



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108175368 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711211796.5

(22)申请日 2017.11.28

(71)申请人 重庆金山医疗器械有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳
大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 曹烁 李彦俊 梁东

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51)Int.Cl.

A61B 1/04(2006.01)

A61B 1/045(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

A61B 1/273(2006.01)

A61B 5/07(2006.01)

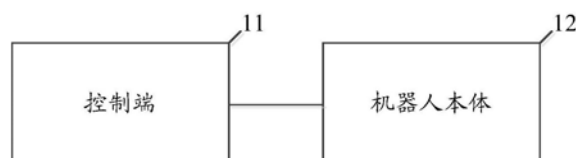
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种胶囊式内窥镜的控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种胶囊式内窥镜的控制系统,该系统包括控制端和机器人本体,机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;控制端根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送控制指令至机器人本体;机器人本体解析控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据运动轨迹曲线,自动牵引胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。可见,该系统通过控制机器人本体,实现自动牵引胶囊式内窥镜,进行全面扫描。机器人本体自动牵引,长时间运行不会产生疲劳问题,且根据运动轨迹曲线进行牵引,能避免手动牵引时引入的精度误差,提高运动精度;其还可使机器人本体停留在理想吸附位置。



1. 一种胶囊式内窥镜的控制系统,其特征在于,包括控制端和机器人本体,所述机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;

所述控制端用于根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送所述控制指令至所述机器人本体;

所述机器人本体用于解析所述控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据所述运动轨迹曲线,自动牵引所述胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述控制端包括终端、通信模块和运动控制模块;

所述通信模块用于作为所述终端和所述胶囊式内窥镜间的数据转发媒介;

所述终端用于根据所述预设检测位置点参数,利用所述多轴插补控制算法,计算出运动轨迹信息,并将所述运动轨迹信息传输至所述运动控制模块;

所述运动控制模块根据所述运动轨迹信息,生成所述控制指令,并将所述控制指令发送至所述机器人本体。

3. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述终端还包括显示模块和胶囊姿态角调整模块;

所述显示模块用于接收所述胶囊式内窥镜反馈的姿态角数据,根据所述姿态角数据建立所述胶囊式内窥镜的3D模型,并显示所述3D模型;

所述胶囊姿态角调整模块用于接收姿态角调整指令,根据所述姿态角调整指令,调整所述胶囊式内窥镜的姿态角。

4. 如权利要求3所述的系统,其特征在于,所述终端还包括CRC校验模块,用于在接收所述姿态角数据之后,建立所述3D模型之前,对所述姿态角数据进行CRC校验。

5. 如权利要求4所述的系统,其特征在于,所述运动控制模块具体包括运动控制卡和控制柜,所述控制柜包括端子板和电气元件。

6. 如权利要求2所述的系统,其特征在于,所述机器人本体为五轴联动机械手臂;所述多轴插补控制算法为至少三轴插补控制算法。

7. 如权利要求2至6任一项所述的系统,其特征在于,所述终端还包括人机交互界面,所述人机交互界面包括多个不同设备的管理界面。

8. 如权利要求7所述的系统,其特征在于,所述系统还包括手动控制设备,用于在进行自动牵引之前,手动控制所述机器人本体,将所述胶囊式内窥镜牵引至预设初始位置点。

9. 如权利要求7所述的系统,其特征在于,所述系统还包括报警模块,用于当符合预设报警条件时,发出报警信息。

一种胶囊式内窥镜的控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗技术领域,特别涉及一种胶囊式内窥镜的控制系统。

背景技术

[0002] 随着医疗科技的不断发展进步,胶囊式内窥镜的应用也越来越广泛。

[0003] 目前,胶囊式内窥镜一般是人工牵引的,具体地,医生手持永磁铁进行磁场变换以牵引胶囊,以拍摄尽可能多的部位。人工牵引胶囊会有以下缺点:人脑和人手的配合完成牵引,会有扫描遗漏区域,或重复扫描区域;人手也不可避免的抖动造成精度上的误差;操作者在多长时间牵引后还会产生疲劳;医生需要一边牵引一边查看胶囊式内窥镜拍摄的图像,非常不方便;手持磁铁进行牵引时,不可控制胶囊与磁铁的理想位置,如果胶囊和磁铁的距离较远,胶囊会失去磁场牵引而下坠。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种胶囊式内窥镜的控制系统,以实现将胶囊吸附于理想位置,提高胶囊牵引精度和运动精度,全面对胃部进行扫描,长时间运行不会产生疲劳问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种胶囊式内窥镜的控制系统,包括控制端和机器人本体,所述机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;

