



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1953503 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200610140273. 1

(22) 申请日 2006. 10. 20

(30) 优先权数据

2005-307508 2005. 10. 21 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 浅田聪

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 权鲜枝

(51) Int. Cl.

H04N 1/60(2006. 01)

H04N 1/46(2006. 01)

H04N 101/00(2006. 01)

审查员 张春

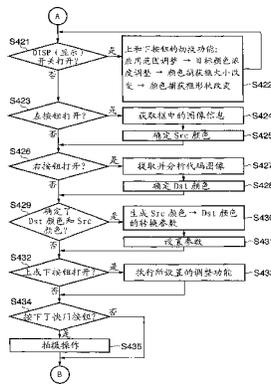
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 18 页

(54) 发明名称

图像传感设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像传感设备及其控制方法。在该图像传感设备中，从包括在由图像传感单元捕获的图像数据中的代码图像中获取转换目标的颜色值。将框显示在电子取景器屏幕上，该显示基于从图像传感设备中的图像处理单元输出的图像数据。响应于预定的操作输入，基于包括在电子取景器屏幕上所显示的图像的框中的颜色信息，确定转换对象的颜色值。确定图像处理单元的颜色转换参数，从而在颜色空间上将包括该转换对象的颜色值的预定范围内的颜色转换成包括该转换目标的颜色值的预定范围内的颜色。



1. 一种图像传感设备,其包括图像传感部件、用于处理由该图像传感部件获得的图像数据的图像处理部件和用于记录从该图像处理部件输出的图像数据的记录部件,该图像传感设备包括:

显示部件,用于在屏幕上显示从该图像处理部件输出的图像数据和框;

获取部件,用于响应于对用于水平方向指示的多个构件中的一个构件的第一操作,从包括在该屏幕上所显示的图像的框中的代码图像中获取转换目标的颜色值;

确定部件,用于响应于对所述多个构件中的另一构件的第二操作,基于包括在该屏幕上所显示的图像的框中的颜色图像的统计值,确定转换对象的颜色值;以及

设置部件,用于设置该图像处理部件的颜色转换参数,从而在颜色空间上将包括该转换对象的颜色值的预定范围内的颜色转换成包括该转换目标的颜色值的预定范围内的颜色,

其中,当该显示部件显示用于设置图像拍摄参数的菜单屏幕时,所述多个构件被用作用来移动该菜单屏幕上的项的位置的方向指定按钮,以及

其中,当该显示部件显示电子取景器屏幕和该电子取景器屏幕内的用于颜色值确定的框时,所述多个构件不被用作所述方向指定按钮,而被用于由该获取部件进行的颜色值的获取和由该确定部件进行的颜色值的确定。

2. 根据权利要求 1 所述的图像传感设备,其特征在于,所述设置部件设置用于颜色转换的三维查找表的参数。

3. 根据权利要求 1 所述的图像传感设备,其特征在于,该代码图像包括表示多个颜色值和与该颜色值相对应的颜色项名称的信息,并且

所述获取部件从该代码图像中获取颜色项名称,

在该屏幕上显示所获取的颜色项名称,以及

根据用户对颜色项名称的选择,获取与该选择颜色项名称相对应的颜色值。

4. 一种控制图像传感设备的方法,该图像传感设备包括图像传感部件、用于对由该图像传感部件获得的图像数据执行图像处理的控制部件和用于记录从该图像处理获得的图像数据的记录部件,该方法包括:

显示步骤,用于在屏幕上显示从该图像处理获得的图像数据和框;

获取步骤,用于响应于对用于水平方向指示的多个构件中的一个构件的第一操作,从包括在该屏幕上所显示的图像的框中的代码图像中获取转换目标的颜色值;

确定步骤,用于响应于对所述多个构件中的另一构件的第二操作,基于包括在该屏幕上所显示的图像的框中的颜色图像的统计值,确定转换对象的颜色值;以及

设置步骤,用于设置该图像处理的转换参数,从而在颜色空间上将包括该转换对象的颜色值的预定范围内的颜色转换成包括该转换目标的颜色值的预定范围内的颜色,

其中,当在所述显示步骤中显示用于设置图像拍摄参数的菜单屏幕时,所述多个部件被用作用来移动该菜单屏幕上的项的位置的方向指定按钮,以及

其中,当在所述显示步骤中显示电子取景器屏幕和该电子取景器屏幕内的用于颜色值确定的框时,所述多个构件不被用作所述方向指定按钮,而被用于所述获取步骤中进行的颜色值的获取和所述确定步骤中进行的颜色值的确定。

5. 根据权利要求 4 所述的控制图像传感设备的方法,其特征在于,该设置步骤包括设

置用于颜色转换的三维查找表的参数的步骤。

6. 根据权利要求 4 所述的控制图像传感设备的方法,其特征在于,该代码图像包括表示多个颜色值和与该颜色值相对应的颜色项名称的信息,并且

该获取步骤包括以下步骤:

从该代码图像中获取颜色项名称;

在该屏幕上显示所获取的颜色项名称;以及

根据用户对颜色项名称的选择,获取与该选择颜色项名称相对应的颜色值。

图像传感设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种允许用户定制颜色的图像传感设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,数字照相机已经普及,并且许多用户使用数字照相机的机会日益增加。因为这个原因,用户对于数字照相机的需求出现多样化。这种需求的一个例子是良好的颜色再现性(colorreproducibility)。作为每个销售商目标的颜色再现性特性目的在于大部分用户关心的平均颜色再现。然而,由于用户具有不同的爱好,因此不可能实现满足所有用户的需求的颜色再现性。

[0003] 为了解决该问题,已有在记录时允许用户定制如色相、饱和度、亮度等参数以实现用户选择的颜色再现性的数字照相机。然而,由于难以为用户呈现参数变化与颜色变化之间的关系,因而最佳设置需要用户的熟练技能。

[0004] 作为与允许用户轻松调整颜色的方法有关的提案,已知日本特开 2004-129226 号公报和日本特开平 07-320024 号公报。日本特开 2004-129226 号公报描述了一种执行颜色转换处理的结构,该颜色转换处理用于通过在图像的润饰(retouch)处理过程中指定图像中所期望的源颜色并指定所期望的颜色作为转换目标颜色而将指定的源颜色转换成指定的目标颜色。此外,日本特开平 07-320024 号公报描述了一种通过使用操纵杆在所显示的图像上移动光标来指定任意的提取颜色(源颜色)的结构。另一方面,日本特开 2003-299115 号公报描述了一种使用图像传感设备捕获肤色作为将被改变的源颜色,并基于所捕获的肤色和存储在 ROM 中的肤色再现目标值计算颜色转换系数的结构。而且,日本特开 2004-166313 号公报公开了一种使用通过 RFID(RadioFrequency Identification,无线射频识别)从着色产品(coloringproduct)中获取的颜色信息来转换唇区等在对象图像中所设置的区域的颜色的结构。

[0005] 然而,日本特开 2004-129226 号公报与图像的润饰处理有关,但是在图像传感设备中进行记录时其不设置颜色转换处理。此外,因为该方法需要使用光标指定源颜色和目标颜色,所以该方法不适用于如图像传感设备的用户接口那样的有限用户接口上的颜色转换处理。日本特开平 07-320024 号公报的方法通过在图像上移动光标来指定所期望的颜色。然而,该方法需要用于移动光标的操作单元,并且该方法不适用于要求轻便的数字照相机等。而且,在日本特开 2003-299115 号公报中,用户从预先存储在 ROM 中的几种类型的目标颜色中选择所期望的目标颜色。也就是说,目标颜色被局限于几种类型,并且不能实现自由颜色转换。此外,由于不是将每种目标颜色作为图像呈现给用户,因而对于用户来说难以识别转换目标颜色。而且,日本特开 2004-166313 号公报基于从着色产品(例如,口红)获取的区域识别信息来指定对象图像中的颜色转换区域,并使用从着色产品外部获取的颜色信息来转换该颜色转换区域的区域。因此,不能灵活地设置将被转换的区域。

发明内容

[0006] 考虑到以上情况做出了本发明,本发明的目的是即使在图像传感设备的有限用户接口上也允许容易且灵活地设置转换源颜色和转换目标颜色,并通过简单操作在记录时实现所期望的颜色转换。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种包括图像传感部件、用于处理由该图像传感部件获得的图像数据的图像处理部件和用于记录从该图像处理部件输出的图像数据的记录部件的图像传感设备,该图像传感设备包括:显示部件,用于在屏幕上显示从该图像处理部件输出的图像数据和框;获取部件,用于响应于对用于水平方向指示的多个构件中的一个构件的第一操作,从包括在该屏幕上所显示的图像的框中的代码图像中获取转换目标的颜色值;确定部件,用于响应于对所述多个构件中的另一构件的第二操作,基于包括在该屏幕上所显示的图像的框中的颜色图像的统计值,确定转换对象的颜色值;以及设置部件,用于设置该图像处理部件的颜色转换参数,从而在颜色空间上将包括该转换对象的颜色值的预定范围内的颜色转换成包括该转换目标的颜色值的预定范围内的颜色,其中,当该显示部件显示用于设置图像拍摄参数的菜单屏幕时,所述多个构件被用作用来移动该菜单屏幕上的项的位置的方向指定按钮,以及其中,当该显示部件显示电子取景器屏幕和该电子取景器屏幕内的用于颜色值确定的框时,所述多个构件不被用作所述方向指定按钮,而被用于由该获取部件进行的颜色值的获取和由该确定部件进行的颜色值的确定。

[0008] 而且,根据本发明的另一方面,提供一种控制图像传感设备的方法,该图像传感设备包括图像传感单元、用于对由该图像传感单元获得的图像数据执行图像处理的控制单元和用于记录从该图像处理获得的图像数据的记录单元,该方法包括:显示步骤,用于在屏幕上显示从该图像处理获得的图像数据和框;获取步骤,用于响应于对用于水平方向指示的多个构件中的一个构件的第一操作,从包括在该屏幕上所显示的图像的框中的代码图像中获取转换目标的颜色值;确定步骤,用于响应于对所述多个构件中的另一构件的第二操作,基于包括在该屏幕上所显示的图像的框中的颜色图像统计值,确定转换对象的颜色值;以及设置步骤,用于设置该图像处理的图像颜色转换参数,从而在颜色空间上将包括该转换对象的颜色值的预定范围内的颜色转换成包括该转换目标的颜色值的预定范围内的颜色,其中,当在所述显示步骤中显示用于设置图像拍摄参数的菜单屏幕时,所述多个部件被用作用来移动该菜单屏幕上的项的位置的方向指定按钮,以及其中,当在所述显示步骤中显示电子取景器屏幕和该电子取景器屏幕内的用于颜色值确定的框时,所述多个构件不被用作所述方向指定按钮,而被用于所述获取步骤中进行的颜色值的获取和所述确定步骤中进行的颜色值的确定。

[0009] 以下通过参照附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征显而易见。

附图说明

[0010] 包括在说明书中并构成说明书一部分的附图,示出了本发明的实施例,并与说明书一起用来解释本发明的原理。

[0011] 图 1 是示出根据本发明实施例的图像传感设备的配置的框图;

[0012] 图 2 示出根据本发明实施例的图像传感设备的外观;

[0013] 图 3 是用于解释根据本发明实施例的图像处理的图;

[0014] 图 4A 是用于解释根据本发明实施例的颜色转换模式中的处理的流程图;

- [0015] 图 4B 是用于解释根据本发明实施例的颜色转换模式中的处理的流程图；
- [0016] 图 5 是用于解释在根据本发明实施例的图像传感设备中的 CCD 的颜色矩阵的概念图；
- [0017] 图 6 是用于解释在根据本发明实施例的图像传感设备中在对 CCD 信号进行插值之后的数据的概念图；
- [0018] 图 7 是用于解释在根据本发明实施例的亮度信号生成处理中使用的滤波器的图；
- [0019] 图 8A 和 8B 示出根据本发明实施例的转换源颜色 / 转换目标颜色捕获模式中的 EVF 屏幕例子；
- [0020] 图 9 是用于解释通过三维 (3D) 查找表 (lookup table) 的颜色转换处理的图；
- [0021] 图 10 是用于解释转换源颜色的应用范围的图；
- [0022] 图 11A 和 11B 示出转换源颜色的应用范围的调整例子；
- [0023] 图 12A ~ 12D 示出按钮开关的修改例子；
- [0024] 图 13A ~ 13C 是用于解释根据第一实施例的转换目标颜色的设置的图；
- [0025] 图 14 是用于解释根据第二实施例的转换目标颜色的设置的图；
- [0026] 图 15 是用于解释根据第二实施例的转换目标颜色的设置处理的流程图；
- [0027] 图 16 是用于解释根据第三实施例的转换目标颜色的设置处理的流程图；
- [0028] 图 17 是用于解释根据第三实施例的代码图像 (code image) 的颜色信息的图；
- [0029] 图 18 示出根据第三实施例的颜色项名称 (color sectionname) 的显示状态例子；
- [0030] 图 19 是用于解释根据第四实施例的颜色转换处理的流程图；以及
- [0031] 图 20 是用于解释根据第四实施例的转换源颜色的设置的图。

具体实施方式

[0032] 现根据附图详细说明本发明的优选实施例。

[0033] 第一实施例

[0034] 图 1 是示出根据该实施例的图像传感设备 100 (在该例子中为数字照相机) 的配置的例子的框图。物理空间上的光学图像通过拍摄镜头 101 和具有光圈 (aperture) 功能的快门 102 形成在将光学图像转换成电信号的图像传感元件 103 上。A/D 转换器 105 将从图像传感元件 103 输出的模拟信号转换成数字信号。存储器控制器 108 和系统控制器 109 控制向图像传感元件 103、A/D 转换器 105 和 D/A 转换器 107 提供时钟信号和控制信号的定时发生器 106。

[0035] 图像处理器 110 对来自 A/D 转换器 105 或存储器控制器 108 的数据应用预定的像素插值处理和颜色转换处理。图像处理器 110 使用所捕获的图像数据执行预定的算术运算处理。系统控制器 109 基于图像处理器 110 的算术运算结果控制曝光控制器 111 和测距控制器 112, 以执行 TTL (through-the-lens, 通过镜头) AF (auto-focus, 自动调焦) 处理、AE (auto-exposure, 自动曝光) 处理、以及 EF (flash pre-emission, 闪光灯预发光) 处理。而且, 图像处理器 110 使用所捕获的图像数据执行预定的算术运算处理, 以便还基于所获得的算术运算结果执行 TTL AWB (auto white balance, 自动白平衡) 处理。

[0036] 存储器控制器 108 控制 A/D 转换器 105、定时发生器 106、D/A 转换器 107、图像处理器 110、图像显示存储器 113、存储器 114、以及压缩 / 解压缩单元 115。通过图像处理器

110 和存储器控制器 108、或仅通过存储器控制器 108, 将从 A/D 转换器 105 输出的数据写在图像显示存储器 113 或存储器 114 中。注意, 在按照图像显示单元 116 的显示器分辨率抽取 (decimate) 图像数据的同时, 将其写在图像显示存储器 113 中。D/A 转换器 107 将写在图像显示存储器 113 中的用于显示的图像数据转换成用于图像显示的模拟信号, 该模拟信号通过图像显示单元 116 来显示。图像显示单元 116 包括 TFT LCD 等。当图像显示单元 116 顺序显示所捕获的图像数据时, 其可以实现所谓的电子取景器功能。图像显示单元 116 可以根据来自系统控制器 109 的指令任意打开 / 关闭其显示。当显示关闭时, 可以极大地降低图像传感设备 100 的电力消耗。

