



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110720882 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201910984522.2

(22)申请日 2019.10.16

(71)申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街道麻岭社区高新中区科技中2路1号深圳软件园(2期)12栋201、202

(72)发明人 李建刚 唐果

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务所(普通合伙) 44285

代理人 常忠良

(51)Int.Cl.

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/005(2006.01)

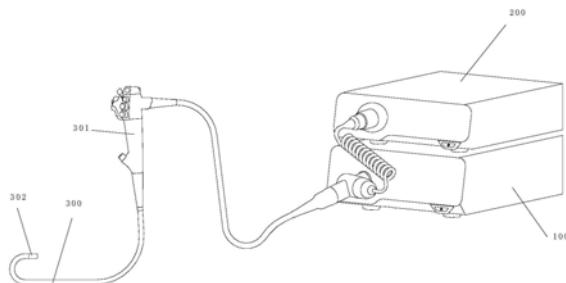
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种内窥镜系统,可实现内窥镜头端伸入位置和伸入角度的自动识别与控制,因此本申请无需操作者分析内窥镜图像,即操作者无需具备丰富的内窥镜图像知识,从而降低了内窥镜操作的门槛及难度,进而利于内窥镜检查技术的推广普及;而且,本申请自动识别与控制头端伸入位置和伸入角度的精度较高。本发明还公开了一种内窥镜操作控制方法,与上述内窥镜系统具有相同的有益效果。



1. 一种内窥镜系统,其包括内窥镜镜体、光源和主机,所述主机设置有控制器,所述镜体包括用于插入待测体腔内的插入部,所述插入部一端连接内窥镜头端,另一端连接操作端,所述内窥镜头端具有图像传感器,所述操作端上设置有拨轮;其特征在于,其还包括:内窥镜头端操作控制系统,实现头端伸入位置和伸入角度的自动识别与控制。

2. 如权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,所述内窥镜头端操作控制系统通过所述图像传感器获取内窥镜头端当前的图像,通过其角度规划模型识别头端目标伸入位置和伸入角度。

3. 如权利要求2所述的内窥镜系统,其特征在于,其还包括显示屏,所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,所述显示屏显示所述目标转动角度,以便于操作者基于所述目标转动角度操作所述拨轮。

4. 如权利要求2或权利要求3所述的内窥镜系统,其特征在于,其还包括带动拨轮转动的驱动装置,所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,并控制所述驱动装置自动转动至目标转动角度。

5. 如权利要求4所述的内窥镜系统,其特征在于,所述驱动装置包括与拨轮相连的电机和传感器,所述传感器用于获取所述拨轮的实际转动角度;

所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,所述内窥镜头端操作控制系统采用转角的绝对值控制电机转动至目标转动角度或采用转角的相对值控制电机转动至目标转动角度。

6. 如权利要求1所述的内窥镜系统,其特征在于,所述内窥镜头端操作控制系统的方法步骤,包括:

预先建立用于根据内窥镜图像确定拨轮的标准转动角度的角度规划模型,并存储与内窥镜本机;

将内窥镜图像输入至所述角度规划模型,识别得到头端目标伸入位置和伸入角度后,并换算出目标转动角度。

7. 如权利要求6所述的内窥镜系统,其特征在于,获得目标转动角度后,在当前周期得到所述拨轮的新目标转动角度时,求取所述新目标转动角度与上一周期得到的所述拨轮的目标转动角度之间的差值,得到转动角度差值,以实现根据所述转动角度差值操作所述拨轮至所述新目标转动角度。

8. 如权利要求6-7任一项所述的内窥镜系统,其特征在于,所述角度规划模型的训练过程,包括:

在人工调节所述内窥镜头端的过程中,获取所述内窥镜头端当前所在位置的样本图像,同时获取所述拨轮的标准转动角度;

将所述样本图像输入至所述角度规划模型,得到所述拨轮的学习转动角度;

求取所述学习转动角度与所述标准转动角度的误差,并根据此误差调整所述角度规划模型的参数,以进行下一轮的样本学习,直至误差降低至预设误差范围内。

9. 如权利要求6-7任一项所述的内窥镜系统,其特征在于,所述角度规划模型的训练过程,包括:

从存储有内窥镜图像的大数据系统中提取样本图像,并获取所述样本图像对应的所述拨轮的标准转动角度;

将所述样本图像及其对应的标准转动角度作为输入向量，并利用所述输入向量对所述角度规划模型进行无监督预训练和有监督微调，以得到训练好的角度规划模型。

10. 一种内窥镜操作控制方法，其特征在于，包括：

获取内窥镜头端当前所在位置的图像；

确定与所述图像对应的所述拨轮的目标转动角度，以实现根据所述目标转动角度操作所述拨轮。

## 一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜检查领域,特别是涉及一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法。

