

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23K 3/00

B23K 35/24



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00122283.X

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1140373C

[22] 申请日 2000.7.28 [21] 申请号 00122283.X

[30] 优先权

[32] 1999.7.29 [33] JP [31] 214445/1999

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 古志益雄 轰木贤一郎 中山浩晃

杉本忠彦

审查员 王 伟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

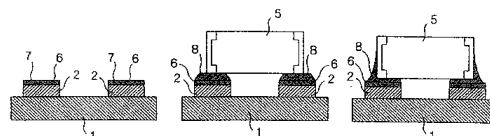
代理人 章鸣玉

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称 焊接方法

[57] 摘要

本发明的焊接方法的目的是提供能够获得优于以往的连接强度的焊接方法。本发明的焊接方法是用组分为 Sn - Cu 的预备焊剂对 Cu 安装表面进行预备焊接，再用 Sn - Ag - Cu - Bi 本焊剂将部件焊到经过预备焊接处理的表面，这样不仅能够在预备焊剂面和本焊剂的连接界面获得良好的连接强度，还能够在安装表面和预备焊剂的连接界面获得良好的连接强度。



ISSN 1008-4274

1. 焊接方法，它包括对安装表面进行预备焊接，然后再焊接部件，所用预备焊剂的熔点高于焊接部件的本焊剂的熔点，并至少含有部分安装表面组分和本焊剂组分，在进行过预备焊接的表面用本焊剂进行焊接，

其特征在于，所述安装表面为 Cu，本焊剂组分为 Sn-Ag-Cu-Bi、Sn-Ag 系+添加物、Sn-Zn 系+添加物、Sn-Bi 系+添加物、Sn-In 系+添加物中的任一种，预备焊剂组分为 Sn-Cu。

2. 焊接方法，它包括对部件进行预备焊接，然后再焊到安装表面上时，所用预备焊剂的熔点高于焊接部件的本焊剂的熔点，该焊剂至少含有部分部件的焊接部分组分和本焊剂组分，用本焊剂将进行过预备焊接处理的部件焊接到安装表面，

其特征在于，所述部件的焊接部分组分为 Cu，本焊剂组分为 Sn-Ag-Cu-Bi、Sn-Ag 系+添加物、Sn-Zn 系+添加物、Sn-Bi 系+添加物、Sn-In 系+添加物中的任一种，预备焊剂组分为 Sn-Cu。

3. 焊接方法，其特征在于，在安装表面焊接部件时，用组分为 Sn-Cu 的焊剂在 Cu 安装表面进行预备焊接，同样用组分为 Sn-Cu 的焊剂对部件的 Cu 焊接部分进行预备焊接，再用选自 Sn-Ag-Cu-Bi、Sn-Ag 系+添加物、Sn-Zn 系+添加物、Sn-Bi 系+添加物、Sn-In 系+添加物中的任一种本焊剂将经过预备焊接处理的部件焊到同样经过预备焊接处理的安装表面。

焊接方法

技术领域

本发明涉及在印刷电路板上焊接部件的方法。

背景技术

在印刷电路板的安装表面焊接部件进行实际安装时，为了防止不润湿(Non-wetting)，预先对部件进行预备焊接。经过预备焊接的熔融状态的部件在接近或与前述表面连接的状态下焊接在进行实际安装的前述表面。这种情况下，预备焊剂的组分与焊接时所用焊剂(以下称为本焊剂)相同。

JP,A7-254780 记载了提高连接强度的技术。即记载了以下技术，如图 6A 所示，用锡含量低于低共熔焊剂(eutectic solder)的高温焊剂(Sn-Pb)作为预备焊剂 3 对印刷电路板 1 的 Cu 安装表面 2 进行预备焊接。然后，如图 6B 所示，在该预备焊剂面沾上低共熔焊剂 4，用温热的风吹拂低共熔焊剂 4 进行软熔处理。最后，如图 6C 所示，使低共熔焊剂 4 熔融，固定在金属部件 5 的电极 5a 的周围，对金属部件 5 进行焊接。

