

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780048128.3

[51] Int. Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 101610708A

[22] 申请日 2007.12.17

[21] 申请号 200780048128.3

[30] 优先权

[32] 2006.12.29 [33] US [31] 11/647,680

[86] 国际申请 PCT/US2007/087697 2007.12.17

[87] 国际公布 WO2008/082928 英 2008.7.10

[85] 进入国家阶段日期 2009.6.25

[71] 申请人 通用检查技术公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 布拉德福德·莫尔斯

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 封新琴

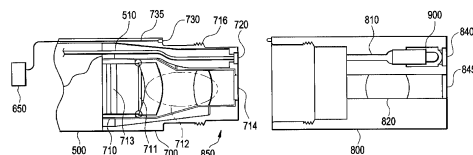
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

内窥镜的照明

[57] 摘要

提供了一种用作远距的可视检查设备中的光组件的装置。该光组件可包括被耦接到光纤束的激光二极管，其中所述光纤束将准直激光传送到位于所述远端视频检查系统的远端中的波长转换器上。包含发出磷光的材料的波长转换器能被用来为了检查照明目的而将准直的激光转换成白光。



1. 一种远距的可视检查装置包含:

细长的检查模块;

照相机头部组件, 布置在所述细长的检查模块的远端处;

灯壳体, 包括光源;

激光二极管组件, 布置在所述灯壳体中;

光纤束, 该光纤束具有近端和远端, 所述近端布置在所述灯壳体中并从所述激光二极管接收光, 所述光纤束延伸过所述细长的检查模块; 以及
光扩散器, 该光扩散器被布置在所述照相机头部组件中, 所述光扩散器接收从所述光纤束的远端发射的光以使所述光散射。

2. 如权利要求 1 所述的远距的可视检查装置, 其中所述光扩散器是由波长转换器提供的。

3. 如权利要求 1 所述的远距的可视检查装置, 其中所述照相机头部组件包含照相机和端部。

4. 如权利要求 3 所述的远距的可视检查装置, 其中所述光扩散器布置在所述端部中。

5. 如权利要求 1 所述的远距的可视检查装置, 其中所述光壳体是由基座单元提供的。

6. 如权利要求 1 所述的远距的可视检查装置, 其中所述光壳体是由控制和显示模块提供的。

7. 一种远距的可视检查装置包含:

控制和显示模块;

细长的检查模块, 该细长的检查模块从所述控制和显示模块延伸, 所述细长的检查模块为使得它能被配置成可连接的;

照相机头部组件, 该照相机头部组件布置在所述细长的检查模块的远端, 所述照相机头部组件包括二维的图像传感器以及将图像聚焦在所述二维图像传感器上的成像透镜;

光纤束, 该光纤束由所述细长的检查模块包围;

激光二极管组件, 该激光二极管组件发射窄波段的激光, 其中所述光纤束被布置成使所述光纤束的近端从所述激光二极管组件接收光并将所述

光传导过所述细长的检查模块；以及

波长转换器，该波长转换器布置在所述照相机头部组件中，其位置使得接收穿过所述光纤束传导的激光并使该光散开以使目标区域被照明，所述波长转换器还将接收到的窄波段光转换成白光。

8. 如权利要求 7 所述的远距的可视检查装置，其中所述照相机头部组件包含没有端部的照相机。

9. 如权利要求 7 所述的远距的可视检查装置，其中所述照相机头部组件包含照相机和端部。

10. 如权利要求 9 所述的远距的可视检查装置，其中所述波长转换器布置在所述端部中。

11. 一种远距的可视检查装置包含：

控制和显示模块；

细长的检查模块，该细长的检查模块从所述控制和显示模块延伸，其中所述控制和显示模块以及所述细长检查模块被改装成使得所述细长检查模块能响应于由用户使用所述控制和显示模块输入的用户输入控制信号而进行连接；

照相机头部组件，该照相机头部组件布置在所述细长的检查模块的远端，所述照相机头部组件包括二维的图像传感器以及将图像聚焦在所述二维图像传感器上的成像透镜，所述照相机头部组件包含照相机和端部；

光纤束，该光纤束由所述细长的检查模块包围；

激光二极管组件，该激光二极管组件发射窄波段的激光，其中所述光纤束被布置成使所述光纤束的近端从所述激光二极管组件接收光并将所述光传导过所述细长的检查模块；以及

波长转换器，该波长转换器布置在所述照相机头部组件中，其位置能够接收穿过所述光纤束传导的激光并使该光散开以使目标区域被照明，所述波长转换器还将接收到的窄波段光转换成白光，所述照相机头部组件具有这样的结构，即，所述端部从所述照相是可拆开的，所述装置被配置成使得当所述端部被连接到所述照相机时，白光从所述远端部分被发射，以及当所述端部从所述照相机被移除时，窄波段的光从所述照相机被发射。

12. 如权利要求 11 所述的远距的可视检查装置，还包括：

第二波长转换器，该第二波长转换器布置在所述照相机组件的所述照

相机中，其位置能够接收传导过所述光纤束的激光，以及垂直于从所述照相机发射的所述窄波段光的方向发射白光。

13. 如权利要求 12 所述的远距的可视检查装置，所述端部还包括允许从所述第二波长转换器发射的所述白光从所述端部发射的窗口。

14. 一种用于进行远距观察检查的工具包，所述工具包包含：

控制和显示模块；

细长的检查模块，该细长的检查模块从所述控制和显示模块延伸，其中所述控制和显示模块以及所述细长检查模块被改装成使所述细长检查模块响应于由用户使用所述控制和显示模块输入的用户输入控制信号而进行连接；

照相机，该照相机布置在所述细长的检查模块的远端，所述照相机封装二维的图像传感器以及成像透镜，所述照相机具有适合于接收端部的接收部分；

光纤束，该光纤束由所述细长的检查模块包围；

激光二极管组件，该激光二极管组件发射窄波段的激光，其中所述光纤束被布置成使所述光纤束的近端从所述激光二极管组件接收光并将所述光传导过所述细长的检查模块；以及

第一端部，该第一端部可拆开地接收于所述照相机的所述接收部分上，所述第一端部包围以第一光结构设置的波长转换器；

第二端部，该第二端部还可拆开地接收于所述照相机上，所述第二端部包围波长转换器，该波长转换器以不同于所述第一光结构的第二光结构进行设置；以及

所述工具包被设置成使用户通过开关当前容纳于所述接收部分上的端部来改变由所述照相机头部组件发射的光的方向或角度中的至少一个。

15. 一种远距的可视检查装置包含：

细长的检查模块；

光纤束，该光纤束由所述细长的检查模块封装；

激光二极管组件，该激光二极管组件发射窄波段的激光，其中所述光纤束被布置成使所述光纤束的近端从所述激光二极管组件接收光并将所述光传导过所述细长的检查模块；

照相机头部组件，该照相机头部组件布置在所述细长的检查模块的远

端，所述照相机头部组件包括照相机和端部，其中所述装置被改装成使当所述端部从所述照相机被移除时，使传导到所述激光二极管组件的电能被移除；以及

光扩散器，该光扩散器被布置在所述照相机头部组件中，所述光扩散器接收从所述光纤束的远端发射的光以使所述光散射。

内窥镜的照明

技术领域

本发明一般涉及远距的可视检查设备，特别地，涉及一种用于远距的可视检查设备的灯组件。

背景技术

用于远距检查生物例如人的体腔的内部部分、用于医疗诊断或医疗过程或用于检查或能够修理工业装置例如锅炉、管道或发动机的内部的检查单元是已知的。这些设备通常采用效率低的高强度的放电管，例如氙、高压水银或金属卤化物灯，它们能产生大热并易于破坏、破裂和突然故障。当检查者需要时，高强度的放电管不能容易地打开和关闭，还增加了它们的低效率并削弱了它们的使用性。

发明内容

用来解决在使用高强度的放电管中的缺陷时的一种方法已是将低功率的发光二极管放置在远距的可视检查设备的远端以提供目标照明。然而，将发光二极管用于所述设备的远端还具有一些问题，其在于该装置在远距的可视检查设备的远端内和在其上进行检查的目标区域内产生不希望的热。另外，该结构一般需要多个LED以便在给定目标上提供足够并且均匀分布的光。使用多个LED需要大量的物理空间并限制了使用于插入较小、有限空间的检查设备能够小型化的能力。当多个效率低的LED减小LED能提供的收益时，会发生进一步的限制。

