



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105989570 B

(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201510571487.3

(51)Int.CI.

(22)申请日 2015.09.09

G06T 1/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H04N 1/00(2006.01)

申请公布号 CN 105989570 A

H04N 1/04(2006.01)

(43)申请公布日 2016.10.05

H04N 1/46(2006.01)

(30)优先权数据

H04N 1/60(2006.01)

2015-058240 2015.03.20 JP

(56)对比文件

(73)专利权人 富士施乐株式会社

CN 102413254 A, 2012.04.11,

地址 日本东京

CN 102413254 A, 2012.04.11,

(72)发明人 福永和哉 相川清史 平松崇
蜂须贺正树 菊地理夫 守屋秀树

US 2012092731 A1, 2012.04.19,

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112

CN 101631186 A, 2010.01.20,

代理人 李铭 陈源

CN 102377896 A, 2012.03.14,

US 6076718 A, 2000.06.20,

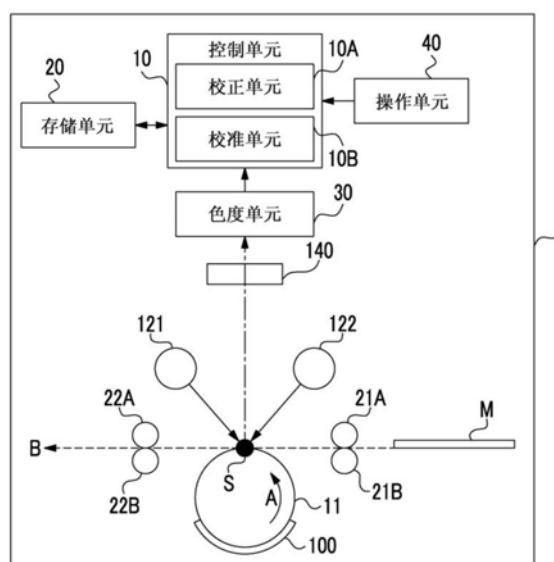
审查员 仁艳秋

(54)发明名称

图像读取装置及图像形成设备

(57)摘要

本发明提供了图像读取装置和图像形成设备。该图像读取装置包括：用光照射读取位置的照射部；包括多个色标并设置在可旋转辊的弯曲表面上的颜色表；拍摄颜色表在读取位置处的图像、并输出用于表示所拍摄图像的图像信号的图像拍摄部；利用对应于弯曲表面的校正系数来校正图像信号的校正部；以及利用由校正部进行了校正的图像信号和预先已存储的多个色标的代表颜色值来执行校准的校准部。



1. 一种图像读取装置，包括：

照射部，其用光照射读取位置；

颜色表，其包括多个色标，并设置在可旋转的辊的弯曲表面上；

图像拍摄部，其拍摄颜色表在读取位置处的图像，并输出用于表示所拍摄图像的图像信号；

校正部，其利用对应于所述弯曲表面的校正系数来校正所述图像信号；以及

校准部，其利用由所述校正部进行了校正的图像信号以及预先已存储的所述多个色标的代表颜色值来执行校准，

其中所述校正系数取决于所述弯曲表面的曲率。

2. 根据权利要求1所述的图像读取装置，

其中所述校正系数是随着所述辊的曲率变小而变大的值。

3. 根据权利要求1所述的图像读取装置，

其中所述校正部利用所述校正系数对各个值进行校正，其中每个值代表了所述图像拍摄部所拍摄的多个色标中的每一个的内部区域处的图像信号。

4. 根据权利要求1所述的图像读取装置，

其中所述光照射到颜色表的位于读取位置处的一个色标以及位于读取位置处的所述色标附近的多个色标，并且

其中所述校正部根据读取位置处的色标的颜色以及读取位置处的所述色标附近的多个色标的颜色，来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

5. 根据权利要求3所述的图像读取装置，

其中所述校正部根据读取位置处的色标的颜色以及关于读取位置处的色标而位于辊的圆周方向上的多个色标的颜色，来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

6. 根据权利要求3所述的图像读取装置，

其中所述校正部根据读取位置处的色标的颜色以及关于读取位置处的色标而位于辊的轴向方向上的多个色标的颜色，来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

7. 一种图像形成设备，包括：

根据权利要求1至5中的任意一项所述的图像读取装置；

在记录介质上形成图像的图像形成部；以及

馈送部，其将记录介质馈送至读取位置，所述记录介质上已由所述图像形成部形成了图像。

图像读取装置及图像形成设备

技术领域

[0001] 本发明涉及图像读取装置及图像形成设备。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一项发明，该发明中提供了其外表面涂有多种基准颜色的基准颜色辊，用以调整光学传感器的颜色特性，所述光学传感器通过读取基准颜色辊的外表面来读取图像。

[0003] 专利文献1:JP-A-2006-352536

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提供一项在利用包含色标的辊来校准图像读取装置时用于精确执行校准的技术。

[0005] 根据本发明的第一方面，提供了一种图像读取装置，所述图像读取装置包括：

[0006] 照射部，其用光照射读取位置；

[0007] 颜色表，其包括多个色标，并设置在可旋转的辊的弯曲表面上；

[0008] 图像拍摄部，其拍摄颜色表在读取位置处的图像，并输出用于表示所拍摄图像的图像信号；

[0009] 校正部，其利用对应于弯曲表面的校正系数来校正所述图像信号；以及

[0010] 校准部，其利用由校正部进行了校正的图像信号以及预先已存储的所述多个色标的代表颜色值来执行校准。

[0011] 根据本发明的第二方面，提供了根据第一方面所述的图像读取装置，

[0012] 其中校正系数取决于弯曲表面的曲率。

[0013] 根据本发明的第三方面，提供了根据第二方面所述的图像读取装置，

[0014] 其中校正系数是随着所述辊的曲率变小而变大的值。

[0015] 根据本发明的第四方面，提供了根据第一方面所述的图像读取装置，

[0016] 其中校正部利用校正系数对各个值进行校正，每个值代表了图像拍摄部所拍摄的多个色标中的每一个的内部区域处的图像信号。

[0017] 根据本发明的第五方面，提供了根据第一方面所述的图像读取装置，

[0018] 其中所述光照射到颜色表的位于读取位置处的一个色标以及位于读取位置处的所述色标附近的多个色标，并且

[0019] 其中校正部根据读取位置处的色标的颜色以及读取位置处的所述色标附件的多个色标的颜色，来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

[0020] 根据本发明的第六方面，提供了根据第四方面所述的图像读取装置，

[0021] 其中校正部根据读取位置处的色标的颜色以及关于读取位置处的色标而位于辊的圆周方向上的多个色标的颜色，来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

[0022] 根据本发明的第七方面，提供了根据第四方面所述的图像读取装置，

[0023] 其中校正部根据读取位置处的色标的颜色以及关于读取位置处的色标而位于辊的轴向方向上的多个色标的颜色,来校正与读取位置处的色标对应的图像信号。

[0024] 根据本发明的第八方面,提供了一种图像形成设备,所述图像形成设备包括:

