



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117562584 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 20

(21) 申请号 202210944998.5

A61B 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.08

A61B 1/015 (2006.01)

(71) 申请人 深圳心寰科技有限公司

A61B 18/02 (2006.01)

地址 518000 广东省深圳市宝安区新安街
道大浪社区新安三路一巷51号宝安外
贸工业区厂房2栋506、507

A61B 18/14 (2006.01)

A61B 18/18 (2006.01)

A61B 10/04 (2006.01)

A61B 34/30 (2016.01)

A61B 90/00 (2016.01)

(72) 发明人 周欣欢 马俊 刘宇钦 赵佳慧
王伟

(74) 专利代理机构 深圳中细软知识产权代理有
限公司 44528

专利代理师 黄劼

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

A61B 1/267 (2006.01)

A61B 1/005 (2006.01)

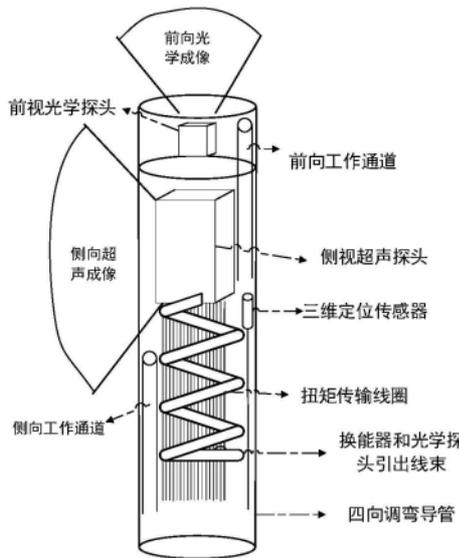
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

相控阵超声引导的柔性手术机器人及控制
方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种相控阵超声引导下的柔性手术机器人及其控制方法和存储介质,其中,相控阵超声引导的柔性手术机器人,包括光学探头和相控阵超声探头,柔性机械臂,活检件和消融件;所述光学探头用于光学成像引导;所述柔性机械臂用于进行支气管内运动并抵达疑似病症部位;所述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时穿刺引导;所述活检件用于对待处理疑似病灶进行取活检操作;所述消融件用于对病灶区域进行消融操作,能够在光学成像的基础上利用相控阵超声探头进行支气管壁外疑似病症的实时成像引导,实时监控活检件和病灶的相对位置,并实现取活检和消融操作一体化,提高手术的安全性、精度和操作易用性。



1. 一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,其特征在于,包括光学探头和相控阵超声探头,柔性机械臂,活检件和消融件;

所述光学探头用于光学成像引导;

所述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时成像和手术穿刺引导;

所述柔性机械臂用于实现多个方向的调弯,以在医生的操控下,蛇形前进进入支气管树的指定位置;

所述活检件用于对待处理疑似病灶进行取活检操作;

所述消融件用于对病灶区域进行消融操作。

2. 根据权利要求1所述的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,其特征在于,所述系统的柔性机械臂中包含侧向工作通道和前向工作通道;

所述侧向工作通道为基于所述相控阵超声探头引导的进行取活检操作和消融操作的器械工作通道;

所述前向工作通道为基于所述光学探头引导的取活检操作和消融操作的器械工作通道。

3. 根据权利要求1所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人,其特征在于,所述系统还包括扭矩传输线圈,用于控制转动所述相控阵超声探头以及所述侧向工作通道。

4. 一种相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,应用于权利要求1-3任一项的相控阵超声引导的柔性手术机器人;所述方法包括:

根据预设三维虚拟支气管图像和病灶区域的标记信息,控制所述机器人进入目标气管,并控制所述机器人基于所述光学成像引导和定位系统的引导下,到达所述目标气管的所述病灶区域;

