



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108139449 B

(45)授权公告日 2020.08.07

(21)申请号 201780001165.2

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所  
11313

(22)申请日 2017.01.10

代理人 张臻贤 武晨燕

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108139449 A

(51)Int.Cl.

G01R 31/40(2014.01)

G01R 31/00(2006.01)

(43)申请公布日 2018.06.08

(30)优先权数据

62/277,453 2016.01.11 US

(56)对比文件

US 2013049794 A1,2013.02.28

US 2013049794 A1,2013.02.28

US 2015146962 A1,2015.05.28

US 5694555 A,1997.12.02

CN 105205687 A,2015.12.30

US 2006080536 A1,2006.04.13

US 6829726 B1,2004.12.07

US 2013241584 A1,2013.09.19

US 6833636 B1,2004.12.21

US 2013059453 A1,2013.03.07

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.10.11

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/012787 2017.01.10

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02017/123513 EN 2017.07.20

(73)专利权人 特因泰什工业公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 马佳伟

(72)发明人 L-T·D·泰

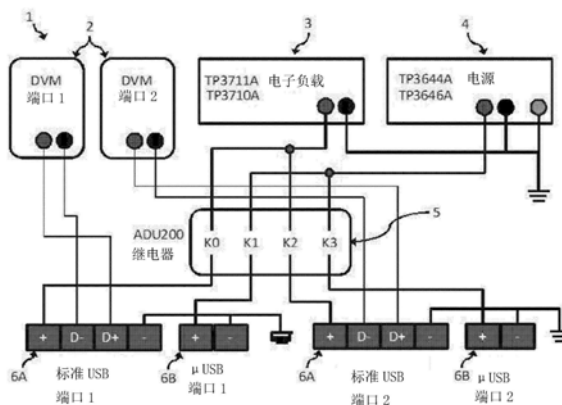
权利要求书10页 说明书12页 附图16页

(54)发明名称

用于便携式充电设备的改进的质量控制测试系统及使用方法

(57)摘要

本文所公开的创新性公开内容总体上针对一种改进的便携式充电器测试系统(CT系统),它是一种设计用于在大容量制造过程中筛选出缺陷单元的自动化测试系统,并特别用于大功率设备,诸如便携式充电器、行动电源、壁式充电器、汽车充电器和相关线缆。在典型的实施例中,CT系统包括测量仪器和连接继电器,测量仪器和连接继电器协同工作以验证测试中设备的功能。通过执行专用软件来控制测试仪器和继电器,该专用软件促进各种组件之间的通过通用串行总线(USB)介质的通信。另外,在许多实施例中,改进的系统将测试数据证券化、进行处理并且上传到中央的基于互联网的服务器用于远程获取和后期处理。



1. 一种用于便携式充电设备的改进的测试系统,所述测试系统便于故障检测和隔离,所述测试系统包括:

至少一个测量仪器;

电源;

人工测试负载;

至少两个USB端口,每个USB端口适于接收至待测试的便携式充电设备的USB线缆连接;

至少一个连接继电器,适于能够将所述至少两个USB端口连接到所述电源和所述人工测试负载;

至少一个计算设备,与所述至少一个测量仪器、所述人工测试负载、所述电源和所述至少一个连接继电器通信,所述至少一个计算设备具有本地数据存储能力、图形显示器、用户输入装置、以及至少一个远程定位的服务器的至少一个通信装置;以及

用于管理控制过程的嵌入式软件程序,其中所述嵌入式软件程序在被执行时包括以下步骤:

配置用于访问测试报告的用户权限;

配置系统环境中的可用的测试功能及其时间戳;

获取驻留在所述本地数据存储装置中的尚未成功上传到基于互联网的服务器的特定数据文件;

发送所述软件程序启动时显示的定制消息;

在运行设备质量控制测试后,通过功能测量检测被测设备是否处于非活动状态;

如果所述被测设备处于活动状态,则处理所述测试数据并且前进到下一个设备进行测试;

如果所述被测设备处于非活动状态,则使用先前的测试结果签名来验证所述测试数据;

确定非活动被测设备测试数据是否能够使用所述先前的测试结果签名进行验证;

如果所述非活动被测设备测试数据能够使用所述先前的测试结果签名进行验证,则注入重新激活信号以尝试重新激活所述被测设备,并返回到通过功能测量检测被测设备是否处于非活动状态的步骤;以及

如果所述非活动被测设备测试数据不能够使用所述先前的测试结果签名进行验证,则将测试数据作为无效测量处理,并且前进到下一个设备进行测试;

其中:

所述改进的测试系统适于支持两个充电设备的同时或交替测试,以便最小化附加充电设备的测试之间的空闲停机时间;

所述至少一个连接继电器包括两个四通道继电器;

第一四通道继电器被配置为经由正总线与所述人工测试负载电气通信;

第二四通道继电器被配置为经由接地总线与所述人工测试负载电气通信;以及

所述嵌入式软件程序在被执行时,允许用户从第一USB端口启动测试过程,同时暂停下一个USB端口的测试过程,直到前一个测试过程结束并且下一个USB端口测试过程建立。

2. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述至少两个USB端口进一步包括:

两个标准USB端口;以及  
两个微型USB端口。

3. 根据权利要求1或2所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述至少一个测量仪器被配置为监视所述至少两个标准USB端口中的D+和D-USB引脚处的差分数据信号。

4. 根据权利要求1或2所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述至少一个测量仪器适于允许使用测试线缆与另一个超系统测量仪器的独立连接,所述测试线缆切分出来自所述USB端口之一的D+和D-信号。

5. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中将数据文件上传到基于互联网的服务器使用加密。

6. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,允许针对用户指定的便携式充电器功能测试测量的用户可配置的时间延迟。

7. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时向所述至少一个测量仪器自动分配可用USB端口地址,同时还确定测量仪器类型,以便建立用于测量仪器控制的通信链路。

8. 根据权利要求7所述的便携式充电设备的改进的测试系统,其中向所述至少一个测量仪器的USB端口地址的所述自动分配包括以下步骤:

获得可用USB端口列表;

获得用于测试的USB端口;

发送测试“ping”,以确保未被测试的USB端口和所述测量仪器之间的通信得以分配;

验证仪器具有与所选择的USB端口的通信;

将所选择的USB端口分配给测量仪器;

如果所述测量仪器没有与所选择的USB端口进行通信,则确定所述未被测试的USB端口是否是可用的;

如果所述未被测试的USB端口是可用的,则返回到获得用于测试的USB端口的步骤;

如果所述未被测试的USB端口是不可用的,则针对未检测到的测量仪器发出警告消息;  
以及

获得下一个测量仪器以分配给USB端口,并且返回到获得可用USB端口列表的步骤,并重复上述过程。

9. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,在每次测试运行之后自动将测试数据上传到基于互联网的服务器,并且通过部分地禁用这种上传并且存储在所述本地数据存储装置中来提供具有间歇性的或不稳定的互联网连接的环境,允许当互联网连接恢复时,与测试过程同时地、在后台处理中运行上传。

10. 根据权利要求9所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,在每次测试运行之后自动将测试数据上传到基于互联网的服务器,并且检测不稳定或非活动的互联网连接,并且包括以下步骤:

通过对所述连接执行ping获得当前的互联网时间戳;

确定ping是否成功；

如果ping成功,则在所述存储装置中记录互联网时间戳并且前进到正常测试操作；

如果ping不成功,则从所述存储装置中获取来自最后一次成功ping中的互联网时间戳,然后确定在最后一次记录的成功ping与当前失败的ping之间的时间跨度；

如果所确定的时间跨度超过预定/预编程限制,则将所述改进的测试系统恢复为演示模式；否则,前进到正常的测试操作；

如果所述改进的测试系统处于演示模式中,则允许用户执行样本测试上传；

如果所述样本测试上传不成功,则重复执行样本测试上传的步骤,直到实现成功上传为止；以及

如果所述样本测试上传成功,则在所述存储装置中记录互联网时间戳,并且前进到正常测试操作。

11. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时：

采用自动运行过程来将未能上传到所述互联网服务器的数据文件存储在所述本地数据存储装置中的“待上传”TBU文件夹中,所述存储的数据文件被指定为用于在连接恢复时进行后续上传的排队的记录；以及

运行并行后台处理以尝试完成所述排队的上传直到成功完成,TBU文件夹的内容在所述并行后台处理中经历连续上传尝试,直到实现所有排队的数据文件的成功上传。

12. 根据权利要求11所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤：

在测试会话完成时尝试将数据文件上传到互联网服务器；

确定数据文件上传是否成功；

如果上传成功,则将所述数据文件移动到归档文件夹中；

如果上传不成功,则将所述数据文件传输到所述“待上传”TBU保存文件夹；

检查所述TBU保存文件夹中的内容,并且如果文件存在,则针对所述TBU保存文件夹中的数据文件执行后台上传；

确定从所述TBU保存文件夹的上传是否成功；

如果从所述TBU保存文件夹的上传不成功,则返回到将所述数据文件传输到所述“待上传”TBU保存文件夹的步骤；以及

如果从所述TBU保存文件夹的上传成功,则将所述数据文件移动到归档文件夹。

13. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,使用数据管理系统自动地将测试数据链接到采购订单跟踪和发票生成装置。

14. 根据权利要求13所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤：

将来自客户的采购订单信息导入指定的数据管理系统并且进行编辑；

根据需要,上传与测试系统位置相关联的经编辑的采购订单数据列表/信息以供下载；

根据需要,下载和排序所述采购订单信息,使得仅使用与目标测试系统相关的采购订单参考；

根据需要,向指定的数据管理系统导入带有相关采购订单信息标签的测试数据;

将客户采购订单信息与针对特定测试数据打标签的采购订单信息进行匹配;

确定来自测试数据的“通过”指示的数量是否大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量;

如果来自测试数据的“通过”指示的数量大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则将采购订单分类为“已完成”,更新发票跟踪文件,以及根据完成的采购订单生成发票,然后发送给客户;

如果来自测试数据的“通过”指示的数量并不大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则将采购订单分类为“未完成”,并向原厂家发送指示差额的消息告警;

下载采购订单测试状态数据文件;以及

显示更新的“通过”数量。

15. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,产生与便携式充电设备的测试过程的各个阶段相关联的信令音调。

16. 根据权利要求15所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

由用户根据随机或预设的音调顺序设置音调生成配置;

做出测试音调生成请求,以指定过程事件;

根据用户设置配置,通过随机或预设顺序访问存储的音调;以及

执行音调生成。

17. 根据权利要求15所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,产生与便携式充电设备的测试过程的各个阶段相关联的旋律增强的信令音调。

18. 根据权利要求17所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

由用户根据音调设置、播放顺序、重复设置、音调持续时间和/或事件区分来设置音调生成配置;

做出测试音调生成请求,以指定过程事件;

从存储的注册表中获得音调片段序列号;

从所述存储装置访问指定用于特定过程事件的所存储的音调片段;

将音调片段序列递增到下一个编号,或者,如果在音调序列结束时,则将其重新设置为初始音调片段序列号;以及

执行有旋律的音调序列生成。

19. 根据权利要求1所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,产生待测试的产品的图形显示,以供用户的视觉验证。

20. 根据权利要求19所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

下载和排序采购订单信息,以便仅使用相关的采购订单信息;

由用户选择与测试中设备相关联的采购订单;

检查在所述本地存储文件夹中是否存在针对所述测试中设备的产品图片文件；  
确定针对所述测试中设备是否存在产品图片文件；

如果针对所述测试中设备存在产品图片文件，则显示针对所述测试中设备的产品图片文件；

如果针对所述测试中设备的产品图片文件不存在，则显示默认产品图片，向存储产品图片的服务器做出请求以下载针对所述测试中设备的缺失的产品图片文件，并且下载针对所述测试中产品的缺失的产品图片文件；以及

在后台处理中，检查存储产品图片的服务器并将远程服务器存储的产品图片文件与存储在本地文件夹中的产品图片文件进行比较，接着如果任何远程服务器存储的产品图片文件都未被存储在所述本地存储文件夹中，则下载针对所述测试中设备的缺失的产品图片文件。

21. 根据权利要求1所述的便携式充电设备的改进的测试系统，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，针对潜在和/或异常事件生成基于电子邮件的告警。

22. 根据权利要求21所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，包括以下步骤：

生成告警事件；

将包含如下信息的告警事件数据存储到指定用于潜在电子邮件处理的潜在处理文件夹，所述信息包括告警消息、电子邮件指示符/收件人、帐户凭据和时间戳；

作为后台处理的一部分，检查在所述潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件；

确定是否存在针对进一步处理的任何告警事件文件；

根据存储的告警事件数据创建电子邮件消息并且将所述电子邮件消息发送到指定的收件人；

如果告警事件电子邮件发送是成功的，则将告警事件数据文件移动到归档文件夹，或者将告警事件数据文件追加到预先指定的记录文件；以及

如果告警事件电子邮件发送不成功，则返回到用于检查在潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件的步骤。

23. 根据权利要求21所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统，其中所述告警事件选自由以下各项构成的组：配置下载错误、数据上传错误以及规避许可策略的尝试。

24. 根据权利要求22所述的用于便携式充电设备的改进的测试系统，其中所述告警事件选自由以下各项构成的组：配置下载错误、数据上传错误以及规避许可策略的尝试。

25. 一种使用用于便携式充电设备的改进的测试系统的方法，所述测试系统便于故障检测和隔离，所述方法包括以下步骤：

获得用于便携式充电设备的改进的测试系统，所述用于便携式充电设备的改进的测试系统包括：

至少一个测量仪器；

电源；

人工测试负载；

至少两个USB端口，每个USB端口适于接收至待测试的便携式充电设备的USB线缆连接；

至少一个连接继电器，适于能够将所述至少两个USB端口连接到所述电源和所述人工

测试负载；

至少一个计算设备,与所述至少一个测量仪器、所述人工测试负载、所述电源和所述至少一个连接继电器通信,所述至少一个计算设备具有本地数据存储能力、图形显示器、用户输入装置、以及至少一个远程定位的服务器的至少一个通信装置;以及

用于管理控制过程的嵌入式软件程序,其中所述嵌入式软件程序在被执行时包括以下步骤:

