



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115225800 B

(45) 授权公告日 2024.03.05

(21) 申请号 202110402795.9

(22) 申请日 2021.04.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115225800 A

(43) 申请公布日 2022.10.21

(73) 专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 段光菲 姚焱 刘志鹏 陈文东 刘蒙

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202  
专利代理师 熊永强 李稷芳

(51) Int. Cl.

H04N 23/67 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 110248081 A, 2019.09.17

CN 111654631 A, 2020.09.11

CN 105959553 A, 2016.09.21

CN 108769485 A, 2018.11.06

JP 2004072206 A, 2004.03.04

审查员 易才钦

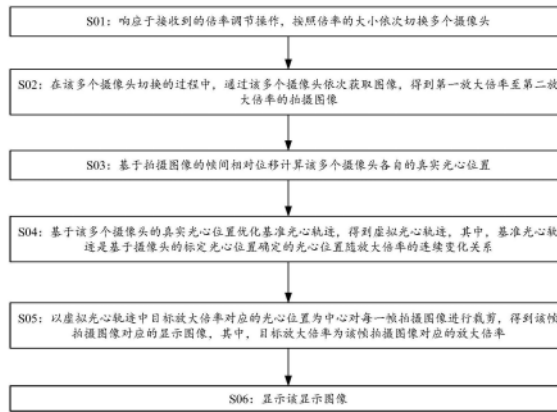
权利要求书3页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

多摄像头变焦方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种多摄像头变焦方法及电子设备,该方法在多个摄像头切换的过程中,通过所述多个摄像头依次获取图像,得到拍摄图像,进而,基于拍摄图像计算出各个摄像头的真实光心位置;以真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,以虚拟光心轨迹中每一帧拍摄图像对应的放大倍率所对应的光心位置为中心对该拍摄图像进行裁剪,以得到该拍摄图像对应的显示图像并进行显示,该方法可以改善电子设备在变焦过程中由于多摄像头的切换过程引起的拍摄画面跳变的问题,以实现多摄像头的平滑变焦。



1. 一种多摄像头变焦方法,其特征在于,应用于电子设备,所述电子设备至少包括多个摄像头,所述多个摄像头的放大倍率不同,所述方法包括:

所述电子设备响应于接收到的倍率调节操作,按照放大倍率的大小依次切换所述多个摄像头,所述倍率调节操作用于指示将第一放大倍率调节为第二放大倍率;

所述电子设备在所述多个摄像头切换的过程中,通过所述多个摄像头依次获取图像,得到所述第一放大倍率至所述第二放大倍率的拍摄图像;

所述电子设备基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置;

所述电子设备基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹;所述基准光心轨迹是基于所述多个摄像头的标定光心位置确定的光心位置随放大倍率连续变化曲线;

所述电子设备以所述虚拟光心轨迹中目标放大倍率对应的光心位置为中心对每一帧拍摄图像进行裁剪,得到所述每一帧拍摄图像对应的显示图像,所述目标放大倍率为所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率;

所述电子设备显示所述显示图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述电子设备包括N个摄像头,所述N个摄像头包括所述多个摄像头,N为不小于2的正整数,所述基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹之前,所述方法还包括:

所述电子设备在所述N个摄像头存在全局光心时,基于所述N个摄像头的全局光心生成所述基准光心轨迹;

所述电子设备在所述N个摄像头不存在全局光心时,基于所述N个摄像头的标定光心位置确定所述N个摄像头的局部光心,基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述N个摄像头存在全局光心时,所述基准光心轨迹为光心位置为全局光心的位置的直线。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述电子设备确定与所述N个摄像头的标定光心位置的距离之和最小的目标位置;

所述电子设备在所述N个摄像头中的每一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量在各自的裁剪范围内时,确定所述目标位置为全局光心;

所述电子设备在所述N个摄像头中存在至少一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量不在各自的裁剪范围内时,确定所述N个摄像头不存在全局光心。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的方法,其特征在于,所述电子设备基于所述N个摄像头的标定光心位置确定所述N个摄像头的局部光心,包括:

所述电子设备按照放大倍率对所述N个摄像头进行排序;

所述电子设备获取第k子集,所述第k子集包括当前剩余的摄像头中的前i个摄像头的标定光心位置和第k-1子集的全局光心的位置,i为不大于当前剩余的摄像头总量的正整数,k为正整数;当k=1时,第1子集包括前i个摄像头的标定光心位置,当前剩余的摄像头包括N个摄像头,i的初始值为N-1;在当前剩余的摄像头个数小于N时,i的初始值为当前剩余的摄像头个数;

所述电子设备在第k子集不存在全局光心时,令 $i=i-1$ ,重新执行所述获取第k子集的步

骤;

所述电子设备在第 $k$ 子集存在全局光心时,将所述第 $k$ 子集的全局光心作为所述 $N$ 个摄像头的局部光心,从剩余的摄像头中去除前 $i$ 个摄像头,令 $k=k+1$ ,重新执行所述获取第 $k$ 子集的步骤。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述 $N$ 个摄像头包括多个局部光心,所述电子设备基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹,包括:

所述电子设备基于每一个局部光心的位置和所述每一个局部光心对应的摄像头的倍率范围生成光心位置为所述每一个局部光心的位置的线段;

所述电子设备在光心位置的跳变点处生成目标斜率的斜线,所述斜线与所述跳变点两侧的线段相交形成的折线为所述基准光心轨迹。

7. 根据权利要求1-4和6中任一项所述的方法,其特征在于,所述电子设备基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置,包括:

所述电子设备基于特征点在两帧拍摄图像中的位置变化确定拍摄得到摄像头的真实光心偏移量;所述特征点在两帧拍摄图像中的位置变化为所述两帧拍摄图像的帧间相对位移;

所述电子设备基于所述多个摄像头各自的光心偏移量,确定所述多个摄像头各自的真实光心位置。

8. 根据权利要求1-4和6任一项所述的方法,其特征在于,

所述每一帧拍摄图像的裁剪尺寸是基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率确定的,或,基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率和防抖算法要求的尺寸确定的。

9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备至少包括处理器、存储器、显示器和多个摄像头,所述存储器用于存储程序指令,所述处理器调用所述程序指令,用于:

响应于接收到的倍率调节操作,按照放大倍率的大小依次切换所述多个摄像头,所述倍率调节操作用于指示将第一放大倍率调节为第二放大倍率;

在所述多个摄像头切换的过程中,通过所述多个摄像头依次获取图像,得到所述第一放大倍率至所述第二放大倍率的拍摄图像;

基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置;

基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,所述基准光心轨迹是基于所述多个摄像头的标定光心位置确定的光心位置随放大倍率连续变化曲线;

以所述虚拟光心轨迹中目标放大倍率对应的光心位置为中心对每一帧拍摄图像进行裁剪,得到所述每一帧拍摄图像对应的显示图像,所述目标放大倍率为所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率;

通过所述显示器显示所述显示图像。

10. 根据权利要求9所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备包括 $N$ 个摄像头,所述 $N$ 个摄像头包括所述多个摄像头, $N$ 为不小于2的正整数,所述处理器执行所述基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹之前,还用于执行:

在所述 $N$ 个摄像头存在全局光心时,基于所述 $N$ 个摄像头的全局光心生成所述基准光心轨迹;

在所述N个摄像头不存在全局光心时,基于所述N个摄像头的标定光心位置确定所述N个摄像头的局部光心,基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹。

11.根据权利要求10所述的电子设备,其特征在于,在所述N个摄像头存在全局光心时,所述基准光心轨迹为光心位置为全局光心的位置的直线。

12.根据权利要求10所述的电子设备,其特征在于,所述处理器还用于执行:

确定与所述N个摄像头的标定光心位置的距离之和最小的目标位置;

在所述N个摄像头中的每一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量在各自的裁剪范围内时,确定所述目标位置为全局光心;

在所述N个摄像头中存在至少一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量不在各自的裁剪范围内时,确定所述N个摄像头不存在全局光心。

13.根据权利要求10-12任一项所述的电子设备,其特征在于,所述处理器执行所述基于所述N个摄像头的标定光心位置确定所述N个摄像头的局部光心,包括执行:

按照放大倍率对所述N个摄像头进行排序;

获取第k子集,所述第k子集包括当前剩余的摄像头中的前i个摄像头的标定光心位置和第k-1子集的全局光心的位置,i为不大于当前剩余的摄像头总量的正整数,k为正整数;当k=1时,第1子集包括前i个摄像头的标定光心位置,当前剩余的摄像头包括N个摄像头,i的初始值为N-1;在当前剩余的摄像头个数小于N时,i的初始值为当前剩余的摄像头个数;

在第k子集不存在全局光心时,令 $i=i-1$ ,重新执行所述获取第k子集的步骤;

在第k子集存在全局光心时,将所述第k子集的全局光心作为所述N个摄像头的局部光心,从剩余的摄像头中去除前i个摄像头,令 $k=k+1$ ,重新执行所述获取第k子集的步骤。

14.根据权利要求13所述的电子设备,其特征在于,所述N个摄像头包括多个局部光心,所述处理器执行所述基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹,包括执行:

基于每一个局部光心的位置和所述每一个局部光心对应的摄像头的倍率范围生成光心位置为所述每一个局部光心的位置的线段;

在光心位置的跳变点处生成目标斜率的斜线,所述斜线与所述跳变点两侧的线段相交形成的折线为所述基准光心轨迹。

15.根据权利要求9-12和14中的任一项所述的电子设备,其特征在于,所述处理器执行所述基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置,包括执行:

基于特征点在两帧拍摄图像中的位置变化确定拍摄得到摄像头的真实光心偏移量;所述特征点在两帧拍摄图像中的位置变化为所述两帧拍摄图像的帧间相对位移;

基于所述多个摄像头各自的光心偏移量,确定所述多个摄像头各自的真实光心位置。

16.根据权利要求12和14中的任一项所述的电子设备,其特征在于,

所述每一帧拍摄图像的裁剪尺寸是基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率确定的,或,基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率和防抖算法要求的尺寸确定的。

17.一种计算机可读存储介质,包括指令,其特征在于,当所述指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1至8中任一项所述的方法。

## 多摄像头变焦方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及终端技术领域,尤其涉及一种多摄像头变焦方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 随着手机、平板电脑等终端设备的发展,拍照功能越来越重要。为获得更好的拍照体验,目前的手机上通常设置多个摄像头,各个摄像头的焦段不同,例如广角摄像头、标准摄像头和长焦摄像头。

[0003] 用户在拍摄或摄像时,手机可以通过切换不同焦段的摄像头进行变焦拍摄,还可以结合数码变焦的方式对拍摄后的图片进行处理,以满足各种高倍率的拍摄场景。然而,在对相机进行调焦的过程中,不同摄像头的切换间存在成像内容及大小的跳变,无法平滑切换摄像头。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种多摄像头变焦方法、装置及设备,可以解决摄像头切换时显示内容跳变的问题,可以实现摄像头的平滑切换。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种多摄像头变焦方法,应用于电子设备,所述电子设备至少包括多个摄像头,所述多个摄像头的放大倍率不同,所述方法包括:

