



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101014091 B

(45) 授权公告日 2010.05.19

(21) 申请号 200710003342.9

(22) 申请日 2007.02.02

(30) 优先权数据

2006-026266 2006.02.02 JP

(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番2号

(72) 发明人 原田修

(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.

H04N 5/225 (2006.01)

H04N 5/232 (2006.01)

H04N 5/217 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-312314 A, 2000.11.07, 全文.

CN 1082292 A, 1994.02.16, 全文.

JP 特开 2003-298924 A, 2003.10.17, 全文.

US 20060012694 A1, 2006.01.19, 全文.

US 6791608 B1, 2004.09.14, 说明书第1栏第45-60行.

CN 1407814 A, 2003.04.02, 全文.

CN 1426238 A, 2003.06.25, 全文.

审查员 贾允

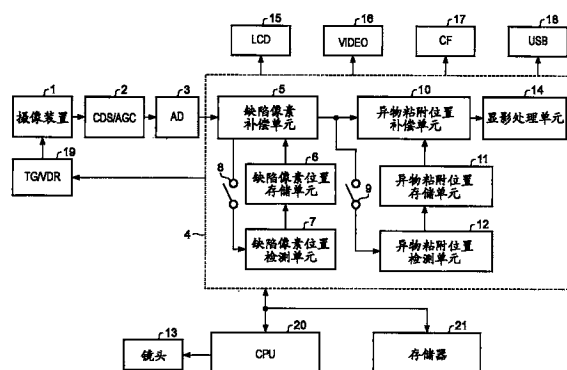
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

摄像设备及其控制方法

(57) 摘要

一种摄像设备及其控制方法,其可以显著防止由于存在新产生的缺陷像素而引起的异物检测错误。该摄像设备包括:异物检测器,用于根据摄像装置获得的图像信号检测粘附到设置在用于图像拍摄的光轴上的光学部件上的异物;缺陷像素位置检测器,用于根据摄像装置获得的图像信号检测摄像装置中缺陷像素的位置;存储单元,用于存储缺陷像素位置检测器检测到的位置信息;以及控制器,用于控制处理,使得异物检测器在缺陷像素位置检测器检测缺陷像素位置之后检测异物。



1. 一种具有摄像装置的摄像设备,所述摄像装置输出经过光电转换的图像信号,所述摄像设备包括:

缺陷像素位置检测器,用于根据所述摄像装置输出的所述图像信号检测所述摄像装置中的缺陷像素的位置;

存储单元,用于存储所述缺陷像素位置检测器检测到的所述位置的位置信息;

缺陷像素补偿器,用于根据存储在所述存储单元中的所述位置信息校正与所述缺陷像素的所述位置相对应的所述图像信号;

光学部件,其设置在用于图像拍摄的光轴上并且设置在所述摄像装置之前;

异物检测器,用于根据所述缺陷像素补偿器输出的所述图像信号检测粘附在所述光学部件上的异物;以及

控制器,用于控制所述缺陷像素位置检测器、所述存储单元、所述缺陷像素补偿器和所述异物检测器,使得为了所述异物检测器进行检测,首先所述缺陷像素位置检测器进行检测以更新存储在所述存储单元中的所述位置信息,接着基于所更新的位置信息,所述缺陷像素补偿器进行校正,之后所述异物检测器进行检测。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,所述控制器判断在所述异物检测器进行所述检测之前的预定时间段内所述缺陷像素位置检测器是否进行了缺陷像素位置的检测,并且响应于所述控制器判断出所述缺陷像素位置检测器在所述预定时间段内进行了缺陷像素位置检测,所述缺陷像素位置检测器不再进行缺陷像素的位置检测。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,响应于在所述异物检测器的异物检测中拍摄图像而设置最低ISO感光度。

4. 根据权利要求2所述的摄像设备,其特征在于,响应于在所述异物检测器的异物检测中拍摄图像而设置最低ISO感光度。

5. 一种用于控制摄像设备的方法,所述摄像设备具有输出经过光电转换的图像信号的摄像装置、设置在用于图像拍摄的光轴上并且设置在所述摄像装置之前的光学部件以及检测粘附到所述光学部件上的异物的异物检测器,所述控制方法用于所述摄像设备通过所述异物检测器进行检测,所述控制方法包括以下步骤:

根据所述摄像装置输出的所述图像信号检测所述摄像装置中的缺陷像素的位置;

将所检测到的所述位置的位置信息存储在存储单元中;

根据存储在所述存储单元中的所述位置信息校正与所述缺陷像素的所述位置对应的所述图像信号;以及

根据与所述缺陷像素的所述位置对应的校正后的图像信号检测粘附到所述光学部件上的异物。

摄像设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于利用摄像装置提供的图像信号检测粘附到设置在用于图像拍摄的光轴上的并且设置在摄像装置之前的光学部件上的异物的技术。

背景技术

[0002] 通常,在具有可更换镜头的数字单镜头反射式照相机中,因为更换镜头、驱动反射镜以及操作快门而使外来颗粒或者灰尘等异物运动。因此,异物可粘附到设置在摄像装置前面的防护玻璃上或者粘附到设置在用于图像拍摄的光轴上的光学滤波器(例如,低通滤波器或者红外截止滤波器)的表面上。(下面将防护玻璃和光学滤波器以及摄像装置统称为“摄像单元”)。当利用表面上粘附有异物的摄像单元拍摄图像时,由于异物产生的投影造成所拍摄的图像质量低。

[0003] 为了解决这种问题,公知的技术是检测摄像单元的光接收面上的异物粘附区,以便例如利用该检测区图像的周围图像信息对该检测区的图像进行插值,或者向用户通知需要清洁摄像单元的光接收面。

[0004] 日本特开第 2000-312314 号公报(对应于第 6,791,608 号美国专利)记载了一种技术,在该技术中,将对应于摄像装置中每个像素的图像信息值与预定值进行比较,以检测是否存在粘附的异物,然后利用具有异物的各像素的周围像素的图像信息对具有异物的每个像素进行插值。在这种情况下,事先存储摄像装置的缺陷像素的位置,而不将对应于各缺陷像素的图像信息值与预定值进行比较。这样,将具有异物的像素与缺陷像素区别开。

[0005] 此外,日本特开第 2003-298924 号公报公开了一种技术,在该技术中,当摄像装置接收到预定的均匀光时,获得在包括多个像素的像素区中接收到的总光量,然后,通过将接收到的总光量与应该接收到的光量进行比较,以获得丢失的光量,从而确定该区域是否包括异物。

[0006] 包括在数字照相机内的电荷耦合装置(CCD)传感器或者互补金属氧化物半导体(CMOS)传感器等摄像装置具有所谓的白点(white spot),它是具有相当数量的暗电流的缺陷像素。白点导致图像性能恶化。利用位于缺陷像素周围的非缺陷像素的图像信息补偿缺陷像素,这样,提高了昂贵摄像装置的生产率。在制造数字照相机时,主要检测每个缺陷像素的位置,并将检测到的位置的位置信息存储在数字照相机的存储装置内。在每次拍摄图像时,根据存储在存储装置内的缺陷像素的位置信息对缺陷像素进行补偿。

[0007] 摄像装置包括在制造数字照相机时产生的缺陷像素。此外,摄像装置还可能包括随着时间的推移而产生的缺陷像素。在这种情况下,由于该缺陷像素是在用户购买数字照相机后新产生的,所以新产生的缺陷像素的位置信息没有存储在存储装置内。

[0008] 在日本特开第 2000-312314 号公报中,当试图检测具有异物的像素时,不将对应于事先已将其位置信息存储在存储装置内的各缺陷像素的图像信息值与预定值进行比较。然而,将对应于各新产生的缺陷像素的图像信息值与预定值进行比较。根据该比较来判断异物是否粘附在每个像素上。因此,即使当异物粘附在新产生的缺陷像素上时,根据缺陷程

度,可能产生检测错误。

[0009] 在日本特开第 2003-298924 号公报中,当求积分的区域包括新产生的缺陷像素时,积分值大于缺陷像素的图像信息值。因此,根据缺陷程度,包括异物的区域可能没有准确地检测到。

