



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115412182 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 29

(21) 申请号 202211044517.1

(22) 申请日 2022.08.29

(71) 申请人 OPPO广东移动通信有限公司
地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72) 发明人 蒋宏荣

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202
专利代理师 郑小娟

(51) Int. Cl.
H04B 17/00 (2015.01)
H04B 17/15 (2015.01)
H04B 17/29 (2015.01)

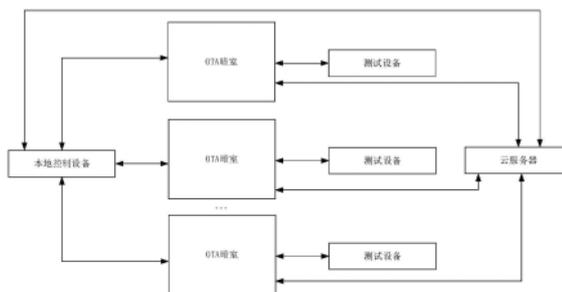
权利要求书2页 说明书16页 附图4页

(54) 发明名称

OTA暗室测试系统、方法及相关装置

(57) 摘要

本申请公开了一种OTA暗室测试系统、方法及相关装置,该OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一OTA测试系统;所述云服务器或者所述本地控制设备,用于下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;所述多个OTA暗室,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;所述云服务器或者所述本地控制设备,用于根据所述测试结果生成测试报告。采用本申请实施例能够提升OTA测试效率以及降低OTA测试成本。



1. 一种OTA暗室测试系统,其特征在于,所述OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;其中,

所述云服务器或者所述本地控制设备,用于下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

所述多个OTA暗室,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

所述云服务器或者所述本地控制设备,用于根据所述测试结果生成测试报告。

2. 根据权利要求1所述的OTA暗室测试系统,其特征在于,所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室包括一个音频远程硬件模块;

第一OTA暗室,用于在所述第一OTA暗室测试出现异常时,通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号;所述第一OTA暗室为所述至少一个OTA暗室中的任一OTA暗室;

所述云服务器,用于接收所述音频信号,对所述音频信号进行解析,得到目标异常信息,生成与所述目标异常信息对应的目标指令,向所述第一OTA暗室发送所述目标指令;

所述第一OTA暗室,用于接收所述目标指令,执行所述目标指令。

3. 根据权利要求2所述的OTA暗室测试系统,其特征在于,所述通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号,包括:

确定所述第一OTA暗室的目标异常参数;

按照预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系,确定所述目标异常参数对应的目标音频信号生成参数;

根据所述目标音频信号生成参数生成所述音频信号。

4. 根据权利要求2或3所述的OTA暗室测试系统,其特征在于,

所述本地控制设备,用于接收所述音频信号,将所述音频信号转发给所述云服务器。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的OTA暗室测试系统,其特征在于,所述OTA暗室测试系统还包括测试设备,每一OTA暗室对应至少一个测试设备,每一OTA暗室中可放置一个被测物,所述测试设备用于记录所述被测物的测试数据。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的OTA暗室测试系统,其特征在于,所述本地控制设备,还用于监测所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室的工作状态,所述工作状态包括以下至少一种:测试中状态、测试异常状态、闲置状态。

7. 一种OTA暗室测试方法,其特征在于,应用于如权利要求1-6任一项所述的OTA暗室测试系统,所述方法包括:

通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

根据所述测试结果生成测试报告。

8. 一种OTA测试装置,其特征在于,应用于如权利要求1-6任一项所述的OTA测试系统,所述装置包括:发送单元、控制单元和生成单元,其中,

所述发送单元,用于通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测

试指令携带测试内容和OTA暗室标识集；

所述控制单元，用于响应所述测试指令，控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容，并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果；

所述生成单元，用于根据所述测试结果生成测试报告。

9. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括处理器、存储器，所述存储器用于存储一个或多个程序，并且被配置处理器执行，所述程序包括用于执行如权利要求7所述的方法中的步骤的指令。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储用于电子数据交换的计算机程序，其中，所述计算机程序使得计算机执行如权利要求7所述的方法。

OTA暗室测试系统、方法及相关装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术或者电子技术领域,尤其涉及一种OTA暗室测试系统、方法及相关装置。

背景技术

[0002] 随着电子设备(如手机、平板电脑等等)的大量普及应用,电子设备能够支持的应用越来越多,功能越来越强大,电子设备向着多样化、个性化的方向发展,成为用户生活中不可缺少的电子用品。

[0003] 天线的空中下载技术(over the air,OTA)测试着重进行整机辐射性能方面的测试,并逐渐成为手机厂商重视和认可的测试项目。由于不同厂家OTA测试系统都不兼容,对于有多套不同厂家OTA测试系统的机构,每套OTA测试系统都会配置相应测试人员进行测试管理,不仅降低了OTA测试效率,而且增加了OTA测试成本,因此,如何提升OTA测试效率以及降低OTA测试成本的问题亟待解决。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种OTA暗室测试系统、方法及相关装置,能够提升OTA测试效率以及降低OTA测试成本。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种OTA暗室测试系统,所述OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;其中,

[0006] 所述云服务器或者所述本地控制设备,用于下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0007] 所述多个OTA暗室,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0008] 所述云服务器或者所述本地控制设备,用于根据所述测试结果生成测试报告。

[0009] 第二方面,本申请实施例提供一种OTA暗室测试方法,应用于如第一方面所述的OTA暗室测试系统,所述方法包括:

[0010] 通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0011] 响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0012] 根据所述测试结果生成测试报告。

[0013] 第三方面,本申请实施例提供一种OTA测试装置,应用于如第一方面所述的OTA测试系统,所述装置包括:发送单元、控制单元和生成单元,其中,

[0014] 所述发送单元,用于通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0015] 所述控制单元,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0016] 所述生成单元,用于根据所述测试结果生成测试报告。

[0017] 第四方面,本申请实施例提供一种电子设备,所述电子设备包括处理器、存储器,所述存储器用于存储一个或多个程序,并且被配置由处理器执行,所述程序包括用于执行如第二方面所描述的部分或者全部步骤。

[0018] 第五方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,其中,上述计算机可读存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序,其中,上述计算机程序使得计算机执行如本申请实施例第二方面中所描述的部分或全部步骤。

[0019] 第六方面,本申请实施例提供了一种计算机程序产品,其中,上述计算机程序产品包括存储了计算机程序的非瞬时性计算机可读存储介质,上述计算机程序可操作来使计算机执行如本申请实施例第二方面中所描述的部分或全部步骤。该计算机程序产品可以为一个软件安装包。

[0020] 实施本申请实施例,具备如下有益效果:

[0021] 可以看出,本申请实施例中所描述的OTA暗室测试系统、方法及相关装置,OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,本地控制设备、多个OTA暗室以及云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;其中,云服务器或者本地控制设备下发测试指令,测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;多个OTA暗室响应测试指令,控制OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容,并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果;云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告,进而,可以支持多个OTA暗室同时进行OTA测试,且通过一个本地控制设备实现对个OTA测试系统进行管理,有效降低人力成本以及OTA测试成本,由于提升了自动化测试程度,则可以提升OTA测试效率。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0023] 图1是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0024] 图2是本申请实施例提供的一种电子设备的软件结构示意图;

[0025] 图3是本申请实施例提供的一种OTA暗室测试系统的结构示意图;

[0026] 图4是本申请实施例提供的另一种OTA暗室测试系统的结构示意图;

[0027] 图5是本申请实施例提供的一种OTA暗室测试方法的流程示意图;

[0028] 图6是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0029] 图7是本申请实施例提供的一种OTA暗室测试装置的功能单元组成框图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0031] 为了更好地理解本申请实施例的方案,下面先对本申请实施例可能涉及的相关术

语和概念进行介绍。

[0032] 具体实现中,被测物可以包括各种具有通信功能的电子设备,例如,手持设备(智能手机、平板电脑等)、车载设备(导航仪、辅助倒车系统、行车记录仪、车载冰箱等等)、可穿戴设备(智能手环、无线耳机、智能手表、智能眼镜等等)、客户前置设备(customer premise equipment,CPE)、计算设备或连接到无线调制解调器的其他处理设备,以及各种形式的用户设备(User Equipment,UE),移动台(Mobile Station,MS),虚拟现实/增强现实设备,终端设备(terminal device)等等,电子设备还可以为基站或者服务器。

[0033] 电子设备还可以包括智能家居设备,智能家居设备可以为以下至少一种:智能音箱、智能摄像头、智能电饭煲、智能轮椅、智能按摩椅、智能家具、智能洗碗机、智能电视机、智能冰箱、智能电风扇、智能取暖器、智能晾衣架、智能灯、智能路由器、智能交换机、智能开关面板、智能加湿器、智能空调、智能门、智能窗、智能灶台、智能消毒柜、智能马桶、扫地机器人等等,在此不做限定。

[0034] 其中,本申请实施例中所提及的本地控制设备、云服务器、测试设备均可以理解为上述电子设备中的一种电子设备。

[0035] 第一部分,本申请所公开的技术方案的软硬件运行环境介绍如下。

[0036] 如图所示,图1示出了电子设备100的结构示意图。电子设备100可以包括处理器110、外部存储器接口120、内部存储器121、通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130、充电管理模块140、电源管理模块141、电池142、天线1、天线2、移动通信模块150、无线通信模块160、音频模块170、扬声器170A、受话器170B、麦克风170C、耳机接口170D、传感器模块180、指南针190、马达191、指示器192、摄像头193、显示屏194以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。

[0037] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0038] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器AP,调制解调处理器,图形处理器GPU,图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器NPU等。其中,不同的处理单元可以是独立的部件,也可以集成在一个或多个处理器中。在一些实施例中,电子设备100也可以包括一个或多个处理器110。其中,控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。在其他一些实施例中,处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。示例性地,处理器110中的存储器可以为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从存储器中直接调用。这样就避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了电子设备100处理数据或执行指令的效率。处理器还可以包括图像处理器,图像处理器可以为图像预处理器(preprocess image signal processor,Pre-ISP),其可以理解为一个简化的ISP,其也可以进行一些图像处理操作,例如,可以获取图像统计信息。

[0039] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路间

(inter-integrated circuit,I2C)接口、集成电路间音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口、脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口、通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口、移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI)、通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口、SIM卡接口和/或USB接口等。其中,USB接口130是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口、Micro USB接口、USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为电子设备100充电,也可以用于电子设备100与外围设备之间传输数据。该USB接口130也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。

[0040] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0041] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备100的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0042] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110、内部存储器121、外部存储器、显示屏194、摄像头193和无线通信模块160等供电。电源管理模块141还可以用于监测电池容量、电池循环次数、电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,电源管理模块141也可以设置于处理器110中。在另一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0043] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1、天线2、移动通信模块150、无线通信模块160、调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0044] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0045] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G/6G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0046] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络)、蓝牙(blue tooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS)、调频(frequency modulation,FM)、近距离无线通信技术(near field communication,NFC)、红

外技术 (infrared, IR) 等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0047] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0048] 显示屏194用于显示图像、视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏 (liquid crystal display, LCD)、有机发光二极管 (organic light-emitting diode, OLED)、有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体 (active-matrix organic light emitting diode的, AMOLED)、柔性发光二极管 (flex light-emitting diode, FLED)、迷你发光二极管 (mini light-emitting diode, miniled)、MicroLed、Micro-oLed、量子点发光二极管 (quantum dot light emitting diodes, QLED) 等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或多个显示屏194。

[0049] 电子设备100可以通过ISP、摄像头193、视频编解码器、GPU、显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0050] ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点、亮度、肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光、色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0051] 摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 或互补金属氧化物半导体 (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS) 光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB, YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或多个摄像头193。

[0052] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0053] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组 (moving picture experts group, MPEG) 1、MPEG2、MPEG3、MPEG4等。

[0054] NPU为神经网络 (neural-network, NN) 计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别、人脸识别、语音识别、文本理解等。

[0055] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0056] 内部存储器121可以用于存储一个或多个计算机程序,该一个或多个计算机程序包括指令。处理器110可以通过运行存储在内部存储器121的上述指令,从而使得电子设备100执行本申请一些实施例中所提供的显示页面元素的方法,以及各种应用以及数据处理等。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统;该存储程序区还可以存储一个或多个应用(比如图库、联系人等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如照片,联系人等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如一个或多个磁盘存储部件,闪存部件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。在一些实施例中,处理器110可以通过运行存储在内部存储器121的指令,和/或存储在设置于处理器110中的存储器的指令,来使得电子设备100执行本申请实施例中所提供的显示页面元素的方法,以及其他应用及数据处理。电子设备100可以通过音频模块170、扬声器170A、受话器170B、麦克风170C、耳机接口170D、以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放、录音等。

[0057] 传感器模块180可以包括压力传感器180A、陀螺仪传感器180B、气压传感器180C、磁传感器180D、加速度传感器180E、距离传感器180F、接近光传感器180G、指纹传感器180H、温度传感器180J、触摸传感器180K、环境光传感器180L、骨传导传感器180M等。

[0058] 其中,压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备100根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备100根据压力传感器180A检测触摸操作强度。电子设备100也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0059] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备100的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备100围绕三个轴(即X、Y和Z轴)的角速度。陀螺仪传感器180B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器180B检测电子设备100抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备100的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器180B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0060] 加速度传感器180E可检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备100静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0061] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备100是否在口袋里,以防误触。