[0006] 所述电子设备响应于接收到的倍率调节操作,按照放大倍率的大小依次切换所述多个摄像头,所述N个摄像头包括所述多个摄像头,所述倍率调节操作用于指示将第一放大倍率调节为第二放大倍率;

[0007] 所述电子设备在所述多个摄像头切换的过程中,通过所述多个摄像头依次获取图像,得到所述第一放大倍率至所述第二放大倍率的拍摄图像;

[0008] 所述电子设备基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置;

[0009] 所述电子设备基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,所述基准光心轨迹是基于所述多个摄像头的标定光心位置确定的光心位置随放大倍率连续变化曲线;

[0010] 所述电子设备以所述虚拟光心轨迹中目标放大倍率对应的光心位置为中心对每一帧拍摄图像进行裁剪,得到所述每一帧拍摄图像对应的显示图像,所述目标放大倍率为所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率;

[0011] 所述电子设备显示所述显示图像。

[0012] 执行上述方法,基于多个摄像头的真实光心位置优化连续的基准光心轨迹,得到的虚拟光心轨迹也是连续的,以虚拟光心轨迹中的光心位置点为中心裁剪得到的显示图像,可以改善电子设备在变焦过程中由于多摄像头的切换过程引起的拍摄画面跳变的问题,实现多摄像头的平滑变焦。

[0013] 在一种可能的实现中,所述电子设备包括N个摄像头,N个摄像头包括所述多个摄

像头,  $N$ 为不小于2的正整数,所述基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹之前,所述方法还包括:

[0014] 所述电子设备在所述 $N$ 个摄像头存在全局光心时,基于所述 $N$ 个摄像头的全局光心生成所述基准光心轨迹;

[0015] 所述电子设备在所述 $N$ 个摄像头不存在全局光心时,基于所述 $N$ 个摄像头的标定光心位置确定所述 $N$ 个摄像头的局部光心,基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹。

[0016] 在一种可能的实现中,在所述 $N$ 个摄像头存在全局光心时,所述基准光心轨迹为光心位置为全局光心的位置的直线。

[0017] 在一种可能的实现中,所述方法还包括:

[0018] 所述电子设备确定与所述 $N$ 个摄像头的标定光心位置的距离之和最小的目标位置;

[0019] 所述电子设备在所述 $N$ 个摄像头中的每一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量在各自的裁剪范围内时,确定所述目标位置为全局光心;

[0020] 所述电子设备在所述 $N$ 个摄像头中存在至少一个摄像头的标定光心位置与所述目标位置的偏移量不在各自的裁剪范围内时,确定所述 $N$ 个摄像头不存在全局光心。

[0021] 在一种可能的实现中,所述电子设备基于所述 $N$ 个摄像头的标定光心位置确定所述 $N$ 个摄像头的局部光心,包括:

[0022] 所述电子设备按照放大倍率对所述 $N$ 个摄像头进行排序;

[0023] 所述电子设备在当前剩余的摄像头中的前 $i$ 个摄像头的标定光心位置和前一个子集的全局光心组成的当前子集存在全局光心时,将所述当前子集的全局光心作为所述 $N$ 个摄像头的局部光心, $i$ 为不大于当前剩余的摄像头总量的正整数。

[0024] 在一种可能的实现中,所述 $N$ 个摄像头包括多个局部光心,所述电子设备基于所述局部光心生成所述基准光心轨迹,包括:

[0025] 所述电子设备基于每一个局部光心的位置和所述每一个局部光心对应的摄像头的倍率范围生成光心位置为所述每一个局部光心的位置的线段;

[0026] 所述电子设备在光心位置的跳变点处生成目标斜率的斜线,所述斜线与所述跳变点两侧的线段相交形成的折线为所述基准光心轨迹。

[0027] 在一种可能的实现中,所述电子设备基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置,包括:

[0028] 所述电子设备基于特征点在两帧拍摄图像中的位置变化确定拍摄得到摄像头的真实光心偏移量;所述特征点在两帧拍摄图像中的位置变化为所述两帧拍摄图像的帧间相对位移;

[0029] 所述电子设备基于所述多个摄像头各自的光心偏移量,确定所述多个摄像头各自的真实光心位置。

[0030] 在一种可能的实现中,所述每一帧拍摄图像的裁剪尺寸是基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率确定的,或,基于所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率和所述防抖算法要求的尺寸确定的。

[0031] 第二方面,本申请实施例还提供了一种电子设备,所述电子设备至少包括处理器、存储器、显示器和多个摄像头,所述存储器用于存储程序指令,所述处理器调用所述程序指

令,用于实现如第一方面或第一方面任意一种可能的实现中的方法。

[0032] 第三方面,本申请实施例还提供了一种包含指令的计算机程序产品,当所述计算机程序产品在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如第一方面或第一方面任意一种可能的实现中的方法。

[0033] 第四方面,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,包括指令,其特征在于,当所述指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如第一方面或第一方面任意一种可能的实现中的方法。

## 附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1A是本申请实施例提供的一种应用场景的示意性说明图;

[0036] 图1B是本申请实施例提供的一种用户界面的示意性说明图;

[0037] 图2是本申请实施例提供的一种多摄像头变焦的方法的流程示意图;

[0038] 图3A是本申请实施例提供的一种基准光心轨迹的计算方法的流程示意图;

[0039] 图3B是本申请实施例提供的一种基于局部光心确定基准光心估计的方法流程示意图;

[0040] 图4A是本申请实施例提供的一种全局光心的位置的示意性说明图;

[0041] 图4B是本申请实施例提供的一种摄像头的标定光心到全局光心的偏移量与防抖算法下的原有裁切范围的关系示意图;

[0042] 图4C是本申请实施例提供的一种基于全局光心确定基准光心轨迹的示意性说明图;

[0043] 图5A是本申请实施例提供的一种确定局部光心的方法的示意图;

[0044] 图5B是本申请实施例提供的一种局部光心的位置的示意性说明图;

[0045] 图5C是本申请实施例提供的一种基于局部光心确定基准光心轨迹的示意性说明图;

[0046] 图6是本申请实施例提供的一种基于真实光心位置调整基准光心轨迹得到虚拟光心轨迹的示意性说明图;

[0047] 图7A是本申请实施例提供一种存在全局光心时,裁剪拍摄图像得到显示图像的示意图;

[0048] 图7B是申请实施例提供一种存在局部光心时,裁剪拍摄图像得到显示图像的示意图;

[0049] 图8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

[0050] 本申请以下实施例提供了一种应用于电子设备的多摄像头变焦方法,基于拍摄图像计算出各个摄像头的真实光心位置,以真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心

轨迹,以虚拟光心轨迹中每一帧拍摄图像对应的放大倍率所对应的光心位置为中心对该拍摄图像进行裁剪,以得到该拍摄图像对应的显示图像并进行显示,该方法可以改善电子设备在变焦过程中由于多摄像头的切换过程引起的拍摄画面跳变的问题,实现多摄像头的平滑变焦(multi-camera transition,MCT)。

[0051] 在本申请以下实施例中,电子设备可以是手机、平板电脑、个人计算机、相机等包括多个摄像头的设备,本申请实施例以包括N个摄像头为例来说明,N为不小于2的正整数。其中,摄像头包含光敏传感器、透镜以及固定光敏传感器和透镜的封装体,摄像头用于获取特定倍率范围的拍摄图像。以N为6为例,6个摄像头分别为超广角摄像头、广角摄像头、主摄像头、第一长焦摄像头、第二长焦摄像头及超级长焦摄像头,其各自的倍率范围分别为0.4-0.5、0.5-1、1-4.5、4.5-30、30-60、60-90,上述倍率范围的取值仅为示例性说明。需要说明的是,本申请各个实施例中放大倍率也简称为倍率。

[0052] 可以理解,变焦的方法可以包括光学变焦和数字变焦,其中,光学变焦是通过改变镜头的焦距来实现,也就是改变透镜中心(即光心)到成像平面(图像传感器)的距离来实现的;而数码变焦是通过裁剪拍摄图像来实现的。在本申请以下各个实施例中变焦是光学变焦和数字变焦的组合,光学变焦是通过切换摄像头来实现的。

[0053] 通常,摄像头的透镜(也称为镜头)相对于电子设备固定不动,因此摄像头的切换也称为镜头的切换。

[0054] 本申请各个实施例提供的多摄像头变焦方法可以应用于拍照或录像场景。如图1A所示,为通过电子设备拍摄目标拍摄物的示例图,电子设备包括广角摄像头(简称广角)、主摄像头(简称主摄)和长焦摄像头(简称长焦),在接收到倍率调节操作时,切换摄像头,切换后电子设备的在各个摄像头下的显示图像如图1A中所示。

[0055] 下面以录像场景为例,结合图1B所示的用户界面描述触发倍率调节操作的一种实现方式。

[0056] 在用户打开相机应用选择功能选择区104中的“录像”后,相机显示当前放大倍率下获取的图像,在电子设备接收到在该界面上输入的倍率调节操作时,如图1B中所示的缩放操作时,电子设备可以根据该缩放操作进行变焦,进而显示图像101也会由于倍率的变化和手的抖动等原因进行变化。其中,检测到放大操作时,增大放大倍率,显示图像101表现出放大效果;检测到缩小操作时,减少放大倍率,显示图像101表现出缩小效果;检测到缩放操作越快,放大倍率的变化越快,显示图像101的变化越快。如图1B所示的录像界面10中的倍率控件102指示了电子设备的放大倍率的可调节范围,并通过该倍率控件102上的控件103指示当前放大倍率,随着放大倍率的增大,控件103会沿着倍率控件102向最大放大倍率的方向移动,反之,随着放大倍率的降低,控件103会沿着倍率控件102向最小放大倍率的方向移动。可选地,还可以在显示图像101上可以通过文本显示当前放大倍率,以提醒用户当前的放大倍率。

[0057] 下面介绍本申请实施例提供的多摄像头变焦方法的总体流程,如图2所示的方法流程图示意图,该方法可以由电子设备执行,包括但不限于步骤S01-S05,如下进行详细说明:

[0058] S01:响应于接收到的倍率调节操作,按照放大倍率的大小依次切换多个摄像头。

[0059] 其中,倍率调节操作可以参见上述图1B所示的用户界面,其用于指示将第一放大倍率调节为第二放大倍率。其中,第一放大倍率为电子设备当前显示图像的放大倍率,第二



