



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110167419 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201780081063.6

(22)申请日 2017.12.27

(30)优先权数据

62/439330 2016.12.27 US

62/522239 2017.06.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.06.27

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/068584 2017.12.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/125937 EN 2018.07.05

(71)申请人 德普伊新特斯产品公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 J.D.塔尔博特 J.D.亨利

D.M.维申

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 姜冰 张金金

(51)Int.Cl.

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

H04N 5/341(2006.01)

H04N 5/374(2006.01)

G02B 27/14(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

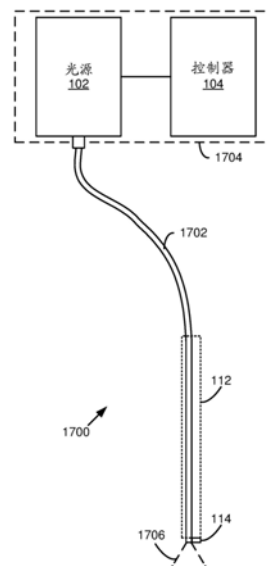
权利要求书1页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

用于在内窥镜成像环境中提供照明的系统、方法和设备

(57)摘要

本公开涉及内窥镜系统。该系统可包括单根光纤。该系统还可包括将光发射到单根光纤中的光源。图像传感器可设置在该内窥镜系统内并且设置在该单根光纤的远侧端部处。内窥镜系统可另外在该单根光纤的远侧端部上装配有漫射器，该漫射器输出比不具有漫射器的单根光纤的输出更宽的光锥。



1. 一种内窥镜系统,包括:
单根光纤;
光源,所述光源将光发射到所述单根光纤中;以及
图像传感器,所述图像传感器设置在所述单根光纤的远侧端部处。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,还包括设置在所述单根光纤的远侧端部处的漫射器。
3. 根据权利要求2所述的内窥镜系统,其中所述漫射器提供具有介于110度和120度之间的角度的光锥。
4. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤提供介于70度和80度之间的光锥。
5. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤是塑料光纤。
6. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤具有0.63的数值孔径。
7. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤具有0.65的数值孔径。
8. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤具有介于475和525微米之间的直径。
9. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,还包括光源控制器。
10. 根据权利要求9所述的内窥镜系统,其中所述光源和所述光源控制器位于相机控制单元中。
11. 根据权利要求10所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤附接到介于所述单根光纤的所述远侧端部和内窥镜之间的多根光纤。
12. 根据权利要求11所述的内窥镜系统,其中所述多根光纤通过所述内窥镜附接到所述相机控制单元。
13. 根据权利要求1所述的内窥镜系统,其中光或其他电磁能量透射通过所述单根光纤以照明所述单根光纤的远侧端部处的场景。
14. 根据权利要求10所述的内窥镜系统,其中所述单根光纤附接到内窥镜。
15. 一种内窥镜,包括:
单根光纤;
图像传感器,所述图像传感器设置在所述单根光纤的远侧端部处;以及
漫射器,所述漫射器设置在所述单根光纤的远侧端部处。
16. 根据权利要求15所述的内窥镜,其中所述漫射器在所述单根光纤的所述远侧端部处提供介于110度和120度之间的光锥。
17. 根据权利要求15所述的内窥镜,还包括光源和光源控制器。
18. 根据权利要求15所述的内窥镜,其中所述光源和所述光源控制器位于相机控制单元中。
19. 根据权利要求18所述的内窥镜,其中所述单根光纤附接到介于所述单根光纤的所述远侧端部和所述光源之间的多根光纤。
20. 根据权利要求15所述的内窥镜,其中光或其他电磁能量透射通过所述单根光纤以照明所述单根光纤的远侧端部处的场景。

用于在内窥镜成像环境中提供照明的系统、方法和设备

技术领域

[0001] 本公开整体涉及内窥镜成像,并且更具体地涉及用于在内窥镜成像环境中提供照明的系统、方法和设备。

背景技术

[0002] 在内窥镜系统中,必须为内窥镜内的图像传感器的操作提供人工光。常规的内窥镜系统使用一束光纤将光能传输到场景中,以为图像传感器提供足够的光来捕获图像。遗憾的是,常规的内窥镜系统很昂贵,因此必须多次使用以证明其采购成本的合理性。然而,同时,常规的内窥镜系统还必须是无菌的,使得上一位患者的残留物不会使后面的患者感染。因此,必须对可重复使用的内窥镜系统实施重要的保护措施,以确保任何内窥镜系统将被完全消毒,这进一步增加了常规内窥镜系统的成本。

[0003] 常规内窥镜系统的另一个重要问题是,因为内窥镜系统的至少一些部件被插入患者体内,较大直径的部件对周围组织会造成更多损伤或导致患者不适。例如,在关节镜环境中,内窥镜系统的部件可以被插入患者的膝盖中。较大直径的部件导致较大的伤口,这对患者的恢复产生不利影响。类似地,在另一个环境中,患者的内窥镜检查可能需要通过该患者体内的孔来进行。较大直径的部件导致患者的不适感加重,这可能导致无法完成检查或图像质量不足以探知来自该检查的任何信息。

[0004] 因此,希望提供一种内窥镜系统,其既具有价格低廉的部件又具有技术上可行的尽量小的部件。这样,内窥镜系统可以在一次使用后丢弃,并且可以导致较少的组织损伤和/或患者的较少不适。因此,本公开的一个目的是提供一种内窥镜系统,其包括单根光纤来照明患者体内的场景,以减少插入患者体内的内窥镜系统的部件的成本和直径。本公开的另一个目的是在单根光纤的远侧端部处提供图像传感器。本公开的目的还在于提供一种设置在单根光纤的远侧端部处的漫射器,其可以输出比不具有该漫射器的单根光纤的输出更宽的光锥。

发明内容

[0005] 本文公开了一种内窥镜系统。该系统可包括单根光纤。该系统还可包括将光发射到单根光纤中的光源。图像传感器可以设置在该内窥镜系统内并且设置在单根光纤的远侧端部处。该内窥镜系统可以另外在单根光纤的远侧端部上装配有漫射器,该漫射器输出比不具有该漫射器的单根光纤的输出更宽的光锥。

[0006] 还可以提供包括单根光纤的内窥镜。该内窥镜还可包括设置在单根光纤的远侧端部处的图像传感器。该内窥镜可在单根光纤的远侧端部上装配有漫射器,该漫射器输出比不具有该漫射器的单根光纤的输出更宽的光锥。

附图说明

[0007] 图1是根据一个实施方案的示出了用于向缺光环境提供照明的系统的示意图。

- [0008] 图2是根据一个实施方案的在控制信号和发射光之间的延迟和/或抖动的图形视图。
- [0009] 图3示出了根据一个实施方案的具有七个带有不均匀光分布的纤维的纤维束的横截面。
- [0010] 图4是根据一个实施方案的顶帽式轮廓和高斯轮廓的图形视图。
- [0011] 图5是根据一个实施方案的示出了具有多个发射器的光源的示意性框图。
- [0012] 图6是根据另一个实施方案的示出了具有多个发射器的光源的示意性框图。
- [0013] 图7是根据另一个实施方案的示出了具有多个发射器的光源的示意性框图。
- [0014] 图8是根据一个实施方案的示出了从光纤输出的光的示意性侧视图。
- [0015] 图9是根据一个实施方案的示出了在输出端部处的纤维束的纤维的瞄准的示意图。
- [0016] 图10是根据一个实施方案的示出了使用玻璃纤维的光的输出示意图。
- [0017] 图11是根据一个实施方案的示出了在输出处使用漫射器的光的输出的示意图。
- [0018] 图12是根据一个实施方案的示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的方法的示意性流程图。
- [0019] 图13是根据另一个实施方案的示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的方法的示意性流程图。
- [0020] 图14是根据另一个实施方案的示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的方法的示意性流程图。
- [0021] 图15是根据另一个实施方案的示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的方法的示意性流程图。
- [0022] 图16是根据一个实施方案的示出了在输出处经由漫射器输出的单根光纤的示意图。
- [0023] 图17是根据一个实施方案的示出了用于向缺光环境提供照明的系统的示意图。

具体实施方式

[0024] 使用光学图像传感器(诸如可见光CMOS或CCD或其他成像阵列)在缺光环境中成像通常需要人工照明。关于内窥镜成像,内窥镜通常包括可插入患者体内的管状构件。内腔的尖端可包括成像传感器或用于聚集光并捕获患者体内场景的图像的其他光学元件。由于在体内或医疗规程中使用,所以内窥镜必须是无菌的。价格足够低廉的内窥镜或内窥镜元件可用作一次性或能再利用的元件,这可降低医院或医疗人员在消毒或管理消毒或状态或可重复使用的元件时所需的成本和精力。

[0025] 本公开呈现了用于在内窥镜成像环境中提供照明的系统、方法和设备,其降低了成本并且/或者改善了在缺光环境中成像的图像质量。本文所述公开的方法、系统和设备可以与以下一个或多个专利中讨论和呈现的任何教导内容、技术或功能组合使用或作为其替代:(1)美国专利申请公布US 2014/0163319 A1;(2)美国专利9,509,917;和(3)美国专利9,516,239,所有这些专利全文以引入方式并入本文。

[0026] 下文提供了与本公开的实施方案一致的系统和方法的详细描述。虽然描述了若干实施方案,但应当理解,本公开并不限于任何一个实施方案,而是涵盖多个替代方案、修改

方案和等同方案。此外,虽然以下描述中阐述了多个具体细节,以便彻底理解本文所公开的实施方案,但是一些实施方案可在没有这些细节的一些或全部的情况下实践。此外,为清楚起见,未详细描述相关技术领域中的已知的技术材料,以便避免不必要地混淆本公开。

