



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111012289 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911350408.0

(22)申请日 2019.12.24

(71)申请人 西安申兆光电科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区天谷七  
路996号西安国家数字出版基地A座  
12203室

(72)发明人 吴道民 王晓磊

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限  
公司 31224

代理人 刘常宝

(51)Int.Cl.

A61B 1/005(2006.01)

A61B 1/00(2006.01)

G01B 21/20(2006.01)

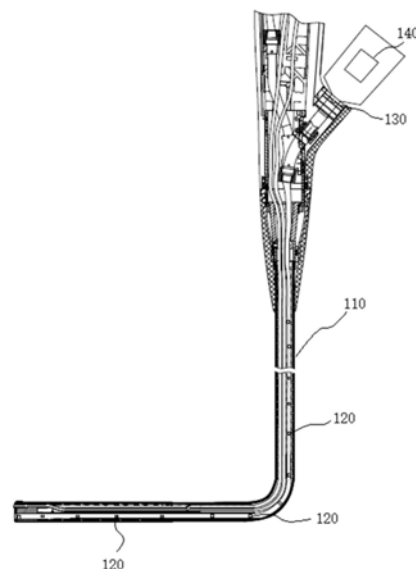
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

### (54)发明名称

一种弯曲形状检测装置、检测方法以及内窥镜系统

### (57)摘要

本发明公开了一种弯曲形状检测装置、检测方法以及内窥镜系统,该弯曲形状检测主要基于管状部,至少一个三轴陀螺仪,插入深度测量部以及控制部来配合实现,其中管状部可插入到内窥镜的钳道管中,并沿所述内窥镜的钳道管移动;至少一个三轴陀螺仪设置在管状部上,并随管状部移动,检测获取管状部上相应部位的角速度信息;插入深度测量部与管状部配合设置,检测管状部插入到内窥镜钳道管中的深度;控制部与插入深度测量部,至少一个三轴陀螺仪数据连接,获取插入深度测量部和至少一个三轴陀螺仪的测量数据形成对应的弯曲形状信息。本方案可检测出内窥镜的弯曲形状,整体组成简单,不影响内窥镜的整体组成结构;同时本检测方案操作简单,实用性强。



1. 弯曲形状检测装置,其特征在于,包括:

管状部,所述管状部可插入到内窥镜的钳道管中,并沿所述内窥镜的钳道管移动;

至少一个三轴陀螺仪,所述至少一个三轴陀螺仪设置在管状部上,并随管状部移动,检测获取管状部上相应部位的角速度信息;

插入深度测量部,所述插入深度测量部与管状部配合设置,检测管状部插入到内窥镜钳道管中的深度;

控制部,所述控制部与插入深度测量部,至少一个三轴陀螺仪数据连接,获取插入深度测量部和至少一个三轴陀螺仪的测量数据形成对应的弯曲形状信息。

2. 根据权利要求1所述的弯曲形状检测装置,其特征在于,所述管状部为柔性导管。

3. 根据权利要求1或2所述的弯曲形状检测装置,其特征在于,所述管状部的前端部密封。

4. 根据权利要求1所述的弯曲形状检测装置,其特征在于,所述弯曲形状检测装置中设置一个三轴陀螺仪,所述三轴陀螺仪设置在管状部的前端。

5. 根据权利要求1所述的弯曲形状检测装置,其特征在于,所述弯曲形状检测装置中设置两个及以上三轴陀螺仪,两个及以上三轴陀螺仪之间以一定的间距依次安置在管状部中。

6. 弯曲形状检测方法,其特征在于,包括:

通过管状部插入到内窥镜的钳道管中,并在其内移动,模拟内窥镜弯曲形状;

获取管状部上至少一个部位的角速度以及管状部插入到内窥镜的钳道管中的深度信息;

基于检测到的角速度和插入深度信息确定内窥镜的弯曲形状。

7. 根据权利要求6所述的弯曲形状检测方法,其特征在于,所述检测方法通过在管状部上设置至少一个三轴陀螺仪来检测管状部在内窥镜钳道管中移动的角速度。

8. 内窥镜系统,包括:内窥镜,显示单元,其特征在于,还包括权利要求1-5中任一项所述的弯曲形状检测装置,所述弯曲形状检测装置设置在内窥镜上,并与显示单元进行连接。

