

[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 200710102850.2

[51] Int. Cl.

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 1/16 (2006.01)

H05K 1/18 (2006.01)

H05K 3/40 (2006.01)

H05K 3/46 (2006.01)

[43] 公开日 2007年11月14日

[11] 公开号 CN 101072467A

[51] Int. Cl. (续)

G01R 31/02 (2006.01)

[22] 申请日 2007.5.9

[21] 申请号 200710102850.2

[30] 优先权

[32] 2006.5.9 [33] JP [31] 130455/2006

[71] 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

[72] 发明人 竹内聪 神谷博辉 久保田克典

清水元规

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王 英

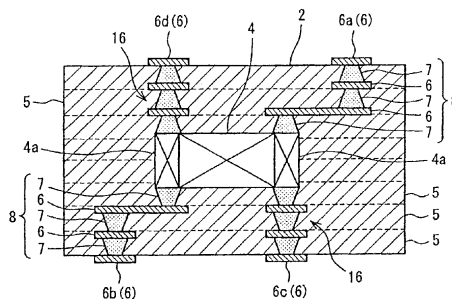
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

元件嵌入式板装置和用于它的缺陷布线检测方法

[57] 摘要

一种元件嵌入式板装置，具有：其中嵌入电子元件(4)的布线板(2)；导电的并位于布线板(2)的表面上的连接部件(6a、6b)；和内部布线单元(8)，它设置在布线板(2)中并将电子元件(4)的电极(4a)与连接部件(6a、6b)连接。该元件嵌入式板装置还设有用于检测内部布线单元(8)的缺陷布线的检查连接部件(6c、6d)和设置在布线板(2)中的检查布线单元(16)，该检查布线单元(16)将检查连接部件(6c、6d)与电极(4a)和内部布线单元(8)的预定部分之一电连接。检查连接部件(6c、6d)是导电的，并设置在布线板(2)的表面上。



1、一种元件嵌入式板装置，包括：
其中嵌入电子元件（4）的布线板（2）；
连接部件（6a、6b），其是导电的并设置在该布线板（2）的表面上；以及
内部布线单元（8），其设置在该布线板（2）中并将该电子元件（4）的电极（4a）与该连接部件（6a、6b）电连接，
其特征在于：
用于检查所述内部布线单元（8）的缺陷布线的检查连接部件（6c、6d），该检查连接部件（6c、6d）是导电的，并设置在所述布线板（2）的表面上；和
检查布线单元（16），其设置在所述布线板（2）中，并且将所述检查连接部件（6c、6d）与该电极（4a）和所述内部布线单元（8）的预定部分中的一个电连接。

2、根据权利要求1所述的元件嵌入式板装置，其中
所述检查布线单元（16）在所述检查连接部件（6c、6d）与所述电极（4a）和所述内部布线单元（8）的所述预定部分中的所述一个之间基本上线性地延伸。

3、根据权利要求2所述的元件嵌入式板装置，其中
所述检查布线单元（16）包括设置在所述布线板（2）中并基本上线性排列的多个通路（7）。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的元件嵌入式板装置，其中：
所述电子元件是片式无源元件（4）；

设置所述检查连接部件（6c、6d）的所述布线板（2）的所述表面位于与设置所述连接部件（6a、6b）的一侧相反的一侧上；并且所述内部布线单元（8）和所述检查布线单元（16）分别与所述片式无源元件（4）的所述电极（4a）的两个相对表面连接。

5、根据权利要求 1-3 中任一项所述的元件嵌入式板装置，其中所述布线板（2）包括多个绝缘层（5），每个绝缘层（5）由热塑性树脂制成，所述绝缘层（5）叠置在一起并在高温和高压下被共同地压制，从而构成所述布线板（2）。

6、根据权利要求 1-3 中任一项所述的元件嵌入式板装置，其中所述检查布线单元（16）和所述内部布线单元（8）与所述电子元件（4）的同一电极（4a）接触。

7、根据权利要求 1-3 中任一项所述的元件嵌入式板装置，其中所述内部布线单元（8）和所述检查布线单元（16）中的每一个都由交替叠置的多个导电图形（6）和多个通路（7）构成。

8、根据权利要求 1-3 中任一项所述的元件嵌入式板装置，其中所述连接部件（6a、6b）和所述检查连接部件（6c、6d）中的每一个都由导电图形（6）构成。

9、一种用于根据权利要求 1-8 中任一项所述的元件嵌入式板装置的缺陷布线检测方法，该缺陷布线检测方法包括：

检测所述连接部件（6a、6b）和所述检查连接部件（6c、6d）之间的电阻值；并且

在检测到的该电阻值基础上，确定在所述内部布线单元（8）中

是否存在缺陷布线，其中：

在该电阻值不同于正常值的情况下，确定在所述内部布线单元（8）中存在缺陷布线。

10、根据权利要求9所述的缺陷布线检测方法，其中：

在该电阻值大于预定值的情况下，确定在所述内部布线单元（8）中存在缺陷布线。

元件嵌入式板装置和用于它的缺陷布线检测方法

技术领域

本发明涉及一种元件嵌入式板装置及其缺陷检测方法。

背景技术

一般情况下，如在 JP-2003-086949A 中公开的，提供一种由热塑性树脂膜构成的印刷电路板。将这些热塑性树脂膜层叠并在高温下共同地压制，从而构成印刷电路板。在这种情况下，如图 9 所示，片式电阻（chip resistance）102 嵌入板 101 中。片式电阻 102 的电极 102a 和设置在板 101 表面上的布线 103 通过内部布线 104 和通路 105 彼此电连接。

通过测量包括片式电阻 102 的整个内部布线的电阻值来对片式电阻 102 的电连接进行检测。在片式电阻 102 的电阻值很大的情况下，片式电阻 102 的电阻值相对于该电阻值的增加将是相当大，其中该电阻值的增加是由于与片式电阻 102 连接的内部布线 104 和/或通路 105 的缺陷而引起的。即，由于内部布线 104 和/或通路 105 的缺陷而导致该电阻值的增加被片式电阻 102 的电阻值掩盖。因此，难以检测内部布线 104 和通路 105 的缺陷。

