封装芯片的树脂封壳（212），该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部（217，217B），该树脂凸部伸至安装面以下，并从树脂封壳的至少一个侧面处横向外伸；设在各树脂凸部处的金属膜（213）；以

及将芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分（218）。

该元件的结构可以是：各金属膜由单层金属材料膜（113A）构成。

该元件的结构可以是：各金属膜由叠合的多层金属膜（113B - 113D，213E - 213G）构成。

该元件的结构可以是：各连接部分相应地包括连线（218），该连线被接在电极焊盘和金属膜上。

该元件的结构可以是：各连接部分相应地包括连线（218）和设在金属膜上的连接头（101，245）；且连线被接在电极焊盘和连接头上。

该元件的结构可以是：树脂封壳为封壳模制件，因此树脂凸部在树脂封壳本体上形成。

该元件的结构可以是：树脂凸部（217）从树脂封壳的多个侧面处横向外伸。

该元件的结构可以是：树脂凸部（217B）仅从树脂封壳的一个侧面处横向外伸。

该元件的结构还可包括为树脂封壳（212）而设的支承元件（253），该支承元件（253）对于垂直安装在电路板上的元件起支承作用。

本发明的上述目标还可由如下元件达到，该元件包括：芯片（211）；封装芯片的树脂封壳（212），该树脂封壳的安装面上设有树脂凸部（291A，291B），该树脂凸部伸至安装面以下，并与树脂封壳的某一侧面大体齐平；设在各树脂凸部处的金属膜（290A，290B）；以及将芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分（218）。

该元件的结构可以是：树脂凸部包括第一凸部（291A）和横向长度长于第一凸部的第二凸部（291B），由此可使第二凸部伸在芯片下侧；且金属膜包括设在第一凸部上的第一金属膜（290A）和设在第二凸部上的第二金属膜（290B）。

该元件的结构还可包括设在树脂封壳安装面上的隔离体（293），其特征在于：当元件被支承在电路板上时，隔离体将与另一元件相接触，从而使树脂封壳的侧面对着电路板。

该元件的结构可以是：隔离体是散热元件。

本发明的上述目标还可通过如下制作方法达到，该方法用来制作芯片由树脂封壳封装的元件，该方法包括：a) 制作引线架(120)，该引线架的基底(121)上设有含相应金属膜(113)的凹部122；b) 在引线架上安装芯片(111)；c) 设置连接部分(118, 101, 163, 245)，使之接通金属膜与芯片的电极焊盘；d) 进行树脂的模制加工，使各个树脂封壳模制件分别覆盖相应的芯片及金属膜(金属膜由引线架支承)；以及e) 使树脂封壳模制件及树脂凸部(该树脂凸部对应着凹部)上的金属膜一同从引线架上分离下来。

该方法的形式可以是：工序(e)包括蚀刻并溶解引线架的工序。

该方法的形式可以是：工序(e)包括以机械方法将引线架从树脂封壳模制件上分离下来的工序。

该方法的内容还可包括在树脂封壳模制件上设置胶带的工序，该工序排在工序(e)之前。

该方法的形式可以是：工序(c)包括在金属膜上设置连接头的第一工序，以及将连线接在芯片电极焊盘和连接头上的第二工序，连接头及连线相当于连接部分。

该方法的形式可以是：对树脂进行模制加工的工序(d)使各个树脂封壳模制件结为一体。

该方法的形式可以是：对树脂进行模制加工的工序(d)使各个树脂封壳模制件相互分离。

本发明的上述目标可由如下元件达到，该元件包括：芯片(311)；封装芯片的树脂封壳(314)，该树脂封壳具有其安装面；设在各树脂封壳中的相应金属膜(315)，该金属膜与安装面齐平并外露于其上；以及将芯片电极焊盘与金属膜接通的连接部分(313, 101, 342)。

该元件的结构可以是：各连接部分相应地包括连线(313)和设在各金属膜上的相应连接头(101)；且连线被接在电极焊盘和连接头上。

该元件的结构可以是：各金属膜是由一种金属材料制成的单层膜(315A)。

该元件的结构可以是：各金属膜包括叠合起来的多层金属膜(315B - 315D)。

该元件的结构可以是：各连接部分相应地包括介于芯片（311）电极焊盘（312）与金属膜（315）之间的凸块（342）。

本发明的上述目标可由如下制作方法达到，该方法用来制作芯片由树脂封壳封装的元件，该方法包括：a）制作引线架（320），该引线架的基底（321）上设有金属膜（315）；b）在引线架上安装芯片（311）；c）设置连接部分（313，101），使之接通金属膜与芯片的电极焊盘；d）进行树脂的模制加工，使各个树脂封壳模制件分别覆盖相应的芯片及金属膜（金属膜由引线架支承）；以及e）使树脂封壳模制件和金属膜一同从引线架上分离下来，从而使芯片外露在树脂封壳模制件的安装面上。

该方法的形式可以是：工序（e）包括蚀刻并溶解引线架的工序。

该方法的形式可以是：工序（e）包括以机械方法将引线架从树脂封壳模制件上分离下来的工序。

在以下结合附图所做的详细描述中，本发明的其它目标、特征及优点将得到更明确的介绍，其中：

图 1A 是普通 SSOP 型半导体元件的剖视图；

图 1B 是图 1A 所示半导体元件的仰视图；

图 1C 是图 1A 所示半导体元件的俯视图；

图 2 是普通 BGA 型半导体元件的剖视图；

图 3 是如本发明第一实施例所述半导体元件的剖视图；

图 4 是图 3 所示半导体元件制作方法中某一工序的侧视图；

图 5 是某一引线架的平面图，该引线架用于制作如本发明第一实施例所述的半导体元件；

图 6 是图 3 所示半导体元件制作方法中另一工序的剖视图；

图 7 是图 6 所示工序完成时的树脂封壳仰视图；

图 8 是如本发明第二实施例所述半导体元件的剖视图；

图 9 是用于图 8 所示半导体元件的树脂凸部的放大透视图；

图 10 是用于图 8 所示半导体元件的另一种树脂凸部的放大透视图；

图 11 是如本发明第二实施例所述半导体元件制作方法中某一工序

的剖视图；

图 12 是如本发明第二实施例所述半导体元件制作方法中另一工序的剖视图；

图 13 是图 12 所示工序完成后的封壳仰视图；

图 14 是如本发明第三实施例所述半导体元件的剖视图；

图 15 是用于如本发明第三实施例所述半导体元件的树脂凸部的放大透视图；

图 16 是如本发明第三实施例所述半导体元件的树脂凸部的放大透视图；

图 17 是某一引线架的平面图，该引线架用于制作如本发明第三实施例所述的半导体元件；

图 18 是如本发明第三实施例所述半导体元件制作方法中另一工序的剖视图；

图 19 是如本发明第四实施例所述半导体元件的剖视图；

图 20 是图 19 所示半导体元件制作方法中某一工艺的侧视图；

图 21 是如本发明第五实施例所述半导体元件的剖视图；

图 22 是如本发明第六实施例所述半导体元件的剖视图；

图 23 是图 22 所示半导体元件制作方法中某一工序的剖视图；

图 24 是如本发明第七实施例所述半导体元件的剖视图；

图 25 是某一引线架的平面图，该引线架用于制作如本发明第八实施例所述的半导体元件；

图 26 是另一引线架的平面图，该引线架用于制作图 24 所示的半导体元件；

图 27 是如本发明第八实施例所述半导体元件制作方法中某一工序的剖视图；

图 28 是如本发明第八实施例所述半导体元件的剖视图；

图 29 是如本发明第九实施例所述半导体元件的剖视图；

图 30 是某一引线架的平面图，该引线架用于制作如本发明第九实施例所述的半导体元件；

图 31 是图 30 所示引线架的剖视图；

图 32 是如本发明第十实施例所述半导体元件的剖视图；

图 33 是如本发明第十实施例所述半导体元件的仰视图；

图 34 是如本发明第十实施例所述半导体元件的平面图；该图表示了树脂封壳的内部形态；

图 35 是单层结构金属膜的剖视图；

图 36 是双层结构金属膜的剖视图；

图 37 是三层结构金属膜的剖视图；

图 38 是四层结构金属膜的剖视图；

图 39 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中保护层制作工序的剖视图；

图 40 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中保护层模样成形工序的剖视图；

图 41 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中蚀刻工序的剖视图；

图 42A 是引线架上接电部分的平面图；

图 42B 是沿图 42A 中 A - A 线所做的剖视图；

图 43 是某一引线架组件的平面图，该组件用于制作如本发明第十实施例所述的半导体元件；

图 44 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中金属膜成形工序的剖视图；

图 45 是已完成引线架的剖视图；

图 46 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中芯片安装工序的剖视图；

图 47 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中连接工序的剖视图；

图 48 是图 47 所示连接工序变化型的剖视图；

图 49 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序的平面图；

图 50 是封装工序结束时的引线架剖视图；

图 51A 是封装工序结束时的引线架平面图；

图 51B 封装工序结束时的引线架侧视图；

图 52A 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中胶带安装工序的平面图；

图 52B 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中胶带安装工序的侧视图；

图 53 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中分离工序的剖视图；

图 54A 是封装工序结束时的半导体元件平面图；

图 54B 是封装工序结束时的半导体元件侧视图；

图 55A 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序第一变化型的平面图；

图 55B 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序第二变化型的平面图；

图 55C 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序第三变化型的平面图；

图 56 是图 55A 所示引线架的胶带安装工序完成时的平面图；

图 57A 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序第四变化型的平面图；

图 57B 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序的第四变化型的平面图；

图 57B 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中封装工序第四变化型的侧视图；

图 58 是图 57A 及 57B 所示第四变化型完成时的引线架剖视图；

图 59 是如本发明第十实施例所述半导体元件制作方法中另一分离工序的剖视图；

图 60 是如本发明第十一实施例所述半导体元件的剖视图；

图 61 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中金属膜基底成形工序的剖视图；

图 62 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中保护层成形工序的剖视图；

图 63 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中局部蚀刻工序的剖视图；

图 64 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中镀膜工序的剖视图；

图 65 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中保护层去除工序的剖视图；

图 66 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中光敏树脂涂覆工序的剖视图；

图 67 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中通孔成形工序的剖视图；

图 68 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中镀膜工序的剖视图；

图 69 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中保护层成形工序的剖视图；

图 70 是如本发明第十一实施例所述半导体元件制作方法中蚀刻及保护层去除工序的剖视图；

图 71 是如本发明第十二实施例所述半导体元件的剖视图；

图 72 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中金属膜基底成形工序的剖视图；

图 73 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中保护层成形工序的剖视图；

图 74 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中局部蚀刻工序的剖视图；

图 75 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中局部蚀刻工序的剖视图；

图 76 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中保护层去除工序的剖视图；

图 77 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中光敏树脂涂覆工序的剖视图；

图 78 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中窗口

成形工序的剖视图；

图 79 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中电镀工序的剖视图；

图 80 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中保护层成形工序的剖视图；

图 81 是如本发明第十二实施例所述半导体元件制作方法中蚀刻及保护层分离工序的剖视图；

图 82 是如本发明第十三实施例所述半导体元件的剖视图；

图 83 是如本发明第十四实施例所述半导体元件的剖视图；

图 84A 是图 83 所示半导体元件的平面图；

图 84B 是图 83 所示半导体元件的侧视图；

图 84C 是图 83 所示半导体元件的仰视图；

图 85 是如本发明第十四实施例所述半导体元件（安装在电路板上）的剖视图；

图 86 是五层结构金属膜的剖视图；

图 87 是六层结构金属膜的剖视图；

图 88 是七层结构金属膜的剖视图；

图 89A， 89B， 89C 及 89E 分别是表示连接工序变化型的剖视图；

图 90A， 90B， 90C， 90D， 90E， 90F， 90G， 90H 及 90I 分别是表示钉形凸块成形方法的侧视图；

图 91 是模制工序中所用冲模的剖视图；

图 92 是图 91 所示冲模的上冲横截面图；

图 93 是封装工序结束时的引线架剖视图；

图 94 是表示分离工序某一变化型的侧视图；

图 95 是表示分离工序另一变化型的剖视图；

图 96 是表示引线架上通孔的剖视图；

图 97 是表示浇道框架上通孔的放大透视图；

图 98A 及 98B 分别是表示浇道框架上通孔的平面放大图；

图 99A， 99B 及 99C 分别是表示分离工序又一变化型的剖视图；

图 100A 是表示浇道框架上分离槽的侧视图；

图 100B 是图 100A 所示分离槽的平面图；

图 101 是表示浇道框架上分离槽的放大透视图；

图 102A， 102B， 102C， 102D 及 102E 分别是表示另一分离工序的剖视图；

图 103A 及 103B 是表示封装工序的剖视图；

图 104 是如本发明第十五实施例所述半导体元件的剖视图；

图 105 是如本发明第十六实施例所述半导体元件的仰视图；

图 106 是图 105 所示半导体元件的剖视图，该图中的半导体元件装在电路板上；

图 107 是如本发明第十七实施例所述半导体元件的剖视图；

图 108 是图 107 所示半导体元件的仰视图；

图 109 是图 107 所示半导体元件的平面图，该图表示了树脂封壳的内部形态；

图 110 是如本发明第十八实施例所述半导体元件的剖视图；

图 111 是图 110 所示半导体元件的仰视图；

图 112 是如本发明第十八实施例所述半导体元件（布置在电路板上）的剖视图；

图 113 是某一不同于图 112 所示情形的结构剖视图。

图 114 是某一不同于图 112 及 113 所示情形的配置剖视图，该图中的半导体元件斜装在电路板上。

图 115 是如本发明第十八实施例所述半导体元件（安装在电路板上）的剖视图；

图 116 是如本发明第十九实施例所述半导体元件的剖视图；

图 117 是图 116 所示半导体元件的俯视图，该图表示了树脂封壳的内部形态；

图 118 是单层结构金属膜的剖视图；

图 119 是双层结构金属膜的剖视图；

图 120 是三层结构金属膜的剖视图；

图 121 是四层结构金属膜的剖视图；

图 122 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中保护层

涂覆工序的剖视图；

图 123 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中保护层模样成形工序的剖视图；

图 124 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中金属膜成形工序的剖视图；

图 125 是已完成引线架的剖视图；

图 126 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中芯片安装工序的剖视图；

图 127 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中连接工序的剖视图；

图 128 是图 127 所示连接工序的变化型剖视图；

图 129 是封装工序结束时的引线架剖视图；

图 130 是如本发明第十九实施例所述半导体元件制作方法中分离工序的剖视图；

图 131 是图 130 所示分离工序的变化型剖视图；

图 132A 是如本发明第十二实施例所述半导体元件的剖视图；

图 132B 是图 132A 所示半导体元件的俯视图，该图表示了树脂封壳的内部形态；

图 133 是如本发明第二十一实施例所述半导体元件的剖视图；

图 134 是如本发明第二十二实施例所述半导体元件的剖视图；

图 135 是如本发明第二十三实施例所述半导体元件的剖视图；

图 136A 是图 133 所示半导体元件的变化型剖视图，该元件中使用了图 135 中元件所使用的凸块。

图 136B 是图 136A 所示结构的变化型剖视图；

图 137 是图 134 所示半导体元件的变化型剖视图，该元件中使用了图 135 中元件所使用的凸块。

图 138 是图 137 所示结构的变化型剖视图；

图 139A 是某一半导体元件的剖视图，该元件将散热元件装在图 138 所示元件的芯片外露表面上；

图 139B 是某一半导体元件的剖视图，该元件将含散热片的散热元

件装在图 138 所示元件中的芯片外露表面上；

图 140 是某一半导体元件的剖视图，该元件将绝缘元件配置在图 138 所示结构中；且

图 141A，141B 及 141C 分别表示几种采用了非均质导电树脂的半导体元件的剖视图；

优选实施例详细说明

图 3 是如本发明第一实施例所述的半导体元件。图 3 所示元件包含芯片 11、电极焊盘 12、连线 13、树脂封壳 14、导线外露部分 15、和焊球 16。芯片 11 可以是半导体芯片、表面超声波 (SAW) 芯片，或多芯片模块等等。在本说明书中，芯片 (含有下文所述的芯片) 为半导体芯片。不过，如果封装的是 SAW 芯片，那么这种树脂封装元件应称为 SAW 元件等等。

连线 13 的一端由导线连接器接在芯片 11 上的电极焊盘 12 上，其另一端暴露在树脂封壳 14 底面的导线外露部分 15 处。导线外露部分 15 的直径大于连线 13 的直径。连线 13 的外露端与树脂封壳的底面齐平。连线 13 端部是在导线外露部分 15 处从树脂封壳 14 中露出的，焊球 16 在此处与连线 13 相连。

上述结构不象 SSOP 那样必须设置内导线和外导线，因此无需为布置内导线而设置布线区域，也不需要留出外导线的占用空间。此外，图 3 所示结构不象 BGA 型结构那样必须为焊球设置安装座。因此，如本发明第一实施例所述的半导体元件具有安装面较小，成本较低等特点。

以下介绍图 3 所示半导体元件的制作方法。

如图 4 所示，芯片 11 由模片连接剂 18 粘在引线架 17 上。引线架 17 由铜合金之类的合金材料制成，厚度为 0.1 ~ 0.2mm。然后，将连线 13 接至芯片 11 的电极焊盘 12 及引线架 17 上的预定区域。该预定区域覆有 Au、Ag、Pd 或其它材料。

其后，如图 5 所示，将粘有芯片 11 的引线架 17 放入冲模 (图中未示出) 中并用模制树脂将其封住。在该工序中，模制树脂的分布应足以覆盖型线 19 所示区域，该区域包容了导线外露部分 15。

此后，如图 6 所示，使树脂封壳 14 从引线架 17 上分离。该分离工

序所采用的工序原理基于树脂封 14 与引线架 17 之间线膨胀系数的差异，也可以考虑以弱亲合力粘接性实现树脂封壳 14 与引线架 17 的接合。例如，可采用表面覆有镀层或光洁度高的引线架 17。上述技术将会简化分离工艺。

图 7 是分离工艺完成之后的封壳仰视图。导线外露部分被设置在芯片 11 周围。在接线工艺中，线端经碾压并被做成钉头形，因此各个导线外露部分 15 的面积大于各个连线 13 的截面积。

可以在图 7 所示状态下实施接线工艺，也可以如图 3 所示在导线外露部分 15 设置焊球 16。焊球 16 的制作方法是：预先将焊料做成球状（直径约为 $\phi 0.5 \sim \phi 0.8$ ），将球放在导线外露部分 15 处并施以焊剂，再进行软熔处理，这样便制成了球形的焊球 16。

第二实施例

以下结合图 8 至 13 介绍如本发明第二实施例所述的半导体元件及其制作方法。在这些图中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

图 8 表示如本发明第二实施例所述的半导体元件，该元件具有从封壳底面（安装侧）突出（例如，突出量可为 $0.05 \sim 1.00\text{mm}$ ）的树脂凸部 21。各个地线外露部分 15 的面积大于各个连线 13 的截面积。

树脂凸部 21 可以如图 9 所示呈矩形平行六面体状、也可以如图 10 所示为圆柱体，还可以是其它任意形状。

焊球 16 接在导线外露部分 15。树脂凸部 21 的存在使得焊球 16 未与封壳底面齐平，这种结构不受封壳屈曲或变形的影响。此外，该结构还降低了发生焊点桥接（即若干个焊球相连）现象的可能性。

以下介绍如本发明第二实施例所述半导体元件的制作方法。

如图 11 所示，用模片连接剂 18 将芯片 11 粘在引线架 17 上。然后用连线 13 将芯片 11 的电极焊盘与设在引线架 17 上的凹部 22 连接起来。在引线架 17 上的凹部 22 的底面覆有为接线而设的镀层。

其后，如本发明第一实施例所述方法，将粘有芯片 11 的引线架 17 放入冲模（图中未示出）中并用模制树脂将其封住。在该工艺中，树脂的分布区域应象本发明第一实施例所述情形那样包容导线外露部分 15。

此后，如图 12，按本发明第一实施例所述方法将树脂封壳 14 从引线架 17 上分离下来。

图 13 是分离工艺完成之后的封壳仰视图。树脂凸部 15 中的导线外露部分 15 设在芯片 11 周围。各个导线外露部分 15 的面积大于各个连线 13 的截面积。

在图 13 所示状态下，可将焊膏涂在电路板上的焊盘处，然后便可将封壳装在电路板上。还可以如图 8 所示为导线外露部分 15 设置焊球 16。焊球 16 的制作方法仍如本发明第一实施例所用方法。

第三实施例

以下结合图 14 至 18 介绍如本发明第三实施例所述的半导体元件及其制作方法。在这些图中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

图 14 表示如本发明第三实施例所述的半导体元件，它具有设在封壳 14 中的凹部 23 及焊料埋埋部分 24。焊球 16 经由焊料埋埋部分 24 而与连线 13 相接。

图 15 表示封壳在设置焊球 16 和焊料埋埋部分 24 形成之前时的形态。凹部 23 底面低于封壳底面 0.05 ~ 0.2mm。连线 13 的某一端暴露在凹部 23 的底面。各个导线外露部分的面积大于各个连线 13 的截面积。凹部 23 可以是矩形平行六面体形、圆柱形或其它任意形状。

与本发明第一和第二实施例中的情形相比，在焊球 16 与导线外露部分 24 之间设置焊料埋埋部分 24 可以增强焊球 16 与导线外露部分 24 之间的连接强度。这是因为连线 13 的较粗一端 13C 可与焊料埋埋部分 24 相接，而焊球 16 又可与焊料埋埋部分 24 的整个外露表面相接。

以下介绍图 14 所示半导体元件的制作方法。

如图 16 所示，用模片连接剂 18 将芯片 11 粘在引线架 17 上。然后用连线 13 将芯片 11 的电极焊盘与引线架 17 上的凸部 25 连接起来。设在引线架上的凸部覆有为接线而设的镀层。

接着对引线架 17 进行除凸部 25 以外的局部蚀刻加工以形成凸部 25，如图 17 中斜线所示。也可以用冲压工艺形成凸部 25。在冲压工艺中，端子成形处设有冲头，引线架 17 在冲压过程中将产生塑性变形。

其后，如本发明第一实施例所述方法，将粘有芯片 11 的引线架 17 放入冲模（图中未示出）中并用模制树脂将其封住。在该工艺中，树脂的分布区域应象本发明第一实施例所述情形那样包容导线外露部分 15。

此后，如图 18 所示，按本发明第一实施例所述方法将树脂封壳 14 从引线架 17 上分离下来。

图 13 是分离工艺完成之后的封壳仰视图。需要说明，图 13 曾被用来描述上文的本发明第二实施例。还需说明，在用来描述第二和第三实施例的封壳仰视图中，凹部与凸部是无法区分的。暴露在凹部 23 中的导线外露部分 15 是围绕芯片 11 布置的。仍如本发明第一实施例所述情形，各个导线外露部分 15 的面积大于各个连线的截面积。

导线外露部分 15 应设置焊球 16，如图 14 所示，其作用是使半导体元件装在电路板上。焊球 16 的成形方法是将其直接放入凹部 23 内并经软熔处理使之成为球形。该工序中的焊料埋埋部分 24 中装有焊料。也可以采用网板印刷技术将焊膏填入焊料埋埋部分 24 中，并将焊球放至此处加热处理，从而使焊球变为球形。

第四实施例

以下结合图 19 至 20 介绍如本发明第四实施例所述的半导体元件。在这些图中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

与本发明的第一实施例相比，其第四实施例的不同之处在于连线 13 端部与焊球 16 之间设有连接头（突出体）26。各个导线外露部分 15 的面积大于各个连线的截面积。因此，连线 13 与焊球 16 可以实现可靠的接触。

图 19 所示元件的制作方法如下。如图 20 所示，将芯片 11 粘在引线架 17 上，然后用导线连接器将连线 13 接至芯片 11 的电极焊盘及引线架 17 的连接球 26 上。在芯片 11 粘在引线架 17 上之后以及连线 13 被接好之前，连接头 26 被设置在引线架 17 上的给定位位置处。

此后，按本发明第一实施例所述方法，将粘有芯片 11 的引线架放入冲模（图中未示出）中并用模制树脂将其封住。然后，仍按本发明第一实施例所述介法将树脂封壳从引线架 17 上分离下来。在这种状态下，元件便可装在电路板上。也可以如图 19 所示在导线外露部分 15 设置焊球

16。焊球 16 的制作方法本发明第一实施例所述方法相同。

第五实施例

以下结合图 21 介绍如本发明第五实施例所述的半导体元件。图 21 所示半导体元件相当于图 8 所示本发明第二实施例与图 19 所示本发明第四实施例的综合型。在图 21 中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

本发明的第五实施例具有这样一个特点：连接头 26 从树脂凸部 21 的底面上外露，且焊球 16 与外露的连接头 26 相接。这种结构不受封壳屈曲的影响，它还可以降低发生焊点桥接现象（即某些焊球连通）的可能性。此外，连接头 26 比连线 13 端部大，因此，元件在电路板上的安装具有更好的接触可靠性。

第六实施例

以下结合图 22 和 23 介绍如本发明第六实施例所述的半导体元件。在这些图中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

本发明第六实施例具有这样一个特点：上述焊球 16 被作为安装端子的图 22 所示连接头 27 所代替。每个连接头具有从树脂封壳 14 底面突出的凸部。凸部的长度不妨定为 10 微米。因此，连接头 27 不需要类似于焊球 16 的任何型式焊球。也就是说，连接头 27 可以直接装在电路板上。

以下是图 22 所示半导体芯片的制作方法。

如图 23 所示，按本发明第一至第五实施例所述方法，用模片连接剂 18 将芯片 11 粘在引线架 17 上。然后将连 13 接至芯片 11 的电极焊盘及引线架 17 的凹部 28。凹部 28 的直径小于连接头 27 的直径。连接头 27 被压在凹部 28 上时将会局部地嵌入其中，这使得它们二者呈现出图 23 所示的装配关系。引线架 17 上凹部 28 的底面覆有为接线而设的镀层。

此后，按本发明第一实施例所述方法将粘有芯片 11 的引线架 17 放入冲模（图中未加表示）中并用模制树脂将其封住。其后，仍按本发明第一实施例所述方法将树脂封壳从引线架 17 上分离下来。

第七实施例

以下结合图 24 介绍如本发明第七实施例所述的半导体元件，除采用了连接头 29 以外，该元件与第三实施例所述元件在结构上几乎完全相

同。

如图 24 所示，焊球 16 通过焊料填充部分 24 与连线 13 相连。此外，焊料填充部分 24 中线 13 之间还设有连接头 29。连接头 29 的尺寸大于连线 13 线端，这会提高接触可靠性。此外，焊料填充部分 24 的存在也增大了焊球 16 的接合强度。

第八实施例

以下结合图 25 至 28 介绍如本发明第八实施例所述的半导体元件及其制作方法。在上述的本发明第一至第七实施例中，芯片 11 暴露在树脂封壳 14 底面上。在本发明第八实施例中，芯片 11 粘在某一冲模台 32 上，该冲模台 32 暴露在树脂封壳 14 的底面上，如图 26 和 28 所示。

以下是图 28 所示半导体元件的制作方法。

用模片连接剂将芯片 11 粘在引线架 31 的冲模台 32 上。然后将引线架 31 叠在引线架 30 上并用点焊将其固定。再将连线 13 接至芯片 11 的电极焊盘及引线架 30 上的给定位置处。引线架 30 的给定位置处或整个引线架 30 覆有为接线而设的镀层。

如图 25 所示，将引线架 30 和 31 放入冲模（图中未加表示）中并将其用模制树脂封住。在该工艺中，模制树脂的分布区域包容了导线外露部分 15。然后，用机械方法仅将引线架 30 从树脂封壳 14 上分离下来。此后，按本发明第一实施例所述方法设置焊球 16。

第九实施例

以下结合图 29 至 31 介绍如本发明第九实施例所述的半导体元件及其制作方法。在这些图中，已在前述附图中出现过的同样元件仍采用原来的标号。

如图 29 所示，将主要成分为 Pb - Sn 的焊丝 34 接在芯片 11 的电极焊盘 12 上，以此形成第一球端 35。焊丝 34 穿过引线架 33，并在引线架 33 上芯片 11 安装面的反面处形成第二球端 36。

将第二球端 36 焊接在电路板的印制基脚上，以此实现图 29 所示半导体元件在电路板上的装配。由于焊线 34 的端部形成了与电路板接通的第二球端 36，所以接线工序及接线端子（用来接通电路板）的成形工序是同时进行的。

以下介绍图 29 所示半导体元件的制作方法。

如图 30 所示，对引线架 33 中部进行局部蚀刻以保留各冲模台的周边部分，这样便形成了局部蚀刻区 37。引线架 33 具有图 30 和 31 所示的通孔 38。其后，用模片连接剂将芯片 11 粘在引线架 33 的冲模台上。

然后，先将焊线 34 接在芯片 11 的电极焊盘 12 上，再将它接在引线架 33 上的给定位置。在第二步接线工序中，用毛细管（图中未示出）的端部将由电火花形成的焊球压在通孔 38 上，从而将焊球推出通孔 38。这样，引线架 33 上芯片安装面的反面处便形成了第二球端。

此后，将粘有芯片 11 的引线架 33 放入冲模中并用模制树脂将其封住。在该工艺中，模制树脂应分布至第二球端 36 周围的区域中。然后，将树脂封壳 14 从引线架 33 上分离下来。

第十实施例

以下介绍如本发明第十实施例所述的半导体元件及其制作方法。

图 32 是如本发明第十实施例所述半导体元件 110 的截面图，图 33 是半导体元件 110 的仰视图。图 34 是含在树脂封壳 112（下文将述及）内的半导体元件 110 平面透视图。

半导体元件 110 主要由芯片 111、树脂封壳 112 及金属膜 113 构成。芯片粘在芯片定位树脂 115 上，芯片 111 上表面设有多个电极焊盘 114。该芯片 111 可以是半导体芯片，SAW 芯片，多芯片模块等等。

树脂封壳 112 由模制环氧树脂一类的材料制成，如下文所述。封料腔用来制作树脂封壳 112。与树脂封壳 112 一体的树脂凸部 117 位于树脂封壳 112 底面（安装面）上的某给定位位置处。树脂凸部 117 的间距不妨设定为 0.8mm。

用金属膜 113 相应地覆盖各个树脂凸部 117。在金属膜 113 与电极座之间设置连线 118 以使金属膜与芯片 111 接通。采用类似于前述连接头 26 的连接头 101 来改善连线 118 在金属膜 113 上的连接性能。以后将详细介绍金属膜 113。

如此制成的半导体元件 110 无需任何在 SSOP 中所使用的内、外导线，因此也无需专为内、外导线设置布线区域和空间。这将减小半导体元件的体积。此外，半导体元件 110 无需任何在 BGA 中所用的焊球，因

而其成本较低。树脂凸部 110 和金属膜 113 还共同地起着类似于 BGA 型元件中焊接凸起的作用，因而具有较高的安装密度。而且，半导体元件 110 不受树脂封壳 112 变形或屈曲的影响。

以下结合图 35 至 38 介绍金属膜 113。这些图是某一金属膜 113 的放大视图。

如上所述，金属膜 113 覆盖树脂凸部 117 并经连线 118 接通至芯片 11。该金属膜 113 还起外接端子的作用，它经焊接而接通至电路板上的电极元件。

金属膜 113 可由单层金属膜或多层叠合金属膜制成。图 35 表示由单层膜制成的金属膜，而图 36 至 38 分别表示由多层膜制成的金属膜 113B、113C 及 113D。

以下内容涉及金属膜 113（113A - 113D）的一种或几种备选材料。金属膜 113 内部接在连线 118 上，而其外部则焊在电路板的电极上。因此要求金属膜内部（最内层）附着性好且其外部（最外层）焊接性好。以下材料可满足上述性能要求（下文中专指金属膜性能要求）。

图 35 所示的单层金属膜 113A 材料应同时具备良好的附着性及焊接性。这样的材料有银（Ag）或钯（Pd）等。

图 36 所示金属膜 113B 由内、外层 113B - 2、113B - 1 构成。举例来说，由钯（Pd）制成的外层 113B - 1 和由金（Au）制成的内层 113 - 2 即可满足金属膜性能要求。

图 37 所示金属膜 113C 由外层 113C - 1、中间层 113C - 2 和内层 113C - 3 构成。举例来说，由金（Au）制成的外层 113C - 1、由镍（Ni）制成的中间层 113C - 2、以及由金（Au）制成的内层 113C - 3 即可满足金属膜性能要求。

还可采用如下材料组合。

113C - 1	113C - 2	113C - 3
钯（Pd）	镍（Ni）	钯（Pd）
金（Au）	钯（Pd）	金（Au）
焊料	镍（Ni）	金（Au）
焊料	镍（Ni）	钯（Pd）

由于引入了中间层 113C - 2，上述组合可在满足金属膜性能要求的同时改善外层 113C - 1 和内层 113C - 3 之间的连接特性。

图 38 所示金属膜 113D 由外层 113D - 1、第一中间层 113D - 2、第二中间层 113D - 3 和内层 113D - 4 构成。各层用料如下。

113D - 1	113D - 2	113D - 3	113D - 4
焊料	镍 (Ni)	钯 (Pd)	金 (Au)
钯 (Pd)	镍 (Ni)	钯 (Pd)	金 (Au)

由于中间层 113D - 2 和 113D - 3 的存在，上述配方可在满足金属膜性能要求的同时改善外层 113D - 1 和内层 113D - 4 之间的连接特性。

以下介绍如本发明第十实施例所述的半导体元件 110 制作方法。作为范例，下文的描述将针对设有三层结构金属膜 113C 的半导体元件 110，该金属膜 113C 由外层 113C - 1、中间层 113C - 2 及内层 113C - 3 构成。

半导体元件 110 是借用图 45 所示引线架 120 制成的。引线架 120 上的金属导电元件 121 具有多个凹部 122。各凹部 122 中设有金属膜 113C。凹部 122 的位置对应着树脂凸部 117 的成形位置。成形的金属膜 113C 应嵌入树脂凸部。

下文所述引线架 120 的结构可用来制作多个半导体元件 110。因此，金属膜元件 121 上配有多处凹部 122 和多个金属膜 113C，如图 42A 所示，图中标号 123 所示工装孔中可嵌入引线架 120 的装拆工具。

在介绍半导体元件 110 的制作方法之前，先结合图 39 至 45 对引线架 120 的制作方法加以描述。

如图 39 所示，先备好由铜之类导电材料制成的覆层形金属元件 121。在金属元件 121 的上下表面设置抗蚀膜 124（保护层涂敷工序）。抗蚀膜 124 由光敏树脂制成并由旋涂器涂敷至给定厚度。此外，所用金属元件的工装孔 123 还可在设置抗蚀膜 124 之前由冲压等方法制成。

此后，用设在抗蚀膜上的掩模（图中未示出）进行曝光工序。

接着实施显影工序以去除凹部 122 及工装孔 123 处的相应抗蚀膜 124 部分。这样便制成了图 40 所示的保护层模样（保护层成样工序）。在保护层成样工序中，用于设置接电端 125（图 42A 或图 42B 所示）的那部分抗蚀膜 124 也应被除去。接电部分 125 是在下述金属膜成形工序中涂敷而成的。若采用上述含冲压工装孔的金属元件，工装孔 123 的对应窗口便无需设置。

在上述保护层成样工序之后，应对保护层模样已成形的金属元件 121 进行蚀刻（蚀刻工序）。在蚀刻工序中，应从金属元件 121 的上表面对其相应的凹部 122 及接电部分 125 处进行局部蚀刻。还应从金属元件 121 上下表面蚀刻对应于工装孔 123 的部分。对于铜制金属元件 121 来说，蚀刻工序中应采用诸如氯化铁之类的蚀刻剂。

这样便在金属元件 121 上的给定位置处制成了凹部 122 和工装孔 123，如图 41 所示。接电部分 125 也如图 42A 和 42B 所示在金属元件 121 上制成。用局部蚀刻工艺将凹部 122 深度控制为金属元件厚度的 60%。

接电部分 125 位于金属元件 121 纵向的端部。金属元件 121 在接电部分 125 处是外露的。通过对接电部分 125 进行镀覆即可将金属元件 121 的电势控制在给定值上。需要指出，图 42B 是沿图 42A 中 A - A 线所做的剖面图。

图 42A 中各虚框所示区域表示半导体元件 110 的成形位置。该图中的金属元件 121 上可做出 34 个半导体元件 110。每个半导体元件 110 都相应地设有多个凹部 122。

用图 43 所示引线架组件 128 可在一个金属元件上做出更多的半导体元件 110。引线架组件 128 具有框架 126，多个金属元件 121 分别由分置于其纵向相对两侧的连接部分 127 接在框架 126 上。引线架组件 128 上还应设置接电部分 125。接电部分 125 可设置在框架 126 上，这样便可经由连接部分 127 向所有金属元件 121 馈电。

采用引线架组件 128 有助于提高半导体元件 110 制作方法的效率。此外，与图 42A 所示结构相比，保护层成样工序及蚀刻工序也

将更为简单。

蚀刻工序之后是制作金属膜 113C 的金属膜制作工序（前文已简要述及）。本发明第十实施例中的金属膜 113C 是镀覆而成的。例如，可将金属元件 121 置入电镀室中进行电解镀覆。在该工序中，上述接电部分 125 也应同时镀成。

由于金属膜 113C 由外层 113C - 1、中间层 113C - 2 和内层 113C - 3 构成，因此这三层膜均应由镀层工序制成。如果外层 113C - 1、中间层 113C - 2 和内层 113C - 3 分别由金（Au）、钯（Pd）和金（Au）制成，那么镀层工序将由镀覆金制内层 113C - 3 开始，接下来是用钯（Pd）镀覆中间层 113C - 2，然后再用金（Au）镀覆外层 113C - 1。可以通过调整镀覆时间来控制各层膜 113C - 1 至 113C - 3 的厚度。图 44 表示金属膜 113C 已制成后的金属元件 121。

金属膜 113C 和树脂封壳 112 必须一同从引线架 120 上分离下来，下文将对此加以详述。因此，金属膜 113C 应具备可从金属元件 121 上平滑分离下来的特性。有鉴于此，在制作金属膜之前，凹部 122 中设置了一种有助于分离工艺的材料，如导电膏。因此，金属膜 113C 是在上述材料上制成的。

需要指出，金属膜 113C 的制作可采用除镀层技术以外的薄膜制作方法，如蒸镀法和溅射法。

除凹部 122 外，工装孔 123 处的金属元件 121 也是外露的，因此，在金属膜镀覆工序中，各工装孔 123 中也形成了与金属膜 113C 结构相同的薄膜。不过这无关紧要，因为工装孔 123 的作用仅在工具的装卡及金属元件的装拆定位。

此后进行的保护层去除工序将除去保护层模样 124a（抗蚀膜 124）。因此形成了图 45 所示的引线架 120。如上所述，引线架 120 的制作工艺序列较为简单，它包含保护层涂覆工序、保护层成膜工序、蚀刻工序、金属膜制作工序及保护层去除工序。

以下结合图 46 至 59 介绍半导体元件 110 的制作方法，该方法采用了由上述工艺制成的引线架 120。

如图 46 所示,将芯片固定树脂 115 置于芯片 111 在引线架 120 上的设定位置处。然后将芯片 111 粘在芯片固定树脂 115 上(芯片粘接工序)。芯片固定树脂具有绝缘性及粘接性。因此芯片 111 可由芯片固定树脂 115 的粘接力固定在引线架 120 上。

在芯片粘接工序之后,将引线架 120 装在某一接线装置上。如图 47 所示,芯片 111 电极焊盘 114 与金属膜 113C(确指内层 113C-3)之间的连线 118 将接通芯片 111 与金属膜 113C。在接线工序中,可先将连线 118 一端接至电极焊盘 114(第一接线工序),然后将其另一端接至金属膜 113C。

也可以如图 48 所示,先将连线 118 的一端接至金属膜 113C,然后再将其另一端接至电极座 114。这一改变有助于降低连线 118 的高度,从而减小半导体元件 110 的厚度。

还可以采用上文提及的图 32 所示连接头 101。这时连线 118 接至连接头 101 上。

所设定的电极焊盘 114 间距小于金属膜 113C 设定间距。此外,第一接线工序的接线区大于第二接线工序的接线区。因此,如果采取先金属膜 113C 后电极焊盘 114 的接线顺序,那么连线 118 的布线密度将可提高。

接线工序之后将进行封装工序,此时,在引线架 120 上制成的树脂 129 将封住芯片 111 并由此形成树脂封壳 112。下文所述树脂封壳是模制而成的。当然,也可以采用封料腔技术。

图 49 所示示意图表示树脂 129 模制完成之后且冲模上仍装有引线架 120 时的状态。在图 49 中,标号 130 表示卷边压模,标号 131 表示浇道,且标号 132 表示浇口。如图 49 所示,在引线架 120 上制作了多个树脂封壳 112。在封装工序之后的当时状态下,各树脂封壳 112 是由浇口 132 处的树脂部分 129 连接起来的。在下文中,该树脂部分将被称为带浇口树脂部分。