[0025] 根据第一方面至第六方面中的任意一个方面所述的图像读取装置;

[0026] 在记录介质上形成图像的图像形成部;以及

[0027] 馈送部,其将记录介质馈送至读取位置,在所述记录介质上已由图像形成部形成了图像。

[0028] 根据第一方面的图像读取装置,与执行校准而没有根据曲率执行校正的情况相比,当利用包括了位于有曲率的表面上的色标的辊来校准图像读取装置时,可执行精确的校准。

[0029] 根据第二方面和第三方面的图像读取装置,与没有预先根据弯曲表面的曲率确定校正系数的情况相比,可以容易地执行校准。

[0030] 根据第四方面的图像读取装置,与利用校正系数分别对所拍摄的多个色标中每一个中的图像信号进行校正时,可执行精确的校准。

[0031] 根据第五方面的图像读取装置,与没有根据周边色标的颜色对多个色标中的每一个的图像信号执行校正的情况相比,可以减少周边色标的颜色的影响。

[0032] 根据第六方面的图像读取装置,与没有根据周边色标中位于辊的圆周方向上的色标来对多个色标中的每一个的图像信号执行校正的情况相比,可减少圆周方向上的多个色标的颜色的影响。

[0033] 根据第七方面的图像读取装置,与没有根据周边色标中位于辊的轴向方向上的色标来对多个色标中的每一个的图像信号执行校正的情况相比,可减少轴向方向上的多个色标的颜色的影响。

[0034] 根据第八方面的图像形成装置,与执行校准而没有根据曲率执行校正的情况相比,当利用包括了位于有曲率的表面上的色标的辊来校准图像读取装置时,可执行精确的校准。

附图说明

[0035] 将基于以下附图详细描述本发明的示例性实施例,其中:

[0036] 图1是示出根据本发明的示例性实施例的图像读取装置的配置的示图;

[0037] 图2是示出颜色表的一个示例的示图;

[0038] 图3的(a)至(c)是示出校准辊的曲率与校正系数 γ 之间的关系的示例的曲线图;

[0039] 图4是示出根据第一示例性实施例的校准处理的流程的流程图;

[0040] 图5是示出存储在存储单元中的光谱特性的示例的表格;

[0041] 图6的(a)至(f)是示出校准辊的曲率与校正系数 α 和 β 的关系的示例的曲线图;

[0042] 图7是示出根据第二示例性实施例的校准处理的流程的流程图;以及

[0043] 图8是示出根据修改示例的校准辊的配置的示图。

具体实施方式

[0044] (第一示例性实施例)

[0045] 图1是示出根据本发明示例性实施例的图像读取装置1的配置的示图。图像读取装置1是对诸如纸张的记录介质M的表面进行光学读取的装置。

[0046] 馈送辊21A、21B和22B为用于馈送记录介质M的辊。通过诸如电动机(图中未示出)之类的驱动部使圆柱形的馈送辊21A和馈送辊21B旋转,将馈送的记录介质M置于馈送辊21A和馈送辊21B之间,并将记录介质M馈送至读取位置S。通过诸如电动机(图中未示出)之类的驱动部使圆柱形的馈送辊22A和馈送辊22B旋转,将通过读取位置S馈送的记录介质M置于馈送辊22A和馈送辊22B之间,并且沿着箭头B的方向馈送记录介质M。

[0047] 校准辊11为圆柱形元件,并且包括位于其表面(圆柱体的侧表面)的用于校准图像读取装置1的颜色表100。通过诸如电动机(图中未示出)之类的驱动部使得校准辊11沿着箭头A的方向旋转。当对图像读取装置1进行校准时,校准辊11旋转,并且颜色表100移动至读取位置S。另外,当图像读取装置1读取记录介质M的表面时,校准辊11旋转,并且校准辊11的未设置有颜色表100的部分位于读取位置S处,如图1所示。当记录介质M位于读取位置S时,颜色表100不位于读取位置S处,从而不存在记录介质M与颜色表100接触进而使颜色表100受损的情况。

[0048] 图2是示出颜色表100的一个示例的示图。图2示出了颜色表100布置在校准辊11之前的状态。颜色表100包括多个矩形区(色标),所述矩形区中的每一个显示一种预定颜色。校准辊11可通过用印有预定颜色的纸张作为颜色表100来包裹辊筒的方式形成,或者可通过将辊筒表面涂上预定颜色的方式形成。矩形区在校准辊11的轴向方向上排列为多行,并在校准辊11的圆周方向上排列为多列。在本示例性实施例中,将矩形区排列为5行3列。然而,矩形区的排列方式并不限于图2所示的示例,并且可提供这样的配置:在该配置中提供的矩形区数量大于图2所示的示例中的矩形区数量。另外,每一个色标的形状不限于矩形,而是可提供例如圆形、多边形或其他任意形状。

[0049] 光源121或光源122中的每一个为照射部的示例,所述照射部包括例如发光元件以及用于导光的导光元件,并可用光照射读取位置S。发光元件包括例如白色发光二极管(LED)。然而,所述发光元件并不限于白色LED,而可以是发出包括三原色R(红)、G(绿)和B(蓝)的光的发光元件。光源121或光源122中的每一个利用导光元件将发光元件所发出的光转换为其纵向沿校准辊11的轴向方向的光,并用所述光照射读取位置S。

[0050] 光学系统140包括诸如透镜的光学部件,并在包括在色度单元30中的传感器上形成光图像,所述光图像由光源121或光源122照射并反映在位于读取位置S的记录介质M或颜色表100。

[0051] 色度单元30包括多个图像传感器。所述图像传感器可为一维地获取图像的图像传感器或者二维地获取图像的图像传感器。可使用诸如CCD和COMS的各种传感器作为图像传感器。色度单元30通过光电转换将由光学系统140及图像传感器形成的光转换为电信号,并产生对应于R(红)光的图像信号R、对应于G(绿)光的图像信号G以及对应于B(蓝)光的图像信号B。色度单元将生成的图像信号输出至控制单元10。色度单元30是对读取位置S进行成像的成像部的示例。

[0052] 操作单元40包括用于操作图像读取装置1的多个按钮。控制单元10包括中央处理单元(CPU)、只读存储器(ROM)以及随机存取存储器(RAM)。当ROM中存储的程序由CPU执行时,控制单元10对图像读取装置1的每一个单元进行控制。当CPU执行ROM中存储的程序时,

实现了作为校正部示例的校正单元10A以及作为校准部示例的校准单元10B。控制单元10执行扫描处理或校准处理，扫描处理读取记录介质M的表面并产生表示被读取图像的图像数据，校准处理根据操作单元40进行的操作对图像读取装置进行校准。

