

(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 5 月 10 日 (10.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/093530 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/117850

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 8 日 (08.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211348614.X 2022年10月31日 (31.10.2022) 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)。

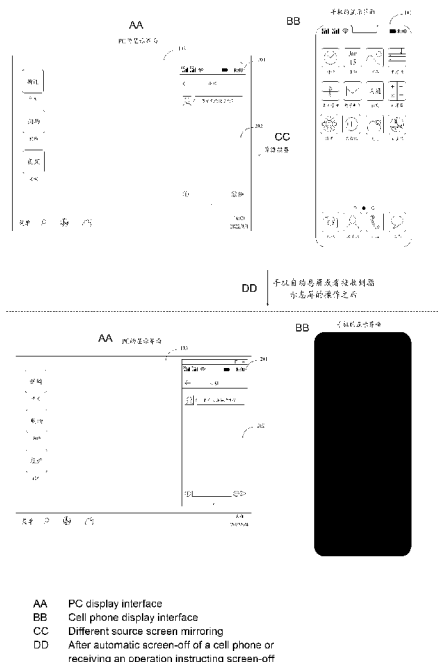
(72) 发明人: 王冬伟 (WANG, Dongwei); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路 8089 号深业中城 6 号楼 A 单元 3401, Guangdong 518040 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (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,

(54) Title: SCREEN MIRRORING METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种投屏方法和电子设备



(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications and the technical field of terminals. Provided are a screen mirroring method and an electronic device. A specific solution comprises: after a first device mirrors the screen to a second device, the second device displaying a first window; when the first device is in a screen-on state, the second device displaying in the first window first image information from the first device, the first image information corresponding to the application interface of a first application in the first device; and, after the first device is switched to a screen-locked or screen-off state, the second device displaying in the first window second image information from the first device, the second image information also corresponding to the application interface of the first application in the first device. Thus, after the first device mirrors the screen to the second device, even if the first device is switched from the screen-on state to the screen-off state or the screen-locked state, the second device can still normally display the application screen mirroring window provided by the first device.

(57) 摘要: 本申请提供一种投屏方法和电子设备, 涉及通信技术领域和终端技术领域。具体方案为: 在第一设备向第二设备投屏之后, 第二设备显示第一窗口; 在第一设备处于亮屏状态时, 第二设备在第一窗口中显示来自于第一设备的第一图像信息, 第一图像信息对应第一设备中第一应用的应用界面; 在第一设备切换至锁屏或息屏状态之后, 第二设备在第一窗口中显示来自第一设备的第二图像信息, 第二图像信息也对应第一设备中第一应用的应用界面。这样, 在第一设备向第二设备投屏之后, 即使第一设备由亮屏状态切换至息屏状态或锁屏状态, 第二设备依然能够正常显示第一设备提供的应用投屏窗口。

图 8

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))。

一种投屏方法和电子设备

本申请要求于 2022 年 10 月 31 日提交国家知识产权局、申请号为 202211348614.X、

5 发明名称为“一种投屏方法和电子设备”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

本申请实施例涉及通信技术领域和终端技术领域，尤其涉及一种投屏方法和电子设备。

10 背景技术

多台电子设备协同工作给用户的生活和工作带来便利。以协同通知为例，手机接收到一条消息，不仅可以由手机显示消息通知，还可以将该消息通知流转至 PC，由 PC 进行显示，这样，方便用户跨设备查看消息，提高设备间协同工作的效率。当然，设备间仅仅进行消息通知的流转是不够的，用户在 PC 上查看了来自手机的消息通知之后，往往需要通过 PC 处理该消息通知，这就需要将手机投屏至 PC。

然而，在 PC 和手机投屏期间，如果手机进入息屏和锁屏模式，会造成 PC 出现投屏异常。

发明内容

本申请实施例提供一种投屏方法和电子设备，在第一设备向第二设备投屏期间，
20 第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，第二设备依然能够正常显示第一设备提供的应用投屏窗口。

为达到上述目的，本申请的实施例采用如下技术方案：

第一方面，本申请实施例提供了一种投屏方法，应用于第一设备和第二设备，方法包括：在第一设备向第二设备投屏之后，第二设备显示第一窗口；在第一设备处于亮屏状态时，第二设备在第一窗口中显示来自于第一设备的第一图像信息，第一图像信息对应第一设备中第一应用的应用界面；在第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，第二设备在第一窗口中显示来自第一设备的第二图像信息，第二图像信息也对应第一设备中第一应用的应用界面。

在上述实施例中，第一设备在亮屏状态下，向第二设备投屏。比如，进行异源投屏。在异源投屏成功之后，第一设备可以将第一应用的应用界面，绘制成第一图像信息，并发送给第二设备，由第二设备显示于第一窗口。这样，用户可以通过操作第二设备，使用安装有第一设备中的第一应用。之后，第一设备可以响应用户的操作进入息屏或锁屏状态，第一设备可以根据第一应用的应用界面，绘制成第二图像信息，并发送给第二设备，使第二设备可以继续第一窗口显示与第一应用相关的应用界面。

35 可以理解的，上述第一图像信息和第二图像信息均对应第一应用的应用界面，可以是不同时刻下根据第一应用的应用界面所绘制的图像信息，也就是，第一图像信息和第

二图像信息所显示的内容可以相同，也可以不同。

这样，在第一设备切换至息屏或锁屏状态之后，第一设备可以继续正常的向第二设备进行投屏。同时，也避免用户不使用第一设备期间，长期亮屏导致的能耗过大，以及避免他人未经用户允许使用未锁屏的第一设备。

5 在一些实施例中，在第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，方法还包括：第一设备配置第一应用在生命周期中不休眠，以及配置第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域，第一显示区域是第一设备中不可见的显示区域；第一设备向第二设备发送第一应用的第二图像信息，指示第二设备在第一窗口中显示第二图像信息，第二图像信息是绘制于第一显示区域的数据。

10 在上述实施例中，通过改变第一应用的不进入休眠，保持第一应用的应用界面前台可见，确保第一设备息屏或锁屏之后，用户可以通过第二设备中的第一窗口，继续使用第一设备中的第一应用。

15 在一些实施例中，在所述第一设备向所述第二设备投屏之前，所述方法还包括：第一设备接收第一应用的第一消息；第一设备向第二设备转发所述第一消息；第二设备显示第一控件，第一控件用于显示第一消息；第二设备响应于用户对第一控件的操作，向第一设备发送第一请求，第一请求包括所述第一应用的第一标识；第一设备响应于所述第一请求，启动向所述第二设备进行投屏。

20 在一些实施例中，在启动向所述第二设备进行投屏之后，所述方法还包括：第一设备创建第一显示区域，并启动第一应用；在第一应用的应用界面绘制于第一显示区域之后，第一设备根据第一显示区域中的图像数据，生成第一图像信息；第一设备向所述第二设备发送第一图像信息。

25 在一些实施例中，在启动第一应用之前，所述方法还包括：第一设备给第一应用标记第一标签；在第一设备配置第一应用在生命周期中不休眠，以及配置第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域之前，所述方法还包括：第一设备确定第一应用具有第一标签。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：第一设备响应于用户指示锁屏或息屏的操作，仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在显示屏上显示锁屏图层，显示屏对应的服务运行状态保持不变。

30 在一些实施例中，第一显示区域被标记有第二标签，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：在所述第一设备检测到满足自动息屏的条件时，确定所述第一显示区域具有所述第二标签；第一设备仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：所述第一设备确定不在所述第一显示区域中绘制锁屏图层。

35 在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：所述第一设备确定所述第一显示区域不镜像第二显示区域中的内容，所述第二显示区域是所述第一设备中可见的显示区域。

第二方面，本申请实施例提供了一种投屏方法，应用于第一设备，所述方法包括：第一设备向第二设备进行投屏；在所述第一设备处于亮屏状态时，所述第一设备向所

述第二设备发送第一应用对应的第一图像信息，指示所述第二设备在第一窗口上显示所述第一图像信息；在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述第一设备向所述第二设备发送所述第一应用对应的第二图像信息，指示所述第二设备在所述第一窗口上显示所述第二图像信息，所述第一图像信息和第二图像信息均为所述第一应用的应用界面。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述方法还包括：第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域，所述第一显示区域是所述第一设备中不可见的显示区域；所述第一设备根据所述第一显示区域中绘制的内容，生成所述第二图像信息。

在一些实施例中，在所述第一设备向所述第二设备进行投屏之前，所述方法还包括：第一设备接收第一应用的第一消息；第一设备向所述第二设备转发所述第一消息；在接收到所述第二设备发送的第一请求之后，启动向所述第二设备进行投屏，所述第一请求是针对所述第一应用进行投屏的请求信息，所述第一请求携带所述第一应用的第一标识。

在一些实施例中，在所述第一设备向所述第二设备发送第一应用对应的第一图像信息之前，所述方法还包括：所述第一设备创建第一显示区域，并启动所述第一应用；

在所述第一应用的应用界面绘制于所述第一显示区域之后，所述第一设备根据所述第一显示区域中的图像数据，生成所述第一图像信息。

在一些实施例中，在启动所述第一应用之前，所述方法还包括：第一设备给所述第一应用标记第一标签；在所述第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域之前，所述方法还包括：所述第一设备确定所述第一应用具有所述第一标签。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：第一设备响应于用户指示锁屏或息屏的操作，仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

在一些实施例中，所述第一显示区域被标记有第二标签，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：在所述第一设备检测到满足自动息屏的条件时，确定所述第一显示区域具有所述第二标签；所述第一设备仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：第一设备确定不在所述第一显示区域中绘制锁屏图层。

在一些实施例中，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：第一设备确定所述第一显示区域不镜像第二显示区域中的内容，所述第二显示区域是所述第一设备中可见的显示区域。

第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，电子设备包括一个或多个处理器和存储器；所述存储器与处理器耦合，存储器用于存储计算机程序代码，计算机程序代码包括计算机指令，当一个或多个处理器执行计算机指令时，所述一个或多个处理

器，用于执行第一方面及其可能的实施例所述的方法；或者，当一个或多个处理器执行计算机指令时，所述一个或多个处理器，用于执行第二方面及其可能的实施例所述的方法。

5 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机存储介质，包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行第一方面及其可能的实施例所述的方法；或者，当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行第二方面及其可能的实施例所述的方法。

可以理解地，上述各个方面所提供的电子设备、计算机存储介质以及计算机程序产品均应用于上文所提供的对应方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应方法中的有益效果，此处不再赘述。

10

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的一种消息流转的场景示意图。

图 2 是本申请实施例提供的一种异源投屏的界面显示示意图。

图 3 是本申请实施例提供的一种异源投屏的界面显示示意图。

15 图 4 是本申请实施例提供的一种异源投屏的原理示意图。

图 5 是本申请实施例提供的一种异源投屏的界面显示示意图。

图 6 是本申请实施例提供的一种异源投屏的界面显示示意图。

图 7 是本申请实施例提供的判断机制的流程图。

图 8 是本申请实施例提供的一种异源投屏的界面显示示意图。

20 图 9 是本申请实施例提供的一种电子设备的软件架构图。

图 10 是本申请实施例提供的一种投屏方法的具体实现过程图。

图 11 是本申请实施例提供的又一种投屏方法的具体实现过程图。

图 12 是本申请实施例提供的又一种投屏方法的具体实现过程图。

图 13 是本申请实施例提供的又一种投屏方法的具体实现过程图。

25 图 14 是本申请实施例提供的又一种投屏方法的具体实现过程图。

图 15 是本申请实施例提供的又一种投屏方法的具体实现过程图。

图 16 是本申请实施例提供的一种原理示意图。

图 17 是本申请实施例提供的又一种原理示意图。

具体实施方式

30 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。其中，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B；文本中的“和/或”仅仅是一种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 这三种情况，另外，在本申请实施例的描述中，“多个”是指两个或两个以上。

35 应当理解，本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤

或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

示例性地，本申请实施例提供了一种系统，包括多台电子设备，如设备 1、设备 2 及设备 3。上述系统中的电子设备（也即，设备 1、设备 2、设备 3）可以属于同一局域网。

该局域网可以是无线通信网络，如，无线局域网(wireless local areanetworks, WLAN)、无线保真点对点(wireless fidelity point to point, Wi-Fi P2P)、蓝牙网络、zigbee 网络、红外技术(infrared, IR)或近场通信(near field communication, NFC)网络等。又示例性地，上述局域网络也可以是有线通信网络。例如，视频图像配接器(video graphics array, VGA)、数字视频接口(digital visual interface, DVI)、高清多媒体接口(high definition multimedia interface, HDMI)或数据传输线等建立的通信网络。再示例性地，上述局域网络还可以是远程网络。

在设备 1、设备 2 和设备 3 彼此经过信任互认之后，由设备 1、设备 2 和设备 3 组成的系统又可称为信任环。另外，设备间进行信任互认的过程可参考相关技术，例如，可以根据设备间是否登录有相同的系统账号、是否已进行授权以及是否采用近场通信方式等一项或多项进行判断，具体在此不再赘述。

可以理解地，在同一信任环中，多台电子设备之间可以安全地进行数据共享，共享的数据包括但不限于消息提醒、消息记录以及其他电子设备的用户信息、设备类型、各个应用的运行状态、各个应用的标识、最近使用应用的标识的同步等等。

这样，在信任环内，可以实现多样的协同服务，如，协同通话、协同通知、投屏等服务。

以协同通知为例，在信任环中，设备 1 接收到消息通知，不仅可以由设备 1 显示该消息通知，还可以将该消息通知流转至设备 2 和/或设备 3，由设备 2 和/或设备 3 进行显示，这样，方便用户跨设备查看消息，提高设备间协同工作的效率。同样，设备 2 也可以将接收到的消息通知流转至设备 1 和/或设备 3，设备 3 也可以将接收到的消息通知流转至设备 1 和/或设备 2。

当然，设备间仅仅进行消息的流转是不够的，如果用户在设备 2 上查看了来自设备 1 的消息通知之后，往往需要通过设备 2 处理该消息通知，这就需要将设备 1 投屏至设备 2。

一般来说，投屏场景中包括源端设备和目标设备，源端设备与目标设备之间通过某种协议，实现源端设备上的内容在目标设备上显示，即源端设备向目标设备投屏。常见的协议如 DLNA(Digital Living Network Alliance, 数字生活网络联盟)协议和 Chromecast 协议、Miracast 协议、Airplay 协议等。其中，源端设备可以是手机、平板电脑、PC、手表等。目标设备可以是平板电脑、PC、电视机等。

可以理解的是，源端设备和目标设备还可以有其它称呼，比如，源端设备可以称为主动投屏设备，目标设备可以称为被动投屏设备；或者，源端设备可以称为第一电

子设备，目标设备可以称为第二电子设备等等，本申请对此不作限定。

如图 1 所示，以源端设备为手机、目标设备为 PC 为例。在手机和 PC 属于同一局域网且完成信任互认之后，手机与 PC 属于同一信任环，也就是，手机和 PC 之间可以建立用于流转消息的通信通道。

5 在一些实施例中，手机中可以安装有多类应用程序，手机运行期间，可以接收各应用程序推送的应用消息，该应用消息来自于应用程序对应的消息服务器。

示例性地，手机中可以安装有社交应用，手机可以接收社交应用推送的应用消息，如，社交应用中的联系人小明所发送的消息“你今天去跑步吗？”。

10 在接收到应用程序推送的应用消息之后，如果手机处于解锁且亮屏的状态，手机可以在当前界面显示提示信息。比如，在接收到社交应用推送的应用消息时，如果手机的当前界面为主界面 101，那么在主界面 101 中显示通知气泡 102，该通知气泡 102 用于显示手机所接收到的应用消息。

然后，手机可以通过与 PC 之间用于流转消息的通信通道，将上述应用消息（比如，社交应用推送的“你今天去跑步吗？”）流转至 PC。

15 在一些实施例中，在 PC 接收到来自手机的应用消息之后，可以显示对上述应用消息的提示信息。其中，上述提示信息可以采用消息通知控件的形式显示于 PC 的桌面，示例性地，上述消息通知控件可以是悬浮窗口、消息气泡、消息卡片等，当然，本申请实施例中，对于其显示形态不作具体限定。比如，图 1 所示，在桌面 103 中显示消息卡片 104，该消息卡片 104 用于显示上述应用消息的相关内容。其中，相关内容可以是该应用消息来自手机，也可以是该应用消息来自于社交应用，还可以是该应用消息的主要内容等。可以理解地，本申请实施例中对于消息卡片 104 的显示位置不做具体限定。

20 在图 1 所示的场景下，如果用户正在使用 PC，那么桌面 103 中显示的消息卡片 104 可以提醒用户关注到手机当前接收到了应用消息。这样，即使用户当前未直接使用手机，或者手机不在身边，也能够了解该应用消息的简要内容，避免消息的遗漏。

25 在一些实施例中，上述消息卡片 104 可以具有显示时限。比如，预先设置显示时限为时长 1，PC 响应于手机转发的上述应用消息，开始显示消息卡片 104。在消息卡片 104 显示的时长超过时长 1，且未检测到用户选中该消息卡片 104，PC 可以取消显示该消息卡片 104。

30 示例性地，在 PC 的显示屏是触控屏时，PC 检测到用户与触控屏中的显示区域 1 存在接触，PC 确定用户指示选中消息卡片 104。其中，上述显示区域 1 是触控屏上显示消息卡片 104 的区域。又示例性地，在 PC 已接入鼠标时，检测到鼠标对应的光标位于显示区域 1 内，并输入确认指令，PC 确定用户指示选中消息卡片 104。

35 在一些实施例中，在 PC 显示消息卡片 104 之后，用户可以通过操作 PC 的方式处理该应用消息，也可以选择直接操作手机的方式处理该应用消息。

其中，直接操作手机处理应用消息的方式可以参考相关技术。例如，手机可以响应于用户点击通知气泡 102 的操作，前台运行社交应用，并显示包含上述社交消息的应用界面。这样，用户可以通过在上述应用界面上的操作，回复该应用消息。再例如，手机响应用户指示启动社交应用的操作，显示社交应用的应用界面，这样，用户可以

通过在社交应用提供的的应用界面上操作，查看上述应用消息或回复该应用消息等。

另外，选择操作 PC 处理应用消息，就会触发手机与 PC 之间的投屏。示例性地，用户可以在 PC 上选中消息卡片 104。在 PC 可以检测到用户选中消息卡片 104 之后，PC 可以遥控手机运行社交应用。在社交应用进入运行状态之后，PC 可以在桌面 103 上显示投屏窗口。在 PC 显示投屏窗口之后，用户可以通过 PC 中的投屏窗口，操控手机，如，操作手机处理上述应用消息。

