



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1932669 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610127627.9

US 6816269 B1, 2004.11.09, 全文.

(22) 申请日 2006.08.31

US 5811795 A, 1998.09.22, 全文.

CN 1114751 A, 1996.01.10, 全文.

(30) 优先权数据

2005-252721 2005.08.31 JP

审查员 王玮玮

(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 松本祐三

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所 11277

代理人 刘新宇 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G03G 15/04 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5677724 A, 1997.10.14, 全文.

US 5793181 A, 1998.08.11, 全文.

US 5264945 A, 1993.11.23, 全文.

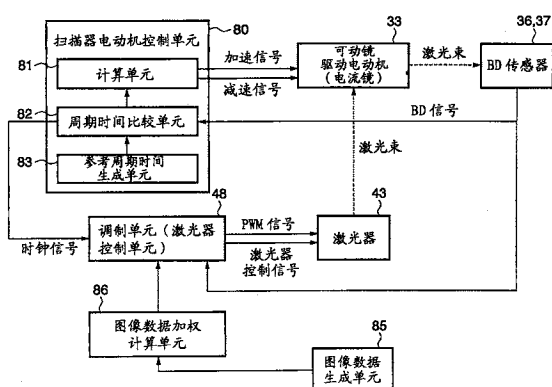
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 12 页

(54) 发明名称

图像形成设备及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像形成设备及其控制方法。其可以在使用可动镜的往复激光扫描中防止任何浓度不均以及分辨率下降。该图像形成设备随着可根据电信号改变转动角度的可动镜的往复运动,通过用由该可动镜反射的激光束扫描感光部件,在该感光部件上形成图像。该设备检测可动镜的转动方向,并且基于该转动方向,对应于在对一行的激光扫描开始激光写入之后的扫描长度的比对沿副扫描方向的两行图像数据进行加权,以补偿使用可动镜形成的图像。



1. 一种图像形成设备,其随着根据电信号改变转动角度从而向感光部件反射基于图像数据从激光器发射的激光束的可动镜的往复运动,通过用由该可动镜反射的激光束沿主扫描方向对该感光部件进行前向和后向扫描,在该感光部件上形成图像,该图像形成设备包括:

转动方向检测单元,用于检测该可动镜的转动方向;

激光束检测单元,用于检测沿该主扫描方向扫描该感光部件的激光束;以及

图像校正单元,用于校正图像数据,并将校正后的图像数据输出至用于控制所述激光器的调制单元以控制所述激光器的发射,

其中,所述图像校正单元基于所述转动方向检测单元检测到的该可动镜的转动方向和所述激光束检测单元进行的激光束的检测,与开始一行的沿该主扫描方向的前向或后向激光扫描后的扫描时间成比例地改变加权系数,并且通过按照如下公式利用所改变的该加权系数对在与该主扫描方向正交的副扫描方向上相邻的两行的图像数据进行加权,生成一行的沿主扫描方向的前向或后向激光扫描的该校正后的图像数据,以补偿要使用该可动镜形成的该图像:

$$\Delta(t) = A \times (1 - \alpha(t)) + B \times \alpha(t)$$

其中, $\Delta(t)$ 为该校正后的图像数据,A 和 B 为相邻的两行的图像数据, $\alpha(t)$ 表示作为扫描时间 t 的函数的直线,作为通过以每单位时间感光部件的移动长度除以每单位时间主扫描方向上的扫描长度而获得的值,给出 $\alpha(t)$ 的斜率,或者

$$\Delta = A \times (L_0 - R_0 \omega_0 t) / L_0 + B \times R_0 \omega_0 t / L_0$$

其中, Δ 为该校正后的图像数据,A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光部件的半径和角速度, L_0 为行之间的长度,并且该公式适用于图像的写开始位置与第一行的第一个数据的写开始位置一致且写结束位置与第二行的最后一个数据的写结束位置一致的情况,或者

$$\Delta = A \times (L - R_0 \omega_0 t) / L + B \times R_0 \omega_0 t / L$$

其中, Δ 为该校正后的图像数据,A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光构件的半径和角速度,并且 L 是在从开始写数据到结束写数据的时间期间在副扫描方向上的移动长度,以及

所述激光束检测单元包括至少两个检测单元,所述至少两个检测单元处于不同位置,并用于检测激光束以控制开始前向或后向激光扫描的定时。

2. 根据权利要求 1 所述的图像形成设备,其特征在于,还包括:

第一转动速度检测单元,用于检测该感光部件的转动速度;

第二转动速度检测单元,用于检测该可动镜的角速度;以及

计时器,用来基于所述激光束检测单元进行的激光束的检测,测量在开始前向或后向激光扫描后经过的该扫描时间,

其中,所述图像校正单元包括加权系数计算单元,该加权系数计算单元用于基于该感光部件的转动速度、该可动镜的转动速度、该可动镜的转动方向以及由所述计时器测量的该扫描时间来计算该加权系数。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的图像形成设备,其特征在于,所述图像校正单元包括数据输出类型选择单元,该数据输出类型选择单元用于根据该可动镜的转动方向,从允许沿

正方向读取的数据沿正方向输出的 FIFO 方式和允许沿正方向读取的数据沿反方向输出的 LIFO 方式中选择图像数据的输出类型。

4. 一种控制图像形成设备的方法, 该图像形成设备随着根据电信号改变转动角度从而向感光部件反射基于图像数据从激光器发射的激光束的可动镜的往复运动, 通过用由该可动镜反射的激光束沿主扫描方向对该感光部件进行前向和后向扫描, 在该感光部件上形成图像, 所述方法包括以下步骤:

第一检测步骤, 检测该可动镜的转动方向;

第二检测步骤, 利用至少两个检测单元检测沿该主扫描方向扫描该感光部件的激光束, 所述至少两个检测单元处于不同位置, 并用于检测激光束以控制开始前向或后向激光扫描的定时; 以及

校正步骤, 校正图像数据, 并将校正后的图像数据输出至用于控制所述激光器的调制单元以控制所述激光器的发射,

其中, 在所述校正步骤中, 基于在所述第一检测步骤中检测到的该可动镜的转动方向和所述第二检测步骤中的激光束的检测, 与开始一行的沿该主扫描方向的前向或后向激光扫描后的扫描时间成比例地改变加权系数, 并且通过按照如下公式利用所改变的该加权系数对在与该主扫描方向正交的副扫描方向上相邻的两行的图像数据进行加权, 生成一行的沿主扫描方向的前向或后向激光扫描的该校正后的图像数据, 以补偿要使用该可动镜形成的该图像:

$$\Delta(t) = A \times (1 - \alpha(t)) + B \times \alpha(t)$$

其中, $\Delta(t)$ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, $\alpha(t)$ 表示作为扫描时间 t 的函数的直线, 作为通过以每单位时间感光部件的移动长度除以每单位时间主扫描方向上的扫描长度而获得的值, 给出 $\alpha(t)$ 的斜率, 或者

$$\Delta = A \times (L_0 - R_0 \omega_0 t) / L_0 + B \times R_0 \omega_0 t / L_0$$

其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光部件的半径和角速度, L_0 为行之间的长度, 并且该公式适用于图像的写开始位置与第一行的第一个数据的写开始位置一致且写结束位置与第二行的最后一个数据的写结束位置一致的情况, 或者

$$\Delta = A \times (L - R_0 \omega_0 t) / L + B \times R_0 \omega_0 t / L$$

其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光构件的半径和角速度, 并且 L 是在从开始写数据到结束写数据的时间期间在副扫描方向上的移动长度。

图像形成设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像形成设备及其控制方法,尤其涉及一种适合于复印机、激光束打印机以及传真机并被设计成利用来自激光束光源的调制激光束照射静电介质以在其表面形成包含例如静电潜像的图像信息的图像形成设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 传统上,为了形成图像,这种图像形成设备使电动机转动多面镜并且检测由该多面镜反射的激光束的扫描位置以确定主扫描方向上的扫描开始位置。即,为了检测激光束的扫描位置,在非图像区域设置激光束检测传感器(下文称作 BD 传感器)。BD 传感器被激光束照射以使得输出激光束检测信号(下文称作 BD 信号)。该设备基于结果 BD 信号确定图像写开始位置,从而形成图像。因为多面镜在图像形成期间稳定地转动,所以以稳定的周期时间(cycle time)发出在图像形成期间获得 BD 信号所需的激光束。因此,通常做法是在期望获得 BD 信号的周期时间之前的阶段在非图像区域发出激光束。

[0003] 作为使来自光源的光束偏转的偏转部件,提出了一种摇动偏转反射面的电流镜(galvano mirror)。近年来,还提出了一种执行使用显微机械加工(micromachining)技术的共振结构的正弦波振动的所谓的微镜(micromirror)。这些提案期望能够使光学扫描装置小型化并且大大减小由于振动引起的条带(banding)、温度上升、噪声以及功率消耗。

[0004] 而且,在用于执行多束型往复扫描的光学扫描中,日本特开 2002-311358 号公报可消除扫描线(scanning line)的重叠且减小感光部件表面的扫描线间隔间的图像高度的偏差(variation)。

[0005] 不幸的是,使用可动镜的激光往复扫描引发以下问题。一般说来,在转动感光部件时沿主扫描方向写在静电表面上的扫描线向副扫描方向倾斜,尽管倾斜量非常小。感光部件的转动速度比主扫描速度低很多,所以扫描线的倾斜非常小。然而,当进行往复扫描时,扫描线的倾斜在每次扫描中相反。这意味着扫描线以 Z 字形写在感光部件的表面上。即,出现扫描线间隔之间的图像高度的偏差,其中写在感光部件表面的扫描线的间隔根据光点(lightspot)处的图像高度而变化,从而导致浓度不均或者分辨率下降。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种在使用可动镜的往复激光扫描中防止任何浓度不均以及分辨率下降的图像形成设备。

