



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113315915 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(21) 申请号 202110573746.1

(22) 申请日 2021.05.25

(71) 申请人 展讯半导体(南京)有限公司
地址 211800 江苏省南京市高新开发区研
创园团结路99号孵鹰大厦C座501室

(72) 发明人 白春梦 胡继瑶 郭文彬 汪涛
魏巍 张健

(74) 专利代理机构 上海恒锐佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 31286
代理人 黄海霞

(51) Int. Cl.
H04N 5/232 (2006.01)
G06F 17/11 (2006.01)
G06F 3/0488 (2013.01)
G06F 3/0484 (2013.01)

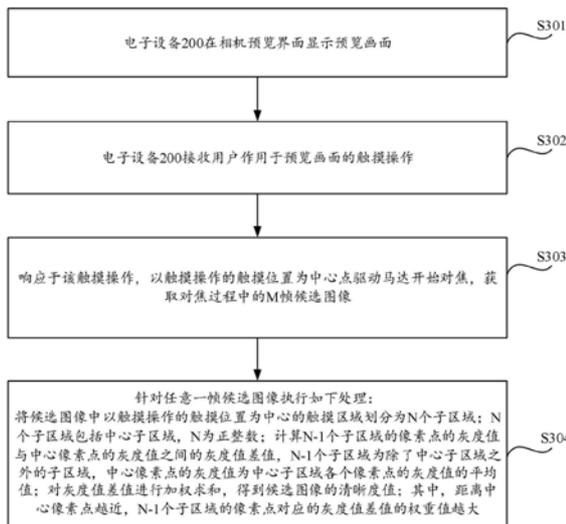
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

图像清晰度确定方法、装置、介质和电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种图像清晰度的确定方法、装置、介质和电子设备,该方法包括:在相机预览界面显示预览画面;接收用户作用于预览画面的触摸操作;响应于该触摸操作,以触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点开始驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像;针对候选图像执行如下处理:将候选图像中以触摸操作为中心的触摸区域划分为N个子区域,计算N-1个子区域的像素点的灰度值与中心像素点的灰度值之间的灰度值差值;对灰度值差值进行加权求和得到候选图像的清晰度值;距离中心像素点越近,N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。该方法用以准确计算图像清晰度,以实现触摸对焦的准焦点落入用户感兴趣的触摸区域。



1. 一种图像清晰度的确定方法,其特征在于,该方法包括:
 - 在相机预览界面显示预览画面;
 - 接收用户作用于所述预览画面的触摸操作;
 - 响应于所述触摸操作,以所述触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像,M为正整数;
 - 针对任意一帧候选图像执行如下处理:
 - 将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域,所述N个子区域包括中心子区域,N为正整数;
 - 计算所述N-1个子区域的像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个子区域为除了所述中心子区域之外的子区域,所述中心像素点的灰度值为所述中心子区域各个像素点的灰度值的平均值;
 - 对所述灰度值差值进行加权求和,得到所述候选图像的清晰度值;
 - 其中,距离所述中心像素点越近,所述N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 从所述M帧候选图像中,确定最大清晰度值对应的候选图像为目标图像;
 - 驱动所述马达至所述目标图像对应的目标对焦位置;
 - 在所述相机预览界面显示所述目标图像。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 在所述相机预览界面所显示的所述目标图像上,以所述触摸位置为中心,绘制对焦框;
 - 在所述相机预览界面显示所述目标图像,包括:
 - 在所述相机预览界面显示所述目标图像和所述绘制的对焦框。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域之后,还包括:
 - 针对所述N个子区域中的任意一个子区域,根据所述子区域中的各个像素点的灰度值,计算所述子区域的灰度值平均值;
 - 将所述N个子区域抽象为N个像素点,其中,所述N个像素点的灰度值为对应的子区域的各个像素点的灰度值平均值,所述N个像素点包括中心像素点;
 - 计算所述N-1个子区域的像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个子区域为除了所述中心子区域之外的子区域,包括:
 - 计算所述N-1个像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个像素点为所述N个像素点中除了所述中心像素点之外的像素点。
5. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述预览画面包括近景对象和远景对象。
6. 一种图像清晰度的确定装置,其特征在于,该装置包括:
 - 显示单元,用于在相机预览界面显示预览画面;
 - 接收单元,用于接收用户作用于所述预览画面的触摸操作;
 - 处理单元,用于响应于所述触摸操作,以所述触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像;针对任意一帧候选图像执行如下处

理:将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域,所述N个子区域包括中心子区域,N为正整数;计算所述N-1个子区域的像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个子区域为所述N个子区域除了所述中心子区域之外的子区域,所述中心像素点的灰度值为所述中心子区域各个像素点的灰度值的平均值;对所述灰度值差值进行加权求和,得到所述候选图像的清晰度值;

其中,距离所述中心像素点越近,所述N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。

7.根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述处理单元,还用于:

从所述M帧候选图像中,确定最大清晰度值对应的候选图像为目标图像;驱动所述马达至所述目标图像对应的目标对焦位置;

所述显示单元,还用于在所述相机预览界面显示所述目标图像。

8.根据权利要求6或7所述的装置,其特征在于,所述处理单元还用于:

在所述相机预览界面所显示的所述目标图像上,以所述触摸位置为中心,绘制对焦框;

所述显示单元在所述相机预览界面显示所述目标图像,具体用于:

在所述相机预览界面显示所述目标图像和所述绘制的对焦框。

9.根据权利要求6至8任一项所述的装置,其特征在于,所述处理单元将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域之后,还具体用于:

针对所述N个子区域中的任意一个子区域,根据所述子区域中的各个像素点的灰度值,计算所述子区域的灰度值平均值;

将所述N个子区域抽象为N个像素点,其中,所述N个像素点的灰度值为对应的子区域的各个像素点的灰度值平均值,所述N个像素点包括中心像素点;

计算所述N-1个像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个像素点为所述N个像素点中除了所述中心像素点之外的像素点。

10.根据权利要求6至8任一项所述的装置,其特征在于,所述预览画面包括近景对象和远景对象。

11.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质内存储有计算机程序,其特征在于:所述计算机程序被处理器执行时,实现权利要求1至5中任一项所述的方法。

12.一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,当所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器实现权利要求1至5中任一项所述的方法。

图像清晰度确定方法、装置、介质和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种图像清晰度确定方法、装置、介质和电子设备。

背景技术

[0002] 目前,电子设备拍照时的对焦方法主要为用户手动触摸屏幕对焦,比如,在拍照场景下,用户触摸预览图像中感兴趣的区域来确定对焦主体。

[0003] 然而触摸对焦功能是一项很实用的功能,然而它也有缺点,如在拍摄某个场景时,由于景深原因,触摸近处的物体,但实际对焦区域的中心点却在远处,导致感兴趣的近处物体所在焦平面失焦,触摸近景可能准焦点最后落在远景处,而非感兴趣的触摸区域焦平面。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种图像清晰度确定方法、装置、介质和电子设备,用以准确计算触摸对焦的对焦过程中图像的图像清晰度。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种图像清晰度的确定方法,该方法包括:

[0006] 在相机预览界面显示预览画面;然后接收用户作用于所述预览画面的触摸操作;响应于该触摸操作,以触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像。

[0007] 针对任意一帧候选图像执行如下处理:

[0008] 将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域,所述N个子区域包括中心子区域,N为正整数;计算所述N-1个子区域的像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个子区域为除了所述中心子区域之外的子区域,所述中心像素点的灰度值为所述中心子区域各个像素点的灰度值的平均值;对灰度值差值进行加权求和,得到该候选图像的清晰度值;

