



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108523942 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810343731.4

(22)申请日 2018.04.17

(71)申请人 成都博恩思医学机器人有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府软件园B区7栋1层

(72)发明人 李志强

其他发明人请求不公开姓名

(51)Int.Cl.

A61B 17/00(2006.01)

A61B 34/30(2016.01)

A61B 90/13(2016.01)

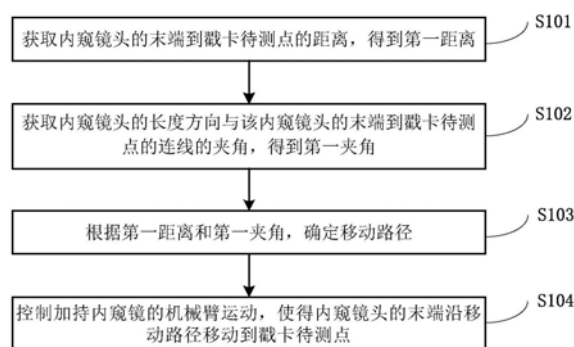
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法

(57)摘要

本发明公开了一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,该方法包括:获取内窥镜镜头的末端到戳卡待测点的距离,得到第一距离;获取内窥镜镜头的长度方向与该内窥镜镜头的末端到所述戳卡待测点的连线的夹角,得到第一夹角;根据所述第一距离和所述第一夹角,确定移动路径;控制加持所述内窥镜的机械臂运动,使得所述内窥镜镜头的末端沿所述移动路径移动到所述戳卡待测点。该方法通过使用已知距离和角度确定内窥镜镜头的末端的移动路径,可以使内窥镜镜头的末端快速、准确地沿该移动路径移动到戳卡待测点,且排除了主观因素和外界因素的影响,从而大大降低了手术难度,提高了手术效率。



1. 一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,包括:
获取内窥镜头的末端到戳卡待测点的距离,得到第一距离;
获取内窥镜头的长度方向与该内窥镜头的末端到所述戳卡待测点的连线的夹角,得到第一夹角;
根据所述第一距离和所述第一夹角,确定移动路径;
控制加持所述内窥镜的机械臂运动,使得所述内窥镜头的末端沿所述移动路径移动到所述戳卡待测点。
2. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,获取内窥镜头的末端到戳卡待测点的距离,得到第一距离,包括:
利用激光测距传感器获取激光起始点到戳卡待测点之间的距离,得到第二距离,所述内窥镜头的末端和所述戳卡待测点位于所述激光测距传感器的激光出射方向上;
获取所述激光测距传感器的激光起始点到所述内窥镜头的末端的距离,得到第三距离;
根据所述第二距离和所述第三距离,得到所述第一距离。
3. 根据权利要求2所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述内窥镜头的末端的移动路径;
其中,所述第二夹角为所述连线与内窥镜底座到所述激光起始点的连线的夹角。
4. 根据权利要求3所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,所述移动路径由彼此相连的第一移动路径和第二移动路径构成。
5. 根据权利要求4所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述第一移动路径,包括:
根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,得到第四距离;
根据所述第一夹角和所述第四距离,确定所述第一移动路径。
6. 根据权利要求5所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述第二移动路径,包括:
根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,得到第五距离;
根据所述第一夹角和所述第二夹角,得到移动角度;
根据所述第五距离和所述移动角度,确定所述第二移动路径。
7. 根据权利要求4至6中任一项所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,其特征在于,控制加持所述内窥镜的机械臂运动,使得所述内窥镜头的末端依次沿所述第一移动路径和所述第二移动路径移动到所述戳卡待测点。
8. 一种存储有程序的计算机可读存储介质,其特征在于,所述程序使得处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。
9. 根据权利要求8所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质为磁表面存储器、光盘存储器和半导体存储器中的一种。
10. 根据权利要求8或9所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述处理器为中央处理器、可编程逻辑控制器、嵌入式处理器和现场可编程门阵列中的一种。

一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,尤其涉及一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。