放大倍率为用户想要的放大倍率,也就是倍率调节操作最终停留时的放大倍率。

[0060] 电子设备可以包括N个摄像头,每次用户输入的倍率调节操作所指示的倍率范围(即第一放大倍率至第二放大倍率)可能不同,电子设备响应于倍率调节操作,依次切换多个摄像头可能也不同。这里“多个摄像头”为响应于本次倍率调节操作,N个摄像头中倍率范围与第一放大倍率至第二放大倍率存在交集的摄像头。“多个”指2个或2个以上。应理解,当N个摄像头中倍率范围与第一放大倍率至第二放大倍率存在交集的摄像头仅包括一个摄像头时,不涉及由于摄像头切换所引起的跳变,可以通过数码调焦来实现。

[0061] 还应理解,放大倍率的调节是连续的,这里“连续”不是严格意义上的连续,是指相邻两个放大倍率之间的间隔较短,如间隔为 $0.1x$ 、 $0.2x$ 等。由于倍率调节操作指示的放大倍率是从小到大或者从大到小连续变化,因此,对应地,多个摄像头也是按照其放大倍率从小到大或者从大到小依次切换的。

[0062] S02:在该多个摄像头切换的过程中,通过该多个摄像头依次获取图像,得到第一放大倍率至第二放大倍率的拍摄图像。

[0063] 在该多个摄像头切换的过程中,电子设备通过当前的摄像头获取图像,这里获取的图像为全图,本申请中称为“拍摄图像”,以区别于最终显示的图像(本申请中称为“显示图像”)。拍摄图像的尺寸大于显示图像,显示图像是通过裁剪拍摄图像得到的,本申请的目的之一是为改善裁剪得到的显示图像在播放过程跳变。

[0064] 可以理解,每一帧拍摄图像均对应于一个放大倍率。还应理解,在摄像头未切换之前,相邻的两帧拍摄图像均由当前工作的摄像头获取,其获取到的拍摄图像的尺寸相同,摄像头的放大倍率不变,但是其获取到的拍摄图像对应的放大背离时刻变化。该拍摄图像对应的放大倍率用于裁剪该拍摄图像时,中心位置的确定以及裁剪尺寸的确定。

[0065] S03:基于拍摄图像的帧间相对位移计算该多个摄像头各自的真实光心位置。

[0066] 其中,光心偏移量指示两个摄像头的光心位置的相对位移。电子设备实时拍摄时,由于物距的变化,各个摄像头的镜头的真实光心偏移量和离线标定的光心偏移量之间存在误差。其中,第一摄像头与第二摄像头的标定光心偏移量为第一摄像头的标定光心位置与第二摄像头的标定光心位置的位移。

[0067] 电子设备可以基于相邻两帧拍摄图像的帧间相对位移确定摄像头的真实光心偏移量,进而,基于摄像头之间的真实光心偏移量确定摄像头的真实光心位置。其中,相邻两帧拍摄图像的帧间相对位移可以基于特征点在相邻两帧拍摄图像中的位置变化来得到。

[0068] 以上述6个摄像头为例,其各自的真实光心位置可以表示为 $0_{uw}'$ 、 $0_w'$ 、 $0_m'$ 、 $0_{t1}'$ 、 $0_{t2}'$ 、 $0_{ut}'$ 。应理解,随着放大倍率从小到大的变化,光心位置分别为该6个摄像头的真实光心位置依次切换,此时真实光心轨迹是跳变的。

[0069] S04:基于该多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,其中,基准光心轨迹是基于摄像头的标定光心位置确定的光心位置随放大倍率的连续变化关系。

[0070] 其中,基准光心轨迹和虚拟光心轨迹均为在垂直像素方向、水平像素方向与放大倍率组成的三维空间中的连续的线,可以是曲线也可以是折线,均描述光心位置随着放大倍率的变化关系。光心位置即为在垂直像素方向、水平像素方向组成的全局坐标系中的位置。

[0071] 基于各个摄像头的物理位置和摄像头的放大倍率等离线标定信息可以建立全局坐标系,确定全局坐标系下各个摄像头的标定光心位置。进一步地,可以基于各个摄像头的标定光心位置和放大倍率计算出基准光心轨迹。关于基准光心轨迹的计算方法可以参见下述图3A和图3B所示的实施例中相关描述,这里不再赘述。

[0072] 在得到各个摄像头的真实光心位置后,就可以基于真实光心位置 $0_{uw}'$ 、 $0_w'$ 、 $0_m'$ 、 $0_{t1}'$ 、 $0_{t2}'$ 、 $0_{ut}'$ 来优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,具体可以参见下述图6所示的实施例中相关描述,这里不再赘述。应理解,基于基准光心轨迹优化后的虚拟光心轨迹,其变化规律符合基准光心轨迹,更加可靠。

[0073] S05:以虚拟光心轨迹中目标放大倍率对应的光心位置为中心对每一帧拍摄图像进行裁剪,得到该帧拍摄图像对应的显示图像,其中,目标放大倍率为该帧拍摄图像对应的放大倍率。

[0074] 应理解,不同的拍摄图像,其对应的放大倍率通常不同,在摄像头未切换之前,电子设备采用数码变焦的方式进行变焦,在摄像头切换时,其采样光学变焦的方式进行变焦。

[0075] 在一些实施例中,拍摄图像的裁剪尺寸可以由该帧拍摄图像对应的放大倍率确定。

[0076] 在另一些实施例中,拍摄图像的裁剪尺寸可以由该帧拍摄图像对应的放大倍率和防抖算法要求的尺寸确定的。

[0077] 在具体实现中,在通过摄像头获取到一帧或多帧拍摄图像,即可基于其与前一帧拍摄图像的帧间相对位移,确定其各自对应的真实光心位置,进而,即可基于其各自对应的真实光心位置、上一次优化得到的虚拟光心轨迹和基准光心轨迹,得到本次优化后的虚拟光心轨迹。

[0078] S06:显示该显示图像。

[0079] 其中,电子设备可以实时获取拍摄图像后,在经过对该拍摄图像进行裁剪后,可以实时显示其裁剪得到的显示图像。可选地,显示之前,可以通过防抖算法对该显示图像进行处理,以得到防抖的显示图像。

[0080] 如下介绍基准光心轨迹的生成方法,如图3A和图3B所示,该方法可以包括但不限于如下部分或全部步骤:

[0081] S21:基于离线标定信息,建立全局坐标系,并确定在全局坐标系下N个摄像头的标定光心位置。

[0082] 具体地,电子设备可以利用离线标定信息,确定全局坐标系,进而,确定各个摄像头的光心在该全局坐标系下的位置。其中,离线标定信息包括N个摄像头的标定光心位置。全局坐标系为像素坐标系,也即上述垂直像素方向和水平像素方向确定的坐标系。

[0083] S22:基于N个摄像头的标定光心位置判断是否存在全局光心。

[0084] 如果是,则执行S23,基于全局光心确定基准光心轨迹,此时,基准光心轨迹为光心位置为全局光心的位置的直线;否则,执行S24和S25,以基于N个摄像头的标定光心位置确定局部光心,进一步地,基于局部光心确定基准光心轨迹。

[0085] 在本申请一些实施例中,全局光心需满足如下两个条件:

[0086] 条件一:全局光心的位置到各个摄像头的标定光心位置的距离之和最小。可选地,在计算全局光心的位置到各个摄像头的标定光心位置的距离之和时,可以增大全局光心的

位置到主摄像头的标定光心位置的权重的权重,以用户使用最多主摄像头为主。

[0087] 如图4A所示,以6个摄像头为例来说明,分别为超广角摄像头、广角摄像头、主摄像头、第一长焦摄像头、第二长焦摄像头及超级长焦摄像头,其各自在全局坐标系下的光心位置分别表示为 $O_{uw}$ 、 $O_w$ 、 $O_m$ 、 $O_{t1}$ 、 $O_{t2}$ 、 $O_{ut}$ 。其中,目标位置为 $O_g$ , $O_g$ 是平面中与 $O_{uw}$ 、 $O_w$ 、 $O_m$ 、 $O_{t1}$ 、 $O_{t2}$ 、 $O_{ut}$ 距离之和最小的位置。

[0088] 条件二:每个摄像头的光心到全局光心的偏移量小于其各自的拍摄图像在防抖算法下的原有裁切范围,如图4B所示,拍摄图像的四个角处灰色的区域均为裁切范围,以保证具备防抖效果的显示图像。具体地, $00'$ 的v-axis分量不大于 $d1$ , $00'$ 的u-axis分量不大于 $d2$ 。此时,不具备防抖效果的显示图像为顶点 $p1$ 、 $p2$ 、 $p3$ 、 $p4$ 围成的矩形区域,具备防抖效果的显示图像为顶点 $p1'$ 、 $p2'$ 、 $p3'$ 、 $p4'$ 围成的矩形区域。其中,v-axis指代垂直像素方向,u-axis指代水平像素方向。

[0089] 通过上述条件一和条件二,可以使得防抖输出图在经过本申请提供的MCT平移后仍在原有输入图(即拍摄图像)的内部,即使得光心对齐后留有足够的裁切范围,确保防抖算法的有效性。

[0090] 具体实现中,电子设备可以首先基于N个摄像头的光心的位置,确定与N个摄像头的光心的距离之和最小的位置作为目标位置,进而判断N个摄像头中每个摄像头的标定光心位置到目标位置的偏移量是否小于其各自摄像头的拍摄图像在防抖算法下的原有裁切范围,如果是,则该目标位置即为N个摄像头的全局光心的位置。

[0091] S23:基于全局光心确定基准光心轨迹。

[0092] 其中,当N个摄像头存在全局光心时,则基准光心轨迹中随着放大倍率的变化,光心位置始终为全局光心的位置。如图4C所示,图4C以垂直像素方向为例来说明,基准光心轨迹为直线,其实质为在垂直像素方向、水平像素方向和放大倍率所组成的三维空间中的直线。

[0093] 在图4C中,各个摄像头对应的灰色区域表示防抖算法要求的裁剪范围,其要求全局光心与各个摄像头的标定光心位置之间的距离均不大于裁剪范围规定的尺寸。

[0094] S24:基于N个摄像头的标定光心位置确定局部光心。

[0095] 具体地,如图3B所示,S24的一种实现可以包括但不限于不知步骤S241-S241:

[0096] S241:N个摄像头按照放大倍率从小到大排序。

[0097] 在另一种实现中,N个镜头按照放大倍率范围从大到小排序。

[0098] S242:获取第k子集,其中,第k子集包括当前剩余的摄像头中的前i个摄像头的标定光心位置和第k-1子集的全局光心 $O_{g(k-1)}$ 的位置。 $k$ 、 $i$ 为正整数。

[0099] 其中,当 $k=1$ 时,第1子集仅包括前i个摄像头的标定光心位置,首次执行S242时,当前剩余的摄像头包括N个摄像头,i初始值为N-1;在当前剩余的摄像头个数小于N时,i初始值为当前剩余的摄像头个数。