使用LED的提供照明的另一种方法包括将LED放置到远距的视频检查设备内的近端位置中并且使用光纤连接以将发射光引导到所述设备的远端。然而，将LED放置在近端位置还会因为与将LED的广角发射聚焦在光纤上有关的内在损失而导致效率较低。

使用高强度的放电灯或LED，从远距的可视检查设备的远端发出的光需要额外的光学器件使光漫射以匹配视野或成像仪光学器件的方向。为了

实现此，另外的照明光学器件被用来以减小照射处于检查下的目标的光。

如上这些系统在例如工业中一般需要的效率、便携性以及方便性方面具有缺陷。需要管道镜或内窥镜系统，该系统能为用户提供改进的方便性同时提供更大的照明目标、成像质量、技术能力、更好的维护性以及更有利的经济效果。

附图说明

参照如下所述的附图以及权利要求能更好地理解本发明的特征、方面和优点。这些附图不需按比例绘制，而重点一般放在图示本发明的原理上。在附图中，整个的各个视图范围内，相同的标记被用来指示相同的部件。

图 1a 表示具有突出的照明系统的元件的示例性的远距的可视检查装置；

图 1b 表示用于远距的可视检查装置中的示例性照相机；

图 2 表示端部从照相机移除的远距的可视检查装置的示例性远端；

图 3 表示端部被连接到照相机的远距的可视检查装置的示例性远端；

图 4-6 描述具有各种端部连接件的远距的可视检查装置的远端；

图 7-9 描述示例性观察和图示通过使用各种端部连接件而可能的远距的可视检查装置的特性；

图 10 是远距的可视检查装置的电气和控制系统的方块式电气布局示意图；

图 11 是远距的可视检查装置的细长的检查模块的横截面视图；

图 12 表示将端部从照相机移除的远端的可视检查装置的示例性远端。

具体实施方式

如下详细所述，在一个实施例中提供了一种低功率的照明系统，该照明系统包含将光照射在光纤束上的光源，其中所述光纤束将光传递到具有光扩散器的远端部分。该光源可以是激光二极管组件。使用激光二极管能将功率消耗减小到 1 到 3 瓦之间。相反当使用高强度的放电管时为 24 到 75 瓦。功率消耗的减小反过来导致产生的热较少并且增加了远距的可视检

查装置的效率。另外，使用激光二极管为检查者提供了较宽的范围以便当给定的检查情况要求时将远距的可视检查装置打开和关闭，因此增加了所述设备的总效率。在一个实施例中，光扩散器能由波长转换器提供，该波长转换器除了漫射之外将从较窄的波长段接收的光的波长转化成白光以便于彩色成像。

图 1a 表示具有突出的照明系统的元件的示例性远距的可视检查装置 100。在一个实施例中，激光二极管组件 300 可以位于基座单元 200 内。激光二极管组件 300 还能位于所述基座单元之外，例如在如下所述的控制和显示设备 400、细长的检查模块 500、照相机 700 或可拆开的端部 800 之中。激光二极管组件 300 可包括通过准直透镜 320 发射较窄波段的光的激光二极管 310。准直透镜 320 捕获从激光二极管 310 发射的散射的光线并将它们聚焦在光线束 510 的近端上。这一光纤束 510 可以基于在照相机 700 的远端处要被发射或转化的波长而被选择。根据图 1a 的激光二极管组件 300 的元件的结构减小了由于散射造成的光损失并且使入射到光纤束 510 上的光的强度最大化。光纤束 510 可包含一个或更多的光线。光纤束 510 可通过束连接器 330 被连接到激光二极管组件 300。束连接器 330 能被夹持围绕光纤束 510 的远端并被耦接于激光二极管组件 300 上的互锁部件，以使当被连接时，光纤束 510 的远端面位于准直透镜 320 的大概焦点处。

光纤束 510 能从激光二极管组件 300 向外延伸到照相机 700 的远端，其可以被集成到细长的检查模块 500 的远端。所述控制和显示设备 400 为检查者提供了能力以控制所述远距的可视检查装置 100 的运行参数以及这些功能，并且显示成像结果、操作测量和其他信息。光纤束 510 可以被所述控制和显示设备 400 和所述细长的检查模块 500 完全密封。如图 1b 所示，照相机 700 可包括照相机盒 710，其罩住照相机成像窗 714、照相透镜系统 712、二维的固态图像传感器 711 以及图像处理电路 713。图像传感器 711 可以是例如电荷耦合器件（CCD）或 CMOS 图像传感器，并能包括以多排和多列中形成的多个像素。图像传感器 711 可设置在集成电路上，并能以表示入射到所述图像传感器的每个像素上的光的模拟电压的形式产生图像信号。光纤束 510 可在照相机盒 710 的外部 and 所述细长的检查模块 500 的外壁之间传播以使其不影响视野或照相机 700 的操作。连接到

光纤束 510 的远端的可以是光扩散器 900，其使有光纤束 510 的远端发射的准直光散射。光扩散器 900 可包括光学透明的材料，该材料可以涂在光纤束 510 的远端处，其中所述材料的表面可包括几何上有棱的表面特征。从光纤束 510 的远端发射的光穿过透明的光扩散器 900 并且，在从所述扩散器的远端出来之前穿过所述表面棱面，在此它能以各种角度偏斜，这取决于它穿过的给定棱面的几何形状。使用光扩散器 900 起到使所述准直光扩散并增加照明的整个半径的作用。所述光扩散器被放置成平行于并邻近照相机盒 710，并被布置在照相机 700 的远端。光扩散器 900 的形状可以变化以便在没有与其他部件的操作或方向干涉的情况下牢固地安装在照相机 700 内。密封照相机的照明窗 720 定位在光扩散器的远端从而允许光线从照相机 700 的远表面发散。密封照相机的照明窗 720 包含透明材料，这透明材料允许光穿过它并且具有很小或没有光学效果，例如一件扁平的玻璃，并且能被密封以防止液体和其他材料进入到照相机 700。

在另一实施例中，光扩散器 900 可包括波长转换器。该波长转换器可以是例如磷或量子点的材料，当被较窄波段的激光刺激时，其被供能到能量升高的状态，使得材料发光并且发射白光。包括波长转换器的光扩散器 900 可以包含涂磷的透明材料，例如涂在光线束 510 的远端处的涂磷玻璃上。当来自激光二极管 310 的光撞击波长转换器时，入射光子激励波长转换器的分子，使它们升高到升高的能级状态。在充分激励的情况下，波长转换器开始发光并以白光形式再次发射所吸收能量。由所述波长转换器发射的白光本身是非准直的并且很好地适合于目标照明，因此不需要任何二次光学器件以使激光发散。另外，通过光扩散器发射光产生的热量很少，防止了照相机 700 和所述检查目标发生与热有关的损坏或失真效应。适合于使用波长转换器的实施例的设备包括激光二极管组件 300、光纤束 510，并且所述光扩散器 900 是 NDAW001 高亮度光源，其可以从日本德岛的 Nichia 公司获得。发射光的色温能通过选择激光二极管和磷的组成得以改变。

图 2 表示一个实施例，其中照相机头部组件 850 位于细长的检查模块 500 的远端处。照相机头部组件 850 能分解成多个部件，包括照相机 700 和可拆开的端部 800。使用可拆分的端部 800 允许检查者通过将另外的光学和照明部件放置在照相机 700 的前面以获得希望的效果来改变图 1a 的远

距的可视检查装置 100 的光学和照明特性。可拆分的端部 800 可包括端部透镜系统 820，其在图像进入照相机 700 之前，提供进入端部成像窗 845 的检查目的图像的初步光学处理。选择不同的光学透镜或透镜的组合以便获得希望的光学效果。

图 3 表示一个实施例，其中所述可拆开的端部 800 能通过将端部 800 旋拧到位于照相机 700 的远端上的一组端部螺纹 716 上而被连接到照相机 700。在一个实施例中，所述光学扩散器 900 能位于可拆开的端部 800 内。可拆开的端部 800 可包括端部波导件 810，该端部波导件 810 为从光纤束 510 的远端发射并入射在连接的端部 800 的近端面上的光提供通道以传播到位于可拆开的端部 800 某处的光扩散器 900。端部波导件 810 和光扩散器 900 能布置在端部 800 内以使它们不会干涉端部 800 的成像光学器件或希望的光学效应。由光扩散器 900 发射的光穿过端部照明窗 840 以允许光从可拆开的端部 800 发射。端部照明窗 840 包括透明材料，该材料允许光穿过它，而具有很小或没有光学效应，例如一件扁平的玻璃，并且能被密封以防止液体和其他材料进入所述可拆开的端部 800。可拆开的端部 800 可包括光扩散器 900，其还起到波长转换器例如磷或量子点的作用。较窄波段的激光从位于照相机 700 远端处的光纤束 510 发射出来，并沿着光波导件 810 传播到可拆开的端部 800 中，并且入射到光扩散器 900 上。入射光子激励所述波长转换器的分子，将它们升高到升高的能级状态。在充分激励的情况下，波长转换器开始发光并以白光形式再次发射所吸收的能量，其然后从端部 800 被发射到所述检查目标上。