## 一种弯曲形状检测装置、检测方法以及内窥镜系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及内窥镜技术，具体涉及内窥镜的弯曲形状检测技术。

### 背景技术

[0002] 近年来，内窥镜广泛应用于医疗诊断领域。在内窥镜诊断时，往往需要将内窥镜插入到体腔内。由于一些体腔的结构较为复杂，导致医生需要具备熟练的技术才能顺利插入。

[0003] 为此，现有技术在内窥镜上设置有内窥镜弯曲状态检测机构，以帮助医生准确判断插入方向。

[0004] 为了能够有效检测内窥镜弯曲状态，目前常规的方案为在内窥镜插入部上设置光纤传感器，通过传感器确定内窥镜的插入方向。但是在内窥镜插入部上设置相应的光纤传感来形成检测装置则会造成内窥镜插入部复杂化，制造成本昂贵。

### 发明内容

[0005] 针对现有内窥镜弯曲形状检测装置存在的复杂化结构问题，需要一种简单可实现的内窥镜弯曲形状检测装置及弯曲形状检测方法。

[0006] 为此，本发明的目的在于提供一种简单且易操作的内窥镜弯曲形状检测装置，并据此进一步提供一种弯曲形状检测方法以及采用该检测装置的内窥镜系统。

[0007] 为了达到上述目的，本发明提供的弯曲形状检测装置，包括：

[0008] 管状部，所述管状部可插入到内窥镜的钳道管中，并沿所述内窥镜的钳道管移动；

[0009] 至少一个三轴陀螺仪，所述至少一个三轴陀螺仪设置在管状部上，并随管状部移动，检测获取管状部上相应部位的角速度信息；

[0010] 插入深度测量部，所述插入深度测量部与管状部配合设置，检测管状部插入到内窥镜钳道管中的深度；

[0011] 控制部，所述控制部与插入深度测量部，至少一个三轴陀螺仪数据连接，获取插入深度测量部和至少一个三轴陀螺仪的测量数据形成对应的弯曲形状信息。

[0012] 进一步的，所述管状部为柔性导管。

[0013] 进一步的，所述管状部的前端部密封。

[0014] 进一步的，所述弯曲形状检测装置中设置一个三轴陀螺仪，所述三轴陀螺仪设置在管状部的前端。

[0015] 进一步的，所述弯曲形状检测装置中设置两个及以上三轴陀螺仪，两个及以上三轴陀螺仪之间以一定的间距依次安置在管状部中。

[0016] 为了达到上述目的，本发明提供的弯曲形状检测方法，包括：

[0017] 通过管状部插入到内窥镜的钳道管中，并在其内移动，模拟内窥镜弯曲形状；

[0018] 获取管状部上至少一个部位的角速度以及管状部插入到内窥镜的钳道管中的深度信息；

[0019] 基于检测到的角速度和插入深度信息确定内窥镜的弯曲形状。

[0020] 进一步地,所述检测方法通过在管状部上设置至少一个三轴陀螺仪来检测管状部在内窥镜钳道管中移动的角速度。

[0021] 为了达到上述目的,本发明提供的内窥镜系统,包括:内窥镜,显示单元,其还包括上述的弯曲形状检测装置,所述弯曲形状检测装置设置在内窥镜上,并与显示单元进行连接。

[0022] 本发明给出的方案通过弯曲形状检测方案,通过将检测装置的安插部件(如管状部)安插到内窥镜的钳道管中,以模拟出内窥镜弯曲形状,由此检测出内窥镜的弯曲形状,整体组成简单,不影响内窥镜的整体组成结构;同时本检测方案操作简单,实用性强。

## 附图说明

[0023] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0024] 图1为本发明实例1中弯曲形状检测装置的管状部与控制部的组合示意图;

[0025] 图2为本发明实例1中弯曲形状检测装置与内窥镜的使用状态示意图;

[0026] 图3为本发明实例2中弯曲形状检测装置与内窥镜的使用状态示意图;

[0027] 图4为本发明实例2中 $T_0$ - $T_3$ 时刻所获得到的陀螺仪位置的相对关系图。

## 具体实施方式

[0028] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0029] 本发明针对的内窥镜,其主要由插入部、把持部、操作部以及从操作部延伸设置的连接器部构成,该连接器部可与外部设备(例如光源装置、图像处理器或光源图像处理一体机)连接,实现电连接、气连通等。

[0030] 同时,插入部由前端硬质部、挠性管部构成,前端硬质部端面设置照明部、物镜部、钳道孔。把持部外周设置钳道口,从该钳道口延伸设置钳道管,可供活检钳等附件插入,并从前端硬质部的前端孔伸出。

