



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106361372 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610841036.1

(22)申请日 2016.09.22

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 黄庆华 吴博文

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 罗观祥

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

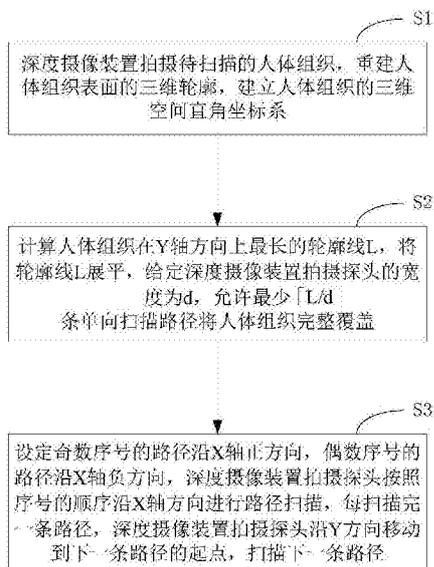
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种超声探头智能扫描路径规划方法

(57)摘要

本发明公开了一种超声探头智能扫描路径规划方法,包括下列步骤:深度摄像装置拍摄待扫描的人体组织,重建人体组织表面的三维轮廓,建立人体组织的三维空间直角坐标系;计算人体组织在Y轴方向上最长的轮廓线L,将轮廓线L展平,给定深度摄像装置拍摄探头的宽度为d,允许最少 $\lceil L/d \rceil$ 条单向扫描路径将人体组织完整覆盖;设定奇数序号的路径沿X轴正方向,偶数序号的路径沿X轴负方向,深度摄像装置拍摄探头按照序号的顺序沿X轴方向进行路径扫描,每扫描完一条路径,探头沿Y方向移动到下一条路径的起点,扫描下一条路径。该方法可以使自动超声扫描过程中,扫描路径完整覆盖人体组织,可用于自动超声扫描等多种领域,具有很大的应用价值和前景。



1. 一种超声探头智能扫描路径规划方法,其特征在于,所述扫描路径规划方法包括:

S1、深度摄像装置拍摄待扫描的人体组织,重建人体组织表面的三维轮廓,建立人体组织的三维空间直角坐标系;

S2、计算人体组织在Y轴方向上最长的轮廓线L,将轮廓线L展平,给定深度摄像装置拍摄探头的宽度为d,允许最少 $\lceil L/d \rceil$ 条单向扫描路径将人体组织完整覆盖;

S3、设定奇数序号的路径沿X轴正方向,偶数序号的路径沿X轴负方向,深度摄像装置拍摄探头按照序号的顺序沿X轴方向进行路径扫描,每扫描完一条路径,深度摄像装置拍摄探头沿Y方向移动到下一条路径的起点,扫描下一条路径。

2. 根据权利要求1所述的一种超声探头智能扫描路径规划方法,其特征在于,所述步骤S2中单向扫描路径之间允许有重叠区域。

3. 根据权利要求2所述的一种超声探头智能扫描路径规划方法,其特征在于,所述重叠区域的范围设为a,其中 $0 \leq a < d$,单向扫描路径的数目最少为 $\lceil (L-a)/(d-a) \rceil$ 。

4. 根据权利要求2所述的一种超声探头智能扫描路径规划方法,其特征在于,所述重叠区域的的设置方法包括:用户设定、自动计算或者使用缺省值。

5. 根据权利要求2至4任一所述的一种超声探头智能扫描路径规划方法,其特征在于,所述深度摄像装置拍摄探头沿单向扫描路径扫描过程中,需要根据人体组织三维轮廓自动调整探头方向,使其能紧贴皮肤表面的同时不会过度挤压人体组织。

