



(45) 授权公告日 2016.01.20

审查员 王晓媛

权利要求书2页 说明书9页 附图5页

[illegible]

1. 一种电子部件测试装置用线路板 (1a), 包括:

板主体 (2a), 其具有正面 (4) 和背面 (5), 并且至少所述板主体 (2a) 的正面由绝缘层构成;

探测器接点区域 (pa), 其位于所述板主体 (2a) 的正面 (4) 的中心部, 并且形成有多个探测器接点 (6); 以及

外部连接端子区域 (ca), 其位于所述板主体 (2a) 的正面 (4) 的外周部, 并且形成有多个外部连接端子 (7);

其中, 所述外周部围绕所述中心部,

所述探测器接点 (6) 经由形成在所述探测器接点区域 (pa) 和所述外部连接端子区域 (ca) 之间的正面布线 (8) 连接至所述外部连接端子 (7), 以及

所述探测器接点、所述外部连接端子和所述正面布线包括薄膜层, 所述薄膜层包括钛薄膜层。

2. 根据权利要求 1 所述的电子部件测试装置用线路板, 其特征在于,

所述板主体包括两个绝缘层 (s1, s2), 其中, 所述两个绝缘层之间具有内部布线 (8n), 并且第一通路导体 (v) 贯通在所述板主体的正面侧的绝缘层 (s1);

所述两个绝缘层位于所述板主体的正面侧; 以及

一个或多个所述探测器接点 (6) 经由所述内部布线 (8n) 和所述第一通路导体 (v) 电性连接至一个或多个所述外部连接端子 (7)。

3. 根据权利要求 1 所述的电子部件测试装置用线路板, 其特征在于,

将所述电子部件测试装置用线路板安装在由绝缘材料制成且具有正面和背面的转接板 (20a) 上, 所述板主体的背面面向所述转接板的正面;

所述转接板包括:

多个第二通路导体 (25), 其贯通所述转接板的正面 (22) 和背面 (23), 以及

位于所述转接板的正面上的第一端子 (26) 和位于所述转接板的背面上的第二端子 (27), 其中, 所述第一端子和第二端子分别连接至各个所述第二通路导体 (25) 的端部, 所述第二端子 (27) 电性连接至外部部件。

4. 根据权利要求 3 所述的电子部件测试装置用线路板, 其特征在于,

所述外部连接端子 (7) 经由接合线 (w) 或连接器连接至所述第一端子 (26)。

5. 根据权利要求 1 所述的电子部件测试装置用线路板, 其特征在于,

将所述电子部件测试装置用线路板插入到形成在转接板的正面侧的凹部中, 所述转接板由绝缘材料制成且具有正面和背面;

所述板主体的背面面向所述转接板的正面;

所述转接板包括:

多个第二通路导体, 其贯通所述转接板的正面和背面, 以及

位于所述转接板的正面上的第一端子 (26) 和位于所述转接板的背面上的第二端子 (27), 其中, 所述第一端子和第二端子分别连接至各个所述第二通路导体 (25) 的端部, 所述第二端子 (27) 电性连接至外部部件。

6. 根据权利要求 5 所述的电子部件测试装置用线路板, 其特征在于,

所述外部连接端子 (7) 经由接合线 (w) 或连接器连接至所述第一端子 (26)。

7. 一种电子部件测试装置用线路板的制造方法，

所述电子部件测试装置用线路板包括：

板主体，其具有正面和背面，并且至少所述板主体的正面由绝缘层构成；

探测器接点区域，其位于所述板主体的正面的中心部，并且形成有多个探测器接点；

外部连接端子区域，其位于所述板主体的正面的围绕所述中心部的外周部，并且形成有多个外部连接端子；以及

正面布线，其将所述探测器接点连接至所述外部连接端子，

所述电子部件测试装置用线路板的制造方法包括：

烧结具有正面和背面的生坯以形成陶瓷片材，其中所述生坯具有多个板区域；以及

通过对所述多个板区域的正面实施物理气相沉积或镀金属工艺来形成所述多个探测器接点、所述多个外部连接端子以及多条所述正面布线，以形成多个所述电子部件测试装置用线路板，所述探测器接点、所述外部连接端子和所述正面布线所包括的薄膜层在同一制程中形成。

8. 根据权利要求 7 所述的电子部件测试装置用线路板的制造方法，其特征在于，还包括：

在所述多个板区域的正面上形成了所述探测器接点、所述外部连接端子和所述正面布线之后，分割所述陶瓷片材以分离出多个所述电子部件测试装置用线路板。

## 电子部件测试装置用线路板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测试电子部件的导电性或其它性质的电子部件测试装置用的线路板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 为了测试诸如 IC 芯片或 LSI (大规模集成电路) 等的电子部件的导电性或其它性质, 提出了形成有多个信号接点的探测器卡, 其中这些信号接点用于将探测器连接至由诸如陶瓷等的非导电材料制成的板的正面上的中央部附近的部件。单独布置多个内部布线 (信号通路), 这些内部布线沿着从正面侧到背面侧的厚度方向, 从在外侧面方向上的信号接点朝向基本均匀设置在板的整个背面部分上的多个端子扩展。例如, 参见日本特开 2008-197118。

[0003] 然而, 当在上述的探测器卡中设置内部布线时, 由于需要在多层陶瓷板的层之间设计分别对应于待测试电子部件的内部布线, 因此这种多层陶瓷板的设计是费时的, 并且对各陶瓷层, 需要用于在预定位置处形成通路导体或内部布线的治具 (jig)。因此, 出现无法在短时间内制造并交付多层陶瓷板的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的是提供一种电子部件测试装置用线路板, 其中该电子部件测试装置用线路板可以解决背景技术部分所述的问题, 诸如缩短设计和制造该线路板所需的时间等, 并且可以利用相对少量的工序和治具来容易地进行制造。

