[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06K 19/077 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610004747.X

[43] 公开日 2007 年 5 月 2 日

[11] 公开号 CN 1955985A

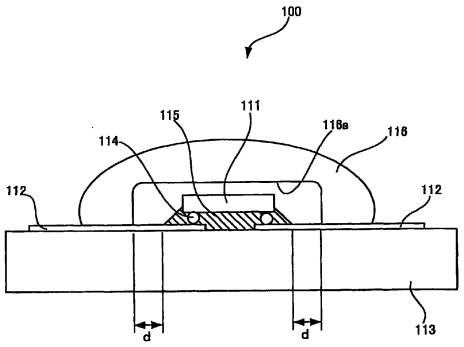
[22] 申请日 2006.2.9
[21] 申请号 200610004747.X
[30] 优先权
[32] 2005.10.28 [33] JP [31] 2005 - 314831
[71] 申请人 富士通株式会社
地址 日本神奈川县
[72] 发明人 马场俊二
[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 王玉双 高龙鑫
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

[54] 发明名称

RFID 标签和 RFID 标签的制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种 RFID(射频识别)标签，其以非接触方式与外部装置交换信息，且既可以减少弯曲应力又可以改善在温度变化条件下的可靠性。 这种 RFID 标签具有：基片；天线图形，其安装在基片上，以形成通信天线；电路芯片，其电连接至天线图形并固定在基片上，经该通信天线进行无线通信；以及覆盖该电路芯片的第一强化体，其固定在基片上远离电路芯片的位置，且不固定在电路芯片上。



1．一种 RFID 标签，包括：

基片；

天线图形，其安装在基片上，以形成通信天线；

电路芯片，其电连接至天线图形并固定在基片上，经通信天线进行无线通信；以及

覆盖电路芯片的第一强化体，其固定在基片上远离电路芯片的位置，且不固定在电路芯片上。

2．如权利要求 1 所述的 RFID 标签，还包括第二强化体，位于基片另一面与第一强化体相对的位置，且不固定在电路芯片正后方的基片上。

3．如权利要求 1 所述的 RFID 标签，其中在第一强化体覆盖基片的情况下，第一强化体固定在基片上，但不固定在电路芯片正后方的基片上。

4．如权利要求 1 所述的 RFID 标签，还包括比第一强化体柔软的辅助体，其至少填充第一强化体与基片之间的边界。

5．如权利要求 1 所述的 RFID 标签，还包括比第一强化体柔软的辅助体，其在覆盖基片的同时填充第一强化体与基片之间的边界。

6．一种制造 RFID 标签的方法，包括：

第一粘合剂施加步骤，将粘合剂施加至半成品上远离电路芯片的位置，其中，半成品包括：基片；天线图形，其安装在基片上，以形成通信天线；电路芯片，其电连接至天线图形并固定在基片上，经通信天线进行无线通信；以及

第一固定步骤，使用在第一粘合剂施加步骤中施加的粘合剂，将覆盖电路芯片的第一强化体固定在半成品上。

7．如权利要求 6 所述的制造 RFID 标签的方法，包括：

第二粘合剂施加步骤，避开在电路芯片正后方的位置，将粘合剂施加至半成品上与固定有第一强化体相反的一侧上；以及

第二固定步骤，使用在第二粘合剂施加步骤中施加的粘合剂，将第二强化体固定在基片另一面与第一强化体相对的位置。

RFID 标签和 RFID 标签的制造方法

技术领域

本发明涉及一种以非接触方式与外部装置交换信息的 RFID（射频识别）标签及其制造方法。顺便提及，这里所称的“RFID 标签”就是在本领域的技术人员中公知的“RFID 标签的嵌入物”，意指放入 RFID 标签内的元件。并且，RFID 标签有时称为“无线 IC 标签”。另外，这些 RFID 标签包括非接触型 IC 卡。

背景技术

近年来，已提出各种以非接触方式通过无线与以读写器为代表的外部设备交换信息的 RFID 标签。作为一种类型的 RFID 标签，已经提出了用于无线通信的天线图形和集成电路（IC）芯片安装在由塑料或纸制成的基片上的结构。这种类型的 RFID 标签的一个可能的应用是将 RFID 标签附着到货物上，并通过与外部设备交换关于货物的信息来识别货物。

RFID 标签具有包括上述应用的广泛可能的应用范围。例如，当将 RFID 标签附着到例如服装等容易变形的货物上时，弯曲应力就施加到 IC 芯片上，虽然基片是柔软的，但 IC 芯片却很难弯曲。弯曲应力所导致的 IC 芯片的断裂、IC 芯片的剥落等就成为一个主要的问题，并且已进行了各种试图减少作用在 IC 芯片上的弯曲应力的尝试。

图 1 为传统 RFID 标签的侧视图。然而，这里的侧视图示出了从 RFID 标签的侧面看进去的内部结构。在下文中，所有的侧视图都是这种性质的。

图 1 所示的 RFID 标签 1 包括：天线 12，安装在由 PET 膜、聚酰亚胺膜等制成的片形基片 13 上；IC 芯片 11，经凸块（金属突起）14 连接至天线 12；粘合剂，将 IC 芯片 11 粘贴至基片 13，以及强化体 16，掩埋整个 IC 芯片 11 和部分天线 12。

强化体 16 将弯曲应力分散于强化体 16 存在的所有地方，由此有助于减少作用在 IC 芯片 11 上的弯曲应力。

为进一步减少弯曲应力，已建议在强化体 16 上、或在强化体 16 中、或

在安装强化体 16 基片 13 的相反侧上安装比强化体 16 强度更大的强化板(例如，参见日本专利申请 No. 2001-319211 的第 6 页和图 1、日本专利申请 No.2003-288576 的第 6 页和图 2、日本专利申请 No.2005-4429 的第 10 页和图 1，以及日本专利申请 No. 2005-4430 的第 10 页和图 1）。

如果像传统技术的情况那样使用强化体或强化板将 IC 芯片牢固地保护起来，尽管可减少弯曲应力，但由于 IC 芯片与坚硬的强化体或强化板之间的热膨胀（或收缩）不同，RFID 标签的工作环境的温度变化会导致 IC 芯片上有应力。这会导致 IC 芯片的断裂或剥落，出现了在温度变化条件下可靠性降低的问题。

发明内容

鉴于上述情况作出了本发明，并提供一种既可以减少弯曲应力又可以改善在温度变化条件下可靠性的 RFID 标签。

本发明提供一种 RFID 标签，具有：

基片；

天线图形，其安装在基片上，以形成通信天线；

电路芯片，其电连接至天线图形并固定在基片上，经通信天线进行无线通信；以及

覆盖该电路芯片的第一强化体，其固定在基片另一面远离电路芯片的位置，且不固定在电路芯片上。

使用根据本发明的 RFID 标签，由于电路芯片和第一强化体并没有彼此固定，而是固定在彼此远离的位置上，即使在温度变化导致的热膨胀（或收缩）的情况下，在电路芯片与第一强化体之间的热膨胀的差异可以被位于电路芯片与第一强化体之间的基片部分吸收掉，从而避免了电路芯片的断裂。并且，第一强化体可减少作用在电路芯片上的弯曲应力。因此，根据本发明的 RFID 标签既可以减少弯曲应力又可以改善在温度变化条件下的可靠性。

