



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108577968 A

(43)申请公布日 2018. 09. 28

(21)申请号 201810377476.5

(22)申请日 2018.04.25

(71)申请人 刘伟民

地址 250000 山东省济南市经十西路腊山
北路伴云居九号楼一单元

(72)发明人 刘伟民

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 李修杰

(51)Int.Cl.

A61B 34/35(2016.01)

A61B 34/20(2016.01)

A61B 34/10(2016.01)

A61B 90/00(2016.01)

A61B 17/16(2006.01)

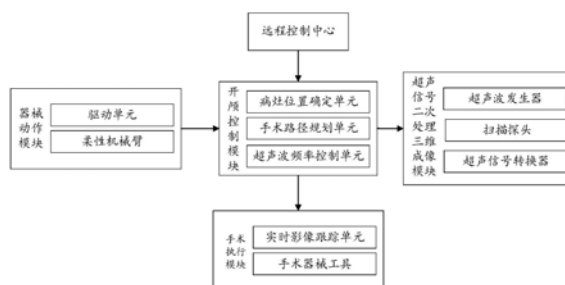
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于超声波的开颅手术机器人系统

(57)摘要

本发明提供一种基于超声波的开颅手术机器人系统,所述系统包括:远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械工作模块;所述远程控制中心,用于接收影像资料,确定脑部病灶位置,并初次规划手术路径;所述开颅控制模块,用于进行二次手术路径规划;所述超声信号二次处理三维成像模块,用于利用超声波进行三维成像,且按照所述二次手术路径进行超声波手术操作;手术执行模块,用于根据实时影像进行手术操作。本发明解决了由于偏远地区缺乏专业的神经外科医生而导致的手术成功率低甚至无法进行手术的问题,实现提高手术成功率,自动化进行病变位置的导航,病人恢复周期大大缩短,减小了手术失败的风险。



1. 一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,包括:

远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械工作模块;

所述远程控制中心,用于接收影像资料,确定脑部病灶位置,并初次规划手术路径;

所述开颅控制模块,用于接收三维影像资料,确定病灶位置,对比首次CT或MR影像资料所形成的三维影像资料与超声所形成的三维影像资料,并根据对比影像资料的结果重新进行二次手术路径规划;

所述超声信号二次处理三维成像模块,用于利用超声波进行三维成像,且按照所述二次手术路径进行超声波手术操作;

所述手术执行模块,用于根据实时影像进行手术操作;

所述器械动作模块,用于驱动器械工作。

2. 根据权利要求1所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述开颅控制模块与远程控制中心无线连接,所述开颅控制模块还连接于超声信号二次处理三维成像模块。

3. 根据权利要求1所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述开颅控制模块包括病灶位置确定单元、手术路径规划单元和超声波频率控制单元;

病灶位置确定单元,用于通过超声影像资料形成三维图像数据确定病灶信息;

手术路径规划单元,用于根据病灶信息规划手术路径;

超声波频率控制单元,用于设置超声波功率。

4. 根据权利要求3所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述病灶信息包括病灶位置、体积以及数量。

5. 根据权利要求1所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述器械动作模块包括驱动单元和柔性机械臂。

6. 根据权利要求5所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述超声信号二次处理三维成像模块包括超声波发生器、扫描探头以及超声信号转换器。

7. 根据权利要求6所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述扫描探头可安装在柔性机械臂上。

8. 根据权利要求1所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述手术执行模块包括实时影像跟踪单元和手术器械工具;

所述实时影像跟踪单元,用于在脑部病灶手术过程的手术器具的运行进行实时的影像跟踪,提供手术过程各种风险的提示,预警和控制;

所述手术器械工具为对脑部开颅后与脑部狭小空间相适应的手术器械工具。

9. 根据权利要求6或7所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述超声波发生器为压电式超声波发生器。

10. 根据权利要求6或7所述的一种基于超声波的开颅手术机器人系统,其特征在于,所述超声信号转换器可以设置两组频率波段,包括:

第一频率波段用于对于颅内病灶位置处生成超声影像;

第二频率波段用于生成超声骨刀进行头颅手术。

一种基于超声波的开颅手术机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,特别是一种基于超声波的开颅手术机器人系统。

背景技术

[0002] 开颅手术,是颅骨外壳手术的一种,通过机械设备打开患者颅骨,从而进行一些非常规治疗。开颅手术是神经外科手术中难度特别大的一种,需要极高的精确度以及对主治医生的经验要求非常高。

