



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104470417 B

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201380035383.X

(22)申请日 2013.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104470417 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据

61/667,453 2012.07.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.12.31

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/055323 2013.06.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/006549 EN 2014.01.09

(73)专利权人 飞利浦金科威(深圳)实业有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技北
三路2号

(72)发明人 S·M·文凯特桑 P·瓦集内帕里
V·古普塔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 李光颖 王英

(51)Int.Cl.

A61B 1/06(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/303(2006.01)

审查员 宋文晓

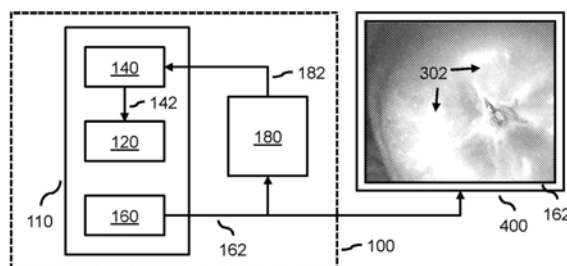
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

用于对患者的内部结构进行成像中的眩光
减少的系统和方法

(57)摘要

一种用于对患者的内部结构进行成像的系统(100),包括:-多个光源(120),其用于从多个不同的位置照射所述患者的内部结构的感兴趣区域;-光控制器(140),其用于控制所述多个光源(120)中的个体光源,以使得能够利用光源子集(122-128)照射所述感兴趣区域;-图像传感器(160),其用于采集所述感兴趣区域的图像(162-168);以及-处理器(180),其用于i)检测所述图像中的眩光(302-308),ii)使用机器学习将所述眩光归因为来自所述光源子集(122-128)的一个或多个光源,并且iii)基于所述归因,生成指示所述光源子集的控制数据,以用于向所述光控制器(140)发出指令来调节所述光源子集,以便减少在所述感兴趣区域的后续图像中的所述眩光。



1. 一种用于对患者的内部结构进行成像的系统(100),包括:

-多个光源(120),其用于从多个不同的位置照射所述患者的内部结构中的感兴趣区域;

-光控制器(140),其用于控制所述多个光源(120)中的个体光源,以使得能够利用光源子集(122-128)照射所述感兴趣区域;

-图像传感器(160),其用于采集所述感兴趣区域的图像(162-168);以及

-处理器(180),其用于i)检测所述图像中的眩光(302-308),ii)使用机器学习将所述眩光归因为来自所述光源子集(122-128)的一个或多个光源,并且iii)基于所述归因,生成指示所述光源子集(122-128)的控制数据(182),以用于向所述光控制器(140)发出指令来调节所述光源子集,以便减少在所述感兴趣区域的后续图像中的眩光。

2. 根据权利要求1所述的系统(100),其中,所述处理器(180)被布置为向所述光控制器(140)发出指令,以通过利用来自所述多个光源的一个或多个其他光源替换来自所述光源子集的所述一个或多个光源来调节所述光源子集(122-128),以用于确立新的光源子集。

3. 根据权利要求1所述的系统(100),其中,所述多个光源(120)中的所述的个体光源在位置和/或取向上是能调节的,并且其中,所述处理器(180)被布置为向所述光控制器(140)发出指令以通过调节来自所述光源子集的至少所述一个或多个光源的所述位置和/或取向来调节所述光源子集(122-128)。

4. 根据权利要求1所述的系统(100),其中:

-所述光控制器(140)被布置为通过在不同的光源子集(122-128)之间进行交替来可变化地照射所述感兴趣区域;

-所述图像传感器(160)被布置为在所述不同的光源子集(122-128)之间进行的所述交替期间采集所述感兴趣区域的图像序列(162-168);

-所述处理器(180)被布置为,基于所述图像序列(162-168),生成复合图像(320),在所述复合图像中,所述眩光(302-308)被减少;并且其中,

-所述处理器(180)被布置为,基于所述图像序列(162-168)中的所述眩光(302-308)的检测,生成所述控制数据(182)以确立所述不同的光源子集(122-128)。

5. 根据权利要求4所述的系统(100),其中,所述处理器(180)被布置为基于所述图像序列(162-168)中的所述眩光(302-308)的检测来确立所述不同的光源子集(122-128)中的每个的照射持续时间。

6. 根据权利要求1所述的系统(100),其中,所述处理器(180)被布置为基于所述图像(162-168)中的所述眩光(302-308)的位置来将所述眩光归因为所述一个或多个光源。

7. 根据权利要求6所述的系统(100),其中,所述处理器(180)被布置为使用机器学习来将所述眩光(302-308)归因为所述一个或多个光源,其中,所述控制数据(182)指示所述光源子集(122-128),并且其中,所述机器学习基于所述图像中的所述眩光的所述位置和所述控制数据(182)。

8. 根据权利要求7所述的系统(100),其中

-所述光控制器(140)被布置为通过在不同的光源子集(122-128)之间进行交替来可变化地照射所述感兴趣区域;

-所述图像传感器(160)被布置为在所述不同的光源子集(122-128)之间进行的所述交

替期间采集所述感兴趣区域的图像序列(162-168);并且其中,

-所述处理器(180)被布置为基于所述图像序列中的所述眩光(302-308)的所述位置和所述控制数据(182)来学习分类器。

9.根据权利要求1所述的系统(100),其中,所述多个光源(120)是多个发光二极管。

10.根据权利要求1所述的系统(100),其中,所述多个光源(120)中的所述的个体光源被布置在围绕所述图像传感器(160)的圆形形状(130)中。

11.根据权利要求10所述的系统(100),其中,所述光源子集(122-128)由以下的组中之一形成:在所述圆形形状(130)中邻近布置的两个光源,和在所述圆形形状中相对布置的两个光源。

12.根据权利要求1所述的系统(100),还包括是以下组中的一个的窥镜(110):阴道镜、腹腔镜以及视网膜镜,所述窥镜包括所述多个光源(120)和所述图像传感器(160)。

13.一种工作站或成像系统,其包括根据权利要求1所述的系统。

14.一种用于对患者的内部结构进行成像的方法(200),包括:

-接收感兴趣区域的图像,其中,所述感兴趣区域在所述患者的内部结构中并且被多个光源从多个不同的位置照射;

-检测(230)所述图像中的眩光;

-使用机器学习将所述眩光归因(240)为来自光源子集的一个或多个光源;并且

-基于所述归因,生成(250)指示所述光源子集的控制数据,从而调节所述光源子集并且从而控制(260)所述多个光源中的个体光源,使得能够利用所述光源子集照射所述感兴趣区域,以便减少所述感兴趣区域的后续图像中的所述眩光。

15.一种用于对患者的内部结构进行成像的装置,包括:

-用于接收感兴趣区域的图像的单元,其中,所述感兴趣区域在所述患者的内部结构中并且被多个光源从多个不同的位置照射;

-用于检测(230)所述图像中的眩光的单元;

