

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 18/20 (2006.01)  
A61B 17/94 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810101846.9

[43] 公开日 2009 年 9 月 16 日

[11] 公开号 CN 101530345A

[22] 申请日 2008.3.13

[21] 申请号 200810101846.9

[71] 申请人 邱 阳

地址 100086 北京市海淀区青云里满庭芳园  
D 座 901 室

[72] 发明人 邱 阳 李胜文

[74] 专利代理机构 北京法思腾知识产权代理有限公司  
代理人 杨小蓉

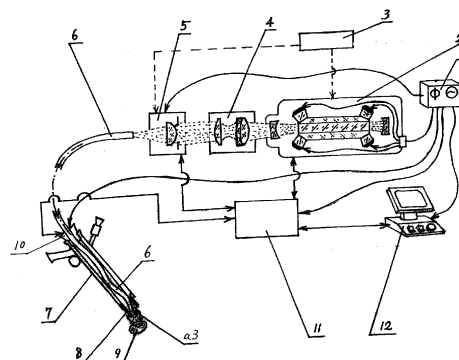
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备

## [57] 摘要

本发明涉及一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，包括激光光源产生的激光经过激光耦合部件耦合到光纤中，光纤安装在出射光作用距离和方位控制装置中，该出射光作用距离和方位控制装置通过医用内窥镜的接口部件安装在医用内窥镜镜口处，并通过整机控制系统和人机 I/O 系统电连接，电源提供整机供电；冷却系统对激光光源提供冷却；人机 I/O 系统提供人机交互功能；所述的激光耦合部件与整机控制系统电连接；综合控制系统通过对激光光源与出射光作用距离和方位控制装置两个部件的控制与协调，使作用于患处的激光的瞬时能量密度达到预定值。



1. 一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，包括电源（1）、至少一个或一个以上激光光源（2）、激光耦合部件（5）、光纤（6）、医用内窥镜（7）、冷却系统（3）、整机控制系统（11）和人机 I/O 系统（12）；其中所述的电源（1）提供整机供电；所述的冷却系统（3）对激光光源（2）提供冷却；所述的人机 I/O 系统（12）提供人机交互功能；其特征在于：还包括出射光作用距离和方位控制装置（8），所述的出射光作用距离和方位控制装置（8）固定在医用内窥镜（7）的镜口部位，并且该出射光作用距离和方位控制装置（8）通过整机控制系统（11）和人机 I/O 系统（12）电连接，所述的激光耦合部件（5）与整机控制系统（11）电连接；

所述的出射光作用距离和方位控制装置（8）包括一由压簧（a4）和牵索（a5）共同组成的机械伸缩结构、内窥镜镜口连接部件（a1）、装置主体（a2）、滑动体（a3）；其中所述的装置主体（a2）的入口与医用内窥镜（7）的镜口同轴；该装置主体（a2）是一个由医用不锈钢制成的中空腔体，有轴对称截面的上口和下口，上口和下口的对称轴之间有固定的，介于 0-60 度之间的夹角（a6），所述的上口腔体有一圆锥过渡段；在上口和下口之间位置，且延下口轴线方向有一由于结构性缩窄形成的约束位置（a7）；所述的约束位置（a7）朝向入口方向的腔体的内径与光纤（6）的外径相配合；所述的光纤（6）从上口插入，该光纤（6）的出射端面停止在约束位置（a7）处；所述的装置主体（a2）的下口处设有圆锥腔体过渡结构，和在该装置主体（a2）外壁形成压簧（a4）的弹簧导轨；所述的压簧（a4）套在弹簧导轨外；所述的滑动体（a3）是一个由医用不锈钢制成的环状套筒，该滑动体（a3）与装置主体（a2）下口端外壁相配合，可以沿下口轴线方向滑动；滑动体（a3）通过一个突榫结构与牵索（a5）固定连接；所述的牵索（a5）通过装置主体（a2）的下口端外壁表面铣出的键槽，以及装置主体（a2）的键槽与内腔之间钻出的通孔（a9）进入并穿过医用内窥镜（7）的内腔，并牵索（a5）的另一端固定在致动机构（10）上，由整机控制系统（11）控制的致动机构

(10) 牵拉；装置主体(a2)出口端外壁底部的平面和滑动体(a3)内部的环形面共同形成压簧(a4)的一对中止面；所述的滑动体(a3)出口端与约束位置(a7)之间的轴向距离是出射光作用距离，所述的出射光作用距离可以通过控制牵索(a5)的拉力来控制；

