

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810137741.9

[43] 公开日 2009年1月21日

[11] 公开号 CN 101350889A

[22] 申请日 2008.7.18

[21] 申请号 200810137741.9

[30] 优先权

[32] 2007.7.18 [33] JP [31] 186553/07

[71] 申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 渡边义一

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 周少杰

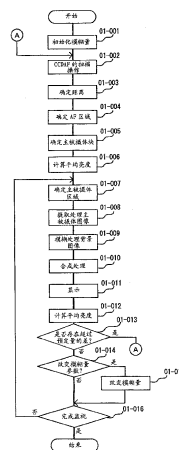
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 7 页

[54] 发明名称

图像拾取设备及其控制方法

[57] 摘要

一种图像拾取设备包括：系统控制部分，其将图像中心部分的各 AF 评估区域中具有最接近度的区域确定为 AF 区域。此外，具有与 AF 区域相同距离的块被确定为主被摄体块。然后，系统控制部分计算并存储对应于主被摄体块的位置的图像数据的平均亮度。然后，系统控制部分基于获得的关于主被摄体块和拍摄的图像的信息确定主被摄体区域。此外，基于关于主被摄体区域的信息，顺序地执行主被摄体图像的提取处理、背景图像的模糊处理以及合成处理。



1. 一种图像拾取设备，包括：

图像拾取元件，用于拍摄被摄体；

成像镜头，用于将被摄体图像形成在图像拾取元件上；

移动部分，用于移动镜头以便执行焦距调节；以及

确定图像内每个预定区域的聚焦程度的部分，

其中所述图像拾取设备提供有镜头位置确定部分，其获得各个镜头移动位置的每个聚焦程度，以便确定具有最大聚焦程度的镜头位置；

距离确定部分，其确定从镜头位置到对应于图像内的各个预定区域的被摄体的距离；

图像区域确定部分，其确定被摄体的特定图像区域；以及

图像处理部分，其基于所述距离对超过被摄体的特定图像区域的图像执行图像处理。

2. 如权利要求1所述的图像拾取设备，其中所述图像区域确定部分确定对其执行聚焦的被摄体图像区域。

3. 如权利要求1所述的图像拾取设备，其中所述图像区域确定部分确定主被摄体位于其中的图像区域。

4. 如权利要求1所述的图像拾取设备，其中所述图像处理部分是对图像执行模糊处理的模糊处理部分。

5. 如权利要求1所述的图像拾取设备，其中所述图像拾取设备包括：

显示部分，其显示连续获得的图像；以及

基于获得的图像的变化经由距离确定部分获得距离信息、并且经由图像处理部分对连续获得的各个图像执行图像处理的部分。

6. 如权利要求5所述的图像拾取设备，其中所述图像的变化基于被摄体位于其中的图像的亮度信息的变化。

7. 如权利要求5所述的图像拾取设备，其中所述图像的变化基于被摄体位于其中的图像的颜色信息的变化。

8. 如权利要求5所述的图像拾取设备，其中所述图像的变化基于被摄体位于其中的图像的图像模式的变化。

9. 如权利要求1所述的图像拾取设备，其中所述图像拾取设备包括：

显示部分，其显示连续获得的图像；以及
根据预定操作获得距离信息、并且经由图像处理部分对连续获得的各个图像执行图像处理的部分。

10. 如权利要求 9 所述的图像拾取设备，其中所述预定操作是用于改变模糊量的操作。

11. 如权利要求 3 所述的图像拾取设备，其中所述主被摄体位于其中的图像区域的确定基于面部检测。

12. 如权利要求 11 所述的图像拾取设备，其中所述图像拾取设备包括：
显示部分，其显示连续获得的图像；以及
基于面部检测结果的变化获得距离信息、并且经由图像处理部分对连续获得的各个图像执行图像处理的部分。

13. 如权利要求 3 所述的图像拾取设备，其中距离信息用于确定主被摄体位于其中的图像区域。

14. 一种控制图像拾取设备的方法，所述图像拾取设备包括：通过图像拾取元件拍摄被摄体；通过成像镜头将被摄体图像形成在图像拾取元件上；通过移动镜头执行焦距调节；以及确定图像内每个预定区域的聚焦程度，所述方法包括：

获得各个镜头移动位置的每个聚焦程度，由此确定具有最大聚焦程度的镜头位置；

确定从镜头位置到对应于图像内的各个预定区域的被摄体的距离；

确定被摄体的特定图像区域；以及

基于所述距离对超过被摄体的特定图像区域的图像执行图像处理。

15. 如权利要求 14 所述的控制图像拾取设备的方法，其中确定图像区域是确定对其执行聚焦的被摄体的图像区域。

16. 如权利要求 14 所述的控制图像拾取设备的方法，其中确定图像区域是确定主被摄体位于其中的图像区域。

17. 如权利要求 14 所述的控制图像拾取设备的方法，其中所述图像处理是模糊处理。

18. 如权利要求 16 所述的控制图像拾取设备的方法，其中确定所述被摄体位于其中的图像区域基于面部检测。

19. 如权利要求 16 所述的控制图像拾取设备的方法，其中距离信息用于确定主被摄体位于其中的图像区域。

图像拾取设备及其控制方法

技术领域

本发明涉及如提供有模糊处理功能的数字静态相机的图像拾取设备以及用于控制该图像拾取设备的方法。

背景技术

用于紧凑 (compact) 数字相机中的图像拾取元件小于用于单镜头反射相机以及银盐胶片中的图像拾取元件。因此, 为了拍摄具有相同视角的图像, 要求拍摄光学系统的焦距更短。即使拍摄光学系统的光圈数 (F-number) 被设置相同, 当焦距小时, 景深也变得更大。尽管当光圈数可以与焦距的缩短成比例地减少时景深可能变浅, 还是将要求拍摄光学系统的光圈 (aperture) 大, 这导致拍摄光学系统的大小和成本的增加。因此, 相比较而言, 当利用这种紧凑数字相机拍摄时, 聚焦范围更宽。在这方面, 当利用相同亮度拍摄图像时, 这可以被认为是紧凑数字相机的优点。然而, 当拍摄如人像的图像时, 对该人像来说背景的模糊程度是重要的, 这也可以被认为是缺点, 因为图像的背景不期望地清楚。为了解决上述问题, 经由图像处理来模糊图像背景 of 的相机已经在日本申请公开号 2000-207549、日本申请公开号 2000-259823、日本申请公开号 2005-175956 和日本申请公开号 Hei9-318870 中提出。

已知的是, 对应图像内的各个区域的距离信息是不可缺少的, 以便适当地确定以适当的模糊量对其执行模糊处理的区域。然而, 在前述提议中, 距离的基本信息的获取在描述中不清楚。更不利地, 由两种系统的图像拾取元件组成的光学系统的采用已经导致光学系统增加的大小和成本的问题。此外, 在前述提议中, 因为没有考虑在用户的拍摄前确定适当的模糊量, 该模糊量等于意图的调节量, 所以表示为模糊效果增加的实际微调实际上还不可行。