参考图 2，当可拆开的端部 800 被移除时，从照相机 700 的远端面发射的光仍然为没有转换的较窄波段的激光。由所述激光二极管发射的较窄波段的激光能具有一定的强度和波长，如果处理不当会引起严重伤害。为了确保安全操作所述远距的可视检查装置，在一个实施例中，安全开关 730 可布置在照相机的远端处以当端部 800 没被连接时关闭所述激光二极管。照相机头部组件 850 可调整成使得安全开关 730 能够通过电连接而与处理器 650 通信，并且能够由于光学端部 800 而激活，允许电力流入激光二极管。照相机头部组件 850 能被改装以使当光学端部 800 被移除时，电连接被断开并且激光二极管自动关闭。

尽管在一些实施例中安装安全开关 730 是有用的，但是在其他的实施

例中禁用安全开关 730 或提供没有安全开关 730 的远距的可视检查设备也是有用的。这些实施例允许远距的可视检查设备在没有被固定到照相机 700 的可拆开的端部 800 的情况下得以操作。从所述照相机的远端面发射的光仍然为没有转换的窄波段的激光, 并且能被检查者用于要求窄波段的光检查例如紫外线和红外线。一个这样的检查是用于非损坏测试的发光渗透剂。在另一实施例中, 可使用包括没有含有波长转换器的光扩散器 900 的可拆开的端部 800。在没有波长转换器的结构中, 从端部 800 发出的远端面发射出的光仍然是没有转换的窄波段的激光, 并且可被检查者用于要求窄波段的光检查的目的, 例如紫外和红外线。安全开关 730 被出现的窄波段端部激励, 电能被供给到激光二极管。然而, 由于检查者已经具体地选择和连接所述窄波段的端部用于使用, 当发射窄波段的光时与无意中误用所述远距的可视检查装置有关的安全考虑得以减轻。

参考图 4-6, 在一个实施例中, 所述远距的可视检查装置能设置在工具包中, 其中所述装置被改装以使能设置不止一个可拆开的端部 800。设置的每个端部 800 可包括不同的光学和照明特性, 并通过端部波导件 810、端部透镜系统 820、端部镜 830 以及光扩散器 900 的结构和不同结合得以控制。不同形状的端部波导件 810 能用来将光从照相机 700 的远端照射到从其发射光的端部 800 内的不同位置。类似地, 光扩散器 900 能成形和位于整个端部 800 内的各个位置中以便为与给定端部透镜系统 820 有关的视野和使用建立标准的灯光效果。如图 4-6 所示, 光波导件 810 和光扩散器 900 能成形为将发射的白光定向到希望的方向和视角。当形成不同形状的波导件时这提供了显著的优点, 其不需要减小光效率的多个照明光学器件。

在一个示例性的实施例中, 如图 4 所示, 可拆开的端部 800 可向前检查和照明检查目标。在该实施例中, 端部波导件 810 从可拆开的端部 800 的近端延伸到位于可拆开的端部 800 的远端中的光扩散器 900。端部照明窗 840 位于可拆开的端部 800 的远端面上, 因此向前照亮检查目标。类似地, 端部透镜成像窗 845 大概平行地对齐端部波导件 810, 并使端部成像窗 845 位于可拆开的端部 800 的远端面上以使能实现向前观察。

在另一示例性的实施例中, 如图 5 所示, 可拆开的端部 800 可侧向观察和照亮检查目标。在该实施例中, 端部波导件 810 能从可拆开的端部

800 的近端延伸到位于邻近可拆开的端部 800 的侧壁的光扩散器 900。端部照明窗 840 还布置在可拆开的端部 800 的侧壁上，因此侧向照亮检查目标。在该实施例中，端部波导件 810 和光扩散器 900 被配置成提供较小的、聚焦半径的照明。为了侧向观察检查目标，端部成像窗 845 还能位于可拆开的端部 800 的侧壁上。端部镜 830 被设置成将进入端部成像窗 845 的光重新向后定向成朝向端部透镜组件 820 和可拆开的端部 800 的近端。该光穿过端部透镜系统 820，通过可拆开的端部 800 的近端，并被入射在照相机成像窗 714 上。

在另一示例性的实施例中，如图 6 所示，可拆开的端部 800 可提供广角侧向观察和照亮检查目标。在该实施例中，端部波导件 810 能从可拆开的端部 800 的近端延伸到位于邻近可拆开的端部 800 的侧壁的光扩散器 900。端部照明窗 840 还布置在可拆开的端部 800 的侧壁上，因此侧向照亮检查目标。在该实施例中，端部波导件 810 和光扩散器 900 被配置成以便提供大半径的照明。为了侧向观察检查目标，端部成像窗 845 还能位于可拆开的端部 800 的侧壁上。端部镜 830 被设置成以将进入端部成像窗 845 的光重新向后定向成朝向端部透镜组件 820 和可拆开的端部 800 的近端。该光穿过端部透镜系统 820，通过可拆开的端部 800 的近端，并被入射在照相机成像窗 714 上。在该实施例中，所述端部透镜系统 820 使得其提供广角的视野以及扩大的观察半径。

图 7-9 表示当包括在工具包内的不同端部 800 被连接到照相机 700 时能获得的灯光和观察效果的示例性实施例。在一个实施例中，如图 7 所示，可拆开的端部 800 可提供向前观察和照明检查目标 100。当可拆开的端部 800 被连接到照相机 700 以形成照相机头部组件 850 时，光波从光纤束 510 穿过照相机照明窗 720 传播到端部波导件 810，并入射在光扩散器 900 上，该光扩散器 900 从端部照明窗 840 发出白光。检查目标 1000 的反射掉的光穿过端部成像窗 845 进入到可拆开的端部 800 并穿过端部透镜系统 820。该光然后穿过可拆开的端部 800 的近端并进入到照相机成像窗 714 中。

在另一示例性的实施例中，如图 8 所示，可拆开的端部 800 可提供在较窄区域侧向观察和照亮检查目标 1000。当可拆开的端部 800 被连接到照相机 700 以形成照相机头部组件 850 时，光波从光纤束 510 穿过照相机照

明窗 720 传播到端部波导件 810, 并被导引到光扩散器 900, 该光扩散器 900 从位于端部 800 的侧壁中的端部照明窗 840 发出白光。在该实施例中, 端部波导件 810 和光扩散器 900 被配置成以便提供较窄半径的照明。检查目标 1000 的反射掉的光穿过端部成像窗 845 进入到可拆开的端部 800 并通过端部镜 830 被朝向可拆开的端部 800 的近端反射。该光然后穿过端部透镜系统 820、穿过可拆开的端部 800 的近端并进入到照相机成像窗 714 中。在该实施例中, 端部透镜系统 820 使得其能提供较窄的观察域。

在另一示例性的实施例中, 如图 9 所示, 可拆开的端部 800 可提供广角观察和照亮检查目标 1000。当可拆开的端部 800 被连接到照相机 700 以形成照相机头部组件 850 时, 光波从光纤束 510 穿过照相机照明窗 720 传播到端部波导件 810, 并被导引到光扩散器 900, 该光扩散器 900 从位于所述端部的侧壁中的端部照明窗 840 发出白光。在该实施例中, 端部波导件 810 和光扩散器 900 被配置成以便提供较宽半径的照明。检查目标 1000 的反射掉的光穿过端部成像窗 845 进入到可拆开的端部 800 并通过端部镜 830 被朝向可拆开的端部 800 的近端反射。该光然后穿过端部透镜系统 820、穿过可拆开的端部 800 的近端并进入到照相机成像窗 714 中。在该实施例中, 端部透镜系统 820 使得其能提供广角的观察域以及扩大的观察半径。

重复使用包括磷基波长转换器的端部 800 可导致在一段时间之后白光的发射强度减小。使用可互换的端部 800 允许替换包括波长转换器的光扩散器以便保持给定的远距的可视检查装置的最佳灯光效果或允许使用连续改进的波长转换器技术。

