



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101860666 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201010163595. 4

CN 1719878 A, 2006. 01. 11, 全文.

(22) 申请日 2007. 10. 15

审查员 张颖浩

(30) 优先权数据

279963/06 2006. 10. 13 JP

017884/07 2007. 01. 29 JP

(62) 分案原申请数据

200710144183. 4 2007. 10. 15

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 角谷彰规

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

H04N 5/367(2011. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2003-8979 A, 2003. 01. 10, 全文.

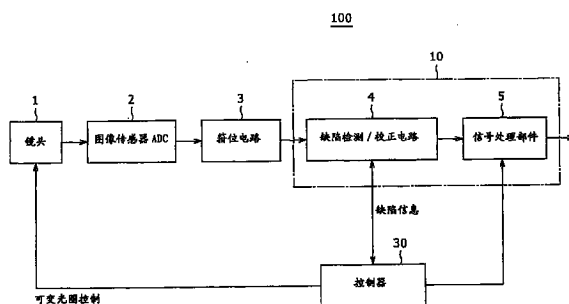
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 7 页

(54) 发明名称

像素缺陷校正装置

(57) 摘要

在此公开了一种成像系统,包括:成像装置;用于对该成像装置的光接收部件遮光的遮光装置;构造为检测和校正该成像装置的有缺陷的像素的像素缺陷校正部件;构造为处理由该像素缺陷校正部件校正的像素信号的信号处理部件;以及用于根据通过该像素缺陷校正部件获得的信息来控制该信号处理部件和该遮光装置的控制装置;其中该像素缺陷校正部件具有计时装置,且利用该计时装置来测量操作时间以估计二次缺陷计数。



1. 一种像素缺陷校正装置,包括:

像素缺陷检测装置,被提供像素信号、检测该像素信号的缺陷并且测量缺陷计数;
计时装置;以及

过校正计算部件,构造为在由计时装置测量的预定时间消逝之后将该像素缺陷检测装置的测量值与该缺陷计数的估计值相比较,确定缺陷校正是否是过校正,且如果是,则产生用于该像素信号的校正的控制信号;

其中由该过校正计算部件产生的该控制信号用来校正该像素信号的缺陷。

2. 如权利要求 1 所述的像素缺陷校正装置,其中

该过校正计算部件包括缺陷分布计算装置,该缺陷分布计算装置适合于根据缺陷率得到像素缺陷计数,并且

该缺陷分布计算装置在由该计时装置测量的预定时间消逝之后估计像素缺陷计数。

3. 如权利要求 2 所述的像素缺陷校正装置,其中

该过校正计算部件包括阈值设定装置,以及

该阈值设定装置在由该计时装置测量的预定时间消逝之后将根据成像系统的操作条件而设定的可允许的值加至该像素缺陷计数的该估计值,以设定阈值。

4. 如权利要求 3 所述的像素缺陷校正装置,其中

该过校正计算部件包括过校正确定部件,以及

该过校正确定部件将所检测的有缺陷的像素计数与该阈值相比较,且如果该有缺陷的像素计数大于该阈值,则产生所述控制信号。

5. 如权利要求 4 所述的像素缺陷校正装置,其中

该过校正确定部件产生所述控制信号,以便关于有缺陷的像素的校正发出信息。

6. 如权利要求 1 所述的像素缺陷校正装置,其中

该过校正计算部件改变所捕获的图像的位置,以确定像素是否有缺陷的。

像素缺陷校正装置

[0001] 本申请为以下专利申请的分案申请：申请日为 2007 年 10 月 15 日，申请号为 200710144183.4，发明名称为《成像系统及像素缺陷校正装置》。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本发明包含涉及 2006 年 10 月 13 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP2006-279963 以及 2007 年 1 月 29 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP 2007-017884 的主题，通过引用将其全部内容合并在此。

技术领域

[0004] 本发明涉及利用固态成像装置（元件）的像素缺陷校正装置以及利用该装置的成像系统。

背景技术

[0005] CCD（电荷耦合器件）、CMOS（互补金属氧化物半导体）或其它固态成像装置（元件），或者利用它们的成像系统（也可描述为“照相机设备”）中的像素缺陷，可分为两种类型；如在制造过程中出货（shipment）之前发生的晶体缺陷（crystal defect）和在出货之后出现的二次缺陷（secondary defect）。已经提出了各种缺陷校正方法来防止由这些缺陷引起的图像退化。

[0006] 例如，在出货固态成像装置（元件）或成像系统之后可能逐渐出现的二次缺陷由于固态成像装置（元件）中实现的较高像素密度的结果而增加。因此，对校正计数没有限制时，动态缺陷检测和校正方法变得普及。

[0007] 然而，在固态成像装置（元件）或成像系统的动态缺陷检测或校正中，高频分量（high frequency component）和像素缺陷之间的鉴别（discrimination）包含相当大的困难。结果，高频分量可能被误认为是缺陷。这种决定导致过校正，如果某一文字或点包含高频分量，则会从图像中错误地消除应该存在的线或点。

[0008] 为了固态成像装置（元件）或成像系统的检测校正，在出货时通常钳位（clamp）亮度等级并且利用被完全阻止（blocked）的光或者给定有效亮度的光来执行静态检测和校正，因为这抑制了不正确的检测或校正。

[0009] 对于固态成像装置（元件）或成像系统的二次缺陷，通常执行动态检测和校正而不限制校正计数，这是因为二次缺陷由于所实现的较高像素密度的结果而增加。而且，在安装之后的设置变化或重新调整依赖于成像系统的安装位置而变得很困难。

发明内容

[0010] 诸如在通电时的缺陷检测和校正之类的调整已经是产品出货的先决条件。然而，在监控成像和其他系统中，在安装之后的设置变化或重新调整取决于安装位置而困难。结果，可能无法处理出货时或安装之后的二次缺陷。此外，在固态成像装置（元件）中实现的较高像素密度导致像素计数的增加。这反过来导致二次缺陷数目的增加。因此，通过在校

正计数方面无限制的动态缺陷检测和校正来校正二次缺陷变得普通。然而,在动态缺陷检测和校正中,高频分量和像素缺陷之间的鉴别存在困难。结果,高频分量可能被误认为缺陷。这导致过校正,如果其包含高频分量则错误地消除应该存在的线或点,并且使得不可能在视觉上识别线或点。此外,如果线或点是该对象的特征点,则图像将会被破坏。

[0011] 另一方面,图像捕获或再现期间所需的缺陷检测和校正随着屏幕上图像的该校正有缺陷的像素而导致被破坏的显示图像。

[0012] 固态成像装置在其出货或者合并该成像装置的成像系统(照相机设备)的出货之后可逐渐形成二次缺陷。根据上面所述,本发明期望适当地限制过校正。为了实现此期望,根据本实施例,利用计时计数器(计时部件)来测量固态成像装置或者利用固态成像装置的成像系统(照相机设备)的操作时间。更具体地,测量从二次缺陷的静态检测或校正的瞬间开始的操作时间。其次,基于固态成像装置和成像系统的缺陷率及其操作时间来计算二次缺陷计数分布。然后,针对计算出的二次缺陷计数分布设定过校正确定阈值。最后,分配诸如市场缺陷率之类的设置来确定适当的校正计数,由此适当地限制过校正。本发明的另一个期望是在缺陷校正不影响屏幕上的图像时,如在给定的时间间隔或图像载入期间无需记录图像时执行静态缺陷校正。

[0013] 本发明的成像系统包括成像装置,用于对成像装置的光接收部件遮光的遮光装置,以及构造为检测和校正成像装置的二次缺陷的像素缺陷校正部件。成像系统还包括构造为处理由像素缺陷校正部件校正的像素信号的信号处理部件以及用于根据通过像素缺陷校正部件获得的像素缺陷信息来控制信号处理部件和遮光装置的控制装置。像素缺陷校正部件包括计时装置(timing means),且利用计时装置来测量操作时间以估计二次缺陷计数。

[0014] 本发明的成像系统包括成像装置,用于对成像装置的光接收部件遮光的遮光装置,以及构造为检测和校正与通过光接收部件获得的图像相关的有缺陷的像素的像素缺陷检测/校正部件。成像系统还包括构造为处理由像素缺陷检测/校正部件所校正的像素信号且输出视频信号的信号处理部件。成像系统也还包括用于通过得到(finding)来自信号处理部件的视频信号的稳定性获得视频运动信息、通过根据视频方面的变化控制遮光装置对成像装置遮光、以及利用被遮光的成像装置检测和校正有缺陷的像素的控制装置。

[0015] 本发明的像素缺陷检测/校正装置包括用于被提供像素信号、检测像素信号的缺陷并且测量缺陷计数的像素缺陷检测/校正装置。像素缺陷检测/校正装置还包括计时装置。像素缺陷检测/校正装置也还包括过校正计算部件。过校正计算部件在由计时装置测量的预定时间消逝之后将像素缺陷检测装置的测量值与像素信号的估计值相比较。通过如此比较,相同的部件确定缺陷校正是否是过校正。如果是,则相同的部件产生控制信号以校正有缺陷的像素。像素缺陷检测/校正装置利用来自过校正计算部件的控制信号来校正像素信号的缺陷。

[0016] 本发明的像素缺陷检测/校正装置包括用于被提供像素信号、检测像素信号的缺陷、并且测量缺陷计数的像素缺陷检测装置。像素缺陷检测/校正装置还包括过校正计算部件。过校正计算部件在由计时装置测量的预定时间消逝之后将像素缺陷检测装置的检测值与像素信号的所估计的缺陷计数相比较。通过如此比较,相同的部件确定缺陷校正是否是过校正。如果是,则相同的部件产生控制信号以校正有缺陷的像素。像素缺陷检测/校

