(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 12 月 15 日 (15.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/257451 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/451 (2018.01) *G06F 3/0488* (2022.01)
G06F 3/0484 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/071281

(22) 国际申请日: 2022 年 1 月 11 日 (11.01.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110650483.X 2021年6月10日 (10.06.2021) 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)。

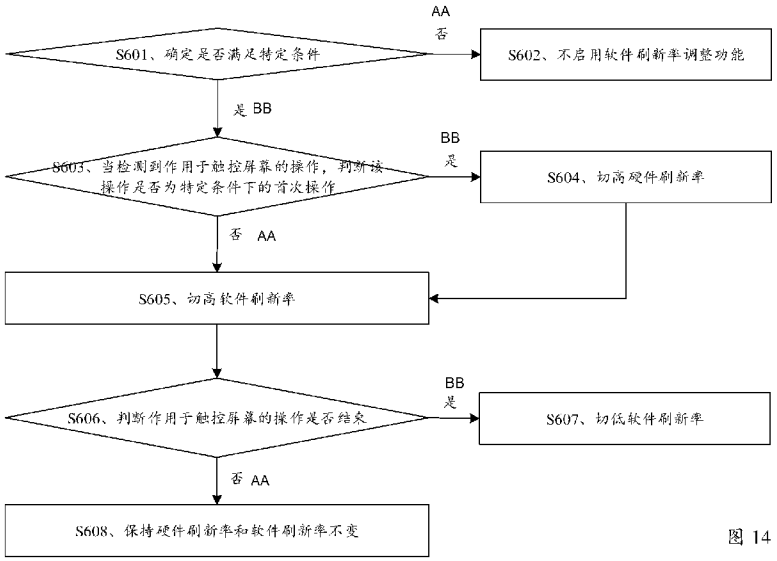
(72) 发明人: 蔡立峰(CAI, Lifeng); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。 杜鸿雁(DU, Hongyan); 中国广东省深圳市福田区香蜜湖街道红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401, Guangdong 518040 (CN)。

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

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) **Title:** DISPLAY METHOD, ELECTRONIC DEVICE AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种显示方法、电子设备及计算机存储介质



S601 Determine whether a specific condition is met
S602 Not enable a software refresh rate adjustment function
S603 When an operation acting on a touch-control screen is detected, determine whether the operation is a first operation under the specific condition
S604 Switch to a high hardware refresh rate
S605 Switch to a high software refresh rate
S606 Determine whether the operation acting on the touch-control screen ends
S607 Switch to a low software high refresh rate
S608 Keep the hardware refresh rate and the software high refresh rate unchanged
AA No
BB Yes

图 14

(57) **Abstract:** Disclosed in the embodiments of the present application are a display method, an electronic device and a computer storage medium. The method comprises: an electronic device acquiring a first parameter, wherein the first parameter comprises ambient light brightness and/or screen brightness; the electronic device determining, according to the first parameter, whether to start a software refresh rate adjustment function, wherein the software refresh rate adjustment function is the function of respectively adjusting a software refresh rate and a hardware refresh rate; the electronic device receiving a first operation, wherein the first operation is a touch-control operation received by the electronic device when the software refresh rate adjustment function is started; the electronic device adjusting the hardware refresh rate and/or the software refresh rate according to the first operation and the current hardware refresh rate and/or the current software refresh rate; and if the software refresh rate is a high refresh rate, then switching the software refresh rate from the high refresh rate to a low refresh rate when the electronic device does not detect a touch-control operation within a first duration. By

WO 2022/257451 A1

[见续页]

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))。

means of the embodiments of the present application, the flashing highlight phenomena of a screen can be reduced.

(57) 摘要：本申请实施例公开一种显示方法、电子设备及计算机存储介质，包括：电子设备获取第一参数，第一参数包括环境光亮度和/或屏幕亮度；电子设备根据第一参数确定是否启动软件刷新率调整功能，软件刷新率调整功能为分别调整软件刷新率和硬件刷新率的功能；电子设备接收第一操作，第一操作为电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收的触控操作；电子设备根据第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整硬件刷新率和/或软件刷新率；若软件刷新率为高刷新率，当电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。本申请实施例，可以减少屏幕的闪高亮现象。

一种显示方法、电子设备及计算机存储介质

本申请要求于2021年06月10日提交中国专利局、申请号为202110650483.X、申请名称为“一种显示方法、电子设备及计算机存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及终端显示技术领域，尤其涉及一种显示方法、电子设备及计算机存储介质。

背景技术

为了追求更流畅的画面，提高用户的观看体验，电子设备的能够支持的显示刷新率在不断地提升。例如，电子设备可以通过液晶显示器（liquid crystal display，LCD）或者有机电激光显示（organic light-emitting diode，OLED）支持的更高的刷新率。然而，随时刷新率的提升，电子设备的能耗也会越来越大。目前，人们提出了通过切换刷新率来兼顾用户体验和电子设备的能耗问题。

例如，在用户通过电子设备查看文字内容时，电子设备可以在刷新率较低的环境下进行工作，在用户通过电子设备玩游戏时，电子设备可以在刷新率较高的环境下进行工作。然而，在不同刷新率之间进行切换时，用户会明显地感受到电子设备屏幕亮度的变化。

发明内容

本申请提供了一种显示方法、电子设备及计算机存储介质，可以减少屏幕的闪高亮现象。

第一方面，本申请提供了一种显示方法，包括：电子设备获取第一参数，所述第一参数包括环境光亮度和/或屏幕亮度；所述电子设备基于所述第一参数确定是否启动软件刷新率调整功能，所述软件刷新率调整功能为分别调整软件刷新率和硬件刷新率的功能；所述电子设备接收第一操作，所述第一操作为所述电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收的触控操作；所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率；若所述软件刷新率为高刷新率，当所述电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

其中，第一操作可以是用户触控屏幕的操作（例如，点击、滑动等），也可以是启动或切换应用的操作，还可以是设置屏幕的刷新率的操作。刷新率的高低之间是相对的，高刷新率比与之对应的低刷新率的刷新率值高。电子设备将硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率，即可以理解为，电子设备切高（提高或调高）硬件刷新率。电子设备将硬件刷新率从高刷新率切换为低刷新率，即可以理解为，电子设备切低（降低或调低）硬件刷新率。软件刷新率的切换同理，不加赘述。

在本申请实施例中，电子设备在启用软件刷新率调节功能的情况下，可以提前将硬件刷新率切高，之后需要切换刷新率时，可以直接切换软件刷新率，从而可以减小硬件刷新率的切换，由此能够降低电子设备的闪屏次数，从而可以提高用户体验。此外，由于电子设备在不启用软件刷新率调节功能时。可以同时切换硬件刷新率和软件刷新率；在启用软

件刷新率调节功能时，可以切换软件刷新率，而不是一直保持较高的刷新率，因此，电子设备在提高用户体验的同样，能够降低功耗，节约能源。

在一种可能的实现方式中，所述电子设备基于所述第一参数确定是否启用软件刷新率调整功能包括：所述电子设备在检测到所述环境光亮度小于或等于第一阈值时，和/或，在检测到所述屏幕亮度小于或等于第二阈值时，确定启动软件刷新率调整功能。

在本申请实施例中，电子设备可以环境的光线条件以及屏幕亮度条件，确定自身所处的光线是否较暗，和/或，屏幕亮度是否较暗，有利于电子设备针对不同的环境光条件和/或屏幕亮度启用软件刷新率调整功能，从而可以减少由于环境光线暗和/或屏幕较暗切换硬件刷新率的闪屏情况。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启用所述软件刷新率调整功能后首次接收到的第一操作时，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当启用所述软件刷新率调整功能之前的硬件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当启用软件刷新率调整功能之前的硬件刷新率为低刷新率，且启用软件刷新率调整功能之后电子设备首次检测到用户的触控操作时，电子设备可以切高硬件刷新率，这样，启用软件刷新率调整功能之后的切换刷新率均可以通过切换软件刷新率满足，减少了切换硬件刷新率的次数，从而可以减少闪屏情况的出现，提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当所述第一操作作用于低刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备启用软件刷新率调用功能之后，电子设备接收到用户启动或切换应用的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当所述第一操作作用于高刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备启用软件刷新率调用功能之后，电子设备接收到用户启动或切换应用的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为高刷新率的操作，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备接收到设置刷新率的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为低刷新率的操作，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备接收到设置刷新率的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述若所述软件刷新率为高刷新率，当所述电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率之后，所述方法还包括：所述电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收第二操作，所述第二操作是非首次触控操作；所述电子设备基于所述第二操作将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备启用软件刷新率调整功能之后，电子设备可以根据用户操作切高软件刷新率，当一段时间内没有接收到触控操作时，可以降低软件刷新率，当再一次接收到触控操作时，可以提高软件刷新率。上述的用户的触控操作过程中，电子设备可以仅仅通过调整软件刷新率，实现刷新率的切换，从而不但可以减少闪高屏的次数，而且可以节约能高。

在一种可能的实现方式中，所述电子设备在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作时，切高硬件刷新率包括：所述电子设备在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作下且第二时长内所述硬件刷新率的切换次数小于第三阈值时，切高硬件刷新率。

在本申请实施例中，在启用软件刷新率调整功能时，硬件刷新率频繁切换时，用户会明显感受到频繁的闪屏现象，因此，可以在一定时间内限制切换硬件刷新率的次数，从而可以减少闪屏次数，提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，切换后的软件刷新率为所述硬件刷新率的 1/N，所述 N 为正整数。

第二方面，本申请提供了一种电子设备，包括：显示屏、一个或多个处理器和一个或多个存储器，其中：所述处理器，用于获取第一参数，所述第一参数包括环境光亮度和/或屏幕亮度；所述处理器，还用于基于所述第一参数确定是否启用软件刷新率调整功能，所述软件刷新率调整功能为分别调整软件刷新率和硬件刷新率的功能；所述处理器，还用于接收第一操作，所述第一操作为所述电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收的触控操作；所述处理器，还用于基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率；所述处理器，还用于若所述软件刷新率为高刷新率，当所述电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

其中，第一操作可以是用户触控屏幕的操作（例如，点击、滑动等），也可以是启动或切换应用的操作，还可以是设置屏幕的刷新率的操作。刷新率的高低之间是相对的，高

刷新率比与之对应的低刷新率的刷新率值高。电子设备将硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率，即可以理解为，电子设备切高（提高或调高）硬件刷新率。电子设备将硬件刷新率从高刷新率切换为低刷新率，即可以理解为，电子设备切低（降低或调低）硬件刷新率。软件刷新率的切换同理，不加赘述。

在本申请实施例中，电子设备在启用软件刷新率调节功能的情况下，可以提前将硬件刷新率切高，之后需要切换刷新率时，可以直接切换软件刷新率，从而可以减小硬件刷新率的切换，由此能够降低电子设备的闪屏次数，从而可以提高用户体验。此外，由于电子设备在不启用软件刷新率调节功能时。可以同时切换硬件刷新率和软件刷新率；在启用软件刷新率调节功能时，可以切换软件刷新率，而不是一直保持较高的刷新率，因此，电子设备在提高用户体验的同样，能够降低功耗，节约能源。

在一种可能的实现方式中，所述处理器基于所述第一参数确定是否启用软件刷新率调整功能包括：在检测到所述环境光亮度小于或等于第一阈值时，和/或，在检测到所述屏幕亮度小于或等于第二阈值时，确定启动软件刷新率调整功能。

在本申请实施例中，电子设备可以环境的光线条件以及屏幕亮度条件，确定自身所处的光线是否较暗，和/或，屏幕亮度是否较暗，有利于电子设备针对不同的环境光条件和/或屏幕亮度启用软件刷新率调整功能，从而可以减少由于环境光线暗和/或屏幕较暗切换硬件刷新率的闪屏情况。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启用所述软件刷新率调整功能后首次接收到的第一操作时，所述处理器基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当启用所述软件刷新率调整功能之前的硬件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，将所述硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当启用软件刷新率调整功能之前的硬件刷新率为低刷新率，且启用软件刷新率调整功能之后电子设备首次检测到用户的触控操作时，电子设备可以切高硬件刷新率，这样，启用软件刷新率调整功能之后的切换刷新率均可以通过切换软件刷新率满足，减少了切换硬件刷新率的次数，从而可以减少闪屏情况的出现，提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述处理器基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当所述第一操作作用于低刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备启用软件刷新率调用功能之后，电子设备接收到用户启动或切换应用的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述处理器基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：当所述第一操作作用于高刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备启用软件刷新率调用功能之后，电子设备接收到用户启动或切换应用的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为高刷新率的操作，所述处理器基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备接收到设置刷新率的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为低刷新率的操作，所述处理器基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备接收到设置刷新率的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述若所述软件刷新率为高刷新率，当所述处理器在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率之后，所述处理器，还用于在启动软件刷新率调整功能的情况下接收第二操作，所述第二操作是非首次触控操作；所述处理器，还用于基于所述第二操作将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在本申请实施例中，当电子设备接收到设置刷新率的操作时，电子设备可以通过切换软件刷新率调整刷新率，从而可以避免闪屏情况的出现，从而可以提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，所述处理器在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作时，切高硬件刷新率包括：在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作下且第二时长内所述硬件刷新率的切换次数小于第三阈值时，切高硬件刷新率。

在本申请实施例中，在启用软件刷新率调整功能时，硬件刷新率频繁切换时，用户会明显感受到频繁的闪屏现象，因此，可以在一定时间内限制切换硬件刷新率的次数，从而可以减少闪屏次数，提高用户体验。

在一种可能的实现方式中，切换后的软件刷新率为所述硬件刷新率的 1/N，所述 N 为正整数。

第三方面，本申请提供了一种电子设备，包括：一个或多个功能模块。一个或多个功能模块用于执行上述任一方面任一项可能的实现方式中的显示方法。

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，当计算机指令在电子设备上运行时，使得通信装置执行上述任一方面任一项可能的实现方式中的显示方法。

第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面任一项可能的实现方式中的显示方法。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的一种图像显示流程的示意图；

图 2a 为本申请实施例提供的一种人眼处于不同的环境光亮度下感知到的光亮度的变化曲线的示意图；

图 2b 为本申请实施例提供的一种伽马 Gamma 曲线的示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一组界面示意图；

图 4 为本申请实施例提供的另一组界面示意图；

图 5 为本申请实施例提供的又一组界面示意图；

图 6 为本申请实施例提供的又一组界面示意图；

图 7 为本申请实施例提供的又一组界面示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种显示方法的流程示意图；

图 9 为本申请实施例提供的另一种图像显示流程的示意图；

图 10 为本申请实施例提供的另一种显示方法的流程示意图；

图 11 为本申请实施例提供的又一种显示方法的流程示意图；

图 12 为本申请实施例提供的又一种显示方法的流程示意图；

图 13 为本申请实施例提供的又一种显示方法的流程示意图；

图 14 为本申请实施例提供的又一种显示方法的流程示意图；

图 15 为本申请实施例提供的一种硬件结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的另一种硬件结构示意图；

图 17 为本申请实施例提供的一种软件架构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的又一种显示方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请实施例中的技术方案进行地描述。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”是指两个或多于两个。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为暗示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

首先，结合附图介绍本申请实施例中与电子设备显示相关的一些概念，包括垂直刷新（vertical scanning，Vsync）机制、硬件刷新率、软件刷新率和伽马 Gamma 曲线。

（1）垂直刷新机制

垂直刷新（vertical scanning，Vsync）机制为从上到下的刷新机制。在垂直刷新机制中，电子设备可以周期性地产生垂直同步信号。即电子设备的显示驱动间隔相同的时间间隔生成一个垂直同步信号。垂直同步信号可以触发电子设备对图像数据进行计算、渲染和合成。具体地，当电子设备的处理器（例如，中央处理器（central processing unit，CPU）和图形处理器（graphics processing unit，GPU））接收到垂直同步信号之后可以对图像数据进行计算和渲染。当电子设备的图像合成器（SurfaceFlinger）接收到垂直同步信号之后，可以对渲染之后的图像数据进行系统合成。当电子设备的显示器接收到垂直同步信号之后，可以对系统合成之后的图像数据进行显示。电子设备可以根据垂直同步信号的“节奏”依次对图像数据进行渲染、系统合成和显示，但是进行渲染、系统合成和显示是不同的。其中，在一个垂直同步信号的周期内，电子设备对图像数据进行一次渲染、一次系统合成和一次显示。例如，如图 1 所示，在相邻的 4 个周期的垂直同步信号期间，图像的处理和显示过程。垂直同步信号 t2 的周期内，电子设备的 CPU 可以对图像数据 3 进行计算，电子设备的 GPU 可以对图像数据 3 进行渲染，电子设备的 SurfaceFlinger 可以对垂直同步信号 t1 的周期内渲染得到的图像数据 2 进行系统合成，以及电子设备的显示器可以对垂直同步信号 t1 的周期内系统合成得到的图像数据 1 进行显示。一个图像数据的处理和显示过程需要在多个周期的垂直同步信号内完成。例如，针对图像数据 2，在垂直同步信号 t1 的周期内进行计算和渲染；在垂直同步信号 t2 的周期内进行系统合成；在垂直同步信号 t3 的周期内进行显示。

（2）硬件刷新率和软件刷新率

对于电子设备的显示刷新可以有两个层面的刷新率，一是软件刷新率，即帧率，为系统合成器、系统应用的实际工作频率；二是硬件刷新率，硬件刷新率往往是指显示器（屏幕）的刷新率。

