

(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
2022 年 3 月 31 日 (31.03.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/062809 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 3/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/114438
- (22) 国际申请日: 2021 年 8 月 25 日 (25.08.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011027392.2 2020 年 9 月 25 日 (25.09.2020) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 罗诚 (LUO, Cheng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

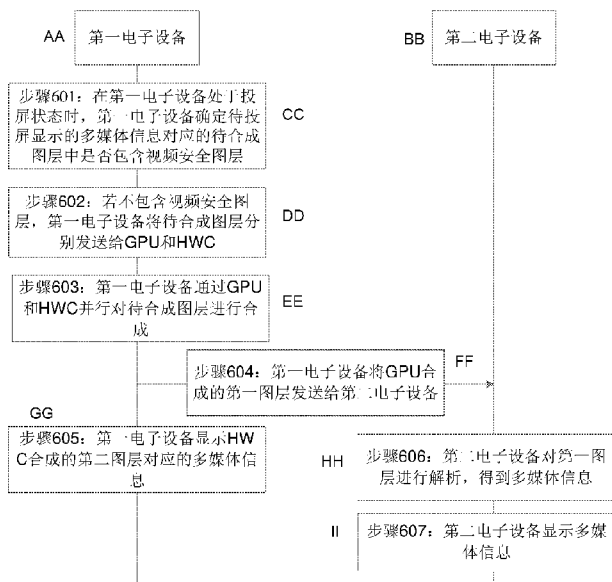
(CN)。王长亮(WANG, Changliang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。钟小飞(ZHONG, Xiaofei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。李刚(LI, Gang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘若曦(LIU, Ruoxi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) Title: SCREEN PROJECTION CONTROL METHOD AND APPARATUS

(54) 发明名称: 投屏控制方法和装置



AA First electronic device
BB Second electronic device
CC Step 601: when the first electronic device is in a screen projection state, the first electronic device determines whether a graphics layer, to be synthesized, corresponding to multimedia information to be projected and displayed contains a video security graphics layer
DD Step 602: if a video security graphics layer is not contained therein, the first electronic device respectively sends the graphics layer to be synthesized to a GPU and a HWC
EE Step 603: the first electronic device concurrently synthesizes, by means of the GPU and the HWC, the graphics layer to be synthesized
FF Step 604: the first electronic device sends a first graphics layer synthesized by the GPU to the second electronic device
GG Step 605: the first electronic device displays multimedia information corresponding to a second graphics layer synthesized by the HWC
HH Step 606: the first electronic device parses the first graphics layer to obtain multimedia information
II Step 607: the second electronic device displays the multimedia information

图 6

(57) Abstract: A screen projection control method and apparatus. The screen projection control method and apparatus are applied to the technical field of video processing. The method is applied to a first electronic device, the first electronic device comprising a graphics processing unit (GPU) and a hardware composer (HWC). The method comprises: when a first electronic device is in a screen projection state, determining whether a graphics layer, to be synthesized, corresponding to multimedia information to be projected and displayed contains a video security graphics layer (step 601); if a video security graphics layer is not contained therein, respectively sending the graphics layer to be synthesized to a GPU and a HWC (step 602); concurrently synthesizing, by means of the GPU and the HWC, the graphics layer to be synthesized (step 603); sending a first graphics layer synthesized by the GPU to a second electronic device

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, IT, 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, 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, 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, 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))。

(step 604), so as to display multimedia information corresponding to the first graphics layer on the second electronic device (step 607); and displaying multimedia information corresponding to a second graphics layer synthesized by the HWC (step 605). By means of the screen projection control method and apparatus, the synthesis efficiency of a graphics layer can be improved, thereby improving the screen projection efficiency of multimedia information.

(57) 摘要: 一种投屏控制方法和装置, 该投屏控制方法和装置应用于视频处理技术领域, 其中, 该方法应用于第一电子设备, 第一电子设备包括图形处理器GPU和硬件混合渲染器HWC, 该方法包括: 在第一电子设备处于投屏状态时, 确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层 (步骤601); 若不包含视频安全图层, 则将待合成图层分别发送给GPU和HWC (步骤602); 通过GPU和HWC并行对待合成图层进行合成 (步骤603), 并将GPU合成的第一图层发送给第二电子设备 (步骤604), 以在第二电子设备上显示第一图层对应的多媒体信息 (步骤607); 显示HWC合成的第二图层对应的多媒体信息 (步骤605)。所述投屏控制方法和装置可以提高图层合成的效率, 进而提高多媒体信息投屏的效率。

投屏控制方法和装置

5 本申请要求于 2020 年 09 月 25 日提交中国专利局、申请号为 202011027392.2、申请名称为“投屏控制方法和装置”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

本申请实施例涉及终端技术领域，尤其涉及一种投屏控制方法和装置。

10

背景技术

随着互联网技术的发展，投屏技术得到了广泛的应用。其中，投屏是指将设备 A 的多媒体文件投放至设备 B 中，使设备 B 也能够同步显示设备 A 的显示多媒体文件。通过投屏技术可以将显示屏较小的设备(例如手机、平板电脑)的多媒体文件，投射至
15 大屏显示设备上(例如电视、车载多媒体显示屏)，从而达到更好的观看效果，以及便于与多人分享多媒体文件。

现有技术中，通常采用屏幕镜像投屏的方式，即将设备 A(即投屏设备)显示的多媒体文件的全部内容完整的投射至设备 B(即显示设备)上，使设备 B 显示的内容与设备 A 显示的内容一致。具体的，设备 A 通过图形处理器 (Graphics Processing Unit, GPU) 合成在设备 B 上显示的数据，并发送给设备 B 后，再通过硬件混合渲染器 (Hardware Composer, HWC) 合成自身显示的数据，从而完成投屏。
20

然而，上述的投屏方式中，投屏的效率较低。

发明内容

25 本申请实施例提供一种投屏控制方法和装置，可以提高图层合成的效率，进而提高多媒体信息投屏的效率。

第一方面，本申请实施例提供一种投屏控制方法，应用于第一电子设备，所述第一电子设备包括图形处理器 GPU 和硬件混合渲染器 HWC，所述方法包括：在所述第一电子设备处于投屏状态时，确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全
30 图层；若不包含所述视频安全图层，则将所述待合成图层分别发送给所述 GPU 和所述 HWC；通过所述 GPU 和所述 HWC 并行对所述待合成图层进行合成，并将所述 GPU 合成的第一图层发送给第二电子设备，以在所述第二电子设备上显示所述第一图层对应的所述多媒体信息；显示所述 HWC 合成的第二图层对应的所述多媒体信息。

在本方案中，由于在待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全
35 图层时，可以通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成，从而可以提高图层合成的效率，进而提高多媒体信息投屏的效率。

在一种可能的实现方式中，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量。

在本方案中，由于第一数据格式的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量，

因此，可以减小数据的传输量，提高数据的传输效率，而且可以优化存储效率，降低显示带宽。

在一种可能的实现方式中，所述第一数据格式为YUV420sp。

在本方案中，由于YUV420sp的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量，因此，可以减小数据的传输量，从而提高数据的传输效率。

在一种可能的实现方式中，所述将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，包括：将所述第一图层进行编码，得到编码后的图层；根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，将所述编码后的图层进行打包；将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

在本方案中，由于第一电子设备会将第一图层进行编码压缩，并对编码后的图层进行RTP或RTCP打包处理，从而将打包处理后的图层发送给第二电子设备，由此不仅可以提高图层数据的安全性，而且可以减小数据的传输量，提高数据传输的效率。

在一种可能的实现方式中，所述将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备，包括：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，将所述打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

在一种可能的实现方式中，确定所述第一电子设备处于投屏状态，包括：确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法；若确定调用了所述创建虚拟屏方法和所述创建编码器方法，则确定所述第一电子设备处于投屏状态。

在本方案中，通过确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法，来确定第一电子设备是否处于投屏状态，由此可以提高确定投屏状态的效率和准确性。

第二方面，本申请实施例提供一种投屏控制方法，应用于第二电子设备，所述方法包括：接收第一电子设备发送的第一图层，所述第一图层为所述第一电子设备处于投屏状态时，在确定出待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，与第二图层并行合成得到的，所述第一图层为通过所述第一电子设备中的图形处理器GPU合成的，所述第二图层为通过所述第一电子设备中的硬件混合渲染器HWC合成的；对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息；显示所述多媒体信息。

在本方案中，由于在待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，可以通过GPU和HWC并行对待合成图层进行合成，从而可以提高图层合成的效率，进而提高多媒体信息投屏的效率。

在一种可能的实现方式中，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

在本方案中，由于第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量，因此，可以减小数据的传输量，提高数据的传输效率，而且可以优化存储效率，降低显示带宽。

在一种可能的实现方式中，所述第一数据格式为YUV420sp。

在本方案中，由于YUV420sp的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量，因此，可以减小数据的传输量，从而提高数据的传输效率。

在一种可能的实现方式中，所述对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息，包括：根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，对所述第一图层进行解包；将解包处

理后的图层进行解码；将解码后的图层的格式由所述第一数据格式转换为所述RGBA8888格式，得到多媒体信息。

在本方案中，第二电子设备将解码后的图层的格式由第一数据格式转换为RGBA8888格式，从而可以保证多媒体信息的正确显示。

5 在一种可能的实现方式中，所述接收第一电子设备发送的第一图层数据，包括：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，接收所述第一图层数据。

第三方面，本申请实施例提供一种投屏控制装置，所述装置包括图形处理器GPU和硬件混合渲染器HWC，所述装置包括：处理单元，用于在所述投屏显示装置处于投屏状态时，确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层；发送单元，
10 用于在不包含所述视频安全图层时，将所述待合成图层分别发送给所述GPU和所述HWC；所述处理单元，还用于通过所述GPU和所述HWC并行对所述待合成图层进行合成；所述发送单元，还用于将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，以在所述第二电子设备上显示所述第一图层对应的所述多媒体信息；显示单元，用于显示所述HWC合成的第二图层对应的所述多媒体信息。

15 在一种可能的实现方式中，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

在一种可能的实现方式中，所述第一数据格式为YUV420sp。

在一种可能的实现方式中，所述发送单元，具体用于：将所述第一图层进行编码，得到编码后的图层；根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，将所述编码后的图
20 层进行打包；将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

在一种可能的实现方式中，所述发送单元，具体用于：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，将所述打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

在一种可能的实现方式中，所述处理单元，具体用于：确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法；若确定调用了所述创建虚拟屏方法和所述创建编码器方法，
25 则确定所述第一电子设备处于投屏状态。

