

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/217

H04N 5/232



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02145596.1

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1213601C

[22] 申请日 2002.12.27 [21] 申请号 02145596.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.27 [33] JP [31] 398578/2001

[71] 专利权人 夏普公司

地址 日本大阪市

[72] 发明人 吉田卓司 木村胜治 久保登
奥畑宏之 加谷俊之 滨中慎介
小野荣滋 白川功

审查员 刘圆圆

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

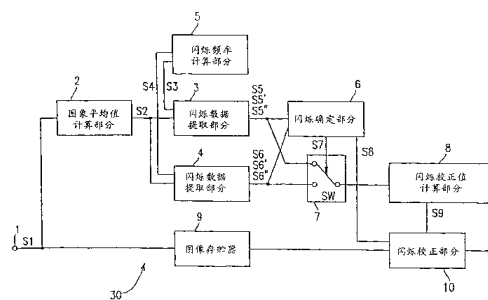
代理人 梁永

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称 闪烁校正装置以及闪烁校正方法

[57] 摘要

提供一种闪烁校正装置，用来对利用一个成像装置对物体进行成像而获得的图象信号的闪烁分量进行校正。该装置包括一个计算图象信号平均值的图象平均值计算部分、一个计算闪烁频率的闪烁频率计算部分、一个利用图象信号的平均值和闪烁频率提取闪烁数据的闪烁数据提取部分、一个利用闪烁数据确定是否存在闪烁现象的闪烁确定部分、一个利用闪烁数据计算闪烁校正值的闪烁校正值计算部分、以及一个利用闪烁校正值消除图象数据的闪烁分量的闪烁校正部分。



ISSN 1008-4274

1.一种用于对由一台成像装置对一个物体进行成像所获得的图象信号的闪烁分量进行校正的闪烁校正装置，该装置包括：

5 一个图象平均值计算部分，用来在水平方向或垂直方向对每行或每组行计算所述图象信号的平均值；

一个闪烁频率计算部分，用来使用交流电源的频率和所述成像装置的帧或场频率计算出闪烁频率；

10 一个闪烁数据提取部分，用来使用由所述图象平均值计算部分计算出来的所述图象信号的平均值和由所述闪烁频率计算部分计算出的闪烁频率提取闪烁数据；

一个闪烁确定部分，用来利用所述闪烁数据确定是否存在闪烁现象；

一个闪烁校正值计算部分，用来使用所述闪烁数据计算闪烁校正值；

15 一个闪烁校正部分，用来根据所述闪烁确定部分的确定结果，使用由所述闪烁校正值计算部分计算出的闪烁校正值，消除所述图象信号的闪烁分量。

2.依据权利要求1的闪烁校正装置，还包括：

一个用来存贮所述图象信号的图象存贮器，其中所述闪烁校正部分使用由所述闪烁校正值计算部分计算出的闪烁校正值，来消除存贮在所述图象存贮器中的所述图象信号的闪烁分量。

20 3.依据权利要求1的闪烁校正装置，还包括：

一个闪烁相位差计算部分，用来使用所述交流电源频率和所述成像装置的帧或场频率计算闪烁相位差，这个相位差是一个在先帧或场的闪烁频率与一个当前帧或场的闪烁频率之间的相位差值，

25 其中闪烁校正值计算部分使用由所述闪烁数据提取部分从在先帧或场中提取的闪烁数据和由所述闪烁相位差计算部分计算出的闪烁相位差，计算出闪烁校正值；以及

所述闪烁校正部分使用由所述闪烁校正值计算部分计算出的闪烁校正值，来消除一个当前帧或场的图象信号的闪烁分量。

30 4.依据权利要求1的闪烁校正装置，其中所述闪烁校正值计算部分根据所要校正的所述图象信号的一帧或场中的象素的亮度计算所述闪烁校正值。

5.依据权利要求1的闪烁校正装置,还包括:

一个闪烁信息存贮装置,用来存贮由所述闪烁确定部分输出的与是否存在闪烁现象有关的信息,

其中,所述闪烁确定部分通过参考存贮在所述闪烁信息存贮部分中的涉及
5 是否存在一个过去的闪烁现象的信息确定是否存在闪烁现象。

6.依据权利要求1的闪烁校正装置,其中:

所述闪烁频率计算部分使用第一交流电源频率和所述成像装置的帧或场频率计算出第一闪烁频率,并使用第二交流电源频率和所述成像装置的帧或场频率计算出第二闪烁频率;

10 所述闪烁数据提取部分包含一个第一闪烁数据提取分部分,用来使用由所述图象平均值计算部分计算出的所述图象信号的平均值和所述第一闪烁频率提取第一闪烁数据,以及一个第二闪烁数据提取分部分,用来使用由所述图象平均值计算部分计算出的所述图象信号的平均值和所述第二闪烁频率提取第二闪烁数据;

15 所述闪烁确定部分利用所述第一和第二闪烁数据确定是否存在闪烁现象;

所述闪烁校正值计算部分基于所述闪烁确定部分的确定使用所述第一或者第二闪烁数据计算闪烁校正值。

7.一种针对使用成像装置对一个物体进行成像而获得的图象信号的闪烁分量进行校正的闪烁校正方法,这种方法包括如下步骤:

20 对在水平或重直方向上的每行或每组行计算所述图象信号的平均值;

利用交流电源的频率和所述成像装置的帧或场频率计算闪烁频率;

利用所述图象信号的平均值和所述闪烁频率来提取闪烁数据;

利用所述闪烁数据来确定是否存在闪烁现象;

利用所述闪烁数据来计算闪烁校正值;以及

25 根据是否存在闪烁现象的所述确定,利用所述闪烁校正值,来消除所述图象信号的闪烁分量。

8.依据权利要求7中的闪烁校正方法,还包括以下步骤:

存贮由所述成像装置输入的所述图象信号;

其中所述消除步骤包括利用闪烁校正值,来消除所存贮的图象信号的闪烁
30 分量。

9.依据权利要求7中的闪烁校正方法，还包括以下步骤：

使用所述交流电源的频率和所述成像装置的帧或场频率，来计算一个过去的帧或场的闪烁频率与一个当前帧或场的闪烁频率之间的一个闪烁相位差；

其中，所述闪烁校正值计算步骤包括利用一个过去的帧或场的闪烁数据和
5 所述闪烁相位差来计算闪烁校正值；以及

所述闪烁分量消除步骤中包括利用所述闪烁校正值消除一个当前帧或场的图象信号的闪烁分量。

10.依据权利要求7的闪烁校正方法，其中：

所述闪烁频率计算步骤包括利用第一交流电源频率和所述成像装置的帧或
10 场频率计算一个第一闪烁频率，以及利用第二交流电源频率和所述成像装置的帧或场频率计算一个第二闪烁频率；

所述闪烁数据提取步骤包括利用所述图象信号的平均值和所述第一闪烁频率提取出第一闪烁数据，以及利用所述图象信号的平均值和所述第二闪烁频率提取出第二闪烁数据；

15 所述闪烁现象确定步骤包括利用所述第一和第二闪烁数据来确定是否存在闪烁现象；

所述闪烁校正值计算步骤包括基于是否存在闪烁现象的所述确定利用所述第一或者第二闪烁数据来计算出闪烁校正值。

闪烁校正装置以及闪烁校正方法

5

技术领域

本发明涉及一种闪烁校正装置、一种闪烁校正方法及一种存贮一个闪烁校正程序的记录介质，该程序被用来校正由成像设备对一个物体进行成像所获得的图象信号的闪烁分量。更具体地说，本发明涉及一种闪烁校正装置、一种闪烁校正方法及一种存贮闪烁校正程序的记录介质，这种程序能够防止闪烁现象的发生。闪烁现象是指当利用一台 X-Y 寻址扫描型固态成像设备在荧光灯的照明下对一个物体进行成像，而荧光灯与交流电(AC)电源的频率同步地闪烁时，在图象中出现沿水平方向伸展的暗色部分与亮色部分相间的条纹状图案。

10

背景技术

15 电子摄像机，比如视频摄像机、电子静止图象摄像机、视频电话的摄像机等等，都包括一个 CCD 类型的成像设备作为一个图象传感器。CCD 类型的成像设备需要高的功耗，并需要增加元件的数量。因此，采用这种 CCD 类型的成像设备来构成一个小型的便携式电子摄像系统是不容易的。另一方面，注意力已转向 CMOS 型的图象传感器，这种传感器具有低的功耗，并且其中一个
20 图象传感器和一个外围电路能够被安装在一个集成电路片上。这种 CMOS 型的图象传感器是一种固态摄像设备，其中的象素是由一个矩阵提供的；入射光通过一个成像设备被转换为一种电子信号；电荷(图象信号)在一个象素上累积；通过指定象素的 X-Y 地址来读出电荷(图象信号)。一个固态成像设备，比如一个 CMOS 型图象传感器等等，被称为 X-Y 寻址扫描型固态成像设备。

25 当一个物体被用一台 X-Y 寻址扫描型固态成像设备，比如一个 CMOS 型的图象传感器，在使用交流电(AC)电源的普通荧光灯照明下成像时，由于荧光灯与 AC 电源的频率同步地闪烁，因此，扫描时间点的变化取决于象素的位置。结果在一个图象中产生亮的区域和暗的区域，降低了图象的质量。图 7 是一个显示这种图象质量下降的一个实例的示意图。在图 7 中，一个条纹型图案出现在
30 苹果图象的一帧中，其中沿水平方向伸展的暗的部分和亮的部分是交替地出现

