



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110811826 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911261408.3

(22)申请日 2019.12.11

(71)申请人 宁波智光机电科技有限公司

地址 315104 浙江省宁波市鄞州区启明路  
818号创新128园11幢86号

(72)发明人 韦锡义 韦锡波 刘戈平

(74)专利代理机构 宁波天一专利代理有限公司  
33207

代理人 李勇

(51) Int. Cl.

A61B 18/26(2006.01)

A61B 34/10(2016.01)

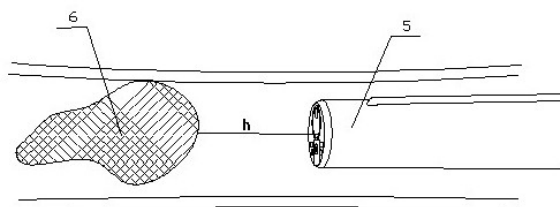
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

智能碎石系统

(57)摘要

一种智能碎石系统,使用在激光碎石手术中;它由激光碎石机、输尿管软镜系统、显示器、灌注系统及主机组成,激光碎石机的激光光纤可通过输尿管软镜的工作通道进入体内,所述主机接受输尿管软镜先端探测到的体内病灶环境,通过图像识别技术和安装在输尿管软镜中的距离传感器判断结石的大小和激光光纤先端与结石之间的距离;它能根据预设的安全距离表,判断激光发生器是否能够启动。它还通过大数据和人工智能,对图像进行自动识别,结合温度等环境信息,对结石的情况进行判断,并且为医生提供最佳激光脉冲能量和激光脉冲时间的建议。



1. 一种智能碎石系统, 使用在激光碎石手术中; 它包括激光碎石机、输尿管软镜、显示器、灌注系统及主机, 激光碎石机的激光光纤通过输尿管软镜的工作通道进入体内, 其特征在于: 所述主机接受输尿管软镜先端探测到的体内病灶环境, 通过图像识别技术和安装在输尿管软镜中的距离传感器判断结石的大小以及激光光纤先端与结石之间的距离; 根据预设的安全距离表, 判断激光发生器是否能够启动; 只有激光光纤先端的位置与结石之间的距离达到预设的安全距离内后, 解锁激光发生器的启动电路, 允许医生发射激光进行碎石手术。

2. 根据权利要求1所述的智能碎石系统, 其特征在于: 在输尿管软镜先端还集成温度、压力传感器等其他传感器, 检测结石处的病灶环境, 将结石形状、颜色等数据传输到大数据平台, 由智能学习系统判断结石成分、结构及病灶处的环境, 匹配对应的激光脉冲照射能量、激光脉冲时间等诊疗方案。

3. 根据权利要求1所述的智能碎石系统, 其特征在于: 所述智能碎石系统, 其主机包含数据通信模块, 包括蓝牙、WIFI或有线传输模块。

4. 根据权利要求1所述的智能碎石系统, 其特征在于: 所述智能碎石系统, 包括激光试射方法, 该方法通过5至10秒的标准激光功率照射, 通过图像识别技术判断结石的碎裂及灼烧坑痕迹, 判断结石的成分, 利用大数据平台和人工智能深度学习系统, 提供包括激光脉冲能量和激光脉冲时间等参数设置在内的碎石优化方案。

5. 根据权利要求1所述的智能碎石系统, 其特征在于: 所述智能碎石系统, 还包括激光碎石手术过程中的负反馈自动调节激光设置参数的方法, 该方法包括在激光碎石过程中, 通过实时图像识别技术, 上传到服务器端的人工智能深度学习系统, 自动判断结石碎裂程度; 当图像识别判断出结石大小有明显改变, 自行调节包括激光脉冲输出能量和脉冲时间在内的设置参数, 完成碎石手术过程, 并进一步根据实时图像判断采用取石篮取石还是由患者经尿道自行排出。

