

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G01R 31/28

G01R 31/02



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510055501.0

[43] 公开日 2005年9月14日

[11] 公开号 CN 1667426A

[22] 申请日 2005.3.14

[21] 申请号 200510055501.0

[30] 优先权

[32] 2004.3.12 [33] JP [31] 2004-071567

[71] 申请人 三井金属矿业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 长谷川浩司 佐伯羲浩

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司

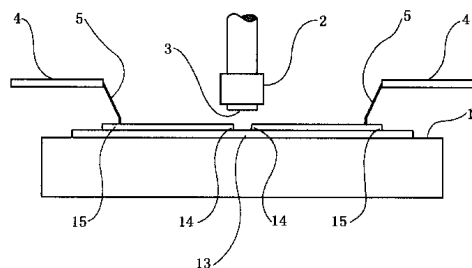
代理人 南 霆

权利要求书6页 说明书20页 附图8页

[54] 发明名称 印刷电路板的电气检测方法及设备，及计算机可读媒体

## [57] 摘要

本发明的电子元件安装用薄膜载体带的电气检测方法和设备，以及计算机可读记录媒体，即使当布线图在相对大间隔的导线间具有突出以至于当薄膜载体被折叠时很可能导致绝缘失效时，仍可以击穿检测布线图而不引起由放电击穿造成的缺陷外观。该电气检测方法包括在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的其尖端之间的间隔的突出造成的泄漏电流；和在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$  并测量导线间的电流以检测是否存在由于从各导线伸出并具有大于预定范围的其尖端间的间隔的突出造成的泄漏电流。具有特定小间隔的突出在施加第二电压  $V_2$  前被检出，所以可以防止缺陷外观。



ISSN 1008-4274

1、一种电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法通过在邻近导线间施加电压而测量邻近导线间的泄漏电流以检测是否存在绝缘失效，该方法包括：

5 在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间电流以检测是否存在泄漏电流；和

在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，并测量导线间电流以检测是否存在泄漏电流。

2、根据权利要求1的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法包括：

10 在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的其尖端间的间隔的突出造成的泄漏电流；和

15 在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ，并测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的其尖端间的间隔的突出造成的泄漏电流。

3、根据权利要求2的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，其特征在于，当在具有在预定范围的尖端间间隔的突出的导线间施加第二电压  $V_2$  时，第二电压  $V_2$  具有造成突出间放电击穿以产生假绝缘的电力。

20 4、电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法通过在邻近导线间施加电压而测量邻近导线间的泄漏电流以确定在布线图中是否存在绝缘失效，该方法包括：

在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并使用第一电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在泄漏电流； 和

5 在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，并使用第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在泄漏电流，第二电流测量装置能够比第一电流测量装置测量更小的电流。

5、根据权利要求4的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法包括：

10 在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并使用第一电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流； 和

在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ，并使用第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。

15 6、根据权利要求1至5的任意一项的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法还包括：

导电弹性构件与输入和输出内部引线相接触，探针针头与输入和输出外部引线相接触，通过探针针头施加电压，并测量导线间电流以确定布线图中是否存在断路； 和

20 将导电弹性构件与内部引线分离，通过探针针头施加电压，并测量导线间电流以确定布线图中是否存在绝缘失效。

7、电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备，该设备包括：

放置需电气检测的部件的平台；

与放置在平台上的部件的外部引线相接触的探针针头；

用于通过探针针头在部件的邻近导线间施加电压的电压施加装置；

5 用于通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的电流测量装置；  
和

控制装置，该控制装置控制电压施加装置以在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ，控制电流测量装置测量导线间电流，控制电流施加装置在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，和控制电流测量装置测量导线间电流。

8、根据权利要求7的电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备，其特征在于：

电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ；

15 电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流；

电压施加装置在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ； 和

电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。

20 9、根据权利要求8的电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备，其特征在于，当在具有在预定范围内的尖端间间隔的突出的导线间施

加第二电压  $V_2$  时，电压施加装置施加具有引起突出间放电击穿以产生假绝缘的电力的第二电压  $V_2$ 。

10、用于电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备，该设备包括：

5 放置需电气检测的部件的平台；

与放置在平台上的部件的外部引线相接触的探针针头；

用于通过探针针头在部件的邻近导线间施加电压的电压施加装置；

10 用于通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的第一电流测量装置；

用于通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的第二电流测量装置，第二电流测量装置能够比第一电流测量装置测量更小的电流；和

15 控制装置，该控制装置控制电压施加装置以在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ，控制第一电流测量装置以测量导线间电流，控制电压施加装置以在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，和控制第二电流测量装置以测量导线间电流。

11、根据权利要求 10 的电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备，其特征在于：

电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ；

20 第一电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流；

电压施加装置在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ; 和

第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。

- 5           12、计算机可读记录媒体，包含记录的由计算机执行以实施处理过程的程序，该处理过程包括：

电压施加装置在电子元件安装用印刷电路板的布线图的临近导线间施加第一电压  $V_1$  的步骤；

电流测量装置测量邻近导线间的电流的步骤；

- 10           电压施加装置在通过电流测量装置的测量未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$  的步骤；和

电流测量装置测量邻近导线间电流的步骤。

- 13、计算机可读记录媒体，包含记录的由计算机执行以实施处理过程的程序，该处理过程包括：

- 15           电压施加装置在电子元件安装用印刷电路板的布线图的邻近导线间施加第一电压  $V_1$  的步骤；

第一电流测量装置测量邻近导线间的电流的步骤；

- 电压施加装置在通过第一电流测量装置的测量未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$  的步骤；和
- 20

---

第二电流测量装置测量邻近导线间的电流的步骤，第二电流测量装置能够比第一电流测量装置测量更小的电流。

## 印刷电路板的电气检测方法及设备，及计算机可读媒体

### 技术领域

本发明涉及用于进行电学检测印刷电路板的布线图的绝缘故障的电气检测方法。本发明尤其适于电子元件安装用印刷电路板的检测，包括例如 FPC 和薄膜载体带(TAB (Tape Automated Bonding)带、COF(chip on film)带、BGA(Ball Grid Array)带、CSP(Chip Size Package)带、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)带、2-金属(两面布线)带和多层配线带)的柔性印刷电路板，以及具有玻璃环氧树脂基底的刚性印刷电路板。其中术语“电子元件安装用印刷电路板”是指已经安装电子元件的印刷电路板和安装前的印刷电路板。

### 背景技术

电子元件安装用的柔性薄膜载体带(例如，FPC 和 TAB 带)和刚性PWB(印刷电路板)被用于将如 IC(集成电路)和 LSI(大规模集成电路)的电子元件整合到具有平板显示器的装置中，例如便携式电话、个人电脑和电视机，以及打印机。

在安装电子元件前后都要对电子元件安装用印刷电路板进行质量检测。特别是，检测布线图的如电气断路、短路、裂痕、突出、缺陷电镀、带的变形和不良的阻焊的缺陷。

对于例如 TAB 带的电子元件安装用薄膜载体带，使用如图 1 所示的电气检测设备检测布线图的电气断路和短路(绝缘失效)。(见 JP-A-H06-174774)图 2 为要用电气检测设备检测的薄膜载体带的范例。



JP-A-H06-174774)图 2 为要用电气检测设备检测的薄膜载体带的范例。显示的薄膜载体带 11 包括布线图 12、绝缘薄膜 13、内部引线 14、外部引线 15、装置孔(device hole)16, 和用于带的传送的齿孔 17。布线图 12 沿薄膜载体带的长度方向被排列在如聚酰亚胺薄膜的绝缘薄膜上, 以形成部件 11a、11b 等。布线图 12 在内部引线 14 和外部引线 15 以外的区域由阻焊层 18 覆盖。