所述的滑动体(a3)为避免遮挡出射激光光束，其出口为圆锥形；并且滑动体(a3)出口端的侧壁上还设有通孔(a9)；

其中所述的激光光源(2)输出的激光通过激光耦合部件(5)耦合到光纤(6)中，光纤(6)穿过医用内窥镜(7)的内腔与出射光作用距离和方位控制装置(8)连接；光纤(6)输出的激光通过出射光作用距离和方位控制装置(8)照射于患处(9)；

所述的光纤(6)的出射端面射出的激光沿下口轴线射出，激光射出轴线与医用内窥镜(7)的镜口的轴线之间的夹角由装置主体(a2)上口和下口之间的夹角决定。

2. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，还包括一光阑，所述的光阑设置在激光耦合部件输出光的光路中；激光耦合部件(5)与整机控制系统(11)电连接。

3. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，还包括一准直部件(4)，所述的准直部件(4)设置在激光光源(2)和激光耦合部件(5)之间的光路上，所述的准直部件(4)为一块透镜或反射镜，或为一组透镜或反射镜组成。

4. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，所述的冷却系统(3)还包括用参数可调节的冷却系统(3)，该参数可调节的冷却系统(3)与整机控制系统(11)电连接。

5. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，还包括冷却系统(3)的另一路水冷管道通向激光耦合部件(5)，激光耦合部件(5)金属接插件与水冷管道分别与半导体制冷片的两面连接。

6. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，所述的激光光源(2)为可见光、红外光或紫外光激光发生装置。

7. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术

设备，其特征在于，所述的激光耦合部件（5）为一块透镜或反射镜，或为一组透镜或反射镜组成。

8. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，所述的整机控制系统（11）为一反馈控制电路。

9. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，所述的机械伸缩结构还包括使用电致伸缩器件。

10. 按权利要求 1 所述的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，其特征在于，所述的光纤（6）还包括可拆卸的方式固定在医用内窥镜（7）的镜口部位。

## 一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备

### 技术领域

本发明涉及一种用于实施激光微创手术的激光医疗器械；特别是涉及一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备。

### 背景技术

近些年来，激光在医疗领域愈加广泛地应用于生物组织如病灶）和非生物物质如手术缝合线）的切割、汽化等操作，例如文献[1] H.-Peter Berlien, Gerhard J. Müller, H. Breuer, et al.所介绍的，但很多作用效果与副作用仍未形成固定的参数。反映在具体医疗设备上，就是在使用医用内窥镜的微创手术中，医疗激光设备的使用效果对操作者的个人经验依赖严重，例如文献[2] Chen, Mingzhe, The development of laser surgery and medicine in China Proceedings of the SPIE, Volume 5967, pp. 5-9 (2005).所介绍。这一方面不利于激光医疗技术的推广；另一方面也造成了潜在的医疗事故隐患，比如对患者正常组织的意外损坏。

为克服以上缺点，在有关激光与物质相互作用的最新研究结果，如文献[3] Zhang xianzeng, Xie Shusen, Ye Qing, et al. Wavelength dependence of soft tissue ablation by using pulsed lasers Chinese optics letters, 2007, 5 (4):235~237) 所介绍的基础上，本发明提出采用对能量密度进行控制，与医用内窥镜结合的技术方案，以期改善微创手术治疗效果，推进激光医疗技术的推广，减小使用者操作难度，降低医疗事故发生风险。

### 发明内容

本发明的目的是为了改善微创手术治疗效果，在使用医用内窥镜的微创手术中，减小医疗激光设备的使用效果对操作者的个人经验依赖严重的缺陷；以及减小使用者操作难度，降低医疗事故发生风险；从而提

供一种采用固定的激光发散角度和对发散距离的控制来对能量密度进行实时控制，并结合医用内窥镜配套使用的能量密度可控制的激光医疗设备。

本发明的目的是这样实现的：

本发明的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，包括电源1、至少一个或一个以上激光光源2、激光耦合部件5、光纤6、医用内窥镜7、冷却系统3、整机控制系统1和人机I/O系统12；其中所述的电源1提供整机供电；所述的冷却系统3对激光光源2提供冷却；所述的人机I/O系统12提供人机交互功能；其特征在于：还包括出射光作用距离和方位控制装置8，所述的出射光作用距离和方位控制装置8通过一个内窥镜镜口连接部件a1固定在医用内窥镜7的镜口部位，该出射光作用距离和方位控制装置8通过整机控制系统11和人机I/O系统12电连接，所述的激光耦合部件5与整机控制系统11电连接；