-用于使用机器学习将所述眩光归因(240)为来自光源子集的一个或多个光源的单元;并且

-用于基于所述归因来生成(250)指示所述光源子集的控制数据,从而调节所述光源子集并且从而控制(260)所述多个光源中的个体光源以使得能够利用所述光源子集照射所述感兴趣区域,以便减少所述感兴趣区域的后续图像中的所述眩光的单元。

16.一种包括计算机程序指令的计算机可读存储介质,当由处理器运行时,所述计算机程序指令指示所述处理器执行:

-接收感兴趣区域的图像,其中,所述感兴趣区域在患者的内部结构中并且被多个光源从多个不同的位置照射;

-检测(230)所述图像中的眩光;

-使用机器学习将所述眩光归因(240)为来自光源子集的一个或多个光源;并且

-基于所述归因,生成(250)指示所述光源子集的控制数据,从而调节所述光源子集并且从而控制(260)所述多个光源中的个体光源,使得能够利用所述光源子集照射所述感兴趣区域,以便减少所述感兴趣区域的后续图像中的所述眩光。

用于对患者的内部结构进行成像中的眩光减少的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对患者的内部结构进行成像中的眩光减少的系统和方法,涉及包括所述系统的工作站和成像系统,并且涉及用于令处理器系统执行所述方法的计算机程序产品。

[0002] 医学诊断频繁地涉及对患者的内部结构进行成像。例如,在宫颈癌的检测中,临床医生可以使用阴道镜(即,允许临床医生对癌症前期和早期浸润性宫颈癌病变进行分级并且识别位置以执行活检的设备)检查患者的宫颈。阴道镜通常包括图像传感器,所述图像传感器用于采集患者的内部结构(例如,宫颈或其部分)的感兴趣区域的图像。此外,阴道镜通常包括光源,所述光源用于在采集图像的同时照射感兴趣区域。结果,临床医生被提供具有被照射的感兴趣区域的图像。

[0003] 光源可以引起眩光显现在图像中。这里,术语眩光指的是在图像之内显现的明亮的区域,所述明亮的区域阻碍对图像的内容(例如,感兴趣区域)的查看。这样的眩光可以由以非漫射方式从患者的内部结构反射的光引起。具体地,眩光可以由来自患者的内部结构之内的潮湿的、有光泽的且不规则的组织表面的光的反射引起的。这样的反射也被称为镜面反射,其本质上类似于涉及直接反射光的像镜子一样的反射,而不是用作照射感兴趣区域的反射,所述镜面反射应与漫反射一起发生。眩光可以混淆对临床医生可以是相关的底层图像的细节。不利地,眩光可以阻碍临床医生获得正确的医学诊断。

背景技术

[0004] 美国专利6088612描述了一种用于在宫颈的数字成像中的眩光去除的装置。该装置包括:数字照相机,其能用于创建实质上具有相同视场的第一数字图像和第二数字图像;与所述照相机相关联的光,所述光用于利用从两个位置发射的光脉冲照射所述宫颈;以及数字处理器。所述光脉冲是同步的,因此利用用于第一图像的创建的第一脉冲来照射所述宫颈,并且利用用于第二图像的创建的第二脉冲来照射所述宫颈。第一眩光区域和第一非眩光区域由所述第一图像中的所述第一脉冲创建,并且第二眩光区域和第二非眩光区域由所述第二图像中的所述第二脉冲创建。通过利用对应的来自所述第二图像的所述非眩光区域的数字元素来替换所述第一图像的所述眩光区域的数字元素,所述处理器创建无眩光的数字复合图像。

[0005] 前述装置的问题在于应用在宫颈眩光的数字成像中的眩光减少不是足够有效。

[0006] 美国专利2004/214156A1描述了一种用于确定从组织样本区域获得的光谱数据是否受到伪影影响的装置和方法。伪影包括,例如,诸如眩光和阴影的照明伪影以及诸如血液、窥器、烟管或其他障碍物的障碍物伪影。额外地,该发明提供了一种用于获得样本的给定区域的冗余光谱数据的装置和方法。当一个或多个伪影影响某些而不是所有的光谱数据的集合时,冗余的光谱数据的集合是有用的,使得冗余的数据集合不受伪影影响并且代表组织。实施例包括在诊断组织区域的状况中使用代表性的光谱数据。这主要基于光谱图像。

[0007] 因此,要求具有采集并处理图像以便减少眩光的更为简化的方法。

发明内容

[0008] 具有当对患者的内部结构进行成像时提供更加有效的眩光减少的系统或方法将是有利的。

[0009] 为了更好地解决该关心的问题,本发明的第一方面提供了一种用于对患者的内部结构进行成像的系统,包括:

[0010] -多个光源,其用于从多个不同的位置照射所述患者的内部结构中的感兴趣区域;

[0011] -光控制器,其用于控制多个光源中的个体光源,以使得能够利用光源子集照射所述感兴趣区域;

[0012] -图像传感器,其用于采集所述感兴趣区域的图像;以及

[0013] -处理器,其用于i)检测所述图像中的眩光,ii)使用机器学习将所述眩光归因为来自所述光源子集的一个或多个光源,并且iii)基于所述归因,生成指示所述光源子集的控制数据,以用于向所述光控制器发出指令来调节所述光源子集,以便减少在所述感兴趣区域的后续图像中的眩光。

[0014] 在本发明的又一方面中,提供了一种包括所提出的系统的工作站和成像装置。

[0015] 在本发明的又一方面中,提供了一种用于对患者的内部结构进行成像的方法,包括:

[0016] -使用多个光源从多个不同的位置照射所述患者的内部结构中的感兴趣区域;

[0017] -采集所述感兴趣区域的图像;

[0018] 所述方法还包括:

[0019] -控制所述多个光源中的个体光源,以使得能够利用光源子集照射所述感兴趣区域;并且

[0020] -i)检测所述图像中的眩光,ii)使用机器学习将所述眩光归因为来自所述光源子集的一个或多个光源,并且iii)基于所述归因,生成指示所述光源子集的控制数据来调节所述光源子集,以便减少在所述感兴趣区域的后续图像中的眩光。

[0021] 在本发明的又一方面中,提供了一种包括用于令处理器系统执行所提出的方法的指令的计算机程序产品。

[0022] 以上措施提供多个光源,所述多个光源相对于感兴趣区域被不同地定位,以便从不同的位置照射感兴趣区域。术语感兴趣区域指的是被示出在图像中的患者的内部结构的部分。所述区域是感兴趣区域,这是因为所述区域是成像的对象,并且因此指示来自系统的用户的兴趣。多个光源照射感兴趣区域,以便使感兴趣区域在图像中可见。

[0023] 光控制器独立地控制多个光源中的每个。结果,光控制器能够利用一组独立的光源(即,在多个光源之中的特定选择)影响感兴趣区域的照射。因此当被光源子集照射时,感兴趣区域不是或者实质上不是由不被包括在所述子集中的多个光源中的其他光源照射的。所述光源子集因此是有源光源,而多个光源中的其他光源是(至少实质上是)非有源光源。