[0027] 现在转到附图,图1是示出了用于向缺光环境(诸如用于内窥镜成像)提供照明的系统100的示意图。系统100包括光源102、控制器104、跳线波导106、耦合器108、内腔波导110、内腔112和具有附带的光学元件的图像传感器114。光源102生成穿过跳线波导106和内腔波导110的光以照明内腔112的远侧端部处的场景。可将内腔112插入患者体内以进行成像,诸如在手术或检查期间。输出的光如虚线116所示。可使用图像传感器114捕获由光照明的场景,并为医生或医疗人员显示该场景。控制器104可向光源102提供控制信号以控制何时向一个场景提供照明。如果图像传感器114包括CMOS传感器,则可在所谓的消隐期间以图像传感器114的读出周期之间的一系列照明脉冲周期性地向该场景提供光。因此,光可以受控方式被脉冲,以避免重叠到图像传感器114的像素阵列中的图像像素的读出周期中。

[0028] 在一个实施方案中,内腔波导110包括多根光纤。这些光纤可由低成本材料(诸如塑料)制成,以允许内腔波导110和/或内窥镜的其他部分的处理。跳线波导106可永久性地附接到光源102。例如,跳线波导106可从光源102内的发射器接收光,并且在耦合器108的位置处向内腔波导110提供光。在一个实施方案中,跳线波导106可包括一个或多个玻璃光纤。跳线波导可包括用于将光引导至内腔波导110的任何其他类型的波导。耦合器108可将跳线波导106耦合到内腔波导110,并且允许跳线波导106内的光通过内腔波导110。在一个实施方案中,内腔波导110可直接被耦合到光源,而无需任何居间跳线波导106。

[0029] 图2示出了控制信号202和发射光204之间的延迟和/或抖动的图形视图。控制信号202可表示提供给控制器或驱动电路(诸如图1的光源102内的控制器104或驱动器)的信号。如图所示,控制信号202升高(例如,开启)和光被发射204之间存在延迟 t_1 。控制信号202降低(例如,关闭)和光被发射204之间存在延迟 t_2 。例如,延迟 t_1 和 t_2 可包括一些恒定的延迟以及由控制器和/或驱动器中的抖动的量引起的一些非恒定的变型。系统或设备中抖动的量或变化由抖动规范(jitter spec)进行描述。例如,如果 t_1 具有1微秒的值,则 t_2 可具有1微秒加上或者减去控制器或驱动器的抖动规范。

[0030] 因为抖动不受系统或用户的控制,所以抖动规范表示可能存在的不可预测的时间变化量。如果抖动规范相对于光脉冲太大,则可导致图像质量或图像亮度显著下降。例如,在视频内窥镜系统中,视频或一系列图像内的不同的行或帧可具有不同的亮度,从而导致视频或图像闪烁和整体质量下降。例如,如果控制器具有10%的光脉冲的抖动规范,则光脉冲可从其期望长度的90%变化到其期望长度的110%。这可导致视频内图像或图像的行之间的亮度变化高达1/3。此外,大抖动规范可导致光在读出期间被发射。如果光在读出期间被发射,则像素和行之间的显著变化可降低图像质量。参见,例如图2D和美国专利申请公布US 2014/0163319 A1中的相关讨论。因此,如果抖动规范足够大,则脉冲的尺寸可受到限制,以避免重叠到图像传感器114的读出时间周期中。脉冲尺寸的限制可能需要帧速率的降低(增加所捕获图像或更大消隐周期之间的时间)或者可导致亮度的降低,这可降低图像传感器114捕获详细图像的能力。

[0031] 在一个实施方案中,如图1中的控制器104具有足够小的抖动规范,以减少亮度或图像质量的变化。在一个实施方案中,驱动器必须具有约1微秒或更少的容差或抖动规范。

在一个实施方案中,驱动器的容差或抖动规范为约50纳秒。减小的抖动规范可通过在控制器或驱动器中使用更高的时钟速率或更准确的时钟来实现。在一个实施方案中,抖动规范小于图像传感器读出一行(例如,排或列)所需的时间。例如,CMOS阵列按排或列从阵列行中读出像素。在一个实施方案中,抖动规范小于图像传感器读出单个像素所需的时间。在一个实施方案中,抖动规范可小于或等于图像传感器的像素阵列的读出周期的10%至25%,或图像传感器读出像素阵列中的所有行所需的时间。在一个实施方案中,抖动规范可小于或等于图像传感器的像素阵列的读出周期的约10%至约25%,或图像传感器读出像素阵列中的所有行所需的时间。例如,在包括总共400行的像素阵列中,抖动规范小于或等于读出像素阵列中的400行中的40至100行所需的时间。因此,捕获的光的变化量可足够低,以减少图像闪烁并且/或者在读出周期之间提供尽可能多的光。例如,使用低抖动规范,可在接近读出周期开始时的时间提供关闭光发射的控制信号。因此,驱动器的减小的抖动规范和容差解决了导致光脉冲方案中的伪像的无容差驱动的问题。

[0032] 在一个实施方案中,相机控制单元(CCU)可向控制器或光源提供信号以避免重叠到读出周期中。例如,CCU可确定用于向控制器或光源发送信号的定时,以避免重叠到不是像素阵列内的光学黑色像素的像素的读出中。在一个实施方案中,CCU可将发射光的时间量最大化,而无需重合到读出周期中。

[0033] 图3示出了具有七根纤维的纤维束300的横截面。纤维的数量是例示性的,因为可使用任何数量的纤维。在一个实施方案中,限制纤维的数量以减小纤维束的横截面积。由于内窥镜内腔的横截面积可能是重要的,因此纤维的数量可基于提供足够的光分散同时允许小的横截面积的纤维的数量。在一个实施方案中,纤维束可包括2至150根纤维。较少数量的纤维可减少携带纤维束所需的费用和/或所需的横截面积。然而,纤维数量的增加改善了冗余。在一个实施方案中,纤维束包括5至100根纤维。在一个实施方案中,纤维束包括5至50纤维。在一个实施方案中,纤维束包括7至15根纤维。在一个实施方案中,纤维束包括7根纤维。当使用较少数量的纤维时,可能期望每根纤维接受相同量的光和/或相同量的特定颜色的光。例如,如果提供给纤维束的光大部分位于中心,则中心纤维可接收大部分电磁能量。因此,成像场景可由颜色或亮度不均匀地照明。

[0034] 图3示出了具有更多或大部分电磁能量的中心纤维302。另外,如果更多的光进入一根光纤而不是另一个,则可在光纤中携带的光的总量(功率)会减少。例如,如果向纤维提供高于一定能级或强度的光,则纤维可具有熔断极限或其他极限,这些极限可导致纤维熔化或以其他方式失效。因此,如果光更均匀地横跨纤维分布,则可能增加场景处的功率和照明。

[0035] 在一个实施方案中,向纤维束300提供光的光源可在提供给纤维束之前混合一种或多种颜色的光。例如,光源102、跳线波导106和/或耦合器108可在向内腔波导110提供光之前均匀地混合光。在一个实施方案中,光源可包括发射第一波长的光的第一激光发射器和发射第二波长的光的第二发射器。光源可通过使来自第一激光发射器的光和来自第二激光发射器的光以相同或基本上相同的角度进入跳线波导106来混合光。相同或基本上相同的角度可通过以彼此相同的角度定位光源来实现。在一个实施方案中,二向色镜可通过反射一种颜色(或波长)的光,同时对另一种颜色(或波长)的光透明而允许相同或基本上相同的角度。在一个实施方案中,光源可包括漫射器、混合棒、镜片,或用于在光进入光纤缆线之

前混合光的其他光学元件,诸如图1的内腔波导110。

[0036] 在一个实施方案中,向纤维束300提供光的光源可向波导提供分布均匀的光强度。在一个实施方案中,在为波导收集光的区域内的光的峰值强度可基本上等于或接近该区域内的光的平均强度。例如,提供给收集区域的光可具有顶帽式轮廓,使得每根纤维收集和/或接收相同或类似强度的光。光源可通过以一定角度向收集区域的表面提供激光来提供或接近顶帽式轮廓。例如,发射器可具有高斯或其他非恒定强度轮廓。通过使发射器相对于收集区域成角度,可将高斯轮廓展平为更加恒定的轮廓或顶帽式轮廓。也可使用镜片、漫射器、混合棒或类似物来生成顶帽式轮廓。

[0037] 图4以图形方式示出了顶帽式轮廓402和高斯轮廓404。水平轴线表示水平距离,并且垂直轴线表示光强度。线406表示收集区域或纤维束的边界或宽度。线408表示纤维或其他波导的熔断水平。例如,线408可表示塑料纤维的熔断水平。使用高斯轮廓404,大部分光将在中心纤维中结束。因为大部分光位于中心纤维中,所以其他光纤可远低于熔断水平。使用顶帽式轮廓,所有纤维将处于相同水平,无论是接近熔断水平还是低于熔断水平。例如,使用顶帽式轮廓402,纤维束携带的能量的总量可显著增加,因为每束可都可接近熔断放置,而没有任何单根纤维的熔断的风险。例如,使用高斯轮廓404,功率总量的增加可导致中心纤维显著超过熔断水平,而边缘纤维远低于熔断水平。图4清楚地示出了在单根纤维中的任一个达到熔断之前使用顶帽式轮廓可以提供更多的功率。例如,高斯轮廓404和顶帽式轮廓402可向纤维束提供相同量的瓦特数,而顶帽式轮廓402在达到熔断之前仍可显著增加。因此,可使用塑料纤维来实现光传输的总量的显著改善。在一些情况下,可实现纤维束携带的瓦特数增加50%或更大。在一个实施方案中,塑料纤维可具有用于由一个或多个发射器发射的光/电磁能量的熔断能量水平,高于该熔断能量水平则会损坏塑料纤维,其中光能量横跨多个塑料纤维传播开以允许包括纤维的纤维束携带更大量的能量,而不达到塑料纤维中的任一个的熔断能量水平。

[0038] 在一个实施方案中,混合和顶帽式轮廓可由光源实现以与塑料纤维束一起使用。例如,光源102和/或跳线波导106可不包括塑料波导。然而,光源102可提供混合和顶帽式轮廓以允许在内腔110处与纤维束(诸如塑料纤维束)一起使用。在一个实施方案中,鉴于当在不同的材料(例如,从漫射器到玻璃纤维、到塑料纤维和/或返回到玻璃纤维或漫射器)之间移动光时可引起的损耗,混合和/或顶帽式轮廓的使用可允许更大的功率传输。例如,更大的功率传输可抵消先前或后续转变中的损耗,使得仍可向场景传输足够的光以进行照明。