所述的出射光作用距离和方位控制装置8包括一由压簧a4和牵索a5共同组成的机械伸缩结构、内窥镜镜口连接部件a1、装置主体a2、滑动体a3组成；其中，所述的装置主体a2的入口与医用内窥镜7的镜口同轴；所述的装置主体a2是一个由医用不锈钢制成的中空腔体，有轴对称截面的上口和下口，上口和下口的对称轴之间有固定的，介于0-60度之间的夹角a6；在上口和下口之间的位置，且延下口轴线方向有一由于结构性缩窄形成的约束位置a7；所述的约束位置a7朝向入口方向的腔体的内径与光纤6的外径相配合；光纤6从上口插入，为方便光纤6插入，上口腔体有一圆锥过渡段；所述的光纤6在约束位置a7受机械性结构阻挡，使光纤6的出射端面停止在约束位置a7；所述的装置主体a2的下口为避免遮挡出射激光光束，设有圆锥腔体过渡结构；所述的装置主体a2外壁形成压簧a4的弹簧导轨；所述的压簧a4套在弹簧导轨外；所述的滑动体a3是一个由医用不锈钢制成的环状套筒，该滑动体a3与装置主体a2下口端外壁相配合，可以沿下口轴线方向滑动；滑动体a3通过一个突榫结构与牵索a5固定连接；牵索a5通过装置主体a2的下口端外壁表面铣出的键槽，以及装置主体a2的键槽与内腔之间钻出的通孔a9进入并穿过医用内窥镜7的内腔，由整机控制系统11控制的致动机构10牵拉；装置主体a2出口端外壁底部的平面和滑动体a3内部的环形面共

同形成压簧 a4 的一对中止面；滑动体 a3 工作时通过牵索 a5 的拉力改变轴向位置，始终对压簧 a4 保持一定的压力，压簧 a4 的回复力与牵索 a5 拉力平衡，将滑动体 a3 保持在某一静态位置，滑动体 a3 的出口端在使用时与患处 9 接触，所述的滑动体 a3 出口端与约束位置 a7 之间的轴向距离是出射光作用距离，所述的出射光作用距离可以通过控制牵索 a5 的拉力来控制；

所述的滑动体 a3 为避免遮挡出射激光光束，其出口为圆锥形；为保证液体或碎屑流出，滑动体 a3 出口端的侧壁上还设有通孔 a9；

其中所述的激光光源 2 输出的激光通过激光耦合部件 5 耦合到光纤 6 中，光纤 6 穿过医用内窥镜 7 的内腔与出射光作用距离和方位控制装置 8 连接；光纤 6 输出的激光通过出射光作用距离和方位控制装置 8 照射于患处 9；

所述的光纤 6 的出射端面射出的激光沿下口轴线射出，激光射出轴线与医用内窥镜 7 的镜口的轴线之间的夹角由装置主体 a2 上口和下口之间的夹角决定，该夹角在装置主体 a2 的机械加工过程中形成，不同的装置主体 a2 可以加工出不同的夹角，可以获得不同的轴向夹角，从而控制出射光的方位。

在上述的技术方案中，还包括一光阑，所述的光阑设置在激光耦合部件输出光的光路中；激光耦合部件 5 与整机控制系统 11 电连接，从而使光阑接受整机控制系统 11 控制，为脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率控制提供额外的自由度。

在上述的技术方案中，还包括一准直部件 4，所述的准直部件 4 设置在激光光源 2 和激光耦合部件 5 之间的光路上，所述的准直部件 4 为一块透镜或反射镜，或为一组透镜或反射镜组成，通过光束变换达到准直的目的。

在上述的技术方案中，还包括冷却系统 3 的另一路水冷管道通向激光耦合部件 5，激光耦合部件 5 金属接插件与水冷管道分别与半导体制冷片的两面连接，为激光耦合部件 5 金属接插件提供冷却，降低或减缓激光耦合部件的温度上升。

在上述的技术方案中，所述的冷却系统 3 还包括用参数可调节的冷却系统 3，该参数可调节的冷却系统 3 与整机控制系统 11 电连接，接受整

机控制系统 11 控制，为脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率控制提供额外的自由度；降低或减缓激光耦合部件的温度上升提供更精确的控制。