装置也还包括运动信息检测装置,用于检测由像素信号形成的视频信号的稳定性并且产生控制信号以根据视频方面的改变执行缺陷检测和校正。像素缺陷检测/校装置也还包括控制器,该控制器构造为基于来自运动信息检测装置的控制信号来控制像素缺陷检测装置以及过校正计算部件的操作以便根据视频方面的变化在预定周期期间检测和校正缺陷像素。

[0017] 根据本实施例,计时装置从成像系统中的缺陷的检测或校正的瞬间开始测量操作时间。其次,基于其缺陷率和操作时间来计算成像装置的二次缺陷计数分布。然后,针对计算出的二次缺陷计数分布设定过校正确定阈值。最后,利用诸如市场缺陷率之类的设置用来确定适当的校正计数,由此适当地限制过校正。此外,实现此过校正而不损坏屏幕上的图像。

[0018] 本发明的像素缺陷校正装置和成像系统在消逝的时间内计算适当的有缺陷的像素计数,由此抑制过校正。像素缺陷率依赖成像系统的安装位置而改变。然而,用于过校确定的缺陷率和阈值的使用使得根据使用位置适当地抑制过校正成为可能。

[0019] 本发明的像素缺陷校正装置和成像系统不要求用于确定过校正的复杂的电路或控制。即使成像装置被安装在难以重新调整的地方,也由于过校正之后发出的信息而能够在适当的时间被重新调整。一旦被安装,成像系统不需要其缺陷检测和校正的重新调整。成像装备能够自行自动恢复。

[0020] 此外,能够执行校正操作而不损坏屏幕上的图像。

附图说明

[0021] 图 1 是成像系统的方框结构图;

[0022] 图 2 是图 1 中所示的数字信号处理部件的方框结构图;

[0023] 图 3 是图 2 中所示的缺陷检测/校正电路的方框结构图;

[0024] 图 4 是示出了计算出的缺陷分布的分布图;

[0025] 图 5 是用于描述成像系统的操作的流程图;

[0026] 图 6 是成像系统的方框结构图;

[0027] 图 7 是用于描述图 6 中所示的成像系统的操作的流程图;以及

[0028] 图 8 是用于描述图 6 中所示的成像系统的操作的流程图。

具体实施例

[0029] 图 1 示出了根据本发明的实施例的成像系统(照相机设备)100 的示意性结构图。该成像系统 100 包括镜头 1、图像传感器 ADC(模拟/数字转换器)2、箝位电路 3、数字信号处理部件 10、控制器 30 和其它组件。

[0030] 镜头 1 具有图 1 中未示出的可变光圈(iris)(遮光部件)机构。可变光圈机构由来自控制器 30 的可变光圈控制信号控制。

[0031] 图像传感器 ADC 2 不仅包括固态成像装置,也包括 S/H(采样保持)电路、AGC(自动增益控制)电路、ADC 转换器和其它组件。

[0032] 数字信号处理部件 10 包括缺陷检测/校正电路 4 和信号处理部件 5。此外,缺陷检测/校正电路 4 包括缺陷校正部件 4A 和缺陷检测部件 4B,如图 2 中所示。信号处理部件 5 包括信号处理电路 11、编码器 12 和其它组件。

[0033] 控制器 30 包括控制电路、微型计算机和其它组件。例如,微型计算机控制镜头 1 的可变光圈以及数字信号处理部件 10 的缺陷检测 / 校正电路 4 和信号处理部件 5 的操作。

[0034] 除上述的之外,图 1 和 2 中未示出的定时发生器 (timing generator) 根据系统时钟产生包括水平和垂直时钟信号的控制信号,由此以预定定时驱动图像传感器 ADC 2 和数字信号处理部件 10。

[0035] 在如上所述构造的成像系统 100 中,镜头 1 在图像传感器 ADC 2 的成像表面上形成图 1 中未示出的对象的图像。诸如 CCD 或 CMOS 成像装置之类的固态成像装置通常用于图像传感器 ADC 2。图像传感器 (ADC) 2 将形成在其成像表面上的图像基于逐像素地转换为电子信号并且将该信号作为成像信号提供给图 1 和 2 中未示出的 S/H&AGC 电路。

[0036] S/H&AGC 电路将来自图像传感器 ADC 2 的固态成像装置的成像信号采样并保持为提取所需的数据。同时, S/H&AGC 电路调节成像信号的增益以将其调整到适当的电平。S/H&AGC 电路的输出信号提供给 A/D 转换器。

[0037] A/D 转换器将 S/H&AGC 电路的输出信号由模拟的转换为数字的,提供给箝位电路 3。A/D 转换器例如将 10bit 数据提供给箝位电路 3。

[0038] 箝位电路 3 首先将数字形式的成像信号的黑色电平箝位到预定电平,然后将该信号提供给数字信号处理部件 10。

[0039] 数字信号处理部件 10 将来自 A/D 转换器的数字数据提供给缺陷检测 / 校正电路 4。

[0040] 如图 2 中所示,构成像素缺陷校正装置的主要部分的缺陷检测 / 校正电路 4 包括缺陷校正部件 4A 和缺陷检测部件 4B。缺陷校正部件 4A 利用来自校正脉冲发生电路 27 的校正脉冲来校正有缺陷的像素。另一方面,缺陷检测部件 4B 的过校正计算部件 50 抑制有缺陷像素的过校正。基于由过校正抑制产生的有缺陷像素地址数据,校正脉冲发生电路 27 产生校正脉冲,该校正脉冲被提供给缺陷校正部件 4A。过校正的有缺陷的像素被缺陷校正部件 4A 校正。过校正计算部件 50 可包括软件且可通过使控制器将地址数据写回 RAM 23 来实现,该 RAM 23 存储有缺陷的像素地址。

[0041] 有缺陷的像素按照众所周知的插值法 (interpolation) 之一通过校正像素值而被校正。在方法之一中,所关心的像素被直接在前的像素或者在该直接在前的像素之前的像素实时替换。在另一方法中,所关心的像素被直接在前和在后的像素的平均值替换。在考虑垂直方向上的像素的又一方法中,所关心的像素被直接在其上的像素或直接在其上和其下的像素的平均值替换。

[0042] 信号处理部件 5 包括 YC 分离电路、亮度信号处理部件、彩色信号处理部件和其它在图 1 和 2 中未示出的组件。同一部件 5 利用 YC 分离电路将经历缺陷校正的图像信号分离为亮度信号 (数据) 和彩色信号 (数据)。然后,亮度信号通过亮度信号处理部件进行预定信号处理。彩色信号通过彩色信号处理部件进行预定信号处理。

[0043] 亮度信号处理部件操作包括垂直和水平轮廓校正和 Y (亮度) 信号的 γ (伽马) 校正的各种类型的图像处理。

[0044] 彩色信号处理部件操作包括除去来自彩色信号的噪音和错误的颜色的处理、RGB 矩阵处理、改变 RGB 因子的白平衡调整、 γ (伽马) 校正、R-G/B-G 转换、色差信号 (Cr/Cb) 的产生和色度 / 增益调整。

[0045] 信号处理部件 5 由彩色信号处理部件提供色差信号 R-Y 和 B-Y。同一部件 5 同样由亮度信号处理部件提供亮度信号 Y。同一部件 5 将同步信号加到上述信号以输出模拟合成信号。除了模拟合成信号,同一部件 5 通常输出模拟分量信号、数字分量信号和其它信号。

[0046] 图 1 中所示的成像系统 100 将在下面描述。镜头 1 在图像传感器 ADC 2 的成像装置的成像表面上形成图 1 中未示出的对象的图像。形成在固态成像装置的成像表面上的图像逐像素地被转换为电子信号,并且作为成像信号被提供给图 1 中未示出的 S/H&AGC 电路。

[0047] S/H&AGC 电路将来自固态成像装置的成像信号采样并保持来提取所需的数据。同时, S/H&AGC 电路调节成像信号的增益以将其调整到适当的电平。在增益控制之后,将 S/H&AGC 电路的输出信号提供给 A/D 转换器。

[0048] A/D 转换器将模拟信号转换为数字形式。数字形式的成像信号的黑色电平被箝位电路 3 箝位在预定电压电平。然后,将结果信号提供给数字信号处理部件 10。

[0049] 将来自箝位电路 3 的数字数据提供给数字信号处理部件 10 的缺陷检测 / 校正电路 4 (4A 和 4B)。

[0050] 缺陷检测 / 校正电路 4 或控制器 30 具有用于计时目的 (timing purpose) 的计时器。当在出货时或出货后执行静态缺陷校正时将计时器设定。计时器被设定为例如计算下次执行像素缺陷校正时的时间。当到达设定的时间时,像素缺陷校正将会自动执行。可选择地并且除上述之外,经由控制器 30 通过音频或视频提示向外发出使用者可调整成像系统 100 的信息。

[0051] 在像素缺陷校正中,首先对于计时器所设定的消逝时间从提前计算的缺陷率计算有缺陷的像素计数。此外,将可允许的像素计数加入计算的有缺陷的像素计数以设定阈值。

[0052] 其次,将阈值与通过缺陷检测部件 4B 检测的有缺陷的像素计数相比较以确定消逝时间的校正是否适当或者其是否是过校正。

[0053] 在通过随后将被描述的缺陷检测部件 4B 的过校正计算部件 50 进行过校正控制之后,基于有缺陷的信号地址数据产生校正脉冲。将此校正脉冲提供给用于校正有缺陷的信号缺陷校正部件 4A。