[0006] 所述控制端用于根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送所述控制指令至所述机器人本体;

[0007] 所述机器人本体用于解析所述控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据所述运动轨迹曲线,自动牵引所述胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。

[0008] 可选地,所述控制端包括终端、通信模块和运动控制模块;

[0009] 所述通信模块用于作为所述终端和所述胶囊式内窥镜间的数据转发媒介;

[0010] 所述终端用于根据所述预设检测位置点参数,利用所述多轴插补控制算法,计算出运动轨迹信息,并将所述运动轨迹信息传输至所述运动控制模块;

[0011] 所述运动控制模块根据所述运动轨迹信息,生成所述控制指令,并将所述控制指令发送至所述机器人本体。

[0012] 可选地,所述终端还包括显示模块和胶囊姿态角调整模块;

[0013] 所述显示模块用于接收所述胶囊式内窥镜反馈的姿态角数据,根据所述姿态角数据建立所述胶囊式内窥镜的3D模型,并显示所述3D模型;

[0014] 所述胶囊姿态角调整模块用于接收姿态角调整指令,根据所述姿态角调整指令,调整所述胶囊式内窥镜的姿态角。

[0015] 可选地,所述终端还包括CRC校验模块,用于在接收所述姿态角数据之后,建立所述3D模型之前,对所述姿态角数据进行CRC校验。

[0016] 可选地,所述运动控制模块具体包括运动控制卡和控制柜,所述控制柜包括端子和电气元件。

[0017] 可选地,所述机器人本体为五轴联动机械手臂;所述多轴插补控制算法为至少三轴插补控制算法。

[0018] 可选地,所述终端还包括人机交互界面,所述人机交互界面包括多个不同设备的管理界面。

[0019] 可选地,所述系统还包括手动控制设备,用于在进行自动牵引之前,手动控制所述机器人本体,将所述胶囊式内窥镜牵引至预设初始位置点。

[0020] 可选地,所述系统还包括报警模块,用于当符合预设报警条件时,发出报警信息。

[0021] 本发明所提供的胶囊式内窥镜的控制系统,该系统包括控制端和机器人本体,机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;控制端根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送控制指令至机器人本体;机器人本体解析控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据运动轨迹曲线,自动牵引胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。可见,该系统通过控制机器人本体,实现自动牵引胶囊式内窥镜,进行全面扫描。机器人本体自动牵引,长时间运行不会产生疲劳问题,且根据运动轨迹曲线进行牵引,能避免手动牵引时引入的精度误差,可提高运动精度;其还可使机器人本体停留在理想吸附位置。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明实施例提供的胶囊式内窥镜的控制系统结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的机器人本体运动轨迹曲线示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的上位机人机界面的一种具体实施方式示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的胶囊式内窥镜控制系统的一种具体实施方式的系统框图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的五轴联动机械手臂示意图。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 请参考图1,图1为本发明实施例提供的胶囊式内窥镜的控制系统结构示意图,该系统可以包括控制端11和机器人本体12,机器人本体12上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;

[0030] 控制端用于根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送控制指令至机器人本体;

[0031] 机器人本体用于解析控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据运动轨迹曲线,自动牵

引胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。

[0032] 需要说明,预设位置点参数可以是指是在预设检测区域内的各个预设检测位置点的参数。即,预先选定所需检测的区域,在该区域内选定n个检测位置点,为方便描述和后续控制需要,赋予这n个检测位置点特定的参数信息。

[0033] 该参数信息可以具体为坐标值,此时,需要在待检测区域建立空间坐标系,该坐标系可以为笛卡尔坐标系,然后即可得出所选定的各个位置点的坐标值。

[0034] 预设位置点可以是指胶囊式内窥镜进行拍摄检测的位置点。在一个位置点进行多角度拍摄完成后,才会牵引至下一个位置点进行拍摄检测。这样,可以避免重复扫描某个区域,或遗漏扫描某个区域的情况发生,只要所选取的位置点合理,可以对胃部进行全方位的拍摄检测。

