(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/239792 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 23/63 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/083747

(22) 国际申请日: 2024 年 3 月 26 日 (26.03.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310590214.8 2023年5月23日 (23.05.2023) CN
202310595470.6 2023年5月23日 (23.05.2023) 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:吴天航(**WU, Tianhang**); 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)。郑耀国(**ZHENG, Yaoguo**); 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)。杨坤(**YANG, Kun**); 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,

(54) **Title:** MOTION SNAPSHOT METHOD AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 运动抓拍方法及电子设备

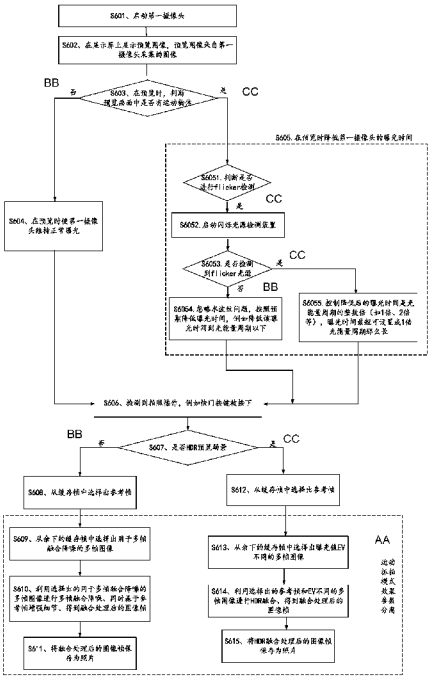

图 4

S601 Start a first camera
S602 Display a preview image on a display screen, wherein the preview image is from images, which are collected by the first camera
S603 During preview, determine whether there is a moving object in a preview picture
S604 Maintain normal exposure of the first camera during preview
S605 Reduce the exposure time of the first camera during preview
S6051 Determine whether to perform flicker detection
S6052 Start a flicker light-source detection apparatus
S6053 Is a flicker light source detected?
S6054 Ignore a ripple problem, and reduce the exposure time according to an expectation, for example, reducing the exposure time below a light energy period
S6055 Control the reduced exposure time to be an integral multiple (for example, one time, two times, etc.) of the light energy period, wherein the exposure time may be at least set to be one time of the light energy period
S606 Detect a photographing operation, for example, pressing of a shutter button
S607 Is there an HDR preview scenario?
S608, S612 Select a reference frame from among cached frames
S609 Select a plurality of frames of images for multi-frame fusion denoising from among the remaining cached frames
S610 Perform multi-frame fusion denoising by using the plurality of selected frames of images for multi-frame fusion denoising, and also enhance details on the basis of the reference frame, so as to obtain an image frame, which has been subjected to fusion processing
S611 Save the image, which has been subjected to fusion processing, as a photograph
S613 Select a plurality of frames of images, which have different exposure values (EV), from among the remaining cached frames
S614 Perform HDR fusion by using the selected reference frame and the plurality of selected frames of images, which have different EVs, so as to obtain an image frame, which has been subjected to fusion processing
S615 Save the image frame, which has been subjected to HDR fusion processing, as a photograph
AA Motion snapshot mode effect parameter separation
BB No
CC Yes

(57) **Abstract:** Provided in the embodiments of the present application are a motion snapshot method and an electronic device. The electronic device reduces an exposure time and enters a short-exposure mode when detecting a moving object during preview, instead of reducing the exposure time after a user presses a shutter button. In this way, a cached preview frame has an exposure reduction effect. Once a photographing operation is then detected, the electronic device can obtain a photograph, which is to be saved, on the basis of the cached preview frame, without having to wait for a short-exposure time to take into effect. Therefore, the problems of a slow imaging

WO 2024/239792 A1

[见续页]

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))。

speed and shutter lag during motion snapshot are mitigated.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了运动抓拍方法及电子设备，电子设备在预览时检测到运动物体就降低曝光时间，进入短曝光模式，而不是在用户按下快门后才降低曝光时间。如此，缓存的预览帧便带有降曝效果，之后一旦检测到拍照操作，电子设备便可以基于缓存的预览帧获得要保存的照片，而无需等待短曝光时间生效后才能出图，因此运动抓拍时成像速度慢和快门迟滞的问题便得到改善。

运动抓拍方法及电子设备

本申请要求于 2023 年 05 月 23 日提交中国专利局、申请号为 202310590214.8、申请名称为“运动抓拍方法及电子设备”的中国专利申请，以及 2023 年 05 月 23 日提交中国专利局、申请号为 202310595470.6、申请名称为“闪烁光源检测方法及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电子技术领域，尤其涉及运动抓拍方法及电子设备。

背景技术

随着电子技术的发展，手机、平板电脑等电子设备一般都配置有摄像头。用户可以使用这样的电子设备去抓拍运动中的各种各样的对象，以记录下它们在运动中的精彩瞬间。但是，拍摄好运动中的物体，尤其是拍清楚运动中的物体，通常需要较复杂的曝光设置，而一般用户对相机曝光了解很少，操作难度高。

发明内容

本申请提供了运动抓拍方法及电子设备。

第一方面，本申请提供了运动抓拍方法，可包括：电子设备启动第一摄像头，在显示屏上显示预览图像，该预览图像来自第一摄像头采集的图像，并且电子设备缓存最新采集的多帧图像（又称为缓存帧）。在预览时，电子设备判断预览图像中是否有运动物体，若有运动物体，则在预览时降低第一摄像头的曝光时间，例如降低曝光时间至短于光能量周期。电子设备可检测到拍照操作，例如快门按键被按下，响应于拍照操作，电子设备保存照片，该照片可来自于缓存帧。

第一方面中，第一摄像头的启动可以是用户打开相机应用这一事件触发的。在启动第一摄像头时，第一摄像头的曝光时间可以为第一时长，相对较长，不适合抓拍运动中的物体，容易出现运动拖影。例如，第一时长可以大于光能量周期且为光能量周期的整数倍，如 50ms。

通过第一方面的方法，电子设备在预览时检测到运动物体就降低曝光时间，进入短曝光模式，而不是在用户按下快门后才降低曝光时间。如此，缓存的预览帧便带有降曝效果，之后一旦检测到拍照操作，电子设备便可以基于缓存的预览帧获得要保存的照片，而无需等待短曝光时间生效后才能出图，因此成像速度慢和快门迟滞的问题便得到改善。

结合第一方面，在一些实施例中，电子设备在降低第一摄像头的曝光时间时，还可以进一步检测预览画面中运动物体的运动速度（也是一种相对速度），并根据运动速度控制降曝：运动速度越快，曝光时间被降低的越多，降低后的曝光时间越短。运动速度可以通过像素移动距离和帧间隔来确定，例如对于固定帧间隔的相邻两帧图像，在这两帧图像之间运动物体的像素移动距离越大，运动速度就越大。

结合第一方面，在一些实施例中，若预览是高动态范围 HDR 预览，则方法还可以包括：在预览时，在不同帧时刻应用不同曝光值 EV 以缓存亮度不同的多帧图像。其中，在不同

帧时刻应用不同曝光值EV，具体可包括：在不同帧时刻采用相同的曝光时间但不同的曝光增益，或者在不同帧时刻采用不同的曝光时间且不同的曝光增益，或者在不同帧时刻采用相同曝光增益但不同曝光时间。

结合第一方面，在一些实施例中，若预览是HDR预览，则在电子设备保存照片之前，方法还可以包括：电子设备利用参考帧和曝光值EV不同的多帧图像进行HDR融合处理，得到HDR融合后的图像帧；参考帧是预览缓存区中清晰度最高的图像帧，曝光值EV不同的多帧图像是从参考帧之外的缓存的图像帧中选择出来的。如此，电子设备保存照片，具体可包括：将HDR融合后的图像帧保存为照片。照片来自于缓存的最新采集的多帧图像，在这里具体是指：照片来自参考帧和曝光值EV不同的多帧图像，是参考帧和曝光值EV不同的多帧图像融合产生的。

结合第一方面，在一些实施例中，若预览不是HDR预览，则在电子设备保存照片之前，方法还可以包括：电子设备利用参考帧和多帧优选帧进行多帧融合降噪处理，得到多帧融合降噪处理后的图像帧；参考帧是预览缓存区中清晰度最高的图像帧，多帧优选帧是从参考帧之外的缓存的图像帧中选择出来的。如此，电子设备保存照片，具体可包括：将多帧融合降噪处理后的图像帧保存为照片。照片来自于缓存的最新采集的多帧图像，在这里具体是指：照片来自参考帧和多帧优选帧，是参考帧和多帧优选帧融合产生的。

这样，待用户产生拍照意图时，电子设备可迅速从缓存帧中取出用于生成照片的多帧图像，并进行多帧图像融合，可以降低图像噪声和增强细节，提高了图像质量；而且，针对HDR拍摄场景，还额外进行了多个亮度帧的曝光出图，实施了多帧亮度融合。

结合第一方面，在一些实施例中，在预览时，电子设备还可以启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测。在预览时降低第一摄像头的曝光时间，具体可包括：若在预览时检测到闪烁光源，则电子设备控制降低后的曝光时间是光能量周期的整数倍，曝光时间最短设置成一倍光能量周期；若在预览时未检测到闪烁光源，则电子设备将曝光时间至光能量周期以下。

其中，闪烁光源检测装置可以包括：环境光传感器（ALS）、多光谱传感器。其中，ALS运行在高频率F下，根据香农定理，当F高于光能量周期F’的两倍时，可以通过读取ALS的数据恢复闪烁光源的能量变化情况，从而确认当前环境是否存在flicker光源。多光谱传感器可直接读出闪烁光源的能量变化信息。

结合第一方面，在一些实施例中，闪烁光源检测装置也可以是电子设备上的另一个卷帘快门摄像头（称为第二摄像头）。

第二摄像头并非为了闪烁光源检测专门引入的，其采集的图像不会送显，通常它被用作景深摄像头、广角摄像头或者微距摄像头，其曝光时间可以被设置成第二时长，第二时长比光能量周期短，例如9ms，从而第二摄像头在50Hz或者60Hz闪烁光源下采集的图像必然会产生水波纹，闪烁光源能够被检测出。第二时长可进一步设定成满足多种工频下检测闪烁光源的曝光时间，即小于这多种工频的光能量周期中的最小光能量周期。以50Hz和60Hz这两种工频为例，第二时长可以设置成7ms，其值比60Hz光源的光能量周期（约8.3毫秒）还短。

结合第一方面，在一些实施例中，当闪烁光源检测装置是第二摄像头时，电子设备启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测，具体可以包括：电子设备对第二摄像头采集的图像进行图像识别，判断图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则确定检测出闪烁光源；检测的结果用于控制第一摄像头的曝光时间。

结合第一方面，在一些实施例中，在电子设备启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测之前，电子设备还可以先确定出环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，其中，过亮环境的亮度高于第一高亮度，如10000勒克斯（Lux），过暗环境的亮度低于第一低亮度，如50Lux。

结合第一方面，在一些实施例中，第一摄像头的曝光时长可以是自动曝光控制AEC设定的；电子设备确定出环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，具体可包括：根据第一摄像头的曝光时长大于第三时长（如20ms）确定出环境亮度不是过亮环境，根据第一摄像头的曝光时长小于第四时长（200ms）确定出环境亮度不是过暗环境，第三时长小于第四时长。其中，第三时长、第四时长记录于第一摄像头的曝光表中，例如第三时长属于曝光表中高EV对应的几个最短曝光时间，第四时长属于曝光表中低EV对应的几个最长曝光时间。

第二方面，本申请提供了一种闪烁光源检测方法，可包括：电子设备启动第一摄像头，并在显示屏上显示第一摄像头采集的图像，电子设备还启动第二摄像头，并将第二摄像头的曝光时间设置成第二时长，第二时长比光能量周期短。电子设备可对第二摄像头采集的图像进行图像识别，判断其图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则认为拍摄环境中存在闪烁光源，控制第一摄像头的曝光时间是光能量周期的整数倍。第二摄像头采集的图像不会被送显，仅用于闪烁光源检测。

通过第二方面的方法，电子设备可以根据闪烁光源检测结果对第一摄像头进行曝光控制，控制第一摄像头的曝光时间是光能量周期的整数倍，以避免第一摄像头提供的预览图像中出现水波纹。

例如，当拍照模式从普通拍照模式切换到运动抓拍模式时，在降低曝光时间以减轻运动拖影问题时，电子设备可具体将第一摄像头的曝光时间降低成光能量周期的一倍或者两倍等小数值整数倍，即控制降低后的曝光时间是光能量周期的整数倍，以同时避免闪烁光源下成像画面中出现水波纹的问题。

结合第二方面，在一些实施例中，若第二摄像头采集的图像包含水波纹特征，则在降低第一摄像头的曝光时间时，电子设备具体可以控制降低后的第一摄像头的曝光时间至一倍光能量周期。

结合第二方面，在一些实施例中，在启动第一摄像头时，电子设备可以将第一摄像头的曝光时间设置成第一时长，第一时长大于光能量周期且为光能量周期的整数倍，例如50ms，这样在摄像头启动之初都能避免用户看到水波纹的产生。

结合第二方面，在一些实施例中，在电子设备启动第一摄像头之前，还包括：检测到用户打开相机应用的用户操作。也即，第一摄像头的启动可以是用户打开相机应用这一事件触发的。第一摄像头可以是主摄像头，第二摄像头不是主摄像头。

结合第二方面，在一些实施例中，第一摄像头可以是多个摄像头，此时相机应用展示于显示屏上的预览图像由这多个摄像头同时采集的图像拼接构成，以向用户提供多摄像头拍照或录像的功能。

结合第二方面，在一些实施例中，第二时长可进一步设定成满足多种工频下检测闪烁光源的曝光时间，即小于这多种工频的光能量周期中的最小光能量周期。以50Hz和60Hz这两种工频为例，第二时长可以设置成7ms，其值比60Hz光源的光能量周期（约8.3毫秒）还短。

结合第二方面，在一些实施例中，在电子设备启动第二摄像头之前，还包括：电子设备确定环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，其中，过亮环境的亮度高于第一高亮度，如10000勒克斯（Lux），过暗环境的亮度低于第一低亮度，如50Lux。

结合第二方面，在一些实施例中，第一摄像头的曝光时长可以是自动曝光控制AEC设定的；电子设备确定出环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，具体可包括：根据第一摄像头的曝光时长大于第三时长（如20ms）确定出环境亮度不是过亮环境，根据第一摄像头的曝光时长小于第四时长（200ms）确定出环境亮度不是过暗环境，第三时长小于第四时长。其中，第三时长、第四时长记录于第一摄像头的曝光表中，例如第三时长属于曝光表中高EV对应的几个最短曝光时间，第四时长属于曝光表中低EV对应的几个最长曝光时间。

结合第二方面，在一些实施例中，第一摄像头、第二摄像头具体是哪个摄像头不是一成不变的。下面以第一摄像头原为主摄像头示例第一摄像头的多种切换情况。

电子设备还可以具备长焦摄像头。此时，在电子设备在显示屏上显示预览图像之后，方法还可以包括：电子设备检测到提高变焦倍率到长焦摄像头的变焦范围的用户操作，将第一摄像头从主摄像头切换成长焦摄像头。

电子设备还可以具备广角摄像头。此时，在电子设备在显示屏上显示预览图像之后，方法还可包括：电子设备检测到降低变焦倍率到广角摄像头的变焦范围的用户操作，将第一摄像头从主摄像头切换成广角摄像头。

