(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
2025 年 7 月 3 日 (03.07.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/138809 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 9/451 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/109661

(22) 国际申请日: 2024 年 8 月 2 日 (02.08.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311872440.1 2023年12月29日 (29.12.2023) CN

(71) 申请人:荣耀终端股份有限公司(**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 518040 (CN)。

(72) 发明人:胡大帅(**HU, Dashuai**); 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 518040 (CN)。 周健(**ZHOU, Jian**); 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 518040 (CN)。 张凯亮(**ZHANG, Kailiang**); 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 518040 (CN)。 崔闯(**CUI, Chuang**); 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 518040 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (**SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.**); 中国广东省深圳市福田区莲花街道紫

(54) **Title:** PWM FREQUENCY ADJUSTMENT METHOD, ELECTRONIC DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: PWM频率的调整方法、电子设备及可读存储介质

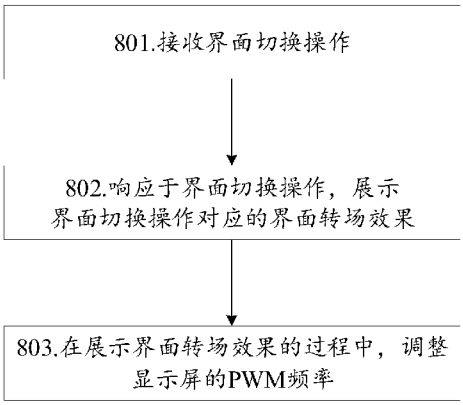


图 8

(57) **Abstract:** The present application belongs to the technical field of terminals. Disclosed are a PWM frequency adjustment method, an electronic device, and a readable storage medium. The method comprises: receiving an interface switching operation, which is an operation for triggering an electronic device to switch between a first interface and a second interface; in response to the interface switching operation, the electronic device presenting an interface transition effect corresponding to the interface switching operation; and during the presentation of the interface transition effect, adjusting a PWM frequency, wherein the interface transition effect comprises at least one of a transition animation, a color gamut variation effect, an interface transparency variation effect and a brightness variation effect. By means of an interface transition effect, the present application covers up screen flash, which is brought about by the adjustment of a PWM frequency, of a display screen, thereby improving the display effect of the screen.

(57) 摘要: 本申请公开了一种PWM频率的调整方法、电子设备及可读存储介质，属于终端技术领域，该方法包括：接收界面切换操作，界面切换操作是触发电子设备在第一界面和第二界面之间进行切换的操作；响应于界面切换操作，电子设备可以展示界面切换操作对应的界面转场效果，并在展示界面转场效果的过程中，调整PWM频率，其中，界面转场效果包括转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个。本申请通过界面转场效果掩盖显示屏因PWM频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。

WO 2025/138809 A1

[见续页]

荆社区深南大道6008号深圳特区报业大厦33层 518034 (CN)。

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

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

PWM 频率的调整方法、电子设备及可读存储介质

本申请要求于 2023 年 12 月 29 日提交到国家知识产权局、申请号为 202311872440.1、申请名称为“PWM 频率的调整方法、电子设备及可读存储介质”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

本申请涉及终端技术领域，具体地，涉及一种 PWM 频率的调整方法、电子设备及可读存储介质。

背景技术

随着终端技术的发展，用户使用电子设备的频率越来越高，电子设备的显示屏通常采用脉冲宽度调制（Pulse width modulation，PWM）调光，该种情况下，若 PWM 频率低于一定的阈值，那么在用户长时间观看电子设备显示屏后，用户容易产生眼疲劳，因此，通常可以通过调整 PWM 频率的方式来实现屏幕护眼的功能。

目前，为了实现屏幕护眼的功能，通常情况下，越来越多的电子设备采用高频率 PWM 调光，即电子设备可以通过较高的 PWM 频率进行调光。

但是，由于 PWM 频率一直处于较高的频率，导致电子设备的功耗增加。同时，如果在使用电子设备过程中对 PWM 频率进行调节，那么在 PWM 频率变化较大的情况下，可能会出现屏闪，导致屏幕显示效果差。

发明内容

本申请提供了一种 PWM 频率的调整方法、电子设备及可读存储介质，可以用于解决显示屏中发生屏闪，导致屏幕显示效果差的问题。所述技术方案如下：

第一方面，提供了一种 PWM 频率的调整方法，应用于具有显示屏的电子设备中，该方法包括：

接收界面切换操作，该界面切换操作是触发电子设备在第一界面和第二界面之间进行切换的操作；响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果；在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的 PWM 频率。

如此，由于可以随着显示内容的变化调整 PWM 频率，从而保证了显示屏的护眼功能，且降低了电子设备的功耗。另外，调整 PWM 频率的时机处于展示界面转场效果的过程中，如此，该界面转场效果在展示过程中不同的效果可以掩盖显示屏因 PWM 频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。用户几乎察觉不到该屏闪的发生，从而提高了用户粘度。

作为本申请的一个示例，界面转场效果包括转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个。

如此，通过设置不同的界面转场效果，从而提升了界面转场的丰富性，以及提升了界面转场过程中掩盖屏闪的可靠性。

作为本申请的一个示例，第一界面的亮度大于第二界面的亮度；

基于此，电子设备在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的PWM频率的操作包括：

在界面切换操作是第一操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中调高显示屏的PWM频率，第一操作是触发电子设备从第二界面切换至第一界面的操作；在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率，第二操作是触发电子设备从第一界面切换至第二界面的操作。

如此，在显示屏显示的界面由第一界面切换至第二界面的过程中，电子设备可以展示第一转场效果，且在展示第一转场效果的过程中，可以降低PWM频率。也即是，由于在显示亮度降低的第二界面的情况下，PWM频率降低，如此，降低了电子设备的功耗。在显示屏显示的界面由第二界面切换至第一界面的过程中，电子设备可以展示第二转场效果，且在展示第二转场效果的过程中，可以调高PWM频率，如此，实现了根据显示内容不同动态调整PWM频率的目的，且由于能够调高PWM频率，兼顾了电子设备的护眼功能。另外，调整PWM频率的时机处于展示界面转场效果的过程中，如此，该界面转场效果在展示过程中不同的效果可以掩盖显示屏因PWM频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。

作为本申请的一个示例，第二界面为AOD界面，电子设备在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率之前，还可以确定电子设备中的AOD模式的类型，该AOD模式的类型包括全局显示模式和局部显示模式。

基于此，电子设备在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率的操作包括：

在界面切换操作是第二操作，且AOD模式的类型是全局显示模式的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率。

在一些实施例中，与电子设备的设置相关的信息可以存储至设置数据库中，因此，电子设备可以查询设置数据库，从设置数据库中确定AOD模式的类型。

如此，通过确定AOD模式的类型，从而更有针对性的进行PWM频率的降低，提升了调整PWM频率的可靠性。

作为本申请的一个示例，界面切换操作是第二操作；电子设备中包括界面切换模块和PWM调整模块，且界面转场效果包括转场动画；

基于此，电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：

界面切换模块响应于第二操作，展示由第一界面切换至第二界面的第一转场动画；

电子设备在界面切换操作是触发电子设备从第一界面切换至第二界面的第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率的操作包括：

界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，向PWM调整模块发送频率降低指令；PWM调整模块响应于频率降低指令，降低PWM频率。

在一些实施例中，界面切换操作是第一操作；电子设备中包括界面切换模块和PWM调整模块，且界面转场效果包括转场动画；

基于此，电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果

的操作包括：

界面切换模块响应于第一操作，展示由第二界面切换至第一界面的第二转场效果，第二转场效果中包括第二转场动画；

在界面切换操作是第一操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中调高显示屏的 PWM 频率的操作包括：

界面切换模块在展示第二转场效果的过程中，向 PWM 调整模块发送频率调高指令；PWM 调整模块响应于频率调高指令，调高 PWM 频率。

如此，界面切换模块根据界面切换操作的不同，可以向 PWM 调整模块发送不同的频率调节指令，从而提升了调整 PWM 频率的可靠性和准确性。

作为本申请的一个示例，界面切换操作是第二操作，界面转场效果还包括界面透明度变化效果；基于此，电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：

响应于界面切换操作，获取电子设备所处环境的环境光数据；根据环境光数据，确定第二界面的界面背景的显示透明度；将第二界面的界面背景的透明度设置为显示透明度；根据设置后的界面背景展示界面转场效果。

如此，通过当前环境光数据确定显示透明度，并将第二界面中的界面背景的透明度设置为显示透明度，不仅保证了第二界面的美观性，也使得第二界面中的信息能够被用户快速获取而不会被界面背景吸引注意力。

作为本申请的一个示例，所述界面转场效果还包括色域变化效果；

电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：

响应于所述界面切换操作，若界面切换操作是第一操作，则提升显示屏的色域；响应于所述界面切换操作，若界面切换操作是第二操作，则降低显示屏的色域。

作为本申请的一个示例，电子设备中包括界面切换模块和色域调整模块；

基于此，若界面切换操作是第一操作，则电子设备提升显示屏的色域的操作包括：

色域调整模块在接收到界面切换模块发送的色域提升指令的情况下，提升显示屏的色域，色域提升指令为界面切换模块在接收到第一操作的情况下发送；

若界面切换操作是第二操作，则电子设备降低显示屏的色域的操作包括：

色域调整模块在接收到界面切换模块发送的色域降低指令的情况下，降低显示屏的色域，色域降低指令为界面切换模块在接收到第二操作的情况下发送。

如此，通过不同的场景对显示屏的色域进行不同的操作，可以使得显示屏的色彩显示与所显示的画面更适配，提升了显示屏的显示效果。

作为本申请的一个示例，界面转场效果还包括亮度变化效果；

电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：

响应于界面切换操作，若界面切换操作是第一操作，则提高显示屏的亮度；响应于界面切换操作，若界面切换操作是第二操作，则降低显示屏的亮度。

作为本申请的一个示例，电子设备中包括至少两条 gamma 曲线，至少两条 gamma 曲线中每条 gamma 曲线与一个 PWM 频率对应。

如此，通过设置不同的gamma曲线，使得对PWM频率的调节更可靠也更平滑。

作为本申请的一个示例，第二界面为AOD界面，电子设备在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率之后，还可以显示AOD界面，并降低显示屏的屏幕刷新率。比如，电子设备显示AOD界面的情况下，即电子设备静态显示的情况下，可以将显示屏的屏幕刷新率降低为1Hz。

如此，通过降低显示屏的屏幕刷新率，从而降低了电子设备的功耗。

作为本申请的一个示例，电子设备在界面切换操作是第一操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中调高显示屏的PWM频率的操作包括：

在界面切换操作是第一操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中将PWM频率由第一频率调高至第二频率，第一频率小于第二频率；

电子设备在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的PWM频率的操作包括：

在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中将PWM频率由第二频率降低至第一频率。

如此，通过设置第一频率和第二频率，使得电子设备在调整PWM频率时具有数据支持，提高了调整PWM频率的可靠性和准确性。

第二方面，提供了一种电子设备，所述电子设备的结构中包括处理器和存储器，所述存储器用于存储支持电子设备执行上述第一方面所提供的PWM频率的调整方法的程序，以及存储用于实现上述第一方面所述的PWM频率的调整方法所涉及的数据。所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。所述电子设备还可以包括通信总线，所述通信总线用于在所述处理器与所述存储器之间建立连接。

第三方面，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，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的PWM频率的调整方法。

第四方面，提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面所述的PWM频率的调整方法。

上述第二方面、第三方面和第四方面所获得的技术效果与上述第一方面中对应的技术手段获得的技术效果近似，在这里不再赘述。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种应用场景的示意图；