优选地，根据本发明的 RFID 标签具有第二强化体，位于基片另一侧与第一强化体相对的位置，且不固定在电路芯片正后方的基片上。

第二强化体可以进一步减少作用在电路芯片上的弯曲应力，同时保持基片吸收热膨胀差异的能力。

优选地，在根据本发明的 RFID 标签中，在第一强化体覆盖基片的情况下，第一强化体固定在基片上，但不固定在电路芯片正后方的基片上。

在某种程度上，覆盖基片第一强化体还起第二强化体的作用。并且，由于其使 RFID 标签密封性更好，改善了 RFID 标签的耐用性。

优选地，根据本发明的 RFID 标签具有比第一强化体柔软的辅助体，其至少填充第一强化体与基片之间的边界。

该辅助体允许 RFID 标签分散作用在第一强化体与基片之间的边界上的弯曲应力，由此避免了天线图形的断裂。

优选地，根据本发明的 RFID 标签具有比第一强化体柔软的辅助体，其在覆盖基片的同时填充第一强化体与基片之间的边界。

覆盖基片的辅助体不仅可以像如上所述那样避免 RFID 标签的天线图形的断裂，而且由于其使 RFID 标签的密封性更好，进一步改善了 RFID 标签的耐用性。

本发明提供了一种制造 RFID 标签的方法，具有：

第一粘合剂施加步骤，将粘合剂施加至半成品上远离电路芯片的位置，其中，半成品包括：基片；天线图形，其安装在基片上，以形成通信天线；电路芯片，其电连接至天线图形并固定在基片上，经通信天线进行无线通信；以及

第一固定步骤，使用在第一粘合剂施加步骤中施加的粘合剂，将覆盖电路芯片的第一强化体固定在半成品上。

根据本发明的制造 RFID 标签的方法可以很容易地制造根据本发明的 RFID 标签。

优选地，根据本发明的制造 RFID 标签的方法具有：

第二粘合剂施加步骤，避开在电路芯片正后方的位置，将粘合剂施加至半成品上与固定有第一强化体相反的一侧上；以及

第二固定步骤，使用在第二粘合剂施加步骤中施加的粘合剂，将第二强化体固定在基片另一面与第一强化体相对的位置。

根据本发明较佳的制造 RFID 标签的方法甚至可以在基片的反面配强化体以制造优选地 RFID 标签。

如上所述，本发明提供了一种既可以减少弯曲应力又可以在温度变化条

件下改善可靠性的 RFID 标签。

附图说明

图 1 为传统 RFID 标签的侧视图；

图 2 为根据本发明第一实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 3 为根据本发明第二实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 4 为根据本发明第三实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 5 为根据本发明第四实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 6 为根据本发明第五实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 7 为根据本发明第六实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 8 为根据本发明第七实施例的 RFID 标签的侧视图；

图 9 为将强化体固定至嵌入物的工艺的工艺图；

图 10 为在强化体周围形成辅助体的工艺的工艺图；

图 11 为形成将嵌入物整个覆盖的强化体的工艺的工艺图；以及

图 12 为形成将嵌入物整个覆盖的辅助体的工艺的工艺图。

具体实施方式

以下将参考附图描述本发明的实施例。

图 2 为根据本发明第一实施例的 RFID 标签的侧视图。

图 2 所示的 RFID 标签 100 包括：片形基片 113，由 PET 膜制成；天线 112，由薄铜膜制成并安装在基片 113 上；IC 芯片 111，主要由 Si 制成并经凸块（金属突起）114 连接至天线 112；粘合剂 115，主要由热固性环氧树脂制成并将 IC 芯片 111 粘贴至基片 113；以及强化体 116，由聚苯硫醚制成并固定至基片 113，且覆盖整个 IC 芯片 111 和部分天线 112。

除了聚苯硫醚，可以用于强化体 116 的材料包括其它与 PPS 硬度相同的塑料树脂，例如 ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物）、聚碳酸酯、陶瓷、以及金属。除了上述的 PET 膜，很多材料都可以用于基片 113，包括其它的聚脂树脂，例如 PET-G（非晶聚脂树脂）、聚苯乙烯树脂、ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物）、纤维素树脂、乙酸乙烯树脂、以及聚烯烃树脂。除了上述的薄铜膜，可以用于天线 112 的材料包括其它金属例如铝、铁以及镍

等的薄膜；并且环氧或其他树脂的膏状材料与金属填充物（通常为 Ag）相混合以提供导电性。

强化体 116 是根据本发明的第一强化体的一个例子。强化体 116 的形状为一个具有较宽的内壁 116a 的帽子，并以在它自己与 IC 芯片 111 之间留有间隙的方式形成。基片 113 的在强化体 116 的固定位置与 IC 芯片 111 之间的 d 部分之间没有坚硬的结构。尽管为达到显示目的图 2 中的基片 113 的厚度比其实际厚度要厚，基片 113 实际上较薄，因此其容易在 d 部分变形和膨胀。结果，即使 RFID 标签的工作环境的温度变化导致由聚苯硫醚制成的强化体 116 与主要由 Si 制成的 IC 芯片 111 之间的膨胀或收缩有差异，该差异可以由基片 113 的 d 部分吸收，从而防止了 IC 芯片 111 的断裂或分离。这增加了 RFID 标签 100 在温度变化条件下的可靠性。

并且，由于强化体 116 在覆盖 IC 芯片 111 的同时固定在基片 113 上，因基片 113 的弯曲导致的弯曲应力被强化体 116 接收和分散，因此减少了作用在 IC 芯片 111 上的弯曲应力。

关于第一实施例的描述到此结束。以下描述不同于第一实施例的其他各种实施例，其中，与第一实施例相同的元件用与第一实施例相同的附图标记表示，并且不再赘述。以下对各实施例的描述将着重在与第一实施例不同的地方。

图 3 为根据本发明第二实施例的 RFID 标签的侧视图。

除了覆盖 IC 芯片 111 的强化体 116，根据第二实施例的 RFID 标签 200 配有强化体 117，其位于基片 113 上与强化体 116 相反的一侧。强化体 117 是根据本发明的第二强化体的一个例子。其具有与覆盖 IC 芯片 111 的强化体 116 相同的形状。因而，并不妨碍图 2 所示的 d 部分去吸收膨胀或收缩的差异。因此，根据第二实施例的 RFID 标签 200 在温度变化条件下也具有高的可靠性。并且，由于两个强化体 116 和 117 分散了因基片 113 的弯曲导致的弯曲应力，第二强化体 117 的存在进一步减少了弯曲应力。