背景技术

[0002] 微创外科手术在传统的外科手术的基础上,以术后恢复快、创伤小等很多优点,得到实践并迅速发展。随着微创外科领域的拓展,常规腔镜技术在临床应用中暴露出许多不足之处:如内镜头由助手医生控制,稳定性不够;长时间操作易导致外科医生身心疲惫、触觉的减弱和手的不自主阵颤也增加了手术的难度等,这在一定程度上影响了该技术的推广应用。而微创外科手术机器人系统正是针对这些局限发展起来的,为进一步完善微创手术提供了新的途径。

[0003] 在腔镜手术中,为了使细长的手术操作器械通过手术入路进入腔隙,主要是由戳卡建立专用通道,手术器械通过戳卡进入腔隙,以进行切除病灶的手术操作。然而,目前主要是由外科医生通过目测内窥镜头的末端到戳卡前端的距离来手动调节内窥镜头以将其放入戳卡前端,这种调节方式不仅速度慢、准确度低、主观因素强,而且还容易受到外界因素的影响,从而增加手术难度,降低手术效率。

[0004] 因此,需要提供一种能够快速、准确地确定内窥镜头的移动路径的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是:现有技术中的内窥镜定位方法不仅速度慢、准确率低、主观因素强,而且还容易受到外界因素的影响,进而增加手术难度,降低手术效率。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,该方法包括:

[0007] 获取内窥镜头的末端到戳卡待测点的距离,得到第一距离;

[0008] 获取内窥镜头的长度方向与该内窥镜头的末端到所述戳卡待测点的连线的夹角,得到第一夹角;

[0009] 根据所述第一距离和所述第一夹角,确定移动路径;

[0010] 控制加持所述内窥镜的机械臂运动,使得所述内窥镜头的末端沿所述移动路径移动到所述戳卡待测点。

[0011] 在本发明一优选实施例中,获取内窥镜头的末端到戳卡待测点的距离,得到第一距离,包括:

[0012] 利用激光测距传感器获取激光起始点到戳卡待测点之间的距离,得到第二距离,所述内窥镜头的末端和所述戳卡待测点位于所述激光测距传感器的激光出射方向上;

[0013] 获取所述激光测距传感器的激光起始点到所述内窥镜头的末端的距离,得到第三距离;

- [0014] 根据所述第二距离和所述第三距离,得到所述第一距离。
- [0015] 在本发明一优选实施例中,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述内窥镜头的末端的移动路径;
- [0016] 其中,所述第二夹角为所述连线与内窥镜底座到所述激光起始点的连线的夹角。
- [0017] 在本发明一优选实施例中,所述移动路径由彼此相连的第一移动路径和第二移动路径构成。
- [0018] 在本发明一优选实施例中,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述第一移动路径,包括:
- [0019] 根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,得到第四距离;
- [0020] 根据所述第一夹角和所述第四距离,确定所述第一移动路径。
- [0021] 在本发明一优选实施例中,根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,确定所述第二移动路径,包括:
- [0022] 根据所述第一距离、第一夹角和第二夹角,得到第五距离;
- [0023] 根据所述第一夹角和所述第二夹角,得到移动角度;
- [0024] 根据所述第五距离和所述移动角度,确定所述第二移动路径。
- [0025] 在本发明一优选实施例中,控制加持所述内窥镜的机械臂运动,使得所述内窥镜头的末端依次沿所述第一移动路径和所述第二移动路径移动到所述戳卡待测点。
- [0026] 本发明实施例还提供一种存储有程序的计算机可读存储介质,所述程序使得处理器执行如上所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。
- [0027] 在本发明一优选实施例中,所述计算机可读存储介质为磁表面存储器、光盘存储器和半导体存储器中的一种。
- [0028] 在本发明一优选实施例中,所述处理器为中央处理器、可编程逻辑控制器、嵌入式处理器和现场可编程门阵列中的一种。
- [0029] 与现有技术相比,上述方案中的一个或多个实施例可以具有如下优点或有益效果:
- [0030] 应用本发明实施例提供的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,通过使用已知距离和角度确定内窥镜头的末端的移动路径,可以使内窥镜头的末端快速、准确地沿该移动路径移动到戳卡待测点,且排除了主观因素和外界因素的影响,从而大大降低了手术难度,提高了手术效率。
- [0031] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

