(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105592774 B
(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201480054738.4

(22)申请日 2014.10.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105592774 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
14/046,975 2013.10.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/058500 2014.10.01

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/050908 EN 2015.04.09

(73)专利权人 捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 A·布吕蒙茨维格 S·沃尔夫 I·卡根

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 吕俊刚

(51)Int.Cl.
A61B 1/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 102469916 A,2012.05.23,
WO 2012/165172 A1,2012.12.06,
JP 特开2013-62032 A,2013.04.04,
US 2011/0112361 A1,2011.05.12,
US 2011/0071353 A1,2011.03.24,
US 2008/0027280 A1,2008.01.31,
US 2005/0099824 A1,2005.05.12,

审查员 张雯

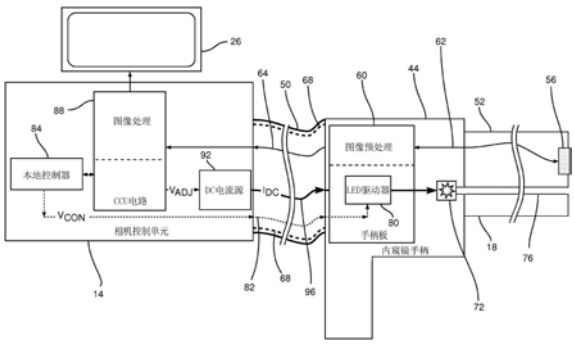
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

内窥镜照明系统

(57)摘要

一种成像装置,该成像装置包括成像单元(18、44),该成像单元(18、44)由被配置成捕捉区域的图像并响应于所捕捉到的图像输出图像信号的图像传感器(56)和被配置成照亮所述区域的照明源(72)组成。该单元还包括驱动电路(80),该驱动电路被联接以接收指示照明源的目标光通量的数字值,并且生成用于驱动照明源的脉宽调制(PWM)信号,其中,该信号的占空比由所述值确定。该装置包括相机控制单元(14),该相机控制单元(14)被配置成处理图像信号,以便生成所述区域的图像,并且基于所述图像输出指示目标光通量的数字值。单根线缆(50)将成像单元连接到相机控制单元。



CN 105592774 B

1.一种成像装置,所述成像装置包括:

成像单元,所述成像单元包括:

图像传感器,所述图像传感器被配置成捕捉区域的图像,并且响应于所捕捉到的图像输出图像信号;

照明源,所述照明源被配置成照亮所述区域;以及

驱动电路,所述驱动电路被联接以接收指示所述照明源的目标光通量的数字值,并且生成用于驱动所述照明源的脉宽调制PWM信号,其中,该PWM信号的占空比由所述数字值确定;

相机控制单元,所述相机控制单元被配置成处理所述图像信号,以便生成所述区域的图像,并且基于所述图像输出指示所述目标光通量的所述数字值;

单根线缆,其将所述成像单元连接到所述相机控制单元以便传送所述图像信号和所述数字值;以及

直流DC电流源,所述直流DC电流源被配置成驱动所述照明源,其中,在低于所述目标光通量的边界值的情况下,所述驱动电路生成所述PWM信号,在高于所述边界值的情况下,所述直流DC电流源根据所述目标光通量生成DC电流。

2.根据权利要求1所述的装置,其中,所述照明源包括发光二极管LED。

3.根据权利要求2所述的装置,其中,处于所述占空比的on状态的由所述驱动电路提供的电流包括所述LED的最小操作电流。

4.根据权利要求1所述的装置,其中,所述驱动电路位于内窥镜的手柄内,并且其中,所述直流DC电流源位于所述相机控制单元内。

5.根据权利要求1所述的装置,其中,所述驱动电路被实现为可变电流负载。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的装置,其中,所述单根线缆被配置成将直流DC电流从所述相机控制单元传送到所述驱动电路,以便向所述驱动电路供电。

7.根据权利要求1-5中任一项所述的装置,其中,所述成像单元被包括在内窥镜内,并且其中,所述照明源和所述驱动电路位于所述内窥镜的手柄内,并且其中,所述手柄被配置成由所述内窥镜的操作者握持,以便对所述内窥镜进行操纵。

8.一种装置,所述装置包括:

内窥镜,所述内窥镜包括:

管,所述管具有近端和被配置用于插入体腔内的远端;

图像传感器,所述图像传感器被安装在所述远端,并且被配置成响应于从所述体腔的区域接收到的照明生成所述体腔的区域的图像信号;

手柄,所述手柄被配置成固定地连接到所述管的所述近端,并且被配置成由所述内窥镜的操作者握持,以便对所述内窥镜进行操纵;

驱动电路,所述驱动电路被安装在所述手柄内,并且被配置成生成脉宽调制PWM电流;以及

照明源,所述照明源被安装在所述手柄内,被配置成接收所述PWM电流,并且作为响应照亮所述体腔,以便提供从所述体腔接收到的照明;

相机控制单元CCU,所述CCU被配置成控制所述图像传感器,并且响应于接收到的所述图像信号生成所述体腔的图像;以及

直流DC电流源，所述直流DC电流源被配置成驱动所述照明源，其中，在低于所述照明源的目标光通量的边界值的情况下，所述驱动电路生成所述PWM电流，而在高于所述边界值的情况下，所述直流DC电流源根据所述目标光通量生成DC电流。

9.根据权利要求8所述的装置，其中，所述驱动电路由直流DC电流供电，所述装置还包括连接在所述CCU和所述手柄之间的单根线缆，并且所述单根线缆被配置成将所述DC电流传送到所述驱动电路以及将所述图像信号传送到所述CCU。

10.根据权利要求8所述的装置，其中，所述照明源包括发光二极管LED。

11.根据权利要求10所述的装置，其中，所述PWM电流由所述驱动电路以一定占空比提供给所述LED，并且其中，处于所述占空比的on状态的由所述驱动电路提供的电流包括所述LED的最小操作电流。