在待处理疑似病灶位于所述目标气管外的情况下,控制所述机器人在所述相控超声探头的实时成像引导下,使用活检件穿过所述目标气管对所述待处理疑似病灶进行活检操作。

5. 根据权利要求4所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据待操作角度,控制调整所述相控阵超声探头和所述侧向工作通道的角度,以实现所述待操作角度对应位置的取活检操作或消融操作。

6. 根据权利要求4所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述待处理疑似病灶位于所述目标器气管内的情况下,控制所述机器人在所述光学探头的光学成像引导下,使用所述活检件对所述待处理疑似病灶进行活检操作。

7. 根据权利要求6所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

控制所述机器人使用所述相控超声探头进行多普勒成像,获得成像结果,在超声主机上显示所述成像结果,所述成像结果用于监控所述活检操作的过程。

8. 根据权利要求4-7任一项所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,所述方法还包括:

取出所述活检件,对所述活检件采集到的活检组织进行病理筛查;

在确定所述活检组织为阳性的情况下,控制所述机器人使用所述柔性消融件经过所述活检件的工作通道到达所述病灶区域进行消融操作。

9. 根据权利要求7所述的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,其特征在于,所述消融操作的方式包括但不限于以下任意一种:

射频消融、冷冻消融、聚焦超声消融、脉冲电场消融、微波消融。

10. 一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求4-9任一项所述方法的步骤。

相控阵超声引导的柔性手术机器人及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及声学技术领域,尤其涉及一种相控阵超声引导的柔性手术机器人及控制方法。

背景技术

[0002] 肺癌是人类的第一大癌症,起源于肺部支气管黏膜或腺体的恶性肿瘤。肺癌的发病率和死亡率增长位列各大癌症之首,相当于前列腺癌、乳腺癌和直肠癌的总和。

[0003] 相比于其他癌症,肺癌的五年生存率只有18%,及早诊断能够将五年生存率提高到55%,是肺癌防治的重点。当前临床上常常使用CT成像进行肺结节筛查,然而CT成像的假阳性率通常在96%以上,肺结节活检是肺癌诊断和分级的金标准,也是当前临床的一大问题。

[0004] 传统的肺结节活检为使用光学成像的支气管内窥镜,通常灵活性不足,活检时插入位置够准确,影响检查和手术的精度和安全性。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种相控阵超声引导的柔性辅助手术系统及方法。

[0006] 第一方面,提供了一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,包括光学探头和相控阵超声探头,柔性机械臂,活检件和消融件;

[0007] 所述光学探头用于光学成像引导;

[0008] 所述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时成像引导;

[0009] 所述柔性机械臂用于实现多个方向的调弯,以在医生的操控下,蛇形前进进入支气管树的指定位置;

[0010] 所述活检件用于对待处理疑似病灶进行取活检操作;

[0011] 所述柔性消融件用于对病灶区域进行消融操作。

[0012] 可选的,所述系统的柔性机械臂中包含侧向工作通道和前向工作通道;

[0013] 所述侧向工作通道为基于所述相控阵超声探头引导的进行取活检操作和消融操作的器械工作通道;

[0014] 所述前向工作通道为基于所述光学探头引导的取活检操作和消融操作的器械工作通道。

[0015] 可选的,所述系统还包括扭矩传输线圈,用于控制转动所述相控阵超声探头以及所述侧向工作通道。

[0016] 第二方面,提供了一种相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,应用于第一方面所述的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,该方法包括:

[0017] 根据预设三维虚拟支气管图像和病灶区域的标记信息,控制所述机器人进入目标气管,并控制所述机器人基于所述光学成像引导和定位系统的引导下,到达所述目标气管的所述病灶区域;

[0018] 在待处理疑似病灶位于所述目标气管外的情况下,控制所述机器人在所述相控超声探头的实时成像引导下,使用活检件穿过所述目标气管对所述待处理疑似病灶进行活检操作。

[0019] 可选的,所述方法还包括:

[0020] 根据待操作角度,控制调整所述相控阵超声探头和所述侧向工作通道的角度,以实现所述待操作角度对应位置的取活检操作或消融操作。

[0021] 可选的,所述方法还包括:

[0022] 在待处理疑似病灶位于所述目标器气管内的情况下,控制所述柔性手术机器人在所述光学探头的成像引导下,使用所述活检件对所述待处理疑似病灶进行活检操作。

[0023] 可选的,所述方法还包括:

[0024] 控制所述柔性手术机器人使用所述相控超声探头进行B模式或多普勒成像,获得成像结果,在超声主机上显示所述成像结果,所述成像结果用于监控所述活检操作的过程。

[0025] 可选的,所述方法还包括:

[0026] 取出所述活检件,对所述活检件采集到的活检组织进行病理筛查;

[0027] 在确定所述活检组织为阳性的情况下,控制所述机器人使用所述柔性消融件经过所述活检件的工作通道到达所述病灶区域进行消融操作。

[0028] 可选的,所述消融操作的方式包括但不限于以下任意一种:

[0029] 射频消融、冷冻消融、聚焦超声消融、脉冲电场消融、微波消融。

[0030] 第三方面,提供了一种计算机存储介质,上述计算机存储介质存储有一条或多条指令,上述一条或多条指令适于由处理器加载并执行如上述第二方面及其任一种可能的实现方式的步骤。

[0031] 本申请实施例提供一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,包括光学探头和相控阵超声探头,柔性机械臂,活检件和柔性消融件;所述光学探头用于光学成像引导;所述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时成像和手术穿刺引导;所述柔性机械臂用于实现多个方向的调弯,以在医生的操控下,蛇形前进进入支气管树的指定位置;所述活检件用于对待处理疑似病灶进行取活检操作;所述消融件用于对病灶区域进行消融操作,能够在光学成像的基础上利用相控阵超声探头实时成像引导,实时监控活检件和疑似病灶的相对位置,以及实时监控手术并发症如出血等,实现取活检和消融操作一体化,提高手术的安全性、精度和操作易用性。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0033] 图1为本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人的结构示意图;

[0034] 图2为本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术辅助系统示意图;

[0035] 图3为本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法的流程图示意图。

具体实施方式

[0036] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0037] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0038] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0039] 本申请实施例中涉及到的超声波是一种在弹性介质(生物组织)中传播的机械波,兼具波动效应、热效应、力学效应等复杂声学效应,具有穿透力深、空间指向性好、可动态聚焦扫描等优势在医学领域广泛应用。在传统生物医学超声中,超声诊断成像技术主要利用其波动效应。

[0040] 本申请实施例中提供一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,包括光学探头和相控阵超声探头;

[0041] 上述光学探头用于光学成像引导,通常对位于支气管内的疑似病症进行手术操作引导;

[0042] 上述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时成像和手术穿刺引导,通常对位于支气管外的疑似病症进行手术操作引导。

[0043] 在一种可选的实施方式中,上述系统的柔性机械臂中包含侧向工作通道和前向工作通道;

[0044] 上述侧向工作通道为基于上述相控阵超声探头引导的进行取活检操作和消融操作的器械工作通道,通常对支气管壁以外疑似病症组织进行操作;

[0045] 上述前向工作通道为基于上述光学探头引导的取活检操作和消融操作的器械工作通道,通常对支气管壁以内疑似病症组织进行操作。

[0046] 在一种可选的实施方式中,上述系统还包括扭矩传输线圈,用于控制转动上述相控阵超声探头以及上述侧向工作通道。

[0047] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0048] 请参阅图1,图1是本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人的结构示意图。如图1所示,该机器人包括:前视光学探头、前向工作通道、侧式超声探头、侧向工作通道、三维定位传感器、扭矩传输线圈、换能器和光学探头引出线束,以及四向调弯导管等。其中,三维定位传感器靠近超声探头,可以测量超声探头的空间位置。前视光学探头实现前向光学成像,可以用于直接导航和成像,侧式超声探头(如相控阵超声探头)实现侧向超声成像,可以进行实时、大深度成像;柔性机械臂用于实现多个方向的调弯,以在医生

