



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109288591 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811497442.6

(22)申请日 2018.12.07

(71)申请人 微创(上海)医疗机器人有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区牛顿路501号

(72)发明人 师云雷 王家寅 何超 朱祥
夏玉辉

(74)专利代理机构 上海思捷知识产权代理有限
公司 31295

代理人 王宏婧

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 34/20(2016.01)

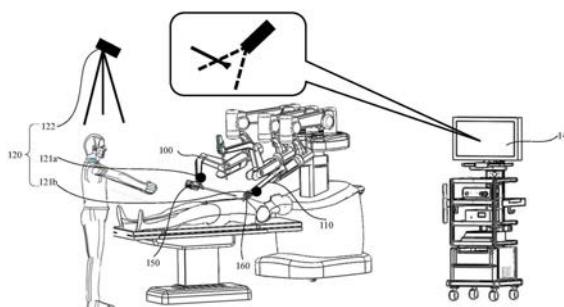
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

手术机器人系统

(57)摘要

本发明提供了一种手术机器人系统,包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;第一机械臂上挂载有手术器械;第二机械臂上挂载有内窥镜;位姿获取单元用于获取手术器械在显示单元坐标系下的位置和内窥镜在显示单元坐标系下的位姿;图像处理单元用于根据手术器械在显示单元坐标系下的位置和内窥镜在显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含手术器械和内窥镜视场相对位置关系信息的图像;显示单元显示图像处理单元所形成的图像,由此在需要调整手术器械时,可以根据显示单元上显示的包含手术器械和内窥镜视场相对位置关系信息的图像进行调整,从而可以很方便、准确的调整手术器械至内窥镜的视场。



1. 一种手术机器人系统,其特征在于,所述手术机器人系统包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;其中,

所述第一机械臂上挂载有手术器械;

所述第二机械臂上挂载有内窥镜;

所述位姿获取单元用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿;

所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像;及

所述显示单元显示所述图像处理单元所形成的图像。

2. 如权利要求1所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述位姿获取单元还用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的姿态;

所述图像处理单元用于根据所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。

3. 如权利要求2所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述显示单元在全局坐标系下位置保持不变;

所述位姿获取单元包括:

第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及当前构型下的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿。

4. 如权利要求3所述的手术机器人系统,其特征在于,所述第一感测单元和所述第二感测单元均选自于光学靶标,所述感测处理单元选自于光学跟踪仪,或者,

所述第一感测单元、所述第二感测单元均选自于磁场传感器,所述感测处理单元选自于磁场发生器。

5. 如权利要求2所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述显示单元在全局坐标系下位姿保持不变;

所述位姿获取单元包括:

第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂和所述手术器械上,用于获取所述第一机械臂和所述手术器械上各个关节的运动状态;

第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂和所述内窥镜上,用于获取所述第二机械臂和所述内窥镜上各个关节的运动状态;

坐标计算单元,所述坐标计算单元获取所述第一感测单元和所述第二感测单元获得的

运动状态,根据运动学模型,获得所述手术器械和所述内窥镜在全局坐标系下的位姿描述,作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿。

6.如权利要求2所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述显示单元随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致;

所述位姿获取单元包括:

第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

第三感测单元,所述第三感测单元设置于所述显示单元上;

感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及预设的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系、所述第三感测单元和所述显示单元的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿。

7.如权利要求6所述的手术机器人系统,其特征在于,所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元均选自于磁场传感器,所述感测处理单元选自于磁场发生器,或者,

所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元均选自于光学靶标,所述感测处理单元选自于光学跟踪仪。

8.如权利要求6所述的手术机器人系统,其特征在于,所述显示单元选自于头戴式显示器。

9.如权利要求2所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述手术机器人系统还包括成像设备,所述成像设备用于建模人体体表、内部脏器环境;

所述位姿获取单元还用于获取所述人体内部脏器环境在所述显示单元坐标系下的位姿;

根据所述人体内部脏器环境在所述显示单元坐标系下的位姿,所述图像处理单元获得的图像中还包含所述人体内部脏器环境模型与所述手术器械相对位姿关系信息。

10.如权利要求9所述的手术机器人系统,其特征在于,所述成像设备选自于CT设备、MRI设备和热成像设备中的一个或多个。

11.如权利要求9所述的手术机器人系统,其特征在于,所述显示单元在全局坐标系下位置保持不变;

所述位姿获取单元包括:

第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

第三感测单元,所述第三感测单元设置于人体体表的特征点;

感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述

第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿；

坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及当前构型下的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿；

所述坐标计算单元还根据所述第三感测单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及各个所述特征点在人体体表、内部脏器环境模型中的位置,通过图像匹配,获得所述人体内部脏器环境模型在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。

12.如权利要求9所述的手术机器人系统,其特征在于,

所述显示单元随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致；

所述位姿获取单元包括：

第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上；

第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上；

第三感测单元,所述第三感测单元设置于所述显示单元上；

第四感测单元,所述第四感测单元设置于人体体表的特征点；

感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元、所述第三感测单元和所述第四感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿；

坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及预设的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系、所述第三感测单元和所述显示单元的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿；

所述坐标计算单元还根据所述第四感测单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及各个所述特征点在人体体表、内部脏器环境模型中的位置,通过图像匹配,获得所述人体内部脏器环境模型在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并根据所述显示单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,获得所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。

13.如权利要求1~12中任一项所述的手术机器人系统,其特征在于,所述手术机器人系统还包括:主机械手和从机械手,所述第一机械臂和所述第二机械臂位于所述从机械手上,所述主机械手能够控制所述第一机械臂和所述第二机械臂的运动。

手术机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域,特别涉及一种手术机器人系统。

背景技术

[0002] 在机器人手术中,经常需要护士帮助主刀医生更换手术器械,或者是在手术器械不在医生视野范围内时帮助医生将手术器械调整到视野范围内。但是由于人体腹腔是不透明的,护士无法透过腹腔壁直接观察到手术器械和内窥镜(腹腔镜)的关系,处于一种盲目尝试或者依靠经验尝试的境地,尤其是当腹腔镜是非零度镜时更为严重,而此时手术器械就有可能伤害到人体脏器,造成手术危险,尤其是在脆弱脏器如心脏肝脏等附近实施手术时,更容易戳破脏器造成手术事故。

[0003] 专利申请CN107016685A提出一种实时匹配的手术场景增强现实投射方法,其思路是对医学影像图像进行快速三维重建以得到虚拟三维模型,通过增强显示模型将所述虚拟模型与手术真实场景进行实时跟踪与重叠,通过微型投影与手术场景实时重叠的三维影像模型,能够使得外科医生获取更加直接的病人内部信息,实现对手术的引导作用减少手术误伤提高手术成功率。但这一方案对于手术器械的调整毫无帮助。