[0039] 图5至图7是示出了具有多个发射器的光源500的示意性框图。参照图5,发射器包括第一发射器502、第二反射器504和第三发射器506。发射器502、504和506可包括发射具有不同波长的光的一个或多个激光发生器。例如,第一发射器502可发射与蓝色激光一致的波长,第三发射器504可发射与绿色激光一致的波长,并且第三发射器506可发射与红色激光一致的波长。激光器502、504、506朝收集区域508发射激光,该收集区域可以是波导、镜片或用于收集光和/或向波导(诸如图1的跳线波导106或内腔波导110)提供光的其他光学元件的位置。

[0040] 在图5的实施方案中,发射器502、504、506各自以不同的角度向收集区域508传输激光。角度的变化可导致电磁能量在输出波导中的位置的变化。例如,如果光在收集区域508处立即进入纤维束(玻璃或塑料)中,则变化的角度可导致不同量的光进入不同的纤维。

例如,角度可导致横跨收集区域508的强度变化。此外,来自不同发射器的光将不会被均匀地混合,因此一些纤维可接收不同量的不同颜色的光。如前所述,不同纤维中的光的颜色或强度的变化可导致场景的非最佳照明。例如,传输光或光强度的变化可在场景和所捕获图像处产生。

[0041] 在一个实施方案中,居间光学元件可放置在纤维束和发射器502、504、506之间,以在进入纤维中之前混合不同颜色(波长)的光。示例性居间光学元件包括漫射器、混合棒、一个或多个镜片,或用于混合光使得给定纤维接收每种颜色(波长)的相同量的其他光学元件。例如,纤维束中的每根纤维可具有相同的颜色。这种混合可导致每根纤维中的相同的颜色,但是,在一些实施方案中,仍可导致传输到不同纤维的不同的总亮度。在一个实施方案中,居间光学元件也可在收集区域上传播或均匀地传播光,使得每根纤维携带相同总量的光(例如,参见图4的顶帽式轮廓402)。

[0042] 尽管收集区域508在图5中表示为物理元件,但收集区域508可以简单地传输来自发射器502、504和506的光的区域。在一些情况下,收集区域508可包括光学元件,诸如漫射器、混合棒、镜片,或处于发射器502、504、506和输出波导之间的任何其他光学元件。

[0043] 图6示出了具有以相同或基本上相同的角度向收集区域508提供光的发射器502、504、506的光源500的实施方案。光以基本上垂直于收集区域508的角度提供。光源500包括多个二向色镜,包括第一二向色镜602、第二二向色镜604和第三二向色镜606。二向色镜602、604、606包括反射第一波长的光但透射第二波长(或对其透明)的光的镜。例如,第三二向色镜606可反射由第三发射器提供的蓝色激光,而对第一发射器502和第二发射器504各自提供的红光和绿光透明。第二二向色镜604可对来自第一发射器502的光透明,但对来自第二发射器504的光是反射的。

[0044] 因为这些二向色镜允许其他波长透射或穿过,这些波长中的每一个可从相同的角度和/或以相同的中心点或焦点到达收集区域508。从相同的角度和/或相同的焦点/中心点提供光可显著改善在收集区域508处的接收和颜色混合。例如,特定纤维可以接收不同的颜色,这些颜色的比例与它们由发射器502、504、506和镜602、604、606透射/反射的比例相同。与图5的实施方案相比,可在收集区域处显著改善光混合。在一个实施方案中,本文所讨论的任何光学元件可在收集区域508处使用,以在向纤维束提供光之前收集光。

[0045] 图7示出了具有也以相同或大致相同的角度向收集区域508提供光的发射器502、504、506的光源500的实施方案。例如,入射在收集区域508上的光从垂直偏离。角度702指示从垂直偏离的角度(即,非垂直的角度)。在一个实施方案中,激光发射器502、504、506可具有高斯横截面强度轮廓。如前所述,纤维之间的光能量的改善的分布可通过形成更平坦或顶帽形的强度轮廓来实现。在一个实施方案中,随着角度702的增大,横跨收集区域508的强度接近顶帽式轮廓。例如,通过增大角度702直到轮廓足够平坦,顶帽式轮廓甚至可近似为非平坦输出光束。

[0046] 顶帽式轮廓也可使用一个或多个镜片、漫射器、混合棒,或处于发射器502、504、506和输出波导或光纤束之间的任何其他居间光学元件来实现。

[0047] 图8是示出了和相机视场相比的从光纤802输出的光的示意性侧视图。在一个实施方案中,塑料纤维具有视场为100度的0.63的数值孔径,如虚线806所示,并且玻璃纤维具有视场为120度的0.87的数值孔径,如实线804所示。然而,在视场内发射的光在小于该视场的

光锥内具有近似高斯轮廓。例如,用于塑料纤维的几乎所有光可在80度的锥内,如点划线808所示。因此,图像的中心区域可能太亮而边缘太暗。当使用塑料纤维,例如当内腔波导包括塑料纤维时,这个问题更糟糕。

[0048] 在一个实施方案中,更均匀的光分布可通过瞄准光离开纤维束的纤维端部来实现。图9是示出了在输出端部处的纤维束902的纤维(诸如塑料纤维)的瞄准。瞄准远离中心的纤维可使视场中的锥加宽,并且在输出端处没有光损耗。每根光纤的一端可保持在期望位置以分布光,其中来自纤维的光锥的组合提供更均匀的照明。纤维束902包括多根纤维和指示由单根纤维输出的锥的取向的线904。例如,可使用夹具来将纤维的端部保持在物理模具、具有孔的片材,或可将纤维保持在期望位置的类似物处。纤维可以用于场景的均匀照明的最佳取向来取向。纤维束中的纤维的尖端可位于范围尖端附近,并且可指向围绕以焦点或相机镜头轴为中心的区域传播光。

[0049] 图10是示出了使用玻璃纤维1004的光的输出的示意图。具体地,内腔波导可包括塑料纤维1002,然后在输出处或附近转变到玻璃纤维1004。玻璃纤维1004通常具有比塑料纤维更高的数值孔径和更宽的视场。因此,可实现更宽且更均匀的光能量分布。穿过塑料纤维1002的光可经由连接器1006或连接波导被引导至玻璃纤维1004。与用于玻璃纤维的光锥相比,从玻璃纤维1004输出的光可具有用于改善场景照明的宽光锥1008。耦合可发生在关节镜的手持件或内腔中。例如,连接器1006可定位在手持件或内腔中以限制使用的玻璃纤维1004的量。通过手持件或内腔中的锥形从塑料纤维转换到具有更高数值孔径(例如,84到87NA)的玻璃纤维可导致与常规关节镜相同的视场。然而,与瞄准实施方案相比(其在输出处没有经历光损耗),光损耗可能是显著的,诸如约25%。

[0050] 图11是示出了在输出处使用漫射器1104的光的输出的示意图。具体地,内腔波导可包括塑料纤维1102然后在输出处或附近转变到漫射器1104。漫射器1104可包括任何类型的光学漫射器、混合棒等。示例漫射器包括来自 Edmund[®]、Luminit[®]或RPC Engineered Diffuser[™]的全息漫射器。输出处的漫射器可产生比使用类纤维更大的角度,但效率较低,诸如相对于瞄准实施方案,效率约为40-60%。

[0051] 在一个实施方案中,塑料纤维1002比玻璃纤维1004明显便宜。降低的价格可导致明显更便宜的照明系统和内窥镜系统。因为玻璃仅可用于输出附近的短距离,或者根本不使用玻璃,所以可实现显著的成本节约。例如,由于玻璃纤维1004的量(长度和数量)显著减少,塑料的这种成本节约仍可在图10的实施方案中实现。尽管在从塑料到玻璃的转变中可能损耗大量的光(例如,损失25%)或使用漫射器(例如,40-60%光损失),但本文的顶帽式轮廓的使用或其他方法仍可允许将足够的照明传输到成像区域,因为与其他方法或设备相比,纤维中可携带大量的光。例如,本文关于所讨论的其他方法和设备可组合使用以提供总体更便宜的内窥镜照明系统,同时保持足够的照明以获得高图像质量。在一个实施方案中,内窥镜系统的一部分诸如图1的内腔波导110可以是一次性的或可重复使用的。

[0052] 应当理解,用于输出光的实施方案可包括图9至图11的实施方案的组合。例如,可将塑料纤维转变到玻璃纤维,并且玻璃纤维可旨在提供更均匀和改进的照明。

[0053] 图12是示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的示例方法1200的示意性流程图。方法1200可由照明系统(诸如图1的系统100)执行。

[0054] 方法1200开始并且图像传感器基于由图像传感器接收到的光在1202处生成并读

出图像传感器的像素数据,其中用于读出一行像素数据的时间长度包括行读出长度。发射器在1204处发射光以用于照明由图像传感器观察到的场景。驱动器在1206处驱动发射器发射,其中驱动器包括小于或等于行读出长度的抖动规范。控制器在1208处控制驱动器以驱动发射器以在图像传感器的读出周期之间生成光脉冲。

[0055] 图13是示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的示例性方法1300的示意性流程图。方法1300可由照明系统(诸如图1的系统100)执行。

[0056] 方法1300开始并且第一发射器和第二发射器在1302处发射包括第一波长和第二波长的光。多根光纤在1304处将由第一发射器和第二发射器生成的光引导至内窥镜环境中的场景。多根光纤在1306处接收来自多根光纤中的每根光纤处的第一发射器和第二发射器的基本上等量的光(混合光)。

[0057] 图14是示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的示例方法1400的示意性流程图。方法1400可由照明系统(诸如图1的系统100)执行。

[0058] 方法1400开始并且一个或多个发射器在1402处发射光。多根光纤在1404处将来自一个或多个发射器的光引导至内窥镜环境。多根光纤中的每根光纤在1406处接收来自一个或多个发射器的基本上等量的光。

