



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118777697 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 15

(21) 申请号 202411275052.X

G01B 11/26 (2006.01)

(22) 申请日 2024.09.12

(71) 申请人 成都云绎智创科技有限公司

地址 610000 四川省成都市天府新区新兴
街道精工东一路666号联东U谷天府国
际新兴科技园T2-16#-5-101

(72) 发明人 彭仲生 杜春 杨永军 罗伟

窦国珍

(74) 专利代理机构 深圳市恒程创新知识产权代

理有限公司 44542

专利代理师 赵爱蓉

(51) Int. Cl.

G01R 27/02 (2006.01)

G01R 1/04 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

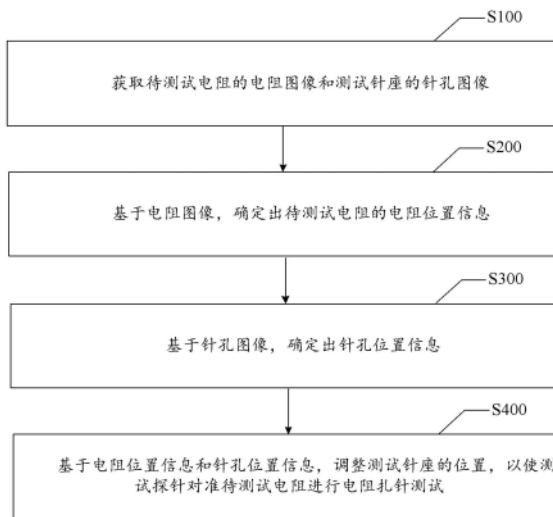
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

电阻测试方法、设备、存储介质以及程序产
品

(57) 摘要

本申请公开了一种电阻测试方法、设备、存储介质以及程序产品,涉及电阻扎针测试技术领域,包括:获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息;基于针孔图像,确定出针孔位置信息;基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。本申请可以准确定位扎针测试位置,解决相关技术中因定位准确度差导致的电阻测试准确度较低的技术问题。



1. 一种电阻测试方法,其特征在于,所述电阻测试方法包括:
 - 获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;所述测试针座上设置有针孔,所述针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;
 - 基于所述电阻图像,确定出所述待测试电阻的电阻位置信息;
 - 基于所述针孔图像,确定出针孔位置信息;
 - 基于所述电阻位置信息和所述针孔位置信息,调整所述测试针座的位置,以使所述测试探针对准所述待测试电阻进行电阻扎针测试。
2. 如权利要求1所述的电阻测试方法,其特征在于,所述基于所述电阻图像,确定出所述待测试电阻的电阻位置信息的步骤包括:
 - 基于电阻标准图像对所述电阻图像进行灰度匹配,确定所述待测试电阻图像中的电阻区域图像;
 - 提取所述电阻区域图像的边缘轮廓;
 - 基于所述边缘轮廓,确定所述电阻位置信息;所述电阻位置信息包括待测试电阻的放置角度信息。
3. 如权利要求2所述的电阻测试方法,其特征在于,所述基于所述边缘轮廓,确定所述电阻位置信息的步骤之后还包括:
 - 对所述电阻区域图像进行二值化处理,获得电阻区域二值图像;
 - 提取所述电阻区域二值图像中的电极区域轮廓;
 - 对所述电极区域轮廓进行矩阵拟合,获得电极拟合模型;
 - 基于所述电极拟合模型,确定所述待测试电阻的电极几何参数;所述电极几何参数包括电极长度和电极宽度;
 - 基于所述电极几何参数,修正所述电阻位置信息。
4. 如权利要求3所述的电阻测试方法,其特征在于,所述待测试电阻放置于载物盘;所述测试针座包括设置于所述载物盘一侧的第一测试针座和设置于所述载物盘另一侧的第二测试针座;所述针孔图像包括所述第一测试针座的第一针孔图像和所述第二测试针座的第二针孔图像;
 - 所述基于所述针孔图像,确定出针孔位置信息的步骤包括:
 - 基于第一针孔标准图像对所述第一针孔图像进行灰度匹配,确定第一针孔的位置信息;
 - 基于第二针孔标准图像对所述第二针孔图像进行灰度匹配,确定第二针孔的位置信息。
5. 如权利要求4所述的电阻测试方法,其特征在于,所述基于所述电阻位置信息和所述针孔位置信息,调整所述测试针座的位置的步骤包括:
 - 基于所述第一针孔的位置信息和所述第二针孔的位置信息,确定所述第一针孔和所述第二针孔之间的针孔差值信息;
 - 基于所述针孔差值信息和所述电阻位置信息,调整所述测试针座的位置。
6. 如权利要求5所述的电阻测试方法,其特征在于,所述针孔差值信息包括所述第一针孔和所述第二针孔之间的角度信息;
 - 所述基于所述针孔差值信息和所述电阻位置信息,调整所述测试针座的位置的步骤包

