



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101297545 B

(45) 授权公告日 2012.05.02

(21) 申请号 200680040249.9

H04N 101/00 (2006.01)

(22) 申请日 2006.10.25

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

315396/2005 2005.10.28 JP

315395/2005 2005.10.28 JP

JP 2004207985 A, 2004.07.22, 第 0020 段、附图 3.

JP 2003087545 A, 2003.03.20, 说明书第 0011 段 - 第 0081 段、附图 1-18.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2008.04.28

JP 1141512 A, 1999.02.12, 全文.

JP 2000307935 A, 2000.11.02, 第 0019 段、附图 2.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2006/321238 2006.10.25

审查员 孙一凡

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/049634 JA 2007.05.03

(73) 专利权人 株式会社尼康

地址 日本东京都

(72) 发明人 斋藤郁哉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐殿军

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

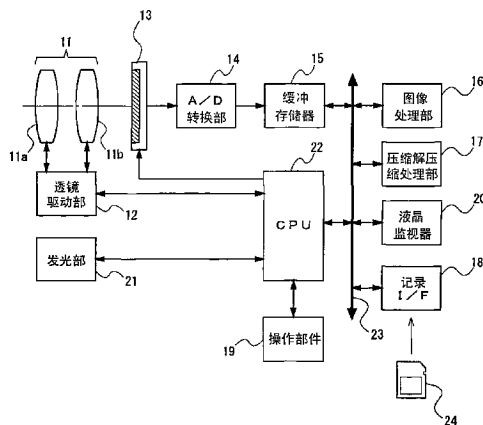
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 19 页

(54) 发明名称

摄影装置、图像处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种摄影装置、图像处理装置和程序。摄影装置具有摄影部、图像分割部和模糊强调部。摄影部拍摄被摄体并生成摄影图像数据。图像分割部将摄影图像数据的图像划分为作为主要被摄体区域的第 1 区域、和不包括主要被摄体区域的第 2 区域。模糊检测部检测摄影图像数据的图像中的、第 2 区域的图像的模糊程度。模糊强调部对第 2 区域的图像实施模糊强调处理，该模糊强调处理与所检测的图像的模糊程度的大小成比例地增大图像处理后的图像的模糊程度。



1. 一种摄影装置,其特征在于,
具有:
摄影部,拍摄被摄场并生成摄影图像数据;
图像分割部,将所述摄影图像数据的图像划分为主要被摄体所在的第1区域、和不包括主要被摄体的第2区域;
模糊检测部,检测所述摄影图像数据的图像中、所述第2区域的图像的模糊程度;以及
模糊强调部,对所述第2区域的图像实施模糊强调处理,该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度,
所述模糊检测部还具有进行所述图像的空间频率分析的分析部,根据由该分析部的空间频率分析得到的所述第2区域的图像的空间频率成分,检测该第2区域的图像的模糊程度,
所述模糊强调部根据所检测的图像的模糊程度的大小,抑制与所述第2区域相对应的图像处理后的图像的对应区域的高频带空间频率成分,以便增大所述对应区域的图像的模糊程度,由此实施所述模糊强调处理。
2. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
还具有:
透镜信息获取部,获取所述摄影部的透镜的焦点距离信息;以及
模糊程度调整部,根据所述焦点距离信息调整所述第2区域的图像的模糊程度。
3. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
还具有模糊程度调整部,该模糊程度调整部检测所述第2区域中的被摄体的大小,并且根据所述被摄体的大小调整所述第2区域的图像的模糊程度。
4. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
所述图像分割部根据摄影时选择的焦点检测区域的位置信息、和摄影时为定位主要被摄体而使用的构图辅助框的信息中的至少一方,确定所述主要被摄体的位置。
5. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
所述图像分割部根据所述模糊程度将所述第2区域的图像进一步分割为多个区域,
所述模糊强调部对所述第2区域内的各个分割区域的图像,分别独立实施所述模糊强调处理。
6. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
具有:
压缩部,根据所述分析部的空间频率分析的结果,压缩所述图像的数据;以及
记录部,记录由该压缩部输出的压缩数据。
7. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
还具有抽出所述摄影图像数据的图像中的边缘部分的边缘抽出部,
所述模糊检测部根据对所述边缘部分的空间频率分析结果,检测所述图像的所述第2区域的模糊程度。
8. 根据权利要求1所述的摄影装置,其特征在于,
还具有向被摄场进行发光的发光部,
所述摄影部生成进行发光并摄影的第1摄影图像数据、和不发光而摄影的第2摄影图

像数据，

所述图像分割部根据所述第 1 摄影图像数据和所述第 2 摄影图像数据之间的明亮度差分 and 明亮度比率中的至少一方，将所述第 1 摄影图像数据的图像或所述第 2 摄影图像数据的图像划分为所述第 1 区域和所述第 2 区域。

9. 根据权利要求 8 所述的摄影装置，其特征在于，
还具有增加所述第 2 区域的图像的明亮度的明亮度修正部。

10. 根据权利要求 8 所述的摄影装置，其特征在于，
还具有降低所述第 2 区域的图像的噪声的噪声降低部。

11. 根据权利要求 1 所述的摄影装置，其特征在于，
还具有强调所述第 1 区域的图像的对比度的对比度强调处理部。

12. 一种图像处理装置，其特征在于，
具有：

数据读入部，从外部读入预先生成的摄影图像数据；

图像分割部，将所述摄影图像数据的图像划分为主要被摄体所在的第 1 区域、和不包括主要被摄体的第 2 区域；

模糊检测部，检测所述摄影图像数据的图像中、所述第 2 区域的图像的模糊程度；以及
模糊强调部，对所述第 2 区域的图像实施模糊强调处理，该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度，

所述模糊检测部还具有进行所述图像的空间频率分析的分析部，根据由该分析部的空间频率分析得到的所述第 2 区域的图像的空间频率成分，检测该第 2 区域的图像的模糊程度，

所述模糊强调部根据所检测的图像的模糊程度的大小，抑制与所述第 2 区域相对应的图像处理后的图像的对应区域的高频带空间频率成分，以便增大所述对应区域的图像的模糊程度，由此实施所述模糊强调处理。

13. 一种图像处理方法，与具有数据读入部和控制部的图像处理装置相关，其特征在于，使所述控制部执行以下步骤：

使所述数据读入部读入预先生成的摄影图像数据的步骤；

将所述摄影图像数据的图像划分为主要被摄体所在的第 1 区域、和不包括主要被摄体的第 2 区域的步骤；

模糊检测步骤，检测所述摄影图像数据的图像中、所述第 2 区域的图像的模糊程度；以及

模糊强调步骤，对所述第 2 区域的图像实施模糊强调处理，该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度，

所述模糊检测步骤还包括进行所述图像的空间频率分析的分析步骤，根据由该分析步骤的空间频率分析得到的所述第 2 区域的图像的空间频率成分，检测该第 2 区域的图像的模糊程度，

所述模糊强调步骤根据所检测的图像的模糊程度的大小，抑制与所述第 2 区域相对应的图像处理后的图像的对应区域的高频带空间频率成分，以便增大所述对应区域的图像的模糊程度，由此实施所述模糊强调处理。

14. 一种图像处理装置,其特征在于,
具有:

数据读入部,从外部读入图像文件,该图像文件使预先生成的摄影图像数据、与表示在该摄影图像数据的图像中主要被摄体所在的第1区域和不包括主要被摄体的第2区域的附属信息相对应;

模糊检测部,检测所述摄影图像数据的图像中、所述第2区域的图像的模糊程度;以及

模糊强调部,对所述第2区域的图像实施模糊强调处理,该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度,

所述模糊检测部还具有进行所述图像的空间频率分析的分析部,根据由该分析部的空间频率分析得到的所述第2区域的图像的空间频率成分,检测该第2区域的图像的模糊程度,

所述模糊强调部根据所检测的图像的模糊程度的大小,抑制与所述第2区域相对应的图像处理后的图像的对应区域的高频带空间频率成分,以便增大所述对应区域的图像的模糊程度,由此实施所述模糊强调处理。

15. 一种图像处理方法,与具有数据读入部和控制部的图像处理装置相关,其特征在于,使所述控制部执行以下步骤:

使所述数据读入部读入图像文件的步骤,该图像文件使预先生成的摄影图像数据、与表示在该摄影图像数据的图像中主要被摄体所在的第1区域和不包括主要被摄体的第2区域的附属信息相对应;

模糊检测步骤,检测所述摄影图像数据的图像中、所述第2区域的图像的模糊程度;以及

模糊强调步骤,对所述第2区域的图像实施模糊强调处理,该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度,

所述模糊检测步骤还包括进行所述图像的空间频率分析的分析步骤,根据由该分析步骤的空间频率分析得到的所述第2区域的图像的空间频率成分,检测该第2区域的图像的模糊程度,

所述模糊强调步骤根据所检测的图像的模糊程度的大小,抑制与所述第2区域相对应的图像处理后的图像的对应区域的高频带空间频率成分,以便增大所述对应区域的图像的模糊程度,由此实施所述模糊强调处理。

16. 一种摄影装置,其特征在于,具有:

摄影部,拍摄被摄场并生成摄影图像数据;

图像分割部,对通过所述摄影部得到的1帧摄影图像的整个区域计算空间频率成分,根据将该计算的空间频率成分与预定的值相比较后的比较结果,将所述1帧摄影图像划分为作为主要被摄体区域的第1区域、和不包括主要被摄体的第2区域,获取区域分割信息,并且根据该区域分割信息分割所述摄影图像数据的图像;以及

图像处理部,对通过所述图像分割部分割后的区域的摄影图像数据进行处理,

所述摄影部在释放时拍摄被摄场并生成正式摄影图像数据,并且在所述正式摄影的待机时生成透视图像数据,

所述图像分割部根据所述透视图像数据获取区域分割信息,

所述图像处理部根据所述透视图像数据中的所述第 2 区域的图像的空间频率成分,判断该区域中的图像的模糊程度,并根据该模糊程度的大小抑制与所述透视图像数据的第 2 区域相对应的所述正式摄影图像数据的对应区域的高频带空间频率成分,以便增大所述对应区域的图像的模糊程度。

17. 根据权利要求 16 所述的摄影装置,其特征在于,

所述图像分割部根据所述透视图像数据中的所述第 2 区域的图像的空间频率成分,将该区域的图像进一步分割为多个区域,

所述图像处理部针对与所述透视图像数据的被分割后的多个第 2 区域分别对应的所述正式摄影图像数据的多个对应区域,分别独立实施所述高频带空间频率的抑制处理。

18. 根据权利要求 16 所述的摄影装置,其特征在于,

还具有对比度强调处理部,该对比度强调处理部强调所述对应区域以外的区域的对比度。

摄影装置、图像处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对被摄场进行拍摄并生成摄影图像数据的摄影装置等。

背景技术

[0002] 以往,在肖像摄影和植物等特写摄影中,通过有意识的前景或背景模糊化使主要被摄体变明显的照片表现方式一般是优选的。在进行这种照片表现时,在使景深非常浅并且使焦点对准主要被摄体的状态下进行摄影。在此,景深根据透镜的口径及焦点距离等光学要素确定。

[0003] 另一方面,普通电子照相机的摄像元件的曝光面明显小于所谓银盐照相机的曝光面(胶片)尺寸。因此,在想要获得与银盐照相机相同的视场角时,与银盐照相机的摄影透镜的焦点距离相比,数码照相机的摄影透镜的焦点距离变短。并且,光圈直径较大的摄影透镜体积大、价格高,所以在普通电子照相机中多使用光圈直径较小的摄影透镜。因此,在普通电子照相机中具有景深比银盐照相机深的趋势,大多难以实现上述的有效利用了模糊风格的照片表现。

[0004] 因此,在专利文献 1 和专利文献 2 中公开了通过数字图像处理生成肖像摄影风格的图像的技术。

[0005] 但是,在上述专利文献 1 的技术中,在一次摄影中对多处进行测距后,根据各个被摄体与照相机的距离,强调主要被摄体以外部分的模糊。因此,需要能够测距多处的测距单元,从照相机的结构变复杂的方面讲具有改善余地。

[0006] 另一方面,在上述专利文献 2 的技术中,根据通过多个摄影光学系统得到的焦点深度不同的图像,求出对比度比,以该对比度比为基础,设定附加电子方式的模糊的低通滤波器的参数。但是,需要多个用于获得焦点深度不同的图像的摄影光学系统。因此,从照相机的结构变复杂变大型的方面讲具有改善余地。

[0007] 并且,为了实现照相机的小型化,在想要利用具有一个摄影光学系统的照相机实现上述动作时,需要在保持焦点调节状态的情况下变更光圈值并进行两次摄影,并且对各个摄影图像实施处理。因此,处理时间成为问题。

[0008] 专利文献 1:日本特开平 11-266388 号公报

[0009] 专利文献 2:日本特开 2002-10126 号公报

发明内容

[0010] 本发明就是为了解决上述现有技术问题中的至少一个问题而提出的。本发明的目的之一在于,提供一种在电子照相机中能够利用更加简单的结构生成基于图像处理的肖像摄影风格的图像的装置。并且,本发明的目的之一在于,提供一种能够缩短摄影时的图像处理时间,并且利用更加简单的结构生成基于图像处理的肖像摄影风格的图像的装置。

[0011] 第一发明涉及的摄影装置具有摄影部、图像分割部、模糊检测部、和模糊强调部。摄影部,拍摄被摄场并生成摄影图像数据。图像分割部,将摄影图像数据的图像,划分为主

要被摄体所在的第 1 区域、和不包括主要被摄体的第 2 区域。模糊检测部,检测摄影图像数据的图像中的、第 2 区域的图像的模糊程度。模糊强调部,对第 2 区域的图像实施模糊强调处理,该模糊强调处理根据所检测的图像的模糊程度的大小来增大图像处理后的图像的模糊程度。

[0012] 第二发明在第一发明中,摄影装置还具有透镜信息获取部和模糊程度调整部。透镜信息获取部,获取摄像部的透镜的焦点距离信息。模糊程度调整部,根据焦点距离信息调整第 2 区域的图像的模糊程度。

[0013] 第三发明在第一发明中,摄影装置还具有模糊程度调整部。模糊程度调整部检测第 2 区域中的被摄体的大小,并且根据被摄体的大小调整第 2 区域的图像的模糊程度。

[0014] 第四发明在第一~第三的任一发明中,图像分割部根据摄影时选择的焦点检测区域的位置信息、和摄影时为定位主要被摄体而使用的构图辅助框的信息中的至少一方,确定主要被摄体的位置。

[0015] 第五发明在第一~第四的任一发明中,图像分割部根据模糊程度将第 2 区域的图像分割为多个区域。模糊强调部对第 2 区域内的各个分割区域的图像分别独立实施模糊强调处理。

[0016] 第六发明在第一~第五的任一发明中,模糊检测部还具有进行图像的空间频率分析的分析部,通过该分析部的空间频率分析来检测图像的第 2 区域的模糊程度。

[0017] 第七发明在第六发明中,摄影装置具有:根据分析部的空间频率分析结果压缩图像数据的压缩部;和记录由该压缩部输出的压缩数据的记录部。

[0018] 第八发明在第六发明中,摄影装置还具有抽出摄影图像数据的图像中的边缘部分的边缘抽出部。模糊检测部根据针对边缘部分的空间频率分析的结果,检测图像的第 2 区域的模糊程度。

[0019] 第九发明在第一~第八的任一发明中,摄影装置还具有向被摄场进行发光的发光部。摄影部生成进行发光并摄影的第 1 摄影图像数据、和不发光而摄影的第 2 摄影图像数据。图像分割部根据第 1 摄影图像数据和第 2 摄影图像数据之间的明亮度差分和明亮度比率中的至少一方,将第 1 摄影图像数据的图像或第 2 摄影图像数据的图像划分为第 1 区域和第 2 区域。