发明内容

已经考虑到现有技术至今未解决的问题来实现了本发明, 并且本发明的目的是提供一种用作相机的图像拾取设备以及用于控制该图像拾取设备的方法。

法，该图像拾取设备能够执行适当的模糊处理，同时采用用于普通紧凑数码相机中的 CCDAF 而不是使用特殊硬件。

为了实现上面的目的，该图像拾取设备配置如下。该图像拾取设备包括：图像拾取元件，用于拍摄被摄体；成像镜头，用于将被摄体图像形成在图像拾取元件上；移动部分，用于移动镜头以便执行焦距调节；以及确定图像内每个预定区域的聚焦程度的部分，其中所述图像拾取设备提供有镜头位置确定部分，其获得各个镜头移动部分的每个聚焦程度，以便确定具有最大聚焦程度的镜头位置；距离确定部分，其确定从镜头位置到对应于图像内的各个预定区域的被摄体的距离；图像区域确定部分，其确定被摄体的对焦（in-focus）图像区域；以及图像处理部分，其基于所述距离对超过被摄体的对焦图像区域的图像执行图像处理。

附图说明

图 1 是示出根据本发明实施例的图像拾取设备的结构的方块图；

图 2 是根据示例 1 的图像的示意性图；

图 3 是示例 1 的操作流程；

图 4 是示例 2 的操作流程；

图 5 是根据示例 3 的图像的示意性图；

图 6 是示例 3 的操作流程；以及

图 7 是示例 4 的操作流程。

具体实施方式

实施例 1

以下将参照附图详细描述本发明的各优选实施例。图 1 图示数字静态相机的示意性结构和连接设备的配置。在图 1 中，参考标记 01 表示数字静态相机；参考标记 02 表示包括 CPU、NAND 闪存、SDRAM、定时器等系统控制部分，其提供来执行对整个数字静态相机 01 的控制；以及参考标记 03 表示包括光学系统组件（镜头和镜头驱动马达）、CCD、CCD 驱动电路、A/D 转换器等图像拾取部分。

参考标记 04 表示包括用于处理图像的 DSP（数字信号处理器）、RAM 等的图像处理部分，其提供来执行图像的压缩和扩展。图像处理部分执行图像

拾取部分 03 的 CCD 驱动定时、用于控制镜头驱动马达的缩放、聚焦以及曝光调节等，伴随地对由图像拾取部分 03 获得的图像执行各种图像处理。参考标记 05 表示显示控制部分，用于执行信号处理以便将在图像处理部分 04 中处理的处理后的图像信号显示到 LCD。显示控制部分 05 包括 D/A 转换器、屏上显示控制器等，其提供来将为用户接口生成的各种图形图像显示到 LCD。

参考标记 06 表示用于显示图像的 LCD，其提供来显示用于用户接口的图形图像。参考标记 07 表示包括存储卡控制器等的记录介质接口部分，其提供来连接记录介质。参考标记 08 表示包括闪存等的记录介质，其提供来存储与压缩图像信号和图像相关联的各种信息。记录介质 08 可附接到数字静态相机 01 并且可从其拆卸。

参考标记 09 表示包括子 CPU 等的硬键接口部分。该硬键接口部分 09 提供来检测如键（未显示）和转盘（未显示）的用户接口的状态，并且对主 CPU 执行主功率控制。参考标记 10 表示包括通信控制器的通信接口部分，其提供来经由连接到 USB 来执行数据通信。参考标记 11 表示 PC，其提供来执行对数字静态相机 01 的各种设置，并且经由 USB 连接到数字静态相机 01 以传输和显示来自数字静态相机 01 的图像。

首先，传统的启动操作将图示如下。当用户按下电源按钮（未显示）时，硬键接口部分 09 开始给主 CPU 供电。系统控制部分 02 中的主 CPU 首先启动来自 NAND 闪存的引导部分的访问（程序的执行），并经由引导程序将程序/数据传输到 SDRAM。当到 SDRAM 的传输完成时，程序的执行指针（程序计数器）被移动到 SDRAM 上的传输程序，此后由 SDRAM 上的程序开始启动处理。

启动处理包括 OS（操作系统）的初始化、镜头镜筒的伸展以及记录介质的初始化等。通过经由图像处理部分 04 以预定间隔（2ms）给出脉冲信号到图像拾取部分 03 的镜头驱动马达，执行镜头镜筒的伸展。关于记录介质的初始化，在经由记录介质接口部分 07 提供电力和时钟到记录介质 08 后，发出初始化命令到记录介质 08。记录介质的实际初始化处理在记录介质 08 内执行。为了检测记录介质 08 的实际初始化处理的完成，系统控制部分 02 以 10ms 的间隔轮询记录介质 08 的状态。

然后，在拍摄时的操作将图示如下。在拍摄之前，用户通过操作各种键（未显示）和转盘（未显示）来确定拍摄模式（高图像质量模式、低图像质

量模式等)。用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。系统控制部分 02 响应于用户的操作生成向导图形到显示控制部分 05, 由此促进用户的以下操作。当拍摄模式被确定时, 系统控制部分 02 设置对应于拍摄模式的图形处理部分 04 的处理参数。

或者, 用户通过操作缩放杆(未显示)来确定视角(合成)。用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。系统控制部分 02 响应于用户操作, 控制图像拾取部分 03 并且驱动其镜头。在来自图像处理部分 04 的控制下并且在实际拍摄前, 图像拾取部分 03 启动拍摄操作以便显示监视图像。

拍摄的数据被连续地传送到图像处理部分 04, 并且在图像处理部分 04 中执行如颜色空间转换、伽玛补偿、白平衡调节等的处理, 此后图像数据被传送到显示控制部分 05。显示控制部分 05 对图像数据执行信号处理并且将处理后的数据显示到 LCD 06, 以便呈现拍摄状态给用户。当释放按钮(未显示)被按下时, 类似于模式设置, 用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。

在来自图像处理部分 04 的控制下, 图像拾取部分 03 在执行焦距调节后将拍摄的图像传输到图像处理部分 04。图像处理部分 04 执行对应于拍摄模式的图像处理和压缩处理。在压缩的图像数据由系统控制部分 02 读取并且报头信息被另外增加后, 转换后的数据经由记录介质接口部分 07 被写到记录介质 08。连续的拍摄操作如上所述完成。

示例 1

然后, 将图示当基于亮度的变化获取距离信息时的本发明的第一示例。在图 3 中显示了操作流程, 其中图示了在监视期间的操作。当监视器操作开始时, 系统控制部分 02 设置以下描述的模糊量参数为初始值(=5)(步骤 01-001)。系统控制部分 02 控制图像处理部分 04 和图像拾取部分 03, 并且执行 CCDAF 的扫描操作(步骤 01-002)。然后, 系统控制部分 02 对每个图像的每个位置执行距离确定(步骤 01-003)。

如图 2(A)所示, 参考标记 100 表示监视图像的视角以及参考标记 101 表示各 AF 评估值区域之一, 该 AF 评估值区域是在监视图像的视角范围内均匀分割的小的区域。能够通过 CCDAF 获得每个小的区域的 AF 评估值(小的区域内的图像的对比度的积分值)。系统控制部分 02 基于预定算法分析与通

过 CCDAF 扫描获得的每个区域的每个镜头位置相对应的 AF 评估值,并且确定镜头相对于峰值 AF 评估值的驱动位置。此外,对于每个区域,系统控制部分 02 将与当前缩放位置偏离的镜头的驱动位置转换为距离信息。

已知的是,AF 评估值的技术定义已经在日本申请公开号 2000-152065 的第 0016 段中说明。更具体地,通过对于区域内的每个像素在水平方向上执行 HPF 计算、并且通过相加获得的结果获得 AF 评估值。例如, $k_i = \{-1, -2, 6, -2, -1\}$ 能够被用于确定 HPF 的系数。具体地,“k0”是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 -2 的像素获得的系数;“k1”是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 -1 的像素获得的系数;“k3”是通过乘以感兴趣的像素获得的系数;“k4”是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 +1 的像素获得的系数;以及“k5”是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 +2 的像素获得的系数。