发明内容

鉴于上述缺点，本发明的目的是提供一种元件嵌入式板装置及其缺陷布线检测方法，其中可以检测用于连接嵌入的电子元件与设置在板表面上的连接部分的内部布线单元的缺陷布线。

根据本发明的一个方案，元件嵌入式板装置设有其中嵌入电子元

件的布线板、导电的并且设置在布线板表面上的连接部件、设置在布线板中并将电子元件的电极与该连接部件电连接的内部布线单元、用于检查内部布线单元的缺陷布线的检查连接部件、和设置在布线板中并且将检查连接部件与电极和内部布线单元的预定部分中的一个电连接的检查布线单元。该检查连接部件是导电的，并且设置在布线板的表面。

在内部布线单元中发生缺陷布线的情况下，整个内部布线单元和检测布线单元的电阻值将增加。由于检查布线单元将检查连接部件与电极和内部布线单元的预定部分之一电连接，因此这个电阻值（不包括电子元件的电阻值）将相对较小。因此，通过测量连接部件和检查连接部件之间的电阻值，可以检测内部布线单元的缺陷布线。

根据本发明的另一方案，用于元件嵌入式板装置的缺陷布线检测方法包括以下步骤：检测连接部件和检查连接部件之间的电阻值，并且在检测到的电阻值的基础上确定在内部布线单元上是否发生了缺陷布线。在电阻值不同于正常值的情况下，确定在内部布线单元中发生了缺陷布线。

这样，可以基本上确定元件嵌入式板的内部布线单元的缺陷布线。

附图说明

本发明的上述和其他目的、特征和优点将从下面参照附图的详细说明中更明显看出，在附图中：

图 1 是示出根据本发明第一实施例的多层布线板的纵向部分剖面图；

图 2 是示出根据第一实施例的车辆用的安装板的透视图；

图 3 是示出根据第一实施例的多层布线板的拆开的部分剖面图；

图 4A-4E 是分别示出根据第一实施例的基础材料的制造工艺的

部分剖面图；

图 5 是示出根据第一实施例的热塑性树脂的处理温度和其弹性系数之间的关系的曲线图；

图 6 是示出根据本发明第二实施例的多层布线板的纵向部分剖面图；

图 7 是示出根据本发明第三实施例的多层布线板的纵向部分剖面图；

图 8 是示出根据本发明第四实施例的多层布线板的纵向部分剖面图；以及

图 9 是示出根据现有技术的多层布线板的纵向部分剖面图。

具体实施方式

下面参照附图介绍示意实施例。

第一实施例

现在将参照图 1—5 介绍根据本发明第一实施例的元件嵌入式板装置。元件嵌入式板装置例如可适当地用作车辆安装式板 1。

如图 2 所示，车辆安装式板 1 可设有多层布线板 2。各种电子元件 3 安装在多层布线板 2 的元件安装表面上，并经由多层布线板 2 的元件安装表面和设置在多层布线板 2 中的布线单元（未示出）彼此连接，从而构成预定电子电路。

在这种情况下，电子元件 4 如片式电阻（例如片式无源元件）等可以嵌入在多层布线板 2 中，并通过布线单元与其他电子元件连接，从而用作构成电子电路的一部分的电阻。

参照图 1（其中未示出电子元件 3），多层布线板 2 具有多个绝缘层 5（例如，总共有 8 个，如图 1 所示）和多个导电图形 6，每个绝缘层 5 可由热塑性树脂构成并在叠置方向上叠置，每个导电图形 6 例如可以由铜箔制成。导电图形 6 分别设置在叠置方向上相邻的绝缘层

5 之间，并安装到在叠置方向的最外侧（例如最上侧和最下侧）的绝缘层 5 的外表面上。

具体地说，例如，导电图形 6（即，对应于连接部件的焊接区 6a）和导电图形 6（即，对应于检查连接部件的用于检查的焊接区 6d）可设置在图 1 中的最上侧的绝缘层 5 的外表面上。导电图形 6（即，对应于连接部件的焊接区 6b）和导电图形 6（即，对应于检查连接部件的用于检查的焊接区 6c）可设置在图 1 中的最下侧的绝缘层 5 的外表面上。即，在这种情况下，检测焊接区 6c 和焊接区 6b 位于多层布线板 2 的与检测焊接区 6d 和焊接区 6a 相反的一侧上。

此外，多层布线板 2 中具有多个通路 7，所述多个通路 7 分别设置在绝缘层 5 中的预定位置上。在这种情况下，相邻导电图形 6（在叠置方向）通过通路 7 彼此连接。

被嵌入在多层布线板 2 中的片式电阻 4 设有电极 4a。电极 4a 与通路 7 连接，所述通路 7 分别设置在与其中设置了片式电阻 4 的绝缘层 5 相邻的（例如，从图 1 中的上侧定义的第三层和第六层的）绝缘层 5 中。在这种情况下，多层布线板 2 设有内部布线单元 8，每个内部布线单元 8 由交替层叠的导电图形 6 和通路 7 构成。片式电阻 4 的厚度可以设置为例如是绝缘层 5 的厚度的两倍。

下面将参照图 3—5 介绍多层布线板 2 的制造方法。

首先，进行基础材料的制造工艺，从而制造用于构成绝缘层 5 的基础材料部件 9。具体地说，将导电图形 6 形成在由结晶转变型热塑性树脂构成的膜 10 上，从而构成绝缘层 5，并且在膜 10 的预定位置处形成用于构成通路 7 的多个通孔 11。而且，在通孔 11 中分别填充多个导电膏 12。这样，就提供了基础材料部件 9。

膜 10 可以由树脂材料（商品名为 PAL-CLAD）构成，该树脂材料例如由 35-65%（重量）的聚醚醚酮（PEEK）和 35-65%（重量）的聚醚酰亚胺（PEI）构成。膜 10 可以具有基本上等于 25-75 微米的