第四方面，本申请实施例提供一种投屏控制装置，包括：接收单元，用于接收第一电子设备发送的第一图层，所述第一图层为所述第一电子设备处于投屏状态时，在确定出待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，与第二图层并行合成得到的，所述第一图层为通过所述第一电子设备中的图形处理器GPU合成的，所述第二
30 图层为通过所述第一电子设备中的硬件混合渲染器HWC合成的；处理单元，用于对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息；显示单元，用于显示所述多媒体信息。

在一种可能的实现方式中，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

在一种可能的实现方式中，所述第一数据格式为YUV420sp。

35 在一种可能的实现方式中，所述处理单元，具体用于：根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，对所述第一图层进行解包；将解包处理后的图层进行解码；将解码后的图层的格式由所述第一数据格式转换为所述RGBA8888格式，得到多媒体信息。

在一种可能的实现方式中，所述接收单元，具体用于：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，接收所述第一图层数据。

第五方面，本申请实施例提供一种投屏控制装置，所述装置包括显示器、处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述装置执行如第一方面或第二方面所述的方法。

5 第六方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括：处理器和接口电路；所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如第一方面或第二方面所述的方法。

10 本申请第三方面到第四方面提到的装置，可以是电子设备，也可以是电子设备内的芯片，电子设备或芯片具有实现上述各方面或其任意可能的设计中的投屏控制方法的功能。功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

15 电子设备包括：处理单元和收发单元，处理单元可以是处理器，收发单元可以是收发器，收发器包括射频电路，可选地，电子设备还包括存储单元，存储单元例如可以是存储器。当电子设备包括存储单元时，存储单元用于存储计算机执行指令，处理单元与存储单元连接，处理单元执行存储单元存储的计算机执行指令，以使电子设备执行上述各方面或其任意可能的设计中的投屏控制方法。

20 芯片包括：处理单元和收发单元，处理单元可以是处理器，收发单元可以是芯片上的输入/输出接口、管脚或电路等。处理单元可执行存储单元存储的计算机执行指令，以使芯片执行上述各方面或其任意可能的设计中的投屏控制方法。可选地，存储单元可以是芯片内的存储单元（例如，寄存器、缓存等），存储单元还可以是终端设备内的位于芯片外部的存储单元（例如，只读存储器（read-only memory, ROM））或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备（例如，随机存取存储器（random access memory, RAM））等。

25 上述提到的处理器可以是一个中央处理器（central processing unit, CPU）、微处理器或专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），也可以是一个或多个用于控制上述各方面或其任意可能的设计的投屏控制方法的程序执行的集成电路。

第七方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如第一方面或第二方面所述的方法被实现。

第八方面，本申请实施例提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行本申请实施例的第一方面至第二方面任一方面提供的投屏控制方法。

30 本申请实施例提供的投屏控制方法和装置，该方法应用于第一电子设备，该第一电子设备包括 GPU 和 HWC，在第一电子设备处于投屏状态时，确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层，若不包含视频安全图层，则可以将待合成图层分别发送给 GPU 和 HWC，然后通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成，并将 GPU 合成的第一图层发送给第二电子设备，以在第二电子设备上显示第一图层对应的多媒体信息，并显示 HWC 合成的第二图层对应的多媒体信息。由于在待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，可以通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成，从而可以提高图层合成的效率，进而提高多媒体信息投屏的效率。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的应用场景架构示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的另一应用场景架构示意图；
图 3 示出了一种电子设备的结构示意图；
图 4 为电子设备进行多媒体信息显示的示意图；
5 图 5 为现有技术中在投屏场景下电子设备进行多媒体信息显示的示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的信令图；
图 7 为本申请实施例提供的在投屏场景下电子设备进行多媒体信息显示的示意图；
图 8 为本申请实施例提供的一种投屏控制装置的结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种投屏控制装置的结构示意图；
10 图 10 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

本申请说明书和权利要求书及附图说明中的术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于限定特定顺序。

- 15 在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

为了下述各实施例的描述清楚简洁，首先给出相关技术的简要介绍：

- 20 本申请实施例所涉及的投屏是指第一电子设备上的多媒体信息(如音频、视频、图片等)传输至第二电子设备上呈现，实现多个电子设备之间同步显示相同多媒体信息的效果。本申请所涉及的投屏可包括有线投屏和无线投屏，其中有线投屏可以通过高清多媒体接口(high definition multimedia interface, HDMI)建立多个电子设备之间的连接，并通过 HDMI 传输线传输多媒体信息。无线投屏可以通过 Miracast 协议建立多个电子设备之间的连接，
25 并通过局域网(local area network, LAN)或广域网(wide area network, WAN) 传输多媒体信息。

图 1 为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的应用场景架构示意图，如图 1 所示，本申请下述各实施例提供的投屏控制方法，可应用于电子设备组 200 中，该电子设备组 200 内的各个电子设备 100 之间可以通过 LAN 或 WAN 互相通信。

- 30 例如，可将用户的手机、平板电脑、台式电脑、智能手表以及笔记本电脑作为电子设备组 200，当用户使用同一个账号登录该手机、平板电脑、台式电脑、智能手表以及笔记本电脑时，该手机、平板电脑、台式电脑以及笔记本电脑之间可通过广域网互相通信。

- 又例如，可将用户的手机、平板电脑、台式电脑、智能手表以及笔记本电脑接入同一个路由器上。此时，上述手机、平板电脑、台式电脑、智能手表以及笔记本电脑可形成一个局域网，局域网内的各个设备之间可以路由器实现互相通信。
35

又例如，电子设备 100 之间也可以通过无线通信方式(例如，蓝牙，无线保真(wireless fidelity, WIFI) 或 ZigBee 网络等)组成一个对等网络(也可称为 P2P 网络)。例如，用户可将手机、平板电脑、智能手表以及笔记本电脑均加入名称为“1234”的 Wi-Fi 网络。该 Wi-Fi 网络内的各个电子设备 100 形成了一个 P2P 网络，该 P2P 网络内的所有设备均为电

子设备组 200 中的成员。

当然，电子设备组 200 内的各电子设备 100 之间还可以通过蜂窝网络互联，或者，各电子设备 100 之间还可以通过转接设备(例如，USB 数据线或 Dock 设备)互联，从而实现电子设备组 200 内各个电子设备 100 之间的通信功能，本发明实施例对此不作任何限制。

5 在本申请实施例中，电子设备组 200 中一个或多个电子设备 100 可以作为源设备，同时，电子设备组 200 中一个或多个电子设备 100 可以作为目的设备。源设备可将其显示界面中的显示内容投射至目的设备中显示。

图 2 为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的另一应用场景架构示意图，如图 2 所示，示例性的，以电子设备 101 为源设备举例，电子设备 102 和电子设备 103 均可作为电子设备 101 的目的设备。电子设备 101 可将其显示界面中的显示内容同时投射至电子设备 102 和电子设备 103 中显示。也就是说，一个源设备可以同时向多个目的设备进行投屏显示。

在一些实施例中，上述电子设备组 200 中各个电子设备的具体结构可以是相同的，也可以是不同的。

15 例如，上述各个电子设备具体可以是手机、平板电脑、智能电视、可穿戴电子设备、车机、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、虚拟现实设备等，本申请实施例对此不做任何限制。

示例性的，图 3 示出了一种电子设备的结构示意图。如图 3 所示，电子设备 101 可以包括处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线(universal serial bus, USB)接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，传感器模块 180，按键 190，马达 191，指示器 192，摄像头 193，显示屏 194，以及用户标识模块(subscriber identification module, SIM)卡接口 195 等。其中传感器模块 180 可以包括压力传感器 180A，陀螺仪传感器 180B，气压传感器 180C，磁传感器 180D，加速度传感器 180E，距离传感器 180F，接近光传感器 180G，指纹传感器 180H，温度传感器 180J，触摸传感器 180K，环境光传感器 180L，骨传导传感器 180M 等。

可以理解的是，本实施例示意的结构并不构成对电子设备 101 的具体限定。在另一些实施例中，电子设备 101 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。例如，在本申请中，处理器 110 可以获取当前状态信息。

其中，控制器可以是电子设备 101 的神经中枢和指挥中心。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。

5 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。

I2C 接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line, SDA)和一根串行时钟线(derail clock line, SCL)。在一些实施例中,处理器 110 可以包含多组 I2C 总线。处理器 110 可以通过不同的 I2C 总线接口分别耦合触摸传感器 180K,充电器,闪光灯,摄像头 193 等。例如:处理器 110 可以通过 I2C 接口耦合触摸传感器 180K,使处理器 110 与触摸传感器 180K 通过 I2C 总线接口通信,实现电子设备 101 的触摸功能。

15 I2S 接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器 110 可以包含多组 I2S 总线。处理器 110 可以通过 I2S 总线与音频模块 170 耦合,实现处理器 110 与音频模块 170 之间的通信。在一些实施例中,音频模块 170 可以通过 I2S 接口向无线通信模块 160 传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

PCM 接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块 170 与无线通信模块 160 可以通过 PCM 总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块 170 也可以通过 PCM 接口向无线通信模块 160 传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述 I2S 接口和所述 PCM 接口都可以用于音频通信。

25 UART 接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART 接口通常被用于连接处理器 110 与无线通信模块 160。例如:处理器 110 通过 UART 接口与无线通信模块 160 中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块 170 可以通过 UART 接口向无线通信模块 160 传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

30 MIPI 接口可以被用于连接处理器 110 与显示屏 194,摄像头 193 等外围器件。MIPI 接口包括摄像头串行接口(camera serial interface, CSI),显示屏串行接口(display serial interface, DSI)等。在一些实施例中,处理器 110 和摄像头 193 通过 CSI 接口通信,实现电子设备 101 的拍摄功能。处理器 110 和显示屏 194 通过 DSI 接口通信,实现电子设备 101 的显示功能。

35 GPIO 接口可以通过软件配置。GPIO 接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO 接口可以用于连接处理器 110 与摄像头 193,显示屏 194,无线通信模块 160,音频模块 170,传感器模块 180 等。GPIO 接口还可以被配置为 I2C 接口, I2S 接口, UART 接口, MIPI 接口等。

USB 接口 130 是符合 USB 标准规范的接口,具体可以是 Mini USB 接口, Micro USB

接口, USB Type C 接口等。USB 接口 130 可以用于连接充电器为电子设备 101 充电, 也可以用于电子设备 101 与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机, 通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他终端设备, 例如 AR 设备等。

