



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102045566 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 06

(21) 申请号 201010523472. 7

CN 1365576 A, 2002. 08. 21, 全文.

(22) 申请日 2010. 10. 20

审查员 张春

(30) 优先权数据

2009-241883 2009. 10. 20 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 杉原健司

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004120399 A1, 2004. 06. 24, 说明书
[0032]-[0090], 图 1-15B.

CN 1747553 A, 2006. 03. 15, 说明书第 2 页
第 15 行 - 第 27 页第 4 行, 图 1-28.

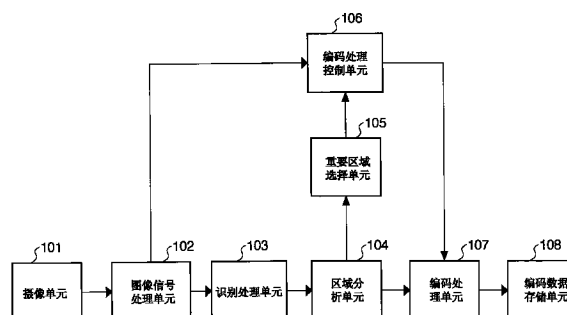
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

图像处理装置及图像处理装置的控制方法

(57) 摘要

本发明提供图像处理装置及图像处理装置的控制方法。在所述图像处理装置中, 从已输入的图像数据中提取对象区域, 并且利用所述对象区域或所述对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量, 来选择要降低图像质量劣化的重要区域。在所输入的图像数据的部分当中, 利用第一量化步长值对所述重要区域以外的图像数据部分进行压缩和编码, 并且利用小于所述第一量化步长值的第二量化步长值, 来对所述重要区域的图像数据部分进行压缩和编码。



1. 一种图像处理装置,该图像处理装置包括:

区域提取单元,其用于从已输入的图像数据中提取至少一个对象区域;

分析单元,其分析由所述区域提取单元提取的各对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量;

重要区域选择单元,其如果所述对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量满足预定条件,则选择所述对象区域作为要降低图像质量劣化的重要区域;以及

编码单元,其用于在所输入的图像数据的部分当中,利用第一量化步长值对所述重要区域以外的图像数据部分进行压缩和编码,并且还利用小于所述第一量化步长值的第二量化步长值,来对所述重要区域的图像数据部分进行压缩和编码。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,

其中,所述分析单元分析所述周边区域的图像数据中包含的像素的平均亮度作为所述特征量,并且

在所述平均亮度小于或等于预定阈值的情况下,所述重要区域选择单元选择所述对象区域作为重要区域。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,

其中,所述分析单元分析所述周边区域的图像数据中包含的像素的平均色彩信息作为所述特征量,并且

在所述平均色彩信息与所述对象区域中的像素的平均色彩信息之差小于或等于预定阈值的情况下,所述重要区域选择单元选择所述对象区域作为重要区域。

4. 根据权利要求1至权利要求2中的任何一项所述的图像处理装置,

其中,为了对所述重要区域进行编码,所述编码单元使用 JPEG 压缩方式、JPEG2000 压缩方式及 JPEG-XR 压缩方式当中的任何一种压缩方式,并使用具有所述第二量化步长值的量化表。

5. 一种图像处理装置的控制方法,该图像处理装置对图像数据执行压缩处理,该控制方法包括以下步骤:

从已输入的图像数据中提取至少一个对象区域;

分析所提取的各对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量;

如果所述对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量满足预定条件,则选择所述对象区域作为要降低图像质量劣化的重要区域;以及

在所输入的图像数据的部分当中,利用第一量化步长值对所述重要区域以外的图像数据部分进行压缩和编码,并且利用小于所述第一量化步长值的第二量化步长值,来对所述重要区域的图像数据部分进行压缩和编码。

图像处理装置及图像处理装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在图像中自动检测被摄体、并且依照检测出的区域的相对重要度适应性分配编码量的图像处理装置、图像处理装置的控制方法。

背景技术

[0002] 传统上,图像编码已被用来压缩图像的数据大小,并且,通过 ISO(国际标准化组织)进行标准化的 JPEG 方式被广泛用作静止图像的编码方式。另外,也已通过 ISO 进行标准化的 MPEG 方式及 H.264 方式等,被广泛用作视频的编码方式。

[0003] 以这类编码方式使用有损压缩的情况下,当区域的频率分量提高时,由于信息量逐渐减少,因此图像质量发生劣化,这已成为事实。日本专利特开 2000-197050 号公报公开了一种技术,用于在所拍摄图像内的重要区域(例如,人的面部或身体)中尽可能多地降低这类图像劣化。换句话说,已经建议使用称为“识别处理”的、用于在图像中自动检测指定被摄体图案的图像处理方法。这类用于在图像中检测面部的技术的一个示例是这样的检测系统,其通过利用由 Yang 等人在《Detecting Faces in Images: A Survey》(《在图像中检测面部:综述》,参见 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 24, No. 1, January 2002)中公开的模板进行模式匹配而得以实现。

[0004] 然而,在日本专利特开 2000-197050 号公报中公开的系统仅在图像中检测面部,并向检测出的区域分配高的编码量。编码数据大小因此大幅增加。鉴于诸如利用网络摄像机的监视等的应用近年来呈现增加趋势,因此,已经愈来愈有必要将通信负荷纳入到考虑中。换句话说,要求能够在图像数据的有损压缩处理中,尽可能多地抑制图像数据的编码数据大小。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供图像处理装置,该图像处理装置通过选择图像数据中的对象作为要被分配编码量的区域,使得能够抑制所述图像数据的编码数据大小。

[0006] 本发明的一个方面是一种图像处理装置,该图像处理装置包括:区域提取单元,其从已输入的图像数据中提取对象区域;重要区域选择单元,其利用所述对象区域或所述对象区域周边的周边区域的图像数据的特征量,来选择要降低图像质量劣化的重要区域;以及编码单元,其在所输入的图像数据的部分当中,利用第一量化步长值对所述重要区域以外的图像数据部分进行压缩和编码,并且利用小于所述第一量化步长值的第二量化步长值,来对所述重要区域的图像数据部分进行压缩和编码。

[0007] 本发明的另一方面是一种图像处理装置的控制方法,该图像处理装置对图像数据执行压缩处理,该控制方法包括以下步骤:从已输入的图像数据中提取对象区域;利用所述对象区域或所述对象区域周边的周边区域的图像数据,来选择要降低图像质量劣化的重要区域;以及在所输入的图像数据的部分当中,利用第一量化步长值对所述重要区域以外的图像数据部分进行压缩和编码,并且利用小于所述第一量化步长值的第二量化步长值,

来对所述重要区域的图像数据部分进行压缩和编码。

[0008] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0009] 图 1 是示出图像处理装置的结构框图。