主摄像头具体可以包括后置主摄像头和前置主摄像头。此时，在电子设备在显示屏上显示预览图像之后，方法还可包括：电子设备检测到翻转摄像头的用户操作，将第一摄像头从后置主摄像头切换成前置主摄像头，或者将第一摄像头从前置主摄像头切换成后置主摄像头。

在电子设备在显示屏上显示预览图像之后，方法还包括：电子设备检测到将拍摄模式切换到多路拍照或录像的用户操作，启动主摄像头之外的一个或多个摄像头，也添加用作第一摄像头。

结合第二方面，在一些实施例中，在第一摄像头发生切换时，第二摄像头便可以从余下摄像头中选择出。第二摄像头可以选择切换成原来的第一摄像头，尤其是针对电子设备只具有两个摄像头的情况，无需再去启动新的摄像头，响应速度更快。当然，实际应用中，也可以基于功耗等问题考虑将第二摄像头切换到功耗较低的摄像头，本申请实施例对此不作限制。第二摄像头也可以固定下来，例如景深摄像头，这类摄像头采集的图像数据不参

与成预览图像显示，仅用作其他摄像头的辅助数据（如景深数据），例如人脸面部的深度数据，因而不会因拍照模式改变而被占用成第一摄像头。

第三方面，本申请提供了一种电子设备，该电子设备包括一个或多个处理器和一个或多个存储器；其中，一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合，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，当一个或多个处理器执行计算机指令时，使得电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法，或者第二方面以及第二方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种芯片系统，该芯片系统应用于电子设备，该芯片系统包括一个或多个处理器，该处理器用于调用计算机指令以使得该电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法，或者第二方面以及第二方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第五方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括指令，当上述指令在电子设备上运行时，使得上述电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法，或者第二方面以及第二方面中任一可能的实现方式描述的方法。

第六方面，本申请提供一种包含指令的计算机程序产品，当上述计算机程序产品在电子设备上运行时，使得上述电子设备执行如第一方面以及第一方面中任一可能的实现方式描述的方法，或者第二方面以及第二方面中任一可能的实现方式描述的方法。

可以理解地，上述第三方面提供的电子设备、第四方面提供的芯片系统、第五方面提供的计算机存储介质、第六方面提供的计算机程序产品均用于执行本申请所提供的方法。因此，其所能达到的有益效果可参考对应方法中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 示出了本申请实施例一提供的运动抓拍方法；

图 2 示例性示出了降曝前后的图像质量变化；

图 3 示出了本申请实施例二提供的运动抓拍方法；

图 4 示出了本申请实施例三提供的运动抓拍方法；

图 5 示例性示出了卷帘快门的工作原理；

图 6 示例性示出了卷帘快门摄像头提供的预览图像存在水波纹问题；

图 7 示例性示出了将卷帘快门摄像头的曝光时间设置成光能量周期的一倍那么长以解决水波纹问题；

图 8 示出了本申请实施例提供的闪烁光源方法的总流程；

图 9 示例性示出了本申请实施例的电子设备的硬件结构；

图 10 示例性示出了本申请实施例的电子设备的软件架构；

图 11 示出了本申请实施例提供的闪烁光源方法基于电子设备内部架构的详细实现流程。

具体实施方式

本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。

快门是摄像头的一个重要部件，用来控制感光片的曝光时间。抓拍运动物体时，设置较快的快门速度是抓拍成功的保证，并且被拍摄的物体移动速度越快，快门速度就要设置越高。快门速度快，意味着曝光时间短。在光圈不变的情况下，若使用较快的快门速度（较短的曝光时间），则同时需要提高曝光增益以提高相机的感光度，避免成像画面亮度降低。光圈大小、曝光时间、曝光增益这些参数可以称为曝光参数。实现同一个曝光值（exposure value，EV）的曝光参数可以存在多套。

为了方便用户拍摄运动物体，很多智能设备设计了运动抓拍模式（或称为运动拍照模式），在用户按下快门按键时会自动计算一个合适的快门速度应用于拍照帧，无需用户操心如何控制曝光。拍照帧会被保存为照片。理论上，拍照帧是按下快门按键时刻的图像帧，但实际上，考虑快门迟滞等问题，拍照帧的时刻一般稍晚于快门按键被按下时刻。但是，这种运动抓拍功能还存在一些问题，如下：

1.成像速度差于静物拍照。需要等待智能设备自动计算出的新曝光值生效后，才能对拍照帧应用新的曝光参数或者重新曝光再出图，这样会带来成像速度变慢的问题。该生效可以是指相机要重新配置并使能相关部件采用新的曝光参数，例如重配并使能快门及其控制器以生效新曝光时间、重配并使能曝光增益电路（如传感器增益电路、信号处理器增益电路）及其控制器以生效新曝光增益。

2.快门迟滞比静物拍照严重。快门迟滞是指用户按下快门的时刻到实际成像时刻的延迟。如上面 1 中所述，由于需要等待新曝光值生效，因此从快门按键被按下到快门启动捕获影像的时间更长。

3.成像质量差于静物拍照。由于智能设备为运动抓拍自动计算出了新的较快的快门速度，因此，需要同时提高曝光增益以避免成像画面亮度降低，但提高曝光增益会引入更多彩色噪声和亮度噪声，降低成像质量。

4.水波纹（banding）问题。利用卷帘快门摄像头在闪烁光源下拍照，若卷帘快门的曝光时间小于光能量周期，则成像画面中会出现曝光不均匀的现象，呈现“水波纹”。

快门可分为全局快门（global shutter）和卷帘快门（rolling shutter），二者的曝光方式不一样。其中，全局快门的曝光方式是：感光片上所有像素同时开始感光，经历相同的感光时长后又同时结束感光；卷帘快门的曝光方式是：感光片上每行像素滚动式的逐行曝光，每行曝光时间相同，直到全部像素曝光完毕，不同行的曝光起始时间、结束时间不同。

利用卷帘快门摄像头拍摄运动中的物体可能导致成像画面中的运动物体出现拖影（简称运动拖影），尤其是运动物体过快的时候，这种形变问题更严重。而且，快门速度越慢（曝光时间越长），运动拖影问题越严重。解决该问题的方式是提高快门速度。

利用卷帘快门摄像头在某些光源下拍照还可能会导致成像画面中出现“水波纹”。这些光源往往是交流电驱动的，交流电传输的能量并不是恒定不变的，而是随着一个固定频率（例如 50Hz 或 60Hz）变化，因此会导致光源光强出现周期性波动。所遵循的周期便是该固定频率（又称为工频）对应的光能量周期。例如，50Hz 交流电光源的光强波动频率是 100Hz，光能量周期是 10 毫秒，即光源 1 秒钟发生 100 次闪烁。本文中，又将这种光源称为闪烁光源。

对于卷帘快门摄像头来说，当曝光时间小于光源的光能量周期时，由于感光片上每一行像素的曝光起始、结束时间不同，因此各行像素在同样的曝光时长内累积接收到的光能量不一样，成像画面上就会出现明暗相见的条纹。

本申请各个实施例致力于解决上述部分或全部问题，下面结合附图进行说明。

图 1 示出了实施例一提供的运动抓拍方法。该方法可以解决运动抓拍时成像速度差于静物拍照、快门迟滞比静物拍照严重的问题。

如图 1 所示，该方法可包括：

S401、电子设备启动第一摄像头。

S402、电子设备在显示屏上显示预览图像，该预览图像来自第一摄像头采集的图像。

随着时间流逝，S402 可以继续被执行，继续显示来自第一摄像头的预览流，以持续向用户提供预览显示。

此外，电子设备还可以提供预览帧缓存功能，以缓存最新的几帧图像（下文称为缓存帧），这样待用户产生拍照意图时，便可以迅速从缓存帧中取出用于生成照片的图像帧。本文中，最新缓存的多帧图像可以是指，早于拍照时间但距离拍照时间最近的多帧预览图像。拍照时间可以是指电子设备检测到拍照操作的时间，例如用户按下快门键的时间。

S403、在预览时，电子设备判断预览画面中是否有运动物体。若有运动物体，则执行 S405；若没有运动物体，则执行 S404。

关于如何判断预览画面中是否有运动物体，后文会介绍，这里先不展开。

S404、电子设备在预览时使第一摄像头维持正常曝光。

这里，对于控制曝光时间来说，S404 算不上一个额外要执行的动作，电子设备不改变第一摄像头的曝光时间（维持第一时长）便可以实现第一摄像头维持正常曝光。

S405、电子设备在预览时降低第一摄像头的曝光时间。例如，降低曝光时间至短于光能量周期。

S406、电子设备可检测到拍照操作，例如快门按键被按下。

不限于快门按键被按下，拍照操作还可以包括他用户操作，如特定内容的语音指令（如语音指令“YOYO，请拍照！”）、特定动作（如跳跃动作）、特定表情（如大笑）等。

S407、响应于拍照操作，电子设备保存照片，该照片可来自于缓存帧。

可以看出，实施例一中，电子设备在预览时检测到运动物体就降低曝光时间，进入短曝光模式，而不是在用户按下快门后才降低曝光时间。如此，缓存的预览帧便带有降曝效果，之后一旦检测到拍照操作，电子设备便可以基于缓存的预览帧获得要保存的照片，而无需等待短曝光时间生效后才能出图，因此成像速度慢和快门迟滞的问题便得到改善。

图 2 示例性示出降曝前后的图像质量变化。如图 2 所示，第 1 帧、第 2 帧为初始的正常曝光时的图像，此时曝光时间为 30ms，预览画面中转动的风车出现运动拖影，图像是模糊的。第 51 帧、第 52 帧为预览时降低曝光时间后采集的图像，曝光时间降低成 10ms，预览画面中转动的风车不再有运动拖影，图像是清晰的。第 53 帧、第 54 帧为用户按下快门键时的图像，由于快门按压操作导致手机明显抖动，图像出现整体模糊。第 55 帧位拍照操作后采集的图像，此时设备回归平稳，曝光时间为 10ms，图像整体清晰。本实施例中，响

应用户点击快门的拍照操作，电子设备可以基于预览时缓存的带有降曝效果的图像帧（如第 51 帧、第 52 帧）生成照片，不仅能避免运动拖影问题，还能迅速产生照片。

实施例一中，判断预览画面中是否有运动物体（S403）的具体实现可包括：通过在相邻预览帧之间使用光流法去检测运动物体，若像素移动面积达到一定面积阈值，则认为预览画面中有运动物体。这种方式检测出的运动是摄像头和被拍摄物体之间的相对运动，具体可分为三种情况：情况一，摄像头保持静止，被拍摄物体处于运动状态；情况二，被拍摄物体保持静止，摄像头处于运动状态；情况三，被拍摄物体和摄像头都在运动，但二者的运动速度不同。这三种情况中提及的运动是指相对于地面的运动，可以称为绝对运动。

不限于通过光流法，电子设备也可以通过陀螺仪、加速度计等运动传感器检测电子设备自身（摄像头）是否处于运动状态，一旦检测到电子设备处于运动状态，也可以进而认为预览画面中有运动物体。因为，当摄像头处于运动状态时，被拍摄物体在预览画面中大概率是运动的，仅被拍摄物体和摄像头都运动且运动速度相同这种特殊情况被排除在外。

实施例一中，电子设备在降低第一摄像头的曝光时间时，还可以进一步检测预览画面中运动物体的运动速度（也是一种相对速度），并根据运动速度控制降曝：运动速度越快，曝光时间被降低的越多，降低后的曝光时间越短。运动速度可以通过像素移动距离和帧间隔来确定，例如对于固定帧间隔的相邻两帧图像，在这两帧图像之间运动物体的像素移动距离越大，运动速度就越大。

图 3 示出了实施例二提供的运动抓拍方法。基于实施例一所解决的技术问题，实施例二提供的方法可以进一步改善成像质量差于静物拍照的问题。

如图 3 所示，该方法可包括：

预览时降低曝光时间

S501、电子设备启动第一摄像头。

S502、电子设备在显示屏上显示预览图像，该预览图像来自第一摄像头采集的图像。

S503、在预览时，电子设备判断预览画面中是否有运动物体。若有运动物体，则执行 S505；若没有运动物体，则执行 S504。

S504、电子设备在预览时使第一摄像头维持正常曝光。

S505、电子设备在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间。

以上 S501-S505 可参考实施例一中的步骤 S401-S405，这里不再赘述。

另外，预览具体可以是高动态范围（high dynamic range，HDR）预览，此时电子设备还可以在不同帧时刻应用不同 EV 以获得亮度不同（EV 不同）的多个缓存帧。具体的，电子设备可以通过变动曝光增益、曝光时间以获得 EV 不同的多帧预览图像。例如，在不同帧时刻采用相同的曝光时间但不同的曝光增益以实现 EV 不同，或者在不同帧时刻采用不同的曝光时间且不同的曝光增益以实现 EV 不同，或者在不同帧时刻采用相同曝光增益但不同曝光时间以实现 EV 不同。

多帧融合降噪

S506、电子设备可检测到拍照操作，例如快门按键被按下。

S507、电子设备判断预览是否是HDR预览，若不是，则执行S508-S511，若是，则执行S512-S515。

S508、电子设备可以从缓存的预览帧中选择出参考帧。

参考实施例一可知，缓存的预览帧是指最新缓存的多帧图像，它们是早于拍照时间但距离拍照时间最近的多帧图像。

参考帧可以是缓存的多个预览帧中清晰度最高的，S509中选择出的多帧图像根据参考帧做对齐，消除运动对清晰度的影响，增强细节。多帧图像对齐采用的算法可以是视频编解码技术中常用的运动估计和运动补偿算法，即：整张图像会被分为一系列不重叠的块，通过计算每个块与参考帧每个块的平方误差和（sum of squared difference，SSD）或者绝对误差和（sum of absolute difference，SAD）最小值，从而估计出当前块在参考帧所对应的位置或者说运动向量，然后基于此进行补偿。

具体的，电子设备可以根据清晰度算子（如sobel算子）分析这多个预览帧的图像清晰度，还可以进一步考虑这多个预览帧时刻的设备抖动因子、快门时间等来选择参考帧。其中，设备抖动因子可以根据陀螺仪、加速度计等运动传感器采集的运动数据来确定，实质上是反映设备（摄像头）抖动程度的因子，它越大则表示设备抖动越厉害，越会导致图像模糊，不利于图像的清晰。快门时间越短，运动拖影问题越轻微，越利于图像的清晰。

电子设备可以具体运行一个算法模型来考虑清晰度算子、设备抖动因子、快门时间中一项或多项对图像清晰度的影响，该算法模型可以是神经网络模型。

S509、电子设备可以从余下的缓存帧中选择出用于多帧融合降噪的多帧图像，余下的缓存帧是指除参考帧之外的缓存帧。

S510、电子设备可以利用选择出的用于多帧融合降噪的多帧图像进行多帧融合降噪（如多帧时域降噪），同时基于参考帧增强细节，得到融合处理后的图像帧。

多帧融合降噪的方法可以很多，例如加和求平均，本实施例对此不作限制。

S511、电子设备将融合处理后的图像帧保存为照片。

也即，实施例一中S407提及的保存的照片来自于缓存帧，在这里具体是指：保存的照片来自S508选择出的参考帧和S509选出的多帧图像，是它们融合产生的。

S512、电子设备可以从缓存的预览帧中选择出参考帧。

S513、电子设备可以从余下的缓存帧中选择出曝光值EV不同的多帧图像，余下的缓存帧是指除参考帧之外的缓存帧。

实施S512的前提是，为实行HDR融合，电子设备在预览中降低曝光时间的同时，还变动了曝光增益、曝光时间以获得EV不同的多帧预览图像。例如，在满足相对于第一时长缩短曝光时间的大前提下，在不同帧时刻采用相同的曝光时间但不同的曝光增益以实现EV不同，或者在不同帧时刻采用不同的曝光时间且不同的曝光增益以实现EV不同，或者在不同帧时刻采用相同曝光增益但不同曝光时间以实现EV不同。

