



(10)授权公告号 CN 106199378 B

(21)申请号 201610487934.1

US 5485081 A, 1996.01.16,

(22)申请日 2016.06.28

审查员 徐泽昕

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106199378 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(73)专利权人 国营芜湖机械厂

地址 241000 安徽省芜湖市湾里机场

(72)发明人 李珊珊 唐起源 胡猛

(51) Int.Cl.

G01R 31/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 101191808 A, 2008.06.04,

CN 102636698 A.2012.08.15.

CN 1783055 A, 2006.06.07.

CN 102567152 A.2012.07.11.

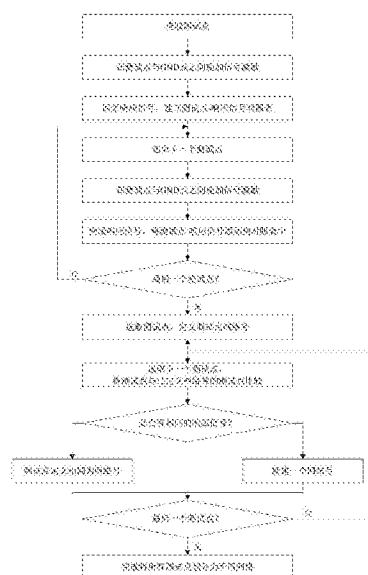
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种电路板网表快速提取方法

(57)摘要

本发明涉及一种电路板网表信息快速提取的方法,包括如下步骤:1、确定被测电路板上测试点,获取测试点标号和坐标信息;2、利用网络节点分析法将被测电路板上的所有测试点粗略划分为多个网络;3、分别对各网络内测试点进行连通性测试;4、对照测试点标号,提取被测板网表信息。本发明通过接触电路板表面焊点提取电路板连接关系信息,不会对被测电路板造成破坏。同时,网表信息提取程序编写完成后,利用飞针在线测试仪可自动完成测试点网络划分和各个网络的连接性测试,自动化程度高,从而克服了现有技术中的不足。



1. 一种电路板网表快速提取方法,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 清除涂层:使用吹沙机将被测电路板表面的三防漆打磨清除;若被测电路板上安装有BGA封装器件,还需将BGA封装器件取下,并在BGA封装器件的焊盘上镀锡;

(2) 确定测试点:将被测电路板固定在飞针在线测试仪的测试区导轨上,利用飞针在线测试仪正、反面固定在移动探针上的摄像头对被测电路板实物进行拍照,获取被测电路板的正、反面图像信息;

(3) 设置测试点标号:依次对每个测试点命名;

(4) 获取测试点坐标:在正、反面电路板图像上依次获取每个测试点相对于被测板的坐标信息 (x_n, y_n) ;在被测板上选取对角线上的两个测试点、过孔或机械孔作为参考点,得到参考点相对于被测板的坐标 (x_{ref}, y_{ref}) 和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标 (X_{ref}, Y_{ref}) 后,将被测板中所有测试点转换为相对于测试区的坐标 (X_n, Y_n) ,其中 $X_n = x_n + X_{ref} - x_{ref}$, $Y_n = y_n + Y_{ref} - y_{ref}$;观察被测电路板上的元器件,选择一个已知引脚定义的集成芯片,将该集成芯片的GND脚对应的测试点选为GND点;在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,记录每一个测试点的名称和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标信息,并将上述选择的测试点标记为GND点;

(5) 将所有测试点划分为多个网络:在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,设置通过两根探针在测试点和GND点之间施加信号源激励;飞针在线测试仪的探针根据每个测试点的坐标信息,自动遍历所有测试点,并施加激励信号,同时探针会采回所选测试点的响应信号;应用软件中会建立一个测试点及其对应响应信号的映射表,比较每个测试点的响应信号,在映射表中将具有相同响应信号的测试点赋予相同的网络名,上述过程具体执行流程为:在被测电路板的所有测试点中选取一个测试点,通过步骤(4)记录的该点坐标位置,将一根探针移动到所选测试点,另一根探针移动到步骤(4)选定为GND的测试点;利用飞针在线测试仪的发送信号功能,在测试点与GND点之间施加交流电压信号,以形成通路;利用飞针在线测试仪的采集信号功能,通过放置在所选测试点上的探针回采该点的响应信号,即该通路的电流信号,并在飞针在线测试仪中,建立测试点标号与该点响应信号的映射表;然后,选取下一个测试点,将探针移动到所选测试点处,放置在GND点上的探针不动;重复飞针在线测试仪的上述测试工作,重复回采探针所在测试点的响应信号,并将测试点标号与响应信号的对应关系添加到建立的映射表中,直到被测电路板最后一个测试点,得到包括被测电路板中所有测试点标号与其响应信号的对照关系的映射表;将映射表中第一个测试点的网络名命名为Net1;读取第二个测试点的响应信号,将此信号与第一个测试点的响应信号比较,若相同则将第二个测试点的网络名同样命名为Net1,若不同则将第二个测试点的网络名新建为Net2;按同样方法,读取第三个测试点的响应信号,与前两个测试点比较,若与第一个测试点的响应信号相同,则将第三个测试点的网络名命名为Net1,同理,若与第二个测试点相同,则命名为Net2,若都不相同,则新建名为Net3;以此类推,按响应信号是否相同将映射表中所有测试点命名为不同的网络名,并记录在映射表中;