[0010] 图 2 是示出普通摄像环境中的面部检测处理的示例的图。

[0011] 图 3 是示出在拍摄的图像中检测出面部区域的示例的图。

[0012] 图 4 是示出代表检测出的面部区域的矩形的四个顶点的位置坐标的图。

[0013] 图 5 是示出在图像中搜索面部图案、并提取找到的面部区域的区域大小的方法的图。

[0014] 图 6 是示出编码量控制处理及编码处理的流程图。

[0015] 图 7 是示出重要区域确定单元的输出结果的示例的图。

[0016] 图 8 是示出与检测出的重要区域相对应的编码目标块的位置的图。

[0017] 图 9 是示出用于提取面部区域中的亮度信息的分析区域的图。

[0018] 图 10 是示出 Sobel 边缘检测方法的图。

[0019] 图 11 是示出基于多个区域确定条件确定出重要度的示例的图。

具体实施方式

[0020] 实施例 1

[0021] 图 1 是示出根据实施例 1 的图像处理装置的结构框图。在图 1 中,摄像单元 101 包括透镜及图像传感器,并拍摄图像。图像信号处理单元 102 执行一系列图像信号处理,包括伽玛转换、色彩空间转换以及光栅/块转换等。识别处理单元 103 执行这样的处理,即在执行了一系列图像处理的输入图像中识别被摄体。此外,区域分析单元 104 分析检测出的面部区域及面部区域周边的分析区域的特征量。

[0022] 重要区域选择单元 105 分析特征量,并基于特征量来选择图像内的重要区域。编码处理控制单元 106 设置各种类型的参数值,当编码处理单元 107 基于由重要区域选择单元 105 选择的重要区域的特征量、来执行编码处理时,将参照所述参数值。编码处理单元 107 依照由编码处理控制单元 106 设置的参数值,来执行压缩编码处理。编码数据存储单元 108 将压缩编码数据(以下称为“编码数据”)记录至诸如磁带或存储卡等的记录介质。

[0023] 本实施例的识别处理单元 103 执行用于提取人的面部区域的区域提取,以及执行面部识别处理,通常将人的面部区域视为高度重要的摄像目标。然后,区域分析单元 104 分析由识别处理单元 103 提取出的面部区域的区域大小。重要区域选择单元 105 基于该区域大小,来选择相对较小的面部区域以降低图像质量劣化,并且向选择的面部区域分配编码量。下面,将以利用 JPEG 压缩系统执行压缩处理为示例,来描述编码处理控制单元 106 及编码处理单元 107。

[0024] 首先描述识别处理单元 103 用以执行面部识别处理的方法。可以利用例如由 Rowley 等人在《Neural Network-Based Face Detection》(《基于神经网络的面部检测》,参见 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 20, No. 1, January 1998) 中建议的系统,即使用神经网络在图像中检测面部图案,来执行用于检测面

部区域的处理。下面,将简要描述该面部检测方法。

[0025] 首先,将用作面部检测目标的图像数据读取至存储器。然后,从读取的图像当中,裁出要与面部进行比较的预定区域。使用裁出的区域中的像素值的分布作为输入,并执行基于神经网络的计算,从而获得一个输出结果。在这里,预先利用数量庞大的面部图像图案及非面部图像图案,学习到了神经网络的权重及阈值。例如,通过将阈值设置为0,在神经网络的输出大于或等于0时确定其是面部,否则确定其不是面部。

[0026] 另外,例如,在如图5所示的总图像区域501内,纵向和横向地依次扫描被用作对神经网络的输入的、用于与面部进行比较的图像图案502的裁出位置。该扫描使得能够在图像中检测到面部。在扫描期间,面部确定(检测)单元503确定扫描区域中是否存在面部。此外,为了适应各种大小的面部的检测,如图5所示,依次将读取的图像的大小缩小预定百分比,并且对依次缩小大小的各图像,来执行上述的用于面部检测的扫描。这样,使得能够执行用于检测各种大小的面部的面部检测处理。

[0027] 接下来,将参照图1至4,来描述这样的处理流程,即在具有图1中所示的结构图像处理装置中,在拍摄到图像的情况下对拍摄的图像数据执行识别处理,之后将图像数据记录为编码数据。

[0028] 图2示出了在普通环境下拍摄了的人201及人202。人202位于远处,而人201位于近处。因此,人202的面部区域的大小小于人201的面部区域的大小。图3示出了由识别处理单元103利用图5中所示的面部检测方法、对图2中所示的输入图像数据执行识别处理而获得的处理结果。在这里,检测出的面部区域即对象区域301及302被包围在虚线矩形框中。

[0029] 作为对象区域的面部区域301示出了图像中的面部区域相对较大的情况的示例,而面部区域302示出了图像中的面部区域相对较小的情况的示例。图4示出了由识别处理单元103在图3中所示的图像数据中、提取关于面部区域的位置信息而获得的结果。

[0030] 在本实施例中,图像信号处理单元102对从摄像单元101输入的图像数据,来执行一系列的图像信号处理,包括伽玛转换、色彩空间转换及光栅/块转换等。然后,识别处理单元103利用图5中所示的识别处理方法,在执行了一系列图像处理的图像中检测面部区域。作为面部检测处理的输出结果的一个示例,输出表示矩形的四个顶点的位置的位置坐标,所述矩形包含作为图4中所示的对象区域的面部区域。

[0031] 下面,将给出在本实施例中使用的各种区域的定义。本实施例中的区域包括面部检测区域(对象区域)、分析区域,以及要被分配编码量的区域。面部检测区域是识别处理单元103检测出人的面部的矩形区域。分析区域是对象区域周边的、提取特征量的区域,并且,可以根据面部检测区域来确定分析区域。请注意,依特征量而定,存在面部检测区域和分析区域是相同区域的情况。要被分配编码量的区域是编码处理单元107实际分配编码量的区域。例如,当对面部检测区域执行编码处理时,要被分配编码量的区域是这样的区域,即包含面部区域、且大小为据以执行编码处理的块的数量。在下文中,将基于这三种区域的上述定义来描述本实施例。

[0032] 区域分析单元104分析由识别处理单元103提取出的面部区域的大小。下面,将参照图4,来描述用来分析面部区域的大小的方法。如图4所示,识别处理单元103检测面部区域,并输出包含面部区域的各矩形的四个顶点的位置坐标。区域分析单元104基于由

识别处理单元 103 输出的位置信息,来计算各区域的区域大小。作为一个示例,使用下面的公式 (1) 来获得图 4 中所示的区域 301 的区域大小。

$$[0033] \quad S_1 = |X1-X2| \times |Y1-Y3| \quad (1)$$

[0034] 在这里, S_1 是表示区域 301 的区域大小的变量。在公式 (1) 中,基于位置坐标来计算水平方向上的距离及垂直方向上的距离,并利用获得的距离值来计算区域大小。请注意,在这里,在矩形的各边是垂直和水平的情况下,通过获得水平距离和垂直距离来计算面积。然而,在目标区域不是矩形的情况下,可以基于表示区域大小的信息并使用区域内的像素数来获得面积。

[0035] 接下来,重要区域选择单元 105 利用由区域分析单元 104 分析的面部区域的区域大小,在图像内选择重要区域。在本实施例中,执行与区域大小阈值的比较,以便选择区域大小(面积)小于或等于阈值的面部区域作为重要区域。可以预先将该阈值确定为任意值。然后,将分析的区域大小与区域大小阈值进行比较,并且如果区域大小小于或等于预定区域大小,则选择相应区域作为重要区域,否则选择相应区域作为普通区域。相应地,图 1 中所示的重要区域选择单元 105 将由区域分析单元 104 分析过的区域 301 及 302 的区域大小,与预先设置的区域大小阈值(TH_1)进行比较。在本实施例中,假定由于面部区域 302 的区域大小小于阈值(TH_1),因此选择了面部区域 302 作为重要区域。作为该处理的结果,重要区域选择单元 105 输出被选择作为重要区域的面部区域的位置坐标。