S514、电子设备利用选择出的参考帧和EV不同的多帧图像进行HDR融合，得到融合处理后的图像帧。

和多帧融合降噪一样，HDR 融合也包括基于参考帧对另外选择出的 EV 不同的多帧图像进行多帧图像对齐，然后对该多帧图像进行多帧融合降噪。二者的不同在于，HDR 融合还可以基于亮度不同（EV 不同）的多帧图像进行亮度融合（又称曝光融合）。

S515、电子设备将 HDR 融合处理后的图像帧保存为照片。

也即，实施例一中 S407 提及的保存的照片来自于缓存帧，在这里具体是指：保存的照片来自 S512 选择出的参考帧和 S513 选出的 EV 不同的多帧图像，是它们融合产生的。

可以看出，待用户产生拍照意图时，实施例二中电子设备可迅速从缓存帧中取出用于生成照片的多帧图像，并进行多帧图像融合，可以降低图像噪声和增强细节，提高了图像质量；而且，针对 HDR 拍摄场景，还额外进行了多个亮度帧的曝光出图，实施了多帧亮度融合。同时针对运动抓拍的情况，特殊适配 HDR 算法或者多帧融合的算法效果参数和 ISP 参数，针对高曝光增益和短曝光时间进行效果调试。其中，算法效果参数可例如降噪强度、对比度强度、锐化强度、融合比例、鬼影阈值、运动阈值、匹配阈值、融合金字塔尺寸等常见融合、降噪、动态范围类算法的可调整参数（参数会因算法原型不同而差异）。ISP 调试参数可例如自动曝光、自动对焦、自动白平衡参数（又称为 3A 参数）、镜头阴影校正（lens shading correction，LSC）、伽马（GAMMA）、动态范围校正（dynamic range correction，DRC）、YUV 降噪（YUV noise reduction，YNR）等图像调试效果参数，比如，YNR 是 ISP 常见的 YUV 降噪参数，通过对运动时的高曝光增益针对性调整，来降低其带来的噪声影响。这样通过选帧、图像融合算法和参数分离来弥补曝光增益增大来的噪声等问题，同时增强图像效果。

图 4 示出了实施例三提供的运动抓拍方法。本实施例中，第一摄像头可以是卷帘快门摄像头，在闪烁光源下，其提供的预览图像中可能会在水波纹。基于实施例二所解决的技术问题，实施例三提供的方法可以进一步解决水波纹（banding）问题。

如图 4 所示，该方法可包括：

预览时降低曝光时间

S601、电子设备启动第一摄像头。

S602、电子设备在显示屏上显示预览图像，该预览图像来自第一摄像头采集的图像。

S603、在预览时，电子设备判断预览画面中是否有运动物体。若有运动物体，则执行 S604；若没有运动物体，则执行 S605。

S604、电子设备在预览时使第一摄像头维持正常曝光。

以上 S601-S604 可参考实施例二中的步骤 S501-S504，这里不再赘述。

S605、电子设备在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间。

本实施例中，电子设备在降低曝光时间的同时还可以兼顾水波纹问题，S605 的实现具体可包括 S6051-S6055：

S6051、判断是否进行 flicker 检测。

S6052、启动闪烁光源检测装置。

闪烁光源检测装置可以包括：环境光传感器（ambient light sensor，ALS）、多光谱传感器。其中，ALS 运行在高频率 F 下，根据香农定理，当 F 高于光能量周期 F’ 的两倍时，

可以通过读取 ALS 的数据恢复闪烁光源的能量变化情况，从而确认当前环境是否存在 flicker 光源。多光谱传感器可直接读出闪烁光源的能量变化信息。

也即，可以采用高采样率的环境光传感器、多光谱闪烁检测器等专用 flicker 检测器去检测拍摄环境中是否存在闪烁光源，配合摄像头以解决水波纹问题。但是，这类器件需要花费额外成本和设计空间。

为此，闪烁光源检测装置也可以是电子设备上的另一个卷帘快门摄像头（称为第二摄像头）。

第二摄像头并非为了闪烁光源检测专门引入的，通常它被用作景深摄像头、广角摄像头或者微距摄像头，其曝光时间可以被设置成第二时长，第二时长比光能量周期短，例如 9ms，从而第二摄像头在 50Hz 或者 60Hz 闪烁光源下采集的图像必然会产生水波纹，闪烁光源能够被检测出。第二时长可进一步设定成满足多种工频下检测闪烁光源的曝光时间，即小于这多种工频的光能量周期中的最小光能量周期。以 50Hz 和 60Hz 这两种工频为例，第二时长可以设置成 7ms，其值比 60Hz 光源的光能量周期（约 8.3 毫秒）还短。

另外，正常曝光所指的曝光时间可设置成光能量周期的整数倍，可避免正常曝光时用户在预览时看到水波纹。

关于如何利用第二摄像头进行闪烁光源检测，后面图 8 和图 11 实施例会详细说明。

S6053、通过闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测，若未检测出闪烁光源，则执行 S6054，否则执行 S6055。

具体的，当闪烁光源检测装置是第二摄像头时，S6053 的具体实现可包括：电子设备对第二摄像头采集的图像进行图像识别，判断其图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则认为拍摄环境中存在闪烁光源。第二摄像头采集的图像不会被送显，仅用于 flicker 检测，因此用户不感知。

S6054、忽略水波纹问题，按照预期降低曝光时间，例如降低该曝光时间到光能量周期以下，例如 9 毫秒。

这里，预期可以是指：根据运动物体的运动速度、HDR 等场景下的图像质量需要去降低曝光时间，例如当物体运动速度很快时曝光时间通常要降低到很短，如 5 毫秒，短于光能量周期。

S6055、若检测出闪烁光源，则可以控制降低后的曝光时间是光能量周期的整数倍（如 1 倍、2 倍等），曝光时间最短可设置成 1 倍光能量周期那么长，如 10ms。

如 S6051 所示，在启动 flicker 检测之前，电子设备还可以根据自动曝光控制（auto exposure control，AEC）对第一摄像头设定的曝光时间判断出环境亮度合适，如室内光照环境，进而确定出：需要进行 flicker 检测。因为，AEC 设定的感光传感器的曝光时间能在一定程度上反映出拍摄环境的亮度。

太亮或太暗的拍摄环境下一般不需要 flicker 检测，因为，太亮环境下主要考虑过曝问题而需要明显降低曝光时间，难以兼顾水波纹问题；太暗环境下一般没有降低曝光时间到光能量周期以下的需求，不然容易出现曝光不足的问题。这里，太亮或者太暗可以参考电子设备 100 上的曝光表来定义。例如，将曝光表中高 EV 对应的几个最短曝光时间确定成太亮环境的曝光时间。一旦 AEC 曝光时间属于这几个最短曝光时间，则认为环境太亮。又

例如，将曝光表中低 EV 对应的几个最长曝光时间确定成太暗环境的曝光时间。一旦 AEC 曝光时间属于这几个最长曝光时间，则认为环境太暗。也即，太亮或太暗的参考曝光值，可以来源于曝光表。那么，若 AEC 曝光时间属于曝光表中余下的曝光时间则可以反映环境亮度既不是太亮也不是太暗。不限于通过 AEC 给第一摄像头设定的曝光时间的长短分析环境亮度，电子设备也可以通过环境光亮度传感器采集环境光从而判断是否是太亮或太暗的拍摄环境，本申请对其技术实现不作限制。

多帧融合降噪

S606、电子设备可检测到拍照操作，例如快门按键被按下。

S607、电子设备判断预览是否是 HDR 预览，若不是，则执行 S608-S611，若是，则执行 S612-S615。

S608、电子设备可以从缓存的预览帧中选择出参考帧。

S609、电子设备可以从余下的缓存帧中选择出用于多帧融合降噪的多帧图像，余下的缓存帧是指除参考帧之外的缓存帧。

S610、电子设备可以利用选择出的用于多帧融合降噪的多帧图像进行多帧融合降噪（如多帧时域降噪），同时基于参考帧增强细节，得到融合处理后的图像帧。

S611、电子设备将融合处理后的图像帧保存为照片。

S612、电子设备可以从缓存的预览帧中选择出参考帧。

S613、电子设备可以从余下的缓存帧中选择出曝光值 EV 不同的多帧图像，余下的缓存帧是指除参考帧之外的缓存帧。

S614、电子设备利用选择出的参考帧和 EV 不同的多帧图像进行 HDR 融合，得到融合处理后的图像帧。

S615、电子设备将 HDR 融合处理后的图像帧保存为照片。

以上 S606-S615 可参考实施例二中的步骤 S506-S515，这里不再赘述。

另外，S6051-S6055 所描述的降低曝光时间的具体实现也可以结合到实施一中，作为实施例一中步骤 S405 的实现方式。

利用卷帘快门摄像头在某些光源下拍照可能会导致成像画面中出现“水波纹（banding）”。这些光源往往是交流电驱动的，交流电传输的能量并不是恒定不变的，而是随着一个固定频率（例如 50Hz 或 60Hz）变化，因此会导致光源光强出现周期性波动。所遵循的周期便是该固定频率（又称为工频）对应的光能量周期。例如，50Hz 交流电光源的光强波动频率是 100Hz，光能量周期是 10 毫秒，即光源 1 秒钟发生 100 次闪烁。本文中，又将这种光源称为闪烁光源。

对于卷帘快门摄像头来说，当曝光时间小于光源的光能量周期时，由于感光片上每一行像素的曝光起始、结束时间不同，因此各行像素在同样的曝光时长内累积接收到的光能量不一样，成像画面上就会出现明暗相见的条纹。例如，如图 5 所示，在成像第 1 帧图像时，感光片上第 1 行像素接收到的光能量是 0 时刻至 t2 时刻积累的光能量，而感光片上第 n 行像素接收到的光能量是 t1 时刻至 5 毫秒积累的光能量，第 n 行接收到的光能量小于第 1 行接收到的光能量。又例如，如图 5 所示，在成像第 N+1 帧图像时，感光片上第 1 行像

素接收到的光能量是t3时刻至t5时刻积累的光能量，而感光片上第n行像素接收到的光能量是t4时刻至t6时刻积累的光能量，第1行接收到的光能量小于第n行接收到的光能量。一帧成像画面中，光能量大的行呈现为亮条纹，而光能量小的行呈现为暗条纹，可如图6所示。明暗相间的条纹就是水波纹，这种现象也被称为闪烁（flicker）现象。而且，在拍摄预览或者录像时，用户还可以观察到水波纹滚动。

在快门速度较快的拍摄场景下，例如运动抓拍、高动态范围（high dynamic range，HDR）等拍摄模式，成像画面中更容易出现水波纹。在检测出拍摄环境中的光源是闪烁光源之后，避免该问题的一种方式是将曝光时间设置成光能量周期的整数倍。如图7所示，光能量周期是10毫秒，可以将曝光时间也设置成10毫秒，即光能量周期的1倍。

闪烁光源的检测是解决水波纹问题的关键。一种检测方法是，通过图像识别算法识别图像内容中的水波纹特征，确认成像画面中存在水波纹之后再调整曝光时间以规避水波纹。但是，在水波纹被消除之前，用户还是会看到水波纹产生，用户体验不佳。另一种检测方法是，采用高采样率的环境光传感器、多光谱闪烁检测器等专用flicker检测器去检测拍摄环境中是否存在闪烁光源，配合摄像头以解决水波纹问题。但是，这类器件需要花费额外成本和设计空间。

本申请实施例提供了一种闪烁光源检测方法，可检测出闪烁光源，而且不需要引入额外的专用检测器件。

实现该方法的电子设备具有两个或更多卷帘快门摄像头，在一个或一些摄像头用于图像预览显示时，余下摄像头中选择出用来检测闪烁光源的摄像头。用于预览显示的摄像头称为第一摄像头，用于闪烁光源检测（又称flicker检测）的摄像头称为第二摄像头。第二摄像头并非为了闪烁光源检测专门引入的，通常它被用作景深摄像头、广角摄像头或者微距摄像头。第一摄像头、第二摄像头的快门都是卷帘快门。

图8示出了本申请实施例提供的闪烁光源检测方法的总体流程。下面展开。

S701，电子设备启动第一摄像头。

第一摄像头的启动可以是用户打开相机应用这一事件触发的。此时，相机应用的拍摄模式可以为普通拍摄模式，变焦倍率为1倍，第一摄像头可以是后置主摄像头，第二摄像头便从余下摄像头中选择。后置主摄像头可以是电子设备上像素最高的一个，其焦距通常介于广角摄像头的焦距和长焦摄像头的焦距之间。

具体的，在启动第一摄像头时，可以将第一摄像头的曝光时间设置成第一时长，第一时长大于光能量周期且为光能量周期的整数倍，例如50ms，这样在摄像头启动之初都能避免用户看到水波纹的产生。不像运动抓拍模式、HDR拍照模式那样需要降低曝光时间，普通拍摄模式下第一摄像头的曝光时间可以比较长，如50ms、100ms等光能量周期的高倍数。第一时长这个曝光时间可以是ISP通过AEC为第一摄像头设定的。光能量周期可以不限定成50Hz工频下的光能量周期，也可以是60Hz工频下的光能量周期，还可以是其他工频下的光能量周期。

不限于用户打开相机应用这一场景，启动第一摄像头的场景也可以是其他需要启动摄像头采集图像的场景，例如视频通话场景、扫码支付、身份验证等场景。例如，在扫码支付场景，检测到用户开启扫码支付时，电子设备可启动后置主摄像头以扫描支付二维码，

此时第一摄像头是后置主摄像头。又例如，在身份验证场景，电子设备可启动前置主摄像头以及前置景深摄像头以扫描获得人脸特征数据，进行用户身份验证，此时第一摄像头可以是前置主摄像头。又例如，在视频通话场景，电子设备可启动前置主摄像头以采集屏前用户的人像画面。

第一摄像头采集的图像会被送显，从而用作相机应用展示于显示屏上的预览图像。

S702，电子设备在显示屏上显示第一摄像头采集的图像。

第一摄像头可以是一个摄像头，此时相机应用展示于显示屏上的预览图像仅来自该摄像头。第一摄像头也可以是多个摄像头，此时相机应用展示于显示屏上的预览图像由这多个摄像头同时采集的图像拼接构成，以向用户提供多摄像头拍照或录像的功能。

随着时间流逝，S702 可以继续被执行，继续显示来自第一摄像头的预览流，以持续向用户提供预览显示。

S703，电子设备启动第二摄像头，并将第二摄像头的曝光时间设置成第二时长，第二时长比光能量周期短，例如 9ms，从而第二摄像头在 50Hz 或者 60Hz 闪烁光源下采集的图像必然会产生水波纹，闪烁光源能够被检测出。

在执行 S703 之前，电子设备还可以根据 AEC 对第一摄像头设定的曝光时间判断出环境亮度合适，如室内光照环境，进而确定出：需要进行 flicker 检测。因为，AEC 设定的感光传感器的曝光时间能在一定程度上反映出拍摄环境的亮度。