括:

基于所述角度信息和所述待测试电阻的放置角度信息之间的差值,调整所述测试针座的位置或所述载物盘的位置,以使所述待测试电阻、所述第一针孔和所述第二针孔处于同一竖直平面上。

7.如权利要求6所述的电阻测试方法,其特征在于,所述针孔差值信息包括所述第一针孔和所述第二针孔之间的距离信息;所述电阻位置信息包括电极距离信息;

所述基于所述针孔差值信息和所述电阻位置信息,调整所述测试针座的位置的步骤还包括:

基于所述距离信息和所述电极距离信息,调整所述测试针座的位置。

8.一种电阻测试设备,其特征在于,所述设备包括:存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序配置为实现如权利要求1至7中任一项所述的电阻测试方法的步骤。

9.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质为计算机可读存储介质,所述存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的电阻测试方法的步骤。

10.一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的电阻测试方法的步骤。

电阻测试方法、设备、存储介质以及程序产品

技术领域

[0001] 本申请涉及电阻扎针测试技术领域,尤其涉及一种电阻测试方法、设备、存储介质以及程序产品。

背景技术

[0002] 在相关技术中,测量电阻的温度系数时,通常是通过人眼确定扎针的位置后,再控制测试探针对待测试电阻进行扎针测试。但人工定位的方式难以保证扎针位置的准确性,会影响待测试电阻的温度系数测量结果的准确度。

发明内容

[0003] 本申请的主要目的在于提供一种电阻测试方法、设备、存储介质以及程序产品,旨在解决相关技术中电阻测试准确度较低的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本申请提出一种电阻测试方法,包括:

获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;

基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息;

基于针孔图像,确定出针孔位置信息;

基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。

[0005] 在一实施例中,基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息的步骤包括:

基于电阻标准图像对电阻图像进行灰度匹配,确定待测试电阻图像中的电阻区域图像;

提取电阻区域图像的边缘轮廓;

基于边缘轮廓,确定电阻位置信息;电阻位置信息包括待测试电阻的放置角度信息。

[0006] 在一实施例中,基于边缘轮廓,确定电阻位置信息的步骤之后还包括:

对电阻区域图像进行二值化处理,获得电阻区域二值图像;

提取电阻区域二值图像中的电极区域轮廓;

对电极区域轮廓进行矩阵拟合,获得电极拟合模型;

基于电极拟合模型,确定待测试电阻的电极几何参数;电极几何参数包括电极长度和电极宽度;

基于电极几何参数,修正电阻位置信息。

[0007] 在一实施例中,待测试电阻放置于载物盘;测试针座包括设置于载物盘一侧的第一测试针座和设置于载物盘另一侧的第二测试针座;针孔图像包括第一测试针座的第一针孔图像和第二测试针座的第二针孔图像;

基于针孔图像,确定出针孔位置信息的步骤包括:

基于第一针孔标准图像对第一针孔图像进行灰度匹配,确定第一针孔的位置信息;

基于第二针孔标准图像对第二针孔图像进行灰度匹配,确定第二针孔的位置信息。

[0008] 在一实施例中,基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置的步骤包括:

基于第一针孔的位置信息和第二针孔的位置信息,确定第一针孔和第二针孔之间的针孔差值信息;

基于针孔差值信息和电阻位置信息,调整测试针座的位置。

[0009] 在一实施例中,针孔差值信息包括第一针孔和第二针孔之间的角度信息;

基于针孔差值信息和电阻位置信息,调整测试针座的位置的步骤包括:

基于角度信息和待测试电阻的放置角度信息之间的差值,调整测试针座的位置或载物盘的位置,以使待测试电阻、第一针孔和第二针孔处于同一竖直平面上。

[0010] 在一实施例中,针孔差值信息包括第一针孔和第二针孔之间的距离信息;电阻位置信息包括电极距离信息;