[0004] 专利申请CN104274247A提供了一种医学手术导航方法,包括:第一步骤,用于对医学图像进行三维重建以得到虚拟模型;以及第二步骤,用于通过增强现实技术将所述虚拟模型与病人身体部位融合,以便在融合状态下实现对医学手术的导航作用。该专利申请的医学手术导航方法使得外科医生能够获取更加准确且直观的病人身体信息,采用增强显示技术将虚拟模型与病人身体部位融合,保证了病人身体的直观性,但是同样不能解决便于手术器械调整的问题。

[0005] 发明专利CN 102341046 B公开了一种利用增强现实技术的手术机器人系统及其控制方法:手术用机器人的主接口,安装在用于控制包括机器臂的从机器人的主机器人上,其包括:画面显示部,用于显示与由手术用内窥镜提供的图像信号相对应的内窥镜图像;一个以上的臂操作部,用于分别控制机器臂;增强现实技术实现部,根据使用者利用臂操作部进行的操作而生成虚拟手术器械信息,以便通过画面显示部显示虚拟手术器械。该手术用机器人的主接口利用增强现实技术同时显示实际手术器械和虚拟手术器械,缓解因为网络通信延迟而造成的施术者手的动作与通过画面看到的从机器人的动作不一致,从而影响施术者正常手术的技术问题。这个专利也是利用了增强显示的技术,但是主要目的是使用虚拟手术器械信息来克服延时效应或者是用于教学,保证术者手术的集中力,或者是通过能够让施术者实时感知通过主机器人操作使虚拟手术器械移动等引起的脏器接触等,并未涉及任何解决术中调整时安全问题的目的或者方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种手术机器人系统,以解决现有技术中对于手术器械的调整不便的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种手术机器人系统,所述手术机器人系统包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;其中,

[0008] 所述第一机械臂上挂载有手术器械;

[0009] 所述第二机械臂上挂载有内窥镜;

[0010] 所述位姿获取单元用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿;

[0011] 所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像;及

[0012] 所述显示单元显示所述图像处理单元所形成的图像。

[0013] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述位姿获取单元还用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的姿态;

[0014] 所述图像处理单元用于根据所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。

[0015] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元在全局坐标系下位置保持不变;

[0016] 所述位姿获取单元包括:

[0017] 第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

[0018] 第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

[0019] 感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

[0020] 坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及当前构型下的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿。

[0021] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述第一感测单元和所述第二感测单元均选自于光学靶标,所述感测处理单元选自于光学跟踪仪,或者,

[0022] 所述第一感测单元、所述第二感测单元均选自于磁场传感器,所述感测处理单元选自于磁场发生器。

[0023] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元在全局坐标系下位姿保持不变;

[0024] 所述位姿获取单元包括:

[0025] 第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂和所述手术器械上,用于获取所述第一机械臂和所述手术器械上各个关节的运动状态;

[0026] 第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂和所述内窥镜上,用于获取所述第二机械臂和所述内窥镜上各个关节的运动状态;

[0027] 坐标计算单元,所述坐标计算单元获取所述第一感测单元和所述第二感测单元获

得的运动状态,根据运动学模型,获得所述手术器械和所述内窥镜在全局坐标系下的位姿描述,作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿。

[0028] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致;

[0029] 所述位姿获取单元包括:

[0030] 第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

[0031] 第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

[0032] 第三感测单元,所述第三感测单元设置于所述显示单元上;

[0033] 感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

[0034] 坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及预设的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系、所述第三感测单元和所述显示单元的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿。

[0035] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元均选自于磁场传感器,所述感测处理单元选自于磁场发生器,或者,

[0036] 所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元均选自于光学靶标,所述感测处理单元选自于光学跟踪仪。

[0037] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元选自于头戴式显示器。

[0038] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述手术机器人系统还包括成像设备,所述成像设备用于建模人体体表、内部脏器环境;

[0039] 所述位姿获取单元还用于获取所述人体内部脏器环境在所述显示单元坐标系下的位姿;

[0040] 根据所述人体内部脏器环境在所述显示单元坐标系下的位姿,所述图像处理单元获得的图像中还包含所述人体内部脏器环境模型与所述手术器械相对位姿关系信息。

[0041] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述成像设备选自于CT设备、MRI设备和热成像设备中的一个或多个。

[0042] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元在全局坐标系下位置保持不变;

[0043] 所述位姿获取单元包括:

[0044] 第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

[0045] 第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

[0046] 第三感测单元,所述第三感测单元设置于人体体表的特征点;

[0047] 感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

[0048] 坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及当前构型下的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系,得到所

述手术器械和所述内窥镜在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述手术器械和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿;

[0049] 所述坐标计算单元还根据所述第三感测单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及各个所述特征点在人体体表、内部脏器环境模型中的位置,通过图像匹配,获得所述人体内部脏器环境模型在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并作为所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。

[0050] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述显示单元随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致;

[0051] 所述位姿获取单元包括:

[0052] 第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;

[0053] 第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;

[0054] 第三感测单元,所述第三感测单元设置于所述显示单元上;

[0055] 第四感测单元,所述第四感测单元设置于人体体表的特征点;

[0056] 感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元、所述第三感测单元和所述第四感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;

[0057] 坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及预设的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系、所述第三感测单元和所述显示单元的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿;

[0058] 所述坐标计算单元还根据所述第四感测单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及各个所述特征点在人体体表、内部脏器环境模型中的位置,通过图像匹配,获得所述人体内部脏器环境模型在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并根据所述显示单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,获得所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。

[0059] 可选的,在所述的手术机器人系统中,所述手术机器人系统还包括:主机械手和从机械手,所述第一机械臂和所述第二机械臂位于所述从机械手上,所述主机械手能够控制所述第一机械臂和所述第二机械臂的运动。

[0060] 在本发明提供的手术机器人系统中,所述手术机器人系统包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;其中,所述第一机械臂上挂载有手术器械;所述第二机械臂上挂载有内窥镜;所述位姿获取单元用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿;所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像;及所述显示单元显示所述图像处理单元所形成的图像,由此在需要调整手术器械时,可以根据所述显示单元上显示的包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像进行调整,从而可以很方便、准确的调整手术器械至内窥镜的视场。

附图说明

- [0061] 图1是本发明实施例的使用手术机器人系统的手术室布局示意图；
- [0062] 图2是本发明实施例的手术机器人系统的一结构示意图；
- [0063] 图3是本发明实施例的手术机器人系统的一功能模块示意图；
- [0064] 图4是本发明实施例的手术机器人系统的另一结构示意图；
- [0065] 图5是本发明实施例的手术机器人系统的另一功能模块示意图；
- [0066] 图6是本发明实施例的手术机器人系统的显示效果示意图；
- [0067] 在图1至图6中，
- [0068] 10-从手端；20-主手端；
- [0069] 100-第一机械臂；110-第二机械臂；120-位姿获取单元；121a-第一感测单元；121b-第二感测单元；122-感测处理单元；123-坐标计算单元；130-图像处理单元；140-显示单元；150-手术器械；160-内窥镜；
- [0070] 200-第一机械臂；210-第二机械臂；220-位姿获取单元；221a-第一感测单元；221b-第二感测单元；221c-第三感测单元；222-感测处理单元；223-坐标计算单元；230-图像处理单元；240-显示单元；250-手术器械；260-内窥镜；
- [0071] 310-肾脏；320-胆囊；350-手术器械；360-内窥镜。