[0053] 扫描处理是这样一种处理，该处理基于读取记录介质M的表面时由色度单元30获取到的图像信号，来产生表示被读取图像的图像数据。控制单元10利用变换矩阵生成图像，并将用于表示生成图像的图像数据存储在存储单元20中，在该图像中，图像信号R、图像信号G和图像信号B用预定的颜色空间（例如，CIELAB颜色空间）中的代表颜色值表示，所述变换矩阵确定了各图像信号的值与各图像信号所表示的颜色的代表颜色值之间的关系。当执行从各图像信号的值到代表颜色值的转换时，利用所述变换矩阵对预定范围中的包括目标像素在内的各像素值的平均值执行转换。

[0054] 校准处理是这样一种处理：它基于读取颜色表100时获取到的图像信号，对用于一次扫描处理的变换矩阵进行校准。图像读取装置1使校准辊11沿着箭头A的方向旋转，并在圆周方向上顺序地读取布置在颜色表100中的多个矩形区。

[0055] 利用光谱色度仪在平坦形状下对颜色表100的各矩形区中的每一个的颜色预先进行精确测量，并使测量到的颜色值已知。利用CIELAB颜色空间中的代表颜色值来表示测量到的颜色值，所述CIELAB颜色空间由例如与亮度相关的分量L*、与色相相关的分量a*以及与饱和度相关的分量b*定义。CIELAB颜色空间是与装置无关的颜色空间的示例，并用于评估颜色再现性。

[0056] 已知的测量颜色值作为矩形区的代表颜色值的真实值预先存储在存储单元20中。在校准处理中，控制单元10获取变换矩阵，所述变换矩阵对色度单元30所输出的图像信号执行转换，以使读取颜色表100时基于所述图像信号获取到的代表颜色值作为被存储的真实值。

[0057] 存储单元20包括这样的装置（例如，硬盘驱动器）：该装置永久性地存储数据，并且存储了控制单元10生成的图像数据以及在执行校准处理时使用的各种数据。例如，存储单元20存储了上述变换矩阵、利用光谱色度仪测量到的颜色表100的各矩阵区中的每一个的代表颜色值的真实值、对色度单元30输出的各图像信号中的每一个进行校正的校正系数 γ 等。

[0058] 这里，将对校正系数 γ 进行描述。当利用光谱色度仪等精确测量颜色表100时，所述测量在颜色表100处于平坦状态时执行。与此相反，当在校准处理中测量颜色表100的颜色时，颜色表100沿着校准辊11侧表面具有弯曲表面。

[0059] 当测量目标为弯曲表面时，由于校准辊11的半径较短，因此与测量目标为平坦表面的情况相比，从读取位置S到达色度单元30的光量减少。因此，当对附着至校准辊11的颜色表100进行测量时，色度单元30获取到的各矩形区的图像信号的值不同于平坦状态下测量到的值。

[0060] 此外，当基于测量目标为如上所述的弯曲表面的状态来获取变换矩阵时，即使在扫描处理中记录介质M上的颜色与颜色表100中的颜色相同，图像信号的值也会不同于执行校准处理时获取到的值，因此利用变换矩阵获取到的代表颜色值成为与实际代表颜色值不同的代表颜色值。

[0061] 这里，在本示例性实施例中，当执行校准处理时，存储用于对减少的光量R进行校

正的校正系数 γ_r 、用于对减少的光量G进行校正的校正系数 γ_g 以及用于对减少的光量B进行校正的校正系数 γ_b 。

[0062] 图3的(a)至(c)是示出关于颜色表100中呈现的矩形区的校准辊11的曲率与校正系数 γ 之间的关系的示例的曲线图。如图3的(a)至(c)所示,当曲率变大时(即,当校准辊11的半径变小时),校正系数随之变大,并且关于颜色R、G、B中的每一个的校正系数的值并不相同。存储单元20存储与校准辊11针对颜色表100的每个矩形区的曲率相对应的校正系数 γ_r 、校正系数 γ_g 以及校正系数 γ_b 。

[0063] 随后,将对执行校准处理时的操作的示例进行描述。同时,在所述描述之后,将会对以下假设时的操作的示例进行描述:假设读取位置S处照射颜色表100的光在箭头A的方向上的宽度小于颜色表100的一个矩形区在箭头A的方向上的宽度。

[0064] 图4是示出图像读取装置1执行校准处理时的处理流程的流程图。当操作单元40执行做出“执行校准处理”指示的操作时,控制单元10首先通过关断光源121和光源122来执行暗度校正(步骤SA1)。随后,控制单元10打开光源121和光源122(步骤SA2),并执行阴影校正(步骤SA3)。

[0065] 当阴影校正结束时,控制单元10对颜色表100进行成像(步骤SA4)。当控制单元10对颜色表100进行成像时,控制单元10通过对色度单元30进行控制并在同时利用驱动部(图中未示出)使校准辊11旋转,来对颜色表100进行成像。色度单元30根据光学系统140形成的图像,将图像信号R、图像信号G以及图像信号B输出至控制单元10。此外,控制单元10将色度单元30提供的图像信号转换为数字信号,并将所述数字信号存储在存储单元20中。因此,关于颜色表100的多个矩形区中的每一个,存储了图像信号R、图像信号G以及图像信号B各自的值。控制单元10对每个矩形区的图像信号R、图像信号G以及图像信号B的代表值进行计算。当计算代表值时,针对矩形区的每个图像信号计算预定区域的平均值,所述预定区域小于矩形区。预定区域可为矩形。然而,预定区域不限于矩形,而是可将预定区域确定为例如圆形、多边形等的任意形状。

[0066] 当颜色表100的成像结束时,控制单元10获取存储在存储单元20中的校正系数 γ_r 、校正系数 γ_g 和校正系数 γ_b (步骤SA5)。当控制单元10(校正单元10A)获取校正系数 γ_r 、校正系数 γ_g 和校正系数 γ_b 时,控制单元10利用获取到的校正系数对存储的每个矩形区的图像信号R、图像信号G及图像信号B的代表值进行校正(步骤SA6)。更具体地,控制单元10将对应于多个矩形区中的每一个的校正系数 γ_r 、校正系数 γ_g 和校正系数 γ_b 加到存储的每个矩形区的图像信号R、图像信号G及图像信号B的代表值上。

[0067] 例如,当存储了对应于图2所示的矩形区P11的校正系数 γ_{r11} 、校正系数 γ_{g11} 和校正系数 γ_{b11} 时,将校正系数 γ_{r11} 加到矩形区P11的图像信号R的代表值上,将校正系数 γ_{g11} 加到矩形区P11的图像信号G的代表值上,并将校正系数 γ_{b11} 加到矩形区P11的图像信号B的代表值上。另外,当存储了对应于矩形区P12的校正系数 γ_{r12} 、校正系数 γ_{g12} 和校正系数 γ_{b12} 时,将校正系数 γ_{r12} 加到矩形区P12的图像信号R的代表值上,将校正系数 γ_{g12} 加到矩形区P12的图像信号G的代表值上,并且将校正系数 γ_{b12} 加到矩形区P12的图像信号B的代表值上。因此,利用对处于平坦状态的颜色表100进行成像时获取到的图像信号,对存储的图像信号进行了校正。