[0010] 因此,没有准确地检测到具有异物的区域,并且异物的阴影被包括在拍摄图像中。

发明内容

[0011] 本发明涉及一种显著防止由于存在新产生的缺陷像素而引起的异物检测错误的摄像设备。根据本发明的第一方面,提供一种具有摄像装置的摄像设备,该摄像装置输出经过光电转换的图像信号,该摄像设备包括:缺陷像素位置检测器,用于根据摄像装置输出的图像信号检测摄像装置中的缺陷像素的位置;存储单元,用于存储缺陷像素位置检测器检测到的位置的位置信息;缺陷像素补偿器,用于根据存储在存储单元中的位置信息校正与缺陷像素的位置相对应的图像信号;光学部件,其设置在用于图像拍摄的光轴上并且设置在摄像装置之前;异物检测器,用于根据缺陷像素补偿器输出的图像信号检测粘附到光学部件上的异物;以及控制器,用于控制缺陷像素位置检测器、存储单元、缺陷像素补偿器和异物检测器,使得为了异物检测器进行检测,首先缺陷像素位置检测器进行检测以更新存储在存储单元中的位置信息,接着基于所更新的位置信息,缺陷像素补偿器进行校正,之后异物检测器进行检测。

[0012] 根据本发明的第二方面,提供一种用于控制摄像设备的方法,该摄像设备具有输出经过光电转换的图像信号的摄像装置、设置在用于图像拍摄的光轴上并且设置在摄像装置之前的光学部件以及检测粘附到光学部件上的异物的异物检测器,该控制方法用于摄像设备通过异物检测器进行检测,该控制方法包括以下步骤:根据摄像装置输出的图像信号检测摄像装置中的缺陷像素的位置;将所检测到的位置的位置信息存储在存储单元中;根据存储在存储单元中的位置信息校正与缺陷像素的位置对应的图像信号;以及根据与缺陷像素的位置对应的校正后的图像信号检测粘附到光学部件上的异物。

[0013] 根据本发明的第三方面,提供一种使计算机执行上述方法的程序。

[0014] 根据本发明,由于在检测缺陷像素位置之后检测异物,所以可以显著防止由于存在新产生的缺陷像素而引起的异物检测错误。此外,当利用异物粘附区域的积分值进行用于检测该区域的处理时,可以显著防止该积分值受新产生的缺陷像素的影响。因此,可以以高精度执行用于检测异物粘附区的处理。

[0015] 根据下面参考附图对典型实施例的描述,本发明的其它特征将变得很明显。

附图说明

[0016] 图 1 是示出根据本发明实施例的数字照相机的概略构成的框图。

[0017] 图 2 是示出根据本发明实施例用于检测异物粘附位置的流程图。

[0018] 图 3 是示出根据本发明实施例用于检测缺陷像素位置的流程图。

具体实施方式

[0019] 现在参考附图说明本发明的实施例。

[0020] 图1是根据本发明实施例的数字照相机的概略构成的框图。该数字照相机包括摄像装置1,摄像装置1具有CCD传感器或者CMOS传感器等多个光电转换器。在核对二重抽样/自动增益控制(collated double sampling/automatic gain control,CDS/AGC)电路2中,对摄像装置1输出的模拟信号进行降噪处理和增益控制。此后,在模/数(A/D)转换器3中,将模拟信号转换为数字信号,然后,将它输入到引擎4,引擎4是数字信号处理IC。

[0021] 引擎4包括:缺陷像素补偿单元5、缺陷像素位置存储单元6、缺陷像素位置检测单元7、异物粘附位置补偿单元10、异物粘附位置存储单元11、异物粘附位置检测单元12、显影处理单元14以及开关8和9。

[0022] 缺陷像素补偿单元5例如利用缺陷像素周围各像素的图像信号对从摄像装置1输出到引擎4的缺陷像素的图像信号进行插值处理。将缺陷像素的位置信息存储在缺陷像素位置存储单元6内。除了在制造数字照相机时检测到的缺陷像素的位置信息以外,缺陷像素位置存储单元6还根据缺陷像素位置检测单元7的检测结果存储新产生的缺陷像素的位置信息。

[0023] 将在缺陷像素补偿单元5中校正的图像信号输入到异物粘附位置补偿单元10。异物粘附位置补偿单元10例如利用异物粘附位置周围位置的图像信号对异物粘附位置的图像信号进行插值处理。将异物粘附位置的信息存储在异物粘附位置存储单元11内。异物粘附位置存储单元11根据异物粘附位置检测单元12的检测结果存储异物粘附位置的位置信息。