### 背景技术

[0002] 内窥镜是集中了传统光学、人体工程学、精密机械、现代电子、数学、软件于一体的检测仪器,它通过人体的自然腔道伸入体内进行检测。由于人体的自然腔道都是非常复杂,且各种弯曲,当前在内窥镜检查或治疗的过程中,需要靠医生不断操作手动拨轮,从而调节内窥镜头端的移动角度,以实现内窥镜的无障碍移动。

[0003] 现有技术中,内窥镜头端的角度调节过程包括:获取内窥镜头端当前所在位置的图像,供操作者查看;操作者基于自身经验,根据图像手动调节用于控制内窥镜头端移动或转动的拨轮,以不断调节内窥镜头端的移动角度。可见,内窥镜头端的角度调节需要操作者具备丰富的内窥镜图像知识,从而对操作者的要求较为严格;而且,采用该种方式确定的拨轮的转动角度可能会出现调节不准确的情况,从而影响内窥镜头端的移动角度精度。

[0004] 因此,如何提供一种解决上述技术问题的方案是本领域的技术人员目前需要解决的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法,无需操作者分析内窥镜图像,从而降低了内窥镜操作的门槛及难度,进而利于内窥镜检查技术的推广普及;而且,本申请自动识别与控制头端伸入位置和伸入角度的精度较高。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种内窥镜系统,其包括内窥镜镜体、光源和主机,所述主机设置有控制器,所述镜体包括用于插入待测体腔内的插入部,所述插入部一端连接内窥镜头端,另一端连接操作端,所述内窥镜头端具有图像传感器,所述操作端上设置有拨轮;其还包括:内窥镜头端操作控制系统,实现头端伸入位置和伸入角度的自动识别与控制。

[0007] 优选地,所述内窥镜头端操作控制系统通过所述图像传感器获取内窥镜头端当前的图像,通过其角度规划模型识别头端目标伸入位置和伸入角度。

[0008] 优选地,其还包括显示屏,所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,所述显示屏显示所述目标转动角度,以便于操作者基于所述目标转动角度操作所述拨轮。

[0009] 优选地,其还包括带动拨轮转动的驱动装置,所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,并控制所述驱动装置自动转动至目标转动角度。

[0010] 优选地,所述驱动装置包括与拨轮相连的电机和传感器,所述传感器用于获取所述拨轮的实际转动角度;

[0011] 所述内窥镜头端操作控制系统识别的头端目标伸入位置和伸入角度后,换算出目标转动角度,所述内窥镜头端操作控制系统采用转角的绝对值控制电机转动至目标转动角度或采用转角的相对值控制电机转动至目标转动角度。

[0012] 优选地,所述内窥镜头端操作控制系统的方法步骤,包括:

[0013] 预先建立用于根据内窥镜图像确定拨轮的标准转动角度的角度规划模型,并存储与内窥镜本机;

[0014] 将内窥镜图像输入至所述角度规划模型,识别得到头端目标伸入位置和伸入角度后,并换算出目标转动角度。

[0015] 优选地,获得目标转动角度后,在当前周期得到所述拨轮的新目标转动角度时,求取所述新目标转动角度与上一周期得到的所述拨轮的目标转动角度之间的差值,得到转动角度差值,以实现根据所述转动角度差值操作所述拨轮至所述新目标转动角度。

[0016] 优选地,所述角度规划模型的训练过程,包括:

[0017] 在人工调节所述内窥镜头端的过程中,获取所述内窥镜头端当前所在位置的样本图像,同时获取所述拨轮的标准转动角度;

[0018] 将所述样本图像输入至所述角度规划模型,得到所述拨轮的学习转动角度;

[0019] 求取所述学习转动角度与所述标准转动角度的误差,并根据此误差调整所述角度规划模型的参数,以进行下一轮的样本学习,直至误差降低至预设误差范围内。

[0020] 优选地,所述角度规划模型的训练过程,包括:

[0021] 从存储有内窥镜图像的大数据系统中提取样本图像,并获取所述样本图像对应的所述拨轮的标准转动角度;

[0022] 将所述样本图像及其对应的标准转动角度作为输入向量,并利用所述输入向量对所述角度规划模型进行无监督预训练和有监督微调,以得到训练好的角度规划模型。

[0023] 为解决上述技术问题,本发明还提供了一种内窥镜操作控制方法,包括:

[0024] 获取内窥镜头端当前所在位置的图像;

[0025] 确定与所述图像对应的所述拨轮的目标转动角度,以实现根据所述目标转动角度操作所述拨轮。

[0026] 本发明提供了一种内窥镜系统,可实现内窥镜头端伸入位置和伸入角度的自动识别与控制,因此本申请无需操作者分析内窥镜图像,即操作者无需具备丰富的内窥镜图像知识,从而降低了内窥镜操作的门槛及难度,进而利于内窥镜检查技术的推广普及;而且,本申请自动识别与控制头端伸入位置和伸入角度的精度较高。

[0027] 本发明还提供了一种内窥镜操作控制方法,与上述内窥镜系统具有相同的有益效果。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对现有技术和实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明实施例提供的一种内窥镜系统示意图;