[0100] S243:判断该第k子集是否存在全局光心,若存在,则执行S244;否则, $i=i-1$ ,重新执行S242-S243。

[0101] 其中,判断第k子集是否存在全局光心的具体实现原理同上述S22,具体可以参见上述S22中相关描述,这里不再赘述。

[0102] S244:将该第k子集的全局光心 $O_{gk}$ 作为N个摄像头的局部光心,并从剩余的摄像头

中去除前*i*个摄像头,令 $k=k+1$ ,重新执行S242-S243。

[0103] S245:判断当前剩余摄像头的个数是否为0。如果是,则执行S25;否则,令 $k=k+1$ ,重新执行S242-S243。

[0104] 该方法在在定位局部光心时,考虑了其前一子集的全局光心之间的距离,以尽可能缩小各局部光心之间的距离,以缩小因局部光心之间的滑动而产生的显示图像的偏移。如图5A所示,其展示了*N*个镜头定位出3个局部光心的一种示例性说明,前*N*-3个摄像头组成第1子集,其存在全局光心 $0_{g1}$ ;第*N*-2个摄像头和第*N*-1个摄像头组成第2子集,其存在全局光心 $0_{g2}$ 和第*N*个摄像头组成第3子集,其存在全局光心 $0_{g3}$ 。图5B所示,其展示了6个摄像头时定位出的3个局部光心的相对位置的示意图,其中,6个摄像头的标定光心位置分别表示为 $0_{uw}$ 、 $0_w$ 、 $0_m$ 、 $0_{t1}$ 、 $0_{t2}$ 、 $0_{ut}$ ,其3个局部光心的位置分别为 $0_{g1}$ 、 $0_{g2}$ 、 $0_{g3}$ 。

[0105] S25:基于局部光心确定基准光心轨迹。

[0106] 基于局部光心确定基准光心轨迹的过程即基于各个子集的全局光心如 $0_{g1}$ 、 $0_{g2}$ 、 $0_{g3}$ 等进行计算得到基准光心轨迹的过程。如图5C所示,电子设备基于每一个局部光心的位置和其局部光心对应的摄像头的倍率范围生成光心位置为该局部光心的位置的线段;进一步地,电子设备在光心位置的跳变点处生成目标斜率的斜线,此时,该斜线与跳变点两侧的线段相交形成的折线为基准光心轨迹。

[0107] 确定光心位置跳变点的放大倍率,即为主摄像头与长焦摄像头1的边界,为4.5;基于该跳变点两侧的局部光心,确定一个目标倍率范围,该目标倍率范围可以位于跳变点左侧且包含该跳变点的倍率范围(如为第一倍率至跳变点的倍率,其中,第一倍率大于主摄像头的最小倍率1,目标斜率可以是跳变点两侧的局部光心之差与第一倍率与跳变点的倍率之差的比值,此时,斜线为斜率为目标斜率且通过跳变点左侧的局部光心的点的直线。

[0108] 同理,目标倍率范围还可以位于跳变点的右侧且包含该跳变点的倍率范围,或包括跳变点的倍率范围,这里不作限定。

[0109] 可选地,还可以通过其他方式基于各个局部光心对应的线段,计算出一条平滑的线作为基准光心轨迹,这里不作限定,图5C仅以两个局部光心,其生成的基准光心轨迹为折线为例来说明。

[0110] 如图6所示为本申请实施例提供的一种基于真实光心位置调整基准光心轨迹得到虚拟光心轨迹的示意性说明图。如图6所示,6个摄像头的标定光心位置分别为 $0_{uw}$ 、 $0_w$ 、 $0_m$ 、 $0_{t1}$ 、 $0_{t2}$ 、 $0_{ut}$ ,其确定出局部光心 $0_{g1}$ 和 $0_{g2}$ ,局部光心 $0_{g1}$ 和 $0_{g2}$ 生成图6中的基准光心轨迹。真实光心位置分别为 $0'_{uw}$ 、 $0'_w$ 、 $0'_m$ 、 $0'_{t1}$ 、 $0'_{t2}$ 、 $0'_{ut}$ ,在图6以真实光心位置 $0'_{uw}$ 与标定光心位置 $0_{uw}$ 重合、真实光心位置 $0'_w$ 与标定光心位置 $0_w$ 重合、真实光心位置 $0'_{t2}$ 与标定光心位置 $0_{t2}$ 重合、真实光心位置 $0'_{ut}$ 与标定光心位置 $0_{ut}$ 重合为例来说明。基于真实光心位置调整基准光心轨迹后得到图6中的虚拟光心轨迹。

[0111] 如图7A所示,为本申请实施例提供一种存在全局光心时,裁剪拍摄图像得到显示图像的示意图,如图7A以切换了三个摄像头为例来说明,当存在全局光心的情况下,当放大倍率逐渐增大的过程中,所有摄像头的出图(即显示图像,也称为防抖输出图)的中心对齐虚拟光心轨迹(即如图7A中的实线)后,在各自的拍摄图像(也称为防抖输入图)的中的呈现。实点为视觉上一个不动点,由出图过程可见,该实点基本保持在防抖输出图的中心区域。

[0112] 如图7B所示,为本申请实施例提供一种存在局部光心时,裁剪拍摄图像得到显示图像的示意图,如图7B以切换了三个摄像头且存在两个局部光心为例来说明,当放大倍率逐渐增大的过程中,所有摄像头的出图对齐虚拟光心轨迹(即如图7B中的实线)后,在各自的防抖输入图中的中的呈现。实点为视觉上一个不动点,由出图过程可见,该实点在对齐第一个局部光心所优化得到的虚拟光心轨迹时基本保持在图像中心区域,在光心轨迹经过斜线滑动到第二个局部光心所优化得到的虚拟光心轨迹时,该点的位置有少量偏移。

[0113] 需要说明的是,在图7A和图7B中,防抖输入框即为摄像头获取到的拍摄图像的边框,防抖输出框即为裁剪得到的显示图像的边框,显示图像可以经过防抖处理,因此,显示图像也可以称为防抖输出图。

[0114] 结合图7A和图7B可见,通过本申请提供的变焦方法,在出图对齐虚拟光心轨迹后,变焦时图像内容无跳变,且大体保持图像中心内容不随变焦而产生偏移。而且,可以降低电子设备在实拍时由于物距变化对平滑变焦效果产生的跳变,且可以实现将平滑变焦与防抖算法结合,实现稳像平滑变焦。

[0115] 下面介绍本申请以上实施例中提供的电子设备。图8示出了电子设备100的结构示意图。

[0116] 电子设备100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像模组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180G,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。其中,摄像模组193包括N个摄像头,N为不小于2的正整数。

[0117] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0118] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),中央处理器(central processing unit,CPU),图形处理器(graphics processing unit,GPU),神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU),调制解调处理器,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。在一些实施例中,电子设备100也可以包括一个或多个处理器110。

[0119] 其中,控制器可以是电子设备100的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0120] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令

或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了电子设备100的效率。

[0121] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0122] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line,SDA)和一根串行时钟线(derail clock line,SCL)。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2C总线。处理器110可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器180K,充电器,闪光灯,摄像模组193等。例如:处理器110可以通过I2C接口耦合触摸传感器180K,使处理器110与触摸传感器180K通过I2C总线接口通信,实现电子设备100的触摸功能。

[0123] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2S总线。处理器110可以通过I2S总线与音频模块170耦合,实现处理器110与音频模块170之间的通信。在一些实施例中,音频模块170可以通过I2S接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0124] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块170与无线通信模块160可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块170也可以通过PCM接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0125] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器110与无线通信模块160。例如:处理器110通过UART接口与无线通信模块160中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块170可以通过UART接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0126] MIPI接口可以被用于连接处理器110与显示屏194,摄像模组193等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface,CSI),显示屏串行接口(display serial interface,DSI)等。在一些实施例中,处理器110和摄像模组193通过CSI接口通信,实现电子设备100的摄像功能。处理器110和显示屏194通过DSI接口通信,实现电子设备100的显示功能。

[0127] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器110与摄像模组193,显示屏194,无线通信模块160,音频模块170,传感器模块180等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0128] USB接口130是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接口,USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为电子设备100充电,也可以用于电子设备100与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口

还可以用于连接其他电子设备,例如AR设备等。

[0129] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0130] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备100的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0131] 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,摄像模组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。

[0132] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0133] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0134] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0135] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0136] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信

处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。示例性地,无线通信模块160可以包括蓝牙模块、Wi-Fi模块等。

[0137] 在一些实施例中,电子设备100的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备100可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0138] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等可以实现显示功能。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,其执行指令以生成或改变显示信息。

[0139] 显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

[0140] 电子设备100可以通过摄像模组193,ISP,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器AP、神经网络处理器NPU等实现摄像功能。

[0141] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0142] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)-1,MPEG-2,MPEG-3,MPEG-4等。

[0143] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0144] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功



能。例如将音乐、照片、视频等数据保存在外部存储卡中。

[0145] 内部存储器121可以用于存储一个或多个计算机程序,该一个或多个计算机程序包括指令。处理器110可以通过运行存储在内部存储器121的上述指令,从而使得电子设备100执行本申请一些实施例中所提供的电子设备的拍照预览方法,以及各种功能应用以及数据处理等。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;该存储程序区还可以存储一个或多个应用程序(比如图库、联系人等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如照片,联系人等)。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0146] 电子设备100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0147] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。

[0148] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备100可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0149] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换为声音信号。当电子设备100接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0150] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。电子设备100可以设置至少一个麦克风170C。在另一些实施例中,电子设备100可以设置两个麦克风170C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设备100还可以设置三个,四个或更多麦克风170C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0151] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0152] 压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备100根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备100根据压力传感器180A检测所述触摸操作强度。电子设备100也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0153] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备100的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备100围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器180B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器180B检测电子设备100抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备100的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器180B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0154] 气压传感器180C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备100通过气压传感器180C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0155] 磁传感器180D包括霍尔传感器。电子设备100可以利用磁传感器180D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备100是翻盖机时,电子设备100可以根据磁传感器180D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0156] 加速度传感器180E可检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备100静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0157] 距离传感器180F,用于测量距离。电子设备100可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备100可以利用距离传感器180F测距以实现快速对焦。

[0158] 接近光传感器180G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备100通过发光二极管向外发射红外光。电子设备100使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备100附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备100可以确定电子设备100附近没有物体。电子设备100可以利用接近光传感器180G检测用户手持电子设备100贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器180G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0159] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备100是否在口袋里,以防误触。

[0160] 由于电子设备的屏占比很大,因此,环境光传感器180L的设计位置非常靠近显示屏194,显示屏194发光时会对环境光传感器180L产生漏光。环境光传感器180L采集到的光亮度数据容易受到显示屏194的漏光的影响,而不能精确的体现外部环境的光亮度,检测到的光亮度数据不可靠。