[0009] 其中,距离中心像素点越近,N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。

[0010] 本申请实施例中,按照上述方图像中用户感兴趣的中心区域由于权重较大,最后获得的候选图像的清晰度值越大,说明距离中心像素点越近的像素点对对焦结果的贡献越大,从而对焦在用户触控对象所在的焦平面。而且,该方案既减小了触摸区域以外的区域对清晰度值的影响,又不会因为对焦区域过小而影响对焦准确性。

[0011] 在一种可能的设计中,该方法还包括:从M帧候选图像中,确定最大清晰度值对应的候选图像为目标图像;驱动马达至目标图像对应的目标对焦位置;在相机预览界面显示目标图像。这样,可以使得对焦位置在触摸中心区域,提高对焦准确度。

[0012] 在一种可能的设计中,该方法还包括:在相机预览界面所显示的目标图像上,以触摸位置为中心,绘制对焦框;在相机预览界面显示目标图像和绘制的对焦框。

[0013] 在一种可能的设计中,将候选图像中以触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划

分为N个子区域之后,该方法还包括:针对N个子区域中的任意一个子区域,根据子区域中的各个像素点的灰度值,计算子区域的灰度值平均值;将N个子区域抽象为N个像素点,其中,所述N个像素点的灰度值为对应的子区域的各个像素点的灰度值平均值,所述N个像素点包括中心像素点;计算所述N-1个像素点的灰度值与所述中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,所述N-1个像素点为所述N个像素点中除了所述中心像素点之外的像素点。该方法有助于准确地计算图像的清晰度。

[0014] 在一种可能的设计中,预览画面包括近景对象和远景对象。

[0015] 第二方面,本申请实施例还提供一种图像清晰度的确定装置,该装置包括执行上述第一方面的任意一种可能的设计的方法的模块/单元。这些模块/单元可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。

[0016] 第三方面,本申请实施例提供一种电子设备,包括处理器和存储器。其中,存储器用于存储一个或多个计算机程序;当存储器存储的一个或多个计算机程序被处理器执行时,使得该电子设备能够实现上述第一方面的任意一种可能的设计的方法。

[0017] 第四方面,本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括计算机程序,当计算机程序在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行上述第一方面的任意一种可能的设计的方法。

[0018] 第五方面,本申请实施例还提供一种包含计算机程序产品,当所述计算机程序产品在终端上运行时,使得所述电子设备执行上述任一方面的任意一种可能的设计的方法。

[0019] 第六方面,本申请实施例还提供一种芯片,芯片与存储器耦合,用于执行所述存储器中存储的计算机程序,使得所述电子设备执行上述第一方面的任意一种可能的设计的方法。

[0020] 关于上述第二方面至第六方面的有益效果可以参见上述第一方面中的描述。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,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,对于本领域的普通技术人员来讲,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。

[0022] 图1为一种触摸对焦场景示意图;

[0023] 图2为本申请实施例提供的一种电子设备的硬件配置框图;

[0024] 图3为本申请实施例提供的一种图像清晰度的确定方法流程示意图;

[0025] 图4为本申请实施例提供的对焦区域的划分方式示意图;

[0026] 图5为本申请实施例提供的另一种对焦区域的划分方式示意图;

[0027] 图6为本申请实施例提供的一种触摸对焦方法流程示意图;

[0028] 图7为本申请实施例提供的一种触摸对焦场景示意图;

[0029] 图8为本申请实施例提供的一种图像清晰度的确定装置示意图。

具体实施方式

[0030] 随着科学技术的发展和水平的提高,人们用越来越多的电子设备获取清晰的

图像,而对焦是成功拍摄的重要前提之一,准确对焦可以让画面清晰呈现,反之则容易出现画面模糊的问题,也就是所谓的“失焦”。照片中细节的可分辨性即为清晰度,在一张照片中能够辨识出来的细节越多,画面看起来就越清晰。除了镜头的质量、所使用的光圈是否会产生衍射效应等因素外,对焦的质量对照片清晰度影响是最大的。而对焦区域的准焦点决定了拍摄场景中焦平面的位置,同时也使照片的清晰与模糊区域出现了相对明显的分界线。目前,常用的反差式对焦方法,通过计算图像的对比度,驱动马达推至对比度最大即画面最清晰的位置。但是该方法不存在预设的对焦区域的准焦点,有时候可能准焦点不在我们感兴趣的目标物体上。因此,现有还提供一种触摸对焦功能,该触摸对焦功能指的是用户用手指轻轻触摸相机液晶屏,相机焦点就对焦在触摸位置。这样用户就可以选择画面中任意感兴趣的区域进行触摸对焦,触摸对焦功能是一项很实用的功能。但是在部分拍摄场景下,触摸对焦仍会存在对焦区域的准焦点不是用户所触控的感兴趣区域。比如,由于景深原因或者远景对象的图像对比度远远高于近景对象的图像对比度时,用户触摸预览界面中近景的对象,但实际对焦区域的准焦点却在远景对象上,导致感兴趣的对象所在焦平面失焦。示例性地,如图1中(a)所示,用户在摄像机的预览界面100上的触摸位置是叶子旁边的飞虫101,但是飞虫和叶子均为绿色,而飞虫旁边的花朵102的颜色丰富,所以花朵的图像对比度远远大于飞虫的图像对比度,导致手机对焦区域的准焦点落在飞虫旁边的花朵102上,即花朵102清晰可见,而飞虫101则被模糊化了,如图1中的(b)所示。显然花朵102并不是用户感兴趣的对象。

[0031] 为了改善部分场景下触摸对焦存在的失焦问题,本发明提供一种图像清晰度的确定方法,该方法可以在触摸对焦的过程中获取对焦过程中的M帧候选图像,针对任意一帧图像:将该帧图像的对焦区域划分为N个子区域,根据用户习惯通常希望触摸区域的中心是准焦点,因此距离中心像素点越近,N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大,这样图像中用户感兴趣的中心区域由于权重较大,最后获得的候选图像的清晰度值越大,说明距离中心像素点越近的像素点对对焦结果的贡献越大,从而对焦在用户触控对象所在的焦平面。而且,该方案既减小了触摸区域以外的区域对清晰度值的影响,又不会因为对焦区域过小而影响对焦准确性。

[0032] 在详细介绍本发明实施例之前,以下先对本申请实施例中的部分用语进行解释说明,以便于本领域技术人员理解。

[0033] 1、物距、像距、焦距、焦点

[0034] 物距是指被摄体到凸透镜的距离。

[0035] 像距是指成像平面到凸透镜的距离。

[0036] 焦距是指凸透镜中心到焦点的距离。

[0037] 焦点则是通过凸透镜的、平行主光轴的光线,在主光轴上的会聚点。在拍摄被摄体时,当物距在无穷远和两倍焦距之间时,像距在焦距和两倍焦距之间,被摄体可成倒立缩小的实像,也就是成像。

[0038] 2、景深

[0039] 当镜头对着处于焦面物体拍摄时,被摄物体与其前后的景物有一段清晰的范围,这个范围我们将其称为“景深”。

[0040] 3、触摸对焦

[0041] 相当于手动对焦,拍摄时用手指点击要对焦的位置,相机就会对焦该区域,这个功能就叫触摸对焦。

[0042] 4、焦平面

[0043] 当无限远的平行光线进入照相机镜头时,光线就会向透镜主轴折射而聚成一点,这个汇聚点就是镜头的焦点,亦即镜头所摄景物结像的最清晰点.由镜头的主焦点和众多的副焦点构成的垂直于主轴的平面称为焦平面。