能够根据高斯成像等式 $1/a + 1/b = 1/f$ 从 AF 评估值获取距离信息,从该等式能够获得公式 “ $a = bf/(b-f)$ ”。这里,“a”是镜头到被摄体距离,即,要获取的距离信息,“b”是镜头到成像元件距离,以及“f”是镜头的焦距。镜头的焦距 f 能够从在拍摄时的缩放位置唯一地获得。镜头到成像元件距离 b 能够从聚焦镜头的驱动位置唯一地获得,该聚焦镜头从 AF 评估值的峰值确定。视角 100 的整个范围内的每个小的区域(如 AF 评估值区域 101)的各自的距离信息可如上所述获得。

此外,如图 2(A)所示,参考标记 102 表示由 AF 设置为执行聚焦的 AF 区域。系统控制部分 02 确定图像中心部分的各 AF 评估区域中具有最接近度的区域作为 AF 区域(见步骤 01-004)。此外,具有与 AF 区域相同距离的块被确定为主被摄体块(见步骤 01-005)。如图 2(B)所示,参考标记 103 表示主被摄体块(主被摄体块 103 包括 AF 区域 102)。

此时,系统控制部分 02 计算并存储对应于主被摄体块 103 的位置的图像数据的平均亮度(见步骤 01-006)。此外,系统控制部分 02 基于获得的关于主被摄体块 103 和拍摄的图像的信息确定主被摄体区域(见步骤 01-007)。与传统图像处理(轮廓提取)相比,该处理确定包括主被摄体块 103 的任意形状的区域。

如图 2(C)所示,参考标记 104 表示主被摄体区域。基于关于主被摄体区域 104 的信息,图像处理部分 04 顺序地执行主被摄体图像的提取处理、背

景图像的模糊处理以及合成处理（见步骤 01-008 ~ 010）。如图 2（D）所示，参考标记 105 表示拍摄的图像；参考标记 106 表示主被摄体；参考标记 107 表示提取的主被摄体图像；参考标记 108 表示背景图像；参考标记 109 表示模糊的背景图像；以及参考标记 110 表示合成图像。

在主被摄体的提取处理中（步骤 01-008），通过沿着主被摄体区域 104 的轮廓将图像从其分离来提取主被摄体。因此，拍摄的图像 105 被分离为主被摄体图像 107 和背景图像 108。在背景图像的模糊处理中（步骤 01-009），基于模糊量参数对背景图像 108 执行模糊处理，由此生成模糊的背景图像 109。该处理量以由模糊量参数指定的大小（在 5 的情况下为 5×5 ）的平滑滤波处理。

在平滑滤波处理中，对输入图像 ($In(x, y)$) 计算平滑滤波器 ($k(ix, iy)$)，由此获得输出图像 ($Out(x, y)$)。

公式 1 可以表示如下。

$$Out(x,y) = \left(\sum_{iy=0}^{fs-1} \sum_{ix=0}^{fs-1} k(ix,iy) In(x+ix-fs/2,y+iy-fs/2) \right) / \sum_{iy=0}^{fs-1} \sum_{ix=0}^{fs-1} k(ix,iy)$$

这里，“In”是输入图像；“Out”是输出图像；“k”是平滑滤波器；以及“fs”是平滑滤波器大小 (≥ 1)。在该实施例中， $k(ix, iy) = 1$ ； $ix: 0 \sim fs-1$ ；以及 $iy: 0 \sim fs-1$ 。依赖于用户的操作，模糊量参数可变，由此可以控制模糊量。前述平滑滤波器的大小可以通过该参数来改变。在公式 1 中，“fs”等效于模糊参数，并且随着用户在以下所示的步骤 01-015 中的操作，“fs”的值每次改变 1。

输入图像 ($In(x, y)$) 的“x”和“y”表示感兴趣的像素的坐标值（水平坐标为 x 以及垂直坐标为 y）。平滑滤波器 ($k(ix, iy)$) 的“ix”和“iy”表示平滑滤波器的系数的位置（“ix”表示水平方向以及“iy”表示垂直方向）。根据公式 1，感兴趣的像素的值能够由周围像素（其一侧大小为“fs”的正方形）的平均值替代。当“fs”增加时，平均区域的大小相应地增加。因此，实现了高模糊效果。然而，当 $fs = 1$ 时，因为感兴趣的像素的值变为只有感兴趣的像素的平均值，所以感兴趣的像素的值保持不变。因此，在这种情况下没有实现模糊效果。

在合成处理中（步骤 01-010），主被摄体图像 107 与模糊的背景图像 109 重叠以合成两者，由此生成合成图像 110。生成的合成图像经由显示控制部

分 05 显示到 LCD 06 (步骤 01-011)。如上所述完成了一帧监视图像的处理。此时,系统控制部分 02 计算对应于主被摄体块 103 的位置的图像数据的平均亮度(见步骤 01-012),用于与在步骤 01-006 中计算并存储的值比较。当存在超过指定量的差时,系统控制部分 02 再次切换到 CCDAF 的扫描操作(见步骤 01-013)。

当执行改变模糊量的操作时,模糊量参数对应于操作而改变(见步骤 01-014, 015),由此重复执行上面的操作直到监视完成(见步骤 01-016)。对于每一帧,从步骤 01-007 重复执行监视图像的处理。在该实施例中,尽管经由平均亮度检测到主被摄体图像的改变,但是主被摄体图像的改变也可以经由亮度直方图或经由 AWB 控制中采用的评估值(R 积分值, B 积分值)检测。

示例 2

然后,将图示当基于模式的变化获得距离信息时的另一示例。图 4 中显示了操作流程,其中从步骤 02-001 到步骤 02-005 执行的处理与步骤 01 中的那些相同。当主被摄体块的确定完成时,系统控制部分 02 将对应于主被摄体块 103 的位置的图像数据复制到系统控制部分 02 内的工作存储器(见步骤 02-006)。从步骤 02-007 到步骤 02-011 执行的处理与步骤 01 中的那些相同。

当显示合成图像时,系统控制部分 02 将对应于主被摄体块 103 的位置的图像数据与在步骤 02-006 复制到工作存储器的数据比较。当存在超过指定量的差时,系统控制部分 02 再次切换到 CCDAF 的扫描操作(见步骤 02-013)。

关于步骤 01-009,作为示例,背景图像 108 根据模糊量参数被唯一地模糊。然而,还可以通过根据背景图像 108 的每个小的部分的距离将背景图像 108 分割为多个小的部分来改变模糊量。在这种情况下,在步骤 01-009 中,基于从步骤 01-003 获得的图像的每个位置的距离,背景图像 108 可以被分割为多个小的部分。关于那些具有大的距离的小的部分,在模糊参数增加+1 的情况下执行模糊处理。同时,在拍摄时执行模糊处理的优点是能够拍摄优化照片并且合成图像具有模糊效果,因为模糊效果可以在拍摄前经由直达(through)图像被确认。

关于步骤 01-009 的模糊处理,基于从步骤 01-003 获得的图像的每个位置的距离,背景图像 108 可以被进一步分割为多个小的部分。在模糊参数对应于每个小的部分的距离确定后,执行模糊处理。模糊量参数“fs”可以由以下公式确定。

$fs = Kf|(a' - a)|(a' a)$ (在小数点后进位舍入 (round-up), 其中“a'”是直到对其执行模糊处理的背景的距离, “a”是直到对焦被摄体的距离, “f”是焦距以及“K”是由成像元件或光圈确定的系数)(例如, 1.2E3)。