配置用于访问测试报告的用户权限;

配置系统环境中的可用的测试功能及其时间戳;

获取驻留在所述本地数据存储装置中的尚未成功上传到基于互联网的服务器的特定数据文件;

发送所述软件程序启动时显示的定制消息;

在运行设备质量控制测试后,通过功能测量检测被测设备是否处于非活动状态;

如果所述被测设备处于活动状态,则处理所述测试数据并且前进到下一个设备进行测试;

如果所述被测设备处于非活动状态,则使用先前的测试结果签名来验证所述测试数据;

确定非活动被测设备测试数据是否能够使用所述先前的测试结果签名进行验证;

如果所述非活动被测设备测试数据能够使用所述先前的测试结果签名进行验证,则注入重新激活信号以尝试重新激活所述被测设备,并返回到通过功能测量检测被测设备是否处于非活动状态的步骤;以及

如果所述非活动被测设备测试数据不能够使用所述先前的测试结果签名进行验证,则将测试数据作为无效测量处理,并且前进到下一个设备进行测试;

其中:

所述改进的测试系统适于支持两个充电设备的同时或交替测试,以便最小化附加充电设备的测试之间的空闲停机时间;

所述至少一个连接继电器包括两个四通道继电器;

第一四通道继电器被配置为经由正总线与所述人工测试负载电气通信;

第二四通道继电器被配置为经由接地总线与所述人工测试负载电气通信;以及

所述嵌入式软件程序在被执行时,允许用户从第一USB端口启动测试过程,同时暂停下一个USB端口的测试过程,直到前一个测试过程结束并且下一个USB端口测试过程建立;

经由所述至少两个USB端口中的第一USB端口将第一便携式充电设备连接到所述系统;

通过所述至少两个USB端口中的第二USB端口将第二便携式充电设备连接到所述系统;

激励所述系统;

对所述第一便携式充电设备执行质量控制功能测试;以及

对所述第二便携式充电设备执行质量控制功能测试。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中所述至少两个USB端口进一步包括:

两个标准USB端口;以及

两个微型USB端口。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述至少一个测量仪器被配置为监视所述至少

两个标准USB端口中的D+和D-USB引脚处的差分数据信号。

28. 根据权利要求26所述的方法,其中所述至少一个测量仪器适于允许使用测试线缆与另一个超系统测量仪器的独立连接,所述测试线缆切分出来自所述USB端口之一的D+和D-信号。

29. 根据权利要求25所述的方法,其中将数据文件上传到基于互联网的服务器使用加密。

30. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,允许针对用户指定的便携式充电器功能测试测量的用户可配置的时间延迟。

31. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,向所述至少一个测量仪器自动分配可用USB端口地址,同时还确定测量仪器类型,以便建立用于测量仪器控制的通信链路。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中向所述至少一个测量仪器的USB端口地址的所述自动分配包括以下步骤:

获得可用USB端口列表;

获得用于测试的USB端口;

发送测试“ping”,以确保未被测试的USB端口和测量仪器之间的通信得以分配;

验证仪器具有与所选择的USB端口的通信;

将所选择的USB端口分配给测量仪器;

如果测量仪器与所选择的USB端口没有通信,则确定未被测试的USB端口是否是可用的;

如果未被测试的USB端口是可用的,则返回到获得用于测试的USB端口的步骤;

如果未被测试的USB端口是不可用的,则针对未检测到的测量仪器发出警告消息;以及

获得下一个测量仪器以分配给USB端口,并且返回到获得可用USB端口列表的步骤,并重复上述过程。

33. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,在每次测试运行之后自动将测试数据上传到基于互联网的服务器,并且通过部分地禁用这种上传并且存储在所述本地数据存储装置中来提供具有间歇性的或不稳定的互联网连接的环境,允许当互联网连接恢复时与测试过程同时地、在后台处理中运行上传。

34. 根据权利要求33所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,在每次测试运行之后自动将测试数据上传到基于互联网的服务器,并且检测不稳定或非活动的互联网连接,并且包括以下步骤:

通过对所述连接执行ping获得当前的互联网时间戳;

确定ping是否成功;

如果ping成功,则在所述存储装置中记录互联网时间戳并且前进到正常测试操作;

如果ping不成功,则从所述存储装置中获取来自最后一次成功ping中的互联网时间戳,然后确定在最后记录的成功ping与当前失败的ping之间的时间跨度;

如果所确定的时间跨度超过预定/预编程限制,则将所述改进的测试系统恢复为演示模式;否则,前进到正常的测试操作;

如果所述改进的测试系统处于演示模式中,则允许用户执行样本测试上传;



如果样本测试上传不成功,则重复执行样本测试上传的步骤,直到实现成功上传为止;  
以及

如果样本测试上传成功,则在所述存储装置中记录互联网时间戳,并且前进到正常测试操作。

35. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时:

采用自动运行过程来将未能上传到所述互联网服务器的数据文件存储在所述本地数据存储装置中的“待上传”TBU文件夹中,所述存储的数据文件被指定为用于在连接恢复时进行后续上传的排队的记录;以及

运行并行后台处理以尝试完成所述排队的上传直到成功完成,TBU文件夹的内容在所述并行后台处理中经历连续上传尝试,直到实现所有排队的上传的成功。

36. 根据权利要求35所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

在测试会话完成时尝试将数据文件上传到互联网服务器;

确定数据文件上传是否成功;

如果上传成功,则将所述数据文件移动到归档文件夹中;

如果上传不成功,则将所述数据文件传输到“待上传”TBU保存文件夹;

检查所述TBU保存文件夹中的内容,并且如果文件存在,则针对所述TBU保存文件夹中的数据文件执行后台上传;

确定从所述TBU保存文件夹的上传是否成功;

如果从所述TBU保存文件夹的上传不成功,则返回到将数据文件传输到所述“待上传”TBU保存文件夹的步骤;以及

如果从所述TBU保存文件夹的上传成功,则将所述数据文件移动到归档文件夹。

37. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,使用数据管理系统自动地将测试数据链接到采购订单跟踪和发票生成装置。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

将来自客户的采购订单信息导入指定的数据管理系统并且进行编辑;

根据需要,上传与测试系统位置相关联的经编辑的采购订单数据列表/信息以供下载;

根据需要,下载和排序所述采购订单信息,使得仅使用与目标测试系统相关的采购订单参考;

根据需要,向指定的数据管理系统导入带有相关采购订单信息标签的测试数据;

将客户采购订单信息与针对特定测试数据打标签的采购订单信息进行匹配;

确定来自测试数据的“通过”指示的数量是否大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量;

如果来自测试数据的“通过”指示的数量大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则将采购订单分类为“已完成”,更新发票跟踪文件,以及根据完成的采购订单生成发票,然后发送给客户;

如果来自测试数据的“通过”指示的数量并不大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则将采购订单分类为“未完成”,并向原厂家发送指示差额的消息

告警；

下载采购订单测试状态数据文件；以及  
显示更新的“通过”数量。

39. 根据权利要求25所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，产生与便携式充电设备的测试过程的各个阶段相关联的信令音调。

40. 根据权利要求39所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，包括以下步骤：

由用户根据随机或预设的音调顺序设置音调生成配置；  
做出测试音调生成请求，以指定过程事件；  
根据用户设置配置，通过随机或预设顺序访问存储的音调；以及  
执行音调生成。

41. 根据权利要求39所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，产生与便携式充电设备的测试过程的各个阶段相关联的旋律增强的信令音调。

42. 根据权利要求41所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，包括以下步骤：

由用户根据音调设置、播放顺序、重复设置、音调持续时间和/或事件区分来设置音调生成配置；

做出测试音调生成请求，以指定过程事件；  
从存储的注册表中获得音调片段序列号；  
从所述存储装置访问指定用于特定过程事件的所存储的音调片段；  
将音调片段序列递增到下一个编号，或者，如果在音调序列结束时，则将其重新设置为初始音调片段序列号；以及  
执行有旋律的音调序列生成。

43. 如权利要求25所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，产生待测试的产品的图形显示，以供用户的视觉验证。

44. 根据权利要求43所述的方法，其中所述嵌入式软件程序在被执行时，包括以下步骤：

下载和排序采购订单信息，以便仅使用相关的采购订单信息；  
由用户选择与测试中设备相关联的采购订单；  
检查在所述本地存储文件夹中是否存在针对所述测试中设备的产品图片文件；  
确定针对所述测试中设备是否存在产品图片文件；  
如果针对所述测试中设备存在产品图片文件，则显示针对所述测试中设备的产品图片文件；

如果针对所述测试中设备的产品图片文件不存在，则显示默认产品图片，向存储产品图片的服务器做出请求以下载针对所述测试中设备的缺失的产品图片文件，并且下载针对所述测试中产品的缺失的产品图片文件；以及

在后台处理中，检查存储产品图片的服务器并将远程服务器存储的产品图片文件与存储在本地文件夹中的产品图片文件进行比较，接着如果任何远程服务器存储的产品图片文件都未被存储在所述本地存储文件夹中，则下载针对所述测试中设备的缺失的产品图片文

件。

45. 根据权利要求25所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,针对潜在和/或异常事件生成基于电子邮件的告警。

46. 根据权利要求45所述的方法,其中所述嵌入式软件程序在被执行时,包括以下步骤:

生成告警事件;

将包含如下信息的告警事件数据存储到指定用于潜在电子邮件处理的潜在处理文件夹,所述信息包括告警消息、电子邮件指示符/收件人、帐户凭据和时间戳;

作为后台处理的一部分,检查在所述潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件;

确定是否存在针对进一步处理的任何告警事件文件;

根据存储的告警事件数据创建电子邮件消息并且将所述电子邮件消息发送到指定的收件人;

如果告警事件电子邮件发送是成功的,则将告警事件数据文件移动到归档文件夹,或者将告警事件数据文件追加到预先指定的记录文件;以及

如果告警事件电子邮件发送不成功,则返回到用于检查在潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件的存在的步骤。

47. 根据权利要求45所述的方法,其中所述告警事件选自由由以下各项构成的组:配置下载错误、数据上传错误以及规避许可策略的尝试。

48. 根据权利要求46所述的方法,其中所述告警事件选自由以下各项构成的组:配置下载错误、数据上传错误以及规避许可策略的尝试。

## 用于便携式充电设备的改进的质量控制测试系统及其使用方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2016年1月11日提交的针对“Improved Quality-Control-Testing System For Portable Powerbanks and Methods Of Use”的美国临时专利申请No.US 62/277,453的优先权。此外,本专利申请出于所有目的特此通过引用并入美国临时专利申请No.US 62/277,453。如果在本专利申请与美国临时专利申请No.US 62/277,453的公开内容之间存在任何不协调的冲突,则本专利申请的教导将居支配地位。

### 背景技术

[0003] 便携式电源,即用于便携式电子设备的行动电源(powerbank)和/或充电器,是普遍存在的,并且存在对更多和/或改进的设备的日益增长的需求。随着制造商继续尝试并满足这种增长的需求,确保这些设备满足所有要求的规格的质量控制流程已经被证明是低效率的并且通常是不可靠的,特别是在大批量生产大量这种设备时。需要的是改进的充电器测试系统,以提供具有成本效益的和可靠的测试环境,从而显著提高生产能力,并提供方便和可审计的报告功能,其在针对这种便携式电源的制造和质量控制过程中使制造商及其客户有信心。

### 发明内容

[0004] 改进的便携式充电器测试系统(CT系统)是一种用于在大容量制造过程中筛选出缺陷单元的自动测试系统,并特别用于大功率设备,诸如便携式充电器、行动电源、壁式充电器、汽车充电器和相关线缆。在典型的实施例中,CT系统包括一个或多个测量仪器和连接继电器,这些测量仪器和连接继电器协同工作以验证测试中设备的功能。通过执行专用软件来控制测试仪器和继电器,该专用软件促进各种组件之间的通用串行总线(USB)的通信。此外,在许多实施例中,改进的系统将测试数据证券化(securitize)、进行处理并且上传到中央的基于互联网的服务器用于远程获取和后期处理。

[0005] 前面的概述意图仅提供整个本专利申请中描述的本发明公开内容的简短的总体概览,因此,并不意图限制包括任何附加的权利要求和附图的整个本专利申请的平衡中所包含的本发明公开内容的范围。

### 附图说明

[0006] 图1A-1D描绘了用于便携式充电设备的CT系统1的简化接线图的一个实施例,CT系统1被配置为支持两个便携式充电设备的同时/交替测试,以便最小化测试系统的空闲停机时间,以便使要经历质量控制过程的设备的数量最大化。CT系统1展示出四个USB端口6A、6B,其中两个是标准USB端口6A,两个是微型USB端口6B;两个数字电压表(DVM)2,每个配置用于监视标准USB端口6A的D+和D-USB引脚处的差分数据信号;电子测试负载3;测试电源4;和继电器测试单元5;例如,可从Ontrak Control Systems获得的ADU200 USB 4通道继电器I/O接口。图1B-1D包括接线图中某些组件的照片描述。

[0007] 图2描绘了用于便携式充电线缆的CT系统1的简化接线图的一个替换实施例,具体地说,CT系统1可以与这样的四端口USB线缆一起使用,其在一个末端具有标准USB连接器并且在另一末端具有各种尺寸和类型的四个USB连接器。CT系统1展示出四个USB端口6A、6B、6C、6D,每个USB端口适于接收所述线缆的四个端口之一,以及第五USB端口6E,其与测试电源4电气通信并且适于接收线缆的相对末端。CT系统1还展示出数字电压表(DVM)2,配置为监视标准USB端口6A的D+和D-USB引脚处的差分数据信号;与第一继电测试单元5电气通信(经由正总线)的电子测试负载3;例如,可从Ontrak Control Systems获得的ADU200 USB 4通道继电器I/O接口。第二继电测试单元5也与所述电子测试负载3(经由接地总线)电气通信,这有助于隔离和检测特别与接地总线相关联的故障。

[0008] 图3描绘了如图1A-1D所示的用于便携式充电装置的CT系统1的简化接线图的另一个替换实施例;然而,在本实施例中,第二继电测试单元5也与所述电子测试负载3(经由接地总线)电气通信,这有助于隔离和检测特别与接地总线相关联的故障。