[0037] 存储器 114 用于存储所捕获的静态图像数据和动态图像数据。存储器 114 具有足够大的存储容量以存储预定数量的静态图像或预定时间段的动态图像。结果, 在连续捕获多个静态图像的连续拍摄或全景拍摄的情况下, 可以高速在存储器 114 上进行大量图像的写访问。另外, 可以将存储器 114 用作系统控制器 109 的工作区。

[0038] 压缩 / 解压缩单元 115 通过自适应离散余弦转换 (adaptive discrete cosine transformation, ADCT) 等压缩 / 解压缩图像数据。压缩 / 解压缩单元 115 通过装载存储在存储器 114 中的图像执行压缩或解压缩处理, 并将处理后的数据写在存储器 114 中。

[0039] 曝光控制器 111 控制具有光圈功能的快门 102, 并且还和电子闪光灯 117 协作具有闪光灯调光 (flash light control) 功能。测距控制器 112 控制拍摄镜头 101 的调焦。变焦控制器 118 控制拍摄镜头 101 的变焦。挡板 (barrier) 控制器 119 控制保护单元 151 的操作。保护单元 151 用作覆盖包括图像传感设备 100 的拍摄镜头 101、快门 102 和图像传感元件 103 的图像传感单元的挡板, 以保护图像传感部分免于污染和损坏。通常, 保护单元 151 的主要目的是保护镜头 101。电子闪光灯 117 具有 AF 辅助光的光投射功能和闪光灯调光功能。使用 TTL 系统控制曝光控制器 111 和测距控制器 112。也就是说, 系统控制器 109 基于图像处理器 110 对所捕获的图像数据的运算结果来控制曝光控制器 111 和测距控制器 112。系统控制器 109 控制整个图像传感设备 100。存储器 120 存储操作系统控制器 109 所需的常量、变量、程序等。

[0040] 指示单元 121 包括根据系统控制器 109 的程序执行利用文本和图标等呈现操作状态、消息等的液晶显示装置 (LCD)、LED 等。注意, 指示单元 121 还可以包括可输出用于呈现某些操作状态、消息等的声音、蜂鸣音等的扩音器、压电蜂鸣器 (声音发生元件) 等。可以将指示单元 121 设置在图像传感设备 100 的操作部分周围的一个或多个容易看到的位置处。指示单元 121 的某些功能被设置在光学取景器 104 内。

[0041] 在指示单元 121 的指示内容中, 显示在 LCD 等上的指示内容包括: 例如, 单次拍摄 / 连续拍摄指示、自拍指示、压缩比指示、记录像素数指示、已记录的图像数指示、剩余可记录的图像数指示、快门速度指示、光圈值指示、曝光校正指示、闪光灯指示、红眼抑制指示、微距拍摄指示、蜂鸣器设置指示、剩余计时器用电池水平、剩余电池水平指示、出错指示、使用多个数字的信息指示、记录介质 122 和 123 的安装 / 卸下指示、通信 I/F 操作指示、日期 / 时间指示等。在指示单元 121 的指示内容中, 显示在光学取景器 104 内的指示内容包括: 例如, 对焦 (in-focus) 指示、照相机振动警告指示、闪光灯充电指示、快门速度指示、光圈值指示、曝光校正指示等。

[0042] 非易失性存储器 124 是电可擦除 / 可记录的存储器, 并使用例如 EEPROM 等。模式

开关 125、快门开关 126、图像显示打开 / 关闭开关 127、快速回放打开 / 关闭开关 128 和操作部分 129 形成用于向系统控制器 109 输入各种操作输入的用户接口组件。通过开关、拨盘、触摸面板、使用视线检测的指示器、声音识别装置等中的一个或多个组合构成这些用户接口组件。以下将详细说明这些用户接口组件。

[0043] 模式开关 125 用于切换和设置自动拍摄模式、拍摄模式、全景拍摄模式、播放模式、多帧重放 / 擦除模式、以及 PC 连接模式等的各功能模式中的一种。模式开关 125 可以包括切换电源打开 / 关闭的功能。快门开关 126 在快门按钮（释放按钮）（图 2 中的 203）的按下操作中（按下一半快门按钮）输出信号 SW1，并在完成快门按钮的操作时（全按下快门按钮）输出信号 SW2。信号 SW1 指示开始 AF（自动调焦）处理、AE（自动曝光）处理、AWB（自动白平衡）处理、EF（闪光灯预发光）处理等操作。信号 SW2 指示开始一系列拍摄处理的操作。在拍摄处理中，A/D 转换器 105 将从图像传感元件 103 读出的信号转换成数字数据（曝光处理）。A/D 转换器 105 通过存储器控制器 108 输出转换后的数字数据并将其作为图像数据（RAW 数据）写在存储器 114 中。图像处理器 110 对曝光处理后的信号进行算术运算处理（显影处理），存储器控制器 108 将该图像数据作为处理结果写在存储器 114 中。压缩 / 解压缩单元 115 从存储器 114 中读出该图像数据，压缩所读出的图像数据，并将压缩后的图像数据写在记录介质 122 或 123 中（记录处理）。

[0044] 图像显示打开 / 关闭开关 127 用于设置图像显示单元 116 的打开 / 关闭。该功能可以在使用光学取景器 104 进行拍摄时切断到包括 TFT LCD 等的图像显示单元 116 的电源，从而达到节电。快速回放打开 / 关闭开关 128 用于设置在拍摄后立即自动重放所捕获的图像数据的快速回放功能的打开 / 关闭。注意，装备当图像显示单元 116 关闭时设置快速回放功能的功能（即使当图像显示关闭时，用户也可以回放所捕获的图像）。

[0045] 操作部分 129 包括各种按钮、触摸面板等，并作为一个开关或多个开关的组合用作各种操作指令按钮。这种操作指令按钮包括：例如，菜单按钮、设置按钮、微距按钮、多帧重放新页按钮、闪光灯设置按钮、单拍 / 连拍 / 自拍选择按钮、菜单上移按钮、菜单下移按钮、重放图像前移按钮、重放图像后移按钮、所捕获的图像质量选择按钮、曝光校正按钮、日期 / 时间设置按钮、图像删除按钮、以及图像删除取消按钮等。

[0046] 电源控制器 131 包括电池检测电路、DC-DC 转换器、用于切换要通电的块 (block) 的开关电路等。电源控制器 131 检测电池有 / 无安装、电池类型、以及剩余电池水平，基于该检测结果和来自系统控制器 109 的指令控制 DC-DC 转换器，并在所需的时间段为包括记录介质的各单元提供所需的电压。电源单元 134 包括：碱性电池、锂电池等一次电池；NiCd 电池、NiMH 电池、Li 电池等二次电池；以及 AC 适配器等。电源单元 134 通过连接器 132 和 133 与电源控制器 131 连接。

[0047] 接口 135 和 136 将存储卡、硬盘等记录介质连接到图像传感设备 100 中的总线。存储卡、硬盘等记录介质与接口 135 和 136 之间的连接是通过连接器 137 和 138 实现的。记录介质安装 / 卸下检测器 130 检测记录介质 122 和 / 或记录介质 123 是否被安装到连接器 137 和 / 或连接器 138。

[0048] 注意，该实施例具有接收记录介质的两套接口和连接器。然而，接收记录介质的接口和连接器的套数不受特别限制，即，可以装备一套和多套接口和连接器。此外，可以使用不同标准的接口和连接器的组合。作为接口和连接器，可以使用与 PCMCIA 卡、CF (Compact

Flash®) 卡等标准兼容的接口和连接器。

[0049] 而且,当接口 135 和 136 及连接器 137 和 138 采用与 PCMCIA 卡、CF(Compact **Flash®**) 卡等标准兼容的接口和连接器时,它们可以连接各种通信卡。这类通信卡包括 LAN 卡、调制解调器卡、USB 卡、IEEE1394 卡、P1284 卡、SCSI 卡、PHS 等。通过连接这些通信卡,图像传感设备 100 可以与其它计算机或打印机等外围装置等进行通信并交换图像数据和相关的管理信息。

[0050] 可以单独使用光学取景器 104 以允许不使用通过图像显示单元 116 所实现的电子取景器功能而进行拍摄。如上所述,光学取景器 104 包括指示单元 121 的一些功能,例如,对焦指示、照相机振动警告指示、闪光灯充电指示、快门速度指示、光圈值指示、曝光校正指示等。

[0051] 通信单元 145 具有如 RS232C、USB、IEEE1394、P1284、SCSI、调制解调器、LAN、无线通信等各种通信功能。连接单元 146 是用于使用通信单元 145 连接图像传感设备 100 与其它设备的连接器。可选地,在无线通信情况下,连接单元 146 为天线。

[0052] 记录介质 122 和 123 包括半导体存储器、磁盘等记录单元 139 和 142、与图像传感设备 100 的接口 140 和 143、以及用于连接图像传感设备 100 的连接器 141 和 144。

[0053] 图 2 是图像传感设备 100(数字照相机)的透视图。附图标记 201、205 ~ 207 和 209 表示形成前述操作部分 129 的一些组件。电源开关 201 是用于打开/关闭电源的按钮。模式变换杆 202 用作模式开关 125,并用于切换和设置拍摄模式、播放模式、动态图像捕获模式、以及静态图像拍摄模式等各功能模式。快门按钮 203 用作前述快门开关 126。LCD 204 形成图像显示单元 116 的显示器以用作电子取景器,并显示通过重放静态图像和/或动态图像获得的屏幕。菜单按钮 205 是用于打开/关闭菜单屏幕的开关,该菜单屏幕用于改变拍摄参数和照相机设置。在操作菜单按钮 205 时所显示的菜单屏幕上的选择、确定等中使用设置按钮 206。删除按钮 207 用于指定图像的删除。显示按钮 208 形成前述图像显示打开/关闭开关 127,并用于切换在 LCD 204 上的显示的打开/关闭。十字按钮 209 可用于使用其上、下、右和左按钮在菜单屏幕上移动项,并可用于通过在播放模式下按下其右或左按钮来移动图像。

[0054] 图 3 是用于解释在根据该实施例的图像传感设备 100 中的图像处理器 110 中的处理的框图。注意,存储器 120 存储下面将说明的各处理中所使用的参数值(矩阵运算的参数和 3D 查找表的参数),系统控制器 109 在需要时读出这些参数并在图像处理器 110 中设置它们。白平衡处理器 301 对由 A/D 转换器 105 进行 A/D 转换后的 CCD 数字信号应用白平衡处理。这里省略对白平衡处理的说明,但是,可以使用在例如日本特开 2003-244723 号公报中所述的方法来实现该处理。将已经过白平衡处理的 CCD 数字信号提供给插值处理器 302。假定该实施例的图像传感元件 103 具有如图 5 中所示的贝尔(Bayer)矩阵的颜色滤波器(color filter)。因此,插值处理器 302 执行用于将图 5 所示的 CCD 贝尔矩阵数据转换成图 6 所示的插值后的数据 R、G1、G2 和 B 的处理。插值后的 CCD 数字信号被输入到矩阵运算处理器 303,并经过以下给出的 4×3 的矩阵运算:

$$[0055] \quad \begin{matrix} Rm \\ Gm \\ Bm \end{matrix} = \begin{matrix} M11 & M21 & M31 & M41 \\ M12 & M22 & M32 & M42 \\ M13 & M23 & M33 & M43 \end{matrix} \begin{matrix} R \\ G1 \\ G2 \\ B \end{matrix} \quad (1)$$

[0056] 以获得 Rm、Gm 和 Bm。

[0057] 已经过矩阵运算处理的 CCD 数字信号被输入到色差增益运算处理器 304，色差增益运算处理器 304 使色差信号乘以增益。也就是说，通过以下公式将 Rm、Gm 和 Bm 信号转换成 Y、Cr 和 Cb 信号：

$$[0058] \quad \begin{matrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{matrix} = \begin{matrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{matrix} \begin{matrix} Rm \\ Gm \\ Bm \end{matrix} \quad (2)$$

[0059] 然后，根据以下公式使所获得的 Cr 和 Cb 信号乘以增益：

$$[0060] \quad Cr' = G1 \times Cr$$

$$[0061] \quad Cb' = G1 \times Cb \quad (3)$$

[0062] 之后，通过公式 (2) 的逆矩阵运算即通过以下公式将这些信号转换成 Rg、Gg 和 Bg 信号：

$$[0063] \quad \begin{matrix} Rg \\ Gg \\ Bg \end{matrix} = \begin{matrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{matrix}^{-1} \begin{matrix} Y \\ Cr' \\ Cb' \end{matrix} \quad (4)$$

[0064] 已经过色差增益运算处理的 CCD 数字信号被发送给伽马处理器 305。伽马处理器 305 使用以下公式对 CCD 数字信号进行伽马转换：

$$[0065] \quad Rt = \text{GammaTable}[Rg] \quad (5)$$

$$[0066] \quad Gt = \text{GammaTable}[Gg] \quad (6)$$

$$[0067] \quad Bt = \text{GammaTable}[Bg] \quad (7)$$

[0068] 其中，GammaTable 是一维 (1D) 查找表。

[0069] 已经过伽马处理的 CCD 数字信号被发送给色相校正运算处理器 306。色相校正运算处理器 306 通过以下公式将 Rt、Gt 和 Bt 信号转换成 Y、Cr 和 Cb 信号：

$$[0070] \quad \begin{matrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{matrix} = \begin{matrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{matrix} \begin{matrix} Rt \\ Gt \\ Bt \end{matrix} \quad (8)$$

[0071] 而且，色相校正运算处理器 306 通过以下公式来校正 Cr 和 Cb 信号：

$$[0072] \quad \begin{matrix} Cr' \\ Cb' \end{matrix} = \begin{matrix} H11 & H21 \\ H12 & H22 \end{matrix} \begin{matrix} Cr \\ Cb \end{matrix} \quad (9)$$

[0073] 之后，色相校正运算处理器 306 通过公式 (8) 的逆矩阵运算即通过以下公式将这些信号转换成 Rh、Gh 和 Bh 信号：

$$[0074] \quad \begin{matrix} Rh \\ Gh \\ Bh \end{matrix} = \begin{matrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ 0.7 & -0.59 & -0.11 \\ -0.3 & -0.59 & 0.89 \end{matrix}^{-1} \begin{matrix} Y \\ Cr' \\ Cb' \end{matrix} \quad (10)$$

[0075] 已由色相校正运算处理器 306 处理的 CCD 数字信号被发送给色差信号转换处理器 307。色差信号转换处理器 307 使用以下公式从 Rh、Gh 和 Bh 信号生成 U 和 V 信号：

$$[0076] \quad \begin{matrix} U \\ V \end{matrix} = \begin{pmatrix} -0.169 & -0.333 & 0.502 \\ 0.499 & -0.421 & -0.078 \end{pmatrix} \begin{matrix} Rh \\ Gh \\ Bh \end{matrix} \quad (11)$$

[0077] 另一方面,还将已经过白平衡处理器 301 的白平衡处理的 CCD 数字信号提供给亮度信号生成处理器 308。亮度信号生成处理器 308 将 CCD 数字信号转换成亮度信号。例如,通过将所有 R 和 B 信号成分设置成零并应用具有图 7 所示的系数的二维 (2D) 滤波处理,获得图 5 所示的原色滤波器情况下的亮度信号。注意,通过直接应用具有图 7 所示的系数的 2D 滤波处理,获得补色滤波器情况下的亮度信号。高频增强处理器 309 对由亮度信号生成处理器 308 生成的亮度信号应用边缘增强处理,伽马处理器 310 还对该信号应用伽马转换处理以生成 Y 信号。

[0078] 颜色转换处理器 311 将从伽马处理器 310 输出的 Y 信号和从色差信号转换处理器 307 输出的 U 和 V 信号转换成 Y'、U' 和 V' 信号。颜色转换处理器 311 使用 3D 查找表执行转换处理。后面将详细说明该处理。