[0036] 接下来,编码处理控制单元 106 基于由重要区域选择单元 105 执行的重要区域选择的结果,来执行用于控制编码处理单元 107 的编码量控制。下面,将参照图 6 中所示的流程图,来描述在上述情况下由编码处理控制单元 106 及编码处理单元 107 实施的编码处理和编码量控制方法。

[0037] 首先,在步骤 S101 中,编码处理单元 107 对由 RGB 数据构成的输入图像数据,执行 YUV 转换处理。以下是 YUV 转换的转换公式。

$$[0038] \quad Y = 0.2990R + 0.5870G + 0.1140B$$

$$[0039] \quad U = -0.1684R - 0.3316G + 0.5000B$$

$$[0040] \quad V = 0.5000R - 0.4187G - 0.0813B$$

[0041] 接下来,在步骤 S102 中,编码处理单元 107 利用由编码处理控制单元 106 设置的采样方法,对通过转换获得的 YUV 数据的 UV 色彩分量执行采样处理。在实施例 1 中,假定利用在水平方向上以 1/2 为间隔来稀疏化 UV 数据的方法,来实施采样处理。

[0042] 在步骤 S103 中,编码处理单元 107 通过离散余弦变换,来执行正交变换处理。例如,利用 JPEG 方式,通常以称为“MCU”(最小编码单元,Minimum Coded Unit)的 8 像素 × 8 像素块为单位,来执行正交变换处理,图 4 中的区域 403 表示一个所述 8 像素 × 8 像素块。

[0043] 接下来,在步骤 S104 中,编码处理控制单元 106 首先基于重要区域选择单元 105 的输出结果,来确定包含重要区域并要被分配高编码量的编码目标块。在本实施例中,由于以 MCU 为单位来执行编码处理,因此,将包含作为重要区域的面部区域 302 的、图 8 中所示的编码目标块 801,假定为要被分配高编码量的编码目标块。编码处理控制单元 106 针对作为编码处理目标的各处理目标块(MCU),来确定该块是否是要被分配编码量的编码目标块中包含的块。

[0044] 如果确定了该块是要被分配高编码量的编码目标块中包含的编码目标块 801,则

在步骤 S105 中,编码处理控制单元 106 针对编码目标块来使用第二量化步长,该第二量化步长的编码量相对较高,即量化步长值相对较低。为了使得编码量相对较高,编码处理控制单元 106 选择预先设置的、并用于设置小量化步长值的重要区域量化表。

[0045] 如果在步骤 S104 中,确定了该块不是要被分配高编码量的编码目标块中包含的块,也就是说,在除包含面部的对象区域以外的区域的情况下,在步骤 S106 中,编码处理控制单元 106 选择预先设置的、并用于对普通区域使用第一量化步长的量化表。

[0046] 接下来,在步骤 S107 中,借助利用在步骤 S105 或步骤 S106 中设置的量化表的量化矩阵,来执行除法运算,并且,执行用于减少信息量的量化处理。在本实施例中,编码处理控制单元 106 在编码处理单元 107 中,设置表示当前编码目标块是否是与分析的重要区域相对应的编码目标块的信息,以及要在量化当前编码目标块时使用的量化表信息。编码处理单元 107 依照由编码处理控制单元 106 设置的信息,对编码目标块执行量化处理。

[0047] 接下来,在步骤 S108 中,对在步骤 S107 中经历过量化处理并被输出的图像数据,执行利用 Huffman 码的可变长度编码处理,并且执行熵编码处理,来进一步减少信息量。

[0048] 最后,在步骤 S109 中,确定是否对所有编码目标块实施了编码处理。如果对所有编码目标块均结束了编码处理,则过程结束而不进行其他处理,否则,过程返回到步骤 S104,并且再次执行处理。

[0049] 接下来,在由编码处理单元 107 依照图 6 中所示的流程图执行了该一系列的编码处理之后,编码数据被编码数据存储单元 108 临时缓存,之后被记录至诸如磁带或存储卡等的记录介质。

[0050] 请注意,对于由编码处理控制单元 106 及编码处理单元 107 编码的数据,当被临时累积在编码数据存储单元 108 中时,从编码处理单元 107 输出的编码数据的速率不是恒定的。相应地,编码处理控制单元 106 通过控制步骤 S105 中的量化处理,来防止编码数据存储单元 108 溢出或是相反地变空。

[0051] 请注意,本实施例中所述的重要区域选择单元 105 通过设置一个区域大小阈值,来确定区域是否是重要区域。然而,如果预先设置了多个区域大小阈值以更加精细地选择重要区域,则确定区域大小阈值的范围(要作为目标的区域大小落入该范围内)使得能够在多个重要区域当中选择分类更加精细的重要区域。在这种存在多个重要区域、并且要在选择方法中进一步选择精细分类的重要区域的情况下,重要区域选择单元 105 输出表示重要区域的位置坐标及重要度的信息。图 7 示出了这种情况下的输出结果的示例。图 7 中所示的“区域重要度”越小,则重要度越高。另外,在图 7 中所示的示例中可以看到,重要区域 A 的重要度高于重要区域 B。在重要区域具有多种重要度的这种情况下,通过预先提供与各重要度相对应的多个量化表,可以在步骤 S105 中执行与上面所述相类似的处理。

[0052] 此外,替代将重要区域的重要度与阈值进行比较,可以采用如下结构:对重要区域排序,并向次序最高的几个重要区域分配编码量。

[0053] 另外,虽然在本实施例中,仅对重要区域的编码量进行了控制,但是也可以采用如下结构:向重要区域分配编码量,并向其他区域分配降低的编码量。也可能出现输入了具有多种分辨率的数据的情况。在这种情况下,运用这样的结构:提供系数,将表示输入分辨率的像素数乘以该系数以获得阈值,并在处理中使用获得的阈值。

[0054] 这样,根据本实施例,不仅检测出作为摄像目标的、具有相对较高重要度的人(特

别是面部区域),而且,检测出面部区域的区域大小。相应地,编码处理控制单元 106 适应性地降低在所有面部区域当中重要度相对较高的面部区域中的图像块的量化步长值,从而能够增加该面部区域的信息量。结果,在本实施例的图像处理中,可以执行在心理视觉模型中获得良好结果的编码处理,此外,还可以将待记录数据的编码量的增加降低到最低限度。这使得能够节约记录介质上的空间,而且能够在经由网络进行传送的情况下减轻通信负荷。

[0055] 请注意,在本实施例中,描述了改变编码处理单元 107 使用的量化步长值以控制编码量的示例。然而,本实施例并不局限于改变量化步长值,可以利用任何编码条件来执行控制,只要使得能够对部分区域改变编码量即可。

[0056] 另外,虽然在本实施例的描述中使用了 JPEG 压缩方式,但毋庸置疑,本实施例并不局限于 JPEG 方式。例如,如果依照通过识别处理提取出的面部区域来确定区块单位、并且向与要被分配编码量的编码目标块相对应的区块区域分配编码量,则可以使用 JPEG-XR 压缩方式。作为另选方案,可以使用由 JPEG2000 压缩方式规定的 ROI(关注区域, Region OfInterest),作为要被分配编码量的编码目标块。

