



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101404712 B

(45) 授权公告日 2012.08.22

(21) 申请号 200810148860.4

EP 0595299 A2, 1994.05.04, 全文.

(22) 申请日 2008.09.27

US 2003072040 A1, 2003.04.17, 全文.

(30) 优先权数据

CN 1953495 A, 2007.04.25, 全文.

2007-258886 2007.10.02 JP

审查员 李颜伶

(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丁目30-2

(72) 发明人 菊池明年

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 1/401 (2006.01)

H04N 1/407 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2001197272 A, 2001.07.19, 全文.

JP 2001309313 A, 2001.11.02, 全文.

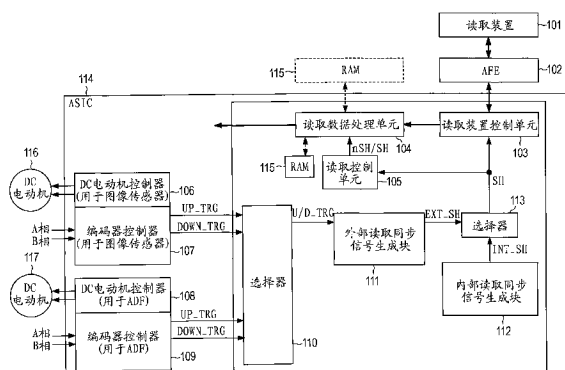
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

图像读取设备和方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像读取设备和方法。该图像读取设备用于通过使具有多个光接收像素的图像传感器扫描原稿来读取所述原稿,包括:编码器,用于根据电动机的旋转输出脉冲;生成单元,用于基于所述脉冲生成所述图像传感器的读取同步信号;获取单元,用于从所述图像传感器获取与至少两个数据累积时间点相对应的第一明暗数据;以及存储单元,用于存储所述第一明暗数据,其中,基于所述第一明暗数据,生成用于对与读取数据累积时间点相对应的第二明暗数据进行校正的函数。



1. 一种图像读取设备,用于通过使具有多个光接收像素的图像传感器扫描原稿来读取所述原稿,所述图像读取设备包括:

编码器,用于根据电动机的旋转输出脉冲;

生成单元,用于基于所述脉冲生成所述图像传感器的读取同步信号;

获取单元,用于从所述图像传感器获取与包括最大数据累积时间和最小数据累积时间的至少两个数据累积时间中的每一个数据累积时间分别相对应的第一明暗数据;以及

存储单元,用于存储所述第一明暗数据;

其中,基于两个与读取数据累积时间的时间位置前后的数据累积时间相对应的第一明暗数据,生成用于得到与所述读取数据累积时间相对应的第二明暗数据的线性函数,

所述读取数据累积时间在所述最小数据累积时间和所述最大数据累积时间之间,以及所述读取数据累积时间是通过逐行测量所述读取同步信号而获得的。

2. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,相对于所述多个光接收像素中的每个光接收像素获取所述第一明暗数据。

3. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,所述第一明暗数据是对各所述光接收像素所获取的多个明暗数据值的平均值。

4. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,还包括校正单元,所述校正单元用于基于所述第二明暗数据校正所读取的数据。

5. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,所述第一明暗数据是基于所述图像传感器的暗电流的数据。

6. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,所述第一明暗数据是黑明暗数据。

7. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其特征在于,所述电动机是直流电动机。

8. 一种图像读取方法,用于通过允许直流电动机使具有多个光接收像素的图像传感器扫描原稿来读取所述原稿,所述图像读取方法包括以下步骤:

响应于所述直流电动机的旋转输出脉冲;

基于所述脉冲生成读取同步信号;

通过逐行测量所述读取同步信号,获得读取数据累积时间;

从所述图像传感器获取与包括最大数据累积时间和最小数据累积时间的至少两个数据累积时间中的每一个数据累积时间分别相对应的第一明暗数据;以及

基于两个与所述读取数据累积时间的时间位置前后的数据累积时间相对应的第一明暗数据,生成用于得到与所述读取数据累积时间相对应的第二明暗数据的线性函数,

其中,所述读取数据累积时间在所述最小数据累积时间和所述最大数据累积时间之间。

## 图像读取设备和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在进行图像处理的同时打印由读取装置所读取的图像数据的图像读取设备及图像读取方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,已开始广泛使用具有复制功能、传真 (FAX) 功能以及打印功能的多功能打印机 (MFP)。在 MFP 中,通常利用步进电动机 (stepping motor) 驱动用于读取原稿的图像的读取传感器。利用步进电动机的优势在于低速驱动时的稳定性。另一优势在于无需进行用以脉冲控制该电动机的反馈控制。与此同时,随着高质和高速图像记录的发展,可以在 1 分钟之内将具有照片质量的图像复制到 A4 大小的薄片上。随着高速复印功能的发展,直流 (DC) 电动机在移动图像传感器和输送原稿期间的无噪声方面具有优势。

[0003] 例如,利用与编码器同步输出的脉冲来控制 DC 电动机。在生成与要读取的图像的一行相对应的读取同步信号从而进行读取操作的系统中,电动机的反馈控制引起电动机速度的改变。尽管速度改变量依赖于驱动电动机的速度和电动机上的驱动力的负载而变化,然而通常已知速度改变量在低速驱动时增加。电动机速度的改变引起读取同步信号的周期的改变。为了防止在用于读取的扫描期间的图像传感器的位移,需要另外为图像传感器设置用以累积利用读取同步信号所读取的数据的读取数据累积时间的间隔。

[0004] 当读取数据累积时间改变时,图像传感器的暗电流引起作为读取的结果从图像传感器输出的黑电平 (black level) 数据的改变。读取数据累积时间的改变还影响传感器光源的照射时间,并导致从图像传感器输出的白电平 (white level) 数据的改变。

[0005] 美国专利 6055066 公开了一种图像扫描设备,其根据图像传感器的读取数据累积时间的改变来校正电荷耦合装置 (CCD) 传感器 (图像传感器) 的黑电平数据。日本特开平 11-069162 号公报公开了一种图像读取设备,其基于与图像传感器的读取数据累积时间相对应的暗输出校正 (dark-output-correction) 数据表来进行暗输出校正。

[0006] 为了进行黑电平数据校正,美国专利 6055066 中公开的图像扫描设备需要两个数字-模拟 (D/A) 转换电路、模拟乘法器电路、校正数据存储器以及用于将累积时间设置传给 D/A 转换电路的机构。另外,由于黑电平数据校正为模拟校正,因此需要模拟装置的定时约束和调节。此外,由于黑电平数据校正为逐行 (lineby line) 模拟校正,因此无法进行逐像素 (pixel-by-pixel) 校正。

[0007] 日本特开平 11-069162 号公报所公开的图像读取设备选择与图像传感器的累积时间的指定范围相对应的伽玛 ( $\gamma$ ) 校正表,从而对图像传感器进行暗输出校正。在该配置中,根据累积时间选择多个  $\gamma$  校正表中的一个。因此,如果累积时间在像素间改变,则无法进行校正。

[0008] 日本特开 2004-056588 号公报公开了一种设备,其与 DC 电动机的编码器的输出同步地进行读取。由于传感器的读取数据累积时间受 DC 电动机的速度的改变的影响,因此数据累积时间以非步进 (non-stepwise) 的方式而改变。即使利用美国专利 6055066 和日本

特开平 11-069162 号公报所公开的技术来校正传感器的输出,也不能解决累积时间的这种随机改变的问题。

## 发明内容

[0009] 本发明的实施例针对一种图像读取设备,在该图像读取设备中,与来自 DC 电动机的编码器的脉冲输出同步地进行图像传感器的读取操作。本发明提供一种图像读取设备,该图像读取设备利用线性插值对由电动机速度的改变引起的图像传感器的暗电流的变化以及白电平输出的变化进行逐像素校正。

[0010] 根据本发明的一方面,一种用于通过使具有多个光接收像素的图像传感器扫描原稿来读取所述原稿的图像读取设备,包括:编码器,用于根据电动机的旋转输出脉冲;生成单元,用于基于所述脉冲生成所述图像传感器的读取同步信号;获取单元,用于从所述图像传感器获取与至少两个数据累积时间点相对应的第一明暗数据;以及存储单元,用于存储所述第一明暗数据。所述图像读取设备基于所述第一明暗数据,生成用于对与读取数据累积时间点相对应的第二明暗数据进行校正的函数。

[0011] 根据本发明的另一方面,一种用于通过允许 DC 电动机使具有多个光接收像素的图像传感器扫描原稿来读取所述原稿的图像读取方法,包括:响应于所述 DC 电动机的旋转输出脉冲;基于所述脉冲生成读取同步信号;从所述图像传感器获取与至少两个数据累积时间点相对应的第一明暗数据;以及基于所述第一明暗数据,生成用于确定与基于所述读取同步信号所设置的累积时间点相对应的第二明暗数据的函数。