[0079] 该实施例的数字照相机 (图像传感设备 100) 具有作为用于拍摄的模式中的一种的颜色转换模式,在该颜色转换模式中,将用户指定的任意颜色转换成用户指定的另一任意颜色。为了在颜色转换模式中设置图像传感设备 100 的操作模式,用户可以使用模式变换杆 202 选择颜色转换模式。在该颜色转换模式中,LCD 204 显示图 8A 或 8B 中所示的电子取景器 (EVF) 屏幕 801 以允许用户进行预定操作,从而使得所期望的颜色落入实时显示的捕获图像中的颜色捕获框 802 内。利用该预定操作,将颜色捕获框 802 内的图像颜色确定为转换源颜色。此外,通过在预定代码图像落入颜色捕获框 802 内进行预定操作,系统控制器 109 分析该代码图像以确定转换目标颜色。在确定了转换源颜色和转换目标颜色后,设置颜色转换处理器 311 的查找表以便将所确定的转换源颜色转换成转换目标颜色。结果,显示在 EVF 屏幕 801 上的图像和在操作快门按钮 203 时记录的捕获图像成为将转换源颜色转换成转换目标颜色的图像。以下将详细说明该实施例的颜色转换模式。

[0080] 首先说明在颜色转换模式中从转换源颜色到转换目标颜色的颜色转换处理。颜色转换处理器 311 通过 3D 查找表将 Y、U 和 V 信号转换成 Y'、U' 和 V' 信号。为了减小 3D 查找表的大小,该实施例准备了通过将 Y、U 和 V 信号的最小值到最大值的范围分成 8 份而获得的 729 (= 9×9×9) 个 3D 典型网格点的 Y、U 和 V 值的列表 (查找表)。注意,通过插值来计算除典型网格点处以外的 Y、U 和 V 信号。图 9 概念性示出该实施例的 3D 查找表。在各网格点处,设置转换后的 Y、U 和 V 值。例如,网格点 1101 是 (32, 255, 32) 的点,如果转换前后的值保持不变,则将值 (32, 255, 32) 赋予网格点 1101。另一方面,如果网格点 1101 在转换后为值 (32, 230, 28),则在网格点 1101 处设置这些值。

[0081] 例如,通过根据与图 9 中的立方体网格 1102 的顶点相对应的各网格点 a~h 处的 Y、U 和 V 值进行的插值运算,来计算立方体网格 1102 中的点 1103 处的 Y、U 和 V 值。如下实现该插值运算：

$$[0082] \quad Y = Y_i + Y_f$$

$$[0083] \quad U = U_i + U_f$$

- [0084] $V = V_i + V_f$
- [0085] $Y_{out}(Y, U, V) = Y_{out}(Y_i + Y_f, U_i + U_f, V_i + V_f) =$
- [0086] $(Y_{out}(Y_i, U_i, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0087] $+ Y_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0088] $+ Y_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0089] $+ Y_{out}(Y_i, U_i, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0090] $+ Y_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i) \times Y_f \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0091] $+ Y_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0092] $+ Y_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times V_f$
- [0093] $+ Y_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times U_f \times V_f) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step})$ (12)
- [0094] $U_{out}(Y, U, V) = U_{out}(Y_i + Y_f, U_i + U_f, V_i + V_f) =$
- [0095] $(U_{out}(Y_i, U_i, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0096] $+ U_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0097] $+ U_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0098] $+ U_{out}(Y_i, U_i, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0099] $+ U_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i) \times Y_f \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0100] $+ U_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0101] $+ U_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times V_f$
- [0102] $+ U_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times U_f \times V_f) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step})$ (13)
- [0103] $V_{out}(Y, U, V) = V_{out}(Y_i + Y_f, U_i + U_f, V_i + V_f) =$
- [0104] $(V_{out}(Y_i, U_i, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0105] $+ V_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times (\text{Step} - V_f)$
- [0106] $+ V_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0107] $+ V_{out}(Y_i, U_i, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0108] $+ V_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i) \times Y_f \times U_f \times (\text{Step} - V_f)$
- [0109] $+ V_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times (\text{Step} - U_f) \times V_f$
- [0110] $+ V_{out}(Y_i, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times (\text{Step} - Y_f) \times U_f \times V_f$
- [0111] $+ V_{out}(Y_i + \text{Step}, U_i + \text{Step}, V_i + \text{Step}) \times Y_f \times U_f \times V_f) / (\text{Step} \times \text{Step} \times \text{Step})$ (14)

[0112] 其中, Y、U 和 V 是输入的 Y、U 和 V 信号, $Y_{out}(Y, U, V)$ 、 $U_{out}(Y, U, V)$ 和 $V_{out}(Y, U, V)$ 是此时输出的 Y、U 和 V 信号。

[0113] 此外, Y_i 、 U_i 和 V_i 是值小于输入的 Y、U 和 V 信号的 Y、U 和 V 信号值并且最接近这些信号值的典型网格点处 (图 9 中的 a) 的信号。而且, $Y_{out}(Y_i, U_i, V_i)$ 、 $U_{out}(Y_i, U_i, V_i)$ 和 $V_{out}(Y_i, U_i, V_i)$ 是典型网格点输出信号, Step (在该实施例中等于 32) 是典型网格点的步长。因此, 例如, 用 $Y_i + \text{Step}$ 、 U_i 和 V_i 表示网格点 b 处的信号, 用 Y_i 、 $U_i + \text{Step}$ 和 V_i 表示网格点 c 处的信号。

[0114] 在下面的说明中, 如下简单表示通过公式 (12)、(13) 和 (14) 给出的查找表转换和插值运算公式:

[0115] $(Y_{out}, U_{out}, V_{out}) = \text{LUT}[(Y, U, V)]$ (15)

[0116] 其中, Y、U 和 V 是输入信号值, LUT 是图 9 所示的 $9 \times 9 \times 9$ 的查找表, Y_{out} 、 U_{out} 和

Vout 是查找表转换和插值运算的结果（图 3 中的 Y'、U' 和 V'）。也就是说，颜色转换处理器 311 执行由以上公式 (15) 给出的转换处理。

[0117] 如上所述，在颜色转换模式中确定了转换源颜色和转换目标颜色后，确定包括转换源颜色的立方体网格，并改变形成该立方体网格的各网格点的值以在该转换源颜色的坐标位置处具有转换目标颜色。例如，如果在图 9 中所确定的转换源颜色具有网格点 1103 处的 Y、U 和 V 值，则改变立方体网格 1102 的网格点 a ~ h 的值，以便在执行由公式 (15) 所述的插值处理时，点 1103 处的 Y、U 和 V 值成为所设置的转换目标颜色的值。尽管省略了对该处理的详细说明，但是算术计算改变后的典型网格点的值。颜色转换处理器 311 在改变后使用 3D 查找表执行颜色转换处理。在下面的说明中，将网格点的值中的这种改变称为参数设置。

[0118] 如上所述，由于基于所指定的转换源颜色和转换目标颜色通过确定 3D 查找表的网格点数据进行颜色转换，因此可以容易地将用户选择的颜色设置给予待重放的图像。在以上颜色转换处理中，仅改变待改变的颜色附近的典型网格点。因为这个原因，仅可以将某些颜色容易且快速地转换为用户选择的颜色。也就是说，由于不改变在矩阵运算处理器 303、色差信号增益运算处理器 304、伽马处理器 305、以及色相校正运算处理器 306 等中所使用的参数，因此仅可以改变所期望的颜色（颜色区域）。

[0119] 图 4A 和 4B 是用于解释该实施例的数字照相机在颜色转换模式中进行拍摄时的处理的流程图。由于除颜色转换模式以外的正常拍摄模式与普通数字照相机操作中的正常拍摄模式相同，因而说明将限于颜色转换模式。注意，系统控制器 109 主要执行将要说明的处理。

[0120] 如果用户在颜色转换模式中设置数字照相机的拍摄模式，则在步骤 S401 中，将在前一颜色转换模式中所设置的前一设置参数设置为颜色转换处理器 311 的设置参数。系统控制器 109 在步骤 S402 中检查是否到达曝光控制开始定时。如果到达了曝光控制开始定时，则曝光控制器 111 在步骤 S403 中执行曝光处理。该曝光处理包括在 EVF 上显示图像所需的曝光设置。如果频繁执行该曝光处理，则导致屏幕闪烁。因此，基于时间常数设置曝光处理的执行间隔。例如，设置时间常数以每两秒执行一次曝光处理。因此，以该时间间隔在步骤 S402 中判断为“是”，且在步骤 S403 中进行曝光控制。

[0121] 系统控制器 109 在步骤 S404 中检查是否到达白平衡控制开始定时。如果到达了白平衡控制开始定时，则处理进入步骤 S405 以执行白平衡控制处理。由于频繁执行白平衡控制处理，因而与在曝光处理中一样，也会导致屏幕闪烁。因此，设置时间常数以执行白平衡控制处理，例如每五秒一次。在白平衡控制处理中，获得执行白平衡处理所需的白平衡系数以更新图像处理器 110 中使用的白平衡系数。

[0122] 在步骤 S406，捕获图像以具有在步骤 S403 的曝光控制中所设置的光圈值，并且图像处理器 110 使用在步骤 S405 中设置的白平衡系数对作为来自图像传感元件 103 的实时输出的直通图像 (through image) 应用图像处理。在步骤 S407，用作 EVF 的 LCD204 (图像显示单元 116) 显示在步骤 S406 中已经过图像处理的图像数据。而且，在步骤 S408，LCD 204 还显示图 8A 或 8B 中所示的颜色捕获框 802、转换源颜色显示框 803、以及转换目标颜色显示框 804，以将其重叠在显示于 EVF 上的图像上。

[0123] 利用步骤 S406 和 S407 中的处理，LCD 204 显示图 8A 或 8B 中所示的 EVF 屏幕 801。

如在图 8A 中所示,在颜色转换模式中,LCD204 显示 EVF 屏幕 801、颜色捕获框 802、转换源颜色显示框 803、以及转换目标颜色显示框 804。在这种状态下,通过使用操作部分 129 的预定操作,可以设置前述“参数设置”的转换源颜色和转换目标颜色(步骤 S423 ~ S428、S432 和 S433)。此外,在这种状态下,可以调整与“参数设置”有关的条件(转换源颜色的应用范围、转换目标颜色的浓度、颜色捕获框的大小和形状等)(步骤 S421 和 S422)。而且,在这种状态下,可以在操作快门按钮 203 时拍摄图像(步骤 S434 和 S435)。在转换源颜色显示框 803 与转换目标颜色显示框 804 之间显示箭头,从而以易于理解的方式指示颜色转换的方向。注意,以下将转换源颜色的应用范围的调整称作“应用范围调整”(后面将详细说明)。此外,以下将转换目标颜色的浓度的调整称作“转换目标颜色浓度调整”。

[0124] 该实施例在用于设置转换源颜色和转换目标颜色的操作中使用在十字按钮 209 的水平方向上配置的按钮。更具体地,十字按钮 209 的左按钮用于设置转换源颜色,右按钮用于设置转换目标颜色。转换源颜色显示框 803 和转换目标颜色显示框 804 之间的显示位置关系对应于这些操作按钮的分配,从而允许用户更直观的操作。当在拍摄时右手拿着图像传感设备的同时通过食指按下释放按钮时,十字按钮 209 位于可以通过拇指操作的位置处。因此,用户也可以在与拍摄时的地址相同的地址进行颜色转换操作。

[0125] 而且,该实施例使用在十字按钮 209 的垂直方向上配置的按钮以调整与“参数设置”有关的条件。当将“应用范围调整”分配给垂直方向上的按钮时,显示显示标记 811。此外,当将“转换目标颜色浓度调整”分配给垂直方向上的按钮时,显示显示标记 812。在该实施例中,显示按钮 208 用作在颜色转换模式中用于指示改变分配给上和下按钮的调整功能的开关。每当用户按下显示按钮 208 时,如下依次改变上和下按钮的功能:应用范围调整→目标颜色浓度调整→颜色捕获框大小改变→颜色捕获框形状改变→应用范围调整,...(步骤 S421 和 422)。注意,“捕获框大小改变”改变颜色捕获框 802 的大小,“捕获框形状改变”改变颜色捕获框 802 的形状。

[0126] 以下将说明在该实施例的图像传感设备中如何设置转换源颜色和转换目标颜色。为了指定转换源颜色,用户调整图像传感设备 100 的方向和光学变焦,以设置视场角(field angle),从而在颜色捕获框 802 内完全显示所期望的颜色。在按下十字按钮 209 的左按钮时,系统控制器 109 判断出输入了转换源颜色捕获指令,并且处理从步骤 S423 进入步骤 S424。系统控制器 109 此时在步骤 S424 中获取颜色捕获框 802 内的图像的像素数据,在步骤 S425 中计算它们的平均值并将其确定为转换源颜色(Src 颜色)。在确定了转换源颜色后,转换源颜色显示框 803 显示表示转换源颜色的块(patch)。

[0127] 同样,为了确定转换目标颜色,如图 13A 中所示,用户使图像传感设备 100 的 EVF 显示包括代码图像 1301 的印刷品 1300(例如,小册子或杂志)的图像,其中该代码图像 1301 包括颜色值信息。用户按下十字按钮 209 的右按钮使得所期望的代码图像落在颜色捕获框 802 内,如图 13B 的 EVF 显示例子中所示。在按下十字按钮 209 的右按钮时,系统控制器 109 判断出输入了转换目标颜色捕获指令,并且处理从步骤 S426 进入步骤 S427。在步骤 S427,系统控制器 109 提取并分析颜色捕获框 802 中的代码图像,以获取在代码图像中所描述的转换目标颜色。注意,使用 sRGB、Lab 等颜色系统的值描述转换目标颜色,并且代码图像还包括表示用于描述颜色值的颜色系统的信息。因此,图像传感设备 100 可以基于从代码图像获得的颜色系统和颜色值来指定颜色值,并在步骤 S428 中将在步骤 S427 中获得

的颜色值确定为转换目标颜色 (Dst 颜色)。在确定了转换目标颜色后,转换目标颜色显示框 804 显示表示转换目标颜色的块。

[0128] 例如,假定图 13A 所示的印刷品 1300 是衣服的小册子,并且在相应的样品照片的附近,将表示每件衣服的颜色值的信息描述为代码图像 1301。用户设置该代码图像以落在 EVF 上的颜色捕获框内,并按下十字按钮 209 的右按钮,从而准确且容易地将小册子上的颜色设置为目标颜色。

[0129] 注意,在步骤 S425 中计算颜色捕获框 802 内的像素值的平均值,并将其确定为转换源颜色。然而,本发明不局限于此。例如,在这种情况下所使用的像素数据也可以是为了在电子取景器上显示而抽取的图像数据(存储在图像显示存储器 113 中的图像数据)或者是存储在存储器 114 中的图像数据。

[0130] 在步骤 S425 和 S428 中确定了转换源颜色和转换目标颜色后,处理从步骤 S429 进入步骤 S430。在步骤 S430,系统控制器 109 生成将转换源颜色转换成转换目标颜色所需的转换参数。该实施例改变形成包括 3D 查找表的转换源颜色的立方体网格的网格点的值,如以上使用图 9 等所述。在步骤 S431,更新颜色转换处理器 311 的 3D 查找表以设置参数。在 EVF 上进行图像显示时(步骤 S406 和 S407)和在执行拍摄时(步骤 S434 和 S435)的图像处理 110 的随后的图像处理使用在颜色转换处理器 311 中更新的 3D 查找表。在执行拍摄时,在快门按钮 203 被按下一半的位置生成信号 SW1。响应于该信号 SW1,执行用于拍摄的 AF(自动调焦)处理、AE(自动曝光控制)处理、AWB(自动白平衡)处理、EF(闪光灯预发光)处理等。在快门按钮 203 被完全按下的位置生成信号 SW2,以执行一系列拍摄处理。

