



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97114093.6

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1137613C

[22] 申请日 1997.7.3 [21] 申请号 97114093.6

[30] 优先权

[32] 1996. 7. 9 [33] JP [31] 178993/1996

[71] 专利权人 夏普公司

地址 日本大阪府

[72] 发明人 松野幸男

审查员 张群锋

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

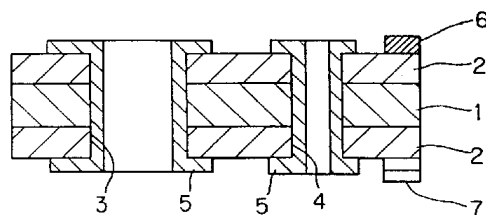
代理人 杨 梧

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 9 页

[54] 发明名称 一种印制线路板及其制造方法

[57] 摘要

一种印制线路板具有：铜箔(第一导电层)，形成于提供电绝缘的绝缘板的一侧或两侧面上，用于提供导电性；绝缘层，形成于第一导电层的特定位置(通孔处)，用于提供电绝缘；以及第二导电层，形成于绝缘层上，用于提供导电性。在这种印制线路板中，当形成第二导电层时，用镀覆法淀积电材料，并抛光淀积的导电材料，这些步骤至少重复进行一次，从而可使第二导电层的表面平滑，因此提高芯片元件的连接稳定性。



1. 一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：

形成一第一导电层，用于在提供电绝缘的一绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；

形成一绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；

其特征在于，该方法还包括以下步骤：

形成一第二导电层，用于在绝缘层上提供导电性，其中，该第二导电层是通过镀覆淀积导电材料，并抛光该淀积的导电材料来形成的，该镀覆和抛光步骤至少重复进行一次。

2. 一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：

形成一第一导电层，用于在提供电绝缘的一绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；

形成一绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；

形成一第二导电层，用于在绝缘层上提供导电性；以及
在第二导电层上形成一第三导电层，

其特征在于：

第二导电层是用镀覆法淀积导电材料形成的，第三导电层是用丝网印制法形成在第二导电层上的。

3. 一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：

形成一第一导电层，用于在提供电绝缘的一绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；

形成一第一绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；

形成一第二导电层，用于在第一绝缘层上提供导电性；

其特征在于，该方法还包括以下步骤：

形成一第二绝缘层，用于在第二导电层上提供电绝缘；以及

形成一第三导电层，用于在第二绝缘层上提供导电性，

其中，第二导电层是用镀覆法淀积导电材料形成的，第二绝缘层是用丝网印制法形成在第二导电层上的，以及第三导电层是用镀覆法形成在第二绝缘层上的。

一种印制线路板
及其制造方法

5

本发明涉及一种用所谓的叠加工艺制造的多层印制线路板的结构和制造方法，本方法包括下列各步骤：形成第一导电层，用于在提供电绝缘的绝缘基板的一个侧面或两侧面上提供导电性；形成另一绝缘层，用于在第一导电层(例如，一个通孔)上的特定位置提供电绝缘；以及用另一导电层覆盖在
10 该绝缘层上，用于提供导电性。

众所周知，所谓常规的叠加型印制线路板，是在上述已形成的成层的印制线路板上，通过提供绝缘层和/或导电层而形成。

然而，众所周知的叠加结构是常见的一种结构，并未包括诸如所谓孔上芯片等技术。

15 孔上芯片技术是用以制造印制线路板，该印制线路板采用在通孔或所谓内部通路孔上镀铜等方法，用以只在各层之间进行连接，再在镀层上涂以焊料等形成的。

这种方法可以把芯片元件安装到钎焊焊剂等上，该焊剂等已印制到用以堵孔的镀层上。换句话说，不可能把一个芯片元件安装到通孔上，除非该通
20 孔已为镀层堵住了才行。

由上可知，采用孔上芯片技术形成的印制线路板，与具有同样功能而不用孔上芯片技术形成的印制线路板相比，可缩小其基板尺寸。换句话说，如果制造相同大小的印制线路板，采用孔上芯片技术的印制线路板，比不用孔上芯片技术形成的印制线路板，在其功能方面就可有更大改进。简短地说，
25 使用孔上芯片技术的印制线路板是可使产品小型化和重量轻的一个方法。

