



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301693 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 24

(21) 申请号 201080006206. 5

G03B 15/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 11. 26

H04N 5/238 (2006. 01)

H04N 101/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2009-273070 2009. 12. 01 JP

(56) 对比文件

CN 1798264 A, 2006. 07. 05,

JP 2006208626 A, 2006. 08. 10,

JP 2004320287 A, 2004. 11. 11,

JP 2008233470 A, 2008. 10. 02,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/006900 2010. 11. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/067906 JA 2011. 06. 09

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 藤井隆志

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡建新

审查员 王峥

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006. 01)

G03B 7/093 (2006. 01)

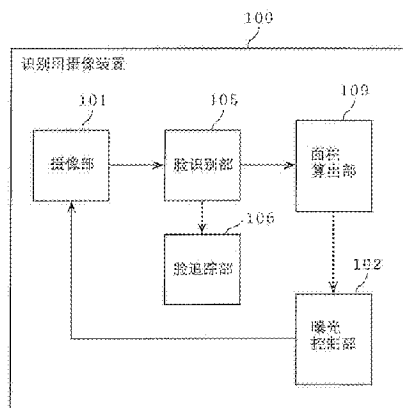
权利要求书3页 说明书17页 附图14页

(54) 发明名称

识别用摄像装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明所涉及的识别用摄像装置(100)具备:摄像部(101),通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像;脸识别部(105),针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域;脸追踪部(106),在多个图像间追踪对象物区域;面积算出部(109),算出对象物区域的面积;以及曝光控制部(102),在所述面积小于第一阈值的情况下,将摄像部(101)的曝光时间设定为第一曝光时间,在所述面积在第一阈值以上的情况下,将曝光时间设定为比第一曝光时间长的第二曝光时间。



1. 一种识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:

面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及

曝光控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将所述摄像部的曝光时间设定为第一曝光时间,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第一曝光时间长的第二曝光时间。

2. 如权利要求 1 所述的识别用摄像装置,

所述识别用摄像装置还具备移动速度算出部,该移动速度算出部算出所述对象物区域的移动速度,

所述曝光控制部,进一步,在所述移动速度小于第二阈值的情况下,将所述曝光时间设定为第三曝光时间,在所述移动速度在所述第二阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第三曝光时间短的第四曝光时间。

3. 如权利要求 1 所述的识别用摄像装置,

所述识别用摄像装置还具备入光量算出部,该入光量算出部算出所述对象物区域的入光量,

所述曝光控制部,在识别用入光量在第三阈值以上的情况下,将所述摄像部的曝光时间设定为第五曝光时间,在所述识别用入光量小于所述第三阈值的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第五曝光时间长的第六曝光时间,所述识别用入光量与所述面积成正比且与所述入光量成正比。

4. 如权利要求 1 所述的识别用摄像装置,

所述曝光控制部,在识别用分辨率小于第四阈值的情况下,将所述曝光时间设定为所述第一曝光时间,在所述识别用分辨率在所述第四阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为所述第二曝光时间,所述识别用分辨率与所述面积成正比且与所述对象物区域的抖动量成反比。

5. 一种识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:

面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及

合焦位置控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将该识别用摄像装置的合焦位置设定为第一位置,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述合焦位置设定为距所述对象物比所述第一位置远的第二位置。

6. 如权利要求 5 所述的识别用摄像装置,

所述合焦位置控制部,在识别用分辨率小于第二阈值的情况下,将所述合焦位置设定为所述第一位置,在所述识别用分辨率在所述第二阈值以上的情况下,将所述合焦位置设定为所述第二位置,所述识别用分辨率与所述面积成正比且与所述对象物区域的模糊量成反比。

7. 一种识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:

面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及

光圈控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将光圈值设定为第一光圈值,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述光圈值设定为比所述第一光圈值大的第二光圈值。

8. 如权利要求7所述的识别用摄像装置,

所述识别用摄像装置还具备入光量算出部,该入光量算出部算出所述对象物区域的入光量,

所述光圈控制部,进一步,在所述入光量小于第二阈值的情况下,将光圈值设定为第三光圈值,在所述入光量在所述第二阈值以上的情况下,将所述光圈值设定为比所述第三光圈值大的第四光圈值。

9. 如权利要求8所述的识别用摄像装置,

所述光圈控制部,在识别用入光量小于第三阈值的情况下,将所述光圈值设定为所述第一光圈值,在所述识别用入光量在所述第三阈值以上的情况下,将所述光圈值设定为所述第二光圈值,所述识别用入光量与所述面积成正比且与所述入光量成正比。

10. 一种识别用摄像装置的控制方法,所述识别用摄像装置具有摄像部,该摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述识别用摄像装置的控制方法包括:

对象物识别步骤,针对所述多个图像的每一个图像,识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域;

追踪步骤,在所述多个图像间追踪所述对象物区域;

面积算出步骤,算出所述对象物区域的面积;以及

曝光控制步骤,在所述面积小于第一阈值的情况下,将所述摄像部的曝光时间设定为第一曝光时间,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第一曝光时间长的第二曝光时间。

11. 一种识别用摄像装置的控制方法,所述识别用摄像装置具有摄像部,该摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述识别用摄像装置的控制方法包括:

对象物识别步骤,针对所述多个图像的每一个图像,识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域;

追踪步骤,在所述多个图像间追踪所述对象物区域;

面积算出步骤,算出所述对象物区域的面积;以及

合焦位置控制步骤,在所述面积小于第一阈值的情况下,将该识别用摄像装置的合焦位置设定为第一位置,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述合焦位置设定为距所述对象物比所述第一位置远的第二位置。

12. 一种识别用摄像装置的控制方法,所述识别用摄像装置具有摄像部,该摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述识别用摄像装置的控制方法包括:

对象物识别步骤,针对所述多个图像的每一个图像,识别作为在该图像内拍摄有对象

物的区域的对象物区域；

追踪步骤，在所述多个图像间追踪所述对象物区域；

面积算出步骤，算出所述对象物区域的面积；以及

光圈控制步骤，在所述面积小于第一阈值的情况下，将光圈值设定为第一光圈值，在所述面积在所述第一阈值以上的情况下，将所述光圈值设定为比所述第一光圈值大的第二光圈值。

13. 一种半导体集成电路，该半导体集成电路具备权利要求 1 所述的所述摄像部、所述对象物识别部、所述追踪部、所述面积算出部以及所述曝光控制部。

14. 一种半导体集成电路，该半导体集成电路具备权利要求 5 所述的所述摄像部、所述对象物识别部、所述追踪部、所述面积算出部以及所述合焦位置控制部。

15. 一种半导体集成电路，该半导体集成电路具备权利要求 7 所述的所述摄像部、所述对象物识别部、所述追踪部、所述面积算出部以及所述光圈控制部。

识别用摄像装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及识别图像内的对象物的识别用摄像装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 近些年,数字相机的高功能化令人惊异。最近,具有识别非特定人物的脸或特定人物的脸的功能的数字相机普及起来。并且,通过在数字相机的直通图像(スルー画像)中,对正在移动的脸进行在时间上连续的识别,从而能够追踪摄影图像中的脸。这样,能够使数字相机更加高功能化。

[0003] 已知在这样的脸的识别技术中脸的分辨率和 SN(Signal/Noise:信/噪)比与识别精确度有很大的关系。例如,在脸的分辨率不足的情况下,或者,脸的 SN 比差的情况下,脸的特征变得不鲜明,使识别精确度下降。这样的脸的分辨率以及 SN 比由以相机来拍摄的状况来决定。也就是说,相机的调整参数对识别精确度的影响很大。

[0004] 作为以往的脸识别技术,被公开了这样一种技术,即:控制相机的调整参数以便容易地识别脸。例如,在专利文献 1 中介绍了这样一种技术,即:利用对被拍摄的图像数据的品质进行了判定后的结果,来进行相机的对焦调整、曝光调整、照明调整以及变焦调整等。并且,在专利文献 2 中根据脸的识别结果来控制相机的调整参数。该技术以脸的位置、大小以及方向等来控制相机的光圈。具体而言,该技术中,在脸大的情况下,使光圈开度大,反之,使光圈开放度小。

[0005] 专利文献 1:(日本)特开 2007-94535 号公报

[0006] 专利文献 2:(日本)特开 2008-233470 号公报

[0007] 专利文献 3:(日本)特开 2006-350645 号公报

[0008] 然而,可考虑到这样一种情况,即:在以数字相机等来识别人物的脸的情况下,输入图像中识别对象即脸在时间上运动,因此适合于脸的识别的景深(焦点对准的区域)在时间上变化。为此,如专利文献 1,如果进行适合于紧之前(直前)拍摄的图像数据的合焦位置的调整以及光圈的调整,则脸溢出景深外的可能性变大。这样的脸溢出景深外的情况下,因为模糊(ボケ)的影响而脸的分辨率会降低。据此,变得不能进行时间上连续的识别而使脸的追踪失败的可能性变大。

[0009] 并且,在识别所需要的光量不足的情况下,并不一定能够如专利文献 1 那样总是能够进行照明的调整工作。例如,在禁止闪光的场所就不能进行照明的调整。并且,还有这样一种课题,即:如果进行照明的调整工作,则耗电增多。并且,在如专利文献 2 那样调整了光圈的情况下,因为脸小则使光圈开度小,因此存在照到脸的光量不足而使识别精确度降低这样的课题。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供能够稳定地进行在时间上连续的识别的识别用摄像装置及其控制方法。

[0011] 为了达到上述目的,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及曝光控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将所述摄像部的曝光时间设定为第一曝光时间,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第一曝光时间长的第二曝光时间。

[0012] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积足够大的情况下,加长曝光时间。据此,能够增加对象物区域的入光量。在此,如果曝光时间加长,则变得在对象物区域容易出现抖动。但是,在对象物区域的面积足够大的情况下,即使抖动增加也能够确保对象物识别处理以及对象物追踪处理所需要的分辨率,因此对对象物识别处理以及对象物追踪处理的不良影响少。另外,入光量增加,对象物区域的 SN 比增大,因此对象物识别处理以及对象物追踪处理的精确度增加。

[0013] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积足够大的情况下,通过增加入光量,即使在入光量在时间上减少的情况下,也能够容易地确保对象物识别处理所需要的入光量。

[0014] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积小的情况下,缩短曝光时间。据此,对象物区域的抖动减低,因此会提高对象物识别处理以及对象物追踪处理的精确度。并且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,可以不进行闪光等照明的调整,因此即使在禁止闪光的场所也能够增加入光量的同时减低耗电。

[0015] 这样,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置能够稳定地进行在时间上连续的识别。

[0016] 并且,也可以是,所述识别用摄像装置还具备移动速度算出部,该移动速度算出部算出所述对象物区域的移动速度,所述曝光控制部,进一步,在所述移动速度小于第二阈值的情况下,将所述曝光时间设定为第三曝光时间,在所述移动速度在所述第二阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第三曝光时间短的第四曝光时间。

[0017] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的移动速度快速的情况下,缩短曝光时间。据此,不容易出现对象物区域的抖动,因此会提高对象物区域的分辨率。因此,会提高对象物识别处理以及对象物追踪处理的精确度。

[0018] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的移动速度迟缓的情况下,加长曝光时间。据此,能够使对象物区域的入光量增加。在此,在移动速度迟缓的情况下,即使加长曝光时间也能够确保对象物识别处理所需要的分辨率,因此对对象物识别处理以及对象物追踪处理的不良影响少。另外,增加入光量,能够提高对象物识别处理以及对象物追踪处理的精确度。

[0019] 并且,也可以是,所述识别用摄像装置还具备入光量算出部,该入光量算出部算出所述对象物区域的入光量,所述曝光控制部,在识别用入光量在第三阈值以上的情况下,将所述摄像部的曝光时间设定为第五曝光时间,在所述识别用入光量小于所述第三阈值的情况下,将所述曝光时间设定为比所述第五曝光时间长的第六曝光时间,所述识别用入光量与所述面积成正比且与所述入光量成正比。

[0020] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在识别用入光量少的环境下,加长曝光时间。据此,能够增加对象区域的入光量。

[0021] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在识别用入光量足够多的情况下,缩短曝光时间。据此,对象物区域的抖动减低,因此会提高对象物识别处理以及对对象物追踪处理的精确度。

[0022] 并且,也可以是,所述曝光控制部,在识别用分辨率小于第四阈值的情况下,将所述曝光时间设定为所述第一曝光时间,在所述识别用分辨率在所述第四阈值以上的情况下,将所述曝光时间设定为所述第二曝光时间,所述识别用分辨率与所述面积成正比且与所述对象物区域的抖动量成反比。

[0023] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,通过利用考虑到了抖动量的识别用分辨率,从而能够以良好的精确度控制曝光时间。

[0024] 并且,也可以是,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及合焦位置控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将该识别用摄像装置的合焦位置设定为第一位置,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述合焦位置设定为距所述对象物比所述第一位置远的第二位置。