[0131] 在按下十字按钮 209 的上和下按钮中的任意一个时,处理从步骤 S432 进入步骤 S433,并执行此时分配给上和下按钮的调整功能(在步骤 S422 中分配调整功能)。例如,当为上和下按钮设置“应用范围调整”时,如图 8A 中所示,标记 811 被显示在转换源颜色显示框 803 附近,以表示当前可以使用上和下按钮进行应用范围调整。在这种状态下,如果用户按下上按钮,则扩大应用范围。如果用户按下下按钮,则缩小应用范围。通过 -1、0、+1 等水平值表示应用范围。以下将参照图 10 说明应用范围调整的例子。注意,为了简化,将使用 2D 查找表给出对图 10 的说明。

[0132] 假定用户指定点 1201 的颜色值作为转换源颜色,并且指定点 1201' 的颜色值作为转换目标颜色。在这种情况下,沿连接点 1201 和 1201' 的矢量 1206 移动包括点 1201 的网格的顶点 1202 ~ 1205,从而设置点 1202' ~ 1205' 的值。根据被设置为应用范围的水平值,确定圆 1210 的大小。配置以点 1201 为中心具有根据该水平值的大小的圆 1210。在这种状态下,在与矢量 1206 的方向相同的方向上移动在圆 1210 内除网格点 1202 ~ 1205 以外的网格点。然而,它们的大小(移动量)是不同的。例如,大小取通过将矢量 1206 的大小乘以系数而获得的值,该系数在圆 1210 的中心处取 1,在圆周上取 0,并按照与中心的距离而变小。例如,假定 r 为圆 1210 的半径, p 为圆 1210 中的给定网格点与网格点 1201 之间的距离。那么,将矢量 1206 乘以 $k = (r-p)/r$ 来确定该网格点的移动矢量。随着水平值变大,圆 1210 的半径 r 变大,并且转换源颜色的应用范围变宽。当对图 9 所示的 3D 查找表应用前述处理时,可以用立方体网格代替该网格,并且可以用球代替圆 1210。

[0133] 如上所述,当用户发出应用范围的扩大/缩小指令时,在步骤 S430 中,改变圆 1210(球)的半径 r 以设置参数。也就是说,在步骤 S431 中,改变根据应用范围的水平值而

变化的网格点的数量和变化量。然而,即使当该水平值取最低值时,也必须包括形成包括转换源颜色的立方体网格的所有顶点。

[0134] 例如,图 11A 示出如下状态:用户指定建筑物 850 的墙壁的颜色作为转换源颜色,而整个建筑物 850 不能落在该转换源颜色的范围内。当在这种状态下用户使用上或下按钮将应用范围的水平增大到 +1 时,如图 11B 中所示,扩大了转换源颜色的范围,并且可以达到调整以在转换源颜色中包括建筑物 850 的整个墙壁。相反,当用户减小应用范围的水平时,缩小了转换源颜色的范围。例如,当转换源颜色的范围还包括与待转换的建筑物 850 相邻的建筑物的墙壁颜色时,可通过减小转换源颜色的应用范围的水平,限制其落入建筑物 850 的墙壁颜色的范围内。

[0135] 如果在步骤 S421 和 S422 中选择了目标浓度调整,则在转换目标颜色显示框 804 附近显示标记 812,如图 8B 所示,以表示当前可以使用上和下按钮调整转换目标颜色的浓度。还使用水平值设置转换目标颜色浓度,使得可以逐步调整转换目标颜色(图 10 的点 1201')的浓度。利用该调整,改变在步骤 S431 中生成转换参数时的目标颜色的颜色值。注意,在改变浓度时,目标颜色的颜色值在颜色空间上沿浓度变化的方向移动。在改变色相时,该颜色值移动以围绕色相圆。作为更实用的颜色值的改变方法,在 YUV 空间上所表示的颜色值被转换成在 HSV 空间上的值,以改变色相值(H)和浓度(增益或饱和度(S)),并将改变后的颜色值再转换成 YUV 空间上的值。

[0136] 当用户在操作显示按钮 208 时指定“颜色捕获框大小改变”时(步骤 S421 和 S422),颜色捕获框 802 的大小通过操作上或下按钮逐步改变。当用户指定“颜色捕获框形状改变”时,每当用户操作上按钮时,颜色捕获框 802 的形状如下改变:例如,正方形→垂直拉长的矩形→水平拉长的矩形→三角形→向下的三角形→圆。当用户操作下按钮时,颜色捕获框 802 的形状按照相反的顺序改变。注意,例如,可以添加通过设置按钮 206 和十字按钮 209 的组合移动颜色捕获框 802 的结构。

[0137] 在步骤 S407 中的 EVF 显示处理交替地显示使用 3D 查找表的转换结果的数据和未经使用 3D 查找表的转换的图像。以这种方式,用户可以交替观察颜色转换状态和颜色转换前的状态,并且可以实时识别作为颜色转换的结果的变化状态。注意,可以通过在颜色转换处理器 311 中交替重复执行和不执行使用 3D 查找表的颜色转换,来实现这样的显示。

[0138] 如上所述,根据该实施例,即使图像传感设备的有限用户接口也允许用户使用代码图像容易地设置转换目标颜色。此外,即使图像传感设备的有限用户接口也允许用户容易且清晰地设置转换源颜色。因为这个原因,用户可以通过简单操作在拍摄时执行所期望的颜色转换。

[0139] 当将使用上和下按钮的调整功能分配给单个调整项(例如,仅应用范围调整)时,可以省略步骤 S421 和 S422 中的功能切换处理。该实施例使用十字按钮的水平方向上的按钮发出颜色捕获指令,而使用其垂直方向上的按钮发出调整指令。然而,本发明不局限于该特定的按键分配。例如,可以使用垂直方向上的按钮发出颜色捕获指令,而使用水平方向上的按钮发出调整指令。在这种情况下,可以在垂直方向上配置显示框 803 和 804,从而提供用户友好的界面。

[0140] 在图 4B 所示的处理序列中,响应于右或左按钮的操作,立即捕获颜色。然而,本发明不局限于此。例如,可以使用左或右按钮设置转换源颜色捕获的待机状态或转换目标颜

色捕获的待机状态,并且可以在按下快门按钮 203 时实际捕获颜色。在这种情况下,在图 4B 中,在操作左按钮时,处理可以进入转换源颜色捕获待机状态,并且可以在按下快门按钮 203 时执行步骤 S424 和 S425。此外,在操作右按钮时,处理可以进入转换目标颜色捕获待机状态,并且可以在按下快门按钮 203 时执行步骤 S427 和 S428。

[0141] 如上所述,用户通过按下左或右按钮来选择将要捕获的转换源颜色和转换目标颜色,并在将图像传感设备指向从其捕获颜色的对象或代码图像时按下快门按钮。这样,用户可以通过与正常拍摄中相同的操作进行颜色捕获操作。因此,可以提高用户的可操作性。

[0142] 而且,在图 4B 中,使用上和下按钮的调整功能始终可用。可选地,在使用左或右按钮捕获颜色,且使用其它按键确定后,上和下按钮可用。例如,在通过左按钮捕获转换源颜色,且使用其它按键(例如,设置按钮 206)确定后,使用上和下按钮的应用范围的调整可用。

[0143] 当可以分配给上和下按钮的调整功能项仅为应用范围调整和转换目标颜色浓度调整时,省略步骤 S421 和 S422 中的功能切换处理。

[0144] 如上所述,根据第一实施例,用户可以使用代码图像指定转换目标颜色。因为这个原因,用户可以在小册子等印刷品上容易地设置颜色,从而非常方便。

[0145] 第二实施例

[0146] 第一实施例从显示在 EVF 上的图像中提取代码图像,并通过分析所提取的代码图像确定转换目标颜色。第二实施例从存储在记录单元 139(或记录单元 142)中的已捕获图像中提取代码图像,并通过分析所提取的代码图像确定转换目标颜色。

[0147] 例如,如图 14 所示,插入在图像传感设备 100 中的记录介质 122 将包括代码图像的图像作为已捕获的图像进行记录。

[0148] 图 15 是用于解释根据第二实施例的转换目标颜色的确定处理的流程图。注意,系统控制器 109 执行图 15 的流程图中所示的处理。图 15 中的步骤 S1501 ~ 1506 代替图 4B 中的步骤 S426 ~ S428 的处理。注意,可以切换是在步骤 S427 和 S428(第一实施例)中还是在步骤 S1501 ~ S1506(第二实施例)中设置转换目标颜色。

[0149] 在步骤 S1501, LCD 204 显示记录在记录介质 122 中的已捕获图像(包括代码图像的捕获图像)。当用户操作十字按钮 209 的右或左按钮时,处理从步骤 S1502 进入步骤 S1506 以切换将被显示在 LCD 204 上的已捕获图像。更具体地,当用户按下十字按钮 209 的左按钮时,获取紧挨在所显示的图像之前的已捕获图像。当他或她按下十字按钮 209 的右按钮时,获取紧挨在所显示的图像之后的已捕获图像。处理返回到步骤 S1501 以在 LCD 204 上显示所获取的图像。

[0150] 当在 LCD 204 显示所期望的图像时用户按下十字按钮 209 的下按钮时,处理从步骤 S1503 进入步骤 S1504。在步骤 S1504,从当前所显示的图像中提取代码图像,并对其进行分析。从预定位置(例如,框 802 的位置)获得代码图像。为了实现这个,如图 13B 中所示, EVF 显示用于引导在捕获图像时记录代码图像的位置的框 802,并且用户捕获图像,使得代码图像落在该框内。此时,如图 13C 中所示, EVF 可以显示多个框 802,并且用户可以捕获图像,使得代码图像落在这些框中的其中一个框内。在这种情况下,在步骤 S1504 中提取代码图像时,执行用于从这多个框中检测代码图像的处理。在步骤 S1505,根据在步骤 S1504 中获取的颜色值设置转换目标颜色。

[0151] 根据前述第二实施例的配置,由于预先捕获描述与所期望的颜色相对应的代码图像的印刷品,因而即使当在该位置没有该印刷品时,用户也可以设置所期望的目标颜色,从而非常方便。

[0152] 第三实施例

[0153] 在第一和第二实施例中,包括在代码图像中的信息是单个颜色值。然而,考虑到代码图像可以包括的信息大小,可以登记多个颜色值。第三实施例允许用户在设置转换目标颜色时选择在代码图像中所登记的多个颜色值中的一个。如果在设置转换目标颜色时登记了表示颜色项名称的描述和颜色值并显示该颜色项名称,则用户可以容易地识别通过该代码图像所获取的颜色。即使仅登记了一个颜色值,显示颜色项名称也增强了方便性。

[0154] 图 16 是用于解释根据第三实施例的转换目标颜色设置处理的流程图。注意,系统控制器 109 执行图 16 的流程图中所示的处理。此外,代替第一实施例的步骤 S427 和 S428(图 4B)或第二实施例的步骤 S1504 和 S1505(图 15),执行图 16 中的步骤 S1601 ~ S1605 中的处理。

[0155] 在步骤 S1601,从显示在 EVF 上的图像(在第一实施例的情况下)或在 LCD 204 上重放的已捕获图像(在第二实施例的情况下)中提取代码图像,并对其进行分析。例如如图 17 所示,利用多个颜色值登记第三实施例中所处理的代码图像。在图 17 中,如在代码图像 1701 和 1702 中所示,与颜色项名称一起登记三个颜色项名称为“头发”、“肌肉”和“口红”的颜色值。通过分析代码图像 1701,获取与这三个颜色项名称相对应的三个颜色值。

[0156] 作为步骤 S1601 中的分析结果,如果在代码图像中登记了成对的颜色项名称和颜色值,则处理从步骤 S1602 进入步骤 S1603。在步骤 S1603,LCD 204 显示颜色项名称。图 18 示出颜色项名称的显示例子。LCD 204 显示颜色项名称的指示 1801 ~ 1803,以将它们重叠在 EVF 显示器上。在图 18 中,LCD 204 根据十字按钮 209 的各方向一个接一个地在其各侧显示颜色项名称,并且用户通过按下十字按钮 209 的右、左、上或下按钮中的一个来指定所期望的颜色项名称。由于在图 17 的例子中登记了三对颜色项名称和颜色值,因而如图 18 所示,LCD 204 在三个位置处显示颜色项名称。当用户使用十字按钮 209 输入项选择指令时,处理从步骤 S 1604 进入步骤 S1605,并将与所选择的颜色项名称相对应的颜色值设置为转换目标颜色。另一方面,如果未登记颜色项名称,并且仅获取了颜色值,则处理从步骤 S1602 跳到步骤 S1605,并将所获取的颜色值确定为转换目标颜色。

[0157] 注意,LCD 204 在其各侧一个接一个地显示颜色项名称,并且用户在步骤 S1603 中使用十字按钮 209 选择其中一个颜色项名称。在这种情况下,用户可以快速选择颜色项。然而,每一代码图像可以指定的最大颜色数量是四个。因此,颜色项名称选择方法不局限于这种方法。例如,可以在操作预定按钮时顺序切换和显示颜色项名称。在这种情况下,当用户在显示所期望的颜色项名称时进行预定的确定操作(例如,他或她按下设置按钮 206)时,确定将被设置为转换目标颜色的颜色值。此外,在用于在 LCD 204 的各侧附近显示颜色项名称的方法中,可以切换显示以将四项作为一个单位。例如,当存在项名称 A ~ G 时,进行控制以首先显示名称 A ~ D,然后响应于预定操作显示其余的名称 E ~ G。

[0158] 如上所述,根据第三实施例,可以使用一个代码图像以登记多个颜色,并且用户可以从该代码图像中容易地选择所期望的颜色。

[0159] 第四实施例

[0160] 在第一到第三实施例中,用户使用显示在 EVF 上的图像来指定转换源颜色,随后对所捕获的图像应用颜色转换处理。第四实施例允许用户使用已捕获的图像指定转换源颜色,并对已捕获的图像应用基于转换源颜色和转换目标颜色的颜色转换处理。

[0161] 图 19 是用于解释第四实施例的处理的流程图。系统控制器 109 执行图 19 的流程图中所示的处理。在步骤 S1900 中,LCD 204 显示记录在记录介质 122 中的已捕获图像。通过例如十字按钮 209 的右或左按钮顺序切换并显示将要显示在 LCD 204 上的图像。当用户在显示所期望的图像时操作设置按钮 206 时,他或她选择所显示的图像作为指定的图像。在确定指定的图像时,在步骤 S1901 中,LCD 204 将颜色捕获框 802 重叠在所显示的指定图像上。图 20 示出 LCD 204 上所显示的指定图像和颜色捕获框 802 的显示例子。

[0162] 在步骤 S1902 和 S1903,如图 20 所示,用户通过操作十字按钮 209 将颜色捕获框 802 移动到所期望的位置,使得将被指定为转换源颜色的颜色完全出现在颜色捕获框 802 内。在按下设置按钮 206 时,处理从步骤 S1904 进入步骤 S1905。系统控制器 109 在步骤 S1905 中获取此时在颜色捕获框 802 内的图像的像素数据,计算所获取的像素数据的平均值,并且在步骤 S1906 中将该平均值确定为转换源颜色 (Src 颜色)。

[0163] 在以这种方式设置了转换源颜色后,在步骤 S1907 开始 EVF 显示,并在显示屏幕上显示颜色捕获框。注意,通过执行例如图 4A 中的步骤 S401 ~ S408 中的处理,实现在步骤 S1907 中的 EVF 显示和颜色捕获框显示。

