



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109490752 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811310573.9

(22)申请日 2018.11.06

(71)申请人 安徽南瑞中天电力电子有限公司
地址 230088 安徽省合肥市高新区创新大道2800号合肥创新产业园二期G1楼

(72)发明人 许夏莹 王太平 左勇 林乃奇
田丽媛 沈石雨

(74)专利代理机构 合肥市泽信专利代理事务所
(普通合伙) 34144

代理人 方荣肖

(51)Int.Cl.

G01R 31/28(2006.01)

G01R 35/04(2006.01)

G01R 19/00(2006.01)

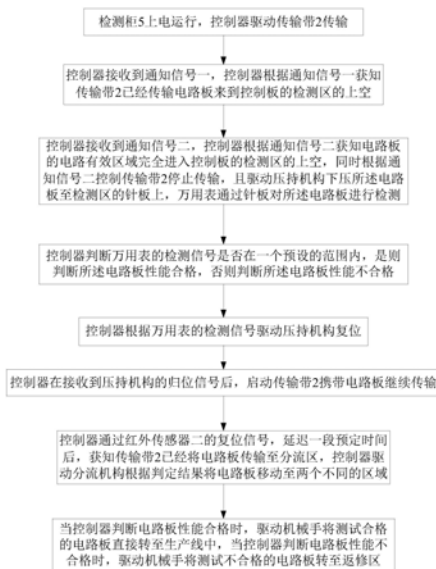
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种三相智能电能表电路板检测工装及其检测方法

(57)摘要

本发明公开一种三相智能电能表电路板检测工装及其检测方法。检测工装包括万用表、底座、传输带、检测柜、分流机构。万用表用于检测电路板上设定点位置的电压和电流。传输带和检测柜均安装在底座上,传输带携带电路板从检测柜的一侧进入,在检测柜内部利用万用表对电路板的电路有效区域进行检测,之后传输带携带电路板从检测柜的相对另一侧离开。分流机构根据检测柜的不同检测结果,将电路板移动至对应的两个不同的区域。本发明可一次性完成多个电路板上多个测试点的电压、电流检验,且采用全封闭式电路板检测,检测时,操作人员从外部无法接触到电路板保障操作者人身安全;不但有效地提高了检测效率,同时又保证了检测数据的准确。



1. 一种三相智能电能表电路板检测工装,其包括万用表,所述万用表用于检测电路板上设定点位置的电压和电流;其特征在于,所述检测工装还包括底座、传输带、检测柜、分流机构;

其中,所述传输带安装在所述底座上,用于传输所述电路板;

所述检测柜安装在所述底座上,所述传输带携带所述电路板从所述检测柜的一侧进入所述检测柜,在所述检测柜内部利用所述万用表对所述电路板的电路有效区域进行检测,检测完毕后,所述传输带携带所述电路板从所述检测柜的相对另一侧离开所述检测柜;

所述分流机构根据所述检测柜的两种不同检测结果:合格或不合格,将所述电路板移动至对应的两个不同的区域。

2. 如权利要求1所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述传输带的中部开设通道,所述电路板的电路有效区域透过所述通道面向所述底座。

3. 如权利要求2所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述检测柜包括柜体以及均位于所述柜体内的控制板、压持机构;

其中,所述控制板上设置检测位置定位机构、针板、控制器;所述传输带携带所述电路板从所述控制板的上方通过时,所述检测位置定位机构检测所述电路板的电路有效区域是否完全位于控制板的检测区上方,所述控制器在所述电路板的电路有效区域位于所述控制板的检测区上方时,驱动所述压持机构向下压持所述电路板,将所述电路板压持在所述控制板的检测区内针板上;所述电路板通过与所述针板而与所述万用表达成电性连接;所述控制器在接收到所述万用表的检测信号后驱动所述压持机构复位,所述控制器在接收到所述压持机构的归位信号后,启动所述传输带携带电路板继续传输;所述控制器通过所述红外传感器二的复位信号,延迟一段预定时间后,获知所述传输带已经将所述电路板传输至分流区,所述控制器驱动所述分流机构根据判定结果将所述电路板移动至两个不同的区域。

4. 如权利要求3所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述检测位置定位机构包括两个红外传感器;

在所述电路板进入所述控制板的检测区的上空时,所述红外传感器一因所述电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号一,所述控制器根据通知信号一获知所述电路板的到来;