[0005] 已想到用于解决上述问题的方式 (方式 1), 在板主体的同一表面上形成探测器接点以及用于与基板进行电性导通的外部连接端子, 并且利用正面布线来连接这些端子和探测器接点。

[0006] 即, 本发明的实施例提供一种电子部件测试装置用线路板, 包括: 板主体, 其具有正面 (正面侧) 和背面 (背面侧), 并且至少所述板主体的正面由绝缘层构成; 探测器接点区域, 其位于所述板主体的正面的中心部 (侧), 多个探测器接点形成在所述探测器接点区域中; 以及外部连接端子区域, 其位于所述板主体的正面的外周部 (侧), 多个外部连接端子形成在所述外部连接端子区域中; 其中所述外周部围绕所述中心部 (位于所述中心部外侧), 以及所述探测器接点经由形成在所述探测器接点区域和外部连接端子区域之间的正面布线连接 (导通) 至所述外部连接端子。

[0007] 根据本发明的实施例, 由于探测器接点区域位于板主体的正面的中心部并且外部连接端子区域位于同一正面的外周部, 因此仅需在该板主体的正面上形成用于将探测器接点连接至外部连接端子的正面布线。结果, 在该线路板中, 由于不需要内部布线而仅需要正面布线, 可以缩短设计和制造用于测试电子部件的测试电路所需的时间。因此, 可以提供如下的电子部件测试装置用线路板, 其中该电子部件测试装置用线路板可以精确且快速地执行各个电子部件所需的预定测试、可以在短时间内设计出并且可以利用少量的工序和治具

来容易且相对价廉地进行制造。

[0008] 板主体包括如下的结构,在该结构中:板主体的包括厚度方向上的背面的大部分由金属芯板构成,并且仅在正面上层压相对薄的两个以上绝缘层。该板主体还可以包括仅由单层或多层诸如陶瓷或树脂等的绝缘材料构成的结构。

[0009] 此外,形成在板主体的正面上的探测器接点、外部连接端子和正面布线可以包括形成在该正面上的薄膜层,以使得板主体的正面侧的绝缘层由陶瓷制成。

[0010] 此外,形成在板主体的正面上的正面布线包括:信号电路用布线,针对被测试电子部件的处理信号被供给至该信号电路用布线;电源电路用布线,用于供给电力;以及接地电路用布线,其连接至地面。因此,这些正面布线连接有诸如电阻器、电容器或二极管等的芯片状的电子部件。

[0011] 除此之外,外部连接端子区域从平面图上看可以具有大致方环形状,从而围绕从平面图上看基本为矩形的探测器接点区域的整个外周,所述探测器接点位于板主体的从平面图上看也基本为矩形的正面的中心部。外部连接端子区域还可以形成从平面图上看为U形的形状,其中外部连接端子被形成为沿着正面的三个侧边从而围绕探测器接点区域;或者,外部连接端子区域还可以形成为从平面图上看为两个独立矩形的形状,其中在沿着夹持探测器接点区域的两个相对侧边的两个矩形区域形成各个外部连接端子。

[0012] 本发明的实施例还包括一种电子部件测试装置用线路板,其中,所述板主体包括两个绝缘层,其中,所述两个绝缘层之间具有内部布线,第一通路导体贯通所述板主体的正面侧的绝缘层;所述两个绝缘层位于所述板主体的正面侧;以及一个或多个所述探测器接点经由所述内部布线和所述第一通路导体电性连接至一个或多个所述外部连接端子。

[0013] 根据本发明的实施例,仅在从平面图上观察时、用于将位于板主体的正面的中心部的多个探测器接点连接至位于外周部的多个外部连接端子的正面布线不可避免地相互交叉的情况下,才需要具有内部布线和第一通路导体。优选地,利用最小数量的这种内部布线和第一通路导体。因而,可以在短时间内可靠地设计和制造主要具有正面布线且部分具有内部布线的电子部件测试装置用线路板。

[0014] 本发明的实施例还包括一种电子部件测试装置用线路板,其中,将所述线路板安装在由绝缘材料制成且具有正面和背面的转接板上,所述板主体的背面面向所述转接板的正面;所述转接板包括:多个第二通路导体,贯通所述转接板的正面和背面,以及位于所述转接板的正面上的第一端子和位于所述转接板的背面上的第二端子,所述第一端子和所述第二端子分别连接至各个所述第二通路导体的端部,其中,所述第二端子电性连接(导通)至外部部件。

[0015] 根据本发明,位于板主体的正面的外周部的的外部连接端子经由以下所述的接合线电性连接至位于转接板的正面上的第一端子,并且可以经由转接板的第二通路导体和第二端子可靠地电性连接至诸如印刷电路板等的安装有该转接板的母板。

[0016] 当将电子部件测试装置用线路板安装在转接板的正面上时,使该线路板和该转接板这两者经由接合剂相互接合、或者使该线路板的背面侧插入形成在该转接板的正面上的凹部内。

[0017] 此外,转接板的实施例包括从平面图上看基本均匀配置的第二通路导体、位于正面上的第一端子以及位于背面上的第二端子(外部端子),或者仅在转接板的正面和背面

的外周部形成有第二通路导体、第一端子和第二端子。可以使用预先制造的转接板。

[0018] 本发明的实施例还包括一种电子部件测试装置用线路板,其中,所述外部连接端子经由接合线或连接器连接至所述第一端子。

[0019] 根据本发明的实施例,在电子部件测试装置用线路板或转接板中,没有设置内部布线或者可能在该测试装置用线路板的正面侧设置最小数量的内部布线。测试电路的全部或大部分由形成在测试装置用线路板的正面上的正面布线构成。此外,由于多个探测器分别直立于探测器接点上,因此这些探测器与接合线几乎不发生干扰,并且这些探测器可以可靠地接触待测试部件的外部端子以确保精确的测试。