[0057] 实施例 2

[0058] 下面,将重点描述本实施例与实施例 1 的不同之处。

[0059] 在实施例 1 中,基于面部区域的区域大小来选择重要区域,并向选择的区域分配编码量。在实施例 2 中,利用面部区域周边的区域中的亮度信息,来选择重要区域。

[0060] 下面,将参照图 1,来描述向利用该亮度信息选择的重要区域分配编码量的示例。在这里,如果面部区域周边的区域的亮度是暗的,则选择该面部区域作为重要区域。请注意,这里省略了对图 1 中的与实施例 1 中相同的部分的描述。

[0061] 区域分析单元 104 基于由识别处理单元 103 输出的面部区域 302 的位置坐标,来确定用于分析亮度信息的分析区域,并分析分析区域中的亮度信息(Y 分量)。在本实施例中,如图 9 所示,假定分析区域 901(斜线部分)是这样的区域,该区域处于预定周边区域内,并且是在水平方向和垂直方向上均从面部区域 302 延伸 8 个像素形成的区域。区域 902 表示在水平方向上从面部区域 302 延伸 8 个像素形成的区域,区域 903 表示在垂直方向上从面部区域 302 延伸 8 个像素形成的区域。请注意,虽然在本实施例中,使用具有在水平方向和垂直方向上延伸 8 个像素范围形成的区域,来作为用于执行分析的分析区域,但毋庸置疑,分析区域并不局限于是在水平方向和垂直方向上延伸 8 个像素形成的区域。

[0062] 接下来,区域分析单元 104 从分析区域 901 中的像素中,来提取亮度信息。通过以下的计算公式,利用从分析区域 901 中提取出的亮度信息,来获得平均亮度信息。

[0063] $S = (y_1 + y_2 + \dots + y_n) / N$

[0064] S:平均亮度信息

[0065] N:像素数

[0066] 在本实施例中,用 S_a 来代表获得的分析区域 901 的平均亮度信息,并且,从区域分析单元 104 输出该平均亮度信息。

[0067] 接下来,重要区域选择单元 105 将自区域分析单元 104 输出的 S_a ,与预先设置的平均亮度阈值 S_{th} 进行比较,并且如果 S_a 小于或等于 S_{th} (即预定平均亮度信息阈值),则选择面部区域作为重要区域。在本实施例中,假定 S_a 小于 S_{th} ,所以选择面部区域 302 作为重要区域。

[0068] 接下来,编码处理控制单元 106 在图 6 中所示的步骤 S105 或步骤 S106 中,来选择本实施例中的量化表。在实施例 2 中,除了预先针对普通区域准备的、并用于亮度信息(DC 系数)的量化表之外,还提供用于重要区域的编码处理中的 DC 系数的量化表。使用该量化表能够减小量化步长值。

[0069] 请注意,重要区域选择单元 105 利用预先设置的一种阈值模式,来选择重要区域和普通区域。然而,为了更加精细地选择重要区域,可以提供多种阈值模式,从而能够设置与阈值相对应的重要度。在重要区域具有多种重要度的情况下,通过预先提供与各重要度相对应的多种模式的用于 DC 系数的量化表,可以执行与上面所述相类似的处理。请注意,对于色彩分量信息(AC 系数)而言,可以对普通区域和重要区域使用相同的量化表。

[0070] 另外,在实施例 2 中,如果周边区域的亮度暗于预设阈值,则确定面部区域是重要区域。然而,如果周边区域的亮度亮于预设阈值,则可以类似地将面部区域作为重要区域来处理。另外,可以采用这样的结构,在其中,提供用于确定较暗和较亮两种区域的阈值,并将具有这两种周边区域的面部区域作为重要区域来处理。

[0071] 这样,在实施例 2 中,不仅检测出作为摄像目标的具有相对较高重要度的人(特别是面部区域),而且,检测出面部区域周边的区域中的亮度信息,从而能够取得与实施例 1 相类似的效果。

[0072] 实施例 3

[0073] 下面,将重点描述本实施例与实施例 1 及 2 的不同之处。

[0074] 在实施例 1 中,基于面部区域的区域大小来确定重要区域,而在实施例 2 中,基于面部区域周边的亮度信息来确定重要区域。在本实施例中,利用面部区域周边的区域中的色彩信息,来选择重要区域,并且,向选择的重要区域分配编码量。

[0075] 下面,将参照图 1,来描述实施例 3。在这里,如果面部区域周边的区域的色彩分量接近于面部区域的色彩信息,则选择面部区域作为重要区域。请注意,这里省略了对已经在实施例 1 及 2 中描述过的、与图 1 中的部分相同的部分的描述。

[0076] 区域分析单元 104 基于由识别处理单元 103 输出的面部区域 302 的位置坐标,来确定用于分析色彩信息的分析区域,并分析分析区域中的色彩信息(UV 分量)。在实施例 3 中,与实施例 2 相类似地,分析图 9 中所示的分析区域 901。请注意,虽然在实施例 2 中使用 YUV 来表现色彩空间,但毋庸置疑,也可以使用不同的色彩空间来执行分析。

[0077] 接下来,区域分析单元 104 从分析区域 901 及面部区域 302 中的像素中,提取色彩信息。通过以下的计算公式,使用从分析区域 901 及面部区域 302 中提取出的色彩信息,来针对 UV 分量中的各分量获得平均色彩信息。

$$[0078] \quad S_u = (u_1 + u_2 + \dots + u_n) / N$$

$$[0079] \quad S_v = (v_1 + v_2 + \dots + v_n) / N$$

$$[0080] \quad S_u : \text{平均色彩信息 (U)}$$

$$[0081] \quad S_v : \text{平均色彩信息 (V)}$$

$$[0082] \quad N : \text{像素数}$$

[0083] 在本实施例中,用 S_{ua} 和 S_{va} 来代表获得的分析区域 901 的平均色彩信息,用 S_{uf} 和 S_{vf} 来代表面部区域 302 的平均色彩信息,并且,从区域分析单元 104 输出该平均色彩信息。

[0084] 接下来,重要区域选择单元 105 获得自区域分析单元 104 输出的分析区域 901 与

面部区域 302 的平均色彩信息之差。假定获得的差值结果是 SUV_{ua-uf} 及 SUV_{va-vf} ，并且将它们与预先设置的阈值 SUV_{THu} 及 SUV_{THv} 进行比较。然后，如果 SUV_{ua-uf} 和 SUV_{va-vf} 均小于或等于预设的平均色彩信息阈值，则重要区域选择单元 105 选择面部区域作为重要区域。在本实施例中，假定 SUV_{ua-uf} 及 SUV_{va-vf} 二者小于 SUV_{THu} 及 SUV_{THv} ，所以选择了面部区域 302 作为重要区域。

[0085] 接下来，编码处理控制单元 106 在图 6 中所示的步骤 S105 或步骤 S106 中，选择本实施例中的量化表。在本实施例中，除了预先针对普通区域准备的、并用于色彩信息（AC 系数）的量化表之外，还提供用于重要区域的编码处理中的 AC 系数的量化表。在重要区域量化处理期间使用用于重要区域中的 AC 系数的该量化表，能够减小量化步长值。