图2是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；

图3是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；

图4是本申请实施例提供的一种电子设备的软件系统的框图；

图5是本申请实施例提供的一种PWM频率的调整方法的流程图；

图6是本申请实施例提供的一种不同PWM频率对应的脉冲示意图；

图7是本申请实施例提供的一种亮度变化示意图；

图8是本申请实施例提供的另一种PWM频率的调整方法的流程图；

图9是本申请实施例提供的一种PWM频率降低过程示意图；

图 10 是本申请实施例提供的一种 PWM 频率调高过程示意图；

图 11 是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

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

应当理解的是，本申请提及的“多个”是指两个或两个以上。在本申请的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，比如，A/B 可以表示 A 或 B；本文中的“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，比如，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，为了便于清楚描述本申请的技术方案，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

随着终端技术的发展，用户使用电子设备的频率越来越高，电子设备的显示屏通常可以使用 PWM 调光。其中，在采用 PWM 调光的情况下，可以通过调整 PWM 的占空比，实现调节人眼感受到的亮度值。但是，在调整 PWM 的占空比的情况下，PWM 频率是不会发生变化的，如果 PWM 频率低于一定的阈值，那么在用户长时间观看电子设备显示屏后，用户容易产生眼疲劳。因此，为了实现护眼功能，越来越多的电子设备采用高频率 PWM 调光，即电子设备可以通过较高的 PWM 频率进行调光。而 PWM 频率一直处于较高的频率，将会导致电子设备的功耗增加。同时，如果在使用电子设备过程中对 PWM 频率进行调节，那么在 PWM 频率变化较大的情况下，可能会出现屏闪，导致屏幕显示效果差，且用户可能会察觉该屏闪，导致用户粘度降低。

为了实现屏幕护眼功能和降低电子设备的功耗，本申请实施例提供了一种 PWM 频率的调整方法，该方法中，电子设备可以根据显示内容动态调整 PWM 频率。比如，在用户需要长时间盯着显示屏的情况下，如在用户使用电子设备读电子书、看视频等的情况下，电子设备可以调高 PWM 频率，以达到护眼效果。在无需用户长时间盯着显示屏的情况下，如在显示 AOD（Always On Display）界面的情况下，电子设备可以显示时钟信息和电量信息，且不显示其他信息，用户瞥一眼显示屏即可快速获取需要的信息，该种情况下，无需使用高频 PWM 进行调光，电子设备可以降低 PWM 频率，以降低电子设备的功耗。

另外，在调整 PWM 频率的过程中，为了改善调整 PWM 的过程中，因显示屏的屏闪导致的显示效果差的问题，电子设备可以在发生界面切换而展示界面转场效果的

过程中，动态调整 PWM 频率。也即是，电子设备在接收到界面切换操作的情况下，展示界面切换操作对应的界面转场效果，在展示界面转场效果的过程中，电子设备可以调整 PWM 频率。由于可以随着显示内容的变化调整 PWM 频率从而保证了显示屏的护眼功能，且降低了电子设备的功耗。另外，调整 PWM 频率的时机处于展示界面转场效果的过程中，如此，该界面转场效果在展示过程中不同的效果可以掩盖显示屏因 PWM 频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。用户几乎察觉不到该屏闪的发生，从而提高了用户粘度。

为了便于理解，在对本申请实施例提供的方法进行详细介绍之前，接下来对本申请实施例涉及的应用场景进行介绍。

请参考图 1，图 1 为本申请实施例提供的一种应用场景的示意图，在一种应用场景中，用户在结束使用手机后，可以触发电源键，以退出当前显示的界面，并进入熄屏状态。或者，在用户结束使用手机后，用户一直未使用手机，那么在待机时长达到自动熄屏时长的情况下，手机可以自动退出当前显示的界面，并进入熄屏状态。如果手机设置有 AOD 模式，那么在手机进入熄屏状态后，可以显示 AOD 界面。示例性地，手机在显示如图 1 中的（a）图所示的视频应用程序的社交应用界面 S1 的情况下，若用户按压电源键 S2，则参见图 1 中的（b）图，手机可以展示界面转场效果，即展示社交应用界面 S1 切换至 AOD 界面 S3 的转场动画，在展示转场动画的过程中，手机可以降低 PWM 频率，如将 PWM 频率由 3840Hz（赫兹）降低至 1440Hz。其中，该转场动画中一帧图像可以如图 1 中的（c）图所示，在转场动画展示结束的情况下，手机可以显示如图 1 中的（d）图所示的 AOD 界面 S3。

需要说明的是，本申请实施例中界面转场效果中一帧图像仅为示例，电子设备可以按照图 1 所示的转场方式展示界面转场效果，也可以通过其他方式，如通过其他预设动效效果进行展示，该预设动效效果可以是从无到有的渐变效果等，本申请实施例对此不作具体限制。

请参考图 2，图 2 为本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图，在另一种应用场景中，参见图 2 中的（a）图，手机在展示社交应用界面 S1 切换至 AOD 界面 S3 的界面转场效果的过程中，该界面转场效果不仅可以包括界面社交应用界面 S1 切换至 AOD 界面 S3 的转场动画，还可以包括 AOD 界面 S3 中的色域变化效果。其中，界面转场效果中一帧图像 A 可以如图 2 中的（b）图所示。位于该一帧图像 A 之后任意一帧图像 B 可以如图 2 中的（c）图所示，在图 2 中的（c）图中，AOD 界面的色域降低。在转场动画展示结束的情况下，手机可以显示如图 2 中的(d)图所示的 AOD 界面 S3。

需要说明的是，手机在展示社交应用界面 S1 切换至 AOD 界面 S3 的界面转场效果的过程中，该界面转场效果不仅可以包括界面社交应用界面 S1 切换至 AOD 界面 S3 的转场动画，以及 AOD 界面 S3 中的色域变化效果，还可以包括显示屏亮度降低的效果以及 AOD 界面的透明度的变化效果。本申请实施例附图中不再一一进行说明。

请参考图 3，手机在显示如图 3 中的（a）图所示的 AOD 界面 S3 的情况下，用户触碰手机屏幕，则参见图 3 中的（b）图，手机可以展示界面转场效果，即展示 AOD 界面 S3 切换至锁屏界面 S4 的转场动画、显示屏色域变化效果以及锁屏壁纸显示透明

度的变化效果。在展示该界面转场效果的过程中，手机可以调高 PWM 频率，如将 PWM 频率由 1440Hz（赫兹）调高至 3840Hz，且在展示界面转场效果的过程中，界面中相关信息的大小也发生了变化，如时钟信息放大。其中，界面转场效果中一帧图像可以如图 3 中的（c）图所示，该图 3 中的（c）图中，AOD 界面的透明度由原来的 50%变为了 40%，显示屏色域调高。在界面转场效果展示结束的情况下，手机可以显示如图 3 中的（d）图所示的锁屏界面 S4，该锁屏界面 S4 中，锁屏壁纸的透明度为 0%。锁屏界面 S4 中的时钟信息的字体明显大于 AOD 界面中时钟信息的字体。

需要说明的是，在手机显示 AOD 界面 S3 的情况下，用户还可以通过按压电源键 S2 的方式触发手机展示 AOD 界面 S3 切换至锁屏界面 S4 的转场效果。本申请实施例对此不作具体限定。

需要说明的是，本申请实施例仅以上述图 1-图 3 所示的应用场景为例进行说明，并不对本申请实施例构成限定。

接下来对电子设备 100 的软件系统予以说明。

电子设备 100 的软件系统可以采用分层架构，事件驱动架构，微核架构，微服务架构，或云架构。本申请实施例以分层架构的安卓（Android）系统为例，对电子设备 100 的软件系统进行示例性说明。

图 4 是本申请实施例提供的一种电子设备 100 的软件系统的框图。参见图 4，分层架构将软件分成若干个层，每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中，将 Android 系统分为多层，从上至下分别为应用程序层，应用程序框架层，本次层（Native 层）、硬件抽象层（Hardware Abstraction Layer，HAL），以及内核层。

应用程序层可以包括一系列应用程序包。如图 4 所示，应用程序包可以包括相机，日历，地图，视频，导航，蓝牙等应用程序。

应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口（application programming interface，API）和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。如图 3 所示，界面切换模块、电源管理模块（PMS）、PWM 调整模块、色域调整模块和传感器服务模块（SensorService）。

作为一个示例，在第二界面为 AOD 界面的情况下，该界面切换模块可以为锁屏应用（keyguard），该 PWM 调整模块可以为显示管服务模块（DMS），色域调整模块可以为显示引擎（DE service）。

在一些实施例中，电源管理模块用于在接收到用户对电源键的触发操作的情况下，向界面切换模块发送电源关闭消息或电源开启消息。界面切换模块可以用于根据接收的电源管理模块发送的消息，展示界面转场效果，并向 PWM 调整模块和色域调整模块发送相关指令。PWM 调整模块用于根据界面切换模块发送的指令，调高 PWM 频率或降低 PWM 频率。色域调整模块用于根据界面切换模块发送的指令，调整显示屏的色域。

接下来，以电源管理模块向锁屏应用发送电源关闭消息，以使电子设备由第一界面切换至 AOD 界面为例进行说明。

在一些实施例中，电源管理模块在接收到用户对电源键的触发操作的情况下，向界面切换模块发送电源关闭消息。界面切换模块在接收到电源管理模块发送的电源关闭消息的情况下，拉起 AOD 功能，并向内核层中的显示驱动发送 AOD 显示消息，该 AOD 显示消息用于指示显示驱动按照 AOD 模式的类型驱动显示。界面切换模块在拉起 AOD 功能后可以在 PWM 调整模块中注册锁屏壁纸的显示透明度（该显示透明度可以通过 α 值表示）的回调通知，并在传感器服务模块中注册子系统的虚拟环境光传感器。传感器服务模块在完成虚拟环境光传感器的注册后向虚拟环境光传感器发送环境光获取消息，该环境光获取消息用于指示虚拟环境光传感器将检测到的环境光数据发送至 PWM 调整模块。PWM 调整模块在接收到环境光数据的情况下，根据环境光数据，确定锁屏壁纸的显示透明度，并将显示透明度发送至界面切换模块。界面切换模块在接收到显示透明度的情况下，设置 AOD 界面中锁屏壁纸的透明度为显示透明度，并展示由第一应用界面切换至 AOD 界面的界面转场效果。其中，界面转场效果展示结束后显示 AOD 界面的情况下，该 AOD 界面中锁屏壁纸的透明度为显示透明度。在展示界面转场效果的过程中，界面切换模块还可以向 PWM 调整模块发送频率降低指令，并向色域调整模块发送色域降低指令。PWM 调整模块在接收到频率降低指令的情况下，降低 PWM 频率。色域调整模块在接收到界面切换模块发送的色域降低指令的情况下，降低显示屏的色域。

在一些实施例中，在第二界面为 AOD 界面的情况下，在界面切换模块展示界面转场效果的过程中，界面切换模块还可以终止显示屏的亮屏动效和杂志壁纸功能，并对系统进行上锁。

在一些实施例中，在界面切换模块结束界面转场效果的展示，并显示 AOD 界面的情况下，界面切换模块可以将显示屏切换至节能省电模式，即使电子设备进入 DOZE 状态，并隐藏非 AOD 图标（或者非全屏 AOD 图标）和图层缩放动效。

本地层中可以包括加速图形接口（Accelerate Graphical Port，AGP），AGP 用于在 PWM 调整模块完成 PWM 频率调整，且在界面切换模块显示静止画面（AOD 界面）的情况下，将显示屏切换至 TE，并降低显示屏的屏幕刷新率。

内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动，摄像头驱动，音频驱动，传感器驱动。

作为一个示例，显示驱动用于在接收到界面切换模块发送的 AOD 显示消息的情况下，驱动显示屏按照 AOD 模式进行显示。

在一些实施例中，电子设备中还包括子系统，子系统中可以包括虚拟环境光传感器，虚拟环境光传感器可以将采集到的环境光数据通过 HAL 层发送至界面切换模块。

基于上述实施例提供的执行主体，接下来对本申请实施例提供的 PWM 频率的调整方法进行介绍。请参考图 5，图 5 是根据一示例性示出的一种 PWM 频率的调整方法流程示意图，作为示例而非限定，本申请实施例以第二界面为 AOD 界面，且以降低 PWM 频率为例进行说明，该方法可以由上述电子设备执行，电子设备可以通过多个模块交互实现，该方法可以包括如下部分或者全部内容：