[0025] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积足够大的情况下,将合焦位置设定为距对象物识别距离远,从而能够增大可识别的景深。这样,在对象物区域的面积足够大的情况下,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保对象物的识别处理所需要的分辨率。

[0026] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的分辨率不足的情况下,将合焦位置设定为对象物识别距离的近处。据此,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,能够提高对象物区域的分辨率。

[0027] 这样,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,通过按照对象物区域的面积来变更合焦位置,从而能够稳定地进行在时间上连续的识别。

[0028] 并且,也可以是,所述合焦位置控制部,在识别用分辨率小于第二阈值的情况下,将所述合焦位置设定为所述第一位置,在所述识别用分辨率在所述第二阈值以上的情况下,将所述合焦位置设定为所述第二位置,所述识别用分辨率与所述面积成正比且与所述对象物区域的模糊量成反比。

[0029] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,通过利用考虑到了模糊量的识别用分辨率,从而能够以良好的精确度控制合焦位置。

[0030] 并且,也可以是,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,具有摄像部、对象物识别部以及追踪部,所述摄像部通过对对象物进行拍摄来依次生成多个图像,所述对象物识别部针对所述多个图像的每一个图像识别作为在该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域,所述追踪部在所述多个图像间追踪所述对象物区域,所述识别用摄像装置具备:面积算出部,算出所述对象物区域的面积;以及光圈控制部,在所述面积小于第一阈值的情况下,将光圈值设定为第一光圈值,在所述面积在所述第一阈值以上的情况下,将所述

光圈值设定为比所述第一光圈值大的第二光圈值。

[0031] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积足够大的情况下,增大光圈值。在此,对象物区域的面积足够大的情况下,各像素的噪声被平均化,因此噪声的影响变少。因此,对象物区域的各像素的信号量相对变大,因此即使增大光圈值也能够确保识别所需要的光量。这样,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,能够确保识别所需要的光量且增大识别范围。并且,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保对象物的识别处理所需要的分辨率。

[0032] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在对象物区域的面积小的情况下,缩小光圈值。在此,对象物区域的面积小的情况下,噪声的影响变大。对此,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在此情况下,通过缩小光圈值,能够确保识别所需要的光量。并且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,可以不进行闪光等照明的调整,因此即使在禁止闪光的场所也能够确保光量,而且能够减低耗电。

[0033] 并且,也可以是,所述识别用摄像装置还具备入光量算出部,该入光量算出部算出所述对象物区域的入光量,所述光圈控制部,进一步,在所述入光量小于第二阈值的情况下,将光圈值设定为第三光圈值,在所述入光量在所述第二阈值以上的情况下,将所述光圈值设定为比所述第三光圈值大的第四光圈值。

[0034] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在入光量足够多的情况下,增大光圈值。在此,在入光量足够多的情况下,对象物区域的各像素的信号量变大,因此即使增大光圈值也能够确保识别所需要的光量。这样,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,能够确保识别所需要的光量且增大识别范围。并且,在入光量足够多的情况下,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保对象物的识别处理所需要的分辨率。

[0035] 而且,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,在入光量少少的情况下,通过缩小光圈值,能够确保识别所需要的光量。

[0036] 并且,也可以是,所述光圈控制部,在识别用入光量小于第三阈值的情况下,将所述光圈值设定为所述第一光圈值,在所述识别用入光量在所述第三阈值以上的情况下,将所述光圈值设定为所述第二光圈值,所述识别用入光量与所述面积成正比且与所述入光量成正比。

[0037] 根据此构成,本发明的一个实施例所涉及的识别用摄像装置,通过利用考虑到了面积的识别用入光量,从而能够以良好的精确度控制光圈值。

[0038] 另外,本发明不仅能够作为这样的识别用摄像装置来实现,还能够作为将识别用摄像装置中包括的具有特征的单元作为步骤的识别用摄像装置的控制方法来实现,或作为使计算机执行这些具有特征的步骤的程序来实现。并且,不言而喻,这样的程序能够通过CD-ROM等非暂时性的计算机可读的记录介质以及互联网等传输介质来使其流通。

[0039] 而且,本发明能够作为实现这样的识别用摄像装置的功能的一部分或全部的LSI(半导体集成电路)来实现,或具备这样的识别用摄像装置的相机来实现。

[0040] 通过本发明,能够提供能够稳定地进行在时间上连续的识别的识别用摄像装置及其控制方法。

附图说明

- [0041] 图 1 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置的框图。
- [0042] 图 2 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置的详细的框图。
- [0043] 图 3 是本发明的实施例 1 所涉及的脸追踪处理的流程图。
- [0044] 图 4 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的面积来进行的快门速度控制处理的流程图。
- [0045] 图 5 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的移动速度来进行的快门速度控制处理的流程图。
- [0046] 图 6 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的入光量来进行的快门速度控制处理的流程图。
- [0047] 图 7 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的面积以及入光量来进行的快门速度控制处理的流程图。
- [0048] 图 8 是本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置的框图。
- [0049] 图 9 是本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置的详细的框图。
- [0050] 图 10 是本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置进行的合焦位置控制处理的流程图。
- [0051] 图 11 是示出本发明的实施例 2 所涉及的、超焦距（過焦点距離）与景深之间的关系图。
- [0052] 图 12 是本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置的框图。
- [0053] 图 13 是本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置的详细的框图。
- [0054] 图 14 是本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的面积进行的光圈值控制处理的流程图。
- [0055] 图 15 是本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置进行的、按照脸区域的入光量进行的光圈值控制处理的流程图。

具体实施方式

- [0056] （实施例 1）
- [0057] 本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置，按照脸区域的面积、移动速度以及入光量，来变更快门速度。具体而言，本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置，在脸区域的面积大的情况下，使快门速度迟缓。
- [0058] 据此，本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置能够稳定地进行脸的识别。以下，参照附图说明本发明的实施例 1。
- [0059] 首先，说明本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置 100 的构成。
- [0060] 图 1 是本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置 100 的框图。
- [0061] 在图 1 示出的识别用摄像装置 100 例如是数字静像相机、数字摄像机、网络相机或者保安相机。该识别用摄像装置 100 具备摄像部 101、曝光控制部 102、脸识别部 105、脸追踪部 106 以及面积算出部 109。
- [0062] 摄像部 101 对来自摄像光学系统的被摄体像进行受光并生成电信号。换言之，摄像部 101 对对象物进行拍摄来依次生成多个图像。

[0063] 脸识别部 105 相当于本发明的对象物识别部。该脸识别部 105, 针对由摄像部 101 生成的多个图像中的每个图像, 识别作为该图像内拍摄有对象物的区域的对象物区域。

[0064] 脸追踪部 106 相当于本发明的追踪部。该脸追踪部 106, 在由摄像部 101 生成的多个图像间追踪对象物区域。

[0065] 面积算出部 109 算出对象物区域的面积。

[0066] 曝光控制部 102, 在对象物区域的面积小于面积阈值(第一阈值)的情况下, 将摄像部 101 的曝光时间设定为第一曝光时间, 在对象物区域的面积在面积阈值以上的情况下, 将摄像部 101 的曝光时间设定为比第一曝光时间长的第二曝光时间。

[0067] 图 2 是示出识别用摄像装置 100 的详细的构成的框图。如图 2 所示, 识别用摄像装置 100, 还具备脸识别结果记忆部 107、移动速度算出部 108 以及入光量算出部 110。

[0068] 摄像部 101 具备: 透镜 112; 透镜驱动装置 113, 变更透镜 112 的合焦位置等; 光圈装置 114, 调整通过透镜 112 的光量; 快门装置 115, 调整摄像元件 116 的曝光时间; 摄像元件 116, 将由透镜 112 成像的像转换为电信号; AD(模数)转换器 117, 将由摄像元件 116 生成的电信号(模拟信号)转换为数字信号。并且, 识别用摄像装置 100, 通过针对由 AD 转换器 117 生成的数字信号进行增益校正、伽马校正、色变换以及扩大缩小等信号处理, 作成后述的脸识别部 105 中使用的输入图像 120 的每个帧。

[0069] 曝光控制部 102, 控制摄像部 101 的快门装置 115 的快门速度。如果使快门速度迟缓, 则光照到摄像元件 116 的曝光时间变长。据此, 得到的被摄体的电信号多, 输入图像的入光量变多。并且, 如果使快门速度快速, 则光照到摄像元件 116 的曝光时间变短。据此, 被摄体的电信号变少, 因此输入图像的入光量变少。

[0070] 脸识别部 105, 利用由摄像部 101 生成的输入图像 120, 来识别输入图像 120 中存在的脸区域。脸识别部 105, 按每个帧, 将所生成的脸识别结果 121 记忆在脸识别结果记忆部 107 中。一般来讲, 作为识别对象, 可想到非特定人物的脸区域或特定人物的脸区域。非特定人物的脸区域的识别是识别包括一般性的脸的特征的图像区域。详细的识别算法, 利用专利文献 3 等公开的 AdaBoost 算法, 通过构成按照每个脸的方向专用的检测脸的方向的识别器来实现。但是, 非特定人物的脸区域的识别方法并不限于该算法。并且, 特定人物的脸区域的识别是通过判定非特定人物的脸区域的详细的脸特征信息与脸识别结果记忆部 107 中登记的特定人物的脸特征信息 123 的一致性来确定个人。

[0071] 一般而言, 脸的识别中, 针对识别用图像来进行识别, 该识别用图像是将输入图像 120 的大小变更为一定的大小之后的图像。例如, 在非特定人物的脸区域的识别中, 如专利文献 2 中的记载, 利用将输入图像缩小后的识别用图像来识别脸。并且, 在专利文献 1 中, 针对识别出的非特定人物的脸区域, 利用检测眼并使两眼的间隔成为规定值这样一种变更大小后的识别用图像来识别特定人物的脸区域。一般而言, 特定人物的脸区域的识别, 因为利用比非特定人物的脸区域的识别更详细的特征信息, 因此比起非特定人物的脸区域的识别, 要求更高的分辨率。

[0072] 脸追踪部 106, 基于脸识别结果记忆部 107 保持的过去的脸识别结果 121, 在连续的输入图像 120(帧)间追踪脸。例如, 用于脸的追踪的脸识别结果 121 是输入图像 120 中的脸区域的中心坐标等。被识别过一次的脸, 在下一个帧中, 会在在前一个帧中被识别出的位置的近旁被识别出。这样, 脸追踪部 106 利用识别位置的连续性来实现脸追踪处理。图

3 是由脸追踪部 106 进行的脸追踪处理的流程图。

[0073] 图 3 的脸追踪处理中,首先,脸追踪部 106 判定在当前帧中识别出脸区域的中心坐标近旁在前一个帧中否存在被赋予了标记的脸区域 (S101)。

[0074] 在前一个帧存在被赋予了标记的脸区域的情况下 (S101 的“是”),脸追踪部 106,针对当前帧中识别出的脸区域,赋予与前一个帧的脸区域被赋予的标记相同的标记 (S102)。

[0075] 另外,在前一个帧中不存在被赋予了标记的脸区域的情况下 (S101 的“否”),脸追踪部 106,针对在当前帧中识别出的脸区域赋予与到此为止被识别出的脸的标记不同的固有的标记 (S103)。

[0076] 另外,此处的说明中,记述了利用采用位置的连续性的追踪方法的情况,但是也可以利用采用颜色的追踪方法。并且,在追踪对象的脸有多个的情况下,脸追踪部 106,选择用于控制相机的调整参数的脸的标记。作为选择方法,如果脸识别部 105 识别出被登记的特定人物,则选择该脸的标记。除此之外,也可以是,如专利文献 2 等公开的那样,根据识别出的脸的大小以及位置等来选择用于控制的脸。并且,脸追踪部 106,按照每一个帧,将所生成的脸追踪结果 122,记忆在脸识别结果记忆部 107 中。

[0077] 脸识别结果记忆部 107,按照每一个帧,保持由脸识别部 105 生成的脸识别结果 121 以及由脸追踪部 106 生成的脸追踪结果 122。在此,脸识别结果 121 是输入图像中的脸区域的坐标、脸区域的纵横的像素数以及被登记的特定人物的识别状况等。并且,脸追踪结果 122 是用于区别脸区域的标记以及相机控制对象的标记等。并且,脸识别结果记忆部 107 保持由脸识别部 105 识别特定人物时利用的特定人物的脸的详细信息即脸特征信息 123。并且,识别用摄像装置 100,在脸识别结果记忆部 107 中按照每一个帧蓄积数据的结果存储容量达到了极限的情况下,通过从最旧的数据开始删除从而总是能够参照最新的履历。

[0078] 移动速度算出部 108,利用脸识别结果记忆部 107 保持的脸识别结果 121 和脸追踪结果 122,算出相机控制对象的标记的脸的移动速度。具体而言,移动速度算出部 108 算出这样一种移动像素数,即:在当前帧和前一个帧中,在持有同一标记的脸中,从前一个帧的脸区域的中心坐标到当前帧的脸区域的中心坐标为止的移动像素数。并且,移动速度算出部 108,根据所算出的移动像素数,来算出平面方向的移动速度。并且,移动速度算出部 108,针对当前帧和前一个帧中持有同一标记的脸,算出前一个帧的脸区域的纵横的像素数与当前帧的脸区域的纵横的像素数的差分。并且,移动速度算出部 108,根据所算出的差分,计算深度方向的移动速度。在此,求出移动速度的方法并不限于于此方法。