[0024] 图像传感器采集感兴趣区域的图像,这是因为图像传感器捕获来自感兴趣区域的反射光,并且基于此生成数字图像。所述图像可以是或不是图像序列的部分,即,图像传感器可以被布置为提供患者的内部结构中的感兴趣区域的实时视图。

[0025] 所述处理器分析图像以检测眩光。如果眩光被检测到,则处理器确定眩光与多个

光源有关的程度,并且具体地,识别是用于照射图像中的感兴趣区域的光源子集中的哪个引起和/或归因为图像中的眩光。因此,图像中的眩光被归因为光源子集之中的一个或多个光源。

[0026] 基于所识别的一个或多个光源,处理器生成用于光控制器的控制数据,其中,所述控制数据向光控制器发出指令以调节用于照射感兴趣区域的光源子集。这里,由处理器确定调节方式,其中,光控制器基于从处理器接收的控制数据来影响调节。处理器确立调节的方式以便减少眩光。结果,当由图像传感器采集后续图像时,眩光被减少。总体上,由于例如反射的数目和/或强度被减少、从而反射被重新定位以便减少后续图像中眩光的感知等,因此眩光可以被减少。

[0027] 以上措施具有提供反馈机制的影响,所述反馈机制通过分析图像并且基于分析的结果调节感兴趣区域的照射来减少感兴趣区域图像中的眩光。有利地,临床医生被提供具有图像细节,所述图像细节否则可以被眩光所混淆。有利地,获得不正确的医学诊断的可能性被降低。

[0028] 任选地,处理器被布置为向光控制器发出指令,以通过利用来自多个光源的一个或多个其他光源替换来自光源子集的一个或多个光源来调节光源子集,以用于确立新的光源子集。通过去除图像中的眩光被归因为的一个或多个光源来调节光源子集。因此,所述一个或多个光源不再用于照射感兴趣区域。作为替代,使用一个或多个其他光源。有效地,通过调节光源子集,获得新的光源子集,所述新的光源子集可以具有与先前的子集共同的光源,但也可以是不具有与其有共同的光源的等同的子集。由于一个或多个其他光源被不同地定位,因此它们令反射出现在图像的不同部分中。有利地,处理器确立新的光源子集,以便减少反射的数目和/或强度,和/或在后续图像中重新定位反射。

[0029] 任选地,多个光源中的个体光源在位置和/或方向上是可调节的,并且处理器被布置为向光控制器发出指令,以通过调节来自光源子集的一个或多个光源的位置和/或取向来调节光源子集。通过物理地重新定位或重新定向图像中的眩光被归因为的一个或多个光源来调节光源子集,以便减少在后续图像中的眩光。因此,不需要从光源子集去除所述光源。

[0030] 任选地,光控制器被布置为通过在不同的光源子集之间进行交替来可变化地照射感兴趣区域;图像传感器被布置为在所述在不同的光源子集之间进行交替期间采集感兴趣区域的图像序列;处理器被布置为基于图像序列生成复合图像,在所述复合图像中,眩光被减少;并且处理器被布置为,基于对图像序列中眩光的检测,生成控制数据来确立不同的光源子集。通过在不同的光源子集之间进行时间上的交替,以便在整个图像序列上空间移位反射(这允许通过基于图像序列生成复合图像来减少眩光)眩光因此被减少。另外,通过基于检测图像序列中的眩光适当地确立不同的光源子集来减少眩光。因此,不同的光源子集由处理器特定地确立,以便减少在图像序列的复合图像中的眩光。有利地,通过对基于在图像序列中检测出的眩光来确立不同的光源子集和在不同的光源子集之间进行时间上的交替进行组合,很好地减少了复合图像中的眩光。

[0031] 任选的,处理器被布置为基于对图像序列中的眩光的检测来确立不同的光源子集中的每个的照射持续时间。因此基于在图像序列中检测到的眩光来确立在不同的光源子集中的每个用于照射感兴趣区域期间的持续时间。有利地,如果通过检测图像序列中的眩光,

确定光源子集中的一个引起低量的眩光,则可以将所述光源子集在感兴趣区域的照射中的持续时间增加超过被确定为引起高量的眩光的另一光源子集。有利地,很好地减少了复合图像中的眩光。

[0032] 任选地,处理器被布置为基于图像中的眩光的位置来将眩光归因为一个或多个光源。多个光源通常具有相对于图像传感器的相对固定的位置和/或取向。图像中的眩光的位置因此指示光源子集中的哪个最有可能已经引起和/或归因为图像中的眩光。

[0033] 任选地,处理器被布置为使用机器学习来将眩光归因为一个或多个光源,控制数据指示光源子集,并且机器学习基于眩光在图像中的位置和控制数据。机器学习非常适合于将眩光归因为一个或多个光源。有利地,通过使机器学习基于图像中的眩光的位置和指示哪个光源子集用于照射感兴趣区域的控制数据,能够确立多个光源中的每个的个体光源的眩光贡献,从而使光源子集能够被调节,以便最佳地减少感兴趣区域的后续图像中的眩光。

[0034] 任选地,光控制器被布置为通过在不同的光源子集之间进行交替来可变化地照射感兴趣区域;图像传感器被布置为在不同的光源子集之间进行交替期间采集感兴趣区域的图像序列;并且处理器被布置为基于眩光在图像序列中的位置和控制数据来学习分类器。机器学习因此用于动态地调节对感兴趣区域的照射。

[0035] 任选地,多个光源是多个发光二极管。发光二极管非常适合作为对患者的内部结构进行成像时的光源,这是因为它们的尺寸小、功率要求低、接通/切断速度快等。

[0036] 任选地,多个光源中的个体光源被布置在围绕图像传感器的圆形形状中。圆形形状非常适合,这是因为其在确立光源子集相对于图像传感器的位置中提供显著的灵活性,这继而允许图像中空间移位光的反射。空间移位图像中的眩光是有利的,这是因为患者的内部结构的特定部分可以引起较少的镜面反射,因此引起较少的眩光。类似地,特定部分可以对于临床医生是具有较少的相关性,这引起临床医生没有察觉或在较小的程度上察觉作为眩光的图像的所述部分中的明亮区域。

[0037] 任选地,光源子集由以下的组中之一形成:在圆形形状中邻近布置的两个光源,和在圆形形状中相对布置的两个光源。

[0038] 任选地,所述系统还包括为以下的组中的一个的窥镜:阴道镜、腹腔镜以及视网膜镜,所述窥镜包括多个光源和图像传感器。

[0039] 本领域技术人员应当理解,本发明的上述多个实施例、实施方式和/或方面中的两个或更多个可以以任何被认为是有用的方式进行组合。

[0040] 本领域技术人员在本说明书的基础上能够实施对应于所描述的所述系统的修改和变形的工作站、成像装置、方法和/或计算机程序产品的修改和变型。

[0041] 在独立权利要求中定义本发明。在从属权利要求中定义有利的实施例。

附图说明

[0042] 参考下文描述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将是明显的并且得到阐明。在附图中,

[0043] 图1示出了根据本发明的系统;

[0044] 图2示出了根据本发明的方法;