基于针孔差值信息和电阻位置信息,调整测试针座的位置的步骤还包括:

基于距离信息和电极距离信息,调整测试针座的位置。

[0011] 此外,为实现上述目的,本申请还提出一种电阻测试设备,该设备包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,计算机程序配置为实现如上述的电阻测试方法的步骤。

[0012] 此外,为实现上述目的,本申请还提出一种存储介质,该存储介质为计算机可读存储介质,存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述的电阻测试方法的步骤。

[0013] 此外,为实现上述目的,本申请还提出一种计算机程序产品,计算机程序产品包括计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述的电阻测试方法的步骤。

[0014] 本申请提出的一个或多个技术方案,至少具有以下技术效果:

本申请提供的电阻测试方法中,可以获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;其中,测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;基于电阻图像,可以确定出待测试电阻的电阻位置信息;基于针孔图像,可以确定出针孔位置信息;由此可以基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。

[0015] 本申请可以通过测试时的电阻图像和针孔图像,确定出较为准确的电阻位置信息和针孔位置信息,由此可以根据上述信息自动调整测试针座的位置,以确保测试探针能够正确地接触到电阻测试点,减少了人工定位可能引起的对准误差,可以有效提升电阻测试的准确度。

附图说明

[0016] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例或相关技术中的技术方案,下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本申请电阻测试方法实施例一提供的流程示意图;

图2为一示例的电阻测试环境结构示意图;

图3为一示例调整前的待测试电阻和针座位置示意图;

图4为一示例调整后的待测试电阻和针座位置示意图;

图5为本申请实施例中电阻测试方法涉及的硬件运行环境的设备结构示意图。

[0019] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0020] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请的技术方案,并不用于限定本申请。

[0021] 为了更好的理解本申请的技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式进行详细的说明。

[0022] 本申请实施例的主要解决方案是:获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息;基于针孔图像,确定出针孔位置信息;基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。

[0023] 由于相关技术中,在测量电阻的温度系数时,通常是通过人眼确定扎针的位置后,再控制测试探针对待测试电阻进行扎针测试。但是人工定位的方式难以保证扎针位置的准确性,会影响待测试电阻的温度系数测量结果的准确度。

[0024] 本申请提供一种解决方案,可以通过测试时的电阻图像和针孔图像,确定出较为准确的电阻位置信息和针孔位置信息,由此可以根据上述信息自动调整测试针座的位置,以确保测试探针能够正确地接触到电阻测试点,减少了人工定位可能引起的对准误差,可以有效提升电阻测试的准确度。

[0025] 需要说明的是,本实施例的执行主体可以是一种具有数据处理、网络通信以及程序运行功能的计算服务设备,例如平板电脑、个人电脑等,或者是一种能够实现上述功能的电子设备等。以下以电阻测试设备为例,对本实施例及下述各实施例进行说明。

[0026] 基于此,本申请实施例提供了一种电阻测试方法,参照图1,图1为本申请电阻测试方法实施例一的流程示意图。

[0027] 本实施例中,该电阻测试方法包括步骤S100~S400:

步骤S100,获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像。

[0028] 其中,测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针。

[0029] 步骤S200,基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息。

[0030] 步骤S300,基于针孔图像,确定出针孔位置信息。

[0031] 步骤S400,基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。

[0032] 具体而言,在进行电阻测试时,待测试电阻一般被置于载物盘上,载物盘周围位置

设置有至少一个测试针座,测试针座上设置有针孔,该针孔用于放置进行电阻测试的测试探针。在实际应用中,可以利用图像采集装置(如高分辨率相机、工业相机等)来采集待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像。为便于理解,图2示出了一示例的电阻测试环境的结构示意图;如图2所示,待测试电阻可被置于载物盘1上,在载物盘1的一侧设置有第一测试针座2a,载物盘的另一侧设置有第二测试针座2b;图像采集装置3可以设置于载物盘1的正上方,在进行电阻测试前,可以通过图像采集装置3采集放置于载物盘1上的待测试电阻的电阻图像以及第一测试针座2a和第二测试针座2b的针孔图像。

[0033] 获取电阻图像后,可以采用图像处理算法对电阻图像进行分析处理,以确定出待测试电阻的电阻位置信息。在一种可行的实施方式中,步骤S200可以具体包括步骤S210~S230:

步骤S210,基于电阻标准图像对电阻图像进行灰度匹配,确定待测试电阻图像中的电阻区域图像。

[0034] 步骤S220,提取电阻区域图像的边缘轮廓。

[0035] 步骤S230,基于边缘轮廓,确定电阻位置信息。

[0036] 其中,电阻位置信息包括待测试电阻的放置角度信息。

[0037] 具体而言,采集的待测试电阻的电阻图像中可能包括除电阻以外的其余冗余元素(如拍摄背景等),为了避免冗余元素对后续确定出的电阻位置的准确度产生影响,可以提前准备待测试电阻所对应的标准电阻的图像(即电阻标准图像)作为电阻匹配模板;再利用灰度匹配算法将采集的待测试电阻的电阻图像与电阻匹配模板(即电阻标准图像)进行对比,在电阻图像中确定出的匹配度最高的区域,该区域即为电阻区域图像;获取电阻区域图像后,可以利用边缘检测算法(如Canny边缘检测、Sobel滤波等算法)来提取电阻区域图像的边缘轮廓,在提取得到电阻的边缘轮廓后,可以根据边缘轮廓确定出电阻位置信息;其中,电阻位置信息可以包括待测试电阻的放置角度信息和边界位置信息等;比如,根据提取的边缘轮廓可以大致确定待测试电阻为一个矩形,再通过分析矩形的顶点,可以计算出矩形的长轴和短轴;而根据长轴与水平线的夹角,则可以确定出待测试电阻的放置角度。

[0038] 值得一提的是,由于电阻的电极通常是由较薄的金属材料制成的,在电阻加工或测试上料等过程中可能会受到机械压力而产生形变,因此,在实际测试中,每个待测试电阻的电极形状可能是存在不规则的。而为了保证确定出较为准确的待测试电阻的位置信息,在步骤S230之后还可以具体包括步骤S240~S280,以对电阻位置信息进行调整修正:

步骤S240,对电阻区域图像进行二值化处理,获得电阻区域二值图像。

[0039] 步骤S250,提取电阻区域二值图像中的电极区域轮廓。

[0040] 步骤S260,对电极区域轮廓进行矩阵拟合,获得电极拟合模型。

[0041] 步骤S270,基于电极拟合模型,确定待测试电阻的电极几何参数。

[0042] 其中,电极几何参数包括电极长度和电极宽度。

[0043] 步骤S280,基于电极几何参数,修正电阻位置信息。

[0044] 具体而言,可以将前述确定出的电阻区域图像进行二值化处理,获得对应的电阻区域二值图像;二值化处理可以将电阻区域图像转换为黑白两色,能够为后续的轮廓提取、特征分析以及几何参数计算等提供更清晰的图像基础。同样的,可以使用边缘检测或轮廓提取算法(如Canny边缘检测、Sobel算子、或轮廓跟踪算法等)从电阻区域二值图像中提取

出电极区域轮廓,这些算法可以识别出电极的边缘并生成电极轮廓数据。将提取到的电极区域轮廓进行矩阵拟合,则可以获得电极拟合模型;如,可以采用最小二乘法将电极轮廓数据构成的坐标矩阵拟合为能够描述电极形状的一个标准几何模型(即电极拟合模型);根据具体的电极拟合模型即可确定出电极长度、电极宽度等电极几何参数,电极几何参数可以帮助提供更准确的电阻位置参考,故可以利用电极几何参数对待测试电阻的位置信息进行进一步的修正处理,使得修正后得到的电阻位置信息更接近实际情况。

[0045] 类似的,在获取测试针座的针孔图像后,也可以基于针孔图像,确定出针孔位置信息;在一种可行的实施方式中,待测试电阻放置于载物盘;测试针座包括设置于载物盘一侧的第一测试针座和设置于载物盘另一侧的第二测试针座;针孔图像包括第一测试针座的第一针孔图像和第二测试针座的第二针孔图像;步骤S300可以具体包括:基于第一针孔标准图像对第一针孔图像进行灰度匹配,确定第一针孔的位置信息;基于第二针孔标准图像对第二针孔图像进行灰度匹配,确定第二针孔的位置信息。

[0046] 具体而言,与前述电阻图像的处理类似的,在测试前可以准备第一测试针座针孔的标准图像(即第一针孔标准图像)作为针孔匹配模板,然后利用灰度匹配算法将采集的第一针孔图像与针孔匹配模板进行对比,确定出第一针孔的位置信息;对于第二针孔的位置信息也是同样的处理方式得到,故此处不再赘述。

