



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110680470 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201910948840.3

(22)申请日 2019.10.08

(71)申请人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923号

(72)发明人 李玮 孟祥伟 袁双虎 韩毅

马志祥 许浩然 刘凯华 冯少飞

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 李琳

(51)Int.Cl.

A61B 17/34(2006.01)

A61B 90/13(2016.01)

A61B 90/00(2016.01)

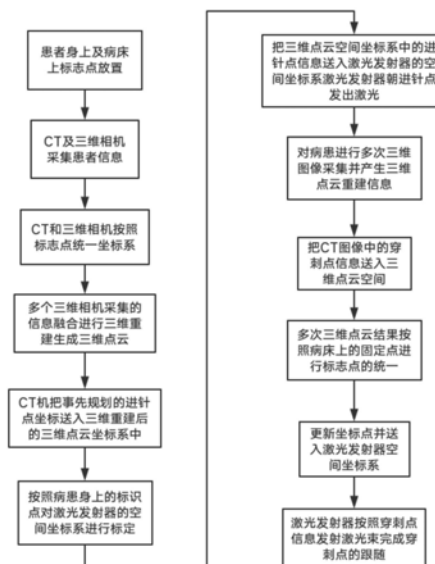
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置及方法

(57)摘要

本公开提供了一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置及方法,利用三维摄像机采集穿刺病床上患者进行三维图像,采集CT图像,并设置金属片作为标识点,根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系,与CT图像进行对应,根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点在三维点云中的坐标位置,根据确定的穿刺点进行激光指引。



1. 一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:包括:
多个金属片,其中至少有一个金属片设置于病床上,其余金属片能够通过固定件设置于患者身上,作为标识点,且不共线、不共面;
多个三维摄像机,设置于穿刺病床上,对穿刺病床上患者进行三维图像的采集;
CT扫描仪,被配置为执行CT扫描任务,得到CT图像;
激光发射器,被配置为根据所述控制器确定的穿刺点进行激光指引;
控制器,被配置为根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系,与CT图像进行对应,根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点在三维点云中的坐标位置。
2. 如权利要求1所述的一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:所述三维摄像机至少有四个,分别设置于穿刺病床的四周。
3. 如权利要求1所述的一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:所述金属片至少包括四个,一个设置于在病床上,另外三个设置于患者身上。
4. 如权利要求1所述的一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:所述控制器被配置为对各个三维摄像机采集的三维图像进行融合,产生完整的三维图像,之后对图像进行三维点云重建。
5. 如权利要求1所述的一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:所述控制器根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点的坐标,这个坐标位置和三维点云中的穿刺点的坐标位置相同,并按照事先放置的四个金属点对激光发射器坐标定,此时激光发射器、CT图像和三维点云图像在同一个三维坐标之下。
6. 如权利要求1所述的一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,其特征是:所述控制器获取穿刺点信息,利用在病床上放置的金属片对三维点云模型的坐标系进行转换,使其和产生三维点云的坐标系相同,进而和激光发射器中的坐标系进行统一。
7. 基于权利要求1-6中任一项所述的装置的工作方法,其特征是:利用三维摄像机采集穿刺病床上患者进行三维图像,采集CT图像,并设置金属片作为标识点,根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系,与CT图像进行对应,根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点在三维点云中的坐标位置,根据确定的穿刺点进行激光指引。

一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置及方法

技术领域

[0001] 本公开属于穿刺机技术领域,具体涉及一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置及方法。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 在现代医学中,作为疾病诊断和疾病治疗的重要手段,穿刺在现代诊疗体系中的作用越来越大,目前医院中穿刺过程主要还是由医生依据CT图像或者超声图像,凭借经验进行完成,这种方法穿刺结果的优劣主要取决于医生的经验,经验不足的医生和精神状态不好的医生穿刺结果可能就会偏差,为了解决这个问题,目前有许多的解决方案,这些解决方案中,机器人代替医生进行穿刺过程是一个十分理想的方向。在进行机器人进行自动穿刺的过程中,提高穿刺精度的关键就是减小自动穿刺时穿刺针穿刺位置与事先计划穿刺点之间的误差,为了减小这个误差,提高穿刺的精度,减轻患者的疼痛,需要有一种方法来引导自动穿刺机,实现自动穿刺机的穿刺针的精准引导,使得其按照预定穿刺位置完成穿刺。