的,既出现了闪烁。

图 8 是一个示意图,用来解释发生在一个 X-Y 寻址扫描型固态成像设备中的闪烁现象的原理。例如,现在假设一个交流电源的频率是 50Hz,荧光灯的闪烁频率是 100Hz,成像设备的成帧频率为 30Hz。在这种情况下,垂直扫描时间为 33.3 毫秒,其间从上到下所有的象素都被读取。在垂直扫描时间期间,5 荧光灯与 AC 电源的频率同步地闪烁。因此,在图 8 中,当一个在第(n-1)行中的一个象素、第 n 行中的一个象素、和第(n+1)行的象素被读取时,进入到成像设备上的相应的光线强度(荧光灯的光线强度)是各不相同的。因此,在图象的一帧上出现可以观察到的一种条纹状图案,其中沿着水平方向伸展的亮的部分和暗的部分交替出现,即获得的图形质量下降。当垂直扫描时间是荧光灯的一个闪烁周期的整数倍时,这种水平方向上的明暗交替的条纹图案(水平条纹)出现在荧屏上相同的位置上。另一方面,当垂直扫描时间不是荧光灯的一个闪烁周期的整数倍时,该水平方向上的明暗交替条纹图案沿垂直方向在荧屏上移动,由此使图象质量进一步下降。

15 一种闪烁校正装置已经在日本专利申请公开号 No.11-252446 号上被公开了,该装置校正视频信号,以便防止由于这种闪烁现象而引起的条纹图案的出现。这种闪烁校正装置应用于一种 MOS 型成像装置上,在这种成像装置中,通过指定象素的 X-Y 地址读取象素上的电荷。闪烁校正装置把视频信号的一场分割成 m 个区域,在每个区域中闪烁分量实质上是相同的,并对每个区域实施闪烁校正。例如,由于闪烁分量被认为在一条水平线上实际上是不变的,因此,20 闪烁分量的强度通过逐行算法获得,并对每一行实施闪烁校正。

图 9 是一个示意框图,示出了在日本专利申请公开第 11-252446 中公布的闪烁校正装置的结构。这种闪烁校正装置具有一个输入端 108,通过这个输入端输入一个含有闪烁分量的视频信号 120。由输入端 108 输入的视频信号 120 25 被送到一个总电平计算部分 101 和一个乘法器 106。总电平计算部分 106 对视频信号的每个区域求和,产生一个总电平 121,这个总电平 121 转而被输出到开关 102。

例如,现在假设图象信号的场频是 60Hz,并且 AC 电源的频率是 50Hz。在这种情况下,荧光灯的闪烁频率是 100Hz。由于场频是 60Hz,荧光灯的闪烁频率是 100Hz,是有一个最大公因子 20Hz,相同的明暗条纹交替的条纹状 30

图案每 3 场图象出现一次。现在假设亮度 Y_0 是相同的, 并且是成像一个静止物体, 成像装置的对应于第 T 场图象中的垂直方向的第 k 行上, 在水平方向上的第 i 个像素的输出信号 $Y_{ki}(T)$, 以三场图象为一个周期的正弦波的形式变化, 并正弦波的相位随行号 K 而变化, 在第 K 行上的像素输出信号 $Y_{ki}(T)$ 实际上具有相同的相位, 而与位置 i 无关。在这种情况下, $Y_{ki}(T)$ 表示为:

$$Y_{k,i}(T) \cong Y_0 \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$$

其中 A 代表闪烁的幅度, α 代表与垂直位置有关的一个相位系数。

在这种情况下, 总电平计算部分 101 按照下面的公式对位于第 K 行上的所有像素的 $Y_{ki}(T)$ 求和, 计算出一个总电平 $V_K(T)$ 。

$$V_K(T) = \sum_{i=1}^n Y_{k,i}(T) = Y_0 \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\} \dots\dots (公式 1)$$

在这种方法中, 总电平 121 是随着由闪烁引起的一个因子 $\{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$ 而变化的。因此, 如果总电平 121 与该因子的一反函数相乘, 则可消除闪烁分量。注意公式 1, V_0 代表一个成像装置的输出(视频信号 120)的直流分量(无闪烁分量)的和, 并且 n 代表位于一行上的有效像素的数量。

闪烁校正装置提供了一个区域选择信号发生部分 107。这个区域选择信号发生部分 107 产生一个区域选择信号 122, 表示视频信号究竟属于区域 1 到区域 m 中的哪一个。区域选择信号 122 被送到一个开关(sw)102 和一个开关(sw)105。开关 102 按照区域选择信号 122 转换总电平 121 的连接, 并在由选择信号 122 决定的一个区域内, 将总电平信号 121 输出到一个总电平存贮部分 103。

总电平存贮部分 103 包含三个位移寄存器等, 并且与垂直同步信号同步地执行一次移位操作, 以便总是保存以前的第一场图象的总电平 123、以前的第二场图象的总电平 124、和以前的第三场图象的总电平 125。来自于一个场号 T 的三个在先场的总电平 $V_K(T-1)$ 、 $V_K(T-2)$ 和 $V_K(T-3)$ 被存贮, 并且每一个都被输出到一个闪烁增益计算部分 104。

闪烁增益计算部分 104 包含一个平均电路和一个除法电路, 并由一组总电平值 123 到 125 来计算闪烁增益 126, 而闪烁增益 126 被送到一个闪烁分量提取部分 115。

通过下面的公式, 根据三角函数的性质, 计算出三场图象的总电平 123 至

125 的平均值 $AVE_k(T)$ 。

$$AVE_k(T) = \{V_k(T-1) + V_k(T-2) + V_k(T-3)\} / 3 = V_0 \quad \dots\dots(\text{公式 2})$$

因此 $AVE_k(T)$ ，是与场号 T 无关的常数。所以，从公式(1)和(2)中获得下面的公式：

$$5 \quad \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\} = V_k(T) / V_0 = V_k(T) / AVE_k(T) \quad \dots\dots(\text{公式 3})$$

在这种情况下，总电平 $V_k(T)$ 是有一个三场的周期，并因此建立 $V_k(T) = V_k(T-3)$ 。因此，闪烁增益计算部分 104 能够从公式 3 中计算出闪烁增益 $F_k(T)$ ：

$$F_k(T) = 1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\} = AVE_k(T) / V_k(T-3)$$

10 闪烁增益 $F_k(T)$ 是一个系数，用来抵消成像装置输出信号 $Y_{ki}(T)$ 的闪烁分量，并被定义为闪烁分量的倒数，即 $1 / \{1 + A \sin(2\pi T/3 + \alpha k)\}$ 。

闪烁分量提取部分 115 包含一个傅立叶变换电路 117 和一个高频分量消除电路 118。闪烁分量提取部分 115 从闪烁增益 126 中提取一个频率分量 140，以产生一个闪烁提取信号 141，转而把这个闪烁提取信号 141 输出到一个闪烁增益生成部分 116。

15 具体地说，在闪烁分量提取部分 115 中，傅立叶变换电路 117 首先对关于场号 T 的 m 个闪烁增益中的 L 个闪烁增益 $F_k(T)$ ($k=1, 2, \dots, L$) 进行离散傅立叶变换，以便计算闪烁增益 126 的频率分量 140。对应于频率 f 的分量 $R_f(T)$ 表示为：

$$R_f(T) = \sum_{k=1}^L F_k(T) e^{j2\pi f(k-1)L} \quad \dots\dots(\text{公式 4})$$

20

例如，一个 NTSC 视频信号具有一个 15.75KHz 的水平扫描频率。当一个 AC 电源具有 50Hz 的频率，并且这样荧光灯具有 100 Hz 的闪烁频率，则，一种具有明暗交替的条纹状图案的闪烁现象每 157.5 行出现一次。在这种情况下，由于闪烁增益 $F_k(T)$ 具有一个 157.5 行的周期， L 设为 158，这样可以对与大约一个周期相一致的闪烁增益 126 进行傅立叶变换。注意，当 L 是一个闪烁周期的整数倍的时候，可以提高对闪烁增益的频率分量 140 的计算精度，然而，当 L 不是闪烁增益周期的整数倍时，通过在执行傅立叶变换之前，使闪烁增益 126 与一种窗函数相乘，可以提高精度。虽然在上述技术中，是对行 1 到行 L 的闪烁增益执行傅立叶变换，但也可以对其他的行使用傅立叶变换。

在这种方法中，闪烁增益的频率分量 140 中，只有闪烁分量的频率分量被保留，而其他的频率分量被频率分量抑制电路 118 所清除，从而生成闪烁提取信号 141。例如，如果与一个周期相对应的闪烁增益被转换到频率分量 140，频率分量 140 受一个表示为 $R_1(T)$ 的基波所支配，因此，如果只有一个直流分量($f=0$)和一个基波($f=1$)被保留，则，一个闪烁提取信号 $Q_f(T)$ 表示为：

$$\left. \begin{array}{l} Q_f(T) = R_f(T) \quad (f = 0, 1) \\ Q_f(T) = 0 \quad (f \geq 2) \end{array} \right\} \dots\dots(\text{公式 } 5)$$

注意到，如果只用一个基波近似地表示闪烁分量是困难的，二次和三次谐波分量也可以被保留。

闪烁增益生成部分 116 包含一个傅立叶反变换电路 119，并通过响应闪烁提取信号 141 而执行正弦波的卷积运算，以产生一个控制增益 130。控制增益 130 被输出到开关(SW)105，控制增益 $G_k(T)$ 被表示为：

$$G_k(T) = 1/L \sum_{i=0}^{L-1} Q_i(T) e^{j2\pi(k-1)i/L} \dots\dots(\text{公式 } 6)$$