12.根据权利要求8所述的装置，其中，所述CCU被配置成处理所述图像信号，以便输出指示所述照明源的目标光通量的数字值，并且其中，所述驱动电路被联接以接收所述数字值，并且生成具有由所述数字值确定的占空比的所述PWM电流。

13.根据权利要求8、10-12中任一项所述的装置，所述装置包括将所述内窥镜连接到所述CCU的单根线缆，所述单根线缆被配置成将所述图像信号从所述图像传感器传送到所述CCU，以及将直流DC电流从所述CCU传送到所述驱动电路，以便向所述驱动电路供电。

14.一种用于成像的方法，所述方法包括以下步骤：

在成像单元内配置图像传感器以捕捉区域的图像，并且响应于所捕捉到的图像输出图像信号；

在所述成像单元内配置照明源以照亮所述区域；

在所述成像单元内配置驱动电路以接收指示所述照明源的目标光通量的数字值，并且生成用于驱动所述照明源的脉宽调制PWM信号，其中，所述PWM信号的占空比由所述数字值确定；

在相机控制单元中处理所述图像信号，以便生成所述区域的图像，并且基于所述图像输出指示所述目标光通量的所述数字值；

利用单根线缆将所述成像单元连接到所述相机控制单元，以便传送所述图像信号和所述数字值；以及

配置直流DC电流源以驱动所述照明源，其中，在低于所述目标光通量的边界值的情况下，所述驱动电路生成所述PWM信号，而在高于所述边界值的情况下，所述直流DC电流源根据所述目标光通量生成直流DC电流。

15.根据权利要求14所述的方法，其中，所述照明源包括发光二极管LED。

16.根据权利要求15所述的方法，其中，处于所述占空比的on状态的由所述驱动电路提供的电流包括所述LED的最小操作电流。

17.根据权利要求14所述的方法，其中，所述驱动电路位于内窥镜的手柄内，并且其中，所述直流DC电流源位于所述相机控制单元内。

18.根据权利要求14所述的方法，其中，所述驱动电路被实现为可变电流负载。

19.根据权利要求14-18中任一项所述的方法，所述方法包括在所述单根线缆中将直流DC电流从所述相机控制单元传送到所述驱动电路，以便向所述驱动电路供电。

内窥镜照明系统

技术领域

[0001] 本发明一般涉及内窥镜的操作，并且尤其涉及用于内窥镜的照明系统。

背景技术

[0002] 内窥镜通常用于对体腔进行成像，并且为了对体腔进行成像，该体腔必须被照亮。

[0003] Su等人的美国专利申请2009/0076329(Su等人的公开通过引用并入本文)描述了具有布置在内窥镜内部的两个成像传感器和固态照明源的一次性立体式内窥镜。

[0004] Shelton等人的美国专利申请2011/0174861(Shelton等人的公开通过引用并入本文)描述了在控制单元和遥感器之间具有无线通信的外科器械。该公开阐述了该器械可以包括由电池供电并且由控制单元控制的显示器。

[0005] Navok等人的美国专利7,410,462(Navok等人的公开通过引用并入本文)描述了具有复合光学视窗的密封内窥镜组件。该公开阐述了该复合光学视窗可以具有用于成像系统和照明系统的单独的窗格。

[0006] 由日本东京的Olympus公司生产的“DUR-D”输尿管镜使用内窥镜保护系统，该系统利用并入到输尿管镜中的CMOS传感器的能力来检测颜色。从CMOS传感器传送到输尿管镜的控制单元的信息被用于快速关闭输尿管镜的激光。

[0007] 通过引用并入本专利申请的文献被认为是本申请的组成部分，除了在某种程度上在这些并入的文献中以与在本说明书中明确地或隐含地做出的定义相抵触的方式定义任何术语之外，仅应考虑本说明书中的定义。

发明内容

[0008] 本发明的实施方式提供了成像装置，该成像装置包括：

[0009] 成像单元，该成像单元包括：

[0010] 图像传感器，该图像传感器被配置成捕捉区域的图像，并且响应于所捕捉到的图像输出图像信号；

[0011] 照明源，该照明源被配置成照亮所述区域；以及

[0012] 驱动电路，该驱动电路被联接以接收指示照明源的目标光通量的数字值，并且生成用于驱动照明源的脉宽调制(PWM)信号，其中，该信号的占空比由所述值确定；

[0013] 相机控制单元，该相机控制单元被配置成处理图像信号，以便生成所述区域的图像，并且基于该图像输出指示目标光通量的数字值；以及

[0014] 单根线缆，该单根线缆将成像单元连接到相机控制单元以便传送图像信号和数字值。

[0015] 通常，照明源包括发光二极管(LED)。由处于所述占空比的on状态的驱动电路提供的电流可以是LED的最小操作电流。

[0016] 所公开的实施方式还包括被配置成驱动照明源的直流(DC)电流源，其中，在低于目标光通量的边界值的情况下，驱动电路生成PWM信号，在高于边界值的情况下，DC源根据

目标光通量生成DC电流。通常，驱动电路位于内窥镜的手柄内，并且，DC源位于相机控制单元内。驱动电路可以被实现为可变电流负载。

[0017] 在另一个公开的实施方式中，单根线缆被配置成将直流(DC)电流从相机控制单元传送到驱动电路，以便向该驱动电路供电。

[0018] 在又一个公开的实施方式中，成像单元被包括在内窥镜内，并且照明源和驱动电路位于内窥镜的手柄内，并且该手柄被配置成由内窥镜的操作者握持，以便对该内窥镜进行操纵。

