

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710305322.7

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[51] Int. Cl.
H05K 3/42 (2006.01)
H05K 1/11 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101257772A

[22] 申请日 2007.12.26

[21] 申请号 200710305322.7

[30] 优先权

[32] 2007.2.28 [33] JP [31] 2007-050023

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 菅根光彦

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
代理人 张龙哺

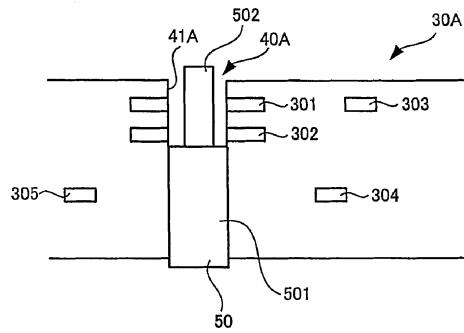
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称

印刷电路板的制造方法、印刷电路板以及电子装置

[57] 摘要

一种印刷电路板的制造方法、印刷电路板以及电子装置，该制造方法包括以下步骤：孔形成步骤，其在将于加工后成为印刷电路板的部件的基板中形成通孔；以及插入夹具步骤，其在孔形成步骤中所形成的通孔中插入夹具，以使夹具附着在该通孔的内壁的一部分上，且该内壁具有连接到通孔的外部的部分。该方法还包括导电膜形成步骤，其在插入夹具步骤中夹具插入通孔之后，仅在该通孔的内壁的、连接到该通孔的外部的部分上形成导电膜。



1. 一种印刷电路板的制造方法，包括以下步骤：

孔形成步骤，即，在一基板中形成通孔，该基板将在制造后成为印刷电路板的部件；

插入夹具步骤，即，在该孔形成步骤中所形成的该通孔中插入夹具，以使该夹具附着在该通孔的内壁的一部分上，该内壁具有连接到该通孔的外部的部分；以及

导电膜形成步骤，即，在该插入夹具步骤中该夹具插入该通孔之后，仅在该通孔的内壁的、连接到该通孔的外部的部分上形成导电膜。

2. 如权利要求 1 所述的印刷电路板的制造方法，其中，该导电膜形成步骤是通过电镀形成该基板的外表面，以及在该通孔的内壁的、连接到该通孔的外部的部分上形成该导电膜的步骤。

3. 一种内部形成有通孔的印刷电路板，其中：至少在该印刷电路板的、形成该通孔的内壁的一部分上不使用阻碍导电膜附着的材料；以及

仅在该通孔的内壁的一部分上形成导电膜，并且当不考虑该导电膜时，该通孔的内壁的、形成该导电膜的部分与该通孔的内壁的、未形成该导电膜的部分齐平。

4、如权利要求 3 所述的印刷电路板，其中，形成在该通孔的内壁上的所述导电膜电连接至多个层的信号传递图案。

5、一种电子装置，包括：如权利要求 3 所述的印刷电路板；以及安装在该印刷电路板上的多个电子元件。

印刷电路板的制造方法、印刷电路板以及电子装置

技术领域

本发明涉及特别在通孔形成过程中具有特征的印刷电路板的制造方法、由该制造方法制成的印刷电路板、以及配备有这种印刷电路板的电子装置。

背景技术

普遍地，通过在印刷电路板上安装电子元件来制作电子电路。电子电路通过电子元件内的多个电路和印刷电路板上的信号线之间的布线来执行所需的操作。

在印刷电路板上形成通孔，以用于安装电子元件或连接形成在印刷电路板的不同层上的引线，并且通过诸如电镀之类的工艺在通孔内壁上形成导电膜，用以连接多个层中的引线。而且，在将电子元件的导线插入通孔后，通过焊接使电子元件连接到印刷电路板的引线。

这里，在连接多个层中的引线并利用通孔内壁的导电膜高速传送信号的情况下，为了减少因通孔的导电膜而导致的传输损耗，通孔内壁的导电膜并没有形成在通孔的、从印刷电路板的表面到底面的整个范围内，而是除去了非必要位置上的导电膜，只留下用于连接穿越多个层进行高速传输用的引线所必需的部分。

图 1 示出了去除形成在印刷电路板的通孔内的导电膜的外观。图 2 示出了除去形成在印刷电路板的通孔内的导电膜的一部分之后的外观。在图 1 和图 2 中，作为示例只示出了印刷电路板 10 的一个通孔 11。

这里，在通孔 11 的内壁上形成导电膜 111，并且将位于四个高度的引线 101, 102, 103, 104 之中的位于两个高度的引线 101 和引线 102 设置为与导电膜 111 连接。这时，首先是在通孔 11 的内壁的整个区域上，即在从印刷电路板 10 的表面到底面的整个区域内一次形成导电膜，之后如图 1 所示，通过钻孔机 20 除去形成在通孔 11 内壁上的导电膜 111，且如图 2 所示仅留下通孔 11 的内壁上的、与两层中的引线 101 和 102 连接的部分导电膜 111。