[0007] 为了解决上述问题,根据本发明,提供一种图像形成设备,其根据电信号改变转动角度从而随着向感光部件反射基于图像数据从激光器发射的激光束的可动镜的往复运动,通过用由该可动镜反射的激光束沿主扫描方向对该感光部件进行前向和后向扫描,在该感光部件上形成图像,该图像形成设备包括:转动方向检测单元,用于检测该可动镜的转动方向;激光束检测单元,用于检测沿该主扫描方向扫描该感光部件的激光束;以及图像校正单元,用于校正图像数据,并将校正后的图像数据输出至用于控制所述激光器的

调制单元以控制所述激光器的发射,其中,所述图像校正单元基于所述转动方向检测单元检测到的该可动镜的转动方向和所述激光束检测单元进行的激光束的检测,与开始一行的沿该主扫描方向的前向或后向激光扫描后的扫描时间成比例地改变加权系数,并且通过按照如下公式利用所改变的该加权系数对在与该主扫描方向正交的副扫描方向上相邻的两行的图像数据校正后的图像数据,以补偿要使用该可动镜形成的该图像: $\Delta(t) = A \times (1 - \alpha(t)) + B \times \alpha(t)$, 其中, $\Delta(t)$ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, $\alpha(t)$ 表示作为扫描时间 t 的函数的直线,作为通过以每单位时间感光部件的移动长度除以每单位时间主扫描方向上的扫描长度而获得的值,给出 $\alpha(t)$ 的斜率,或者 $\Delta = A \times (L_0 - R_0 \omega_0 t) / L_0 + B \times R_0 \omega_0 t / L_0$, 其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光部件的半径和角速度, L_0 为行之间的长度,并且该公式适用于图像的写开始位置与第一行的第一个数据的写开始位置一致且写结束位置与第二行的最后一个数据的写结束位置一致的情况,或者 $\Delta = A \times (L - R_0 \omega_0 t) / L + B \times R_0 \omega_0 t / L$, 其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光构件的半径和角速度,并且 L 是在从开始写数据到结束写数据的时间期间在副扫描方向上的移动长度,以及所述激光束检测单元包括至少两个检测单元,所述至少两个检测单元处于不同位置,并用于检测激光束以控制开始前向或后向激光扫描的定时。

[0008] 根据本发明,提供一种控制图像形成设备的方法,该图像形成设备随着根据电信号改变转动角度从而向感光部件反射基于图像数据从激光器发射的激光束的可动镜的往复运动,通过用由该可动镜反射的激光束沿主扫描方向对该感光部件进行前向和后向扫描,在该感光部件上形成图像,所述方法包括以下步骤:第一检测步骤,检测该可动镜的转动方向;第二检测步骤,利用至少两个检测单元检测沿该主扫描方向扫描该感光部件的激光束,所述至少两个检测单元处于不同位置,并用于检测激光束以控制开始前向或后向激光扫描的定时;以及校正步骤,校正图像数据,并将校正后的图像数据输出至用于控制所述激光器的调制单元以控制所述激光器的发射,其中,在所述校正步骤中,基于在所述第一检测步骤中检测到的该可动镜的转动方向和所述第二检测步骤中的激光束的检测,与开始一行的沿该主扫描方向的前向或后向激光扫描后的扫描时间成比例地改变加权系数,并且通过按照如下公式利用所改变的该加权系数对在与该主扫描方向正交的副扫描方向上相邻的两行的图像数据进行加权,生成一行的沿主扫描方向的前向或后向激光扫描的该校正后的图像数据,以补偿要使用该可动镜形成的该图像: $\Delta(t) = A \times (1 - \alpha(t)) + B \times \alpha(t)$, 其中, $\Delta(t)$ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, $\alpha(t)$ 表示作为扫描时间 t 的函数的直线,作为通过以每单位时间感光部件的移动长度除以每单位时间主扫描方向上的扫描长度而获得的值,给出 $\alpha(t)$ 的斜率,或者 $\Delta = A \times (L_0 - R_0 \omega_0 t) / L_0 + B \times R_0 \omega_0 t / L_0$, 其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光部件的半径和角速度, L_0 为行之间的长度,并且该公式适用于图像的写开始位置与第一行的第一个数据的写开始位置一致且写结束位置与第二行的最后一个数据的写结束位置一致的情况,或者 $\Delta = A \times (L - R_0 \omega_0 t) / L + B \times R_0 \omega_0 t / L$, 其中, Δ 为该校正后的图像数据, A 和 B 为相邻的两行的图像数据, R_0 和 ω_0 分别为感光构件的半径和角速度,并且 L 是在从开始写数据到结束写数据的时间期间在副扫描方向上的移动长度。

[0009] 如上所述,根据本发明,在使用可动镜的激光往复扫描中,对沿副扫描方向的相邻

两行的图像数据进行加权以在即使当扫描线以 Z 字形写在感光部件表面上时也能防止任何浓度不均以及分辨率下降。

[0010] 由于本发明采用用于执行往复扫描的偏转部件,因此可以使用小型化的微镜。本发明还可以实现高速写入而没有任何往复扫描的高速振动,从而大大减少了由于振动引起的条带、温度上升、噪声以及功率消耗。

[0011] 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显而易见。

附图说明

- [0012] 图 1 是示出根据实施例的图像形成设备的结构例子的剖视图;
- [0013] 图 2 是示出根据实施例的图像形成设备中的曝光控制单元的结构例子的图;
- [0014] 图 3 是示出根据实施例的激光控制电路的配置例子的电路图;
- [0015] 图 4 是示出根据实施例的主扫描方向上的控制的框图;
- [0016] 图 5 是示出根据实施例的调制单元进行的图像 PWM 信号生成的例子的时序图;
- [0017] 图 6A 是示出根据实施例的可动镜驱动电动机控制单元的配置例子的框图;
- [0018] 图 6B 是示出图 6A 中的图像数据加权计算单元 86 的详细配置例子的框图;
- [0019] 图 7 是示出根据实施例的可动镜的结构例子的图;
- [0020] 图 8 是示出根据实施例的图像补偿方法的图;
- [0021] 图 9 是举例说明对于感光部件的扫描以及副扫描方向上的两行加权的图;
- [0022] 图 10 是示出根据实施例的往复扫描时的图像数据输出的时序图;
- [0023] 图 11 是示出根据实施例的往复扫描时的图像数据输出的流程图;以及
- [0024] 图 12 是示出激光束对根据实施例的可动镜的入射角的图。

具体实施方式

[0025] 下面参考附图说明根据本发明的实施例。

[0026] 根据实施例的图像形成设备的结构例子

[0027] 图 1 是示出应用本发明的整个图像形成设备的例子的剖视图。参考图 1 说明基本操作。

[0028] 将堆叠在原稿进给器 1 上的原稿一张接一张地顺序输送到原稿玻璃台 2 的表面上。当输送原稿时,打开扫描器部分的灯 3,并且扫描器单元 4 移动以便照射原稿。由原稿反射的光经由镜子 5、6 和 7 穿过透镜 8,然后输入到图像传感器单元 9。输入到图像传感器单元 9 的图像信号被直接或者暂时存储在图像存储器(未示出)中。再次读出图像信号之后,将其输入到曝光控制单元 10。

[0029] 静电介质 11 被曝光控制单元 10 发出的光照射以在其上形成期望的潜像。通过显影单元 13 对结果图像进行显影。从转印部件堆叠单元 14 或者 15 输送转印部件,同时使其定时与上述潜像形成同步。上述显影后的调色剂图像通过转印单元 16 转印到转印部件。通过定影单元 17 将转印后的调色剂图像定影到转印部件上,然后将该转印部件通过薄片排出单元 18 排出设备外。转印后静电介质 11 的表面被清洁器 25 清洁。通过辅助充电器 26 对已被清洁器 25 清洁的静电介质 11 的表面进行除电,以获得一次充电器 28 的良好充电。通过预曝光灯 27 消除静电介质 11 上的任何残留电荷。通过一次充电器 28 给静电介质 11

的表面进行充电。重复这些处理以在多个薄片上形成图像。

[0030] 曝光控制单元 10 的配置例子

[0031] 图 2 是示出曝光控制单元 10 的结构例子的图。

[0032] 参考图 2,附图标记 31 表示激光器驱动单元,43 表示半导体激光器。部分地检测激光束的光电二极管 (photodiode,下文称为 PD) 传感器布置在半导体激光器 43 内,并且使用来自 PD 的检测信号对激光二极管执行 APC(Auto Power Control 的缩写,自动功率控制)。激光器 43 发出的激光束被准直仪透镜 35 和光圈 32 校准成几乎平行的光束,且以预定的光束直径入射在可动镜 33 上。可动镜 33 以恒定角速度 ω_1 按箭头方向往复转动。随着往复转动,在入射光束形成为连续改变其偏转角度的偏转光束时反射该入射光束。偏转光束由 $f-\theta$ 透镜 34 会聚。同时,为了允许 $f-\theta$ 透镜 34 校正畸变像差 (distorted aberration) 以确保扫描对于时间是线性的,在作为图像承载体的静电介质 11 上沿图 2 所示箭头方向以恒定速度结合并顺序扫描该光束。光束检测 (beam detecting,下文称为 BD) 传感器 136 检测由可动镜 33 反射的光。来自 BD 传感器 136 的检测信号用作使可动镜 33 的转动与写数据同步的同步信号。由于允许可动镜 33 通过往复扫描移动,因此需要在至少两个点检测同步写数据的同步信号。因此,还需要布置 BD 传感器 237。

[0033] 传统上,为了保持对一次扫描的激光束量恒定,该类型图像形成设备的激光器驱动电路采用了如下方法:检测对于一次扫描光检测间隔处的激光束输出并且在一次扫描期间保持激光器驱动电流。

