

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 1/04 (2006.01)  
A61B 1/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810182950.5

[43] 公开日 2009 年 6 月 10 日

[11] 公开号 CN 101449958A

[22] 申请日 2008.12.5

[21] 申请号 200810182950.5

[30] 优先权

[32] 2007.12.5 [33] JP [31] 2007-315107

[71] 申请人 HOYA 株式会社

地址 日本东京都新宿区中落合二丁目7番5号

[72] 发明人 谷信博 入山典子

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程伟 孙向民

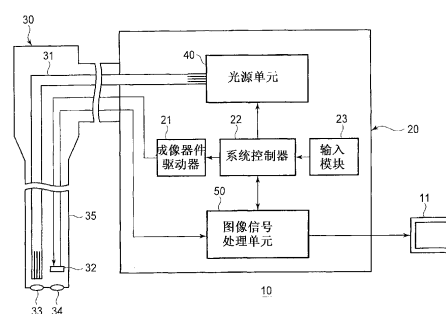
权利要求书6页 说明书17页 附图10页

## [54] 发明名称

噪声降低系统、内窥镜处理器和内窥镜系统

## [57] 摘要

本发明提供了噪声降低系统，内窥镜处理器和内窥镜系统。提供了一种包括转换开关、光源控制器、存储器和噪声降低模块的噪声降低系统。转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光。CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号。在将曝光方法切换到球形曝光之后的至少一个场周期中，光源控制器命令在接收周期中中止对目标的照明。在接收周期中生成信号电荷。存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的图像信号，作为黑色图像信号。噪声降低模块基于存储器中存储的黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声。



1、一种噪声降低系统，包括：

转换开关，所述转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光，所述 CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中并基于信号电荷生成图像信号，通过接收目标的光学图像生成所述信号电荷；

光源控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，所述光源控制器命令在接收周期中中止照明光对所述目标的照明，在所述接收周期中生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的所述信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号；在所述中止周期中中止照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照射所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

2、根据权利要求 1 所述的噪声降低系统，进一步包括用于探测为了初始化所述电子内窥镜而输入的指令的第一输入模块，

其中，当第一输入模块探测到为了初始化所述电子内窥镜而输入的所述指令时，

在探测到为了初始化所述电子内窥镜而输入的所述指令之后的至少一个场或一个帧周期中，所述光源控制器命令在接收周期中中止所述照明光对所述目标的照明，

所述存储器存储基于在中止周期中生成的所述信号电荷的所述图像信号，作为所述黑色图像信号；以及

所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从所述光学图像信号中去除所述固定模式噪声。

3、根据权利要求 1 所述的噪声降低系统，进一步包括用于计算与所述黑色图像信号对应的图像的亮度的亮度计算模块，

当与所述黑色图像信号对应的图像的所述亮度超过第一阈值时，所述光源控制器在所述接收周期中止所述照明光对所述目标的照明，以及

所述存储器再次存储基于在所述中止周期中生成的所述信号电荷的所述黑色图像信号。

4、根据权利要求3所述的噪声降低系统，进一步包括：

用于计算重复次数的计数器，所述重复次数是在所述存储器中存储所述黑色图像信号的次数，以及

用于在所述计数器计数的所述重复次数超过第二阈值时发出警告的第一警告模块。

5、根据权利要求4所述的噪声降低系统，其中当所述重复次数超过所述第二阈值时，命令所述噪声降低模块中止使用所述黑色图像信号去除所述固定模式噪声。

6、根据权利要求1所述的噪声降低系统，进一步包括：

用于计算与所述黑色图像信号对应的图像的亮度的亮度计算模块；以及

用于在所述亮度计算模块计算的亮度超过第一阈值时发出警告的第二警告系统。

7、根据权利要求1所述的噪声降低系统，进一步包括调整模块，在所述噪声降低模块使用所述黑色图像信号去除所述固定模式噪声之前，所述调整模块通过与增益相乘来调整所述黑色图像信号的信号电平。

8、根据权利要求7所述的噪声降低系统，进一步包括用于探测为了确定所述增益而输入的指令的第二输入模块。

9、据权利要求7所述的噪声降低系统，进一步包括根据与所述光学图像信号对应的图像的亮度确定所述增益的第一增益确定模块。

10、据权利要求 7 所述的噪声降低系统，进一步包括：

用于探测光阑的状态的状态探测器，所述光阑调节所述照明光的量；以及

用于根据所述状态探测器探测到的所述光阑的所述状态来确定所述增益的第二增益确定模块。

11、一种噪声降低系统，包括：

转换开关，所述转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光，所述 CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中，所述 CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号，通过接收用脉冲照明光照明的目标的光学图像生成所述信号电荷，所述图像信号对应于所述光学图像；

成像器件控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，中止照明光对所述目标的照明，同时所述成像器件控制器命令所述 CMOS 成像器件生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号，在所述中止周期中中止所述照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照射所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

12、根据权利要求 11 所述的噪声降低系统，进一步包括用于探测为了初始化所述电子内窥镜而输入的指令的第一输入模块，

其中，当第一输入模块探测到为了初始化所述电子内窥镜而输入的所述指令时，

在探测到为了初始化所述电子内窥镜而输入的所述指令之后的至少一个场或一个帧周期中，中止照明光对所述目标的照明，同时所述成像器件控制器命令所述 CMOS 成像器件生成所述信号电荷；

所述存储器存储基于在中止周期中生成的所述信号电荷的所述图

像信号，作为所述黑色图像信号；以及

所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从所述光学图像信号中去除所述固定模式噪声。

13、根据权利要求 11 所述的噪声降低系统，进一步包括用于计算与所述黑色图像信号对应的图像的亮度的亮度计算模块，

当与所述黑色图像信号对应的图像的所述亮度超过第一阈值时，中止照明光对所述目标的照明，同时所述成像器件控制器命令所述 CMOS 成像器件生成所述信号电荷，以及

所述存储器再次存储基于在所述中止周期中生成的所述信号电荷的所述黑色图像信号。

14、一种内窥镜处理器，包括：

转换开关，所述转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光，所述 CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中，所述 CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号，通过接收目标的光学图像生成所述信号电荷，所述图像信号对应于所述光学图像；

光源控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，所述光源控制器命令在接收周期中中止照明光对所述目标的照明，在所述接收周期中生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的所述信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号，在所述中止周期中中止照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照射所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

15、一种内窥镜处理器，包括：

转换开关，所述转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光，所述 CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中，所述 CMOS 成像

器件基于信号电荷生成图像信号，通过接收用脉冲照明光照明的目标的光学图像生成所述信号电荷，所述图像信号对应于所述光学图像；

成像器件控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，中止照明光对所述目标的照明，同时所述成像器件控制器命令所述 CMOS 成像器件生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号，在所述中止周期中中止所述照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照明所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

#### 16、一种内窥镜系统，包括：

电子内窥镜，所述电子内窥镜包括 CMOS 成像器件，所述 CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号，通过接收目标的光学图像生成所述信号电荷，所述图像信号对应于所述光学图像；

转换开关，所述转换开关将所述 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光；

光源控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，所述光源控制器命令在接收周期中中止照明光对所述目标的照明，在所述接收周期中生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的所述信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号，在所述中止周期中中止照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照明所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

#### 17、一种内窥镜系统，包括：

电子内窥镜，所述电子内窥镜包括 CMOS 成像器件，所述 CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号，通过接收目标的光学图像生成所述信号电荷，所述图像信号对应于所述光学图像；

光源，所述光源发射用于照明所述目标的脉冲照明光；

转换开关，所述转换开关将所述 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光；

成像器件控制器，在将所述曝光方法切换到所述球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，中止所述照明光对所述目标的照明，同时所述成像器件控制器命令所述 CMOS 成像器件生成所述信号电荷；

存储器，所述存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的所述图像信号，作为黑色图像信号，在所述中止周期中中止所述照明光对所述目标的照明；以及

噪声降低模块，所述噪声降低模块基于所述存储器中存储的所述黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声，所述光学图像信号包含所述固定模式噪声，所述光学图像信号是基于在所述照明光照明所述目标时生成的所述信号电荷所生成的所述图像信号。

## 噪声降低系统，内窥镜处理器和内窥镜系统

### 技术领域

本发明涉及一种降低固定模式噪声的影响的噪声降低系统，所述固定模式噪声在电子内窥镜中安装的 CMOS 成像器件中出现在使用球形曝光获取的图像中。

### 背景技术

已知在插入管首端具有成像器件的电子内窥镜。通过将光源发射的照明光经由光纤发送到插入管的首端，可对黑暗环境，例如体内或机构内部的目标进行拍照和/或录像。

具有特殊可视效果的图像可利用在目标上特殊的照明的方法显示。例如，在已知的技术中，目标被由脉冲发射生成的脉冲光照明。通过拍摄由频率被调节为几乎与声带震动频率相同的脉冲光照明的声带，可以生成看上去是慢速震动的快速震动的声带的图像。

如果用户想要观察快速运动的目标，该用户通常会选择脉冲光。因此，为了采用脉冲光照明来获得目标的光学图像，优选的情况是所有的像素同时接收到光。另一方面，如果用户想要观察静止的或慢速运动的目标，该用户会选择连续光。因此，当使用连续光照明时，优选的情况是生成所获得的图像中的噪声被降低的图像信号。

为了利用球形曝光拍摄目标同时降低噪声，过去的电子内窥镜通常采用 CCD 成像器件。然而，CCD 成像器件存在问题，例如，CCD 成像器件的高制造成本，驱动 CCD 成像器件所需的高电压，以及 CCD 成像器件中需要大量信号线。

为了解决这些问题，日本未审查专利公开第 2002-58642 号提出了一种相对 CCD 成像器件具有较低的功耗和制造成本的 CMOS 成像器件，该器件用于电子内窥镜。然而，噪声是在 CMOS 成像器件中使用整体曝光获取图像时的突出问题。

### 发明内容

因此，本发明的目的是提供一种降低在 CMOS 成像器件中使用球形曝光获取的图像中生成的噪声的噪声降低系统。

根据本发明，提供一种包括转换开关、光源控制器、存储器和噪声降低模块的噪声降低系统。转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光。CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中。CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号。通过接收目标的光学图像生成信号电荷。在将曝光方法切换到球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，光源控制器命令在接收周期中中止照明光对目标的照明。在接收周期中生成信号电荷。存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的图像信号，作为黑色图像信号。在中止周期中中止照明光对目标的照明。噪声降低模块基于存储器中存储的黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声。光学图像信号包含固定模式噪声。光学图像信号是基于在照明光照射目标时生成的信号电荷所生成的所述图像信号。