[0086] 请注意，本实施例的重要区域选择单元 105 仅利用预先设置的一种阈值模式，来选择重要区域和普通区域。然而，为了更加精细地选择重要区域，可以提供多种阈值模式，从而能够设置与阈值相对应的重要度。在重要区域具有多种重要度的情况下，通过预先提供与各重要度相对应的多种模式的用于 AC 系数的量化表，可以执行与上面所述相类似的处理。请注意，对于亮度分量信息（DC 系数）而言，可以对普通区域和重要区域使用相同的量化表。

[0087] 这样，根据实施例 3，不仅检测出作为摄像目标的、具有相对较高重要度的人（特别是面部区域），而且，检测出面部区域周边的区域中的色彩信息，从而能够取得与实施例 1 及 2 相类似的效果。

[0088] 实施例 4

[0089] 下面，将重点描述本实施例与实施例 1 至 3 的不同之处。

[0090] 在本实施例中，将参照图 1，来描述利用面部区域中的边缘信息来选择重要区域的示例。在这里，如果面部区域中的边缘数的比率高，则选择该面部区域作为重要区域。请注意，这里省略了对图 1 中的与实施例 1 及 2 中相同的部分的描述。

[0091] 区域分析单元 104 与实施例 1 相类似地，将由识别处理单元 103 输出的面部区域 302 设置作为分析区域，并且分析分析区域中的边缘信息。请注意，在边缘信息的分析中，一般使用一次微分方式或二次微分方式。一次微分方式的典型示例包括 Prewitt 及 Sobel。另外，二次微分方式的典型示例是 Laplacian。在本实施例中，使用 Sobel 方法来执行边缘分析，下面将参照图 10 来简要地描述边缘检测方法。请注意，在下面的描述中，假定在执行边缘检测之前已经执行了二值化处理。

[0092] 图 10 以像素为单位示出了面部区域 302。区域 110 表示面部区域 302 中的一个像素。表 111 及表 112 表示用于执行 Sobel 滤波处理的 Δx 方向及 Δy 方向的 Sobel 算子。使用这些 Sobel 算子，对面部区域 302 中的所有像素执行滤波处理，并针对各像素提取改变量，从而提取出边缘部分。

[0093] 接下来，在执行了用于将面部区域 302 二值化的处理之后，区域分析单元 104 利用上述的 Sobel 方法，来从各像素中提取边缘信息。通过以下的计算公式，利用从面部区域 302 中提取出的边缘信息，来获得区域中的边缘数的比率。

[0094] $Re_f = Num_e / N$

[0095] Re_f : 边缘比率

[0096] Num_e : 面部区域中的总边缘数

[0097] N:总像素数

[0098] 在本实施例中,用 Re_f 来代表获得的面部区域 302 的边缘比率,并且,从区域分析单元 104 输出该边缘比率。

[0099] 接下来,重要区域选择单元 105 将自区域分析单元 104 输出的 Re_f ,与预先设置的阈值 Re_{th} 进行比较,并且如果 Re_f 大于 Re_{th} ,则选择面部区域作为重要区域。在本实施例中,假定如果 Re_f 大于 Re_{th} (即预定边缘比率),则选择面部区域 302 作为重要区域。另外,虽然在这里是获得面部区域 302 中的边缘数的比率,但是,也可以使用单纯利用边缘数来确定重要区域的方法。

[0100] 请注意,在本实施例中,重要区域选择单元 105 利用预先设置的一个边缘比率阈值,来选择重要区域和普通区域。然而,为了更加精细地选择重要区域,可以提供多个边缘比率阈值,从而能够设置与阈值相对应的重要度。在重要区域具有多种重要度的情况下,通过预先提供与各重要度相对应的多个边缘比率量化表,可以执行与上面所述相类似的处理。

[0101] 这样,根据本实施例,不仅检测出作为摄像目标的具有相对较高重要度的人(特别是面部区域),而且检测出面部区域中的边缘信息,从而能够取得与其他实施例相类似的效果。

[0102] 实施例 5

[0103] 下面,将重点描述本实施例与上述实施例的不同之处。

[0104] 在本实施例中,将参照图 1,来描述基于多个特征量来确定重要区域的情况的示例。请注意,这里省略了对图 1 中的与上述实施例中相同的部分的描述。

[0105] 在本实施例中,区域分析单元 104 基于由识别处理单元 103 输出的面部区域 302 的位置坐标,来确定用于分析亮度信息及色彩信息的分析区域 901。然后,与上述实施例 1 至 4 相类似地,区域分析单元 104 获得面部区域 302 的区域大小及边缘信息,并从分析区域 901 中获得亮度信息及色彩信息。区域分析单元 104 输出作为分析的结果而获得的面部区域大小、平均亮度信息、平均色彩信息及边缘信息。

[0106] 接下来,重要区域选择单元 105 利用自区域分析单元 104 输出的分析结果,来选择重要区域。在本实施例中,基于如图 11 所示的多个条件(特征量),来确定重要度。请注意,可以任意设置用于确定重要度的算法。

[0107] 在本实施例中,基于图 11 中的表 122 中所示的各特征量的权重,来确定表 121 中所示的重要度。在这里,依据区域是否是针对特征量的重要区域,将特定特征量的重要度给出为 1(重要区域)或 2(非重要区域),并且,表 121 中所示的“总数”表示总和,该总和是通过将这些特定特征量的重要度、乘以表 122 中的特定特征量的重要度的点的加权数值而获得的。另外,表 121 中所示的“重要度”是表示通过将总数除以 8 而获得的重要度的值。此外,将重要度与预先设置的阈值进行比较,并且,选择重要度小于阈值的区域作为分配编码量的目标,即重要区域。例如,在阈值是 1.5、并且选择重要度小于阈值的区域作为重要区域的情况下,在表 121 中,选择区域 A 作为重要区域。另外,在阈值是 1.6、并且选择重要度小于阈值的区域作为重要区域的情况下,在表 121 中,选择区域 A 及 B 作为重要区域。请注意,用于确定重要度的算法并不局限于此,并且可以任意设置。

[0108] 接下来,编码处理控制单元 106 在图 6 中所示的步骤 S105 或步骤 S106 中,来选择

本实施例中的量化表。在该示例中,除了预先准备的用于普通区域的量化表之外,还提供了与各重要度相对应的多种模式的用于重要区域的量化表。在这里,提供的量化表的数量与重要度的数量相同,并且,在图 11 中所示的示例中,提供了 15 种模式的量化表。相应地,在重要区域量化处理期间,使用与各个重要度相对应的这些量化表执行量化,能够减小量化步长值。

[0109] 这样,根据本实施例,不仅检测出作为摄像目标的具有相对较高重要度的人(特别是面部区域),而且,检测出面部区域的区域大小和边缘信息,以及分析区域的亮度信息和色彩信息。可以将这些特征量加以组合然后用于编码量控制,从而与在实施例 1 至 4 中所述的编码量控制相比,能够更加精细地执行控制。

[0110] 其他实施例

[0111] 还可以由读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机(或者诸如 CPU 或 MPU 等的设备),来实现本发明的各方面;并且可以利用由通过例如读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机来执行各步骤的方法,来实现本发明的各方面。为此,例如经由网络或从用作存储设备的各种类型的记录介质(例如计算机可读存储介质)将程序提供给计算机。