（3）伽马 Gamma 曲线

请参阅图 2a，图 2a 示出了人眼处于不同的环境光亮度下感知到的光亮度的变化曲线。图 2a 中的曲线近似与 Gamma 曲线。伽马曲线为$y = x^{Gamma}$的曲线。其中 Gamma 的值小于 1，横坐标 x 表示自然界入射到人眼的亮度，纵坐标 y 表示人感知到的亮度。从图 2a 可以得出，自然界入射人眼的亮度与人感知到的亮度呈非线性变化。当自然界亮度较暗（输入人眼的亮度较小）时，微小的亮度增长使得人感知到的亮度显著提升；当自然界的达到一定值时，人感知到的亮度变化逐渐变小。

在电子设备的显示过程中，显示器的输入电压与屏幕的输出亮度呈线性关系，因此，电子设备的输入电压与人感知亮度之间的曲线关系近似于 Gamma 值小于 1 的 Gamma 曲线（凸形）。为了使人感知到的亮度与显示器的输入电压接近线性关系，即 Gamma 为 1，电子设备的显示器可以对输入电压与输出亮度映射关系进行校正，即通过 Gamma 值大于 1 的 Gamma 曲线进行校正。经过校正，电子设备显示器的输入电压与人感知到的亮度能够接近线性关系。

请参阅图 2b，图 2b 是本申请实施例公开的一种 Gamma 曲线的示意图。如图 2b 所示，Gamma 曲线横坐标为电子设备的显示器的输入电压，纵坐标为人感知亮度。假设，电子设

备输入电压与人感知亮度的 Gamma 曲线为 Gamma 为 1/2.2 的曲线，经过 Gamma 为 2.2 的 Gamma 曲线校正之后，电子设备输入电压与人感知亮度的 Gamma 曲线接近 Gamma 为 1 的直线。

下面介绍本申请实施例涉及的应用场景。

下面说明屏幕刷新率调整的一些场景。

场景 1：电子设备可以根据用户设置调整硬件刷新率。

用户主动设置切换屏幕刷新率。当电子设备检测到针对用于切换刷新率的控件的触控操作时，可以对刷新率进行切换。用户可以通过屏幕的控件选择更高的刷新率或者更低的刷新率。响应于用户切换刷新率的操作，电子设备可以对屏幕的硬件刷新率进行切换，从而可以完成刷新率的切换。

图 3 示出了一组界面示意图。

图 3 中的（a）示出了手机的用户界面 300。用户界面 300 中可以包括至少一个应用程序的图标，每个应用程序的图标下方具有相应的应用程序的名称。例如，微信图标、QQ 图标、备忘录图标、邮箱图标、云共享图标、支付宝图标、图库图、设置图标 301、电话图标、短信图标和相机图标。其中，应用程序的图标以及相应的应用程序的名称的位置可以根据用户的喜好进行调整，本申请实施例对此不作限定。用户可以点击设置图标 301。响应于该用户操作，手机可以显示用户界面 310。

图 3 中的（b）示出了手机的用户界面 310。用户界面 310 中可以包括 WLAN 控件、蓝牙控件、移动网络控件和显示控件 311 等控件。用户可以点击显示控件 311。响应于该用户操作，手机可以显示用户界面 320。

图 3 中的（c）示出了手机的用户界面 320。用户界面 320 中可以包括自动调节屏幕亮度控件、屏幕色温控件、屏幕分辨率控件和屏幕刷新率控件等控件。用户可以点击屏幕刷新率控件 321。响应于该用户操作，手机可以显示用户界面 330。

图 3 中的（d）中示出了手机的用户界面 330。用户界面 330 中可以包括智能控件、自定义（屏幕刷新率）控件，其中，自定义控件可以包括低控件 331、中控件 332 和高控件 333。其中，智能控件 331 可以自动降低切换刷新率，有助于省电，自定义控件中低屏幕刷新率为 60Hz，中屏幕刷新率为 90Hz 和高屏幕刷新率为 120Hz。用户可以点击中屏幕刷新率控件 332。响应于该用户操作，手机可以显示用户界面 340。

图 3 中的(e)中示出了手机的用户界面 340。用户界面 330 中刷新率已经切换为 90Hz。

需要说明的是，图 3 所示的电子设备的界面示意图为本申请实施例的示例性的展示，电子设备的界面示意图也可以为其他样式，本申请实施例对此不作限定。

图 4 示出了另一组界面示意图。

图 4 示出了用户在手机屏幕刷新率的具体操作过程。图 4 中的（a）-（e）可以分别参考上述图 3 中的（a）-（e）中的描述，此处不再赘述。

图 4 中的（d）示出了手机的用户界面 430。用户界面 430 的描述可以参考当前的手机刷新率为高刷新率，即 120Hz，用户点击屏幕刷新率低控件。响应于该用户操作，手机可以显示用户界面 440。手机可以将屏幕刷新率切换为 60Hz。

需要说明的是，图 4 所示的电子设备的界面示意图为本申请实施例的示例性的展示，电子设备的界面示意图也可以为其他样式，本申请实施例对此不作限定。

场景 2：电子设备也可以根据用户的触控操作或者作用于按键的操作智能调整硬件刷新率。

电子设备检测作用于屏幕的操作时（例如，用户点击屏幕等）或作用于按键的操作时，可以将当前的硬件刷新率和软件刷新率从低刷新率切换到高刷新率，或者维持高刷新率；而电子设备未屏幕被触控时，可以将当前的硬件刷新率从高刷新率切换到低刷新率，或者维持低刷新率。

图 5 示出了又一组界面示意图。

在一种实施方式中，图 5 中的（a）示出了手机微信的应用界面 500，如上所述，当电子设备开启智能调整刷新率的功能时，可以根据用户的操作自动调整硬件刷新率，即屏幕刷新率。当用户点击应用界面 500 的控件时，响应于用户的点击操作，手机可以调高屏幕刷新率，例如，120Hz。应理解上述操作可以是其它操作，例如，长按、下拉、左划、右划、双击等。

在另一种实施方式中，图 5 中的（b）示出了一种应用界面 510，应用界面 510 可以包括至少一个应用程序的图标，每个应用程序的图标下方具有相应的应用程序的名称，例如：天气、股票、计算器、图库 511 和相机等。其中，应用程序的图标以及相应的应用程序的名称的位置可以根据用户的喜好进行调整，本申请实施例对此不作限定。当用户触控图库图标时，响应于该操作，电子设备可以调高硬件刷新率，如 120Hz。

在又一种实施方式中，当经过一段时间间隔未检测到用户的上述操作时，电子设备可以将硬件刷新率率调整为较低的屏幕刷新率。当经过图 5 中的（a）或图 5 中的（b）所示的用户操作电子设备可以将屏幕刷新率切换为 120Hz,，经过 2s 后，电子设备依然未检测到用户操作，可以将电子设备的刷新率切换为较低的刷新率，如 60Hz。

需要说明的是，图 5 中的（a）和图 5 中的（b）所示的电子设备的界面示意图为本申请实施例的示例性的展示，电子设备的界面示意图也可以为其他样式，本申请实施例对此不作限定。

场景 3：电子设备还可以根据前台运行的应用调整硬件刷新率。

基于应用类型来切换刷新率。电子设备可以针对不同的应用类型（例如，视频类应用等）或应用包确定不同的刷新率，即电子设备可以确定应用类型或应用包与刷新率的对应关系。当电子设备检测到正在运行或者启动某一应用软件时，可以根据上述的对应关系将刷新率切换至对应的刷新率大小。

图 6 示出了又一组界面示意图。

图 6 中的（a）示出了电子设备的用户界面 640，用户界面 610 可以为用户用于阅读的用户界面。用户界面 610 可以包括文字内容。图 6 中的（d）示出了电子设备的用户界面 640。用户界面 640 可以用于用户直播购物的用户界面。用户界面 640 可以包括直播画面（例如，人物画面、XiaoMin 直播间等）和购物链接（例如，眼镜 379.9 元、裤子 139.9 元和帽

子 49.9 元，以及三个物品对应“马上抢”的控件）。

电子设备可以启动并同时运行多个应用程序，为用户提供不同的服务或功能。其中，电子设备同时运行多个应用程序是指，电子设备已启动多个应用程序，该多个应用程序未关闭，且电子设未删除该多个应用程序占用的内存等资源，多个应用程序同时在后台占用内存等资源；而并不要求多个应用程序同时在前台与用户交互。例如，电子设备先后启动了阅读和淘宝这两个应用程序，并同时运行这两个应用程序。

用户在使用某个应用程序时，若发生应用程序的切换或跳转至桌面进行操作，则电子设备不会杀死用户之前使用的应用程序，而是将之前使用的应用程序作为后台应用程序保留在多任务队列中。

电子设备在同时运行多个应用程序的情况下，可以根据多任务队列中的多个应用程序，生成与每个应用程序分别对应的卡片。多任务界面上的多张卡片按照预设的顺序策略横向并列设置。例如，在一种顺序策略中，电子设备按照运行不同应用程序的时间先后顺序，排列不同应用程序对应的卡片。

电子设备在检测到指示打开多任务界面 620 的用户操作后，显示多任务界面 620。该多任务界面 620 包括电子设备正在运行的多个应用程序分别对应的卡片。其中，指示打开多任务界面的用户操作可以有多种。

示例性的，当电子设备检测到针对于电子设备的底部的向上滑动操作时，响应于该操作，如图 6 中的（b）所示，电子设备显示多任务界面 620。

多任务界面 620 可包括：卡片 621、卡片 622、删除图标 623 和切换菜单 624。其中，卡片 621 被全部显示，卡片 622 被部分显示，切换菜单 624 包括阅读图标和淘宝图标。

删除图标 623 可以用于关闭当前多任务界面 620 中显示完整的卡片对应的应用程序。这里的关闭指删除该应用程序占用的内存等资源。一些实施例中，删除图标 623 可以用于关闭当前多任务界面 620 中所有卡片对应的应用程序。

需要说明的是，附图仅是示意性说明，附图所示的多任务界面 620 是指电子设备的边框内触摸屏上显示的界面，卡片在电子设备边框内的部分能够被电子设备的触摸屏显示，卡片在电子设备边框外的部分不能被电子设备的触摸屏显示。

当电子设备检测到针对于电子设备的底部左侧的用户操作，或者当电子设备检测到针对于电子设备的底部右侧的用户操作，电子设备显示如图 6 中的（b）所示的用户界面 620。

在上述多任务界面 620 中，用户可以通过在多任务界面 620 上左右滑动的方式，对卡片进行切换显示。例如，当电子设备检测到在多任务界面 620 上的向左滑动操作时，响应于该操作，多任务界面 620 上的卡片依次向左移动，此时电子设备可以显示用户界面 630，即可以完整显示卡片 622，部分显示卡片 621。用户可以点击任务界面 630 中的卡片 622，将应用切换为卡片 622 对应的应用界面。响应于上述操作，电子设备可以显示用户界面 640。

电子设备可以确定卡片 621 对应应用的屏幕刷新率与卡片 622 对应应用的屏幕刷新率不同。例如，卡片 621 对应应用的屏幕刷新率为 60Hz，卡片 622 对应应用的屏幕刷新率为 120Hz，因此，当电子设备检测到用户将卡片 621 对应应用切换到卡片 622 对应应用时，电子设备可以将硬件刷新率调整为 120Hz。

图 7 示出了又一组界面示意图。

另一种情况下，图 7 中的（a）-（d）示出了用户切换应用界面的具体操作过程，详细描述可以分别参考图 6 中的（a）-（d）对应的描述，此处不加赘述。

在上述多任务界面 720 中，用户可以通过在多任务界面 720 上左右滑动的方式，对卡片进行切换显示。例如，当电子设备检测到在多任务界面 720 上的向右滑动操作时，响应于该操作，多任务界面 720 上的卡片依次向右移动，此时电子设备可以显示用户界面 730，即可以完整显示卡片 721，部分显示卡片 722。用户可以点击任务界面 730 中的卡片 721，将应用切换为卡片 721 对应的应用界面。响应于上述操作，电子设备可以显示用户界面 740。

电子设备可以确定卡片 721 对应应用的屏幕刷新率与卡片 722 对应应用的屏幕刷新率不同。例如，卡片 721 对应应用的屏幕刷新率为 60Hz，卡片 722 对应应用的屏幕刷新率为 120Hz。

需要说明的是，图 6 和图 7 所示的电子设备的界面示意图为本申请实施例的示例性的展示，电子设备的界面示意图也可以为其他样式，本申请实施例对此不作限定。

电子设备的显示器通过屏幕上像素点的电子元件充放电发光。由于在不同硬件刷新率下，电子元件的充放电的时间不同，从而导致发光元件的充电电流和/或电压均有不同。进一步地，不同硬件刷新率的电流和/或电压的差异，会导致显示器的亮度产生差异。在不同硬件刷新率之间进行切换时，电子设备屏幕亮度会发生的突变。

研究发现，图 2a 示出了人眼处于不同的环境光亮度下感知到的光亮度的变化曲线，该曲线可以近似为如图 2a 所示的 Gamma 曲线。其中，横坐标 x 表示自然界入射到人眼的亮度，纵坐标 y 表示人感知到的亮度。其中，亮度可以用灰阶表示。从图 2a 可以得出，自然界入射人眼的亮度与人感知到的亮度呈非线性变化。当自然界亮度较暗（输入人眼的亮度较小）时，微小的亮度增长使得人感知到的亮度显著提升；当自然界的达到一定值时，人感知到的亮度变化值逐渐变小。可见，人眼在亮光环境中和暗光环境中对屏幕亮度变化的敏感度不同，当亮度较高时，人眼对亮度的变化较为顿感，即屏幕的刷新率切换时，人眼不容易察觉亮度发生变化；而当亮度较低时，人眼对亮度的变化较为敏感，可以感知屏幕亮度的突变。

当不切换硬件刷新率时，经过 Gamma 曲线矫正之后，显示器的输入电压和人眼感知到的亮度成正比（即 Gamma=1），然而，当切换硬件刷新率时，显示器的亮度产生变化，暗光条件下，人眼感知到的亮度变化较大，而用于矫正的 Gamma 曲线不变，因此，暗光条件下，不同硬件刷新率显示器的输入电压和人眼感知到的亮度曲线有所差异。

现有屏幕刷新率调整时，没有考虑到调整时候用户所处的环境。当用户处在暗光情况下，调整硬件刷新率会导致用户感知到屏幕闪烁高亮的情况。如果一直维持硬件刷新率和软件刷新率不变，则又会导致电子设备功耗较高。

本申请实施例中，在需要切换屏幕刷新率的情况下，电子设备通过判断用户当前所处的环境，确定是否需要调整硬件刷新率。例如，当电子设备确定处于暗光情况下，遇到需要将硬件刷新率从高刷新率切换到低刷新率的场景，不会改变硬件刷新率，而是将软件刷新率切换至低刷新率。而如果电子设备确定处于亮光情况，则可以同时切换硬件刷新率和软件刷新率。这样既能节省电子设备的功耗，又能保证用户不会看到闪烁高亮的情况，从

而提高用户体验。

下面通过图 8 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

S101、电子设备确定是否满足特定条件。如果是，执行步骤 S102；否则，执行步骤 S103。

其中，特定条件可以是电子设备所述的环境光条件，也可以是屏幕亮度条件，还可以是时间，还可以是地点条件等，此处不加限定。

实施方式 1：电子设备基于环境光亮度和/或屏幕亮度确定是否处于满足暗光条件。

特定条件可以为暗光条件，暗光条件是指电子设备所处环境较暗或者屏幕亮度较暗。例如，当环境光亮度小于或等于第一阈值时，或者，屏幕亮度小于或等于第二阈值，则电子设备满足暗光条件。示例性的，第一阈值的取值范围可以为 200~400 勒克斯（lux）；第二阈值的取值范围可以为 100~400 尼特（nit）。

在一些实施例中，电子设备可以通过环境光传感器采集环境光亮度。电子设备采集到的环境光亮度由很多具体情况，随着具体环境情况的变化，环境光亮度也会改变，例如，电子设备所在的房间的灯被关或打开；电子设备环境光线被遮挡等等，环境光传感器采集环境光亮度会偏低。此时，电子设备采集到的环境光亮度的值会降低，这个场景下，就可能被判定为处暗光条件。

在一些实施例中，电子设备可以同时判断环境光亮度和屏幕亮度是否满足条件。例如，当环境光亮度大于第一阈值且屏幕亮度小于或等于第二阈值，电子设备确定满足暗光条件。

在另一些实施例中，电子设备也可以分别判断环境光亮度和屏幕亮度是否满足条件。例如，电子设备环境光亮度是否大于第一阈值。若环境光亮度大于第一阈值，则电子设备确定不满足暗光条件，否则满足暗光条件。电子设备还可以判断屏幕亮度是否大于第二阈值。如果是，则电子设备确定满足暗光条件；否则，不满足暗光条件。

当电子设备确定满足暗光条件，则执行步骤 S102。若电子设备确定不满足暗光条件，则执行步骤 S103。

实施方式 2：电子设备基于当前时间检测是否处于特定条件。

电子设备可以基于当前时间确定当前是白天还是晚上，当前时间为晚上的时候，可以确定处于特定条件。例如，电子设备可以获取自身当前的时间（第一时间）为 22:22，可以判断当前时间是否为北京时间的夜晚，因此可以确定当前处于特定条件。