[0035] 本实施例中,上述控制端可以包括终端、通信模块和运动控制模块;通信模块用于作为终端和胶囊式内窥镜间的数据转发媒介;终端用于根据预设检测位置点参数,利用多轴插补控制算法,计算出运动轨迹信息,并将运动轨迹信息传输至运动控制模块;运动控制模块根据运动轨迹信息,生成控制指令,并将控制指令发送至机器人本体。

[0036] 该终端可以具体为PC,也可以具体为其它智能终端。该通信模块可以具体为但不限于记录仪,其主要是作为数据转发媒介,即胶囊式内窥镜通过该通信模块与终端进行数据交互,终端也通过该通信模块与胶囊式内窥镜进行数据交互。该运动控制模块可以包括运动控制卡和控制柜,该控制柜包括端子板和其它必需电气元件。

[0037] 进一步地,终端还可以包括显示模块和胶囊姿态角调整模块;显示模块用于接收胶囊式内窥镜反馈的姿态角数据,根据姿态角数据建立胶囊式内窥镜的3D模型,并显示3D模型;胶囊姿态角调整模块用于接收姿态角调整指令,根据姿态角调整指令,调整胶囊式内窥镜的姿态角。

[0038] 根据姿态角数据,建立胶囊内窥镜的3D模型,这样,用户则可以直观地了解到胶囊在胃部相对于大地的姿态角。

[0039] 上述姿态角调整指令可以是用户输入的,即,用户可以根据胶囊3D模型,来对胶囊姿态角进行调整;也可以是系统自动生成的,在此不作限定。

[0040] 更进一步地,终端还可以包括CRC校验模块,用于在接收姿态角数据之后,建立3D模型之前,对姿态角数据进行CRC校验。此时,胶囊内可以预先加入六轴加速度传感器,终端接收胶囊反馈的姿态角数据,为避免数据传输错误的情况,在建立3D模型前,先进行CRC校验,检验完成后才进行3D模型的建立。

[0041] 例如,胶囊姿态角数据为多项式 $x^5+x^3+x^2+x+1$ 时,其可转化为代码101111给予终端处理,此时,用户想要调整胶囊姿态角,可以改变磁铁的角度二进制数据,即可偏转磁场,实现胶囊姿态角的调整。

[0042] 数据传输难免会出现差异,利用CRC校验可一定程度上减小出错概率。

[0043] 本实施例中,机器人本体可以具体为五轴联动机械手臂,具体包括5个轴的驱动和机械关节,含模拟量传感器和开关传感器。更具体地,其中3个轴实现空间坐标的定位移动,其它两个轴实现俯仰角和偏航角的旋转。多轴插补控制算法为至少三轴插补控制算法。

[0044] 参见图2示出的机器人本体运动轨迹曲线示意图。三轴插补控制算法具体如下:

[0045] 机器人关节的运动轨迹一般不是直线,需要构造一段运动轨迹,如上图存在多个

点,得到的轨迹不一定是唯一的,但是每个结果都对称于时间中点 t_h 和位置中点 θ_h 。其中过渡域 $[t_0, t_b]$ 终点的速度必须等于线性域的速度,故 $\dot{\theta}_b = \frac{\theta_h - \theta_b}{t_h - t_b} \cdot \theta_b$ 为过度域内终点 t_b 处的

关节角度。用 $\ddot{\theta}$ 表示过渡域内的加速度, θ_b 的值可得: $\theta_b = \theta_0 + \frac{1}{2} \ddot{\theta} t_b^2$

[0046] 令 $t = 2t_h$,根据上述两式可得: $\ddot{\theta} t_b^2 - \ddot{\theta} t t_b + (\theta_f - \theta_0) = 0$ 。其中, t 为要求的运动持续时间,这样对于任意给定的 θ_f 、 θ_0 和 t ,可以按式子 $\theta_b = \theta_0 + \frac{1}{2} \ddot{\theta} t_b^2$ 选择相应的 $\ddot{\theta}$ 和 t_b ,得出路径曲线。