[0112] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有的这类变型例及等同结构和功能。

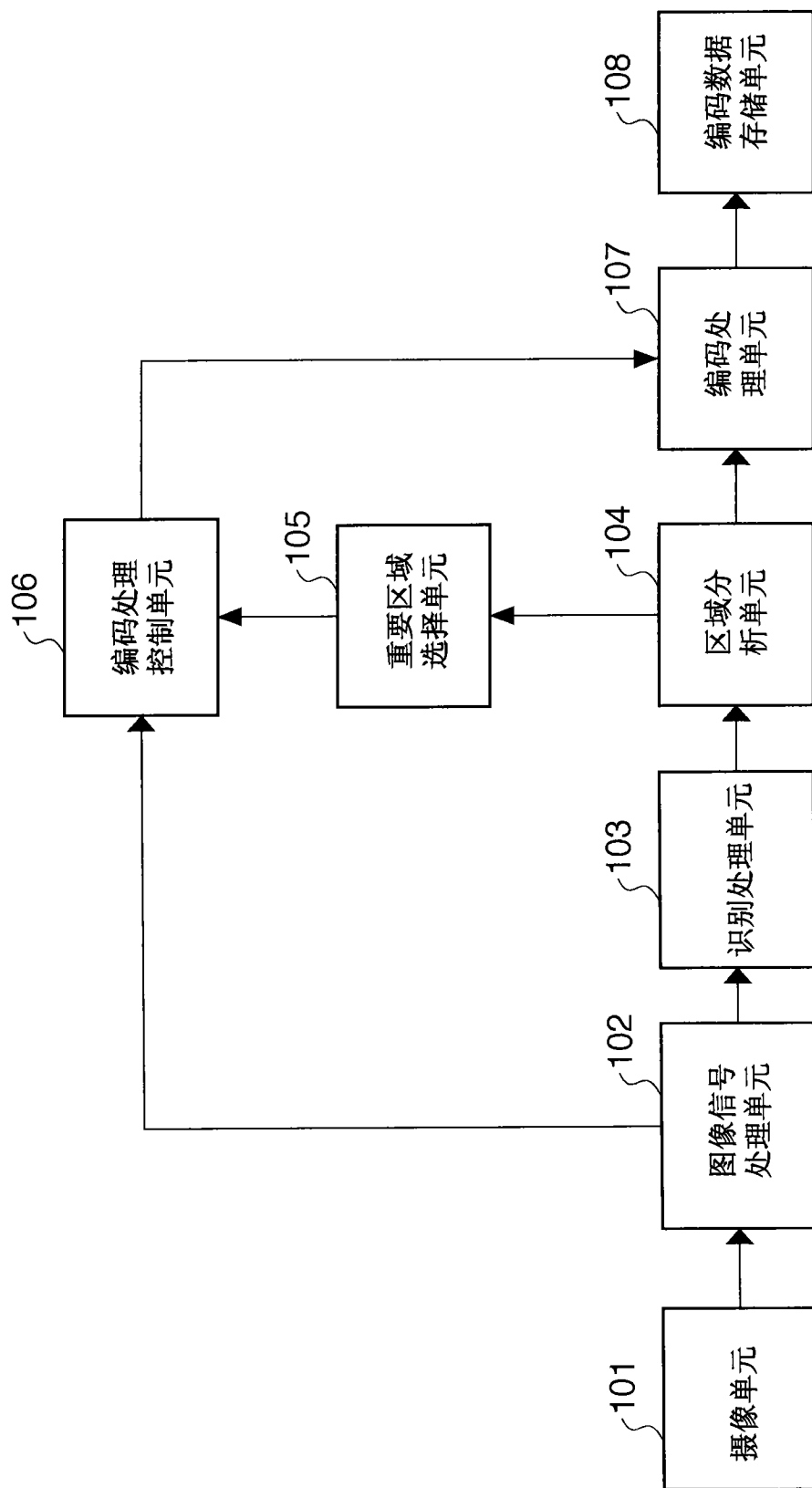


图 1

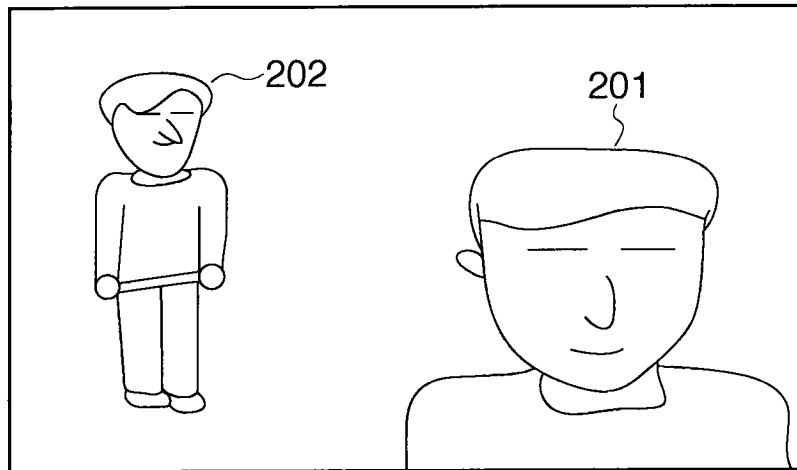


图 2

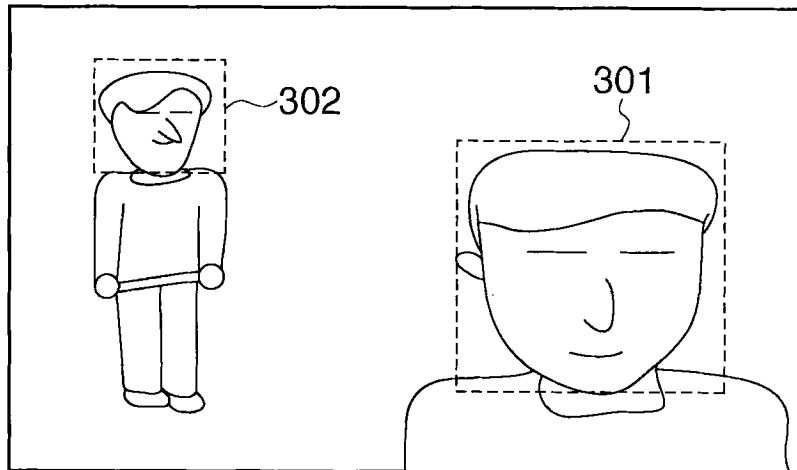


图 3