太亮或太暗的拍摄环境下一般不需要 flicker 检测，因为，太亮环境下主要考虑过曝问题而需要明显降低曝光时间，难以兼顾水波纹问题；太暗环境下一般没有降低曝光时间到光能量周期以下的需求，不然容易出现曝光不足的问题。这里，太亮或者太暗可以参考电子设备 100 上的曝光表来定义。例如，将曝光表中高 EV 对应的几个最短曝光时间确定成太亮环境的曝光时间。一旦 AEC 曝光时间属于这几个最短曝光时间，则认为环境太亮。又例如，将曝光表中低 EV 对应的几个最长曝光时间确定成太暗环境的曝光时间。一旦 AEC 曝光时间属于这几个最长曝光时间，则认为环境太暗。也即，太亮或太暗的参考曝光值，可以来源于曝光表。那么，若 AEC 曝光时间属于曝光表中余下的曝光时间则可以反映环境亮度既不是太亮也不是太暗。不限于通过 AEC 给第一摄像头设定的曝光时间的长短分析环境亮度，电子设备也可以通过环境光亮度传感器采集环境光从而判断是否是太亮或太暗的拍摄环境，本申请对其技术实现不作限制。

S704，电子设备对第二摄像头采集的图像（不送显）进行图像识别，判断其图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则控制第一摄像头的曝光时长是光能量周期的整数倍。第二摄像头采集的图像不会被送显，仅用于 flicker 检测，因此用户不感知。flicker 检测结果可包括：检测出闪烁光源、未检测出闪烁光源。若第二摄像头采集的图像内容中包含水波纹特征，则认为拍摄环境中存在闪烁光源。此后，电子设备可以根据 flicker 检测结果对第一摄像头进行曝光控制，控制第一摄像头的曝光时间是光能量周期的整数倍，以避免第一摄像头提供的预览图像中出现水波纹。

例如，当拍照模式从普通拍照模式切换到运动抓拍模式时，在降低曝光时间以减轻运动拖影问题时，电子设备可具体将第一摄像头的曝光时间降低成光能量周期的一倍或者两

倍等小数值整数倍，即控制降低后的曝光时间是光能量周期的整数倍，以同时避免闪烁光源下成像画面中出现水波纹的问题。

第一摄像头、第二摄像头具体是哪个摄像头不是一成不变的。

在用户打开相机应用之初，电子设备可默认开启普通拍照模式，变焦倍率为 1 倍，此时第一摄像头可以是主摄像头，第二摄像头便可以从余下摄像头中选择出。

但是，在拍摄模式发生变化或者变焦倍率发生变化时，第一摄像头可以从主摄像头切换到其他摄像头。

例如，在拍照预览、录像预览或视频录制时，若检测到用户提高变焦倍率至长焦摄像头的变焦范围，则电子设备可以将第一摄像头从主摄像头切换到长焦摄像头。又例如，在拍照预览、录像预览或视频录制时，若检测到用户降低变焦倍率至广角摄像头的变焦范围，则电子设备可以将第一摄像头从主摄像头切换到广角摄像头。又例如，若检测到拍照模式从普通模式切换成微距拍摄模式，则电子设备可以将第一摄像头从主摄像头切换到微距摄像头。

第二摄像头可以选择切换成原来的第一摄像头，尤其是针对电子设备只具有两个摄像头的情况，无需再去启动新的摄像头，响应速度更快。当然，实际应用中，也可以基于功耗等问题考虑将第二摄像头切换到功耗较低的摄像头，本申请实施例对此不作限制。第二摄像头也可以固定下来，例如景深摄像头，这类摄像头采集的图像数据不参与成预览图像显示，仅用作其他摄像头的辅助数据（如景深数据），例如人脸面部的深度数据，因而不会因拍照模式改变而被占用成第一摄像头。

接下来，介绍本申请实施例提供的电子设备的软硬件架构。

电子设备可以是搭载 iOS®、Android®、Microsoft®或者其它操作系统的便携式终端设备，例如手机、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、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer，UMPC）、上网本，以及蜂窝电话、个人数字助理（personal digital assistant，PDA）、增强现实（augmented reality，AR）设备、虚拟现实（virtual reality，VR）设备、人工智能(artificial intelligence, AI)设备、可穿戴式设备、车载设备、智能家居设备和/或智慧城市设备，等等。

图 9 示例性示出了本申请实施例提供的电子设备 100。电子设备 100 可解决运动抓拍时成像速度差于静物拍照、快门迟滞比静物拍照严重的问题。

如图 9 所示，电子设备 100 可以包括：处理器 110，存储器 120，摄像头 130，显示屏 140，以及闪烁光源检测装置（未示出）。其中：

处理器 110 可以包括应用处理器(application processor，AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit，GPU)，图像信号处理器(image signal processor，ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor，DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit，NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。处理器 110 可以包括一个或多个接口，例如集成电路(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。这些接口用于处理器 110 与外设进行数据交互。

存储器 120 可包括一个或多个随机存取存储器（random access memory， RAM ）和一个或多个非易失性存储器（non-volatile memory， NVM)。随机存取存储器可以由处理器 110 直接进行读写，可以用于存储操作系统或其他正在运行中的程序的可执行程序（例如机器指令)，还可以用于存储用户及应用程序的数据等。非易失性存储器也可以存储可执行程序和存储用户及应用程序的数据等，可以提前加载到随机存取存储器中，用于处理器 110 直接进行读写。处理器 110 中也可以设置存储单元，该存储单元可以为高速缓冲存储单元，可用于保存处理器 110 刚用过或循环使用的指令或数据。本申请实施例提供的闪烁光源检测方法的实现代码可存储在 NVM 中。在启动相机应用时，该代码可被加载到 RAM 中。这样，处理器 110 可从 RAM 中直接读取该程序代码，实现本申请实施例提供的闪烁光源检测方法。此外，用户使用相机应用获得的照片、视频等图像文件可被写入到 NVM 中保存，以供用户浏览。

摄像头 130 采集的图像可以被送显，从而提供预览图像。摄像头 130 可包括：镜头、感光传感器和柔性印刷电路板（flexible printed circuit board，FPCB）部分。FPCB 负责将摄像头 130 的其他组件与处理器 110 连接起来，例如将感光传感器输出的原始数据传输到处理器 110。在拍照时，摄像头 130 的快门被打开，光线射入并照到感光传感器上。感光传感器将光信号转换为电信号，再通过模数转换（analog digital convert，ADC）进一步将电信号转换成数字信号，以传递给 ISP 处理。ISP 可对感光传感器的输出数据执行以下处理：自动曝光控制（auto exposure control，AEC)、自动增益控制（auto gain control，AGC)、自动白平衡（auto white balance，AWB)、色彩校正、祛除坏点等等。ISP 也可以集成于摄像头 130 内。

显示屏 140 可用于显示摄像头 130 采集的图像。ISP 处理后的图像会被送显，以在显示屏 140 上向用户展示摄像头采集的图像的预览。这里，送显是指，把摄像头采集的图像推送到帧缓存（frame buffer，FB）中存放。帧缓存是一段存储空间，可以位于显存，也可以位于内存，用于存储显卡芯片处理过的或者将要提取的渲染数据。帧缓存的内容对应于显示屏 140 上的界面显示，可以将其简单理解为显示屏 140 上显示内容对应的缓存，修改帧缓存中的内容，就是修改显示屏 140 上的内容。

闪烁光源检测装置可以用于 flicker 检测，具体可包括环境光传感器（ALS)、多光谱传感器。其中，ALS 运行在高频率 F 下，根据香农定理，当 F 高于光能量周期 F’ 的两倍时，可以通过读取 ALS 的数据恢复闪烁光源的能量变化情况，从而确认当前环境是否存在 flicker 光源。多光谱传感器可直接读出闪烁光源的能量变化信息。闪烁光源检测装置也可以是电子设备上的一个卷帘快门摄像头（称为第二摄像头)。第二摄像头采集的图像不会被送显，仅用于 flicker 检测，因此用户不感知。第二摄像头并非为了 flicker 检测专门引入的，通常它可以是景深摄像头、广角摄像头或者微距摄像头等等，其分辨率较低、功耗较小，

属于非主要相机，本申请实施例赋予了它新的功能。第二摄像头也可以是一个或多个摄像头。

除了第二摄像头提供的 flicker 检测结果，提供预览显示的摄像头（称为第一摄像头）的曝光时间还可以受自动曝光控制（AEC）这一功能控制。AEC 简言之就是根据光强度自动调节曝光时间。不同环境下，光照的强度有着很大的差别，摄像头 130 中的感光传感器的曝光时间的长短也需要随之相适应，以确保图像的正常曝光。提供这种自适应能力的便是 ISP 提供的自动曝光控制（AEC）。因此，感光传感器的曝光时间能在一定程度上反映出拍摄环境的亮度。

另外，电子设备 100 中还可存储 AEC 要使用的曝光表。一个摄像头的曝光表设定了该摄像头在不同曝光值（exposure value，EV）下该采用的曝光参数（如曝光时间、曝光增益、光圈大小），可由工程师调试记录而成。

如图 9 所示，电子设备 100 还可以包括：音频模块 150，扬声器 150A，受话器 150B，麦克风 150C，耳机接口 150D。

其中，电子设备可以通过音频模块 150，扬声器 150A，受话器 150B，麦克风 150C，耳机接口 150D，以及应用处理器（AP）等实现音频功能。例如音乐播放，录音等。音频模块 150 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 150 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 150 可以设置于处理器 110 中，或将音频模块 150 的部分功能模块设置于处理器 110 中。扬声器 150A，也称“喇叭”，用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备可以通过扬声器 150A 收听音乐，或收听免提通话。受话器 150B，也称“听筒”，用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备接听电话或语音信息时，可以通过将受话器 150B 靠近人耳接听语音。麦克风 150C，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 150C 发声，将声音信号输入到麦克风 150C。电子设备可以设置至少一个麦克风 150C。在另一些实施例中，电子设备可以设置两个麦克风 150C，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，电子设备还可以设置三个，四个或更多麦克风 150C，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 150D 用于连接有线耳机。耳机接口 150D 可以是 USB 接口，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。

如图 9 所示，电子设备 100 还可以包括传感器模块 160，具体可以包括压力传感器 160A，距离传感器 160F，接近光传感器 160G，触摸传感器 160K，环境光传感器 160L 等。

图 9 示意的结构并不构成对电子设备的具体限定，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。

图 10 示出了电子设备 100 上利用另一颗卷帘快门摄像头进行闪烁光源检测所涉及的主要软件架构。

如图 10 所示，该软件架构可包括如下多个功能或模块：相机应用（camera apk）、相机

服务（camera service）、相机硬件抽象层（camera HAL）、闪烁检测（CameraFlickerDetector）、camera VNDK 以及 Kernel 部分。其中，

相机应用（camera apk）可位于应用程序层。除了相机应用，应用程序层可以包括一系列其他应用程序，例如图库应用。相机应用可主要负责人机交互，例如监听及响应选择拍照模式、调整变焦倍率、选择焦点等用户操作。

相机服务（camera service）可位于应用框架层（framework）。相机服务（camera service）可包括相机管理和相机设备等接口，起到呈上启下的作用，可通过应用编程接口（application program interface，API）上与相机应用交互，可通过 HAL 接口定义语言（HAL interface definition language，HIDL）下与 camera HAL 交互。另外，camera service 还可以与供应商本地开发套件（vendor native development kit，VNDK）交互。

相机硬件抽象层（camera HAL）可以是硬件抽象层（hardware abstract layer, HAL）中关于相机的那一部分虚拟硬件功能。硬件抽象层位于应用框架层以及驱动层之间的接口层，为操作系统提供虚拟硬件平台，上层无需关心底层硬件实现。camera HAL 可通过 HIDL 接口上与 camera service 通信，可通过标准的硬件抽象层接口下发针对摄像头的控制操作。camera HAL 可以包括相机启动（CamEntry）模块、自动曝光控制处理器（AECProcessor）模块，其中，CamEntry 模块可用作 HAL 的入口，接收来自 camera service 的开启（open）、关闭（close）、流配置（configurestream）、请求（request）等指令，是通用的相机 HAL 功能入口，AECProcessor 模块可提供 ISP 的 AEC 有关功能，如向 CameraFlickerDetector 提供第一摄像头的 AEC 参数（如曝光时间），便于 CameraFlickerDetector 判断当前拍摄环境是否需要进行 flicker 检测。

闪烁检测（CameraFlickerDetector）模块可位于应用框架层（framework）或者应用程序层。CameraFlickerDetector 模块可通过 HIDL 接口从 camera HAL 获知第一摄像头的 AEC 参数（如曝光时间），从而决定是否要启动第二摄像头进行 flicker 检测。在确定要进行 flicker 检测时，CameraFlickerDetector 模块可通过 camera VNDK 的接口下发启动第二摄像头的控制操作，以及设定曝光时间的控制操作。CameraFlickerDetector 模块可包括 CameraHelper 模块、ImageReader 模块，其中，CameraHelper 模块可用于通过 VNDK 接口的调用实现对第二摄像头的 camera service 的开启（open）、关闭（close）、流配置（configurestream）、请求（request）等功能的调用、ImageReader 模块主要用于在第二摄像头启动后，送出的图像的接收和进一步处理。

供应商本地开发套件（VNDK）是一系列库的合集，用于让供应商开发自己的 HAL（vendor）。camera VNDK 是第二摄像头的供应商开发的“自己的 camera HAL”。camera VNDK 可用于接收 CameraFlickerDetector 下发的启动第二摄像头的控制操作，并向 camera service 中转该控制操作。camera VNDK 可包括 ACameraManager 模块、ACameraDevice 模块、ACameraReader 模块、ACaptureSession 模块、ACaptureRequest 模块，其中，ACameraManager 模块可提供从 vendor 层访问 camera service 的功能， ACameraDevice 模块可提供从 vendor 层访问摄像头设备的功能，ACameraReader 模块可负责读取图像数据，例如第二摄像头捕获的数据，ACaptureSession 模块可提供让 vendor 可以管理摄像头捕获的帧的功能，ACaptureRequest 模块可负责让摄像头捕获单张图像所需要的设置和输出目标。

Kernel 部分可包括各种硬件的驱动控制模块，例如 ISP、感光传感器、DSP、AP 等驱动控制。

图 10 仅示出了本申请实施例提供的闪烁光源检测方法涉及的主要软件架构，它实质仅是电子设备 100 的软件架构的一部分。

图 10 还示出了利用另一个卷帘快门摄像头进行闪烁光源检测的流程，包括：

1. 第一像头启动流程

相机应用调用相机服务（camera service），camera service 对相机应用进行鉴权。经过鉴权之后，camera service 再调用 camera HAL，以通过 camera HAL 启动第一摄像头，以及控制感光传感器和 ISP 出图。图像帧会被送显，以实现图像预览、拍照等功能。

在这个基础上，为了进行 flicker 检测，同时不让用户发觉，电子设备 100 可以启动第二摄像头来进行检测。第二摄像头并非为了 flicker 检测专门引入的，通常它可以是景深摄像头、广角摄像头或者微距摄像头等等，其分辨率较低、功耗较小，属于非主要相机，本申请实施例赋予了它新的功能。