[0079] 面积算出部 109,根据脸识别结果记忆部 107 中保持的脸识别结果 121 和脸追踪结果 122,求出相机控制对象的标记的的脸的面积。作为面积,可考虑识别用图像的脸的分辨率(以下记述为“识别用分辨率”)或者输入图像 120 中的脸的像素数。在此,识别用分辨率是指图像中的像素的密度,该值越大则脸的特征越鲜明。例如,该识别用分辨率是与脸区域的面积(像素数)成正比且与脸区域的抖动量(或者模糊量)成反比的值。具体而言,作为识别用分辨率,能够利用识别用图像区域的 AF 评价价值(与对比度(contrast)量对应的值)等。或者,识别分辨率,也可以是,以识别用图像的面积来将输入图像 120 中的脸区域的 AF 评价价值归一化(正规化)后的值。在此,求出脸区域的面积的方法并不限于于此。

[0080] 入光量算出部 110, 根据脸识别结果记忆部 107 中保持的脸识别结果 121 和脸追踪结果 122, 算出相机控制对象的标记的脸区域的入光量。具体而言, 入光量算出部 110, 算出识别用图像的脸区域中包括的多个像素的亮度值的平均值或者输入图像 120 中的脸区域包括的多个像素的亮度值的平均值, 并利用所算出的平均值来算出入光量。并且, 入光量算出部 110, 在输入图像 120 被实施了增益或伽马校正等亮度校正的情况下, 对输入图像 120 进行这些校正的逆校正, 利用逆校正后的图像来算出入光量。在此, 求出脸区域的入光量的方法并不限于此方法。

[0081] 曝光控制部 102, 利用由移动速度算出部 108、面积算出部 109 以及入光量算出部 110 算出的脸区域的面积、移动速度以及入光量, 来决定快门速度。

[0082] 以下, 记述由曝光控制部 102 利用由移动速度算出部 108、面积算出部 109 以及入光量算出部 110 生成的信息来算出快门速度的方法。并且, 作为前提条件, 设定处理对象的脸是在进行脸的追踪 (存在前一个帧的脸的履历) 的相机控制对象的脸。

[0083] 首先, 说明曝光控制部 102 进行的基于脸区域的面积快门速度的控制处理。图 4 是基于脸区域的面积快门速度的控制处理的流程图。

[0084] 并且, 例如, 在图 4 ~ 图 7 的每一图示出的一连串的处理是按照每一个帧来进行的。另外, 在图 4 ~ 图 7 的每一图示出的一连串的处理也可以按照预先规定的多个帧为单位来进行。

[0085] 首先, 面积算出部 109 算出处理对象的脸区域的面积。在此, 设定面积是识别用图像的 AF 评价价值 (S201)。

[0086] 然后, 曝光控制部 102 判定脸区域的面积是否达到面积阈值 (对于识别足够的面积) (S202)。另外, 因识别方法不同而面积阈值也不同。例如, 特定人物的脸的识别中的面积阈值, 比非特定人物的脸的识别中的面积阈值高。

[0087] 在脸区域的面积在面积阈值以上的情况下 (S202 的“是”), 曝光控制部 102 将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度迟缓的快门速度 (S203)。换言之, 曝光控制部 102, 将摄像部 101 的曝光时间设定为比当前的曝光时间长的曝光时间。在此, 曝光控制部 102, 根据当前的脸区域的面积与当前的快门速度之间的关系, 来算出识别用分辨率不低于分辨率阈值的快门速度的上限值。而且, 曝光控制部 102, 将快门速度设定为所算出的上限值以下的值。

[0088] 这样, 在脸区域的面积足够大的情况下, 曝光控制部 102 加长摄像部 101 的曝光时间。据此, 能够增加脸区域的入光量。在此, 如果加长曝光时间, 则在脸区域容易发生抖动。但是, 在脸区域的面积足够大的情况下, 即使抖动增加也能够确保脸的识别处理中需要的分辨率, 因此对脸的识别处理以及脸的追踪处理的不良影响少。另外, 因为入光量增加, 脸区域的 SN 比增大, 因此脸识别处理以及脸追踪处理的精确度增加。

[0089] 并且, 在脸区域的面积足够大的情况下, 通过事先增加入光量, 从而即使在入光量在时间上减少的情况下, 也能够容易地确保脸的识别处理所需要的入光量。

[0090] 另外, 在脸区域的面积小于面积阈值的情况下 (S202 的“否”), 曝光控制部 102, 将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度快速的快门速度 (S204)。换言之, 曝光控制部 102, 将摄像部 101 的曝光时间设定为比当前的曝光时间短的曝光时间。

[0091] 这样, 在脸区域的面积小的情况下, 曝光控制部 102 缩短摄像部 101 的曝光时间。

据此,因为脸区域的振动减低,因此脸的识别处理以及脸的追踪处理的精确度提高。

[0092] 另外,曝光控制部 102,在步骤 S203 以及 S204 中,可以使快门速度增加或减少预先规定的固定值部分,也可以按照脸区域的面积来变更快门速度的变化量。也可以是,例如,在步骤 203 中,脸区域的面积越大,则曝光控制部 102 将快门速度设定为越迟缓的快门速度。也可以是,同样,在步骤 S204 中,脸区域的面积越小,则曝光控制部 102 将快门速度设定为越快速的快门速度。

[0093] 并且,曝光控制部 102,在步骤 S204 中,至少将快门速度设定为比在步骤 S203 设定的快门速度快速的快门速度即可。换言之,曝光控制部 102,在步骤 S204 中,将摄像部 101 的曝光时间设定为比在步骤 S203 设定的曝光时间短的曝光时间即可。

[0094] 并且,在此以利用一个阈值来进行快门速度的变更为例进行了记述,但是也可以利用多个阈值。也可以是,例如,曝光控制部 102,在脸区域的面积在第一面积阈值以上的情况下使快门速度迟缓,在脸区域的面积小于比第一面积阈值小的第二面积阈值的情况下使快门速度快速,在脸区域面积在第一面积阈值与第二阈值之间的情况下不变更快门速度。并且,也可以是,曝光控制部 102,按照脸区域的面积和多个面积阈值的大小,变更快门速度的变化量。

[0095] 然后,说明曝光控制部 102 进行的基于脸区域的移动速度的快门速度的控制处理。图 5 是基于脸区域的移动速度的快门速度的控制处理的流程图。另外,在以下的记述中有对于同样的处理附加同样的符号并省略其说明的情况。

[0096] 首先,移动速度算出部 108,算出处理对象的脸的平面方向的移动速度 (S211)。

[0097] 然后,曝光控制部 102 判定脸区域的移动速度是否在速度阈值以上 (S212)。

[0098] 在脸区域的移动速度小于速度阈值的情况下 (S212 的“否”),曝光控制部 102,将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度迟缓的快门速度 (S203)。

[0099] 据此,能够使脸区域的入光量增加。在此,在移动速度迟缓的情况下,因为即使使曝光时间变长也能够确保脸识别处理所需要的分辨率,因此对脸识别处理以及脸追踪处理的不良影响少。另外,通过增加入光量,能够提高脸识别处理以及脸追踪处理的精确度。

[0100] 而在脸区域的移动速度在速度阈值以上的情况下 (S212 的“是”),曝光控制部 102,将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度快速的快门速度 (S204)。

[0101] 这样,在脸区域的移动速度大的情况下,曝光控制部 102 使摄像部 101 的曝光时间变短。通过使快门速度变快,从而在脸区域不容易出现抖动而提高脸区域的分辨率。据此,提高脸识别处理以及脸追踪处理的精确度。

[0102] 另外,曝光控制部 102,在步骤 S203 以及步骤 S204 中,可以使快门速度增加或减少预先规定的固定值部分,也可以按照脸区域的移动速度来变更快门速度的变化量。也可以是,例如,在步骤 S203,脸区域的移动速度越迟缓,曝光控制部 102 将快门速度设定为越迟缓的快门速度。也可以是,同样,在步骤 S204,脸区域的移动速度越快速,曝光控制部 102 将快门速度设定为越快速的快门速度。

[0103] 并且,曝光控制部 102,在步骤 S204,至少将快门速度设定为比在步骤 S203 设定的快门速度快速的快门速度即可。换言之,曝光控制部 102,在步骤 S204,将摄像部 101 的曝光时间设定为比在步骤 S203 设定的曝光时间短的曝光时间即可。

[0104] 并且,在此以利用一个阈值来进行快门速度的变更为例进行了记述,但是也可以

利用多个阈值。可以是,例如,曝光控制部 102,在脸区域的移动速度在第一速度阈值以上的情况下使快门速度快速,在脸区域的移动速度小于比第一速度阈值小的第二速度阈值的情况下使快门速度迟缓,在脸区域的移动速度在第一速度阈值与第二速度阈值之间的情况下不变更快门速度。并且,也可以是,曝光控制部 102,按照脸区域的移动速度和多个速度阈值的大小,变更快门速度的变化量。

[0105] 然后,说明曝光控制部 102 进行的基于脸区域的入光量的快门速度的控制处理。图 6 是基于脸区域的入光量的快门速度的控制处理的流程图。

[0106] 首先,入光量算出部 110 算出处理对象的脸区域的入光量 (S221)。在此,设定入光量是识别用图像的脸区域中包括的多个像素的亮度值的平均值。

[0107] 然后,曝光控制部 102 判定脸区域的入光量是否达到入光量阈值(对于识别足够的入光量)(S222)。在此,因识别方法不同而入光量阈值也不同。例如,特定人物的脸的识别中的入光量阈值,比非特定人物的脸的识别中的入光量阈值高。并且,曝光控制部 102,作为该判定中利用的入光量,可以利用由入光量算出部 110 算出的该入光量本身,也可以是,算出与由面积算出部 109 算出的面积成正比且与由入光量算出部 110 算出的入光量成正比的识别用入光量,并比较该识别用入光量与入光量阈值。

[0108] 在脸区域的入光量小于入光量阈值的情况下(S222的“否”),曝光控制部 102,将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度迟缓的快门速度(S203)。

[0109] 这样,在脸区域的入光量小于入光量阈值的情况下,曝光控制部 102 通过使摄像部 101 的曝光时间迟缓,从而能够增加入光量。据此,因为脸区域的 SN 比增大,因此脸的识别处理以及脸的追踪处理的精确度提高。

[0110] 而在脸区域的入光量在入光量以上的情况下(S222的“是”),曝光控制部 102,将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度快速的快门速度(S204)。在此,曝光控制部 102,根据当前的脸的入光量与当前的快门速度之间的关系,来算出不低于入光量阈值的快门速度的下限值。并且,曝光控制部 102,将快门速度设定为所算出的下限值以上的值。

[0111] 这样,在脸区域的入光量足够多的情况下,曝光控制部 102 缩短摄像部 101 的曝光时间。据此,能够确保脸识别处理所需要的入光量且减低脸区域的抖动。

[0112] 并且,在脸区域的入光量足够大的情况下,通过事先加快速度,从而即使在对象物的移动速度突然增加的情况下,也能够抑制抖动,因此能够容易地确保脸识别处理所需要的分辨率。

[0113] 另外,曝光控制部 102,在步骤 S203 以及 S204 中,可以使快门速度增加或减少预先规定的固定值部分,也可以按照脸区域的入光量来变更快门速度的变化量。也可以是,例如,在步骤 203 中,脸区域的入光量越少,曝光控制部 102 将快门速度设定为越迟缓的快门速度。也可以是,同样,在步骤 S204 中,脸区域的入光量越多,曝光控制部 102 将快门速度设定为越快速的快门速度。

[0114] 并且,曝光控制部 102,在步骤 S204 中,至少将快门速度设定为比在步骤 S203 设定的快门速度快速的快门速度即可。换言之,曝光控制部 102,在步骤 S204 中,将摄像部 101 的曝光时间设定为比在步骤 S203 设定的曝光时间短的曝光时间即可。

[0115] 并且,在此以利用一个阈值来进行快门速度的变更为例进行了记述,但是也可以利用多个阈值。可以是,例如,曝光控制部 102,在脸区域的入光量在第一入光量阈值以上的

情况下使快门速度快速,在脸区域的入光量小于比第一入光量阈值小的第二入光量阈值的情况下使快门速度迟缓,在脸区域的入光量在第一入光量阈值与第二入光量阈值之间的情况下不变更快门速度。并且,也可以是,曝光控制部 102,按照脸区域的入光量和多个入光量阈值的大小,来变更快门速度的变化量。

[0116] 并且,在上述说明中,记述了分别按照脸区域的面积、移动速度以及入光量来进行处理的例子,但是也可以将这些进行组合。也就是说,曝光控制部 102,按照脸区域的面积、移动速度以及入光量中的至少一个来变更快门速度即可。

