

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 3 月 8 日 (08.03.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/040664 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 11/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087840

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 10 日 (10.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610768594.X 2016 年 8 月 30 日 (30.08.2016) CN

(71) 申请人: 广州广电运通金融电子股份有限公司 (GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD.)
[CN/CN]; 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。

(72) 发明人: 李宁涛 (LI, Ningtao); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。邱彦卿 (QIU, Yanqing); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。严前锋 (YAN, Qianfeng); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。郭芊 (GUO, Qian); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。梁建明 (LIANG,

Jianming); 中国广东省广州市高新技术产业开发区科学城科林路 9 号, Guangdong 510663 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: CROSS-PLATFORM DRIVE TEST METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种跨平台的驱动测试方法、装置及系统

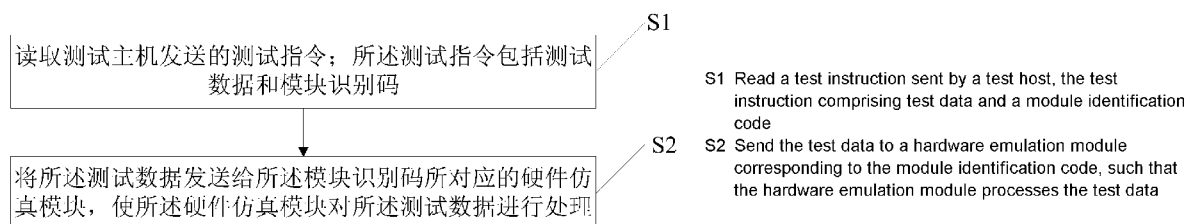


图 2

(57) Abstract: A cross-platform drive test method, a device and a system, the method comprises: reading a test instruction sent by a test host, the test instruction comprising test data and a module identification code (S1); sending the test data to a hardware emulation module corresponding to the module identification code, such that the hardware emulation module processes the test data (S2). With this method, drive test efficiency and stability can be improved.

(57) 摘要: 一种跨平台的驱动测试方法、装置及系统, 所述方法包括: 读取测试主机发送的测试指令; 所述测试指令包括测试数据和模块识别码 (S1); 将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块, 使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理 (S2)。该方法能够提高驱动测试效率和稳定性。

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种跨平台的驱动测试方法、装置及系统

5 技术领域

本发明涉及计算机技术领域，尤其涉及一种跨平台的驱动测试方法、装置及系统。

背景技术

在驱动测试方面，现今普遍采用的方法是直接连接物理硬件进行测试或基于特定平台开发一套虚拟仿真设备来代替真实的物理硬件进行测试。其中，采用虚拟仿真技术进行测试，必须使虚拟仿真设备运行在某种操作系统平台上，而不同的操作系统拥有不同的特性，以满足不同的客户需求。不同的场景采用不同的操作系统平台来进行应用部署是最有效的解决方案，也是行业普遍认同的做法。

现有技术中，由于硬件资源或其它工程需求，在一种操作系统平台上进行驱动测试时需要一套能够在其平台上运行的虚拟仿真程序。而在某种操作系统平台上开发的虚拟仿真程序不能直接在其它操作系统平台上运行，导致同一套硬件仿真程序在不同操作系统平台上分别被重新设计开发与测试，不能直接被复用，从而降低了驱动测试效率和稳定性。

发明内容

本发明实施例提出一种跨平台的驱动测试方法、装置及系统，能够提高驱动测试效率和稳定性。

20 本发明实施例提供一种跨平台的驱动测试方法，包括：

读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码；

将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

进一步地，所述读取测试主机发送的测试指令，具体包括：

25 接收测试主机发送的测试指令，并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中；

从预先生成的第二端口中读取所述测试指令；所述第一端口与所述第二端口相互配对形成IO回环子模块。

在一个优选地实施方式中，所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码；

30 所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理，具体包括：

将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块，以使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

在另一个优选地实施方式中，所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号；

所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述

35 测试数据进行处理，具体包括：

将所述测试数据通过所述硬件仿真服务子模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块，使所述硬件仿真服务子模块将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块，以使所述对应的硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

进一步地，在所述接收测试主机发送的测试指令之前，还包括：

40 建立 N 个硬件仿真服务子模块与 N 个硬件仿真模块的一一对应关系，并为每个硬件仿真服务子模块设置唯一的网络端口号；其中， $N \geq 1$ 。

进一步地，在所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理之后，还包括：

接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果，并将所述处理结果发送给所述测试主机。

45 相应地，本发明还提供一种跨平台的驱动测试装置，包括测试指令读取模块和硬件仿真服务模块；所述测试指令读取模块用于读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码；

所述硬件仿真服务模块用于将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

50 进一步地，所述测试指令读取模块包括平台适配子模块和 IO 回环子模块；

所述 IO 回环子模块用于接收测试主机发送的测试指令，并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中；