2.flicker 检测流程

首先，在第一摄像头的预览开启时，camera HAL 中的 AECProcessor 模块可通过 HIDL 接口向 CameraFlickerDetector 模块传递第一摄像头的曝光时间等参数。AEC 设定的曝光时间能够反映拍摄环境的亮度。因此，CameraFlickerDetector 模块可以基于曝光时间确定是否要进行 flicker 检测。要进行 flicker 检测的环境通常为室内场景。太亮或太暗的拍摄环境下一般不需要检测 flicker，因为，太亮环境下主要考虑过曝问题而需要明显降低曝光时间，难以兼顾水波纹规避问题；太暗环境下一般没有降低曝光时间到光能量周期以下的需求，不然容易出现曝光不足的问题。这里，太亮或者太暗可以参考电子设备 100 上的曝光表来定义。例如，将曝光表中高 EV 对应的几个最短曝光时间确定成太亮环境的曝光时间。一旦实际曝光时间属于这几个最短曝光时间，则认为环境太亮。又例如，将曝光表中低 EV 对应的几个最长曝光时间确定成太暗环境的曝光时间。一旦实际曝光时间属于这几个最长曝光时间，则认为环境太暗。

然后，在确定要进行 flicker 检测之后，CameraFlickerDetector 模块向 camera VNDK 传递启动第二摄像头的控制命令。

camera VNDK 继而向 camera service 传递 CameraFlickerDetector 模块启动第二摄像头的控制操作。

鉴权 CameraFlickerDetector 模块之后，camera service 再调用 camera HAL，以通过 camera HAL 启动第二摄像头，从而可实现从 camera HAL 侧启动第二摄像头，不涉及应用层，因而用户不感知。同时，CameraFlickerDetector 模块对第二摄像头进行曝光控制，让第二摄像头曝光时间小于光能量周期，如设定曝光时间为 9ms，从而第二摄像头在 50Hz 或者 60Hz 闪烁光源下采集的图像必然会产生水波纹，闪烁光源能够被检测出。CameraFlickerDetector 模块还可以调用 camera HAL 读取第二摄像头的出图，通过图像识别技术检测图像内容是否存在水波纹特征，并将检测结果传递到第一摄像头。第二摄像头的出图不送显，仅用于 flicker 检测。

第一摄像头得知 flicker 检测结果后，可以在预览画面中检测到运动物体后，将第一摄像头的曝光时间降低成一倍光能量周期那么长，如 10ms，以兼顾解决闪烁光源下成像画面有水波纹的问题。

以上软件架构新引入了 CameraFlickerDetector 模块，通过 VNDK、HIDL 实现了 CameraFlickerDetector 模块和 camera HAL、camera service 之间的交互，不涉及相机应用和各层架构的修改，具有良好的可移植性、可扩展性和可维护性。

下面结合图 11 深入电子设备 100 的内部架构说明本申请实施例的闪烁光源检测方法。图 11 仅以相机应用提供的拍照或录像预览为例示例性的阐述了该方法，以便于本领域技术人员深入了解本申请实施例，其细节不应构成对本申请保护范围的限制。下面展开。

普通拍照模式

S11.检测到打开相机应用的用户操作，应用处理器（AP）可以启动后置主摄像头。

此时，后置主摄像头用作第一摄像头。拍照模式可以为普通拍照模式，后置主摄像头的曝光时间比光能量周期长，例如 50ms，光能量周期的多数倍。后置主摄像头的曝光时间可以是由 ISP 的 AEC 设定的。

在 S11 之前，显示屏上可显示系统桌面，其中包括相机应用的桌面图标。打开相机应用的用户操作可以是指用户点击相机应用的桌面图标。

S12.后置主摄像头将采集的原始图像帧（RAW）传输至 ISP。

ISP 可对后置主摄像头输出 RAW 图执行以下处理：自动曝光控制（AEC）、自动增益控制（AGC）、自动白平衡（AWB）、色彩校正、祛除坏点等等。ISP 处理后的图像可以是彩色图，例如 YUV 图。

S13.ISP 可以将输出的后置主摄像头的 YUV 图像帧传输至显示屏。

这里，S13 仅示意图像数据的流转路径，不表示 ISP 直接向显示屏发送数据，其实现包括送显这一过程。后置主摄像头的 YUV 图像帧可以先被缓存到帧缓存（frame buffer）中，GPU 在渲染拍照预览图像时从帧缓存中读取出后置主摄像头的 YUV 图像帧并显示于显示屏上。

S14.显示屏显示后置主摄像头的 YUV 图像帧。

从此，后置主摄像头开始提供预览图像，以实现普通拍照模式下的预览功能。

普通拍照模式下，即便存在闪烁光源，由于后置主摄像头的曝光时间是长于光能量周期的整数倍，因此预览图像中也不会出现水波纹。但是，闪烁光源的尽早检测是十分必要的，因为用户随时可能切换到运动抓拍模式或者 HDR 拍摄模式，这些拍摄模式有降低曝光时间的需求。如何能在这些拍摄模式降低第一摄像头的曝光时间的同时又不出现水波纹，这是本申请实施例着力解决的问题。

S15.AP 可以从 ISP 获取 AEC 为后置主摄像头设定的曝光时间。AEC 设定的曝光时间能够反映拍摄环境的亮度。

S16.AP 可以根据 AEC 为后置主摄像头设定的曝光时间判断是否需要进行 flicker 检测。

要进行 flicker 检测的环境通常为室内场景，太亮或太暗的拍摄环境下一般不需要检测 flicker，具体说明可参考前文，这里不再赘述。

flicker 检测

S17.在确定要进行 flicker 检测之后，应用处理器（AP）可以启动景深摄像头，用作第二摄像头，并且设定景深摄像头的曝光时间小于光能量周期，如 9 毫秒。

由于第二摄像头曝光时间小于光能量周期，因此第二摄像头在闪烁光源下采集的图像必然会产生水波纹，闪烁光源能够被检测出。

在启动第一摄像头之后，AP 也可以直接启动第二摄像头，而不去判断是否要进行 flicker 检测，即可以不执行 S15-S16。

S18.被启动之后，景深摄像头可将采集的原始图像帧（RAW）传输至 ISP。

ISP 可以对该 RAW 图进行一系列处理并输出 YUV 图像帧。作为第二摄像头，景深摄像头的 YUV 图像帧不送显，即不会被传输至显示屏显示。

S19.AP 可以从 ISP 获取景深摄像头的 YUV 图像帧。

S20.AP 可以对景深摄像头的 YUV 图像帧进行图像识别，检测图像内容中是否包含水波纹特征，以得到 flicker 检测结果。若图像内容包含水波纹特征，则认为拍摄环境中存在闪烁光源，否则，认为拍摄环境中没有闪烁光源。

其中，AP 可运行图 10 所示软件架构，尤其是 CameraFlickerDetector 模块，以实现 flicker 检测。随着时间流逝，flicker 检测可以继续被执行，尤其是在第一摄像头开启期间。

此后，如 S21-S22，拍照模式可能会被切换到运动抓拍模式或 HDR 模式，电子设备可基于 flicker 检测结果设置第一摄像头的曝光时间，以规避水波纹问题。

S21.AP 获知拍照模式切换到运动抓拍模式或 HDR 模式。

S22.AP 在降低后置主摄像头的曝光时间以满足运动抓拍模式或 HDR 模式的需求的同时，具体可以将曝光时间降低至光能量周期的 1 倍那么长，以兼顾水波纹规避问题。

不限于光能量周期的 1 倍，曝光时间也可以降低至光能量周期的 2 倍、3 倍等低倍数，具体可视运动抓拍模式或 HDR 模式的降曝需求而定。

第一摄像头不是一成不变的。后续步骤示例了几种典型场景（变焦、翻转摄像头、多路拍照或录像）下第一摄像头的切换。

变焦

变焦场景下，提高变焦倍率至长焦摄像头的变焦范围，或者降低变焦倍率至广角摄像头的变焦范围，可以改变提供预览图像的第一摄像头。

S23.应用处理器（AP）检测到变焦倍率提高至长焦摄像头的变焦范围。

S24.应用处理器（AP）可以关闭后置主摄像头。

S25.应用处理器（AP）可以启动长焦摄像头，将长焦摄像头用作第一摄像头。

此时，若处于运动抓拍或 HDR 这类要求低曝光时间的拍摄模式，则在启动长焦摄像头时便可以将其曝光时间设置成 1 倍光能量周期那么长，可参考 S26。

S27.长焦摄像头将采集的原始图像帧（RAW）传输至 ISP。

ISP 可以对该 RAW 图进行一系列处理并输出 YUV 图像帧。

S28.ISP 可以将长焦摄像头的 YUV 图像帧传输至显示屏。

这里，S27 仅示意图像数据的流转路径，不表示 ISP 直接向显示屏发送数据，其实现包括送显这一过程。

S29.显示屏显示长焦摄像头的 YUV 图像帧。

从此，长焦摄像头开始提供拍照预览图像，用于预览显示的第一摄像头便从后置主摄像头切换成长焦摄像头。降低变焦倍率至广角摄像头的变焦范围改变第一摄像头的实现流程类似，可参考 S23-S28 适应性的调整，这里不再展开。

基于 flicker 检测结果设置长焦摄像头曝光时间也可以避免其成像画面中出现水波纹。

翻转摄像头

在用户翻转摄像头的场景下，第一摄像头可从后置主摄像头切换成前置主摄像头。

S30.应用处理器（AP）检测到翻转摄像头。

S31.应用处理器（AP）可以关闭后置主摄像头。

S32.应用处理器（AP）可以启动前置主摄像头，将前置主摄像头用作第一摄像头。

此时，若前置拍摄默认处于运动抓拍或 HDR 这类要求低曝光时间的拍摄模式，则在启动前置主摄像头时便可以将其曝光时间设置成 1 倍光能量周期那么长，可参考 S33。

S34.前置主摄像头将采集的原始图像帧（RAW）传输至 ISP。

ISP 可以对该 RAW 图进行一系列处理并输出 YUV 图像帧。

S35.ISP 可以将前置主摄像头的 YUV 图像帧传输至显示屏。

这里，S35 仅示意图像数据的流转路径，不表示 ISP 直接向显示屏发送前置主摄像头的 YUV 图像帧，其实现包括送显这一过程。

S36.显示屏显示前置主摄像头的 YUV 图像帧。

从此，前置主摄像头开始提供拍照预览图像，基于 flicker 检测结果设置其曝光时间也可以避免其成像画面中出现水波纹。在视频通话场景等默认前置拍摄的场景下，翻转摄像头这一操作也可以触发第一摄像头从前置主摄像头切换成后置主摄像头，实现流程类似，这里不再展开。

多路拍照或录像

在拍摄模式切换成多路拍照或录像模式的场景下，启动所述主摄像头之外的一个或多个摄像头，也添加用作所述第一摄像头。

S37.应用处理器（AP）检测到拍照模式切换到前后置双路拍照模式。

前后置双路拍照模式仅是多路拍照模式的一种，多路拍照模式还可以包括：后置主摄像头，后置长焦摄像头和后置广角摄像头等多个后置摄像头同时拍照模式。多路录像类似。

S38.应用处理器（AP）可以启动前置主摄像头，将前置主摄像头添加用作第一摄像头。

此时，第一摄像头包括两个摄像头：后置主摄像头和前置主摄像头。应用处理器（AP）并不关闭后置主摄像头，后置主摄像头的 YUV 图像帧并不独立送显，需要与前置主摄像头的 YUV 图像帧拼接后一起送显。

S39.和后置主摄像头一样，前置主摄像头也可以将采集的原始图像帧（RAW）传输至 ISP。

ISP 也可以对该 RAW 图进行一系列处理并输出前置主摄像头的 YUV 图像帧。前置主摄像头的 YUV 图像帧需要和后置主摄像头的 YUV 图像帧一起形成拼接预览图像，以实现前后置同时拍照预览的功能。

S40.ISP 可以将前、后置主摄像头的拼接图像帧传输至显示屏。

这里，S40 仅示意图像数据的流转路径，不表示 ISP 直接向显示屏发送拼接图像帧传，其实现包括送显这一过程。

S41.显示屏显示拼接图像帧。

若第一摄像头有降低曝光时间的需求，则可以基于 flicker 检测结果设置第一摄像头曝光时间，可以避免其成像画面中出现水波纹。

以上通过“变焦”、“翻转摄像头”、“多路拍照或录像”说明了第一摄像头是可以更改的。不限于这些场景，电子设备还可以在其他场景下进行第一摄像头的切换，例如拍照模式切换成“微距模式”时，第一摄像头可以切换成微距摄像头。

图 11 实施例中，在第一摄像头发生切换时，第二摄像头始终采用景深摄像头。不限于此，第二摄像头可以发生切换，本申请实施例对其切换策略不作限制。例如，对于仅具备两个摄像头（前置摄像头和后置摄像头）的电子设备来说，当检测到翻转摄像头时，第一摄像头切换到前置摄像头，第二摄像头便可以切换成后置摄像头。

图 11 实施例中，各个摄像头耦合于一个 ISP。不限于此，电子设备可配置有多个 ISP，多个摄像头可耦合于不同 ISP。

本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“用户界面（user interface，UI）”，是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口，它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。应用程序的用户界面是通过 java、可扩展标记语言（extensible markup language，XML）等特定计算机语言编写的源代码，界面源代码在终端设备上经过解析，渲染，最终呈现为用户可以识别的内容，比如图片、文字、按钮等控件。控件(control)也称为部件(widget)，是用户界面的基本元素，典型的控件有工具栏(toolbar)、菜单栏（menu bar）、文本框（text box）、按钮（button）、滚动条（scrollbar）、图片和文本。界面中的控件的属性和内容是通过标签或者节点来定义的，比如 XML 通过<Textview>、<ImgView>、<VideoView>等节点来规定界面所包含的控件。一个节点对应界面中一个控件或属性，节点经过解析和渲染之后呈现为用户可视的内容。此外，很多应用程序，比如混合应用（hybrid application）的界面中通常还包含有网页。网页，也称为页面，可以理解为内嵌在应用程序界面中的一个特殊的控件，网页是通过特定计算机语言编写的源代码，例如超文本标记语言(hyper text markup language，HTML)，层叠样式表(cascading style sheets，CSS)，java 脚本（JavaScript，JS）等，网页源代码可以由浏览器或与浏览器功能类似的网页显示组件加载和显示为用户可识别的内容。网页所包含的具体内容也是通过网页源代码中的标签或者节点来定义的，比如 HTML 通过<p>、<img>、<video>、<canvas>来定义网页的元素和属性。

用户界面常用的表现形式是图形用户界面（graphic user interface，GUI），是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在电子设备的显示屏中显示的一个图标、窗口、控件等界面元素，其中控件可以包括图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、Widget 等可视的界面元素。

本申请提供的上述方法实施例中的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法步骤可以直接体现为硬件处理器

执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

本申请还提供一种电子设备，该电子设备可以包括：存储器和处理器。其中，存储器可用于存储计算机程序；处理器可用于调用存储器中的计算机程序，以使得该电子设备执行上述任意一个实施例中的方法。

本申请还提供了一种芯片系统，芯片系统包括至少一个处理器，用于实现上述任意一个实施例中电子设备执行的方法中所涉及的功能。

在一种可能的设计中，芯片系统还包括存储器，存储器用于保存程序指令和数据，存储器位于处理器之内或处理器之外。

该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

可选地，该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地，该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置，本申请实施例并不限定。示例性地，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存储器 ROM，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型，以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

示例性地，该芯片系统可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA），可以是专用集成芯片（application specific integrated circuit，ASIC），还可以是系统芯片（system on chip，SoC），还可以是中央处理器（central processor unit，CPU），还可以是网络处理器（network processor，NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor，DSP），还可以是微控制器（micro controller unit，MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device，PLD）或其他集成芯片。