在上述的技术方案中，所述的激光光源 2 为可见光、红外光或紫外光激光发生装置。

在上述的技术方案中，所述的激光耦合部件 5 为一块透镜或反射镜，或为一组透镜或反射镜组成，可以将光束耦合到光纤 6 中。

在上述的技术方案中，所述的整机控制系统 11 为一常规反馈控制电路。

在上述的技术方案中，所述的机械伸缩结构还可以用电致伸缩器件，通过安装一个以上的电致伸缩器件；并且这些电致伸缩器件之间的伸缩动作互相独立，装置主体 a2 上口和下口之间的夹角还可以动态调节。

在上述的技术方案中，所述的光纤 6 还包括可拆卸的方式固定在医用内窥镜 7 的镜口部位。

本发明的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备，采用了采用对能量密度进行控制，与医用内窥镜结合的技术方案，由于从所述的光纤 6 的出射端面射出的激光具有由光纤 6 的光学材料折射率决定的固定发散角，通过出射光作用距离和方位控制装置 8 控制出射光作用距离可以控制作用在患处 9 的激光光斑大小，给定脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率的条件下，就可以控制患处 9 单位面积上能量密度的大小。所述的整机控制系统 11 对出射光作用距离和方位控制装置 8、激光光源 2、电源和冷却系统进行控制与协调，使作用于患处 9 的激光的瞬时能量密度达到预定值，激光与患处 9 相互作用，达成医疗目的。

本发明的优点在于：

本发明的出射光作用距离和方位控制装置是一种活动机械腔体，可以通过机械的方式控制激光与患处相互用时的能量密度和方位角度，该控制方式结构简单，可靠性高；体积小，可与医用内窥镜配合使用；无光学附加元件，无光学元件寿命问题；受控的能量密度可以预先确定最佳值。通过使用最佳值，本发明可以在现有激光技术的基础上，提高作用

效率，达到改善治疗效果或降低能耗的目的。本发明通过扩大方位角度可以扩大临床使用范围例如：肾上盏使用常规激光和内窥镜不便手术的位置)，或减少手术通道建立数量比如：从肾中盏建立通道，在肾上、中、下三盏实施手术)，减少病人手术伤口数目。本发明的设备可以减少由于使用者的意外失误所造成的对患者的不必要的损伤。另外，对能量密度的控制是高度自动化的，减小了人为操作的工作量，降低了使用难度，便于使用者掌握和技术的推广。

#### 附图说明

图 1 是本发明的能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备结构示意图

图 2 是本发明中的设备中的出射光作用距离和方位控制装置 8) 的结构示意图

图面说明如下：

- |                       |                   |         |
|-----------------------|-------------------|---------|
| 1- 电源                 | 2- 激光光源           | 3- 冷却系统 |
| 4- 准直部件               | 5- 激光耦合部件         | 6- 光纤   |
| 7- 医用内窥镜              | 8- 出射光作用距离和方位控制装置 |         |
| 9- 患处                 | 10- 致动机构          |         |
| 11- 整机控制系统            | 12- 人机 I/O 系统     |         |
| a1- 内窥镜镜口连接部件         | a2- 装置主体          | a3- 滑动体 |
| a4- 压簧                | a5- 牵索            |         |
| a6- 上口和下口的对称轴之间的固定的夹角 |                   |         |
| a7- 约束位置              | a8- 医用内窥镜镜口部位     |         |
| a9- 通孔                |                   |         |



电连接直实线双箭头，连接整机控制系统与其它部件



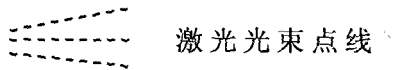
电能供应方向曲线单箭头



冷却能力供应方向直虚线单箭头



光学介质斜竖心



### 具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明的设备结构进行详细地说明：

#### 实施例 1

参考图 1，制作一台能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备。

本实施例采用脉冲激光或连续激光器均可以，例如用一 DPSSL 脉冲输出红外激光器作为激光光源 2，激光准直部件 4 用一组两块硒化锌弯月透镜透镜组成，激光耦合部件 5 由单块硒化锌弯月透镜构成，光纤 6 是市售的、200 微米、SMA905 金属接口、红外熔石英光纤，数值孔径  $NA=0.22$ ；医用内窥镜采用德国伍尔夫腹腔硬镜，冷却系统 3 采用市售的大功率半导体制冷片与水冷相结合的冷却系统，其中半导体制冷片直接为激光器的激光晶体和激光耦合部件中的金属插接部分提供冷却，半导体制冷片本身由市售的循环水冷部件冷却。