的操控下,蛇形前进进入支气管树的指定位置,柔性机械臂中包含上述侧向工作通道和上述前向工作通道,前向工作通道为基于前视光学探头引导的取活检操作和消融操作的器械工作通道,侧向工作通道为基于侧式超声探头引导的进行取活检操作和消融操作的器械工作通道;另外,还可以通过扭矩传输线圈,转动超声探头以及侧向工作通道,从而实现全周360度穿刺。

[0049] 在一种实施方式中,相控阵超声探头直径约2mm,成像视野不小于90度,可以进行实时大深度成像(如最大深度10cm),适用于对位于支气管外的待处理疑似病灶进行侧向取活检。光学探头可进行前向成像,适用于对位于支气管内的待处理疑似病灶进行取活检。其中,上述待处理疑似病灶可以为结节,待处理疑似病灶可以通过活检确定是否为病灶,从而可对病灶进行消融。

[0050] 本申请实施例中的相控阵超声引导的柔性手术机器人,包括光学探头和相控阵超声探头,柔性机械臂,活检件和柔性消融件;所述光学探头用于光学成像引导;所述相控阵超声探头用于进行侧向视野成像,以及实时成像和手术穿刺引导;所述活检件用于对待处理疑似病灶进行取活检操作;所述消融件用于对病灶区域进行消融操作,通过该柔性手术机器人,能够在光学成像的基础上利用相控阵超声探头实时成像引导,实时监控活检件和疑似病灶的相对位置,以及实时监控手术并发症如出血等,实现取活检和消融操作一体化,提高手术的安全性、精度和操作易用性。

[0051] 请参阅图2,图2是本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术辅助系统示意图。如图2所示,该系统包括超声主机、光学主机、服务器以及如图1所示实施例的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人,此处不再赘述。其中,超声主机用于控制和实现机器人中的超声功能,光学主机用于控制和实现机器人中的光学功能,其控制和数据传输可以基于服务器进行处理。

[0052] 可选的,该相控阵超声引导的柔性手术辅助系统可以根据需要调整其中的各个设备或子系统,比如还可以包括三维空间定位系统,或者增加其他功能或交互设备,本申请实施例对此不做限制。

[0053] 基于图2所示的相控阵超声引导的柔性手术辅助系统,可以执行本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法。

[0054] 请参阅图3,图3是本申请实施例提供的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法的流程示意图,该方法可以应用于图2所示的相控阵超声引导的柔性手术辅助系统,或者说,可以用于控制如图1所示的一种相控阵超声引导的柔性手术机器人(的控制系统)。如图3所示,该方法包括:

[0055] 301、根据预设三维虚拟支气管图像和病灶区域的标记信息,控制上述机器人进入目标气管,并控制上述机器人基于上述光学成像引导和定位系统的引导下,到达上述目标气管的上述病灶区域。

[0056] 本申请实施例以进行肺部中心和外周结节活检为例,对图3所示实施例的步骤进行说明。

[0057] 具体的,可以使用CT或C臂对肺部进行三维扫描,对可疑的病灶进行标记,同时建立三维虚拟支气管图,即获得上述预设三维虚拟支气管图像和上述病灶区域的标记信息,此处的病灶区域指的是待处理疑似病灶所在的区域。

[0058] 在实际操作中,可以使用外鞘管插入病人的口或鼻,建立通路,以使用机器人进入病人的肺部气管。

[0059] 本申请实施例中的机器人可以为柔性机器人。机器人可以根据前端的光学镜子导航,或者直接利用光学成像引导,以及在电磁定位系统的引导下,到达病灶区域附近。之后可以执行步骤302。

[0060] 302、在待处理疑似病灶位于上述目标气管外的情况下,控制上述机器人在上述相控超声探头的实时成像引导下,使用活检件穿过上述目标气管对上述待处理疑似病灶进行活检操作。