[0004] 目前来说,自动穿刺机的引导和定位主要是在CT扫描下人工标定完成,这种方法需要患者进行多次的CT照射,参加标定任务的医生也会受到辐射影响,并且随着患者的轻微移动,也会使得引导和定位精度变差。

发明内容

[0005] 本公开为了解决上述问题,提出了一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置及方法,本公开利用三维点云中的点坐标与实现规划进针点匹配的方法,实现对于激光束的引导,通过激光束在穿刺点的成像完成对于自动穿刺机的引导,并且利用多次的三维点云重建实现克服穿刺中患者轻微移动的问题。

[0006] 根据一些实施例,本公开采用如下技术方案:

[0007] 一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位装置,包括:

[0008] 多个金属片,其中至少有一个金属片设置于病床上,其余金属片能够通过固定件设置于患者身上,作为标识点,且不共线、不共面;

[0009] 多个三维摄像机,设置于穿刺病床上,对穿刺病床上患者进行三维图像的采集;

[0010] CT扫描仪,被配置为执行CT扫描任务,得到CT图像;

[0011] 激光发射器,被配置为根据所述控制器确定的穿刺点进行激光指引;

[0012] 控制器,被配置为根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系,与CT图像进行对应,根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点在三维点云中的坐标位置。

[0013] 作为进一步的限定,所述三维摄像机至少有四个,分别固定于穿刺病床的上方四周。

[0014] 作为进一步的限定,所述金属片至少包括四个,一个设置于在病床上,另外三个设置于患者身上。

[0015] 作为进一步的限定,所述控制器被配置为对各个三维摄像机采集的三维图像进行融合,产生完整的三维图像,之后对图像进行三维点云重建。

[0016] 作为进一步的限定,所述控制器根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点的坐标,这个坐标位置和三维点云中的穿刺点的坐标位置相同,并按照事先放置的四个金属点对激光发射器坐标定,此时激光发射器、CT图像和三维点云图像在同一个三维坐标之下。

[0017] 作为进一步的限定,所述控制器获取穿刺点信息,利用在病床上放置的金属片对三维点云模型的坐标系进行转换,使其和产生三维点云的坐标系相同,进而和激光发射器中的坐标系进行统一。

[0018] 基于上述装置的工作方法,利用三维摄像机采集穿刺病床上患者进行三维图像,采集CT图像,并设置金属片作为标识点,根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系,与CT图像进行对应,根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点在三维点云中的坐标位置,根据确定的穿刺点进行激光指引。

[0019] 作为进一步的限定,坐标变换后,穿刺点的坐标信息随之发生变化,所述控制器把此时穿刺点的位置信息输入激光发射器,激光发射器对准相应坐标发出激光,就完成了激光标志点跟随患者的目的,从而完成自动穿刺机穿刺针的引导。

[0020] 作为进一步的限定,自动穿刺机按照激光标识信息引导自动穿刺针,对患者完成穿刺。

[0021] 与现有技术相比,本公开的有益效果为:

[0022] 本公开在使用CT进行路径规划和肿瘤位置的确定之后,使用多次三维立体重建并坐标变换的方法,对穿刺点进行跟踪,继而发射激光束完成对穿刺点的标记,从而引导自动穿刺机完成穿刺过程。这种方法使得患者只需要经历一次CT扫描,减少了患者和医生接受辐射的剂量。

[0023] 本公开使用多次三维重建并对多次重建的图像进行坐标变换统一的方法,克服了在CT定位后患者移动的问题,从而不需要对患者进行高强度的固定,改善了患者的舒适度。

