

(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
2024 年 4 月 4 日 (04.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/067149 A1

(51) 国际专利分类号:

H04M 1/72448 (2021.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/118950

(22) 国际申请日:

2023 年 9 月 15 日 (15.09.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202211209641.9 2022年9月30日 (30.09.2022) CN

(71) 申请人: 荣耀终端有限公司 (HONOR DEVICE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(72) 发明人: 程堃 (CHENG, Long); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门外大街永安东里甲 3 号通用国际中心 A 座 3 层, Beijing 100022 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,

GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, 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))。

(54) Title: DISPLAY SCREEN SWITCHING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 显示屏切换方法和电子设备

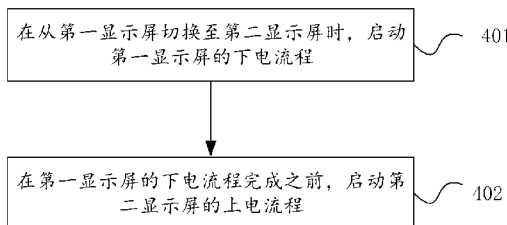


图 4

- 401 When switching from a first display screen to a second display screen, start a power-off process of the first display screen
- 402 Before the power-off process of the first display screen is completed, start a power-on process of the second display screen

(57) Abstract: A display screen switching method and an electronic device. The method is applied to the electronic device. The electronic device comprises a first display screen and a second display screen. The method comprises: when switching from the first display screen to the second display screen, controlling the first display screen to start a power-off process; and before the power-off process of the first display screen is completed, controlling the second display screen to start a power-on process. The present application can improve the switching speed of display screens.

(57) 摘要: 一种显示屏切换方法和电子设备, 所述方法应用于电子设备, 所述电子设备包括第一显示屏和第二显示屏; 所述方法包括: 在从第一显示屏切换到第二显示屏时, 控制所述第一显示屏启动下电流程; 在所述第一显示屏的下电流程完成之前, 控制所述第二显示屏启动上电流程。本申请能够提高显示屏的切换速度。

WO 2024/067149 A1

显示屏切换方法和电子设备

本发明要求于 2022 年 09 月 30 日提交中国专利局、申请号为 202211209641.9、申请名称为“显示屏切换方法和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示屏切换技术领域，尤其涉及显示屏切换方法和电子设备。

背景技术

目前，如果电子设备上设置有 2 个或者 2 个以上的显示屏，电子设备可能需要在界面显示过程中进行显示屏的切换。显示屏切换可以包括一个显示屏从亮屏到灭屏，另一个显示屏从灭屏到亮屏的过程。

目前，显示屏的切换速度较慢，影响用户体验。

发明内容

本申请提供了一种显示屏切换方法和电子设备，能够提高显示屏的切换速度。

第一方面，本申请实施例提供一种显示屏切换方法，方法应用于电子设备，电子设备包括第一显示屏和第二显示屏；方法包括：在从第一显示屏切换到第二显示屏时，控制第一显示屏启动下电流程；在第一显示屏的下电流程完成之前，控制第二显示屏启动上电流程。该方法在控制第一显示屏启动下电流程之后，第一显示屏的下电流程完成之前，控制第二显示屏启动上电流程，从而无需等待第一显示屏的下电流程完成才启动第二显示屏的上电流程，从而缩短从第一显示屏到第二显示屏的切换时间，提高显示屏的切换速度。

在一种可能的实现方式中，控制第一显示屏启动下电流程，包括：HWC 接收第一信息，第一信息用于指示对第一显示屏下电；响应于第一信息，HWC 向第一显示屏驱动发送第二信息，第二信息用于指示第一显示屏驱动启动第一显示屏的下电流程，第一显示屏驱动用于驱动第一显示屏；

在第一显示屏的下电流程完成之前，包括：在 HWC 接收到第一显示屏驱动发送的第三信息之前，第三信息由第一显示屏驱动对第一显示屏下电完成后发送，第三信息用于向 HWC 指示第一显示屏下电完成。

在一种可能的实现方式中，控制第二显示屏启动上电流程，包括：HWC 向第二显示屏驱动发送第四信息，第四信息用于指示第二显示屏驱动启动第二显示屏的上电流程，第二显示屏驱动用于驱动第二显示屏。

在一种可能的实现方式中，第一信息由显示屏管理器发送，控制第二显示屏启动上电流程，还包括：HWC 响应于第一信息，向显示屏管理器发送第五信息，第五信息用于指示第一显示屏下电完成；HWC 接收显示屏管理器发送的第六信息，第六信息用于指示 HWC 对第二显示屏上电。

在一种可能的实现方式中，方法还包括：HWC 接收第二显示屏驱动发送的第七信息，第七信息由第二显示屏驱动对第二显示屏上电完成后发送，第七信息用于向 HWC 指示第二显示屏上电完成；HWC 响应于第七信息，向显示屏管理器发送第八信息，第八信息用于向显示屏管理器指示第二显示屏上电完成。

在一种可能的实现方式中，HWC 和显示屏管理器之间传输的信息通过 Surfaceflinger 转发。

在一种可能的实现方式中，方法还包括：HWC 响应于第七信息，更新 HWC 中第二显示屏的状态为上电状态。

在一种可能的实现方式中，方法还包括：HWC 在接收到第三信息后，更新 HWC 中第一显示屏的状态为下电状态。

在一种可能的实现方式中，电子设备是可折叠设备；第一显示屏是可折叠设备的内屏，第二显示屏是可折叠设备的外屏；方法还包括：在电子设备的折叠角度从大于等于第一阈值渐变为小于第一阈值时，确定从第一显示屏切换至第二显示屏。

在一种可能的实现方式中，电子设备是可折叠设备；第一显示屏是可折叠设备的外屏，第二显示屏是可折叠设备的内屏；方法还包括：在电子设备的折叠角度从小于等于第二阈值渐变为大于第二阈值时，

确定从第一显示屏切换至第二显示屏。

第二方面，本申请实施例提供一种电子设备，包括：第一显示屏；第二显示屏；处理器；存储器；以及一个或多个计算机程序，其中计算机程序被存储在存储器中，计算机程序被处理器执行时，使得电子设备执行第一方面任一项的方法。