[0164] 在这种状态下,与在第一实施例中一样,如图 13A 中所示,用户使图像传感设备 100 的 EVF 显示包括代码图像 1301 的印刷品 1300,以确定转换目标颜色,其中该代码图像 1301 包括颜色值的信息。如图 13B 的 EVF 显示例子所示,用户使所期望的代码图像落在颜色捕获框 802 内,然后按下十字按钮 209 的右按钮。在按下十字按钮 209 的右按钮时,系统控制器 109 判断出输入了转换目标颜色捕获指令,并且处理从步骤 S1908 进入步骤 S1909。在步骤 S1909,系统控制器 109 提取并分析颜色捕获框 802 中的代码图像以获取在该代码图像中所描述的转换目标颜色。在步骤 S1910,系统控制器 109 将在步骤 S1909 中所获取的颜色值确定为转换目标颜色 (Dst 颜色)。

[0165] 在确定了转换目标颜色后,系统控制器 109 在步骤 S1911 中生成将转换源颜色转换成转换目标颜色所需的转换参数。转换参数的生成方法如在步骤 S430 中所述。在步骤 S1912,系统控制器 109 更新颜色转换处理器 311 的 3D 查找表。之后,系统控制器 109 在步骤 S1913 中将在步骤 S1900 中所指定的图像再次显示在 LCD 204 上,并在步骤 S1914 中使用 3D 查找表转换所显示图像的颜色值。结果,LCD 204 显示通过对所指定的图像应用颜色转换处理而获得的图像。通过重复步骤 S1913 和 S1914,交替显示使用 3D 查找表的转换结果的数据和未经过使用 3D 查找表的转换的图像。以这种方式,用户可以交替观察颜色转换状态和颜色转换前的状态,并且可以实时识别作为颜色转换的结果的变化状态。

[0166] 利用上述配置,用户可通过捕获代码图像依次改变所指定图像的指定颜色。

[0167] 其它实施例

[0168] 注意,如图 12A 所示,以上各实施例均采用十字按钮作为具有多个方向上的按钮开关的按钮组。可选地,可以使用其它的操作按钮或者可以设置专用按钮。例如,如图 12B 所示,可以使用由使四个方向一体的构件所形成的按钮,或如图 12C 所示,可以将一个方向分配给一个按钮,并且可以将多个方向分配给一组多个按钮。此外,本发明不局限于四个

方向,即上、下、右和左方向,如图 12D 中所示,可以使用四个或更多方向的开关中的任何一个。

[0169] 在该实施例中的颜色转换处理器 311 的算术运算处理使用 3D 查找表处理和插值运算处理。然而,本发明不局限于该特定的处理。例如,算术运算处理可以使用能将转换源颜色转换成转换目标颜色的其它处理,例如,改变各颜色空间的矩阵运算系数的矩阵运算处理。作为使用矩阵运算处理的处理,可以进行以下处理。例如,各网格点将系数 M11 ~ M33 存储在下面的公式 (16) 中。根据 Yin、Uin 和 Vin 确定系数 M11 ~ M33,并计算公式 (16) 获得 Yout、Uout 和 Vout。注意,当确定 M11 ~ M33 时,可以计算与 Yin、Uin 和 Vin 最近的网格点处所存储的系数,或者可通过各网格点的插值运算计算系数。

$$[0170] \quad \begin{matrix} Y_{out} \\ U_{out} \\ V_{out} \end{matrix} = \begin{matrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{matrix} \begin{matrix} Y_{in} \\ U_{in} \\ V_{in} \end{matrix} \quad (16)$$

[0171] 此外,在以上实施例中,在图 9 中的各网格点上设置转换后的 Y、U 和 V 信号值。然而,本发明不局限于此。

[0172] 作为代码图像,可以使用一维或二维条形码、或 QR 码。如果使用如 QR 码包括位置检测标记的代码图像,则不需要移动颜色捕获框以在其内显示代码图像。

[0173] 此外,如图 13A 所示,在小册子或杂志上所描述的并包括颜色值信息的代码图像 1301 可包括表示与用户所使用的图像传感设备的兼容性的型号信息。利用该信息,系统控制器 109 可以在读取和分析代码图像时认证该图像传感设备是否可以使用该代码图像。

[0174] 注意,通过运行存储在计算机的 RAM、ROM 等中的程序,可以实现根据本发明实施例的形成图像传感设备的部件和拍摄方法的步骤。本发明包括该程序和记录该程序的计算机可读的存储介质。

[0175] 利用以上配置,即使图像传感设备的有限用户接口也允许用户容易且灵活地设置转换源颜色和转换目标颜色,从而通过简单操作在拍摄时实现所期望的颜色转换。特别地,从表示在书籍、小册子等上所描述的颜色代码信息中获取改变后的颜色,并且可以将实时显示在电子取景器屏幕上的图像的所期望的颜色转换成所获取的颜色,从而在拍摄时容易地指定颜色转换。

[0176] 尽管参照典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。以下权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