这样的孔上芯片构成的叠加多层印制线路板的制造方法，将参照图 1 到 7 进行说明。

预制一种在其两侧面施加铜箔 52、52 的绝缘板 51 作为基板(参见图 1)。一般，绝缘板 51 通常厚度为 0.1 - 1.6mm，并由玻璃环氧树脂制成。铜
30 箔 52 的厚度一般为 9 - 18 μ m。

下面，通过一般铜覆盖通孔的技术来制造双面印制线路板。图 2 示出这

种已制成的双面印制线路板。在该图中，标号 53 和 54 标示把铜薄板 55 设置于其中的两个通孔中。合适的铜薄板 55 的厚度为 $15 - 20 \mu m$ 。

通孔 53 是普通的一个孔，它具有信号传递和安装分立元件这两种功能。通孔 54 则是一个专门用于信号传递的孔。因此，通孔 54 的内直径在尺寸上不受限制，并可设计得尽可能小，然而，通孔 53 的内直径就其最小尺寸来说则要受分立元件引线尺寸的限制。

图中的标号 56 和 57，分别标示焊料阻挡层和导电部分。

下面，为了在这样完成的双面印制线路板上，形成覆盖通孔 54 的绝缘树脂层，所以用印制法或薄膜淀积工艺形成绝缘层 58。不但可直接在通孔 54 上形成绝缘层 58，而且也可这样形成，即盖住其周缘部分。如有必要，对所施加的树脂进行固化(见图 3)。

然后，用重叠在其上的无电镀铜层 59，覆盖于这样形成的绝缘层 58 上。在本步骤之前，给不要经受无电镀铜层 59 处理区域，设置镀覆阻挡层(未示出)，于是在完成无电镀铜层 59 后，剥去该镀覆阻挡层(见图 4)。这样，就完成了一种叠加印制线路板。

然后，进行芯片元件的安装步骤。用图解说明，把钎焊焊剂 60 印制到通孔 54 上(见图 5)所形成的无电镀铜层 59 上。接着，把一个芯片元件(未示出)定位搭焊于钎焊焊剂 60 上，而后用焊料回流法再熔化钎焊焊剂 60，从而把芯片元件固定到无电镀铜层 59 上。

可在短时期内以低成本制造出这样的叠加型多层印制线路板，不需要使用制作常规多层印制线路板必须用的玻璃布作为一种连接装置，并且还具有附带的作用，诸如优良的高频特性等。

可是，如上述结构的多层印制线路板，遇到了一个无电镀铜层 59 表面平整度不足的问题，如图 5 所示。更明确地说，如图 6 的放大图所示，无电镀铜层 59 的表面具有凹陷或月牙洼，呈现出不良的平整度。

主要的是，在只用于电信号传递的通孔 54 上，形成镀层作为‘垫层’(无电镀铜层 59)的目的，是在该镀层上安装芯片元件。因此，镀层的平整度不良，其直接后果是，安装于其上的芯片元件的稳定性不好。

实际上，很少把芯片元件直接安装到镀层上；在大多数情况下，是在用印制法或其它方法制作钎焊焊剂 60 后，再安装芯片元件，并把其提供给回流焊焊接，以使镀层平整度不良不会直接造成芯片元件连接的不稳定性。

还有, 如以钎焊焊剂 60 印制到该表面, 即, 无电镀铜层 59 的表面具有较高的平整度, 就能更容易地进行印制工艺。并且, 将增进回流焊后的芯片元件的焊接稳定性。特别是, 随着芯片元件进入较高密集度, 例如 1005 型 (即, 具有 $1.0 \times 0.5\text{mm}$ 尺寸的芯片元件) 的出现, 很容易想到, 其上印制钎焊焊剂的印制表面的平整度, 将会大大影响芯片元件的连接稳定性。

往往看管不好通过这些步骤制作的具有印制线路板的产品。例如, 产品常常遭受到诸如跌落或碰撞等的机械冲撞。

图 7 是一个放大图, 示出了经焊接工艺后, 已把芯片元件安装于印制线路板上的状态。芯片元件 61 其下侧面未能完全焊接钎焊焊剂 60, 而只与其一端焊接。有些情况下, 接触区还小于上述情况, 该芯片元件可能在其一端被焊接, 如图可见。