所述平台适配子模块用于从所述 IO 回环子模块预先生成的第二端口中读取所述测试指令；所述第一端口与所述第二端口相互配对形成 IO 回环子模块。

55 在一个优选地实施方式中，所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码；

所述硬件仿真服务模块具体用于将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块。

在另一个优选地实施方式中，所述硬件仿真服务模块包括适配管理子模块和 N 个硬件仿真服务子模块；所述 N 个硬件仿真服务子模块与 N 个硬件仿真模块一一对应；其中， $N \geq 1$ ；

60 所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号；

所述适配管理子模块用于将所述测试数据通过所述硬件仿真子服务模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块；

所述硬件仿真服务子模块用于在接收到所述测试数据时，将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块。

65 进一步地，所述跨平台的驱动测试装置还包括：

处理结果发送模块，用于接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果，并将所述处理结果发送给所述测试主机。

相应地，本发明还提供一种跨平台的驱动测试系统，包括测试主机、驱动测试装置和 N 个硬件仿

真模块；其中， $N \geq 1$ 。

70 所述测试主机用于向所述驱动测试装置发送测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码。

所述驱动测试装置为上述跨平台的驱动测试装置，在此不再详细描述。

所述硬件仿真模块用于在接收到所述驱动测试装置发送的测试数据时，对所述测试数据进行处理。

75 实施本发明实施例，具有如下有益效果：

本发明实施例提供的跨平台的驱动测试方法、装置及系统，能够接收测试主机发送的测试指令，并根据该测试指令选取相应的硬件仿真模块来进行测试，无需在每个测试主机上开发虚拟仿真程序，实现硬件仿真模块在不同平台的复用，缩短了开发测试周期，提高驱动测试效率和稳定性。

80 附图说明

图 1 是本发明提供的跨平台的驱动测试系统的一个实施例的结构示意图；

图 2 是本发明提供的跨平台的驱动测试方法的一个实施例的流程示意图；

图 3 是本发明提供的 IO 回环子模块实现的原理图；

图 4 是本发明提供的一种驱动测试原理图；

85 图 5 是本发明提供的另一种驱动测试原理图；

图 6 是图 2 所示的跨平台的驱动测试方法的一种具体流程示意图；

图 7 是本发明提供的跨平台的驱动测试装置的一个实施例的结构示意图；

图 8 是图 7 所示的跨平台的驱动测试装置的一个具体结构示意图；

图 9 是图 7 所示的跨平台的驱动测试装置的另一个具体结构示意图。

90

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

95 参见图 1，是本发明提供的跨平台的驱动测试系统的一个实施例的结构示意图，包括测试主机 11、驱动测试装置 12 和 N 个硬件仿真模块 13。其中，驱动测试装置 12 分别与测试主机 11 和 N 个硬件仿真模块 13 建立连接， $N \geq 1$ 。驱动测试装置运行于 A 平台上，测试主机运行于 B 平台上。A 平台和 B 平台的操作系统包括但不限于 Windows、Linux、mac 等，A、B 平台是一对多的关系。

参见图 2，本发明提供的跨平台的驱动测试方法的一个实施例的流程示意图。

100 本发明实施例提供的驱动测试方法是从驱动测试装置这一侧进行描述的，包括：

S1、读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码；

S2、将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述

测试数据进行处理。

需要说明的是，在测试时，A 平台运行驱动测试装置，驱动测试装置中包括测试指令读取模块和硬件仿真服务模块，B 平台运行测试主机。测试主机向驱动测试装置发送测试指令，测试指令读取模块接收并读取该测试指令，并通过 TCP/IP 发送给硬件仿真服务模块，硬件仿真服务模块再根据测试指令中的模块识别码发送给相应的硬件仿真模块进行处理。本发明实施例无需在每个 B 平台上开发硬件仿真模块，实现硬件仿真模块在不同平台的复用，提高驱动测试效率和稳定性。

进一步地，所述读取测试主机发送的测试指令，具体包括：

接收测试主机发送的测试指令，并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中；

从预先生成的第二端口中读取所述测试指令；所述第一端口与所述第二端口相互配对形成 IO 回环子模块。

需要说明的是，测试指令读取模块包括平台适配子模块，测试主机中不同的操作系统环境需要驱动测试装置开发相应版本支持的平台适配子模块应用程序。平台适配子模块包含 IO 回环子模块，IO 回环子模块自动判断系统端口状态并生成所需通讯端口，例如串口，USB 口等，其端口特性与真实端口一致。IO 回环子模块生成端口的方法技术多样，例如采用 python 脚本。IO 回环子模块生成的端口通讯采用回环对模式，即通讯端口有两个，每一端分别可以读写，从一端写入可从另一端读出。如图 3 所示，测试指令 21 从 IO 回环子模块 22 的端口 1 写入数据时，平台适配子模块可以从端口 2 读出数据；并处理完后原路返回给测试指令 21，即平台适配子模块从端口 2 写入数据，从端口 1 读出数据。