[0020] 因此,当对待测试电子部件进行测试时,可以在相对短的时间内设计和制造电子部件测试装置用线路板,并且可以精确且实用地进行测试。

[0021] 同时,本发明的实施例提供一种电子部件测试装置用线路板的制造方法,所述线路板包括:板主体,其具有正面和背面,至少所述板主体的正面由绝缘层构成;探测器接点区域,其位于所述板主体的正面的中心部(侧),多个探测器接点形成在所述探测器接点区域中;外部连接端子区域,位于所述板主体的正面的围绕所述中心部的外周部(侧),多个外部连接端子形成在所述外部连接端子区域中;以及正面布线,将所述探测器接点连接至所述外部连接端子;所述线路板的制造方法包括:烧结具有正面和背面的生坯以形成陶瓷片材,其中所述生坯具有多个板区域;以及通过对所述多个板区域的正面实施物理气相沉积或镀金属工艺来形成所述多个探测器接点、所述多个外部连接端子以及多条所述正面布线,以形成多个所述线路板。

[0022] 根据本发明的实施例,由于仅对通过烧结生坯所获得的陶瓷片材的正面实施物理气相沉积法来形成探测器接点、连接端子和正面布线,因此可以缩短设计或制造所需的时间并且可以利用相对少量的工艺和治具来容易且价廉地制造线路板。

[0023] 物理气相沉积工艺(方法)(PVD)是用于在真空内对金属粒子进行加热和蒸发以形成薄膜的工艺,并且包括例如利用电子束加热、激光加热进行的气相沉积或者利用离子束进行的溅射。

[0024] 此外,为了制造具有内部布线和第一通路导体的电子部件测试装置用线路板,在层压了预先使得第一通路导体贯通其内的上层侧的生坯以及正面上形成有内部布线的下层侧的生坯之后,分别对各生坯实施上述工艺,由此制造出该线路板。

[0025] 此外,在将电子部件测试装置用线路板安装在转接板的正面上之后,在外部连接端子和第一端子之间分别设置接合线。因而,可以形成实用的电子部件测试装置用线路板。

[0026] 此外,本发明的实施例还包括一种电子部件测试装置用线路板的制造方法,进一步包括:在所述多个板区域的正面上形成了所述探测器接点、所述外部连接端子和所述正面布线之后,分割所述陶瓷片材以分离出多个所述线路板。

[0027] 根据本发明的实施例,可以在相对短的时间内高效地提供多个电子部件测试装置用线路板。通过沿着形成在陶瓷片材的正面上的V形凹槽利用开槽法对该陶瓷片材进行切割或者沿着待切割面进行剪切,将该陶瓷片材分割成单独的线路板。

## 附图说明

[0028] 将参考以下附图来详细说明本发明的例示方面,其中,

- [0029] 图 1 是示出根据本发明的一个典型实施例的电子部件测试装置用线路板的正视图；
- [0030] 图 2 是示出电子部件测试装置用线路板的平面图；
- [0031] 图 3 是示出该线路板的正面附近的一部分的放大垂直截面图；
- [0032] 图 4 是示出安装在转接板的正面上的线路板的垂直截面图；
- [0033] 图 5 是示出以不同形式安装在转接板上的线路板的垂直截面图；
- [0034] 图 6 是示出根据不同典型实施例的电子部件测试装置用线路板的垂直截面图；
- [0035] 图 7 是示出图 6 的 X 部分的放大平面图；
- [0036] 图 8 是示出根据另一不同典型实施例的电子部件测试装置用线路板的垂直截面图；
- [0037] 图 9 是示出根据另一不同典型实施例的电子部件测试装置用线路板的平面图；
- [0038] 图 10 是示出根据又一不同典型实施例的电子部件测试装置用线路板的平面图；
- [0039] 图 11 是示出电子部件测试装置用线路板的制造工艺的步骤的示意性的截面图；
- [0040] 图 12 是示出图 11 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图；
- [0041] 图 13 是示出图 12 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图；
- [0042] 图 14 是示出图 13 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图；
- [0043] 图 15 是示出图 14 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图；
- [0044] 图 16 是示出图 15 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图；以及
- [0045] 图 17 是示出图 16 所示的制造工艺步骤之后的制造工艺步骤的示意性的截面图。
- [0046] 附图标记说明：
- [0047] 1a ~ 1e : 线路板 ( 电子部件测试装置用线路板 )
- [0048] 2a ~ 2c : 板主体 / 板区域
- [0049] 4 : 线路板的正面
- [0050] 5 : 线路板的背面
- [0051] 6 : 探测器接点
- [0052] 7 : 外部连接端子
- [0053] 8 : 正面布线
- [0054] 8n : 内部布线
- [0055] 20a、20b : 转接板
- [0056] 22 : 转接板的正面
- [0057] 23 : 转接板的背面
- [0058] 25 : 第二通路导体
- [0059] 26 : 第一端子
- [0060] 27 : 第二端子
- [0061] pa : 探测器接点区域
- [0062] ca : 外部连接端子区域
- [0063] v : 第一通路导体
- [0064] s1、s2 : 陶瓷层 ( 绝缘层 )

- [0065] j1、j2 :树脂层 (绝缘层)  
[0066] w :接合线  
[0067] g :生坯  
[0068] ss :陶瓷片材

## 具体实施方式

[0069] 以下将说明用于实施本发明的典型实施例。

[0070] 图 1 是示出根据本发明的一个典型实施例的电子部件测试装置用线路板 (以下称为“线路板”) 1a 的正视图 (侧视图)。图 2 是线路板 1a 的平面图。图 3 是线路板 1a 的正面 4 附近的一部分的放大垂直截面图。