[0020] 第十发明在第九发明中,摄影装置还具有增加第 2 区域的图像的明亮度的明亮度修正部。

[0021] 第十一发明在第九或第十发明中,摄影装置还具有降低第 2 区域的图像的噪声的噪声降低部。

[0022] 第十二发明在第一~第十一的任一发明中,摄影装置还具有强调第 1 区域的图像的对比度的对比度强调处理部。

[0023] 第十三发明涉及的摄影装置,具有摄影部、图像分割部和图像处理部。摄影部拍摄被摄体并生成摄影图像数据。图像分割部对通过摄影部得到的 1 帧摄影图像的整个区域计算空间频率成分,根据将该计算的空间频率成分与预定的值相比较后的比较结果,将 1 帧摄影图像划分为作为主要被摄体区域的第 1 区域和不包括主要被摄体的第 2 区域,获取区域分割信息,并且根据该区域分割信息分割摄影图像数据的图像。图像处理部对通过图像分割部分割的区域的摄影图像数据进行处理。

[0024] 第十四发明在第十三发明中,摄影部在释放时拍摄被摄体并生成正式摄影图像数据,并且在正式摄影的待机时生成透视图像数据。图像分割部根据透视图像数据获取区域分割信息。

[0025] 第十五发明在第十四发明中,图像分割部根据在即将正式摄影之前生成的透视图像数据,获取区域分割信息。

[0026] 第十六发明在第十四发明中,摄影装置还具有压缩电路,压缩在正式摄影中拍摄的正式摄影图像数据的数据量。并且,图像分割部使用压缩电路计算透视图像的空间频率成分。

[0027] 第十七发明在第十四发明中,图像处理部根据透视图像数据中的第2区域的图像的空间频率成分,判断该区域中的图像的模糊程度,根据该模糊程度的大小抑制与透视图像数据的第2区域对应的正式摄影图像数据的对应区域的高频带空间频率成分,以便增大对应区域的图像的模糊程度。

[0028] 第十八发明在第十七发明中,图像分割部根据透视图像数据中的第2区域的图像的空间频率成分,将该区域的图像分割为多个区域。并且,图像处理部针对与透视图像数据的被分割后的多个第2区域分别对应的正式摄影图像数据的多个对应区域,分别独立实施高频带空间频率的抑制处理。

[0029] 第十九发明在第十七或第十八发明中,摄影装置还具有对比度强调处理部,强调对应区域以外的区域的对比度。

[0030] 第二十发明涉及的摄影装置,具有摄影部、区域确定部和图像处理部。摄影部在释放时拍摄被摄场并生成正式摄影图像的数据,并且在正式摄影的待机时生成透视图像的数据。区域确定部根据透视图像的数据,确定在正式摄影图像中包括主要被摄体的主要被摄体区域及除此以外的背景区域。图像处理部对正式摄影图像的数据,按照主要被摄体区域和背景区域分别实施不同的图像处理。

[0031] 第二十一发明在第二十发明中,图像处理部对背景区域实施增大图像的模糊程度的模糊处理。

[0032] 第二十二发明在第二十或第二十一发明中,摄影装置还具有向被摄场进行发光的发光部。摄影部生成发光部的发光状态分别不同的第1透视图像和第2透视图像的数据。区域确定部根据第1透视图像和第2透视图像之间的明亮度的差分和明亮度的比率中的至少一方,确定正式摄影图像中的主要被摄体区域和背景区域。

[0033] 在此,把上述发明涉及的结构转换表述为图像处理装置、图像处理方法、记录介质、计算机程序等的构成,作为本发明的具体方式也有效。另外,上述的图像处理装置等也可以使用预先生成有表示上述第1区域和第2区域的附属信息的图像文件。

[0034] 发明效果

[0035] 在本发明的一个方式中,在摄影时不需对多处进行测距,即可生成基于图像处理的肖像摄影风格的图像。

[0036] 并且,在本发明的其他方式中,在摄影时不需要较长的图像处理时间,并且可以利用更加简单的结构生成基于图像处理的肖像摄影风格的图像。

附图说明

- [0037] 图 1 是表示第 1 实施方式的电子照相机的结构的方框图。
- [0038] 图 2 是表示第 1 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。
- [0039] 图 3 是“模糊强调模式”的第 1 区域的确定方法的说明图。
- [0040] 图 4 是表示单色图像中的轮廓部分的灰度变化的图。
- [0041] 图 5 是第 2 区域的图像的模糊程度与基于图像处理的模糊的强调量的相关图。
- [0042] 图 6 是表示两种点扩展函数的滤波器的特性的图。
- [0043] 图 7 是三维地表示两种点扩展函数的滤波器的特性的图。
- [0044] 图 8 是表示第 1 实施方式的“模糊强调模式”的图像处理前的状态的图。
- [0045] 图 9 是表示第 1 实施方式的“模糊强调模式”的图像处理后的状态的图。
- [0046] 图 10 是表示第 2 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。
- [0047] 图 11 是说明第 2 实施方式的图像处理的概念图。
- [0048] 图 12 是表示第 3 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。
- [0049] 图 13 是说明第 3 实施方式的区域分割的概念图。
- [0050] 图 14 是第 4 实施方式的图像处理装置的方框图。
- [0051] 图 15 是表示第 4 实施方式的图像处理程序的动作用的流程图。
- [0052] 图 16 是表示第 5 实施方式的电子照相机的结构的方框图。
- [0053] 图 17 是表示第 5 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。
- [0054] 图 18 是表示第 6 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。
- [0055] 图 19 是说明根据图像的模糊程度适用不同滤波器时的图像处理的概念图。
- [0056] 图 20 是表示第 7 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。

具体实施方式

- [0057] (第 1 实施方式的说明)
- [0058] 图 1 是表示第 1 实施方式的电子照相机的结构的方框图。
- [0059] 电子照相机具有摄影透镜 11、透镜驱动部 12、摄像元件 13、A/D 转换部 14、缓冲存储器 15、图像处理部 16、压缩解压缩处理部 17、记录 I/F18、包括释放按钮等的操作部件 19、液晶监视器 20、发光部 21、CPU22 和数据总线 23。另外,缓冲存储器 15、图像处理部 16、压缩解压缩处理部 17、记录 I/F18、液晶监视器 20 和 CPU22,通过数据总线 23 相连接。
- [0060] 摄影透镜 11 利用包括变焦透镜 11a 和对焦位置调节用的聚焦透镜 11b 的多个透镜组构成。摄影透镜 11 的位置由透镜驱动部 12 沿光轴方向驱动调整。另外,透镜驱动部 12 具有检测摄影透镜 11 的透镜位置的编码器。并且,透镜驱动部 12 向 CPU22 输出摄影透镜 11 的焦点距离信息。
- [0061] 摄像元件 13 对通过摄影透镜 11 的光束进行光电转换,生成被摄体像的模拟图像信号。另外,摄像元件 13 在未进行释放时(等待摄影时)每隔预定间隔曝光被摄体,并输出模拟图像信号(透视图像(through image)信号)。该透视图像信号是通过高分辨率的拍摄静态图像的静态图像正式摄影动作的前期预备动作——即透视图像摄影动作得到的信号。该透视图像信号分别在后面叙述的 AF 运算和 AE 运算及生成取景器用图像等时使用。
- [0062] A/D 转换部 14 把摄像元件 13 的模拟图像信号转换为数字图像信号。
- [0063] 缓冲存储器 15 在图像处理部 16 的图像处理的前期步骤和后期步骤中临时保存数

据。

[0064] 图像处理部 16 对数字图像信号实施图像处理（缺陷像素修正、伽码修正、插补、颜色转换、边缘强调等），生成摄影图像数据。并且，图像处理部 16 根据透视图像信号顺序生成取景器用图像。另外，在后面叙述的“模糊强调模式”下，图像处理部 16 执行摄影图像数据的边缘抽出处理及模糊强调处理等的各种图像处理。

[0065] 压缩解压缩处理部 17 是具有分析部和压缩部的 ASIC（省略分析部和压缩部的分别图示）。在压缩解压缩处理部 17 的分析部中，对摄影图像数据进行空间频率的分析。并且，压缩解压缩处理部 17 的压缩部执行基于 JPEG（Joint Photographic Experts Group：联合图像专家组）形式的压缩解压缩处理。另外，在后面叙述的“模糊强调模式”下，为了检测摄影图像数据的模糊程度，采用分析部的空间频率的分析处理。

[0066] 另外，在分析部为了检测模糊程度而进行空间频率分析的情况下，未必需要压缩部进行的对图像数据的压缩处理。即，检测模糊程度所需要的是空间频率的分析结果，不需要图像数据的压缩处理。因此，在该情况下，压缩解压缩处理部 17 输出的数据没有记录在记录介质 24 中（不从压缩解压缩处理部 17 向记录介质 24 输出压缩数据）。

[0067] 在记录 I/F18 中形成有用于连接记录介质 24 的连接器。记录介质 24 利用公知的半导体存储器、小型硬盘、DVD 等的光盘等构成。记录介质 24 可以内置在电子照相机中，也可以设于外部。并且，记录 I/F18 控制对记录介质 24 的摄影图像数据的写入 / 读入。另外，在图 1 中，作为记录介质 24 的示例，示出了内置半导体存储器的卡式记录介质。

[0068] 操作部件 19 具有输入按钮及释放按钮等。操作部件 19 的输入按钮例如受理电子照相机的摄影模式（正常摄影模式、模糊强调模式等）的切换输入、焦点检测区域的手动输入、及是否需要场景帮助功能的输入等。

[0069] 在此，“模糊强调模式”指通过图像处理使前景或背景变模糊，生成浮现出主要被摄体的肖像摄影风格的图像的模式。另外，在“模糊强调模式”下，用户可以选择在摄影时加工摄影图像的第 1 模式、和在摄影后进行图像处理的第 2 模式。

[0070] 液晶监视器 20 例如配置在电子照相机的背面部分上。在液晶监视器 20 上可以显示摄影图像数据的再现画面和变更电子照相机的各种设定用的设定画面等。并且，在摄影时，还能够在液晶监视器 20 上对取景器用图像进行动态图像显示。在使用上述场景帮助功能时，在液晶监视器 20 的取景器动态图像中，合成显示用于辅助摄影时的主要被摄体的定位的构图辅助框（参照图 3(b)）。

[0071] 发光部 21 例如由氙气发光管、储存发光的能量的主电容器、向被摄体有效照射闪光用的反射伞及透镜部件、发光控制电路等构成。

[0072] CPU22 按照存储在未图示的 ROM 中的序列程序，控制电子照相机的各部分的动作。并且，CPU22 根据透视图像信号执行公知的对比度方式的 AF 运算及公知的 AE 运算等。

[0073] 以下，参照图 2 的流程图，说明第 1 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作。

[0074] 步骤 S101：用户通过释放按钮的完全按下动作，对电子照相机指示被摄体的静态图像正式摄影。电子照相机的 CPU22 在释放时驱动摄像元件 13，拍摄被摄体像。并且，图像处理部 16 根据释放时的图像信号生成摄影图像数据。该摄影图像数据被临时记录在缓冲存储器 15 中。另外，CPU22 将摄影信息（焦点检测区域的位置、场景帮助功能的设定信息

和面部识别信息、焦点距离信息等)临时记录在缓冲存储器 15 等中。

[0075] 步骤 S102:CPU22 对图像处理部 16 指示边缘抽出处理。图像处理部 16 通过微分滤波器(拉普拉斯滤波器等)对摄影图像数据实施边缘抽出处理。并且,CPU22 根据所抽出的边缘(图像的轮廓线),将摄影图像数据的图像分割为多个区域。

[0076] 步骤 S103:CPU22 根据在 S102 分割的区域,确定主要被摄体所在的区域(第 1 区域)和除此以外的区域(第 2 区域)。在此,CPU22 按照以下(1)~(3)的任一方法(或者(1)~(3)中的多个的组合)确定第 1 区域。

[0077] (1)CPU22 把在摄影时选择的焦点检测区域所在的区域确定为第 1 区域(参照图 3(a))。这是因为为了将焦点对准主要被摄体并摄影,通常选择主要被摄体所在的焦点检测区域进行 AF 动作。

[0078] (2)在使用场景帮助功能进行摄影的情况下,CPU22 以与上述构图辅助框重复的区域为基础确定第 1 区域(参照图 3(b))。这是因为考虑到主要被摄体位于构图辅助框内。

[0079] 例如,在重复的区域内具有肤色等特定颜色的区域时,把与该区域连续的区域设为第 1 区域。或者,在与构图辅助框的形状类似的形状的边缘(轮廓)存在于构图辅助框附近(或部分重复)时,把该边缘内的区域设为第 1 区域。另外,关于跨越构图辅助框的区域,例如 CPU22 可以只使构图辅助框内含有过半数像素的区域包含于第 1 区域中。

[0080] (3)在使用识别人的面部区域的面部识别功能进行摄影时,CPU22 把所检测的面部所在的区域确定为第 1 区域(参照图 3(c))。这是因为该情况时把人作为主要被摄体摄影的可能性较大。在此,在识别面部时也能够获取面部的上下方向的信息的情况下,CPU22 也可以使位于面部下侧的区域包含于第 1 区域中。这是因为作为主要被摄体的人物的身体位于面部下侧的可能性较大。另外,在检测到多个面部时,CPU22 把位于最近侧的面部的区域认定为主要被摄体,并确定第 1 区域。

[0081] 步骤 S104:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对摄影图像数据中的第 1 区域(S103)的部分实施公知的对比度强调处理(灰度修正等)。另外,根据用户的设定变更,有时 CPU22 省略 S104 的对比度强调处理。

[0082] 步骤 S105:CPU22 判定在“模糊强调模式”下是否选择了第 1 模式。在选择了第 1 模式时(是侧)转入 S106。另一方面,在选择了第 2 模式时(否侧)转 S109。

[0083] 步骤 S106:CPU22 通过使用了压缩解压缩处理部 17 的频率分析,检测摄影图像数据的第 2 区域(S103)的模糊程度。在该 S106,CPU22 求出整个第 2 区域的平均模糊程度。具体地讲,CPU22 按照以下(1)~(3)的步骤检测模糊程度。

[0084] (1)CPU22 将摄影图像数据的图像分割为约 8×8 像素的像素块。

[0085] (2)压缩解压缩处理部 17 按照 CPU22 的指示,对摄影图像数据中包含于第 2 区域的各个像素块实施 DCT 变换(离散余弦变换)。

[0086] (3)压缩解压缩处理部 17 获取 DCT 变换后的 DCT 系数作为图像的模糊程度的信息。

[0087] 在此,简单说明压缩解压缩处理部 17 的 DCT 系数与图像的模糊程度之间的相关性。图 4 是表示单色图像中的轮廓部分处的灰度变化的图。在如图 4(a)所示明暗变化急剧的情况下(轮廓明确的图像),图像数据中包含较多的高频带空间频率成分。因此,对应 DCT 变换后的各个频率成分的 DCT 系数一直到较高的空间频率都具有非 0 的值。

[0088] 另一方面,在如图 4(b) 所示明暗变化较平缓的情况下(轮廓模糊的图像),与图 4(a) 时相比,来自图像数据的高频带空间频率成分减少。在对这种模糊的图像数据进行了 DCT 变换时,与图 4(a) 时相比,系数从较低的空间频率成分变为 0。因此,可以根据针对 DCT 变换后的各个频率成分的系数分布,判断图像的模糊程度。图像的模糊程度(图像中的高频带空间频率成分的多少)的判断,例如可以根据预定的空间频率成分以上的系数值之和是否在预定值以上来加以判断。

[0089] 另外,图像中包含的高频带空间频率成分的量也受到原来图像的图案的左右。因此,CPU22 也可以辅助地使用图像的色差和明亮度等信息作为图像的模糊程度的信息。并且,上述的 DCT 变换只是一例,也可以采用小波变换等其他正交转换。

[0090] 步骤 S107:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对摄影图像数据中的第 2 区域(S103)的部分实施模糊强调处理。该模糊强调处理通过点扩散函数(PSF:Point Spread Function)的滤波器运算(卷积运算)执行。

[0091] 在此,如图 5 所示,图像处理部 16 根据第 2 区域的模糊程度(S106)的大小,强调第 2 区域的图像的模糊。即,当在 S106 检测的第 2 区域的模糊程度较小时,图像处理部 16 选择图 6(a)、图 7(a) 所示的点的扩散较小的函数的滤波器,减小基于图像处理的第 2 区域的模糊的强调量。