其中，IO 回环子模块生成所需通讯端口的流程如表 1。

端口类型	算法流程
COM	1.枚举所有 COM 端口，找出最大系统端口号。 2.在最大端口号数字上面持续累加，比如最大端口是 5，5 以上的就是可用空闲端口号。 3.在可用空闲端口号上用连续两个数字生成虚拟串口对。
USB	1.枚举所有 USB 设备，记录所有 PID,VID。 2.启用硬件仿真服务子模块的 PID,VID 作为第一个 USB 设备。 3.第二个 USB 设备的 PID 与第一个 USB 设备的一致，VID 号进行加 1，并且不在第一步骤所记录的 PID,VID 里面，如果在里面就继续加 1。

表 1

在测试时，A 平台运行平台适配子模块，平台适配子模块调用 IO 回环子模块，IO 回环子模块用多线程打开并读写端口对的端口 1，并将生成的端口对信息记录到一个文本文件中，以便测试指令使用。B 平台根据文本文件中记录的端口对信息获知 IO 回环子模块提供的端口 2，打开端口 2，向端口 2 写入测试指令，平台适配子模块马上从 IO 回环子模块的端口 1 读到测试指令，并通过 TCP/IP 发送给硬件仿真服务模块进行驱动测试。

在一个优选地实施方式中，所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码；

所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块,使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理,具体包括:

130 将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块,以使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

在本实施方式中,一个硬件仿真服务模块与多个硬件仿真模块处于同一个进程,硬件仿真服务模块表现形式为一个可执行程序,比如.EXE。硬件仿真模块为一个动态链接库,比如.DLL。运行时,一个硬件仿真服务模块可执行程序 EXE 会加载多个硬件仿真子模块 DLL。

135 如图 4 所示,测试时,将测试指令 31 发送给 IO 回环子模块 32 生成的端口,其中,测试指令中包括硬件仿真模块的识别码,平台适配子模块 33 读取 IO 回环子模块 32 的端口数据,并将该数据发送给硬件仿真服务模块 34,使硬件仿真服务模块 34 转发给硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块 35,硬件仿真模块 35 对该数据进行处理,更新状态与模拟动作,如果硬件仿真模块 35 没有处理结果要返回,则不返回数据,完成本次测试。采用这种测试方式方便硬件仿真模块的统一管理,简化操作界面的设计。

在另一个优选地实施方式中,所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号;

所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块,使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理,具体包括:

145 将所述测试数据通过所述硬件仿真服务子模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块,使所述硬件仿真服务子模块将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块,以使所述对应的硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

在本实施方式中,硬件仿真服务模块中具有多个硬件仿真服务子模块,每个硬件仿真服务子模块与每个硬件仿真模块处于独立的一个进程,各硬件仿真服务子模块代码实现一致,表现形式为一个可执行程序,比如.EXE。硬件仿真模块为一个动态链接库,比如.DLL。硬件仿真服务子模块与硬件仿真模块除后缀名不同外,前部分名称一致,比如 GrgVirDev_JournalPrt.exe 和 GrgVirDev_JournalPrt.dll。硬件仿真服务子模块通过得到自己的进程名的前部分来自动加载相应的硬件仿真子模块。

155 如图 5 所示,测试时,将测试指令 41 发送给 IO 回环子模块 42 生成的端口,平台适配子模块 43 读取 IO 回环子模块 42 的端口数据,平台适配子模块 43 会运行多线程去读取相关的端口,当有读到数据时,将读取的数据通过 TCP/IP 发送到相应的网络端口,具有该网络端口的硬件仿真服务子模块 44 接收到数据后,将数据转发给其对应的硬件仿真模块 45,硬件仿真模块 45 对该数据进行处理,更新状态与模拟动作,如果硬件仿真模块 45 没有处理结果要返回,则不返回数据,完成本次测试。采用这种测试方式使得进程间的影响小,当某个进程出现问题时,不会影响其它进程的运行,使得各个硬件仿真模块独立工作互不影响。

进一步地,在所述接收测试主机发送的测试指令之前,还包括:

160 建立 N 个硬件仿真服务子模块与 N 个硬件仿真模块的一一对应关系,并为每个硬件仿真服务子模块设置唯一的网络端口号;其中, $N \geq 1$ 。

需要说明的是，在测试之前，硬件仿真服务模块建立一个 SOCKET 网络服务端，采用 TCP 通讯方式。为每个硬件仿真服务子模块设置相应的配置表，其配置表所包含的节点信息如表 2 所示。

名称	解释
COMMTYPE	通讯类型，包含串口，USB，网络
ComID	当类型为串口时，指定通讯端口号
ComBaud	当类型为串口时，指定通讯端口号的波特率
VID	当类型为 USB 时，指定 VID 号
PID	当类型为 USB 时，指定 PID 号
NetPort	当类型为网络时，指定网络端口号

表 2

165 其中，若选择通讯类型为串口或 USB 时，主要用于本地仿真模拟测试；若选择通讯类型为网络时，主要用于跨操作系统平台仿真模拟测试。

硬件仿真服务子模块的不同网路端口号关联不同的硬件仿真模块。硬件仿真服务子模块在运行时根据配置表的设定，针对不同的硬件仿真模块监听不同的网络端口数据，其中，硬件仿真服务子模块的网络端口号的设置不要与常见的系统服务端口号相冲突，以免造成通信数据异常，影响使用。

