

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510097950.1

[43] 公开日 2006 年 2 月 8 日

[11] 公开号 CN 1729932A

[22] 申请日 2005.9.1

[21] 申请号 200510097950.1

[71] 申请人 北京光电技术研究所

地址 100010 北京市东城区东皇城根北街甲
20 号

[72] 发明人 梁志远

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司
代理人 刘 芳

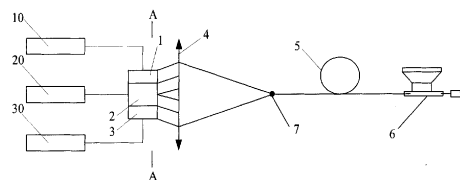
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

内窥镜照明装置

[57] 摘要

本发明涉及一种内窥镜照明装置，包括：第一基色光半导体光源，用于发出第一基色光；第二基色光半导体光源，用于发出第二基色光；会聚透镜，位于第一基色光和第二基色光的光路上，用于汇聚第一基色光和第二基色光；光纤，该光纤的一端位于会聚透镜位于第一基色光半导体光源和第二基色光半导体光源另一侧的焦点处，光纤的另一端连接内窥镜。与现有内窥镜中自发辐射的普通光源照明和光纤束传输相比，本发明亮度高、热量小，色彩丰富逼真，节约能耗，并可根据观察病灶的需求来调整每个激光器的激光输出功率可以得到合适的亮度、色彩和色度；同时只需光纤传输，减小了内窥镜直径，从而减轻患者的痛苦。



1、一种内窥镜照明装置，其中包括：

一第一基色光半导体光源，用于发出第一基色光；

5 一第二基色光半导体光源，用于发出第二基色光；

一会聚透镜，位于所述第一基色光半导体光源发出的第一基色光和第二基色光半导体光源发出的第二基色光的光路上，用于汇聚所述第一基色光和第二基色光；

10 一光纤，该光纤的一端位于所述会聚透镜位于所述第一基色光半导体光源和所述第二基色光半导体光源另一侧的焦点处，所述光纤的另一端连接内窥镜。

2、根据权利要求1所述的内窥镜照明装置，其中还包括一第三基色光半导体光源，用于发出第三基色光，所述会聚透镜位于所述第三基色光半导体光源发出的第三基色光的光路上。

15 3、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源或第三基色光半导体光源为半导体光源，用于发出波长范围为630nm至670nm的基色光。

4、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源或第三基色光半导体光源为半导体光源，用于
20 发出波长范围为510nm至550nm的基色光。

5、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源或第三基色光半导体光源为半导体光源，用于发出波长范围为430nm至490nm的基色光。

6、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体
25 光源连接有控制第一基色光光强的第一控制装置，所述第二基色光半导体光

源连接有控制第二基色光光强的第二控制装置，所述第三基色光半导体光源连接有控制第三基色光光强的第三控制装置。

7、根据权利要求3所述的内窥镜照明装置，其中所述半导体光源为半导体激光器。

5 8、根据权利要求4所述的内窥镜照明装置，其中所述半导体光源为半导体激光器。

9、根据权利要求5所述的内窥镜照明装置，其中所述半导体光源为半导体激光器。

10 10、根据权利要求8所述的内窥镜照明装置，其中所述半导体激光器为半导体泵浦固体晶体，倍频532nm的固态激光器。

11、根据权利要求9所述的内窥镜照明装置，其中所述半导体激光器为半导体泵浦固体晶体，倍频473nm的固态激光器。

12、根据权利要求10或11所述的内窥镜照明装置，其中所述固体晶体是Nd: YAG或Nd: VOY4或Nd: GdVO4或Yb: YAG固体晶体。

15 13、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源为红光发光二极管，所述第二基色光半导体光源为绿光发光二极管、所述第三基色光半导体光源为蓝光发光二极管。

14、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源和第三基色光半导体光源的输出总功率的范围是50~1000mW。
20