第三方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面或者第二方面任一项的方法。

第四方面，本申请提供一种计算机程序，当计算机程序被计算机执行时，用于执行第一方面任一项的方法。

在一种可能的设计中，第四方面中的程序可以全部或者部分存储在与处理器封装在一起的存储介质上，也可以部分或者全部存储在不与处理器封装在一起的存储器上。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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发明的一些实施例，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它的附图。

图1为本申请实施例电子设备的一种结构示意图；

图2为本申请实施例电子设备的一种软件结构示意图；

图3A为本申请实施例可折叠设备的折叠过程示意图；

图3B为本申请实施例可折叠设备上内外屏的设置位置示意图；

图4为本申请实施例显示屏切换方法的一种流程示意图；

图5为本申请实施例电子设备的另一种结构示意图；

图6为本申请实施例基于图5所示结构提供的显示屏切换方法的另一种流程示意图；

图7A为本申请实施例中可折叠手机的折叠过程示意图；

图7B为本申请实施例中可折叠手机的展开过程示意图。

具体实施方式

本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释，而非旨在限定本申请。

以电子设备是可折叠设备为例，用户在使用可折叠设备时，可以根据不同的使用场景，选择可折叠设备处于折叠态或者展开态，能够极大的提升用户体验。

以可折叠设备是设置有内屏和外屏的可折叠手机为例，可折叠手机可以在折叠或者展开的过程中触发可折叠手机上的显示屏切换，具体而言，可折叠手机在折叠过程中可以将显示界面的显示屏从内屏切换至外屏，此时，内屏从亮屏切换到灭屏，外屏从灭屏切换到亮屏，在展开过程中可以将显示界面的显示屏从外屏切换至内屏，此时，内屏从灭屏切换到亮屏，外屏从亮屏切换到灭屏。

在一个实例中，显示屏切换是一个显示屏的下电流程执行完成后，执行另一个显示屏的上电流程，在上述另一个显示屏的上电流程完成后，显示屏的切换完成。但是，该实例中从一个显示屏灭屏到另一个显示屏亮屏，会存在较大的时间间隔，从而影响用户的使用体验。

而本申请提供的显示屏切换方法和电子设备，能够提高显示屏的切换速度。

图1为本申请实施例提供的电子设备的一种结构示意图，如图1所示，电子设备100可以包括：处理器110，内部存储器120，显示屏130，折叠角度检测部件140，等。

可以理解的是，本发明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。

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(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, 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(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立

的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

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。

处理器 110 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 110 中的存储器为高速缓冲存储器。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，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 110 的等待时间，因而提高了系统的效率。

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(inter-integrated circuit, I2C)接口，集成电路内置音频(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，用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口，和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

电子设备 100 通过 GPU，显示屏 130，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 130 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。

显示屏 130 用于显示图像，视频等。显示屏 130 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)，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 N 个显示屏 130，N 为大于 1 的正整数。

内部存储器 120 可以用于存储计算机可执行程序代码，所述可执行程序代码包括指令。内部存储器 120 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，至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能，图像播放功能等)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(比如音频数据，电话本等)等。此外，内部存储器 120 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，例如至少一个磁盘存储器件，闪存器件，通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 120 的指令，和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令，执行电子设备 100 的各种功能应用以及数据处理。

折叠角度检测部件 140，用于检测电子设备的折叠角度。可选地，折叠角度检测部件 140 可以通过角度检测传感器实现。

图 2 所示为本申请实施例提供的一种电子设备的软件结构框图。分层架构将软件分成若干个层，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。本申请实施例以安卓(Android)系统为例，对 Android 系统的电子设备的软件结构进行说明。在一些实施例中，将 Android 系统分为五层，从上至下分别为应用程序层、应用程序框架层（也称：系统框架层）、系统库和安卓运行时层、硬件抽象层(hardware abstraction layer, HAL)和内核层。

应用程序层可以包括若干个应用程序（下文简称为应用），例如相机，图库，日历，WLAN 等。

应用程序框架层为应用程序层的应用提供应用编程接口（Application Programming Interface, API）和编程框架，包括各种组件和服务来支持开发者的安卓开发。应用程序框架层还包括一些预先定义的函数。本申请实施例中，应用程序框架层可以包括：显示屏管理器，图层合成器（SurfaceFlinger），等。

显示屏管理器用于管理显示屏。

SurfaceFlinger 用于对需要 GPU 处理的图层（Layer）进行合成，将合成得到的图层和需要 HWC 处理的图层发送至 HWC。

系统库和安卓运行时层包括系统库和安卓运行时（Android Runtime）。系统库可以包括多个功能模块。例如：表面管理器、二维图形引擎、三维图形处理库（例如：OpenGL ES）等。其中，二维图形引擎用于实现二维图形绘图，图像渲染，合成和图层处理等；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。安卓运行时负责安卓系统的调度和管理，具体包括核心库和虚拟机。其中，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；虚拟机用于运

行使用 java 语言开发的 Android 应用。

HAL 层为位于操作系统内核与硬件电路之间的接口层。HAL 层包括但不限于：硬件合成器（hwcomposer，HWC）。HWC 用于进行图层的合成，为 SurfaceFlinger 服务提供硬件支持。

内核层是硬件和软件之间的层。内核层可以包括：显示屏驱动，折叠角度检测驱动等。显示屏驱动用于驱动显示屏。HWC 可以向显示屏驱动指示进行显示屏的上电或者下电。例如，HWC 可以向显示屏驱动发送 blank 命令或者 unblank 命令，blank 命令用于指示显示屏下电，unblank 命令用于指示显示屏上电。折叠角度检测驱动用于驱动折叠角度检测部件。

以下实施例中，将结合上述电子设备的软件结构对本申请实施例显示屏切换方法进行详细说明。

本申请实施例显示屏切换方法可以适用于设置有至少 2 个显示屏的电子设备。举例来说，该电子设备可以是设置有至少 2 个显示屏的可折叠设备，例如设置有内屏和外屏的可折叠手机。

在一个实施例中，如图 3A 所示，可折叠设备可以包括第一部件 101 和第二部件 102，第一部件 101 和第二部件 102 通过折叠部件 100 连接，折叠部件 100 可以支持第一部件 101 和第二部件 102 以折叠部件 100 为轴折叠或者展开。基于第一部件 101 和第二部件 102 的折叠角度 θ ，可折叠设备分为三种状态，换言之，第一部件 101 和第二部件 102 的位置关系可以分为三种状态，分别是：