[0117] 图 7 是曝光控制部 102 进行的快门速度的控制处理的变形例的流程图。

[0118] 也可以是,如图 7 所示,在脸区域的入光量小于入光量阈值且脸区域的面积在面积阈值以上的情况下(S231 的“是”),曝光控制部 102 将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度迟缓的快门速度(S203)。

[0119] 并且,也可以是,在脸区域的入光量在入光量阈值以上且脸区域的面积小于面积阈值的情况下(S232 的“是”),曝光控制部 102,将摄像部 101 的快门速度设定为比当前的快门速度快速的快门速度(S204)。

[0120] 并且,在上述以外的情况下(S231 的“否”且 S232 的“否”),曝光控制部 102 不变更快门速度。

[0121] 另外,也可以是,在上述图 4~图 7 中的步骤 S203 以及 S204 中,曝光控制部 102,按照脸区域的面积、移动速度以及入光量中的至少一个值来变更快门速度的变更量。另外,具体的变更量的控制方法与上述的说明同样即可。

[0122] 这样,本发明的实施例 1 所涉及的识别用摄像装置 100,通过按照脸区域的面积、移动速度以及入光量来增减快门速度,从而能够提高脸识别处理中所需要的脸的分辨率以及 SN 比。据此,识别用摄像装置 100 能够稳定地进行在时间上连续的识别。

[0123] 另外,在上述说明中,曝光控制部 102 通过变更快门速度来变更曝光时间,但是也可以以除此之外的方法来变更曝光时间。

[0124] (实施例 2)

[0125] 本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置,按照脸区域的面积来变更该识别用摄像装置的合焦位置。具体而言,本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置,在脸区域的面积大的情况下,将合焦位置设定为距脸远处。

[0126] 据此,本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置能够稳定地进行脸的识别。

[0127] 另外,以下,主要说明与实施例 1 之间的不同之处,省略重复的说明。并且,在各图中,对于同样的要素附加同一符号。

[0128] 图 8 是本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置 100A 的框图。

[0129] 在图 8 示出的识别用摄像装置 100A,针对实施例 1 所涉及的识别用摄像装置 100 的构成,以具备合焦位置控制部 103 来代替曝光控制部 102。

[0130] 图 9 是示出识别用摄像装置 100A 的详细的构成的框图。

[0131] 合焦位置控制部 103 控制摄像部 101 的透镜驱动装置 113 的合焦位置。如果合焦位置距对象物近,则成为焦点对准对象物的状态,因此输入图像中的对象物的分辨率提高。而如果合焦位置距对象物远,则成为焦点未对准对象物的状态,因此输入图像中的对象物的分辨率降低。

[0132] 具体而言,合焦位置控制部 103,在脸区域的面积小于面积阈值的情况下,将合焦位置设定为第一位置,在脸区域的面积在面积阈值以上的情况下,将合焦位置设定为距对象物比第一位置远的第二位置。

[0133] 图 10 是识别用摄像装置 100A 进行的合焦位置的控制处理的流程图。并且,设定处理对象的脸是相机控制对象的脸。

[0134] 并且,例如,在图 10 示出的一连串的处理是按照每一个帧来进行的。另外,在图 10 示出的一连串的处理也可以按照预先规定的多个帧为单位来进行。

[0135] 如图 10 所示,首先,面积算出部 109 算出处理对象的脸区域的面积 (S201)。在此,设定面积是识别用图像的 AF 评价值。

[0136] 然后,合焦位置控制部 103 判定脸区域的面积是否达到面积阈值 (S202)。

[0137] 在脸区域的面积超出面积阈值的情况下 (S202 的“是”),合焦位置控制部 103,将合焦位置设定为距脸的位置比当前的合焦位置远的合焦位置 (S303)。

[0138] 而在判定为脸区域的面积未超出面积阈值的情况下 (S202 的“否”),合焦位置控制部 103,将合焦位置设定为距脸的位置比当前的合焦位置近的合焦位置 (S304)。

[0139] 另外,合焦位置控制部 103,在步骤 S304 中,至少将合焦位置设定为比在步骤 S303 设定的位置距脸近的位置即可。

[0140] 并且,在此以利用一个阈值来进行合焦位置的变更为例进行了记述,但是也可以利用多个阈值。可以是,例如,合焦位置控制部 103,在脸区域的面积在第一面积阈值以上的情况下使合焦位置距脸远,在脸区域的面积小于比第一面积阈值小的第二面积阈值的情况下使合焦位置接近脸,在脸区域面积在第一面积阈值与第二阈值之间的情况下不变更合焦位置。并且,也可以是,合焦位置控制部 103,按照脸区域的面积和多个面积阈值的大小,变更合焦位置的变化量。

[0141] 利用图 11 详细地说明步骤 S303 以及步骤 S304 的合焦位置的位置算出方法。首先,利用图 11(a) 说明不考虑脸的面积的一般的合焦位置的控制方法。

[0142] 首先,详细地说明景深。一般来讲,以下述的(式 1)、(式 2)以及(式 3)来求出景深。在此,DN 是景深的前端,DF 是景深的后端。并且,整个景深是 DF 和 DN 合起来的部分。并且,s 是合焦位置,H 是超焦距(過焦点距離)(无限远刚刚进入景深的后端的合焦位置),N 是光圈值,c 是容许弥散圆的直径(容许模糊的直径),f 是透镜的焦点距离。

[0143] $H = f^2 / (c \times N) \cdots$ (式 1)

[0144] $D_N = \{s \times (H - f)\} / (H + s - 2f) \cdots$ (式 2)

[0145] $D_F = \{s \times (H - f)\} / (H - s) \cdots$ (式 3)

[0146] 以下,将模糊量纳在 1pixel 以内的容许弥散圆的直径设定为 c,将合焦位置控制在脸被识别出的距离 S 的情况下的景深设定为 W0。

[0147] 如图 11(a) 所示,合焦位置 S 在超焦距 H0 的前方(手前)的情况下,景深的后端是有限的。在此,合焦位置控制部 103,考虑到脸区域的面积,求出在合焦位置是 S 的情况下能够确保可识别出脸的分辨率的景深 W1。作为例子,假设识别对象的脸的面积是识别所需要的面积的纵横 2 倍的情况。此时,即使将识别所需要的容许弥散圆的直径扩大到 2c,也能够满足识别所需要的分辨率。

[0148] 因此,将容许弥散圆的直径设定为 2c 来重新设定的超焦距设定为 H1 的情况下,合

焦位置控制部 103 利用式 (1) 来算出 $H1 = H0/2$ 。也就是说,超焦距 $H1$ 在比超焦距 $H0$ 更前方的位置。具体而言,如图 11(b) 所示,超焦距 $H1$ 在比合焦位置 S 更前方的情况下,景深 $W1$ 的后端成为无限远。并且,景深 $W1$ 的前端也在景深 $W0$ 的更前方。这样,脸区域的面积越大,可识别的景深 $W1$ 越大。

[0149] 而且,合焦位置控制部 103,在超焦距 $H1$ 在脸识别距离 S 的前方的情况下,如图 11(c) 所示,将合焦位置设定为超焦距 $H1$ 的位置。据此,能够更加增大可识别的景深 $W2$ 。这样,合焦位置控制部 103,通过按照脸区域的面积来恰当地控制合焦位置,从而能够增大可识别的景深。

[0150] 也就是说,在脸区域的面积足够大的情况下,合焦位置控制部 103,在步骤 S303,通过将合焦位置设定为距脸识别距离远,从而增大可识别的景深。这样,在脸区域的面积足够大的情况下,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保脸的识别处理所需要的分辨率。

[0151] 并且,在脸区域的面积不足的情况下,合焦位置控制部 103,在步骤 S304,将合焦位置设定为脸识别距离的近处。据此,合焦位置控制部 103,能够提高脸区域的分辨率。

[0152] 这样,本发明的实施例 2 所涉及的识别用摄像装置 100A,通过按照脸区域的面积来变更合焦位置,从而能够稳定地进行在时间上连续的识别。

[0153] (实施例 3)

[0154] 本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置,按照脸区域的面积以及入光量,来变更光圈值。具体而言,本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置,在脸区域的面积大的情况下,增大光圈值。

[0155] 据此,本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置能够稳定地进行脸的识别。

[0156] 另外,以下,主要说明与实施例 1 以及 2 的不同之处,省略重复的说明。并且,在各图中,对于同样的要素附加同一符号。

[0157] 图 12 是本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置 100B 的框图。

[0158] 在图 12 示出的识别用摄像装置 100B,针对实施例 1 所涉及的识别用摄像装置 100 的构成,以具备光圈控制部 104 来代替曝光控制部 102。

[0159] 并且,图 13 是示出识别用摄像装置 100B 的详细的构成的框图。

[0160] 光圈控制部 104 控制摄像部 101 的光圈装置 114 的光圈值。如果使光圈值小,则通过透镜 112 的光量增多,得到对象物的电信号多。据此,输入图像的入光量变多。并且,景深变浅(焦点对准的区域狭小)。而如果使光圈值大,则通过透镜的光量变少,因此被摄体的点信号变少。据此,输入图像的入光量变少。并且,景深变深(焦点对准的区域宽广)。

[0161] 具体而言,光圈控制部 104,在脸区域的面积小于面积阈值的情况下,将光圈值设定为第一光圈值,在脸区域的面积在面积阈值以上的情况下,将光圈值设定为比第一光圈值大的第二光圈值。

[0162] 以下,记述由光圈控制部 104 利用由面积算出部 109 以及入光量算出部 110 生成的信息来算出光圈值的方法。并且,设定处理对象的脸是相机控制对象的脸。

[0163] 首先,说明光圈控制部 104 进行的基于脸区域的面积的光圈值的控制处理。图 14 是基于脸区域的面积的光圈值的控制处理的流程图。

[0164] 并且,例如,在图 14 以及图 15 的每一图示出的一连串的处理是按照每一个帧来进

行的。另外,在图 14 以及图 15 的每一图示出的一连串的处理也可以按照预先规定的多个帧为单位来进行。

[0165] 如图 14 所示,首先,面积算出部 109 算出处理对象的脸区域的面积 (S201)。在此,设定面积是输入图像的脸区域的像素数。

[0166] 然后,光圈控制部 104 判定脸区域的面积是否达到面积阈值 (S202)。

[0167] 在脸区域的面积超过面积阈值的情况下 (S202 的“是”),光圈控制部 104 设定比当前的光圈值大的光圈值 (S403)。

[0168] 在此,光圈值越大则景深越深,因此能够增大识别范围。

[0169] 并且,输入图像中的脸区域的像素数多的情况下,在缩小为识别用图像的大小时,对各像素的噪声被平均化,因此噪声的影响变小。因此,脸区域的各像素的信号量相对变大,因此即使增大光圈值也能够确保识别所需要的光量。这样,光圈控制部 104 能够确保识别所需要的光量且增大识别范围。并且,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保脸的识别处理所需要的分辨率。

[0170] 并且,光圈控制部 104,最好将光圈值增大到接近入光量阈值。也就是说,面积越大,光圈控制部 104 使光圈值越大。

[0171] 而在脸区域的面积未超出面积阈值的情况下 (S202 的“否”),光圈控制部 104 将光圈值设定为比当前的光圈值小的光圈值 (S404)。并且,脸区域的面积越小,光圈控制部 104 使光圈值越小。

[0172] 并且,输入图像中的脸区域的像素数少的情况下,在缩小为识别用图像的大小时,噪声不易被平均化,因此噪声的影响变大。对此,光圈控制部 104,在此情况下,通过缩小光圈值,从而能够确保识别所需要的光量。

[0173] 并且,光圈控制部 104,在步骤 S404 中,至少将光圈值设定为比在步骤 S403 设定的光圈值小的光圈值即可。

[0174] 并且,在此以利用一个阈值来进行光圈值的变更为例进行了记述,但是也可以利用多个阈值。可以是,例如,光圈控制部 104,在脸区域的面积在第一面积阈值以上的情况下增大光圈值,在脸区域的面积小于比第一面积阈值小的第二面积阈值的情况下减小光圈值,在脸区域面积在第一面积阈值与第二阈值之间的情况下不变更光圈值。并且,也可以是,光圈控制部 104,按照脸区域的面积和多个面积阈值的大小,来变更光圈值的变化量。

[0175] 然后,说明光圈控制部 104 进行的基于脸区域的入光量的光圈值的控制处理。图 15 是基于脸区域的入光量的光圈值的控制处理的流程图。

[0176] 如图 15 所示,首先,入光量算出部 110 算出处理对象的脸区域的入光量 (S221)。在此,设定入光量是输入图像的脸区域中包括的多个像素的亮度值的平均值。

[0177] 然后,光圈控制部 104 判定脸区域的入光量是否达到入光量阈值 (S222)。

[0178] 在脸区域的入光量超出入光量阈值的情况下 (S222 的“是”),光圈控制部 104 将光圈值设定为比当前的光圈值大的光圈值 (S403)。

[0179] 在此,光圈值越大则景深越深,因此能够增大识别范围。并且,光圈控制部 104,最好将光圈值增大到接近入光量阈值。也就是说,入光量越大,光圈控制部 104 使光圈值越大。