[0061] 根据待处理结果的不同情况,可以分类处理。具体的,在待处理疑似病灶位于上述目标气管外时,机器人可以使用相控超声探头,在实时成像引导下,使用活检件穿过目标气管,对待处理疑似病灶进行活检操作。其中,上述活检件可以为活检钳或活检针,本申请实施例对此不做限制。

[0062] 在一种可选的实施方式中,上述方法还包括:

[0063] 在待处理疑似病灶位于上述目标器气管内的情况下,控制上述机器人在上述光学探头的光学成像引导下,使用活检件对待处理疑似病灶进行取活检操作。

[0064] 若待处理疑似病灶位于肺气管内,则机器人可以使用光学探头,在光学引导下直接使用活检件对待处理疑似病灶进行取活检操作。

[0065] 在一种可选的实施方式中,上述方法还包括:

[0066] 根据待操作角度,控制调整上述相控阵超声探头和上述侧向工作通道的角度,以实现上述待操作角度对应位置的取活检操作或消融操作。

[0067] 上述待操作角度可以是预先设置的,也可以由人工手动设置和调整。本申请实施例中机器人还可以调整相控阵超声探头及其侧向工作通道的角度,来进行全周360度的取活检操作或消融操作,操作角度灵活。

[0068] 进一步可选的,上述方法还包括:

[0069] 控制上述机器人使用上述相控超声探头进行多普勒成像,获得成像结果,在超声主机上显示上述成像结果,上述成像结果用于监控上述取活检操作的过程。

[0070] 若进行支气管内的穿刺病灶活检,机器人还可以使用超声多普勒成像,显示成像结果,便于监控术中出血等并发症,提高手术安全性。

[0071] 相控阵超声探头能够进行组织多普勒血流成像,本申请实施例中的机器人使用微型相控阵超声探头,可以进行内窥组织或血流运动成像,从而对穿刺过程中的出血等并发症更加敏感。

[0072] 在一种可选的实施方式中,上述方法还包括:

[0073] 取出上述活检件,对上述活检件采集到的活检组织进行病理筛查;

[0074] 在确定上述活检组织为阳性的情况下,控制上述机器人使用上述柔性消融件经过上述活检件的工作通道到达上述病灶区域进行消融操作。

[0075] 具体的,活检件取样成功后,可以取出活检件,对活检件采集到的活检组织进行病理筛查。可选的,可以采用快速的病理筛查方法,及时获得筛查结果,进一步的,若活检组织的筛查结果为阳性,需要进行消融处理时,可以控制机器人使用柔性消融件比如消融针经过活检工作通道到达病灶区域,直接进行消融操作。可见,本申请实施例提供的机器人可以

为一种实现穿刺活检和消融操作为一体的诊疗一体化手术机器人。

[0076] 可选的,上述消融操作的方式包括但不限于以下任意一种:

[0077] 射频消融、冷冻消融、聚焦超声消融、脉冲电场消融(PFA)、微波消融。

[0078] 可选的,本申请实施例中的超声还可以使用超声斑块追踪方法,进行心肌和血流运动追踪,并使用并行计算进行计算后处理加速。

[0079] 可选的,本申请实施例中可以使用后处理算法包括但不限于人工智能的方法进行病灶和活检针的图像增强。

[0080] 可选的,本申请实施例中可以使用线性排列的相控阵超声探头,也可以使用线阵探头、凸阵、面阵探头,其材料可以为PZT陶瓷、复合材料、CMUT或PMUT探头。

[0081] 可选的,本申请实例中的光学探头可以为CCD或CMOS传感器。

[0082] 在一种可选的实施方式中,斑块追踪方法可基于超声B模式图像进行,实际应用中也可以基于超声射频数字(RF)信号直接进行追踪,从而更进一步提高后处理的精度和速度。

