



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109998447 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910126013.6

H04N 5/232(2006.01)

(22)申请日 2019.02.20

H04N 5/262(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

(71)申请人 西安蓝极医疗电子科技有限公司  
地址 710311 陕西省西安市高新区草堂科技产业基地秦岭大道西2号科技企业加速园区18号楼2-1-2,2-2-2

(72)发明人 穆力越 蔡德磊 贺大林 鲁怀安 魏周文

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 赵逸宸

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/05(2006.01)

A61B 18/20(2006.01)

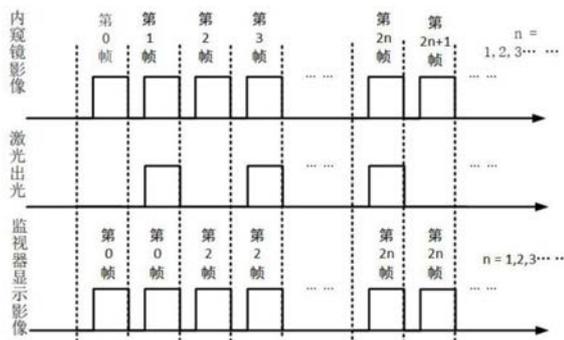
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法

(57)摘要

本发明涉及一种滤光方法,特别涉及一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,解决了现有采用间歇式激光手术方案时,手术时间长,风险高及采用加滤光片方案时,图像有色差、不适用电子内窥镜问题。该方法包括以下步骤:步骤1:摄像成像系统输出摄像视频流,传输给电子滤光器;步骤2:电子滤光器解析摄像视频流的视频帧信号,并进行帧计数或帧标记;步骤3:调整电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW相对于视频场同步信号VS或奇偶场信号F的延迟时间T1和信号周期T2,使得:SW无效时,显示清晰影像;SW有效时,显示过饱和影像;步骤4:电子滤光器过滤掉SW有效期间的影像,并将其用前一SW无效期间的最后一帧影像替代。



1. 一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:摄像成像系统输出摄像视频流,传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器;

步骤2:电子滤光器解析步骤1接收到的摄像视频流的视频帧信号,得到视频场同步信号VS和帧有效数据标识DE,或者得到视频场同步信号VS、奇偶场信号F以及帧有效数据标识DE;并进行帧计数或帧标记;

步骤3:根据步骤2对视频帧信号的解析结果,调整设置电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW相对于步骤2得到的视频场同步信号VS,或者相对于步骤2得到的奇偶场信号F的延迟时间T1和信号周期T2,使得:电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW无效时,即激光发生器不出光时,CCD/CMOS影像为清晰的影像;电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW有效时,即激光发生器出光时,CCD/CMOS影像为过饱和影像;

步骤4:对电子滤光器进行设置,使其过滤掉激光出光使能信号SW有效期间的影像,只保留激光出光使能信号SW无效期间的影像,激光出光使能信号SW有效期间的影像,用前一与其相邻的激光出光使能信号SW无效期间的最后一帧影像替代。

2. 根据权利要求1所述的在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,其特征在于:步骤1中,所述摄像成像系统为内窥镜摄像成像系统。

3. 根据权利要求1所述的在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,其特征在于:在所述步骤1中,摄像成像系统输出摄像视频流,通过数据线传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器。

4. 根据权利要求3所述的在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,其特征在于:所述数据线的类型为VGA数据线、HDMI数据线、BNC数据线或S端子数据线。

## 一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种滤光方法,特别涉及一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法。

### 背景技术

[0002] 在可见光激光(波长380~780nm)应用于人体腔道内肿瘤或病变组织切除或治疗过程中,一般配合内窥镜将治疗端视频实时显示在监视器上,医生通过观看监视器上的图像查找病灶点位置和观察治疗效果。由于用可见光激光(波长380~780nm)对组织进行治疗手术时,高能量可见光激光会造成内窥镜CCD/CMOS饱和,治疗中心位置在监视器上呈现全白,医生无法实时有效监测治疗手术效果,影响激光手术的推广和使用体验。