图 1 的电气检测设备如下使用: 由卷轴供给的薄膜载体带设置在检测设备内。当操作者输入开始检测的指令时, 设备根据程序自动对每一部件进行检测。需检测的部件被放置在检测台 1 上, 并且连接在检测头 2 末端可以在 X、Y 和 Z 方向上移动的导电橡胶板 3 与输入和输出内部引线 14 产生接触。

另一方面, 移动由探针板 4 支撑的探针针头 5 以接触输入和输出外部引线 15。当在外部引线 15 的末端有测试焊点时, 探针头 5 与其接触。

在这个状态下检查导电性从而立即检测所有线路的断路。随后进行短路检测。在短路(绝缘失效)检测中, 移动检测头 2 以使导电橡胶板 3 与内部引线 14 分离, 同时保持探针针头 5 和外部引线 15 之间的接触。在此状态下, 在邻近导线间施加电压并测量电流。例如, 施加电压为 20V 并且用具有  $1\ \mu\text{A}$  检测下限的电流表测量电流。

在布线图内发生绝缘失效最常见的是由于对导线金属(例如铜)的不充分蚀刻, 这导致在宽度方向上从邻近导线伸出的突出, 且还由于在邻近导线间存在微小异物。图 3 和 4 分别为表示从导线伸出的突出的俯视图和截面图。如图所示, 突出 21 从邻近导线 12a 伸出并以其

尖端间的一定间隔或宽度  $W$  彼此相对。由于近年来线距被减小到  $30\ \mu\text{m}$  ( $15\ \mu\text{m}$  间隔), 由于突出或异物引起的绝缘失效更有可能发生。在随后的说明中, 术语“突出”是指由图 3 和 4 中的数字 21 表示的导线突出, 以及在导线间存在的降低绝缘阻抗 (或引起绝缘失效) 的异物。

5 异物为例如来自传送卷轴的金属粉末、来自人体的异物, 以及阻焊剂块。

当在导线间施加  $20\text{V}$  的电压而检测到超过  $1\ \mu\text{A}$  的泄漏电流时, 上述电气检测设备可以检测由突出 21 引起的绝缘失效。因而, 可以确定是否存在由具有  $0.2$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  间隔  $W$  的突出 21 引起的绝缘失效。

10 然而, 由于以下给出的原因, 不可能检测到具有  $0.5\ \mu\text{m}$  以上间隔  $W$  的突出 21 之间的电流: 在  $0.2$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  范围内的间隔  $W$  对应几十  $\text{M}\Omega$  的电阻, 所以可以用具有  $1\ \mu\text{A}$  检测下限的电流表通过施加大约  $20\text{V}$  的电压测出突出 21 造成的泄漏电流。另一方面,  $0.5\ \mu\text{m}$  的间隔  $W$  对应将近  $1\text{G}\Omega$  的电阻并因此突出 21 造成的泄漏电流无法检测。未检测到泄

15 漏电流, 则在短路 (绝缘失效) 检测中具有超过  $0.5\ \mu\text{m}$  间隔的突出的布线图被确定为无缺陷。

当薄膜载体被用于安装液晶显示器的驱动 IC 时, 经常需要将基于聚酰亚胺薄膜等的柔性薄膜载体折叠以用于安装。当薄膜载体具有包含约  $0.5\ \mu\text{m}$  间隔的突出的布线图时, 折叠会导致由突出引起的短路。

20 因而, 就需要短路 (绝缘失效) 检测能够发现由于在尖端之间具有相对大间隔  $W$  的突出造成的泄漏电流。达到此目的的一种方法是施加更高电压。施加大约  $200\text{V}$  的电压并配合使用具有  $0.1\ \mu\text{A}$  检测下限

的电流表就可以检测到由具有大约  $0.5\ \mu\text{m}$  间隔  $W$  的突出造成的泄漏电流。

然而，当在导线间施加  $200\text{V}$  的电压时，具有小于  $0.5\ \mu\text{m}$ ，例如  $0.2$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  的间隔  $W$  的突出放电并烧穿 (burn off)。结果，在突出之间形成假绝缘并且使短路 (绝缘失效) 检测呈阳性。但是，放电烧穿部分阻焊层 18，从而形成针孔。由于放电瞬间发生，电气检测设备不能检测该突出。由于放电击穿而在阻焊层中形成针孔的部件必须通过视觉检测被挑出来，但是由于针孔非常微小，视觉检测非常困难。

本发明是为了解决现有技术中前述的问题而发明的。因此本发明的一个目的是提供一种电子元件安装用薄膜载体带的电气检测方法和设备，并且还提供了计算机可读记录媒体，由此即使当布线图具有相对较大间隔的导线间突出而使得当薄膜载体被折叠时可能产生短路时，布线图仍可以被快速地检测而不会受到由放电击穿造成的缺陷外观。

## 发明内容

一种根据本发明的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法通过在邻近导线间施加电压测量邻近导线间的泄漏电流而确定布线图中是否有绝缘失效。该方法包括：

在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间的电流以检测是否存在泄漏电流；和

在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，并测量导线间电流以检测是否存在泄漏电流。

根据本发明的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法包括：

在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流；和

- 5            在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ，并测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出的并且具有大于预定范围的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流。

在该电气检测方法中，当在具有其尖端之间的间隔在预定范围内的突出的导线间施加第二电压  $V_2$  时，第二电压  $V_2$  具有在突出间造成放电击穿的电力以产生假绝缘(pseudo insulation)。

根据本发明的一种电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法，该方法通过在邻近导线间施加电压测量邻近导线间的泄漏电流从而确定是否在布线图中存在绝缘失效，此方法包括：

15           在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并使用第一电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在泄漏电流；和

在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，并使用第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在泄漏电流。第二电流测量装置能够比第一电流测定装置检测到更小的电流。

20           根据本发明的电子元件安装用印刷电路板的电气检测方法包括：

在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并使用第一电流测量装置以测量导线间的电流从而检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流；和

5 在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ，并使用第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流。

上述电气检测方法进一步包括：

使导电弹性构件与输入和输出内部引线接触，使探针针头与输入和输出外部引线接触，通过探针针头施加电压，和测量导线间的电流  
10 以确定在布线图中是否存在断路；和

使导电弹性构件与内部引线分离，通过探针针头施加电压，和测量导线间的电流以确定在布线图中是否存在绝缘失效。

根据本发明的电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备包括：

放置需被电气检测的部件的平台；

15 与放置在平台上的部件的外部引线相接触的探针针头；

通过探针针头在部件的邻近导线间施加电压的电压施加装置；

通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的电流测量装置；和

控制装置，该控制装置控制电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ，电流测量装置测量导线间的电流，电压施加装置在未发现泄  
20 漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，以及电流测量装置测量导线间的电流。

在该电气检测设备中：

电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ；

电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流；

5 电压施加装置在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ； 和

电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流。

10 在该电气检测设备中，当在具有在预定范围内的尖端之间的间隔的突出的导线间施加第二电压  $V_2$  时，电压施加装置施加具有在突出间造成放电击穿以产生假绝缘的电力的第二电压  $V_2$ 。

根据本发明的电子元件安装用印刷电路板的电气检测设备包括：

放置需被电气检测的部件的平台；

与放置在平台上的部件的外部引线接触的探针针头；

15 通过探针针头在部件的邻近导线间施加电压的电压施加装置；

通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的第一电流测量装置；

通过探针针头测量部件的邻近导线间电流的第二电流测量装置，第二电流测量装置能够比第一测量装置测量更小的电流； 和

20 控制装置，该控制装置能够控制电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ，第一电流测量装置测量导线间的电流，电压施加装置在