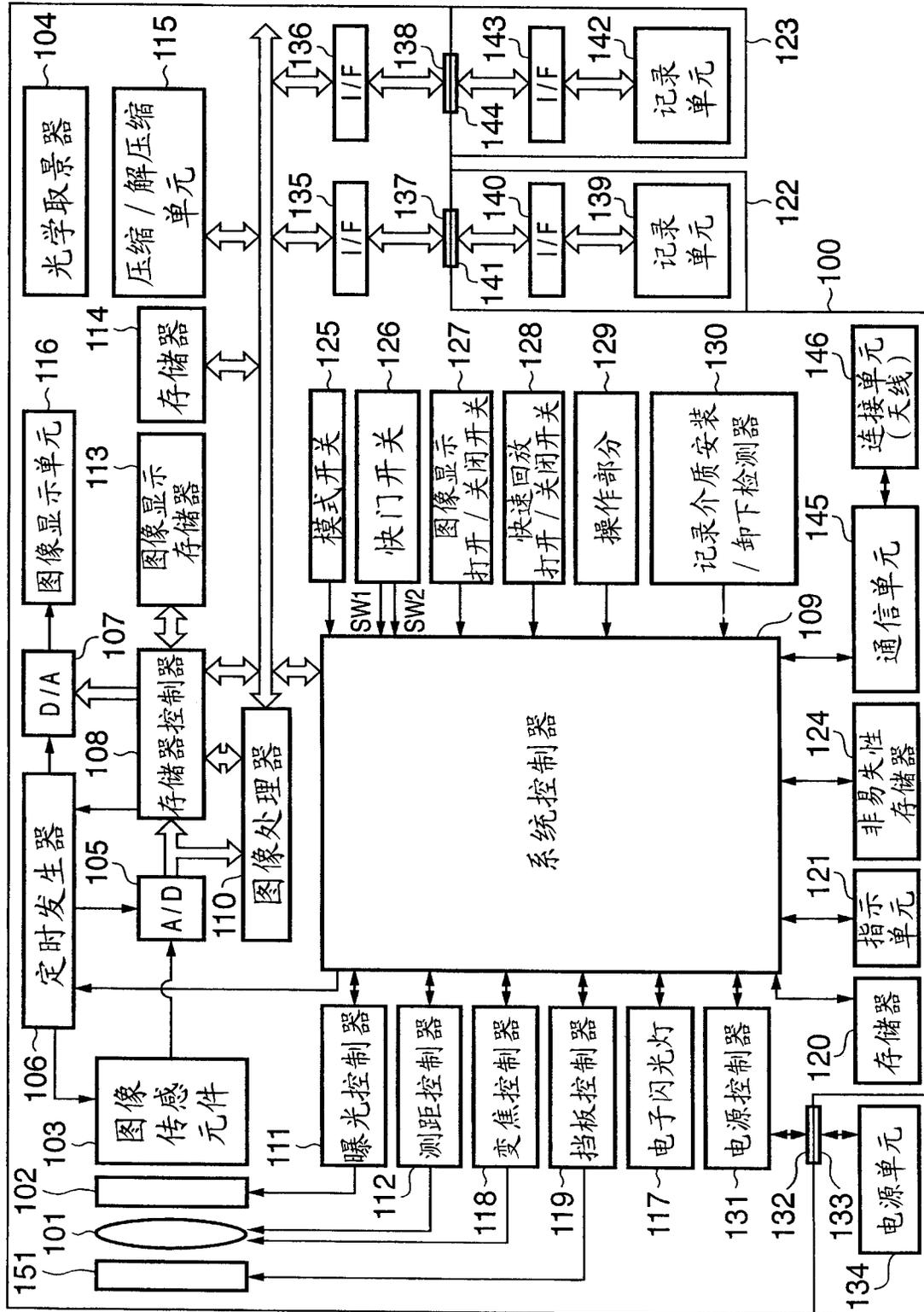


图 1

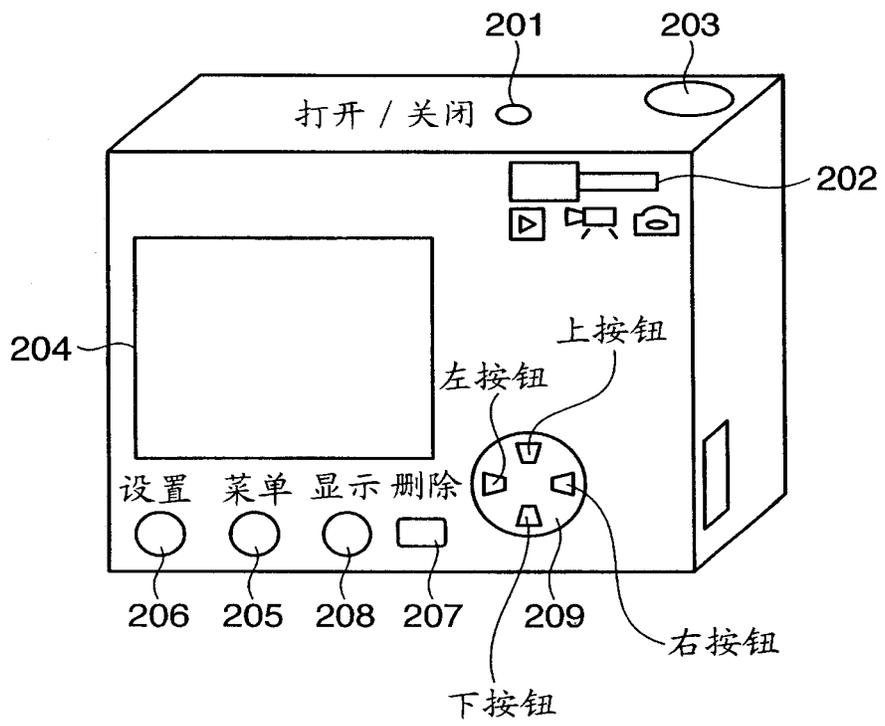


图 2

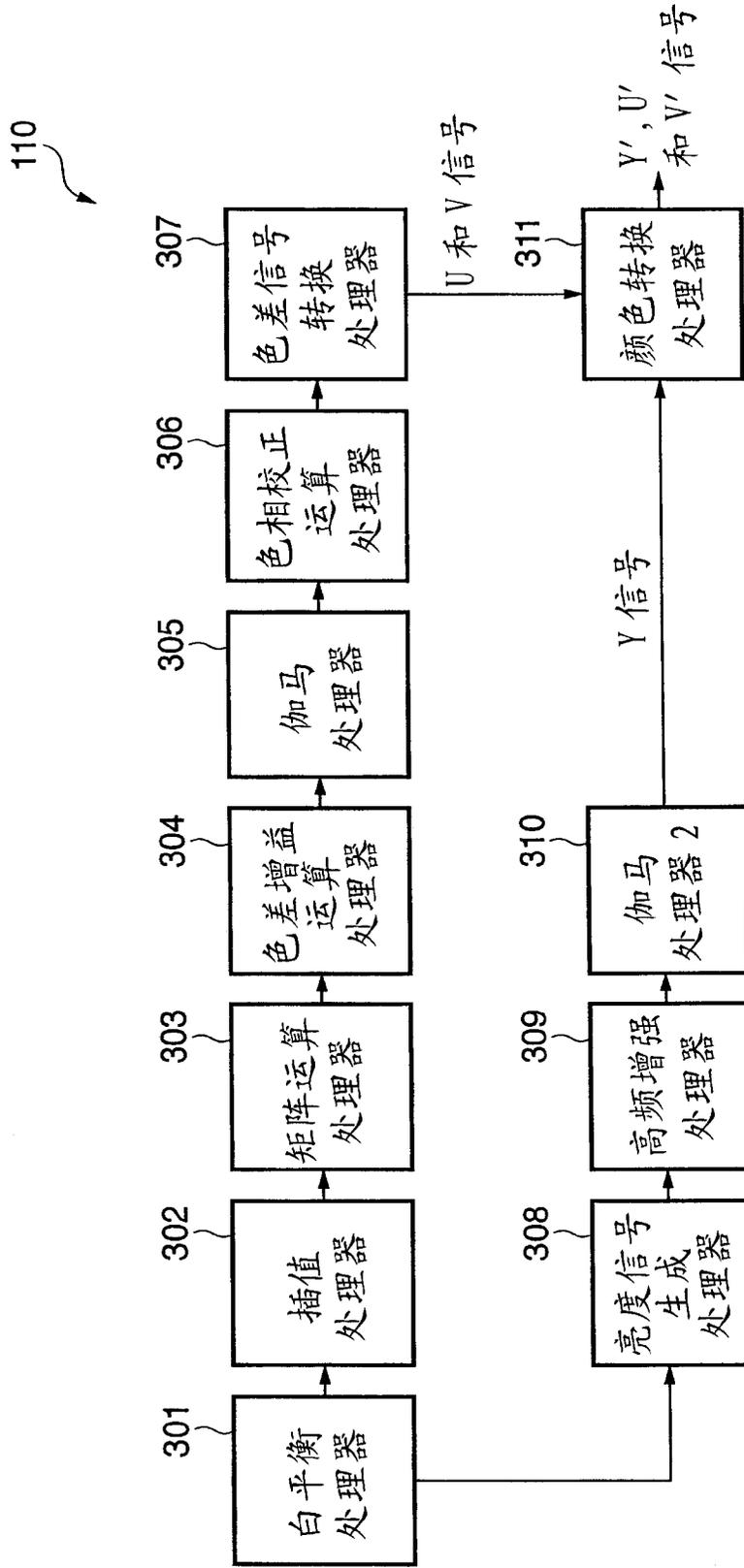


图 3

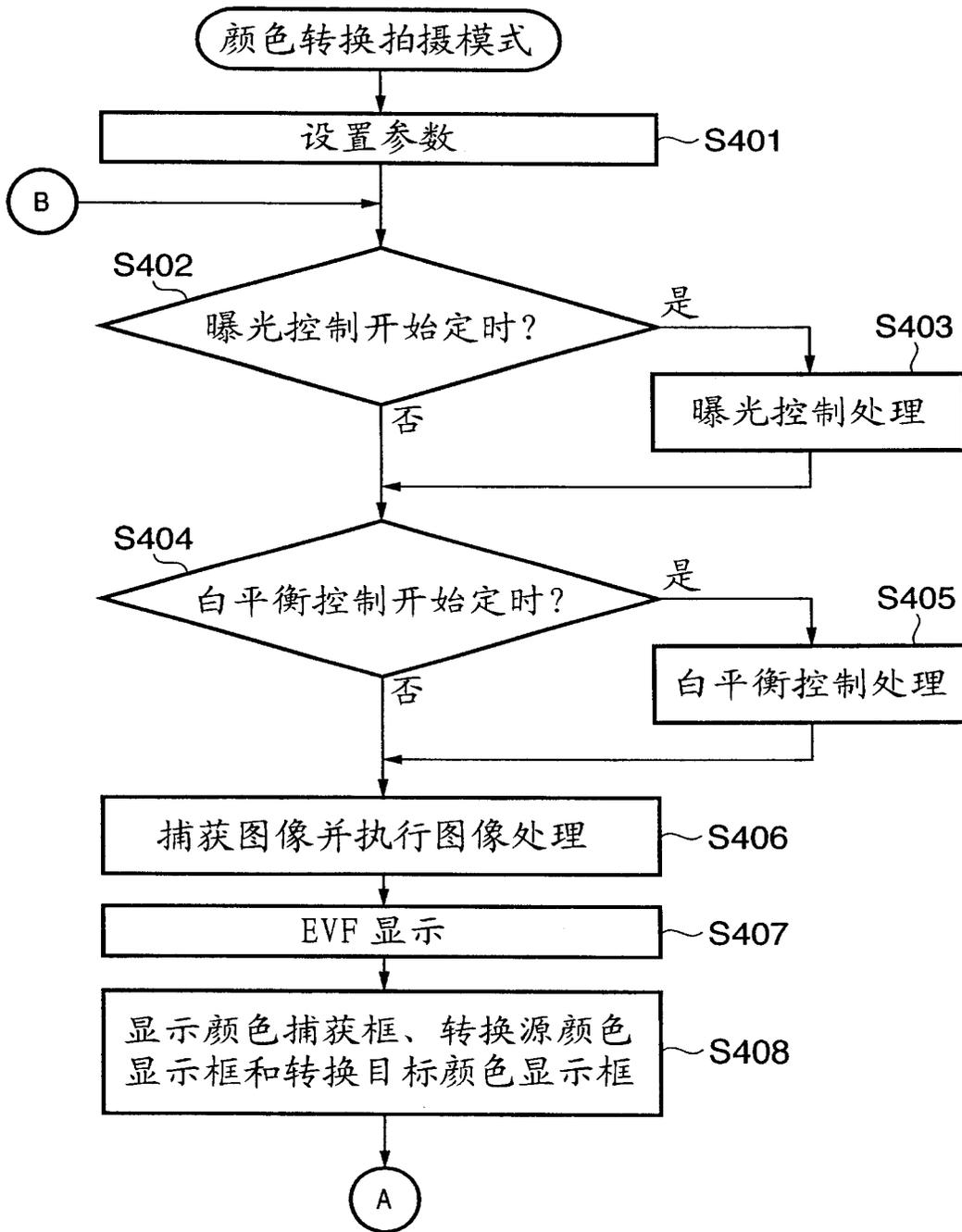


图 4A

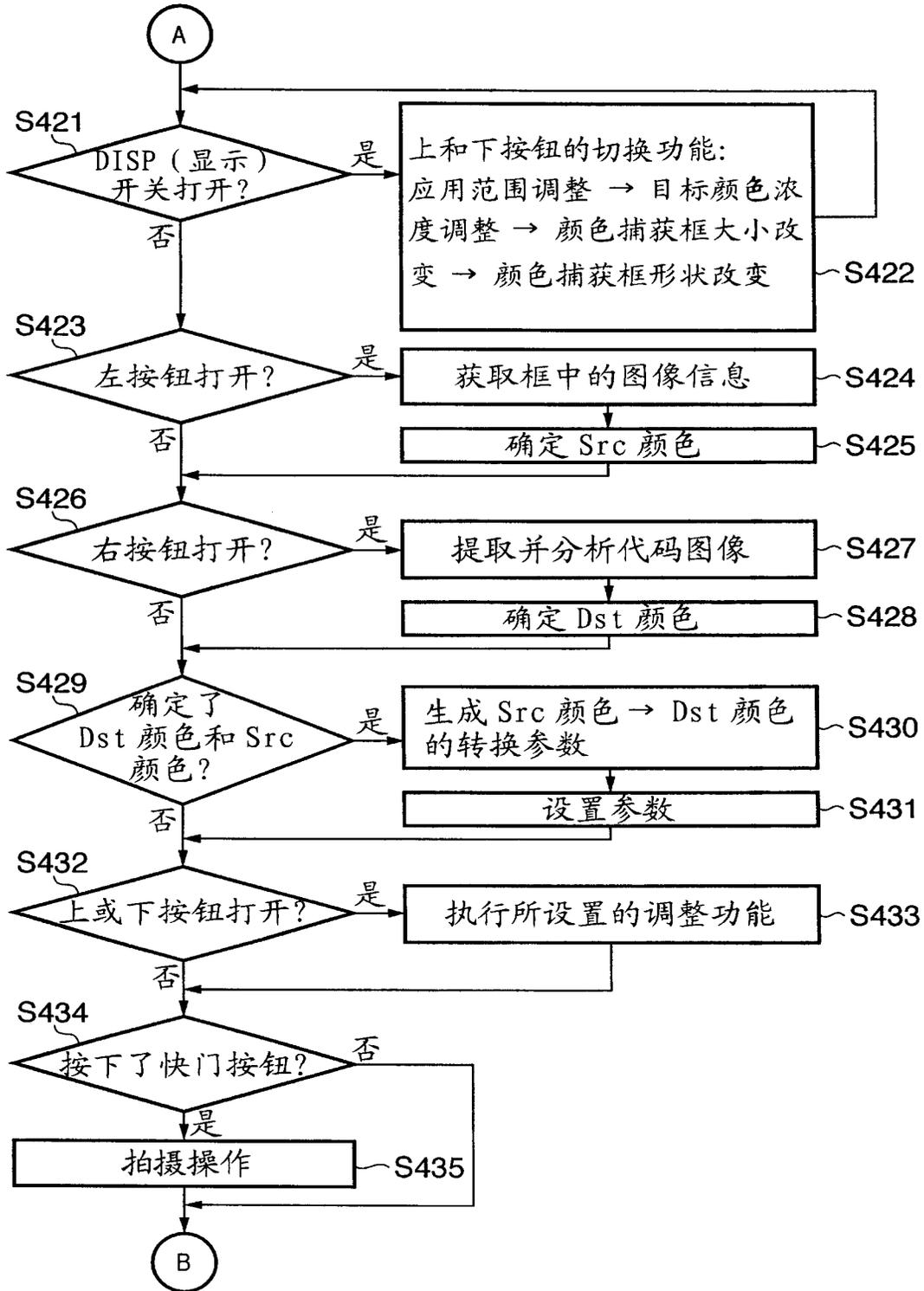
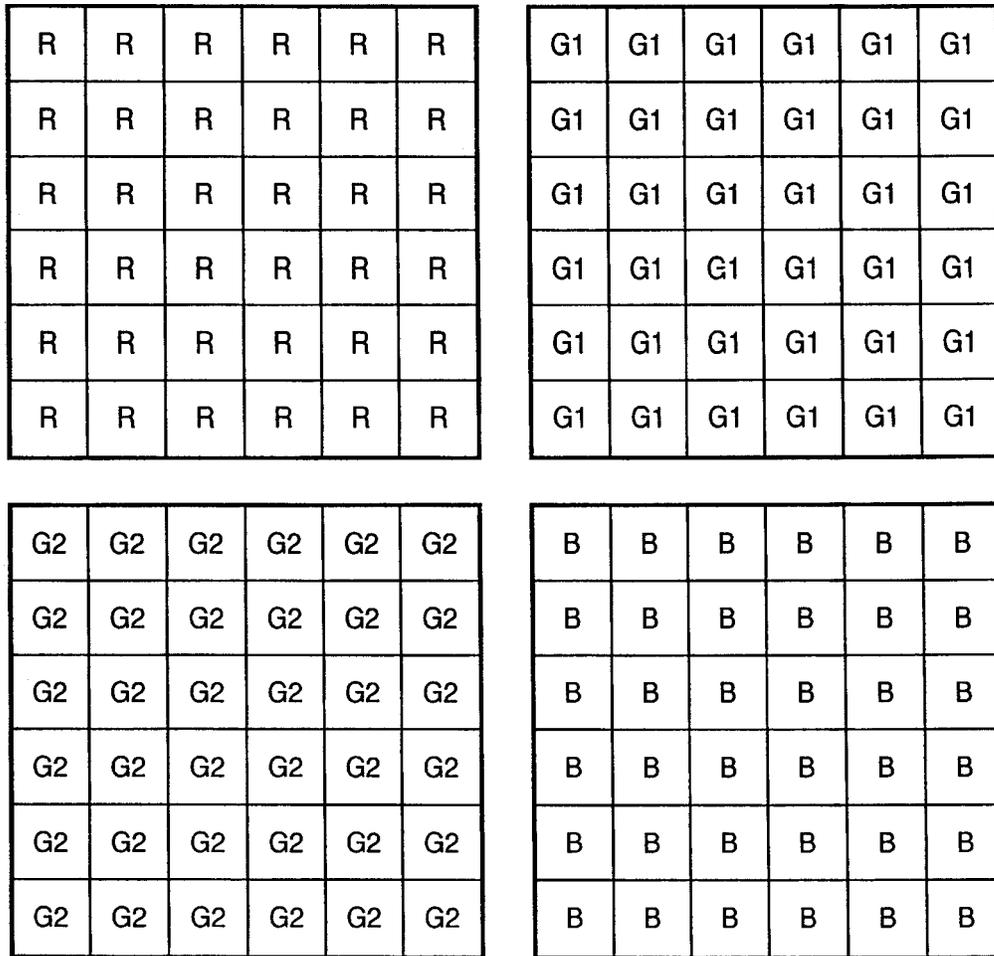


图 4B

R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B
R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B
R	G1	R	G1	R	G1
G2	B	G2	B	G2	B