以这种方式焊接的产品一旦遭受跌落或碰撞, 机械应力就集中于该小小的焊接部分, 从而造成破裂, 其结果是降低了产品的可靠性。

本发明已经找出了解决上述问题的方法, 因此, 本发明的目的是提供一种印制线路板及其制造方法, 其中可改善芯片元件的连接稳定性。

为了实现上述目的, 根据本发明的第一方案, 一种印制线路板包括: 一块用于提供电绝缘的绝缘基板; 用于提供导电性的第一导电层, 其形成于该绝缘基板的一侧或两侧面上; 用于提供电绝缘的绝缘层, 其形成于第一导电层的特定位置; 以及用于提供导电性的第二导电层, 它形成于该绝缘层上, 并且该构成使第二导电层的顶面具备平滑表面。

根据本发明第二方案的印制线路板包括: 一块用于提供电绝缘的绝缘基板; 用于提供导电性的第一导电层, 其形成于该绝缘基板的一侧或两侧面上; 用于提供电绝缘的绝缘层, 其形成于第一导电层的特定位置; 用于提供导电性的第二导电层, 其形成于该绝缘层上; 以及第三导电层, 其形成于第二导电层上, 并且该构成使第二导电层的顶面具备平滑表面。

根据本发明第三方案的印制线路板包括: 一块用于提供电绝缘的绝缘基板; 用于提供导电性的第一导电层, 其形成于该绝缘基板的一侧或两侧面上; 用于提供电绝缘的第一绝缘层, 其形成于第一导电层的特定位置; 用于提供导电性的第二导电层, 其形成于第一绝缘层上; 以及用于提供导电性的第三导电层, 其形成于第二导电层上, 并且该构成使第二导电层的顶面具备平滑表面。

根据本发明的第四方案的一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：形成第一导电层，用于在一块提供电绝缘的绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；形成绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；以及形成第二导电层，用于在该绝缘层上提供导电性，其中，当形成第二导电层时，通过镀覆淀积导电材料，并抛光该已淀积的导电材料，这些步骤至少重复进行一次。简短地说，增加抛光和镀覆表面的步骤，交替地进行镀覆和抛光，以便减小淀积的镀覆表面的不平整性。

根据本发明的第五方案的一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：形成第一导电层，用于在一块提供电绝缘的绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；形成绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；形成第二导电层，用于在该绝缘层上提供导电性；以及在该第二导电层上形成第三导电层，其中，该第二导电层是用镀覆法通过形成导电材料的淀积来形成的，第三导电层是用丝网印制法在第二导电层上形成的。简短地说，在后续的步骤之前，即提供钎焊焊剂的步骤之前，填充在第二导电层上的凹陷部，直至达到表面平滑。在这种情况下，由于需要在后续的步骤中熔化钎焊焊剂时保证沾润性良好，所以在本发明中，至少该表面必须用导电性材料填充第二导电层上的凹陷部，从而减小表面(第三导电层)上的不平整性。

根据本发明的第六方案的一种制造印制线路板的方法，包括下列各步骤：形成第一导电层，用于在一块提供电绝缘的绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性；形成第一绝缘层，用于在第一导电层的特定位置提供电绝缘；形成第二导电层，用于在第一绝缘层上提供导电性；形成第二绝缘层，用于在第二导电层上提供电绝缘；以及形成第三导电层，用于在该第二绝缘层上提供导电性，其中，用镀覆法通过形成导电材料的淀积来形成第二导电层，和用丝网印制法在第二导电层上形成第三绝缘层。简短地说，在后续的步骤之前，即提供钎焊焊剂的步骤之前，填充在第一绝缘层上的凹陷部，直至表面平滑。在这种情况下，由于需要在后续的步骤中熔化钎焊焊剂时保证沾润性良好，至少该表面必须由导电性材料形成。因此在本发明中，首先以第二绝缘层填充第二导电层上的凹陷部，此后进一步提供第三导电层，从而减小在表面上(第三导电层)的不平整性。