[0044] 5、图像的清晰度

[0045] 图像的清晰度是衡量一副图像的重要指标,它决定了一副图像能够呈现的细节范围.系统级别的图像清晰度主要受如下因素影响:镜头,可包括设计和制造工艺、与像平面位置、光圈大小与焦距;传感器,可包括像素个数与抗混叠滤波器性能;图像处理过程,特别是边缘增强与去噪模块.在实际使用过程中,图像清晰度又受以下因素影响:数码设备的抖动、对焦的准确性和大气扰动,包括热效应与气溶胶等。

[0046] 下面结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述.其中,在本申请实施例的描述中,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.如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示.还应当理解,在本申请以下各实施例中,“至少一个”、“一个或多个”是指一个或两个以上(包含两个)。术语“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系;例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A、B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0047] 在本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。术语“连接”包括直接连接和间接连接,除非另外说明。“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0048] 在本申请实施例中,“示例性地”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性地”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0049] 本申请实施例中所提供的图像清晰度的确定方法可以应用于如图2所示的电子设备200,图2示出了电子设备200的硬件配置框图。

[0050] 在一些实施例中,电子设备200包括调谐解调器210、通信器220、检测器230、外部装置接口240、控制器250、显示器260、音频输出接口270、存储器、供电电源、用户接口280中的至少一种。

[0051] 在一些实施例中控制器250包括中央处理器(Central Processing Unit,CPU),视

频处理器,音频处理器,图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU),RAM RandomAccess Memory, RAM),ROM(Read-Only Memory,ROM),用于输入/输出的第一接口至第n接口,通信总线(Bus)等中的至少一种。

[0052] 在一些实施例中,显示器260包括用于呈现画面的显示屏组件,以及驱动图像显示的驱动组件,用于接收源自控制器输出的图像信号,进行显示视频内容、图像内容以及菜单操控界面的组件以及用户操控UI界面等。

[0053] 在一些实施例中,显示器260可为液晶显示器、OLED显示器、以及投影显示器中的至少一种,还可以为一种投影装置和投影屏幕。

[0054] 在一些实施例中,调谐解调器210通过有线或无线接收方式接收广播电视信号,以及从多个无线或有线广播电视信号中解调出音视频信号,如以及EPG数据信号。

[0055] 在一些实施例中,通信器220是用于根据各种通信协议类型与外部设备或服务器进行通信的组件。例如:通信器可以包括Wifi模块,蓝牙模块,有线以太网模块等其他网络通信协议芯片或近场通信协议芯片,以及红外接收器中的至少一种。电子设备200可以通过通信器220与控制装置100或服务器400建立控制信号和数据信号的发送和接收。

[0056] 在一些实施例中,检测器230用于采集外部环境或与外部交互的信号。例如,检测器230包括光接收器,用于采集环境光线强度的传感器;或者,检测器230包括图像采集器,如摄像头,可以用于采集外部环境场景、用户的属性或用户交互手势,又或者,检测器230包括声音采集器,如麦克风等,用于接收外部声音。

[0057] 在一些实施例中,外部装置接口240可以包括但不限于如下:高清多媒体接口接口(HDMI)、模拟或数据高清分量输入接口(分量)、复合视频输入接口(CVBS)、USB输入接口(USB)、RGB端口等任一个或多个接口。也可以是上述多个接口形成的复合性的输入/输出接口。

[0058] 在一些实施例中,控制器250和调谐解调器210可以位于不同的分体设备中,即调谐解调器210也可在控制器250所在的主体设备的外置设备中,如外置机顶盒等。

[0059] 在一些实施例中,控制器250,通过存储在存储器上中各种软件控制程序,来控制显示设备的工作和响应用户的操作。控制器250控制电子设备200的整体操作。例如:响应于接收到用于选择在显示器260上显示UI对象的用户命令,控制器250便可以执行与由用户命令选择的对象有关的操作。在一些实施例中,对象可以是可选对象中的任何一个,例如超链接、图标或其他可操作的控件。与所选择的对象有关操作有:显示连接到超链接页面、文档、图像等操作,或者执行与所述图标相对应程序的操作。

[0060] 在一些实施例中,CPU处理器,用于执行存储在存储器中操作系统和应用程序指令,以及根据接收外部输入的各种交互指令,来执行各种应用程序、数据和内容,以便最终显示和播放各种音视频内容。CPU处理器,可以包括多个处理器。如,包括一个主处理器以及一个或多个子处理器。

[0061] 在一些实施例中,图形处理器,用于产生各种图形对象,如:图标、操作菜单、以及用户输入指令显示图形等中的至少一种。图形处理器包括运算器,通过接收用户输入各种交互指令进行运算,根据显示属性显示各种对象;还包括渲染器,对基于运算器得到的各种对象,进行渲染,上述渲染后的对象用于显示在显示器上。

[0062] 在一些实施例中,视频处理器,用于将接收外部视频信号,根据输入信号的标准编

解码协议,进行解压缩、解码、缩放、降噪、帧率转换、分辨率转换、图像合成等视频处理中的至少一种,可得到直接可电子设备200上显示或播放的信号。

[0063] 在一些实施例中,视频处理器,包括解复用模块、视频解码模块、图像合成模块、帧率转换模块、显示格式化模块等中的至少一种。其中,解复用模块,用于对输入音视频数据流进行解复用处理。视频解码模块,用于对解复用后的视频信号进行处理,包括解码和缩放处理等。图像合成模块,如图像合成器,其用于将图形生成器根据用户输入或自身生成的GUI信号,与缩放处理后视频图像进行叠加混合处理,以生成可供显示的图像信号。帧率转换模块,用于对转换输入视频帧率。显示格式化模块,用于将接收帧率转换后视频输出信号,改变信号以符合显示格式的信号,如输出RGB数据信号。

[0064] 在一些实施例中,音频处理器,用于接收外部的音频信号,根据输入信号的标准编解码协议,进行解压缩和解码,以及降噪、数模转换、和放大处理等处理中的至少一种,得到可以在扬声器中播放的声音信号。

[0065] 在一些实施例中,用户可在显示器260上显示的图形用户界面(GUI)输入用户命令,则用户输入接口通过图形用户界面(GUI)接收用户输入命令。或者,用户可通过输入特定的声音或手势进行输入用户命令,则用户输入接口通过传感器识别出声音或手势,来接收用户输入命令。

[0066] 在一些实施例中,“用户界面”,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。用户界面常用的表现形式是图形用户界面(Graphic UserInterface,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等可视的界面元素中的至少一种。

[0067] 在一些实施例中,用户接口280,为可用于接收控制输入的接口(如:显示设备本体上的实体按键,或其他等)。

[0068] 本申请实施例提供了一种图像清晰度的确定方法,图3示出了该图像清晰度的确定方法流程示意图,该方法的流程可以由电子设备200执行,该方法包括以下步骤:

[0069] S301,电子设备200在相机预览界面显示预览画面。

[0070] S302,电子设备200接收用户作用于预览画面的触摸操作。

[0071] S303,响应于该触摸操作,以触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像,M为正整数。

[0072] S304,针对任意一帧候选图像执行如下处理:

[0073] 将候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域,N个子区域包括中心子区域,N为正整数;计算N-1个子区域的像素点的灰度值与中心像素点的灰度值之间的灰度值差值,N-1个子区域为除了中心子区域之外的子区域,中心像素点的灰度值为中心子区域各个像素点的灰度值的平均值;对灰度值差值进行加权求和,得到候选图像的清晰度值;其中,距离中心像素点越近,N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。

[0074] 示例性地,上述方法步骤结合图1来说,用户触控手机相机的预览界面100中的飞虫101,在相机预览界面上会以触摸位置为中心绘制对焦框,并显示该对焦框,用户的触控

动作触发驱动相机的马达,驱动马达用于调节镜头和图像传感器之间的距离,即像距,使得成像目标可以在图像传感器上清晰成像,即开始对焦。驱动马达之后,可以先获取一帧候选图像,然后按照上述步骤S304计算该帧图像对焦框对应的对焦区域的清晰度值,以及确定对应的马达位置;接着进行驱动马达,再次获取一帧候选图像,然后按照上述步骤S304计算该帧图像的对焦区域的清晰度值,以及确定对应的马达位置,依次类推,可以获取M帧候选图像,以及M帧候选图像的对焦区域的清晰度值和对应的马达位置。

[0075] 在上述步骤S304中,电子设备200将候选图像中以触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域之后,还包括:针对N个子区域中的任意一个子区域,电子设备200根据子区域中的各个像素点的灰度值,计算子区域的灰度值平均值;将N个子区域抽象为N个像素点,N个像素点包括中心像素点,其中,N个像素点的灰度值为对应的子区域的灰度值平均值;计算N-1个像素点的灰度值与对焦区域的中心像素点的灰度值之间的灰度值差值。

[0076] 针对上述步骤S304,示例性地,在用户触摸电子设备200的预览画面之后,电子设备200能从上层获得对焦区域的坐标。例如,现在多数手机相机采用触摸对焦方式,设定的对焦区域都是如图4中的(a)所示的正方形,假设对焦区域的边长为n。电子设备200将对焦区域划分为 $m*m$ (其中, $m*m$ 等于N)个边长为 $(n/m)*(n/m)$ 的图像块block,计算每一个block的灰度值平均值,这样对焦区域就获得 $m*m$ 个灰度值,为方便理解可以将其抽象为 $m*m$ 个像素点的灰度值,其中m和n可根据实际情况设定,本发明下文中以 $m=5$ 为例给出示意图进行说明,图4中的(a)所示的每个像素点(图中的黑点代表一个像素点)代表一个block。

[0077] 进一步地,以图4中的(a)中的中心像素点0为参考,根据距离中心像素点0的远近将对焦区域划分为3个子区域,如图4中的(b)所示,分别是以1个单位长为半径的内圆(包含圆上点)第一区域即白色区域,以2个单位长为半径的外圆(包含圆上点)与内圆(不包含圆上点)之间的第二区域即浅灰色区域,边长为4个单位长的正方形(包含边上点)与外圆(不包含圆上点)之间的第三区域即透明区域。其中,第一区域包括的像素点有中心像素点0和 a_1 、 a_2 、 a_3 和 a_4 。第二区域包括的像素点有 b_1 、 b_2 ,直至 b_7 。第三区域包括的像素点有 c_1 、 c_2 、直至 c_{12} 。

[0078] 接下来,分别计算三个子区域中的每个像素点与中心像素点0之间的灰度值差值,并通过不同的权重求和,最后得出对焦区域的清晰度值,其中,3个子区域的权重从内到外分别设置为1,1/2,1/4,为了减少其他因素的影响,对权重进行归一化,分别为4/7,2/7,1/7。其中,各个子区域的权重的具体值可根据实际情况需要进行调整,但要保证距离中心像素点越近,N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大的准则。

[0079] 示例性地,图4中(b)所示的对焦区域清晰度值计算方式如下: $f(0)$ 为中心像素点0的灰度值, $f(a_1)$ 为像素点 a_1 的灰度值, $f(a_2)$ 为像素点 a_2 的灰度值,依次类推,那么对焦区域的清晰度值FV满足如下公式:

$$\begin{aligned}
 \text{FV} = & \frac{4}{7} (|f(a1) - f(0)| + |f(a2) - f(0)| + |f(a3) - f(0)| + |f(a4) - f(0)|) \\
 & + \frac{2}{7} (|f(b1) - f(0)| + |f(b2) - f(0)| + |f(b3) - f(0)| + |f(b4) - f(0)| \\
 & + |f(b5) - f(0)| + |f(b6) - f(0)| + |f(b7) - f(0)|) \\
 [0080] \quad & + \frac{1}{7} (|f(c1) - f(0)| + |f(c2) - f(0)| + |f(c3) - f(0)| + |f(c4) - f(0)| \\
 & + |f(c5) - f(0)| + |f(c6) - f(0)| + |f(c7) - f(0)| + |f(c8) - f(0)| \\
 & + |f(c9) - f(0)| + |f(c10) - f(0)| + |f(c11) - f(0)| \\
 & + |f(c12) - f(0)|)
 \end{aligned}$$

[0081] 举例来说,假设该区域的像素点C11坐标为(x,y),f(x,y)为其灰度值,每两个像素点之间的间隔设为单位1,那么对焦区域的清晰度值可以满足如下公式:

$$\begin{aligned}
 \text{FV} = & \frac{4}{7} [|f(x+1, y+2) - f(x+2, y+2)| + |f(x+2, y+3) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+3, y+2) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+2, y+1) - f(x+2, y+2)|] \\
 & + \frac{2}{7} [|f(x, y+2) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+1, y+3) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+2, y+4) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+3, y+3) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+4, y+2) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+3, y+1) - f(x+2, y+2)| \\
 [0082] \quad & + |f(x+2, y) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+1, y+1) - f(x+2, y+2)|] \\
 & + \frac{1}{7} [|f(x, y+3) - f(x+2, y+2)| + |f(x, y+4) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+1, y+4) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+3, y+4) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+4, y+4) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+4, y+3) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+4, y+1) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+4, y) - f(x+2, y+2)| + |f(x+3, y) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x+1, y) - f(x+2, y+2)| + |f(x, y) - f(x+2, y+2)| \\
 & + |f(x, y+1) - f(x+2, y+2)|]
 \end{aligned}$$

[0083] 可见,将对焦区域划分为三个子区域,因中心子区域权重最大,层级往外权重逐渐递减,通过这样的方式计算对焦区域在对焦过程中每一候选图像帧的清晰度值,得到的清晰度值更准确,并且能提高触摸对象所在焦平面作为准焦平面的准确性。

[0084] 需要指出的是,本发明实施例中的对焦区域的划分方式并不仅限于图4所示的划分方式,还可以是按照如图5所示的方式等分割,本申请实施例对此并不作具体限定。

[0085] 基于上述图像清晰度的确定方法,本申请实施例还提供一种触摸对焦方法,如图6所示,该方法流程包括步骤。

[0086] S601至S604同上述S301至S304。

[0087] S605,电子设备200还可以从M帧候选图像中,确定最大清晰度值对应的候选图像为目标图像;驱动所述马达至目标图像对应的目标对焦位置,从而在相机预览界面显示目标图像。也就是说,驱动马达不断地计算个各帧图像的清晰度值,直至确定最高清晰度值的候选图像,选择最高清晰度值的候选图像的马达位置为最终的马达位置,从而触摸对焦完成。这样,可以使得对焦区域的准焦点落在用户感兴趣的对象上,提高对焦准确度。