一种超声探头智能扫描路径规划方法

技术领域

[0001] 本发明涉及属于医学超声自动扫描技术领域,具体涉及一种超声探头智能扫描路径规划方法。

背景技术

[0002] 目前,医学超声自动扫描设备已经投入临床应用,可以代替医生为病人实施超声扫描,减轻医生的工作负担,并且克服人工扫描的随意性,保证成像质量。为了使自动超声扫描过程中,扫描路径完整覆盖人体组织,需要在扫描之前进行路径规划。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了使自动超声扫描过程中,扫描路径完整覆盖人体组织,提供一种超声探头智能扫描路径规划方法,

[0004] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0005] 一种超声探头智能扫描路径规划方法,所述扫描路径规划方法包括:

[0006] S1、深度摄像装置拍摄待扫描的人体组织,重建人体组织表面的三维轮廓,建立人体组织的三维空间直角坐标系;

[0007] S2、计算人体组织在Y轴方向上最长的轮廓线L,将轮廓线L展平,给定深度摄像装置拍摄探头的宽度为d,允许最少 $\lceil L/d \rceil$ 条单向扫描路径将人体组织完整覆盖;

[0008] S3、设定奇数序号的路径沿X轴正方向,偶数序号的路径沿X轴负方向,深度摄像装置拍摄探头按照序号的顺序沿X轴方向进行路径扫描,每扫描完一条路径,深度摄像装置拍摄探头沿Y方向移动到下一条路径的起点,扫描下一条路径。

[0009] 进一步地,所述步骤S2中单向扫描路径之间允许有重叠区域。

[0010] 进一步地,所述重叠区域的范围设为a,其中 $0 \leq a < d$,单向扫描路径的数目最少为 $\lceil (L-a)/(d-a) \rceil$ 。

[0011] 进一步地,所述重叠区域的的设置方法包括:用户设定、自动计算或者使用缺省值。

[0012] 进一步地,所述深度摄像装置拍摄探头沿单向扫描路径扫描过程中,需要根据人体组织三维轮廓自动调整探头方向,使其能紧贴皮肤表面的同时不会过度挤压人体组织。

[0013] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及效果:

[0014] 1) 本发明提出的超声探头智能扫描路径规划方法可以使自动超声扫描过程中,扫描路径完整覆盖人体组织。

[0015] 2) 本发明提出的超声探头智能扫描路径规划方法可用于自动超声扫描等多种领域,具有很大的应用价值和前景。

附图说明

[0016] 图1是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法所采用的扫描装置中各部分

的结构示意图；

[0017] 图2是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法规划路径的侧视图；

[0018] 图3是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法规划路径的俯视图；

[0019] 图4是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法所扫描的人体前臂三维轮廓实物图；

[0020] 图5是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法对人体前臂扫描路径规划实物图；

[0021] 图6是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法的流程步骤图。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 实施例

[0024] 如图1所示，图1是本发明公开的超声探头智能扫描路径规划方法所采用的扫描装置，该超声探头智能连续扫描装置，包括计算机1以及与计算机连接的超声探头3、深度摄像装置2和六轴运动控制装置4；其中超声探头3安装在六轴运动控制装置4上，通过六轴运动控制装置4控制超声探头3进行移动。深度摄像装置2安装于扫描组织5的上方，其探测范围为30cm~400cm，精度为毫米级。

[0025] 本实施例中六轴运动控制装置4包括底座、第一、第二、第三、第四、第五和第六关节、第一、第二、第三、第四、第五和第六机械臂、第一、第二、第三、第四、第五和第六关节电机、电机驱动器和电机控制模块，第一、第二、第三、第四、第五和第六关节电机分别通过电机驱动器与电机控制电路板连接，电机控制电路板与计算机连接，第一、第二、第三、第四、第五和第六关节电机上分别连接第一、第二、第三、第四、第五和第六关节；第一关节连接底座与第一机械臂，用于控制整个六轴运动控制装置旋转；第二关节连接第一机械臂与第二机械臂，用于控制第一机械臂摆动；第三关节连接第二机械臂与第三机械臂，用于控制第三、第四、第五和第六机械臂摆动；第四关节连接第三机械臂与第四机械臂，用于控制腕关节旋转；第五关节连接第四机械臂与第五机械臂，用于控制腕关节摆动；第六关节连接第五机械臂与第六机械臂，用于控制机械手旋转。