[0009] 图4A描绘了用于两个测试中的便携式充电设备(“测试中设备”DUT)的测试的时序图的一个实施例,其允许用于便携式充电设备的CT系统1的实施例使大批量生产时的便携式充电设备的质量控制处理最大化。

[0010] 图4B描绘了用于CT系统1的通过功能测量来检测DUT是否处于非活动状态的控制过程的一个实施例。如果检测到非活动状态,则系统将发出信号通知电源注入激活信号以将DUT唤醒到活动状态,从而允许DUT在没有操作员干预的情况下继续其测试运行。

[0011] 图4C描绘了用于CT系统1的在软件执行中分配仪器地址以建立用于仪器控制的通信链路的控制过程的一个实施例。自动分配过程避免了与人类操作员的手动分配相关联的问题,人类操作员将不得不具有控制器操作系统的具体知识,并且经常涉及混乱和麻烦的试验和错误实验。改进的系统使用检测算法自动分配仪器地址,该算法通过评估ping信号返回来确定仪器类型。

[0012] 图4D描绘了用于CT系统1的检测延长时间段的控制过程的一个实施例,在该延长时间段期间,CT系统1尚不具有对稳定的互联网连接的访问权(该时间段可由用户/系统管理员定义)。在这种情况下,CT系统1将部分禁用测试系统1,直到建立稳定的互联网连接,并且当建立所述互联网连接时,系统将自动恢复其配置的功能。该模式被设计用于劝阻人类用户出于避免测试数据上传的意图而将改进的系统与互联网断开连接。

[0013] 图4E描绘了用于CT系统1在终端用户环境(例如,在中国境内)中存在不稳定互联网连接的情况下自动存储数据文件的控制过程的一个实施例。CT系统1采用自动运行过程来将这样的测试数据文件存储在被指定为当连接恢复时用于后续上传的排队记录的文件夹中,该测试数据文件由于与指定的互联网服务器的所述不稳定的互联网连接而未能上传。CT系统1运行并行后台处理,以尝试完成排队的上传,直到成功完成。

[0014] 图4F描绘了用于CT系统1的使用数据管理系统自动将测试数据链接到采购订单跟踪和发票生成装置的控制过程的一个实施例。

[0015] 图4G描绘了用于CT系统1的生成与使用CT系统1的便携式行动电源设备的测试过程的各个阶段相关联的信令音调的控制过程的一个实施例。

[0016] 图4H描绘了图4G中描绘的用于CT系统1的生成与使用CT系统1的便携式行动电源设备的测试过程的各个阶段相关联的信令音调的控制过程的一个变型的一个实施例。在该

变型中,信令音调生成通过组合从预定音调序列(例如熟悉的歌曲)中改编的一组音调片段来展示出旋律增强的信号,并且意图通过在每个测试循环中呈现渐进的旋律信令音调变化来最小化测试系统操作员心理疲劳。

[0017] 图4I描绘了用于CT系统1的在CT系统1显示窗口中获取和生成基于图形的产品验证显示的控制过程的一个实施例。

[0018] 图4J描绘了用于CT系统1的针对异常事件生成基于电子邮件的告警的控制过程的一个实施例,异常事件诸如配置下载错误、数据上传错误或规避许可策略/测试协议的尝试。

[0019] 图5A描绘了CT系统1控制软件界面的一个实施例,该控制软件界面特别是将系统用户连接到用于管理测试参数的功能的门户。它还具有与将被用作数据文件的标识符的测试运行相关的描述数据。

[0020] 图5B描绘了用于CT系统1软件界面的测试参数配置页面的一个实施例。该界面允许用户设置通过/失败限制,并配置影响仪器设置、用于测试运行激活的检测级别、以及用于补偿仪器或DUT稳定动态性(settling dynamics)的时间延迟的控制因素。

[0021] 图5B-1描绘了相对于图5B的用于CT系统1软件界面的测试参数配置页面的一部分的一个替换实施例。在该替换实施例中,已经将“动态测试流程”特征添加到测试配置屏幕。它显示了当启用或禁用各种测试功能时,测试流程顺序和设置高亮如何变化。在图5B-1的该示例中,“Enable Short Circuit Test(启用短路测试)”和“Enable Reactivation Test(启用重新激活测试)”显示为启用。这种动态观察允许CT系统1操作员基于嵌入在软件中的实际测试流程来直观地优化用于稳定性、准确度和速度的关键时序和阈值设置,该实际测试流程否则将不容易辨别。

[0022] 图5C描绘了用于配置和激活CT系统1中使用的各种仪器的通信端口(COMPORT)分配的CT系统1用户界面的一个实施例。该界面还提供针对负返回路径使用继电器使得负返回路径中的连接断开可以被检测到的选项。

[0023] 图5D描绘了CT系统1的控制页面的一个实施例,其设置系统继电器用于测量与每个端口的布线机制相关联的直流损耗。该损耗用于校准用于直流电源和负载仪器的电压偏移。

[0024] 图5E描绘了用于CT系统1的测试运行执行用户界面的一个实施例。针对每个DUT的测试运行可以通过检测负载处的电压或电源处汲取的电流而被自动启动。也可以通过点击“Run Test(运行测试)”按钮而被启动。用户还可以无限次地“Retest(重新测试)”任何DUT。测试结果指示符(“PASS(通过)”或“FAIL(失败)”)加上可选的音频告警将显示出以指示测试结果的状态。

## 具体实施方式

### [0025] I. 概述

[0026] 改进的便携式充电器测试系统(CT系统)是一种自动测试系统,被设计用于在大容量制造过程中筛选出缺陷单元,并且被特别用于大功率设备,诸如便携式充电器、行动电源、壁式充电器、汽车充电器和相关线缆。在典型的实施例中,CT系统包括一个或多个测量仪器和连接继电器测量仪器和连接继电器协同工作以验证测试中设备的功能。通过执行专

用软件来控制测试仪器和继电器,该专用软件促进各种组件之间的通过通用串行总线(USB)介质的通信。另外,在许多实施例中,改进的系统将测试数据证券化、进行处理并且上传到中央的基于互联网的服务器用于远程获取和后期处理。

[0027] II. 术语

[0028] 如本节中的引用(“”)中所指示的术语和短语意图将在本术语部分所赋予它们的含义应用于在本文献(包括权利要求)中的它们,除非上下文另有明确说明。此外,在适用的情况下,所阐明的定义不管单词或短语的情况将应用于所定义的单词或短语的单数和复数变化。

[0029] 在本说明书、附图和任何随附权利要求书中使用的术语“或”不意味着是排他性的;相反,该术语是包括性的,意思是“任一或两者”。

[0030] 说明书中对“一个实施例”、“实施例”、“优选实施例”、“替换实施例”、“变型”、“一个变型”和类似短语的参考意味着与实施例有关地描述的特定特征、结构或特性被包括在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的各个地方的短语“在一个实施例中”、“一个变型中”和/或类似的短语的出现未必都意味着指代相同的实施例。

[0031] 在本说明书、附图和任何随附权利要求中使用的术语“耦合”或“被耦合”是指所识别的元件、组件或对象之间的间接或直接连接。通常,耦合的方式将特别地与两个耦合元件相互作用的方式有关。

[0032] 如本说明书、附图和任何随附权利要求书所使用的术语“可移除”、“可移除地联接”、“易移除”、“易拆卸”,“可拆卸地耦合”和类似术语是指这样的结构,其可以相对容易地从邻接地结构解除耦合(即非破坏性地并且没有复杂或耗时的过程),并且也可以被容易地重新附接或耦合到先前邻接的结构。

[0033] 方向和/或关系术语,例如但不限于左、右、最低点、顶点、顶部、底部、竖直、水平、后、前、横向、近端和远端是相对于彼此的,取决于可适用的元件或物品的具体定向,相应地被用于帮助各种实施例的描述,并且未必意图解释为在本说明书、附图和任何随附权利要求中的限制。

[0034] 在适用的情况下,除非本文另有说明,本文使用的术语“约”或“大体上”是指 $\pm 20\%$ 的余量。此外,在适用的情况下,除非另有说明,本文所用的术语“基本上”是指 $\pm 10\%$ 的余量。应当理解,并不是上述术语的所有使用都是可量化的,使得可以应用所参考的范围。

[0035] 本说明书、附图和任何随附权利要求书中使用的术语“行动电源”、“便携式充电设备”、“充电器”以及类似术语是指任何类型的可以被用于再充电的便携式电能存储装置,和/或功率便携式电子装置,诸如智能电话、平板计算设备、游戏设备、音乐播放设备(例如,MP3播放器),以及许多其他移动电子设备。通常,这种装置包括内部电池(例如,锂离子电池),用于管理充电状态的板载电路系统,以及用于充电线缆连接的接入端口(例如,USB连接器)。可以与术语“行动电源”类推地考虑的本领域中使用的其他类似术语包括“电池组”、“果汁背夹电池”、“摩飞(Mophie®)”、“便携式电话充电器”、“便携式外部电池充电器”、“便携式备份电池”等。

[0036] III. 用于便携式充电设备及相关设备的改进的质量控制测试系统

[0037] 此第III部分涉及一种改进和自动化的质量控制测试系统,用于与大批量生产的

便携式充电设备一起使用,该便携式充电设备例如但不限于行动电源。

#### [0038] 总体物理配置细节

[0039] 参见图1A-图1D、图2-图3、图4A-图4J和图5A-图5E。在各种实施例中,改进的便携式充电器测试系统1(CT系统)是一种自动化测试系统,其被设计用于在大容量制造过程中筛选出缺陷单元,并且特别用于大功率设备,诸如便携式充电器、壁式充电器、汽车充电器和相关线缆。在典型的实施例中,CT系统1包括一个或多个测量仪器(例如,数字电压表[DVM])2;电源4(诸如例如,Tekpower(泰士能)TP3644A或TP3646A可编程和可变高精度直流电源,各自分别在0-18VDC和0-5ADC或者0-72VDC和0-1.5ADC额定运行);人工测试负载3(诸如例如Tekpower(泰士能)TP3711A或TP3710A可编程直流电子负载,各自分别在300W或150W额定运行,或Maynuo(美尔诺)M971X系列直流电子负载);以及连接继电器5、5A、5B,其协同工作以验证测试中设备(DUT)的功能协调一致地验证被测试的设备的功能。通过执行专用软件来控制测试仪器2和继电器5、5A、5B,该专用软件促进各种组件之间的通过通用串行总线(USB)介质的通信。

[0040] 此外,在许多实施例中,改进的CT系统1将测试数据证券化、进行处理并且上传到中央的基于互联网的服务器用于远程获取和后期处理(参见例如图4B-4J)。为了支持与远程服务器、互联网等的通信,以及提供用户界面和显示屏幕,CT系统1必然地包含与测量仪器2、人工测试负载、电源和所有连接继电器通信的至少一个计算设备。这种支持计算设备通常配备有本地数据存储能力、图形显示器、用户输入设备(诸如键盘和/或鼠标)以及至少一个通信装置,该通信装置用于经由内联网和/或互联网向和从至少一个远程定位的服务器传输数据。此外,在实施例中,CT系统1计算设备可以是独立的计算设备,例如台式或膝上型计算机,或者它可以是专用于该应用的并且甚至集成到CT系统1的硬件组件中的定制设备。

[0041] 在许多实施例中,CT系统1使用各种用户界面显示屏来促进用户输入和/或用户指定的系统设置。图5A-5E提供了为此目的的示例屏幕截图,并且进行描述如下:

[0042] 图5A描绘了CT系统1控制软件界面的一个实施例,该控制软件界面特别是将系统用户连接到用于管理测试参数的功能的门户。它还具有与将被用作数据文件的标识符的测试运行相关的描述数据。

[0043] 图5B描绘了用于CT系统1软件界面的测试参数配置页面的一个实施例。该界面允许用户设置通过/失败限制,并配置影响仪器设置、用于测试运行激活的检测级别、以及用于补偿仪器或DUT稳定动态性(settling dynamics)的控制因素。

[0044] 图5B-1描绘了相对于图5B的用于CT系统1软件界面的测试参数配置页面的一部分的一个替换实施例。在该替换实施例中,已经将“动态测试流程”功能添加到测试配置屏幕。它显示了当启用或禁用各种测试功能时,测试流程顺序和设置高亮如何变化。在图5B-1的该示例中,“Enable Short Circuit Test(启用短路测试)”和“Enable Reactivation Test(启用重新激活测试)”显示为启用。这种动态观察允许CT系统1操作员基于嵌入在软件中的实际测试流程来直观地优化用于稳定性、准确度和速度的关键时序和阈值设置,该实际测试流程否则将不容易辨别。

[0045] 图5C描绘了用于配置和激活CT系统1中使用的各种仪器的通信端口(COMPORT)分配的CT系统1用户界面的一个实施例。该界面还提供针对负返回路径使用继电器使得负返



回路中的连接断开可以被检测到的选项。

[0046] 图5D描绘了CT系统1的控制页面的一个实施例,其设置系统继电器用于测量与每个端口的布线机制相关联的直流损耗。该损耗用于校准用于直流电源和负载仪器的电压偏移。

[0047] 图5E描绘了用于CT系统1的测试运行执行用户界面的一个实施例。针对每个DUT的测试运行可以通过检测负载处的电压或电源处汲取的电流而被自动启动。也可以通过点击“Run Test (运行测试)”按钮启动。用户还可以无限次地“Retest (重新测试)”任何DUT。测试结果指示符(“PASS (通过)”或“FAIL (失败)”)加上可选的音频告警将显示出以指示测试结果的状态。

[0048] 在用于在图1A-1D中所描绘的便携式充电设备的CT系统1简化的接线图的实施例中,CT系统1被配置为支持两个便携式充电设备的同时/交替测试,以便最小化测试系统的空闲停机时间,以便使要经历质量控制过程的设备数量最大化。CT系统1展示出四个USB端口6A、6B,其中两个是标准USB端口6A,其中两个是微型USB端口6B;两个数字电压表(DVM) 2,每个配置用于监视标准USB端口6A的D+和D-USB引脚处的差分数据信号;电子测试负载3;测试电源4;和继电器测试单元5;例如,可从Ontrak Control Systems获得的ADU200 USB 4通道继电器I/O接口。图1B-1D包括接线图中某些组件的实际照片描述。