[0088] 示例性地,如图7中的(a)所示,当手机的相机应用的预览界面接收来自用户作用于101的触摸对焦操作,预览界面显示如图7中的(b)所示的图像700,并且显示如图7中的(b)所示的对焦框701,按照上述方法实施例,相机应用确定出对焦框701所对应的对焦区域的清晰度值最大的候选图像,并且确定马达至该清晰度值最大的候选图像对应的马达位置。可见,对焦区域的准焦点框落入了用户感兴趣的飞虫对象上,且图像的对焦效果是飞虫101被清晰对焦,而远景处的花朵102则相对模糊。

[0089] 在本申请的一些实施例中,本申请实施例公开了一种图像清晰度的确定装置,如图8所示,该装置用于实现以上各个方法实施例中记载的方法,其包括:显示单元801、接收单元802、处理单元803。其中:

[0090] 显示单元801,用于在相机预览界面显示预览画面;

[0091] 接收单元802,用于接收用户作用于所述预览画面的触摸操作;

[0092] 处理单元803,用于响应于所述触摸操作,以所述触摸操作的触摸位置为对焦区域的中心点开始驱动马达开始对焦,获取对焦过程中的M帧候选图像;针对任意一帧候选图像执行如下处理:将候选图像中以触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域,N为正整数;计算N个子区域的像素点与对焦区域的中心像素点之间的灰度值差值;对灰度值差值进行加权求和,得到所述候选图像的清晰度值;

[0093] 其中,距离所述中心像素点越近,所述N-1个子区域的像素点对应的灰度值差值的权重值越大。

[0094] 在一种可能的设计中,处理单元803,还用于:从所述M帧候选图像中,确定最大清晰度值对应的候选图像为目标图像;驱动所述马达至所述目标图像对应的目标对焦位置。显示单元801,还用于在所述相机预览界面显示所述目标图像。

[0095] 在一种可能的设计中,处理单元803还用于:在相机预览界面所显示的目标图像上,以触摸位置为中心,绘制对焦框;在相机预览界面显示目标图像和绘制的对焦框。

[0096] 在一种可能的设计中,处理单元803将所述候选图像中以所述触摸操作的触摸位置为中心的对焦区域划分为N个子区域之后,还具体用于:针对N个子区域中的任意一个子区域,根据子区域中的各个像素点的灰度值,计算子区域的灰度值平均值;将所述N个子区域抽象为N个像素点,其中,所述N个像素点的灰度值为对应的子区域的灰度值平均值;计算所述N-1个像素点与对焦区域的中心像素点之间的灰度值差值。

[0097] 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。上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0098] 在本申请实施例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。

[0099] 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,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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,该计算机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台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器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:快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0100] 以上所述,仅为本申请实施例的具体实施方式,但本申请实施例的保护范围并不局限于此,任何在本申请实施例揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此,本申请实施例的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