15、根据权利要求2所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源和第三基色光半导体光源与会聚透镜之间分别连接有用来耦合的光纤。

16、根据权利要求1所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导

体光源、第二基色光半导体光源与会聚透镜之间具有第一反射镜；所述第一基色光的入射方向与所述第一反射镜之间具有 45° 夹角；所述第二基色光的入射方向与所述第一反射镜之间具有 45° 夹角，且与所述第一基色光的入射方向具有 90° 夹角；所述第一反射镜的第一基色光入射面镀有使第一基色光全透射的膜层，所述5 所述第一反射镜的第二基色光入射面镀有对第二基色光全反射的膜层。

17、根据权利要求 2 所述的内窥镜照明装置，其中所述第一基色光半导体光源、第二基色光半导体光源和第三基色半导体光源与会聚透镜之间具有第一反射镜和第二反射镜；所述第一基色光的入射方向与所述第一反射镜之间具有 45° 夹角；所述第二基色光的入射方向与所述第一反射镜之间具有 45° 10 夹角，且与所述第一基色光的入射方向具有 90° 夹角，所述第一基色光的入射方向与所述第二反射镜之间具有 45° 夹角；所述第三基色光的入射方向与所述第二反射镜之间具有 45° 夹角，且与所述第一基色光的入射方向具有 90° 夹角；所述第二反射镜的第一基色光和第二基色光的入射面镀有使第一基色光和第二基色光全透射的膜层，所述第二反射镜的第三基色光入射面镀有对第三基色光全反射的膜层。15

18、根据权利要求 6 所述的内窥镜照明装置，其中所述第一控制装置、第二控制装置和第三控制装置均为半导体激光器开关装置。

19、根据权利要求 18 所述的内窥镜照明装置，其中所述激光器开关装置20 具有数字控制电路，用于调整输出功率。

20、根据权利要求 1 所述的内窥镜照明装置，其中所述光纤直径为 $10 \sim 600$ 微米。

内窥镜照明装置

5 技术领域

本发明涉及一种内窥镜照明装置，尤其是一种热量小、且色度、亮度和色彩可调的内窥镜照明装置。

背景技术

10 使用内窥镜对体腔内病灶进行诊察和手术治疗时，必须进行照明。目前使用的照明光大多采用自发辐射的普通光源，使用普通光源虽然可在体腔内获得近似自然光的照明效果，但是其发热量太大，传入体腔内会对体内组织产生不必要的加热。而且必须使用光缆耦合，而光缆的直径比较大，进入患者体内会增加患者的痛苦。

15 还有一种方法是使用单色的冷光源，但是由于冷光源的发光效率低，并且光源向四周散射的光会聚困难，因此为了照明的需要，一方面需要加大冷光源的功率，另一方面需要增加光纤耦合面的截面而采用很多光纤组成的光缆来导光，因此既浪费了能源，又使光源本身温度升高；从而也增加了内窥镜的直径，不利于患者接受治疗。