[0024] 将在异物粘附位置补偿单元10中校正的图像信号输入到显影处理单元14,以对其执行色插值处理等显影处理,然后,将它存储在存储器21内。显影图像显示在薄膜晶体管(TFT)液晶显示器(LCD)等显示器(液晶显示器)15上,或者通过视频端子(VIDEO)16显示在外部监视器上。

[0025] 可以将显影图像的数据存储在小型闪速(compact flash,CF)卡(闪速存储卡)等外部存储器17内。可以通过通用串行总线(USB)接口等作为串行通信装置的接口18将显影图像数据输出到外部计算机。

[0026] 引擎4驱动定时发生器(TG/VDR)19,使得定时发生器19产生提供给摄像装置1的时钟信号。

[0027] 微处理器(中央处理单元(CPU))20连接到引擎4,而且发出用于设置各种设定的命令以控制引擎4。存储器21用作工作区和用于存储CPU20使用的程序及用于临时存储拍摄图像数据的存储区。

[0028] 镜头13是用于图像拍摄的光学系统,且具有用于控制其孔径及焦点的致动器。根据CPU20发出的指令控制该致动器。

[0029] 现在,参考图3中的流程图说明用于检测缺陷像素位置的处理例子。当CPU20发出执行缺陷像素位置检测的指令时,引擎4使开关8导通(步骤S301)。

[0030] 然后,进行图像拍摄(步骤S302)。当要检测白点时,拍摄暗图像。摄像装置1输出信号,通过CDS/AGC电路2和A/D转换器3将该信号提供给引擎4。

[0031] 将输入到引擎4的图像信号提供给缺陷像素补偿单元5。缺陷像素补偿单元5根据当前存储在缺陷像素位置存储单元6内的位置信息校正缺陷像素的图像信号。然后,将校正的图像信号提供给缺陷像素位置检测单元7(步骤S303)。依次读出图像。

[0032] 在此,由于缺陷像素位置存储单元 6 没有存储新产生的缺陷像素的位置信息,所以该缺陷像素的图像信号没有被校正,并被提供给缺陷像素位置检测单元 7。缺陷像素位置检测单元 7 将每个像素的输入图像信号值与预定(设定)值进行比较(步骤 S304)。作为比较结果,当图像信号的比较值大于预定值时,对应于该图像信号的像素被判定是白点,并将该像素的位置信息存储在缺陷像素位置存储单元 6 内(步骤 S305)。另一方面,当图像信号值不大于预定值时,判定该像素是正常的,而省略将该位置信息存储在缺陷像素位置存储单元 6 内的步骤 S305 的处理。

[0033] 在每次终止对像素的检测处理时,都要判断是否已经对所有像素执行了检测缺陷像素的处理(步骤 S306)。重复步骤 S303 至 S306,直到对所有像素执行了处理为止。

[0034] 当对所有像素执行了检测处理时,在缺陷像素位置存储单元 6 内更新表示执行该检测处理的日期和时间的信息(步骤 S307)。请注意,尽管关于执行该检测处理的日期和时间的信息存储在缺陷像素位置存储单元 6 内,但是本发明并不局限于此。可以将关于执行该检测处理的日期和时间的信息存储在位于数字照相机内的另一个存储单元内。

[0035] 用户可以利用未示出的操作开关任意执行检测缺陷像素位置的处理。作为选择,可以以固定间隔或者在数字照相机执行特定操作之前由数字照相机本身自动执行该处理。重复该处理,以检测新产生的缺陷像素的位置。因此,存储在缺陷像素位置存储单元 6 内的位置信息被更新,并对所有缺陷像素进行补偿。

[0036] 现在,参考图 2 中的流程图,说明用于检测异物粘附位置的处理例子。当 CPU 20 发出执行异物粘附位置检测的指令时,在执行异物粘附位置检测处理之前,从缺陷像素位置存储单元 6 读出表示前一次检测缺陷像素位置的日期和时间的信息。然后,获得该日期和时间信息的时间与当前时间之间的时间间隔,以确定是否执行用于检测缺陷像素位置的处理(步骤 S201)。

[0037] 在步骤 S201,当该时间间隔超过预定(设定)时间段时,检测缺陷像素位置(步骤 S202),然后处理进入步骤 S203。用于检测缺陷像素位置的处理与根据图 3 中的流程图详细描述的处理相同,因此省略其说明。