整机控制系统 11 是由市售的单片机控制的常规反馈控制系统，使用者的意图由人机 I/O 系统 12 转化成输入信号并传导至整机控制系统 11，由生产厂家提供的优化参数由市售的读卡机固化在整机控制系统 11 中的 flash 寄存器中单片机根据输入信号和优化参数解算出控制参数，通过电连接传导到激光光源 2、冷却系统 3 和出射光作用距离和方位控制装置 8，以上 3 个部件按照控制参数工作完成预定作用。激光光源 2 带有市售的红外光敏元件，可以检测激光光源 2 的输出功率，产生功率信号；冷却系统 3 具有温度传感器，产生温度信号；出射光作用距离和方位控制装置 8 的致动机构 10 具有位置传感器，产生位置信号；上述功率信号、温度信号和位置信号反馈传输到整机控制系统 11 的单片机，由单片机解算出调节参数，构成常规反馈环路。

人机 I/O 系统 12 采用防水脚踏开关、触摸式键盘和液晶显示屏，还包括根据国家标准 GB9706.1 和国家药监局相应规定中的要求安装的手术室门联锁开关连接插口和紧急停机开关，人机 I/O 系统 12 自带单片机控制器，可以将输入信号转换成编码输入整机控制系统 11，其中手术室门联锁开关与手术室门的相应电气机构电连接，防水脚踏开关由术者（手术实施者）操纵；其余操作由护士完成，达成人机交互能力。

本实施例的出射光作用距离和方位控制装置 8 由内窥镜镜口连接部件 a1、装置主体 a2、滑动体 a3、压簧 a4 和牵索 a5 组成；其中装置主体 a2 是一个由医用不锈钢制成的中空腔体，有轴对称截面的上口和下口，上口和下口的对称轴之间有固定的，介于 0-60 度之间的夹角 a6；在上口和下口之间延下口轴线方向有一由于结构性缩窄形成的约束位置 a7；该约束位置 a7 朝向入口方向的腔体的内径与光纤 6 的外径相配合；光纤 6 从装置主体 a2 的上口插入，为方便光纤 6 插入，上口腔体有一圆锥过渡段，光纤 6 在约束位置 a7 受机械性结构阻挡，使光纤 6 的出射端面停止在约束位置 a7。装置主体 a2 的下口为避免遮挡出射激光光束，设有圆锥腔体过渡结构。该装置主体 a2 外壁形成压簧 a4 的弹簧导轨，压簧 a4 套在弹簧导轨外壁外。滑动体 a3 是一个由医用不锈钢制成的环状套筒，滑动体 a3 与装置主体 a2 下口端外壁相配合，可以沿下口轴线方向滑动；滑动体 a3 通过一个突榫结构与牵索 a5 固定连接；牵索 a5 通过装置主体 a2 的下口端外壁表面铣出的键槽，以及装置主体 a2 的键槽与内腔之间钻出的通孔 a9 进入并穿过医用内窥镜 7 的内腔，由整机控制系统 11 控制的致动机构 10) 牵拉。装置主体 a2 出口端外壁底部的平面和滑动体 a3 内部的环形面共同形成压簧 a4 的一对中止面；滑动体 a3 工作时通过牵索 a5 的拉力改变轴向位置，始终对压簧 a4 保持一定的压力，压簧 a4 的回复力与牵索 a5 拉力平衡，将滑动体 a3 保持在某一静态位置，滑动体 a3 的出口端在使用时与患处 9 接触，所述的滑动体 a3 出口端与约束位置 a7 之间的轴向距离是出射光作用距离，所述的出射光作用距离可以通过控制牵索 a5 的拉力来控制；压簧 a4 和牵索 a5 共同组成机械伸缩结构；

本实施例中的电源 1 提供整机供电，人机 I/O 系统 12 提供人机交互智能控制，激光光源 2 输出光的光路上设置一激光耦合部件 5，将光耦合到光纤 6 中，经过光纤 6 的传输，到达出射光作用距离和方位控制装置 8)；还可以在激光光源 2 与激光耦合部件 5 之间的光路上，再设置一组透镜组成的准直部件 4 进行准直，这样可以减小激光光源 2 输出光束的光斑直径，便于和靠地耦合到光纤 6 中；光纤 6 安装在出射光作用距离和方位控制装置 8 中，而出射光作用距离和方位控制装置 8 又通过内窥镜镜口连接部件 a1 以可拆卸的方式固定于医用内窥镜 7 的镜口，并使所述的