步骤 501：在显示屏中显示第一界面的情况下，若电源管理模块接收到电源切换

操作，则向界面切换模块发送电源关闭消息。

需要说明的是，第一界面为显示屏处于亮屏状态的情况下，电子设备在显示屏中显示的任意一个界面，比如，该第一界面可以是电子设备的桌面、任意一个应用程序的应用界面等。其中，第一界面的亮度大于 AOD 界面的亮度。

在一些实施例中，电源切换操作可以是用户触发，也可以是电子设备自动触发。示例性地，在显示屏中显示第一界面的情况下，用户可以按压电源键，如此，电源管理模块可以接收到电源切换操作。或者，在显示屏显示第一界面，且用户长时间未操控电子设备的情况下，若离用户最后一次操控电子设备的时长达到预设时长（电子设备的待机时长达到预设时长），则电子设备自动触发电源切换操作。

需要说明的是，该预设时长可以是用户自主设置的，也可以是电子设备默认设置的，比如，该第一预设时长可以为 20 秒、30 秒等。

步骤 502:界面切换模块在接收到电源关闭消息的情况下,确定 AOD 模式的类型。

由于用户在设置 AOD 模式的情况下，可能会设置 AOD 模式的类型为全局显示模式，也可能会设置 AOD 模式的类型为局部显示模式。其中，在 AOD 模式的类型是局部显示模式的情况下，AOD 界面中显示时钟视图，且锁屏壁纸并不会显示（AOD 界面中的背景为黑色），该种情况下，AOD 界面的亮度原本就比较暗，在一定程度上降低了电子设备的功耗，因此，可以选择调整 PWM 频率也可以选择不调整 PWM 频率。而 AOD 模式的类型是全局显示模式的情况下，锁屏壁纸是以较暗的亮度显示，该种情况下，为了降低电子设备功耗，需要调整 PWM 频率。另外，由于选择局部显示模式时调整 PWM 频率的情况下，处于局部显示模式时所调整的 PWM 频率与处于全局显示模式时所调整 PWM 频率有可能相同,也可能不相同。因此,为了准确地调整 PWM 频率，界面切换模块在接收到电源关闭消息的情况下，可以确定 AOD 模式的类型。

当然，为了使显示驱动通过对应方式驱动显示屏显示 AOD 界面，界面切换模块也可以确定 AOD 模式的类型。

在一些实施例中,与电子设备的设置有关的信息可以存储至设置数据库中,因此,界面切换模块可以查询设置数据库，从设置数据库中确定 AOD 模式的类型。

步骤 503：界面切换模块拉起 AOD 功能，并向显示驱动发送 AOD 显示消息。

需要说明的是，该 AOD 显示消息中可以携带 AOD 模式的类型，以指示显示驱动按照 AOD 模式的类型驱动显示。本申请实施例中以 AOD 显示消息中携带的 AOD 模式的类型是全局显示模式为例进行说明。

在一些实施例中，在 AOD 模式的类型为全局显示模式的情况下，界面切换模块可以拉起全局 AOD 服务以拉起 AOD 功能。在 AOD 模式的类型为局部显示模式的情况下,界面切换模块可以拉起 AOD 的应用程序包(Android application package, APK)。

步骤 504：显示驱动在接收到 AOD 显示消息的情况下，驱动显示屏按照 AOD 模式的类型显示 AOD 界面。

需要说明的是，在 AOD 显示消息中携带的 AOD 模式的类型为全局显示模式的情况下，显示驱动可以驱动显示屏按照全局显示模式显示 AOD 界面。

步骤 505：界面切换模块向 PWM 调整模块发送第一注册指令，并向传感器服务模块发送第二注册指令。

需要说明的是，第一注册指令用于在PWM调整模块中注册锁屏壁纸的显示透明度（该显示透明度可以通过α值表示）的回调通知，第二注册指令用于在传感器服务模块中注册虚拟环境光传感器。

为了顺利调用α值以及环境光数据，界面切换模块可以指示PWM调整模块注册显示透明度的回调通知，并指示传感器服务模块注册虚拟环境光传感器。

需要说明的是，本申请实施例中对界面切换模块执行步骤503和步骤505的顺序并不作具体限制。

步骤506：PWM调整模块注册锁屏壁纸的显示透明度的回调通知。

步骤507：传感器服务模块注册虚拟环境光传感器，并向所注册的虚拟环境光传感器发送环境光获取消息。

需要说明的是，该环境光获取消息用于指示虚拟环境光传感器将检测到的环境光数据发送至PWM调整模块。

步骤508：虚拟环境光传感器在接收到环境光获取消息的情况下，向PWM调整模块发送检测到的环境光数据。

需要说明的是，环境光数据中包括指示电子设备当前所处环境的光强度。

步骤509：PWM调整模块根据环境光数据，确定锁屏壁纸的显示透明度。

作为一个示例，电子设备中可以存储显示透明度与环境光数据之间的对应关系，如此，PWM调整模块可以根据接收到的环境光数据，从存储的对应关系中确定锁屏壁纸的显示透明度，该对应关系可以通过二维曲线表示，也可以通过表格表示。或者，电子设备中可以存储关系函数，该关系函数用于指示环境光数据与显示透明度之间的对应关系的函数，PWM调整模块在接收到环境光数据的情况下，可以根据该环境光数据通过该关系函数计算锁屏壁纸的显示透明度。

步骤510：PWM调整模块向界面切换模块发送显示透明度。

由于PWM调整模块中注册有界面切换模块回调显示透明度的回调通知，因此，PWM调整模块可以将显示透明度发送至界面切换模块。

步骤511：界面切换模块根据显示透明度，展示第一转场动画。

在一些实施例中，界面切换模块将AOD界面中的锁屏壁纸的透明度设置为显示透明度，然后展示第一转场动画，即第一转场动画中出现携带锁屏壁纸的图像帧的情况下，该图像帧中锁屏壁纸的透明度为显示透明度。或者，在展示第一转场动画过程中，将AOD界面中的锁屏壁纸的透明度设置为显示透明度，该种情况下，根据设置显示透明度的时机不同，第一转场动画中可能会出现锁屏壁纸的透明度发生变化的场景，也可能不会出现。

作为一个示例，第一转场动画包括第一界面的退出动画和AOD界面的显示动画，若界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，在展示AOD界面的显示动画之前完成锁屏壁纸的透明度设置，那么AOD界面的显示动画中携带锁屏壁纸的图像帧中，所有锁屏壁纸的透明度为显示透明度。若界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，在展示AOD界面的显示动画的过程中设置锁屏壁纸的透明度，那么AOD界面的显示动画中包括锁屏壁纸透明度发生变化的场景。

在一些实施例中，界面切换模块可以通过睡眠函数设置锁屏壁纸的透明度以及展

示第一转场动画，该睡眠函数可以为 startGoingToSleep。

步骤 512：界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，向 PWM 调整模块发送频率降低指令和亮度调节指令，并向色域调整模块发送色域降低指令。

为了降低电子设备功耗，也为了避免用户察觉调整 PWM 频率过程中显示屏发生的屏闪，界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，可以向 PWM 调整模块发送频率降低指令和亮度调节指令，以指示 PWM 调整模块在界面切换模块展示第一转场动画的过程中降低 PWM 频率，并降低显示屏的亮度。同时，为了实现 AOD 功能，界面切换模块还可以向色域调整模块发送色域降低指令。

步骤 513：PWM 调整模块在接收到频率降低指令的情况下，将 PWM 频率由第二频率降低至第一频率，并在接收到亮度降低指令的情况下，降低显示屏的亮度。

需要说明的是，第二频率大于第一频率，第二频率为显示屏处于亮屏状态下的 PWM 调光频率，第一频率为显示屏处于 AOD 模式下的 PWM 调光频率。示例性地，该第二频率可以为 3840Hz，第一频率可以为 1440Hz 等，本申请实施例对第一频率和第二频率并不做具体限制。

在一些实施例中，对 PWM 频率调整是指相同占空比下，增加 PWM 的脉冲。示例性地，该调整过程可以参考图 6 所示的示意图，PWM 占空比未发生变化，PWM 频率为 3840Hz 的情况下，PWM 脉冲个数为 32 个（一个周期内的个数），PWM 频率为 1440 Hz 的情况下，PWM 脉冲个数为 12 个（一个周期内的个数）。

在一些实施例中，为了实现 PWM 频率的切换，电子设备中可以包括至少两条 gamma 曲线，至少两条 gamma 曲线中每条 gamma 曲线与一个 PWM 频率对应。

需要说明的是，电子设备中包括的 gamma 曲线越多，PWM 调整模块调整 PWM 频率的过程越平滑流畅。比如，第一频率对应的 gamma 曲线和第二频率 gamma 曲线之间包括其他频率对应的 gamma 曲线，如此，PWM 调整模块可以按照每条 gamma 曲线对应脉冲依次降低 PWM 频率。

在一些实施例中，PWM 调整模块在接收到亮度降低指令的情况下，可以通过调整 PWM 占空比的方式降低显示屏的亮度，当然也可以通过其他方式，本申请实施例对此不作具体限制。

为了体现亮度变化，本申请实施例提供了一种调整显示屏亮度的示意图，参见图 7，在图 7 中，T1 时刻对应的亮度 A 为调整亮度前显示屏的亮度，T2 时刻对应的亮度 B 为调整亮度后显示屏的亮度。

在一些实施例中，PWM 调整模块将 PWM 频率由第二频率降低至第一频率之后，可以将调光完成消息发送给 AGP。

步骤 514：色域调整模块在接收到色域降低指令的情况下，降低显示屏的色域。

需要说明的是，本申请实施例对执行步骤 513 和步骤 514 的顺序并不作具体限制。

在一些实施例中，界面切换模块在展示第一转场动画的过程中，不仅可以指示 PWM 调整模块降低 PWM 频率和显示屏的亮度，并指示色域调整模块降低显示屏的色域。界面切换模块还可以终止显示屏的亮屏动效和杂志壁纸，并给系统上锁。之后，将显示屏由 ON（）状态切换为 DOZE 状态，隐藏非全屏 AOD 图标和图层缩放动效。

需要说明的是，界面切换模块可以通过屏幕关闭函数终止显示屏的亮屏动效和杂

志壁纸，该屏幕关闭函数可以为 screenTurnedOff。界面切换模块可以通过完成函数给系统上锁，该完成函数可以为 finishedGoingToSleep。界面切换模块可以通过 dreamingStarted 函数将显示屏由 ON 状态切换为 DOZE 状态，隐藏非全屏 AOD 图标和图层缩放动效。

在一些实施例中，界面切换模块在完成第一转场效果（包括上述第一转场动画、显示屏亮度降低效果、AOD 界面的锁屏壁纸透明度变化效果以及色域降低效果）的展示和 AOD 界面显示之后，可以向 AGP 发送显示完成消息。AGP 在接收到调光完成消息和显示完成消息的情况下，可以降低显示屏的屏幕刷新率。

示例性地，AGP 可以将显示屏的屏幕刷新率降低至 1Hz。

在本申请实施例中，在显示屏显示的界面由第一界面切换至 AOD 界面的过程中，电子设备可以展示第一转场效果，且在展示第一转场效果的过程中，可以降低 PWM 频率。也即是，由于在显示 AOD 界面的情况下，PWM 频率降低，如此，降低了电子设备的功耗。另外，调整 PWM 频率的时机处于展示界面转场效果的过程中，如此，该界面转场效果在展示过程中不同的效果可以掩盖显示屏因 PWM 频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。