[0003] 开颅工具使用金属钻和铣刀,如果对于工具的使用稍有偏差,就会伤及脑组织。开颅技术的熟练准确度需要长期的实践学习,通常,一个经验丰富的神经外科医生的培养过程长期且复杂,特别是针对脑科疾病,例如癫痫、老年痴呆、脑卒和脑出血等疾病。另外,脑科疾病在基层偏远农村的发病率极高,但是基层农村往往缺少神经外科医生,且常常因为医生经验不足的问题,导致手术失败。因此,对于脑外科手术,如何实现远程自动化操作手术,是本领域技术人员急需解决的一个技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于超声波的开颅手术机器人系统,旨在解决现有技术中由于偏远地区缺乏专业的神经外科医生而导致的手术成功率低甚至无法进行手术的问题,实现远程指导脑外科手术,提高手术成功率,大大缩短病人恢复周期。

[0005] 为达到上述技术目的,本发明提供了一种基于超声波的开颅手术机器人系统,包括:

[0006] 远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械工作模块;

[0007] 所述远程控制中心,用于接收影像资料,确定脑部病灶位置,并初次规划手术路径;

[0008] 所述开颅控制模块,用于接收三维影像资料,确定病灶位置,对比首次CT或MR影像资料所形成的三维影像资料与超声所形成的三维影像资料,并根据对比影像资料的结果重新进行二次手术路径规划;

[0009] 所述超声信号二次处理三维成像模块,用于利用超声波进行三维成像,且按照所述二次手术路径进行超声波手术操作;

[0010] 所述手术执行模块,用于根据实时影像进行手术操作;

[0011] 所述器械动作模块,用于驱动器械工作。

[0012] 优选地,所述开颅控制模块与远程控制中心无线连接,所述开颅控制模块还连接于超声信号二次处理三维成像模块。

[0013] 优选地,所述开颅控制模块包括病灶位置确定单元、手术路径规划单元和超声波频率控制单元;

[0014] 病灶位置确定单元,用于通过超声影像资料形成三维图像数据确定病灶信息;

- [0015] 手术路径规划单元,用于根据病灶信息规划手术路径;
- [0016] 超声波频率控制单元,用于设置超声波功率。
- [0017] 优选地,所述病灶信息包括病灶位置、体积以及数量。
- [0018] 优选地,所述器械动作模块包括驱动单元和柔性机械臂
- [0019] 优选地,所述超声信号二次处理三维成像模块包括超声波发生器、扫描探头以及超声信号转换器。
- [0020] 优选地,所述扫描探头可安装在柔性机械臂上。
- [0021] 优选地,所述手术执行模块包括实时影像跟踪单元和手术器械工具;
- [0022] 所述实时影像跟踪单元,用于在脑部病灶手术过程的手术器具的运行进行实时的影像跟踪,提供手术过程各种风险的提示,预警和控制;
- [0023] 所述手术器械工具为对脑部开颅后与脑部狭小空间相适应的手术器械工具。
- [0024] 优选地,所述超声波发生器为压电式超声波发生器。
- [0025] 优选地,所述超声信号转换器可以设置两组频率波段,包括:
- [0026] 第一频率波段用于对于颅内病灶位置处生成超声影像;
- [0027] 第二频率波段用于生成超声骨刀进行头颅手术。
- [0028] 发明内容中提供的效果仅仅是实施例的效果,而不是发明所有的全部效果,上述技术方案中的一个技术方案具有如下优点或有益效果:
- [0029] 与现有技术相比,本发明通过设置远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械工作模块,通过在手术现场进行超声影像扫描,并经由远程控制中心制定初步手术路径,调整计算机控制参数,并在手术前进行二次手术路径更正,实现对远程手术的控制操作,解决了现有技术中由于偏远地区缺乏专业的神经外科医生而导致的手术成功率低甚至无法进行手术的问题,实现远程指导,提高手术成功率,且避免了由于神经外科医生手术经验不足的导致的手术失败问题,自动化进行病变位置的导航,由于采用超声骨刀开颅,对脑部病灶手术过程的,手术器具的运行实时的跟踪影像显现的单元,提供手术过程各种风险的提示,预警和控制,使用了脑部开颅后与脑部狭小空间相适应的精细手术器械工具,确保了手术的精准度大大提高,病人恢复周期大大缩短,减小了手术失败的风险。

附图说明

- [0030] 图1为本发明实施例中所提供的一种基于超声波的开颅手术机器人系统结构框图。

具体实施方式

- [0031] 为了能清楚说明本方案的技术特点,下面通过具体实施方式,并结合其附图,对本发明进行详细阐述。下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本发明的不同结构。为了简化本发明的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。此外,本发明可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。应当注意,在附图中所图示的部件不一定按比例绘制。本发明省略了对公知组件和处理技术及工艺的描述以避免不必要地限制本发明。

[0032] 下面结合附图对本发明实施例所提供的一种基于超声波的开颅手术机器人系统进行详细说明。

[0033] 如图1所示,本发明实施例公开了一种基于超声波的开颅手术机器人系统,包括:远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械动作模块;

[0034] 所述远程控制中心,用于接收影像资料,确定病灶位置,并自动规划初步手术路径;