厚度，且其形状对应于多层布线板 2 的尺寸。

参见示出加压温度条件的图 5，膜 10 的树脂材料基本上在预定温度时（例如 200°C）将软化，并且在低于或高于预定温度的温度时将硬化。另一方面，当温度从高温变为低温时，该树脂材料即使在该基本上预定温度（例如 200°C）也将保持硬化。该树脂材料将在更高的温度例如 400°C 时溶解。

图 4A-4E 示出制造基础材料部件 9 的工序步骤。首先，如图 4A 所示，将导电箔 13，例如铜箔粘接到膜 10 的表面（例如上表面）上。然后，如图 4B 所示，通过刻蚀（构图）设置在膜 10 上的铜箔 13，形成导电图形 6。

在形成导电图形 6 之后，将由聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等制成的保护膜 14 粘接到膜 10 的背面（例如下表面）上，如图 4B 所示。保护膜 14 位于膜 10 的与导电图形 6 相反的一侧上。

然后，如图 4C 所示，通过从保护膜 14 一侧施加 CO₂ 激光等，分别在膜 10 的预定部分形成各到达底部的通孔 11。在这种情况下，导电图形 6 分别构成通孔 11 的底部。可以调整 CO₂ 激光的输出和辐射时间，以便不穿通导电图形 6。

之后，如图 4D 所示，将导电膏 12 分别填充到通孔 11 中。即，用导电膏 12 掩埋通孔 11。导电膏 12 可由金属（例如铜、银、锡）颗粒构成，其中添加并混有粘接剂树脂或有机溶剂。导电膏 12 可以通过使用了金属掩模等的丝网印刷而印刷-填充到通孔 11 中。填充导电膏 12 之后，从膜 10 剥离保护膜 14，如图 4E 所示。这样，完成了基础材料部件 9 的制造。

如上所述，提供多个基础材料部件 9 来构成绝缘层 5。在这种情况下，与其中容纳片式电阻 4 的（例如，参见图 3 的第四层和第五层的）基础材料部件 9 相邻的（例如，参照图 3 的第三层和第六层的）基础材料部件 9 也设有通孔 11，这些通孔 11 用导电膏 12 填充并分

别设置成对应片式电阻 4 的电极 4a。

而且，在其中容纳片式电阻 4 的（如图 1 和 3 所示，第四层和第五层的）基础材料部件 9 的制造工艺中，具有对应片式电阻 4 的形状的预定形状（例如基本上矩形形状）的孔 15 分别形成在这些基础材料部件 9 的膜 10 中。在这种情况下，图 1 和 3 中所示的第四层和第五层的这些基础材料部件 9 不设有导电图形 6 和用导电膏 12 填充的通孔 11。

然后，参照图 3，进行叠置工艺，从第一层到第四层（如前面参照图 4A-4E 所述形成的）叠置基础材料部件 9，使得安装导电图形 6 的（这些基础材料部件 9 中的每一个的）表面面向第一预定方向，例如面向图 3 中的上侧。

而且，在叠置工艺中，叠置从第五层到第八层的基础材料部件 9（与从第一层到第四层的基础材料部件类似地形成的），使得安装导电图形 6 的（这些基础材料部件 9 中的每一个的）表面面向与第一预定方向相反的第二预定方向，例如面向图 3 中的下侧。

如图 3 所示，片式电阻 4 被容纳在第四和第五层的两个基础材料部件 9 的孔 15 中，使得片式电阻 4 被夹在第三层基础材料部件 9 和第六层基础材料部件 9 之间。而且，在这种情况下，片式电阻 4 设置成使得片式电阻 4 的电极表面分别作为其正面和背面（例如图 3 中的上侧的表面和下侧的表面）设置。片式电阻 4 的电极 4a 设有可扩散连接到导电膏 12 上的金属（例如，金属、铜、锡等）涂层。

在本实施例中，在图 1 和 3 中限定（计数）了从第一层到第八层的这些层。

接着，进行多层布线板 2 的制造方法的热压工艺，从而共同地热压已经叠置好的（例如总共具有 8 层的）基础材料部件 9。在这个热压工艺中，将基础材料部件 9 设置在真空压力加压机构（未示出）等中，以便在例如从 200°C 到 350°C 的实质温度范围内加热基础材料部

件 9 的状态下，在从 0.1Mpa 到 10Mpa 的实质压力范围下，在叠置方向（例如图 3 中的上下方向）对其施加压力。

如上所述，参照图 5，膜 10（其构成基础材料部件 9）的弹性系数将随着温度而改变。因此，在热压工艺中，用使膜 10 由于加热而暂时变软的方式给膜 10 加压，从而使膜 10 熔化并彼此连接。之后，使膜 10 结晶（硬化），从而彼此成一体。

这样，根据上述工艺，提供导电图形 6，其分别设置在相邻绝缘层 5 之间并安装到最外侧绝缘层的外表面上。而且，通孔 11 中的导电膏 12 硬化，从而形成通路 7，如图 1 所示。同时，在片式电阻 4 的电极 4a 与与容纳片式电阻 4 的绝缘层相邻的（例如第三层和第六层的）绝缘层 5 的导电图形 6 相连的状态下，将片式电阻 4 嵌入绝缘层 5 中。这样，构成多层布线板 2。

此时，片式电阻 4 的电极 4a 的金属涂层和通孔 11 中的导电膏 12 相互扩散，以便在片式电阻 4 的电极 4a 的正面和背面形成合金层，从而可以进行片式电阻 4 和导电膏 12 之间的电连接，并且可以提供其间基本上机械的连接。

而且，根据本实施例，孔 15 形成在基础材料部件 9 中以容纳片式电阻 4，以便限制多层布线板 2 等的变形。当在热压工艺中片式电阻 4 将基础材料部件 9 的材料（例如热塑性树脂）推到一边时，将产生该变形。

根据本实施例，安装到多层布线板 2 的最外侧（例如第一层和第八层）的绝缘层 5 的外表面上的导电图形 6（焊接区 6a-6d）通过设置在多层布线板 2 中的内部布线单元 8 和内部布线单元 16（检测布线单元 16）与片式电阻 4 的电极 4a 连接。

在这种情况下，内部布线单元 8 和 16 各由设置在多层布线板 2 中的通路 7 和导电图形 6 构成，这些导电图形 6 彼此电连接。可以提供两个内部布线单元 8，以便分别将区域 6a、6b 与片式电阻 4 的电