图 50 是对应着其半导体元件 110 的某一树脂封壳放大截面图。如图 50 所示,树脂 129 是由冲模(上模)型腔(图中未示出)的设定形状成形的,此时的引线架 120 起下模的作用。将树脂 129

充入凹部 122（确指由金属膜 113C 构成的凹部），如此便制成了与凹部 122 匹配的前述树脂凸部 117。此时，树脂封壳 112 是浸渍在引线架 120 上的。

制成树脂封壳 112 之后便除去浇口树脂、浇道残留树脂 131 及卷边模 130。因此，各树脂封壳 112 会在导架 120 彼此分离，如图 51A 和 51B 所示。如上所述，树脂封壳 112 是浸渍在导架 120 上的，因此相互分离的各个树脂封壳 112 尚不能从导架 120 上分离下来。

封装工序之后实施胶带装配工序。在该工序中，胶带 133 被装在树脂封壳 112 的顶部。胶带的某一表面涂有胶粘剂，其基带可在后续分离工序中不受蚀刻剂的损坏。胶带 133 将各个树脂封壳 112 连在一起，因此，树脂封壳 112 即使从引线架 120 上分离下来也会被胶带 133 支承住。

胶带 133 的装配是在树脂封壳 112 制成之前的某一适当时刻进行的。例如，可在封装工序之前将胶带 133 装入冲模内。此时，树脂封壳 112 在制作时便已由胶带 133 连接起来。

胶带装配工序之后进行的分离工序可使树脂封壳 112 从引线架 120 上分离下来。在图 53 所示分离工序中，引线架 120 被置入蚀刻剂中并因此溶解。分离工序所用的蚀刻剂必须只能溶解引线架 120 而不应溶解金属膜 113C。在引线架 120 被完全溶解之后，树脂封壳 112 便脱离引线架 120。上述分离工序可以可靠并方便地使树脂封壳 112 脱离引线架 120。

图 54A 和 54B 表示分离完成之后的半导体元件 110。此时的半导体元件 110 由胶带支承。因此，分离工序之后的芯片便于处理。在胶带被卷绕并运输后，在电路板上便可自动安装半导体元件 110，一如普通的芯片和电子元件。

上述制作方法不象普通制作工艺那样需要引入导线切割工序和导线成形工序（即做成鸥翼形），因此它较为简单。

以下介绍上述半导体元件 110 制作方法的变化型。

图 55A 表示封装工序的第一变化型。在上述方法中，树脂封

壳是由浇口树脂部分 112 连在一起的，见图 49。浇口树脂部分的去除方法如图 51A 和 51B 所示，而胶带 133 的装配方法如图 52A 和 52B 所示。如上所述，胶带 133 的作用在于保护各个已分离树脂封壳 112 的初始位置。

在第一变化型中，浇口树脂部分及浇道 131 内残留树脂 129 取代胶带 133 而成为各个树脂封壳 112 之间的树脂连接体。在下文中，该树脂连接体将被称为浇道框架 134。这将提高浇口树脂部分及浇道 131 内残留树脂 129 的利用率。半导体元件 110 运输之前应除去浇道框架 134。在该变化型中，运输之前可如图 56 所示设置胶带 133 并除去浇道框架 134（树脂连接体去除工序）。

在运输之前设置胶带 133 有助于避免胶带在分离工序及半导体元件 110 测试工序中受到损坏。其优点还在于半导体元件 110 可以在将其粘附的胶带之卷绕状态下运输。

图 55B 是图 55A 所示封装工序的变化型，其中的浇道框架 134 沿纵、横方向分布。

图 55C 是图 55A 所示封装工序的另一变化型，其中的树脂框架 112 受到浇道框架 134 的纵向及横向支承。待去除的树脂可以有效地用做浇口树脂部分及浇道框架。

图 57A、57B 和 58 是封装工序的第四变化型。在上述的本发明第十实施例中，树脂封壳 112 在封装工序完成之后便彼此分离。而在第四变化型中，树脂封壳 112 在封装工序之后仍彼此相连。

图 57A 和 57B 表示第四变化型中封装工序完成之后的引线架 120。这些图中的树脂封壳 112 象板式巧克力那样彼此相连。相邻树脂封壳 112 的边界处设有槽 135。因此，无需胶带也可保持各个树脂封壳 112 的初始位置。各个树脂封壳 112 在槽 135 处彼此分离，这将有助于分离工序。

图 58 表示图 57A 和 57B 所示树脂封壳的成形冲模 136。如图 58 所示，冲模 136 上模的型腔中含有与槽 135 匹配的凸部 138。冲模 136 的下模含有放置引线架 120 的凹部 140。用结构简单的冲模 136 便可制作出图 57A 和图 57B 所示的树脂封壳 112 连接体。

图 59 表示分离工序的变化型。上述分离工序采用了蚀刻加工。本变化型代之以机械方法将树脂封壳 112 从引线架 120 上分离下来，而不是将引线架 120 溶解掉。该变化型的分离工序不需要蚀刻剂而且耗时较少。另一方面，需要考虑所采用的机械分离方法是否会使金属膜 113C 产生向树脂凸部 117 的转移。消除这一可能性的方法是在凹部 122 中预先设置可以增强机械分离特性的部件。

第十一实施例

以下介绍如本发明第十一实施例所述的半导体元件。

图 50 表示如本发明第十一实施例所述的半导体元件 150。在该图中，已在前述关于半导体元件 110 的附图中出现过的相同元件仍采用原来的标号。

半导体元件 150 的一个特点在于其树脂封壳 151 是由上树脂层 152 和下树脂层 153 构成的双层结构。下树脂层 153 上的若干给定位置处设有树脂凸部 154。各个树脂凸部 154 上覆有由钯 (Pd) 之类材料制成的单层结构金属膜 155。

下树脂层 153 上设有连接电极 156，该电极的下部延伸部分 162 伸过下树脂层 153 上的通孔 157。下部延伸部分 162 的端部接至相应的金属膜 155。各连接电极 156 的相应上部接线部分 163 位于下树脂层 153 上。连线 118 便接在这个上部接线部分 163 上。

上、下树脂层 152、153 可由相同或不同的材料制成。例如，装有芯片 111 的下树脂层 153 可由隔热和机械强度较好的树脂制成。而上树脂层 152 的材料应具有较好的散热性。这样便改善了芯片 111 的性能。

也可以采用由三层或三层以上树脂构成的树脂封壳。

以下结合图 61 至 70 介绍如本发明第十一实施例所述的半导体元件 150 制作方法。半导体元件 150 的制作方法中含有半导体元件 110 制作方法中没有的金属膜 155 及连接电极 156 成形工序。对于其它部分的制作工序来说，上述两种元件的制作方法可以是相同的。因此，下文的介绍将集中在金属膜 155 及连接电极 156 的制作方法。

如图 61 所示，先备好铜（Cu）之类材料制成金属板料 121。在该金属板 121 的上下表面设置由光敏树脂制成的抗蚀膜（保护层涂覆工序）。然后用设在抗蚀膜上的掩模实施曝光处理。此后进行显影处理，从而除去抗蚀膜上对应于凹部的部分。这样便得到了图 62 所示的保护层模样 124a（保护层成样工序）。

在保护层成样工序之后，应对已形成保护层模样 124a 的金属板 121 做蚀刻处理（蚀刻工序）。该工序只对金属板上表面做局部蚀刻。这样便在由上侧保护层模样 124a 界定的凹部成形区域制成了凹部 158，如图 63 所示（该图是图 62 中 B 处的局部放大图）。

接续蚀刻工序的是镀覆金属膜 155 的金属膜成形工序。将金属板 121 置入电镀腔内进行电解镀敷。用于所述本发明实施例的各金属膜 165 具有钯（Pd）制单层结构。因此，金属膜 155 成形仅需一次镀覆工序。图 64 表示了含有镀覆在凹部 158 中金属膜 155 的金属板 121。

需要指出，金属膜 155 的制作方法可以是除电镀法之外的其它薄膜制作方法，如蒸镀法和溅射法。

在金属膜 155 制成之后，可进行保护层去除工序以除去保护层模样 124a。这样便制成了图 65 所示的引线架 159。

其后，用上述已制成的引线架 159 制作半导体元件 150。先在具有镀层凹部 155 的表面上制作下树脂层 153。凹部 155 中的那部分下树脂层 153 便构成了树脂凸部 154，如图 66 所示。

此后，如图 67 所示，在下树脂层 153 的树脂凸部 154 中做出通孔 157。这样，金属膜 155 便通过通孔 157 暴露出来。

接着便在下树脂层 153 的整个表面上制成具有预定厚度的导电金属膜 160，如图 68 所示。上述连接电极 156 便得自金属膜 160。金属膜 160 是由非电解镀敷法、蒸镀法或溅射法制成的。金属膜 160 在其制作过程中充入通孔 157 中，由此便制成了下部延伸部分 162，如图 69 所示。因此，金属膜 160 与金属膜 155 之间是接通的。

此后，将抗蚀膜涂敷在金属膜 160 上并实施曝光和显影工序。于是，连接电极 156 的设定位置处便形成了保护层模样 161，如图

69 所示。然后，以保护层模样 161 为掩模对金属膜 160 做蚀刻处理。这样，除连接电极 156 设定区域以外的所有金属膜 160 便被除去。

在图 70 所示已制成连接电极 156 的结构中，其下部延伸部分 162 与金属膜 155 相接，其用来连接连线 118 的上部接线部分 163 则分布在下树脂层 153 上侧。

连接电极 156 成形工序的其它后续工序类似于参照图 46 至 54B 所做描述中的相应部分，在此不再赘述。

第十二实施例

以下介绍如本发明第十二实施例所述的半导体元件。

图 71 表示如本发明第十二实施例所述的半导体元件 170。在图 71 中，已在半导体元件 150 中出现过的相同部分仍采用原来的标号。

半导体元件 170 的树脂封壳 151 具有含上树脂层 152 和下树脂层 153 的双层结构，其金属凸部 171 由连接电极 172 本体延伸而成。该金属凸部 171 可替代树脂凸部 154。各金属凸部 171 上设有由钯 (Pd) 之类材料制成的单层金属膜 155。

加接电极 172 设在下树脂层 153 上。金属凸部 171 通过下树脂层 153 上的窗口 (通孔) 173 与相应的金属膜 155 相接。连线 118 接在连接电极 172 上部的接线部分 174 上，该接线部分 174 分布在下树脂层 153 的上表面上。

半导体元件 170 具有与半导体元件 150 相似的双层结构树脂封壳 151，这将改善半导体元件 170 的特性。此外，金属膜 155 与金属凸部 171 之间因直接相接而可以具有较低的阻抗。这样就使半导体元件 170 的电特性得以进一步改善。需要指出，树脂封壳 151 并不限于双层结构，它可以采取由三层或三层以上薄膜组成的结构。

以下结合图 72 至 81 介绍半导体元件 170 的制作方法。该方法的特殊之处在于其金属膜 155 和连接电极 172 的成形工序，而其其它工序则与半导体元件 150 的相应制作工序大致相同。因此，以下的描述仅涉及金属膜 155 和连接电极 172 的成形工序。

如图 72 所示，先备好由铜 (Cu) 之类材料制成的金属板料

121。然后在金属板料 121 的相对两表面上设置由光敏树脂制成的抗蚀膜。接着便对抗蚀膜做曝光和显影处理，这样便制成了具有窗口的保护层模样 124a，上述窗口位于凹部 158 的设定位置处，如图 73 所示。

对已做成保护层模样 124a 的金属板 121 进行蚀刻处理（蚀刻工序）。该工序仅对金属板 121 上表面做局部蚀。刻这样便在金属板 121 上制成了凹部 158，如图 74 所示，该图是图 73 中 C 部分的截面放大图。

在蚀刻工序之后实施金属膜制作工序，亦即用镀敷方法在凹部 158 中做出金属膜 155，如图 75 所示。除镀敷方法外，还可以采用蒸镀法或溅射法。在此之后，由保护层去除工序除去保护层模样，由此便制成了图 76 所示的引线架 159。

然后在引线架 159 上做出半导体元件 170。如图 77 所示，将下树脂层 153 置于金属板 121 上具有凹部 158 的一侧表面上。其后，如图 78 所示，将下树脂层 153 上对应于凹部 158 的那一部分除去，由此便形成了窗口或通孔 173。金属板 121 便通过窗口 173 暴露出来。

接着便在下树脂层 153 的整个表面上做出具有预定厚度的导电金属膜 160。金属膜 160 的制作方法可以是非电解镀敷法、蒸镀法或溅射法。金属膜 160 在其制作过程中充入通孔 158 中，由此便制成了金属凸部 171，如图 79 所示。这样，金属膜 160 便与金属膜 155 相接通。

窗口 173 的尺寸大于通孔 157 的直径，因此，金属凸部 171 与金属膜 155 之间将具有更大的接触面积。这样，金属凸部 171 与金属膜 155 之间的电接触将具有较低的阻抗。

在已制成的金属膜 160 上沉积出抗蚀膜并进行曝光和显影处理。这样便在连接电极 172 的设定位置处制作出保护层模样 161。接着，以保护层模样 161 为掩模对金属膜 160 进行蚀刻。这样，金属膜 160 上除被掩模覆盖的部分便会被除去。

因此，如图 81 所示，在已制成连接电极 172 的结构中，金属

凸部 171 与金属膜 155 是相接的，而且用来与连线 118 相接的接线部分 174 则分布在下树脂层 153 的上侧。

连接电极 172 制作工序的其它后续工序类似于参照图 46 至 53B 所描述的相应情况，在此不再赘述。

第十三实施例

以下结合图 82 介绍如本发明第十三实施例所述的半导体元件 180。图 82 中与半导体元件 150 相同的部分仍采用相同的标号。

半导体元件 180 具有由上树脂层 182 和下树脂层 183 构成的树脂封壳 181，其下树脂层 183 由带状绝缘树脂制成。窗口 184 设在带状树脂 183 上的预定位置处，设在带状树脂 183 底面（安装面）上的外部电极膜 185 可覆盖窗口 184。连线 118 通过窗口 184 接至电极膜 185。

半导体元件 180 具有因采用双层封壳结构而带来的性能优点，而且其制作成本也因树脂带 183 对引线架 120 或 159 的替代而降低。

第十四实施例

以下介绍如本发明第十四实施例所述的半导体元件。图 83 是如本发明第十四实施例所述半导体元件 210 的剖视图。图 84A 是半导体元件 210 的平面图，图 84B 是其正视图，图 84C 是其仰视图。

半导体元件 210 结构简单，它含有芯片 211，树脂封壳 212 和金属膜 213。芯片 211 的上表面上设有若干个电极焊盘 214，而芯片 211 则粘在芯片固定树脂 215 上。芯片 211 可以是半导体芯片、SAN 芯片、多芯片模块等。

树脂封壳 212 是由环氧树脂模制（或罐封）而成的，其上设有与其它部分一体的树脂凸部 217。树脂凸部 217 的位置是预定的。各个树脂凸部 217 从树脂封壳 212 的底面（安装面一侧）向下伸，同时也从其侧面 212a 横向伸出。树脂 217 的配置间距不妨定为约 0.8mm。

各个树脂凸部 217 由金属膜 213 覆盖。金属膜 213 与电极焊盘 214 由其间的连线 218 接通。金属膜 213 的结构如图 35 至 38 所示，

下文将对此加以介绍。

如此制成的半导体元件不象 SSOP 那样需采用内、外引线，因此无需设置内、外引线的布线区域和空间，这样将缩小半导体元件的尺寸。另外，半导体元件 210 不象 BGA 型元件那样需采用焊球，因此成本较低。此外，树脂凸部 217 和金属膜 213 共同地起着 BGA 型元件中焊接凸部所起的作用，这将提高安装密度。而且，半导体元件 210 也不受树脂封壳 212 屈曲或变形的影响。

现结合图 85 介绍半导体元件 210 的另一优点。如图 85 所示，装有半导体元件 210 的电路板 250 上设有连接电极 251，该电极对应着金属膜 213 所处的位置。金属膜 213 被焊接在连接电极 251 上，标号 219 表示其焊区。焊区 219 沿金属膜 213 横向分布，而且横向伸至树脂封壳 212 以外。因此，可对焊区 219 进行目检，如图 85 所示。这一特点有助于测试半导体元件 210 在电路板 250 上的安装及焊接合格性。

各金属膜 213 可如图 86、87 及 88 所示采取多层结构，从而满足上述薄膜性能要求。

图 86 所示五层结构的金属膜 213E 是由外层 213E - 1、第一中间层 213E - 2、第二中间层 213E - 3，第三中间层 213E - 4，及内层 213E - 5 构成的。各层的用料组合如下。

213E - 1	213E - 2	213E - 3	213E - 4	213E - 5
Au	Pd	Ni	Pd	Au
焊料	Ni	Au	Pd	Au
Pd	Ni	Au	Pd	Au
Pd	Ni	Cu	Ni	Pd
Au	Ni	Cu	Ni	Au
Au	Pd	Ni	Au	Pd

图 87 所示六层结构的金属膜 213F 由外层 213F - 1，第一中间层 213F - 2，第二中间层 213F - 3，第三中间层 213F - 4，第四中间层 213F - 5 及内层 213F - 6 构成的。各层的用料组合如下。

213F - 1	213F - 2	213F - 3	213F - 4	213F - 5	213F - 6
Au	Pd	Ni	Au	Pd	Au
Au	Pd	Ni	Cu	Ni	Pd
Pd	Ni	Cu	Ni	Pd	Au

图 88 所示七层结构的金属膜 213G 由外层 213G - 1, 第一中间层 213G - 2, 第二中间层 213G - 3、第三中间层 213G - 4、第四中间层 213G - 5、第五中间层 213G - 6 及内层 213G - 7 构成。各层的用料组合如下。

213G-1	213G-2	213G-3	213G-4	213G-5	213G-6	213G-7
Au	Pd	Ni	Cu	Ni	Pd	Au

图 86、87 和 88 中示出了前述连接头 101。该连接头 101 可被采用, 也可略去, 如图 83 所示。

半导体元件 210 的制作可采用参照图 39 至 59 所描述的方法。连接头 101 可由下文所述的螺栓头或钉式凸部替代。

图 89A 表示芯片安装工序 (已参照图 46 做过介绍) 完成后的状态。引线架 220 由前述方法制成, 其凹部 222 中设有呈图 37 所示三层结构的金属膜 213C。带有电极焊盘 214 的芯片 211 被粘在芯片连接树脂 215 上。

图 89B 表示金属膜 213C 内壁上设有钉式凸部 245 时的状态。制成钉式凸部 245 后, 将毛细管 246 移至预定电极焊盘 214 上方, 如图 89C 所示。连线 218 便在这种状态下被接至电极焊盘上 (第一次接线)。然后将毛细管 246 移至预定钉式凸部 245 上方。这样的移动将使连线 218 延伸至钉式凸部 245 上方。

其后, 如图 89D 所示, 使毛细管 246 受到钉式凸部 245 的挤压, 由此使连线 218 接在钉式凸部 245 上 (第二次接线)。重复上述过程, 从而使电极座 214 与钉式凸部 245 (金属膜 213C) 被连线 218 接通, 如图 89E 所示。

象使用连接头 101 一样, 使用钉式凸部 245 可改善接线可靠性。亦即, 连线 218 可被可靠地接在钉式凸部 245 上, 从而提高了接线 218 与金属膜 213C 之间的线路连接可靠性。

钉式凸部的制作方法如图 90A 至 90I 所示。下文所述连线 218 采用金线。出于简化考虑，图 90A 至 90I 仅表示了金属膜及其附近的情形。

首先，如图 90A 所示，将毛细管 245 移至金属膜 213C 上方。其次，用接线装置上的打火棒（图中未示出）产生火花，由此在连线 218 端部形成球端（直径不妨取 $90\mu\text{m}$ ）。

然后，如图 90B 所示，降下毛细管 245 并使之挤压球端 247。在该状态下，不妨用超声波焊接法将球端 247 接在金属膜 213C 上。球端 247 因毛细管 245 的挤压而产生较大变形，因此其直径为 $10 \sim 120\mu\text{m}$ ，而高度则为 $30 \sim 40\mu\text{m}$ 。

在上述接线工序之后，将毛细管 246 从球端 247 处升起约 $300\mu\text{m}$ ，如图 90C 所示。然后，如图 90D 所示，将毛细管 246 横移约 $40 \sim 50\mu\text{m}$ ，由此使毛细管处于横向偏离球端 247 中心的位置。

其后，如图 90E 所示，在维持毛细管 246 偏移位置的同时使其下降并压挤球端 247。接着，在连线 218 被夹紧的状态（此时不进行连线 218 的进给）下升起毛细管 246，如图 90F 所示。这样便使连线 218 断开并形成钉式凸部。

在上述钉式凸部 245 的制作方法中，毛细管 246 对球端 247 的压挤将使钉式凸部 245 与金属膜 213C 之间形成紧密接触。而且球端 247 的展面也较大。因此，如图 90G 至 90I 所示，球端 247 的较大展面将保证接线工艺的可靠性。连线 218 和钉式凸部 245 的材料（金）相同，其焊接性很好，这样便使连线 218 与钉式凸部 245 之间的连接可靠性大为改善。

如图 90F 的说明内容所述，连线 218 是在毛细管 246 压挤球端 247 后的上升过程中被其断开的。此时的毛细管 246 仍处于偏移位置。因此，由于从球端 247 向上伸出的凸部 248（残留连线）的存在，接线将不受影响。

除金以外，连线 218 还可以采用覆有绝缘层的镀覆金线。采用这种镀覆金线可以防止连线 218 与其它部分的短路。因此，在布线

密度要求较高的场合中应推荐使用镀覆金线。

如上所述，半导体元件 210 可由半导体元件 110 的制作方法制成。但二者在其模制工序中所用冲模的形状却略有不同。这是由于各树脂凸部 217 是沿横向伸至封壳 212 以外的，如图 85 所示。

图 91 表示树脂封壳 212 模制工艺所用的上模 256 和下模 257。上模 256 的型腔 258 中设有拐角部分 258a。拐角部分 258 位于凹部 222 上方，这使凹部 222 的局部被上模 256 所覆盖。这样，所制成的各个树脂凸部 217 便具有位于图 91 中 D 处的横向延伸部分。

如图 92 所示，上模 256 中设有浇口 232，如图中箭头所示，树脂穿过浇口 232 而被浇入。因此，树脂封壳 212 便如图 93（对应于图 50）所示而被制成。需要指出，引线架 220 上可制作多个树脂封壳 212。标号 223 表示工装部分，它对应图 50 所示的工装部分。

图 53 所示分离工序可由图 94 所示的另一种分离工序来代替。图 94 所示蚀刻装置 260 包含进给盘 261、蚀刻室 262 和接收盘 263。附有树脂封壳 212 的引线架 220 被粘在胶带 233 上，胶带 233 被卷在进给盘 261 上。蚀刻腔 262 内设有喷散蚀刻剂的喷嘴 264。胶带 233 从进给盘 261 上输送至蚀刻腔 262 中，面朝喷嘴 264 的引线架 220 便在蚀刻腔 262 中受到蚀刻。蚀刻工艺将溶解引线架 220 上除金属膜 231C 以外的部分。这样便将树脂封壳 212 从引线架 220 上分离下来。

胶带 233 是由不受蚀刻剂影响的材料制成的，因此，树脂封壳 212 在引线架 220 溶解后仍受到胶带 233 的支承。支承封壳 212 的胶带 233 在离开蚀刻腔 262 后便被接收盘 263 卷起。因此，上述蚀刻装置可以自动地使封壳 212 脱离引线架 220。

图 94 所示蚀刻装置也可用来制作如本发明其它实施例所述的半导体元件。

可以使用图 95 中分离工序来代替图 53 或图 59 中分离工序。在图 95 所示分离工序的引线架 220 蚀刻过程中，树脂封壳 212 由

卡具 294 支承。如图 95 所示，卡具 294 由板式基座 295 和垂立的定位销 296 构成。引线架 220 和浇道框架 234 具有图 96 所示的通孔 297 和 298。确切地说，通孔 297 设在引线架 220 上，而通孔 298 则设在浇道框架 234 上。如图 96 所示，相通的通孔 297 和 298 构成了相应的单个孔。卡具 294 上的定位销 296 可被插入通孔 297 和 298 中。

图 97 表示设在浇道框架 234 中的通孔 298。图 98A 和 98B 也表示设在浇道框架 234 中的通孔 298。浇道框架 234 中设有环形部分 299，而通孔 298 是在环形部分 299 中成形的。在环形部分 299 中设置通孔 298 的做法将使浇道框架 234 获得设定的机械强度。因此，不存在浇道框架 234 在通孔 298 处发生断裂的可能性，这样便可使树脂封壳 212 在分离工序中被分离下来。

又如图 95 所示，在通孔 297 和 298 中插入定位销时须使树脂封壳 212 朝向基座 295。这样可以避免引线架 220 与卡具 294 之间的相对运动。在这种状态下，将树脂封壳 212，浇道框架 234、引线架 220 连同卡具 294 一起插入图 94 所示的蚀刻腔 262 中。蚀刻剂以较高压力被喷散出来并使引线架 220 溶解。此时，高压蚀刻剂也会作用在树脂封壳 212 和浇道框架 234 上。但定位销 294 对树脂封壳 212 和浇道框架 234 的支承是牢固的，因此蚀刻剂的喷射作用不会导致上述各部件发生位移。假中上述各部件发生位移，就必须使它们回复至原位。定位销 294 的制作材料不受蚀刻剂影响，因而可重复使用。

图 99A、99B 和 99C 表示另一种分离工序。如前所述，运输之前须除去浇道框架 234。图 99A、99B 和 99C 所示分离工序具有专门的浇道框架 234 去除工序。用定位工具 294A 维持树脂封壳 212 与浇道框架 234 的固有间距。定位工具 294A 具有垂立在基座 295 上的隔层部分 2100。这些隔层部分 2100 隔出了多个容腔 2101 和 2102。如图 99A 所示，树脂封壳 212 面对着相应的树脂封壳容腔 2101，而浇道框架 234 则面对着相应的浇道框架容腔 2102。

在树脂封壳 212（连同浇道框架 234）和引线架 220 被定位工

具 294A 支承的状态下, 隔层部分 2100 将对着树脂封壳 212 与浇道框架 234 的结合部。该结合部要比其它部分薄, 因此其机械强度也将弱于其它较厚部分。不过, 这些较薄部分的机械强度可以保证它们在高压蚀刻剂的喷射作用下不发生断裂。

浇道框架 234 上设有槽 2103。如图 100A、100B 和 101 所示, 这些槽 2103 沿浇道框架 234 的心分布。开有槽 2103 的部分将具有弱于其它部分的机械强度, 不过该强度可以保证浇道框架 234 不发生断裂。

在上述分离工序中, 定位工具 294A 的位置如图 99A 所示。树脂封壳 212 和浇道框架 234 因高度不同而使其组合结构中出现台阶部分。隔层 2100 可嵌入台阶部分中的凹部, 因而使树脂封壳 212 不致偏离其原位。

如图 99A 所示, 在引线架 220 的浇道框架 234 成形面的背面上设有网格件 2104。该网格件 2104 不妨碍蚀刻剂穿过其中, 因而不影响引线架 220 的蚀刻工序。此外, 网格件 2104 因受力而将引线架 220 压向定位工具 294A。因此, 树脂封壳 212, 浇道框架 234 和引线架 220 将得到定位工具 294A 的可靠支承。这样, 导架 220 在蚀刻过程就不会发生任何定位误差。

图 99B 表示引线架 220 和网格件 2104 已由蚀刻工艺除去。图 99B 中的树脂封壳 212 和浇道框架 234 是连接在一起的。而且, 树脂封壳 212 面对着容腔 2101, 而浇道框架 234 则面对着容腔 2102。

接着对树脂封壳 212 和浇道框架施加压力, 由此使隔层 2100 接触到树脂封壳 212 与浇道框架 234 之间的结合部。结合部要比其它部分薄, 如图 99C 所示, 它可以轻易地被断开而不致对树脂封壳 212 产生附加应力。

需要指出, 树脂封壳 212 (半导体元件 210) 可由容腔 2101 容纳, 而断开的浇道框架 234 则由容腔 2102 容纳。这种方法可以自动分检半导体元件 210 和浇道框架 234, 因而使制作过程得以简化。

图 102A 至 102E 表示另一分离工序。图 102A 表示树脂封壳

212由引线架220支承的情形。其中未设浇道框架234。在完成封装工序之后及除去引线架220之前，将某一片状构件2105覆盖在树脂封壳212上，如图102B所示。片状构件2105无需附设胶粘剂，而前述胶带233则使用了胶粘剂。

其后，如图102C所示，用真空吸附法使片状构件2105附着在树脂封壳212上（片状构件吸附工序）。此时，片状构件2105将发生与树脂封壳212外形相匹配的变形并附接在其上。这样树脂封壳212由片状构件2105支承。需要指出，片状构件2105对树脂封壳212的支承并没有使用胶粘剂。

此后，将由引线架220和片状构件2105支承的封壳212置入蚀刻腔262中并对引线架220做蚀刻处理。图102D表示了蚀刻处理结束之后的情形。此时的树脂封壳212由片状构件2105支承。

最后，如图102E所示，将由片状构件2105支承的树脂封壳212盛入树脂封壳收纳容器2106中，驱动某一收纳工具，使树脂封壳212逐个落下。于是，各个树脂封壳212便从片状构件2105上脱落并被盛入容器2106中（树脂封壳收纳工序）。

需要指出，片状构件2105对树脂封壳212的支承并没有使用胶粘剂，因此，上述封壳收纳过程的进行将比较容易。

可以用图103A和103B所示的封装方法代替容器2106的使用。在图102D所示装配完成之后，将第二个片状构件2108装在树脂封壳212上，这样，树脂封壳212便被第一个和第二个片状构件2105及2108包住（包装工序）。这样图103A和103B所示的组件便可作为已包装的产品处理。

第十五实施例

以下结合图104介绍如本发明第十五实施例所述的半导体元件。在图104中，与本发明第十四实施例所述相同的部分仍由原号表示。

图104所示半导体元件210A具有这样一个特点：其树脂封壳212的某一侧边上设有树脂凸部217A。这种树脂凸部217A的设置可以通过在引线架220上适当选定凹部222的位置来实现。

半导体元件 210A 在电路板 250 上的安装方法如下。如图 104 所示，电路板 250 上设有配备导电体的通孔 252，该通孔对应着树脂凸部 217A。半导体元件 210A 因其树脂凸部 217A 插入通孔 252 中而被竖立起来。其后，将各树脂凸部 217A 上的相应金属膜 213 焊接在通孔 252 中的导电体上。由于半导体元件 210A 被垂直安装，所以上述方法的安装密度较高。此外，该方法也便于从半导体元件 210A 外侧检查金属膜 213 与通孔 252 中导电体之间的焊接质量。

第十六实施例

图 105 是如本发明第十六实施例所述半导体元件 210B 的平面图，图 106 表示安装在电路板 250 上的半导体元件 210B。在这些图中，与前述附图中相同的部分仍由原标号表示。

半导体元件 210B 具有这样一个特点：树脂封壳 212 的某一侧边上设有支承元件 253。支承元件 253 对树脂封壳 212 的支承作用可使半导体元件 210B 竖立在电路板 250 上。象半导体元件 210A 一样，半导体元件 210B 也有一个设在树脂封壳 212 某一侧边上的树脂凸部 217B 基准。

半导体元件 210B 的安装方法是：使树脂凸部 217B 位于电路板 250 上的连接电极 251 处，并通过焊区 219 焊接在其上。上述焊接可采用软熔焊接法，因此较为简便。本发明第十六实施例也具有第十五实施例的同样优点。

第十七实施例

以下结合图 107 至 109 介绍如本发明第十七实施例所述的半导体元件 210C。在这些图中，与前述附图中相同的部分的仍采用原标号表示。

半导体元件 210C 的特点之一是其上设有横向长度不等的树脂凸部 291A 和 291B。确切地说，第一树脂凸部 291A 较短而第二树脂凸部 291B 较长。第一、第二树脂凸部 291A 和 291B 分别设有相应的金属膜 290A 和 290B。金属膜 290A 横向尺寸较小，而金属膜 290B 横向尺寸较大。第二树脂凸部 291B 和第二金属膜 290B 伸在芯片 211 下侧。

上述树脂凸部 291A 和 291B 的设置简化了连线 218 至金属膜 290A、290B 的线路。如图 107 所示，连线 218 从芯片 211 的两侧伸至金属膜 290A 和 290B。另一方面，在图 104 中，连线 218 是通过芯片 211 的某一侧放线的。因此，有必要使图 104 所示芯片 211 上的电极焊盘 214 排在芯片 211 的某一侧。在图 107 至 109 所示结构中，电极焊盘 214 被置于芯片 211 的四侧。即便如此，连线 218 对树脂封壳 212 某一侧部金属膜 290A、290B 的定线也是简单的。

如果元件 210C 与元件 210A 具有相同数量的电极焊盘 214，那么元件 210C 上电极焊盘 214 的布置间距将大于元件 210A 上的相互间距。换言之，在同样间距下，元件 210C 上的电极焊盘 214 数目将可多于元件 210A。此外，电极焊盘 214 与金属膜 290A、290B 之间可由较短的连线 218 接通。因此，连线 218 的短路及连线 218 阻抗的增加等现象将得以避免。

第十八实施例

图 110 是如本发明第十八实施例所述半导体元件 210D 的剖视图，且图 111 是半导体元件 210D 的仰视图。在这些图中，与前述附图中相同的部分仍用原标号表示。

半导体元件 210D 具有这样一个特点：树脂凸部 291A 与树脂封壳 212 的侧面 212a 大体齐平。树脂凸部 291A 排在树脂封壳 212 的一侧并具有相同的横向长度。因此，金属膜 290A 便排在树脂封壳 212 的一侧。

在树脂凸部 291A 与侧面 212a 大致齐平的情况下，仍可以从树脂封壳 212 一侧目检金属膜 290A 与电路板之间的焊接质量。

半导体元件 210D 的安装如图 112 所示。多个半导体元件 210D 并排地竖直排列，并以这种状态被焊接在电路板 250 上。半导体元件 210D 配有对其起支承作用的支承元件 292。该支承元件 292 不妨由树脂（胶粘剂）制成，但它不同于图 105 和 106 所示的支承元件 253。也就是说，支承元件 292 是与树脂封壳 212 异体的分离元件。因此，支承元件 292 的位置可在任意时刻任意选定。

并排竖直排列的各半导体元件 210D 之间会形成间隙。可以在

半导体元件 210D 被安装并固定在电路板 250 上之前将隔离体 293 设置在上述间隙中。隔离体 293 的作用在于加强半导体元件 210D 在电路板 250 上的竖立状态及其安装可靠性。

图 113 所示安装方法的特征在于图 112 所示隔离体 293 被散热元件 293A 所代替。散热元件 293A 除起隔离体作用外还可扩散半导体元件 210D 产生的热量。散热元件 293A 可推荐使用导热性好的材料，以便于实现良好的导热性能。对于并排紧密排列的半导体元件 210D 来说，其热量可以由散热元件 293A 可靠并高效地扩散掉。因此，半导体元件 210D 的工作可靠性便得以改进。

图 114 表示又一种安装方法。各半导体元件 210D 彼此接触。这是通过将半导体元件斜装在电路板 250 上而实现的。半导体元件 210D 以一定角度 θ 斜装在电路板 250 上并由支承元件 292 支承。图 114 所示安装方法不需要隔离体，用于安装半导体元件 210D 的附件也较少。但图 114 所示安装方法在散热性能上不如图 113 所示安装方法。

多个半导体元件 210C 也可如图 115 所示并排竖立在电路板 250 上。此时，第二树脂凸部 291B 起着隔离体及散热元件的作用，因此无需再设任何隔离体及散热元件。

第十九实施例

以下结合图 116 和 117 介绍如本发明第十九实施例所述的半导体元件。图 116 是沿图 117 中虚线所做的该半导体元件剖视图，而图 117 则是其树脂封壳内部的俯视图。

图 116 所示半导体元件 310 包含芯片 311，电极焊盘 312、连线 313、树脂封壳 314 及金属膜 315。芯片 311 可以是半导体元件、SAW 芯片、多芯片模块等。连线 313 端部接至芯片 311 上的电极焊盘 312，其另一端接至金属膜 315，金属膜 315 暴露在由模制树脂制成的树脂封壳 314 的底面上。金属膜 315 与树脂封壳 314 底面大体齐平。各金属膜 315 的尺寸不妨定为宽 0.4mm，长 0.75mm，高 10 μ m，其排列间距也不妨定为 0.65mm。

上述结构不象 SSOP 结构那样必须设置内、外引线，因此无需

设置内，外引线所需的相应布线区域和空间。此外，图 3 所示结构不象 BGA 型结构那样需为焊球设置基座。因此，如本发明第一实施例所述的半导体元件仅需较小的安装面积，而且其成本也较低。

金属膜 315 与芯片 311 由连线 313 接通。金属膜 315 起着半导体元件 310 外接端子的作用。在半导体元件 310 被装在电路板（图中未示出）上时，金属膜 315 将被焊接在电路板上的电极部分中。

金属膜 315 可以象前述金属膜 113 和 213 那样为单层或多层结构。金属膜 315 也需满足前述的薄膜性能要求。

图 118 是单层结构金属膜 315A 的截面放大图。金属膜 315A 不妨由银（Ag）或钯（Pd）制作。

图 119 是双层结构金属膜 315B 的截面放大图，该结构由外层 315B - 1 和内层 315B - 2 构成。举例来说，外层 315B - 1 可以是 0.05 ~ 2 μ m 厚的钯材料层，内层 315B - 2 可以是 10 埃 ~ 0.5 μ m 厚的金材料层。也可以采取外层 315B - 1 为金、内层 315B - 2 为钯的方案。

图 120 是三层结构金属膜 315C 的截面放大图。该结构由外层 315C - 1、中间层 315C - 2 及内层 315C - 3 构成。以下是该层状结构的某一范例。外层 315C - 1 为 10 埃 ~ 0.5 μ m 厚的金材料层，中间层 315C - 2 为 0.5 ~ 20 μ m 厚的镍材料层，且内层为 0.1 ~ 0.5 μ m 厚的金材料层。

另可选取以下组合

315C - 1	315C - 2	315C - 3
Au	Ni	Au
Pd	Ni	Pd
Au	Pd	Au
焊料	Ni	Au
焊料	Ni	Pd

图 121 是四层结构金属膜 315D 的截面放大图，该层状结构由外层 315D - 1、第一中间层 315D - 2、第二中间层 315D - 3 及内层 315D - 4 构成。以下是该四层结构的一个型式范例。外层 315D

- 1 是 5 ~ 20 μm 厚的焊料层, 第一中间层 315D - 2 是 1 ~ 20 μm 厚的镍层。第二中间层 315D - 3 是 0.05 ~ 2 μm 厚的钯层, 且内层 315D - 4 是 10 埃 ~ 0.5 μm 厚的金层。

作为另一范例, 外层 315D - 1 是 0.05 ~ 2 μm 厚的钯层、第一中间层 315D - 2 是 1 ~ 20 μm 的镍层, 第二中间层 315D - 3 是 10 埃 ~ 0.5 μm 的钯层, 且内层 315D - 4 是 10 埃 ~ 0.5 μm 的金层。

另可选取以下组合

315D - 1	315D - 2	315D - 3	315D - 4
Au	Pd	Ni	Pd
Pd	Ni	Au	Pd
焊料	Ni	Au	Pd

此外, 五层结构金属膜 315 也可采用图 86 说明中所介绍的相应材料组合, 而六层结构金属膜 315 可采用图 87 说明中所介绍的相应材料组合。

也可使用连接连线 313 端部的前述连接头 101。

可以用图 125 所示引线架 320 制作上述半导体元件 310。为达到同时制作多个半导体元件 310 的目的, 可采用具有图 42A 所示结构的引线架 320、或采用图 42 所示多个引线架组件, 如图 43 所示。

引线架 320 也可取如下结构。如图 122 所示, 通过实施保护层涂覆工序, 在具有工装孔 323 (对应于图 42A 中的孔 123) 的金属元件 321 的两个相对表面上设置抗蚀膜 324。

接着, 由曝光及显影工序获得具有图 123 所示保护层模样 324a 的结构。在曝光工序中, 抗蚀膜 324 上所设的掩模具有对应于金属膜 315 位置的窗口。抗蚀膜 324 的暴露部分将由显影工序除去。曝光及显影工序也将除去抗蚀膜 34 上对应于图 42A 所示接电部分 125 的区域。

其后, 由金属膜成形工序形成图 124 所示结构。该工序 (可以是镀覆过程) 使图 42A 所示接电部分 125 形成镀膜电极、并将金属元件 321 置入镀覆腔中。图 124 所示结构是由外层 315C - 1、中间层 315C - 2 及内层 315C - 3 构成的三层结构。这时, 金属元

件 321 上镀有金质内层 351C - 3、内层 351C - 3 上又镀有钌质中间层 351C - 2，而中间层 351C - g 上又镀有金质外层 351C - 1。上述三层膜的厚度均可由镀覆时间的控制而得到调整。