[0059] 图15是示出了用于向缺光环境中的成像场景提供光的示例方法1500的示意性流程图。方法1500可由照明系统(诸如图1的系统100)执行。

[0060] 方法1500开始并且多根光纤在1502处将光引导至内窥镜场景。光扩散构件在1504处传播光以增加均匀度和分布有离开波导的光的面积中的一个或多个。

[0061] 在一个实施方案中,单根纤维可替代纤维束(诸如如图3、9、10或11中任一个所述的纤维束)。对于相同的占据横截面积,单根纤维可比一束较小纤维更大,并且能够处理更大的功率。单根纤维可从控制台延伸并穿过内腔以向身体内部或其他缺光环境提供光。例如,单根纤维可作为从光源102或跳线波导106延伸并通过穿腔112延伸的内腔波导工作(参见图1)。光可由光源102直接提供给具有顶帽式轮廓的单根纤维。

[0062] 由于塑料纤维可仅具有0.63或0.65的数值孔径,因此大多数光可仅以70或80度的角度发出。在单根纤维的输出(例如,在内腔的远侧端部处)处,漫射器可被定位成在捕获图像的相机的视场内传播输出光并形成更均匀的照明。在一个实施方案中,漫射器的类型或漫射器的存在可基于在检查期间相机使用的视场。例如,腹腔镜手术或检查可允许更窄的视场(诸如70度),而关节镜手术或检查可使用更宽的视场(诸如110度)。因此,漫射器可用于关节镜检查或内腔而对于腹腔镜检查或内腔而言,漫射器可不存在。例如,可从光纤将光发射到内部环境中而不穿过腹腔镜检查或内腔中的漫射器。

[0063] 图16是示出了在输出处经由漫射器1604输出的单根光纤1602的示意图。在一个实施方案中,光纤1602可具有500微米的直径并具有0.65的数值孔径,并且在没有漫射器1604的情况下发射约70或80度的光锥1606。在有漫射器的情况下,光锥1606可具有约110或120度的角度。

[0064] 图17是示出了用于向缺光环境提供照明的系统1700的示例实施方案的示意图,诸如用于内窥镜成像。系统1700包括光源102、控制器104、内腔波导1702、内腔112以及具有附带的光学元件的图像传感器114。在一个实施方案中,光源102和/或控制器104可位于控制台或相机控制单元1704中,包括内腔112的内窥镜可附接到该控制台或相机控制单元。

[0065] 光源102使用本文所讨论的任何实施方案或方法生成提供到内腔波导1702中的光或其他电磁能量。电磁能量行进穿过内腔波导1702以照明内腔112的远侧端部处的场景。可将内腔112插入患者体内以进行成像,诸如在手术或检查期间。如虚线1706所示输出光。可使用图像传感器114捕获由光照明的场景并且向医生或一些其他医疗人员显示该场景。

[0066] 在一个实施方案中,内腔波导1702可包括约500微米的单个塑料光纤。塑料纤维的成本较低,但通过耦合、漫射器或其他损耗其宽度可允许纤维将足够量的光传携带到场景。内腔波导110包括多根光纤。内腔波导1702可直接从光源或经由跳线波导(例如,参见图1的跳线波导106)接收光。漫射器可用于加宽光输出1706以获得图像传感器114或其他光学元件的所需视场。

[0067] 实施例

[0068] 以下实施例涉及另外的实施方案。

[0069] 实施例1是包括图像传感器的内窥镜系统。图像传感器包括像素阵列并且被配置成基于由像素阵列接收到的电磁辐射生成和读出图像的像素数据。像素阵列包括用于读出像素数据的多个行,其中用于读出像素阵列中的像素数据的所有多个行的时间长度包括读出周期。内窥镜系统包括被配置成发射电磁辐射以照明由图像传感器观察到的场景的发射器。内窥镜系统包括被配置成驱动发射器发射的电磁辐射驱动器,其中该电磁辐射驱动器包括小于或等于图像传感器的像素阵列的读出周期的约10%至约25%的抖动规范。

[0070] 在实施例2中,实施例1的内窥镜系统还包括控制器,该控制器被配置成控制电磁辐射驱动器以驱动发射器在图像传感器的读出周期之间生成一个或多个电磁辐射脉冲。

[0071] 在实施例3中,实施例2的控制器被进一步配置成确定用于发信号到电磁辐射驱动器的定时,以脉冲电磁辐射来照明内窥镜环境中的场景而不重叠到图像传感器的读出周期中。

[0072] 在实施例4中,如实施例2和实施例3中任一个所述的读出周期在以光学黑色像素的排或列读出之后开始并且该读出周期随着光学黑色像素的排或列的读出而结束。

[0073] 在实施例5中,用于读出实施例1至5中任一个中的单个像素的像素数据的时间长度为像素读出长度,其中电磁辐射驱动器抖动规范小于或等于图像传感器的像素读出长度。

[0074] 在实施例6中,如实施例1至5中任一个所述的图像传感器包括互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。

[0075] 在实施例7中,如实施例1至6中任一个所述的CMOS图像传感器为单色的。

[0076] 在实施例8中,如实施例1至6中任一个所述的CMOS图像传感器为经彩色滤波的。

[0077] 在实施例9中,如实施例1至8中任一个所述的发射器包括一个或多个脉冲激光器。

[0078] 在实施例10中,如实施例1至9中任一个所述的电磁辐射驱动器抖动规范为约1微秒或更少。

[0079] 在实施例11中,如实施例1至9中任一个所述的电磁辐射驱动器抖动规范为约50微秒或更少。

[0080] 在实施例12中,如实施例1至5中任一个所述的图像传感器包括电荷耦合器件(CCD)图像传感器。

[0081] 在实施例13中,如实施例1至5以及实施例12中任一个所述的CCD图像传感器为单

色的。

[0082] 在实施例14中,如实施例1至5以及实施例12中任一所述的CCD图像传感器为经彩色滤波的。

[0083] 在实施例15中,如实施例1至14中任一所述的发射器发射多个电磁辐射脉冲,其中每个连续脉冲为不同范围波长的电磁能量。

[0084] 在实施例16中,如实施例1至15中任一所述的系统包括内窥镜,该内窥镜包括具有远侧端部的内腔,其中图像传感器位于内窥镜的内腔的远侧端部内。

[0085] 在实施例17中,如实施例1至4以及实施例6至16中任一所述的系统,其中用于读出单行像素数据的时间长度包括行读出长度,其中抖动规范小于或等于该行读出长度。

[0086] 实施例18是用于可单独使用或与实施例1至17中的任一一起使用的内窥镜成像的方法。该方法包括基于由图像传感器的像素阵列接收到的电磁辐射生成和读出图像的像素数据。像素阵列包括用于读出像素数据的多个行,并且其中用于读出像素阵列中的像素数据的所有多个行的时间长度包括读出周期。该方法还包括使用发射器发射电磁辐射。该方法还包括用由发射器发射的电磁辐射照明由图像传感器观察到的场景。该方法还包括使用电磁辐射驱动器驱动发射器发射,该电磁辐射驱动器包括小于或等于图像传感器的像素阵列的读出周期的约10%至约25%的抖动规范。

[0087] 在实施例19中,如实施例18中所述的方法还包括使用控制器控制电磁辐射驱动器以驱动发射器在图像传感器的读出周期之间生成一个或多个电磁辐射脉冲。

[0088] 在实施例20中,如实施例18和实施例19中任一所述的方法,其中控制器确定用于发信号到电磁辐射驱动器的定时,以脉冲电磁辐射来照明内窥镜环境中的场景而不重叠到图像传感器的读出周期中。

[0089] 在实施例21中,如实施例18至20中任一所述的方法,其中读出周期在以光学黑色像素的排或列读出之后开始并且该读出周期随着光学黑色像素的排或列的读出而结束。

[0090] 在实施例22中,如实施例18至21中任一所述的方法,其中用于读出单个像素的像素数据的时间长度为像素读出长度,其中抖动规范小于或等于图像传感器的像素读出长度。

[0091] 在实施例23中,如实施例18至22中任一所述的方法,其中图像传感器包括互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器。

[0092] 在实施例24中,如实施例18至23中任一所述的方法,其中CMOS图像传感器为单色的。

[0093] 在实施例25中,如实施例18至23中任一所述的方法,其中CMOS图像传感器为经彩色滤波的。

[0094] 在实施例26中,如实施例18至25中任一所述的方法,其中发射器包括一个或多个脉冲激光器。

[0095] 在实施例27中,如实施例18至26中任一所述的方法,其中电磁辐射驱动器抖动规范为约1微秒或更少。

[0096] 在实施例28中,如实施例18至27中任一所述的方法,其中电磁辐射驱动器抖动规范为约50纳秒或更少。

[0097] 在实施例29中,如实施例18至22以及实施例26至28中任一所述的方法,其中图

像传感器为电荷耦合器件 (CCD) 图像传感器。

[0098] 在实施例30中,如实施例18至22以及实施例26至29中任一个所述的方法,其中CCD图像传感器为单色的。

[0099] 在实施例31中,如实施例18至22以及实施例26至29中任一个所述的方法,其中CCD图像传感器为经彩色滤波的。

[0100] 在实施例32中,如实施例18至31中的任一个所述的方法还包括用发射器发射多个电磁辐射脉冲,其中每个连续脉冲为不同范围波长的电磁能量。

[0101] 在实施例33中,如实施例18至32中任一个所述的方法,其中图像传感器位于内窥镜的内腔的远侧端部内。

[0102] 在实施例34中,如实施例18至21以及实施例23至33中任一个所述的方法,其中用于读出单行像素数据的时间长度包括行读出长度,其中抖动规范小于或等于该行读出长度。

[0103] 实施例35是可单独使用或与实施例1至34中的任一个一起使用的内窥镜光源。该内窥镜光源包括第一发射器,该第一发射器在第一二向色镜处发射第一波长的光,该第一二向色镜将第一波长的光反射到多根光纤。该内窥镜光源还包括第二发射器,第二发射器在第二二向色镜处发射第二波长的光,第二二向色镜将第二波长的光反射到多根光纤。第一二向色镜对第二波长的光透明。