- [0045] 图3示出了根据本发明的计算机程序产品；
- [0046] 图4示出了安装在圆形载体上并且围绕图像传感器布置的多个光源，其中，光源子集被激活；
- [0047] 图5a示出了感兴趣区域的图像，所述图像包括作为被光源子集照射的感兴趣区域的结果的眩光；
- [0048] 图5b示出了在图像中检测到的眩光；
- [0049] 图5c示出了被确立的眩光的位置；
- [0050] 图6a示出了来自图像序列的第一图像，所述图像示出了被不同的光源子集中的第一个照射的感兴趣区域；
- [0051] 图6b,图6c以及图6d示出了第二图像、第三图像以及第四图像，所述第二图像、所述第三图像以及所述第四图像示出了被不同的光源子集中的第二个、第三个以及第四个照射的感兴趣区域；
- [0052] 图7示出了基于眩光在其中被减少的第一图像、第二图像、第三图像以及第四图像而生成的复合图像；
- [0053] 图8a示出了包括多个光源和图像传感器的窥镜，所述多个光源被安装在圆形载体上；并且
- [0054] 图8b示出了被重新定向的多个光源。

具体实施方式

[0055] 图1示意性地示出了用于对患者的内部结构进行成像的系统100。系统100包括多个光源120，所述多个光源120用于从多个不同的位置照射患者的内部结构中的感兴趣区域。系统100还包括光控制器140，所述光控制器140用于控制多个光源120中的个体光源，以使得能够利用光源子集照射感兴趣区域。为此目的，光控制器140被示为经由电连接142电连接到多个光源120。系统100还包括图像传感器160，所述图像传感器160用于采集感兴趣区域的图像162。系统100被示为连接到显示器400，以使得能够向用户（例如，临床医生）显示图像162。然而，应当注意，系统100不需要被连接到显示器400。相反，图像162可以例如被发送到不同的系统，被存储在存储介质上等。

[0056] 系统100还包括处理器180，所述处理器180用于检测图像162中的眩光。为此目的，处理器180被示为从图像传感器160接收图像162。处理器180还被布置为使用机器学习将眩光归因为来自光源子集的一个或多个光源，并且基于所述归因，生成指示所述光源子集的控制数据182，以用于向光控制器140发出指令来调节光源子集，以便减少在感兴趣区域的后续图像中的眩光。

[0057] 能够看出，图像传感器160、处理器180、光控制器140以及多个光源120的组合有效地形成反馈系统，这是因为：多个光源120照射感兴趣区域；图像传感器160采集感兴趣区域的图像162；处理器180检测图像中的眩光，并且基于此生成用于光控制器140的控制数据182；并且光控制器基于控制数据182来控制多个光源120，以减少由图像传感器160采集的在感兴趣区域的后续图像中的眩光。

[0058] 图1示意性地示出了被布置在窥镜110之内的多个光源120、光控制器140以及图像传感器160。窥镜110可以用于进入患者的内部结构。窥镜110可以是例如阴道镜、腹腔镜或

视网膜镜。然而,这并不是限制。例如,多个光源120和图像传感器160可以是单独的部件,所述部件相对于患者的内部结构是可独立定位的。另外,光控制器140可以是外部部件,即,不用于进入患者的内部结构。

[0059] 图2示出了用于对患者的内部结构进行成像的方法200。方法200可以对应于系统100的操作。然而,方法200还可以与系统100分开执行,例如,使用不同的系统或设备。

[0060] 方法200包括:在标题为“使用多个光源照射感兴趣区域”的步骤中,使用多个光源从多个不同的位置照射210患者的内部结构中的感兴趣区域。方法200还包括:在标题为“采集感兴趣区域的图像”的步骤中,采集220感兴趣区域的图像。方法200还包括:在标题为“控制多个光源”的步骤中,控制260多个光源中的个体光源,以使得能够利用光源子集照射感兴趣区域。方法200还包括:在标题为“检测图像中的眩光”的步骤中,检测230图像中的眩光。方法200还包括:在标题为“将眩光归因为多个光源”的步骤中,将眩光归因240为来自光源子集的一个或多个光源。方法200还包括:在标题为“生成控制数据”的步骤中,基于所述归因240,生成250控制数据来调节光源子集,以便减少在感兴趣区域的后续图像中的眩光。应当理解,如图2所指示的,利用形成循环的方法200的步骤,方法200可以以迭代的方式执行。然而,这并不是限制,即,可以非迭代地执行方法200。

[0061] 图3示出了包括用于令处理器系统执行根据本发明的方法的指令的计算机程序产品290。计算机程序产品290可以被包括在计算机可读介质280上,例如作为一系列机器可读物理标记和/或作为具有例如不同的电学、磁性或光学属性或值的一系列元件。

[0062] 图4以范例的方式示出了为多个发光二极管(LED)的多个光源120。图4从正面示出了多个光源120,即,面向光源的发光端。多个光源120被布置在围绕图像传感器160的圆形形状中。为了支承圆形形状中的多个光源120,多个光源120被示为安装在圆形载体130上。圆形载体130可以是例如印刷电路板(PCB),所述印刷电路板可以被进一步封装,以便允许进入患者的内部结构。图4还示出了被激活的多个光源120的子集122。这由包围所述光源120的星形轮廓指示。这里,光源子集122包括两个光源,所述两个光源在圆形形状中被邻近布置,即,当从正面查看时,多个光源120的右边的一个和右下方的一个。多个光源中的其他光源未被激活,由不存在星形的轮廓指示。

[0063] 系统100的操作还可以参考图5a-5c进行说明。图5a示出了感兴趣区域的图像162。为了图示的目的,图像162中示出的感兴趣区域是苹果的外部结构的部分。然而,应当指出,感兴趣区域通常构成在患者的内部结构之内的感兴趣区域,例如,宫颈或其部分。图像162示出了如图4中所示的由多个光源120照射的感兴趣区域。因此,两个邻近的光源子集122用于照射感兴趣区域。作为苹果的外部结构的表面是光滑的结果,发生镜面反射,这导致在图像162中可见的明亮的区域。所述明亮的区域构成眩光302,这是因为它们使图像细节混淆,即,否则苹果的细节可以是可见的。

[0064] 图5b和图5c示出了处理器180的结果,所述处理器180检测图像162中的眩光302,并且基于图像162中的眩光302的位置将眩光302归因为来自光源子集122的一个或多个光源。可以以多种方式检测眩光302。例如,可以将图像162考虑为RGB颜色空间,即,由红色、绿色和蓝色颜色分量表达。RGB颜色空间的绿色颜色分量可被用作术语上所称的特征空间,这是因为它提供在眩光302与感兴趣区域之间的高对比率。属于眩光302的像素通常是白色的颜色,而作为苹果的外部结构的背景通常是红色的颜色。正因如此,绿色颜色分量提供合适

