

[21] 申请号 200610100245.7

F21V 11/14 (2006.01)

[11] 公开号 CN 1895158A

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 8 页

1. 一种内窥镜光源装置，其使来自光源的照明光入射到与其相连的光导的入射端面上，所述内窥镜光源装置包括：

光圈装置，其具有孔比率不同的多个光圈孔，用于选择性地使所述光圈孔之一位于所述光导的入射端面 and 所述光源之间；

读取装置，用于读取来自与所述内窥镜光源装置相连的内窥镜中提供的存储器的照明光量限制的信息；以及

控制器，用于根据由所述读取装置读取的所述照明光量限制的信息来选择所述光圈装置的孔比率，其中，所述控制器把所述光圈装置控制成不使具有比所述选定孔比率高的孔比率的任何所述光圈孔位于所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜光源装置，其中，所述照明光量限制的所述信息包括识别信息，其根据光量和温度预先测量和设定。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜光源装置，其中，所述光圈装置包括：

圆盘和用于可旋转地驱动所述圆盘的驱动装置，具有不同光圈比率的所述光圈孔在所述圆盘中围绕其旋转中心在其上以相等的角度间隔形成；

其中，所述控制器控制所述驱动装置，使所述光圈孔之一与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的照明光路相交。

4. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置，其中，每个所述光圈孔包括在所述圆盘中以预定间隔形成的多个小孔；并且

其中，所述孔比率由所述小孔密度的不同来确定。

5. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置，其中，每个所述光圈孔包括在所述圆盘中以预定间隔形成的多个小孔；并且

其中，所述孔比率由所述小孔直径的不同来确定。

6. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置, 其中, 每个所述光圈孔包括在所述圆盘中以预定间隔形成的多个小孔; 并且

其中, 所述孔比率由所述小孔密度和直径的不同来确定。

7. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置, 其中, 所述小孔具有圆的形状。

8. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置, 其中, 所述小孔具有多边形的形状。

9. 根据权利要求3所述的内窥镜光源装置, 还包括:

检测所述圆盘的初始位置的初始位置检测传感器, 其中, 孔比率比最大孔比率小的所述多个光圈孔中的一个在所述初始位置与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交;

其中, 所述圆盘的所述光圈孔的所述最大孔比率是防止过大量的所述照明光经过所述圆盘的孔比率, 用于为可与所述内窥镜光源装置相连的任何电子内窥镜提供安全的光量;

其中, 所述控制器驱动所述驱动装置, 以使所述圆盘旋转, 从而使所述多个光圈孔中的所述一个与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交。

10. 根据权利要求9所述的内窥镜光源装置, 其中, 具有所述最大孔比率的光圈孔、或者小于所述最大孔比率的所述光圈孔中的所述一个, 在初始位置与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交。

11. 一种内窥镜光源装置, 用于使来自光源的照明光入射到与其相连的光导的入射端面上, 所述内窥镜光源装置包括:

具有孔比率不同的多个光圈孔的光圈装置, 用于选择性地使所述光圈孔之一位于所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间;

读取装置, 用于读取来自与所述内窥镜光源装置相连的内窥镜中

提供的存储器的照明光量限制的信息；以及

控制器，用于根据由所述读取装置读取的所述信息来选择所述光圈装置的孔比率，其中，所述控制器把所述光圈装置控制成不使具有比选定孔比率高的孔比率的任何所述光圈孔位于所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间，

其中，在所述读取装置读取来自所述存储器的照明光量限制的所述信息失败的情况下，所述控制器选择低于所述光圈装置的最大孔比率的孔比率。

12. 根据权利要求 11 所述的内窥镜光源装置，其中，在所述控制器经由所述读取装置确定没有内窥镜与所述内窥镜光源装置相连的情况下，控制器选择低于所述光圈装置的所述最大孔比率的孔比率。

13. 根据权利要求 11 所述的内窥镜光源装置，其中，在所述控制器经由所述读取装置确定光纤内窥镜与所述内窥镜光源装置相连的情况下，所述控制器选择低于所述光圈装置的所述最大孔比率的孔比率。

14. 根据权利要求 11 所述的内窥镜光源装置，其中，所述照明光量限制的信息包括识别信息，其根据光量和温度来预先测量和设定。

15. 根据权利要求 11 所述的内窥镜光源装置，其中，所述光圈装置包括：

圆盘和用于可旋转地驱动所述圆盘的驱动装置，具有不同光圈比率的所述光圈孔在所述圆盘中围绕其旋转中心在其上以相等的角度间隔形成；并且

其中，所述控制器控制所述驱动装置，使所述光圈孔之一与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的照明光路相交。

16. 根据权利要求 15 所述的内窥镜光源装置，还包括：

检测所述圆盘的初始位置的初始位置检测传感器，其中，具有比最大孔比率小的孔比率的所述多个光圈孔中的一个在初始位置与位于

光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交；

其中，所述圆盘的所述光圈孔的所述最大孔比率是防止过大量的所述照明光经过所述圆盘的孔比率，用于为可与所述内窥镜光源装置相连的任何电子内窥镜提供安全光量；

其中，所述控制器驱动所述驱动装置，以使所述圆盘旋转，从而使所述多个光圈孔中的所述一个与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交。

17. 根据权利要求 16 所述的内窥镜光源装置，其中，具有所述最大孔比率的光圈孔、或者小于所述最大孔比率的所述光圈孔中的所述一个在所述初始位置与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交。

18. 根据权利要求 15 所述的内窥镜光源装置，还包括：

为所述控制器提供电力的主开关；和

用于接通所述光源的灯开关，

其中，当所述主开关被接通时，所述控制器读取照明光量限制的信息，选择孔比率，并驱动所述驱动装置，使具有选定孔比率的所述光圈装置的光圈孔与所述光导的所述入射端面 and 所述光源之间的所述照明光路相交。

19. 根据权利要求 11 所述的内窥镜光源装置，还包括显示装置，用于显示控制器确定的结果。

内窥镜光源装置

技术领域

本发明涉及适用于内窥镜或者电子内窥镜的内窥镜光源装置。

背景技术

新近的电子内窥镜系统具有带内置光源装置的处理器，具有安装在其远端的电子照相机（electronic camera）、或者仅仅通过光学元件来引导观察的光纤内窥镜（fiber scope）的电子内窥镜（electronic scope）与所述光源相连以便于使用。特别是，提供电子内窥镜被用于较宽的厚度变化，并且其功能适于不同的观察位置。可与多种类型的电子内窥镜相连的处理器和光纤内窥镜还必须具有可与所述多种电子内窥镜和光纤内窥镜兼容的光源装置。出于这种原因，传统的光源装置被构造为能够为需要最大光量的电子内窥镜提供必须的光量。

所述光源装置构造为使从高强度灯发出的照明光被聚光透镜聚光，并入射到光导纤维镜（scope light guide），通常为光纤束的入射端面上。由于必须的照明光量随着电子内窥镜的类型和观察位置而变化，所以给光源装置装配有用于机械地调节光量的光圈装置。已知的光圈装置中的一种包括由部分切口的部分和与该部分切口的部分形成整体的臂部分组成的光阑（diaphragm），其具有使所有来自光源灯的光都被阻挡的尺寸；以及可与所述臂部分机械连接的电机。所述电机旋转、以围绕臂部分的顶部转动所述光阑，从而调节照明量（参见公开号为2003-305008 的已公开日本专利申请）。而且，可提供带有多个光圈开口的光屏蔽板，所述光圈孔具有不同的孔比率（opening ratio）或者透光度，以形成旋转的光圈板，所述光圈板通过将一个光圈孔选择性地放置在光源装置和内窥镜光导（scope light guide）的入射端面之间（即，放到照明光路中），来调节入射到光导的入射端面上的光量。

所述光源装置采用高亮度灯，例如金属卤化物灯或者氙灯。该灯具有的亮度越高，照明光包含的热成分就越多。从而，根据内窥镜

(scope) 的类型, 所述光源装置可以具有过高的强度, 而且由于照明光的热成分, 还可以加热内窥镜的末端, 除非光源装置的光量被减少(turn down)。

一些光源装置不激活光圈装置、但通过调节电子快门的速度来调节图片亮度。在这种光源装置中, 具有适当亮度的图片(图像)可通过增加电子快门速度而得到, 而过高的照明光的光量可加热光导的末端, 即内窥镜的末端。在人工亮度调节的情况下也可产生相同的问题。