实施方式 3：电子设备基于当前地点检测是否处于特定条件。

当前的电子设备所处的地点或位置为环境亮度较低时，电子设备可以基于地点确定当前的自身位置处于特定条件。例如，电子设备可以通过全球定位系统(global positioning system，GPS)获取自身当前的位置为某一电影院，由于电影院的环境来亮度很低，可以确定当前处于特定条件。

当电子设备确定满足特定条件，则执行步骤 S102。若电子设备确定不满足特定条件，则执行步骤 S103。

在一些实施例中，电子设备还可以通过当前时间和当前地点确定是否处于特定条件，不加赘述。

需要说明的是，电子设备可以实时检测是否满足特定条件，也可以当检测到用户操作

时，或者需要切换刷新率的时候再判断是否满足特定条件。本申请实施例对此不做限定。

不同条件可以触发电子设备开始检测是否满足特定条件。一种情况下，电子设备可以根据上述环境光亮度、屏幕亮度、时间和地点的变换情况确定是否满足特定条件。例如，当环境光亮度发生变化时，可以触发电子设备开始确定是否满足特定条件。另一种情况下，电子设备还可以周期性地检测是否满足特定条件。例如，每个 5s 电子设备检测一次是否满足特定条件。又一种情况下，当电子设备的息屏时，可以不检测是否满足特定条件；否则，可以检测是否满足特定条件。

需要说明的是，在上述实施例中，电子设备可以基于环境光亮度、屏幕亮度、当前时间和当前地点至少其中的一种参数确定是否满足特定条件。

S102、电子设备启用软件刷新率调整功能。

软件刷新率调整功能指电子设备在调整屏幕刷新率时，可以根据不同的情况只调整软件刷新率，而不调整硬件刷新率。

在一些实施例中，当电子设备检测到满足特定条件，则保持当前的硬件刷新率不变。当遇到需要切换屏幕刷新率的场景，例如上文所述的三种需要切换屏幕刷新率的情况。电子设备只切换软件刷新率，而保持硬件刷新率不变。切换软件刷新率的方式可以参考图 9 所述的方法，在此不做赘述。

在另一些实施例中，电子设备可以根据用户的操作和满足特定条件前的硬件刷新率确定是否调整屏幕刷新率。例如，当满足特定条件前的硬件刷新率是高刷新率，用户在暗光条件下操作电子设备，电子设备维持硬件刷新率和软件刷新率都是高刷新率。当用户在暗光条件下结束操作，则电子设备将软件刷新率切换为低刷新率，例如降为硬件刷新率的 1/n，n 为正整数。同时电子设备维持硬件刷新率为高刷新率。又例如，当满足特定条件前的硬件刷新率是低刷新率，用户操作时将硬件刷新率和软件刷新率切换为高刷新率。当用户在暗光条件下结束操作，则电子设备将软件刷新率切换为低刷新率，例如降为硬件刷新率的 1/n，n 为正整数。同时电子设备维持硬件刷新率为高刷新率。

在又一些实施例中，当电子设备需要切换当前的刷新率时，可以将软件刷新率切换为目标刷新率，且保持当前的硬件刷新率不变。其中，目标刷新率为电子设备需要切换到的刷新率。例如，当前的硬件刷新率和软件刷新率均为 120Hz，目标刷新率为 60Hz 时，将软件刷新率切换为 60Hz，硬件刷新率保持 120Hz 不变。当前的硬件刷新率为 120Hz，软件刷新率均为 60Hz，目标刷新率为 120Hz 时，将软件刷新率切换为 120Hz，硬件刷新率保持 120Hz 不变。当前的硬件刷新率为 120Hz，软件刷新率均为 60Hz，目标刷新率为 240Hz 时，将软件刷新率切换为 120Hz，硬件刷新率保持 120Hz 不变。当前的硬件刷新率为 120Hz，软件刷新率均为 120Hz，目标刷新率为 240Hz 时，将软件刷新率保持 120Hz，硬件刷新率保持 120Hz 不变。电子设备可以先确定软件刷新率和目标刷新率，之后可以将软件刷新率切低为硬件刷新率的值的 1/N，切换后的软件刷新率等于或接近目标刷新率。其中，N 为正整数。其中，N 可以是固定的，也可以是变化的。一种情况下，电子设备可以设定 N 的值。例如，电子设备可以设定 N 为 2，当硬件刷新率和软件刷新率均为 120Hz 时，可以确定第一值为 120/2=60Hz，电子设备可以将软件刷新率切低为 60Hz。另一种情况下，电子设备也可以硬件刷新率和目标刷新率的 N 的值，之后可以根据 N 确定第一值。例如，当前的

硬件刷新率的值为240Hz，而电子设备的目标刷新率为60Hz，电子设备可以确定N为240/60=4，第一值为240/4=60Hz。此时，当N不是整数时，可以通过上取整或下取证确定N的值。上述仅是举例说明，不构成限定。其中，切换软件刷新率可以是提高软件刷新率，也可以是降低软件刷新率。

图9示出了一种软件刷新率调整方式。

如图9所示，电子设备可以先确定硬件刷新率（垂直刷新的频率）对应的一个周期的时间长度为第一时间间隔。当N为2时，电子设备可以确定第二时间间隔为第一时间间隔（两个相邻垂直同步信号之间的时间间隔）的两倍，也就可以确定软件刷新率为硬件刷新率的二分之一。即电子设备可以通过显示驱动每间隔第一时间间隔生成一个垂直同步信号，当电子设备每接收到两个垂直同步信号之后，可以对图像数据进行依次计算，渲染、系统合成和显示。当N为2时，电子设备的屏幕每隔一个第一时间间隔硬件刷新一次，且每隔两个第一时间间隔软件刷新一次。例如，当第一刷新率为120Hz时，第二刷新率可以确定为60Hz。具体描述可以参考图1对应的相关描述，此处不加赘述。

结合具体场景，说明软件刷新率调整功能如下：

一种实施方式中，当电子设备不满足特定条件（如开灯时），且硬件刷新率为低刷新率时。电子设备检测到从不满足特定条件到满足（如当电子设备所处环境的灯被关闭时）之后，当电子设备首次检测到用户触控屏幕的操作时（例如，灯被打开后，用户第一次点击屏幕时），电子设备将硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

另一种实施方式中，当电子设备不满足特定条件（如开灯时），且硬件刷新率为高刷新率时。电子设备检测到从不满足特定条件到满足(如当电子设备所处环境的灯被关闭时）之后，当电子设备首次检测到用户触控屏幕的操作时（例如，灯被打开后，用户第一次点击屏幕时），电子设备保持硬件刷新率为高刷新率不变。

又一种实施方式中，在满足特定条件，且电子设备的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，如场景3中，当检测到启动或切换应用的操作，且这一操作用于高刷新率的应用时（例如，从阅读应用切换到直播应用），电子设备可以将软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

又一种实施方式中，在满足特定条件，且电子设备的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，如场景3中，当检测到启动或切换应用的操作，且这一操作用于低刷新率的应用时（例如，从直播应用切换到阅读应用），电子设备可以将软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

又一种实施方式中，若屏幕处于息屏状态，电子设备检测到从不满足特定条件到满足之后（电子设备所处房间的灯被关闭），电子设备可以将硬件刷新率设置为高刷新率，当屏幕亮屏时，电子设备的按照高硬件刷新率进行显示。

又一种实施方式中，电子设备满足特定条件，且硬件刷新率和软件刷新率均为高刷新率时，经过一段时间均没有检测到用户的触控操作（例如，用户对屏幕进行点击、划动、双击等），电子设备可以将软件刷新率切换为低刷新率。此时，当电子设备又检测到触控操作时，可以将软件刷新率切换为高刷新率。

又一种实施方式中，在满足特定条件，且电子设备的硬件刷新率为高刷新率，软件刷

新率为低刷新率时，如场景 1 中，当检测将屏幕的刷新率设置为高刷新率的操作，电子设备可以将软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

又一种实施方式中，在满足特定条件，且电子设备的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，如场景 1 中，当检测将屏幕的刷新率设置为低刷新率的操作，电子设备可以将软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

应理解，上述的情况仅是举例说明，更多的情况可以参考步骤 S202、S304、S403、S405、S407 和 S603 的描述，不加赘述。

S103、电子设备不启用软件刷新率调整功能。

电子设备在需要调整屏幕刷新率的时候，可以同时调整硬件刷新率和软件刷新率。

例如，当前硬件刷新率为 60Hz，目标刷新率为 120Hz 时，立即将硬件刷新率和软件刷新率均切换为 120Hz。

应理解，当不同通过仅切换软件刷新率的方法使得软件刷新率达到目标刷新率时，可以将硬件刷新率切换为目标刷新率。但是，为了限时切换硬件刷新率的频次，使得切换次数不要过于频繁，可以加入切换的条件，保证硬件的切换频次在一定的范围内，从而可以减少硬件刷新率的切换次数，进而可以减少闪屏次数，提高用户体验。此外，当电子设备检测到自身处于暗光条件时，便可以立即将硬件刷新率切高，这样可以硬件刷新率已经提高，在本次暗光条件下可以避免再次切换硬件刷新率，从而可以进一步减少屏幕亮度突变的次数，提高用户体验。上述由于减少了刷新率切换的次数，从而可以提高屏幕的流畅性。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。

在本申请中，电子设备可以为终端设备，具有显示功能，电子设备的类型不做具体限定。在一些实施例中，本申请实施例中的电子设备可以是手机、可穿戴设备（例如，智能手环）、平板电脑、膝上型计算机（laptop）、手持计算机、电脑、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、蜂窝电话、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、增强现实（augmented reality，AR）\虚拟现实（virtual reality，VR）设备等便携设备。还可以是电视机、车载设备、投影仪等设备。电子设备的示例性实施例包括但不限于搭载 iOS®、Android®、Microsoft®或者其它操作系统的电子设备。

下面通过图 10 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

本实施例中，电子设备确定满足特定条件下时，且硬件刷新率为低刷新率时，电子设备可以提前切高硬件刷新率。

S201、电子设备确定是否满足特定条件。如果是，执行步骤 S202；否则，执行步骤 S203。

其中，步骤 S201 可以参考步骤 S101，不加赘述。

S202、当进入特定条件时的硬件刷新率较低时，切高硬件刷新率。

电子设备可以同时切高硬件刷新率和软件刷新率；也可以切高硬件刷新率，并保持软件刷新率不变。

在一些实施例中，当满足特定条件时的硬件刷新率较低时，电子设备可以切高硬件刷新率和软件刷新率。此时，电子设备的刷新率等于其硬件刷新率和软件刷新率。例如，当前电子设备的硬件刷新率和软件刷新率均为 60Hz，并检测到从不满足特定条件变为满足特

定条件时，电子设备可以将硬件刷新率和软件刷新率均切换为 120Hz。

在另一些实施例中，当满足特定条件时的硬件刷新率较低时，电子设备可以切高硬件刷新率，保持软件刷新率不变。例如，当前电子设备的硬件刷新率和软件刷新率为 60Hz，电子设备检测到从不满足特定条件变为满足特定条件时，电子设备可以将硬件刷新率切换为 120Hz，软件刷新率维持 60Hz 不变。

当电子设备检测到满足特定条件时，电子设备可以判断硬件刷新率是否较低。当硬件刷新率较低时，切换硬件刷新率；否则，不切换。

在一些实施例中，电子设备可以判断满足特定条件下时初始的硬件刷新率是否大于或等于第三阈值。当大于第三阈值时，可以保持硬件刷新率不变；否则，切高硬件刷新率。其中，第三阈值不做限定。例如，第三阈值为 120Hz，电子设备硬件刷新率为 60Hz，且从亮光环境进入暗光环境时，（120>60）可以确定电子设备的硬件刷新率从高刷新率进入特定条件。第三阈值为 120Hz，电子设备硬件刷新率为 120Hz，且屏幕亮度从亮到暗时，（120=120）可以确定电子设备的硬件刷新率从低刷新率满足特定条件。例如，电子设备从不满足特定条件变为满足特定条件时，可以根据当前电子设备的刷新率切高硬件刷新率。

在另一些实施例中，电子设备可以根据刷新率为档位切换硬件刷新率。例如，当前硬件刷新率选的范围为 60Hz 和 120Hz。当硬件刷新率为 60Hz 时，切高硬件刷新率为 120Hz。

以下通过几种可能的情形说明电子设备提前切换硬件刷新率的操作：

一种可能的情况下，在场景 2 中，用户在操作电子设备屏幕时（电子设备当前的硬件刷新率和软件刷新率均为 120Hz），且电子设备所处环境的灯被关闭（电子设备进入特定条件），电子设备可以维持当前的硬件刷新率为 120Hz。

另一种可能的情况下，用户通过电子设备观看视频，此时的硬件刷新率为 60Hz，软件刷新率也为 60Hz（低刷新率）。当电子设备的确定当前的位置为电影院时（用户边看小说边走入电影院时，电子设备从不满足特定条件变为满足特定条件），电子设备可以将当前的硬件刷新率切高为 120Hz。

又一种可能的情况下，电子设备当前的硬件刷新率和软件刷新率均为 60Hz（低刷新率），用户将手机的亮度调暗时（电子设备从非特定条件变为特定条件），电子设备可以将当前的硬件刷新率和软件刷新率均切高为 120Hz。

又一种可能的情况下，当电子设备的显示屏息屏，且确定满足特定条件的情况下，电子设备在亮屏时，可以将硬件刷新率设置为高刷新率。例如，高刷新率为 120Hz。一种情况下，当电子设备处于息屏状态时，当检测到环境光亮度或屏幕亮度较暗，可以将硬件刷新率设置为高刷新率。当电子设备检测到触控操作时，可以直接按照设置的高刷新率进行显示。另一种情况下，电子设备亮屏，且硬件刷新率为高刷新率时，检测到环境光亮度或屏幕亮度较暗，当检测到用户一段时间没有触控操作之后（还有可能是其它需要降低用户刷新率的操作，例如，设置屏幕的刷新率为低刷新率的操作，以及作用于切换或启动低刷新率应用的操作），电子设备可以保持硬件刷新率为高刷新率不变。

需要说明的是，上述仅仅是举例说明，并不构成限定。更多的情况可以参考步骤 S102、S304、S403、S405、S407 和 S603 的相关描述，不加赘述。

S203、电子设备不启用软件刷新率调用功能。

其中，步骤 S203 可以参考步骤 S103，不加赘述。

S204、电子设备启用软件刷新率调整功能。

其中，步骤 S204 可以参考步骤 S102，不加赘述。

下面通过图 11 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

本实施例中，电子设备检测到处于特定条件下时，且硬件刷新率为低刷新率时，电子设备不提前切高硬件刷新率，之后根据用户操作确定的是否需要切高硬件刷新率。

S301、电子设备确定是否满足特定条件。如果是，执行步骤 S302；否则，执行步骤 S303。

其中，步骤 S301 可以参考步骤 S101，不加赘述。

S302、电子设备启用软件刷新率调整功能。

其中，步骤 S302 可以参考步骤 S102，不加赘述。

S303、电子设备不启用软件刷新率调整功能。

其中，步骤 S303 可以参考步骤 S103，不加赘述。

S304、电子设备响应于第一操作，启动硬件刷新率调整功能。

其中，第一操作可以是上文中场景中的用户操作。即，第一操作可以是场景 1 中用户主动切换刷新率的操作；也可以是场景 2 中用户触控屏幕的操作；还可以是场景 3 中用户切换应用的操作。还可以是需要其他操作，此处不加限定。

实施方式 1：电子设备基于应用切换硬件刷新率。

如场景 3 中所描述的，当电子设备检测到作用于切换应用的操作时，电子设备可以根据切换后的应用确定是否需要将硬件刷新率切换到这一应用对应的硬件刷新率。其中，这一应用对应的硬件刷新率大于当前的硬件刷新率。例如，当从阅读（60Hz）硬件切换到抢票对应的应用（例如，12306 等）时，电子设备可以将硬件刷新切高为 120Hz。当从阅读（60Hz）硬件切换到直播对应的应用（120Hz）时，电子设备可以保持硬件刷新率为 60Hz 不变。

实施方式 2：电子设备基于触控操作切换硬件刷新率。

当电子设备检测到作用于屏幕的触控操作时（场景 2），可以根据具体的操作切换硬件刷新率。例如，当电子设备检测到用户点击图像控件的操作，打开某一应用时，可以保持当前的硬件刷新率不变，当电子设备检测到用户下拉页面的操作，可以将当前硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

实施方式 3：电子设备基于切换刷新率场景的优先级切换硬件刷新率。

电子设备可以先对不同切换刷新率场景建立优先级的映射关系，之后针对特定的切换场景确定对应优先级，并根据优先级确定是否切换硬件刷新率。例如，场景 1 中，电子设备检测到作用于切换屏幕刷新率的操作可以作为高优先级场景；场景 3 中，电子设备检测到作用于切换应用的操作可以作为低优先级场景。因此，当电子设备硬件刷新率为低刷新率时，可以响应于作用于切高屏幕刷新率的操作，电子设备可以切高硬件刷新率。当电子设备硬件刷新率为低刷新率时，可以响应于作用于切换应用的操作，电子设备可以保持硬件刷新率不变。