20 现有的内窥镜照明装置使用某种单色光的光源，在对病灶进行观察的时候，因为照明光颜色与某些肌体组织的颜色相类似，因此不便于观察。

现有的内窥镜照明装置都是照明激光与治疗激光同时使用，因此可能影响治疗效果。

25 发明内容

本发明的目的是提供一种内窥镜照明装置，能改善内窥镜中普通光源自发辐射带来的发热问题，且能够减小内窥镜直径，减轻患者痛苦。

本发明的另一目的是提供一种内窥镜照明装置，能够通过调节基色光的

光强以获得利于观察病灶的彩色光。

为实现上述目的，本发明提供了一种内窥镜照明装置，包括：

一第一基色光半导体光源，用于发出第一基色光；

一第二基色光半导体光源，用于发出第二基色光；

- 5 一会聚透镜，位于所述第一基色光半导体光源发出的第一基色光和第二基色光半导体光源发出的第二基色光的光路上，用于汇聚所述第一基色光和第二基色光；

- 一光纤，该光纤的一端位于所述会聚透镜位于所述第一基色光半导体光源和所述第二基色光半导体光源另一侧的焦点处，所述光纤的另一端连接内
10 窥镜。

在上述方案中，还包括一第三基色光半导体光源，用于发出第三基色光，所述会聚透镜位于所述第三基色光半导体光源发出的第三基色光的光路上。

因此，本发明具有以下优点：

- 15 1、采用半导体激光器作为光源可以节约能耗。
- 2、采用半导体激光器作为光源可以减小传光路径的直径，从而减轻病人的痛苦。
- 3、采用半导体激光器作为光源可以消除对照明组织不必要的加热。
- 4、采用控制装置对基色光源进行开关和功率调节，可以实现彩色照明光，
20 方便对病灶的观察。
- 5、采用半导体激光器作为光源，可以减小照明光源的体积。
- 6、采用半导体激光器作为光源，可以免除对光源的更换维修。

下面通过附图和实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

25 附图说明

图1为本发明内窥镜照明装置的一个实施例的结构示意图。

图 2 为图 1 中半导体激光器 A-A 截面示意图。

图 3 为本发明内窥镜照明装置的另一实施例的结构示意图。

图 4 为本发明内窥镜照明装置的再一实施例的结构示意图。

图 5 为本发明内窥镜照明装置的又一实施例的结构示意图。

5

具体实施方式

本发明利用冷光源代替热光源作为内窥镜的照明光源，从而消除了对照明组织不必要的加热，采用光纤代替光纤束，减小了传光路径的直径，从而减轻病人的痛苦。

10 如图 1 所示为本发明的一较佳实施例的结构示意图，包括红色半导体激光器 1、绿色半导体激光器 2 和蓝色半导体激光器 3，红色半导体激光器 1、绿色半导体激光器 2 和蓝色半导体激光器 3 排列结构为如图 2 所示的三角形紧密分布。其中红色半导体激光器产生的基色激光的波长范围为 630nm ~ 670nm，绿色半导体激光器产生的基色激光的波长范围为 510nm ~ 550nm，绿
15 色激光器也可以是半导体泵浦固体晶体，倍频 532nm 的固态激光器，其中固体晶体可以是 Nd: YAG 或 Nd: VOY4 或 Nd: GdVO4 或 Yb: YAG 固体晶体。蓝色半导体激光器产生的基色激光的波长范围为 430nm ~ 490nm，蓝色半导体激光器可以是半导体泵浦固体晶体，倍频 473nm 的固态激光器，其中固体晶体可以是 Nd: YAG 或 Nd: VOY4 或 Nd: GdVO4 或 Yb: YAG 固体晶体。红色半导体激光器、
20 绿色半导体激光器和蓝色半导体激光器的输出总激光功率的范围是 50 ~ 1000mW，由于半导体激光器亮度高，而且电光转换效率很高，所以只需十毫瓦级到百毫瓦级的功率消耗便可以实现足够的照明，在能耗上比现有的冷光源要节省上百倍。半导体激光器单色性好、频谱窄，而且不包含红外谱线，所以不会产生热辐射，不会在照明的同时对照明组织造成不必要的加热。

25 红色半导体激光器 1 与控制装置 10 相连，绿色半导体激光器 2 与控制装置 20 相连，蓝色半导体激光器 3 与控制装置 30 相连，控制装置 10、20、30 均为半导体激光器开关装置，其输出功率在规定的范围内可调，并具有用于

