



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103458250 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310208521. 1

(22) 申请日 2013. 05. 30

(30) 优先权数据

2012-124829 2012. 05. 31 JP

(71) 申请人 国立大学法人 鹿儿岛大学

地址 日本鹿儿岛县

(72) 发明人 大塚作一 比良祥子 木原健

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H04N 9/04 (2006. 01)

H04M 1/725 (2006. 01)

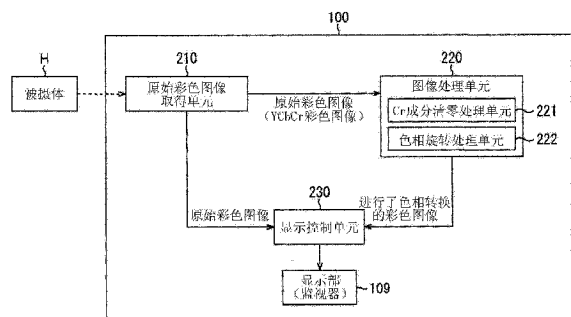
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

图像处理装置以及图像处理方法

(57) 摘要

提供图像处理装置以及图像处理方法,既能抑制彩色图像中的图像处理的处理负荷,又能使正常色觉者掌握色觉异常者(1型/2型的二色觉者)的色觉。具有:原始彩色图像取得单元(210),其取得以YCbCr来表现的被摄体H的原始彩色图像;Cr成分清零处理单元(221),其对由原始彩色图像取得单元(210)取得的原始彩色图像的各像素数据,进行使Cr成分的值成为零的处理;色相旋转处理单元(222),其针对实施过Cr成分清零处理单元(221)的处理的彩色图像的各像素数据,在CbCr颜色空间中进行5度到50度的色相旋转处理;显示控制单元(230),其进行如下控制:将实施过色相旋转处理单元(222)的色相旋转处理的彩色图像作为色相转换后彩色图像而显示在显示部(109)中。



1. 一种图像处理装置,其特征在于,该图像处理装置具有:

彩色图像取得单元,其取得由亮度信号、以黄色和蓝色为主体的第 1 色差信号以及以红色和绿色为主体的第 2 色差信号表现的被摄体的彩色图像;

第 2 色差信号清零处理单元,其对所述彩色图像的各像素数据进行使所述第 2 色差信号的值成为零的处理;

色相旋转处理单元,其对实施了所述第 2 色差信号清零处理单元的处理后的彩色图像的各像素数据进行色相旋转处理,该色相旋转处理用于去除残存在由所述第 1 色差信号和所述第 2 色差信号限定的颜色空间中的红色或绿色的颜色成分;以及

显示控制单元,其进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理单元的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像显示在显示部中。

2. 一种图像处理装置,其特征在于,该图像处理装置具有:

彩色图像取得单元,其取得由 YCbCr 表现的被摄体的彩色图像;

Cr 成分清零处理单元,其对所述彩色图像的各像素数据进行使 Cr 成分的值成为零的处理;

色相旋转处理单元,其针对实施了所述 Cr 成分清零处理单元的处理后的彩色图像的各像素数据,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度的色相旋转处理;以及

显示控制单元,其进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理单元的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像显示在显示部中。

3. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置,其特征在于,

所述色相旋转处理单元针对实施了所述 Cr 成分清零处理单元的处理后的彩色图像的各像素数据,使限定所述 CbCr 颜色空间的 Cb 轴以及 Cr 轴旋转移移动 5 度到 50 度而进行所述色相旋转处理。

4. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置,其特征在于,

所述色相旋转处理单元使实施了所述 Cr 成分清零处理单元的处理后的彩色图像的各像素数据中的 Cb 成分的值以及 Cr 成分的值以所述 CbCr 颜色空间为基准,旋转移移动 5 度到 50 度而进行所述色相旋转处理。

5. 根据权利要求 1 至 4 中的任意一项所述的图像处理装置,其特征在于,

由所述彩色图像取得单元取得的彩色图像是动态图像的彩色图像。

6. 一种图像处理方法,其特征在于,该图像处理方法具有:

彩色图像取得步骤,取得由亮度信号、以黄色和蓝色为主体的第 1 色差信号以及以红色和绿色为主体的第 2 色差信号表现的被摄体的彩色图像;

第 2 色差信号清零处理步骤,对所述彩色图像的各像素数据进行使所述第 2 色差信号的值成为零的处理;

色相旋转处理步骤,对实施了所述第 2 色差信号清零处理步骤的处理后的彩色图像的各像素数据进行色相旋转处理,该色相旋转处理用于去除残存在由所述第 1 色差信号和所述第 2 色差信号限定的颜色空间中的红色或绿色的颜色成分;以及

显示控制步骤,进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理步骤的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像显示在显示部中。

7. 一种图像处理方法,其特征在于,该图像处理方法具有:

彩色图像取得步骤,取得由 YCbCr 表现的被摄体的彩色图像;

Cr 成分清零处理步骤,对所述彩色图像的各像素数据,进行使 Cr 成分的值成为零的处理;

色相旋转处理步骤,针对实施了所述 Cr 成分清零处理步骤的处理后的彩色图像的各像素数据,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度的色相旋转处理;以及

显示控制步骤,进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理步骤的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像显示在显示部中。

## 图像处理装置以及图像处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及进行彩色图像的处理的图像处理装置以及图像处理方法。

### 背景技术

[0002] 以往,开发出了模拟所谓色觉异常者的色觉而向正常色觉者提供该色觉异常者的色觉的技术(例如,参照下述非专利文献1)。

[0003] [现有技术文献]

[0004] [非专利文献]