在此情况下，即使不考虑导电膜 111，在通孔 11 的内壁的经钻孔机处理的部分和未被钻孔机处理的部分之间也会形成位差 112。这样能够减少通孔 11 中通过引线 101 和 102 传输高速信号的传输损耗。

然而，在这种方法中，在通孔内壁中形成导电层后还要将该导电层除去。这增加了加工过程的次数，因而成本提高，并且还涉及由于导电膜除去不充分而产生的残余物非常容易引起多个引线之间发生短路的问题。

为了解决上述问题，日本专利申请第 2003—204157 号公报中提出了一种技术：在印刷电路板中埋设电镀阻止层（plating prevention layer），其中导电膜不能通过电镀或类似方法附着在该电镀阻止层上，并且在通孔的内壁上露出电镀阻止层的部分切断导电膜。

此外，日本专利申请第 1990—143588 号公报中提出了一种技术：在较大的印刷电路板中形成绝缘板的中间单层，该绝缘板由不可电镀处理的材料制成，因而防止了导电膜形成在通孔内壁的、露出绝缘板的部分上。

然而，在上述日本专利申请第 2003—204157 号公报中提出的技术中，由于通孔内壁的导电膜仅被薄的电镀阻止层的端面分隔，故在高速信号的情况下会发生电子耦合，因此很容易产生不能充分地减少传输损耗的情况。

而在上述日本专利申请第 1990—143588 号公报中提出的技术中，由于多个通孔之间的导电膜仅依靠绝缘板分隔，因此即使在高速信号情况下也非常容易发生耦合，这可以减少传输损耗。然而，应用此技术，由于在任何通孔中内壁上的导电膜都被绝缘板分隔，因而不可能仅分隔与处理高速信号传输的引线相连接的通孔的导电膜。因此，该技术不能应用于以下情况，即，在印刷电路板中内壁的导电膜应该被分隔的通孔和内壁的导电膜不应被分隔的通孔散置。

发明内容

鉴于以上问题构思出本发明，本发明提供一种印刷电路板的制造方法、由该制造方法制成的印刷电路板、以及配备有该印刷电路板的电子装置，该印刷电路板的制造方法用以制造这样一种印刷电路板，其中在不需要后续处理的情况下仅在必要的通孔的内壁的一部分上形成导电膜。

根据本发明的印刷电路板的制造方法包括以下步骤：

孔形成步骤，即，在一基板中形成通孔，该基板将在制造后成为印刷电路板的部件；

插入夹具步骤，即，在孔形成步骤中所形成的通孔中插入夹具，以使夹具附着在通孔的内壁的一部分上，该内壁具有连接到通孔的外部的部分；以及

导电膜形成步骤，即，在夹具插入步骤中夹具插入通孔之后，仅在通孔内壁的、连接到该通孔的外部的部分上形成导电膜。

根据本发明的印刷电路板的制造方法，在形成通孔之后，在该孔内插入夹具以附着在该孔内壁的一部分上之后形成导电膜，因此能够仅在该通孔的内壁的、该夹具未附着到的部分上形成导电膜。因而，不仅能够省略随后的诸如上述钻孔之类的后续加工，而且还能省略如日本专利申请第 2003—204157 号公报和日本专利申请第 1990—143588 号公报中所使用的特殊材料。从而，可以仅在必要的通孔的内壁的一部分上形成导电膜。

这里，根据本发明的印刷电路板的制造方法中，导电膜形成步骤是通过电镀形成基板的外表面，以及在通孔的内壁的、连接到通孔的外部的部分上形成导电膜的步骤。

而且，根据本发明的印刷电路板是内部形成有通孔的印刷电路板，其中：至少在该印刷电路板的、形成该通孔的内壁的一部分上不使用阻碍导电膜附着的材料；以及

仅在通孔的内壁的一部分上形成导电膜，并且当不考虑导电膜时，通孔的内壁的、形成导电膜的部分与通孔的内壁的、未形成导电膜的部分齐平。

本发明的印刷电路板不需要应用如日本专利申请第 2003—204157 号公报和第 1990—143588 号公报所提出的、阻碍导电膜附着在通孔内壁上的材料。而且，在本发明的这种印刷电路板中，通孔的内壁上没有形成位差，而当进行钻孔操作时，会因为钻孔而不可避免地形成这种位差。