[0068] 随后,控制单元10(校准单元10B)从存储单元20获取颜色表100每个矩形区的代表

颜色值的真实值(步骤SA7),并利用获取到的真实值来获取变换矩阵A(步骤SA8),该变换矩阵用于将图像信号转换为CIELAB颜色空间中的代表颜色值。

[0069] 例如,在如图2所示的颜色表100的情况下,每个矩形区的代表颜色值的真实值与图像信号之间的关系如表达式1所示。同时,在表达式1的等式中,L*₁₁至L*₅₃为从存储单元20获取的矩形区P11至P53的L*的真实值,a*₁₁至a*₅₃为从存储单元20获取的矩形区P11至P53的a*的真实值,b*₁₁至b*₅₃为从存储单元20获取的矩形区P11至P53的b*的值。另外,R₁₁至R₅₃为在步骤SA6中执行校正之后获取的矩形区P11至P53的图像信号R的代表值,G₁₁至G₅₃为在步骤SA6中执行校正之后获取的矩形区P11至P53的图像信号G的代表值,B₁₁至B₅₃为在步骤SA6中执行校正之后获取的矩形区P11至P53的图像信号B的代表值。当表达式1的各矩阵中的每一个表示为L=AD时,利用通用的最小二乘法获取到矩阵A(变换矩阵)。

[0070] 表达式1

$$[0071] \begin{pmatrix} L^*_{11} & \cdots & L^*_{53} \\ a^*_{11} & \cdots & a^*_{53} \\ b^*_{11} & \cdots & b^*_{53} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_{11} & \cdots & R_{53} \\ G_{11} & \cdots & G_{53} \\ B_{11} & \cdots & B_{53} \\ 1 & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

[0072] 当获取到变换矩阵A时,控制单元10将获取到的变换矩阵A存储在存储单元20中(步骤SA9)。当步骤SA9中的处理结束时,控制单元10利用驱动部(图中未示出)使校准辊11旋转(步骤SA10),从而使未设置有颜色表100的部分位于读取位置S处。在此之后,校准处理结束。

[0073] 当执行扫描处理时,控制单元10利用在步骤SA8中获取的变换矩阵A将由色度单元30提供的图像信号R、图像信号G和图像信号B转换为CIELAB颜色空间中的代表颜色值,如表达式2所示。

[0074] 表达式2

$$[0075] \begin{pmatrix} L^* \\ a^* \\ b^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ 1 \end{pmatrix}$$

[0076] 根据本示例性实施例,在对颜色表100进行测量之后,根据校准辊11的曲率对通过测量获取的图像信号进行校正,进而计算出变换矩阵,在该变换矩阵中,在平坦状态下对颜色表100执行校准处理时获取到的差异较小。

[0077] 同时,在上述示例性实施例中,变换矩阵A为3行×4列的变换矩阵。然而,变换矩阵A可以是如表达式3所示的具有更高阶项的变换矩阵。在校准处理中,可获取到如表达式3所示的3行×9列的变换矩阵。另外,可通过添加常数项来使用3行×10列的变换矩阵。

[0078] 表达式3

$$[0079] \quad \begin{pmatrix} L^* \\ a^* \\ b^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} & a_{19} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} & a_{29} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} & a_{39} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ RG \\ GB \\ BR \\ R^2 \\ G^2 \\ B^2 \end{pmatrix}$$

[0080] (第二示例性实施例)

[0081] 随后,将对本发明的第二示例性实施例进行描述。在根据第二示例性实施例的图像读取装置1中,读取位置S处照射颜色表100的光在箭头A的方向上的宽度、存储在存储单元20中的数据、在校准过程中执行的处理等不同于第一示例性实施例的那些。在以下描述中,相同的附图标记用于表示与第一实施例中相同的部件,因而不再重复与其相应的描述,因此将基于第二示例性实施例与第一示例性实施例的区别来进行描述。

[0082] 除了第一示例性实施例中存储的数据外,根据第二示例性实施例的存储单元20还存储以下数据:光源121和光源122的光谱特性L、色度单元30的图像传感器的光谱特性以及颜色表100各矩形区的光谱特性。图5是示出存储在存储单元20中的光谱特性的示例的表格。如图5所示,存储单元20每隔10nm的波长就存储以下数据:光源121和光源122的光谱特性;R(红)图像传感器、G(绿)图像传感器和B(蓝)图像传感器各自的光谱特性;以及颜色表100的各矩形区的光谱特性。通过对黑色、青色、黄色和品红色的光谱特性进行叠加,将各矩形区的光谱特性存储为一种光谱特性。

[0083] 另外,存储单元20存储校正系数 α 和校正系数 β ,其用于校正从色度单元30输出的各图像信号中的每一个。

[0084] 这里,将对校正系数 α 和校正系数 β 进行描述。与第一示例性实施例类似,当在校准处理中测量颜色表100的颜色时,颜色表100沿着校准辊11侧表面具有弯曲表面。

[0085] 例如,假设对图2所示的矩形区P12进行读取的情况。在本示例性实施例中,矩形区P11和矩形区P13同样被来自光源121和光源122的光照射,因此被作为弯曲表面的矩形区P11反射的光以及被作为弯曲表面的矩形区P13反射的光入射至色度单元30。因此,色度单元30获取到的各矩形区中的每一个的图像信号的值不同于平坦状态下仅用光照射矩形区P12时获取到的值。

[0086] 此外,当基于上述状态获取变换矩阵时,即使扫描处理中记录介质M上的颜色与颜色表100的颜色相同,图像信号的值仍然不同于通过执行校准处理获取到的值,因此利用变换矩阵获取的代表颜色值成为与实际代表颜色值不同的代表颜色值。

[0087] 这里,在本示例性实施例中,针对颜色表100的每个矩形区,对用于校正R光的量的校正系数 α_R 、用于校正G光的量的校正系数 α_G 以及用于校正B光的量的校正系数 α_B 进行存储,当从读取位置S观察时,所述光在沿箭头A的方向上相邻的矩形区中被反射。此外,对用于校正R光的量的校正系数 β_R 、用于校正G光的量的校正系数 β_G 以及用于校正B光的量的校

正系数 β_b 进行存储,当从读取位置S观察时,所述光在沿与箭头A的方向相反的方向上相邻的矩形区中被反射。

[0088] 图6的(a)至(f)是示出关于矩形区P12的校准辊11曲率与校正系数 α 的关系以及校准辊11曲率与校正系数 β 的关系的示例的曲线图。如图6所示,当曲率变大时(即,当校准辊11的半径变小时),校正系数随之变大,并且关于颜色R、G、B中的每一个的校正系数的值并不相同。针对颜色表100的各矩形区中的每一个,存储单元20存储对应于的校准辊11的曲率的校正系数 α_r 、校正系数 α_g 、校正系数 α_b 、校正系数 β_r 、校正系数 β_g 以及校正系数 β_b 。