的特征空间。应当注意,绿色颜色分量通常还提供用于当图像162示出来自患者的内部结构的感兴趣区域(例如,宫颈)时的合适的特征空间,这是因为这样的感兴趣区域也通常是红色颜色或粉红色颜色。可以针对绿色颜色分量生成直方图。本文中可以识别局部最大值。具有超过该局部最大值的用于绿色颜色分量的值的图像像素可以然后被认为是眩光302的部分。图5b示出了所得到的眩光掩模170,其中,眩光由白色像素表示。眩光掩模170因此示出了被认为是眩光302的部分的图像162的对应部分。

[0065] 也可以使用多种方式确立眩光302的位置。例如,可以将聚类算法应用于眩光掩模170,以便获得眩光的一个或多个簇类172、174。所述簇类172、174的位置可以提供眩光302的位置。备选地或额外地,图像162可以被划分成段,例如,如图5c中所示的十二个段1-12,并且在每个段1-12之内,可以对眩光像素的数目进行计数,其中,所述眩光像素的数目构成在每个相应的段1-12中的眩光的量。在该具体的范例中,能够看出,在左下方的段7-9包括大量的眩光。因此可以基于段1-12中的哪个包括眩光,或者哪个包括超过预定阈值的眩光的量来确立眩光的位置。

[0066] 处理器180可以以多种方式将眩光302归因为来自光源子集122的一个或多个光源。例如,如果眩光302在图像162之内被检测到,则处理器180可以依照默认将眩光302归因为光源子集122的部分的所有光源。基于此,处理器180可以确立新的光源子集,所述新的光源子集不包括来自较早的光源子集122的光源,以便减少在后续图像中的眩光。例如,处理器可以确立如图6b中所示的新的光源子集124,所述新的光源子集124包括两个光源,该两个光源在圆形形状中被邻近布置,即,当从正面查看时,多个光源120的顶部的一个和右上方的一些。因此,在新的光源子集124中,利用所述顶部的一些和右上方的一些来替换多个光源120的右边的一些和右下方的一些。

[0067] 处理器180可以以多种方式确定或估计新的光源子集124减少在感兴趣区域的后续图像中的眩光302。例如,处理器180可以分析图像162中的眩光302的位置与光源子集122相对于图像传感器160的位置之间的对应关系。例如,当沿着图像传感器160的主光轴查看时,当光源子集122被定位在图像传感器160的右手侧时眩光302可以在图像162的左手侧被检测到。这样的对应关系可以被归因为感兴趣区域的特定形状和/或取向。基于所述形状和/或取向,处理器180可以估计,可以通过使用不同的光源子集来减少眩光302。例如,可以估计,图像162中示出的感兴趣区域相对于图像传感器160的图像平面是倾斜的。结果,处理器180可以基于光源子集对图像传感器160的相对位置和感兴趣区域的倾斜来确立那样估计的新的光源子集124,在感兴趣区域表面上的镜面反射被引导远离图像传感器160。

[0068] 处理器180还可以基于历史数据来估计新的光源子集124减少在感兴趣区域的后续图像中的眩光。历史数据可以指示,对于不同的光源子集,哪个是先前用于照射感兴趣区域的,哪个眩光发生在感兴趣区域的相应的图像中。历史数据可以因此指示眩光的量、眩光的位置等。正因如此,处理器180可以确定先前使用的光源子集相对于当前使用的光源子集122使眩光减少。相应地,处理器180可以回复到先前使用的光源子集,即,确立所述子集作为新的光源子集124。然而,应当注意,由于图像传感器160和/或多个光源120相对于在患者的内部结构之内的感兴趣区域的重新定位,因此这样的历史数据可以是特别有用的,即,处理器180在反射最近使用的光源子集时提供良好的估计。

[0069] 可以借助于机器学习来获得历史数据。具体地,处理器180可以被布置为使用机器

学习将眩光302归因为一个或多个光源。为此目的,控制数据182可以指示光源子集122,即,指示哪个光源被用于照射图像162中的感兴趣区域,并且机器学习可以基于眩光在图像中的位置和控制数据182。历史数据可以由光控制器140生成,所述光控制器140被布置为通过在不同的光源子集122-128之间进行交替来可变化地照射感兴趣区域,并且图像传感器160被布置为在不同的光源子集122-128之间进行交替期间采集感兴趣区域的图像序列162-168。图6a-6d中示出了这样的结果,其中,每个附图示出了不同的光源子集122-128和示出由相应的光源子集122-128照射的感兴趣区域的图像162-168,其中,每个图像包括由相应的光源子集122-128引起的眩光302-308。因此,图6a示出了第一图像162和第一光源子集122,图6b示出了第二图像164和第二光源子集124,图6c示出了第三图像166和第三光源子集126,并且图6d示出了第四图像168和第四光源子集128。

[0070] 处理器180可以被布置为基于眩光302-308在图像序列162-168中的位置和控制数据182来学习分类器。因此,处理器180可以将哪个光源子集122-128引起哪个眩光302-308相关联。结果,处理器可以选择不同的光源子集122-128中的一个,所述不同的光源子集122-128中的一个被估计为减少感兴趣区域的后续图像中的眩光。此外,处理器180可以被布置为当眩光在当前的图像中增加时(例如由于图像传感器160和/或多个光源120相对于感兴趣区域的重新定位),基于眩光的增加来更新历史数据。另外,处理器180可以选择不同的光源子集122-128中的另一个,所述不同的光源子集122-128中的另一个被估计为引起较低量的眩光。

[0071] 例如,在如图6a中所示的第一光源子集122构成当前使用的光源子集122的情况下,如图6d中所示的第四光源子集128可以被确立为新的光源子集128。在这个方面应当注意,尽管前述范例示出了确立新的光源子集128的处理器180,在所述新的光源子集128中,没有一个光源与当前的光源子集122重叠,但是处理器180还可以将眩光302归因为光源子集122中的特定的一些,并且确立新的光源子集128,在所述新的光源子集128中,仅所述特定的光源被去除,即,来自当前的光源子集122的其他光源可以仍然被包括在新的光源子集128中。

[0072] 备选地或额外地使用图像序列162-168来生成历史数据,处理器180可以被布置为基于图像序列162-168来生成复合图像320,在所述复合图像320中,眩光302-308被减少。图7示出了这样的复合图像320中的范例,所述复合图像320基于在图6a-6d中示出的图像序列162-168生成。应当注意,用于生成这样的复合图像的方法本身是已知的。例如,美国专利6088612描述了一种装置,所述装置通过利用来自第二图像的非眩光区域的对应的数字元素替换第一图像的眩光区域的数字元素来创建无眩光的数字复合图像。备选地,复合图像320可以通过例如将排序滤波器应用于每个像素基准上的图像序列162-168来创建复合图像。例如,可以通过计算图像序列162-168中的被共同定位的像素的中值来获得复合图像320的像素值。也可以通过对图像序列162-168求平均,或者通过进行加权平均(例如,眩光像素在所述加权平均中具有比非眩光像素更低的权重)来创建复合图像320。处理器180可以被布置为执行图像配准、运动补偿或类似技术以对准在图像序列162-168之内的感兴趣区域。因此,能够在获得图像序列162-168的同时补偿图像传感器160相对于感兴趣区域的重新定位。