[0034] 激光器驱动电路的配置以及操作例子

[0035] 下面参考图 3 具体说明激光器驱动电流控制方法。

[0036] 如图 3 所示,该类型图像形成设备使用包括一个激光器 43A 和一个 PD 传感器 43B 的激光器芯片 43。试图将两个电流源即偏置电流源 41 和脉冲电流源 42 施加到激光器芯片 43 上,从而改善激光器 43A 的发光特性。为了稳定激光器 43A 的发光,将 PD 传感器 43B 的输出信号反馈回偏置电流源 41 以自动控制偏置电流量。即,响应于来自顺序控制器 (sequence controller)47 的全 ON(打开) 信号,逻辑元件 40 输出 ON 信号到开关 49,使得将偏置电流源 41 和脉冲电流源 42 的电流总和提供给激光器芯片 43。将这时从 PD 传感器 43B 输出的信号输入到电流/电压变换器 44,被放大器 45 放大并且输入到 APC 电路 46。将结果信号作为控制信号从 APC 电路 46 提供给偏置电流源 41。

[0037] 该电路系统被称作目前作为激光器驱动电路系统而普及的 APC 电路系统。激光束呈现如下温度特性:温度越高,获得恒定光量所需的电流量越大。另外,由于激光自身加热,因此仅提供恒定电流不足以获得恒定光量。这些因素对图像形成有很大影响。为了解决这些问题,对每次扫描使用上述 APC 电路系统来控制对每次扫描提供的电流量,以保持对每次扫描的发光特性恒定。通过打开/关闭开关 49,由通过使像素调制单元 48 对其量因此被控制为恒定的激光束进行调制而获得的数据形成图像。

[0038] 调制单元 48 的配置例子

[0039] 图 4 是示出图 3 中的调制单元 48 的配置例子的框图。

[0040] 参考图 4,输入到调制单元 48 的输出电路 63 的高频时钟从 PPL 电路(未示出)输出。该时钟的频率是基本时钟的 N 倍。调制电路 62 对图像输入数据 (DATA) 进行调制。为了表示激光束的色调 (tonality),单位时间内的 ON 时间通常由 PWM 调制控制。因此,此处

将说明 PWM 调制（特别是数字 PWM 调制）。

[0041] 例如,对于 PWM 调制 A 位输入数据,将其转换为 2A 位脉冲宽度信号。此时,涉及的常数被确定为满足 $2A = n$ 。调制电路 62 根据输入数据生成脉冲宽度信号并且将该信号发送到输出电路 63。根据由调制电路 62 获得的脉冲宽度信号,输出电路 63 输出图像 PWM 信号 54 和图像时钟信号 51,二者都与从 PLL 电路输出的高频时钟同步。图像 PWM 信号与图像时钟信号分别被发送到激光器驱动电路和图像处理单元。

[0042] 图 5 示出调制单元 48 进行的图像 PWM 信号生成的例子。图 5 示出了以下状态。作为图像输入数据 (DATA, 数据) 52,将 3 位数据输入到调制电路 62。结果数据作为 8 位脉冲宽度数据 53 输出。基于脉冲宽度数据 53 从输出电路 63 输出图像 PWM 信号 54。

[0043] 接着参考图 2 和图 6A 说明可动镜 33 的基本操作。

[0044] 电动机 (未示出) 允许可动镜 33 以预定转动速度 (角速度 $\omega 1$) 往复转动。驱动方法不需要总是采用电动机驱动,可以采用静电驱动或者电磁力驱动。该电动机的操作由扫描器电动机控制单元 80 控制,首先使用周期时间比较单元 82 对 BD 信号的周期时间和参考周期时间进行比较。对于每行 (line) 由 BD 传感器 36 和 BD 传感器 37 交替检测 BD 信号。由参考周期时间生成单元 83 生成参考周期时间。为了使结果周期时间和目标周期时间匹配,计算单元 81 进行控制以通过输出加速 / 减速信号稳定地转动电动机。

[0045] 这里参考附图 7 说明可动镜 33 的结构。可动镜 33 围绕作为中心的镜转轴 (镜子的中心轴) 70 往复枢转。最近,开发出了不驱动轴一体铸成的可动镜。

[0046] 接着参考图 8 说明根据实施例的图像补偿方法。

[0047] 当使用可动镜 33 通过激光束往复扫描静电介质 11 时,在其表面上的扫描线被二维扩展,图像数据从图 8 的点划线所示的边缘部分以与输送方向相反的方向移动。因为静电介质 11 转动,所以自然扫描线稍微倾斜。由于使用多面镜通过传统多面体方式进行的激光扫描采用单一方向扫描,而不是往复扫描,所以所有的扫描线统一倾斜,而与倾斜的角度无关。而且,由于激光扫描速度比静电介质 11 的转动速度足够高,因此扫描线的倾斜视觉上可以忽略不计。然而,在如该实施例中的往复扫描中,由于对每行反转扫描方向,因此数据可能呈现显著的浓度变化,从而导致图像失败。

[0048] 为了解决该问题,基于经过时间和静电介质 11 的转动移动长度对每行给沿副扫描方向的两个相邻数据进行加权。图 6A 所示的图像数据加权计算单元 86 给图像数据生成单元 85 生成的数据进行加权。

[0049] 图像数据加权计算单元 86 的配置例子

[0050] 图 6B 是示出通过微型计算机实现图像数据加权计算单元 86 的配置例子的框图。图 6B 中与其它附图中相同的附图标记表示相同的功能组件。如图 6B 所示,图像数据加权计算单元 86 可以通过软件或者硬件来实现。

[0051] 参考图 6B,图像数据加权计算单元 86 包括用于算术控制并且具有测量时间的计时器 861a 的 CPU 861。图像数据加权计算单元 86 还包括 ROM 862,ROM 862 存储程序 862a、固定参数 862b ~ 862d 以及公式 862e。程序 862a 表示图像数据加权计算过程。固定参数用作图像数据加权计算必需的组成要素。ROM 862 存储公式。固定参数包括静电介质 11 的半径 $R0$ 、从可动镜 33 到静电介质 11 表面的扫描距离 $R1$ 、BD 传感器 36 和 37 之间的一行扫描长度 $L1$ 。以下像素数据补偿公式作为该公式被存储。

[0052] 图像数据加权计算单元 86 还包括暂时存储使 CPU 861 执行图像数据加权计算程序 862a 所必需的数据的 RAM 863。RAM 863 包括区域 863a 到 863j。区域 863a 存储可动镜转动方向传感器 33b 检测到的可动镜 33 的转动方向。区域 863b 存储可动镜角速度传感器 33a 测量的可动镜 33 的角速度 $\omega 1$ 。区域 863c 存储感光部件角速度传感器 11a 测量的静电介质 11 的角速度 $\omega 0$ 。区域 863d 存储根据静电介质 11 的半径 R0 和角速度 $\omega 0$ 计算的静电介质 11 的转动速度 $R0 \times \omega 0$ 。区域 863e 存储根据可动镜 33 的扫描距离 R1 和角速度 $\omega 1$ 计算的可动镜 33 的扫描速度 $R1 \times \omega 1$ 。区域 863f 存储相对于静电介质 11 的表面对一行从开始写到结束写的时间内在副扫描方向上的移动长度 L。区域 863g 存储计时器 861a 测量的对于一行的从开始写计起的主扫描时间 t。区域 863h 存储沿副扫描方向在当前行前两行的行的像素数据 A。区域 863i 存储沿副扫描方向在当前行后两行的行的像素数据 B。区域 863j 存储依照像素数据补偿公式 862e 根据上述数值计算的补偿后的像素数据 Δ 。

[0053] 图像数据加权计算单元 86 还包括图像数据缓冲器 864, 该图像数据缓冲器 864 使用与可动镜转动方向 863a 相对应的 FIFO 或者 LIFO 缓冲由图像数据生成单元 85 生成的图像数据之外的沿副扫描方向的至少两行的数据。

[0054] 作为由图像数据加权计算单元 86 获得的加权计算结果的补偿后的像素数据 Δ (863j) 被输出到调制单元 48。

[0055] 对于图 6B 中的 ROM 862、RAM 863 以及图像数据缓冲器 864 的分配仅是举例, 且不限于此。

[0056] 根据实施例的图像形成设备的操作例子

[0057] 数据加权方法

[0058] 下面参考图 9 说明数据加权方法。通过图 6B 所示的配置例子实现该数据加权方法。

[0059] 参考图 9, 假设 A 和 B 是从开始写数据经过了时间 t 之后变成相邻的沿副扫描方向的两个理想数据的像素数据, 且 $\alpha(t)$ 是作为经过时间的函数的加权系数。

[0060] 考虑到当静电介质 11 实际转动时在副扫描方向上的移动长度的实际写入的像素数据 $\Delta(t)$ 通过下式给出:

$$[0061] \quad \Delta(t) = A \times (1 - \alpha(t)) + B \times \alpha(t)$$

[0062] 其中 $\alpha(t)$ 表示作为时间 t 的函数的近似直线。作为通过以每单位时间鼓的移动长度除以每单位时间主扫描方向上的扫描长度而获得的值, 给出 $\alpha(t)$ 的斜率。即, 假设 t_0 是对一行的扫描时间, 对行 1 的数据的加权在开始写数据后立即变大, 但是对行 2 的数据的加权当时间 t 到达时间 t_0 时变大。

[0063] 作为与上述方法不同的加权方法, 如图 9 所示, 分别将静电介质 11 的半径和角速度设为 R0 和 $\omega 0$, 将行之间的长度设为 L_0 。另外, 从开始写数据计起的时间设为 t ($0 \leq t \leq t_0$, 其中 t_0 是对一行直到写结束为止的时间)。将从开始写数据经过了时间 t 之后变为相邻的沿副扫描方向的两个理想数据的像素数据设为 A 和 B。

[0064] 假设 Δ 是考虑到当静电介质 11 实际转动时在副扫描方向上的移动长度的实际写入的像素数据, 补偿图像数据使之满足:

$$[0065] \quad \Delta = A \times (L_0 - R_0 \omega_0 t) / L_0 + B \times R_0 \omega_0 t / L_0$$

