

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510004146.4

H04N 9/73 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 9/04 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100413348C

[22] 申请日 2005.1.7

[21] 申请号 200510004146.4

[30] 优先权

[32] 2004.1.7 [33] JP [31] 2004-002106

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大久保俊之

[56] 参考文献

JP2001078202A 2001.3.23

US5568194A 1996.10.22

审查员 飞 雁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 曲 瑞

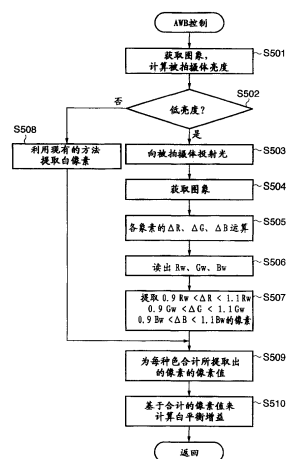
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

图像处理方法和装置

[57] 摘要

本发明提供一种图像处理和装置，其中以不利用投光单元执行投光的方式来拍摄被摄体而获取第 1 图像，利用投光单元执行投光来拍摄所述被摄体而获取第 2 图像，基于所获取的第 1 图像和所述第 2 图像，提取出第 1 图像中的特定颜色的图像。



1.一种图像处理方法，其特征在于，具有：

第1摄像步骤，不利用投光单元执行投光地对被摄体进行拍摄，并获取第1图像；

第2摄像步骤，利用所述投光单元执行投光地对所述被摄体进行拍摄，并获取第2图像；

逐个像素地求取所述第1图像和所述第2图像的像素值之差的步骤；

从存储有预先对特定颜色的被摄体执行投光而拍摄的图像中的被摄体的像素值的存储单元中读出所述像素值的读出步骤；以及

提取步骤，在所述像素值之差处于基于所述读出的像素值而设定的规定范围内的情况下，从所述第1图像提取对应的像素作为特定颜色的像素。

2.如权利要求1所述的图像处理方法，其特征在于，还具有：

基于所述第1图像来求出所述被摄体亮度的亮度检测步骤；以及在
该亮度低于规定亮度的情况下，执行控制以执行所述提取步骤的控制步骤。

3.如权利要求1所述的图像处理方法，其特征在于，还具有：

计算步骤，根据所述提取结果，计算为了执行白平衡校正所使用的
数据；以及

调整步骤，基于为了执行所述白平衡校正而使用的数据，来执行
所述第1图像的白平衡调整。

4.一种图像处理装置，其特征在于，包含：

不利用投光单元执行投光地对被摄体进行拍摄并获取第1图像的第1
摄像控制单元；

利用所述投光单元执行投光地对所述被摄体进行拍摄并获取第2
图像的第2摄像控制单元；

逐个像素地求取所述第1图像和所述第2图像的像素值之差的单

元;

从存储有预先对特定颜色的被摄体执行投光而拍摄的图像中的被摄体的象素值的存储单元中读出所述象素值的读出单元; 以及

提取单元, 在所述象素值之差处于基于所述读出的象素值而设定的规定范围内的情况下, 从所述第 1 图像提取对应的象素作为特定颜色的象素。

5. 如权利要求 4 所述的图像处理装置, 其特征在于, 还包含:

基于所述第 1 图像求出所述被摄体亮度的亮度检测单元; 以及在
在该亮度低于规定亮度的情况下, 进行控制以驱动所述提取单元的控制单元。

6. 如权利要求 4 所述的图像处理装置, 其特征在于, 还包含:

计算单元, 根据所述提取结果, 计算为了执行白平衡校正所使用的
的数据; 以及

调整单元, 基于为了执行所述白平衡校正而使用的数据, 来执行
所述第 1 图像的白平衡调整。

图像处理方法和装置

技术领域

本发明涉及图像处理方法和图像处理装置。

背景技术

以往，在市场中正在销售将具有固态存储元件的存储卡作为记录媒体、记录静止图像、活动图像的电子相机等拍摄装置，另外，在市场上还销售在拍摄时具有自动白平衡校正功能的电子相机。

如果使用这些电子相机，则即便由于拍摄场所的光源不同而使得所拍摄图像的色平衡混乱，也会自动特定光源颜色来执行色平衡校正，尽管拍摄者没有意识到光源颜色，也会以适当的颜色进行拍摄(例如，参见专利文献特开 2000-350232 号公报)。

在这种已有的电子相机等拍摄装置中的自动白平衡校正方法中，从所拍摄的图像中提取出被认为是白的部分，通过调整提取出的白部分的色平衡，从而对图像整体的色平衡进行校正。但是，在从所拍摄的图像中提取出白部分时会错误地将彩色误检测为白，从而存在校正处理后的图像的色平衡不适当的问题。

发明内容

本发明是鉴于上述缺陷而作出的，目的在于能够更适当地执行对所拍摄图像中所期望颜色的部分的检测。

为了实现上述目的，本发明的图像处理方法，其特征在于，具有：
第 1 摄像步骤，不利用投光单元执行投光地对被摄体进行拍摄，并获取第 1 图像；第 2 摄像步骤，利用所述投光单元执行投光地对所述被摄体进行拍摄，并获取第 2 图像；逐个像素地求取所述第 1 图像和所述第 2 图像的像素值之差的步骤；从存储有预先对特定颜色的被摄体

执行投光而拍摄的图像中的被摄体的象素值的存储单元中读出所述象素值的读出步骤；以及提取步骤，在所述象素值之差处于基于所述读出的象素值而设定的规定范围内的情况下，从所述第1图像提取对应的象素作为特定颜色的象素。

本发明的图像处理装置，其特征在于，包含：不利用投光单元执行投光地对被摄体进行拍摄并获取第1图像的第1摄像控制单元；利用所述投光单元执行投光地对所述被摄体进行拍摄并获取第2图像的第2摄像控制单元；逐个象素地求取所述第1图像和所述第2图像的象素值之差的单元；从存储有预先对特定颜色的被摄体执行投光而拍摄的图像中的被摄体的象素值的存储单元中读出所述象素值的读出单元；以及提取单元，在所述象素值之差处于基于所述读出的象素值而设定的规定范围内的情况下，从所述第1图像提取对应的象素作为特定颜色的象素。

根据其他结构，本发明的图像处理方法，其特征在于，具有：计算步骤，在拍摄静止图像之前的期间，获取不经投光单元执行投光而由摄像单元拍摄的第1图像、以及经过投光单元执行投光而拍摄的第2图像，基于所述第1图像和所述第2图像，计算为了执行白平衡校正所使用的数据；以及调整步骤，在拍摄所述静止图像后，基于为了执行所述白平衡校正而使用的数据，来执行所述静止图像的白平衡调整。

本发明的图像处理装置，其特征在于，包含：含有多个象素的摄像单元；投光单元；计算部，在拍摄静止图像之前的期间，获取不经所述投光单元执行投光而由所述摄像单元拍摄到的第1图像、以及经过所述投光单元执行投光而拍摄到的第2图像，并基于所述第1图像和所述第2图像，计算为了执行白平衡校正所使用的数据；以及调整部，在拍摄所述静止图像后，基于为了执行所述白平衡校正而使用的数据，来执行所述静止图像的白平衡调整。

通过以下参照附图所作的说明，将会使本发明的其他特征及优点更加清晰。在附图中，对相同或相似的结构赋予相同的参考标记。

附图说明

附图包含于说明书内，并构成其一部分，其表示了本发明的实施方式，并与说明的内容一起用于说明本发明的原理。

图 1 是表示本发明一实施方式的图像处理装置结构的框图。

图 2 是本发明一实施方式中的图像处理装置的主程序的流程图。

图 3 是本发明一实施方式中的图像处理装置的主程序的流程图。

图 4 是本发明一实施方式中的测距·测光·测色处理的流程图。

图 5 是本发明一实施方式中的拍摄处理的流程图。

图 6 是本发明一实施方式的记录处理的流程图。

图 7 是本发明一实施方式的 AWB 控制处理的流程图。

图 8A~图 8C 图示了本发明一实施方式的白提取处理之概要。

图 9A~图 9C 图示了本发明一实施方式的白提取处理之概要。

图 10 图示了原色滤色镜的配置例以及本发明一实施方式中的白提取处理的处理单位的一个例子。

具体实施方式

以下，将参照附图来详细说明本发明的最佳实施方式。

图 1 图示了本发明实施方式中的图像处理装置的结构。

在图 1 中，100 是本实施方式的图像处理装置。图像处理装置 100 也可以是数字相机、数字摄像机、带照相机的便携式终端(包含带照相机的便携式电话)中的任何一种。在实施方式中，说明了图像处理装置 100 是数字相机的情况。