## 智能碎石系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗设备,特别是一种用于人体内结石的智能碎石系统。

### 背景技术

[0002] 体内碎石术(Intracorporeal Lithotripsy, IL)是指用特殊器械在人体内部进行碎石的治疗方法,包括机械、液电、超声、激光和气动碎石术。近20年来,随着泌尿外科腔内设备和操作技术的提高,IL有了长足的发展。尽管目前体外冲击波碎石术(ESWL)已成为上尿路结石的首选治疗方法,但对于下尿路结石、输尿管嵌顿性结石、巨大肾结石等,ESWL定位或治疗困难的结石以及冲击波碎石后的严重“石街”,IL仍是必不可少的治疗手段。

[0003] 目前对结石的体内碎石术,通过透视技术对石头大小定位,但是对石头的成分、大小、硬度评估依赖于医生的临床经验,由医生判断选择何种脉冲能量的激光进行碎石,故碎石效果、碎石时间因人而异。

[0004] 在碎石手术过程中,常规的操作为由医生目测激光探头与输尿管软镜端头处于安全的距离后,再启动按钮进行碎石行为;但在实际手术过程中,会发生在未达到安全的距离情况下,操作人员由于失误,启动碎石的行为,从而导致输尿管镜的损坏,或对人体造成损害。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:采用智能自动化方案,解决碎石时激光光纤先端与病灶处过近或者过远的问题,保护患者和设备,减少损害情况发生。

[0006] 本发明解决上述问题所采用的技术方案:一种智能碎石系统,使用在激光碎石手术中;它由激光碎石机、输尿管软镜系统、显示器、灌注系统及主机组成,激光碎石机的激光光纤可通过输尿管软镜的工作通道进入体内,其特征在于:所述主机接受输尿管软镜先端探测到的体内病灶环境,通过图像识别技术和安装在输尿管软镜中的距离传感器判断结石的大小和激光光纤先端与结石之间的距离;根据预设的安全距离表,判断激光发生器是否能够启动;只有激光发生器的位置与结石之间的距离达到预设的安全距离内后,解锁激光发生器的启动电路。

[0007] 所述智能碎石系统,在输尿管软镜先端还集成温度压力感知器,检测结石处的病灶环境,并将采集到的结石形状、颜色等数据通过主机传输到大数据平台,由智能学习系统判断结石成分、结构及病灶处的环境,匹配对应的激光脉冲照射能量、激光脉冲时间等诊疗方案。

[0008] 所述智能碎石系统,其主机包含数据通信模块,包括蓝牙、WIFI或有线传输模块。

[0009] 所述智能碎石系统,包括激光试射方法,通过5至10秒的标准激光功率照射,通过图像识别技术判断结石的碎裂及灼烧坑痕迹,利用大数据平台,由智能学习系统判断判断结石的成分,通过提供诊疗方案。

[0010] 所述智能碎石系统,还包括激光碎石过程中的负反馈自动调节激光设置参数的方

法,在激光碎石过程中,通过图像识别技术,自动判断结石碎裂程度;当图像识别判断出结石大小有明显改变,结石尺寸小于工作通道直径时,通过取石网篮将碎石从人体内取出,根据剩余结石的尺寸形状,与大数据库匹配,自行调节(包括激光脉冲输出能量和脉冲时间在内的设置参数),甚至中止激光进一步发射,采用其他辅助工具取石或由患者经尿道自行排出。

[0011] 本发明的优点在于:安全性更好。它通过图像处理技术和测距技术,能自动判断激光光纤前端与结石处的距离,通过对激光发生器的电路进行锁定的方式,确保医生发射激光时,激光光纤先端与结石处于安全距离。避免过近对内窥镜或光纤先端造成损坏。

[0012] 操作性更方便,本发明具有智能化的优点,它利用图像处理技术及体内环境感知技术,通过图像判断和激光试射的方法,快速获取体内结石的尺寸、结构、颜色、硬度等关键数据,通过人工智能学习平台,自动与大数据库匹配,给出结石成分的推测方案,进一步为医生提供合适的激光脉冲能量、激光脉冲时间等参数在内的治疗方案,供医生参考。