[0003] 若采用间歇式激光手术方案,在手术过程中医生通过激光发生器的脚踏开关、急停等装置控制激光的出光和停止。未出光时通过内窥镜查找和观察组织病灶点位置,然后控制激光发生,对组织进行汽化、切割,正在出光时内窥镜影像饱和,无法看到治疗效果,停止出光后再观察效果;观察后,若未切除完全,则继续出光,如此反复,直到完全切除。这种间歇式激光手术方案,激光每次出光时长和功率需要凭医生经验,医生频繁控制激光开启和停止,操作繁琐,手术时间长,出血量大,手术风险性较高,存在过切除或切除不到位情况;因而,在实际激光治疗手术中甚少采用这种间歇式激光手术方案。

[0004] 当前的技术方案是在内窥镜CCD/CMOS前面加传统光学滤光片。但内窥镜CCD/CMOS前面加传统光学滤光片的技术方案存在以下缺点:

[0005] 1. 不适用电子内窥镜。

[0006] 内窥镜分为硬性内窥镜和软性内窥镜,软性内窥镜又分为光学纤维内窥镜和电子内窥镜。硬性内窥镜有硬性材质的外观,里面是一组一组的光学棱镜,类似于显微镜,通过光学折射、反射的原理,由不能弯曲的光学镜片系列将前端景象传输到外部;光学纤维内窥镜采用有序排布的光纤束全反射传导图像,工作通道可以弯曲,图像由前端的光学镜头成像在有序排布的光纤束上,并由有序排布的光纤束传输到外部的CCD/COMS上;硬性内窥镜和光学纤维内窥镜可通过在CCD/CMOS前面加传统光学滤光片的方法,有效滤除可见光激光对应波长的图像,再经过内窥镜摄像,可得到清晰的病灶中心图像。而电子内窥镜CCD/COMS直接镶嵌在内窥镜镜头物镜窗口位置,使用时置于人体腔道内,不宜添加光学滤光片。额外添加滤光片,存在安全隐患,因而,内窥镜CCD/CMOS前面加传统光学滤光片的技术方案不适用电子内窥镜。

[0007] 2. 图像有色差。对于硬性内窥镜和光学纤维内窥镜可以在CCD/COMS前加上光学滤光片,但因所有光学滤光片都是针对某一种激光(特定波长范围内的激光)反射或吸收,这对该激光相近波长的光仍有抑制作用,改变了CCD/CMOS上图像的光谱特性,形成色差。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,该方法使

医生在进行激光治疗手术中能实时观察手术效果,其不仅适用于硬性内窥镜和光学纤维内窥镜,也适用于电子内窥镜;解决了现有采用间歇式激光手术方案时,手术时间长,手术风险高以及采用在内窥镜CCD/CMOS前面加滤光片的方案时,图像有色差、不适用电子内窥镜的技术问题。

[0009] 本发明所采用的技术方案是,一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,其特殊之处在于,包括以下步骤:

[0010] 步骤1:摄像成像系统输出摄像视频流,传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器;

[0011] 步骤2:电子滤光器解析步骤1接收到的摄像视频流的视频帧信号,得到视频场同步信号VS和帧有效数据标识DE,或者得到视频场同步信号VS、奇偶场信号F以及帧有效数据标识DE;并进行帧计数或帧标记;

[0012] 步骤3:根据步骤2对视频帧信号的解析结果,调整设置电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW相对于步骤2得到的视频场同步信号VS,或者相对于步骤2得到的奇偶场信号F的延迟时间T1和信号周期T2,使得:电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW无效时,即激光发生器不出光时,CCD/CMOS影像为清晰的影像;电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW有效时,即激光发生器出光时,CCD/CMOS影像为过饱和影像;

[0013] 步骤4:对电子滤光器进行设置,使其过滤掉激光出光使能信号SW有效期间的影像,只保留激光出光使能信号SW无效期间的影像,激光出光使能信号SW有效期间的影像,用前一与其相邻的激光出光使能信号SW无效期间的最后一帧影像替代。