[0071] 如图 1 和图 2 所示, 线路板 1a 包括 : 由诸如氧化铝等的高温烧结陶瓷 (例如, 绝缘材料) 制成的平板状的板主体 2a, 其具有从平面图上看基本为方形 (例如, 矩形) 的正面 4 和背面 5 ; 探测器接点区域 pa, 其位于板主体 2a 的正面 4 上的中心部, 且在该区域 pa 中形成有多个探测器接点 6 ; 外部连接端子区域 ca, 其位于正面 4 的在探测器接点区域 pa 外侧的外周部, 且在该区域 ca 中形成有多个外部连接端子 7 ; 以及形成在正面 4 上的多个正面布线 8, 用于将探测器接点 6 单独连接至外部连接端子 7。

[0072] 板主体 2a 形成为单个陶瓷层或者具有多个陶瓷层的层压体, 并且四个侧边分别具有侧面 3。上述的陶瓷层可以由诸如低温烧结陶瓷等的玻璃陶瓷构成。

[0073] 探测器接点区域 pa 从平面图上看基本具有方形的形状, 并且多个探测器接点 6 以基本相等的间隔突出。另一方面, 外部连接端子区域 ca 从平面图上看具有大致方环形 (tubular square shape) 的形状, 从而围绕探测器接点区域 pa 和外部连接端子 7。如图 2 所示, 外部连接端子 7 的数量与探测器接点 6 的数量可以相同。外部连接端子 7 还可以比探测器接点 6 多, 并且可以部分包括电气独立的外部连接端子。

[0074] 如图 3 所示, 作为例子, 如以下所述形成探测器接点 6、正面布线 8 和外部连接端子 7。在预先调整成平坦的板主体 2a 的正面 4 上, 通过溅射和光刻技术顺次层压从平面图上看包括两端的圆形部和中间的直线部并具有预定图案的 Ti (钛) 薄膜层 9 和 Cu (铜) 薄膜层 10。然后, 在 Cu 薄膜层 10 上形成从平面图上看具有类似形状 of Cu 镀层 11 和 Ni (镍) 镀层 15, 以形成位于两端的大致圆柱部 12 和 14 以及位于中间部的直线部 13。进一步, 在去除了形成在 Cu 镀层 11 和 Ni 镀层 15 的外围的抗镀层 (图中未示出) 之后, 通过电解镀工艺分别在上述的 Ti 薄膜层 9、Cu 薄膜层 10 和 Cu 镀层 11 的外侧面顺次涂覆 Ni 镀层 16 和 Au (金) 镀层 18。

[0075] 正面布线 8 可以部分包括从平面图上看为弯曲的部分。此外, 正面布线 8 包括 : 信号电路用布线 (未示出), 对待测试电子部件进行测试的处理信号被供给至该信号电路用布线 ; 电源电路用布线 (未示出), 用于供给电力 ; 以及接地电路用布线 (未示出), 其连接至地面。

[0076] 图 4 是示出安装在转接板 20a 的正面 22 的上部的线路板 1a 的垂直截面图。

[0077] 如图 4 所示, 转接板 20a 由诸如氧化铝等的高温烧结陶瓷 (绝缘材料) 制成, 并且包括 : 板主体 21, 其具有从平面图上看基本为方形的正面 22 和背面 23 ; 多个第二通路导体 25, 其分别对应于以基本相等的间隔贯通板主体 21 的正面 22 和背面 23 的多个通路孔 24 而



形成；多个第一端子 26，其分别连接至第二通路导体 25 在正面 22 侧的端部；以及多个外部端子 27，其分别连接至第二通路导体 25 在背面 23 侧的端部，且用于电性连接至外部部件。

[0078] 当板主体 21 由氧化铝构成时，第二通路导体 25、第一端子 26 和外部端子 27 主要由 W(钨)或 Mo(钼)构成。当板主体 21 由诸如低温烧结陶瓷(绝缘材料)等的玻璃陶瓷构成时，第二通路导体 25、第一端子 26 和外部端子 27 由 Cu(铜)或 Ag(银)构成。

[0079] 如图 4 所示，探测器 p 以直立方式连接至探测器接点 6 的上部，并且可以电性接触与例如 Si(硅)晶片等一起提供的多个待测试电子部件(图中均未示出)。此外，线路板 1a 的背面 5 侧经由接合剂 19 接合至转接板 20a 的正面 22 的中央部，由此线路板 1a 安装在转接板 20a 的正面 22 上。此外，位于转接板 20a 的正面 22 的外周的第一端子 26 随后各自经由接合线 w 连接至线路板 1a 的外部连接端子 7。因而，第二端子 27 可以各自电性连接至探测器 p。结果，可以连续对多个待测试电子部件进行测试。

[0080] 由于转接板 20a 具有一般的构造，因此对于本发明的实施例，可以使用现有的转接板。

[0081] 图 5 是示出安装在具有不同构造的转接板 20b 的正面 22 侧上的线路板 1a 的垂直截面图。如图 5 所示，转接板 20b 包括：板主体 21，与上述的板主体相似；多个第二通路导体 25，其仅贯通板主体 21 的正面 22 和背面 23 的外周部；位于正面 22 侧的第一端子 26 和位于背面 23 侧的第二端子 27，第一端子 26 和第二端子 27 分别连接至通路导体 25 的端部；以及凹部 28，其从平面图上看具有矩形形状且在正面 22 的中央部具有朝向上方的开口。

[0082] 如图 5 所示，在将线路板 1a 的背面 5 侧插入转接板 20b 的凹部 28 内以使得线路板 1a 安装在转接板 20b 的正面 22 侧上之后，如上所述，使得探测器 p 分别直立于探测器接点 6 的上部，并且位于转接板 20b 的正面 22 侧的第一端子 26 各自经由接合线 w 连接至线路板 1a 的外部连接端子 7。因而，第二端子 27 可以各自电性连接至探测器 p。结果，可以连续对多个待测试电子部件进行测试。可以预先制造转接板 20b。