- [0032] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:
- [0033] 图1为本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位系统的结构示意图;
- [0034] 图2为本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法的流程示意

图；

[0035] 图3为本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法的参考示意图；

[0036] 图4为说明图2中获取第一距离的方法的示意图；

[0037] 图5为说明图2中确定移动路径的方法的示意图。

具体实施方式

[0038] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式，借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题，并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是，只要不构成冲突，本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合，所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0039] 为解决现有技术中的内窥镜定位方法速度慢、准确度低、主观因素强、容易受到外界因素的影响等缺陷而导致增加手术难度、降低手术效率的技术问题，本发明实施例提供了一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。

[0040] 首先参考图1对本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位系统进行简单描述。

[0041] 如图1所示，本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位系统主要包括：持镜臂末端关节1、激光测距传感器2、内窥镜底座3、内窥镜头5、戳卡6、手术实验腔体7和机械臂8。其中，激光测距传感器2安装在持镜臂末端关节1与内窥镜底座3之间。附图标记4表示激光测距传感器2发射的激光。

[0042] 下面结合图2至图5对本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法进行详细描述。

[0043] 如图2所示，本发明实施例的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法主要包括步骤S101至步骤S104。

[0044] 在步骤S101中，获取内窥镜头5的末端c到戳卡待测点e的距离（即图3中线段ce的长度），得到第一距离 S_1 。

[0045] 具体地，首先执行步骤S1011。利用激光测距传感器2获取激光起始点b到戳卡待测点e之间的距离（即图3中线段be的长度），得到第二距离 S_2 。其中，内窥镜头5的末端c和戳卡待测点e位于激光测距传感器2的激光出射方向上。

[0046] 这里需要说明的是，在预先安装激光测距传感器2和内窥镜时，已对其位置和角度进行预先调节，因此可以使内窥镜头5的末端c和戳卡待测点e位于激光测距传感器2的激光出射方向上。

[0047] 并且，在本实施例中，激光测距传感器2使用相位法来测量第二距离 S_2 ，由于该方法已为本领域技术人员所公知，故在此不再赘述。

[0048] 本发明实施例通过使用激光测距传感器来获取激光起始点到戳卡待测点之间的距离，不仅操作简单、速度快，而且测量结果准确，为后续确定内窥镜头的末端的移动路径奠定了良好基础。

[0049] 其次，执行步骤S1012。获取激光测距传感器2的激光起始点b到内窥镜头5的末端c的距离（即图3中线段bc的长度），得到第三距离 S_3 。

[0050] 这里需要说明的是,在预先安装激光测距传感器2和内窥镜时,已对其位置和角度进行预先调节,因此,第三距离 S_3 为预先确定的,采用现有测量工具即可实现对该距离的测量。

[0051] 最后,执行步骤S1013。根据第二距离 S_2 和第三距离 S_3 ,得到第一距离 S_1 。

[0052] 在步骤S102中,获取内窥镜头5的长度方向与该内窥镜头5的末端c到戳卡待测点e的连线(即激光出射方向)的夹角(即图3中的 $\angle ecf$),得到第一夹角 θ_1 。

[0053] 具体地,根据三角形定理,可得到以下表达式:

$$[0054] \quad \angle ecf = \angle bca \quad (1)$$

[0055] 因为 $\angle bca$ 是内窥镜头5的长度方向与激光4相交所形成的夹角,在预先安装激光测距传感器2与内窥镜时已进行预先调节,因此, $\angle bca$ 为预先确定的,采用现有测量工具即可实现对该夹角角度的测量,亦即可以得到第一夹角 θ_1 。