[0047] 可以理解,三轴以上的插补控制算法依次类推,在此不再赘述。

[0048] 根据控制算法生成机器人本体运动轨迹路径,相较于人工牵引,其可优化牵引路线,进而大幅度增加其运动精度。

[0049] 本实施例中,上述终端还可以包括人机交互界面,人机交互界面包括多个不同设备的管理界面。将多个不同设备的管理界面统一至同一人机交互界面,即,可以将周边的第三方设备数据并在人机界面下统一显示,方便对各个周边设备进行调整,无需对单个设备进行调试,提升了系统的可扩展性。

[0050] 具体可见图3示出的上位机人机界面的一种具体实施方式示意图,在该界面中,包括胶囊姿态角页面、报警文本页面、机器人3D页面、永磁铁坐标位置页面、机器人手动控制页面、设备状态页面、伺服电机编码器页面、机器人自动控制页面和第三方医疗设备页面。

[0051] 本实施例中,上述系统还可以包括手动控制设备,用于在进行自动牵引之前,手动控制机器人本体,将胶囊式内窥镜牵引至预设初始位置点。该手动控制设备可以具体为手动操作杆,用户可以通过操作手动操作杆,将机器人本体移动至预设初始位置点,进而完成胶囊式内窥镜的初步牵引,然后可以启动自动牵引。

[0052] 可以理解,如果机器人本体刚好处于预设初始位置点,则不用利用该手动控制设备。而该手动控制设备不仅能实现胶囊式内窥镜的初步牵引,必要时,还可以手动控制机器人本体。

[0053] 本实施例中,该系统还可以包括报警模块,用于当符合预设报警条件时,发出报警信息。上述预设报警条件可以具体为当机器人本体处于某个非预设位置点时。该报警信息可以具体通过警报体现或通过提示灯体现。

[0054] 本发明所提供的胶囊式内窥镜的控制系统,该系统包括控制端和机器人本体,机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁;控制端根据预设检测位置点参数,利用机器人多轴插补控制算法,生成控制指令,并发送控制指令至机器人本体;机器人本体解析控制指令,得出运动轨迹曲线,并根据运动轨迹曲线,自动牵引胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。可见,该系统通过控制机器人本体,实现自动牵引胶囊式内窥镜,进行全面扫描。机器人本体自动牵引,长时间运行不会产生疲劳问题,且根据运动轨迹曲线进行牵引,能避免手动牵引时引入的精度误差,可提高运动精度;其还可使机器人本体停留在理想吸附位置。

[0055] 为更好地介绍本发明实施例提供的胶囊式内窥镜的控制系统,下面将结合图4示出的胶囊式内窥镜控制系统的一种具体实施方式的系统框图。

[0056] 参见图4,该系统包括胶囊式内窥镜、记录仪、医生操作台、控制柜、机器人本体。

[0057] 其中,医生操作台包括上位机和运动控制卡,控制柜包括端子板和其它电气元件,机器人本体可以具体为如图5示出的五轴联动机械手臂,其主要包括5个轴的驱动和机械关节,含模拟量传感器和开关量传感器。更具体地,其中的轴1、轴2、轴3主要实现空间坐标的定位移动,轴4和轴5主要对托举的永磁铁进行俯仰角和偏航角的旋转。

[0058] 记录仪主要作为胶囊式内窥镜和上位机间的数据通信媒介。在上位机上运行多轴插补算法,将得出的结果写入运动控制卡,运动控制卡控制端子板发送模拟量信号至驱动器,然后驱动器会根据该模拟量信号换算得出运动轨迹,进而将胶囊式内窥镜依次牵引至各个预先设定的位置点进行全方面拍摄。

[0059] 上位机可以接收胶囊式内窥镜返回的姿态角数据,建立胶囊式内窥镜的3D模型,这样,用户则可以实时直观地了解到胶囊的姿态角。同时,用户也可以通过上位机,调整胶囊姿态角,还可以在某个位置点,使胶囊进行 $\pm 90^\circ$ 、 $\pm 180^\circ$ 的旋转,以进一步实现全方面拍摄。

[0060] 在机械手臂牵引胶囊式内窥镜至各个位置点进行拍摄,只要当前位置点扫描完毕后,才会牵引至下一个位置点进行拍摄,依此完成所有位置点的拍摄。

[0061] 本实施例中,该系统可以避免重复扫描和遗漏等问题,且可以实时显示胶囊姿态角,并可对胶囊姿态角进行调整。且利用机械手臂托举永磁铁,牵引胶囊式内窥镜,提高了牵引精度和运动精度。