[0047] 在确定出电阻位置信息和针孔位置信息后,可以基于电阻位置信息和针孔位置信息来调整测试针座的位置,以使测试探针可以对准待测试电阻进行电阻冲孔测试。在一种可行的实施方式中,步骤S400具体可以包括步骤S410~S420:

步骤S410,基于第一针孔的位置信息和第二针孔的位置信息,确定第一针孔和第二针孔之间的针孔差值信息。

[0048] 步骤S420,基于针孔差值信息和电阻位置信息,调整测试针座的位置。

[0049] 具体而言,根据获取的第一针孔的位置信息和第二针孔的位置信息可以确定两者的针孔差值信息;根据针孔差值信息和前述步骤得到的电阻位置信息,可以计算测试针座需要移动的具体距离和方向,以确保第一测试针座和第二测试针座的针孔能够准确对准待测试电阻的接触点。

[0050] 需要说明的是,对于电阻的温度系数测量,一般是需要在三温环境下进行的,也即是,需要在高温、常温以及低温环境下分别对待测试电阻进行冲孔测试。而待测试电阻一般盛放于载物盘上设置的物料孔中,但在实际应用中,盛放电阻的载物盘由于受到了测试环境的冷热温度冲击,可能会产生形变,而为了应对形变问题,载物盘上的物料孔通常需要放大一定的间隙才可以正常地取放电阻。但是放大间隙可能会导致电阻置于载物盘上时和理想状态存在角度和位置偏移,如此待测试电阻进行冲孔时的位置准确度难以保证,会影响电阻测试结果的准确性;此外,测试针孔和测试针座在高温和低温下可能也会产生形变,导致针孔上的测试探针位置与理想状态下存在部分偏差。故在一种可行的实施方式中,针孔差值信息可以包括第一针孔和第二针孔之间的角度信息;在此实施方式中,步骤S420可以包括:基于角度信息和待测试电阻的放置角度信息之间的差值,调整测试针座的位置或载物盘的位置,以使待测试电阻、第一针孔和第二针孔处于同一竖直平面上。

[0051] 不难理解的,针孔的位置信息可以包括位置坐标等,根据第一针孔和第二针孔的位置坐标,可以确定出第一针孔和第二针孔两点连线相对于水平参考线之间的角度值(角

度信息);需要说明的是,此处确定第一针孔与第二针孔之间角度信息的水平参考线与确定待测试电阻的放置角度信息的水平参考线是一致的。再将第一针孔和第二针孔之间的角度信息与待测试电阻的放置角度信息进行比较,确定二者之间的角度差值,由此可以根据角度差值调整载物盘;如,可以根据角度差值对载物盘进行旋转等调整,使得调整后电阻的放置角度与第一针孔和第二针孔之间的角度信息保持一致,如此可以保证测试探针可以准确落至待测试电阻的测试位。或者,也可以根据角度差值对第一测试针座和第二测试针座的位置进行调整,以使调整后的第一针孔、第二针孔和待测试电阻三者可以处于同一竖直平面,如此,第一针孔和第二针孔上的测试探针可以准确地垂直落针于待测试电阻上。为便于理解,参照图3~4,图3示出了一示例调整前的待测试电阻和针座位置示意图;图4示出了调整后的待测试电阻和针座位置示意图。从图3可以看出,待测试电阻A和两个针座(第一测试针座2a和第二测试针座2b)位置之间存在角度偏差 α ,此时可以控制载物盘旋转对应的角度偏差值 α ,得到如图4所示的调整后的示意图,两个测试针座(针孔)与待测试电阻A位于同一竖直平面,由此测试探针下针时可以稳定接触待测试电阻。

[0052] 在一种可行的实施方式中,针孔差值信息还包括第一针孔和第二针孔之间的距离信息;电阻位置信息包括电极距离信息;在此实施方式中,步骤S420可以包括基于距离信息和电极距离信息,调整测试针座的位置。上述电极距离信息即电阻两个端点之间的距离,根据电极距离信息可以对针座的位置进行调整,使得两个针座上的针孔之间的距离信息可以与电极距离信息保持一致,确保测试探针落针时可以准确接触到电阻的两端电极,完成电阻测试。此处需要说明的是,前述确定出的针孔位置信息以及电极距离信息中的距离值一般是像素距离值;本实施方式中涉及根据距离值对测试针座进行调整,故需要在进行调整前,将像素距离值转换为对应的实际物理距离值。可以在采集待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像前,进行相机标定,以确定图像采集装置采集到的图像的像素距离与物理距离之间的转换关系;由此可以根据该转换关系将像素层面的电极距离值或者针孔距离值转换为实际操作中的物理距离值,据此调整测试针座之间的距离,保证扎针测试的准确性。