根据本发明，提供一种包括转换开关、成像器件控制器、存储器和噪声降低模块的噪声降低系统。转换开关将 CMOS 成像器件的曝光方法切换到球形曝光。将 CMOS 成像器件安装在电子内窥镜中。CMOS 成像器件基于信号电荷生成图像信号。通过接收目标的光学图像生成信号电荷。在将曝光方法切换到球形曝光之后的至少一个场或一个帧周期中，中止照明光对目标的照明，同时成像器件控制器命令 CMOS 成像器件生成信号电荷。存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的图像信号，作为黑色图像信号。在中止周期中中止照明光对目标的照明。噪声降低模块基于存储器中存储的黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声。光学图像信号包含固定模式噪声。光学图像信号是基于在照明光照射目标时生成的信号电荷所生成的所述图像信号。

## 附图说明

参考附图通过以下描述可更好的理解本发明的目的和优点，其中：

图 1 是具有本发明第一实施例的噪声降低系统的内窥镜系统的内部结构框图；

图 2 是光源单元的内部结构框图；

图 3 是图像信号处理单元的结构框图；

图 4 是描述第一实施例中的获取和显示过程的流程图；

图 5 是描述第一实施例中的用于生成黑色图像信号的子程序的流程图；

图 6 是描述用于执行第一实施例中的光源单元和成像器件的某些操作的时序的时序图；

图 7 是描述用于执行第二实施例中的光源单元和成像器件的某些操作的时序的第一时序图；

图 8 是描述第二实施例中的获取和显示过程的流程图；

图 9 是描述第二实施例中的用于生成黑色图像信号的子程序的流程图；以及

图 10 是描述用于执行第二实施例中的光源单元和成像器件的某些操作的时序的第二时序图。

## 具体实施方式

下面将结合图中所示的实施例对本发明进行描述。

在图 1 中，内窥镜系统 10 包括内窥镜处理器 20、电子内窥镜 30 和监视器 11。该内窥镜处理器 20 与电子内窥镜 30 和监视器 11 连接。

内窥镜处理器 20 发射照明光来照明所需目标。被照明的目标被电子内窥镜 30 拍照和/或录像，此后电子内窥镜 30 生成图像信号。该图像信号被发送到内窥镜处理器 20。

内窥镜处理器 20 对接收到的图像信号作预定的信号处理。经过预定信号处理的图像信号被发送到监视器 11，在监视器 11 中显示与接收到的图像信号对应的图像。

内窥镜处理器 20 包括光源单元 40、图像信号处理单元 50、成像器件驱动器 21（转换开关，成像器件控制器）、系统控制器 22（第一和第二增益确定模块，以及状态探测器）、输入模块 23（第一输入模块，第二输入模块）以及其他部件。

如下所述，光源单元 40 发射照明光，用于向光导 31 的入射端发射照明光，照明特定目标。此外，如下所述，图像信号处理单元 50 对

图像信号进行预定的信号处理。此外，成像器件驱动器 21 驱动成像器件 32 获取目标的光学图像。此外，系统控制器 22 控制内窥镜系统 10 中所有部件的操作。此外，用户通过向输入模块 23 输入操作指令执行内窥镜系统 10 的各种功能。

通过将内窥镜处理器 20 连接到电子内窥镜 30，将光源单元 40 光学地连接到安装在电子内窥镜 30 中的光导 31。此外，通过将内窥镜处理器 20 连接到电子内窥镜 30，在图像信号处理单元 50 与安装在电子内窥镜 30 中的成像器件 32 之间，以及在成像器件驱动器 21 与成像器件 32 之间建立了电连接。

如图 2 所示，光源单元 40 包括灯 41、光阑 42、转动快门 43、聚光透镜 44、电源电路 45、光阑驱动机构 46、马达 47、光阑驱动器 48、快门驱动器 49（光源控制器）和其他部件。

灯 24 是例如氙气灯或卤素灯，并发射白光。光阑 42、转动快门 43 和聚光透镜 44 安装在从灯 41 照向光导 31 的入射端的白光的光路上。

光阑 42 调整入射在光导 31 的入射端的白光的量。光阑驱动器 48 控制光阑驱动机构 46，使得光阑驱动机构 46 驱动光阑 42。通过系统控制器 22 将成像器件 32 接收到的光量传送到光阑驱动器 48。光阑驱动器 48 命令光阑 42 根据光量调整光阑 42 的孔径比（aperture ratio）。此外，将调整后的孔径比传送到系统控制器 22。

转动快门 43 为圆盘形，并具有孔径区和阻挡区。当白光应从光源单元 40 发射时，将孔径区插入白光的光路。另一方面，当白光的发射应被中止时，将阻挡区插入白光的光路，从而阻挡白光。

马达 47 使转动快门 43 转动。通过控制转动快门 43 的转动，光源单元 40 连续交替地在白光发射的发射与中止之间切换，于是光源单元 40 发射白光脉冲。此外，通过中止马达 47 的运行并将孔径区插入光路，光源单元 40 连续发射白光。另一方面，通过中止马达 47 的运行并将阻挡区插入光路，光源单元 40 中止白光的发射。

通过快门驱动器 49 驱动马达 47。通过系统控制器 22 控制快门驱动器 49。

从光源单元 40 射出的白光被聚光透镜 31 会聚，并被引导到光导

31 的入射端。

电源电路 45 为灯 41 提供电源。系统控制器 22 控制由电源电路 45 提供给灯 41 的用来为灯 41 供电的电源的通断。

接下来，详细描述电子内窥镜 30 的结构。如图 1 所示，电子内窥镜 30 包括光导 31、成像器件 32、扩散透镜 33、物镜 34 和其他部件。

光导 31 的入射端安装在将电子内窥镜 30 连接到内窥镜处理器 20 的连接器中（未示出）。而另一端，以下称为输出端，被安装在电子内窥镜 30 的插入管 35 的首端。

如上文所述，光源单元 40 射出的白光到达光导 31 的入射端。此后光传输到输出端。传送到输出端的光通过发散透镜 33 照射插入管 35 的首端附近的外围区域。

被白光照明的目标的反射光的光学图像通过物镜 34 到达成像器件 32 的光接收表面。成像器件从成像器件驱动器 21 接收成像器件驱动信号。成像器件 32 获取光学图像并基于成像器件驱动信号生成图像信号。附带说明，通过系统控制器 22 控制成像器件驱动器 21。

成像器件 32 是 CMOS 成像器件。像素（未示出）排列在成像器件 32 的光接收表面上的网格中。每个像素具有根据该像素接收到的光量生成信号电荷的光电二极管。将生成的信号电荷作为像素信号输出。图像信号由整个光接收表面上的多个像素输出的多个像素信号组成。因此，最终将信号电荷转化为图像信号。

成像器件驱动器 21 能够命令成像器件进行球形曝光或线性曝光来获取光学图像。使用球形曝光，成像器件 32 通过命令全部像素同时生成信号电荷并将每个信号电荷作为像素信号依次输出来获取光学图像。另一方面，在线性曝光中，成像器件 32 通过命令排列在指定行中的像素按行生成信号电荷、并将每个信号电荷作为像素信号依次输出来获取光学图像。在系统控制器 22 控制的基础上，成像器件驱动器 21 驱动成像器件 32。

将目标的光学图像到达光接收表面时生成的图像信号定义为光学图像信号，并对应于获取的光学图像。此外，将光接收表面上没有任何光入射时生成的图像信号定义为黑色图像信号，并将其用于从光学图像信号去除固定模式噪声。当使用球形曝光生成光学图像信号时，

命令成像器件 32 在生成光学图像信号之前生成黑色图像信号。另一方面，当使用线性曝光生成光学图像信号时，命令成像器件 32 只生成光学图像信号。

附带说明，不但在使用球形曝光生成光学图像信号之前生成黑色图像信号，还在初始化电子内窥镜 30 的时候生成黑色图像信号。当在输入模块 23 输入用于初始化电子内窥镜 30 的操作指令时，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成黑色图像信号。

为了生成黑色图像信号，系统控制器 22 控制快门驱动器 49，使得光源单元 40 的白光发射中止一个场或一个帧周期。然后，系统控制器 22 将成像器件 32 生成的图像信号作为黑色图像信号，并在信号处理中将黑色图像信号与光学图像信号区分开来。

将黑色图像信号和光学图像信号发送到图像信号处理单元 50。如图 3 所示，图像信号处理单元 50 包括 A/D 转换器 51、帧存储器 52、第一和第二亮度探测电路 53a 和 53b（亮度计算模块）、确定电路 54、计数器 55、运算电路 56（噪声降低模块），乘法器 57（调整模块）以及后端信号处理电路 58（第一警告模块，第二警告模块）。

通过 A/D 转换器 51 将输入到图像信号处理单元 50 的黑色图像信号和光学图像信号数字化。

将数字化的黑色图像信号发送并存储至帧存储器 52。帧存储器 52 通过乘法器 57 连接到运算电路 56。根据系统控制器 22 确定的增益，乘法器将帧存储器 52 存储的黑色图像信号放大。

系统控制器 22 以光阑 42 的孔径比的反比来确定增益。此外，以所确定的增益的正比来去除噪声，如下文所述。但是，当将增益确定得过大时，噪声降低的精度减小。最后，将放大的黑色图像信号发送到运算电路 56。

另一方面，将数字化的光学图像信号发送到运算电路 56。通过从接收到的光学图像信号中减去放大的黑色图像信号，运算电路 56 去除光学图像信号中包含的固定模式噪声。

不但将数字化的黑色图像信号发送到帧存储器 52，还将其发送到第一亮度探测电路 53a。第一亮度探测电路 53a 探测与接收到的黑色图像信号对应的整个图像的平均亮度。将探测到的平均亮度发送到确定

电路 54。

确定电路 54 确定平均亮度是否超过亮度阈值。黑色图像信号相当于生成图像信号时混杂在图像信号中的固定模式噪声，并且基于黑色图像信号的平均亮度接近于零。将超过通常被评估为固定模式噪声的亮度值的值预定为亮度阈值。因此，当平均亮度超过亮度阈值时，可以假设光入射到成像器件 32 上。将确定电路 54 的确定结果发送到系统控制器 22。