未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，以及第二电流测量装置测量导线间的电流。

在该电气检测设备中：

电压施加装置在邻近导线间施加第一电压  $V_1$ ；

- 5 第一电流检测装置测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有在预定范围内的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流；

电压施加装置在未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加第二电压  $V_2$ ；和

- 10 第二电流测量装置测量导线间电流以检测是否存在由从各导线伸出并具有大于预定范围的尖端之间间隔的突出造成的泄漏电流。

根据本发明的计算机可读记录媒体内包含被计算机执行以实现处理过程的程序，该处理过程包括：

电压施加装置在电子元件安装用印刷电路板的布线图的邻近导线间施加第一电压  $V_1$  的步骤；

- 15 电流测量装置测量邻近导线间电流的步骤；

电压施加装置在通过电流测量装置的测量未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$  的步骤；和

电流测量装置测量邻近导线间的电流的步骤。

- 20 根据本发明的计算机可读记录媒体包含被计算机执行以实现处理过程的程序，该处理过程包括：

电压施加装置在电子元件安装用印刷电路板的布线图的邻近导线间施加第一电压  $V_1$  的步骤;

第一电流测量装置测量邻近导线间电流的步骤;

5 电压施加装置在通过第一电流测量装置的测量中未发现泄漏电流的布线图的邻近导线间施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$  的步骤; 和

第二电流测量装置测量邻近导线间电流的步骤, 第二电流测量装置能够比第一电流测量装置测量更小的电流。

10 根据本发明的电气检测方法和设备, 以及记录在计算机可读记录媒体上的程序, 即使在布线图的导线间有相对大间隔的突出, 因而当薄膜载体被折叠时可能导致绝缘失效的情况下, 检测仍可以实施而且不会引起由于放电击穿造成的缺陷外观。该效果可以通过以下检测方式达到, 在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  以检测是否存在泄漏电流, 并随后施加大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$  以检测是否存在泄漏电流。

15 在本发明的另一实施例中, 导线间的电流由第一电流测量装置测量以检测是否存在泄漏电流, 并且随后由能够比第一电流测量装置测量到更小电流的第二电流测量测量导线间的电流, 因此, 检测是否存在泄漏电流。因而, 可以在印刷电路板的供给电压下通过高绝缘阻抗测量在常规的一阶段测量的基本相同的时间内快速地实施绝缘失效的  
20 电气检测, 从而检测出具有相对大的间隔到随后会引起绝缘失效程度的突出。

## 附图说明



图 1 为用于检测薄膜载体带的断路和短路的电气检测设备的配置示意图;

图 2 为薄膜载体带 (TAB 带) 范例的俯视图;

图 3 为从导线伸出的突出的俯视图;

5 图 4 为从导线伸出的突出的截面图;

图 5 为说明根据本发明实施例的控制电气检测设备的操作的计算机结构的示意图;

图 6 为表明由如图 5 所示的电脑实施的控制流程的流程图;

10 图 7 为说明根据本发明的另一实施例的控制电气检测设备的计算机结构的示意图; 和

图 8 为表明通过如图 7 所示电脑实施的控制流程的流程图; 其中:

1. 检测台
2. 检测头
3. 导电橡胶板
- 15 4. 探针板
5. 探针针头
8. 电流表
- 8a. 第一电流表
- 8b. 第二电流表

- 
- 9. 电压施加装置
  - 11. 薄膜载体带
    - 11a. 部件
    - 11b. 部件
  - 5 12. 布线图
    - 12a. 导线
  - 13. 绝缘薄膜
  - 14. 内部引线
  - 15. 外部引线
  - 10 16. 装置孔
  - 17. 齿孔
  - 18. 阻焊层
  - 21. 突出
  - 30. 计算机
  - 15 31. CPU
  - 32. RAM
  - 33. I/O
  - 34. 总线

- 35. 硬盘
- 36. CD-ROM 驱动器
- 37. 键盘
- 38. 鼠标
- 5 39. 显示器

### 具体实施方式

以下，本发明的实施例以附图为参考被加以描述。实施例采用具有如图 1 所示相同结构的设备而改变软件。如上所述，由卷轴供给的薄膜载体带设置在检测设备中，并且由操作者输入指令开始自动运行。需要检测的部件被放置在检测台 1 上，并且导电橡胶板 3 与输入和输出内部引线 14 发生接触。同时，探针针头 5 与输入和输出外部引线 15 接触，并且在此状态检测断路。断路检测后，进行短路（绝缘失效）检测。

短路（绝缘失效）检测中，移动检测头 2 移动以使导电橡胶板 3 和内部引线 14 分离，同时保持探针针头 5 和外部引线 15 的接触。随后，在预定邻近导线 12a 之间施加电压，并测量电流。例如，使用具有  $0.00001$  至  $1\ \mu\text{A}$ ，优选为  $0.0001$  至  $0.5\ \mu\text{A}$ ，且更优选地为  $0.001$  至  $0.1\ \mu\text{A}$  的范围内的检测下限的电流表实施该测量。在本实施例中，检测范围可选的电流表使用设为  $0.1\ \mu\text{A}$  的检测下限。

首先，在施加例如  $20\text{V}$  的电压下测量电流。在该测量中，当检测到电流超过  $1\ \mu\text{A}$  时，部件被认为有缺陷。其中检测到的短路是由具有约  $0.2$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  或以下的间隔  $W$  的突出 21 造成，如图 3 和 4 中所示。

通过上述检测的部件被施加 200V 电压并测量电流。在该测量中，当发现电流超过  $0.2 \mu\text{A}$  时，部件被认为有缺陷。其中检测到的短路是由大约高于  $0.5 \mu\text{m}$  的间隔  $W$  的突出 21 造成，如图 3 和 4 中所示。

5 短路（绝缘失效）检测后，探针针头 5 与外部引线 15 分离。然后由薄膜载体带被传送一个节距并且下一个部件被放置在检测台上，重复上述程序。

在上述本实施例中，在 20V 实施第一检测以检测是否存在由具有大约  $0.2$  至  $0.3 \mu\text{m}$  或更小的间隔  $W$  的导线突出造成的绝缘失效；此后第二检测在 200V 实施以检测是否存在由具有大于  $0.5 \mu\text{m}$  的间隔  $W$  的导线突出造成的绝缘失效。当向具有大约  $0.2$  至  $0.3 \mu\text{m}$  间隔  $W$  的突出的布线图施加 200V 电压时，发生放电击穿（放电现象）导致在导线之间的假绝缘和针孔的形成，引起缺陷外观。然而，在本实施例中，预先在较低电压下检测这种突出。即，在承受较高电压的部件中的突出，如果有的话，具有大于  $0.5 \mu\text{m}$  的间隔的突出。因此，薄膜载体带可以被检测出具有达到约  $0.5 \mu\text{m}$  间隔的突出而不引起缺陷外观。施加电压、间隔  $W$ 、短路检测和缺陷外观的出现之间的关系被总结于表 1 中。

表 1

施加电压	间隔 $W$ ( $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$ )	间隔 $W$ ( $0.5 \mu\text{m}$ )
20V	AA	CC <sub>1</sub>
200V	CC <sub>2</sub>	AA

AA: 可检测绝缘失效

CC<sub>1</sub>: 不可检测绝缘失效

## CC<sub>2</sub>: 由放电击穿造成缺陷外观

如上所述，甚至当布线图在导线间具有相对大但又不足以用眼睛容易地视觉检测到和相对大到当薄膜载体被卷曲时很可能发生短路的间隔的突出时，本实施例的电气检测方法可以检测布线图的缺陷而不引起放电击穿造成的缺陷外观。该检测方法相比于常规方法并不需要显著增加检测时间。