[0012] 如上所述,利用本发明,即使 DC 电动机的速度改变,仍可以以像素为单位准确地对图像传感器的任意累积时间进行暗电流校正。

[0013] 通过以下参考附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

## 附图说明

[0014] 图 1 是根据本发明实施例的图像读取设备的框图。

[0015] 图 2 是示出根据本发明实施例的图像读取设备生成读取同步信号的定时的时序图。

[0016] 图 3 示出相对于电动机速度的改变的读取同步信号和暗电流数据的增加。

[0017] 图 4 示出相对于电动机速度的改变的读取同步信号和白明暗数据 (white shading data) 的增加。

[0018] 图 5 示出根据本发明第一实施例的图像传感器的累积时间以及黑和白明暗数据的逐像素线性插值。

[0019] 图 6 是示出根据本发明第一实施例的黑和白明暗数据校正的处理的流程图。

[0020] 图 7 示出根据本发明第二实施例的利用平均值的线性插值。

[0021] 图 8 是示出根据本发明第二实施例的黑和白明暗数据校正的处理的流程图。

[0022] 图 9 是示出根据本发明第三实施例的输入数据校正的处理的流程图。

## 具体实施方式

[0023] 现在将参考附图说明用于实现本发明的最佳方式。

**[0024] 第一实施例**

**[0025]** 图 1 是可应用本发明的图像读取设备的框图。

**[0026]** CCD 传感器或接触式图像传感器 (CIS) 等的读取装置 101 对从原稿反射的光进行光电转换,以输出 RGB 模拟信号。读取装置 101 是具有以行配置的多个光接收像素的线性图像传感器。模拟前端 (AFE) 装置 102 对 RGB 模拟信号进行模拟 - 数字 (A/D) 转换,以生成数字信号。读取装置控制单元 103 将控制信号输出到读取装置 101 和 AFE 装置 102。读取装置控制单元 103 将来自读取装置 101 的 RGB 模拟信号经由 AFE 装置 102 作为数字信号而捕获。然后,读取装置控制单元 103 向对所捕获的数据进行重新布置和封装的读取数据处理单元 104 发送图像数据。另外,读取装置控制单元 103 基于所输入的图像信号进行传感器光源的照射控制和反馈脉冲宽度调制 (PWM, pulse-width modulation) 控制。

**[0027]** 读取数据处理单元 104 通过使用用于测量外部读取同步信号的周期的部件来测量关于每行的累积时间,其中对于每行或每个累积时间,与来自编码器控制器 (下文所述) 的输出信号同步生成外部读取同步信号。基于测量的结果,在累积时间内进行逐像素或逐行的线性插值。然后,在完成线性插值之后,进行预期的明暗校正。

**[0028]** 读取控制单元 105 控制捕获 (读取) 图像数据的开始和结束。第一 DC 电动机控制器 106 是图像传感器的 DC 电动机控制器。第一 DC 电动机 116 为用于驱动图像传感器的 DC 电动机。第一 DC 电动机控制器 106 控制第一 DC 电动机 116 的驱动。第一编码器控制器 107 为图像传感器的编码器控制器。第一编码器控制器 107 根据第一 DC 电动机 116 的旋转生成不同相位即 A 相或 B 相的脉冲。第二 DC 电动机控制器 108 为自动原稿进给器 (ADF) (未示出) 的 DC 电动机控制器。第二 DC 电动机 117 为用于驱动 ADF 的 DC 电动机。第二编码器控制器 109 为 ADF 的编码器控制器,并进行与第一编码器控制器 107 的控制相类似的控制。也就是说,第二编码器控制器 109 根据第二 DC 电动机 117 的旋转生成不同相位即 A 相或 B 相的脉冲。在此,旋转编码器用作脉冲生成机构。

**[0029]** 根据在第一编码器控制器 107 和第二编码器控制器 109 中进行的处理,第一 DC 电动机控制器 106 和第二 DC 电动机控制器 108 向各自的第一 DC 电动机 116 和第二 DC 电动机 117 输出使能 (Enable) 信号以及具有与速度和旋转方向有关的信息的相位 (Phase) 信号。根据这些输出信号进行 DC 电动机的反馈控制。第一 DC 电动机 116 用作使图像传感器扫描原稿台上的原稿的驱动源。第二 DC 电动机 117 用作 ADF (未示出) 的驱动源。ADF 为用于相对图像传感器移动原稿的机构。选择器 110 在第一 DC 电动机 116 和第二 DC 电动机 117 之间进行控制的切换。在此,选择器 110 允许选择用于减小电路尺寸的电动机控制。如果第一 DC 电动机 116 和第二 DC 电动机 117 共享包括编码器控制器的相同 DC 电动机控制单元,则可以在外部进行选择。在本实施例中,根据编码器脉冲选择正相脉冲或反相脉冲并将其输出。如果仅存在一个要控制的 DC 电动机,则可以不提供选择器。

**[0030]** 响应于用作触发信号的外部信号,生成读取同步信号的外部读取同步信号生成块 111 根据与正相脉冲、反相脉冲、单沿采样 (single-edge sampling) 和双沿采样 (both-edge sampling) 有关的信息,对脉冲的数量进行计数。然后,基于所计数的脉冲数量,外部读取同步信号生成块 111 生成与读取分辨率的一行或多行相对应的基准外部读取同步信号。内部读取同步信号生成块 112 根据内部计时器 (未示出) 生成与读取分辨率的一行或多行相对应的基准内部读取同步信号 (INT\_SH)。内部读取同步信号生成块 112 周期

性生成读取同步信号 (SH), 以去除非读取操作期间在图像传感器中生成的暗电流。

[0031] 选择器 113 处于如下的状态:除了需要保证图像传感器的进给量或以固定速度控制 DC 电动机的情况以外,到读取装置 101 的同步信号为可变的或不输出该同步信号。选择器 113 具有被允许在由作为触发信号的外部信号生成的读取同步信号与由内部计时器生成的读取同步信号之间进行切换的结构。

[0032] 随机存取存储器 (RAM) 115 为用于存储常规明暗数据以及用于逐像素校正的多个明暗数据值的存储器。RAM115 可为例如用作专用集成电路 (ASIC) 114 中的内部存储器的静态随机存取存储器 (SRAM)、或者用作外部存储器的动态随机存取存储器 (DRAM)。

[0033] 图 2 是示出可应用本发明的图像读取设备基于编码器输出脉冲生成读取同步信号的定时的时序图。

[0034] 在图 2 中,“编码器 A 相 (B 相)”表示输入到图 1 的第一编码器控制器 107 和第二编码器控制器 109 的编码器信号输出。例如,当仅对脉冲的上升沿进行采样时,通过编码器控制器过滤脉冲的上升沿,以消除噪声。然后,将脉冲作为编码器脉冲 UP/DOWN\_TRG 输出。当对脉冲的双沿都进行采样时,过滤脉冲的上升沿和下降沿二者,以消除噪声。然后,将脉冲作为编码器脉冲 UP/DOWN\_TRG 输出。尽管图 2 在同一图中示出了单沿采样和双沿采样,但它们之间不存在特定联系。UP/DOWN\_TRG 的 UP 和 DOWN 表示与根据 A 相和 B 相编码器的相位信息所确定的 DC 电动机的不同旋转方向相对应的信号。

[0035] “触发信号计数器”(TRG\_counter)对编码器脉冲进行计数。在本实施例中,触发信号计数器对编码器脉冲 UP/DOWN\_TRG 进行从 0 到 3 的计数,以生成与副扫描读取分辨率的一行相对应的基准外部读取同步信号 (EXT\_SH)。另外,对外部读取同步信号 (EXT\_SH) 进行计数,并且通过图 1 的读取控制单元 (read\_ctrl 块) 105 生成与副扫描读取分辨率的 N 行相对应的 nSH 信号并将其输出。这是为了通过生成多行的同步信号并利用固件进行中断控制来降低固件的中断处理的负荷。例如,通过每 N 行控制读取累积行或者每 N 行进行触发预约型的电动机驱动控制,来降低固件的中断处理的负荷。

[0036] 在本实施例中,副扫描方向是指读取装置为了读取而移动的方向或者输送要读取的原稿的方向。

[0037] 图 3 示意性示出根据本实施例的相对于电动机速度的改变的读取同步信号和暗电流数据的增加。

[0038] 可以通过 DC 电动机的伺服控制来改变电动机速度。电动机速度的改变引起基于从编码器输出的脉冲所生成的外部读取同步信号 (SHDIV) 的逐行生成定时的改变。电动机速度越高,SHDIV 的时间间隔越短。相反,电动机速度越低,SHDIV 的时间间隔越长。当用  $T_{typ}(=T_{min})$  表示光电转换所需的最小数据累积时间时,暗电流在该时间点的电平为由图 3 中虚线表示的校正基准电平。暗电流具有随累积时间增加而增大的特性。在图 3 中,由累积时间的增加所导致的超过校正基准电平(由虚线表示)的部分表示要校正的暗电流分量数据。在图 3 的示例中,作为发光二极管(LED)的光源的照射时间为常数,而无论各 SHDIV 的时间间隔如何。在本实施例中,在一个读取同步信号周期内通过点亮光源累积在图像传感器中的数据,在点亮光源的下一同步定时被校正。在所累积的数据被反映到校正所用的校正明暗数据中的同时,进行数据校正。

[0039] 图 4 示出了相对于电动机速度的改变的读取同步信号和白明暗数据的增加。

[0040] 在图 4 中,同样,可以通过 DC 电动机的伺服控制来改变电动机速度。电动机速度的改变引起基于从编码器输出的脉冲所生成的 SHDIV 的逐行生成定时的改变。当用  $T_{typ}(=T_{min})$  表示最小数据累积时间时,白明暗数据在该点的电平为由图 4 中虚线表示的校正基准电平。图 4 示出了光源的照射间隔增大,即超出基准数据累积时间  $T_{typ}$  的一些情况。数据累积时间的增加引起白明暗数据超出校正基准电平的量的增大。相对校正基准电平的该增大表示要校正的白电平数据。在点亮光源的下一同步定时将要校正的白电平数据反映到校正明暗数据中的同时,进行数据校正。