[0083] 根据上述的线路板 1a，由于形成有多个探测器接点 6 的探测器接点区域 pa 位于板主体 2a 的正面 4 的中心部，以及形成有多个外部连接端子 7 的外部连接端子区域 ca 位于同一正面 4 的外周部，因此用于将探测器接点 6 连接至外部连接端子 7 的正面布线 8 可以仅形成在板主体 2a 的正面 4 上。结果，在线路板 1a 中，由于不需要内部布线而仅需要正面布线 8，因此可以缩短设计和制造分别满足待测试的电子部件要求的测试电路所需的时间。因此，可以确保提供一种电子部件测试装置用线路板 1a，其中该线路板 1a 可以精确且快速地执行各个电子部件所需的预定测试、可以在短时间内设计出、可以利用少量的治具来容易地制造并且相对价廉。

[0084] 图 6 是示出不同典型实施例的线路板 1b 的垂直截面图。图 7 是图 6 的 X 部分的部分放大平面图。

[0085] 如图 6 和图 7 所示，线路板 1b 包括：板主体 2b，其中层压有位于正面 4 侧的相对薄的陶瓷层 s1 以及包括背面 5 的相对厚的陶瓷层 s2；探测器接点区域 pa，其具有与上述相同的方式形成在板主体 2b 的正面 4 上的多个探测器接点 6；外部连接端子区域 ca，其具有多个外部连接端子 7；正面布线 8，用于将探测器接点 6 连接至端子 7；内部布线 8n，其形成在陶瓷层 s1 和 s2 之间；以及第一通路导体 v，其将内部布线 8n 的端部分别连接至探测器接点 6 或连接端子 7，并且贯通正面 4 侧的陶瓷层 s1。

[0086] 以下说明线路板 1b 在板主体 2b 的正面 4 侧形成位于陶瓷层 s1 和 s2 的层之间的内部布线 8n 和贯通陶瓷层 s1 的第一通路导体 v 的原因。如图 7 所示,当从平面图上看用于将探测器接点 6 连接至外部连接端子 7 的多个正面布线 8 不可避免地相互交叉时,应当避免正面布线 8 发生短路的可能性。

[0087] 根据陶瓷层 s1 和 s2 的材料,内部布线 8n 和第一通路导体 v 主要由 W 或 Mo 构成,或者还可由 Cu 或 Ag 构成。

[0088] 线路板 1b 以与上述相同的方式也安装在转接板 20a 和 20b 的正面 22 侧上。探测器 p 分别连接至探测器接点 6 的上部,并且外部连接端子 7 经由接合线 w 连接至转接板 20a 和 20b 的正面 22 侧的第一端子 26,以用来对电子部件进行测试。

[0089] 根据上述的线路板 1b,从平面图上观看,如果用于将多个探测器接点 6 连接至多个外部连接端子 7 的正面布线 8 在正面 4 上不可避免地相互交叉,则配置最小数量的内部布线 8n 和第一通路导体 v。因而,可以确保在短时间内设计和制造主要具有正面布线 8 的电子部件测试装置用线路板以及测试电路。

[0090] 图 8 是示出另一不同典型实施例的线路板 1c 的垂直截面图。

[0091] 如图 8 所示,线路板 1c 包括:板主体 2c,其包括相对厚的金属芯板 M 以及形成在该厚的金属芯板 M 的上表面上的由环氧树脂制成的树脂层(例如,绝缘层)j1 和 j2;探测器接点 6、外部连接端子 7 和正面布线 8,以与上述相同的方式形成在板主体 2c 的正面 4 上;内部布线 8n,以与上述相同的方式形成在位于板主体 2c 的正面 4 侧的树脂层 j1 和 j2 的层之间;以及第一通路导体 v,其以与上述相同的方式将内部布线 8n 的端部分别连接至探测器接点 6 或外部连接端子 7,并且贯通正面 4 侧中的树脂层 j1。探测器接点 6、外部连接端子 7 和正面布线 8 由 Cu 镀膜构成,并且可以通过诸如减法工艺等的光刻技术以微小间距精确地形成。

[0092] 利用上述的线路板 1c 可以实现与对线路板 1b 论述的效果相同的效果。

[0093] 可以利用线路板 1b 的板主体 2b 来代替板主体 2c。

[0094] 图 9 是另一不同典型实施例的线路板 1d 的平面图。在线路板 1d 中,如图 9 所示,在与上述相同的板主体 2a 的从平面图上看基本为方形的正面 4 上,位于中心部、具有多个探测器接点 6 且从平面图上看具有矩形形状的探测器接点区域 pa 被配置为仅接近正面 4 的一个侧边(上部侧边)。形成有多个外部连接端子 7 且从平面图上看基本为 U 形的外部连接端子区域 ca 被配置为沿着正面 4 的三个侧边。连接端子区域 ca 位于探测器接点区域 pa 外侧且从三侧围绕探测器接点区域 pa。

[0095] 可以使板主体 2a 形成为上述板主体 2b 和 2c,其中利用内部布线 8n 和成对的第一通路导体 v 来替换正面布线 8 的一部分。

[0096] 图 10 是示出又一不同典型实施例的线路板 1e 的平面图。

[0097] 在线路板 1e 中,如图 10 所示,在与上述相同的板主体 2a 的从平面图上看具有大致方形形状的正面 4 上,位于中心部、具有多个探测器接点 6 且从平面图上看具有矩形形状的探测器接点区域 pa 配置于在相对两侧边之间的中央部且端部接近在其余两侧边附近的部位。使形成有外部连接端子 7 的一对左右外部连接端子区域 ca 位于沿着不靠近探测器接点区域 pa 的两侧边的外周部。该对外部连接端子区域 ca 具有从平面图上看相对细长的矩形形状并且位于探测器接点区域 pa 外侧以从两侧夹持探测器接点区域 pa。还可以将上