[0038] 在用户在预定时间段内已经任意执行了用于检测缺陷像素位置的处理的情况下(即,在步骤 S201,该时间间隔不超过预定时间段),在前一次执行用于检测缺陷像素位置的处理之后产生新缺陷像素的概率极低。因此,由于再次执行用于检测缺陷像素位置的处理是浪费时间,所以省略用于检测缺陷像素位置的处理,处理进入步骤 S203。

[0039] 然后,引擎 4 初始化异物粘附位置存储单元 11 内的内容(步骤 S203),然后,使开关 9 导通,使得图像信号可以输入到异物粘附位置检测单元 12(步骤 S204)。在此,异物粘附位置存储单元 11 被初始化,因为异物是可以运动的并且在每次检测时异物的位置都可能改变。因此,初始化异物粘附位置存储单元 11 的内容而不是更新它。

[0040] 然后,进行图像拍摄(步骤 S205)。由于部分拍摄图像的投影对应于其上粘附有异物的部分摄像单元,所以利用较亮的光拍摄图像,从而容易检测到异物。可以由数字照相机内的专用光源发出光,也可以将外部光入射到照相机内,如日本特开第 2000-312314 号和第 2002-300442 号公报所记载的。此外,当进行该图像拍摄时,设置低 ISO(国家标准化组织)感光度(例如,ISO100),或者设置最低 ISO 感光度,因为低 ISO 感光度可以显著防止摄像装置受随机噪声的影响。

[0041] 当在均匀光下拍摄图像时,通过 CDS/AGC 电路 2 和 A/D 转换器 3 将摄像装置 1 输出的图像信号提供给引擎 4。将输入到引擎 4 的图像信号提供给缺陷像素补偿单元 5。缺陷像素补偿单元 5 根据缺陷像素位置存储单元 6 内的在步骤 S202 更新的位置信息校正缺陷像素的图像信号。然后,将校正的图像信号提供给(依次读出)异物粘附位置检测单元 12(步骤 S206)。

[0042] 在该异物粘附位置检测单元 12 中,将对应于像素的输入图像信号值与预定(设定)值进行比较(步骤 S207)。当图像信号值小于预定值时,判定外来颗粒粘附在该像素上,并将该位置信息写入异物粘附位置存储单元 11(步骤 S208)。另一方面,当图像信号值不小于预定值时,判定没有异物粘附在该像素上,并省略将位置信息写入异物粘附位置存储单元 11 的步骤 S208 的处理。

[0043] 在每次终止对像素的检测处理时,判断是否对所有像素执行了用于检测异物粘附位置的处理(步骤 S209)。重复执行步骤 S206 至 S209,直到对所有像素执行了该处理为止。

[0044] 与用于检测缺陷像素位置的处理相同,用户可以利用未示出的操作开关任意执行用于检测异物粘附位置的处理。作为选择,可以以固定间隔或者在数字照相机执行特定操作之前由数字照相机本身自动执行该处理。

[0045] 尽管在本实施例中引擎 4 包括异物粘附位置补偿单元 10,但是引擎 4 不必包括异物粘附位置补偿单元 10。例如,当在摄像单元的光接收面上检测到异物时,可以通过 LCD 15 向用户通知需要清洁摄像单元的光接收面。

[0046] 在本实施例中,对每个像素执行用于检测异物粘附位置的处理,并将检测结果存储在异物粘附位置存储单元 11 内。然而,检测方法和存储方法并不局限于此。例如,如日本特开第 2003-298924 号公报的记载,可以获得特定区域的积分值,并将该积分值与基准值进行比较,以检测异物粘附区域。此后,可以将基于该检测结果检测到的区域的相关信息存储在异物粘附位置存储单元 11 内。

[0047] 在本实施例中,在用于检测异物粘附位置的处理中,根据前一次执行用于检测缺陷像素位置的处理时的日期和时间信息的时间与当前时间之间的时间间隔来判断是否执行用于检测缺陷像素位置的处理(步骤 S201)。然而,本发明并不局限于此。例如,将数字照相机当前拍摄图像的总次数和前一次执行检测缺陷像素位置的处理时拍摄图像的总次数存储在数字照相机内。根据所存储的信息获得在前一次执行用于检测缺陷像素位置的处理之后拍摄图像的总次数,并将该次数设置为用于判断的基准值。(例如,当该基准值超过拍摄图像的预定次数时,执行用于检测缺陷像素位置的处理(步骤 S202))。