由于电子设备不仅可以降低 PWM 频率，电子设备还可以调高 PWM 频率，比如，在第二界面为 AOD 界面，且电子设备在由 AOD 界面切换至第一界面的情况下，电子设备可以调高 PWM 频率。电子设备调高 PWM 频率的过程和降低 PWM 频率的过程相似，本申请实施例不再单独对电子设备中的多个模块交互以调高 PWM 频率的流程进行介绍。

在上述实施例的基础上，接下来以电子设备为执行主体，对电子设备完成 PWM 频率的调整方法进行介绍。请参见图 8，图 8 是根据一示例性实施例示出的另一种 PWM 频率的调高方法的流程示意图，该方法可以包括如下部分或者全部内容：

步骤 801：接收界面切换操作。

需要说明的是，界面切换操作可以是触发电子设备在第一界面和第二界面之间进行切换的操作。也即是，界面切换操作是触发电子设备从第二界面切换至第一界面的第一操作，或者，界面切换操作是触发电子设备从第一界面切换至第二界面的第二操作。作为一个示例，第一界面的亮度可以与第二界面的亮度相同，也可以不同，示例性地，在第一界面的亮度与第二界面的亮度不相同的情况下，该第一界面的亮度大于第二界面的亮度。

由上述可知，第一界面为显示屏处于亮屏状态的情况下，电子设备在显示屏中显示的任意一个界面，比如，该第一界面可以是电子设备的桌面、任意一个应用程序的应用界面等。

作为一个示例，第一操作可以是用户按压电源键的操作，也可以是其他操作，如第一操作可以为用户点击显示屏的操作、或者为用户挪动电子设备的操作、用户注视显示屏的操作等，本申请实施例对此不作具体限制。

作为一个示例，第二操作可以是上述步骤 501 中的电源切换操作，即第二操作可以是用户触发，也可以是电子设备自动触发。示例性地，在显示屏中显示第一界面的

情况下，用户可以按压电源键，以触发第二操作，如此，电子设备可以接收到第二操作。或者，在显示屏显示第一界面，且在用户长时间未操控电子设备的情况下，若离用户最后一次操控电子设备的时长达到预设时长，则电子设备自动触发第二操作。

步骤 802：响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果。

需要说明的是，界面转场效果包括转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个。由上述可知，界面切换操作可能是第一操作，也可能是第二操作，且根据界面切换操作的不同，电子设备展示的界面转场效果也不同。

由于界面转场效果包括转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个，也即是，响应于界面切换操作，电子设备展示界面切换操作对应的转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个。

示例性地，在第二界面为 AOD 界面，且界面切换操作是第二操作的情况下，参见图 9，电子设备可以展示由第一界面切换至 AOD 界面的第一转场效果。其中，在第一转场效果中包括第一转场动画的情况下，该场景可以参考上述图 1 或图 2 所示的场景。在第二界面为 AOD 界面，且界面切换操作是第一操作的情况下，参见图 10，电子设备可以展示由 AOD 界面切换至第一界面的第二转场效果。其中，在第二转场效果中包括第二转场动画的情况下，该场景可以参考上述图 3 所示的场景。

在一些实施例中，界面切换操作是第二操作，界面转场效果包括界面透明度变化效果；如此，电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：响应于界面切换操作，获取电子设备所处环境的环境光数据；根据环境光数据，确定第二界面的界面背景的显示透明度；根据显示透明度展示界面转场效果，该第二界面中界面背景的透明度为显示透明度。

示例性地，在第二界面为 AOD 界面的情况下，AOD 界面的背景界面即为锁屏壁纸。

作为一个示例，电子设备根据显示透明度展示界面转场效果的操作包括：将第二界面中界面背景的透明度设置为显示透明度，根据设置后的界面背景展示界面转场效果。也即是，界面转场效果中，至少一帧转场效果中包括的第二界面的界面背景的透明度为显示透明度。

在一些实施例中，电子设备响应于界面切换操作，获取电子设备所处环境的环境光数据；根据环境光数据，确定第二界面的界面背景的显示透明度的操作可以参考上述步骤 505-步骤 509 的操作，本申请实施例对此不再进行一一赘述。

需要说明的是，在第二界面为 AOD 界面的情况下，AOD 界面中的锁屏壁纸的透明度与锁屏界面中锁屏壁纸的透明度可以相同，也可以不相同，且通常情况下，AOD 界面中的锁屏壁纸的透明度大于锁屏界面中锁屏壁纸的透明度。

值得说明的是，通过当前环境光数据确定显示透明度，并将第二界面中的界面背景的透明度设置为显示透明度，不仅保证了第二界面的美观性，也使得第二界面中显示的信息能够被用户快速获取而不会被界面背景吸引注意力。

在一些实施例中，电子设备可以包括界面切换模块和 PWM 调整模块，且界面转场效果包括转场动画；如此，在界面切换操作是第二操作的情况下；电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：界面切换模块响

应于第二操作，展示由第一界面切换至第二界面的第一转场动画。

作为一个示例，界面切换模块响应于第二操作，展示由第一界面切换至第二界面的第一转场动画的操作可以参考上述步骤 502-步骤 511 的操作，本申请实施例对此不再进行一一赘述。

在一些实施例中，在界面切换操作是第一操作且界面转场效果包括转场动画的情况下，电子设备响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果的操作包括：界面切换模块响应于第一操作，展示由第二界面切换至第一界面的第二转场动画。

在一些实施例中，界面转场效果不仅可以转场动画，还可以包括其他效果，如还可以包括色域变化效果。示例性地，响应于界面切换操作，电子设备根据第一界面的色域和第二界面的色域，展示色域变化效果。其中，在第一界面色域高于第二界面的色域的情况下，降低显示屏的色域；在第一界面的色域低于第二界面的色域的情况下，提升显示屏的色域。也即是，在第一界面的亮度大于第二界面的情况下，若界面切换操作是第一操作，则电子设备可以提升显示屏的色域；若界面切换操作是第二操作，则电子设备可以降低显示屏的色域。

由上述可知，电子设备中包括界面切换模块和色域调整模块，如此，色域调整模块在接收到界面切换模块发送的色域降低指令的情况下，可以降低显示屏的色域，该色域降低指令为界面切换模块在接收到第二操作的情况下发送；色域调整模块在接收到界面切换模块发送的色域提升指令的情况下，提升显示屏的色域，该色域提升指令为界面切换模块在接收到第一操作的情况下发送。

值得说明的是，通过不同的场景对显示屏的色域进行不同的操作，可以使得显示屏的色彩显示与所显示的画面更适配，提升了显示屏的显示效果。

由于第一界面的亮度可能大于第二界面的亮度，也可能与第二界面的亮度相同，根据第一界面的亮度和第二界面的亮度，电子设备展示的界面转场效果也不同。

作为一个示例，在第一界面的亮度与第二界面的亮度相同的情况下，电子设备展示的界面转场效果中不包括亮度变化效果。在第一界面的亮度和第二界面的亮度不相同的情况下，电子设备展示的转场效果包括亮度变化效果。

在一些实施例中，第一界面的亮度大于第二界面的亮度，且转场效果还可以包括亮度变化效果，如此，响应于界面切换操作，若界面切换操作是第一操作，则提高显示屏的亮度；响应于界面切换操作，若界面切换操作是第二操作，则降低显示屏的亮度。

值得说明的是，通过在界面转场过程中降低显示屏亮度，从而降低了电子设备的功耗。

步骤 803：在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的 PWM 频率。

由上述可知，第一界面的亮度可能大于第二界面的亮度，也可能与第二界面的亮度相同，根据第一界面的亮度和第二界面的亮度，电子设备在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的 PWM 频率的操作也不相同。

在一些实施例中，第一界面的亮度与第二界面的亮度相同，该种情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的 PWM 频率的操作包括：确定第一界

面的显示内容和第二界面的显示内容，在第二界面的显示内容属于指定场景内容，且第一界面的显示内容不属于指定场景内容的情况下，调高 PWM 频率。在第二界面的显示内容不属于指定场景内容且第一界面的显示内容属于指定场景内容的情况下，降低 PWM 频率。在第二界面的显示内容和第一界面的显示内容均不属于指定场景内容的情况下，不调整 PWM 频率。在第二界面的显示内容和第一界面的显示内容均属于指定场景内容的情况下，同样不调整 PWM 频率。

需要说明的是，指定场景内容为需要电子设备启动护眼功能的内容，比如，该指定场景内容为视频、文章等。

在一些实施例中，第一界面的亮度大于第二界面的亮度，基于此，在界面切换操作是第一操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中调高显示屏的 PWM 频率。在界面切换操作是第二操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率。

由上述可知，电子设备可以包括界面切换模块和 PWM 调整模块，界面转场效果包括转场动画，基于此，在界面切换操作是第一操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中调高显示屏的 PWM 频率的操作包括：参见图 10，界面切换模块在展示第二转场动画的过程中，向 PWM 调整模块发送亮度调高指令；参见图 9，PWM 调整模块响应于亮度调高指令，调高 PWM 频率。

值得说明的是，界面切换模块根据界面切换操作的不同，可以向 PWM 调整模块发送不同的亮度调节指令，从而提升了调整 PWM 频率的可靠性和准确性。

在一些实施例中，在界面切换操作是第一操作的情况下，在展示界面转场效果的过程中将 PWM 频率由第一频率调高至第二频率，该第一频率小于第二频率。

需要说明的是，第一频率和第二频率可以根据需求预先进行设置，示例性地，在第二界面为 AOD 界面的情况下，第一频率为显示屏处于 AOD 模式下进行 PWM 调光的频率，第二频率为显示屏处于亮屏状态下进行 PWM 调光的频率。比如，该第二频率可以为 3840Hz，第一频率可以为 1440Hz 等。

值得说明的是，通过设置第一频率和第二频率，使得电子设备在调整 PWM 频率时具有数据支持，提高了调整 PWM 频率的可靠性和准确性。

为了实现 PWM 频率的切换，电子设备中可以包括至少两条 gamma 曲线，至少两条 gamma 曲线中每条 gamma 曲线与一个 PWM 频率对应。

需要说明的是，电子设备中包括的 gamma 曲线越多，PWM 调整模块调整 PWM 频率的过程更加平滑流畅。比如，第一频率对应的 gamma 曲线和第二频率 gamma 曲线之间包括其他频率对应的 gamma 曲线，如此，PWM 调整模块可以依次降低 PWM 频率。

在一些实施例中，PWM 调整模块将 PWM 频率由第一频率调高至第二频率之后，可以将调光完成消息发送给 AGP。

值得说明的是，通过设置不同的 gamma 曲线，使得对 PWM 频率的调节更可靠也更平滑。

在一些实施例中，第二界面为 AOD 界面，基于此，电子设备在调高显示屏的 PWM 频率，且结束第二转场效果的展示的情况下，电子设备可以显示锁屏界面，并将显示

屏的状态由 DOZE 状态切换为 ON 状态。

需要说明的是，电子设备可以是在结束第二转场效果的展示后，将显示屏的状态由 DOZE 状态切换为 ON 状态，也可以是在展示第二转场效果的过程中，将显示屏的状态由 DOZE 状态切换为 ON 状态，本申请实施例对此不作具体限制。

由上述可知，电子设备可以包括界面切换模块和 PWM 调整模块，基于此，在界面切换操作是第二操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率的操作包括：界面切换模块在展示第一转场效果的过程中，向 PWM 调整模块发送频率降低指令；PWM 调整模块响应于频率降低指令，降低 PWM 频率。

作为一个示例，在界面切换操作是第二操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中将 PWM 频率由第二频率降低至第一频率。

在一些实施例中，在界面切换操作是第二操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率之前，电子设备还可以根据 AOD 模式的类型选择是否降低 PWM 频率，以及确定调整 PWM 频率的程度。