在图像处理装置 100 内，10 是拍摄镜头，12 是具有光圈功能的快门，14 是将光学图像转换为电信号的摄像元件，16 是将摄像元件 14 的模拟信号输出转换为数字信号的 A/D 变换器。

18 是将时钟信号和控制信号等分别提供给摄像元件 14、A/D 变换器 16、D/A 变换器 26 的定时发生电路，它受存储控制器 22 和系统控制部 50 的控制。

20 是图像处理部,对来自 A/D 变换器 16 的图像数据或来自存储器控制部 22 的图像数据执行规定的象素内插处理和色变换处理等。图像处理部 20 使用从 A/D 变换器 16 输出的图像数据来执行规定的运算处理,基于所得到的运算结果,系统控制部 50 对曝光控制部 40 以及测距控制部 42 执行 TTL(Through The Lens)方式的自动对焦(AF)处理、自动曝光(AE)处理、预闪光(EF)处理。另外,图像处理部 20 使用从 A/D 变换器 16 输出的图像数据来执行规定的运算处理,基于所得到的运算结果还执行 TTL 方式的自动白平衡(AWB)处理。

22 是存储控制部,用于控制 A/D 变换器 16、定时发生电路 18、图像处理部 20、图像显示存储器 24、D/A 变换器 26、存储器 30、以及压缩扩展部 32。从 A/D 变换器 16 输出的图像数据,经由图像处理部 20、存储控制部 22,或者仅仅经由存储控制部 22 而被写入到图像显示存储器 24 或存储器 30 内。

24 是图像显示存储器,26 是 D/A 变换器,28 是具有 LCD (液晶显示器)等的图像显示部。写入到图像显示存储器 24 内的显示用的图像数据经由 D/A 变换器 26 而显示于图像显示部 28 内。

如果逐次显示使用图像显示部 28 拍摄的图像数据,则能够实现电子取景器功能。图像显示部 28 可能利用系统控制部 50 的指示来实现显示的 ON 或 OFF。在使图像显示部 28 的显示为 OFF 的情况下,能够大幅降低图像处理装置 100 的功耗。图像显示部 28 能够按照来自系统控制部 50 的指示来显示与聚焦、相机抖动(日文:手振れ)、闪光灯充电、快门速度、光圈值、曝光修正等有关的信息。

30 是用于存储所拍摄的静止图像、活动图像的存储器,它具有存储规定张数的静止图像、规定时间的活动图像的充分的存储容量。由此,在连续拍摄多张静止图像的连拍或全景拍摄的情况下,能够高速且大量地将图像写入存储器 30 内。存储器 30 也可以用作系统控制器 50 的作业区域。

32 是这样一种压缩扩展部,它具有:按照规定的图像压缩方法(自适应离散余弦变换(ADCT)等)对从存储器 30 读出的图像数据进行图

像压缩,并将经过图像压缩后的图像数据写入存储器 30 的功能,以及对从存储器 30 读出的图像数据进行扩展,将扩展后的图像数据写入存储器 30 的功能。

40 是用于控制具有光圈功能的快门 12 的曝光控制部,通过与闪光灯 48 联动而具有闪光灯调节功能。42 是控制拍摄镜头 10 之聚焦的测距控制部,44 是控制拍摄镜头 10 的缩放之缩放控制部,46 是控制用于保护透镜的挡板(バリア)102 的操作的挡板控制部。48 是闪光灯,它还具有 AF 辅助光的投光功能、闪光灯调光功能。曝光控制部 40 和测距控制部 42 是使用 TTL 方式进行控制的,按照上述方式,系统控制器 50 基于利用图像处理部 20 对来自 A/D 变换器 16 的图像数据进行运算后的运算结果,对曝光控制部 40 和测距控制部 42 进行控制。

50 是控制图像处理装置 100 整体的系统控制部,52 是存储系统控制部 50 的操作用常量、变量、程序等之存储器。

54 是响应系统控制器 50 中的程序的执行,使用文字、图像、语音等向用户通知操作状态或消息等的显示装置或扬声器等通知部,在图像处理装置 100 的操作部附近容易识别的位置上设置单个或多个位置。例如可以利用 LCD、LED、发音元件等的组合来构成。通知部 54 将其一部分功能设置在光学取景器 104 内。

在 LCD 等内显示的、显示部 54 的显示内容中,有单拍/连拍拍摄显示、自拍显示、压缩率显示、记录像素数显示、记录张数显示、剩余的可拍摄张数显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光校正显示、闪光灯显示、防红眼显示、总体拍摄显示、峰鸣器设置显示、钟表用电池余量显示、电池余量显示、错误显示、由多位数字组成的信息显示、记录媒体 200 和 210 的装卸状态显示、通信 I/F 操作显示、日期·时刻显示等。

作为显示部 54 的显示内容中的、在光学取景器 104 内显示的内容,还有聚焦显示、相机抖动警告显示、闪光灯充电显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光校正显示等。

56 是可电擦除·记录的非易失性存储器,例如使用 EEPROM 等。

60、62、64 以及 70 是用于输入系统控制部 50 的各种操作指示的操作单元，通过由开关、转盘、触摸面板、视线检测而产生的指示(pointing)、语音识别装置等中的单个或多个组合而构成。

这里，进行对这些操作单元的具体说明。

60 是模式转盘开关，能够切换设置电源关闭、自动拍摄模式、拍摄模式、全景拍摄模式、再现模式、多画面再现·删除模式，以及 PC 连接模式等各种功能模式。

62 是快门开关 SW1，在未图示的快门按钮的操作中途变为 ON，指示开始 AF(自动聚焦)处理、AE(自动曝光)处理、AWB(自动白平衡)处理、EF(预闪光)处理等操作。

64 是闪光灯开光 SW2，由于未图示的快门按钮的操作完毕而变为 ON，指示开始将从摄像元件 14 读出的信号经由 A/D 变换器 16、存储控制部 22 写入存储器 30 的曝光处理、使用图像处理部 20 和存储控制部 22 中的运算的显像处理、从存储器 30 中读出图像数据并在压缩扩展部 32 内执行图像压缩、并将图像数据写入记录媒体 200 或 210 内的记录处理等一连串的处理操作。

70 是由各种按钮和触摸面板等构成的操作部。有菜单按钮、设置按钮、总体/非总体切换按钮、多画面再现换页按钮、闪光灯设置按钮、单拍/连拍/自拍切换按钮、菜单移动+(PLUS)按钮、菜单移动-(MINUS)按钮、再现图像移动+(PLUS)按钮、再现图像-(MINUS)按钮、拍摄画质选择按钮、曝光校正按钮、日期/时间设置按钮等。

66 是后述的检测白像素时使用的用于将光投射到被摄体上的投光装置。

80 是电源控制部，它由电池检测电路、DC-CD 转换器、用于切换通电方框的开关电路等构成，用于执行有无安装电池、电池种类、电池剩余量的检测，并基于检测结果以及系统控制部 50 的指示，来控制 DC-DC 转换器，并将必要的电压在必要的期间提供给包含记录媒体的各部。

82、84 是连接器，86 是由碱性电池和锂电池等初级电池、NiCd

电池和 NiMH 电池、Li 电池等次级电池、AC 适配器(adapter)等构成的电源。

90 和 94 是与存储卡和硬盘等记录媒体的接口, 92 和 96 是与存储卡和硬盘等记录媒体相连接连接器, 98 是检测是否在连接器 92 和/或 96 上安装有记录媒体 200 或 210 的记录媒体检测部。

