



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203710136 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201420075236. 7

(22) 申请日 2014. 02. 21

(73) 专利权人 山东瑞华同辉光电科技有限公司  
地址 250011 山东省济南市市中区腊山工业  
基地 18 号

(72) 发明人 庞恺 高文源

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 丁修亭

(51) Int. Cl.

A61B 18/22(2006. 01)

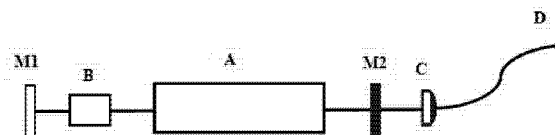
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种医用激光止血装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种医用激光止血装置,由激光器侧面泵浦和分居于激光器侧面泵浦泵头两端的 1.32 μm 全反射镜及 1.32 μm 部分反射镜构成的激光谐振腔,1.32 μm 激光从 1.32 μm 部分反射镜输出,并藉由耦合透镜连接传输光纤输出 1.32 μm 激光;其中在 1.32 μm 全反射镜与激光器侧面泵浦泵头间设有声光调制器。依据本实用新型结构紧凑,使用方便。



1. 一种医用激光止血装置,其特征在于,由激光器侧面泵浦和分居于激光器侧面泵浦泵头两端的  $1.32\ \mu\text{m}$  全反射镜及  $1.32\ \mu\text{m}$  部分反射镜构成的激光谐振腔, $1.32\ \mu\text{m}$  激光从  $1.32\ \mu\text{m}$  部分反射镜输出,并藉由耦合透镜连接传输光纤输出  $1.32\ \mu\text{m}$  激光;其中在  $1.32\ \mu\text{m}$  全反射镜与激光器侧面泵浦泵头间设有声光调制器。

2. 根据权利要求 1 所述的医用激光止血装置,其特征在于, $1.32\ \mu\text{m}$  部分反射镜的透过率为  $T=5\% @ 1.32\ \mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的医用激光止血装置,其特征在于,所述  $1.32\ \mu\text{m}$  部分反射镜和  $1.32\ \mu\text{m}$  全反射镜上均镀有  $1.32\ \mu\text{m}$  波长光的反射膜。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一所述的医用激光止血装置,其特征在于,所述的激光器侧面泵浦的泵浦源为按照等边三角形排列的激光二极管阵列,激光二极管波长为  $808\text{nm}$ ,激光介质为 Nd:YAG,两端磨成平面,并镀有基频光的增透膜。

5. 根据权利要求 4 所述的医用激光止血装置,其特征在于,激光器侧面泵浦采用流动的冷却水进行冷却。

## 一种医用激光止血装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于激光治疗系统,尤其涉及一种医用激光止血装置技术领域。

### 背景技术

[0002] 止血是处理出血的方法和过程,也是外科手术必然遇到的问题。止血必须及时、彻底、合理,才能保证患者术后的安全。

[0003] 20 世纪以前,外科医师所能依靠的止血方式无非是压迫填塞和结扎,其中以结扎止血更为常用,这两种止血方法至今仍然是外科止血的基本方式,也是每位外科医生均应掌握的基本功。但由于无论多小的出血灶,都要耗费外科医师宝贵的时间和精力,手术野也可能因出血而模糊不清,解剖关系分辨困难,手术的连贯性遭到干扰;同时,结扎或压迫填塞对于较大面积的渗血往往效果不佳。这些情况均促使人们去寻找更好的止血方法。

[0004] 1891 年,物理学家 dArsonval 将电烙器用于外科手术,以达到止血的目的,揭开了外科手术史的重要一页。但这种电烙器每次使用前需预热,使用时可能造成明显焦痂,其功率调节难以控制,且易对神经和肌肉造成损害,因而运用并不方便。20 世纪 20 年代,美国麻省理工大学 Bovie 教授发明了电凝器。1925 年,医学博士 Stoye 和 Wyeth 制成了历史上第一台真正具有使用意义的电刀,并由 Cushing 应用于临床。但直至 60 年代,才有人成功地将电切与电凝合为一体,也就是现在广泛应用的单极电刀,它使用方便、切割迅速、凝固可靠,并且价格低廉,是目前各级医疗单位的主流配置。但是单极电刀也有一些缺点,如需放置分散电极、使用不慎时易引起灼伤、焦痂明显、易产生电火花等,而此后出现的双极电刀则很好地克服了这些缺点,它凝血精细、焦痂少,配合电凝剪使用时在精细操作中有独特的优点;但双极电刀基本上没有切割功能,凝血速度较慢,因而限制了它的广泛应用,也不能完全取代单极电刀的地位。