在另一示例性的实施例中, 如图 12 所示, 侧向照明检查目标可以设置成在可拆开的端部中使用或不使用端部波导件 810。在该实施例中, 如图 5 所示的实施例中以及如上所述, 端部波导件 810 能从可拆开的端部 800 的近端延伸到位于邻近可拆开的端部 800 的侧壁的光扩散器 900。端部照明窗口 840 还能位于可拆开的端部 800 的侧壁上, 因此提供侧向照明检查目标。除了使用端部波导件 810 或替换使用端部波导件 810 以提供侧向照明之外, 如图 12 所示的示例性实施例能使用照相机 700 中的光纤束 515 和将光纤束 515 的远端连接到邻近密封照相机照明窗 725 的光扩散器 905 以允许光从照相机 700 的侧面上发射来提供侧向照明。用于从照相机

700 侧向照明的光纤束 515 还能是用于从如图 4-6 所示的照相机“直接”照明的光纤束 510 的一部分。为了从所述照相机提供该侧向照明，可拆开的端部 800 具有端部照明窗 855，其被定位成以允许来自光扩散器 905 的光从照相机 700 的侧面和可拆开的端部 800 发射。在使实现该侧向照明所需要的光学器件小型化中，照射处于检查之下的目标的光减小得以最小化。

图 10 表示具有激光二极管组件 300 的远距的可视检查装置 100 的照明系统的示例性方块式电气布局示意图。在一个实施例中，电能通过电源 654 被供给到所述系统，其能将交流电源 653、USB 源 652 或直流电池源 651 作为电源。来自电源 654 的电能然后可被连接到调压器 655，该调压器 655 能改变电源的输出以便实现照明系统所需要的电压。来自调压器 655 的功率输出可被连接到照明开关 656。当端部 800 被连接到形成照相机头部组件 850 的照相机 700 时，安全开关 730 关闭。这完成了处理器 650 和安全开关 730 之间的电连接。处理器 650 能程序化以使当安全开关 730 打开时，处理器 650 打开照明开关 656。保持照明开关 656 打开会切断调压器 655 和所述照明系统其余部分之间的电连接，因此防止电能抵达激光二极管 310 以及防止关闭激光二极管 310。所述处理器还能被程序化以使当关闭安全开关 730 时，处理器 650 关闭照明开关 656。当照明开关 656 被关闭时，电能从调压器 655 流到激光二极管驱动器 657。激光二极管驱动器 657 监视激光二极管 310 的操作和输出，并且控制输送到激光二极管 310 的功率以便保持一致的操作。因此，当照明开关 656 被关闭时，电能从调压器 655 流过照明开关 656，到达激光二极管驱动器 657，并最终流到使其操作并发射激光的激光二极管 310。另外，所述处理器能由检查者指令，使用控制和显示设备 400，以超控安全开关 730 并关闭或打开所述照明开关，因此当检查者需要时将照明系统打开和关闭。

图 11 表示细长的检查模块 500 的示例性的横截面视图。细长的检查模块 500 承载光纤束 510、电线接线束 504（包括柔性电导体）、连接电缆组件 506 以及工作信道 508。连接电缆 506 为细长的检查模块在其远端处提供弯曲。连接组件能通过由外部弹簧管 5062 包围的绞合电缆 5061 提供。工作信道 508 允许操作从照相机头部组件 850 延伸的工具（例如，钩子、刷子或磁铁）。

该书面描述使用了例子以公开本发明，包括所述最佳模式，以及还能使本领域内的技术人员获得和使用本发明。本发明的专利范围是由权利要求限定的，并可包括本领域内的技术人员想到的其他例子。如果它们具有没有不同于所述权利要求的文字表述的结构元件，或如果它们包括实质上不同于所述权利要求的文字表述的等同的结构元件，这些其他例子是用来在权利要求的范围内。