[0005] 非专利文献1:株式会社秀润社,细胞工学“色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション”,インターネット<<http://www.nig.ac.jp/color/barrierfree/barrierfree2-7.html>>

### 发明内容

[0006] 但是,在以往的色觉模拟技术中,存在彩色图像的图像处理的运算量大、彩色图像中的图像处理的处理负载增大这样的问题。因此,例如在对动态图像的彩色图像进行图像处理时,产生在帧速率以内的时间内无法结束处理、无法处理实时动态图像这样的情况,此外,为了消除该情况,需要专用的硬件的辅助。

[0007] 本发明是鉴于这样的问题点而完成的,其目的在于,提供一种既能抑制彩色图像中的图像处理的处理负荷,又能使正常色觉者掌握色觉异常者(1型/2型的二色觉者)的色觉的装置。

[0008] 本发明的图像处理装置具有:彩色图像取得单元,其取得利用亮度信号、以黄色和蓝色为主体的第1色差信号以及以红色和绿色为主体的第2色差信号来表现的被摄体的彩色图像;第2色差信号清零处理单元,其对所述彩色图像的各像素数据进行使所述第2色差信号的值成为零的处理;色相旋转处理单元,其对实施过所述第2色差信号清零处理单元的处理的彩色图像的各像素数据进行色相旋转处理,该色相旋转处理用于去除残存在由所述第1色差信号和所述第2色差信号限定的颜色空间中的红色或绿色的颜色成分;以及显示控制单元,其进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理单元的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像显示在显示部中。

[0009] 本发明的图像处理装置中的其它方式具有:彩色图像取得单元,其取得以 YCbCr 来表现的被摄体的彩色图像;Cr 成分清零处理单元,其对所述彩色图像的各像素数据,进行使 Cr 成分的值成为零的处理;色相旋转处理单元,其针对实施过所述 Cr 成分清零处理单元的处理的彩色图像的各像素数据,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度的色相旋转处理;以及显示控制单元,其进行如下控制:将实施了所述色相旋转处理单元的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像而显示在显示部中。

[0010] 此外,本发明包含上述图像处理装置的图像处理方法以及用于使计算机执行该图像处理方法的程序。

[0011] 根据本发明,能够提供这样的构造:既能抑制彩色图像中的图像处理的处理负荷,又能使正常色觉者掌握色觉异常者(1型/2型的二色觉者)的色觉。

#### 附图说明

[0012] 图1是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)的硬件结构的一例的框图。

[0013] 图2是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)的功能结构的一例的框图。

[0014] 图3是示出本发明的实施方式的原始彩色图像的一例的示意图。

[0015] 图4是示出本发明的实施方式的CbCr颜色空间的一例的示意图。

[0016] 图5是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)100的图像处理方法的处理顺序的一例的流程图。

[0017] 标号说明

[0018] 100:多功能移动电话(图像处理装置),109:显示部,210:原始彩色图像取得单元,220:图像处理单元,221:Cr成分清零处理单元,222:色相旋转处理单元,230:显示控制单元,H:被摄体。

#### 具体实施方式

[0019] 以下,参照附图,对用于实施本发明的方式(实施方式)进行说明。另外,在以下所说明的本发明的实施方式中,作为本发明的图像处理装置,列举了应用多功能移动电话(所谓智能手机)的例子进行了说明,但是,在本发明不限于此,例如也可应用数码摄像机和PC(个人计算机)等其它图像处理装置。

[0020] 此外,在以下所说明的本发明的实施方式中,记述了如下装置:使正常色觉者(3色觉者)能够掌握色觉异常者中其(二色觉者的)比例较高的、红系统~绿系统的颜色辨别困难的1型(P型)/2型(D型)的二色觉者的色觉。

[0021] 图1是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)100的硬件结构的一例的框图。

[0022] 如图1所示,多功能移动电话100构成为具有CPU101、RAM102、ROM103、外部存储器104、麦克风105、扬声器106、摄像部107、输入设备108、显示部109、通信接口(通信I/F)110以及总线111的硬件结构。

[0023] CPU101例如利用ROM103或者外部存储器104中存储的程序、数据以及信息,对该多功能移动电话100进行整体控制。

[0024] RAM102由SDRAM、DRAM等构成,具有暂时存储从ROM103或者外部存储器104加载的程序、数据和信息的区域,还具有CPU101进行各种处理所需的工作区域。

[0025] ROM103存储不需要进行变更的程序、各种数据以及各种参数等的信息等。

[0026] 例如,外部存储器104存储操作系统(OS)、由CPU101执行的程序以及在本实施方式的说明中为已知的数据和信息等。另外,本实施方式中,用于执行本发明的实施方式的处理的程序,可存储在外部存储器104中,但是,例如即使是存储在ROM103中的方式,也可适用。

[0027] 麦克风 105 和扬声器 106 分别用于多功能移动电话 100 作为电话机使用时的通话。此外,麦克风 105 用于摄像部 107 进行动态图像摄影时的声音检测,扬声器 106 在播放动态图像时用于播放由麦克风 105 检测到的声音。

[0028] 摄像部 107 拍摄被摄体 H 的光学像作为以 YCbCr 来表现的彩色图像。此处,YCbCr 是使用亮度信号 Y 和 2 个色差信号 Cb (B-Y)、Cr (R-Y) 来表现的颜色空间。以下,将由摄像部 107 拍摄到的彩色图像称作“原始彩色图像”。该摄像部 107 构成为具有光学镜头 1071 和摄像元件 1072。光学镜头 1071 用于将来自被摄体 H 的光学像引导至摄像元件 1072。摄像元件 1072 拍摄经由光学镜头 1071 而被导光的被摄体 H 的光学像作为以 YCbCr 来表现的原始彩色图像。另外,在本实施方式中,摄像部 107 拍摄动态图像的原始彩色图像。