[0026] 如图2、图3、图6所示，一种超声探头智能扫描路径规划方法，包括以下步骤：

[0027] S1、深度摄像装置拍摄待扫描的人体组织，重建人体组织表面的三维轮廓，建立人体组织的三维空间直角坐标系；

[0028] S2、计算人体组织在Y轴方向上最长的轮廓线L，将轮廓线L展平，给定深度摄像装置拍摄探头的宽度为d，允许最少 $\lceil L/d \rceil$ 条单向扫描路径将人体组织完整覆盖；

[0029] S3、设定奇数序号的路径沿X轴正方向，偶数序号的路径沿X轴负方向，深度摄像装置拍摄探头按照序号的顺序沿X轴方向进行路径扫描，每扫描完一条路径，深度摄像装置拍摄探头沿Y方向移动到下一条路径的起点，扫描下一条路径。

[0030] 因为人体组织表面不平坦，因此沿单向路径扫描过程中，需要根据人体三维轮廓

自动调整探头方向,使其能紧贴皮肤表面的同时不会过度挤压组织。

[0031] 在本实施例上述扫描方法的步骤S2中相邻的扫描路径之间可以有重叠区域,重叠区域的设置方法包括:用户设定;自动计算;使用缺省值。当重叠范围设为 a (其中 $0 \leq a < d$)时,单向扫描路径的数目最少为 $\lceil (L-a)/(d-a) \rceil$ 。

[0032] 如图4、图5所示,超声探头宽度 L 是38毫米,根据设定的重叠区域 $a=8$ 毫米,手臂表面最长轮廓线长度是128毫米,沿 Y 方向定义了 $n=4$ 个单独路径,实现了扫描。