当所述红外传感器二因所述电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所述电路板的电路有效区域完全进入所述控制板的检测区的上空。

5. 如权利要求4所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述三相智能电能表电路板检测工装对多个电路板进行同时检测,所述万用表的数量与电路板的数量相对应,进入所述检测柜内的电路板沿所述传输带排成一排,当所述红外传感器二因第一个电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所有电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空。

6. 如权利要求4所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,两个红外传感器设置指示灯,每个指示灯在相应红外传感器发出相应通知信号时点亮。

7. 如权利要求3所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述压持机构为气缸机构,所述气缸机构包括气缸以及控制所述气缸的控制阀,所述控制阀由所述控制器

控制运行。

8. 如权利要求4所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述控制器根据通知信号二驱动所述压持机构下压所述电路板至检测区的针板上。

9. 如权利要求3所述的三相智能电能表电路板检测工装,其特征在于,所述万用表输出检测信号至所述控制器,所述控制器判断检测信号是否在一个预设的范围内,是则判断所述电路板性能合格,否则判断所述电路板性能不合格。

10. 一种如权利要求3至9中任意一项所述的三相智能电能表电路板检测工装的检测方法,其特征在于,所述检测方法包括以下步骤:

所述控制器驱动所述传输带传输;

所述控制器接收到通知信号一,所述控制器根据通知信号一获知所述传输带已经传输所述电路板来到所述控制板的检测区的上空;

所述控制器接收到通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所述电路板的电路有效区域完全进入所述控制板的检测区的上空,同时根据通知信号二控制所述传输带停止传输,且驱动所述压持机构下压所述电路板至检测区的针板上,所述万用表通过所述针板对所述电路板进行检测;

所述控制器判断所述万用表的检测信号是否在一个预设的范围内,是则判断所述电路板性能合格,否则判断所述电路板性能不合格;

所述控制器根据所述万用表的检测信号驱动所述压持机构复位;

所述控制器在接收到所述压持机构的归位信号后,启动所述传输带携带所述电路板继续传输;

所述控制器通过所述红外传感器二的复位信号,延迟一段预定时间后,获知所述传输带已经将所述电路板传输至分流区,所述控制器驱动所述分流机构根据判定结果将所述电路板移动至两个不同的区域。

一种三相智能电能表电路板检测工装及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用电设备领域中的一种工装,具体涉及一种三相智能电能表电路板检测工装及其检测方法。

背景技术

[0002] 目前生产上常用的电路板检测装置是在电路板交流电输入端用鳄鱼夹介入220V交流电,用万用表电压档测试电路板上电压测试点电压是否正常。这种方式的不足之处是:

[0003] 1、220V电源线暴露在电路板表面操作不安全;

[0004] 2、电流需要通过万用表测量、操作复杂;

[0005] 3、效率低,检测一款电路板时间约为2分钟,不合适公司大批量生产。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足而提供一种结构简单、使用安全、操作简单以及检测效率高的三相智能电能表电路板检测工装及其检测方法,所述检测工装属于一种用于三相智能电能表生产过程中电路板检测的工装。

[0007] 本发明采用以下技术方案实现:一种三相智能电能表电路板检测工装,其包括万用表、底座、传输带、检测柜、分流机构。所述万用表用于检测电路板上设定点位置的电压和电流;所述传输带安装在所述底座上,用于传输所述电路板;所述检测柜安装在所述底座上,所述传输带携带所述电路板从所述检测柜的一侧进入所述检测柜,在所述检测柜内部利用所述万用表对所述电路板的电路有效区域进行检测,检测完毕后,所述传输带携带所述电路板从所述检测柜的相对另一侧离开所述检测柜;所述分流机构根据所述检测柜的两种不同检测结果:合格或不合格,将所述电路板移动至对应的两个不同的区域。

[0008] 作为上述方案的进一步改进,所述传输带的中部开设通道,所述电路板的电路有效区域透过所述通道面向所述底座。

[0009] 进一步地,所述检测柜包括柜体以及均位于所述柜体内的控制板、压持机构;