[0089] 随后,将对根据第二示例性实施例的图像读取装置1执行校准处理时的操作的示例进行描述。图7是示出根据第二示例性实施例的图像读取装置1执行校准处理时所执行的处理流程的流程图。同时,步骤SB1至步骤SB4中的处理与步骤SA1至步骤SA4中的处理相同,不再对其重复描述。

[0090] 当颜色表100的成像结束时,控制单元10对存储的每个矩形区的图像信号R、图像信号G及图像信号B的代表值进行校正(步骤SB5)。

[0091] 例如,当对图2所示的矩形区P21的各图像信号的代表值进行校正、并且假设校正后获取的图像信号R为图像信号NR₂₁、校正后获取的图像信号G为图像信号NG₂₁、且校正后获取的图像信号B为图像信号NB₂₁时,利用等式(1)至等式(3)来计算校正后获取的各图像信号的值。

$$\text{图像信号} NR_{21} = R_{21} - \alpha_{r11} * R_{11} - \beta_{r31} * R_{31} + \gamma_{r21} \quad (1)$$

$$\text{图像信号} NG_{21} = G_{21} - \alpha_{g11} * G_{11} - \beta_{g31} * G_{31} + \gamma_{g21} \quad (2)$$

$$\text{图像信号} NB_{21} = B_{21} - \alpha_{b11} * B_{11} - \beta_{b31} * B_{31} + \gamma_{b21} \quad (3)$$

[0095] R₂₁为校正前获取的矩形区P21的图像信号R的值,G₂₁为校正前获取的矩形区P21的图像信号G的值,B₂₁为校正前获取的矩形区P21的图像信号B的值。

[0096] R₁₁为表示矩形区P11中反射的红光分量的值,G₁₁为表示矩形区P11中反射的绿光分量的值,B₁₁为表示矩形区P11中反射的蓝光分量的值,并且利用等式(4)至等式(6)获取R₁₁、G₁₁和B₁₁。这里,R₁₁是通过对总光谱特性进行积分或相乘而获取到的值,总光谱特性通过令光源、色标和传感器各自的光谱特性与波长相乘而获取。通过与获取R₁₁相同的方法来获取G₁₁和B₁₁。

[0097] R₁₁=光源的光谱特性L*矩形区P11的光谱特性 $\lambda 11$ *色度单元30的R的光谱特性(4)

[0098] G₁₁=光源的光谱特性L*矩形区P11的光谱特性 $\lambda 11$ *色度单元30的G的光谱特性(5)

[0099] B₁₁=光源的光谱特性L*矩形区P11的光谱特性 $\lambda 11$ *色度单元30的B的光谱特性(6)

[0100] R₃₁为表示矩形区P31中反射的红光分量的值,G₃₁为表示矩形区P31中反射的绿光分量的值,B₃₁为表示矩形区P31中反射的蓝光分量的值,并且利用等式(7)至等式(9)获取R₃₁、G₃₁和B₃₁。

[0101] R₃₁=光源的光谱特性L*矩形区P31的光谱特性 $\lambda 31$ *色度单元30的R的光谱特性(7)

[0102] G₃₁=光源的光谱特性L*矩形区P31的光谱特性 $\lambda 31$ *色度单元30的G的光谱特性

(8)

[0103] B_{31} =光源的光谱特性L*矩形区P31的光谱特性 $\lambda 31$ *色度单元30的B的光谱特性

(9)

[0104] 同时,关于光源的光谱特性L,可使用光源121的值与光源122的值的平均值。

[0105] 控制单元10从存储单元20获取用于计算的特性和系数。此外,关于另一矩形区,控制单元10利用相邻矩形区的光谱特性和校正系数对多个矩形区中的每一个的图像信号R、图像信号G及图像信号B的代表值进行校正。

[0106] 随后,控制单元10从存储单元20获取颜色表100的多个矩形区中的每一个的代表颜色值的真实值(步骤SB6),并利用获取到的真实值来获取变换矩阵A(步骤SB7),该变换矩阵用于将色度单元30输出的图像信号转换为CIELAB颜色空间中的代表颜色值。当获取到变换矩阵A时,控制单元10将获取到的变换矩阵A存储在存储单元20中(步骤SB8)。当步骤SB8中的处理结束时,控制单元10利用驱动部(图中未示出)使校准辊11旋转,以使未设置有颜色表100的部分位于读取位置S处(步骤SB9),然后结束校准处理。

[0107] 在本示例性实施例中,对颜色表100进行测量之后,根据校准辊11的曲率对通过测量获取到的图像信号进行校正,进而计算出变换矩阵,该变换矩阵与执行校准处理的同时颜色表100处于平坦状态时获取到的变换矩阵之间的差异较小。

[0108] 同时,上述第二示例性实施例中提供了这样的配置,在该配置中,以来自光源121和光源122的光照射颜色表100的沿箭头A的方向的三个矩形区。然而,可提供这样的配置,在该配置中,以来自光源121和光源122的光照射沿箭头A的方向以读取位置S为中心的五个矩形区。在该配置的情况下,例如,当对矩形区P31的图像信号进行校正时,除了矩形区P21和矩形区P41之外,可根据光谱特性和校正系数对矩形区P11和矩形区P51中反射的光的量进行校正。

[0109] 例如,当对图2所示的矩形区P31的各图像信号的代表值进行校正时、并且假设校正后获取的图像信号R为图像信号NR₃₁、校正后获取的图像信号G为图像信号NG₃₁、且校正后获取的图像信号B为图像信号NB₃₁时,利用等式(10)至等式(12)来计算校正后获取的各图像信号的值。

[0110] 图像信号NR₃₁= $R_{31}-\alpha r_{21} \cdot R_{21}-\beta r_{41} \cdot R_{41}-x r_{11} \cdot R_{11}-\kappa r_{51} \cdot R_{51}+\gamma r_{31}$ (10)

图像信号NG₃₁= $G_{31}-\alpha g_{21} \cdot G_{21}-\beta g_{41} \cdot G_{41}-x g_{11} \cdot G_{11}-\kappa g_{51} \cdot G_{51}+\gamma g_{31}$ (11)

[0111] 图像信号NB₃₁= $B_{31}-\alpha b_{21} \cdot B_{21}-\beta b_{41} \cdot B_{41}-x b_{11} \cdot B_{11}-\kappa b_{51} \cdot B_{51}+\gamma b_{31}$ (12)

[0112] R_{31} 为校正前获取的矩形区P31的图像信号R的值, G_{31} 为校正前获取的矩形区P31的图像信号G的值, B_{31} 为校正前获取的矩形区P31的图像信号B的值。

[0113] 校正系数 xr 、 xg 和 xb 是用于对矩形区P11中反射的光的量进行校正的校正系数,校正系数 κr 、 κg 和 κb 是用于对矩形区P51中反射的光的量进行校正的校正系数。

[0114] R_{21} 为表示矩形区P21中反射的红光分量的值, G_{21} 为表示矩形区P21中反射的绿光分量的值, B_{21} 为表示矩形区P21中反射的蓝光分量的值。利用等式(13)至等式(15)获取 R_{21} 、 G_{21} 和 B_{21} 。