[0049] 在图2描绘的用于便携式充电线缆的测试的CT系统1的简化的接线图的一个替换实施例中,CT系统1使用四端口USB线缆,其在一个末端具有标准USB连接器并且在另一末端具有各种尺寸和类型的多个USB连接器。CT系统1本身展示出多个USB端口6A、6B、6C、6D(在这个实例中为四个端口,尽管本领域普通技术人员将会理解,端口数量在包括具有其他数量的USB连接器的线缆的测试的变型中能够变化),每个适于接收所述线缆的四个端口中的一个,以及第五USB端口6E,其与测试电源4电气通信并且适于接收线缆的相对末端。CT系统1还展示出数字电压表(DVM) 2,配置为监视标准USB端口6A的D+和D-USB引脚处的差分数据信号;与第一继电器测试单元5电气通信(经由正总线)的电子测试负载3;例如,可从Ontrak Control Systems获得的ADU200 USB 4通道继电器I/O接口。第二继电器测试单元5也与所述电子测试负载3(经由接地总线)电气通信,这有助于隔离和检测特别与接地总线相关联的故障。

[0050] 在如图3描绘的用于便携式充电设备的测试的CT系统1的简化的接线图的又一替换实施例中;CT系统1还包括第二继电器测试单元5A、5B,其也与所述电子测试负载3(经由接地总线)电气通信,这有助于隔离和检测特别与接地总线相关联的故障。对于一些测试配置,CT系统1使用专用于将DUT连接到测量仪器的仅仅正或负端子的单独的继电器5A、5B。参见图1C-1D。

[0051] 在一个实施例中,测试线缆切分出(splice off)来自USB连接器的D+/D-信号(见图1D),并且允许使用测试线缆与另一个超系统测量仪器2(例如,数字万用表[DMM])的独立连接。软件通过运行与仪器2的其余部分并行使用DMM2的测试过程来最大化这种独立性。

[0052] 在许多实施例中,改进的CT系统1的软件包括嵌入在每一个CT系统1的硬件中的多个唯一标识符,并且所嵌入的软件程序可以:(a)配置用户访问测试报告中的各种等级的细节的用户权限;(b)配置改进的CT系统1环境中的可用的测试功能及其活动日期范围;(c)在特定数据文件未被成功上传到基于互联网的服务器器的情况下,获取改进的CT系统1存储介

质中的该数据文件;以及(d)发送软件程序启动时显示的定制消息。在变型中,如果改进的CT系统1没有注册的标识符,则它将默认为允许有限操作的演示模式。在其他变型中,CT系统1将经加密的测试数据安全上传到基于互联网的服务器,后者允许对产品性能和改进的CT系统1的性能的即时验证。这种即时访问还允许自动生成客户友好的测试报告,后者可以甚至在他们的采购订单发货之前发送。

#### [0053] 专用控制系统配置细节

[0054] 在许多实施例中,改进的CT系统1包括控制软件提供功能,其利用测试操作员针对每个功能测试运行设置设备所需要的时间间隔。这导致测试系统1的背对背连续利用,而没有任何空闲停机时间。这还使得多个测试端口能够使用单个组的测试仪器2。改进的CT系统1被设计用于允许经由任何并行USB端口6A、6B、6C、6D进行测试,同时操作员/用户移除先前的被测试设备并且设置下一个设备用于测试。参见例如图4A。

[0055] 例如,在一些变型中,中继机构5、5A、5B将两个或更多个相同的测试端口6A、6B、6C、6D连接到一组共同的测试仪器。当第一测试端口6A、6B、6C、6D在“测试中设备”(DUT)上执行其测试10C时,操作员可以从已经完成其测试的第二测试端口6A、6B、6C、6D上移除另一DUT,并且设置10A一个新的未被测试的DUT。改进的CT系统1可以被配置用于当第一测试端口6A、6B、6C、6D测试10C完成时,在第二测试端口6A、6B、6C、6D上自动开始测试10C。该过程可以通过可用的测试端口6A、6B、6C、6D传播,并且最终以重复的迂回方式重复其自身。

[0056] 在变型中,对于需要多个测试端口6A、6B、6C、6D的多端口DUT,改进的CT系统1的个软件程序允许操作员启动一个端口6A、6B、6C、6D的测试过程,同时暂停下一个端口6A、6B、6C、6D的测试过程,直到上一次测试完成,并且下一个端口测试6A、6B、6C、6D被设置。这避免了针对多端口DUT的测试端口6A、6B、6C、6D的CT系统1停机时间,并且使得CT系统1能够以连续的方式运行。在变型中,用于改进的CT系统1的软件程序允许针对充电测量的用户可配置的时间延迟10B,充电测量是便携式充电器功能测试的基本部分。参考图4B,在一些实施例中,CT系统1软件使得改进的CT系统1能够执行以下步骤:

- [0057] • 在运行DUT功能测试后,通过功能测量检测11、12是否处于非活动状态;
- [0058] • 如果DUT处于活动状态,则处理17测试数据并且前进到要经历测试的下一个设备;
- [0059] • 如果DUT处于非活动状态,则使用前一个测试结果签名验证测试数据13;
- [0060] • 确定14非活动DUT测试数据是否能够使用前一个测试结果签名而被验证;
- [0061] • 如果非活动DUT测试数据能够使用前一个测试结果签名而被验证,则注入15重新激活信号以尝试重新激活DUT,并返回到通过功能测量检测11、12DUT是否处于非活动状态的步骤,从而允许DUT在没有操作员干预的情况下继续其测试运行10C;以及
- [0062] • 如果非活动DUT测试数据不能使用前一个测试结果签名而被验证,则作为无效测量来处理16测试数据,并且前进17到要经历测试的下一个设备。

[0063] 在改进的CT系统1的一些实施例的部署期间,需要在软件程序中适当地分配仪器2地址以建立用于仪器控制的通信链路。这种分配过程(如果手动完成)需要控制器操作系统的具体知识,并且可能时常涉及到混乱和麻烦的试验和错误实验。为了消除这些问题,在一些实施例中,改进的CT系统1通过检测(“ping”)算法自动分配仪器地址,该算法通过评估ping信号返回来确定仪器类型,如图4C所示。CT系统1使用检测算法自动分配仪器地址,该

检测算法通过评估ping信号返回来确定仪器类型。在变型中,检测算法包括以下步骤:

- [0064] • 获得18可用的COMPORTS 6A、6B、6C、6D的列表;
- [0065] • 选择/获得19COMPORT 6A、6B、6C、6D用于测试;
- [0066] • 发送20测试“ping”,以确保在未被测试的COMPORT 6A、6B、6C、6D与仪器2之间的通信得以分配;
- [0067] • 验证21仪器2具有与所选择的COMPORT 6A、6B、6C、6D的通信;
- [0068] • 将所选择的COMPORT 6A、6B、6C、6D分配24给仪器2;
- [0069] • 如果仪器2不具有所选择的COMPORT 6A、6B、6C、6D的通信,则确定22未被测试的COMPORT是否是可用的;
- [0070] • 如果未被测试的COMPORT是可用的,则返回到选择/获得19 COMPORT 6A、6B、6C、6D用于测试的步骤;
- [0071] • 如果未被测试的COMPORT是不可用的,则针对未检测到的测量仪器发出警告消息;以及
- [0072] • 获得25下一个仪器2以分配给COMPORT 6A、6B、6C、6D,并返回到获得18可用的COMPORTS 6A、6B、6C、6D的列表的步骤,并重复上述过程。

[0073] 在更多实施例中,在每一个测试运行之后,测试数据被自动上传到基于互联网的服务器。软件程序通过允许在后台处理中运行上传来提供具有间歇性互联网连接的环境,同时具有测试会话。后台上传将持续运行,直到所有数据文件已经被成功上传。在另外的实施例中,改进的CT系统1还检测其中改进的CT系统1尚不具有对稳定的互联网连接的访问权(时间段可由管理员定义)的延长时间段。在这种情况下,参考图4D,CT系统的1个软件程序将部分禁用,直到稳定的互联网连接是可访问的,此后改进的CT系统1将自动恢复其配置的功能。该模式被设计用于劝阻用户出于避免数据上传的意图而将改进的CT系统1与互联网断开连接。在一个变型中,所使用的算法包括以下步骤:

- [0074] • 获得26当前互联网时间戳;
- [0075] • 确定27ping是否成功;
- [0076] • 如果ping成功,则在存储装置28中记录互联网时间戳,并且前进29到正常的CT系统1测试操作;
- [0077] • 如果ping不成功,则从存储装置中获取30来自最后一次成功ping互联网时间戳,然后获得/确定31在最后一次记录的成功ping与当前失败的ping之间的时间跨度;
- [0078] • 如果所确定的时间跨度31超过预定/预编程限制,则将CT系统1恢复33为演示模式;否则,前进29到正常的CT系统1测试操作;
- [0079] • 如果CT系统处于演示模式33,则允许用户执行样本测试上传34;
- [0080] • 如果样本测试上传34不成功,则重复执行样本测试上传34的步骤,直到实现成功上传为止;以及
- [0081] • 如果样本测试上传34成功,则在存储装置28中记录互联网时间戳,并且前进29到到正常的CT系统1测试操作。

[0082] 此外,在甚至更多的实施例中,由于预期的在一些最终用户环境(例如在中国)中的不稳定的互联网连接,CT系统1软件程序采用自动运行过程来将未能上传到互联网服务器的数据文件存储在“待上传”(TBU)文件夹中,所述存储的数据文件被指定为排队的记录,

用于在连接恢复时进行后续上传。CT系统1运行并行后台处理,以尝试完成排队的上传,直到成功完成。TBU文件夹的内容作为并行后台处理的连续上传尝试,直到实现成功上传为止。在一种变型中,如图4E所示,该控制过程包括以下步骤:

- [0083] • 在测试会话完成时,尝试将数据文件上传36到互联网服务器;
- [0084] • 确定37数据文件上传是否成功;
- [0085] • 如果上传成功,则将数据文件移动38到归档文件夹中;
- [0086] • 如果上传不成功,则将数据文件传输39到“待上传”(TBU)保存文件夹;
- [0087] • 检查41TBU保存文件夹中的内容,并且如果文件存在42,则针对TBU保存文件夹中的数据文件执行后台上传40;
- [0088] • 确定42从TBU保存文件夹的上传是否成功;
- [0089] • 如果从TBU保存文件夹的上传不成功,则返回到将数据文件传输39到“待上传”(TBU)保存文件夹的步骤;以及
- [0090] • 如果从TBU保存文件夹的上传成功,则将数据文件移动38到归档文件夹中。

[0091] 在CT系统1的进一步变型中,如图4F所示,CT系统1的控制过程被配置为使用数据管理系统自动将测试数据链接到采购订单跟踪和发票生成装置。在一个实施例中,控制过程包括以下步骤:

- [0092] • 以下两者中任一个:
  - [0093] ○使用XML或其他约定的协议将来自客户的采购订单信息导入指定的数据管理系统并且进行编辑(compile) 44;或者
  - [0094] ○使用XML或其他约定的协议将来自客户的采购订单信息导入指定的数据管理系统并且进行编辑44,然后:
    - [0095] ▶上传48与测试系统位置相关联的经编辑的采购订单数据列表/信息以供下载,
    - [0096] ▶下载和排序47采购订单信息,使得仅使用与目标测试系统相关的采购订单参考,以及
    - [0097] ▶使用XML或其他约定的协议向指定的数据管理系统导入46利用相关采购订单信息打标签的测试数据;
- [0098] • 将客户采购订单信息与针对特定测试数据打标签的采购订单信息进行匹配45;
- [0099] • 确定49来自测试数据的“通过(PASS)”指示的数量是否大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量;
- [0100] • 如果来自测试数据的“通过”指示的数量大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则:
  - [0101] ○将采购订单分类52为“已完成”,
  - [0102] ○更新53发票跟踪文件,以及
  - [0103] ○根据完成的采购订单生成54发票,然后发送给客户;
- [0104] • 如果来自测试数据的“通过”指示的数量不大于或等于来自相关联的客户采购订单信息的订购设备的数量,则:
  - [0105] ○将采购订单分类50为“未完成”,以及
  - [0106] ○向原厂家发送51指示差额的消息告警;
- [0107] • 下载56采购订单测试状态数据文件;以及

[0108] • 在CT系统1部署位置显示56更新的“通过”数量。

[0109] 在CT系统1的另一变型中,如图4G所示,CT系统1的控制过程被配置为生成与便携式行动电源的测试过程的各个阶段相关联的信令音调。在一个实施例中,控制过程包括以下步骤:

[0110] • 由用户根据随机或预设的音调顺序设置57音调生成配置;

[0111] • 做出58测试音调生成请求,以指定诸如“通过”、“失败”或各种其他系统告警的过程事件;

[0112] • 根据用户设置配置,通过随机或预设顺序访问59存储的音调;以及

[0113] • 执行60音调生成。

[0114] 在CT系统1的信令音调生成能力的变型中,如图4H所示,CT系统1的控制过程被配置为生成与便携式行动电源的测试过程的各个阶段相关联的旋律增强的信令音调。旋律增强的信令音调特征包括从音调序列(例如熟悉的歌曲)改编的一组音调片段。每个音调片段通常应具有适合于事件信令(诸如CT系统1中的通过/失败)的持续时间。当从多个信令事件按顺序生成时,音调片段将全部的音调或熟悉歌曲的有旋律序列、或者仅仅是音阶相继(scale progression;例如“Do、Re、Mi等”)链接在一起。音调序列的中断为CT系统1操作员提供了测试过程中的某些内容出差错的音频线索。