其中，上述投屏窗口，可以用于同步显示手机的当前界面。比如，在手机的当前界面是社交应用的应用界面时，该投屏窗口也显示该应用界面，此为同源投屏。也可以不同步显示手机的当前界面，比如，手机显示主界面，该投屏窗口显示应用界面，此为异源投屏。

请参阅图 2，图 2 介绍异源投屏在上述场景中的界面显示。

作为一种实现方式，在 PC 确定用户选中消息卡片 104 之后，通过 PC 和手机之间的数据交互可实现异源投屏。如图 2 所示，在 PC 确定用户选中消息卡片 104 之后启动异源投屏，手机的显示屏上仍显示主界面 101，PC 的显示屏上的投屏窗口 201 显示上述应用消息对应的应用界面 202。

此后，投屏窗口所显示的内容不会随着手机显示屏中所显示的内容同步变化。比如，请参阅图 3，手机的显示屏上切换为显示信息应用界面 303，PC 的显示屏上的投屏窗口 201 仍显示上述应用消息对应的应用界面 201。

请参阅图 4，图 4 为上述图 2 和图 3 中异源投屏的原理示意图。异源投屏场景下，源端设备向目标设备投屏时，目标设备上的显示信息与源端设备前台的显示信息是不同步的。源端设备上显示应用 B 的窗口，源端设备向目标设备投屏应用 B 的窗口时，在创建的虚拟显示区域(VirtualDisplay)中显示应用 B 的窗口。其中，虚拟显示区域(如称为第一显示区域)的内容对用户不可见，可用于投屏到目标设备上显示。除了虚拟显示区域，源端设备上还包括用户可见显示区域(如称为第二显示区域)，源端设备将应用 B 的窗口投屏到目标设备时，用户可见显示区域显示应用 A 的窗口，即源端设备前台显示应用 A 的窗口。假设源端设备上用户可见区域从应用 A 的窗口切换为应用 C 的窗口，即源端设备前台显示应用 C 的窗口，此时，目标设备上仍然显示应用 B 的窗口。

可以理解，与同源投屏相比，异源投屏方式具有更好的隔离性。例如，异源投屏方式可以为用户提供独立的操控屏(即源端设备的显示屏和目标设备的显示屏)处理不同的应用。这样一来，用户在将应用 B 的窗口投屏到目标设备上显示之后，源端设备对应用 A 进行操作，或者由应用 A 的窗口切换为应用 C 的窗口，用户仍然可以在目标设备上针对应用 B 进行操作。所以异源投屏释放了源端设备的显示信息对目标设备的显示信息的控制，从而增强了多个设备的可复用性，允许用户通过投屏在不同设备上对不同应用进行操作。而同源投屏方式中，投屏窗口所显示的内容随着手机显示屏中所显示的内容同步变化。本申请实施例中，以异源投屏场景为例进行描述。

以上述图 1 和图 2 为例，描述了手机接收到消息通知之后，将其流转至 PC，然后，用户操作 PC 上选中显示该消息通知的消息卡片，触发手机向 PC 进行异源投屏的过程。

在异源投屏期间中，如图 5 所示，PC 显示投屏窗口的同时，手机也处于亮屏且解锁的状态。在此场景下，用户通过 PC 中的投屏窗口，与手机中的社交应用进行交互。也就是，用户只需操作 PC，就可以同时使用 PC 和手机两台设备。在用户操作 PC 期间，用户与手机之间没有直接交互，而手机却长期处于亮屏和解锁状态。这样，不仅耗电，还容易造成隐私泄露。这时，用户往往会选择点击锁屏键，指示手机进入息屏状态。除此之外，手机长时间未检测到用户操作，也会自动进入锁屏状态。在相关实施例中，手机向 PC 投屏期间，也即，PC 已正常显示投屏窗口（该投屏窗口中包含被投屏的应用界面）之后，作为源端设备的手机如果进入息屏状态，会直接影响 PC 中投屏窗口的显示，如图 5 所示，手机进入息屏状态之后，手机的显示屏会黑屏，与此同时，PC 中的投屏窗口也会黑屏，这将会直接影响到用户通过 PC 遥控手机。需要说明的是，上述黑屏是指显示屏未点亮或者仅显示息屏屏保图像的状态。

在异源投屏期间中，如图 6 所示，PC 显示投屏窗口的同时，手机也处于亮屏且解锁的状态。如果手机接收到用户指示锁屏的操作，如图 6 所示，手机进入锁屏状态，并显示锁屏图层，与此同时，PC 中的投屏窗口也会显示锁屏图层，这将会直接影响到用户通过 PC 遥控手机。

为了解决上述问题，实现在源端设备锁屏或者息屏状态下，用户能够在目标设备继续启用应用投屏窗口，本申请实施例提供了一种投屏方法及电子设备，给用户提供更便捷高效的投屏体验。

以源端设备是手机，目标设备是 PC 为例，如图 1 所示，PC 在接收到手机流转过来的应用消息之后，可以在主界面 103 上显示对应的消息卡片 104。当然，PC 也可以接收同一信任环中任意设备流转过来的一条或多条应用消息。示例性地，PC 可以响应用户操作，显示信息列表窗口，该信息列表窗口可以集中显示已接收到的消息通知，或者集中显示已接收且未处理过的消息通知。作为一种实现方式，上述消息通知也可以采用消息卡片的形式显示于信息列表窗口。

在一些实施例中，如果 PC 检测到指定操作，例如，检测到用户指示显示信息列表窗口的操作，可以在主界面上显示信息列表窗口。该信息列表窗口可以显示来自不同设备的应用消息等。可以理解地，信息列表窗口中所显示的应用消息均为 PC 近期接收到的、来自信任环中其他设备的信息。

与显示于桌面的消息卡片相同，在 PC 检测到用户选中信息列表窗口中任意一条消息卡片时，均可触发该消息卡片对应的设备进行投屏，比如，消息卡片 a 所显示的应用消息来自于信任环中的手机，在消息卡片 a 被选中的情况下，可以触发手机向 PC 进行投屏。

当然，PC 指示对应的设备进行投屏之后，也可能出现投屏失败的情况。比如，消息卡片对应的应用程序受应用锁保护的情况下，导致投屏失败。再比如，用于投屏的通道被其他设备占用的情况下，导致投屏失败。再例如，网络不稳定的情况下，导致投屏失败等。

首先，应用锁指的是源端设备的用户为了保护某一应用的安全性或隐私性而针对该应用设置了保护，需要输入预先设置好的密码或指纹等才能打开该应用。出于对源端设备安全性和隐私性的考虑，一些可能的实施例中，实际投屏之前，会判断应用程

序 a (例如, 用户在 PC 上选中的消息卡片所对应的应用程序) 是否被源端设备可选地增加了一层保护。如果源端设备为该应用程序 a 设置了应用锁, 说明该应用程序 a 是源端设备的机主希望在每次访问时都需要输入密码或指纹等进行解锁的, 那么对于这类强隐私保护的应用就不适用在源端设备处于锁屏息屏状态下直接在目标设备一侧启动投屏, 这违背了用户设置应用锁的初衷。

示例性地, PC 检测到用户选中消息卡片之后, 向该消息卡片对应的设备 (如, 手机) 发送查询信息 1, 该查询信息 1 用于查询手机是否为信息应用配置有应用锁。如果手机中为信息应用配置有应用锁, 那么手机会向 PC 发送反馈信息 1, 该反馈信息 1 指示信息应用当前受应用锁保护。这样, PC 在接收到反馈信息 1 之后, 可以显示提醒信息 1, 该提醒信息 1 用于提示用户被选中的消息卡片对应的应用程序受应用锁保护。例如, 可以是文字“信息应用受应用锁保护, 请前往手机解除应用锁”。另外, 提醒信息 1 可以以悬浮窗或者卡片的形式显示在 PC 上, 本申请实施例对提醒信息的显示形式不作限定。

其次, 源端设备与目标设备可以通过 WLAN 或者 WI-FI P2P 等方式建立投屏连接, 投屏连接的建立具体可参考上文源端设备和目标设备建立通信连接的方式, 在此不予赘述。为了方便描述, 以下实施例以 WI-FI P2P 方式建立投屏连接。

在本申请的一些实施例中, PC 检测到用户选中消息卡片之后, 判断该消息卡片对应的源端设备 (也即, 手机) 与目标设备 (也即, PC) 的投屏通信通道 (Wi-Fi P2P 通道) 是否已经被其他业务占用。其中, 源端设备与目标设备通过投屏通道建立投屏连接进行数据传输, 从而实现两个或多个电子设备之间实现内容的镜像。当源端设备与目标设备已经建立了基于 WI-FI P2P 的其他业务, 例如 PC 协同、设备分享等, 那么源端设备与对端设备对应的投屏通道就被占用, 导致源端设备无法基于 WI-FI P2P 向目标设备进行投屏。

例如, PC 确定与手机之间的投屏通道 (Wi-Fi P2P) 被占用, 启动投屏失败, 显示提醒信息 2, 该提醒信息 2 示例性的提示用户“投屏连接冲突, 请断开与其他设备之间的连接后再试”, 以此提示用户前往源端设备 (手机) 或目标设备 (PC) 断开与其他设备之间的投屏连接。其中, 提醒信息 2 可以以悬浮窗或者卡片的形式显示在 PC 上, 本申请实施例对提醒信息的显示形式不作限定。

再次, 在本申请的一些实施例中, 在 PC 检测到用户选中消息卡片之后, 判断该消息卡片对应的源端设备 (也即, 手机) 的网络状态是否满足投屏要求。其中, 网络状态包括流表项匹配状态、数据包执行端口负载状态、丢失/转发/收到数据包的总数量或数据包 TTR 失效等类似情况, 只要是网络中可能出现的任何网络状态都包括在内, 在此不作限定。可以理解, 网络状态会影响投屏的服务质量, PC 可选的存在满足投屏条件的最低网络状态阈值。如果 PC 确定当前网络状态低于这一最低网络状态阈值, 则认为当前网络状态无法满足投屏要求, 导致投屏失败。

在 PC 确定当前网络状态不满足投屏要求, 启动投屏失败, 提醒信息 3。该提醒信息 3 可以提醒用户待网络稳定后再尝试触发源端设备进行投屏。示例性的提示用户“网络不稳定, 请重试”, 以此提示用户调整和优化网络状态。

可以理解的是, 以上三种场景仅作为示例, 不作为对本申请实施例的限定。PC 判

断对应应用程序是否被应用锁保护、投屏通道是否被占用、网络状态是否满足投屏要求不作为本申请实施例必须具备的操作,同时判断顺序也不作限定。在一些实施例中,请参阅图 7,图 7 为一种可能的判断机制的流程图。PC 响应于用户点击消息卡片的操作,在各个判断节点依次判断是否设置了应用锁、投屏通道是否被占用、网络状态是否满足投屏要求,示例性的,只要有一个判断结果触发上述启动投屏失败的场景,此轮判断终止。用户按照提示调整之后,可以再次点击消息卡片,触发新一轮判断。当然,在一些实施例中,判断机制的判断顺序可以调整,并且可以在某一判断节点触发启动投屏失败之后,判断流程停留在该判断节点,并持续检测是否满足进入下一判断节点的条件。用户按照提示进行调整,当满足进入下一判断节点的条件之后,判断流程自动进入下一判断节点。

可以理解地,图 7 举例了 PC 检测到用户选中消息卡片之后,PC 可以先检验对应的应用程序是否受应用锁保护(可称为应用锁检测),再检验用于投屏的通信通道是否被占用(可称为通道检测),最后检验网络条件是否满足要求(简称网络检测)。实际上,本申请实施例中,不限定上述多项检测的先后顺序,也就是,在一些实施例中,PC 还可以先检验用于投屏的通信通道是否被占用,再检验对应的应用程序是否受应用锁保护,最后检测网络条件。

在其他可能的实施例中,PC 还可以同步进行应用锁检测、通道检测和网络检测,在得到的检测结果指示至少一项检测项目触发投屏失败时,显示对应的提醒信息。例如,如果得到的测结果指示应用程序受应用锁保护、通信通道被占用,PC 会同步显示提醒信息 1 和提醒信息 2。

当然,在检测结果指示上述检测项目均未触发投屏失败的情况下,PC 确定手机已具备投屏的条件,这样,如图 8 所示,PC 可以显示投屏窗口 201,该投屏窗口 201 用于显示手机中社交应用的应用界面。在投屏失败的情况下,PC 可以显示对应的提醒信息。

在另一些实施例中,源端设备可以启用分布式认证功能。也就是,在源端设备(如,手机)启用分布式认证功能,且配置有解锁密码的情况下,如果目标设备(PC)经过前述几项检测(如,应用锁检测、通信通道检测及网络检测),确定源端设备已具备投屏的条件,那么目标设备可以显示投屏窗口,此时的投屏窗口用于显示解锁验证界面。其中,上述解锁密码可以是用于解除手机锁屏状态的认证密码。

例如,PC 检测到用户选中消息卡片 104 之后,如果确定手机已具备投屏条件,PC 可以显示投屏窗口 201。上述投屏窗口 201 可以先显示解锁验证界面。这样,在 PC 接收到用户输入的手机解锁密码,且解锁密码验证通过之后,控制投屏窗口 201 切换显示“提示等待的信息”。在显示“提示等待的信息”期间,手机响应于 PC 的指示,启动社交应用,并在虚拟界面中绘制社交应用的应用界面,得到虚拟界面中各个显示对象的绘制参数。其中,上述虚拟界面是面向 PC 的服务,其在手机的显示屏上不可见。上述绘制参数是用于渲染界面的相关参数,在一些示例中也可以称为显示信息。

在手机完成上述应用界面的绘制之后,将对应的显示信息发送给 PC,指示 PC 在投屏窗口 201 中渲染上述应用界面,这样,上述投屏窗口 201 切换显示社交应用的应用界面(如,包含消息卡片 104 对应的应用消息的应用界面),也即,手机将虚拟界

面投屏到 PC 的投屏窗口 201 中。也就是，在 PC 接收到用户输入的手机解锁密码，且解锁密码验证通过之后，手机开始向 PC 进行异源投屏。

作为一种实现方式，在源端设备首次向目标设备投屏的场景下，如果源端设备未设置解锁密码，目标设备无需在投屏窗口中显示解锁验证界面，而是指示源端设备直接进行异源投屏。在此场景下，目标设备可以直接显示“提示等待的信息”。待源端设备将需投屏的应用界面绘制完成之后，目标设备再控制上述投屏窗口显示该需投屏的应用界面。

在源端设备首次向目标设备投屏的场景下，如果源端设备设置了解锁密码，也就是说，用户直接使用源端设备之前，也需要进行密码认证。这种情况下，目标设备确定源端设备具备投屏的条件之后，可以触发分布式认证。关于分布式认证的描述可参考上文，在此不再赘述。

另外，需要说明的是，源端设备首次向目标设备进行异源投屏，且设置了解锁密码，那么无论源端设备处于锁屏息屏状态还是解锁状态，当在目标设备指示源端设备进行异源投屏时都会触发分布式认证机制。

需要说明的是，源端设备首次目标设备上启动投屏，可以指的是源端设备在同一目标设备上第一次启动异源投屏，也可以指的是在目标设备开机至当次关机的使用期间内第一次启动异源投屏。第二种解释具体来说，假设目标设备第一次开机，使用一段时间后目标设备第一次关机，第一次开机至第一次关机为第一使用期间。目标设备第二次开机，使用一段时间后目标设备第二次关机，第二次开机至第二次关机为第二使用期间。在第一使用期间，源端设备第一次在目标设备上启动异源投屏属于第二种解释中所指的“首次”启动；在第二使用期间，源端设备第一次在目标设备上启动异源投屏也属于第二种解释中所指的“首次”启动。

作为一种实现方式，在源端设备非首次向目标设备投屏的场景下，也即，源端设备在同一目标设备上曾经启动过异源投屏的场景下，又或者是，在目标设备开机至当次关机的使用期间内，源端设备在目标设备上启动过异源投屏。

第二种解释具体来说，在第一使用期间，源端设备第一次在目标设备上启动异源投屏，待源端设备第二次在目标设备上启动异源投屏，此时目标设备将判定源端设备在目标设备上启动过异源投屏；此后的第三次、第四次等亦如此。在第二使用期间，源端设备第一次在目标设备上启动异源投屏，由上文可知，此时目标设备将判定源端设备首次目标设备上启动异源投屏；待源端设备第二次在目标设备上启动异源投屏，此时目标设备将判定源端设备在目标设备上启动过异源投屏；此后的第三次、第四次等亦如此。如果源端设备在目标设备上启动过异源投屏，为了在保障用户隐私安全的前提下，减少用户输入密码的次数，可选的，目标设备可以先判断距离上次通过分布式认证的时间是否超过预设时长阈值。

示例性地，距离上次通过分布式认证的时间没有超过预设时长阈值时，可以不用重新进行安全认证。需要说明的是，预设时长阈值可以是默认值，也可以是用户自行设置的值，它表明在这个时间范围内，源端设备和目标设备之间的投屏连接仍满足保护用户隐私安全的需求。所以当目标设备确定距离上次通过分布式认证的时间没有超过预设时长阈值时则直接启动投屏，无需显示解锁验证界面，这样能够避免反复要求

用户输入密码导致操作繁琐，在保障用户隐私安全的同时提高用户使用异源投屏的便捷性。

又示例性地，距离上次通过安全认证的时间超过预设时长阈值时，需要重新进行分布式认证。可以理解地，当目标设备确定距离上次通过分布式认证的时间超过预设
5 时长阈值时，则认为此时源端设备和目标设备之间的投屏连接已经不满足保护用户隐私安全的需求，这种情况下的分布式认证流程与上文中“源端设备首次目标设备上启动异源投屏”的分布式认证流程相同，在此不再赘述。

示例性的，假设源端设备设置了解锁密码，此前未目标设备上启动过异源投屏。在目标设备确定用户指示源端设备进行投屏，且确定源端设备具备投屏条件时，可以
10 触发分布式认证机制，通过分布式认证后，成功启动第一次异源投屏；在 T1 时间第一次异源投屏结束；假设用户所设的预设时长阈值为 1 小时，在 T2 时间目标设备再次检测到用户指示同一源端设备进行异源投屏；目标设备确定源端设备在目标设备上启动过异源投屏，进而判断 T2 距离 T1 的时间是否大于 1 小时；目标设备确定 (T2-T1) 的值小于 1 小时，直接启动第二次异源投屏。