170 进一步地，在所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理之后，还包括：

接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果，并将所述处理结果发送给所述测试主机。

需要说明的是，若硬件仿真模块在更新状态与模拟动作操作完成后，有数据返回，则将数据原路返回。硬件仿真模块将处理结果返回给硬件仿真服务模块，硬件仿真服务模块将处理结果返回给平台
175 适配子模块，平台适配子模块将处理结果转发给 IO 回环子模块生成的端口 1，测试指令读取端口 2 数据，完成本次测试。

参见图 6，是本发明提供的跨平台的驱动测试方法的一个具体实施例的流程示意图，包括：

S51、测试指令向端口发送数据。其中，测试指令打开事先由 IO 回环子模块生成的端口，并通过该端口发送数据。

180 S52、平台适配子模块读取端口数据并将数据发送到硬件仿真服务子模块。其中，平台适配子模块运行多线程读取相关的端口，当有读到数据时，会将读入的数据通过 TCP/IP 发送到相应的网络端口。

S53、硬件仿真服务子模块收到数据，将数据转发给对应的硬件仿真模块。其中，根据每个线程所监听的网络端口号来转发给相应的硬件仿真模块。

185 S54、硬件仿真模块模拟硬件进行处理，并判断是否有返回结果。其中，处理操作为更新状态与模拟动作，若硬件仿真模块没有返回结果就不返回数据，本次命令执行完成。

S55、若硬件仿真模块有返回结果，则将结果数据发送给平台适配子模块。

S56、平台适配子模块将结果数据转发给 IO 回环子模块生成的端口。

S57、测试指令读取到硬件返回数据，本次命令执行完成。

190 本发明实施例提供的跨平台的驱动测试方法，能够接收测试主机发送的测试指令，并根据该测试指令选取相应的硬件仿真模块来进行测试，无需在每个测试主机上开发虚拟仿真程序，实现硬件仿真模块在不同平台的复用，提高驱动测试效率和稳定性。

195 相应的，本发明还提供一种跨平台的驱动测试装置，能够实现上述实施例中的跨平台的驱动测试方法的所有流程。

参见图 7，是本发明提供的跨平台的驱动测试装置的一个实施例的结构示意图，包括测试指令读取模块 61 和硬件仿真服务模块 62；

所述测试指令读取模块 61 用于读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码；

200 所述硬件仿真服务模块 62 用于将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

进一步地，如图 8 所示，所述测试指令读取模块 61 包括平台适配子模块 611 和 IO 回环子模块 612；

所述 IO 回环子模块 612 用于接收测试主机发送的测试指令，并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中；

205 所述平台适配子模块 611 用于从所述 IO 回环子模块 612 预先生成的第二端口中读取所述测试指令；所述第一端口与所述第二端口相互配对形成 IO 回环子模块。

在一个优选地实施方式中，所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码。

如图 8 所示，所述硬件仿真服务模块 62 具体用于将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块。

210 在另一个优选地实施方式中，如图 9 所示，所述硬件仿真服务模块 62 包括适配管理子模块 621 和 N 个硬件仿真服务子模块 622；所述 N 个硬件仿真服务子模块与 N 个硬件仿真模块一一对应；其中， $N \geq 1$ ；

所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号；

215 所述适配管理子模块 621 用于将所述测试数据通过所述硬件仿真子服务模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块 622；

所述硬件仿真服务子模块 622 用于在接收到所述测试数据时，将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块。

进一步地，所述跨平台的驱动测试装置还包括：

端口号设置模块，用于为每个硬件仿真服务子模块设置唯一的网络端口号。

220 进一步地，所述跨平台的驱动测试装置还包括：

处理结果发送模块，用于接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果，并将所述处理结果发送给所述测试主机。

225 本发明实施例提供的跨平台的驱动测试装置，能够接收测试主机发送的测试指令，并根据该测试指令选取相应的硬件仿真模块来进行测试，无需在每个测试主机上开发虚拟仿真程序，实现硬件仿真模块在不同平台的复用，提高驱动测试效率和稳定性。

以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种跨平台的驱动测试方法，其特征在于，包括：

读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识别码；

将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

2、如权利要求1所述的跨平台的驱动测试方法，其特征在于，所述读取测试主机发送的测试指令，具体包括：

接收测试主机发送的测试指令，并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中；

从预先生成的第二端口中读取所述测试指令；所述第一端口与所述第二端口相互配对形成IO回环子模块。

3、如权利要求1所述的跨平台的驱动测试方法，其特征在于，所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码；

所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理，具体包括：

将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块，以使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

4、如权利要求1所述的跨平台的驱动测试方法，其特征在于，所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号；

所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理，具体包括：

将所述测试数据通过所述硬件仿真服务子模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块，使所述硬件仿真服务子模块将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块，以使所述对应的硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