[0092] 另一方面,当在 S106 检测的第 2 区域的模糊程度较大时,图像处理部 16 选择图 6(b)、图 7(b) 所示的点的扩散较大的函数的滤波器,增大基于图像处理的第 2 区域的模糊的强调量。另外,在图 6(a)(b) 中,为了简化起见,相对所关注的点只示出单方向的扩散特性。并且,图 6、图 7 所示的点扩散函数的滤波器仅是示例,实际上也可以从三种以上的点扩散函数的滤波器中选择适用的滤波器。另外,在图 9 中,示出对图像(图 8)实施了 S107 的图像处理的示例。

[0093] 步骤 S108:CPU22 将上述模糊强调处理后的摄影图像数据记录在记录介质 24 中,并结束一系列的处理。

[0094] 步骤 S109:在该情况下,CPU22 生成表示摄影图像数据的第 1 区域和第 2 区域的附属信息。

[0095] 步骤 S110:CPU22 生成使摄影图像数据(S101)和附属信息(S109)相对应的图像文件。并且,CPU22 将上述图像文件记录在记录介质 24 中并结束一系列的处理。另外,该图像文件在像后面叙述的第 4 实施方式那样用户利用电脑等事后进行模糊强调处理的情况下使用。

[0096] 以下,说明第 1 实施方式的效果。

[0097] 在第 1 实施方式中,针对相当于前景或背景的第 2 区域,根据所检测的图像的模糊程度实施模糊强调处理(S107)。并且,在第 1 实施方式中,对主要被摄体所在的第 1 区域实施对比度强调处理(S104)。因此,在第 1 实施方式中,能够容易在电子照相机中获取对比度良好的肖像摄影风格的图像。并且,图像处理后的第 2 区域的模糊程度与原来摄影图像的模糊程度成比例,所以能够获得接近实际远近感的自然的模糊程度的图像。

[0098] 另外,在第 1 实施方式中,根据所检测的图像的模糊程度进行模糊强调处理,所以不需要像专利文献 1 的技术那样的特殊的测距单元等。而且,在第 1 实施方式中利用压缩解压缩处理部检测图像的模糊程度,所以不需要频率分析用的特殊电路和软件等。因此,在

第 1 实施方式中,能够利用基本上普通的电子照相机的结构,获得上述的肖像摄影风格的图像,在这一点上具有显著效果。

[0099] (第 1 实施方式的变形例)

[0100] 在上述第 1 实施方式中,通过对整个第 2 区域进行 DCT 变换,获取图像的模糊程度的信息(S106)。但是,CPU22 也可以把第 2 区域中的图像的轮廓部分作为对象执行频率分析,根据第 2 区域的轮廓部分的高频带频率成分判断图像的模糊程度。

[0101] 作为一例,CPU22 根据图像处理部 16 的边缘抽出处理(S102)的结果,确定第 2 区域的轮廓部分。并且,压缩解压缩处理部 17 只对摄影图像数据中包括第 2 区域的轮廓部分的各个像素块进行 DCT 变换。并且,CPU22 获取第 2 区域的轮廓部分的 DCT 系数作为图像的模糊程度的信息。当然,CPU22 也可以通过其他公知的频率分析(离散傅立叶变换及小波变换等),求出第 2 区域的轮廓部分图像中包含的高频带频率成分,并判断图像的模糊程度。

[0102] (第 2 实施方式的说明)

[0103] 图 10 是表示第 2 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作的流程图。在此,在第 2 实施方式和第 3 实施方式中,电子照相机的方框图与图 1 相同,所以省略图示,并且对相同结构赋予相同符号并省略说明。

[0104] 该第 2 实施方式是第 1 实施方式的变形例,如图 11 所示,根据模糊程度将第 2 区域再分割为多个部分区域,对各个部分区域的每个分别进行针对第 2 区域的图像的模糊强调处理,这一点与第 1 实施方式不同。另外,图 10 中的 S201 ~ S205 分别对应于图 2 中的 S101 ~ S105,图 10 中的 S209 ~ S211 分别对应于图 2 中的 S108 ~ S111,所以省略重复说明。

[0105] 步骤 S206:CPU22 通过使用了压缩解压缩处理部 17 的画面内的空间频率分析,检测摄影图像数据的第 2 区域(S203)的模糊程度。模糊程度的具体检测步骤与图 2 中的 S106 相同,所以省略说明。在该 S206,CPU22 针对第 2 区域的各个像素块的每个,分别求出图像的模糊程度的信息(针对 DCT 变换时的各个频率成分的系数等)。

[0106] 步骤 S207:CPU22 根据 S206 的各个像素块的每个的模糊程度,将第 2 区域再分割为多个部分区域。例如,CPU22 按照针对模糊程度的值设定的每个阈值,分阶段地汇总各个像素块,由此分割第 2 区域(参照图 11(b))。另外,CPU22 也可以并用在 S202 抽出的轮廓线的信息,将第 2 区域分割为多个部分区域。

[0107] 步骤 S208:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对第 2 区域的各个部分区域(S207),实施对应各个模糊程度的大小的模糊强调处理(参照图 11(c))。关于模糊强调处理,与图 2 中的 S107 相同,所以省略说明。

[0108] 根据该第 2 实施方式的结构,也可以获得与上述第 1 实施方式大致相同的效果。尤其在第 2 实施方式中,对各个部分区域进行不同的模糊强调处理,所以与第 1 实施方式相比,可以获得更加接近实际远近感的自然的模糊程度的图像。

[0109] (第 3 实施方式的说明)

[0110] 图 12 是表示第 3 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作的流程图。

[0111] 该第 3 实施方式是第 1 实施方式的变形例,根据通过发光部 21 进行发光并摄影的第 1 摄影图像数据、和不发光而摄影的第 2 摄影图像数据,将第 1 摄影图像数据的图像分割

为第 1 区域和第 2 区域,这一点与第 1 实施方式不同。另外,图 12 中的 S311 ~ S313 分别对应于图 2 中的 S108 ~ S110,所以省略重复说明。

[0112] 步骤 S301:用户通过完全按下释放按钮对电子照相机指示被摄体的摄影。电子照相机的 CPU22 在释放时使发光部 21 发光,并且驱动摄像元件 13,拍摄被摄体像。并且,图像处理部 16 根据释放时的图像信号,生成第 1 摄影图像数据。该第 1 摄影图像数据被临时记录在缓冲存储器 15 中。另外,CPU22 将摄影信息(焦点检测区域的位置、场景帮助功能的设定信息和面部识别信息等)临时记录在缓冲存储器 15 等中。

[0113] 步骤 S302:在 S301 的摄影后,CPU22 驱动摄像元件 13 但不使发光部 21 发光,拍摄与 S301 大致相同的被摄体像。并且,图像处理部 16 根据该图像信号生成第 2 摄影图像数据。该第 2 摄影图像数据也被临时记录在缓冲存储器 15 中。

[0114] 步骤 S303:CPU22 根据第 1 摄影图像数据(S301)和第 2 摄影图像数据(S302),将第 1 摄影图像数据的图像分割为多个区域。具体地讲,CPU22 按照以下(1)或(2)的方法分割图像(参照图 13)。

[0115] (1)CPU22 对每个像素运算第 1 摄影图像数据和第 2 摄影图像数据的明亮度的差分。并且,CPU22 根据明亮度的差分,将第 1 摄影图像数据的图像分割为多个区域。

[0116] 一般,发光摄影时的照度与距光源的距离的平方成比例地减小。即,在发光摄影时主要被摄体被明亮照射,而位于远离主要被摄体位置的背景部分的明亮度较低。因此,发光摄影时和非发光摄影时的明亮度的差分根据距照相机的距离而变化,所以如果使用这种差分,则可以进行摄影图像的区域分割。

[0117] (2)CPU22 运算第 1 摄影图像数据的明亮度与第 2 摄影图像数据的明亮度之间的比率。并且,CPU22 根据明亮的比率,将第 1 摄影图像数据的图像分割为多个区域。

[0118] 在按照上述(1)的差分进行区域分割时,在反射率较高的部分与较低的部分相邻接的被摄体中,有可能产生区域分割的精度降低的情况。例如,假设拍摄黑发人物的面部时,黑发部分的反射率较低,所以明亮度的差分变小,而面部部分的反射率相对较高,所以明亮度的差分增大。因此,在上述情况下,有时人物被按照头发部分和面部部分来分割区域。

[0119] 在此,第 1 摄影图像数据的明亮度为向发光部 21 的照明光与环境光之和乘以被摄体的反射率之后的值((照明光成分+环境光成分)×反射率)。并且,第 2 摄影图像数据的明亮度为向环境光乘以被摄体的反射率后的值(环境光成分×反射率)。因此,在根据明亮的比率进行区域分割时,被摄体的反射率相抵消,所以即使是上述的反射率较高的部分与较低的部分相邻接的被摄体,也能够进行高精度的区域分割。

[0120] 步骤 S304:CPU22 根据在 S303 分割的区域,确定主要被摄体所在的区域(第 1 区域)和除此以外的区域(第 2 区域)。CPU22 与图 2 中的 S103 相同,根据焦点检测区域的位置、构图辅助框的位置、通过面部识别检测的面部位置等,确定第 1 区域。

[0121] 步骤 S305:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对摄影图像数据中的第 1 区域(S304)的部分实施公知的对比度强调处理(灰度修正等)。另外,根据用户的设定变更,有时 CPU22 也选择性地省略 S305 ~ S307 的处理。

[0122] 步骤 S306:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,增加摄影图像数据中的第 2 区域(S304)的部分的增益,执行使第 2 区域的明亮度增加的修正处理。由此,可以将背景极端昏

暗的图像修正为满意的明亮度。

[0123] 步骤 S307:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对摄影图像数据中的第 2 区域 (S304) 的部分执行例如基于中值滤波器的噪声降低处理。由此,降低通过背景部分的增益增加 (S306) 而变明显的噪声,所以摄影图像的画质提高。另外,通过后面叙述的模糊强调处理,图像的噪声降低,所以也可以省略 S307 的处理。

[0124] 步骤 S308:CPU22 判定在“模糊强调模式”下是否选择了第 1 模式。在选择了第 1 模式时 (是侧) 转入 S309。另一方面,在选择了第 2 模式时 (否侧) 转入 S312。

[0125] 步骤 S309:CPU22 根据明亮度的差分值或明亮度的比率 (S303),确定第 2 区域的模糊的强调量。具体地讲, CPU22 在第 1 区域和第 2 区域之间的明亮度的差分值或明亮度的比率之差越大时,设定越大的基于图像处理的第 2 区域的模糊的强调量。

[0126] 步骤 S310:图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对第 1 摄影图像数据中的第 2 区域的部分实施模糊强调处理。该模糊强调处理与图 2 中的 S107 相同,所以省略说明。

[0127] 以下,说明第 3 实施方式的效果。

[0128] 在第 3 实施方式中,根据基于发光摄影和非发光摄影的两个图像数据的信息,分割第 1 区域和第 2 区域 (S303、S304)。因此,在第 3 实施方式中,在被摄场较暗的情况下,也能够高精度地执行图像的区域分割。

[0129] 并且,在第 3 实施方式中,根据通过发光摄影和非发光摄影得到的两个图像的明亮度的差分值或明亮度的比率 (S303),对相当于前景或背景的第 2 区域实施模糊强调处理 (S310)。因此,能够容易在电子照相机中获得对比度良好的肖像摄影风格的图像。并且,图像处理后的第 2 区域的模糊程度与上述明亮度的差分值或明亮度的比率成比例,所以能够获得接近实际远近感的自然的模糊程度的图像。

[0130] 另外,在第 3 实施方式中,不需要像专利文献 1 的技术那样的特殊的测距单元等。因此,在第 3 实施方式中,能够利用大致普通的电子照相机的结构获得上述的肖像摄影风格的图像,在这一点上具有显著效果。

[0131] (第 4 实施方式的说明)

[0132] 图 14 是第 4 实施方式的图像处理装置的方框图。第 4 实施方式是使电脑等执行图像处理程序来构成图像处理装置的示例。

[0133] 在此,第 4 实施方式的图像处理程序把预先通过电子照相机生成的“摄影图像数据”、或者在上述第 1 实施方式~第 3 实施方式中生成的“图像文件”作为处理对象。

[0134] 图像处理装置具有控制部 31、存储器 32、总线 I/F33、显示驱动器部 34、盘驱动部 35、和连接各部分的系统总线 36。并且,图像处理装置上连接着键盘或指示设备等的输入单元 37 及监视器 38。

[0135] 控制部 31 对图像处理装置的各部分进行运算控制,执行后面叙述的图像处理程序。存储器 32 存储程序和数据,存储向控制部 31 的数据发送和从控制部 31 返回的处理结果。总线 I/F33 按照例如 USB(Universal SerialBus:通用串行总线)及 IEEE1394 等串行通信标准,控制与连接图像处理装置的外围设备(例如电子照相机和记录介质等)的数据发送接收。显示驱动器部 34 向监视器 38 进行图像输出。在盘驱动部 35 中,对光盘、光磁盘等记录介质执行摄影图像数据的读出/写入。

[0136] 以下,参照图 15 的流程图说明第 4 实施方式的图像处理程序的动作。

[0137] 步骤 S401 :控制部 31 从总线 I/F33 或盘驱动部 35 读入摄影图像数据或图像文件。

[0138] 步骤 S402 :控制部 31 判定处理对象是否是“图像文件”。在处理对象是图像文件时(是侧),转入步骤 S403。另一方面,在处理对象不是图像文件时(否侧),转入步骤 S404。

[0139] 步骤 S403 :控制部 31 读出图像文件的附属信息,获取摄影图像数据中的第 1 区域和第 2 区域的信息。然后,转入步骤 S406。

[0140] 步骤 S404 :该情况时,首先控制部 31 对摄影图像数据实施边缘抽出处理,根据所抽出的边缘把摄影图像数据的图像分割为多个区域。然后,控制部 31 根据上述分割区域确定主要被摄体所在的区域(第 1 区域)和除此以外的区域(第 2 区域)。另外,第 1 区域和第 2 区域的确定与第 1 实施方式相同,所以省略说明。

[0141] 步骤 S405 :控制部 31 对摄影图像数据中的第 1 区域的部分实施公知的对比度强调处理(灰度修正等)。

[0142] 步骤 S406 :控制部 31 根据画面内的空间频率分析,检测摄影图像数据的第 2 区域的模糊程度。在该空间频率分析中,可以采用像上述实施方式那样在 JPEG 压缩中使用的 DCT 变换,也可以采用快速傅立叶变换等其他公知的频率分析单元。

[0143] 步骤 S407 :控制部 31 对摄影图像数据中的第 2 区域的部分,实施基于点扩散函数的滤波器运算的模糊强调处理。控制部 31 与第 2 区域的模糊程度(S406)的大小成比例地增大设定模糊的强调量。以上结束图像处理程序的一系列动作。

[0144] 在上述的第 4 实施方式中,通过计算机的后期处理步骤,也能够生成与第 1 实施方式~第 3 实施方式相同的肖像摄影风格的图像。因此,根据第 4 实施方式,不需要在摄影现场的每次摄影时都进行花费时间的图像处理,所以摄影时的用户便利性提高。

[0145] (第 5 实施方式的说明)

[0146] 图 16 是表示第 5 实施方式的电子照相机的结构的方框图。另外,在图 16 中,对与图 1 相同的结构赋予相同符号,并省略说明。

[0147] 该第 5 实施方式的电子照相机是第 1 实施方式的变形例,ROM25 连接 CPU23。在该 ROM25 中记录有用于确定模糊强调模式下的被摄体的模糊程度的多个查找表(LUT)。在此,在上述 LUT 中包括:记录了摄影透镜 11 的焦点距离与模糊程度的大小的修正值之间的对应关系的第 1LUT、和记录了被摄体的大小与模糊程度的大小的修正值之间的对应关系的第 2LUT。

[0148] 以下,参照图 17 的流程图说明第 5 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作。另外,图 17 中的 S501 ~ S506 分别对应于图 2 中的 S101 ~ S106,图 17 中的 S512 ~ S514 分别对应于图 2 中的 S108 ~ S110,所以省略重复说明。