[0019] 根据本发明的实施方式还提供了装置，该装置包括：

[0020] 内窥镜，该内窥镜包括：

[0021] 管，该管具有近端和被配置用于插入体腔内的远端；

[0022] 图像传感器，该图像传感器被安装在远端，并且被配置成响应于从体腔的区域接收到的照明生成体腔的区域的图像信号；

[0023] 手柄，该手柄被配置成固定地连接到管的近端，并且被配置成由内窥镜的操作者握持，以便对该内窥镜进行操纵；

[0024] 驱动电路，该驱动电路被安装在手柄内，并且被配置成生成脉宽调制(PWM)电流；以及

[0025] 照明源，该照明源被安装在手柄内，被配置成接收PWM电流，并且作为响应照亮体腔，以便提供从体腔接收到的照明；以及

[0026] 相机控制单元(CCU)，该相机控制单元(CCU)被配置成控制图像传感器，并且响应于图像信号的接收生成体腔的图像。

[0027] 在另选的实施方式中，驱动电路由直流(DC)电流供电，所述装置还包括连接在CCU和手柄之间的单根线缆，并且该单根线缆被配置成将DC电流传送到驱动电路以及将图像信号传送到CCU。

[0028] 通常，PWM电流由驱动电路以一定占空比提供给LED，并且由处于占空比的on状态的驱动电路提供的电流是LED的最小操作电流。

[0029] CCU可以被配置成处理图像信号，以便输出指示照明源的目标光通量的数字值，并且驱动电路可以被联接以接收该数字值，并且生成具有由该值确定的占空比的PWM电流。

[0030] 所述装置可以包括被配置成驱动照明源的直流(DC)电流源，使得在低于目标光通量的边界值的情况下，驱动电路生成PWM信号，在高于边界值的情况下，DC源根据目标光通量生成DC电流。

[0031] 所述装置可以包括将内窥镜连接到CCU的单根线缆，该单根线缆被配置成将图像信号从图像传感器传送到CCU，以及将直流(DC)电流从CCU传送到驱动电路，以便向该驱动电路供电。

[0032] 根据本发明的实施方式还提供了用于成像的方法，该方法包括以下步骤：

[0033] 在成像单元内配置图像传感器以捕捉区域的图像，并且响应于所捕捉到的图像输出图像信号；

[0034] 在成像单元内配置照明源以照亮所述区域；

[0035] 在成像单元内配置驱动电路以接收指示照明源的目标光通量的数字值，并且生成脉宽调制(PWM)信号，以利用由该值确定的信号的占空比来驱动该照明源；

[0036] 在相机控制单元中处理图像信号，以便生成区域的图像，并且基于该图像输出指示目标光通量的数字值；以及

[0037] 利用单根线缆将成像单元连接到相机控制单元，以便传送图像信号和数字值。

[0038] 根据本发明的实施方式还提供了一种方法，该方法包括：

[0039] 将内窥镜的管插入到体腔内，该管具有近端和远端；

[0040] 在远端处安装内窥镜的图像传感器，并且响应于从体腔的区域接收到的照明利用该图像传感器生成体腔的区域的图像信号；

[0041] 将内窥镜的手柄固定地连接到管的近端，该手柄被配置成由内窥镜的操作者握持，以便对该内窥镜进行操纵；

[0042] 在手柄内安装驱动电路，并且利用该驱动电路生成脉宽调制(PWM)电流；

[0043] 在手柄内安装照明源，配置该源以接收PWM电流，并且作为响应照亮体腔，以便提供从所述体腔接收到的照明；以及

[0044] 配置相机控制单元(CCU)来控制图像传感器，并且响应于图像信号的接收生成体腔的图像。

[0045] 结合附图根据下面的本发明的实施方式的详细描述将更加全面地理解本发明，在附图中：

附图说明

[0046] 图1是根据本发明的实施方式的内窥镜照明系统的示意图；

[0047] 图2是示出根据本发明的实施方式的内窥镜、手柄以及相机控制单元模块的元件的示意图；

[0048] 图3是根据本发明的实施方式由发光二极管(LED)发射的光通量相对于驱动该LED的电流的示意性曲线图；以及

[0049] 图4是根据本发明的实施方式由LED汲取的平均DC电流相对于该LED的平均目标通量的示意性曲线图。

具体实施方式

[0050] 概述

[0051] 本发明的实施方式包括通过单根线缆连接到相机控制单元(CCU)的内窥镜，该CCU操作该内窥镜。内窥镜中的图像传感器生成由内窥镜捕捉到的图像的图像信号，并且该图像信号经由单根线缆被传输到CCU，该CCU处理该信号，以在与该CCU相连接的屏幕上显示相应的图像。在内窥镜的手柄中，安装有照明源，通常是发光二极管(LED)，并且该照明源由也安装在该手柄内的驱动电路驱动。由该源提供的照明生成由图像传感器捕捉到的图像。

[0052] 连续直流(DC)电流或脉宽调制(PWM)电流可以被提供给照明源，该照明源相应地生成连续或脉冲光通量。通常，驱动电路被配置成当照明源需要生成低平均通量级时，以不同的占空比提供PWM电流，根据所需的低通量级调节占空比。另外，DC源(通常安装在CCU中)可以被配置成以根据所需的高通量级调节的等级提供连续DC电流。

[0053] 通常，CCU被配置成根据照明源需要的目标光通量计算数字值。该数字值可以设置要生成PWM电流还是连续DC电流，并且还可以设置占空比(针对PWM)。

[0054] 通过在内窥镜的手柄中安置驱动电路，本发明的实施方式在手柄内仅生成PWM电流。因此，在将CCU连接到内窥镜的单根线缆中，不存在PWM电流的传递。(在现有系统中，这种类型的传递对线缆中传递的图像信号造成干扰。)相反，在本发明的实施方式中，即使当驱动电路需要PWM电流时，经由单根线缆仅传送为该驱动电路供电所需的DC电流，使得对该线缆中的图像信号不存在干扰。

