



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109567941 B

(45)授权公告日 2019.12.03

(21)申请号 201811288382.7

A61B 90/00(2016.01)

(22)申请日 2018.10.31

A61B 34/30(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109567941 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(73)专利权人 上海盼研机器人科技有限公司

地址 201318 上海市浦东新区天雄路588弄
1_28号第10幢402室

(72)发明人 吴文波 柴岗 陈德嵘 林力

张艳 柴元皓

(74)专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务

所 31233

代理人 宋纓 钱文斌

(51)Int.Cl.

A61B 34/20(2016.01)

(56)对比文件

CN 102740792 A,2012.10.17,说明书
[0020]-[0038].

CN 101879092 A,2010.11.10,说明书
[0037]、[0039]-[0042]段.

US 2016184068 A1,2016.06.30,全文.

CN 106251284 A,2016.12.21,说明书
[0026]-[0039]段.

审查员 卢焯

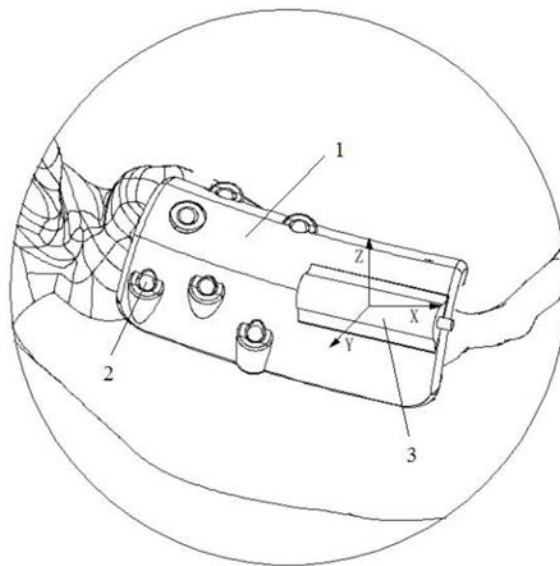
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种自动配准牙套装置及系统

(57)摘要

本发明涉及一种自动配准牙套装置,包括牙套本体,所述牙套本体上设置有多个定位球和一个5自由度磁定位传感器,所述多个定位球与5自由度磁定位传感器的位置关系固定,所述多个定位球之间的相互空间距离唯一且不重复。利用本发明的自动配准牙套装置能够实现有效定位,帮助医生避开障碍。



1. 一种自动配准牙套系统,包括计算机和图像获取装置,其特征在于,还包括自动配准牙套装置,所述自动配准牙套装置包括牙套本体,所述牙套本体上设置有多个定位球和一个5自由度磁定位传感器,所述多个定位球与5自由度磁定位传感器的位置关系固定,所述多个定位球之间的相互空间距离唯一且不重复,所述图像获取装置用于获取患者佩戴所述自动配准牙套装置时的DICOM影像;所述计算机包括第一空间坐标确定模块、第二空间坐标确定模块和坐标转换模块;所述第一空间坐标确定模块采用模式识别算法自动识别DICOM影像空间坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述第二空间坐标确定模块利用磁定位传感器获取手术中磁定位传感器坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述第二空间坐标确定模块根据正向运动学原理,对定位球球心通过多重空间位姿变换的方式获得其在手术空间中的磁定位传感器坐标系下的坐标;所述坐标转换模块建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系,实现影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的转换关系随着患者运动实时计算更新。

2. 根据权利要求1所述的自动配准牙套系统,其特征在于,所述定位球的个数为6个。

3. 根据权利要求1所述的自动配准牙套系统,其特征在于,所述5自由度磁定位传感器采用可插拔的形式设置在牙套本体上。

4. 根据权利要求1所述的自动配准牙套系统,其特征在于,所述第一空间坐标确定模块在图像空间中利用高通阈值分割算法分割出定位球所在的图像区域,然后使用单独连通域中心提取算法获得定位球球心的图像坐标;根据支持向量机对得到的图像坐标进行判别和分类,进而对定位球球心的图像坐标进行分类编码。

5. 根据权利要求1所述的自动配准牙套系统,其特征在于,所述坐标转换模块通过ICP配准算法建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系。

一种自动配准牙套装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及手术机器人辅助技术领域,特别是涉及一种自动配准牙套装置及系统。

背景技术

[0002] 颅颌面整形手术通过牵引成骨、截骨及重新定位骨移植等方法将颅颌面骨头分区移动来达到矫正颅颌面畸形的目的。手术的难点主要表现在:复杂的解剖区域结构,周围密布重要的血管和神经等组织结构,狭窄或几乎盲视的手术视野以及外科医生的生理颤抖和长时间手术操作的疲劳。颅颌面手术对手术精度要求非常高,传统手术由于技术缺陷很难满足其手术精度要求,使其相对于其他外科手术风险更大,技术门槛也相对高。