本申请还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序（也可以称为代码，或指令），当计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一个实施例中电子设备执行的方法。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机程序（也可以称为代码，或指令）。当计算机程序被运行时，使得计算机执行上述任一个实施例中电子设备执行的方法。

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计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请的流程或功能。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。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，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。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。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 Solid State

Disk）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。

总之，以上仅为本发明技术方案的实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡根据本发明的揭露，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1.一种运动抓拍方法，其特征在于，包括：

所述电子设备启动第一摄像头；

所述电子设备在显示屏上显示预览图像，所述预览图像来自所述第一摄像头采集的图像，并缓存最新采集的多帧图像；

在预览时，所述电子设备判断所述预览图像中是否有运动物体，若有运动物体，则在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间；

所述电子设备检测到拍照操作；

响应于所述拍照操作，所述电子设备保存照片，所述照片来自于缓存的所述最新采集的多帧图像。

2.如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间，具体包括：

在预览时根据所述运动物体的运动速度降低所述第一摄像头的曝光时间，所述运动物体的运动速度越快，所述第一摄像头的曝光时间被降低的越多，降低后的所述第一摄像头的曝光时间越短。

3.如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，若所述预览是高动态范围 HDR 预览，则所述方法还包括：在预览时，在不同帧时刻应用不同曝光值 EV 以缓存亮度不同的多帧图像。

4.如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述在不同帧时刻应用不同曝光值 EV，具体包括：在不同帧时刻采用相同的曝光时间但不同的曝光增益，或者在不同帧时刻采用不同的曝光时间且不同的曝光增益，或者在不同帧时刻采用相同曝光增益但不同曝光时间。

5.如权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其特征在于，若所述预览不是 HDR 预览，则在所述电子设备保存照片之前，所述方法还包括：

所述电子设备利用参考帧和多帧优选帧进行多帧融合降噪处理，得到多帧融合降噪处理后的图像帧；所述参考帧是预览缓存区中清晰度最高的图像帧，所述多帧优选帧是从所述参考帧之外的所述缓存的图像帧中选择出来的。

6.如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述电子设备保存照片，具体包括：将所述多帧融合降噪处理后的图像帧保存为所述照片；

所述照片来自于缓存的所述最新采集的多帧图像，具体包括：所述照片来自所述参考帧和所述多帧优选帧，是所述参考帧和所述多帧优选帧融合产生的。

7.如权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其特征在于，若所述预览是 HDR 预览，则在

所述电子设备保存照片之前，所述方法还包括：

所述电子设备利用参考帧和曝光值EV不同的多帧图像进行HDR融合处理，得到HDR融合后的图像帧；所述参考帧是预览缓存区中清晰度最高的图像帧，所述曝光值EV不同的多帧图像是从所述参考帧之外的所述缓存的图像帧中选择出来的。

8.如权利要求7所述的方法，其特征在于，所述电子设备保存照片，具体包括：将所述HDR融合后的图像帧保存为所述照片；

所述照片来自于缓存的所述最新采集的多帧图像，具体包括：所述照片来自所述参考帧和所述曝光值EV不同的多帧图像，是所述参考帧和所述曝光值EV不同的多帧图像融合产生的。

9.如权利要求1-8中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：在预览时，所述电子设备启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测。

10.如权利要求9所述的方法，其特征在于，所述在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间，具体包括：

若在预览时检测到闪烁光源，则所述电子设备控制降低后的所述曝光时间是光能量周期的整数倍，所述曝光时间最短设置成一倍光能量周期。

11.如权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述在预览时降低所述第一摄像头的曝光时间，具体包括：

若在预览时未检测到闪烁光源，则所述电子设备将所述曝光时间至光能量周期以下。

12.如权利要求9-11中任一项所述的方法，其特征在于，所述闪烁光源检测装置包括：第二摄像头，所述第二摄像头是卷帘快门摄像头，所述第二摄像头的曝光时间小于光能量周期，所述第二摄像头采集的图像不会被送显。

13.如权利要求12所述的方法，其特征在于，所述电子设备启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测，具体包括：

所述电子设备对所述第二摄像头采集的图像进行图像识别，判断所述图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则确定检测出闪烁光源；所述检测的结果用于控制所述第一摄像头的曝光时间。

14.如权利要求1-5中任一项所述的方法，其特征在于，在所述电子设备启动闪烁光源检测装置进行闪烁光源检测之前，还包括：所述电子设备确定环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，其中，所述过亮环境的亮度高于第一高亮度，所述过暗环境的亮度低于第一低亮度。

15.如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述电子设备确定出环境亮度不是过亮环境，也不是过暗环境，具体包括：根据自动曝光控制 AEC 设定给所述第一摄像头的曝光时间大于第三时长确定出所述环境亮度不是过亮环境，根据自动曝光控制 AEC 设定给所述第一摄像头的曝光时间小于第四时长确定出所述环境亮度不是过暗环境，所述第三时长小于所述第四时长。

16.如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第三时长、所述第四时长记录于所述第一摄像头的曝光表中。

17.一种电子设备，其特征在于，包括一个或多个处理器和一个或多个存储器；其中，所述一个或多个存储器与所述一个或多个处理器耦合，所述一个或多个存储器用于存储计算机程序代码，所述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，使得执行如权利要求 1-16 任一项所述的方法。

18.一种芯片系统，所述芯片系统应用于电子设备，所述芯片系统包括一个或多个处理器，其特征在于，所述处理器用于调用计算机指令以使得执行如权利要求 1-16 中任一项所述的方法。

19.一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，使得执行如权利要求 1-16 任一项所述的方法。

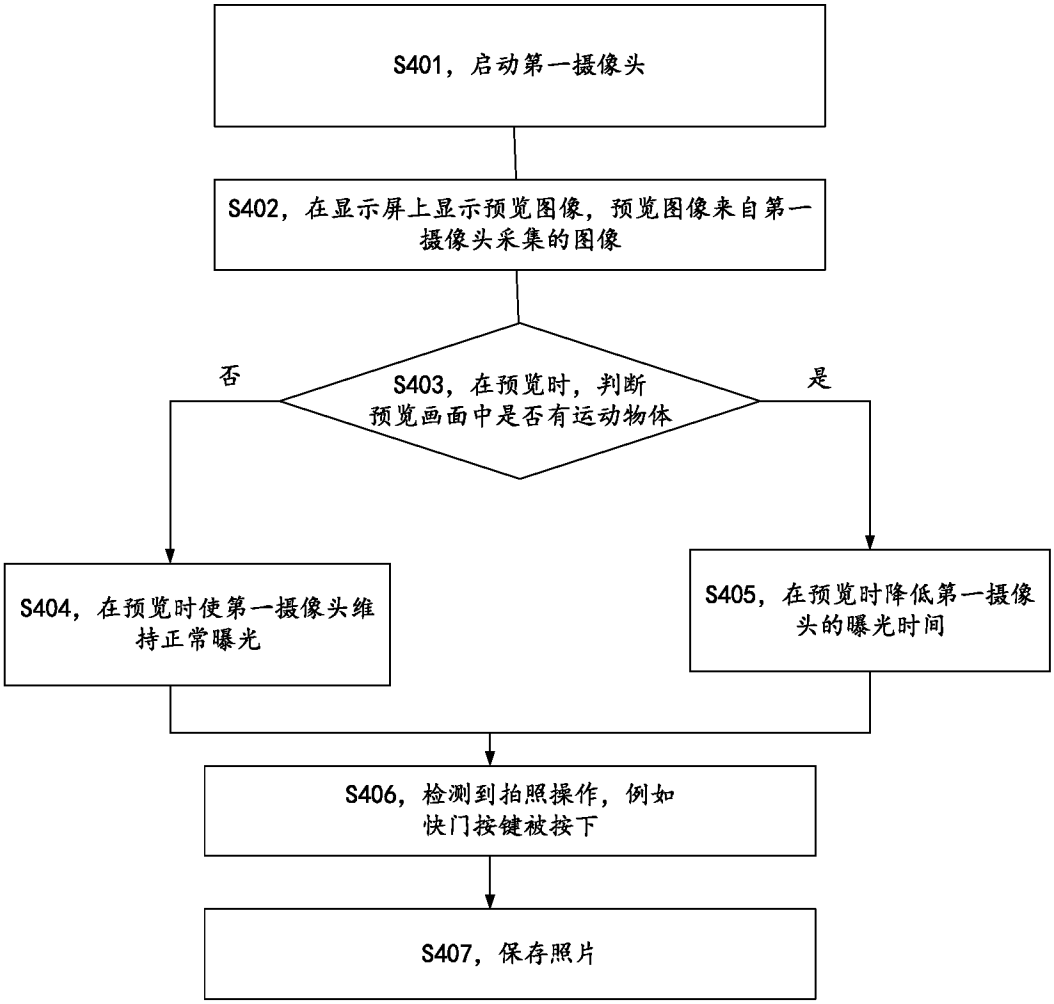
S401，启动第一摄像头
S402，在显示屏上显示预览图像，预览图像来自第一摄像头采集的图像
S403，在预览时，判断预览画面中是否有运动物体
否
是
S404，在预览时使第一摄像头维持正常曝光
S405，在预览时降低第一摄像头的曝光时间
S406，检测到拍照操作，例如快门按键被按下
S407，保存照片

图 1

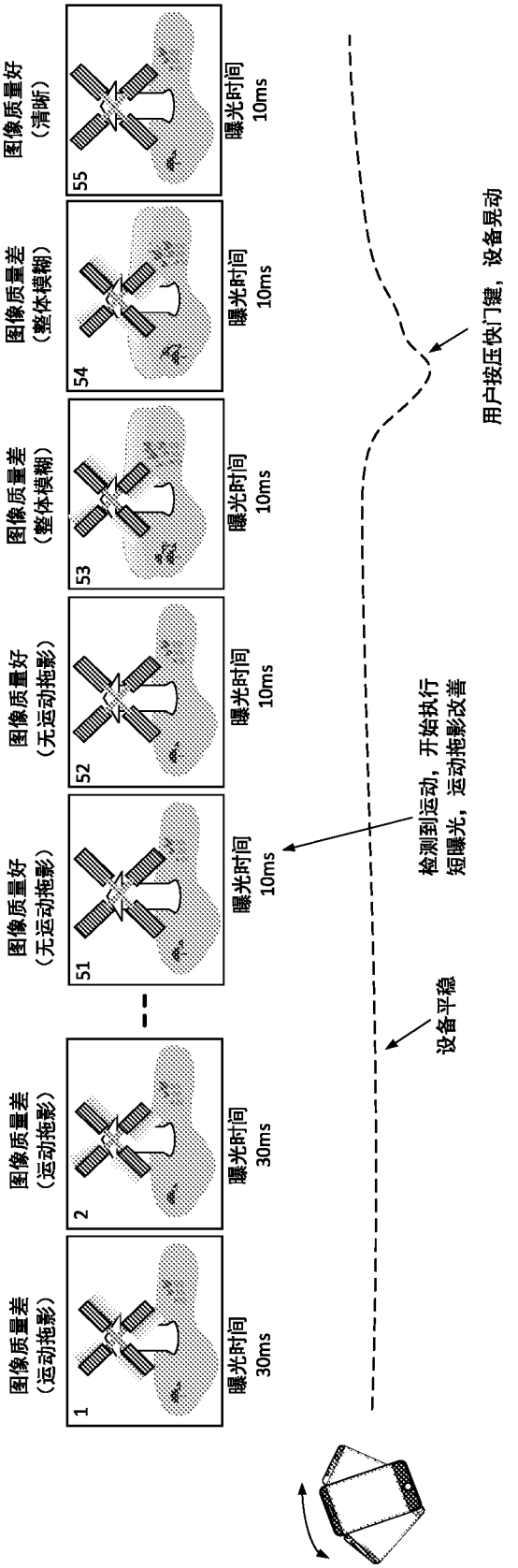
图像质量差
（运动拖影）
1
曝光时间
30ms
图像质量差
（运动拖影）
2
曝光时间
30ms
图像质量好
（无运动拖影）
51
曝光时间
10ms
图像质量好
（无运动拖影）
52
曝光时间
10ms
图像质量差
（整体模糊）
53
曝光时间
10ms
图像质量差
（整体模糊）
54
曝光时间
10ms
图像质量好
（清晰）
55
曝光时间
10ms
设备平稳
检测到运动，开始执行
短曝光，运动拖影改善
用户按压快门键，设备晃动

图2

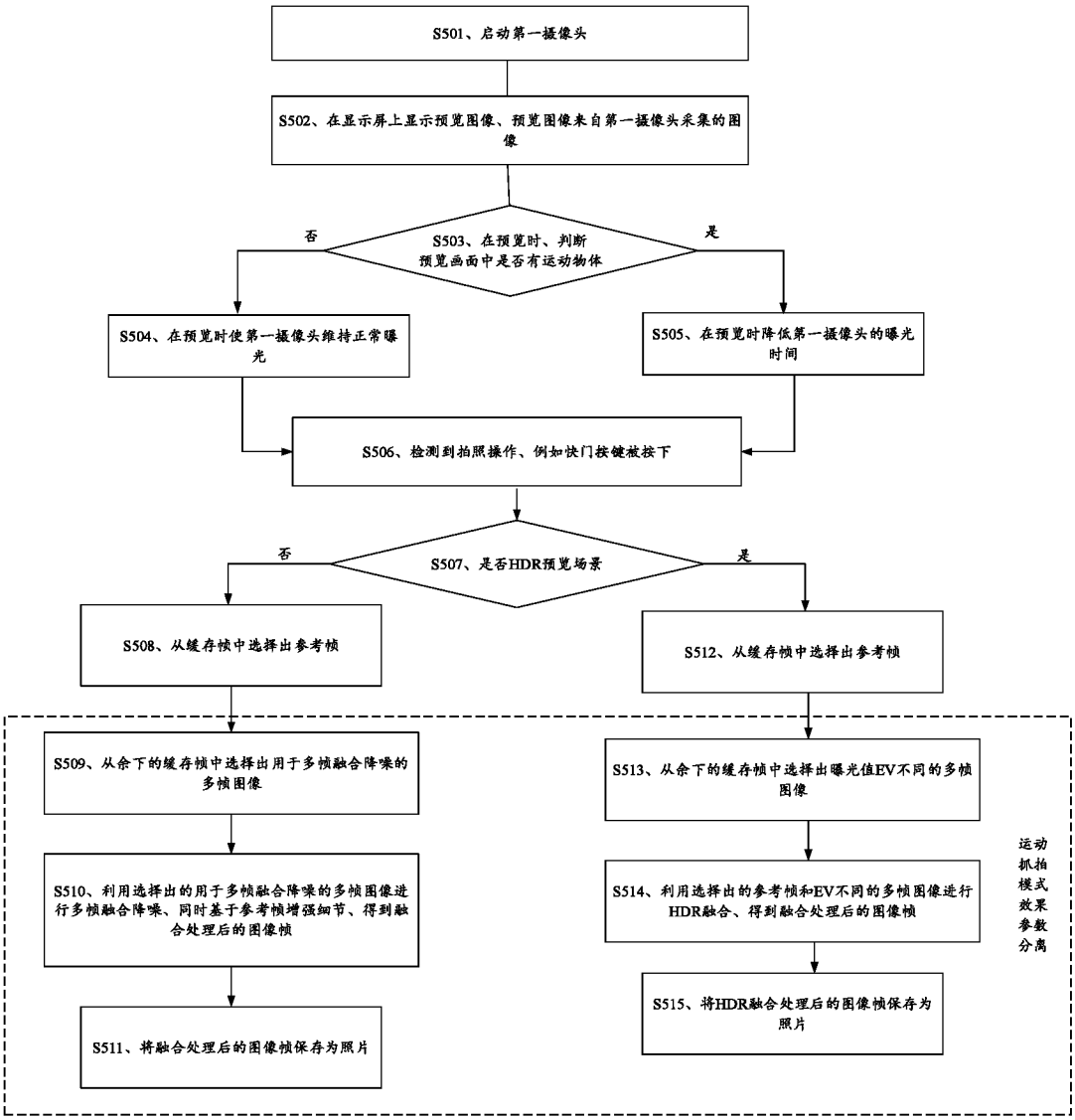
S501、启动第一摄像头
S502、在显示屏上显示预览图像、预览图像来自第一摄像头采集的图像
S503、在预览时、判断预览画面中是否有运动物体
否
是
S504、在预览时使第一摄像头维持正常曝光
S505、在预览时降低第一摄像头的曝光时间
S506、检测到拍照操作、例如快门按键被按下
S507、是否HDR预览场景
否
是
S508、从缓存帧中选择出参考帧
S512、从缓存帧中选择出参考帧
S509、从余下的缓存帧中选择出用于多帧融合降噪的多帧图像
S513、从余下的缓存帧中选择出曝光值EV不同的多帧图像
S510、利用选择出的用于多帧融合降噪的多帧图像进行多帧融合降噪、同时基于参考帧增强细节、得到融合处理后的图像帧
S514、利用选择出的参考帧和EV不同的多帧图像进行HDR融合、得到融合处理后的图像帧
S511、将融合处理后的图像帧保存为照片
S515、将HDR融合处理后的图像帧保存为照片
运动抓拍模式效果参数分离