[0024] 本公开在对穿刺点进行标定的时候,完全自动进行,在自动穿刺针引导上减少了医生的工作量,并且提高了自动穿刺引导的效率,减少了患者的等待时间,从而减轻了患者的心理负担。

附图说明

[0025] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0026] 图1是本公开的三维相机摆放位置的示意图;

[0027] 图2是本公开的三维相机摆放位置侧面示意图;

[0028] 图3是本公开的自动穿刺机穿刺引导的流程图;

具体实施方式：

[0029] 下面结合附图与实施例对本公开作进一步说明。

[0030] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0031] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0032] 在本公开中,术语如“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“侧”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,只是为了便于叙述本公开各部件或元件结构关系而确定的关系词,并非特指本公开中任一部件或元件,不能理解为对本公开的限制。

[0033] 本公开中,术语如“固接”、“相连”、“连接”等应做广义理解,表示可以是固定连接,也可以是一体地连接或可拆卸连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的相关科研或技术人员,可以根据具体情况确定上述术语在本公开中的具体含义,不能理解为对本公开的限制。

[0034] 一种肿瘤自动穿刺机的激光引导定位系统,包括五个标识点、Kinect三维相机和控制器。

[0035] 具体的所述五个标识点的放置方法如下,在病人身上放置四个表示点,在病床上的固定位置放置一个标识点,其中在本发明中使用金属点作为标识点,在患者身上放置的四个标识点中,三个点不能共线并且四个点不能共面,这样才能保证产生唯一的空间坐标系。在病床上标识点放置的时候,要确定在穿刺过程中该点不会被影响并且该点不能够移动。

[0036] 在标识点放置结束之后,对患者进行CT扫描,确定肿瘤的位置以及规划穿刺路径,并根据在患者身上放置的金属标识点简历CT空间坐标系,并在该空间坐标系中对肿瘤位置以及穿刺轨迹中的进针点进行表示。

[0037] 使用Kinect相机对患者的三维信息进行采集,并根据所采集到的三维信息对患者进行三维点云重建,并且按照事先在患者身上放置的金属标识点建立三维点云空间坐标系。

[0038] 在对患者的三维信息进行采集的时候,为了确保患者三维信息采集的完整度,本发明使用四个三维相机对患者三维信息进行采集,四个三维相机具体的放置方法如图1和图2所示,分别放置在患者上方的上半身右侧区域、上半身左侧区域、下半身右侧区域和下半身左侧区域,当然,图2中仅为示例,相邻两个三维相机之间角度不一定非要90度。

[0039] 由于CT图像的空间坐标系和三维点云的空间坐标系都是通过患者身上放置的标识物所产生的,所以CT图像的空间坐标系和三维点云的空间坐标系相同,此时把CT图像空间坐标系中,进针点的坐标在三维点云空间坐标系中表示出来。

[0040] 使用Kinect三维相机对患者的三维信息进行不间断的采集,并且根据患者身上放置的金属标识点实时产生三维空间坐标系,由于此时和CT图像的空间坐标系相同,把CT图

像空间坐标系中进针点的坐标放入更新后的三维点云空间坐标系中。

[0041] 将更新后的三维点云空间坐标系和更新前的三维点云空间坐标系利用在病床上放置的固定标识点进行空间坐标系的统一,并且使得所有三维点云空间坐标系都和最开始的三维点云空间坐标系相同,此时更新最后三维点云空间坐标系中穿刺进针点的坐标信息。

[0042] 将激光发射器按照一开始在病人身上放置的四个金属点创建激光发射器空间坐标系,并在之后过程中保持激光发射器的空间坐标系保持不变,此时将最新三维点云空间中穿刺针进针点的坐标信息输入到激光发射器空间坐标系中,激光发射器朝坐标位置发出激光束,并在患者身上产生激光标识。