(6) 相同网络内测试点的连接性测试:根据步骤(5)得到的映射表,将飞针在线测试仪的探针移动到具有相同网络名的测试点上;利用飞针在线测试仪的连接性测试,判断探针所接触的两个测试点是否相连;若相连,则维持原有网络名不变;若不相同,则在映射表中将其中一个测试点重新命名一个新的网络名;探针根据测试点坐标信息和映射表中各测试

点的网络名,按照上述连接性测试的方法遍历所有测试点后,检验了步骤(5)中得到的映射表是否正确,并对错误处进行修改;

(7)网络信息提取:将存储在飞针在线测试仪二次开发软件中的映射表导出;根据对映射表中网络名的检索,得出具有相同网络名的测试点,即相连的元器件引脚,记录在符合网表格式的文档中;对所有网络名整理完成后,得出包括被测电路板上所有元器件引脚连接关系的文档;利用飞针在线测试仪的基本功能,即电路板检测功能,对被测电路板上的基础元器件的参数值进行测量,所述基础元器件包括电阻、电容、电感,将元器件标号与参数值对应关系添加到文档中;被测电路板上的集成芯片,将元器件标号与器件型号对应关系添加到文档中;该文档即为被测电路板完整的网表信息。

2.根据权利要求1所述的一种电路板网表快速提取方法,其特征在于:在步骤(3)中,为方便最后网表信息的提取,命名按照“器件标号/引脚号”的原则。

一种电路板网表快速提取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人动力系统技术领域,具体的说是一种电路板网表快速提取方法。

背景技术

[0002] 机载电路板是各种机上电子产品的主要部件,其性能的好坏影响着电子产品的质量。电路板网表信息是电路板维修的重要依据,由于受到产权保护等限制,部分电路板网表信息缺失,给机上电子产品保障造成障碍。目前,“抄板软件”是电路板网表提取领域的主要实现手段。

[0003] “抄板软件”进行网表提取的方法是:在“抄板”软件的辅助下,通过图像处理技术对电路板走线图像进行处理,然后以电路板实物为参照,提取电路板网表信息。但该方法需要通过一些破坏性的手段对电路板进行打磨处理以获取清晰的PCB走线图像,这就对电路板造成不可恢复的破坏。另外,该方法所有的电路板网表信息都需要由人工参照打磨过程中获取的PCB走线图像进行提取,自动化程度不高。

[0004] 飞针在线测试仪主要采用电路在线测试技术,该技术是一种电路板的计算机自动测试技术,它利用探针与待测的结点接触,然后通过编程控制,在系统内部构成测试电路,然后进行测量。利用飞针在线测试仪不仅可以检测连线的通断,还可以对电路板上的单个元器件进行一系列的测量。目前,飞针在线测试仪主要应用于电路板的检测,在导入被测板网表信息的前提下,以验证网表的形式对被测板进行测试,但该设备尚未被应用于对电路板网表信息的提取。

发明内容

[0005] 针对上述技术的缺陷,本发明提出一种电路板网表快速提取方法。

[0006] 一种电路板网表快速提取方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 清除涂层:使用吹沙机将电路板表面的三防漆打磨清除;若电路板上安装有BGA封装器件,还需将BGA封装器件取下,并在BGA封装器件的焊盘上镀锡;

[0008] (2) 确定测试点:将被测板固定在飞针在线测试仪的测试区导轨上,利用飞针在线测试仪正、反面固定在移动探针上的摄像头对被测电路板实物进行拍照,获取被测电路板的正、反面图像信息;

[0009] (3) 设置测试点标号:依次对每个测试点命名,为方便最后网表信息的提取,命名按照“器件标号/引脚号”的原则;