装置主体 a2 的入口与医用内窥镜 7 的镜口同轴；该光纤 6 的出射端面射出的激光沿下口轴线射出，激光射出轴线与医用内窥镜 7 的镜口的轴线之间的夹角由装置主体 a2 上口和下口之间的夹角决定，本实施例中可以在一整套设备中，有 4 个不同的出射光作用距离和方位控制装置 8，该 4 个出射光作用距离和方位控制装置的装置主体 a2 具有不同的夹角  $\alpha_6$ ，分别为 0 度，15 度，30 度和 60 度，在使用中通过换用不同的内窥镜镜口可以获得 0-60 度之间不同的轴向夹角，从而控制出射光的方位；通过内窥镜镜口连接部件 a1 将出射光作用距离和方位控制装置 8 与内窥镜镜口固定；内窥镜镜口连接部件 a1 是市售的医用塑性接头，可方便地换用不同的出射光作用距离和方位控制装置 8 与内窥镜镜口连接。

本实施例中由压簧 a4 和牵索 a5 共同组成的机械伸缩结构也可以采用 3 个电致伸缩器件 PZT，3 个 PZT 的一端呈“品”字形安装在装置主体 a2 出口端外壁底部的平面上，另一端与滑动体 a3 相连接，3 个 PZT 可以独立伸缩，此时夹角  $\alpha_6$  可以原有基础上在  $\pm 5$  度之间连续变化。

为避免遮挡出射激光光束，本实施例中的滑动体 a3 的出口为圆锥形，以及为保证液体或碎屑流出，该滑动体 a3 出口端的侧壁上还设有通孔 a9。

所述的脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率由所述的整机控制系统 11 控制；所述的整机控制系统 11 对出射光作用距离和方位控制装置 8 和激光光源 2 进行控制与协调，其中对激光光源 2 的控制是通过对激光光源 2 的输入功率和/或激光腔内增益条件的控制控制达成的；对出射光作用距离和方位控制装置 8 的控制是控制出射光作用距离；上述的数值孔径  $NA=0.22$  的光纤 6 具有 24.8 度的发散角，出射光作用距离和方位控制装置 8 给出的出射光作用距离在患处 9 有唯一对应的激光光斑直径，给定脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率的条件下，就可以控制患处 9 单位面积上能量密度的大小。例如 1 毫米出射光作用距离对应的患处 9 位置的光斑直径是 0.64 毫米，给定脉冲激光的单脉冲能量 1 焦耳，激光在患处 9 位置的能量密度是 3.1 焦耳/平方毫米。整机控制系统 11 根据使用者意图、优化参数和反馈参数解算并控制上述部件，使作用于的激光的能量密度达到预定值，激光与患处 9 相互作用，达成医疗目的。