[0043] 自动穿刺机按照激光标识信息引导自动穿刺针,对患者完成穿刺,因为所述方法能够实时更新穿刺进针点的坐标信息,因此激光发射装置发出的激光能够实时跟踪穿刺进针点,从而使自动穿刺机完成进针点的追踪,克服了穿刺过程中患者发生轻微移动的问题。

[0044] 如图3所示,首先对在患者身上放置四个金属点、在病床上放置一个金属点,之后对患者进行CT扫描,确定患者的肿瘤位置,基于CT产生患者的空间坐标,并且通过CT确定自动穿刺的穿刺路径,并建立CT图像的空间坐标系。

[0045] 在穿刺病床的上方放置四个三维摄像机,对穿刺病床上患者进行三维图像的采集。

[0046] 四个三维相机都在患者上方,分别在右侧采集患者上半身三维图像信息、左侧采集患者上半身三维图像信息、右侧采集患者下半身三维图像信息和左侧采集患者下半身三维图像信息。

[0047] 通过四个三维相机所采集到三维图像,对三维图像进行融合,产生患者完整的三维图像,之后对图像进行三维点云重建。

[0048] 根据之前安置的四个金属片,对三维点云重建之后的人体点云建立空间坐标,由于CT图像坐标系和三维点云坐标系的参考点相同,而且根据四个点所产生的坐标系是唯一的,所以CT图像坐标系和三维点云坐标系是同一个坐标系。

[0049] 根据事先在CT图像中设计好的穿刺路径,确定穿刺点的坐标,这个坐标位置和三维点云中的穿刺点的坐标位置相同,并按照事先放置的四个金属点对激光发射器坐标定,此时激光发射器、CT图像和三维点云图像在同一个三维坐标之下。

[0050] 把穿刺点在三维点云中的坐标位置放入激光发射器中,激光发射器据此朝穿刺点发出激光,并在患者身上显示十字坐标。

[0051] 四个三维相机实时采集患者的三维信息,并进行三维点云重建,此时三维点云模型的坐标系按照患者身上的金属点进行重新标定。

[0052] 在把穿刺点信息输入三维点云空间坐标系之后,利用在病床上放置的金属点对三维点云模型的坐标系进行转换,使其和第一次产生三维点云的坐标系相同,进而和激光发射器中的坐标系进行统一。

[0053] 坐标变换后,穿刺点的坐标信息随之发生变化,把此时穿刺点的位置信息输入激光发射器,激光发射器对准相应坐标发出激光,就完成了激光标志点跟随患者的目的,从而完成自动穿刺机穿刺针的引导。

[0054] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技

术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

[0055] 上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述,但并非对本公开保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本公开的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