后续的分离工序必须使金属膜 351C 与树脂封壳 312 一起从引线架 320 上分离下来。因此，须使金属膜 351C 具有可从金属元件 321 上平滑脱落下来的特性。为此，在金属膜 351C 制成之前，金属元件 321 的外露部分中设有可促进分离过程的某种材料，如导电膏等。因此，金属膜 351C 实际上是在上述材料上形成的。

需要指出，金属膜 351C 的制作还可选用除镀覆法之外的其它薄膜制作方法，如蒸镀法和溅射法。

此后，由保护层去除工序将保护层模样 324a（抗蚀膜 324）除去，从而形成图 125 所示的引线架 320。

半导体元件 310 可用图 125 所引线架来制作。

如图 126 所示，在芯片安装工序中，将芯片固定树脂 316 置于引线架 320 上的预定位置处，并将芯片 311 置于芯片固定树脂 316 之上。芯片固定树脂 316 起着隔离和粘接作用。因此，芯片 311 可以借芯片固定树脂 316 的粘接作用而被安装在引线架 320 上。

接着将引线架 320 装在接线装置上，同时按图 127 所示方式设置连线 313。确切地说，连线 313 是被接在电极焊盘 312 和金属膜 315 上的。前述的接线顺序（第一次及第二次接线）仍适用于连线 313 的连接。具体来说，如果先将连线 313 的一端接至金属膜 315C，然后将另一端接至电极焊盘 312，那么所形成的连线 313 高度（如图 128 所示）小于由上述接线顺序的逆序所形成的连线 313 高度（如图 127 所示）。

后继的模制工序与结合图 49 所介绍的方法相同。在该模制工序中，各个芯片 311 都设有图 129 所示的树脂封壳 314。模制工序之后的引线架 320 形态如前述的图 51A 及 51B 所示。

接下来的胶带粘接工序与先前参照图 52A 及 52B 所介绍的方法相同。

其后便是与前述图 53 所示分离工序相当的分离（蚀刻）工序，

如图 130 所示，其中，标号 333 所示胶带相当于前述图 53 中的胶带 133。

在引线架 320 被蚀刻掉之后，半导体元件由胶带 333 支承，其形态如前述的图 54A 及 54B 所示。

也可以采用如前述图 59 所示的分离工序，见图 131。

以上便是半导体元件 310 的制作过程。

第二十实施例

图 132A 和 132B 表示如本发明第二十实施例所述的半导体元件 310B。在这些图中，与半导体元件 310 中相同部分的标号不变。半导体元件 310B 与半导体元件 310 的不同之处如下。金属膜 315 被做在树脂封壳 314 本身的树脂凸部 318 上，而且树脂封壳 314 的底面设有绝缘膜 317。此外，金属膜 315 具有伸向芯片 311 的引导部分 3151。在将半导体元件 310B 装在电路板上时，树脂凸部 318 对树脂封壳 314 的屈曲起着减缓作用，该树脂凸部 318 还可以防止相邻金属膜发生桥接。由于伸至芯片 311 的引导部分 3151 的存在，各金属膜 315 间具有较大间距。

对于树脂凸部 318 分布在树脂封壳整个底面上的凸面式半导体元件来说，上述优点是尤为显著的。这时，无需采用小的接线凹部间距就可缩减各凸起部分的间距。在半导体元件 310B 被装到电路板上时，绝缘膜 317 便界定出了焊接区域。此外，绝缘膜 317 还可以防止因引导部分 3151 氧化而出现的半导体元件 310B 老化现象，它也可以防止发生桥接现象。

半导体元件 310B 的制作方法近似于半导体元件 310 的制作方法。树脂凸部 310 是通过在设有保护层模样 324a（见图 123）的金属元件 321 加以局部蚀刻而形成的。局部蚀刻所形成凹部类似于图 41 所示凹部 122。设置在上述凹部（图 44）中的金属膜 315 可在树脂凸部 318 上形成。接线方法如图 47 所示。剩余的保护膜形状构成了绝缘膜 317 部分，由此界定出引导部分 3151。

第二十一实施例

图 133 表示如本发明第二十一实施例所述的半导体元件

310C。在图 133 中，与图 132A 及 132B 所示半导体元件 310B 中相同的部分仍用相同的标号表示。半导体元件 310B 上设有由强导热性材料制成的散热元件 340。作为推荐方案，可取消图 132A 所示的绝缘膜 317，因为绝缘膜 317 不利于散热。

散热元件 340 被粘在引线架上的某给定位置处，而其上又固接着芯片 311。使用散热元件 340 将满足较大功耗芯片的安装要求。

第二十二实施例

图 134 表示如本发明第二十二实施例所述的半导体元件 310D。在图 134 中，与半导体元件 310B 及 310C 中相同的部分仍由相同的标号表示。半导体元件 310D 中的凸块或连接头 341 取代了金属膜 315 的引导部分 3151。凸块 341 位于凸部中并与金属膜 315 相接。图 134 所示结构适用于树脂凸部 318 排列间距不太狭窄的场合，凸块 341 可以增强连线 313 在金属膜 315 上的连接可靠性。同图 133 所示情形一样，半导体元件 310D 中也可使用散热元件 340。

第二十三实施例

图 135 表示如本发明第二十三实施例所述的半导体元件 310E。在图 135 中，与前述附图中相同的部分仍由相同的标号表示。半导体元件 310E 中没有设置将电极焊盘 312 与金属膜 315 的连线，取代该连线的是凸块 342。使用凸块 342 可以降低半导体元件 310E 的高度，进而获得较薄的封壳。凸块 342 可被用来进行倒装式接线，这种方法比接线法快捷，因而可以缩短电极焊盘 312 与金属膜 315 之间的连接工时。

半导体元件 310E 的制作方法类似于半导体元件 310 的制作方法，但以下部分除外。在芯片 311 被安装在引线架 320 上时，倒装式接线使得电极焊盘 312 与金属膜 315 由凸块 342 接通，该凸块 342 可以预先设置在电极座 312 或金属膜 315 上。

在图 136A 所示半导体元件 310F 中，凸块 342 取代了图 132 所示半导体元件 310B 中的连线 313。倒装接线实施于金属膜 315 的引导部分 3151。这样可以增大设在树脂凸部 318 上的金属膜 315

的排列间距。

图 136B 所示半导体元件 310G 是图 136A 所示结构的变化型。在图 136B 中，金属膜 315 的引导部分 3151 中设有凹部 343，而某一凸块 342 又以倒装式接线嵌在凹部 343 中。设置凹部 343 将有利于凸块 342 的定位。

图 136A 及 136B 所示结构中未设置绝缘膜 317。

图 137 半导体元件 310H 中的凸块 342 被设置在树脂凸部 318 中。为保证电焊盘 312 与凸块 342 的直接接触，树脂凸部 318 的高度应小于凸块 342 的高度。凸块 342 与引线架上的凹部嵌接，因此凸块 342 的定位将易于实现。

在图 138 所示半导体元件 310I 中，芯片 311 的背面暴露在树脂封壳 314 之外。这种结构使得芯片 311 产生的热量易于扩散至半导体元件 310I 之外。图 138 所示结构也适用于图 135、136A 及 136B 所示的半导体元件。

图 139A 所示半导体元件 310J 中设有由粘接剂 344 粘在芯片 311 背面的散热元件 345。散热元件 345 可增强元件的散热性能。

图 139B 所示半导体元件 310K 的散热元件 345 具有若干个散热片 346。这将进一步改善散热性能。

图 140 半导体元件 310L 中设有与树脂封壳 314 底面齐平的绝缘元件 347。该绝缘元件 347 可由绝缘胶带或粘结剂之类的材料构成。设置绝缘元件 347 是基于如下考虑：由于芯片 311 与引线架 320 之间的间隙很小，因此模制树脂在树脂模制工序中将难以进入上述间隙中，从而无法实现合格的密封性能。如果事先在芯片 311 的元件成形表面上设置绝缘元件 347，那么该绝缘元件 347 的防泄漏作用将相当于上述间隙中完全充有模制树脂的效果。绝缘元件 347 可在进行倒装式接线之前装在芯片 311 或引线架 320 上。

在图 141A 所示半导体元件 310M 中，非均质导电树脂 348 起着凸块 342 与金属膜 315 之间的电及机械连接作用。凸块 342 被置于芯片 311 的电极焊盘上。而在图 141C 中，凸块被置于金属膜 315 上。也可以采用电极焊盘上设置凸块 342a 且金属膜 315 上设置凸

块 342b 的方案。各个凸块 342、342a、342b 均应由树脂 348 覆盖。

在树脂 348 受压时，其中的微导体（导电颗粒）将在凸块 342 与金属膜 315 之间结成一体，由此使线路接通。

图 141B 所示凸块 342 被置于引线架 320 的金属膜 315 侧面。而在图 141C 中，凸块 342a 和 342b 被分别置于芯片 311 电极焊盘和金属膜 315 上。

使用非均质导电树脂 342 可以防止相邻凸块之间发生短接，这种现象往往会在半导体元件被装上电路板时发生。

本发明并不仅限于已提出的几个特定实施例，在本发明的范围内还存在其它变化型及改进型。

图.1A

现有技术

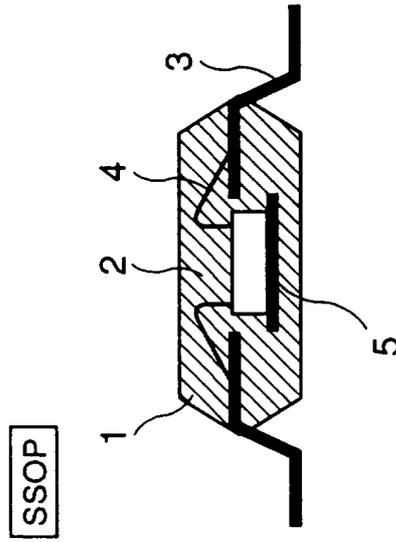


图.1B

现有技术

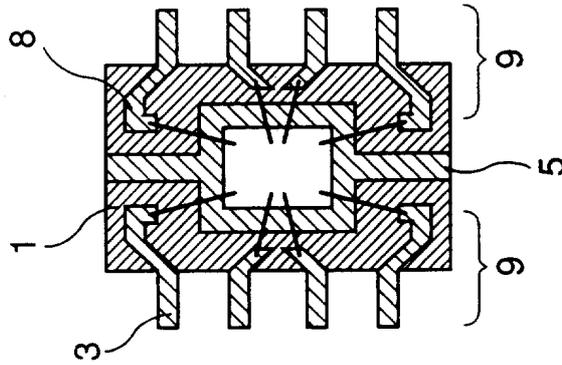


图.1C

现有技术

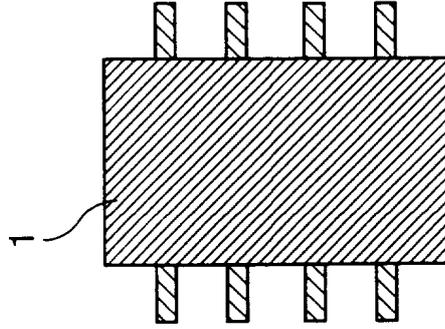


图.2

现有技术

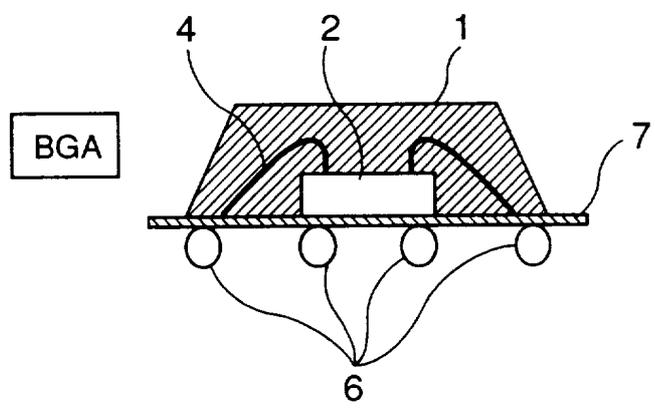


图.3

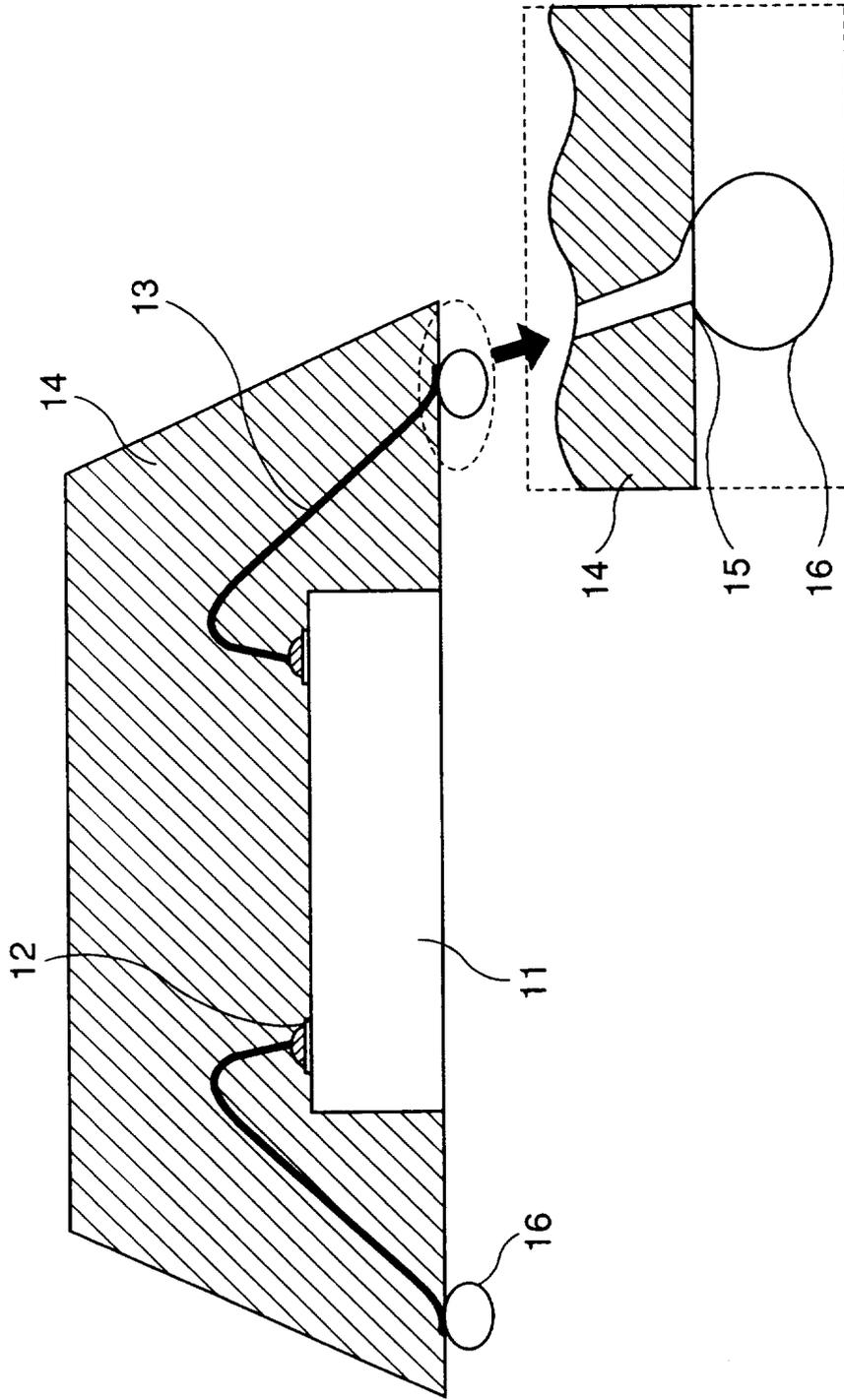
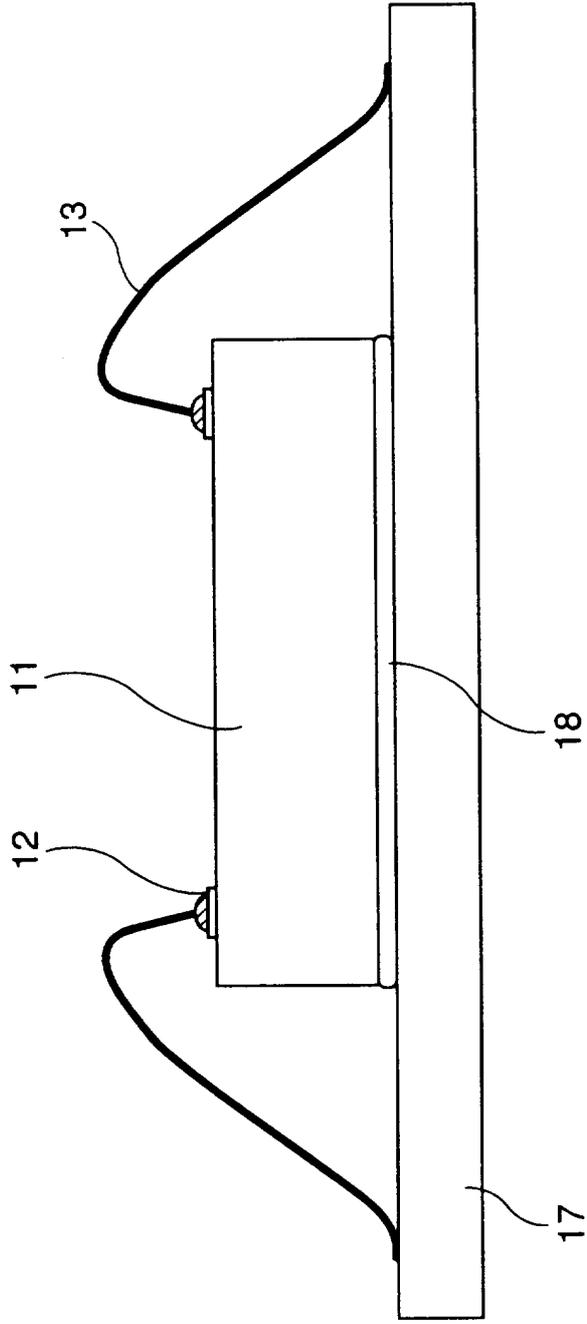


图.4



11
12
13
17
18

图.5

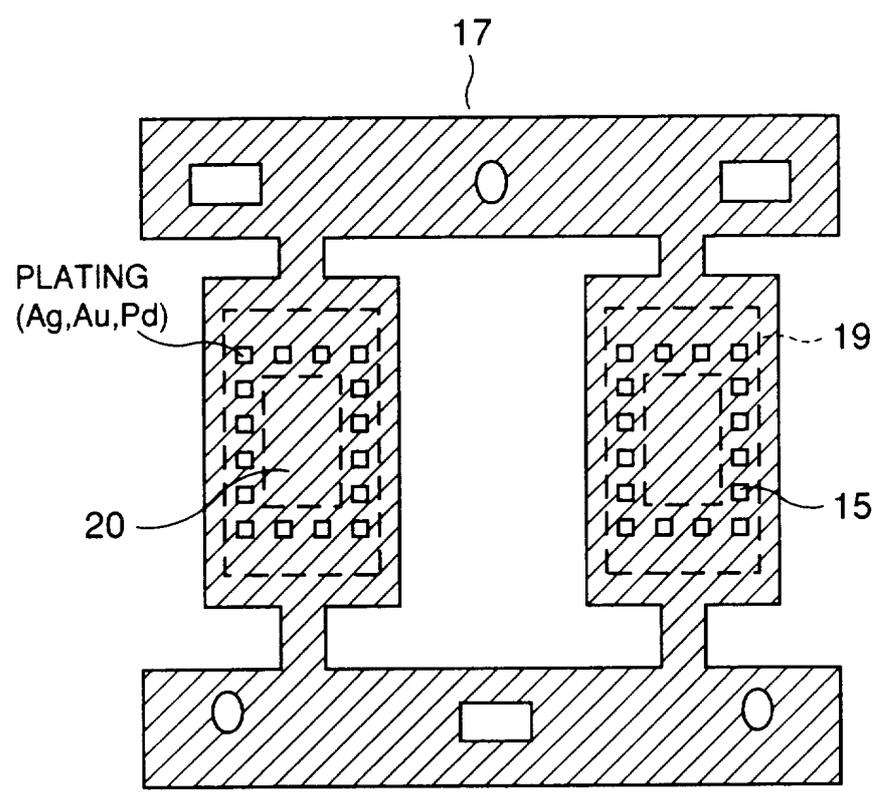


图.6

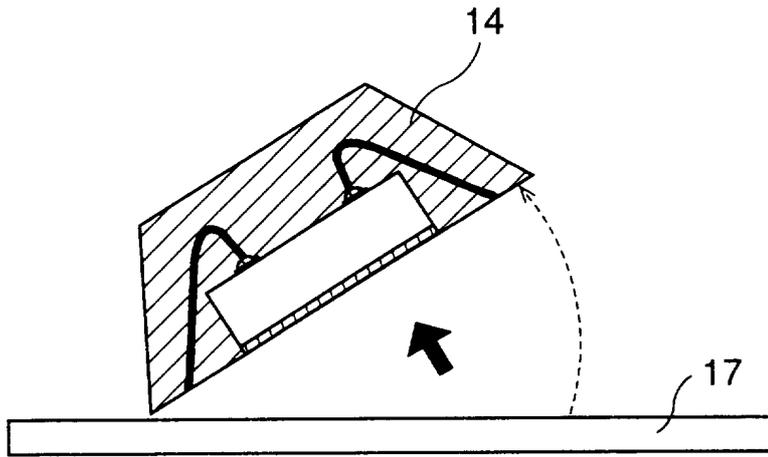


图.7

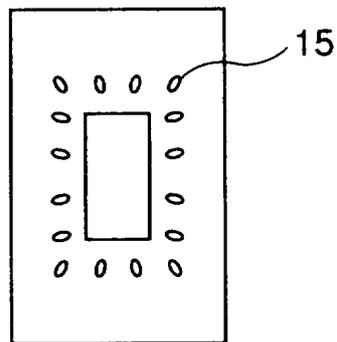


图.8

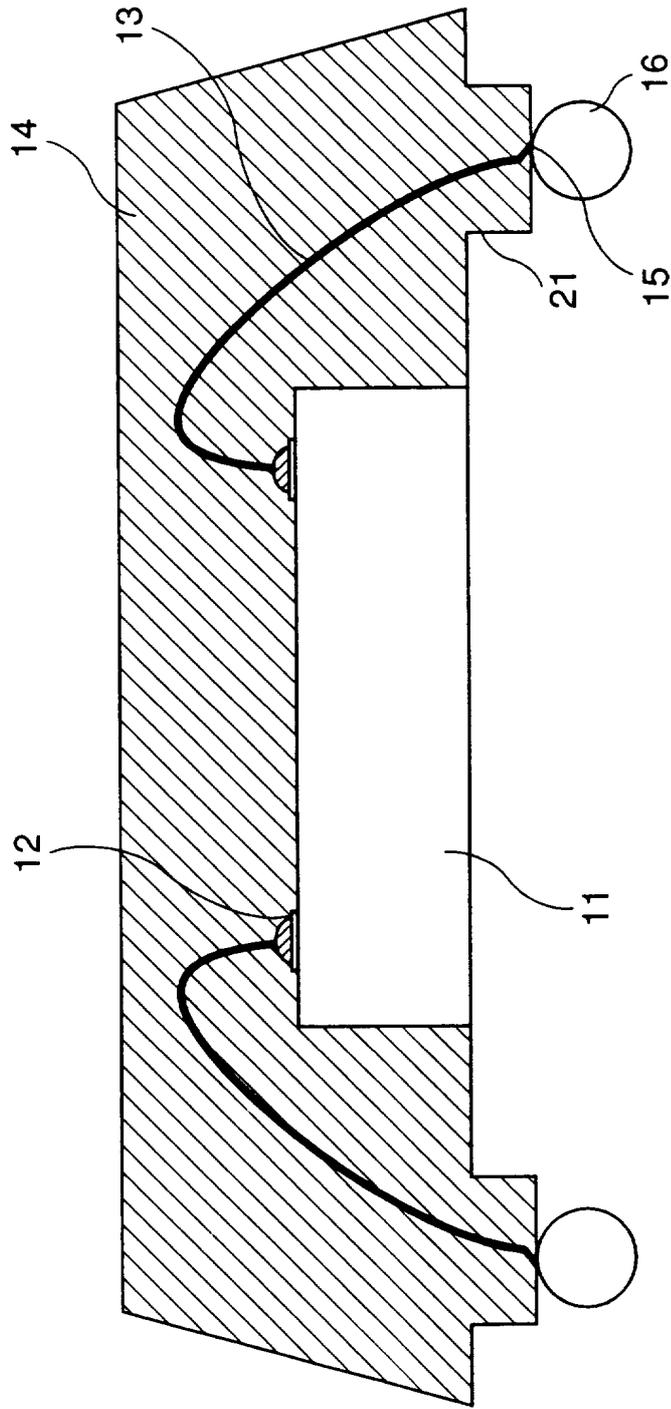


图.9

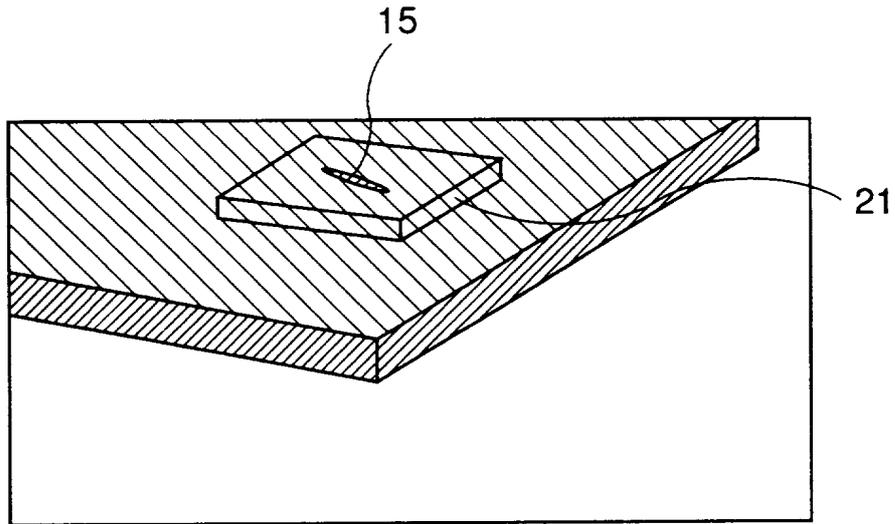


图.10

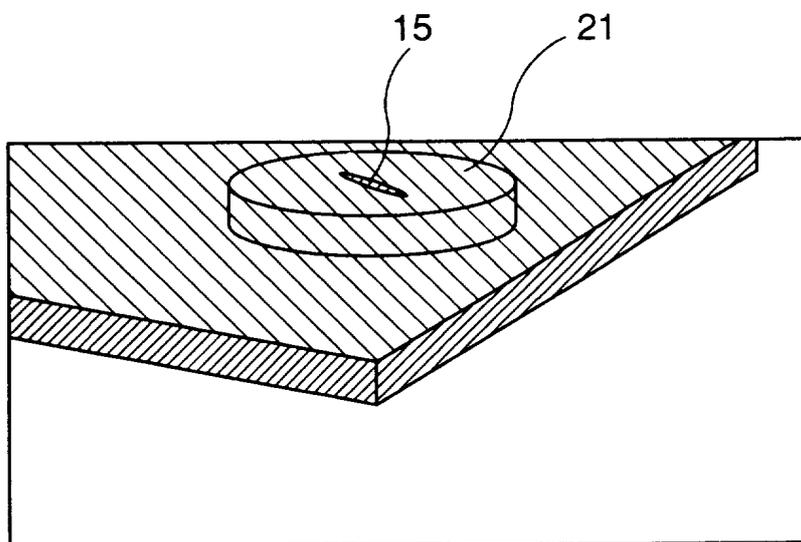


图.11

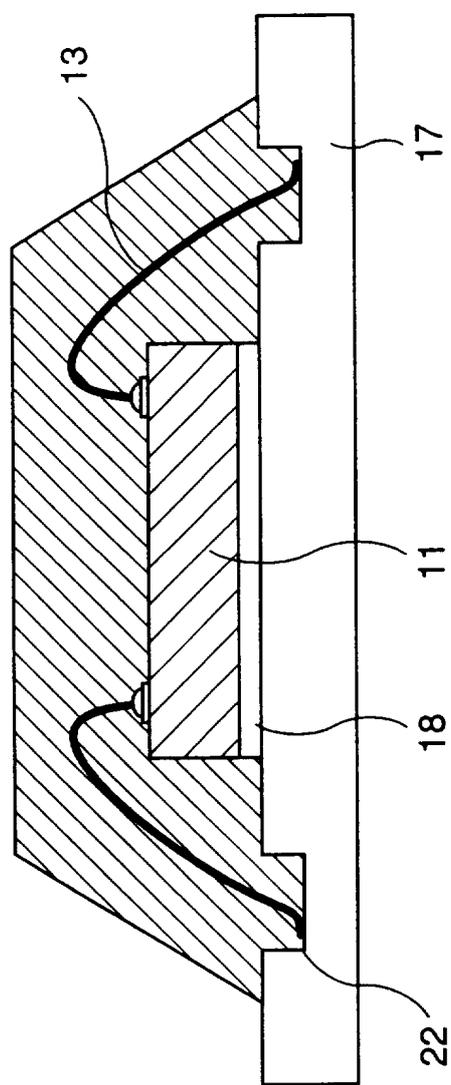


图.12

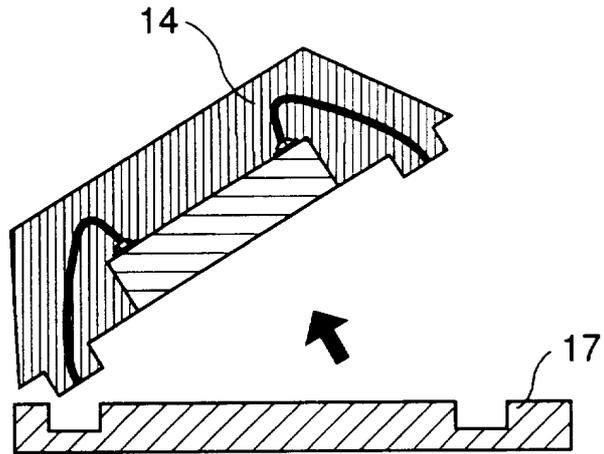


图.13

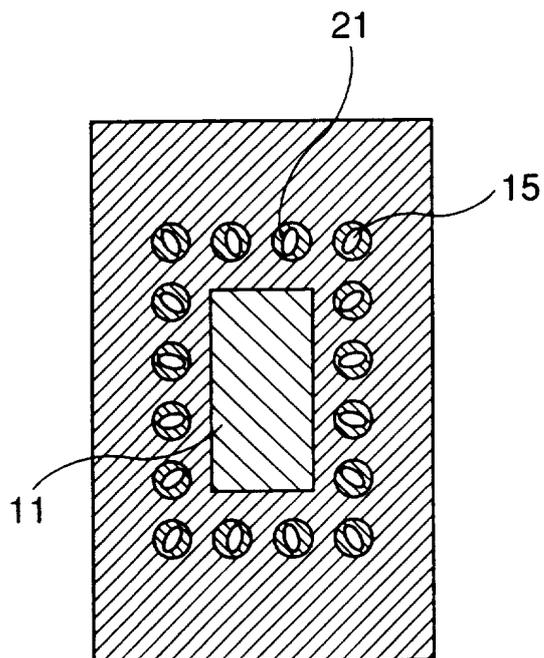


图14

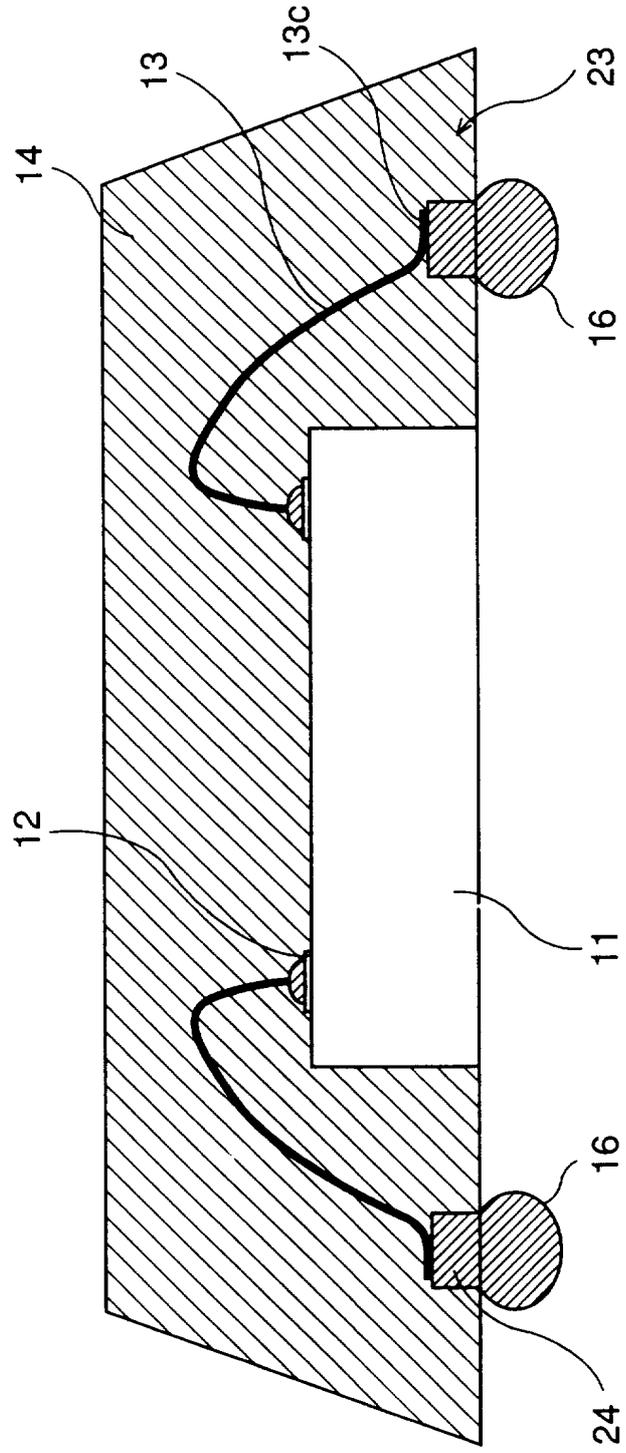


图.15

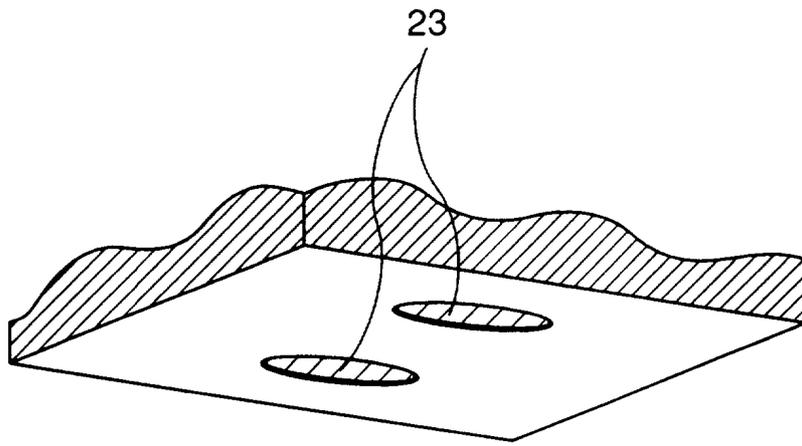
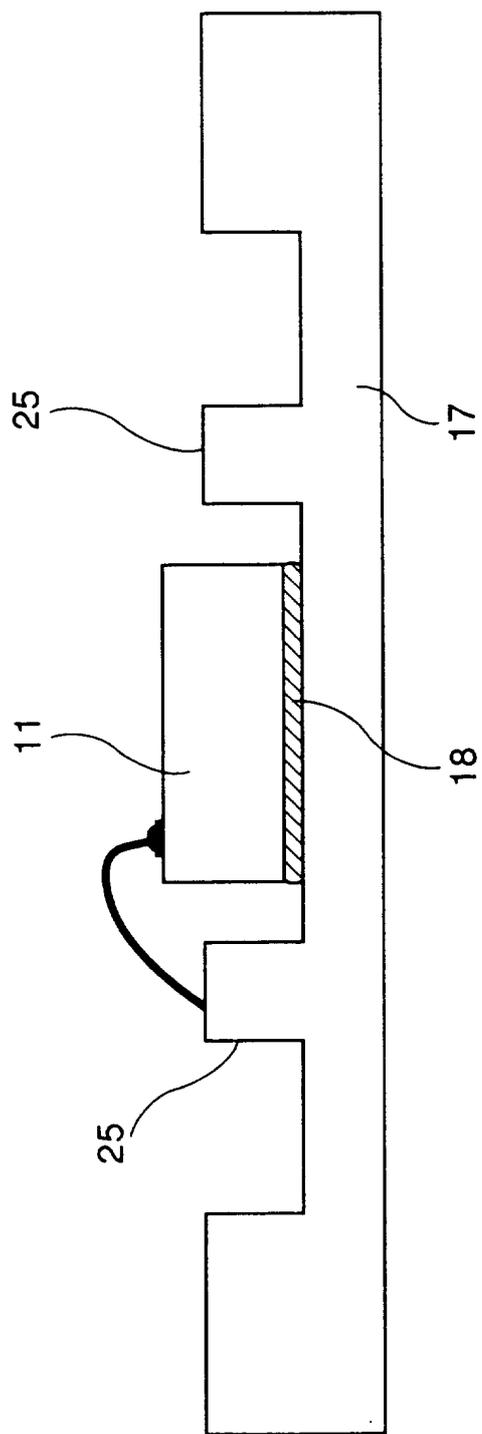