[0014] 进一步地,步骤1中,所述摄像成像系统为内窥镜摄像成像系统。

[0015] 进一步地,在所述步骤1中,摄像成像系统输出摄像视频流,通过数据线传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器。

[0016] 进一步地,所述数据线的类型为VGA数据线、HDMI数据线、BNC数据线或S端子数据线。

[0017] 采用上述方法,激光出光使能信号SW有效期间,激光出光,CCD/CMOS影像饱和,视频帧无效;激光出光使能信号SW无效期间,激光不出光,CCD/CMOS影像未饱和,视频帧清晰有效;只显示激光出光使能信号SW无效期间的视频帧,故最终显示的视频帧全部为清晰有效的视频帧,无效视频不显示,达到激光过滤的目的。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] (1) 采用本发明方法,一方面,激光安全可控。其相较于采用间歇式激光手术方案时,人工控制激光发生器出光,对出光时长的控制靠医生凭经验操作,易失控,而本方案每次激光发生器出光时间可控。以30W激光发生器,60FPS内窥镜为例:每次出光 $1/60\text{s}$ ,额外增加的视频延迟时间最大 $1/60\text{s}$ ,单次出光能量: $30\text{W} \times 1/60\text{s} = 0.5\text{J}$ ,延迟一个帧时隙产生 $0.5\text{J}$ 能量,不会造成手术安全问题;对于小功率激光发生器,单次出光能量更小,故不存在安全隐患。从人眼来看,虽然无法看到激光的出光,但可连续看到激光汽化切割或凝固时的手术效果,视频清晰实时可见,故医生可连续手术,无需间歇停顿,手术顺畅,整个手术耗时小、效率高、安全可控;另一方面,采用本发明方法,送入显示装置的每一帧影像都是在激光未出光前拍摄,故显示装置显示的图像都是清晰无色差的图像;再者,本发明方法通过设置在

摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器进行滤光,不需要在内窥镜CCD/CMOS前面加滤光片,因而,其不仅适用于硬性内窥镜和光学纤维内窥镜,也适用于电子内窥镜;因此,本发明解决了现有采用间歇式激光手术方案时,手术时间长,手术风险高以及采用在内窥镜CCD/CMOS前面加滤光片的方案时,图像有色差、不适用电子内窥镜的技术问题。

[0020] (2) 采用本发明方法,视频连续输出,无延迟。对于标清、高清视频影像,帧速率: $\geq 60\text{FPS}$ ,采用本发明方法后,实际视频速率: $\geq 30\text{FPS}$ ,由于人眼视觉停留原理,人眼无法分辨出视频延迟。

[0021] (3) 采用本发明方法,能够使医生在操控激光切除手术的同时,实时观察切除位置和评估切除效果,手术安全可控。

[0022] (4) 采用本发明方法,医生体验良好。采用间歇式激光手术方案时,激光出光时影像存在过饱和现象,医生长时间看内窥镜显示装置,眼睛会存在不适感;而采用本发明方法后,过饱和影像被过滤,不显示,医生看到的影像均为清晰的影像,因而体验良好。

## 附图说明

[0023] 图1是电子滤光器中视频场同步信号VS与激光出光使能信号SW的时序图;

[0024] 图2是激光手术时,采用本发明方法的原理示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0026] 本发明一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法,包括以下步骤:

[0027] 步骤1:摄像成像系统输出摄像视频流,传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器;

[0028] 步骤2:电子滤光器解析步骤1接收到的摄像视频流的视频帧信号,得到视频场同步信号VS和帧有效数据标识DE,或者得到视频场同步信号VS、奇偶场信号F以及帧有效数据标识DE;并进行帧计数或帧标记;

[0029] 步骤3:参见图1,根据步骤2对视频帧信号的解析结果,调整设置电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW相对于步骤2得到的视频场同步信号VS,或者相对于步骤2得到的奇偶场信号F的延迟时间T1和信号周期T2,使得:电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW无效时,即激光发生器不出光时,CCD/CMOS影像为清晰的影像;电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW有效时,即激光发生器出光时,CCD/CMOS影像为过饱和影像;