述的板主体 2a 形成上述板主体 2b 和 2c, 其中利用内部布线 8n 和成对的第一通路导体 v 来替换正面布线 8 的一部分。

[0098] 以下将说明线路板 1a 的制造方法。

[0099] 预先将适量的树脂粘合剂和溶剂与氧化铝粉末混合以获得陶瓷浆料。如图 11 的截面图所示, 通过刮刀法使陶瓷浆料变为片材以制造具有正面 4 和背面 5 的单层的生坯 g。图 11 所示的虚线示出从平面图上看呈网格状的要切割的虚拟面 (边界) f。将要成为线路板 1a 的板区域 2a 设置于各虚拟面 f 之间, 并且框状的凸缘部 m 位于虚拟面 f 外侧。

[0100] 然后, 如图 12 所示, 沿着在生坯 g 的正面 4 侧上暴露的待切割面 f 实施用以插入刀片 (图中未示出) 的刀刃侧的切槽工序, 以形成从平面图观看时呈网格图案的 V 形凹槽 30。然后, 在预定温度下烧结正面 4 上形成有凹槽 30 的生坯 g 以获得陶瓷片材 ss。

[0101] 进一步, 如图 13(a) 的放大截面图所示, 将各板区域 2a 的正面 4 平滑化。对正面 4 的整个表面应用通过离子束进行的溅射工艺 (例如, 物理气相沉积法), 以在正面 4 上顺次涂覆 Ti 薄膜层 9 和 Cu 薄膜层 10。然后, 如图 13(b) 所示, 在 Cu 薄膜层 10 的整个表面上形成了由感光性树脂制成的抗蚀层 r 之后, 对抗蚀层 r 应用光刻技术以在预定位置处形成从平面图上看具有细长卵形形状的多个通孔 h。通孔 h 可以具有在从平面图观看时包括位于两端的圆形部以及用于连接这些圆形部的直线部的结构。

[0102] 随后, 如图 14(a) 所示, 对在通孔 h 的底面上暴露的 Cu 薄膜层 10 顺次实施两种电解镀金属工艺, 以在该 Cu 薄膜层上顺次涂覆 Cu 镀层 11 和 Ni 镀层 15。然后, 如图 14(b) 所示, 使得抗蚀层 r 与显影液相接触从而被剥离并去除。进一步, 如图 15(a) 所示, 使得 Ti 薄膜层 9 和 Cu 薄膜层 10 的没有被 Cu 镀层 11 和 Ni 镀层 15 所覆盖的部分与蚀刻液相接触并被去除。

[0103] 然后, 如图 15(b) 所示, 对从平面图上看通常具有细长卵形形状的 Ti 薄膜层 9、Cu 薄膜层 10、Cu 镀层 11 和 Ni 镀层 15 顺次实施两种非电解镀工艺, 以顺次涂覆厚度约为  $1\mu\text{m}$  到数  $\mu\text{m}$  的 Ni 镀层 16 和厚度约为  $0.03\mu\text{m} \sim 0.1\mu\text{m}$  的 Au 镀层 18。结果, 探测器接点 6、外部连接端子 7 和表面布线 8 整体形成并通常具有细长卵形的形状。如由图 15(b) 的虚线所示, 探测器接点 6 和端子 7 可具有从平面图上看为圆形的形状, 并且探测器接点 6 可以由直线状的正面布线 8 连接至端子 7。

[0104] 结果, 如图 16 所示, 在用于制造多个线路板的陶瓷片材 ss 的各板区域 2a (线路板 1a) 的正面 4 上, 形成有位于中心部 pa 中的多个探测器接点 6、位于外周部 ca 中的多个外部端子 7 以及用于将这两者连接到一起的各个正面布线 8。

[0105] 进一步, 沿着图 16 所示的凹槽 30 对陶瓷片材 ss 进行分割以形成单独的线路板 1a。因而, 如图 17 所示, 可以获得线路板 1a, 其中该线路板 1a 具有均位于板主体 2a 的正面 4 上的探测器接点 6、外部连接端子 7 和正面布线 8。

[0106] 然后, 如图 4 所示, 在将线路板 1a 经由接合剂 19 安装在转接板 20a 的正面 22 上、或者通过使背面 5 侧插入位于转接板 20b 的正面 22 上的凹部 28 内来将线路板 1a 安装在转接板 20b 的正面 22 上之后, 接合线 w 各自连接在线路板 1a 的外部连接端子 7 与转接板 20a 和 20b 的第一端子 26 之间。

[0107] 为了获得上述的线路板 1c, 制备厚度不同的两层生坯 g。执行以下的工序: 使得未烧结的第一通路导体 v 贯通上层生坯 g, 并且在下层生坯 g 的表面上形成作为内部布线 8n

的导电胶,然后对这些层进行层压。随后,分别执行上述工序由此可以制造出待安装的线路板 1b。

[0108] 此外,当将上述的金属芯板 M 添加至上述的两层生坯 g 时,可以制造出上述的线路板 1c。

[0109] 此外,可以使用通过电子束加热或激光加热进行的气相沉积法来代替利用离子束进行的溅射工艺。

[0110] 除此之外,在没有形成凹槽 30 的情况下,可以通过沿着待切割面 f 进行剪切来分别形成线路板 1a ~ 1c。

[0111] 根据如上所述的线路板 1a ~ 1c 的制造方法,由于仅对通过烧结生坯 g 而获得的陶瓷片材 ss 的正面 4 实施溅射工艺以形成探测器接点 6、外部连接端子 7 和正面布线 8,因此可以缩短设计和 / 或制造线路板 1a ~ 1c 所需的时间,并且可以利用相对少量的工序和治具来容易且价廉地制造该线路板。