图.16



11
17
18
25

图.17

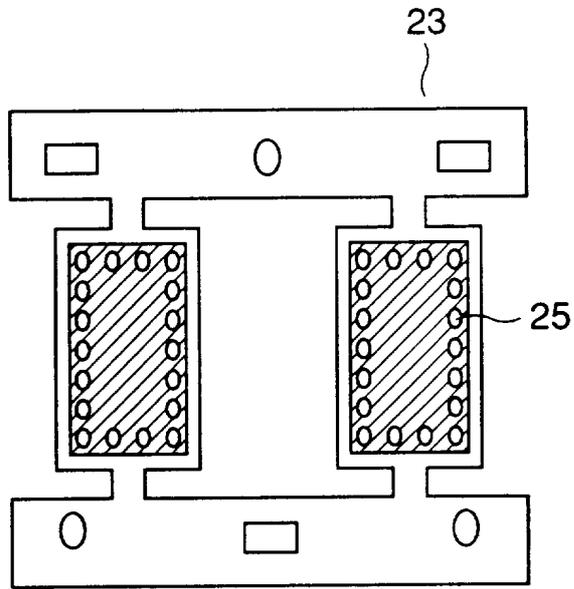


图.18

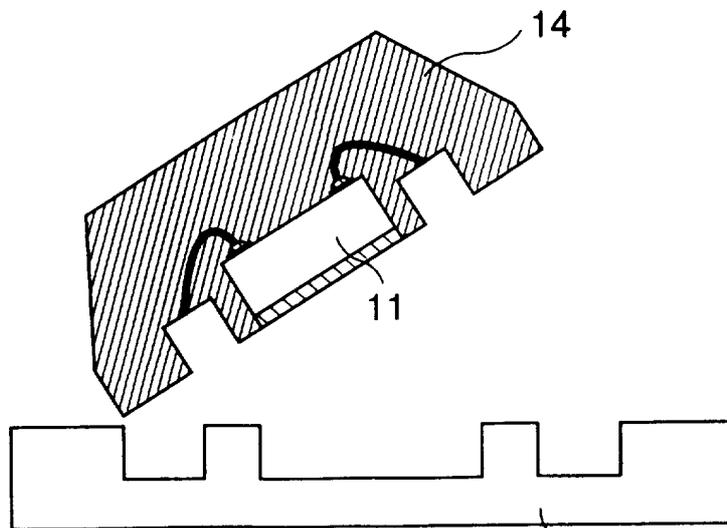


图.19

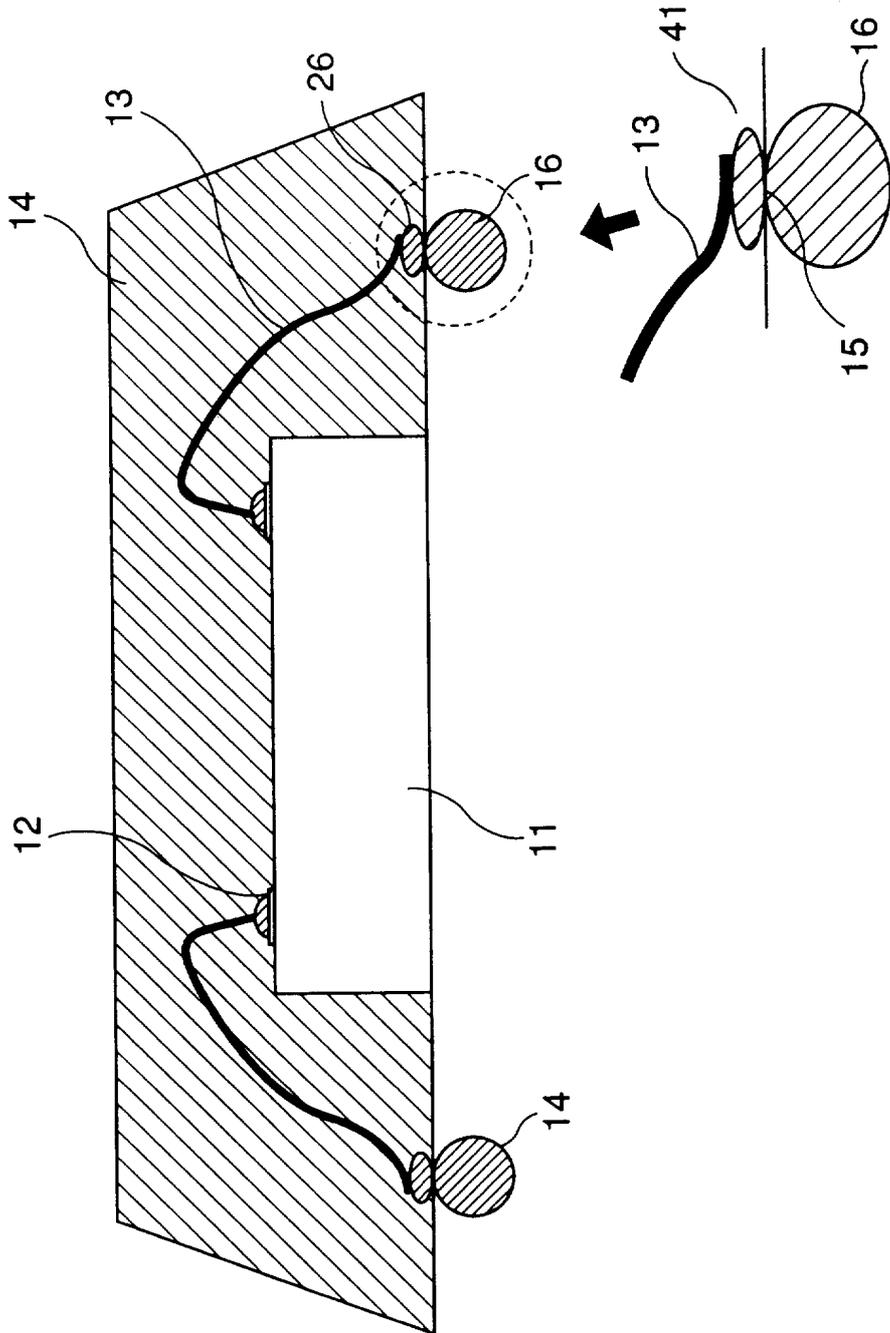


图.20

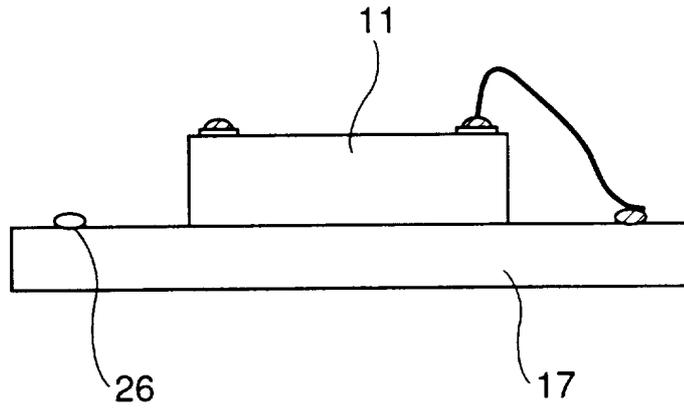


图.21

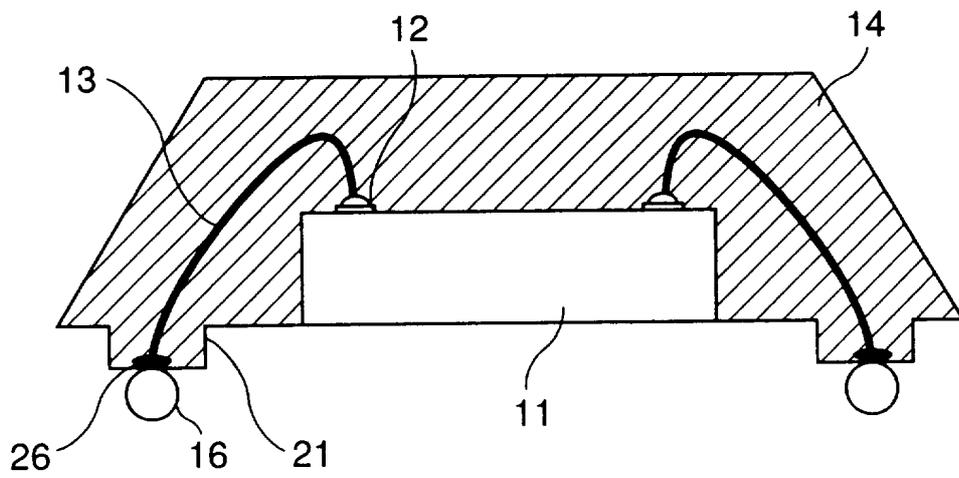


图.22

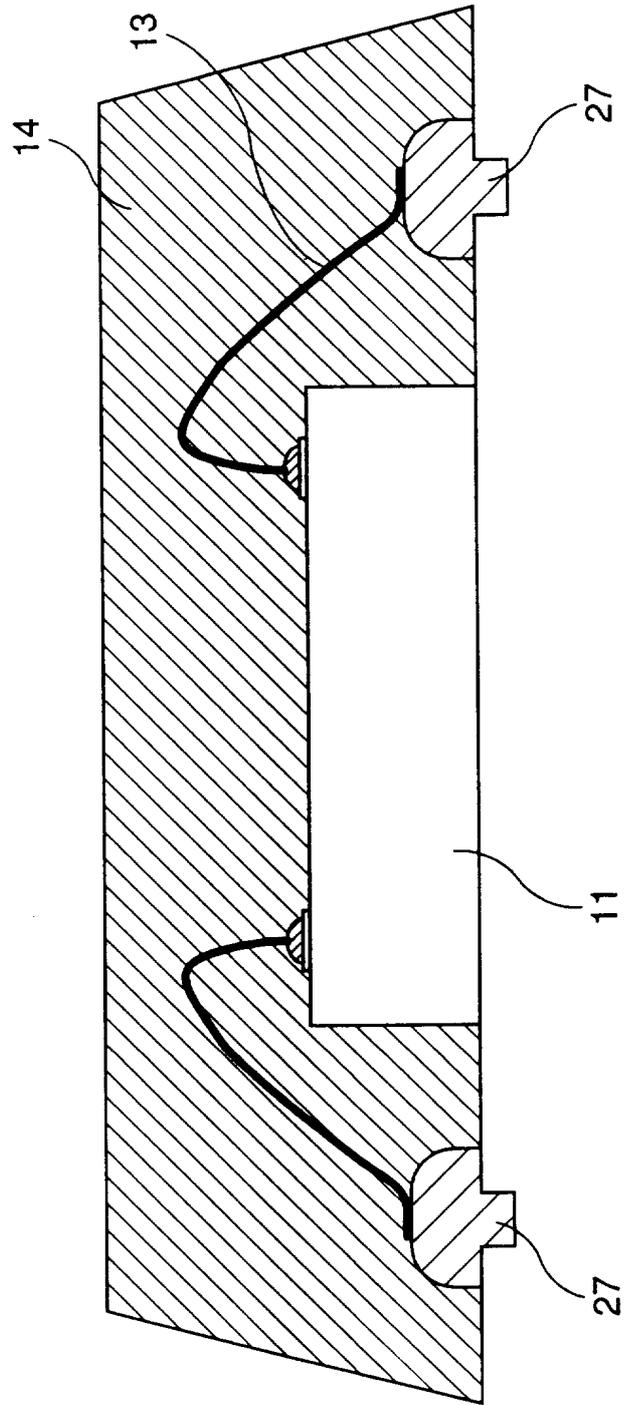


图 .23

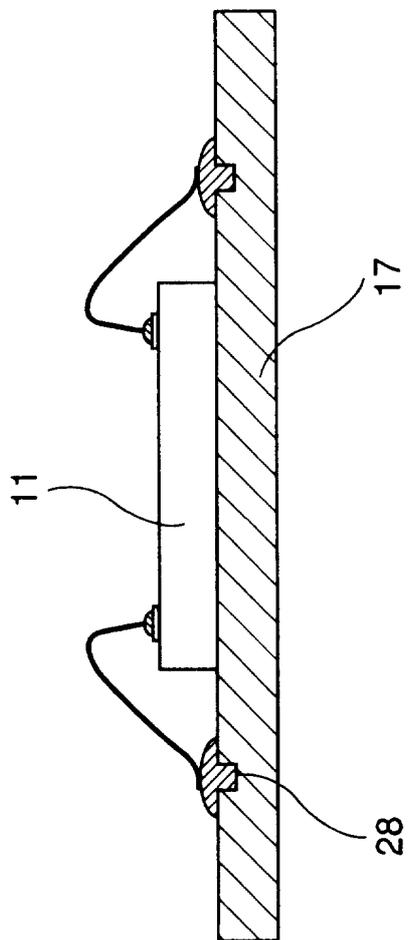


图.24

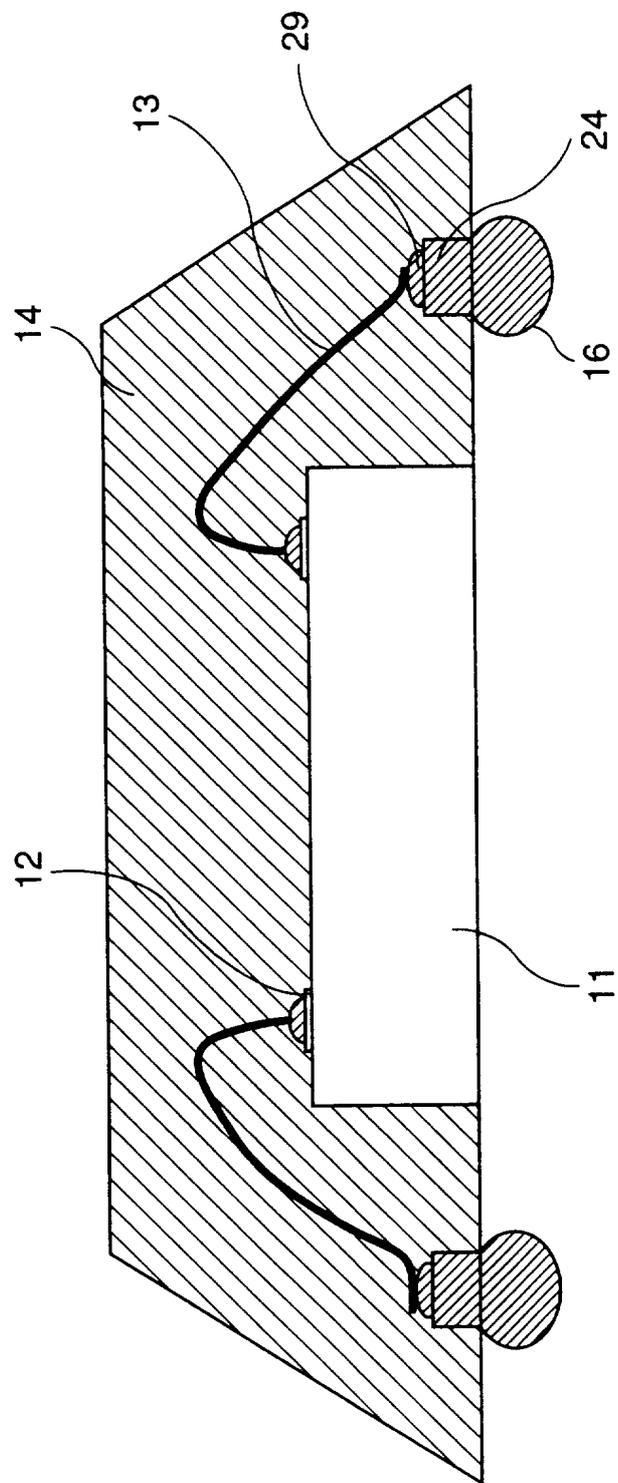


图.25

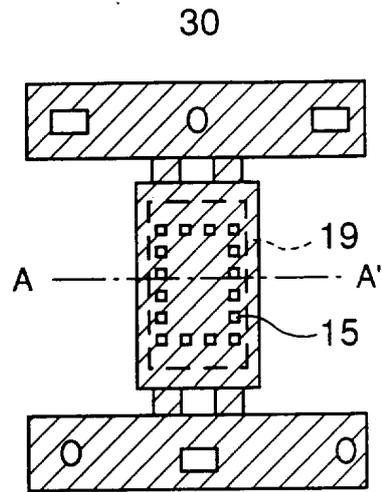


图.26

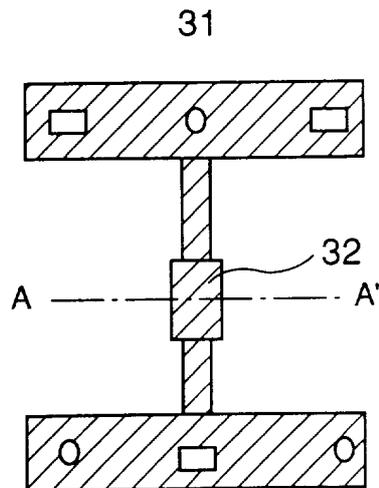


图.27

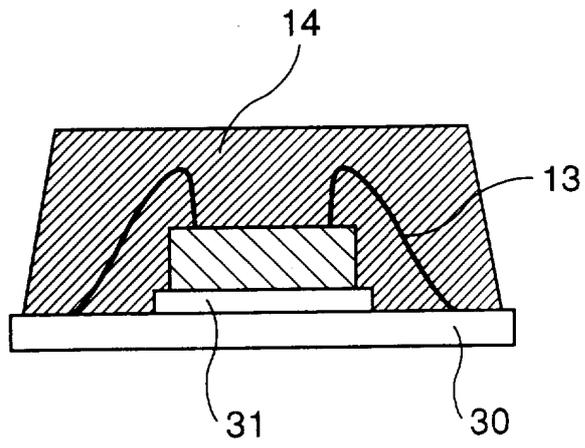


图.28

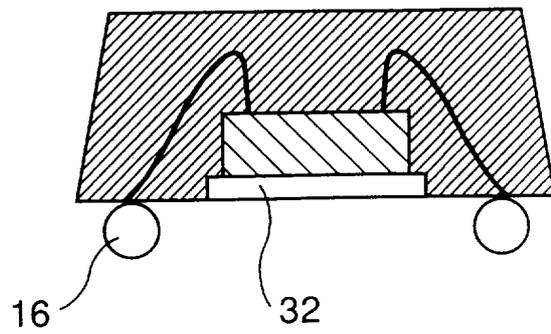


图.29

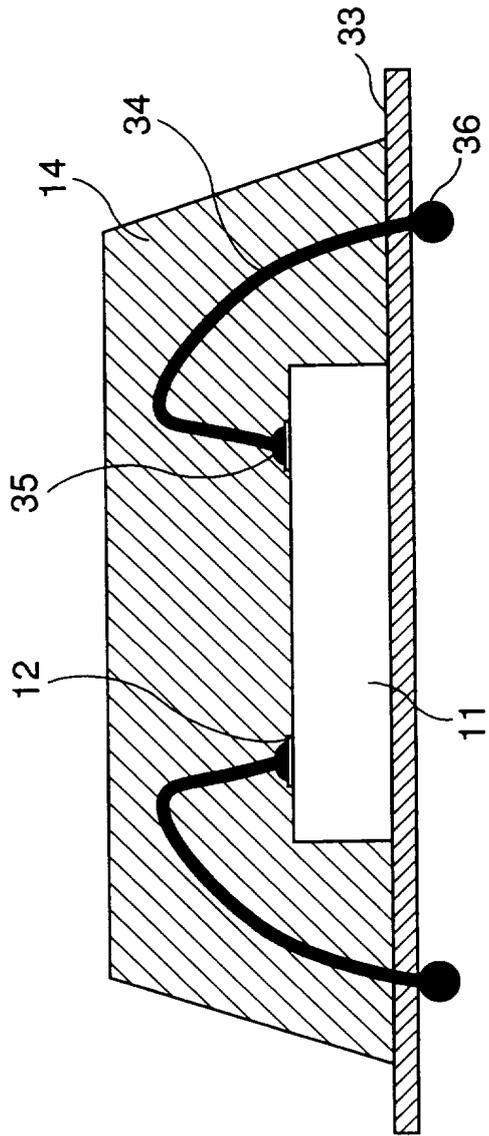


图.30

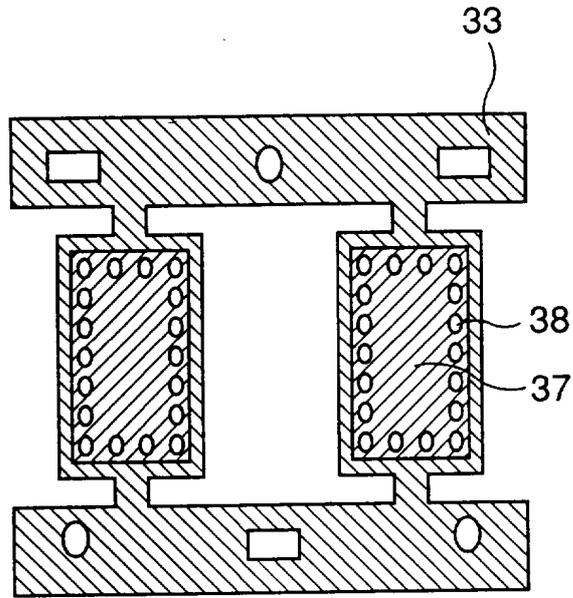


图.31

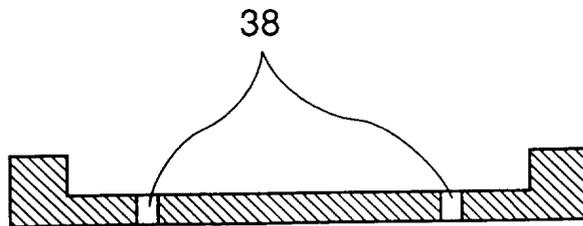


图. 32

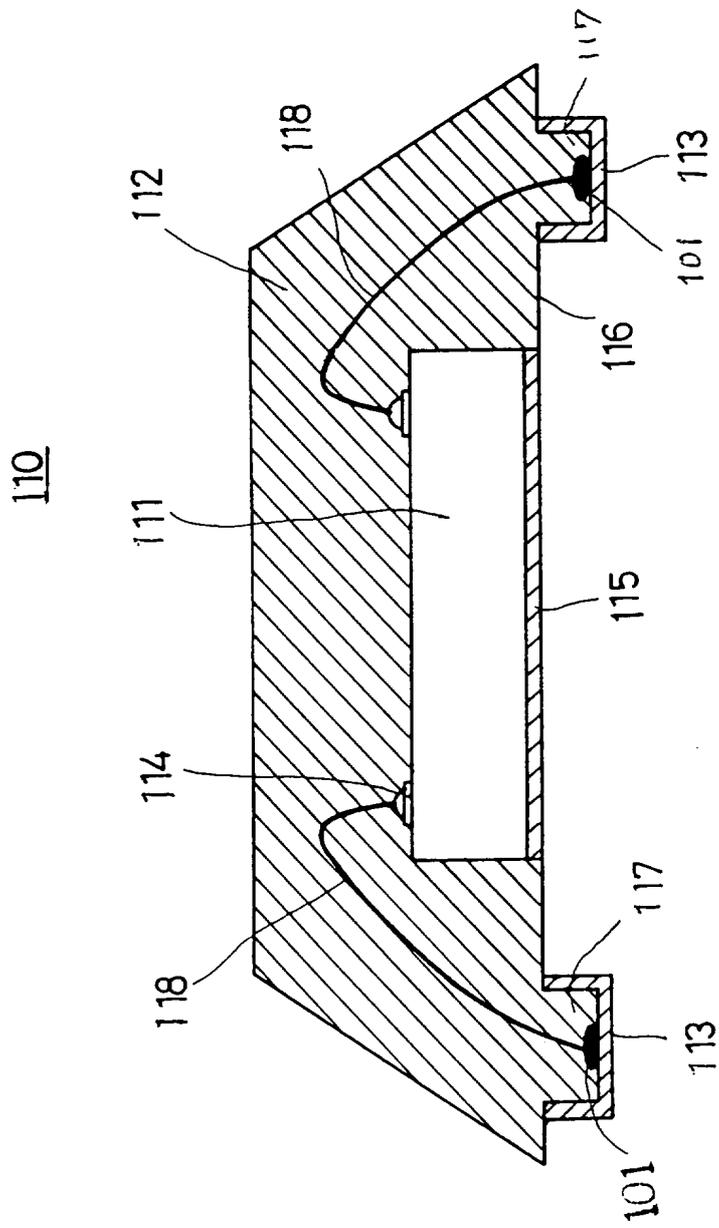


图. 33

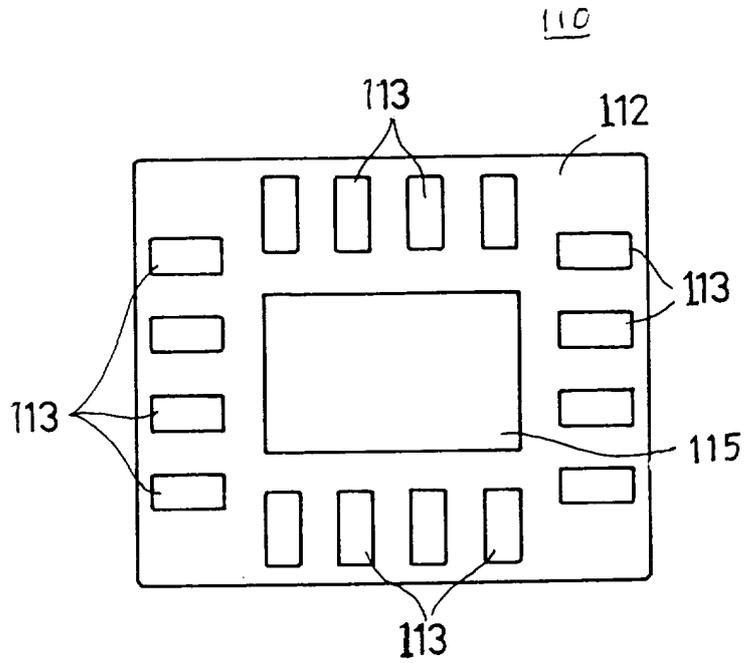


图. 34

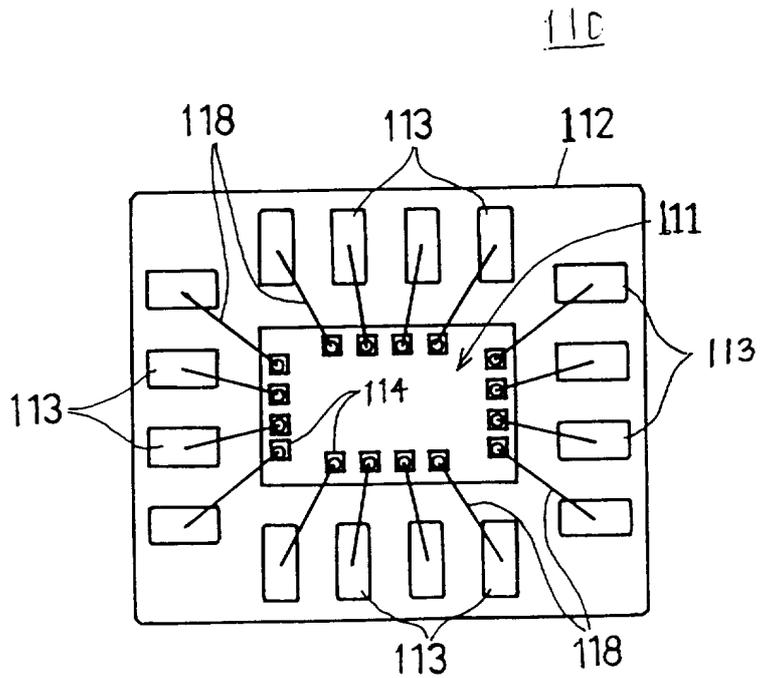


图. 35

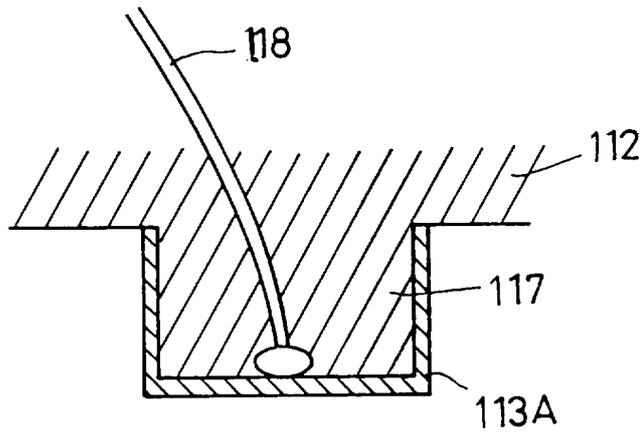


图. 36

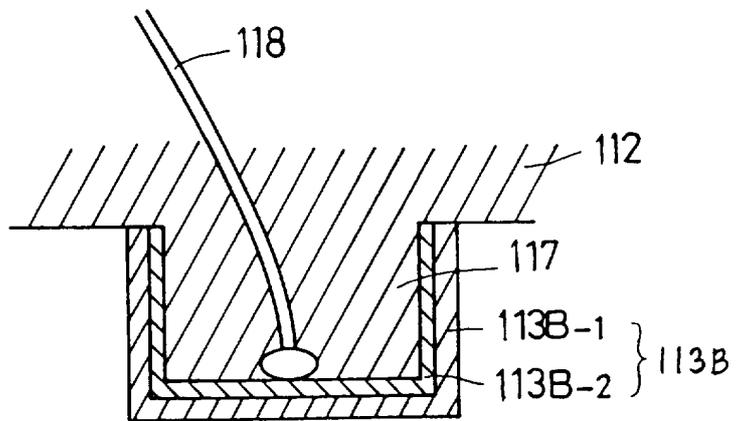


图. 37

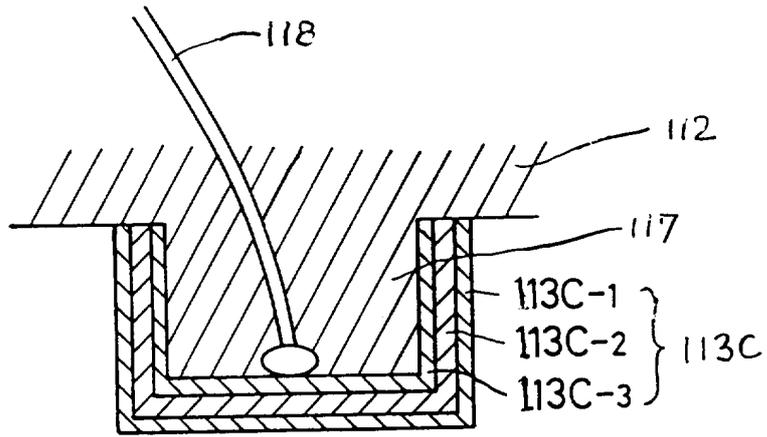


图. 38

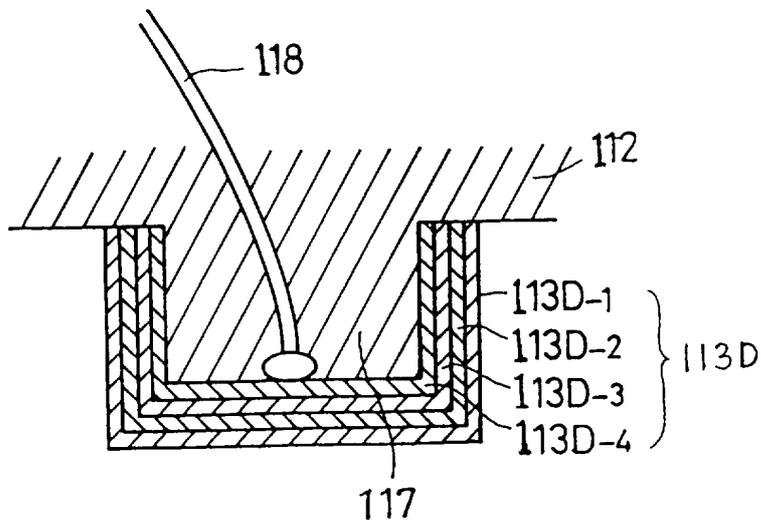


图. 39

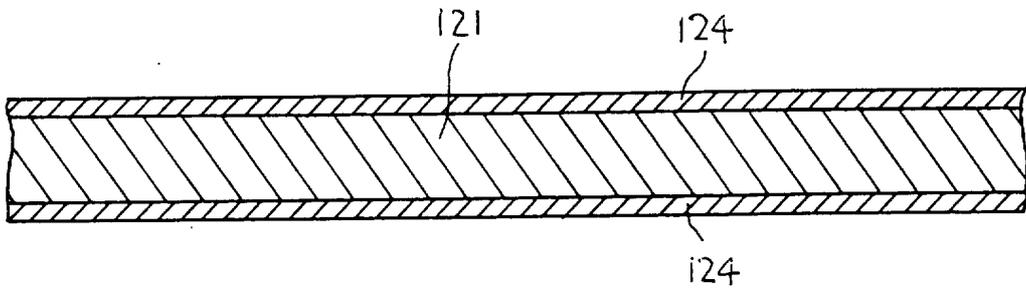


图. 40

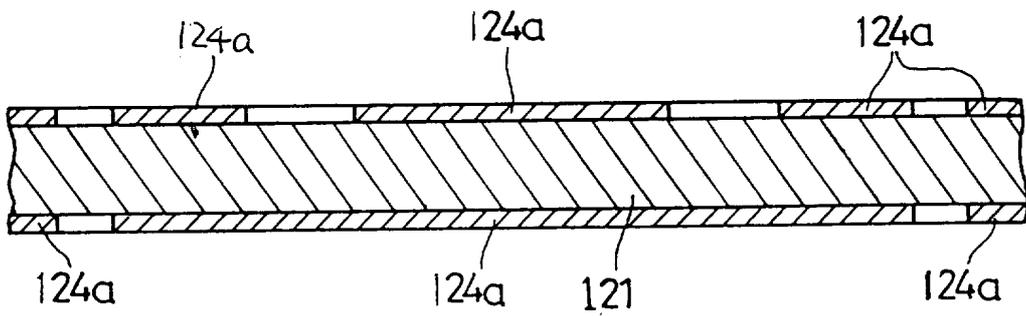


图. 41

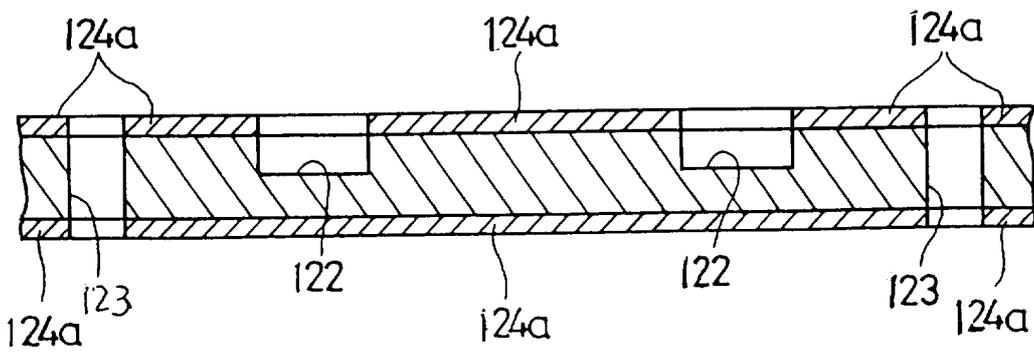


图. 42A