[0115] 作为示例,用于该特征的一个合适的应用将是在工厂测试环境中,该工厂测试环境在相对短的测试时间(秒级别)内移动一个非常大量的测试单元。例如,考虑处理500-800个单元/小时的测试流程。以连续好几个小时听到相同的信令音调(通常是高音蜂鸣或烦人的嗡嗡声)可以容易地使CT系统1操作员的感觉饱和,并大大降低了识别和处理缺陷所需的精神警觉性。有旋律的信令音调在每个测试周期渐进变化,可显著降低精神疲劳和萎缩。此外,如果CT系统1的操作员熟悉并且享受一个音调序列,则它可以在每个测试周期提供预期和情感连续性的感觉,使得当用“未预期的”音调片段(例如“失败”事件)打断时,会提高各种事件之间的认知差异。这样的场景可以显著增强CT系统1的操作员的辨识力,最终达到增强产品质量。

[0116] 在一个实施例中,用于生成旋律增强的信令音调的控制过程包括以下步骤:

[0117] • 通过用户,基于音调设置、播放顺序、重复设置、音调持续时间和/或事件区分(通过/失败)来设置57A音调生成配置;

[0118] • 做出58A测试音调生成请求,以指定诸如“通过”、“失败”或各种其他系统告警的过程事件;

[0119] • 从存储的注册表59C中获得57B音调片段序列号;

[0120] • 从存储装置59C访问59A指定用于特定过程事件(例如“通过”或“失败”)所存储的音调片段;

[0121] • 将音调片段序列递增59B到下一个编号,或者如果在音调序列结束时,则将其重新设置为初始音调片段序列号;以及

[0122] • 执行60A旋律音调序列生成。

[0123] 在CT系统1的更多个变型中,如图4I所示,CT系统1的控制过程被配置为生成待测试产品的图形显示,以供用户视觉验证。在一个实施例中,控制过程包括以下步骤:

[0124] • 下载并排序61采购订单信息,以便仅使用相关的采购订单信息;

- [0125] • 由用户选择与CT系统1上的待测试设备相关联的采购订单；
- [0126] • 检查63在本地文件夹中是否存在用于测试中设备 (DUT) 的产品的图片文件；
- [0127] • 确定64是否存在DUT产品图片文件；
- [0128] ○如果DUT产品图片文件存在,则在CT系统1窗口中显示66DUT产品图片文件；
- [0129] ○如果DUT产品图片文件不存在,则：
- [0130] ▶在CT系统1窗口中显示65默认产品图片，
- [0131] ▶向存储产品图片的服务器做出请求67以下载缺失的产品图片文件,以及
- [0132] ▶下载68缺失的DUT产品图片文件;以及
- [0133] • 在CT系统1后台处理中,检查70存储产品图片的服务器,并将远程服务器存储的产品图片文件与存储在本地文件夹中的产品图片文件进行比较,接着：
- [0134] ▶如果任何远程服务器存储的产品图片文件都未被存储在本地文件夹69中,则下载68缺失的DUT产品图片文件。
- [0135] 在CT系统1的其他变型中,如图4J所示,CT系统1的控制过程为针对潜在和/或异常事件,例如配置下载错误、数据上传错误或试图规避许可政策/测试协议,生成基于电子邮件的告警。在一个实施例中,控制过程包括以下步骤：
- [0136] • 生成71一个CT系统1告警事件,例如配置下载错误、数据上传错误或试图规避许可策略；
- [0137] • 将告警事件数据存储72到指定用于潜在电子邮件处理的潜在处理文件夹,告警事件数据包括诸如告警消息、电子邮件指示符/收件人、帐户凭据和时间戳的信息；
- [0138] • 作为CT系统1后台处理的一部分,检查73在潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件；
- [0139] • 确定74是否存在针对进一步处理的任何告警事件文件；
- [0140] • 根据存储的告警事件数据创建75电子邮件消息,并将电子邮件发送75到指定的收件人；
- [0141] • 确定77告警事件电子邮件发送是否成功；
- [0142] • 如果告警事件电子邮件发送成功,则将告警事件数据文件移动76到归档文件夹或将告警事件数据文件追加到预先指定的记录文件;以及
- [0143] • 如果告警事件电子邮件发送不成功,则返回到检查73在潜在处理文件夹中是否存在告警事件文件的步骤。
- [0144] 本领域普通技术人员将认识到,CT系统1的不同实施例可以采用基于CT系统1内的嵌入式软件的上述的专门的控制过程的全部或仅其部分。此外,本领域普通技术人员将会认识到针对CT系统1如上提供的描述本身还描述了系统的各种使用和制造方法,所有这些公开内容都将意图被包括在本文的发明内容中。
- [0145] 四、替换实施例和其他变化
- [0146] 本文所描述的各种实施例及其变型,包括在任何所附权利要求中和/或在附图中所示的描述,仅仅是示例性的,并不意味着限制本发明公开的范围。应当理解,已经考虑了本发明的许多变化已经被设想到,因为这对于利用了本公开内容的优势的本领域普通技术人员来说是显而易见的。
- [0147] 因此,本领域普通技术人员将没有困难地设计出大量的针对本发明的明显的变化