[0073] 处理器180还可以被布置为,基于图像序列162-168中的眩光302-308的检测,生成

控制数据182,以确立不同的光源子集122-128。因此,处理器180可以选择多个光源120中的哪个被包括在不同的光源子集122-128中的每个中。例如,处理器180可以被布置为确立不同的光源子集122-128,使得眩光302-308在图像序列162-168中不被重叠,即,不是在空间上被共同定位的。这可以促进减少复合图像320中的眩光。额外地或备选地,处理器180可以被布置为基于对图像序列162-168中的眩光302-308的检测来确立不同的光源子集122-128中的每个的照射持续时间。例如,在图6a-6d中示出的范例中,处理器180可以循环通过不同的光源子集122-128,并且可以基于示出最少眩光308的第四图像168来确立用于第四光源子集128的最长照射持续时间,并且基于示出最多眩光302的第一图像162来确立用于第一光源子集122的最短照射持续时间,而不是对不同的光源子集122-128中的每个分配相等的照射持续时间。

[0074] 通常,多个光源120中的个体光源可以是在位置和/或取向上可调节的,并且处理器180可以被布置为向光控制器140发出指令以通过调节来自光源子集的至少一个或多个光源的位置和/或取向来调节光源子集122-128。图8a示出了窥镜110的范例,所述窥镜110包括多个光源120和图像传感器160。这里,多个光源120中的个体光源的主发光方向用虚线箭头指示。在该具体范例中,多个光源120中的个体光源借助于被安装在圆形载体130上而在取向上是可调节的,所述圆形载体130在相对于图像传感器160的光轴的取向上是可调节的。因此,通过调节圆形载体130的取向,调节所有的多个光源120的取向。图8b示出了调节圆形载体130的取向的结果。能够看出,主发光方向相对于图8a被改变。结果,眩光可以在感兴趣区域的后续图像中移位。取决于图像中的感兴趣区域的形状和/或取向,眩光的量也可以被减少,例如,当眩光从感兴趣区域的有光泽的部分移位到无光泽的部分并且因此反射从镜面变化为漫射时。

[0075] 通常,处理器180可以被布置为可变化地调节多个光源120中的个体光源的功率,使得当眩光302使图像162饱和时(这可以通过分析图像162来确定),所述功率可以被减少,以便减少后续图像中的眩光。有利地,可以获得较好的复合图像。在多个光源120是多个LED的情况下,多个LED中的个体LED的表面可以是凸面的和/或平面的,以使光能够以漫射方式被发出。此外,多个LED中的个体LED可以被以倾斜的角度定向,所述倾斜的角度横跨图像162的中心,使得当感兴趣区域是平面的并且垂直于图像传感器160的主光轴被定向时,没有镜面反射或有小的镜面反射到达图像传感器160。

[0076] 应当理解,本发明也应用于计算机程序,具体为在载体上或在载体中的计算机程序,所述计算机程序适于实施本发明。所述程序可以以源代码、目标代码、代码中间源、以及例如以部分编译的形式的目标代码的形式,或者以适合于在根据本发明的方法的实施方式中使用的任何其他形式。还应当理解,这样的程序可以具有许多不同的架构设计。例如,实施根据本发明的方法或系统的功能的程序代码可以被细分成一个或多个子例程。在这些子例程之间分布功能的许多不同的方式对本领域技术人员将是明显的。子例程可以一起被存储在一个可执行文件中以形成自包含程序。这样的可执行文件可以包括计算机可执行指令,例如,处理器指令和/或解读器指令(例如,Java解读器指令)。备选地,子例程中的一个或多个或所有可以被存储在至少一个外部库文件中,并且可以例如在运行时或者静态地或者动态地与主程序链接。主程序包含对子例程中的至少一个的至少一次调用。子例程还可以包括对彼此的函数调用。与计算机程序产品有关的实施例包括计算机可执行指令,所述

计算机可执行指令对应于本文所提出的方法中的至少一种的每个处理步骤。这些指令可以被细分成子例程和/或被存储在一个或多个可以静态地或动态地链接的文件中。与计算机程序产品有关的另一实施例包括计算机可执行指令,所述计算机可执行指令对应于本文所提出的系统和/或产品中的至少一种的每个器件。这些指令可以被细分成子例程和/或被存储在一个或多个可以静态地或动态地链接的文件中。

[0077] 计算机程序的载体可以是任何能够承载程序的实体或设备。例如,载体可以包括存储介质,例如,ROM(例如,CD ROM或半导体ROM)或者磁记录介质(例如,硬盘)。此外,载体可以是可发送的载体,例如,电信号或光信号,所述载体可以经由电缆或光缆或通过无线电或其他手段来传达。当程序被实施在这样的信号中时,载体可以包括这样的缆线或其他设备或器件。备选地,载体可以是程序被嵌入其中的集成电路,所述集成电路适于执行相关的方法或用于相关方法的执行。

[0078] 应当注意,上述实施例图示而非限制本发明,并且本领域的技术人员将能够设计许多备选实施例,而不脱离权利要求书的范围。在权利要求中,在括号中的任何附图标记不应被解释为限制权利要求。动词“包括”及其词形变化的使用不排除权利要求中列出的元件或步骤之外的元件或步骤的存在。在元件之前的冠词“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。本发明可以借助包括若干不同元件的硬件,以及借助适当编程的计算机来实施。在列举若干器件的设备权利要求中,这些器件中的若干可以具体实现为一个相同的硬件项。在互不相同的从属权利要求中记载的特定措施的事实并不指示不能有利地使用这些措施的组合。