这里，在根据本发明的印刷电路板中，形成在通孔的内壁上的导电膜电连接至多个层的信号传递图案。

此外，根据本发明的电子装置包括：上述印刷电路板；以及安装在该印刷电路板上的电子元件。

利用上述的本发明，不必使用后续的处理，此外，可以仅在需要形成导

电膜的、通孔内壁的一部分上形成导电膜。

附图说明

图 1 示出了对印刷电路板的通孔内形成的导电膜的一部分进行去除的状态。

图 2 示出了印刷电路板的通孔内形成的导电膜的一部分已被去除后的状态。

图 3 示出了在形成于基板中的孔内插入夹具的状态。

图 4 示出了在孔内插入夹具的状态下实施电镀步骤加工之后的印刷电路板。

图 5 示出了在形成于基板中的孔内插入与图 3 中示出的夹具类型不同的夹具的状态。

图 6 示出了在形成于基板中的孔内插入夹具的状态的另一示例。

图 7 示出了通过在图 6 中所示的状态下实施电镀步骤而形成的印刷电路板。

图 8 示出了印刷电路板的制造方法的第一示例。

图 9 示出了印刷电路板的制造方法的第二示例。

图 10 示出了印刷电路板的制造方法的第三示例。

图 11 示出了印刷电路板的制造方法的第四示例。

具体实施方式

以下将描述本发明的实施例。首先描述本发明的特征，然后描述印刷电路板的整个制造过程。

图 3 示出了在形成于基板中的孔内插入夹具的状态。

图 3 中所示的基板 30A 是将在制造后成为印刷电路板的基板，且该基板 30A 中已形成有多条引线 301 至 305。该基板 30A 中形成有孔 40A，该孔 40A 在加工后将作为通孔，且该孔 40A 插有夹具 50。该夹具 50 具有附着至孔 40A 内壁上的大直径部 501，以及不接触该内壁的小直径部 502。如图 3 所示，夹具 50 插入孔 40A 中，以使小直径部 502 位于孔 40A 的内壁的、露出两条信号线 301 和 302 的端面的部分上，而大直径部分 501 则附着在该内壁的其

余部分上。

这里，在夹具 50 插入孔 40A 的情况下，仅在孔 40A 的内壁的、夹具 50 的小直径部 502 所在的区域上通过电镀形成由铜等制成的导电膜。

图 4 示出了在孔内插入夹具的状态下实施电镀步骤加工之后的印刷电路板。

印刷电路板 30B 是在如图 3 所示夹具 50 插入孔 40A 的状态下实施电镀而制成的印刷电路板，并且并不是在通孔 40B 的内壁的、从表面到底面的整个区域上形成导电膜 401，而是仅在连接两条信号线 301 和 302 的区域上形成导电膜 401。而且，这里也示出了通过电镀形成在印刷电路板 30B 的表面和底面上的引线 306 和 307 的状态。

在本实施例中，由于应用了上述制造方法，因此如果完全忽略通孔内壁的导电膜 401，则除了由于插入时夹具压向内壁而可能发生的微不足道的直径增大以外，将形成不存在位差的内壁。

图 5 示出了在形成于基板中的孔内插入与图 3 中示出的夹具类型不同的夹具的状态。

图 5 中的基板 30A 与图 3 中的基板 30A 相同。

在图 5 中，设置了形成有通孔 511 的中空夹具 51，以便附着在露出两条信号线 301 和 302 的各自端部的孔 40A 的、内壁的一个区域上。

这里，由于应用了中空夹具 51，因此能够在电镀时使电镀液流过孔 40A，改善了流动，从而能够更加可靠地在孔 40A 的内壁上形成导电膜层。

图 6 示出了在形成于基板中的孔内插入夹具的状态的另一个示例。图 7 示出了通过在图 6 中所示的状态下实施电镀步骤形成的印刷电路板。

在图 6 中所示的基板 30C 中形成孔 40C，且在孔 40C 的中央部分露出两条信号线 301' 和 302' 的端面，所述两条信号线 301' 和 302' 待连接于形成在孔 40C 内壁上的导电膜。因此，分别具有通孔 531 和 541 的夹具 53 和 54 从孔 40C 的两端插入，并附着至孔 40C 的、除了露出两条信号线 301' 和 302' 的端面的中央部分以外的两侧。如图 7 中所示，当在这一状态下实施电镀时，形成印刷电路板 30D，在该印刷电路板中仅在通孔 40D 的内表面的中央区域形成导电膜 402。

以下将概述印刷电路板的制造过程。这里，应用具有图 3 的夹具 50 的

类型的夹具。

图 8 示出了印刷电路板的制造方法的第一示例。

在这里所描述的图 8 和稍后描述的图 9—图 11 中，印刷电路板的内层的布线并不示出，因此不予说明。

这里，如图 8 的部分 (A) 中所示，首先通过在树脂 601 的表面和底面上形成铜层 602 而制备基板 60，然后实施成孔加工，以在同一基板 60 上形成孔 61。