[0149] 步骤 S507 :CPU22 根据焦点距离信息(S501),从 ROM25 的第 1LUT 获取模糊程度的大小的修正值(第 1 修正值)。利用该 S507 的第 1 修正值,将基于摄影透镜 11 的焦点距离的模糊程度的变化体现在图像中,可以获得更加自然的模糊图像。在此,S507 的第 1 修正值被设定为当摄影透镜 11 的焦点距离的值增大时,进一步增大图像的模糊程度。这是因为一般在照片摄影中具有以下趋势:如果被摄体的大小相同,则在短焦点侧背景的模糊变小、在长焦点侧背景的模糊变大。

[0150] 步骤 S508 :CPU22 检测第 2 区域中的各个被摄体的大小。例如,CPU22 根据 S502 的

区域分割的结果,针对每个被摄体分割第 2 区域,根据该区域的像素数检测被摄体的大小。并且,CPU22 也可以在第 2 区域中相邻的像素彼此具有大约相同的亮度值或色相的情况下,把这些像素组视为同一被摄体并分组,根据该分组后的像素数检测被摄体的大小。另外,在使用了面部识别功能的摄影中第 2 区域内具有人物的面部时,CPU22 也可以根据与面部识别处理的面部区域的大小相关的信息,检测被摄体的大小。

[0151] 步骤 S509 :CPU22 根据第 2 区域中的各个被摄体的大小 (S508),从 ROM25 的第 2LUT 获取模糊程度的大小的修正值 (第 2 修正值)。利用该 S509 的第 2 修正值,将基于被摄体的大小的模糊程度的变化体现在图像中,可以获得更加自然的模糊图像。在此,S509 的第 2 修正值被设定为当被摄体的大小增大时,进一步增大图像的模糊程度。这是因为一般在照片摄影中具有以下趋势:如果摄影透镜 11 的焦点距离相同,则背景的被摄体越小图像的模糊越小,背景的被摄体越大图像的模糊越大。

[0152] 步骤 S510 :CPU22 利用第 1 修正值 (S507) 和第 2 修正值 (S509),修正在 S506 获取的第 2 区域的图像的模糊程度的值,确定图像处理的图像模糊程度。在此,第 2 修正值的值因第 2 区域内的每个被摄体而不同。因此,在第 2 区域内具有多个被摄体时,CPU22 也可以对每个被摄体求出图像的模糊程度的值。

[0153] 另外,在 S510 中,CPU22 也可以根据上述各个参数计算模糊程度。并且,还可以预先生成根据上述各个参数求出模糊程度的表,CPU22 对每个图像,参照表求出模糊程度。

[0154] 步骤 S511 :图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,根据在 S510 获取的模糊程度的值,执行针对第 2 区域的模糊强调处理。另外,S511 的模糊强调处理与 S107 相同。

[0155] 根据第 5 实施方式,在与上述第 1 实施方式大致相同的效果的基础上,可以获得体现了基于摄影透镜 11 的焦点距离或被摄体的大小的模糊程度变化的、更加自然的模糊图像。

[0156] (第 6 实施方式的说明)

[0157] 图 18 是表示第 6 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作的流程图。另外,第 6 实施方式的电子照相机的结构与图 1 所示第 1 实施方式的电子照相机相同,所以省略重复说明。

[0158] 步骤 S601 :在摄影待机时,CPU22 每隔预定间隔驱动摄像元件 13。摄像元件 13 通过间取地读出,对图像信号进行读出,并输出透视图像信号。图像处理部 16 根据透视图像信号生成与液晶监视器 20 匹配的调整尺寸 (像素数转换) 后的取景器用图像。CPU22 使液晶监视器 20 顺序显示取景器用图像。因此,用户可以利用在液晶监视器 20 上动态图像显示的取景器用图像进行被摄体的调画幅 (framing)。

[0159] 步骤 S602 :CPU22 判定用户是否将释放按钮按下一半。在释放按钮被按下一半时 (是侧),转入 S603。另一方面,在释放按钮未被按下一半时 (否侧),返回 S601,CPU22 重复上述动作。

[0160] 步骤 S603 :CPU22 根据透视图像信号执行基于对比度检测的 AF 运算,使聚焦透镜 11b 移动到对焦位置。

[0161] 步骤 S604 :CPU22 在对焦后驱动摄像元件 13 获取透视图像信号。并且,图像处理部 16 根据透视图像信号进行与上述相同的像素数转换,生成取景器用图像。在液晶监视器 20 上显示对焦后的取景器用图像。并且,聚焦后的透视图像的图像数据被临时存储在缓冲

存储器 15 中。

[0162] 步骤 S605 :CPU22 判定用户是否将释放按钮完全按下（释放）。在已被释放时（是侧）转入 S606。另一方面,在未被释放时（否侧）返回 S601,CPU22 重复上述动作。另外,在该情况下,CPU22 利用将缓冲存储器 15 中的透视图像的图像数据变更为可以覆盖的状态等的单元,将 S604 的透视图像的图像数据从缓冲存储器 15 中删除。

[0163] 步骤 S606 :CPU22 驱动摄像元件 13 拍摄被摄体像（静态图像正式摄影动作）。并且,图像处理部 16 根据释放时的图像信号生成正式摄影图像数据。该正式摄影图像数据被临时存储在缓冲存储器 15 中。并且,CPU22 将摄影信息（焦点检测区域的位置、场景帮助功能的设定信息和面部识别信息等）临时存储在缓冲存储器 15 等中。另外,基于静态图像正式摄影动作的摄影图像数据的图像的分辨率（像素数）被设定为至少高于透视图像、取景器用图像的分辨率（像素数）。

[0164] 步骤 S607 :CPU22 通过频率分析,检测在即将进行静态图像正式摄影的摄影之前获取的 1 帧的透视图像（S604）的模糊程度。在该 S607,通过压缩解压缩处理部 17 的分析部,分析该透视图像信号的画面内整个区域的空间频率。

[0165] 具体地讲,首先,CPU22 将透视图像分割为大约 8×8 像素的像素块。然后,按照 CPU22 的指示,压缩解压缩处理部 17 对透视图像的各个像素块的每个实施 DCT 变换（离散余弦变换）,计算表示各个空间频率成分的量的系数（DCT 系数）。并且,CPU22 根据所计算的 DCT 系数,对各个像素块的每个生成图像的模糊程度的信息。另外,关于压缩解压缩处理部 17 的 DCT 系数与图像的模糊程度之间的相关,与第 1 实施方式的步骤 S106 相同,所以省略重复说明。

[0166] 步骤 S608 :CPU22 在透视图像中抽出 S607 的模糊程度的值（例如预定的空间频率成分以上的系数值之和、或预定的空间频率的系数值）小于阈值的像素块。由此,透视图像被分割为模糊程度的值不同的两个以上的区域。此时,CPU22 也可以通过适用多个不同的阈值,根据模糊程度的值进一步分阶段地分割透视图像（参照图 19(b)）。

[0167] 步骤 S609 :CPU22 根据在 S608 中分割的区域,确定主要被摄体区域（第 1 区域）和除此以外的区域（第 2 区域）。在此,CPU22 把模糊程度最低的区域（包含许多高频成分而且被摄体的对比度较高的区域）确定为第 1 区域。CPU22 例如把系数值不是 0 的具有最高的空间频率成分的区域、预定的空间频率的系数值在阈值以上的区域、或者预定的空间频率以上的系数值之和在阈值以上的区域,确定为第 1 区域。

[0168] 并且,作为确定第 1 区域的辅助性判断基准,CPU22 也可以与第 1 实施方式的 S103 相同,根据焦点检测区域的位置、构图辅助框的位置、通过面部识别检测的面部的的位置等,确定第 1 区域。

[0169] 步骤 S610 :CPU22 把在即将进行静态图像正式摄影之前所拍摄的透视图像的分辨率（像素数）转换为摄影图像的分辨率（像素数）,求出透视图像的各个像素块的位置与正式摄影图像的各个像素之间的对应关系。并且,CPU22 根据上述对应关系,把透视图像中的各个像素块的模糊程度的值（S607）适用于正式摄影图像数据。并且,CPU22 根据上述对应关系,把透视图像的区域分割的信息（S608）和第 1 区域及第 2 区域的位置信息（S609）适用于正式摄影图像数据。

[0170] 另外,上述 S607 ~ S610 的处理也可以与 S606 的摄影图像数据的生成处理并行同

时进行。

[0171] 步骤 S611 :CPU22 判定是否在“模糊强调模式”下选择了第 1 模式。在选择了第 1 模式时 (是侧),转入 S612。另一方面,在选择了第 2 模式时 (否侧),转入 S615。

[0172] 步骤 S612 :图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对正式摄影图像数据 实施模糊强调处理。在该模糊强调处理中,对与正式摄影图像的第 2 区域 (S609) 对应的区域 (对应区域) 实施模糊强调处理。该模糊强调处理通过点扩散函数的滤波器运算 (卷积运算) 执行。另外, S612 的模糊强调处理与第 1 实施方式的 S107 相同,所以省略重复说明。

[0173] 在此,在 S612, CPU22 也可以运算整个第 2 区域的模糊程度的平均值,图像处理部 16 通过对应上述平均值的滤波器,对与整个第 2 区域对应的对应区域进行卷积运算。或者,在 S608 适用多个阈值并分阶段地分割图像的情况下,CPU22 也可以对第 2 区域内阈值不同的每个区域运算模糊程度的平均值,图像处理部 16 对各个分割区域的每个,分别通过不同的滤波器进行卷积运算。图 19(c) 表示把进行这种处理后的结果作为取景器用图像显示在液晶监视器 20 上的示例。在后者的情况下,与前面所述对整个第 2 区域利用相同滤波器进行模糊强调处理的情况相比,可以获得更加接近实际的远近感的自然的模糊程度的图像。

[0174] S613 :图像处理部 16 按照 CPU22 的指示,对摄影图像中的第 1 区域的部分实施公知的对比度强调处理 (灰度修正或高频带空间频率成分的放大等)。另外,根据用户的设定变更,CPU22 有时省略 S613 的对比度强调处理。

[0175] 步骤 S614 :CPU22 将上述模糊强调处理后的摄影图像数据记录在记录介质 24 中,结束一系列的处理。

[0176] 步骤 S615 :该情况时,CPU22 使摄影图像数据的模糊程度的值 (S610)、正式摄影图像数据的对应第 1 区域的区域和对应第 2 区域的对应区域的位置信息 (S610)、和正式摄影图像数据 (S606) 相对应,生成图像文件。并且,CPU22 将上述图像文件记录在记录介质 24 中,结束一系列的处理。S615 的图像文件在用户事后通过电脑进行 S612 所示的模糊强调处理时使用。在该第 2 模式的情况下,不需要在摄影现场的每次摄影时都进行模糊强调处理,所以能够进一步缩短每 1 帧的图像处理时间。

[0177] 以下,说明第 6 实施方式的效果。

[0178] (1) 在第 6 实施方式中,对相当于前景或背景的第 2 区域的对应区域,根据所检测的图像的模糊程度实施模糊强调处理 (S612)。并且,对主要被摄体所在的第 1 区域实施对比度强调处理 (S613)。因此,在第 6 实施方式中,在电子照相机中能够获得对比度良好的肖像摄影风格的图像。并且,图像处理后的第 2 区域的对应区域的模糊程度可以与原来的摄影图像的模糊程度成比例,所以能够获得接近实际的远近感的自然的模糊程度的图像。

[0179] (2) 在第 6 实施方式中,根据所检测的图像的模糊程度进行模糊强调处理,所以不需要像专利文献 1 的技术那样的特殊的测距单元等。而且,在第 6 实施方式中,通过压缩解压缩处理部检测图像的模糊程度,所以不需要频率分析用的特殊电路和软件等。因此,在第 6 实施方式中,能够利用大致普通的电子照相机的结构获得上述的肖像摄影风格的图像,在这一点上具有显著效果。

[0180] (3) 在第 6 实施方式中,根据分辨率 (像素数) 低于摄影图像的透视图像进行模糊程度的判别等,所以与对正式摄影图像数据直接实施图像处理时相比,能够减少运算量。并

且,在第 6 实施方式中,根据在生成摄影图像数据之前获得的透视图像进行模糊程度的判别等,所以能够与正式摄影图像数据的生成处理并行、或者在生成正式摄影图像数据之前进行模糊程度的判别。如上所述,在第 6 实施方式中,可以在模糊强调模式下缩短每 1 帧的图像处理时间,所以能够缩短从释放到再次开始摄影的间隔。因此,模糊强调模式的速拍性能提高,错过快门机会的可能性降低。

[0181] 另外,在上述说明中,说明了对透视图像进行图 18 中的步骤 S607、S608、S610 的处理的结构,但也可以对像素数少于正式摄影图像的取景器用图像进行上述处理。

[0182] 并且,在上述说明中,说明了分析透视图像数据的空间频率成分、并变更附加给正式摄影图像的模糊量的示例,但也可以形成为变更附加给透视图像的模糊量的结构。并且,还可以形成为分析正式摄影图像数据或取景器用图像的空间频率成分,并变更附加给正式摄影图像或取景器用图像的模糊量的结构。另外,也可以形成为分析正式摄影图像数据或取景器用图像的空间频率成分,并变更附加给正式摄影图像或取景器用图像的模糊量的结构。该情况时,上述说明的“对应第 2 区域的对应区域”是第 2 区域自身。

[0183] (第 7 实施方式的说明)

[0184] 图 20 是表示第 7 实施方式的电子照相机的“模糊强调模式”的动作用的流程图。另外,第 7 实施方式的电子照相机的结构与图 1 所示第 1 实施方式的电子照相机相同,所以省略重复说明。

[0185] 另外,图 20 中的 S701、S702 分别对应于图 18 中的 S601、S602,图 20 中的 S711 ~ S715 分别对应于图 18 中的 S611 ~ S615,所以省略重复说明。

[0186] 步骤 S703:CPU22 根据透视图像信号执行基于对比度检测的 AF 运算,使聚焦透镜 11b 移动到对焦位置。并且,CPU22 根据透视图像信号执行公知的曝光运算,确定正式图像摄影和透视图像摄影的摄影条件的参数(曝光时间、光圈值、摄像灵敏度等)。

[0187] 步骤 S704:CPU22 判定用户是否将释放按钮完全按下(是否被释放)。在已被释放时(是侧)转入 S705。另一方面,在未被释放时(否侧)返回 S701,CPU22 重复上述动作。

[0188] 步骤 S705:CPU22 进行不使发光部 21 发光的透视图像的摄影。并且,图像处理部 16 根据对焦后的透视图像信号生成第 1 透视图像的数据。另外,第 1 透视图像的数据被临时存储在缓冲存储器 15 中。

[0189] 步骤 S706:在 S705 的摄影后,CPU22 马上使发光部 21 发光并利用透视图像再次对与 S705 大致相同的构图进行拍摄。并且,图像处理部 16 根据上述透视图像信号生成第 2 透视图像的数据。另外,第 2 透视图像的数据也被临时存储在缓冲存储器 15 中。

[0190] 步骤 S707:CPU22 驱动摄像元件 13,按照与 S705 和 S706 大致相同的构图拍摄被摄体像(静态图像正式摄影动作)。并且,图像处理部 16 根据释放时的图像信号生成正式摄影图像数据。该正式摄影图像数据被临时存储在缓冲存储器 15 中。并且,CPU22 将摄影信息(焦点检测区域的位置、场景帮助功能的设定信息和面部识别信息等)临时存储在缓冲存储器 15 等中。另外,基于静态图像正式摄影动作的摄影图像数据的图像的分辨率(像素数),被设定为至少高于第 1 透视图像和第 2 透视图像、取景器用图像的分辨率(像素数)。

[0191] 步骤 S708:CPU22 根据第 1 透视图像(S705)和第 2 透视图像(S706)的数据,执行正式摄影图像的区域分割处理。

[0192] 在此,在 S707,CPU22 根据 (1) 第 1 透视图像和第 2 透视图像的明亮度的差分、或者 (2) 第 1 透视图像和第 2 透视图像的明亮度的比率,对正式摄影图像进行区域分割。另外,上述区域分割处理的内容与第 3 实施方式的 S303 大致共通,所以省略重复说明。