[0053] 不难理解的,本实施例提供的电阻测试方法,可以通过测试时的电阻图像和针孔图像,确定出较为准确的电阻位置信息和针孔位置信息,由此可以根据上述信息自动调整测试针座的位置,以确保测试探针能够正确地接触到电阻测试点,减少了人工定位可能引起的对准误差,可以有效提升电阻测试的准确度。

[0054] 本申请提供一种电阻测试设备,电阻测试设备包括:至少一个处理器;以及,与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行上述实施例一中的电阻测试方法。

[0055] 下面参考图5,其示出了适于用来实现本申请实施例的电阻测试设备的结构示意图。本申请实施例中的电阻测试设备可以包括但不限于诸如笔记本电脑、PDA(Personal Digital Assistant:个人数字助理)、PAD(Portable Application Description:平板电脑)等等的移动终端以及诸如台式计算机等等的固定终端。图5示出的电阻测试设备仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0056] 如图5所示,电阻测试设备可以包括处理装置1001(例如中央处理器、图形处理器

等),其可以根据存储在只读存储器(ROM:Read Only Memory)1002中的程序或者从存储装置1003加载到随机访问存储器(RAM:Random Access Memory)1004中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM1004中,还存储有电阻测试设备操作所需的各种程序和数据。处理装置1001、ROM1002以及RAM1004通过总线1005彼此相连。输入/输出(I/O)接口1006也连接至总线。通常,以下系统可以连接至I/O接口1006:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、图像传感器、麦克风等的输入装置1007;包括例如液晶显示器(LCD:Liquid Crystal Display)、扬声器、振动器等的输出装置1008;包括例如磁带、硬盘等的存储装置1003;以及通信装置1009。通信装置1009可以允许电阻测试设备与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图中示出了具有各种系统的电阻测试设备,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的系统。可以替代地实施或具备更多或更少的系统。

[0057] 特别地,根据本申请公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本申请公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置从网络上被下载和安装,或者从存储装置1003被安装,或者从ROM1002被安装。在该计算机程序被处理装置1001执行时,执行本申请公开实施例的方法中限定的上述功能。

[0058] 本申请提供的电阻测试设备,采用上述实施例中的电阻测试方法,能解决相关技术中电阻测试准确度较低的技术问题。与相关技术相比,本申请提供的电阻测试设备的有益效果与上述实施例提供的电阻测试方法的有益效果相同,且该电阻测试设备中的其他技术特征与上一实施例方法公开的特征相同,在此不做赘述。

[0059] 应当理解,本申请公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0060] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

[0061] 本申请提供一种计算机可读存储介质,具有存储在其上的计算机可读程序指令(即计算机程序),计算机可读程序指令用于执行上述实施例中的电阻测试方法。

[0062] 本申请提供的计算机可读存储介质例如可以是U盘,但不限于电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体地例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM:Random Access Memory)、只读存储器(ROM:Read Only Memory)、可擦式可编程只读存储器(EPR0M:Erasable Programmable Read Only Memory或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM:CD-Read Only Memory)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统或者器件使用或者与其结合使用。计算机可读存储介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(Radio Frequency:射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0063] 上述计算机可读存储介质可以是电阻测试设备中所包含的;也可以是单独存在,

而未装配入电阻测试设备中。

[0064] 上述计算机可读存储介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被电阻测试设备执行时,使得电阻测试设备:获取待测试电阻的电阻图像和测试针座的针孔图像;测试针座上设置有针孔,针孔用于放置用于电阻测试的测试探针;基于电阻图像,确定出待测试电阻的电阻位置信息;基于针孔图像,确定出针孔位置信息;基于电阻位置信息和针孔位置信息,调整测试针座的位置,以使测试探针对准待测试电阻进行电阻扎针测试。

[0065] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN: Local Area Network)或广域网(WAN:Wide Area Network)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0066] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0067] 描述于本申请实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。其中,模块的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