[0062] 指纹传感器180H用于采集指纹。电子设备100可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0063] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备100利用温度传感器

180J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器180J上报的温度超过阈值,电子设备100执行降低位于温度传感器180J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备100对电池142加热,以避免低温导致电子设备100异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备100对电池142的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0064] 触摸传感器180K,也称“触控面板”。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器180K也可以设置于电子设备100的表面,与显示屏194所连接的位置不同。

[0065] 示例性的,图2示出了电子设备100的软件结构框图。分层架构将软件分成若干层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将Android系统分为四层,从上至下分别为应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android runtime)和系统库,以及内核层。应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0066] 如图2所示,应用程序层可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频,短信息等应用程序。

[0067] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。

[0068] 如图2所示,应用程序框架层可以包括窗口管理器,内容提供器,视图系统,电话管理器,资源管理器,通知管理等。

[0069] 窗口管理器用于管理窗口程序。窗口管理器可以获取显示屏大小,判断是否有状态栏,锁定屏幕,截取屏幕等。

[0070] 内容提供器用来存放和获取数据,并使这些数据可以被应用程序访问。数据可以包括视频,图像,音频,拨打和接听的电话,浏览历史和书签,电话簿等。

[0071] 视图系统包括可视控件,例如显示文字的控件,显示图片的控件等。视图系统可用于构建应用程序。显示界面可以由一个或多个视图组成的。例如,包括短信通知图标的显示界面,可以包括显示文字的视图以及显示图片的视图。

[0072] 电话管理器用于提供电子设备100的通信功能。例如通话状态的管理(包括接通,挂断等)。

[0073] 资源管理器为应用程序提供各种资源,比如本地化字符串,图标,图片,布局文件,视频文件等等。

[0074] 通知管理器使应用程序可以在状态栏中显示通知信息,可以用于传达告知类型的消息,可以短暂停留后自动消失,无需用户交互。比如通知管理器被用于告知下载完成,消息提醒等。通知管理器还可以是以图表或者滚动条文本形式出现在系统顶部状态栏的通知,例如后台运行的应用程序的通知,还可以是以对话框形式出现在屏幕上的通知。例如在状态栏提示文本信息,发出提示音,电子设备振动,指示灯闪烁等。

[0075] Android Runtime包括核心库和虚拟机。Android runtime负责安卓系统的调度和管理。

[0076] 核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的

核心库。

[0077] 应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0078] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(media libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图形引擎(例如:SGL)等。

[0079] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0080] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0081] 三维图形处理库用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0082] 2D图形引擎是2D绘图的绘图引擎。

[0083] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动。

[0084] 第二部分,本申请实施例所公开的OTA暗室测试系统、方法及相关装置介绍如下。

[0085] 相关技术中,不同厂家的OTA测试系统都不兼容,同个厂家OTA测试系统也不支持云测试对多套OTA测试系统进行控制。对于有多套不同厂家OTA测试系统的机构,每套OTA测试系统都会配置相应测试人员进行测试管理,如图3所示,即每一OTA系统包括:本地控制设备、测试设备和一个OTA暗室。每一OTA暗室对应一个OTA测试系统,本地控制设备则对应一个系统控制软件,通过该系统控制软件可以实现集成测试或者查看结果。测试设备也可以理解为测试仪表,用于记录测试数据。

[0086] 其中,每一OTA暗室可以包括一个转台,该转台上面可以用于放置被测物。

[0087] 其中,测试功能可以包括系统运行、系统暂停、系统停止。查看测试结果可查看测试结果和3D方向图。

[0088] 实际应用中,OTA测试系统则会配置许多测试模板,每一测试模板里面可以包含测试仪表参数、硬件链路设置参数、转台速度设置等系统硬件参数。测试时只需调用对应测试模板即可,多个测试模板可使用批量测试加载测试模板。

[0089] 具体的,OTA测试系统的测试流程如下:

[0090] A、接收测试任务,确认调用测试模板;

[0091] B、新建测试任务批量,运行系统测试程序同步初始化测试仪表参数配置;

[0092] C、被测物安装测试卡后放置于OTA暗室(暗室屏蔽箱)内,手动确认被测物和综测仪联通;

[0093] D、测试软件弹出是否确认被测物已联通,点击确认开始测试;

[0094] E、被测物测试完成,测试人员依次查看测试结果文件并记录数据。

[0095] 该方式在被测物开始测试后,需要测试人员观察测试软件状态,以便及时处理测试异常情况。

[0096] 由于相关技术中的OTA测试系统没暂无对多套系统进行测试管理的测试工具,也不支持云端测试和云端查看测试结果等功能。测试系统必须在安装系统控制电脑上进行操作,包括测试模板加载,测试状态控制和测试结果查看等,从而,降低了OTA测试效率。

[0097] 进一步地,为了解决相关技术的缺陷,请参阅图4,图4是本申请实施例提供的一种OTA暗室测试系统,所述OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;其中,

[0098] 所述云服务器或者所述本地控制设备,用于下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0099] 所述多个OTA暗室,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0100] 所述云服务器或者所述本地控制设备,用于根据所述测试结果生成测试报告。

[0101] 本申请实施例中,云服务器可以向多个OTA暗室中的至少一个OTA暗室下发测试指令,或者,本地控制设备可以向多个OTA暗室中的至少一个OTA暗室下发测试指令,从而,可以实现批量OTA测试。测试指令中可以携带测试内容以及OTA暗室标识集,其中,OTA暗室标识集可以包括至少一个OTA暗室标识,OTA暗室标识用于唯一标识OTA暗室,不同的OTA暗室可以对应不同的OTA暗室标识。测试内容则可以理解为需要完成的测试任务。

[0102] 本申请实施例中,OTA测试系统可以包括至少一个供应商的OTA测试系统,该OTA测试系统可以包括以下至少一种:ETS的OTA测试系统、Bluetest的OTA测试系统、GTS的OTA测试系统等等,在此不做限定。OTA测试系统可以包括以下至少一种系统:操作系统、软件系统、硬件系统等等,在此不做限定。

[0103] 本申请实施例中,可兼容控制主流OTA测试系统(如ETS、Bluetest、GTS等等)软件的常用测试功能,实现云端测试和测试数据查看,测试掉线和切换被测物(equipment under test, EUT)状态已能通过云服务器远程完成。完成测试后可自动生产测试报告并上传服务器,实现云端全自动化测试,提高测试效率。

[0104] 本申请实施例中,云服务器或者本地控制设备可以配置系统管理工具,该系统管理工具通过联合不同厂商做API定制开发,管理工具可兼容控制主流OTA测试系统(如ETS、Bluetest、GTS等等)软件的测试功能。测试功能可以包括以下至少一种:查询测试状态、调用本地测试模板、控制测试软件、查询测试结果、调取测试LOG等等,在此不做限定。