[0054] 基于来自控制器 30 的缺陷信息,将校正脉冲提供给缺陷检测 / 校正部件 4 的缺陷校正部件 4A,因此允许有缺陷的像素被校正。

[0055] 有缺陷的像素按照众所周知的插值法之一通过校正像素值而被校正。在方法之一中,所关心的像素被直接在前面的像素或者在该直接在前面的像素之前的像素实时替换。在另一方法中,所关心的像素被直接在前和在后的像素的平均值替换。在考虑垂直方向上的像素的又一方法中,所关心的像素被直接在其上的像素或直接在其上和其下的像素的平均值替换。

[0056] 适当地校正了的图像信号首先通过信号处理部件 5 进行 YC 分离,然后通过亮度信号处理部件、彩色信号处理部件和其它组件而进行预定信号处理。然后,编码器 12 将色差信号 R-Y 和 B-Y 和亮度信号 Y 编码且将同步信号加至结果信号以输出模拟合成信号。

[0057] 其次,图 2 示出了本发明的实施例中的数字信号处理部件 10 的方框结构。数字信号处理部件 10 包括缺陷检测 / 校正电路 4、信号处理部件 5 和其它组件。缺陷检测 / 校正电路 4 包括缺陷校正部件 4A 和缺陷检测部件 4B。信号处理部件 5 包括信号处理电路 11 和

编码器 12。

[0058] 在缺陷校正部件 4A 中,有缺陷的像素按照众所周知的插值法之一通过校正像素值而被校正。在方法之一中,所关心的像素被直接在前的像素或者在该直接在前的像素之前的像素实时替换。在另一方法中,所关心的像素被直接在前和在后的像素的平均值替换。在考虑垂直方向上的像素的又一方法中,所关心的像素被直接在其上的像素或直接在其上和其下的像素的平均值替换。

[0059] 其次,将描述缺陷检测部件 4B。如图 2 中所示,缺陷检测部件 4B 例如包括比较器 21、地址检测电路 22、RAM(随机存取存储器)23、计数器 24、电平设定电路 25、过校正计算部件 50、校正脉冲发生电路 27 和其它组件。部分过校正计算部件 50 可提供在控制器 30 内,且例如用软件构造。

[0060] 比较器 21 将以帧读出模式的 CCD(或 CMOS)图像传感器 ADC2 的输出电平与预定电平(用电平设定电路 25 设定的值)相比较,以检测有缺陷的像素。

[0061] 地址检测电路 22 基于比较器 21 的检测输出识别有缺陷的像素地址,并且将此帧读取地址转换为场读取地址。

[0062] RAM 23 用来保持地址数据的形式有缺陷的像素的检测结果。RAM 23 对于奇数和偶数场逐场地存储来自地址检测电路 22 的地址数据。

[0063] 计数器 24 连续测量有缺陷的像素的数目,该有缺陷的像素的振幅通过比较器 21 被检测为等于或大于预定电平。

[0064] 电平设定电路 25 设定用于确定有缺陷的像素的像素电平。

[0065] 过校正计算部件 50 例如通过计算缺陷率、测量操作时间以及设定过校正确定阈值来确定有缺陷的像素校正计数。过校正计算部件 50 将在下面描述。

[0066] 校正脉冲发生电路 27 响应于来自过校正计算部件 50 的控制信号而产生控制信号以校正过校正的像素,并且将控制信号提供给缺陷校正部件 4A。

[0067] 在 YC 分离之后,信号处理电路 11 操纵轮廓校正、 γ (伽马)校正和亮度信号的其它处理。同一电路 11 例如操纵彩色信号的白平衡调节和矩阵处理以产生色差信号。

[0068] 编码器 12 提供有通过亮度信号处理部件处理的亮度信号以及通过彩色信号处理部件处理的彩色信号。编码器 12 将同步信号加至这些信号且例如输出合成信号。

[0069] 下面将参考图 2 来描述图 1 中所示的成像系统(照相机设备)100。当如上所述构成的成像系统 100 启动时,设在控制器 30 内或提供在数字信号处理部件 10 的过校正计算部件 50 中的计时器被设定。一旦设定,计时器开始计算成像系统 100 的操作时间。

[0070] 当设定的时间过去时,缺陷检测/校正电路 4 在控制器 30 的控制下激活过校正抑制功能。图像信号被从箝位电路 3 提供至缺陷检测/校正电路 4。缺陷检测/校正电路 4 的比较器 21 将图像信号电平与预定的参考信号电平相比较。当图像信号电平小于参考信号电平时,没有诸如脉冲之类的输出信号被输出给计数器 24。即,计数器 24 不计数有缺陷的像素的数目。此外,地址检测电路 22 不检测有缺陷的像素的地址。结果,没有地址数据被输出给 RAM 23。

[0071] 另一方面,如果图像信号电平通过比较器 21 被发现大于预定信号电平,则诸如脉冲之类的输出信号被提供给计数器 24,导致计数器 24 计数有缺陷的像素的数目。同时,地址检测电路 22 检测有缺陷的像素的地址。此地址数据被输出给 RAM23 以进行存储。

[0072] 过校正计算部件 50 在使用者设定的时间或预先设定的时间基于像素缺陷率计算缺陷计数。此缺陷率例如是从过去的与有缺陷的像素有关的统计数据确定的。此缺陷率例如存储在控制器 30 的存储装置中。

[0073] 将通过计数器 24 获得的有缺陷的像素计数与通过过校正计算部件 50 计算的估计出的有缺陷的像素计数（阈值）相比较。这决定缺陷校正是否是过校正，即，是否校正了比要被校正的有缺陷的像素的所计算出的数目多的像素。

[0074] 当缺陷校正不是过校正时，将不会进行进一步的校正。另一方面，如果发现比要被校正的有缺陷的像素的计算出的数目多的像素被校正，经由控制器 30 发出关于缺陷校正和再调整的信息（缺陷信息），由此叫使用者注意。响应于此信息，使用者将会进行成像系统的调整或修理。

[0075] 此外，在过校正的情况下，镜头 1 中的可变光圈经由控制器 30 被自动调整。在此调整中，图像传感器 ADC 2 的固态成像装置（元件）被遮光以测量黑色电平且检测白色缺陷。然后，过校正被重新调整以实现自动恢复。

[0076] 作为另一种重新调整的方法，可在没有移动对象的时间间隔（周期）期间利用运动检测功能自动重新调整缺陷检测和校正。

[0077] 作为又一种重新调整的方法，可在诸如模式转变周期之类的视频输出信号的无声周期期间重新调整缺陷检测和校正。

[0078] 下面将描述图 3 中所示的像素缺陷校正装置的过校正计算部件 50。过校正计算部件 50 包括计时计数器（计时部件）51、缺陷分布计算部件 52、阈值设定电路 53 和校正计算部件 54。应该注意这些功能块的每一个均能够不仅利用硬件而且利用如图 1 中所示的控制器 30 而实现。尤其，微计算机的时钟可用作计时计数器 51。成像系统 100 的操作时间可例如存储在并入控制器 30 内的 RAM 中。在此，将在过校正计算部件 50 是用硬件构造的情况下进行描述。

[0079] 计时计数器 51 通过来自控制器 30 的控制信号来测量成像系统 100 的操作时间。

[0080] 当通过计时计数器 51 测量的操作时间达到设定时间时，操作时间信息被提供给缺陷分布计算部件 52。

[0081] 缺陷分布计算部件 52 基于缺陷率和图像传感器 ADC 2 的像素计数，在操作时间计算有缺陷的像素计数。缺陷率已知以操作时间的线性函数而增加。当成像系统 100 例如被使用者在出货时或出货后重新调整时，计时器被重新设定以再次测量操作时间。

[0082] 缺陷率的统计分布曲线通常是如图 4 中所示的高斯分布曲线。曲线绘制了垂直轴上的任意单元的分布比与水平轴上的缺陷计数的关系曲线。

[0083] 阈值设定电路 53 将像素计数设定为过校正阈值。此像素计数通过在从缺陷分布计算部件 52 提供的操作时间将可允许的计数加至有缺陷的像素计数而获得。此可允许的电平根据包括位置和温度的成像系统 100 的操作条件而设定。设定用于过校正的确定的阈值使得可能适当地限制缺陷的过校正。

[0084] 校正计算部件 54 提供有来自阈值设定电路 53 的过校正阈值和来自计数器 24 和 RAM 23 的有缺陷的像素的计数和有缺陷的像素的地址。有缺陷的像素计数与过校正阈值相比较来确定是否已经发生过校正。如果是，控制信号被输出至过校正计算部件 50 来防止过校正。同时，控制信号经由控制器 30 输出来抑制过校正。

[0085] 另一方面,如果确定尚未发生过校正,则保持正常的图像缺陷校正。

[0086] 下面将描述过校正计算部件 50 的操作。随着在出货或预先调整成像系统 100 时用时计数器 51 设定的预定时间的消逝,有缺陷的像素计数通常与操作时间成比例地增加。因此,有缺陷的像素计数可根据统计分布来估计。通过计数器 24 测量的有缺陷的像素计数与过校正阈值相比较。此阈值考虑了由统计处理所估计的有缺陷的像素计数以及可允许的有缺陷的像素计数。当通过计数器 24 测量的有缺陷的像素计数小于过校正阈值时,这意味着已经适当地进行了调整。因此,过校正计算部件 50 没有向校正脉冲发生电路 27 输出控制信号来抑制过校正。此时,通过缺陷校正部件 4A 来执行正常的校正。因此,将不进行对于过校正的调整。