极 4a 电连接。可提供两个内部布线单元 16, 以便分别将检测区域 6c、6d 与片式电阻 4 的电极 4a 电连接。

参照图 1, 片式电阻 4 分别经由这两个内部布线单元 8 而连接在区域 6a (例如, 位于图 1 的右上侧) 和区域 6b (例如位于图 1 的左下侧) 之间。

然而, 由于内部布线单元 8 由叠置并连接的导电图形 6 和通路 7 构成, 因此在其间连接不充分的情况下由于缺陷布线而导致内部布线单元 8 的电阻值可能变得大于正常值。

在内部布线单元 8 发生缺陷布线的情况下, 由于车辆安装式板 1 安装在车辆上, 因此由于热和/或振动的影响而使缺陷布线蔓延。这样, 当内部布线单元 8 的电阻值变得过大时, 将妨碍电子电路的正常操作。

在这种情况下, 例如通过测量设置在第一层绝缘层 5 的外表面上的区域 6a (或 6b) 和设置在第三层绝缘层 5 的表面上的导电图形 6 之间的电阻值, 可以检测内部布线单元 8 的电阻值的增加。

然而, 在位于区域 6a 和 6b 之间的片式电阻 4 的电阻值很大的情况下 (例如电阻值等于 $1M\Omega$), 电阻值的增加将被掩盖在片式电阻 4 的电阻值的可容许范围内, 从而难以检测到内部布线单元 8 的电阻值的增加。

具体地说, 当片式电阻 4 的电阻值大致等于 $1M\Omega$ 时, 片式电阻 4 的电阻值将具有 $1M\Omega \pm 50M\Omega$ 的实质可容许范围。当在内部布线单元 8 上发生缺陷布线从而使电阻值变得基本上等于 $3M\Omega$ 时, 电阻值的增加将被掩盖在片式电阻 4 的可容许范围内。这样, 难以检测到电阻值的增加。

根据本实施例, 用于检查的检查区域 6c、6d (检查连接部件) 由位于多层布线板 2 的外表面上的导电图形 6 构成。检查区域 6d 和区域 6a (例如, 设置在图 1 中的多层布线板 2 的上表面) 设置在多

层布线板 2 的与检查区域 6b 和区域 6c（例如，位于图 1 中的多层布线板 2 的下表面上）相反的一侧上。

而且，检测区域 6c 和 6d 经由检测布线单元 16（内部布线单元）与片式电阻 4 的电极 4a 连接。检测布线单元 16 由设置在多层布线板 2 中并交替叠置的通路 7 和导电图形 6 构成。

在这种情况下，检测区域 6c、6d 通过线性地设置的通路 7 与电极 4a 电连接。即，检测布线单元 16 在检测区域 6c、6d 和电极 4a 之间基本上线性地延伸。检测区域 6c、6d 可位于多层布线板 2 的外表面上，使得检测区域 6c、6d 在垂直于电极 4a 的表面的方向上与片式电阻 4 的电极 4a 电连接。

在这种情况下，检测布线单元 16 具有与内部布线单元 8 类似的结构。这样，当内部布线单元 8 以如上所述方式制造时，可以同时制造检测布线单元 16。因此，不需要用于制造检测布线单元 16 的特定装置或工艺。

这样，通过测量区域 6a 和检测区域 6c（其设置在与区域 6a 相反的多层布线板 2 的外表面上）之间的电阻值，可以检测连接区域 6a 和片式电阻 4 的一个电极 4a 的内部布线单元 8 的缺陷布线。

在这种情况下，区域 6a 和检测区域 6c 通过片式电阻 4 的一个电极 4a 彼此连接，从而将要检测的电阻值（不包括片式电阻 4 的电阻值）是内部布线单元 8 的电阻值和检测布线单元 16 的电阻值的总和。在这种情况下，由于通路 7 线性地连接以构成检测布线单元 16，因此可以认为检测布线单元 16 的电阻值极小，并且发生缺陷布线的可能性极低。因此，区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值可以被认为是连接区域 6a 和电极 4a 的内部布线单元 8 的电阻值。

例如，在区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值一般等于 $100\text{m}\Omega$ （正常值）的情况下，可以确定当区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值的测量值大于或等于预定值（例如， 3Ω ，这是正常值的 30 倍）时，

在内部布线单元 8 中发生缺陷布线。这样，当已经确定在内部布线单元 8 中发生缺陷布线时，例如可以丢弃作为检测物体的多层布线板 2。

类似地，通过测量区域 6b 和检测区域 6d 之间的电阻值，可以检测连接区域 6b 和另一电极 4a 的内部布线单元 8（在多层布线板 2 的另一侧）的缺陷布线。

这样，当如上所述已经确定在内部布线单元 8 中未发生缺陷布线时，例如通过丝网印刷将焊料膏施加于多层布线板 2 的元件安装表面的预定部分，然后将电子元件 3 安装到该预定部分。在这种情况下，可以通过加热由于焊料回流而将电子元件 3 安装到多层布线板 2 上。这样，可以制造设有包括片式电阻 4 的预定电子电路的车辆安装式板 1。

根据本实施例，嵌入到多层布线板 2 中的片式电阻 4 的电极 4a 通过各自自由导电图形 6 和通路 7 构成的内部布线单元 8 分别与设置在多层布线板 2 的外表面上的区域 6a 和 6b 连接。在这种情况下，检测区域 6c 和 6d 设置在与区域 6a 和 6d 相反的一侧的多层布线板 2 的外表面上，并且检测区域 6c 和 6d 通过检测布线单元 16 分别与片式电阻 4 的电极 4a 连接。因此，分别通过测量区域 6a 和 6c 之间的电阻值以及区域 6b 和 6d 之间的电阻值，可以检测内部布线单元 8 的缺陷布线。