应理解，上述判断是否需要切换硬件刷新率的过程是在需要切换电子设备的刷新率时执行的。上述为举例说明，不加限定。更多的情况可以参考步骤 S102、S202、S403、S405、

S407 和 S603 的相关描述，不加赘述。

下面通过图 12 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

S401、电子设备确定是否满足特定条件。如果是，启用软件刷新率调整功能，即执行步骤 S403；否则，执行步骤 S402。

其中，步骤 S401 可以参考步骤 S101，不加赘述。

S402、电子设备不启用软件刷新率调整功能。

当电子设备不满足特定条件时，电子设备可以正常切换刷新率，即电子设备可以按照现有的切换刷新率的方法进行切换。即电子设备需要切换刷新率时，可以根据用户操作同时切换硬件刷新率和软件刷新率。此时，电子设备并不会限制对刷新率的切换。

其中，步骤 S402 可以参考步骤 S103，不加赘述。

S403、电子设备判断是否提高软件刷新率。如果是，则执行 S404；否则，执行 S405。

在一种实施方式中，电子设备可以根据当前的用户操作判断是否提高软件刷新率。用户操作可以参考上文中场景 1、2 和 3 的相关内容。当电子设备检测检测到需要切高刷新率的操作时，即可以确定需要提高软件刷新率。

在另一种实施方式中，电子设备可以接收到切换指令，切换指令可以指示提高软件刷新率，例如，“01”标识为提高软件刷新率，“10”标识降低软件刷新率，“00”标识表示保持软件刷新率。响应于该切换指令，电子设备可以根据切换指令的标识判断是否提高软件刷新率，也可以判断是否降低软件刷新率。

在又一种实施方式中，电子设备可以根据目标刷新率切换软件刷新率。当目标刷新率大于当前的软件刷新率时，可以确定切换指令指示提高软件刷新率；当目标刷新率小于当前的软件刷新率时，可以确定切换指令指示降低软件刷新率；当目标刷新率等于当前的软件刷新率时，可以确定切换指令指示保持软件刷新率不变。

上述的情况仅仅是举例说明，更多的情况可以参考步骤 S102、S202、S304、S405、S407 和 S603 的相关描述，不加赘述。

S404、电子设备根据硬件刷新率切低软件刷新率，保持硬件刷新率不变。

其中，步骤 S404 具体可以参考步骤 S102 的描述，不加赘述。

当在特定条件下，电子设备需要向低切换软件刷新率时，可以切换软件刷新率，保持硬件刷新率不变。可以避免电子设备的屏幕亮度发生变化，从而可以提高用户体验。

S405、电子设备判断是否要切高硬件刷新率，如果是，执行 S406；否则，执行 S407。

在一种实施方式中，当电子设备确定需要切高自身的刷新率时，电子设备可以判断硬件刷新率是否不小于目标刷新率。当硬件刷新率的值大于或等于（不小于）目标刷新率的值时，电子设备可以确定当前的硬件刷新率已经能够达到需要切换的刷新率要求，执行步骤 S406。当第一刷新率的值小于目标刷新率的值时，电子设备可以确定当前的硬件刷新率尚未达到刷新率要求，执行步骤 S407。

在另一种实施方式中，电子设备可以响应于第一操作，启动硬件刷新调整功能。具体可以参考步骤 S304 的表述，不加赘述。

上述举例说明几种可能，更多的情况可以参考步骤 S102、S202、S304、S403、S407

和 S603 的相关描述，不加赘述。

S406、电子设备切高软件刷新率，保持硬件刷新率不变。

其中，步骤 S406 具体可以参考步骤 S102 的相关描述，不加赘述。

S407、电子设备切换软件刷新率和硬件刷新率。

电子设备切换硬件刷新率和软件刷新率的过程可以参考步骤 S103。

在一种实施方式中，电子设备可以确定特定条件下，第三时间间隔内硬件刷新率的切换次数是否大于第三阈值，如果是，电子设备可以保持软件刷新率和硬件刷新率均不变；否则，电子设备可以切换软件刷新率和硬件刷新率。其中，第三时间间隔可以为电子设备最近的一段特定时间长度的时间间隔，第三时间间隔可以，例如 10s，20s 等。第三阈值可以为电子设备可以确定暗光条件下，硬件刷新率切换次数的阈值。例如 10 次。具体地，电子设备检测到用户操作时（场景 1、2 和 3 其中的一种或几种），软件刷新率和硬件刷新率均为 60Hz，在第三时间间隔内，特定条件下电子设备切换了 4 次，第三阈值为 5 次（4<5），则电子设备可以将软件刷新率和硬件刷新率均切换为 120Hz。

需要说明的是，上述第三阈值是为了限制电子设备在特定条件下，不要频繁的切换，并不对上述的第三阈值的具体数值进行限定。更多的情况可以参考步骤 S102、S202、S304、S403、S407 和 S603 的相关描述，不加赘述。

下面通过图 13 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

S501、电子设备确定是否满足特定条件，如果是，启用软件刷新率调整功能，即执行步骤 S503；否则，执行步骤 S502。

其中，步骤 S501 可以参考步骤 S101，不加赘述。

可选地，当确定是否满足特定条件时，电子设备可以切高硬件刷新率，具体可以参考步骤图 10 中的步骤 S202 的描述，不加赘述。

S502 电子设备不启用软件刷新率调整功能。

其中，步骤 S502 可以参考步骤 S103，不加赘述。

S503、电子设备判断是否切换硬件刷新率。如果是，执行步骤 S504；否则，执行步骤 S505。

其中，步骤 S503 可以参考步骤 S304 和步骤 S405，不加赘述。

S504、电子设备切换软件刷新率，保持硬件刷新率不变。

其中，步骤 S504 可以参考步骤 S102 和步骤 S406，不加赘述。

S505、电子设备切换软件刷新率和硬件刷新率。

其中，步骤 S505 可以参考步骤 S103 和步骤 S407，不加赘述。

下面通过图 14 的实施例对本申请实施例公开的显示方法进行详细描述。

S601、电子设备确定是否满足特定条件。如果是，启用软件刷新率调整功能，即执行 S603；否则，不启用软件刷新率调整功能，即执行 S602。

其中，步骤 S601 可以参考步骤 S101，不加赘述。

S602、电子设备不启用软件刷新率调整功能。

其中，步骤 S602 可以参考步骤 S103，不加赘述。

S603、当检测到作用于触控屏幕的操作时，电子设备判断该操作是否为特定条件下的首次操作。如果是，执行 S604；否则，执行 S605。

当用户触控电子设备的屏幕时（场景 2），电子设备可以检测到作用于触控屏幕的操作，之后电子设备可以判断此次操作是否为特定条件下的首次操作。首次操作是在本次暗光条件下，电子设备第一次检测到触控屏幕的操作。

以下说明启用软件刷新率调整功能之后的几种可能情况：

在一些实施例中，在启用软件刷新率调节功能之前，电子设备的硬件刷新率为低刷新率，电子设备所处的房间的灯被关闭时，电子设备从不满足特定条件进入满足特定条件。当电子设备检测到用户触控屏幕的操作时，电子设备可以将硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率，且将软件刷新率也切换为高刷新率。之后经过第一时间，电子设备均未检测到用户触控屏幕的操作，电子设备可以将软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。随后用户点击屏幕，电子设备检测到点击屏幕的触控操作，电子设备可以将软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在另一些实施例中，在启用软件刷新率调节功能之前的硬件刷新率为高刷新率时，电子设备所处的房间的灯被关闭时，电子设备从不满足特定条件进入满足特定条件。当电子设备检测到用户触控屏幕的操作时，电子设备可以保持硬件刷新率和软件刷新率不变。之后经过第一时间，电子设备均未检测到用户触控屏幕的操作，电子设备可以将软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。随后用户点击屏幕，电子设备检测到点击屏幕的触控操作，电子设备可以将软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

在又一些实施例中，当电子设备处于不满足特定条件时，用户在浏览某一社交应用时，电子设备所处房间的灯关了（从不满足特定条件到满足特定条件）。此时，当电子设备检测到用户从社交应用（低刷新率）切换到直播应用（高刷新率）的操作时，为了保证页面的流场图，电子设备可以保持硬件刷新率不变，切高软件刷新率。当电子设备检测到从直播应用切换回社交应用时，由于直播应用尚且运行，为了提高用户的体验，电子设备可以保持软件刷新率和硬件刷新率不变。

应理解，上述的情况仅是举例说明，更多的情况可以参考步骤 S102、S202、S304、S403、S405、S407 的相关描述，不加赘述。

S604、电子设备切高硬件刷新率。

在一种实施方式中，电子设备切高硬件刷新率，保持软件刷新率不变。

在另一种实施方式中，电子设备同时切高硬件刷新率和软件刷新率。

其中，步骤 S604 可以参考步骤 S202 和 S304 中切换硬件刷新率的内容，不加赘述。

S605、电子设备切高软件刷新率。

其中，步骤 S605 可以参考步骤 S102，不加赘述。

S606、电子设备判断作用于触控屏幕的操作是否结束。如果是，执行 S607；否则，执行 S608。

在一种实施方式中，当电子设备未检测到上述作用于触控屏幕的操作时（场景 2），可以确定作用于触控屏幕的操作结束；当电子设备检测到上述作用于触控屏幕的操作时，

可以确定作用于触控屏幕的操作尚未结束。

在另一些实施方式中，电子设备正在运行的应用包括高刷新率的应用时，用户触控结束运行高刷新率的应用的操作时，可以确定作用于触控屏幕的操作结束。例如，当电子设备正在运行的应用有社交类应用（低刷新率）和游戏类应用（高刷新率），用户点击结束游戏应用的操作，即电子设备可以确定作用于触控屏幕的操作结束。应理解，此时电子设备可以正在运行的应用可以包括低刷新率对应的应用，也可以不包括低刷新率对应的应用。

S607、电子设备切低软件刷新率。

在一种实施方式中，当 S606 中的作用于触控屏幕的操作结束时，电子设备可以保持当前的硬件刷新率和软件刷新率第四时间间隔。第四时间间隔可以是固定的，也可以是变化的。电子设备可以设定某一时间长度为第四时间间隔，例如，2s，4s，5s 等。电子设备还可以根据上述作用于触控屏幕的具体操作确定第四时间间隔。例如，当上述操作为点击的触控操作时，电子设备可以确定第四时间间隔为 2s，当上述操作为下划清单或文本等触控操作时，电子设备可以确定第四时间间隔为 5s。上述仅仅是举例说明不同的第四时间间隔的长短，不构成限定。经过第四时间间隔之后，电子设备可以根据硬件刷新率切低软件刷新率，保持硬件刷新率不变。

其中，步骤 S607 中切低软件刷新率，具体可以参考步骤 S102，不加赘述。

S608、电子设备保持硬件刷新率和软件刷新率不变。

当 S606 中的用户操作尚未结束时，电子设备可以保持当前的硬件刷新率和软件刷新率不变。

在电子设备处于非暗光条件下，电子设备切换硬件刷新率时，人眼基本感知不到屏幕亮度发生的变化。所以电子设备切换第一刷新率的值时，基本不会影响人眼的视觉体验。此时，电子设备可以不限制第一刷新率的切换。电子设备可以为了节约能耗切低第一刷新率的值和第二刷新率的值，也可以为了用户体验，自由地切高第一刷新率的值和第二刷新率的值。

在电子设备处于暗光条件下，电子设备切换硬件刷新率时，人眼能够感知到屏幕亮度发生变化，因此电子设备切换第一刷新率时，会影响人眼的视觉体验。此时，电子设备需要限制第一刷新率的切换。进一步为了节约能耗，电子设备需要切低刷新率时，可以保持第一刷新率不变，并切低第二刷新率。

图 15 示出了电子设备 100 的结构示意图。

下面以电子设备 100 为例对实施例进行具体说明。应该理解的是，图 15 所示电子设备 100 仅是一个范例，并且电子设备 100 可以具有比图 11 中所示的更多的或者更少的部件，可以组合两个或多个的部件，或者可以具有不同的部件配置。图中所示出的各种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

电子设备 100 可以包括：处理器 110，外部存储器接口 120，内部存储器 121，通用串行总线(universal serial bus，USB)接口 130，充电管理模块 140，电源管理模块 141，电池 142，天线 1，天线 2，移动通信模块 150，无线通信模块 160，音频模块 170，扬声器 170A，

受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，传感器模块 180，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，本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备 100 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

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，存储器，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。

其中，控制器可以是电子设备 100 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。

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 100 的触摸功能。

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。

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。

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 100 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 100 的显示功能。

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 100 充电，也可以用于电子设备 100 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电子设备，例如 AR 设备等。

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

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

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

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

天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。电子设备 100 中的每个天线可用于覆盖

单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用，以提高天线的利用率。例如：可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中，天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G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100上的包括无线局域网(wireless local area networks，WLAN)(如无线保真(wireless fidelity，Wi-Fi)网络)，蓝牙(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模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号，对其进行调频，放大，经天线2转为电磁波辐射出去。

在一些实施例中，电子设备100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100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)，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100通过GPU，显示屏194，以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器，连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算，用于图

形渲染。处理器 110 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。

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，AMOLED)，柔性发光二极管(flex light-emitting diode，FLED)，Miniled，MicroLed，Micro-oLed，量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes，QLED)等。在一些实施例中，电子设备 100 可以包括 1 个或 N 个显示屏 194，N 为大于 1 的正整数。

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

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 100 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 100 在频点选择时，数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

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

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

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

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 100 的各种功能应用以及数据处理。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 100 使用过程中所创建的数据(比如音频数据，电话本等)等。此

外，内部存储器 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。

电子设备 100 可以通过音频模块 170，扬声器 170A，受话器 170B，麦克风 170C，耳机接口 170D，以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。

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 100 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 100 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。

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 100 可以设置至少一个麦克风 170C。在另一些实施例中，电子设备 100 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 100 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。

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 的开放移动电子设备平台(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两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器 180A，电极之间的电容改变。电子设备 100 根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏 194，电子设备 100 根据压力传感器 180A 检测所述触摸操作强度。电子设备 100 也可以根据压力传感器 180A 的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中，作用于相同触摸位置，但不同触摸操作强度的触摸操作，可以对应不同的操作指令。例如：当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时，执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时，执行新建短消息的指令。

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

气压传感器 180C 用于测量气压。在一些实施例中，电子设备 100 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。

磁传感器 180D 包括霍尔传感器。电子设备 100 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 100 是翻盖机时，电子设备 100 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。

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

距离传感器 180F，用于测量距离。电子设备 100 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 100 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 100 通过发光二极管向外发射红外光。电子设备 100 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 100 附近有物体。当检测到不充分的反射光时，电子设备 100 可以确定电子设备 100 附近没有物体。电子设备 100 可以利用接近光传感器 180G 检测用户手持电子设备 100 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 100 可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏 194 亮度。环境光传感器 180L 也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器 180L 还可以与接近光传感器 180G 配合，检测电子设备 100 是否在口袋里，以防误触。

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

温度传感器 180J 用于检测温度。在一些实施例中，电子设备 100 利用温度传感器 180J 检测的温度，执行温度处理策略。例如，当温度传感器 180J 上报的温度超过阈值，电子设备 100 执行降低位于温度传感器 180J 附近的处理器的性能，以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中，当温度低于另一阈值时，电子设备 100 对电池 142 加热，以避免低温导致电子设备 100 异常关机。在其他一些实施例中，当温度低于又一阈值时，电子设备 100 对电池 142 的输出电压执行升压，以避免低温导致的异常关机。

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

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。

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 100 可以接收按键输入，产生与电子设备 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

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 100 的接触和分离。电子设备 100 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 100 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 100 采用 eSIM，即：嵌入式 SIM 卡。eSIM 卡可以嵌在电子设备 100 中，不能和电子设备 100 分离。

图 16 为本申请实施例提供的另一种电子设备的结构示意图，如图 16 所示，电子设备 1100 包括处理器 1110、传感器 1120、触摸面板 1130 和显示屏 1140。可选地，该电子设备 1100 还可以包括存储器 1150 和电源 1160。其中，处理器 1110 和存储器 1150 之间可以通过内部连接通路互相通信，传递控制和/或数据信号，该存储器 1150 用于存储计算机程序，该处理器 1110 用于从该存储器 1150 中调用并运行该计算机程序。显示屏 1140 可以包括显示屏，触摸面板 1130 可以包括触摸屏。

上述处理器 1110 可以和存储器 1150 可以合成一个处理装置，更常见的是彼此独立的部件，处理器 1110 用于执行存储器 1150 中存储的程序代码来实现上述功能。具体实现时，该存储器 1150 也可以集成在处理器 1110 中，或者，独立于处理器 1110。

可选地，电源 1160 用于为上述各个模块或者器件供电。

处理器 1110 可以包括不限于传感器驱动 1111、触摸驱动 1112 和显示驱动 1113 等模块。其中，传感器驱动 1111 用于驱动传感器 1120，传感器驱动 1111 可以接收到来自于传感器 1120 的环境光亮度。触摸驱动 1112 用于驱动触摸面板 1130，触摸驱动 1112 可以接收来自触摸面板 1130 的触控操作。显示驱动 1113 用于驱动显示屏 1140，显示驱动 1113 可以接收来自显示屏 1140 的屏幕亮度。