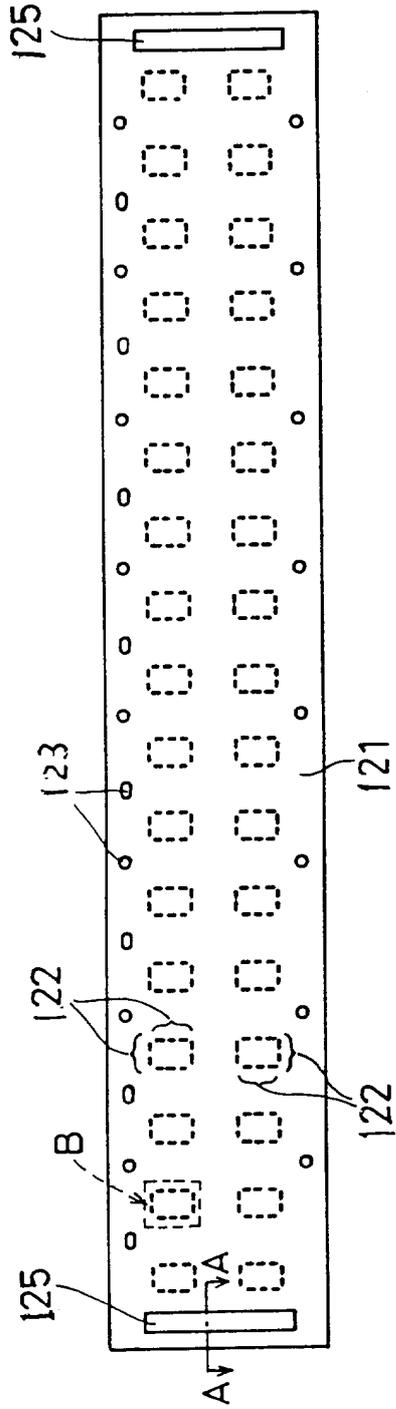


图. 42B

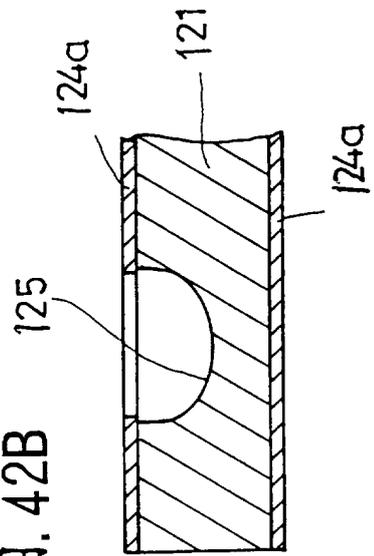


图 43

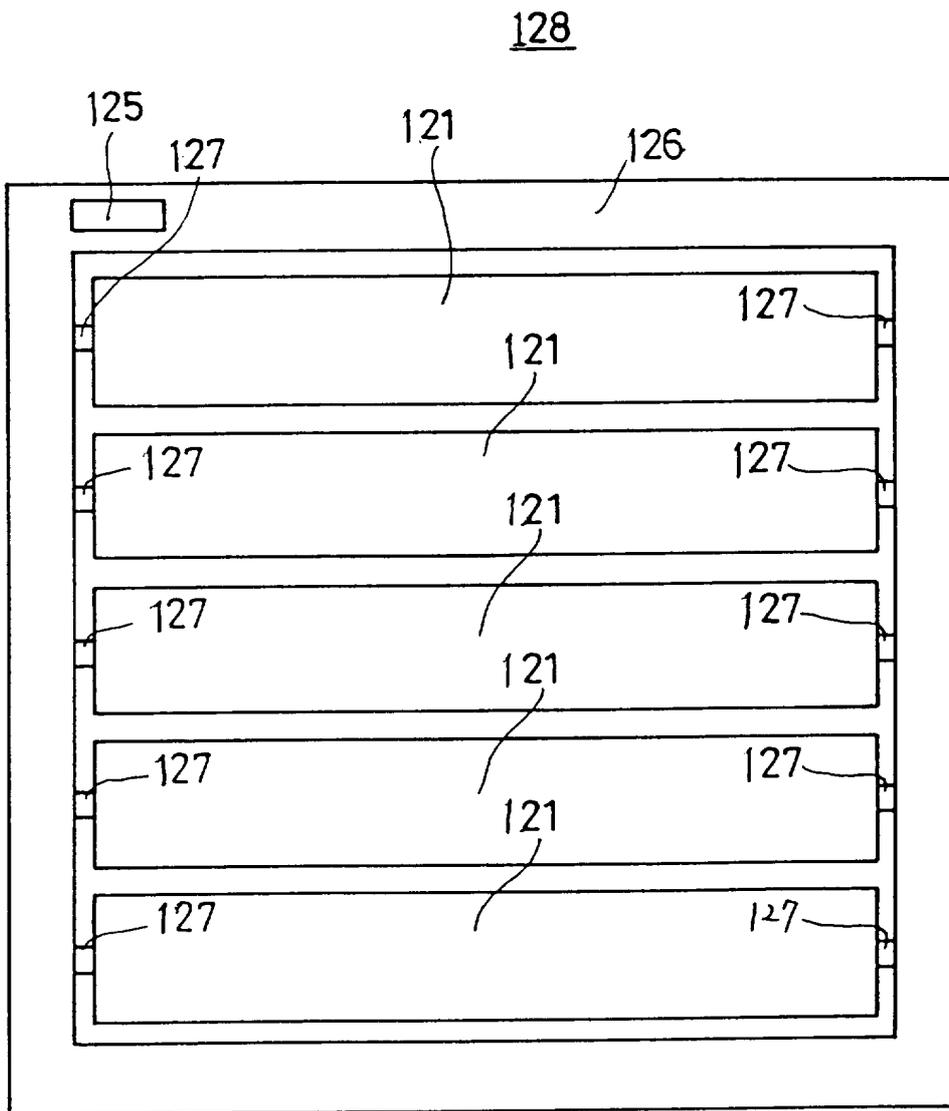


图. 44

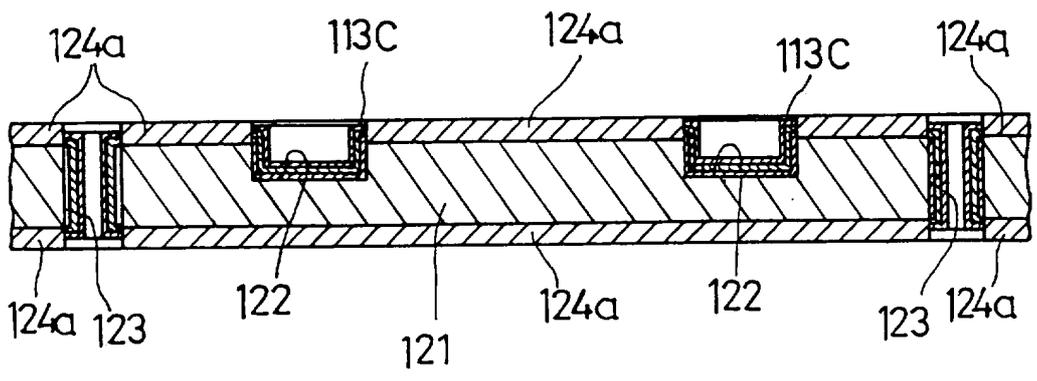


图. 45

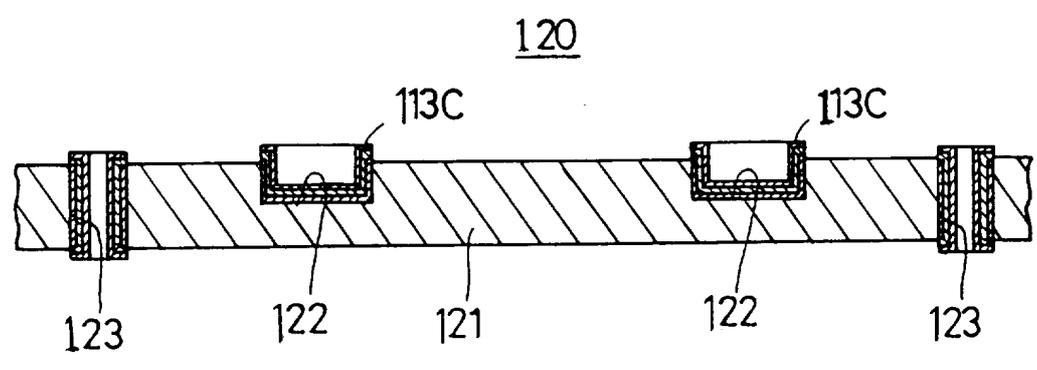


图. 46

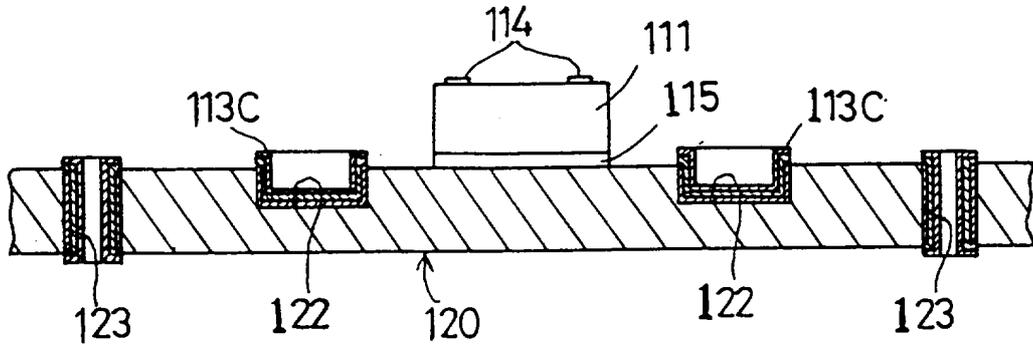


图 47

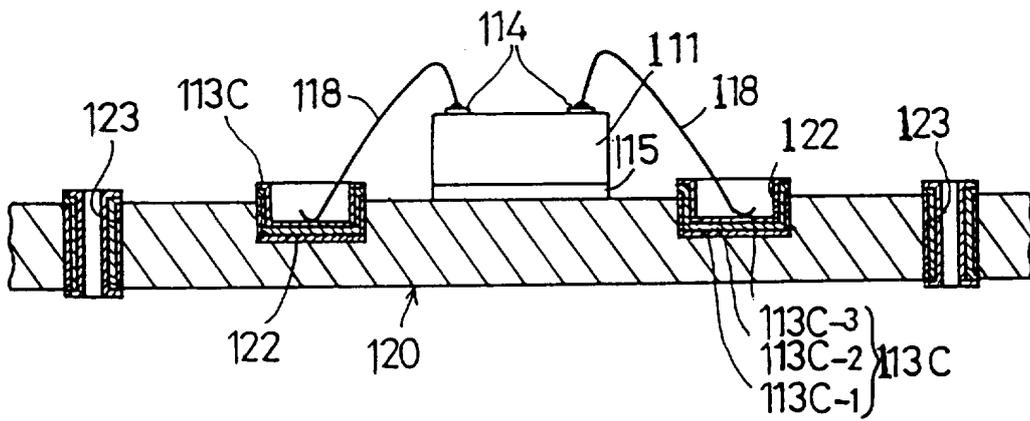


图. 48

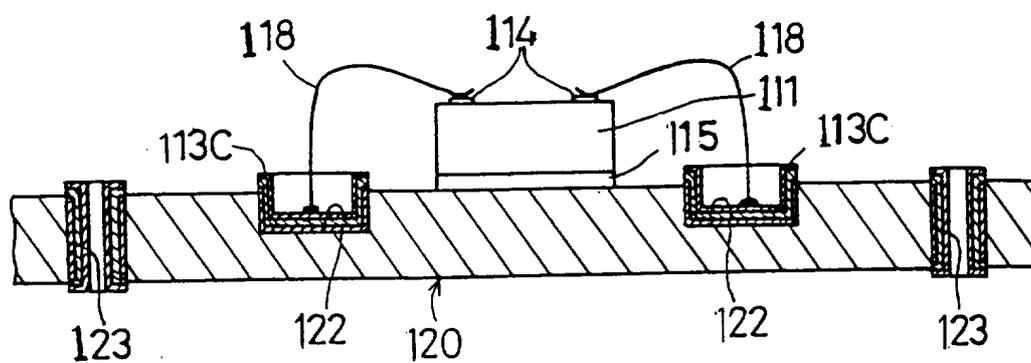


图 49

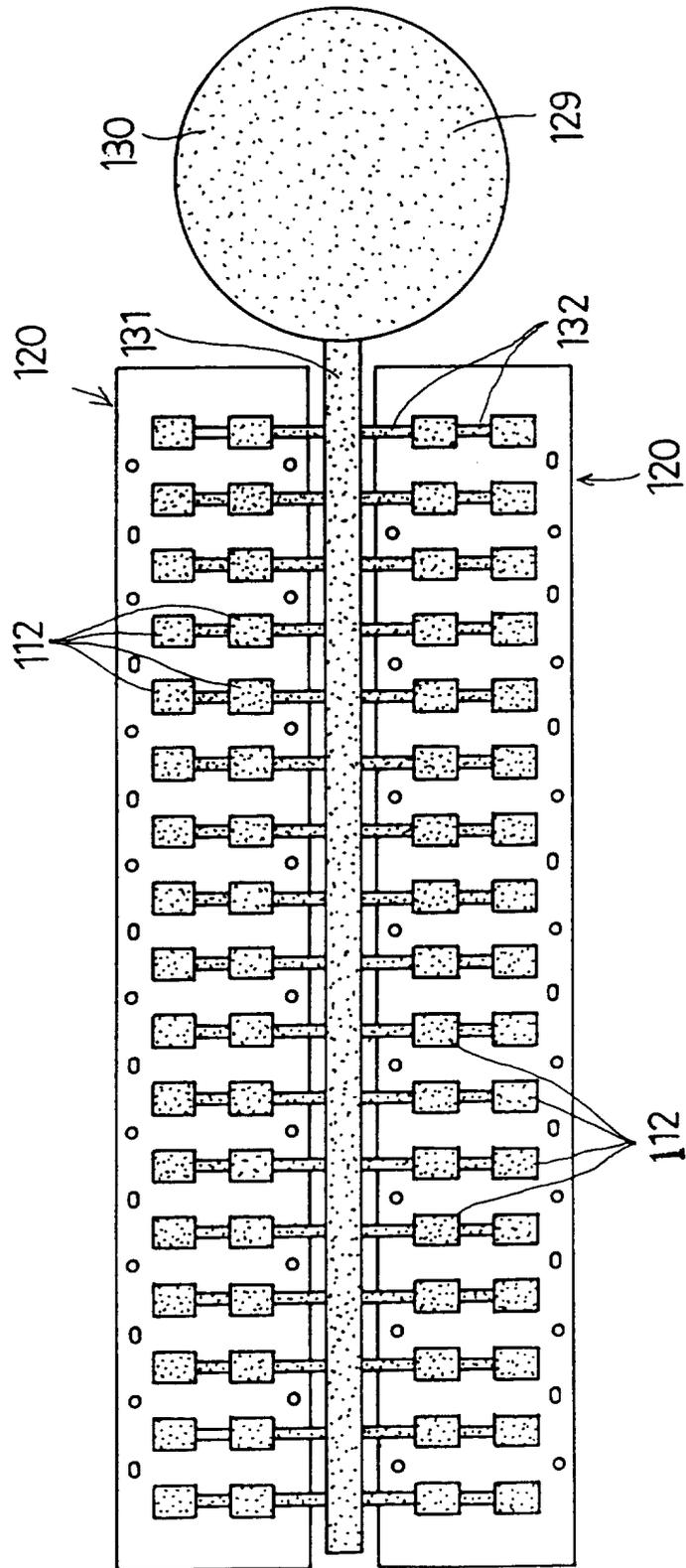


图 50

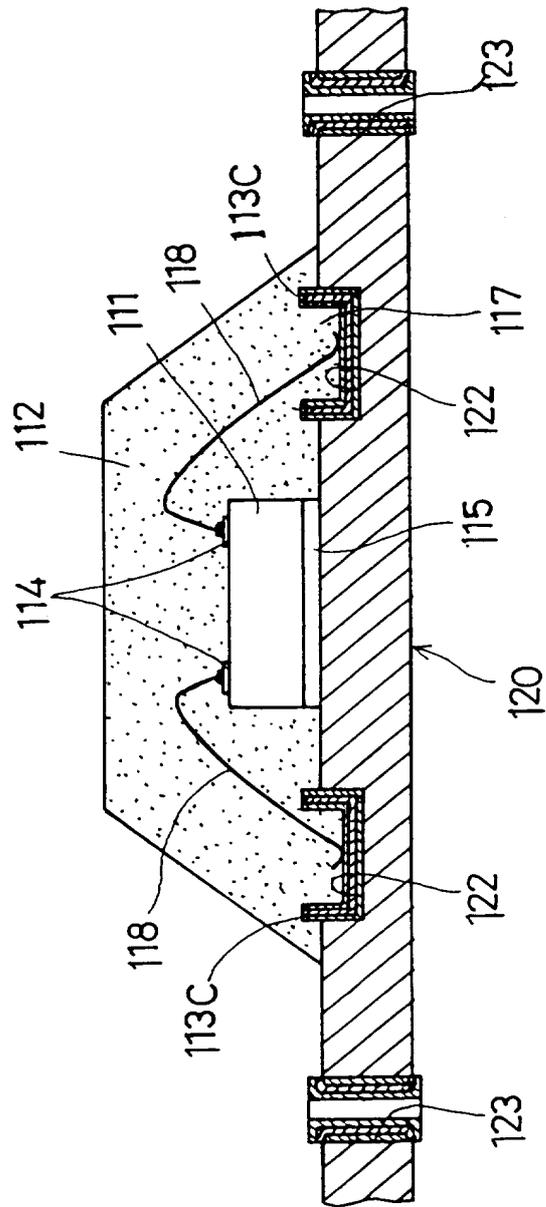


图. 51A

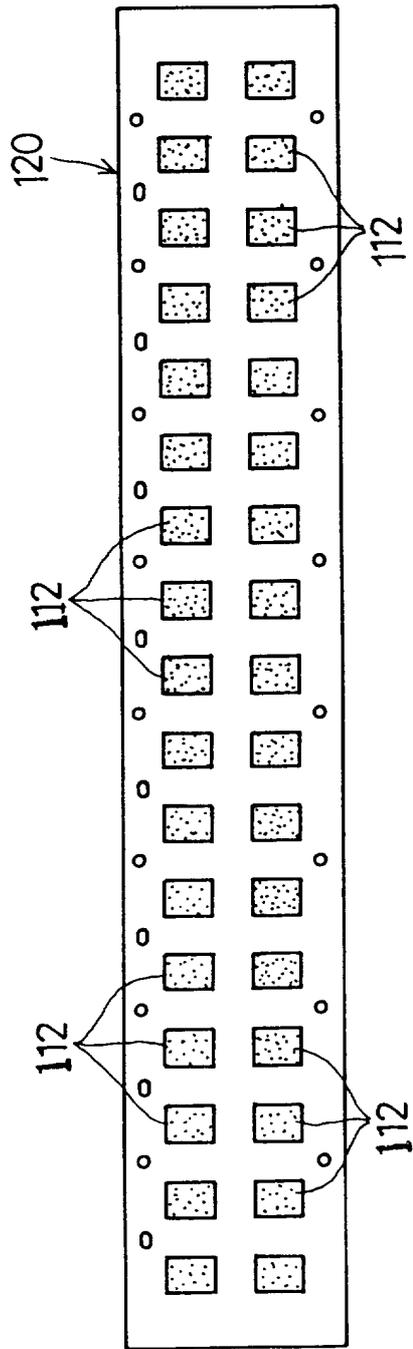


图 51B

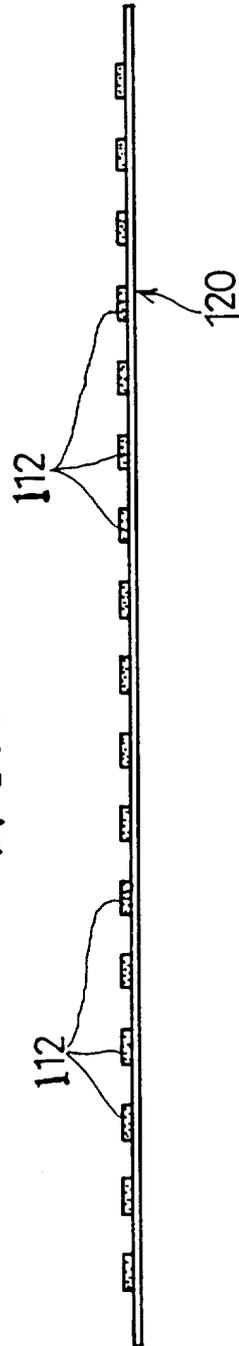


图. 52A

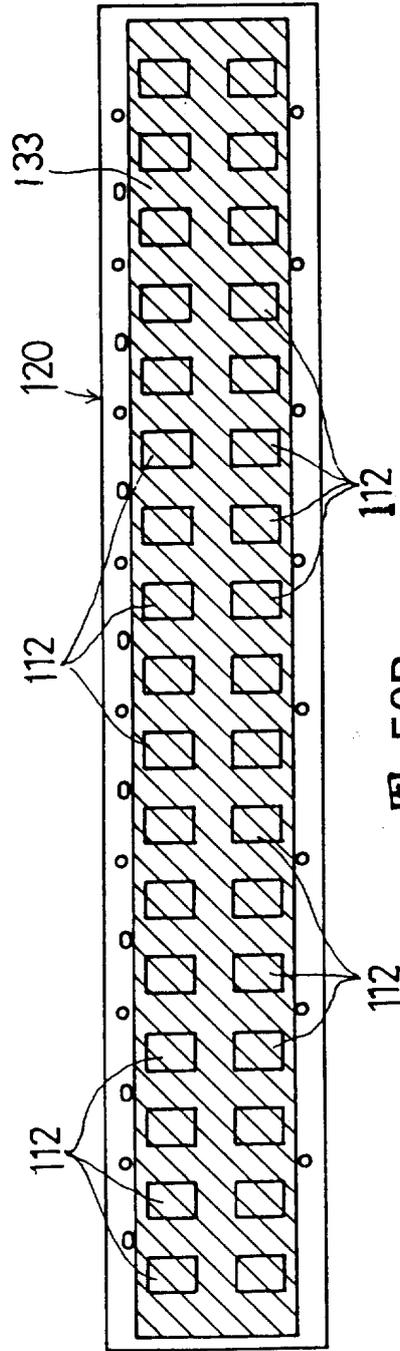


图. 52B

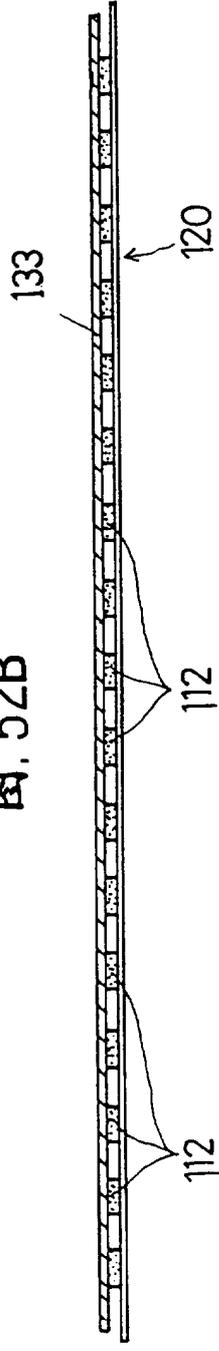


图. 53

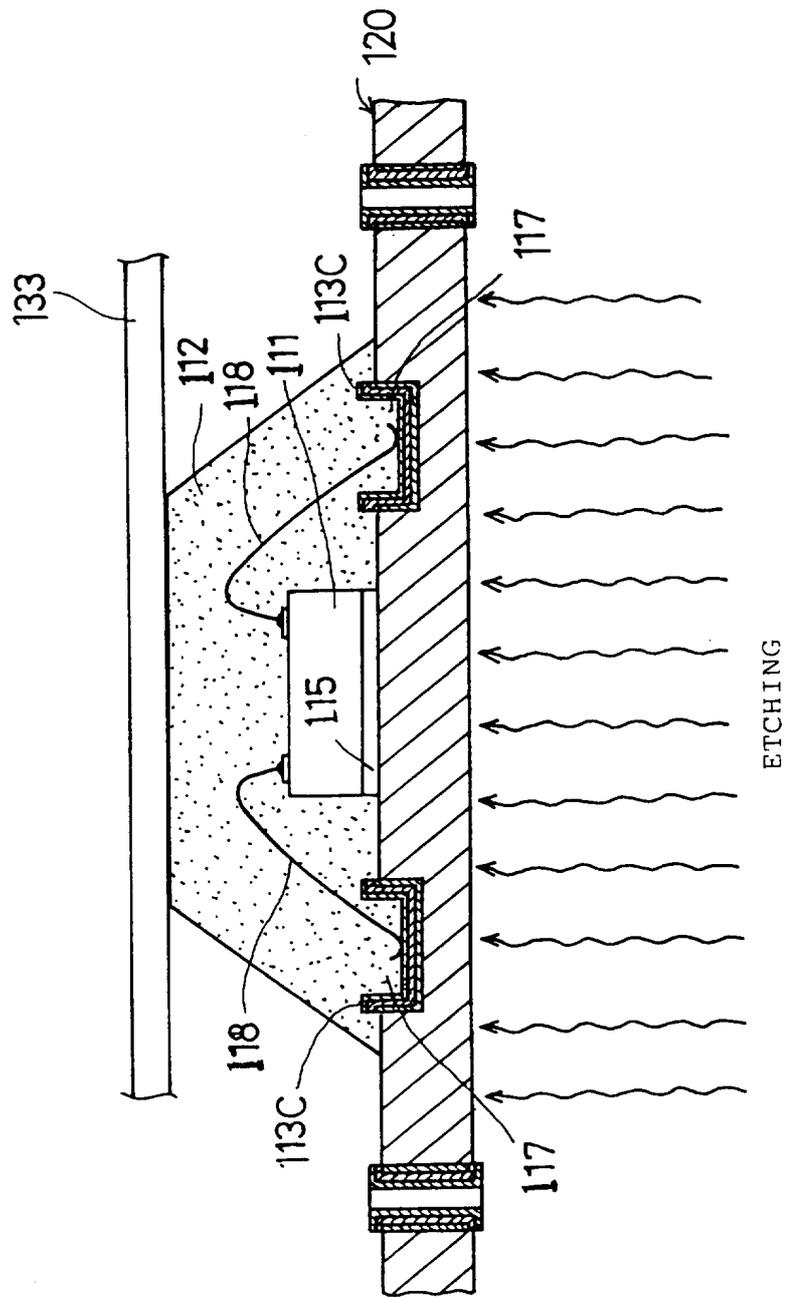


图. 54A

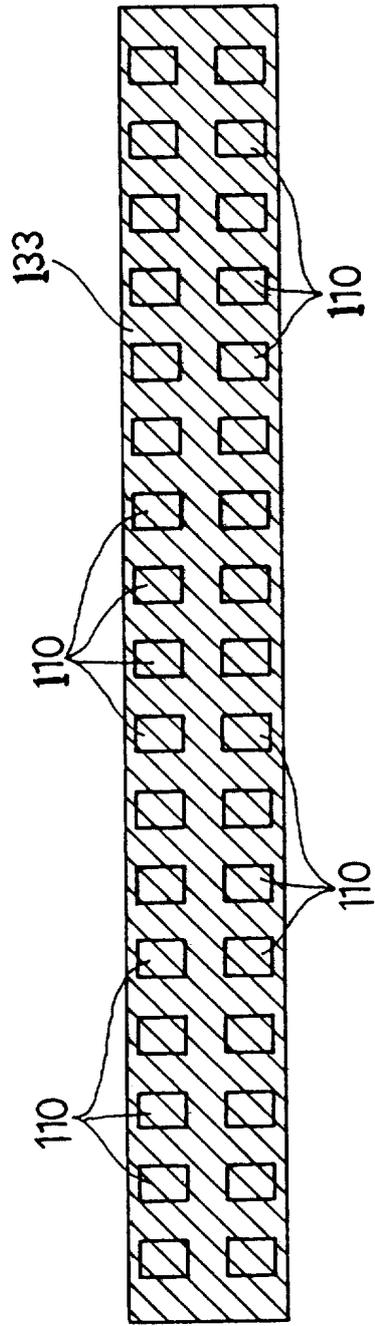


图. 54B

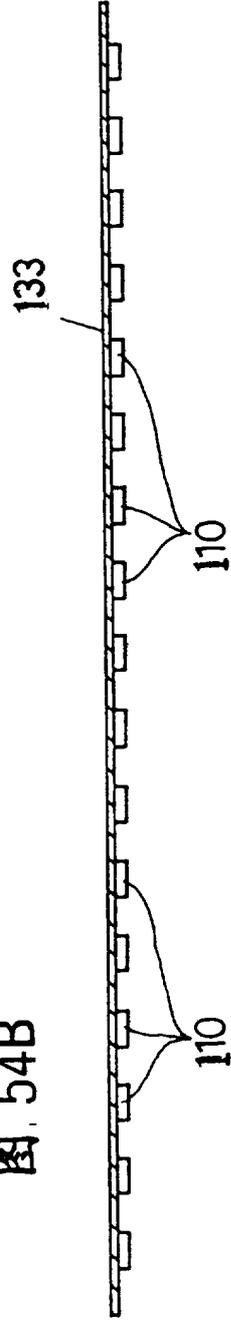


图 55A

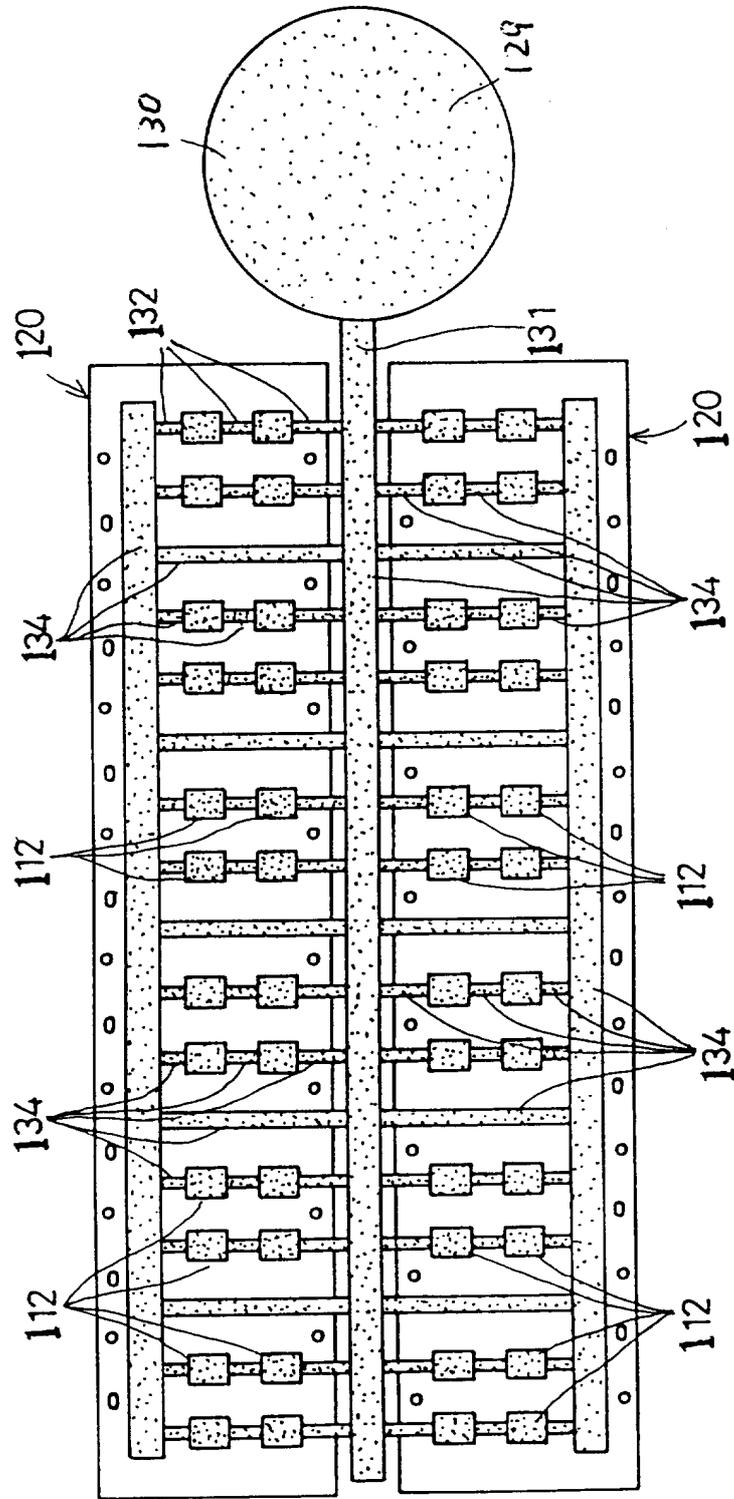


图. 55B

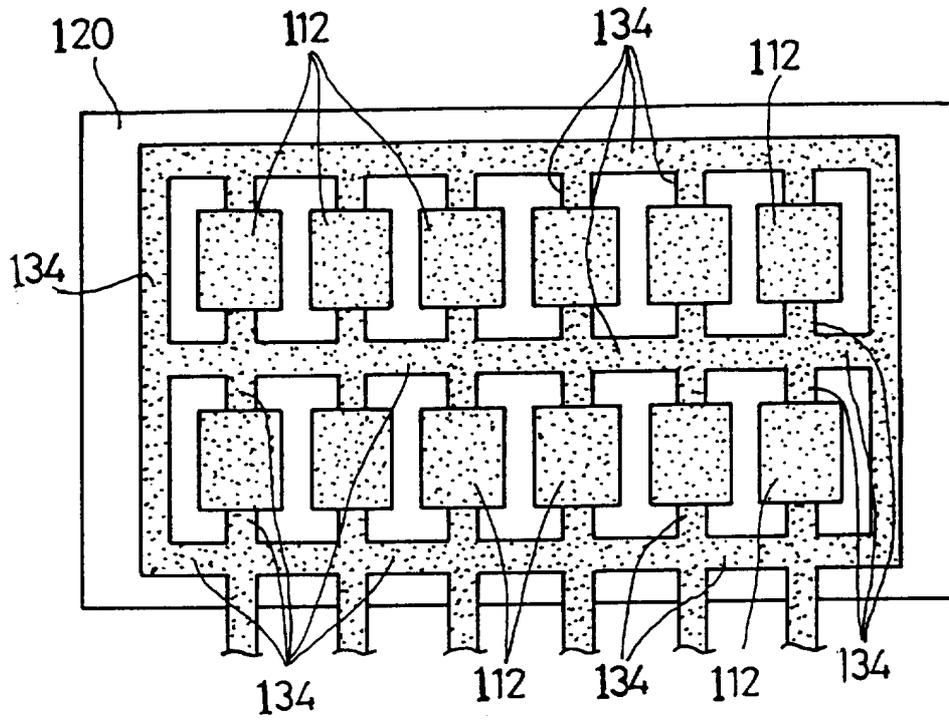


图 55C

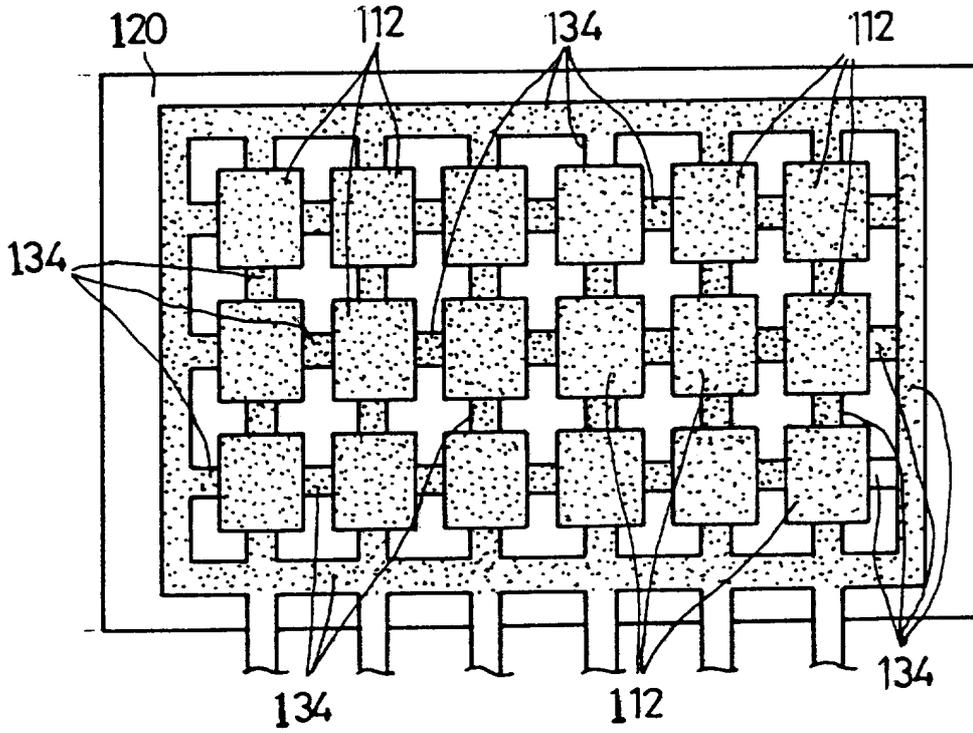


图 56

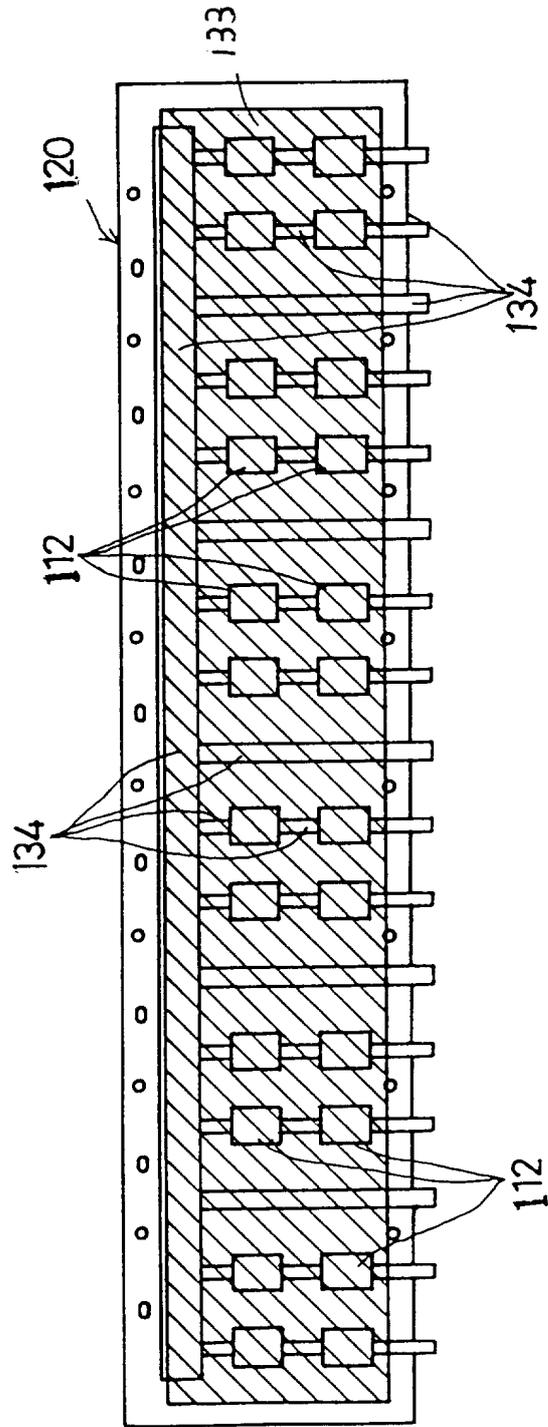


图. 57A

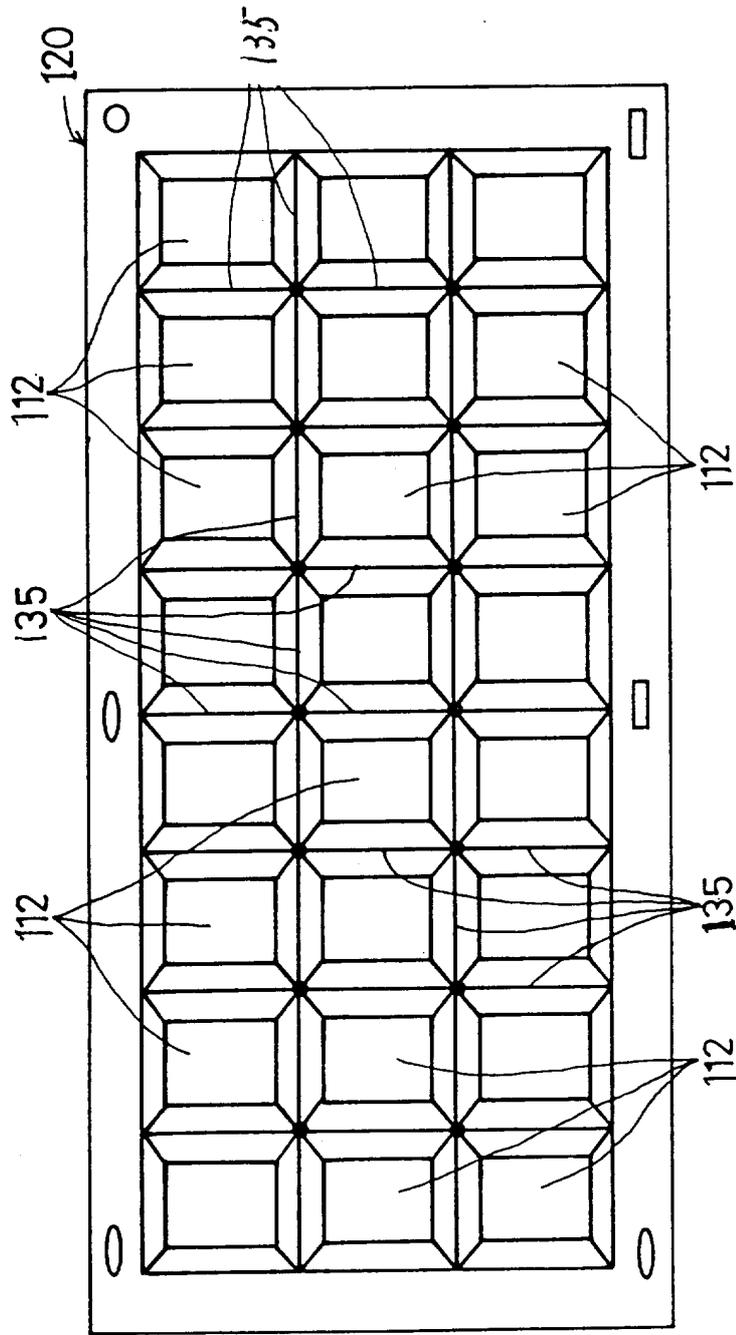


图 57B

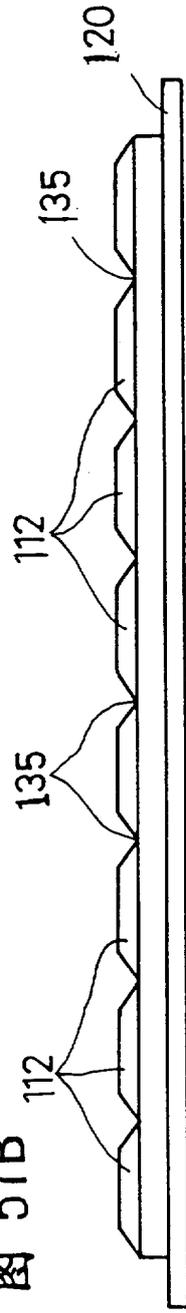


图. 58

136

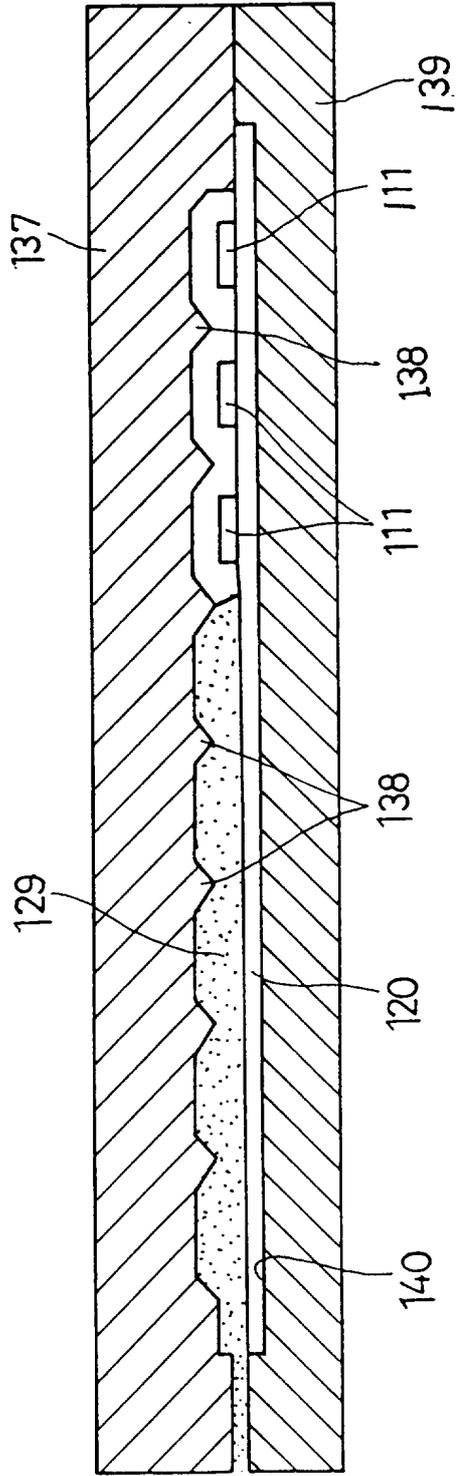


图 59

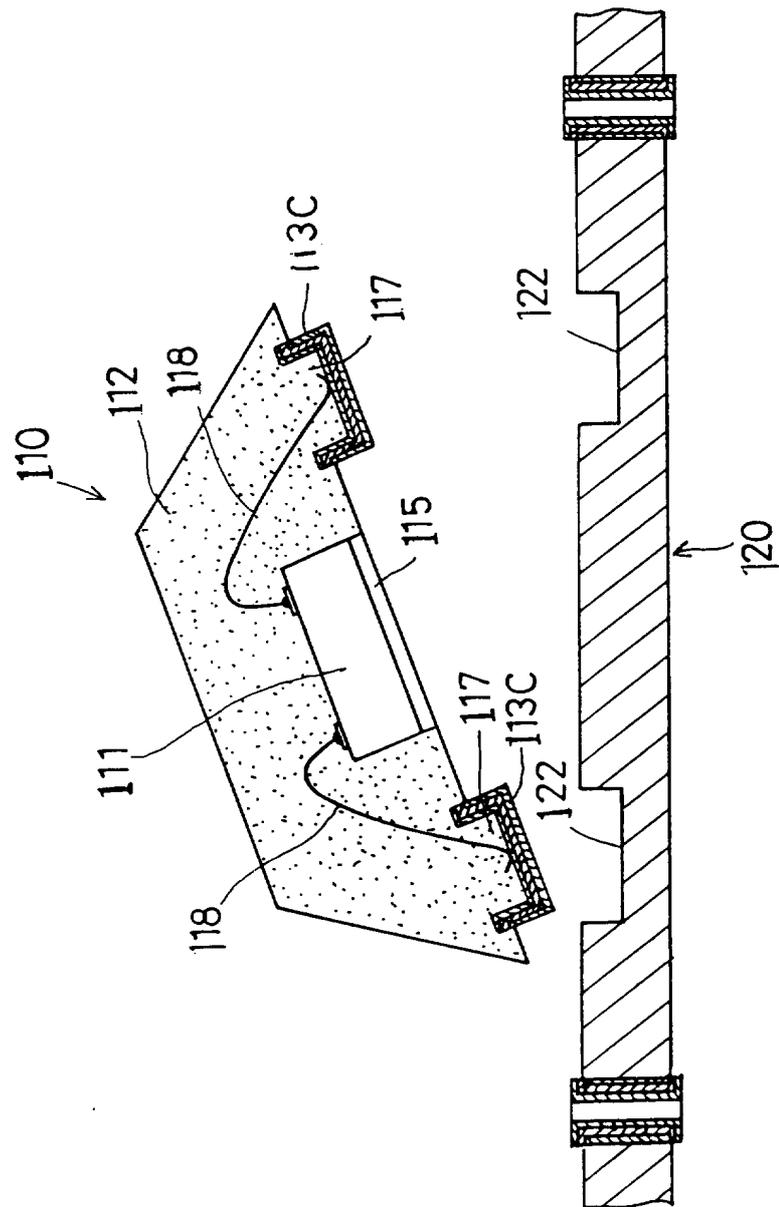


图. 60

150