此外, 即使没有内窥镜与其连接时, 传统的光源也可被打开, 这种情况有时引起一些问题, 因为最大量的照明光可从光导连接插孔处泄露。

发明内容

本发明考虑了现有技术的上述问题而实现。本发明提供了一种内窥镜光源装置, 其可根据在与其相连的内窥镜中可允许的照明光的量来调节照明光的最大量。

本发明提供一种内窥镜光源装置, 其允许内窥镜的安全使用, 即使是在内窥镜的照明光的量未知的情况下, 并且当内窥镜与内窥镜光源装置不相连时, 也可减少照明光泄露的影响。

根据本发明的一个方面, 提供了一种内窥镜光源装置, 其使来自光源的照明光入射到与其相连的光导的入射端面上, 所述内窥镜光源装置包括光圈装置, 其具有多个孔比率不同的光圈孔, 以选择性地将一个光圈孔定位在光导的入射端面 and 光源之间; 读取装置, 用于读取来自与所述内窥镜光源装置相连的内窥镜中提供的存储器的照明光量限制的信息; 以及控制器, 用于根据由所述读取装置读取的存储器的照明光量限制的信息来选择光圈装置的孔比率, 其中所述控制器控制所述光圈装置, 使其不将任何具有比选定孔比率高的孔比率的光圈孔定位在光导的入射端面和光源之间。

优选照明光量限制方面的信息包括识别信息, 其根据光量和温度预先测量和设定。

优选光圈装置包括圆盘和用于可旋转地驱动所述圆盘的驱动装置, 具有不同光圈比率的光圈孔在圆盘中围绕其旋转中心以相等的角

度间隔形成。所述控制器控制驱动装置，使一个光圈孔与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选每个光圈孔包括在圆盘中以预定间隔形成的多个小孔；并且孔比率由小孔的不同密度来测定。

优选每个光圈孔包括在圆盘中以预定间隔形成的多个小孔；并且孔比率由小孔的不同直径来测定。

优选每个光圈孔包括在圆盘中以预定间隔形成的多个小孔；并且孔比率由小孔的不同密度和直径来测定。

优选小孔具有圆形的形状。

优选小孔具有多边形的形状。

优选内窥镜光源装置包括检测圆盘的初始位置的初始位置检测传感器，其中孔比率比最大孔比率小的多个光圈孔中的一个在初始位置与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。圆盘的光圈孔的最大孔比率是防止过大量的照明光穿过圆盘的孔比率，以便为可与内窥镜光源装置相连的任何电子内窥镜提供安全光量。优选控制器驱动所述驱动装置，以使圆盘旋转，从而使多个光圈孔中的一个与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选具有最大孔比率的光圈孔、或者具有小于最大孔比率的光圈孔中的一个在初始位置处与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

在一个实施例中，提供一种内窥镜光源装置，用于使来自光源的照明光入射到与其相连的光导的入射端面上，所述内窥镜光源装置包括具有多个不同孔比率的光圈孔的光圈装置，用于选择性地将光圈孔之一定位在光导的入射端面 and 光源之间；读取装置，用于读取来自在与内窥镜光源装置相连的内窥镜中提供的存储器的照明光量限制方面的信息；以及控制器，用于根据由读取装置读取的信息来选择光圈装置的孔比率，其中控制器控制光圈装置，使其不将具有比选定孔比率高的孔比率的任何光圈孔定位在光导的入射端面 and 光源之间。在读取装置不能读取来自存储器的照明光量限制方面的信息的情况下，所述控制器选择比光圈装置的最大孔比率小的孔比率。

在控制器通过没有内窥镜与内窥镜光源装置相连的读取装置来确

定的情况下，优选控制器选择比光圈装置的最大孔比率小的孔比率。

在控制器通过光纤内窥镜与内窥镜光源装置相连的读取装置来确定的情况下，优选控制器选择比光圈装置的最大孔比率小的孔比率。

优选照明光量限制方面的信息包括识别信息，其预先按照光量和温度来测量和设定。

优选光圈装置包括圆盘和用于可旋转地驱动所述圆盘的驱动装置，具有不同光圈比率的光圈孔在圆盘中围绕其旋转中心以相等的角度间隔形成。控制器控制驱动装置，使光圈孔之一与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选内窥镜光源装置包括检测圆盘的初始位置的初始位置检测传感器，其中孔比率比最大孔比率小的多个光圈孔中的一个在初始位置与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。圆盘的光圈孔的最大孔比率是防止过大量的照明光穿过圆盘的孔比率，以便为可与内窥镜光源装置相连的任何电子内窥镜提供安全光量。优选控制器驱动所述驱动装置，以使圆盘旋转，从而使多个光圈孔中的一个与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选具有最大孔比率的光圈孔、或者具有小于最大孔比率的光圈孔中的一个在初始位置处与位于光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选内窥镜光源装置包括为控制器提供电力的主开关；和用于打开光源的灯开关。当主开关接通时，控制器读取照明光量限制方面的信息，选择孔比率，并驱动所述驱动装置，使具有选定孔比率的光圈装置的光圈孔与光导的入射端面 and 光源之间的照明光路相交。

优选内窥镜光源装置包括显示装置，用于显示控制器确定的结果。

根据本发明，根据相连的内窥镜的信息选择孔比率或者透光度，并且进行控制，以使光圈孔不被设置到比选定的孔比率或者透光度更高的孔比率或透光度。因此，即使相连的内窥镜具有高的最大量，其也可能防止由于光量过大而使内窥镜末端温度过度升高。即使相连的内窥镜具有低的最大量，也可能获得足够的光量。

此外，根据本发明，当不能读取光圈信息时，选择比光圈的最大孔比率或者最大透光度低的孔比率或者透光度，从而避免照射的光量

过大。

附图说明

下面将参照附图对本发明进行详细描述，其中：

图 1 示出了处理器的实施例的总体前视图，根据本发明的内窥镜光源装置应用于所述处理器；

图 2 是沿着图 1 中的线II-II的简化剖面图，显示所述处理器必需的元件；

图 3 示出了根据本发明的处理器的必需电路的方框图；

图 4 是可与根据本发明的处理器相连的电子内窥镜的示意图；

图 5 示出了在所述处理器的光源装置附近提供的多个组件的说明图；

图 6 是按照本发明的光源装置的光圈装置的可旋转光圈板的前视图；

图 7 示出了用于处理器照明的控制操作的第一半的第一实施例的流程图；

图 8 示出了图 7 中所示的控制操作的第二半的第一实施例的流程图；

图 9 示出了用于处理器照明的控制操作的第一半的第二实施例的流程图；

图 10 示出了图 9 中所示的控制操作的第二半的第二实施例的流程图。

具体实施方式

将参照附图对本发明的实施例进行描述。图 1 示出了处理器（内窥镜光源装置）10 的前视图，其含有应用本发明的电源组件。图 2 是沿着图 1 中的线II-II的简化剖面图，示出处理器 10 的必需组件。

具有内窥镜插孔 11 和内窥镜锁杆（scope lock lever）12 的处理器 10 提供在图的前方（如图 1 所示），电子内窥镜 100 的连接器 104 要被插入内窥镜插孔 11（见图 4），而内窥镜锁杆 12 用于锁定插入的连接器 104 以避免脱离。内窥镜插孔 11 建立了与电子内窥镜 100 的连接器

104中提供的连接销或类似物的连接。用于待插入的电子内窥镜100(或光纤内窥镜)的光导连接器115的光导插孔13在内窥镜插孔11的下方形成。

所述处理器10还具有位于前面、内窥镜插孔11旁边的操作面板14。该操作面板14提供有操作开关,例如灯开关16、图像质量调节开关(图像质量调节按钮)17、光控制选择开关(光控制选择按钮)18、手动调节开关19和内窥镜信息显示器20。用于将可移动存储卡载入其中的存储卡槽21和主开关15也形成于操作面板14的下面。