[0029] 输入设备 108 例如由附设在该多功能移动电话 100 上的开关和按钮、设置在显示部 109 上的透明的触摸屏等构成。该输入设备 108 例如在用户对该多功能移动电话 100 进行各种指示时被操作,并将该指示输入到 CPU101 等。

[0030] 显示部 109 构成为具有例如监视器等,基于 CPU101 的控制,将各种图像和各种信息输出到监视器。

[0031] 通信 I/F110 管理在该多功能移动电话 100 和外部装置 G 之间进行的各种信息和各种信号等的收发。

[0032] 总线 111 将 CPU101、RAM102、ROM103、外部存储器 104、麦克风 105、扬声器 106、摄像部 107、输入设备 108、显示部 109 以及通信 I/F110 连接为可相互通信。

[0033] 图 2 是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)100 的功能结构的一例的框图。在该图 2 中,对于与图 1 所示的结构相同的功能结构,标以相同的记号。

[0034] 如图 2 所示,多功能移动电话 100 构成为具有原始彩色图像取得单元 210、图像处理单元 220、显示控制单元 230 以及显示部 109 的功能结构。

[0035] 此处,关于图 1 所示的多功能移动电话 100 的硬件结构与图 2 所示的多功能移动电话 100 的功能结构之间的对应关系的一例,如以下所示。

[0036] 例如,由图 1 所示的摄像部 107 构成图 2 所示的原始彩色图像取得单元 210。此外,例如,由存储在图 1 所示的 CPU101、外部存储器 104 中的程序以及 RAM102 构成图 2 所示的图像处理单元 220 和显示控制单元 230。另外,在上述例子中,图 2 所示的原始彩色图像取得单元 210 由图 1 所示的摄像部 107 构成,但是,例如,由存储在图 1 所示的 CPU101、外部存储器 104 中的程序以及 RAM102 构成的方式亦可。在该情况下,图 2 所示的原始彩色图像取得单元 210 采取从该摄像部 107 取得由图 1 所示的摄像部 107 拍摄的原始彩色图像的方式。

[0037] 接下来,对图 2 所示的各功能结构进行说明。

[0038] 原始彩色图像取得单元 210 基于被摄体 H 的光学像,取得以 YCbCr 来表现的被摄体 H 的原始彩色图像。

[0039] 图 3 是示出本发明的实施方式的原始彩色图像 300 的一例的示意图。

[0040] 例如,原始彩色图像取得单元 210 取得图 3 所示的原始彩色图像 300。如图 3 所示,该原始彩色图像 300 构成为在行方向(x 方向)和列方向(y 方向)具有多个像素 301。此时,如图 3 所示,设 i 和 j 为任意自然数,则像素  $(x_i, y_j)$  中的颜色值  $V_{ij}$  可表示为  $(Y_{ij}, Cb_{ij}, Cr_{ij})$ 。

[0041] 图像处理单元 220 对由原始彩色图像取得单元 210 取得的原始彩色图像进行图像处理(色相转换处理),生成色相转换后彩色图像。具体地讲,图像处理单元 220 构成为具有 Cr 成分清零处理单元 221 和色相旋转处理单元 222。

[0042] 此处,在图像处理单元 220 中,在图 3 所示的原始彩色图像 300 的像素( $x_i, y_j$ )中的颜色值  $V_{ij}$  ( $Y_{ij}$ 、 $Cb_{ij}$ 、 $Cr_{ij}$ )中,未对亮度信号  $Y_{ij}$  进行处理,因此可认为是在作为以 CbCr 来表现的 2 维的色差平面的 CbCr 颜色空间中进行处理。

[0043] 图 4 是示出本发明的实施方式的 CbCr 颜色空间的一例的示意图。

[0044] 图 4 的 CbCr 颜色空间由在水平方向设置的 Cb 轴和与该 Cb 轴垂直相交的 Cr 轴限定。此处,图 4 的点 a ( $Cb_{ij}$ 、 $Cr_{ij}$ ) 是进行图像处理单元 220 的图像处理之前的像素值。

[0045] Cr 成分清零处理单元 221 对由原始彩色图像取得单元 210 取得的原始彩色图像的各像素数据,进行将 Cr 成分的值变成零的处理。通过该 Cr 成分清零处理单元 221 的处理,在图 4 中,使点 a ( $Cb_{ij}$ 、 $Cr_{ij}$ ) 移动到点 b ( $Cb_{ij}$ 、0)。一般来说,通过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理,使得图 4 中通过点 a 而与 Cr 轴平行的直线 1 上的全部的点 a' 退至点 b。

[0046] 色相旋转处理单元 222 对实施过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理的彩色图像的各像素数据,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度(最优值为 15 度到 25 度左右)的色相旋转处理。具体地讲,在本实施方式中,对像素数据的 CbCr ( $Cr = 0$ ),使用以下(1)式和(2)式、即 2 维的轴旋转式,以角度  $\theta$  ( $\theta = 5$  度~50 度)进行色相旋转。

$$[0047] \quad Cb' = Cb \cdot \cos \theta + Cr \cdot \sin \theta \cdot \cdot \cdot (1)$$

$$[0048] \quad Cr' = -Cb \cdot \sin \theta + Cr \cdot \cos \theta \cdot \cdot \cdot (2)$$