[0066] 然而, 这适用于以下情况: 其中图像的写开始位置与第一行的第一个数据的写开

始位置一致,且写结束位置与第二行的最后一个数据的写结束位置一致。

[0067] 因此,一般说来,假设 L 是在从开始写数据到结束写数据的时间期间在副扫描方向上的移动长度,通过镜子的扫描速度和静电介质 11 的转动速度补偿像素数据以满足:

$$[0068] \quad \Delta = A \times (L - R_0 \omega_0 t) / L + B \times R_0 \omega_0 t / L$$

[0069] 这种情况下的写数据方法通过 FIFO(允许沿正方向读取的数据沿正方向输出)方式执行。为了控制开始写数据的定时,进行控制以在从 BD 传感器 36(37) 检测到激光束经过了预定时间后开始写操作。

[0070] 对于写第二和第三行数据的操作进行类似的控制,以在从 BD 传感器 37(36) 检测到激光束经过了预定时间之后开始该操作。控制计时器(未示出)使之与写开始同时开始。这种情况下的写数据方法由 LIFO(允许沿正方向读取的数据沿反方向输出)方式执行。通过对每行交替使用 FIFO 和 LIFO 方式进行控制以完成数据的输出。通过镜转动方向和激光扫描方向控制使用 FIFO 和 LIFO 方式的数据输出。注意,直到在写操作结束后 BD 传感器检测到激光束为止,需要进行使用激光束的往复扫描。当 BD 传感器检测到激光束时,确定开始写数据的下一个定时。主扫描方向上的移动长度是可动镜 33 的角速度 ω_1 的函数。

[0071] 即,图 6B 所示的图像数据加权计算单元 86 总是读取两行图像数据并且执行加权插值计算。通过对每行交替使用 FIFO 和 LIFO 方式输出计算出的图像数据。图像数据加权计算单元 86 的加权插值可以通过硬件或者软件来实现。

[0072] 往复扫描时的时序图的说明

[0073] 下面参考图 10 的时序图说明使用根据本实施例的可动镜 33 的往复扫描。

[0074] 当打开激光写信号时,可动镜 33 开始枢转操作,使其逃脱可动镜 HP(Home Position 的缩写,初始位置)传感器(未示出)。BD 传感器 36(37) 也可用作可动镜 HP 传感器。此时,可以通过可动镜 33 的转动方向检测部件检测其转动方向。当可动镜 33 枢转且 BD 传感器 136 检测到激光束时,进行控制以在从检测到激光束经过了预定时间之后在静电介质 11 上开始写数据。使用计时器控制从当 BD 传感器 136 检测到激光束到开始写数据的时间。

[0075] 如上所述,使此处输出的数据采取通过与主扫描方向上的位置相对应地给沿副扫描方向的相邻两行的两个像素进行加权而获得的像素数据的形式。基于可动镜 33 的转动方向确定这种情况下数据的输出类型。例如,在图 10 的情况下,进行控制以便如果可动镜 33 的转动方向是 CCW 则通过 FIFO 方式输出数据,如果可动镜 33 的转动方向是 CW 则通过 LIFO 方式输出数据。可动镜 33 的转动方向和数据输出类型之间的对应关系是可逆的。

[0076] 当完成第一行的写数据时,通过激光束检测触发控制以沿相反方向即这种情况下的 CW 方向转动可动镜 33。进行控制以在从 BD 传感器 2 检测到激光束经过了预定时间后在静电介质 11 上开始写第二行的数据。这种情况下的数据的输出类型被控制成使得通过与第一行不同的方式即 LIFO 方式输出数据。通过重复上述操作,完成了一个薄片的图像数据的写操作。然后关闭激光写信号。

[0077] 注意,控制可动镜 33 的转动速度为恒定角速度。设置可动镜 33 的角速度 ω_1 为比静电介质 11 的角速度 ω_0 足够高的值。

[0078] 如图 12 所示,激光束对于可动镜 33 的入射角 θ 落入范围 $\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$ 内。 θ_1 表示当 BD 传感器 136 检测到光束时,该光束相对于可动镜 33 的入射角, θ_2 表示当 BD

传感器 237 检测到光束时,该光束相对于可动镜 33 的入射角。

[0079] 在往复扫描时的输出数据处理过程的例子

[0080] 接着参考图 11 的流程图说明使用根据本实施例的可动镜 33 的往复扫描时的输出数据处理过程。图 11 的流程图对应于由图 6B 中的 CPU 861 执行的图像数据加权程序 862a。

[0081] 当打开激光扫描信号时 (S11),可动镜 33 开始在静电介质 11 的扫描方向上动作 (S12)。如果可动镜 33 的转动方向是 CCW 方向 (S13),则允许将已经过加权插值处理 (S16) 的图像数据在从 BD 传感器 237 检测到光束 (S14) 经过了预定时间段后 (S15) 写在写开始位置。在这种情况下,将从图像写开始位置输出的图像数据的类型控制为 FIFO 方式 (S17)。

[0082] 如果可动镜 33 的转动方向是 CW 方向,则允许将已经过加权插值处理 (S21) 的图像数据在从 BD 传感器 136 检测到光束 (S19) 经过了预定时间段后 (S20) 写在写开始位置。在这种情况下,从图像写开始位置输出的图像数据的类型被控制为 LIFO 方式 (S22)。在重复对每行交替使用 FIFO 和 LIFO 方式进行的处理操作以输出图像之后 (S18, S23),完成最后一行的图像数据的扫描。然后控制激光扫描图像写信号关闭。在这种情况下,步骤 S16 和步骤 S21 中的加权插值处理可以通过相同的子程序来实现。

[0083] 本发明可应用于包括多个装置 (例如主计算机、接口装置、读取器以及打印机) 的系统或者集成设备上,或者应用于包括单个装置的设备上。

[0084] 即使通过将存储有用来实现上述实施例的功能的软件程序代码的存储介质 (或者记录介质) 提供给系统或者设备并且使该系统或者设备的计算机 (或 CPU 或 MPU) 读出且执行存储在存储介质中的程序代码,也可以实现本发明的目的。在这种情况下,从存储介质中读出的程序代码本身实现了上述实施例的功能,且存储该程序代码的存储介质构成了本发明。不仅当通过计算机执行所读出的程序代码时,而且当运行在计算机上的操作系统 (OS) 基于程序代码指令进行部分或者全部实际处理时,可以实现上述实施例的功能。

[0085] 当将从存储介质中读出的程序代码写入插入计算机中的功能扩展卡或者与计算机相连的功能扩展单元的存储器中,且该功能扩展卡或者功能扩展单元中的 CPU 基于程序代码指令进行部分或者全部实际处理时,也可以实现上述实施例的功能。

[0086] 当将本发明应用于上述存储介质时,其存储对应于上述流程图的程序代码。

[0087] 尽管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。以下权利要求的范围符合最宽的解释以包括所有该类修改、等同结构和功能。