和改进,所有这些都旨在被涵盖在本文的说明书、附图和权利要求的范围内。

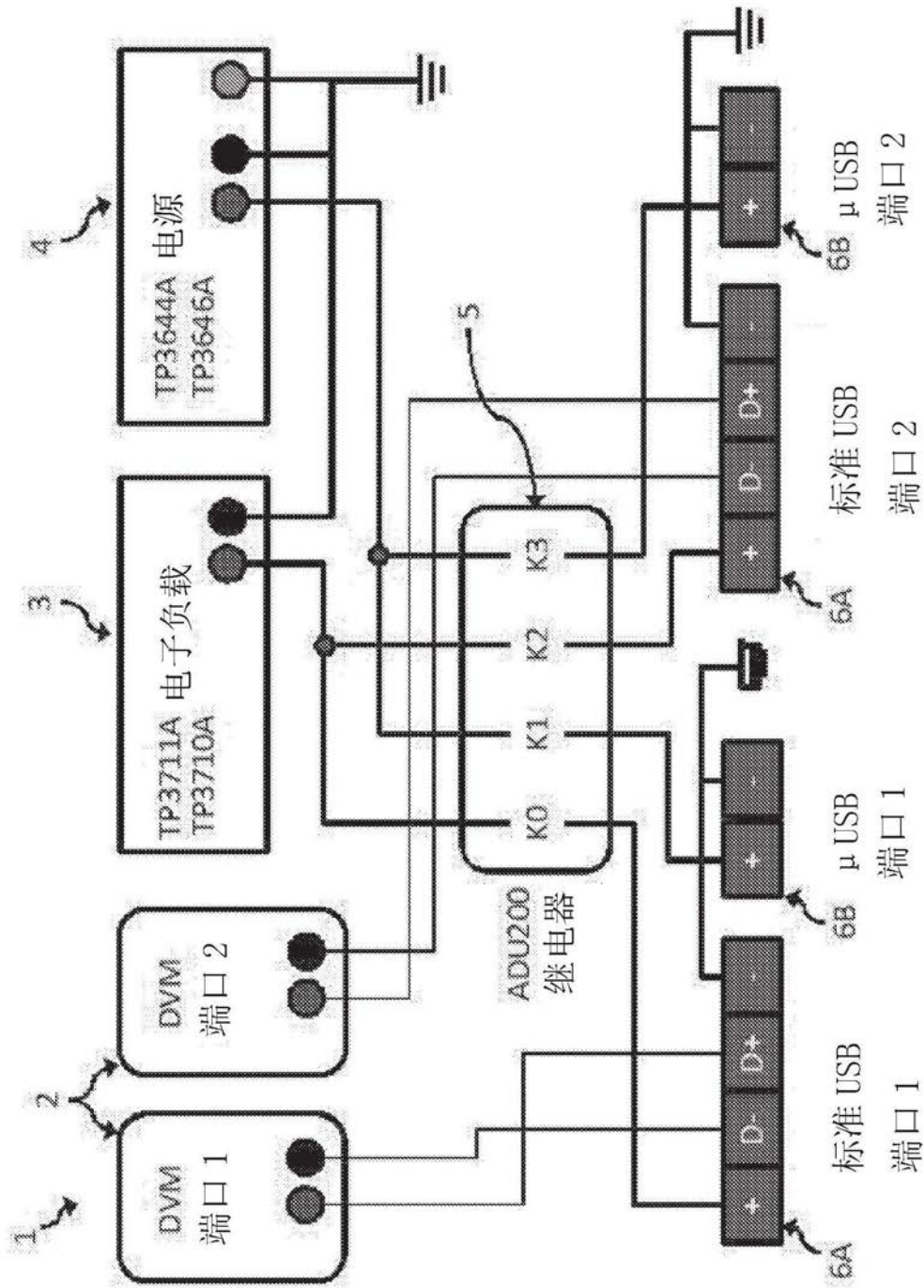


图1A



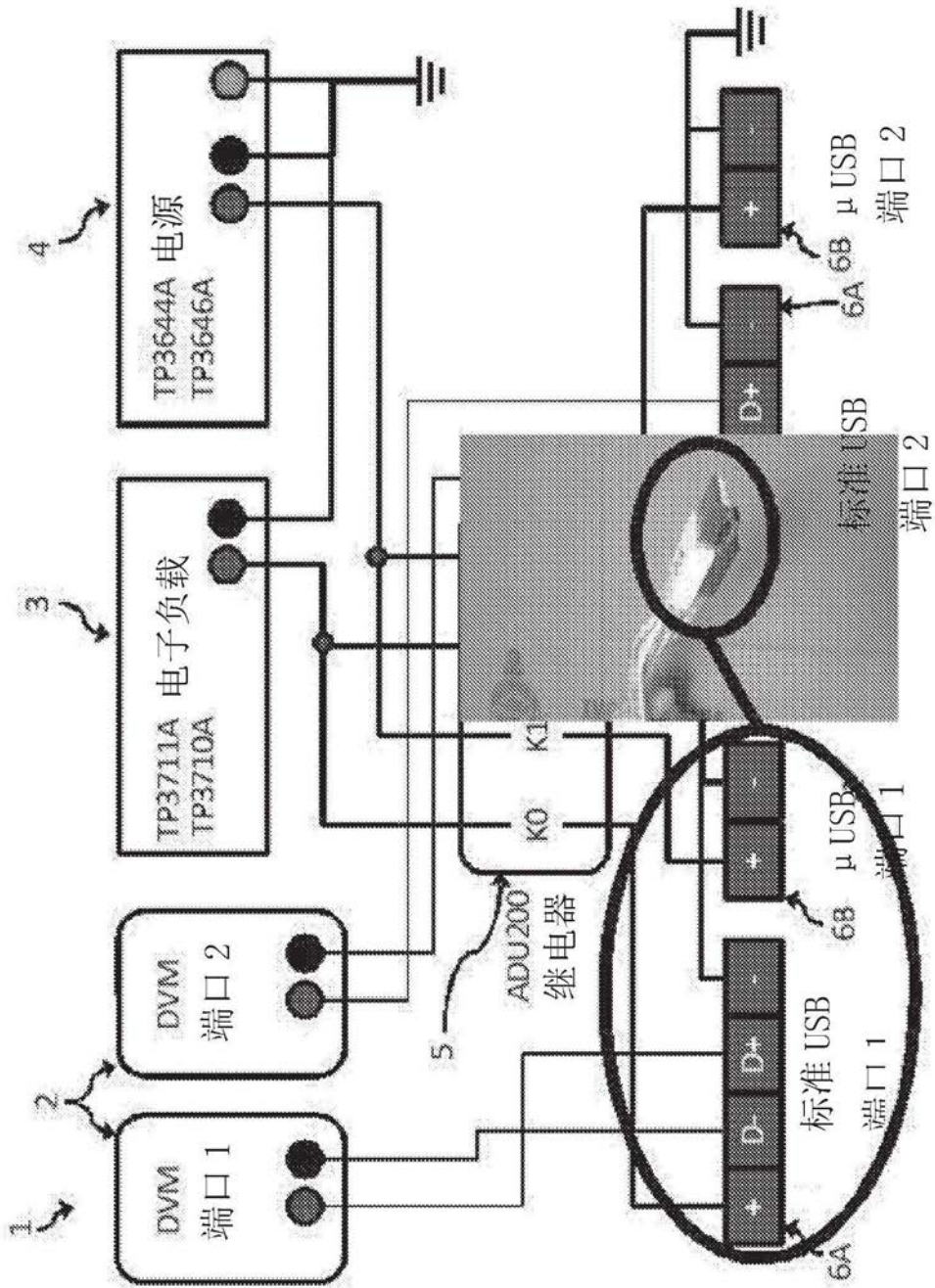


图1B

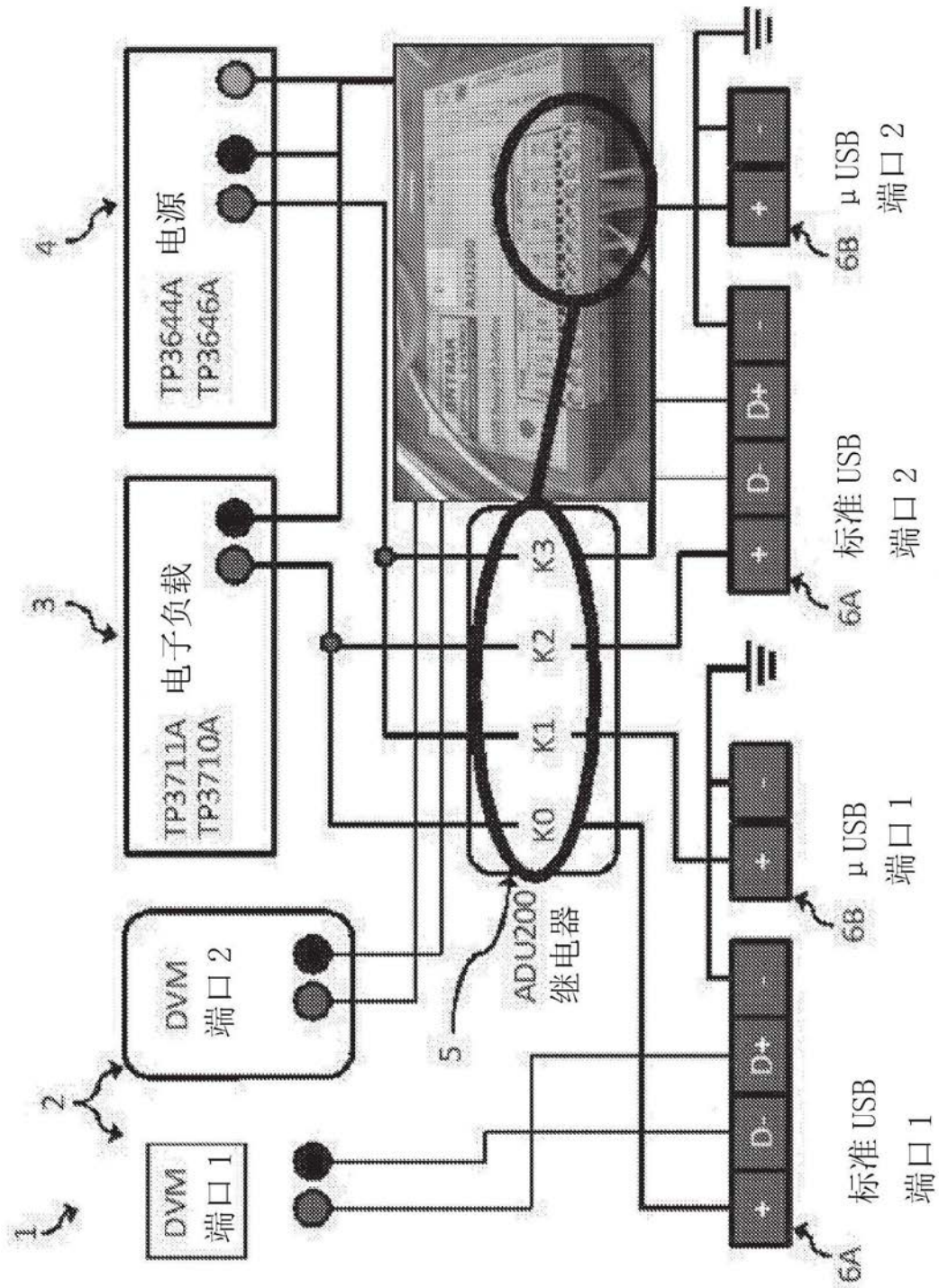


图1C

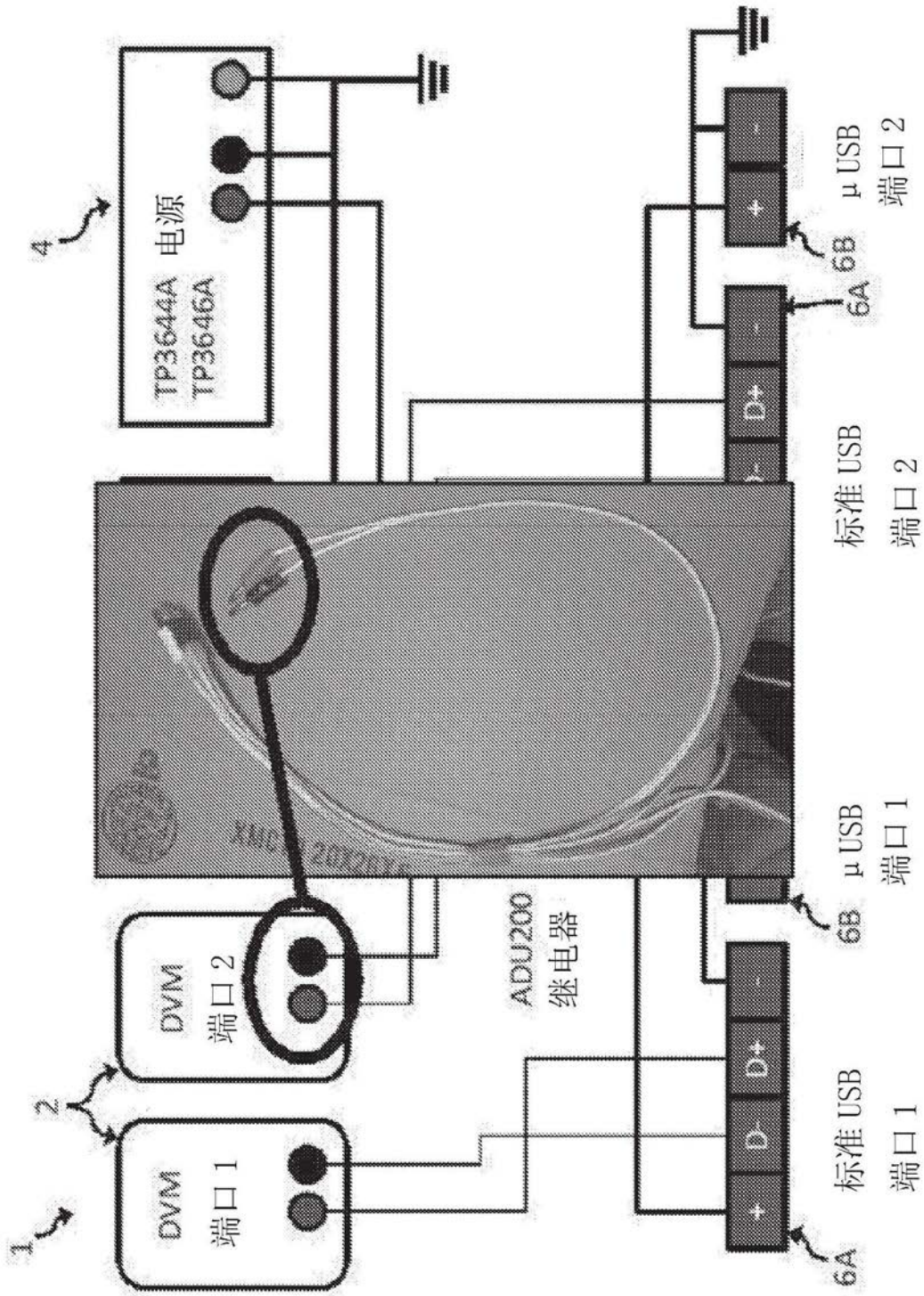


图1D

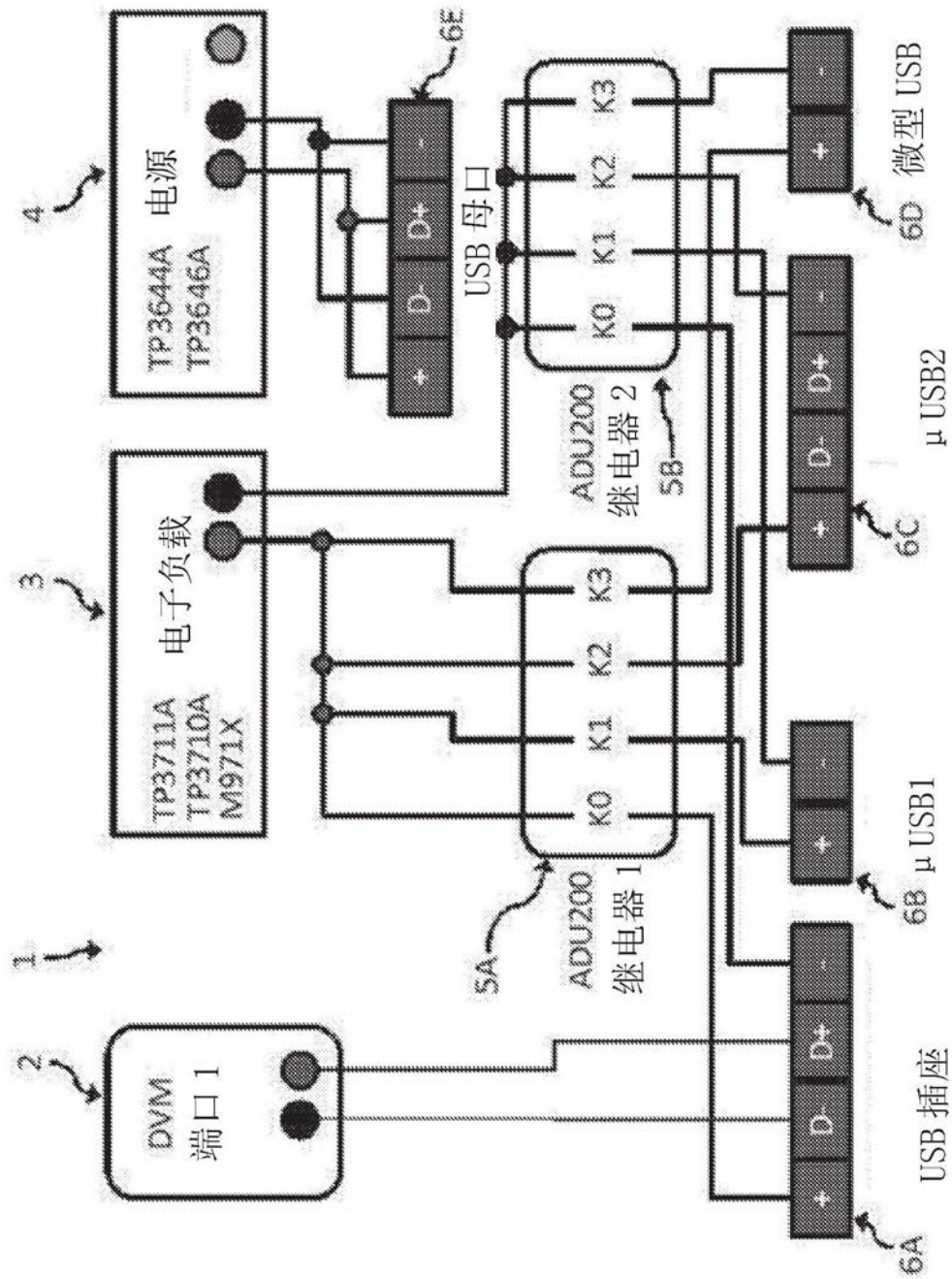


图2

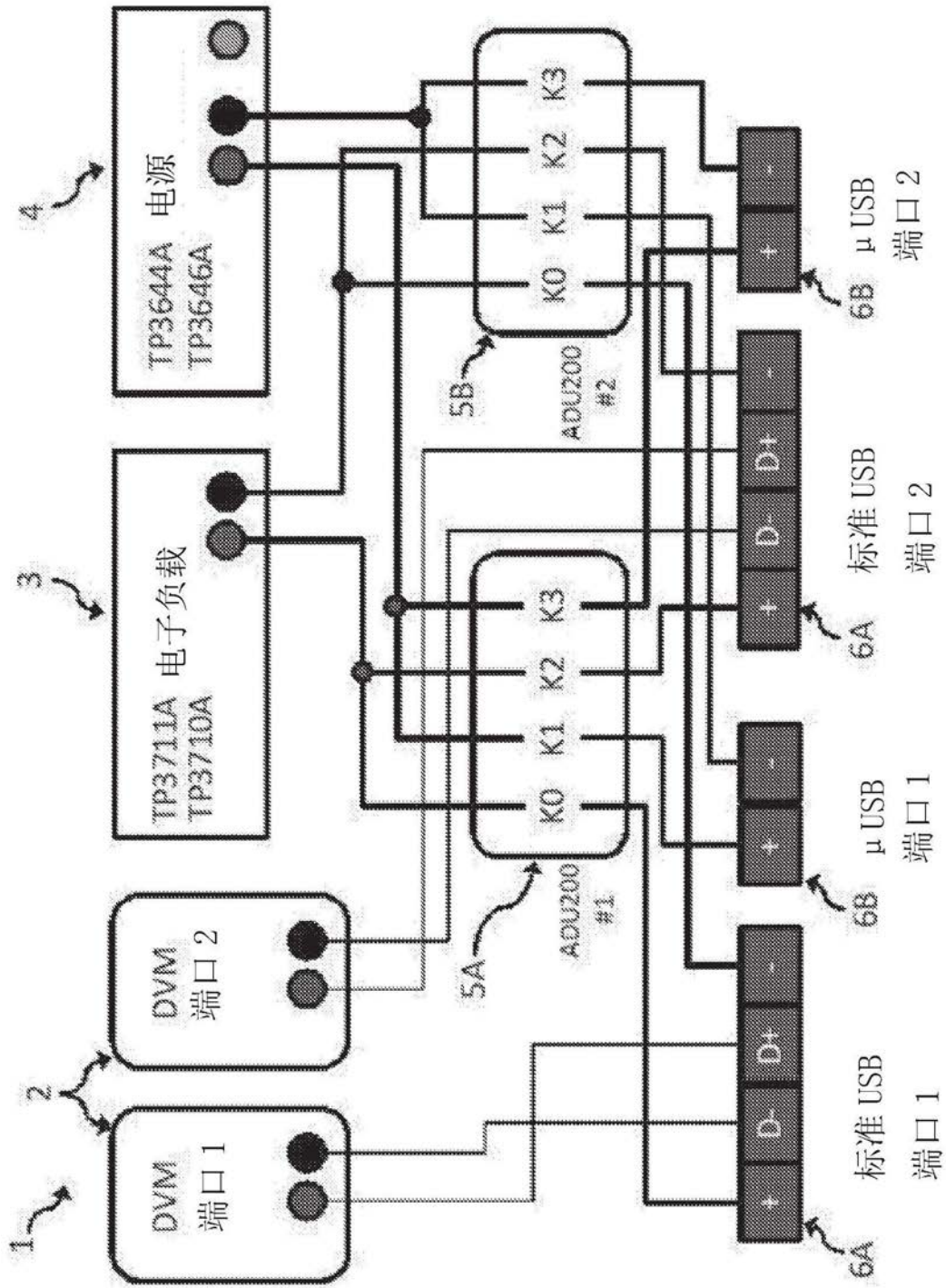


图3