5、如权利要求1至4任一项所述的跨平台的驱动测试方法，其特征在于，在所述将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块，使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理之后，还包括：

接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果，并将所述处理结果发送给所述测试主机。

6、一种跨平台的驱动测试装置，其特征在于，包括测试指令读取模块和硬件仿真服务模块；

所述测试指令读取模块用于读取测试主机发送的测试指令；所述测试指令包括测试数据和模块识

别码;

所述硬件仿真服务模块用于将所述测试数据发送给所述模块识别码所对应的硬件仿真模块,使所述硬件仿真模块对所述测试数据进行处理。

7、如权利要求6所述的跨平台的驱动测试装置,其特征在于,所述测试指令读取模块包括平台适配子模块和IO回环子模块;

所述IO回环子模块用于接收测试主机发送的测试指令,并将所述测试指令写入预先生成的第一端口中;

所述平台适配子模块用于从所述IO回环子模块预先生成的第二端口中读取所述测试指令;所述第一端口与所述第二端口相互配对形成IO回环子模块。

8、如权利要求6所述的跨平台的驱动测试装置,其特征在于,所述模块识别码为硬件仿真模块的识别码;

所述硬件仿真服务模块具体用于将所述测试数据发送给所述硬件仿真模块的识别码所对应的硬件仿真模块。

9、如权利要求6所述的跨平台的驱动测试装置,其特征在于,所述硬件仿真服务模块包括适配管理子模块和N个硬件仿真服务子模块;所述N个硬件仿真服务子模块与N个硬件仿真模块一一对应;其中, $N \geq 1$;

所述模块识别码为硬件仿真服务子模块的网络端口号;

所述适配管理子模块用于将所述测试数据通过所述硬件仿真子服务模块的网络端口号发送给相应的硬件仿真服务子模块;

所述硬件仿真服务子模块用于在接收到所述测试数据时,将所述测试数据发送给其对应的硬件仿真模块。

10、如权利要求6至9任一项所述的跨平台的驱动测试装置,其特征在于,所述跨平台的驱动测试装置还包括:

处理结果发送模块,用于接收所述硬件仿真模块反馈的处理结果,并将所述处理结果发送给所述测试主机。

11、一种驱动测试系统,其特征在于,包括测试主机、驱动测试装置和N个硬件仿真模块;其中, $N \geq 1$;

所述测试主机用于向所述驱动测试装置发送测试指令;所述测试指令包括测试数据和模块识别码;

所述驱动测试装置是如权利要求 6 至 10 任一项所述的驱动测试装置;