[0112] 本发明不限于上述典型实施例。

[0113] 例如,线路板可以具有由诸如环氧树脂等的树脂制成的板主体。在这种情况下,探测器接点 6、外部连接端子 7、正面布线 8、内部布线 8n 或者第一通路导体 v 主要由 Cu 制成。此外,线路板的外部连接端子可以经由连接器而不是接合线连接至转接板的第一端子。因而,在多个外部连接端子和第一端子之间,可以根据要连接的部位来选择接合线或连接器以连接这些端子。此外,线路板以及正面上安装有线路板的转接板的板主体的正面和背面可形成为从平面图上看具有矩形的形状。

[0114] 此外,安装有一个线路板的转接板可以具有层压两个以上的上层和下层的结构,并且该线路板的外部连接端子可以各自经由接合线或连接器连接至具有上下两层的转接板的第一端子。

[0115] 此外,可以在面积相对较大的一个板的正面的相互分离的不同位置上或者在该板的正面和背面上安装多个线路板。

[0116] 除此之外,探测器接点区域可以形成为位于线路板的正面的中心部并且从平面图上看具有六边形以上的多边形、圆形、卵形或椭圆形的形状,并且外部连接端子区域可以配置于正面的外周部,该外周部邻接该正面的整个外周边或仅邻接该正面的外周边的一部分。

[0117] 根据本发明的实施例,可以提供一种电子部件测试装置用线路板,其相对缩短了设计和制造所需的时间并且可以利用相对少量的治具来容易地制造。

[0118] 相关申请的交叉引用

[0119] 本申请要求 2011 年 3 月 7 日提交的日本专利申请 2011-048639 和 2011 年 10 月 12 日提交的日本专利申请 2011-224720 的优先权,在此通过引用将其全部内容合并到本说明书中。