[0013] 它能够通过数据通信模块与大数据平台相连,能够通过深度学习的方法,不断训练激光诊疗方案,快速给出优化后的激光脉冲能量、激光脉冲时间等关键诊疗参数,智能化解手术过程中医生可能对激光碎石机参数尚不熟悉的问题。

[0014] 它能够通过标准功率激光试射方案,利用图像识别技术判断结石的组成及激光照射的结果,快速给出进一步诊疗方案。它能够帮助医生在更短的时间、更好地完成碎石手术,降低医生的工作量,减轻了病人痛苦。

[0015] 它的图像识别技术能够通过负反馈技术实时监控激光照射下的结石碎裂程度,通过观察剩余的结石信息,提供激光照射脉冲和时间等参数的建议,降低因重复使用大功率激光脉冲照射,对人体器官可能造成的伤害风险,也同时降低对手术器械可能造成的损坏风险,加快患者术后恢复。

## 附图说明

[0016] 图1、智能碎石系统接近结石的示意图。

[0017] 图2、智能碎石系统的激光发生器的结构图。

[0018] 图3、智能碎石系统的激光试射过程图。

[0019] 图4、智能碎石系统的负反馈过程图。

[0020] 其中1为激光光纤,2为输尿管软镜,3为感知系统,31为温度感知器、32为压力感知器,33为距离感知器,4为工作通道,5为外管,6为结石病灶。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0022] 本发明是一种安全性好,智能程度高,为医生提供最佳激光脉冲能量和激光脉冲时间方案的智能碎石系统,用于尿路结石、肾结石等体内结石手术,它具有自动锁止安全距离功能,能安全有效地控制激光碎石机的激光光纤先端与结石之间的安全距离,防止激光发生器启动时,距离结石过近或者过远,而造成对人体和设备的意外损伤。

[0023] 如图1至图3所示,它由激光碎石机、输尿管软镜系统、显示器、灌注系统及主机组成,激光碎石机的激光光纤和灌注系统均设置在工作通道4内部,可到达结石的病灶处,取

石篮也通过工作通道4进入到人体病灶处。

[0024] 激光光纤通过外穿方法从工作通道先端的鲁尔孔8进入到工作通道内。

[0025] 输尿管软镜系统旁设置有距离感知器,距离感知器包括超声波距离感知器或激光距离测量器或结构光距离测量器。它们能够通过超声波,或激光反射光或激光点阵对焦来判断结石的病灶处是否处于激光发生器的安全距离范围之内。

[0026] 当工作通道的先端接近结石位置后,距离感知器实时向主机反馈结石与激光光纤端部的准确距离 $h$ ,只有该距离处于预设的激光照射的安全距离时,在显示器软件上做出提示,激光碎石机的控制屏做出绿色提示,解锁激光发生器的启动电路,允许激光发射。

[0027] 反之,若激光达不到安全距离(包括过近或者过远),或者通过图像处理系统判断无法直接对准结石,激光发生器的启动电路均处于锁止状态,不能启动。

[0028] 该方法能有效防止激光光纤头部与结石过近或者过远,对人体组织和激光光纤头造成伤害。

[0029] 本发明所述的智能碎石系统,能利用图像识别技术和内置的体内环境感知器,协助医生分析和判断结石的形状、大小、颜色和硬度等性质,并能够通过大数据平台及人工智能辅助学习系统,为医生提供最佳的光脉冲能量和激光脉冲时间的诊疗建议。

[0030] 它的输尿管软镜系统处还设置有温度、压力等感知器,能够反馈病灶处的温度、水压等相关环境信息。提供给医生进行病灶分析。

[0031] 上述感知系统将采集到的数据及图像信息通过主机的数据通信模块与互联网上大数据平台进行实时交互和反馈,通过服务器端的人工智能深度学习系统,建立专项大数据库,不断训练人工智能对结石的性质的学习和判断,给出最佳的激光脉冲照射能量、激光脉冲时间的诊疗建议,供医生参考。