[0087] 另一方面,在由使用者或者管理者在计时部件(计数器 51)中设定的操作时间过去之后,由计数器 24 测量有缺陷的像素计数。如果有缺陷的像素计数被比较器 21 检测为大于过校正阈值,则可能已经执行了动态过校正。也就是,如果发现已经发生了错误的检测,则成像系统 100 被摇动(pan)或倾斜(tilt)。即,将系统水平或垂直移动以移动其成像区域。如果当移动成像区域时要被校正的像素的信号电平随着对象中的改变而改变,则确定像素已经被错误地检测。如果信号电平方面没有改变,则确定像素是有缺陷的。因此,能够识别错误地被检测像素。这使得可以从要被缺陷检查的这些像素中移出这种像素,由此抑制过校正。

[0088] 抑制过校正的可能的方法是静态校正控制。例如,如果二次缺陷计数被估计为大于过校正阈值,则过校正计算部件 50 向控制器 30 提供控制信号。作为响应,控制器 30 控制镜头 1 的可变光圈机构来对图像传感器 ADC 2 的固态成像装置(元件)阻挡光。然后,测量固态成像装置(元件)的各像素的黑色电平。如果所测得的黑色电平比预定电平大给定的电平或更大,则所关心的像素被确定为具有白色缺陷。所检测的有缺陷的像素被重新调整以自动恢复。

[0089] 作为静态过校正控制的可选择的方法,缺陷检测和校正可例如在视频输出信号的无声周期期间被重新调整。即,可通过从控制器 30 向镜头 1 的可变光圈控制机构提供可变光圈控制信号而实现重新调整,以便自动对图像传感器 ADC 2 的固态成像装置(元件)阻挡光。

[0090] 作为另一过校正控制方法,缺陷检测和校正可在没有移动对象的时期期间利用成像系统 100 的运动检测功能而被重新调整。这防止移动对象被漏看(overlook),由此随时确保适当的缺陷校正。

[0091] 另一方面,除自动过校正控制之外,向外部装备发出信息来提示重新调整使得管理者重新调整成像系统 100 成为可能。例如,如果作为在预定操作时间内通过过校正计算部件 50 测量的缺陷计数与在操作时间内通过统计处理估计的过校正阈值相比较的结果,缺陷计数大于阈值,则过校正计算部件 50 经由接口向控制器 30 输出控制信号。

[0092] 控制器 30 将控制信号传送至未示出的成像系统 100 的显示装置。结果,指示缺陷校正的消息可能需要在此显示部件上出现。如果在看见该消息之后管理者能够由外部装备重新调整缺陷检测和校正,他或她将会在适当的时间如此做以随时保持适当校正的成像系统 100。

[0093] 其次,图 5 示出了重新调整成像系统 100 的过校正的流程图。

[0094] 在步骤 ST-10 中,在出货时或出货后执行像素缺陷校正。此像素缺陷校正可能是静态的或动态的。

[0095] 在步骤 ST-12 中,将由步骤 ST-10 中的缺陷校正产生的时间信息存储在控制器 30 或者过校正计算部件 50 的计时计数器中。同时,设定计时计数器以便能够在给定的操作时间内执行缺陷校正。

[0096] 在步骤 ST-14 中,当成像系统 100 的给定的操作时间消逝时,控制器 30 发出指令。响应于该指令,在此操作时间根据统计分布来估计图像传感器 ADC 2 的固态成像装置的像素缺陷率。基于估计的比率,在图像传感器 ADC 2 的固态成像装置的全部像素计数中算出有缺陷的像素计数。

[0097] 在步骤 ST-16 中,从所估计的缺陷计数得到过校正阈值(有缺陷的像素计数)。阈值考虑可允许的计数。

[0098] 在步骤 ST-18 中,有缺陷的像素计数与所估计的过校正阈值相比较。

[0099] 如果因为有缺陷的像素计数大于步骤 ST-18 中所估计的阈值而将缺陷校正确定为过校正,则将会抑制过校正。可选择地,控制器 30 将会发出关于有缺陷的像素校正的请求,以便管理者能够重新调整成像系统(步骤 ST-22)。

[0100] 当因为有缺陷的像素计数小于步骤 ST-18 中所估计的阈值而不将缺陷校正确定为过校正时,控制返回步骤 ST-14(步骤 ST-20)。此后,将会重复相同的处理步骤。

[0101] 如上所述,随着时间的过去,缺陷检测/校正电路和成像系统计算适当的有缺陷的像素计数,由此抑制过校正。像素缺陷率依赖于成像系统的安装位置而改变。然而,用于确定过校正的缺陷率和阈值的利用使得根据使用位置适当地抑制过校正成为可能。此外,向外部装备发出请求以重新调整过校正,由此允许重新调整。

[0102] 其次,将参考图 6 来描述不影响屏幕上的图像的缺陷校正。图 6 中所示的成像系统与图 1 中所示的成像系统相比包括一些另外的功能块。

[0103] 数字信号处理部件 10 还包括稳定性检测电路 13。另外,已经加入了存储器 20 和外部传感器 40 作为系统的一部分。

[0104] 下文中,与图 1 中相同的块的描述将被省略,而与其不同的块将被描述。

[0105] 稳定性检测电路 13 连接至数字信号处理部件 10 的信号处理部件 5 且连接至控制器 30。稳定性检测电路 13 包括亮度集成电路、彩色集成电路、运动检测电路和其它电路。亮度集成电路结合来自信号处理部件 5 的亮度信号。彩色集成电路结合来自同一部件 5 的彩色信号。运动检测电路通过基于来自同一部件 5 的图像检测从一个场或帧到下一个场或帧的对象位置来检测对象的运动。

[0106] 存储器 20 连接在数字信号处理部件 10 的信号处理部件 5 的输入和输出端之间。存储器 20 存储来自同一部件 5 的图像数据。存储器 20 响应来自控制器 30 的控制信号以预定定时将存储的图像数据提供给同一部件 5。例如,存储器 20 在校正时间周期期间将图像数据或给定的图像输出至显示装置。

[0107] 控制器 30 检测和控制由外部传感器 40 获得的对象。另外,控制器 30 提供有来自运动检测电路的检测信息和来自亮度和彩色集成电路的运动信息。如果检测信息指示没有运动对象或者如果运动信息指示没有亮度或彩色分量的运动,则控制器 30 控制镜头 1、缺陷检测/校正电路 4 和信号处理部件 5。此外,控制器 30 与数字信号处理部件 10 的缺陷检

测 / 校正电路 4、信号处理部件 5 和稳定性检测电路 13 以及外部传感器 40 交换数据,以基于该数据控制这些电路和组件。

[0108] 外部传感器 40 例如包括超声传感器、红外传感器或 CCD 传感器。同一传感器 40 感测成像系统前面的对象的存在或不存在,且将感测结果提供给控制器 30。

[0109] 接下来,将描述图 6 中所示的成像系统 100A 的操作。镜头 1 在图像传感器 ADC2 的成像表面上形成对象的图像。将该图像逐像素地转换为电子信号且作为图像信号输出。在采样和保持之后,通过 A/D 转换器将模拟信号转换为数字信号。数字图像信号通过箝位电路 3 箝位在预定电平。然后,将作为结果的信号提供给数字信号处理部件 10。另一方面,将来自箝位电路 3 的数字信号提供给数字信号处理部件 10 的缺陷检测 / 校正电路 4。

[0110] 缺陷检测 / 校正电路 4 或控制器 30 具有用于计时目的的计时器。当在出货时或出货后执行静态缺陷校正时将计时器设定。计时器被设定为例如计算下次执行像素缺陷校正时的时间。当到达设定的时间时,像素缺陷校正将会自动执行。可选择地并且除上述之外,经由控制器 30 通过音频或视频提示向外发布信息,以便使用者可调整成像系统 100A。

[0111] 接下来,将描述缺陷检测和校正的操作。此操作在不同的时间(和周期)被重新调整。通过检测在屏幕上的图像不会被影响时的周期、在该周期期间利用机械可变光圈或者其它遮光机构对 CCD 装置遮光以及在该遮光周期期间静态检测和校正有缺陷的像素来完成其重新调整。

[0112] 更具体地,具有三个缺陷检测和校正时间(和周期)。第一定时和周期是当视频信号方面没有改变且不需要去连续记录该视频信号时。第二定时和周期是当在模式转变或无声周期期间视频可能不是连续获得时。第三定时和周期是当在载入静止图像期间视频保持静态时。

[0113] 首先,将描述在当视频信号方面没有改变且不需要去连续记录该视频信号时的周期期间有缺陷的像素被检测和校正的情况。

[0114] 来自信号处理部件 5 的亮度和彩色信号被提供给稳定性检测电路 13(亮度集成电路、彩色集成电路和运动检测电路)。亮度信号通过亮度集成电路结合。彩色信号通过彩色集成电路结合,该彩色集成电路是 OPD(光学检测器)。当在亮度和彩色信号的结合值(integrated values)方面没有改变时检测该周期。在该周期期间的运动信息被提供给控制器 30。控制器 30 考虑亮度或彩色信号没有运动的周期作为校正周期的,并且将控制信号输出至缺陷检测 / 校正电路 4 和信号处理部件 5。

[0115] 另一方面,如果作为运动检测电路检测的结果,没有移动对象,则控制器 30 将用于缺陷校正的控制信号输出至缺陷检测 / 校正电路 4 和信号处理部件 5。

[0116] 可选择地,控制器 30 检测由外部传感器 40 获得的对象。当确定没有目标被成像时,控制器 30 将控制信号输出至缺陷检测 / 校正电路 4 和信号处理部件 5 以启动校正控制。