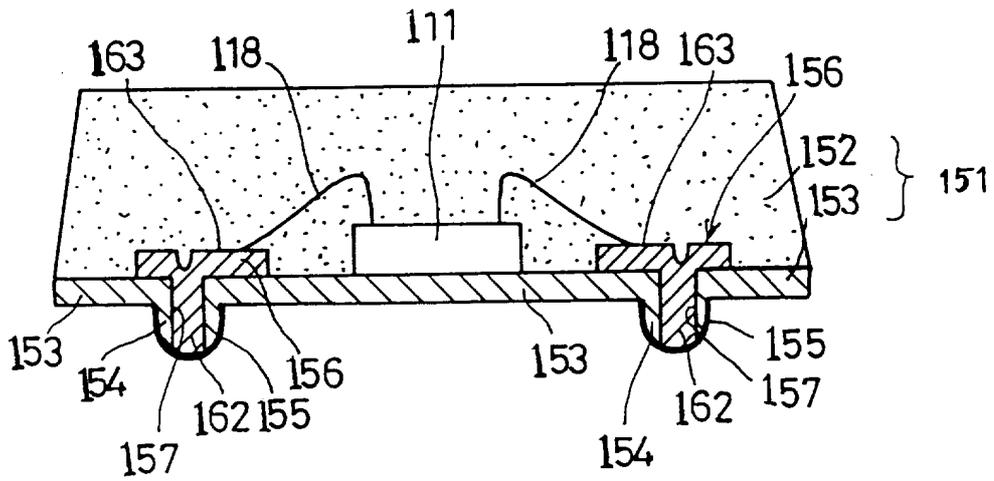


图. 61

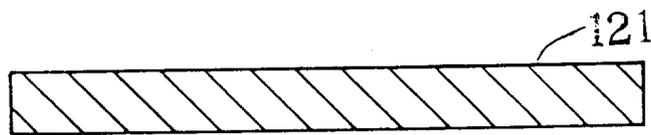


图 62

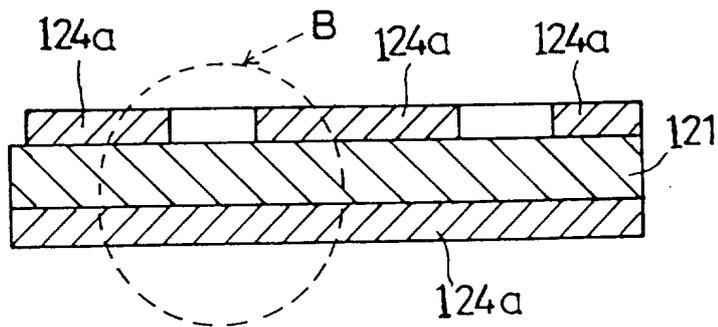


图. 63

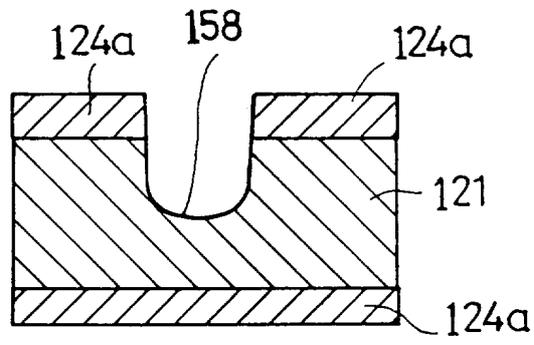


图 64

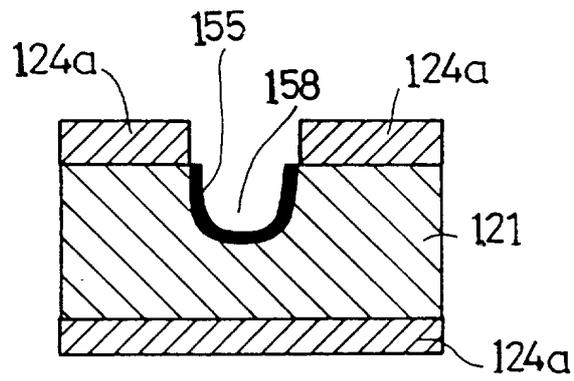


图. 65

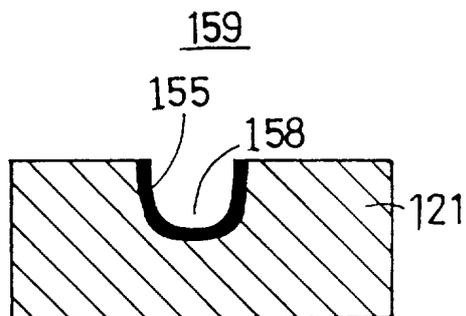


图. 66

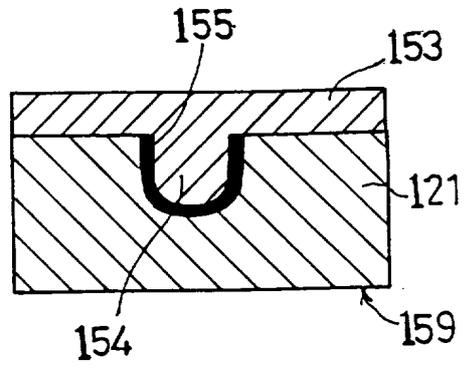


图. 67

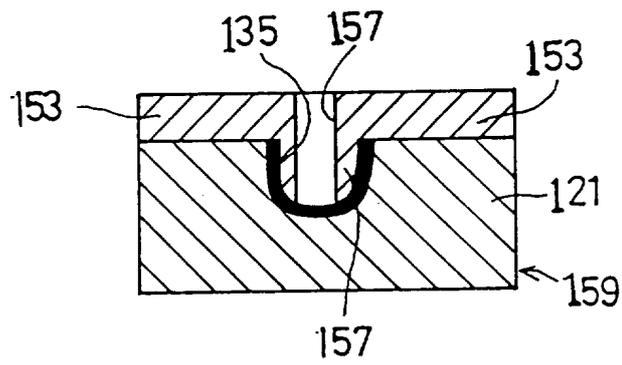


图. 68

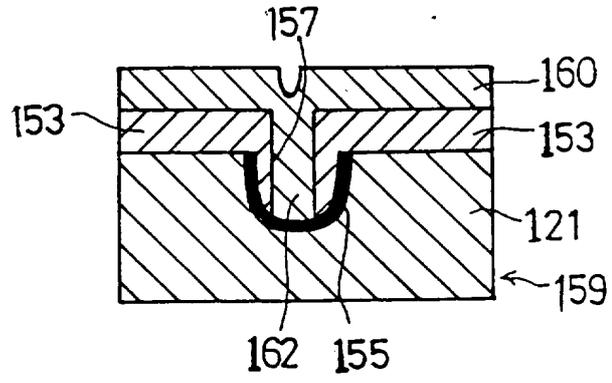


图. 69

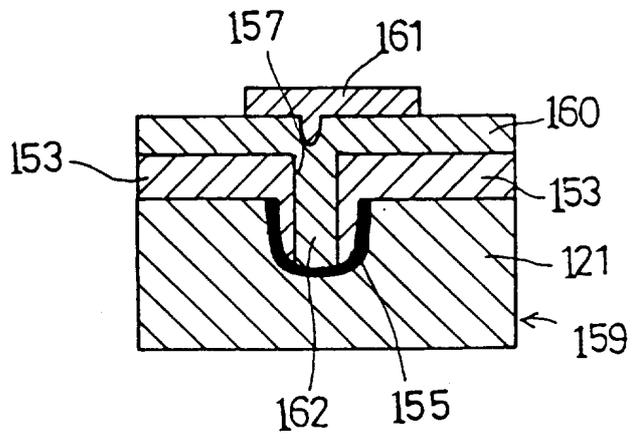


图. 70

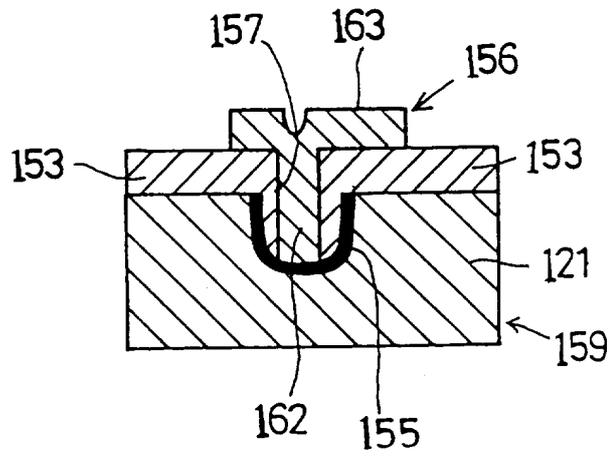


图. 71

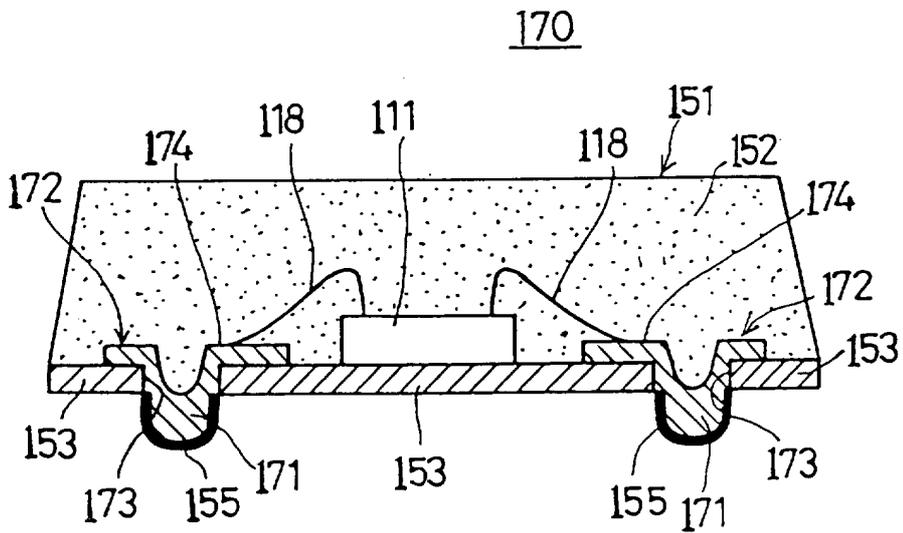


图. 72



图. 73

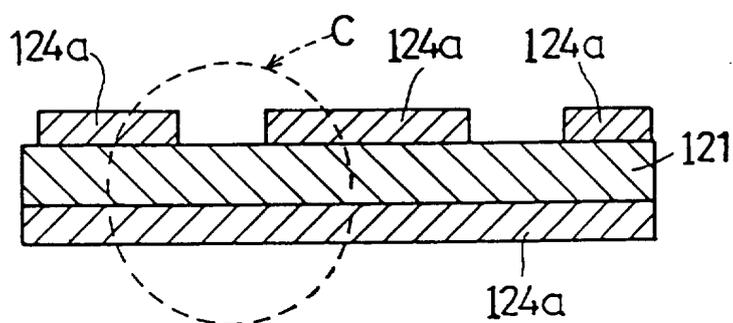


图. 74

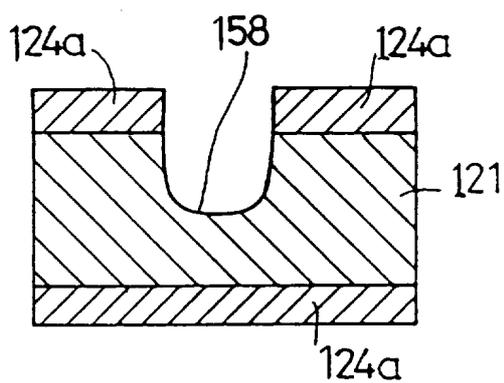


图. 75

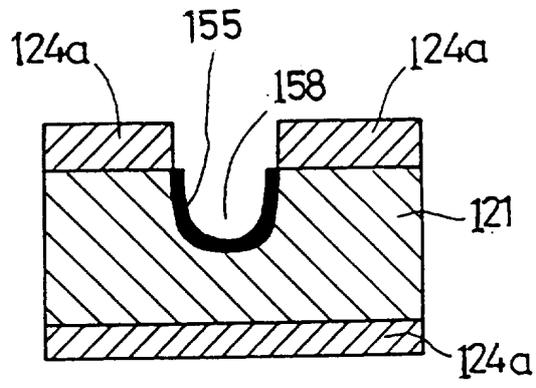


图. 76

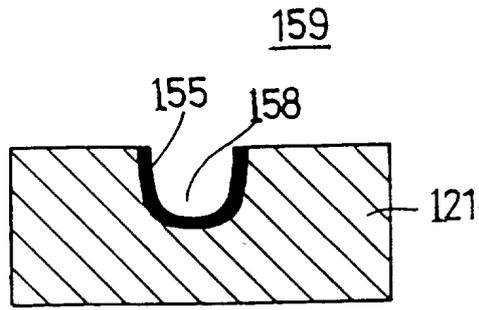


图. 77

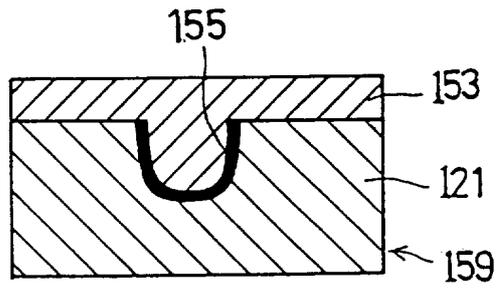


图. 78

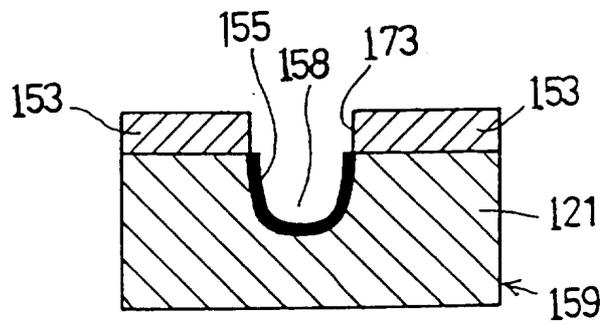


图. 79

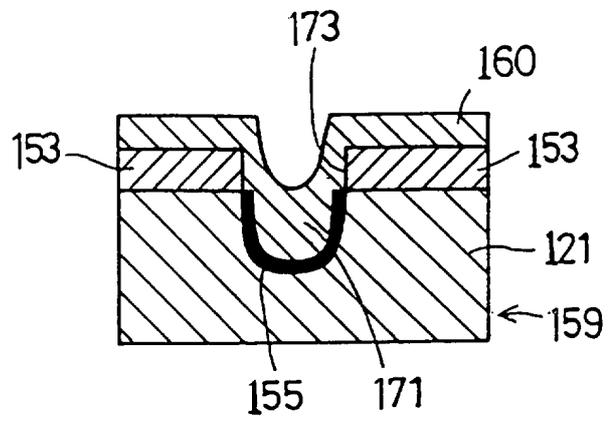


图. 80

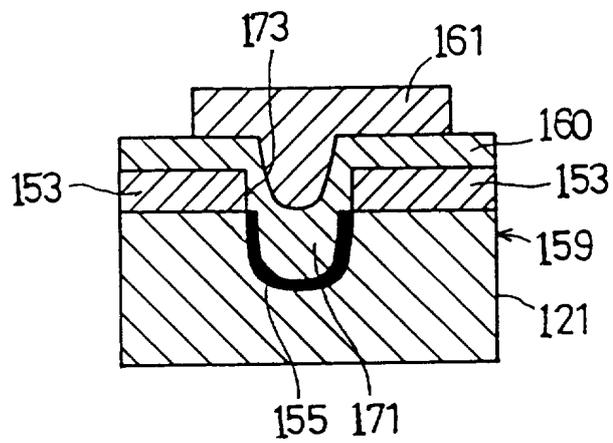


图 81

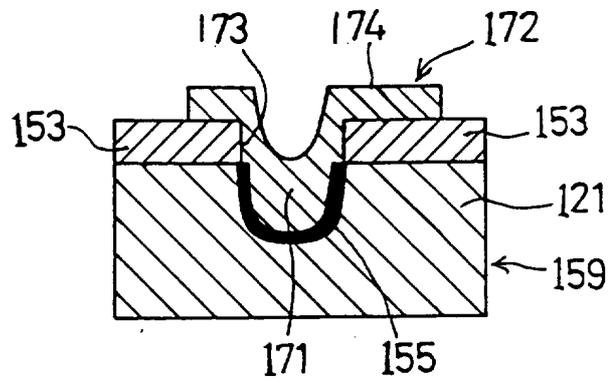


图 82

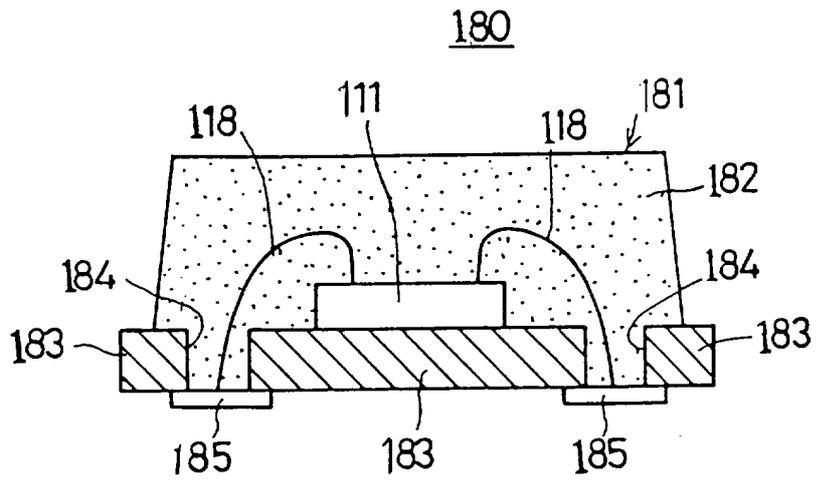
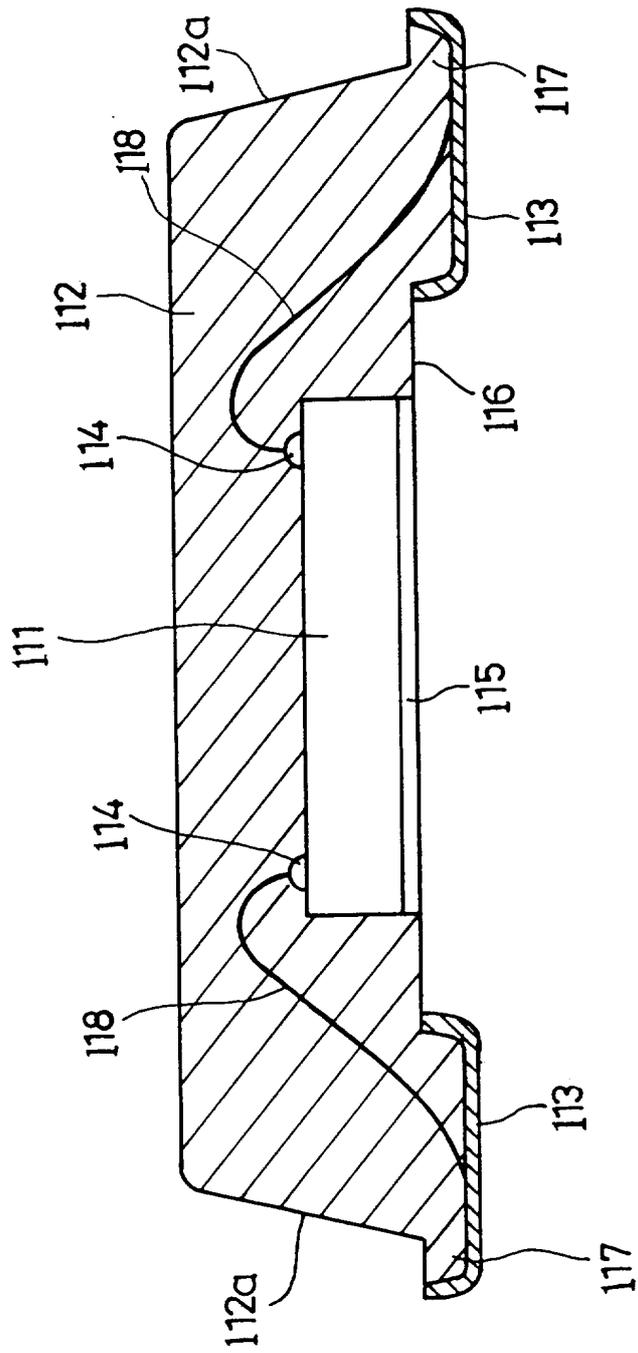


图 83

110



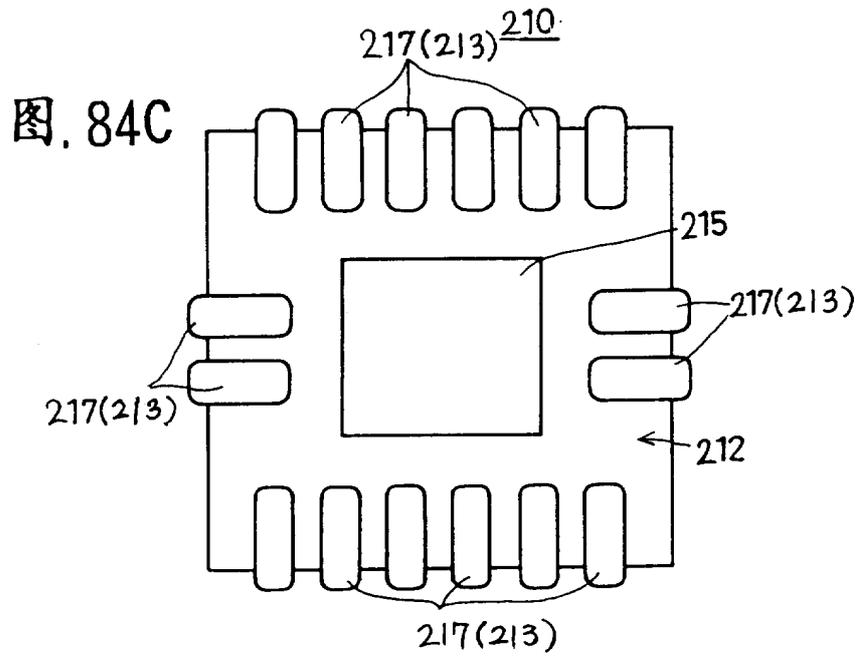
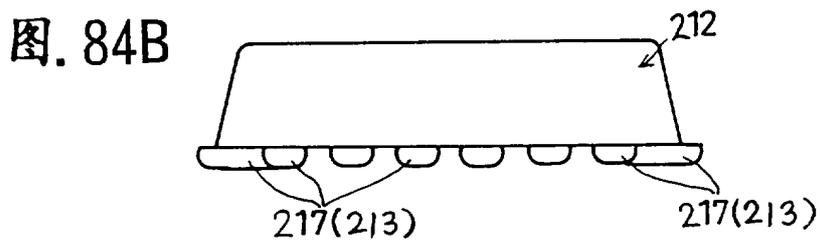
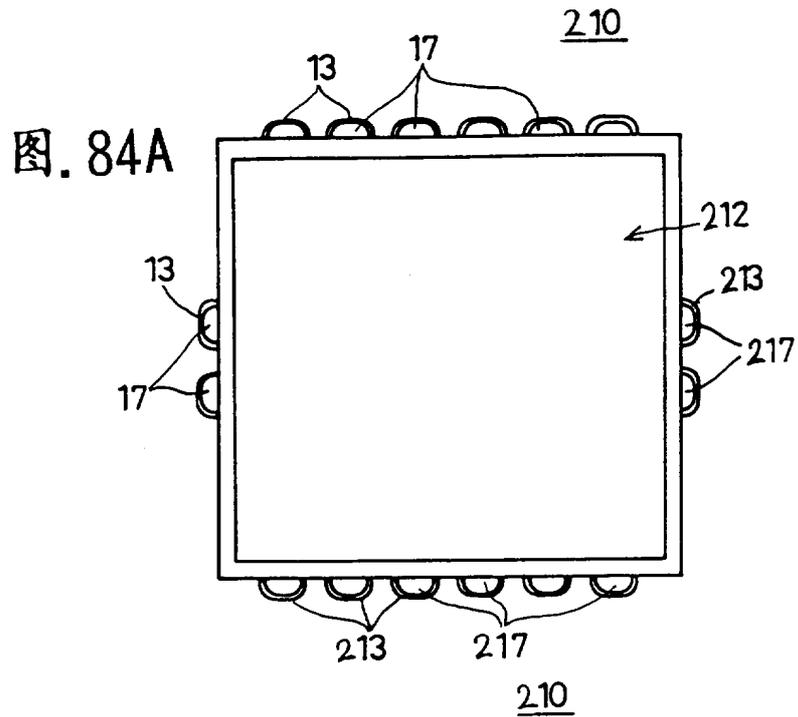