### 实施例 2

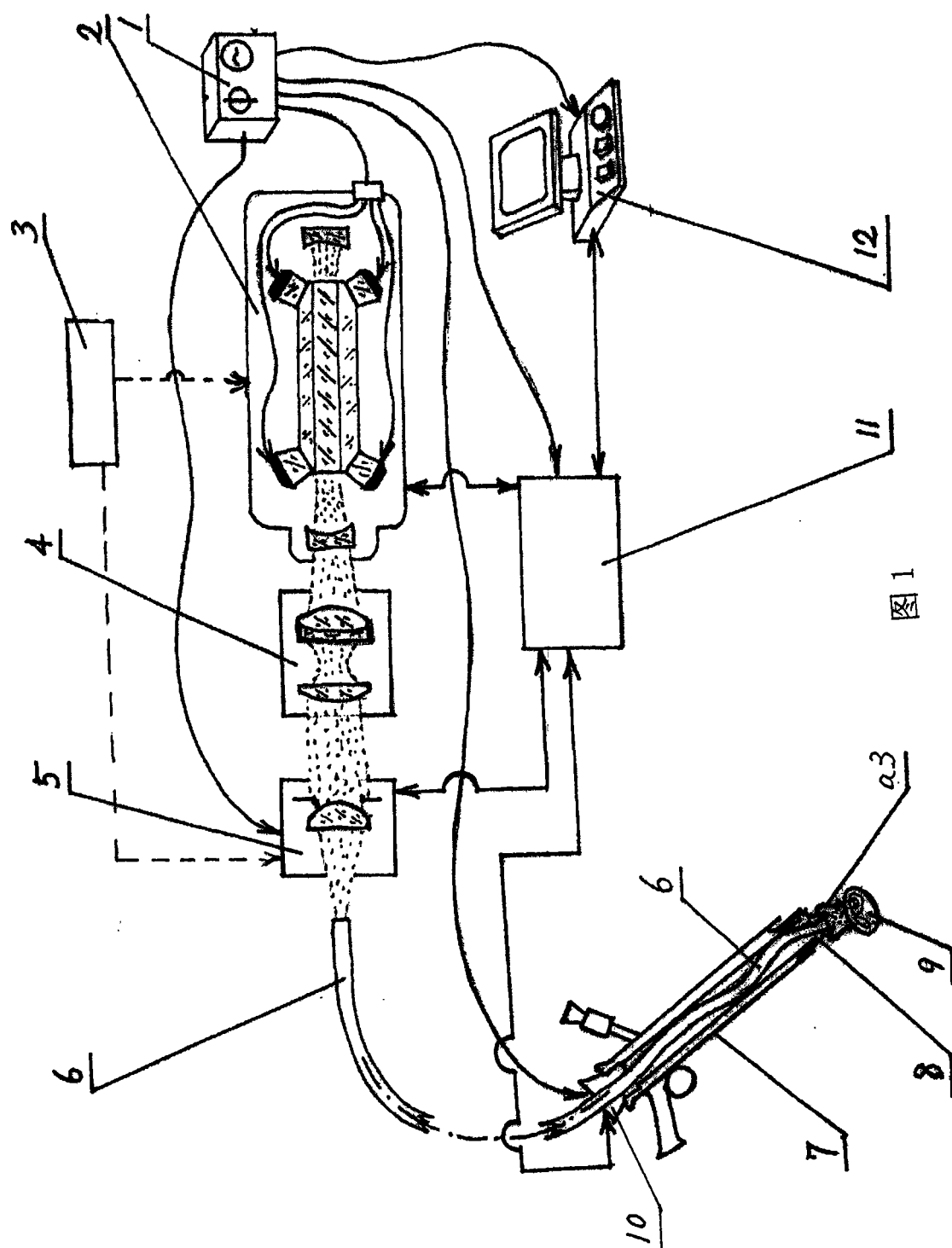
按实施例 1 制作，不同之处在于：用可见光激光光源代替实施例 1 中的红外激光光源 2，在激光耦合部件光路中加入光阑，激光耦合部件 5 与整机控制系统 11 电连接，从而使光阑接受整机控制系统 11 控制，为脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率控制提供额外的自由度；激光光源 2、出射光作用距离和方位控制装置 8 和激光耦合部件 5 均受整机控制系统 11 控制。