图1至5说明采用叠加技术，制造孔上芯片构成多层印制线路板的常规方法；

图6示出采用常规制造方法,制造多层印制线路板中无电镀铜部分的放大图;

图7示出焊接工艺后,已把芯片元件安装于印制线路板上的状态的局部放大图;

5 图8至12用于说明根据本发明第1实施例,采用叠加技术制造孔上芯片构成多层印制线路板方法的图解说明;

图13至14用于说明根据本发明第2实施例,采用叠加技术制造孔上芯片构成多层印制线路板方法的图解说明;以及

10 图15至16用于说明根据本发明第3实施例,采用叠加技术制造孔上芯片构成多层印制线路板方法的图解说明。

下面将参照附图,描述本发明的各个实施例。

图8至12示出了本发明的第1实施例。

一种采用叠加技术,制造孔上芯片构成多层印制线路板的方法如下:

制备其两侧面施加铜箔2、2的绝缘板1作为基板(参看图8)。

15 一般绝缘板1的厚度通常为0.1 - 1.6mm,由玻璃环氧树脂制作。铜箔2的厚度一般为9 - 18 μm 。

下面,用一般的铜覆盖通孔方法制造双面印制线路板。图9示出了这样制造的双面印制线路板。在该图中,标号3和4标示其中设置了铜薄板5的通孔。铜薄板5的适合厚度为15 - 20 μm 。

20 通孔3是一种普通孔,它具有信号传递和安装分立元件两种功能。通孔4则是一种专用于信号传递的孔。因此,通孔4的内直径在尺寸方面不受限制,并可设计得尽可能小,然而,通孔3的内直径就其最小尺寸来说则受分立元件引线尺寸的限制。图中的标号6和7分别标示焊料阻挡层和导电部分。

25 下面,为了在这种已完成双面印制线路板上形成覆盖通孔4的绝缘树脂层,所以用印制法或薄膜淀积工艺形成绝缘层8。不但直接在通孔4上形成绝缘层8,而且也可这样形成,即盖住其周缘部分。如有必要,对所施加的树脂进行固化(见图10)。

到达这一步工艺就与常规技术(图1 - 3所示的各步骤)说明的各步骤相同。

30 下一步用重叠于其上的无电镀铜层9,覆盖这样形成的绝缘层8上。在本步骤之前,给不要受到无电镀铜层9处理区域设置镀覆阻挡层(未示出),

然后,在完成无电镀铜层9后,剥去该镀覆阻挡层(见图9)。

对这样获得的无电镀铜层9进行抛光。在摆动(水平振动)下使用磨粒通过研磨凸出部分,或通过使用耐水砂纸把该表面磨平(见图10)。在这样的初次抛光后,该表面再盖以无电镀铜层9,接着进行另一次抛光。用这种方法,

5 重复进行无电镀步骤和抛光步骤。

结束无电镀和抛光步骤之际,也就完成了多层印制线路板的叠加结构。

图11和12示出本发明的第2实施例。因为图12以前的操作与图8至11所示的那些步骤相同,所以不再重复图8至11所示步骤的描述,而将描述图12之后的操作。采用丝网印制工艺,把由导电材料组成的第三导电层10施加到图11所示步骤形成的无电镀铜层(第二导电层)9上。

用作第三导电层10的是一种铜膏,它主要由铜混合入作为次要组分的环氧树脂膏组成,以便校正阻抗。用作第三导电层10的这种铜膏,减轻无电镀铜层9表面上的不平整性,使之能够形成一种平滑表面。

然后,对施加的铜膏进行热固化,于是完成具有已平滑的芯片安装部位15的印制线路板,如图14所示。

图15和16示出本发明的第3实施例。因为图15以前的操作与图8至11所示的各步骤相同,所示不再重述图8至11所示各步骤的描述,而将描述图15以后的操作。

把由电绝缘材料构成的第二绝缘层11,施加于图11所示步骤中形成的20无电镀铜层(第二导电层)9上。

作为第二绝缘层11的一个例子,从其电的和机械的特性来判断环氧树脂是一种适当的选择。对该第二绝缘层11进行热固化。

然后,在该已固化的第二绝缘层11上,施加另一无电镀铜层(第三导电层)12。在这种情况下,由于待施加无电镀铜层12于其上的垫层(第二绝缘层11的表面)是平滑的,所以不需要对无电镀铜层12的表面进行抛光。从而,25随着无电镀铜层12的结束,也就完成了叠加结构的多层印制线路板。