另外，在手机完成向 PC 的异源投屏之后，如图 8 所示，手机显示主界面 101，PC
15 上投屏窗口 201。其中，投屏窗口 201 中显示有被投屏的应用程序的应用界面，如，社交应用的应用界面 202。

在手机接收到用户指示息屏的操作的情况下，或者，手机长期未接收到用户操作而自动息屏的情况下，手机的显示屏进入假灭屏状态，PC 的投屏窗口 201 继续显示应
20 用界面 202。

在手机接收到用户指示锁屏的操作的情况下，或者，手机长期未接收到用户操作而自动锁屏的情况下，手机显示锁屏界面，PC 的投屏窗口 201 继续显示应用界面 202。

下面结合图 9 介绍本申请实施例提供的一种电子设备的系统结构。

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
25 软件接口通信。需要说明的是，图 9 的右半部分是源端设备的软件架构图，比如可以是一个手机。图 9 的左半部分是目标设备的软件架构图，比如可以是一个平板电脑(Pad)或者 PC。

在一些实施例中，如图 9 的右半部分所示，源端设备的软件框架可以包括应用程序层、能力服务层、应用程序框架层(framework, FWK)、安卓运行时(Android runtime)
30 和系统库、驱动层。

(1) 应用程序层

应用程序层可以包括一系列应用程序包，例如社交，信息，通话，相机等应用程序(也可以称为应用)。示例性的，社交应用包括微信、QQ 等，信息应用包括短信等。为方便描述，以下将应用程序简称为应用。源端设备上的应用可以是原生的应用(如在
35 源端设备出厂前，安装操作系统时安装在源端设备中的应用)，也可以是第三方应用(如用户通过应用商店下载安装的应用)，本申请实施例不予限定。

(2) 能力服务层

能力服务层提供实现相应服务的能力支撑，如图 9 所示，可以包括投屏助手模块、第一虚拟化服务模块、第一投屏服务模块、第一设备发现认证连接模块等。

其中，投屏助手模块可以是用于与其他电子设备(如目标设备)交互投屏相关信息的模块，实现投屏端到端的逻辑控制及连接管理等，并用于生成会话密钥(SessionKey)以保证源端设备和目标设备之间通信会话安全。投屏助手模块可以包括投屏管理模块、异源切换模块、虚拟化服务初始化模块等功能模块。投屏管理模块用于负责管理投屏相关事务，比如添加和移除 VirtualDisplay 的相关处理逻辑设置。其中，VirtualDisplay 也可称为虚拟显示区域、虚拟屏或虚拟 Display 等。异源切换模块用于控制源端设备由异源投屏方式切换为同源投屏方式。虚拟化服务初始化模块为启动异源投屏的虚拟化服务做初始化设置。

第一虚拟化服务模块用于实现对音视频流的投屏端到端逻辑控制，负责源端设备和目标设备之间传输的 Speaker、Mic、Camera 等产生的音频、视频数据码流。

第一投屏服务模块可以包括第一显示虚拟化模块和第一反向控制模块，分别提供投屏能力(即源端设备的内容投屏到目标设备显示)和反向事件(即通过目标设备触发的对源端设备进行控制的事件)控制基础能力。第一投屏服务模块接收投屏管理模块的指令，按照指令提供相应的投屏服务，从而实现将本机运行的程序投屏至其他电子设备(如目标设备)。第一投屏服务模块将反控和输入法注入到目标设备的显示器(以下称为外屏)，并在创建虚拟显示区域时，添加虚拟显示标签(如，Flag1)，使得外屏只显示其本身的内容，而不镜像源端设备的显示器(以下称为主屏)的内容，从而实现异源投屏。

第一设备发现连接认证模块负责发现、连接、认证等工作，用于控制驱动层实现源端设备和目标设备之间的靠近发现、鉴权、连接等功能，可以包括第一通信模块和第一安全认证模块。第一通信模块，提供源端设备和目标设备之间信令传输通道，用于向驱动层下发建立源端设备和目标设备之间的通信连接和投屏连接的指令。同时，第一通信模块还用于在建立好传输通道后，启动投屏助手模块。第一安全认证模块用于安全认证，负责机主识别和启动分布式解锁认证，获得信任环，保证用户的隐私安全。

(3) 应用程序框架层(FWK)

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。如图 9 所示，应用框架层可以包括活动管理服务(ActivityManagerService, AMS)、窗口管理服务(WindowManagerService, WMS)、多屏框架模块、SystemUI 模块等。

AMS 负责管理 Activity，负责系统中各组件的启动、切换、调度及应用程序的管理和调度等工作。对于每一个 Activity，在 AMS 中都会有一个与之对应的应用记录(ActivityRecord)，这个 ActivityRecord 记录了该应用的 Activity 的状态。每个活动 Activity 在 AMS 中都会创建对应的 ActivityRecord 对象，AMS 可以利用这个 ActivityRecord 作为标识，调度应用的 Activity 进程；这些 ActivityRecord 对象被管理在各自的任务栈中，每个任务栈可以添加多个 ActivityRecord 对象；所有的任务栈都被 ActivityStack 统一管理，负责 TaskStack 的顺序、入栈和出栈。具体的，AMS 中定义了分别用来保存进程(Process)、活动(Activity)和任务(Task)的数据类。其中，进程(Process)对应的数据类可以包括进程文件信息、进程的内存状态信息和进程中包含的

Activity、Service 等。Activity 信息可以保存在 ActivityStack 中。其中，ActivityStack 用于统一调度应用程序 Activity。ActivityStack 具体可以保存所有正在运行的 Activity(即 final ArrayList mHistory)信息，如界面配置信息。例如正在运行的 Activity 可以保存在 newArrayList 中。ActivityStack 还可以保存历史运行过的 Activity 的信息，如界面配置信息。需要注意，Activity 并不对应一个应用程序，ActivityThread 才对应一个应用程序。因此 Android 允许同时运行多个应用程序，实际是允许同时运行多个 ActivityThread。在 Android 中，Activity 调度的基本思路是这样的：各应用进程在要启动新的 Activity 或者停止当前的 Activity 时，向 AMS 报告。AMS 在内部为所有应用进程都做了记录，当 AMS 接到启动或停止的报告时，首先更新内部记录，然后再通知相应客户进程运行或者停止指定的 Activity。由于 AMS 内部有所有 Activity 的记录，因此能够调度这些 Activity，并根据 Activity 和系统内存的状态自动关闭后台的 Activity。

WMS 承载着和“界面”有关的数据和属性，用于管理和“界面”有关的状态，即用于管理在手机屏幕上使用的图形用户界面(graphical user interface, GUI)资源，例如用于管理窗口程序和事件派发。其中，管理窗口程序是指根据应用程序的显示请求在应用服务端和 WMS 的协助下有序地输出给物理屏幕或其他显示设备。事件派发是指来自键盘、物理按键、触摸屏、鼠标、轨迹球(TraceBall)等的用户事件派发给相应的控件或窗口。管理窗口程序还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，并负责管理应用窗口的显示方式，包括窗口显示的坐标大小、窗口显示层级等。具体可包括：窗口的创建和销毁、窗口的显示与隐藏、窗口的布局、焦点的管理以及输入法和壁纸管理等。在本申请的一些实施例中，WMS 可以保证在手机锁屏息屏状态下的投屏窗口可见性。

需要说明的是，AMS 的任务栈管理功能用于管理 Activity 的生命周期以及 Activity 之间的调度。WMS 的生命周期管理功能用于管理窗口的生命周期。二者相互配合可以通过回调(onResume) 接口激活窗口，激活后的窗口在前台显示；或者，通过暂停(onPause)接口暂停窗口以使窗口从前台切换到后台显示。以任务栈中的最上层的窗口(top Activity)为例，top Activity 调用 onResume 以激活，那么 top Activity 在前台显示，当新的窗口入栈所述任务栈中，且新的窗口位于原 top Activity 上层时，原 top Activity 调用 onPause 暂停窗口以使原 top Activity 从前台切换到后台显示，对于新的窗口可以使用类似的原理管理生命周期。

多屏框架模块负责实现异源投屏逻辑，调用 PendingIntentRecord 接口启动 PendingIntent 对应的 Activity (指定行为 send)，通过添加异源投屏标签(如，Flag2)将该 Activity 对应的应用启动至虚拟显示区域。其中，PendingIntent 是 Android 提供的一种用于外部程序调起自身程序的能力，生命周期不与主程序相关，当满足某些条件或触发某些事件后执行指定的行为。多屏框架模块还用于监听感应事件并与投屏助手模块进行交互，比如，调用 ActivityRecord 监听 Activity 是否在前台且可见，并将监听结果通知投屏助手模块；调用 Task 监听虚拟显示区域是否栈空并将监听结果通知投屏助手模块。多屏框架模块可以用于对原始输入事件进行翻译、封装等处理，得到包含更多信息的输入事件，并发送到 WMS，WMS 中存储有每个应用程序的可点击区域(比如控件)、焦点窗口的位置信息等。因此，WMS 可以正确的将输入事件分发到指定

的控件或者焦点窗口。多屏框架模块可以对接收到的输入事件做出响应，将输入事件转发给 WMS，WMS 分发给相应的应用，应用向 AMS 发送注册请求，应用启动。

另外，多屏框架模块还用于在用户点击最近任务卡片或者桌面图标时将投至外屏的应用切换回主屏，此时如果投至外屏的应用采用的是异源投屏方式，在将该应用切换回主屏时需调用上文中的异源切换模块，将异源投屏方式切换为同源投屏方式，否则该应用无法在主屏上显示。多屏框架模块还用于在源端设备锁屏状态下，去除安全图层。在一些实施例中，多屏框架模块还可以用于在投屏场景下，对手机的电源键作相关修改。

其中，SystemUI 模块是为用户提供系统级别的信息显示与交互的一套 UI 组件，主要用于实现状态栏信息显示（比如电池，wifi 信号，3G/4G 等 icon 显示）、通知面板（比如系统消息、第三方消息通知）、近期任务栏显示面板（比如显示近期使用的应用）等。在本申请实施例中，SystemUI 模块负责通知服务，用于将源端设备消息通知流转到目标设备。

可理解，应用程序框架层还可以包括内容提供者，视图系统，电话管理器，资源管理器，通知管理等（图 9 中未示出）。其具体含义可以参考相关技术文档，在此不展开说明。

（4）安卓运行时和系统库

安卓运行时负责系统的调度和管理。安卓运行时包括核心库和虚拟机。其中，核心库包含两部分：一部分是编程语言（例如，java 语言）需要调用的功能函数，另一部分是系统的核心库。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编程文件（例如，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。

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），二维图形引擎（例如：SGL）等。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二维（2-Dimensional，2D）和三维（3-Dimensional，3D）图层的融合。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。三维图形处理库用于实现 3D 图形绘图，图像渲染，合成，和图层处理等。2D 图形引擎是 2D 绘图的绘图引擎。

（5）驱动层

驱动层是 Android 操作系统的基础，Android 操作系统最终的功能都是通过驱动层完成。如图 9 所示，驱动层包括底层驱动，负责发现、认证、连接等工作，比如，驱动层接收应用框架层中通信模块下发的命令，执行连接、断开等动作。具体而言，驱动层包括 WI-FI P2P 芯片、蓝牙芯片等，可建立 WI-FI P2P、蓝牙等传输通道。当然，驱动层还可以包括硬件驱动比如显示屏驱动、摄像头驱动、音频驱动、传感器驱动、虚拟卡驱动等。

需要说明的是，本申请提供的图 9 所示的电子设备的软件结构示意图仅作为一种

示例，并不限定 Android 操作系统不同分层中的具体模块划分，具体可以参考常规技术中对 Android 操作系统软件结构的介绍。另外，本申请提供的投屏的方法和装置还可以基于其他操作系统实现，本申请不再一一举例。

在一些实施例中，如图 9 的左半部分所示，目标设备的软件框架可以包括 PC 管家、操作系统、驱动层。目标设备的部分功能模块以及功能模块的作用可以参照上述源端设备，此处不再赘述。

具体来说，目标设备的 PC 管家包括消息中心模块、第二虚拟化服务模块、第二投屏服务模块、第二设备发现连接认证模块。

其中，消息中心模块用于与源端设备的消息及信令进行交互接收从源端设备流转过来的消息通知，并负责向源端设备发起会话指令（openSession）。同时，消息中心模块还用于在建立会话（session）后，下发启动投屏服务的指令。

第二虚拟化服务模块、第二投屏服务模块、第二设备发现认证连接模块的功能可分别参考上述源端设备中的第一虚拟化服务模块、第一投屏服务模块、第一设备发现连接认证模块，其中不同的是，第二投屏服务模块用于接收并解析其他设备发送的视频流和相关信息，从而在本机显示在其他设备上运行的应用。

目标设备的操作系统可以是 Windows OS（如个人计算机），也可以是 Android OS（如平板电脑）。

目标设备的驱动层请参考上述源端设备。

基于图 9 所示的电子设备的系统结构，以手机为源端设备（如称为第一设备）、PC 为目标设备（如称为第二设备）举例，结合图 10 至图 12 说明前述手机在亮屏且解锁的状态下，向 PC 投屏的过程。

示例性的，手机端包括第一通信模块、投屏助手模块、第一虚拟化服务模块、第一投屏服务模块、第一安全认证模块、FWK（含 SystemUI 模块）、应用；PC 端包括消息中心模块、第二投屏模块、第二通信模块、第二安全认证模块。需要说明的是，图 9 所示的其他功能模块也参与了本申请实施例提供的一种投屏的方法的具体实现过程，未在本时序图中示出。

如图 10 所示，上述投屏方法可以包括以下步骤：

S101：PC 的消息中心模块接收到用户选中手机的操作。

可以理解的是，S101 仅作为 PC 与手机建立第一通信连接的一种示例，PC 检测到与其处于同一局域网的设备，显示所有可连接设备供用户选择，用户在 PC 上选中手机以启动后续的连接行为。启动 PC 和手机建立第一通信连接还可以有其他方式，比如手机检测到与其处于同一局域网的设备，显示所有可连接设备供用户选择，用户在手机上选中 PC 以启动后续的连接行为。又比如，手机与 PC 也可以通过“碰一碰”功能、NFC 功能等建立近场连接，此处不做限定。

S102：消息中心模块向第二通信模块发送指示与手机建立通信连接的消息，该消息中携带手机的设备标识码。

其中，用户在 PC 搜索发现的附近可用协同通知设备中，选中了手机作为协同通知设备。PC 的消息中心模块接收到用户输入的选中操作后，可以向第二通信模块发送一个进程间通信（inter-process communication，IPC）消息，可选地，该 IPC 消息可以

携带手机的设备名称、设备标识码、MAC 地址等，用于指示第二通信模块与手机建立通信连接。

S103：第二通信模块与手机的第一通信模块建立第一通信连接。

其中，示例性的，第一通信连接可以是蓝牙连接（BR 连接），用于实现 PC 与手机之间的协同通知，即手机上的消息可以通过蓝牙通道流转 to PC 上。

S104：第二通信模块向消息中心模块返回建立第一通信连接成功的消息。

S105：手机的应用接收到一条应用消息。

在 PC 和手机建立第一通信连接之后，手机上接收到由安装在手机上的应用推送的一条应用消息，该应用消息在手机上的应用、SystemUI 模块以及 PC 上的消息中心模块中可以有不同的表现形式，此处统称为应用消息。

S106：应用向 SystemUI 模块发送应用消息，该应用消息携带消息内容和应用包名。

S107：SystemUI 模块指示第一通信模块向 PC 转发应用消息。

示例性的，本申请实施例中，在 PC 与手机建立第一通信连接之后，SystemUI 模块会基于第一通信连接将所有手机接收到的消息流转到 PC 上；也可以选择性地流转，比如带有某种特殊标签的消息会流转到 PC，或者来自特定应用的消息会流转到 PC，或者判断重要程度较高的消息会流转到 PC，等等，此处不做限定。

S108：第一通信模块基于第一通信连接向第二通信模块发送应用消息，该应用消息携带消息内容和应用包名。

S109：第二通信模块向消息中心模块发送应用消息，该应用消息携带消息内容和应用包名。

S110：消息中心模块接收到应用消息，控制显示屏显示对应的消息通知控件。

其中，PC 与手机建立第一通信连接之后，手机上收到的应用消息会流转到 PC。可以理解的是，此时手机处于解锁亮屏状态或者锁屏、息屏状态都不影响消息通知在 PC 和手机之间的流转。PC 接收到应用消息后，显示与所述应用消息相关联的消息通知控件。

在一些实施例中，目标设备接收到对消息通知控件的用户操作，目标设备与源端设备建立第三通信连接，目标设备向源端设备发送启动异源投屏请求，源端设备响应于该请求，在目标设备显示应用投屏窗口，也即，如图 11 和图 12 所示，上述方法还可以包括：

S201：消息中心模块接收到用户点击消息通知控件的第一操作。

其中，消息通知控件可以称为第一控件，该第一控件显示有第一应用的应用消息，如称为第一消息。

S202：消息中心模块向第二通信模块发送指示创建第二会话的消息，该消息携带业务通道名称（WI-FI P2P 通道）和手机的设备标识码。

其中，示例性的，业务通道名称可以为 WI-FI P2P 通道，设备标识码为手机的标识码，上述创建第二会话的指令用于指示第二通信模块在 PC 和设备标识码对应的手机之间建立 WI-FI P2P 通道。

S203：第二通信模块与第一通信模块建立第三通信连接。

示例性的,第三通信连接可以是 WI-FI P2P 连接,提供投屏服务的数据传输通道。

需要说明的是,上述 PC 和手机之间所建立第一通信连接、第二通信连接、第三通信连接的类型不限于蓝牙连接和 Wi-Fi P2P 连接,也可以是其他类型的连接方式,只要能满足两者之间传输数据的要求即可。

5 S204: 第一通信模块向投屏助手模块发送指示启动的消息。

S205: 投屏助手模块启动。

第一通信模块还负责与投屏助手的交互,投屏助手模块在手机无投屏需求时处于关闭状态,由第一通信模块在有投屏需求时触发投屏助手模块启动。

S206: 第二通信模块向消息中心模块返回建立第三通信连接成功的消息。

10 S207: 基于第三通信连接,消息中心模块与投屏助手进行参数协商,确定会话密钥和对端的 IP 地址。

参数协商包括业务侧协商 SessionKey 并获取对端设备的 IP 地址。其中,SessionKey 也称为数据加密密钥或者工作密钥,是保证用户跟其它计算机或者两台计算机之间安全通信会话而随机产生的加密和解密密钥,它可由通信用户之间进行协商得到。它一