图 4 为根据本发明第三实施例的 RFID 标签的侧视图。

根据第三实施例的 RFID 标签 300 在沿着强化体 116 和基片 113 之间的边界具有辅助体 118，其比强化体 116 更为柔软（即，弯曲强度或杨氏模量更低）。顺便提及，尽管为显示方便在图 3 中所示辅助体 118 是安放在天线

112 上，实际上，天线 112 仅设置在强化体 116 的边界的一部分，而辅助体 118 设置在沿强化体 116 的边界的较宽广的区域。

辅助体 118 是根据本发明的辅助体的一个例子。可以用于辅助体 118 的材料包括橡胶材料，例如聚氨酯橡胶、硅橡胶，环氧粘合剂、热固性硅树脂以及紫外线固化丙烯酸树脂。

使用根据第三实施例的 RFID 标签 300，辅助体 118 分散了因基片 113 的弯曲导致的弯曲应力，减少了强化体 116 与基片 113 之间的边界应力集中，由此防止了天线 112 的断裂。

图 5 为根据本发明第四实施例的 RFID 标签的侧视图。

取代图 2 所示的强化体 116，根据第四实施例的 RFID 标签 400 配有覆盖整个基片 113 的强化体 116_1。尽管强化体 116_1 固定在基片 113 上，位于 IC 芯片 111 正后方的强化体 116_1 的正后方 P 部分并不固定在基片 113 上。因而，根据第四实施例，图 2 所示的 d 部分仍能吸收膨胀或收缩的差异，从而导致在温度变化条件下具有高的可靠性。并且强化体 116_1 覆盖整个基片 113 的结构进一步增加了抵抗弯曲应力的强度。而且，根据第四实施例的强化体 116_1 具有密封结构，这赋予 RFID 标签 400 很高的耐用性，并使其可以服务于宽广的应用环境中。

图 6 为根据本发明第五实施例的 RFID 标签的侧视图。

根据第五实施例的 RFID 标签 500 配有略微不同于根据第四实施例的强化体 116_1 的强化体 116_2。强化体 116_2 具有内壁 b，其位于对应于图 5 中 IC 芯片 111 正后方的 P 部分的位置。因此，强化体 116_2 不仅未固定在 P 部分上，而且不与 P 部分接触。因而，任何在图中的上下方向作用在 RFID 标签 500 上的 IC 芯片 111 周围的收缩力均很难传到 IC 芯片 111。这增加了 IC 芯片 111 的安全性和 RFID 标签 500 的可靠性。

图 7 为根据本发明第六实施例的 RFID 标签的侧视图。

取代根据第三实施例的辅助体 118，根据第六实施例的 RFID 标签 600 配有整个覆盖强化体 116 和基片 113 的辅助体 118_1，并且辅助体 118_1 具有密封结构。

由于辅助体 118_1 是柔软的，RFID 标签 600 整体上易于弯曲。与在第三实施例等中的情况一样，当 RFID 标签 600 弯曲时产生的应力被分散。因

而，根据第六实施例的 RFID 标签 600 对于假设 RFID 标签将被弯曲的应用更为有效，这些应用包括将 RFID 标签 600 附着到可弯曲的货物如服装的应用。

图 8 为根据本发明第七实施例的 RFID 标签的侧视图。

根据本发明第七实施例的 RFID 标签 700 在基片 113 两侧具有如图 3 中所示的第二实施例的情况中的强化体 116 和 117 以及整个覆盖强化体 116、117 和基片 113 的辅助体 118_2。同样，辅助体 118_2 具有密封结构。

由于弯曲应力被两个强化体 116 和 117 分散，RFID 标签 700 对于 RFID 标签如果弯曲时的应用更为有效。

关于各实施例的结构的描述到此结束。下面，将描述上述实施例的制造方法，但是并不赘述每个实施例的制造方法，而仅描述那些在不同的实施例制造过程中都适用的基本工艺。上述的各实施例是利用下列适合的同样适用于工艺制造。

除了强化体 116，将图 2 所示的一组元件（从 IC 芯片 111 到粘合剂 115）称为“嵌入物”，而不再另加附图标记。关于嵌入物的制造，可以使用现有的适当的制造工艺，因此不再赘述。

首先，描述将强化体固定至嵌入物的工艺。

图 9 为将强化体固定至嵌入物的工艺的工艺图。

在这种工艺中，如图 9 的部分（A）所示，将由热固性环氧树脂制成的粘贴粘合剂围绕 IC 芯片 111 施加至嵌入物，然后如图 9 的部分（B）所示，将强化体 116 放置在粘合剂 120 上并与 IC 芯片 111 等对齐，然后通过加热使粘合剂固化。部分（A）所示的步骤是根据本发明的第一粘合剂施加步骤的例子，而部分（B）所示的步骤是根据本发明的第一固定步骤的例子。

与第二和第七实施例的情况一样，当强化体 116 和 117 安装在嵌入物的两侧时，粘合剂 120 施加在如部分（C）所示与固定强化体 116 的表面相反的表面上，另一强化体 117 如部分（D）所示，对准放置在粘合剂 120 上，并且通过加热使该粘合剂固化。部分（C）所示的步骤是根据本发明的第二粘合剂施加步骤的例子，而部分（D）所示的步骤是根据本发明的第二固定步骤的例子。

通过上述工艺，将强化体 116 和 117 固定在嵌入物上。

下面，描述在强化体周围形成辅助体的工艺。

图 10 为在强化体周围形成辅助体的工艺的工艺图。

该工艺使用图 9 所示的工艺中的将强化体固定在嵌入物上的装配。图 10 的部分（A）举例示出将强化体 116 固定在嵌入物的一侧的装配，而部分（B）示出从强化体 116 上方观察到的在相同的状态下的嵌入物。天线 112 安装在基片 113 上，而覆盖部分基片 113 的强化体 116 固定在天线 112 上。因此，强化体 116 的边界在某些位置与天线 112 相交，并且设置辅助体以防止天线在这些位置处断裂。

如图 10 的部分（C）所示，使用配给器 121 将例如作为辅助体的原料的热固性硅树脂或紫外线固化丙烯酸树脂的液体 122，沿强化体 116 与基片 113 之间的边界施加在强化体 116 的周围，然后通过加热或紫外线照射使液体 122 固化，由此，如部分（D）所示，在强化体 116 周围形成辅助体 118。

上述工艺也适用于在安装在 IC 芯片 111 的嵌入物的相反侧的强化体上设置辅助体的情况。

下面，将描述形成整个覆盖嵌入物的强化体的工艺。

图 11 为形成将嵌入物整个覆盖的强化体的工艺的工艺图。

这里，假定强化体为块状结构。如图 11 的部分（A）所示，强化体的下盖 116_1a 具有与嵌入物紧凑装配的凹部。由紫外线固化丙烯酸树脂制成的粘贴粘合剂 123 施加在凹部的内部。进行这样施加时，施加粘合剂 123 避开图 5 所示的 IC 芯片 111 正后方的 P 部分。