调整其输出功率的数字控制电路,可以实现彩色照明光。由于体腔内结构复杂,为了更清楚的观察组织的变化和病灶,可以调节控制装置获得由不同比例的三基色合成的利于观察的彩色光。控制装置还可以控制激光器的发出激光的开关,在治疗激光操作时,可以关闭影响治疗效果的照明激光,从而避免了照明激光和治疗激光同时使用产生的不良影响。半导体激光器产生的基色光直接射入会聚透镜4,再通过会聚透镜4会聚到处于焦点位置7的光纤5,其中光纤5直径为10~600微米,光纤5的另一端与内窥镜6相连,用于将三基色混合后的彩色光传输到需要照明的患者体腔中,半导体激光器方向性好,很容易将光线聚焦成很小的焦点,因此可以采用光纤取代现有的多条光纤组成的光缆作为导光路径,可减小内窥镜的直径,从而在内窥镜插入患者体腔的时候减轻患者的痛苦。

如图3所示,为本发明的另一实施例的结构示意图,本实施例比上一实施例增加了光纤100、200和300,所述光纤100是用于将红色半导体激光器1产生的基色激光耦合到会聚透镜4,所述光纤200是用于将绿色半导体激光器2产生的基色激光耦合到会聚透镜4,所述光纤300是用于将红色半导体激光器3产生的基色激光耦合到会聚透镜4。本实施例中通过光纤将激光耦合到会聚透镜4,比通过空气直接照射在会聚透镜4上的耦合效率更高。

如图4所示,为本发明的再一实施例的结构示意图,包括红色半导体激光器1、绿色半导体激光器2和蓝色半导体激光器3,红色半导体激光器1与控制装置10相连,绿色半导体激光器2与控制装置20相连,蓝色半导体激光器3与控制装置30相连,本实施例比第一实施例增加了反射镜6和反射镜7,反射镜6和反射镜7均与红色半导体激光器1发出的红色激光的方向、绿色半导体激光器2发出的绿色激光的方向和蓝色半导体激光器3发出的蓝色激光的方向呈45°,而红色半导体激光器1发出的红色激光的方向与绿色半导体激光器2发出的绿色激光的方向和蓝色半导体激光器3发出的蓝色激光的方向均呈90°,其中在反射镜6的红色激光入射面镀有对红色激光全透的膜层,在绿色激光入射面镀有对绿色激光全反的膜层,在反射镜7的红色激光、绿

色激光入射面镀有对红色激光、绿色激光全透的膜层，在蓝色激光入射面镀有对蓝色激光全反的膜层，红色半导体激光器 1 产生的红色激光通过反射镜 6 和反射镜 7 透射后直接入射到会聚透镜 4，绿色半导体激光器 2 产生的绿色激光经反射镜 6 反射再经过反射镜 7 透射后直接入射到会聚透镜 4，蓝色半导体激光器 3 产生的蓝色激光经反射镜 7 反射后直接入射到会聚透镜 4，这种结构可使三基色光以同一光轴入射到会聚透镜 4，提高通过会聚透镜将混合光耦合到光纤 5 的效率。本实施例中的红色半导体激光器 1、绿色半导体激光器 2 和蓝色半导体激光器 3 在保证基色激光照射角度不变的情况下是可以两两互换的。

10 如图 5 所示，为本发明的又一实施例的结构示意图，本实施例使用红色发光二极管 LED11、绿色发光二极管 LED22、蓝色发光二极管 LED33，红色发光二极管 LED11 与控制装置 101 相连，绿色发光二极管 LED22 与控制装置 202 相连，蓝色发光二极管 LED33 与控制装置 303 相连，控制装置 101、202、303 均为发光二极管开关装置，其输出功率在规定范围内可调，可实现彩色光。

15 发光二极管 LED 产生的基色光直接射入会聚透镜 4，再通过会聚透镜 4 会聚到处于焦点位置 7 的光缆 51，光缆为一般工业用光缆，光缆 51 的另一端与内窥镜 6 相连，用于将三基色混合后的彩色光传输到需要照明的患者体腔中。发光二极管 LED 发射的谱线宽度约在几十纳米范围，亮度也可以达到本实用新型的要求，虽然不如半导体激光的单色性好，但仍可以用红绿蓝三色的 LED