[0010] 其中,所述控制板上设置检测位置定位机构、针板、控制器;所述传输带携带所述电路板从所述控制板的上方通过时,所述检测位置定位机构检测所述电路板的电路有效区域是否完全位于控制板的检测区上方,所述控制器在所述电路板的电路有效区域位于所述控制板的检测区上方时,驱动所述压持机构向下压持所述电路板,将所述电路板压持在所述控制板的检测区内针板上;所述电路板通过与所述针板而与所述万用表达成电性连接;所述控制器在接收到所述万用表的检测信号后驱动所述压持机构复位,所述控制器在接收到所述压持机构的归位信号后,启动所述传输带携带电路板继续传输;所述控制器通过所述红外传感器二的复位信号,延迟一段预定时间后,获知所述传输带已经将所述电路板传输至分流区,所述控制器驱动所述分流机构根据判定结果将所述电路板移动至两个不同的区域。

[0011] 再进一步地,所述检测位置定位机构包括两个红外传感器;

[0012] 在所述电路板进入所述控制板的检测区的上空时,所述红外传感器一因所述电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号一,所述控制器根据通知信号一获知所述电路板的到来;

[0013] 当所述红外传感器二因所述电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所述电路板的电路有效区域完全进入所述控制板的检测区的上空。

[0014] 优选地,所述三相智能电能表电路板检测工装对多个电路板进行同时检测,所述万用表的数量与电路板的数量相对应,进入所述检测柜内的电路板沿所述传输带排成一排,当所述红外传感器二因第一个电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所有电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空。

[0015] 优选地,两个红外传感器设置指示灯,每个指示灯在相应红外传感器发出相应通知信号时点亮。

[0016] 进一步地,所述压持机构为气缸机构,所述气缸机构包括气缸以及控制所述气缸的控制阀,所述控制阀由所述控制器控制运行。

[0017] 进一步地,所述控制器根据通知信号二驱动所述压持机构下压所述电路板至检测区的针板上。

[0018] 进一步地,所述万用表输出检测信号至所述控制器,所述控制器判断检测信号是否在一个预设的范围内,是则判断所述电路板性能合格,否则判断所述电路板性能不合格。

[0019] 本发明还提供上述任意三相智能电能表电路板检测工装的检测方法,所述检测方法包括以下步骤:

[0020] 所述控制器驱动所述传输带传输;

[0021] 所述控制器接收到通知信号一,所述控制器根据通知信号一获知所述传输带已经传输所述电路板来到所述控制板的检测区的上空;

[0022] 所述控制器接收到通知信号二,所述控制器根据通知信号二获知所述电路板的电路有效区域完全进入所述控制板的检测区的上空,同时根据通知信号二控制所述传输带停止传输,且驱动所述压持机构下压所述电路板至检测区的针板上,所述万用表通过所述针板对所述电路板进行检测;

[0023] 所述控制器判断所述万用表的检测信号是否在一个预设的范围内,是则判断所述电路板性能合格,否则判断所述电路板性能不合格;

[0024] 所述控制器根据所述万用表的检测信号驱动所述压持机构复位;

[0025] 所述控制器在接收到所述压持机构的归位信号后,启动所述传输带携带所述电路板继续传输;

[0026] 所述控制器通过所述红外传感器二的复位信号,延迟一段预定时间后,获知所述传输带已经将所述电路板传输至分流区,所述控制器驱动所述分流机构根据判定结果将所述电路板移动至两个不同的区域。

[0027] 本发明可同时检测电路板上多个测试点的电压和电流,可一次性完成多个电路板上多个测试点的电压、电流检验,且采用全封闭式电路板检测,检测时,操作人员从外部无法接触到电路板保障操作者人身安全;不但有效地提高了检测效率,同时又保证了检测数据的准确。

附图说明

[0028] 图1为本发明三相智能电能表电路板检测工装的机械结构示意图。

[0029] 图2为本发明三相智能电能表电路板检测工装的检测方法流程图。

具体实施方式

[0030] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0031] 实施例1

[0032] 针对三相智能电能表电路板的传统检测需要人为去接线,如接万能表,针对万能表的不同测量数据,人工判断电路板的各种性能是否合格。本发明的三相智能电能表电路板检测工装用于全自动化检测三相智能电能表的电路板的各种性能。

[0033] 三相智能电能表生产过程中,为了保证产品的质量,需通过硬板检测工装对已焊接完的成品电路板上几个重点部位电压、电流(即设定点位置的电压和电流)进行检测判断焊接质量好坏,保证不良品不流入下道工序。