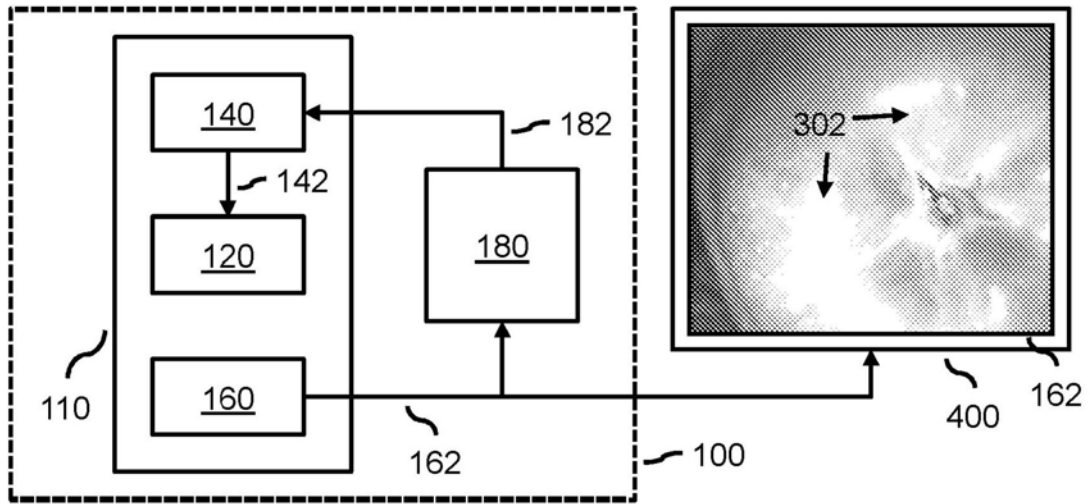


图1

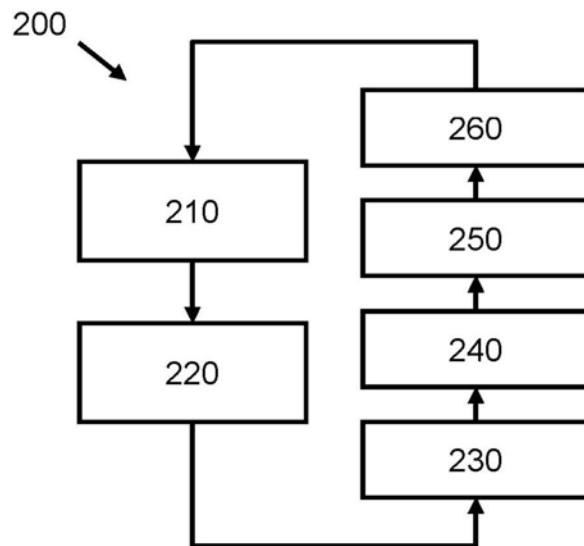


图2

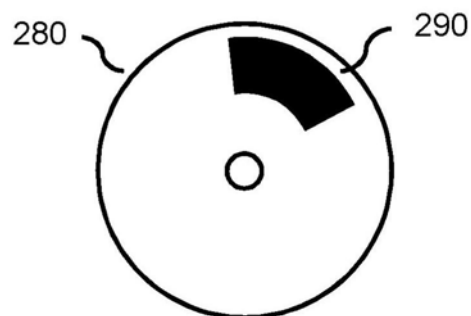


图3

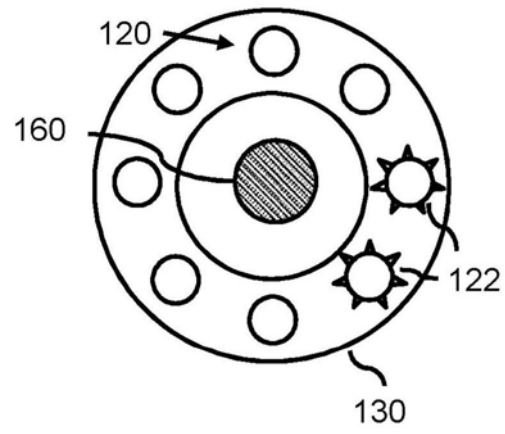


图4

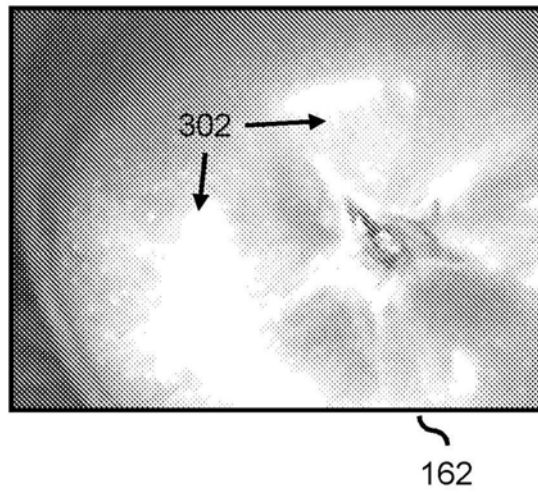


图5a

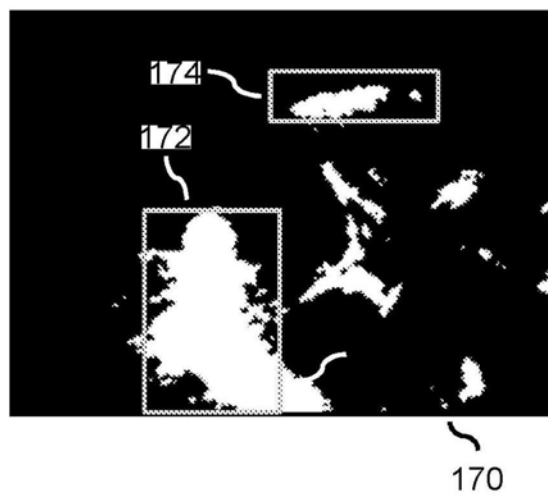


图5b

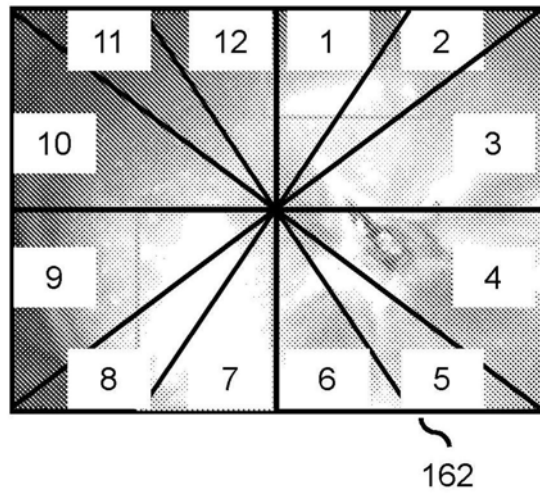


图5c

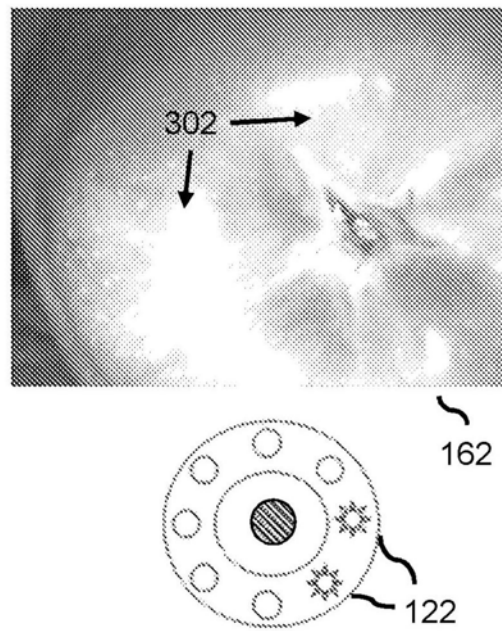


图6a

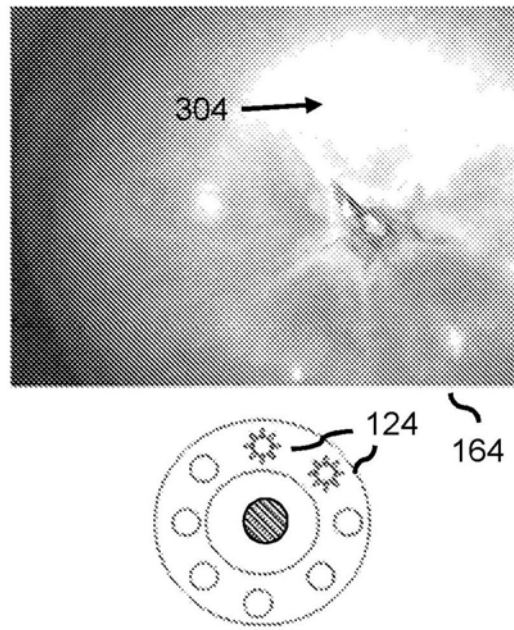


图6b

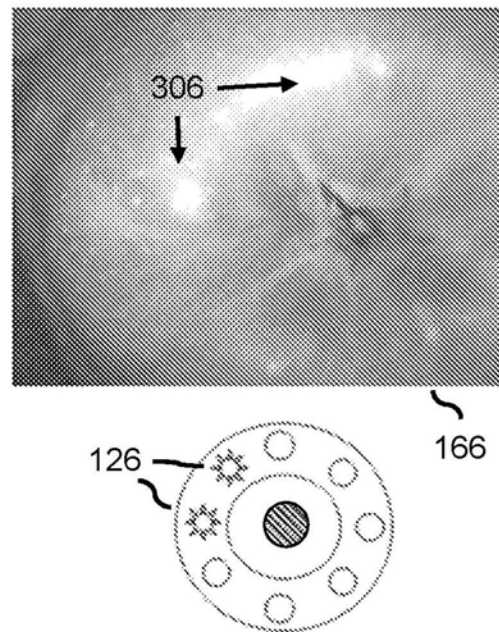


图6c

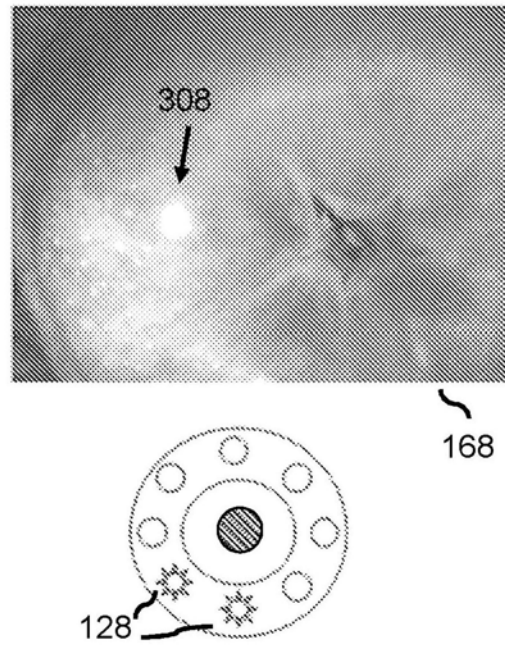


图6d

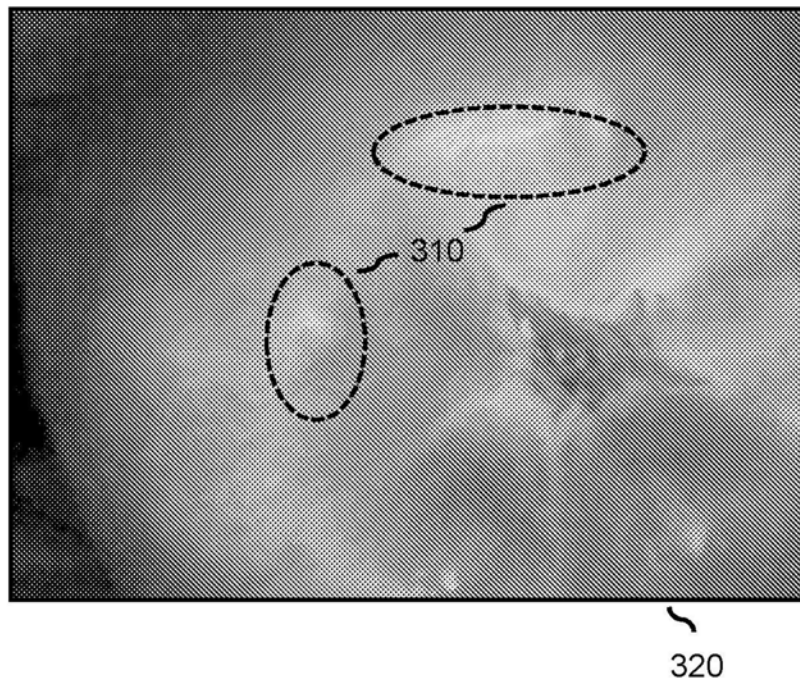


图7

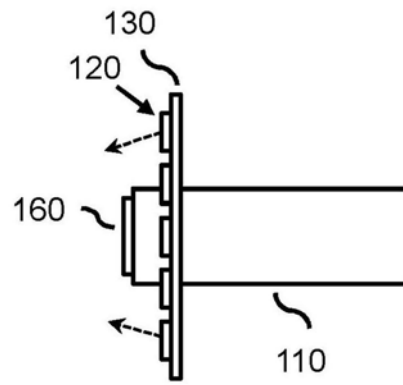


图8a

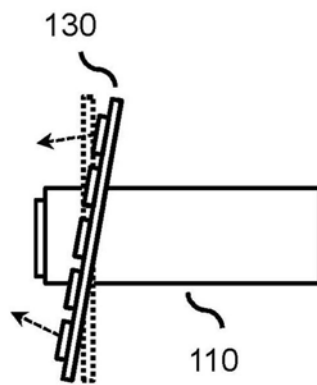


图8b

专利名称(译)	用于对患者的内部结构进行成像中的眩光减少的系统和方法		
公开(公告)号	CN104470417B	公开(公告)日	2017-12-08