[0049] 其中,由于在(1)式和(2)式中  $Cr = 0$ ,因此实际计算可使用以下(3)式和(4)式来进行。

$$[0050] \quad Cb' = Cb \cdot \cos \theta \cdot \cdot \cdot (3)$$

$$[0051] \quad Cr' = -Cb \cdot \sin \theta \cdot \cdot \cdot (4)$$

[0052] 在图 4 中,该色相旋转处理相当于将由 Cb 轴和 Cr 轴决定的点 b ( $Cb_{ij}$ 、0) 表示为由 Cb' 轴和 Cr 轴决定的点 b' ( $Cb'_{ij}$ 、 $Cr'_{ij}$ )。即,在本实施方式中,对实施过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理的彩色图像的各像素数据,使限定 CbCr 颜色空间的 Cb 轴和 Cr 轴旋转移角度  $\theta$  ( $\theta = 5$  度~50 度)而进行色相旋转处理。

[0053] 通过包含 Cr 成分清零处理单元 221 和色相旋转处理单元 222 的图像处理单元 220 的图像处理,能够从原始彩色图像中去除对于 1 型(P 型)/2 型(D 型)的二色觉者而言颜色辨别困难的红系统~绿系统的颜色成分,生成色相转换后彩色图像。

[0054] 显示控制单元 230 进行如下控制:在显示部 109 中显示由图像处理单元 220 生成的色相转换后彩色图像。此时,显示控制单元 230 根据来自用户的指示等进行如下控制:在显示部 109 并列地显示色相转换后彩色图像和进行图像处理(色相转换处理)之前的原始彩色图像,或者在显示部 109 中交替地显示两图像。

[0055] 接下来,对本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)100 的图像处理方法的处理顺序进行说明。

[0056] 图 5 是示出本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置)100 的图像处理方法的处理顺序的一例的流程图。在该图 5 所示的流程图的说明中,使用图 2 所示的多功能移动电话 100 的功能结构进行说明。

[0057] 首先,在步骤 S1 中,原始彩色图像取得单元 210 基于被摄体 H 的光学像,取得以 YCbCr 来表现的被摄体 H 的原始彩色图像。此处,原始彩色图像取得单元 210 例如取得图 3 所示的原始彩色图像 300。

[0058] 接下来,在步骤 S2 中,图像处理单元 220 得到在步骤 S1 中取得的原始彩色图像,设定该原始彩色图像的像素数 N。此处,图像处理单元 220 例如设定图 3 所示的原始彩色图像 300 的总像素数 N,并且,对构成原始彩色图像 300 的各像素,赋予用于确定该各像素的  $1 \sim N$  的各编号。

[0059] 接下来,在步骤 S3 中,图像处理单元 220 将表示处理对象的像素的变量 n 设定为 1。由此,设定了处理对象的像素 n。

[0060] 接下来,在步骤 S4 中,首先,图像处理单元 220(或者 Cr 成分清零处理单元 221)提取在步骤 S1 中取得的原始彩色图像中的像素 n 的像素数据。此处,图像处理单元 220(或者 Cr 成分清零处理单元 221)例如提取图 3 所示的原始彩色图像 300 中的像素  $(x_i, y_j)$  的像素数据、即颜色值  $V_{ij}(Y_{ij}, Cb_{ij}, Cr_{ij})$ 。其中,在本实施方式中,如上所述,由于未对颜色值  $V_{ij}(Y_{ij}, Cb_{ij}, Cr_{ij})$  中的亮度信号  $Y_{ij}$  进行处理,因此,在以后的处理中,可认为是在以 CbCr 来表现的图 4 的 CbCr 颜色空间中进行处理。

[0061] 接下来,Cr 成分清零处理单元 221 对提取出的像素 n 的像素数据,进行将 Cr 成分的值变成零的处理。此处,例如在像素 n 的像素数据是图 4 的点 a  $(Cb_{ij}, Cr_{ij})$  的情况下,Cr 成分清零处理单元 221 进行使该点 a 移动到 b  $(Cb_{ij}, 0)$  的处理。

[0062] 接下来,在步骤 S5 中,色相旋转处理单元 222 对实施过步骤 S4 的处理的像素 n 的像素数据,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度的色相旋转处理。此处,色相旋转处理单元 222 进行例如将由图 4 所示的 Cb 轴和 Cr 轴决定的点 b  $(Cb_{ij}, 0)$  变为由 Cb' 轴和 Cr' 轴决定的点 b'  $(Cb'_{ij}, cr'_{ij})$  的色相旋转处理。即,在本实施方式中,对实施过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理的像素 n 的像素数据,使限定 CbCr 颜色空间的 Cb 轴和 Cr 轴旋转移角度  $\theta$  ( $\theta = 5 \text{ 度} \sim 50 \text{ 度}$ ) 而进行色相旋转处理。

[0063] 接下来,在步骤 S6 中,图像处理单元 220 判断表示处理对象的像素的变量 n 是否小于在步骤 S2 中设定的像素数 N。

[0064] 在步骤 S6 的判断结果为表示处理对象的像素的变量 n 小于在步骤 S2 中设定的像素数 N 的情况下(S6/ 是),判定为未对在步骤 S1 中取得的原始彩色图像的全部像素进行处理,进入步骤 S7。

[0065] 在进入步骤 S7 后,图像处理单元 220 使表示处理对象的像素的变量 n 加 1 而变更处理对象的像素 n。进而,对变更后的像素 n,再次进行步骤 S4 以后的处理。

[0066] 另一方面,在步骤 S6 的判断的结果为表示处理对象的像素的变量 n 不小于在步骤 S2 中设定的像素数 N 的情况下(S6/ 否),判定为对在步骤 S1 中取得的原始彩色图像的全部像素进行了处理,进入步骤 S8。