下面，如图 11 的部分（B）所示，将嵌入物对齐装配到下盖 116_1a 的凹部，然后从嵌入物方向发射紫外线以使粘合剂 123 固化，由此将嵌入物和下盖 116_1a 固定在一起。顺便提及，尽管假定嵌入物的基片 113 由对于紫外线是透明的 PET 或类似的材料制成的情况下将紫外线固化树脂用于粘贴粘合剂，如果基片 113 对于紫外线不是透明的，热固性树脂也可以用于粘贴粘合剂。

下面，如图 11 的部分（C）所示，将粘合剂 120 施加在下盖 116_1a 的周边部分，如部分（D）所示，将上盖 116_1b 对齐安装在下盖 116_1a 上，然后通过加热使粘合剂 120 固化，由此形成强化体 116_1。

顺便提及，尽管图 11 举例示出如何形成第四实施例的强化体 116_1，图

11 所示的工艺也适用于第五实施例的强化体 116_2。

最后，将描述形成整个覆盖嵌入物的辅助体的工艺。

图 12 为形成将嵌入物整个覆盖的辅助体的工艺的工艺图。

同样，该工艺使用图 9 所示的工艺中的将强化体固定在嵌入物上的装配结构。图 12 的部分（A）举例示出将强化体 116 固定在嵌入物的一侧的装配。这里，假定强化体为块状结构。如图 12 的（B）部分所示，辅助体的下盖 118_1a（从此处，辅助体被分开）具有与嵌入物紧凑装配的凹部。嵌入物对齐装配在该凹部中。

下面，如图 12 的部分（C）所示，辅助体的上盖 118_1b（从此处，辅助体被分开）对齐安装在下盖 118_1a 上。上盖 118_1b 具有容纳强化体 116 的凹部。

下面，如部分（D）所示，通过内置加热器 124a 的加热定位器 124 在压力下加热嵌入物周围的区域。因而，下盖 118_1a 的周边部分与上盖 118_1b 的周边部分熔合在一起，由此形成覆盖嵌入物的辅助体 118_1。

顺便提及，尽管图 12 举例示出如何形成第六实施例的辅助体 118_1，图 12 所示的工艺也适用于第七实施例的辅助体 118_2。

上述每个实施例均通过对上述工艺适当选择和组合而制造。

顺便提及，尽管将与 IC 芯片不接触的强化体作为根据本发明的第一强化体的一个例子描述，根据本发明的第一强化体也可以与 IC 芯片接触放置，只要其不固定在 IC 芯片上即可。