[0055] 详细描述

[0056] 现在参照图1，图1是根据本发明的实施方式的内窥镜照明系统10的示意图。系统10可以被用在对患者的体腔12的侵入性医疗过程(通常是微创过程)中，以便对体腔的区域进行成像。举例来说，在本说明书中，体腔被假定为患者的腹腔，并且体腔12在本文中还被称为腹腔12。然而，应当理解，系统10可以被用于对基本上任何体腔(诸如，膀胱或胸部)中或者其它实体中的区域进行成像。

[0057] 系统10由位于操作内窥镜18的内窥镜模块16中的相机控制单元(CCU)模块14(本文中还被称为CCU 14)来操作。内窥镜模块16包括与存储器22进行通信的处理器20，并且该处理器和存储器可以由内窥镜模块使用，以便控制CCU模块14，以及执行下面描述的CCU模块的功能中的至少一些。

[0058] 内窥镜模块16还可以包括可以由处理器20使用的诸如图像处理模块和缩放/摇摄(zoom/pan)模块的其它模块，但是为简单起见在图中未示出。处理器使用以上面提及的模块的形式以及以其它形式存储在存储器22中的软件来操作系统10。由处理器20执行的操作的结果可以在屏幕26上呈现给系统10的操作者(举例来说假定是医生)。屏幕26通常显示由内窥镜所获取的经历该过程的体腔12的区域的图像。另选地或附加地，屏幕26可以用于向操作者24显示图形用户界面。例如，软件可以通过网络以电子的形式下载到处理器20，或者软件可以(另选地或附加地)被设置和/或存储在诸如磁、光或电子存储器的非瞬时有形介质上。

[0059] 为了执行过程，医生将套管针40插入腹腔12内，并且然后经由该套管针将内窥镜18插入到腹腔内。从而医生可以操纵内窥镜，该内窥镜被附接到被配置成由医生握持的手柄44。通常，手柄44和内窥镜18作为单个一体式系统来生产，其中，手柄和内窥镜被固定地附接在一起。

[0060] 内窥镜18的元件由CCU模块14控制，并且为了提供该控制，手柄44通过单根线缆50被连接到CCU模块。下面参照图2更加详细地描述由CCU模块控制的内窥镜18的元件。

[0061] 图2是示出根据本发明的实施方式的内窥镜18、手柄44以及CCU模块14的元件的示意图。内窥镜18和手柄44充当(并且本文中也被称为)成像单元。内窥镜18包括管52，该管52可以是刚性的或者是柔性的。该管在其近端处被连接到手柄44。位于管52的远端的图像传感器56被布置成捕捉体腔12的区域的图像。针对其操作，图像传感器接收由充当传感器驱动器的传感器电路60生成的驱动信号。电路60位于手柄44内，通常被实现为印刷电路板，并且本文中也被称为手柄板60。在操作中，传感器56生成对应于所捕捉到的图像的图像信号，并且将该图像信号传递到手柄板60，其中，对该图像信号进行预处理。通常利用贯穿管52的线缆62在手柄板60和传感器56之间传递驱动信号和图像信号。

[0062] 由板60执行的预处理将图像信号转换成适合于经由线缆50中的导体64被传输至CCU模块14的形式的条件信号。线缆50包括其它导体，在下面描述这些导体的功能，并且线

缆内的这些导体通常由可以被配置成充当回路(return)的线缆护套68来遮蔽。通常，由板60执行的用以生成条件信号的预处理包括图像信号的放大、过滤以及阻抗转换。

[0063] 由传感器56进行成像的体腔12的区域被照明源72照亮，该照明源72包括发光二极管(LED)，因此源72在本文中也被称为LED 72。通常，LED 72被安装在手柄44中，并且通过LED生成的照明可以从该LED传递，以便所述照明通过光纤76从管52的远端出射。LED 72可以由LED驱动电路80来驱动，该LED驱动电路80通常通过被配置为手柄板60的一部分而被并入手柄44内。驱动电路80根据由电路接收到的通常作为通信信号的数字值V_{CON}向LED 72提供脉宽调制(PWM)驱动电流，并且在下面描述了该驱动电路的操作的方式。另选地，LED 72可以由CCU模块14中的DC电流源块92利用DC电流来驱动。也在下面描述DC电流源92。

[0064] 图3是根据本发明的实施方式由LED 72发射的光通量相对于驱动该LED的电流的示意性曲线图。通量φ以流明来计量，并且电流I是以mA计量的连续直流(DC)电流。该曲线图示出了，随着电流的增加，由LED 72发射的通量也增加。由于DC电流是连续的，因此由LED发射的通量也是连续的。该曲线图还示出了，存在最小DC电流I_{MIN}，在该最小DC电流I_{MIN}处由LED发射的通量是最小通量φ_{MIN}。通常，LED的规格不包括低于I_{MIN}的操作电流，这是因为对于这样的电流由LED发射的通量的质量是不确定的。因此，为了在其规格内的稳定的操作，LED不以低于I_{MIN}的电流操作，因此曲线图在该电流处具有第一终止点(termination)。曲线图在最大电流I_{MAX}处具有第二终止点，在该第二终止点处LED能够操作。在最大电流处，LED 72发射出最大通量φ_{MAX}。

[0065] 为了LED 72发射出小于φ_{MIN}的平均光通量，本发明的实施方式使用脉宽调制(PWM)使LED间歇地在开启状态和关闭状态之间跳动。在开启状态下，利用DC电流I_{MIN}或更高的电流来驱动LED;在关闭状态下，不存在用于LED的驱动电流。

[0066] 为了使LED 72以高于和低于最小通量级φ_{MIN}的等级发射通量，该LED被配置成在下面两种状态中的一种状态下操作：

[0067] 在连续操作状态下，LED接收具有大于或等于I_{MIN}的值的连续DC电流。

[0068] 在PWM操作状态下，LED接收具有可以变化的占空比的脉冲DC电流，但使得在LED的开启状态下，提供给该LED的电流大于或等于I_{MIN}。

[0069] 下面对LED 72的这两种不同的操作状态进行更详细的描述。

[0070] 在LED的连续操作状态下，由LED 72发射的通量是根据驱动该LED的连续DC电流。在该状态下，驱动LED的电流大于或等于I_{MIN}，并且作为响应，由该LED发射的通量是连续的并大于或等于φ_{MIN}。