本实施例中实施的控制流程将以图 5 和 6 为参考被加以描述。图 5 显示控制装置（计算机）的结构，该控制装置控制本实施例中应用的电气检测设备的操作。计算机 30 包括通过总线 34 相连的 CPU 31、RAM 32 和 I/O（输入/输出装置）33。I/O 33 与电流表 8、电压施加部分 9、硬盘 35、CD-ROM 驱动器 36、键盘 37、鼠标 38 和显示器 39 相连接。

在本实施例中，计算机 30 按照控制程序控制电气检测。为了实施控制，计算机 30 读取储存在 CD-ROM 中的控制程序，读入 RAM 32 中。或者，计算机可读取预先安装在硬盘 35 上的程序。图 6 为控制流程的流程图，其中计算机 30 实施以下步骤：

首先，电压施加装置 9 在如图 1 所示的被放置在检测台 1 上将检测的部件的布线图的邻近导线间施加 20V 电压。（步骤 101）

随后，电流表 8 测量邻近导线间的电流。（步骤 102）

当电流表 8 发现超过预定阈值（1  $\mu$ A）泄漏电流时，部件被确定为存在绝缘失效。然后传送薄膜载体带并将下一部件放置在检测台 1 上，接着进行上述程序。（步骤 105）

当没有发现泄漏电流时，电压施加装置 9 在布线图的邻近导线间施加 200V 的电压。（步骤 103）

随后，电流表 8 测量邻近导线间的电流。（步骤 104）

5 当电流表 8 发现超过预定阈值（ $0.2\ \mu\text{A}$ ）的泄漏电流时，布线图被确定为存在绝缘失效。当发现的电流为  $0.2\ \mu\text{A}$  或更小时，部件被确定为非缺陷的。然后传送薄膜载体带并将下一部件放置在检测台 1 上，接着进行上述程序。（步骤 105）

10 下面，提供了本发明的另一实施例。不像上述实施例使用了具有  $0.1\ \mu\text{A}$  检测下限的电流表，本实施例应用设置有分别具有  $1\ \mu\text{A}$  和  $0.01\ \mu\text{A}$  检测下限的第一电流表和第二电流表的设备。在以上述方式实施断路检测后，图 1 中所示的检测头 2 被移动以使导电橡胶板 3 与内部引线 14 分离，同时保持探针针头 5 和外部导线 15 之间的接触。在该状态下，如上所述，进行短路（绝缘失效）检测。

15 首先，在预定邻近导线 12a 之间施加 20V 电压，并且使用检测下限为  $0.1\ \mu\text{A}$  的电流表测量电流。在该测量中，当发现超过  $1\ \mu\text{A}$  的电流时，部件被确定为有缺陷。其中检测到的短路是由具有大约  $0.2\ \mu\text{m}$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  的间隔 W 的突出 21 造成，如图 3 和 4 中所示。

20 通过上面检测的部件被施加 20V 电压，并用具有  $0.01\ \mu\text{A}$  检测下限的第二电流表测量导线间的电流。在该测量中，当发现超过  $0.02\ \mu\text{A}$  的电流时，部件被认为有缺陷。其中检测到的短路是由大约高于  $0.5\ \mu\text{m}$  的间隔 W 的突出 21 造成，如图 3 和 4 中所示。

短路（绝缘失效）检测后，探针针头 5 与外部引线 15 分离。然后薄膜载体带被传送一个节距并且下一个部件被放置在检测台上，随后进行上述程序。

相比于在常规检测设备中通常使用的具有相对高检测限，例如 1  $\mu\text{A}$  的电流表，具有 0.01  $\mu\text{A}$  检测下限的电流表，如第二电流表能够测量到微量的电流。由于这么低的电流需要与噪音区分开而被稳定地测量，当高电阻物质存在，如在由绝缘体和导电金属导线组成的电子元件安装用印刷电路板的导线间时，测量需要一段长的时间。本实施例通过应用具有 1  $\mu\text{A}$  检测下限的第一电流表测量电流，并且随后用具有 0.01  $\mu\text{A}$  检测下限的第二电流表测量电流解决了该问题。即，第一电流表迅速地检测是否存在由具有大约 0.2 至 0.3  $\mu\text{m}$  或更小的间隔  $W$  的导线突出造成的绝缘失效，而第二电流表检测是否存在由具有高于 0.5  $\mu\text{m}$  的间隔  $W$  的导线突出造成的绝缘失效。因此，具有达到约 0.5  $\mu\text{m}$  的间隔的突出的薄膜载体带的检测可以被加速到与常规检测方法相比的水平。

在本实施例中使用的控制流程将以图 7 和 8 为参考进行描述。图 7 表示用以控制本实施例中应用的电气检测设备的操作的控制装置（计算机）的结构。计算机 30 包括通过总线 34 相连的 CPU 31、RAM 32 和 I/O（输入/输出装置）33。I/O33 与具有 1  $\mu\text{A}$  检测下限的第一电流表 8a、具有 0.01  $\mu\text{A}$  检测下限的第二电流表 8b、电压施加装置 9、硬盘 35、CD-ROM 驱动器 36、键盘 37、鼠标 38 和显示器 39 相连接。例如，在本实施例中，计算机 30 按照从硬盘 35 上读取到 RAM 32 中的控制程序实施电气检测的控制。

图 8 为控制流程的流程图，其中计算机 30 执行以下步骤：

首先，电压施加装置 9 在如图 1 所示的被放置在检测台 1 上的被检测的部件的布线图的邻近导线间施加 20V 电压。（步骤 201）

随后，第一电流表 8a 测量邻近导线间的电流。（步骤 202）

5 当第一电流表 8a 发现超过预定阈值（ $1\mu\text{A}$ ）的泄漏电流时，部件被确定为存在绝缘失效。然后传送薄膜载体带并将下一部件放置在检测台 1 上，随后进行上述程序。（步骤 205）

当未检测到泄漏电流时，电压施加装置 9 在布线图的邻近导线间施加 20V 的电压。（步骤 203）

10 随后，第二电流表 8b 测量邻近导线间的电流。（步骤 204）

当第二电流表 8b 发现超过预定阈值（ $0.02\mu\text{A}$ ）的泄漏电流时，布线图被确定为存在绝缘失效。当检测的电流为  $0.02\mu\text{A}$  或更小时，部件被确定为非缺陷的。然后传送薄膜载体带并将下一部件放置在检测台 1 上，随后进行上述程序。（步骤 205）

15 尽管本发明通过上述薄膜载体带的检测的实施例被加以解释，但可以理解本发明并不限于实施例，而是在本发明范围内各种修改、调整 and 变化均是可行的。例如，测量条件如电压可以根据电子元件安装用印刷电路板的绝缘树脂的类型、材料、形状和布线图形成的方法，及导线间隔被适当地调整。



在本发明中，在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并测量导线间的电流以检测是否存在由各导线伸出并在具有在预定范围内的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流；然后未发现泄漏电流的布线图的邻近导线被施加大于第一电压  $V_1$  的，并且在具有预定范围内的尖端间隔的突出的导线间应用时具有能引起放电击穿以产生假绝缘的电力的第二电压  $V_2$ ；  
5 测量导线间电流以确定是否存在由具有大于预定范围的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。因而，本发明允许检测导线间具有相对大间隔的突出的布线图以检查绝缘失效而不引起由放电击穿造成的缺陷外观。