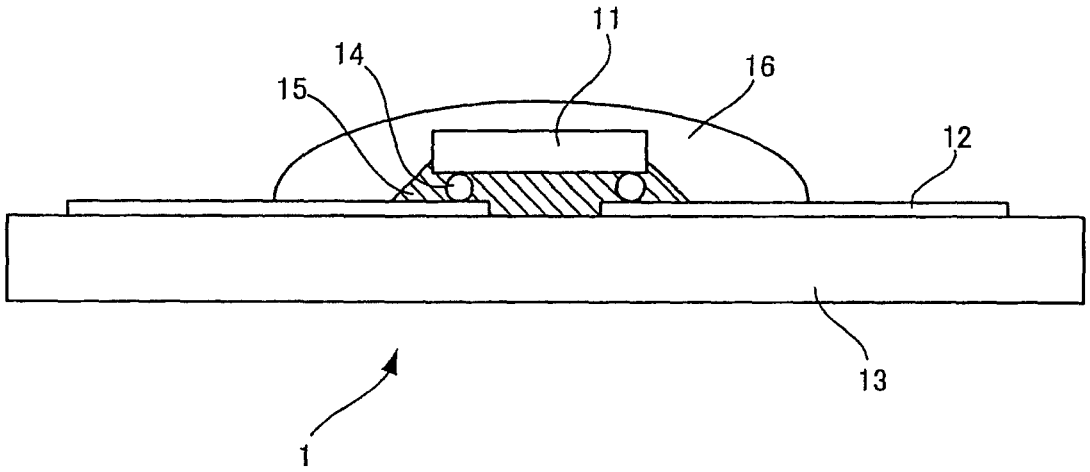


图 1

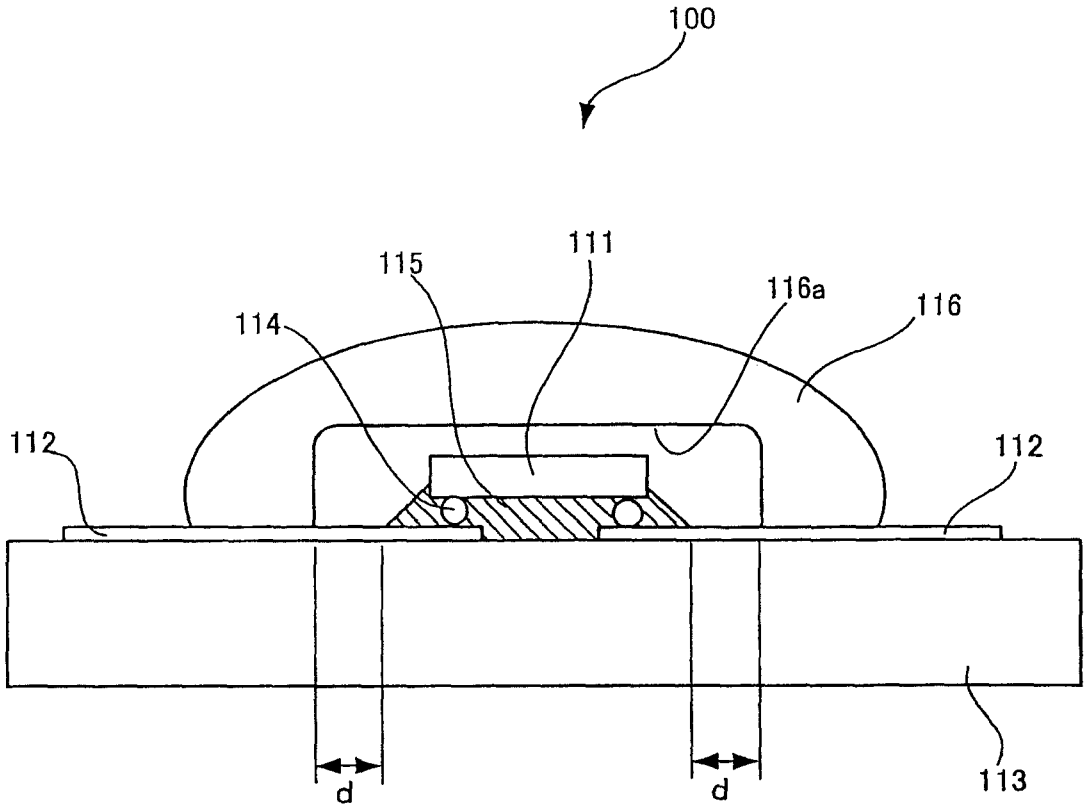


图 2

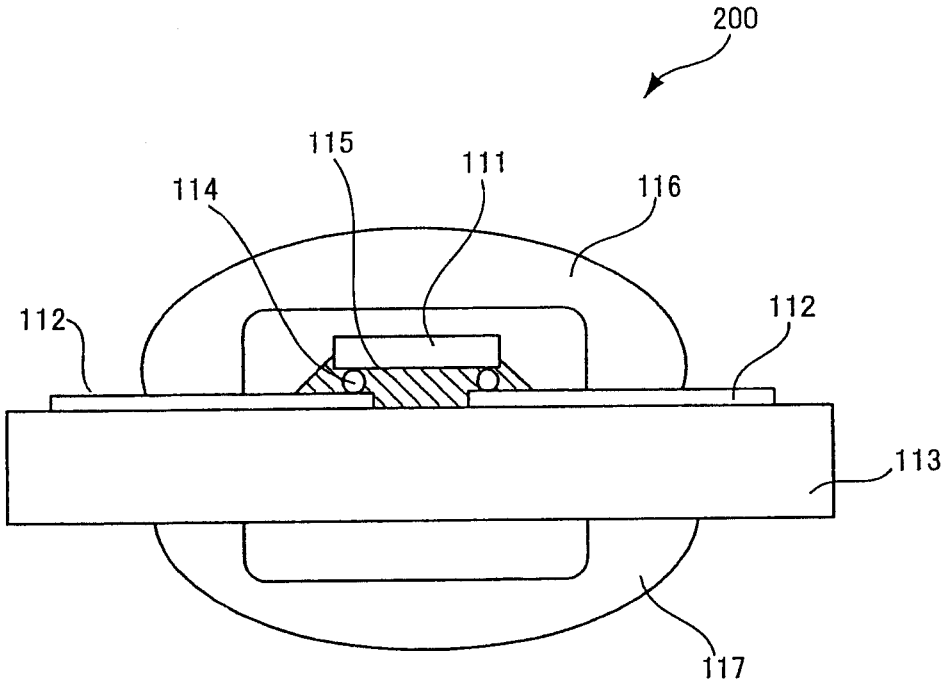


图 3

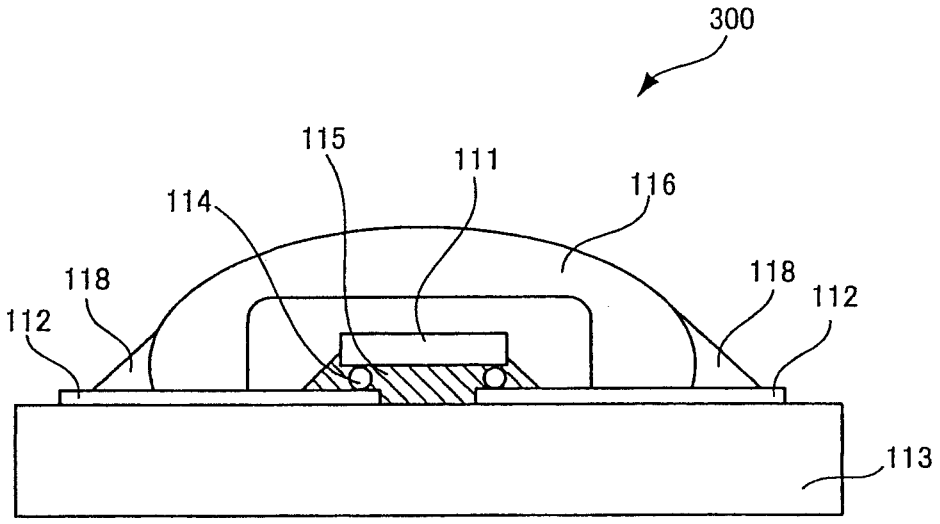


图 4