[0041] 下面,将说明每个光接收像素的黑和白明暗数据校正。

[0042] 图 5 示出了图像传感器的数据累积时间与黑和白明暗数据的线性插值之间的关系。在图 5 的右部,横轴表示图像传感器的主扫描方向上的传感器读取范围,而纵轴表示传感器输出。与黑 SHD、黑' SHD、白 SHD 和白' SHD 相对应的阴影区域表示在光接收像素间存在明暗数据的变化。在此, $T_{typ}$  表示光电转换所需的最小或基准数据累积时间, $W_{typ}$  表示与  $T_{typ}$  相对应的白明暗数据,以及  $D_{typ}$  表示与  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据。此外, $T_{max}$  表示最大数据累积时间, $W_{max}$  表示与  $T_{max}$  相对应的白明暗数据,以及  $D_{max}$  表示与  $T_{max}$  相对应的黑明暗数据。

[0043] 图 5 左侧的图示出了数据累积时间  $T_{typ}$  和  $T_{max}$  以及相应的明暗数据  $D_{typ}$ 、 $D_{max}$ 、 $W_{typ}$  和  $W_{max}$ 。该图进一步示出了基于  $D_{typ}$ 、 $D_{max}$ 、 $W_{typ}$  和  $W_{max}$  的值利用线性函数确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的明暗数据。图 5 的右部示出了图像传感器在其整个读取范围内的输出。如图所示,输出特性在图像传感器的光接收像素中变化。因此,即使为每个传感器设置相同的累积时间,所生成的暗电流(黑明暗数据)在光接收像素中也变化。在本实施例中,获取关于每个光接收像素的明暗数据并进行校正。

[0044] 如上所述, $D_{typ}$  和  $W_{typ}$  分别表示与图像传感器的数据累积时间  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据和白明暗数据。通过与根据读取模式的分辨率相对应的有效像素的数量来获取这些明暗数据值,并将其存储在内部或外部存储器中。可以以压缩格式来存储这些明暗数据值。接着,设置等于或大于根据电动机速度的改变而变化的累积时间的最大值的累积时间,作为数据累积时间  $T_{max}$ 。通过激活内部计时器或外部同步信号来获取与多个累积时间点相对应的明暗数据值。通过与读取模式相对应的分辨率的有效像素的数量( $x$ )来获取与最大数据累积时间  $T_{max}$  相对应的黑明暗数据  $D_{max}$  和白明暗数据  $W_{max}$ 。因此,获取与两个不同的累积时间点( $T_{typ}$  和  $T_{max}$ )相对应的明暗数据值。

[0045] 图 5 中所示的累积时间  $T_x$  表示在实际读取操作中驱动 DC 电动机期间的任意累积时间。下面将说明用于基于所获取的与两个不同累积时间点相对应的明暗数据值对累积时间  $T_x$  处的明暗数据进行校正的过程:

[0046] (1) 将累积时间  $T_{typ}$  处的黑明暗数据  $D_{typ}(x)$  存储于存储器中。

[0047] (2) 将累积时间  $T_{typ}$  处的白明暗数据  $W_{typ}(x)$  存储于存储器中。

[0048] (3) 将累积时间  $T_{max}$  处的黑明暗数据  $D_{max}(x)$  存储于存储器中。

[0049] (4) 将累积时间  $T_{max}$  处的白明暗数据  $W_{max}(x)$  存储于存储器中。

[0050] (5) 利用如下函数确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的黑明暗数据  $D'(x)$ :

[0051]  $D'(x) = D_{typ}(x) + (D_{max}(x) - D_{typ}(x)) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$  因此,可以确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的并已利用从  $D_{typ}(x)$ 、 $D_{max}(x)$ 、 $T_{max}$  和  $T_{typ}$  的值得出的线

性函数校正后的黑明暗数据。然后,利用如上所述所确定的  $D'(x)$ ,以像素为单位对所有有效像素进行黑明暗数据校正。

[0052] (6) 同样地,利用如下函数确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的白明暗数据  $W'(x)$  :

[0053]  $W'(x) = W_{typ}(x) + (W_{max}(x) - W_{typ}(x)) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$  因此,通过利用从  $W_{typ}(x)$ 、 $W_{max}(x)$ 、 $T_{max}$  和  $T_{typ}$  的值得出的线性函数,可以确定校正后的明暗数据。然后,利用如上所述所确定的  $W'(x)$ ,以像素为单位对所有有效像素进行白明暗数据校正。

[0054] 通过利用由上述线性插值的等式确定的明暗数据  $D'$ ,进行逐像素校正。在逐像素校正之后所获取的图像读取信号输出  $V_{out}$  可以表示为:

[0055]  $V_{out} = \text{Const} \times (V_{in} - D') / (W' - D') + \text{Offset}$

[0056] 其中,  $V_{in}$  表示所读取的图像数据的输入信号,  $\text{Const}$  表示校正系数,而  $\text{Offset}$  表示用于微调的值。

[0057] 可通过固件配置、硬件配置或两者相结合来实现 (5) 和 (6) 的运算电路。如果明暗数据以压缩数据格式存储在存储器中,则在顺序解码所压缩的数据的同时进行校正运算。

[0058] 此外,尽管对所有有效像素进行明暗数据校正,然而在实践中通过利用已逐像素校正后的黑和白、黑、或白校正数据来同时进行常规的明暗校正。

[0059] 如果数据校正的线性限于任意累积时间间隔,则在多个累积时间间隔进行上述处理。具体地,将累积时间  $T_{typ}$  设置为  $T_{n-1}$ ,并将累积时间  $T_{max}$  设置为  $T_n$ 。然后,将任意累积时间  $T_x$  设置为介于两个累积时间点的所存储的数据值之间,并提供用于确定累积时间  $T_x$  的部件。

[0060] 如果线性仅对黑明暗数据有效,则可以通过仅执行针对黑明暗数据的上述步骤 (1)、(3) 和 (5) 来进行线性插值。在该情况下,使得可以仅对图像传感器的暗电流进行校正。类似地,如果线性仅对白明暗数据有效,则可以仅执行针对白明暗数据的上述步骤 (2)、(4) 和 (6)。

[0061] 如上所述,为每个光接收像素获取与两个不同的累积时间点相对应的黑和白明暗数据值。然后,利用线性函数确定与任意累积时间相对应的校正后的黑和白明暗数据值。通过进行线性插值,使得可以考虑与电动机速度的改变相对应的图像传感器的数据累积时间。通过利用与数据累积时间的改变相对应的明暗数据,可以适当校正所读取的图像数据。

[0062] 图 6 是示出根据本发明第一实施例的利用线性插值进行的黑和白明暗数据的逐像素校正的流程图。

[0063] 在步骤 S601,通过操作图像读取设备的操作键来开始复制/扫描操作。在步骤 S602,设置用于复制/扫描操作的读取模式(分辨率)。在步骤 S603,获取与第一累积时间点 ( $T_{typ}$ ) 和第二累积时间点 ( $T_{max}$ ) 相对应的黑明暗数据值。图 6 的步骤 S603 示出了需要与两个或更多个累积时间点相对应的明暗数据值的情况。也就是说,在步骤 S603,获取与第一到第  $N$  累积时间点相对应的黑明暗数据值。例如,获取与各个累积时间点  $T_1$  到  $T_n$  ( $T_1 < T_2 < T_3 < \dots < T_n$ ) 相对应的明暗数据值。

[0064] 在步骤 S604,与在黑明暗的情况下一样,获取多个白明暗数据值。在步骤 S605,开始扫描操作中的 DC 电动机驱动操作。在开始电动机驱动操作时,根据图 2 中所示的编码器脉冲的输出信号,在步骤 S606 中基于预定数量的脉冲生成读取同步信号。读取同步信号与图像传感器的数据累积时间周期相对应。然后,开始向图像传感器输入图像传感器的驱动

信号以及所读取的图像数据。在步骤 S607, 逐行测量读取同步信号并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。在 CIS 的情况下, 相对于 LED 等的每个单色行测量读取同步信号, 并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。

[0065] 在步骤 S608, 进行设置, 使得从存储器读取与第一和第二累积时间点相对应的黑明暗数据值。在此, 逐像素读取与两个累积时间点相对应的黑明暗数据值。如果需要多于两个的明暗数据值, 则确定在  $T_{typ}$  和  $T_{max}$  之间的累积时间  $T_x$  的时间位置。进行设置, 使得从存储器读取与在所确定的时间位置之前和之后的累积时间点相对应的黑明暗数据值。然后, 以像素为单位, 读取所设置的两个黑明暗数据值。在步骤 S609, 对白明暗数据值执行基本上与步骤 S608 中的操作相同的操作。在步骤 S610, 根据参考图 5 说明的明暗数据校正的过程, 对逐像素的黑明暗数据值进行线性插值。

[0066] 在步骤 S611, 以与步骤 S610 中的方式相同的方式对白明暗数据值进行线性插值。在步骤 S612, 通过使用已通过线性插值校正的黑和白、黑、或白明暗数据值, 如下进行明暗校正:

[0067] 
$$V_{out} = \text{Const} * (V_{in} - D') / (W' - D') + \text{Offset}$$

[0068] 其中,  $V_{out}$  表示输出数据,  $V_{in}$  表示输入数据,  $\text{Const}$  表示校正系数,  $\text{Offset}$  表示用于微调的值,  $D'$  表示校正后所获取的黑明暗数据, 而  $W'$  表示校正后所获取的白明暗数据。