所述硬件仿真模块用于在接收到所述驱动测试装置发送的测试数据时, 对所述测试数据进行处理。

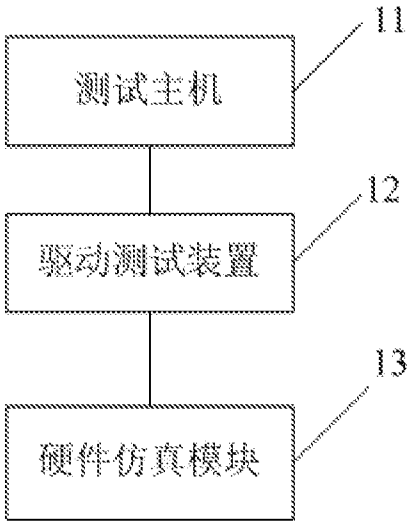


图 1

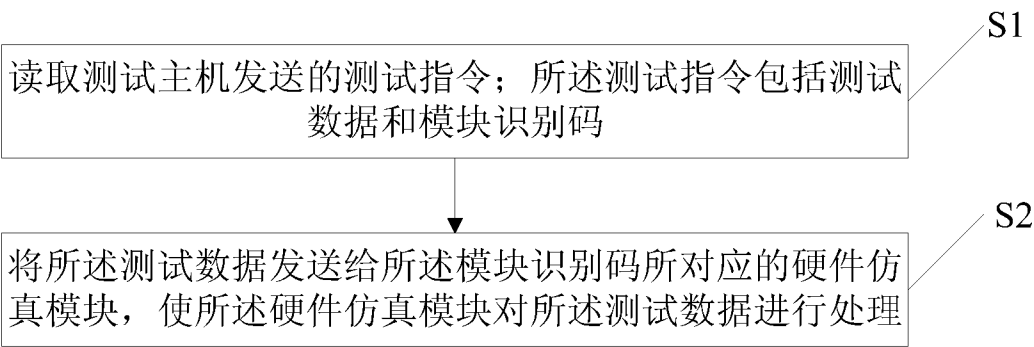


图 2

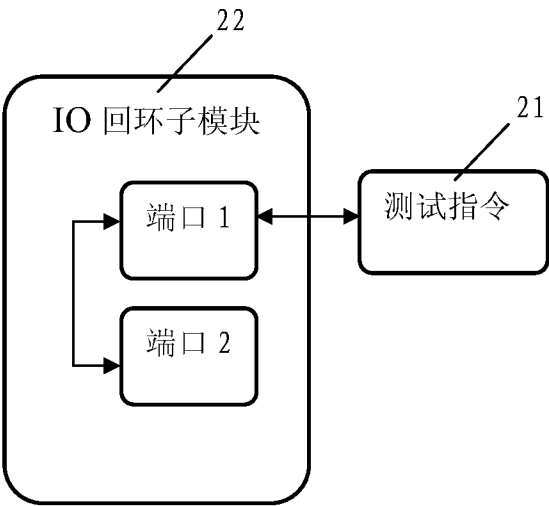


图 3

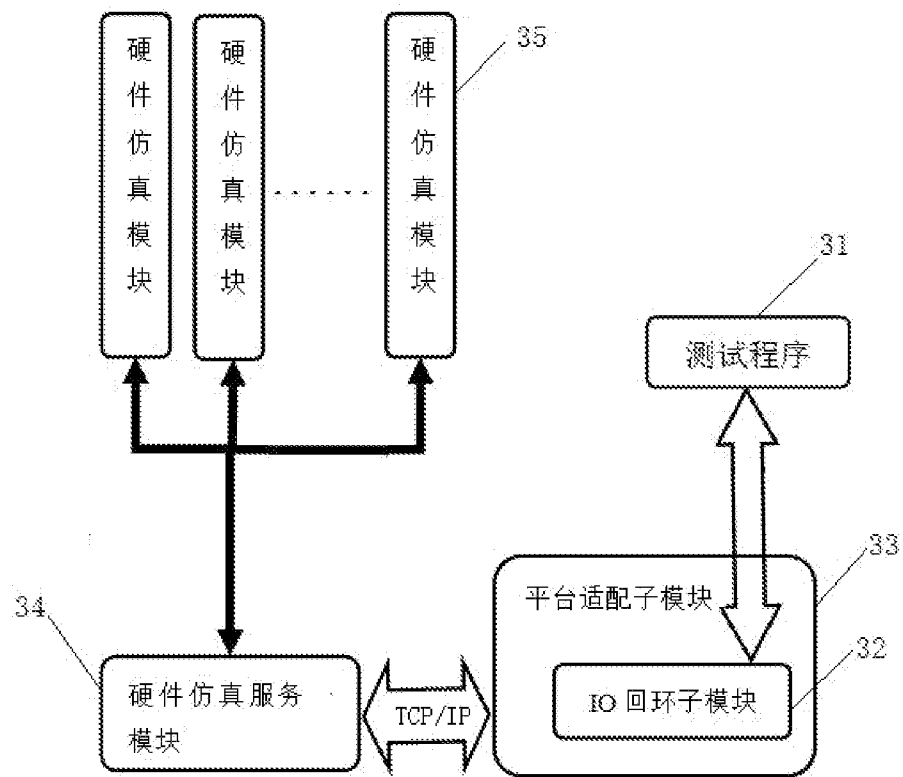


图 4

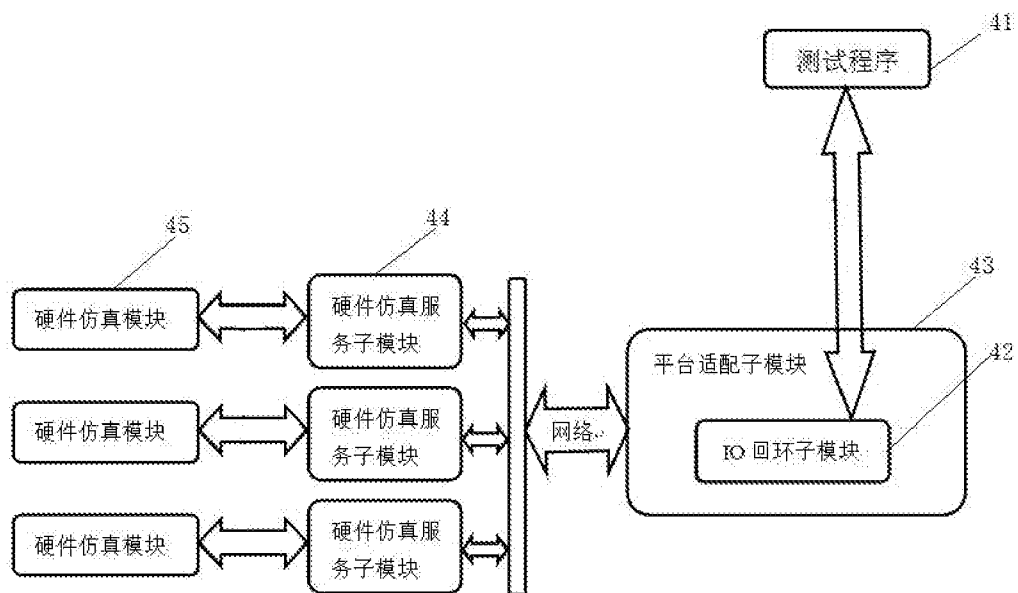


图 5

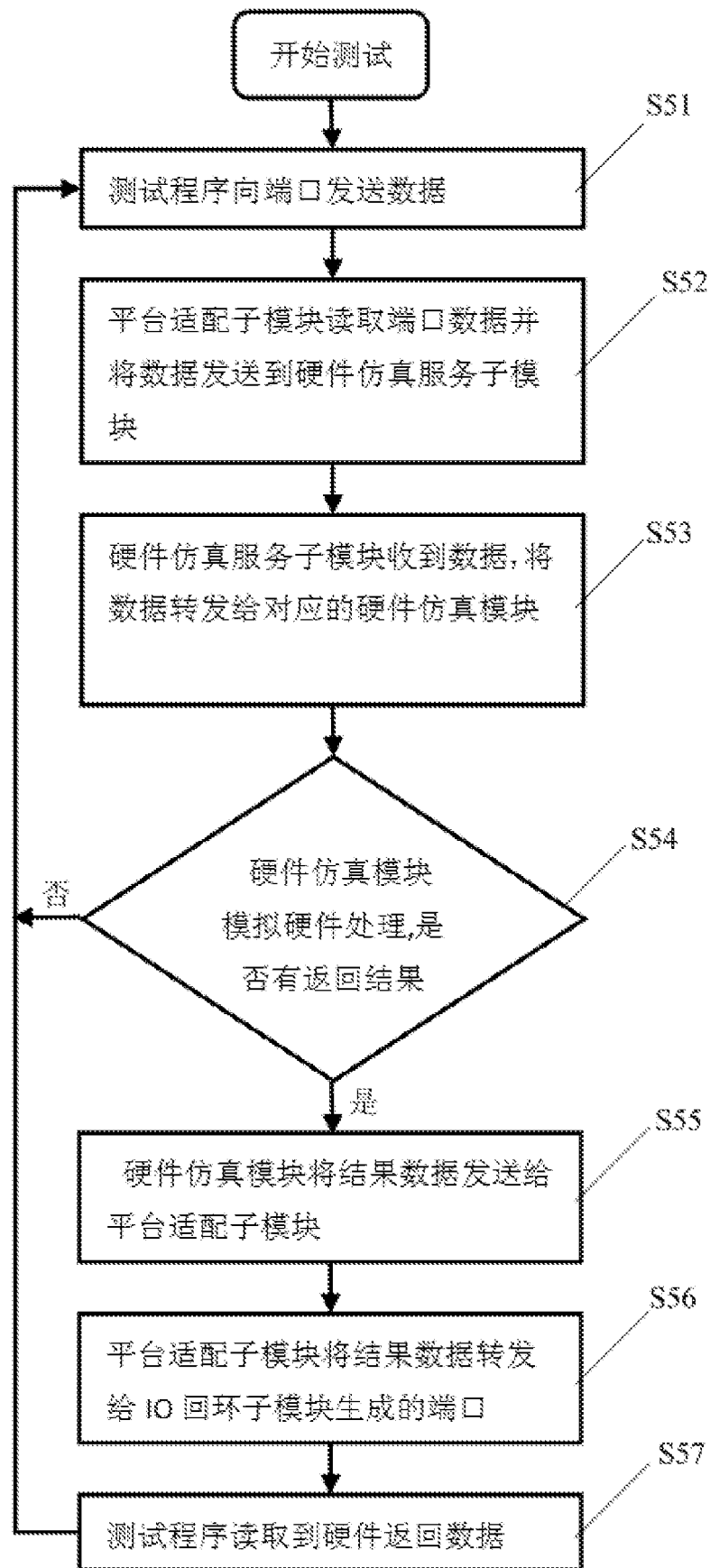


图 6

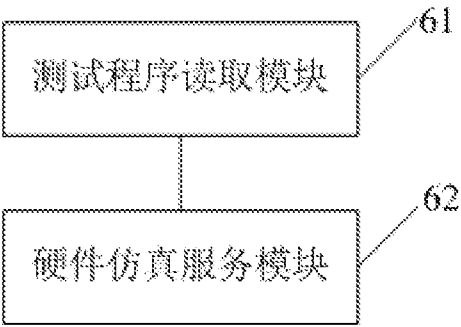


图 7

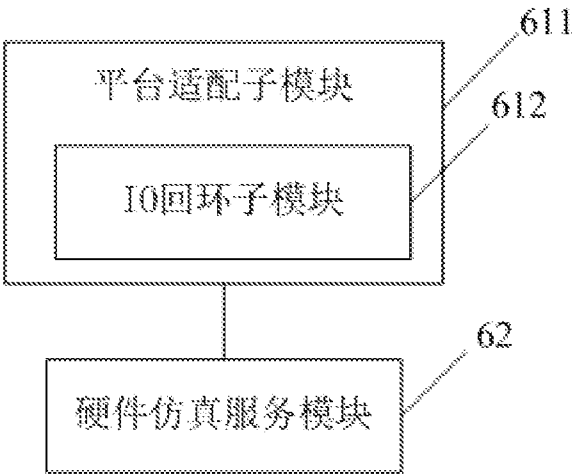


图 8

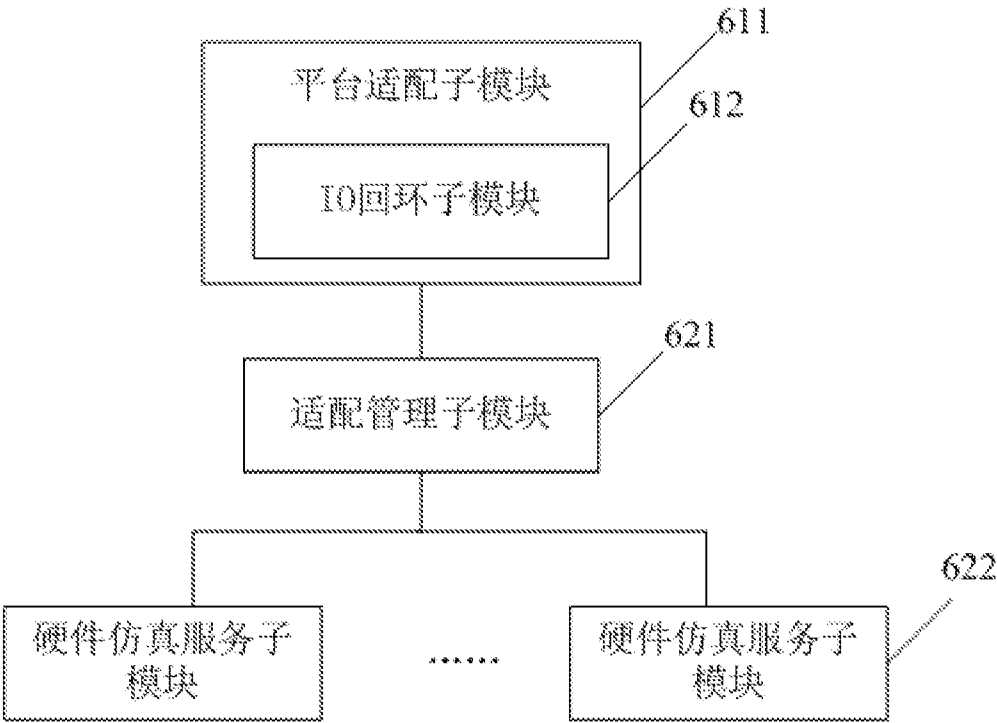


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 11/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 测试, 驱动, 跨平台, 硬件, 仿真, 模拟, 虚拟, test, driv+, hardware, virtual, emulat+, simulat+, cross

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106371962 A (GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD.), 01 February 2017 (01.02.2017), claims 1-11	1-11
X	CN 101382905 A (MICROSOFT CORPORATION), 11 March 2009 (11.03.2009), description, page 8, paragraph 5 to page 9, paragraph 3, and page 12, paragraphs 2-4, and figures 3A-5 and 8	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11