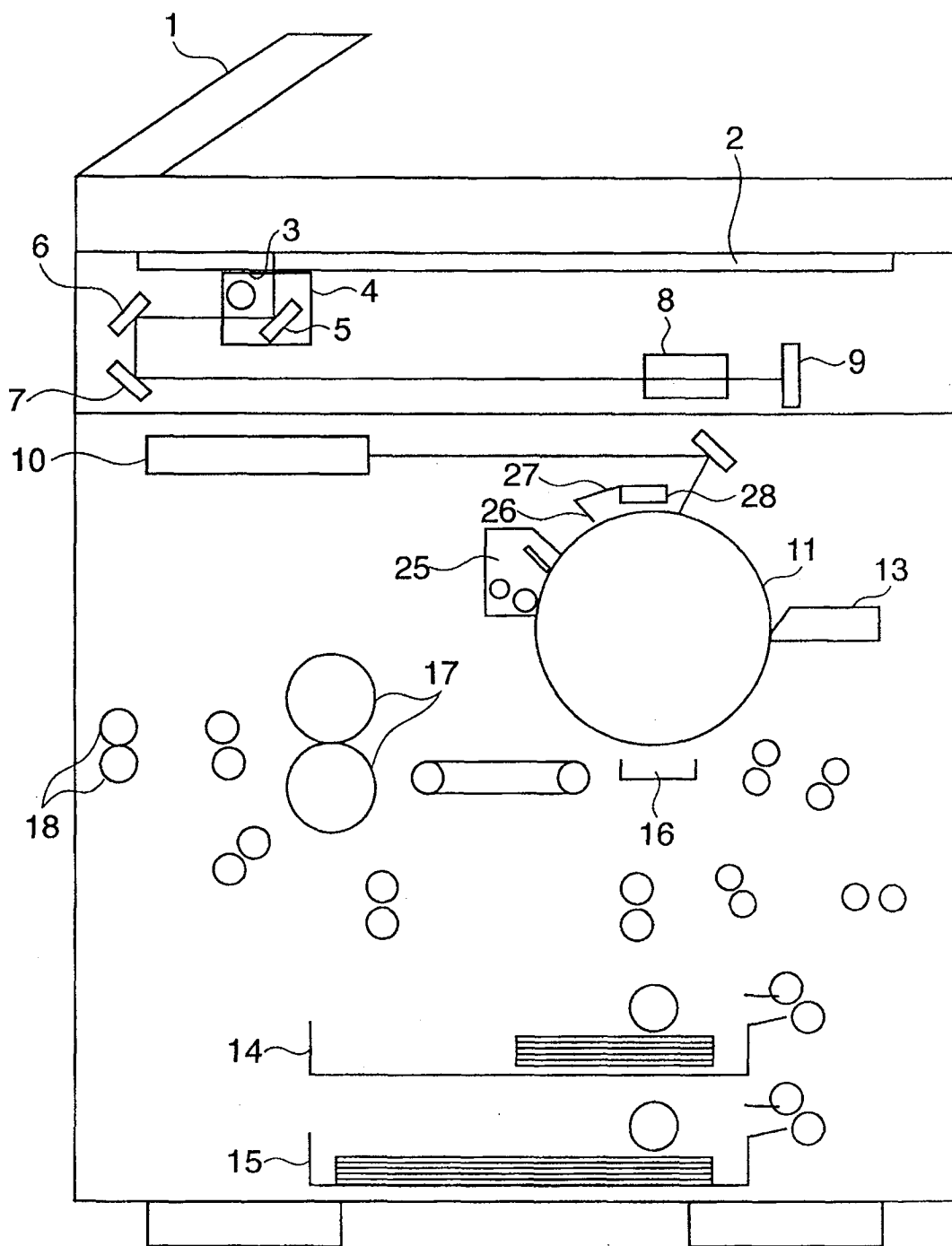


图 1

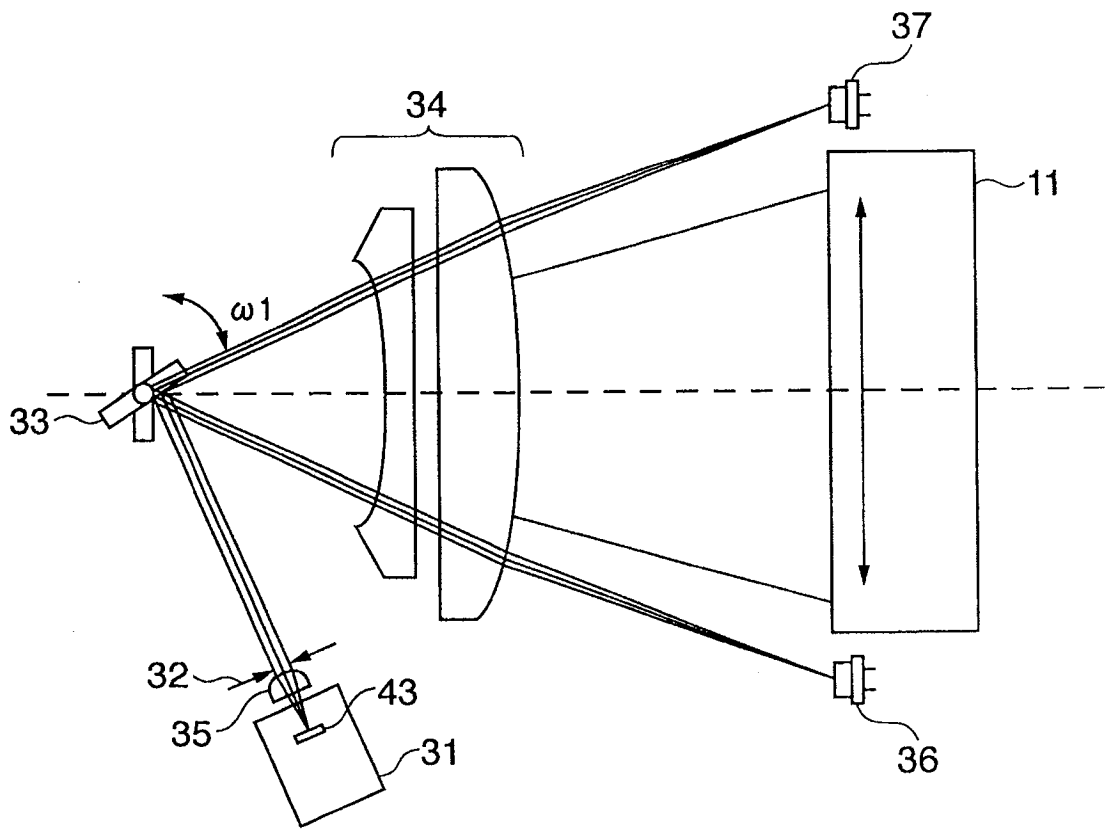


图 2

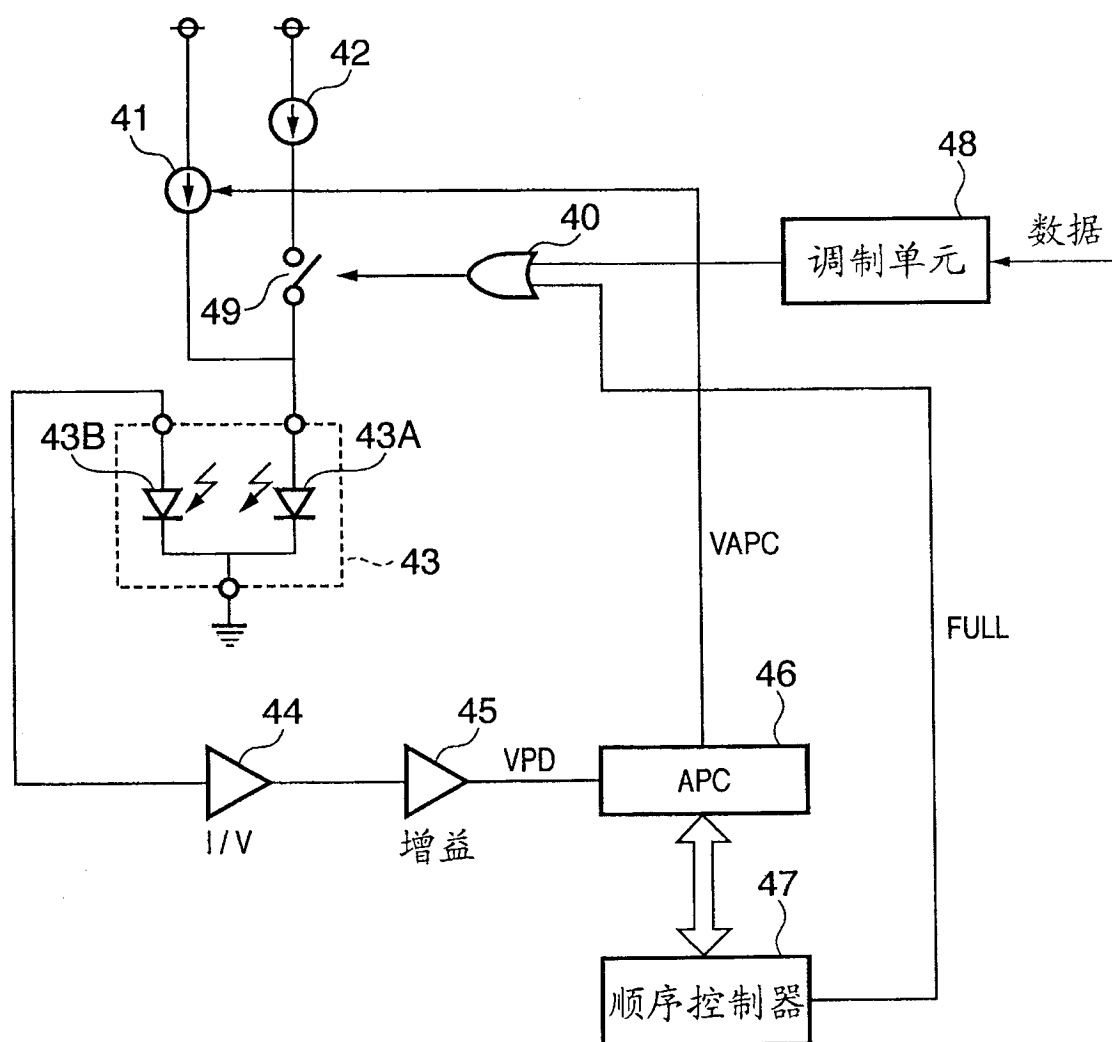


图 3