[0069] 在步骤 S613, 判断当前像素是否为一行的明暗校正中的最后一个像素。如果当前像素不是最后一个像素 (步骤 S613 中为“否”), 则处理返回到步骤 S608, 并进行下一像素的校正。如果判断为当前像素是最后一个像素 (步骤 S613 中为“是”), 则处理进入步骤 S614, 在步骤 S614, 进一步判断当前所读取的行是否为最后一行。如果判断为当前所读取的行不是最后一行 (步骤 S614 中为“否”), 则处理返回到步骤 S606。然后, 对下一行进行读取同步信号的生成以及累积时间的测量。如果判断为当前所读取的行是最后一行 (步骤 S614 中为“是”), 则在步骤 S615 结束复制 / 扫描操作。

[0070] 可以仅对黑明暗数据或者仅对白明暗数据进行图 6 中所示的处理流程。

#### [0071] 第二实施例

[0072] 在本发明的第二实施例中, 获取各个光接收像素的黑和白明暗数据值, 并将所获取的明暗数据值的平均值用来校正明暗数据。

[0073] 图 7 示出了图像传感器的数据累积时间与利用黑和白明暗数据值的平均值的线性插值之间的关系。在图 7 的右部, 横轴表示图像传感器的主扫描方向上的传感器读取范围, 而纵轴表示传感器输出。与黑 SHD 平均、黑' SHD 平均、白 SHD 平均和白' SHD 平均相对应的阴影区域表示在光接收像素间存在明暗数据的变化。每个阴影区域中的黑线表示数据值的变化范围内的平均值。

[0074] 在此,  $T_{typ}$  表示光电转换所需的最小或基准数据累积时间,  $W_{typ}$  表示与  $T_{typ}$  相对应的白明暗数据, 并且  $D_{typ}$  表示与  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据。另外,  $T_{max}$  表示最大数据累积时间,  $W_{max}$  表示与  $T_{max}$  相对应的白明暗数据, 并且  $D_{max}$  表示与  $T_{max}$  相对应的黑明暗数据。图 7 左侧的图示出了数据累积时间  $T_{typ}$  和  $T_{max}$  以及相应的明暗数据  $D_{typ}$ 、 $D_{max}$ 、 $W_{typ}$  和  $W_{max}$ 。从每个明暗数据得出线性函数。通过使用所得出的线性函数, 确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的明暗数据。

[0075] 在本实施例中,代替对每个光接收像素实施校正,而使用在光接收像素中变化的明暗数据的平均值来进行线性插值。这使得可以减小数据处理的负荷和所使用的存储器的量。对与读取模式相对应的每个分辨率获取与最小或基准数据累积时间  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据  $D_{typ}$  和白明暗数据  $W_{typ}$ 。可以将所获取的每个明暗数据以压缩格式存储在内部或外部存储器中。设置等于或大于根据电动机速度的改变而变化的累积时间的最大值的累积时间,作为累积时间  $T_{max}$ 。通过激活内部计时器或外部同步信号来获取与多个累积时间点相对应的明暗数据值。通过对于与读取模式相对应的每个分辨率的有效像素的数量 ( $x$ ) 来获取与累积时间  $T_{max}$  相对应的黑明暗数据  $D_{max}$  和白明暗数据  $W_{max}$ 。在获取每个明暗数据的同时,确定并存储平均数据。可选地,在获取每个明暗数据的同时,存储所获取的明暗数据值的和并确定平均值。

[0076] 累积时间  $T_x$  表示驱动 DC 电动机期间的任意累积时间。下面将说明利用所获取的明暗数据值的平均值进行校正的过程:

[0077] (1) 将累积时间  $T_{typ}$  处的黑明暗数据  $D_{typ}(x)$  存储于存储器中。另外,将整个传感器读取范围内的  $D_{typ}(x)$  的平均数据存储于存储器或寄存器中。

[0078] (2) 将累积时间  $T_{typ}$  处的白明暗数据  $W_{typ}(x)$  存储于存储器中。此外,将整个传感器读取范围内的  $W_{typ}(x)$  的平均数据存储于存储器或寄存器中。

[0079] (3) 将累积时间  $T_{max}$  处的黑明暗数据  $D_{max}(x)$  的平均数据  $D_{max\_ave}$  存储于存储器或寄存器中。 $D_{max\_ave}$  表示通过对与图像传感器的数据累积时间  $T_{max}$  相对应的各个光接收像素的黑明暗数据值进行平均而获取的值。

[0080] (4) 将累积时间  $T_{max}$  处的白明暗数据  $W_{max}(x)$  的平均数据  $W_{max\_ave}$  存储于存储器或寄存器中。 $W_{max\_ave}$  表示通过对与图像传感器的数据累积时间  $T_{max}$  相对应的各个光接收像素的白暗数据值进行平均而获取的值。

[0081] (5) 通过以下等式表示用于确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的黑明暗数据  $D'(x)$  的函数:

[0082]  $D'(x) = D_{typ}(x) + (D_{max\_ave} - D_{typ\_ave}) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$  因此,利用从  $D_{typ}(x)$ 、 $D_{max\_ave}$ 、 $T_{max}$  和  $T_{typ}$  的值得出的线性函数,确定校正后的黑明暗数据。然后,利用如上所述所确定的  $D'(x)$ ,对所有有效像素进行黑明暗数据校正。也就是说,通过使用平均值来统一地对所有有效像素进行校正。

[0083] (6) 通过以下等式表示用于确定与任意累积时间  $T_x$  相对应的白明暗数据  $W'(x)$  的函数:

[0084]  $W'(x) = W_{typ}(x) + (W_{max\_ave} - W_{typ\_ave}) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$  因此,利用从  $W_{typ}(x)$ 、 $W_{max\_ave}$ 、 $T_{max}$  和  $T_{typ}$  的值得出的线性函数,确定校正后的白明暗数据。然后,利用如上所述所确定的  $W'(x)$ ,对所有有效像素进行白明暗数据校正。也就是说,通过使用平均值来统一地对所有有效像素进行校正。

[0085] 可以通过固件配置、硬件配置或两者相结合来实现 (5) 和 (6) 的运算电路。如果明暗数据以压缩数据格式存储在存储器中,则在顺序解码所压缩的数据的同时进行校正运算。

[0086] 此外,尽管对所有有效像素进行明暗数据校正,然而在实践中通过利用已逐像素校正后的黑和白、黑、或白校正数据来同时进行常规的明暗校正。

[0087] 如果仅在任意累积时间间隔内建立数据校正的线性,则可以仅在建立了线性的累积时间间隔中进行上述处理。可以在建立了线性的多个累积时间间隔中进行上述处理。

[0088] 当将累积时间  $T_{typ}$  设置为  $T_{n-1}$  并将累积时间  $T_{max}$  设置为  $T_n$  时,如果存在用于仅确定累积时间  $T_x$  在两个累积时间点的所存储的数据值之间的部件,则可以确定建立了线性。

[0089] 在利用平均数据的上述配置中,可以利用来自读取装置的输入数据,而不对输入数据进行任何修改。其优势在于,只要在明暗处理之前加入数据处理电路,就无需修改进行明暗处理的电路块。

[0090] 可以通过对黑明暗数据仅进行步骤 (1)、(3) 和 (5) 来进行数据校正。在该情况下,从输入数据  $V_{in}$  减去根据累积时间的校正量,即在 (5) 中的等式右侧所表示的  $D_{dc} = (D_{max\_ave} - D_{typ\_ave}) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$ 。因此,可以通过以下计算来实现适合于该累积时间的黑明暗校正:

[0091]  $V_{out} = Const * \{ (V_{in} - D_{dc}) - D_{typ} \} / (W_{typ} - D_{typ}) + Offset$

[0092] 其中,  $V_{out}$  表示校正之后的图像读取信号输出,  $V_{in}$  表示所读取的图像数据的输入信号,  $Const$  表示校正系数,并且  $Offset$  表示用于微调的值。

[0093] 可以通过对白明暗数据仅执行步骤 (2)、(4) 和 (6) 来进行数据校正。在该情况下,从输入数据  $V_{in}$  减去根据累积时间的校正量,即在 (6) 中的等式右侧所表示的  $W_{dc} = (W_{max\_ave} - W_{typ\_ave}) \times (T_x - T_{typ}) / (T_{max} - T_{typ})$ 。因此,可以通过以下计算来实现适合于该累积时间的白明暗校正:

[0094]  $V_{out} = Const \times \{ (V_{in} - W_{dc}) - D_{typ} \} / (W_{typ} - D_{typ}) + Offset$

[0095] 如上所述,获取与图像传感器的两个不同的累积时间点相对应的黑和白明暗数据的平均值。然后,通过线性函数确定与任意累积时间相对应的校正后的黑和白明暗数据。因此,通过利用与图像传感器的累积时间相对应的明暗数据,可以根据电动机速度的改变适当地校正所读取的图像数据。

[0096] 图 8 是示出根据本发明第二实施例的通过利用明暗数据的平均值的线性插值进行的数据校正的流程图。

[0097] 在步骤 S801,通过操作图像读取设备的操作键来开始复制/扫描操作。在步骤 S802,设置用于复制/扫描操作的读取模式(分辨率)。在步骤 S803,获取与第一累积时间点( $T_{typ}$ )和第二累积时间点( $T_{max}$ )相对应的黑和白、黑、或白明暗数据值。在本实施例中,第一累积时间点  $T_{typ}$  用作基准。在步骤 S804,获取与第一和第二累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。图 8 的步骤 S804 示出了获取与两个或更多个累积时间点相对应的明暗数据值的情况。然后,获取与第一到第  $N$  累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。例如,获取与各个累积时间点  $T_1$  到  $T_n$  ( $T_1 < T_2 < T_3 < \dots < T_n$ ) 相对应的明暗数据值的平均值。在步骤 S805,对白明暗数据值进行基本上与步骤 S804 中的操作相同的操作。