而且，由于在制造基础材料部件 9 时，除了内部布线单元 8 之外还同时形成检测布线单元 16，因此在不需要大量增加成本的情况下很容易进行制造工艺。

第二实施例

在上述第一实施例中，通过测量分别设置在多层布线板 2 的两个相对侧上的区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值，检测了连接区域 6a 和片式电阻 4 的一个电极 4a 的内部布线单元 8 的缺陷布线。类似地，

通过测量分别设置在多层布线板 2 的两个相对侧上的区域 6b 和检测区域 6d 之间的电阻值,检测了连接区域 6b 和片式电阻 4 的另一电极 4a 的内部布线单元 8 中的缺陷布线。

根据本发明的第二实施例,参照图 6,检测区域 6c 和区域 6a 设置在多层布线板 2 的相同外表面上。另一方面,检测区域 6d 和区域 6b 设置在多层布线板 2 的同一外表面上,该同一外表面位于与设置检测区域 6c 和区域 6a 的一侧相反的一侧上。

在这种情况下,用于检测连接区域 6a 和一个电极 4a 的内部布线单元 8 中的缺陷布线的检测布线单元 16 将检测区域 6c 与这个内部布线单元 8 的导电图形 6 (其接触安装到该一个电极 4a 上的通路 7,并且为了与其它导电图形 6 区别而用 6e 表示) 连接起来。即,根据第二实施例,检测布线单元 16 与内部布线单元 8 的预定部分连接。

因此,通过测量区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值,可以检测这个内部布线单元 8 的缺陷布线。

类似地,用于检测连接区域 6b 和片式电阻 4 的另一电极 4a 的内部布线单元 8 中的缺陷布线的检测布线单元 16 将检测区域 6d 与这个内部布线单元 8 的导电图形 6 (其接触安装到该另一电极 4a 上的通路 7,并且为了与其它导电图形 6 区别而用 6f 表示) 连接起来。这样,通过测量区域 6b 和检测区域 6d 之间的电阻值,可以检测这个内部布线单元 8 的缺陷布线。

第三实施例

根据本发明的第三实施例,参照图 7,检测区域 6d 和 6a 设置在多层布线板 2 的同一外表面上。另一方面,检测区域 6c 和 6b 设置在多层布线板 2 的同一外表面上,该同一外表面位于与设置检测区域 6d 和区域 6a 的一侧相反的一侧上。

在这种情况下,用于检测连接区域 6a 和一个电极 4a 的内部布线

单元 8 中的缺陷布线的检测布线单元 16 将检测区域 6c 与这个内部布线单元 8 的导电图形 6e（其接触安装到该一个电极 4a 上的通路 7）连接起来。这样，通过测量区域 6a 和检测区域 6c 之间的电阻值，可以检测这个内部布线单元 8 的缺陷布线。

类似地，用于检测连接区域 6b 和片式电阻 4 的另一电极 4a 的内部布线单元 8 中的缺陷布线的检测布线单元 16 将检测区域 6d 与这个内部布线单元 8 的导电图形 6f（其接触安装到该另一电极 4a 上的通路 7）连接起来。这样，通过测量区域 6b 和检测区域 6d 之间的电阻值，可以检测这个内部布线单元 8 的缺陷布线。

第四实施例

根据本发明的第四实施例，参照图 8，区域 6a 和 6b 设置在多层布线板 2 的同一表面上。检测区域 6c 和 6d 设置在多层布线板 2 的同一表面上，该同一表面位于与设置区域 6a 和 6b 的一侧相反的一侧上。

在这种情况下，区域 6a 和 6b 通过内部布线单元 8 分别与片式电阻 4 的一个电极 4a 和另一电极 4a 连接，从而可以构成包括片式电阻 4 的电子电路。根据本实施例，分别通过这两个检测布线单元 16，检测区域 6d 与一个电极 4a 连接，而检测区域 6c 与另一电极 4a 连接。

这样，通过分别测量区域 6a 和检测区域 6d 之间的电阻值以及区域 6b 和检测区域 6c 之间的电阻值，可以检测内部布线单元 8 的缺陷布线。

其它实施例

例如，在上述实施例中，将片式电阻 4 作为嵌入多层布线板 2 的电子元件的例子。然而，本发明还可以适当地用于其中其它电子元件（例如，传感器等）嵌入多层布线板 2 中的板。

而且，在上述实施例中，绝缘层 5（基础材料部件 9 的膜 10）由

结晶转变型热塑性树脂如聚醚醚酮（PEEK）和聚醚酰亚胺（PEI）的混合物构成。然而，绝缘层 5 还可以由聚醚醚酮（PEEK）、或聚醚酰亚胺（PEI）、或聚醚醚酮（PEEK）和填料的混合物、或聚醚酰亚胺（PEI）和填料的混合物、或液晶聚合物等构成。