处理器10包括旋转光圈板50,其设置在光导插孔13的后面。这种旋转光圈板50具有多个具有不同孔比率的光圈孔,它们沿着该圆形板的圆周方向进行设置。光圈板驱动电机(驱动装置)22旋转地驱动,使任何一个光圈孔都与插入到光导插孔13中的光导113的入射端面113a相对(见图4)。聚光透镜L从入射端面113a设置在旋转光圈板50的对侧,并在聚光透镜L的后面提供灯(光源)23。如图5所示,光源23具有内置的高强度灯35。由灯35发出的照明光被聚光透镜L聚焦,使穿过旋转光圈板50的任何一个光圈孔的光束入射到入射端面113a上。光导113的入射端面113a邻近部(vicinity)固定于由金属制成的光导套筒114中。

如图2所示,处理器10还包括灯电源24,其具有用于打开光源23的点火部(igniter)25。用于冷却灯电源24的冷却风扇26在所述处理器10的后面板上形成。

在处理器10中,存储卡板27设置在存储卡槽21附近。存储卡板27与装载在存储卡槽21中的存储卡电连接,并作为接口电路来控制来存储卡的读/写。例如,读/写控制包括读取在所述存储卡中写入的信息,并将例如由处理器10处理的图像信息的信息写入存储卡中。处理器10还包括控制板28,在其上安装有例如控制电路(控制器/读取装置)41和图像处理电路的电路。控制电路41控制整个处理器10的工作,包括存储卡板27和光圈板驱动电机22的控制。控制板28的图像处理电路从电子内窥镜100的EEPROM(存储器)109读取存储的信息,驱动电子内窥镜100的CCD传感器(图像拾取装置)105,处理由CCD传感器105获得的图片信号,并在监测显示器43上显示处理的图片信

号。由控制板 28 处理的图片信号从设置在后面板基板 29 上的图片连接器（未示出）输出。然后，在监测显示器 43 上显示预定图片。

图 3 示出了处理器 10 的电路构造的必需组件。内窥镜接口 31 设置在内窥镜插孔 11 内侧。内窥镜接口 31 设置有多个连接器，包括信息连接器和图片连接器。信息连接器用于读取在电子内窥镜 100 的 EEPROM 109 中写入的信息。图片连接器传输 CCD 传感器 105 的驱动时钟，并输入由 CCD 传感器 105 输出的图片信号。每个连接器与各相应端子相连，例如在控制基板 28 上形成的那些控制电路 41。

内窥镜锁定开关 32 是用于检测内窥镜锁杆 12 是否处于锁定状态的检测开关。内窥镜锁定开关 32 的状态信号被输入到控制电路 41 中。

用于可旋转地驱动旋转光圈板 50 的光圈板驱动电机 22 受到控制电路 41 的驱动和控制。旋转光圈板 50 的旋转位置由光圈位置传感器（初始位置检测传感器）33 检测，并且控制电路 41 接收由其检测的信号。

光源 23 通过灯电源 24 的点火部 25 接通，所述灯电源 24 由控制电路 41 控制开/关（ON/OFF）。光源 23 还设置有灯冷却风扇 23a。灯冷却风扇 23a 由控制电路 41 驱动并控制。用于接通并驱动光源 23 的点火部 25 由灯电源 24 驱动，灯电源 24 由 AC 输入 37 供电，AC 输入 37 通常是从市场上购买的交流电源。

AC 输入 37 还为系统电源 38 供电，系统电源 38 输出用于驱动例如控制电路 41 的电路的恒定电压。当主开关 15 打开时，控制电路 41 被启动以开始处理，并将灯打开信号传送给灯电源 24，以便当灯开关 16 开启时经由点火部 25 接通光源 23。

控制电路 41 经内窥镜接口 31 从电子内窥镜 100 的 EEPROM 109 读取光圈相关信息，并且当调节照明光的量时选择旋转光圈板 50 的最大孔比率。在这种情况下，内窥镜接口 31 起读取装置的作用。

控制电路 41 还进行图像捕获处理，用于驱动电子内窥镜 100 的 CCD 传感器 105，并经内窥镜接口 31 输入来自 CCD 传感器 105 的图像信号。此外，控制电路 41 还进行预定的图像信号处理，并在监测显示器 43 上显示图像信号，或者将其图像数据经卡板 27 写入存储卡 42。应当理解，当主开关 15 打开时，如果控制电路 41 开始图像捕获处理，

那么图像捕获处理通常由独立于控制电路 41 的图像处理电路执行。

控制电路 41 还经由 I/F 电路 39 与例如键盘的输入装置相连,使内窥镜检查所需的个体信息可通过输入装置输入。

图 4 示出了与处理器 10 相连的电子内窥镜 100 的图解示意图。如图 4 所示,电子内窥镜 100 具有柔性插入部分 101 和操作部分 102。连接器 104 设置在从操作部分 102 伸出的万用管(universal tube)103 的顶部。CCD 传感器 105 和用于光照明的配光透镜(light distribution lens) L1 设置在柔性插入部分 101 的末端。CCD 传感器 105 经由穿过插入部分 101 铺设的图像线(picture line)106 与在操作部分 102 中形成的 CCD 驱动电路 107 相连。CCD 驱动电路 107 还与穿过操作部分 102 和万用管 103 铺设的与图像传输线相连。图像传输线 108 与在连接器 104 中形成的信号管脚(pin)相连。含有例如电子内窥镜 100 类型的信息的 EEPROM 109 在操作部分 102 中设置。与 EEPROM 109 的输入和输出端相连的读/写线 110 与连接器 104 的信号管脚相连。操作部分 102 还包括用于采集移动图像和摄取静态图像等操作的功能按钮 111。与功能按钮 111 接触相连的开关线 112 与连接器 104 中的信号管脚相连。

光导 113 的出射端 113b 布置在配光透镜 L1 的后面。光导 113 被引入通过插入部分 101、操作部分 102、万用管 103 和连接器 104,并插入和固定在从连接器 104 中凸出的光导套筒 114 内侧。光导 113 的入射端面 113a 与光导套筒 114 的开放端相对。

在电子内窥镜 100 中提供的 EEPROM 109 至少包含用于识别内窥镜类型,即,内窥镜的照明光量限制的信息。在该实施例中,根据照明光量限制,即,允许光导 113 发射的最大光量将内窥镜类型分为步进式的多个组。在本实施例中,按照光量的降序将内窥镜类型分为三个组,即,A 型、B 型和 C 型。

图 5 示出了在处理器 10 的光源 23 附近设置的多个组件的示意图。如图 5 所示,旋转光圈板 50 插入到光导套筒 114(光导 113)的入射端面 113a 与设置在光源 23 前面的聚光透镜 L 之间,其中光导套筒 114 从光导插孔 13 插入。入射端面 113a 通常与聚光透镜 L 的光轴 O 垂直设置,并离开聚光透镜 L 的焦点 F。由灯 35 发出的基本平行的照明光通过聚光透镜 L 在焦点 F 处会聚,使穿过旋转光圈板 50 的光束聚集在

焦点 F 处，此后发散，从而入射到入射端面 113a 上。从入射端面 113a 入射的照明光束被引导通过光导 113，并从设置在插入部分 101 末端的出射端 113b（见图 4）射出。发出的光然后穿过配光透镜 L1 进行分配（图 4），以照明目标。

图 6 是光源 23 的光圈装置的旋转光圈板 50 的前视图。如图 6 所示，旋转光圈板 50 由铝盘 50a 制成。盘 50a 固定于以旋转中心 50b 为中心的光圈板驱动电机 22 的旋转轴上。盘 50a 有围绕旋转中心 50b 以预定圆周间隔（以 30 度的间隔）形成的 12 个孔。在所示的实施例中，盘 50a 设置有第一到第十一光圈孔 51a 到 51k，和辅助灯孔 53。第一光圈孔 51a 具有 70% 的孔比率。孔比率确定为从第一光圈孔 51a 顺时针步进减小。第二到第十一光圈孔 51b 到 51k 分别具有 50%、35%、25%、18%、13%、9%、7%、5%、3.5% 和 2% 的孔比率。辅助灯孔 53 具有 100% 的孔比率。