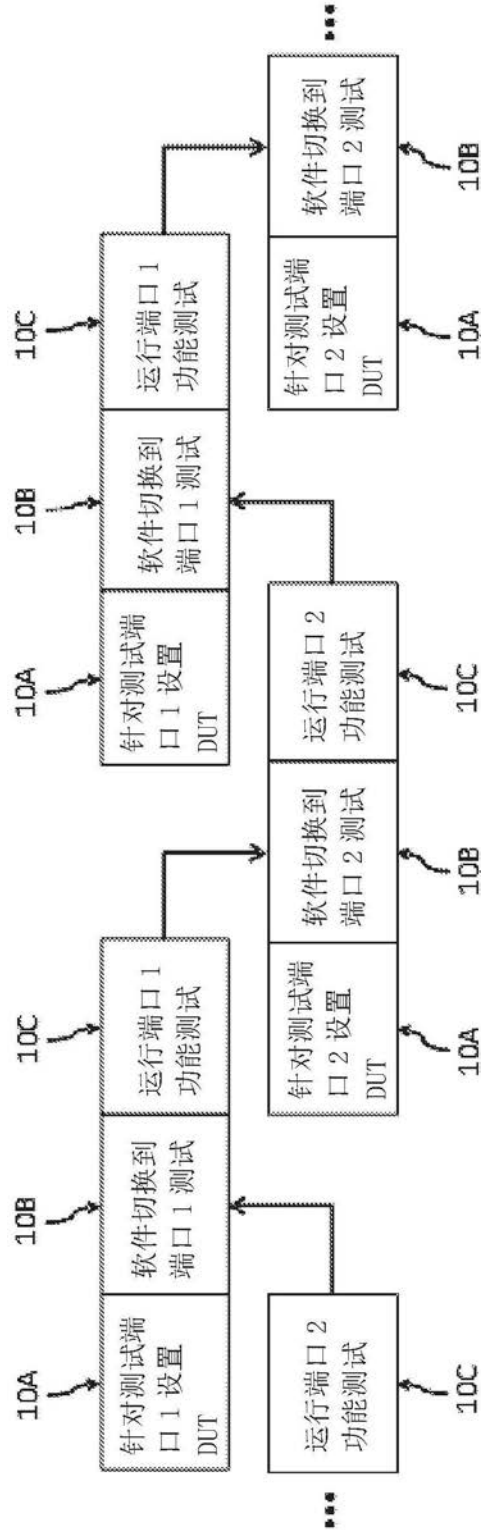


图4A

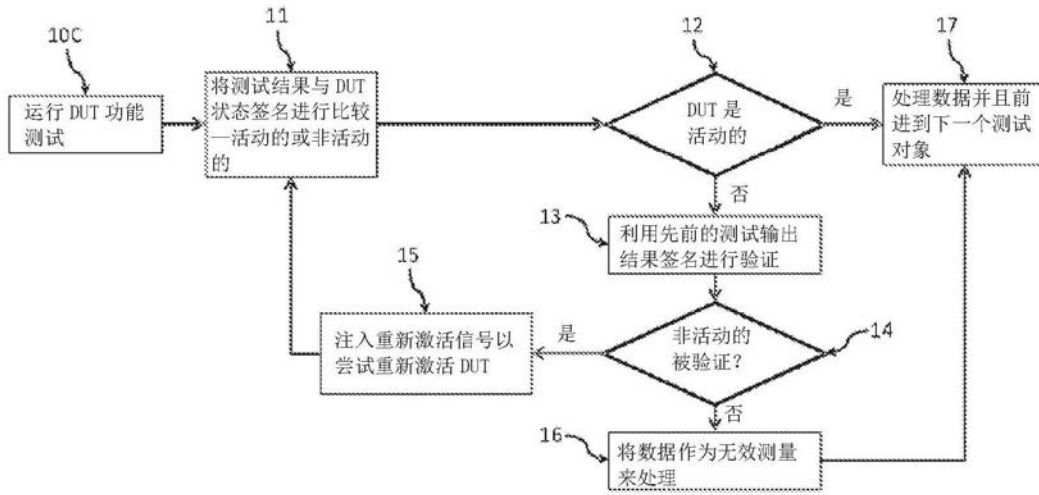


图4B

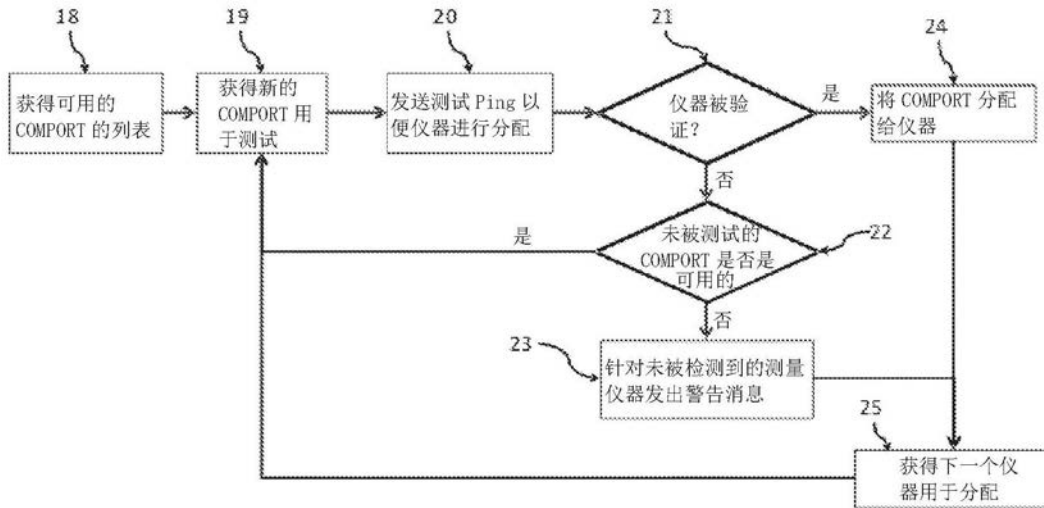


图4C

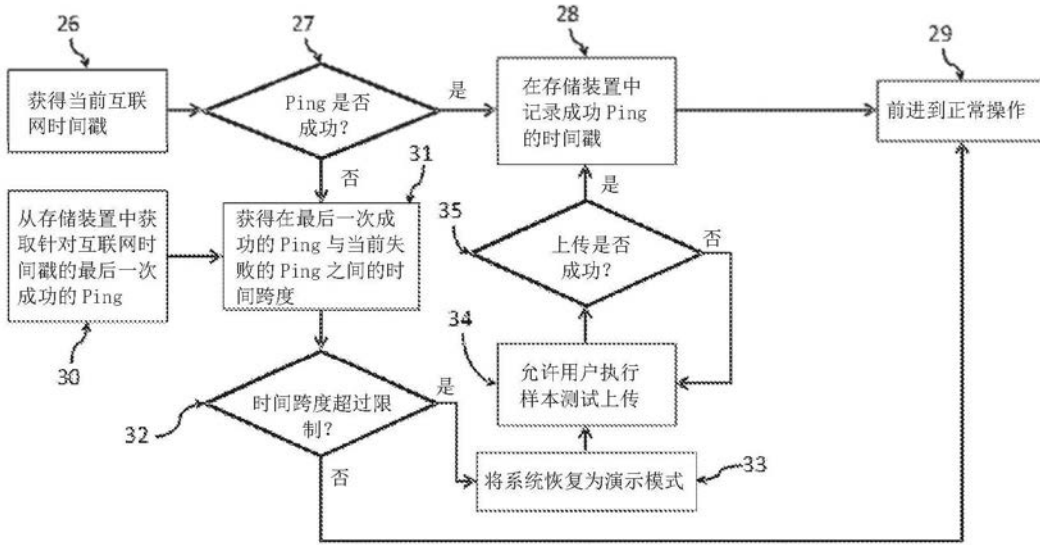


图4D

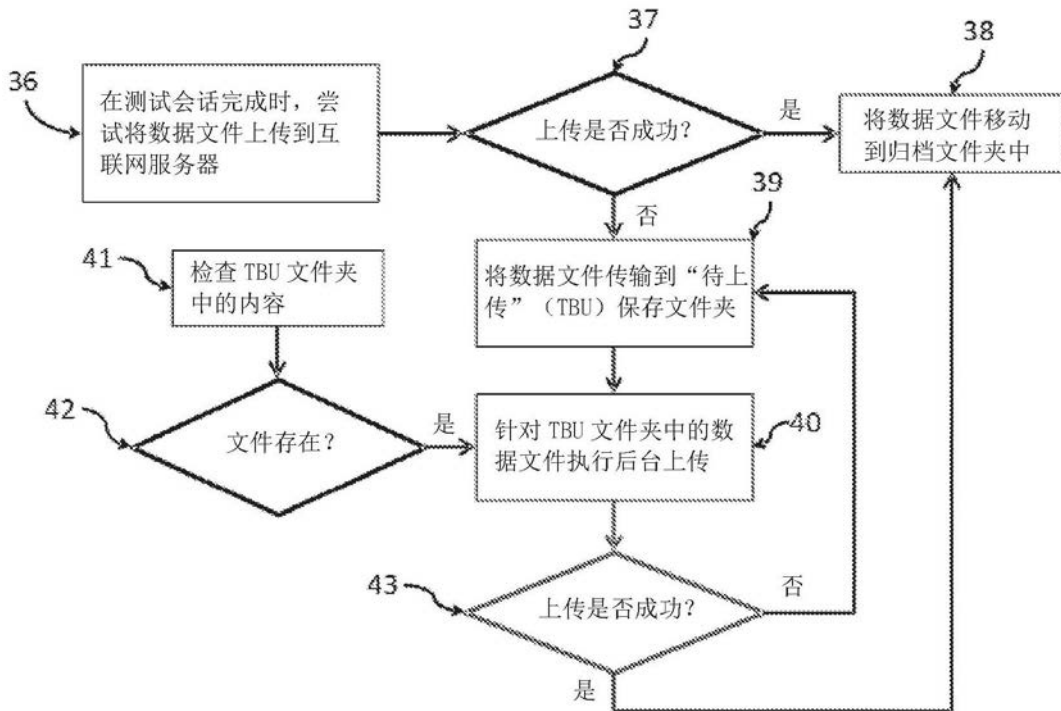


图4E



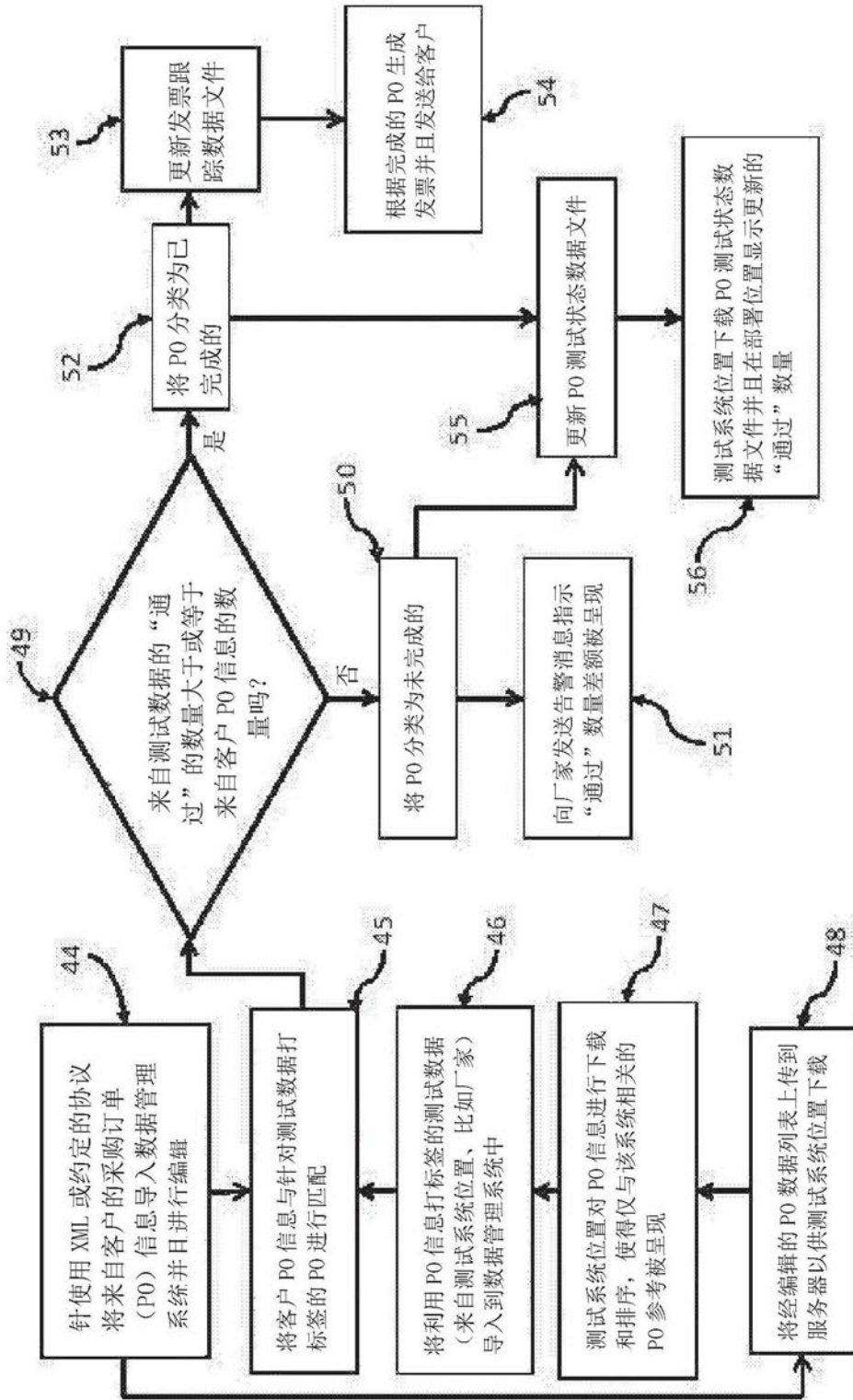


图4F

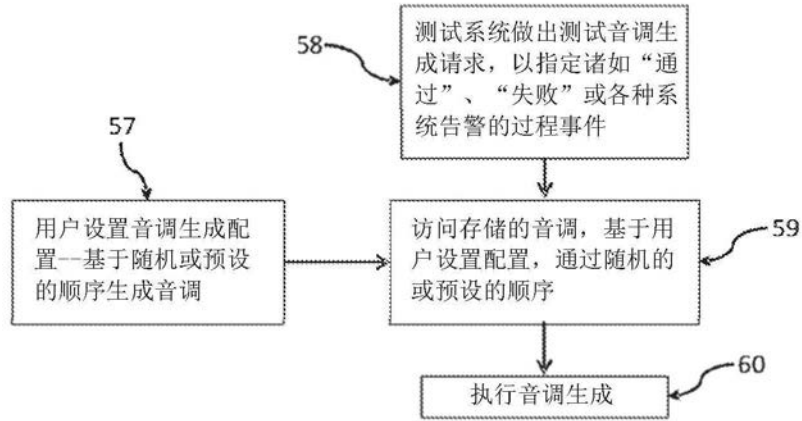


图4G