另外, 在本实施方式中, 以安装记录媒体的接口和连接器采用 2 个系统的情况进行说明。但是, 毋庸置疑, 安装记录媒体的接口和连接器也可以由具有单个或多个系统的结构来构成。也可以组合具有不同规格的接口和连接器来构成。

作为接口和连接器, 也可以使用符合 PCMCIA 卡和 CF(compact flash)(注册商标)卡等规格的来构成。使用符合 PCMCIA 和 CF 卡等规格的部件来构成接口 90 和 94 还有连接器 92 和 96 的情况下, 通过连接 LAN 卡和调制解调卡、USB 卡、IEEE1394 卡、P1284 卡、SCSI 卡、PHS 等通信卡等各种通信卡, 能够与其他计算机和打印机等外围设备之间传送图像数据和附属于图像数据的管理信息等。

102 是作为通过蒙上包含图像处理装置 100 的镜头 10 的摄像部来防止摄像部污损的保护装置之档板(バリア)。

104 是光学取景器, 没有图像显示部 28 的电子取景器功能, 可以仅仅使用光学取景器来执行拍摄。在光学取景器 104 内设置了通知部 54 的一部分功能, 例如, 聚焦显示、手部抖动警告显示、闪光灯充电显示、快门速度显示、光圈值显示、曝光校正显示等。

110 是通信部, 其具有 RS232C、USB、IEEE1394、P1284、SCSI、调制解调器、LAN、无线通信等各种通信功能。

112 是通过通信部 110 将图像装置 100 与其他设备相连的连接器, 或者在无线通信的情况下为天线。

200 和 210 是存储卡和硬盘等记录媒体。记录媒体 200 和 210 具有分别由半导体存储器和磁盘等构成的记录部 202 和 212、与图像处理装置 100 的接口 204 和 214、与图像处理装置 100 执行连接连接器 206 和 216。

接下来，参照图 2~图 6，来说明具有本实施方式的上述结构之图像处理装置 100 的操作。

图 2 和图 3 是用于说明本实施方式的图像处理装置 100 的主程序之流程图。

在图 2 中，由于电池交换等电源投入，系统控制部 50 对标志和控制变量等执行初始化(步骤 S101)、将图像显示部 28 的图像显示初始设置为 OFF 状态 (步骤 S102)。

接下来，在步骤 S103 中，系统控制部 50 判断模式转盘 60 的设置位置，如果模式转盘 60 被设置为电源 OFF，则各显示部的显示变更为结束状态，挡板(バリア)102 关闭以保护摄像部，将包含标志和控制变量等的必要参数和设置值、设置模式记录在非易失性存储器 56 内，在利用电源控制部 80 来执行切断包含图像显示部 28 的图像处理装置 100 各部不需要的电源等规定结束处理之后(步骤 S105)，返回步骤 S103。

在步骤 S103 中，如果将模式转盘 60 设定为其他模式，则系统控制部 50 根据所选模式来执行相应处理(步骤 S104)。如果结束处理则返回步骤 S103。

在步骤 S103 中，如果将模式转盘 60 设置为拍摄模式，则转到步骤 S106。

在步骤 S106 中，系统控制部 50 利用电源控制部 80 来判断由电池等构成的电源 86 的剩余量和操作情况是否在图像处理装置 100 的操作上存在问题，如果有问题(在步骤 S106 中为 NO)，则在使用通知部 54 利用图像、语音来执行规定的警告显示后(步骤 S108)返回步骤 S103。

另一方面，若电源 86 不存在问题(步骤 S106 内为 YES)，则系统控制部 50 判断记录媒体 200 或 210 的操作状态是否在图像处理装置 100 的操作特别是针对记录媒体 200 或 210 的图像数据的记录再现操作上存在问题，若有问题(步骤 S107 中为 NO)，则在使用通知部 504 通过图像或语音来执行规定的警告显示后(步骤 S108)，返回步骤 S103。

若在记录媒体 200 或 210 的操作状态内没有问题(步骤 S107 中为 YES),则使用通知部 54 利用图像和语音向用户通知图像处理装置 100 的各种设置状态(步骤 S109)。在图像显示部 28 的图像显示为 ON 的情况下,也可使用图像显示部 28 利用图像和语音向用户通知图像处理装置 100 的各种设置状态。

接下来,在步骤 S116 中,系统控制电路 50 将所拍摄的图像数据设置为逐次显示的全图像(through)显示状态。

在全图像状态中,通过将经由摄像元件 14、A/D 变换器 16、图像处理电路 20、存储控制电路 22 而逐次写入图像显示存储器 24 内的数据,经由存储控制部 22、D/A 变换器 26 而逐次显示于图像显示部 28 上,从而实现电子取景器功能。

但是,如上所述,在利用系统控制部 50 的指示将图像显示部 28 设置为 OFF 的情况下,不执行全图像。

在步骤 S119 中,检验快门开关 SW1 的状态,若快门开关 SW1 为 OFF,则返回步骤 S103。若快门开关 SW1 为 ON,则转到步骤 S120。在步骤 S120 中,系统控制部 50 在执行测距处理、并将透镜 10 的焦点聚焦到被摄体上的同时,执行测光处理以决定光圈值和快门时间。测光结果,若必要则设置闪光灯标志,还执行闪光灯的设置。在该步骤 S120 中执行的测距·测光·测色处理的细节将在后面使用图 4 来说明。

在结束测距·测光·测色处理(步骤 S120)后,转到步骤 S121。

在下一个步骤 S121 中,若不按压快门开关 SW2,并释放了快门开关 SW1(在步骤 S122 中为 OFF),则返回步骤 S103。在不按压快门开关 SW2(步骤 S121 中为 OFF),快门开关 SW1 保持为 ON 不变的情况下(步骤 S122 中为 ON),返回步骤 S121。若按压快门开关 SW2(在步骤 S121 中为 ON),则转到步骤 S123。

在步骤 S123 中,系统控制部 50 经由摄像元件 14、A/D 变换器 16、图像处理部 20、存储控制部 22,或从 A/D 变换器 16 直接经由存储控制部 22,实行由将拍摄的图像数据写入存储器 30 内的曝光处理、以及,使用存储控制部 22 且根据需要使用图像处理部 20 将写入到存

存储器 30 内的图像数据读出以执行各种处理的显像处理构成的拍摄处理。在步骤 S123 中执行的拍摄处理的细节将参照图 5 在下文进行说明。

步骤 S123 的拍摄处理结束后, 转到步骤 S124, 系统控制部 50 读出写入到存储器 30 内的拍摄图像数据, 在使用存储控制部 22 且根据需要使用图像处理部 20 来执行各种图像处理、并使用压缩扩展部 32 执行了与所设置模式相应的图像压缩处理后, 执行将图像数据写入到记录媒体 200 或 210 内的记录处理(S124)。该步骤 S124 中的记录处理的细节将会使用图 6 在下文进行说明。

若步骤 S124 的记录处理结束, 则在步骤 S125 中研究快门开关 SW2 的状态, 若为 OFF 则返回到步骤 S103, 若为 ON 则转到步骤 S126, 以确定是否设置为连拍模式。若不设置连拍模式, 则返回步骤 S125, 等待释放快门开关 SW2 后返回步骤 S103, 若设置为连拍则返回步骤 S123 执行接下来的拍摄。

图 4 表示了图 3 的步骤 S120 中的测距·测光·测色处理的详细流程图。

在步骤 S201 中, 系统控制部 50 读出来自摄像元件 14 的电荷信号, 经由 A/D 变换器 16, 将图像数据逐次读入到图像处理部 20。图像处理部 20 使用该逐次读入的图像数据, 执行在 TTL 方式的 AE 处理、EF 处理、AF 处理中使用的规定运算。

如上所述, 这里的各处理对所拍摄的全部像素数中根据需要特定的部分进行必要位置的切取提取, 以用于运算。由此, 在 TTL 方式的 AE、EF、AWB、AF 各处理中, 可以对每种不同的用于检测中央以及左右方向的被摄体各自的聚焦位置的评价模式执行最适当的运算。