- [0030] 图2为本发明实施例提供的一种内窥镜头端操作控制方法的流程图；
- [0031] 图3为本发明实施例提供的第一种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图；
- [0032] 图4为本发明实施例提供的第二种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图；
- [0033] 图5为本发明实施例提供的第三种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图；
- [0034] 图6为本发明实施例提供的角度规划模型的第一种框架图；
- [0035] 图7为本发明实施例提供的角度规划模型的第二种框架图。

## 具体实施方式

[0036] 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做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。

[0037] 当前在内窥镜检查或治疗的过程中，需要靠医生不断操作手动拨轮，从而调节内窥镜头端的移动角度，以实现内窥镜的无障碍移动。由于人体的自然腔道都是错综复杂，且各种弯曲；若内窥镜头端没有从正确的角度伸入人体的自然腔道，极容易造成人体内部组织的损害和医疗事故。

[0038] 由于现有技术是医生依据显示器上显示的内窥镜头端当前所在位置的图像，结合医生自身的经验判断天然腔道的位置和角度，手动调节用于控制内窥镜头端移动或转动的拨轮，从而使得内窥镜头端能够顺利伸入天然腔道内，因此，现有技术的内窥镜检查或治疗要求医生具备丰富的内窥镜图像知识；为了减少由于内窥镜头端伸入人体对内部组织的损害，且要求医生按照严格的手术流程；但是，由于医生人为操作存在一定的概率性事件，其不能做到100%的内窥镜头端顺利伸入人体及对组织无伤害。

[0039] 基于此，发明人通过对现有技术进行改造，通过人工智能算法，自动识别找到最佳的天然腔道伸入角度，根据识别到的最佳的天然腔道伸入角度，通过手动调节拨轮或自动控制调节拨轮上的电机，通过算法不断优化学习，从而替代手动操作，避免了人为操作的不确定性和减少对组织的伤害。

[0040] 本发明的核心是提供一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法，通过自动识别找到最佳的天然腔道伸入角度，无需操作者分析内窥镜图像，从而降低了内窥镜操作的门槛及难度，进而利于内窥镜检查技术的推广普及；其次，本申请可根据自动识别的目标转动角度，自动操作控制拨轮，自动化控制，从而提高了内窥镜头端的移动角度的精度。

[0041] 以下结合附图，对本发明实施例作进一步阐述。

[0042] 请参照图1，图1为本发明实施例提供的一种内窥镜系统示意图。

[0043] 该内窥镜系统包括内窥镜镜体、光源100和主机200；其中，内窥镜镜体通常包括用于插入待测体腔内的插入部300，所述插入部300包括可弯曲的软镜镜体，所述镜体包括外层的弹性管和内层的蛇骨；所述插入部300的软镜镜体一端连接内窥镜头端302，另一端连接操作端301，所述操作端301上设置有两个拨轮，所述拨轮通过牵引钢丝绳穿过内层蛇骨连接在内窥镜头端302上，从而两个拨轮分别控制内窥镜头端302在上下方向和左右方向的移动角度。

[0044] 光源100可以包括用于产生照明光的光源，亦可包括产生特殊照明的特殊光的光

源；所述光源可以为单个光源、多个光源或多路光源合束的形式；所述光源类型包括但不限于氙灯光源、LED光源或者激光光源。

[0045] 所述内窥镜头端302的内窥镜头端座上还有水气系统和成像系统，所述成像系统配置有观察光学系统的摄像元件，所述摄像元件可为CCD、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, 互补金属氧化物半导体) 等元件；所述摄像元件将图像信号给主机200，进行图像数据处理，并将部分或者全部数据结果反馈给光源100和/或显示器；所述显示器可以包括但不限于：LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、量子点显示器、激光显示器等。

[0046] 主机200具有驱动电路、控制器和/或图像处理器，所述驱动电路可驱动照明电路和/或驱动电动拨轮；所述图像处理器可对所述摄像元件反馈图像信号进行图像处理，所述图像处理器的输出端连接的控制器，用于在接收到图像后，识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度，并根据所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮此时的目标转动角度；所述图像处理器与所述控制器可为单独的两块处理器，亦可为一块处理器实现图像处理和控制两种功能。

[0047] 请参照图2，图2为本发明实施例提供的一种内窥镜头端操作控制方法的系统框图。

[0048] 确定与图像对应的目标转动角度的过程，包括：

[0049] 预先建立并训练好用于根据内窥镜图像确定拨轮1的标准转动角度的角度规划模型；

[0050] 将内窥镜图像输入至角度规划模型，识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度；内窥镜的处理器将所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮1的目标转动角度。

[0051] 具体地，本申请为了确定与内窥镜图像对应的目标转动角度，提前建立了用于根据内窥镜图像确定拨轮1的标准转动角度的角度规划模型（即角度规划模型的输入是内窥镜图像，输出是内窥镜图像对应的内窥镜头端伸入位置和伸入角度；内窥镜的处理器将所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮1的目标转动角度），然后对角度规划模型进行训练，以得到较为准确的角度规划模型，从而利用角度规划模型建立起内窥镜图像与拨轮1的目标转动角度的对应关系。