10 或者，根据本发明的电气检测可以按以下实施：在邻近导线间施加第一电压  $V_1$  并使用第一电流测量装置测量导线间的电流以检测是否存在由从各导线伸出的并具有在预定范围内的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。随后，未发现泄漏电流的布线图的邻近导线被施加等于或大于第一电压  $V_1$  的第二电压  $V_2$ ，以及使用能够比第一电流测量装置  
15 测量到更小电流的第二电流测量装置测量导线间的电流，从而检测是否存在由具有大于预定范围的尖端间间隔的突出造成的泄漏电流。因而，甚至当布线图具有相对大间隔的突出时，对于绝缘失败的检测可以迅速地实施而不引起由放电击穿造成的缺陷外观。

20 本发明将以下面的实施例为参考被进一步说明，然而这绝不限制本发明的范围。

### [实施例 1]

使用上面实施方式中描述的电气检测设备，对于用于液晶面板的具有线距为  $30\ \mu\text{m}$ （线  $15\ \mu\text{m}$ ，间距  $15\ \mu\text{m}$ ）的布线图的薄膜载体带的导线断路和短路进行电气检测。10000 片部件被加以检测。第一和第二电流表分别具有  $1\ \mu\text{A}$  和  $0.1\ \mu\text{A}$  的检测下限。

5           短路的检测被设计为排除具有约  $0.5\ \mu\text{m}$  或更小间隔的导线突出的部件。因此，合格/不合格的标准为在 20V 的第一测量中  $1\ \mu\text{A}$  或以上，和在 200V 的第二测量中  $0.2\ \mu\text{A}$  或以上。此后，通过上面电气检测的部件再通过超出通常两倍时间的视觉检测。视觉检测确定没有看起来由在施加 200V 电压下导线突出的放电现象造成的缺陷外观。

10           用冲模将这些部件与测试焊点一起冲压出薄膜载体带。各薄膜载体部件沿裂缝被折叠并且用为短路（绝缘失效）检测特别设计的电气检测设备进行检测。检测确定没有由过度接近的导线突出造成的缺陷。

#### [对比实施例 1]

15           使用包含绝缘失效检测程序的电气检测设备，其中检测下限为  $1\ \mu\text{A}$  且绝缘失效检测电压为 20V，对于具有线距为  $30\ \mu\text{m}$  的布线图的用于液晶面板的薄膜载体带进行导线断路和短路（绝缘失效）的电气检测。10000 个部件被加以检测。

20           检测被设计为排除具有约  $0.2\ \mu\text{m}$  至  $0.3\ \mu\text{m}$  或更小间隔的导线突出的部件。因此，合格/不合格的标准为在 20V 的测量中  $1\ \mu\text{A}$  或以上。此后，通过上面电气检测的部件再通过超出通常两倍时间的视觉检测。视觉检测确定没有看起来由导线突出的放电现象造成的缺陷外观。

用冲模将这些部件与测试焊点一起冲压出薄膜载体带。各薄膜载体部件沿裂缝被折叠并且用为短路（绝缘失效）检测特别设计的电气检测设备进行检测。检测在三个部件中确认短路。

[对比实施例 2]

- 5 使用包含绝缘失效检测程序的电气检测设备，其中检测下限为 0.1  $\mu\text{A}$  且绝缘失效检测电压为 20V0，对于具有线距为 30  $\mu\text{m}$  的布线图的用于液晶面板的薄膜载体带进行导线断路和短路（绝缘失效）的电气检测。10000 个部件被加以检测。

检测被设计为排除具有约 0.5  $\mu\text{m}$  或更小间隔的导线突出的部件。

- 10 因此，合格/不合格的标准为在 200V 的测量中 0.2  $\mu\text{A}$  或以上。此后，通过上面电气检测的部件再通过超出通常两倍时间的视觉检测。检测确认在两个部件中有针孔。该结果说明这些部件含有 0.2  $\mu\text{m}$  至 0.3  $\mu\text{m}$  范围内的间隔的导线突出，并且由施加的高电压在导线突出间引起放电击穿而烧穿阻焊层的部分以形成针孔。