[0035] 所述开颅控制模块,用于接收三维影像资料,二次确定病灶位置,自动规划二次手术路径;

[0036] 所述超声信号二次处理三维成像模块,用于利用超声波进行三维成像,且按照所述二次手术路径进行超声波手术操作;

[0037] 所述手术执行模块,用于根据实时影像进行手术操作;

[0038] 所述器械动作模块,用于驱动器械工作。

[0039] 所述开颅控制模块与远程控制中心通过无线连接,所述开颅控制模块还连接于超声信号二次处理三维成像模块。

[0040] 所述远程控制中心用于接收各个地方的病人检查的影像资料,包括CT或MR影像资料,制作三维影像资料,根据图像识别进行病灶位置的确定,并根据位置确定初步手术路径,调整计算机控制程序中的参数,远程指导手术。

[0041] 所述开颅控制模块包括病灶位置确定单元、手术路径规划单元和超声波频率控制单元。

[0042] 病灶位置确定单元,用于通过三维图像数据确定病灶信息;

[0043] 在通过所述超声信号二次处理三维成像模块进行三维成像后,将获取到的三维图像数据发送至开颅控制模块,利用病灶位置确定单元,对三维图像数据进行图像识别,确定病灶信息,包括病灶的位置、体积和数量。

[0044] 手术路径规划单元,用于对比首次CT或MR影像资料所形成的三维影像资料与超声所形成的三维影像资料,根据对比影像资料的结果重新进行二次手术路径规划。

[0045] 在开颅手术中,超声波发生器需要到达病灶位置进行手术切除等操作,但是在超声波发生器到达病灶位置前,需要规划行进路径,以防止路径错误,从而损伤脑颅内的其他软组织,因此根据三维图像数据的病灶位置、体积以及数量规划手术路径。首先确定其他组织的位置,然后以病灶位置为目的点,确定直达病灶位置的最优路径。

[0046] 超声波频率控制单元,用于设置超声波功率。

[0047] 由于本发明实施例中所述超声信号有两方面的应用,第一是生成用于确定颅内病灶位置状况的超声影像,第二是生成用于开颅手术的超声骨刀,因此需要对超声波功率进行设置转换。

[0048] 所述器械动作模块包括驱动单元和柔性机械臂,用于驱动器械进行影像获取以及手术操作。

[0049] 所述超声信号二次处理三维成像模块用于二次对病灶重新确定位置、体积和数量,为机器人手术提供基础信息。

[0050] 所述超声信号二次处理三维成像模块包括超声波发生器、扫描探头以及超声信号

转换器,所述扫描探头设置在柔性机械臂上,通过柔性机械臂,扫描探头可在扫描过程中一直沿着开颅后的头部皮肤表面的曲线,并处于头部皮肤表面的垂直面上,从而可以扫描器件实时调整超声波发生器运行轨迹和扫描角度,从而提高扫描质量。

[0051] 将所述扫描探头顺着头部皮肤进行扫描,并保持扫描探头与皮肤表面保持垂直,获取颅内的扫描图像数据,将扫描图像数据经过三维重建,从而获取三维图像。

[0052] 所述超声波发生器为压电式超声波发生器,包括压电元件,超声波在压电元件的控制下振动。

[0053] 所述超声信号转换器与所述超声波发生器连接,用于通过控制所述超声波发生器来转换超声波信号频率。由于本发明实施例中所述超声信号有两方面的应用,第一是生成用于确定颅内病灶位置状况的超声影像,第二是形成用于开颅手术的超声骨刀。因此所述超声信号转换器将超声波信号转换为两个波段的信号源,第一频率波段用于对于颅内病灶位置处生成超声影像,第二频率用于生成超声骨刀,进行头颅手术。

[0054] 所述手术执行模块包括实时影像跟踪单元和手术器械工具;

[0055] 所述实时影像跟踪单元,用于在脑部病灶手术过程的手术器具的运行进行实时的影像跟踪,提供手术过程各种风险的提示,预警和控制;

[0056] 所述手术器械工具为对脑部开颅后与脑部狭小空间相适应的精细手术器械工具,将器械工具放置在柔性机械臂上,进行手术操作。

[0057] 在手术前,首次对病人进行颅内CT或者MR影像扫描,将扫描后的影像数据发送至远程控制中心,根据图像识别进行病灶位置的确定,并根据位置确定初步手术路径,调整计算机控制程序中的参数,远程指导手术。在进入手术室后,由于病人脑部经过移动,其病变位置可能会发生变化,因此开颅后利用超声信号二次处理三维成像模块对病人脑部病变位置进行二次扫描,将扫描后的影像数据发送至开颅控制模块,开颅控制模块将接收到的影像数据进行手术路径重新规划,根据重新规划后的手术路径,通过超声信号二次处理三维成像模块转换超声波功率,将超声波形成超声骨刀以及其他手术工具,控制机械臂进行手术作业。