[0052] 作为一种可选地实施例。

[0053] 请参照图3，图3为本发明实施例提供的第一种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图。

[0054] 内窥镜操作控制装置可以包括：

[0055] 与控制器3连接的显示屏4。

[0056] 进一步地，本申请的内窥镜操作控制装置还可包括由控制器3控制的显示屏4，其工作原理为：

[0057] 在内窥镜检查或治疗的过程中，医生将内窥镜的插入部插入人体的自然腔道，在内窥镜头端移动的过程中，设于内窥镜头端的图像传感器2可获取到内窥镜头端当前所在位置的图像（简称内窥镜图像）；内窥镜的处理器通过所述内窥镜图像识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度；内窥镜的处理器将所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出

拨轮1此时的目标转动角度。

[0058] 内窥镜自动识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度,并根据所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮1此时的目标转动角度,并可在显示屏4上显示相关信息,起到操作者操作拨轮1的指导作用,操作者可基于所显示的目标转动角度操作拨轮1,从而降低了内窥镜操作的门槛及难度。

[0059] 除显示器显示以外,本申请的内窥镜操作控制装置还可以增设用于指导操作者操作拨轮1的其他器件(如语音播报器,语音播报器与控制器3连接,控制器3还用于控制语音播报器播报目标转动角度,供操作者收听)。

[0060] 作为一种可选地实施例。

[0061] 请参照图4,图4为本发明实施例提供的第二种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图。

[0062] 内窥镜操作控制装置还包括:

[0063] 与控制器3连接、用于带动拨轮1转动的驱动装置5;

[0064] 控制器3还用于根据目标转动角度自动控制驱动装置5带动拨轮1转动。

[0065] 进一步地,本申请的内窥镜操作控制装置还可包括由控制器3控制的操作装置5,其工作原理为:

[0066] 考虑到内窥镜头端的移动环境较为复杂,这会导致操作者操作拨轮1的动作较为频繁,从而导致操作者的操作工作量较大,所以本方案增设可由控制器3控制的且用于带动拨轮1转动的驱动装置5,从而为控制拨轮1自动转动打下基础。

[0067] 更具体地,由于本方案的控制器3对驱动装置5的控制目标是驱动装置5带动拨轮1在目标转动角度下转动,所以,控制器3在得到内窥镜图像对应的拨轮1的目标转动角度之后,基于驱动装置5的控制目标自动控制驱动装置5带动拨轮1转动,从而实现驱动装置5带动拨轮1在目标转动角度下自动转动,进而减轻了操作者的操作工作量。

[0068] 所述驱动装置5包括但不限于电机和传动装置(如齿轮)组合的形式、电机和码盘传感器组合的形式、步进电机的形式、伺服电极的形式等。

[0069] 所述驱动装置5的安装位置包括但不限于安装在手柄内部,从而防止电机受到外界影响,或安装至内窥镜其它位置以节省安装空间等形式。

[0070] 所述控制器3控制驱动装置5的控制方式包括但不限于绝对值控制和相对值控制,所述绝对值控制即为控制电机转动到绝对的角度值,所述相对值控制即为求取实际转动角度与目标转动角度的差值,通过控制电机增量值转动至目标转动角度。

[0071] 作为一种可选地实施例。

[0072] 请参照图5,图5为本发明实施例提供的第三种内窥镜头端操作控制装置的简略示意图。

[0073] 内窥镜操作控制装置可以不包括:显示屏4。

[0074] 进一步地,本申请的内窥镜操作控制装置还不包括显示屏4,其工作原理为:

[0075] 在内窥镜检查或治疗的过程中,医生将内窥镜的插入部插入人体的自然腔道,在内窥镜头端移动的过程中,设于内窥镜头端的图像传感器2可获取到内窥镜头端当前所在位置的图像(简称内窥镜图像);内窥镜的处理器通过所述内窥镜图像识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度;内窥镜的处理器将所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出

拨轮1此时的目标转动角度。

[0076] 控制器3还用于根据目标转动角度自动控制驱动装置5带动拨轮1转动,其具体控制驱动装置5带动拨轮1转动的控制方式如上一实施例所述。

[0077] 作为一种可选地实施例。

[0078] 请参照图6,图6为本发明实施例提供的角度规划模型的第一种框架图。

[0079] 内窥镜操作控制装置的主机200还包括内部存储器,所述角度规划模型通过预储存与所述内部存储器中,

[0080] 确定与图像对应的拨轮1的目标转动角度的过程,包括:

[0081] 预先建立存储并训练好用于根据内窥镜图像确定拨轮1的标准转动角度的角度规划模型;