[0104] 在实施例36中,如实施例35所述的第一二向色镜将第一波长的光以基本上垂直于第一发射器的角度反射到多根光纤中。

[0105] 在实施例37中,如实施例35和实施例36中任一个所述的第二二向色镜将第二波长的光以基本上垂直于第二发射器的角度经过第一二向色镜反射到多根光纤中。

[0106] 在实施例38中,如实施例35至37中任一个所述的第一二向色镜将第一波长的光以与垂直偏离的角度反射到多根光纤中。

[0107] 在实施例39中,如实施例35至38中任一个所述的第二二向色镜将第二波长的光以与垂直偏离的角度经过第一二向色镜以一定角度反射到多根光纤中。

[0108] 在实施例40中,如实施例35至39中任一个所述的内窥镜光源,还包括第三发射器,该第三发射器在第三二向色镜处发射第三波长的光,该第三二向色镜将第三波长的光反射到多根光纤。

[0109] 在实施例41中,如实施例35至40中任一个所述的第一二向色镜和第二二向色镜对第三波长的光透明。

[0110] 在实施例42中,如实施例35至41中任一个所述的第三二向色镜将第三波长的光以基本上垂直于第三发射器的角度反射到多根光纤中。

[0111] 在实施例43中,如实施例35至42中任一个所述的第三二向色镜将第三波长的光以与垂直偏离的角度反射到多根光纤中。

[0112] 在实施例44中,如实施例35至43中任一个所述的由第三二向色镜反射的第三波长的光经过第一二向色镜反射到多根光纤中。

[0113] 在实施例45中,如实施例35至43中任一个所述的由第三二向色镜反射的第三波长的光经过第二二向色镜反射到多根光纤中。

[0114] 在实施例46中,如实施例35至45中任一个所述的内窥镜光源还包括居间光学元

件,其中第一波长的光和第二波长的光在进入多根光纤之前穿过该居间光学元件。

[0115] 在实施例47中,如实施例35至46中任一个所述的居间光学部件包括漫射器。

[0116] 在实施例48中,如实施例35至46中任一个所述的居间光学部件包括混合棒。

[0117] 在实施例49中,如实施例35至48中任一个所述的多根光纤包括多个塑料光纤并且其中居间光学部件包括多个玻璃纤维。

[0118] 在实施例50中,如实施例35至49中任一个所述的内窥镜光源还包括第三发射器,该第三发射器发射第三波长的光,第三波长的光由第三二向色镜反射经过第一二向色镜和二向色镜,其中第一波长的光、第二波长的光和第三波长的光由居间光学元件混合以向多根光纤中的每个提供基本上均匀着色的光。

[0119] 在实施例51中,如实施例35至50中任一个所述的第一发射器包括第一激光发射器并且第二发射器包括第二激光发射器。

[0120] 在实施例52中,如实施例35至51中任一个所述的第三发射器包括第三激光发射器。

[0121] 在实施例53中,如实施例35至52中任一个所述的多根光纤包括介于2和150个之间的纤维。

[0122] 在实施例54中,如实施例35至53中任一个所述的第一发射器、第二发射器和第三发射器中的一个发射红光,其中第一发射器、第二发射器和第三发射器中的一个发射绿光,并且其中第一发射器、第二发射器和第三发射器中的一个发射蓝光。

[0123] 实施例55是可单独使用或与实施例1至54中的任一个一起使用的内窥镜系统。内窥镜系统可包括单根光纤。内窥镜系统可包括将光透射到单根光纤中的光源。此外,内窥镜系统可包括设置在单根光纤的远侧端部处的图像传感器。

[0124] 在实施例56中,如实施例55所述的系统包括设置在单根光纤的远侧端部处的漫射器。

[0125] 在实施例57中,如实施例55和实施例56中任一个所述的漫射器提供具有角度介于110度和120度之间的光锥。

[0126] 在实施例58中,如实施例55至57中任一个所述的单根光纤提供角度介于70度和80度之间的光锥。

[0127] 在实施例59中,如实施例55至58中任一个所述的单根光纤为塑料光纤。

[0128] 在实施例60中,如实施例55至59中任一个所述的单根光纤具有0.63的数值孔径。

[0129] 在实施例61中,如实施例55至59中任一个所述的单根光纤具有0.65的数值孔径。

[0130] 在实施例62中,如实施例55至61中任一个所述的单根光纤具有介于475和525微米之间的光锥。

[0131] 在实施例63中,如实施例55至62中任一个所述的系统还包括光源控制器。

[0132] 在实施例64中,如实施例55至63中任一个所述的光源和光源控制器位于相机控制单元中。

[0133] 在实施例65中,如实施例55至64中任一个所述的单根光纤附接到介于该单根光纤的远侧端部和内窥镜之间的多根光纤。

[0134] 在实施例66中,如实施例55至64中任一个所述的多根光纤通过内窥镜附接到相机控制单元。

[0135] 在实施例67中,如实施例55至65中任一个所述的光或其他电磁能量透射通过单根光纤以照明单根光纤的远侧端部处的场景。

[0136] 在实施例68中,如实施例55至66中任一个所述的单根光纤附接到内窥镜。

[0137] 实施例69是可单独使用或与实施例1至68中任一个一起使用的内窥镜。内窥镜可包括单根光纤、设置在单根光纤的远侧端部处的图像传感器以及设置在单根光纤的远侧端部处的漫射器。

[0138] 在实施例70中,如实施例69所述的漫射器在单根光纤的远侧端部处提供角度介于110度和120度之间的光锥。

[0139] 在实施例71中,如实施例69和实施例70中任一个所述的内窥镜包括光源和光源控制器。

[0140] 在实施例72中,如实施例69至71中任一个所述的光源和光源控制器位于相机控制单元中。

[0141] 在实施例73中,如实施例69至72中任一个所述的单根光纤附接到介于该单根光纤的远侧端部和光源之间的多根光纤。

[0142] 在实施例74中,如实施例69至73中任一个所述的光或其他电磁能量透射通过单根光纤以照明单根光纤的远侧端部处的场景。

[0143] 在实施例75中,如实施例73中所述的多根光纤包括5到100根纤维。

[0144] 实施例76是包括如实施例1至75中任一个所述的执行方法或实施装置的部件的设备。

[0145] 实施例77是包括实施例1至76的元件、功能或设备的任何组合的实施方案。

[0146] 各种技术或其某些方面或部分可采用体现在有形介质中的程序代码(即指令)的形式,诸如软式磁碟片、CD-ROM、硬盘驱动器、非暂态计算机可读存储介质,或任何其他机器可读存储介质,其中,当程序代码被加载到机器(诸如,计算机)中并由机器来执行时,该机器变成用于实践各种技术的设备。在可编程计算机上执行程序代码的情况下,计算设备可包括处理器、可由处理器读取的存储介质(包括易失性和非易失性存储器和/或存储元件)、至少一个输入设备和至少一个输出设备。易失性和非易失性存储器和/或存储元件可以为RAM、EPROM、闪存驱动器、光驱、磁硬盘驱动器或用于存储电子数据的另一种介质。可实现或利用本文所述的各种技术的一个或多个程序可使用应用编程接口(API)、可重复使用的控件等等。此类程序可以高级过程语言或面向对象的编程语言来实现以与计算机系统通信。然而,一个或多个程序可根据需要以组件或机器语言来实现。在任何情况下,语言可为编译或解释语言,并与硬件具体实施结合。

[0147] 应当理解,本说明书中描述的功能单元中的许多可实现为一个或多个元件,其是用于更具体地强调它们的具体实施独立性的术语。例如,元件可实现为包括定制的超大规模集成(VLSI)电路或门阵列、现成半导体(诸如逻辑芯片、晶体管或其他分立元件)的硬件电路。元件也可以可编程硬件设备实现,诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等等。

[0148] 这些元件也可以软件实现,以便由各种类型的处理器执行。例如,可执行代码的标识元件可包括计算机指令的一个或多个物理或逻辑块,例如,其可被组织为物体、过程或功能。然而,标识元件的可执行指令不需要物理地定位在一起,但可包括存储在不同位置的不

同指令,当这些指令逻辑地结合在一起时,包括该元件并实现该元件的所述目的。

[0149] 实际上,可执行代码的元件可以为单个指令或许多指令,并且甚至可以分布在若干不同的代码段上、在不同的程序之间以及横跨若干存储设备。相似地,可操作数据可在这些元件内被识别并且被示出,并且可以任何合适的形式来实现并在任何合适类型的数据结构内组织。可操作数据可被收集为单个数据集,或者可分布在多个位置上,包括分布在不同的存储设备上,并且可至少部分地仅作为系统或网络上的电子信号存在。这些元件可以为有源的或无源的,包括可操作以执行期望功能的代理。

[0150] 在整个说明书中引用的“一个实施例”是指结合该实施例描述的特定特征、结构或特性包括在本公开的至少一个实施方案中。因此,在整个说明书中各处出现的短语“在一个实施例中”不一定都指同一实施方案。

[0151] 如本文所用,为方便起见,多个项目、结构元素、组成元素和/或材料可在共同列表中呈现。然而,这些列表应当理解为如同列表中的每个构件均单独标识为独立且唯一的构件。因此,除非有相反指示,否则,该列表中任何独立构件均不能仅基于它们出现在共同的组中而理解为实际上等同于相同列表中的任何其他构件。此外,本公开的各种实施方案和实施例在此可与用于其各种元件的替代方案一起参考。应当理解的是,此类实施方案、实施例和替代方案不能理解为彼此实际上的等同物,但可视为本公开的独立和自主表示。

[0152] 尽管为了清楚起见已经详细描述了前述内容,但显而易见的是在不脱离其原理的情况下可做出某些改变和修改。需要说明的是,存在许多实现本文所述的工艺和设备的替代方式。因此,本实施方案应被视为说明性的而非限制性的。