如图 6 所示用预备焊剂 3 进行处理后，用低共熔焊剂 4 对预备焊剂 3 的润湿(wetting)情况好于用低共熔焊剂 4 润湿 Cu 安装表面 2 的情况，用预备焊剂进行了处理的连接界面的连接强度大于未用预备焊剂进行处理的界面。图 6C 中，牢固的连接界面用符号 J1 表示。

但是，图 6 所示构成虽然能够提高连接强度，但现在要求有更大的连接强度。

特别是从家电的再循环利用角度考虑，即使是用作为用于家电产品的焊接材料的正倍受瞩目的无铅焊剂(lead free solder)进行焊接，对其连接强度也有更高的要求。

发明目的

本发明的目的是提供能够获得优于以往的连接强度的焊接方法。

本发明的焊接方法包括：对安装表面进行预备焊接，然后再焊接部件时，所用预备焊剂的熔点高于焊接部件的本焊剂的熔点，该焊剂至少含有部分安装表面组分和本焊剂组分，在进行过预备焊接的表面用本焊剂进行焊接；

其特征在于，所述安装表面为 Cu，本焊剂组分为(Sn-Ag-Cu-Bi)、(Sn-Ag 系+添加物)、(Sn-Zn 系+添加物)、(Sn-Bi 系+添加物)、(Sn-In 系+添加物)中的任一种，预备焊剂组分为 Sn-Cu。

本发明的另一焊接方法包括：对部件进行预备焊接，然后再焊到安装表面时，所用预备焊剂的熔点高于焊接部件的本焊剂的熔点，该焊剂至少含有部分部件的焊接部分组分和本焊剂组分，用本焊剂将进行过预备焊接处理的部件焊到安装表面，其特征在于，所述部件的焊接部分组分为 Cu，本焊剂组分为 (Sn-Ag-Cu-Bi)、(Sn-Ag 系+添加物)、(Sn-Zn 系+添加物)、(Sn-Bi 系+添加物)、(Sn-In 系+添加物)中的任一种，预备焊剂组分为 Sn-Cu。

本发明的再一焊接方法包括：在安装表面焊接部件时，用组分为 Sn-Cu 的焊剂在 Cu 安装表面进行预备焊接，同样用组分为 Sn-Cu 的焊剂对部件的 Cu 焊接部分进行预备焊接，再用选自 (Sn-Ag-Cu-Bi)、(Sn-Ag 系+添加物)、(Sn-Zn 系+添加物)、(Sn-Bi 系+添加物)、(Sn-In 系+添加物)中的任一种本焊剂将经过预备焊接处理的部件焊到同样经过预备焊接处理的安装表面。

如上所述，利用本发明的焊接方法对安装表面进行预备焊接，再将部件焊到表面上时，所用预备焊剂的熔点高于焊接部件的本焊剂，该焊剂含有至少部分安装表面组分和本焊剂组分，用本焊剂将部件焊到经过预备焊接的表面时，不仅能够在本焊剂面和本焊剂的连接界面获得良好的连接强度，还能够在本焊剂面和预备焊剂的连接界面获得良好的连接强度。

此外，安装表面为 Cu，本焊剂为 (Sn-Ag-Cu-Bi)、(Sn-Ag 系+添加物)、(Sn-Zn 系+添加物)、(Sn-Bi 系+添加物)、(Sn-In 系+添加物)中的任一种，预备焊剂为 Sn-Cu 时，即使用无铅焊剂进行焊接，也能够获得良好的连接强度。