[0193] 步骤 S709 :CPU22 根据在 S708 分割的区域,确定主要被摄体区域(第 1 区域)和除此以外的区域(第 2 区域)。例如,CPU22 与第 1 实施方式的 S103 相同,根据焦点检测区域的位置、构图辅助框的位置、通过面部识别检测的面部的位置等,确定第 1 区域。或者,CPU22 也可以对第 1 透视图像、第 2 透视图像和正式摄影图像中的任一方进行空间频率分析,把模糊程度最低的区域确定为第 1 区域。

[0194] 步骤 S710 :CPU22 求出第 2 区域的模糊程度的值。该模糊程度的值用于在 S712(对应于 S612)的模糊确定处理中确定第 2 区域的模糊的强调量时使用。

[0195] 在此,CPU22 也可以通过空间频率分析求出第 2 区域的模糊程度的值。或者,CPU22 可以根据第 1 透视图像和第 2 透视图像的明亮度的差分值或者明亮度的比率(S707),确定第 2 区域的模糊程度的值。具体地讲,与第 3 实施方式的 S309 相同,CPU22 对比第 1 透视图像和第 2 透视图像,求出第 1 区域和第 2 区域之间的明亮度的差分值或者明亮度的比率。并且,CPU22 根据明亮度的差分值或者明亮度的比率,确定上述模糊程度的值。另外,CPU22 在明亮度的差分值或者明亮度的比率之差越大时,设定越大的第 2 区域的模糊的强调量。

[0196] 以下,说明第 7 实施方式的效果。

[0197] 根据该第 7 实施方式,与上述实施方式相同,能够容易获得对比度良好的肖像摄影风格的图像。并且,在第 7 实施方式中,根据发光摄影和非发光摄影这两种透视图像,分割第 1 区域和第 2 区域。因此,与第 3 实施方式相同,在被摄场较暗的情况下,也能够高精度地执行图像的区域分割。另外,在第 7 实施方式中,对比两种透视图像来进行区域分割,所以与对正式摄影图像数据直接实施图像处理时相比,可以减少运算量。

[0198] (实施方式的补充事项)

[0199] (1) 在上述实施方式中,也可以不通过压缩解压缩处理部执行的 DCT 变换来进行模糊程度的检测,而是例如通过快速傅立叶变换等其他公知的频率分析来检测图像的模糊程度。

[0200] (2) 在第 3 实施方式中,也可以切换发光摄影(第 1 图像数据的生成)和非发光摄影(第 2 图像数据的生成)的顺序。并且,还可以形成为对非发光摄影图像附加模糊的结构。

[0201] (3) 在本发明中,在检测模糊程度等时使用的透视图像不限于即将摄影之前的图像,例如也可以是即将摄影之前的取景器图像的几个帧之前的取景器图像。或者,还可以将在 AF 动作时生成的取景器图像直接用于模糊程度的检测等。

[0202] (4) 在本发明中,也可以对透视图像进行边缘抽出处理,根据所抽出的轮廓线执行图像的区域分割。

[0203] 另外,本发明可以利用不脱离其精神或主要特征的其他各种方式实施。因此,上述实施方式只不过是某个方面的单纯示例,不能进行限定解释。本发明利用权利要求书表示,本发明不受说明书正文的任何约束。另外,属于权利要求书的均等范围内的变形和变更也全部在本发明的范围之内。

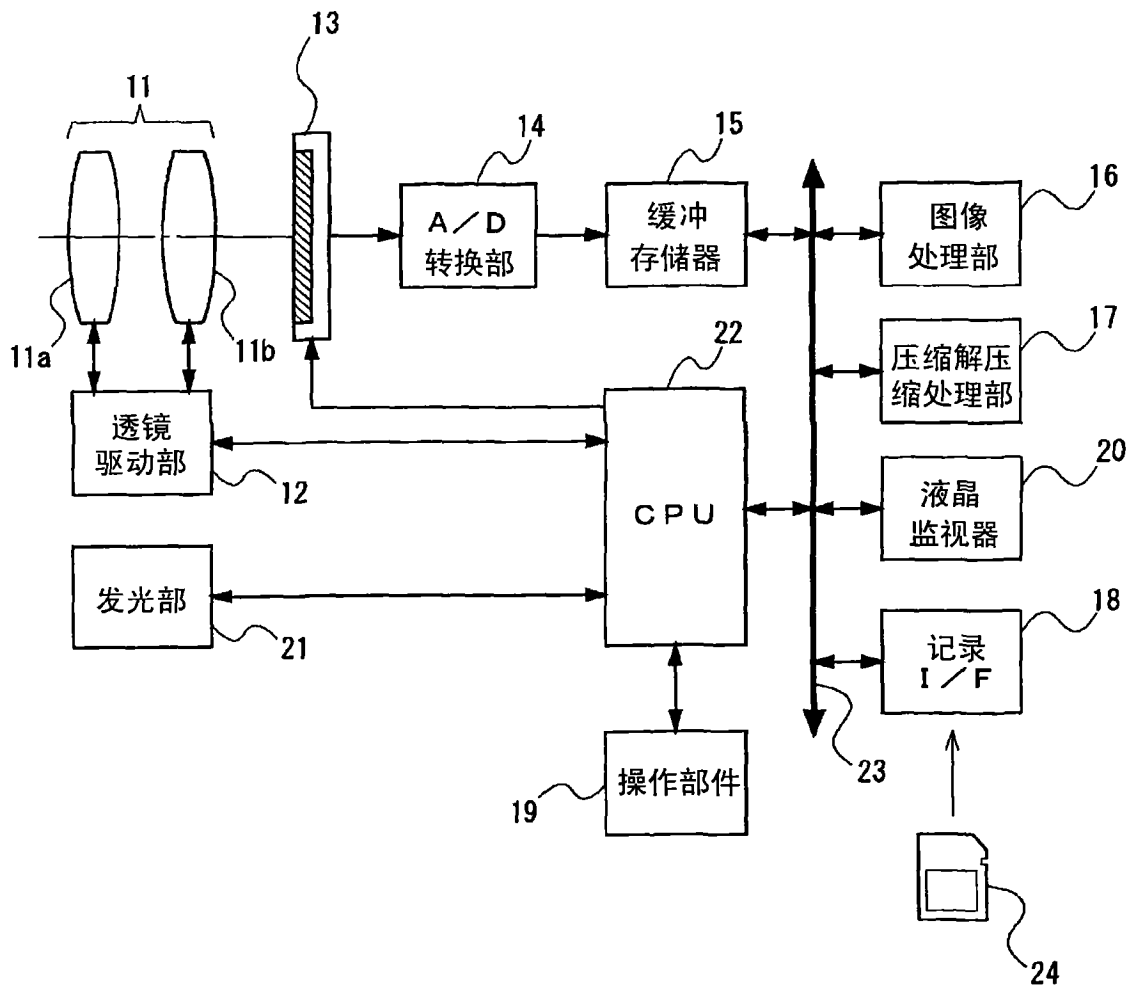


图 1

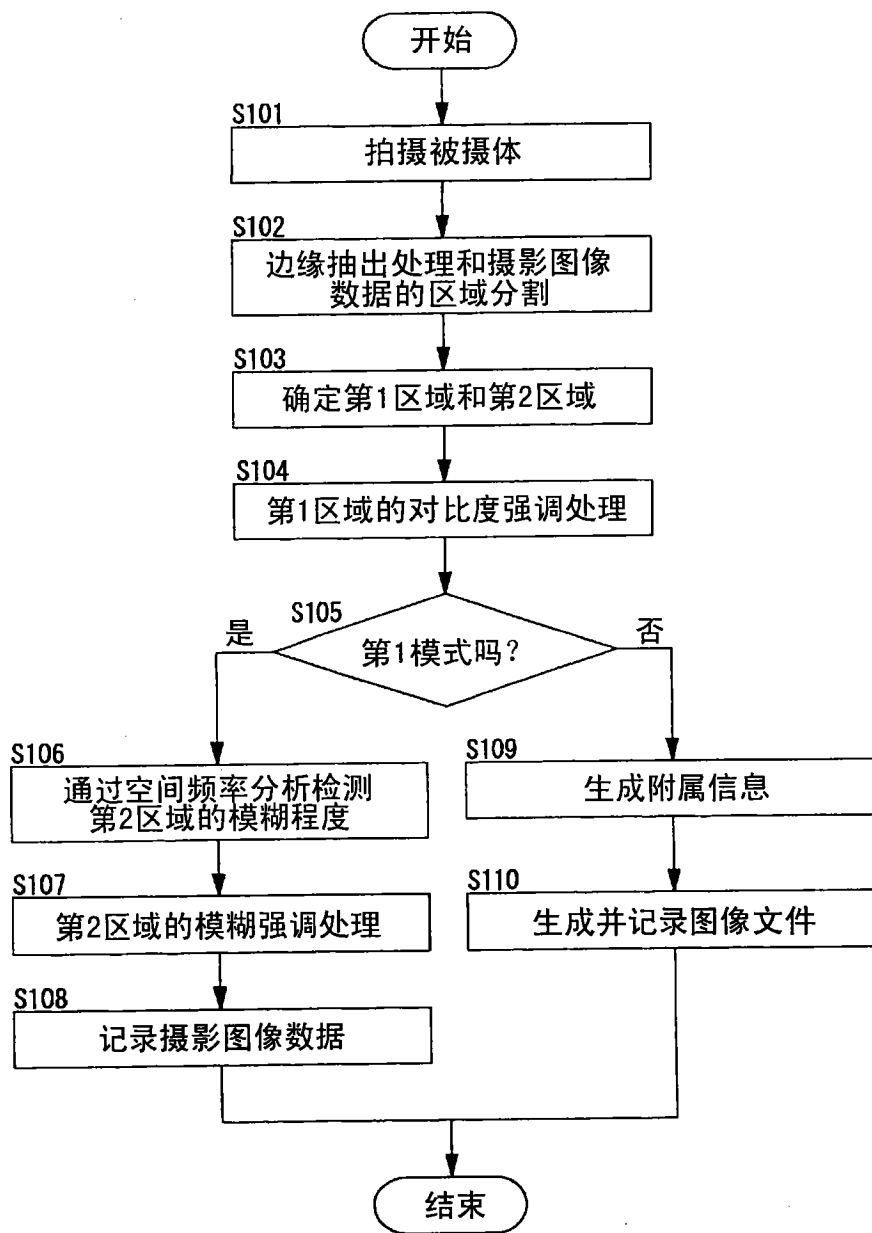


图 2

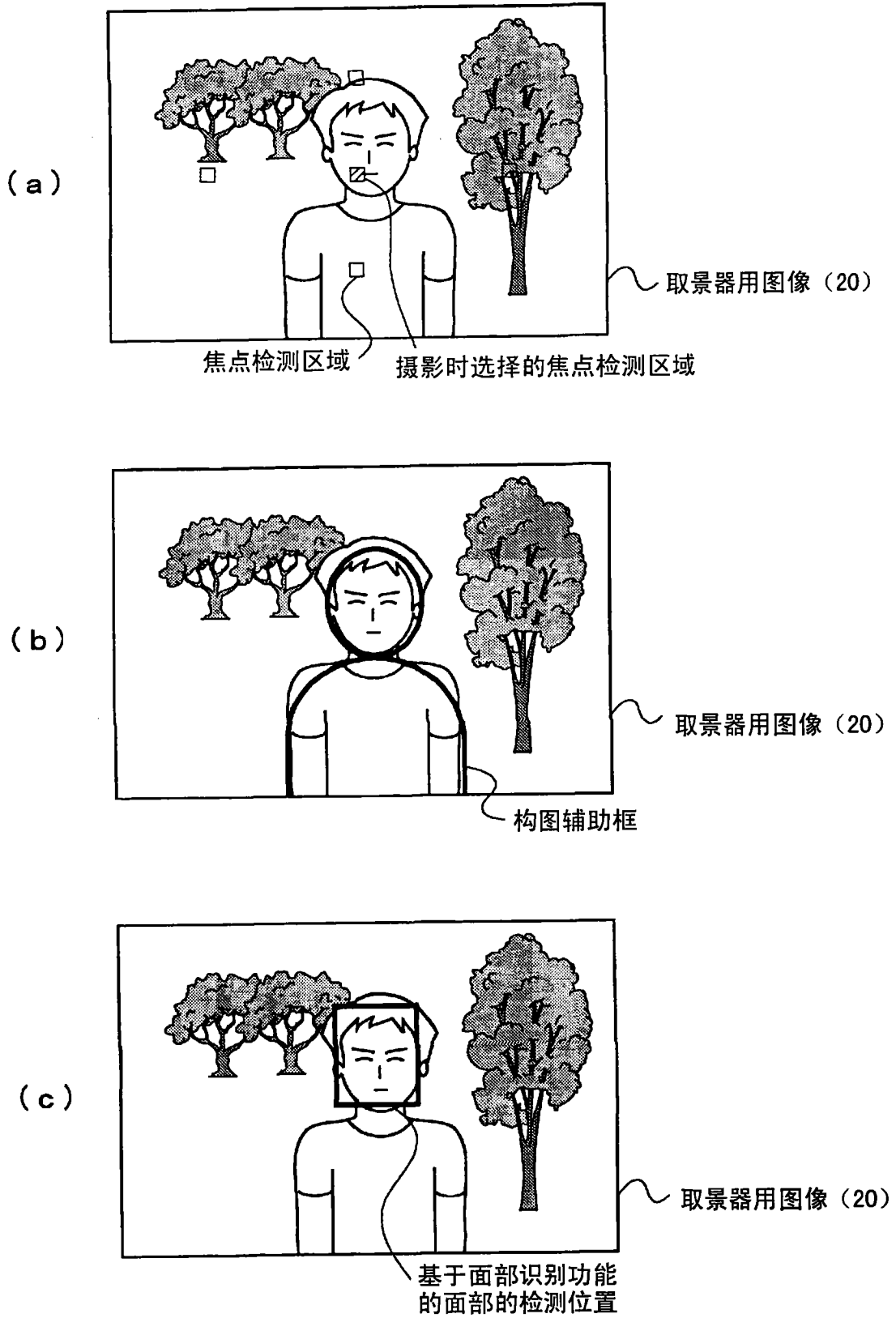
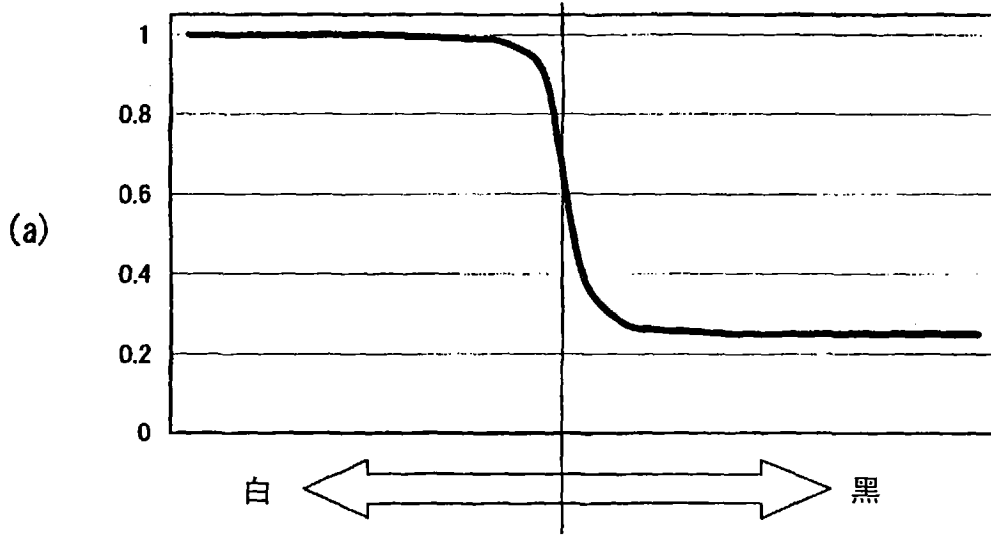