图. 85

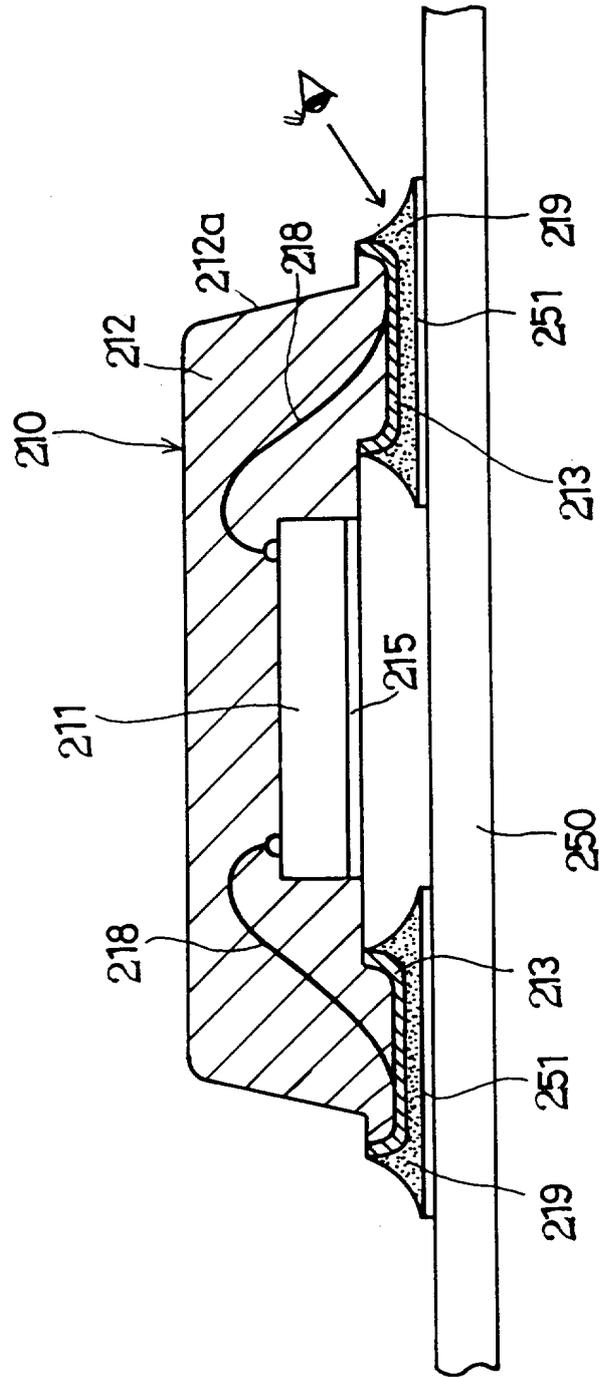


图. 86

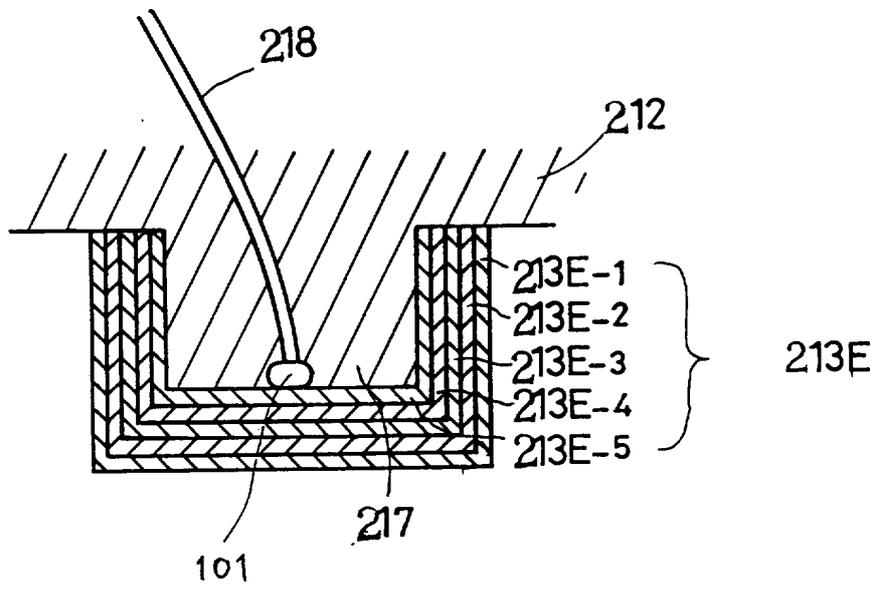


图 87

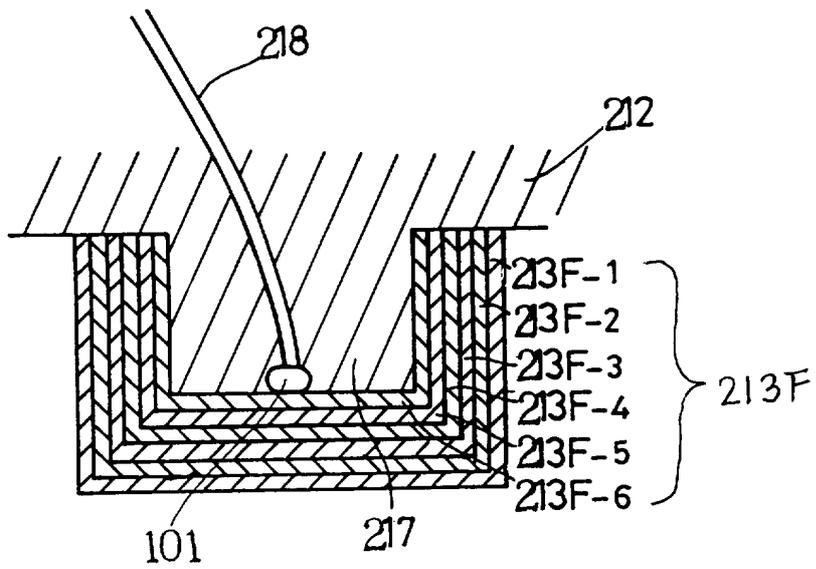


图 . 88

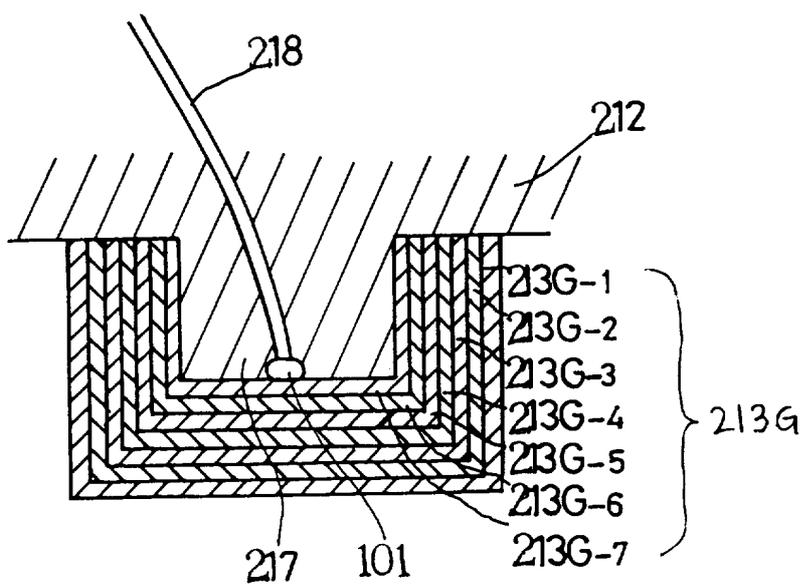


图. 89A

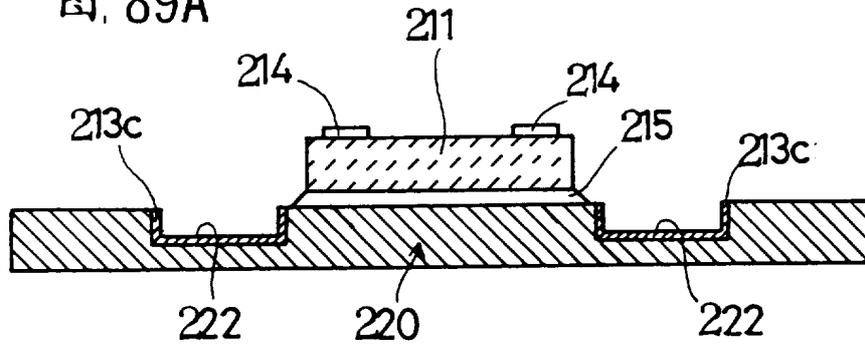


图. 89B

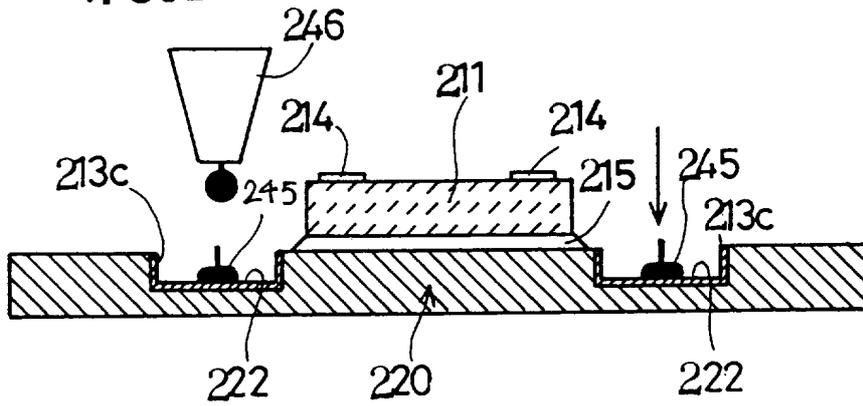


图. 89C

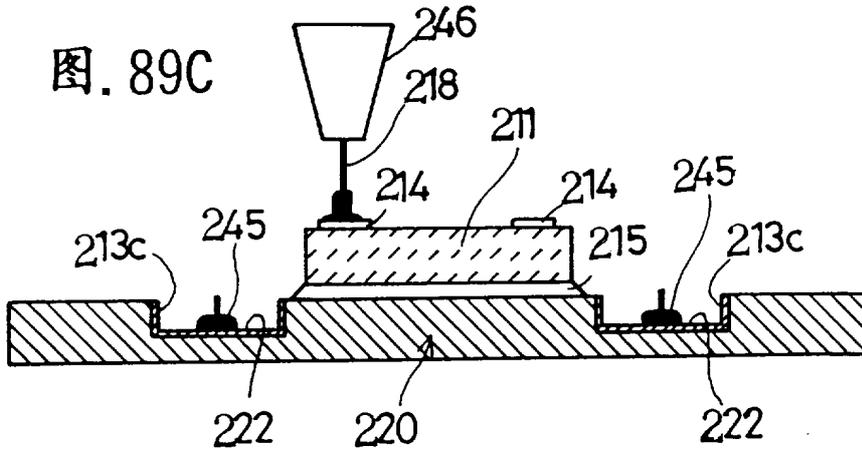


图. 89D

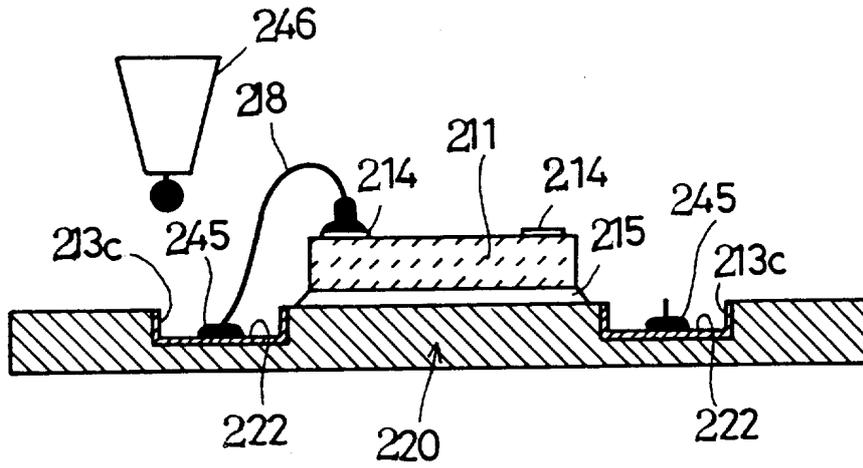


图. 89E

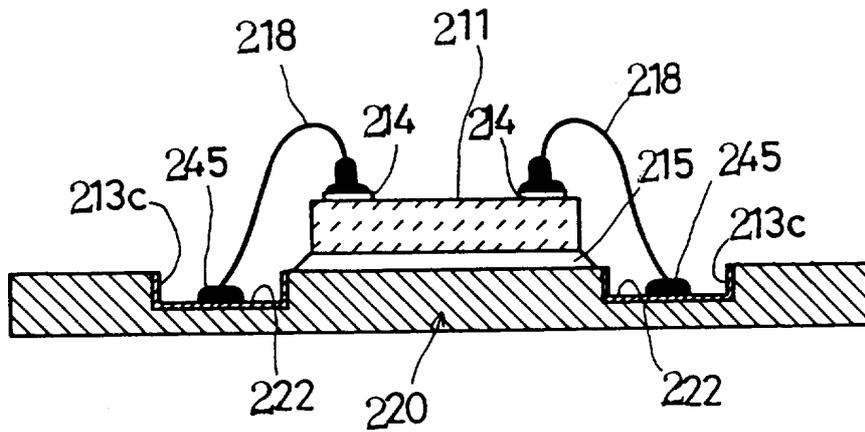


图 90A

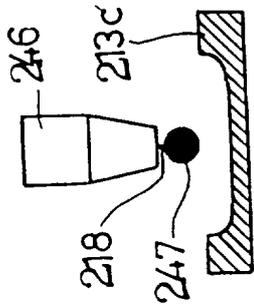


图. 90B

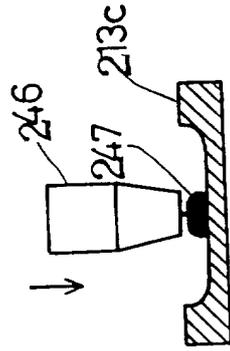


图. 90D

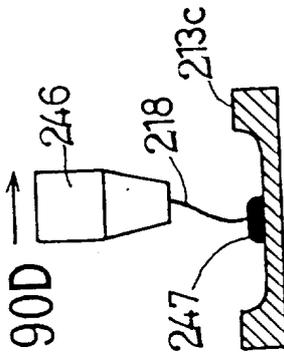


图. 90E

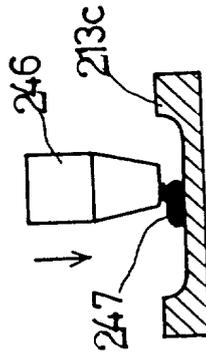


图. 90G

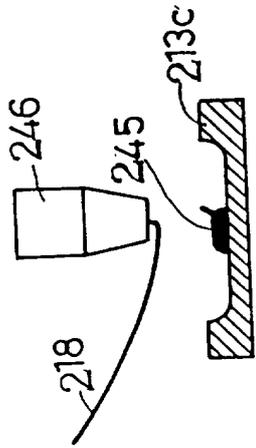


图. 90H

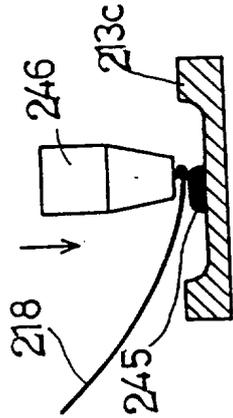


图. 90C

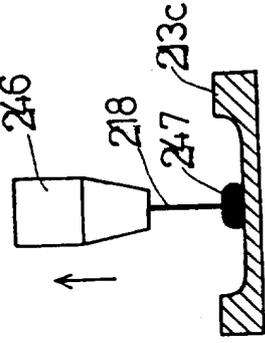


图. 90F↑

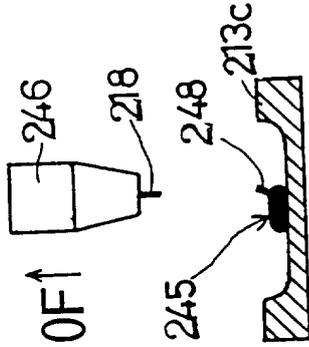


图 90I ↑

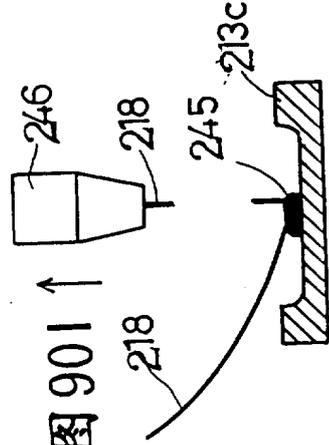


图 91

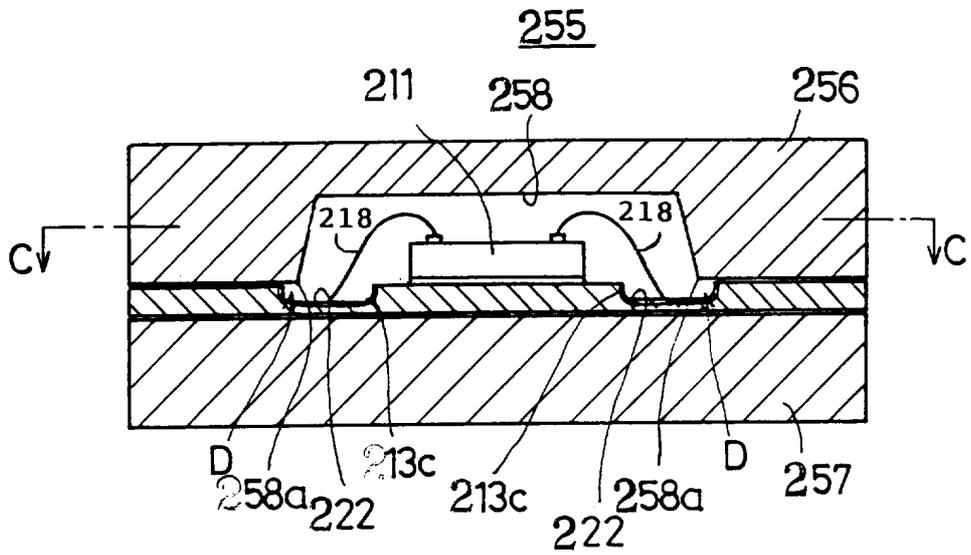


图. 92

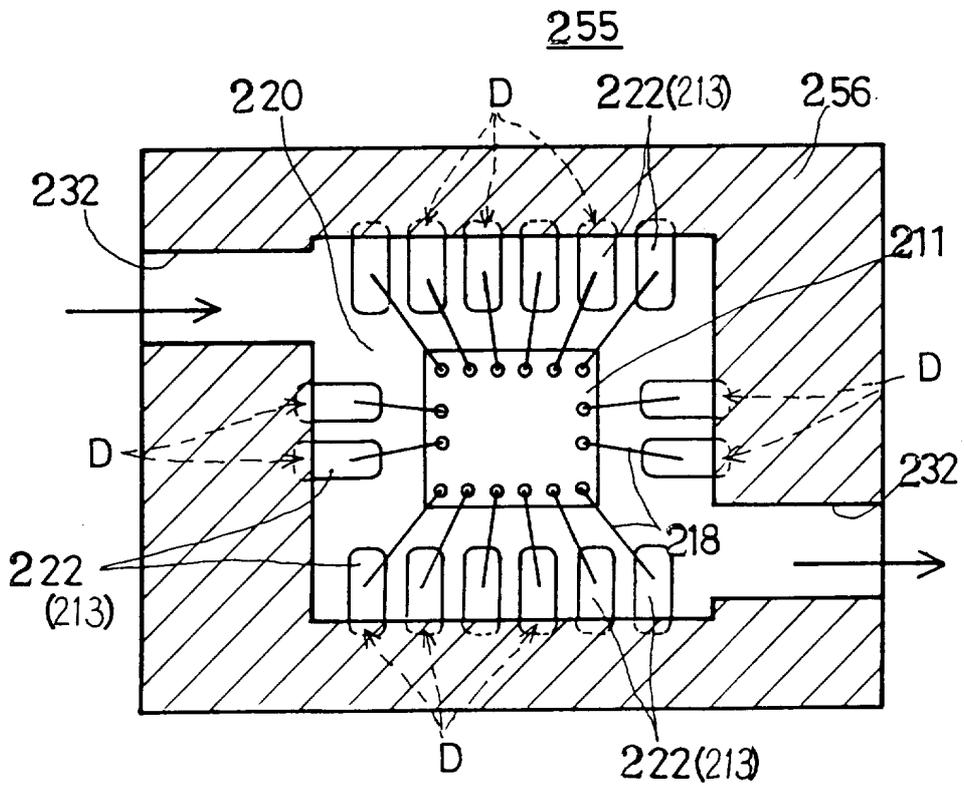


图. 93

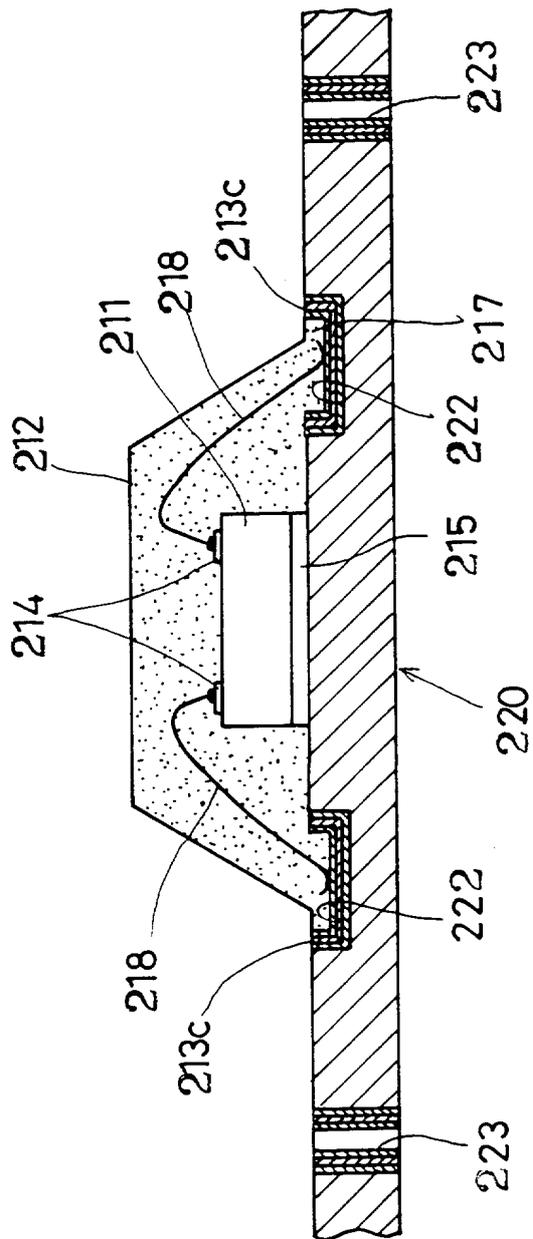


图 94

260

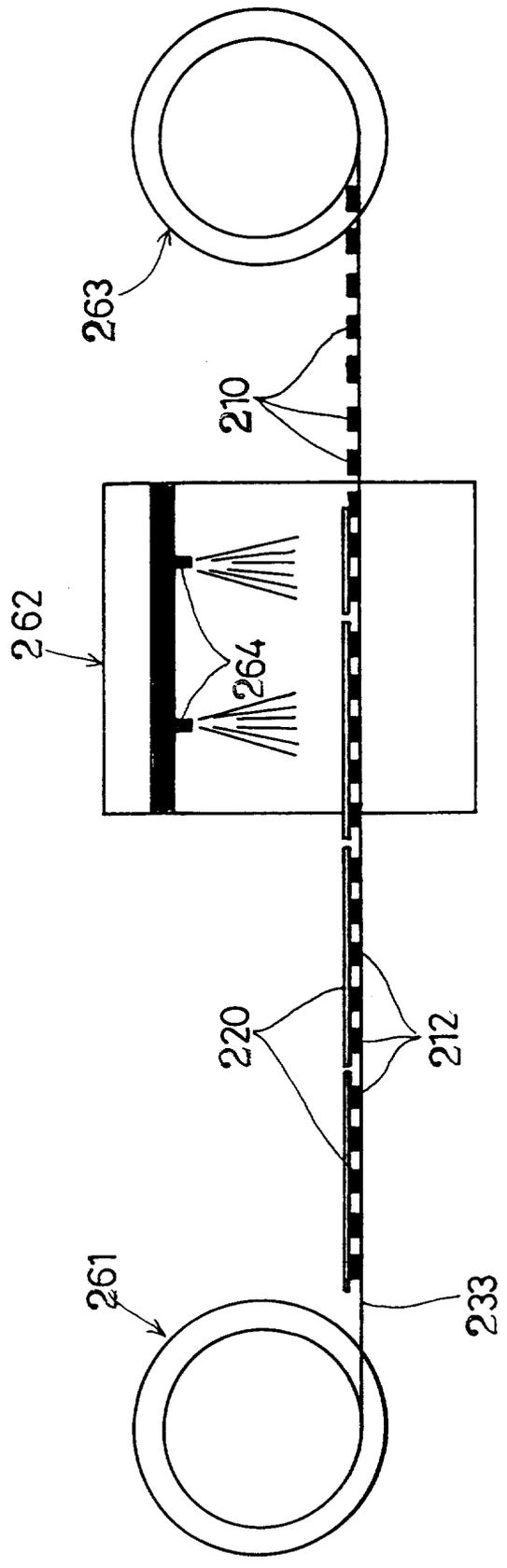


图. 95

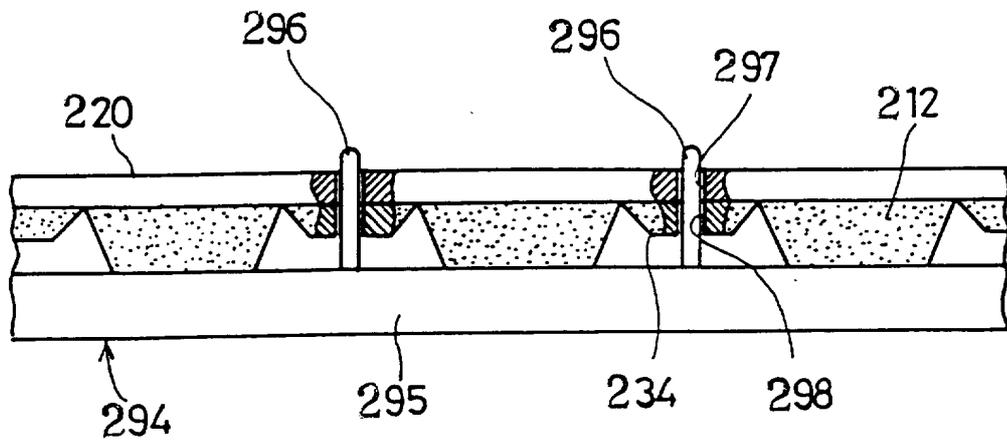


图. 96

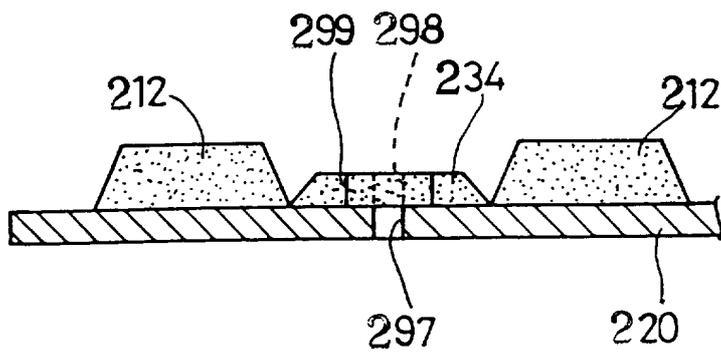


图. 97

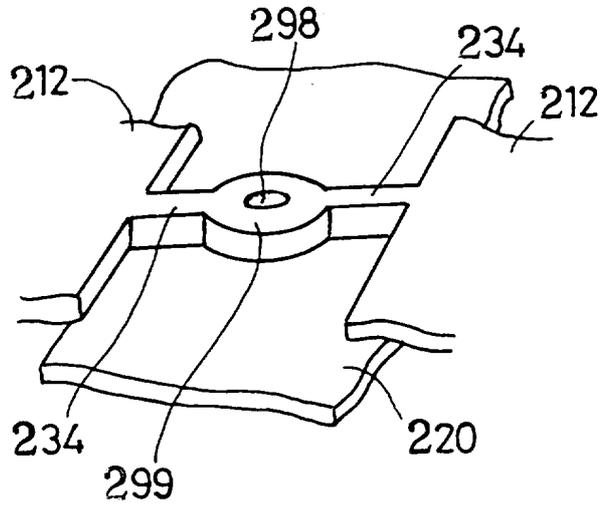


图. 98A

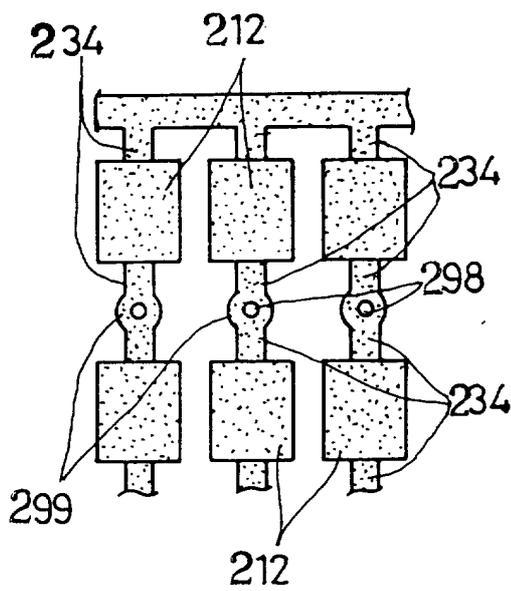


图. 98B

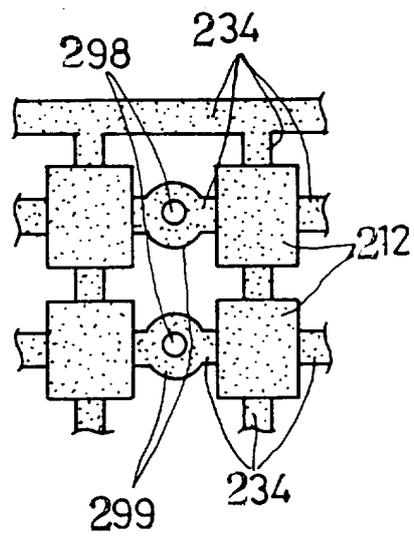


图. 100A

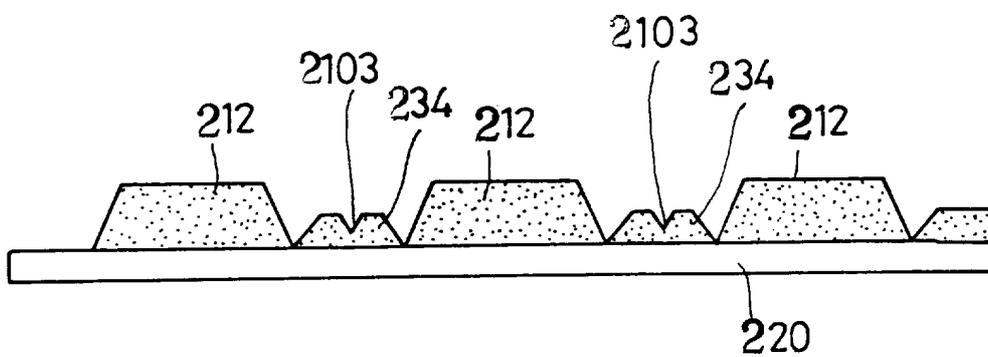


图. 100B

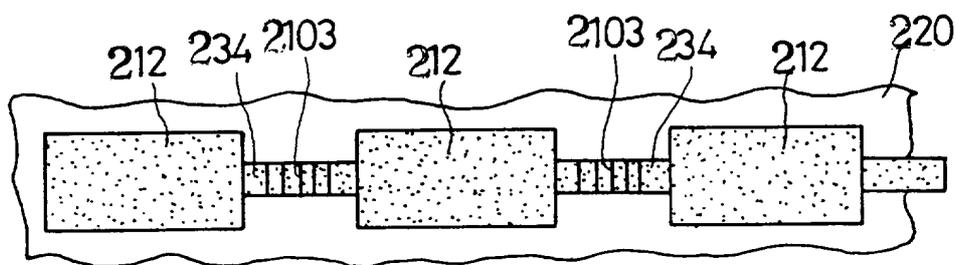


图. 101

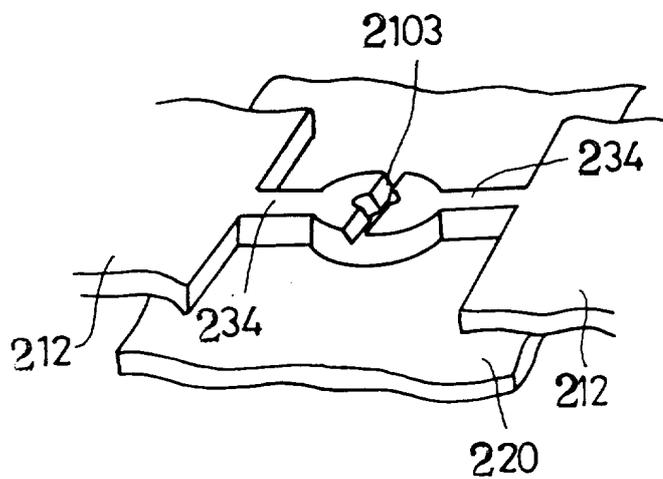


图 103A

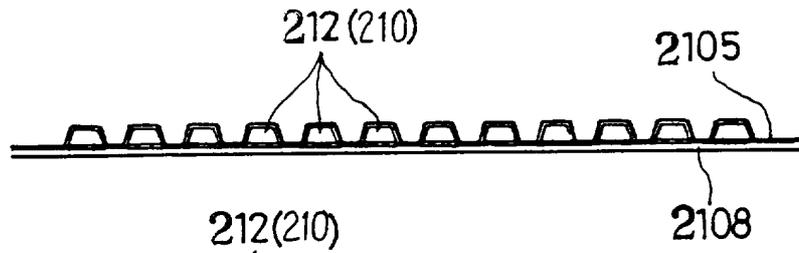


图 103B

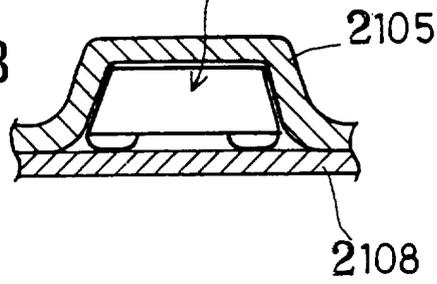


图. 104

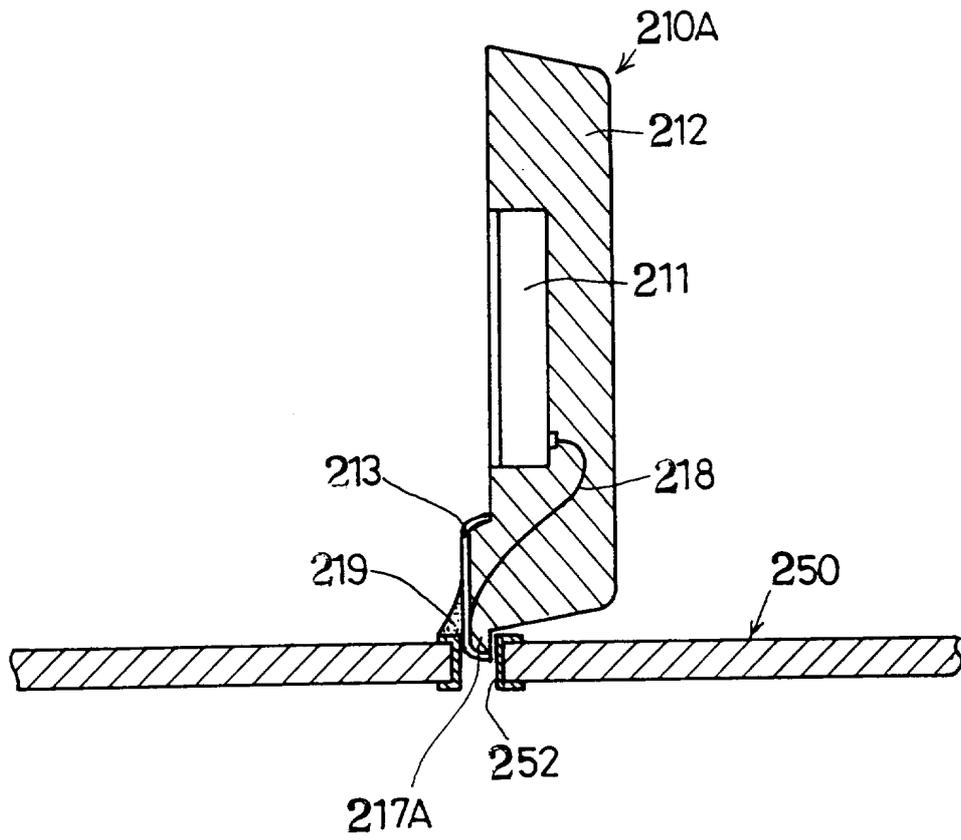


图. 105

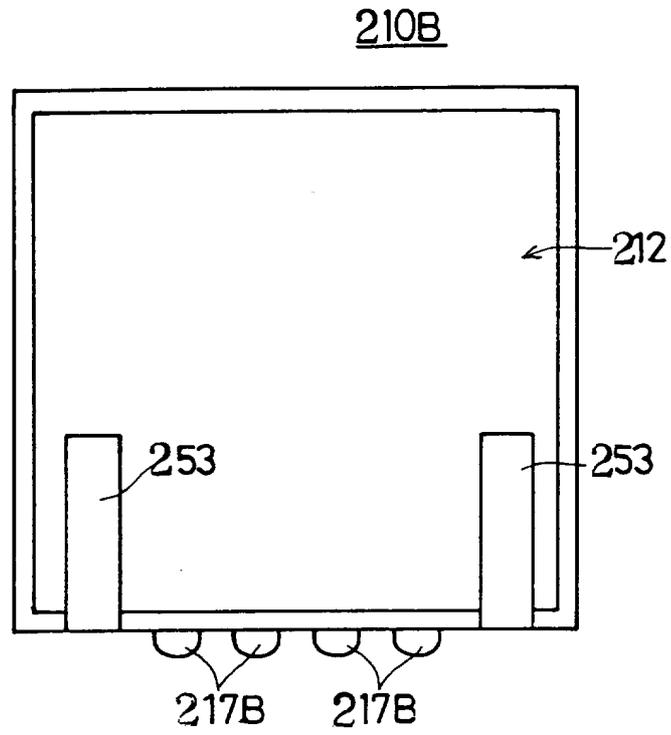


图. 106

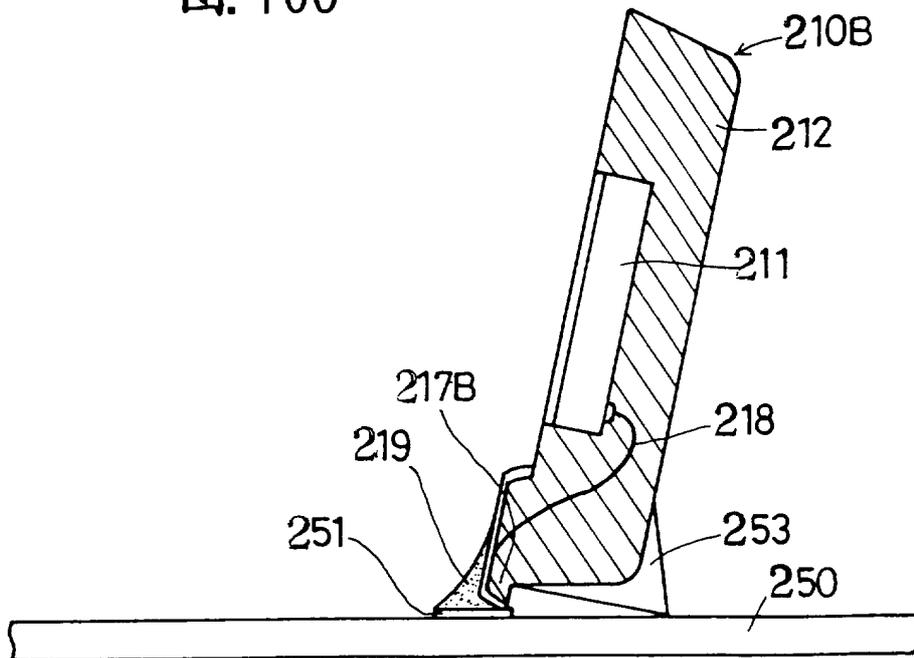


图. 107

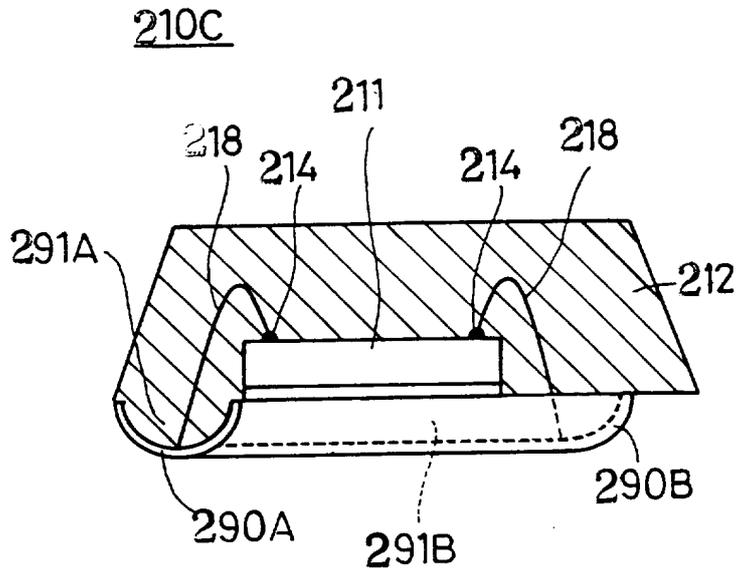


图. 108

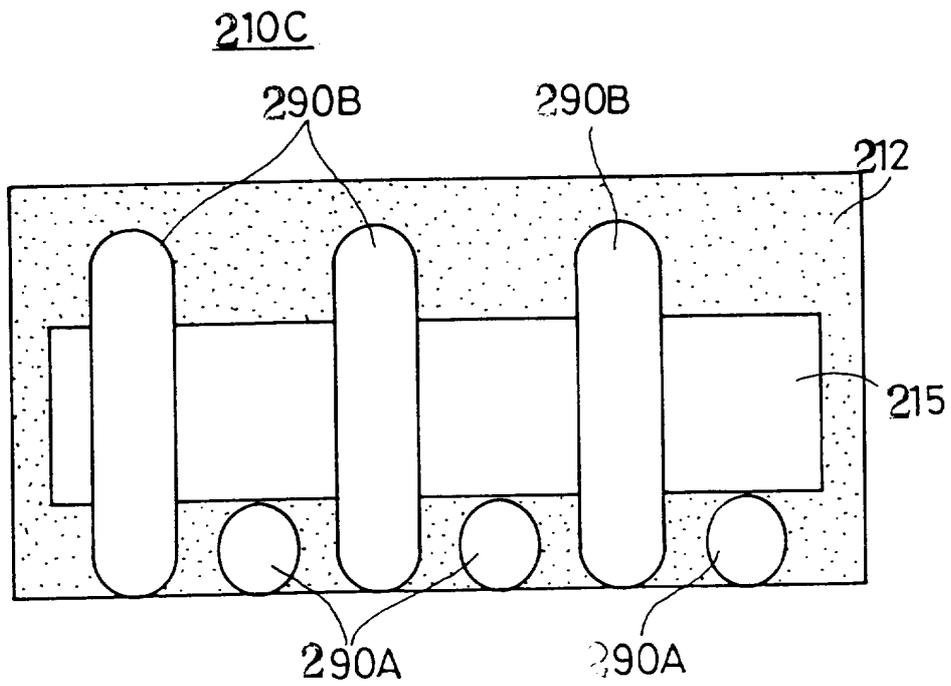