作为一个示例，电子设备可以确定 AOD 模式的类型，该 AOD 模式的类型包括全局显示模式和局部显示模式；基于此，在界面切换操作是第二操作的情况下，电子设备在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率的操作包括：在界面切换操作是第二操作，且 AOD 模式的类型是全局显示模式的情况下，在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率。在 AOD 模式的类型是局部显示模式的情况下，在展示界面转场效果的过程中不降低显示屏的 PWM 频率。

由于用户在设置 AOD 模式的情况下，可能会设置 AOD 模式的类型全局显示模式也可能设置 AOD 模式的类型为局部显示模式，其中，在 AOD 模式的类型是局部显示模式的情况下，AOD 界面中显示时钟视图，锁屏壁纸并不会显示，该种情况下，显示屏界面的亮度原本就比较暗，在一定程度上的降低了电子设备的功耗，因此，可以调整 PWM 频率也可以不调整 PWM 频率，通常情况下，可以不调整法 PWM 频率。而 AOD 模式的类型是全局显示模式的情况下，锁屏壁纸可以以较暗的亮度显示，该种情况下，为了降低电子设备功耗，需要调整 PWM 频率。因此，为了确定是否调整 PWM 频率，电子设备在展示界面转场效果的过程中降低显示屏的 PWM 频率之前，可以确定 AOD 模式的类型。

在一些实施例中，与电子设备的设置相关的信息可以存储至设置数据库中，因此，电子设备可以查询设置数据库，从设置数据库中确定 AOD 模式的类型。

值得说明的是，通过确定 AOD 模式的类型，从而更有针对性的进行 PWM 频率的降低，提升了调整 PWM 频率的可靠性。

在一些实施例中，在 AOD 模式的类型是局部显示模式的情况下，在展示界面转场效果的过程中可以选择不降低显示屏的 PWM 频率，也可以降低显示屏的 PWM 频率。在降低显示屏的 PWM 频率的情况下，电子设备可以将 PWM 频率由第二频率降低至第一频率，或者，将 PWM 频率从第二频率降低为第三频率，第三频率小于第一频率。本申请实施例对此不作具体限制。

在一些实施例中，在第二界面为 AOD 界面的情况下，电子设备结束界面转场效果的展示后，可以显示 AOD 界面，并降低显示屏的屏幕刷新率。比如，电子设备显

示 AOD 界面的情况下，即电子设备静态显示的情况下，可以将显示屏的屏幕刷新率降低为 1Hz。

值得说明的是，通过降低显示屏的屏幕刷新率，从而降低了电子设备的功耗。

在一些实施例中，在第二界面为 AOD 界面的情况下，电子设备在展示第一转场效果的过程中，不仅可以降低 PWM 频率，并降低显示屏的色域和亮度。电子设备还可以终止显示屏的亮屏动效和杂志壁纸，并给系统上锁。之后，将显示屏由 ON 状态切换为 DOZE 状态，隐藏非全屏 AOD 图标和图层缩放动效。

需要说明的是，电子设备可以是在结束第一转场效果的展示后，将显示屏的状态由 ON 状态切换为 DOZE 状态，也可以是在展示第一转场效果的过程中，将显示屏的状态由 ON 状态切换为 DOZE 状态，本申请实施例对此同样不作具体限制。

在本申请实施例中，在第一界面的亮度大于第二界面的情况下，在显示屏显示的界面由第一界面切换至第二界面的过程中，电子设备可以展示第一转场效果，且在展示第一转场效果的过程中，可以降低 PWM 频率。也即是，由于在显示第二界面的情况下，PWM 频率降低，如此，降低了电子设备的功耗。在显示屏显示的界面由第二界面切换至第一界面的过程中，电子设备可以展示第二转场效果，且在展示第二转场效果的过程中，可以调高 PWM 频率，如此，实现了根据显示内容不同动态调整 PWM 频率的目的，且由于能够调高 PWM 频率，兼顾了电子设备的护眼功能。另外，调整 PWM 频率的时机处于展示界面转场效果的过程中，如此，该界面转场效果在展示过程中不同的效果可以掩盖显示屏因 PWM 频率的调整而带来的屏闪，提升了屏幕的显示效果。

接下来，对本申请实施例涉及的电子设备予以说明。

作为一个示例，该方法可以应用于具有显示屏的电子设备中。作为示例而非限定，电子设备可以是但不限于平板电脑、桌面型计算机、膝上型计算机、手持计算机、笔记本电脑、车载设备、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer，UMPC）、上网本、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、手机、智能手表、电视等，本申请实施例对此不作限定。

图 11 是本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。参见图 11，电子设备可以包括处理器 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的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备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，比如：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，可从该存储器中直接调用。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，如可以包括集成电路（inter-integrated circuit, I2C）接口，集成电路内置音频（inter-integrated circuit sound, I2S）接口，脉冲编码调制（pulse code modulation，PCM）接口，通用异步收发传输器（universal asynchronous receiver/transmitter，UART）接口，移动产业处理器接口（mobile industry processor interface, MIPI），通用输入输出（general-purpose input/output, GPIO）接口，用户标识模块（subscriber identity module，SIM）接口，和/或通用串行总线（universal serial bus，USB）接口等。

电源管理模块 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。

电子设备通过 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，电子设备可以包括 1 个或 N 个显示屏 194，N

为大于 1 的整数。

在一些实施例中，显示面板采用 OLED 的情况下，至少一个驱动器电路藕接到发光二极管阵列，至少一个驱动器电路被配置为生成自适应脉冲宽度调制（PWM）信号以控制发光二极管的多个子阵列中的至少一个子阵列，自适应 PWM 信号可以动态调整。

外部存储器接口 120 可以用于连接外部存储卡，比如 Micro SD 卡，实现扩展电子设备的存储能力。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。比如将音乐，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，计算机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，来执行电子设备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在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，比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，比如音乐播放，录音等。

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，电子设备根据压力传感器 180A 检测触摸操作强度。电子设备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。比如：当有触摸操作强度小于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。

接近光传感器 180G 可以包括发光二极管（LED）和光检测器，比如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备通过发光二极管向外发射红外光。电子设备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，电子设备可以确定电子设备附近有物体。当检测到不充分的反射光时，可以确定电子设

备附近没有物体。电子设备可以利用接近光传感器 180G 检测用户手持电子设备贴近耳朵通话，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，检测电子设备是否在口袋里，以防误触。

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 180K 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的表面，与显示屏 194 所处的位置不同。

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

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意结合来实现。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，比如，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（比如：同轴电缆、光纤、数据用户线（Digital Subscriber Line，DSL））或无线（比如：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（比如：软盘、硬盘、磁带）、光介质（比如：数字通用光盘（Digital Versatile Disc，DVD））或半导体介质（比如：固态硬盘（Solid State Disk，SSD））等。

以上所述为本申请提供的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的揭露的技术范围之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1.一种PWM频率的调整方法，其特征在于，应用于具有显示屏的电子设备中，所述方法包括：

接收界面切换操作，所述界面切换操作是触发所述电子设备在第一界面和第二界面之间进行切换的操作；

响应于所述界面切换操作，展示所述界面切换操作对应的界面转场效果；

在展示所述界面转场效果的过程中，调整所述显示屏的PWM频率。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述界面转场效果包括转场动画、色域变化效果、界面透明度变化效果和亮度变化效果中的至少一个。

3.如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一界面的亮度大于所述第二界面的亮度；

所述在展示所述界面转场效果的过程中，调整所述显示屏的PWM频率，包括：

在所述界面切换操作是第一操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中调高所述显示屏的PWM频率，所述第一操作是触发所述电子设备从所述第二界面切换至所述第一界面的操作；

在所述界面切换操作是第二操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中降低所述显示屏的PWM频率，所述第二操作是触发所述电子设备从所述第一界面切换至所述第二界面的操作。

4.如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述界面切换操作是所述第二操作；所述电子设备中包括界面切换模块和PWM调整模块，且所述界面转场效果包括转场动画；

所述响应于所述界面切换操作，展示所述界面切换操作对应的界面转场效果，包括：

所述界面切换模块响应于所述第二操作，展示由所述第一界面切换至所述第二界面的第一转场动画；

所述在所述界面切换操作是第二操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中降低所述显示屏的PWM频率，包括：

所述界面切换模块在展示所述第一转场动画的过程中，向所述PWM调整模块发送频率降低指令；

所述PWM调整模块响应于所述频率降低指令，降低所述PWM频率。

5.如权利要求3或4所述的方法，其特征在于，所述界面切换操作是所述第二操作，所述界面转场效果还包括界面透明度变化效果；

所述响应于所述界面切换操作，展示所述界面切换操作对应的界面转场效果，包括：

响应于所述界面切换操作，获取所述电子设备所处环境的环境光数据；

根据所述环境光数据，确定所述第二界面的界面背景的显示透明度；

将所述第二界面的界面背景的透明度设置为所述显示透明度；

根据设置后的界面背景展示所述界面转场效果。

6.如权利要求 3-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述界面转场效果还包括色域变化效果；

所述响应于所述界面切换操作，展示所述界面切换操作对应的界面转场效果，包括：

响应于所述界面切换操作，若所述界面切换操作是所述第一操作，则提升所述显示屏的色域；

响应于所述界面切换操作，若所述界面切换操作是所述第二操作，则降低所述显示屏的色域。

7.如权利要求 3-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述界面转场效果还包括亮度变化效果；

所述响应于所述界面切换操作，展示所述界面切换操作对应的界面转场效果，包括：

响应于所述界面切换操作，若所述界面切换操作是所述第一操作，则提高所述显示屏的亮度；

响应于所述界面切换操作，若所述界面切换操作是所述第二操作，则降低所述显示屏的亮度。

8.如权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述电子设备中包括至少两条 gamma 曲线，所述至少两条 gamma 曲线中每条 gamma 曲线与一个 PWM 频率对应。

9.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述在所述界面切换操作是第一操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中调高所述显示屏的 PWM 频率，包括：

在所述界面切换操作是所述第一操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中将所述 PWM 频率由第一频率调高至第二频率，所述第一频率小于所述第二频率；

所述在所述界面切换操作是第二操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中降低所述显示屏的 PWM 频率，包括：