传感器 1120 可以参考图 14 中环境光传感器的描述，触摸面板可以参考图 14 中触摸传感器的描述，显示屏可以参考图 14 中显示屏的描述，不加赘述。

存储器 1150 可以参考图 14 对应的存储器，不加赘述。

图 17 示出了本申请实施例的电子设备的软件结构框图。

如图 17 所示，本申请涉及的电子设备的软件框架可以包括应用程序层，应用程序框架层（framework，FWK）、系统库、安卓运行时、硬件抽象层（hardware abstraction layer，HAL）和内核层（kernel）。

其中，应用程序层可以包括一系列应用程序包，例如锁屏应用、桌面应用、分享、蓝牙、语音交互应用、通信录、图库、文件管理器、浏览器、联系人等应用程序。其中，在本申请中，关于应用程序层的应用，可以参考常规技术中的介绍和说明，本申请不做赘述。在本申请中，便携设备上的应用可以是原生的应用（如在便携设备出厂前，安装操作系统时安装在便携设备中的应用），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。

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。如图 17 所示，应用程序框架层可以包括窗口管理器，打包管理服务器，视图，动画，广播接收器，电源管理器，字体管理器，数据库，输入管理器和屏幕管理器等。其中，在本申请中，屏幕管理器用于接收屏幕驱动检测到的触控事件，输入管理器用于接收按键的输入事件。

系统库和安卓运行时包含 FWK 所需要调用的功能函数，Android 的核心库，以及 Android 虚拟机。系统库可以包括多个功能模块。例如：浏览器内核，三维（3 dimensional，3D）图形，字体库等。

硬件抽象层是设备内核驱动的抽象接口，用于实现向更高级别的 Java API 框架提供访问底层设备的应用编程接口。HAL 包含多个库模块，例如相机、触摸屏、传感器、显示屏、蓝牙、音频等。其中每个库模块都为特定类型的硬件组件实现一个接口。当系统框架层 API 要求访问便携设备的硬件时，Android 操作系统将为该硬件组件加载库模块。

内核层是 Android 操作系统的基础，Android 操作系统最终的功能都是通过内核层完成。内核层可以包含摄像头驱动，显示驱动，蓝牙驱动，超宽带（Ultra Wideband，UWB）驱动，音频驱动，传感器驱动和触屏驱动等。例如，内核层与硬件抽象层之间的接口语言为硬件抽象层接口描述语言（HAL interface definition language，HIDL）。其中，传感器驱动用于采集便携设备的环境亮度数据，显示驱动用于采集便携设备的屏幕亮度数据，以便在电子设备检测其所处暗光条件。触屏驱动用于当检测触屏事件，具体触控事件可以参考上述场景 1-场景 3 的描述，此处不加赘述。

需要说明的是，本申请提供的图 17 所示结构的便携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，本申请提供的一种电子设备的显示方法还可以基于其他操作系统实现，本申请不再一一举例。以下实施例以图 17 所示结构的便携设备的软件结构为例，对本申请实施例提供的技术方案进行具体阐述。

结合图 17 示出的电子设备的软件框架示意图，图 18 提供了一种显示方法的流程示意性。该方法可以包括步骤 1801 至步骤 1808。

以下以特定条件为暗光条件进行说明。

1801、内核驱动层的传感器驱动采集环境光亮度。

传感器驱动可以驱动传感器（即上述的环境光传感器）获取环境光亮度，之后传感器驱动获取上述环境光亮度。

传感器驱动可以周期性地采集环境光亮度，例如，传感器驱动每两秒采集一次环境光亮度。

1802、内核驱动层的传感器驱动向应用程序框架层的屏幕管理器发送环境光亮度。

传感器驱动可以采集环境光亮度。当环境光亮度发生变化时，传感器驱动可以将检测到的环境光亮度发送给屏幕管理器。对应地，屏幕管理器可以接收来自传感器驱动的环境光亮度。

1803、内核驱动层的显示驱动采集屏幕亮度。

显示驱动可以周期性地采集屏幕亮度。

1804、内核驱动层的显示驱动向应用程序框架层的屏幕管理器发送屏幕亮度。

显示驱动可以采集屏幕亮度。当屏幕亮度发生变化时，显示驱动可以将检测到的屏幕亮度发送给屏幕管理器。对应地，屏幕管理器可以接收来自显示驱动的屏幕亮度。例如，显示驱动可以检测到新检测到的屏幕亮度为 120nit，之前的屏幕亮度为 230nit，上一次获取的屏幕亮度和此次获取的屏幕亮度发生变化，因此，显示驱动可以向应用程序框架层的屏幕管理器发送此次获取的屏幕亮度 120nit。

1805、应用程序框架层的屏幕管理器根据环境光亮度和/或屏幕亮度确定电子设备是否处于暗光条件。

其中，步骤 1805 的具体描述可以参考 S101，不加赘述。

1806、内核驱动层的触屏驱动检测第一操作。

第一操作可以是场景 1、场景 2 和场景 3 中对应的操作，不加赘述。

1807、内核驱动层的触屏驱动向屏幕管理器发送第一操作。

当触屏驱动检测到第一操作时，可以向屏幕管理器发送第一操作。

1808、屏幕管理器根据第一操作和暗光条件确定软件刷新率和硬件刷新率。

第一操作可以参考上述场景对应的用户操作，不加赘述。

当处于亮光条件下，屏幕管理器可以照常确定软件刷新率和硬件刷新率。

当处于暗光条件下，屏幕管理器可以根据图 8、图 10、图 11、图 12、图 13 和图 14 中对应的方法确定软件刷新率和硬件刷新率，具体确定方法请参考上述描述，不加赘述。

1809、屏幕管理器向显示驱动发送硬件刷新率。

当屏幕管理器确定此次的硬件刷新率之后，可以直接向显示驱动发送硬件刷新率。

1810、显示驱动根据硬件刷新率驱动显示屏显示图像数据。

显示驱动可以驱动显示屏按照硬件刷新率显示（刷新）图像数据。

1811、屏幕管理器向应用程序层发送软件刷新率。

当屏幕管理器确定此次的软件刷新率之后，可以直接向应用程序层发送软件刷新率。

屏幕管理器可以先确定软件刷新率对应的应用软件，之后可以向应用程序层对应的应用软件发送软件刷新率。应用软件可以为视频、时钟、图库、应用商店等等。

1812、应用程序层根据软件刷新率渲染图像数据。

当应用程序层接收到软件刷新率之后，可以根据软件刷新率处理图像数据。即应用软件可以按照软件刷新率的频率对图像数据进行渲染、系统合成和显示。例如，当图片应用接收到软件刷新率为 60Hz 时，图片应用便按照 60Hz 的频率对图像数据进行渲染。

1813、屏幕管理器根据软件刷新率系统合成图像数据。

屏幕管理器可以包括系统合成器，当系统合成器接收到软件刷新率之后，可以按照软件刷新率系统合成图像数据。

应理解，屏幕管理器执行步骤 1809、步骤 1811 和步骤 1813 的先后顺序不进行限定。

其中，图 18 对应具体方法流程可以参考上述图 8、图 10、图 11、图 12、图 13 和图 14 中的相关描述，此处不加赘述。

可以理解的是，便携设备为了实现上述任一个实施例的功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用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。

本申请实施例可以对便携设备进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。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。

当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线）或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，(例如，软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如 DVD)、或者半导体介质（例如固态硬盘）等。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM 或随机存储记忆体 RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

权利要求

1.一种显示方法，其特征在于，所述方法包括：

电子设备获取第一参数，所述第一参数包括环境光亮度和/或屏幕亮度；

所述电子设备基于所述第一参数确定是否启用软件刷新率调整功能，所述软件刷新率调整功能为分别调整软件刷新率和硬件刷新率的功能；

所述电子设备接收第一操作，所述第一操作为所述电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收的触控操作；

所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率；

若所述软件刷新率为高刷新率，当所述电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述电子设备基于所述第一参数确定是否启用软件刷新率调整功能包括：

所述电子设备在检测到所述环境光亮度小于或等于第一阈值时，和/或，在检测到所述屏幕亮度小于或等于第二阈值时，确定启动软件刷新率调整功能。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一操作为启用所述软件刷新率调整功能后首次接收到的第一操作时，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：

当启用所述软件刷新率调整功能之前的硬件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述硬件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

4.根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：

当所述第一操作作用于低刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

5.根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第一操作为启动或切换应用的操作，所述电子设备包括多个应用和所述多个应用分别对应的刷新率，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：

当所述第一操作作用于高刷新率的应用，且当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从低刷新率切换

为高刷新率。

6.根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为高刷新率的操作，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：

在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为低刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第一操作为将屏幕的刷新率设置为低刷新率的操作，所述电子设备基于所述第一操作和当前硬件刷新率和/或软件刷新率的情况，调整所述硬件刷新率和/或软件刷新率包括：

在当前的硬件刷新率为高刷新率，软件刷新率为高刷新率时，响应于所述第一操作，所述电子设备将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率。

8.根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述若所述软件刷新率为高刷新率，当所述电子设备在第一时长内未检测到触控操作，则将所述软件刷新率从高刷新率切换为低刷新率之后，所述方法还包括：

所述电子设备在启动软件刷新率调整功能的情况下接收第二操作，所述第二操作是非首次触控操作；

所述电子设备基于所述第二操作将所述软件刷新率从低刷新率切换为高刷新率。

9.根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述电子设备在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作时，切高硬件刷新率包括：

所述电子设备在所述第一操作为所述特定条件下的首次触控操作下且第二时长内所述硬件刷新率的切换次数小于第三阈值时，切高硬件刷新率。

10.根据权利要求 1-9 任一项所述的方法，其特征在于，切换后的软件刷新率为所述硬件刷新率的 1/N，所述 N 为正整数。

11.一种电子设备，其特征在于，包括：显示屏、一个或多个处理器和一个或多个存储器；所述一个或多个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，当所述一个或多个处理器执行所述计算机指令时，使得所述电子设备执行如权利要求 1-10 中的任一项所述的方法。

12.一种计算机可读存储介质，包括指令，其特征在于，当所述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 1-10 中任一项所述的方法。

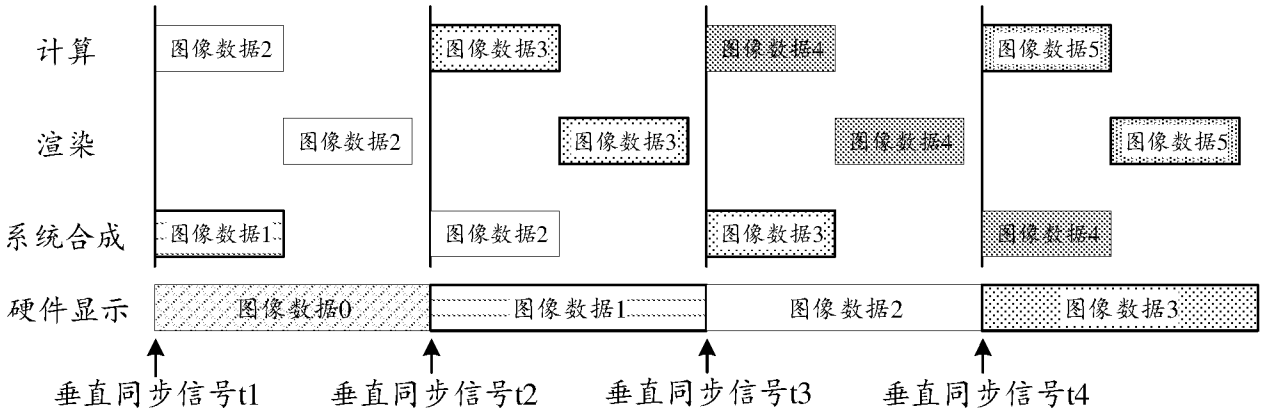

计算
渲染
系统合成
硬件显示
图像数据2
图像数据3
图像数据4
图像数据5
图像数据2
图像数据3
图像数据4
图像数据5
图像数据1
图像数据2
图像数据3
图像数据4
图像数据0
图像数据1
图像数据2
图像数据3
垂直同步信号t1
垂直同步信号t2
垂直同步信号t3
垂直同步信号t4

图 1

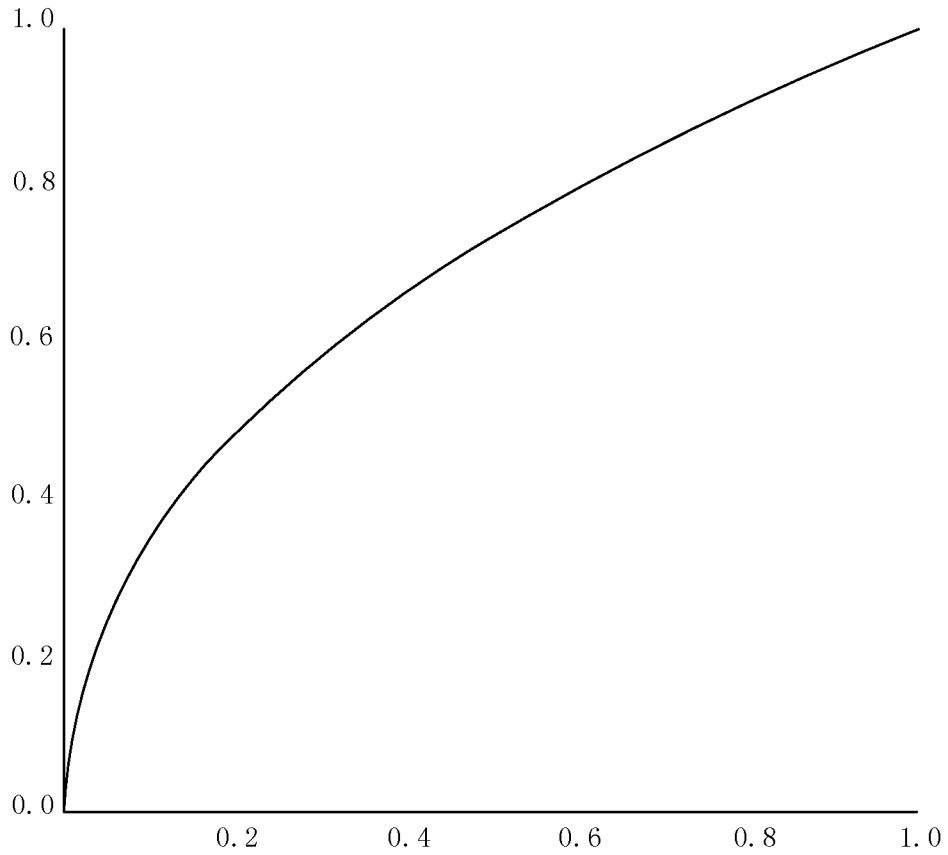

1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0

图 2a

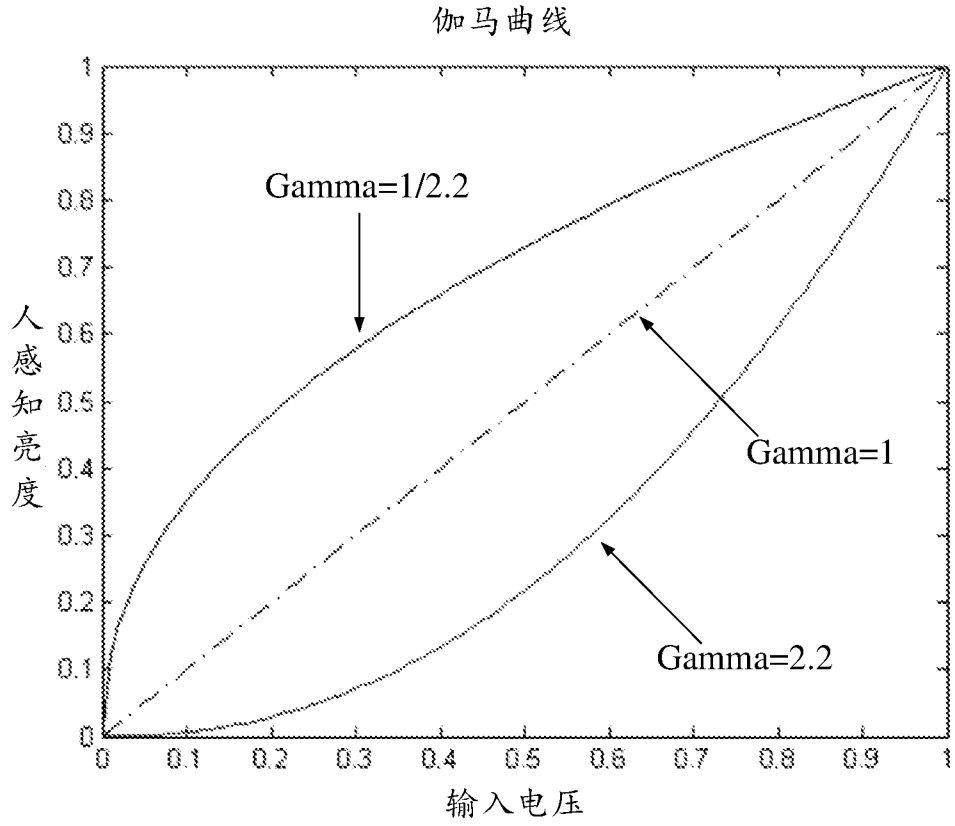

伽马曲线
Gamma=1/2.2
Gamma=1
Gamma=2.2
人感知亮度
输入电压
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1