[0180] 例如,输入图像中的脸区域的入光量大的情况下,比起在摄像部 101 中发生的噪

声的量,脸区域的各像素的信号量大。因此,即使增大光圈值,也能够确保识别所需要的光量。这样,光圈控制部 104 能够确保识别所需要的光量且增大识别范围。这样,通过事先增大景深,从而即使在对象物突然移动的情况下,也能够容易地确保脸识别处理所需要的分辨率。

[0181] 而在脸区域的入光量未超出入光量阈值的情况下(S222的“否”),光圈控制部 104 将光圈值设定为比当前的光圈值小的光圈值(S404)。光圈值越小,则识别范围越狭小,因此最好是将光圈值减小到接近入光量阈值。也就是说,入光量越小,光圈控制部 104 使光圈值越小。

[0182] 例如,输入图像中的脸区域的入光量小的情况下,比起在摄像部 101 中发生的噪声的量,脸区域的各像素的信号量小。因此,光圈控制部 104,通过缩小光圈值,能够确保识别所需要的光量。

[0183] 并且,光圈控制部 104,在步骤 S404 中,至少将光圈值设定为比在步骤 S403 设定的光圈值小的光圈值即可。

[0184] 并且,在此以利用一个阈值来进行光圈值的变更为例进行了记述,但是也可以利用多个阈值。可以是,例如,光圈控制部 104,在脸区域的入光量在第一入光量阈值以上的情况下增大光圈值,在脸区域的入光量小于比第一入光量阈值小的第二入光量阈值的情况下减小光圈值,在脸区域的入光量在第一入光量阈值与第二入光量阈值之间的情况下不变更光圈值。并且,也可以是,光圈控制部 104,按照脸区域的入光量和多个入光量阈值的大小,来变更光圈值的变化量。

[0185] 以上,本发明的实施例 3 所涉及的识别用摄像装置 100B,通过按照脸区域的面积以及入光量来控制光圈值,从而能够确保识别所需要的光量且尽量地加深可进行识别的景深。因此,识别用摄像装置 100B 能够进行更加稳定的识别。

[0186] 并且,在上述说明中,记述了分别按照脸区域的面积以及入光量来进行处理的例子,但是也可以将这些进行组合。也就是说,光圈控制部 104,按照脸区域的面积以及入光量中的至少一个来变更光圈值即可。

[0187] 并且,也可以是,在上述图 14 以及图 15 中的步骤 S403 以及 S404 中,曝光控制部 104,按照脸区域的面积以及入光量中的至少一个值来变更光圈的变更量。另外,具体的变更量的控制方法与上述的说明同样即可。

[0188] 以上,说明了本发明的实施例所涉及的识别用摄像装置,但是,本发明并不限定于这些实施例。

[0189] 例如,上述实施例中,以识别脸的情况为例进行了说明,但是,本发明也能够适用于识别图像内的任意的对象物的情况。

[0190] 并且,在上述实施例 1~实施例 3 中,以控制曝光时间、合焦位置以及光圈值为例个别地进行了说明,但是将这些进行了组合的实施例也包括在本发明中。也就是说,也可以是,本发明所涉及的识别用摄像装置,具备上述的曝光控制部 102、合焦控制部 103 以及光圈控制部 104 中的 2 个以上。

[0191] 例如,也可以是,图 7 所示的处理中,在不变更快门速度的情况下(S231的“否”且 S232 的“否”),变更合焦位置或光圈值。

[0192] 并且,此时,也可以是,用于曝光时间、合焦位置以及光圈值的面积阈值是各自不

同的值。同样,也可以是,用于曝光时间、合焦位置以及光圈值的速度阈值也是各自不同值,也可以是,用于曝光时间、合焦位置以及光圈值的入光量阈值也是各自不同的值。

[0193] 并且,上述实施例所涉及的识别用摄像装置中包括的各处理部典型地以集成电路即 LSI 来实现。这些可以独立地单片化,也可以包含一部分或全部地单片化。

[0194] 而且,集成电路化不只限于 LSI,也可以以专用电路或者通用处理器来实现。也可以采用在制造 LSI 后能够编程的 FPGA(FieldProgrammable Gate Array:现场可编程门阵列)、或者能够重构 LSI 内部的电路单元的连接及设定的可重构处理器。

[0195] 并且,可以将本发明的实施例所涉及的识别用摄像装置的功能的一部分或全部,通过 CPU 等处理器执行程序来实现。

[0196] 例如,能够将上述识别用摄像装置 100、100A 以及 100B 中包括的处理部中,除摄像部 101 以外的功能,通过由 CPU 等处理器来执行程序来实现。

[0197] 而且,本发明可以是上述程序,也可以是记录有上述程序的非暂时性的计算机可读的记录介质。并且,不言而喻,上述程序能够通过互联网等传输介质来使其流通。

[0198] 并且,也可以是,将上述实施例 1~3 所涉及的识别用摄像装置以及其变形例的功能中的至少一部分进行组合。

[0199] 并且,上述记述中使用的数字,全部是用于具体地说明本发明的示例,本发明并不限定于这些示例的数字。

[0200] 并且,执行上述步骤的顺序是用于具体地说明本发明的示例,也可以采用上述记述中的顺序以外的顺序。并且,上述步骤的一部分步骤也可以与其他的步骤同时(并行)进行。

[0201] 例如,图 7 所示的处理中,步骤 S201 以及 S221 的顺序可以是任意的顺序。并且,步骤 S231 以及 S232 的顺序可以是任意的顺序。

[0202] 而且,只要不超出本发明的宗旨,针对上述实施例实施了同行业人员所能想到的范围内的变更的各种实施例也包括在本发明中。

[0203] 本发明能够适用于识别用摄像装置及其控制方法。并且,本发明能够适用于具备识别用摄像装置的数字静像相机、数字摄像机、网络相机以及保安相机等相机。

[0204] 符号说明

[0205] 100、100A、100B 识别用摄像装置

[0206] 101 摄像部

[0207] 102 曝光控制部

[0208] 103 合焦位置控制部

[0209] 104 光圈控制部

[0210] 105 脸识别部

[0211] 106 脸追踪部

[0212] 107 脸识别结果记忆部

[0213] 108 移动速度算出部

[0214] 109 面积算出部

[0215] 110 入光量算出部

[0216] 112 透镜

- [0217] 113 透镜驱动装置
- [0218] 114 光圈装置
- [0219] 115 快门装置
- [0220] 116 摄像元件
- [0221] 117 AD 转换器
- [0222] 120 输入图像
- [0223] 121 脸识别结果
- [0224] 122 脸追踪结果
- [0225] 123 脸特征信息