[0032] 上述数据通信模块包括蓝牙、WIFI或有线传输模块。

[0033] 该智能碎石系统还包括激光试射程序,利用激光发生器的标准输出功率,在5至10秒的时间内,对结石进行短时间激光照射,通过图像识别系统分析激光灼痕或者结石碎裂程度,进一步给出结石的成分和结构性质,通过大数据平台和人工智能深度学习系统,短时间内快速给出诊疗所需的激光脉冲能量和激光脉冲时间的方案,供医生参考,该方法可以缩短手术时间,减缓病人痛苦,提供最佳的诊疗方案。

[0034] 本智能碎石系统还包括采用负反馈技术的实时图像分析系统,它在激光碎石过程中,实时反馈结石碎裂情况及病灶附近的环境,在避免对人体正常器官造成灼烧的前提下,根据碎裂结石的大小结构,在医生的视频监控下,允许人工智能通过主机实时调节激光脉冲能量和激光脉冲时间。它具有自动调节功能,简化医生的操作过程,取得最佳的手术效果。

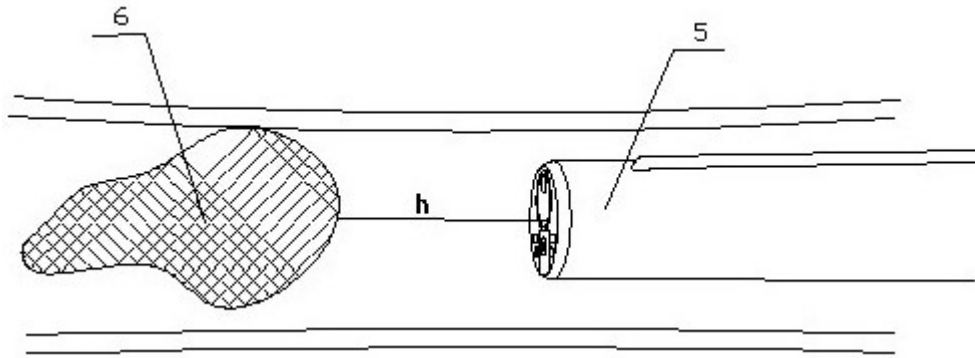


图1

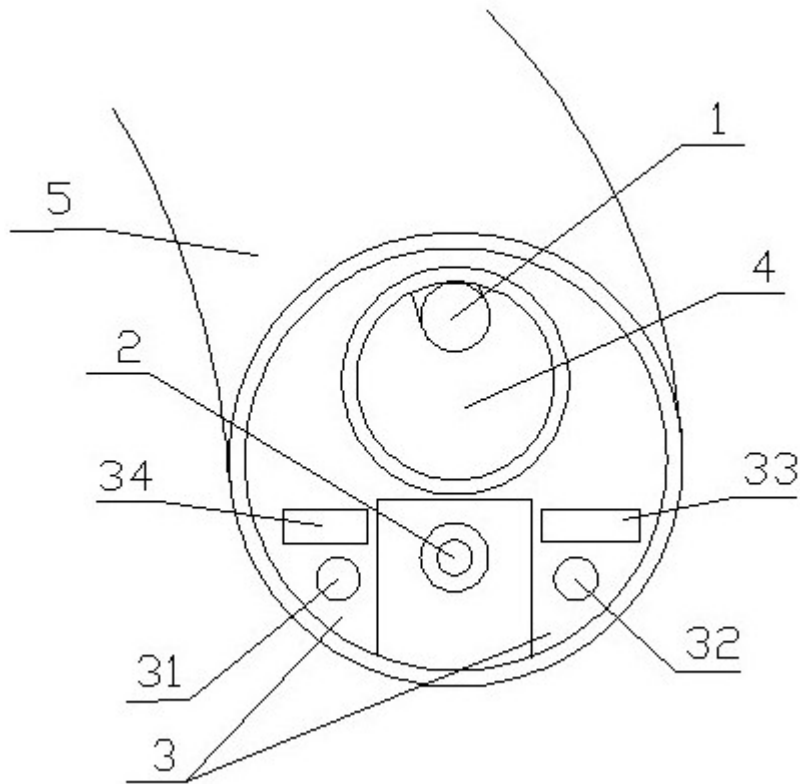