完全展开状态，此时，第一部件 101 和第二部件 102 的折叠角度 θ 为 180 度；

不完全折叠状态，此时，第一部件 101 和第二部件 102 的折叠角度 θ 小于 180 度，大于 0 度；

完全折叠状态，此时，第一部件 101 和第二部件 102 的折叠角度 θ 为 0 度。

基于可折叠设备处于完全折叠状态时用户是否可见，可以将可折叠设备的表面划分为外表面和内表面。外表面是指可折叠设备在完全折叠状态下用户可以看到的表面，以用户观看和使用角度而言，可以包括可折叠设备在完全折叠状态下用户可以看到的正面、背面和侧面。内表面是指可折叠设备在完全折叠状态时用户无法看到的表面。上述的正面、背面和侧面可以认为是以用户观看和使用角度而言的正面、背面和侧面。

其中，可折叠设备的内表面可以包括：第一部件 101 的第一表面和第二部件 102 的第二表面。第一部件 101 的第一表面是可折叠设备在完全折叠状态时第一部件 101 的表面中用户无法看到的表面，第二部件 102 的第二表面是可折叠设备在完全折叠状态时第二部件 102 的表面中用户无法看到的表面。

以可折叠设备设置有 2 个显示屏为例。

可折叠设备的外表面可以设置有一显示屏，称为外屏，可折叠设备的内表面可以设置有一显示屏，称为内屏。

外屏可以是可折叠屏或者不可折叠屏。外屏在外表面上的设置位置本申请实施例不作限定。例如，如果外屏是不可折叠屏，外屏可以设置于可折叠设备在完全折叠状态下的正面或者背面；

如果外屏是可折叠屏，外屏可以设置于可折叠设备在完全折叠状态下的正面和背面，从而随着第一部件 101 和第二部件 102 的折叠或展开，外屏随之折叠或展开。

内屏可以是可折叠屏或者不可折叠屏。内屏在内表面上的设置位置本申请实施例不作限定。例如，

如果内屏是不可折叠屏，内屏可以设置于第一部件 101 的第一表面，或者可以设置于第二部件 102 的第二表面；

如果内屏是可折叠屏，内屏可以设置于第一部件 101 的第一表面和第二部件 102 的第二表面，从而随着第一部件 101 和第二部件 102 的折叠或展开，内屏随之折叠或展开。

例如，图 3B 所示的可折叠设备中，可折叠设备的外屏 1011 设置于可折叠设备在完全折叠状态下的正面，内屏 1021 是可折叠屏，同时设置于第一部件 101 的第一表面和第二部件 102 的第二表面，随着第一部件 101 和第二部件 102 以折叠部件 100 为轴折叠或者展开，内屏 1021 随之折叠或者展开。在一些实施例中，图 3B 所示的可折叠设备可以是可折叠手机。

需要说明的是，上述外屏 1011 和内屏 1021 的尺寸本申请实施例不作限定。

需要说明的是，以上实施例中以电子设备包括 2 个显示屏为例，在本申请的其他实施例中，电子设备例如可折叠设备还可以包括上述外屏和内屏之外的显示屏，本申请实施例不作限定。

本申请实施例中，以图 3B 所示的包括外屏和内屏的可折叠设备为例。

图4是本申请实施例显示屏切换方法的一种流程示意图,可以适用于本申请实施例提供的包括2个或2个以上显示屏的电子设备,例如上述图3A和图3B所示的可折叠设备等。

图4中假设电子设备包括第一显示屏和第二显示屏。第一显示屏可以是上述的外屏或者内屏,如果第一显示屏是外屏,第二显示屏可以是内屏,如果第一显示屏是内屏,第二显示屏可以是外屏。

如图4所示,该方法可以包括:

步骤401:在从第一显示屏切换至第二显示屏时,控制第一显示屏启动下电流程;

步骤402:在第一显示屏的下电流程完成之前,控制第二显示屏启动上电流程。

可选地,上述步骤401和步骤402可以由电子设备中的HWC执行。

图4所示的显示屏切换方法中,在控制第一显示屏启动下电流程之后,第一显示屏的下电流程完成之前,控制第二显示屏启动上电流程,从而无需等待第一显示屏的下电流程完成才控制第二显示屏启动上电流程,从而缩短从第一显示屏到第二显示屏的切换时间,提高显示屏的切换速度。

图5为本申请电子设备另一个实施例的结构示意图,以电子设备是图3B所示的包括内屏和外屏的可折叠手机为例,该电子设备的结构可以用于实现图4所示显示屏切换方法。如图5所示,包括:

显示屏管理器,用于基于电子设备的折叠角度等管理显示用户界面的显示屏。

Surfaceflinger,用于进行图层合成。

HWC,用于根据显示用户界面的显示屏进行图层合并。

内屏驱动,用于驱动内屏。

外屏驱动,用于驱动外屏。

折叠角度检测驱动,用于驱动折叠角度检测部件。

显示屏管理器和Surfaceflinger可以设置于电子设备的应用程序框架层。HWC可以设置于电子设备的HAL层,内屏驱动、外屏驱动和折叠角度检测驱动可以设置于电子设备的内核层。

需要说明的是,图5所示结构仅为示例,在本申请提供的其他实施例中,可以将上述结构中的模块进行合并或者拆分,或者,上述模块所在的层也可以基于电子设备的软件结构适应性调整,等。

以下基于图5所示的电子设备的结构对图4所示的显示屏切换方法的实现进行示例性说明。

图6为本申请实施例显示屏切换方法的另一种流程示意图,该方法中,以电子设备是可折叠手机,可折叠手机包括内屏和外屏为例。

步骤601:显示屏管理器接收角度检测组件驱动发送的折叠角度的检测数据。

角度检测组件驱动可以周期性地向显示屏管理器发送检测到的折叠角度,周期的具体取值本申请实施例不作限定。

需要说明的是,周期值越小,角度检测组件驱动对于折叠角度检测的精确度越高,相应的,显示屏管理器对于后续显示屏切换的触发时机的确定更为精确。

步骤602:显示屏管理器根据折叠角度的检测数据确定满足显示屏从内屏切换至外屏的第一切换条件,确定从内屏切换至外屏。

可选地,显示屏的切换可以在电子设备折叠的过程或者展开的过程中触发。

对于电子设备的折叠过程,如图7A所示,在电子设备处于完全展开状态时,第一部件和第二部件相向运动,折叠角度从180度开始逐渐减小,直到最终减小至0度,变为完全折叠状态,在这一折叠过程中,可以将显示屏从内屏切换至外屏,也即内屏下电,外屏上电,具体的,可以预设第一角度阈值 θ_1 ,在上述折叠过程中,折叠角度从大于等于 θ_1 变化为小于 θ_1 时,也即从折叠角度为180度折叠至图7A中中间附图所示的折叠角度 θ_1 后再继续折叠时,触发显示屏从内屏切换至外屏,在该实现方式下,上述第一切换条件为折叠角度从大于等于 θ_1 变化为小于 θ_1 。