系统控制部 50 使用图像处理部 20 中的运算结果, 在判断曝光(AE)合适之前(步骤 S202 中变为 YES 之前), 只用曝光控制部 40 来执行 AE 控制(步骤 S203)。在步骤 S204 中, 系统控制部 50 使用通过步骤 S203 的 AE 控制所得到的测量数据来判断是否有必要使用闪光灯, 若有必要则设置闪光灯标志, 对闪光灯 48 进行充电后(步骤 S205), 返回步骤 S201。若不必使用闪光灯, 则原样返回步骤 S201。

若判断出曝光(AE)合适(步骤 S202 中为 YES), 则将测量数据或

设置参数存储在系统控制电路 50 的内部存储器或存储器 52 内。

接下来,系统控制部 50 在使用图像处理部 20 中的运算结果以及利用 AE 控制得到的测量数据判断出白平衡为适当之前(步骤 S206 中为 NO 期间),使用图像处理部 20 来调节色处理的参数,执行 AWB 控制(步骤 S207)。下文将参照图 7 对该 AWB 控制进行详细说明。

若判断出白平衡为适当的情况下(在步骤 S206 中为 YES)、则将白平衡校正数据(白平衡增益)存储在系统控制部 50 的内部存储器或存储器 52 内,之后转到步骤 S208。

在步骤 S208 中,例如,为了根据白平衡校正数据之 RGB 的各增益求出亮度色差,并使用求出的亮度色差,在系统控制部 50 使用通过 AE 控制以及 AWB 控制而得到的测量数据判断出测距(AF)为聚焦之前(步骤 S208 中 NO 期间),使用测距控制部 42 来执行 AF 控制(步骤 S209)。

若判断为测距(AF)为聚焦(步骤 S208 中为 YES),则将测量数据以及/或设置参数存储在系统控制电路 50 的内部存储器或存储器 52 内,之后,结束测距·测光·测色处理程序 S120。

图 5 表示图 3 的步骤 S123 中的拍摄处理的详细流程图。

如图 4 所说明的那样,系统控制部 50 根据存储于系统控制部 50 的内部存储器或存储于存储器 52 内的测光数据,来控制曝光控制部 40,并按照光圈值来开放具有光圈功能的快门 12(步骤 S301),之后,开始摄像元件 14 的曝光(步骤 S302)。

接下来,利用闪光灯标志来判断是否需要闪光灯 48(步骤 S303),在需要的情况下,转到步骤 S304,使闪光灯 48 发光。若不需要,则不使闪光灯 48 发光,并转到步骤 S305。

系统控制部 50 根据测光数据等待摄像元件 14 的曝光结束(步骤 S305)。在曝光时间结束后,转到步骤 S306,以关闭快门 12。读出自摄像元件 14 的电荷信号,经由 A/D 变换器 16、图像处理部 20、存储控制部 22,或者是从 A/D 变换器 16 直接经由存储控制部 22,将图像数据写入存储器 30(步骤 S307)。

在步骤 S310 中,在根据设置的拍摄模式而顺序执行了色处理后,将结束处理的图像数据写入存储器 30。

若结束了一连串的处理,则结束拍摄处理程序(步骤 S120)。

图 6 表示图 3 的步骤 S124 的记录处理的详细流程图。

系统控制部 50 使用存储控制部 22 且根据需要需要使用图像处理部 20, 读出写入到存储器 30 内的图像数据, 利用压缩扩展部 32 执行了与设置模式相应的图像压缩处理后(步骤 S402), 经由接口 90 或 94、连接器 92 或 96, 向存储卡或 compact flash(注册商标)卡等记录媒体 200 或 210 写入经过图像压缩的图像数据(步骤 S403)。若对于记录媒体的写入结束后, 则结束记录处理程序(步骤 S124)。

图 7 表示图 4 的步骤 S207 中的 AWB 控制处理的详细流程图。

在步骤 S501 中, 系统控制部 50 读出来自于摄像元件 14 的电荷信号, 经由 A/D 变换器 16, 将拍摄图像数据读入图像处理部 20。使用该读入的图像数据, 使用图像处理电路 20 中的运算结果和步骤 S203 中获得的光圈和快门速度信息, 来计算被摄体亮度。若被摄体亮度小于或等于规定值(步骤 S502 中为 YES), 则利用投光装置 66 将光投射给被摄体(步骤 S503), 读出来自于摄像元件 14 的电荷信号, 经由 A/D 变换器 16, 将拍摄图像数据读入图像处理部 20(步骤 S504)。

接下来, 在步骤 S505 中, 求出在步骤 S501 中获取的投光前图像与在步骤 S504 中获取的投光后的图像间之差。这里, 就各像素而言, 执行投光后图像的像素值-投光前图像的像素值的减法运算。

在摄像元件 14 为原色滤色镜所覆盖的情况下, 若设利用该减法运算所求出的各色差为 ΔR 、 ΔG 、 ΔB , 则通过该差是否落入各个规定范围内而能够提取出特定颜色, 但是, 这里由于是白平衡控制, 因此, 仅仅对检测出白色像素(以下称为“白像素”)的情况进行说明。

为了特定白色, 在预先出厂前, 使投光装置向基准白色的物体发光, 获取其图像, 将 R、G、B 各色的基准电平 R_w 、 G_w 、 B_w 存储在非易失性存储器 56 内。在步骤 S506 内, 从非易失性存储器 56 中读出基准电平 R_w 、 G_w 、 B_w , 在步骤 S507 中, 若步骤 S505 中求出的差 ΔR 、 ΔG 、 ΔB 基于由下式(1)规定的基准电平 R_w 、 G_w 、 B_w 而收敛于规定范围内, 则该像素色被判断为白色, 并将其作为白像素而提取出。

$$\begin{aligned} 0.9 \times R_w < \Delta R < 1.1 \times R_w \\ 0.9 \times G_w < \Delta G < 1.1 \times G_w \\ 0.9 \times B_w < \Delta B < 1.1 \times B_w \end{aligned} \quad \dots\dots(1)$$

在图 8A~图 9C 中表示了从上述步骤 S505 到步骤 S507 的处理的概念。

图 8A~图 9C 表示非易失性存储器 56 内存储的基准电平 R_w 、 G_w 、 B_w 均等(1: 1: 1)的情况。

图 8A~图 8C 表示白色被摄体的情况, 图 8A 是投光前图像的像素信号, 图 8B 是投光后图像的像素信号, 图 8C 是投光后图像和投光前图像的像素信号差, 即表示图 8B 的像素信号之内投光装置 66 的反射光分量。如此, 由于图 8C 所示的像素信号的差与非易失存储器 56 内存储的在白色被摄体上发光时的反射光电平 R_w 、 G_w 、 B_w 基本一致(分别处于满足上式(1)的范围内), 因此, 能够将作为对象的像素判断为白。

另一方面, 图 9A~图 9C 表示彩色被摄体的情况。与图 8A~图 8C 相同, 图 9A 是投光前图像的像素信号, 图 9B 是投光后图像的像素信号, 图 9C 是投光后图像和投光前图像的像素信号差, 即表示图 9B 的像素信号之内投光装置 66 的反射光分量。这种情况下, 由于图 9C 所示的发光前和发光后像素信号的差与存储于非易失存储器 56 内的在白色被摄体上发光时的反射光电平 R_w 、 G_w 、 B_w 不一致(ΔG 位于式(1)的范围内, ΔR 和 ΔB 处于范围外), 因此, 将作为对象的像素判断为不是白。

系统控制电路 50 对图像中的全部像素执行上述白判断处理, 提取出白像素, 之后转到步骤 S509。

摄像元件 14 例如被如图 10 所示的拜耳模式排列的原色滤色镜覆盖的情况下, 也可以不按逐个像素而是按用粗框包围的 R、G、G、B 的每 4 个像素执行一次判断。并不仅仅限于每 4 个像素, 像素的组合也可以通过滤色镜的排列来适当地改变。不用说, 也可以执行色内插, 在各像素全部具有 R、G、B 数据后, 执行上述的白像素提取。

另一方面, 在步骤 S502 中, 当判断出被摄体亮度大于或等于规定值时(步骤 S502 中为 NO), 则由于外光的影响变大而有可能得不到充足的投光装置 66 的反射光, 因此, 在步骤 S508 中, 不执行投光, 利用以往的方法来提取白像素, 之后, 转到步骤 S509。