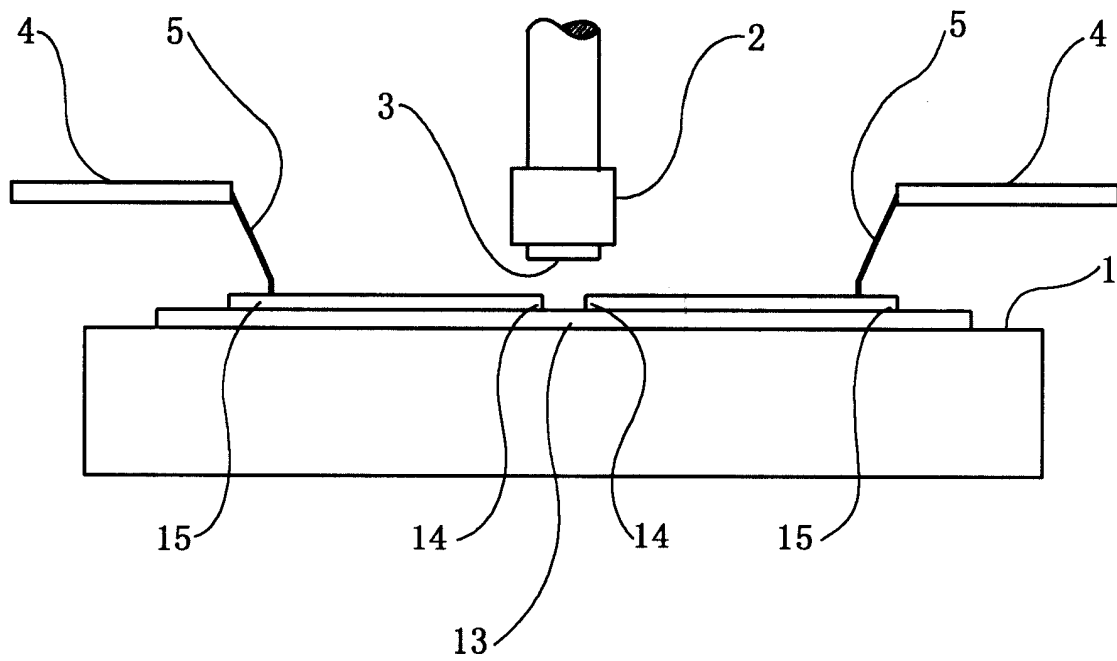


图 1

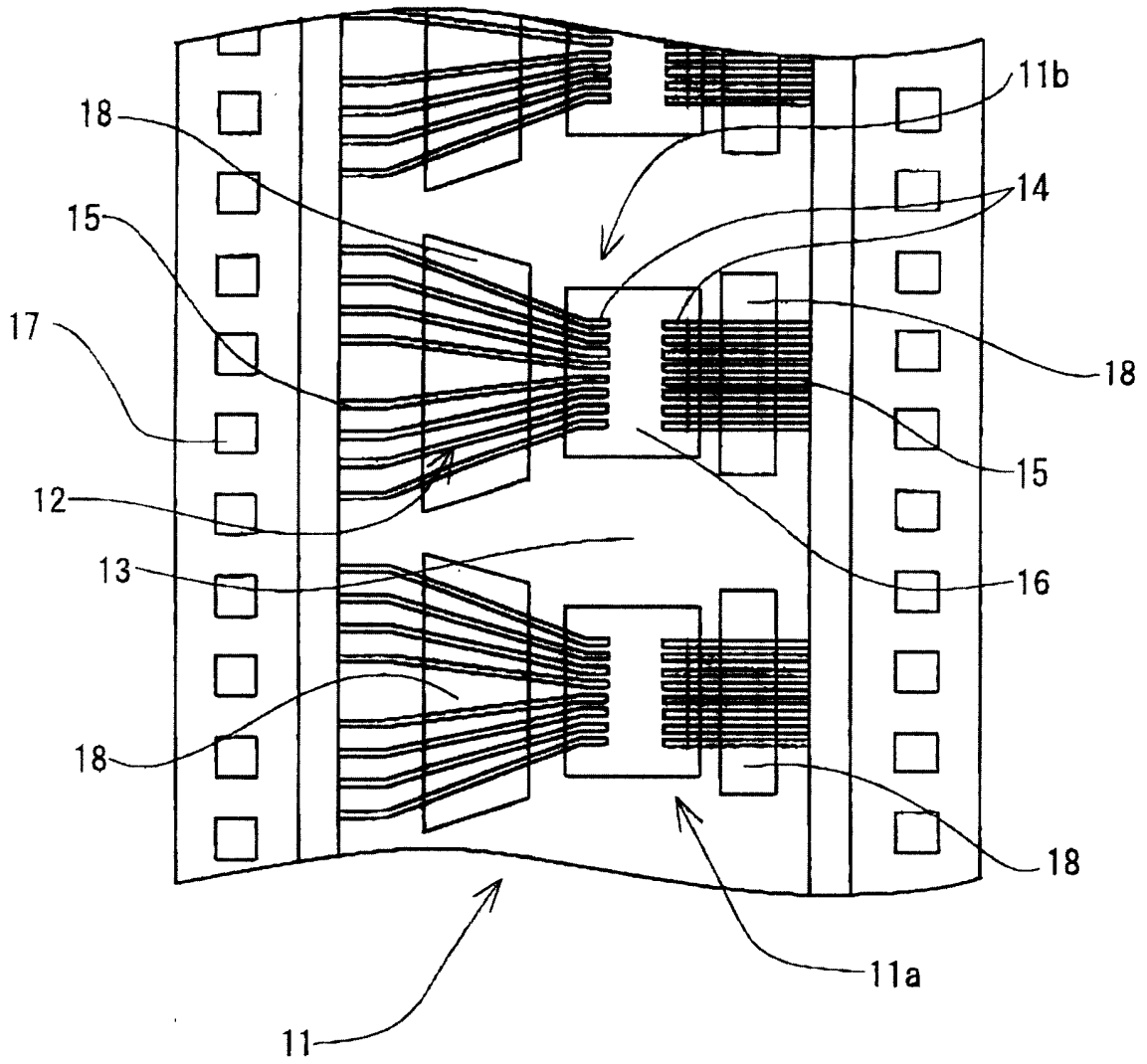


图 2

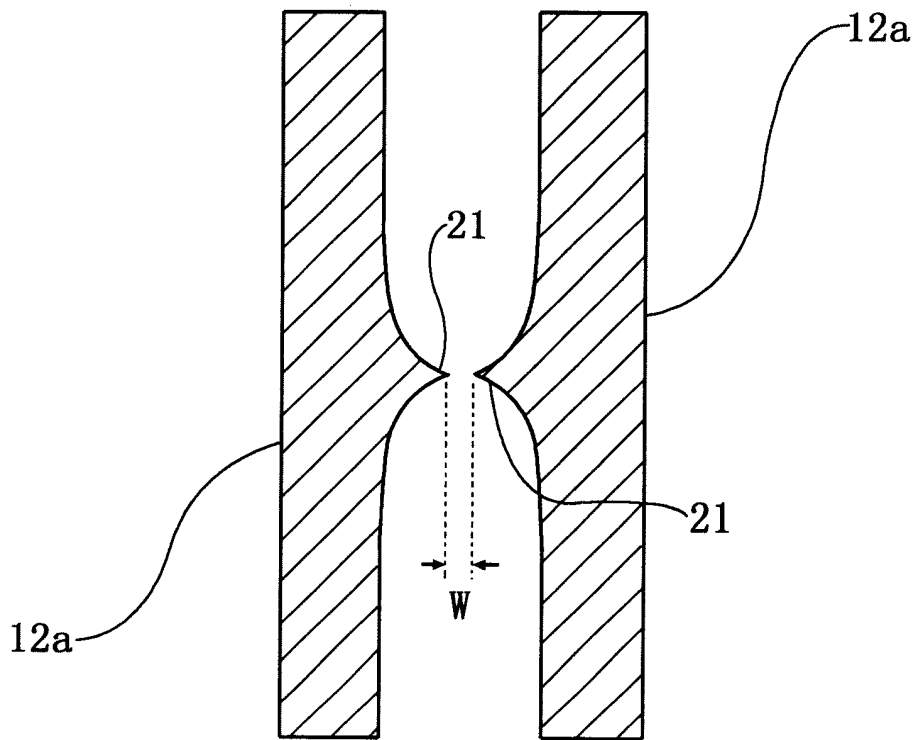