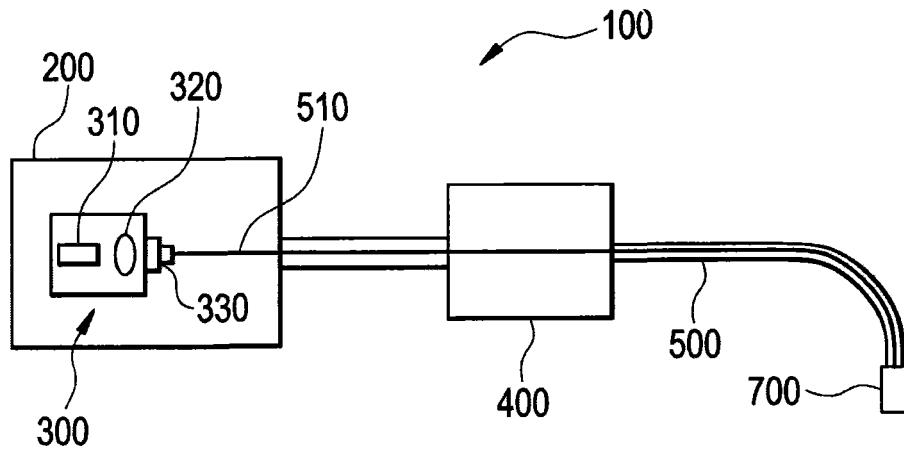


图 1A

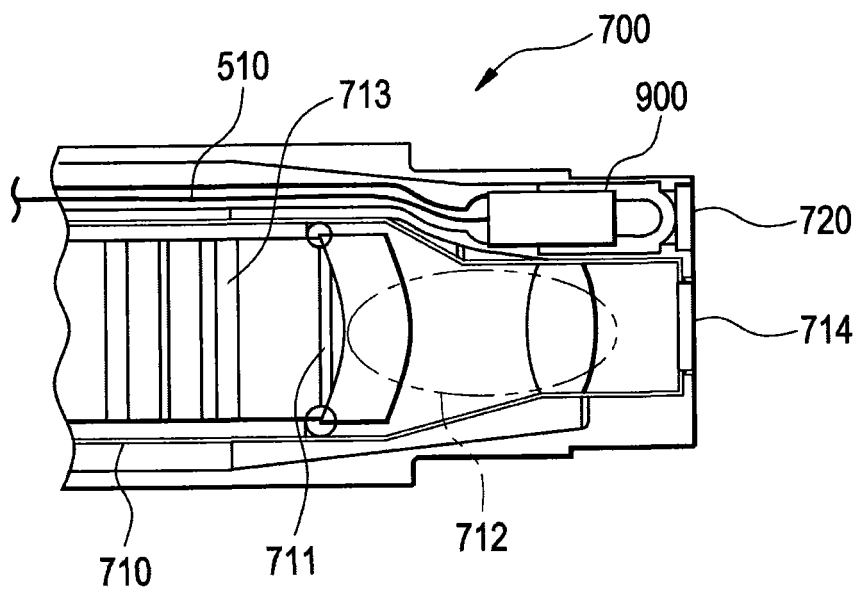
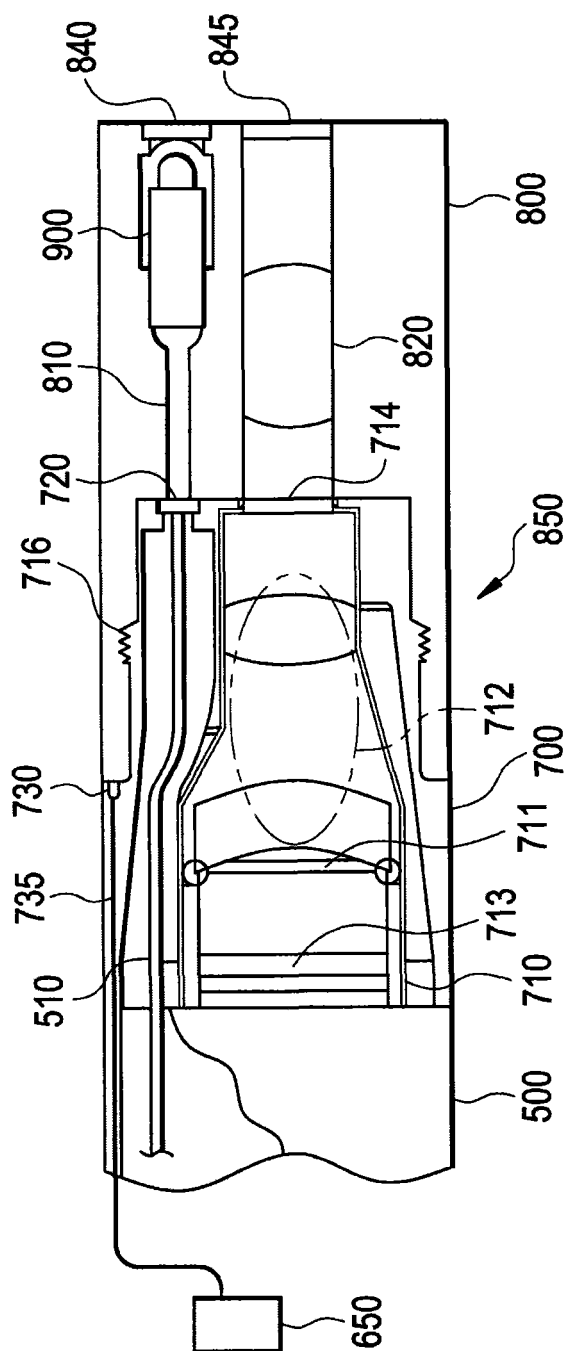
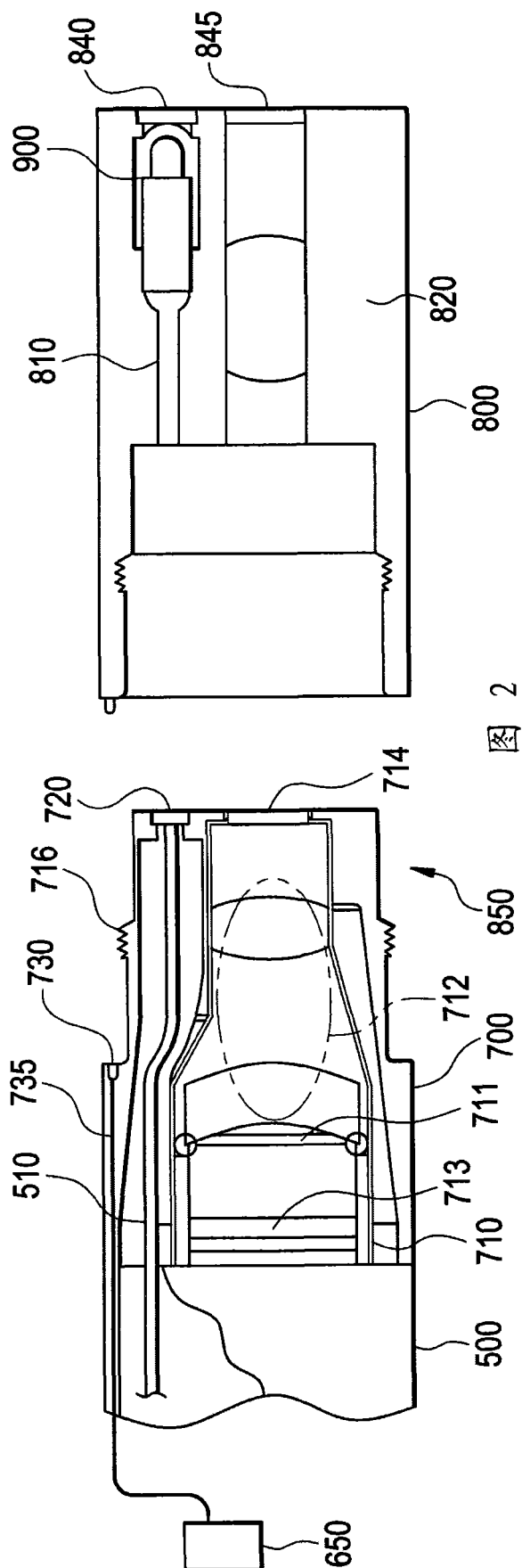


图 1B



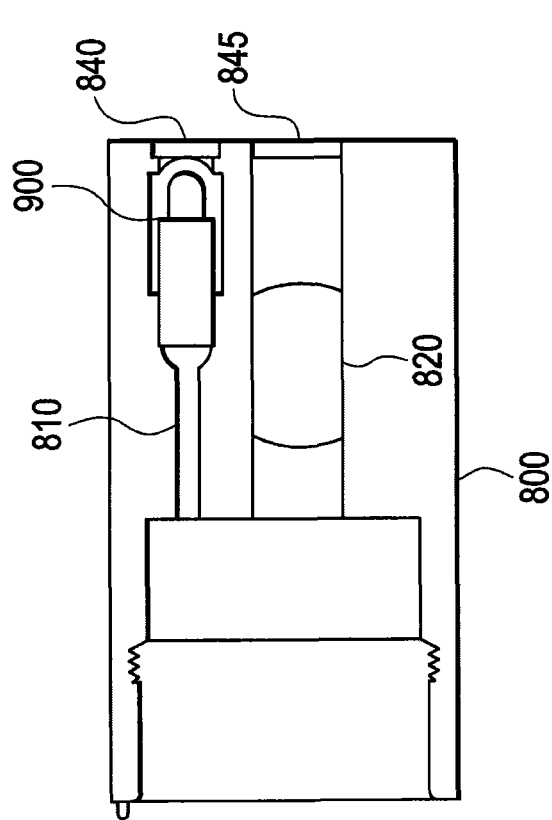


图 4

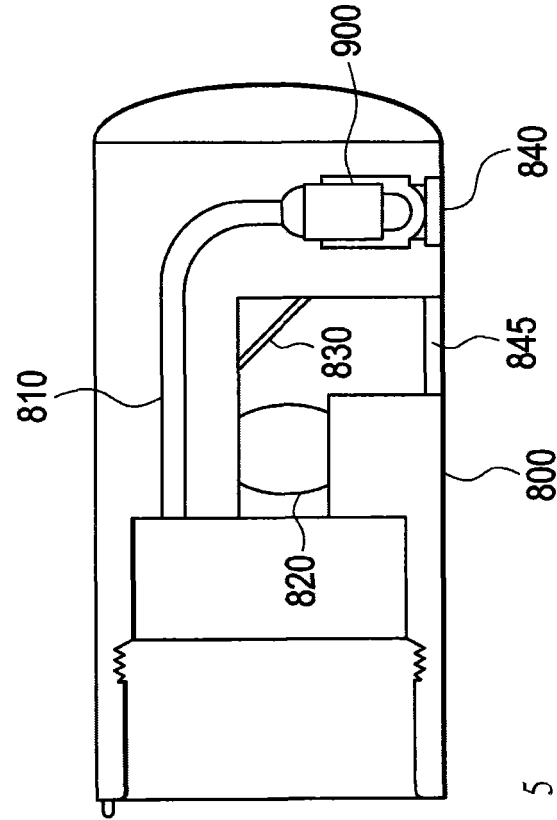
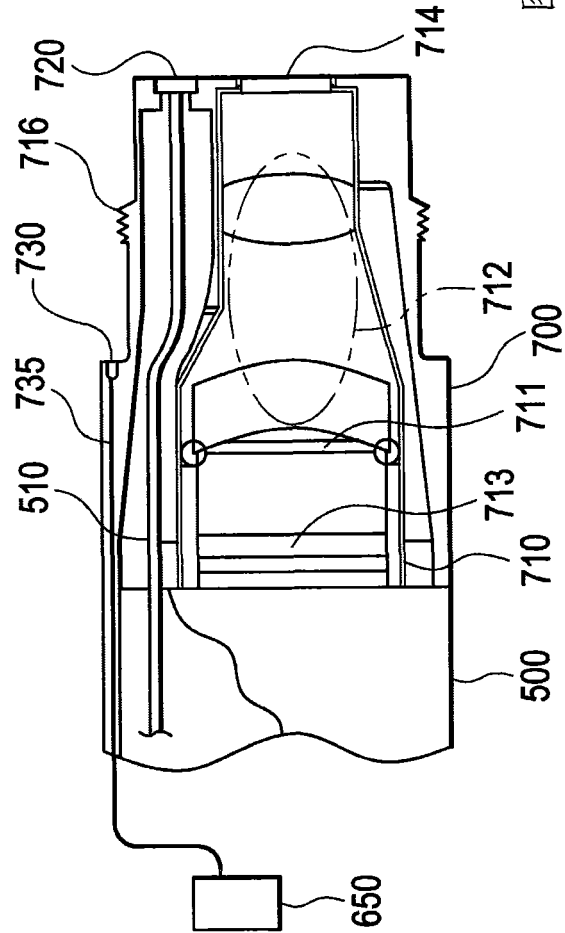
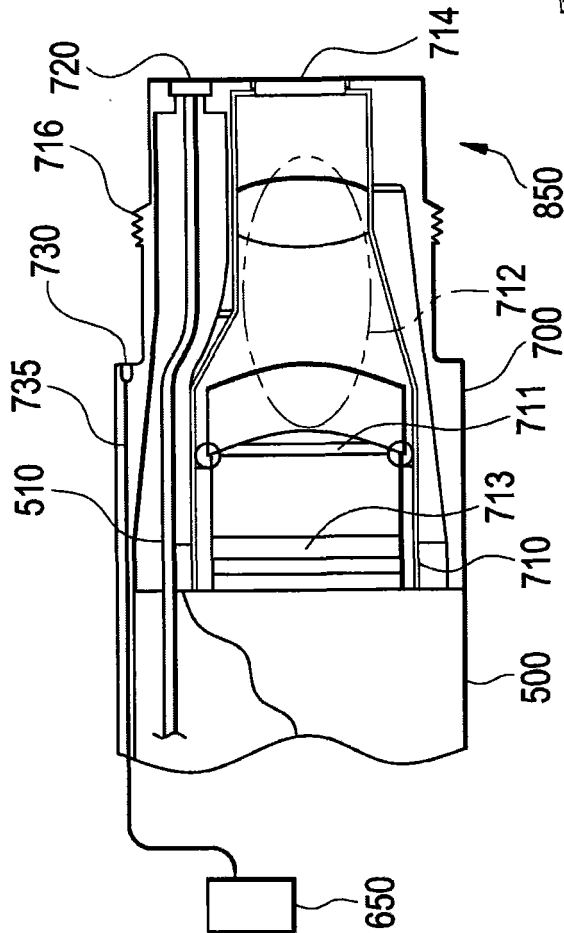