当确定平均亮度小于亮度阈值时，系统控制器 22 控制快门驱动器 49 和成像器件驱动器 21，从而生成光学图像信号。此外，系统控制器 22 控制运算电路 56 从生成的光学图像信号中减去放大的黑色图像信号。

另一方面，当平均亮度超过亮度阈值时，系统控制器 22 控制快门驱动器 49 和成像器件驱动器 21，从而生成黑色图像信号。为了生成黑色图像信号，系统控制器 22 再次在一个场或帧周期中阻止光源单元 40 发射白光。在同一周期中，生成图像信号作为黑色图像信号。系统控制器 22 将基于再次生成的黑色图像信号的平均亮度与亮度阈值比较。

确定电路 54 连接到计数器 55。将确定电路 54 的确定结果也发送到计数器 55。计数器 55 计算重复次数，方法是当确定平均亮度超过亮度阈值时，将之前计算的重复次数加一。另一方面，当确定平均亮度小于亮度阈值时，计数器 55 将重复次数重置为零。因此，重复次数是平均亮度连续超过亮度阈值的次数。将计算的重复次数传送到系统控制器 22。

系统控制器 22 命令直到平均亮度小于亮度阈值或直到重复次数超过次数阈值才生成黑色图像信号。

当重复次数超过次数阈值时，系统控制器 22 控制快门驱动器 49 和成像器件 21，从而生成光学图像信号。在这种情况下，运算电路 56 不从光学图像信号减去放大的黑色图像信号就输出生成的光学图像信号。

运算电路 56 连接到后端信号处理电路 58 和第二亮度探测电路 53b。将从运算电路 56 输出的光学图像信号发送到后端信号处理电路 58 和第二亮度探测电路 53b。

后端信号处理电路 58 对接收到的光学图像信号进行预定的信号处理，例如增益控制处理、白平衡处理和颜色插值处理。此外，如果重复生成黑色图像信号并且重复次数小于次数阈值，则后端信号处理电路 58 对光学图像信号进行叠加信号处理，从而将用于指示用户遮挡插入管端部的警告叠加到与光学图像信号对应的图像上。如果重复次数超过次数阈值，则后端信号处理电路 58 对光学图像信号进行叠加信号处理，从而将用于告知无法去除噪声的警告叠加到与光学图像信号对应的图像上。

将经过预定信号处理的光学图像信号从后端信号处理电路 58 发送到监视器 11，在该监视器 11 上显示与接收到的光学图像信号对应的图像。

第二亮度探测电路 53b 探测与接收到的光学图像信号对应的整个图像的平均亮度。如上所述，通过系统控制器 22 将第二亮度探测电路 53b 探测到的平均亮度传送到光阑驱动器 48，作为成像器件 32 接收到的光量。

内窥镜系统 10 具有正常图像模式和声带观察模式。通过在输入模块 23 输入用于切换的操作指令，用户可以在正常图像模式和声带观察模式之间切换。如果用户选择正常图像模式，则命令光源单元 40 连续发射白光，并命令成像器件 32 进行线性曝光来获取光学图像。另一方面，如果用户选择声带观察模式，则命令光源单元 40 发射白光脉冲，并命令成像器件 32 进行球形曝光来获取光学图像。

接下来，用图 4 和 5 的流程图解释第一实施例中用于在启动内窥镜系统 20 之后获取目标的光学图像并将该图像显示在显示器 11 上的过程。当关闭内窥镜处理器 20 时，获取和显示的过程终止。

在步骤 S100，系统控制器 22 确定输入模块 23 是否探测到用于初始化的操作指令的输入。当探测到操作指令的输入时，过程进入用于生成黑色图像信号的子程序（S200）。另一方面，当未探测到操作指令的输入时，过程跳过子程序并进入步骤 S101。

在用于生成黑色图像信号的子程序（S200）中，快门驱动器 49 和成像器件驱动器 21 命令转动快门 43 和成像器件 32，从而生成黑色图像信号，系统控制器 22 命令帧存储器 52 存储生成的黑色图像信号，

详细说明如下。

在步骤 S101, 系统控制器 22 确定选择的是正常图像模式还是声带观察模式。

如果选择了正常图像模式, 则过程进入步骤 S102。在步骤 S102, 系统控制器 22 命令光源单元 40 连续发射白光。此外, 系统控制器 22 命令成像器件驱动器 21 驱动成像器件使用线性曝光。

在步骤 S102 之后的步骤 S103, 成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号。此外, 图像信号处理单元 50 对使用线性曝光生成的光学图像信号进行预定的信号处理。将经过预定信号处理的光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后, 过程返回到步骤 S101。

如果在步骤 S101 选择了声带观察模式, 则过程进入步骤 S104。在步骤 S104, 系统控制器 22 命令光源单元 40 发射脉冲白光。此外, 系统控制器 22 命令成像器件驱动器 21 驱动成像器件 32 使用球形曝光。

在步骤 S105, 在命令成像器件驱动器 21 之后, 系统控制器 22 确定帧存储器 52 是否存储了黑色图像信号。当未存储黑色图像信号时, 过程返回到用于生成黑色图像信号的子程序 (S200)。如果存储了黑色图像信号, 则过程进入步骤 S106。

在步骤 S106, 确定电路 54 确定与在子程序 200 生成的黑色图像信号对应的整个图像的平均亮度是否小于亮度阈值。当平均亮度小于亮度阈值时, 过程进入步骤 S107。另一方面, 当平均亮度超过亮度阈值时, 过程进入步骤 S111。

在步骤 S107, 成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号, 之后过程进入步骤 S108。在步骤 S108, 第二亮度探测电路 53b 探测与在步骤 S107 生成的光学图像信号对应的图像的平均亮度。探测平均亮度之后, 过程进入步骤 S109。在步骤 S109, 光阑驱动器 48 基于在步骤 S107 探测的平均亮度确定光阑 42 的孔径比, 且系统控制器 22 基于所确定的孔径比来确定与黑色图像信号相乘的增益。

在步骤 S109 之后的步骤 S110, 乘法器 57 将帧存储器 52 中存储的黑色图像信号与在步骤 S109 所确定的增益相乘。此外, 运算电路 56 通过从步骤 S107 生成的光学图像信号中减去乘以增益后的黑色图像信

号来去除固定模式噪声。此外，后端信号处理电路 58 对除去固定模式噪声的光学图像信号进行预定的信号处理，之后将光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后，过程返回到步骤 S101。

如上所述，在步骤 S106，当与黑色图像信号对应的整个图像的平均亮度超过亮度阈值时，过程进入步骤 S111。在步骤 S111，后端信号处理电路 58 将无法去除噪声的警告（例如“无法获得用于噪声去除的图像信号”）叠加到与光学图像信号对应的图像上。

在步骤 S111 之后的步骤 S112，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号，之后过程进入步骤 S113。在步骤 S113，系统控制器 22 命令运算电路 56 中止从光学图像信号去除噪声。此外，后端信号处理电路 58 不去除噪声就对光学图像信号进行预定的信号处理，之后将光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后，过程返回到步骤 S101。

接下来，在下文中解释第一实施例中用于生成黑色图像信号的子程序（S200）。

在步骤 S201，当在整个帧周期或整个场周期中积累了信号电荷时，系统控制器 22 命令光源单元 40 中止白光的发射。中止白光的发射之后，过程进入步骤 S202。

在步骤 S202，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 基于白光发射中止过程中生成的信号电荷生成图像信号。此外，系统控制器将生成的图像信号作为黑色图像信号，并将黑色图像信号存储在帧存储器 52 中。帧存储器存储了黑色图像信号之后，过程进入步骤 S203。在步骤 S203，第一亮度探测电路 53a 探测与存储的黑色图像信号对应的图像的平均亮度。

在平均亮度探测之后的步骤 S204，探测电路 54 确定在步骤 S203 探测的平均亮度是否小于亮度阈值。当平均亮度小于亮度阈值时，过程跳过步骤 S205 和 S206，并且用于生成黑色图像信号的子程序（S200）结束。另一方面，当平均亮度超过亮度阈值时，过程进入步骤 S205。

在步骤 S205，计数器 55 将之前的重复次数加一，之后过程进入步骤 S206。在步骤 S206，系统控制器 22 确定目前的重复次数是否小于次数阈值。

当目前的重复次数小于次数阈值时，过程进入步骤 S207。在步骤 S207，后端信号处理电路 58 将用于指示用户遮挡插入管端部的警告（例如“防止内窥镜前端见光”）叠加到与光学图像信号对应的图像上。叠加了警告之后，过程返回到步骤 S202。另一方面，当目前的重复次数超过次数阈值时，用于生成黑色图像信号的子程序（S200）结束。

在上述第一实施例中，即使命令 CMOS 成像器件进行球形曝光来生成光学图像信号，也可以从光学图像信号中充分地去掉固定模式噪声。在 CMOS 成像器件中，使用球形曝光的光学图像信号中通常比使用线性曝光的情况混杂更大量的固定模式噪声。但是，在上述第一实施例中，当使用球形曝光生成光学图像信号时，通过生成黑色图像信号并从使用球形曝光生成的光学图像信号中减去黑色图像信号，降低了固定模式噪声对与光学图像信号对应的图像的影响。

此外，在上述第一实施例中，当初始化电子内窥镜 30 时，生成黑色图像信号。因为必须在采集光学图像信号之前生成黑色图像信号，所以如过不在观察前生成黑色图像信号，就无法将目标的图像显示至少一个场周期。但是，与第一实施例相同，通过在初始化电子内窥镜 30 的时候生成黑色图像信号，可以在切换到进行球形曝光之后很快显示目标的图像。

接下来，解释第二实施例的噪声降低系统。第二实施例与第一实施例之间的主要区别在于生成黑色图像信号的方法。在第一实施例中，通过在命令在一个场或帧周期中中止白光发射的同时命令生成图像信号，来生成黑色图像信号。另一方面，在第二实施例中，通过在光源单元 40 不发出白光的时候命令生成图像信号，来生成黑色图像信号。主要参照与第一实施例不同的结构解释第二实施例。此处，对与第一实施例中的结构对应的结构使用同样的附图标记。