图 2b

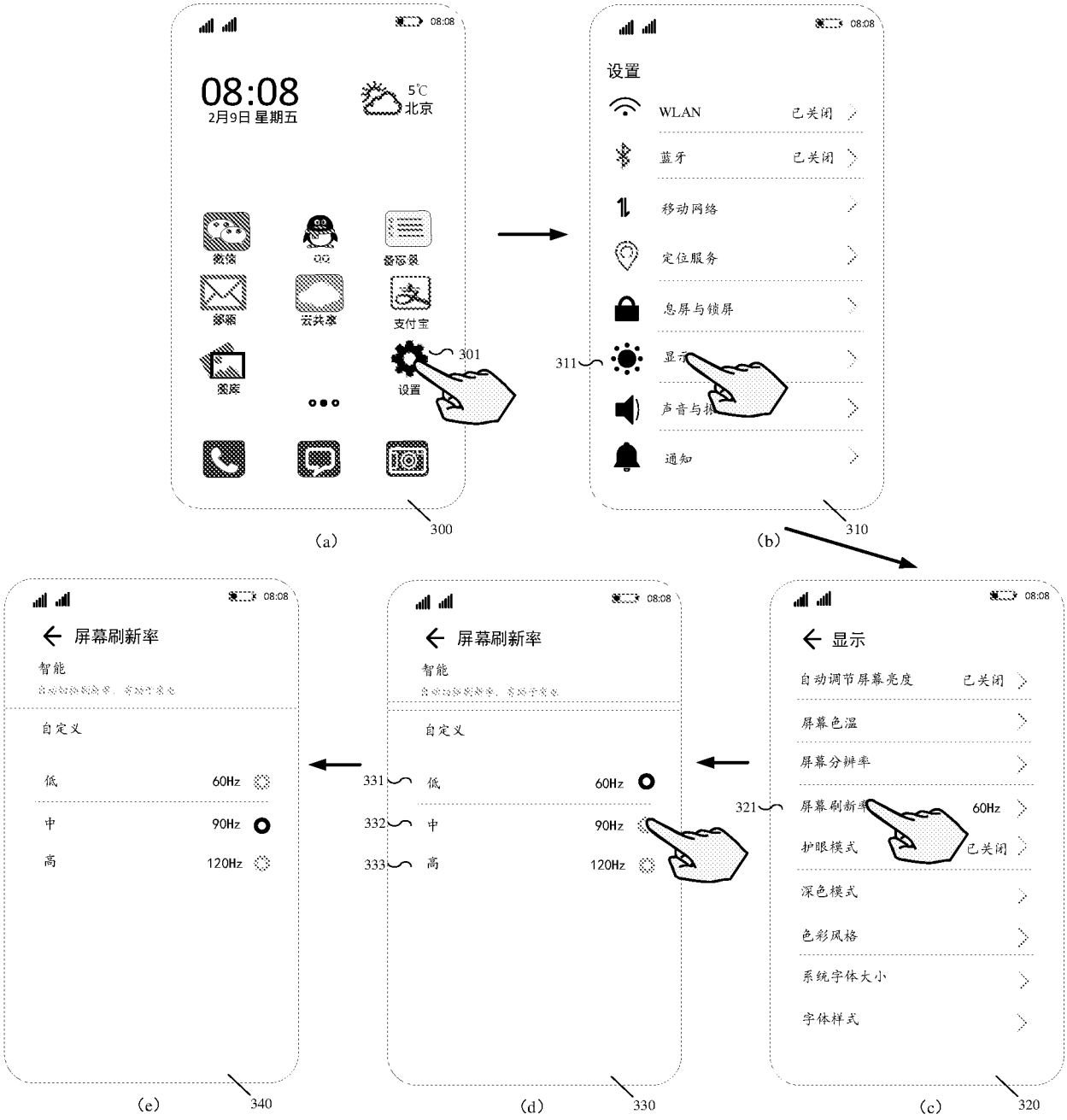

08:08
08:08
2月9日 星期五
5℃
北京
微信
QQ
备忘录
邮箱
云共享
支付宝
图库
设置
301
300
(a)
设置
WLAN
已关闭
蓝牙
已关闭
移动网络
定位服务
息屏与锁屏
显示
311
声音与振
通知
310
(b)
显示
自动调节屏幕亮度
已关闭
屏幕色温
屏幕分辨率
屏幕刷新率
60Hz
321
护眼模式
已关闭
深色模式
色彩风格
系统字体大小
字体样式
320
(c)
屏幕刷新率
智能
自定义
低
60Hz
中
90Hz
高
120Hz
331
332
333
330
(d)
屏幕刷新率
智能
自定义
低
60Hz
中
90Hz
高
120Hz
340
(e)

图 3

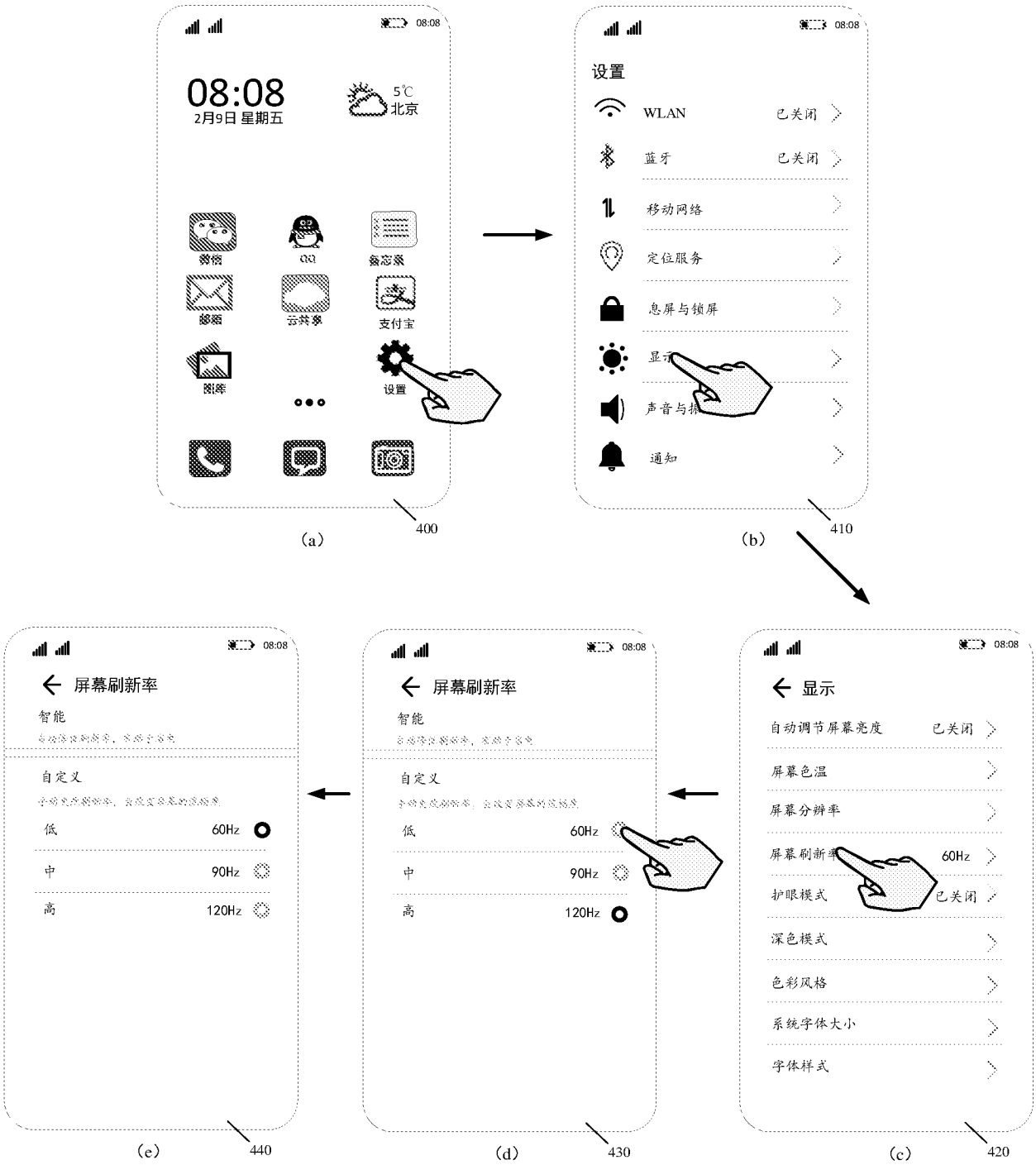

08:08
08:08
2月9日 星期五
5℃
北京
微信
QQ
备忘录
邮箱
云共享
支付宝
图库
设置
400
(a)
设置
WLAN
已关闭
蓝牙
已关闭
移动网络
定位服务
息屏与锁屏
显示
声音与振
通知
410
(b)
显示
自动调节屏幕亮度
已关闭
屏幕色温
屏幕分辨率
屏幕刷新率
60Hz
护眼模式
已关闭
深色模式
色彩风格
系统字体大小
字体样式
420
(c)
屏幕刷新率
智能
自定义
低
60Hz
中
90Hz
高
120Hz
430
(d)
屏幕刷新率
智能
自定义
低
60Hz
中
90Hz
高
120Hz
440
(e)

图 4

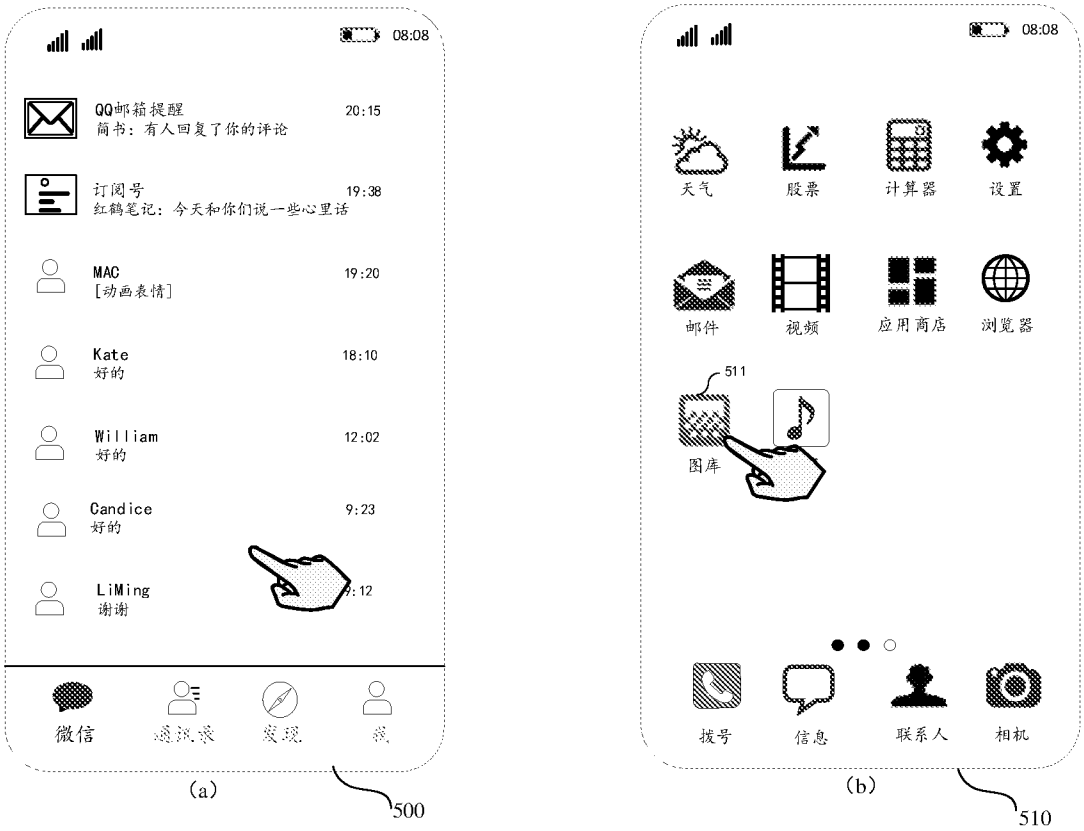

08:08
QQ邮箱提醒
简书：有人回复了你的评论
20:15
订阅号
红鹤笔记：今天和你们说一些心里话
19:38
MAC
[动画表情]
19:20
Kate
好的
18:10
William
好的
12:02
Candice
好的
9:23
LiMing
谢谢
9:12
微信
通讯录
发现
我
(a)
500
08:08
天气
股票
计算器
设置
邮件
视频
应用商店
浏览器
511
图库
拨号
信息
联系人
相机
(b)
510

图 5

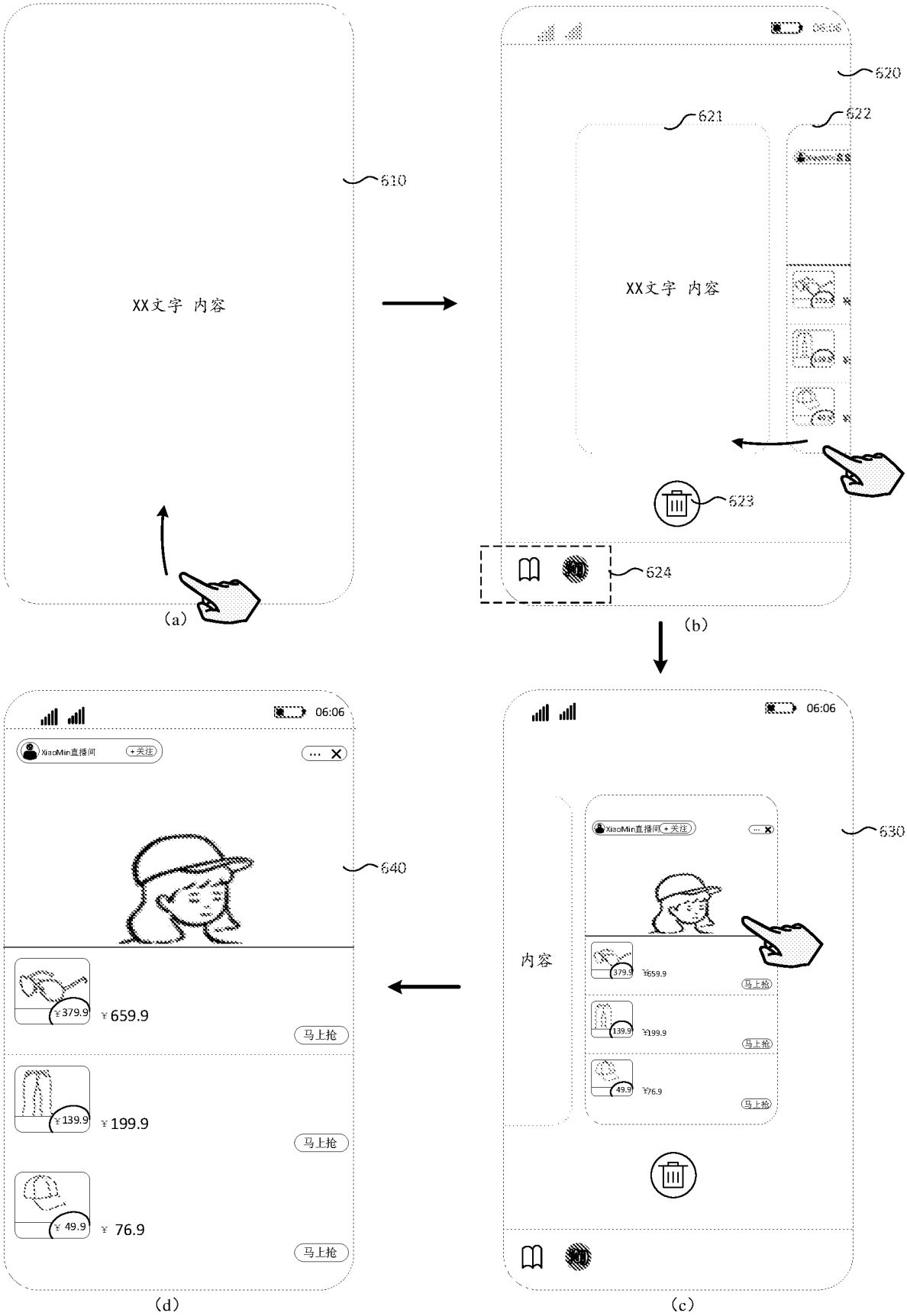

610
XX文字 内容
(a)
620
621
622
XX文字 内容
623
624
(b)
630
内容
XiaoMin直播间 +关注
379.9
¥659.9
马上抢
139.9
¥199.9
马上抢
49.9
¥76.9
马上抢
(c)
640
XiaoMin直播间 +关注
379.9
¥659.9
马上抢
139.9
¥199.9
马上抢
49.9
¥ 76.9
马上抢
(d)