[0056] 在步骤S103中,根据第一距离 S_1 和第一夹角 θ_1 ,确定移动路径,该移动路径由彼此相连的第一移动路径和第二移动路径构成。

[0057] 具体地,根据第一距离 S_1 、第一夹角 θ_1 和第二夹角 θ_2 ,确定内窥镜头5的末端c的移动路径。其中,第二夹角 θ_2 为内窥镜头5的末端c到戳卡待测点e的连线(即激光出射方向)与内窥镜底座3到激光起始点b的连线的夹角(即图3中的 $\angle dbc$)。

[0058] 这里需要说明的是,因为在预先安装激光测距传感器2和内窥镜时,已对其位置和角度进行预先调节,因此, $\angle dbc$ 为预先确定的,采用现有测量工具即可实现对该夹角角度的测量,亦即可以得到第二夹角 θ_2 。

[0059] 首先,执行步骤S1031。根据第一距离 S_1 、第一夹角 θ_1 和第二夹角 θ_2 ,确定第一移动路径(即图3中的线段cf)。

[0060] 具体地,根据三角形定理,可得到以下表达式:

$$[0061] \quad cg = S_1 \cdot \sin \theta_2 \quad (2)$$

$$[0062] \quad cf = \frac{cg}{\cos \angle gcf} \quad (3)$$

$$[0063] \quad \angle gcf = 180^\circ - 90^\circ - \theta_1 - \theta_2 \quad (4)$$

[0064] 将式(2)、(4)代入式(3),即可得到线段cf的长度(即第四距离 S_4)。然后,根据第一夹角 θ_1 和第四距离 S_4 ,确定第一移动路径。

[0065] 接着,执行步骤S1032。根据第一距离 S_1 、第一夹角 θ_1 和第二夹角 θ_2 ,确定第二移动路径(即图3中的线段fe)。

[0066] 具体地,根据图3,可得到以下表达式:

$$[0067] \quad fe = ge - gf \quad (5)$$

$$[0068] \quad ge = S_1 \cdot \cos \theta_2 \quad (6)$$

$$[0069] \quad gf = cg \cdot \tan \angle gcf \quad (7)$$

[0070] 将式(2)、(4)、(6)、(7)代入式(5),即可得到线段fe的长度(即第五距离 S_5)。

[0071] 然后,根据三角形定理,可得到以下表达式:

$$[0072] \quad \angle cfe = 180^\circ - \theta_1 - \theta_2 \quad (8)$$

[0073] 该 $\angle cfe$ 即为移动角度。

[0074] 最后,根据第五距离 S_5 和移动角度 $\angle cfe$,确定第二移动路径。

[0075] 基于此,即可确定内窥镜头5的末端c的移动路径。

[0076] 在步骤S104中,控制加持内窥镜的机械臂运动,使得内窥镜头5的末端c沿上述移动路径移动到戳卡待测点e。具体地,本领域技术人员参照现有的机械臂控制方法,即可控制加持内窥镜的机械臂运动,以使得内窥镜头5的末端c依次沿第一移动路径和第二移动路径移动到戳卡待测点e,具体控制方法在此不再赘述。

[0077] 应用本发明实施例提供的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法,通过使用已知距离和角度确定内窥镜头的末端的移动路径,可以使内窥镜头的末端快速、准确地沿该移动路径移动到戳卡待测点,且排除了主观因素和外界因素的影响,从而大大降低了手术难度,提高了手术效率。

[0078] 相应地,本发明实施例还提供一种存储有程序的计算机可读存储介质,该程序使得处理器执行如上所述的腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法。

[0079] 优选地,计算机可读存储介质为磁表面存储器、光盘存储器和半导体存储器中的一种。

[0080] 优选地,处理器为中央处理器、可编程逻辑控制器、嵌入式处理器和现场可编程门阵列中的一种。

[0081] 本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0082] 虽然本发明所公开的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所公开的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