15 一般是动态地、仅在需要进行会话数据加密时产生。

S208: 消息中心模块向第二投屏服务模块发送指示启动的消息,该消息携带会话密钥和手机的 IP 地址。

S209: 第二投屏服务模块启动,根据会话密钥和手机的 IP 地址进行初始化。

S210: 第二投屏服务模块向消息中心模块返回初始化已完成的消息。

20 由上文可知,投屏服务模块提供投屏能力和反向事件控制基础能力。PC 端的投屏服务初始化成功后,为接收并解析手机端发送的相关信息提供能力支撑,以实现在 PC 端显示在手机端运行的应用。同时反向事件控制基础能力为实现异源投屏提供支撑。所以在进行异源投屏服务之前需要投屏服务模块进行初始化,以保证正常提供投屏能力和反向事件控制基础能力。

25 S211: 消息中心模块向第二投屏服务模块发送指示启动投屏服务的消息。

S212: 基于第三通信连接,第二投屏服务模块向投屏助手模块发送启动投屏服务的消息。

需要说明的是,步骤 S207 包括第二投屏服务模块向第二通信模块发送消息,第二通信模块再通过第三通信连接将该消息传输给第一通信模块,第一通信模块再向投屏助手模块发送该消息。为了方便描述,以下“基于第三通信连接”均包含第一通信模块

30 和第二通信模块之间的数据传输过程,下文不再赘述。另外,上述启动投屏服务的消息又可称为第一请求,在用户选中显示第一消息的第一控件时,该第一请求可以携带第一标识。

S213: 投屏助手模块绑定投屏服务。

35 可理解,投屏助手模块中的投屏管理模块绑定相关的投屏服务以管理投屏事务。

S214: 投屏助手模块向第一虚拟化服务模块发送指示初始化的消息。

可理解,投屏助手模块中的虚拟化服务初始化模块用于指示虚拟化服务模块进行初始化。

S215: 第一虚拟化服务模块完成初始化。

第一虚拟化服务模块负责投屏服务中的音视频虚拟化，手机端的第一虚拟化服务模块与 PC 端的第二虚拟化服务模块交互可以实现在投屏过程中，被投屏到 PC 上的手机应用可以使用 PC 的 Speaker、Mic、Camera，并在手机和 PC 之间传输所产生的音频、视频数据码流，以此实现投屏时接打音视频电话等功能。

5 S216: 第一虚拟化服务模块向第一投屏服务模块发送指示启动投屏服务的消息。

S217: 第一投屏服务模块启动。

S218: 第一投屏服务模块创建虚拟显示器，并为其添加虚拟显示标签。

需要说明的是，投屏服务模块是实现异源投屏方式的重要功能模块。具体的实现方式是手机端的第一投屏服务模块在创建虚拟显示区域时添加 Flag1：
10 VIRTUAL_DISPLAY_FLAG_OWN_CONTENT_ONLY（虚拟显示标签，又可称为第二标签），用于实现 PC 上的投屏窗口只显示其本身的内容，而不会镜像手机显示屏所显示的内容，以此保证手机的显示内容不会影响 PC 的投屏窗口的显示内容。

这样，在手机使用过程中，手机显示其他应用界面或桌面，不会影响 PC 的投屏窗口的显示，PC 的投屏窗口能够维持本身的内容而不与手机的显示内容同步。同时，投
15 屏服务模块提供的反向事件控制基础能力能够实现在电脑端反向控制手机端。当然，异源投屏方式的实现还需要 PC 端的第二投屏服务模块与手机端的第一投屏服务模块配合交互。

S219: 第一投屏服务模块向投屏助手模块发送已启动投屏服务的消息。

20 S220: 基于第三通信连接，第一投屏助手向消息中心模块发送已启动投屏服务的消息。

S221: 基于第三通信连接，消息中心模块向 FWK 发送启动应用进行投屏的消息，携带应用包名。

其中，所携带的应用包名，是 S201 中被用户选中的消息通知控件（如，消息卡片
25 104）所对应的应用程序（如，社交应用）的包名，可以理解的，如图 1 所示，消息卡片 104 用于显示来自手机中社交应用的应用消息，可视该消息卡片 104 与手机的社交应用对应。其他消息通知控件与应用程序之间的对应关系同理。

S222: FWK 启动应用投屏窗口，并为应用包名对应的所有 Activity 标记投屏标签。

在一些实施例中，FWK 启动应用投屏窗口的过程可参考相关技术，会启动应用包名对应的应用程序，并将该应用程序的应用界面绘制于虚拟显示区域（第一显示区域），
30 生成显示数据，具体不再赘述。与相关技术不同的是，在启动应用投屏窗口过程中，FWK 可以为上述应用包名（也即，启动应用进行投屏的消息中携带的应用包名）对应的所有 Activity 标记投屏标签（第一标签），上述应用包名对应的所有 Activity 可以是应用包名指示的应用程序所对应的所有 Activity，例如，图 1 和图 2 所示，由于用户在 PC 选中消息卡片 104，PC 向手机发送的启动应用进行投屏的消息中会携带社交应用
35 的应用包名，这样，手机执行 S222 时，需要将社交应用的所有 Activity 标记投屏标签。这样，通过该投屏标签，表征该应用包名指示的应用正在进行异源投屏。

S223: FWK 向第一投屏服务模块发送应用投屏的显示数据。

S224: 基于第三通信连接，第一投屏服务模块向第二投屏服务模块发送应用投屏的显示数据。

S225: 第二投屏服务模块控制显示屏将上述显示数据渲染到投屏窗口。

其中, 上述投屏窗口又可称为第一窗口, 渲染到第一窗口的显示数据可以是图像信息, 比如, 手机针对第一应用进行投屏时, 上述第一窗口中渲染的显示数据可以是第一应用对应的第一图像信息。后续实施例中, 均以第一应用进行投屏为例, 进行描述。

S226: 第二投屏服务模块向消息中心发送投屏窗口的应用投屏界面渲染完成的消息。

S227: 消息中心模块控制显示屏显示应用投屏窗口。

至此, PC 显示应用消息所对应的应用投屏窗口, 也即, 手机在亮屏且解锁的状态下, 向 PC 投屏成功。

示例性的, 如图 1 和图 2, 当 PC 接收到用户点击消息卡片 104 的操作, PC 上会显示上述社交应用对应的投屏窗口 201, 用于显示应用消息所对应的应用界面 202。上述应用投屏窗口可以是用于显示应用界面 202 的投屏窗口 201。

在手机向 PC 投屏成功之后, 也即, S227 之后, 可能会面临手机进入息屏或锁屏状态的场景。例如, 用户通过手机的锁屏键, 指示手机进入息屏或锁屏状态。再例如, 手机长时间未接收到用户操作, 自动进入息屏或锁屏状态。

下面结合图 13 描述, 在投屏期间, 手机由亮屏、解锁状态进入息屏或锁屏状态时, 手机内部各功能模块交互的过程。

示例性地, 手机还可以包括 PowerManagerService、KeyguardServiceDelegate (锁屏管理服务)、MultiDisplayPowerManager (多屏框架模块)、ActivityTaskManagerService (活动栈管理服务)、KeyguardController (锁屏控制器)、ActivityRecord (活动记录器)、Task (任务栈)、RootWindowsContainer (根窗口容器)、WindowsCastManager (窗口外观管理器)、SurfaceFlinger (图层合成器)。

如图 13 所示, 上述方法可以包括:

S301, PowerManagerService 接收到指示锁屏的操作。

其中, PowerManagerService 负责手机系统的电源管理, 常见的功能有: 点亮屏幕、熄灭屏幕、进入屏保等, PowerManagerService 继承自 SystemService, 由 SystemServer 启动、注册到系统服务中, 通过 Binder 和其他组件进行交互。

在一些实施例中, PowerManagerService 通过手机的锁屏键 (也即, Power 键) 接收到用户的按压操作之后, 可以确定接收到指示锁屏的操作。

S302, PowerManagerService 向 KeyguardServiceDelegate 发送锁屏指令。

在一些实施例中, 上述 KeyguardServiceDelegate 是用于代理 KeyguardService 的类。PowerManagerService 通过向 KeyguardServiceDelegate 发送锁屏指令, 指示启动锁屏加载流程。

S303, KeyguardServiceDelegate 向 MultiDisplayPowerManager 发送 power 管理信息。

在一些实施例中, KeyguardServiceDelegate 确定手机正与 PC 之间的投屏业务正在进行时, 通过 power 管理信息, 指示 MultiDisplayPowerManager 接替 PowerManagerService, 管理手机系统的电源。

当然，除了接收到用户指示锁屏的操作之外，手机自动息屏或者手机接收到用户指示息屏的操作时，也可以触发指示 MultiDisplayPowerManager 接替 PowerManagerService，管理手机系统的电源。也就是，在一些可能的场景中，上述方法可以不含 S301~S302，但是包括以下 S304~S306。

5 S304, PowerManagerService 确定显示屏自动息屏。

在一些实施例中，确定显示屏自动息屏的过程可参考相关技术，在此不再赘述。

S305, PowerManagerService 检测到虚拟显示屏的投屏标签，中断针对虚拟显示屏的息屏处理。

10 在一些实施例中，PowerManagerService 检测到虚拟显示屏的投屏标签，说明当前手机正在向其他设备投屏，且投屏正在进行中。在此场景下，为了避免自动息屏对投屏效果产生影响，PowerManagerService 可以中断针对虚拟显示屏的息屏处理。

S306, PowerManagerService 向 MultiDisplayPowerManager 发送 power 管理信息。

在一些实施例中，通过发送上述 power 管理信息，可以指示 MultiDisplayPowerManager 接替 PowerManagerService，管理手机系统的电源。

15 可以理解的，上述 S301~S303 与上述 S304~S306 描述两种不同的场景下，触发向 MultiDisplayPowerManager 发送 power 管理信息。在手机是进入锁屏状态的场景下，执行 S301~S303，在手机接入息屏状态的场景下，执行上述 S304~S306。上述 S301~S303 与上述 S304~S306 之间并无关联。

S307, MultiDisplayPowerManager 控制显示屏进行假灭屏状态。

20 在此需要说明的是，上述假灭屏状态、灭屏状态、亮屏状态，是显示屏的状态类型。其中，亮屏状态和灭屏状态相比，不仅显示屏的 LCD 上下线的状态不同（如，亮屏状态下 LCD 处于上电状态，灭屏状态下 LCD 处于下线状态），内部相关的功能服务（如，AOD 服务、POWER 服务）对应的配置参数也不同。假灭屏状态与亮屏状态相比，仅仅是显示屏的 LCD 上下线的状态不同（如，亮屏状态下 LCD 处于上电状态，
25 假灭屏状态下 LCD 处于下线状态），但是，内部相关的功能服务（如，AOD 服务、POWER 服务）对应的配置参数是相同的。假灭屏状态与灭屏状态相比，二者的 LCD 上下线的状态相同，但是内部相关的功能服务（如，AOD 服务、POWER 服务）对应的配置参数也不同。

通常灭屏状态、亮屏状态由 PowerManagerService 进行管理，在本申请实施例中，
30 在 MultiDisplayPowerManager 接替 PowerManagerService 进行电源管理之后，该 MultiDisplayPowerManager 可以控制显示屏进入假灭屏状态。

在一些实施例中，MultiDisplayPowerManager 可以响应于上述 power 管理信息，将手机的显示屏由亮屏状态切换至假灭屏状态，切换过程中，MultiDisplayPowerManager 只需通过 TP 服务，控制 LCD 下电即可，无需改变相关服
35 务的状态、配置。

在 PowerManagerService 指示 MultiDisplayPowerManager 接替电源管理，并且 MultiDisplayPowerManager 也完成控制显示屏由亮屏状态切入假灭屏状态之后，上述方法还可以包括：

S308, PowerManagerService 指示 ActivityTaskManagerService 配置应用投屏窗口

前台可见。

S309, ActivityTaskManagerService 向 KeyguardController 发送指示将带有投屏标签的 Activity 设置为 OnResume 状态的消息。

需要说明的是, ActivityTaskSupervisor 通过调用 KeyguardController 监听 Activity 是否处于 OnResume 状态, 如果是的话则说明该 Activity 所对应的应用投屏窗口启动至 PC 后对用户可见且可与用户交互 (OnResume 状态); 如果 Activity 处于停止状态 (OnPause 状态), 则说明该 Activity 所对应的应用投屏窗口启动至 PC 后在后台, 用户不能进行操作。其中, OnResume 状态和 OnPause 状态为 Activity 的生命周期中的两种状态。当 Activity 处于 OnResume 状态时, 该 Activity 处于可见且能够与用户交互的激活状态, 用户可以获得 activity 的焦点; 当 Activity 处于 OnPause 状态时, 该 Activity 被另一个透明或者 Dialog 样式的 Activity 覆盖, 此时它依然与窗口管理器保持连接, 系统继续维护其内部状态, 它仍然可见, 但它已经失去了焦点, 故不可与用户交互。在手机处于锁屏或息屏状态时, AMS 组件启动 Activity 的流程中, 会将 Activity 的生命周期切换至 onPause 状态, 导致 Activity 不能与用户交互, 所以投屏出现异常。

S310, KeyguardController 识别出带有投屏标签的 Activity, 将其设置为 OnResume 状态。

KeyguardController 为锁屏控制器, 识别出带有投屏标签的 Activity 并返回“ture”, 以指示将该 Activity 设置为 OnResume 状态, 保证在源端设备锁屏状态下, 带有投屏标签的 Activity 所对应的应用投屏窗口在目标设备上可见。

S311, KeyguardController 向 ActivityRecord 发送指示将带有投屏标签的 Activity 保持 OnResume 状态的消息。

S312, ActivityRecord 控制带有投屏标签的 Activity 保持 OnResume 状态。

S313, ActivityRecord 向 Task 发送指示校验的消息, 指示 Task 校验位于任务栈栈顶的 Activity 状态。

S314, Task 确定位于任务栈栈顶的 Activity 处于 OnResume 状态。

需要说明的是, 一个应用可能对应一个或多个 Activity, 一个或多个 Activity 会被存放在一个或多个任务栈中。任务栈遵循后进先出的规律, 位于任务栈栈顶的 Activity 最先被执行。为了保证即将被执行的 Activity 对应的应用投屏窗口前台可见, 需要保证栈顶的 Activity 处于 OnResume 状态。

可以理解的是, 步骤 S313 和 S314 相当于容错机制, 校验位于任务栈栈顶的 Activity 是否处于 OnResume 状态, 所以该两个步骤为可选项, 即在另一些实施例, 也可以不包括 S313 和 S314。

S315, Task 指示 RootWindowsContainer 控制所有任务进入休眠状态。

S316, RootWindowsContainer 遍历所有任务的 Activity, 跳过带有投屏标签的 Activity, 控制其他 Activity 进入休眠状态。

需要说明的是, 除了带有投屏标签的 Activity 跳过休眠流程, 其他 activity 都会被置于休眠状态。因此, RootWindowsContainer 需要遍历所有任务对应的 Activity, 从中过滤出带有投屏标签的 Activity 并返回“false”, 以指示该 Activity 不进入休眠; 其他 Activity 则返回“true”, 使其进入休眠流程。

示例性的，同一个任务栈中的 Activity1 和 Activity2 都被添加了异源投屏标记，RootWindowsContainer 使 Activity1 和 Activity2 跳过休眠流程；而未添加异源投屏标记的 Activity3 和 Activity4 则被置于休眠状态。

5 当 Activity1 位于任务栈栈顶时，Task 校验 Activity1 的状态，保证其处于 OnResume 状态，进而 Activity1 被异源投屏后在 PC 上对用户可见且在前台可被用户操作。

10 执行完 Activity1，此时未休眠的 Activity2 递进到了任务栈栈顶，Task 校验 Activity2 的状态，保证其处于 OnResume 状态，进而 Activity2 被异源投屏后在 PC 上对用户可见且在前台可被用户操作。其他被添加了异源投屏标记的 Activity 的执行流程依此类推，此处不再赘述。而未被添加了异源投屏标记的 Activity 会被 RootWindowsContainer 置于休眠状态，不会被启动至外屏显示。

通过上述步骤，PC 上的应用投屏窗口不受手机状态的影响，依然可以保持前台可见性和可操作性，之后，继续如图 13 所示，上述方法还可以包括：

S317，MultiDisplayPowerManager 向 WindowsCastManager 发送取消信息，上述取消信息指示在虚拟显示区域中取消绘制锁屏图层。

15 S318，WindowsCastManager 确定不在虚拟显示区域中绘制锁屏图层。

S319，MultiDisplayPowerManager 指示 SurfaceFlinger 不切换至同源投屏。

S320，SurfaceFlinger 配置虚拟显示区不镜像可见显示区域中的显示内容。

20 其中，SurfaceFlinger 的作用是接收多个来源的图形显示数据，将他们合成，然后发送到显示设备。比如打开应用，常见的有三层显示，顶部的 statusbar、底部或者侧面的导航栏以及应用的界面，每个图层是单独更新和渲染，这些界面都是由 SurfaceFlinger 合成为一个应用图层显示数据刷新到硬件显示。

25 在本申请实施例中，SurfaceFlinger 确定虚拟显示区域带有虚拟显示标签，则在合成应用图层时只获取虚拟显示区域上的图层，而不会再获取其他显示区域的图层与它合成，这样就能实现前述的异源投屏方式，即合成的应用图层只与虚拟显示区域的图层相关。请返回参阅图 2，SurfaceFlinger 不会获取可见显示区域的图层，所以即使可见显示区域里包括锁屏界面或者其他应用界面，都不会影响 PC 的投屏窗口所显示的界面。因为 SurfaceFlinger 只获取虚拟显示区域的图层，并将其以某种方式传递到 PC 的投屏窗口进行显示。

30 在 SurfaceFlinger 完成显示数据的合成之后，可以通第一投屏服务模块将其发出，指示 PC 显示对应的应用投屏窗口，具体可参照 S223~S227。另外，在手机亮屏状态下，第一应用的应用界面可以绘制与虚拟显示区域，然后，由 SurfaceFlinger 合成对应的显示数据，如称为第一图像信息，在手机切入锁屏或息屏状态之后，由于经过前述步骤的处理，第一应用的应用界面依然可以绘制与虚拟显示区域，并由 SurfaceFlinger 合成对应的显示数据，如称为第二图像信息。由于上述第一图像信息和第二图像信息均对应于第一应用的应用界面，在一些场景下，二者对应的显示内容可以相同。