图 3

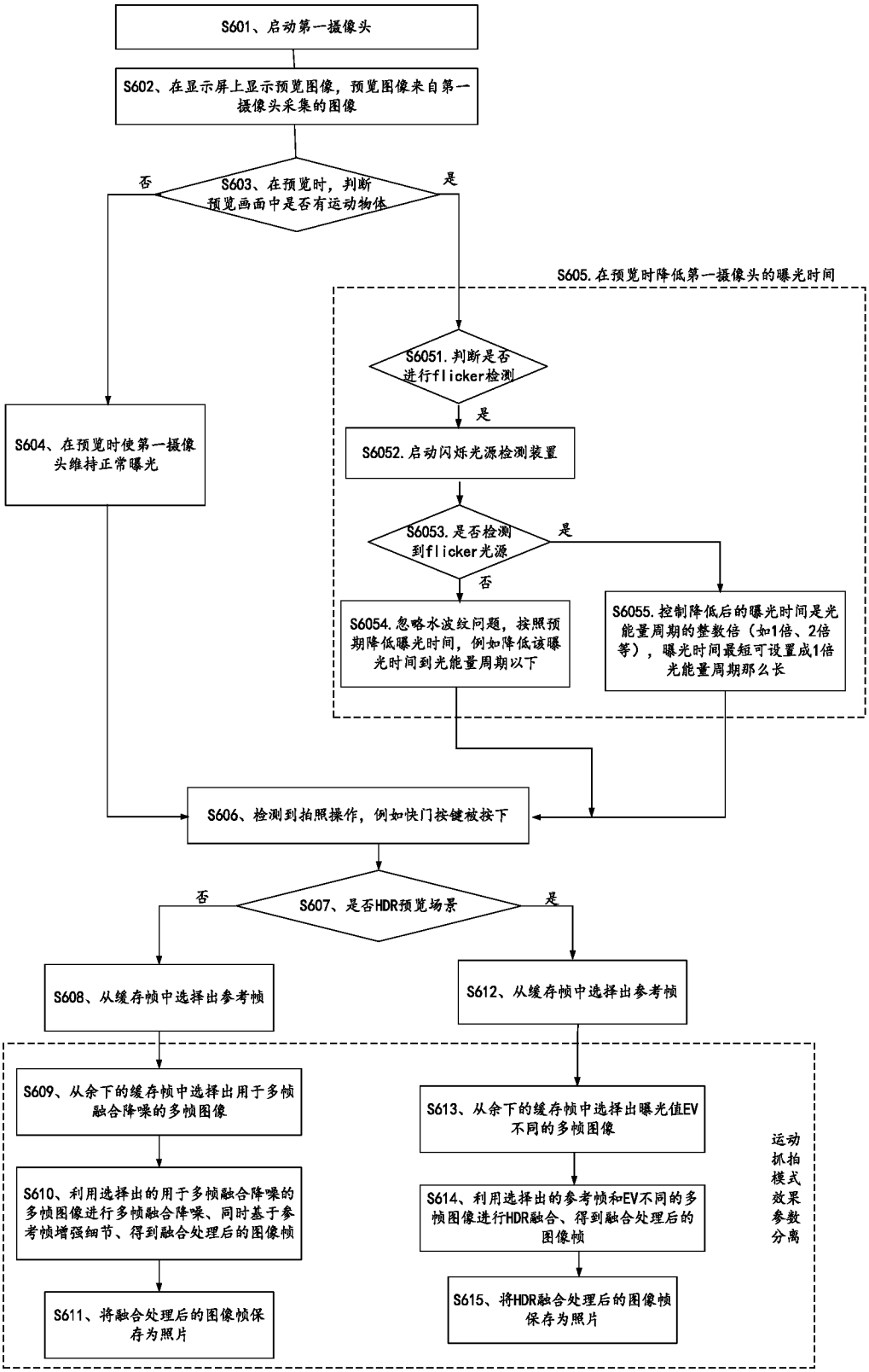
S601、启动第一摄像头
S602、在显示屏上显示预览图像，预览图像来自第一摄像头采集的图像
S603、在预览时，判断预览画面中是否有运动物体
否
是
S605.在预览时降低第一摄像头的曝光时间
S6051.判断是否进行flicker检测
是
S6052.启动闪烁光源检测装置
S6053.是否检测到flicker光源
是
否
S6054.忽略水波纹问题，按照预期降低曝光时间，例如降低该曝光时间到光能量周期以下
S6055.控制降低后的曝光时间是光能量周期的整数倍（如1倍、2倍等），曝光时间最短可设置成1倍光能量周期那么长
S604、在预览时使第一摄像头维持正常曝光
S606、检测到拍照操作，例如快门按键被按下
否
S607、是否HDR预览场景
是
S608、从缓存帧中选择出参考帧
S612、从缓存帧中选择出参考帧
S609、从余下的缓存帧中选择出用于多帧融合降噪的多帧图像
S610、利用选择出的用于多帧融合降噪的多帧图像进行多帧融合降噪、同时基于参考帧增强细节、得到融合处理后的图像帧
S611、将融合处理后的图像帧保存为照片
S613、从余下的缓存帧中选择出曝光值EV不同的多帧图像
S614、利用选择出的参考帧和EV不同的多帧图像进行HDR融合、得到融合处理后的图像帧
S615、将HDR融合处理后的图像帧保存为照片
运动抓拍模式效果参数分离

图 4

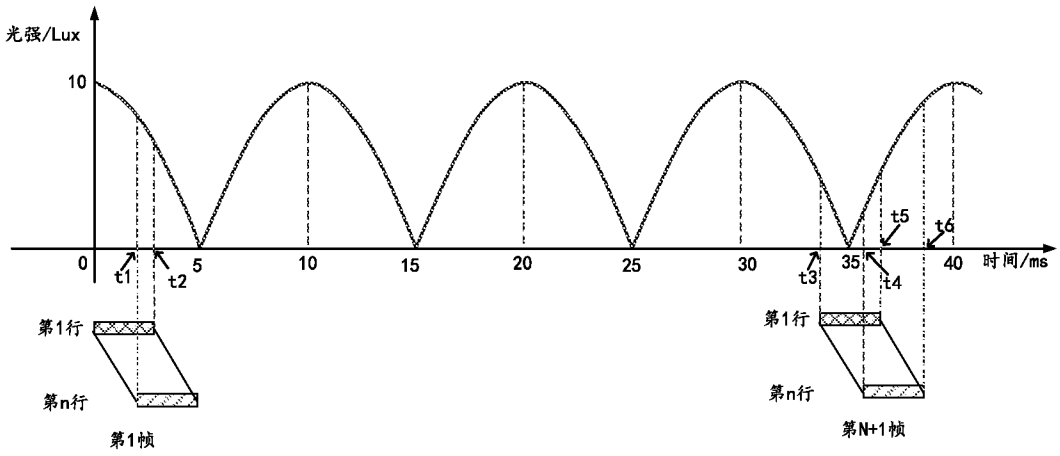
光强/Lux
10
0
t1
t2
5
10
15
20
25
30
t3
35
t4
t5
t6
40
时间/ms
第1行
第n行
第1帧
第1行
第n行
第N+1帧

图 5

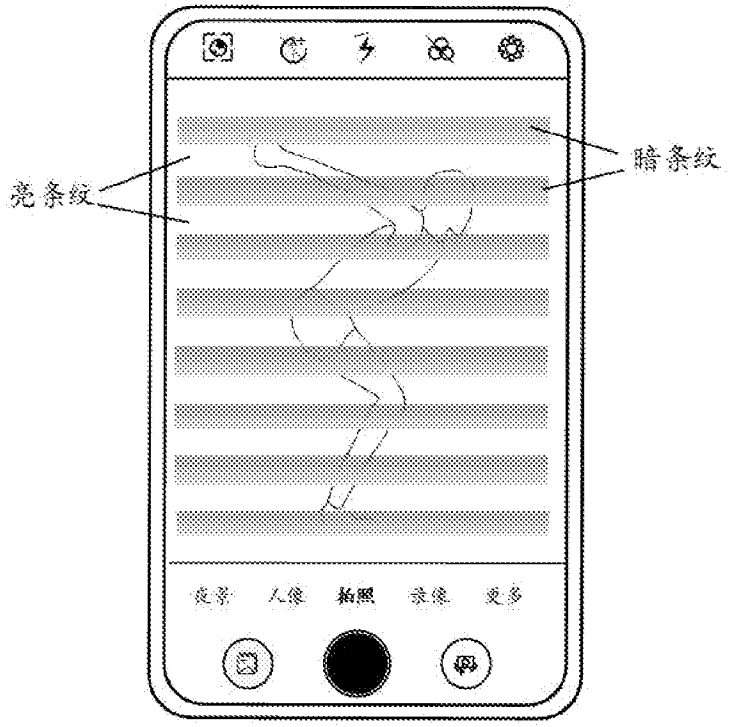
亮条纹
暗条纹
夜景
人像
拍照
录像
更多

图 6

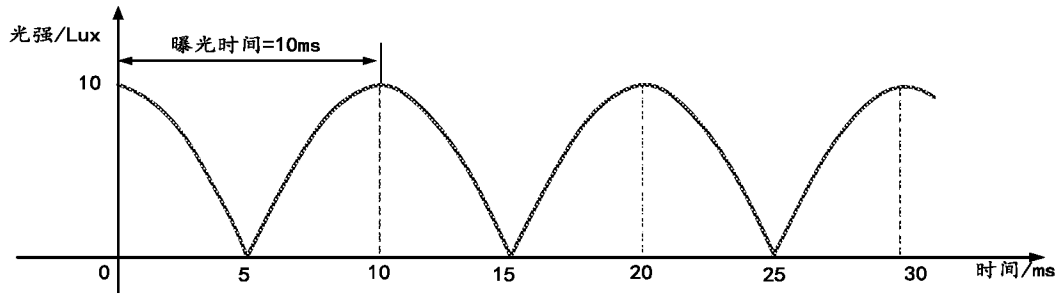

图 7

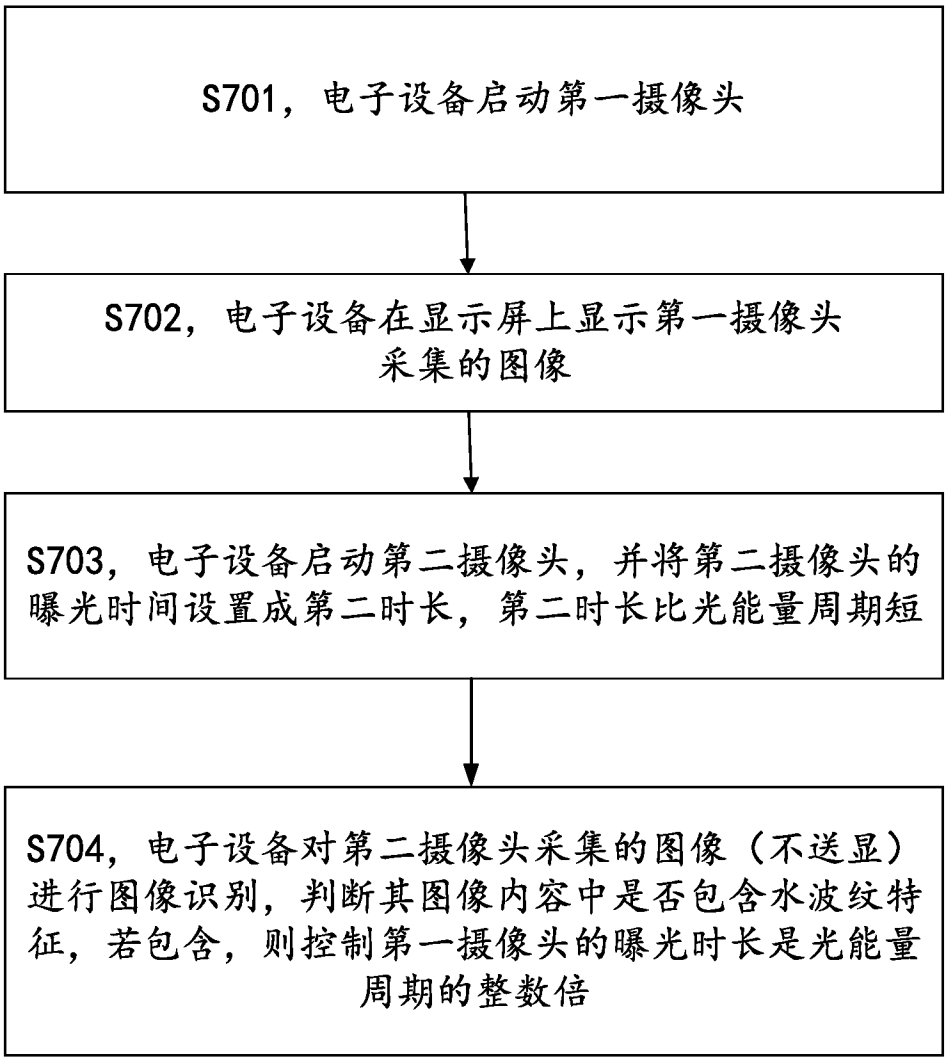
S701，电子设备启动第一摄像头
S702，电子设备在显示屏上显示第一摄像头采集的图像
S703，电子设备启动第二摄像头，并将第二摄像头的曝光时间设置成第二时长，第二时长比光能量周期短
S704，电子设备对第二摄像头采集的图像（不送显）进行图像识别，判断其图像内容中是否包含水波纹特征，若包含，则控制第一摄像头的曝光时长是光能量周期的整数倍