[0083] 为提高成像精度,本申请实施例中还可以使用超声造影剂以提高成像对比度,如微泡或液滴等。

[0084] 为提高血液的对比度,本申请实施例中超声发射方案可以为谐波成像的方式,从而降低心肌组织的信号。

[0085] 超声多普勒方法是当前心脏组织和血流追踪的常用方法。由于血流和心肌运动为矢量,含有三个速度分量,通常需要根据多普勒原理,快速发射至少三个不同方向的波束,从不同的发射位置和方向交替扫描同一个像素点。对不同波束方向,通过以下多普勒公式分别获得位于该波束方向的速度分量:

$$[0086] \quad f_d = \frac{2|\vec{v}|\cos\theta}{c} f_0$$

[0087] 其中, f_d 为多普勒频率,与组织或血流速度成正比, θ 为超声波束与组织或血流速度的夹角, c 为超声声速通常为1540m/s, f_0 为超声的中心频率。重复以上扫描过程至少三次,即可获得心肌和血流的三个速度分量。

[0088] 相比于多普勒方法,采用超声斑块追踪方法具有成像快(实时成像)、成像视野大、分辨率高的优点。同时,本申请中的超声斑块追踪方法测量精度与成像角度无关,因此在复杂的心肌运动和心脏血流测量时,其精度高于多普勒方法。

[0089] 本申请实施例中的相控阵超声引导的柔性手术机器人控制方法,根据预设三维虚拟支气管图像和病灶区域的标记信息,控制上述机器人进入目标气管,并控制上述机器人基于上述光学成像引导和定位系统的引导下,到达上述目标气管的上述病灶区域;在待处理疑似病灶位于上述目标气管外的情况下,控制上述机器人在上述相控超声探头的实时成像引导下,使用活检件穿过上述目标气管对上述待处理疑似病灶进行活检操作,能够在光学成像的基础上利用相控阵超声探头实时成像引导,实时监控活检件和疑似病灶的相对位置,以及实时监控手术并发症如出血等,提高手术的安全性、精度和操作易用性。

[0090] 现有的肺部穿刺活检方案常包括:1、经皮穿刺活检、2、支气管内窥镜吸活检(Transbronchial Needle Aspiration, TBNA)和3、支气管内窥镜机器人。

[0091] 本申请实施例中的相控阵超声引导的柔性手术机器人能够在光学成像的基础上

利用相控阵超声探头实时成像引导,实时监控活检件和病灶的相对位置,提高手术的安全性和精度,能够实现诊疗一体化。

[0092] 而经皮穿刺活检方案通常在CT引导下进行,病人一直进行呼吸运动导致肺病灶运动,因此穿刺过程中常常存在呼吸运动造成的病灶运动误差,穿刺效率通常较低、且存在一定的并发症如气胸(经皮穿刺的气胸发生概率为42%);相比于方案1,本申请能显著降低气胸或流血的风险。相比于方案2中由于大多数的支气管镜较粗、经支气管的活检针只能抵达中央病灶,本申请中的导管具有更大的灵活性、能够进入外周支气管。相比于方案3使用单阵元超声探头,本申请中的方案可以实时成像实现实时的穿刺引导,监控活检件和病灶的相对位置,提高检测或手术的安全性和精度。

[0093] 可见,本申请实施例中的方案提出一种新的改进,即通过微型相控阵超声进行柔性手术机器人的穿刺引导,其中,该相控阵超声探头直径可以选择约为2mm,不额外增加柔性机器人的直径,能够进行侧向90°视野成像,具备实时成像引导的功能,因此能够实时监控活检件和病灶的相对位置,提高了手术的安全性和精度,并能够有效降低出血等风险。

[0094] 本申请实施例还提供了一种计算机存储介质(Memory),上述计算机存储介质是电子设备中的记忆设备,用于存放程序和数据。可以理解的是,此处的计算机存储介质既可以包括电子设备中的内置存储介质,当然也可以包括电子设备所支持的扩展存储介质。计算机存储介质提供存储空间,该存储空间存储了电子设备的操作系统。并且,在该存储空间中还存放了适于被处理器加载并执行的一条或多条的指令,这些指令可以是一个或一个以上的计算机程序(包括程序代码)。需要说明的是,此处的计算机存储介质可以是高速RAM存储器,也可以是非不稳定的存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器;可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器的计算机存储介质。