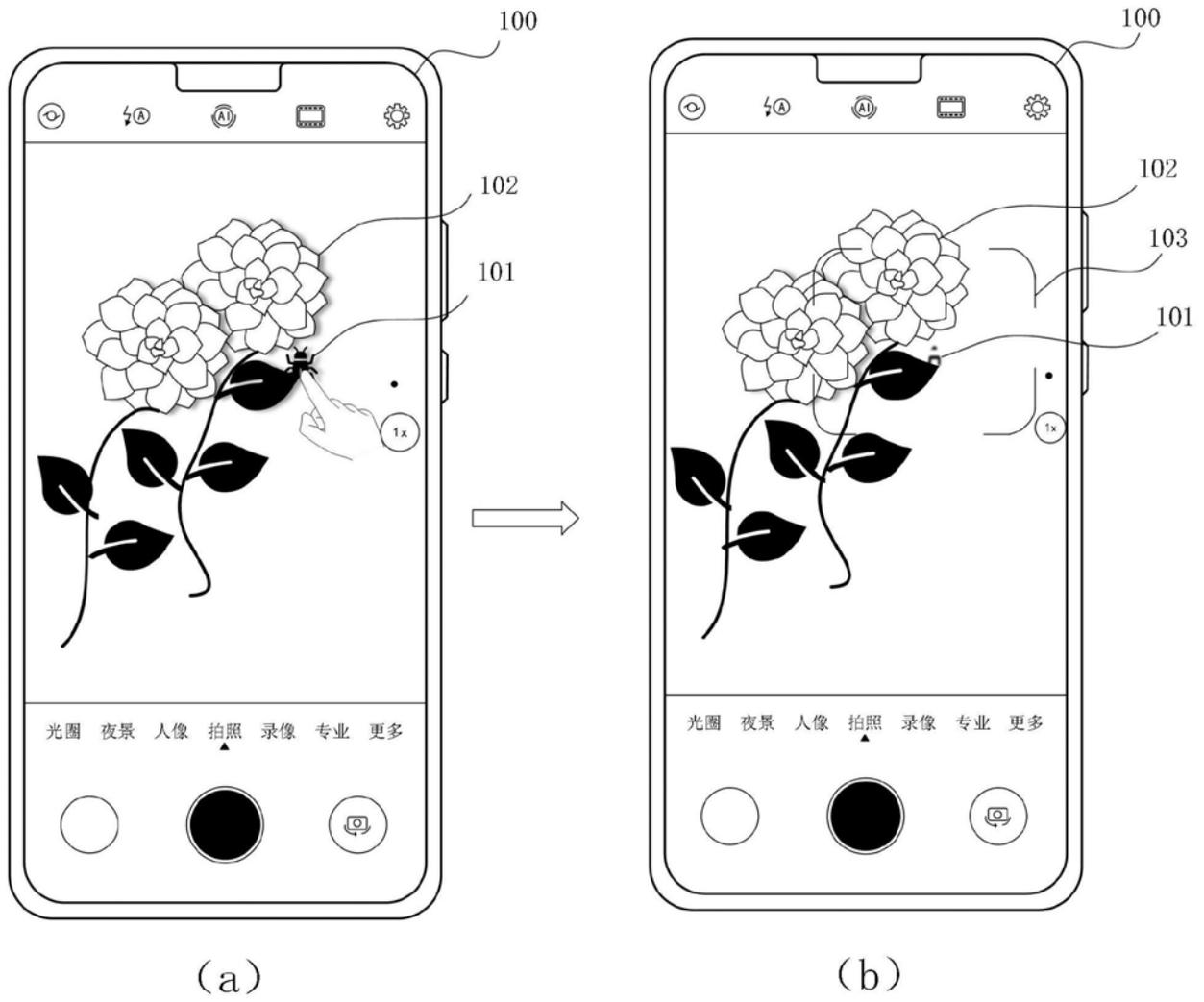


图1

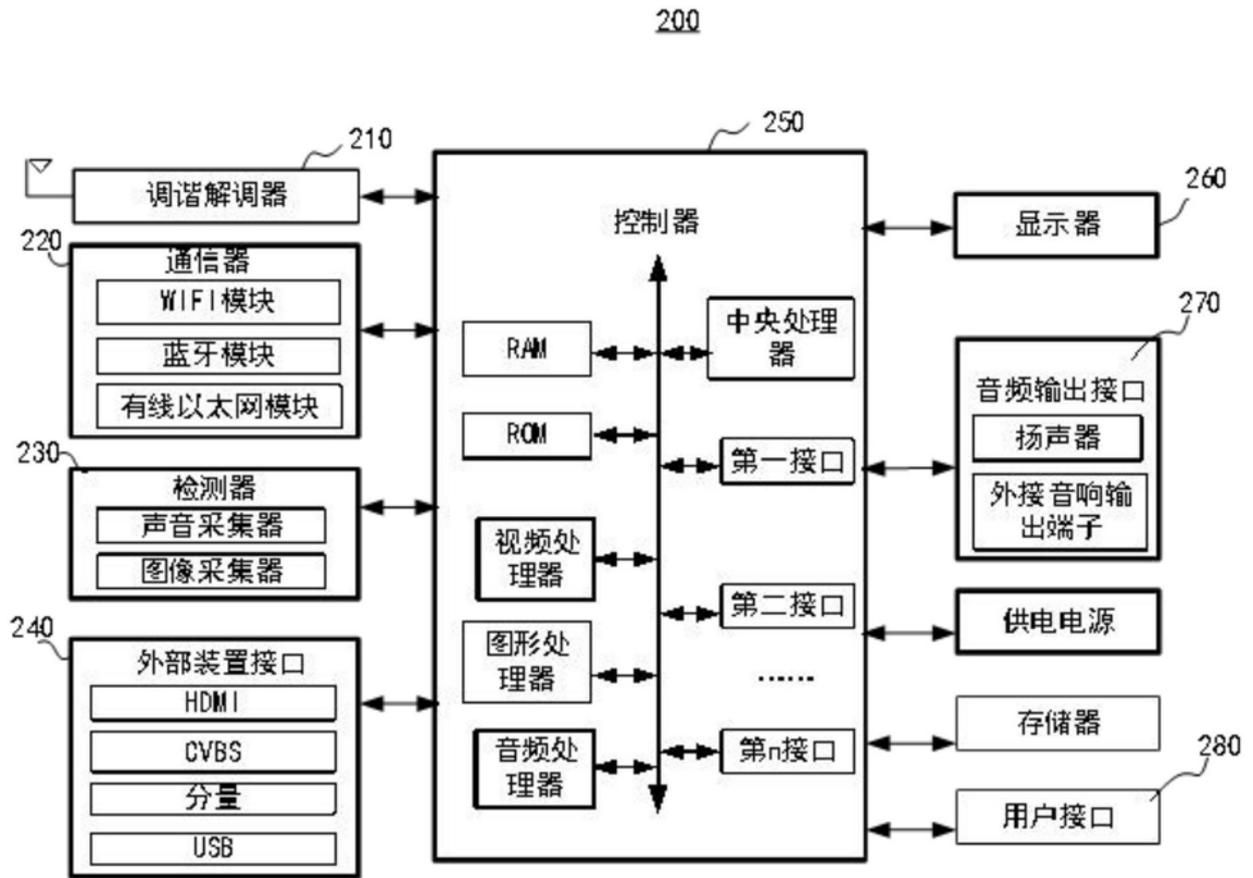


图2

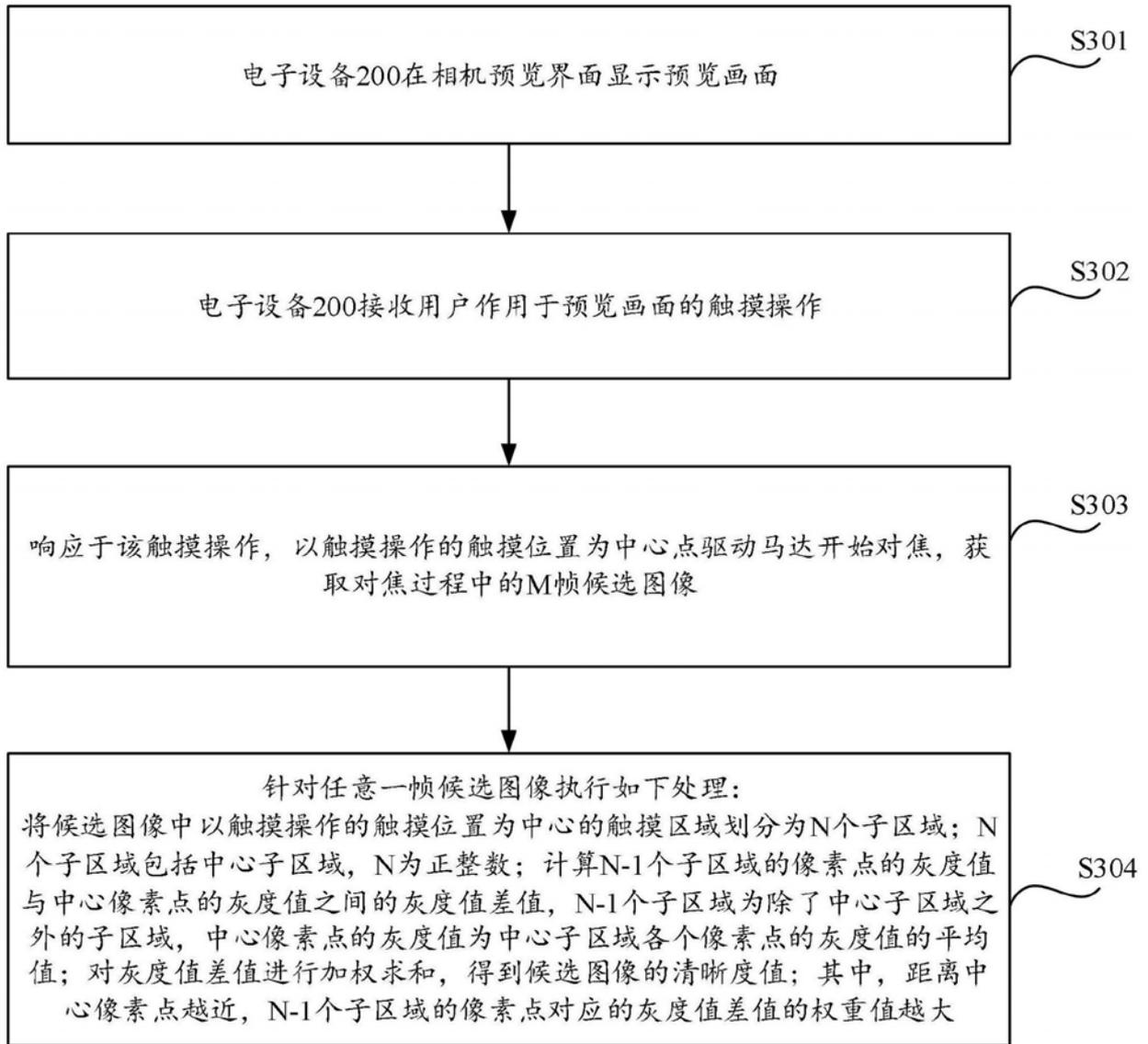