[0034] 目前用的电路板检测装置是在电路板交流电输入端用鳄鱼夹介入220V交流电,用万用表电压档测试电路上电压测试点电压是否正常。这种方式的不足之处是:1、220V电源线暴露在电路板表面操作不安全;2、电流需要通过万用表测量、操作复杂;3、效率低,检测一款电路板时间约为2分钟,不合适公司大批量生产。

[0035] 请参阅图1,本实施例的电路板检测工装属于一种结构简单、使用安全、操作简单以及检测效率高的用于三相智能电能表生产过程中电路板检测的工装。电路板检测工装包括底座1、传输带2、检测柜5、分流机构、万用表。

[0036] 传输带2安装在底座1上,三相智能电能表的电路板放置在传输带2上,由传输带2实现输送。电路板的周边由传输带2沿传输方向上的相对两侧支撑,传输带2的中部开设通道21,电路板的电路有效区域透过通道21面向底座1。

[0037] 检测柜5也安装在底座1上,传输带2带着电路板从检测柜5的一侧进入检测柜5,在检测柜5内部利用万用表对电路板的电路有效区域进行各种性能检测,检测完毕后,传输带2带着电路板从检测柜5的相对另一侧离开检测柜5。

[0038] 检测柜5包括柜体51,以及均位于柜体51内的控制板、压持机构。在沿传输带2的传输方向上,柜体51的相对两侧开设供传输带2携带电路板通过的窗口51。柜体51可设置柜门,方便操作柜体51内部的器件。

[0039] 控制板上设置检测位置定位机构、针板、控制器。检测位置定位机构用于检测所述电路板的电路有效区域是否完全位于控制板的检测区上方。压持机构位于控制板的上方,控制器在所述电路板的电路有效区域位于控制板的检测区上方时,驱动压持机构向下压持电路板,将电路板压持在控制板的检测区内针板上。所述电路板通过与针板达成电性连接,而与万用表达成电性连接,实现万用表对电路板的性能测试。

[0040] 控制板位于传输带2的下方,传输带2携带电路板从控制板的上方通过。检测位置定位机构包括两个红外传感器,在电路板进入控制板的检测区的上空时,红外传感器一因电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号一,控制器根据通知信号一获知所述电路板的

到来。当红外传感器二因电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二，控制器根据通知信号二获知所述电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空，同时根据通知信号二控制传输带2停止传输，且驱动压持机构下压所述电路板至检测区的针板上。压持机构可以是气缸机构，气缸机构包括气缸以及控制气缸的控制阀，控制阀由控制器控制运行。

[0041] 所述电路板通过与针板达成电性连接，而与万用表达成电性连接，万用表输出检测信号至控制器。控制器判断检测信号是否在一个预设的范围内，是则判断所述电路板性能合格，否则判断所述电路板性能不合格。控制器在接收到检测信号后驱动压持机构复位，控制器在接收到压持机构的归位信号后，启动传输带2携带电路板继续传输。压持机构的归位信号可以在牙齿机构的初始位置设置位置传感器，当位置传感器信号复位时，控制器即可判断压持机构的归位，就可以启动传输带2携带电路板继续传输。

[0042] 传输带2携带电路板传输出柜体51，此时先红外传感器一的输出复位，然后红外传感器二的输出复位。控制器通过红外传感器二的复位信号，延迟一段预定时间后，获知传输带2已经将电路板传输至分流区，控制器驱动分流机构根据判定结果将电路板移动至两个不同的区域。

[0043] 分流机构可包括吸盘和两个不同传输方向的传输机构。吸盘通过对电路板的吸引实现分拣，吸盘可用机械手代替，能够减小器件损失，定位更加准确。在本实施例中，当控制器判断电路板性能合格时，驱动机械手将测试合格的电路板直接转至生产线中，当控制器判断电路板性能不合格时，驱动机械手将测试不合格的电路板转至返修区。机械手的驱动，控制器只需驱动机械手的电机的正转与反转即可，设定旋转的行程，如正转90度，机械手将测试合格的电路板直接转至生产线中，然后复位。而反转90度，机械手将测试不合格的电路板转至返修区，然后复位。