[0153] 本领域技术人员会知道,在不脱离本公开的基本原理的情况下,可对上述实施方案的细节进行许多改变。

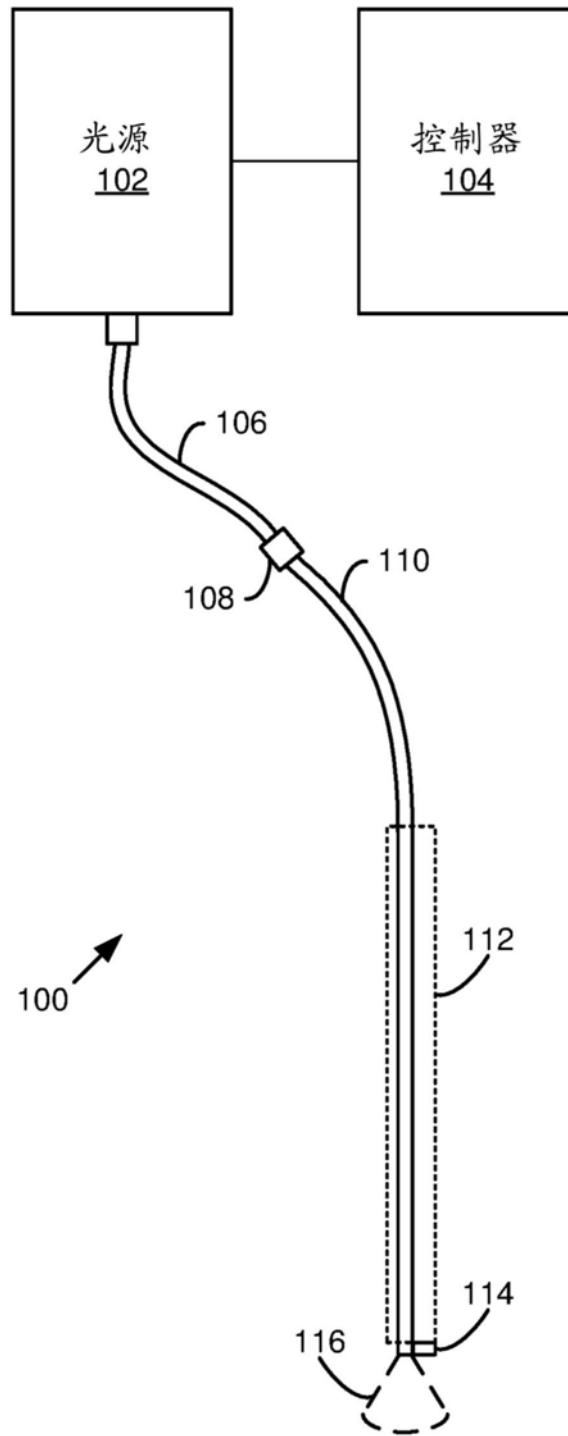


图1

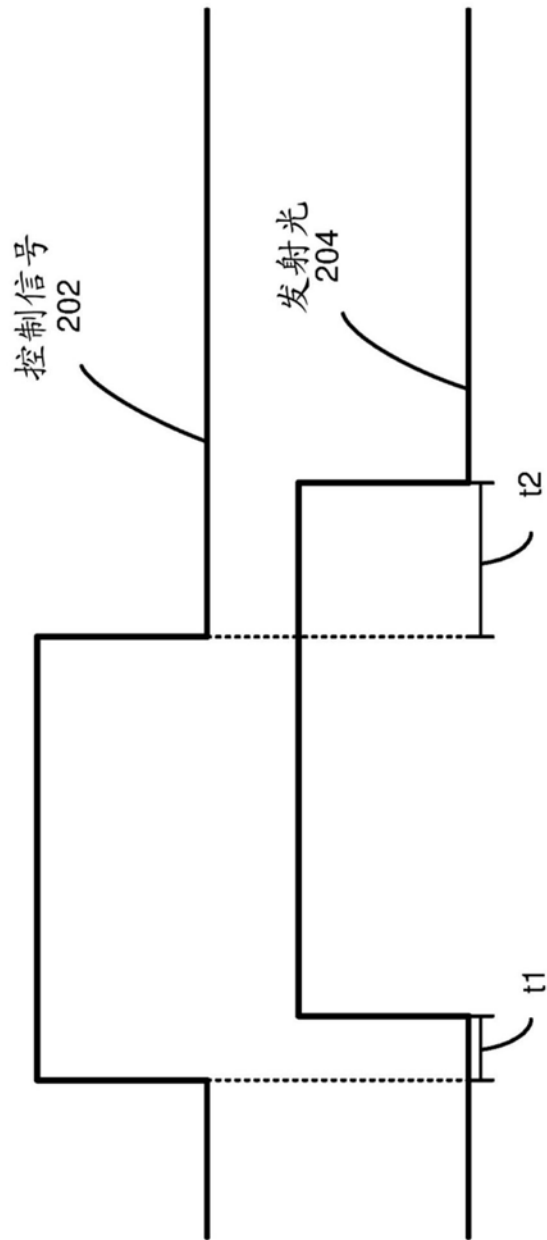


图2

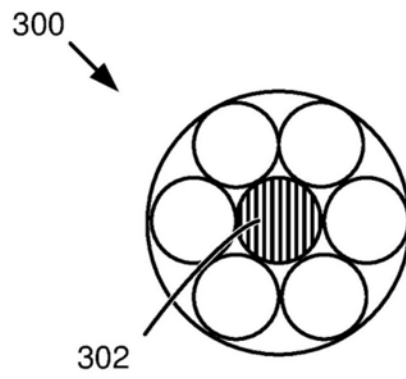


图3

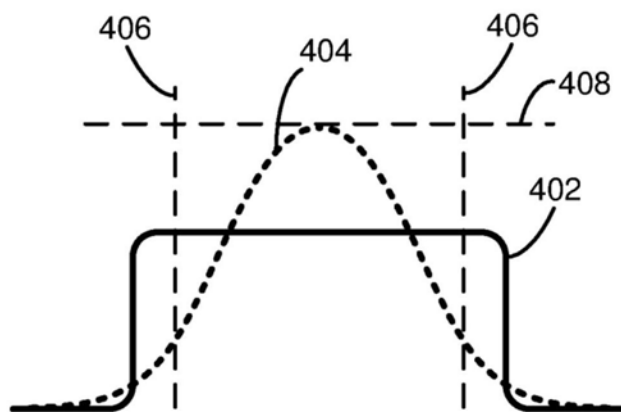


图4

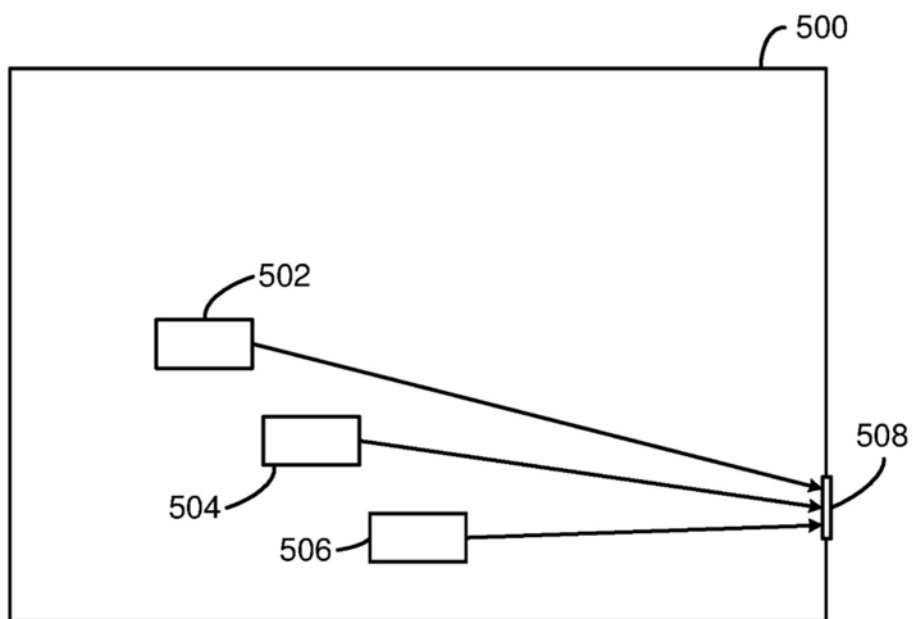


图5

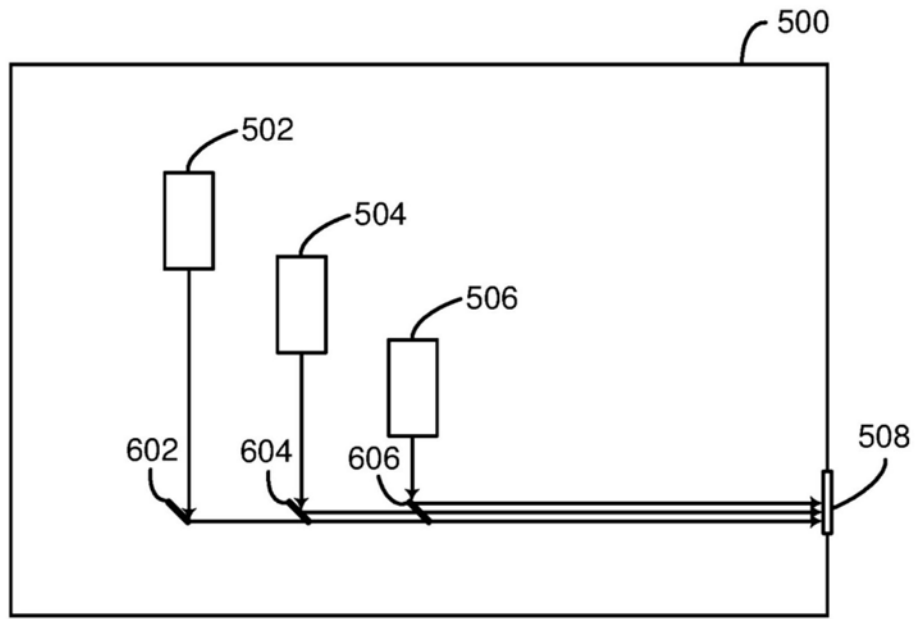


图6

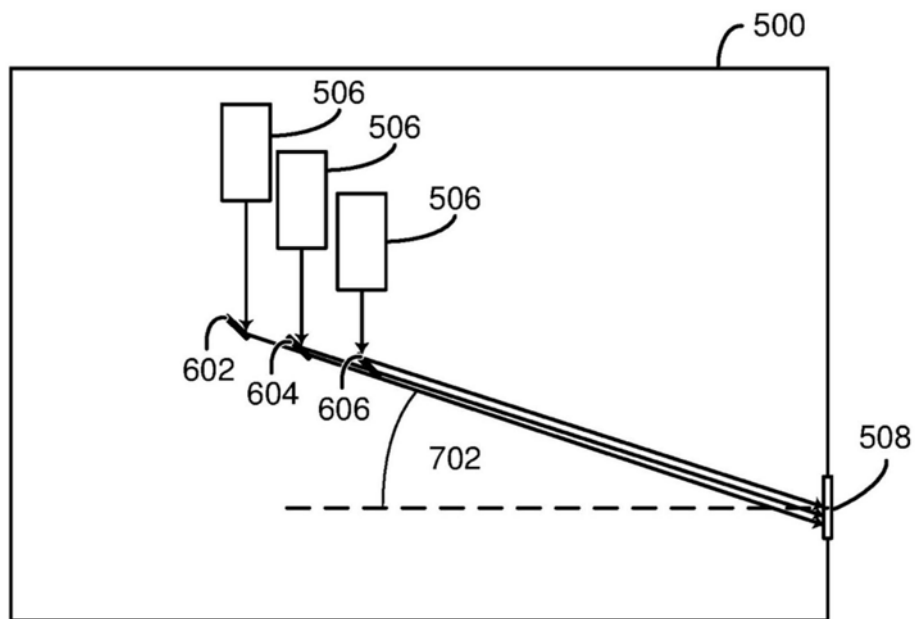


图7

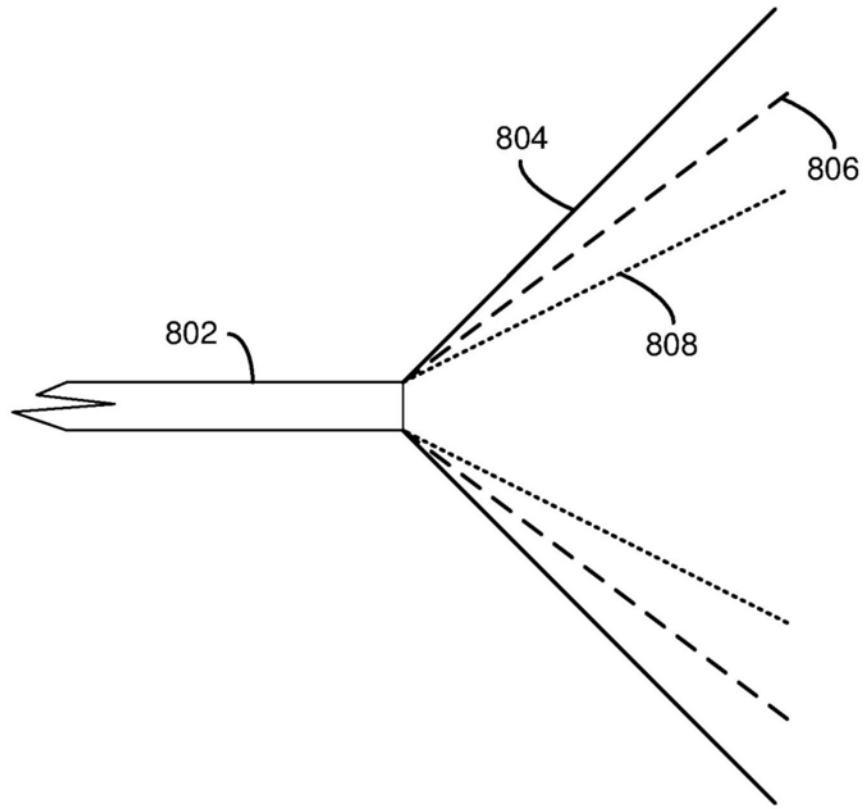


图8

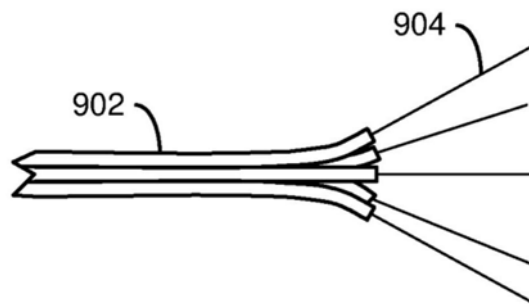


图9

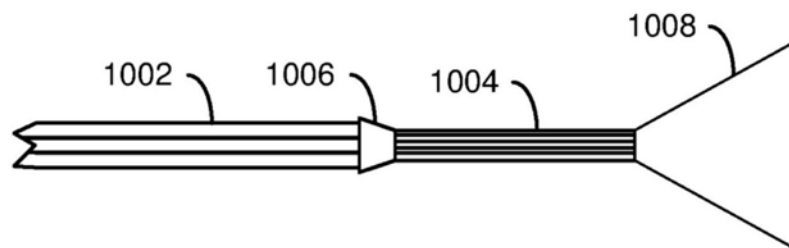


图10

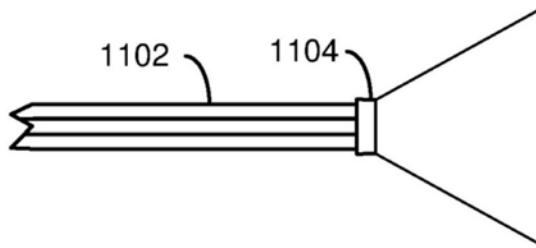


图11

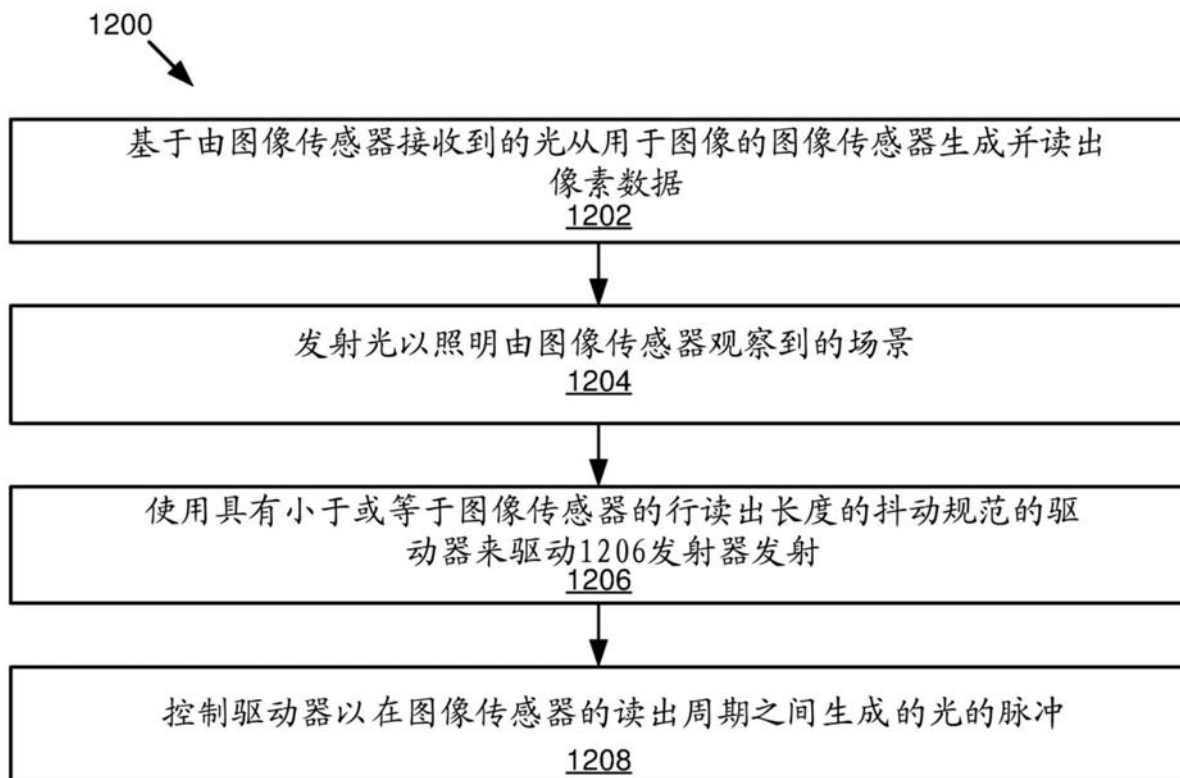


图12