光源单元 40 的结构和功能与第一实施例中的相同。因此，基于系统控制器 22 的控制，光源单元 40 在脉冲发射、连续发射和白光发射中止之间切换。

电子内窥镜的结构和功能与第一实施例中的相同。因此，基于系统控制器 22 的控制，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 进行线性曝光或球形曝光来获取光学图像。

在第一实施例中，成像器件 32 的用于生成黑色图像信号的驱动方法与用于生成光学图像信号的驱动方法相同。另一方面，光源单元 40 的用于生成黑色图像信号的驱动方法与用于生成光学图像信号的驱动方法不同。如图 6 所示，在第一实施例中，在用于生成黑色图像信号的场周期中，命令光源单元 40 中止脉冲发射，而在用于生成光学图像信号的场周期中，命令光源单元 40 发射脉冲光（见图 6 中的“光源单元”的图形）。如上所述，将中止脉冲发射时输出的像素信号作为黑色图像信号。此外，将在输出黑色图像信号之后输出的像素信号作为光学图像信号。

另一方面，在第二实施例中，光源单元 40 的用于生成黑色图像信号的驱动方法与用于生成光学图像信号的驱动方法相同。此外，成像器件 32 的用于生成黑色图像信号的驱动方法与用于生成光学图像的驱动方法不同。如图 7 所示，在第二实施例中，在光源单元 40 发射脉冲光中不发射白光的时候，命令成像器件 32 生成用于黑色图像信号的信号电荷（见图 7 中的“信号电荷的生成”的图形）。附带说明，与第一实施例相同，将在输出黑色图像信号之后输出的像素信号作为光学图像信号。

图像信号处理单元 50 的结构和功能与第一实施例中的相同。因此，通过系统控制器 22 的控制，图像信号处理单元 50 从光学图像信号中去除固定模式噪声。

在第二实施例中，与第一实施例相同，内窥镜系统 10 具有声带观察模式。如果用户选择声带观察模式，则命令光源单元 40 发射白光脉冲，并命令成像器件进行球形曝光来获取光学图像。

在第二实施例中，与第一实施例相同，不但在通过球形曝光生成光学图像信号之前，还在初始化电子内窥镜 30 的时候生成黑色图像信号。

接下来，用图 8 和 9 的流程图解释第二实施例中用于在启动内窥镜系统 20 之后获取目标的光学图像并将图像显示在显示器 11 上的过程。当关闭内窥镜处理器 20 时，获取和显示的过程终止。

在步骤 S300，系统控制器 22 确定输入模块 23 是否探测到用于初始化的操作指令的输入。当探测到操作指令的输入时，过程进入用于

生成黑色图像信号的子程序（S400）。另一方面，当未探测到操作指令的输入时，过程跳过子程序并进入步骤 S301。

在用于生成黑色图像信号的子程序（S400）中，快门驱动器 49 和成像器件驱动器 21 命令转动快门 43 和成像器件 32，从而生成黑色图像信号，系统控制器 22 命令帧存储器 52 存储生成的黑色图像信号。

在步骤 S301，系统控制器 22 确定选择的是正常图像模式还是声带观察模式。

如果选择了正常图像模式，则过程进入步骤 S302。在步骤 S302，系统控制器 22 命令光源单元 40 连续发射白光。此外，系统控制器 22 命令成像器件驱动器 21 驱动成像器件使用线性曝光。

在步骤 S302 之后的步骤 S303，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号。此外，图像信号处理单元 50 对使用线性曝光生成的光学图像信号进行预定的信号处理。将经过预定信号处理的光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后，过程返回到步骤 S301。

如果在步骤 S301 选择了声带观察模式，则过程进入步骤 S304。如下所述，在过程进入步骤 S304 之前，在用于生成黑色图像信号的子程序（S400）中，将光源单元 40 发射白光的模式切换到脉冲发射。此外，如下所述，在用于生成黑色图像信号的子程序（S400）中，将接收用于生成信号电荷的光的周期长度设置成在脉冲发射的接连光发射之间的白光发射被中止的周期长度。在步骤 S304，系统控制器 22 命令成像器件驱动器 21 驱动成像器件 32 使用球形曝光。此外，将接收用于生成信号电荷的光的周期的长度设置成光源单元 40 发射脉冲光的周期长度。

在步骤 S305，在命令成像器件驱动器 21 之后，系统控制器 22 确定帧存储器 52 是否存储了黑色图像信号。当未存储黑色图像信号时，过程返回到用于生成黑色图像信号的子程序（S400）。如果存储了黑色图像信号，则过程进入步骤 S306。

在步骤 S306，确定电路 54 确定与在子程序 S400 生成的黑色图像信号对应的整个图像的平均亮度是否小于亮度阈值。当平均亮度小于亮度阈值时，过程进入步骤 S307。另一方面，当平均亮度超过亮度阈

值时，过程进入步骤 S311。

在步骤 S307，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号，之后过程进入步骤 S308。在步骤 S308，第二亮度探测电路 53b 探测与在步骤 S307 生成的光学图像信号对应的图像的平均亮度。探测平均亮度之后，过程进入步骤 S309。在步骤 S309，光阑驱动器 48 基于在步骤 S307 探测的平均亮度确定光阑 42 的孔径比，且系统控制器 22 基于所确定的孔径比来确定与黑色图像信号相乘的增益。

在步骤 S309 之后的步骤 S310，乘法器 57 将帧存储器 52 中存储的黑色图像信号与步骤 S309 所确定的增益相乘。此外，运算电路 56 通过从步骤 S307 生成的光学图像信号中减去乘以增益后的黑色图像信号来去除固定模式噪声。此外，后端信号处理电路 58 对从其中除去固定模式噪声的光学图像信号进行预定的信号处理，之后将光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后，过程返回到步骤 S301。

如上所述，在步骤 S306，当与黑色图像信号对应的整个图像的平均亮度超过亮度阈值时，过程进入步骤 S311。在步骤 S311，后端信号处理电路 58 将用于告知无法去除噪声的警告（例如“无法获得用于噪声去除的图像信号”）叠加到与光学图像信号对应的图像上。

在步骤 S311 之后的步骤 S312，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成光学图像信号，之后过程进入步骤 S313。在步骤 S313，系统控制器 22 命令运算电路 56 中止从光学图像信号去除噪声。此外，后端信号处理电路 58 不去除噪声就对光学图像信号进行预定的信号处理，之后将光学图像信号发送到监视器 11。发送光学图像信号之后，过程返回到步骤 S301。

接下来，在下文中解释第二实施例中用于生成黑色图像信号的子程序（S400）。

在步骤 S401，系统控制器 22 命令光源单元 40 开始脉冲发射。开始脉冲发射之后，过程进入步骤 S402。在步骤 402，间歇地中止白光的发射，同时成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 生成信号电荷。

在步骤 S402 之后的步骤 403，成像器件驱动器 21 命令成像器件 32 基于步骤 S402 生成的信号电荷生成图像信号。此外，系统控制器将生成的图像信号作为黑色图像信号，并将黑色图像信号存储在帧存储

器 52 中。帧存储器存储了黑色图像信号之后，过程进入步骤 S404。在步骤 S404，第一亮度探测电路 53a 探测与存储的黑色图像信号对应的图像的平均亮度。

在平均亮度探测之后的步骤 S405，探测电路 54 确定在步骤 S404 探测的平均亮度是否小于亮度阈值。当平均亮度小于亮度阈值时，过程跳过步骤 S406 和 S407，并且用于生成黑色图像信号的子程序(S400)结束。另一方面，当平均亮度超过亮度阈值时，过程进入步骤 S406。

在步骤 S406，计数器 55 将之前的重复次数加一，之后过程进入步骤 S407。在步骤 S407，系统控制器 22 确定目前的重复次数是否小于次数阈值。

当目前的重复次数小于次数阈值时，过程进入步骤 S408。在步骤 S408，后端信号处理电路 58 将用于指示用户遮挡插入管端部的警告(例如“防止内窥镜前端见光”)叠加到与光学图像信号对应的图像上。叠加了警告之后，过程返回到步骤 S402。另一方面，当目前的重复次数超过次数阈值时，用于生成黑色图像信号的子程序(S400)结束。

在上述第二实施例中，当 CMOS 成像器件使用球形曝光生成光学图像信号时，通过生成黑色图像信号并从使用球形曝光生成的光学图像信号中减去黑色图像信号，降低了固定模式噪声对与光学图像信号对应的图像的影响。

此外，在上述第二实施例中，当初始化电子内窥镜 30 时，生成黑色图像信号。

在上述第一和第二实施例中，当探测到的基于黑色图像信号的平均亮度超过亮度阈值时，命令再次生成另一黑色图像信号并将其存储到帧存储器 52 中。但是，不是必须重复另一黑色图像信号的生成和存储。

当基于黑色图像信号的平均亮度超过亮度阈值时，假设光入射到成像器件 32 上。于是，黑色图像信号不等同于固定模式噪声，不得再被用于噪声降低。但是，除非内窥镜系统 10 出现故障，否则基于黑色图像信号的平均亮度不会超过亮度阈值。因此，不必在平均亮度小于亮度阈值之前一直重复生成黑色图像信号。

在上述第一和第二实施例中，当初始化电子内窥镜 30 时，生成黑

色图像信号并将其存储到帧存储器 52。也可以不在初始化时生成黑色图像信号。如上所述，因为黑色图像信号对球形曝光尤其必要，所以至少应该在将用于成像器件 32 的曝光方法切换到球形曝光方法的时候生成黑色图像信号。当然，与第一和第二实施例相同，优选在初始化时生成黑色图像信号，从而用户将能够在将成像器件 32 的曝光方法切换到球形曝光后很快便观察到目标。

在第一和第二实施例中，当基于探测到的黑色图像信号的平均亮度超过亮度阈值时，在监视器 11 上显示用于指示用户遮挡插入管端部的警告。但是，不是必须显示这种警告。这是因为，如上所述，除非内窥镜系统 10 出现故障，否则基于黑色图像信号的平均亮度不会超过亮度阈值。

在上述第一和第二实施例中，当重复次数超过次数阈值时，在监视器 11 上显示无法去除噪声的警告并中止噪声降低。但是，不是必须显示这种警告，也不是必须中止噪声降低。这是因为，如上所述，除非内窥镜系统 10 出现故障，否则基于黑色图像信号的平均亮度不会超过亮度阈值。