对于电子设备的展开过程,如图7B所示,在电子设备处于完全折叠状态时,第一部件和第二部件背向运动,折叠角度从0度开始逐渐增加,直到最终增加至180度,变为完全展开状态,在这一展开过程中,可以将显示屏从外屏切换至内屏,也即外屏下电,内屏上电,具体的,可以预设第二角度阈值 θ_2 ,在上述展开过程中,折叠角度从小于等于 θ_2 变化为大于 θ_2 时,也即从折叠角度为0度展开至图7B中中间附图所示的折叠角度 θ_2 后再继续展开时,触发显示屏从外屏切换至内屏,在该实现方式下,从外屏切换至内屏的第二切换条件为折叠角度从小于等于 θ_2 变化为大于 θ_2 。

其中, θ_1 和 θ_2 可以相等或者不相等,本申请实施例不作限定。

步骤 603: 显示屏管理器向 Surfaceflinger 发送第一指示信息, 第一指示信息用于指示内屏下电。

步骤 604: Surfaceflinger 向 HWC 发送第二指示信息, 第二指示信息用于指示内屏下电。

步骤 605: HWC 向内屏驱动发送第三指示信息, 第三指示信息用于指示内屏驱动对内屏下电, 执行步骤 606; HWC 向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息, 第一反馈信息用于向 Surfaceflinger 指示内屏下电完成, 执行步骤 608。

举例来说, 第三指示信息可以是 blank 命令。

在其他实施例中, HWC 向内屏驱动发送第三指示信息后, 需要等待内屏驱动完成内屏下电流程后, 向 HWC 反馈第二反馈信息, 以指示内屏下电完成, HWC 接收到上述第二反馈信息后, 向 Surfaceflinger 发送上述第一反馈信息, 而图 6 所示的本申请实施例中, HWC 接收到第三指示信息后, 即可以向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息, 从而相比于上述其他实施例, 本步骤中在 HWC 接收到内屏驱动反馈的第二反馈信息之前, 即可以向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息, 节省了 HWC 等待内屏驱动控制内屏执行下电流程并向 HWC 发送第一反馈信息的时间, 缩短了内屏下电、外屏上电的时间, 也即缩短了显示屏切换时间, 提升了显示屏切换速度。

可选地, 可以预设一线程, 用于向 Surfaceflinger 发送显示屏下电完成的反馈信息, 则本步骤中, HWC 可以通过调用该线程, 通过该线程向 Surfaceflinger 发送上述第一反馈信息。

上述 HWC 向内屏驱动发送第三指示信息和 HWC 向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息这两个步骤之间的执行顺序, 本申请实施例不作限定, 只要 HWC 向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息的步骤在 HWC 接收到内屏驱动发送的第二反馈信息之前执行即可。

可选地, HWC 接收到上述第二指示信息后, 可以无需等待, 直接向 Surfaceflinger 发送第一反馈信息, 从而最大限度减少 HWC 等待内屏驱动控制内屏执行下电流程并向 HWC 发送第一反馈信息的时间, 缩短显示屏切换时间。

步骤 606: 内屏驱动启动内屏的下电流程, 在下电流程执行完毕后, 向 HWC 发送第二反馈信息, 第二反馈信息用于向 HWC 指示内屏的下电流程完成, 执行步骤 607;

显示屏驱动控制显示屏上下电有相应的流程, 不同的显示屏可能具有不同的上下电流程, 举例来说, 显示屏驱动的下电流程可以包括: 进行背光 IC 下电、偏压 IC 下电、MIPI 下电、显示面板 (例如, LCD) 下电等等, 显示屏的下电流程执行完成,

举例来说, 内屏驱动控制内屏下电的流程可以包括但不限于: 依次进行背光 IC 的下电, 偏压 IC 的下电, MIPI 下电, LCD 下电, 等。

步骤 607: HWC 更新内屏为下电状态, 本分支流程结束。

其中, HWC 中可以保存显示屏的上下电状态, 具体可以通过为每个显示屏设置对应的上下电状态参数实现, 该上下电状态参数的不同参数值可以分别标识显示屏处于上电状态 (例如, 参数值为 0) 或者下电状态 (例如, 参数值为 1)。

举例来说, HWC 在接收到第二反馈信息之前, HWC 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 0, 外屏: 1; 接收到第二反馈信息之后, HWC 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 1。

步骤 608: Surfaceflinger 更新内屏为下电状态, 并且, 向显示屏管理器发送第三反馈信息, 第三反馈信息用于向显示屏管理器指示内屏下电完成。

其中, Surfaceflinger 中可以保存显示屏的上下电状态, 具体可以通过为每个显示屏设置对应的上下电状态参数实现, 使用不同的参数值来标识显示屏处于上电状态 (例如, 参数值为 0) 或者下电状态 (例如, 参数值为 1)。

举例来说, Surfaceflinger 在接收到第三反馈信息之前, Surfaceflinger 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 0, 外屏: 1; 接收到第三反馈信息之后, Surfaceflinger 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 1。

步骤 609: 显示屏管理器向 Surfaceflinger 发送第四指示信息, 第四指示信息用于指示外屏上电。

步骤 610: Surfaceflinger 向 HWC 发送第五指示信息, 第五指示信息用于指示外屏上电。

步骤 611: HWC 向外屏驱动发送第六指示信息, 第六指示信息用于指示外屏驱动对外屏上电。

步骤 612: 外屏驱动启动外屏的上电流程, 上电流程执行完毕后, 向 HWC 发送第四反馈信息, 第四反馈信息用于向 HWC 指示外屏上电完成。

步骤 613: HWC 更新外屏为上电状态, 并且, 向 Surfaceflinger 发送第五反馈信息, 第五反馈信息用于向 Surfaceflinger 指示外屏上电完成。