可理解，上述应用图层可以包括当前执行的 Activity 对应的应用界面。上述显示数据可以包括应用图层中不同的显示对象、显示对象在虚拟显示屏中的显示位置、大小等信息。

需要说明的是，虚拟显示区域为步骤 S218 所创建的标记 Flag1 的虚拟显示区域。

虚拟显示区域的内容对用户不可见，手机可将虚拟显示区域作为占用一定存储空间
的画布使用。例如，请参阅图 16，图 16 为启动第一应用投屏窗口的过程图。当启动投屏
的第一请求所携带的应用包名对应应用 1，那么 PendingIntentRecord 将应用 1 的所有
Activity 都打上投屏标签，如图 16 中的任务堆栈（由 Task 创建）所示。在执行应用 1
5 的 Activity1（Activity1 对应第一消息）时，如图 16 所示，手机在虚拟显示区域中绘制
Activity1 对应的第一应用界面，SurfaceFlinger 确定虚拟显示区域带有虚拟显示标签，
则只获取该虚拟显示区域中的第一应用界面图层，并生成对应的第一显示数据发送给
目标设备。

10 目标设备收到第一显示数据后，根据第一显示数据绘制渲染与第一应用的第一消
息相对应的应用投屏界面，在目标设备的投屏窗口显示。具体请参阅图 12 中的步骤
S225-S227 以及图 7。此时目标设备的投屏窗口显示与第一显示数据相对应的应用投屏
界面。

在执行应用 1 的 Activity2 时（Activity2 被推到了任务栈栈顶），手机在虚拟显示
区域中绘制 Activity2 对应的第二应用界面，SurfaceFlinger 确定虚拟显示区域带有虚拟
15 显示标签，则只获取该虚拟显示区域中的第二应用界面图层，并生成对应的第二显示
数据发送给目标设备。随后目标设备的投屏窗口显示与第二显示数据相对应的应用投
屏界面，即由与第一显示数据相对应的应用投屏界面切换为与第二显示数据相对应的
应用投屏界面，完成应用 1 的不同应用界面在投屏窗口中的切换。

示例性的，在本申请的一些实施例中，请参阅图 17，图 17 为启动第二应用投屏
20 窗口的过程图。在本申请实施例提供的投屏的方法中，当目标设备的投屏窗口显示第
一应用对应的应用投屏界面时（如，目标设备的投屏窗口显示与第二显示数据相对应
的应用投屏界面），此时源端设备又收到来自第二应用的第二消息（也称，第二数据）。
第二消息流转至目标设备后，目标设备显示第二消息对应的消息通知控件。目标设备
接收到源端设备点击该消息通知控件的操作后，向源端设备发送启动投屏的第二请求。
25 在源端设备锁屏或者息屏状态下，第一投屏服务模块接收到第二请求，创建第二虚拟
显示区域（VirtualDisplay2）并添加虚拟显示标签。在执行应用 2 的 Activity3（Activity3
对应第二消息）时，如图 17 所示，手机在虚拟显示区域中绘制 Activity3 对应的第三
应用界面，SurfaceFlinger 确定虚拟显示区域带有虚拟显示标签，则只获取该虚拟显示
区域中的第三应用界面图层，并生成对应的第三显示数据发送给目标设备。

30 目标设备收到第三显示数据后，根据第三显示数据绘制渲染与第二应用的第二消
息相对应的应用投屏界面，在目标设备的投屏窗口显示。示例性的，目标设备的投屏
窗口显示与第二显示数据相对应的应用投屏界面切换为与第三显示数据相对应的应用
投屏界面，完成不同应用（如，第一应用和第二应用）的应用界面在投屏窗口中的切
换。

35 下面结合图 14 和图 15 说明在另一些实施例中，源端设备如果启动了安全认证功
能的情况下，前述实施例的具体实现方式。

在另一些实施例中，可选的，源端设备可以启用安全认证功能，保障已锁屏或息
屏的源端设备的隐私性。在投屏窗口 201 显示应用界面 202 之前，还可以显示安全认
证界面，并还可以显示过渡加载界面。这种情况下，上述步骤 S201 即消息中心模块接

收到用户点击消息通知控件的第一操作后，会先触发安全认证机制，具体实现过程请参阅图 14、图 15 及以下说明。

如图 14 所示，上述方法还可以包括：

5 S401，当手机处于锁屏或者息屏状态时，消息中心模块接收到用户点击消息通知控件的第二操作。

需要说明的是，此处的第二操作与图 11 中步骤 S201 中的第一操作均为用户点击消息通知控件的操作，在本实施例中，由于增加了安全认证机制，所以在触发图 11 中建立第三通信连接之前，增加了图 14 和图 15 所示步骤。

10 可以理解的是，当手机锁屏或者息屏时是没有经过用户的安全认证的，这种情况下如果允许 PC 不通过安全认证直接启动投屏，那么用户的隐私安全就得不到保障。所以，在一些实施例中，从 PC 端启动投屏之前会触发安全认证机制以保证用户的隐私安全。

15 由于本申请实施例是在 PC 端直接启动投屏，所以会在 PC 端触发安全认证机制，而密码认证分布在手机端，所以 PC 端的第二安全认证模块需要把在 PC 端接收到的认证信息（密码）发往手机端的第一安全认证模块进行密码认证，手机端会向 PC 端返回认证结果。所以为了在手机和 PC 之间需要进行安全认证的信令传输，需要先建立传输通道。

S402，消息中心模块向第二通信模块发送指示创建第一会话的消息，该消息携带业务通道名称（蓝牙通道）和手机的设备标识码。

20 其中，示例性的，业务通道名称可以为蓝牙通道，设备标识码为手机的标识码，上述创建第一会话的指令用于指示第二通信模块在 PC 和设备标识码对应的手机之间建立蓝牙通道。

S403，第二通信模块与第一通信模块建立第二通信连接（蓝牙连接）。

25 示例性的，第二通信连接可以是蓝牙连接（BR 连接），提供安全认证的信令传输通道。

S404，第一通信模块向投屏助手发送指示启动的消息。

S405，投屏助手启动。

S406，第二通信模块向消息中心模块返回建立第二通信连接成功的消息。

S407，消息中心模块向第二投屏服务模块发送指示启动的消息。

30 S408，第二投屏服务模块启动。

S409，第二投屏服务模块向消息中心模块返回启动成功的消息。

需要说明的是，此时，手机端的投屏助手和 PC 端的第二投屏服务模块已启动，为实现接下来的投屏服务提供必要的功能。

在一些实施例中，如图 15 所示，上述方法还包括：

35 S501，消息中心模块向 PC 的第二安全认证模块发送安全认证请求。

S502，第二安全认证模块控制 PC 的显示屏显示安全认证窗口。

示例性的，在投屏窗口 201 显示安全认证界面，用户可在上述安全认证窗口输入密码。

可以理解的是，安全认证方式不限于输入密码进行安全认证，比如指纹解锁场景

下，采集指纹进行验证；语音解锁场景下，采集语音进行验证。此处不做限定，仅以密码解锁作为一种示例。

S503，第二安全认证模块接收到用户通过安全认证窗口输入的密码。

S504，第二安全认证模块向第二通信模块发送密码。

5 S505，第二通信模块基于第二通信连接向第一通信模块发送密码。

S506，第一通信模块向手机的第一安全认证模块发送密码。

可以理解的是，安全认证方式还可以为用户输入指纹进行指纹认证、用户输入语音进行语音认证等，对此不作限定。第一安全认证模块接收到PC端采集的密码，与用户在手机端设置的解锁密码进行比对，如果PC端采集的密码与手机端设置的解锁密码匹配，则认证成功，否则认证失败。

10 S507，第一安全认证模块密码认证成功。

在手机端密码认证成功则向PC端返回密码认证成功结果；在手机端密码认证失败则向PC端返回密码认证失败结果，可选的，PC端接收到密码认证失败结果，可在安全认证窗口提示用户密码错误，用户重新输入密码后再次向手机端发起安全认证请求进行密码验证。当然，可以设置为认证失败的次数超过密码错误次数阈值则挂起认证，密码错误次数阈值可以为用户自行设置或者为默认值。

15 S508，第一安全认证模块向第一通信模块发动认证成功的信息。

S509，第一通信模块基于第二通信连接向第二通信模块发送认证成功的信息。

S510，第二通信模块向第二安全认证模块发送认证成功的信息。

20 S511，第二安全认证模块向消息中心模块发送认证成功的信息。

S512，消息中心模块控制显示屏显示过渡加载窗口。

可以理解的是，认证成功则启动图11至图12的应用投屏步骤，成功启动应用投屏需要一定的时间，所以在显示安全认证窗口至显示应用投屏窗口之间，存在一定的时间跨度。可选的，为了提高用户观感和体验，可以在安全认证成功后，启动过渡加载窗口在目标设备上显示，可提示用户已通过安全认证，正在启动应用投屏。当经过图11至图12的应用投屏步骤成功启动应用投屏后，投屏窗口201显示过渡加载界面切换为应用界面。

在另一些实施例中，目标设备接收到用户指示对应的源端设备进行应用投屏之后，先判断是否需要安全认证。比如，源端设备是否首次在目标设备投屏。再比如，源端设备是否设置解锁密码，具体可参考前述实施例中的描述。

上文详细介绍了本申请实施例提供的投屏的方法及电子设备的示例。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，结合本文中所公开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。本领域技术人员可以结合实施例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。

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模块的划分，例如，可以对应各个功能划分为各个功能模块，例如检测单元、处理单元、显示单元等，也可

以将两个或两个以上的功能集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，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。

需要说明的是，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

本实施例提供的电子设备，用于执行上述投屏方法，因此可以达到与上述实现方法相同的效果。

在采用集成的单元的情况下，电子设备还可以包括处理模块、存储模块和通信模块。其中，处理模块可以用于对电子设备的动作进行控制管理。存储模块可以用于支持电子设备执行存储程序代码和数据等。通信模块，可以用于支持电子设备与其他设备的通信。

其中，处理模块可以是处理器或控制器。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，数字信号处理（digital signal processing, DSP）和微处理器的组合等等。存储模块可以是存储器。通信模块具体可以为射频电路、蓝牙芯片、Wi-Fi 芯片等与其他电子设备交互的设备。

在一个实施例中，当处理模块为处理器，存储模块为存储器时，本实施例所涉及的电子设备可以为具有图 9 所示结构的设备。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储了计算机程序，当计算机程序被处理器执行时，使得处理器执行上述任一实施例的投屏方法。

本申请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投屏方法。

另外，本申请的实施例还提供一种装置，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来电显示方法。其中，本实施例提供的电子设备、计算机可读存储介质、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。

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。

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。

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。

5 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。

10 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
15 代码的介质。以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1.一种投屏方法，其特征在于，应用于第一设备和第二设备，所述方法包括：

在所述第一设备向所述第二设备投屏之后，所述第二设备显示第一窗口；

5 在所述第一设备处于亮屏状态时，所述第二设备在所述第一窗口中显示来自于所述第一设备的第一图像信息，所述第一图像信息对应所述第一设备中第一应用的应用界面；

在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述第二设备在所述第一窗口中显示来自所述第一设备的第二图像信息，所述第二图像信息也对应所述第一设备中第一应用的应用界面。

10 2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述方法还包括：

所述第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域，所述第一显示区域是所述第一设备中不可见的显示区域；

15 所述第一设备向所述第二设备发送所述第一应用的第二图像信息，指示所述第二设备在所述第一窗口中显示所述第二图像信息，所述第二图像信息是绘制于第一显示区域的数据。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备向所述第二设备投屏之前，所述方法还包括：

20 所述第一设备接收第一应用的第一消息；

所述第一设备向所述第二设备转发所述第一消息；

所述第二设备显示第一控件，所述第一控件用于显示所述第一消息；

所述第二设备响应于用户对所述第一控件的操作，向所述第一设备发送第一请求，所述第一请求包括所述第一应用的第一标识；

25 所述第一设备响应于所述第一请求，启动向所述第二设备进行投屏。

4.根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在所述启动向所述第二设备进行投屏之后，所述方法还包括：

所述第一设备创建第一显示区域，并启动所述第一应用；

30 在所述第一应用的应用界面绘制于所述第一显示区域之后，所述第一设备根据所述第一显示区域中的图像数据，生成所述第一图像信息；

所述第一设备向所述第二设备发送所述第一图像信息。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在启动所述第一应用之前，所述方法还包括：

所述第一设备给所述第一应用标记第一标签；

35 在所述第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域之前，所述方法还包括：

所述第一设备确定所述第一应用具有所述第一标签。

6.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏

状态之前，所述方法还包括：

所述第一设备响应于用户指示锁屏或息屏的操作，仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

5 7.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一显示区域被标记有第二标签，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

在所述第一设备检测到满足自动息屏的条件时，确定所述第一显示区域具有所述第二标签；

所述第一设备仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

10 8.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

所述第一设备确定不在所述第一显示区域中绘制锁屏图层。

9.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

15 所述第一设备确定所述第一显示区域不镜像第二显示区域中的内容，所述第二显示区域是所述第一设备中可见的显示区域。

10.一种投屏方法，其特征在于，应用于第一设备，所述方法包括：

所述第一设备向第二设备进行投屏；

20 在所述第一设备处于亮屏状态时，所述第一设备向所述第二设备发送第一应用对应的第一图像信息，指示所述第二设备在第一窗口上显示所述第一图像信息；

在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述第一设备向所述第二设备发送所述第一应用对应的第二图像信息，指示所述第二设备在所述第一窗口上显示所述第二图像信息，所述第一图像信息和第二图像信息均为所述第一应用的应用界面。

25 11.根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之后，所述方法还包括：

所述第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域，所述第一显示区域是所述第一设备中不可见的显示区域；

所述第一设备根据所述第一显示区域中绘制的内容，生成所述第二图像信息。

30 12.根据权利要求 10 或 11 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备向所述第二设备进行投屏之前，所述方法还包括：

所述第一设备接收第一应用的第一消息；

所述第一设备向所述第二设备转发所述第一消息；

35 在接收到所述第二设备发送的第一请求之后，启动向所述第二设备进行投屏，所述第一请求是针对所述第一应用进行投屏的请求信息，所述第一请求携带所述第一应用的第一标识。

13.根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备向所述第二设备发送第一应用对应的第一图像信息之前，所述方法还包括：

所述第一设备创建第一显示区域，并启动所述第一应用；

在所述第一应用的应用界面绘制于所述第一显示区域之后，所述第一设备根据所述第一显示区域中的图像数据，生成所述第一图像信息。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，在启动所述第一应用之前，所述方法还包括：

5 所述第一设备给所述第一应用标记第一标签；

在所述第一设备配置所述第一应用在生命周期中不休眠，以及配置所述第一应用的应用界面在生命周期中允许绘制于第一显示区域之前，所述方法还包括：

所述第一设备确定所述第一应用具有所述第一标签。

10 15.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

所述第一设备响应于用户指示锁屏或息屏的操作，仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

16.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一显示区域被标记有第二标签，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

15 在所述第一设备检测到满足自动息屏的条件时，确定所述第一显示区域具有所述第二标签；

所述第一设备仅控制所述第一设备的显示屏下电或仅在所述显示屏上显示锁屏图层，所述显示屏对应的服务运行状态保持不变。

20 17.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

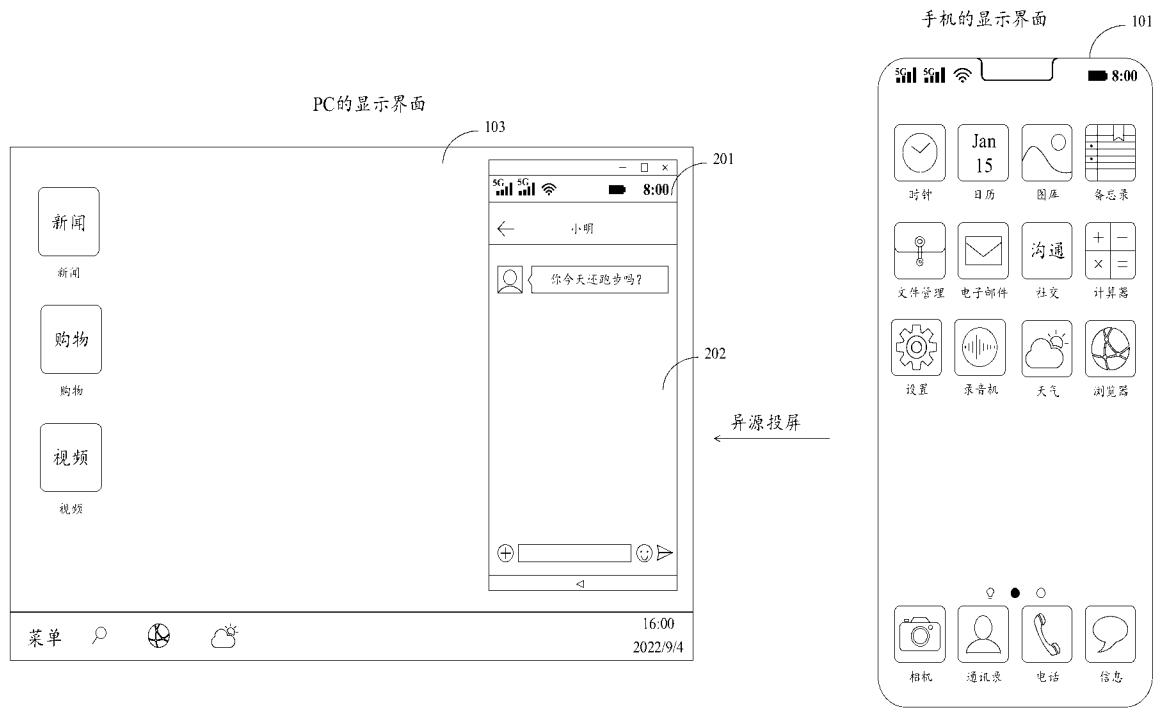
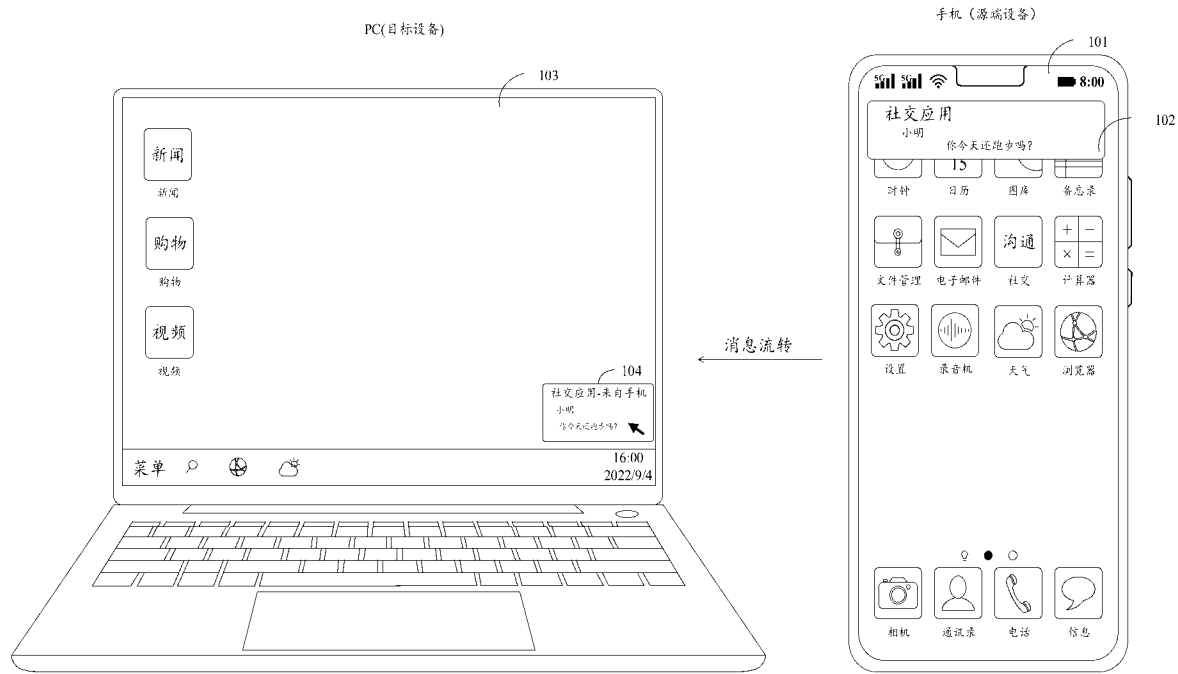
所述第一设备确定不在所述第一显示区域中绘制锁屏图层。