[0117] 第二,将描述在当在模式转变或无声周期期间视频可能不是连续获得时的周期期间有缺陷的像素被检测和校正的情况。

[0118] 当检测到对成像系统 100A 可用的像素计数改变模式的启动时,控制器 30 将控制信号输出至缺陷检测 / 校正电路 4 和信号处理部件 5,由此启动校正控制。

[0119] 此外,当格式在 JPEG(联合图象专家组)和 MPEG(运动图象专家组)之间转换时或者当广播系统在 NTSC(全国电视系统委员会)、PAL(逐行倒相彩色电视制)和 SECAM(顺

序传送彩色与记忆制)之间转换时,无声操作启动。除上述的之外,当不希望视频显示时激活无声功能,以便显示屏幕转换成单色(例如黑色、蓝色)。

[0120] 当激活无声操作时,控制器 30 检测该激活或者该操作的启动定时,且将控制信号输出至缺陷检测/校正电路 4 和信号处理部件 5。这促使同一电路 4 启动缺陷校正操作。

[0121] 第三,将描述在当在载入静止图像期间视频保持静态时的周期期间有缺陷的像素被检测和校正的情况。

[0122] 在载入静止图像期间,亮度或彩色信号的结合值没有指示对象的任何运动。因此,载入的图像的状态被检测。然后,由此获得的运动信息被提供给控制器 30。控制器 30 考虑在载入静止图像期间视频保持静态的周期作为像素缺陷校正周期,且将控制信号输出至缺陷检测/校正电路 4 和信号处理部件 5。可选择地,如果发现作为运动检测电路检测该(静止)图像的结果,不存在移动对象,则控制器 30 将控制信号输出至缺陷检测/校正电路 4 和信号处理部件 5。这启动了相同的电路 4 和 5 的缺陷检测和校正操作。

[0123] 当上述三个缺陷检测和校正定时(和周期)的任意一个到来时,控制器 30 将可变光圈控制信号提供给镜头 1 的可变光圈机构,由此对图像传感器 ADC 2 的固体成像装置遮光。当固体成像装置被遮光时,图像传感器 ADC 2 将其成像装置的像素数据经由箝位电路 3 提供给缺陷检测/校正电路 4。缺陷检测/校正电路 4 检测所有像素的输出电平。基于此检测结果,识别出有缺陷的像素及其地址。

[0124] 在像素缺陷检测和校正操作中,首先基于针对由计时器设定的消逝时间预先计算的缺陷率计算有缺陷的像素计数(缺陷计数)。此外,设定阈值,其通过将可允许的像素计数加至计算出的有缺陷的像素计数(计算出的校正计数)而获得。

[0125] 其次,将阈值与通过缺陷检测部件 4B 检测出的有缺陷的像素计数相比较以确定校正正在消逝的时间是否适当或者是否是过校正。

[0126] 通过后面将会描述的缺陷检测部件 4B 的过校正计算部件 50 对有缺陷的像素执行过校正控制。然后,基于有缺陷的像素的地址数据而产生校正脉冲。此校正脉冲被提供绘缺陷校正部件 4A 用于有缺陷的像素的校正。

[0127] 基于来自控制器 30 的缺陷信息,校正脉冲被提供给缺陷检测/校正电路 4 的缺陷校正部件 4A 用于有缺陷的像素的校正。

[0128] 有缺陷的像素按照众所周知的插值法之一通过校正像素值而被校正。在方法之一中,所关心的像素被直接在前的像素或者在该直接在前的像素之前的像素实时替换。在另一方法中,所关心的像素被直接在前和在后的像素的平均值替换。在考虑垂直方向上的像素的又一方法中,所关心的像素被直接在其上的像素或直接在其上和其下的像素的平均值替换。

[0129] 下面将描述缺陷校正周期期间的视频显示操作。

[0130] 当控制器 30 将用于缺陷检测和校正的控制信号提供给信号处理部件 5 时,定时和周期被设定,在该定时和周期插入来自信号处理部件 5 的视频信号。同时,将来自信号处理部件 5 的视频信号存储在存储器 20 内。在缺陷校正周期期间存储在存储器 20 内的图像数据经由信号处理部件 5 被读取且输出至显示装置。即,在此缺陷检测和校正周期期间显示仅仅从存储器 20 输出的校正之前的图像。因此,被校正的图像不被显示。

[0131] 这确保来自信号处理部件 5 的未被破坏的视频信号被显示,由此允许校正而不对

使用者造成任何不便。

[0132] 接下来,图 7 示出了用于描述在成像系统 100A 的正常操作期间的静态缺陷检测和校正操作的流程图。

[0133] 在步骤 ST-30 中,在出货时或出货后执行像素缺陷校正,之后正常操作。我们假设此像素缺陷校正是静态校正。

[0134] 在缺陷校正之后,将时间信息存储在控制器 30 的计时计数器或者过校正计算部件 50 的计时计数器内。这允许在预定操作时间内自动执行缺陷校正。

[0135] 在步骤 ST-32 中,确定过校正计算部件 50 是否已经做出缺陷检测和校正操作的请求。如果尚未做出请求,则将不执行校正。在这种情况下,照相机将会例如继续其监控操作。

[0136] 可选择地,可通过外部装备而不是过校正计算部件 50 做出请求。更具体地,可根据控制程序通过利用键操作向诸如 CPU(微机)之类的控制部件传送命令而针对缺陷检测和校正操作做出请求。此外,可通过按下控制按钮产生缺陷校正要求信号,以便操作硬件。

[0137] 在步骤 ST-34 中,当在由计时计数器设定的时间消逝之后为了缺陷检测和校正操作而做出请求时,确定是否需要视频记录。如果需要,将不执行缺陷校正。即,缺陷检测和校正定时被检测。

[0138] 在步骤 ST-36 中,当未要求视频记录时,将视频输出保持在存储器 20 内。同时,控制器 30 将控制信号提供给镜头 1 的可变光圈机构。

[0139] 在此周期期间,视频(图像)信号经由数字信号处理部件 10 从存储器 20 输出。没有显示被校正的视频(图像)。

[0140] 在步骤 ST-38 中,可变光圈被控制以便图像传感器 ADC 2 中的固体成像装置的光接收部件被遮光。

[0141] 在步骤 ST-40 中,从其光接收部件被遮光的固体成像装置输出的像素信号被转换为数字信号。该信号然后在被提供给缺陷检测/校正电路 4 之前经受箝位和其它处理。缺陷被同一电路 4 检测且然后利用缺陷数据被校正。此缺陷校正例如根据图 5 的流程图中的处理步骤 ST-14 至 ST-22 而完成。

[0142] 如上所述,当正常操作期间没有要求视频记录时完成缺陷检测和校正操作。这确保显示图像不受检测和校正操作影响。

[0143] 图 8 示出了用于描述在用于模式转换的无声或静止操作期间成像系统 100A 的静态缺陷检测和校正的流程图。

[0144] 将进行关于缺陷检测和校正操作的描述,在用于模式转换的无声或静止操作随计时计数器设定的预定时间消逝启动时执行该缺陷检测和校正操作。

[0145] 在步骤 ST-50 中,当由计时计数器设定的预定时间消逝时,与无声或静止操作相关的缺陷检测和校正操作开始成像系统 100A 的模式转换。

[0146] 在步骤 ST-52 中,成像系统 100A 的控制器 30 将控制信号提供给各功能块。控制器 30 同样将用于缺陷检测和校正的控制信号提供给信号处理部件 5。同时,保持视频信号输出。

[0147] 在步骤 ST-54 中,控制器 30 确定是否已经做出用于缺陷检测和校正操作的请求。当由如上所述成像系统 100A 的计时计数器设定的操作时间消逝时,由控制器 30 自动做出该请求。可选择地,可在使用者操纵提供在成像系统 100A 上的控制按钮时由使用者做出请

求。应该注意做出用于缺陷检测和校正操作的请求的手段并不局限于上述的手段。

[0148] 在步骤 ST-54 中,当做出用于缺陷检测和校正的请求时,缺陷检测和校正时间被检测。例如,检测是否在成像系统 100A 的操作期间正在进行用于模式转换的无声或静止操作。当正在进行无声或静止操作时,控制器 30 将控制信号提供给镜头 1 的可变光圈机构,由此闭合可变光圈。这对图像传感器 ADC 2 的固态成像装置的光接收部件遮光 (ST-56)。

[0149] 在步骤 ST-58 中,在成像系统 100 的操作时间根据统计分布来估计图像传感器 ADC 2 的固态成像装置 (元件) 的像素缺陷率。基于所估计的比率,在图像传感器 ADC 2 的固态成像装置的总像素计数内计算有缺陷的像素计数 (缺陷计数)。基于所计算的有缺陷的像素计数 (所计算的校正计数),得到考虑了可允许的像素计数的阈值。然后,有缺陷的像素计数与所估计的阈值相比较。当有缺陷的像素计数小于所估计的阈值时,没有过校正。因此,将会执行正常的校正。在由于有缺陷的像素计数大于所估计的阈值而产生的过校正的情况下,将会抑制过校正。

[0150] 另一方面,在像素缺陷校正期间,存储在图 6 的存储器 20 中的图像数据被显示。这确保屏幕上的图像不受缺陷检测和校正操作的影响。

[0151] 在步骤 ST-60 中,当没有用于缺陷检测或校正的请求时或者当步骤 ST-58 中的缺陷检测和校正操作结束时,执行模式转换操作。模式转换操作在预定操作完成时结束 (步骤 ST-62)。