可以理解的是, 本实施例示意的各模块间的接口连接关系, 只是示意性说明, 并不构成对电子设备 101 的结构限定。在本申请另一些实施例中, 电子设备 101 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式, 或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 140 用于从充电器接收充电输入。其中, 充电器可以是无线充电器, 也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中, 充电管理模块 140 可以通过 USB 接口 130 接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中, 充电管理模块 140 可以通过电子设备 101 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 140 为电池 142 充电的同时, 还可以通过电源管理模块 141 为终端设备供电。

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

电子设备 101 的无线通信功能可以通过天线 1, 天线 2, 移动通信模块 150, 无线通信模块 160, 调制解调处理器以及基带处理器等实现。

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。电子设备 101 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用, 以提高天线的利用率。例如: 可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中, 天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 150 可以提供应用在电子设备 101 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 150 可以包括至少一个滤波器, 开关, 功率放大器, 低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)等。移动通信模块 150 可以由天线 1 接收电磁波, 并对接收的电磁波进行滤波, 放大等处理, 传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块 150 还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大, 经天线 1 转为电磁波辐射出去。在一些实施例中, 移动通信模块 150 的至少部分功能模块可以被设置于处理器 110 中。在一些实施例中, 移动通信模块 150 的至少部分功能模块可以与处理器 110 的至少部分模块被设置在同一个器件中。

调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中, 调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后, 被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器 170A, 受话器 170B 等)输出声音信号, 或通过显示屏 194 显示图像或视频。在一些实施例中, 调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中, 调制解调处理器可以独立于处理器 110, 与移动通信模块 150 或其他功能模块设置在同一个器件中。

无线通信模块 160 可以提供应用在电子设备 101 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络), 蓝牙(bluetooth, BT),

全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS), 调频(frequency modulation, FM), 近距离无线通信技术(near field communication, NFC), 红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 160 可以是集成至少一个通信处理单元的一个或多个器件。无线通信模块 160 经由天线 2 接收电磁波, 将电磁波信号调频以及滤波处理, 将处理后的信号发送到处理器 110。无线通信模块 160 还可以从处理器 110 接收待发送的信号, 对其进行调频, 放大, 经天线 2 转为电磁波辐射出去。

在一些实施例中, 电子设备 101 的天线 1 和移动通信模块 150 耦合, 天线 2 和无线通信模块 160 耦合, 使得电子设备 101 可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM), 通用分组无线服务(general packet radio service, GPRS), 码分多址接入(code division multiple access, CDMA), 宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA), 时分码分多址(time-division code division multiple access, TD-SCDMA), 长期演进(long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或 IR 技术等。所述 GNSS 可以包括全球卫星定位系统(global positioning system, GPS), 全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GLONASS), 北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system, BDS), 15 准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system, QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems, SBAS)。

电子设备 101 通过 GPU, 显示屏 194, 以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器, 连接显示屏 194 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算, 用于图形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。

显示屏 194 用于显示图像, 视频等。显示屏 194 包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display, LCD), 有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED), 有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode 的, AMOLED), 柔性发光二极管(flex light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed, 25 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 101 可以包括 1 个或 N 个显示屏 194, N 为大于 1 的正整数。

电子设备 101 的显示屏 194 上可以显示一系列图形用户界面 (graphical user interface, GUI), 这些 GUI 都是该电子设备 101 的主屏幕。一般来说, 电子设备 101 的显示屏 194 的尺寸是固定的, 只能在该电子设备 101 的显示屏 194 中显示有限的控件。控件是一种 GUI 元素, 它是一种软件组件, 包含在应用程序中, 控制着该应用程序处理的所有数据以及关于这些数据的交互操作, 用户可以通过直接操作 (direct manipulation) 来与控件交互, 从而对应用程序的有关信息进行读取或者编辑。一般而言, 控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、Widget 等可视的界面元素。例如, 在本申请实施例中, 显示屏 194 可以显示虚拟按键 (一键编排、开始编排、停止编排)。

电子设备 101 可以通过 ISP, 摄像头 193, 视频编解码器, GPU, 显示屏 194 以及应用处理器等实现拍摄功能。

ISP 用于处理摄像头 193 反馈的数据。例如, 拍照时, 打开快门, 光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上, 光信号转换为电信号, 摄像头感光元件将所述电信号传递给 ISP 处理, 转化为肉眼可见的图像。ISP 还可以对图像的噪点, 亮度, 肤色进行算法优化。ISP

还可以对拍摄场景的曝光，色温等参数优化。在一些实施例中，ISP 可以设置在摄像头 193 中。

摄像头 193 用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号，之后将电信号传递给 ISP 转换成数字图像信号。ISP 将数字图像信号输出到 DSP 加工处理。DSP 将数字图像信号转换成标准的 RGB, YUV 等格式的图像信号。在一些实施例中，电子设备 101 可以包括 1 个或 N 个摄像头 193，N 为大于 1 的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号，除了可以处理数字图像信号，还可以处理其他数字信号。例如，当电子设备 101 在频点选择时，数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备 101 可以支持一种或多种视频编解码器。这样，电子设备 101 可以播放或录制多种编码格式的视频，例如：动态图像专家组(moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等。

NPU 为神经网络(neural-network, NN)计算处理器，通过借鉴生物神经网络结构，例如借鉴人脑神经元之间传递模式，对输入信息快速处理，还可以不断的自学习。通过 NPU 可以实现电子设备 101 的智能认知等应用，例如：图像识别，人脸识别，语音识别，文本理解等。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部存储卡，例如 Micro SD 卡，实现扩展电子设备 101 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 120 与处理器 110 通信，实现数据存储功能。例如将音乐，视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 121 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。处理器 110 通过运行存储在内部存储器 121 的指令，从而执行电子设备 101 的各种功能应用以及数据处理。例如，在本实施例中，处理器 110 可以通过执行存储在内部存储器 121 中的指令，进行场景编排。内部存储器 121 可以包括存储程序区和存储数据区。其中，存储程序区可存储操作系统，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 101 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 121 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如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 121 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 101 的各种功能应用以及数据处理。

电子设备 101 可以通过音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

音频模块 170 用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出，也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块 170 还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中，音频模块 170 可以设置于处理器 110 中，或将音频模块 170 的部分功能模块设置于处理器 110 中。

扬声器 170A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备 101 可以通过扬声器 170A 收听音乐，或收听免提通话。

受话器 170B, 也称“听筒”, 用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备 101 接听电话或语音信息时, 可以通过将受话器 170B 靠近人耳接听语音。

5 麦克风 170C, 也称“话筒”, “传声器”, 用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时, 用户可以通过人嘴靠近麦克风 170C 发声, 将声音信号输入到麦克风 170C。电子设备 101 可以设置至少一个麦克风 170C。在另一些实施例中, 电子设备 101 可以设置两个麦克风 170C, 除了采集声音信号, 还可以实现降噪功能。在另一些实施例中, 电子设备 101 还可以设置三个, 四个或更多麦克风 170C, 实现采集声音信号, 降噪, 还可以识别声音来源, 实现定向录音功能等。

10 耳机接口 170D 用于连接有线耳机。耳机接口 170D 可以是 USB 接口 130, 也可以是 3.5mm 的开放移动终端设备平台(open mobile terminal platform, OMTP)标准接口, 美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)标准接口。

压力传感器 180A 用于感受压力信号, 可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中, 压力传感器 180A 可以设置于显示屏 194。压力传感器 180A 的种类很多, 如电阻式压力传感器, 电感式压力传感器, 电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少 15 两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器 180A, 电极之间的电容改变。电子设备 101 根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏 194, 电子设备 101 根据压力传感器 180A 检测所述触摸操作强度。电子设备 101 也可以根据压力传感器 180A 的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中, 作用于相同触摸位置, 但不同触摸操作强度的触摸操作, 可以对应不同的操作指令。例如: 当有触摸操作强度小于第一压力阈值的 20 触摸操作作用于短消息应用图标时, 执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时, 执行新建短消息的指令。

陀螺仪传感器 180B 可以用于确定电子设备 101 的运动姿态。在一些实施例中, 可以通过陀螺仪传感器 180B 确定电子设备 101 围绕三个轴(即, x, y 和 z 轴)的角速度。陀螺仪传感器 180B 可以用于拍摄防抖。示例性的, 当按下快门, 陀螺仪传感器 180B 检测电子设备 101 抖动的角度, 根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离, 让镜头通过反向运动抵消电子设备 101 的抖动, 实现防抖。陀螺仪传感器 180B 还可以用于导航, 体感游戏场景。 25

气压传感器 180C 用于测量气压。在一些实施例中, 电子设备 101 通过气压传感器 180C 测得的气压值计算海拔高度, 辅助定位和导航。

30 磁传感器 180D 包括霍尔传感器。电子设备 101 可以利用磁传感器 180D 检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中, 当电子设备 101 是翻盖机时, 电子设备 101 可以根据磁传感器 180D 检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态, 设置翻盖自动解锁等特性。

35 加速度传感器 180E 可检测电子设备 101 在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备 101 静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别终端设备姿态, 应用于横竖屏切换, 计步器等应用。

距离传感器 180F, 用于测量距离。电子设备 101 可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中, 拍摄场景, 电子设备 101 可以利用距离传感器 180F 测距以实现快速对焦。

接近光传感器 180G 可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器, 例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备 101 通过发光二极管向外发射红外光。电子设

备 101 使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时，可以确定电子设备 101 附近有物体。当检测到不充分的反射光时，电子设备 101 可以确定电子设备 101 附近没有物体。电子设备 101 可以利用接近光传感器 180G 检测用户手持电子设备 101 贴近耳朵通话，以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器 180G 也可用于皮套模式，口袋模式自动解锁与锁屏。

环境光传感器 180L 用于感知环境光亮度。电子设备 101 可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏 194 亮度。环境光传感器 180L 也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器 180L 还可以与接近光传感器 180G 配合，检测电子设备 101 是否在口袋里，以防误触。

10 指纹传感器 180H 用于采集指纹。电子设备 101 可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁，访问应用锁，指纹拍照，指纹接听来电等。

温度传感器 180J 用于检测温度。在一些实施例中，电子设备 101 利用温度传感器 180J 检测的温度，执行温度处理策略。例如，当温度传感器 180J 上报的温度超过阈值，电子设备 101 执行降低位于温度传感器 180J 附近的处理器的性能，以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中，当温度低于另一阈值时，电子设备 101 对电池 142 加热，以避免低温导致电子设备 101 异常关机。在其他一些实施例中，当温度低于又一阈值时，电子设备 101 对电池 142 的输出电压执行升压，以避免低温导致的异常关机。

20 触摸传感器 180K，也称“触控器件”。触摸传感器 180K 可以设置于显示屏 194，由触摸传感器 180K 与显示屏 194 组成触摸屏，也称“触控屏”。触摸传感器 180K 用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器，以确定触摸事件类型。可以通过显示屏 194 提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中，触摸传感器 180K 也可以设置于电子设备 101 的表面，与显示屏 194 所处的位置不同。