申请号	CN201380035383.X	申请日	2013-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	飞利浦金科威(深圳)实业有限公司		
[标]发明人	SM文凯特桑 P瓦集内帕里 V古普塔		
发明人	S·M·文凯特桑 P·瓦集内帕里 V·古普塔		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/045 A61B1/303		
CPC分类号	A61B1/0676 A61B1/00009 A61B1/0607 A61B1/0684 A61B1/303 G06T1/0014 G06T5/007 G06T7/136 G06T2207/10004 G06T2207/10068 G06T2207/10152		
代理人(译)	李光颖 王英		
优先权	61/667453 2012-07-03 US		
其他公开文献	CN104470417A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于对患者的内部结构进行成像的系统(100)，包括：-多个光源(120)，其用于从多个不同的位置照射所述患者的内部结构的感兴趣区域；-光控制器(140)，其用于控制所述多个光源(120)中的个体光源，以使得能够利用光源子集(122-128)照射所述感兴趣区域；-图像传感器(160)，其用于采集所述感兴趣区域的图像(162-168)；以及-处理器(180)，其用于i)检测所述图像中的眩光(302-308)，ii)使用机器学习将所述眩光归因为来自所述光源子集(122-128)的一个或多个光源，并且iii)基于所述归因，生成指示所述光源子集的控制数据，以用于向所述光控制器(140)发出指令来调节所述光源子集，以便减少在所述感兴趣区域的后续图像中的所述眩光。