图2

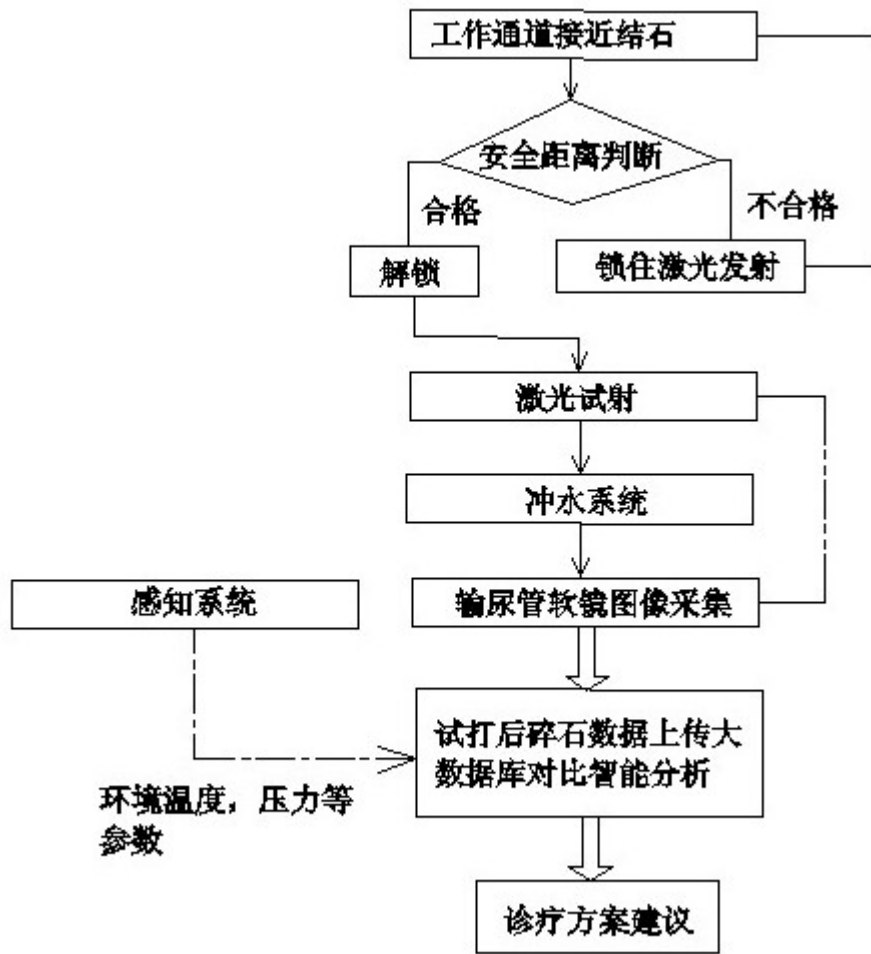


图3

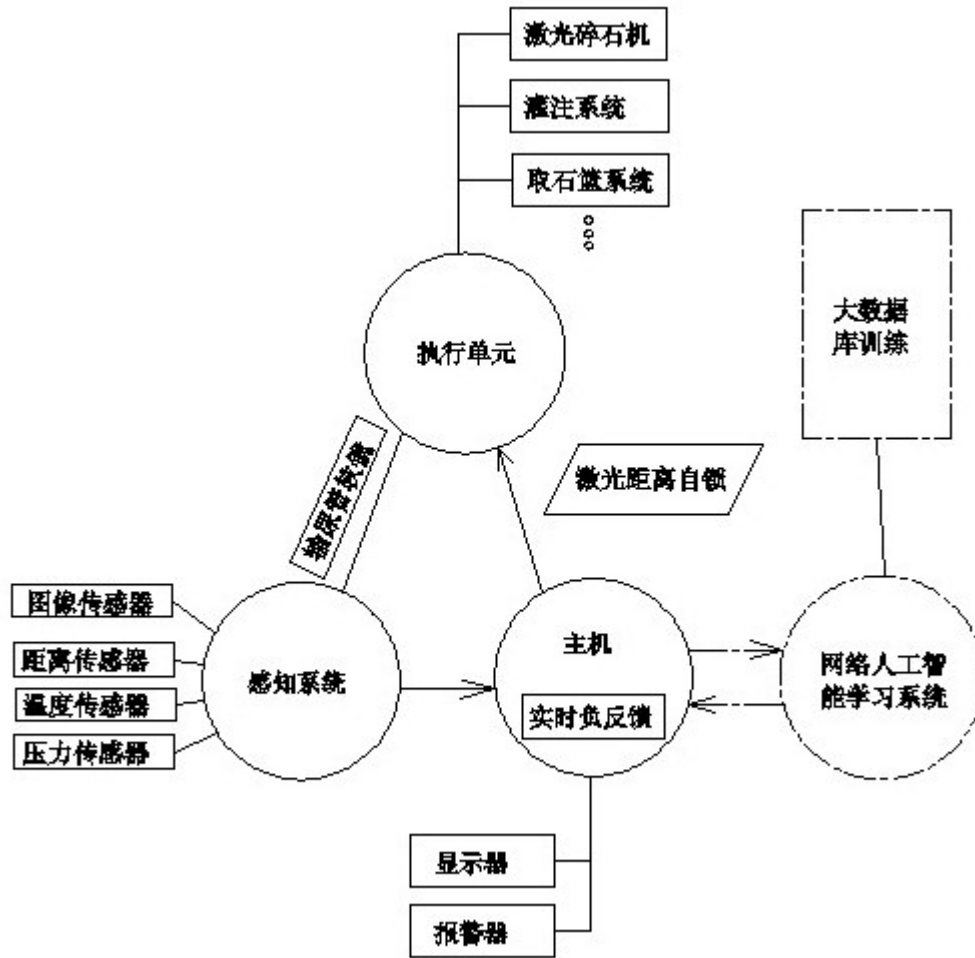


图4

专利名称(译)	智能碎石系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110811826A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911261408.3	申请日	2019-12-11
[标]申请(专利权)人(译)	宁波智光机电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	宁波智光机电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	宁波智光机电科技有限公司		
[标]发明人	韦锡义 韦锡波 刘戈平		
发明人	韦锡义 韦锡波 刘戈平		
IPC分类号	A61B18/26 A61B34/10		
CPC分类号	A61B18/26 A61B34/10 A61B2018/00505 A61B2018/00511 A61B2018/00773 A61B2018/00791 A61B2018/00982 A61B2034/107 A61B2034/108		
代理人(译)	李勇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种智能碎石系统，使用在激光碎石手术中；它由激光碎石机、输尿管软镜系统、显示器、灌注系统及主机组成，激光碎石机的激光光纤可通过输尿管软镜的工作通道进入体内，所述主机接受输尿管软镜先端探测到的体内病灶环境，通过图像识别技术和安装在输尿管软镜中的距离传感器判断结石的大小和激光光纤先端与结石之间的距离；它能根据预设的安全距离表，判断激光发生器是否能够启动。它还通过大数据和人工智能，对图像进行自动识别，结合温度等环境信息，对结石的情况进行判断，并且为医生提供最佳激光脉冲能量和激光脉冲时间的建议。