附图说明

图 1 为本发明的实施例 1 的焊接工程图。

图 2 为实施例 1 的放大模式图。

图 3 为本发明的实施例 2 的焊接工程图。

图 4 为实施例 2 的放大模式图。

图 5 为本发明实施例的比较例的放大模式图。

图 6 为传统的焊接工程图。

具体实施方式

以下，以实施例为基础，对本发明的焊接方法进行具体说明。

实施例 1

图 1 和图 2 表示实施例 1。

与图 6 所示的传统例子相同，在印刷电路板 1 上安装金属部件 5 时，图 1A 中，在 Cu 安装表面 2 上用以 Sn-Cu 为主成分的预备焊剂 6 进行预备焊接。该预备焊剂中，Cu 为 0.3~5.0 重量%，其余部分为 Sn，膜厚为 3~50 μm 。

图 1B 中，在预备焊剂 6 的预备焊剂面 7 上沾上熔融的 Sn-Ag-Cu-Bi 本焊剂 8，将需要安装的金属部件 5 放置在本焊剂 8 中。本焊剂中，Ag 为 0.5~5.0 重量%，Cu 为 0.1~2.0 重量%，Bi 为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn。

预备焊剂 6 的熔点为 227℃，本焊剂 8 的熔点约高于 217℃。

以图 1B 的状态对本焊剂 8 吹拂温热的风进行软熔处理，本焊剂 8 冷却后的固化状态如图 1C 所示。图 2 为图 1C 的放大模式图，牢固的连接表面用符号 J2 和 J3 表示。

使作为预备焊剂 6 组分的一部分的 Cu 与 Cu 安装表面 2 融合，形成含有较多 Cu 的 Sn-Cu，可在 Cu 安装表面 2 和 Sn-Cu 预备焊剂 6 的连接界面 J2 获得良好的连接强度。

此外，在安装表面 2 侧使用的是含有较多 Cu 的 Sn-Cu 预备焊剂 6，在本焊剂 8 侧的预备焊剂 6 是 Sn 含量较多的 Sn-Cu 焊剂。因此，使作为本焊剂 8 组分的一部分的 Sn 与 Sn 含量较多的 Sn-Cu 预备焊剂 6 融合，就能够在 Sn-Cu 预备焊剂 6 和 Sn-Ag-Cu-Bi 本焊剂 8 的连接界面 J3 获得良好的连接强度。

更具体来讲，为使本焊剂 8 的熔点降低，添加了 Bi。如图 1B 和图 1C 所示进行凝固时，作为本焊剂 8 组分的一部分的 Sn 与含有较多 Sn 的 Sn-Cu 预备焊剂 6 迅速融合，覆盖在预备焊剂面 7 上，前述 Bi 集中在连接界面 J3 且无偏析，在连接界面 J3 获得良好的连接强度。

比较例

图 5 表示比较例。

该比较例是未进行实施例 1 的预备焊接而是用 Sn-Ag-Cu-Bi 本焊剂 8 进行焊接的情况。本焊剂 8 的各组分的熔点是，Sn 为 232℃、Ag 为 962℃、Cu 为 1084℃、Bi 为 271℃。

用 Sn-Ag-Cu-Bi 本焊剂 8，通过软熔处理直接在 Cu 安装表面 2 焊接金属部件 5 后，从外侧开始使本焊剂 8 冷却凝固时，低熔点的 Bi 集中在 Cu 安装表面 2，以凝集状态固化。

该焊接状态中，由于粒子较大且较脆的 Bi 集中在 Cu 安装表面 2，所以，显著降低了连接界面的连接强度。

实施例 2

图 3 和图 4 表示实施例 2。

上述实施例 1 未对金属部件 5 的电极 5a 进行预备焊接。实施例 2 中，对金属部件 5 的电极 5a 也进行了预备焊接。这里的电极 5a 的母材或用于母材上的材料为 Cu。

如图 3A 所示，用以 Sn-Cu 为主成分的预备焊剂 6(组分中 Cu 占 0.3~5.0 重量%，其余部分为 Sn，膜厚为 3~50 μm)进行预备焊接，然后在预备焊剂 6 的预备焊剂面 7 上沾上熔融的 Sn-Ag-Cu-Bi 本焊剂 8(组分中，Ag 为 0.5~5.0 重量%，Cu 为 0.1~2.0 重量%，Bi 为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn)。同样用 Sn-Cu 预备焊剂 9(组分中 Cu 占 0.3~5.0 重量%，其余部分为 Sn)对金属部件 5 的 Cu 电极 5a 表面进行预备焊接。