[0067] 在进入步骤 S8 后,图像处理单元 220 基于实施过步骤 S4 和 S5 的色相转换处理的像素数据,进行绘制处理。通过该绘制处理,生成色相转换后彩色图像。

[0068] 接下来,在步骤 S9 中,显示控制单元 230 进行这样的控制:在显示部 109 中显示在步骤 S8 中生成的色相转换后彩色图像。此时,显示控制单元 230 根据来自用户的指示等进行这样的控制:在显示部 109 中并列地显示在步骤 S8 中生成的色相转换后彩色图像和在步



骤 S1 中取得的原始彩色图像,或者在显示部 109 中交替地显示两图像。

[0069] 在本实施方式中,由于原始彩色图像取得单元 210 取得动态图像的原始彩色图像,因此,步骤 S9 的处理结束时返回“开始”,每当取得下一原始彩色图像时进行步骤 S1 ~ 步骤 S9 的处理。

[0070] 在以上说明的本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置) 100 中,首先将各像素数据的 Cr 成分的值变成零而大致去除红色/绿色的颜色成分(保留其中黄绿色的颜色成分),然后,为了去除黄绿色的颜色成分,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度(作为最优值是 15 度到 25 度左右)的色相旋转处理。此处,在本发明的实施方式中,在 CbCr 颜色空间中进行 5 度到 50 度的色相旋转处理,这是因为,在旋转角度不足 5 度时,难以去除黄绿色的颜色成分,此外,在旋转角度超过 50 度时,会重新出现明显的红色和绿色的颜色成分。

[0071] 根据该结构,首先进行将各像素数据的 Cr 成分的值变成零的处理,因此能够进行基于上述(3)式和(4)式的色相旋转处理,这比基于上述(1)式和(2)式的色相旋转处理进一步减轻了处理负载。

[0072] 此外,根据该结构,能够从原始彩色图像中去除对于 1 型(P 型)/2 型(D 型)的二色觉者而言难以进行颜色辨别的红系统~绿系统的颜色成分,生成色相转换后彩色图像。进而,通过显示色相转换后彩色图像,使得正常色觉者例如能够通过对该被显示的色相转换后彩色图像与被摄体 H 进行对比,来掌握 1 型/2 型的二色觉者的色觉。此外,例如,通过并列地显示色相转换后彩色图像以及色相转换处理前的原始彩色图像或者交替地显示两图像,使得正常色觉者能够掌握 1 型/2 型的二色觉者的色觉。

[0073] 即,根据本发明的实施方式的多功能移动电话(图像处理装置) 100,能够提供一种抑制彩色图像中的图像处理的处理负载、使正常色觉者(3 色觉者)能够掌握 1 型/2 型的二色觉者的色觉的装置。

[0074] (其它实施方式)

[0075] 在上述本发明的实施方式中,在进行色相旋转处理单元 222 的色相旋转处理时,对实施过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理的彩色图像的各像素数据,进行使限定 CbCr 颜色空间的 Cb 轴和 Cr 轴旋转移动 5 度到 50 度(最优值为 15 度到 25 度左右)的处理(参照图 4)。但是,本发明不限于该方式,也可应用以下方式。

[0076] 即,与上述的本发明的实施方式中的处理相反,本发明也应用如下方式:使实施过 Cr 成分清零处理单元 221 的处理的彩色图像的各像素数据中的 Cb 成分值和 Cr 成分值以 CbCr 颜色空间为基准旋转移动 5 度到 50 度(作为最优值是 15 度到 25 度左右)而进行色相旋转处理。

[0077] 此外,在上述的本发明的实施方式中,作为被摄体 H 的彩色图像中的颜色空间采用了以 YCbCr 来表现的坐标系,但是,本发明不限于该坐标系。例如,本发明也可应用利用亮度信号、以黄色和蓝色为主体的第 1 色差信号以及以红色和绿色为主体的第 2 色差信号来表现的坐标系。在应用该坐标系的情况下,采用以下的方式。

[0078] 首先,图 2 的原始彩色图像取得单元 210 取得利用亮度信号、以黄色和蓝色为主体的第 1 色差信号以及以红色和绿色为主体的第 2 色差信号来表现的彩色图像,作为被摄体 H 的原始彩色图像。

[0079] 接下来,图 2 的图像处理单元 220 对由原始彩色图像取得单元 210 取得的原始彩

色图像的各像素数据,进行使第 2 色差信号的值成为零的处理。在该情况下,在图 2 的图像处理单元 220 的内部构成第 2 色差信号清零处理单元来替代 Cr 成分清零处理单元 221,在该第 2 色差信号清零处理单元中进行使第 2 色差信号的值成为零的处理。

[0080] 接下来,图 2 的图像处理单元 220 的内部的色相旋转处理单元 222 对实施过所述第 2 色差信号清零处理单元的处理的彩色图像的各像素数据进行色相旋转处理,该色相旋转处理用于去除因残存在由第 1 色差信号和第 2 色差信号限定的颜色空间中的红色或绿色的颜色成分而可被正常色觉者明显辨识的颜色成分、尤其是黄绿色等颜色成分。

[0081] 接下来,图 2 的显示控制单元 230 进行这样的控制:将实施了色相旋转处理单元 222 的色相旋转处理后的彩色图像作为色相转换后彩色图像而显示在显示部 109 上。此时,图 2 的显示控制单元 230 根据来自用户的指示等进行这样的控制:在显示部 109 中并列地显示色相转换后彩色图像和原始彩色图像,或者在显示部 109 交替地显示两图像。