[0062] 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。

[0063] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0064] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0065] 以上对本发明所提供的胶囊式内窥镜的控制系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求要求的保护范围内。

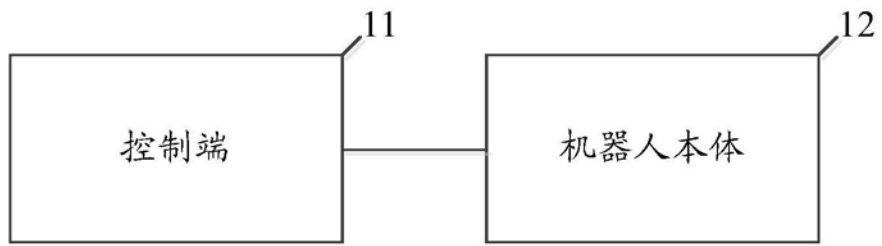


图1

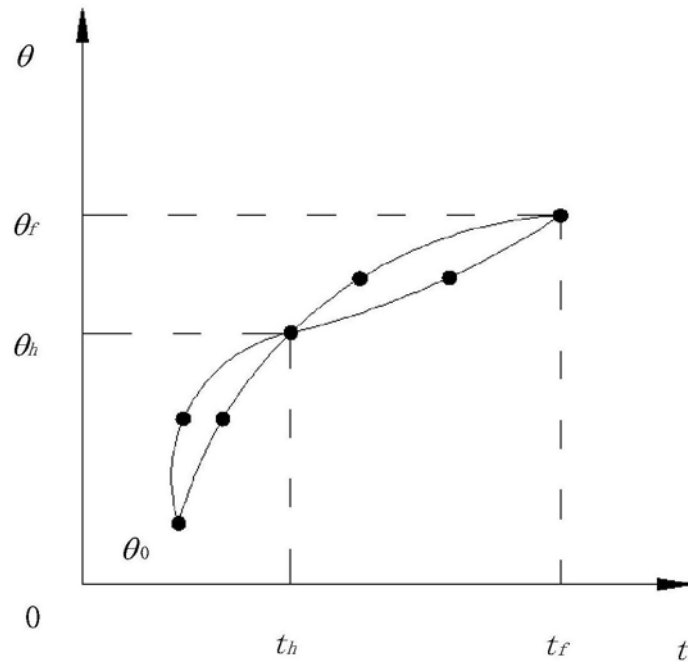


图2

上位机人机界面



图3

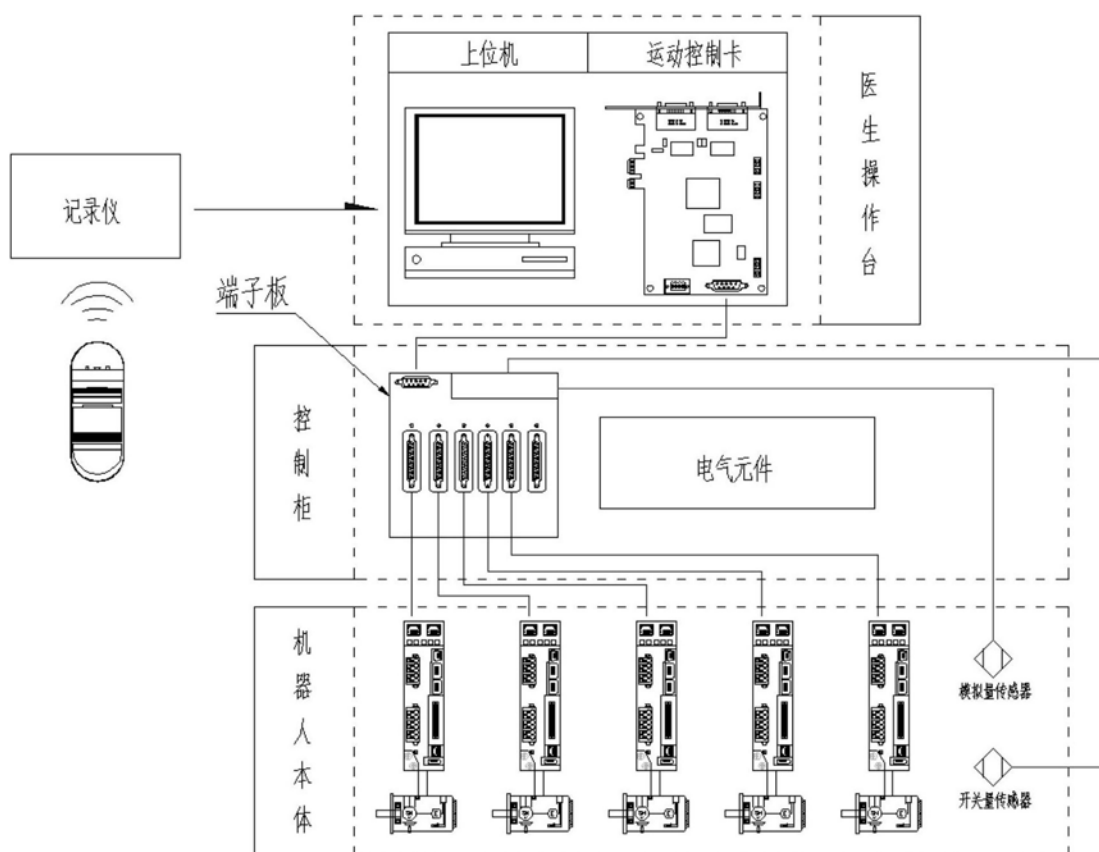


图4

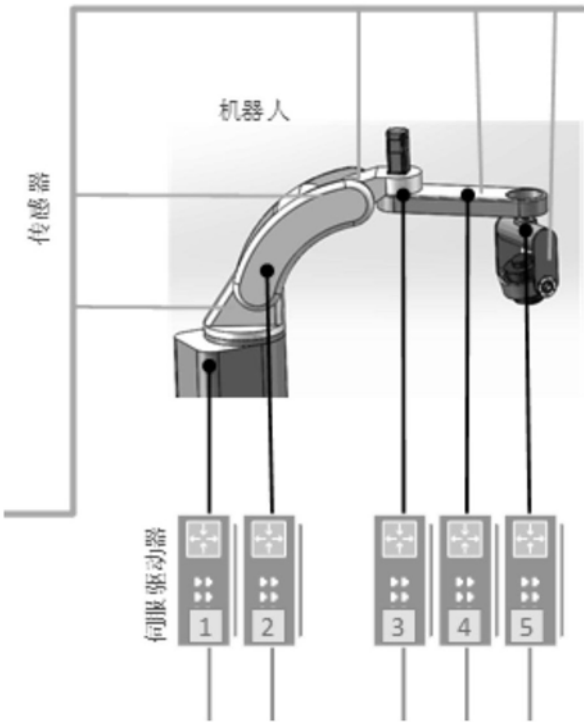


图5

专利名称(译)	一种胶囊式内窥镜的控制系统		
公开(公告)号	CN108175368A	公开(公告)日	2018-06-19
申请号	CN201711211796.5	申请日	2017-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
[标]发明人	曹烁 李彦俊 梁东		
发明人	曹烁 李彦俊 梁东		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/045 A61B1/00 A61B1/273 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00131 A61B1/00158 A61B1/045 A61B1/2736 A61B5/07		
代理人(译)	罗满		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种胶囊式内窥镜的控制系统，该系统包括控制端和机器人本体，机器人本体上固定有用于牵引胶囊式内窥镜的磁铁；控制端根据预设检测位置点参数，利用机器人多轴插补控制算法，生成控制指令，并发送控制指令至机器人本体；机器人本体解析控制指令，得出运动轨迹曲线，并根据运动轨迹曲线，自动牵引胶囊式内窥镜至各个预设位置点进行多角度拍摄。可见，该系统通过控制机器人本体，实现自动牵引胶囊式内窥镜，进行全面扫描。机器人本体自动牵引，长时间运行不会产生疲劳问题，且根据运动轨迹曲线进行牵引，能避免手动牵引时引入的精度误差，提高运动精度；其还可使机器人本体停留在理想吸附位置。