[0044] 综上所述，请参阅图2，电路板检测工装的测试流程为：

[0045] 步骤一，检测柜5上电运行，控制器驱动传输带2传输；

[0046] 步骤二，控制器接收到通知信号一，控制器根据通知信号一获知传输带2已经传输电路板来到控制板的检测区的上空；

[0047] 步骤三，控制器接收到通知信号二，控制器根据通知信号二获知电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空，同时根据通知信号二控制传输带2停止传输，且驱动压持机构下压所述电路板至检测区的针板上，万用表通过针板对所述电路板进行检测；

[0048] 步骤四，控制器判断万用表的检测信号是否在一个预设的范围内，是则判断所述电路板性能合格，否则判断所述电路板性能不合格；

[0049] 步骤五，控制器根据万用表的检测信号驱动压持机构复位；

[0050] 步骤六，控制器在接收到压持机构的归位信号后，启动传输带2携带电路板继续传输。

[0051] 步骤七，控制器通过红外传感器二的复位信号，延迟一段预定时间后，获知传输带2已经将电路板传输至分流区，控制器驱动分流机构根据判定结果将电路板移动至两个不同的区域；

[0052] 步骤八，当控制器判断电路板性能合格时，驱动机械手将测试合格的电路板直接转至生产线中，当控制器判断电路板性能不合格时，驱动机械手将测试不合格的电路板转至返修区。

[0053] 其中,两个红外传感器均可以分别设置指示灯,这样的做的好处是:当工人看到传输带2已经传输电路板来到控制板的检测区的上空,红外传感器一却迟迟不亮灯,即可对电路板进行校正,毕竟电路板在传输带2上的放置有可能会存在偏差,或者做其他有效调整。同理,当工人看到传输带2已经传输电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空时,红外传感器二却迟迟不亮灯,即可对电路板进行校正,或者做其他有效调整。

[0054] 底座上设有针床即针板,针床上方设有与针床配合进行测试的电路板承载板,电路板承载板上设有红外传感器和气缸控制阀。测试时手动将电路板放置在传送带上,当PC向工装控制板发送开始检测命令时,传送带上的电路板移动到指定的位置,当红外传感器检测到所有的电路板都就位时候,传送带停止传动。此时,工装控制板发送命令给气缸控制阀,气缸控制阀收到控制命令后完成气缸下压并开始测试。测试完成之后工装控制板控制气缸抬起,同时传送带继续转动。根据测试结果对电路板进行分流,测试合格的电路板直接流到生产线中,测试不合格的电路板流到返修区,与此同时工装控制板将测试结果通过串口发送到PC上显示。

[0055] 实施例2

[0056] 本实施例的检测柜5可以同时多个电路板进行性能检测。适合大批量生产,测试效率高,自动化程度高;测试人员只需要放置板子,其余过程全部机器完成,测试效率高。

[0057] 进入检测柜5内的电路板沿传输带2排成一排,当红外传感器二因第一个电路板的阻挡发生信号改变而输出通知信号二,控制器根据通知信号二获知所有电路板的电路有效区域完全进入控制板的检测区的上空。

[0058] 各个电路板通过针板与相应的万用表电性连接,控制器判断每个检测信号是否在一个预设的范围内,是则判断相应的电路板性能合格,否则判断相应的电路板性能不合格。

[0059] 实施例3

[0060] 一种三相智能电能表电路板全自动检测工装,它主要包括工装控制板、分流机构、传送带、工装底座等。底座上设有针床,针床上方设有与针床配合进行测试的电路板承载板,电路板承载板上设有红外传感器和气缸控制阀。测试时手动将电路板放置在传送带上,当PC向工装控制板发送开始检测命令时,传送带上的电路板移动到指定的位置,当红外传感器检测到所有的电路板都就位时候,传送带停止传动。此时,工装控制板发送命令给气缸控制阀,气缸控制阀收到控制命令后完成气缸下压并开始测试。测试完成之后工装控制板控制气缸抬起,同时传送带继续转动。根据测试结果对电路板进行分流,测试合格的电路板直接流到生产线中,测试不合格的电路板流到返修区,与此同时工装控制板将测试结果通过串口发送到PC上显示。

[0061] 本发明可同时检测电路板上多个测试点的电压和电流,可一次性完成多个电路板上多个测试点的电压、电流检验,且采用全封闭式电路板检测,检测时,操作人员从外部无法接触到电路板保障操作者人身安全;不但有效地提高了检测效率,同时又保证了检测数据的准确。