[0082] 通过以上处理,能够利用与上述的本发明的实施方式相同的方法生成色相转换后彩色图像,能够起到与上述的本发明的实施方式相同的作用/效果。

[0083] 此外,本发明也可通过执行以下的处理来实现。

[0084] 即,所述处理是:经由网络或者各种存储介质将实现上述实施方式的功能的软件(程序)提供给系统或者装置,该系统或装置的计算机(或者 CPU 和 MPU 等)读出并执行程序。

[0085] 本发明也包含该程序以及存储有该程序的、可让计算机读取的记录介质。

[0086] 另外,上述的本发明的实施方式均不过是示出实施本发明时的具体化的例子,不能根据它们来限定性地解释本发明的技术范围。即,本发明在不脱离其技术思想或其主要特征的情况下,可以用各种方式来实施。

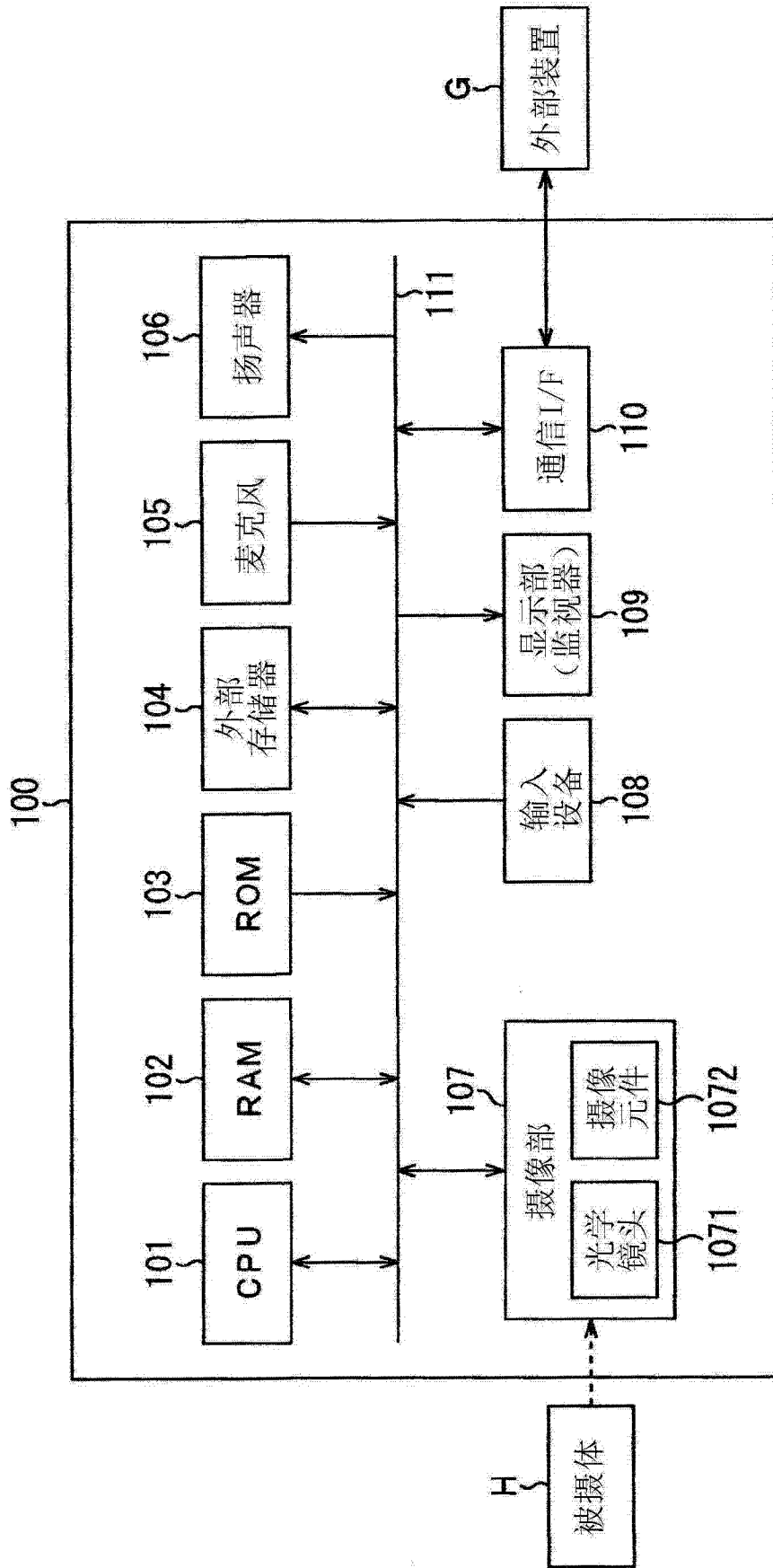


图 1