[0115] R_{21} =光源的光谱特性L*矩形区P21的光谱特性 $\lambda 21$ *色度单元30的R的光谱特性
(13)

[0116] G_{21} =光源的光谱特性L*矩形区P21的光谱特性 $\lambda 21$ *色度单元30的G的光谱特性

(14)

[0117] B_{21} =光源的光谱特性L*矩形区P21的光谱特性 $\lambda 21$ *色度单元30的B的光谱特性
(15)

[0118] R_{41} 为表示矩形区P41中反射的红光分量的值, G_{41} 为表示矩形区P41中反射的绿光分量的值, B_{41} 为表示矩形区P41中反射的蓝光分量的值。利用等式(16)至等式(18)获取 R_{41} 、 G_{41} 和 B_{41} 。

[0119] R_{41} =光源的光谱特性L*矩形区P41的光谱特性 $\lambda 41$ *色度单元30的R的光谱特性
(16)

[0120] G_{41} =光源的光谱特性L*矩形区P41的光谱特性 $\lambda 41$ *色度单元30的G的光谱特性
(17)

[0121] B_{41} =光源的光谱特性L*矩形区P41的光谱特性 $\lambda 41$ *色度单元30的B的光谱特性
(18)

[0122] R_{51} 为表示矩形区P51中反射的红光分量的值, G_{51} 为表示矩形区P51中反射的绿光分量的值, B_{51} 为表示矩形区P51中反射的蓝光分量的值。利用等式(19)至等式(21)获取 R_{51} 、 G_{51} 和 B_{51} 。

[0123] R_{51} =光源的光谱特性L*矩形区P51的光谱特性 $\lambda 51$ *色度单元30的R的光谱特性
(19)

[0124] G_{51} =光源的光谱特性L*矩形区P51的光谱特性 $\lambda 51$ *色度单元30的G的光谱特性
(20)

[0125] B_{51} =光源的光谱特性L*矩形区P51的光谱特性 $\lambda 51$ *色度单元30的B的光谱特性
(21)

[0126] 另外,当执行校准处理时,可利用光谱特性和校正系数,对颜色表100的多个矩形区中在圆周方向上相邻的矩形区中反射的光的量以及颜色表100的多个矩形区中在校准辊11轴向方向上相邻的矩形区中反射的光的量进行校正。

[0127] 修改示例

[0128] 在上文中已经描述了本发明的示例性实施例。然而,本发明并不限于上述实施例,并可以其他多种形式实现。例如,可通过按以下方式修改上述示例性实施例来实现本发明。同时,上述示例性实施例和以下修改示例可以彼此结合。

[0129] 在上述示例性实施例中,用CIELAB颜色空间的代表颜色值来表示颜色表100的代表颜色值的真实值以及扫描处理中生成的图像数据的值,并且可进行配置,以使上述各值由XYZ颜色空间的代表颜色值表示。

[0130] 在上述第二示例性实施例中,可进行配置以每隔10nm波长存储光谱特性的值。然而,可进行配置以针对其他波长中的每一种(例如,针对每隔5nm、每隔20nm等)存储光谱特性的值。另外,在上述第二示例性实施例中,可进行配置以存储400nm至70nm范围内的光谱特性的值。然而,可进行配置以存储更宽范围内的值。

[0131] 另外,关于光谱特性,例如,颜色表的光谱特性被用作反射比(%)。然而,可按0%为0且100%为1的假设对反射比进行处理。另外,光源的光谱特性可以是由测量光谱特性的装置输出的值,或者可按其峰值为1的假设进行标准化。

[0132] 在上述示例性实施例中,从光源121和光源122照射到记录介质M上的光的入射角

相同。然而,所述入射角可以彼此不同。此外,除了入射角之外,光的量可以不同。当光量不同时,可以将两个光源的光量按1:1的比例加以考虑,或者可考虑改变该比例。

[0133] 在上述示例性实施例中,校准辊11具有圆柱形。然而,校准辊11的形状并不限于圆柱形。例如,可考虑具有一个或多个平坦表面的柱形。更具体地,如在图8所示的校准辊11a中,可提供通过在与圆柱体中心分离的位置沿轴向方向进行切割而获取的形状。当使用校准辊11a时以及执行扫描处理时,校准辊11a旋转,从而使沿轴向方向上切割出的平坦部分与色度单元30相对。根据该配置,当记录介质M被馈送到读取位置时,记录介质M不与校准辊11a接触。

[0134] 可使上述图像读取装置1成为图像形成设备的组成部分,所述图像形成设备包括在记录介质M上形成图像的图像形成部,并且所述图像形成设备可包括馈送部,该馈送部将图像形成部在其上形成了图像的记录介质M馈送至读取位置S处。另外,图像读取装置1可连接至所述图像形成设备,并可由图像读取装置1读取从所述图像形成设备馈送的记录介质M。

[0135] 根据上述示例性实施例及修改示例实现的各功能中的每一个可通过一个或多个硬件电路实现,可通过CPU执行一个或多个程序的方式实现,或者可通过硬件电路与程序的结合来实现。当利用程序实现上述功能时,可通过在诸如磁记录介质(磁带、磁盘(硬盘驱动器(HDD)、软盘(FD)等))、光学记录介质(光盘等)、磁光记录介质和半导体存储器的计算机可读记录介质中存储程序的方式提供所述程序,或可通过通信线路发布所述程序。

[0136] 已提供对本发明示例性实施例的上述描述用于说明和描述。这些描述并非旨在穷举或将本发明限于已公开的确切形式。显然,许多修改和变化对本领域的技术人员而言是显而易见的。选择和描述各实施例是为了对本发明的原理和实际应用进行最佳说明,从而使本领域其他技术人员能够针对不同实施例来理解本发明,并且使得各种修改适用于预期的特定用途。本发明的范围旨在由权利要求及其等价物进行限定。