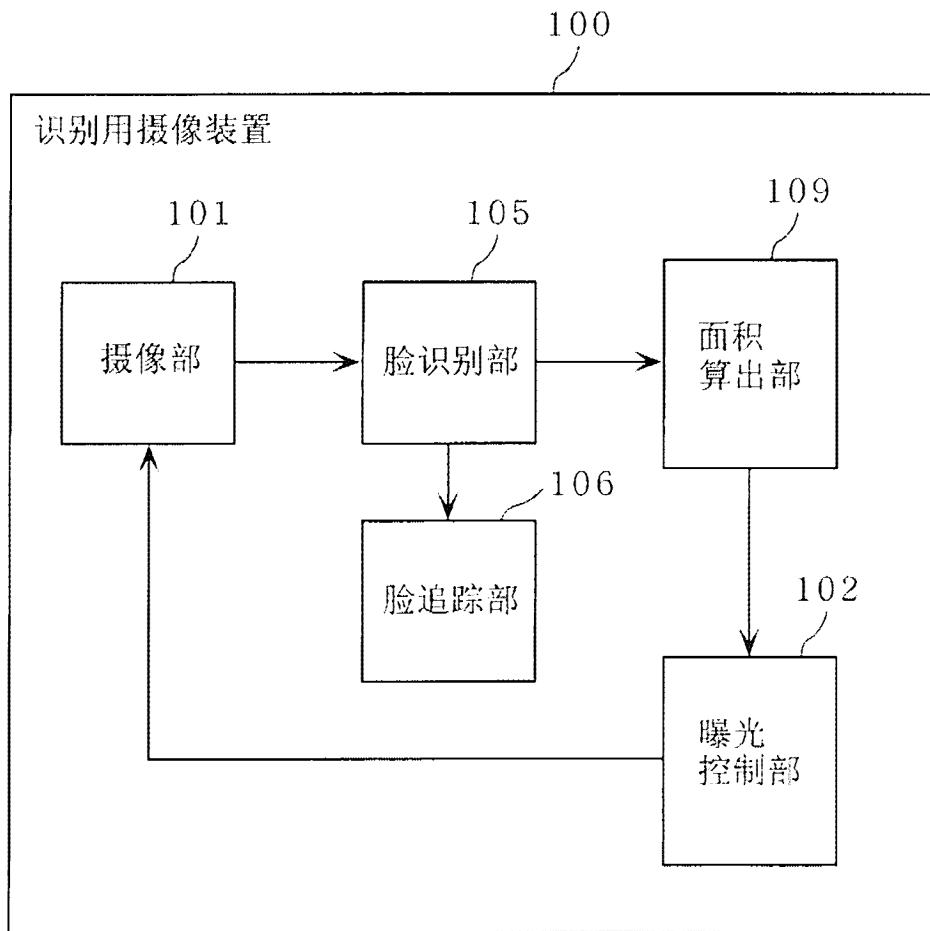


图 1

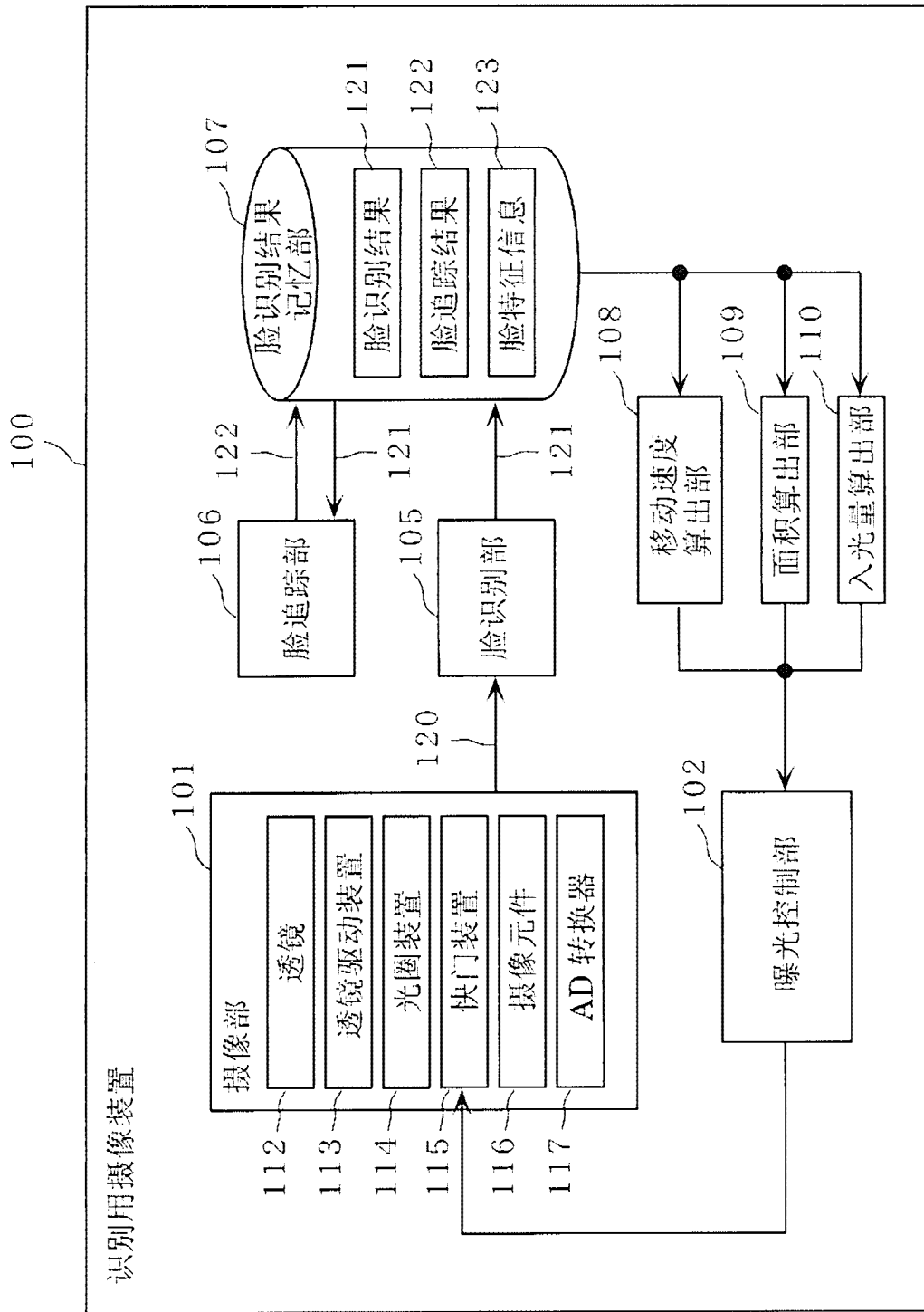


图 2

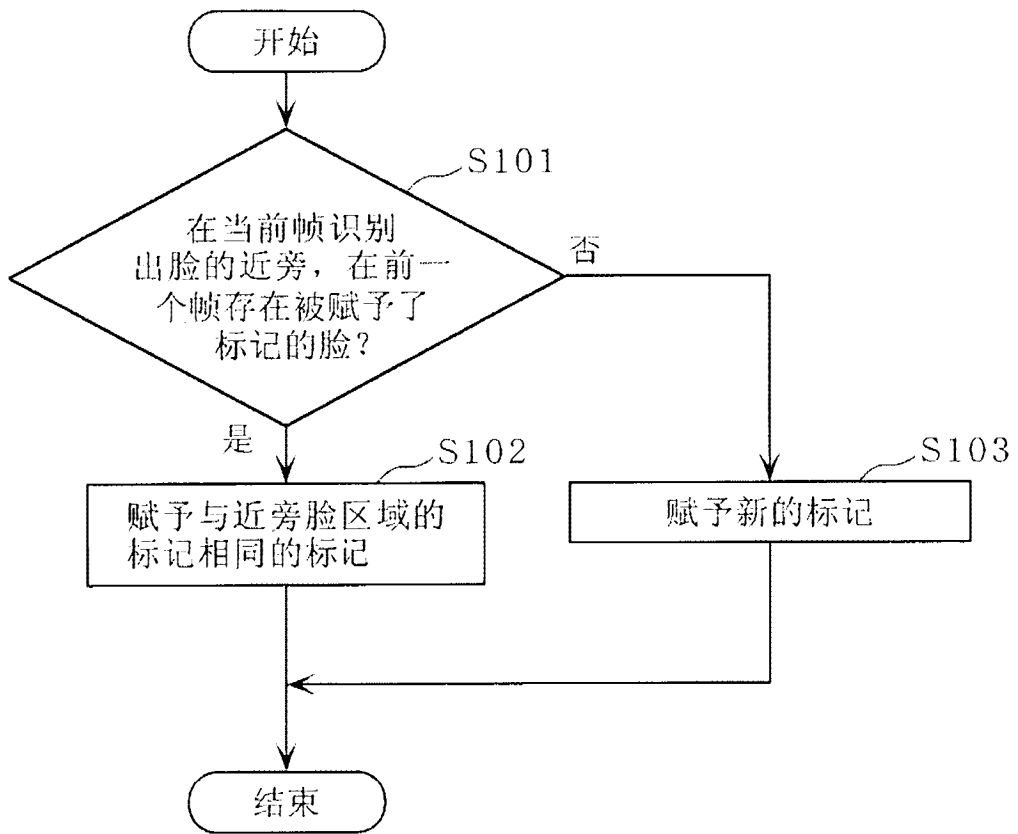


图 3

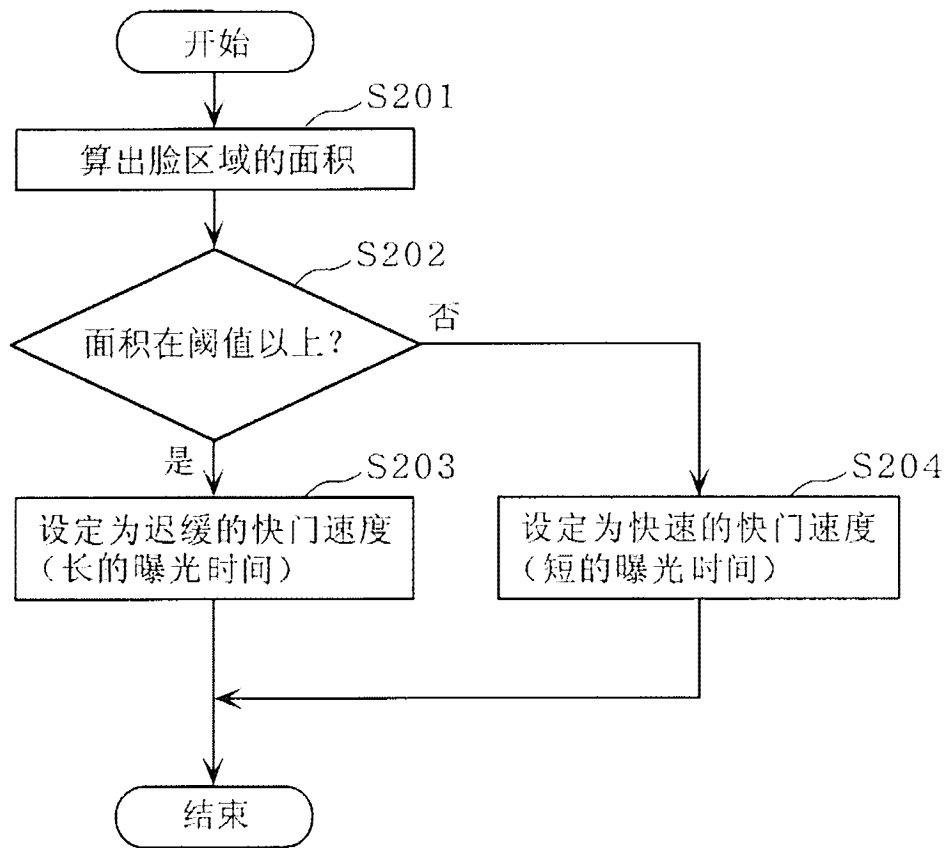


图 4

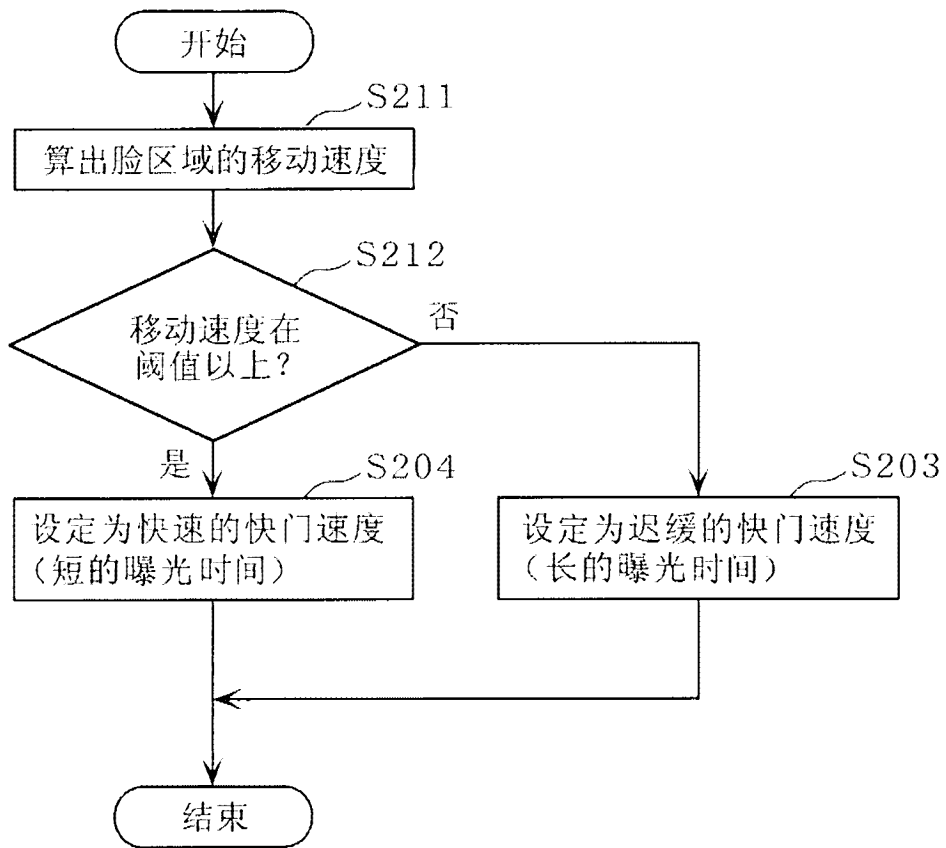


图 5