举例来说, HWC 在接收到第五反馈信息之前, HWC 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 1; 接收到第五反馈信息之后, HWC 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 0。

步骤 614: Surfaceflinger 更新外屏为上电状态, 并且, 向显示屏管理器发送第六反馈信息, 第六反馈信息用于向显示屏管理器指示外屏上电完成。

举例来说, Surfaceflinger 在接收到第六反馈信息之前, Surfaceflinger 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 1; 接收到第六反馈信息之后, Surfaceflinger 中显示屏的上下电状态参数可以为: 内屏: 1, 外屏: 0。

至此, 由显示屏管理器触发的从内屏到外屏的切换完成。

本申请实施例还提供一种电子设备, 包括第一显示屏, 第二显示屏, 处理器, 和存储器, 处理器用于执行本申请任一实施例提供的方法。

本申请实施例还提供一种电子设备, 所述设备包括存储介质和中央处理器, 所述存储介质可以是非易失性存储介质, 所述存储介质中存储有计算机可执行程序, 所述中央处理器与所述非易失性存储介质连接, 并执行所述计算机可执行程序以实现本申请任一实施例提供的方法。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质中存储有计算机程序, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行本申请任一实施例提供的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 该计算机程序产品包括计算机程序, 当其在计算机上运行时, 使得计算机执行本申请所示任一实施例提供的方法。

本申请实施例中, “至少一个”是指一个或者多个, “多个”是指两个或两个以上。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示单独存在 A、同时存在 A 和 B、单独存在 B 的情况。其中 A, B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项”及其类似表达, 是指的这些项中的任意组合, 包括单项或复数项的任意组合。例如, a, b 和 c 中的至少一项可以表示: a, b, c, a 和 b, a 和 c, b 和 c 或 a 和 b 和 c, 其中 a, b, c 可以是单个, 也可以是多个。

本领域普通技术人员可以意识到, 本文中公开的实施例中描述的各单元及算法步骤, 能够以电子硬件、计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 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来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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 任一功能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, 可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解, 本申请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部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机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台计算机设备 (可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备) 执行本申请各个实施例所述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; 以下简称: ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory; 以下简称: RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 任何熟悉本技术领域的人员在本申请揭露的技术范围内, 可轻易想到的变化或替换, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种显示屏切换方法,其特征在于,所述方法应用于电子设备,所述电子设备包括第一显示屏和第二显示屏;所述方法包括:

在从第一显示屏切换到第二显示屏时,控制所述第一显示屏启动下电流程;

在所述第一显示屏的下电流程完成之前,控制所述第二显示屏启动上电流程。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述控制所述第一显示屏启动下电流程,包括:

HWC接收第一信息,所述第一信息用于指示对所述第一显示屏下电;

响应于所述第一信息,所述HWC向第一显示屏驱动发送第二信息,所述第二信息用于指示所述第一显示屏驱动启动所述第一显示屏的下电流程,所述第一显示屏驱动用于驱动所述第一显示屏;

所述在所述第一显示屏的下电流程完成之前,包括:

在所述HWC接收到所述第一显示屏驱动发送的第三信息之前,所述第三信息由所述第一显示屏驱动对所述第一显示屏下电完成后发送,所述第三信息用于向所述HWC指示所述第一显示屏下电完成。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述控制所述第二显示屏启动上电流程,包括:

所述HWC向第二显示屏驱动发送第四信息,所述第四信息用于指示所述第二显示屏驱动启动所述第二显示屏的上电流程,所述第二显示屏驱动用于驱动所述第二显示屏。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一信息由显示屏管理器发送,所述控制所述第二显示屏启动上电流程,还包括:

所述HWC响应于所述第一信息,向所述显示屏管理器发送第五信息,所述第五信息用于指示所述第一显示屏下电完成;

所述HWC接收所述显示屏管理器发送的第六信息,所述第六信息用于指示所述HWC对所述第二显示屏上电。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述HWC接收所述第二显示屏驱动发送的第七信息,所述第七信息由所述第二显示屏驱动对所述第二显示屏上电完成后发送,所述第七信息用于向所述HWC指示所述第二显示屏上电完成;

所述HWC响应于所述第七信息,向所述显示屏管理器发送第八信息,所述第八信息用于向所述显示屏管理器指示所述第二显示屏上电完成。

6. 根据权利要求4或5所述的方法,其特征在于,所述HWC和所述显示屏管理器之间传输的信息通过Surfaceflinger转发。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述HWC响应于所述第七信息,更新HWC中所述第二显示屏的状态为上电状态。

8. 根据权利要求2至5任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述HWC在接收到所述第三信息后,更新HWC中所述第一显示屏的状态为下电状态。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的方法,其特征在于,所述电子设备是可折叠设备;所述第一显示屏是所述可折叠设备的内屏,所述第二显示屏是所述可折叠设备的外屏;所述方法还包括:

在所述电子设备的折叠角度从大于等于第一阈值渐变为小于所述第一阈值时,确定从所述第一显示屏切换至所述第二显示屏。

10. 根据权利要求1至8任一项所述的方法,其特征在于,所述电子设备是可折叠设备;所述第一显示屏是所述可折叠设备的外屏,所述第二显示屏是所述可折叠设备的内屏;所述方法还包括:

在所述电子设备的折叠角度从小于等于第二阈值渐变为大于所述第二阈值时,确定从所述第一显示屏切换至所述第二显示屏。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括:第一显示屏;第二显示屏;处理器;存储器;以及一个或多个计算机程序,其中所述计算机程序被存储在所述存储器中,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述电子设备执行权利要求1至10任一项所述的方法。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,当其在计算机上运行时,使得计算机执行权利要求1至10任一项所述的方法。