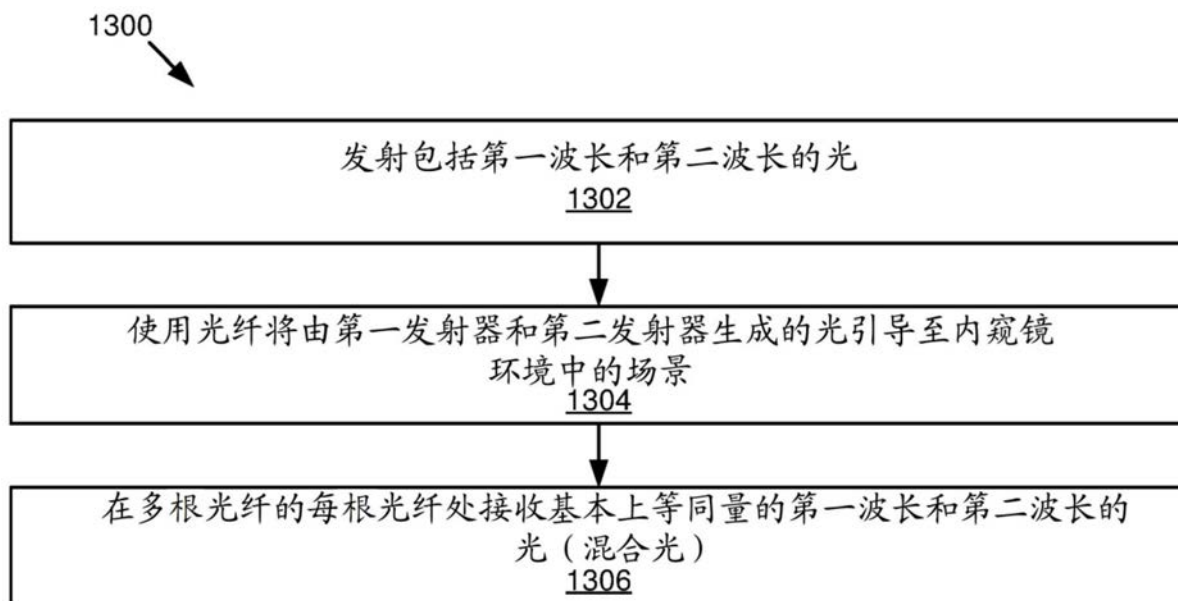


图13

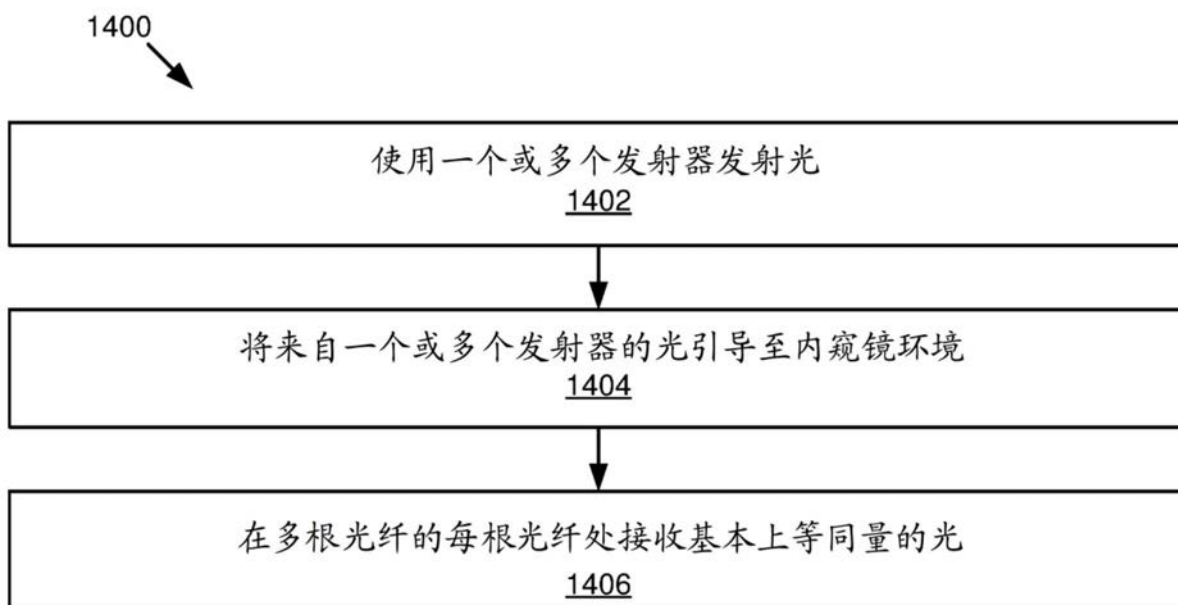


图14

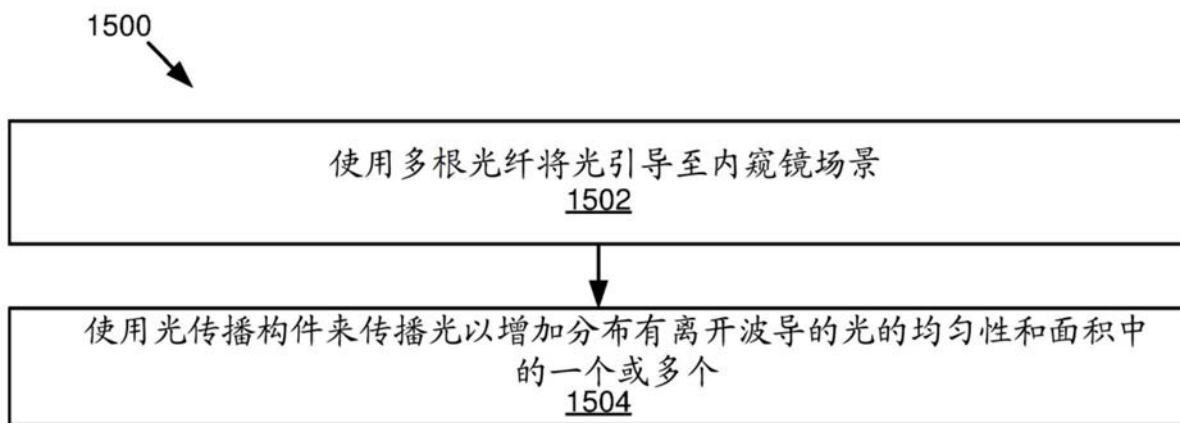


图15

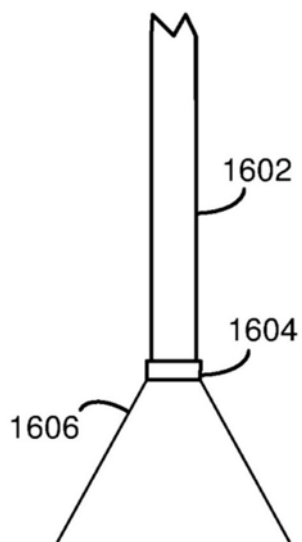


图16

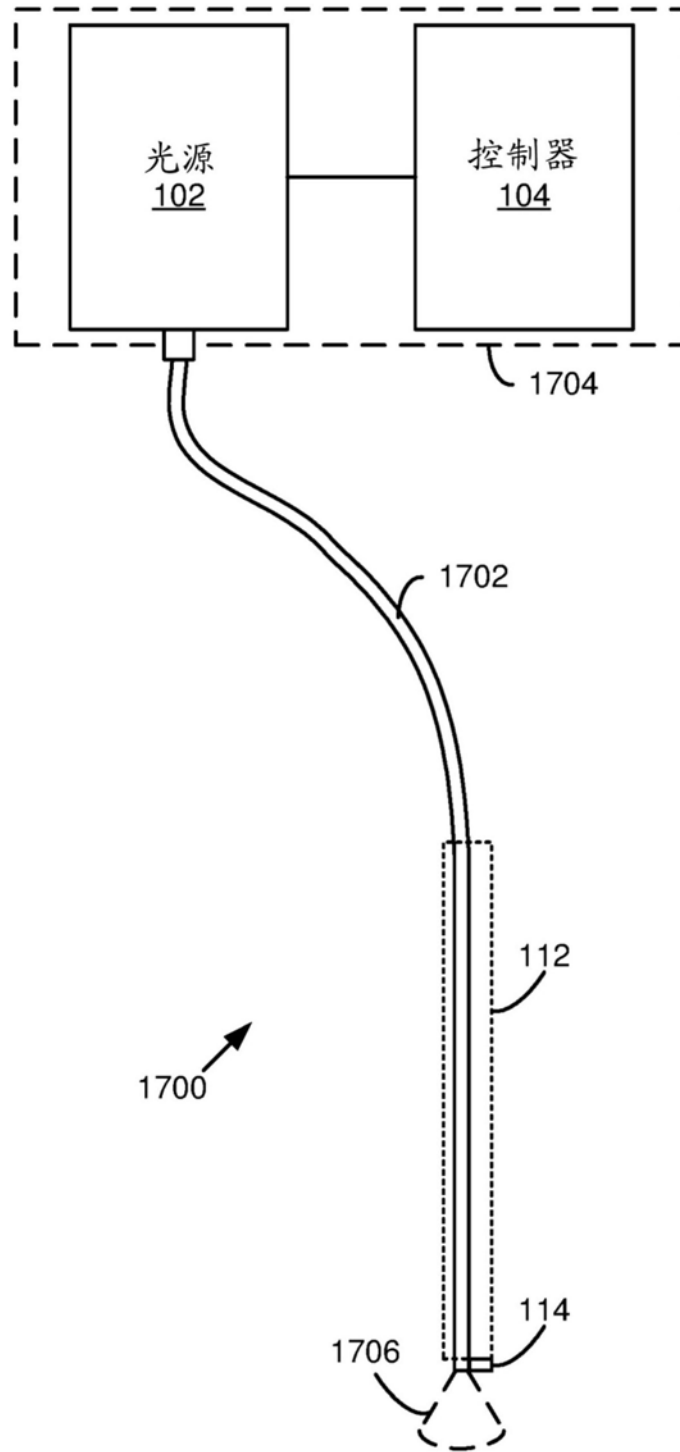


图17

专利名称(译)	用于在内窥镜成像环境中提供照明的系统、方法和设备		
公开(公告)号	CN110167419A	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201780081063.6	申请日	2017-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	斯恩蒂斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	德普伊新特斯产品公司		
当前申请(专利权)人(译)	德普伊新特斯产品公司		
[标]发明人	J D 亨利		
发明人	J.D.塔尔博特 J.D.亨利 D.M.维申		
IPC分类号	A61B1/05 A61B1/06 A61B5/00 H04N5/341 H04N5/374 G02B27/14 G02F1/1335		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00096 A61B1/00167 A61B1/0017 A61B1/045 A61B1/0615 A61B1/0623 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0646 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/2469 H04N5/2256 H04N5/2354 H04N2005/2255 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/051 H04N5/2253 H04N5/374		
代理人(译)	姜冰 张金金		
优先权	62/439330 2016-12-27 US 62/522239 2017-06-20 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及内窥镜系统。该系统可包括单根光纤。该系统还可包括将光发射到单根光纤中的光源。图像传感器可设置在该内窥镜系统内并且设置在该单根光纤的远侧端部处。内窥镜系统可另外在该单根光纤的远侧端部上装配有漫射器，该漫射器输出比不具有漫射器的单根光纤的输出更宽的光锥。