实施例 2

以下将描述本发明的本实施例。图 1 图示数字静态相机的示意性结构和连接设备的配置。在图 1 中, 参考标记 01 表示数字静态相机; 参考标记 02 表示包括 CPU、NAND 闪存、SDRAM、定时器等系统控制部分, 其提供来执行对整个数字静态相机 01 的控制; 以及参考标记 03 表示包括光学系统组件 (镜头和镜头驱动马达)、CCD、CCD 驱动电路、A/D 转换器等图像拾取部分。

参考标记 04 表示包括用于处理图像的 DSP (数字信号处理器)、RAM 等的图像处理部分, 其提供来执行图像的压缩和扩展。图像处理部分执行图像拾取部分 03 的 CCD 驱动定时、用于控制镜头驱动马达的缩放、聚焦以及曝光调节等, 伴随地对由图像拾取部分 03 获得的图像执行各种图像处理。参考标记 05 表示显示控制部分, 用于执行信号处理以便将在图像处理部分 04 中处理的处理后的图像信号显示到 LCD。显示控制部分 05 包括 D/A 转换器、屏上显示控制器等, 其提供来将为用户接口生成的各种图形图像显示到 LCD。

参考标记 06 表示用于显示图像的 LCD, 其提供来显示用于用户接口的图形图像。参考标记 07 表示包括存储卡控制器等的记录介质接口部分, 其提供来连接记录介质。参考标记 08 表示包括闪存等的记录介质, 其提供来存储与压缩的图像信号和图像相关联的各种信息。记录介质 08 可附接到数字静态相机 01 并且可从其拆卸。

参考标记 09 表示包括子 CPU 等的硬键接口部分。该硬键接口部分 09 提供来检测如键 (未显示) 和转盘 (未显示) 的用户接口的状态, 并且对主 CPU 执行主功率控制。参考标记 10 表示包括通信控制器的通信接口部分, 其提供来经由连接到 USB 执行数据通信。参考标记 11 表示 PC, 其提供来执行对数字静态相机 01 的各种设置, 并且经由 USB 连接到数字静态相机 01 以传输和播放来自数字静态相机 01 的图像。

首先, 传统的启动操作将图示如下。当用户按下电源按钮 (未显示) 时, 硬键接口部分 09 开始给主 CPU 供电。系统控制部分 02 中的主 CPU 首先启动来自 NAND 闪存的引导部分的访问 (程序的执行), 并经由引导程序将程

序/数据传输到 SDRAM。当到 SDRAM 的传输完成时，程序的执行指针（程序计数器）被移动到 SDRAM 上的传输程序，此后由 SDRAM 上的程序开始启动处理。

启动处理包括 OS（操作系统）的初始化、镜头镜筒的伸展以及记录介质的初始化等。通过经由图像处理部分 04 以预定间隔（2ms）给出脉冲信号到图像拾取部分 03 的镜头驱动马达，执行镜头镜筒的伸展。关于记录介质的初始化，在经由记录介质接口部分 07 提供电力和时钟到记录介质 08 后，发出初始化命令到记录介质 08。记录介质的实际初始化处理在记录介质 08 内执行。为了检测记录介质 08 的实际初始化处理的完成，系统控制部分 02 以 10ms 的间隔轮询记录介质 08 的状态。

然后，在拍摄时的操作将图示如下。用户通过操作转盘来确定拍摄模式（高图像质量模式、低图像质量模式等）。用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。系统控制部分 02 响应于用户的操作生成向导图形到显示控制部分 05，由此促进用户的以下操作。当拍摄模式被确定时，系统控制部分 02 设置对应于拍摄模式的图形处理部分 04 的处理参数。

或者，用户通过操作缩放杆（未显示）来确定视角（合成）。用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。系统控制部分 02 响应于用户操作，控制图像拾取部分 03 并且驱动其镜头。在来自图像处理部分 04 的控制下并且在实际拍摄前，图像拾取部分 03 启动拍摄操作以便显示监视图像。同时，图像处理部分 04 开始面部检测的处理。

拍摄的数据被连续地传送到图像处理部分 04，并且在图像处理部分 04 中执行如颜色空间转换、伽玛补偿、白平衡调节等的处理，此后图像数据被传送到显示控制部分 05。同时，图像处理部分 04 利用面部检测的结果执行曝光检测，并且调节图像拾取部分 03。显示控制部分 05 对图像数据执行信号处理并且将处理后的数据显示到 LCD 06，以便呈现拍摄状态给用户。当释放按钮（未显示）被按下时，类似于模式设置，用户的操作内容经由硬键接口部分 09 在系统控制部分 02 中确定。

在来自图像处理部分 04 的控制下，图像拾取部分 03 在执行焦距调节后将拍摄的图像传输到图像处理部分 04。图像处理部分 04 执行对应于拍摄模式的图像处理 and 压缩处理。在压缩的图像数据由系统控制部分 02 读取并且报头信息被另外增加后，转换后的数据经由记录介质接口部分 07 被写到记录介

质 08。连续的拍摄操作如上所述完成。

示例 3

然后，将图示当基于面部检测的结果获取距离信息时的本发明的第三示例。在图 6 中显示了操作流程，其中图示了在监视期间的操作。当监视器操作开始时，系统控制部分 02 设置以下描述的模糊量参数为初始值 (= 5) (步骤 03-001)。如果由图像处理部分 04 检测到面部 (步骤 03-002)，则系统控制部分 02 控制图像处理部分 04 和图像拾取部分 03，并且执行 CCDAF 的扫描操作 (步骤 03-003)。然后，系统控制部分 02 对每个图像的每个位置执行距离确定 (步骤 03-004)。

如图 5 (A) 所示，参考标记 200 表示监视图像的视角以及参考标记 201 表示各 AF 评估值区域之一，该 AF 评估值区域是在监视图像的视角范围内均匀分割的小的区域。能够通过 CCDAF 获得每个小的区域的 AF 评估值 (小的区域内的图像的对比度的积分值)。系统控制部分 02 基于预定算法分析与通过 CCDAF 扫描获得的每个区域的每个镜头位置相对应的 AF 评估值，并且确定镜头相对于峰值 AF 评估值的驱动位置。此外，对于每个区域，系统控制部分 02 将与当前缩放位置偏离的镜头的驱动位置转换为距离信息。

已知的是，AF 评估值的技术定义已经在日本申请公开号 2000-152065 的第 0016 段中具体说明。更具体地，通过对于区域内的每个像素在水平方向上执行 HPF 计算、并且通过相加获得的结果来获得 AF 评估值。例如， $k_i = \{-1, -2, 6, -2, -1\}$ 能够被用于确定 HPF 的系数。具体地，“k0” 是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 -2 的像素获得的系数；“k1” 是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标 -1 的像素获得的系数；“k3” 是通过乘以感兴趣的像素获得的系数；“k4” 是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标+1 的像素获得的系数；以及“k5” 是通过乘以位于感兴趣的像素的水平方向上的坐标+2 的像素获得的系数。

能够根据高斯成像等式 $1/a+1/b = 1/f$ 从 AF 评估值获取距离信息，从该等式能够获得公式 “ $a = bf/(b-f)$ ”。这里，“a” 是镜头到被摄体距离，即，要获取的距离信息，“b” 是镜头到成像元件距离，以及“f” 是镜头的焦距。镜头的焦距 f 能够从在拍摄时的缩放位置唯一地获得。镜头到成像元件距离 b 能够从聚焦镜头的驱动位置唯一地获得，该聚焦镜头从 AF 评估值的峰值确定。视角 200 的整个范围内的每个小的区域 (如 AF 评估值区域 201) 的各自的距