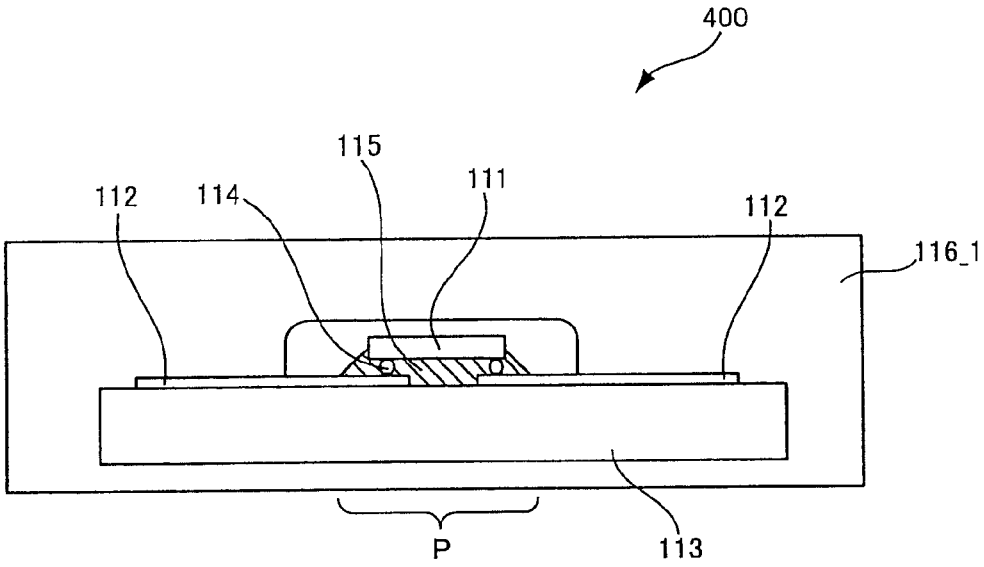

400
115
111
112
114
112
116_1
P
113

图 5

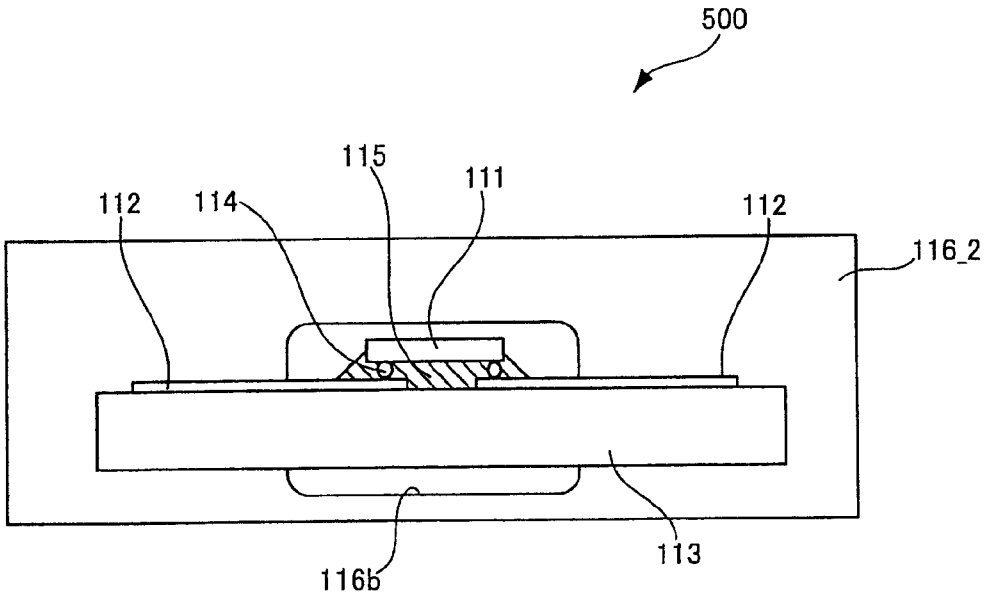

500
115
111
112
114
112
116_2
116b
113

图 6

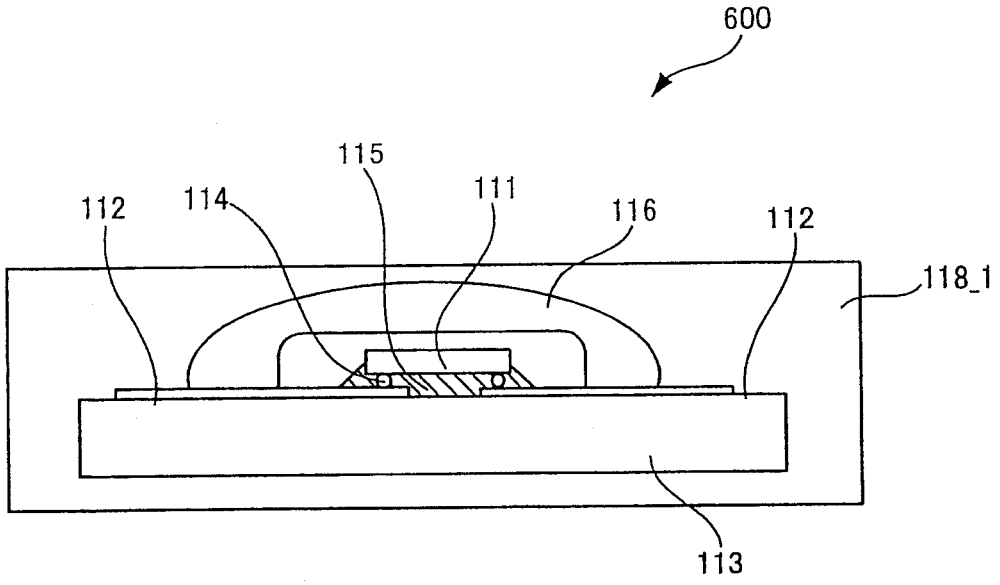

600