[0071] 在LED的PWM操作状态下，由LED 72发射的通量取决于驱动该LED的脉冲DC电流的占空比，并且还取决于在占空比为on状态下的该脉冲DC电流的电平。(如上所述，处于on状态的DC电流的电平大于或等于I_{MIN}。)例如，如果处于on状态的电流等于I_{MIN}，则从LED发射的通量可以在0流明(针对占空比为0)到φ_{MIN}流明(针对占空比为100％)之间变化。

[0072] 返回图2，CCU模块14包括本地控制器84、CCU电路88、以及DC电流源块92。电路88包括图像处理部，该图像处理部从板60接收经预处理的图像信号，并且作为响应生成将要在屏幕26上显示的图像的最终图像信号。通常，CCU 14从板60的图像预处理部接收图像数据，并且在自动光控制(ALC)系统中使用该数据来驱动LED 72，使得呈现在屏幕26上的图像在亮度的可接受的动态范围内(即，既不具有完全饱和的部分也不具有完全不饱和的部分)。

电路88在本地控制器84的控制下实现ALC系统，以调节所接收到的经预处理的信号，所述经预处理的信号的有效亮度是由LED传送到体腔12中的光通量的函数，并且以获得具有由操作者24设置的亮度的最终图像信号。通常，电路88被实现为现场可编程门阵列(FPGA)。

[0073] 经预处理的信号的有效亮度是由LED发射的通量的函数，并且反过来该通量是提供给LED的平均DC电流的函数。控制器84被联接到电路88，并且使用该联接来确定将由LED发射的平均目标光通量φ_T。根据该平均目标光通量，控制器计算将被提供给LED的期望的平均DC电流。如果所期望的平均DC电流低于I_{MIN}，则控制器经由线缆50中的导体82将与所期望的平均目标光通量和所期望的平均DC电流相对应的数字控制信号VCON发送至驱动器80。在本文的描述中，举例来说并且为简单起见，假定控制信号V_{CON}为正。

[0074] 图4是根据本发明的实施方式由LED汲取的平均DC电流I_{MEAN}相对于该LED的平均目标通量φ_T的示意性曲线图。该曲线图示出了LED 72的操作的两个区域：

[0075] PWM区域，由通过表达式(1)给出的平均目标通量φ_T的值的范围限定：

[0076] $$0 \leq \varphi_T < \varphi_{MIN} \quad (1)$$

[0077] 在PWM区域中，LED 72通过在上面所提及的PWM操作状态下操作的驱动器80在脉冲通量发射状态下操作。在该状态下，驱动器向LED提供脉冲DC(也被称作PWM)电流。在PWM状态下提供的脉冲的占空比通常在0到100％之间变化。虽然处于on状态的DC电流可能高于I_{MIN}，但是处于占空比的on状态的DC电流通常是I_{MIN}。为简单起见，在下面的描述中，假定由处于其on状态的LED汲取的DC电流为I_{MIN}。(针对处于PWM占空比的on状态的DC电流高于I_{MIN}的情况(在该情况下，最大占空比值可能小于100％)本领域普通技术人员将能够适应这样的描述，加以必要的修正。)处于LED的驱动器的PWM操作状态的该LED的平均DC电流在由表达式(2)给出的范围内：

[0078] $$0 \leqslant I < I_{MIN} \quad (2)$$

[0079] 根据上面的描述应当理解，在对应于驱动器80的操作状态的PWM区域中，通量是脉冲的，并且平均通量的值φ_T取决于由驱动器提供的脉冲的占空比。

[0080] LED 72的操作的连续区域由通过表达式(3)给出的平均目标通量φ_T的值的范围限定：

[0081] $$\varphi_{MIN} \leq \varphi_T \leq \varphi_{MAX} \quad (3)$$

[0082] 在该连续区域中，LED 72在连续发射状态下操作，其中，电流源92向LED提供恒定DC电流。通过表达式(4)给出所提供的DC电流：

[0083] $$I_{MIN} \leqslant I \leqslant I_{MAX} \quad (4)$$

[0084] 考虑到上面的表达式以及与该表达式相关联的描述，应当理解最小通量级φ_{MIN}充当边界值：针对低于φ_{MIN}的平均目标通量φ_T，LED 72在PWM状态下操作；针对高于φ_{MIN}的平均目标通量φ_T，LED 72在连续状态下操作。

[0085] 返回图2，控制器84使用电路88来评估LED 72的电流需求。如果该需求在由方程式(4)所给出的范围内，则电路88将具有取决于该电流需求的值的信号V_{ADJ}输出到DC电流源92。在接收到V_{ADJ}之后，源92生成直接提供给LED 72的合适的电流I_{DC}。

[0086] 如果LED 72的电流需求在由方程式(2)所给出的范围内，则代替由源92驱动LED 72，该LED在PWM模式下由驱动器80来驱动。在这种情况下，控制器84将具有取决于LED的平均电流需求的值的信号V_{CON}输出到驱动器80，并且该驱动器向该LED提供合适的PWM电流。

[0087] 在另选的实施方式中，驱动器80被实现为可变电流负载。当LED 72的电流需求在由方程式(4)所给出的范围内时，则驱动器80被配置为零负载，并且I_{DC}被提供给LED。如果LED的电流需求在由方程式(2)所给出的范围内，则驱动器80被配置成以切换的方式来改变其负载特性，以便生成适当的PWM电流，并且将该PWM电流提供给LED。