在步骤 S509 中, 针对每种颜色求取将在步骤 S507 或 S508 中提

取出的白像素全部加在一起后得到的积分值 R_{sum} 、 G_{sum} 、 B_{sum} 。接着，在步骤 S510 中，根据白像素的积分值利用下式(2)求出白平衡增益 R_{gain} 、 G_{gain} 、 B_{gain} 。

$$\begin{aligned} R_{gain} &= R_{sum}/((R_{sum}+ G_{sum} +B_{sum})/3) \\ G_{gain} &= G_{sum}/((R_{sum}+ G_{sum} +B_{sum})/3) \\ B_{gain} &= B_{sum}/((R_{sum}+ G_{sum} +B_{sum})/3) \end{aligned} \quad \dots\dots(2)$$

在步骤 S510 中求出白平衡增益后，返回图 4 的步骤 S207。使用在步骤 S510 中求出的白平衡增益利用下式(3)将 RGB 信号变换为 YCrCb 信号。

$$\begin{bmatrix} Y \\ C_r \\ C_b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ e & f & g & h \\ i & j & k & l \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \times R_{gain} \\ G \times G_{gain} \\ B \times B_{gain} \end{bmatrix} \quad \dots\dots(3)$$

在上式(3)中， $a \sim l$ 是由 CCD 的光谱灵敏度决定的常数。若在步骤 S507 和 S508 中提取出的白像素的 CrCb 信号都为 0，则由于可以说白像素能够正确地再现为白，因此，判断为白平衡处理是适当的。

在步骤是 206 内判断为白平衡适当的情况下，将其存储于系统控制部 50 的内部存储器或存储器 52 内，以便在拍摄时在图 5 的步骤 S310 中的色处理中使用。

如此，通过以该三色白平衡增益为基础来执行图像处理(白平衡校正)，能够得到适当的白平衡的图像。

白平衡校正值的求取方法并不仅限于上述方法，也可以使用其他方法。例如，我们考虑在预先将对应于光源色温的白平衡校正值存储于非易失性存储器 56 内，使用步骤 S507 或步骤 S508 中提取出的白像素的、不使用投光装置 66 进行投光而得到的像素信号(例如图 8A 所示的信号)来以公知方法检测光源色温，并根据检测出的色温来选择白平衡校正值的方法。

在上述实施方式的说明中，若亮度小于规定值就通过以上方法来改变白像素提取处理方法，但是，在充分得到投光装置 66 的发光量时，通常也可以执行使投光装置 66 发光来执行白像素的提取。

在上述实施方式中，在步骤 S207 中计算出白平衡增益，但是，

在步骤 S207 中,也可以求出所拍摄的被摄体中的白区域,在拍摄静止图像后使用其结果,根据静止图像计算出白平衡增益。

在上述实施方式中,为了提取白平衡用的规定颜色的象素而提取白象素,但是不用说,提取并不仅限于白象素,也可通过将 R_w 、 G_w 、 B_w 设置为所期望的值来提取所希望的彩色象素,来调整彩色的色平衡。

<其他实施方式>

本发明既可应用于由一个设备构成的装置(例如数字静态相机、数字摄像机等),又可应用于由多个设备(例如主机、接口设备、摄像头等)构成的系统。

不用说,本发明是将实现前述的实施方式之功能的软件程序直接或间接地提供给系统或装置,并由系统或装置的计算机读出所提供的程序代码,通过执行该程序代码来实现上述功能。这种情况下,如果系统或装置具有程序功能,则实施方式并不限于程序。

如此,由于由计算机来实现本发明的功能,因此,安装于计算机内的程序代码构成了本发明。换言之,本发明的权利要求书也包含用于实现本发明功能的计算机程序。

这种情况下限于系统或装置具有程序的功能,程序也可以利用称之为目标代码、由解释程序执行的程序、或者是提供给操作系统的脚本·数据的任何一种方式来执行。

作为为了提供程序而能够利用的记录媒体,包括软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁带、非易失性存储卡、ROM、DVD(DVD-ROM 以及 DVD-R)等。

作为提供程序的方法,客户机使用浏览器连接到互联网上的网站上,本发明的计算机程序或程序的自动安装压缩文件能够安装于硬盘等记录媒体内。也能够通过本发明的程序将构成程序的程序代码分割为多个文件,通过从不同的网站下载文件来提供。即,对多个用户下载能够利用计算机来执行本发明功能的程序文件之 WWW(World Wide Web)服务器也包含于本发明的权利要求书内。

将本发明的程序加密后，存储于 **CD-ROM** 等记录媒体内，将该记录媒体分发给用户，以许可满足规定条件的用户经由互联网从网站上下载解读密钥信息，这样，用户也可以使用密钥信息来解读被加密的程序。由此，将程序安装到用户计算机上。

在计算机上运行的操作系统等通过执行计算机读出的程序代码，不仅实现了前述的实施方式的功能，还基于该程序代码的指示来执行实际处理的一部分或全部，不用说，还包含利用该处理来实现前述实施方式的功能的情况。

另外，功能扩展卡和功能扩展单元内具有的 **CPU** 等，在从记录媒体读出的程序代码被写入到插入到计算机内的功能扩展卡和连接到计算机上的功能扩展单元内所具有的存储器内后，基于该程序代码的指示来执行实际处理的一部分或全部，不用说，还包含利用该处理来实现前述实施方式的功能的情况。