[0152] 如上所述,在当未要求视频记录时、当视频可能未被连续记录时或者当视频保持静态时的周期期间执行缺陷检测和校正操作。这随时确保适当的缺陷校正,同时防止视频信号的损失。

[0153] 此外,利用存储器插入在被遮光的缺陷检测和校正操作期间的视频。这允许静态缺陷检测和校正而不引起使用者在成像系统的操作期间的任何不便。

[0154] 尽管已经在图 7 和 8 中描述了利用统计方法进行有缺陷的像素检测和校正操作,本发明同样可适用于不采用任何统计缺陷校正的一般缺陷检测和校正操作。

[0155] 如上所述,本发明的缺陷检测 / 校正电路和成像系统依赖静态缺陷检测和校正来随着时间的过去计算适当的有缺陷的像素计数,由此抑制过校正。像素缺陷率依赖于成像系统的安装位置而改变。然而,用于确定过校正的缺陷率和阈值的使用使得可能根据使用位置适当地抑制过校正。

[0156] 此外,在诸如无声或静止操作期间的模式转换周期期间执行静态缺陷检测和校正操作。这随时确保适当的缺陷校正同时防止视频信号的损失。

[0157] 此外,即使成像系统被安装在难以重新调整的地方,也由于信息的发布而能够在适当的时间被重新调整。一旦被安装,成像系统不需要其缺陷检测和校正的重新调整。成像装备能够自行自动恢复。