贝尔矩阵 CCD 信号

图 5



贝尔插值信号

图6

1/16	2/16	1/16
2/16	4/16	2/16
1/16	2/16	1/16

图 7

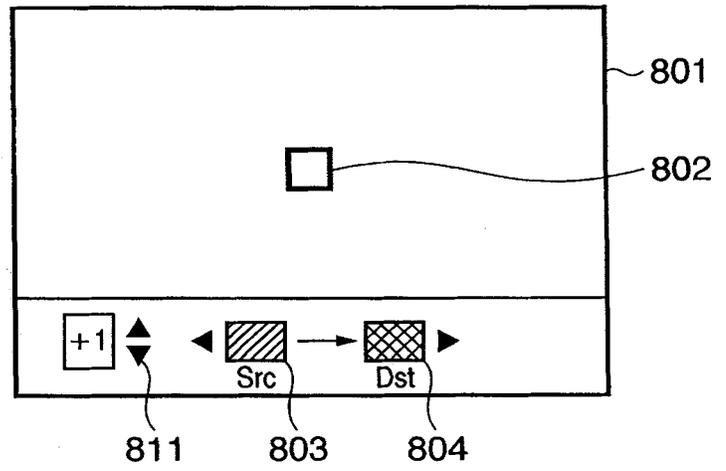


图 8A

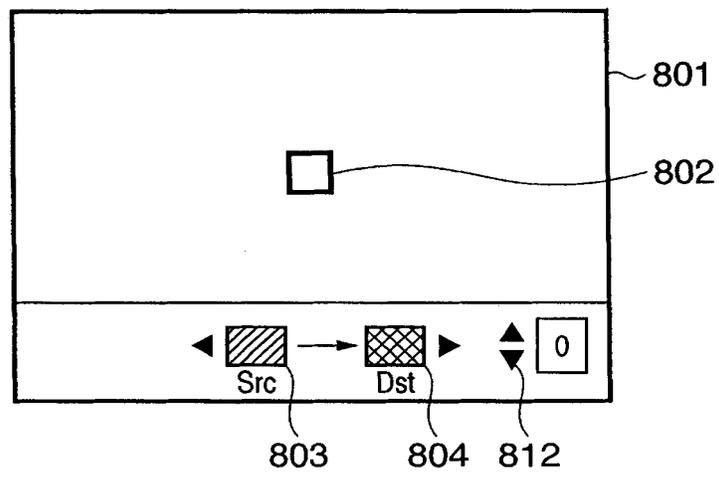


图 8B

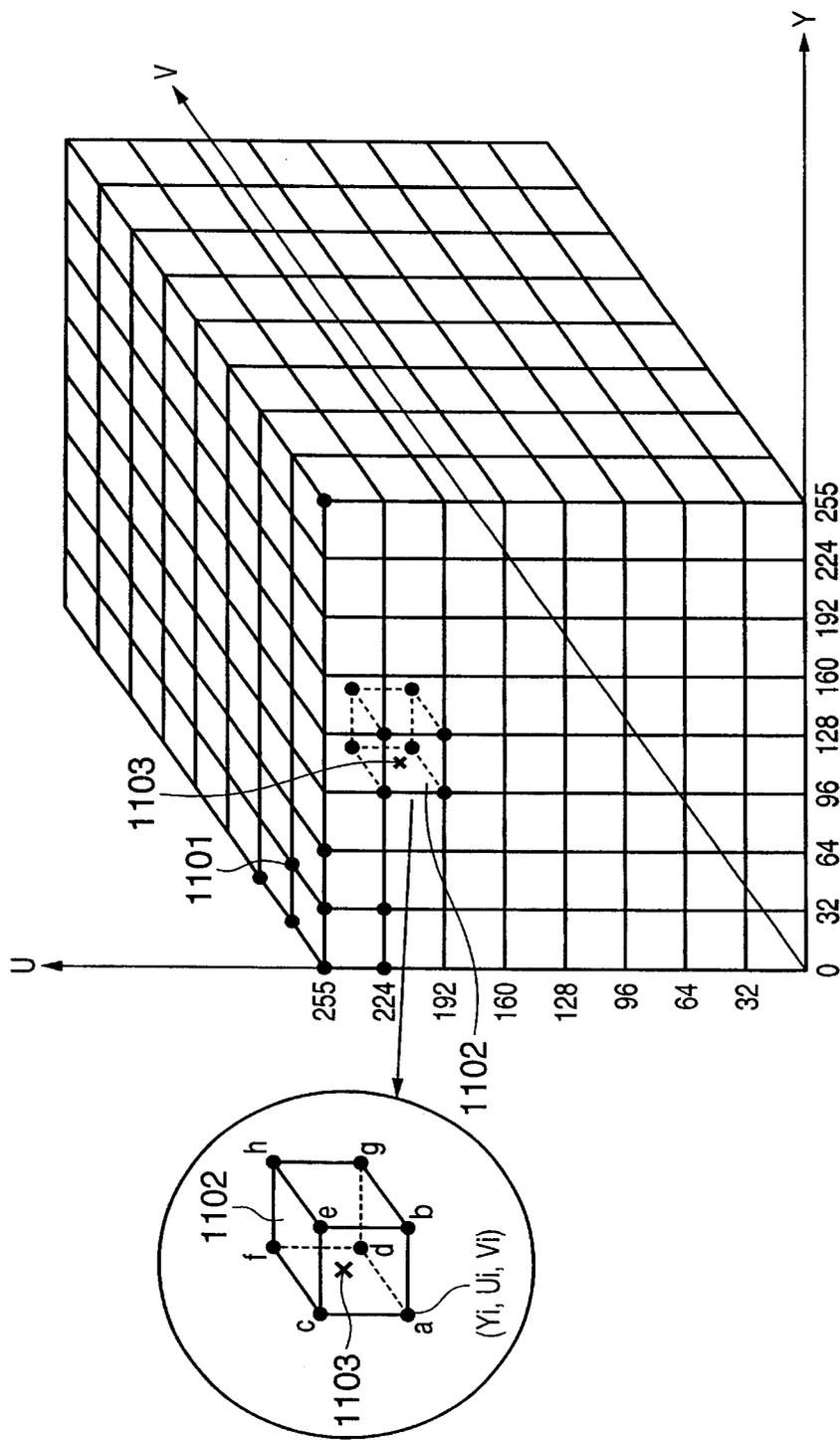


图 9

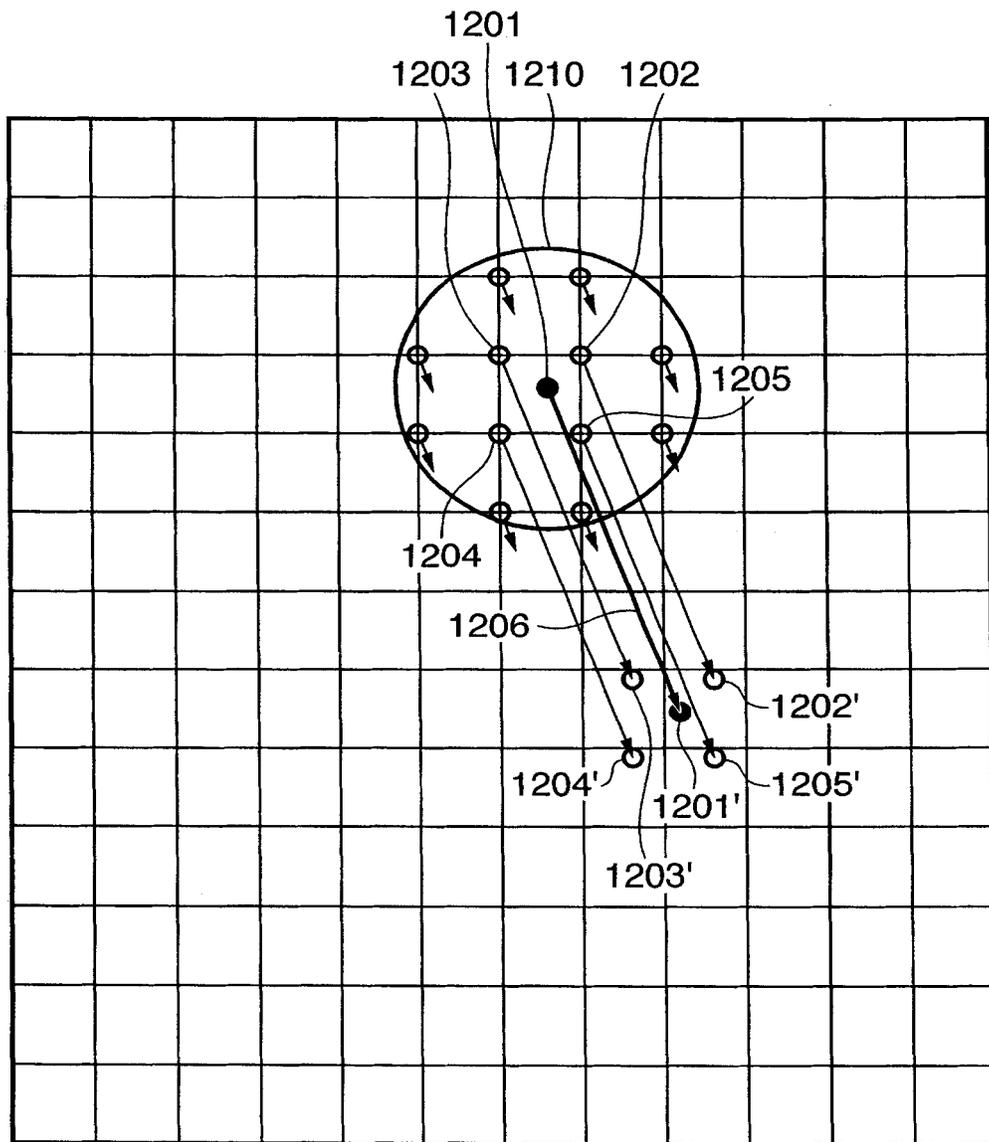


图 10

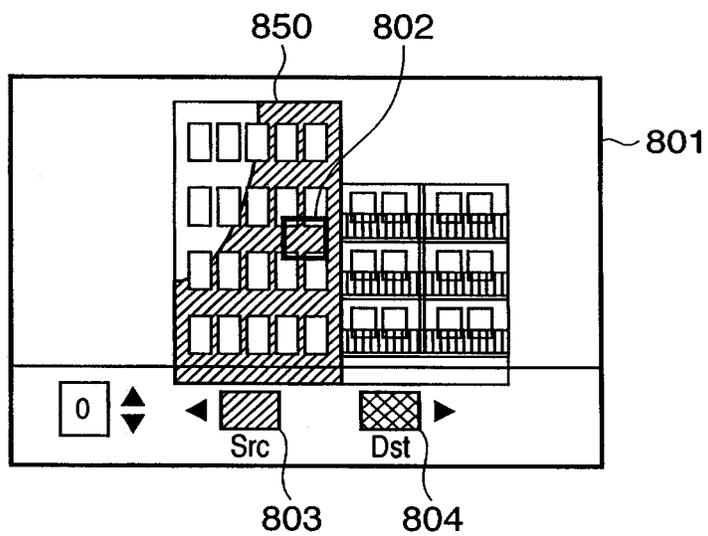


图 11A

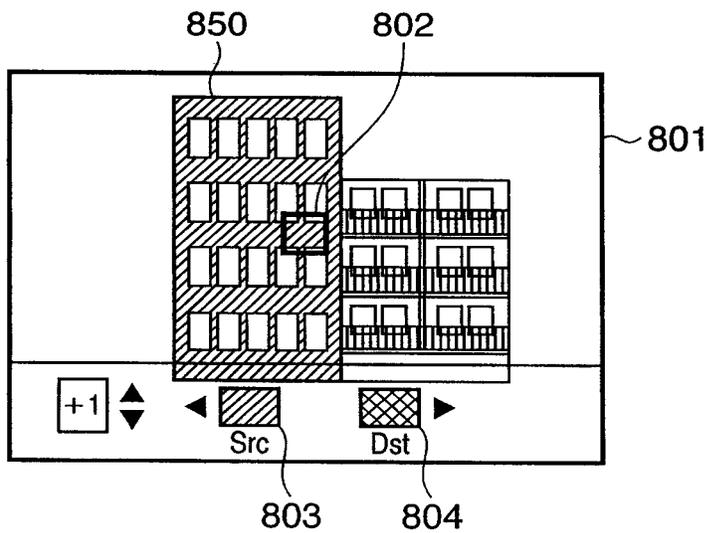


图 11B

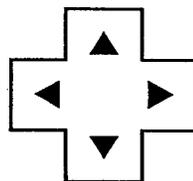


图 12A

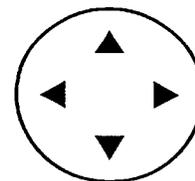


图 12B

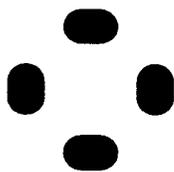


图 12C