[0031] 针对上述结构的内窥镜,给出一种弯曲形状检测装置,本检测装置创新性利用内窥镜的钳道管,通过插入的方式,安插到内窥镜的钳道管中,以模拟出内窥镜弯曲形态,并据此获取相应的数据信息,继而可精确内窥镜的弯曲形状。该弯曲形状检测装置创新性利用内窥镜的钳道管采用插入式检测方式,能够实现避免在对内窥镜的整体结构进行改动的情况下,即可对内窥镜的弯曲形状进行快速精确的检测,整个方案结构简单易实现。

[0032] 在此基础上,还可以配置相应的显示单元,该显示单元可与内窥镜中图像处理器或光源图像处理一体机连接,并与弯曲形状检测装置配合,实现对内窥镜的弯曲形状信息的实时显示。继而形成一套能够实现内窥镜基本功能,以及内窥镜弯曲形态检测和显示的内窥镜系统。

[0033] 针对本发明给出的弯曲形状检测装置,以下通过相应的实例来具体说明其实现方案。

[0034] 实施例一

[0035] 参见图1和图2,本实例给出的弯曲形状检测装置100在组成结构上主要包括管状部110、若干的三轴陀螺仪120、插入深度测量部130以及控制部140。

[0036] 本实施例中的管状部110,可插入到内窥镜的钳道管中,并可在内窥镜的钳道管中进行移动,以模拟出内窥镜的弯曲形态。一些实施方式中,为了进一步提高管状部110的可操作性,管状部110优选为具有一定刚性但又能在一定程度上弯曲的柔性导管。管状部110的外径小于内窥镜的钳道内径,从而方便插入钳道管中,且不影响内窥镜的其它组成结构。

[0037] 本实施例中的若干的三轴陀螺仪120,其设置在管状部110上,并可随管状部110进行同步的移动,以至少获取管状部110在内窥镜钳道管中移动时的角速度信息。

[0038] 作为举例,在优选实施方式中,本实例将若干个三轴陀螺仪120等间距安装在管状部110中。同时所有的三轴陀螺仪110分别通过缆线组件连接到管状部110后端设置的控制部140,而管状部110的前端呈密封状态,以保护安装于管状部110内部的三轴陀螺仪和缆线组件。

[0039] 由此,通过若干的三轴陀螺仪实时测量管状部110移动时,各个三轴陀螺仪所在管状部110部位的角速度信息,并将测量得到的角速度信息通过缆线组件传输至控制部140。

[0040] 这里需要说明的,在实际应用过程中通过三轴陀螺仪110对管状部110上相应部位的角速度进行测量外,根据需要还可以获取其他的信息。

[0041] 再者,对于三轴陀螺仪110的数量可根据实际需求而定,以及相邻三轴陀螺仪110之间的设置间距,同样可根据实际需求而定。

[0042] 本实施例中的插入深度测量部130,相对于管状部件110的后端(管状部件110的插入端作为前端)设置,并与管状部件110配合,用于检测管状部件110的插入深度。一些实施方式中,插入深度测量部130优选为光电传感器,安装固定在内窥镜钳道口附近,并与管状部件110配合,通过缆线组件连接到控制部140。

[0043] 据此设置在内窥镜钳道口附近的插入深度测量部130,当管状部110开始插入钳道口时,将会与插入深度测量部130进行配合,此时作为插入深度测量部130的光电传感器将扫描得到管状部110通过光电传感器的位移距离,该位移距离即为管状部110插入钳道口中的长度(深度),光电传感器同步将该距离通过缆线组件发送给控制部140,从而确定插入深度。

[0044] 这里需要需要说明的,基于光电传感器来获取管状部110插入钳道口中的深度的方式有多种,比如采用拉绳位移传感器,光电位移传感器等传感器都可以直接获得深度信息,此处不加以限定。

[0045] 另外,对于插入深度测量部130在内窥镜钳道口附近的具体设置方案可根据实际需求而定,这里不加以限定。

[0046] 控制部140,其根据三轴陀螺仪110获取到的管状部110插入到内窥镜钳道口中时其上多部件的角速度信息,以及插入深度测量部130获取到的管状部110插入到内窥镜钳道口中的深度信息进行计算获得内窥镜的弯曲形状信息。