在所示实施例的电子内窥镜 100 中，类型 A 与当设置具有 75% 的最大孔比率的光圈孔 51a 时的光量对应，类型 B 与当设置具有 50% 的最大孔比率的光圈孔 51b 时的光量对应，类型 C 与当设置具有 35% 的最大孔比率的光圈孔 51c 时的光量对应。

在所示的实施例中，第一到第十一光圈孔 51a 和 51k 具有在每个孔区域中以预定间隔形成的大量小孔 52。照明光穿过这些小孔 52 或者被盘 50a 没有形成小孔 52 的表面挡住。

在实施例中，不同孔比率通过修改第一到第十一光圈孔 51a 到 51k 的小孔 52 的密度（间隔）来实现。可选地，密度（间隔）可保持恒定，并且第一到第十一光圈孔 51a 到 51k 的小孔 52 的直径可以更改。可选地，第一到第十一光圈孔 51a 到 51k 的小孔 52 的密度（间隔）和直径两者都能够更改。小孔 52 可以具有任何形状。每个第一到第十一光圈孔 51a 到 51k 都可提供有各种形状的小孔的混合，或者可具有各自不同形状的小孔。尽管圆形小孔容易形成并易于更改其直径，但也可采用多边形和其它形状。与圆形形状相比，多边形形状容易提供更高的孔比率。

旋转光圈板 50 由光圈板驱动电机 22 步进驱动。优选光圈板驱动电机 22 为步进电机。在所示的实施例中，采用具有 0.75 度的步进角度

的步进电机。也就是说，当光圈板驱动电机旋转 40 步时，旋转光圈板 50 旋转 30 度，即，旋转一个光圈孔。

旋转光圈板 50 具有用于检测其旋转的初始位置的光圈位置孔 54。将光圈位置传感器 33（图 5）设置成当旋转光圈板 50 处于旋转的初始位置时，检测该光圈位置孔 54。在所示的实施例中，光圈位置孔 54 设置在光圈孔 51e 和 51f 之间。从而，旋转光圈板 50 的初始位置在旋转位置处被确定，使光圈孔 51c 位于照明光路中；光圈孔 51c 具有 35% 的最大孔比率，该孔比率被认为是对于能安装在处理器 10 上的任何电子内窥镜而言的安全孔比率，即，是防止过大的照明光量穿过其间的孔比率。

光圈位置传感器 33 可以是光耦合器，其中，当旋转光圈板 50 位于初始位置时，光圈位置孔 54 打开光耦合器的光路；而盘 50a 挡住光耦合器的光路。在本实施例中，初始位置指的是第三光圈孔 51c 进入（相交）照明光路。

注意，可选地，旋转光圈板 50 的初始位置可在旋转位置上被确定，使比光圈孔 51c 的孔比率低的光圈孔 52d 到 51k 之一位于照明光路中。从而，旋转光圈板 50 从光圈孔 51d 到 51k 之一处的初始位置进行旋转，直到光圈孔 51c 位于照明光路中。

如图 5 所示，处理器 10 具有当光源 23 的灯 35 由于一些原因熄灭时开始工作的辅助光 44。当控制电路 41 检测到灯 35 熄灭时，控制电路 41 起动辅助光驱动机构 45，以将辅助光 44 置于照明光路中，并打开辅助光。控制电路 41 旋转旋转光圈板 50，使辅助灯孔 53 进入（相交）照明光路。

参照在图 7 和 8 中示出的工作（power-on）过程的流程图来描述电子内窥镜系统的工作。该工作过程涉及控制电路 41 的运行。当主开关 15 接通时，控制电路 41 进入该工作过程。

当进入工作过程时，控制电路 41 首先初始化旋转光圈板 50 的状态（步骤 S11）。在本实施例中，初始化指的是旋转旋转光圈板 50，使具有 35% 孔比率的第三光圈孔 51 进入（相交）照明光路。

其后，控制电路 41 检验内窥镜是否被安装（步骤 S13）。在该实施例中，如果内窥镜锁定开关 32 处于接通，则可确定安装了内窥镜。如

果安装了内窥镜（步骤 S13，是），则安装的内窥镜和处理器执行内窥镜到处理器的通信，以输入内窥镜信息（步骤 S15）。内窥镜信息至少包括与照明光量有关的信息，即，在所示的实施例中内窥镜类型 A 到 C 中的一种。

基于输入内窥镜信息，控制电路 41 检验内窥镜是否为 A 型内窥镜（步骤 S17）、B 型内窥镜（步骤 S21）或者 C 型内窥镜（步骤 S25）。

在内窥镜为 A 型的情况下（S17，是），控制电路 41 选择 75% 的最大光圈孔比率（步骤 S19）。在内窥镜为 B 型的情况下（S17，否；S21，是），控制电路 41 选择 50% 的最大光圈孔比率（步骤 S23）。在内窥镜为 C 型的情况下（S17，否；S21，否；S25，是），控制电路 41 选择 35% 的最大光圈孔比率（步骤 S29）。如果安装的内窥镜不是类型 A、B 和 C 中的任一种（S17，否；S21，否；S25，否），则控制电路 41 在内窥镜信息显示装置 20 上或者监测显示器 43 上显示“非兼容的内窥镜”（步骤 29）。这里所选的最大孔比率用作自动光控制处理和手动光控制处理中孔比率的上限，使得将不被设定高于选定孔比率的孔比率。这种调节排除了由过量照明光引起的热产生。

控制电路对旋转光圈板 50 进行步进旋转，使得对与在步骤 S19、S23 或 S29 中选定的最大孔比率相应的第一到第十一光圈孔 51a 到 51k 之一进行设定（步骤 S31）。在对相应于选定的最大孔比率的第一到第十一光圈孔（aperture opening）51a 到 51k 之一进行设定后，当灯 35 关闭时，控制电路 41 检验灯开关 16 是否被操作（步骤 S33）。在灯开关 16 没有被操作时，控制电路 41 重复检验（步骤 S33，否；步骤 S33）。应注意，根据所示实施例的灯开关 16 是瞬时开关。当灯 35 关闭时，如果灯开关 16 被操作，则控制电路 41 打开灯 35，而在灯 35 打开时，如果灯开关 16 被操作，则控制电路 41 关闭灯 35。

当灯开关 16 被操作时（步骤 S33，是），控制电路 41 打开灯 35（步骤 S35）。其后，控制电路检验图像质量调节开关 17 是否接通（步骤 S37）。如果图像质量调节开关 17 处于接通，则控制电路 41 执行图像质量调节，并继续到步骤 S41（步骤 S37，是；步骤 S39，是；步骤 S41）。如果图像质量调节开关不处于接通，则控制电路忽略图像质量调节，并继续到步骤 S41（步骤 S37，否；步骤 S41）。

在步骤 S41 处, 控制电路 41 检验自动光控制或者手动光控制是否以及由光控制选择开关 18 进行了选择。

如果选择自动光控制 (步骤 41, 自动), 则控制电路 41 基于由控制电路 41 测定的目标图像的亮度来检验是否增加、减小或者保持亮度 (步骤 S43)。为了增加亮度 (步骤 S43, 增加), 即, 向着感光过度调节, 控制电路 41 检验电子快门 (electronic shutter) 是否被设到 1/60 秒的最小速度 (步骤 S45)。如果快门速度已经设定为 1/60 秒, 则控制电路 41 简单地继续到步骤 S63, 这是因为不可能进一步减慢快门速度 (步骤 S45; 是, S63)。如果快门速度没有设定为 1/60 (步骤 S45, 否), 则控制电路 41 将电子快门调到更低的速度 (步骤 S47), 并继续到步骤 S63。

为了降低亮度 (步骤 S43, 降低), 即, 向着感光不足调节, 控制电路 41 检验电子快门是否被设到最大速度 (步骤 S49)。如果电子快门被设到最大速度 (步骤 S49, 是), 则控制电路 41 简单地继续到步骤 S63。如果电子快门没有被设到最大速度 (步骤 S49, 否), 则控制电路 41 将电子快门调到更高的速度 (步骤 S51), 并继续到步骤 S63。