图3

单色图像中的轮廓部的灰度变化（模糊较小）



单色图像中的轮廓部的灰度变化（模糊较大）

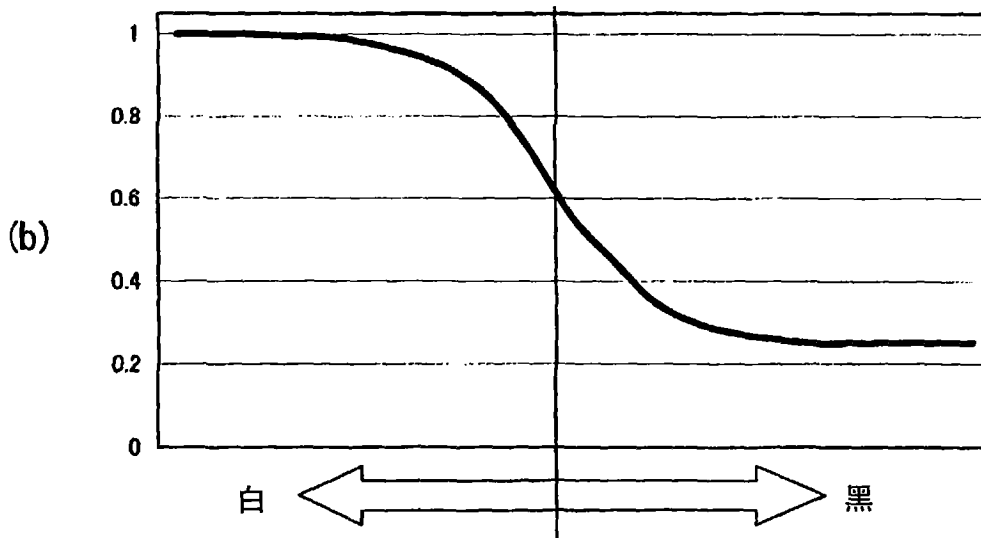


图4

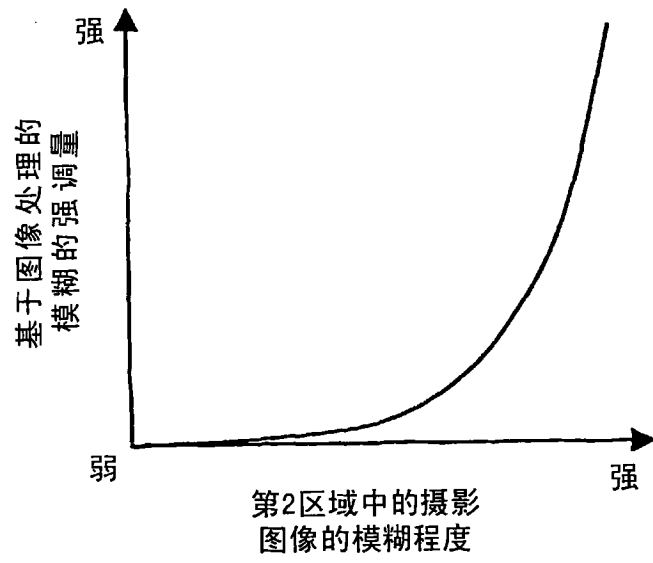


图 5

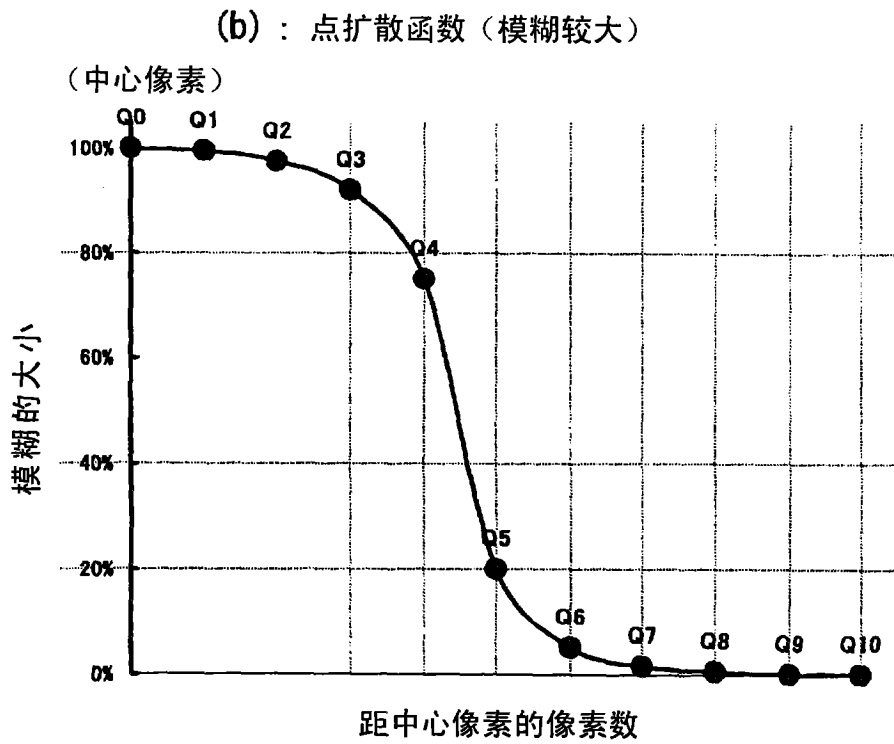
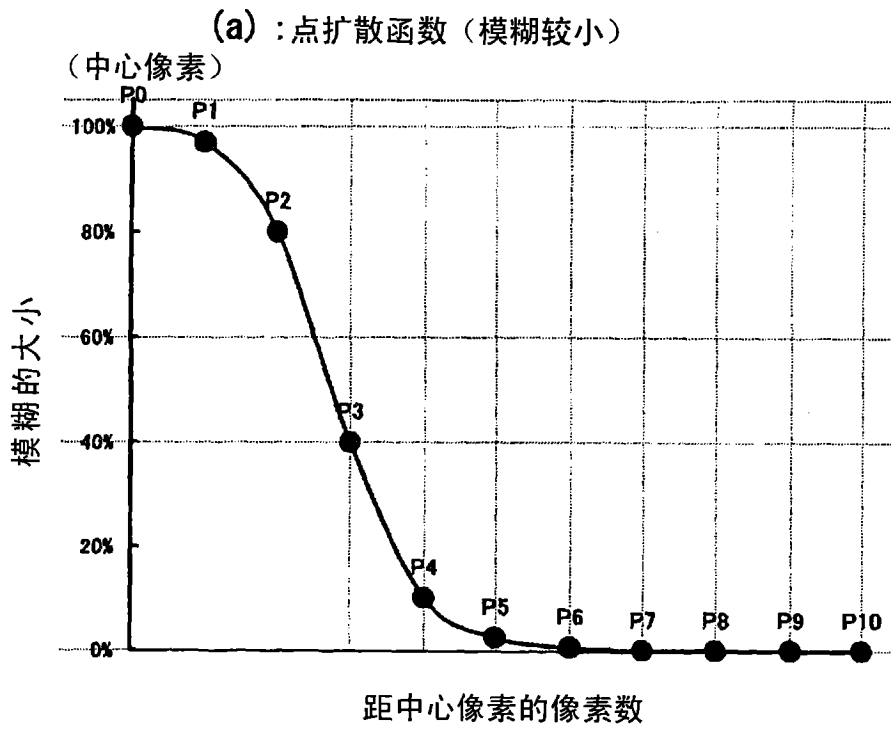
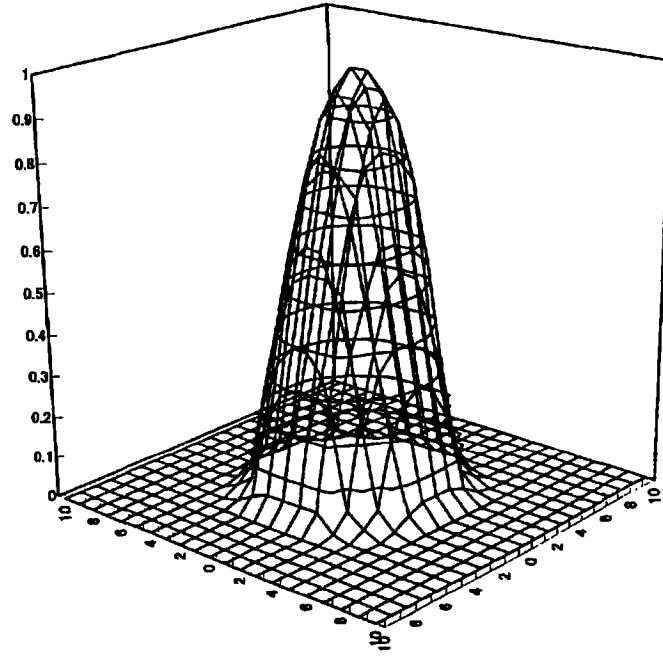


图6

(a) : 点扩散函数 (模糊较小)



(b) : 点扩散函数 (模糊较大)

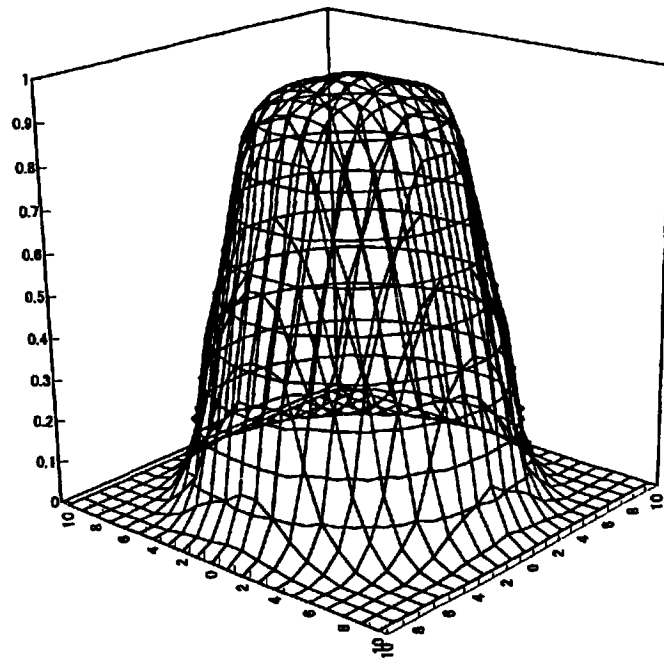


图7



图 8



图 9

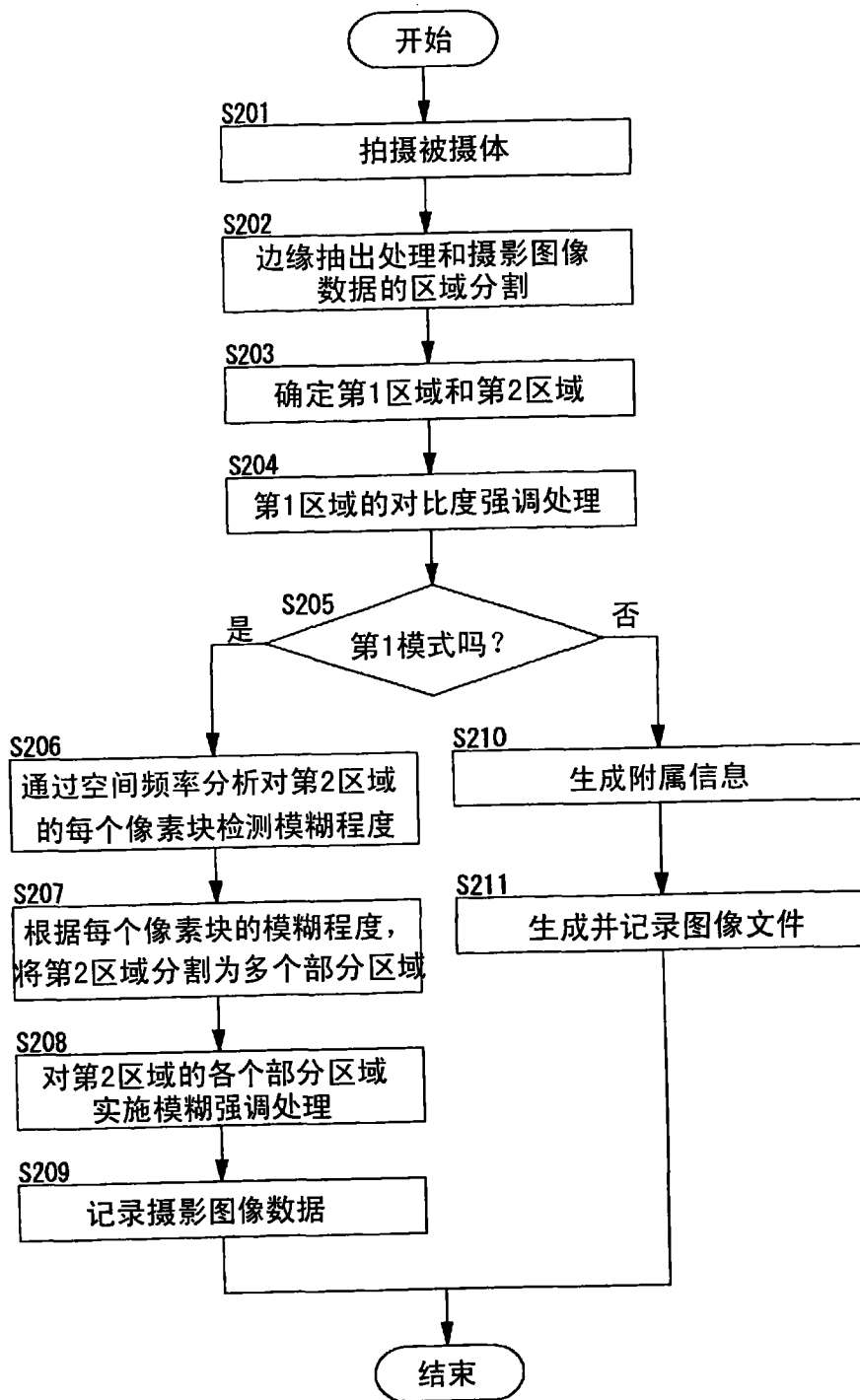
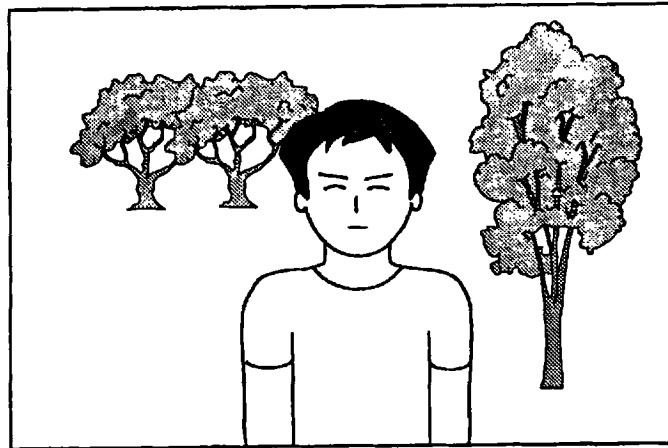


图 10

(a)

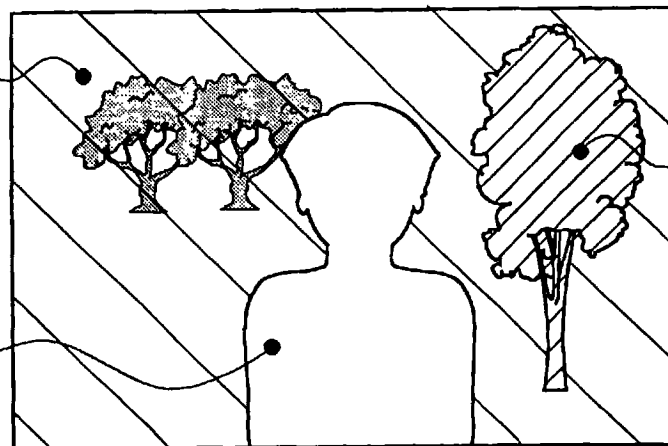


摄影图像 (图像处理前)

第2区域的部分
区域b (模糊较强)

(b)