离信息可如上所述获得。

此外，如图 5 (A) 所示，参考标记 202 表示面部检测区域而参考标记 203 表示面部检测块，该面部检测块是包括在面部检测区域中的 AF 评估区域。系统控制部分 02 将包括在面部检测区域中的 AF 评估区域确定为面部检测块 203 (见步骤 03-005)。此外，具有与面部检测块 203 相同距离的块被确定为主被摄体块 (见步骤 03-006)。如图 5 (B) 所示，参考标记 204 表示主被摄体块 (主被摄体块 204 包括面部检测块 203)。

系统控制部分 02 基于获得的关于主被摄体块 204 和拍摄的图像的信息确定主被摄体区域 (见步骤 03-007)。与传统图像处理 (轮廓提取) 相比，该处理确定包括主被摄体块 204 的任意形状的区域。如图 5 (C) 所示，参考标记 205 表示主被摄体区域。基于关于主被摄体区域 205 的信息，图像处理部分 04 顺序地执行主被摄体图像的提取处理、背景图像的模糊处理以及合成处理 (见步骤 03-008 ~ 010)。

如图 5 (D) 所示，参考标记 206 表示拍摄的图像；参考标记 207 表示主被摄体；参考标记 208 表示提取的主被摄体图像；参考标记 209 表示背景图像；参考标记 210 表示模糊的背景图像；以及参考标记 211 表示合成图像。在主被摄体的提取处理中 (步骤 03-008)，通过沿着主被摄体区域 205 的轮廓将图像从其分离来提取主被摄体。因此，拍摄的图像 206 被分离为主被摄体图像 208 和背景图像 209。在背景图像的模糊处理中 (步骤 03-009)，基于模糊量参数对背景图像 209 执行模糊处理，由此生成模糊的背景图像 210。该处理是以由模糊量参数指定的大小 (在 5 的情况下为 5×5) 的平滑滤波处理。

在平滑滤波处理中，对输入图像 ($In(x, y)$) 计算平滑滤波器 ($k(ix, iy)$)，由此获得输出图像 ($Out(x, y)$)。

公式 2 表示如下。

$$Out(x,y) = \left(\sum_{iy=0}^{fs-1} \sum_{ix=0}^{fs-1} k(ix,iy)In(x+ix-fs/2,y+iy-fs/2) \right) / \sum_{iy=0}^{fs-1} \sum_{ix=0}^{fs-1} k(ix,iy)$$

这里，“In”是输入图像；“Out”是输出图像；“k”是平滑滤波器；以及“fs”是平滑滤波器大小 (≥ 1)。在该实施例中， $k(ix, iy) = 1$ ； $ix: 0 \sim fs-1$ ；以及 $iy: 0 \sim fs-1$ 。依赖于用户的操作，模糊量参数可变，由此可以控制模糊量。前述平滑滤波器的大小可以通过该参数来改变。在公式 2 中，“fs”等效于模糊参数，并且随着用户在以下所示的步骤 03-015 中的操作，“fs”的值每

次改变 1。

输入图像 ($In(x, y)$) 的 “x” 和 “y” 表示感兴趣的像素的坐标值 (水平坐标为 x 以及垂直坐标为 y)。平滑滤波器 ($k(ix, iy)$) 的 “ix” 和 “iy” 表示平滑滤波器的系数的位置 (“ix” 表示水平方向以及 “iy” 表示垂直方向)。根据公式 2, 感兴趣的像素的值能够由周围像素 (其一侧大小为 “fs” 的正方形) 的平均值替代。当 “fs” 增加时, 平均区域的大小相应地增加。因此, 实现了高模糊效果。然而, 当 $fs = 1$ 时, 因为感兴趣的像素的值变为只有感兴趣的像素的平均值, 所以感兴趣的像素的值保持不变。因此, 在这种情况下没有实现模糊效果。

在合成处理中 (步骤 03-010), 主被摄体图像 208 与模糊的背景图像 210 重叠以合成两者, 由此生成合成图像 211。生成的合成图像经由显示控制部分 05 显示到 LCD 06 (步骤 03-011)。如上所述完成了一帧监视图像的处理。此时, 如果没有检测到面部, 则系统控制部分 02 切换到面部重新检测备用处理 (见步骤 03-012)。或者, 当面部的检测位置被检测为与在步骤 03-002 中的其检测的位置偏离超过预定范围时, 系统控制部分 02 再次切换到 CCDAF 的扫描操作 (见步骤 03-013)。此外, 面部检测在图像处理部分 04 中并发处理。

当执行改变模糊量的操作时, 模糊量参数根据操作改变 (见步骤 03-014, 015), 由此重复执行上面的操作直到监视完成 (见步骤 03-016)。对于每一帧, 从步骤 03-007 重复执行监视图像的处理。

示例 4

然后, 图示了当基于用户的操作获得距离信息时的示例。图 7 中显示了操作流程, 其中从步骤 04-001 到步骤 04-012 执行的处理与步骤 03 中的那些相同。当执行改变模糊量的操作时, 模糊量参数根据操作改变 (步骤 04-013, 014)。因此, 系统控制部分 02 再次切换到 CCDAF 的扫描操作。

关于步骤 03-009, 作为示例, 背景图像 209 根据模糊量参数唯一地模糊。然而, 还可以通过根据背景图像 209 的每个小的部分的距离将背景图像 209 分割为多个小的部分来改变模糊量。在这种情况下, 在步骤 03-009 中, 基于从步骤 03-004 获得的图像的每个位置的距离, 背景图像 209 可以被分割为多个小的部分。关于那些具有大的距离的小的部分, 在模糊参数增加+1 的情况下执行模糊处理。同时, 在拍摄时执行模糊处理的优点是能够拍摄优化照片

并且合成图像具有模糊效果，因为模糊效果可以在拍摄前经由直达图像被确认。

关于步骤 03-009 的模糊处理，基于从步骤 03-004 获得的图像的每个位置的距离，背景图像 209 可以被进一步分割为多个小的部分。在对应于每个小的部分的距离确定模糊参数后，执行模糊处理。模糊量参数“fs”可以由以下公式确定。

$$fs = Kf |(a' - a) / (a' + a)|$$
（在小数点后进位舍入，其中“a”是直到对其执行模糊处理的背景的距离，“a'”是直到对焦被摄体的距离，“f”是焦距以及“K”是由成像元件或光圈确定的系数）（例如，1.2E3）。