为了保持亮度 (步骤 S43, 保持), 即, 不对曝光进行调节, 则控制电路 41 简单地继续到步骤 S63。

如果选择手动光控制 (步骤 S41, 手动), 则控制电路 41 检验是否通过手动调节开关 19 已经选择了亮度增加、减小或者保持 (步骤 S53)。应注意到, 当在所示的实施例中选择了手动光控制时, 电子快门速度固定为 1/60 秒。

如果通过手动调节开关 19 选择了增加亮度 (步骤 S53, 增加), 则控制电路 41 检验光圈孔比率是否被设定为最大值。如果光圈孔比率被设定为最大值 (步骤 S55, 是), 则控制电路 41 简单地继续到步骤 S63。如果光圈孔比率没有被设定为最大值 (步骤 S55, 否), 则控制电路 41 将旋转光圈板 50 调到更高的光圈孔比率, 达到下一水平 (步骤 S57), 并继续到步骤 S63。

如果通过手动调节开关 19 选择了降低亮度 (步骤 S53, 降低), 则控制电路 41 检验光圈孔比率是否被设定为最小值 (步骤 S59)。如果光圈孔比率被设定为最小值 (步骤 S59, 是), 则控制电路 41 简单地继续

到步骤 S63。如果光圈孔比率没有被设定为最小值（步骤 S59，否），则控制电路 41 改变光圈孔比率，也就是说，旋转该旋转光圈板 50，向下达到下一水平（步骤 S61），并继续到步骤 S63。

如果没有通过手动调节开关 19 进行选择（步骤 S53，保持），则控制电路 41 简单地继续到步骤 S63。

在步骤 S63 处，控制电路 41 检验在灯 35 打开时灯开关 16 是否被操作。如果灯开关 16 没有被操作（步骤 S63，否），则控制电路 41 返回到步骤 S37。如果灯开关 16 被操作（步骤 S63，是），则控制电路 41 关闭灯 35（步骤 S65），并返回到步骤 S33。

当主开关 15 断开时，控制电路 41 关闭光源 23，并经由中断过程退出。

如上，根据本发明，照明光量基于与处理器 10 相连的内窥镜的类型进行调节。从而，即使相连的内窥镜的光量很高，也有可能防止内窥镜末端的温度由于过量的光而升高。即使相连的内窥镜的最大光量很低，也有可能获得足够的光量。

当安装不具有相应于内窥镜类型 A 到 C 的信息的电子内窥镜或者光纤内窥镜时，选择比最大孔比率低的孔比率。这消除了由于光过量而引起温度升高的可能性。

将参照图 9 和图 10 中示出的可选工作过程的流程图来描述本发明的第二实施例。在第二实施例中，与图 7 和 8 中显示的实施例相同的过程由相同的步骤数字来表示，并且省略了其详细描述。

用于检验与内窥镜的通讯是否失败（步骤 S15）的检验过程在步骤 S14 和 S17 之间进行。如果通讯失败（步骤 S15，是），则控制电路 41 在内窥镜信息显示装置 20 或者监测显示器 43 上显示“没有内窥镜”（步骤 S16），并设定最大孔比率为 35%（步骤 S29）。如果与内窥镜的通讯成功（步骤 S15，否），则控制电路 41 基于输入的内窥镜信息执行从步骤 S17 向前的处理。

如果与内窥镜的通讯失败，则“没有内窥镜”的消息显示在内窥镜信息显示装置 20 或者监测显示器 43 上。这使得用户有可能知道安装的内窥镜的状况，或者知道安装了没有内窥镜信息的内窥镜。当安装的电子内窥镜或者光纤内窥镜没有与内窥镜类型 A、B 或者 C 相对

应的信息时（步骤 S17，否；步骤 S21，否；步骤 S25，否），控制电路在内窥镜信息显示装置 20 或者监测显示器 43 上显示“不兼容的内窥镜”（步骤 S27），并选择 35%的最大孔比率（步骤 S29）。这消除了由于光过量引起温度升高的可能性。当测定没有安装内窥镜时，也选择比最大孔比率低的孔比率，以降低从光导插孔 13 泄露的照明光量，如果有的话，并减小其环境影响。在这种情况下，（在内窥镜信息显示装置 20 或者监测显示器 43 上）显示表明安装了不兼容的内窥镜或者没有安装内窥镜的信息，以通知用户。

在第二实施例中，在步骤 S63 之前增加步骤 S62，并在步骤 S63 之后增加步骤 S64。在步骤 S62 中，控制电路 41 检验内窥镜是否移除，即，内窥镜锁定开关 32 是否检测到未锁定状态。如果内窥镜被移除（步骤 S62，是），则控制电路 41 设定最大光圈孔比率为 35%，并继续到步骤 S63。如果内窥镜没有被移除（步骤 S62，否），则控制电路简单地继续到步骤 S63。

根据第二实施例，如果在工作过程的中间确定内窥镜被移除，则光圈被设定为最大孔比率 35%。如果内窥镜被移除，这可减少泄露的光量。

显然可对这里描述的本发明的特定实施例进行改变，这种修改落入本发明所要求保护的精神和范围中。应当指出，这里包含的所有事物都是示例性的，并不限制本发明的范围。

图1

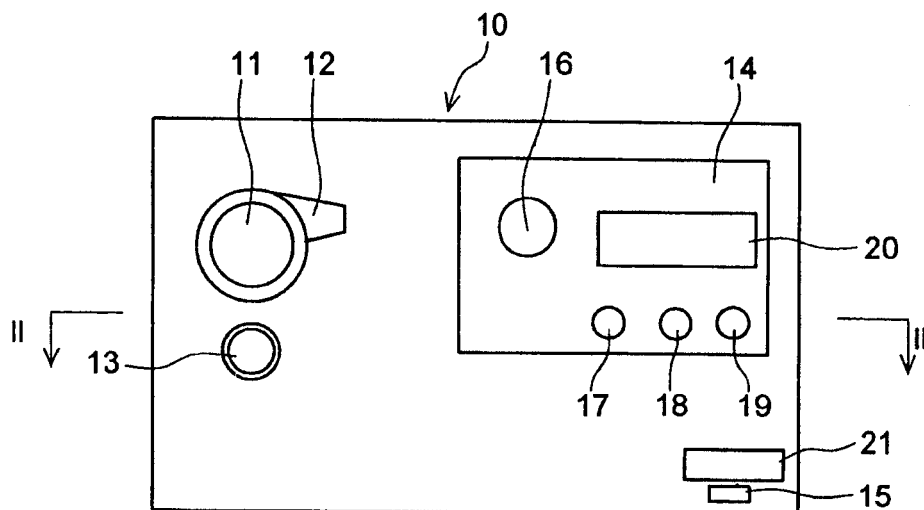
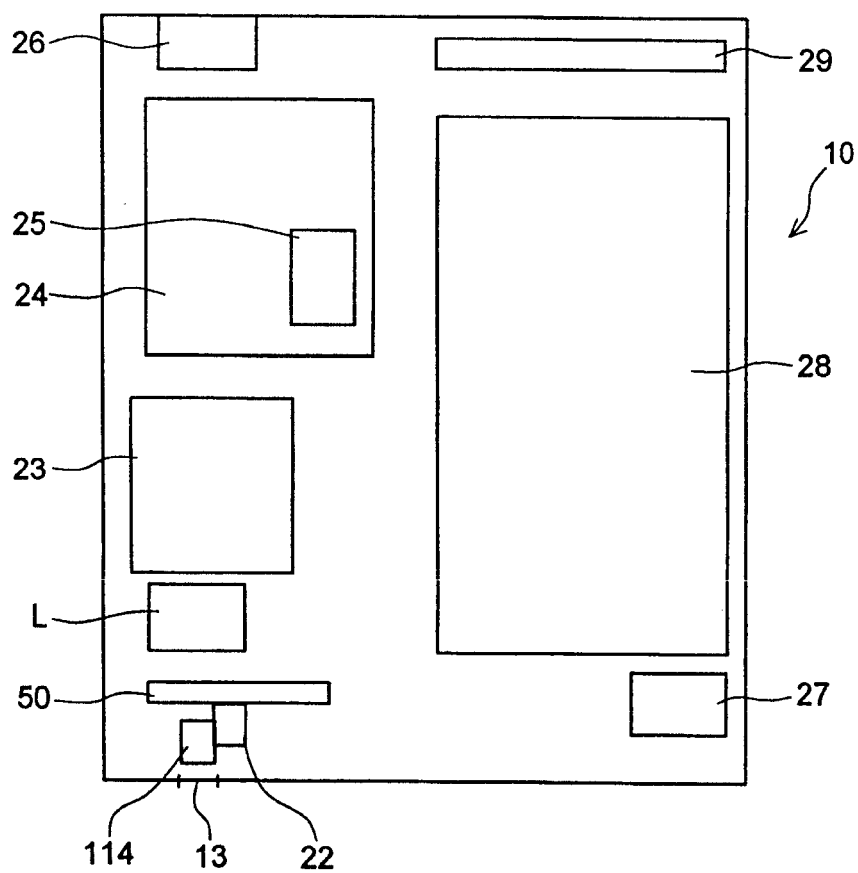