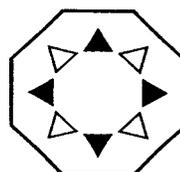


图 12D

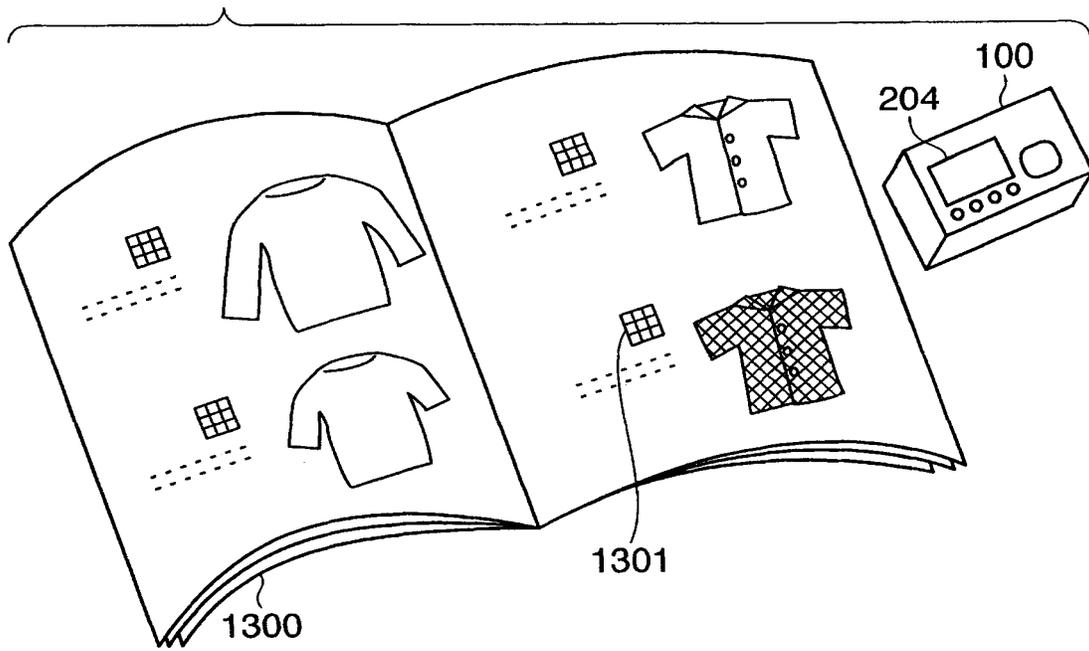


图 13A

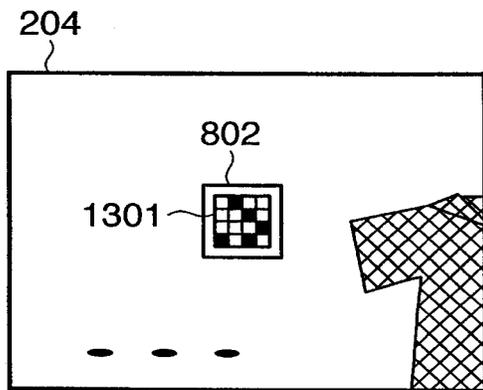


图 13B

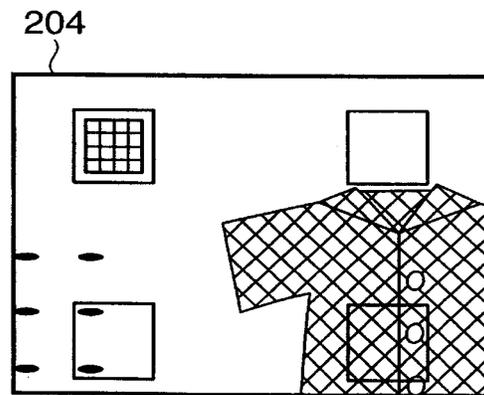


图 13C

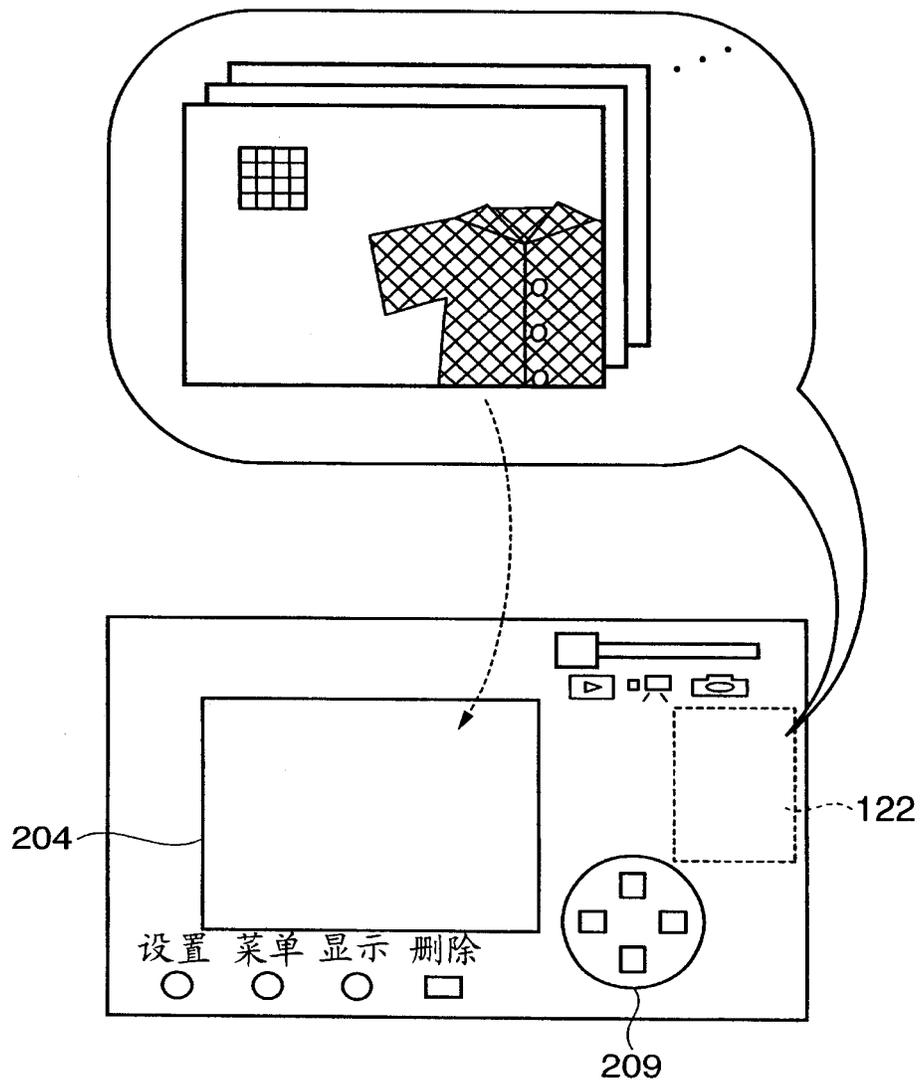


图 14

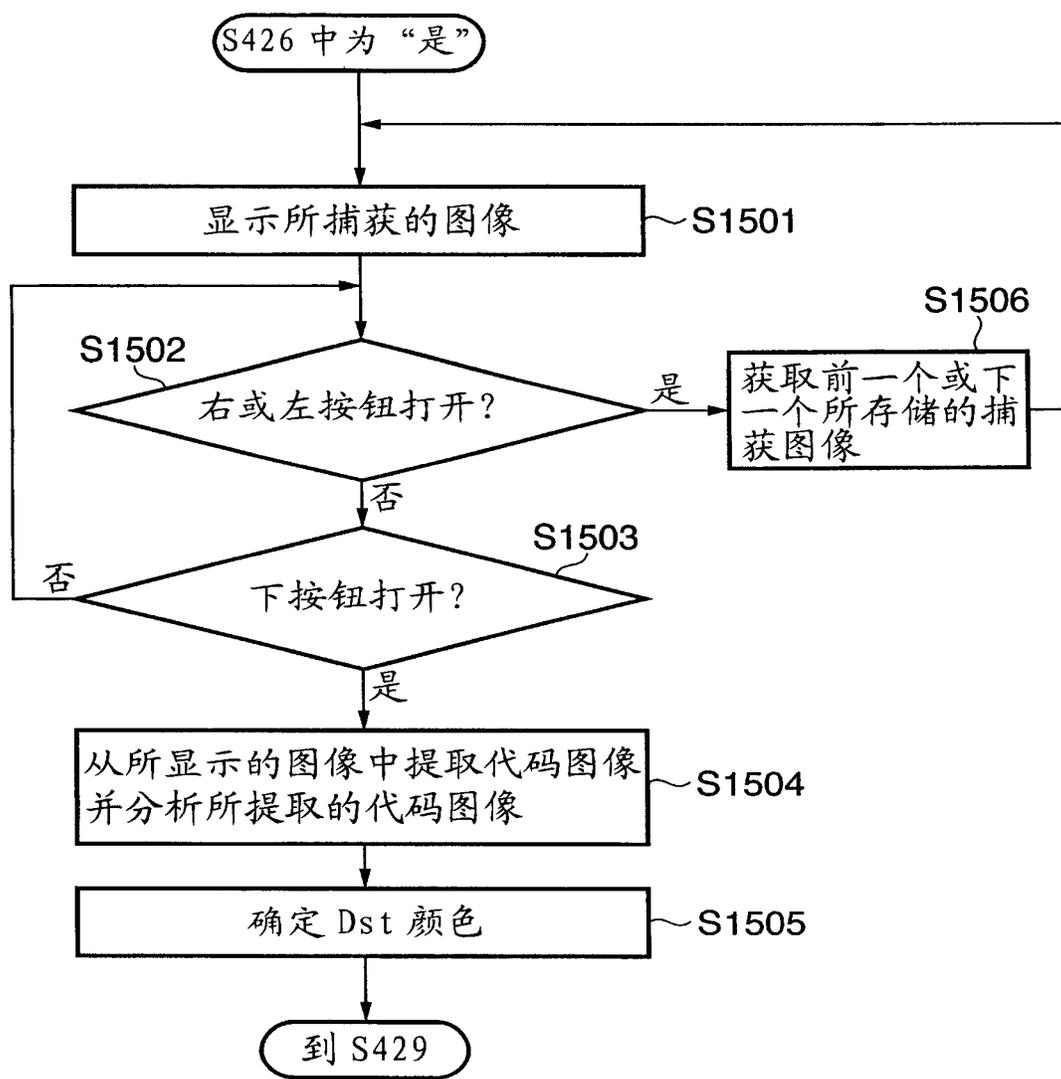


图 15

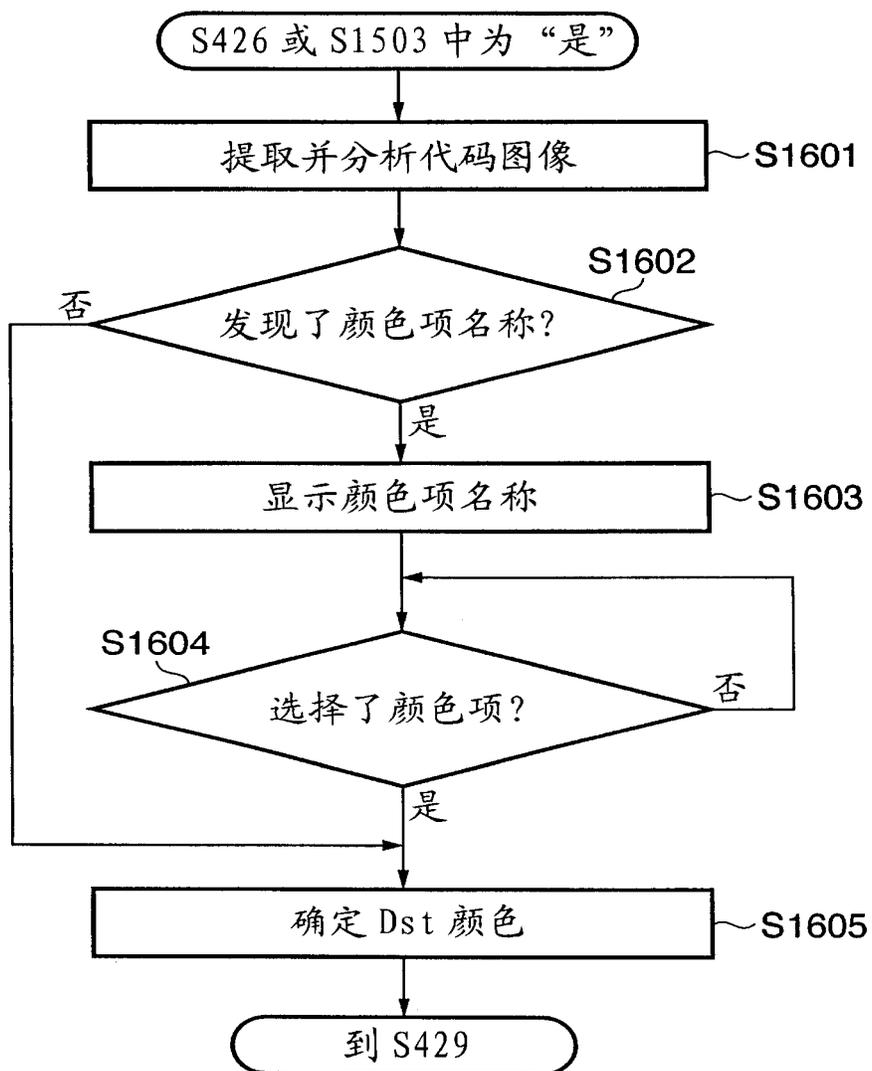


图 16

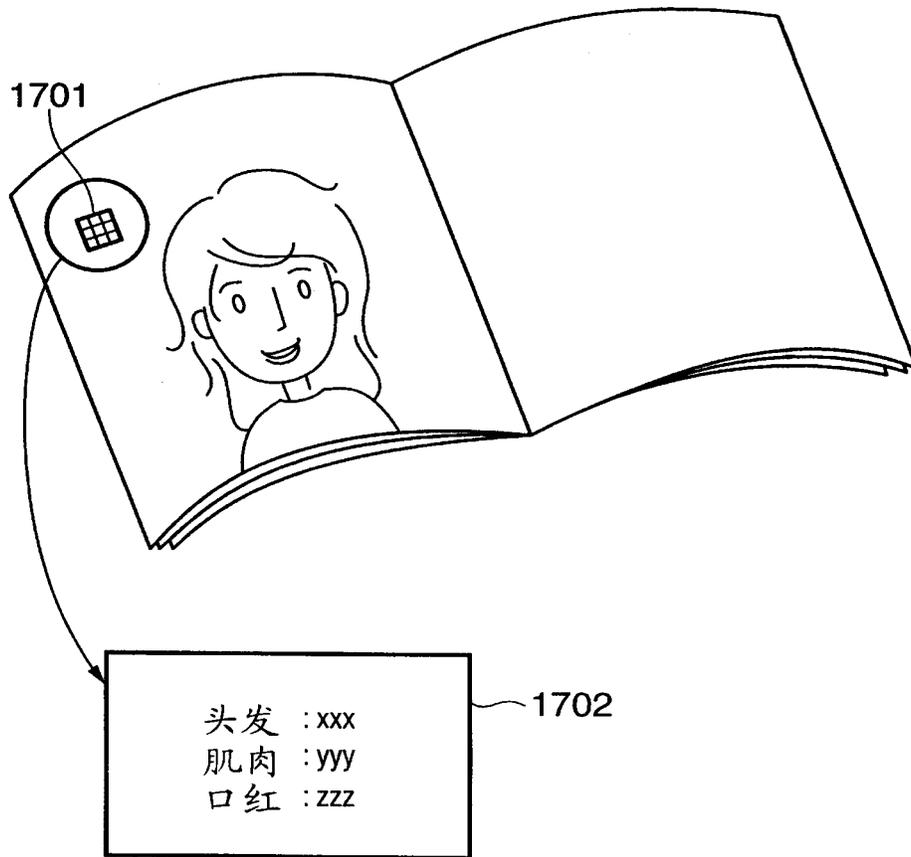


图 17

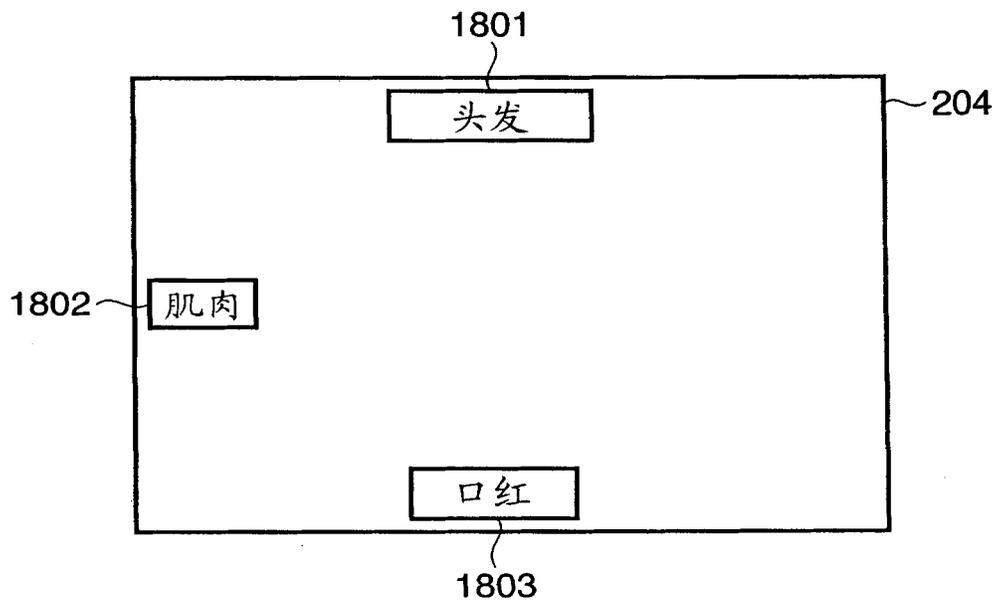


图 18

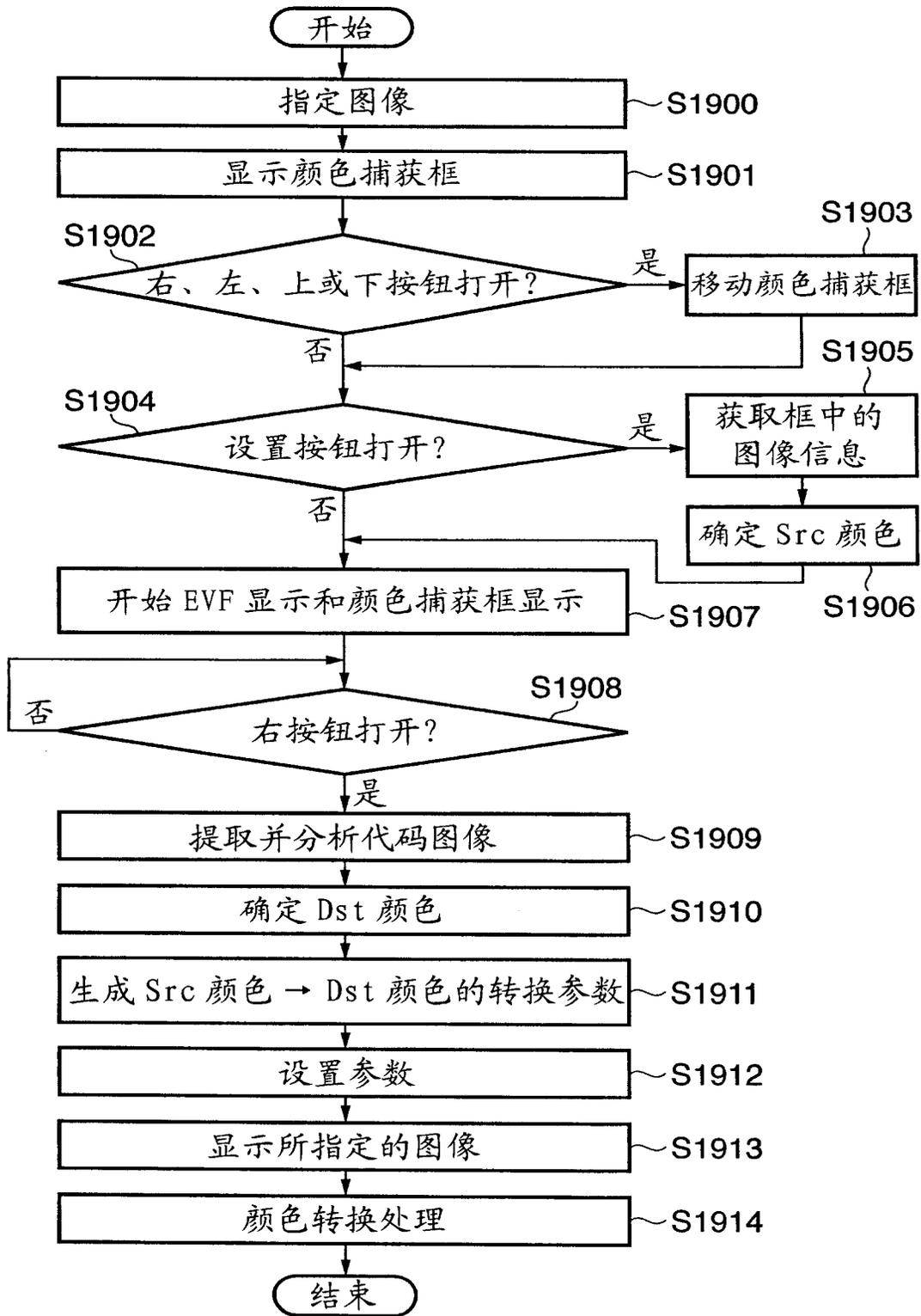


图 19

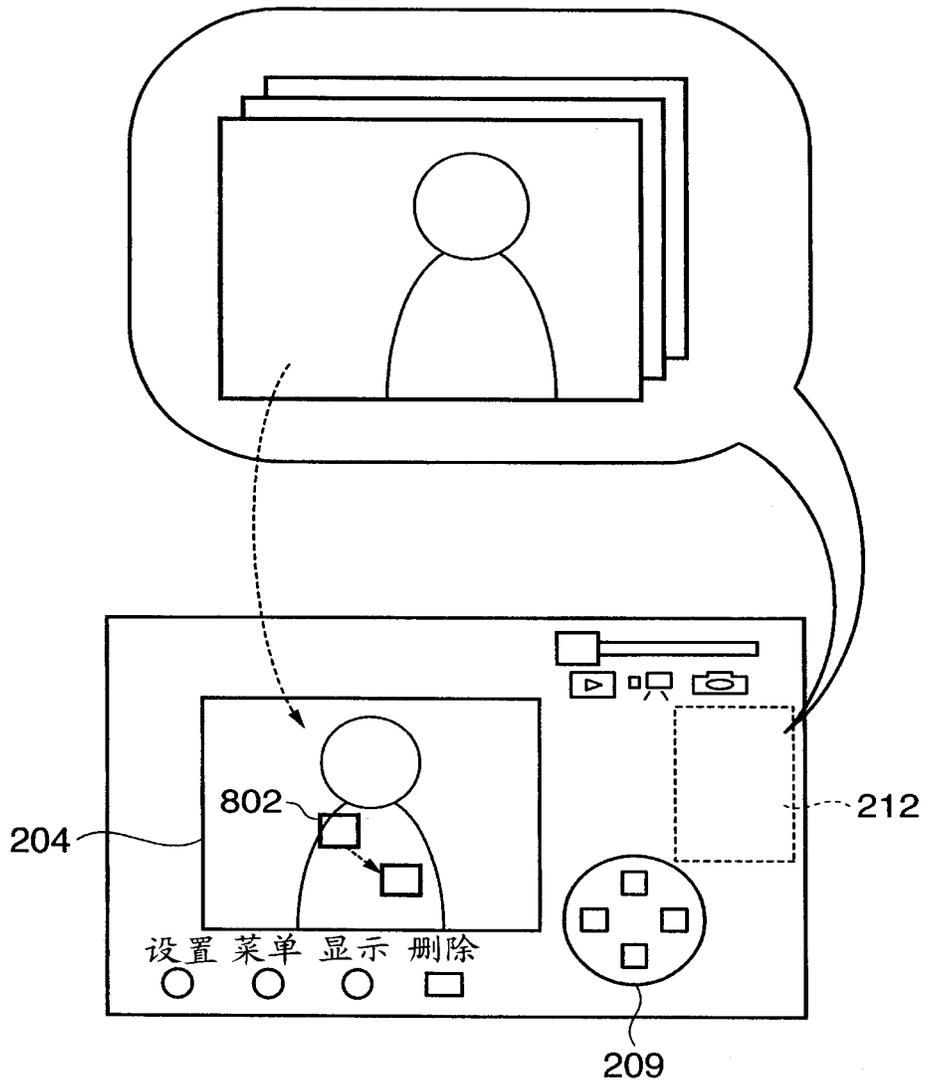


图 20