A	CN 104834576 A (JIEDING INTERNATIONAL CO., LTD.), 12 August 2015 (12.08.2015), entire document	1-11
A	CN 102591780 A (GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), entire document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 August 2017	Date of mailing of the international search report 29 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Guohui Telephone No. (86-10) 62413599

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087840

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106371962 A	01 February 2017	None	
CN 101382905 A	11 March 2009	US 2006004554 A1	05 January 2006
		KR 20060047766 A	18 May 2006
		EP 1615126 A2	11 January 2006
		JP 2006018814 A	19 January 2006
		CN 1716204 A	04 January 2006
		IN- 200501088 A	19 June 2009
		DEL	
CN 104834576 A	12 August 2015	None	
CN 102591780 A	18 July 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/087840

A. 主题的分类

G06F 11/26(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 测试, 驱动, 跨平台, 硬件, 仿真, 模拟, 虚拟, test, driv+, hardware, virtual, emulat+, simulat+, cross

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106371962 A (广州广电运通金融电子股份有限公司) 2017年 2月 1日 (2017 - 02 - 01) 权利要求1-11	1-11
X	CN 101382905 A (微软公司) 2009年 3月 11日 (2009 - 03 - 11) 说明书第8页第5段-第9页第3段、第12页第2-4段, 图3A-5、8	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11
A	CN 104834576 A (捷鼎国际股份有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 全文	1-11
A	CN 102591780 A (广州广电运通金融电子股份有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 8月 14日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

孙国辉

电话号码 (86-10)62413599

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/087840

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106371962	A	2017年 2月 1日	无			
CN	101382905	A	2009年 3月 11日	US	2006004554	A1	2006年 1月 5日
				KR	20060047766	A	2006年 5月 18日
				EP	1615126	A2	2006年 1月 11日
				JP	2006018814	A	2006年 1月 19日
				CN	1716204	A	2006年 1月 4日
				IN- DEL	200501088	A	2009年 6月 19日
CN	104834576	A	2015年 8月 12日	无			
CN	102591780	A	2012年 7月 18日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)