25 骨传导传感器 180M 可以获取振动信号。在一些实施例中，骨传导传感器 180M 可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器 180M 也可以接触人体脉搏，接收血压跳动信号。在一些实施例中，骨传导传感器 180M 也可以设置于耳机中，结合成骨传导耳机。音频模块 170 可以基于所述骨传导传感器 180M 获取的声部振动骨块的振动信号，解析出语音信号，实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器 180M 获取的血压跳动信号解析心率信息，实现心率检测功能。

30 按键 190 包括开机键，音量键等。按键 190 可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备 101 可以接收按键输入，产生与电子设备 101 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

35 马达 191 可以产生振动提示。马达 191 可以用于来电振动提示，也可以用于触摸振动反馈。例如，作用于不同应用(例如拍照，音频播放等)的触摸操作，可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏 194 不同区域的触摸操作，马达 191 也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如：时间提醒，接收信息，闹钟，游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

指示器 192 可以是指示灯，可以用于指示充电状态，电量变化，也可以用于指示消息，未接来电，通知等。

SIM 卡接口 195 用于连接 SIM 卡。SIM 卡可以通过插入 SIM 卡接口 195，或从 SIM 卡接口 195 拔出，实现和电子设备 101 的接触和分离。电子设备 101 可以支持 1 个或 N 个 SIM 卡接口，N 为大于 1 的正整数。SIM 卡接口 195 可以支持 Nano SIM 卡，Micro SIM 卡，SIM 卡等。同一个 SIM 卡接口 195 可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同，也可以不同。SIM 卡接口 195 也可以兼容不同类型的 SIM 卡。SIM 卡接口 195 也可以兼容外部存储卡。电子设备 101 通过 SIM 卡和网络交互，实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中，电子设备 101 采用 eSIM，即：嵌入式 SIM 卡。eSIM 卡可以嵌在电子设备 101 中，不能和电子设备 101 分离。

另外，在上述部件之上，运行有操作系统。例如苹果公司所开发的 iOS 操作系统，谷歌公司所开发的 Android 开源操作系统，微软公司所开发的 Windows 操作系统等。在该操作系统上可以安装运行应用程序。

下面，以电子设备上运行 Android 开源操作系统为例说明投屏控制方法。

图 4 为电子设备进行多媒体信息显示的示意图，如图 4 所示，以多媒体信息为图片为例，电子设备在进行图片显示时，电子设备中的应用程序会先申请原生缓冲器的句柄 (Surface)，以确定出要显示的图形界面，如大小、位置和显示内容等，并将 Surface 数据发送到 Surfaceflinger，其中，在 Surfaceflinger 中，Surface 数据可以被理解为图层 (layer)。Surfaceflinger 再将待合成的上述图层 (layer) 数据中的关键信息发送给硬件混合渲染器 (Hardware Composer, HWC)，HWC 根据 GPU 的性能和/或 GPU 是否处于空闲状态等信息，标记关键信息中的哪些待合成的图层 (layer) 数据需要使用 GPU 合成，哪些待合成的图层 (layer) 数据需要自己合成。在标记完成之后，Surfaceflinger 将需要 GPU 合成的待合成的图层 (layer) 数据的完整信息发送给 GPU，等待 GPU 完成合成之后，将合成之后得到的内容与需要 HWC 合成的待合成的图层 (layer) 数据的完整信息，一起发送给 HWC，从而完成剩余图层 (layer) 数据的合成。HWC 将所有合成之后的图层 (layer) 数据输出到帧缓存 (FrameBuffer) 中，从而输出到液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 进行显示，或者，HWC 将所有合成之后的图层 (layer) 数据直接输出到 LCD 进行显示。

下面，以一个投屏发起设备，也即源设备，一个被投屏设备，也即目的设备为例，说明现有技术中进行多媒体信息显示的过程。当存在多个被投屏设备时，与只有一个被投屏设备时多媒体信息的显示过程和原理类似，此处不再赘述。图 5 为现有技术中在投屏场景下电子设备进行多媒体信息显示的示意图，如图 5 所示，假设电子设备 A 为源设备，电子设备 B 为目的设备，也就是说，电子设备 A 可将其显示界面中的显示内容同时投射至电子设备 B 中进行显示。其中，电子设备 A 除了要完成自身的界面显示之外，还需要合成在电子设备 B 上进行显示的显示内容。

具体的，在开始投屏时，电子设备 A 中的 Surfaceflinger 会创建一个虚拟屏，该虚拟屏用于通过网络发送屏幕信息，其中，屏幕信息可以理解为电子设备 A 的显示屏中当前需要显示的多媒体信息。Surfaceflinger 在获取到在电子设备 A 进行显示的多媒体信息对应的待合成的图层后，将该待合成的图层发送给电子设备 A 中的 HWC，另外，还需要将在虚拟屏进行显示的多媒体信息对应的待合成的图层发送给电子设备 A 中的 GPU。可以理解的是，在电子设备 A 进行显示的多媒体信息对应的待合成的图层与在虚拟屏进行显示的多媒体信息对应的待合成的图层是相同的。

电子设备 A 中的 GPU 完成图层的合成之后, 将输出 RGBA8888 格式的待编码数据, 并将该待编码数据发送给编码器, 由编码器进行编码压缩之后, 再根据实时传输协议 (real-time transport protocol, RTP) 或 RTP 控制协议 (RTP control protocol, RTCP), 对编码压缩后的数据进行打包处理, 然后通过传输控制协议 (transmission control protocol, TCP) 或用户数据报协议 (user datagram protocol, UDP), 将打包处理后的数据发送给电子设备 B。例如可以通过 WIFI 网络将打包处理后的数据发送给电子设备 B。

电子设备 B 在接收到电子设备 A 发送的打包处理后的数据之后, 会根据 RTP 或 RTCP 对接收到的数据进行解包处理, 并将解包后得到的数据发送到解码器, 以进行解码处理, 从而可以得到解码后的内容, 也即得到多媒体信息, 电子设备 B 将得到的多媒体信息发送到显示系统, 以通过 LCD 进行多媒体信息的显示。

电子设备 A 中的 GPU 完成图层的合成之后, HWC 再进行本地的图层合成, 并将合成之后的图层数据发送到 LCD, 以供电子设备 A 显示合成之后的图层数据对应的多媒体信息。

在上述投屏场景中, 一方面, HWC 进行图层合成的过程与 GPU 进行图层合成的过程是串行执行的, 也就是说, HWC 要等待 GPU 完成图层的合成之后, 再进行图层合成, 因此, 该执行过程效率较低, 从而导致多媒体信息的投屏显示过程效率较低。另一方面, GPU 在完成图层的合成之后, 会固定输出 RGBA8888 格式的数据给编码器进行编码。由于 RGBA8888 格式中包括红色通道、绿色通道、蓝色通道和 alpha(透明度)通道, 每个通道占 8 位。这种格式的数据占用空间内存较大, 例如: 1024*1024 的图片, 占用空间为 1024*1024*4, 也即占用 4M, 2048*2048 的图片, 占用空间为 2048*2048*32/8/1000/1000, 也即 16M, OpenGL ES 生成纹理在生成纹理时占用空间大小会自动扩展成 2 的幂次方。例如: 85*121 的图片, 生成纹理后, 占用内存为 64k。其中, 整个场景背景图片或者大量渐变色的图片, 通常使用 RGBA8888 格式。由上述可知, RGBA8888 格式的图片通常数据量较大, 且占用较大的内存空间, 造成数据的传输效率不高, 也会导致多媒体信息的投屏显示过程效率较低。

本申请中考虑到上述问题, 提出了一种投屏控制方法, 该方法应用于第一电子设备, 该第一电子设备包括 GPU 和 HWC, 在第一电子设备处于投屏状态时, 确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层, 若不包含视频安全图层, 则可以将待合成图层分别发送给 GPU 和 HWC, 然后通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成, 并将 GPU 合成的第一图层发送给第二电子设备, 以在第二电子设备上显示第一图层对应的多媒体信息, 并显示 HWC 合成的第二图层对应的多媒体信息。由于在待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时, 可以通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成, 从而可以提高图层合成的效率, 进而提高多媒体信息投屏的效率。另外, 可以将 GPU 合成的第一图层的数据格式设置为第一数据格式, 例如设置为 YUV420sp, 由于第一数据格式的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量, 因此, 可以提高数据的传输效率, 从而进一步提高多媒体信息的投屏效率。

下面, 通过详细的实施例对本申请提供的投屏控制方法的技术方案进行详细地描述。可以理解的是, 下面这几个具体的实施例可以相互结合, 对于相同或相似的概念或过程可

能在某些实施例不再赘述。

图6为本申请实施例提供的一种投屏控制方法的信令图，需要说明的是，虽然在本申请的实施例中，以特定顺序呈现了方法的各个步骤，但是可以在不同的实施例中改变步骤的顺序，并且在一些实施例中，可以同时执行在本说明书中按顺序示出的一个或多个步骤。

5 如图6所示，该方法包括：

步骤601：在第一电子设备处于投屏状态时，第一电子设备确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层。

在本步骤中，多媒体信息包括图片、视频或音频等。多媒体信息对应的待合成图层用于表示要显示的图形界面，包括界面的大小、位置以及在界面中显示的内容等。其中，待合成图层的数量可以为一个，也可以为多个。

10 第一电子设备在进行多媒体信息的显示时，需要进行显示状态的识别，也即识别当前第一电子设备是处于投屏状态，还是处于本端显示的状态。在一种可能的实现方式中，可以通过判断是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法，若确定调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法，则可以确定出第一电子设备处于投屏状态，否则，可以确定出
15 第一电子设备处于本端显示的状态。

具体的，若第一电子设备的系统进入投屏状态时，第一电子设备默认会创建虚拟屏和编码器，其中，虚拟屏用于准备需要发送的数据，该需要发送的数据可以理解多媒体信息的数据，其用于第二电子设备显示多媒体信息。编码器用于压缩数据。本领域技术人员可以理解，第一电子设备在创建虚拟屏时，通常会调用创建虚拟屏方法（create virtual display），在创建编码器时，通常会调用创建编码器方法（MediaCodec.create）。当第一电子设备在确定出上述两个方法被调用时，将会确定出其进入了投屏状态，此时会初始化投屏的状态位，如设置投屏 CastScreenTag 为 True。