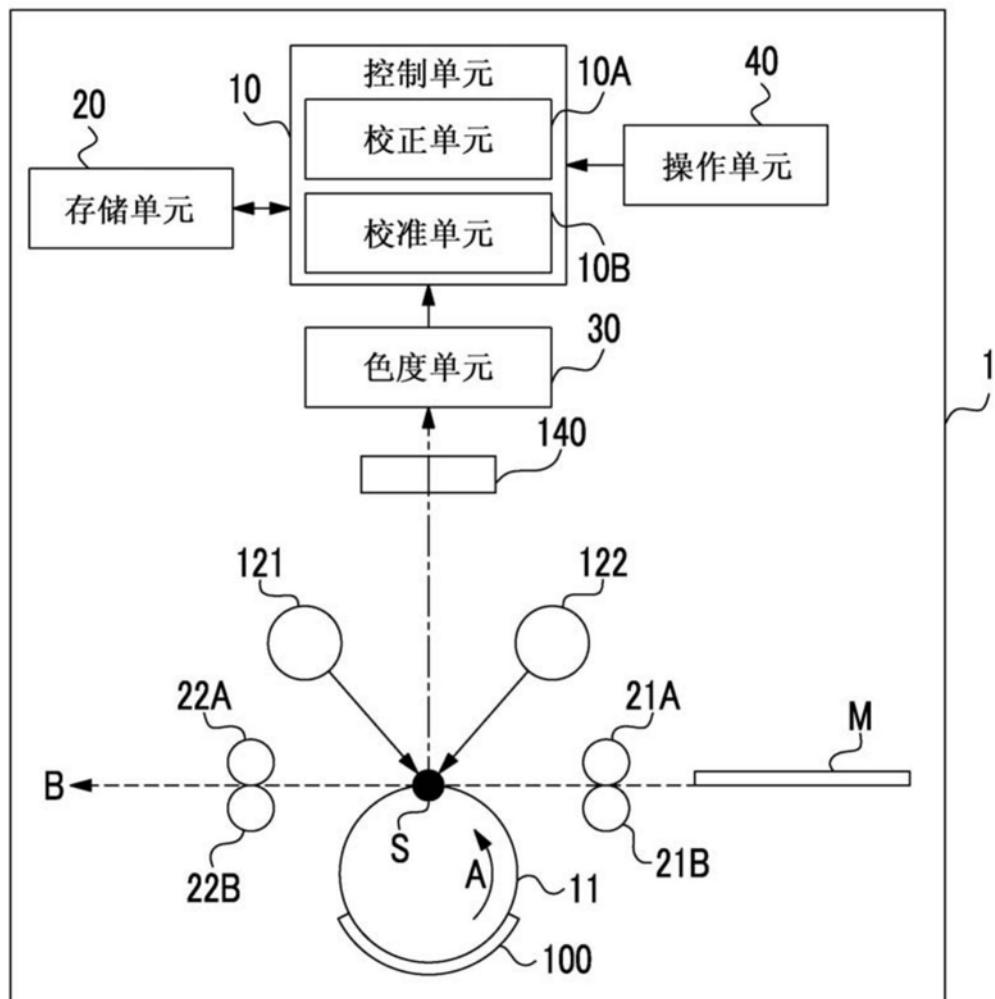


图1

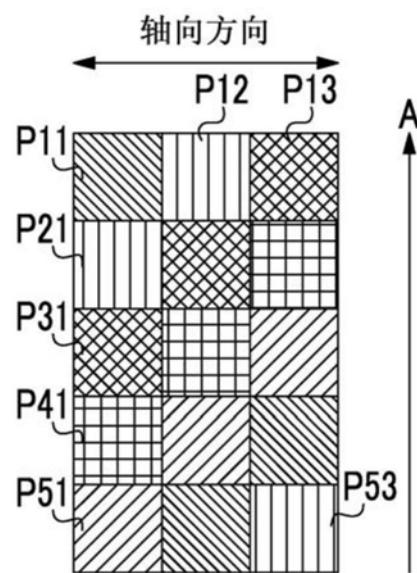


图2

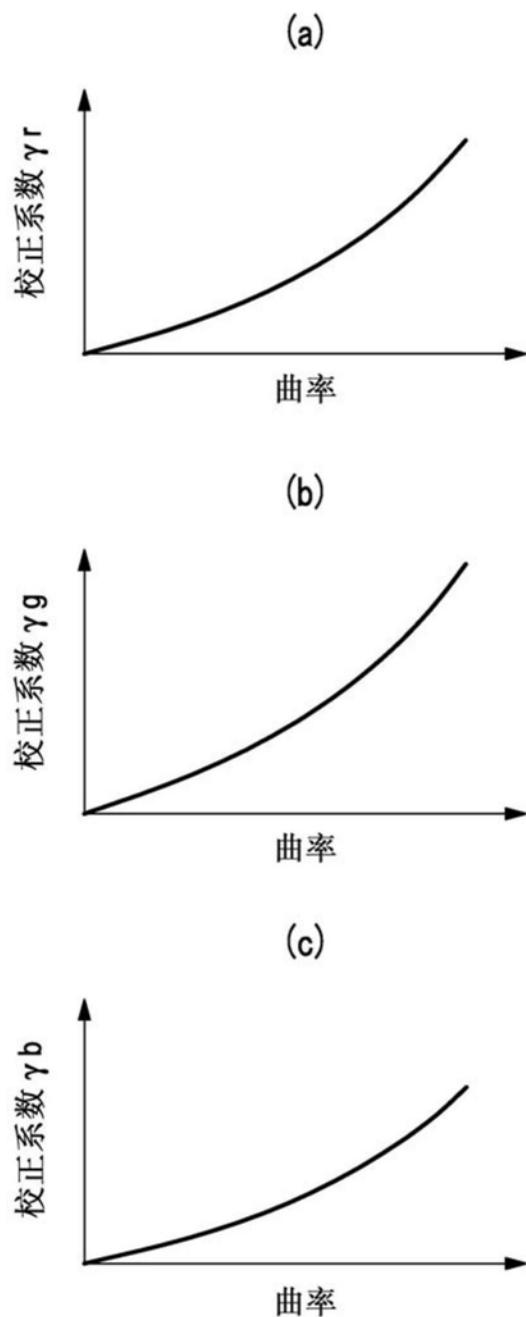


图3

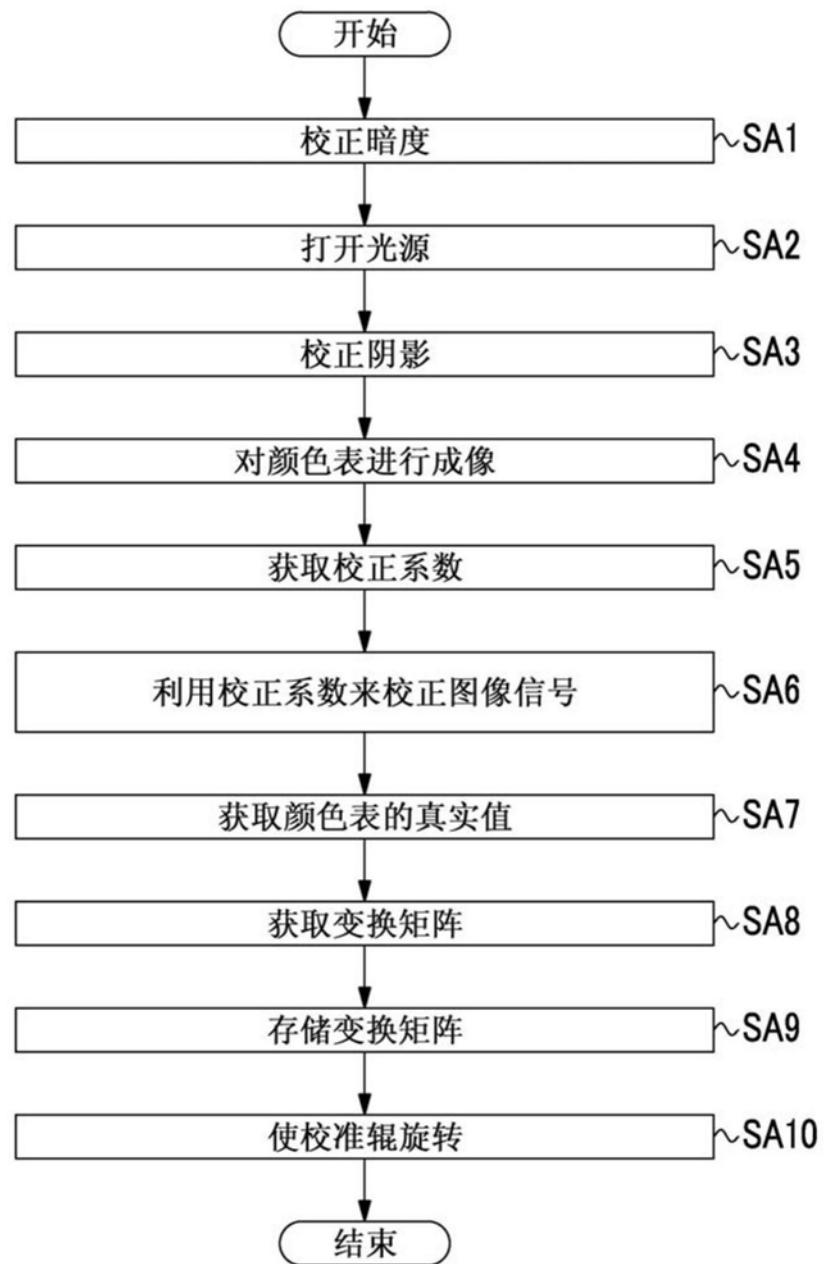


图4

| 波长 | 光源的光谱特性 L (强度) | | | 图像传感器的光谱特性 (灵敏度) | | | 颜色表的光谱特性 λ (反射比 (%)) | | |
|-----|----------------|------|-----|------------------|-----|------------------|----------------------|-----|----------------|
| | 光源 1 | 光源 2 | R | G | B | 矩形区 P11 (λ11) | 矩形区 P12 (λ12) | ... | 矩形区 Pn (λn) |
| 400 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 410 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 