18.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，在所述第一设备切换至锁屏或息屏状态之前，所述方法还包括：

25 所述第一设备确定所述第一显示区域不镜像第二显示区域中的内容，所述第二显示区域是所述第一设备中可见的显示区域。

19.一种电子设备，其特征在于，电子设备包括一个或多个处理器和存储器；所述存储器与处理器耦合，存储器用于存储计算机程序代码，计算机程序代码包括计算机指令，当一个或多个处理器执行计算机指令时，所述一个或多个处理器，用于执行如权利要求 10-18 中任一项所述的方法。

30 20.一种计算机存储介质，其特征在于，包括计算机指令，当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求 10-18 中任一项所述的方法。



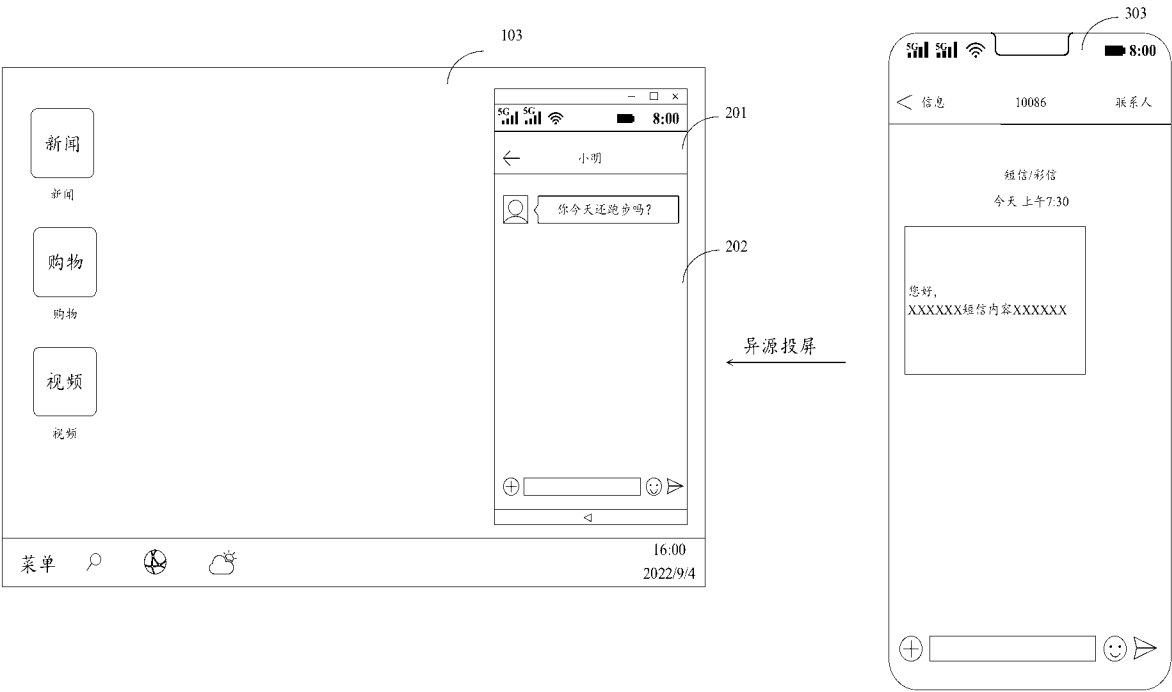


图 3

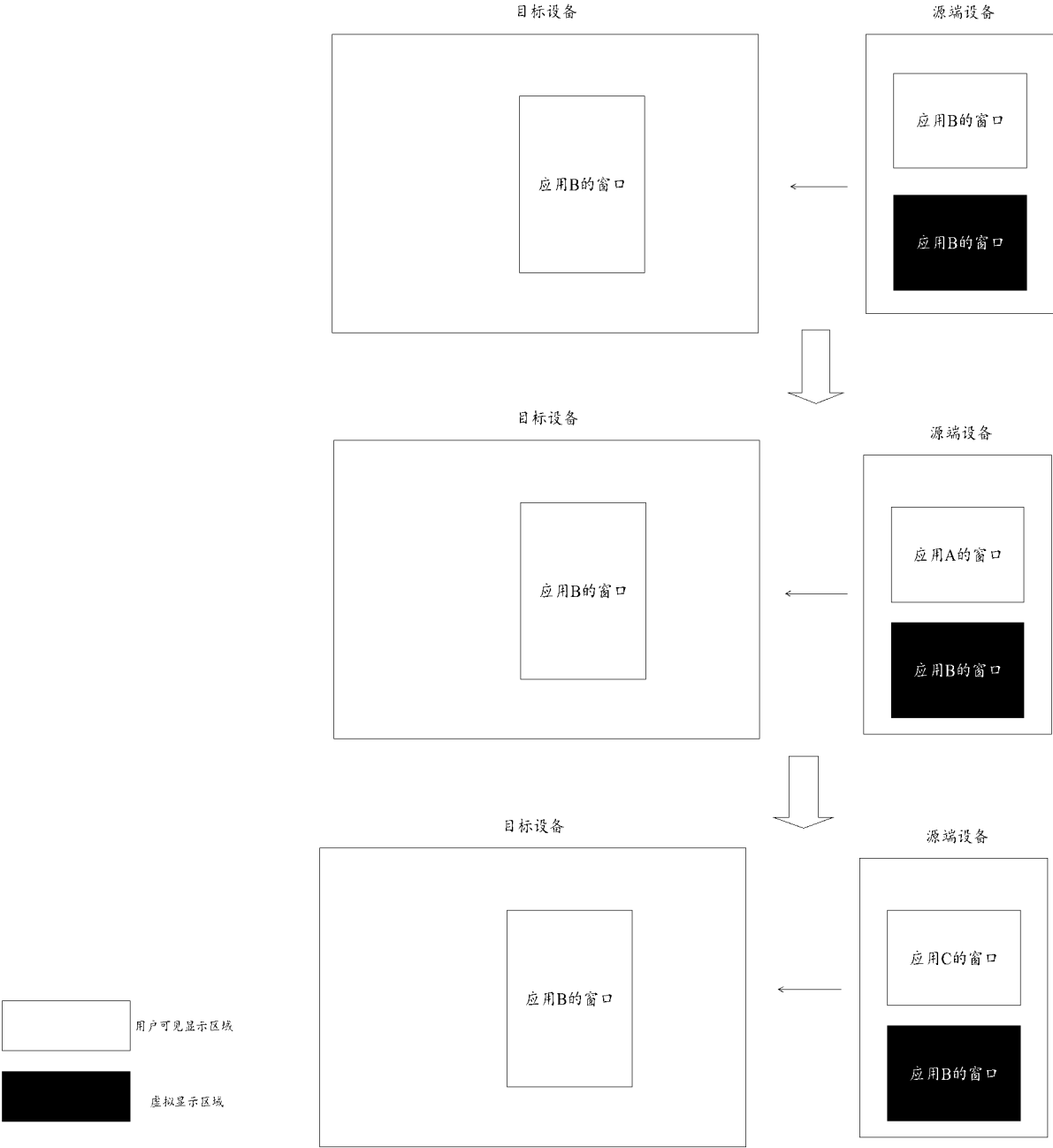


图 4

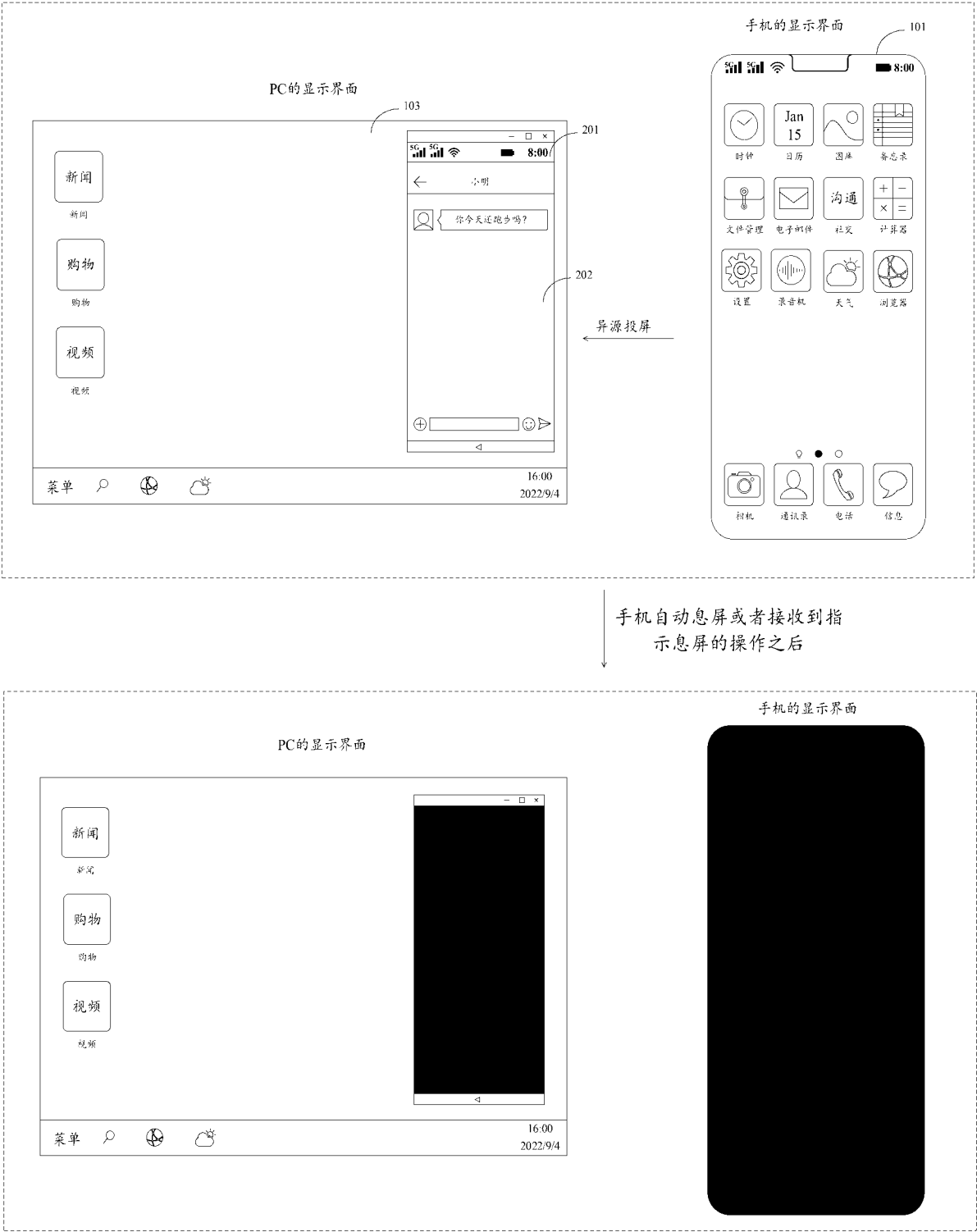


图 5

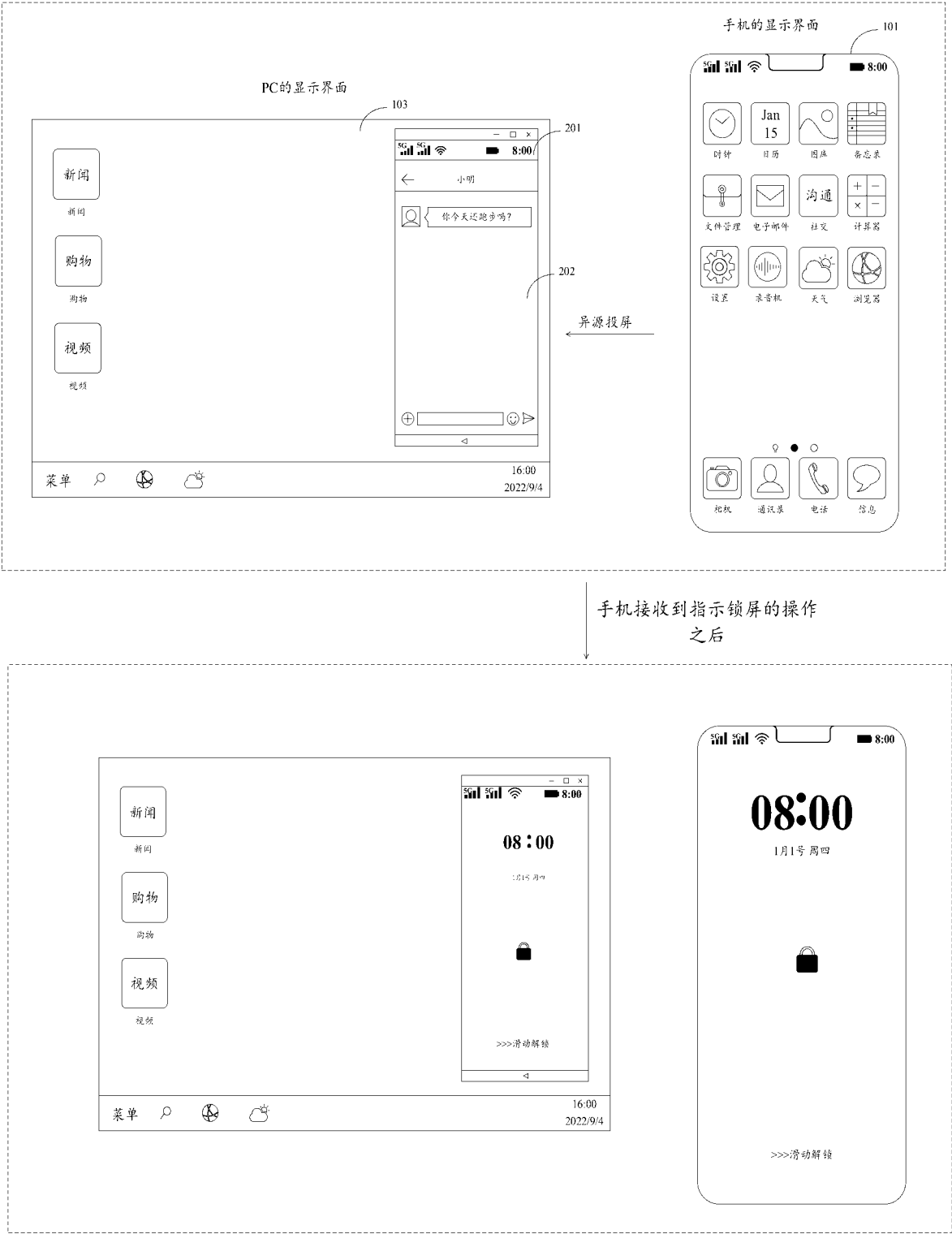


图 6

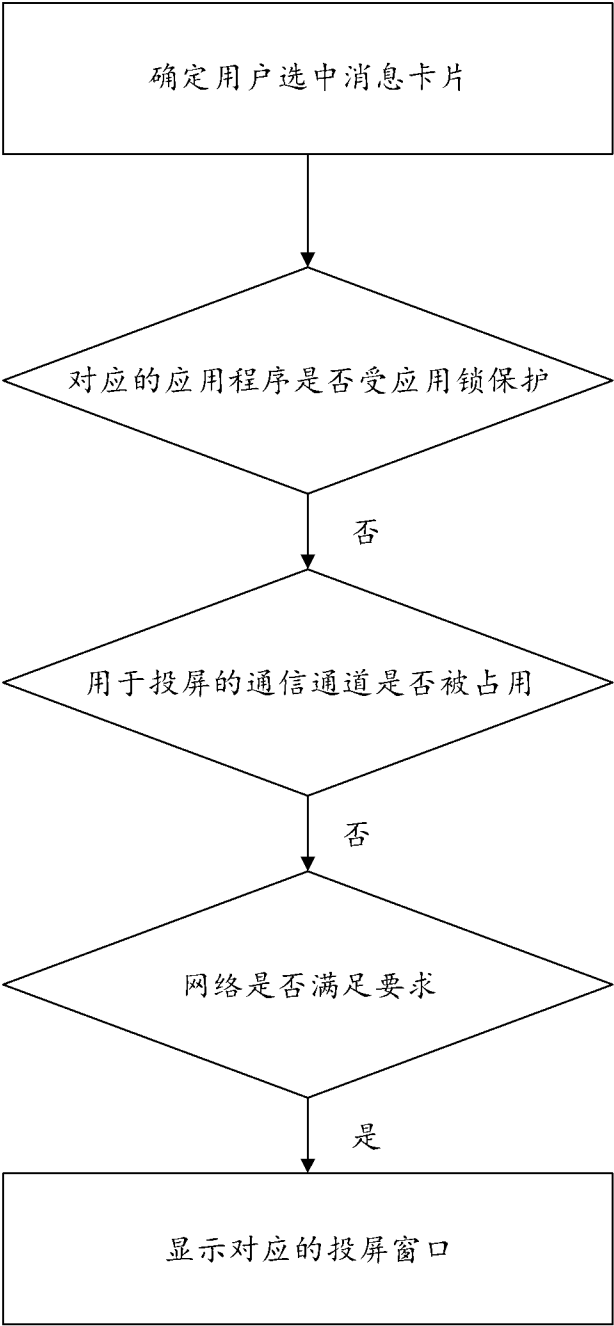


图 7

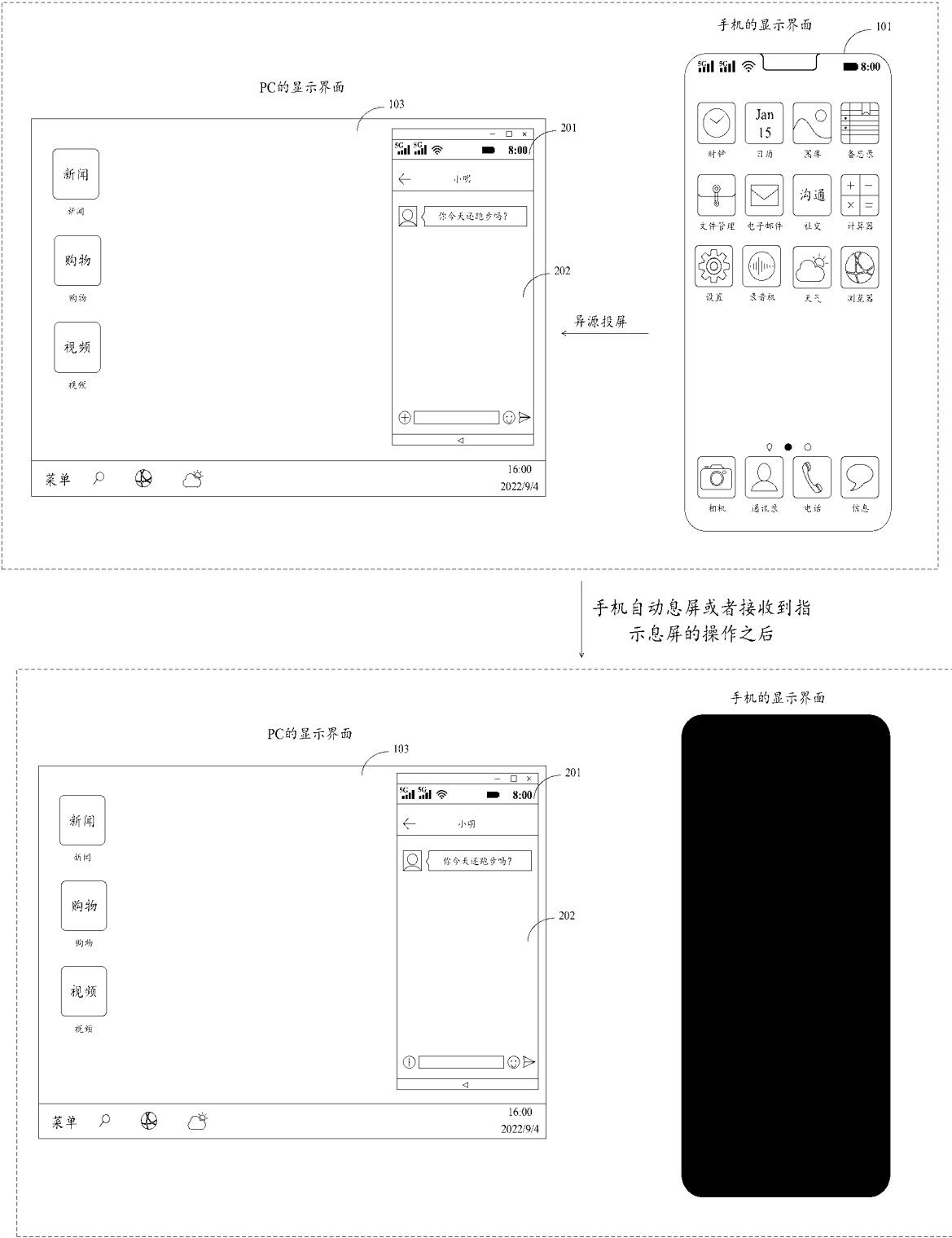
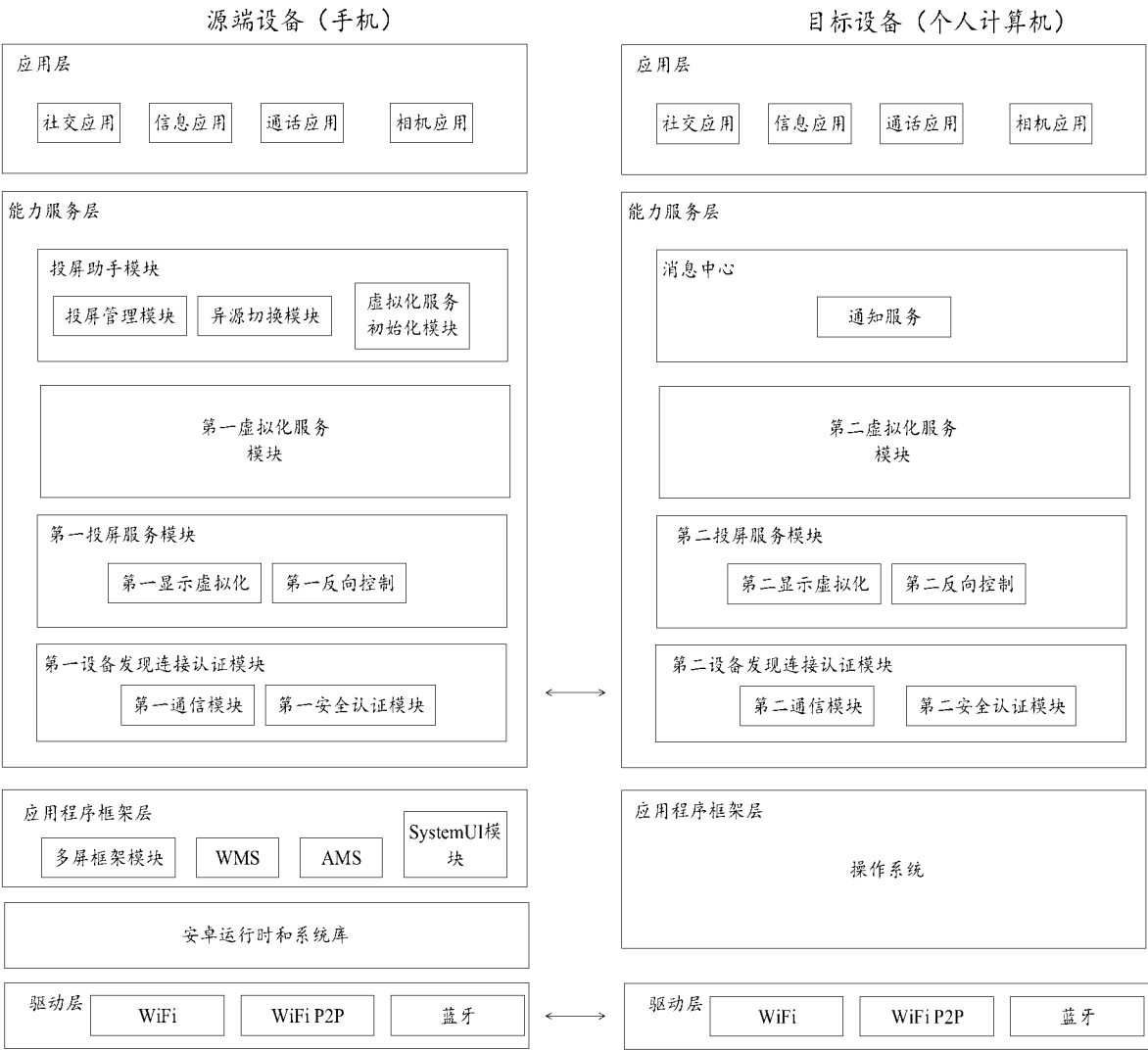