具体实施方式

[0072] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的手术机器人系统作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。特别的，由于图示的效果等因素，各附图往往采用了不同的显示比例。

[0073] 本发明的核心思想在于，提供一种手术机器人系统，所述手术机器人系统包括：第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元；其中，所述第一机械臂上挂载有手术器械；所述第二机械臂上挂载有内窥镜；所述位姿获取单元用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿；所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿，以及内窥镜视场，获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像；及所述显示单元显示所述图像处理单元所形成的图像，由此在需要调整手术器械时，可以根据所述显示单元上显示的包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像进行调整，从而可以很方便、准确的调整手术器械至内窥镜的视场。

[0074] 在本申请实施例中，对所述内窥镜以及手术器械的种类没有特别的限制，例如所述内窥镜可以是采集手术环境信息（包括但不限于组织器官血管信息，手术器械、手术耗材状态信息等）的检测仪器，所述手术器械可以是剪刀、持针钳、抓钳、电刀、电凝钳等手术用具。

[0075] 【实施例一】

[0076] 以一遥操作腹腔镜手术机器人系统为例。如图1为所述遥操作腹腔镜手术机器人系统的外科手术室布局示意图。所述遥操作腹腔镜手术机器人包括主手端20和从手端10。

所述主手端20包括主操作手,所述从手端10包括机械臂,所述机械臂挂载有手术器械或者腹腔镜。手术过程中,主操作医生根据腹腔镜获取的手术环境,操作主手端20的主操作手,从而控制从手端10的机械臂挂载的手术器械实施微创手术。病人端护士协助执行更换手术器械以及调整手术器械位置等辅助工作。

[0077] 具体的,请参考图2和图3,所述手术机器人系统包括:第一机械臂100、第二机械臂110、位姿获取单元120、图像处理单元130及显示单元140;其中,所述第一机械臂100上挂载有手术器械150;所述第二机械臂110上挂载有内窥镜160;所述位姿获取单元120用于获得所述手术器械150在所述显示单元140坐标系下的位姿或位置,和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿;所述图像处理单元130用于根据所述手术器械150在所述显示单元140坐标系下的位姿或位置,和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,形成含有所述手术器械150和所述内窥镜视场相对位置或位姿关系信息的图像;及所述显示单元140显示所述图像处理单元130所形成的图像。从手端10还可以有更多数量的机械臂位于所述从手端10上,例如,还可以有第三机械臂、第四机械臂等,所述第三机械臂、第四机械臂上相应也可以挂载有手术器械。这里,“位姿”包括位置和姿态。

[0078] 这里根据需求设定“所述位姿获取单元120用于获得所述手术器械150和所述内窥镜160各自在所述显示单元140坐标系下的位姿”,以使所述图像处理单元130获得包含所述手术器械150和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像;还是“所述位姿获取单元120用于获得所述手术器械150在所述显示单元140坐标系下的位置和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿”,以使所述图像处理单元130获得包含所述手术器械150和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像。例如,护士只关注手术器械150的末端相对于内窥镜视场的位置时,只需要提供所述手术器械150的末端点在所述显示单元140坐标系下的位置即可。

[0079] 在本申请实施例中,所述内窥镜160可以是3D内窥镜,也可以是2D内窥镜;进一步的,所述内窥镜160可以是0°内窥镜,也可以是30°内窥镜,或者其他特定角度的内窥镜。所述内窥镜160实际能够观察到的视场(又称视野)是一个圆锥形的立体空间结构。具体的,所述内窥镜160的视场是由所述内窥镜160进入人体的深度以及所述内窥镜160的视场角度决定,所述内窥镜160的视场角度则由所述内窥镜160自身特性(例如内窥镜镜头角度,内窥镜物镜组的组成、类型等)决定。

[0080] 在本申请实施例中,所述显示单元140优选为3D显示器,由此所述显示单元140能够更好的表现所述内窥镜160的视场的图像,从而更加易于护士对于手术器械150的调整。进一步的,所述显示单元140还可以是平面显示器、投影仪或者全息成像设备等用于显示信息的设备。其中,所述显示单元140和所述图像处理单元130可以相互独立,也可以集成在一起;进一步的,所述显示单元140和所述图像处理单元130可以设置在视频车等手术用设备上。

[0081] 请继续参考图2和图3,在本申请实施例中,所述位姿获取单元120包括:第一感测单元121a,所述第一感测单元121a设置于所述第一机械臂100上;第二感测单元121b,所述第二感测单元121b设置于所述第二机械臂110上;感测处理单元122,所述感测处理单元122获取所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b各自在所述感测处理单元122坐标系下的位姿;坐标计算单元123,所述坐标计算单元123根据所述第一感测单元121a和所述第

二感测单元121b各自在所述感测处理单元122坐标系下的位姿、当前构型下的所述第一感测单元121a和所述手术器械150末端的位姿映射关系以及所述第二感测单元121b和所述内窥镜160末端的位姿映射关系得到所述手术器械150末端和所述内窥镜160末端各自在所述感测处理单元122坐标系下的位姿。

[0082] 本实施例对如何获取“当前构型下的所述第一感测单元121a和所述手术器械150末端的位姿映射关系”以及“所述第二感测单元121b和所述内窥镜160末端的位姿映射关系”没有特别的限制。例如,所述第一感测单元121a可以设置在手术器械的近端,所述第二感测单元121b设置在所述内窥镜160的近端。在从手端运动过程中,所述第一感测单元121a和所述手术器械150的相对位置固定,所述第二感测单元121b和所述内窥镜160的相对位置固定,由此在初始化时便可相应得到所述第一感测单元121a和所述手术器械150的位姿映射关系以及所述第二感测单元121b和所述内窥镜160的位姿映射关系。又或者,所述第一感测单元121a可以设置在第一机械臂上,所述第二感测单元121b设置在所述第二机械臂上,此时所述第一感测单元121a和所述手术器械150末端的位姿映射关系,所述第二感测单元121b和所述内窥镜160末端的位姿映射关系,则需要根据当前构型下各个关节的运动状态,通过运动学模型来确定。