印制线路板包括:用于提供电绝缘的一块绝缘基板;第一导电层,形成于该绝缘基板的一侧或两侧面上,用于提供导电性;绝缘层,形成于第一导电层的特定位置,用于提供电绝缘;以及第二导电层,形成于该绝缘层上,30用于提供导电性;而且使该第二导电层的顶面具备平滑表面。可在第二导电层上形成第三导电层,使该第三导电层的顶面具备平滑表面。还有,可在第

二导电层上形成提供电绝缘的第二绝缘层, 以及在该第二绝缘层上形成提供导电性的第三导电层, 并使该第三导电层的顶面具备平滑表面。

- 本发明的制造印制线路板的方法包括下列各步骤: 形成第一导电层, 用于在一块提供电绝缘的绝缘基板的一侧或两侧面上提供导电性; 形成绝缘层, 用于在该第一导电层的特定位置提供电绝缘; 以及形成第二导电层, 用于在该绝缘层上提供导电性, 在这种方法中, 当形成第二导电层时, 通过电镀沉积导电材料, 并抛光该已沉积的导电材料, 这些步骤至少重复进行一次。
- 另外, 在制造印制线路板的方法中包括下列各步骤: 形成第二导电层, 用于在该绝缘层上提供导电性; 以及在该第二导电层上形成第三导电层, 第二导电层是用电镀法通过形成导电材料的沉积形成, 第三导电层是用丝网印制法在该第二导电层上形成。而且, 在制造印制线路板的方法中包括下列各步骤: 形成第二导电层, 用于在第一绝缘层上提供导电性; 形成第二绝缘层, 用于在该第二导电层上提供电绝缘; 以及形成第三导电层, 用于在该第二绝缘层上提供导电性, 该第二导电层是用电镀法通过形成导电材料的沉积形成, 该第二绝缘层是在第二导电层上用丝网印制法形成, 以及第三导电层是在该第二绝缘层上用电镀法形成。

- 因此, 当在该第一导电层上的特定位置形成一个通孔时, 使通孔上面的焊盘平滑, 因此把各芯片元件焊到印制线路板的整个焊接区, 保证各芯片元件与印制线路板之间高度接触。其结果是, 即使产品受到外部机械碰撞等等, 芯片元件也不会脱落, 从而使其能够改进该产品的可靠性。另外, 由于提高了各芯片元件与印制线路板之间的焊接接触性能, 可使各芯片元件密集, 以便研究开发具有高频特性的高性能产品。