在所述界面切换操作是所述第二操作的情况下，在展示所述界面转场效果的过程中将所述 PWM 频率由所述第二频率降低至所述第一频率。

10.一种电子设备，其特征在于，所述电子设备的结构中包括处理器和存储器；

所述存储器用于存储支持所述电子设备执行如权利要求 1-9 任意一项所述的方法的程序。

11.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如权利要求 1-9 任意一项所述的方法。

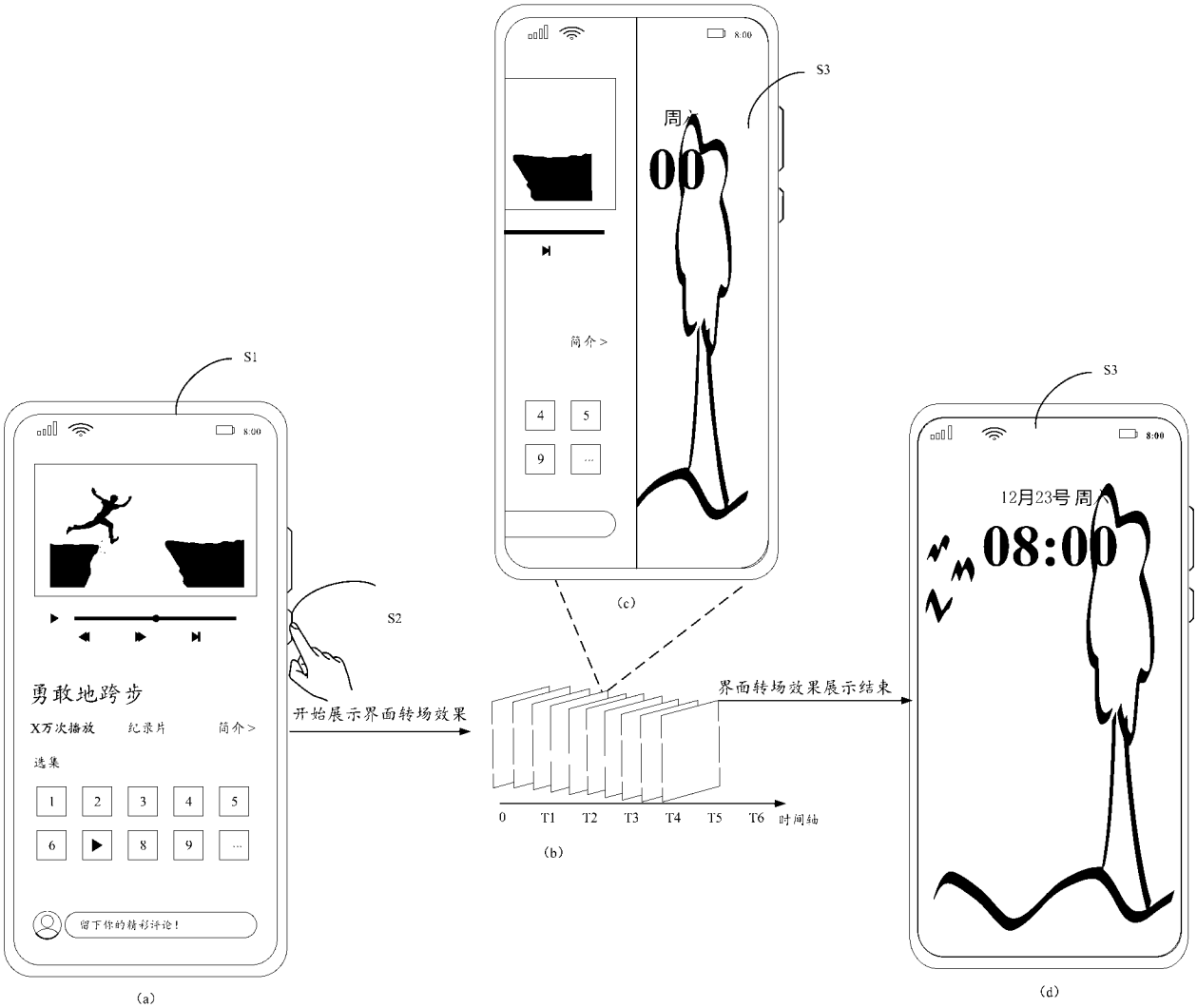

S1
S2
S3
勇敢地跨步
X万次播放
纪录片
简介 >
选集
留下你的精彩评论！
开始展示界面转场效果
简介 >
界面转场效果展示结束
0
T1
T2
T3
T4
T5
T6
时间轴
12月23号 周六
08:00
(a)
(b)
(c)
(d)

图 1

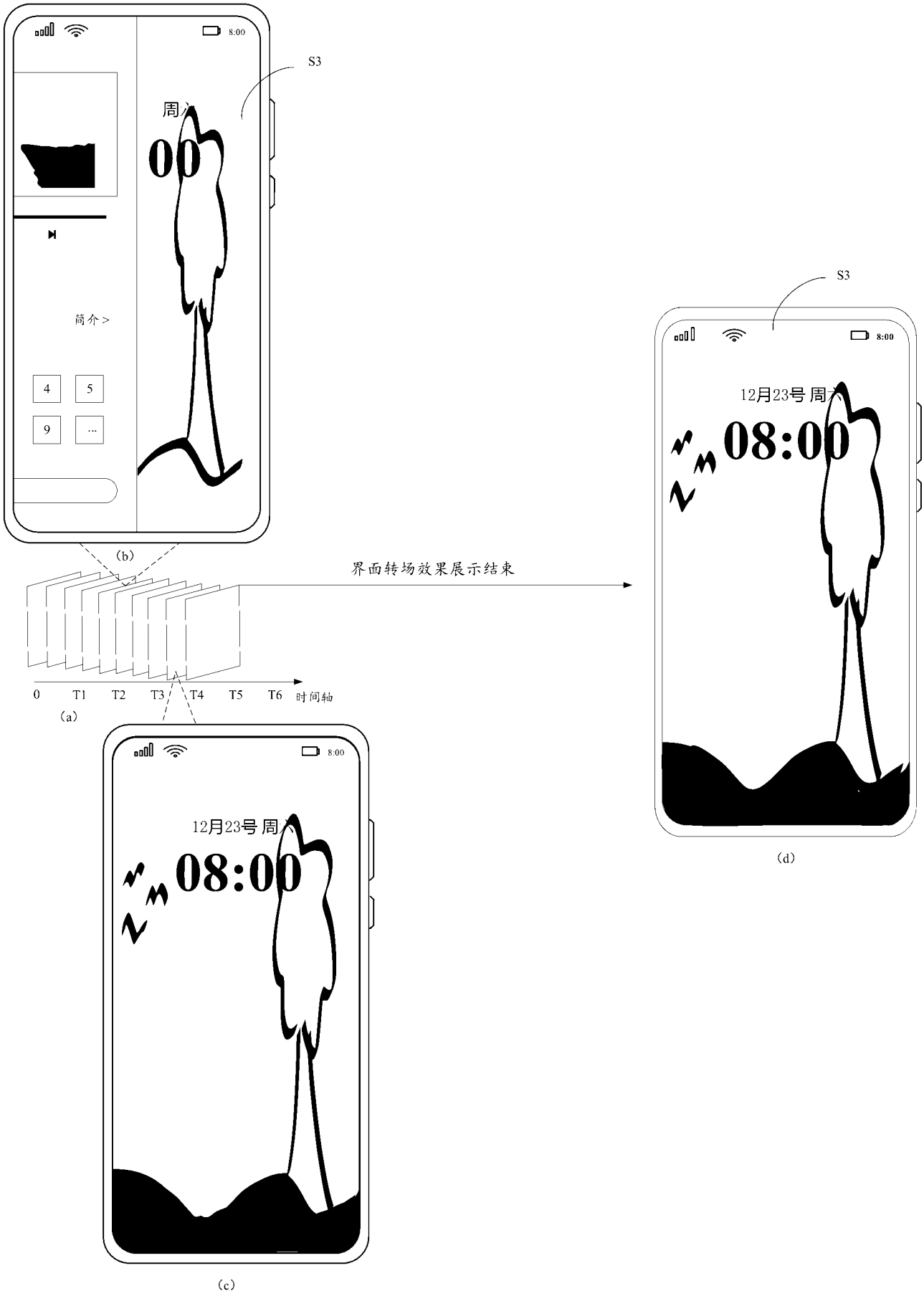

8:00
S3
周六
00
简介 >
4
5
9
...
(b)
界面转场效果展示结束
0
T1
T2
T3
T4
T5
T6
时间轴
(a)
8:00
12月23号 周六
08:00
(c)
S3
8:00
12月23号 周六
08:00
(d)

图 2

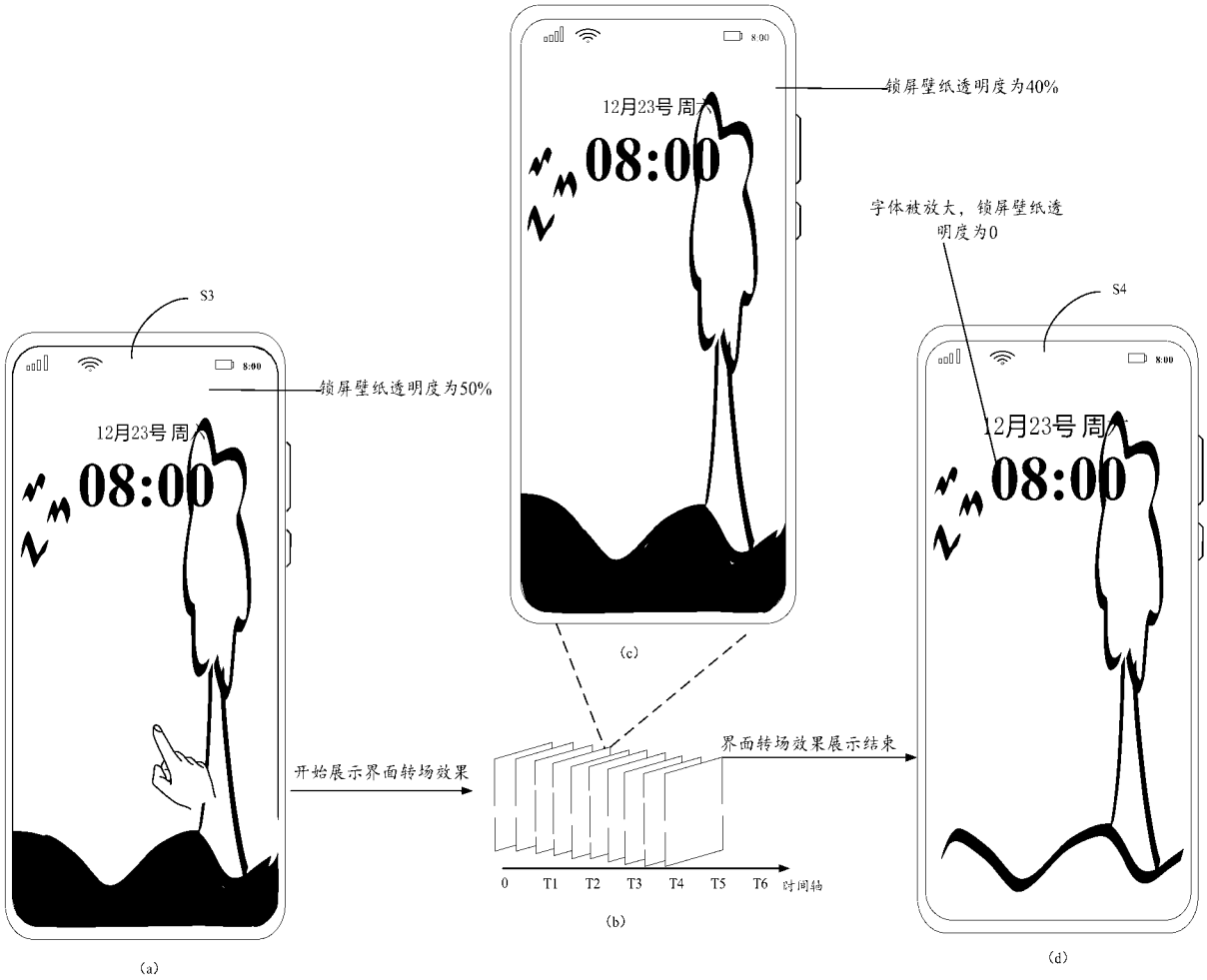

S3
锁屏壁纸透明度为50%
12月23号 周六
08:00
(a)
开始展示界面转场效果
0 T1 T2 T3 T4 T5 T6 时间轴
(b)
锁屏壁纸透明度为40%
12月23号 周六
08:00
(c)
字体被放大，锁屏壁纸透明度为0
界面转场效果展示结束
S4
12月23号 周六
08:00
(d)