图. 109

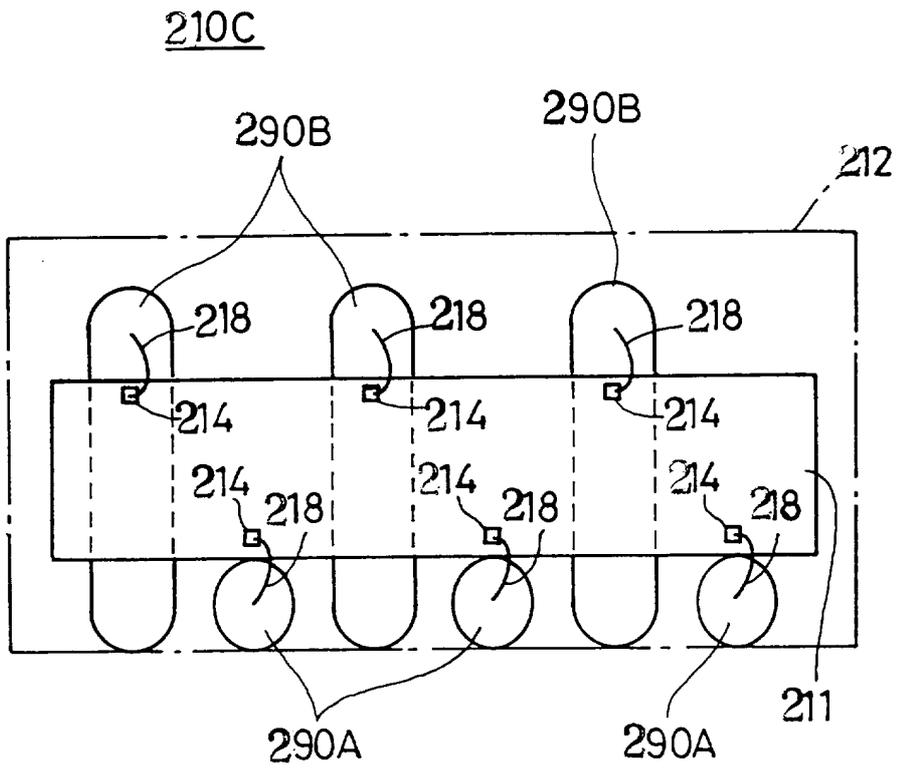


图. 110

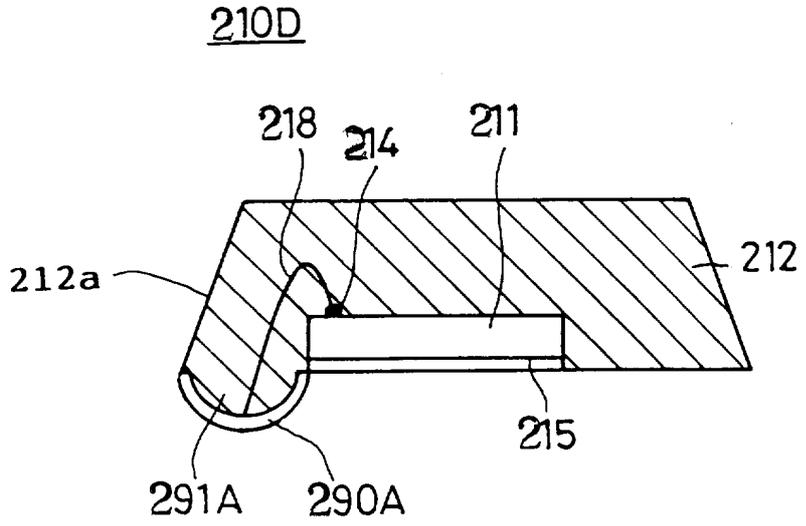


图. 111

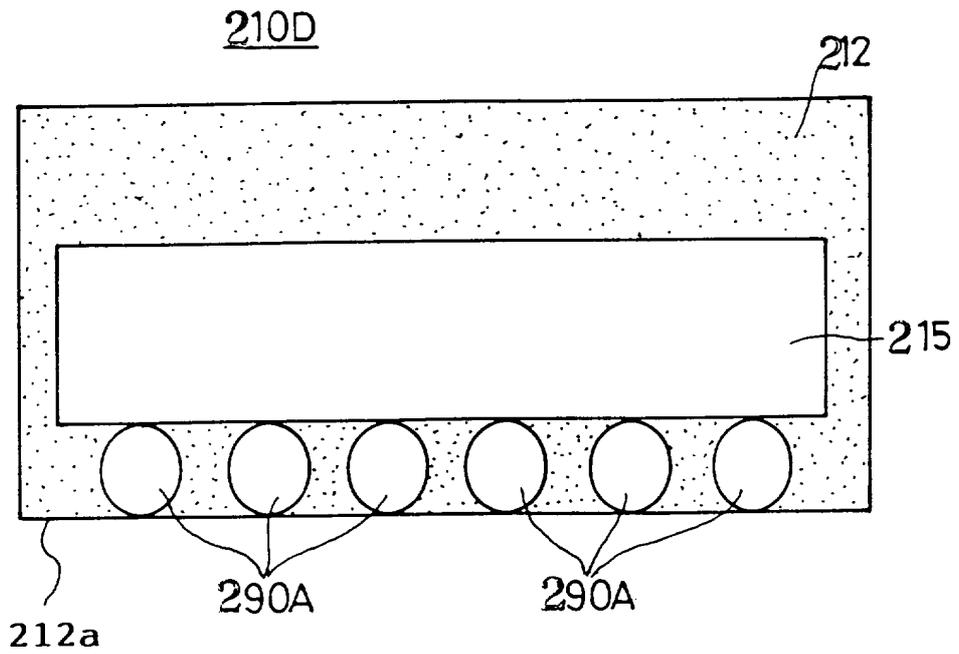


图. 112

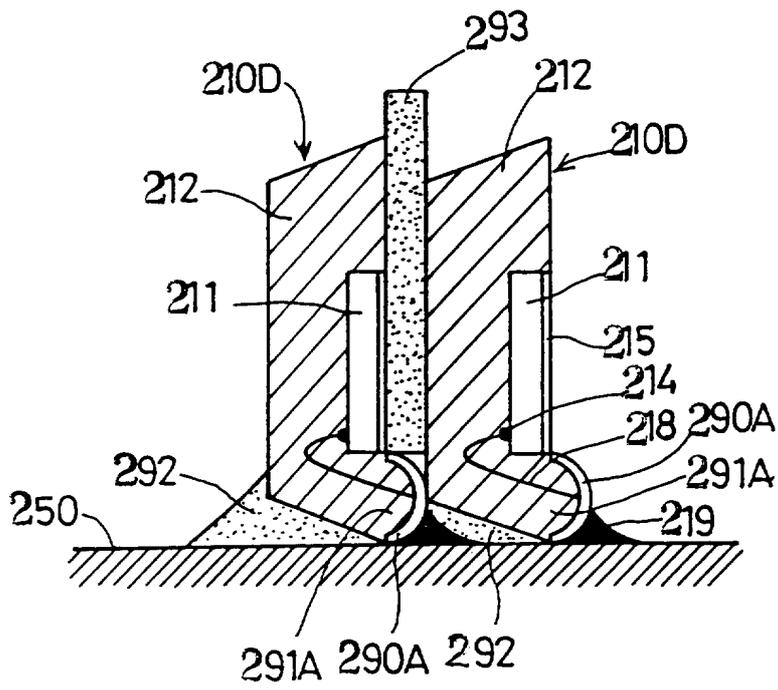


图. 113

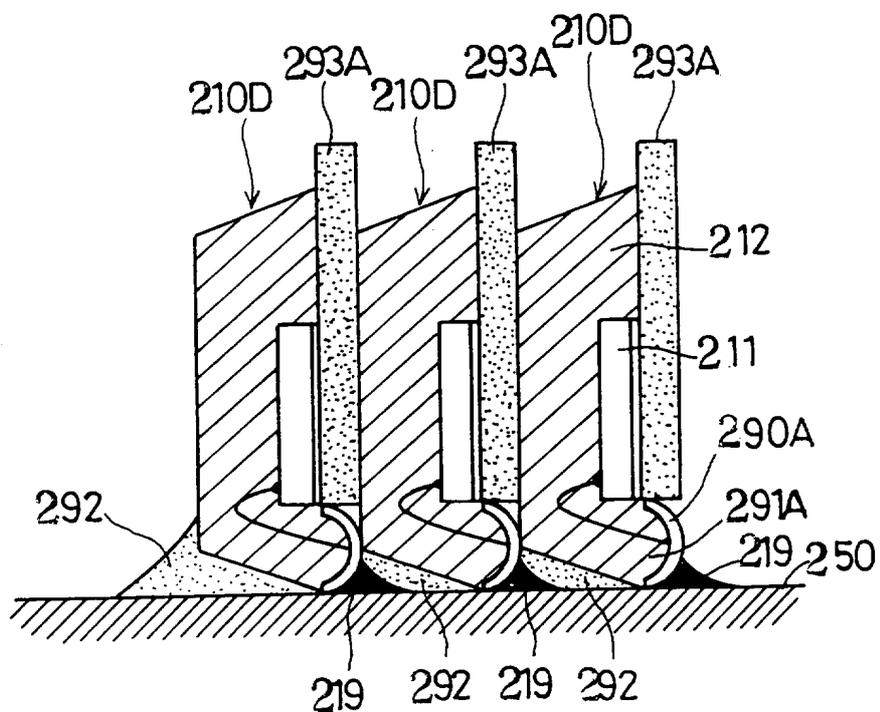


图. 114

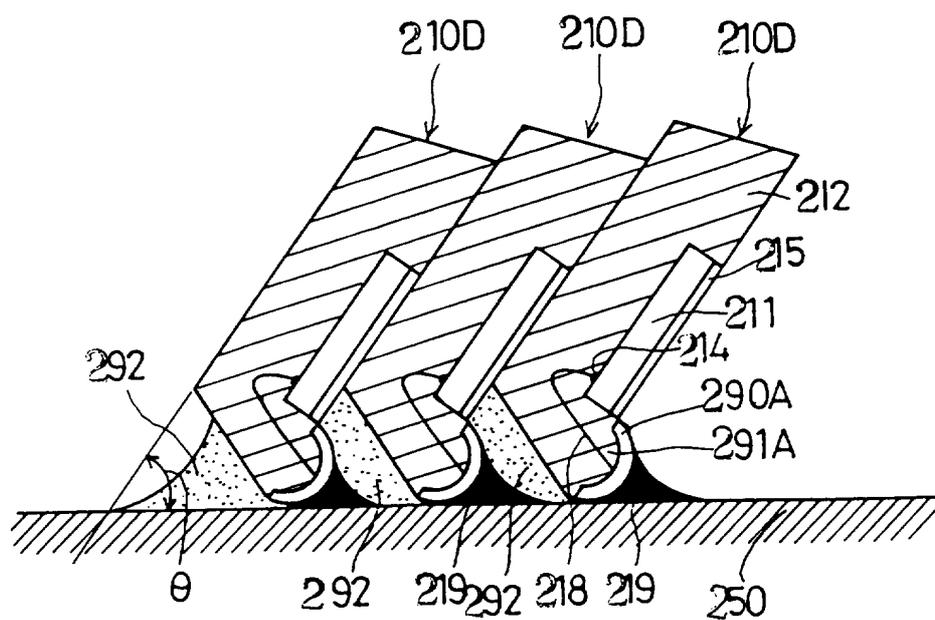


图. 115

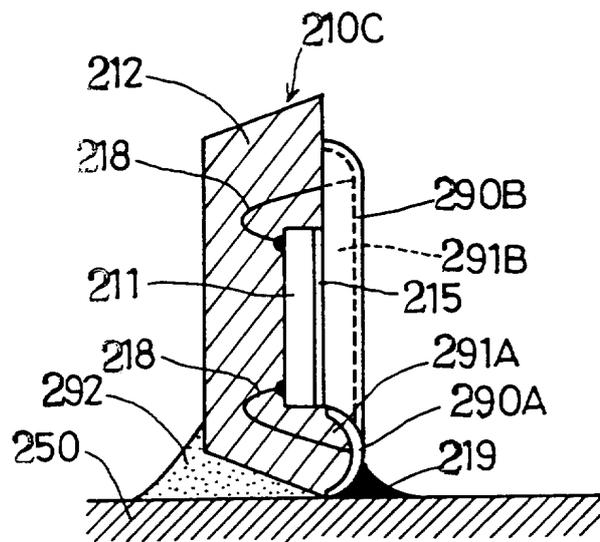


图.116

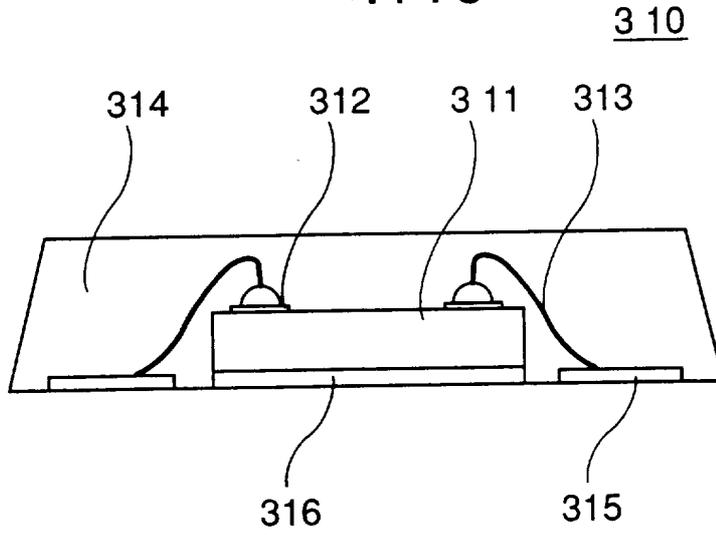


图.117

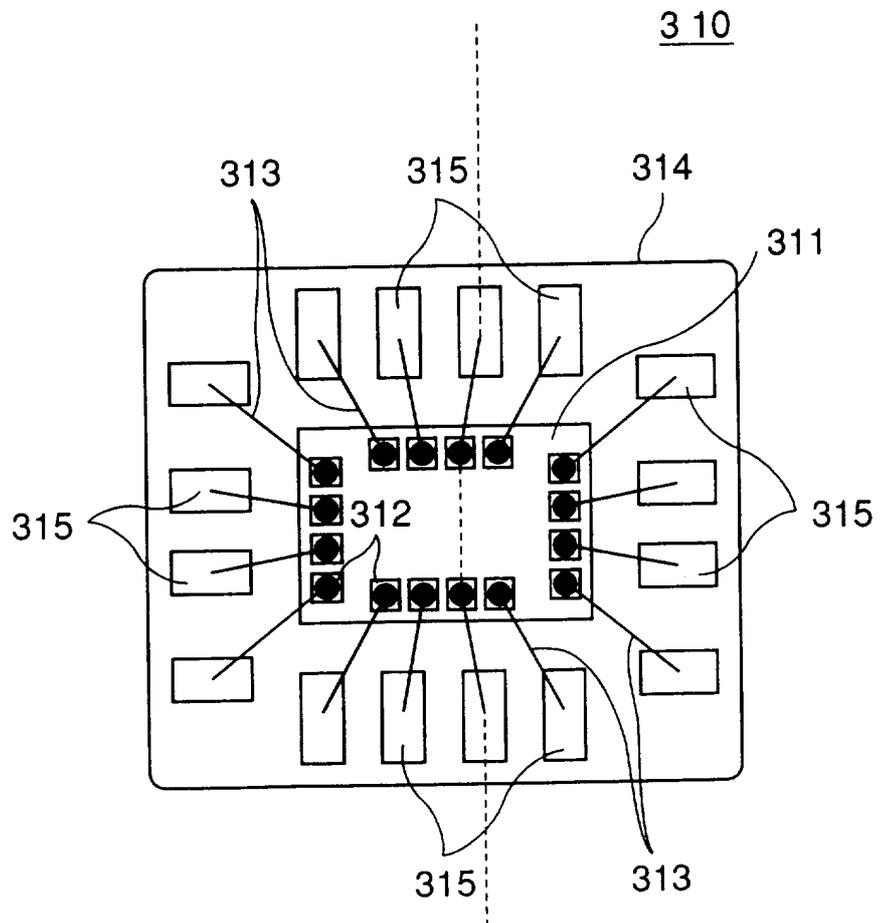


图.118

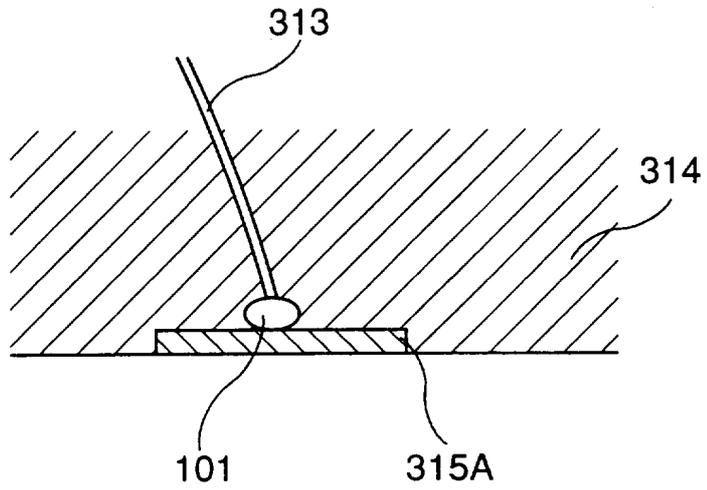


图.119

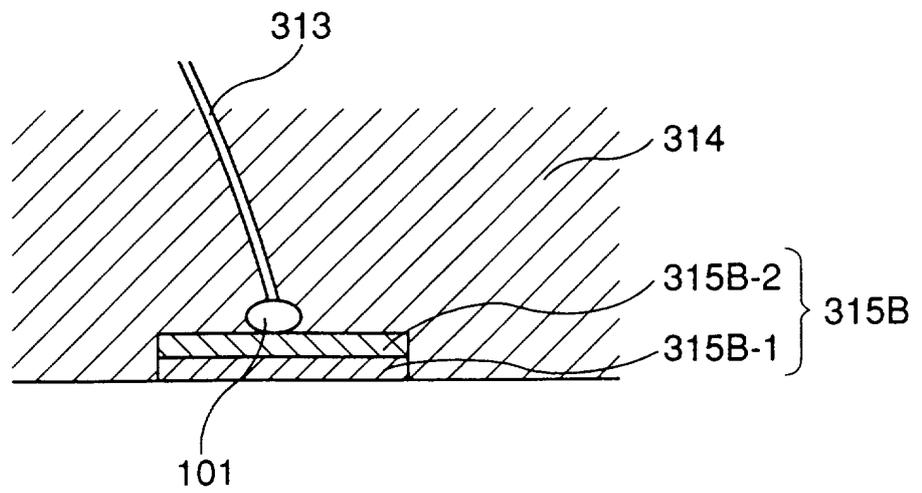


图.120

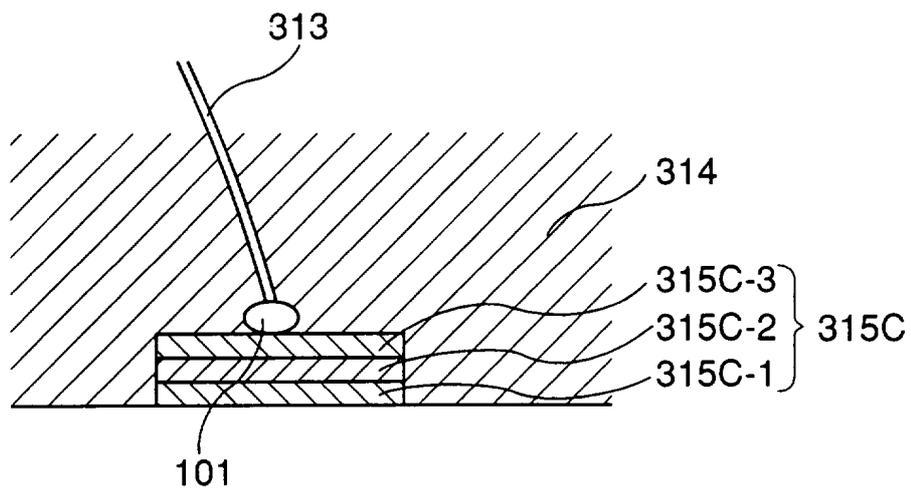


图.121

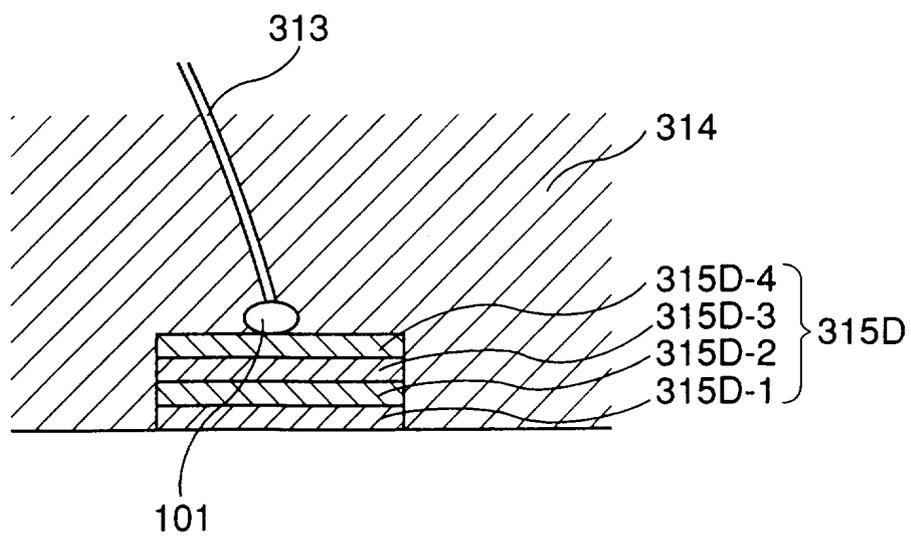


图.122

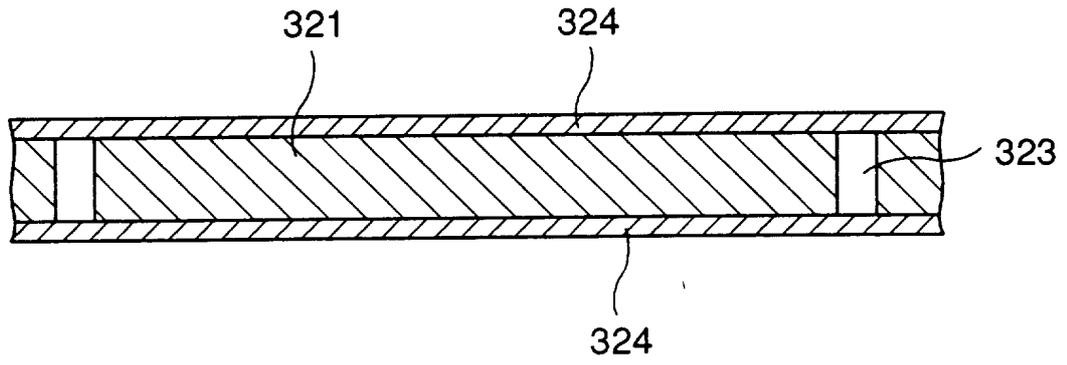


图.123

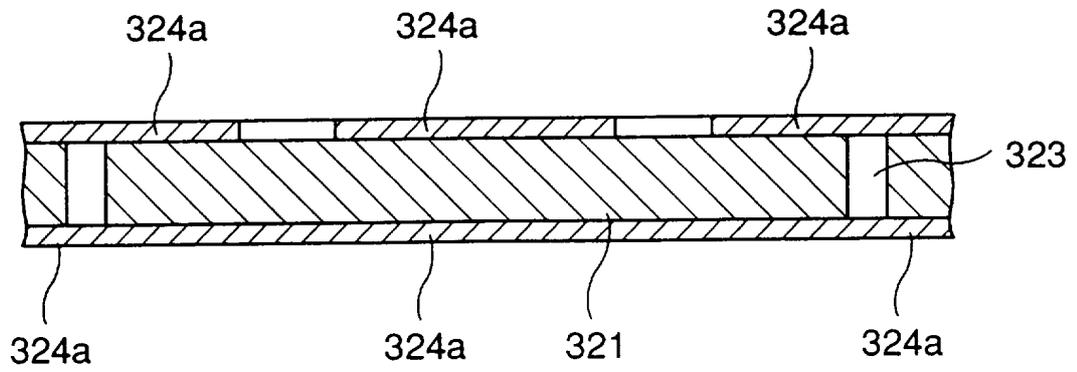


图.124

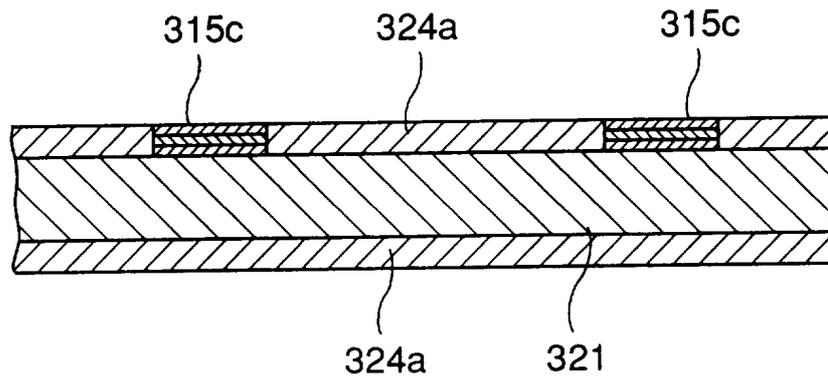


图.125

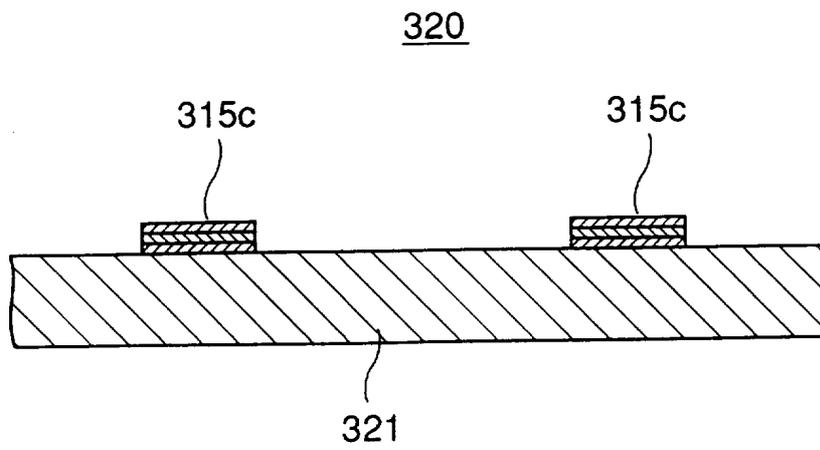


图126

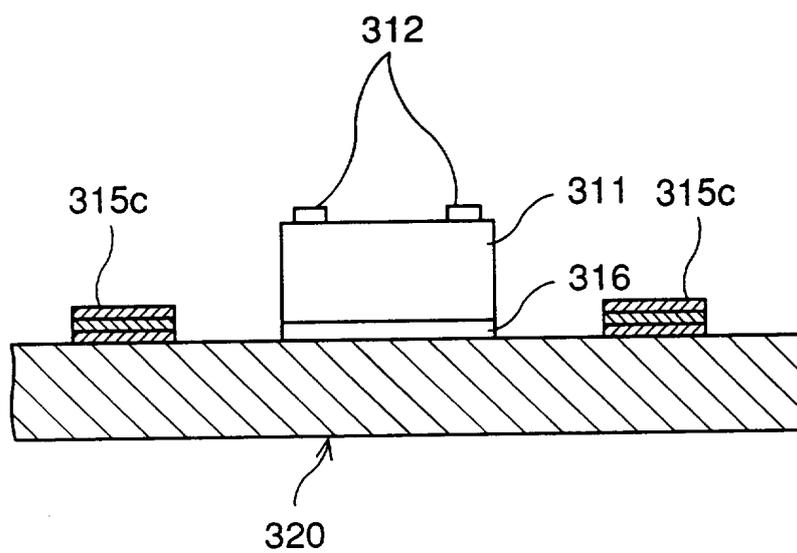


图.127

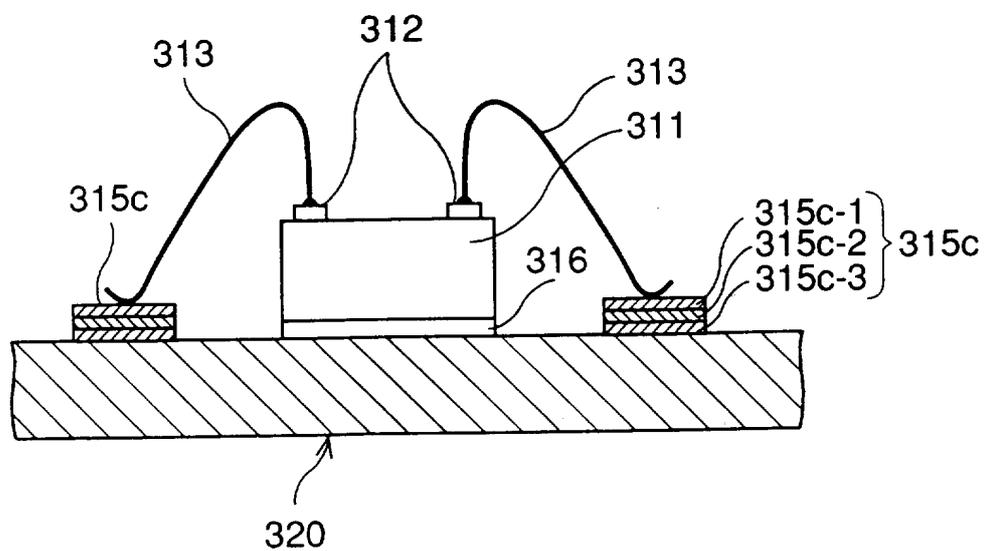


图.128

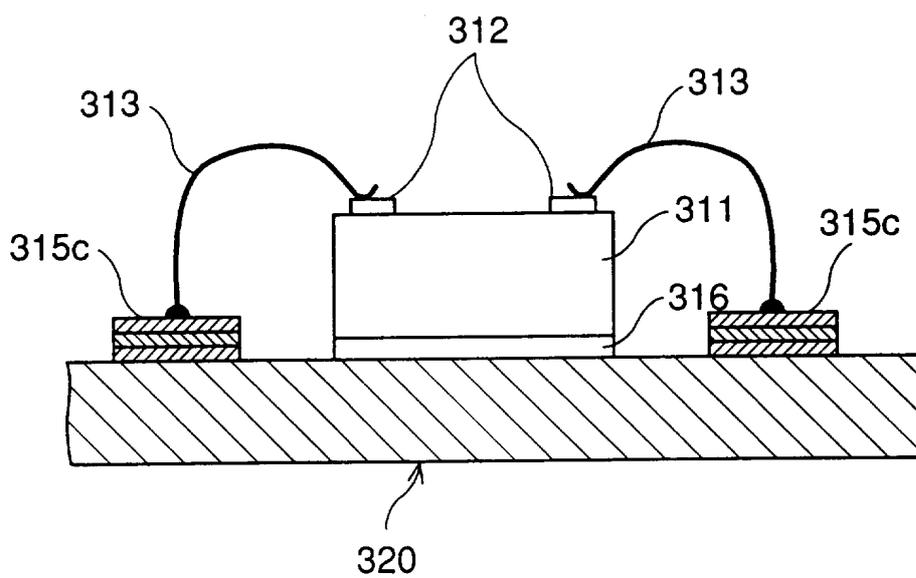


图.129

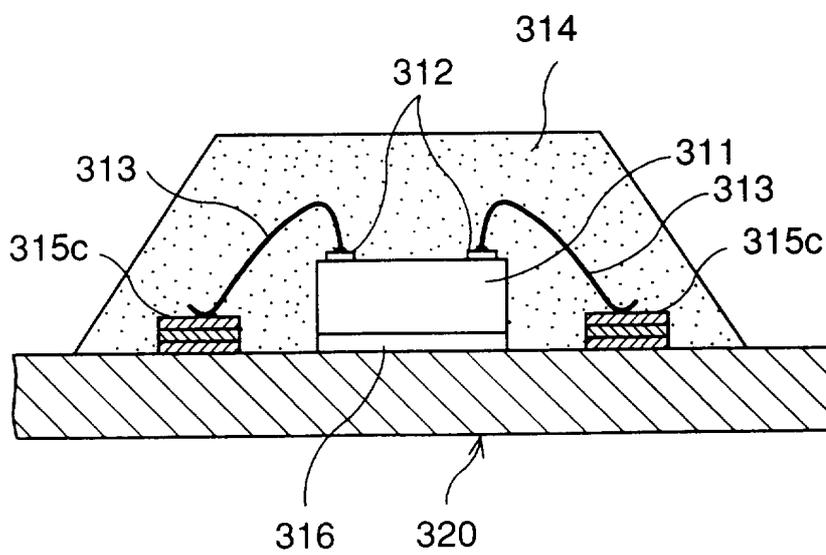


图.130

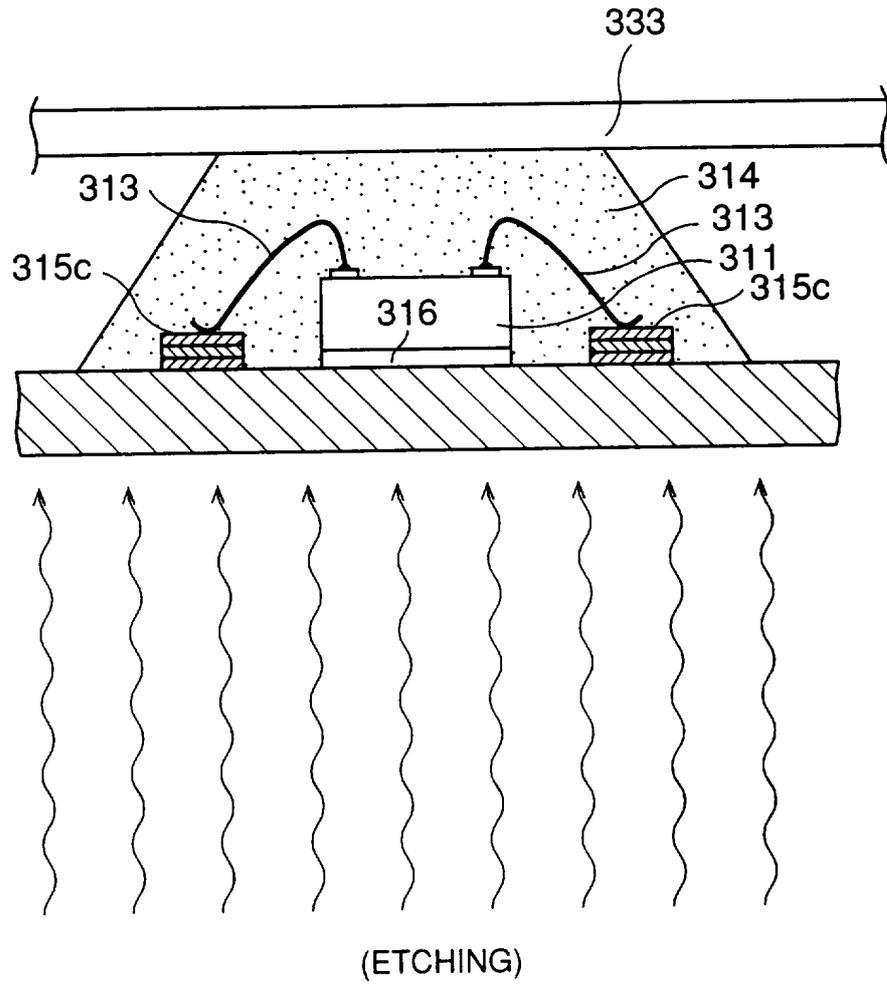


图.131

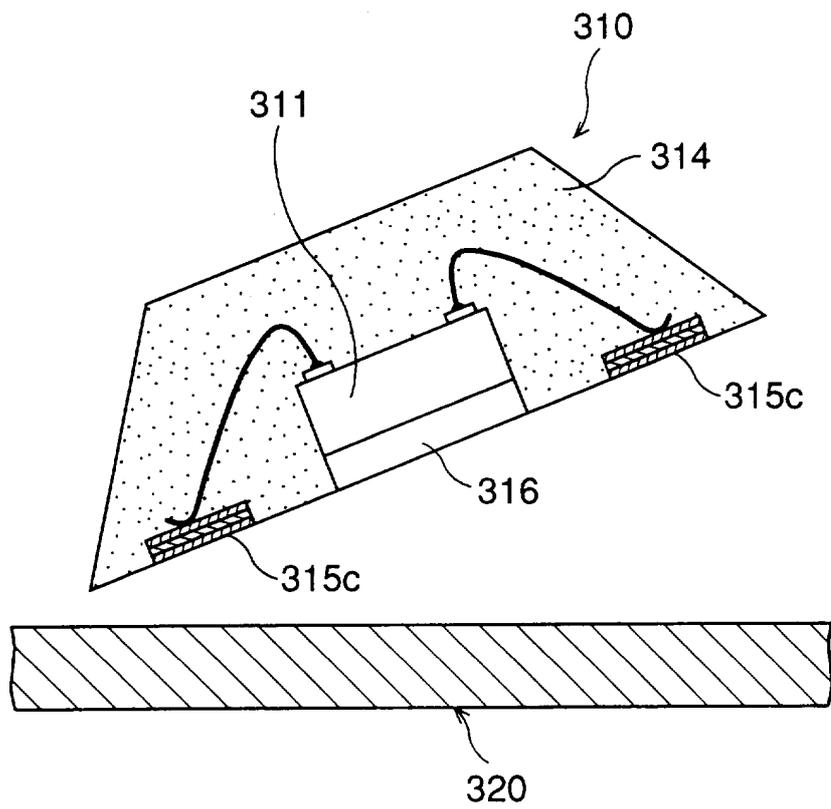


图.132A

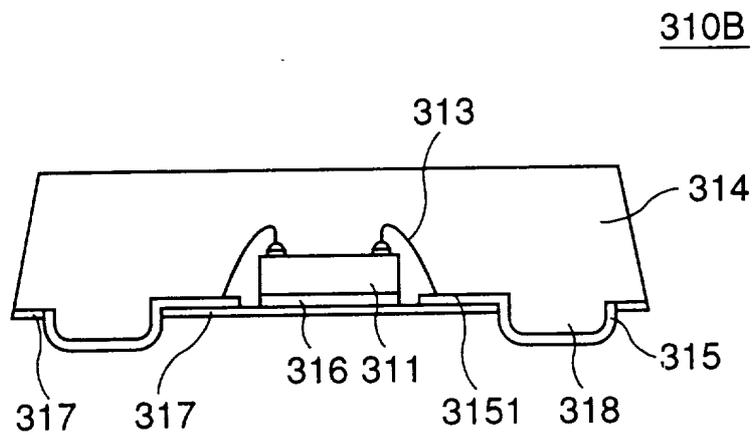


图.132B

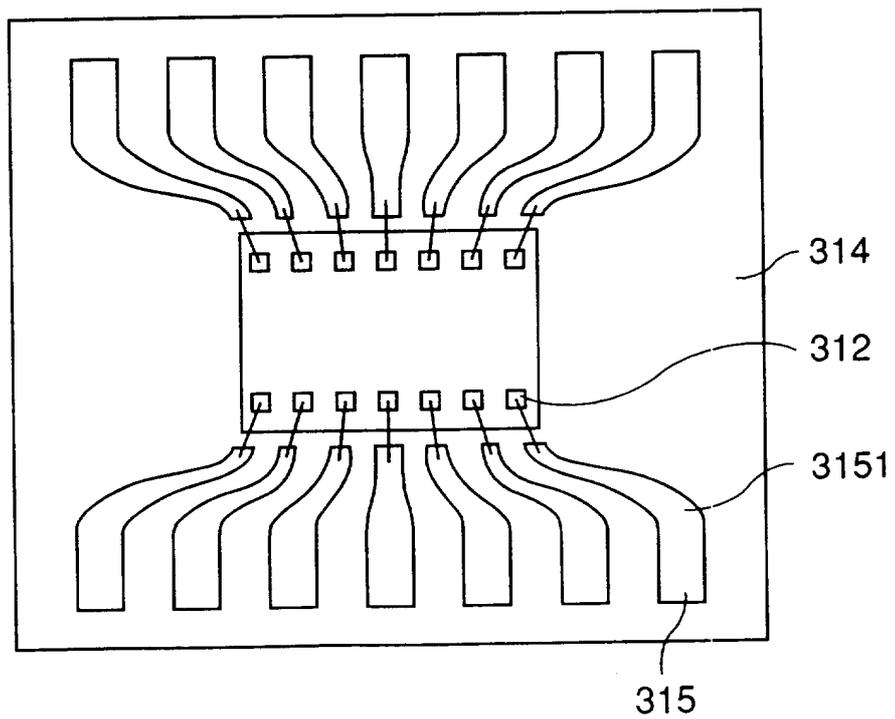


图.133

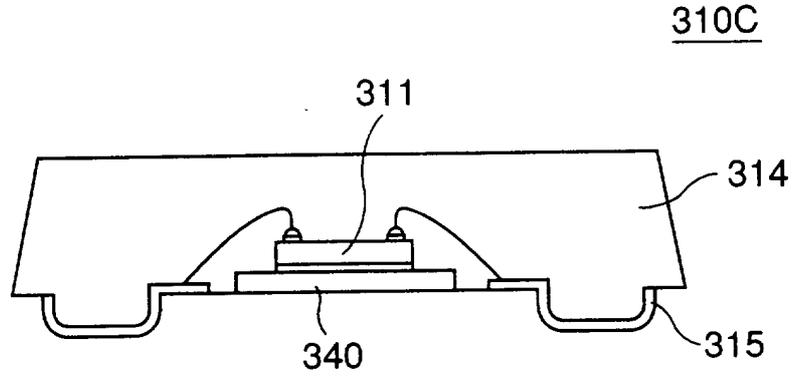


图.134

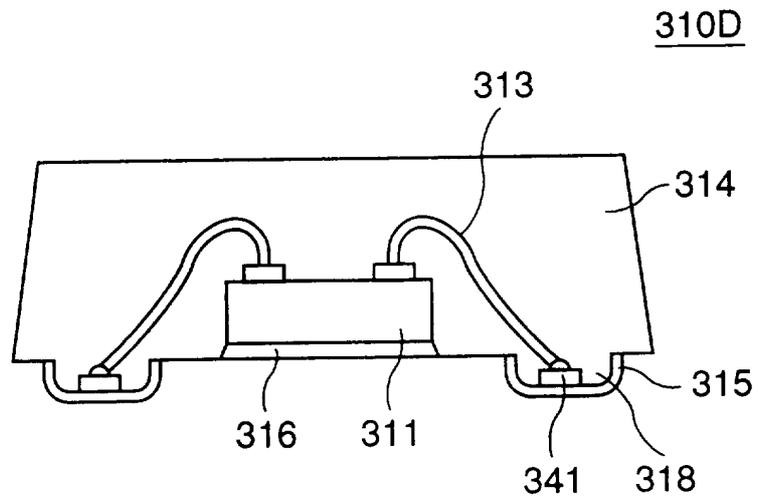


图.135

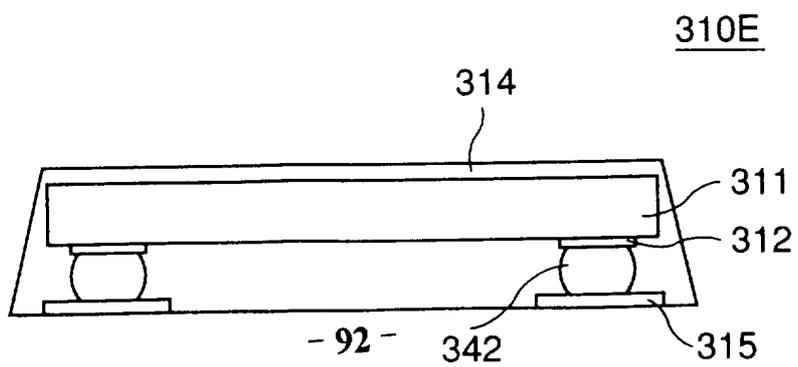


图.136A

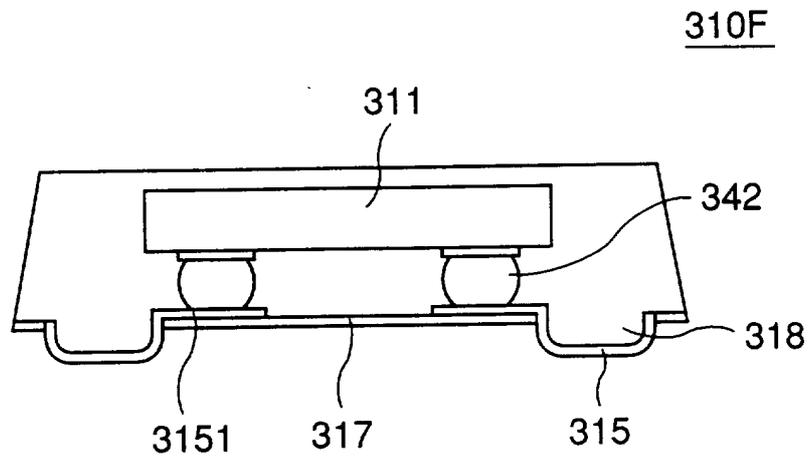


图.136B

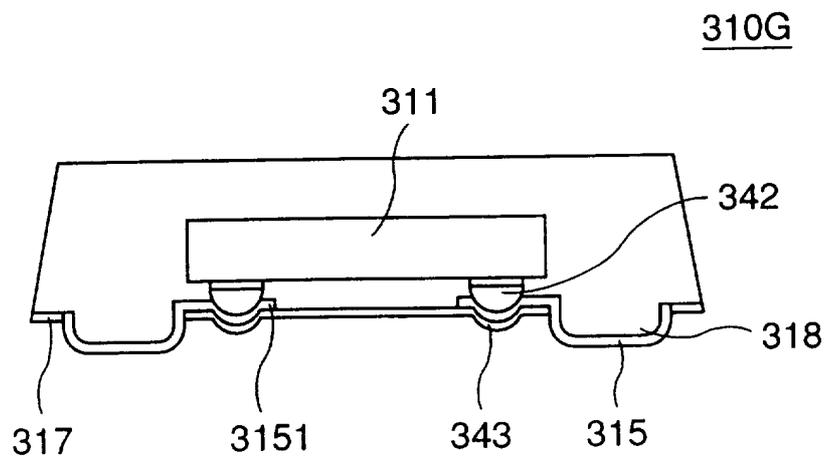


图.137

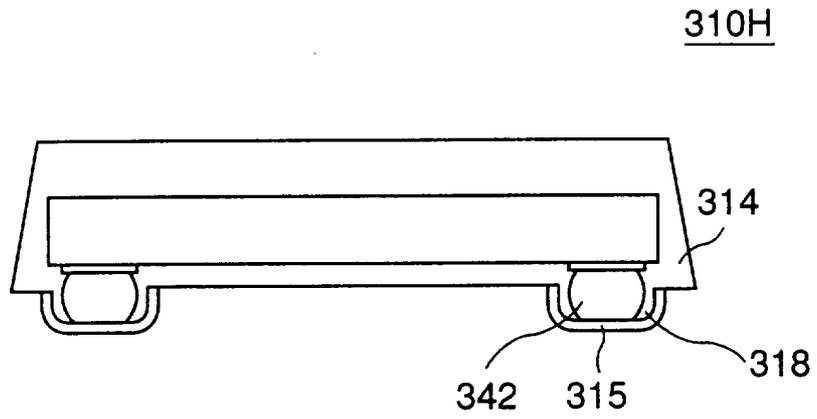


图.138

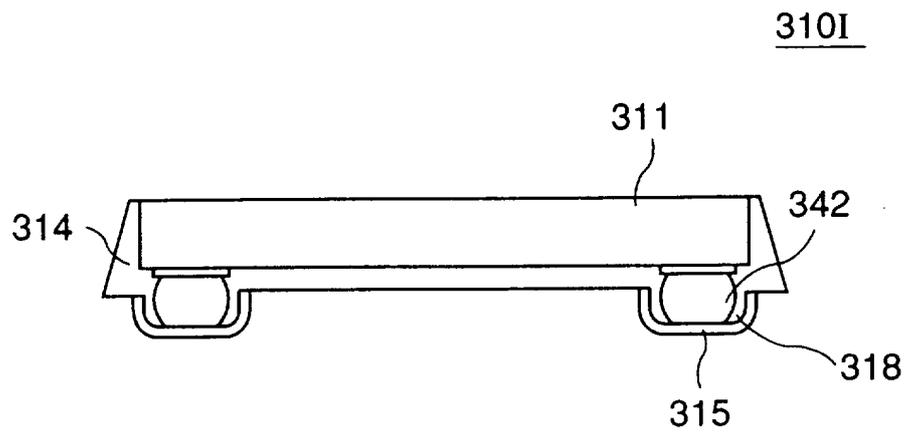


图.139A

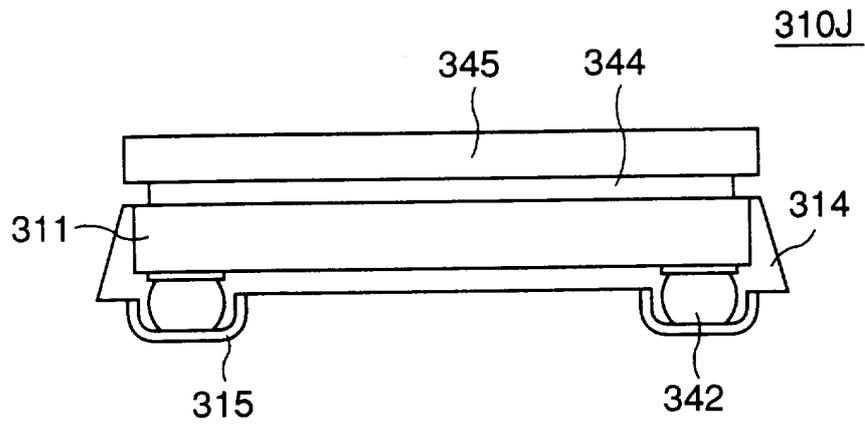


图.139B

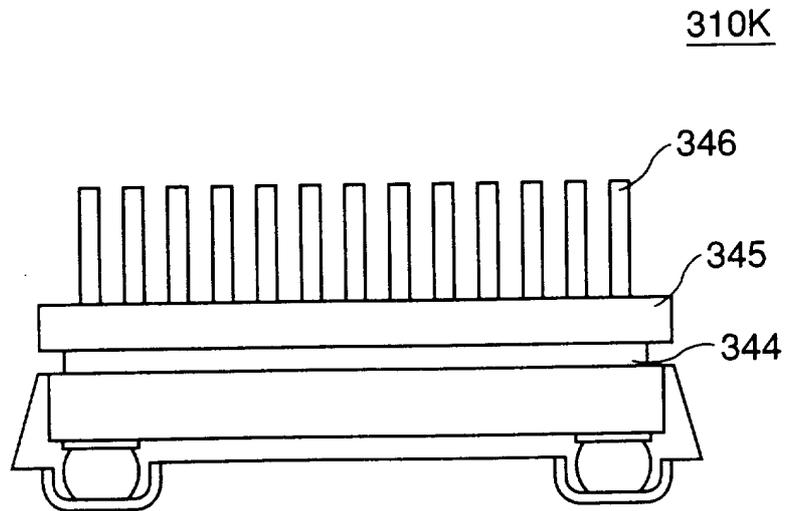


图.140

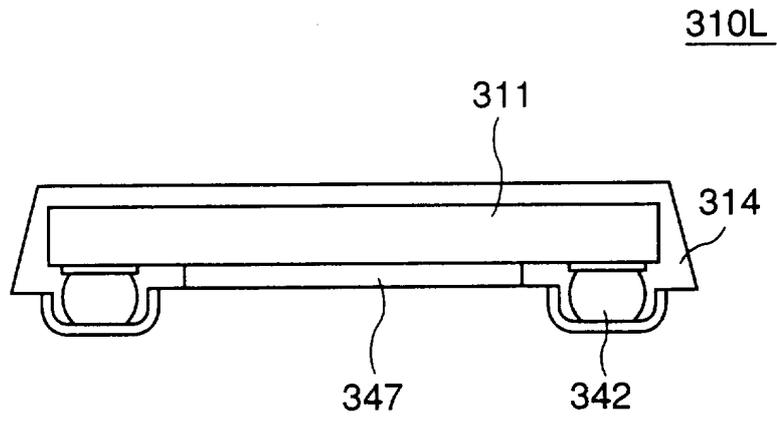


图.141A

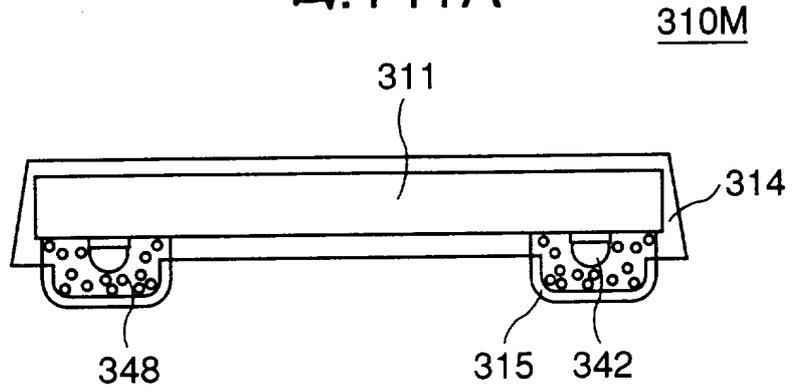


图.141B

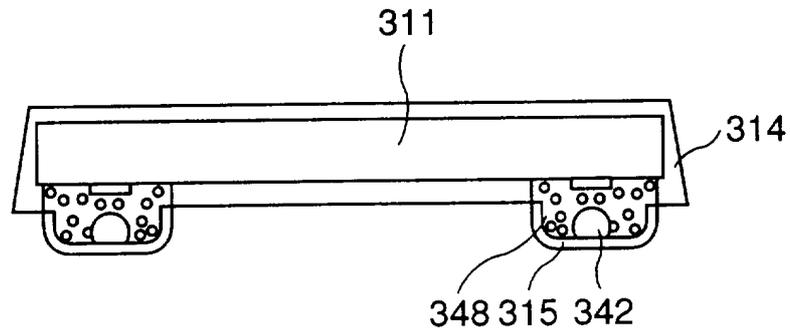


图.141C