针对每个 $K=1, 2, \dots\dots, m$ 计算控制增益 130，并把控制增益输出到开关(SW)105。

开关(SW)105 接收到输入的控制增益 130 并将一个由区域选择信号 122 所选择的区域的控制增益信号 131 输出到乘法器 106。乘法器 106 把输入的视频信号 120 和输入的控制增益 131 相乘，并输出其乘积。

这样，当摄像机包含诸如像一个电视摄像管、一个 MOS 型成像装置等等这样的一个成像装置时，其中的闪烁分量在图象一场中沿垂直方向上以正弦波的形式变化，则，通过对实质上具有相同闪烁分量的每个区域执行闪烁校正，闪烁分量能够被消除。

然而，上述的传统的闪烁校正装置，即使在没有闪烁现象的日光的照明下成像一个物体的图象时，也对视频信号进行闪烁校正。在这种情况下，闪烁校正对图象产生不利的影晌。各地区具有不同的交流电源频率，而一个成像装置

可能在这样的地区内使用。例如，有的地方具有 50Hz 的交流电频率，而其他的地区具有 60Hz 的交流电频率。当上述成像装置被用于这些具有不同的交流电源频率的地区时，用于校正的系数必须针对各个地区加以调整。因此，用户必须依据照明和交流电源的频率来控制闪烁校正装置的工作。

- 5 一个帧频率(或一个场频率)可能依据摄像机的系统状况改变。在有些情况下，为了计算闪烁增益，可能需要第三帧或更多在先帧的数据。例如，当荧光灯以 100Hz 闪烁，而成像装置的帧频率是 14Hz 时，相同的明暗条纹状图案每 7 帧出现一次。因此，所有 7 帧在先帧的数据都需要。所以，依据一个成像装置的帧或场频率进行闪烁校正需要比较长的时间。

10 发明内容

依据本发明的一个方面，提供了一种针对使用成像装置对一个物体进行成像而获得的图象信号的闪烁分量进行校正的闪烁校正装置。本装置包括：一个图象平均值计算部分，用来对在水平或垂直方向上每行或每组行的图象信号计算平均值；一个闪烁频率计算部分，使用交流电源频率和成像装置的帧或场频
15 来计算闪烁频率；一个闪烁数据提取部分，用来从由图象平均值计算部分计算出的图象信号平均值和由闪烁频率计算部分计算出的闪烁频率中提取闪烁数据；一个闪烁确定部分，使用闪烁数据来确定存在或不存在闪烁现象；一个闪烁校正值计算部分，使用闪烁数据计算出闪烁校正值；以及一个闪烁校正部分，根据闪烁确定部分的判定，使用由闪烁校正值计算部分计算出的闪烁校正值来
20 消除图象数据的闪烁分量。

因此，闪烁确定部分能够确定是否存在闪烁现象，由此，可以对那些诸如像太阳光等没有闪烁现象的光线的照明下，获得的图象不进行闪烁校正。而且，闪烁数据的提取是使用了在对水平或垂直方向上的每行或每组行计算图象信号的平均值；以及由交流电源频率及图象装置的帧或场频率计算出的闪烁频率。
25 闪烁校正值是由闪烁数据计算出来的。因此，与传统的闪烁校正装置不同的是它不需要与具有相同的明暗条纹的帧或场相对应的数据。因此，闪烁校正能够快速执行，而与成像装置的帧或场频无关。

在本发明的一个实施例中，闪烁校正装置还包括一个用来存贮图象信号的图象存贮器。闪烁校正部分使用由闪烁校正值计算部分计算出来的闪烁校正值
30 消除图像存贮器中存储的图象信号的闪烁分量。

在本发明的一个实例中，闪烁校正装置还包括一个闪烁相位差计算部分，利用交流电源频率和成像装置的帧或场频计算闪烁相位的差值，这种差值是一个过去的帧或场的闪烁频率和一个当前帧或场的闪烁频率之间的相位差。闪烁校正值计算部分使用通过闪烁数据提取部分从一个过去的帧或场中提取的闪烁数据5 和通过闪烁相位差计算部分计算出的闪烁相位差，计算出闪烁校正值，而闪烁校正部分使用由闪烁校正值计算部分计算出的闪烁校正值，来消除当前帧或场的图象信号的闪烁分量。

因此，通过使用在水平或垂直方向上对每行或每组行计算的图象信号平均值，以及利用交流电源的频率和成像装置的帧或场频计算出的闪烁频率，从10 一个过去帧(多个帧)或场(多个场)中提取出闪烁数据。闪烁校正值是从闪烁数据和闪烁相位差计算出来的，其中闪烁相位差是过去的帧或场的闪烁频率与当前的帧或场的闪烁频率之间的相位差值。因此，与传统的闪烁校正装置的区别在于不需要对应于具有相同的明暗条纹的帧或场的数据。因此，闪烁校正能够快速完成，而与成像装置的帧或场频率无关。

15 在这个发明的一个实施例中，闪烁校正值计算部分根据图象信号的一帧或场中的要被校正像素的亮度计算闪烁校正值。

因此，能够根据像素的亮度进行闪烁校正。所以，即使在图象信号的一帧或一场中出现一个暗的区域时，也能够恰当地进行闪烁校正。

20 在这个发明的一个实施例中，闪烁校正装置还包括一个闪烁信息存贮部分，用来存贮从闪烁确定部分输出的关于是否存在闪烁现象的信息。闪烁确定部分通过参考存贮在闪烁信息存贮部分中的有关是否存在一个先前的闪烁现象的信息，来确定一个闪烁现象是否存在。

通过参考先前的帧或场的闪烁信息，如果闪烁现象是在若干帧或场的期间发生的，则，也能够进行闪烁校正，由此在确定是否执行对闪烁现象的校正时25 减少差错。

在这个发明的一个实施例中，闪烁频率计算部分使用一个第一交流电源频率和成像装置的帧或场频率计算出一个第一闪烁频率，并用一个第二交流电源频率和成像装置的帧或场频率计算出一个第二闪烁频率。闪烁数据提取部分包含一个第一闪烁数据提取子部分，使用由图象平均值计算部分计算出的图象信30 号的平均值和第一闪烁频率，提取出第一闪烁数据；以及一个第二闪烁数据提

取子部分，使用由图象平均值计算部分计算出来的图象信号的平均值和第二闪烁频率，提取出第二闪烁数据。闪烁确定部分使用第一和第二闪烁数据确定是否存在闪烁现象。闪烁校正值计算部分使用根据闪烁确定部分所确定的第一或第二闪烁数据，计算出一个闪烁校正值。

- 5 因此，对每种交流电源频率，闪烁确定部分能够确定是否存在闪烁现象。即使当交流电源的频率改变时，也能恰当地校正闪烁。

另一方面，本发明提供一种闪烁校正方法，用来对通过一个成像装置对对象进行成像获得的一个图象信号的闪烁分量进行校正。本方法包括以下步骤：
10 对水平方向或垂直方向上的每行或每组行计算图象信号的平均值；用交流电源频率和成像装置的帧或场频，来计算闪烁频率；使用图象信号的平均值和闪烁频率提取闪烁数据；利用闪烁数据确定闪烁现象是否存在，使用闪烁数据计算闪烁校正值；根据是否存在闪烁现象的确定，使用闪烁校正值消除图象信号的闪烁分量。

按照这个方法，能够确定出是否存在闪烁现象，由此可以对在那些不发生
15 闪烁现象的光线照明下获得的图象不进行闪烁校正，上述光线例如可以是太阳光等等。

在本发明的一个实施例中，闪烁校正方法还包括存贮由成像装置输入的图象信号。消除步骤包括使用闪烁校正值从存贮的图象信号中消除闪烁分量。

因此，对于那些由包含有一个 X-Y 寻址扫描类型的固态成像装置的电子
20 静止摄像机、PC 摄像机等等，在与交流电源同步闪烁的荧光灯照明下获得的图象，能够防止由于闪烁现象导致的图象质量的下降，由此可以显示一种高质量的图象。

在这个发明的一个实施例中，闪烁校正方法还包括：利用交流电源的频率和成像装置的帧或场频，计算闪烁相位差，这个相位差是在一个在前的帧或场的
25 闪烁频率和一个当前帧或场的闪烁频率之间的相位差。闪烁校正值计算步骤包括利用在前的帧或场的闪烁数据和闪烁相位差来计算闪烁校正值。闪烁分量消除步骤包括利用闪烁校正值来消除一个当前帧或场的图象信号中的闪烁分量。

因此，对那些由含有一个 X-Y 寻址扫描型固态成像装置的电子静止摄像
30 机、PC 摄像机等等，在与交流电源同步闪烁的荧光灯照明下获得的图象，能

够防止由于闪烁现象导致的图象质量的下降，由此可以显示一种高质量的图象。

在这个发明的一个实施例中，闪烁频率计算步骤包括利用第一交流电源频率和成像装置的帧或场频来计算第一闪烁频率，利用第二交流电源频率和成像装置的帧或场计算第二闪烁频率。闪烁数据提取步骤包括利用图象信号的平均值和第一闪烁频率提取第一闪烁数据，利用图象信号的平均值和第二闪烁频率提取第二闪烁数据。闪烁现象测定步骤包括利用第一或第二闪烁数据确定是否存在闪烁现象。闪烁校正值计算步骤包括根据是否存在闪烁现象的确定，利用第一或第二闪烁数据计算闪烁校正值。