图 8



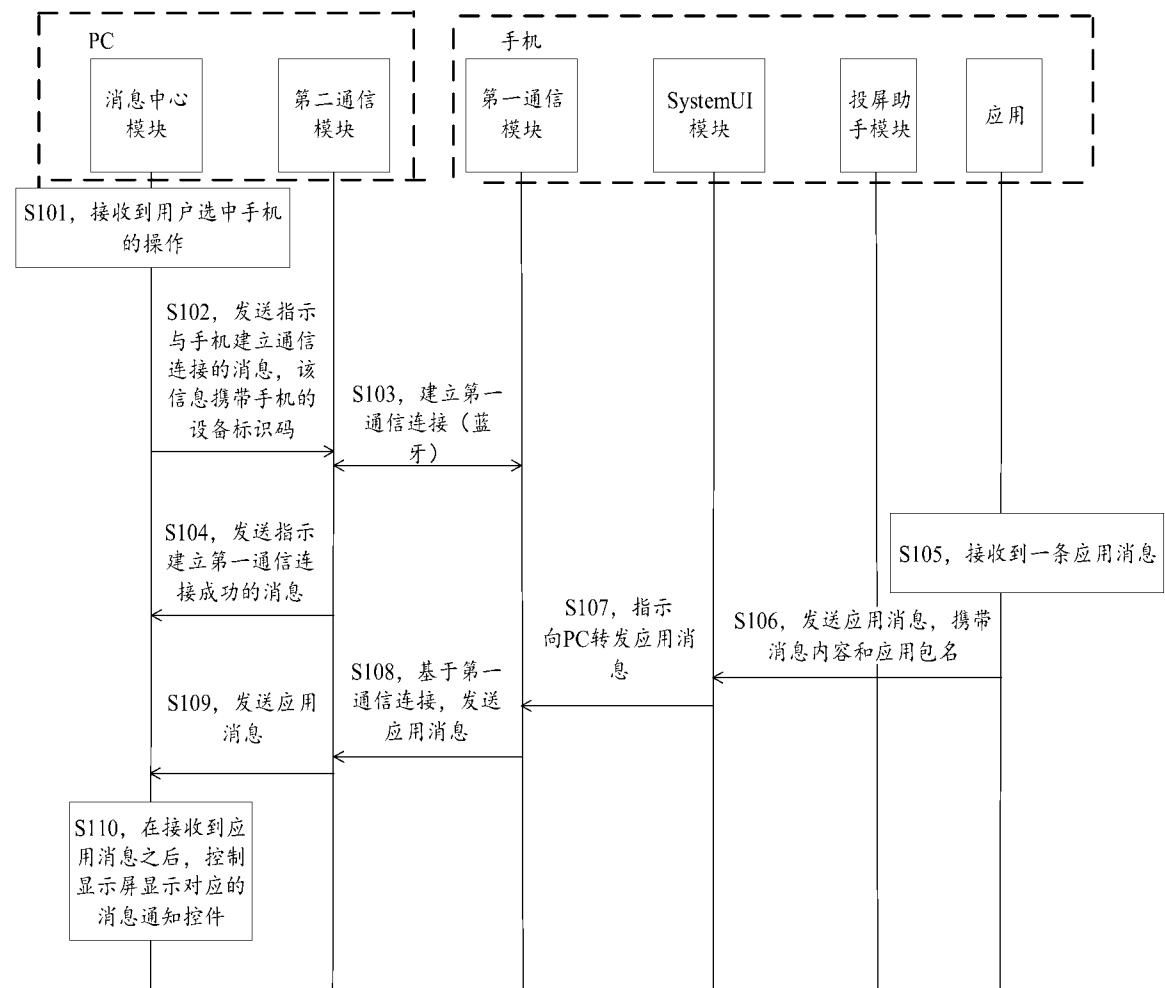


图 10

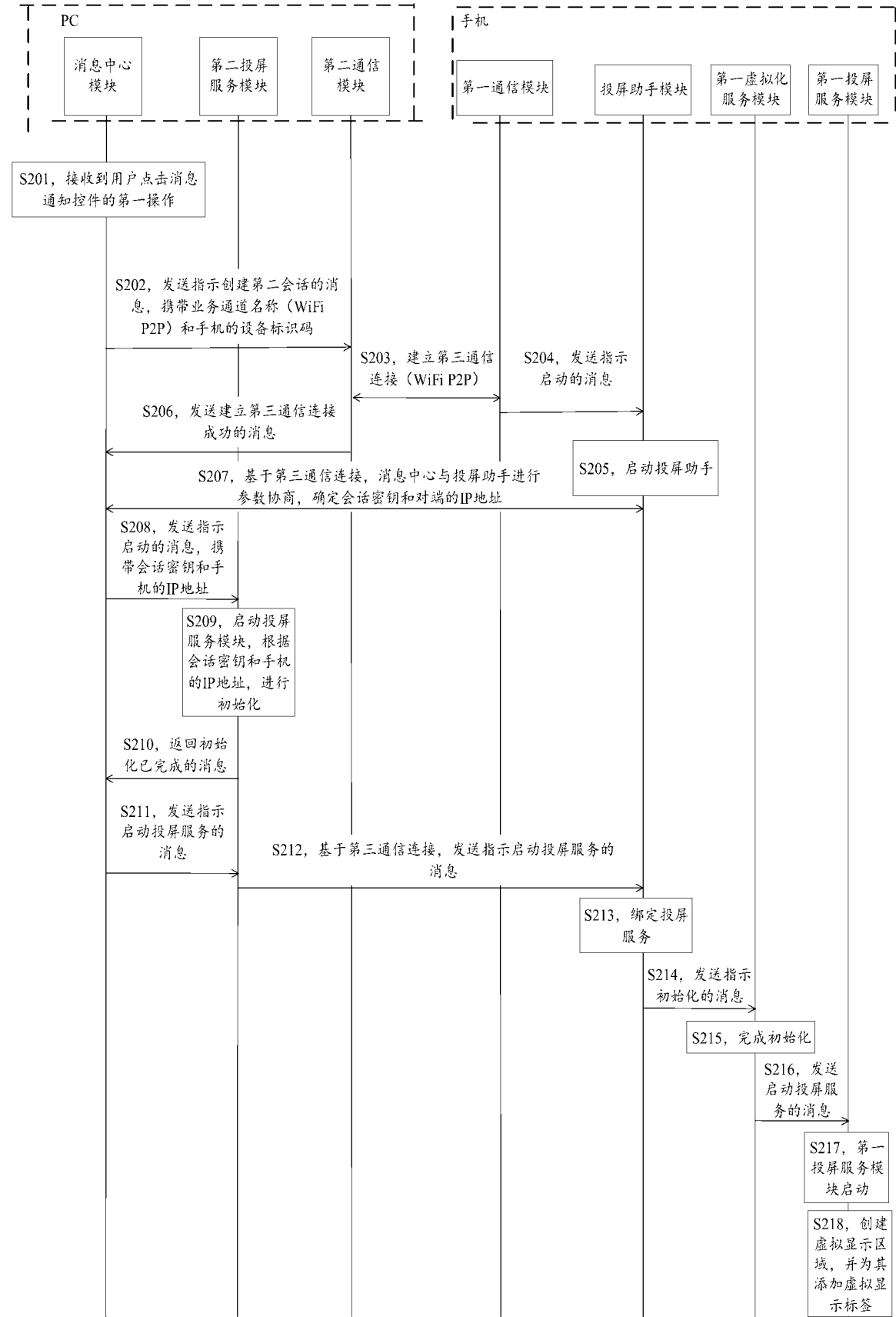


图 11

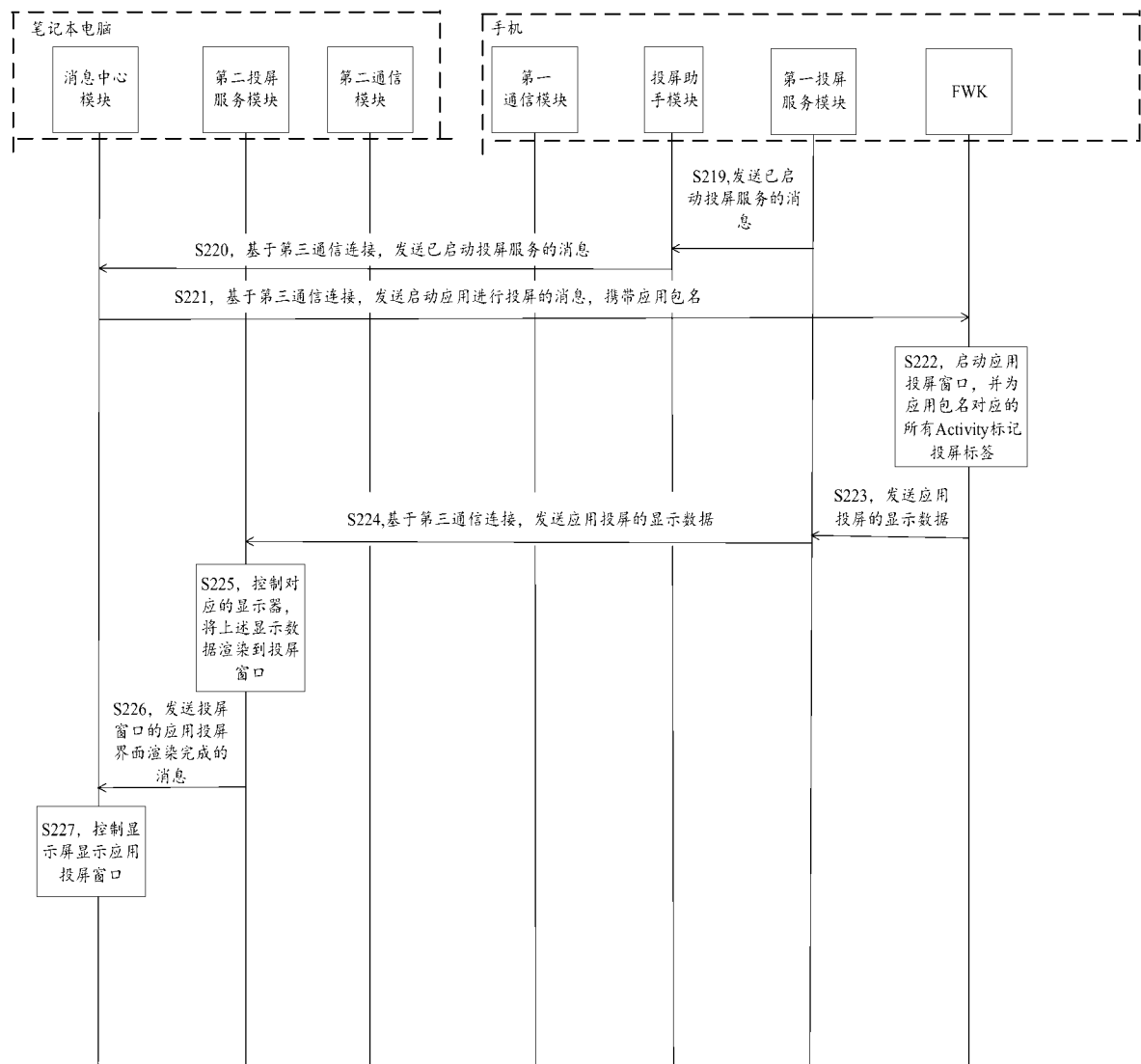


图 12

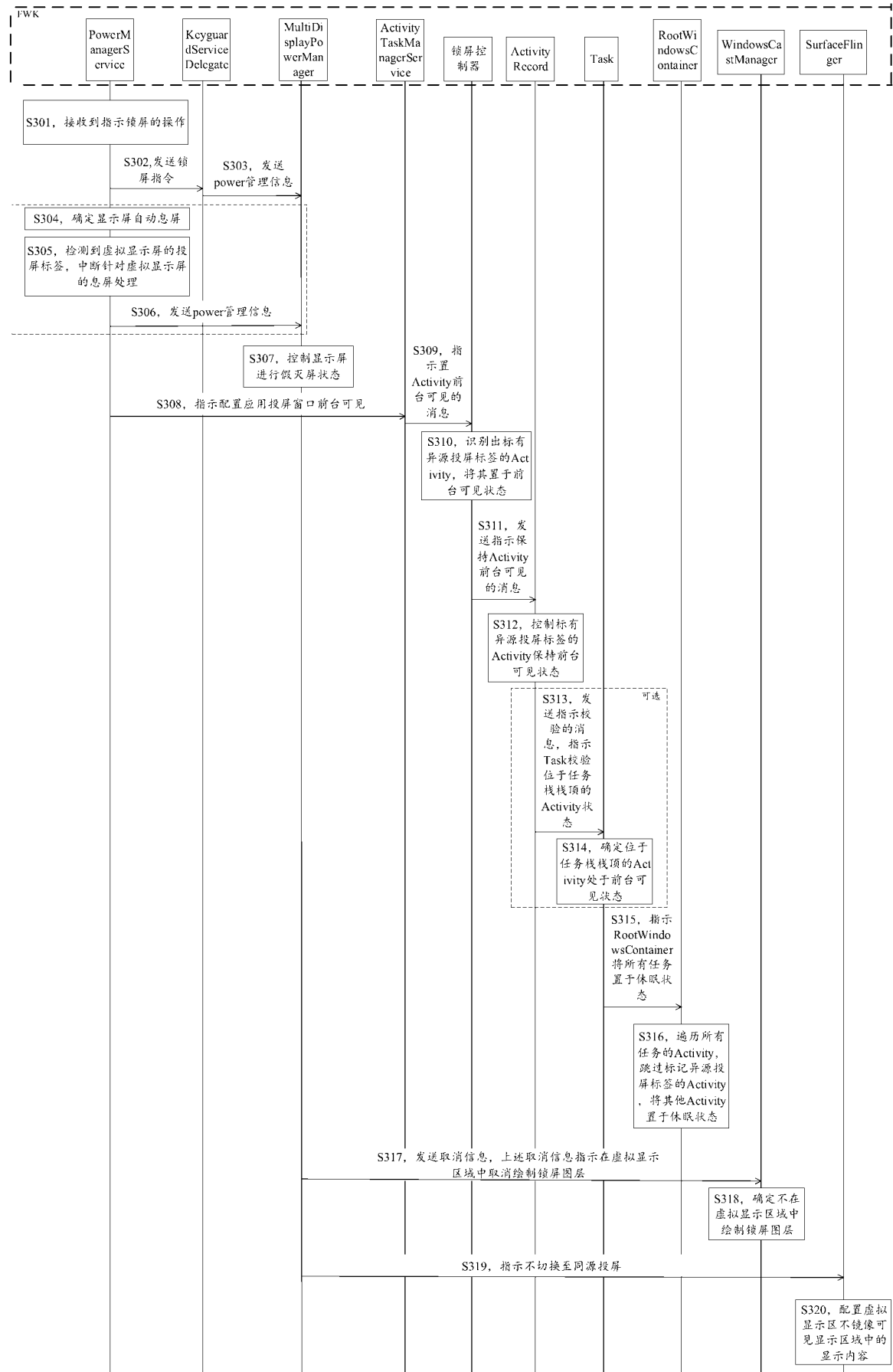


图 13

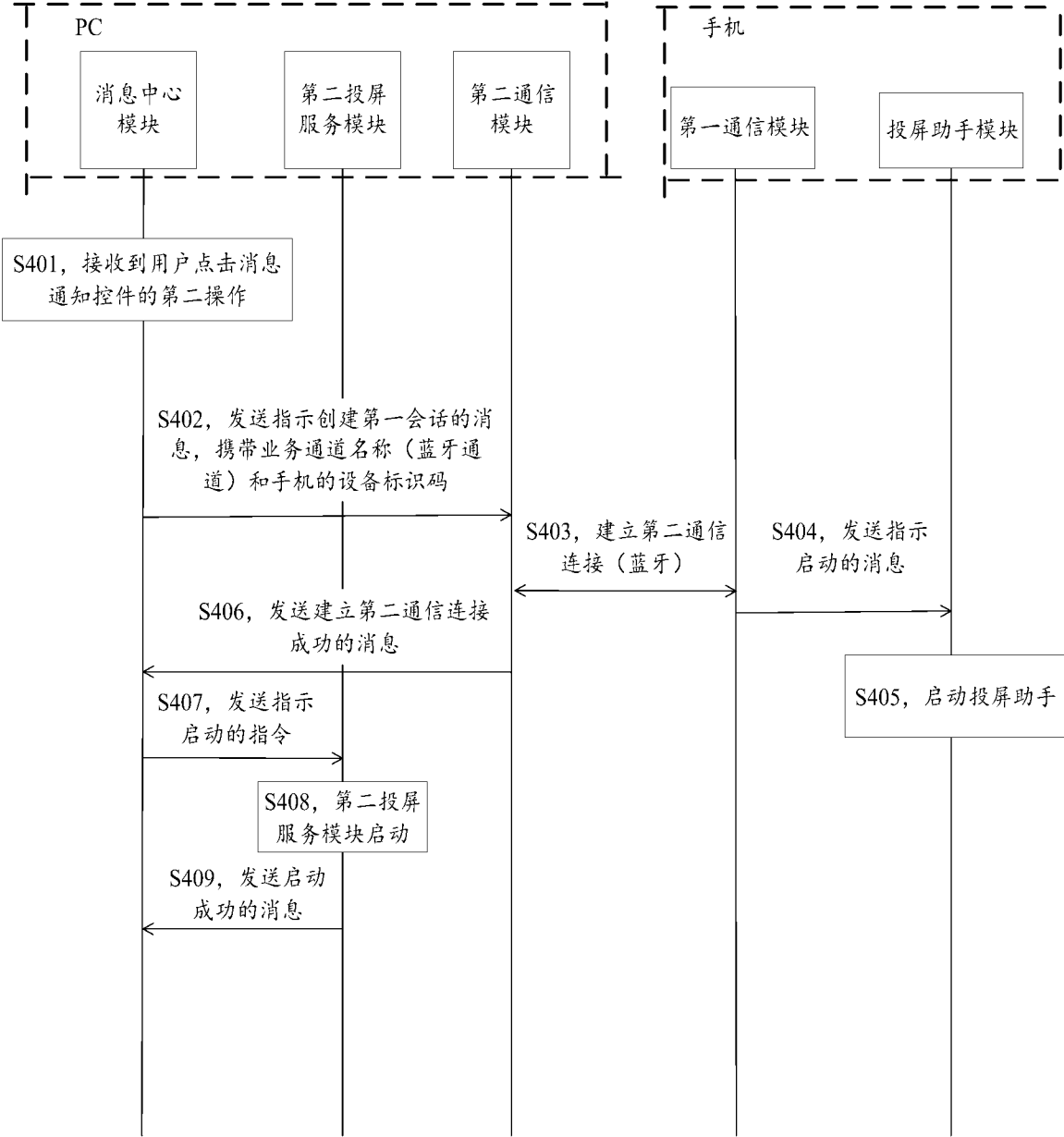


图 14

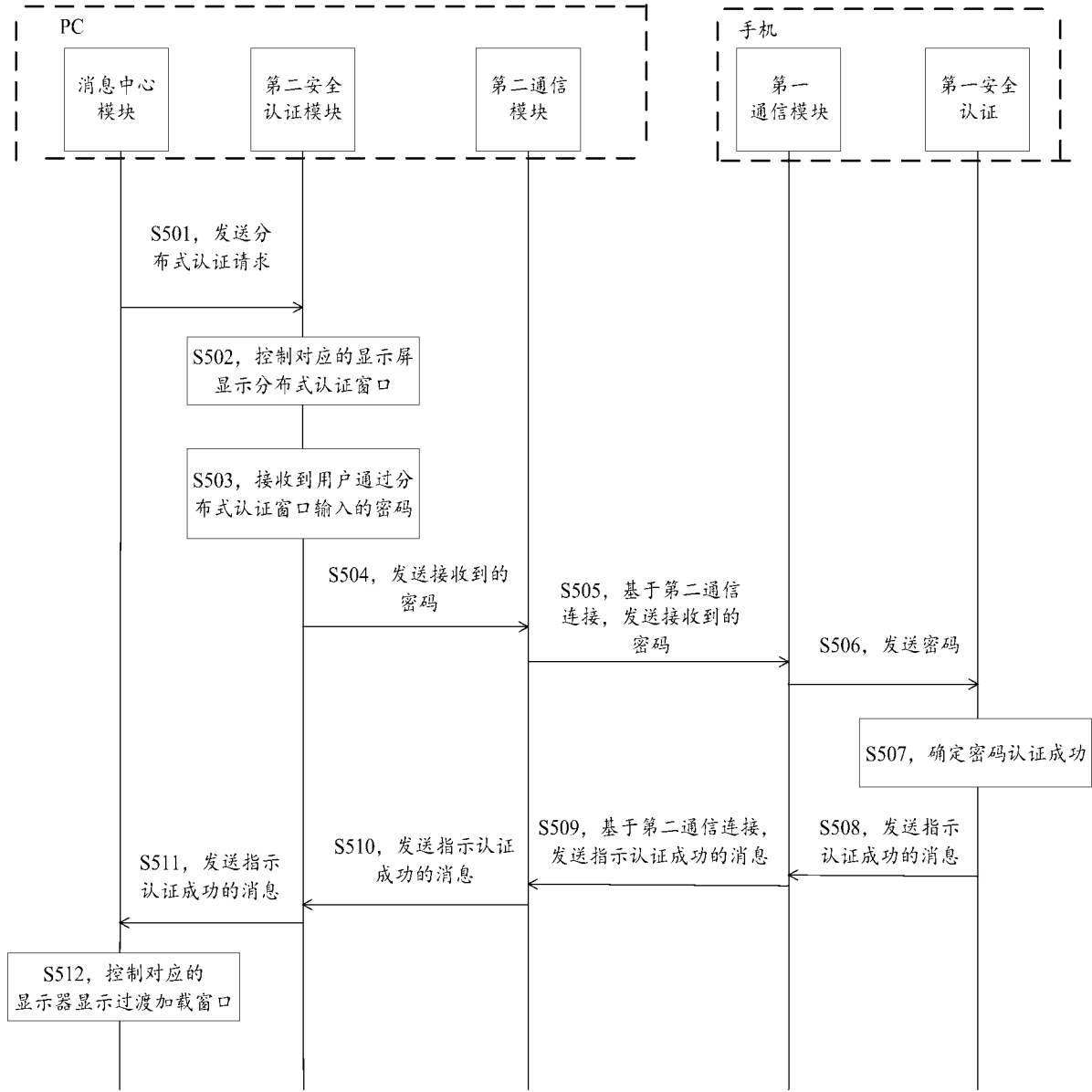


图 15

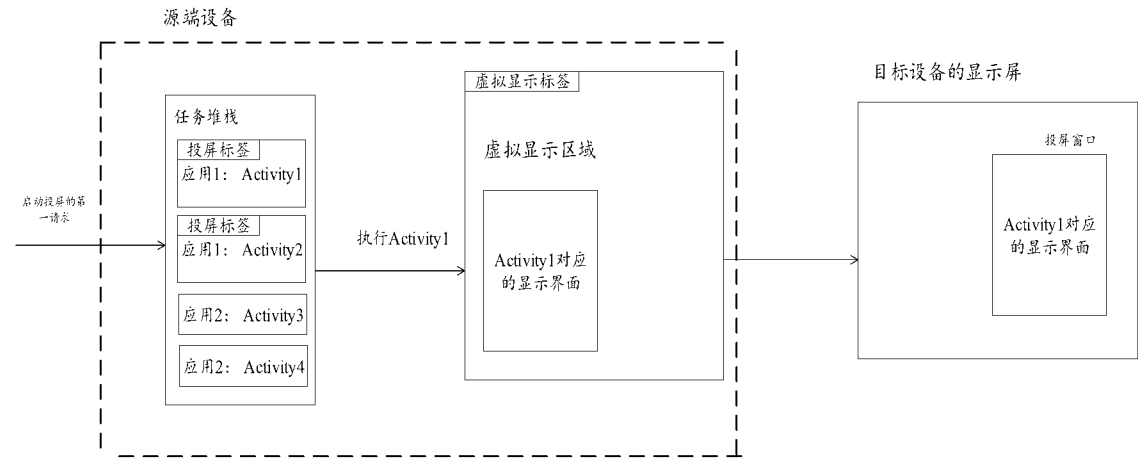


图 16

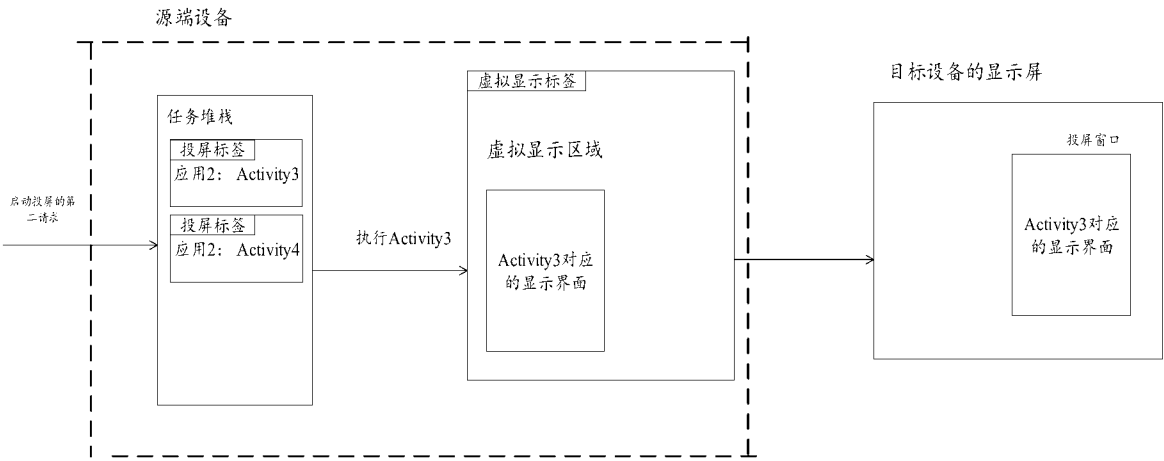


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/117850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/14(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)

IPC: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)

VEN; CNABS; CNTXT; WOTXT; EPTXT; USTXT; CNKI; IEEE: 投屏, 锁屏, 息屏, 灭屏, 黑屏, 锁定, screen projection, screen off, turn off, black, lock

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115048067 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 September 2022 (2022-09-13) description, paragraphs [0123]-[0164]	1-20
X	CN 113114840 A (WUHAN CARBIT INFORMATION CO., LTD.) 13 July 2021 (2021-07-13) description, paragraphs [0003]-[0012]	1-20
A	CN 115097926 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 23 September 2022 (2022-09-23) entire document	1-20
A	CN 113542825 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 22 October 2021 (2021-10-22) entire document	1-20
A	WO 2022105403 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 27 May 2022 (2022-05-27) entire document	1-20

☐ 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

24 October 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/CN2023/117850

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115048067	A	13 September 2022	WO	2022179405	A1	01 September 2022