[0161] 本申请实施例中,环境光传感器180L不直接上报测量到的光亮度,而是先对测量到的光亮度进行校准,然后上报校准后的光亮度。校准后的光亮度等于从环境光传感器180L测量到的光亮度中减去显示屏194对环境光传感器180L产生的漏光的亮度。这样,可极大的降低或消除了屏幕漏光对环境光传感器的影响,提高了环境光传感器检测外部环境的光亮度的可靠性。关于如何校准环境光,以上实施例中进行详细说明,这里不再赘述。

[0162] 电子设备100可以根据环境光传感器180L上报的校准后的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。

[0163] 指纹传感器180G用于采集指纹。电子设备100可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0164] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备100利用温度传感器180J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器180J上报的温度超过阈值,电子设备100执行降低位于温度传感器180J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备100对电池142加热,以避免低温导致电子设备100异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备100对电池142的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0165] 触摸传感器180K,也可称触控面板或触敏表面。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器180K也可以设置于电子设备100的表面,与显示屏194所处的位置不同。

[0166] 骨传导传感器180M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器180M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块170可以基于所述骨传导传感器180M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器180M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0167] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备100可以接收按键输入,产生与电子设备100的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0168] 马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏194不同区域的触摸操作,马达191也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0169] 指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0170] SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备100的接触和分离。电子设备100可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口195可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口195也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口195也可以兼容外部存储卡。电子设备100通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备100采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备100中,不能和电子设备100分离。

[0171] 图8示例性所示的电子设备100可以通过显示屏194显示以下各个实施例中所描述的几个用户界面。电子设备100可以通过触摸传感器180K在各个用户界面中检测触控操作,例如在各个用户界面中的点击操作(如在图标上的触摸操作、双击操作),又例如在各个用户界面中的向上或向下的滑动操作,或执行画圆圈手势的操作,等等。

[0172] 在一些实施例中,电子设备100可以通过摄像模组中摄像头之间的切换实现光学变焦,通过数字变焦的方式实现连续变焦,通过本申请实施例图2所示的多摄像头变焦方法改善电子设备100在变焦过程中由于多摄像头的切换过程引起的拍摄画面跳变的问题,实现多摄像头的平滑变焦。

[0173] 在本申请实施例中,处理器110可以调用所述程序指令,执行:

[0174] 响应于接收到的倍率调节操作,按照放大倍率的大小依次切换所述多个摄像头,所述N个摄像头包括所述多个摄像头,所述倍率调节操作用于指示将第一放大倍率调节为第二放大倍率;

[0175] 在所述多个摄像头切换的过程中,通过所述多个摄像头依次获取图像,得到所述第一放大倍率至所述第二放大倍率的拍摄图像;

[0176] 基于所述拍摄图像的帧间相对位移计算所述多个摄像头各自的真实光心位置;

[0177] 基于所述多个摄像头的真实光心位置优化基准光心轨迹,得到虚拟光心轨迹,所述基准光心轨迹是基于所述多个摄像头的标定光心位置确定的光心位置随放大倍率连续变化曲线;

[0178] 以所述虚拟光心轨迹中目标放大倍率对应的光心位置为中心对每一帧拍摄图像进行裁剪,得到所述每一帧拍摄图像对应的显示图像,所述目标放大倍率为所述每一帧拍摄图像对应的放大倍率;

[0179] 通过所述显示器显示所述显示图像。

[0180] 处理器110执行的上述步骤的具体实现和所达到的有益效果可以参见上述图2-图7B所示的实施例中相关描述,这里不再赘述。

[0181] 在上述实施例中,可以全部或部分的通过软件,硬件,固件或者其任意组合来实现。当使用软件程序实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式出现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。

[0182] 所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))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。该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(SSD))等。

[0183] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0184] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件

可以结合或者可以集成到另一个装置,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0185] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0186] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0187] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0188] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