[0010] (4) 获取测试点坐标:在正、反面电路板图像上依次获取每个测试点相对于被测板的坐标信息 (x_n, y_n) ;在被测板上选取对角线上的两个测试点、过孔或机械孔作为参考点,得到参考点相对于被测板的坐标 (x_{ref}, y_{ref}) 和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标 (X_{ref}, Y_{ref}) 后,将被测板中所有测试点转换为相对于测试区的坐标 (X_n, Y_n) ,其中 $X_n = x_n + X_{ref} - x_{ref}$, $Y_n = y_n + Y_{ref} - y_{ref}$;观察被测电路板上的元器件,选择一个已知引脚定义的集

成芯片,将该集成芯片的GND脚对应的测试点选为GND点;在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,记录每一个测试点的名称和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标信息,并将上述选择的测试点标记为GND点;

[0011] (5) 将所有测试点划分为多个网络:在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,设置通过两根探针在测试点和GND点之间施加信号源激励;飞针在线测试仪的探针根据每个测试点的坐标信息,自动遍历所有测试点,并施加激励信号,同时探针会采回所选测试点的响应信号;应用软件中会建立一个测试点及其对应响应信号的映射表,比较每个测试点的响应信号,在映射表中将具有相同响应信号的测试点赋予相同的网络名;在被测电路板的所有测试点中选取一个测试点,通过步骤(4)记录的该点坐标位置,将一根探针移动到所选测试点,另一根探针移动到步骤(4)选定为GND的测试点;利用飞针在线测试仪的发送信号功能,在测试点与GND点之间施加交流电压信号,以形成通路;利用飞针在线测试仪的采集信号功能,通过放置在所选测试点上的探针回采该点的响应信号,即该通路的电流信号,并在飞针在线测试仪中,建立测试点标号与该点响应信号的映射表;然后,选取下一个测试点,将探针移动到所选测试点处,放置在GND点上的探针不动;重复飞针在线测试仪的上述测试工作,重复回采探针所在测试点的响应信号,并将测试点标号与响应信号的对应关系添加到建立的映射表中,直到被测电路板最后一个测试点,得到包括被测电路板中所有测试点标号与其响应信号的对照关系的映射表;将映射表中第一个测试点的网络名命名为Net1;读取第二个测试点的响应信号,将此信号与第一个测试点的响应信号比较,若相同则将第二个测试点的网络名同样命名为Net1,若不同则将第二个测试点的网络名新建为Net2;按同样方法,读取第三个测试点的响应信号,与前两个测试点比较,若与第一个测试点的响应信号相同,则将第三个测试点的网络名命名为Net1,同理,若与第二个测试点相同,则命名为Net2,若都不相同,则新建名为Net3;以此类推,按响应信号是否相同将映射表中所有测试点命名为不同的网络名,并记录在映射表中;

[0012] (6) 相同网络内测试点的连接性测试:根据步骤(5)得到的映射表,将飞针在线测试仪的探针移动到具有相同网络名的测试点上;利用飞针在线测试仪的连接性测试,判断探针所接触的两个测试点是否相连;若相连,则维持原有网络名不变;若不相同,则在映射表中将其中一个测试点重新命名一个新的网络名;探针根据测试点坐标信息和映射表中各测试点的网络名,按照上述连接性测试的方法遍历所有测试点后,检验了步骤(5)中得到的映射表是否正确,并对错误处进行修改;

[0013] (7) 网络信息提取:将存储在飞针在线测试仪二次开发软件中的映射表导出;根据对映射表中网络名的检索,得出具有相同网络名的测试点,即相连的元器件引脚,记录在符合网表格式的文档中;对所有网络名整理完成后,得出包括被测电路板上所有元器件引脚连接关系的文档;利用飞针在线测试仪的基本功能,即电路板检测功能,对被测电路板上的电阻、电容、电感等基础元器件的参数值进行测量,将元器件标号与参数值对应关系添加到文档中;被测电路板上的集成芯片,将元器件标号与器件型号对应关系添加到文档中;该文档即为被测电路板完整的网表信息。

[0014] 本发明的有益效果是:

[0015] (1) 采用接触表面焊点测绘电路板连接关系信息,不会对被测电路板造成损坏;

[0016] (2) 利用网络节点分析法和连接性测试相结合,不需要对所有被测电路板上所有

元器件引脚进行两两连接性测试,缩短了网表信息提取时间;

[0017] (3) 拓展飞针在线测试仪功能,将电路板在线测试技术应用于电路板网表信息的提取;