在上述第一和第二实施例中，黑色图像信号与增益相乘。但是，可以不与增益相乘就从光学图像信号中去除黑色图像信号。将黑色图像信号与增益相乘可以增强去除固定模式噪声的效果。

在第一和第二实施例中，系统控制器 22 以光阑 42 的孔径比的反比确定增益。但是，也可以通过其他方法确定增益。例如，可以通过用户在输入模块 23 输入用于确定的指令来直接确定增益。或者可以基于与光学图像信号对应的图像的亮度来确定增益。或者可以基于除去固定模式噪声后的光学图像信号中仍包括的噪声部分来确定增益。或者，黑色图像信号可以与固定增益相乘。

在上述第一实施例中，命令光源单元 40 的发射中止一个场周期。但是，光源单元 40 不是必须将发射中止一个完整的场周期。只要命令光源单元 40 在生成信号电荷的周期中止发射就能获得相同的效果。

在第一实施例中，命令光源单元 40 发射脉冲白光。但是，不是必须命令光源单元 40 发射脉冲光。通过在场周期或帧周期中止白光的发射以生成黑色图像信号就可以获得与上述第一实施例相同的效果。

在上述第二实施例中，在一个场周期中多发射个白光脉冲。但是，在一个场周期中可以发射至少一个白光脉冲。例如，如图 10 所示，将场周期在高低之间切换之后，每个场周期可以立刻发射一个白光脉冲。然后，从一个白光脉冲的发射中止到开始像素信号的输出，应该生成用于生成黑色图像信号的信号电荷(见图 10 中用于黑色图像信号的“信号电荷的生成”)。

为了精确降低噪声，优选的是，用于生成黑色图像信号的信号电荷的周期与用于生成光学图像信号的信号电荷的周期接近。因此，通过在场周期在高低之间切换之后立刻发射一个白光脉冲，并延长用于生成黑色图像信号的信号电荷的周期，将增加噪声降低的精度。尽管在此已参照附图描述了本发明的实施例，但显而易见，本领域技术人员可在不脱离本发明的范围的情况下进行多种修改和改变。