[0082] 将图像输入至角度规划模型,得到内窥镜头端伸入位置和伸入角度;内窥镜的处理器将所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮1目标转动角度;

[0083] 求取新目标转动角度与上一周期得到的拨轮1的目标转动角度之间的差值,得到转动角度差值。

[0084] 具体地,考虑到角度规划模型输出的是拨轮1的绝对转动角度(即拨轮1从初始转动角度应转动到达的角度),而在实际操作拨轮1的过程中,需将角度规划模型输出的拨轮1的绝对转动角度与拨轮1当前的转动角度作差,二者的转动角度差值才是拨轮1当前实际应转动的角度(即转动角度差值为拨轮1转动的直接参考值),尤其对于操作者操作拨轮1来说,若将拨轮1的绝对转动角度作为操作者的参考值,则还需操作者基于拨轮1当前的转动角度计算拨轮1当前实际应转动的角度。基于此,通过转动角度作差,对于操作者操作拨轮1来说,操作者直接根据转动角度差值操作拨轮1即可,无需计算,从而便于操作者进行操作。

[0085] 更具体地,本申请可将当前周期的新目标转动角度减去上一周期得到的拨轮1的目标转动角度(或者上一周期的目标转动角度减去当前周期得到的拨轮1的新目标转动角度,原理类似,本申请在此不再赘述),若转动角度差值为正值,对应的是拨轮1正向转动一定角度;若转动角度差值为负值,对应的是拨轮1逆向转动一定角度。

[0086] 角度规划模型的训练过程,包括:

[0087] 在人工调节内窥镜头端的过程中,获取内窥镜头端当前所在位置的样本图像,同时获取拨轮1的标准转动角度;

[0088] 将样本图像输入至角度规划模型,得到拨轮1的学习转动角度;

[0089] 求取学习转动角度与标准转动角度的误差,并根据此误差调整角度规划模型的参数,以进行下一轮的样本学习,直至误差降低至预设误差范围内,并将最终的角度规划模型参数更新至本地存储器中。

[0090] 具体地,本申请的角度规划模型的样本训练过程包括:首先获取所训练的样本图像(样本图像是在操作者手动操作拨轮1使内窥镜头端移动的过程中获取的内窥镜图像),同时获取样本图像对应的拨轮1的标准转动角度(即在操作者手动操作拨轮1的过程中,所获取的样本图像对应的操作者手动操作拨轮1的转动角度(可利用码盘传感器获取),可以理解的是,这里的标准转动角度可作为角度规划模型在样本训练时的标准输出),然后,将样本图像输入至角度规划模型,从而利用角度规划模型得到拨轮1的学习转动角度。由于角度规划模型的训练目标是对于同一样本图像,其对应的学习转动角度与标准转动角度保持

一致,所以本申请求取学习转动角度与标准转动角度的误差,并根据此误差调整角度规划模型的参数,然后进行下一轮的样本学习(即获取新的样本图像继续进行学习),直至误差降低至预设误差范围内,角度规划模型的样本训练结束,并将结果更新至本地存储器。

[0091] 进一步地,考虑到内窥镜头端会在不同移动环境下工作,上述训练好的角度规划模型可能只适用于一些较为相近的移动环境,无法适用于与这些较为相近的移动环境差异较大的移动环境。所以本申请还可对上述训练好的角度规划模型进行检验,以验证角度规划模型的通用性。

[0092] 具体地,角度规划模型的验证过程包括:首先获取所验证的新样本图像(新样本图像是在操作者手动调节拨轮1使内窥镜头端移动的过程中获取的内窥镜图像,可以理解的是,新样本图像与上述训练的样本图像需具有一定差异性),同时获取新样本图像对应的拨轮1的新标准转动角度(即在操作者手动调节拨轮1的过程中,所获取的新样本图像对应的操作者手动调节拨轮1的转动角度,可以理解的是,这里的新标准转动角度可作为角度规划模型在样本验证时的标准输出),然后将新样本图像输入至角度规划模型,从而利用角度规划模型得到拨轮1的新学习转动角度。由于角度规划模型的训练达标目标是对于同一新样本图像,其对应的新学习转动角度与新标准转动角度保持一致(二者误差在预设误差范围内便认为二者一致),所以本申请求取新学习转动角度与新标准转动角度的误差,并判断此误差是否在预设误差范围内,若在预设误差范围内,说明上述训练好的角度规划模型符合通用性要求,即验证通过,则真正结束角度规划模型的训练使其投入使用;若不在预设误差范围内,说明上述训练好的角度规划模型不符合通用性要求,即验证未通过,则利用新样本图像对角度规划模型进行重新训练,直至误差降低至预设误差范围内,角度规划模型重新训练结束,然后进入新一轮的验证,最终使角度规划模型符合通用性要求。