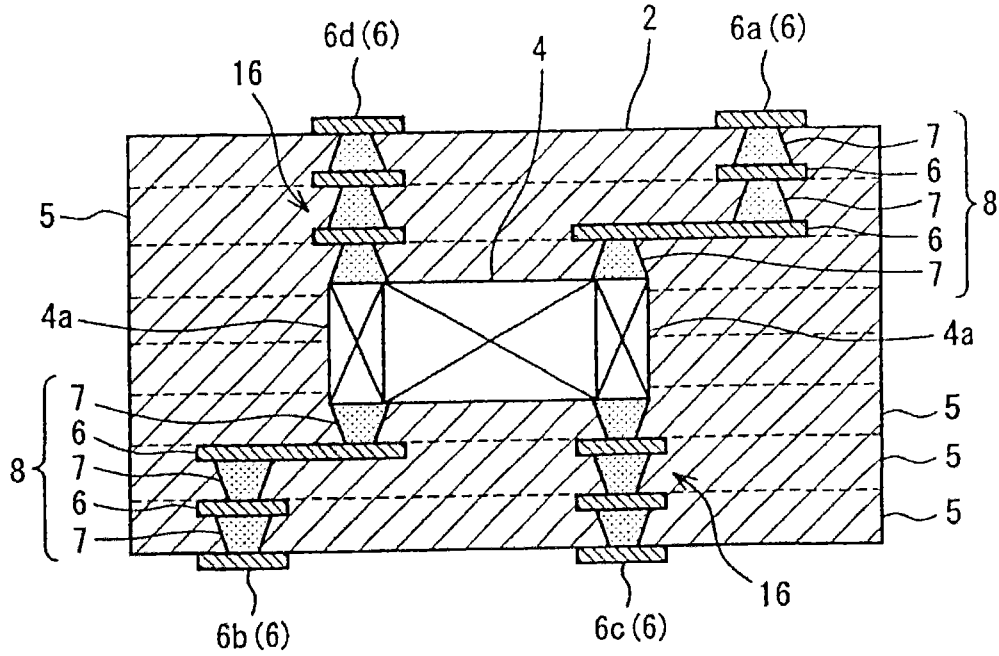


图1

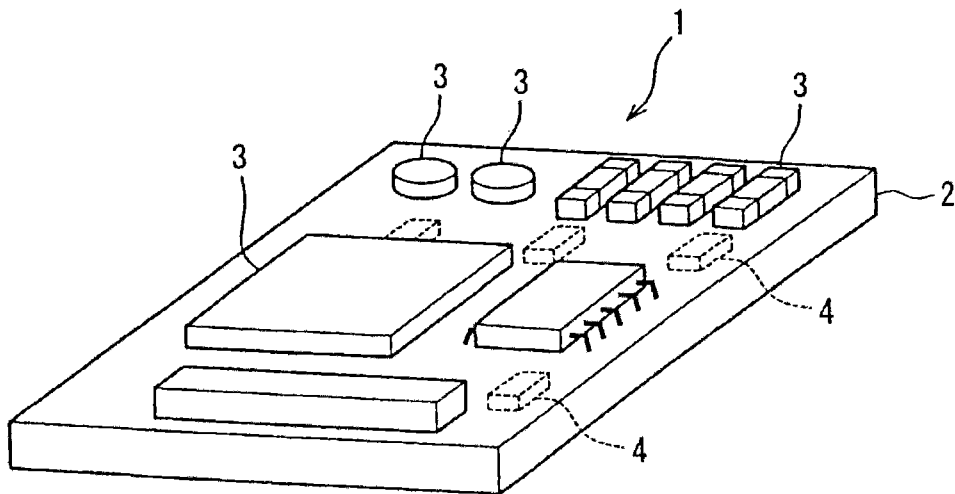


图2

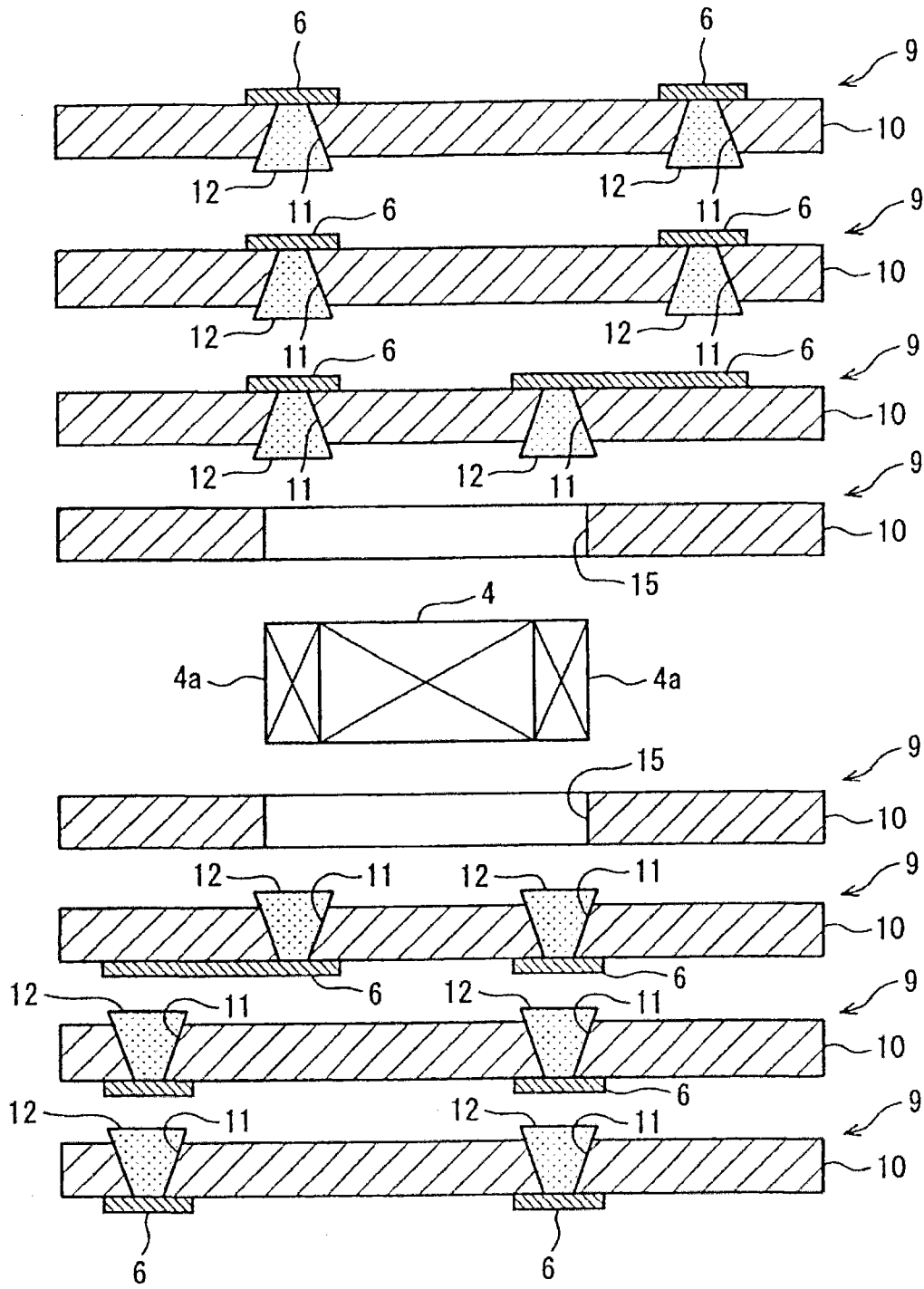


图3

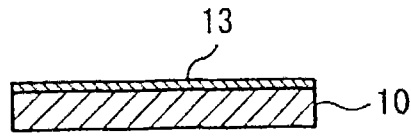


图4A