[0005] 20 世纪 80 年代后期,氩气刀的问世是电外科发展史上的又一里程碑,它的出现解决了大面积弥漫性渗血的止血问题,使许多高难度手术得以顺利进行。氩气刀应用纯氩气传导高频电流,大大提高了凝血效率,能迅速处理大面积渗血和大血管非搏动性出血;同时对组织的损伤很小,比传统电刀愈合快,可用于任何部位和各种类型的止血,凝血时不产生烟雾和气味,对肌肉、神经刺激少,不会出现肌肉颤动,且由于采用非接触的操作方式,减少了交叉感染的发生率。但氩气刀没有切割功能,只能用于凝血,需与高频电刀配合使用。

[0006] 目前在临床上对手术的止血的需求是越来越多,尽管目前有各种止血方式可供医生选择,但是临床效果都有一定的局限性。近些年来,随着激光医学的发展,激光在外科方面的应用也越来越广泛,通过我们临床试验发现  $1.32\ \mu\text{m}$  波长激光在手术过程中可以通过使血管内血液凝固形成血栓,达到很好的止血效果。

### 发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种结构紧凑,使用方便的医用激光止血装置。

[0008] 本实用新型采用的技术方案为:

[0009] 一种医用激光止血装置,由激光器侧面泵浦和分居于激光器侧面泵浦泵头两端的 $1.32\mu\text{m}$ 全反射镜及 $1.32\mu\text{m}$ 部分反射镜构成的激光谐振腔, $1.32\mu\text{m}$ 激光从 $1.32\mu\text{m}$ 部分反射镜输出,并藉由耦合透镜连接传输光纤输出 $1.32\mu\text{m}$ 激光;其中在 $1.32\mu\text{m}$ 全反射镜与激光器侧面泵浦泵头间设有声光调制器。

[0010] 从上述结构可以看出,依据本实用新型,采用一个全反射镜和一个部分反射镜并配合激光器的泵头构造激光谐振腔,整体结构相对比较紧凑,基于光纤输出,灵活性比较好,使用起来相对比较方便。而声光调制器的存在则有利于出射激光光强和开关的控制。

[0011] 上述医用激光止血装置,选择合适的透镜,以利于获得出射效果, $1.32\mu\text{m}$ 部分反射镜的透过率为 $T=5\%@1.32\mu\text{m}$ 。

[0012] 上述医用激光止血装置,所述 $1.32\mu\text{m}$ 部分反射镜和 $1.32\mu\text{m}$ 全反射镜上均镀有 $1.32\mu\text{m}$ 波长光的反射膜。

[0013] 上述医用激光止血装置,所述的激光器侧面泵浦的泵浦源为按照等边三角形排列的激光二极管阵列,激光二极管波长为 $808\text{nm}$ ,激光介质为Nd:YAG,两端磨成平面,并镀有基频光的增透膜,整体结构紧凑。

[0014] 上述医用激光止血装置,为了提高适应性,激光器侧面泵浦采用流动的冷却水进行冷却。

#### 附图说明

[0015] 图1为依据本实用新型的一种医用激光止血装置的原理图。

[0016] 附图标记说明:

[0017] A—半导体侧面泵浦Nd:YAG激光模;

[0018] B—声光调制器

[0019] C—耦合透镜

[0020] D—传输光纤

[0021] M1— $1.32\mu\text{m}$ 全反镜;

[0022] M2— $1.32\mu\text{m}$ 部分反射镜。

#### 具体实施方式

[0023] 参照说明附图1,一种医用激光止血装置包括:半导体侧面泵浦Nd:YAG激光模块和相应配置在该导体侧面泵浦Nd:YAG激光模块两端的 $1.32\mu\text{m}$ 波长全反射镜、 $1.32\mu\text{m}$ 波长部分反射镜,构成谐振腔,并在如图1所示的位置配置声光调制器。

[0024] 声光调制器所说的声光调制是一种外调制技术,通常把控制激光束强度变化的声光器件称作声光调制器。声光调制技术比光源的直接调制技术有高得多的调制频率;与电光调制技术相比,它有更高的消光比(一般大于 $1000:1$ ),更低的驱动功率,更优良的温度稳定性和更好的光点质量以及低的价格;与机械调制方式相比,它有更小的体积、重量和更好的输出波形。

[0025] 声光调制器工作原理简述如下:

[0026] 声光调制器由声光介质和压电换能器构成。当驱动源的某种特定载波频率驱动换能器时,换能器即产生同一频率的超声波并传入声光介质,在介质内形成折射率变化,光