[0062] 本测试台采用流水线型设计,测试人员只在一个工位上放置待测PCB板。放置完毕后由输送带运送到测试机构上,同时输送带还起到PCB板排队作用。测试机构由气动针床、板板分离结构、传感器检测定位机构组成。测试机构同时测试PCB数量可根据产线生产情况、日生产量及单板测试时间确定。一般以4-6个机位为宜。单板测试完成后,由移栽机构移

出测试机构,同时前面在输送带上排队的PCB被移栽到测试机构上,以此类推。移栽机构将测试完的单板送到分拣机构上。分拣机构将合格的单板移入流水线,不合格的流水线移入不合格区。

[0063] 上位机需给出1个信号,一个不合格系列号、测试完毕信号、对应测试不合格电路板序号。

[0064] 提供给上位信号:

[0065] 开始测试

[0066] 通信方式:RS485或RS232;

[0067] 设备尺寸为长*宽*高3500*500*800 (mm),占用流水线长度为3500mm。测试周期为单板测试时间+12秒。每分钟测试数量为60/(单板测试时间+12)*机位数。示例:单板测试时间为15秒,机位数为6,则每分钟测试单板数量为13.2块。

[0068] 报警类型:

[0069] 1、PCB位置偏差报警;

[0070] 2、压板气缸报警;

[0071] 3、针板气缸报警;

[0072] 4、分拣气缸报警;

[0073] 5、PCB位置偏差报警。

[0074] 驱动气缸上顶针板,同时检测PCB位置是否有偏差,如果有偏差,进行矫正;矫正3次不通过给出报警信号。然后人工处理。

[0075] 综上所述,本发明可同时检测电路板上多个测试点的电压和电流,可一次性完成多个电路板上多个测试点的电压、电流检验,且采用全封闭式电路板检测,检测时,操作人员从外部无法接触到电路板保障操作者人身安全;不但有效地提高了检测效率,同时又保证了检测数据的准确。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