[0098] 在步骤 S806,开始扫描操作中的 DC 电动机驱动操作。在开始电动机驱动操作时,根据图 2 中所示的编码器脉冲的输出信号,在步骤 S807 基于预定数量的脉冲生成读取同步信号。读取同步信号与图像传感器的数据累积时间周期相对应。然后,开始向图像传感器输入图像传感器的驱动信号以及所读取的图像数据。在步骤 S808,逐行测量读取同步信号并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。在 CIS 的情况下,相对于 LED 等的每个单

色行测量读取同步信号,并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。在步骤 S809,进行设置,使得从寄存器或存储器读取与第一和第二累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。在图 8 的步骤 S809,逐像素读取与两个累积时间点相对应的黑明暗数据值。如果需要多于两个的明暗数据值,则确定在  $T_{typ}$  和  $T_{max}$  之间的累积时间点  $T_x$  的时间位置。进行设置,使得从寄存器或存储器读取与在所确定的时间位置之前和之后的累积时间点(两个累积时间点)相对应的黑明暗数据值的平均值。

[0099] 然后,逐像素读取与所设置的两个累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值以及与第一累积时间点  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据值。在本实施例中, $T_{typ}$  表示基准累积时间。在步骤 S810,对白明暗数据值的平均值进行基本上与步骤 S809 中的操作相同的操作。在步骤 S811,根据参考图 6 说明的明暗数据校正的过程,对一行的黑明暗数据值的平均值进行线性插值。在步骤 S812,对白明暗数据值的平均值也进行线性插值。然后,在步骤 S813,通过使用校正后的黑和白、黑、或白明暗数据值的平均值,进行基本上与第一实施例的(1)到(6)中所述的明暗校正相同的明暗校正。逐行获取校正值,并且基于明暗数据值的基准平均值对所有有效像素进行校正。

[0100] 然后,在步骤 S814,判断当前所读取的行是否是最后一行。如果判断为当前所读取的行不是最后一行(步骤 S814 中为“否”),则处理返回到步骤 S807。然后,对下一行进行读取同步信号的生成以及累积时间的测量。如果判断为当前所读取的行是最后一行(步骤 S814 中为“是”),则在步骤 S815 结束复制/扫描操作。

### [0101] 第三实施例

[0102] 图 9 是示出根据本发明第三实施例的通过利用明暗数据的平均值的逐行线性插值进行的输入数据校正的处理的流程图。

[0103] 在步骤 S901,通过操作图像读取设备的操作键来开始复制/扫描操作。在步骤 S902,设置用于复制/扫描操作的读取模式(分辨率)。在步骤 S903,获取与第一累积时间点( $T_{typ}$ )和第二累积时间点( $T_{max}$ )相对应的黑和白、黑、或白明暗数据值。在本实施例中,第一累积时间点  $T_{typ}$  用作基准。在步骤 S904,获取与两个累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。在图 9 的步骤 S904,获取与第一到第  $N$  累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。例如,获取与各个累积时间点  $T_1$  到  $T_n$  ( $T_1 < T_2 < T_3 < \dots < T_n$ ) 相对应的明暗数据值的平均值。在步骤 S905,以与步骤 S904 中的方式相同的方式获取白明暗数据值的平均值。

[0104] 在步骤 S906,开始扫描操作中的 DC 电动机驱动操作。在开始电动机驱动操作时,根据图 2 中所示的编码器脉冲的输出信号,在步骤 S907 生成读取同步信号。读取同步信号与图像传感器的数据累积时间周期相对应。然后,开始向图像传感器输入图像传感器的驱动信号以及所读取的图像数据。在步骤 S908,逐行测量读取同步信号并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。在 CIS 的情况下,相对于 LED 等的每个单色行测量读取同步信号,并将累积时间存储在内部寄存器或存储器中。

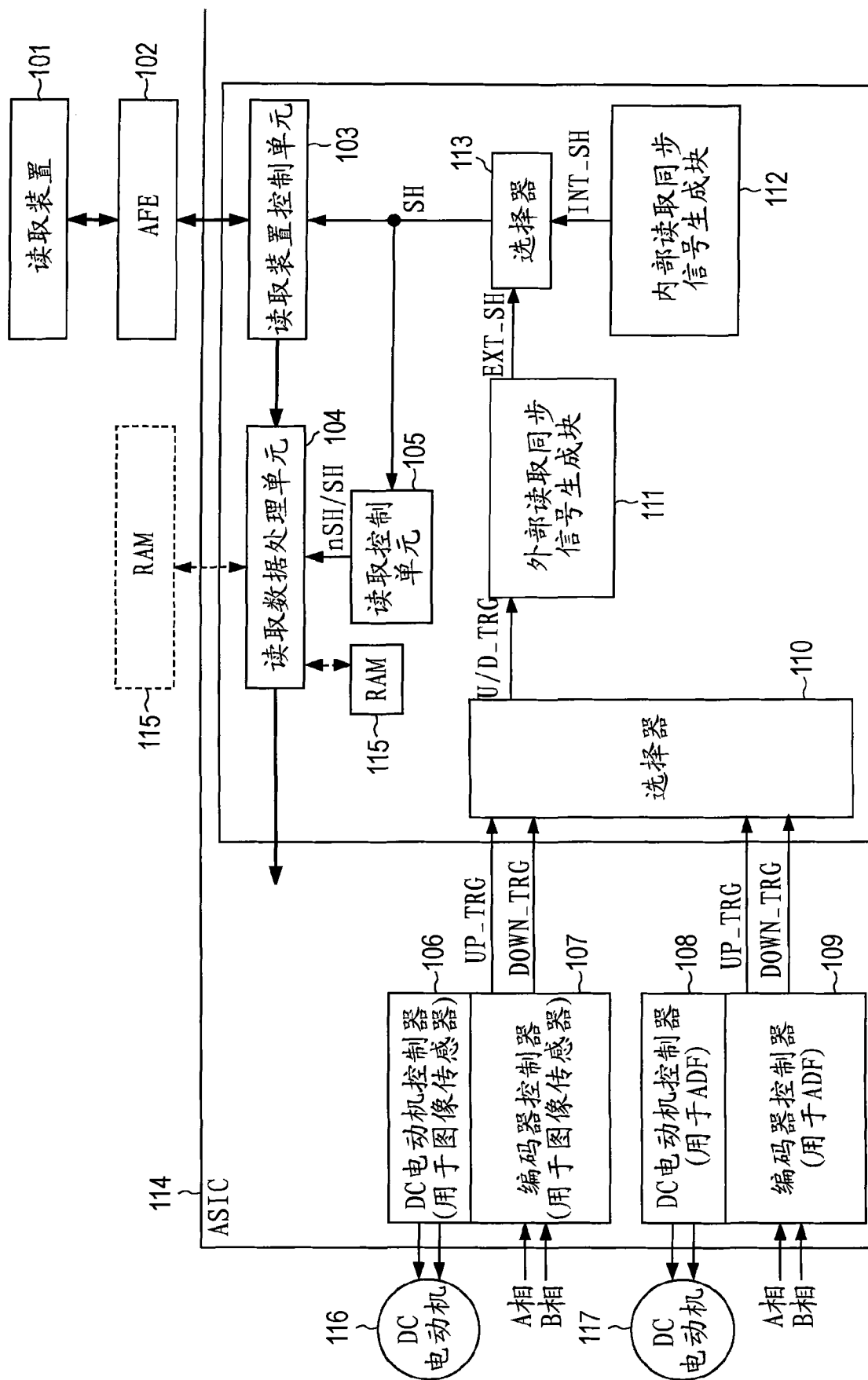
[0105] 在步骤 S909,进行设置,使得可以从寄存器或存储器读取与第一和第二累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值。在图 9 的步骤 S909,逐像素读取黑明暗数据值。如果需要与多于两个的累积时间点相对应的黑明暗数据值,则确定在  $T_{typ}$  和  $T_{max}$  之间的累积时间点  $T_x$  的时间位置。进行设置,使得从寄存器或存储器读取与在所确定的时间位置之前和之后的累积时间点(两个累积时间点)相对应的黑明暗数据值的平均值。然后,逐像素

读取与所设置的两个累积时间点相对应的黑明暗数据值的平均值以及与第一累积时间点  $T_{typ}$  相对应的黑明暗数据值。在步骤 S910, 以与步骤 S909 中的方式相同的方式对白明暗数据值的平均值进行设置。

[0106] 在步骤 S911, 根据参考图 6 说明的明暗数据校正的过程, 对一行的黑明暗数据值的平均值进行线性插值。另外, 校正该行的输入数据。在步骤 S912, 对白明暗数据值的平均值进行基本上与步骤 S911 中的操作相同的操作。然后, 在步骤 S913, 进行第一实施例的 (1) 到 (6) 所述的明暗校正。在步骤 S914, 判断当前所读取的行是否为最后一行。如果判断为当前所读取的行不是最后一行 (步骤 S914 中为“否”), 则处理返回到步骤 S907。然后, 对下一行进行读取同步信号的生成以及累积时间的测量。如果判断为当前所读取的行是最后一行 (步骤 S914 中为“是”), 则在步骤 S915 结束复制 / 扫描操作。