[0018] (4) 利用飞针在线测试系统的可按设定的坐标位置自动遍历的特性,提高了自动化程度。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0020] 图1是本发明的操作步骤流程图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面对本发明进一步阐述。

[0022] 如图1所示,一种电路板网表快速提取方法,包括以下步骤:

[0023] (1) 清除涂层:使用吹沙机将电路板表面的三防漆打磨清除;若电路板上安装有BGA封装器件,还需将BGA封装器件取下,并在BGA封装器件的焊盘上镀锡;

[0024] (2) 确定测试点:将被测板固定在飞针在线测试仪的测试区导轨上,利用飞针在线测试仪正、反面固定在移动探针上的摄像头对被测电路板实物进行拍照,获取被测电路板的正、反面图像信息;

[0025] (3) 设置测试点标号:依次对每个测试点命名,命名按照“器件标号/引脚号”的原则;

[0026] (4) 获取测试点坐标:在正、反面电路板图像上依次获取每个测试点相对于被测板的坐标信息 (x_n, y_n) ;在被测板上选取对角线上的两个测试点、过孔或机械孔作为参考点,得到参考点相对于被测板的坐标 (x_{ref}, y_{ref}) 和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标 (X_{ref}, Y_{ref}) 后,将被测板中所有测试点转换为相对于测试区的坐标 (X_n, Y_n) ,其中 $X_n = x_n + X_{ref} - x_{ref}$, $Y_n = y_n + Y_{ref} - y_{ref}$;观察被测电路板上的元器件,选择一个已知引脚定义的集成芯片,将该集成芯片的GND脚对应的测试点选为GND点;在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,记录每一个测试点的名称和相对于飞针在线测试仪测试区的坐标信息,并将上述选择的测试点标记为GND点;

[0027] (5) 将所有测试点划分为多个网络:在飞针在线测试仪提供的可供二次开发的应用软件中,设置通过两根探针在测试点和GND点之间施加信号源激励;飞针在线测试仪的探针根据每个测试点的坐标信息,自动遍历所有测试点,并施加激励信号,同时探针会采回所选测试点的响应信号;应用软件中会建立一个测试点及其对应响应信号的映射表,比较每个测试点的响应信号,在映射表中将具有相同响应信号的测试点赋予相同的网络名;在被测电路板的所有测试点中选取一个测试点,通过步骤(4)记录的该点坐标位置,将一根探针移动到所选测试点,另一根探针移动到步骤(4)选定为GND的测试点;利用飞针在线测试仪的发送信号功能,在测试点与GND点之间施加交流电压信号;利用飞针在线测试仪的采集信号功能,通过放置在所选测试点上的探针回采该点的响应信号,即该通路的电流信号,并在飞针在线测试仪中,建立测试点标号与该点响应信号的映射表;然后,选取下一个测试点,

将探针移动到所选测试点处,放置在GND点上的探针不动;重复飞针在线测试仪的上述测试工作,重复回采探针所在测试点的响应信号,并将测试点标号与响应信号的对应关系添加到建立的映射表中,直到被测电路板最后一个测试点,得到包括被测电路板中所有测试点标号与其响应信号的对照关系的映射表;将映射表中第一个测试点的网络名命名为Net1;读取第二个测试点的响应信号,将此信号与第一个测试点的响应信号比较,若相同则将第二个测试点的网络名同样命名为Net1,若不同则将第二个测试点的网络名新建为Net2;按同样方法,读取第三个测试点的响应信号,与前两个测试点比较,若与第一个测试点的响应信号相同,则将第三个测试点的网络名命名为Net1,同理,若与第二个测试点相同,则命名为Net2,若都不相同,则新建名为Net3;以此类推,按响应信号是否相同将映射表中所有测试点命名为不同的网络名,并记录在映射表中;

[0028] (6) 相同网络内测试点的连接性测试:根据步骤(5)得到的映射表,将飞针在线测试仪的探针移动到具有相同网络名的测试点上;利用飞针在线测试仪的连接性测试,判断探针所接触的两个测试点是否相连:若相连,则维持原有网络名不变;若不相同,则在映射表中将其中一个测试点重新命名一个新的网络名;探针根据测试点坐标信息和映射表中各测试点的网络名,按照上述连接性测试的方法遍历所有测试点后,检验了步骤(5)中得到的映射表是否正确,并对错误处进行修改;