图2



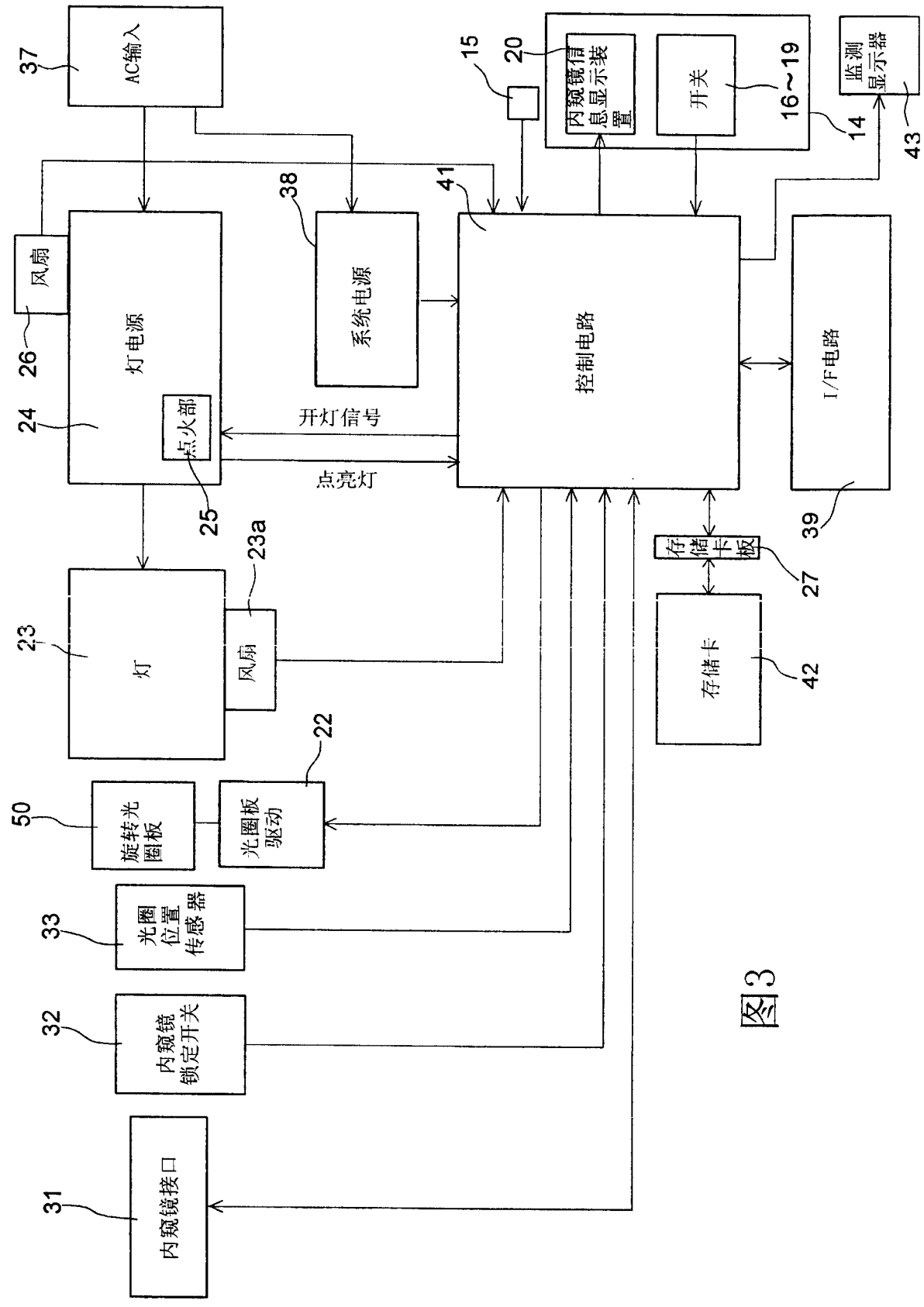


图3

图4

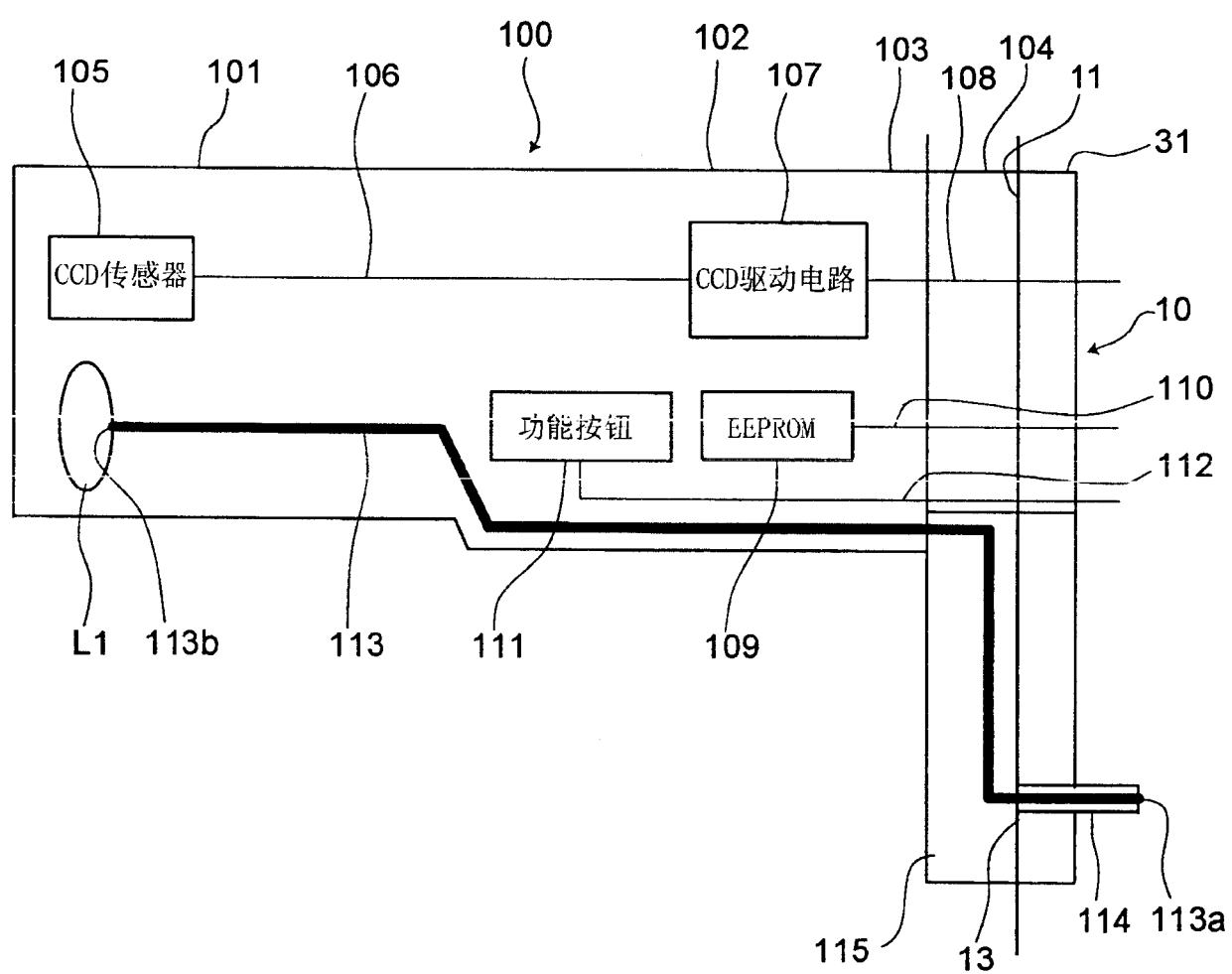


图5