本发明并不限于上述实施方式，也可以不脱离本发明的精神和范围而实现各种变更和变形。因此，本发明由附加的权利要求来定义，不受特定实施方式的显示。

图1

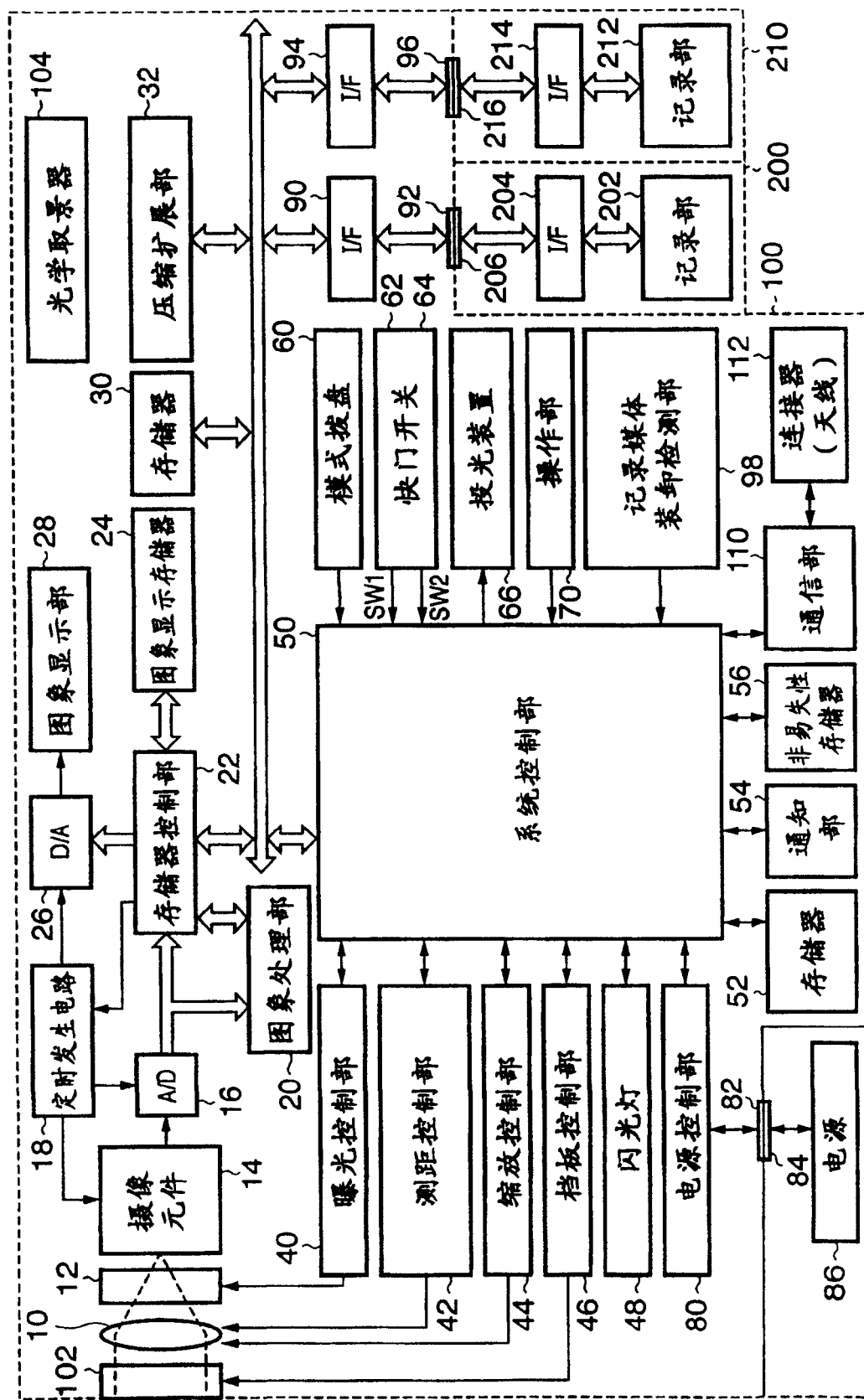


图2

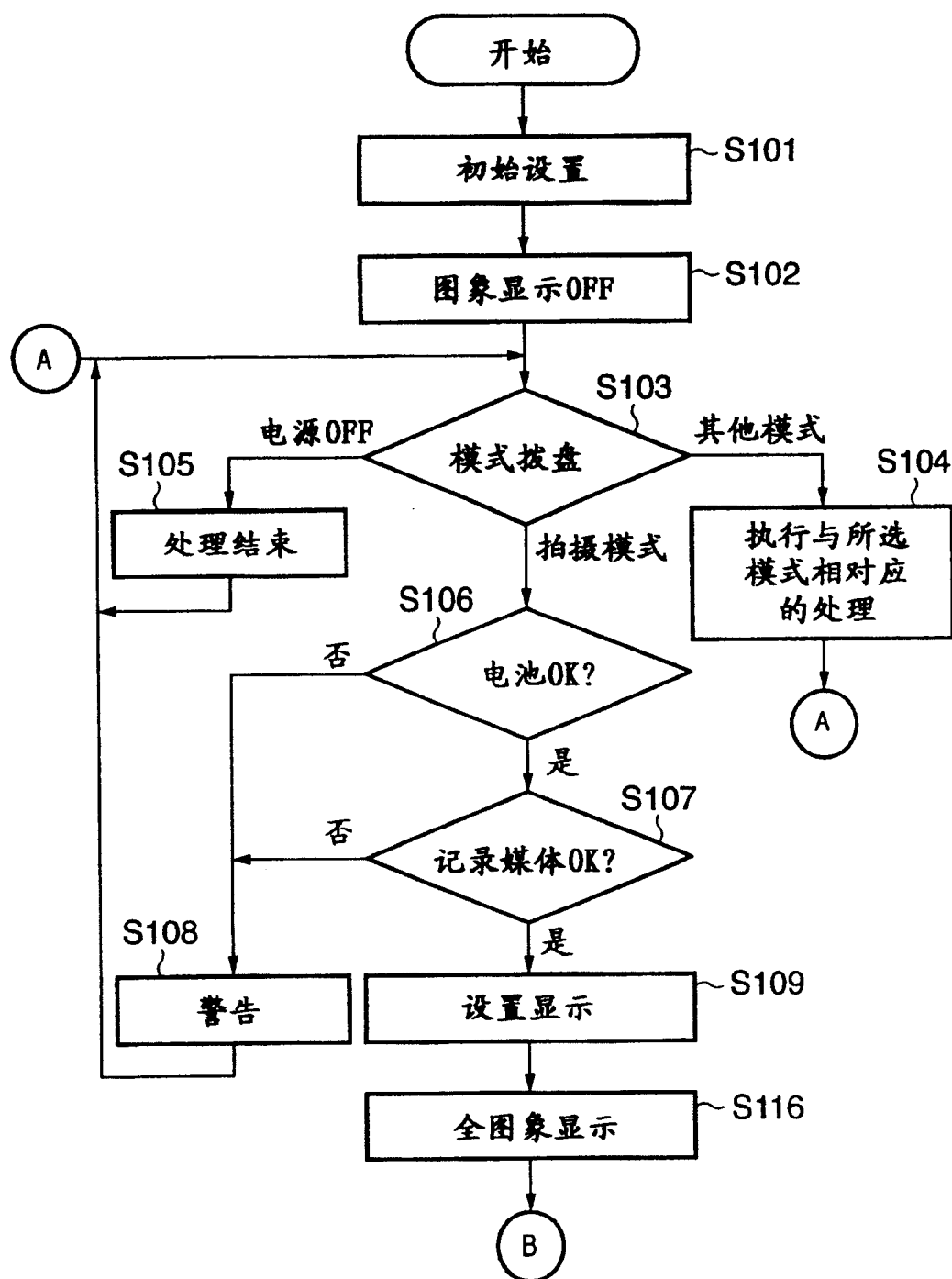


图3

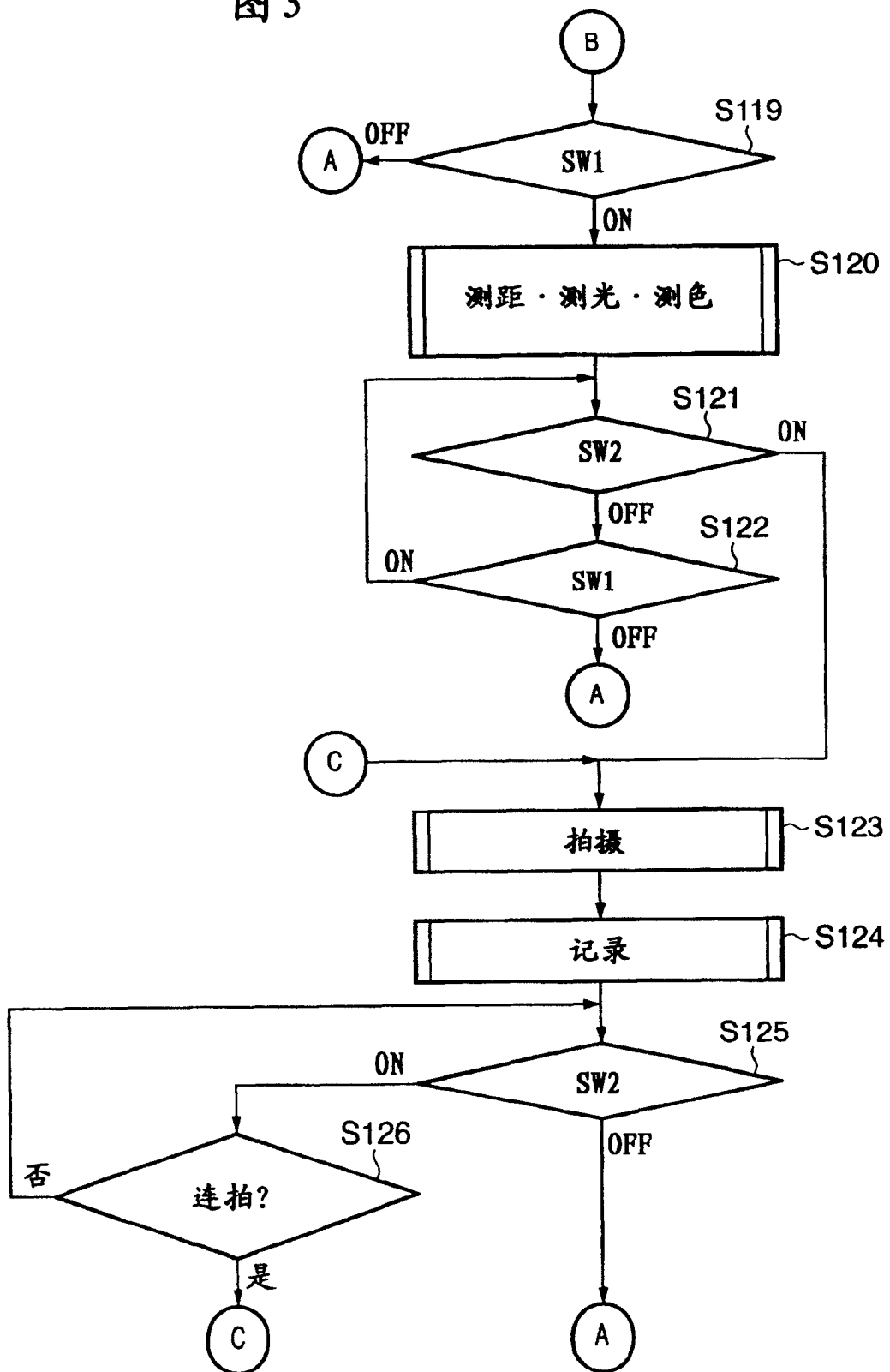


图4

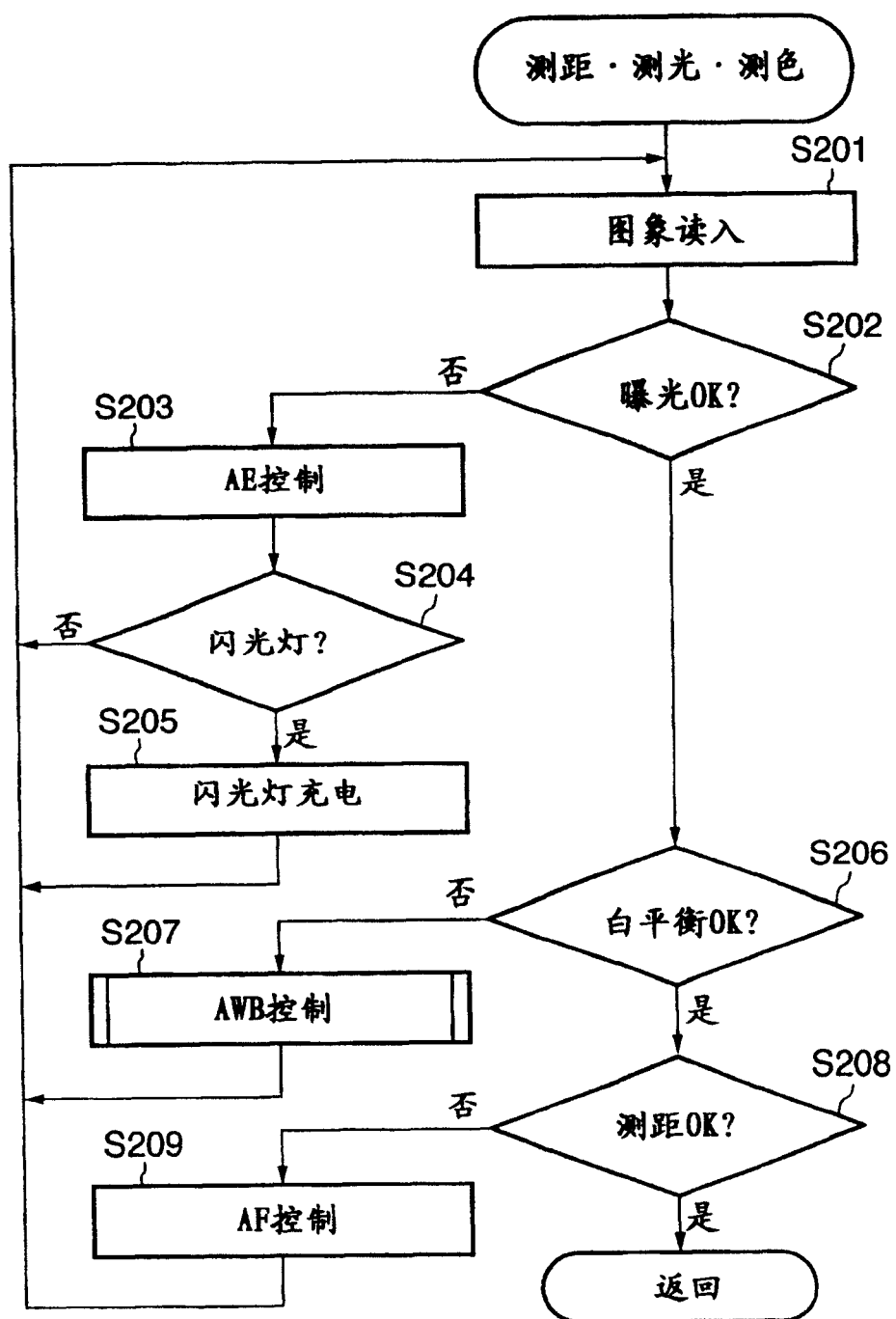