图3

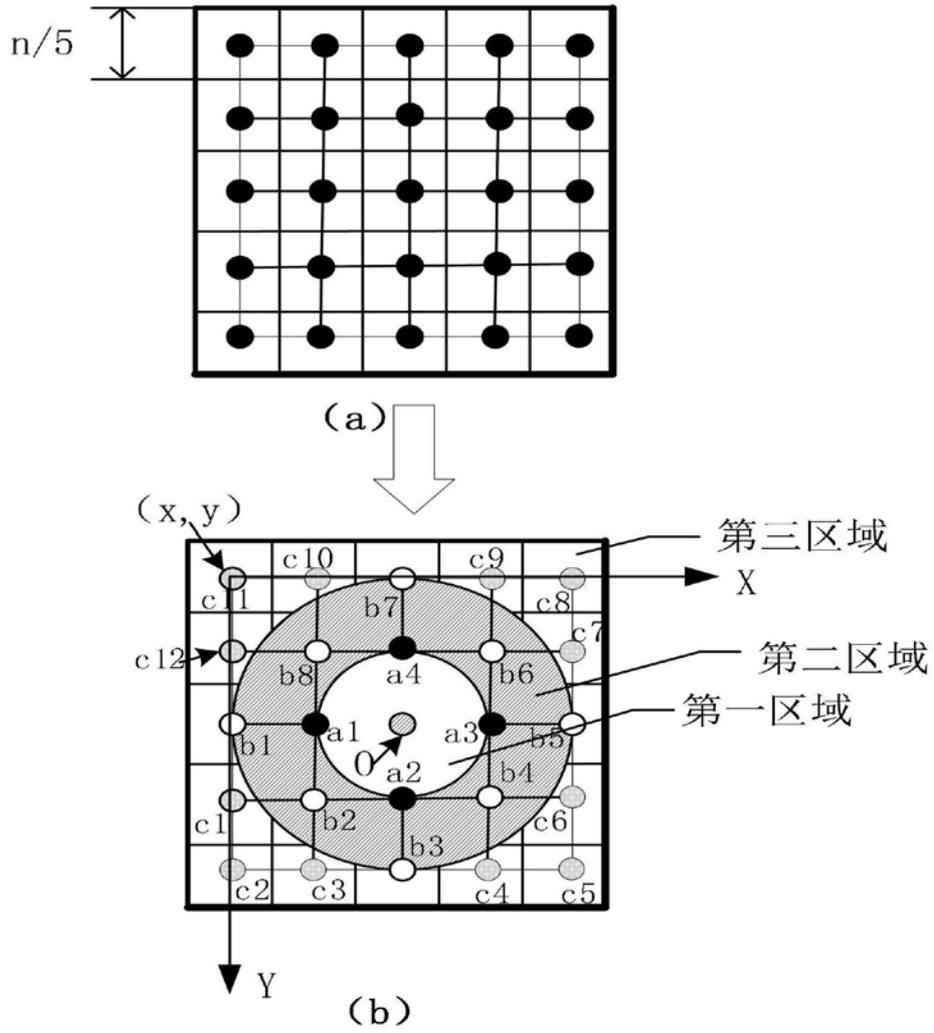


图4

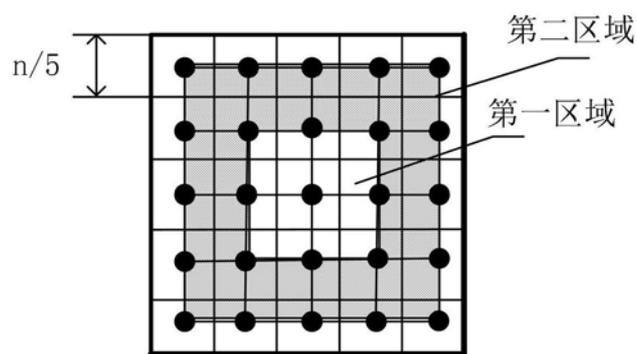


图5