然后，如图 8 的部分 (B) 中所示，在孔 61 中插入夹具 50，并通过电镀形成铜层 603。

之后，如图 8 的部分 (C) 中所示，移除夹具 50，形成阻镀膜 (plate resist film) 604，以及如图 8 的部分 (D) 中所示，通过在未形成阻镀膜 604 的区域上实施电镀而形成铜层 605 和位于铜层 605 上的焊剂层 606。

接着，如图 8 的部分 (E) 中所示，通过蚀刻除去阻镀膜 604 和阻镀膜 604 下方的铜层，且如图 8 的部分 (F) 中所示，通过印刷形成抗蚀膜 607。此外，如图 8 的部分 (G) 中所示，实施抗锈蚀 (anti-tarnish) 处理 608。

在这一方式中，通过在如图 8 的部分 (B) 中所示的电镀步骤中插入夹具 50 的状态下实施电镀，制造出印刷电路板，其具有仅在内壁的一部分上形成铜膜的通孔。

图 9 示出了印刷电路板的制造方法的第二示例。

图 9 中的部分 (A) — (E) 中的步骤与图 8 中的部分 (A) — (E) 中的步骤相同，故在此不再赘述。

在图 9 的部分 (F) 中，在焊剂层 606 的表面上实施剥离处理 (avulsion treatment)。

图 9 中的部分 (G) — (H) 中的步骤与图 8 中的部分 (F) — (G) 中的步骤相同。

在图 9 中所示的制造方法的情况下，与图 8 中所示的制造方法相比较，由于加入了如图 9 的部分 (F) 中所示的对焊剂层 606 的剥离处理，因此能够形成比图 8 的制造方法中的引线宽度的极限值 (130 微米) 更细的引线。

图 10 示出了印刷电路板的制造方法的第三示例。

图 10 中的部分 (A) — (G) 中的步骤与图 9 中的部分 (A) — (G) 中

的步骤相同，故在此不再赘述。

在图 10 的部分 (H) 中，通过使用焊料 (solder spray) 代替图 9 的部分 (G) 和 (H) 中的抗锈蚀处理而形成焊剂层 609。

图 11 示出了印刷电路板的制造方法的第四示例。

在图 11 的部分 (A) 和 (B) 中，以与图 8 的部分 (A) 和 (B) 的方式相同的方式，通过在树脂 601 的表面和底面上形成铜层 602 而制备基板 60，然后通过对基板 60 实施成孔加工而形成孔 61，并在孔 61 中插入夹具 50 的状态下通过电镀形成铜层 603。

之后，如图 11 的 (C) 部分所示，通过干膜光刻 (dry-film lithography) 和显像而形成抗蚀膜 611，并且如图 11 的 (D) 部分中所示，通过蚀刻除去未被抗蚀膜 611 覆盖的区域的铜层，然后除去抗蚀膜 611。之后，以与图 8 中的部分 (F) 和部分 (G) 的方式相同的方式形成抗蚀膜 607 (图 11 中的部分 (E))，并实施抗锈蚀处理。