[0158] 本领域普通计数人员应该明白取决于设计需要和其它因素,在所附的权利要求或其等价物的范围内可出现各种变型、组合、子组合和改变。

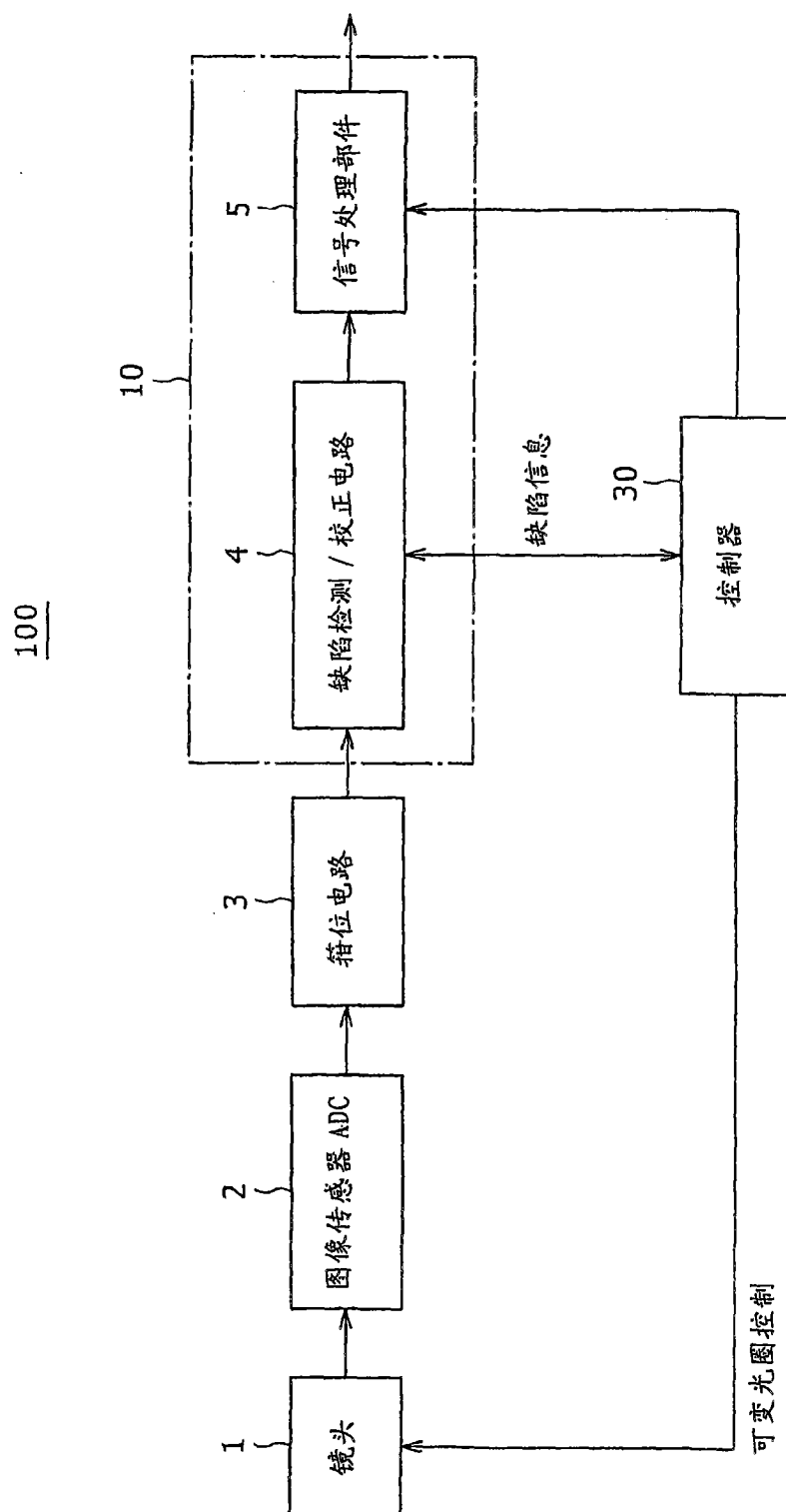


图 1

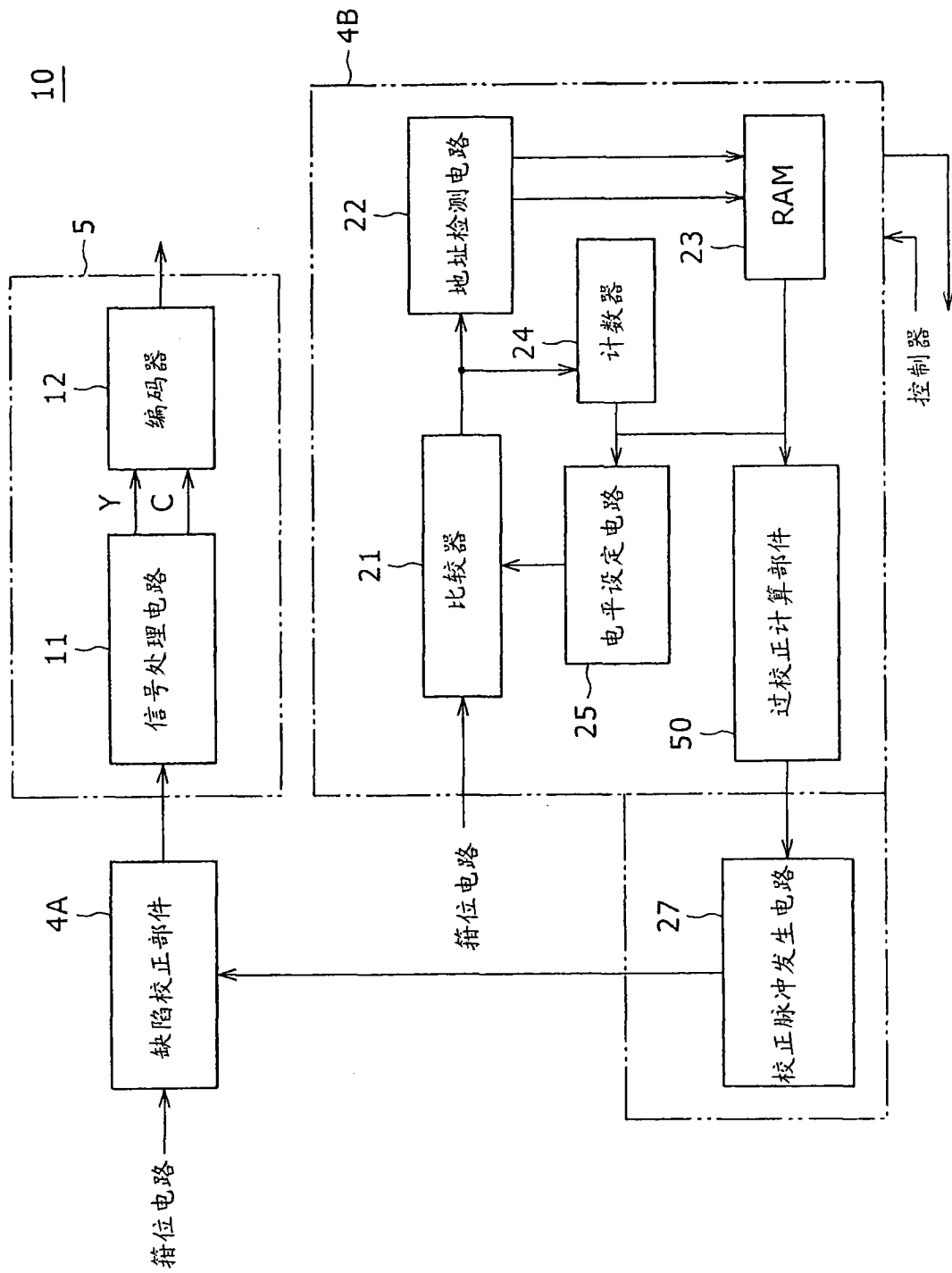


图 2

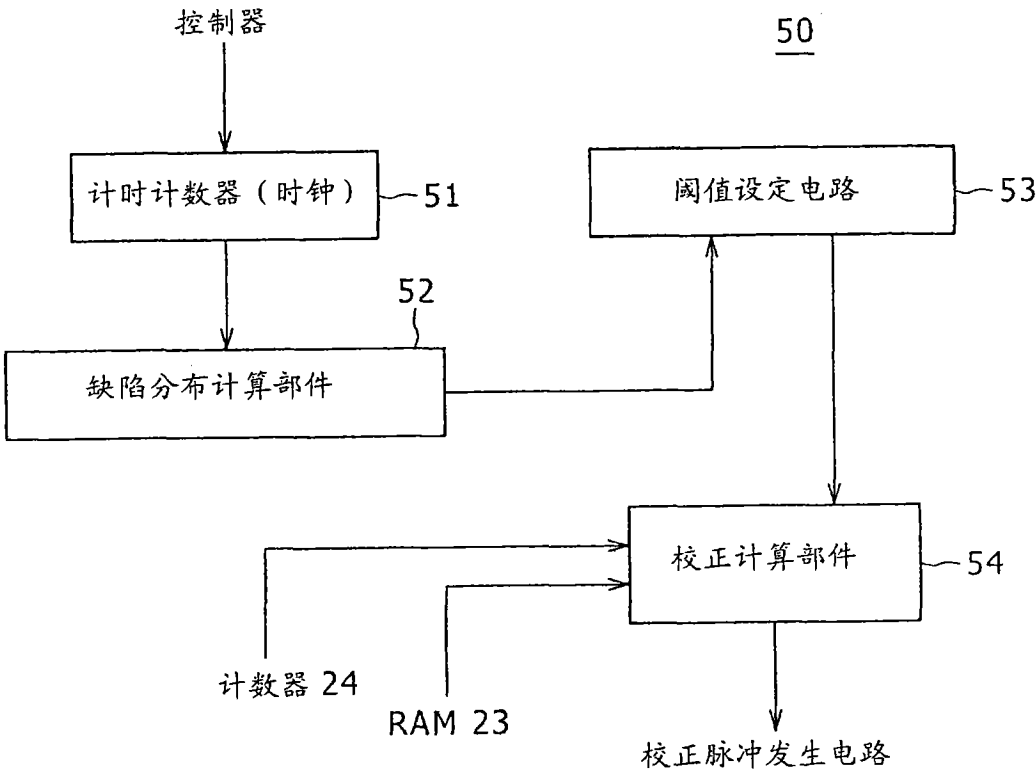


图 3