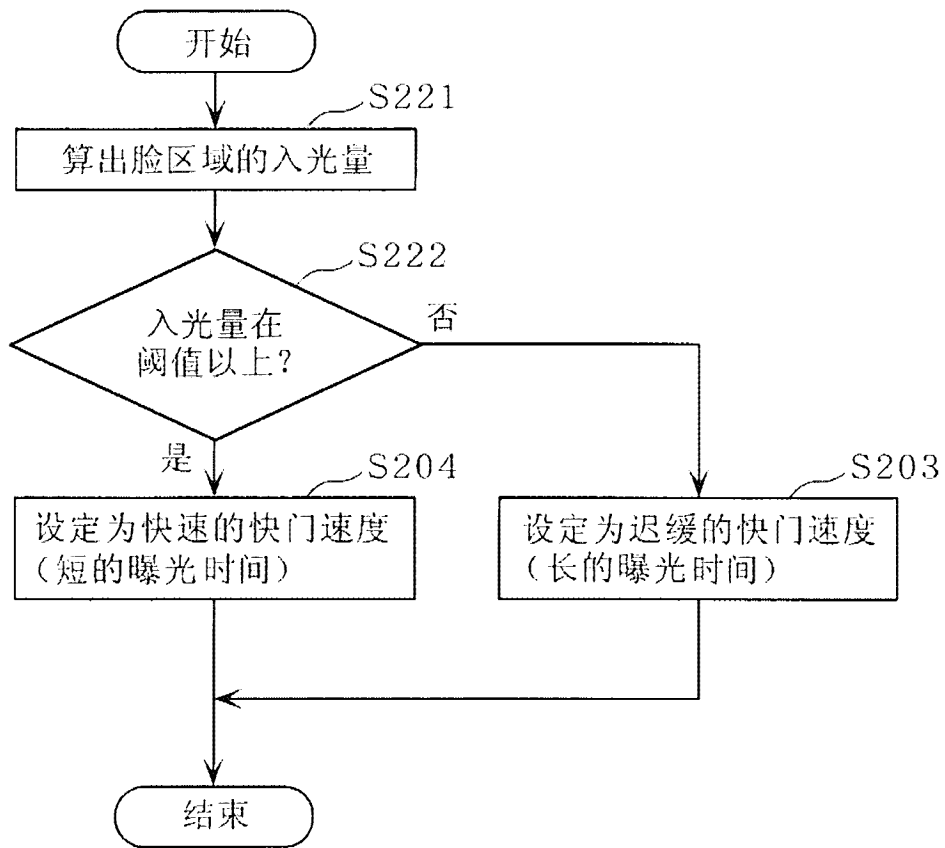


图 6

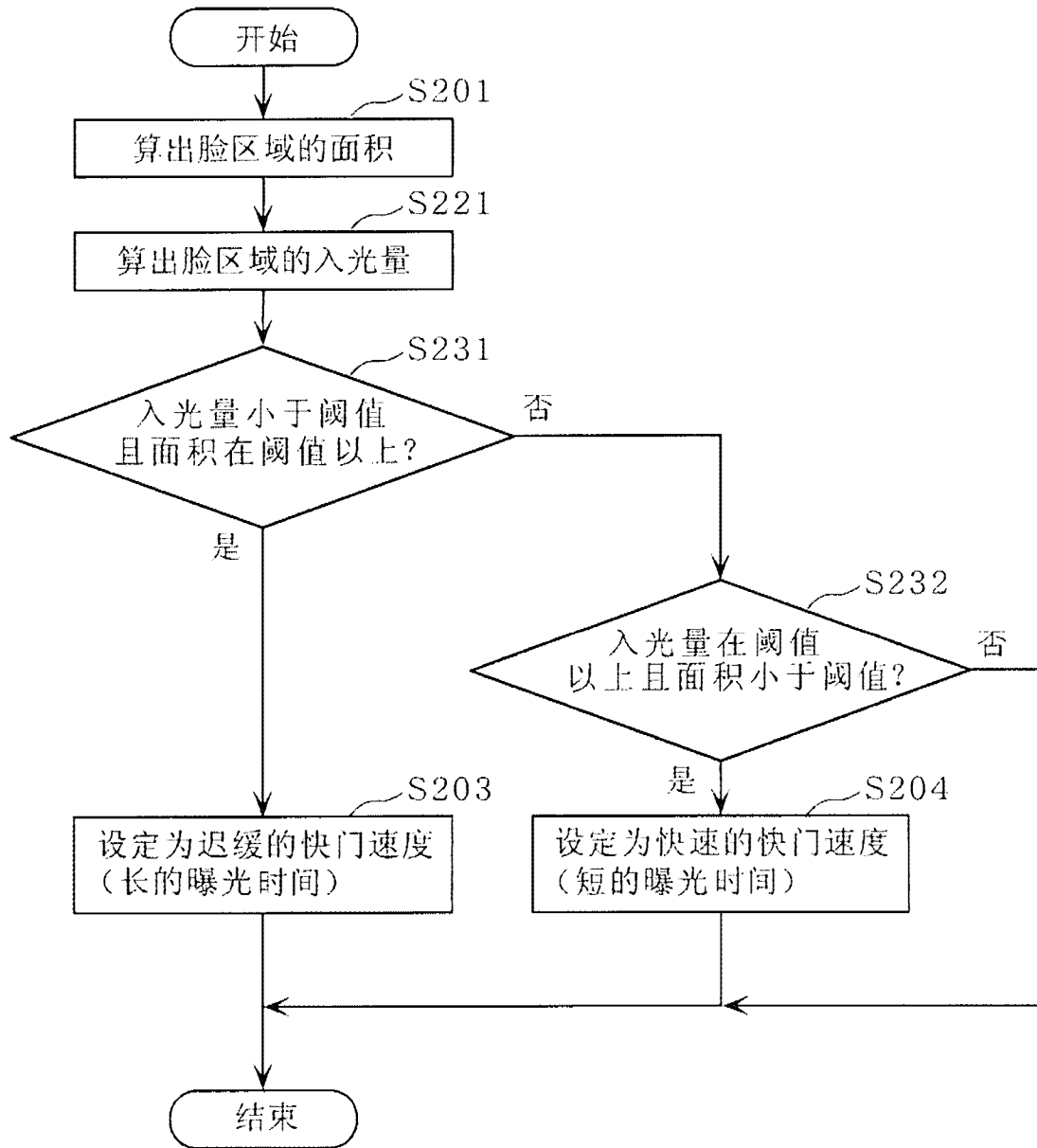


图 7

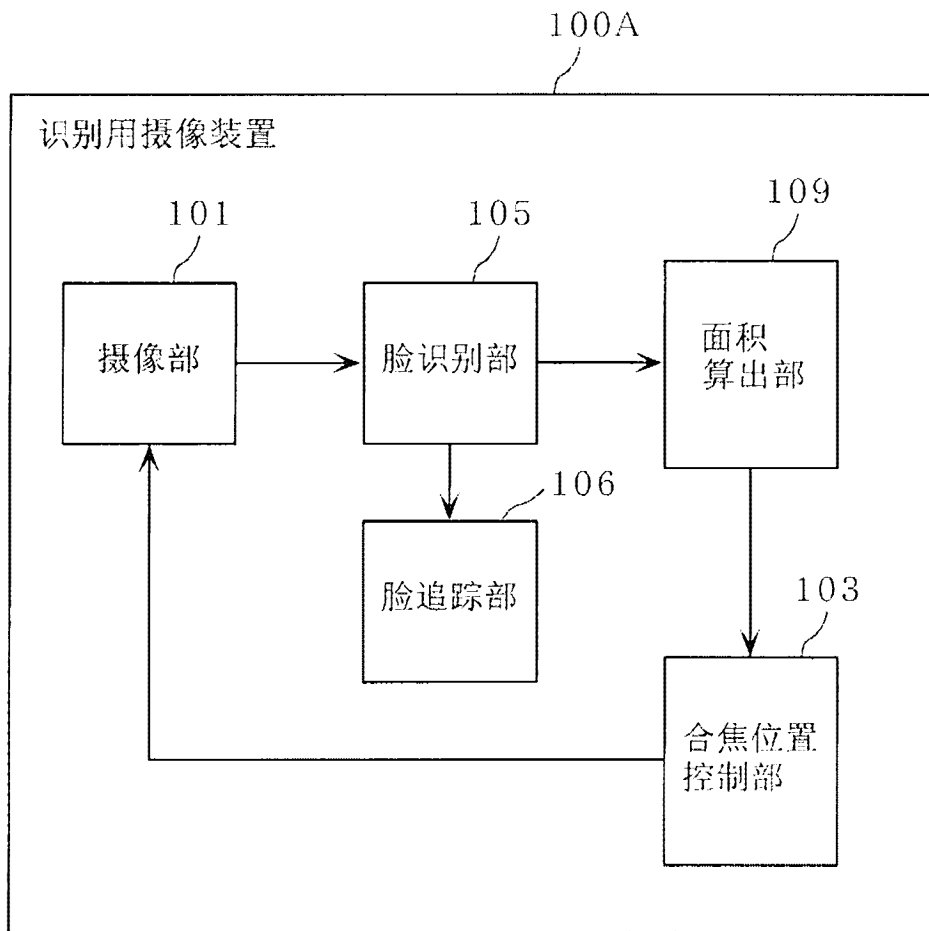


图 8

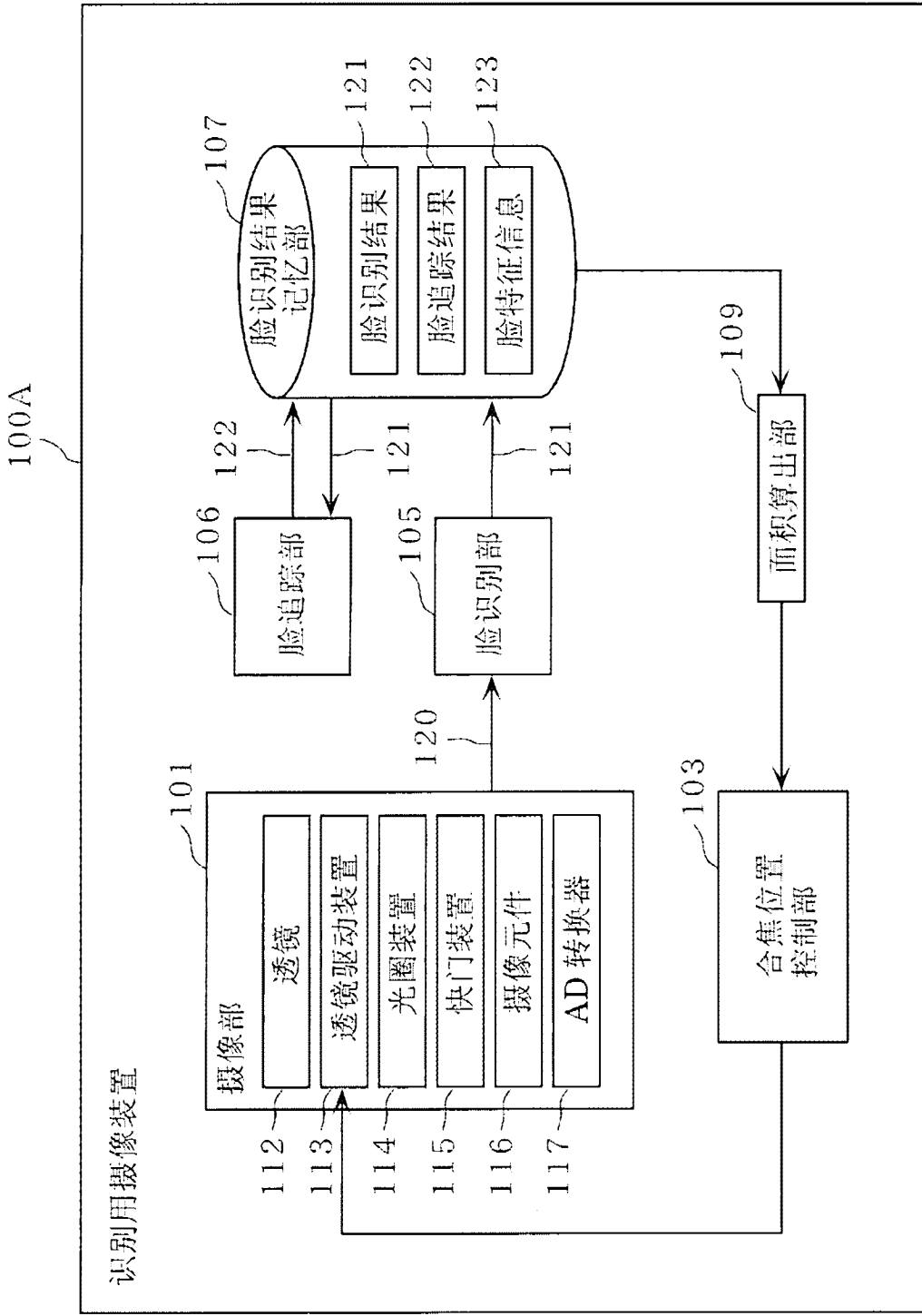


图 9

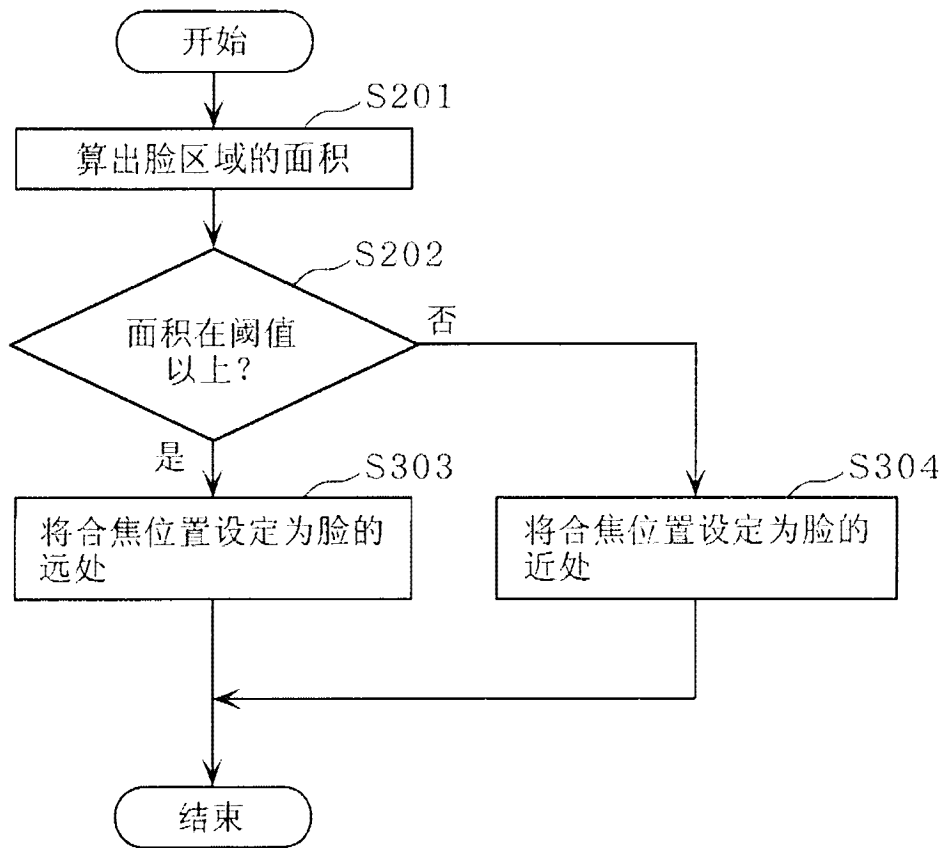


图 10