[0088] 在所有的情况下，没有PWM电流通过线缆50传送。相反，出于驱动LED驱动器80的目的，通过线缆仅传送DC电流。

[0089] 如上所述，线缆50包括分别传送数字图像信号、DC电流和数字控制值的导体64、96和82。LED 72所使用的脉宽调制电流由LED驱动器80产生。通过在手柄44中安置驱动器80，无需经由线缆50来传送任何脉宽调制电流。因此，不像其中在与传送数字图像信号相同的线缆中传送用于为LED供电的脉宽调制电流而对图像信号造成干扰的现有技术系统，在本发明的实施方式中，在线缆50中没有脉宽调制电流被传送。相反，LED 72的脉宽调制所需要的电力作为DC电流在线缆50内传送，完全消除了如果脉宽调制电流在线缆50中传送将会导致的任何干扰。

[0090] 此外，通过在手柄44中仅放置驱动器80并在CCU 14中生成在LED未处于PWM状态时所使用的DC电流，本发明的实施方式相比于在手柄中具有DC源和驱动器80的内窥镜系统减小了手柄的尺寸。

[0091] 应当理解，上面所描述的实施方式通过举例的方式而被引用，并且本发明并不限于上文中已经具体示出和描述的内容。相反，本发明的范围包括上文中所描述的各种特征的组合和子组合二者，以及本领域的普通技术人员在阅读前述的描述后将会做出的在现有技术中所没有公开的变型和修改。