根据本发明的一个实施例，能够实现如下的一些效果。

(1) 因为经由采用 CCDAF 而不是使用特殊硬件确定距离，所以另一方面，基于距离的图像处理是可执行的；另一方面，模糊处理是可执行的。

(2) 同时，因为基于图像的变化执行了重新测距（re-ranging），所以基于距离的图像处理和模糊处理是可执行的，而不会削弱用户的方便度。

(3) 因为响应于用户的操作执行重新测距，所以能够获得如（1）中所述的效果。

(4) 因为响应于用户的操作执行重新测距以改变模糊量，所以能够获得与（1）中所述相同的效果。

(5) 因为被摄体位于其中的图像区域的确定基于面部检测，所以能够通过许多拍摄场景安全地确定主被摄体，由此能够适当地执行图像处理。

(6) 因为基于面部检测的结果的变化执行重新测距，所以能够获得与（3）和（5）中所述相同的效果，而不会削弱用户的方便度。

(7) 因为距离信息用于确定主被摄体位于其中的图像区域，所以能够以更高的精度确定图像区域，因此高质量图像处理是可执行的。

尽管已经以示例实施例的形式描述了本发明，但是本发明不限于此。要意识到的是，本领域技术人员可以对各实施例进行各种改变和修改而不偏离由权利要求定义的本发明的范围。

相关申请的交叉引用

本申请基于并要求 2007 年 7 月 18 日提交的日本专利申请 No. 2007-186553 的优先权，在此通过引用并入其全部内容。