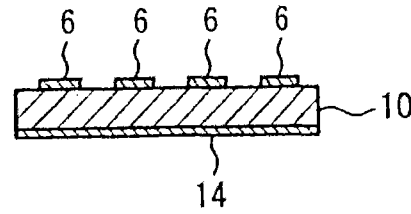


图4B

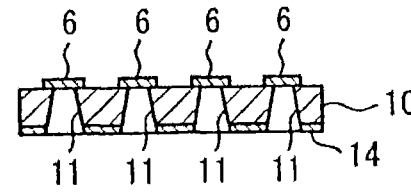


图4C

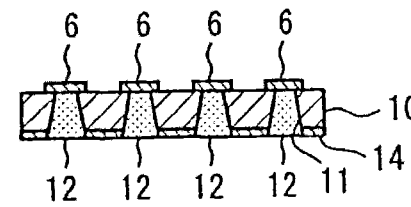


图4D

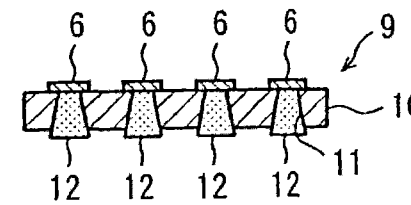


图4E

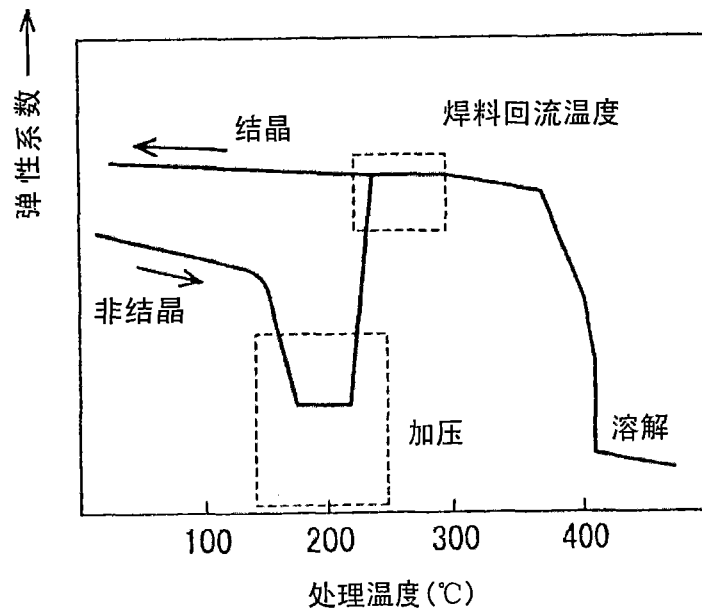