[0105] 举例说明下,可以查询至少一个OTA暗室的测试状态,或者,可以查询至少一个OTA暗室的测试结果,或者,可以获取至少一个OTA暗室的测试结果,或者,可以调用至少一个OTA暗室的测试LOG日志等等,在此不做限定。进而,可以实现批量查询,或者,批量生成OTA测试的测试报告。

[0106] 其中,每一测试模板里面可以包含测试仪表参数、硬件链路设置参数、转台速度设置等系统硬件参数。测试时只需调用对应测试模板即可,多个测试模板可使用批量测试加载测试模板。

[0107] 本申请实施例中,云服务器可以为测试文件保存专属服务器,单个OTA测试系统完成测试任务后,可以将测试报告自动保存在本地,再利用本地管理工具负责把本地数据同步上传到云服务器上,云服务器根据测试报告命名分类保存。

[0108] 具体实现中,云服务器可以下发测试指令,测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集,通过OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容,并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果,由云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告,如此,不仅可以实

现批量OTA测试,还可以实现远程OTA测试功能。

[0109] 具体实现中,本地控制设备可以下发测试指令,测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集,多个OTA暗室中与OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室响应测试指令,执行测试内容,并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果,云服务器或者本地控制设备,用于根据测试结果生成测试报告,如此,可以实现批量OTA测试,还可以通过云端实现远程控制功能。

[0110] 可选的,所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室包括一个音频远程硬件模块;

[0111] 第一OTA暗室,用于在所述第一OTA暗室测试出现异常时,通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号;所述第一OTA暗室为所述至少一个OTA暗室中的任一OTA暗室;

[0112] 所述云服务器,用于接收所述音频信号,对所述音频信号进行解析,得到目标异常信息,生成与所述目标异常信息对应的目标指令,向所述第一OTA暗室发送所述目标指令;

[0113] 所述第一OTA暗室,用于接收所述目标指令,执行所述目标指令。

[0114] 具体实现中,本申请实施例中,多个OTA暗室中的每一OTA暗室可以包括一个音频远程硬件模块。异常类型可以包括以下至少一种:测试掉线、需要切换被测物的天线状态等等,在此不做限定。

[0115] 本申请实施例中,本地控制设备可以增加音频远程软件,其网络IP连接要增加云服务器的管理工具所在网段,OTA测试系统则可以处于运行状态。

[0116] 具体的,以第一OTA暗室为例,第一OTA暗室为至少一个OTA暗室中的任一OTA暗室。第一OTA暗室可以在第一OTA暗室测试出现异常时,通过第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号,云服务器接收音频信号,对音频信号进行解析,得到目标异常信息,并生成与目标异常信息对应的目标指令,例如,可以预先设置预设的异常信息与指令之间的映射关系,进而,基于该映射关系确定与目标异常信息对应的目标指令。

[0117] 接着,可以向第一OTA暗室发送所述目标指令,第一OTA暗室接收目标指令,执行目标指令,如此,可以解决异常,提升OTA测试效率。

[0118] 由于在测试过程中,OTA暗室对应的通信信道,和/或,被测物的天线会被占用,进而,导致无法反馈异常信息,通过音频远程硬件模块则可以产生相应的音频信号,进而,可以由云服务器生成该音频信号相应的指令,通过指令解决异常问题。

[0119] 具体的,每套OTA测试系统可以增加音频远程硬件和软件,可实现测试掉线异常远程自动重连,OTA测试系统完成测试后自动生成定制版的测试报告并上传服务器,云服务器则可实时查看服务器上数据。

[0120] 具体实现中,通过上述OTA暗室测试系统,则可以提高OTA测试系统的管理软件的兼容性,支持管理现有大部分测试系统测试软件。对于测试过程中掉线等异常,有被测物远程自动重连了方案,减少了人工操作工作,提高了现有OTA测试系统的自动化程度。

[0121] 另外,可实时监控多套OTA测试系统使用情况,量化单套OTA测试系统的测试任务完成时间,方便多测试任务多系统,提升了OTA暗室测试系统利用率。

[0122] 可选的,所述通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号,包括:

[0123] 确定所述第一OTA暗室的目标异常参数;

[0124] 按照预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系,确定所述目标异常参数对应的目标音频信号生成参数;

[0125] 根据所述目标音频信号生成参数生成所述音频信号。

[0126] 具体实现中,异常参数可以包括以下至少一种:异常类型、异常等级等等,在此不做限定。本申请实施例中,可以预先存储预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系。在确定第一OTA暗室的目标异常参数之后,则可以按照预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系,确定目标异常参数对应的目标音频信号生成参数,再根据目标音频信号生成参数生成音频信号,进而,可以基于异常情况,精准生成相应的音频信号,以表述真实的异常情况。

[0127] 可选的,所述本地控制设备,用于接收所述音频信号,将所述音频信号转发给所述云服务器。

[0128] 具体实现中,本地控制设备由于距离OTA暗室较近,则可以用于接收音频信号,在其接收到音频信号之后,可以将音频信号转发给云服务器。当然,本地控制设备也可以对音频信号进行解析,得到目标异常信息,生成与目标异常信息对应的目标指令,向第一OTA暗室发送目标指令。

[0129] 可选的,所述OTA测试系统还包括测试设备,每一OTA暗室对应至少一个测试设备,每一OTA暗室中可放置一个被测物,所述测试设备用于记录所述被测物的测试数据。

[0130] 本申请实施例中,测试设备可以包括以下至少一种:综测仪、万用表、辐射检测仪等等,在此不做限定。具体实现中,通过测试数据则可以检测OTA测试是否出现异常情况。

[0131] 可选的,所述本地控制设备,还用于监测所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室的工作状态,所述工作状态包括以下至少一种:测试中状态、测试异常状态、闲置状态。

[0132] 其中,本地控制设备中可以安装系统控制软件,利用系统控制软件可实时查询管理OTA测试系统使用情况查询。其中,使用情况可以定义为三个状态:测试中状态,测试异常状态、闲置状态。

[0133] 当然,还可单独查看单个OTA测试系统的已结测试任务情况,每个测试任务可以预估完成时间。

[0134] 在某一个OTA暗室处于闲置状态时,则OTA暗室可向云服务器上传测试用例。在其接收到下达的测试指令时,测试人员现场安置被测物即可。

[0135] 在某一个OTA暗室处于测试异常状态时,比如,测试掉线或者需要切换被测物天线状态时,可通过系统控制软件进行相关远程控制,无需现场人工处理。

[0136] 实际应用中,本申请实施例中的OTA测试系统还可以利用云端实现软件功能升级,不仅可以实现查询状态、控制测试、识别测试结果、量化测试时间,还可以提升系统安全性。