[0083] 一般而言,所述手术器械包括与机械臂末端连接的接口部分、器械杆、器械杆远端的末端执行器。对于蛇形手术器械,可能在器械杆与末端执行器之间还设有蛇形关节。在本发明中,所述“手术器械在所述显示单元坐标系下的位置/姿态”,可以是指所述手术器械的部分或者全部在所述显示单元坐标系下的位置/姿态,例如为所述手术器械的接口部分、器械杆部分在所述显示单元坐标系下的位置/姿态,或者为手术器械整体在所述显示单元坐标系下的位置/姿态,又或者是手术器械的接口部分、器械杆部分以及蛇形关节(如果有)部分在所述显示单元坐标系下的位置/姿态。操作者可以根据手术要求,手术器械的末端执行器的种类(例如,是否会对人体产生严重伤害),手术器械的末端执行器的长度(例如,长度是否可以忽略)等因素进行选择。如果需要考虑手术器械的末端执行器在所述显示单元坐标系下的位置/姿态,或者手术器械的蛇形关节在所述显示单元坐标系下的位置/姿态时,则在获取感测单元至器械杆之间各个关节运动状态的基础上,进一步获取蛇形关节、末端执行器中的各个关节的运动状态,并根据运动学模型来确定手术器械的末端执行器在所述显示单元坐标系下的位置/姿态,或者手术器械的蛇形关节在所述显示单元坐标系下的位置/姿态。对于内窥镜特别是蛇形内窥镜亦是如此。

[0084] 在一个优选的实施例中,所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b均选自于光学靶标,所述感测处理单元122选自于光学跟踪仪。

[0085] 结合图2和图3具体说明如下:

[0086] 所述感测处理单元122测量所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b的位姿,得到所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b在所述感测处理单元122坐标系下的位姿为 ${}^{122}_{121a}T$ 、 ${}^{122}_{121b}T$ 。

[0087] 所述坐标计算单元123接收所述感测处理单元122发送的所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{121a}T$ 、 ${}^{122}_{121b}T$,并根据预设的所述第一感测单元121a和所述手术器械150末端的位姿映射关系 ${}^{121a}_{150}T$,所述第二感测

单元121b和所述内窥镜160末端的位姿映射关系 ${}^{121b}_{160}T$;从而得到所述手术器械150末端在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{150}T$,所述内窥镜160末端在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{160}T$,然后,将所述手术器械150在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{150}T$ 和所述内窥镜160在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{160}T$ 分别变换到所述显示单元140坐标系下。由于本实施例中显示单元140设置在视频车上,在全局坐标系下位姿保持不变,从而无需与人眼坐标系进行匹配,故可以直接将所述手术器械150在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{150}T$ 和所述内窥镜160在所述感测处理单元122坐标系下的位姿 ${}^{122}_{160}T$ 作为所述手术器械150和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿 ${}^{140}_{150}T$ 、 ${}^{140}_{160}T$ 。

[0088] 在一个替代性实施例中,所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b也可以选自于磁场传感器,所述感测处理单元122选自于磁场发生器。优选的,所述第一感测单元121a设置于所述第一机械臂100靠近所述手术器械150的近端端部,所述第二感测单元121b设置于所述第二机械臂110靠近所述内窥镜160的近端端部。

[0089] 在另外一个替代性实施例中,所述第一感测单元121a和所述第二感测单元121b为感知机械臂、手术器械上各个关节运动状态(对于转动关节,运动状态为转动角度,对于移动关节则为位移)的位置传感器,例如码盘等。所述坐标计算单元123,根据机械臂运动学模型,获得所述手术器械150末端和所述内窥镜160末端在所述全局坐标系下的位姿。

[0090] 接着,所述图像处理单元130接收所述手术器械150和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿 ${}^{140}_{150}T$ 、 ${}^{140}_{160}T$,并根据所述手术器械150和所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿 ${}^{140}_{150}T$ 、 ${}^{140}_{160}T$,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。具体而言,所述图像处理单元130根据所述内窥镜160在所述显示单元140坐标系下的位姿 ${}^{140}_{160}T$,确定所述内窥镜160视场的位姿,进而确定手术器械150的虚拟模型的位姿以及内窥镜160的视场的虚拟模型的位姿,形成一包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。所述显示单元140显示所述包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。进一步,所述图像处理单元130将包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像设置在一个显示框架(frame)上。所述图像处理单元130形成的图像中可以包括一个或多个显示框架,每个显示框架可以包含不同的图像。所述显示单元140显示所述图形处理单元130所形成的图像,即所述显示单元140显示的图像中可以包括一个或多个显示框架,每个显示框架可以包含不同的图像,其中一个图像包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息。在需要调整所述手术器械150以使所述手术器械150进入所述内窥镜160的视场时,可以根据所述显示单元140上显示的含有所述手术器械150和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像进行调整,从而可以很方便、准确的调整所述手术器械150进入所述内窥镜160的视野。

[0091] 在本实施例中,由于手术过程中,当手术器械位于内窥镜视场之外时,主操作医生无法继续手术,为保证手术正常进行以及手术安全性,护士需调整手术器械至内窥镜视场下,而内窥镜实际能够观察到的视场是一个圆锥形的立体结构,也就是需要将手术器械调整到该圆锥形的立体结构范围内。如果护士只关注手术器械是否在内窥镜视场下,那么上

述包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像,可以只提供手术器械的末端与内窥镜的视场的相对位置关系。由此所述手术器械150的虚拟显示模型可以是整个手术器械150等比例或者不等比例的模型表示,也可以是其他标识符或者文字表示手术器械150的末端,只要能清楚描述所述手术器械150的器械末端与所述内窥镜160的视场相对位置关系即可。此外,所述内窥镜160的视场的虚拟模型,可以用锥体、锥形图形来表示。如果护士还需要关注手术器械运动至所述内窥镜视场的路径(例如从什么位置、什么角度进入内窥镜视场),那么上述包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像,需要提供手术器械的末端与内窥镜的视场的相对姿态关系。那么所述手术器械150的虚拟显示模型需要是整个手术器械150等比例或者不等比例的模型来表示。

[0092] 【实施例二】

[0093] 本实施例二与实施例一的主要差别在于,在本实施例二中,所述显示单元随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致。例如所述显示单元选自于头戴式显示器。因此,所述图像处理单元根据所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿,所述内窥镜的视场,获得关于所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系的图像时,所形成的关于所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系的图像将考虑可移动显示器使用者的观看,即同时还进行与人眼坐标系的匹配。接下去将具体描述本实施例二中所述手术机器人系统的结构与功能,本实施例二未描述部分可相应参考实施例一的描述。

[0094] 具体的,请参考图4和图5,所述手术机器人系统包括:第一机械臂200、第二机械臂210、位姿获取单元220、图像处理单元230及显示单元240;其中,所述第一机械臂200上挂载有手术器械250;所述第二机械臂210上挂载有内窥镜260;所述位姿获取单元220用于获取所述手术器械250在所述显示单元240坐标系下的位姿或位置,和所述内窥镜260在所述显示单元240坐标系下的位姿;所述图像处理单元230用于根据所述手术器械250在所述显示单元240坐标系下的位姿或位置,和所述内窥镜260在所述显示单元240坐标系下的位姿,以及所述内窥镜260的视场,获得关于包含所述手术器械250和所述内窥镜视场相对位置或位姿关系信息的图像;及所述显示单元240显示所述图像处理单元230所形成的图像。