[0095] 在一个实施例中,可由处理器加载并执行计算机存储介质中存放的一条或多条指令,以实现上述实施例中的相应步骤;具体实现中,计算机存储介质中的一条或多条指令可以由处理器加载并执行图3中方法的任意步骤,此处不再赘述。

[0096] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的装置和模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0097] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,该模块的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个模块或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。所显示或讨论的相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以通过一些接口,装置或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0098] 作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0099] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行该计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。该计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过该

计算机可读存储介质进行传输。该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是只读存储器(read-only memory,ROM),或随机存储存储器(random access memory,RAM),或磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带、磁碟、或光介质,例如,数字通用光盘(digital versatile disc,DVD)、或者半导体介质,例如,固态硬盘(solid state disk,SSD)等。

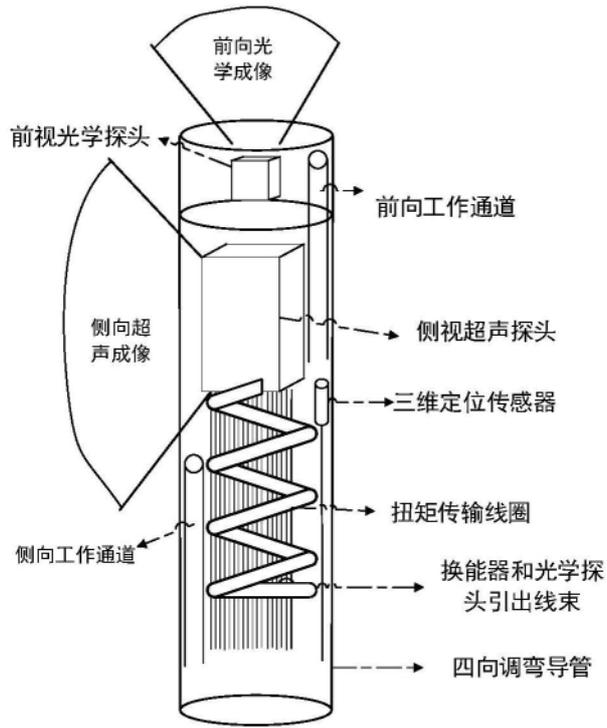


图1

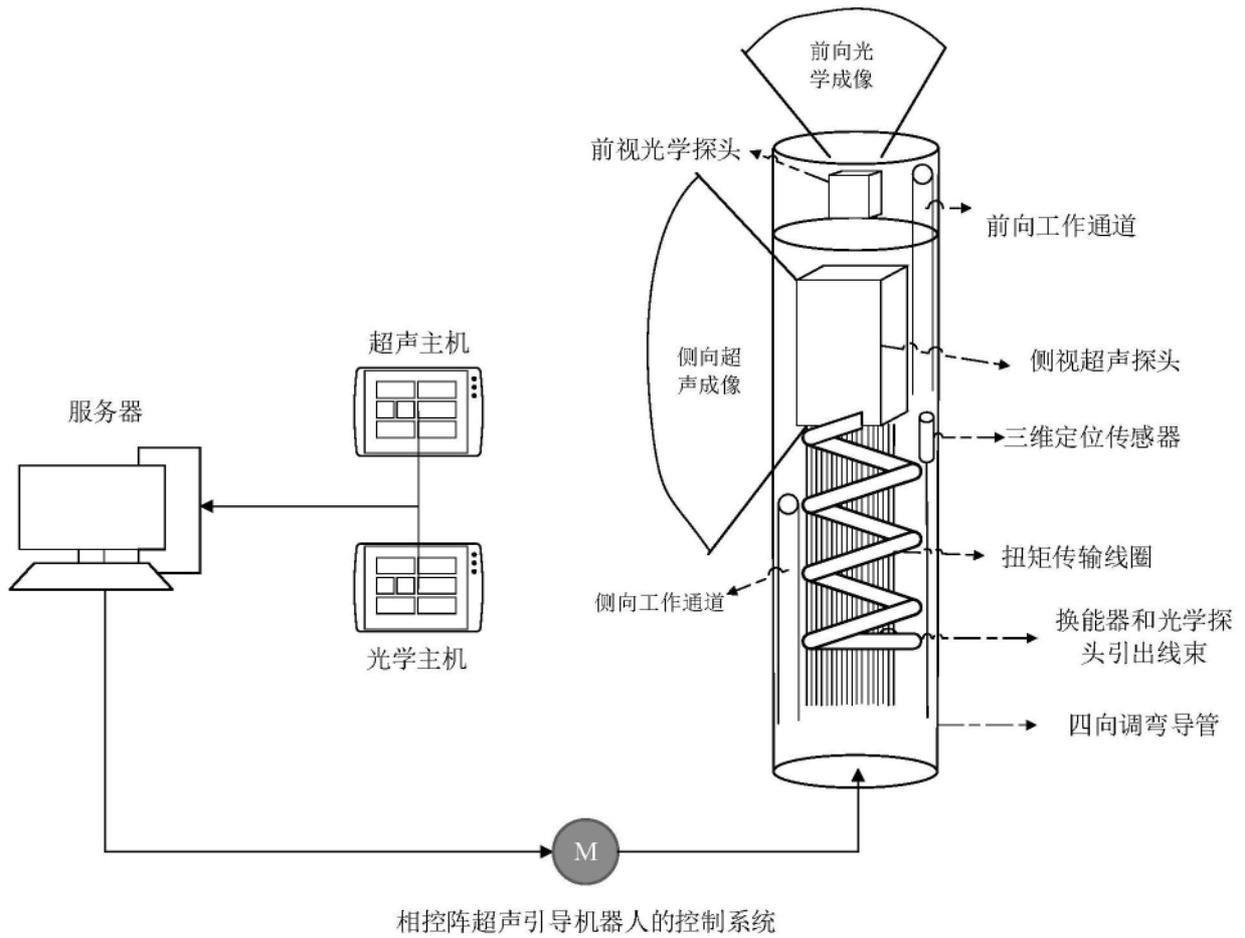


图2

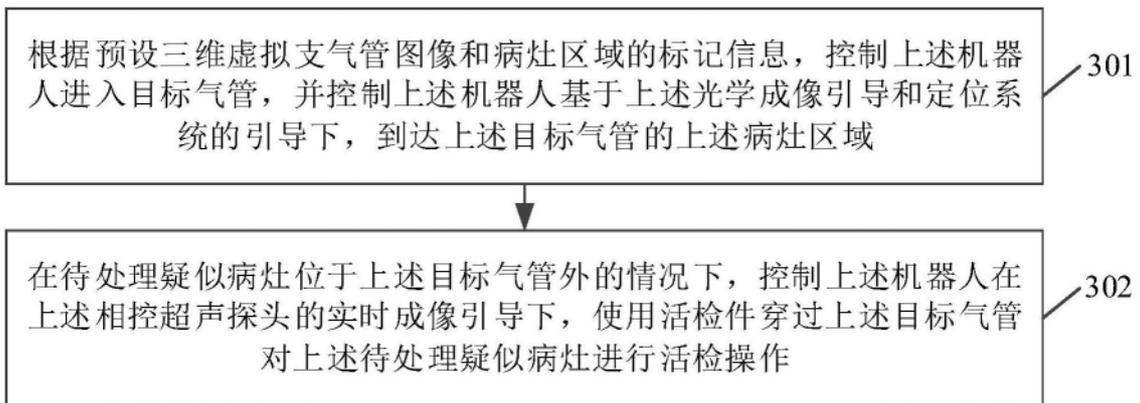


图3