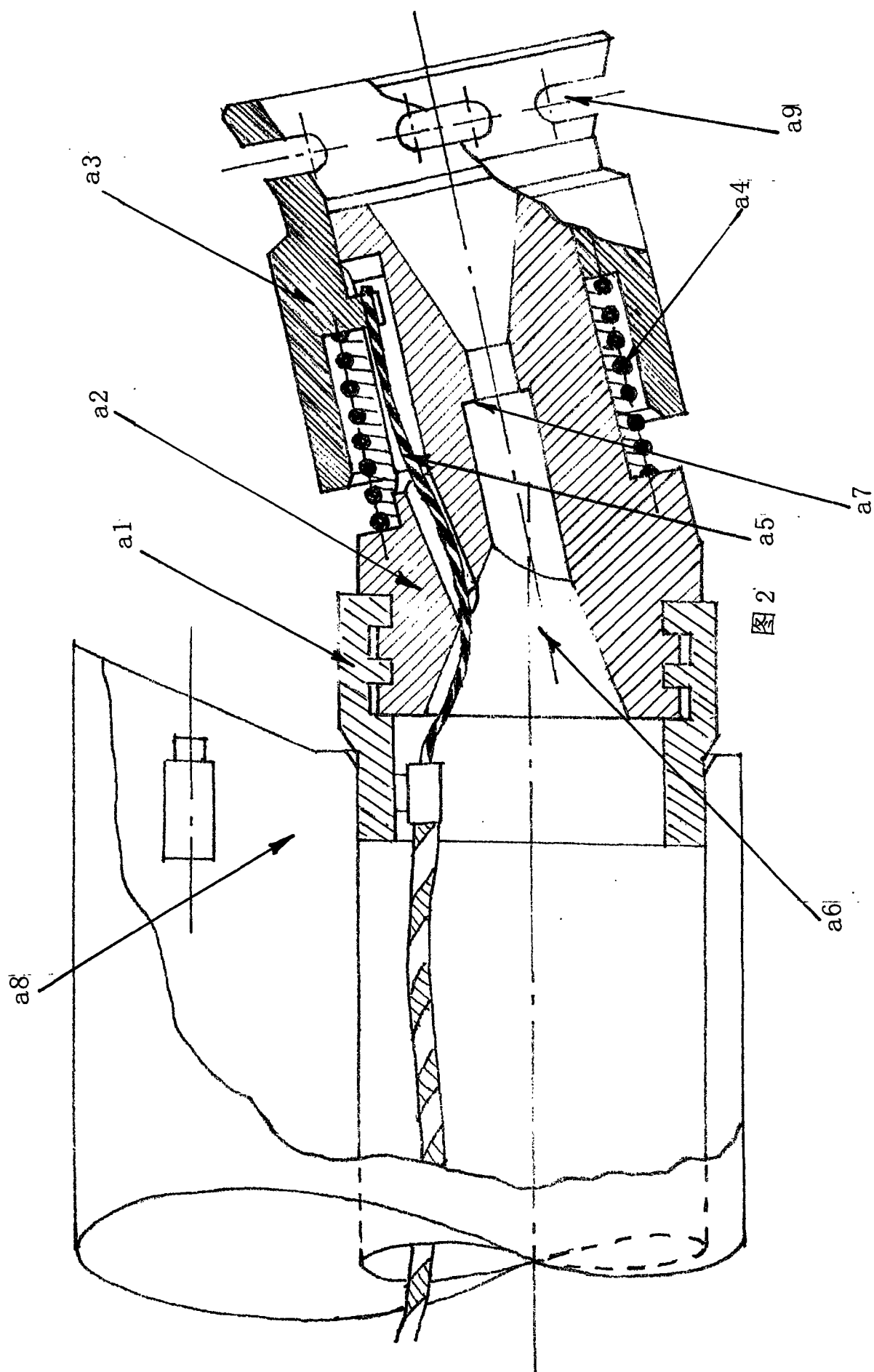
### 实施例 3

按实施例 1 制作，不同之处在于：用紫外光激光光源代替红外激光光源 2，用一个透镜形成激光耦合部件代替实施例 1 中的激光耦合部件 5，用参数可调节的冷却系统代替实施例 1 中的冷却系统 3，冷却系统与整机控制系统 11 电连接，接受整机控制系统 11 控制，为脉冲激光的单脉冲能量，或连续激光工作时间内的功率控制提供额外的自由度。出射光作用距离和方位控制装置 8、激光光源 2、冷却系统 3 和激光耦合部件 5 均受整机控制系统 11 控制。

### 实施例 4

按实施例 1 制作，不同之处在于：使用多个红外激光光源 2 产生激光，使用一组反射镜作为准直部件 4，用电致伸缩器件代替机械伸缩结构，以获得更大的调节范围。





|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备                        |         |            |
| 公开(公告)号        | CN101530345A                                   | 公开(公告)日 | 2009-09-16 |
| 申请号            | CN200810101846.9                               | 申请日     | 2008-03-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 邱阳                                             |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 邱阳                                             |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 邱阳                                             |         |            |
| [标]发明人         | 邱阳<br>李胜文                                      |         |            |
| 发明人            | 邱阳<br>李胜文                                      |         |            |
| IPC分类号         | A61B18/20 A61B17/94                            |         |            |
| 代理人(译)         | 杨小蓉                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN101530345B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

## 摘要(译)

本发明涉及一种能量密度可控制的医用内窥镜激光微创手术设备,包括激光光源产生的激光经过激光耦合部件耦合到光纤中,光纤安装在出射光作用距离和方位控制装置中,该出射光作用距离和方位控制装置通过医用内窥镜的接口部件安装在医用内窥镜镜口处,并通过整机控制系统和人机I/O系统电连接,电源提供整机供电;冷却系统对激光光源提供冷却;人机I/O系统提供人机交互功能;所述的激光耦合部件与整机控制系统电连接;综合控制系统通过对激光光源与出射光作用距离和方位控制装置两个部件的控制与协调,使作用于患处的激光的瞬时能量密度达到预定值。