接着，如图 3B 所示，将需要安装的金属部件 5 放置在本焊剂 8 中，进行软熔处理。

这种情况如图 4 所示，不仅与实施例 1 同样在安装表面 2 和预备焊剂 6 间，以及预备焊剂 6 和本焊剂 8 间获得了牢固的连接界面 J2 和 J3。而且，以同样的原理在金属部件的电极 5a 和本焊剂 8 间形成了牢固的连接界面 J4。

实施例 3

上述各实施例中所用的本焊剂 8 为 Sn-Ag-Cu-Bi，也可使用熔点低于预备焊剂 6 的本焊剂(Sn-Ag 系+添加物)、(Sn-Zn 系+添加物)、(Sn-Bi 系+添加物)、(Sn-In 系+添加物)等。

本焊剂成分为(Sn-Ag 系+添加物)时，Ag 系为 2.0~5.0 重量%，添加物为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn。

本焊剂成分为(Sn-Zn 系+添加物)时，Zn 系为 2.0~10.0 重量%，添加物为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn。

本焊剂成分为(Sn-Bi 系+添加物)时，Bi 系为 35.0~60.0 重量%，添加物为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn。

本焊剂成分为(Sn-In 系+添加物)时，In 系为 40.0~60.0 重量%，添加物为 0~5.0 重量%，其余部分为 Sn。

添加物是由 Bi、In、P、Ge、Ga、Ni 单独或组合而成的物质。它们的混合比例是，Bi 为 0~5.0 重量%、In 为 0~5.0 重量%、P 为 0~1.0 重量%、Ge 为 0~1.0 重量%、Ga 为 0~1.0 重量%、Ni 为 0~1.0 重量%。Bi 是为降低熔点而添加的组分，In 是为提高焊接强度及降低熔点而添加的组分，P 和 Ge 是为抑制氧化而添加的组分，Ga 是为防止结晶变得粗大而添加的组分，Ni 是为

改善流动性而添加的组分。

实施例 4

上述实施例 2 和实施例 3 中,用预备焊剂 6 和 9 分别对印刷电路板 1 的安装表面 2 和金属部件的电极 5a 进行了预备焊接。也可用预备焊剂 9 只对金属部件的电极 5a 进行预备焊接处理。与传统焊接方法相比,该实施例也能够获得连接强度有所提高的效果。