图 5



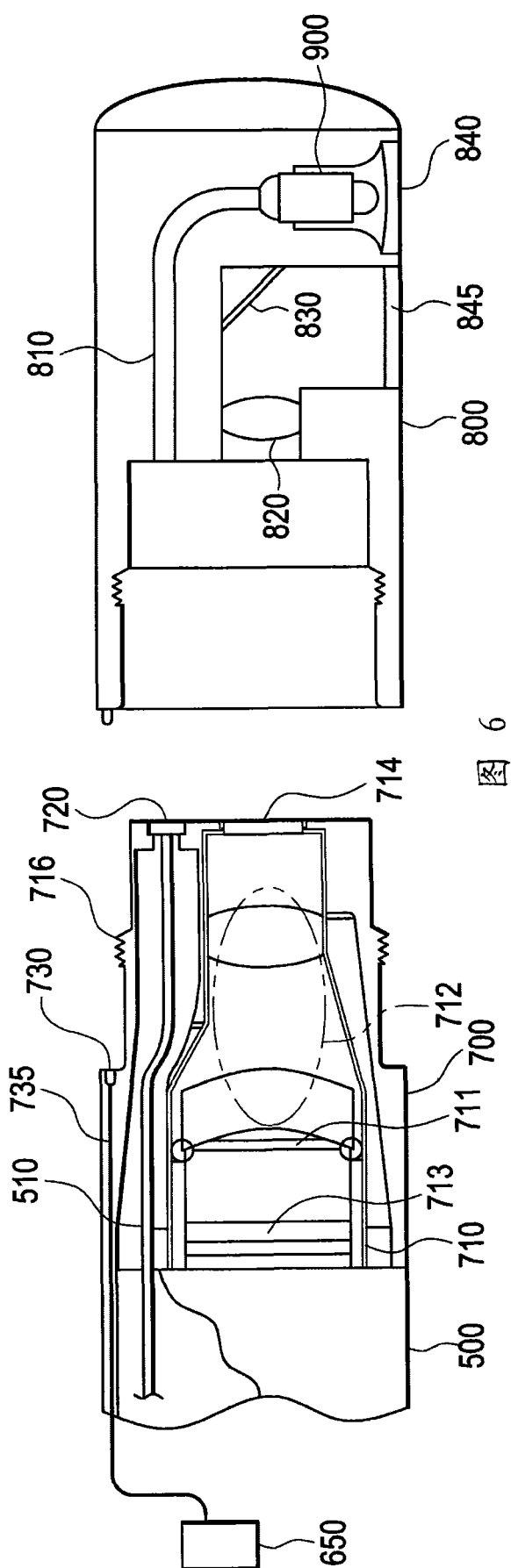


图 6

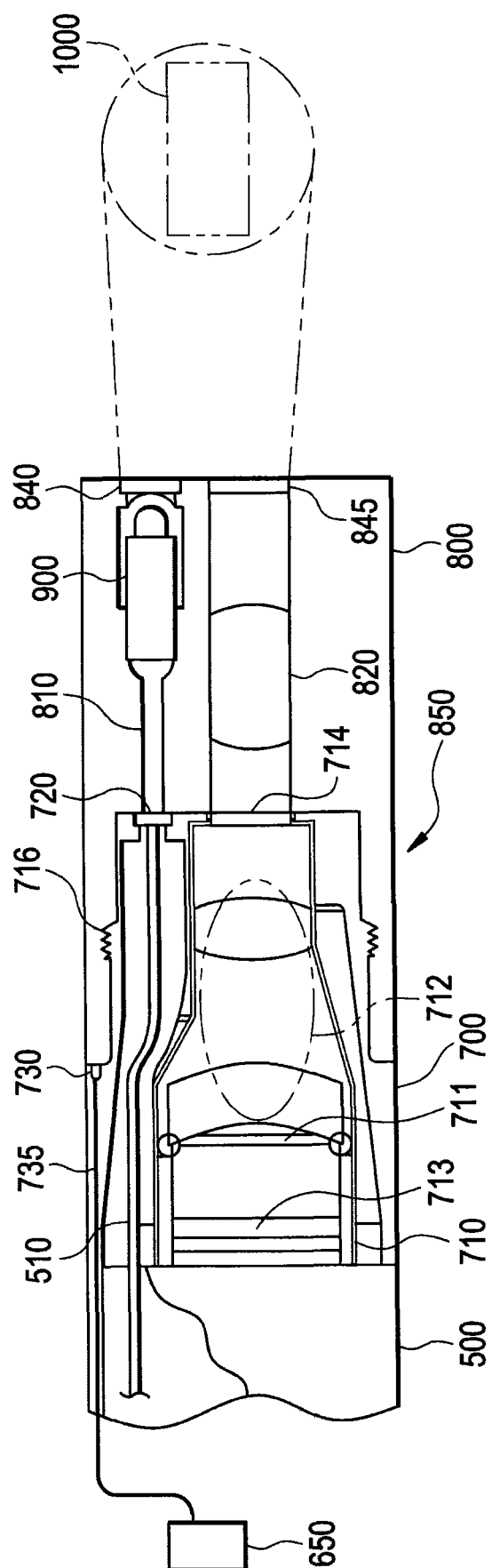


图 7

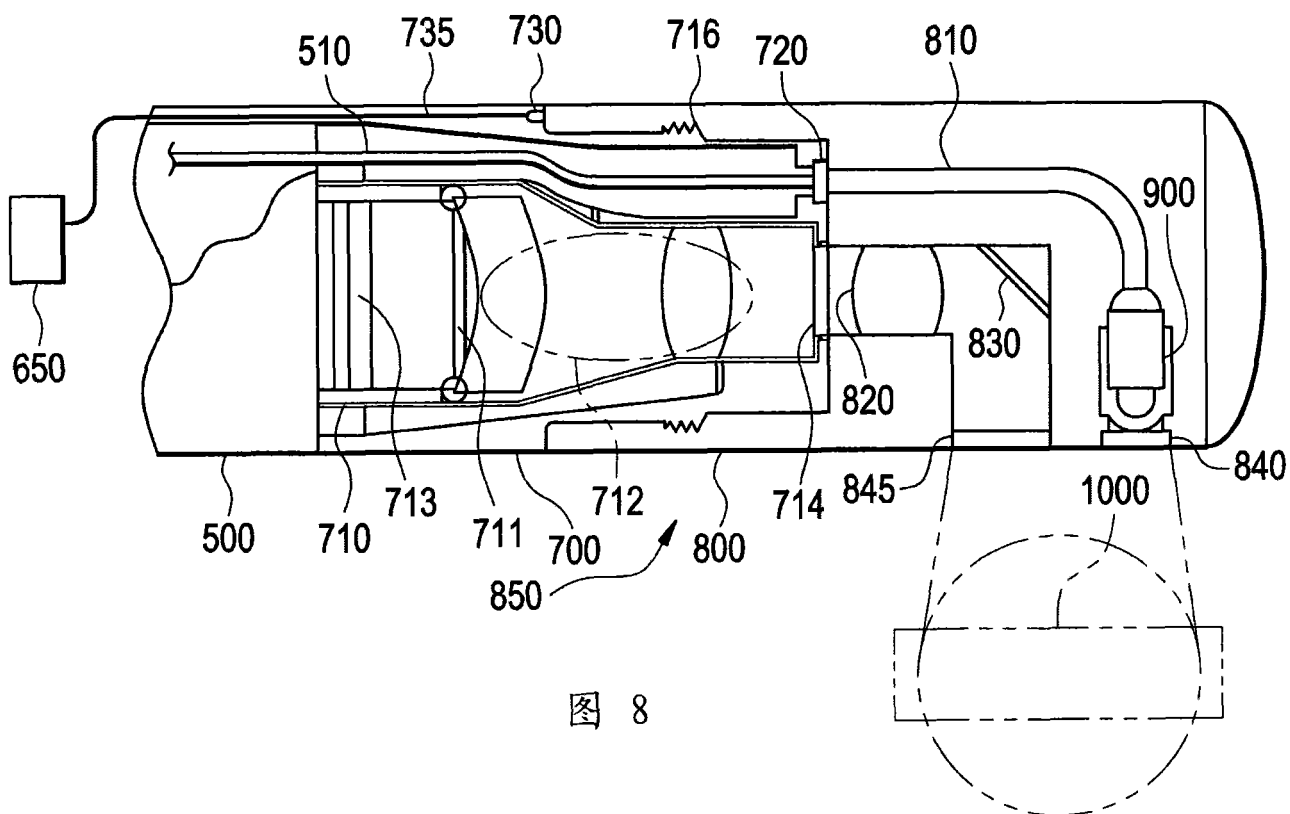


图 8

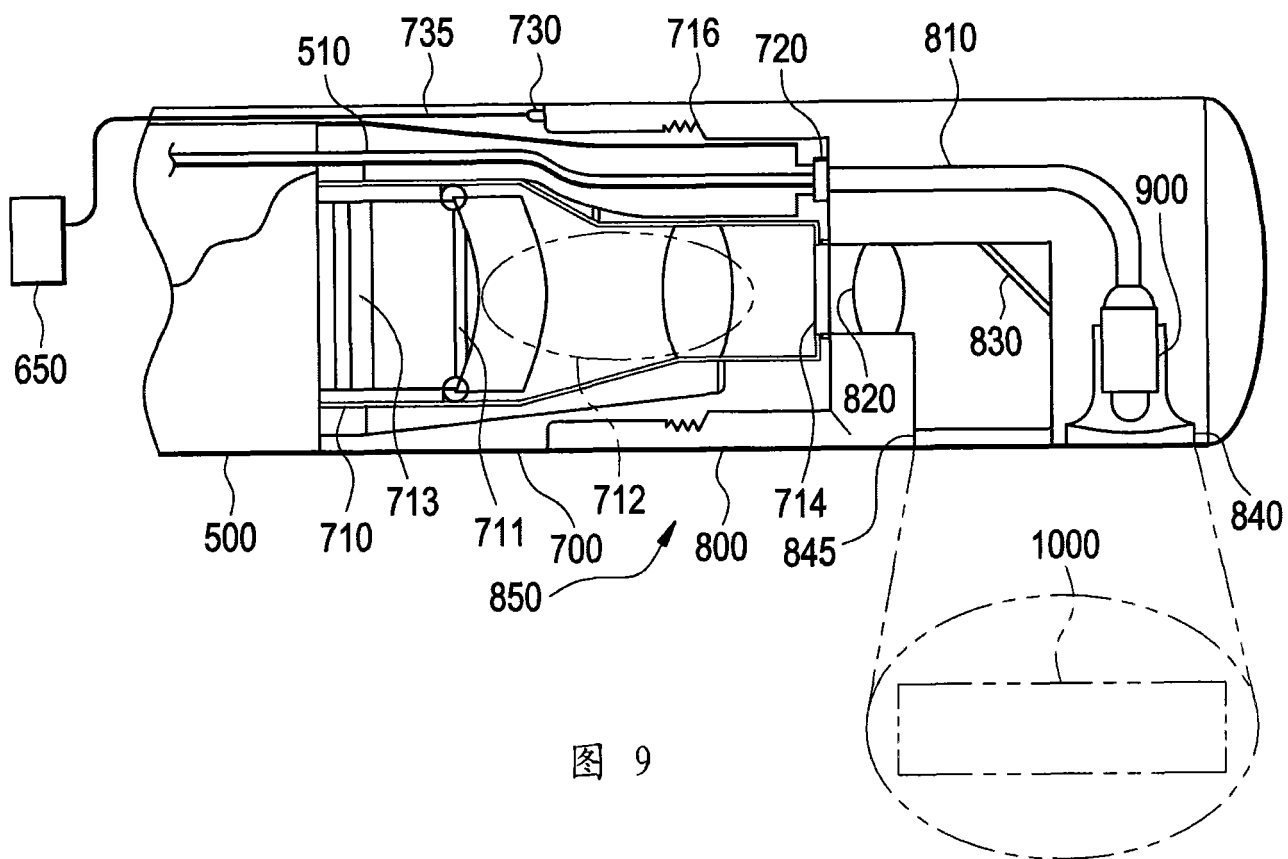


图 9

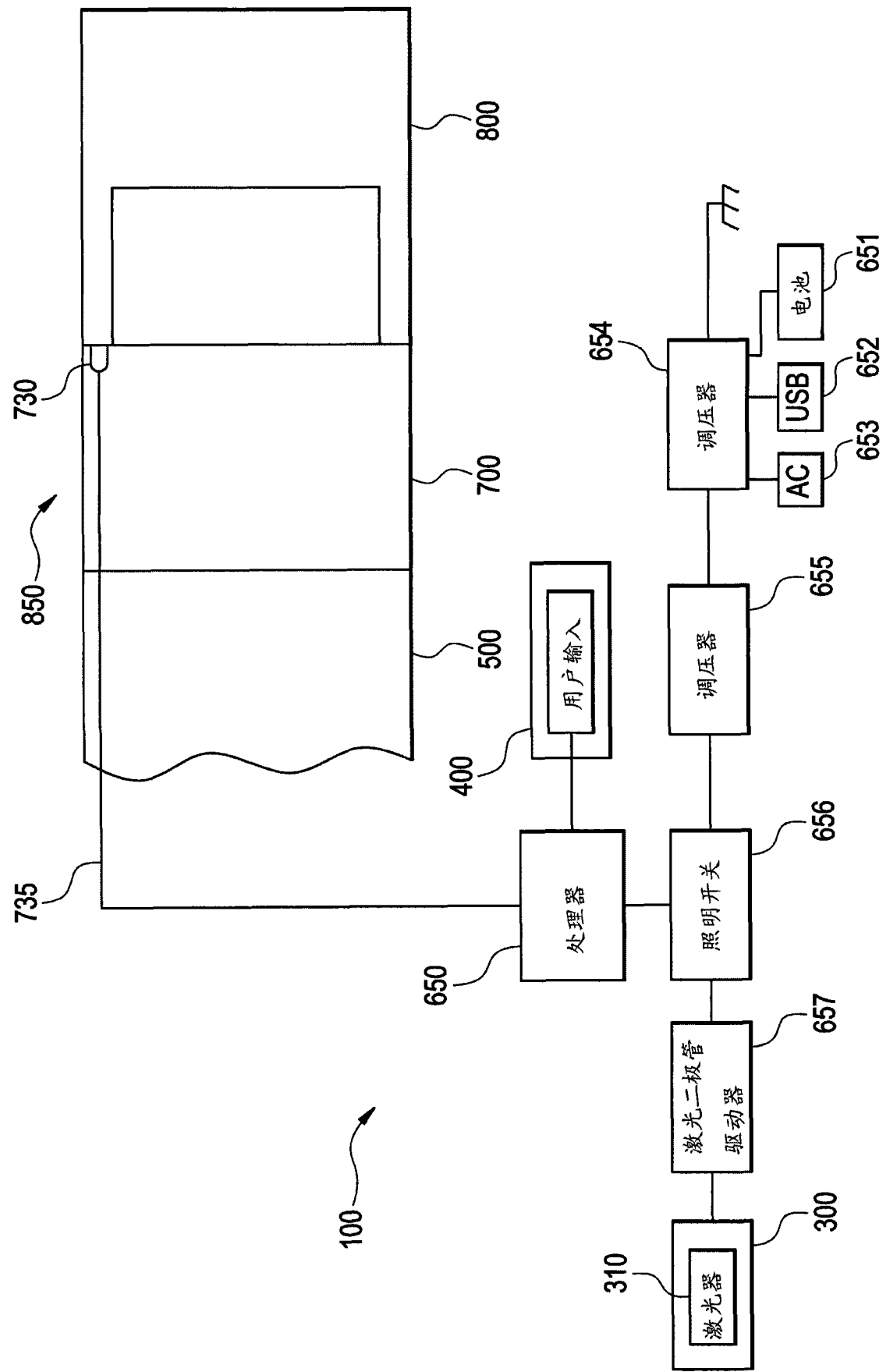


图 10

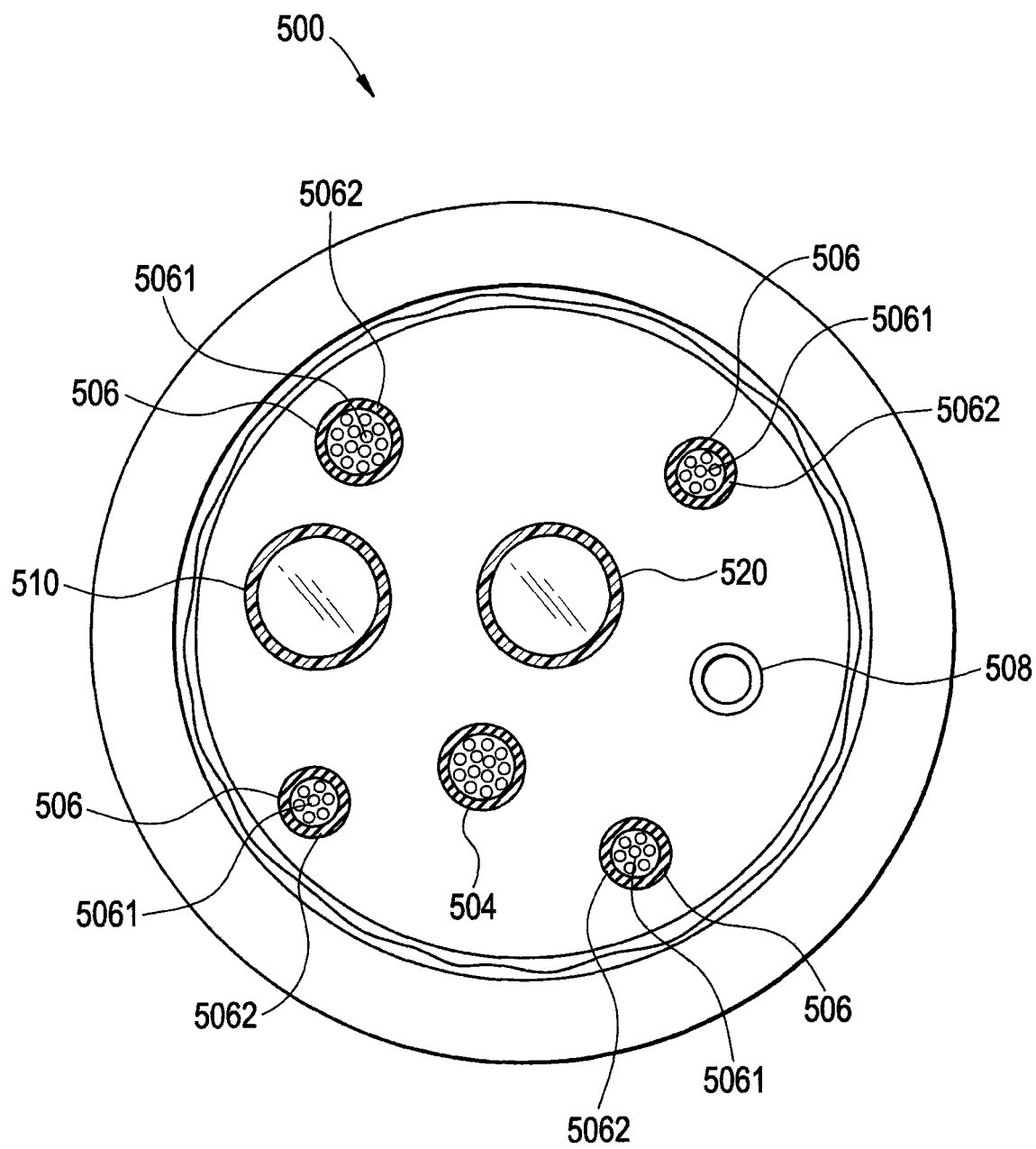


图 11