[0047] 对于控制部140在确定内窥镜的弯曲形状信息时,基于三维坐标系xyz来计算确定内窥镜的弯曲形状信息,即在三维坐标系xyz内构建与内镜插入部姿态(如弯曲形态)相对应的曲线。据此,本实例中控制部140基于三轴陀螺仪110获取到的多个角速度参数,以确定内镜插入部弯曲形态相对应曲线在三维坐标系xyz内的xy的值,同时基于插入深度测量部130获取到的深度参数,以确定内镜插入部弯曲形态相对应曲线在三维坐标系xyz内的z值;据此计算得到的x、y、z值即可在三维坐标系xyz下计算得到相应的弯曲形状,继而可确定内

窥镜的弯曲形状信息。

[0048] 接下来进一步描述采用以上弯曲检测装置对内窥镜的弯曲形态进行检测的过程。

[0049] 在内窥镜弯曲形态检测时,在内窥镜的钳道管插入弯曲形状检测装置,即在内窥镜的钳道口设置相应的插入深度测量部130,将管状部件110从内窥镜的钳道口插入;根据内窥镜弯曲形状检测装置获得的角速度和插入深度信息确定内窥镜的弯曲形状。

[0050] 具体的,在管状部件110未插入钳道口时,插入深度测量部130得到的插入深度为0,此时控制部140对管状部件110内若干三轴陀螺仪发送的角速度信息不做处理。

[0051] 当管状部件110插入钳道口以后,插入深度测量部130将测量得到的插入深度数据发送给控制部140,由控制部140根据管状部件110中三轴陀螺仪120的位置计算出当前处于钳道口附近的三轴陀螺仪,并以当前姿态作为该三轴陀螺仪的初始值,同时控制部140以该初始值为基准积分计算出该陀螺仪的姿态信息。

[0052] 随着管状部件110插入钳道口的深度不断增加,管状部件110中的三轴陀螺仪120依次通过钳道口位置,控制部140也依次将通过钳道口位置的三轴陀螺仪的数据初始化,并以该初始化后的值为初始条件以积分计算每个陀螺仪的姿态信息。

[0053] 当管状部件110全部插入钳道口以后,管状部件110上均匀分布的所有三轴陀螺仪110都已初始化完毕,控制部140储存所有三轴陀螺仪的初始姿态信息。

[0054] 随着柔性内窥镜的弯曲、旋转等动作,而位于柔性内窥镜钳道口内的管状部件110也随之弯曲、旋转等动作。与此同时管状部件110内等间距分布的三轴陀螺仪110测量出各自的角速度数据,并分别沿缆线组件将数据信号发送至控制部140。

[0055] 控制部140根据获得多组角速度数据,计算出所有三轴陀螺仪110的姿态信息后,对这些数据进行插补处理,最后拟合出整个柔性内窥镜的姿态信息。

[0056] 对于控制部140进行具体的计算过程或模式,此处不加以限定,只要能够基于上述测量得到的数据信息计算得到整个柔性内窥镜的姿态即可。

[0057] 为了清楚说明本方案,以下举例说明一下。

[0058] 对于管状部件110内的若干三轴陀螺仪中的任意一个来说,假定复位以后为 $T_0$ 时刻,此时控制部140将储存的对应该三轴陀螺仪110的角度复位为初始状态,即:

[0059]  $\theta_{x0}=0$ 、 $\theta_{y0}=0$ 、 $\theta_{z0}=0$ ;

[0060] 从复位以后的 $T_0$ 时刻开始,三轴陀螺仪110以预设的采样速率SR向控制部140发送采集的角速度数据,在复位以后的第一个采样时间 $T_1$ 时刻,三轴陀螺仪110得到的三轴角速度 $V_{x1}$ 、 $V_{y1}$ 、 $V_{z1}$ 发送至控制部140;控制部140以 $T_0$ 时刻的状态为初始状态,将三轴角速度 $V_{x1}$ 、 $V_{y1}$ 、 $V_{z1}$ 做积分计算,取采样速率SR的倒数 $1/SR$ 为积分步长 $\Delta t$ ,从而得到 $T_1$ 时刻陀螺仪的三轴角度值:

[0061]  $\theta_{x1}=\theta_{x0}+V_{x1}*\Delta t$ ,

[0062]  $\theta_{y1}=\theta_{y0}+V_{y1}*\Delta t$ ,

[0063]  $\theta_{z1}=\theta_{z0}+V_{z1}*\Delta t$ 。

[0064] 基于得到的 $T_1$ 时刻陀螺仪的位置和姿态信息,那么在 $T_2$ 时刻,三轴陀螺仪得到的三轴角速度 $V_{x2}$ 、 $V_{y2}$ 、 $V_{z2}$ 做积分计算得到 $T_2$ 时刻的陀螺仪三轴角度值:

[0065]  $\theta_{x2}=\theta_{x1}+V_{x2}*\Delta t$ ,

[0066]  $\theta_{y2}=\theta_{y1}+V_{y2}*\Delta t$ ,

[0067]  $\theta_{z2} = \theta_{z1} + V_{z2} * \Delta t$ 。

[0068] 依次类推,在 $T_3$ 时刻,则是以 $T_2$ 时刻的角度信息为基准进行计算,三轴陀螺仪以采样速率SR不断的更新角速度数据,控制部不断的计算得到当前时刻的陀螺仪的角度信息。

[0069] 上述为管状部件110若干三轴陀螺仪120中的任意一个的计算方式,按照相同的方式进行计算,得到了所有等间距分布于柔性导管内的陀螺仪在 $T_n$ 时刻的角度信息。

[0070] 根据管状部件内所有等间距分布的三轴陀螺仪的三轴角速度数据以后,控制部140对这些数据以一定的算法进行插补,拟合出一条三维曲线,以该曲线的形状来近似表示管状部件的形状。控制部140将拟合出的曲线信息发送给显示单元,显示单元显示出虚拟的内窥镜插入部弯曲形状,完成内窥镜的形状显示功能。

[0071] 实施例二

[0072] 参见图3,本实施例的弯曲形状检测装置200包括管状部210、三轴陀螺仪220、插入深度测量部230以及控制部240。

[0073] 本发明实施例的管状部210,可插入到内窥镜的钳道管中。一些实施方式中,为了进一步提高管状部210的可操作性,管状部210为具有一定刚性但又能在一定程度上弯曲的柔性导管。管状部210的外径小于内窥镜的钳道内径,从而方便插入钳道管中。

[0074] 三轴陀螺仪220,其设置在管状部210上,并可随管状部210进行同步的移动,以至少获取管状部210在内窥镜钳道管中移动时的角速度信息。

[0075] 本实施例中仅采用一个三轴陀螺仪220,将其设置在管状部件210的前端。三轴陀螺仪220通过缆线组件连接到管状部210的后端设置的控制部240,而管状部210的前端呈密封状态,以保护安装于管状部210内部的陀螺仪和缆线组件。三轴陀螺仪将测量得到的角速度信息通过缆线组件传输至控制部240。

[0076] 这里采用的三轴陀螺仪,其可以测量互为正交的x轴、y轴、z轴的瞬时角速度值。

[0077] 本实施例中的插入深度测量部230,相对于管状部件210的后端(管状部件210的插入端作为前端)设置,并与管状部件210配合,用于检测管状部件210的插入深度。

[0078] 控制部240,其根据三轴陀螺仪210和插入深度测量部130的信息获得内窥镜的弯曲形状信息。

[0079] 这里的插入深度测量部230和控制部240的设置方案同实例一,此处不加以赘述。

[0080] 接下来进一步描述本实例采用以上弯曲检测装置对内窥镜的弯曲形态进行检测的过程。

[0081] 在利用弯曲检测装置200对内窥镜弯曲形态检测时,在将弯曲检测装置200插入到内窥镜的钳道管之前,首先进行复位操作。通过复位操作,将控制部240内储存的内窥镜形状信息复位为初始状态,并将当前插入深度测量部230测量得到的深度复位为初始状态。

[0082] 复位以后,由人工操作将弯曲检测装置中的管状部件210插入到内窥镜钳道内。随着插入深度的增加,插入深度测量部230测量得到管状部件210当前的插入深度值,三轴陀螺仪210测量得到管状部件210前端互为正交的三个轴上的角速度,随着插入深度的增加,插入深度测量部230和三轴陀螺仪210持续不断的得到新的深度和角速度测量数据,当弯曲检测装置插入深度达到内窥镜钳道深度时,测量结束。

[0083] 在上述管状部件210插入内窥镜钳道的过程中,弯曲检测装置中的插入深度测量部230和陀螺仪210分别将测量得到的插入深度值和三轴角速度值实时发送给控制部240;

由控制部240将这些数据进行处理以后,得到内窥镜形状检测装置的外形数据。

[0084] 另外,根据需要,控制部240可将外形数据通过串口或其它通信接口发送给计算机,由计算机内的显示软件将计算得到的外形数据用显示出来。

[0085] 对于本实例中插入深度测量部230和三轴陀螺仪210的测量方式以及控制部240进行具体的计算过程或模式,此处不加以限定,只要能够基于上述测量得到的数据信息计算得到整个柔性内窥镜的姿态即可。