420 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 430 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 440 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| ... | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| ... | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| ... | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| 690 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 700 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

图 5

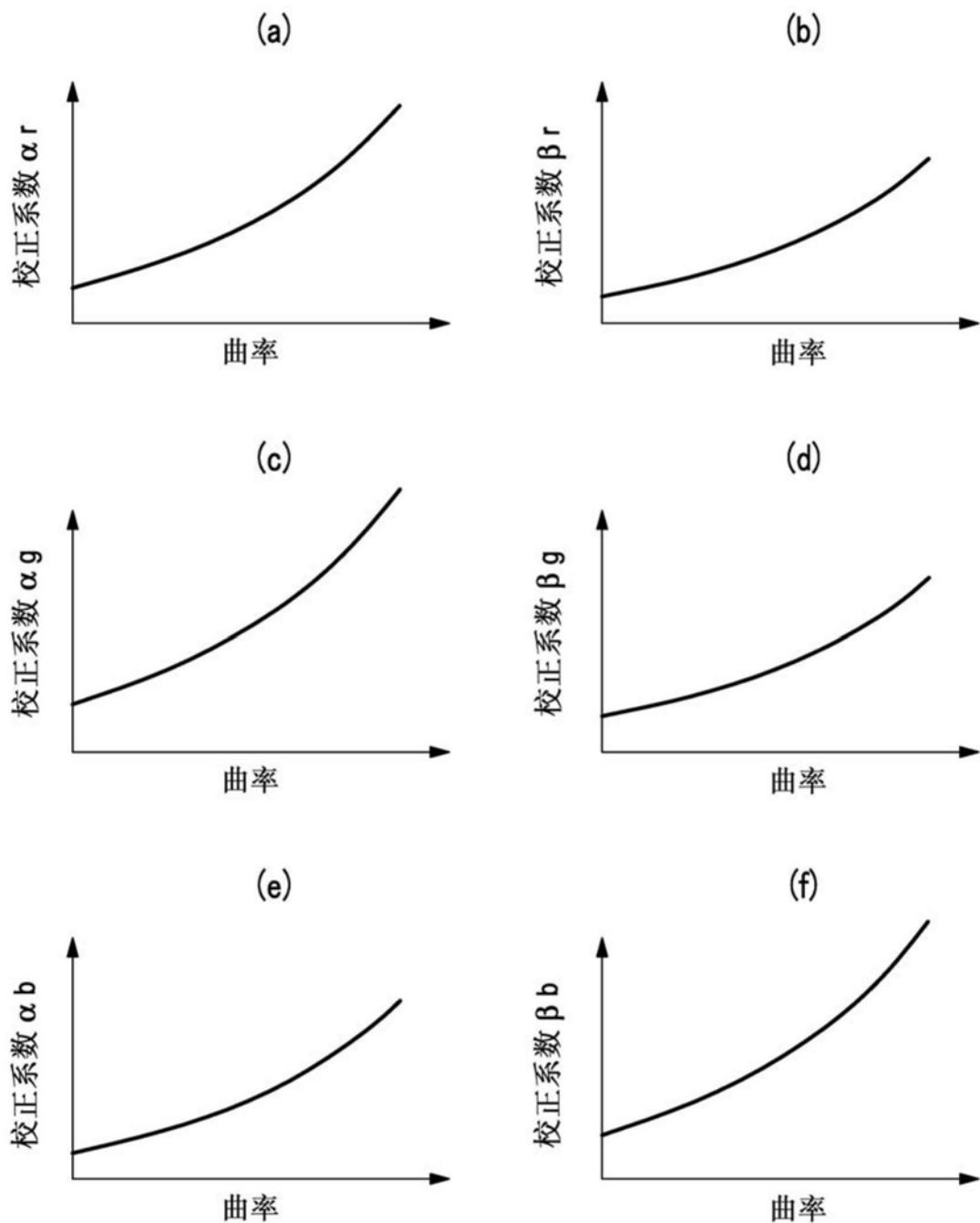


图6



图7

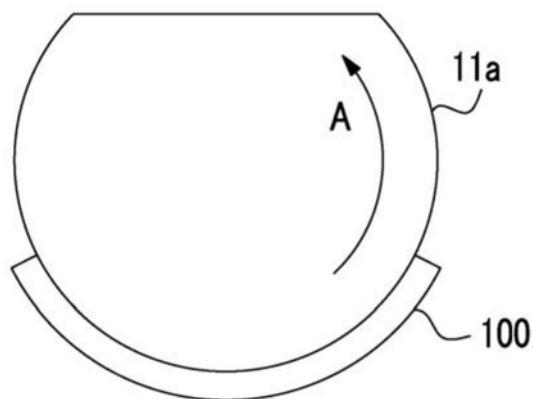


图8