如图 8—图 11 所示，本发明能够应用至许多不同的印刷电路板的制造方法。

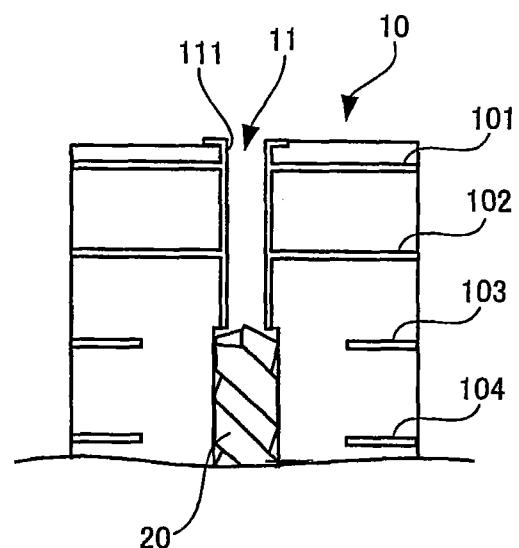


图1

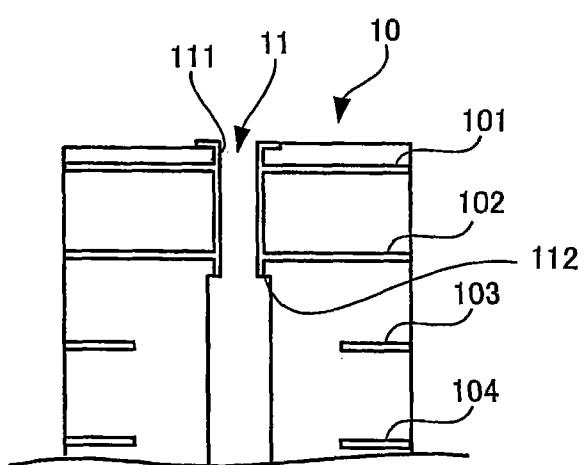


图2