[0003] 目前的手术机器人产品主要着眼于主从式的通用型用途,对于专科手术机器人的发展较为滞后,人工智能的技术在手术机器人中应用较少。而颅颌面整形手术主要对颅颌骨进行操作,术中狭小的操作空间需要医生避开许多障碍进行操作。因此亟需一种能够在术中自动定位的装置以帮助医生避开障碍。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种自动配准牙套装置及系统,能够自动进行定位。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种自动配准牙套装置,包括牙套本体,所述牙套本体上设置有多个定位球和一个5自由度磁定位传感器,所述多个定位球与5自由度磁定位传感器的位置关系固定,所述多个定位球之间的相互空间距离唯一且不重复。

[0006] 所述定位球的个数为6个。

[0007] 所述5自由度磁定位传感器采用可插拔的形式设置在牙套本体上。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:还提供一种自动配准牙套系统,包括计算机和图像获取装置,包括上述的自动配准牙套装置,所述图像获取装置用于获取患者佩戴所述自动配准牙套装置时的DICOM影像;所述计算机包括第一空间坐标确定模块、第二空间坐标确定模块和坐标转换模块;所述第一空间坐标确定模块采用模式识别算法自动识别DICOM影像空间坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述第二空间坐标确定模块利用磁定位传感器获取手术中磁定位传感器坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述坐标转换模块建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系,实现影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的转换关系随着患者运动实时计算更新。

[0009] 所述第一空间坐标确定模块在图像空间中利用高通阈值分割算法分割出定位球所在的图像区域,然后使用单独连通域中心提取算法获得定位球球心的图像坐标;根据支持向量机对得到的图像坐标进行判别和分类,进而对定位球球心的图像坐标进行分类编

码。

[0010] 所述第二空间坐标确定模块根据正向运动学原理,对定位球球心通过多重空间位姿变换的方式获得其在手术空间中的磁定位传感器坐标系下的坐标。

[0011] 所述坐标转换模块通过ICP配准算法建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系。

[0012] 有益效果

[0013] 由于采用了上述的技术方案,本发明与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:本发明能够实现多个定位球在影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换,能够随着患者运动实时计算更新,从而始终保持正确的配准关系,实现有效定位,帮助医生避开障碍。

附图说明

[0014] 图1是本发明的结构示意图;

[0015] 图2是本发明的佩戴示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0017] 本发明的第一实施方式涉及一种自动配准牙套装置,如图1所示,包括牙套本体1,所述牙套本体1上设置有多多个定位球2和一个5自由度磁定位传感器3,所述多个定位球2与5自由度磁定位传感器3的位置关系固定,所述多个定位球2之间的相互空间距离唯一且不重复。

[0018] 本实施方式中,所述定位球的个数为6个,并采用金属材料制成。所述5自由度磁定位传感器采用可插拔的形式设置在牙套本体上。图2所示的是患者佩戴牙套时的示意图。患者佩戴牙套装置后,术前需要进行CT扫描以获取相应的DICOM影像,并且整个手术过程中均需要佩戴该牙套装置。

[0019] 本发明的第二实施方式涉及一种自动配准牙套系统,包括计算机、图像获取装置和第一实施方式中的自动配准牙套装置,所述图像获取装置用于获取患者佩戴所述自动配准牙套装置时的DICOM影像;所述计算机包括第一空间坐标确定模块、第二空间坐标确定模块和坐标转换模块;所述第一空间坐标确定模块采用模式识别算法自动识别DICOM影像空间坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述第二空间坐标确定模块利用磁定位传感器获取手术中磁定位传感器坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标;所述坐标转换模块建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系,实现影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的转换关系随着患者运动实时计算更新。

[0020] 所述第一空间坐标确定模块采用模式识别算法自动识别DICOM影像空间坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标。具体地说,即患者佩戴牙套装置进行CT扫描生成DICOM图像,所述第一空间坐标确定模块在图像空间中利用高通阈值分割算法分割出六

个金属球所在的图像区域,然后使用单独连通域中心提取算法获得六个金属球球心的图像坐标。根据统计模式识别的常用方法——支持向量机(SVM)对六个坐标进行判别和分类,进而对六个金属球球心的图像坐标进行分类编码。

[0021] 所述第二空间坐标确定模块利用磁定位传感器获取手术中磁定位传感器坐标系下的自动配准牙套装置中定位球的空间坐标。具体地说,在手术空间中利用磁定位系统对整个场景进行实时监控,磁定位系统可识别出患者所携带的配有一个5自由度磁定位传感器的自动配准牙套装置,5自由度磁定位传感器拥有自身坐标系,该坐标系在手术空间中使用 4×4 位姿矩阵表示。根据用于解决不同空间坐标系变换的正向运动学(Forward Kinematics)原理,六个金属球球心通过多重空间位姿变换,可获得其在手术空间中的磁定位传感器坐标系下的坐标。