图 1

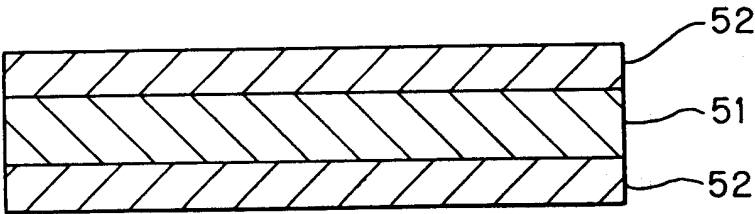


图 2

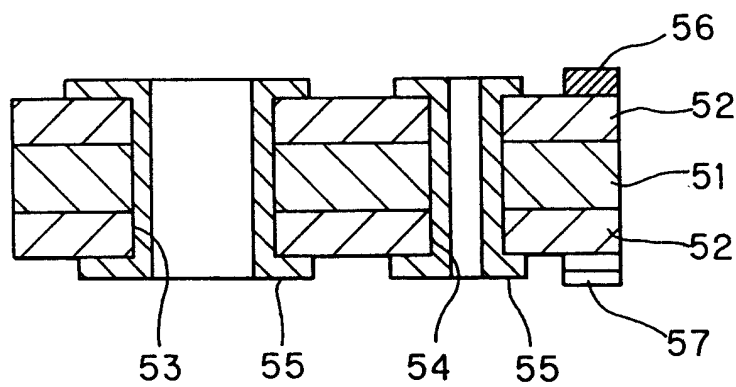
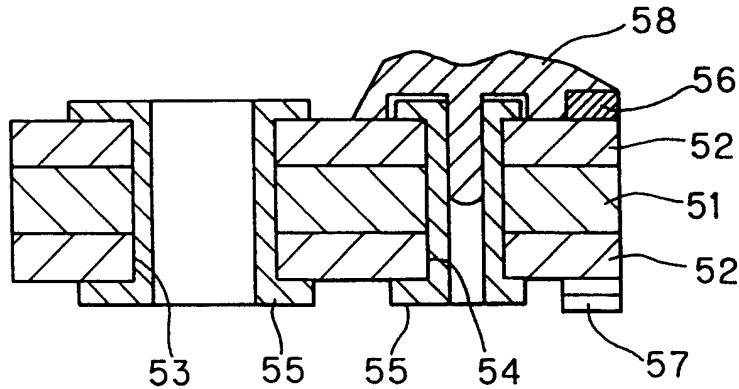


图 3



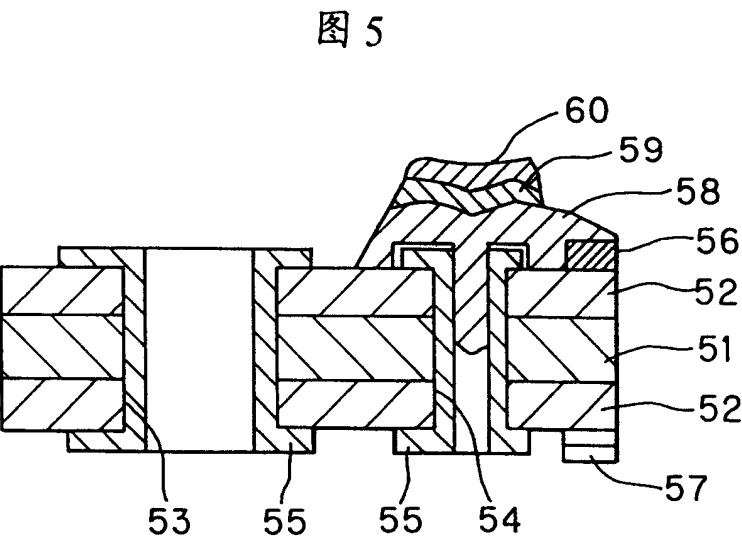
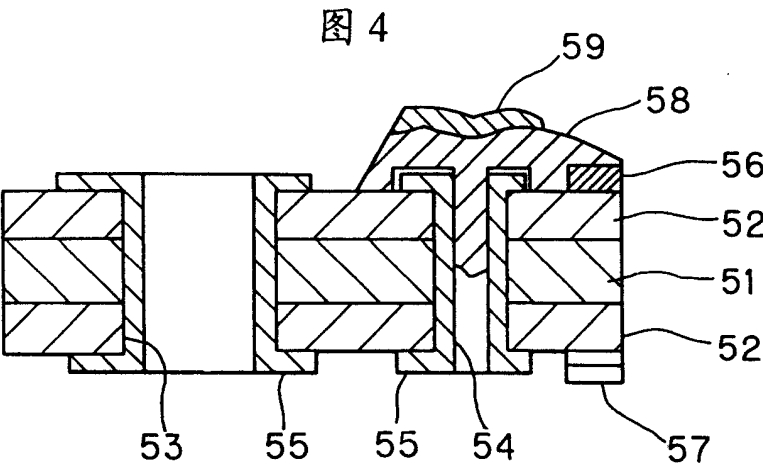