[0048] 如上所述,由于在执行用于检测异物位置的处理之前,执行用于检测缺陷像素位置的处理,所以可以显著防止由于存在新产生的缺陷像素而引起的异物检测错误。当利用异物粘附区域的积分值执行用于检测该区域的处理时,可以显著防止该积分值受新产生的缺陷像素的影响。因此,以高精度执行用于检测异物粘附区域的处理。

[0049] 可以通过将存储有用于实现本实施例的上述功能的软件的程序代码的存储介质提供给系统或者设备,使该系统或者设备内的计算机(或者 CPU 或者微处理单元(MPU))读出并执行存储在该存储介质内的程序代码来实现本发明。

[0050] 在这种情况下,从该存储介质读出的程序代码实现本实施例的上述功能。因此,本发明包括该程序代码和存储有该程序代码的存储介质。

[0051] 尽管参考典型实施例对本发明进行了说明,但是应该理解本发明并不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求的范围符合最宽的解释,以包括所有修改以及等同结构和功能。

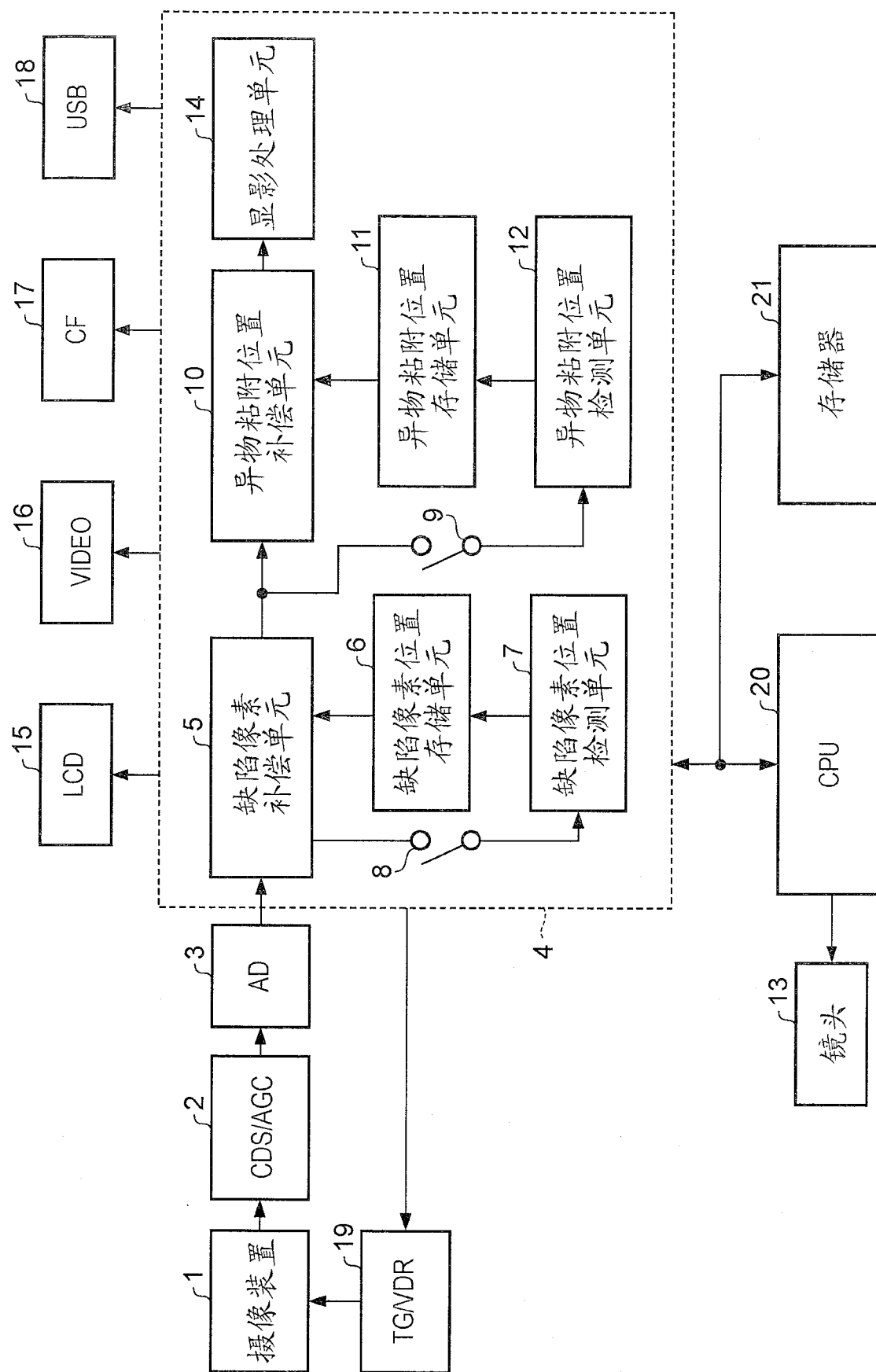


图 1

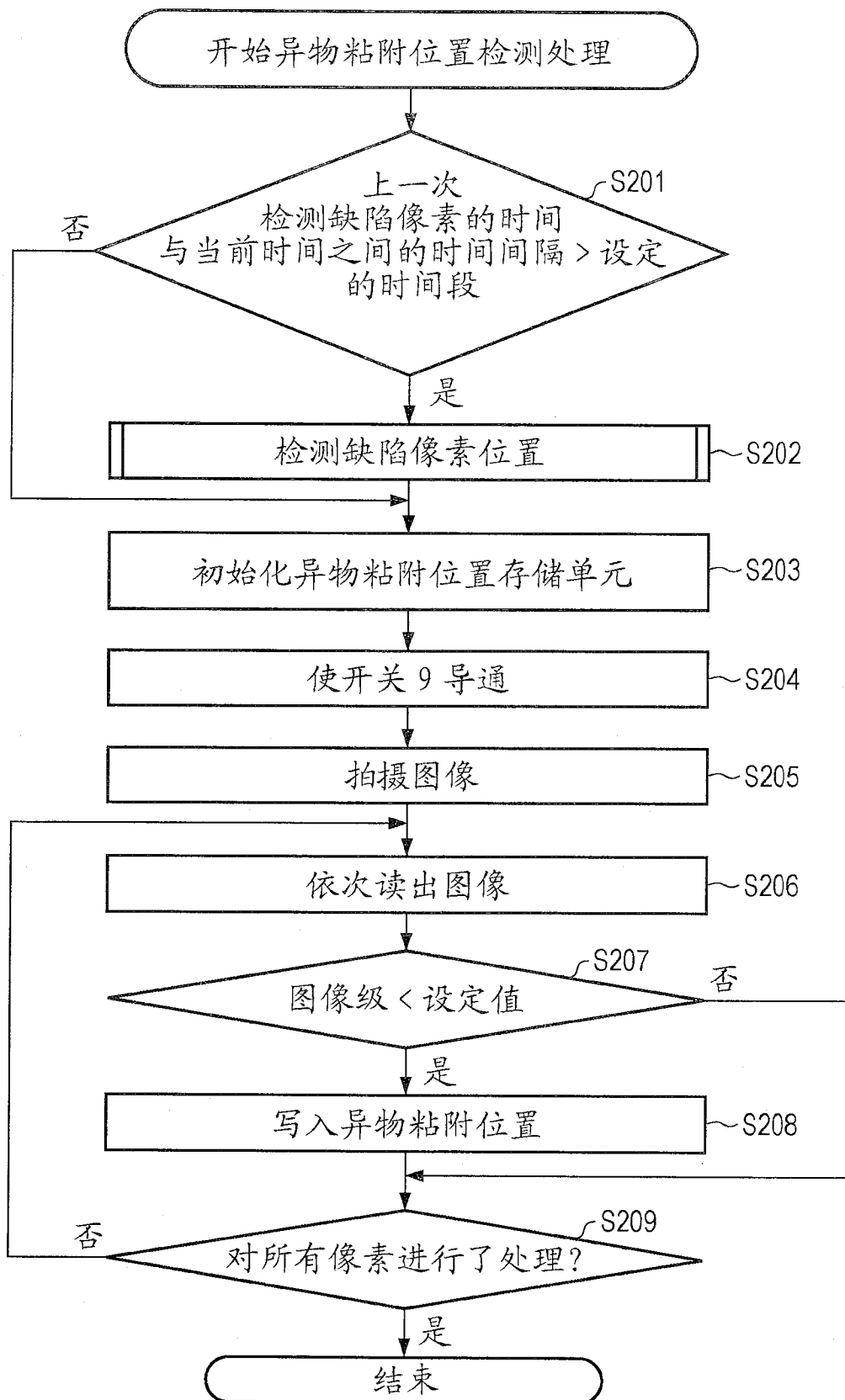


图 2

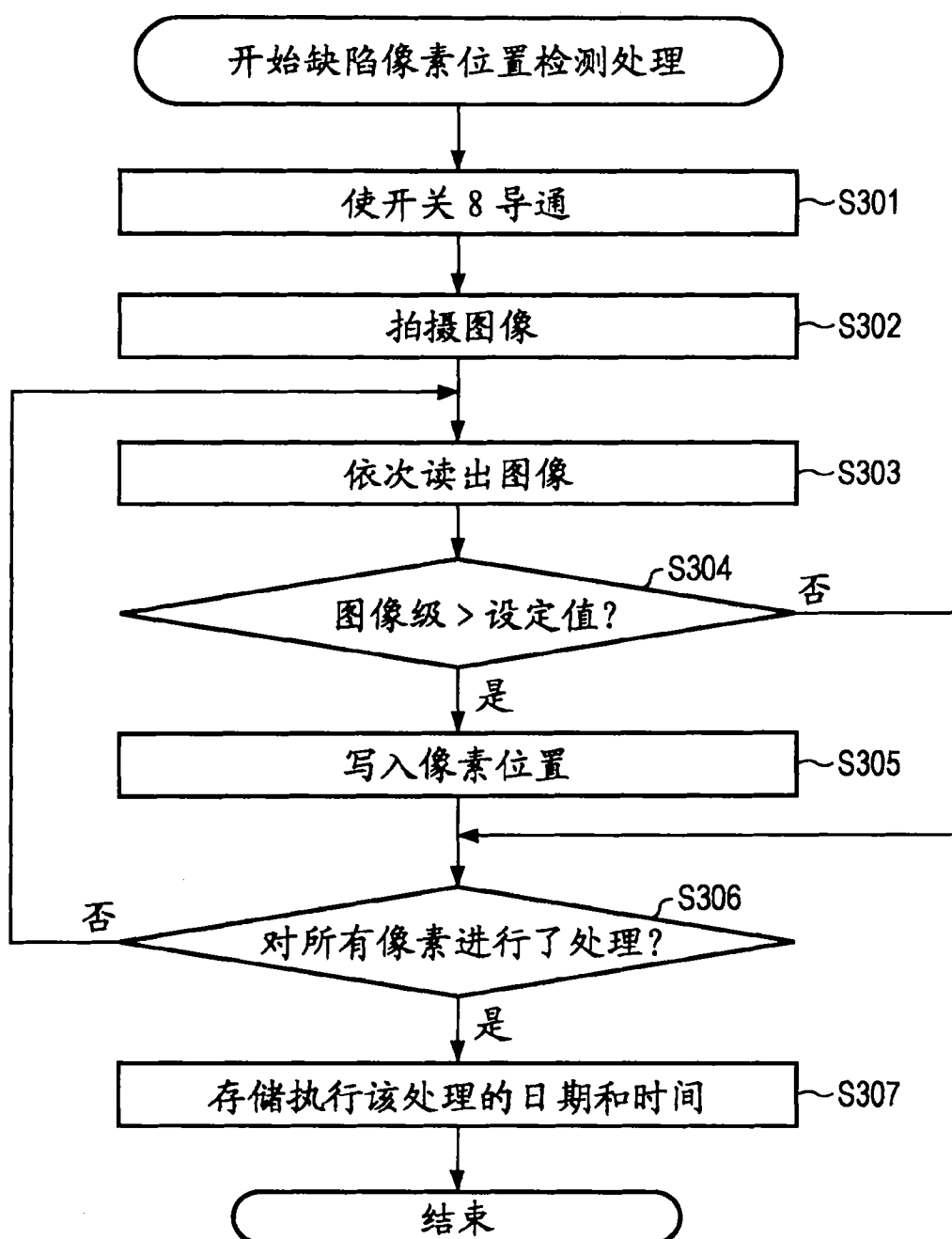


图 3