电子设备100

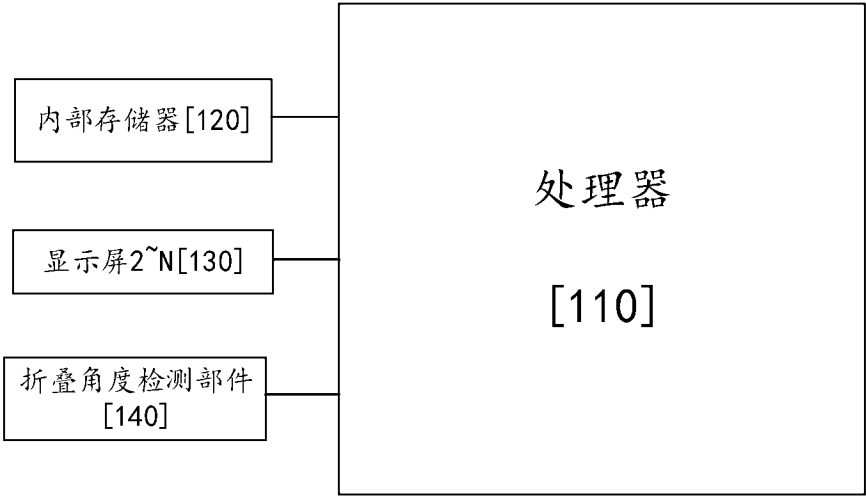


图 1

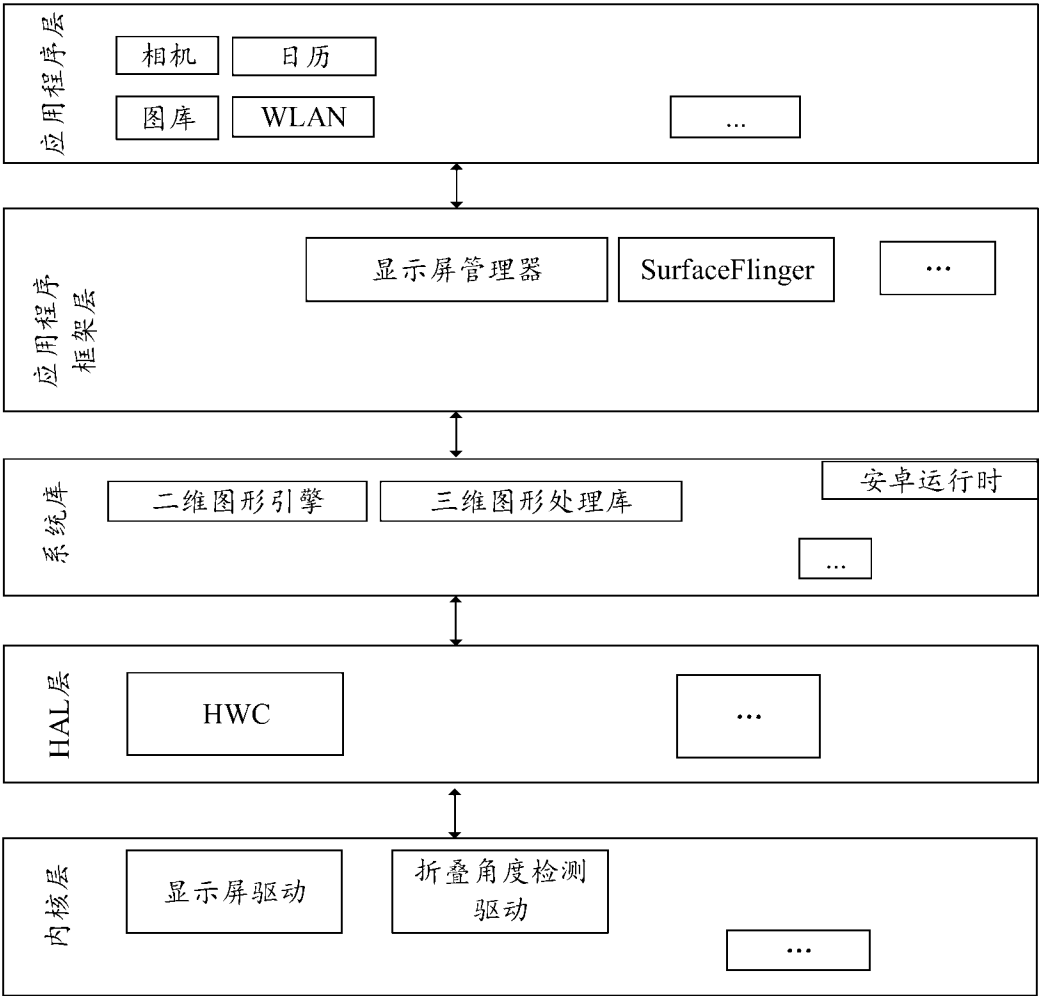


图 2

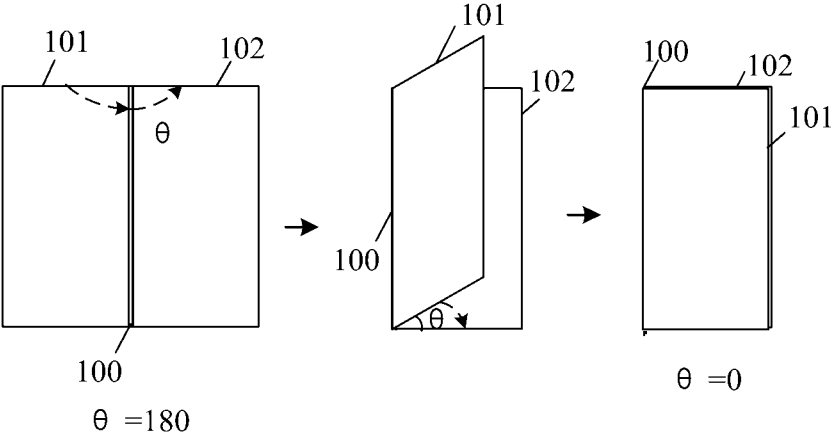


图 3A

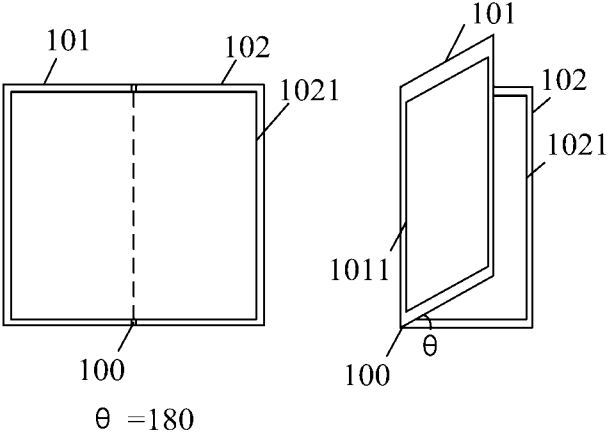


图 3B

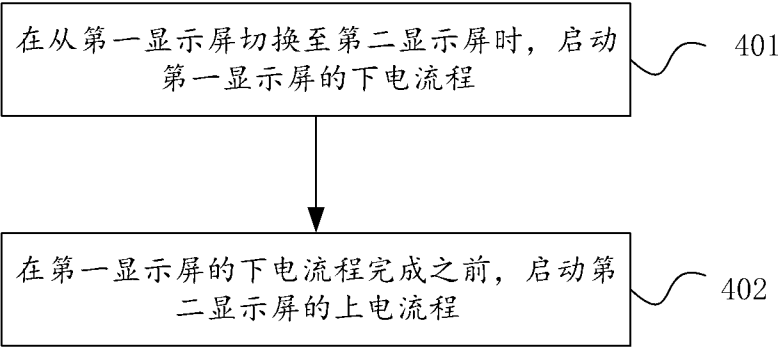


图 4

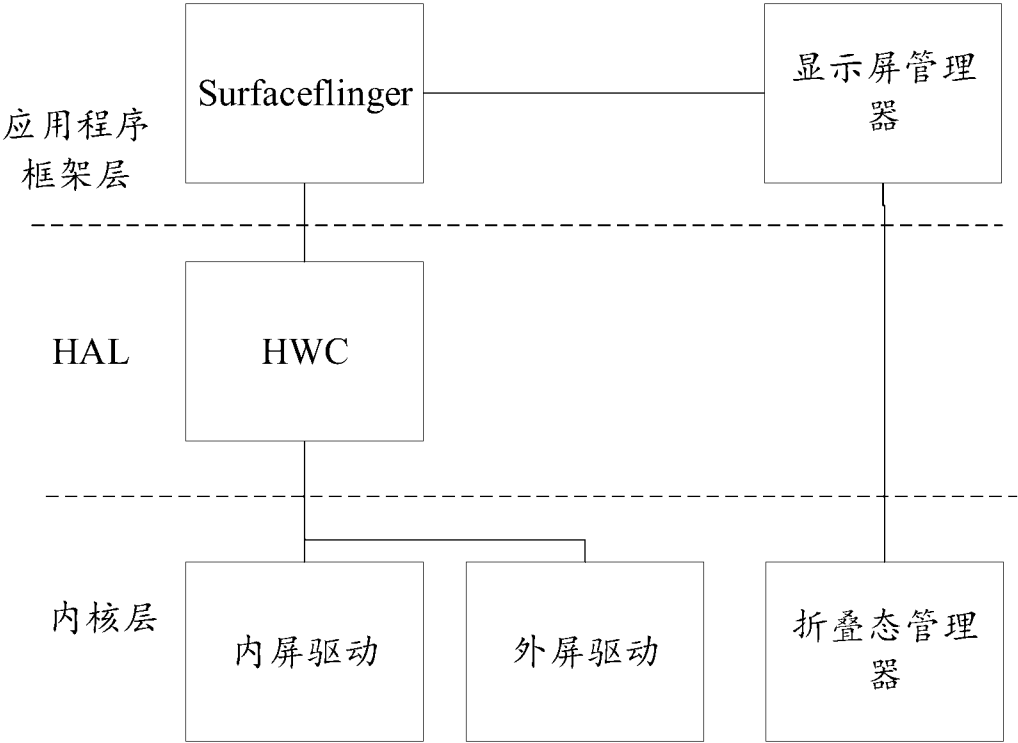


图 5

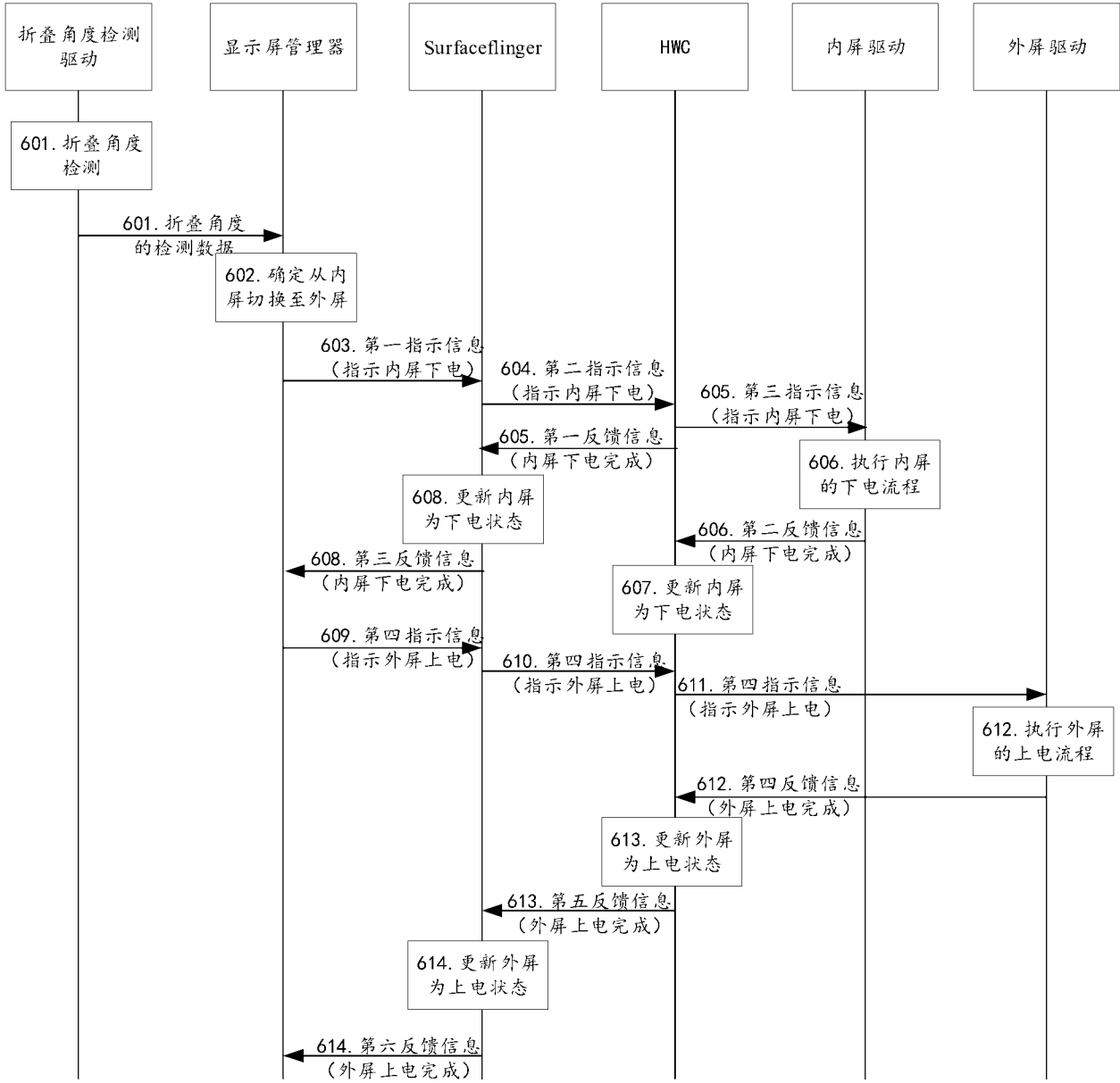


图 6

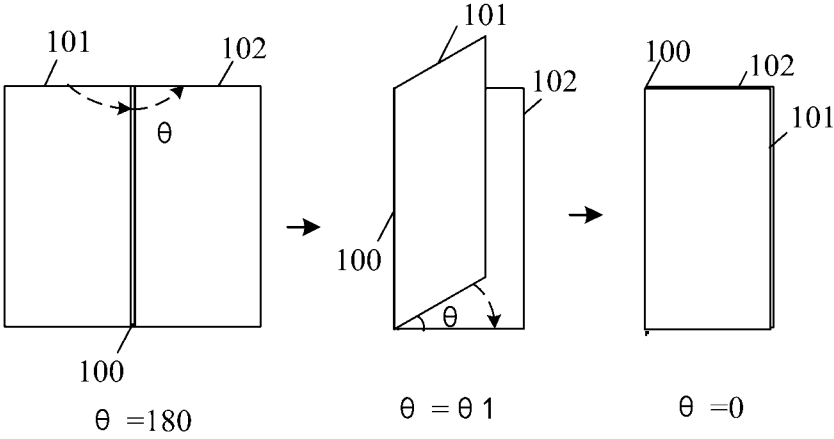


图 7A

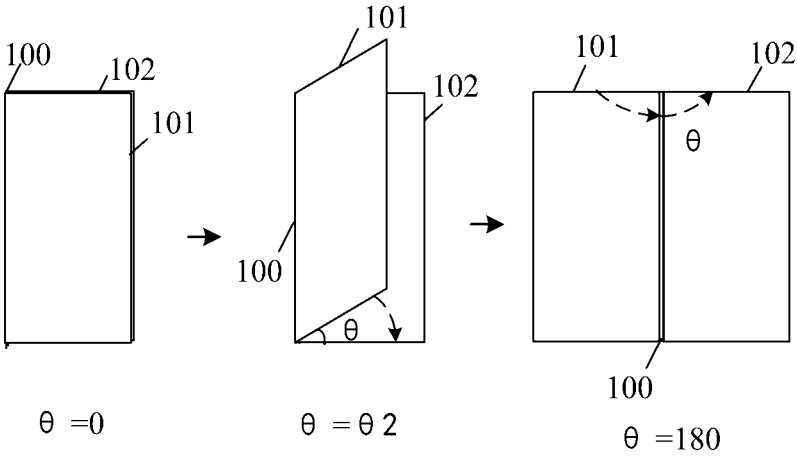


图 7B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/118950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04M1/72448(2021.01)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)

IPC: H04M

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)

CNTXT, CNABS, DWPI, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT, CJFD, CNKI, IEEE: 显示, 屏, 切换, 速度, 速率, 效率, 下电, 掉电, 断电, 息屏, 熄屏, 黑屏, 灭屏, 熄灭, 关闭, 开启, 启动, 激活, 上电, 点亮, 亮屏, 前, display, screen, LCD, OLED, switch, shut, off, before, on

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109144441 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0024]-[0090], and figures 1-5	1-12