10 因此，针对每种交流电源频率能够确定是否存在闪烁现象。即使当交流电源的频率改变时，闪烁也能够被恰当地校正。

按照本发明的另一个方面，提供了一种记录介质，存贮用来控制上述闪烁校正方法的步骤的闪烁校正程序。

15 因此，对那些由包含一个 X-Y 寻址扫描型固态成像装置的电子静止摄像机、PC 摄像机等等，在与交流电源同步闪烁的荧光灯的照明下获得的图象，能够防止由于闪烁现象导致的图象质量的下降，由此通过软件而不需要特殊的硬件，可以显示一种高质量的图象。

20 这样，这里描述的发明，其优点在于提供了一种闪烁校正装置、一种闪烁校正方法、以及一种记录介质，存贮有一个能够执行快速闪烁校正的闪烁校正程序，这种闪烁校正与图象帧或场频无关，即使是在照明和交流电源的频率发生改变的情况下。

对本领域普通技术人员而言，在阅读并理解下文中参照附图的详细说明的基础上，本发明的这些以及其他的优点是显而易见的。

附图说明

25 图 1 是一个显示了本发明的实例 1 的闪烁校正装置的结构示意框图；

图 2 是一个用来说明本发明的实例 1 的闪烁校正方法的步骤的流程图；

图 3 是显示一个本发明的实例 1 的具有利用闪烁校正程序执行闪烁校正的一种示范系统结构的示意图。

30 图 4 是一个显示本发明的第 2 种实例的一个闪烁校正装置的结构示意框图；

图 5 是一个显示本发明的第 3 种实例的一个闪烁校正装置的结构示意框图；

图 6 是一个显示本发明的第 4 种实例的一个闪烁校正装置的结构示意框图。

5 图 7 是一个显示出现闪烁现象的一个图象的示意图。

图 8 是一个用来说明闪烁现象发生原理的一个图象的示意图。

图 9 是一个显示一种传统的闪烁校正装置的结构示意框图。

具体实施方式

在下文中，将参照附图通过对作为例证的实例的描述对本发明加以说明。

10 (例 1)

图 1 是说明根据本发明的第 1 种实例的一种闪烁校正装置 30 的结构示意框图。

这种闪烁校正装置 30 具有一个输入端口 1，通过这个端口输入图象信号 S1。图象信号 S1 是通过利用一台包含像一个电子摄像机、一个扫描仪等等这样的
15 一个成像装置的摄像机，对一个物体进行成像而获得的。例如，当用一种包含 X-Y 寻址扫描型固态成像装置(比如，一个 CMOS 类型图象传感器等)的摄像机，在一个与交流电源的频率同步地闪烁的荧光灯的照明下，对一个物体进行成像时，含有闪烁分量的图象信号 S1 通过输入端口 1 被输入。

通过输入端口 1 输入的图象 S1 被送到一个图象存贮器 9，图象信号的一帧
20 或一场被作为图象数据存贮在图象存贮器 9 中。图象信号 S1 还被送到一个图象平均值计算部分 2。

图象平均值计算部分 2 根据输入图像信号 S1 对每一水平行的图象信号计算
平均值，并把图象均值 S2 输出到闪烁数据提取部分 3 和 4。图象平均值计算部分 2 也可以对每组线计算图象信号的均值，或者在垂直方向上计算图象信号的
25 均值。

闪烁频率计算部分 5 根据交流电源的频率和成像装置的帧或场的频率计算
一个闪烁频率。具体地说，假设交流电源的频率是第一频率，比如 50Hz，闪烁频率计算部分 5 计算并输出一个闪烁频率 S3 到闪烁数据提取部分 3，而假设
交流电源频率是第二频率，比如 60Hz，则计算并输出一个闪烁频率 S4 到闪烁
30 数据提取部分 4。

闪烁数据提取部分 3 对从图象均值计算部分 2 输入的图象均值 S2 作离散傅立叶变换, 以便计算出由闪烁频率计算部分 5 输入的闪烁频率 S3 的频谱值 S5 和围绕闪烁频率 S3 的频谱值 S5'和 S5"。频谱值 S5、S5'和 S5"被输出到闪烁确定部分 6。

- 5 闪烁数据提取部分 4 对从图象均值计算部分 2 输入的图象均值 S2 作离散傅立叶变换, 以便计算出从闪烁频率计算部分 5 输入的闪烁频率 S4 的频谱值 S6 和围绕闪烁频率 S4 的频谱值 S6'和 S6"。频谱值 S6、S6'和 S6"被输出到闪烁确定部分 6。

10 闪烁确定部分 6 根据频谱值 S5、S5'和 S5"来确定是否存在闪烁现象, 并且也根据频谱值 S6、S6'和 S6"确定是否存在闪烁现象, 并把判定结果作为闪烁信息 S8 输出到闪烁校正部分 10。

当发现存在闪烁现象时, 闪烁确定部分 6 确定是哪种交流电源频率引起的闪烁现象, 是 50Hz 或是 60Hz 的。其结果作为闪烁信息 S7 输出到一个开关 (SW)7。开关(SW)7 根据闪烁信息 S7 进行开关, 使得能够根据所确定的引起闪烁现象的交流电源频率, 来决定将频谱值 S5、S5'和 S5"或者频谱值 S6、S6'和 S6"输出到闪烁校正值计算部分 8。当发现不存在闪烁现象时, 表示不存在闪烁现象的闪烁信息 S8 被输入到闪烁校正部分 10, 所以不执行闪烁校正。

闪烁校正值计算部分 8 对从 SW7 输入的频谱值 S5 或 S6 作离散傅立叶反变换, 以便计算出校正值 S9, 并把 S9 输出到闪烁校正部分 10。

- 20 闪烁校正部分 10 把所输入的来自于从闪烁校正值计算部分 8 的闪烁校正值 S9 加到存贮在图象存贮器 9 中的含有闪烁分量的图象数据中, 以消除闪烁分量。

在下文中, 应用于实例 1 中的闪烁校正装置 30 的一种闪烁校正方法将参考附图 2 加以说明。

- 25 在步骤 1 中, 含有闪烁分量的图象信号 S1 被作为图象数据存贮在图象存贮器 9 中。

在步骤 2 中, 为了减少物体的影响, 图象均值计算部分 2 对水平或垂直方向上的每行或每组行计算图象信号 S1 的平均值 S2。在步骤 3 中, 确定是否完成了对所有行的图象信号求平均值的过程。

- 30 例如, 当图象信号的求平均值是对一个具有 w 个水平象素×h 个垂直象素

的输出图象沿水平方向进行的，第 Y 行的图象信号的均值通过下式计算：

$$S_Y = \frac{1}{w} \sum_{x=0}^{w-1} S_{x,y} \quad \dots\dots(\text{公式 } 7)$$

其中 S_Y 代表第 Y 行图象信号的平均值，而 $S_{x,y}$ 代表图象信号在第 Y 行的第 x
5 个像素上的值。

同样地，求平均值的过程能够针对每组行进行，而不是针对每行，或者能够在垂直方向进行求平均值过程。

当完成了对所有行的图象信号的求平均值过程，闪烁频率计算部分 5 根据交流电源的频率和成像装置的帧或场频率，来计算闪烁频率 S3 和 S4(步骤 4)。

10 例如，闪烁频率 f 能够由下式计算：

$$f = (2F/R) \times (h/H) \quad \dots\dots(\text{公式 } 8)$$

其中 F 代表荧光灯的交流电源的频率，R 代表成像装置的帧频率，H 代表成像装置一帧中的垂直像素的数量，而 h 代表一个输出图象中垂直像素的数量。

围绕闪烁频率 f 的频率 f_l 和 f_h 可以假设分别为 $f-1$ 和 $f+1$ 。

15 在步骤 5 中，闪烁数据提取部分 3 对图象信号 S1 的平均值 S2 作傅立叶变换，以提取闪烁频率 S3 的频谱值 S5 和围绕闪烁频率 S3 的频率分量的频谱值 S5'和 S5"，作为闪烁数据。也在步骤 5 中，闪烁数据提取部分 4 对图象信号 S1 的平均值 S2 作傅立叶变换，以提取闪烁频率 S4 的频谱值 S6 和围绕闪烁频率 S4 的频率分量的频谱值 S6'和 S6"，作为闪烁数据。

20 例如，当对沿水平方向对图象信号求平均值而获得的图象信号平均值(在垂直方向上的一种波形) S_y 作离散傅立叶变换(DFT)，以便变换为空间频率时，对于一个任意频率 f 的图象信号平均值(一种垂直方向上波形) S_y 的实部 $S_Re[f]$ 、虚部 $S_Im[f]$ 和频谱量的功率谱 $S_Pw[f]$ 分别由下式计算：

$$S_Re[f] = \sum_{y=0}^{h-1} \{S_y \cos(\frac{-2\pi}{h} \times f' \times y)\} \quad \dots\dots(\text{公式 } 9)$$

$$25 \quad S_Im[f] = \sum_{y=0}^{h-1} \{S_y \sin(\frac{-2\pi}{h} \times f' \times y)\} \quad \dots\dots(\text{公式 } 10)$$

$$S_Pw[f] = (S_Re[f])^2 + (S_Im[f])^2 \quad \dots\dots(\text{公式 } 11)$$

当闪烁现象出现时，闪烁频率 f 的频谱值大于围绕闪烁频率 f 的频率 f_l 和 f_h 各自的频谱值。因此如果图象信号平均值 S_y 的闪烁频率 f 和围绕闪烁频率 f 的频率 f_l 和 f_h 各自的功率谱 $S_{Pw}[f]$ 、 $S_{Pw}[f_l]$ 和 $S_{Pw}[f_h]$ 满足下列关系：

$$5 \quad S_{Pw}[f_l] \times N < S_{Pw}[f] \quad \text{且} \quad S_{Pw}[f_h] \times N < S_{Pw}[f] \quad \dots\dots(\text{公式 } 12)$$