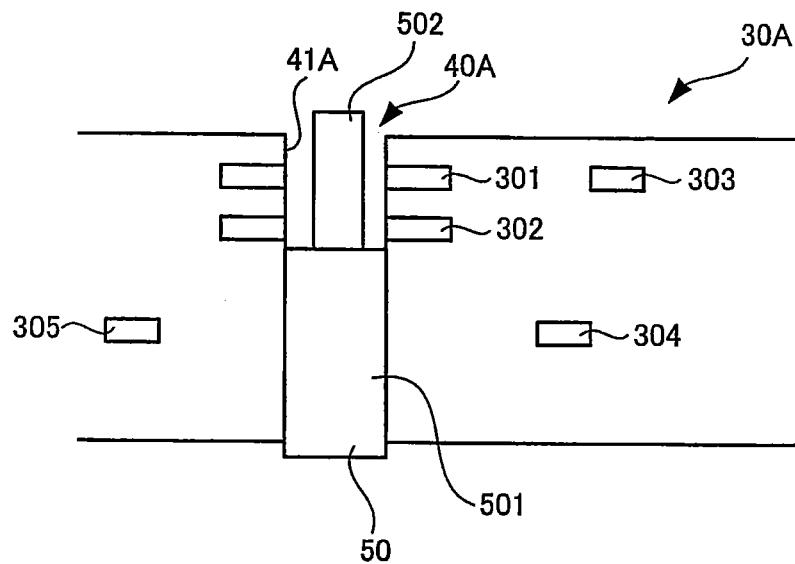


图3

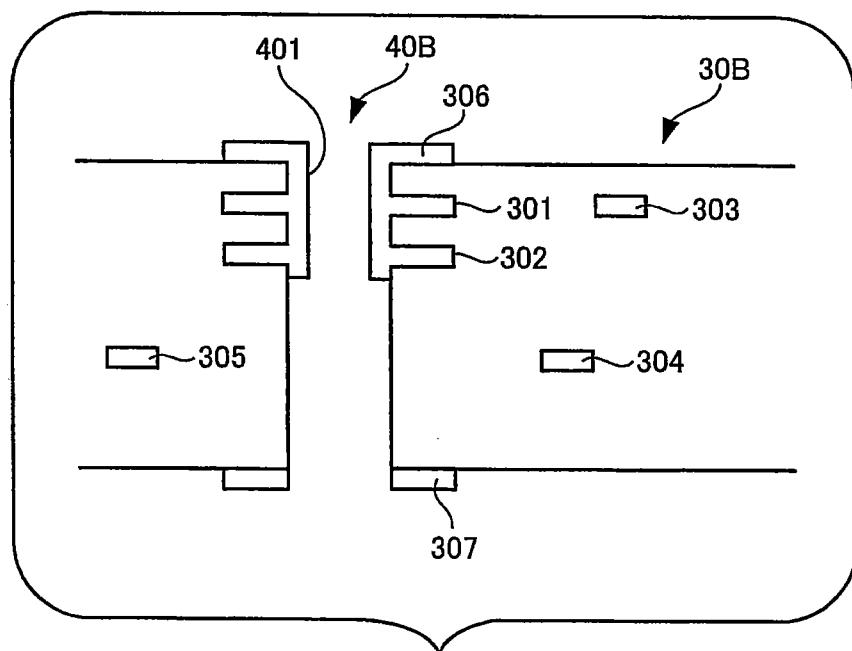


图4

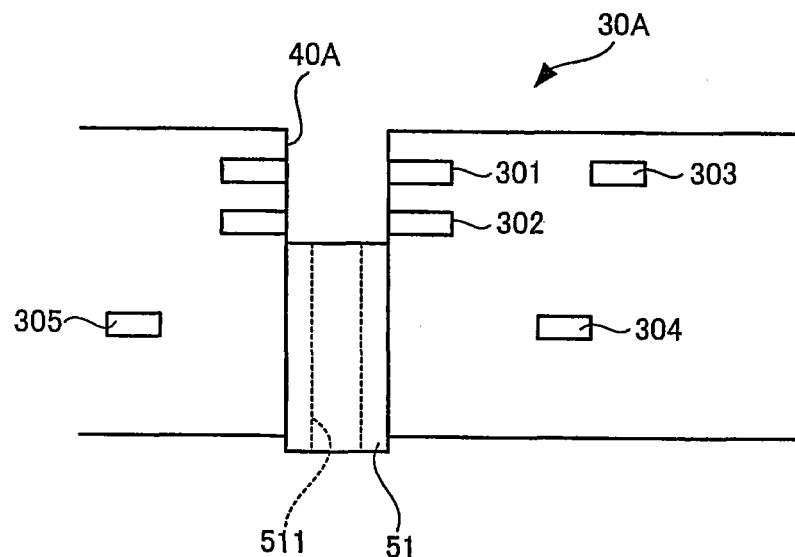


图5