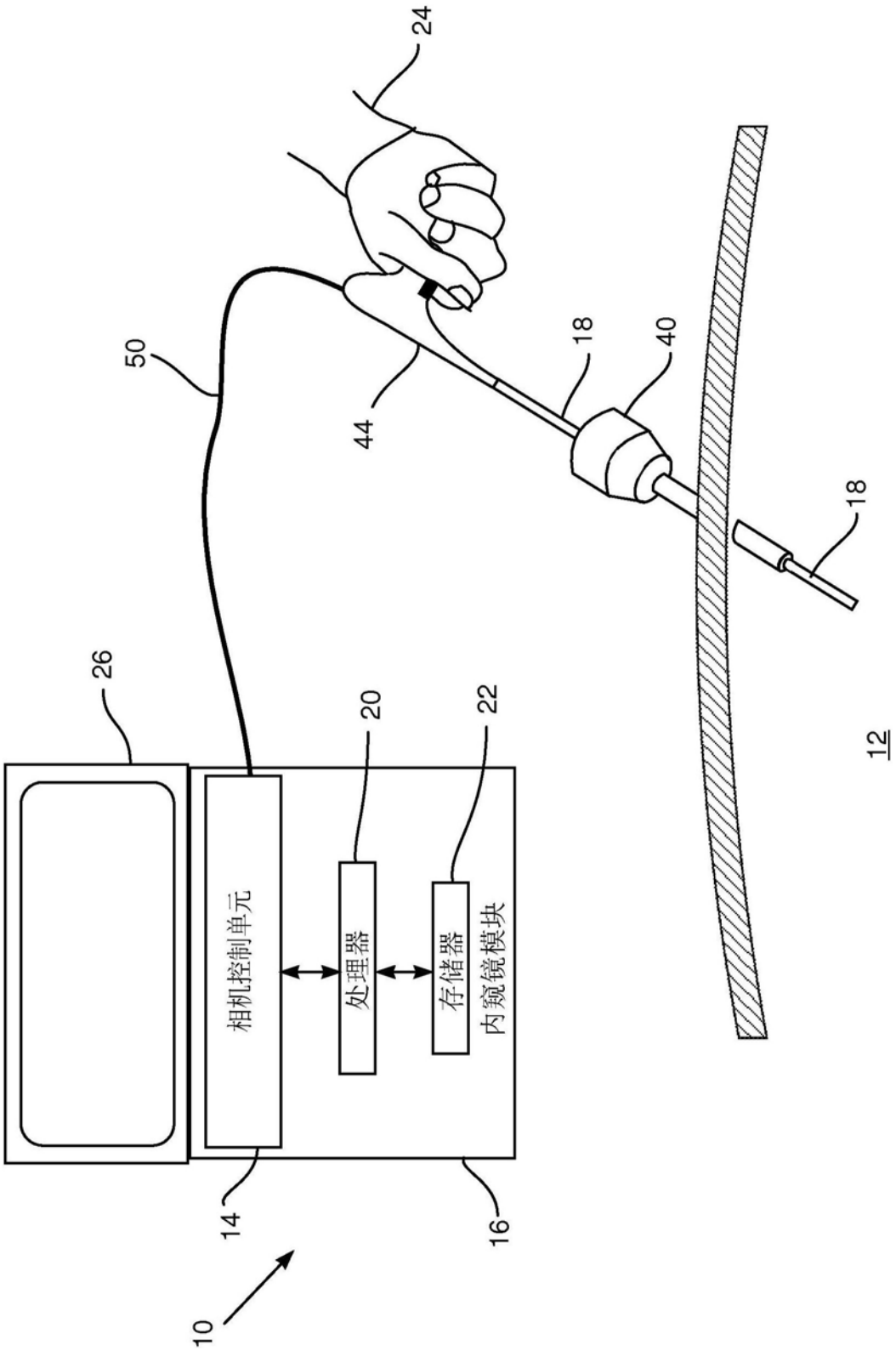


图1

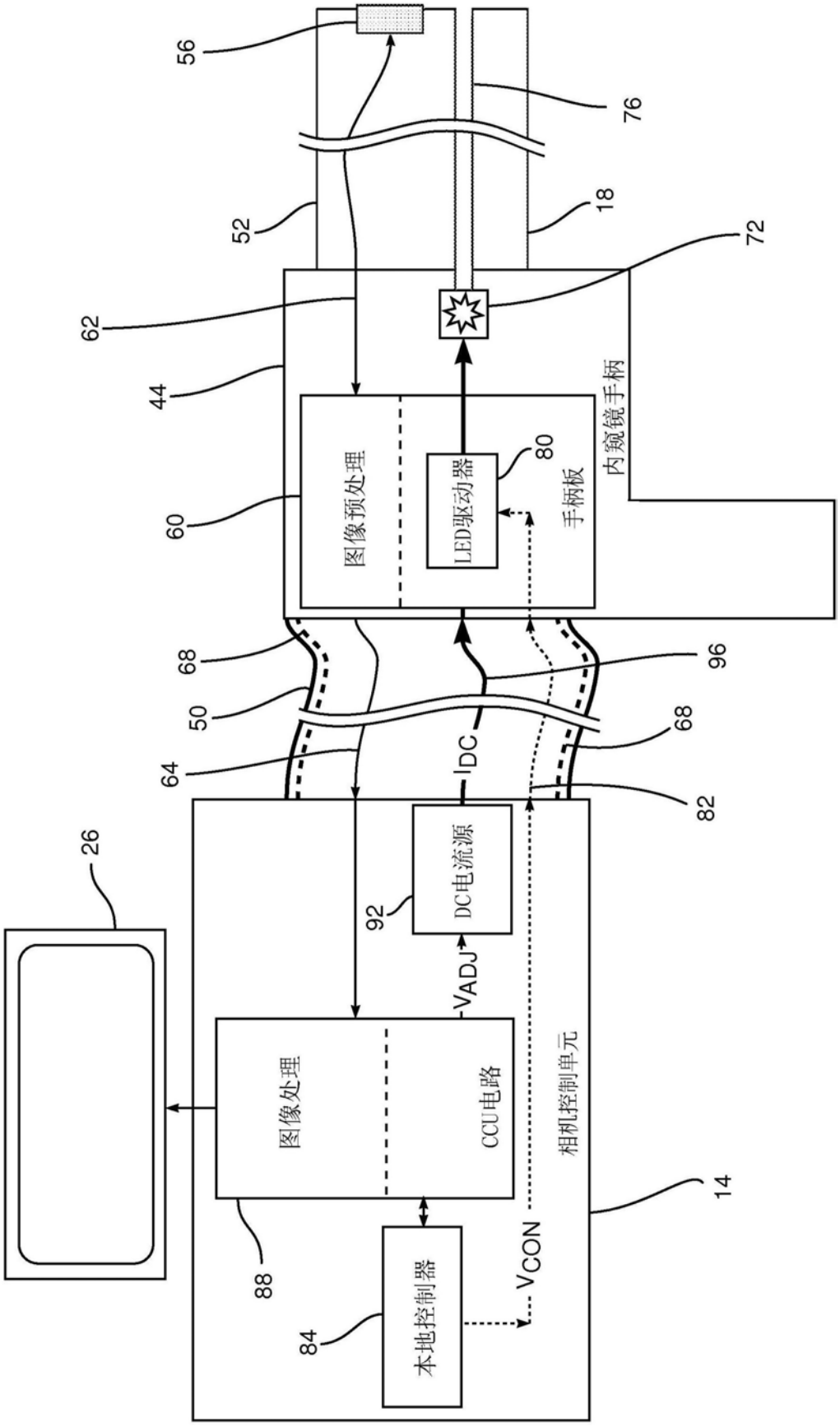

56
76
52
18
72
62
44
60
图像预处理
LED驱动器
80
手柄板
内窥镜手柄
68
96
50
68
64
IDC
82
26
92
DC电流源
VADJ
图像处理
CCU电路
相机控制单元
14
88
84
本地控制器
VCON