[0093] 作为一种可选地实施例。

[0094] 请参照图7,图7为本发明实施例提供的角度规划模型的第二种框架图。

[0095] 内窥镜操作控制装置的主机200包括控制器,所述控制器还可实现包括电动拨轮的自动控制、内窥镜主机联网、远程更新/控制等在内的自动控制操作。

[0096] 通过控制器的主机联网功能,可以将内窥镜本机与大数据平台的服务器相连,内窥镜本机具有存储器,储存待发送的内窥镜图像;通过大数据平台的识别出内窥镜头端伸入位置和伸入角度,并根据所述内窥镜头端伸入位置和伸入角度换算为确定出拨轮1此时的目标转动角度,由于大数据平台可以从不同的内窥镜本机上获取内窥镜图像,因此,其大数据平台的训练效率高,且可训练的范围广,提高了手术的准确性,而且大数据平台资源丰富可以做各种复杂的人工智能算法。

[0097] 角度规划模型的训练过程,包括:

[0098] 从存储有内窥镜图像的大数据系统中提取样本图像,并获取样本图像对应的拨轮1的标准转动角度;

[0099] 将样本图像及其对应的标准转动角度作为输入向量,并利用输入向量对角度规划模型进行无监督预训练和有监督微调,以得到训练好的角度规划模型。

[0100] 具体地,除了上述实施例所提及的角度规划模型的训练方法,本申请还可以利用大数据训练角度规划模型,利用大数据训练角度规划模型的训练原理为:

[0101] 在操作者之前手动操作拨轮1的过程中,将获取的内窥镜图像和内窥镜图像对应

的操作者手动操作拨轮1的转动角度(作为拨轮1的标准转动角度)均存储至大数据系统。在训练角度规划模型时,首先从大数据系统中提取内窥镜图像(作为样本图像),并获取样本图像对应的拨轮1的标准转动角度;然后将样本图像及其对应的标准转动角度作为输入向量,并利用输入向量对角度规划模型进行无监督预训练和有监督微调,以得到训练好的角度规划模型。更具体地,角度规划模型包括编码层和逻辑回归层,样本图像及其对应的标准转动角度为角度规划模型的输入向量,拨轮1的转动角度预测量为角度规划模型的输出向量;在编码层,利用输入向量进行无监督预训练,得到样本图像的高层表示;在逻辑回归层,利用样本图像的高层表示得到拨轮1的转动角度预测量,利用输入向量、拨轮1的转动角度预测量和角度规划模型的参数建立损失函数,编码层用来调节角度规划模型参数将损失函数最小化,进行有监督微调,以得到训练好的角度规划模型。

[0102] 作为一种可选地实施例。

[0103] 内窥镜操作控制装置的主机200还包括内部存储器,所述角度规划模型通过预储存与所述内部存储器中,通过控制器的主机联网功能,可以将内窥镜本机与大数据平台的服务器相连,并通过大数据平台的服务器训练得出角度规划模型的相关参数,并定期对内窥镜本机的参数进行更新。

[0104] 基于大数据平台的训练效率高,且可训练的范围广,提高了手术的准确性,通过更新本地的参数,保证了本地检测的准确定,这种方式即保持了本地识别检测的优质,又结合大数据平台的优点。

[0105] 最后,通过内窥镜的控制器自动控制所述拨轮驱动电机,驱动内窥镜头端到达伸入角度,实现自动控制;从而使内窥镜头端以较为合适的角度无障碍移动。可见,本申请无需操作者分析内窥镜图像,即操作者无需具备丰富的内窥镜图像知识,从而降低了内窥镜操作的门槛及难度,进而利于内窥镜检查技术的推广普及;而且,本申请自动确定的目标转动角度操作拨轮精度高,从而提高了内窥镜头端的移动角度的精度。

[0106] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0107] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0108] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