图 6

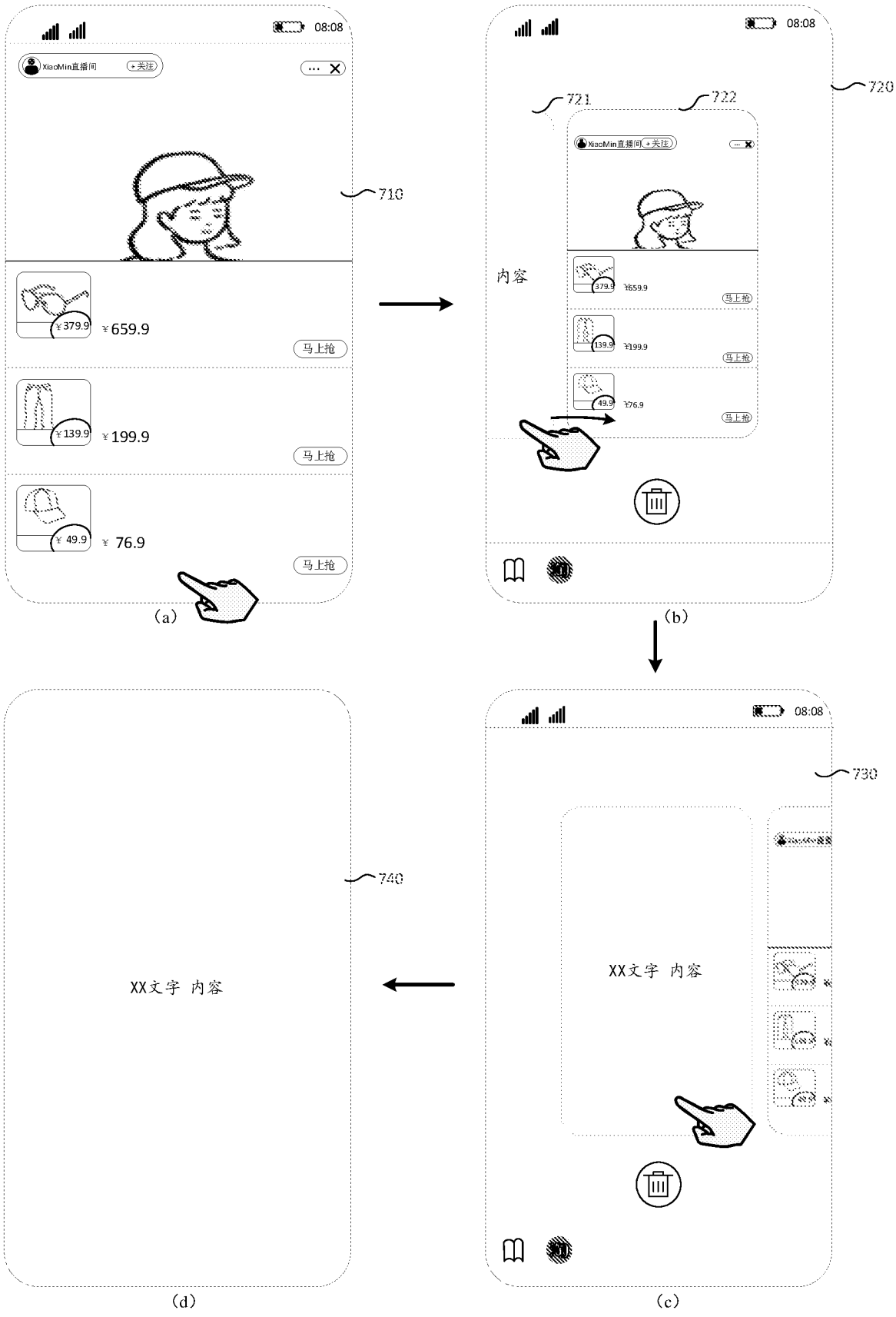

08:08
XiaoMin直播间
+关注
710
¥379.9
¥659.9
马上抢
¥139.9
¥199.9
¥ 49.9
¥ 76.9
(a)
720
721
722
内容
¥659.9
¥199.9
¥76.9
(b)
730
XX文字 内容
(c)
740
XX文字 内容
(d)

图 7

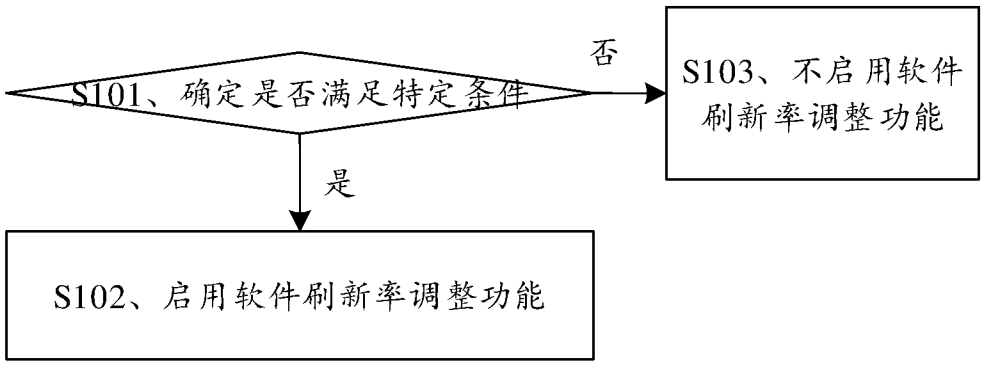

S101、确定是否满足特定条件
否
S103、不启用软件刷新率调整功能
是
S102、启用软件刷新率调整功能

图 8

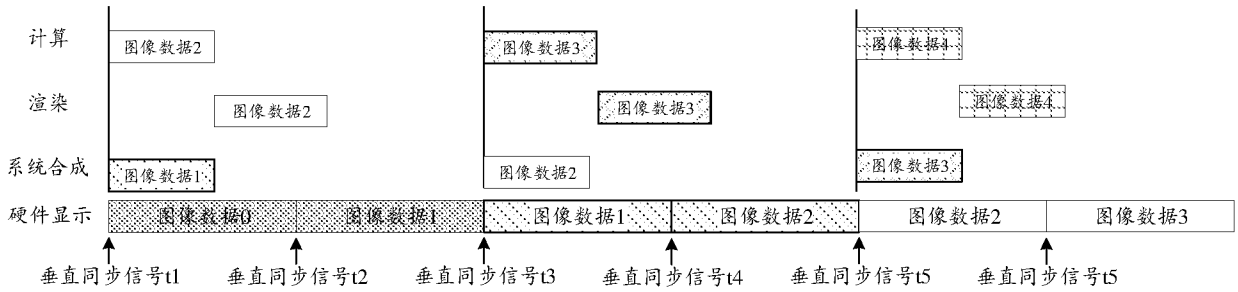

计算
渲染
系统合成
硬件显示
图像数据2
图像数据2
图像数据1
图像数据3
图像数据3
图像数据2
图像数据4
图像数据4
图像数据3
图像数据0
图像数据1
图像数据1
图像数据2
图像数据2
图像数据3
垂直同步信号t1
垂直同步信号t2
垂直同步信号t3
垂直同步信号t4
垂直同步信号t5
垂直同步信号t5

图 9

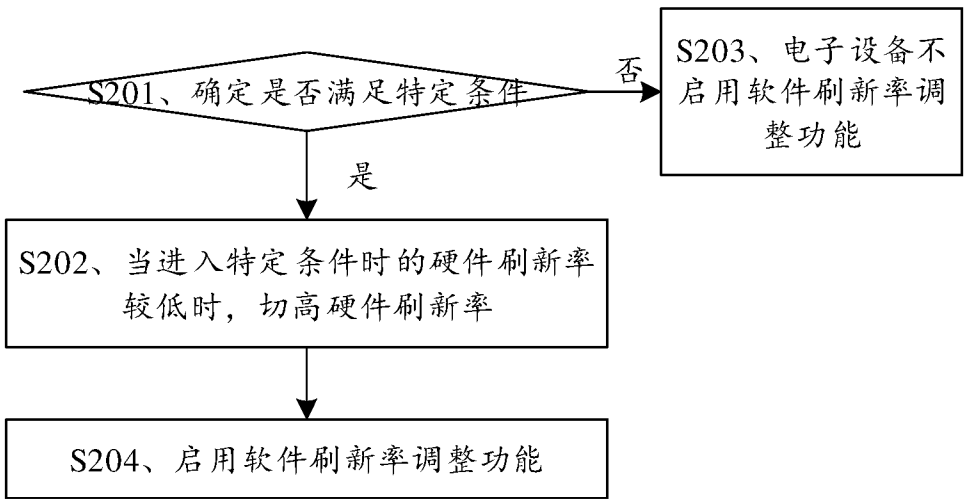

S201、确定是否满足特定条件
否
S203、电子设备不启用软件刷新率调整功能
是
S202、当进入特定条件时的硬件刷新率较低时，切高硬件刷新率
S204、启用软件刷新率调整功能

图 10

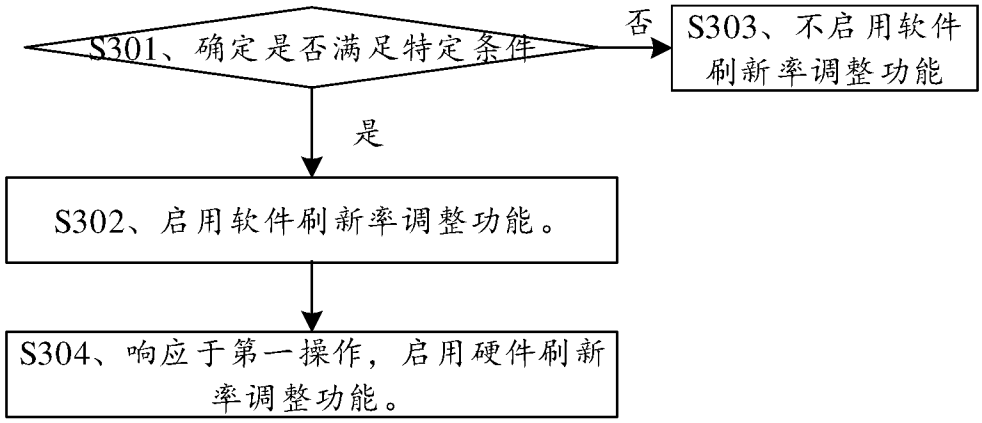

S301、确定是否满足特定条件
否
S303、不启用软件刷新率调整功能
是
S302、启用软件刷新率调整功能。
S304、响应于第一操作，启用硬件刷新率调整功能。

图 11

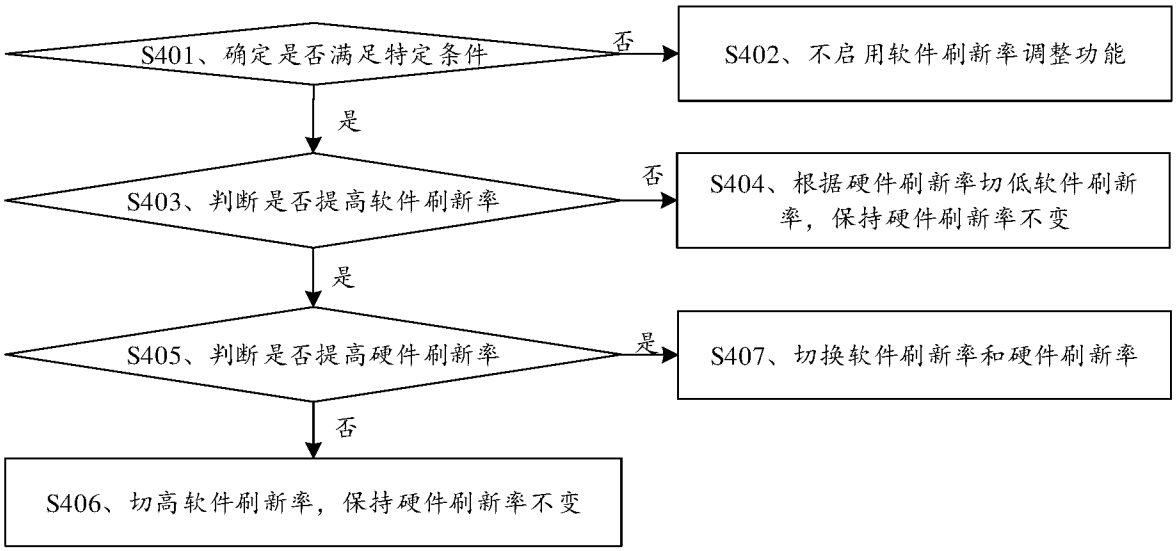

S401、确定是否满足特定条件
否
S402、不启用软件刷新率调整功能
是
S403、判断是否提高软件刷新率
否
S404、根据硬件刷新率切低软件刷新率，保持硬件刷新率不变
是
S405、判断是否提高硬件刷新率
是
S407、切换软件刷新率和硬件刷新率
否
S406、切高软件刷新率，保持硬件刷新率不变

图 12

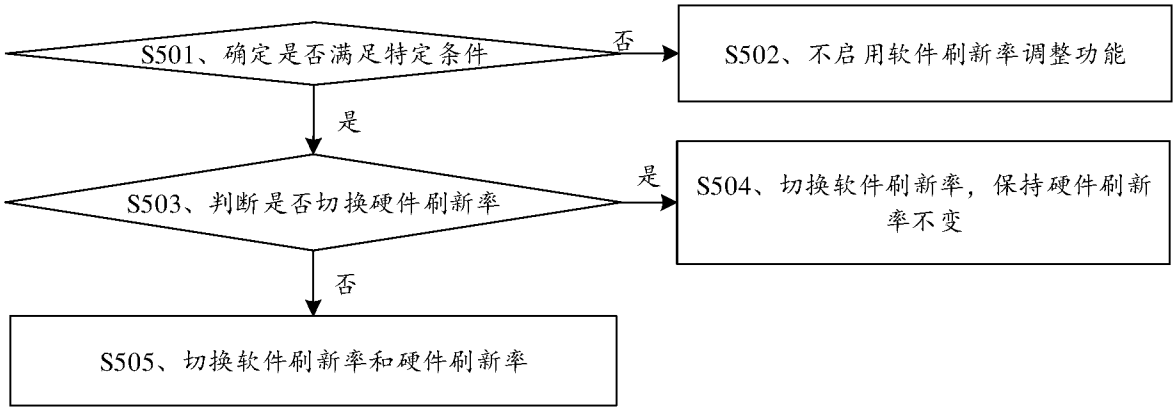

S501、确定是否满足特定条件
否
S502、不启用软件刷新率调整功能
是
S503、判断是否切换硬件刷新率
是
S504、切换软件刷新率，保持硬件刷新率不变
否
S505、切换软件刷新率和硬件刷新率

图 13

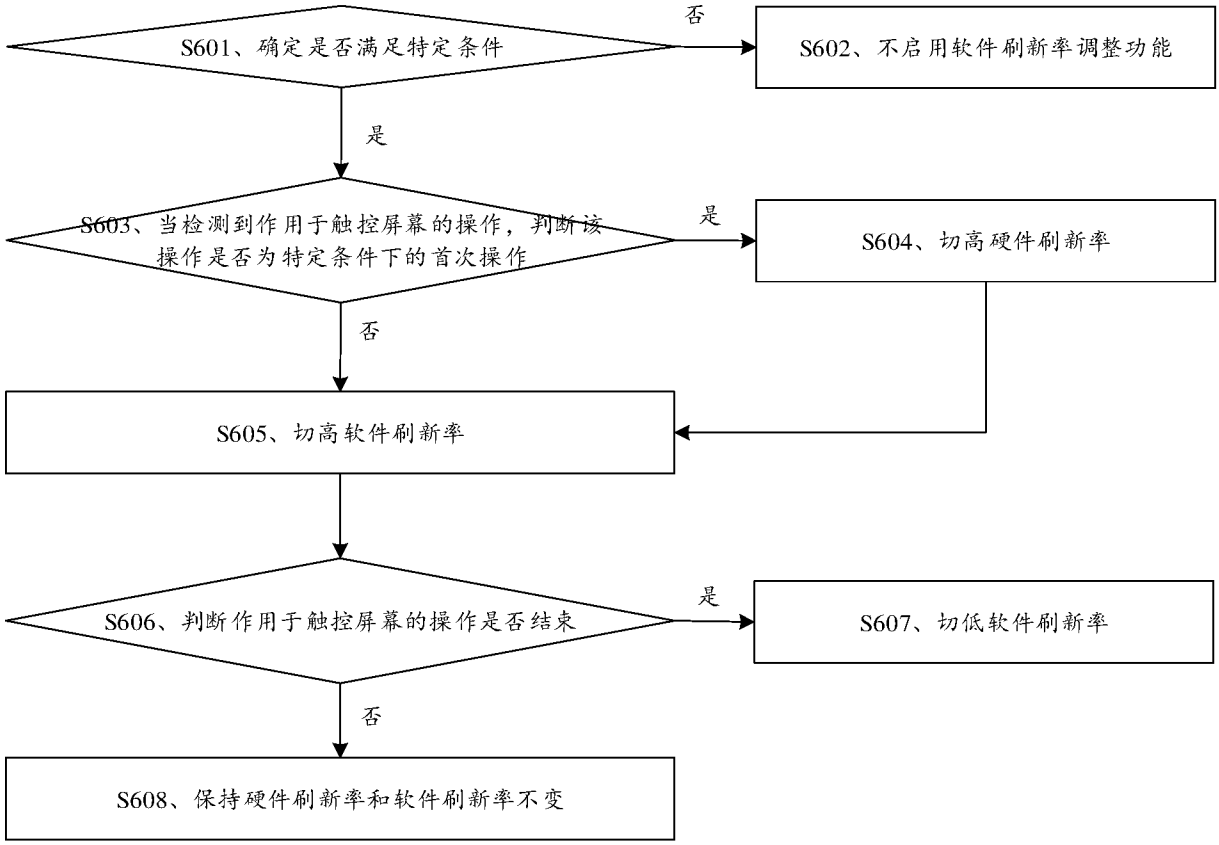

S601、确定是否满足特定条件
否
S602、不启用软件刷新率调整功能
是
S603、当检测到作用于触控屏幕的操作，判断该操作是否为特定条件下的首次操作
是
S604、切高硬件刷新率
否
S605、切高软件刷新率
S606、判断作用于触控屏幕的操作是否结束
是
S607、切低软件刷新率
否
S608、保持硬件刷新率和软件刷新率不变