若第一电子设备在确定出上述两个方法未被调用时，则可以确定出第一电子设备处于本端显示的状态，也即只在本地显示多媒体信息即可。

25 在确定出第一电子设备处于投屏状态后，第一电子设备会初始化分布式图层合成模块，也即创建分布式图层合成模块。第一电子设备将通过分布式图层合成模块将需要投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层提交到 surfaceflinger 中，对待合成图层的属性进行分析，以确定该待合成图层中是否包含视频安全图层。其中，视频安全图层对应的缓冲区是由安全内存分配器分配的内存，其不允许截屏显示。

30 具体的，若待合成图层的属性中，存在某个图层的 eSecure 属性为 True，则可以确定该图层为视频安全图层。若所有待合成图层的属性中，均不存在 eSecure 属性为 True 的图层，则可以确定待合成图层中不包含视频安全图层。

步骤602：若不包含视频安全图层，第一电子设备将待合成图层分别发送给 GPU 和 HWC。

35 在本步骤中，若第一电子设备确定出待合成图层中不包含视频安全图层，会将待合成图层同时发送给 GPU 和 HWC，以对待合成图层进行合成。

本领域技术人员可以理解，为了保证信息的安全性，若待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中包括视频安全图层，则该视频安全图层对应的内容将只能在本地进行显示，并不能发送到被投屏设备进行投屏显示。因此，第一电子设备在进行投屏时，需要先

判断待合成图层中是否包含视频安全图层，并在判断出不包含视频安全图层时，再将待合成图层同时发送给 GPU 和 HWC。

步骤 603：第一电子设备通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成。

图 7 为本申请实施例提供的在投屏场景下电子设备进行多媒体信息显示的示意图，如图 7 所示，surfacefligner 将待合成图层分别发送给 GPU 和 HWC 之后，第一电子设备将通过 GPU 和 HWC 并行对待合成图层进行合成，也可以理解为，GPU 和 HWC 将同时对接收到的待合成图层进行合成。由于 GPU 和 HWC 可以并行的对待合成图层进行合成，从而可以提高图层合成的效率。

示例性的，为了减小数据的传输量，在本申请实施例中，可以将 GPU 合成的第一图层的数据格式设置为第一数据格式，其中，第一数据格式的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量。

在本实施例中，由于第一数据格式的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量，因此，可以减小数据的传输量，提高数据的传输效率，而且可以优化存储效率，降低显示带宽。

示例性的，该第一数据格式可以为 YUV420sp。

具体的，当 YUV420 采样格式叠加上 planar 储存格式后，可以产生出 YUV420P 格式和 YUV420sp 格式。其中，YUV420P 是 Y 之后 U 之后 V 来储存，相当于 RGB 中的 chw 了，又可以细分为 I420（又叫 YU12）和 YV12 格式；而 YUV420SP 是 Y 之后 UV 交替...，又可以细分为 NV12 和 NV21 格式。这四种细分格式如下所示：

(1) NV12，FourCC 为 0x3231564E，1 个像素 12 bit，8-bit Y plane，Y 通道平面结束后是交叉进行的 U/V 通道平面，U/V 使用 2x2 的采样率（各是 Y 的四分之一）。

(2) NV21，FourCC 为 0x3132564E，1 个像素 12 bit，和 NV12 一样——除了 U/V 交叉的时候是先 V 再 U，也就是 U/V 和 V/U 的区别；其中，目前 Android 系统中摄像头图像的标准即为此格式；

(3) I420（也叫 YU12），FourCC 为 0x30323449，1 个像素 12 bit，8 bit Y 通道平面结束后，是 U 通道平面，最后是 V 通道平面；

(4) YV12，FourCC 为 0x32315659，1 个像素 12 bit，8 bit Y 通道平面结束后，是 V 通道平面，最后是 U 通道平面。

在本实施例中，由于 YUV420sp 的数据的数据量小于 RGBA8888 的数据的数据量，因此，可以减小数据的传输量，从而提高数据的传输效率。

步骤 604：第一电子设备将 GPU 合成的第一图层发送给第二电子设备。

GPU 对待合成图层进行合成，得到第一图层之后，可以将该第一图层发送给第二电子设备，以供第二电子设备显示对应的多媒体信息。

示例性的，第一电子设备在发送第一图层时，可以将第一图层进行编码，得到编码后的图层，并根据 RTP 或 RTCP 将编码后的图层进行打包，然后将打包处理后的图层发送给第二电子设备。

具体的，继续参照图 7 所示，GPU 在合成第一图层后，会将该第一图层发送到编码器，以对第一图层进行编码及压缩，从而得到编码后的图层。之后，第一电子设备会对得到的编码后的图层进行 RTP 或 RTCP 打包，然后通过 TCP 或 UDP，将打包处理后的

图层通过WIFI网络发送给第二电子设备。

在本实施例中，由于第一电子设备会将第一图层进行编码压缩，并对编码后的图层进行RTP或RTCP打包处理，从而将打包处理后的图层发送给第二电子设备，由此不仅可以提高图层数据的安全性，而且可以减小数据的传输量，提高数据传输的效率。

5 步骤 605：第一电子设备显示 HWC 合成的第二图层对应的多媒体信息。

在本步骤中，继续参照图 7 所示，第一电子设备在通过 HWC 对待合成图层进行合成，得到第二图层之后，会将该第二图层发送到 LCD，以在 LCD 显示该第二图层对应的多媒体信息。其中，第二图层对应的多媒体信息，也即为需要投屏显示的多媒体信息。

10 步骤 606：第二电子设备对第一图层进行解析，得到多媒体信息。

在本步骤中，第二电子设备在接收到第一电子设备发送的第一图层之后，可以对该第一图层进行解析，从而得到需要显示的多媒体信息。示例性的，可以根据RTP或RTCP，对第一图层进行解包，并将解包处理后的图层进行解码，然后将解码后的图层的格式由第一数据格式转换为RGBA8888格式，得到多媒体信息。

15 具体的，若第一电子设备采用RTP对编码后的图层进行打包处理，相应的，第二电子设备将采用RTP对接收到的第一图层进行解包，若第一电子设备采用RTCP对编码后的图层进行打包处理，相应的，第二电子设备将采用RTCP对接收到的第一图层进行解包。之后，将解包处理后的图层发送到解码器，以对解包处理后的图层进行解码。

20 另外，目前，在通过LCD显示多媒体信息时，通常都要求多媒体信息的格式为RGBA8888格式，由于第一电子设备的GPU合成的第一图层的格式为第一数据格式，因此，第二电子设备还需要将解码后的图层的格式由第一数据格式转换为RGBA8888格式，从而得到多媒体信息。

在本实施例中，第二电子设备将解码后的图层的格式由第一数据格式转换为RGBA8888格式，从而可以保证多媒体信息的正确显示。

25 可以理解的是，可以先执行步骤 604，再执行步骤 605，也可以先执行步骤 605，再执行步骤 604，当然，还可以同时执行步骤 604 和步骤 605。

步骤 607：第二电子设备显示多媒体信息。

30 在本步骤中，第二电子设备可以将得到的多媒体信息发送到显示系统中，从而通过LCD进行显示。其中，第二电子设备上显示的多媒体信息和第一电子设备上显示的多媒体信息相同。

本申请实施例提供的投屏控制方法，该方法应用于第一电子设备，该第一电子设备包括GPU和HWC，在第一电子设备处于投屏状态时，确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层，若不包含视频安全图层，则可以将待合成图层分别发送给GPU和HWC，然后通过GPU和HWC并行对待合成图层进行合成，并将GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，以在第二电子设备上显示第一图层对应的多媒体信息，并显示HWC合成的第二图层对应的多媒体信息。由于在待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，可以通过GPU和HWC并行对待合成图层进行合成，从而可以提高图层合成的效率，进而提高多媒体信息投屏的效率。另外，可以将GPU合成的第一图层的数据格式设置为第一数据格式，例如设置为YUV420sp，由于第一数据格式

的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量，因此，可以提高数据的传输效率，从而进一步提高多媒体信息的投屏效率。

图 8 为本申请实施例提供的一种投屏控制装置 80 的结构示意图，该装置包括图形处理器 GPU 和硬件混合渲染器 HWC，请参见图 8 所示，该投屏控制装置 80 可以包括：

处理单元801，用于在所述投屏控制装置处于投屏状态时，确定待投屏控制的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层；

发送单元802，用于在不包含所述视频安全图层时，将所述待合成图层分别发送给所述GPU和所述HWC；

10 所述处理单元801，还用于通过所述GPU和所述HWC并行对所述待合成图层进行合成；

所述发送单元802，还用于将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，以在所述第二电子设备上显示所述第一图层对应的所述多媒体信息；

显示单元 803，用于显示所述 HWC 合成的第二图层对应的所述多媒体信息。

15 可选地，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

可选地，所述第一数据格式为YUV420sp。

可选地，所述发送单元802，具体用于：

将所述第一图层进行编码，得到编码后的图层；

20 根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，将所述编码后的图层进行打包；

将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

可选地，所述发送单元802，具体用于：

通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，将所述打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

25 可选地，所述处理单元801，具体用于：

确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法；

若确定调用了所述创建虚拟屏方法和所述创建编码器方法，则确定所述第一电子设备处于投屏状态。

30 本申请实施例所示的投屏控制装置 80，可以执行上述任一项实施例所示的投屏控制方法的技术方案，其实现原理以及有益效果类似，此处不再进行赘述。

需要说明的是，应理解以上装置的各个单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且这些单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分单元通过软件通过处理元件调用的形式实现，部分单元通过硬件的形式实现。

35 例如，发送单元可以为单独设立的处理元件，也可以集成在该反馈资源的确定装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序的形式存储于反馈资源的确定装置的存储器中，由该反馈资源的确定装置的某一个处理元件调用并执行该发送单元的功能。其它单元的实现与之类似。此外这些单元全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件可以是一种集成电路，具有信号的处理能力。在实现过程中，上

述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。此外，以上发送单元是一种控制发送的单元，可以通过该反馈资源的确定装置的发送装置，例如天线和射频装置发送信息。

以上这些单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或，一个或多个微处理器（digital singnal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）等。再如，当以上某个单元通过处理元件调度程序的形式实现时，该处理元件可以是通用处理器，例如中央处理器（central processing unit, CPU）或其它可以调用程序的处理器。再如，这些单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip, SOC）的形式实现。

图9为本申请实施例提供的一种投屏控制装置90的结构示意图，请参见图9所示，该投屏控制装置90可以包括：

接收单元901，用于接收第一电子设备发送的第一图层，所述第一图层为所述第一电子设备处于投屏状态时，在确定出待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，与第二图层并行合成得到的，所述第一图层为通过所述第一电子设备中的图形处理器GPU合成的，所述第二图层为通过所述第一电子设备中的硬件混合渲染器HWC合成的；