[0058] 本发明实施例通过设置远程控制中心、开颅控制模块以及超声信号二次处理三维成像模块,通过在手术现场进行超声影像扫描,并经由远程控制中心制定初步手术路径,调整计算机控制参数,并在手术前进行二次手术路径更正,实现对远程手术的控制操作,解决了现有技术中由于偏远地区缺乏专业的神经外科医生而导致的手术成功率低甚至无法进行手术的问题,实现远程指导,提高手术成功率,且避免了由于神经外科医生手术经验不足的导致的手术失败问题,自动化进行病变位置的导航,由于采用将超声波形成超声骨刀以及其他手术工具,病人恢复周期大大缩短,减小了手术失败的风险。

[0059] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

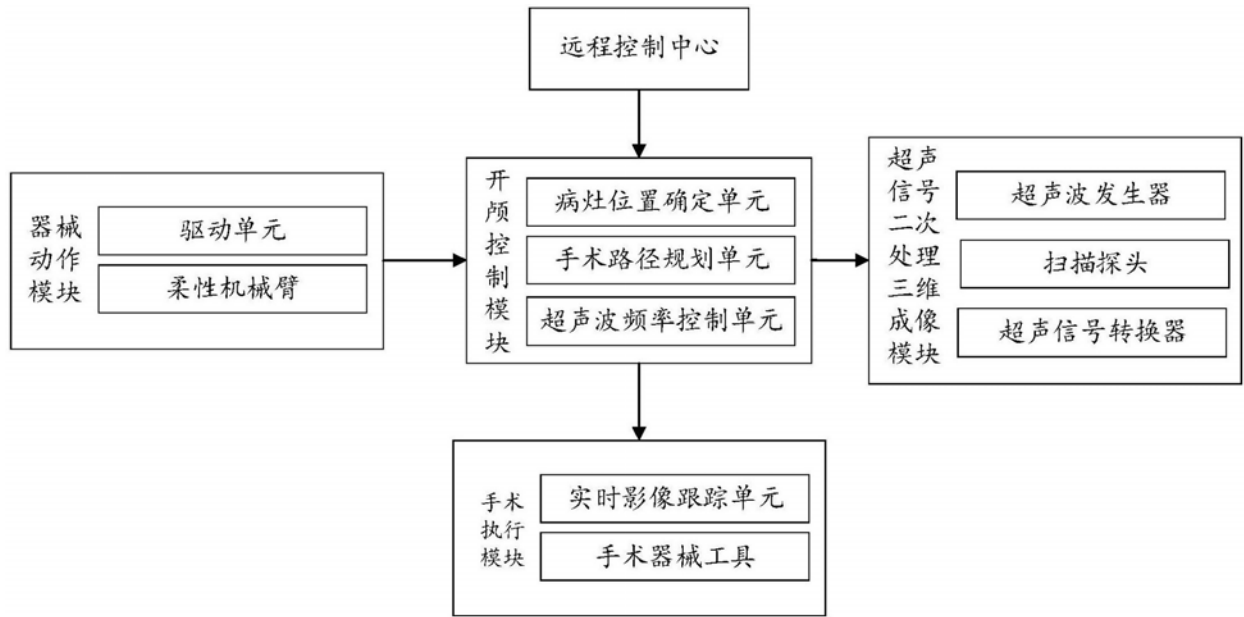


图1

专利名称(译)	一种基于超声波的开颅手术机器人系统		
公开(公告)号	CN108577968A	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201810377476.5	申请日	2018-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	刘伟民		
申请(专利权)人(译)	刘伟民		
当前申请(专利权)人(译)	刘伟民		
[标]发明人	刘伟民		
发明人	刘伟民		
IPC分类号	A61B34/35 A61B34/20 A61B34/10 A61B90/00 A61B17/16		
CPC分类号	A61B34/35 A61B17/1695 A61B34/10 A61B34/20 A61B34/70 A61B90/361 A61B90/37 A61B2034/108 A61B2090/378		
代理人(译)	李修杰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种基于超声波的开颅手术机器人系统，所述系统包括：远程控制中心、开颅控制模块、超声信号二次处理三维成像模块、手术执行模块以及器械工作模块；所述远程控制中心，用于接收影像资料，确定脑部病灶位置，并初次规划手术路径；所述开颅控制模块，用于进行二次手术路径规划；所述超声信号二次处理三维成像模块，用于利用超声波进行三维成像，且按照所述二次手术路径进行超声波手术操作；手术执行模块，用于根据实时影像进行手术操作。本发明解决了由于偏远地区缺乏专业的神经外科医生而导致的手术成功率低甚至无法进行手术的问题，实现提高手术成功率，自动化进行病变位置的导航，病人恢复周期大大缩短，减小了手术失败的风险。