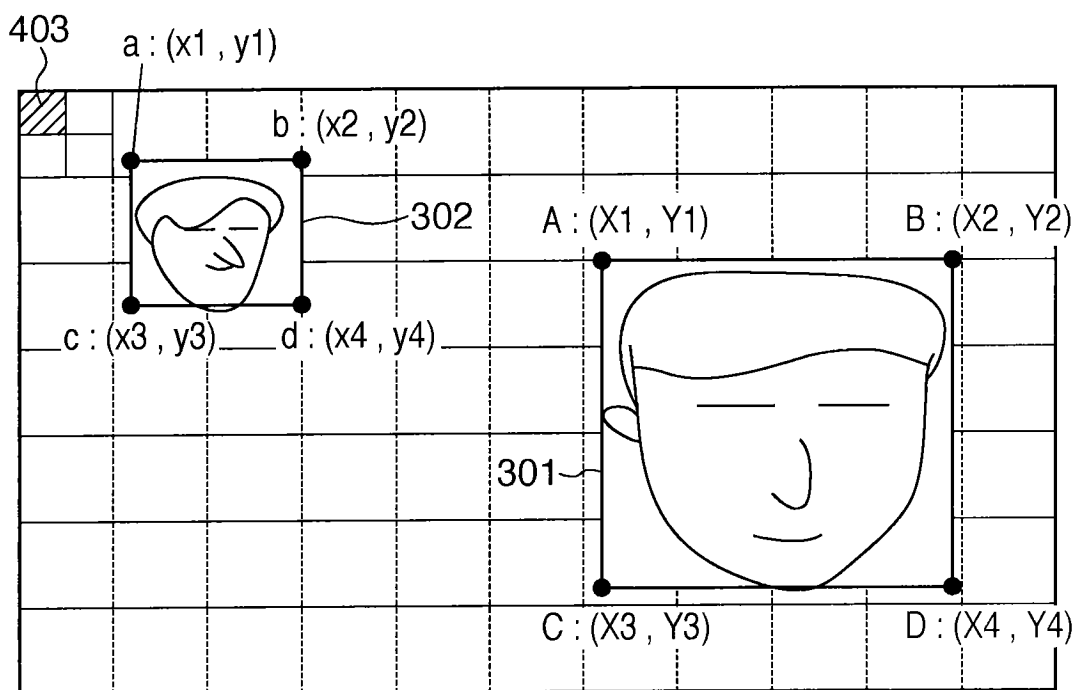


图 4

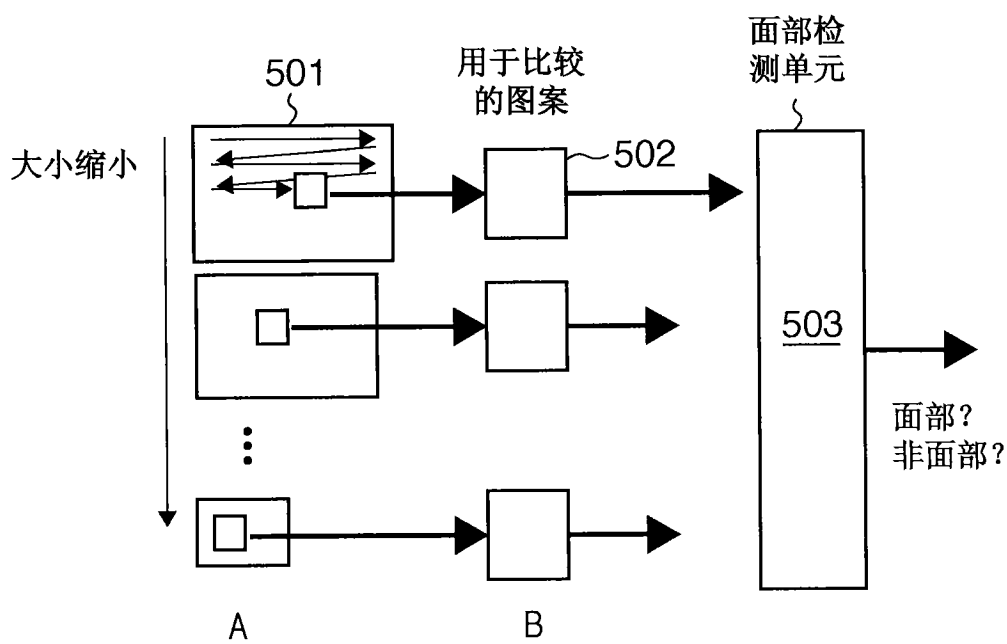


图 5

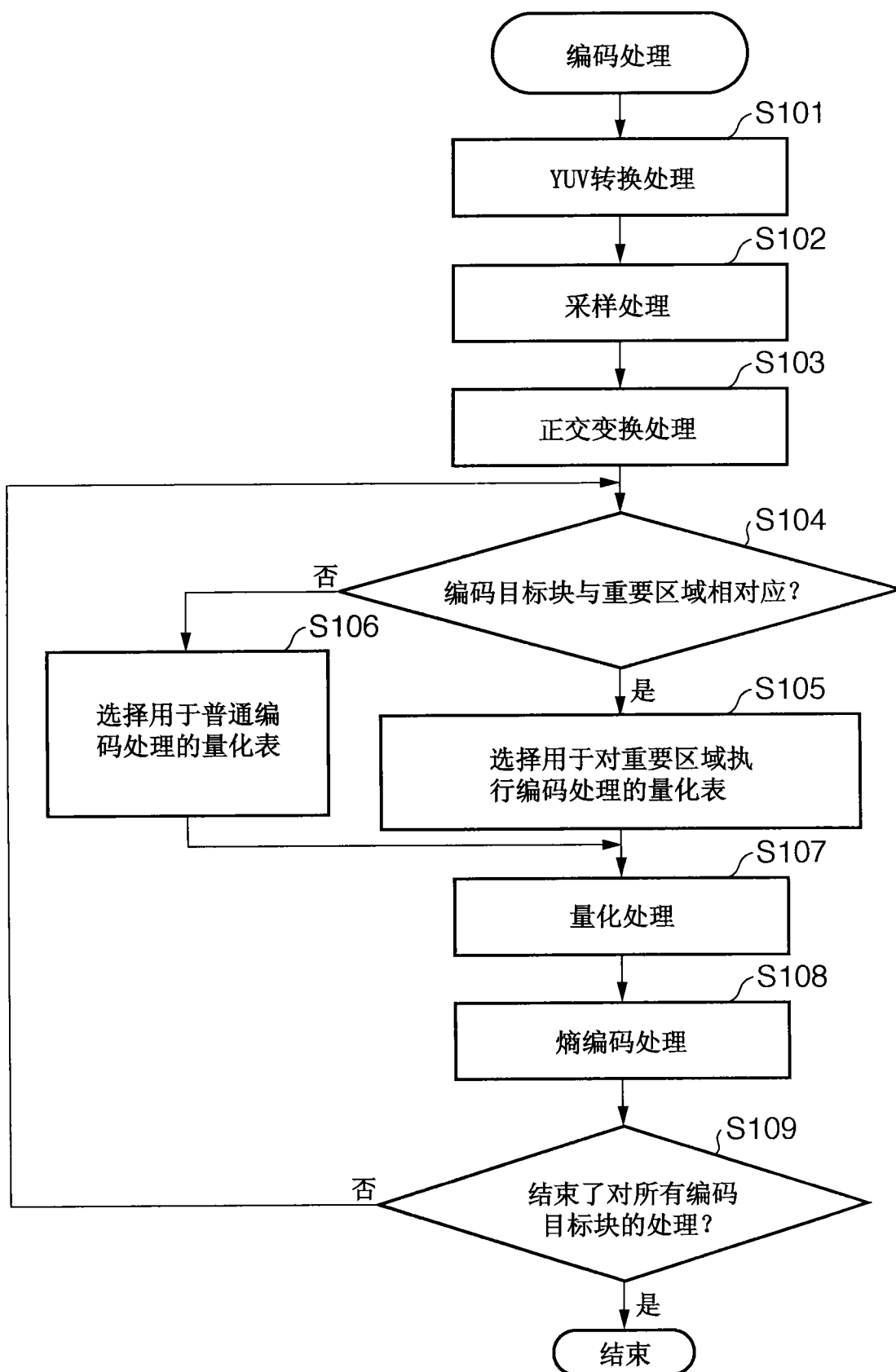


图 6

重要区域数量	区域名称	区域位置信息	区域重要度
2	重要区域: A	(X1,Y1)...(X4,Y4)	1
	重要区域: B	(x1,y1) ... (x4,y4)	2