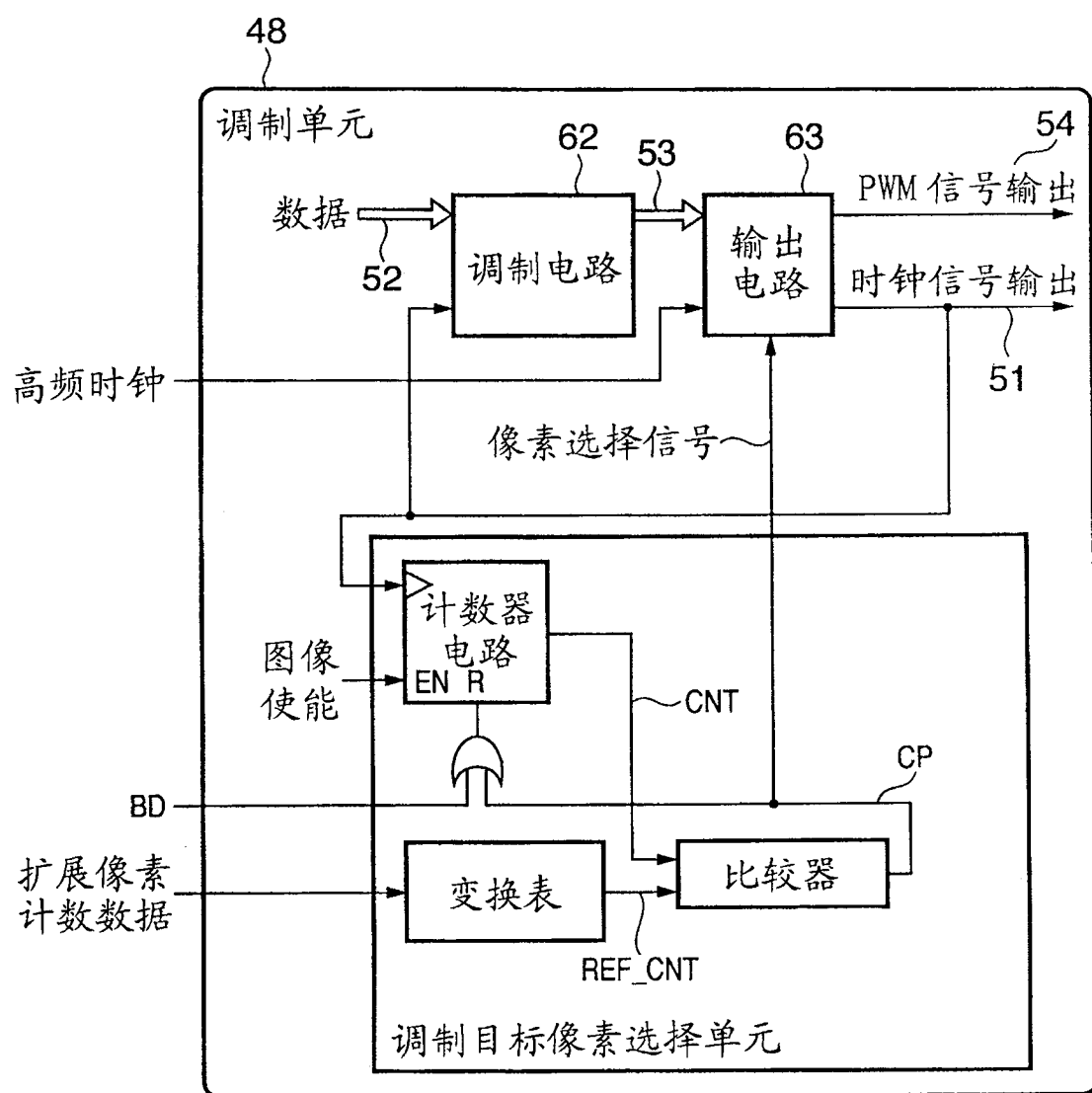


图 4

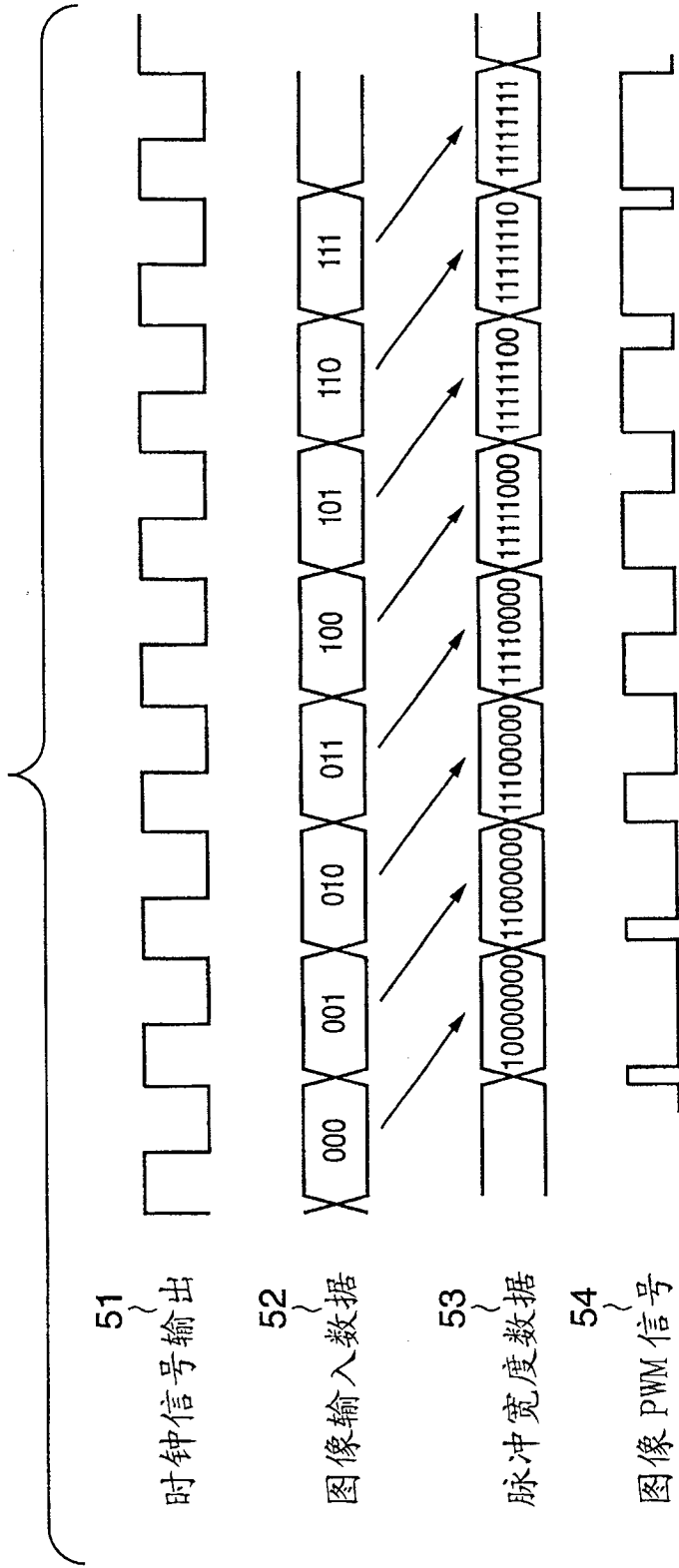


图 5

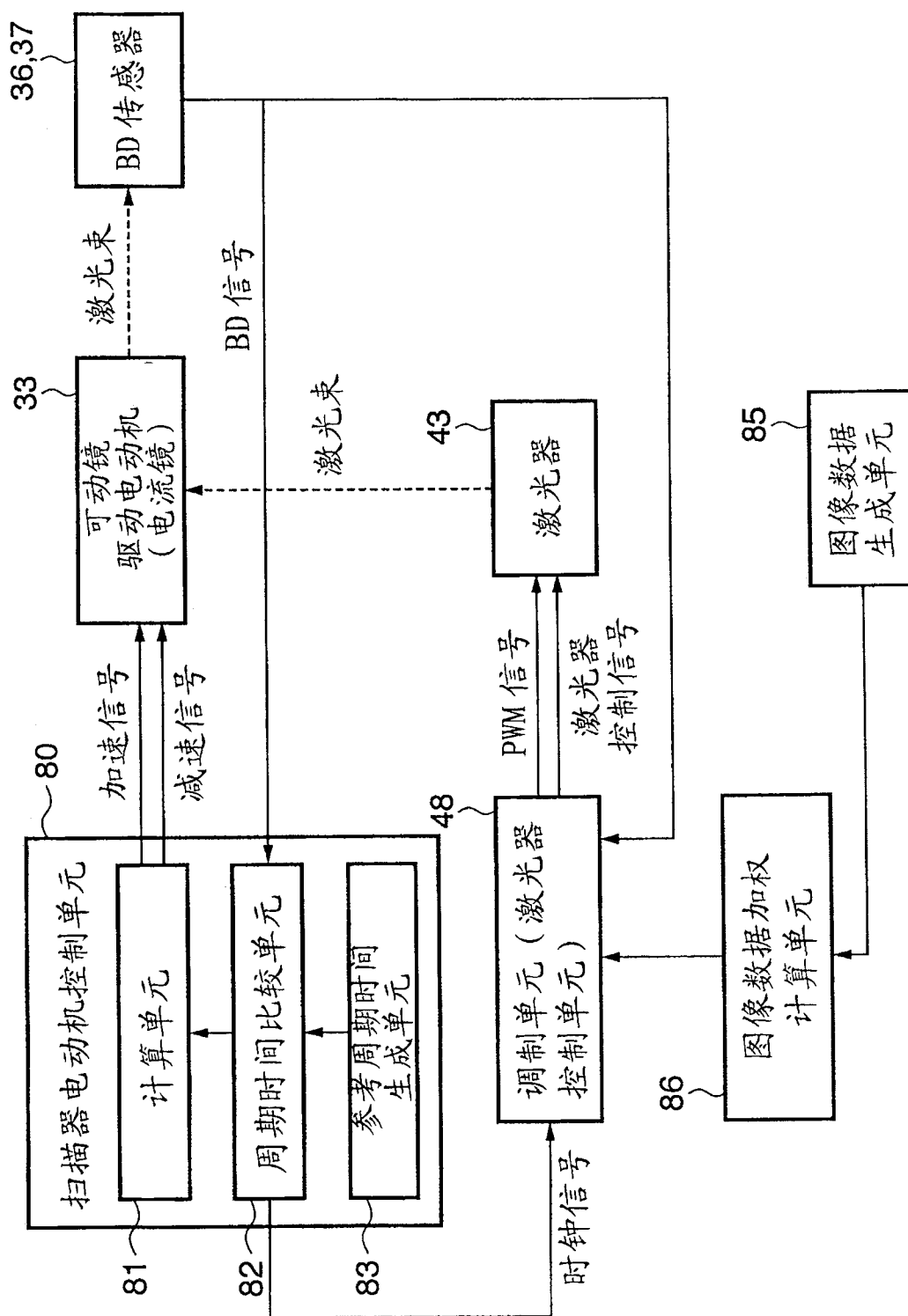


图 6A

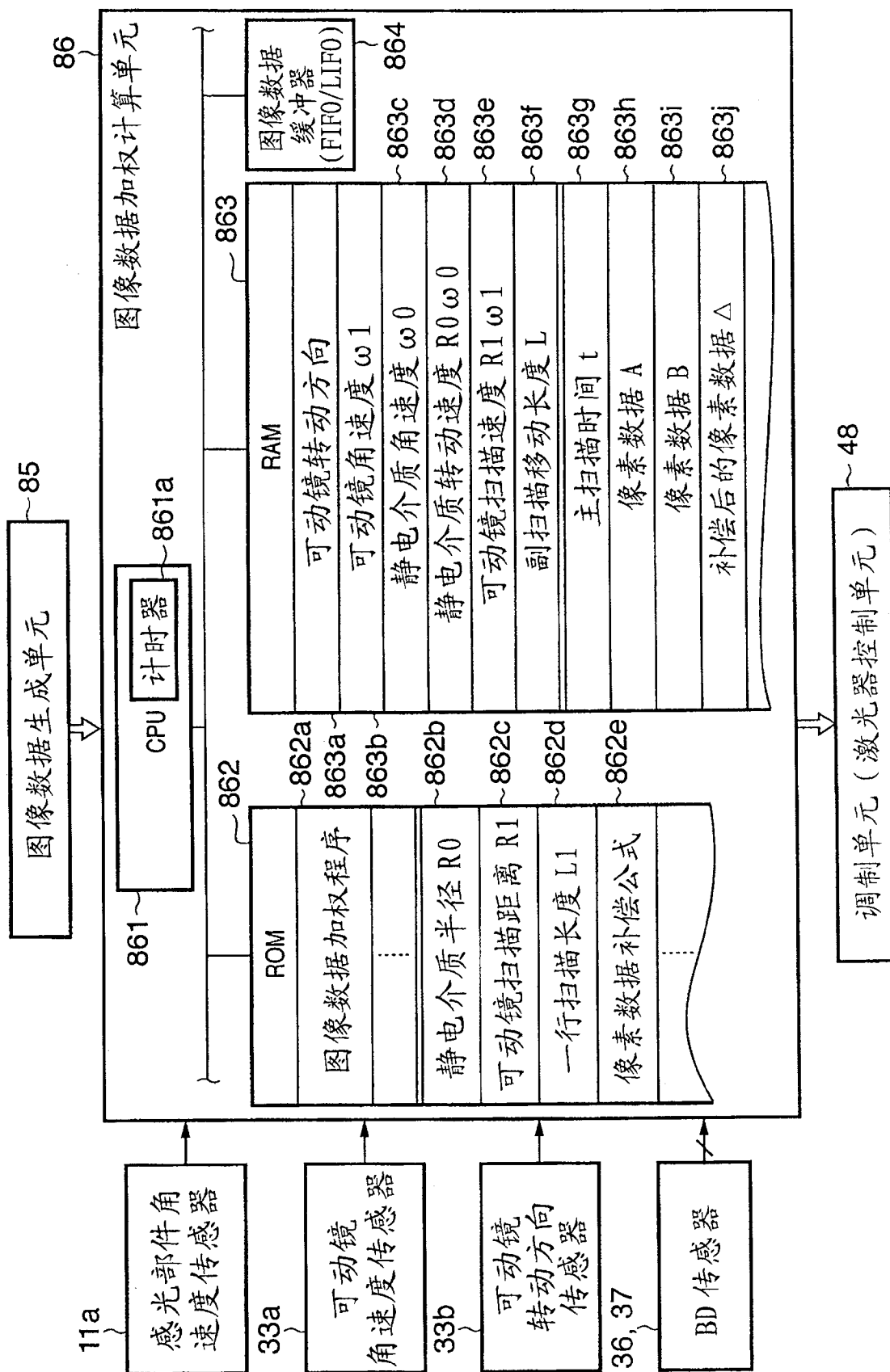