束通过介质时即发生相互作用而改变光的传播方向即产生衍射。

[0027] 如果在透明玻璃和晶体等超声媒质中产生超声波,则会引起周期性的折射率变化而成为相位型衍射栅,如果让激光束入射到超声媒质中,激光束就产生衍射,衍射光的强度和方向随超声波的强度和频率的状态而变化。这就是超声波与光的相互作用,即声光效应。

[0028] 关于全反射和部分反射,本领域的技术人员对此应有清楚的理解,如全反射,并不表示 100% 的反射,其理论上指一种理想状态,但本领域的技术规范使用该术语来表示反射镜所述的类型。

[0029] 关于半导体激光器,上世纪 90 年代以来得到了长足发展,相比于固体激光器,其结构非常紧凑,泵浦源 LD (激光二极管)输出功率的稳定性非常高,因而非常适用于医学使用,从而保证不影响治疗过程。

[0030] 依据上述结构特点是:全反镜镀有  $1.32\ \mu\text{m}$  波长的高反射膜,部分反射镜镀有  $1.32\ \mu\text{m}$  波长部分反射膜,声光调制器的窗口镜镀有  $1.32\ \mu\text{m}$  波长增透膜。

[0031] 激光在全反射镜和部分反射镜之间形成振荡,通过声光调制器进行声光调制,输出  $1.32\ \mu\text{m}$  波长的激光。 $1.32\ \mu\text{m}$  波长的激光通过耦合透镜耦合到传输光纤。如图 1 所示。

[0032] 进一步的说明:

[0033] 特点之一为:半导体侧面泵浦 Nd:YAG 激光模块 A 和全反镜 M1 (简称 M1) 以及部分反射镜 M2 (简称 M2) 形成  $1.32\ \mu\text{m}$  激光谐振腔从部分反射镜 M2 处输出  $1.32\ \mu\text{m}$  激光。其中 M1 上镀  $1.32\ \mu\text{m}$  全反膜;反射率大于 99%。M2 上镀  $1.32\ \mu\text{m}$  部分反射膜,其中  $1.32\ \mu\text{m}$  反射率为 95%。

[0034] 特点之二为:半导体侧面泵浦 Nd:YAG 激光模块 A 和全反镜 M1 以及部分反射镜 M2 形成  $1.32\ \mu\text{m}$  激光谐振腔从部分反射镜 M2 处输出, $1.32\ \mu\text{m}$  激光通过声光调制器 B 进行调制。其中声光调制器的窗口镜上镀  $1.32\ \mu\text{m}$  增透膜。

[0035] 特点之三为: $1.32\ \mu\text{m}$  波长的激光通过耦合透镜 C 耦合到传输光纤 D 中。

[0036] 1、谐振腔的结构设计和镀膜设计实现  $1.32\ \mu\text{m}$  波长激光输出,可以最大限度地满足微创介入治疗全过程实现止血的功能。

[0037] 2、该装置具有效率高、结构紧凑、运转成本低、调节方便、工作安全等优点。

[0038] 3、系统中没有通过移动光学元件就可以实现激光波长的切换,从而使系统具备了高可靠性和机械稳定性,操作简单,集成度高、造价低。

[0039] 按照以上措施本发明人制作了一台样机:该系统中半导体激光泵浦波长为 808nm,采用五面环形泵浦 Nd:YAG 晶体,晶体尺寸长度为 100mm,直径为 6mm, M1 镀  $R>99.8@1.32\ \mu\text{m}$ ;M2 的透过率为  $T=5%@1.32\ \mu\text{m}$ 。

[0040] 经检测:当半导体激光泵浦功率为 500W 时,激光器输出的功率为 50W,波长为  $1.32\ \mu\text{m}$ ,输出的激光在手术中能很好的满足伤口止血。

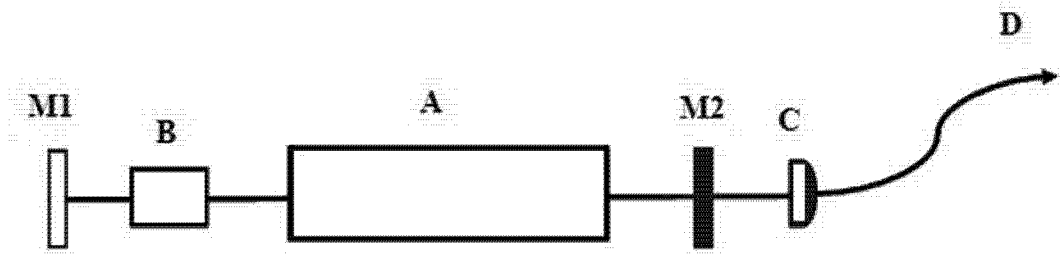


图 1