其中 N 代表表示峰值斜度的一个任意常数，则闪烁确定部分 6 能够检测出闪烁现象出现。

假设一个地区具有 50Hz 的交流电源频率，而另一个地区具有 60 Hz 的交流电源频率。在这种情况下，假设交流电源频率是 50 Hz，则，闪烁确定部分 6 根据频谱值 S_5 、 S_5' 和 S_5'' 来确定是否存在闪烁现象，同样的，假设交流电源频率为 60 Hz，闪烁确定部分 6 根据频谱值 S_6 、 S_6' 和 S_6'' 来确定是否存在闪烁现象，由此，可以确定交流电源的频率。

在步骤 6 中，闪烁校正值计算部分 8 对闪烁频率 S_3 或 S_4 的闪烁数据 S_5 、 S_5' 和 S_5'' 或者 S_6 、 S_6' 和 S_6'' 作傅立叶反变换，以便计算出闪烁校正值 S_9 。

15 在步骤 7 中，确定是否对所有的行执行闪烁校正值的计算。

将具有与闪烁分量相位相反的一个波形与图象信号相加，以便进行校正。按照下面的公式，通过对闪烁频率的 $S_{Re}[f]$ 和 $S_{Im}[f]$ 进行离数傅立叶反变换(反 DFT)计算出对一个第 y 行的闪烁校正值 dS_y 。

$$dS_y = 2 \times \frac{1}{h} \times \{S_{Re}[f] \cos\left(\frac{-2\pi}{h} \times f \times y\right) + S_{Im}[f] \sin\left(\frac{-2\pi}{h} \times f \times y\right)\} \dots\dots(\text{公式 } 13)$$

20 在步骤 8 中，当完成对所有行的闪烁校正量的计算后，闪烁校正部分 10 把计算得到的闪烁校正值 S_9 与存贮在图象存贮器 9 中的图象数据相加，以消除闪烁分量。在步骤 9 中，确定是否对所有的象素都进行了处理，如果是，则闪烁校正过程结束。

可以使用硬件来实现这种闪烁校正过程，或者通过一个使用一种记录介质存贮用来控制闪烁校正过程的闪烁校正程序的计算机系统加以实现。

图 3 是一个说明用存贮有上述闪烁校正程序的一种记录介质，进行闪烁校正的一个实例系统结构的示意图。

在这个系统中，上述的闪烁校正程序被存贮在一种记录介质中，例如像 CD-ROM 20，软盘(FD) 21 等等。一个计算机 13 通过一个 CD-ROM 驱动器 16

读取记录在 CD-ROM 20 上的闪烁校正程序, 或者通过一个 FD 驱动器 17 读取记录在 FD21 上的闪烁校正程序, 并将该程序装载到硬盘 15 中。当计算机 13 从记录介质, 比如 CD-ROM20, FD21 等等或者一个外部接口(JF)22 接收一个含有闪烁分量的图象信号时, 计算机 13 把闪烁校正程序写入到一个内部存贮器 14, 并执行所要求的闪烁校正过程。能够通过一个键盘、一个鼠标 19 等等输入指令来控制计算机 13。计算机 13 也能够使用经过闪烁校正处理后的图象信号在一个显示装置 18 上显示一个图象。

(例 2)

图 4 是一个说明按照本发明第二种实例的闪烁校正装置 40 的结构示意框图。

这个闪烁校正装置 40 没有提供像在例 1(图 1)的闪烁校正装置 30 中的那种图象存贮器 9。例如, 根据原先通过一个输入端口 1 输入的图象信号的帧或场例如是一个第一先前帧或场, 计算出闪烁校正值, 并且这个闪烁校正值被用于校正当前通过输入端口 1 输入的图象信号的帧或场。在这种情况下, 在先前帧(或场)与当前帧(或场)之间存在闪烁分量的一个相位差, 由此, 通过参考相位差来实现闪烁校正。为了计算相位差, 例 2 中的闪烁校正装置 40 具有一个相位差计算部分 11。

如例 1 中的闪烁校正装置 30 一样, 通过输入端口 1 输入的一个图象信号 S1 被送到一个图象平均值计算部分 2 和一个闪烁校正部分 10。

相位差计算部分 11 根据交流电源的频率和成像装置的帧或场频率, 来计算先前帧(或场)的闪烁频率与当前帧(或场)的闪烁频率之间的相位差 S11, 并把相位差 S11 输出到闪烁校正值计算部分 8。

例如, 当闪烁分量 T 的周期是 $H \cdot R / 2F$ 时, 由下式可以计算出一帧的相位差 ΔY :

$$\Delta Y = H - nT \quad \dots\dots(\text{公式 } 14)$$

(注意: n 是满足 $H > nT$ 的最大自然数)。

当如例 1 中那样, 对通过 SW7 输入的基于先前帧或场的图象信号计算出的频谱值 S5 或 S6 进行离散傅立叶反变换时, 闪烁校正值计算部分 8 参考由相位差计算部分 11 输入的相位差 S11, 以便计算出一个校正值 S9。

闪烁校正部分 10 把根据先前的帧或场的图象信号计算出的、通过闪烁校正

值计算部分 8 输入的闪烁校正值 S_9 与当前帧或场的图象信号相加，以便清除闪烁分量。

例如，位于第 y 行的第 X 个像素的输出 S_{xY} 通过下式计算：

$$S_{xY'} = S_{xY} + dS_{y+\Delta Y} \quad \dots\dots(\text{公式 15})$$

- 5 例 2 中的闪烁校正装置 40 的结构和校正过程的其他部分与例 1 中的相同，因些省略了对它们的说明。

(例 3)

图 5 是一个说明按照本发明的第三种实例的一个闪烁校正装置 50 的结构示意图。

- 10 在这个闪烁校正装置 50 中，一个由输入端口 1 输入的图象信号 S_1 被送到图象平均值计算部分 2 和闪烁校正部分 10，如同在例 2 的闪烁校正装置 40 中一样(图 4)。另外，图象信号 S_1 被送到闪烁校正值计算部分 8。

- 15 由于对比度在暗的部分是降低了，由闪烁现象引起的水平方向明暗交替的条纹状图案在亮的部位比在暗的部分更显著，因此，当一个亮的像素与一个暗的像素出现在图象的帧或场相同的水平线上时，如果把相同的闪烁校正值与亮的像素和暗的像素相加，则使图象质量下降。

为了避免这种图象质量的下降，在例 3 的闪烁校正装置 50 中，闪烁校正值计算部分 8 根据图象信号的帧或场中的将被校正的像素的亮度，来计算闪烁分量或校正值 S_9 ，并把校正值 S_9 输出到闪烁校正部分 10。

- 20 例如，按照一个可以任意选择的亮度门限 DS_{th} 对一个位于第 Y 行上的第 X 个像素的一个校正值由下式计算：

$$DS_{y'} = dS_y \times \frac{dS_{x,y}}{DS_{th}} \quad (S_{x,y} < DS_{th})$$

$$DS_{y'} = dS_y \quad (S_{x,y} \geq DS_{th}) \quad \dots(\text{公式 16})$$

- 25 闪烁校正部分 10 把根据先前帧或场的图象信号计算出的、并从闪烁校正值计算部分 8 输入的闪烁校正值 S_9 与当前帧或场的图象信号相加，以消除闪烁分量。

例如，对于位于第 Y 行的第 X 个像素的一个已校正的输出 $S_{x, Y'}$ 由下式计算：

$$S_{xy} = S_{xy} + dS_y \quad \dots\dots(\text{公式 } 17)$$

例 3 中的闪烁校正装置 50 的结构和校正过程的其他部分与例 2 中的那些部分相同，并且由此省略对它们的说明。

(例 4)

5 图 6 是一个说明按照本发明第 4 种实例的闪烁校正装置 60 的结构的示意框图。

除了例 3 (图 5) 中的闪烁校正装置 50 外，这个闪烁校正装置具有一个闪烁信息存贮部分 12。

10 图象信号的单个帧或场被用来确定是否存在闪烁现象，并进行闪烁校正，但在这种情况下，可能出现检测错误。

闪烁现象出现在多个帧或场中，因此，在例 4 的闪烁校正装置 60 中，闪烁信息存贮装置 12 积累对多个帧或场是否存在闪烁现象的确定结果。闪烁确定部分 6 参考存贮在闪烁信息存贮部分 12 中的过去的闪烁信息。如果在一个周
15 期的若干帧或场中出现闪烁现象，就产生闪烁信息 S7 和 S8，并被输出到 SW7 和闪烁校正部分 10，以便完成闪烁校正。

例 4 的闪烁校正装置 60 的结构和校正过程的其他部分与实例 3 中的那些相同，并且省略对它们的说明。

正如上面所详细说出的，根据本发明，闪烁确定部分能够确定是否存在闪烁现象，因此，即使照明和交流电源频率发生改变，闪烁也能够被恰当地校正。
20 与传统的闪烁校正装置的不同之处在于不需要对应于具有相同的明暗条纹的帧或场的的数据。因此，闪烁校正能够快速地完成，而与成像装置的帧或场的频率无关。