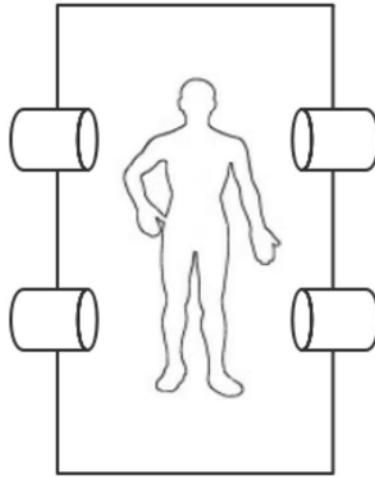


图1

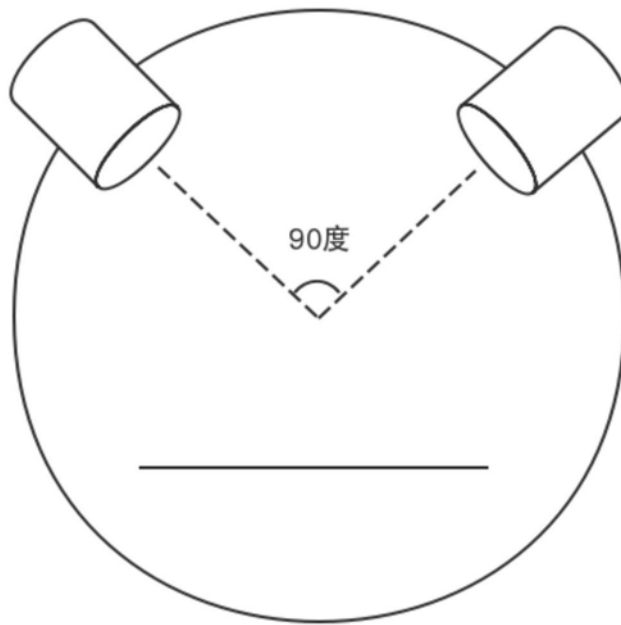


图2

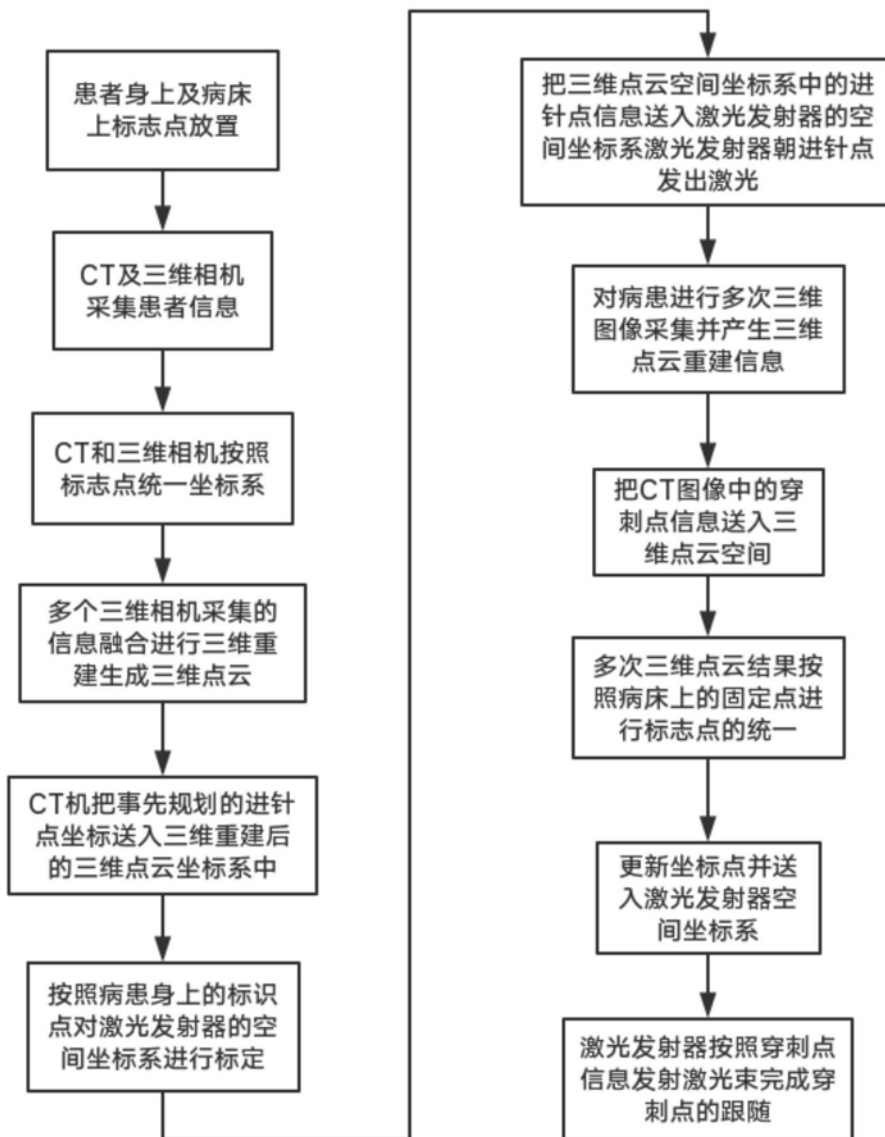


图3