[0022] 所述坐标转换模块利用现有的ICP配准算法就可以建立影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换关系。影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的转换关系随着患者运动实时计算更新,始终保持正确的配准关系。

[0023] 不难发现,本发明能够实现多个定位球在影像空间坐标系和磁定位传感器坐标系之间的配准转换,能够随着患者运动实时计算更新,从而始终保持正确的配准关系,实现有效定位,帮助医生避开障碍。

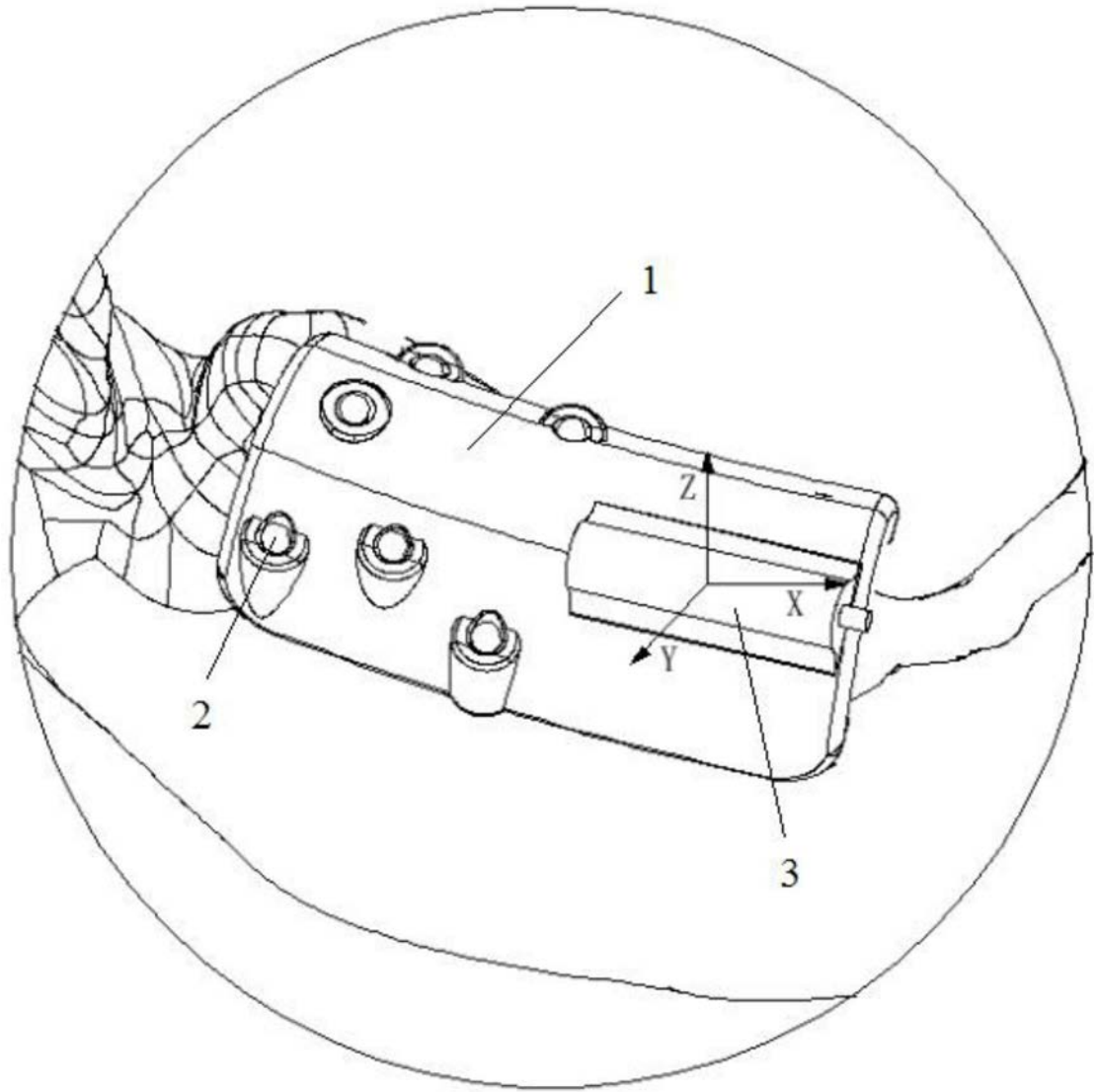


图1



图2