图5

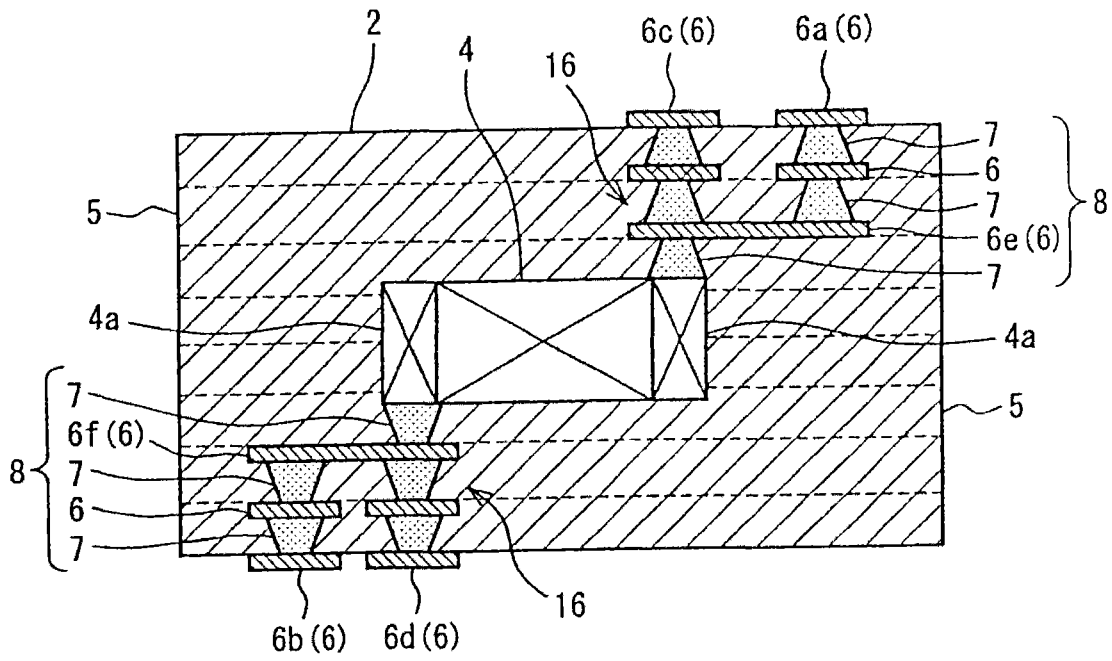


图6

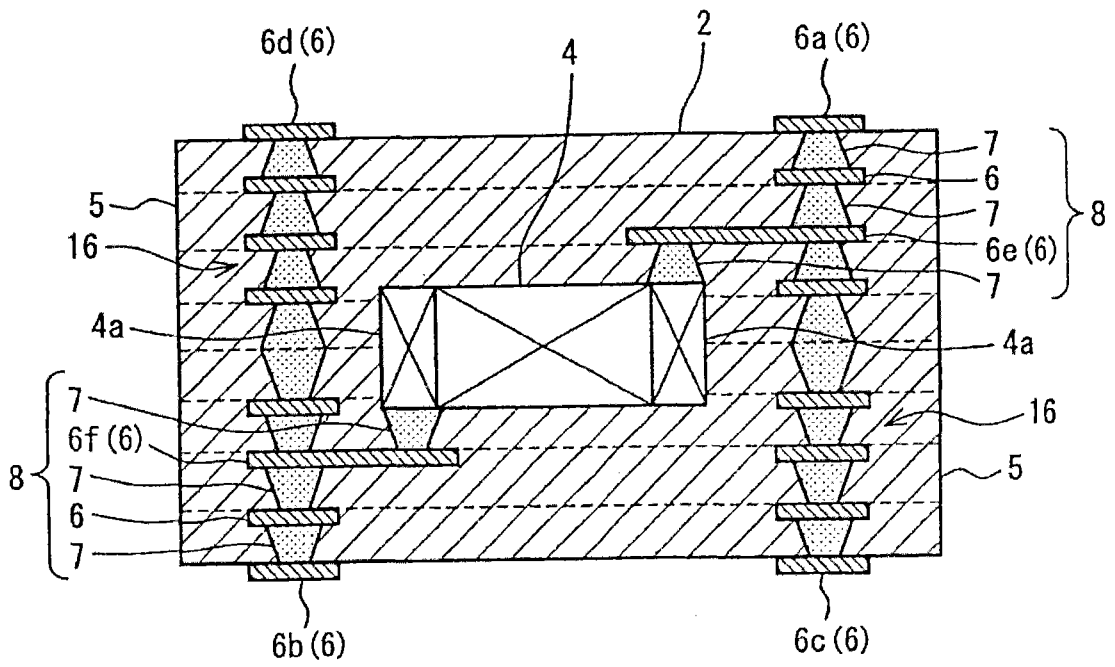


图7

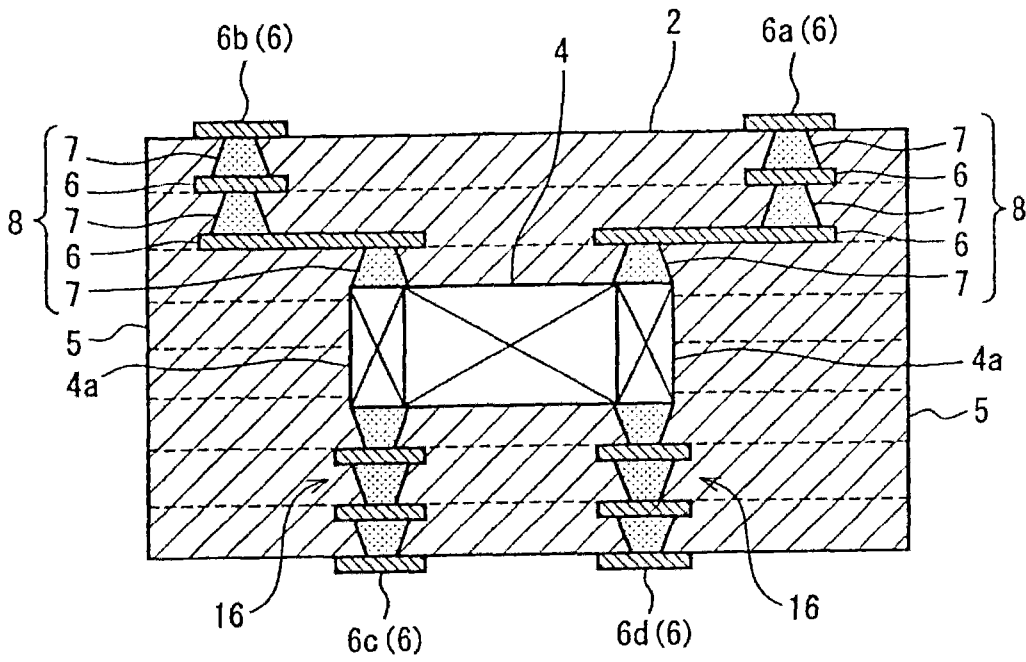


图8

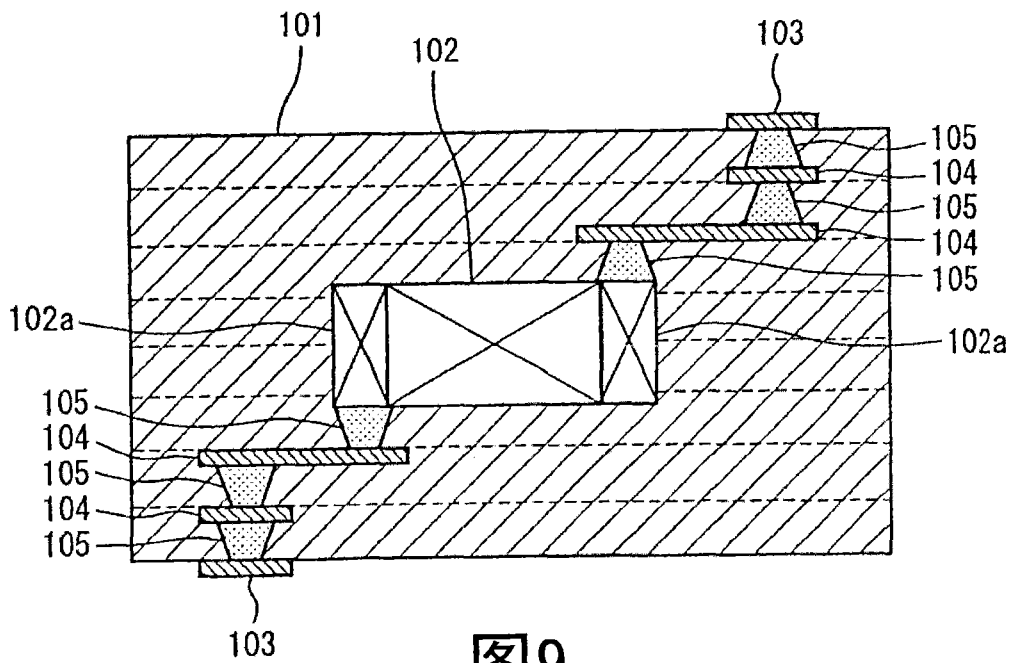


图9