图 14

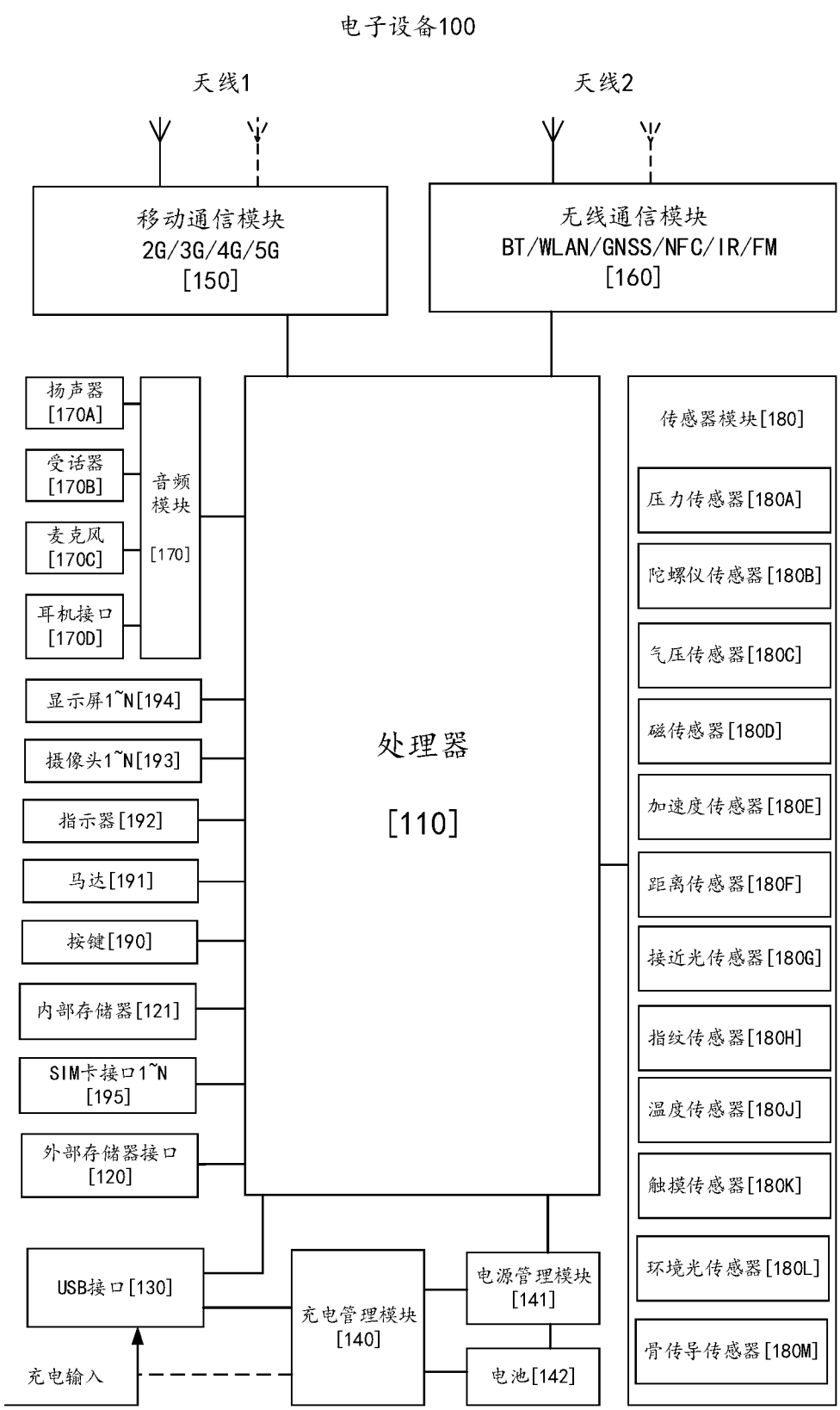

电子设备100
天线1
天线2
移动通信模块
2G/3G/4G/5G
[150]
无线通信模块
BT/WLAN/GNSS/NFC/IR/FM
[160]
扬声器
[170A]
受话器
[170B]
麦克风
[170C]
耳机接口
[170D]
音频
模块
[170]
显示屏1~N[194]
摄像头1~N[193]
指示器[192]
马达[191]
按键[190]
内部存储器[121]
SIM卡接口1~N
[195]
外部存储器接口
[120]
处理器
[110]
USB接口[130]
充电输入
充电管理模块
[140]
电源管理模块
[141]
电池[142]
传感器模块[180]
压力传感器[180A]
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]

图 15

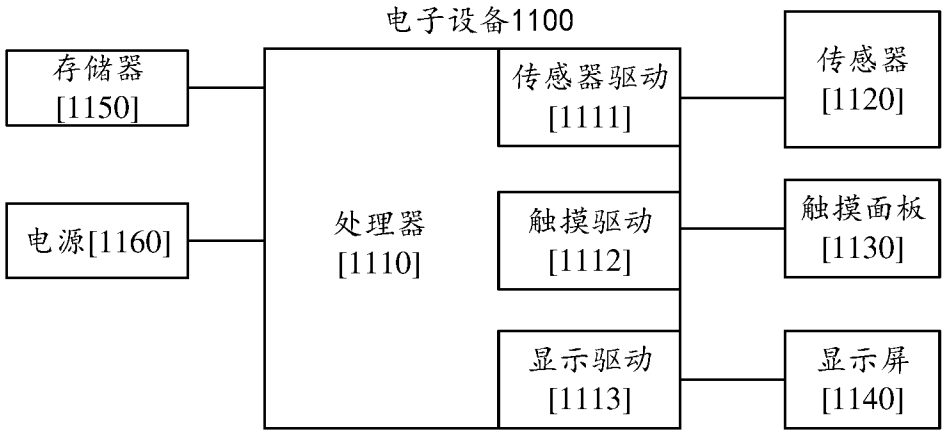

电子设备1100
存储器
[1150]
电源[1160]
处理器
[1110]
传感器驱动
[1111]
触摸驱动
[1112]
显示驱动
[1113]
传感器
[1120]
触摸面板
[1130]
显示屏
[1140]

图 16

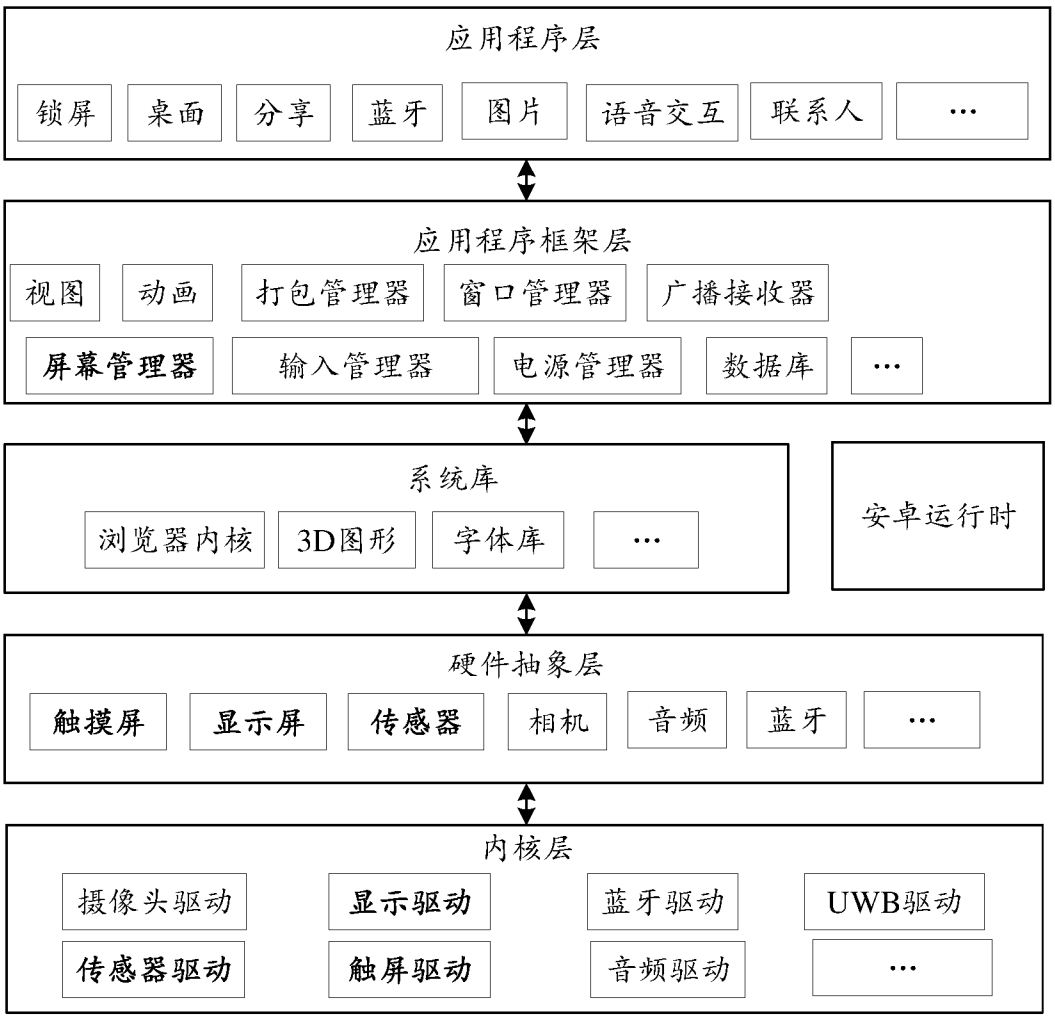

应用程序层
锁屏
桌面
分享
蓝牙
图片
语音交互
联系人
…
应用程序框架层
视图
动画
打包管理器
窗口管理器
广播接收器
屏幕管理器
输入管理器
电源管理器
数据库
…
系统库
浏览器内核
3D图形
字体库
…
安卓运行时
硬件抽象层
触摸屏
显示屏
传感器
相机
音频
蓝牙
…
内核层
摄像头驱动
显示驱动
蓝牙驱动
UWB驱动
传感器驱动
触屏驱动
音频驱动
…

图 17

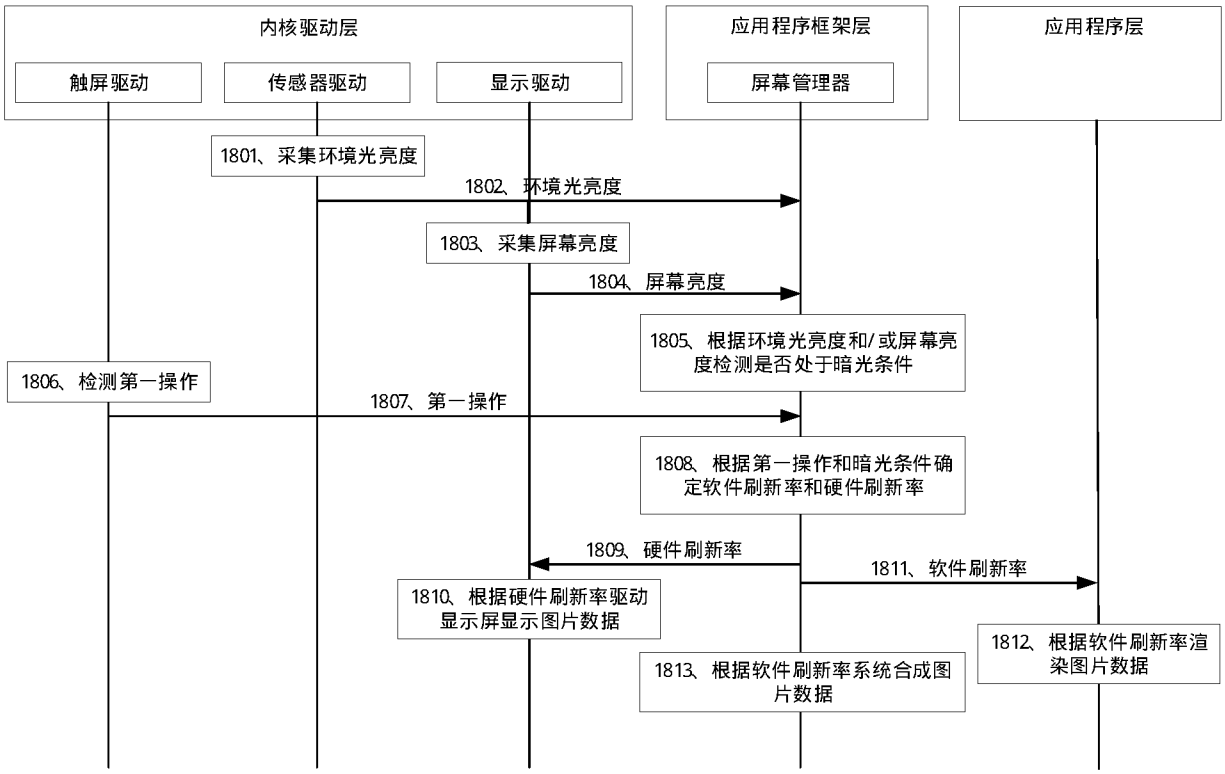

内核驱动层
触屏驱动
传感器驱动
显示驱动
应用程序框架层
屏幕管理器
应用程序层
1801、采集环境光亮度
1802、环境光亮度
1803、采集屏幕亮度
1804、屏幕亮度
1805、根据环境光亮度和/或屏幕亮度检测是否处于暗光条件
1806、检测第一操作
1807、第一操作
1808、根据第一操作和暗光条件确定软件刷新率和硬件刷新率
1809、硬件刷新率
1810、根据硬件刷新率驱动显示屏显示图片数据
1811、软件刷新率
1812、根据软件刷新率渲染图片数据
1813、根据软件刷新率系统合成图片数据

图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/071281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/451(2018.01)i; G06F 3/0484(2022.01)i; G06F 3/0488(2022.01)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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 屏幕, 刷新, 频率, 软件, 硬件, 亮度, 光亮, 帧率, 切换, 切帧, 闪烁, 闪屏, screen, refresh rate, software, hardware, brightness, shine, frame rate, switch, blink, flash

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113722030 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 30 November 2021 (2021-11-30) claims 1-12	1-12
Y	CN 112667340 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 April 2021 (2021-04-16) description, paragraphs 0028-0031 and 0066-0125	1-12
Y	CN 106875925 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs 0059-0086	1-12
Y	CN 111782458 A (OPPO (CHONGQING) INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) description, paragraphs 0023-0089	1-12
A	CN 111610848 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 01 September 2020 (2020-09-01) entire document	1-12
A	US 8207977 B1 (NVIDIA CORP.) 26 June 2012 (2012-06-26) entire document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

"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	Date of mailing of the international search report
22 March 2022	**08 April 2022**
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/CN2022/071281

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113722030 A	30 November 2021	None	
CN 112667340 A	16 April 2021	None	
CN 106875925 A	20 June 2017	None	
CN 111782458 A	16 October 2020	None	
CN 111610848 A	01 September 2020	WO 2021238473 A1	02 December 2021
US 8207977 B1	26 June 2012	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/071281

A. 主题的分类

G06F 9/451(2018.01)i; G06F 3/0484(2022.01)i; G06F 3/0488(2022.01)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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 屏幕, 刷新, 频率, 软件, 硬件, 亮度, 光亮, 帧率, 切换, 切帧, 闪烁, 闪屏, screen, refresh rate, software, hardware, brightness, shine, frame rate, switch, blink, flash

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 113722030 A (荣耀终端有限公司) 2021年11月30日 (2021-11-30) 权利要求1-12	1-12
Y	CN 112667340 A (努比亚技术有限公司) 2021年4月16日 (2021-04-16) 说明书第0028-0031、0066-0125段	1-12
Y	CN 106875925 A (北京小米移动软件有限公司) 2017年6月20日 (2017-06-20) 说明书第0059-0086段	1-12
Y	CN 111782458 A (OPPO重庆智能科技有限公司) 2020年10月16日 (2020-10-16) 说明书第0023-0089段	1-12
A	CN 111610848 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年9月1日 (2020-09-01) 全文	1-12
A	US 8207977 B1 (NVIDIA CORPORATION) 2012年6月26日 (2012-06-26) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"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	国际检索报告邮寄日期
2022年3月22日	2022年4月8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	受权官员 李玉坤 电话号码 86-(10)-53961358

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/071281

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 113722030 A	2021年11月30日	无	
CN 112667340 A	2021年4月16日	无	
CN 106875925 A	2017年6月20日	无	
CN 111782458 A	2020年10月16日	无	
CN 111610848 A	2020年9月1日	WO 2021238473 A1	2021年12月2日
US 8207977 B1	2012年6月26日	无	