[0107] 如上所述, 在本发明中, 对于黑和白电平数据, 以像素为单位或以行为单位, 根据需要进行选择或组合明暗校正方法。因此, 在由图像传感器进行的与从 DC 电动机的编码器输出的脉冲同步的图像读取操作中, 可以根据电动机速度的改变最优地校正任意累积时间处的图像传感器的暗电流分量。

[0108] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明, 但是应该理解, 本发明不限于所公开的典型实施例。所附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。



1  
[X]

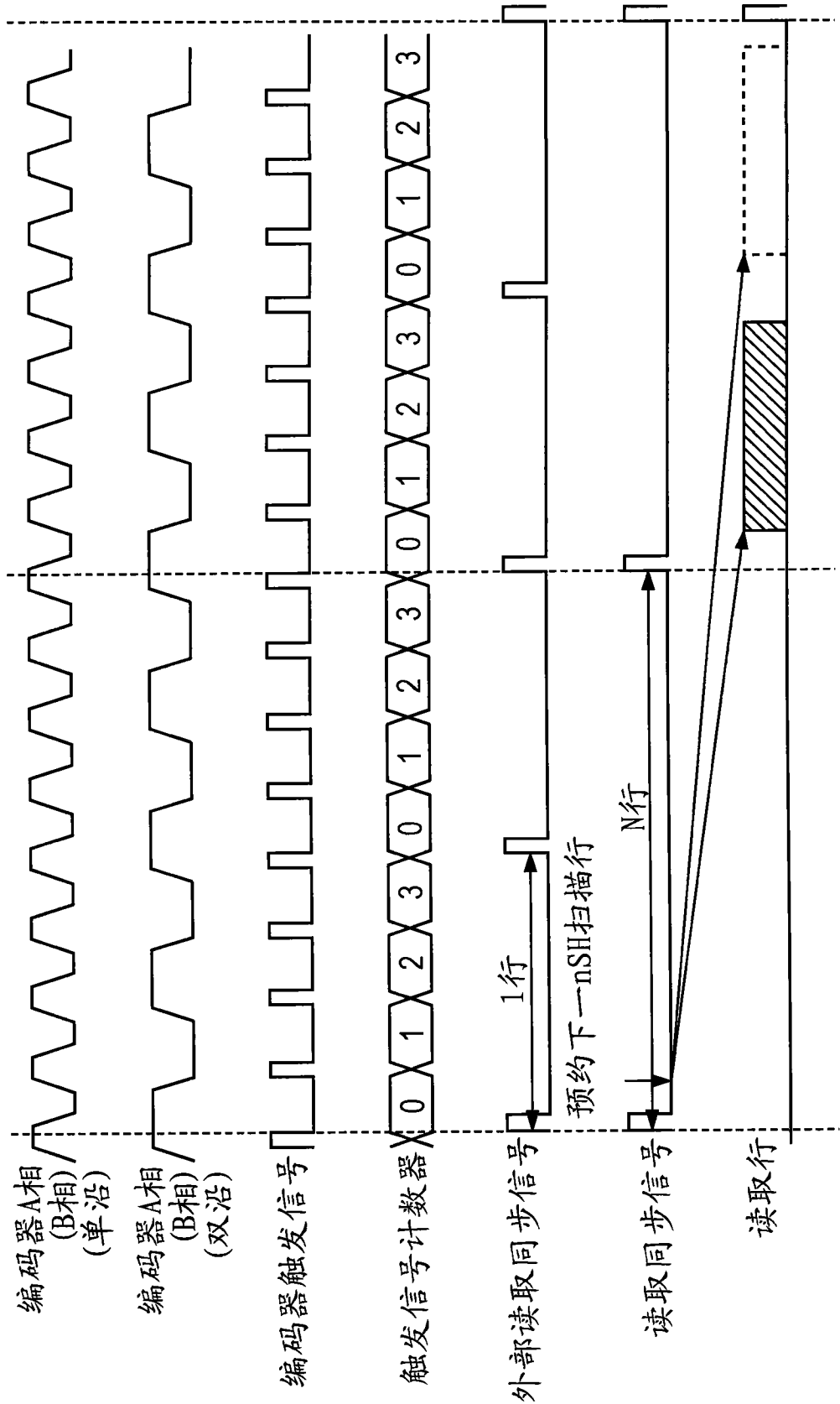


图 2

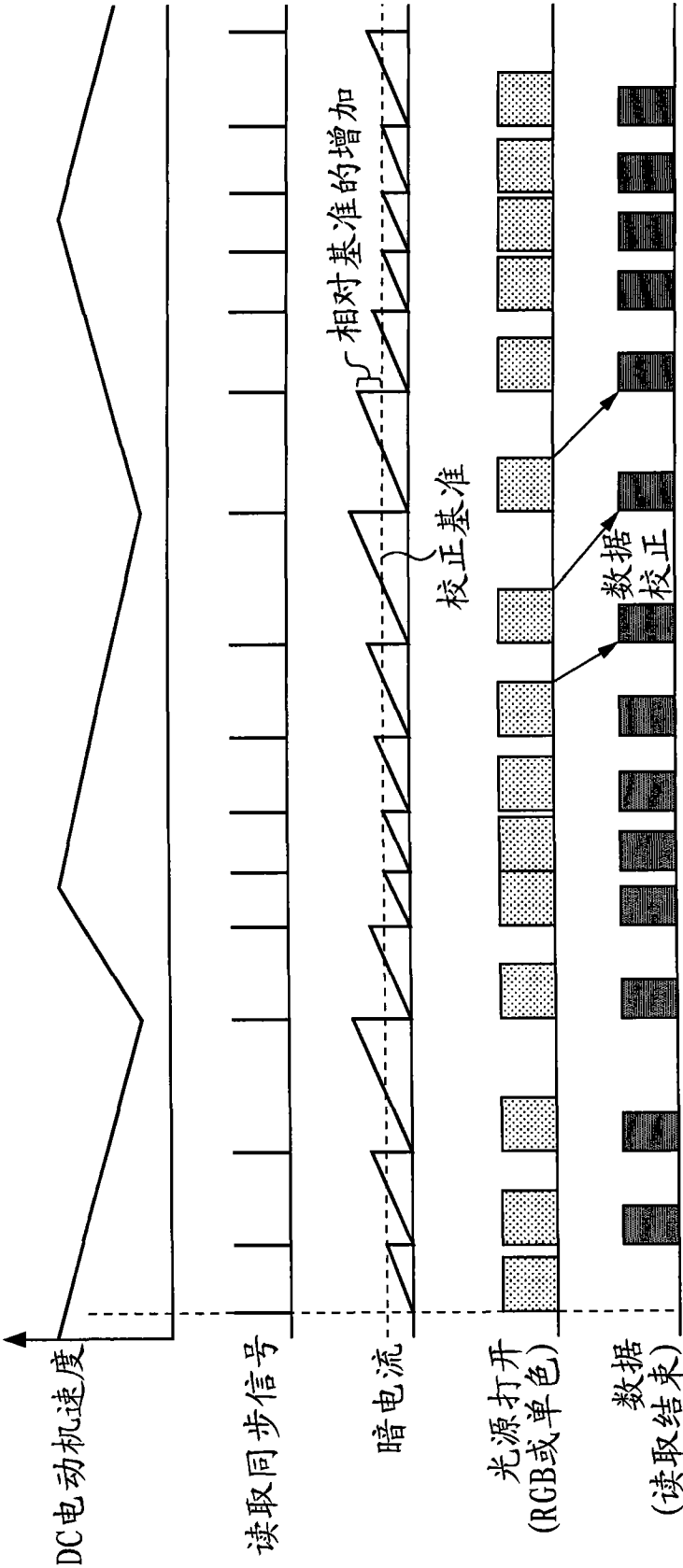


图 3

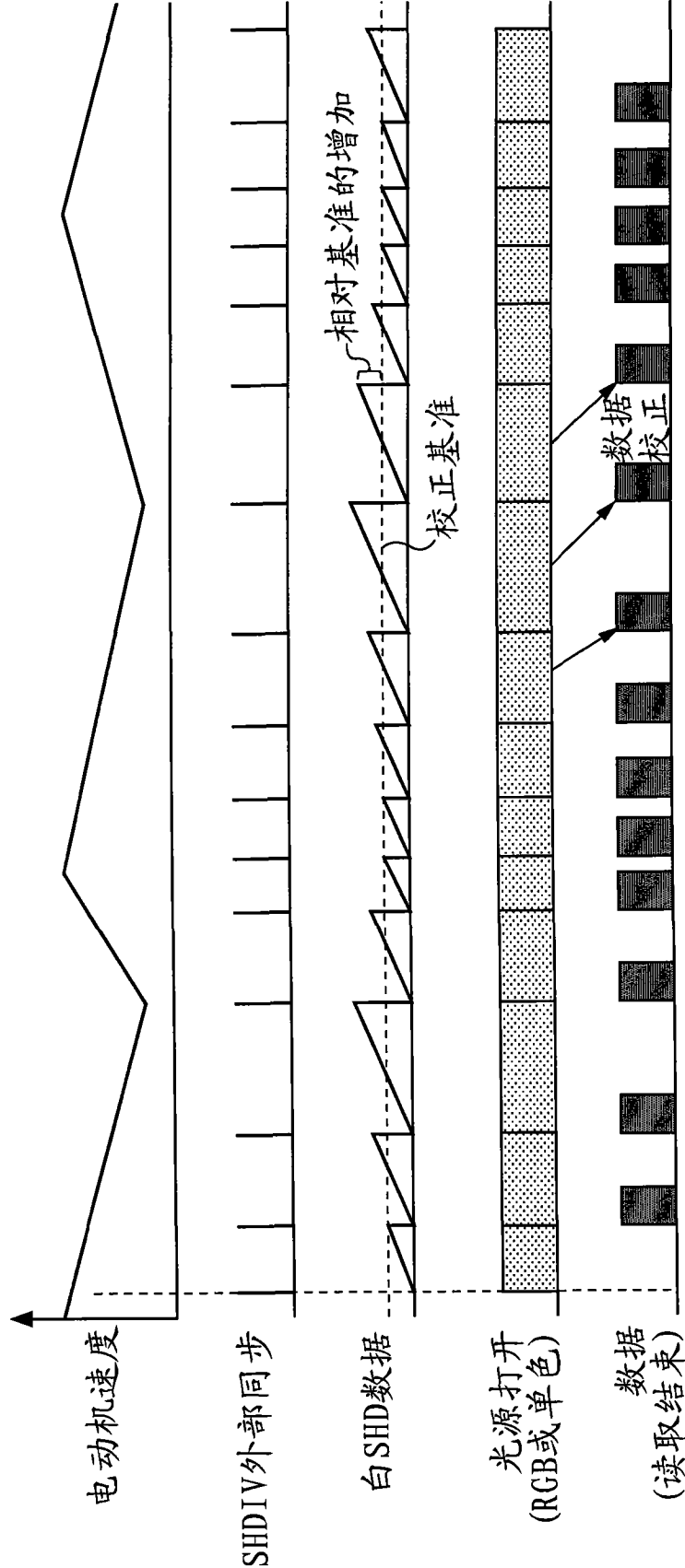


图 4