处理单元902，用于对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息；

显示单元903，用于显示所述多媒体信息。

可选地，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

可选地，所述第一数据格式为YUV420sp。

可选地，所述处理单元902，具体用于：根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，对所述第一图层进行解包；将解包处理后的图层进行解码；将解码后的图层的格式由所述第一数据格式转换为所述RGBA8888格式，得到多媒体信息。

可选地，所述接收单元901，具体用于：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，接收所述第一图层数据。

本申请实施例所示的投屏控制装置，可以执行上述任一项实施例所示的资源确定方法的技术方案，其实现原理以及有益效果类似，此处不再进行赘述。

需要说明的是，应理解以上装置的各个单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且这些单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分单元通过软件通过处理元件调用的形式实现，部分单元通过硬件的形式实现。例如，发送单元可以为单独设立的处理元件，也可以集成在该反馈资源的确定装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序的形式存储于反馈资源的确定装置的存储器中，由该反馈资源的确定装置的某一个处理元件调用并执行该发送单元的功能。其它单元的实现与之类似。此外这些单元全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件可以是一种集成电路，具有信号的处理能力。在实现过程中，上

述方法的各步骤或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。此外，以上发送单元是一种控制发送的单元，可以通过该反馈资源的确定装置的发送装置，例如天线和射频装置发送信息。

5 以上这些单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或，一个或多个微处理器（digital singnal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）等。再如，当以上某个单元通过处理元件调度程序的形式实现时，该处理元件可以是通用处理器，例如中央处理器（central processing unit, CPU）或其它可以调用程序的处理器。再如，这些单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip, SOC）的形式实现。.

10 图 10 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。如图 10 所示，该电子设备包括：处理器 1001、存储器 1002、收发装置 1003。收发装置 1003 可以与天线连接。在下行方向上，收发装置 1003 通过天线接收基站发送的信息，并将信息发送给处理器 1001 进行处理。在上行方向上，处理器 1001 对终端的数据进行处理，并通过收发装置 1003 发送
15 给基站。

该存储器 1002 用于存储实现以上方法实施例，或者图 8 或图 9 所示实施例各个单元的程序，处理器 1001 调用该程序，执行以上方法实施例的操作，以实现图 8 或图 9 所示的各个单元。

或者，以上各个单元的部分或全部也可以通过集成电路的形式内嵌于该电子设备的某一个芯片上来实现。且它们可以单独实现，也可以集成在一起。即以上这些单元可以被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），或，一个或多个微处理器（digital singnal processor, DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）等。

20 本申请实施例还提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和输入接口，所述输入接口用于获取待处理的数据，所述逻辑电路用于对待处理的数据执行上述任一实施例所示的投屏控制方法，其实现原理以及有益效果与投屏控制方法的实现原理及有益效果类似，此处不再进行赘述。

30 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行上述任一实施例所示的投屏控制方法，其实现原理以及有益效果与投屏控制方法的实现原理及有益效果类似，此处不再进行赘述。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行上述任一实施例所示的投屏控制方法，其实现原理以及有益效果与投屏控制方法的实现原理及有益效果类似，此处不再进行赘述。

35 上述各个实施例中处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任

何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的指令，结合其硬件完成上述方法的步骤。

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，所述单元的划分，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系统，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。

所述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或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。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。

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，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

权 利 要 求 书

1. 一种投屏控制方法，其特征在于，应用于第一电子设备，所述第一电子设备包括图形处理器 GPU 和硬件混合渲染器 HWC，所述方法包括：

5 在所述第一电子设备处于投屏状态时，确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层；

若不包含所述视频安全图层，则将所述待合成图层分别发送给所述GPU和所述HWC；

通过所述GPU和所述HWC并行对所述待合成图层进行合成，并将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，以在所述第二电子设备上显示所述第一图层对应的所述多媒体信息；

10 显示所述HWC合成的第二图层对应的所述多媒体信息。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述第一数据格式为YUV420sp。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，所述将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备，包括：

将所述第一图层进行编码，得到编码后的图层；

根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，将所述编码后的图层进行打包；

将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备，包括：

通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，将所述打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，确定所述第一电子设备处于投屏状态，包括：

25 确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法；

若确定调用了所述创建虚拟屏方法和所述创建编码器方法，则确定所述第一电子设备处于投屏状态。

7. 一种投屏控制方法，其特征在于，应用于第二电子设备，所述方法包括：

30 接收第一电子设备发送的第一图层，所述第一图层为所述第一电子设备处于投屏状态时，在确定出待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时，与第二图层并行合成得到的，所述第一图层为通过所述第一电子设备中的图形处理器GPU合成的，所述第二图层为通过所述第一电子设备中的硬件混合渲染器HWC合成的；

对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息；

显示所述多媒体信息。

8. 根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第一数据格式为YUV420sp。

10. 根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息，包括：

根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP, 对所述第一图层进行解包;

将解包处理后的图层进行解码;

将解码后的图层的格式由所述第一数据格式转换为所述RGBA8888格式, 得到多媒体信息。

- 5 11. 根据权利要求7-10任一项所述的方法, 其特征在于, 所述接收第一电子设备发送的第一图层数据, 包括:

通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP, 接收所述第一图层数据。

12. 一种投屏控制装置, 其特征在于, 所述装置包括图形处理器GPU和硬件混合渲染器HWC, 所述装置包括:

- 10 处理单元, 用于在所述投屏显示装置处于投屏状态时, 确定待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中是否包含视频安全图层;

发送单元, 用于在不包含所述视频安全图层时, 将所述待合成图层分别发送给所述GPU和所述HWC;

所述处理单元, 还用于通过所述GPU和所述HWC并行对所述待合成图层进行合成;

- 15 所述发送单元, 还用于将所述GPU合成的第一图层发送给第二电子设备, 以在所述第二电子设备上显示所述第一图层对应的所述多媒体信息;

显示单元, 用于显示所述HWC合成的第二图层对应的所述多媒体信息。

13. 根据权利要求12所述的装置, 其特征在于, 所述第一图层的格式为第一数据格式, 所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

- 20 14. 根据权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述第一数据格式为YUV420sp。

15. 根据权利要求12-14任一项所述的装置, 其特征在于, 所述发送单元, 具体用于:

将所述第一图层进行编码, 得到编码后的图层;

根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP, 将所述编码后的图层进行打包;

- 25 将打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

16. 根据权利要求15所述的装置, 其特征在于, 所述发送单元, 具体用于:

通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP, 将所述打包处理后的图层发送给所述第二电子设备。

- 30 17. 根据权利要求12-16任一项所述的装置, 其特征在于, 所述处理单元, 具体用于:

确定是否调用了创建虚拟屏方法和创建编码器方法;

若确定调用了所述创建虚拟屏方法和所述创建编码器方法, 则确定所述投屏显示装置处于投屏状态。

18. 一种投屏控制装置, 其特征在于, 包括:

- 35 接收单元, 用于接收第一电子设备发送的第一图层, 所述第一图层为所述第一电子设备处于投屏状态时, 在确定出待投屏显示的多媒体信息对应的待合成图层中不包含视频安全图层时, 与第二图层并行合成得到的, 所述第一图层为通过所述第一电子设备中的图形处理器GPU合成的, 所述第二图层为通过所述第一电子设备中的硬件混合渲染器HWC合成的;

处理单元，用于对所述第一图层进行解析，得到所述多媒体信息；

显示单元，用于显示所述多媒体信息。

19. 根据权利要求18所述的装置，其特征在于，所述第一图层的格式为第一数据格式，所述第一数据格式的数据的数据量小于RGBA8888的数据的数据量。

5 20. 根据权利要求19所述的装置，其特征在于，所述第一数据格式为YUV420sp。

21. 根据权利要求19或20所述的装置，其特征在于，所述处理单元，具体用于：

根据实时传输协议RTP或RTP控制协议RTCP，对所述第一图层进行解包；

将解包处理后的图层进行解码；

10 将解码后的图层的格式由所述第一数据格式转换为所述RGBA8888格式，得到多媒体信息。

22. 根据权利要求18-21任一项所述的装置，其特征在于，所述接收单元，具体用于：通过传输控制协议TCP或用户数据报协议UDP，接收所述第一图层数据。

23. 一种投屏控制装置，其特征在于，所述装置包括显示器、处理器和存储器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序，以使所述
15 装置执行如权利要求1至11任一项所述的方法。

24. 一种通信装置，其特征在于，包括：处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器，用于运行所述代码指令以执行如权利要求1至11中任一项所述的方法。

25. 一种可读存储介质，用于存储有指令，当所述指令被执行时，使如权利要求1至
20 11中任一项所述的方法被实现。

26. 一种程序产品，其特征在于，所述程序产品包括计算机程序，所述计算机程序存储在可读存储介质中，通信装置的至少一个处理器可以从所述可读存储介质读取所述计算机程序，所述至少一个处理器执行所述计算机程序使得通信装置实施如权利要求1-6任意一项所述的方法或者如权利要求7-11任意一项所述的方法。