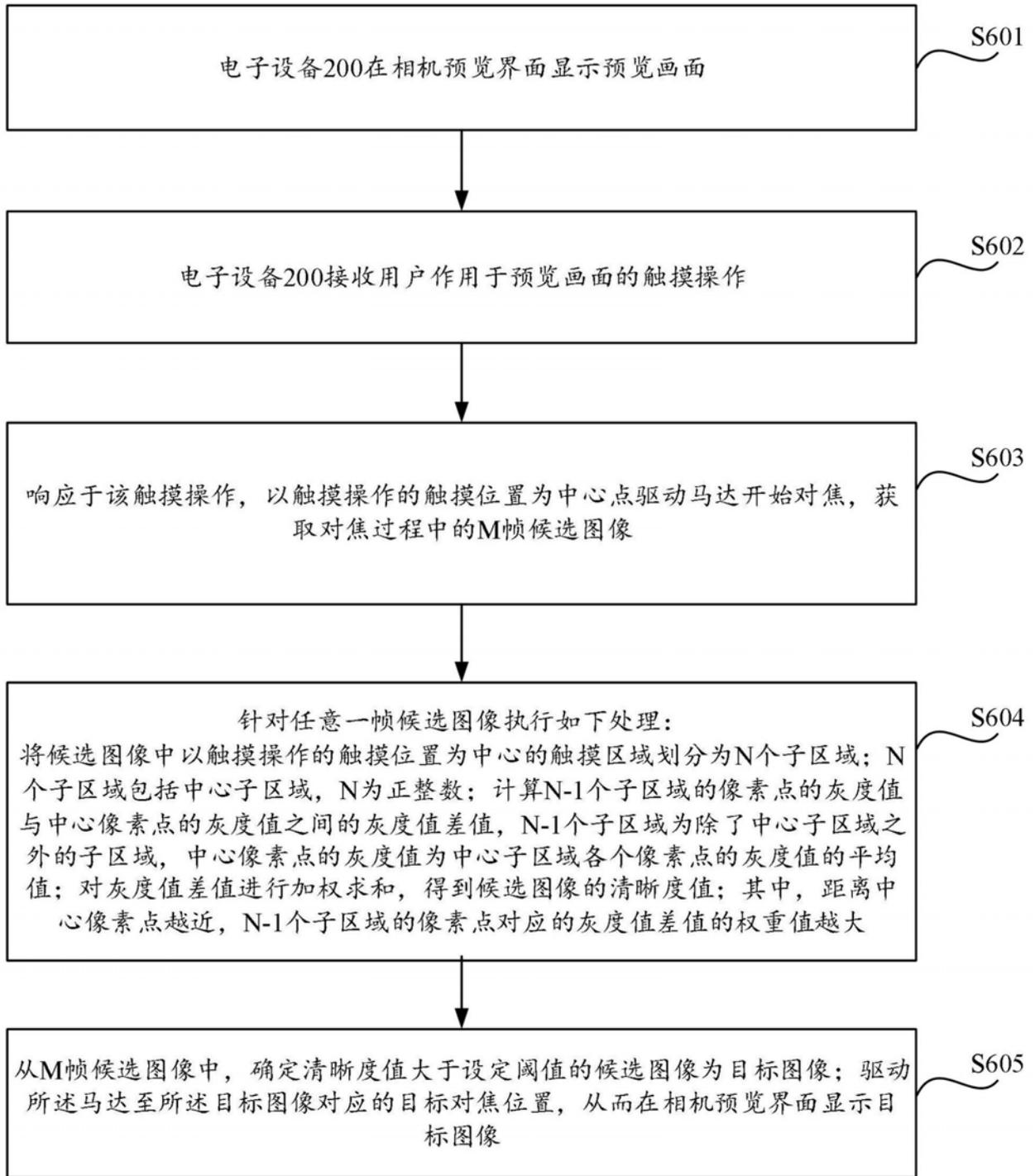


图6

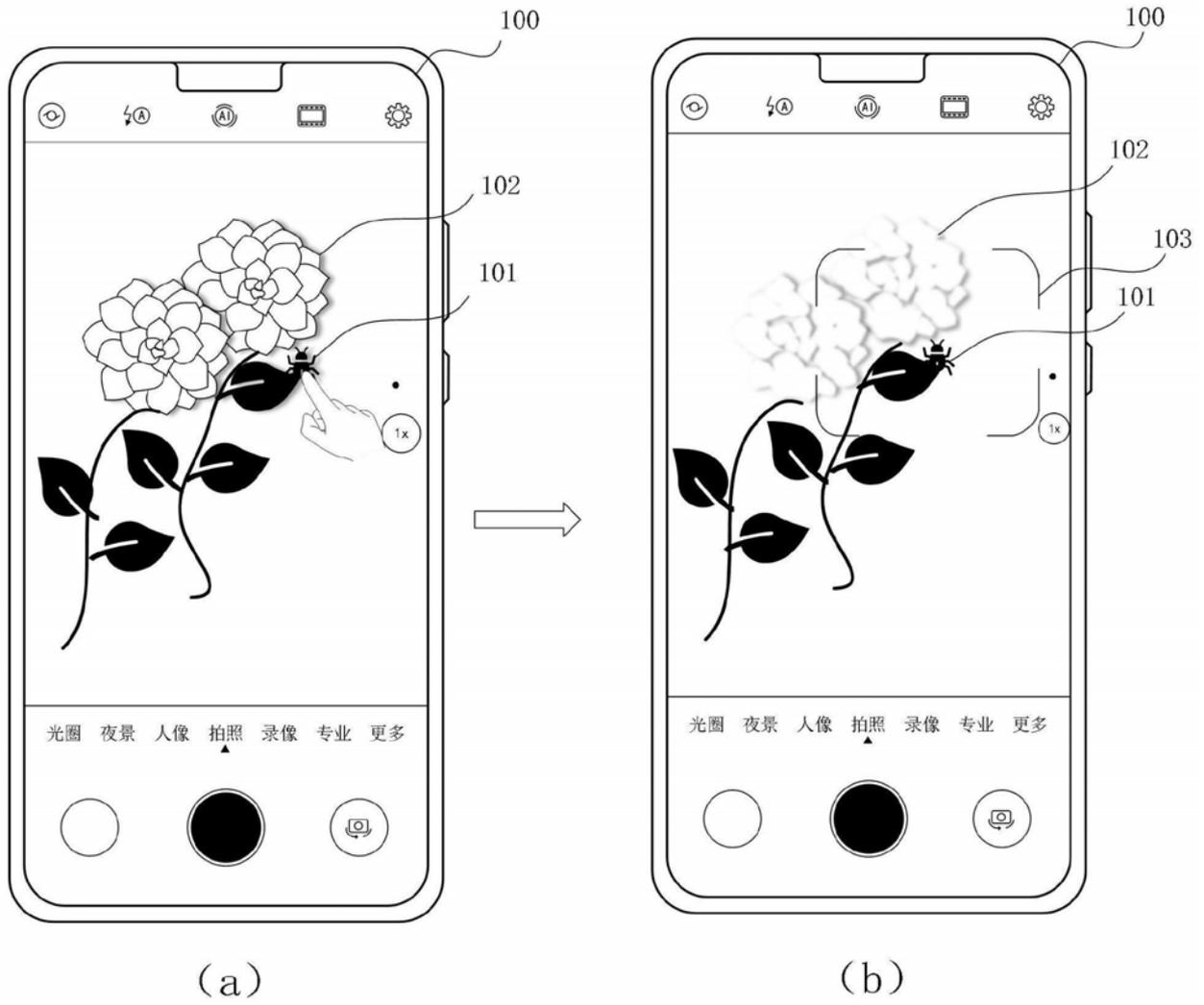


图7

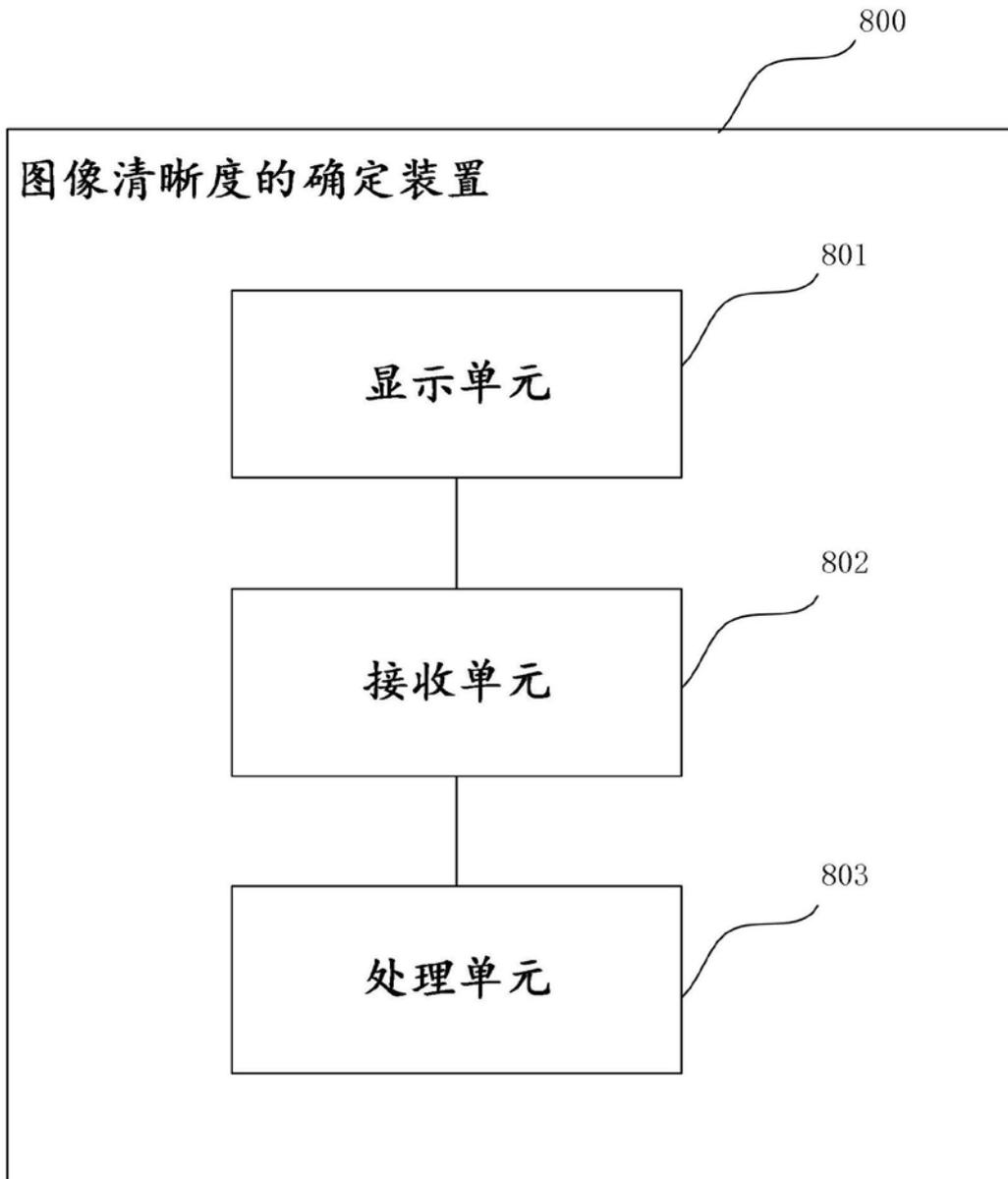


图8