[0086] 为了清楚说明本方案,以下举例说明一下。

[0087] 在弯曲检测装置200复位以后为 $T_0$ 时刻,此时控制部240内的累计深度值 $D_i=0$ ,由角速度积分得到的表示当前陀螺仪姿态的三轴角度值 $\theta_{x0}=0$ 、 $\theta_{y0}=0$ 、 $\theta_{z0}=0$ 。

[0088] 之后,插入深度测量部与三轴陀螺仪以预设的采样速率SR同步向控制部发送采集的深度和角速度数据,在复位以后的第一个采样时间 $T_1$ 时刻,插入深度测量部得到的深度数据 $D_1$ ,三轴陀螺仪得到的三轴角速度 $V_{x1}$ 、 $V_{y1}$ 、 $V_{z1}$ 送入控制部;控制部以 $T_0$ 时刻的状态为初始状态,将三轴角速度 $V_{x1}$ 、 $V_{y1}$ 、 $V_{z1}$ 做积分计算,取采样速率SR的倒数 $1/SR$ 为积分步长 $\Delta t$ ,从而得到 $T_1$ 时刻陀螺仪的三轴角度值:

$$[0089] \quad \theta_{x1} = \theta_{x0} + V_{x1} * \Delta t,$$

$$[0090] \quad \theta_{y1} = \theta_{y0} + V_{y1} * \Delta t,$$

$$[0091] \quad \theta_{z1} = \theta_{z0} + V_{z1} * \Delta t。$$

[0092] 基于得到的 $T_1$ 时刻陀螺仪的三个角度,以及 $T_0$ 时刻到 $T_1$ 时刻的路径长度 $\Delta D_1 = D_1 - D_0$ ,就可以计算出 $T_1$ 时刻陀螺仪相对于 $T_0$ 时刻的位置,将 $T_1$ 时刻计算得到的位置信息储存在控制部的存储器内,同时将该位置信息发送给显示单元。同理,得到了 $T_1$ 时刻陀螺仪的位置和姿态信息,那么在 $T_2$ 时刻,任然以插入深度测量部得到的深度数据 $D_2$ 算出 $\Delta D_2 = D_2 - D_1$ ,三轴陀螺仪得到的三轴角速度 $V_{x2}$ 、 $V_{y2}$ 、 $V_{z2}$ 做积分计算得到 $T_2$ 时刻的陀螺仪三轴角度值:

$$[0093] \quad \theta_{x2} = \theta_{x1} + V_{x2} * \Delta t,$$

$$[0094] \quad \theta_{y2} = \theta_{y1} + V_{y2} * \Delta t,$$

$$[0095] \quad \theta_{z2} = \theta_{z1} + V_{z2} * \Delta t。$$

[0096] 接着,在 $T_3$ 时刻,则是以 $T_2$ 时刻的位置为基准点进行计算,随着插入深度的不断增加,控制部不断的计算得到当前时刻的陀螺仪位置信息(如图4所示)。

[0097] 当插入深度测量部测量得到的深度值达到预设最大深度值 $D_{max}$ 时,控制部内部就储存了从 $T_0$ 时刻到 $T_n$ 时刻(插入深度测量部测量到的深度达到预设深度最大值 $D_{max}$ 时的时刻为 $T_n$ 时刻)的所有时刻的陀螺仪位置信息。

[0098] 得到了所有从 $T_0$ 到 $T_n$ 时刻的陀螺仪角度信息和深度信息以后,控制部140对这些数据以一定的算法进行插补,拟合出一条三维曲线,以该曲线的形状来近似表示管状部件的形状。控制部将拟合出的曲线信息发送给显示单元,显示单元按照控制部发送来的信息显示虚拟的内窥镜插入部弯曲形状,完成内窥镜的形状显示功能。