闪烁校正值计算部分能够根据象素的亮度计算闪烁校正值，并且闪烁校正
25 值被用于闪烁校正。因此，即便在图象信号的帧或场中出现一个暗区域，闪烁也能够被恰当地完成。

闪烁信息存贮部分积累先前的帧或场是否存在闪烁的信息。闪烁确定部分参考这个信息。因此，如果在若干帧或场的一个周期中出现闪烁现象，闪烁校正也能够被完成，由此，在确定是否完成了闪烁现象的校正时，减少差错的发生。

30 按照本发明，在通过一个电子静止摄像机，一个 PC 摄像机等等包含一个

X-Y 寻址扫描型固态成像装置，在一个与交流电源同步地闪烁的荧光灯的照明下获得的图象中，能够防止由于闪烁现象造成的图象质量的下降，由此可以显示一个高质量的图象。

在不离开本发明的精神和范围的情况下，对那些熟悉技术的人而言各种各样的修改将是显而易见的，并能够被容易地加以实现。因此，关于附加的权利要求的范围并不局限在这里的说明，而应更广泛地解释权利要求书。

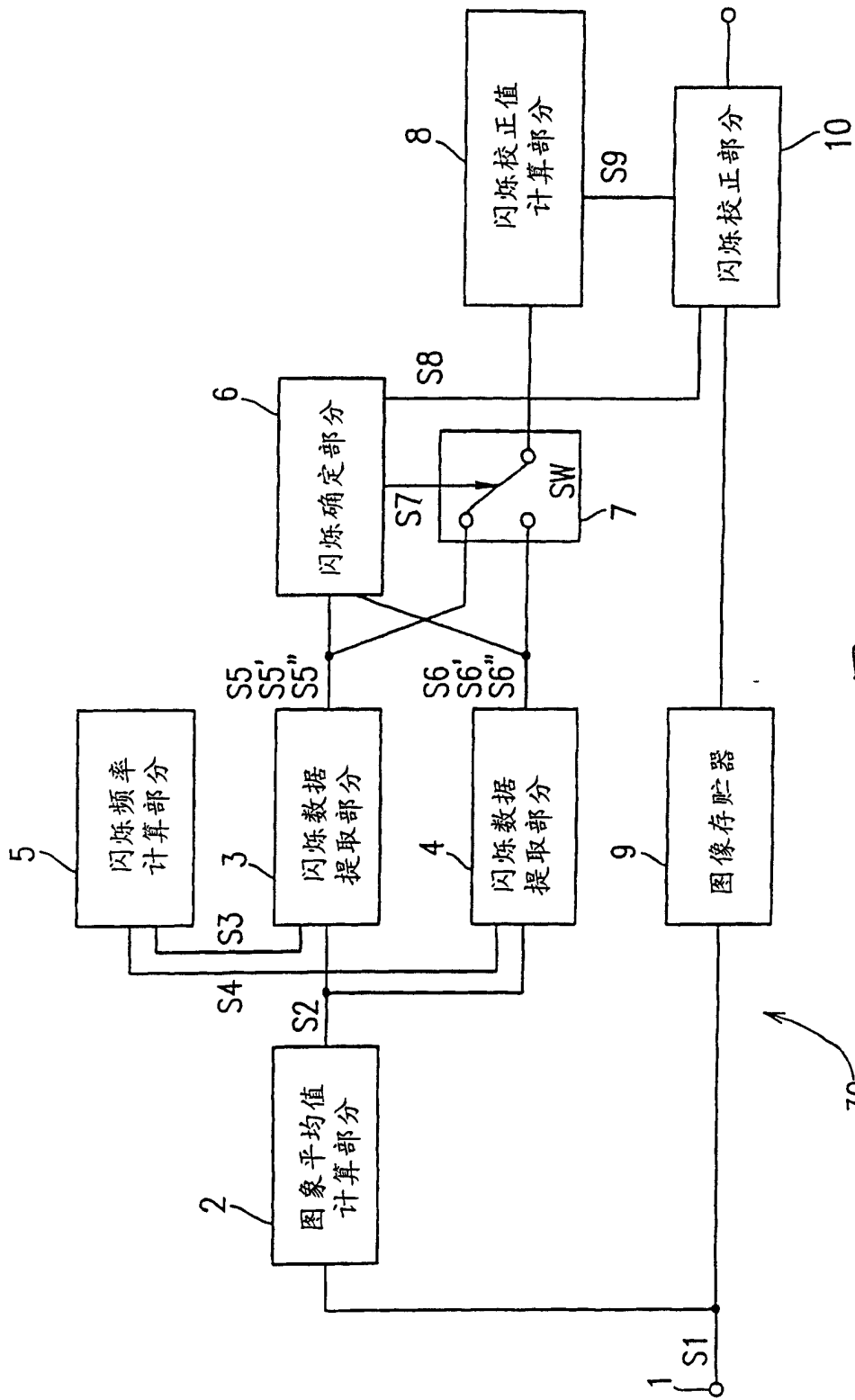


图 I

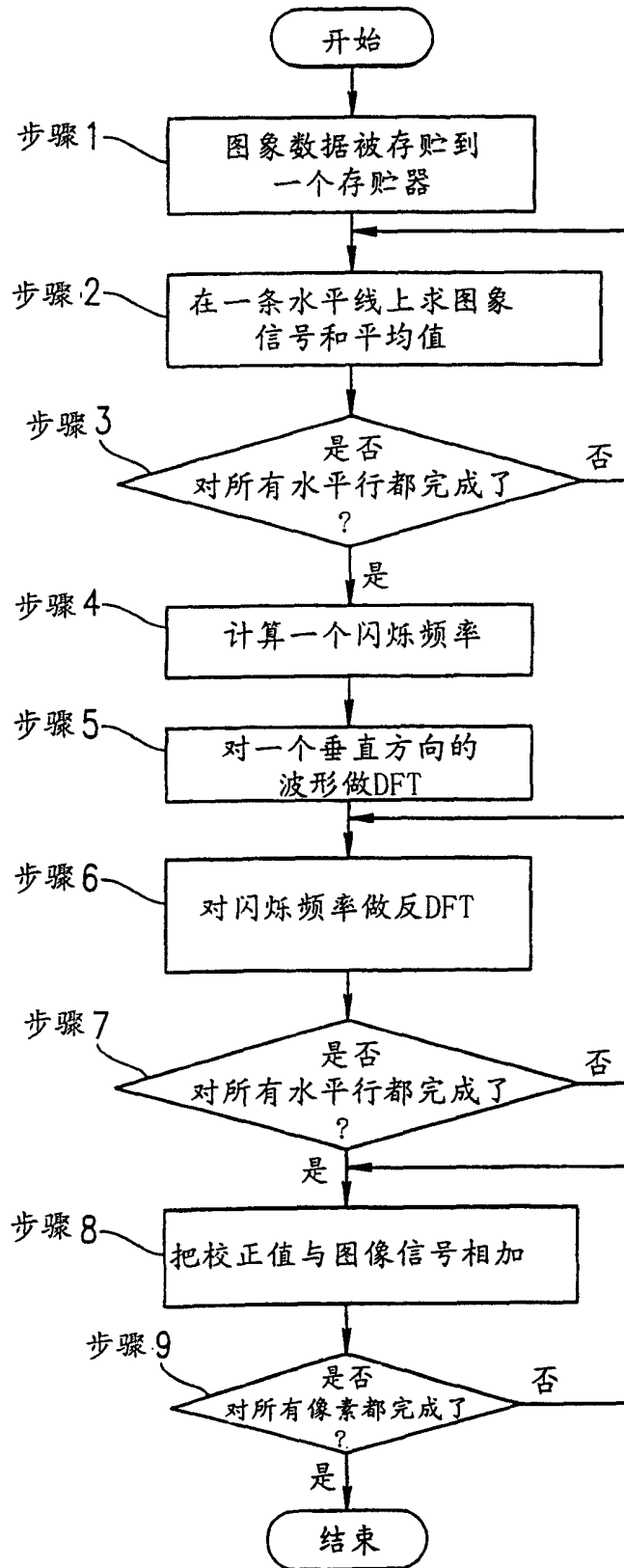


图 2

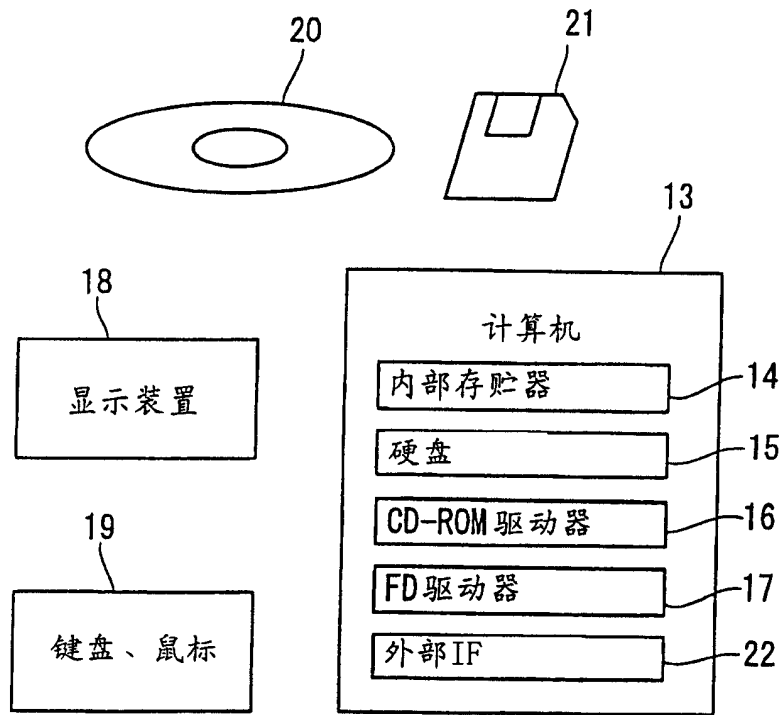


图 3