图 3

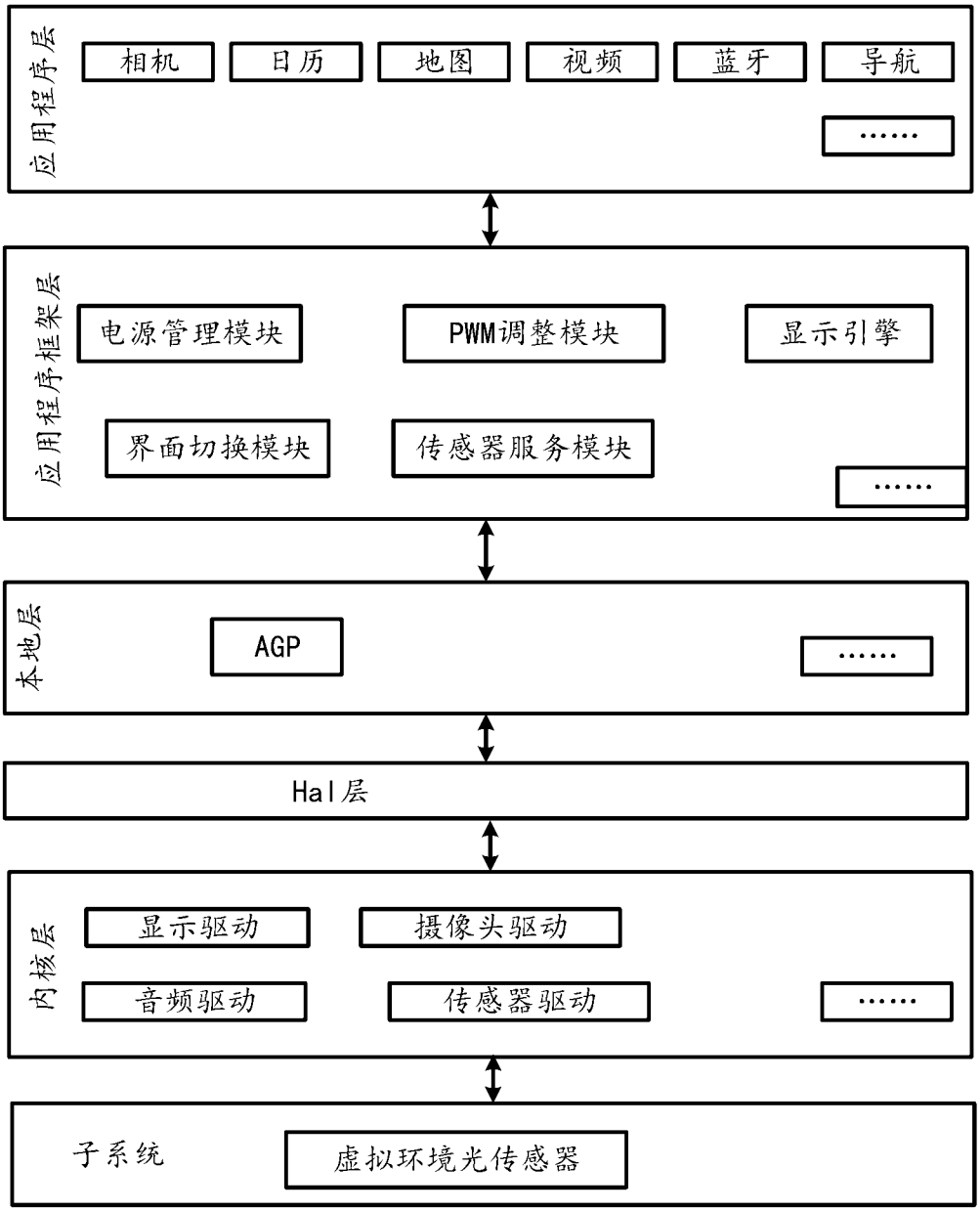

应用程序层
相机
日历
地图
视频
蓝牙
导航
……
应用程序框架层
电源管理模块
PWM调整模块
显示引擎
界面切换模块
传感器服务模块
……
本地层
AGP
……
Hal层
内核层
显示驱动
摄像头驱动
音频驱动
传感器驱动
……
子系统
虚拟环境光传感器

图 4

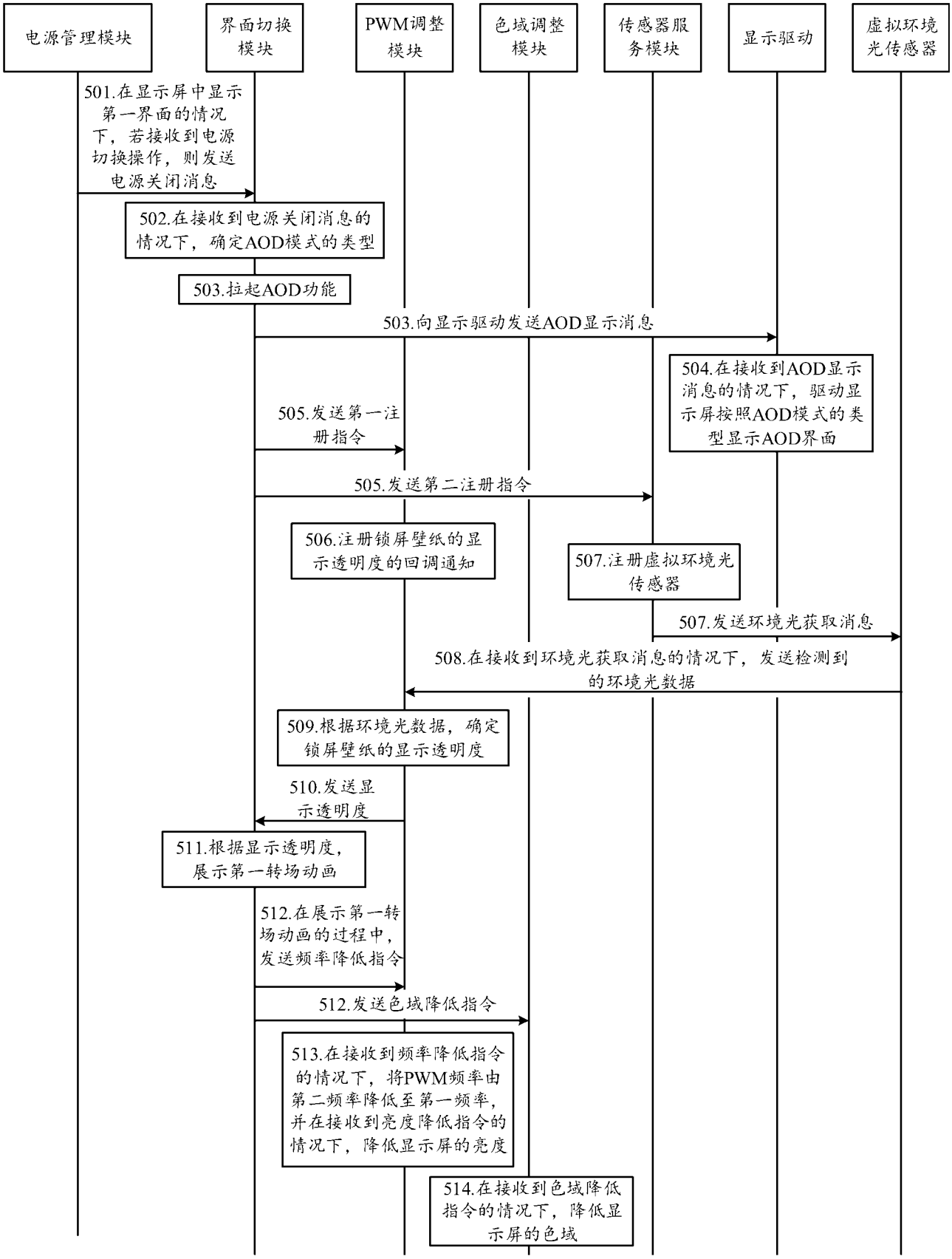

电源管理模块
界面切换模块
PWM调整模块
色域调整模块
传感器服务模块
显示驱动
虚拟环境光传感器
501.在显示屏中显示第一界面的情况下，若接收到电源切换操作，则发送电源关闭消息
502.在接收到电源关闭消息的情况下，确定AOD模式的类型
503.拉起AOD功能
503.向显示驱动发送AOD显示消息
504.在接收到AOD显示消息的情况下，驱动显示屏按照AOD模式的类型显示AOD界面
505.发送第一注册指令
505.发送第二注册指令
506.注册锁屏壁纸的显示透明度的回调通知
507.注册虚拟环境光传感器
507.发送环境光获取消息
508.在接收到环境光获取消息的情况下，发送检测到的环境光数据
509.根据环境光数据，确定锁屏壁纸的显示透明度
510.发送显示透明度
511.根据显示透明度，展示第一转场动画
512.在展示第一转场动画的过程中，发送频率降低指令
512.发送色域降低指令
513.在接收到频率降低指令的情况下，将PWM频率由第二频率降低至第一频率，并在接收到亮度降低指令的情况下，降低显示屏的亮度
514.在接收到色域降低指令的情况下，降低显示屏的色域