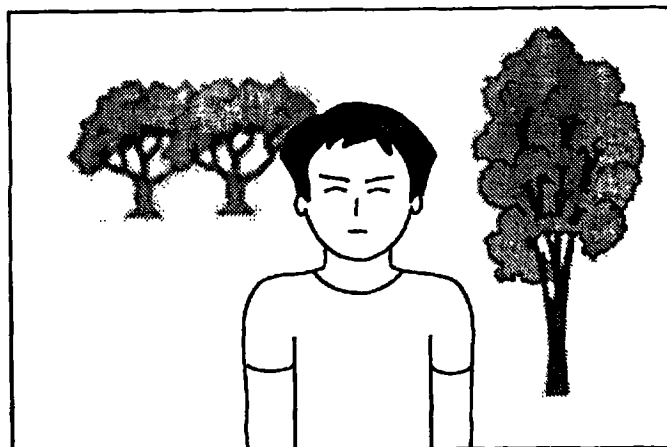
第1区域
(无模糊)



第2区域的部分
区域a (模糊较弱)

将第2区域分割为部分区域后的状态

(c)



模糊强调处理后的图像

图11

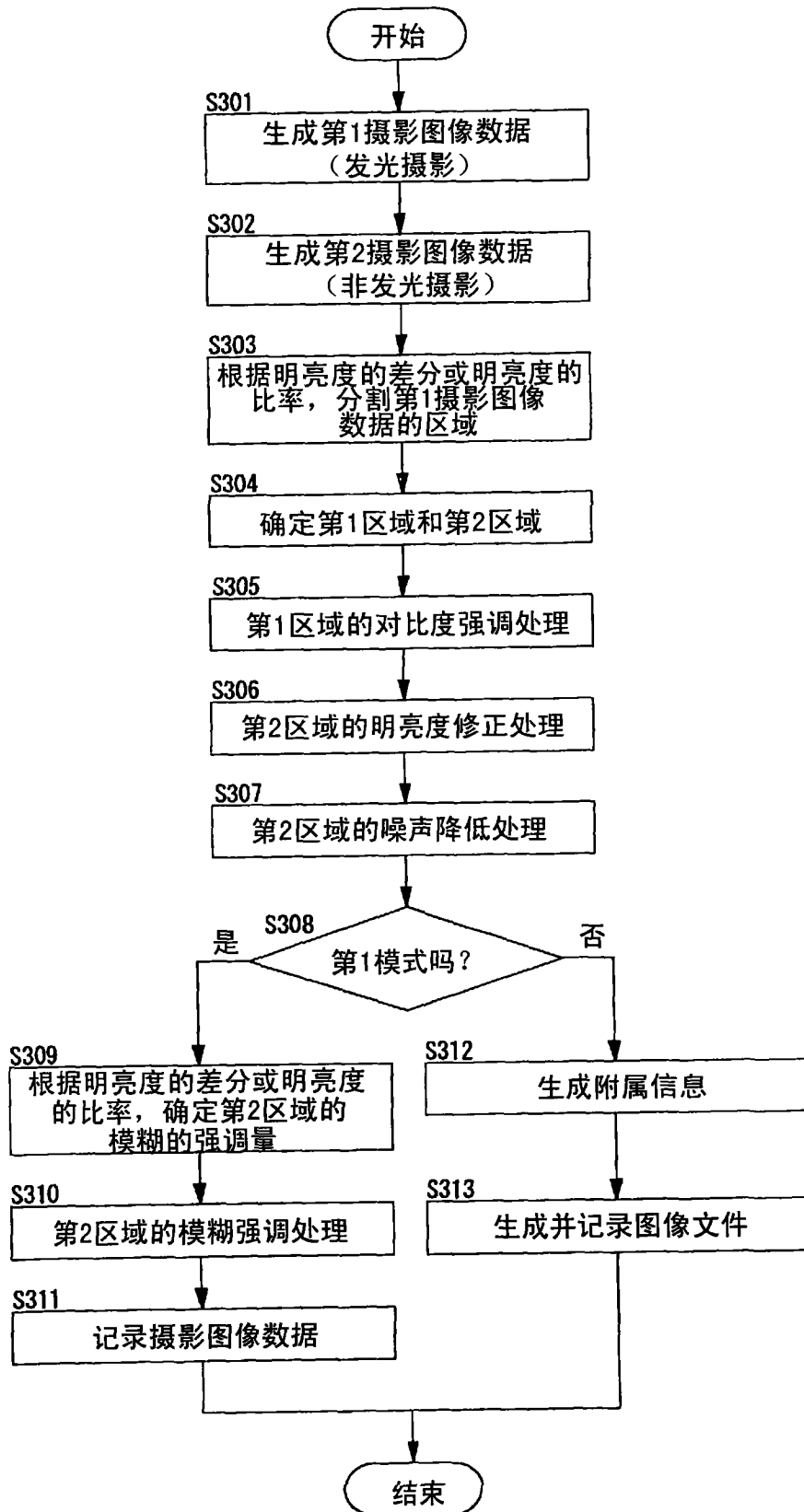
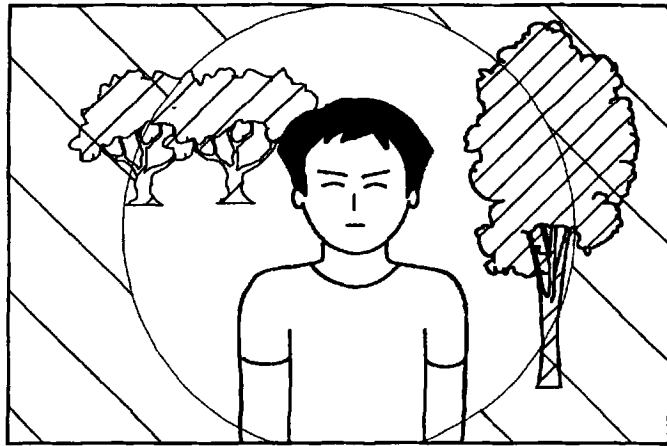


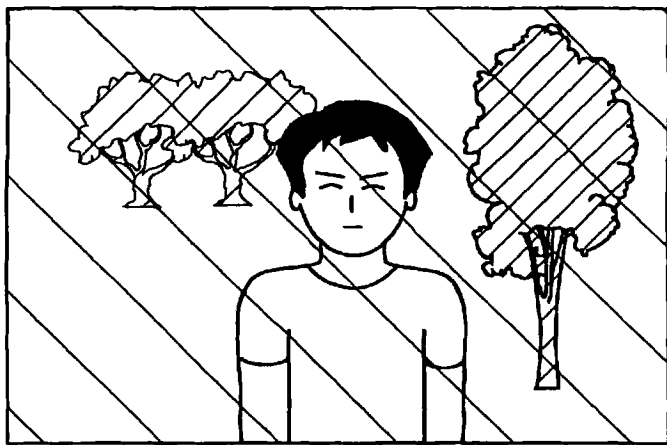
图 12

(a)



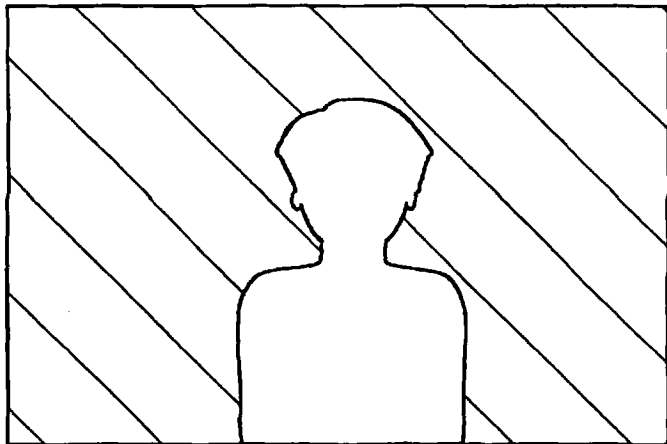
第1摄影图像数据 (发光摄影)

(b)



第2摄影图像数据 (非发光摄影)

(c)