图2

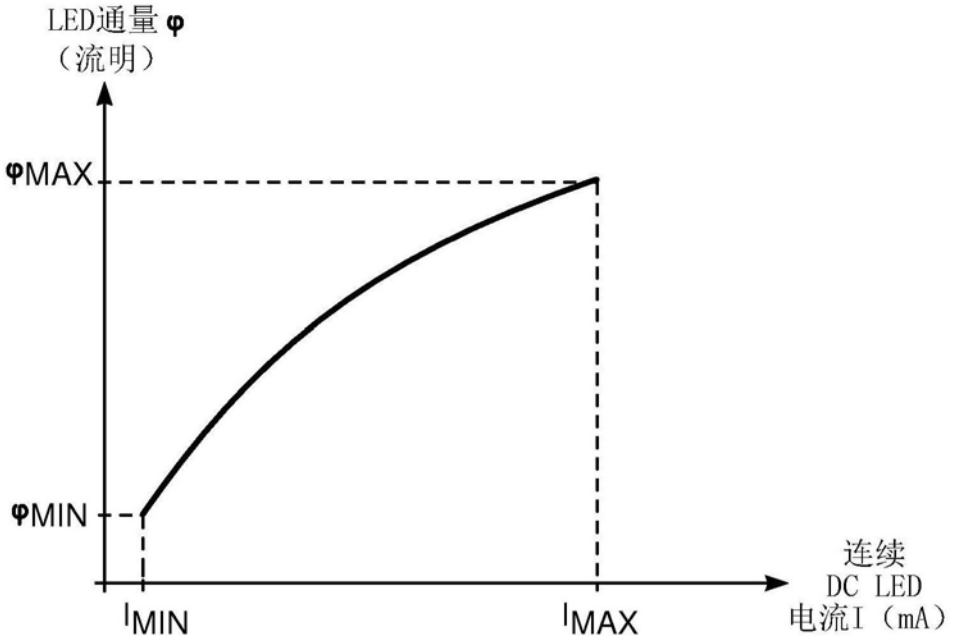


图3

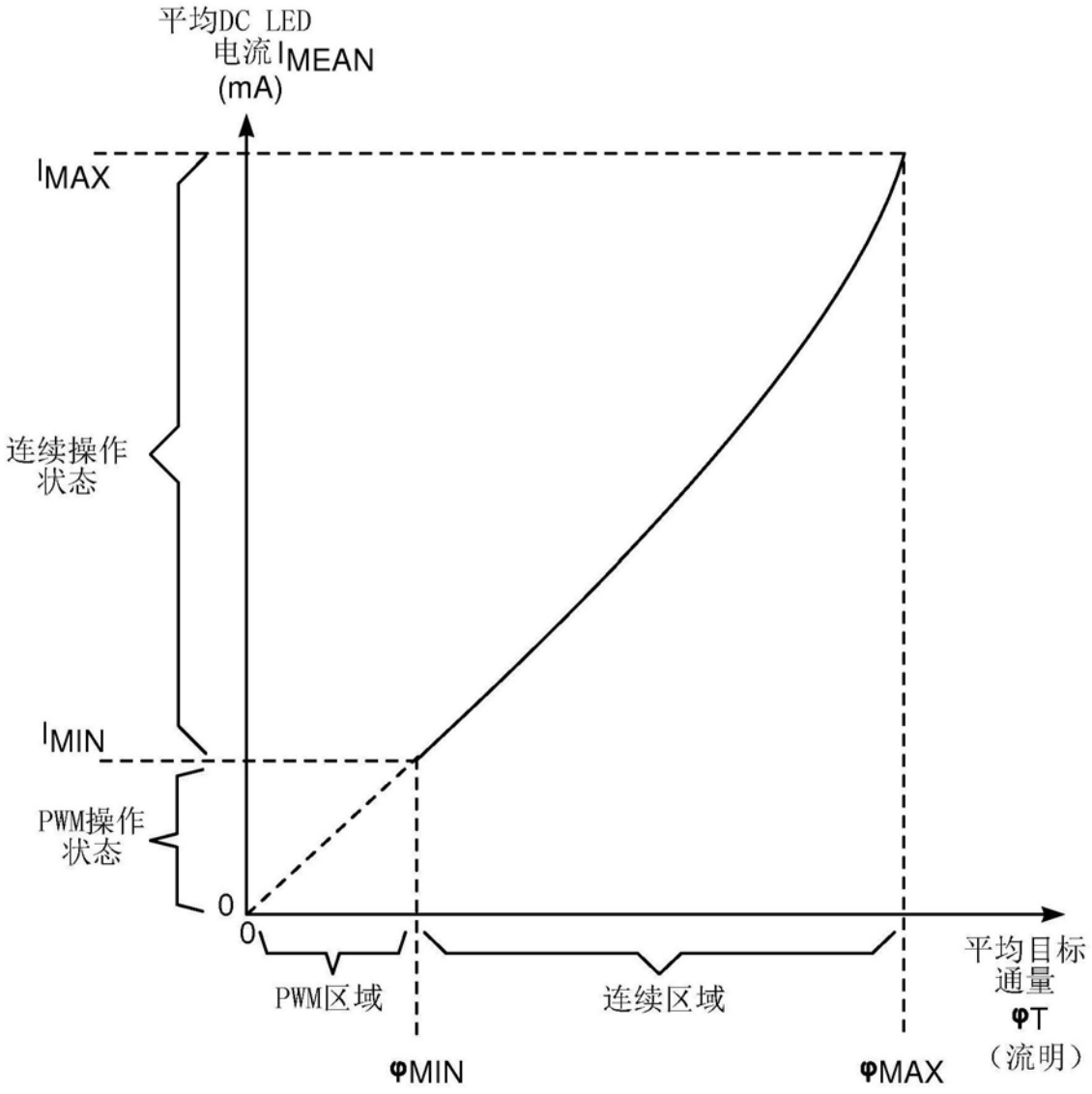
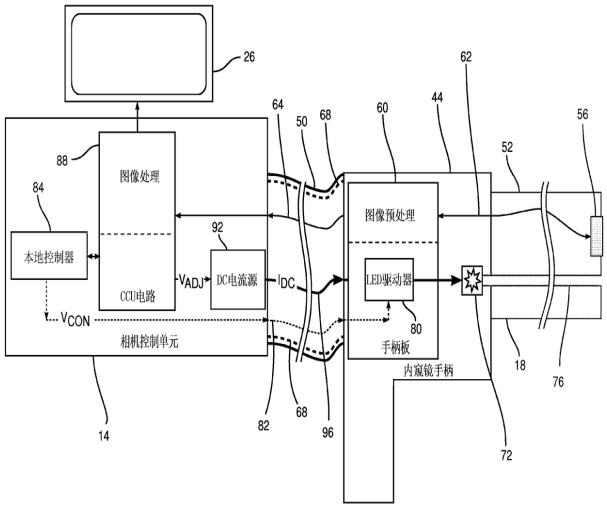

平均DC LED
电流IMEAN
(mA)
IMAX
连续操作
状态
IMIN
PWM操作
状态
0
0
PWM区域
连续区域
平均目标
通量
φT
（流明）
φMIN
φMAX

图4

专利名称(译)	内窥镜照明系统		
公开(公告)号	CN105592774B	公开(公告)日	2018-10-09
申请号	CN201480054738.4	申请日	2014-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
当前申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
[标]发明人	A布吕蒙茨维格 S沃尔夫 I卡根		
发明人	A·布吕蒙茨维格 S·沃尔夫 I·卡根		
IPC分类号	A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00114 A61B1/045 A61B1/0669 A61B1/0684		
审查员(译)	张雯		
优先权	14/046975 2013-10-06 US		
其他公开文献	CN105592774A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种成像装置，该成像装置包括成像单元(18、44)，该成像单元(18、44)由被配置成捕捉区域的图像并响应于所捕捉到的图像输出图像信号的图像传感器(56)和被配置成照亮所述区域的照明源(72)组成。该单元还包括驱动电路(80)，该驱动电路被联接以接收指示照明源的目标光通量的数字值，并且生成用于驱动照明源的脉宽调制(PWM)信号，其中，该信号的占空比由所述值确定。该装置包括相机控制单元(14)，该相机控制单元(14)被配置成处理图像信号，以便生成所述区域的图像，并且基于所述图像输出指示目标光通量的数字值。单根线缆(50)将成像单元连接到相机控制单元。