[0030] 步骤4:对电子滤光器进行设置,使其过滤掉激光出光使能信号SW有效期间的影像,只保留激光出光使能信号SW无效期间的影像,激光出光使能信号SW有效期间的影像,用前一与其相邻的激光出光使能信号SW无效期间的最后一帧影像替代。

[0031] 在上述步骤1中,摄像成像系统输出摄像视频流,通过数据线传输给设置在摄像成像系统与显示装置之间的电子滤光器,数据线的类型为VGA数据线、HDMI数据线、BNC数据线或S端子数据线中的一种,但不限于这些类型,也可以为其它类型。

[0032] 参见图2,采用本发明方法进行激光手术时,主要采用视频抽帧方式,利用脉冲光间歇取图像成像原理,在激光出光时,丢弃当前内窥镜影像,监视器显示影像用其前一帧影

像替代;在激光不出光时,内窥镜影像在监视器上实时显示。实际影像帧频相当于内窥镜实际采集帧频的一半,比如,内窥镜影像,对于PAL或NTSC制式帧频25FPS,处理后实际帧频为12.5FPS;对于RGB制式,60FPS或更高,处理后实际帧频30FPS或更高。采用本发明方法虽然仍为间歇式出光,但由于间歇时间周期固定,影像最多增加1帧的延迟,不影响手术效果,处理后的影像仍为连续影像,医生可以不间断连续实施手术。

[0033] 本发明方法不仅适用于激光手术时应用内窥镜的情况下,对可见光激光的滤光,而且适用于激光手术时,应用其他数字成像系统的情况下,对可见光激光的滤光;并且还适用于其他类似强光作业与摄像系统协同反馈应用的场合,通过本发明方法可有效解决因CCD/CMOS过饱和而造成无法还原作业面中心效果的情况。