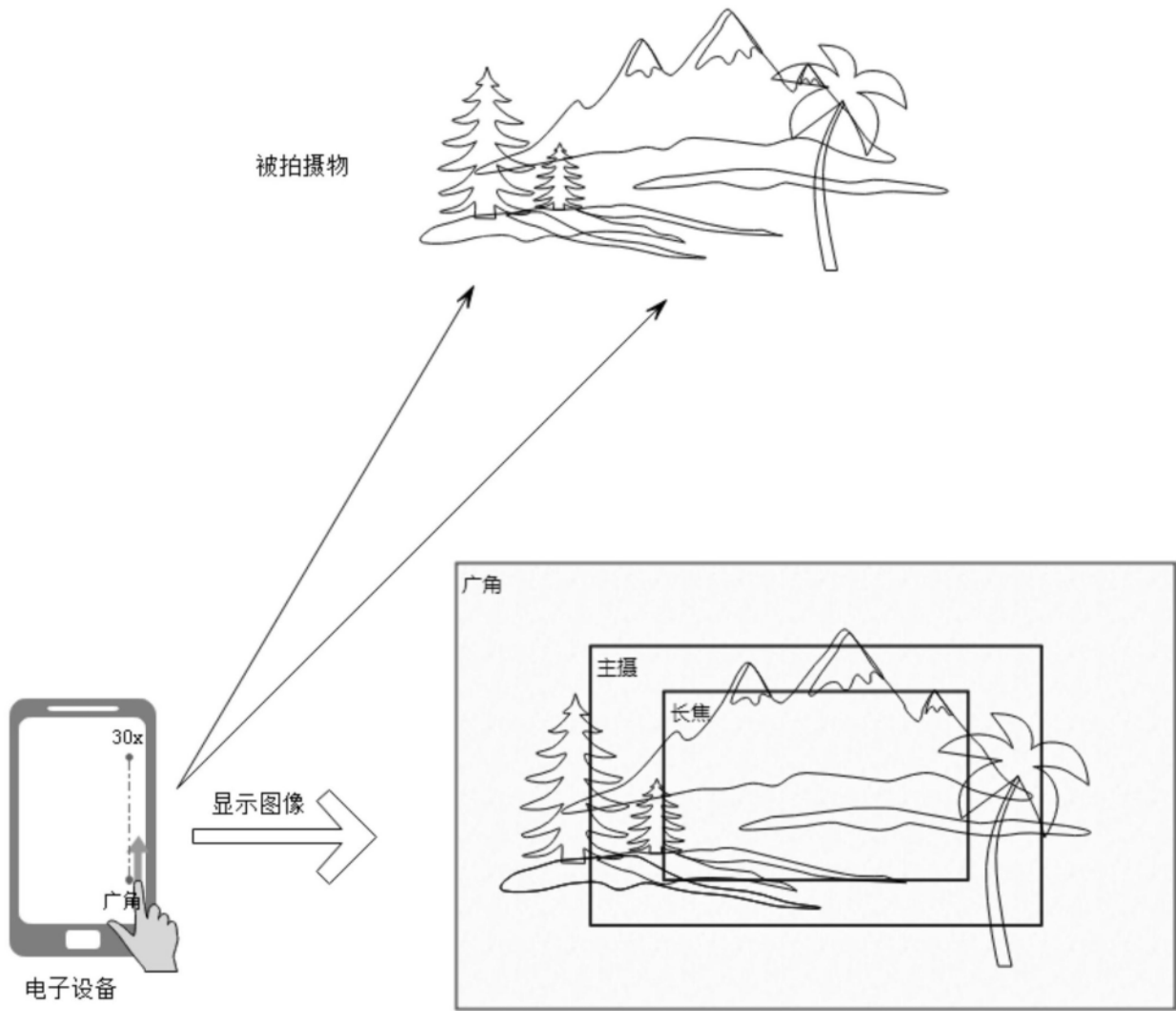


图1A

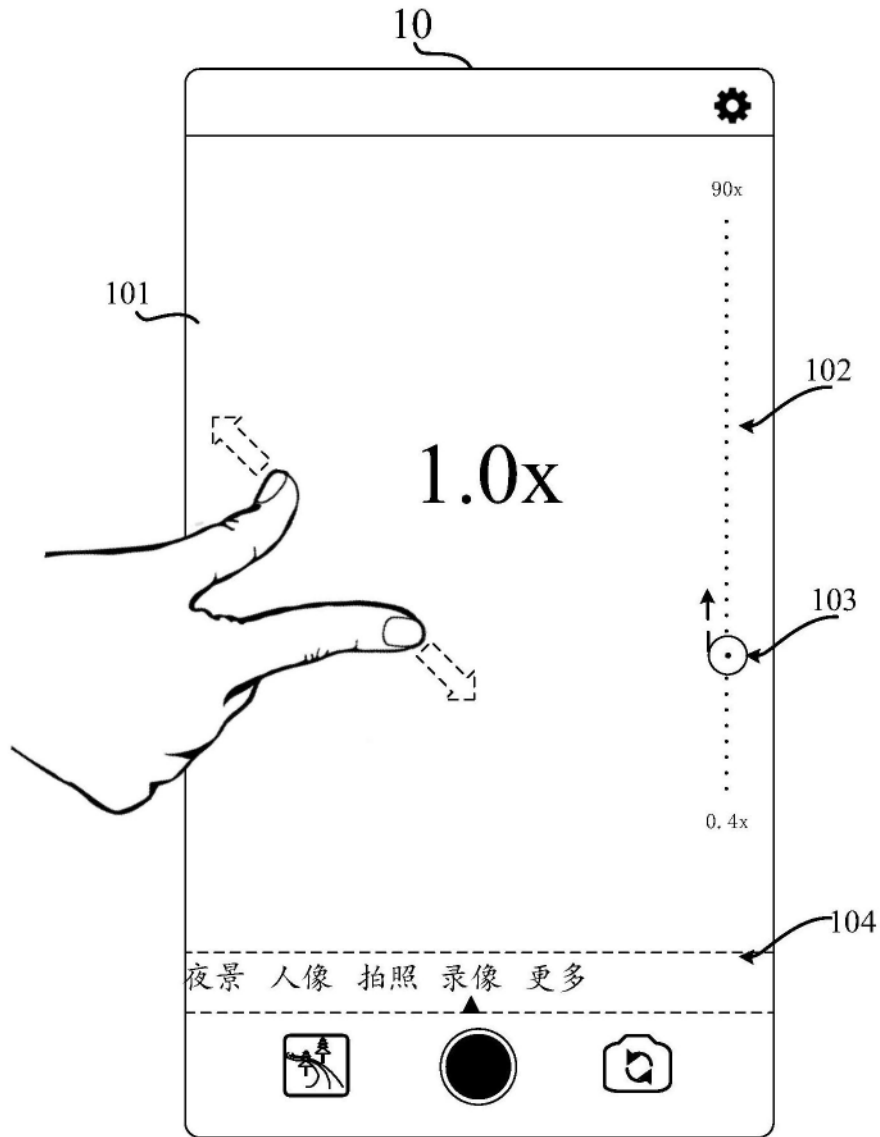


图1B

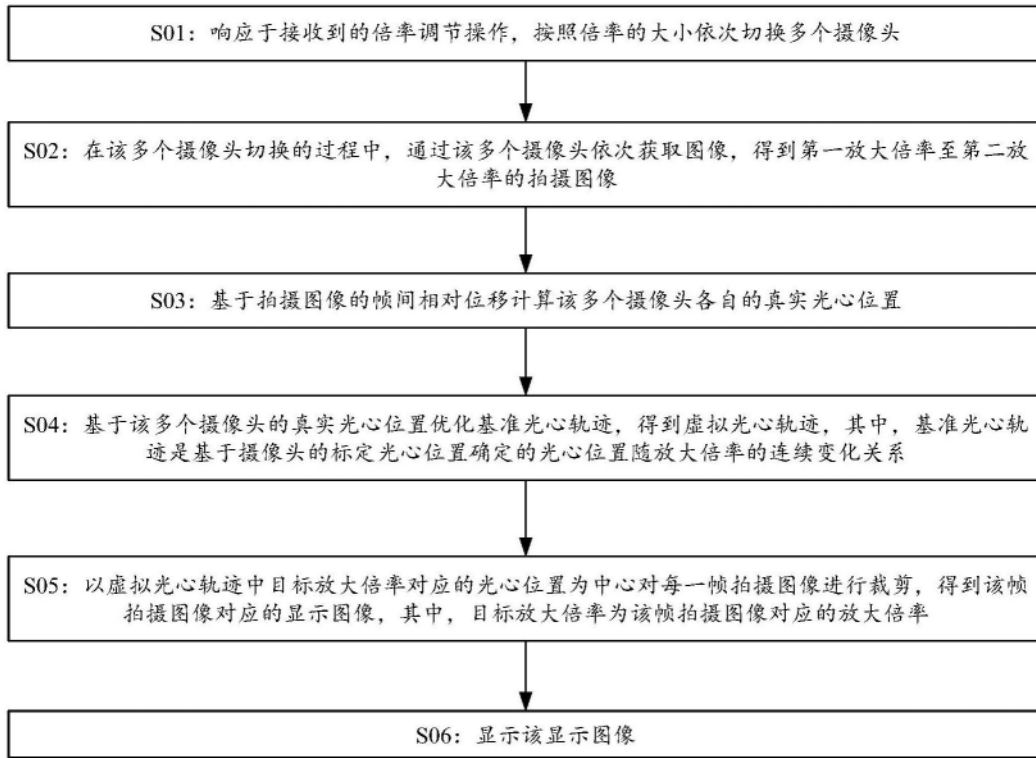


图2

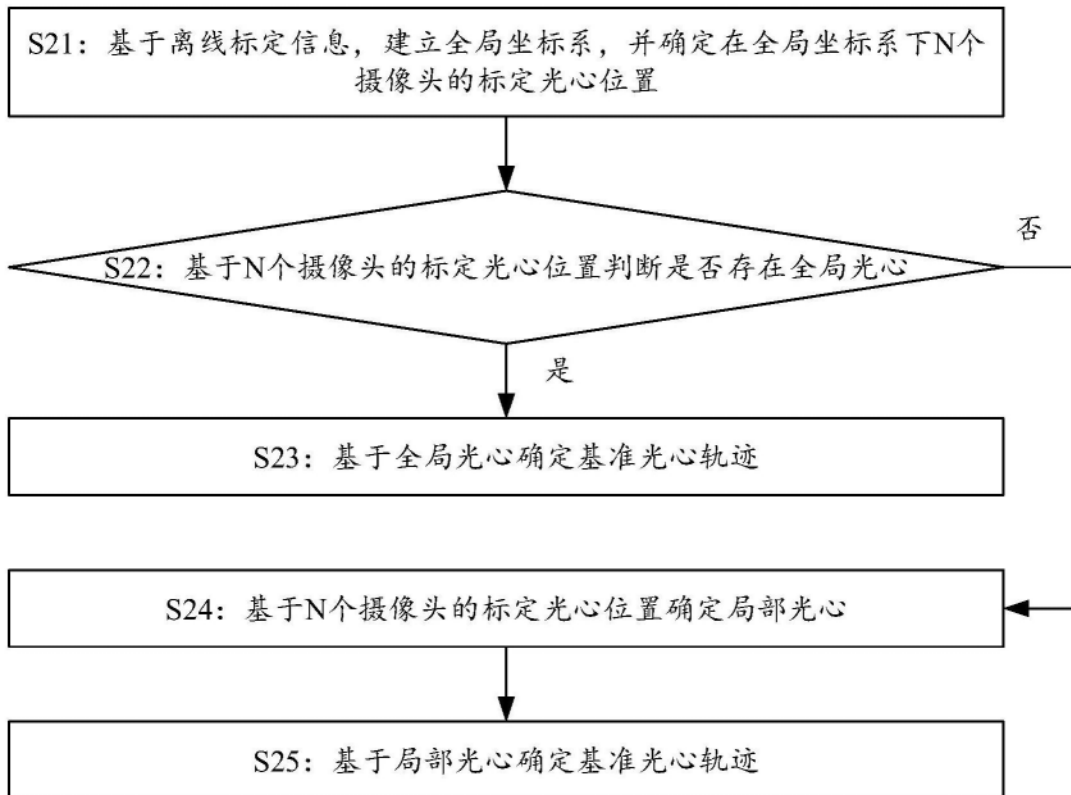


图3A



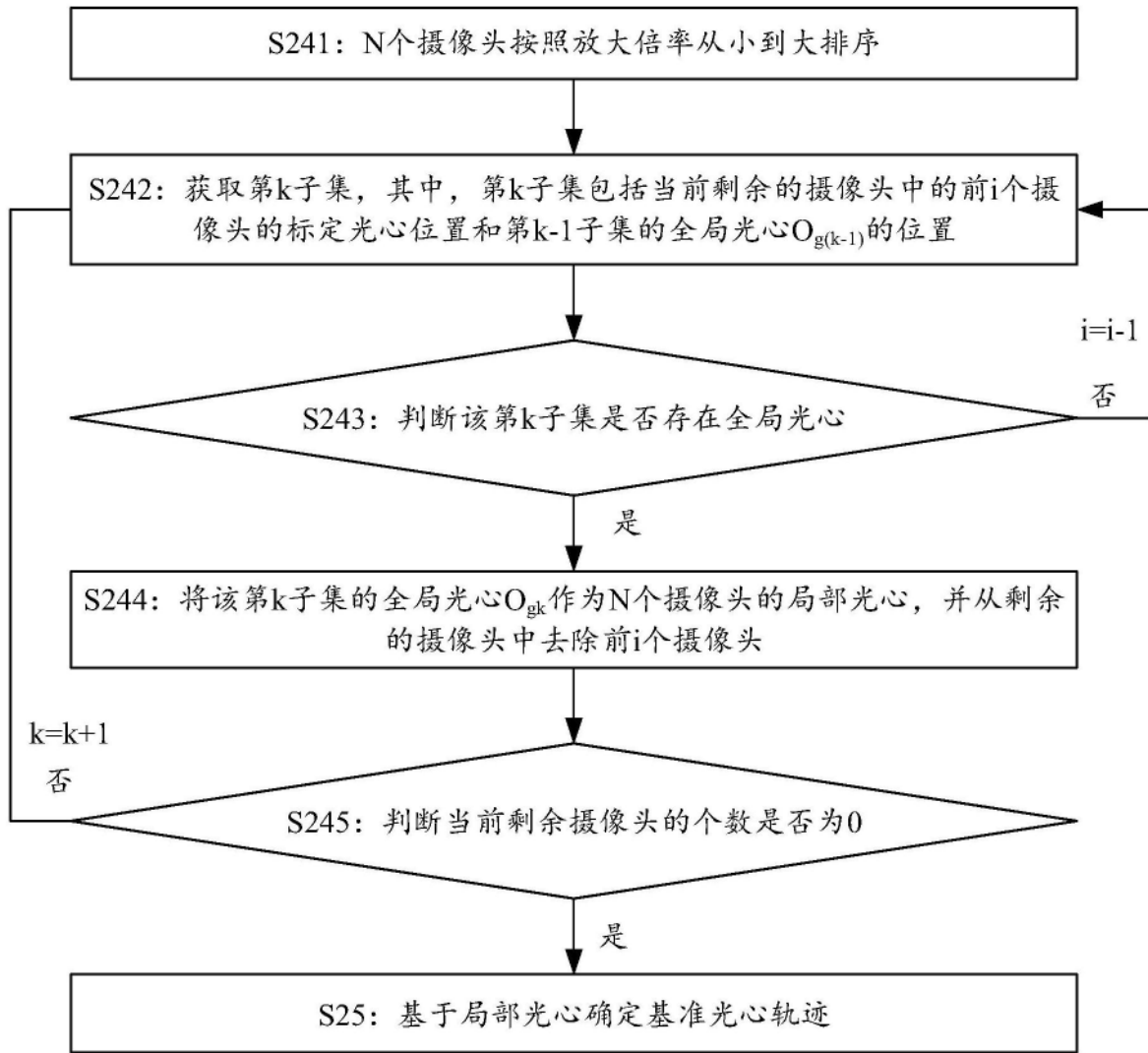


图3B