CN	113114840	A	13 July 2021	None			
CN	115097926	A	23 September 2022	None			
CN	113542825	A	22 October 2021	WO	2021213379	A1	28 October 2021
				CN	115623257	A	17 January 2023
				EP	4123437	A1	25 January 2023
				US	2023176806	A1	08 June 2023
WO	2022105403	A1	27 May 2022	CN	112306442	A	02 February 2021

A. 主题的分类 G06F 3/14(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) IPC: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)) VEN;CNABS;CNTXT;WOTXT;EPTXT;USTXT;CNKI;IEEE:投屏, 锁屏, 息屏, 灭屏, 黑屏, 锁定, screen projection, screen off, turn off, black, lock		
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 115048067 A (华为技术有限公司) 2022年9月13日 (2022 - 09 - 13) 说明书第[0123]-[0164]段	1-20
X	CN 113114840 A (武汉卡比特信息技术有限公司) 2021年7月13日 (2021 - 07 - 13) 说明书第[0003]-[0012]段	1-20
A	CN 115097926 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年9月23日 (2022 - 09 - 23) 全文	1-20
A	CN 113542825 A (华为技术有限公司) 2021年10月22日 (2021 - 10 - 22) 全文	1-20
A	WO 2022105403 A1 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO- RP., LTD.) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 全文	1-20
☐ 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10月24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 刘洁 电话号码 (+86) 010-53961345

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/117850

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	115048067	A	2022年9月13日	WO	2022179405	A1	2022年9月1日
CN	113114840	A	2021年7月13日	无			
CN	115097926	A	2022年9月23日	无			
CN	113542825	A	2021年10月22日	WO	2021213379	A1	2021年10月28日
				CN	115623257	A	2023年1月17日
				EP	4123437	A1	2023年1月25日
				US	2023176806	A1	2023年6月8日
WO	2022105403	A1	2022年5月27日	CN	112306442	A	2021年2月2日