图5

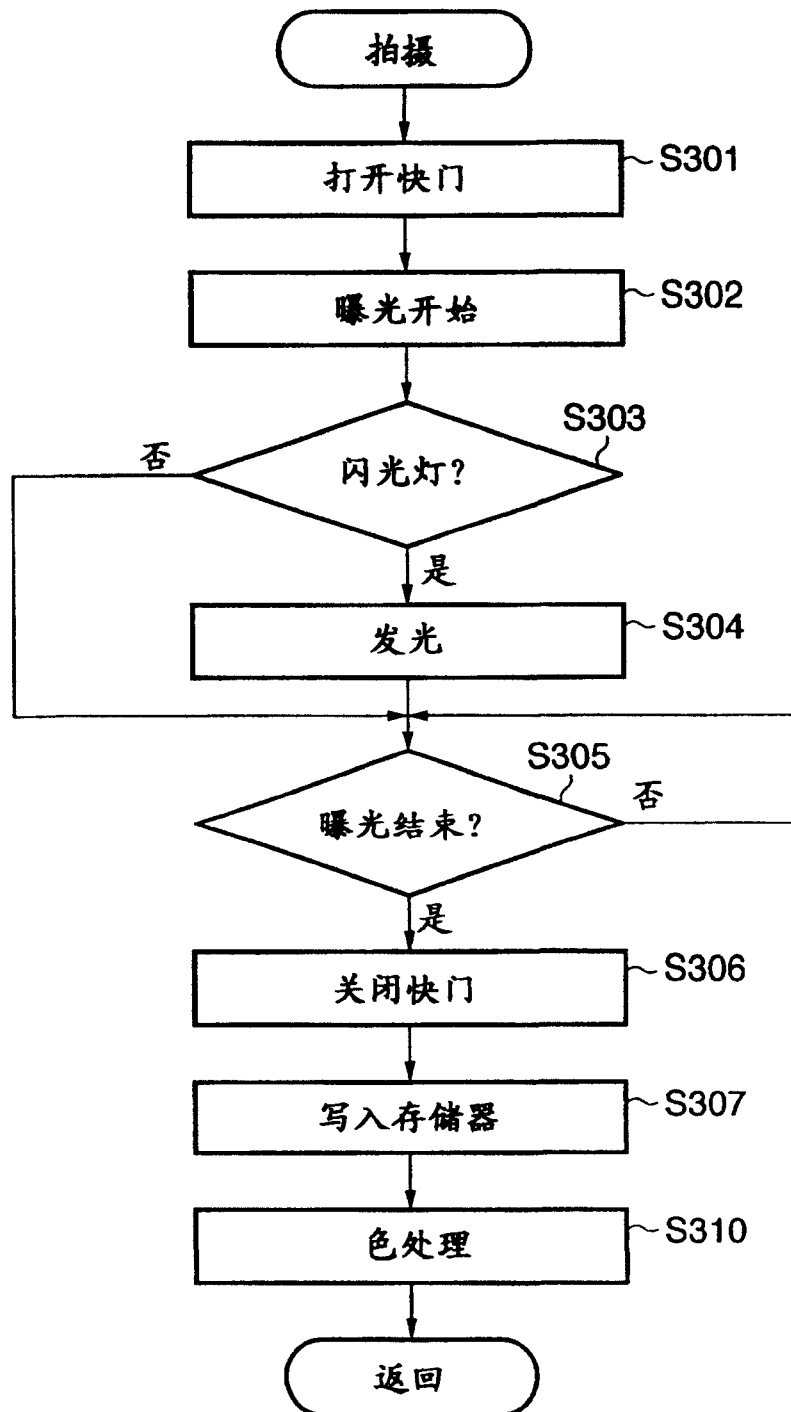


图6

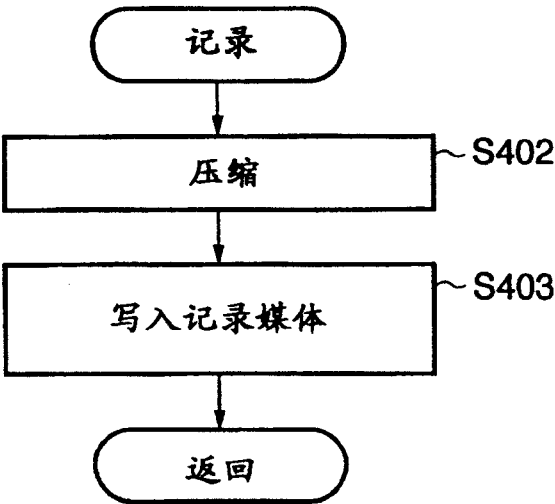


图7

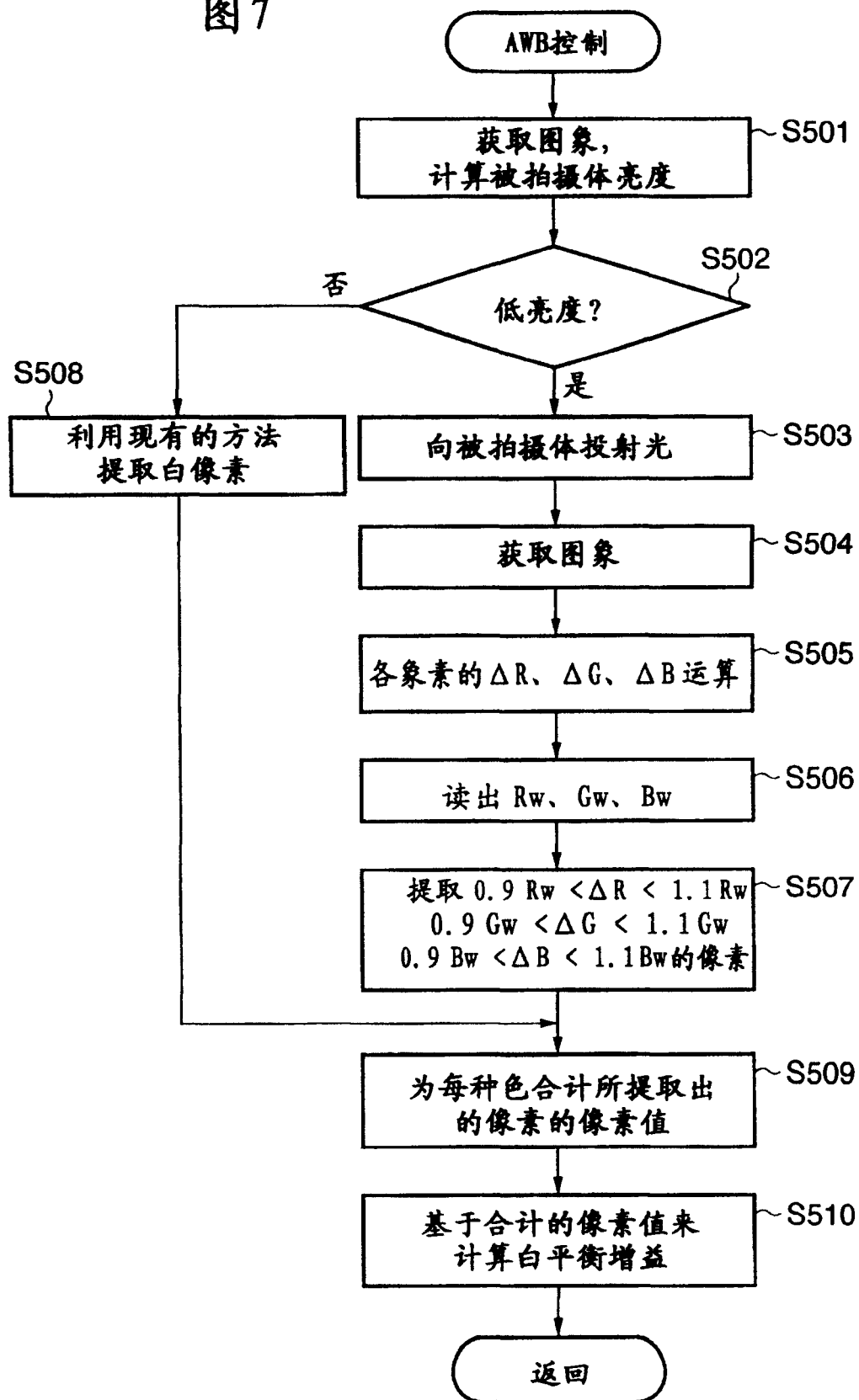


图 8A

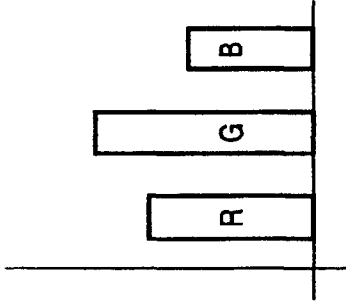


图 8B

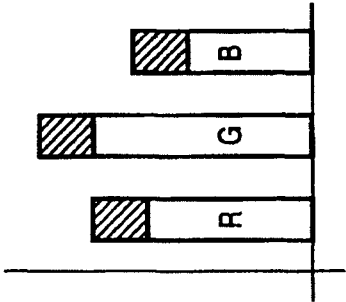