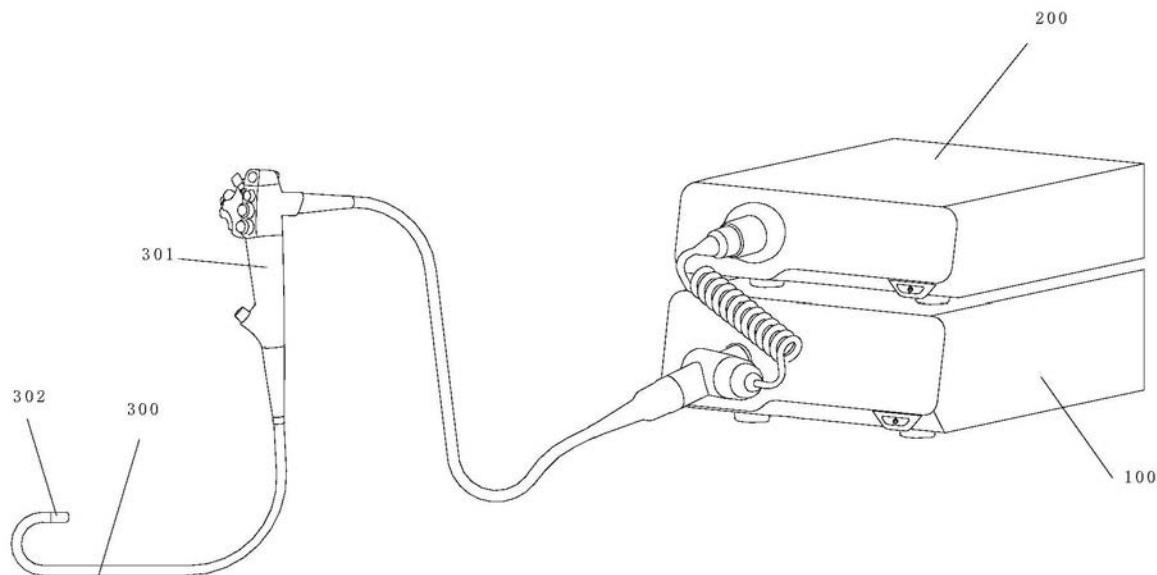


图1

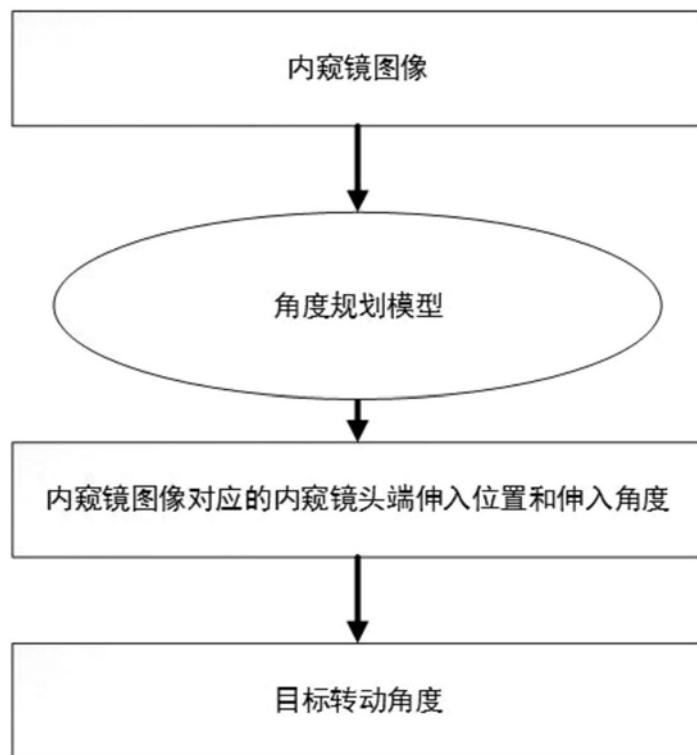


图2

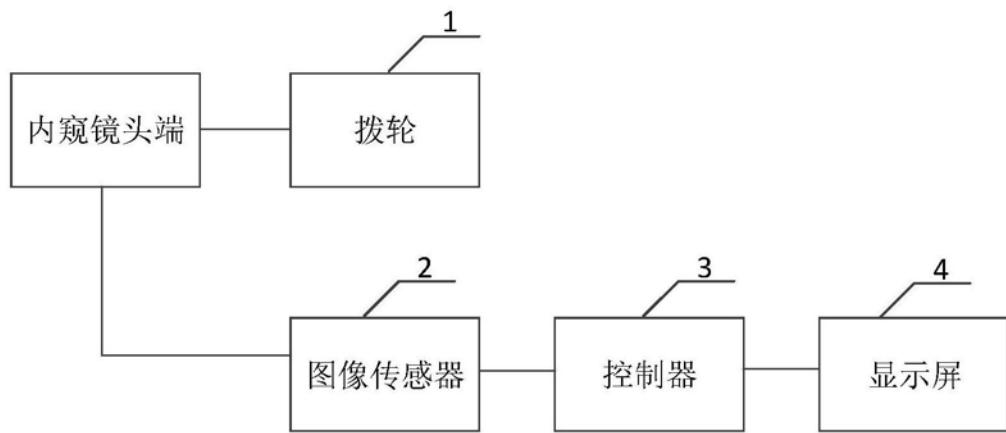


图3

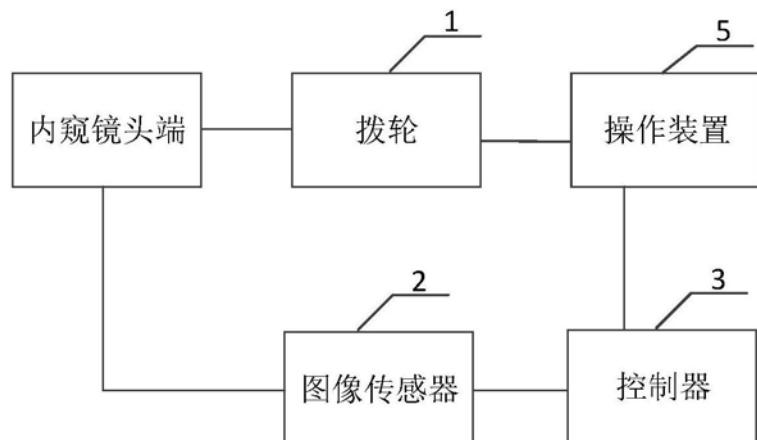


图4

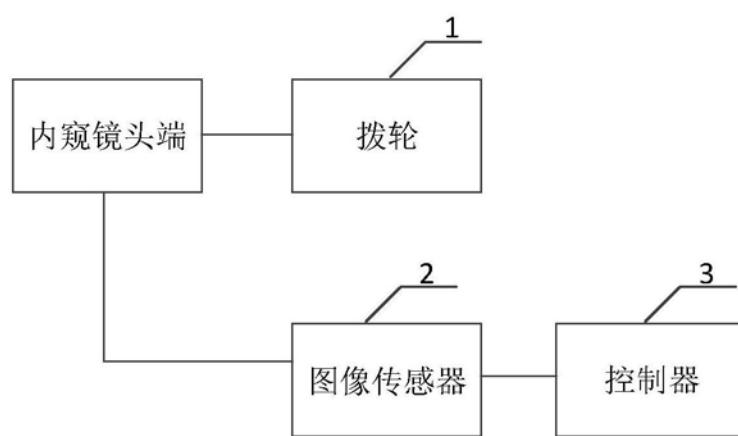


图5

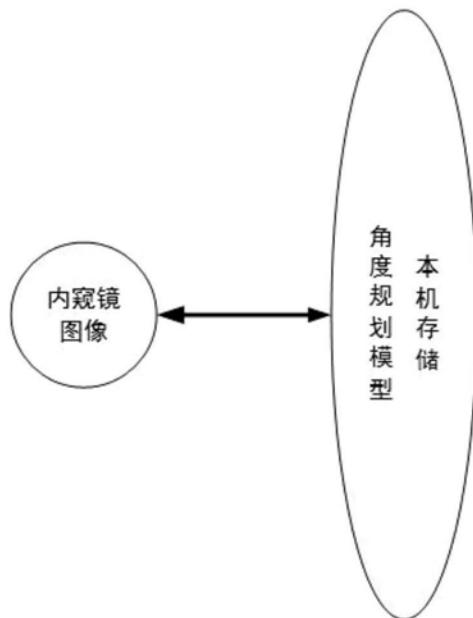


图6

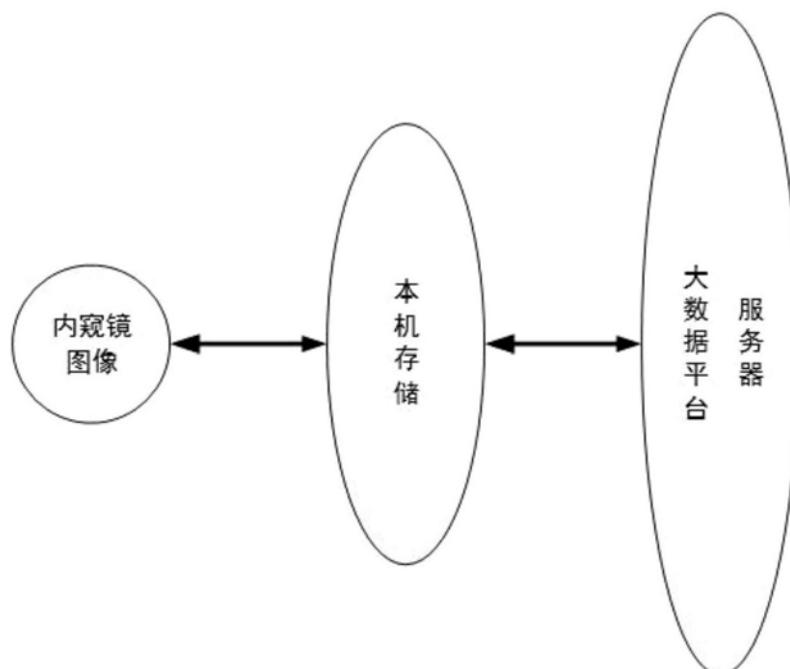


图7

专利名称(译)	一种内窥镜系统及内窥镜操作控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110720882A</a>	公开(公告)日	2020-01-24
申请号	CN201910984522.2	申请日	2019-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	李建刚 唐果		
发明人	李建刚 唐果		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0051 A61B1/045		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

#### 摘要(译)

本发明公开了一种内窥镜系统，可实现内窥镜头端伸入位置和伸入角度的自动识别与控制，因此本申请无需操作者分析内窥镜图像，即操作者无需具备丰富的内窥镜图像知识，从而降低了内窥镜操作的门槛及难度，进而利于内窥镜检查技术的推广普及；而且，本申请自动识别与控制头端伸入位置和伸入角度的精度较高。本发明还公开了一种内窥镜操作控制方法，与上述内窥镜系统具有相同的有益效果。