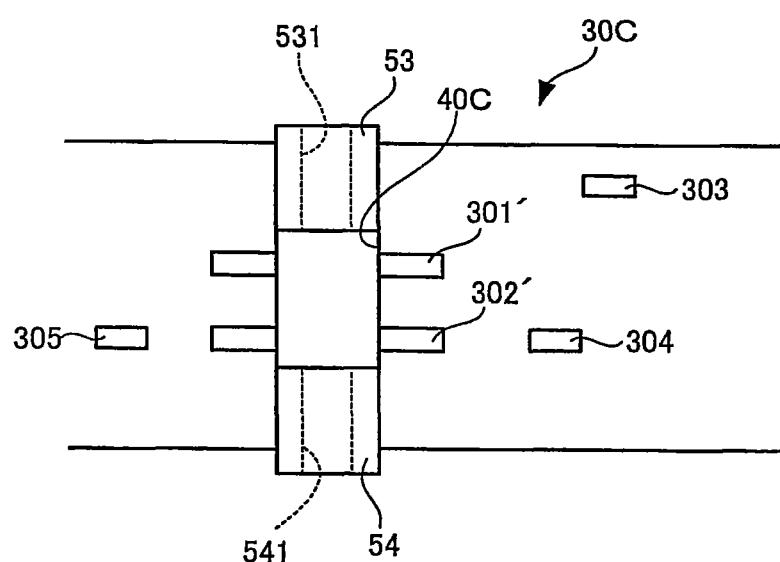


图6

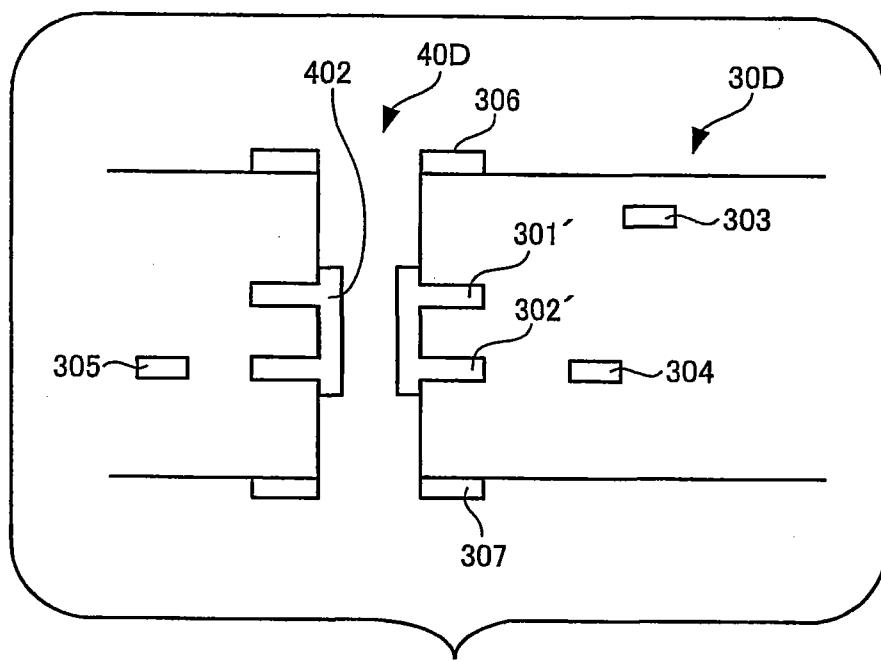


图7

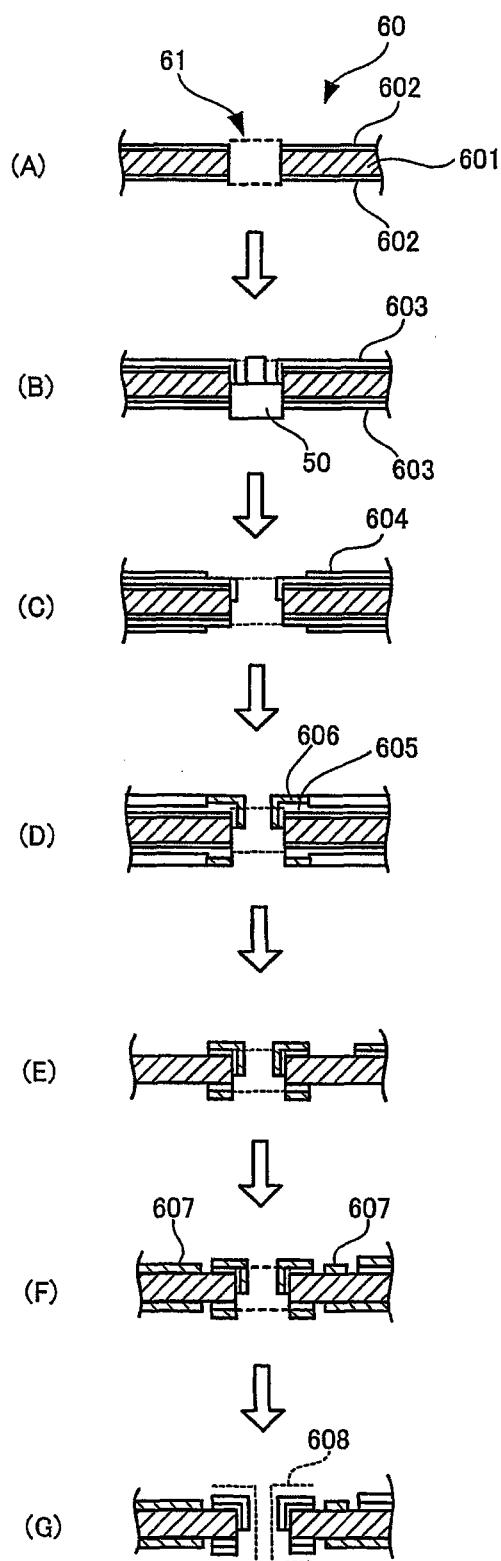


图8