[0137] 具体实现中,云服务器的OTA测试流程如下,其包括如下步骤:

[0138] S1、云服务器新建任务和仪表初始化:即根据测试任务输入新建测试任务批序列,运行测试程序并初始化,通过API指令映射到被控的OTA测试系统(OTA暗室);

[0139] S2、现场安置被测物:测试容易去OTA测试系统现场,设置好被测物测试状态,放置于OTA暗室的屏蔽箱内,确认被测物和综测仪已经联通;

[0140] S3、云服务器下达测试指令,OTA测试系统开始测量;

[0141] S4、云服务器异常处理:OTA测试过程中如有测试异常,比如,掉线或者需要切换被测物天线状态,可云服务器远程对被测物进行自动重连或者切换状态。如果需要更换测试状态比如自由状态更改到人手状态需要人工现场处理。

[0142] S5、测试报告生产：系统完成测试后能识别本地测试结果文件抓取测试数据，根据自定义模板生产测试报告，本地一份，并自动上传服务器；

[0143] S6、云服务器查看测试报告：可以实时查看所有已完成测试报告。

[0144] 本申请实施例中，针对多套OTA测试系统的大型实验室和终端厂，可以降低OTA测试人力编制。因为单套OTA测试系统价格昂贵，每套暗室都有设置白夜班，测试人力成本有提高。多套OTA测试系统都是人工定期统计单套测试情况，汇总后任务统一分配测试任务，如遇到测试异常或者测完任务变更时效性慢，会造成部分系统闲置，从而，降低了OTA测试效率。而本申请实施例，则可自动化测试，云服务器远程自动重连处理测试掉线异常，实现单人管理多套OTA测试系统，降低测试人力成本，另外，还可实现监控多套OTA测试系统的测试状态，并量化测试任务完成时间，提高现有OTA测试系统利用率。

[0145] 可以看出，本申请实施例中所描述的OTA暗室测试系统，OTA暗室测试系统包括：本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器，本地控制设备、多个OTA暗室以及云服务器之间通信连接，每一OTA暗室对应一个OTA测试系统；其中，云服务器或者本地控制设备下发测试指令，测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集；多个OTA暗室响应测试指令，控制OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容，并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果；云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告，进而，可以支持多个OTA暗室同时进行OTA测试，且通过一个本地控制设备实现对个OTA测试系统进行管理，有效降低人力成本以及OTA测试成本，由于提升了自动化测试程度，则可以提升OTA测试效率。

[0146] 请参阅图5，图5是本申请实施例提供的一种OTA暗室测试方法的流程示意图，应用于如图4所描述的OTA暗室测试系统，所述OTA暗室测试系统包括：本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器，所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接，每一OTA暗室对应一个OTA测试系统；其中，如图所示，本OTA暗室测试方法包括：

[0147] 501、通过所述云服务器或者所述本地控制设备，下发测试指令，所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集。

[0148] 502、响应所述测试指令，控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容，并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果。

[0149] 503、根据所述测试结果生成测试报告。

[0150] 其中，上述步骤501-步骤503的具体描述可以参照上述图4所描述的OTA暗室测试系统的相关描述，在此不再赘述。

[0151] 可以看出，在本申请实施例中所描述的OTA暗室测试系统，OTA暗室测试系统包括：本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器，本地控制设备、多个OTA暗室以及云服务器之间通信连接，每一OTA暗室对应一个OTA测试系统；其中，云服务器或者本地控制设备下发测试指令，测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集；多个OTA暗室响应测试指令，控制OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容，并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果；云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告，进而，可以支持多个OTA暗室同时进行OTA测试，且通过一个本地控制设备实现对个OTA测试系统进行管理，有效降低人力成本以及OTA测试成本，由于提升了自动化测试程度，则可以提升OTA测试效率。

[0152] 与上述实施例一致地，请参阅图6，图6是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图，如图所示，该电子设备包括处理器、存储器、通信接口以及一个或多个程序，其

中,上述一个或多个程序被存储在上述存储器中,并且被配置由处理器执行,该电子设备应用于OTA暗室测试系统,所述OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统,本申请实施例中,上述程序包括用于执行以下步骤的指令:

[0153] 通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0154] 响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0155] 根据所述测试结果生成测试报告。

[0156] 可选的,所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室包括一个音频远程硬件模块;上述程序还包括用于执行以下步骤的指令:

[0157] 在第一OTA暗室测试出现异常时,通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号;所述第一OTA暗室为所述至少一个OTA暗室中的任一OTA暗室;

[0158] 通过所述云服务器接收所述音频信号,对所述音频信号进行解析,得到目标异常信息,生成与所述目标异常信息对应的目标指令,向所述第一OTA暗室发送所述目标指令;

[0159] 通过所述第一OTA暗室接收所述目标指令,执行所述目标指令。

[0160] 可选的,在所述通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号方面,上述程序包括用于执行以下步骤的指令:

[0161] 确定所述第一OTA暗室的目标异常参数;

[0162] 按照预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系,确定所述目标异常参数对应的目标音频信号生成参数;

[0163] 根据所述目标音频信号生成参数生成所述音频信号。

[0164] 可选的,上述程序还包括用于执行以下步骤的指令:

[0165] 通过所述本地控制设备接收所述音频信号,将所述音频信号转发给所述云服务器。

[0166] 可选的,所述OTA暗室测试系统还包括测试设备,每一OTA暗室对应至少一个测试设备,每一OTA暗室中可放置一个被测物,所述测试设备用于记录所述被测物的测试数据。

[0167] 可选的,上述程序还包括用于执行以下步骤的指令:

[0168] 通过所述本地控制设备监测所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室的工作状态,所述工作状态包括以下至少一种:测试中状态、测试异常状态、闲置状态。

[0169] 本申请实施例中,上述电子设备可以为OTA暗室测试系统中的至少一个设备。

[0170] 可以看出,本申请实施例中所述的电子设备,该电子设备应用于OTA暗室测试系统,OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,本地控制设备、多个OTA暗室以及云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;通过云服务器或者本地控制设备下发测试指令,测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;通过多个OTA暗室响应测试指令,控制OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容,并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果;通过云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告,进而,可以支持多个OTA暗室同时进行OTA测试,且通过一个本地控制设备实现对个OTA测试系统进行管理,有效降低人力成本以及OTA测试成本,由于提升了自动化测试程度,则可以提

升OTA测试效率。

[0171] 上述主要从方法侧执行过程的角度对本申请实施例的方案进行了介绍。可以理解的是,电子设备为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所提供的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0172] 本申请实施例可以根据上述方法示例对电子设备进行功能单元的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能单元,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。需要说明的是,本申请实施例中对单元的划分是示意性的,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式。