115
111
112
114
116
112
118_1
113

图 7

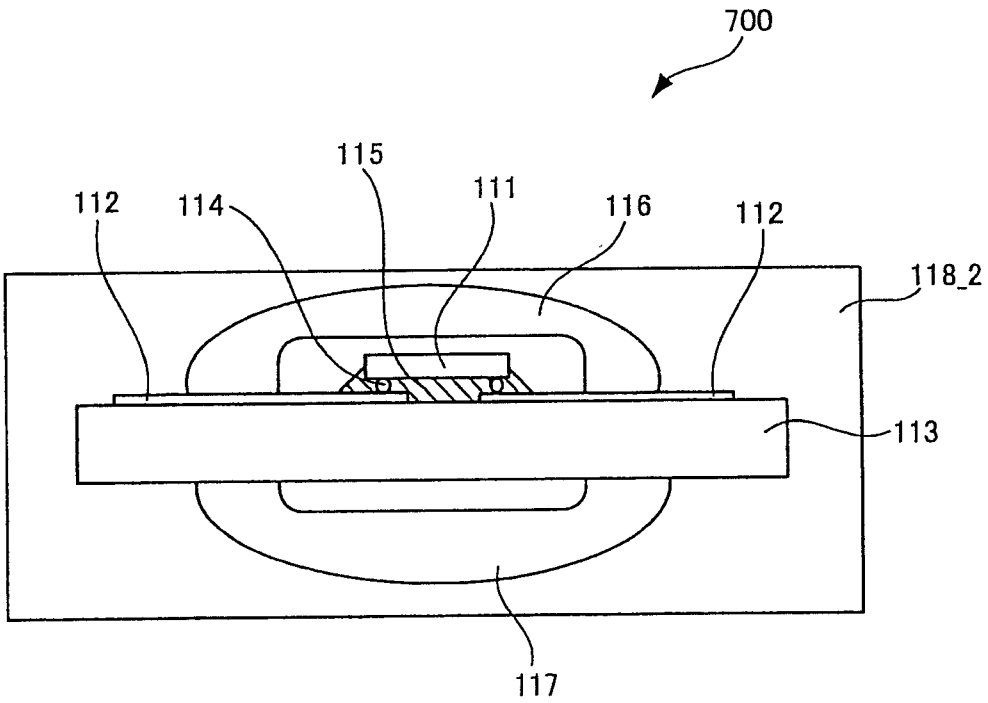

700
115
111
112
114
116
112
118_2
113
117

图 8

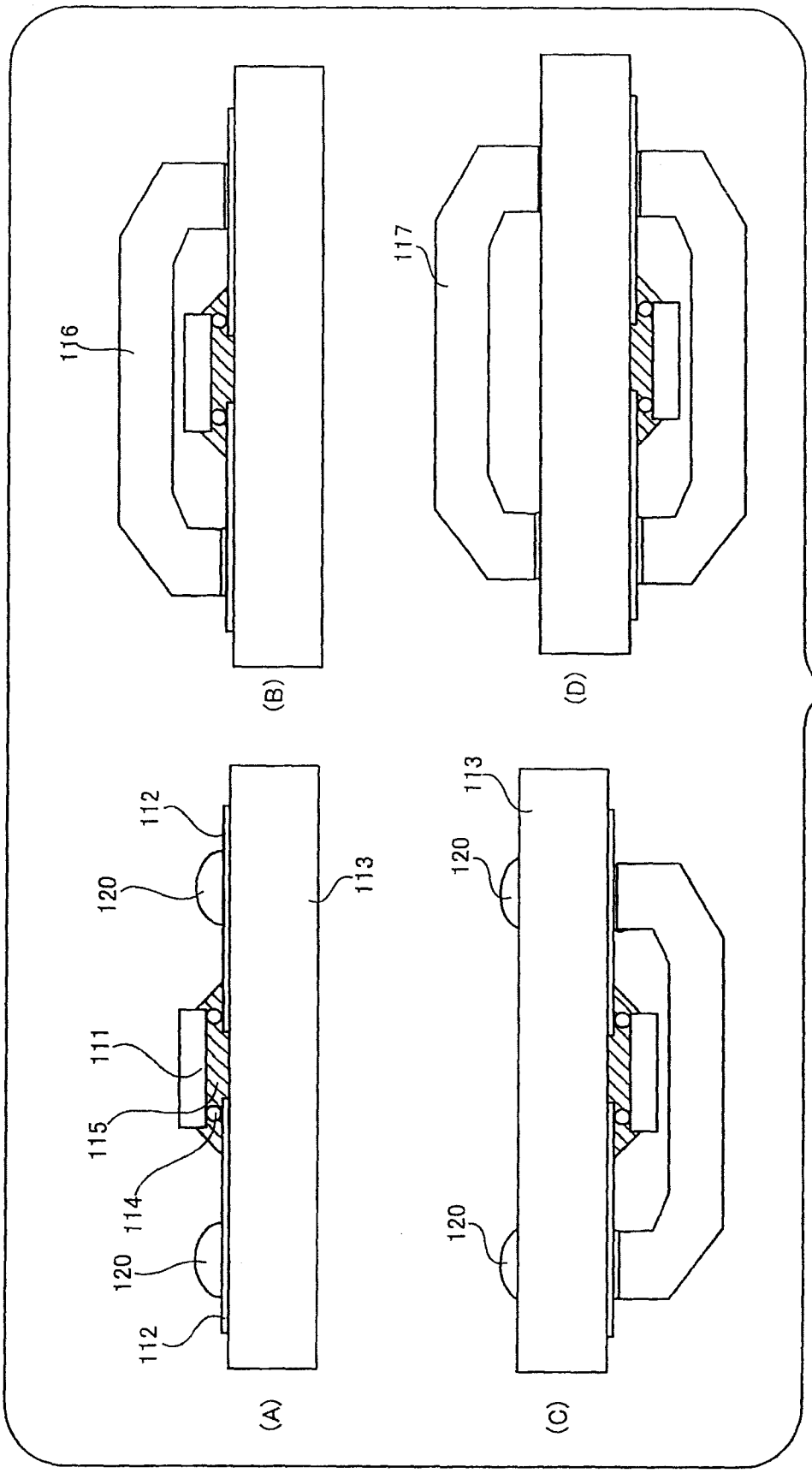


图 9

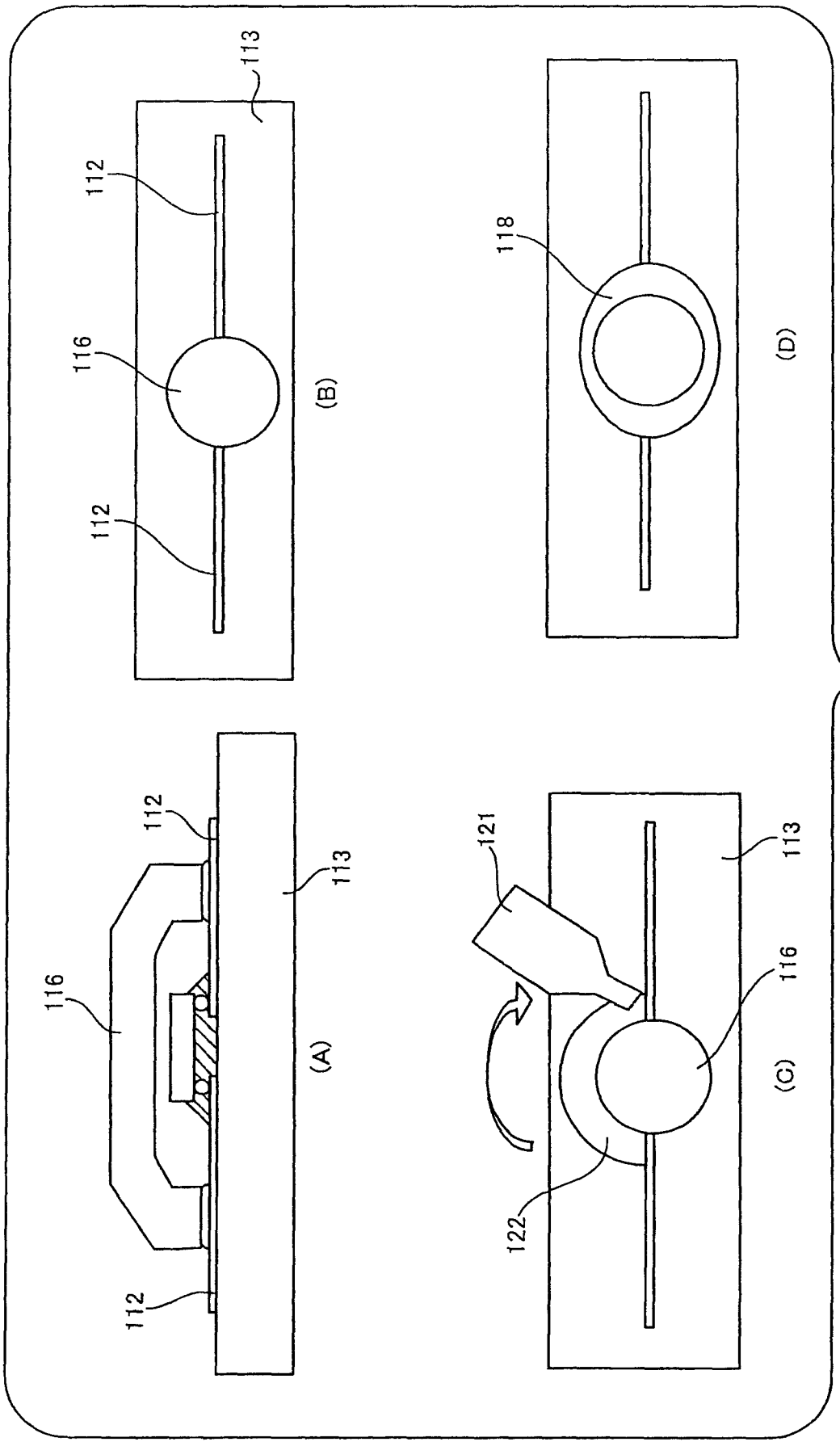