图 6B

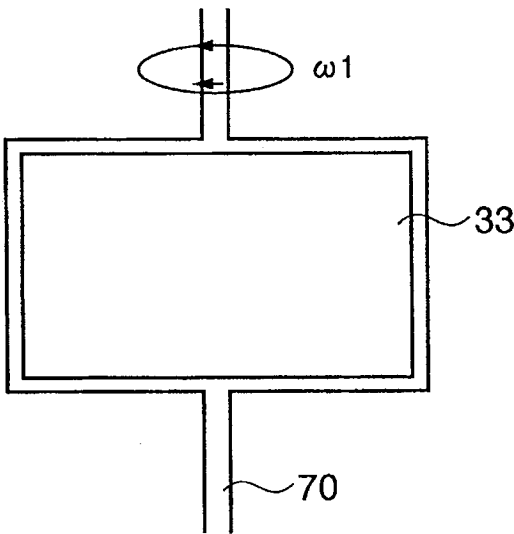


图 7

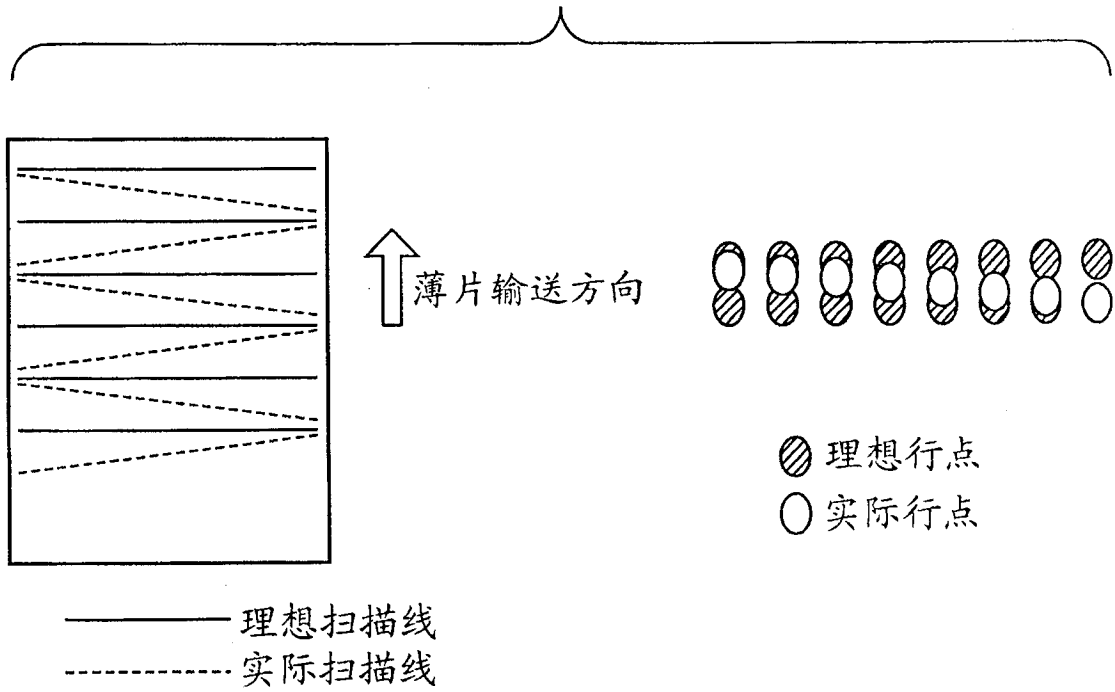


图 8

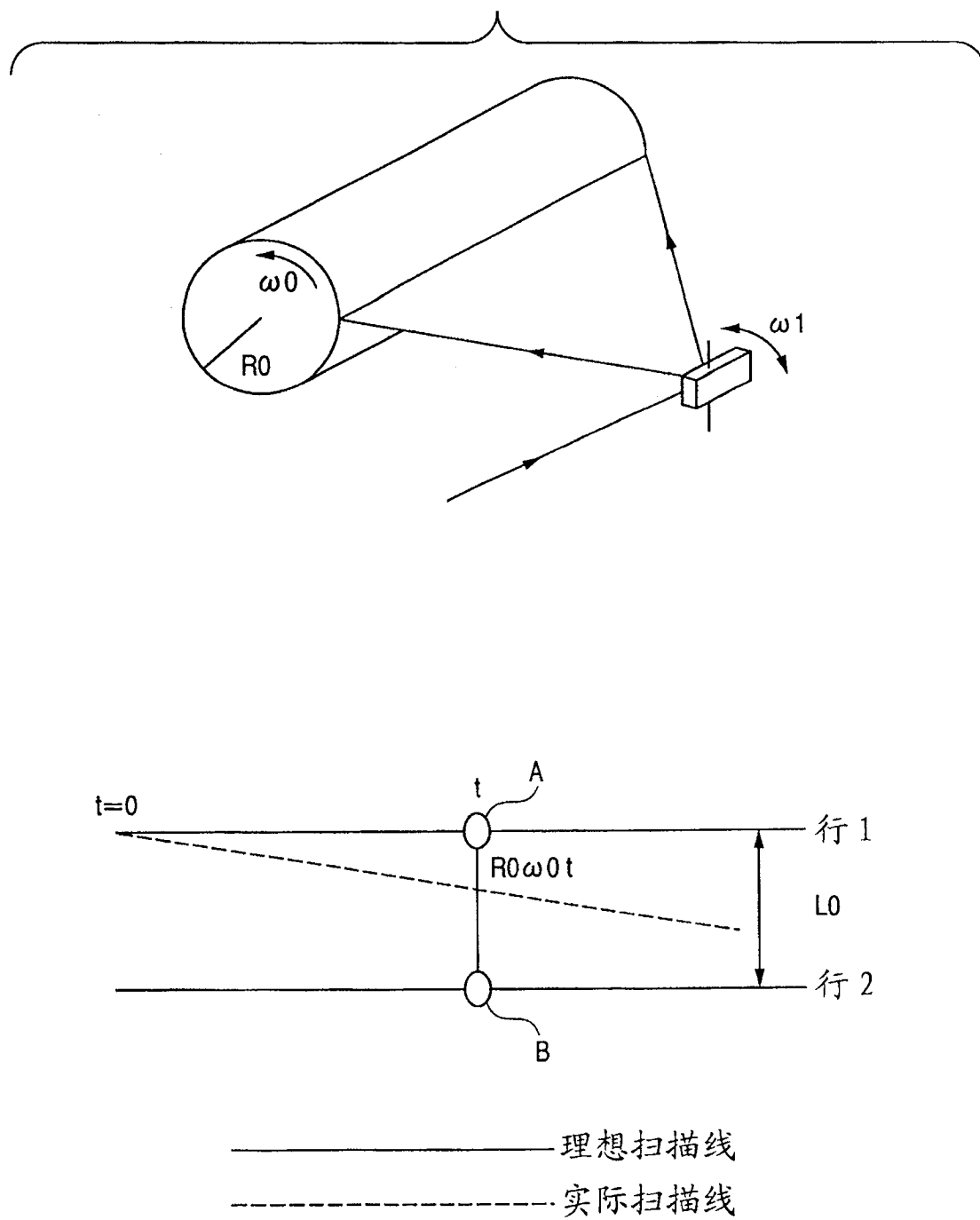