20 来构成三基色光源。

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

25

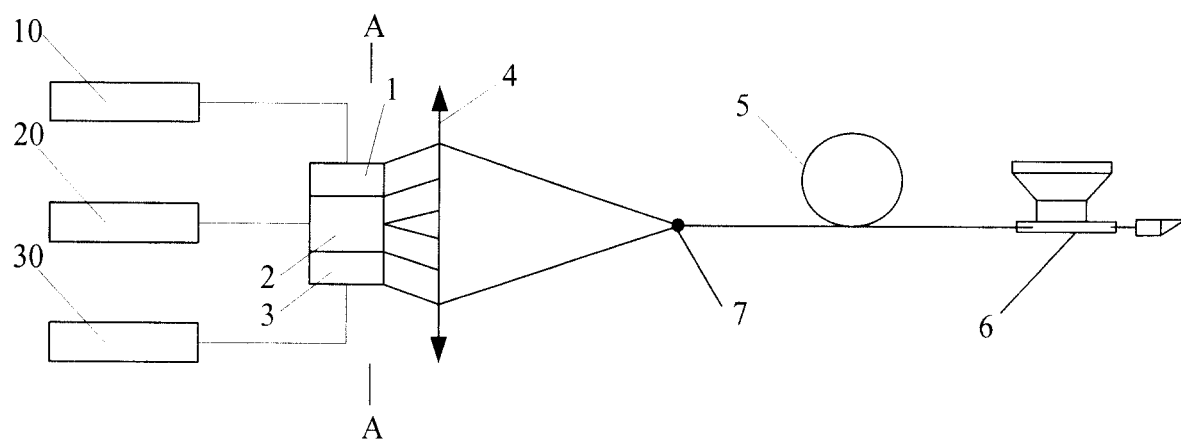


图 1

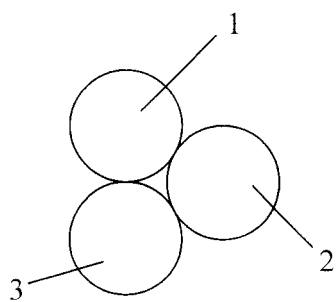


图 2

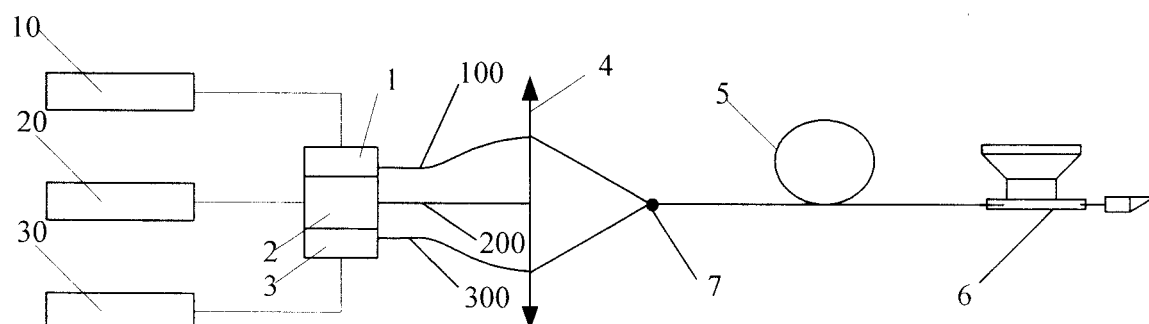


图 3

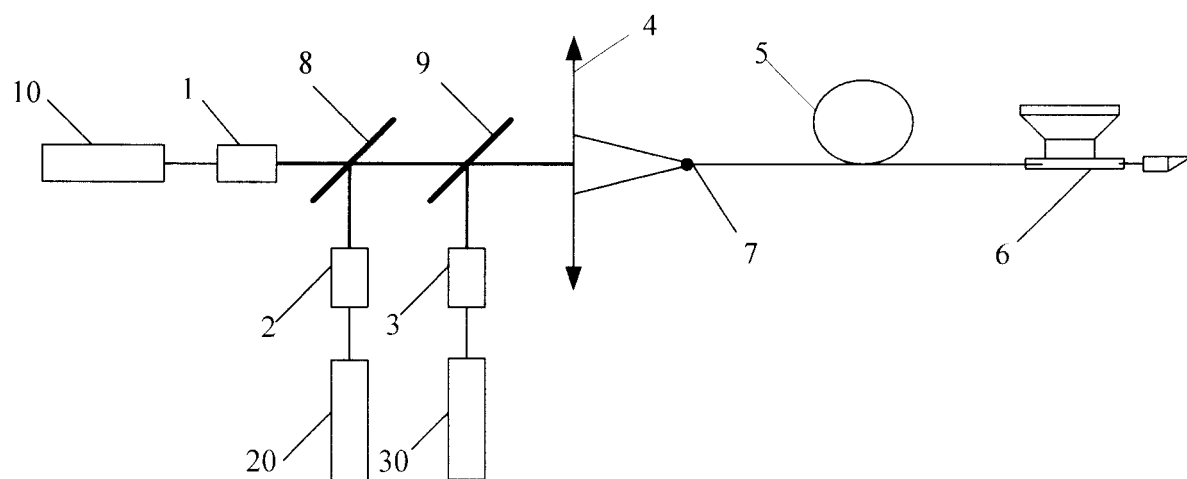


图 4

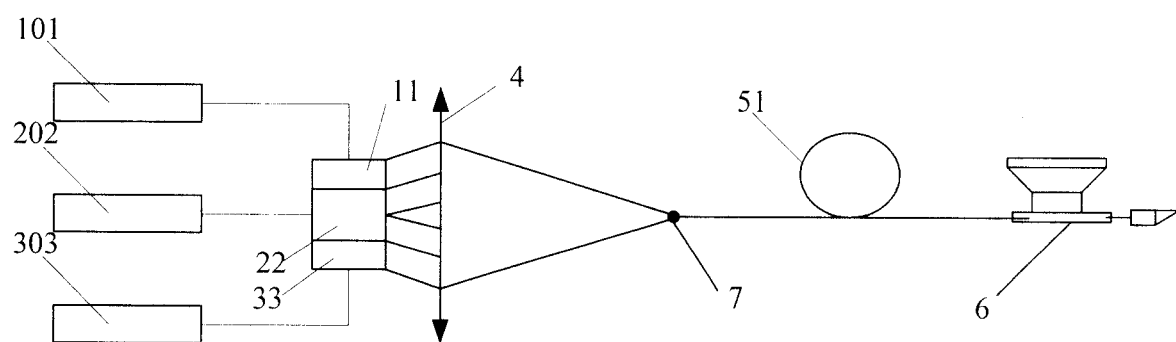


图 5

专利名称(译)	内窥镜照明装置		
公开(公告)号	CN1729932A	公开(公告)日	2006-02-08
申请号	CN200510097950.1	申请日	2005-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	北京光电技术研究所		
申请(专利权)人(译)	北京光电技术研究所		
当前申请(专利权)人(译)	北京光电技术研究所		
[标]发明人	梁志远		
发明人	梁志远		
IPC分类号	A61B1/06		
代理人(译)	刘芳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种内窥镜照明装置，包括：第一基色光半导体光源，用于发出第一基色光；第二基色光半导体光源，用于发出第二基色光；会聚透镜，位于第一基色光和第二基色光的光路上，用于汇聚第一基色光和第二基色光；光纤，该光纤的一端位于会聚透镜位于第一基色光半导体光源和第二基色光半导体光源另一侧的焦点处，光纤的另一端连接内窥镜。与现有内窥镜中自发辐射的普通光源照明和光纤束传输相比，本发明亮度高、热量小，色彩丰富逼真，节约能耗，并可根据观察病灶的需求来调整每个激光器的激光输出功率可以得到合适的亮度、色彩和色度；同时只需光纤传输，减小了内窥镜直径，从而减轻患者的痛苦。