图 7

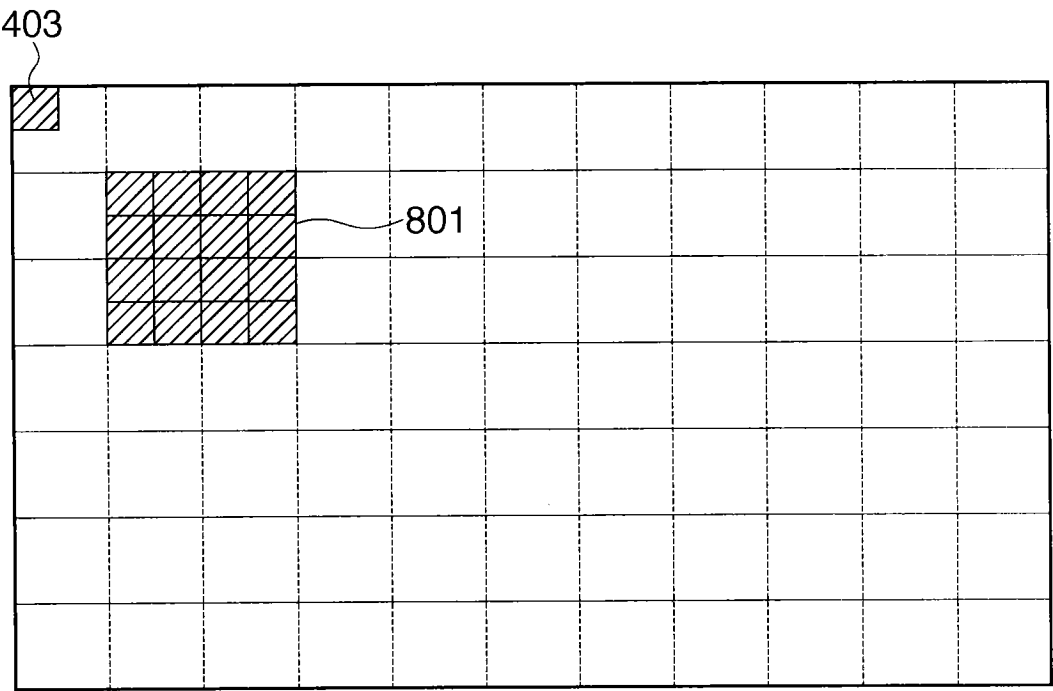


图 8

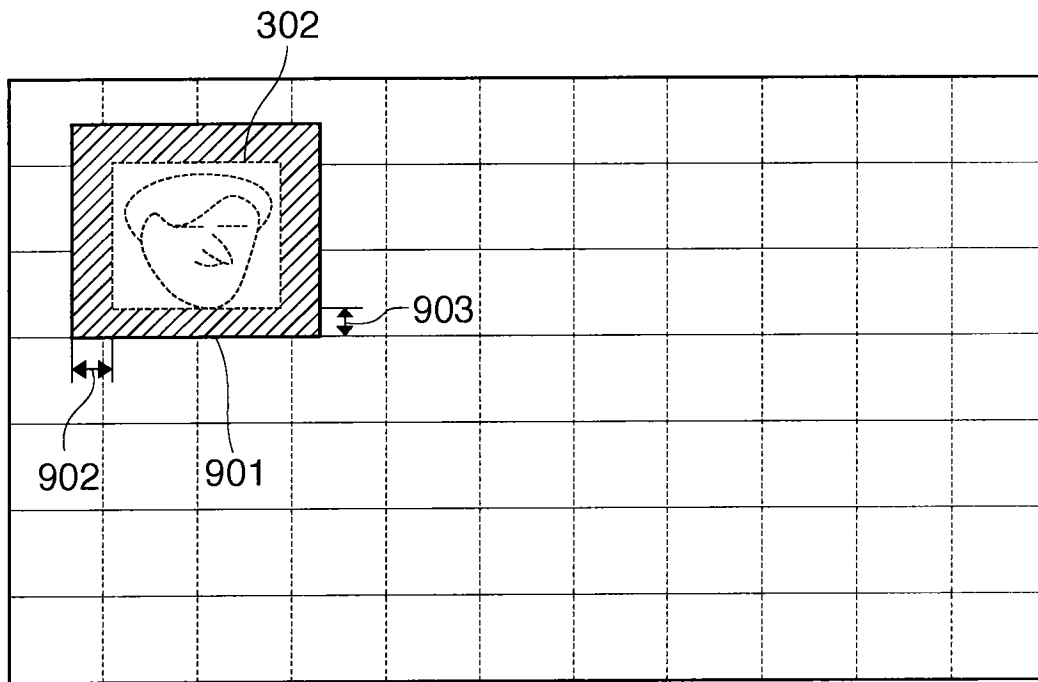


图 9

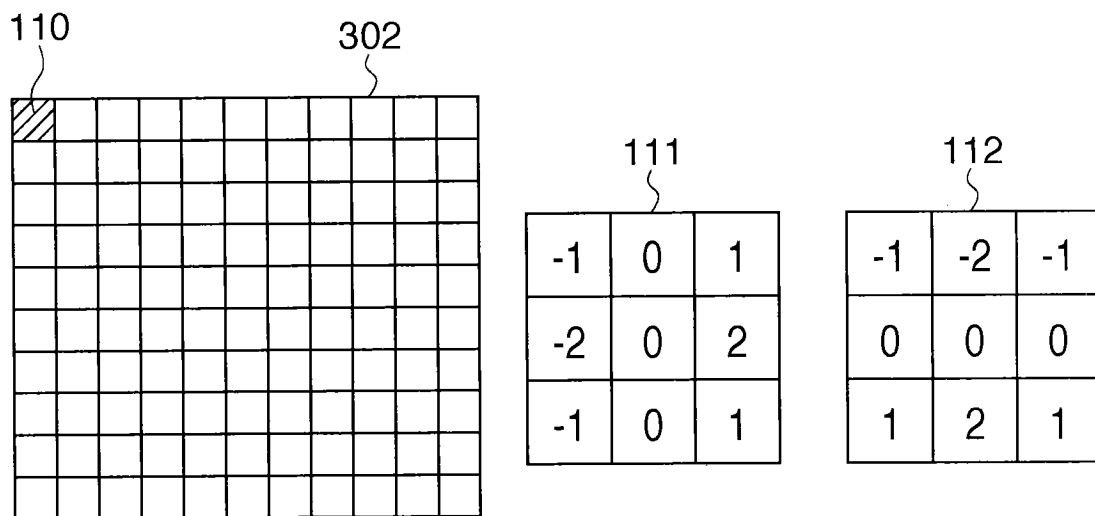


图 10

121

区域	条件	区域大小	亮度	色彩	边缘	总数	重要度
	区域: A	重要区域	重要区域	普通区域	重要区域	10	1.25
	区域: B	重要区域	普通区域	普通区域	重要区域	12	1.5
	区域: C	普通区域	普通区域	重要区域	普通区域	14	1.75

122

	区域大小	亮度	色彩	边缘
特定特征量的点	3	2	2	1

图 11