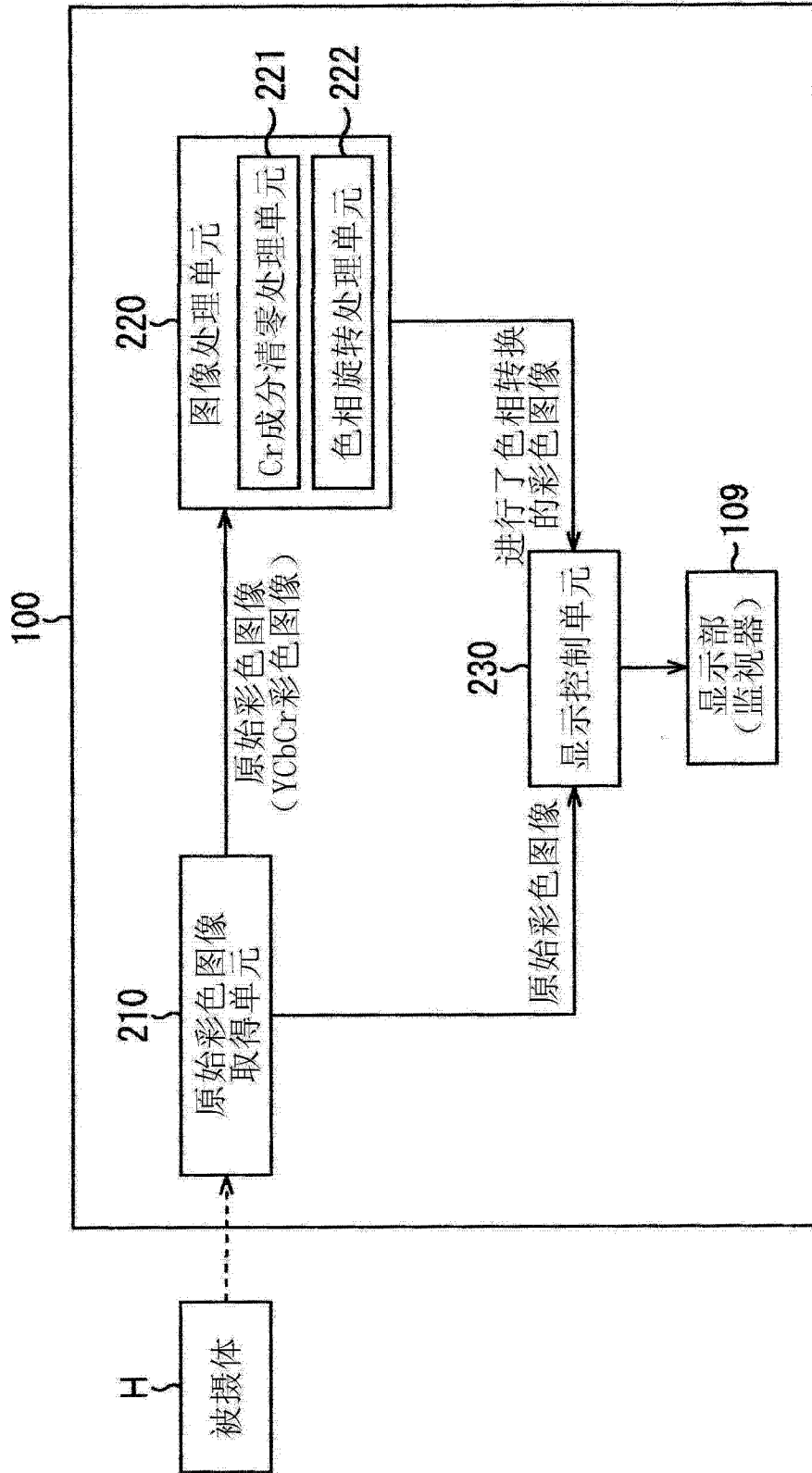


图 2

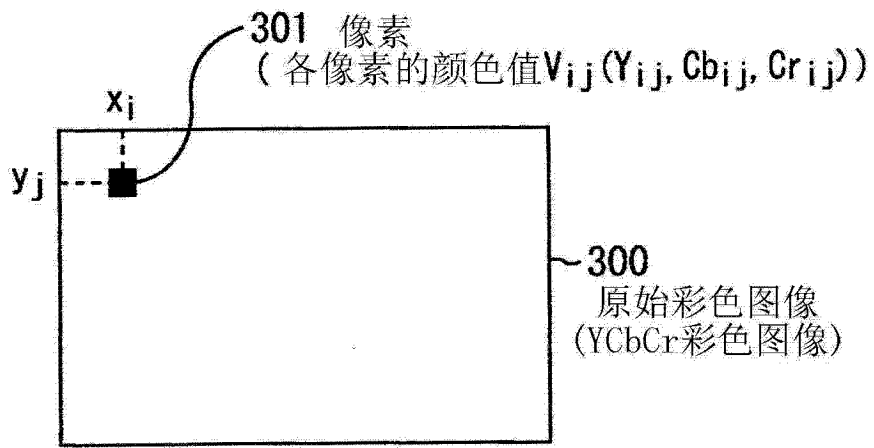


图 3

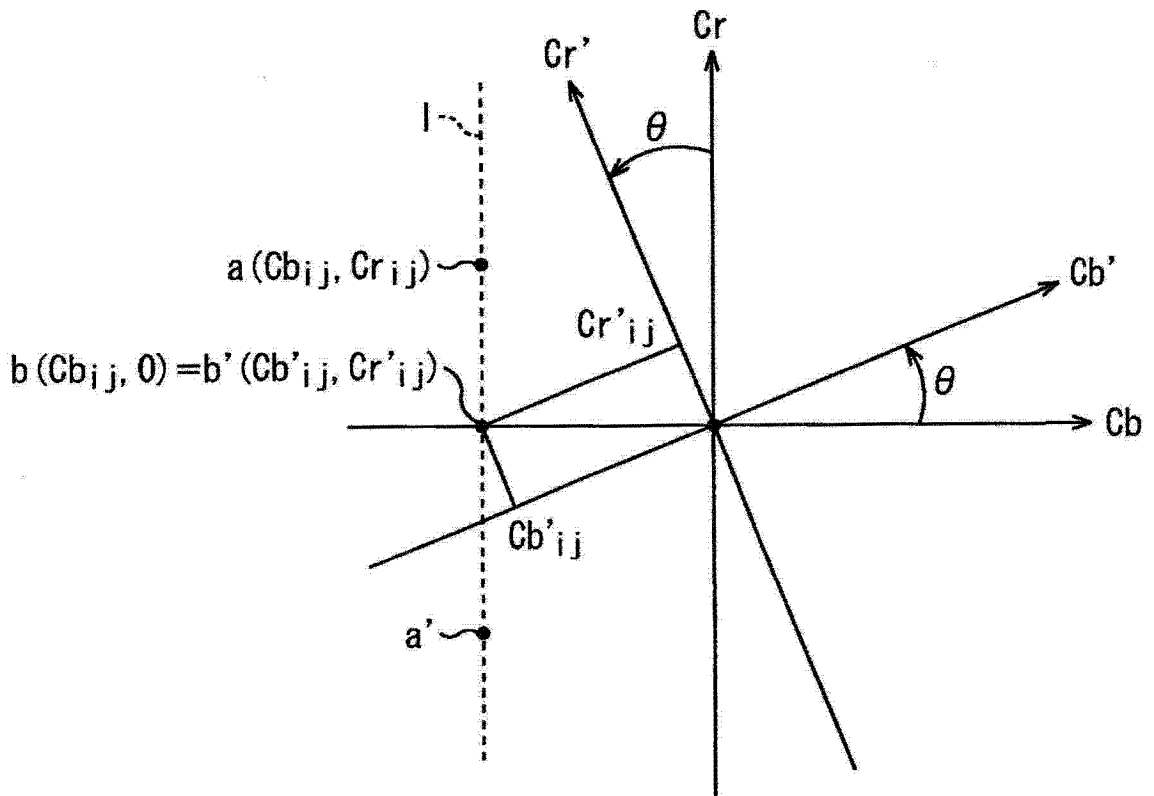


图 4

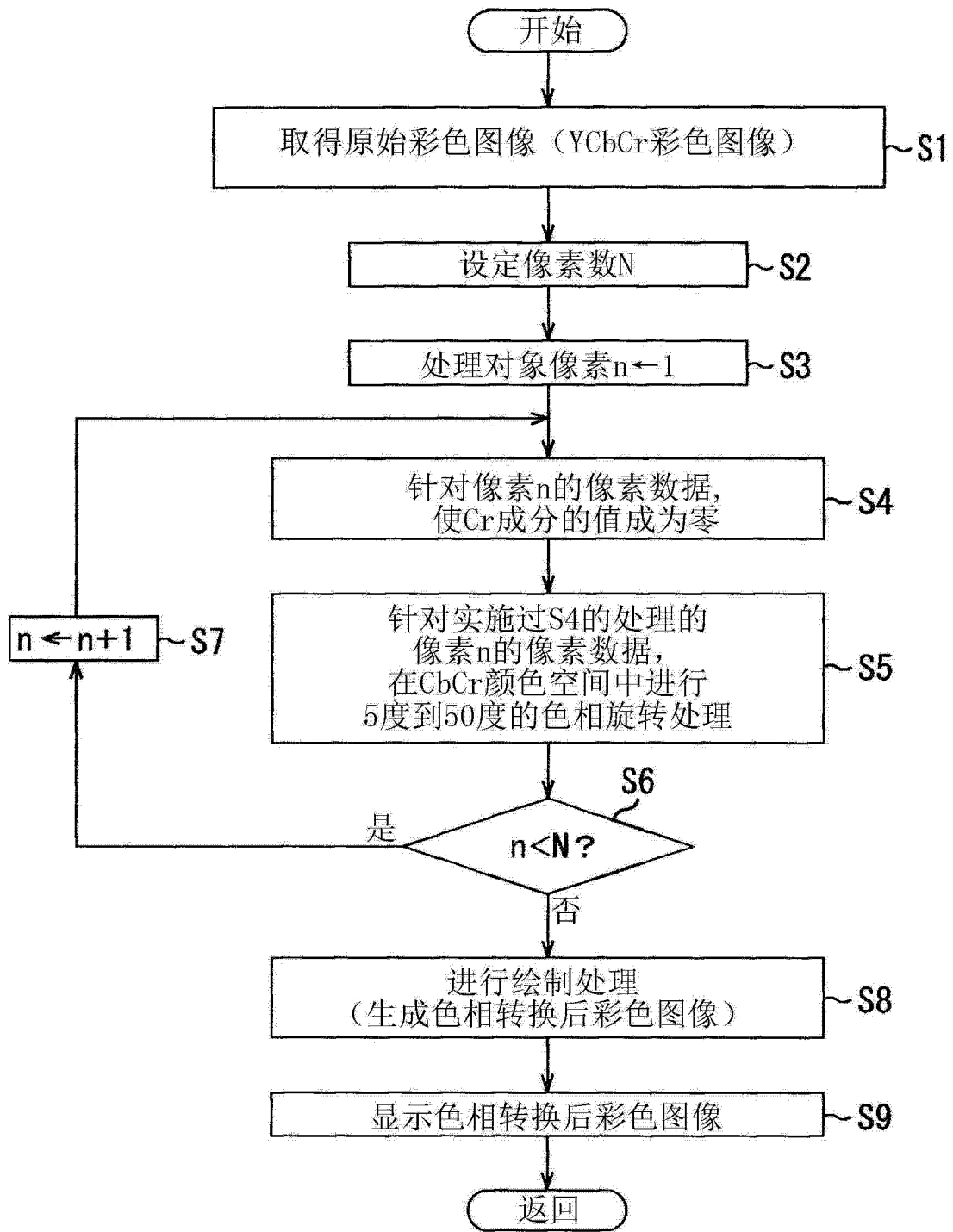


图 5