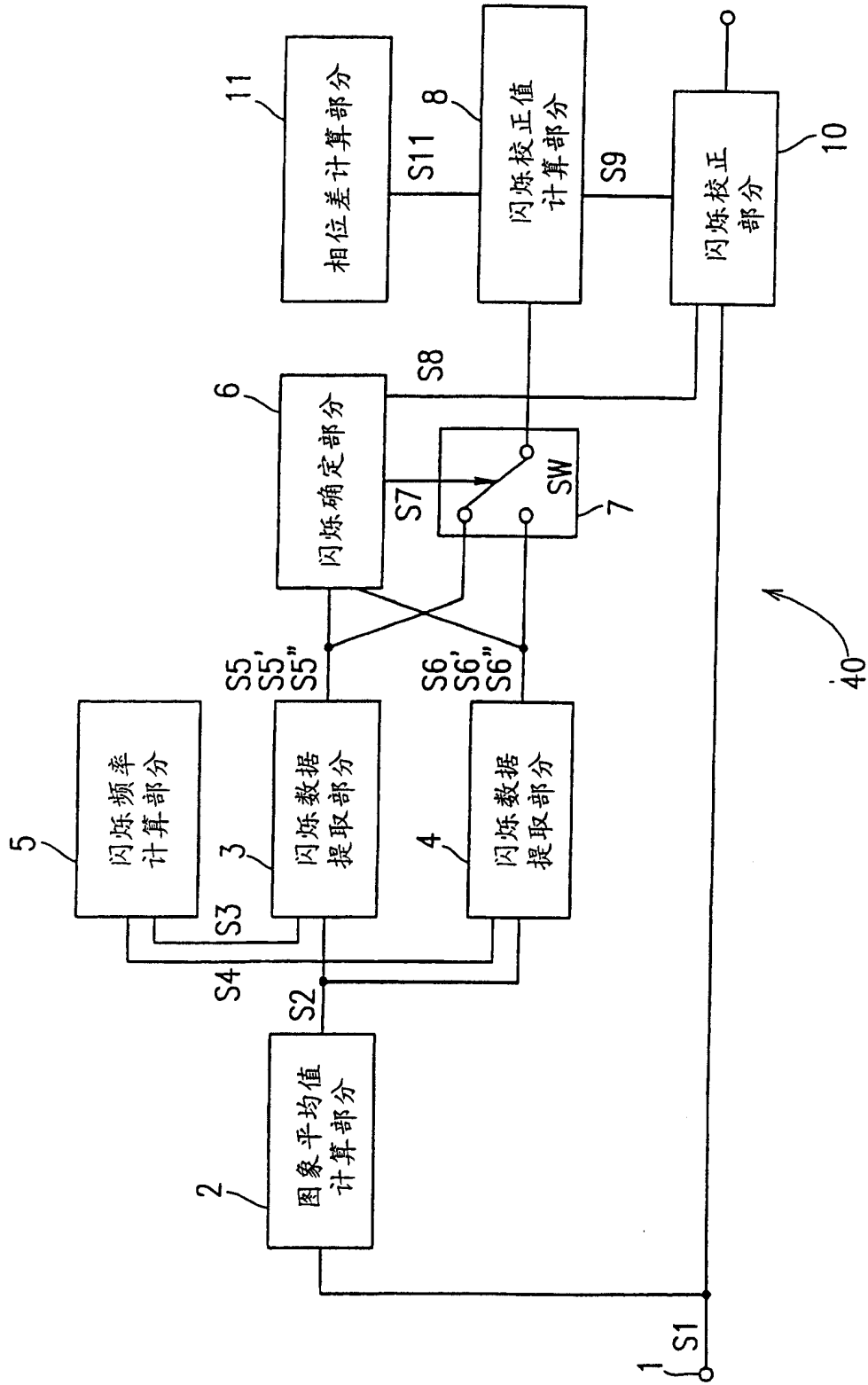


图 4

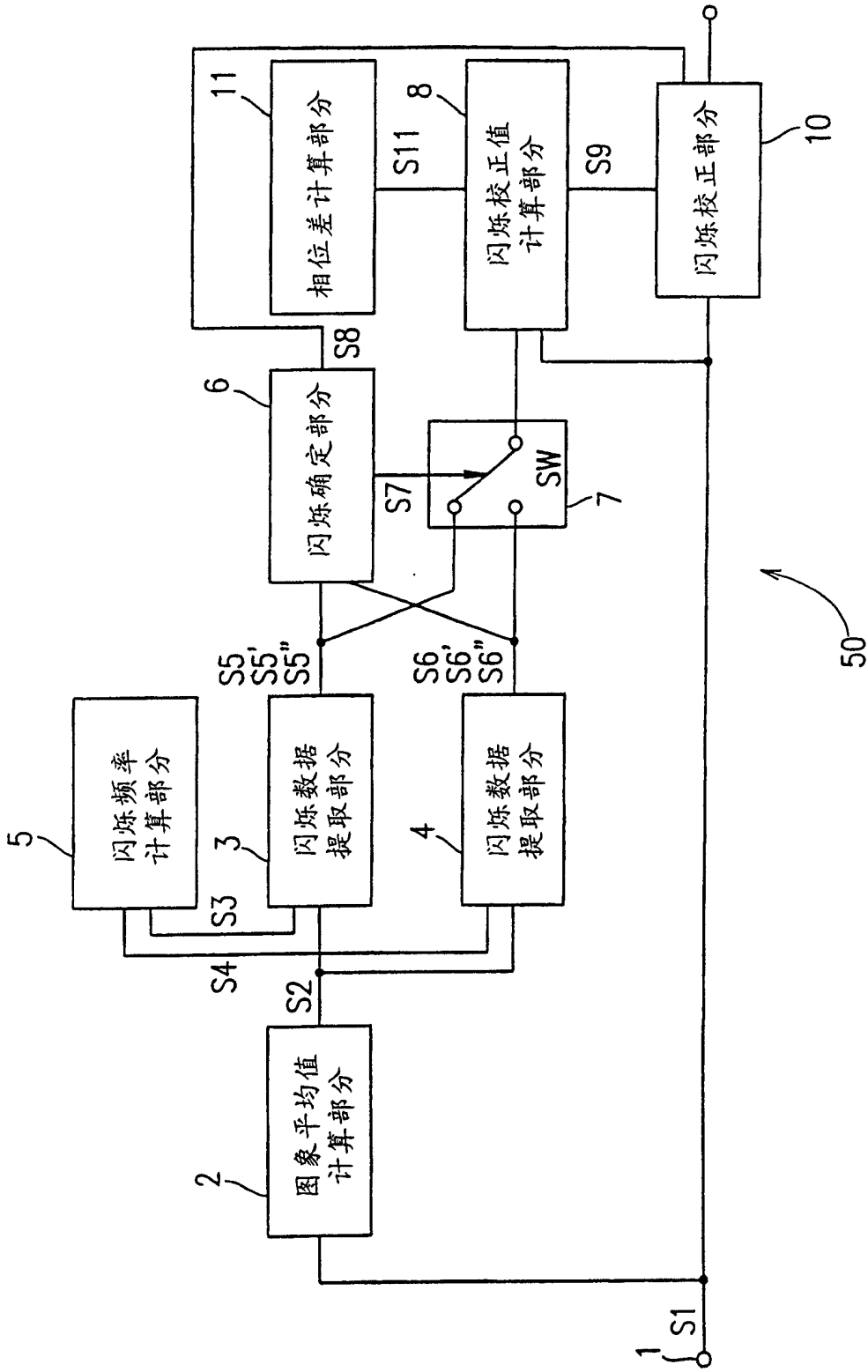


图 5

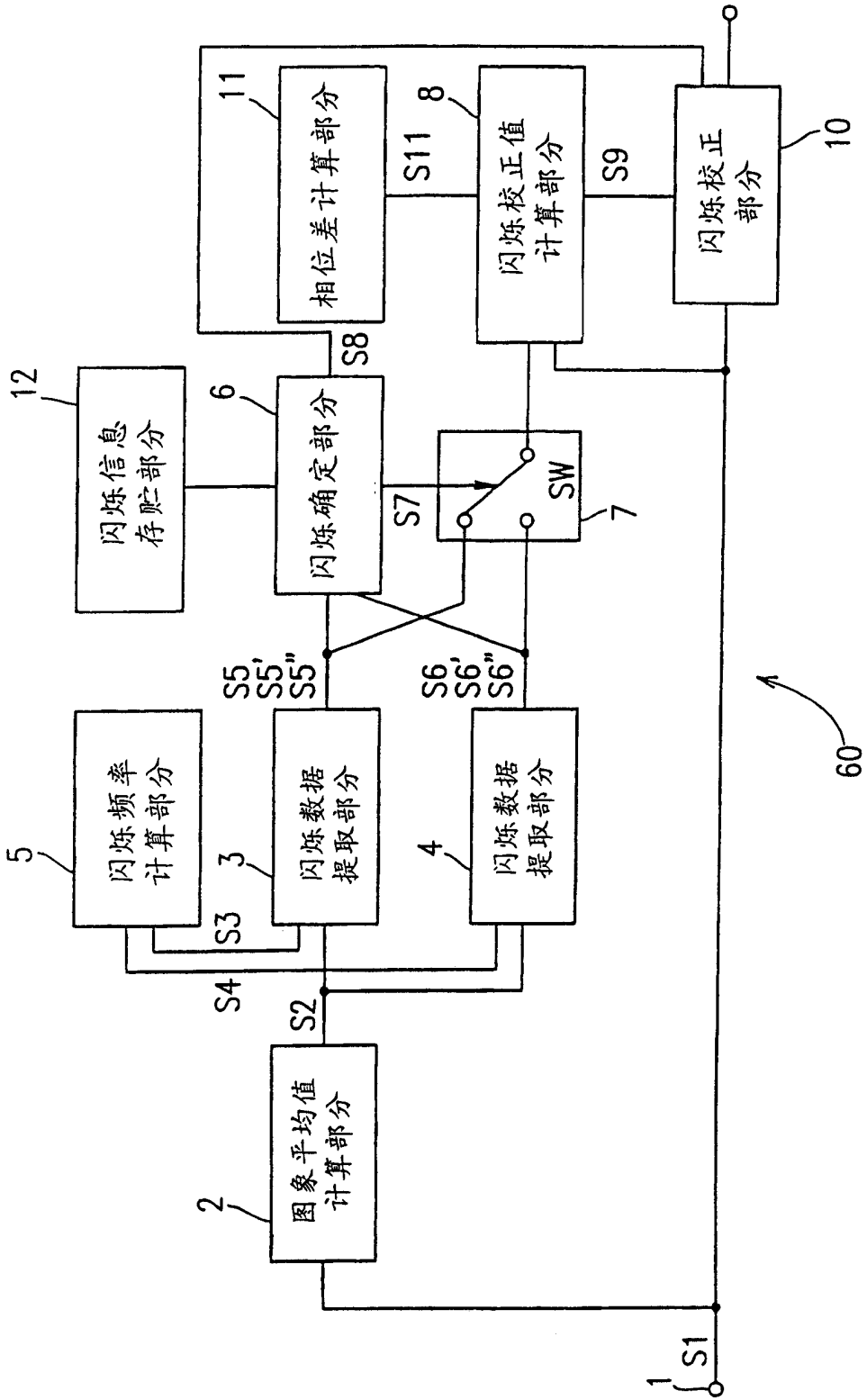


图 6

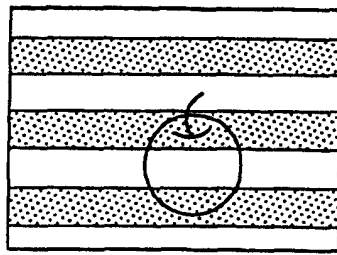
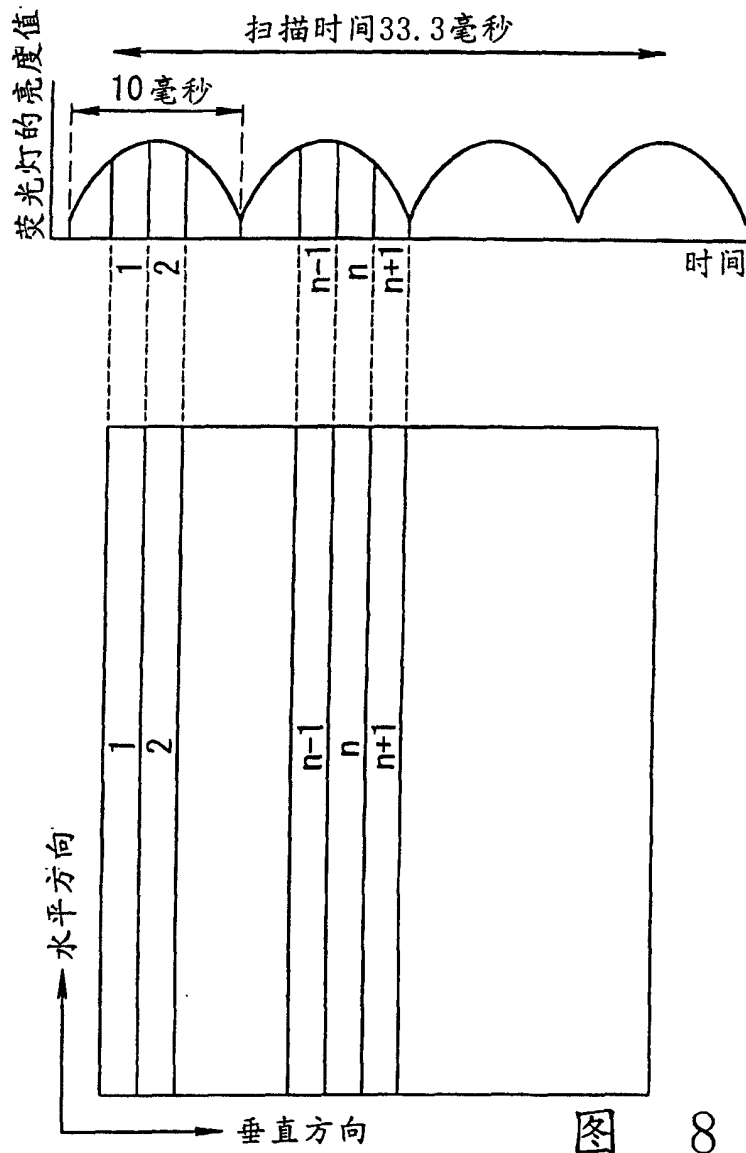


图 7



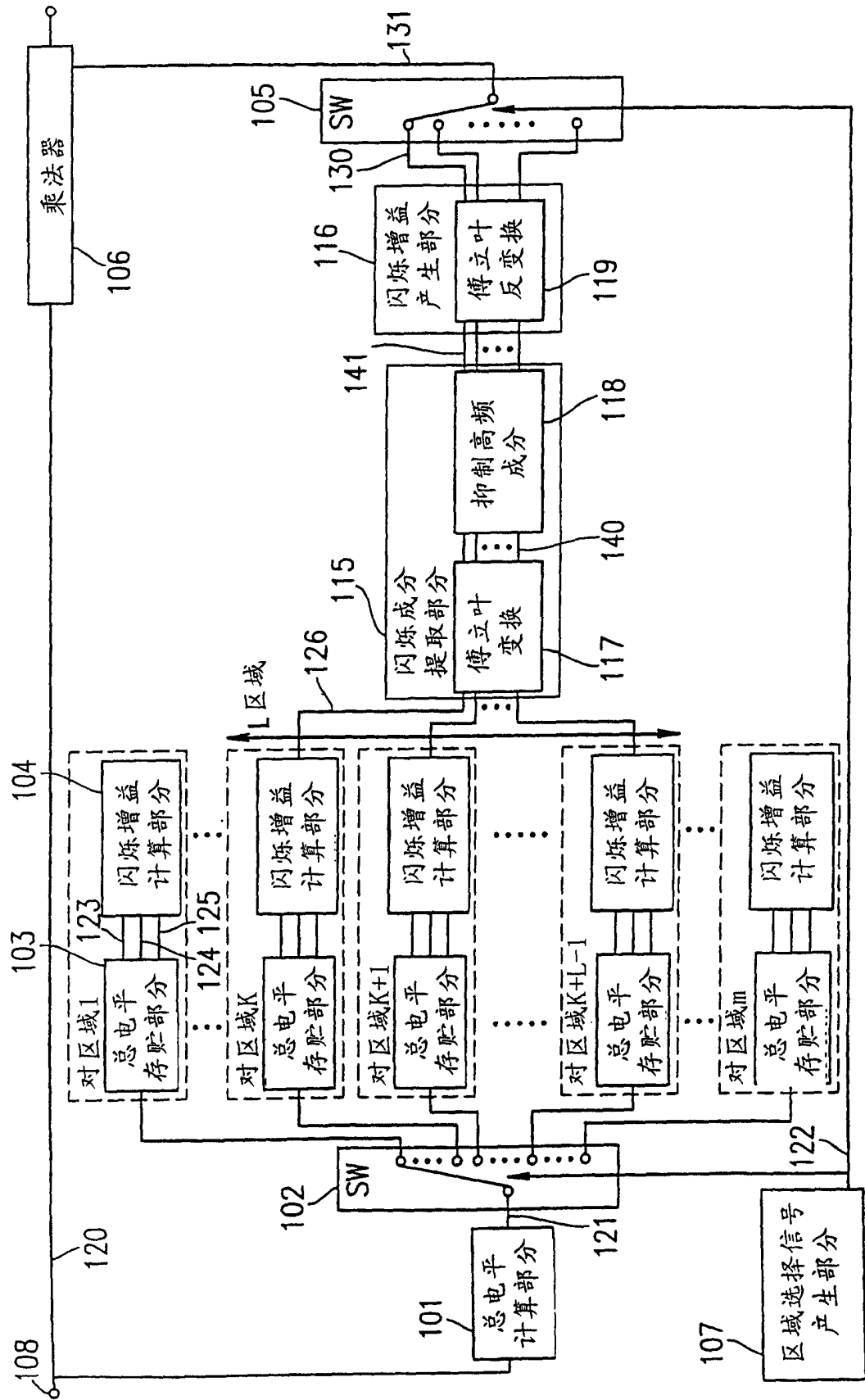


图 9