图 8C

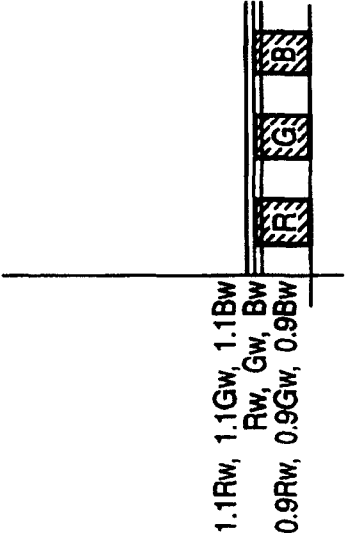


图9A

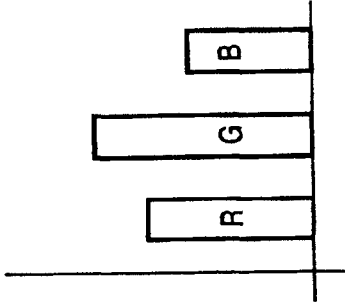


图9B

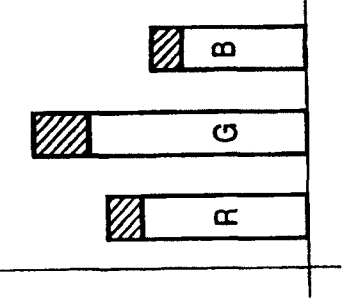


图9C

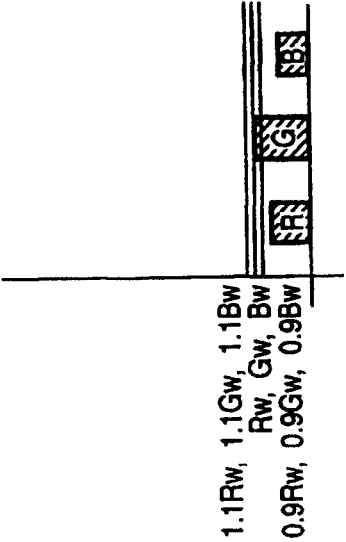


图10

R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G