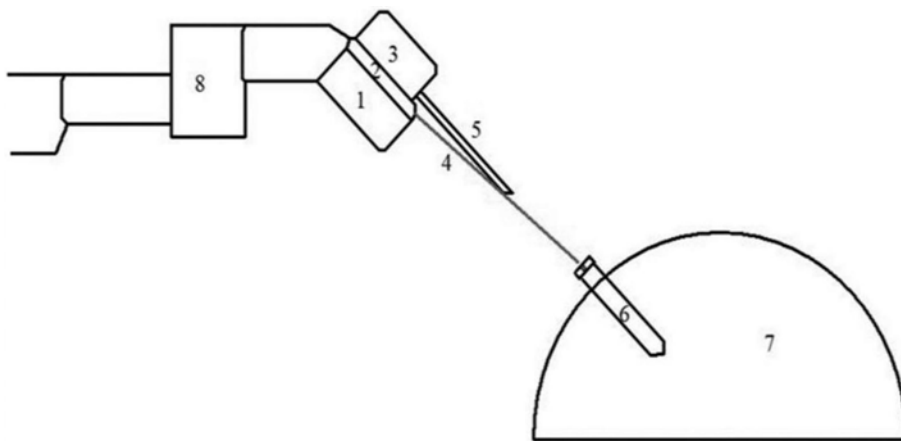


图1

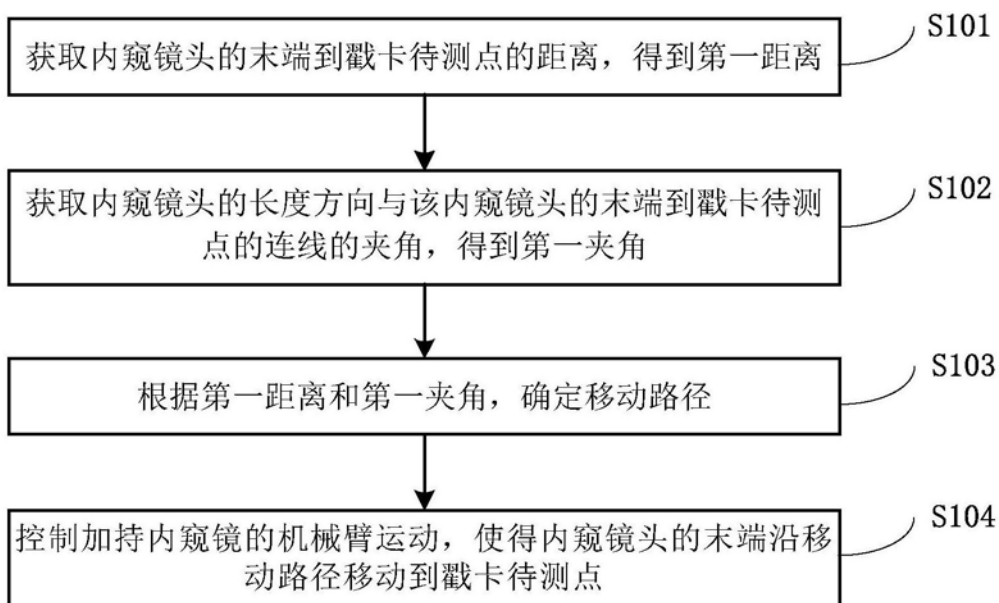


图2

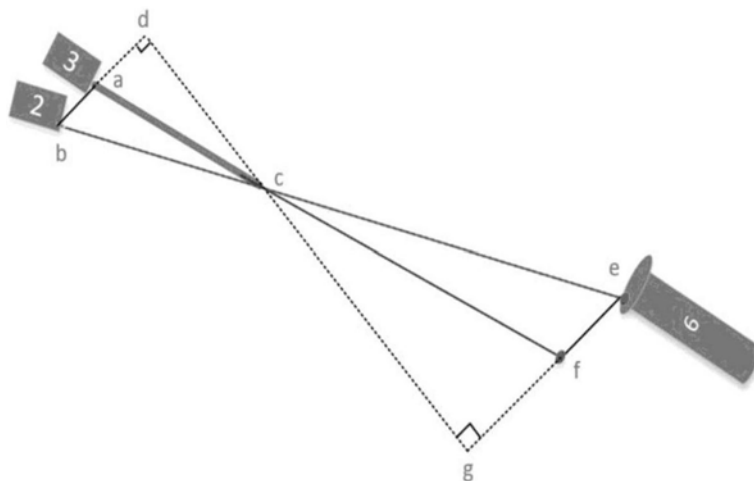


图3

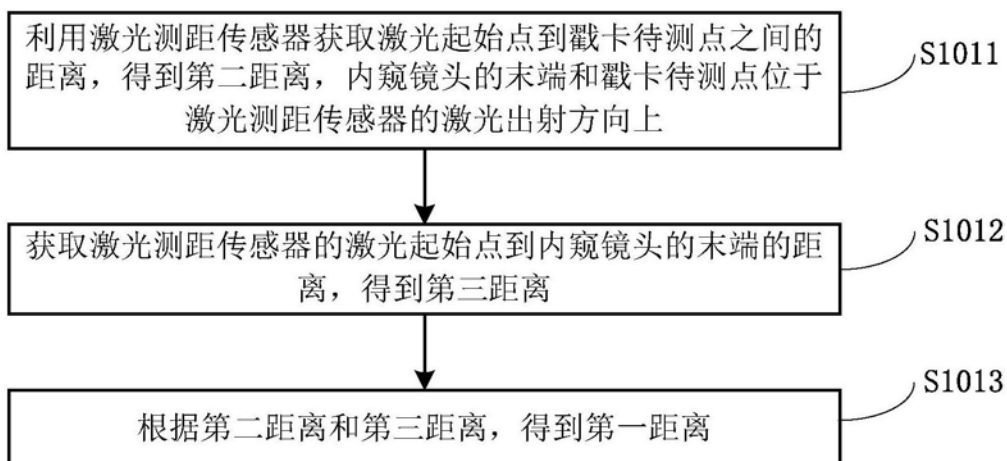


图4

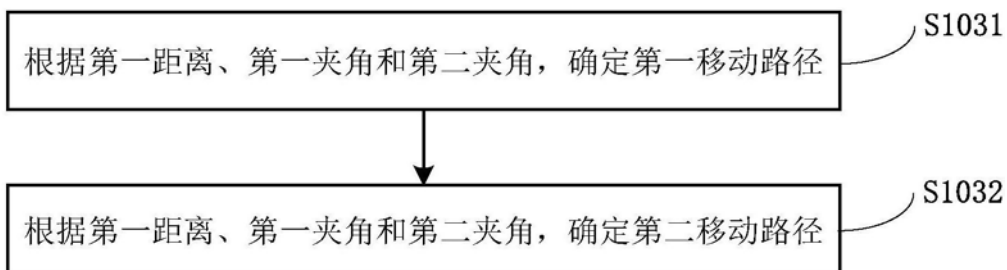


图5

专利名称(译)	一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法		
公开(公告)号	CN108523942A	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810343731.4	申请日	2018-04-17
[标]发明人	李志强 其他发明人请求不公开姓名		
发明人	李志强 其他发明人请求不公开姓名		
IPC分类号	A61B17/00 A61B34/30 A61B90/13		
CPC分类号	A61B17/00234 A61B34/30 A61B34/70 A61B90/13 A61B2034/302		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种腹腔镜手术持镜机器人系统内窥镜定位方法，该方法包括：获取内窥镜头的末端到戳卡待测点的距离，得到第一距离；获取内窥镜头的长度方向与该内窥镜头的末端到所述戳卡待测点的连线的夹角，得到第一夹角；根据所述第一距离和所述第一夹角，确定移动路径；控制加持所述内窥镜的机械臂运动，使得所述内窥镜头的末端沿所述移动路径移动到所述戳卡待测点。该方法通过使用已知距离和角度确定内窥镜头的末端的移动路径，可以使内窥镜头的末端快速、准确地沿该移动路径移动到戳卡待测点，且排除了主观因素和外界因素的影响，从而大大降低了手术难度，提高了手术效率。