图 6

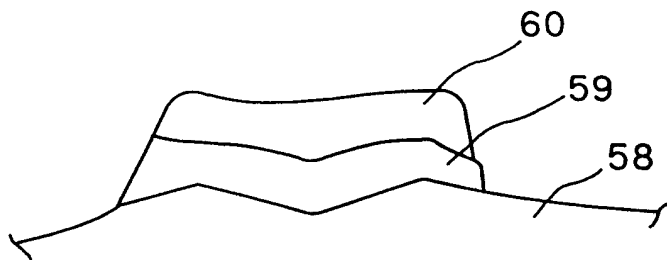


图 7

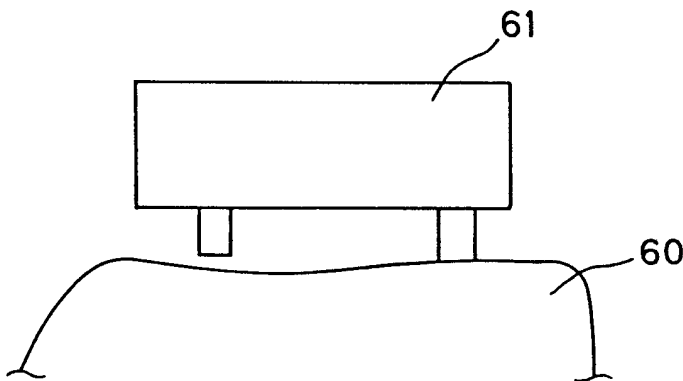


图 8

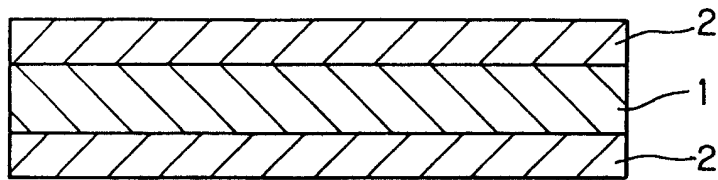


图 9

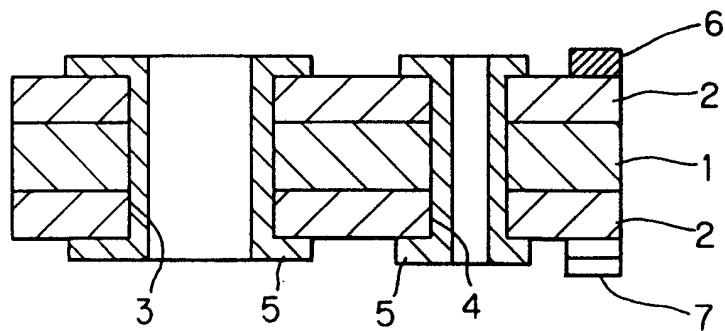


图 10

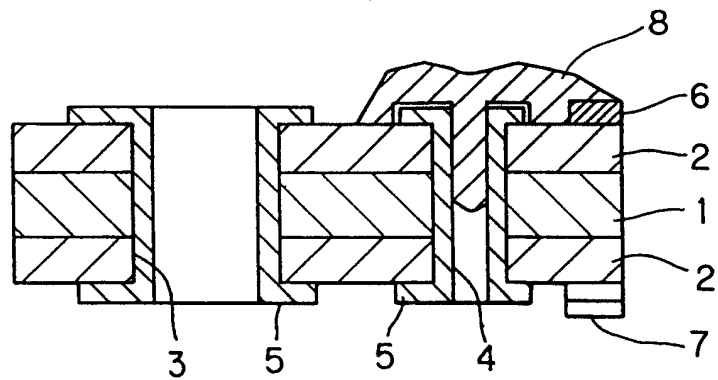


图 11