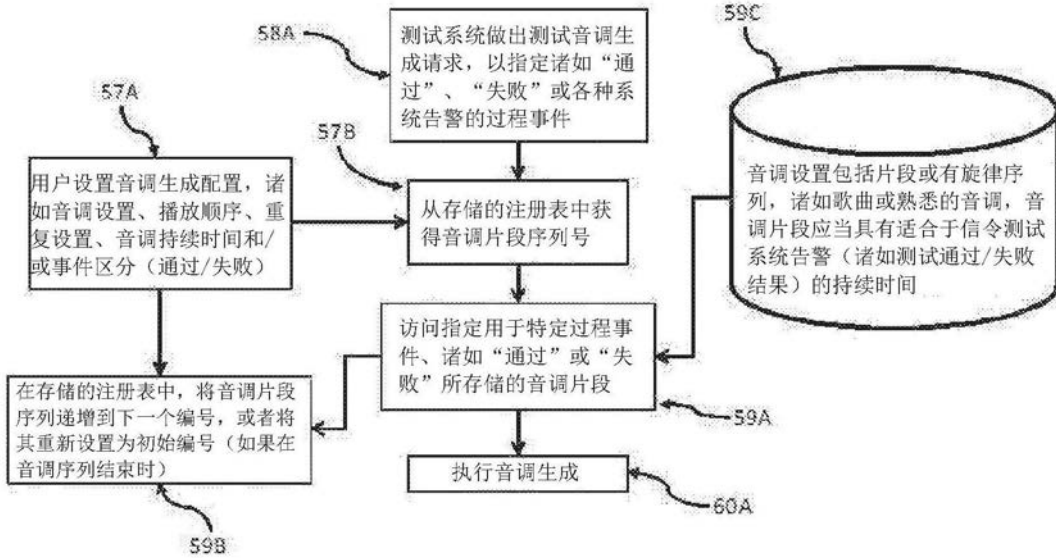


图4H

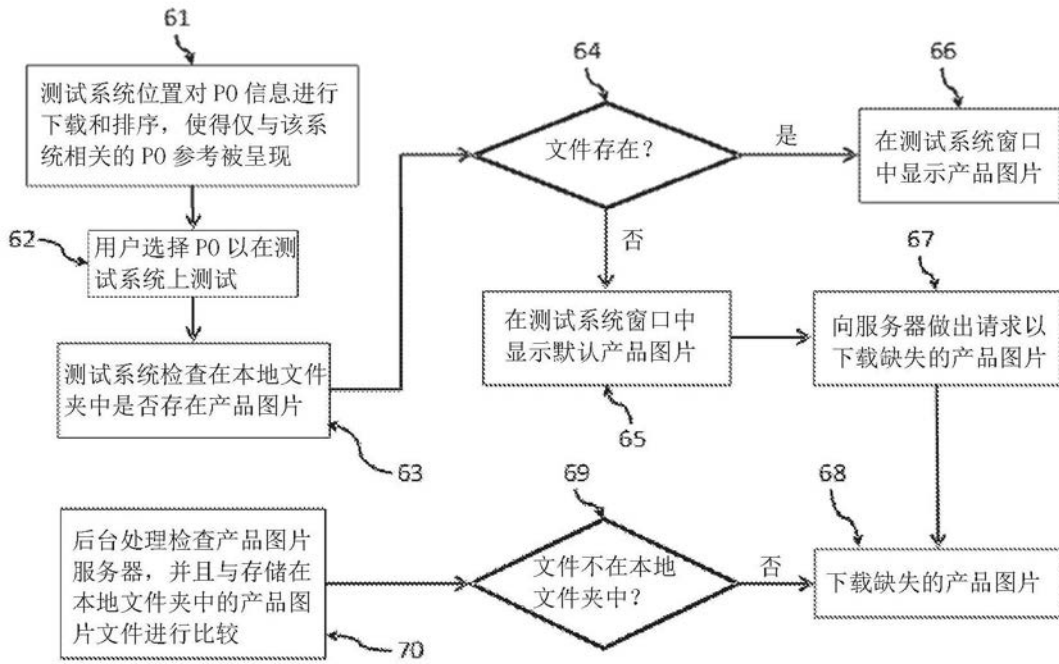


图4I

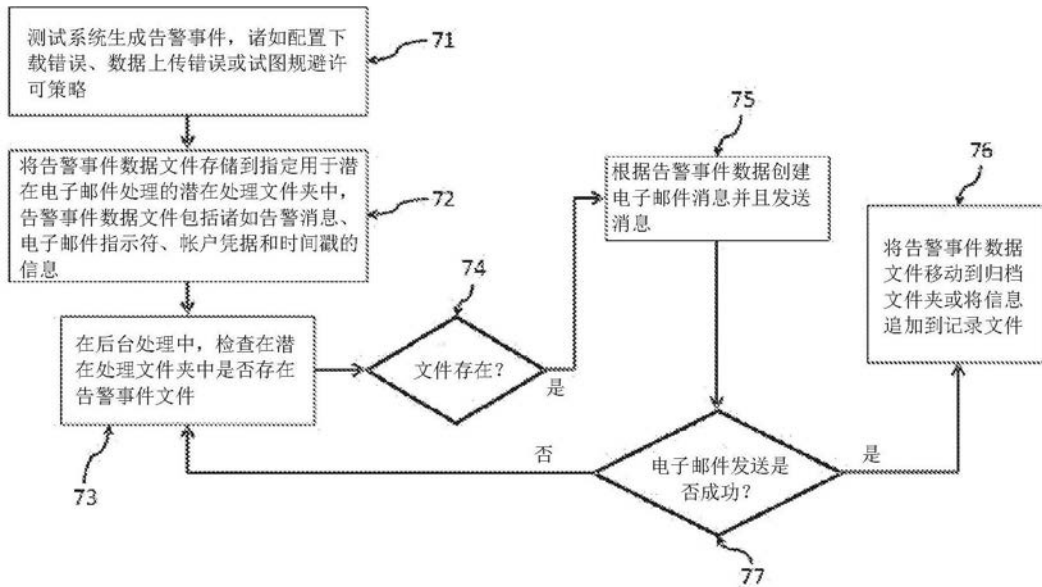


图4J



图5A

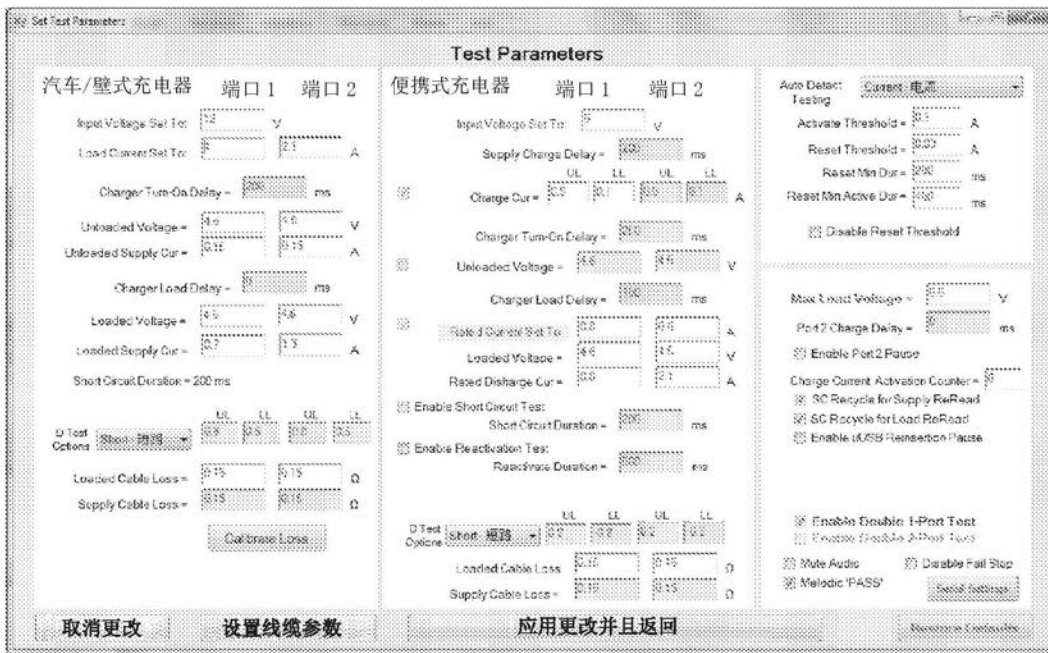


图5B



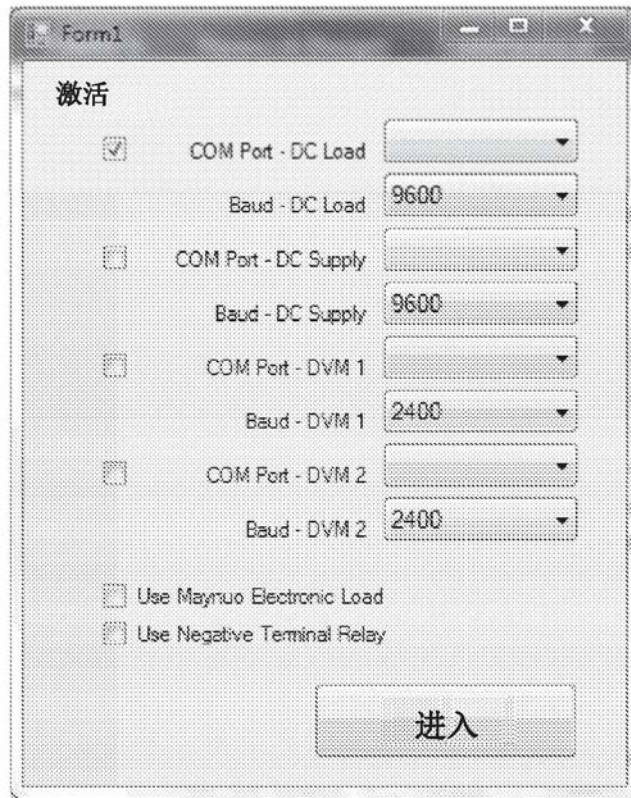


图5C

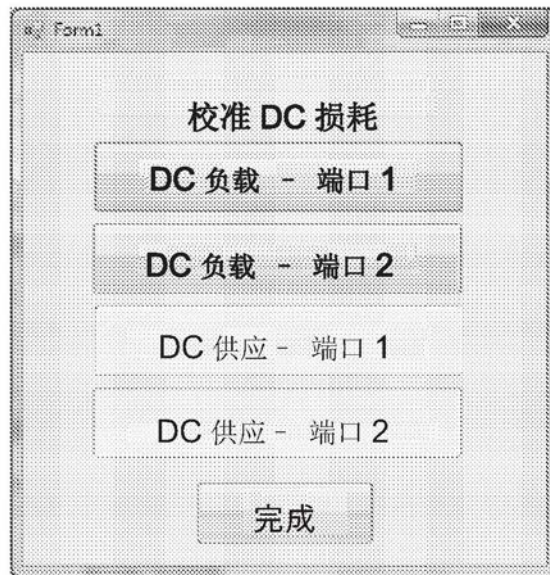


图5D

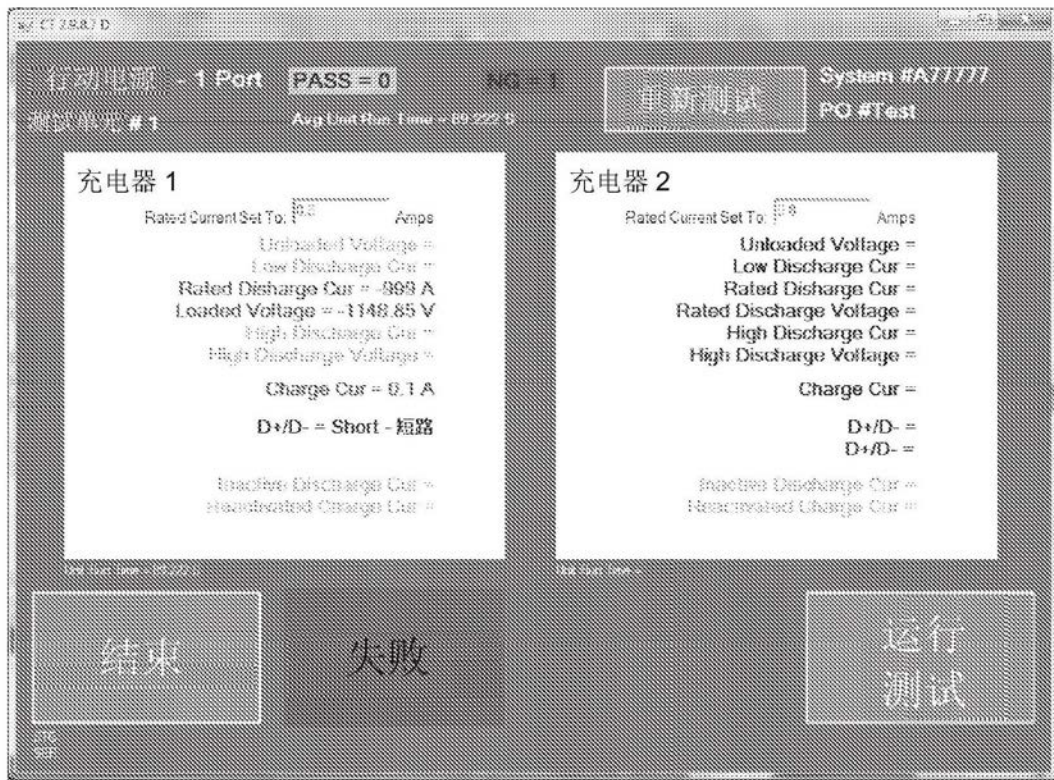


图5E