[0173] 图7是本申请实施例中所涉及的OTA暗室测试装置700的功能单元组成框图。该OTA暗室测试装置700应用于OTA暗室测试系统,所述OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,所述本地控制设备、所述多个OTA暗室以及所述云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;所述装置700包括:发送单元701、控制单元702和生成单元703,其中,

[0174] 所述发送单元701,用于通过所述云服务器或者所述本地控制设备,下发测试指令,所述测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;

[0175] 所述控制单元702,用于响应所述测试指令,控制所述OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行所述测试内容,并通过所述至少一个OTA暗室反馈测试结果;

[0176] 所述生成单元703,用于根据所述测试结果生成测试报告。

[0177] 可选的,所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室包括一个音频远程硬件模块;所述装置700还具体用于:

[0178] 在第一OTA暗室测试出现异常时,通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号;所述第一OTA暗室为所述至少一个OTA暗室中的任一OTA暗室;

[0179] 通过所述云服务器接收所述音频信号,对所述音频信号进行解析,得到目标异常信息,生成与所述目标异常信息对应的目标指令,向所述第一OTA暗室发送所述目标指令;

[0180] 通过所述第一OTA暗室接收所述目标指令,执行所述目标指令。

[0181] 可选的,在所述通过所述第一OTA暗室的音频远程硬件模块发送音频信号方面,所述装置700具体用于:

[0182] 确定所述第一OTA暗室的目标异常参数;

[0183] 按照预设的异常参数与音频信号生成参数之间的映射关系,确定所述目标异常参数对应的目标音频信号生成参数;

[0184] 根据所述目标音频信号生成参数生成所述音频信号。

[0185] 可选的,所述装置700还具体用于:

[0186] 通过所述本地控制设备接收所述音频信号,将所述音频信号转发给所述云服务器。

[0187] 可选的,所述OTA暗室测试系统还包括测试设备,每一OTA暗室对应至少一个测试设备,每一OTA暗室中可放置一个被测物,所述测试设备用于记录所述被测物的测试数据。

[0188] 可选的,所述装置700还具体用于:

[0189] 通过所述本地控制设备监测所述多个OTA暗室中的每一OTA暗室的工作状态,所述工作状态包括以下至少一种:测试中状态、测试异常状态、闲置状态。

[0190] 可以看出,本申请实施例中所描述的OTA暗室测试装置,应用于OTA暗室测试系统,OTA暗室测试系统包括:本地控制设备、多个OTA暗室、云服务器,本地控制设备、多个OTA暗室以及云服务器之间通信连接,每一OTA暗室对应一个OTA测试系统;通过云服务器或者本地控制设备下发测试指令,测试指令携带测试内容和OTA暗室标识集;通过多个OTA暗室响应测试指令,控制OTA暗室标识集对应的至少一个OTA暗室执行测试内容,并通过至少一个OTA暗室反馈测试结果;通过云服务器或者本地控制设备根据测试结果生成测试报告,进而,可以支持多个OTA暗室同时进行OTA测试,且通过一个本地控制设备实现对个OTA测试系统进行管理,有效降低人力成本以及OTA测试成本,由于提升了自动化测试程度,则可以提升OTA测试效率。

[0191] 需要注意的是,本申请实施例所描述的电子设备是以功能单元的形式呈现。这里所使用的术语“单元”应当理解为尽可能最宽的含义,用于实现各个“单元”所描述功能的对象例如可以是集成电路ASIC,单个电路,用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享的、专用的或芯片组)和存储器,组合逻辑电路,和/或提供实现上述功能的其他合适的组件。

[0192] 其中,发送单元701、控制单元702和生成单元703可以是处理器,该处理器可以为人工智能芯片、NPU、CPU、GPU等等,在此不做限定。发送单元701还可以为通信模块,基于上述单元模块能够实现上述任一方法的功能或者步骤。

[0193] 本实施例还提供了一种芯片,其中,该芯片可以用于实现上述实施例中的任一方法。

[0194] 本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其中,该计算机可读存储介质存储用于电子数据交换的计算机程序,其中,上述计算机程序使得计算机执行如本申请实施例,以用于实现上述实施例中的任一方法。

[0195] 本实施例还提供了一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述相关步骤,以实现上述实施例中的任一方法。

[0196] 另外,本申请的实施例还提供一种OTA暗室测试装置,这个装置具体可以是芯片,组件或模块,该装置可包括相连的处理器和存储器;其中,存储器用于存储计算机执行指令,当装置运行时,处理器可执行存储器存储的计算机执行指令,以使芯片执行上述各方法实施例中的任一方法。

[0197] 其中,本实施例提供的电子设备、计算机存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0198] 通过以上实施方式的描述,所属领域的技术人员可以了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述

的全部或者部分功能。

[0199] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0200] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0201] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0202] 集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0203] 以上内容,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权利要求的保护范围为准。