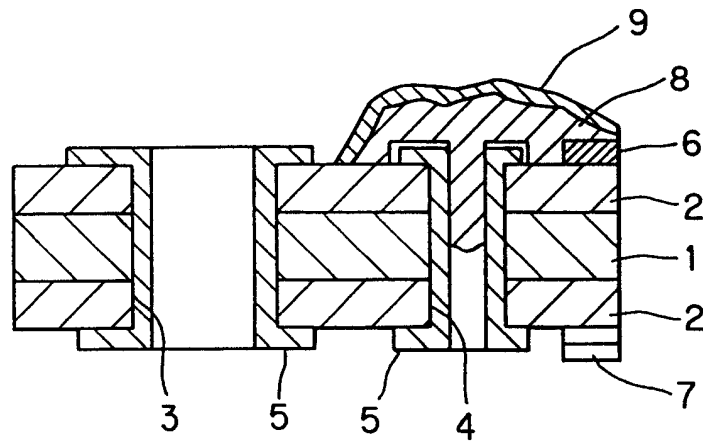


图 12

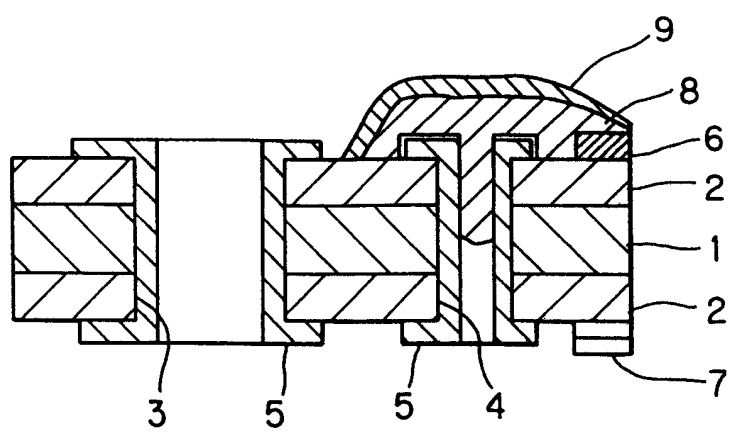


图 13

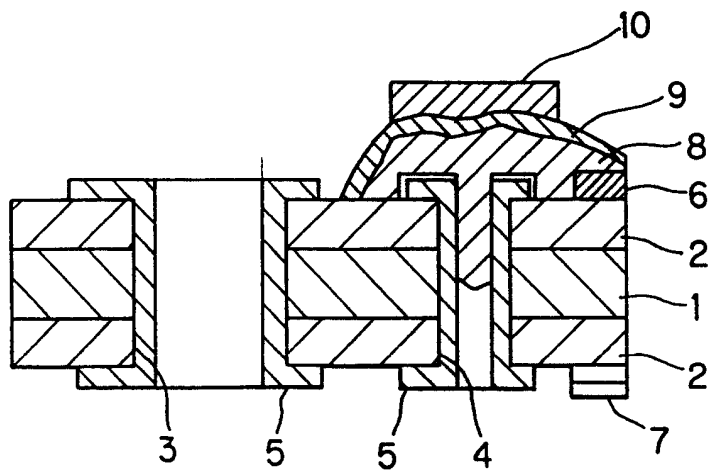


图 14

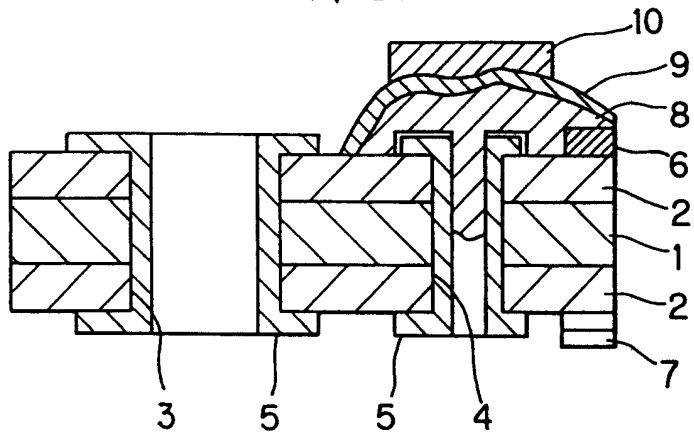


图 15

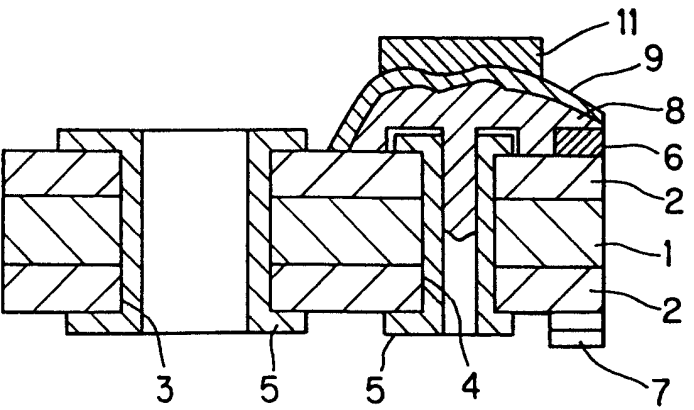


图 16