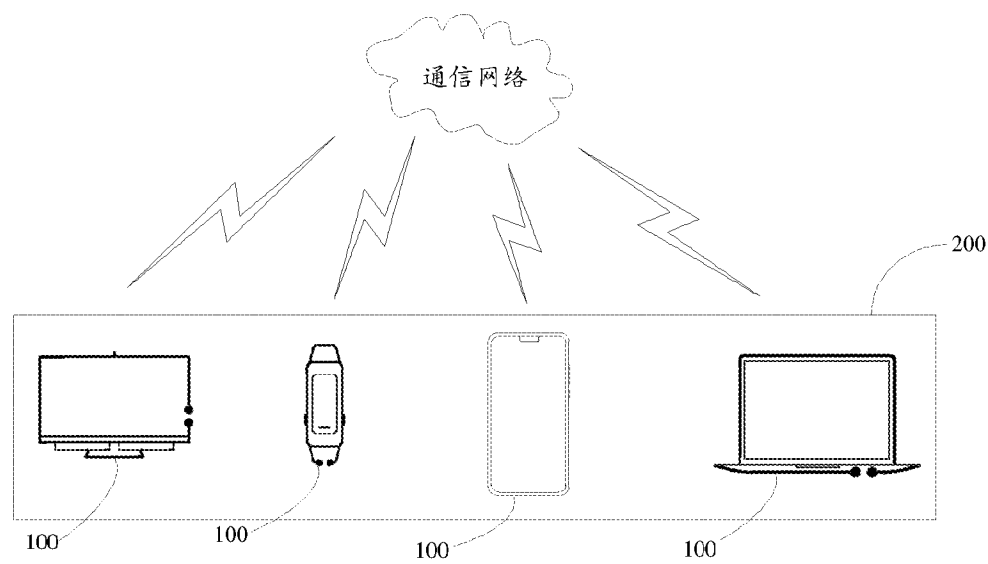


图 1

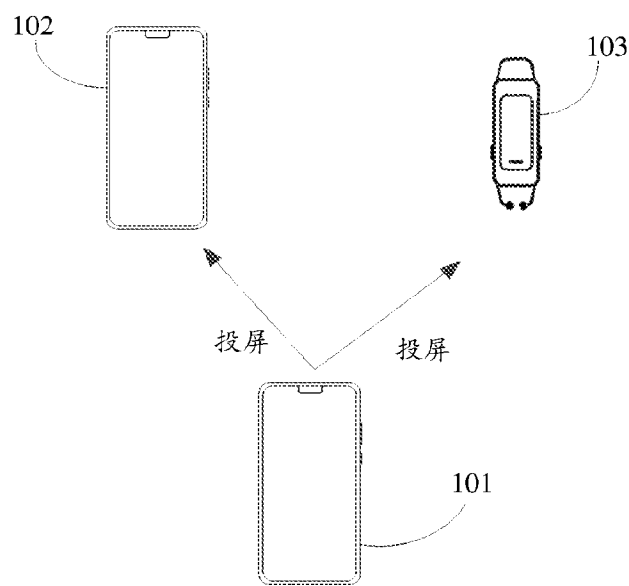


图 2

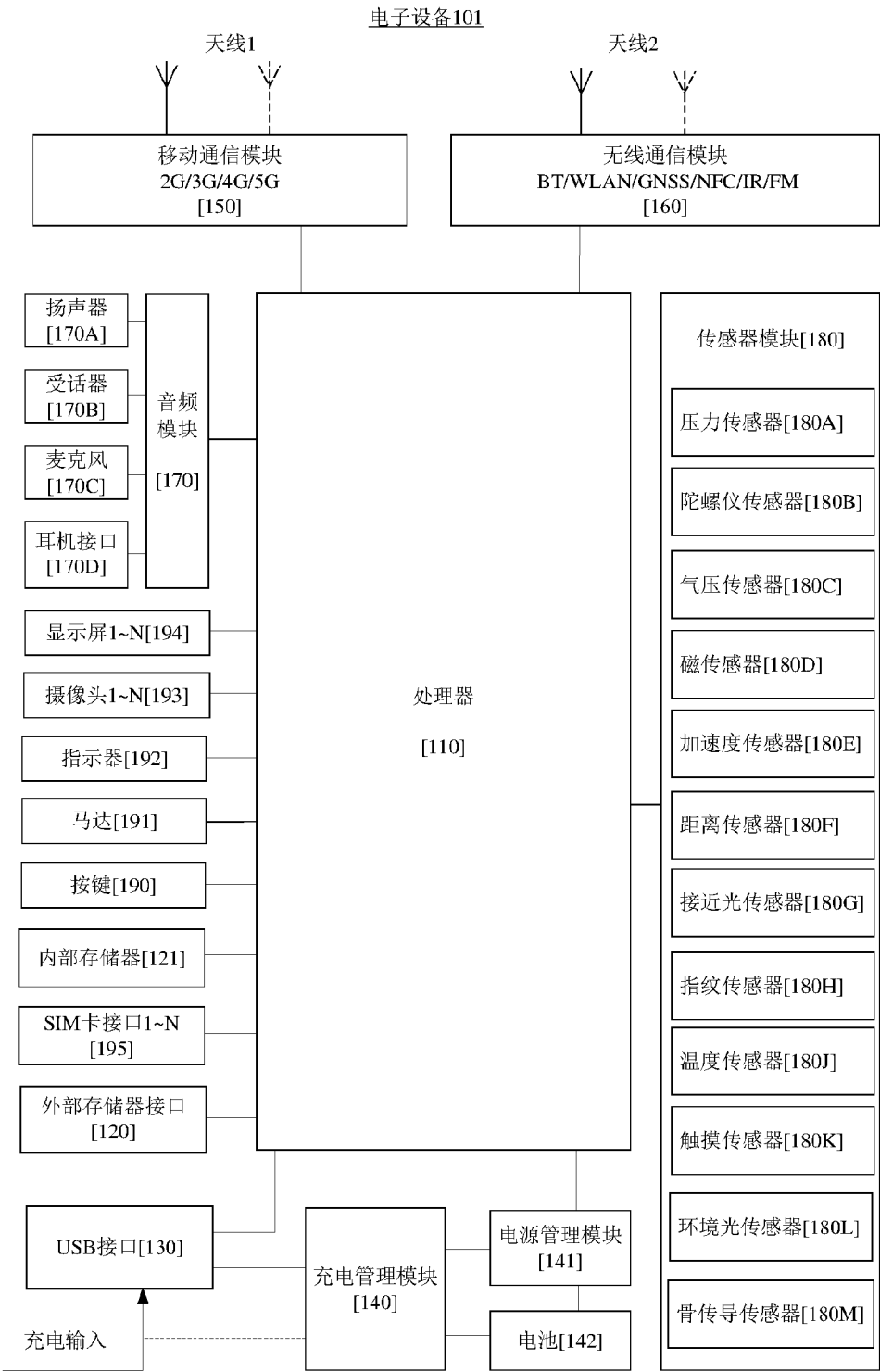


图 3

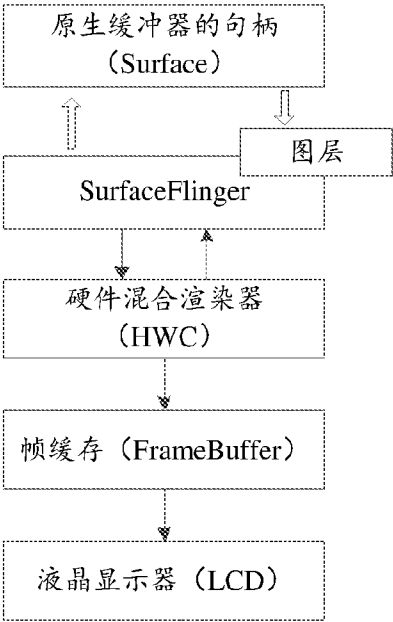


图 4

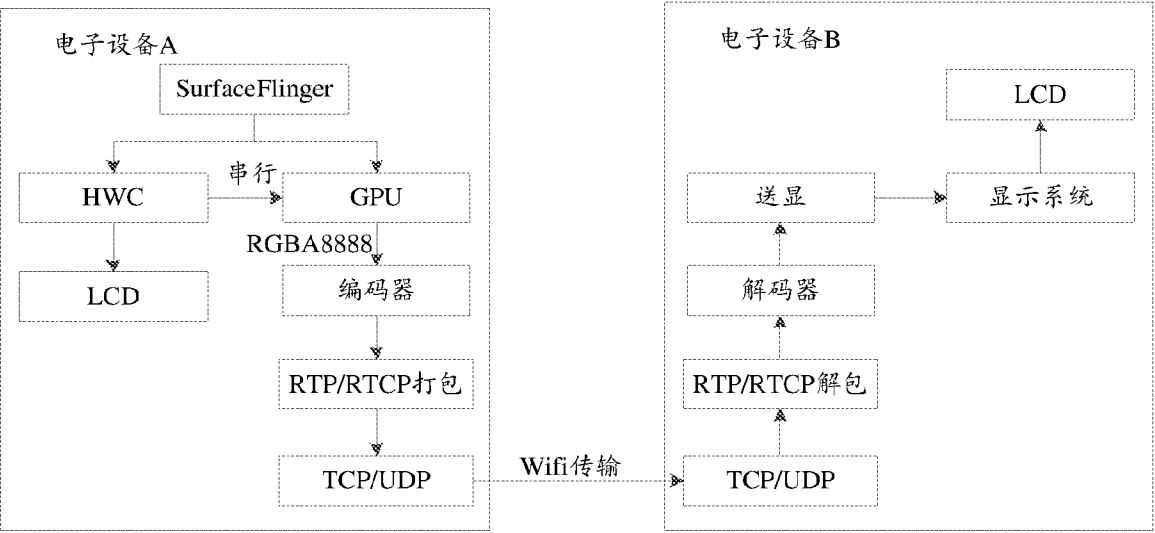


图 5

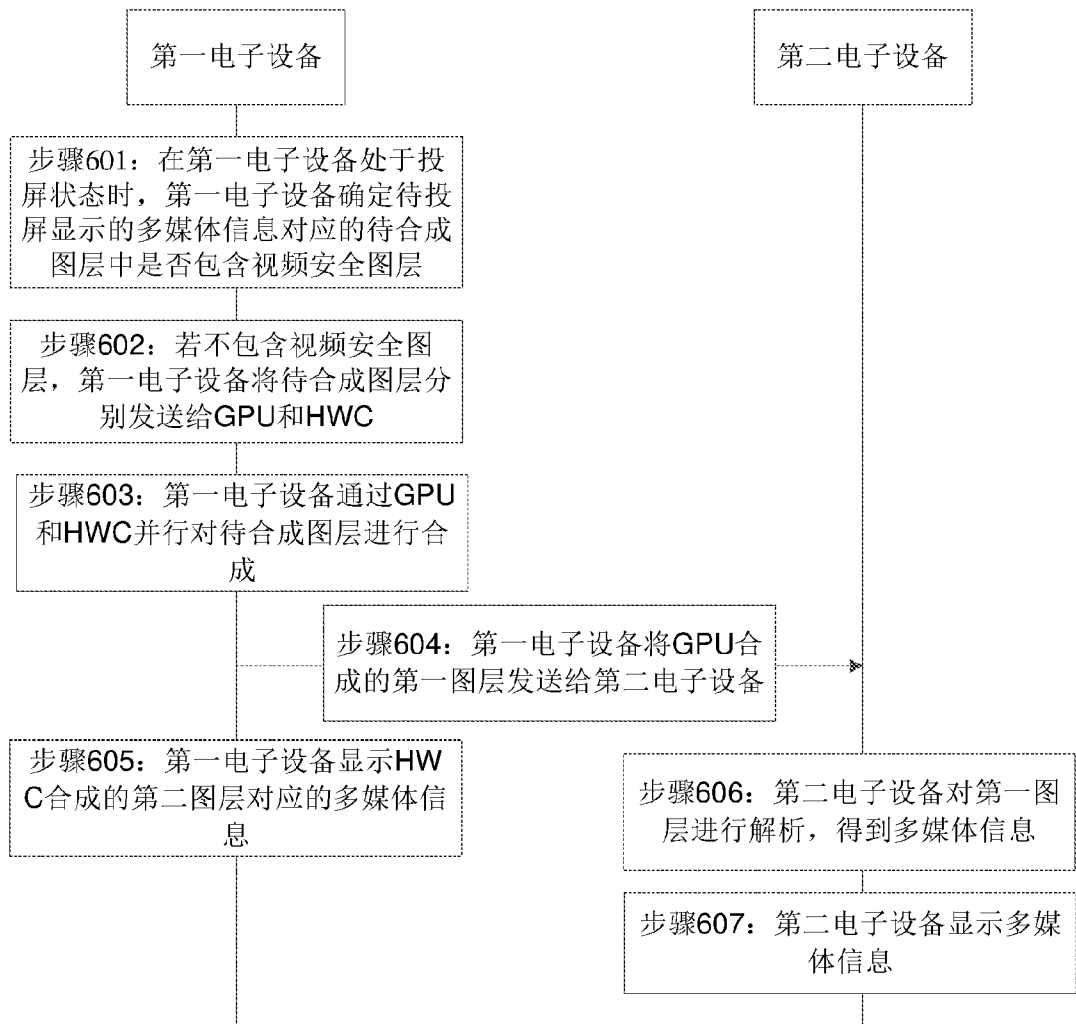


图 6

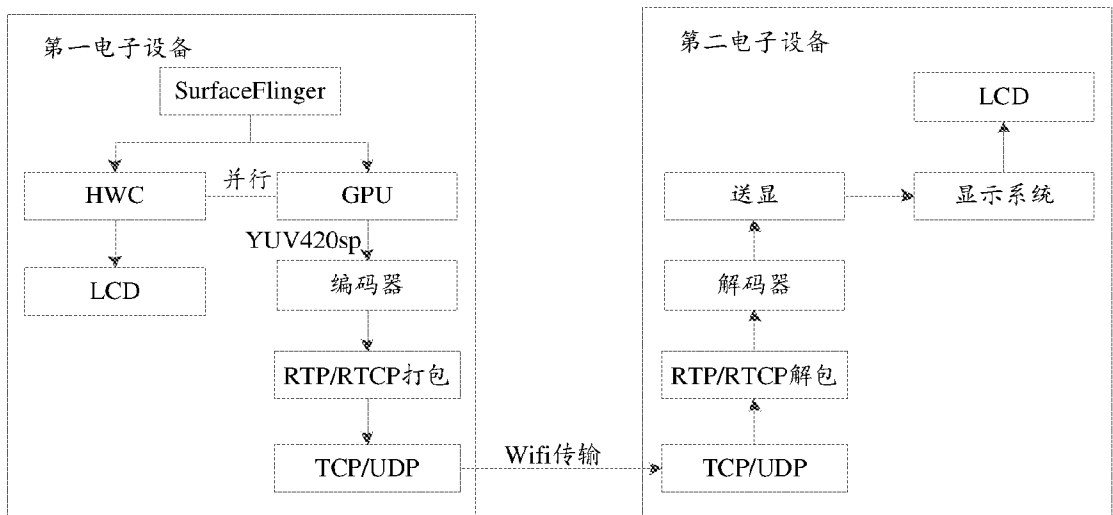


图 7

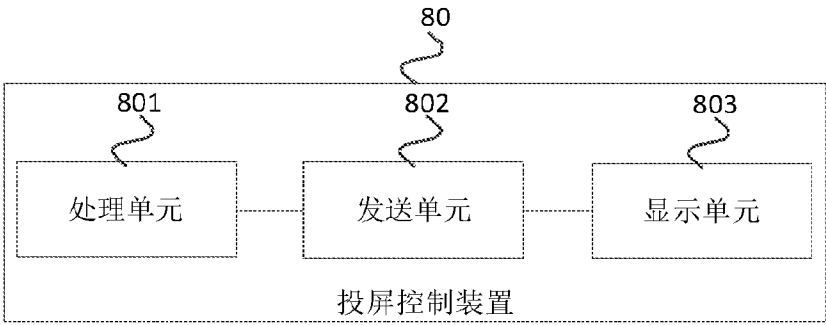


图 8

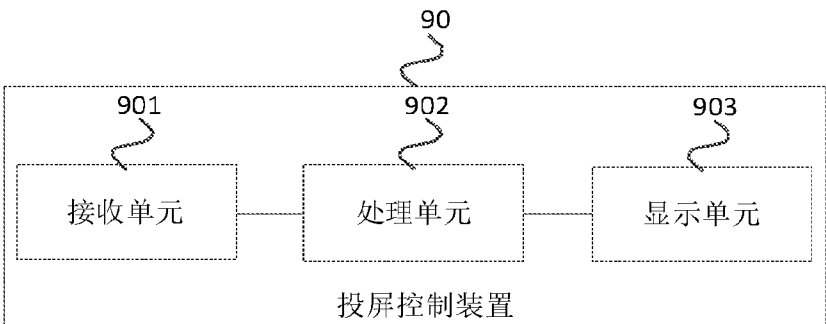


图 9

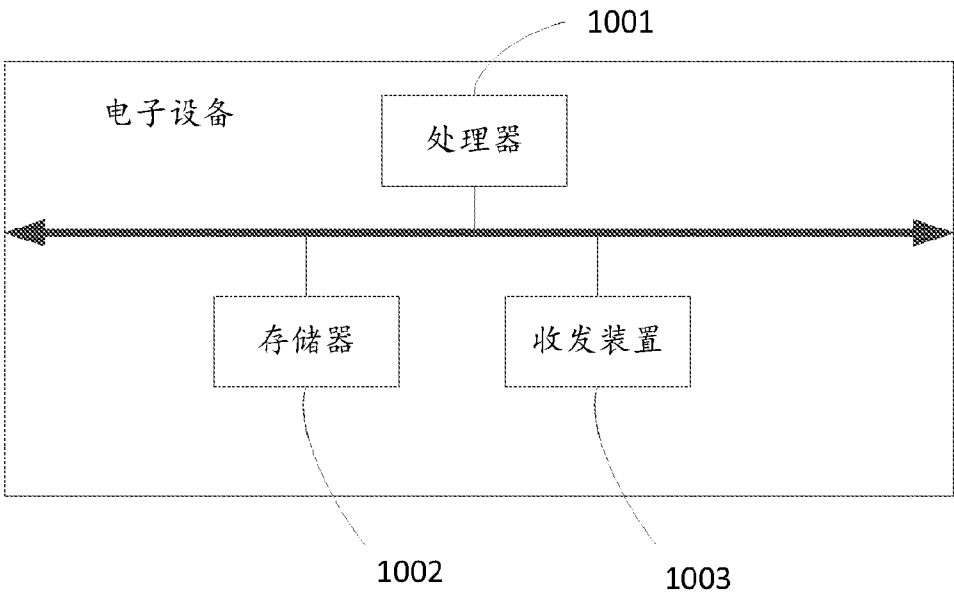


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/114438

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)

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, IEEE, 百度学术: 复制, 投射, 投屏, 屏幕, 图层, 窗口, 图形处理器, 硬件混合渲染器, 硬件图层混合器, 硬件图层合成器, 合成, 混合, 并行, 视频安全图层, 第二, 显示, copy, cast, screen, layers, windows, GPU, HWC, compositing, blending, parallel, video safety layer, second, display

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109508162 A (FUJIAN STARNET EVIDEO INFORMATION SYSTEM CO., LTD.) 22 March 2019 (2019-03-22) description paragraphs [0050]-[0131]	1-26
A	CN 110362186 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 22 October 2019 (2019-10-22) entire document	1-26
A	CN 110377263 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 25 October 2019 (2019-10-25) entire document	1-26
A	US 2012272280 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 25 October 2012 (2012-10-25) entire document	1-26
A	US 2018247554 A1 (SPEECH KINGDOM LLC.) 30 August 2018 (2018-08-30) entire document	1-26



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
 “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

07 November 2021

Date of mailing of the international search report

25 November 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/114438

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109508162	A	22 March 2019	None			
CN	110362186	A	22 October 2019	WO	2021008390	A1	21 January 2021
CN	110377263	A	25 October 2019	WO	2021008424	A1	21 January 2021
US	2012272280	A1	25 October 2012	None			
US	2018247554	A1	30 August 2018	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/114438