[0099] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。



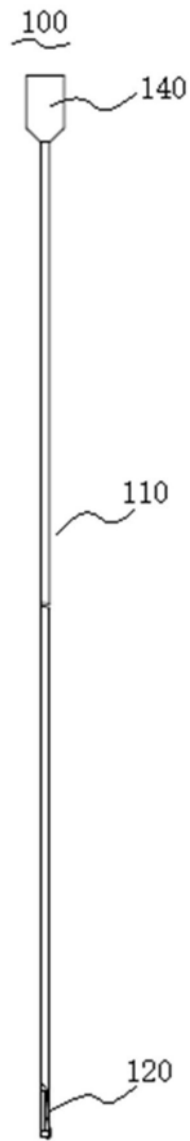


图1

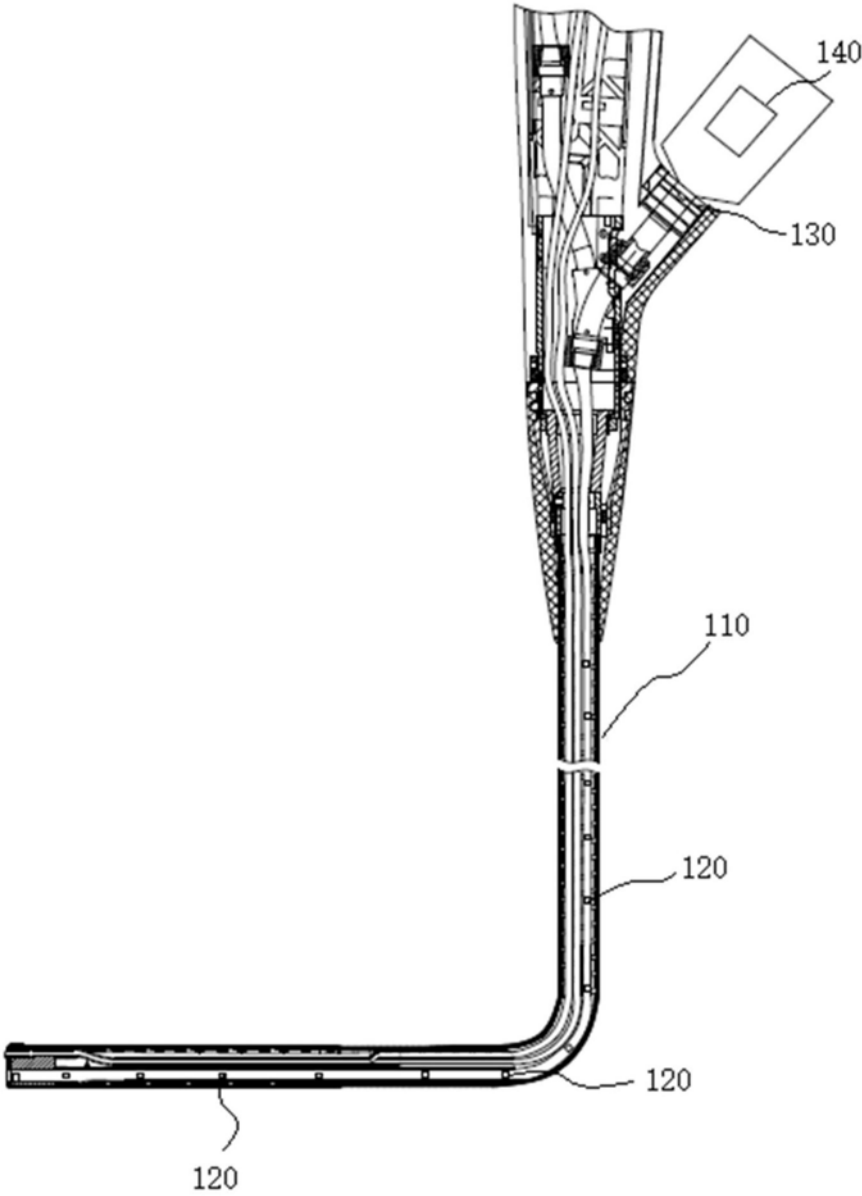


图2

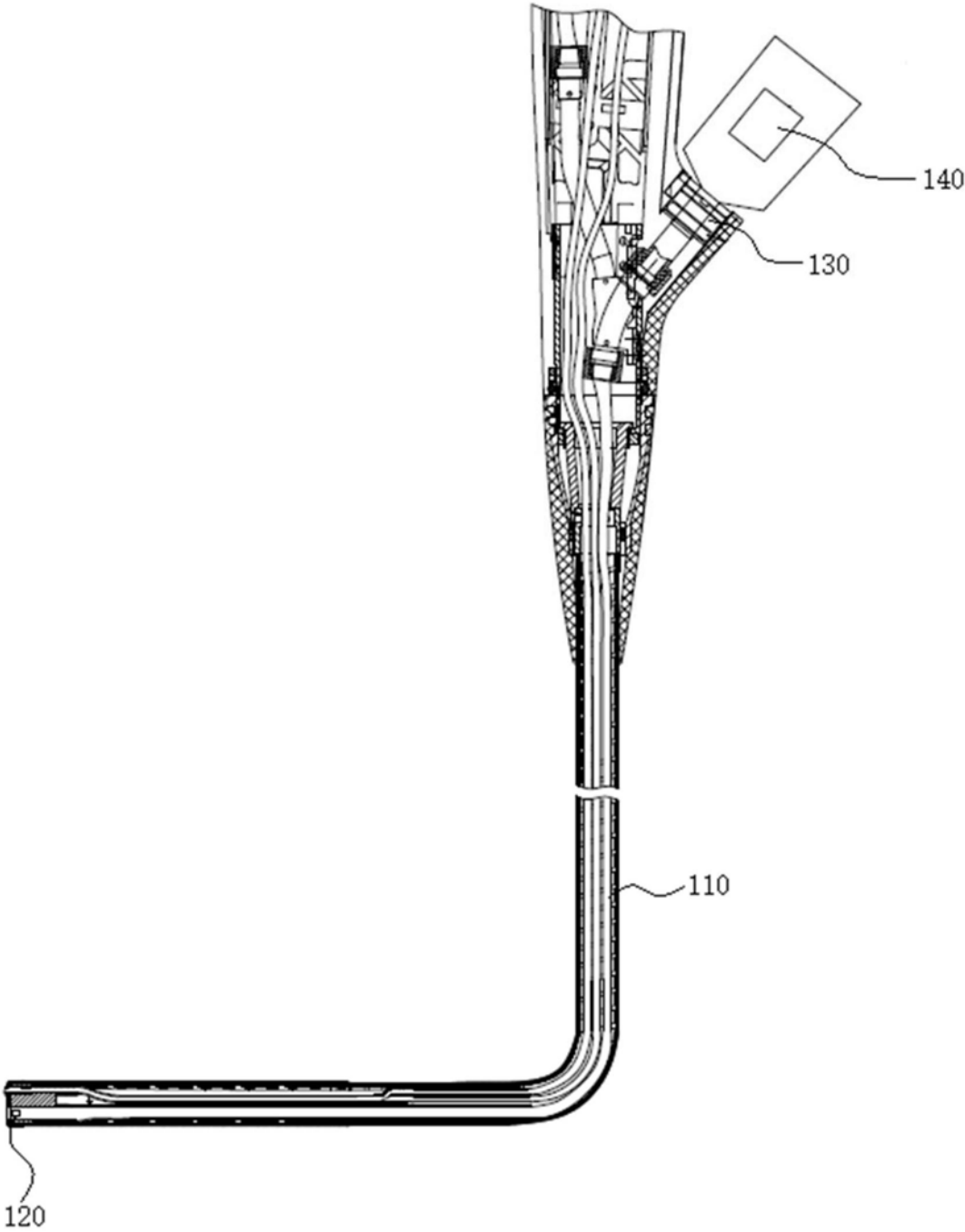


图3

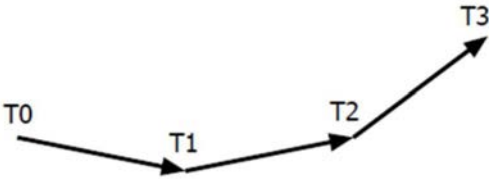


图4

专利名称(译)	一种弯曲形状检测装置、检测方法以及内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN111012289A</a>	公开(公告)日	2020-04-17
申请号	CN201911350408.0	申请日	2019-12-24
[标]发明人	吴道民 王晓磊		
发明人	吴道民 王晓磊		
IPC分类号	A61B1/005 A61B1/00 G01B21/20		
CPC分类号	A61B1/00057 A61B1/00071 A61B1/0051 G01B21/20		
代理人(译)	刘常宝		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种弯曲形状检测装置、检测方法以及内窥镜系统，该弯曲形状检测主要基于管状部，至少一个三轴陀螺仪，插入深度测量部以及控制部来配合实现，其中管状部可插入到内窥镜的钳道管中，并沿所述内窥镜的钳道管移动；至少一个三轴陀螺仪设置在管状部上，并随管状部移动，检测获取管状部上相应部位的角速度信息；插入深度测量部与管状部配合设置，检测管状部插入到内窥镜钳道管中的深度；控制部与插入深度测量部，至少一个三轴陀螺仪数据连接，获取插入深度测量部和至少一个三轴陀螺仪的测量数据形成对应的弯曲形状信息。本方案可检测出内窥镜的弯曲形状，整体组成简单，不影响内窥镜的整体组成结构；同时本检测方案操作简单，实用性强。