X	CN 110134471 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) description, paragraphs [0046]-[0129], and figures 1-8	1-12
A	CN 114257671 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 29 March 2022 (2022-03-29) entire document	1-12
A	WO 2021040098 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 March 2021 (2021-03-04) entire document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2023

Date of mailing of the international search report

06 December 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/118950

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109144441	A	04 January 2019	CN	109144441	B	20 July 2021
CN	110134471	A	16 August 2019	CN	110134471	B	06 September 2022
CN	114257671	A	29 March 2022	CN	114257671	B	19 July 2022
WO	2021040098	A1	04 March 2021	KR	20220042198	A	04 April 2022
				US	2022321692	A1	06 October 2022

A. 主题的分类 H04M1/72448(2021.01)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) IPC: H04M 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)) CNTXT,CNABS,DWPI,VEN,USTXT,WOTXT,EPTXT,CJFD,CNKI,IEEE: 显示, 屏, 切换, 速度, 速率, 效率, 下电, 掉电, 断电, 息屏, 熄屏, 黑屏, 灭屏, 熄灭, 关闭, 开启, 启动, 激活, 上电, 点亮, 亮屏, 前, display, screen, LCD, OLED, switch, shut, off, before, on		
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
X	CN 109144441 A (努比亚技术有限公司) 2019年1月4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0024]-[0090]段及附图1-5	1-12
X	CN 110134471 A (努比亚技术有限公司) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 说明书第[0046]-[0129]段及附图1-8	1-12
A	CN 114257671 A (荣耀终端有限公司) 2022年3月29日 (2022 - 03 - 29) 全文	1-12
A	WO 2021040098 A1 (LG ELECTRONICS INC) 2021年3月4日 (2021 - 03 - 04) 全文	1-12
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年10月17日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月6日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 钟秀媚 电话号码 (+86) 020-28957128

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/118950

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	109144441	A	2019年1月4日	CN	109144441	B	2021年7月20日
CN	110134471	A	2019年8月16日	CN	110134471	B	2022年9月6日
CN	114257671	A	2022年3月29日	CN	114257671	B	2022年7月19日
WO	2021040098	A1	2021年3月4日	KR	20220042198	A	2022年4月4日
				US	2022321692	A1	2022年10月6日