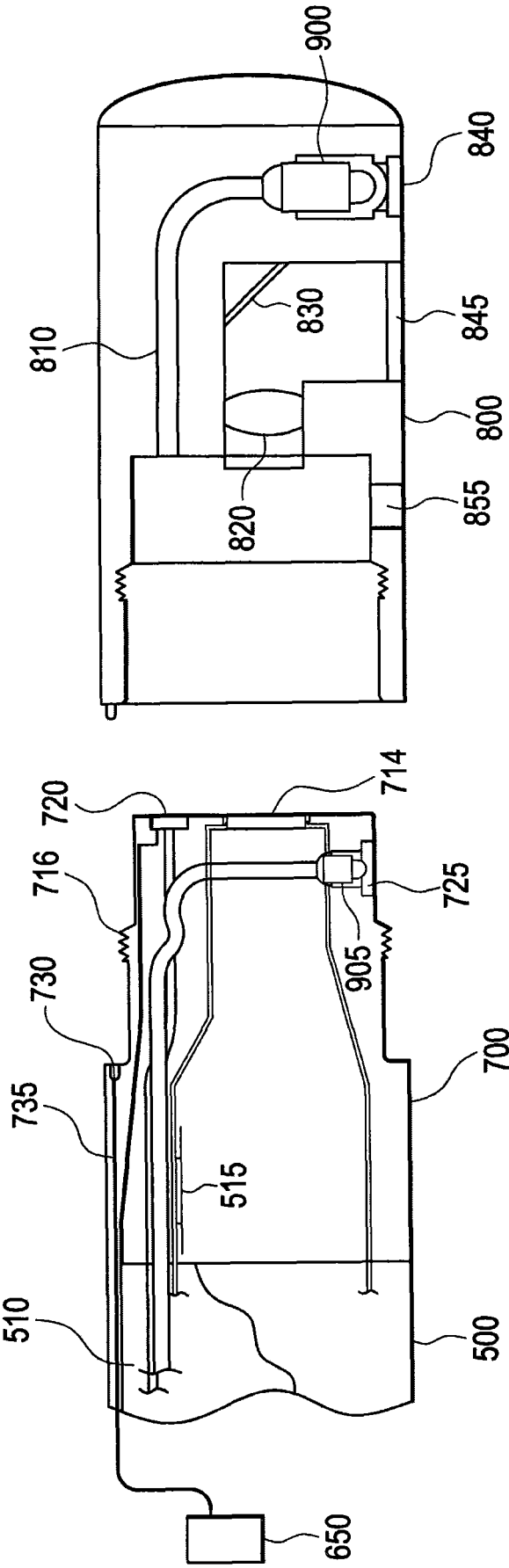


图 12

专利名称(译)	内窥镜的照明		
公开(公告)号	CN101610708A	公开(公告)日	2009-12-23
申请号	CN200780048128.3	申请日	2007-12-17
[标]发明人	布拉德福德莫尔斯		
发明人	布拉德福德·莫尔斯		
IPC分类号	A61B1/00 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/05 A61B1/00165 G02B23/2469 A61B1/0615 A61B1/00101 H04N5/2256 A61B1/0638 A61B1/00096 H04N2005/2255 A61B1/0653 A61B1/00179 A61B1/063 A61B1/0676 A61B1/0684		
优先权	11/647680 2006-12-29 US		
其他公开文献	CN101610708B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用作远距的可视检查设备中的光组件的装置。该光组件可包括被耦接到光纤束的激光二极管，其中所述光纤束将准直激光传送到位于所述远端视频检查系统的远端中的波长转换器上。包含发出磷光的材料的波长转换器能被用来为了检查照明目的而将准直的激光转换成白光。