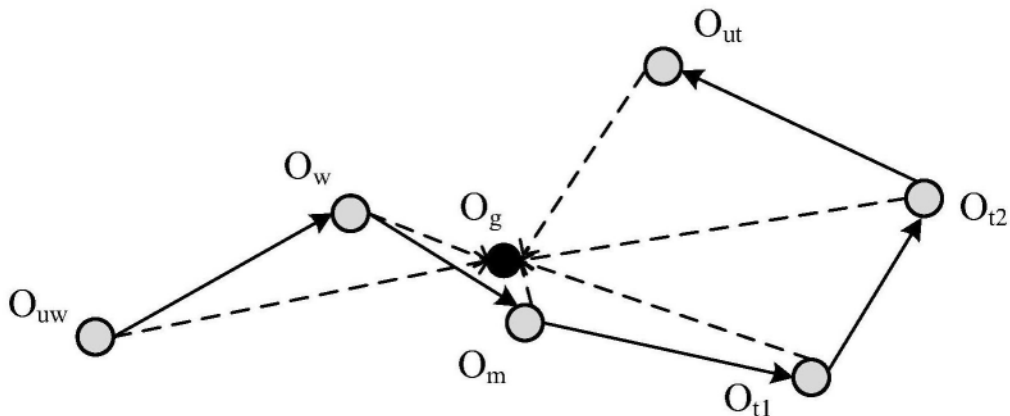


图4A

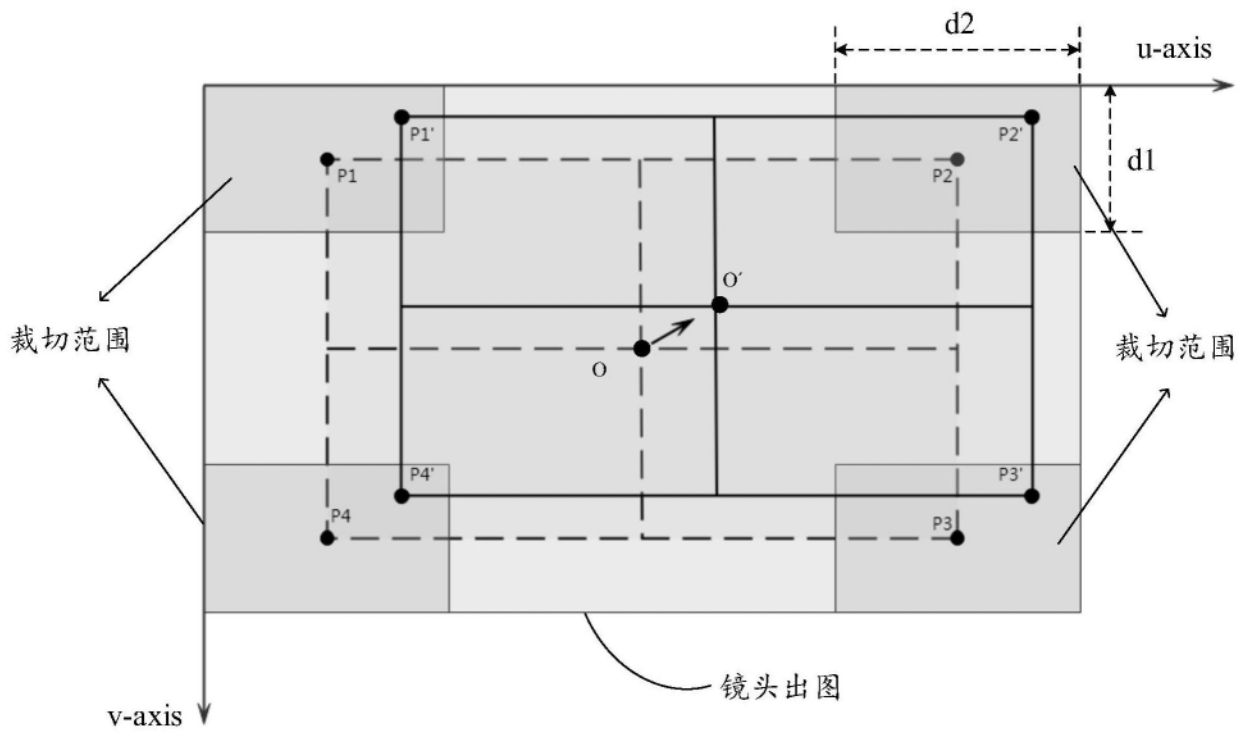


图4B

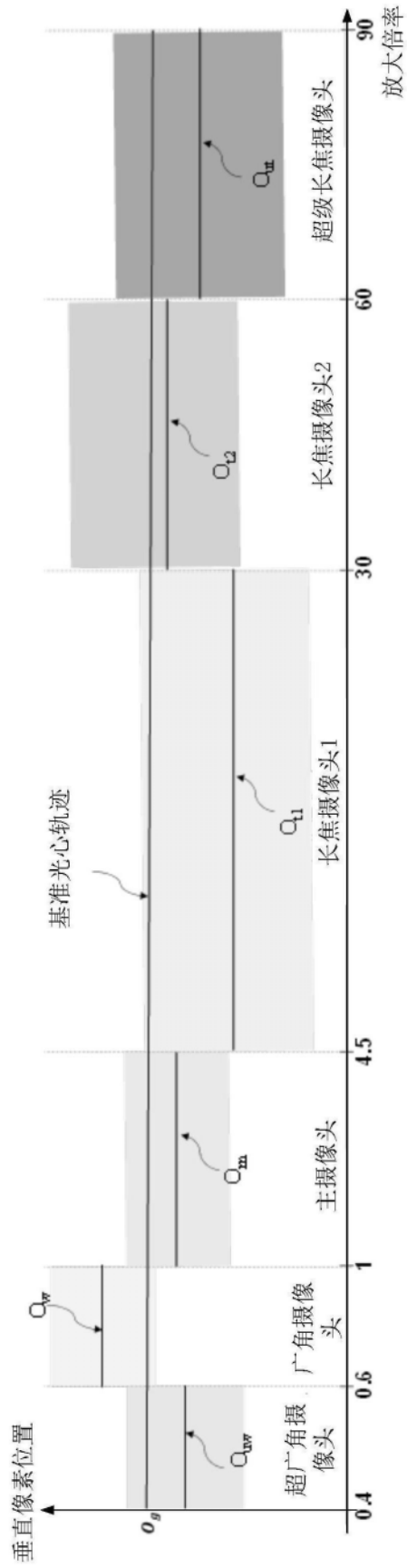


图4C

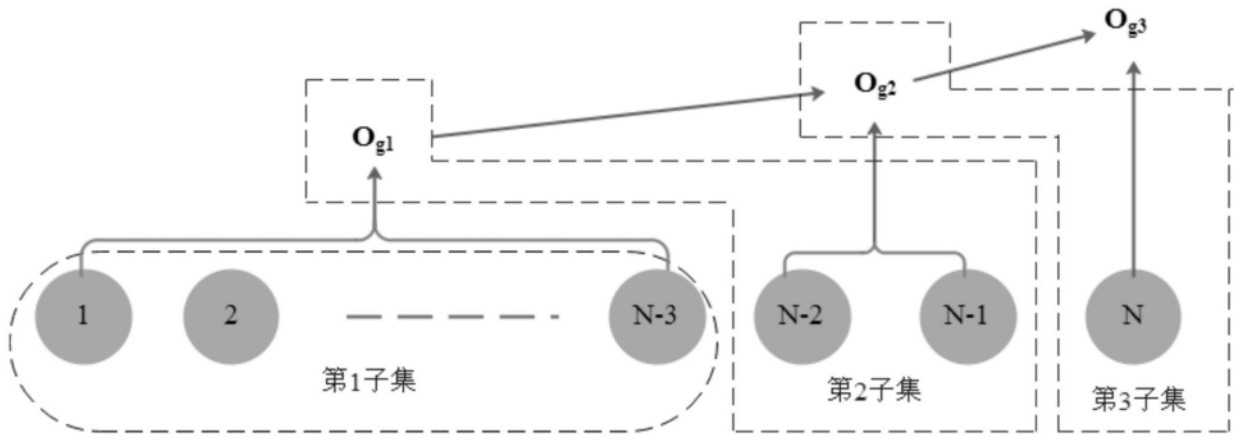


图5A

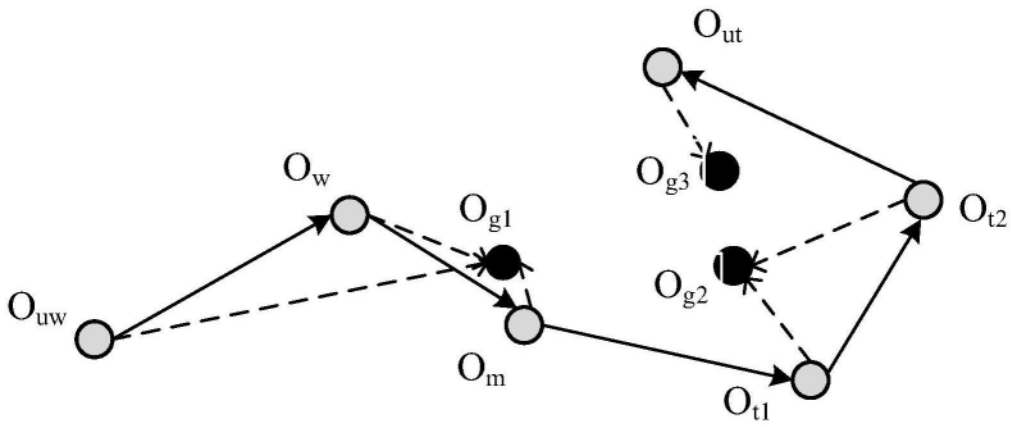


图5B