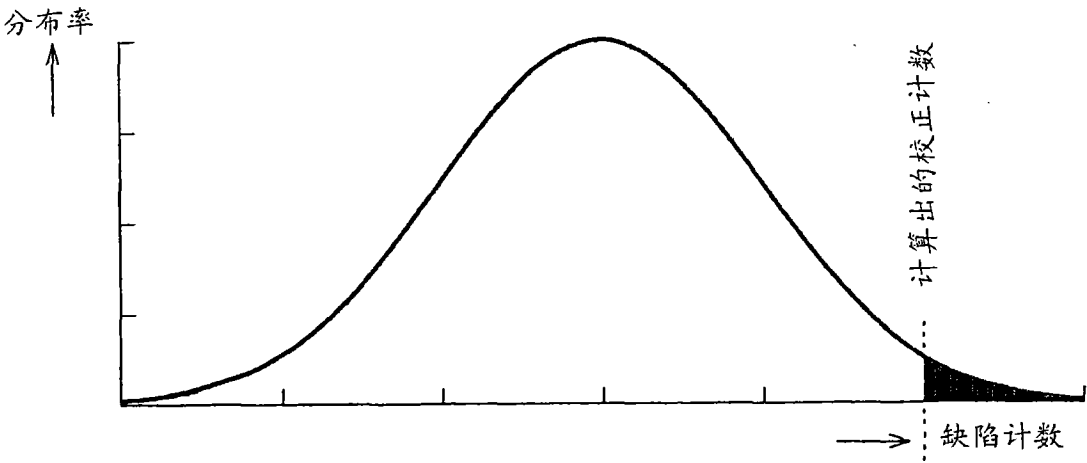


图 4

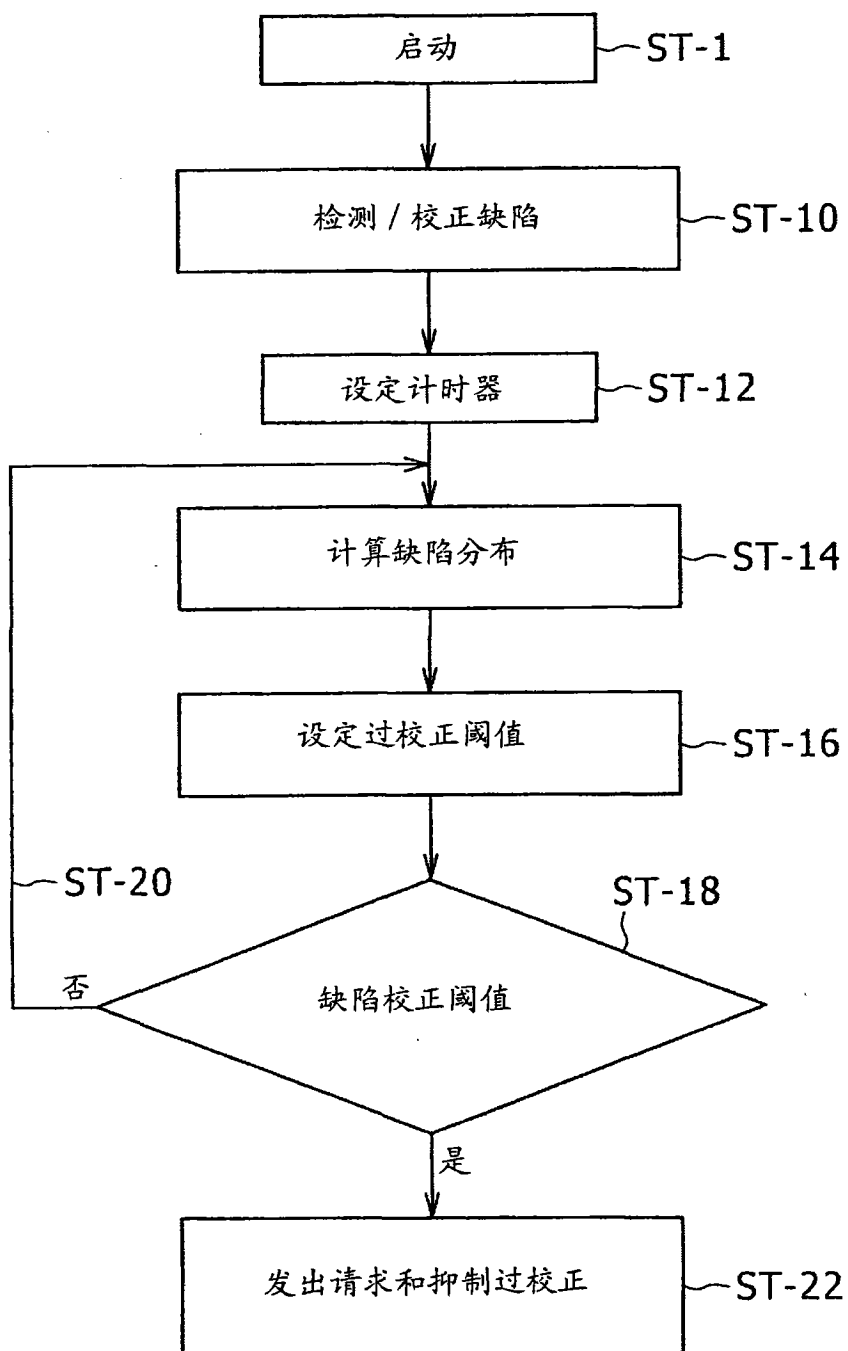


图 5

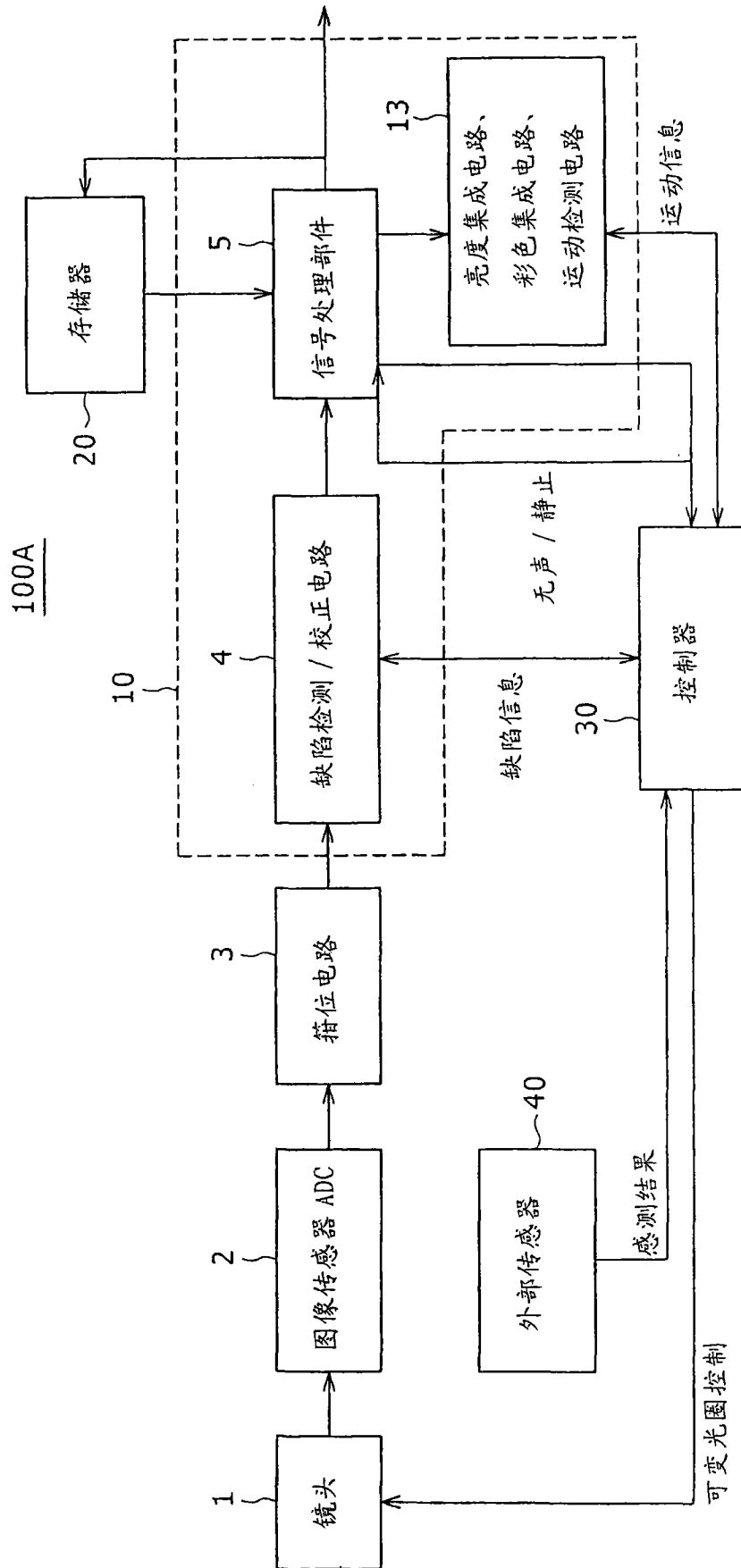


图 6

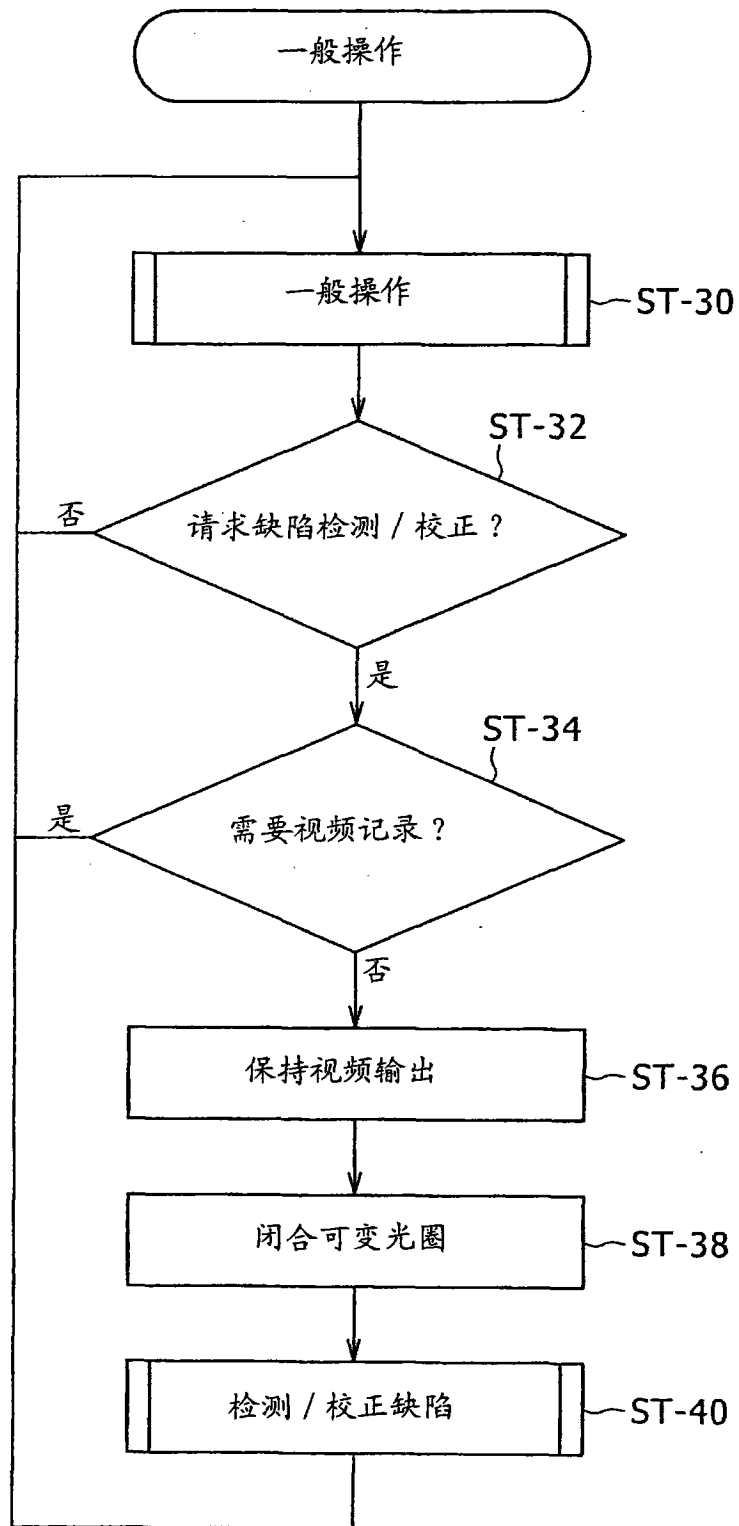


图 7

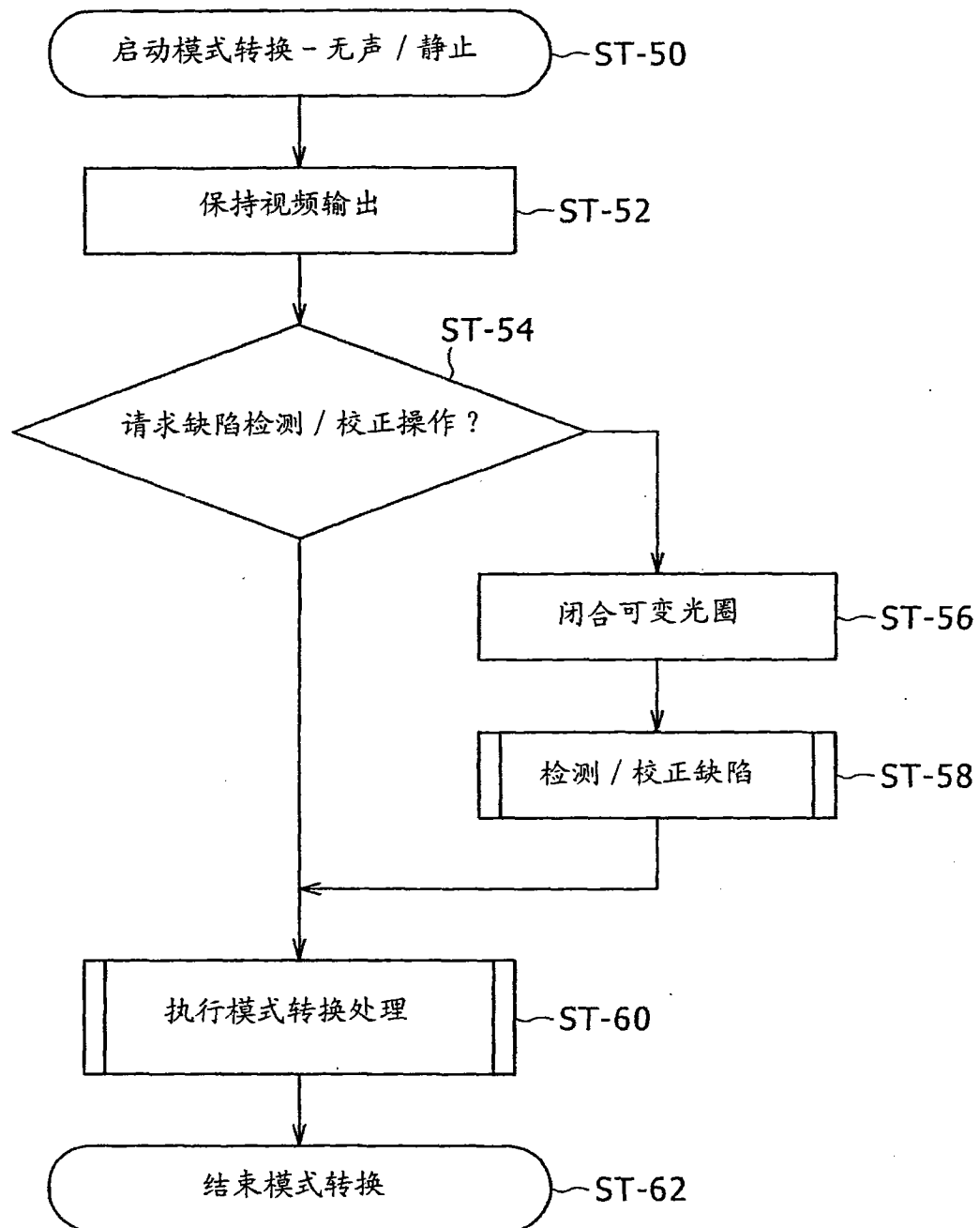


图 8