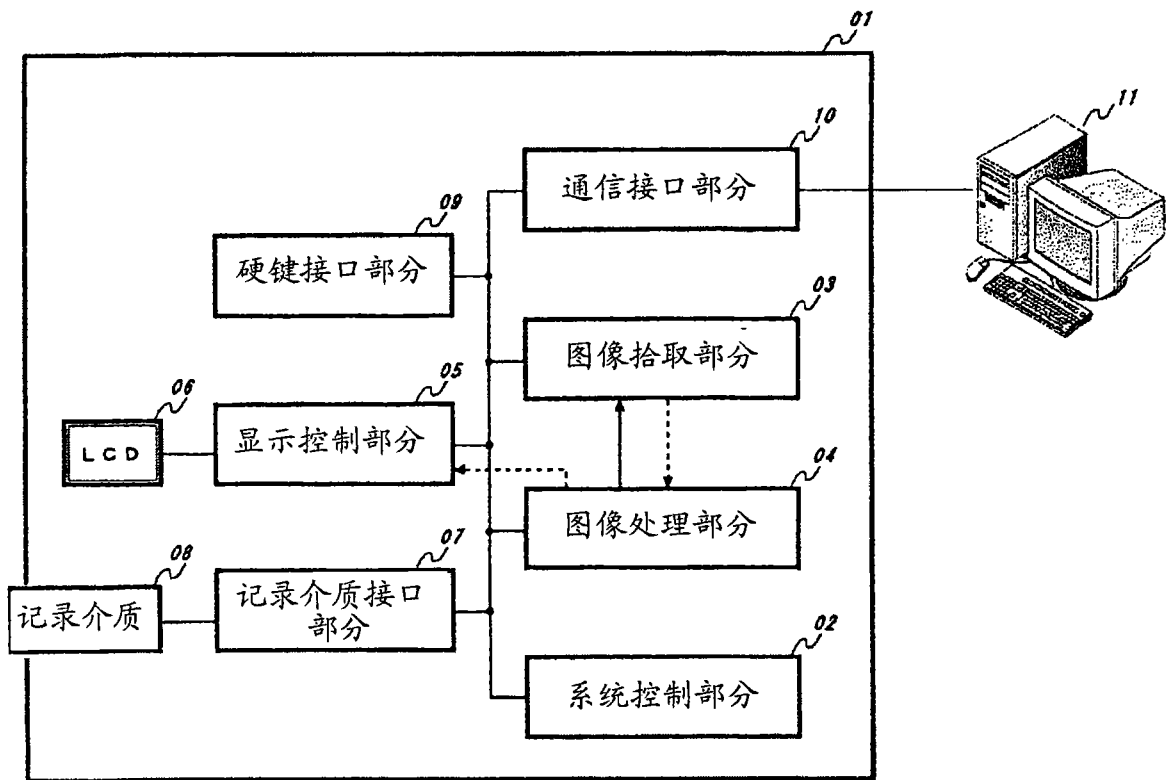


图 1

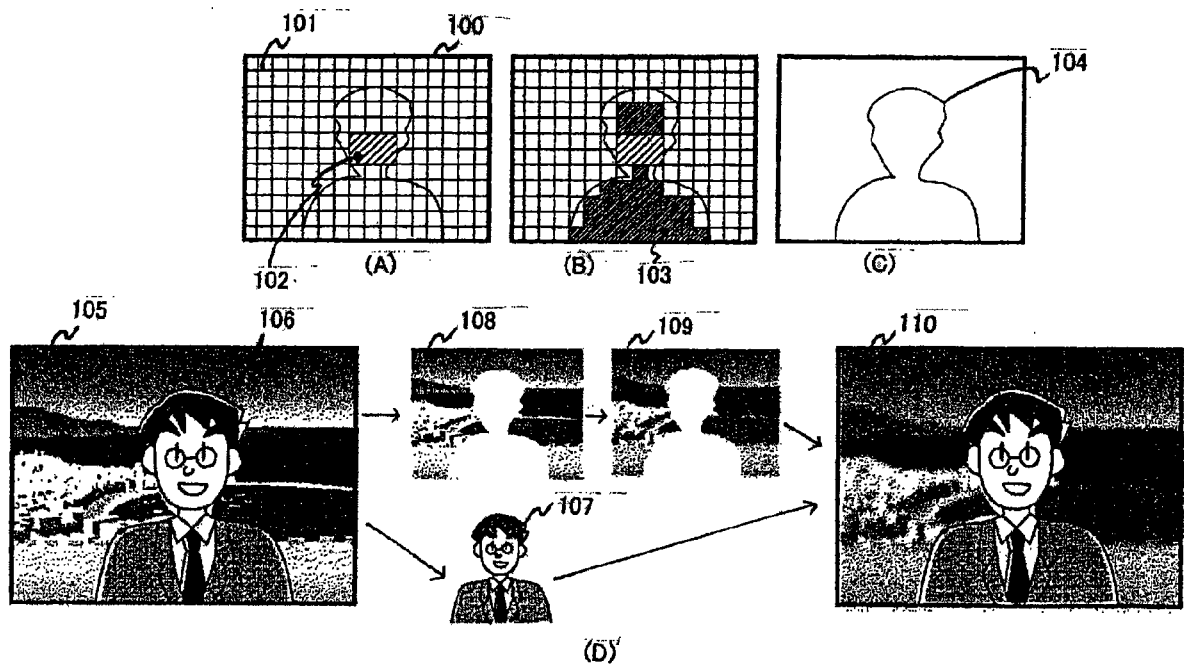


图 2

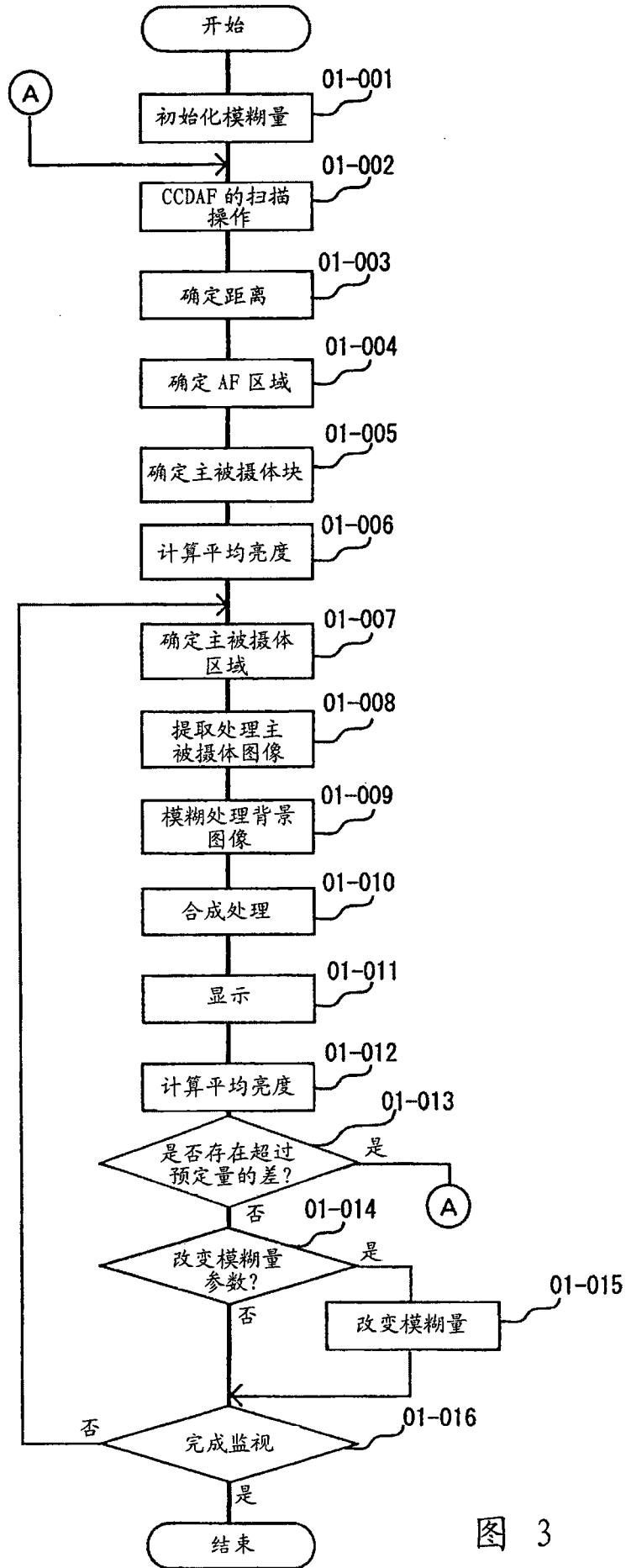


图 3

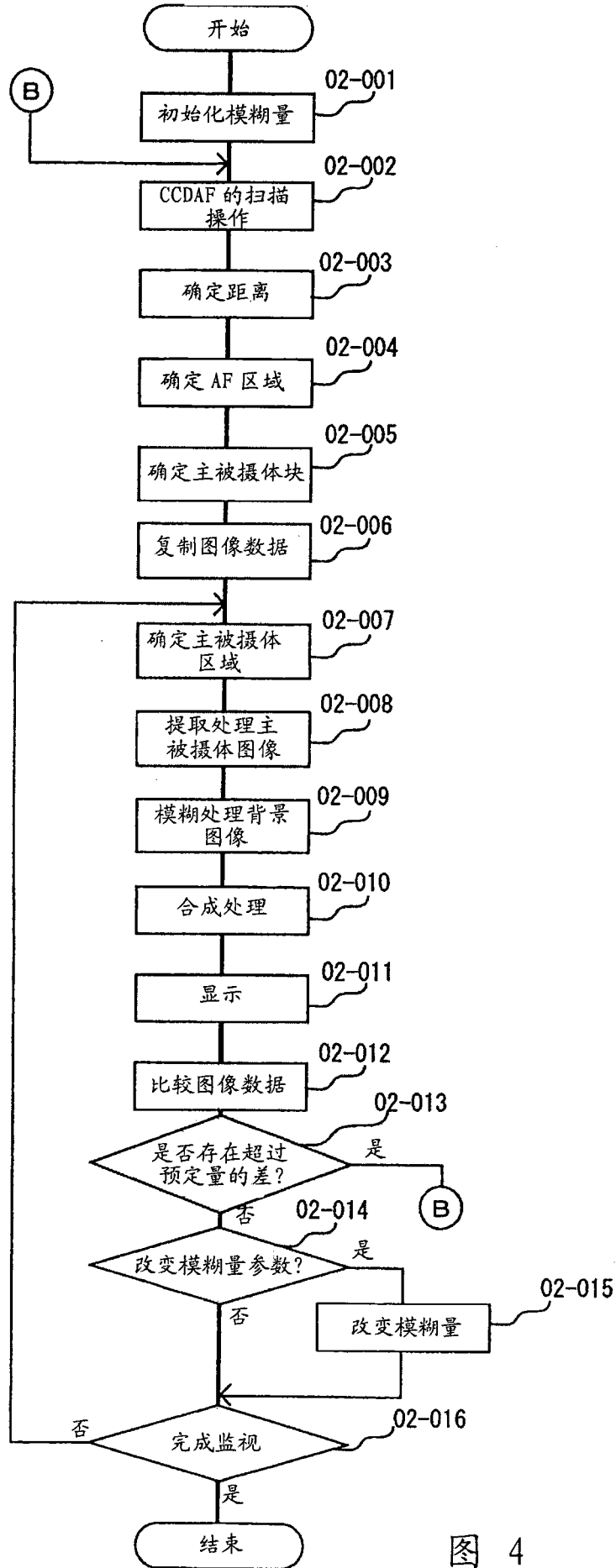


图 4

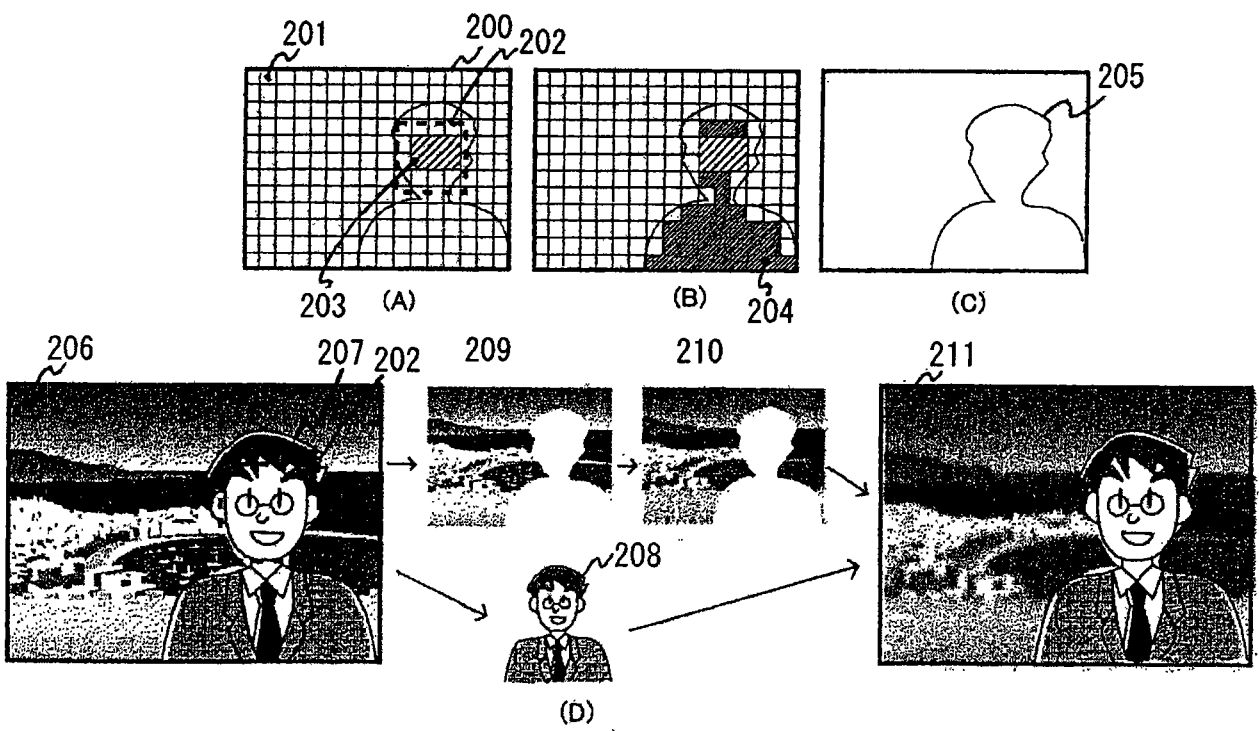


图 5

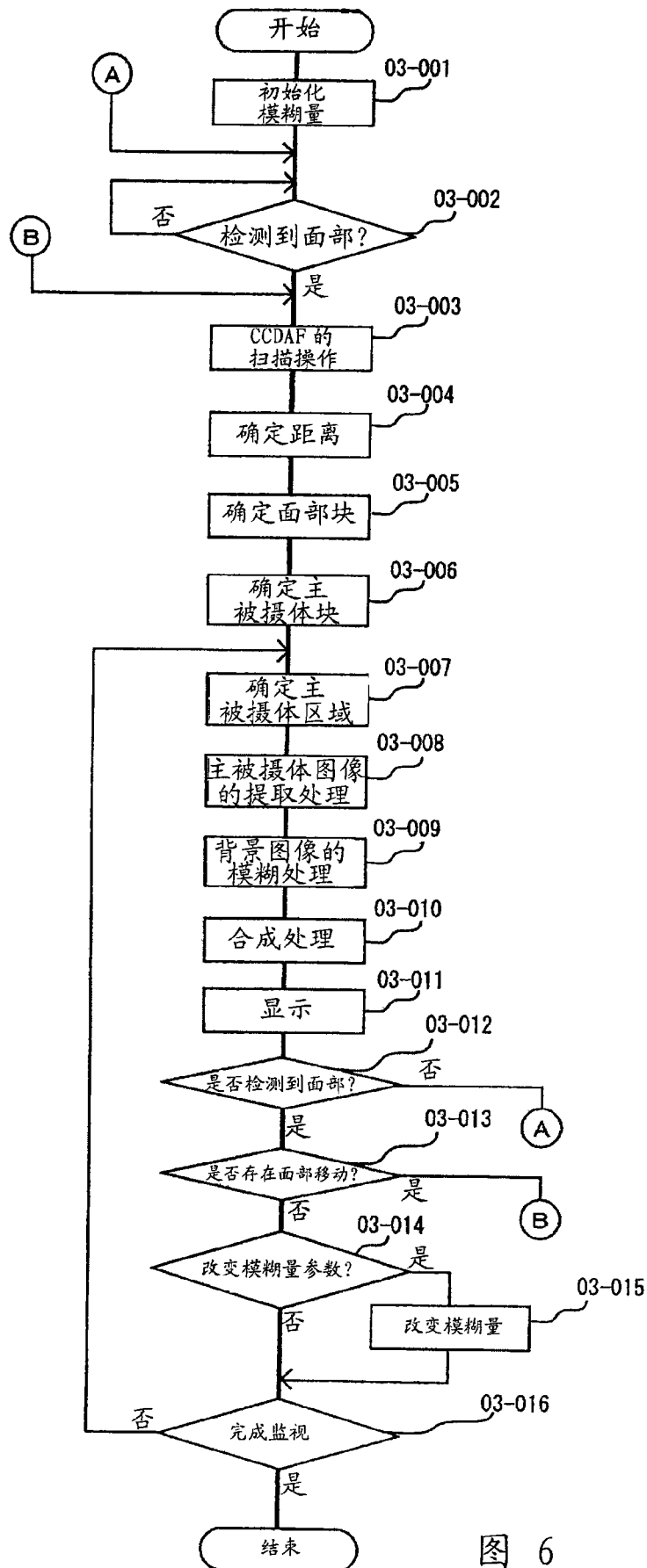


图 6

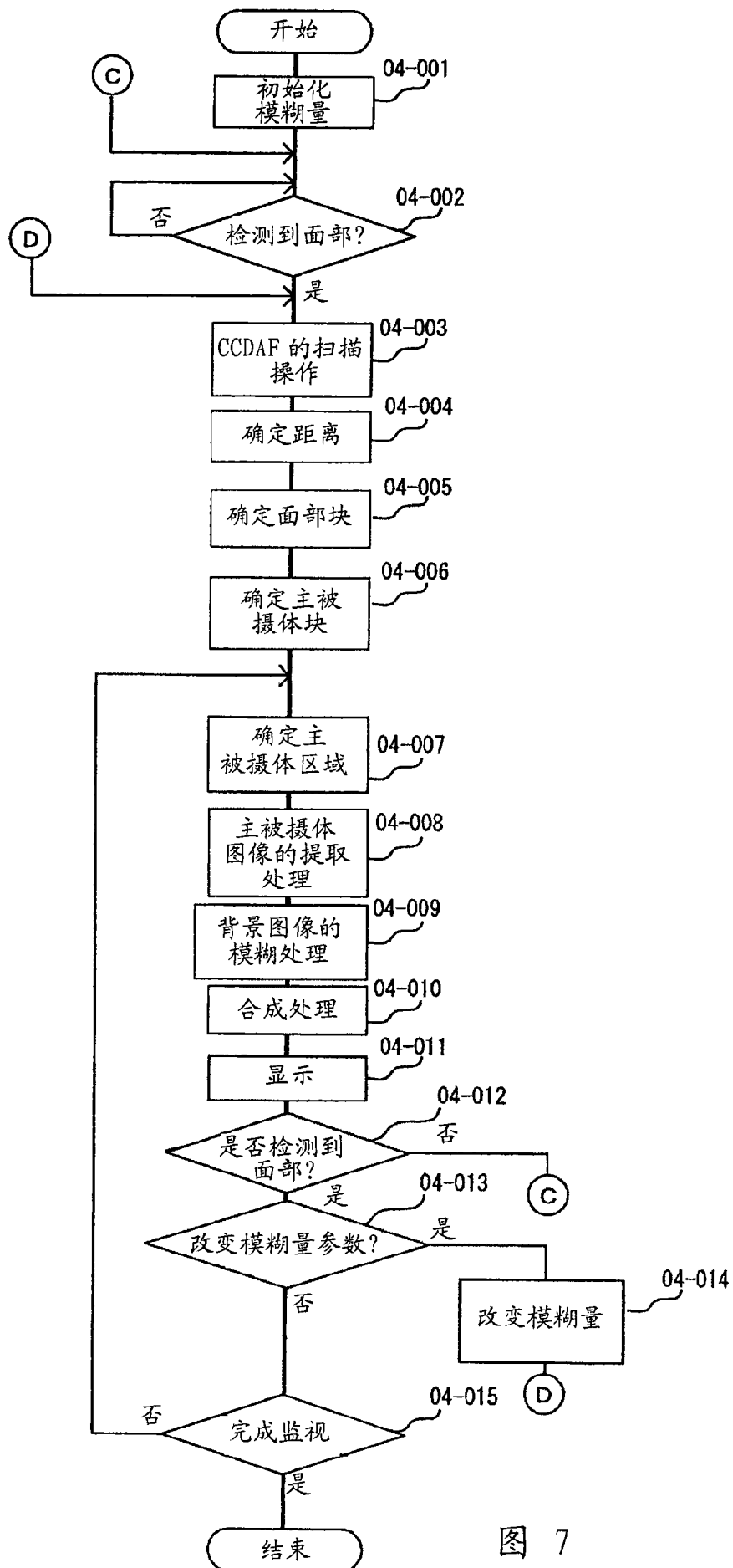


图 7