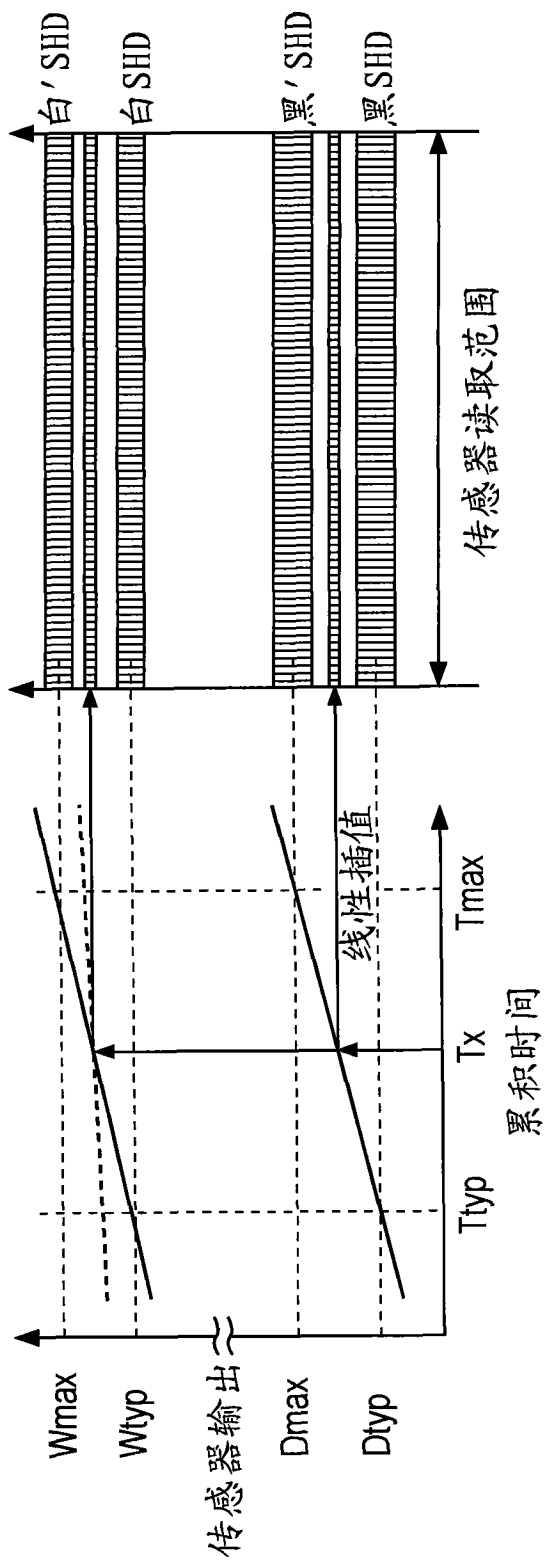


图 5

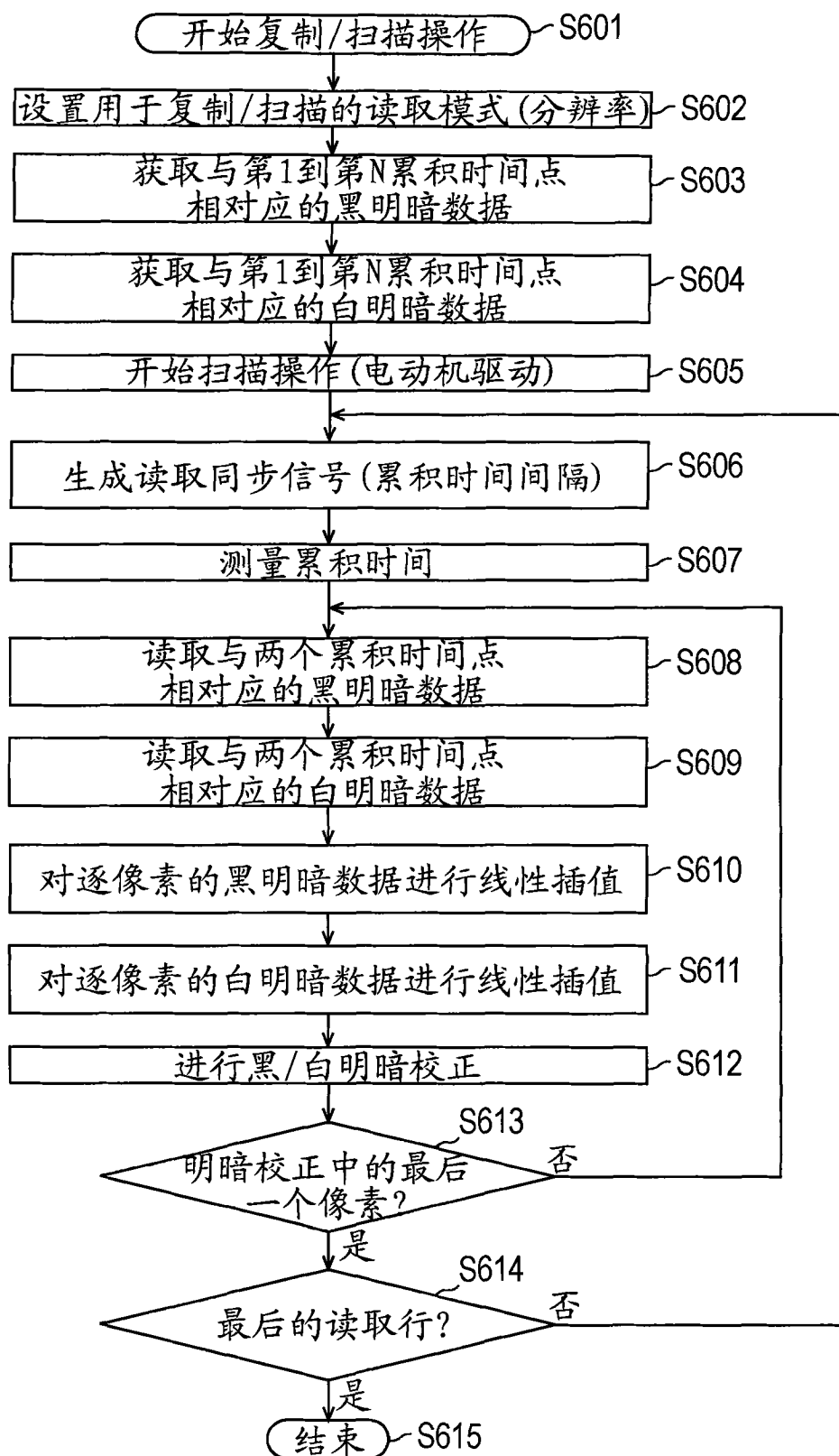


图 6

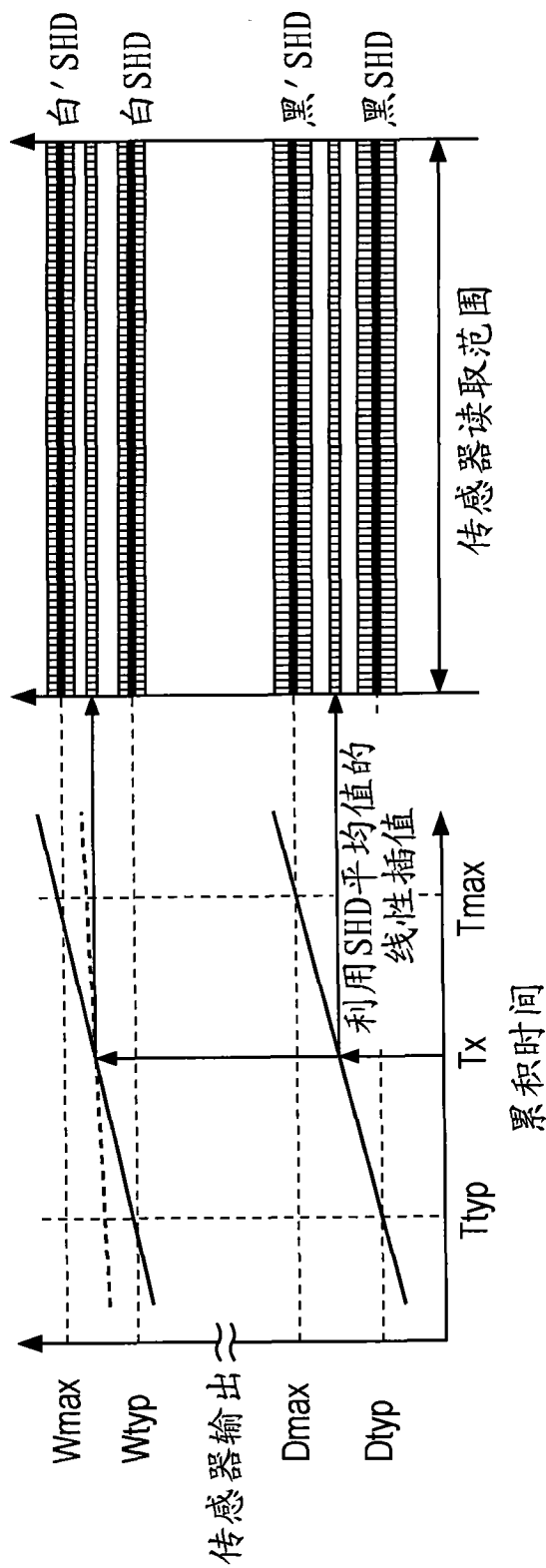


图 7

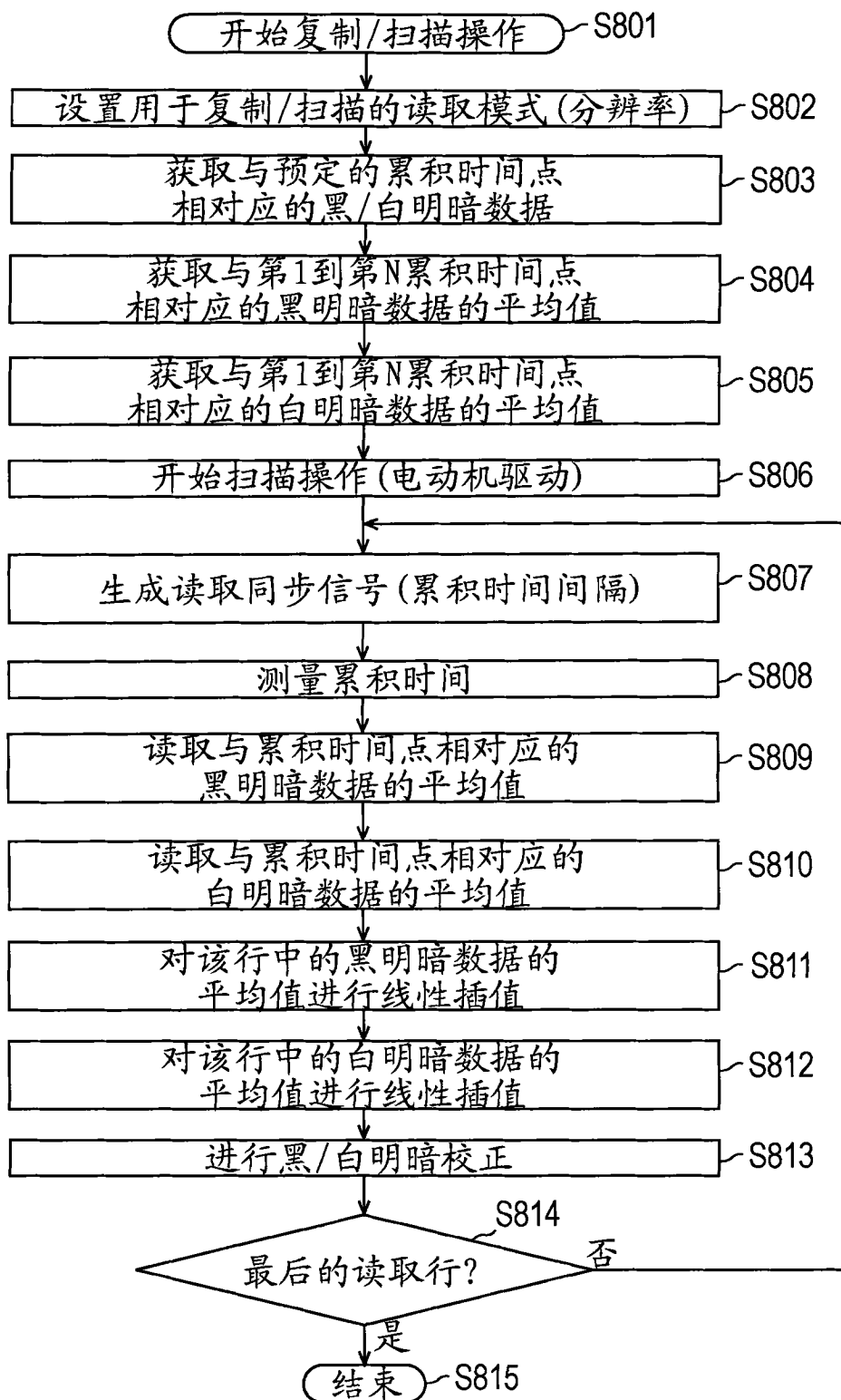


图 8

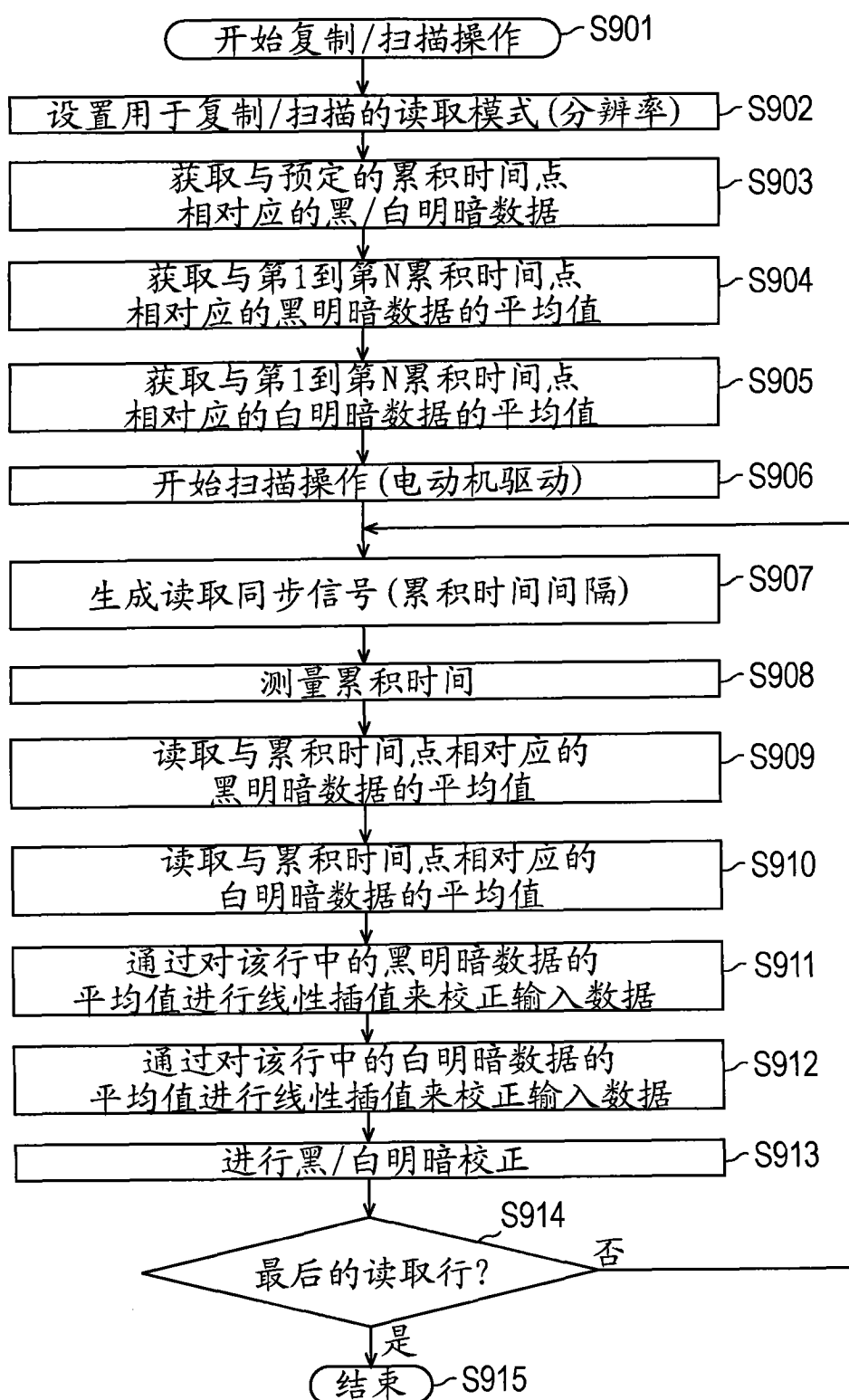


图 9