如上所述,本发明对金属部件的焊接进行了说明,这种技术同样适用于半导体或电子部件的各种导电片或电极的焊接。

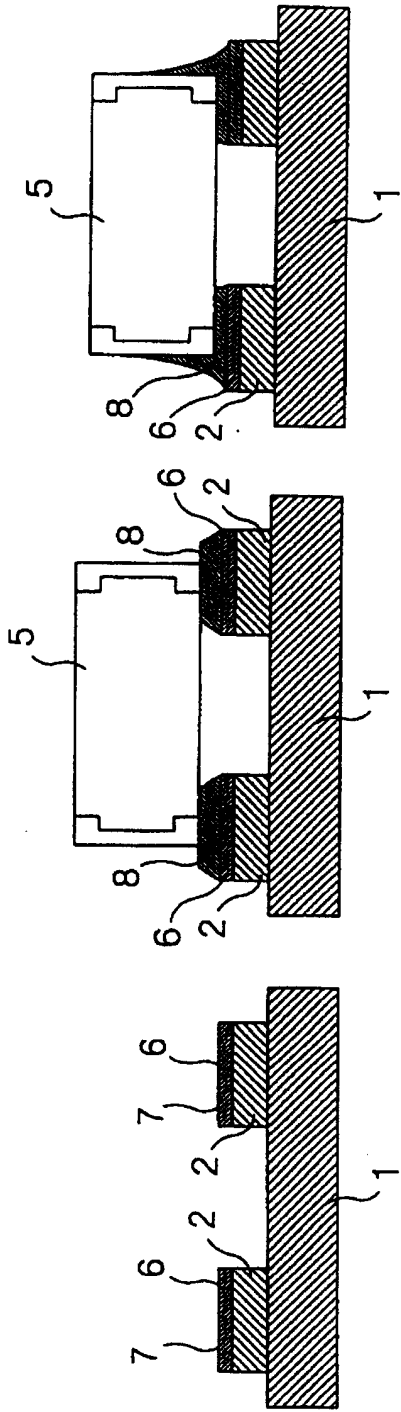


图 1C

图 1B

图 1A

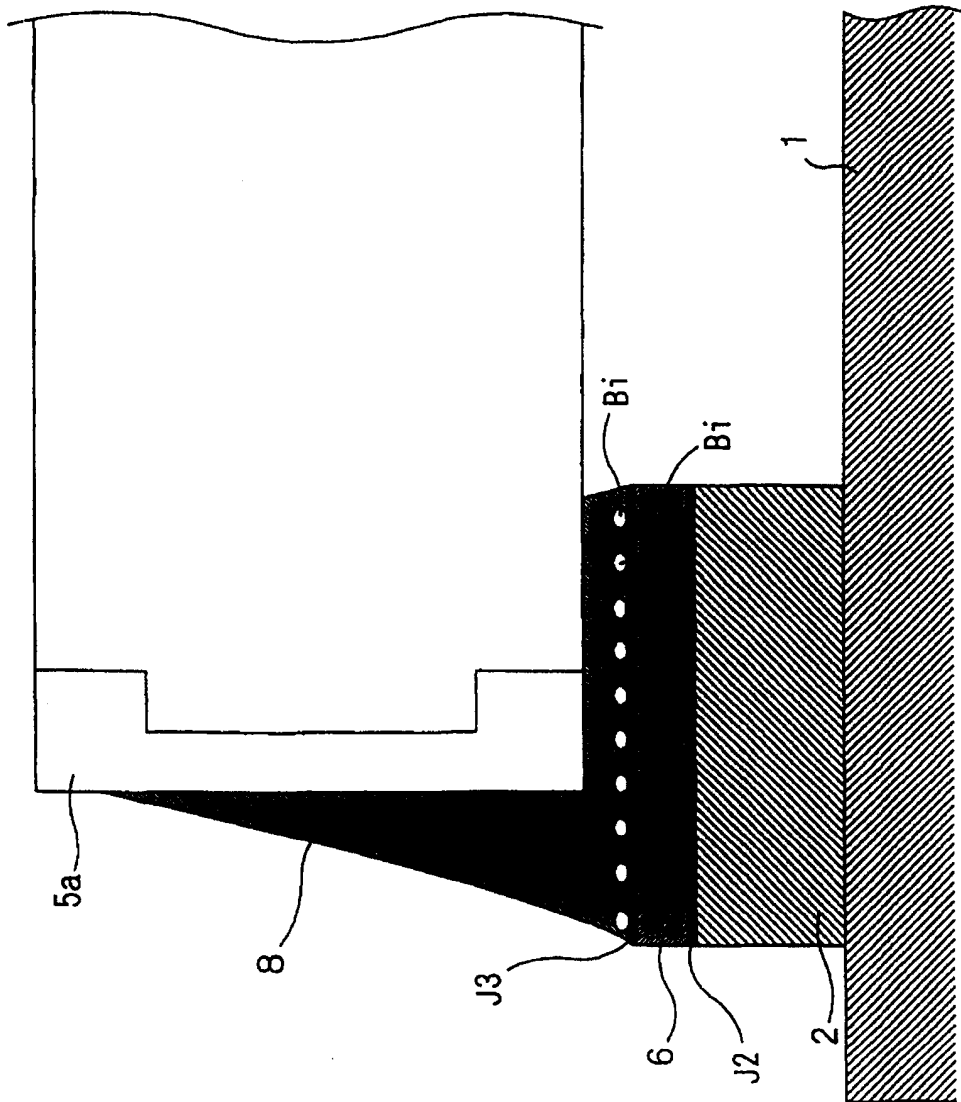