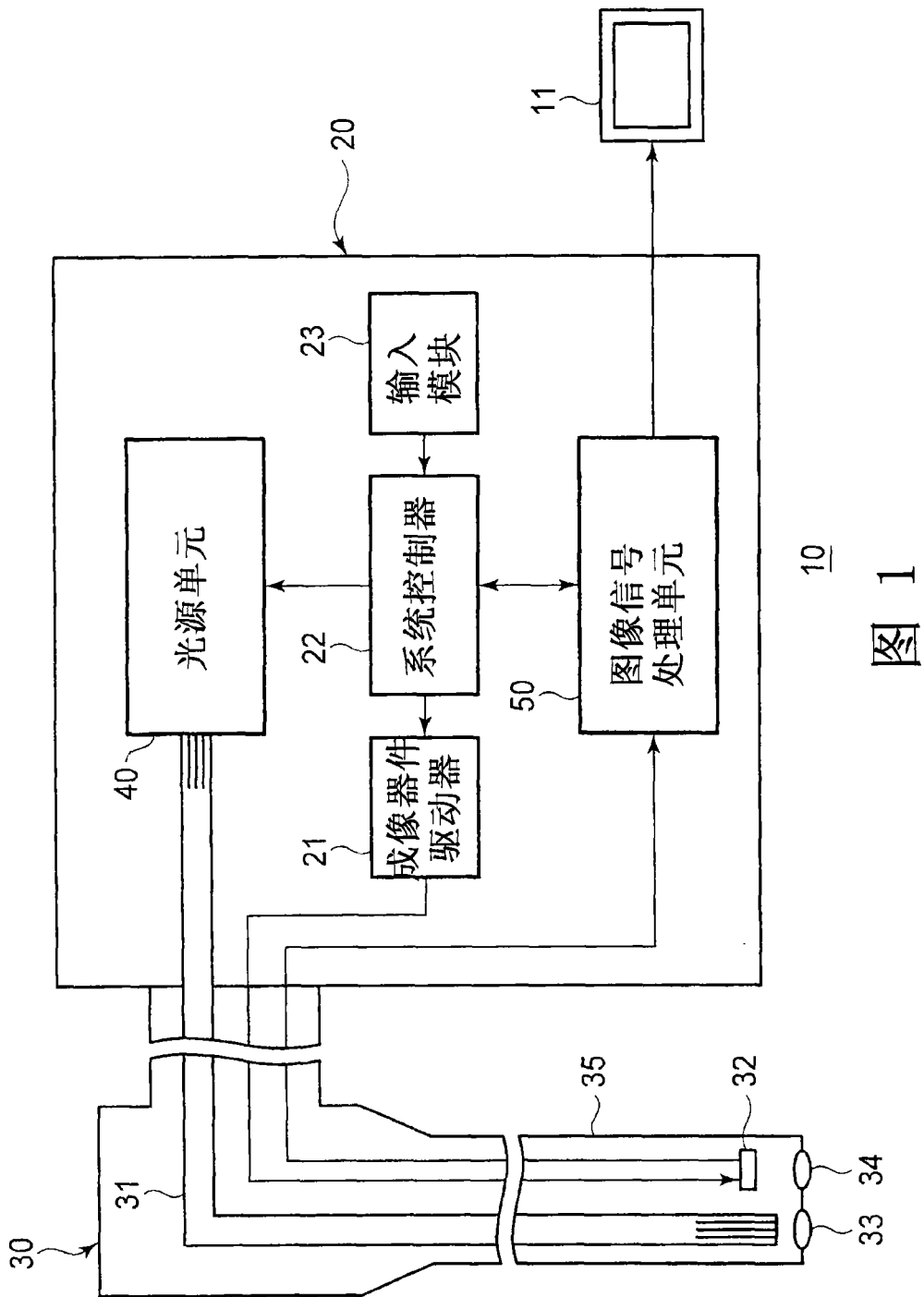


图 1

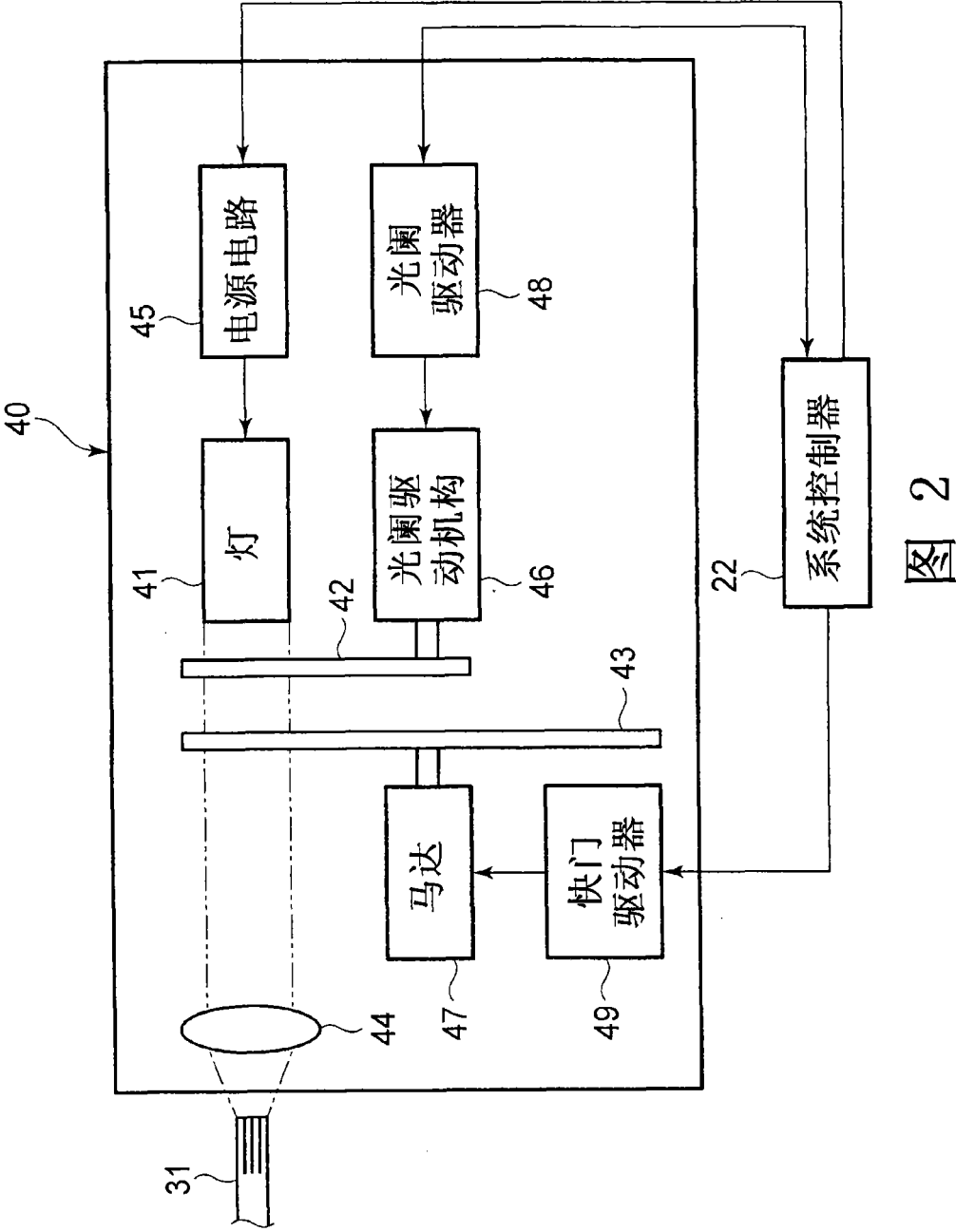


图 2

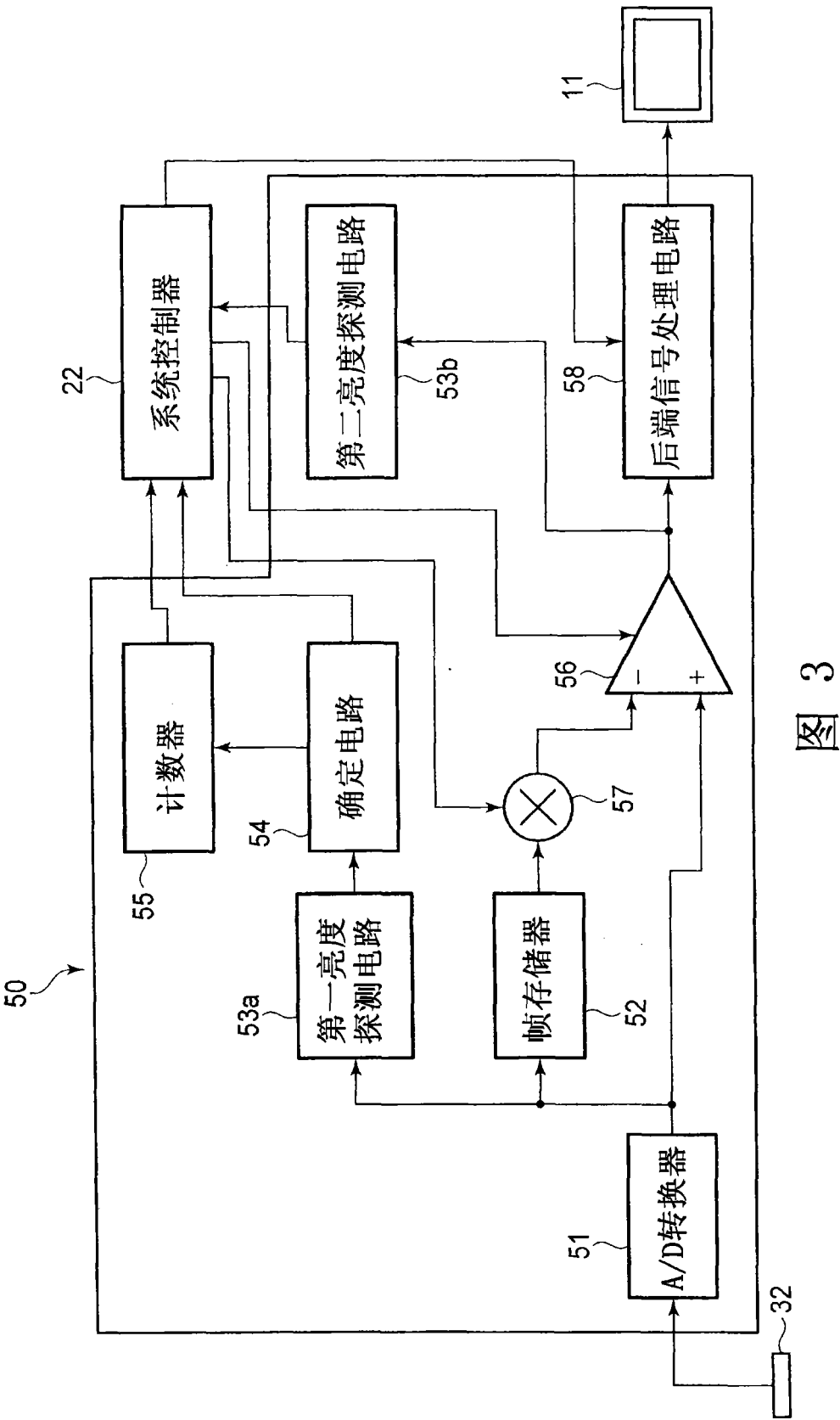


图 3

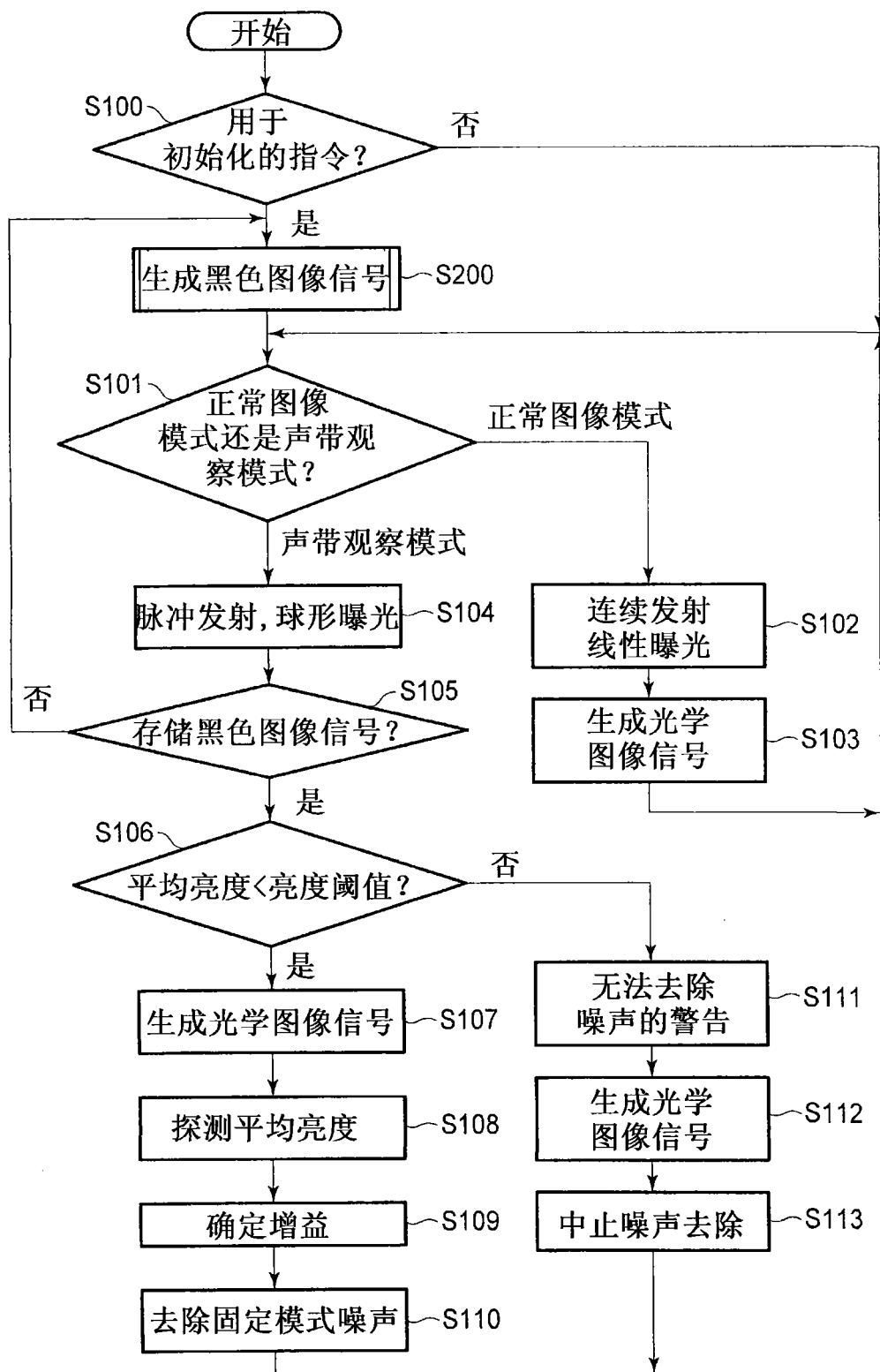


图 4

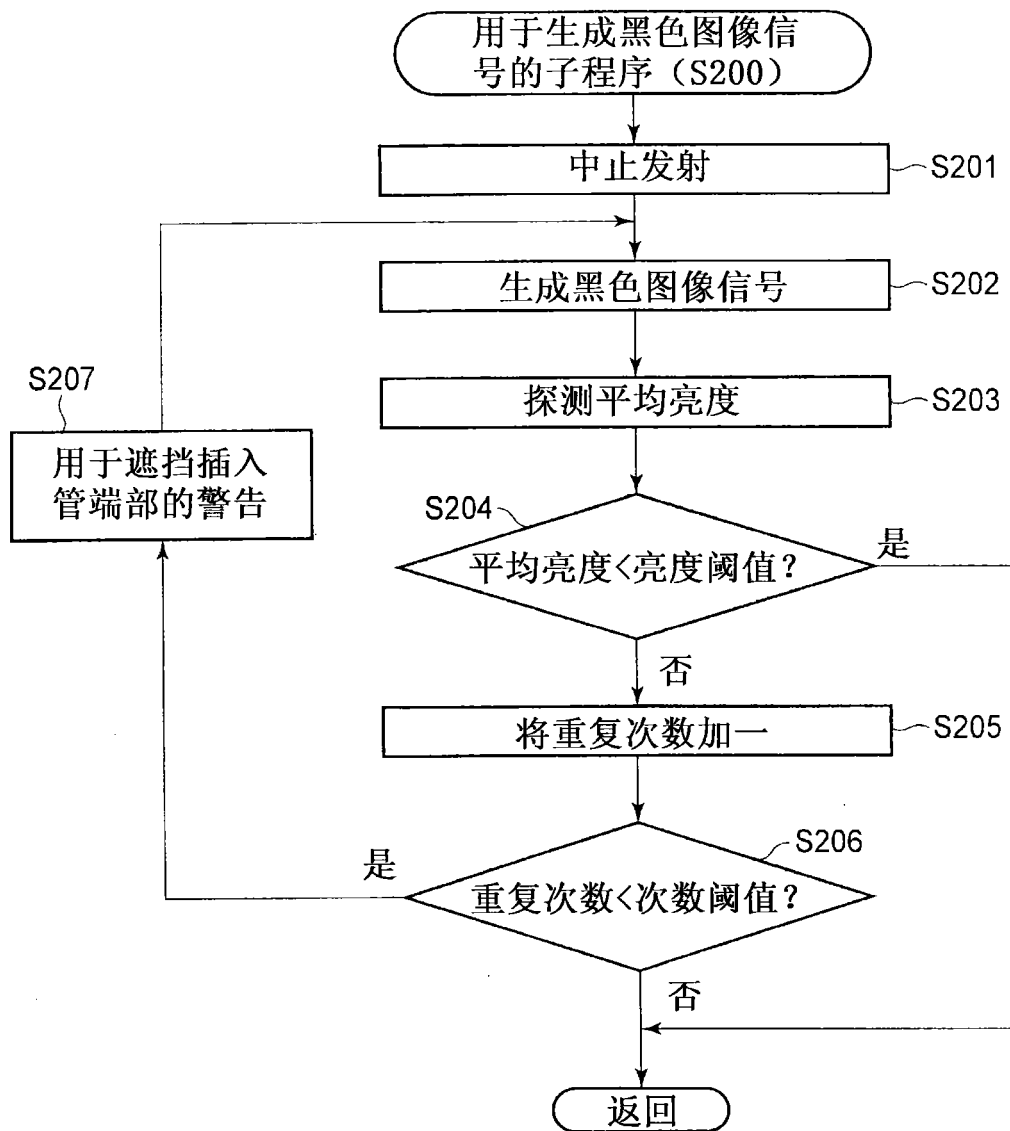


图 5

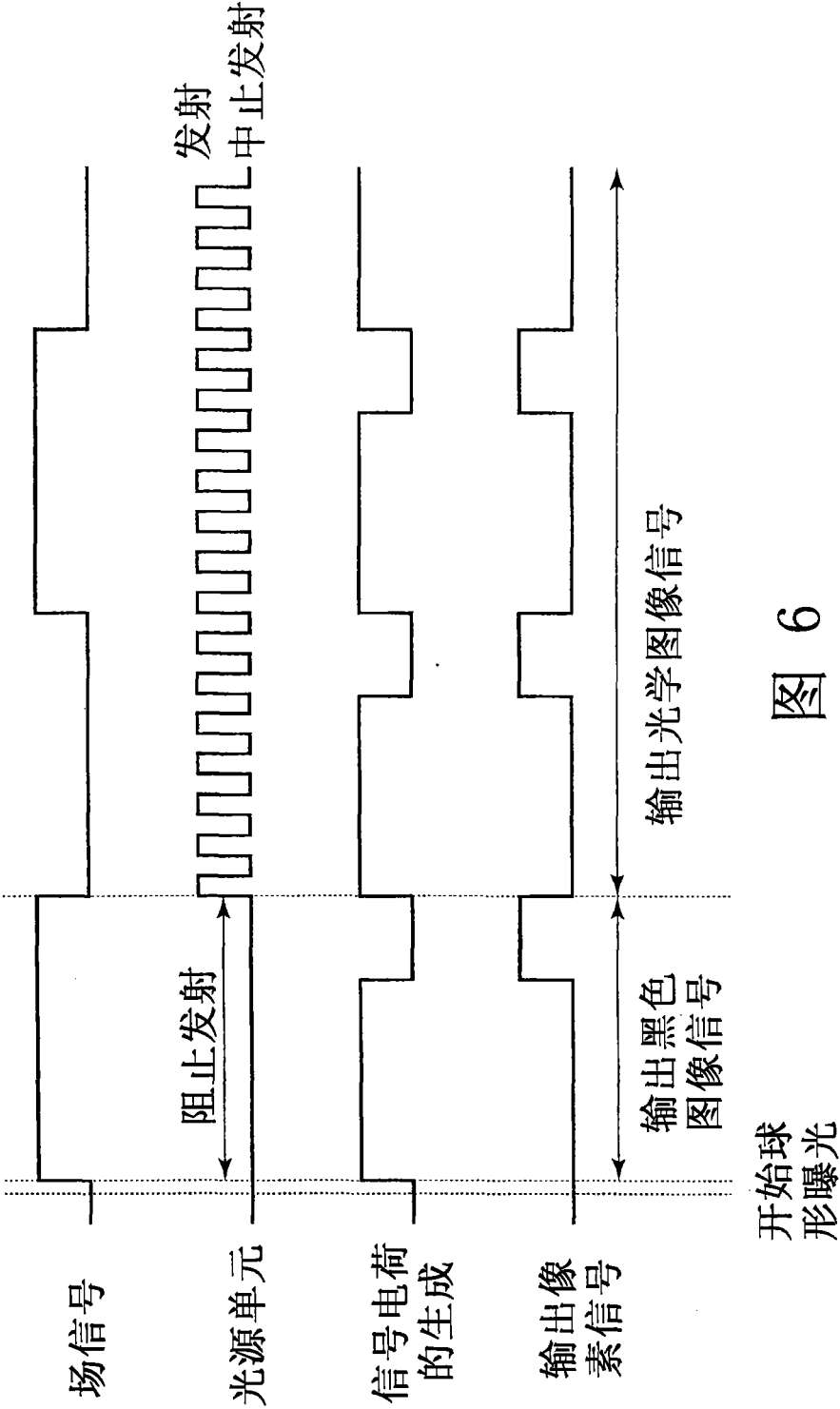


图 6

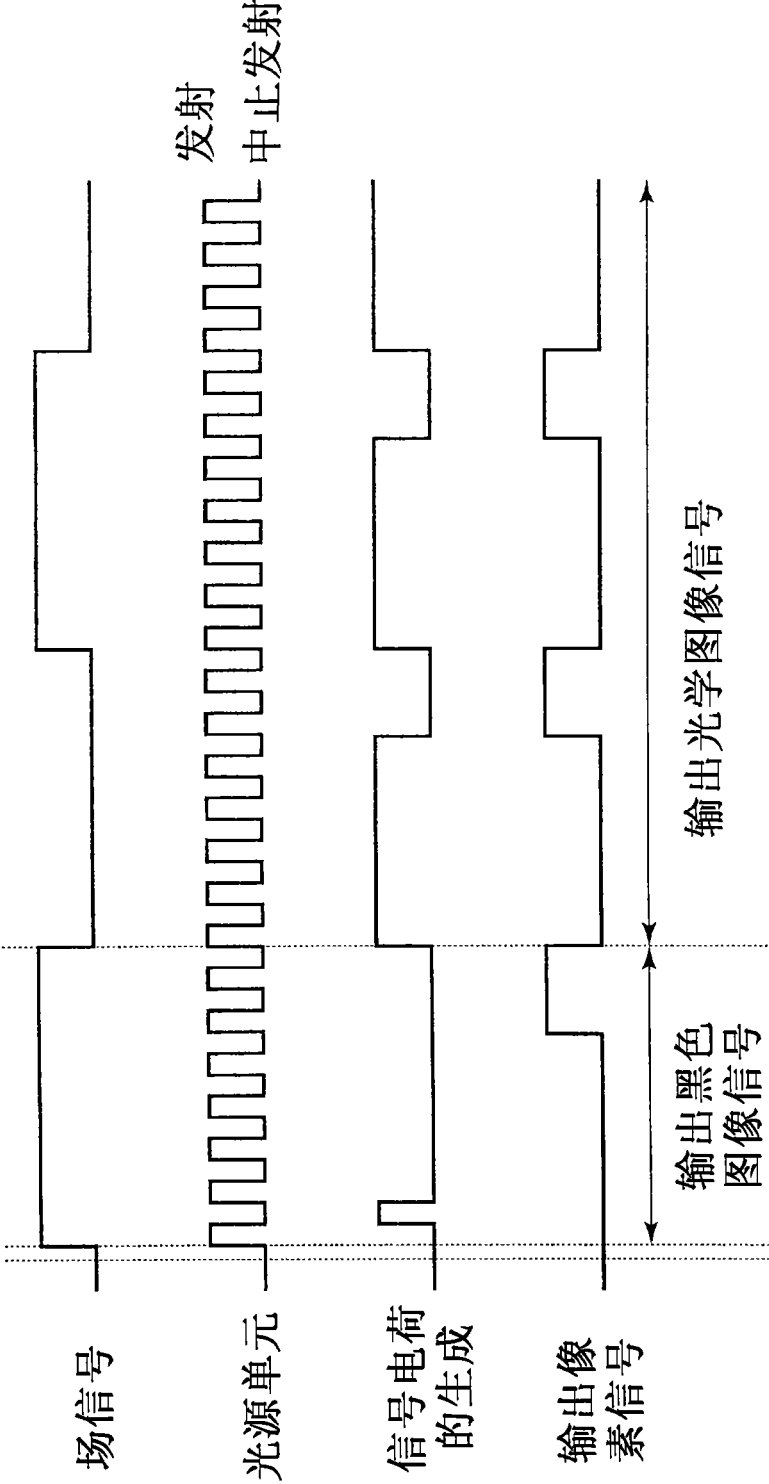


图 7

开始曝光  
形曝光

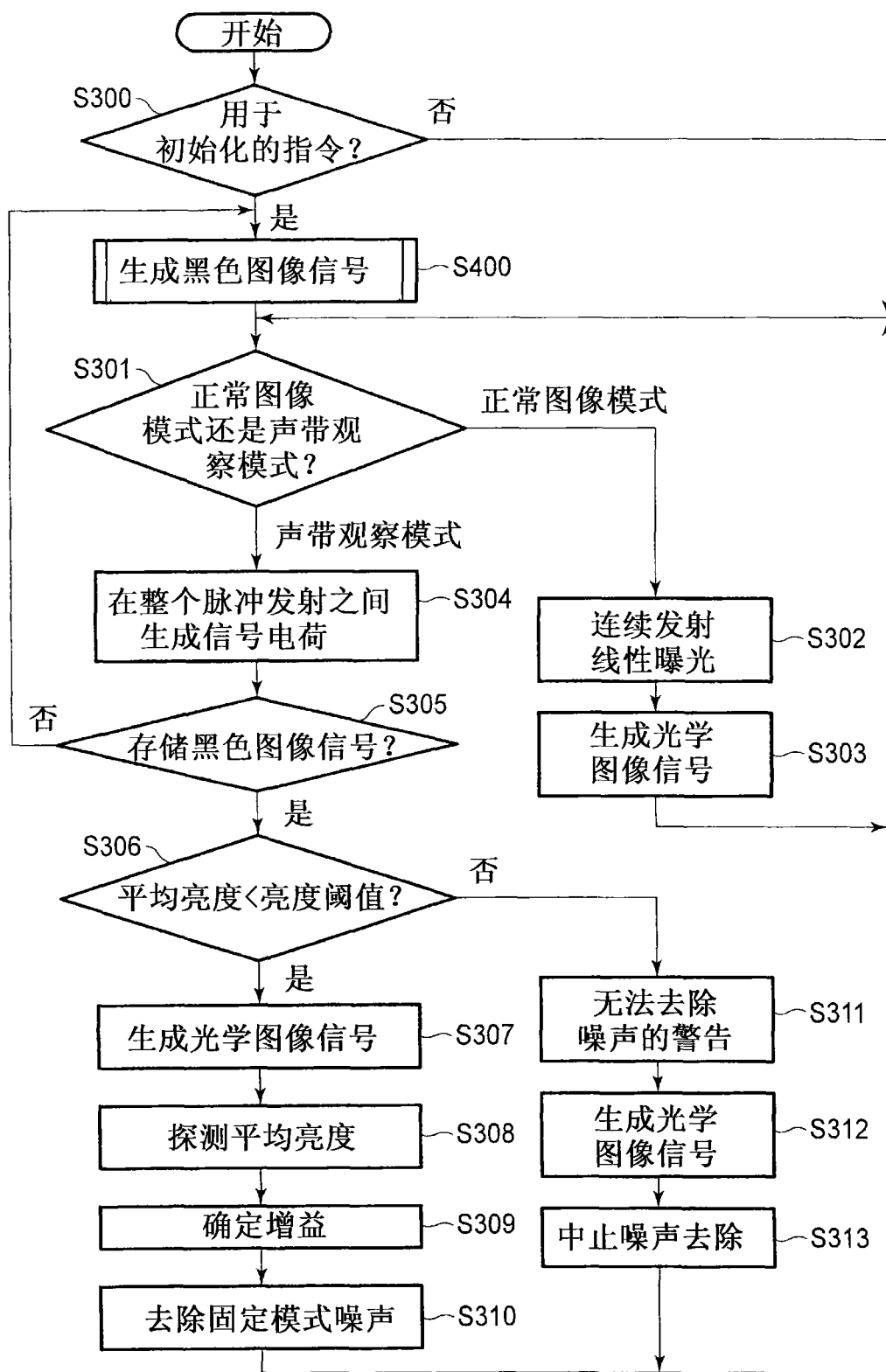


图 8

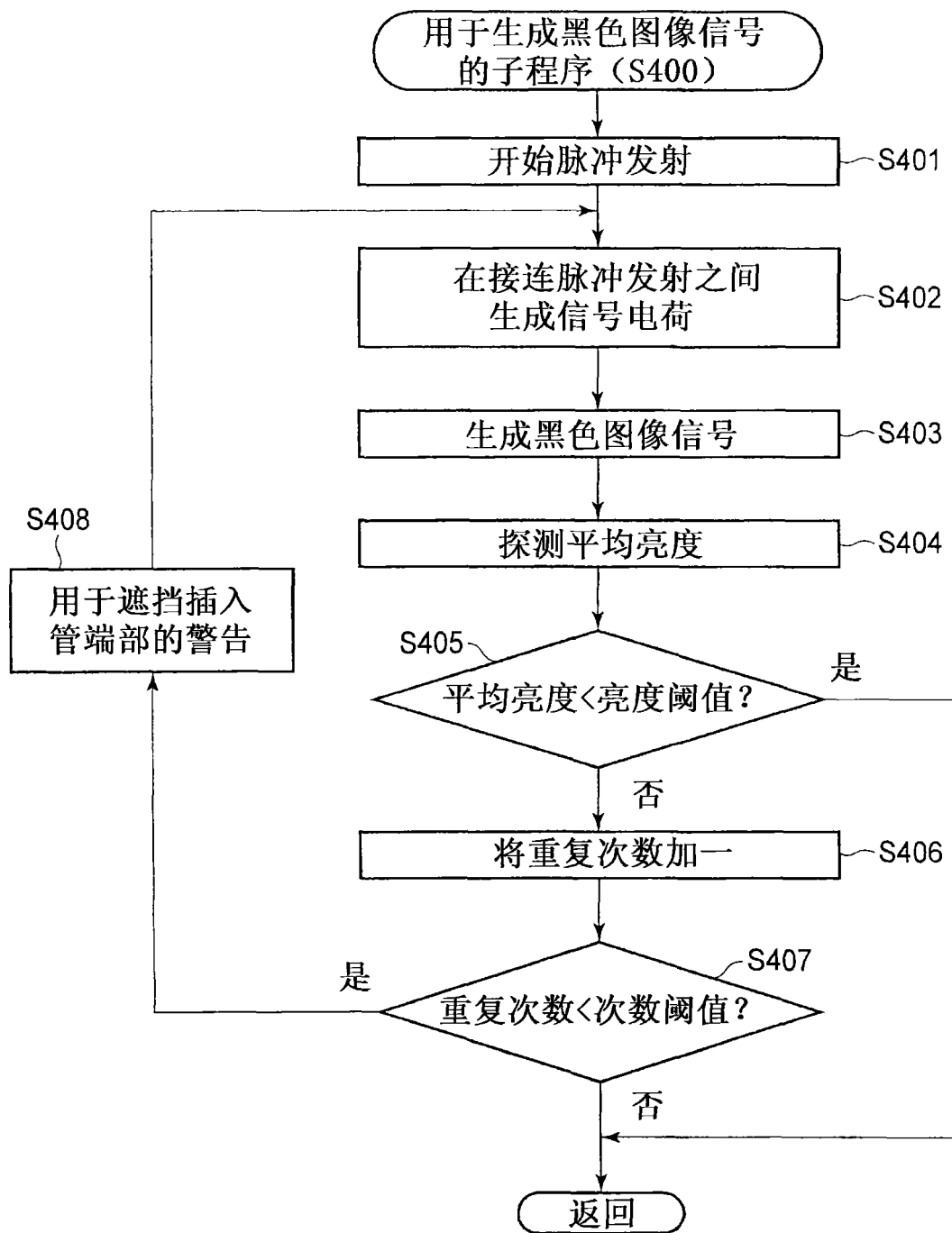