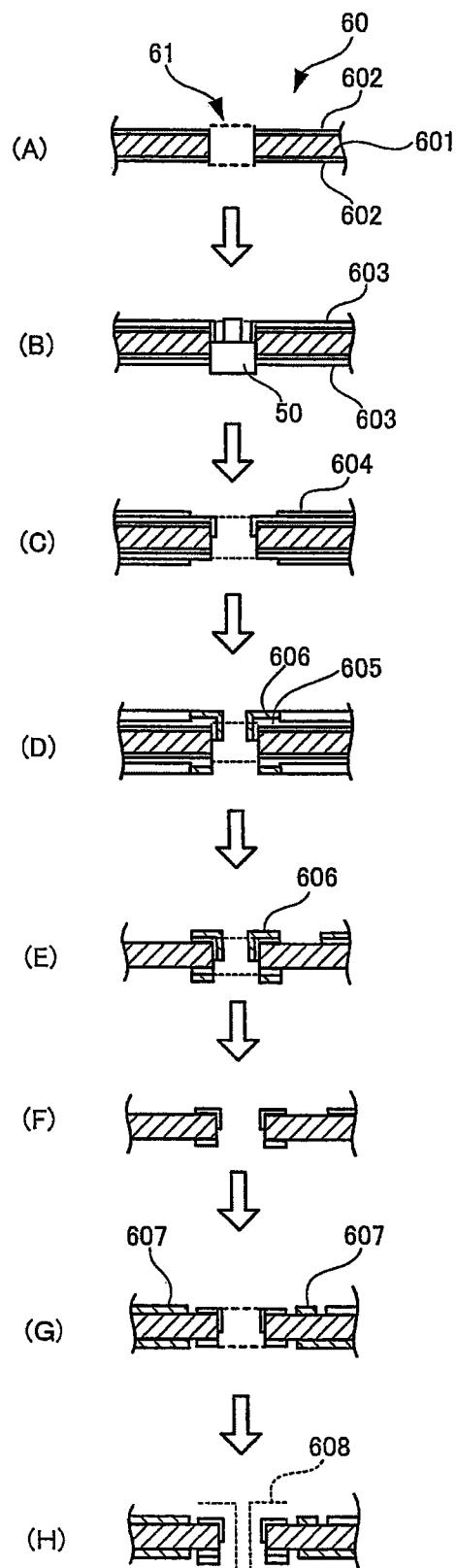


图9

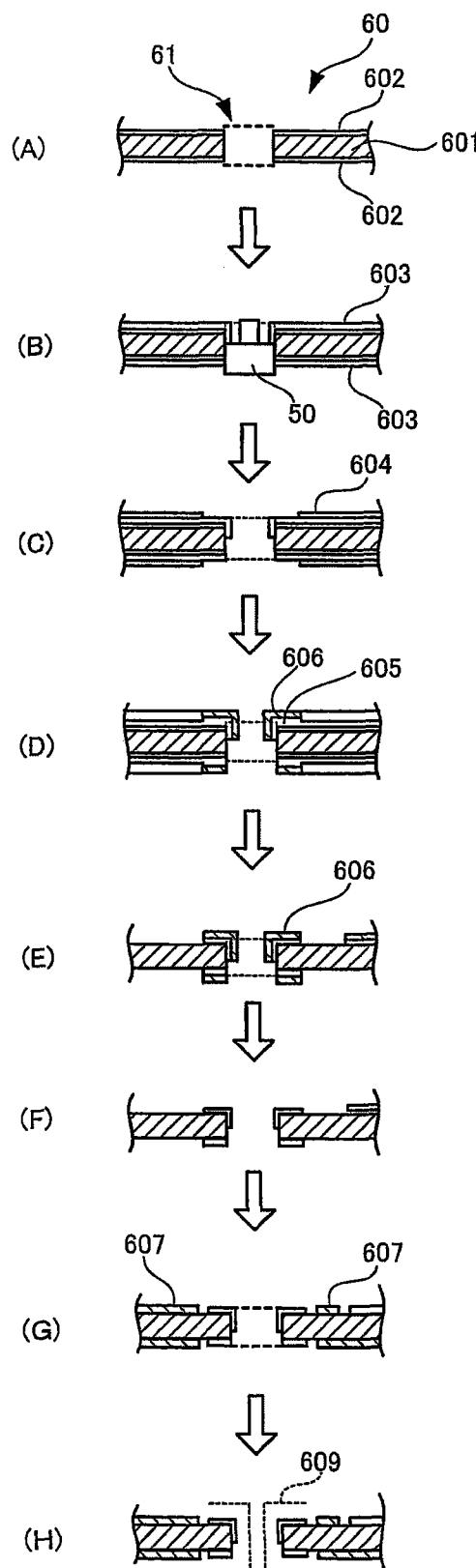


图10

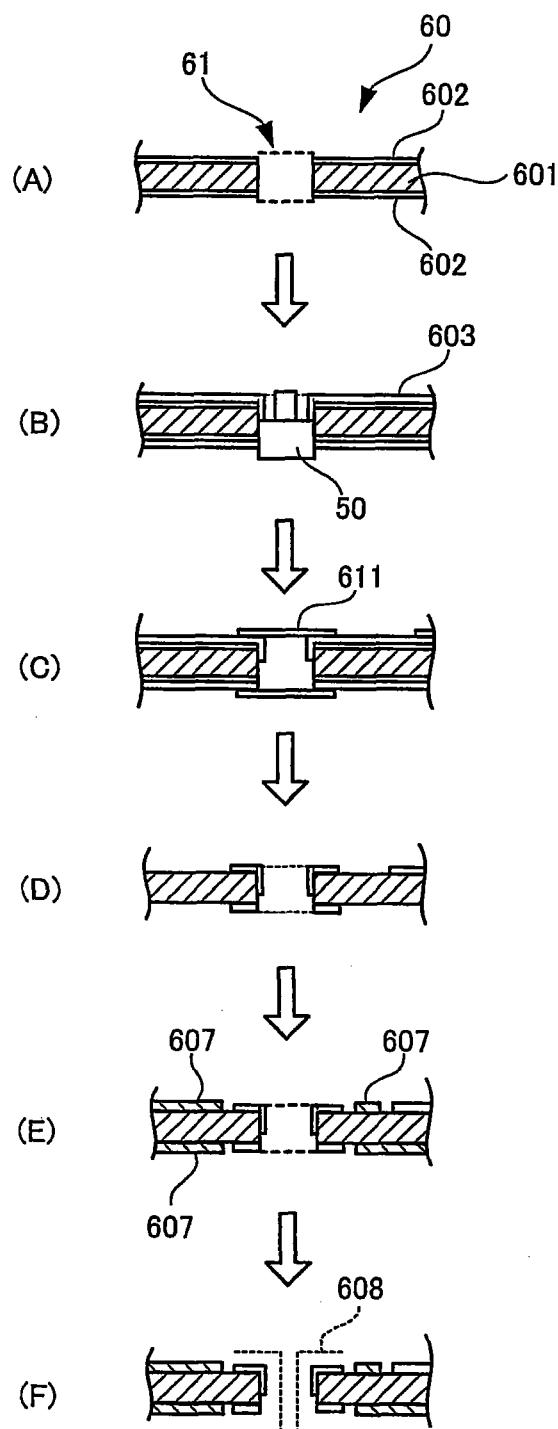


图11