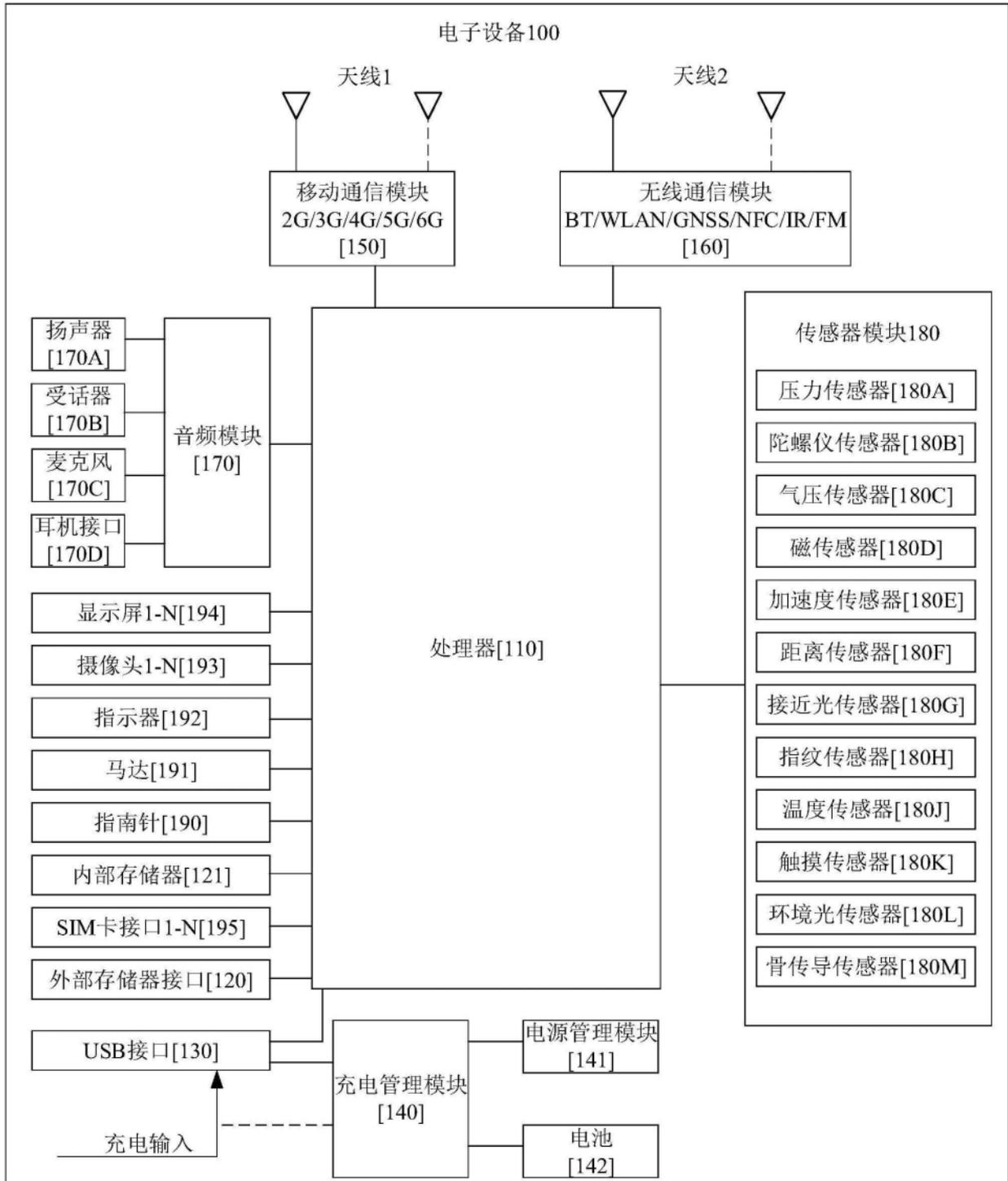


图1

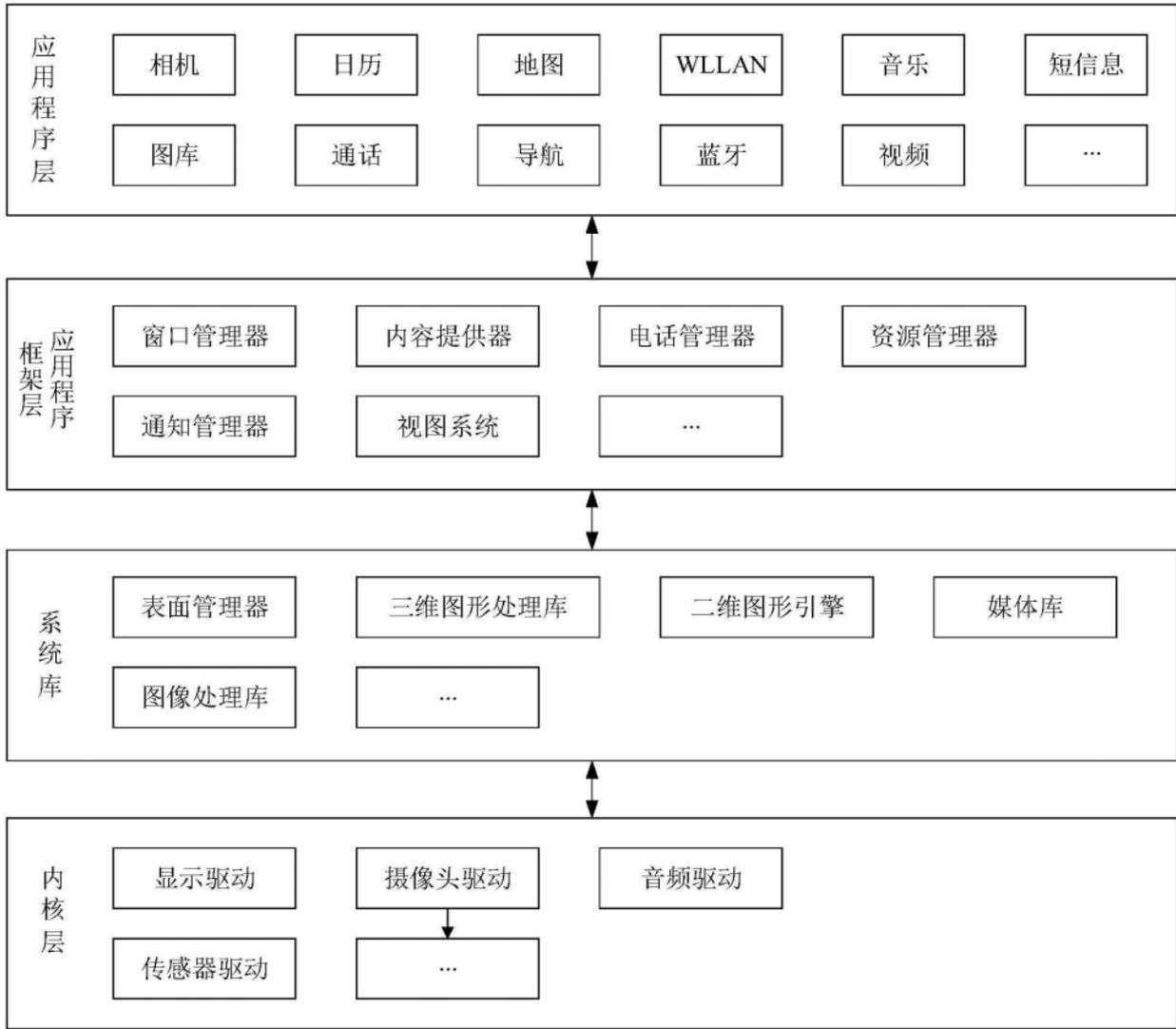


图2

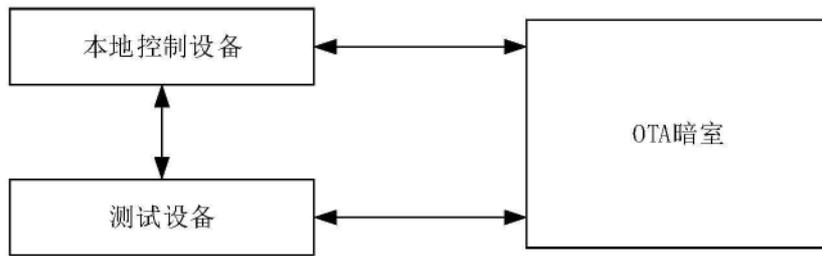


图3

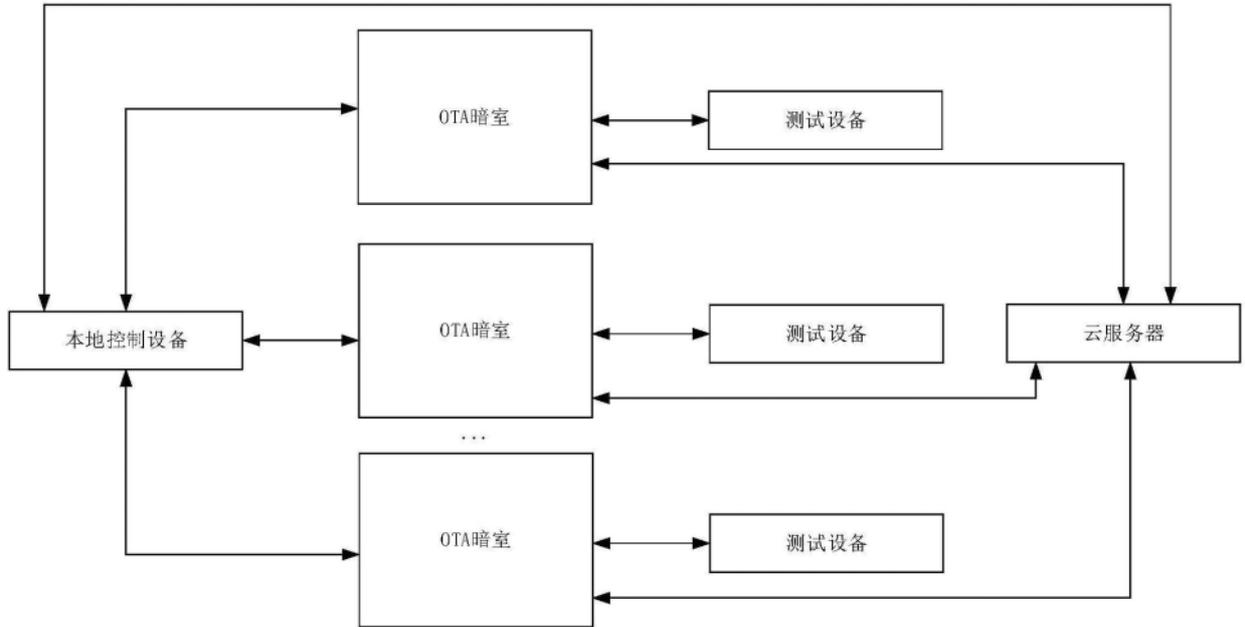