基于明亮度的差分或明亮度的比率的图像分割结果

图13

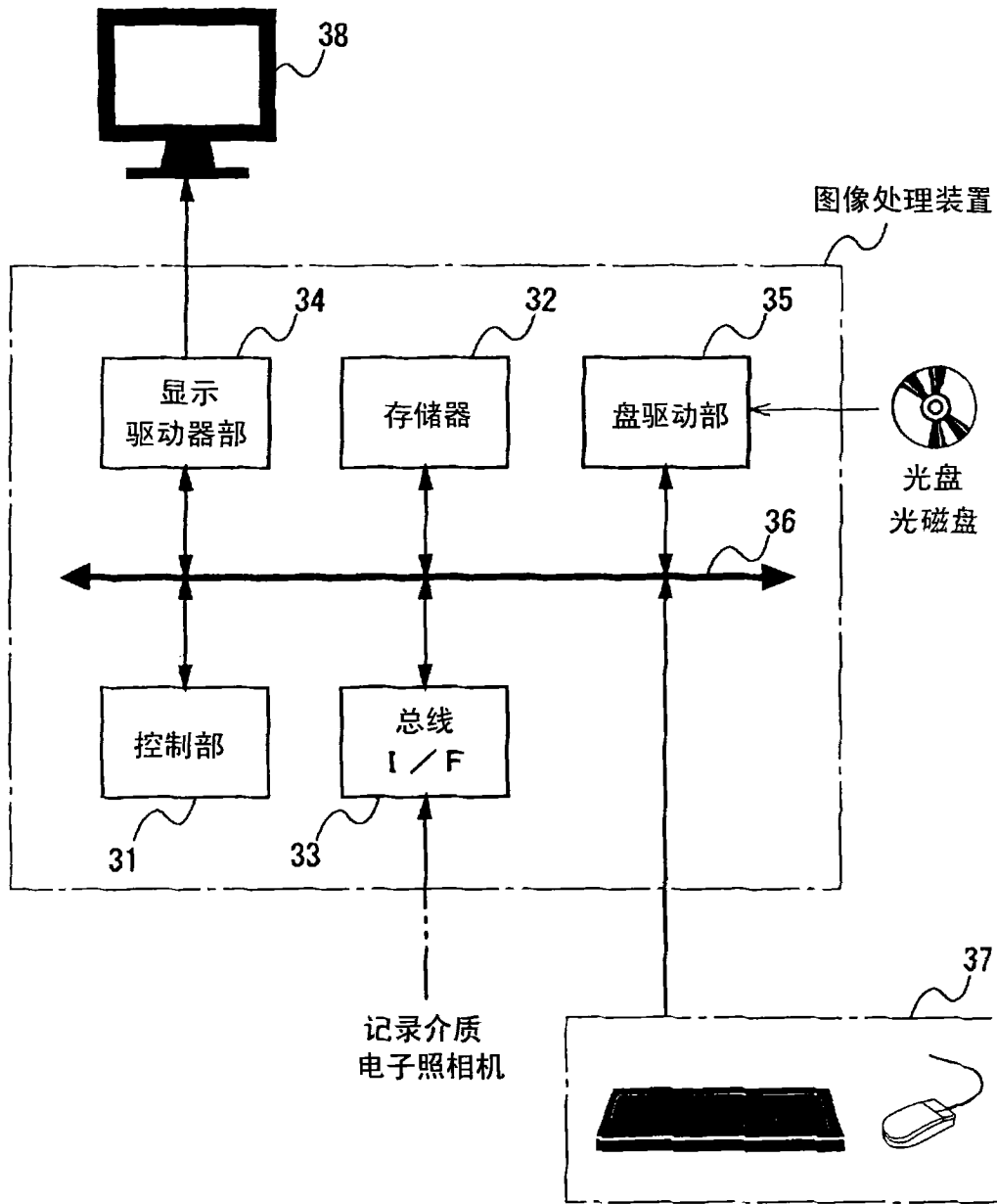


图 14

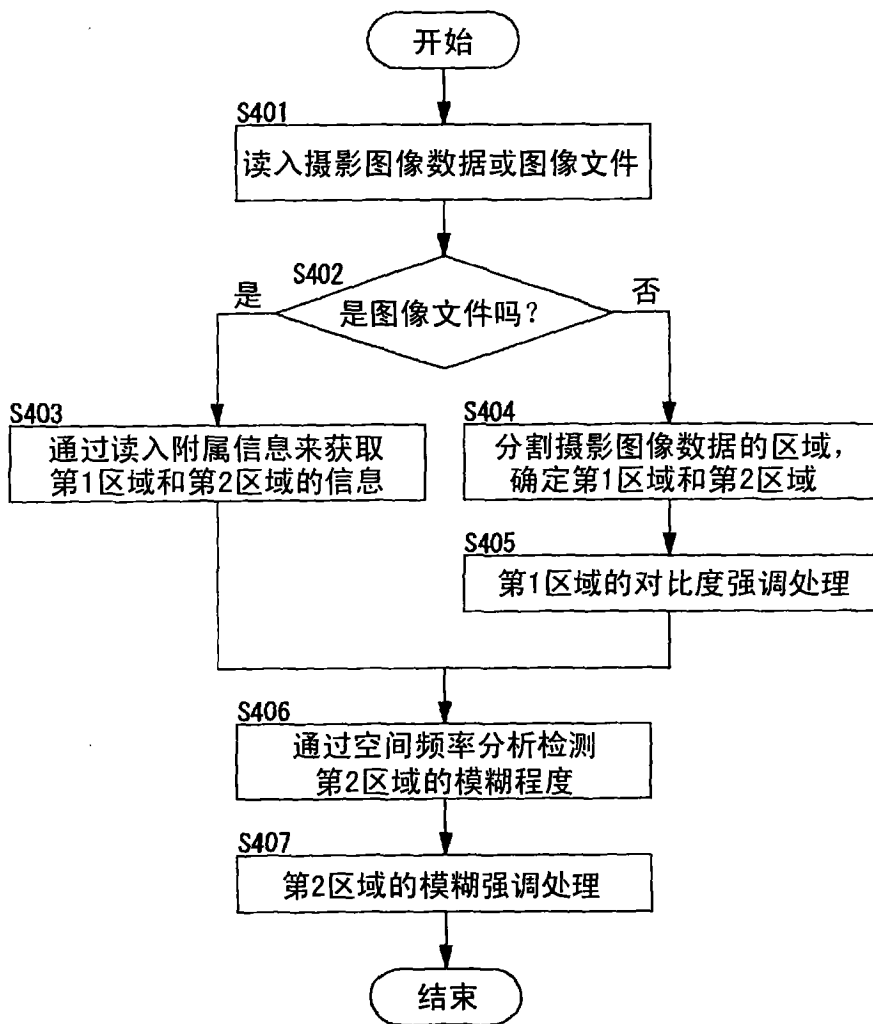


图 15

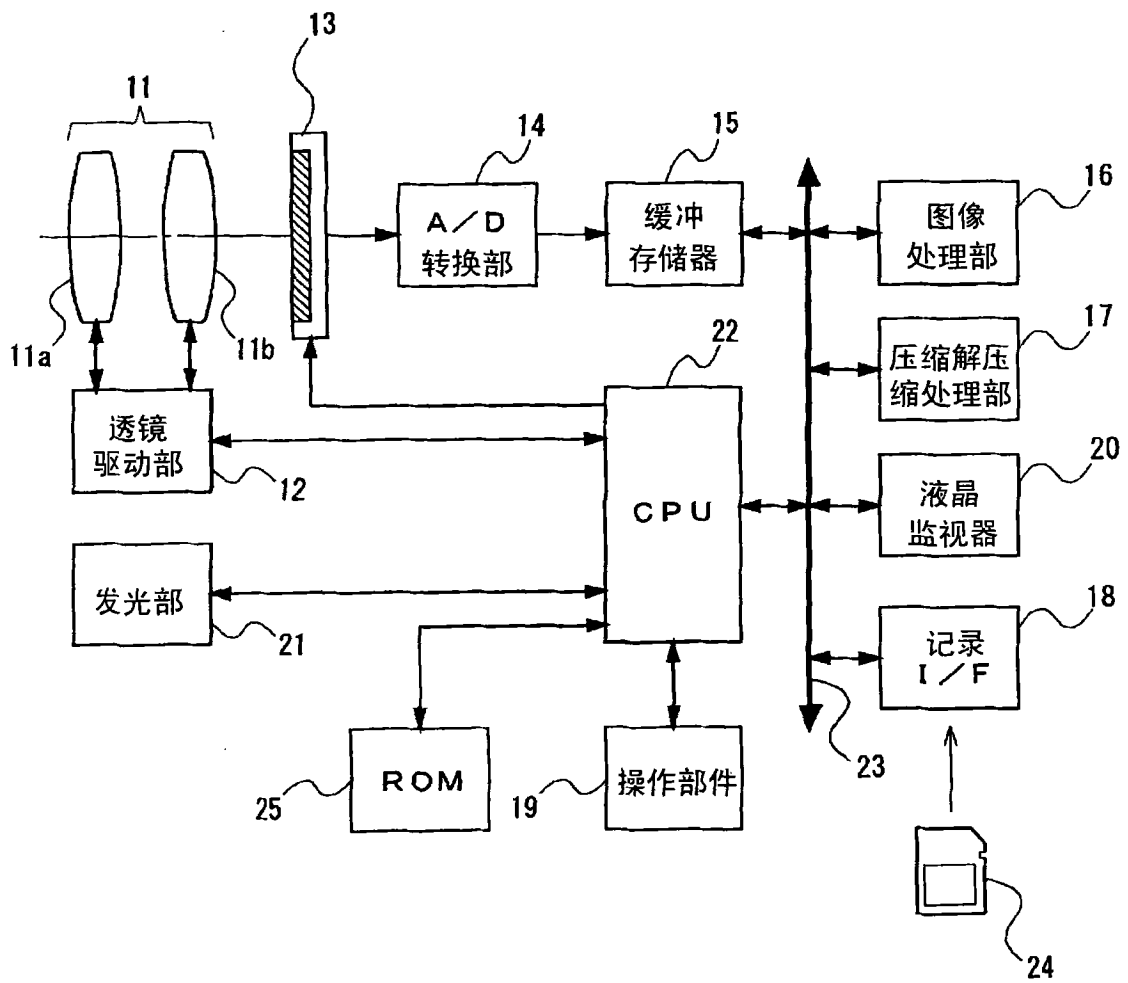


图 16

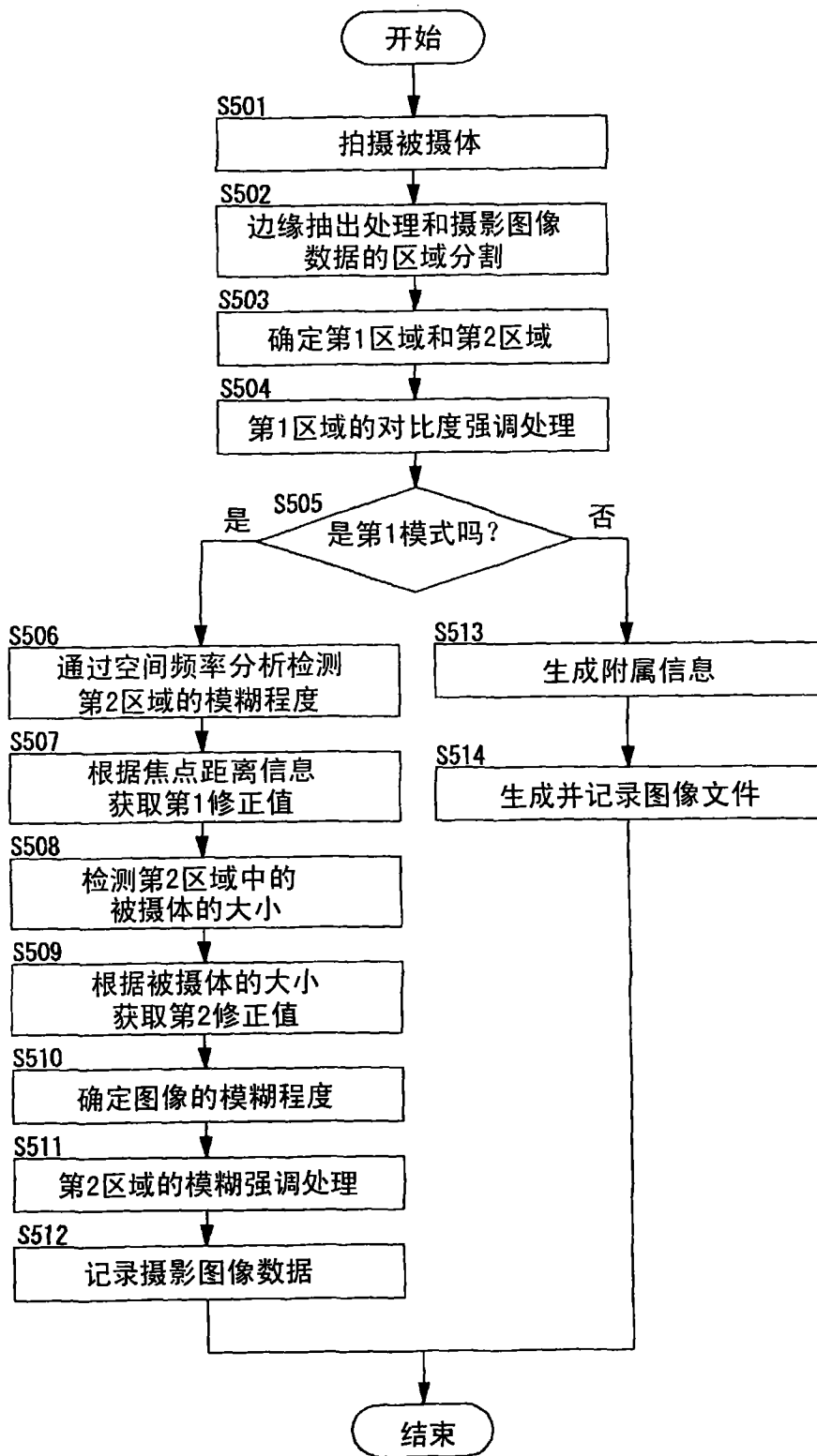


图 17

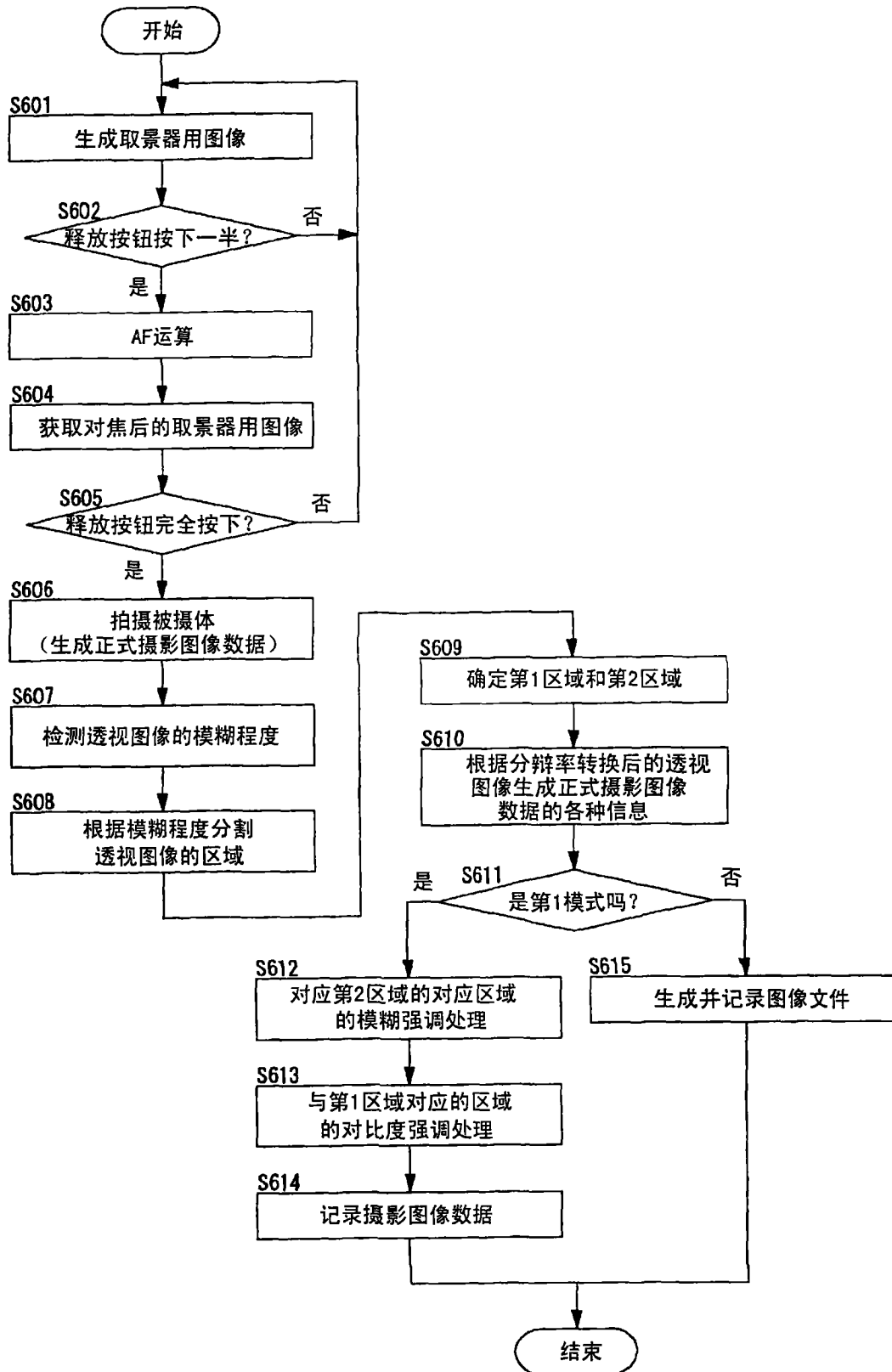
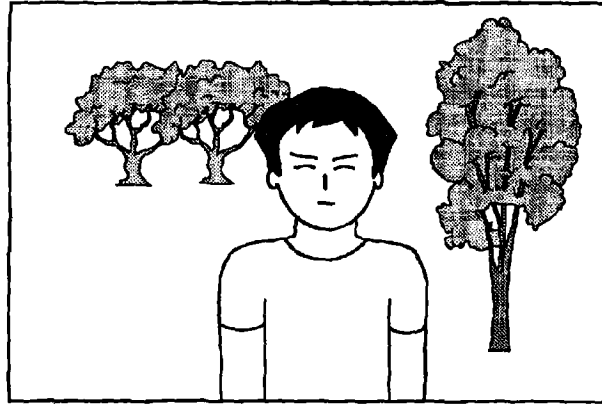


图 18

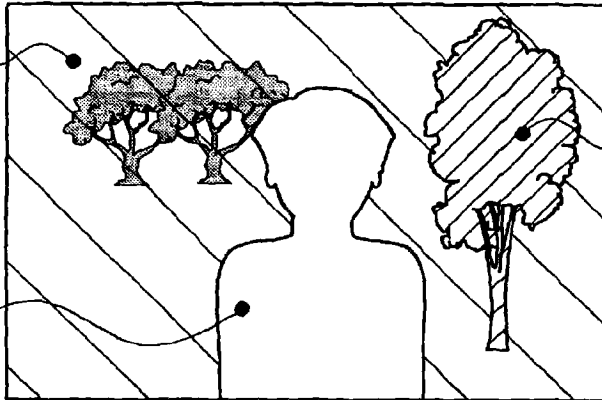
(a)



取景器用图像

模糊程度较高的区域
(第2区域)
→模糊的强调“大”

(b)

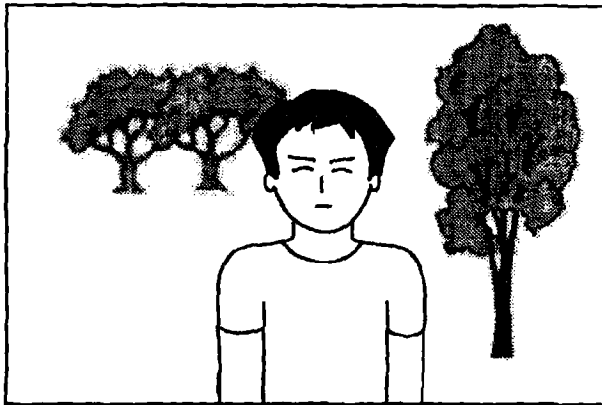


模糊程度较低的区域
(第2区域)
→模糊的强调“小”

模糊程度极低的区域
(第1区域)
→对比度强调处理

根据模糊程度分阶段地分割
取景器用图像后的状态

(c)



对摄影图像实施模糊强调处理后的状态

图19

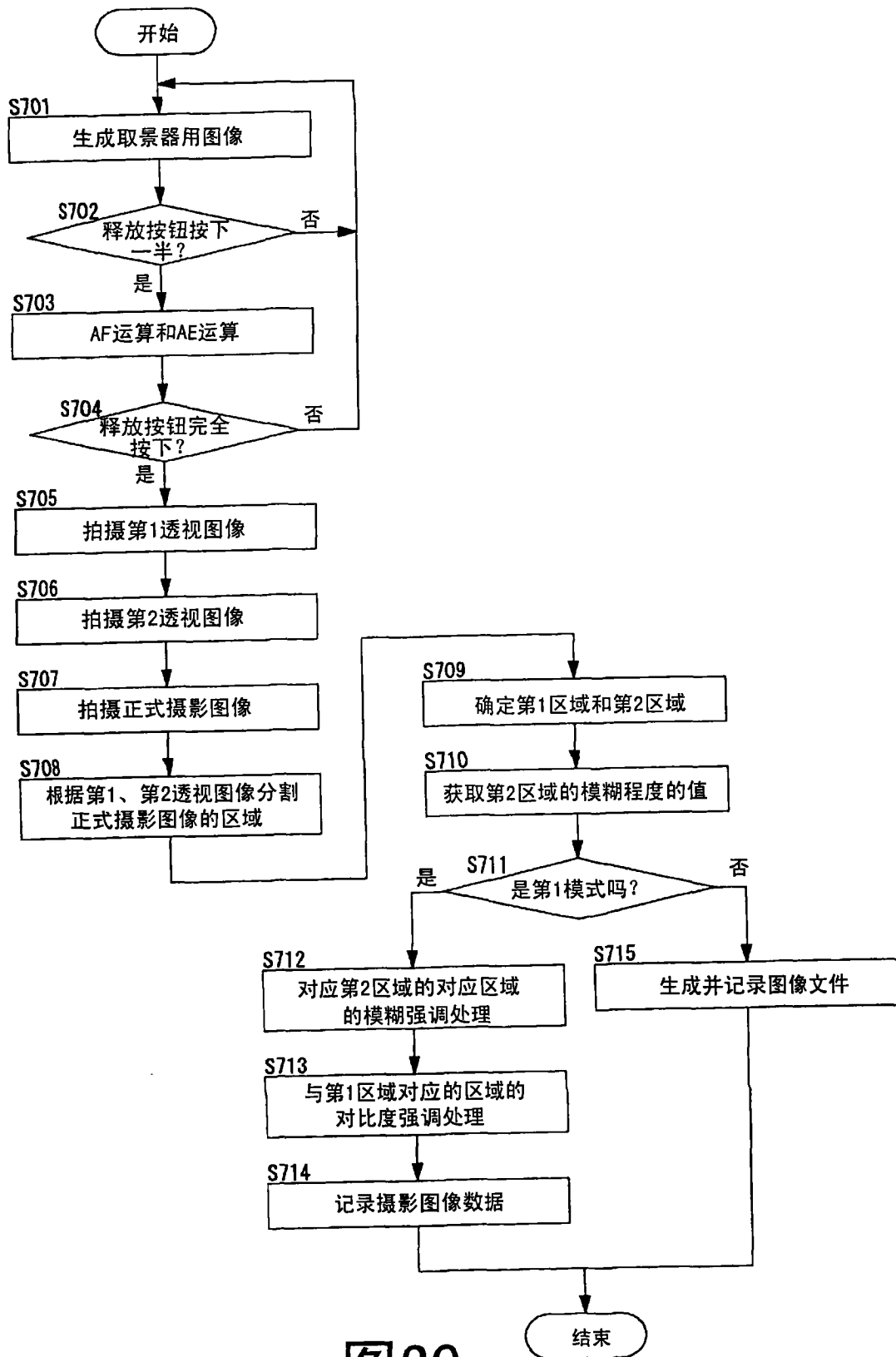


图20