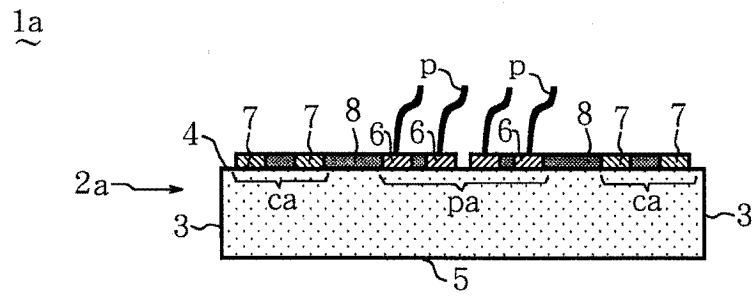


图 1

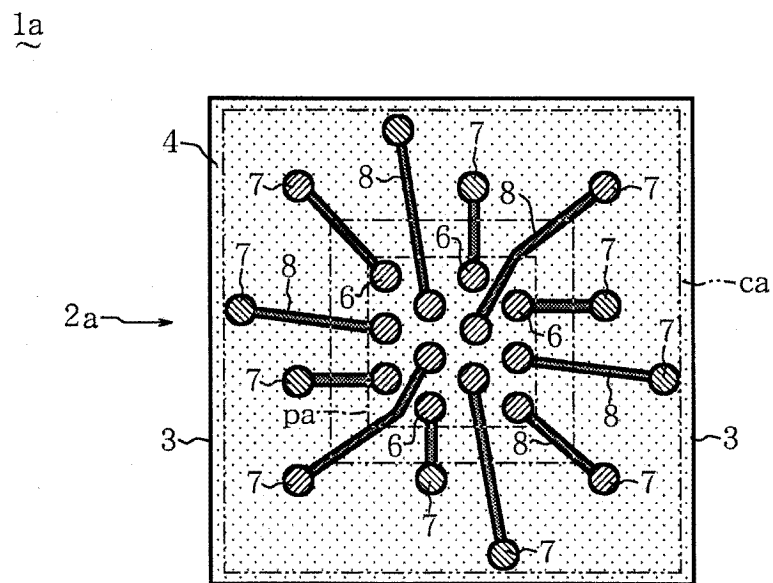


图 2

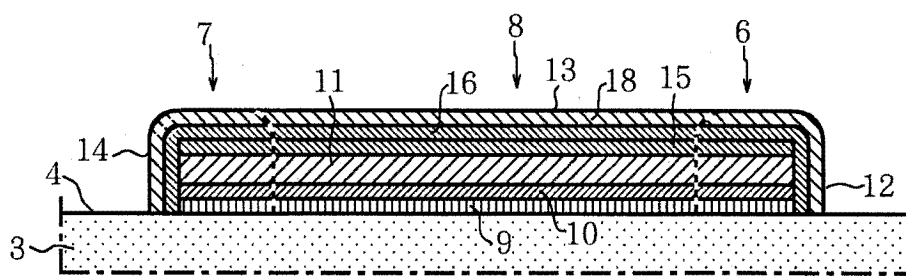


图 3





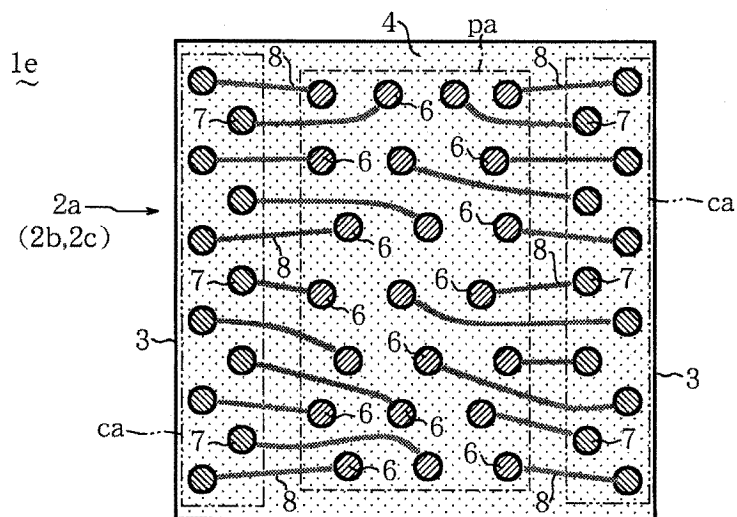


图 10

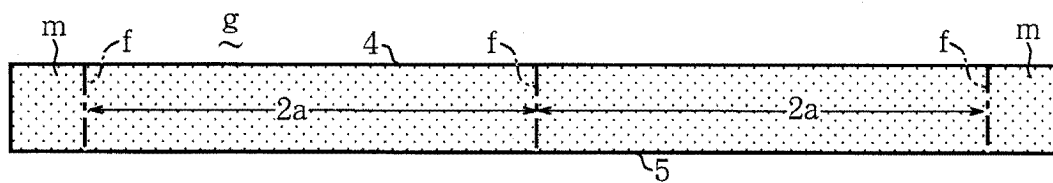


图 11

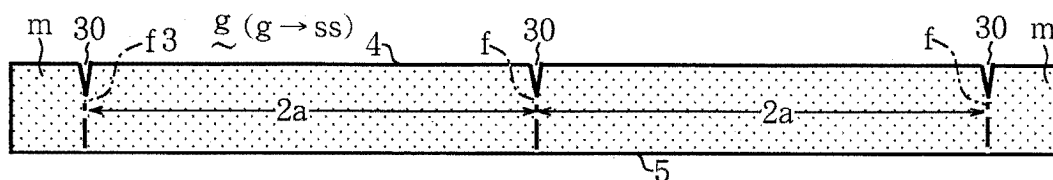


图 12

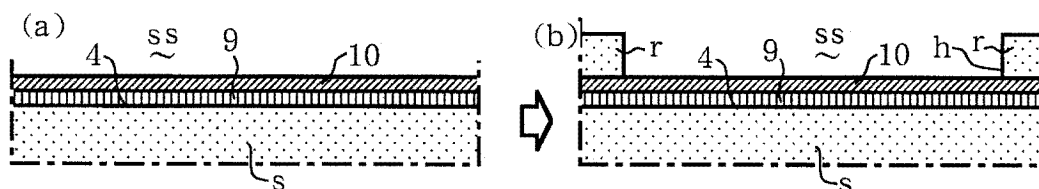


图 13



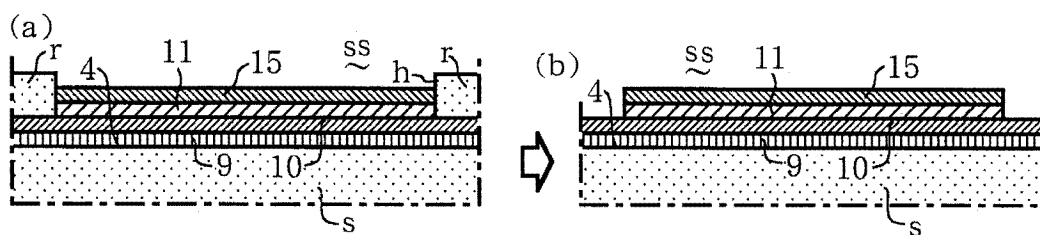


图 14

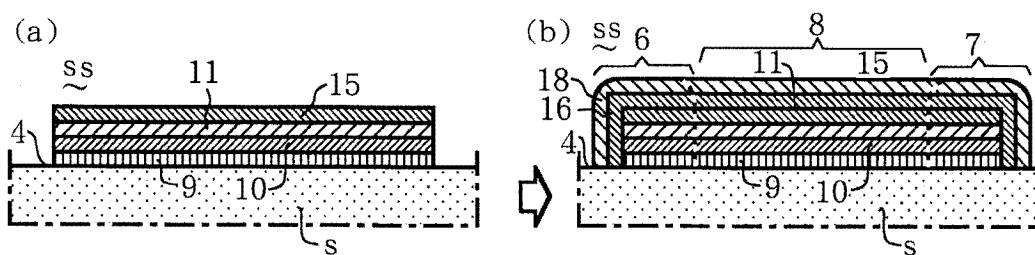


图 15

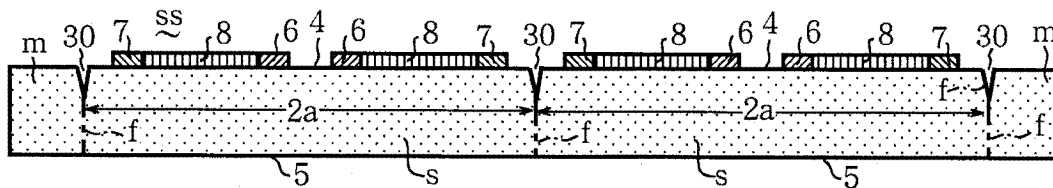


图 16

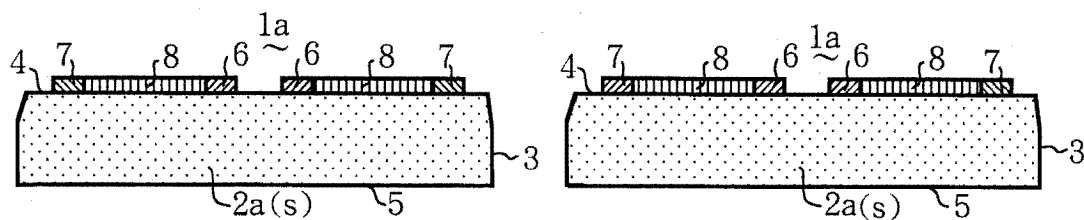


图 17