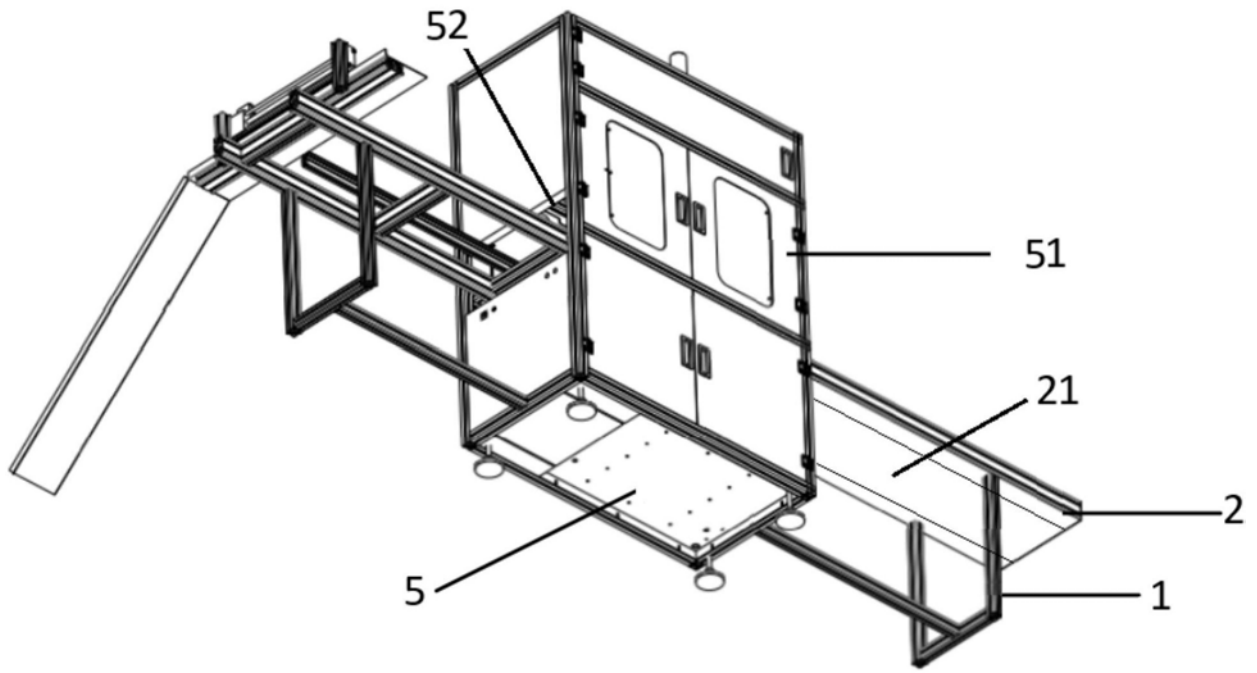


图1

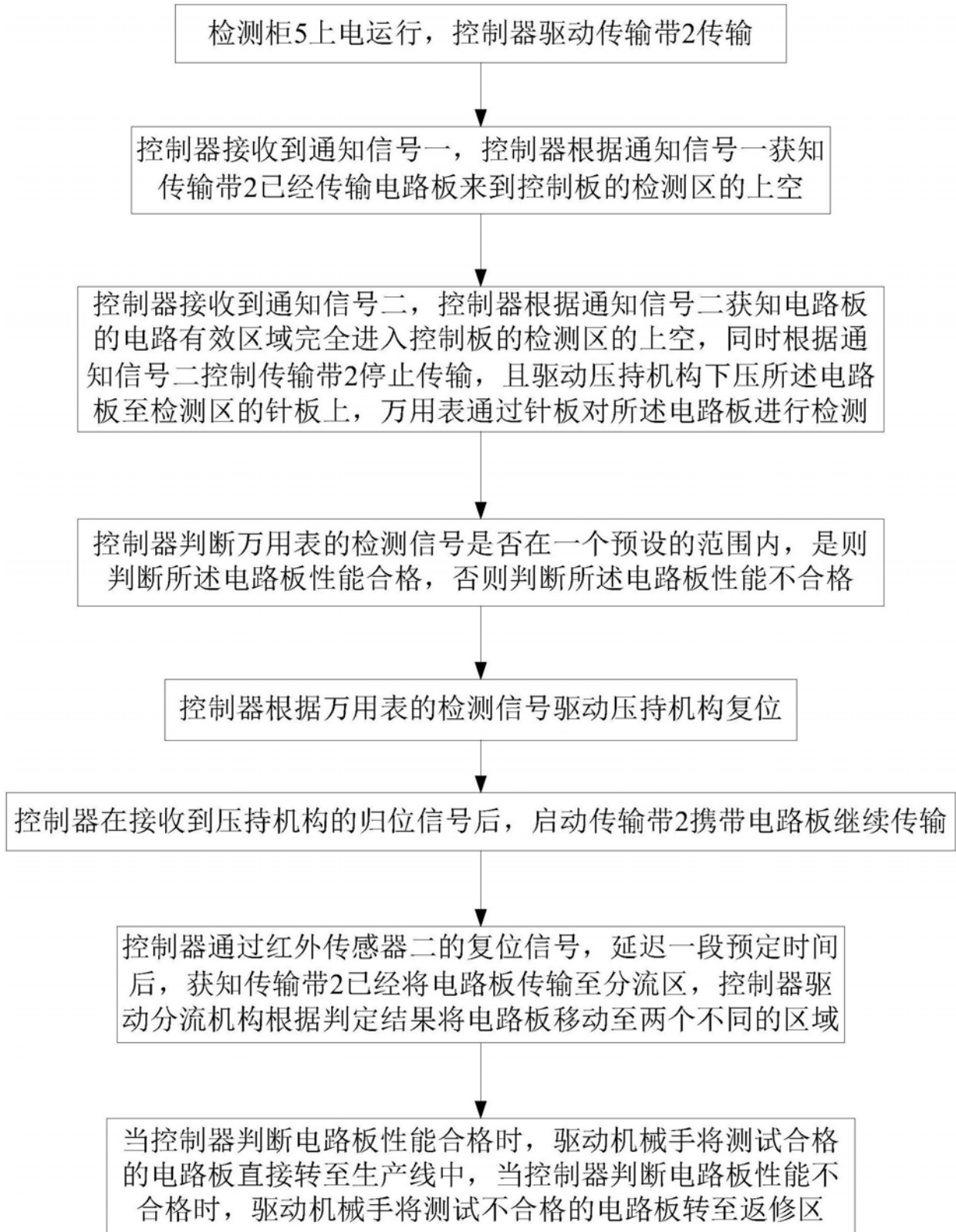


图2