图 10

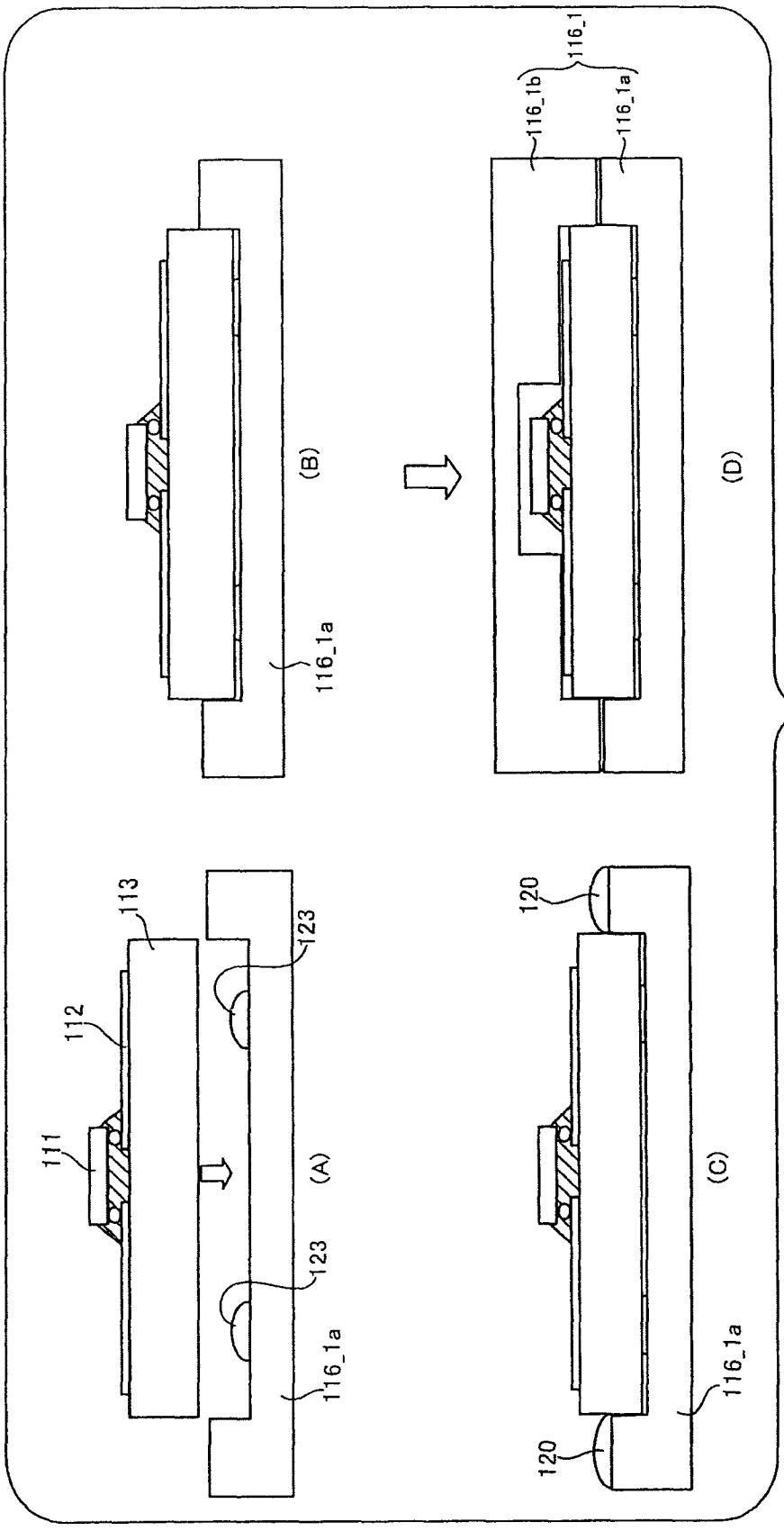

(A)
(B)
(C)
(D)
111
112
113
123
123
116_1a
116_1a
116_1a
120
120
116_1
116_1b
116_1a

图 11

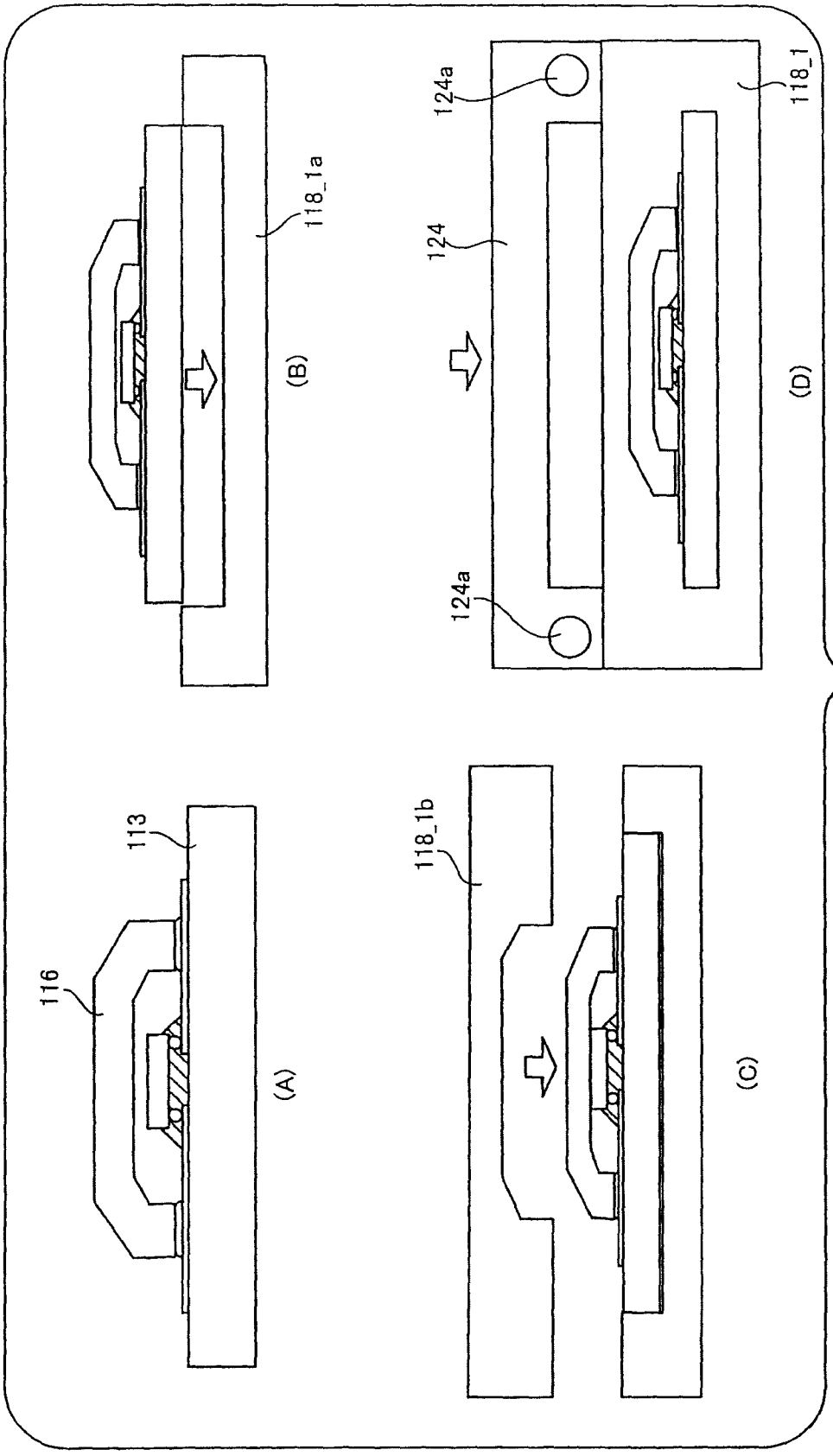


图 12