图4

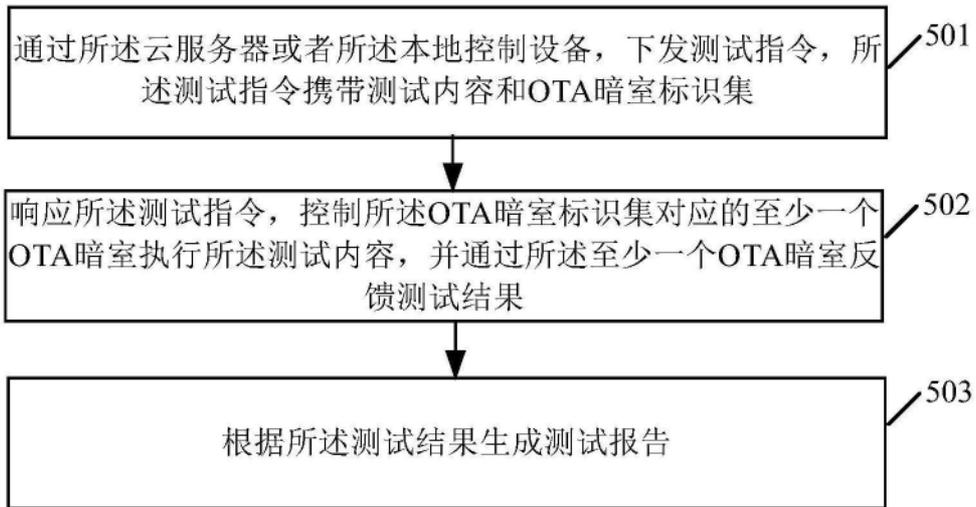


图5

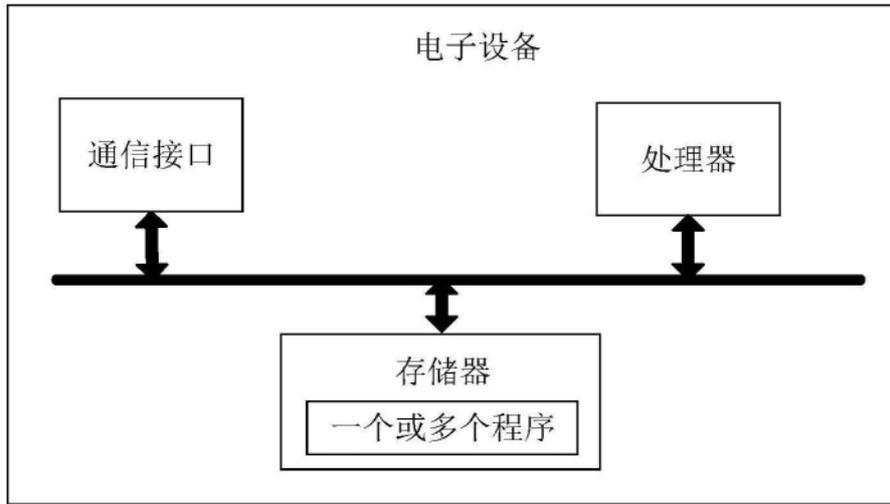


图6

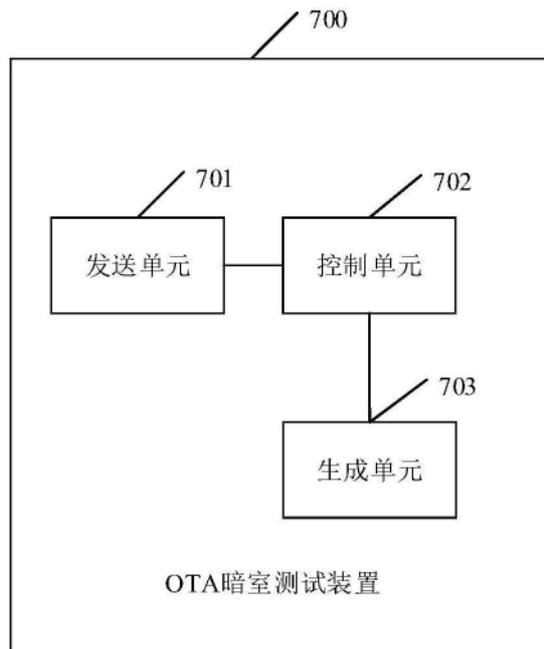


图7