[0033] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

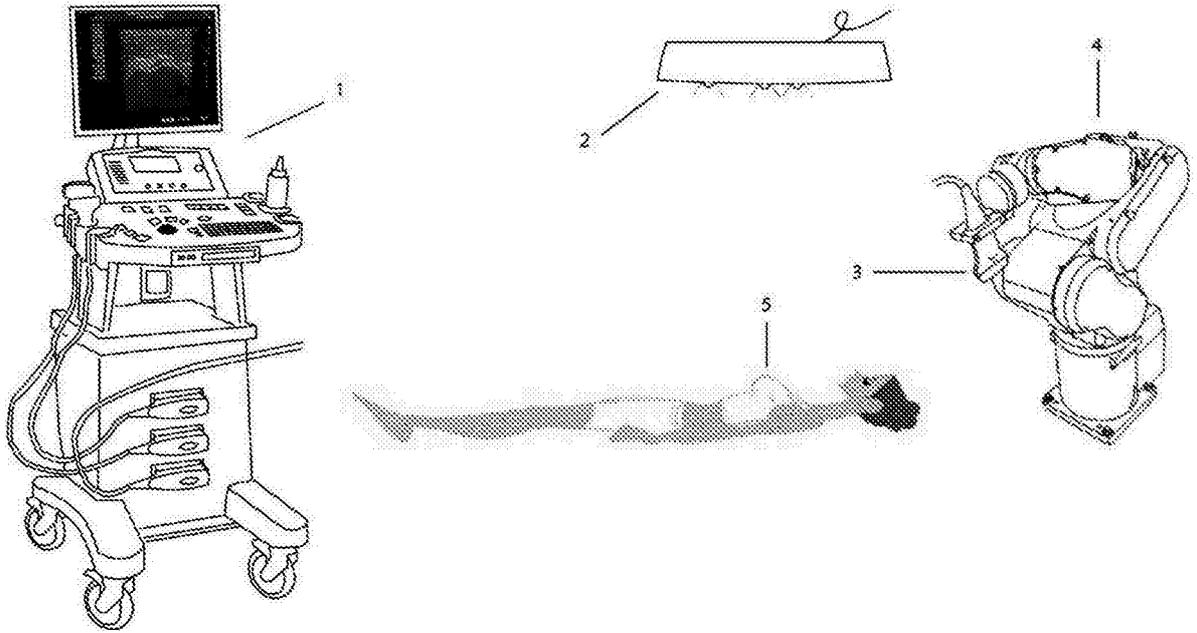


图1

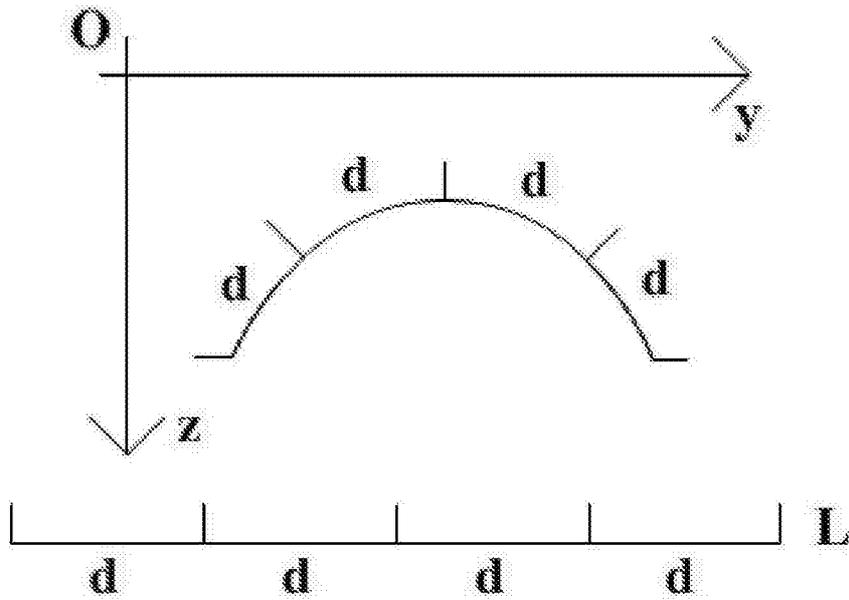


图2

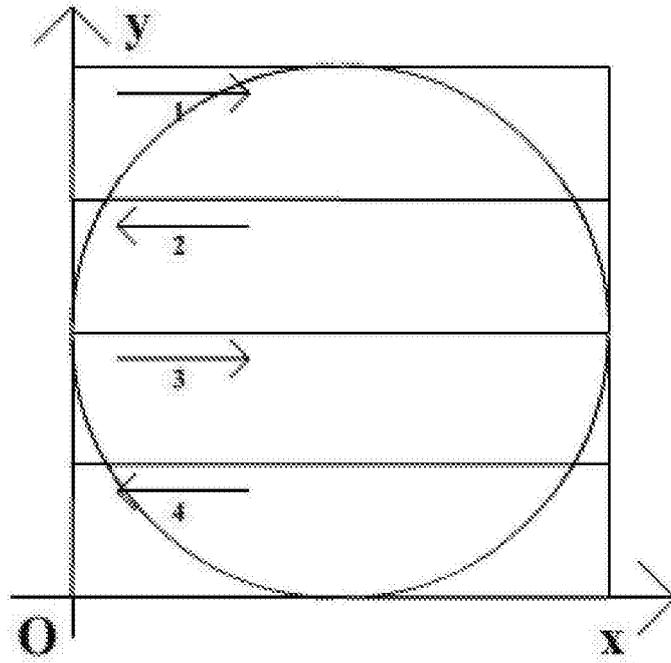


图3



图4

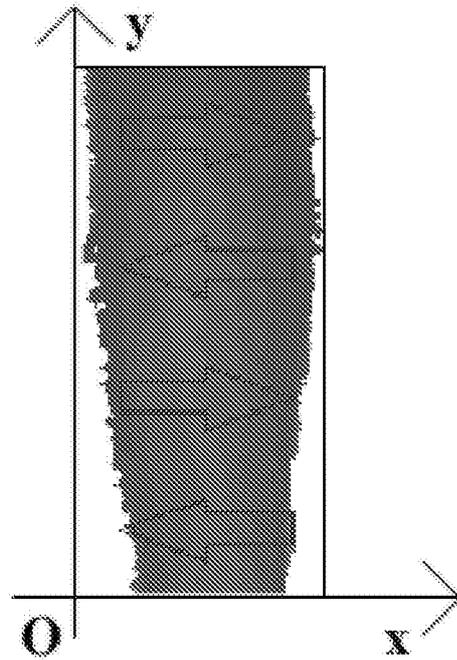


图5

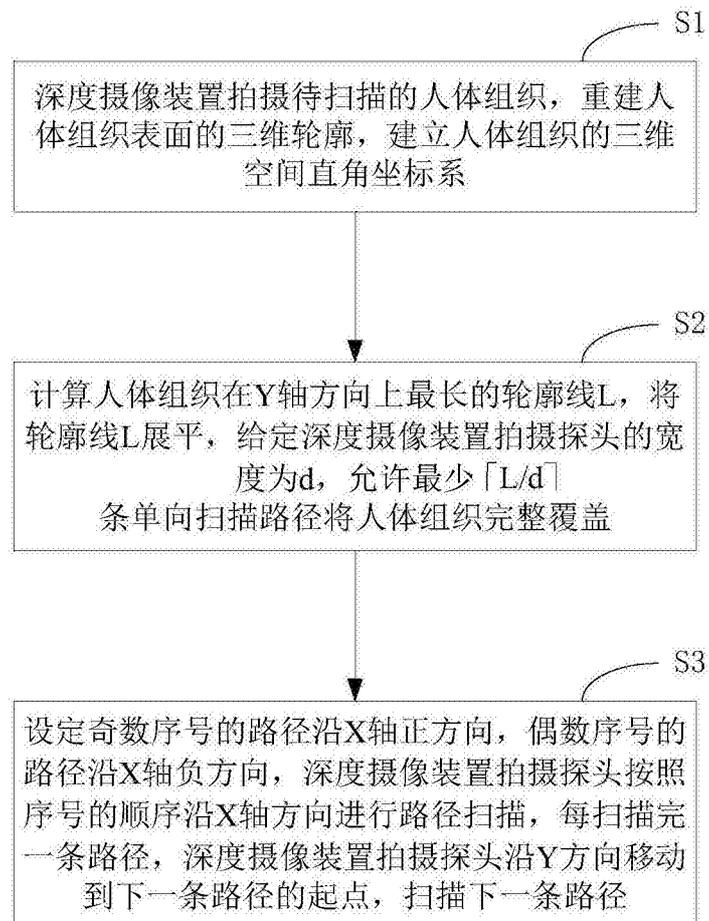


图6

专利名称(译)	一种超声探头智能扫描路径规划方法		
公开(公告)号	CN106361372A	公开(公告)日	2017-02-01
申请号	CN201610841036.1	申请日	2016-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	黄庆华 吴博文		
发明人	黄庆华 吴博文		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/44 A61B8/4444 A61B8/52		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种超声探头智能扫描路径规划方法，包括下列步骤：深度摄像装置拍摄待扫描的人体组织，重建人体组织表面的三维轮廓，建立人体组织的三维空间直角坐标系；计算人体组织在Y轴方向上最长的轮廓线L，将轮廓线L展平，给定深度摄像装置拍摄探头的宽度为d，允许最少条单向扫描路径将人体组织完整覆盖；设定奇数序号的路径沿X轴正方向，偶数序号的路径沿X轴负方向，深度摄像装置拍摄探头按照序号的顺序沿X轴方向进行路径扫描，每扫描完一条路径，探头沿Y方向移动到下一条路径的起点，扫描下一条路径。该方法可以使自动超声扫描过程中，扫描路径完整覆盖人体组织，可用于自动超声扫描等多种领域，具有很大的应用价值和前景。