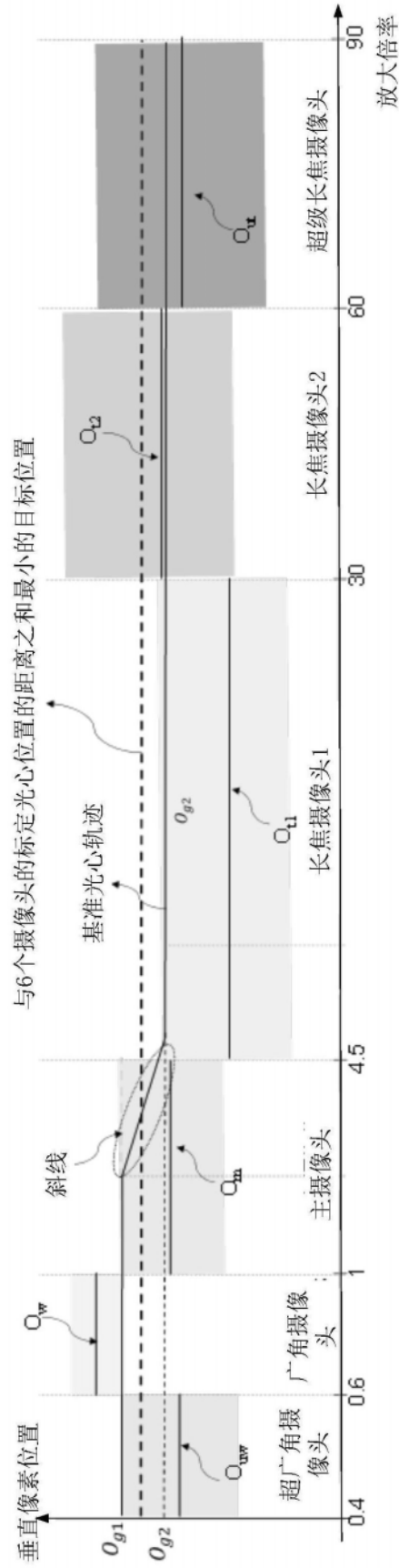


图5C

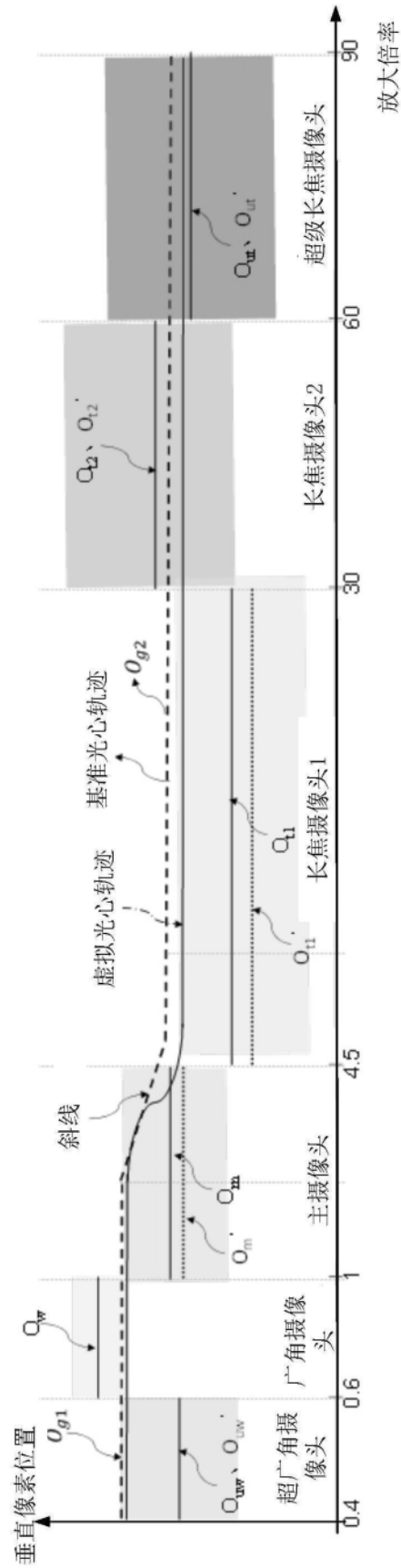


图6

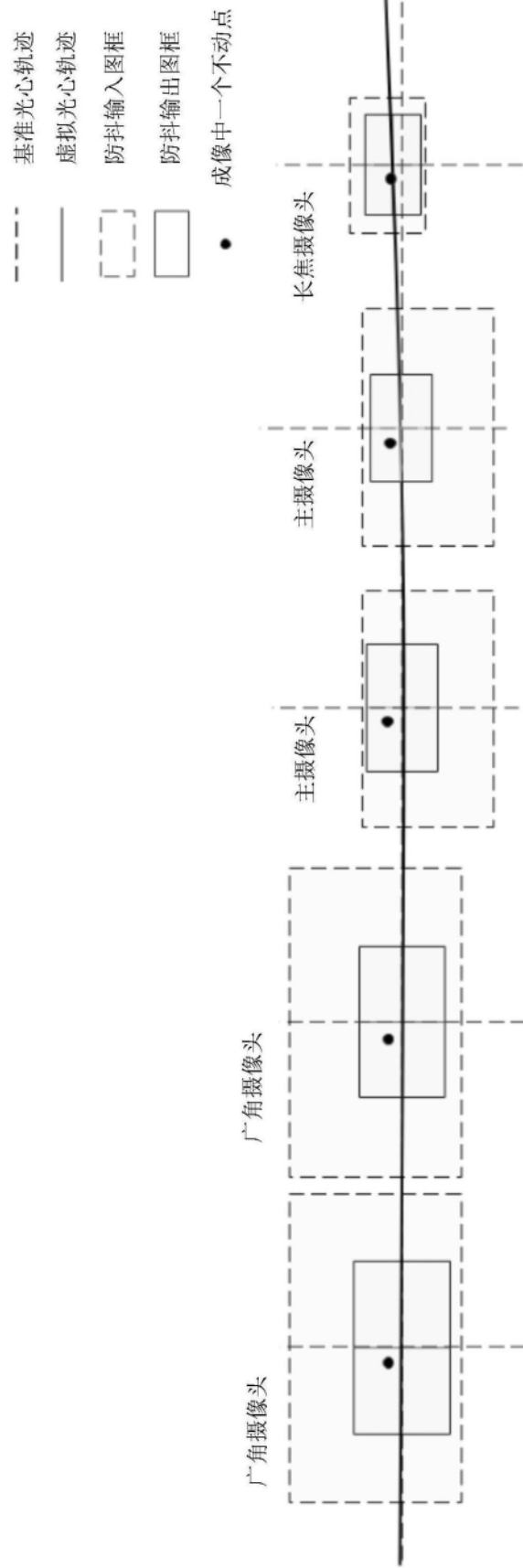


图7A

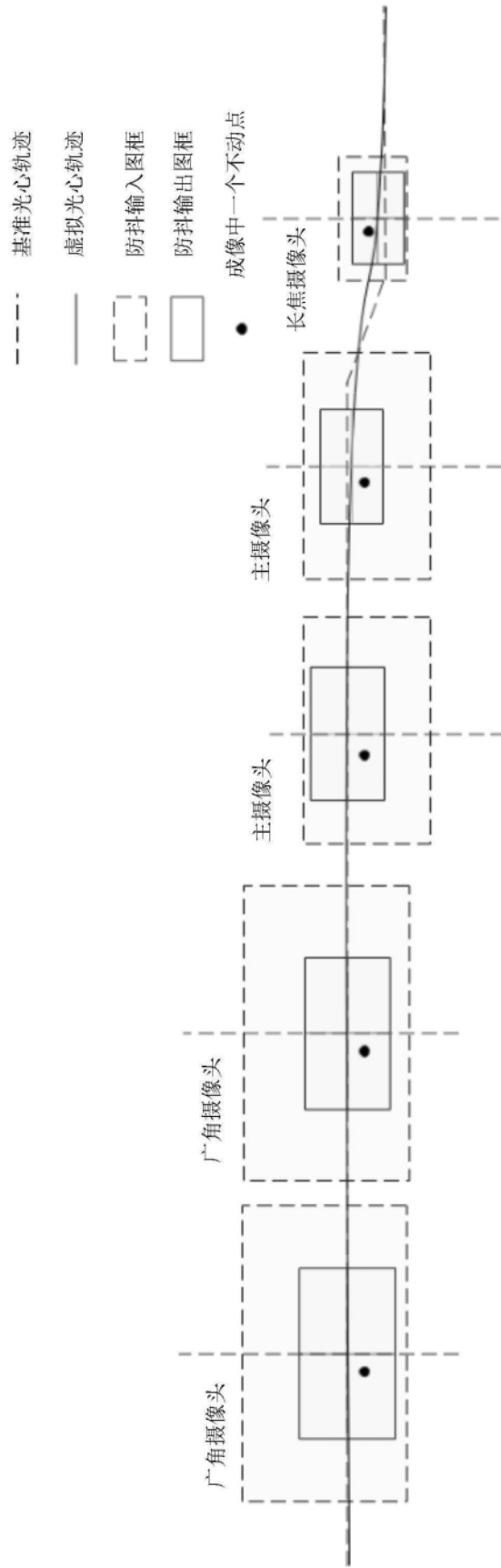


图7B



电子设备100

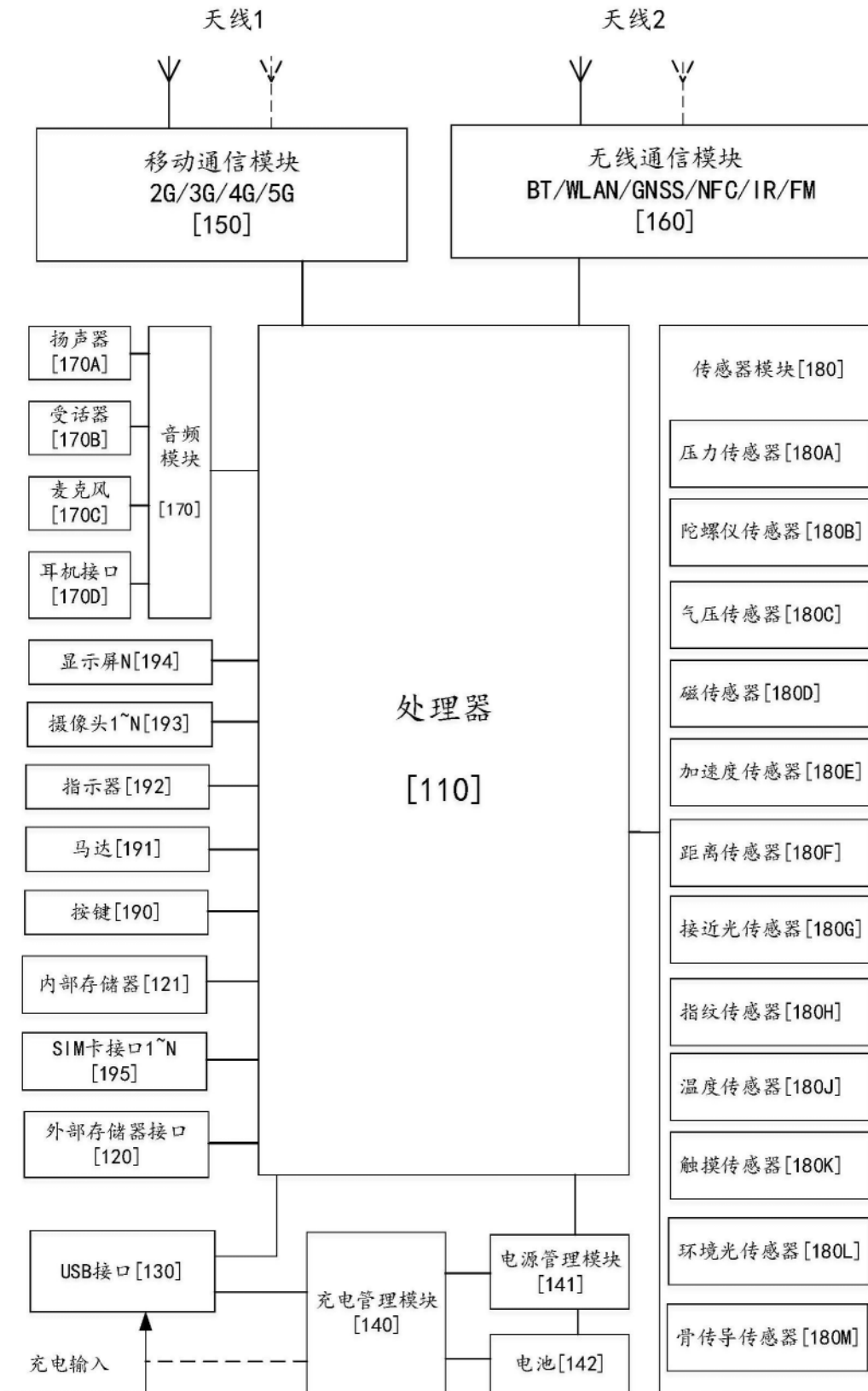


图8