[0029] (7) 网络信息提取:将存储在飞针在线测试仪二次开发软件中的映射表导出;根据对映射表中网络名的检索,得出具有相同网络名的测试点,即相连的元器件引脚,记录在符合网表格式的文档中;对所有网络名整理完成后,得出包括被测电路板上所有元器件引脚连接关系的文档;利用飞针在线测试仪的基本功能,即电路板检测功能,对被测电路板上的电阻、电容、电感等基础元器件的参数值进行测量,将元器件标号与参数值对应关系添加到文档中;被测电路板上的集成芯片,将元器件标号与器件型号对应关系添加到文档中;该文档即为被测电路板完整的网表信息。

[0030] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

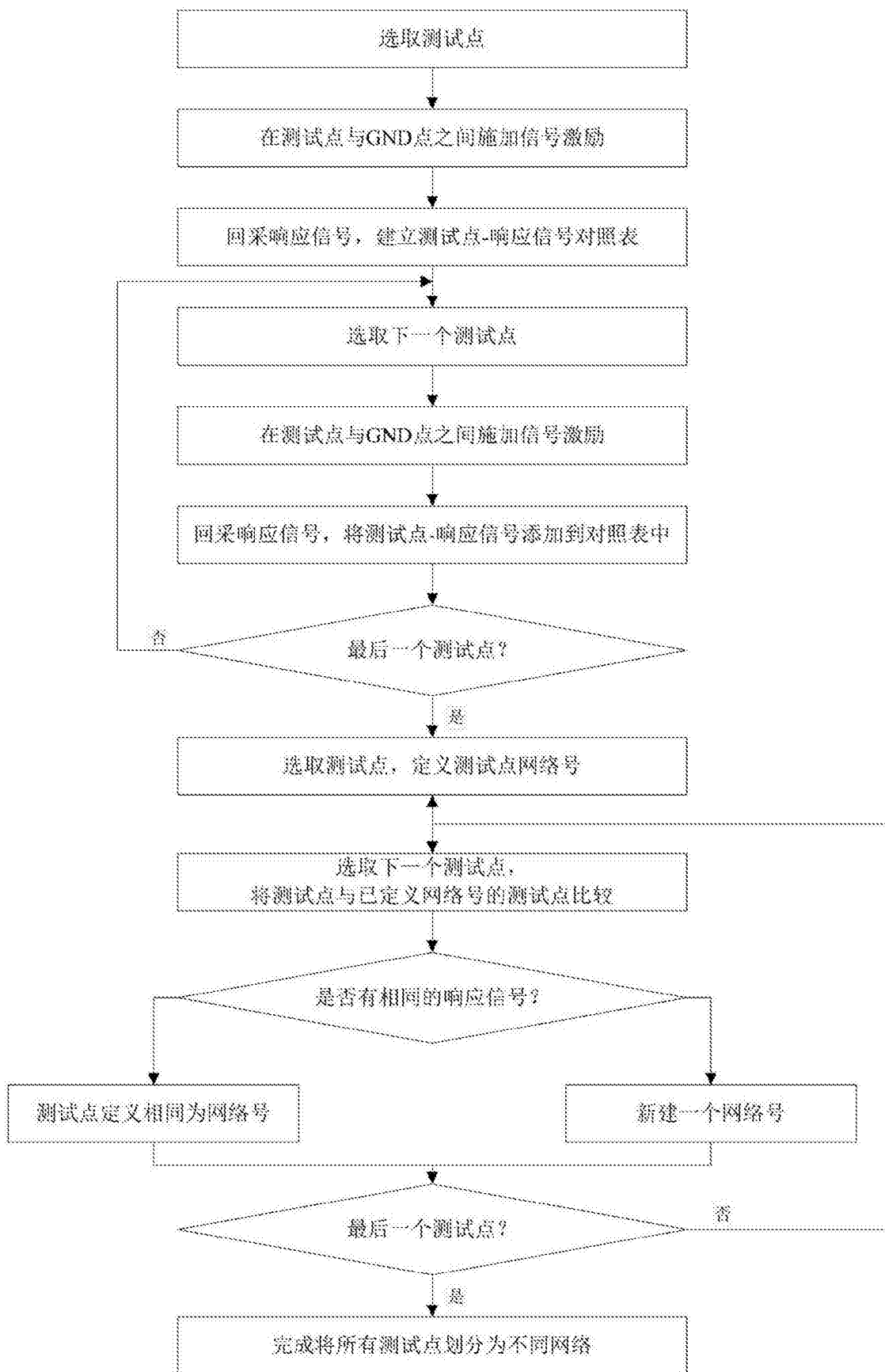


图1