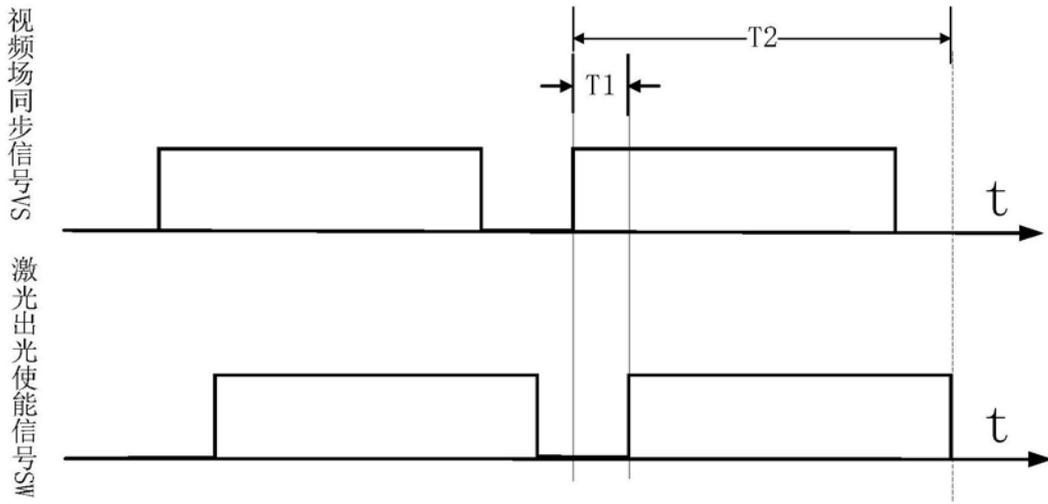


图1

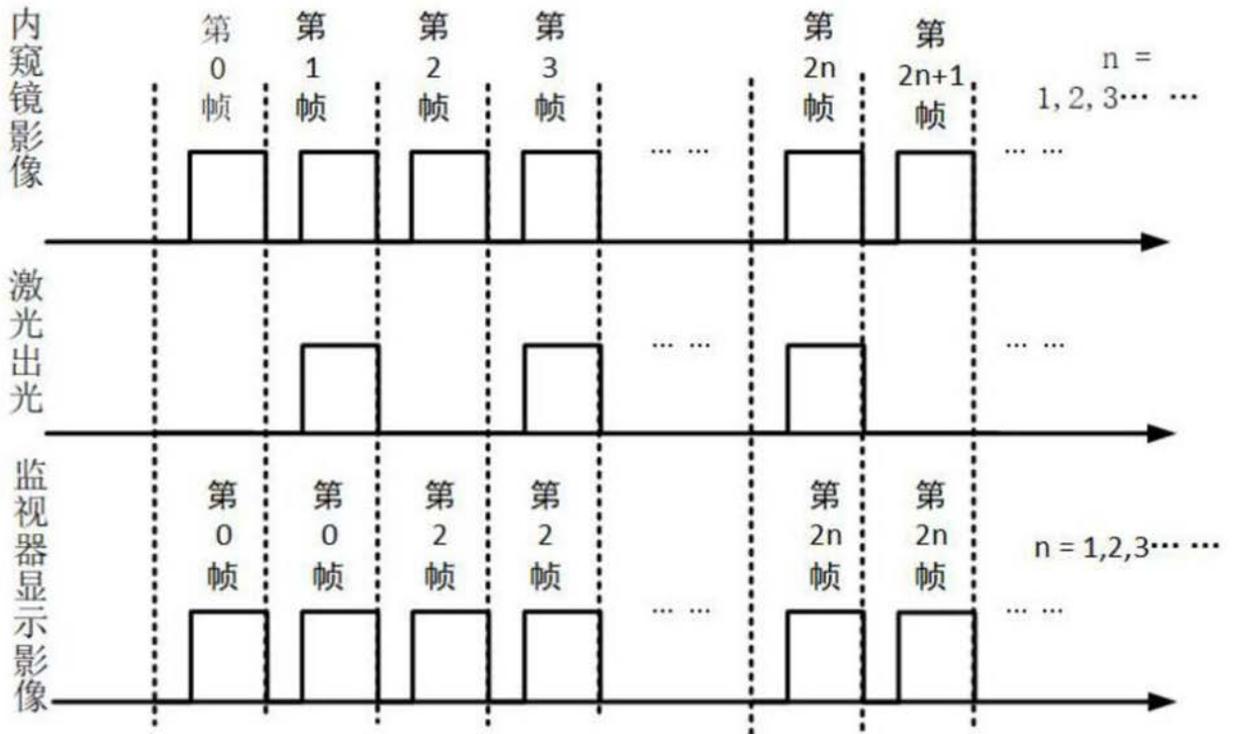


图2

专利名称(译)	一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109998447A</a>	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201910126013.6	申请日	2019-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	西安蓝极医疗电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	西安蓝极医疗电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	西安蓝极医疗电子科技有限公司		
[标]发明人	穆力越 贺大林 鲁怀安		
发明人	穆力越 蔡德磊 贺大林 鲁怀安 魏周文		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/05 A61B18/20 H04N5/232 H04N5/262 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00186 A61B1/05 A61B18/20 A61B2018/00601 H04N5/23229 H04N5/262 H04N7/183		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种滤光方法，特别涉及一种在电子成像系统中对可见光激光的滤光方法，解决了现有采用间歇式激光手术方案时，手术时间长，风险高及采用加滤光片方案时，图像有色差、不适用电子内窥镜问题。该方法包括以下步骤：步骤1：摄像成像系统输出摄像视频流，传输给电子滤光器；步骤2：电子滤光器解析摄像视频流的视频帧信号，并进行帧计数或帧标记；步骤3：调整电子滤光器反馈给激光发生器的激光出光使能信号SW相对于视频场同步信号VS或奇偶场信号F的延迟时间T1和信号周期T2，使得：SW无效时，显示清晰影像；SW有效时，显示过饱和影像；步骤4：电子滤光器过滤掉SW有效期间的影像，并将其用前一SW无效期间的最后一帧影像替代。