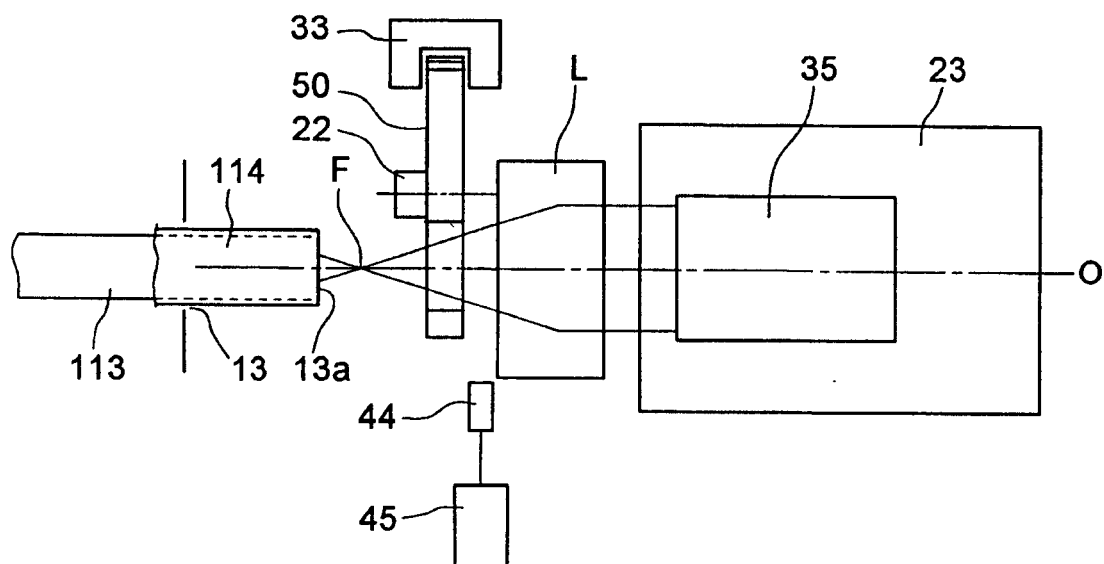


图6

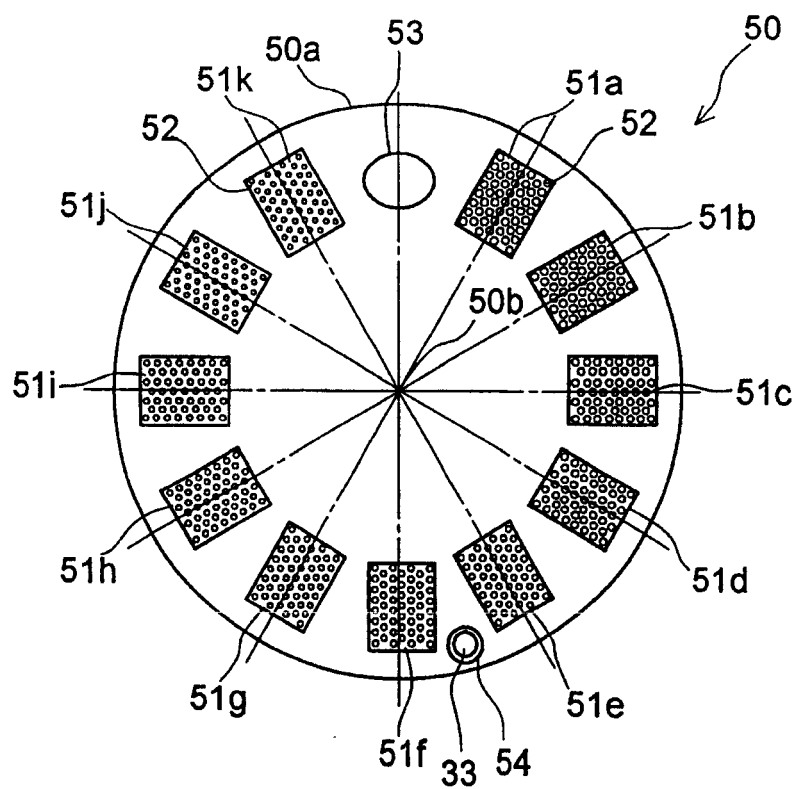


图7

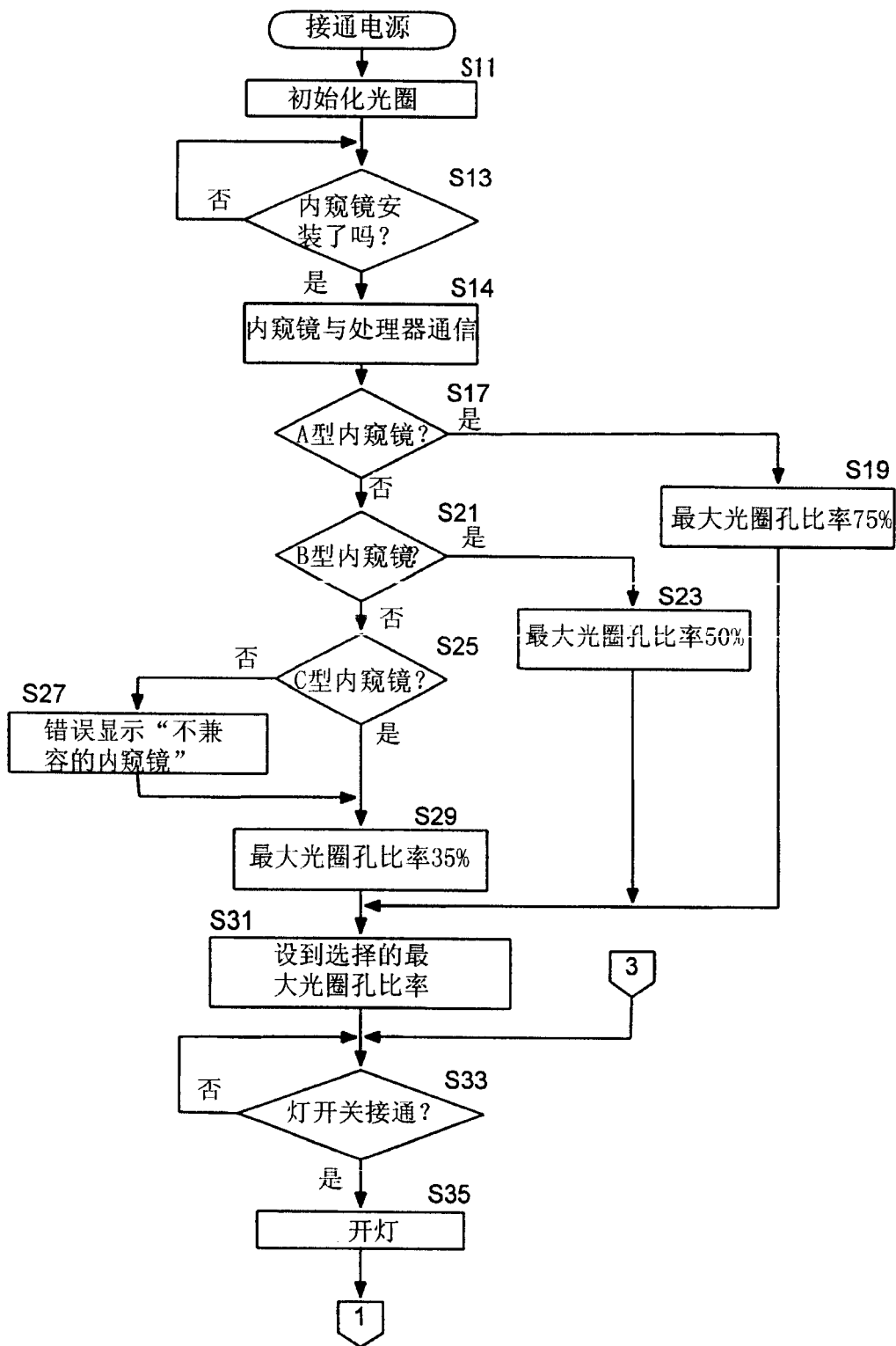