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) 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, EPDOC, IEEE, 百度学术: 复制, 投射, 投屏, 屏幕, 图层, 窗口, 图形处理器, 硬件混合渲染器, 硬件图层混合器, 硬件图层合成器, 合成, 混合, 并行, 视频安全图层, 第二, 显示, copy, cast, screen, layers, windows, GPU, HWC, compositing, blending, parallel, video safety layer, second, display																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109508162 A (福建星网视易信息系统有限公司) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 说明书第[0050]-[0131]段</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110362186 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110377263 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012272280 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2012年 10月 25日 (2012 - 10 - 25) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018247554 A1 (SPEECH KINGDOM LLC.) 2018年 8月 30日 (2018 - 08 - 30) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 109508162 A (福建星网视易信息系统有限公司) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 说明书第[0050]-[0131]段	1-26	A	CN 110362186 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 全文	1-26	A	CN 110377263 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 全文	1-26	A	US 2012272280 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2012年 10月 25日 (2012 - 10 - 25) 全文	1-26	A	US 2018247554 A1 (SPEECH KINGDOM LLC.) 2018年 8月 30日 (2018 - 08 - 30) 全文	1-26
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 109508162 A (福建星网视易信息系统有限公司) 2019年 3月 22日 (2019 - 03 - 22) 说明书第[0050]-[0131]段	1-26																		
A	CN 110362186 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 22日 (2019 - 10 - 22) 全文	1-26																		
A	CN 110377263 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 10月 25日 (2019 - 10 - 25) 全文	1-26																		
A	US 2012272280 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2012年 10月 25日 (2012 - 10 - 25) 全文	1-26																		
A	US 2018247554 A1 (SPEECH KINGDOM LLC.) 2018年 8月 30日 (2018 - 08 - 30) 全文	1-26																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2021年 11月 7日		国际检索报告邮寄日期 2021年 11月 25日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 张伯 电话号码 86-(10)53961391																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/114438

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	109508162	A	2019年 3月 22日	无			
CN	110362186	A	2019年 10月 22日	W0	2021008390	A1	2021年 1月 21日
CN	110377263	A	2019年 10月 25日	W0	2021008424	A1	2021年 1月 21日
US	2012272280	A1	2012年 10月 25日	无			
US	2018247554	A1	2018年 8月 30日	无			