图 8

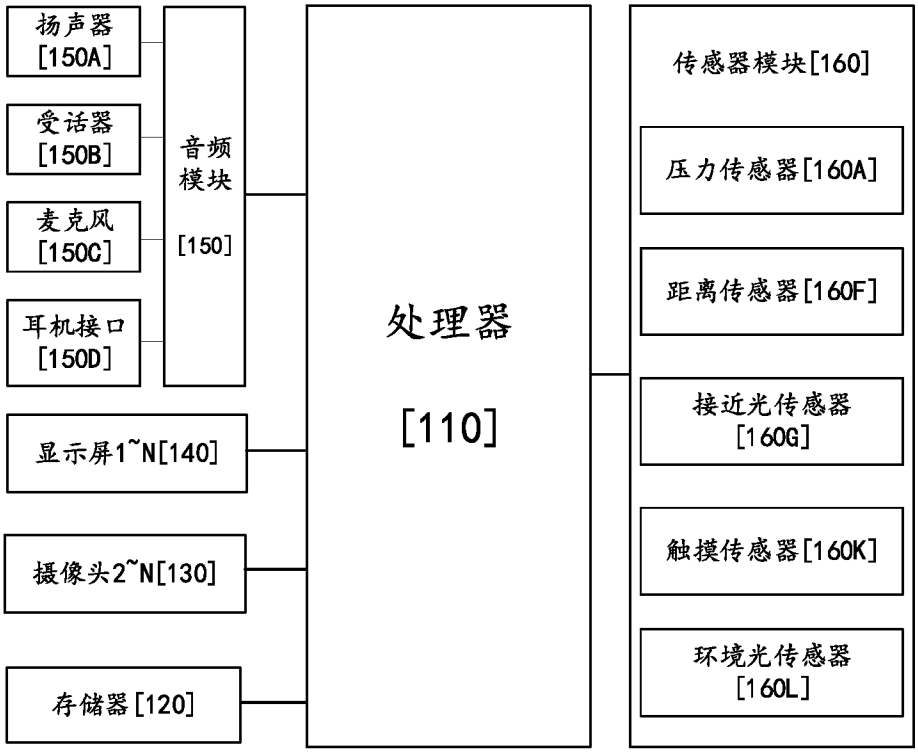
扬声器
[150A]
受话器
[150B]
麦克风
[150C]
耳机接口
[150D]
音频
模块
[150]
显示屏1~N[140]
摄像头2~N[130]
存储器[120]
处理器
[110]
传感器模块[160]
压力传感器[160A]
距离传感器[160F]
接近光传感器
[160G]
触摸传感器[160K]
环境光传感器
[160L]

图 9

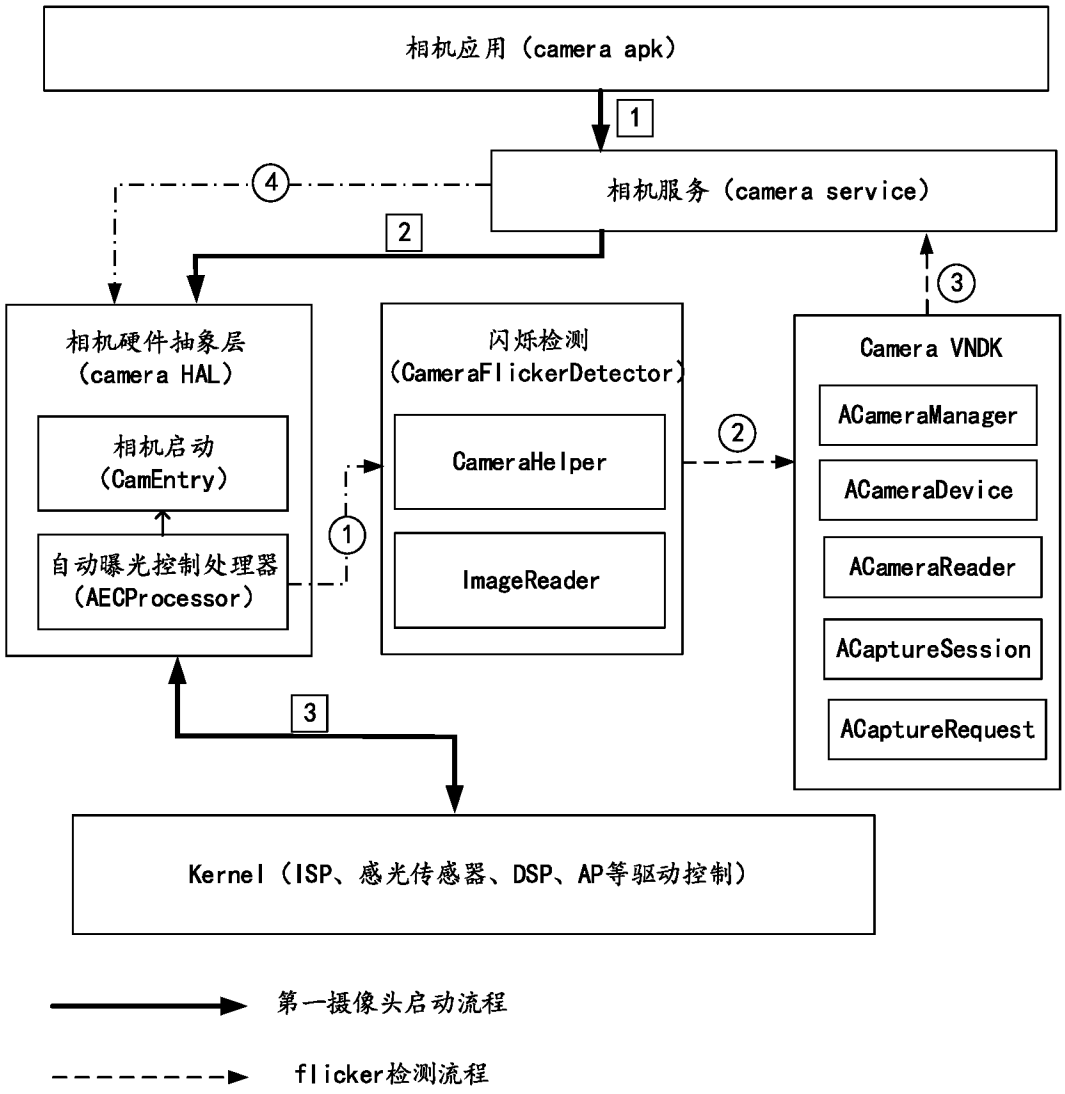
相机应用（camera apk）
1
相机服务（camera service）
4
2
3
相机硬件抽象层
（camera HAL）
相机启动
（CamEntry）
自动曝光控制处理器
（AECProcessor）
1
闪烁检测
（CameraFlickerDetector）
CameraHelper
ImageReader
2
Camera VNDK
ACameraManager
ACameraDevice
ACameraReader
ACaptureSession
ACaptureRequest
3
Kernel（ISP、感光传感器、DSP、AP等驱动控制）
第一摄像头启动流程
flicker检测流程

图 10

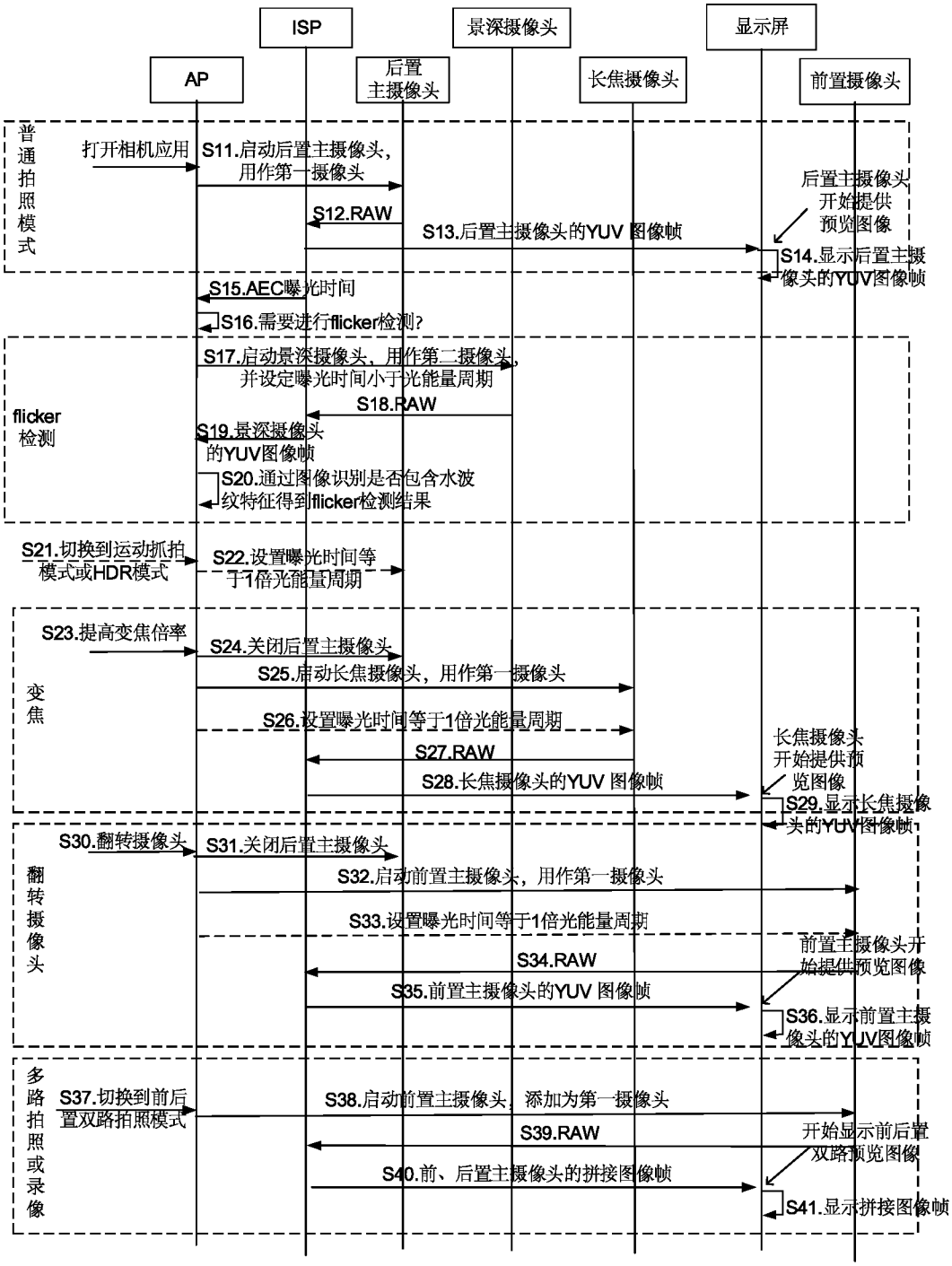
ISP
景深摄像头
显示屏
AP
后置主摄像头
长焦摄像头
前置摄像头
普通拍照模式
打开相机应用
S11.启动后置主摄像头，用作第一摄像头
S12.RAW
S13.后置主摄像头的YUV 图像帧
后置主摄像头开始提供预览图像
S14.显示后置主摄像头的YUV图像帧
S15.AEC曝光时间
S16.需要进行flicker检测?
flicker检测
S17.启动景深摄像头，用作第二摄像头，并设定曝光时间小于光能量周期
S18.RAW
S19.景深摄像头的YUV图像帧
S20.通过图像识别是否包含水波纹特征得到flicker检测结果
S21.切换到运动抓拍模式或HDR模式
S22.设置曝光时间等于1倍光能量周期
变焦
S23.提高变焦倍率
S24.关闭后置主摄像头
S25.启动长焦摄像头，用作第一摄像头
S26.设置曝光时间等于1倍光能量周期
S27.RAW
S28.长焦摄像头的YUV 图像帧
长焦摄像头开始提供预览图像
S29.显示长焦摄像头的YUV图像帧
翻转摄像头
S30.翻转摄像头
S31.关闭后置主摄像头
S32.启动前置主摄像头，用作第一摄像头
S33.设置曝光时间等于1倍光能量周期
S34.RAW
S35.前置主摄像头的YUV 图像帧
前置主摄像头开始提供预览图像
S36.显示前置主摄像头的YUV图像帧
多路拍照或录像
S37.切换到前后置双路拍照模式
S38.启动前置主摄像头，添加为第一摄像头
S39.RAW
S40.前、后置主摄像头的拼接图像帧
开始显示前后置双路预览图像
S41.显示拼接图像帧

图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/083747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N23/63(2023.01)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: H04N

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, VEN, CNKI: 摄像, 拍摄, 预览, 运动, 移动, 降低, 减小, 曝光, 时间, 时长, 速度, 速率, 闪烁, camera, preview, move, reduce, exposure, time, flicker, banding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117692761 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 12 March 2024 (2024-03-12) description, paragraphs [0031]-[0178]	1-19
PX	CN 117692781 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 12 March 2024 (2024-03-12) description, paragraphs [0032]-[0180]	1-19
X	WO 2019071613 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 April 2019 (2019-04-18) description, pages 3-11	1-8, 14-19
Y	WO 2019071613 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 April 2019 (2019-04-18) description, pages 3-11	9-13
Y	CN 115529409 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 27 December 2022 (2022-12-27) description, paragraphs [0051]-[0228]	9-13
A	CN 109286758 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) entire document	1-19
A	CN 116074634 A (HONOR TERMINAL CO., LTD.) 05 May 2023 (2023-05-05) entire document	1-19

☐ 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
20 May 2024	**21 May 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/CN2024/083747

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 117692761 A	12 March 2024	None	
CN 117692781 A	12 March 2024	None	
WO 2019071613 A1	18 April 2019	None	
CN 115529409 A	27 December 2022	None	
CN 109286758 A	29 January 2019	None	
CN 116074634 A	05 May 2023	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/083747

A. 主题的分类

H04N23/63(2023.01)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: H04N

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, VEN, CNKI:摄像，拍摄，预览，运动，移动，降低，减小，曝光，时间，时长，速度，速率，闪烁，camera, preview, move, reduce, exposure, time,flicker, banding

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 117692761 A (荣耀终端有限公司) 2024年3月12日 (2024 - 03 - 12) 说明书第[0031]−[0178]段	1−19
PX	CN 117692781 A (荣耀终端有限公司) 2024年3月12日 (2024 - 03 - 12) 说明书第[0032]−[0180]段	1−19
X	WO 2019071613 A1 (HUAWEI TECH CO., LTD.) 2019年4月18日 (2019 - 04 - 18) 说明书第3−11页	1−8、14−19
Y	WO 2019071613 A1 (HUAWEI TECH CO., LTD.) 2019年4月18日 (2019 - 04 - 18) 说明书第3−11页	9−13
Y	CN 115529409 A (荣耀终端有限公司) 2022年12月27日 (2022 - 12 - 27) 说明书第[0051]−[0228]段	9−13
A	CN 109286758 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年1月29日 (2019 - 01 - 29) 全文	1−19
A	CN 116074634 A (荣耀终端有限公司) 2023年5月5日 (2023 - 05 - 05) 全文	1−19

☐ 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5月20日	2024年5月21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 岳永清 电话号码 (+86) 010−62411575

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/083747

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 117692761 A	2024年3月12日	无	
CN 117692781 A	2024年3月12日	无	
WO 2019071613 A1	2019年4月18日	无	
CN 115529409 A	2022年12月27日	无	
CN 109286758 A	2019年1月29日	无	
CN 116074634 A	2023年5月5日	无	