[0095] 在本申请实施例中,所述位姿获取单元220包括:第一感测单元221a,所述第一感测单元221a设置于所述第一机械臂200上;第二感测单元221b,所述第二感测单元221b设置于所述第二机械臂210上;第三感测单元221c,所述第三感测单元221c设置于所述显示单元240上;感测处理单元222,所述感测处理单元222获取所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c各自在所述感测处理单元222坐标系下的位姿;坐标计算单元223,所述坐标计算单元223根据所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c各自在所述感测处理单元222坐标系下的位姿以及所述第一感测单元221a和所述手术器械250末端的位姿映射关系、所述第二感测单元221b和所述内窥镜260末端的位姿映射关系以及所述第三感测单元221c和所述显示单元240的位姿映射关系,得到所述手术器械250末端和所述内窥镜260末端各自在所述显示单元240坐标系下的位姿。

[0096] 其中,所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c均选自于磁场传感器,所述感测处理单元222选自于磁场发生器。优选的,所述第一感测单

元221a设置于所述第一机械臂200靠近所述手术器械250的端部,所述第二感测单元221b设置于所述第二机械臂210靠近所述内窥镜260的端部,所述第三感测单元221c可以设置于头戴式眼镜(显示单元240)的镜框上等。

[0097] 在本申请实施例中,所述感测处理单元222测量所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c的位姿,得到所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c在所述感测处理单元222坐标系下的位姿为 ${}^{222}_{221a}T$ 、 ${}^{222}_{221b}T$ 、 ${}^{222}_{221c}T$ 。

[0098] 所述坐标计算单元223接收所述感测处理单元222发送的所述第一感测单元221a、所述第二感测单元221b和所述第三感测单元221c在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{221a}T$ 、 ${}^{222}_{221b}T$ 、 ${}^{222}_{221c}T$,并根据预设的所述第一感测单元221a和所述手术器械250末端的位姿映射关系 ${}^{221a}_{250}T$,所述第二感测单元221b和所述内窥镜260末端的位姿映射关系 ${}^{221b}_{260}T$ 以及所述第三感测单元221c和所述显示单元240的位姿映射关系 ${}^{221c}_{240}T$;从而得到所述手术器械250在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{250}T$,所述内窥镜260在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{260}T$ 以及所述显示单元240在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{240}T$,然后,将所述手术器械250在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{250}T$ 和所述内窥镜260在所述感测处理单元222坐标系下的位姿 ${}^{222}_{260}T$ 分别变换到所述显示单元240坐标系下,从而得到所述手术器械250在所述显示单元240坐标系下的位姿 ${}^{240}_{250}T$ 和所述内窥镜260在所述显示单元240坐标系下的位姿 ${}^{240}_{260}T$ 。本实施例中,所述显示单元240选自于头戴式眼镜,通过所述第三感测单元221c能最终得到所述头戴式眼镜的位姿,由此可以与人眼坐标系进行匹配,进一步便于护士对于手术器械250的调整。

[0099] 接着,同样的,所述图像处理单元230接收所述手术器械250和所述内窥镜260在所述显示单元240坐标系下的位姿 ${}^{240}_{250}T$ 、 ${}^{240}_{260}T$,并根据所述手术器械250和所述内窥镜260在所述显示单元240坐标系下的位姿 ${}^{240}_{250}T$ 、 ${}^{240}_{260}T$,预设的内窥镜260的视场,确定手术器械250的虚拟显示模型的位姿以及内窥镜260的视场的虚拟显示模型的位姿,形成一包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。所述显示单元240显示所述包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像。进一步,图像处理单元230将包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息的图像设置在一个显示框架(frame)上。并所述显示单元240显示所述图形处理单元230所形成的图像。在需要调整所述手术器械250以使所述手术器械250进入所述内窥镜260的视场时,可以根据所述显示单元240上显示的表现所述手术器械250和所述内窥镜260视场相对位姿关系信息的图像进行调整,从而可以很方便、准确的调整所述手术器械250进入所述内窥镜260的视场。

[0100] 【实施例三】

[0101] 本实施例三和实施例一的主要差别在于,所述手术机器人系统还包括成像设备,所述成像设备用于建模人体体表、内部脏器环境,所述位姿获取单元还用于获取所述人体内部脏器环境在所述显示单元坐标系下的位姿,所述图像处理单元获得的所述图像还包含

所述人体内部脏器环境模型与所述手术器械相对位姿关系信息。

[0102] 具体的,所述手术机器人系统包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;其中,所述第一机械臂上挂载有手术器械;所述第二机械臂上挂载有内窥镜。所述位姿获取单元包括第一感测单元、第二感测单元、感测处理单元和坐标计算单元。其中,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;所述感测处理单元用于获取所述手术器械和所述内窥镜各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;所述坐标计算单元用于根据所述第一感测单元和所述第二感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿获得所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位姿,所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿。所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位姿,和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及所述内窥镜的视场,获得的图像显示所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置或位姿关系。

[0103] 在此基础上,在本实施例中,所述手术机器人系统还包括成像设备,所述成像设备用于建模人体体表、内部脏器环境,所述位姿获取单元还包括第三感测单元,用于获取所述人体内部脏器环境模型在显示单元坐标系下的位姿,所述图像处理单元将人体内部脏器环境模型与手术器械模型、内窥镜视场模型叠加,形成的图像不仅包括所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息,而且还包括所述手术器械与所述人体内部脏器环境之间的相对位姿关系信息,所述显示单元还显示所述图像处理单元形成的图像。其中,所述成像设备选自于CT设备、MRI设备和热成像设备中的一个或多个。

[0104] 进一步,所述第三感测单元例如为辅助定位传感器。在进行手术之前,先由成像设备获取人体体表、内部脏器环境模型。手术准备时,可以将所述辅助定位传感器贴在病人身体的特殊骨骼外的表皮上,包括但不限于锁骨末端、肩峰、剑突、胸椎等特征点,感测处理单元分别获取辅助定位传感器确定的各个特征点在感测处理单元坐标系下的位姿。进一步,所述坐标计算单元根据所述特征点在所述人体体表、内部脏器环境模型中的位置,优选结合身高、体重、体脂率等方面的病人的物理数据,通过例如点云配准算法自动特征点配准或与手动输入组合的软件等图像配准(Image registration)方法,获得所述人体体表、内部脏器环境模型在感测处理单元坐标系下的位姿,进而获得所述人体内部脏器环境模型在感测处理单元坐标系下的位姿。所述特征点在所述人体体表、内部脏器环境模型中的位置的获取方法不限定,可以通过手动标记特征点在所述人体体表、内部脏器环境模型中的位置,也可以根据每个特征点的特点通过图形算法获得在所述人体体表、内部脏器环境模型中的位置。进一步,所述坐标计算单元根据所述内窥镜在感测处理单元坐标系下的位姿,获得所述人体内部脏器环境模型在显示单元坐标系下的位姿。同样,由于显示单元设置在视频车上,在全局坐标系下位姿保持不变,从而无需与人眼坐标系进行匹配。故将所述手术器械在所述感测处理单元坐标系下的位姿、所述内窥镜在所述感测处理单元坐标系下的位姿和所述人体内部脏器环境模型在感测处理单元坐标系下的位姿作为所述手术器械、所述内窥镜、所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。所述图像处理单元用于根据所述手术器械、所述内窥镜、所述人体内部脏器环境各自在所述显示单元坐标系下的位姿,以及所述内窥镜的视场,形成包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位姿关系信息,以及所述手术器械和人体内部脏器环境相对位姿关系信息的图像,让操作者(护士)能