图 9

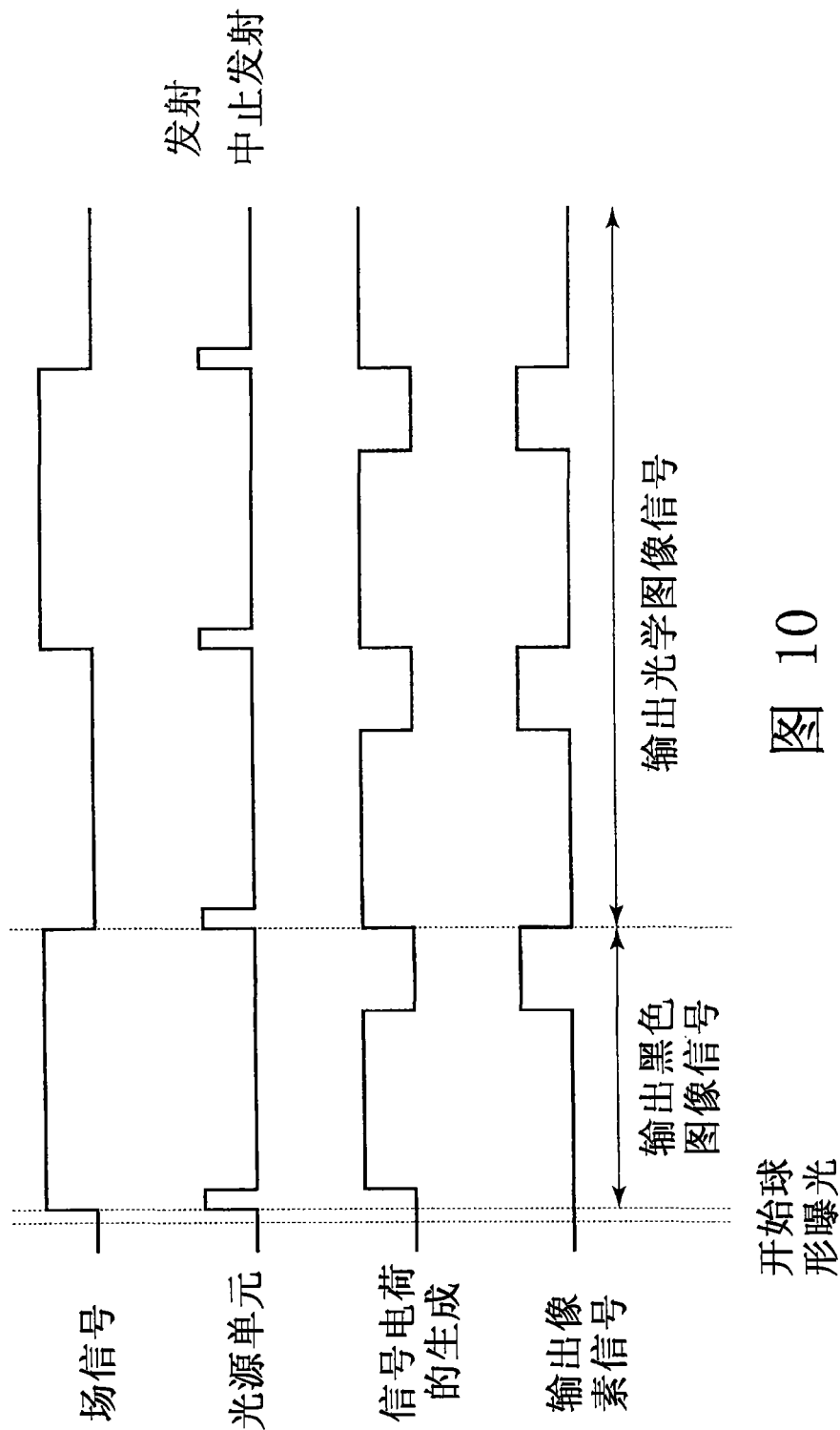


图 10

专利名称(译)	噪声降低系统,内窥镜处理器和内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN101449958A</a>	公开(公告)日	2009-06-10
申请号	CN200810182950.5	申请日	2008-12-05
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	谷信博 入山典子		
发明人	谷信博 入山典子		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/335 H04N5/361 H04N5/365 H04N5/374 H04N5/378		
CPC分类号	H04N5/2354 H04N5/361 H04N5/374 A61B1/045 A61B1/07 A61B1/00009 A61B1/0669 H04N5/353 H04N2005/2255 H04N5/365		
代理人(译)	程伟 孙向民		
优先权	2007315107 2007-12-05 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供了噪声降低系统，内窥镜处理器和内窥镜系统。提供了一种包括转换开关、光源控制器、存储器和噪声降低模块的噪声降低系统。转换开关将CMOS成像器件的曝光方法切换到球形曝光。CMOS成像器件基于信号电荷生成图像信号。在将曝光方法切换到球形曝光之后的至少一个场周期中，光源控制器命令在接收周期中中止对目标的照明。在接收周期中生成信号电荷。存储器存储基于在中止周期中生成的信号电荷的图像信号，作为黑色图像信号。噪声降低模块基于存储器中存储的黑色图像信号从光学图像信号中去除固定模式噪声。