图 5

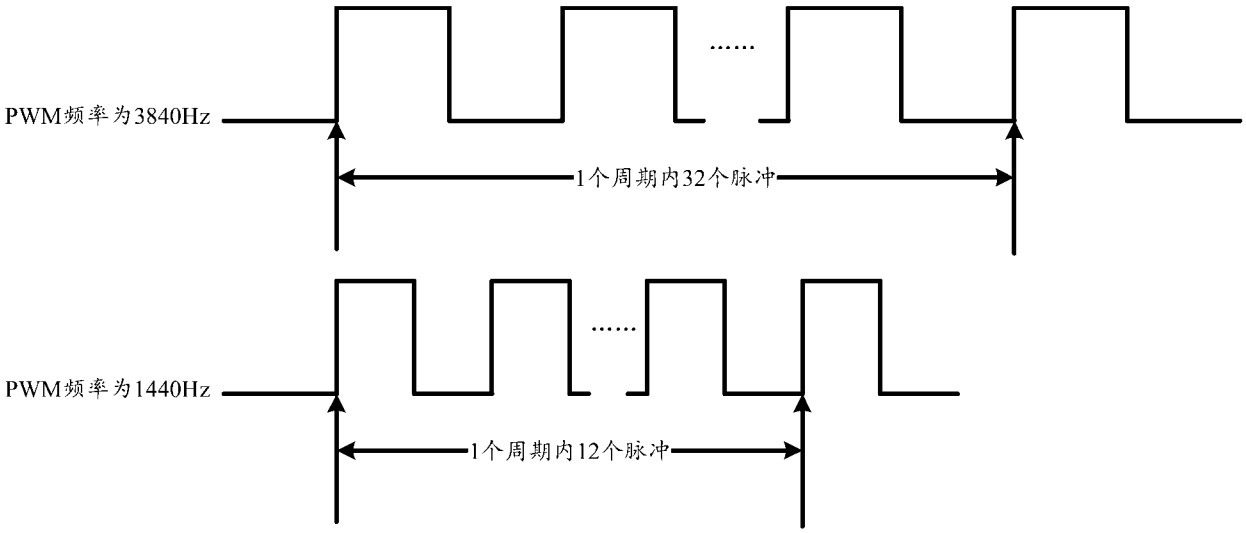

PWM频率为3840Hz
……
1个周期内32个脉冲
PWM频率为1440Hz
……
1个周期内12个脉冲

图 6

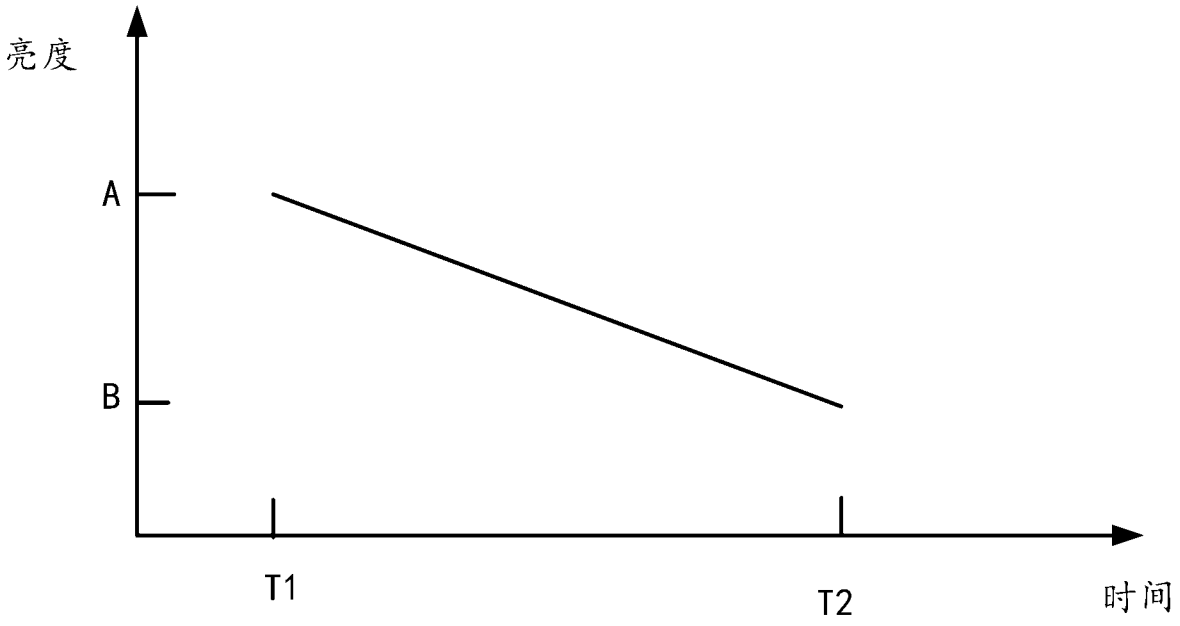

亮度
A
B
T1
T2
时间

图 7

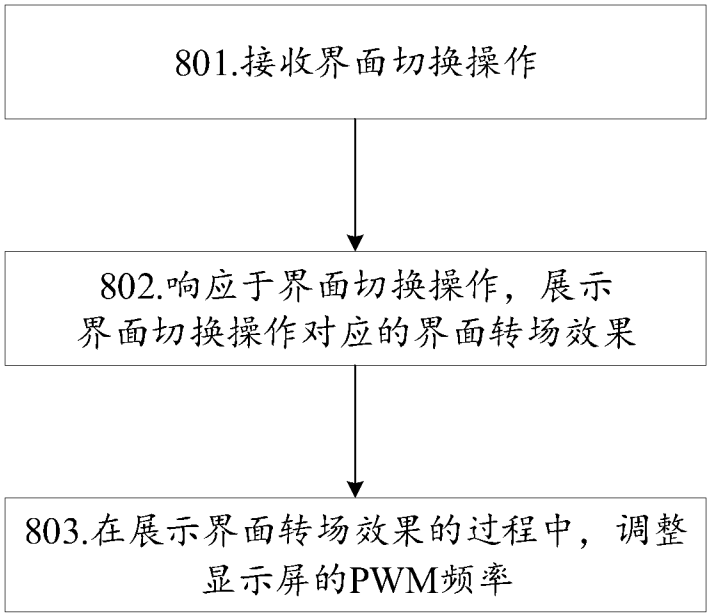

801.接收界面切换操作
802.响应于界面切换操作，展示界面切换操作对应的界面转场效果
803.在展示界面转场效果的过程中，调整显示屏的PWM频率

图 8

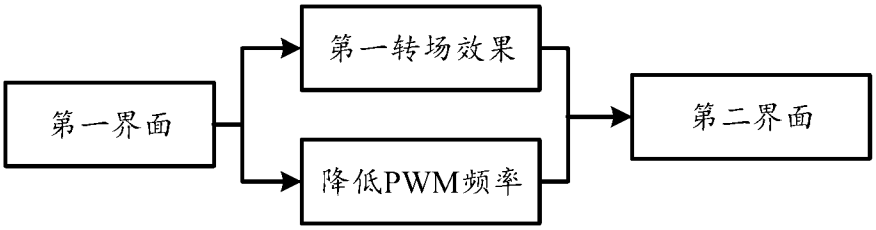

第一界面
第一转场效果
降低PWM频率
第二界面

图 9


第二界面
第二转场效果
调高PWM频率
第一界面

图 10

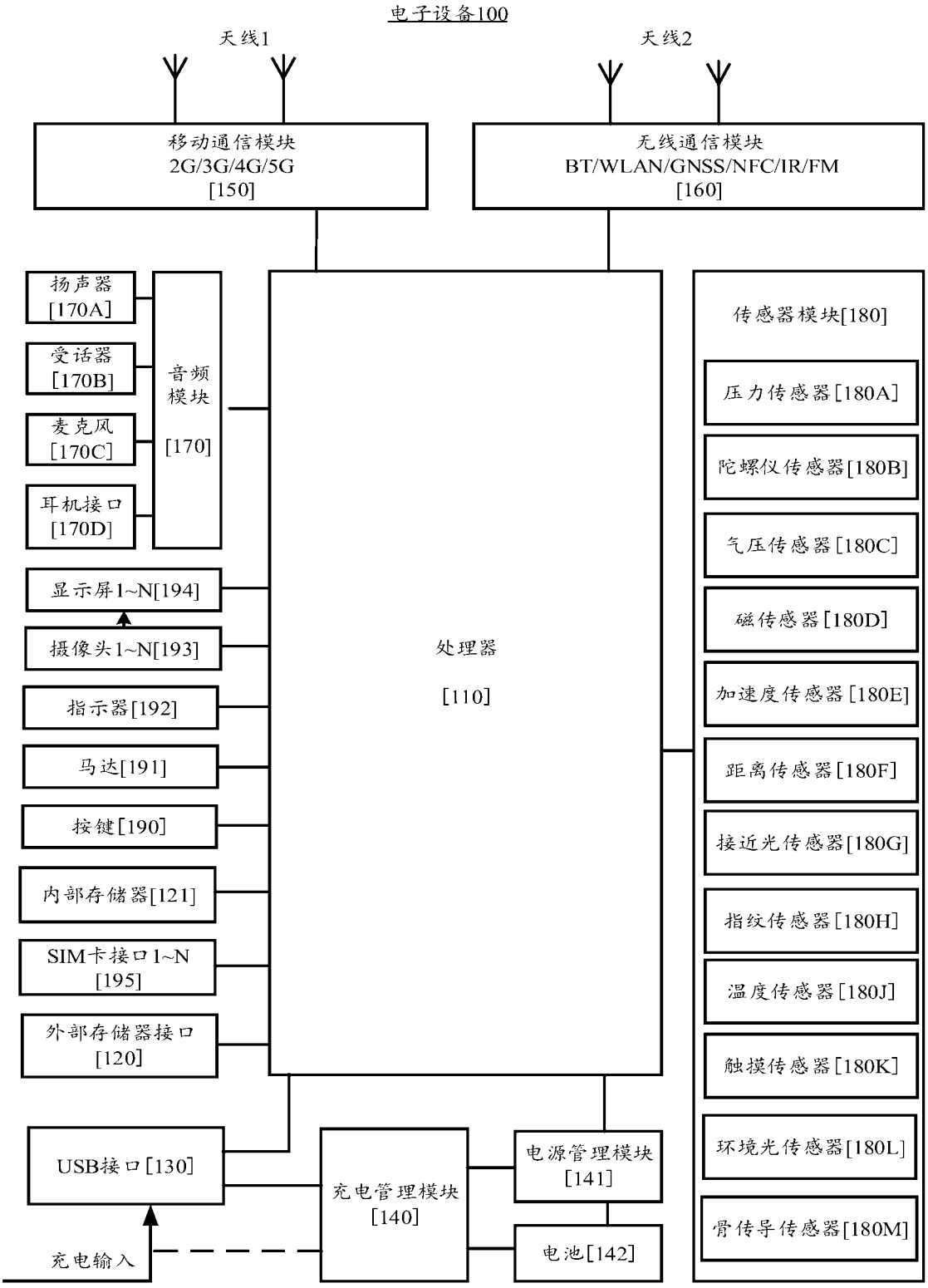

电子设备100
天线1
天线2
移动通信模块
2G/3G/4G/5G
[150]
无线通信模块
BT/WLAN/GNSS/NFC/IR/FM
[160]
扬声器
[170A]
受话器
[170B]
麦克风
[170C]
耳机接口
[170D]
音频
模块
[170]
显示屏1~N[194]
摄像头1~N[193]
指示器[192]
马达[191]
按键[190]
内部存储器[121]
SIM卡接口1~N
[195]
外部存储器接口
[120]
处理器
[110]
传感器模块[180]
压力传感器[180A]
陀螺仪传感器[180B]
气压传感器[180C]
磁传感器[180D]
加速度传感器[180E]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

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/109661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 9/451(2018.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G06F

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

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

CNTXT, ENTXTC, DWPI, CJFD, bing: 调高, 调光, 调整, 动画, 降低, 界面, 亮度, 脉冲宽度, 切换, 显示, 应用, 增高, 展示, 转场, PWM, dimming, adjust, animate, decrease, interface, brightness, pulse width modulation, switch, display, application, increase, show

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106710570 A (LEECO HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD. et al.) 24 May 2017 (2017-05-24) description, paragraphs [0030]-[0058]	1-4, 9-11
Y	CN 101382909 A (HTC CORP.) 11 March 2009 (2009-03-11) description, pages 10-11, and figure 4	1-4, 9-11
Y	CN 116501210 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 28 July 2023 (2023-07-28) description, paragraphs [0213]-[0230]	2-4
A	CN 117153075 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 01 December 2023 (2023-12-01) entire document	1-11
A	WO 2009074106 A1 (SHENZHEN HUAWEI TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 June 2009 (2009-06-18) entire document	1-11

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 October 2024	**16 October 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/109661

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106710570 A	24 May 2017	None	
CN 101382909 A	11 March 2009	US 2014210846 A1	31 July 2014
		US 9105212 B2	11 August 2015
		US 2009058887 A1	05 March 2009
		US 8730270 B2	20 May 2014
		TW 200912756 A	16 March 2009
		TWI 425420 B	01 February 2014
		TW 200912884 A	16 March 2009
		TWI 393114 B	11 April 2013
		EP 2034403 A1	11 March 2009
		CN 101382908 A	11 March 2009
CN 116501210 A	28 July 2023	None	
CN 117153075 A	01 December 2023	WO 2023231703 A1	07 December 2023
		EP 4375979 A1	29 May 2024
WO 2009074106 A1	18 June 2009	CN 101183517 A	21 May 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/109661

A. 主题的分类

G06F 9/451(2018.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT,ENTXTC,DWPI,CJFD,bing:调高,调光,调整,动画,降低,界面,亮度,脉冲宽度,切换,显示,应用,增高,展示,转场, PWM, dimming, adjust, animate, decrease, interface, brightness, pulse width modulation, switch, display, application, increase, show

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
Y	CN 106710570 A (乐视控股（北京）有限公司 等) 2017年5月24日 (2017 - 05 - 24) 说明书第[0030]-[0058]段	1-4、9-11
Y	CN 101382909 A (宏达国际电子股份有限公司) 2009年3月11日 (2009 - 03 - 11) 说明书第10-11页、图4	1-4、9-11
Y	CN 116501210 A (荣耀终端有限公司) 2023年7月28日 (2023 - 07 - 28) 说明书第[0213]-[0230]段	2-4
A	CN 117153075 A (荣耀终端有限公司) 2023年12月1日 (2023 - 12 - 01) 全文	1-11
A	WO 2009074106 A1 (SHENZHEN HUAWEI TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2009年6月18日 (2009 - 06 - 18) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年10月8日	2024年10月16日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 雷诗娴 电话号码 (+86) 010-53961833

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/109661

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	106710570	A	2017年5月24日	无			
CN	101382909	A	2009年3月11日	US	2014210846	A1	2014年7月31日
				US	9105212	B2	2015年8月11日
				US	2009058887	A1	2009年3月5日
				US	8730270	B2	2014年5月20日
				TW	200912756	A	2009年3月16日
				TWI	425420	B	2014年2月1日
				TW	200912884	A	2009年3月16日
				TWI	393114	B	2013年4月11日
				EP	2034403	A1	2009年3月11日
				CN	101382908	A	2009年3月11日
CN	116501210	A	2023年7月28日	无			
CN	117153075	A	2023年12月1日	WO	2023231703	A1	2023年12月7日
				EP	4375979	A1	2024年5月29日
WO	2009074106	A1	2009年6月18日	CN	101183517	A	2008年5月21日