够感觉到完全透明的腹腔环境。如图6所示,不仅能够看到手术器械350和内窥镜360,还能看到人体内的脏器,例如肾脏310和胆囊320,从而能够极大的增强外科手术的安全性。在本实施例中,由于要考虑手术器械350如何在人体内部脏器环境的模型下移动,所以手术器械350、人体内部脏器环境以及内窥镜360视场模型采用等比例显示,而且要考虑所述手术器械350相对于所述内窥镜360视场的姿态关系。

[0105] 本实施例三未描述部分可相应参考实施例一的描述,本实施例三不再赘述。

[0106] 此外,本实施例三的一个替代性实施例中,所述显示单元可以随操作者眼部的运动而运动,且所述显示单元与操作者眼部在全局坐标系下位姿相匹配,运动变化量相一致,例如为头戴式显示器。此时,需要获取头戴式显示器在所述感测处理单元坐标系下的位姿,进而获得所述人体内部脏器环境模型在显示单元下的位姿。具体的,所述位姿获取单元包括:第一感测单元,所述第一感测单元设置于所述第一机械臂上;第二感测单元,所述第二感测单元设置于所述第二机械臂上;第三感测单元,所述第三感测单元设置于所述显示单元上;第四感测单元,所述第四感测单元设置于人体体表的特征点;感测处理单元,所述感测处理单元获取所述第一感测单元、所述第二感测单元、所述第三感测单元和所述第四感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿;坐标计算单元,所述坐标计算单元根据所述第一感测单元、所述第二感测单元和所述第三感测单元各自在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及预设的所述第一感测单元和所述手术器械末端的位姿映射关系、所述第二感测单元和所述内窥镜末端的位姿映射关系、所述第三感测单元和所述显示单元的位姿映射关系,得到所述手术器械和所述内窥镜各自在所述显示单元坐标系下的位姿;所述坐标计算单元还根据所述第四感测单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,以及各个所述特征点在人体体表、内部脏器环境模型中的位置,通过图像匹配,获得所述人体内部脏器环境模型在所述感测处理单元坐标系下的位姿,并根据所述显示单元在所述感测处理单元坐标系下的位姿,获得所述人体内部脏器环境模型在所述显示单元坐标系下的位姿。相应可以参考实施例二。

[0107] 综上所述,在本发明提供的手术机器人系统中,所述手术机器人系统包括:第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元;其中,所述第一机械臂上挂载有手术器械;所述第二机械臂上挂载有内窥镜;所述位姿获取单元用于获取所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿;所述图像处理单元用于根据所述手术器械在所述显示单元坐标系下的位置和所述内窥镜在所述显示单元坐标系下的位姿,以及内窥镜视场,获得包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像;及所述显示单元显示所述图像处理单元所形成的图像,由此在需要调整手术器械时,可以根据所述显示单元上显示的包含所述手术器械和所述内窥镜视场相对位置关系信息的图像进行调整,从而可以很方便、准确的调整手术器械至内窥镜的视场。