图8

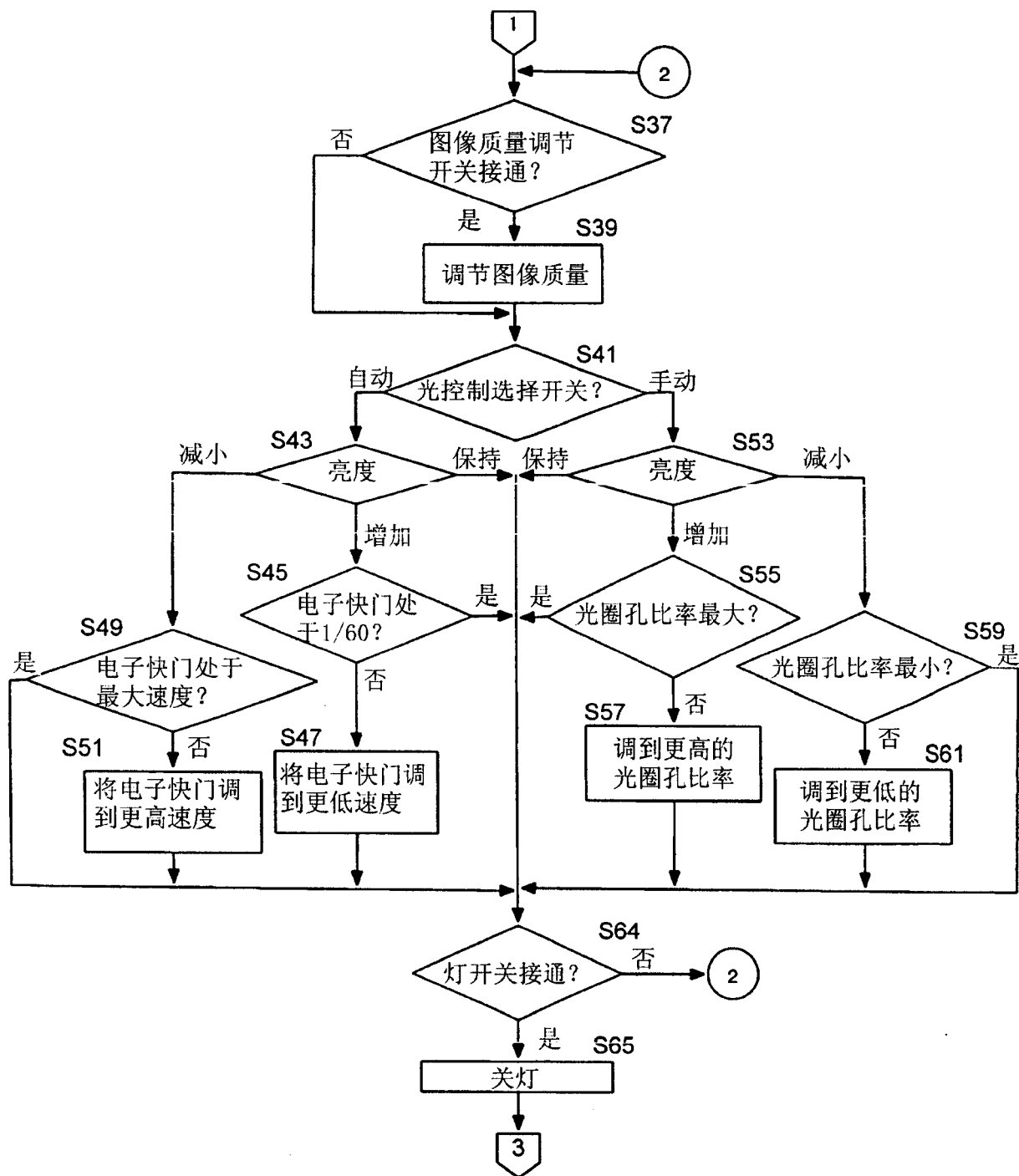


图9

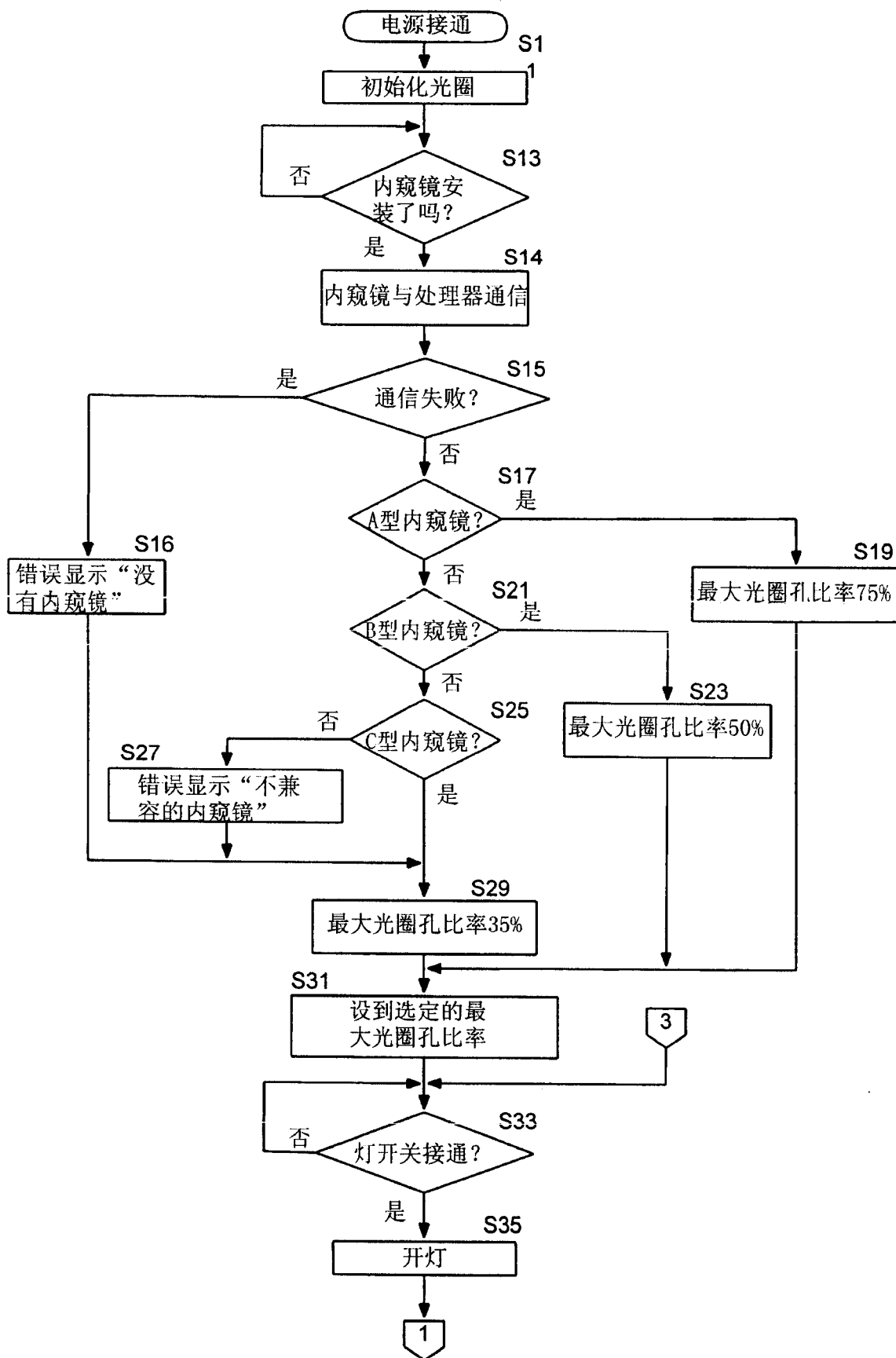


图10