图 9

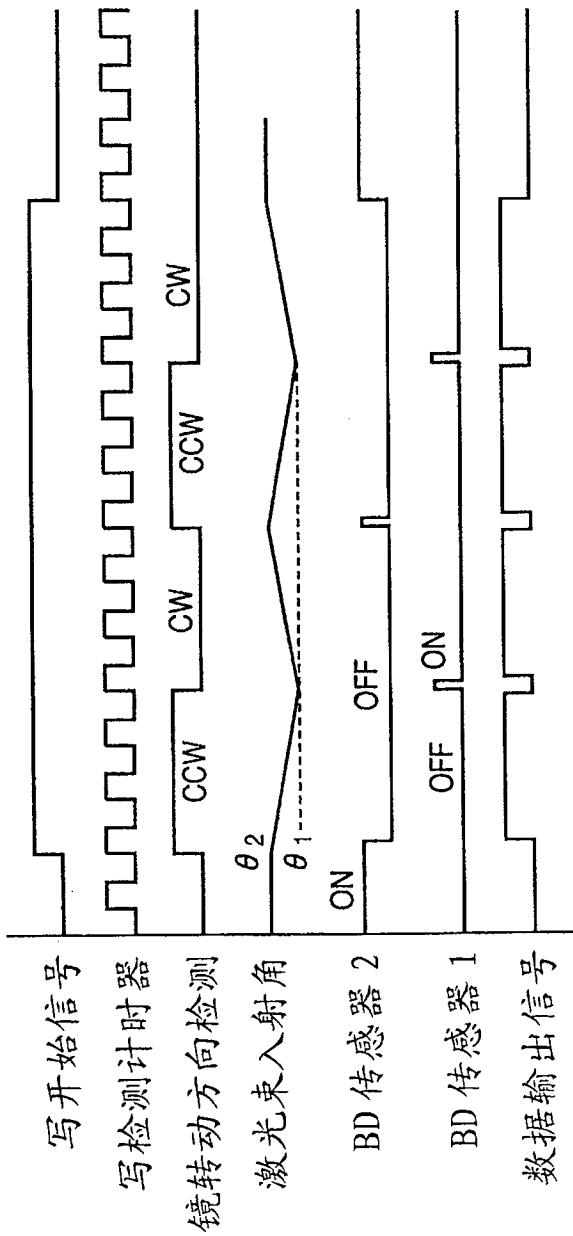


图 10

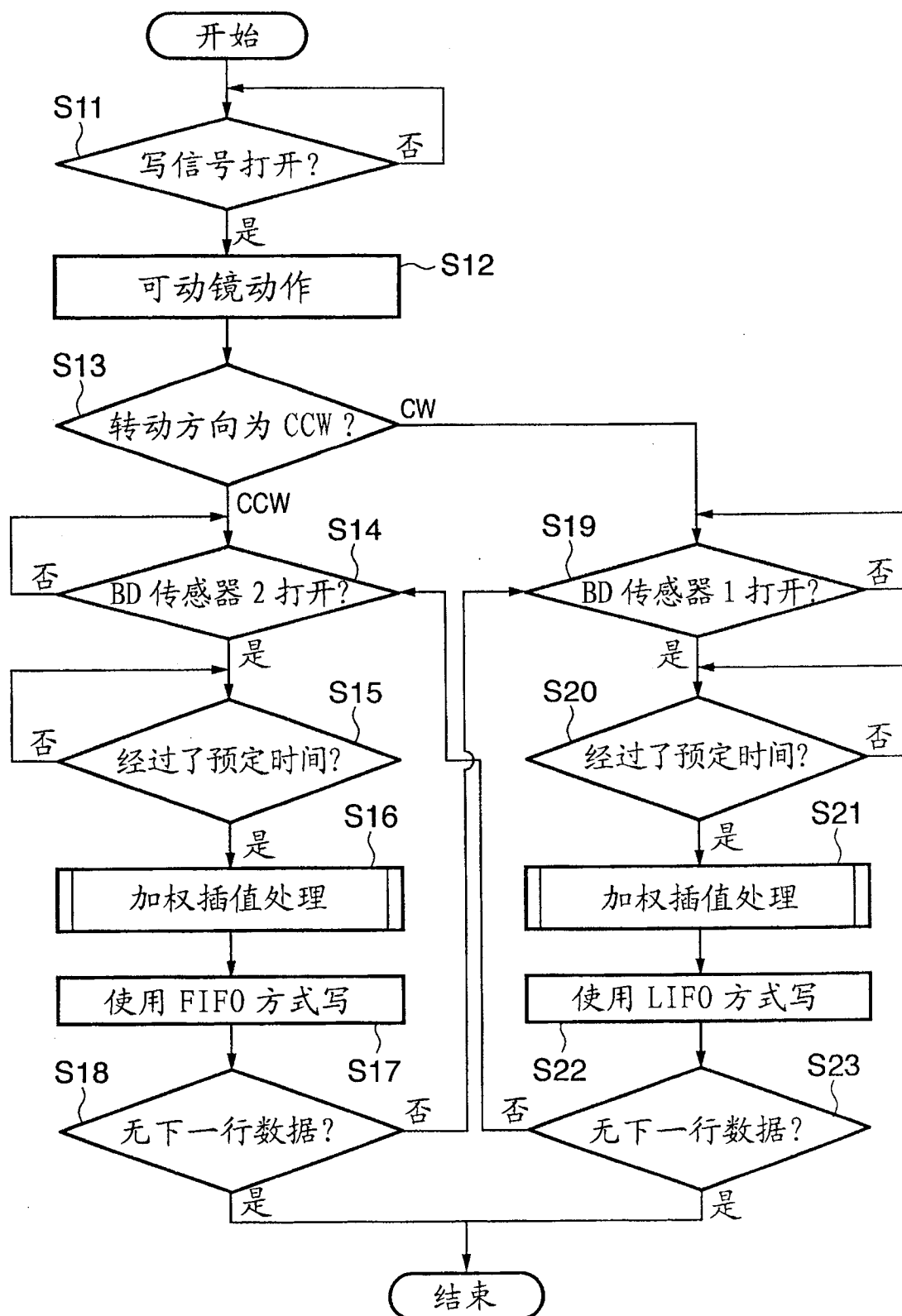


图 11

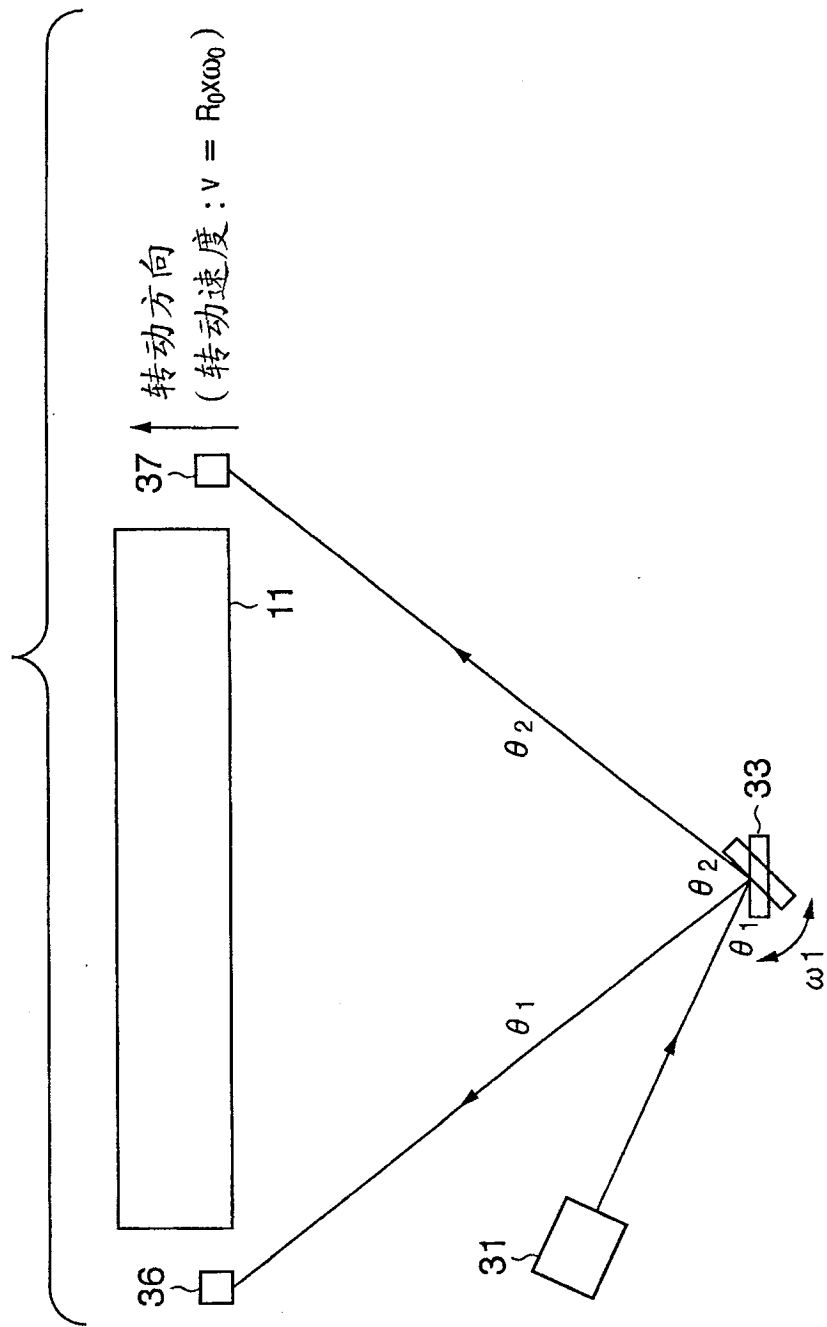


图 12