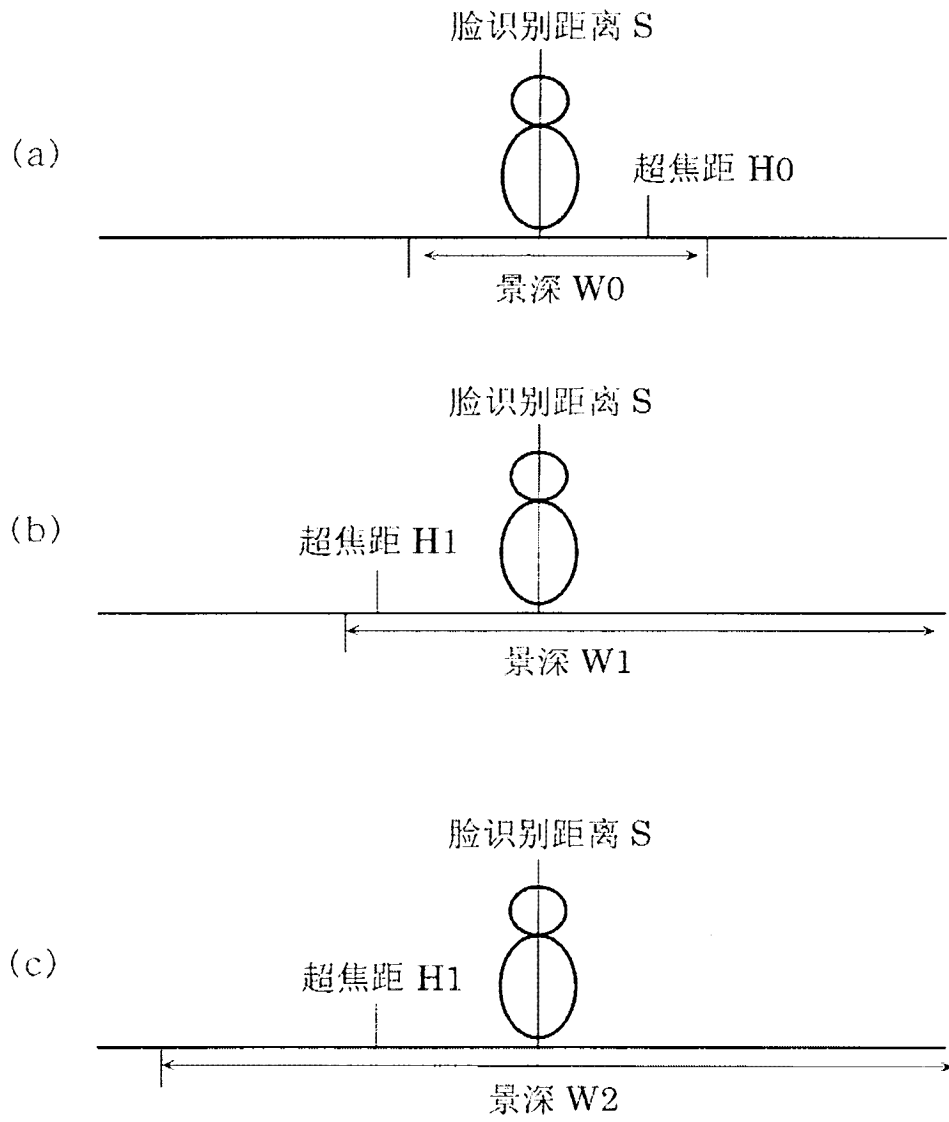


图 11

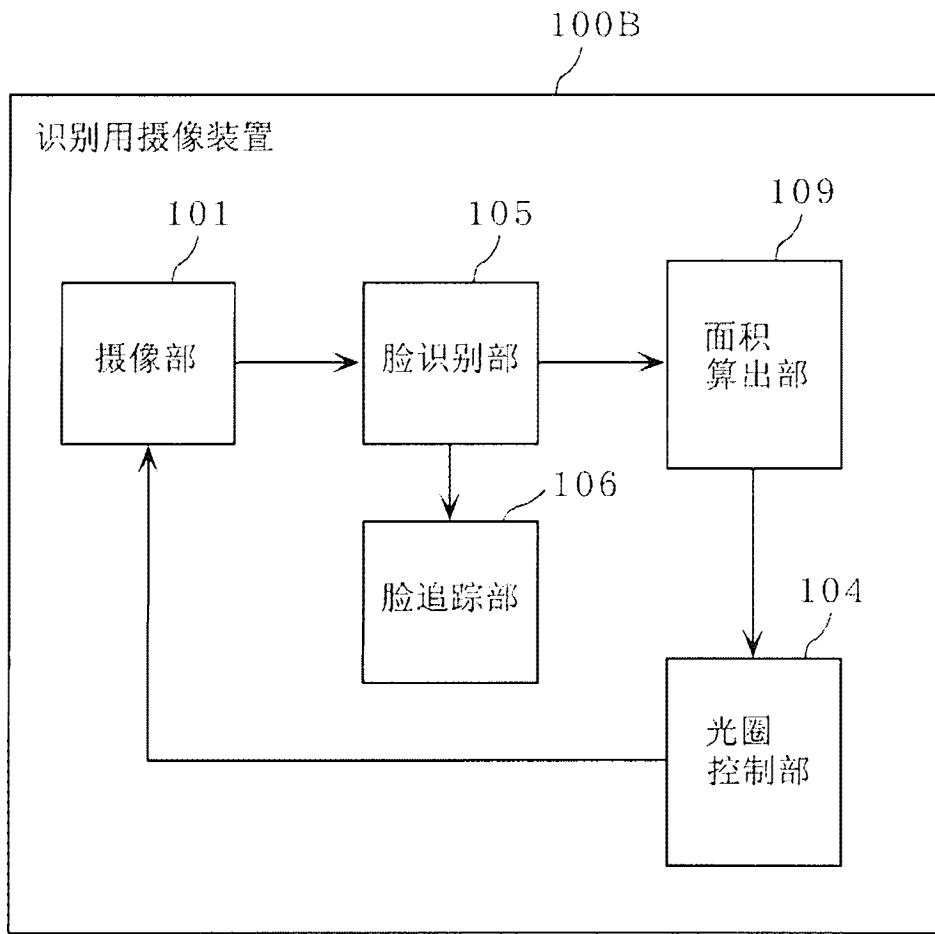


图 12

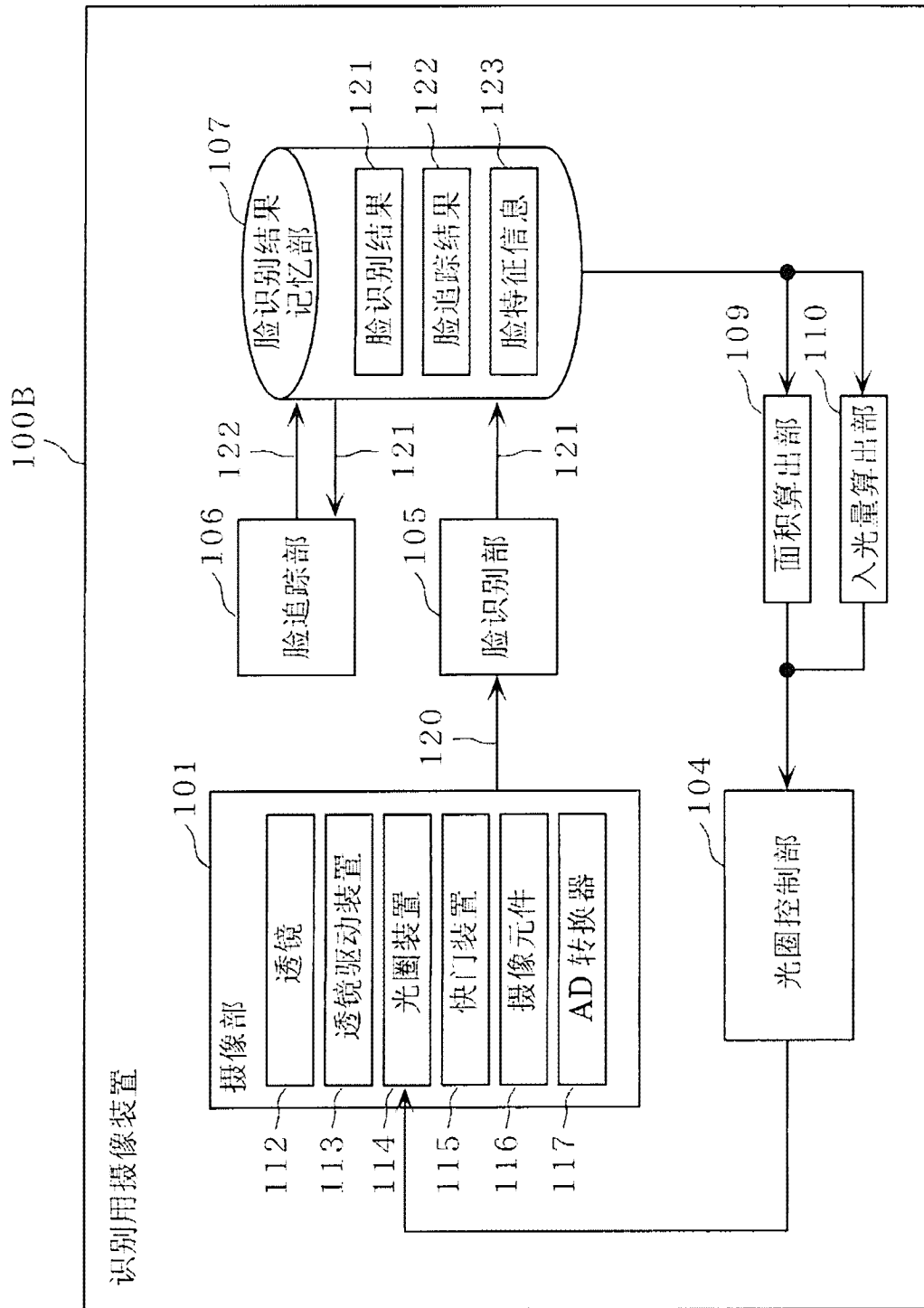


图 13

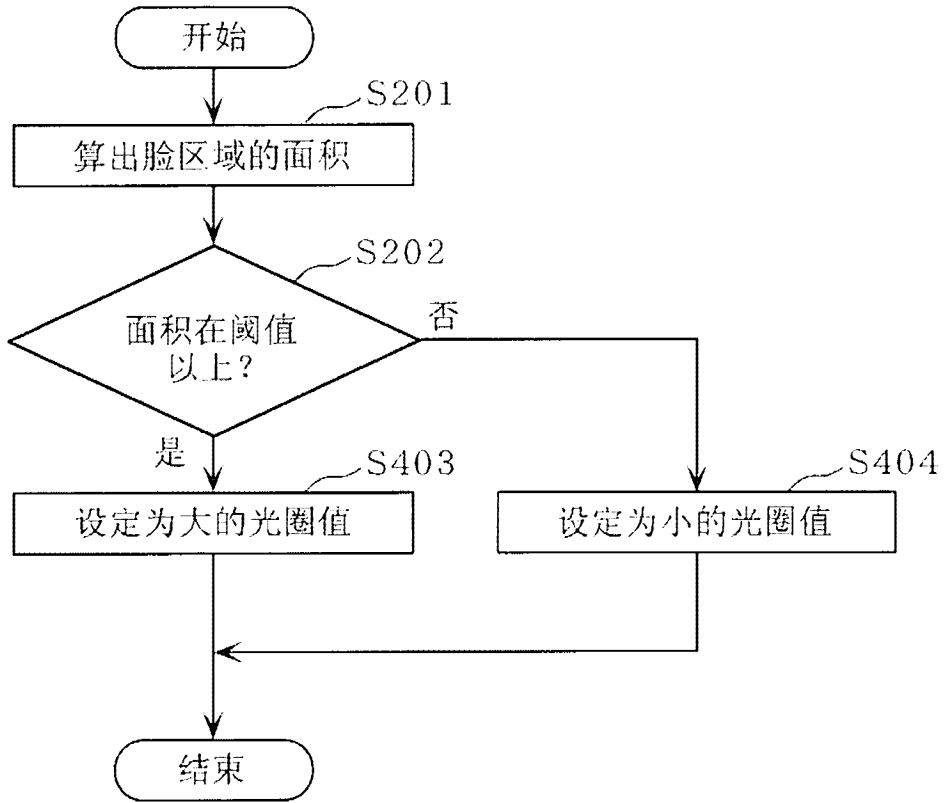


图 14

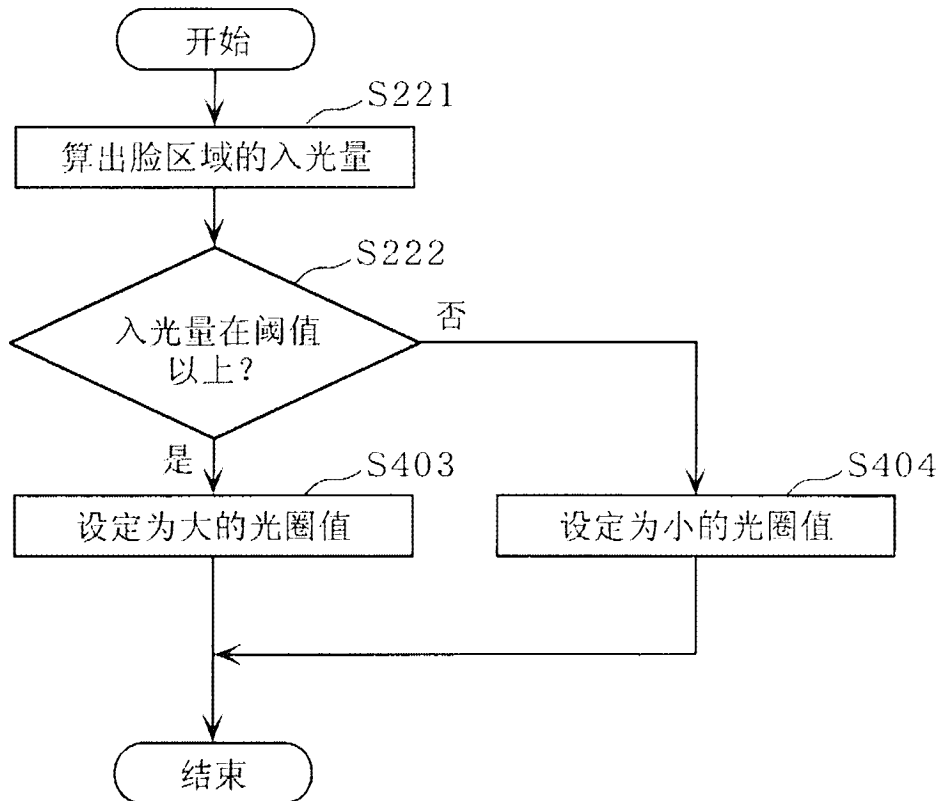


图 15