图 3

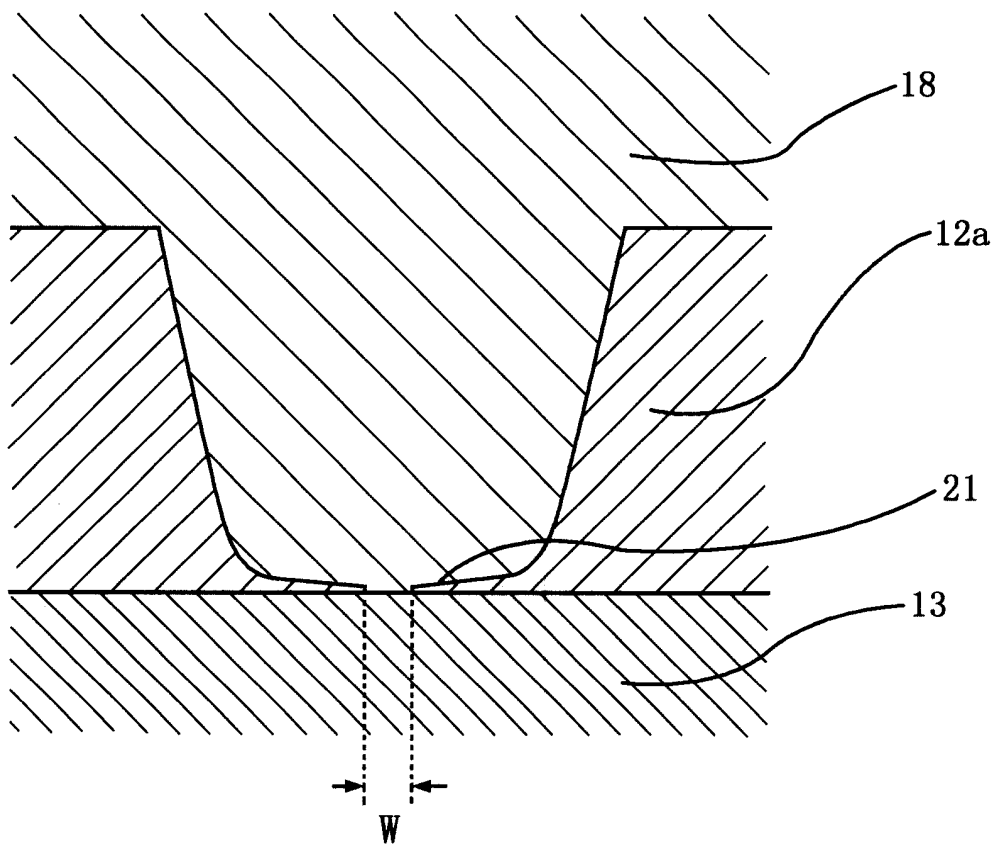


图 4

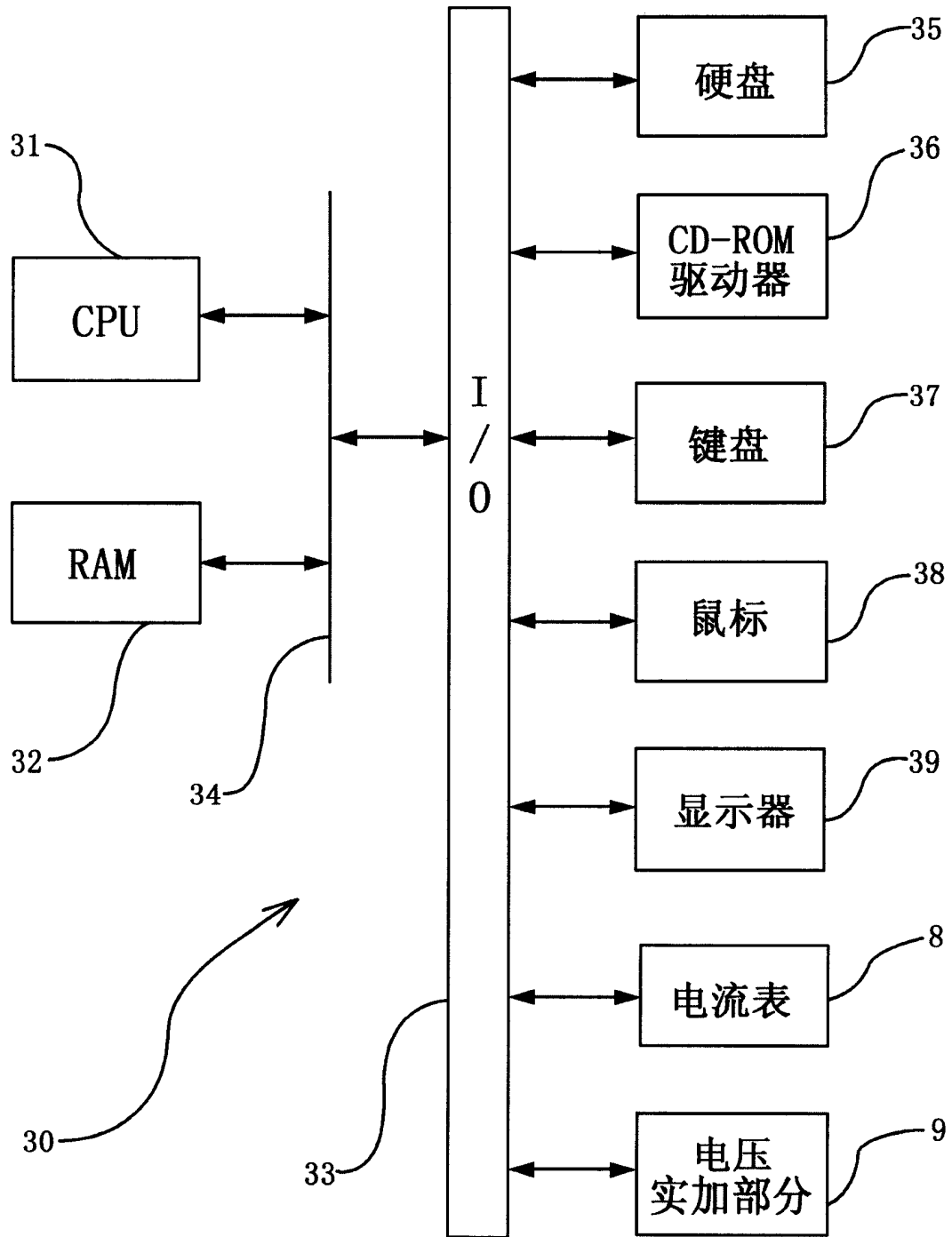


图 5