[0108] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

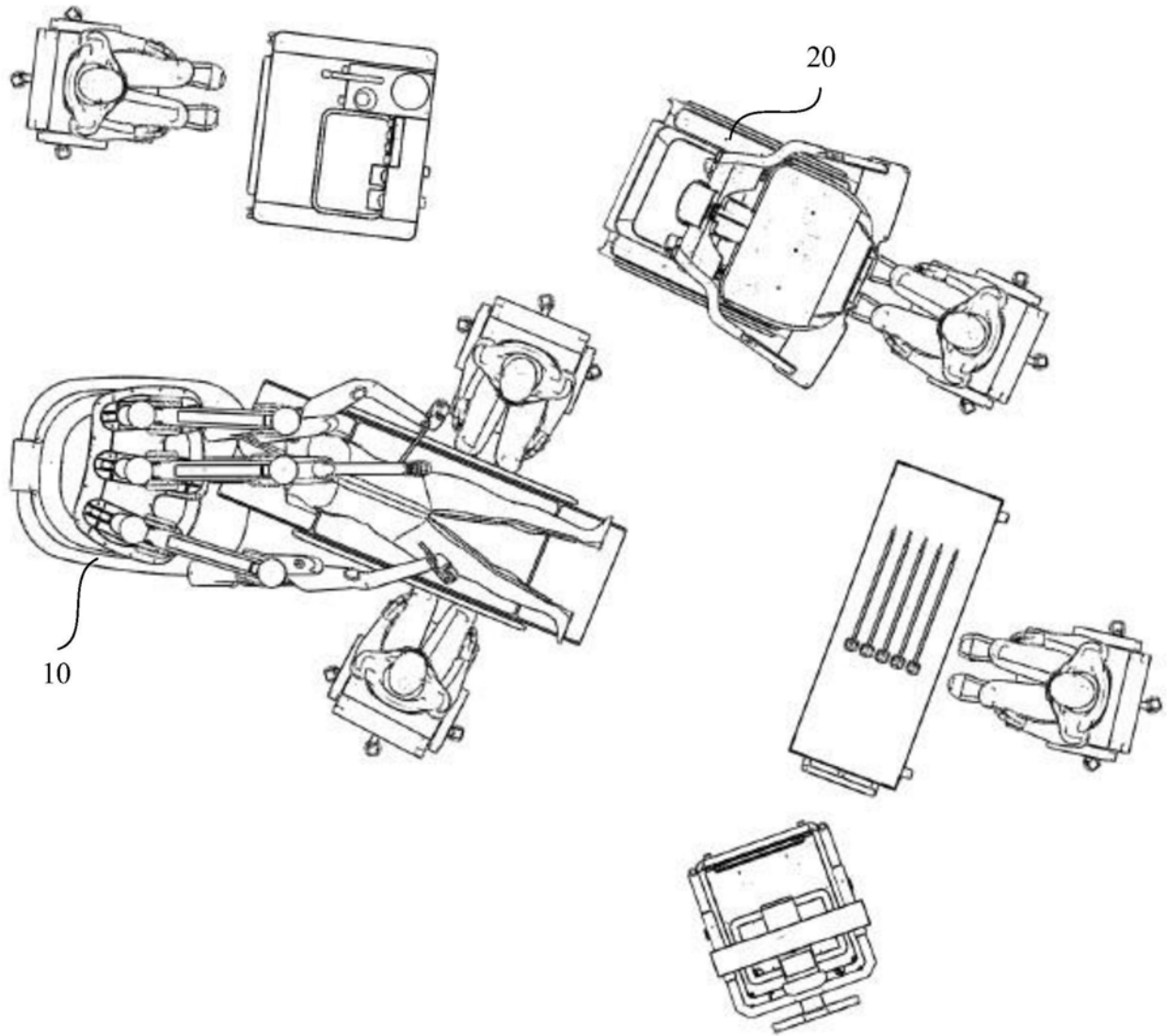


图1

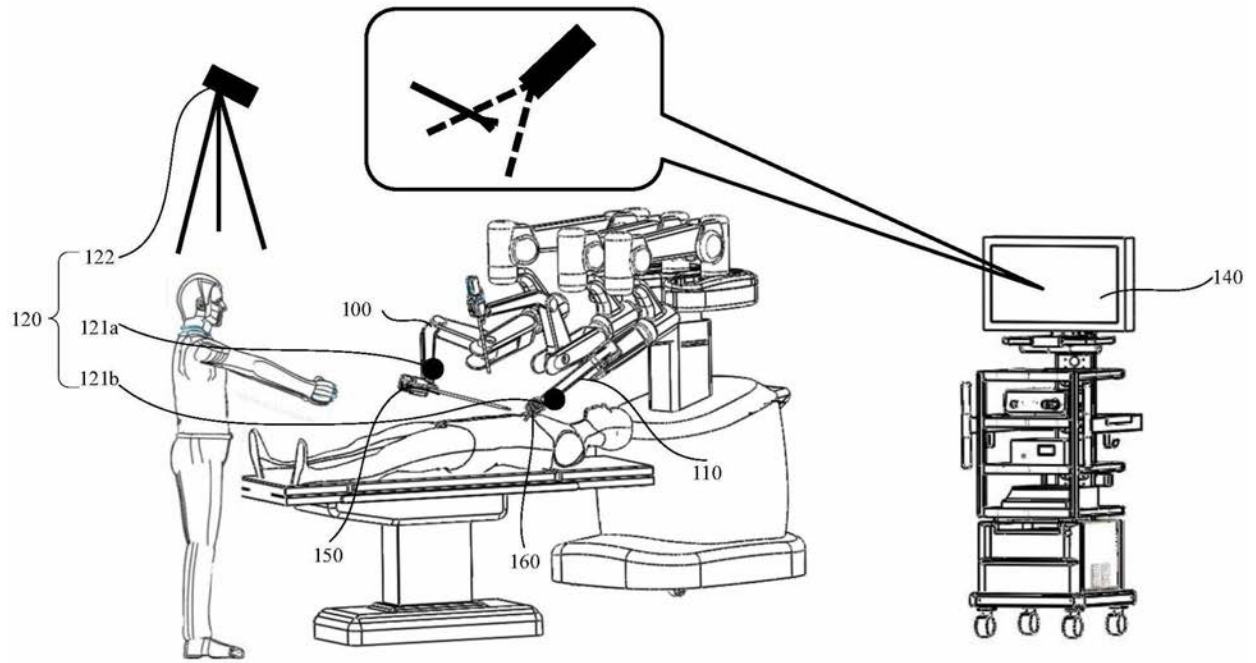


图2

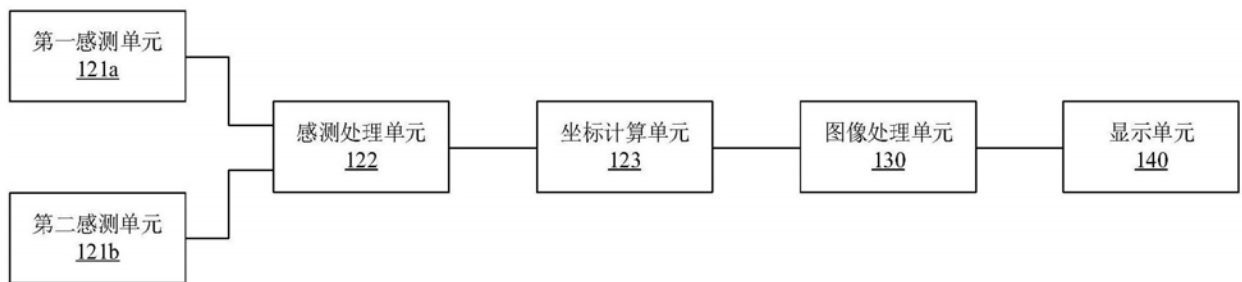


图3

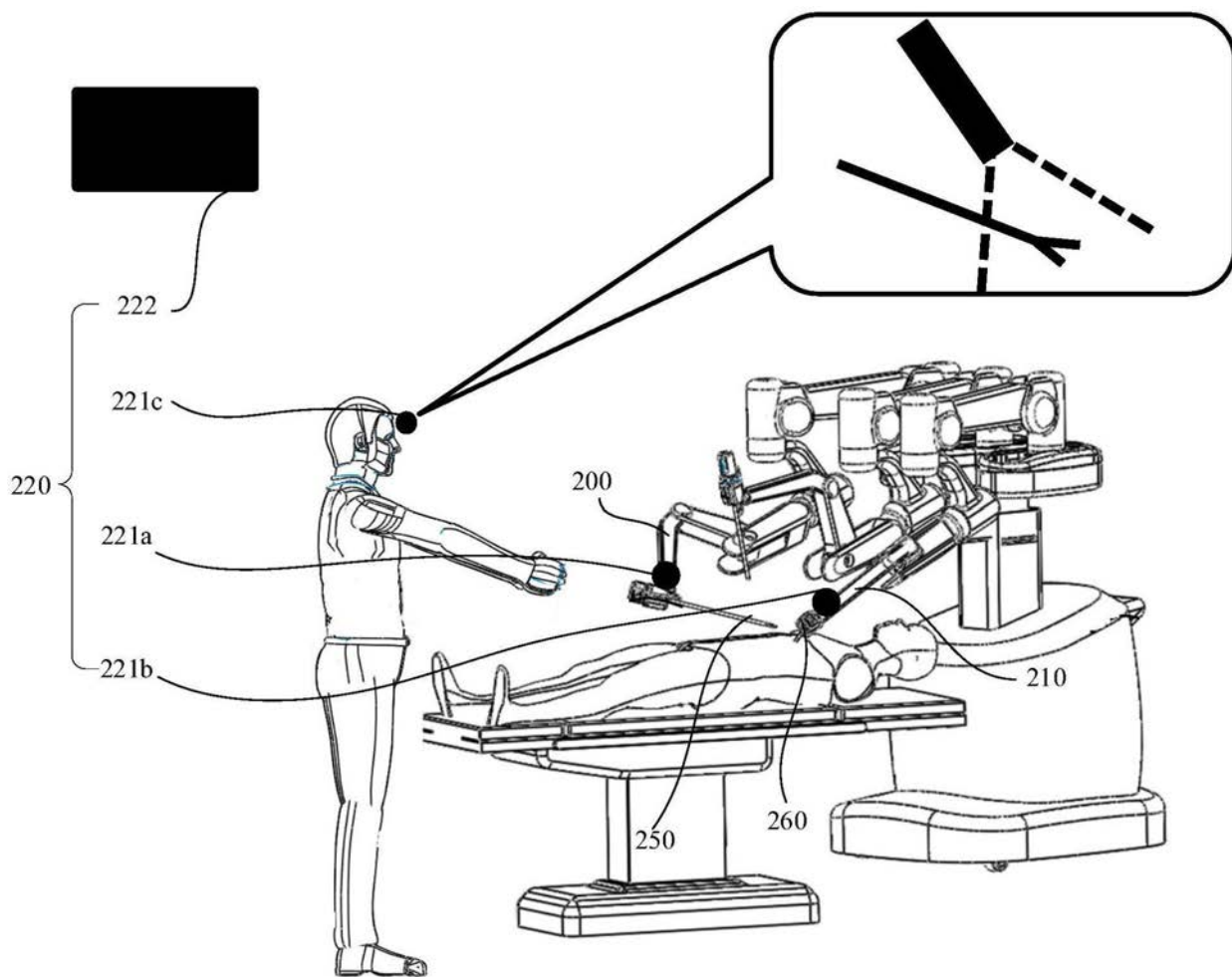


图4

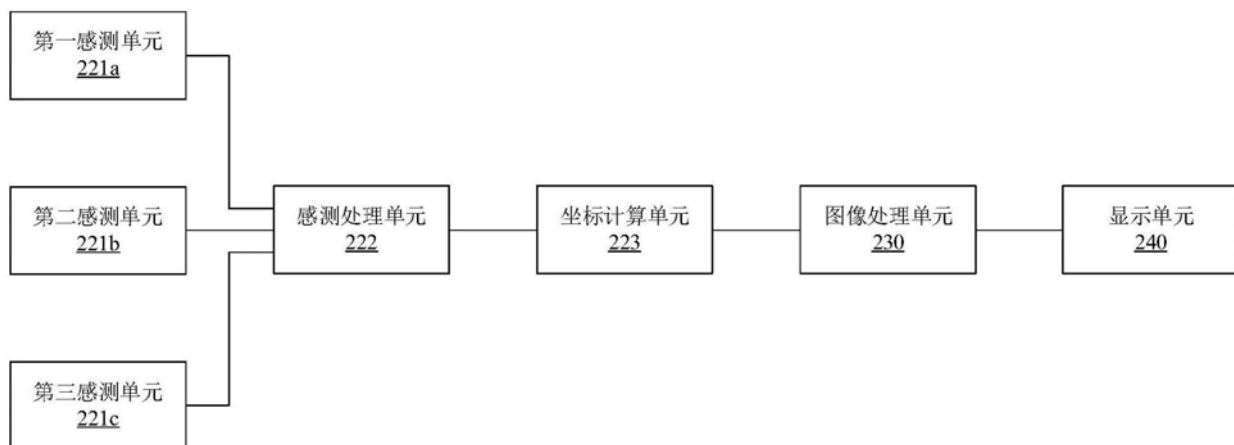


图5

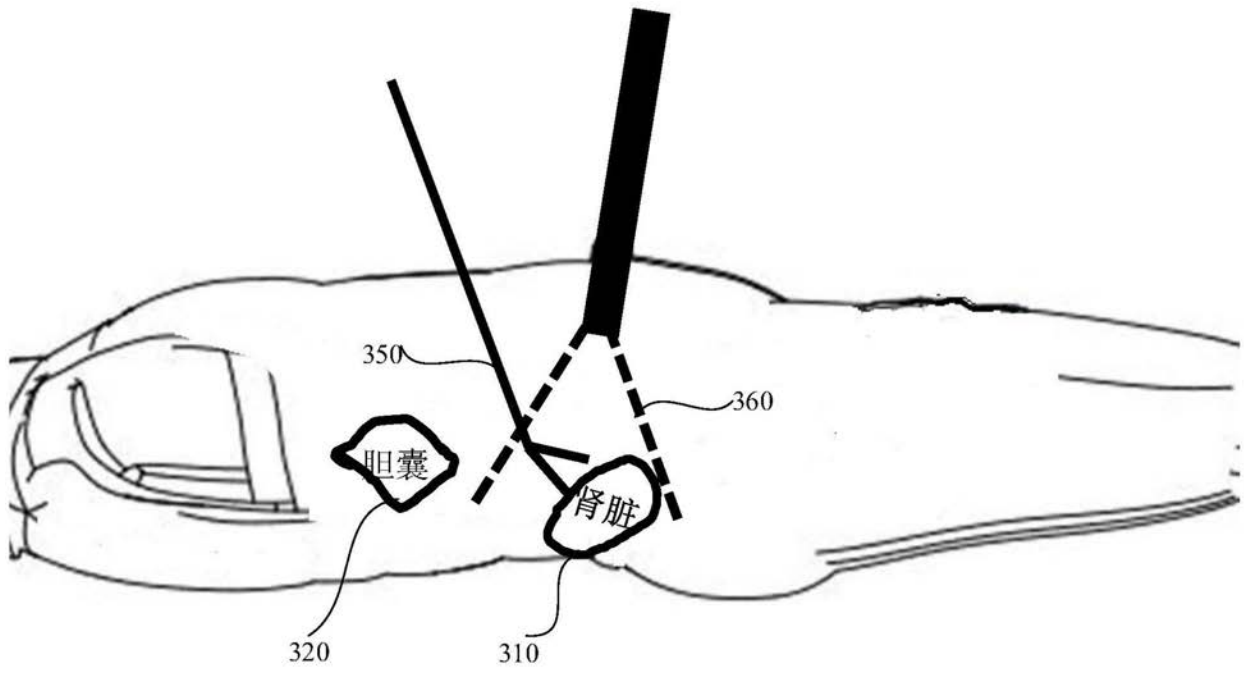


图6

专利名称(译)	手术机器人系统		
公开(公告)号	CN109288591A	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN201811497442.6	申请日	2018-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	微创(上海)医疗机器人有限公司		
[标]发明人	师云雷 王家寅 何超 朱祥 夏玉辉		
发明人	师云雷 王家寅 何超 朱祥 夏玉辉		
IPC分类号	A61B34/30 A61B34/20		
CPC分类号	A61B34/20 A61B34/30 A61B2034/2055 A61B2034/302		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种手术机器人系统，包括：第一机械臂、第二机械臂、位姿获取单元、图像处理单元及显示单元；第一机械臂上挂载有手术器械；第二机械臂上挂载有内窥镜；位姿获取单元用于获取手术器械在显示单元坐标系下的位置和内窥镜在显示单元坐标系下的位姿；图像处理单元用于根据手术器械在显示单元坐标系下的位置和内窥镜在显示单元坐标系下的位姿，以及内窥镜视场，获得包含手术器械和内窥镜视场相对位置关系信息的图像；显示单元显示图像处理单元所形成的图像，由此在需要调整手术器械时，可以根据显示单元上显示的包含手术器械和内窥镜视场相对位置关系信息的图像进行调整，从而可以很方便、准确的调整手术器械至内窥镜的视场。