图 2

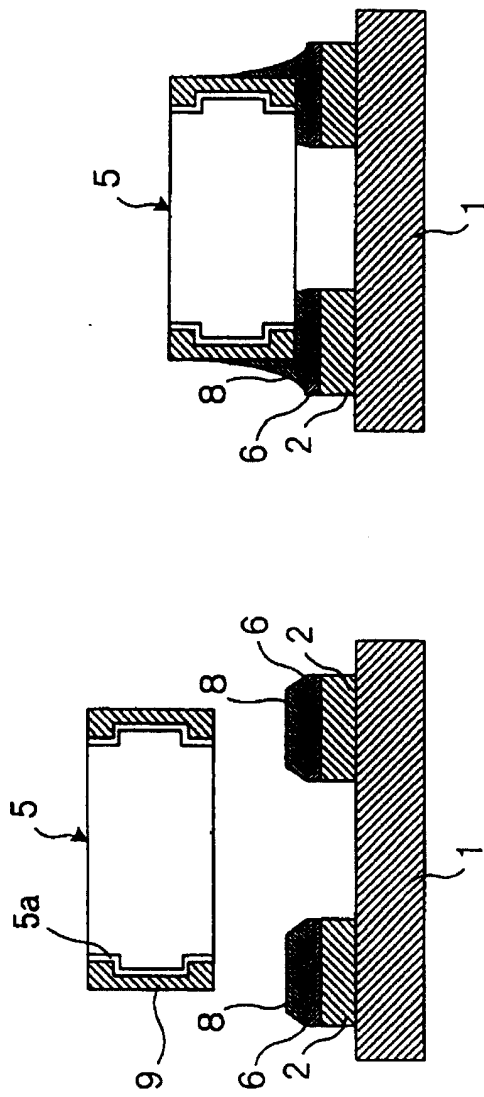


图 3B

图 3A

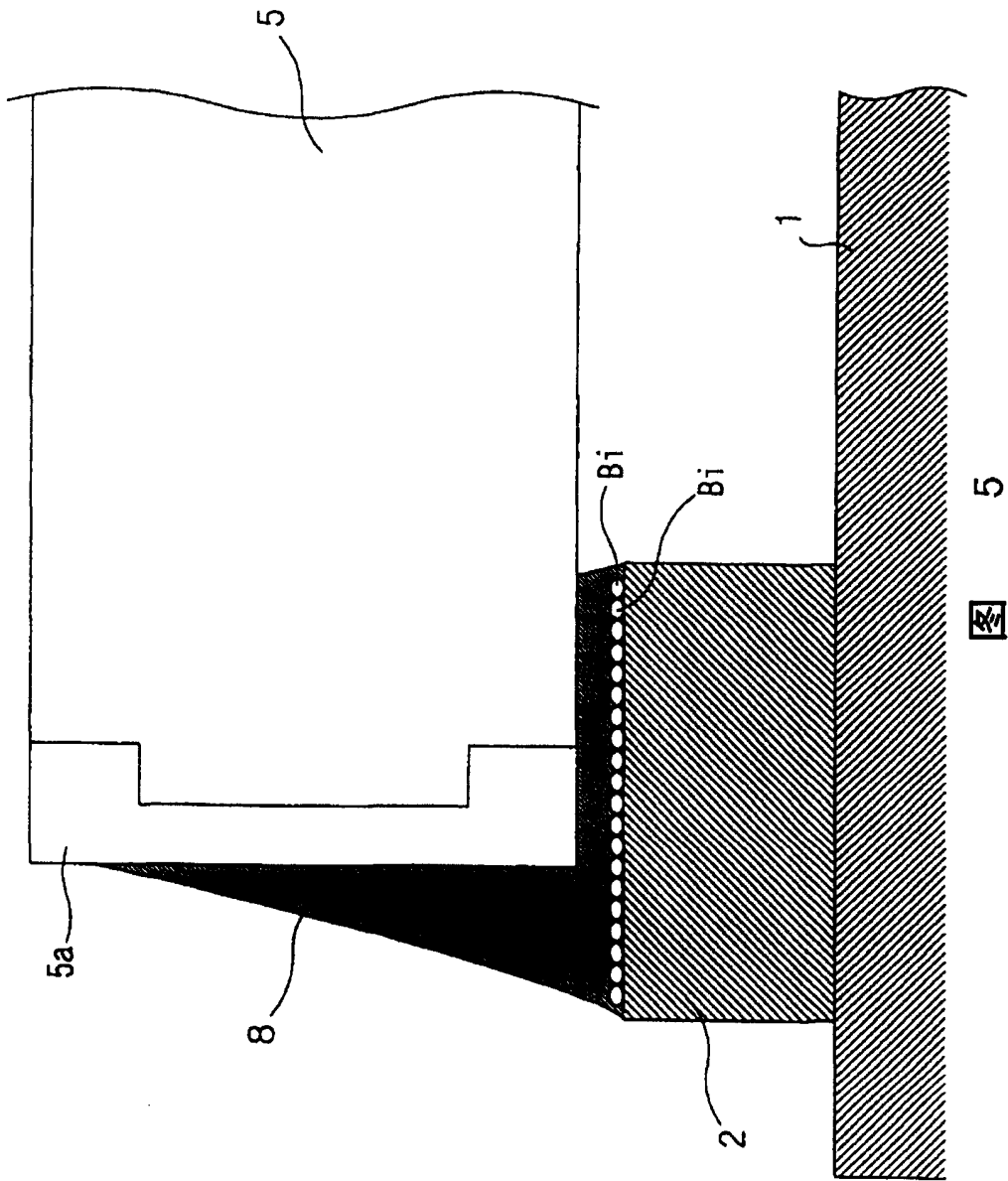


图 5