[0068] 本申请提供的可读存储介质为计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有用于执行上述电阻测试方法的计算机可读程序指令(即计算机程序),能够解决相关技术中电阻测试准确度较低的技术问题。与相关技术相比,本申请提供的计算机可读存储介质的有益效果与上述实施例提供的电阻测试方法的有益效果相同,在此不做赘述。

[0069] 本申请还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述的电阻测试方法的步骤。

[0070] 本申请提供的计算机程序产品能够解决相关技术中电阻测试准确度较低的技术问题。与相关技术相比,本申请提供的计算机程序产品的有益效果与上述实施例提供的电阻测试方法的有益效果相同,在此不做赘述。

[0071] 以上所述仅为本申请的部分实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是在本申请的技术构思下,利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

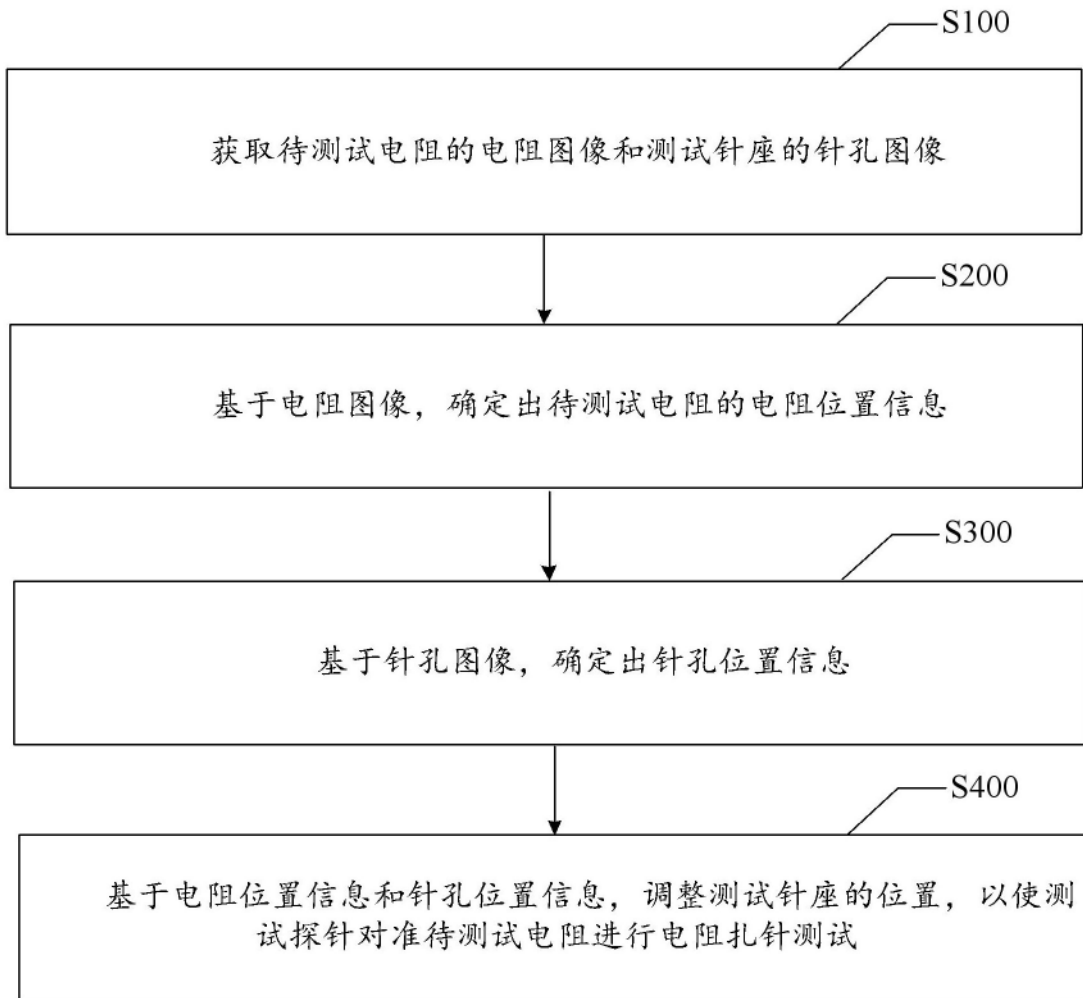


图1

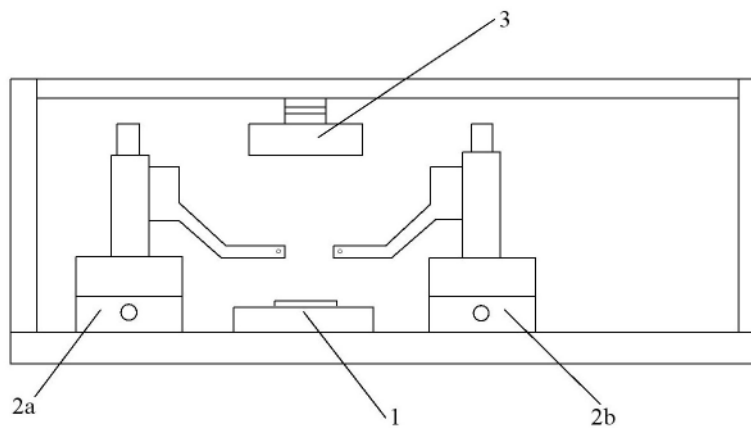


图2

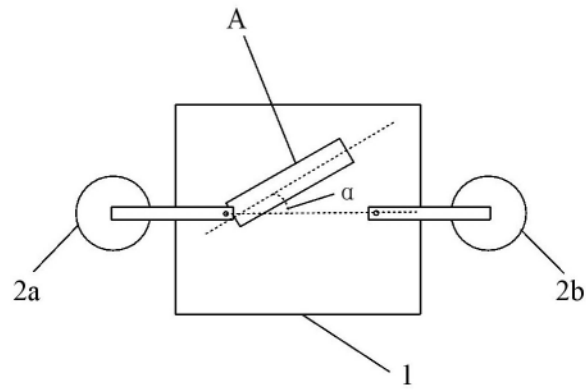


图3

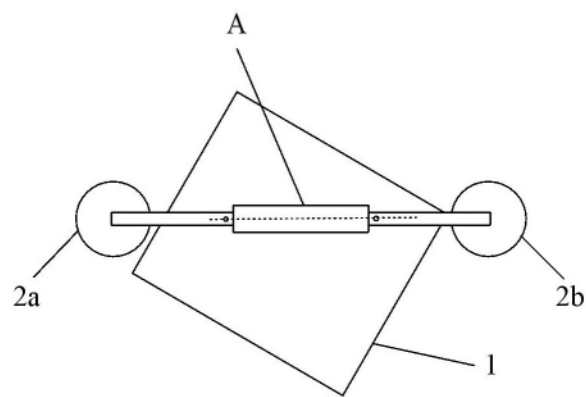


图4

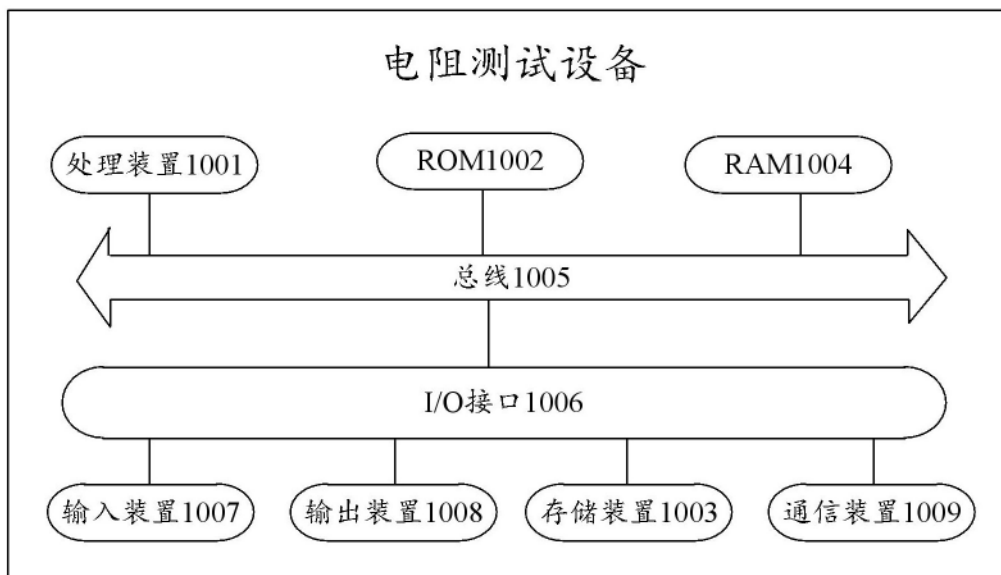


图5