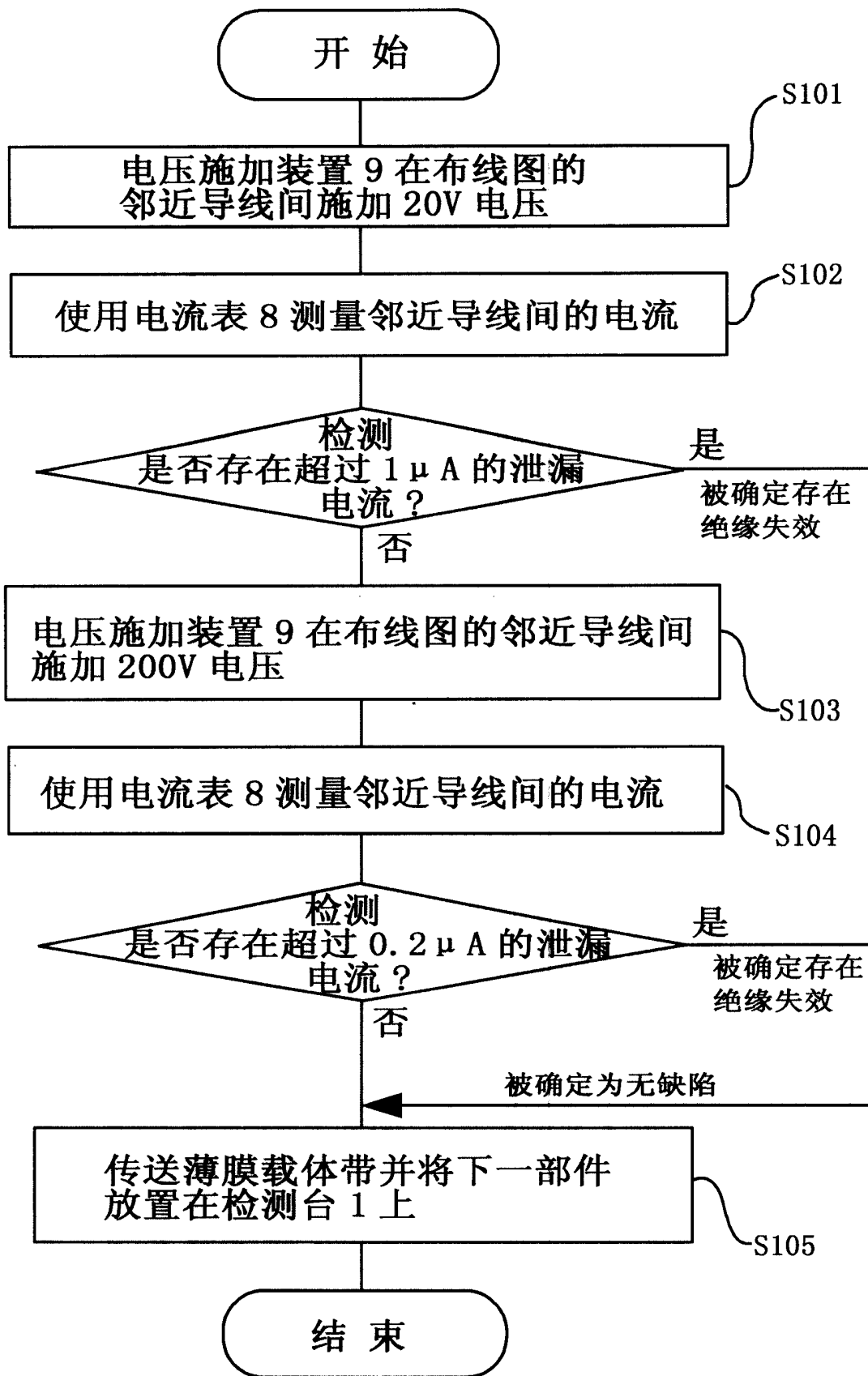


图 6

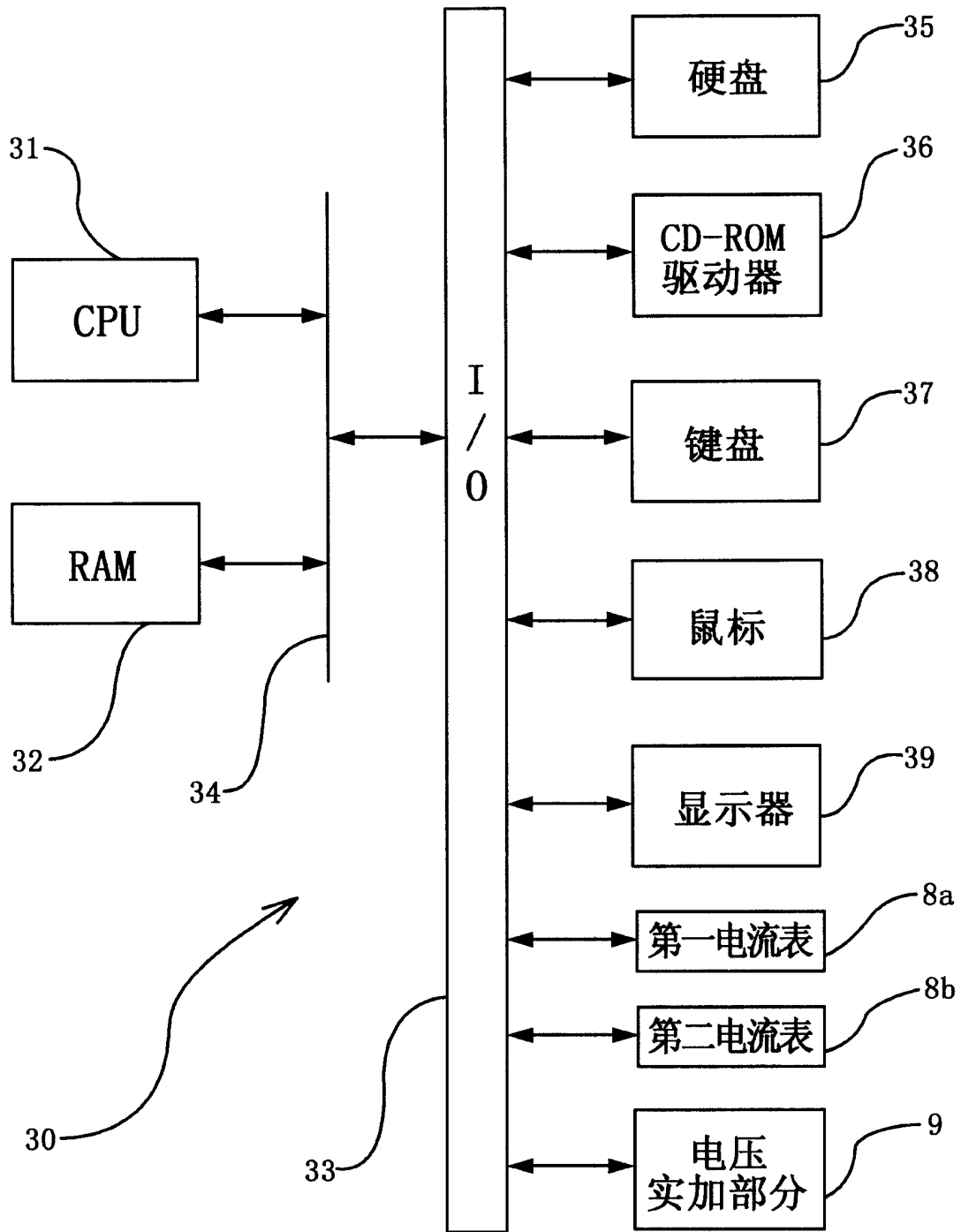


图 7

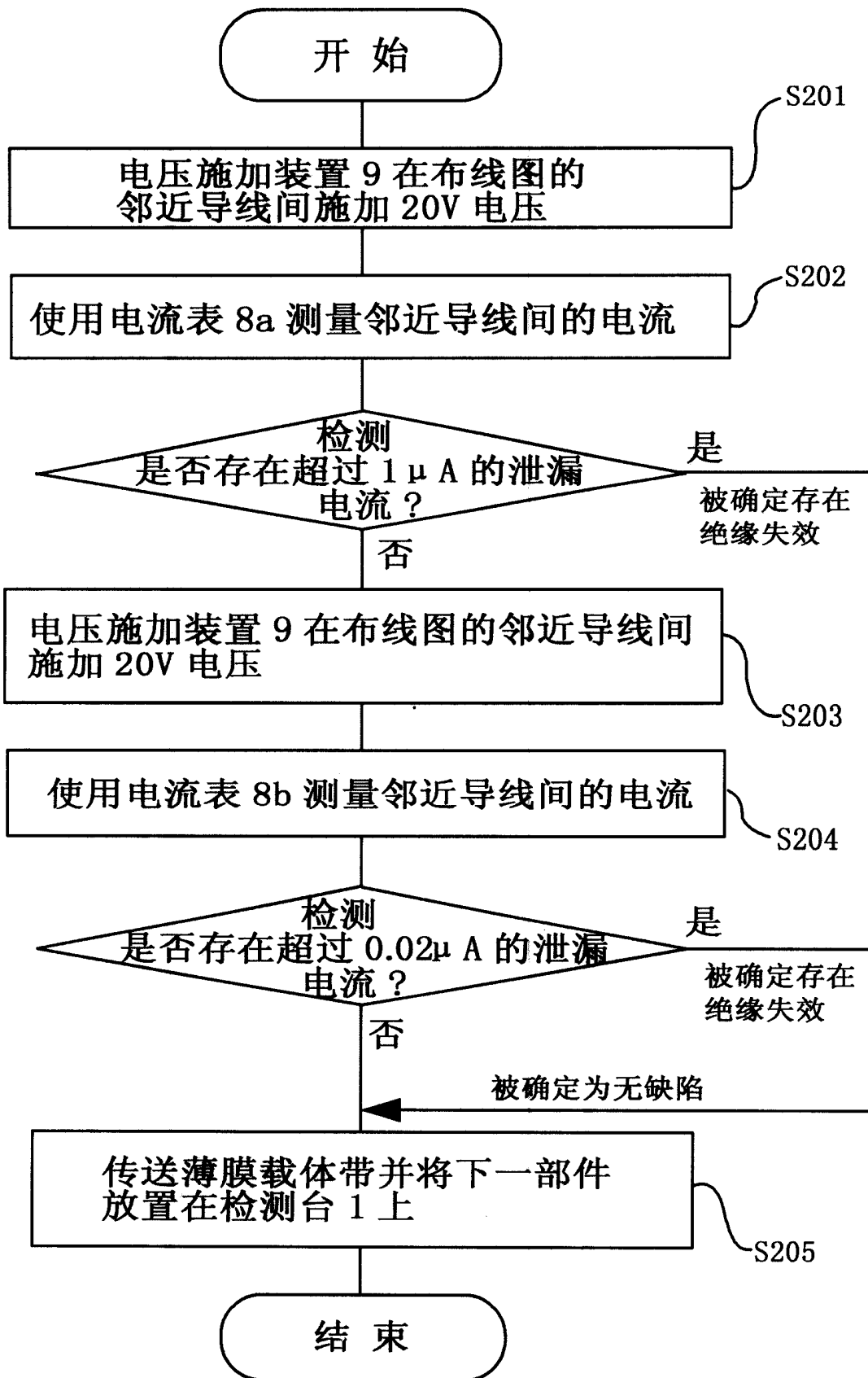


图 8