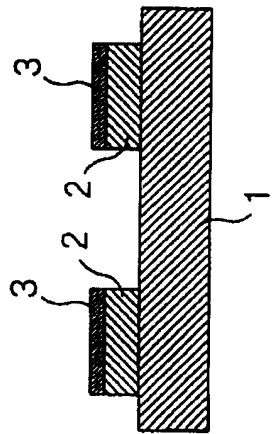


图 6A

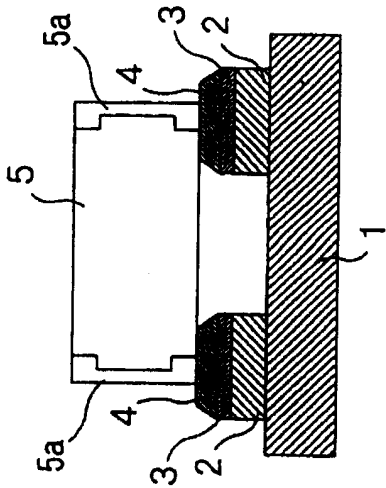


图 6B

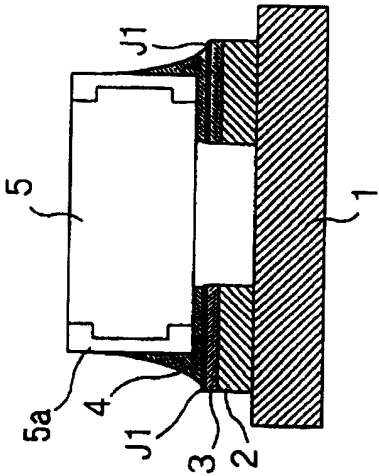


图 6C