



(21) 申请号 202111446798.9

(22) 申请日 2021.12.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114129267 A

(43) 申请公布日 2022.03.04

(73) 专利权人 哈尔滨工业大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号
专利权人 哈工大(北京)工业技术创新研究
院有限公司

(72) 发明人 王林 翟祥龙 于世民 代礼周
孙浩然 李隆球 张广玉 李天龙

(74) 专利代理机构 北京君恒知识产权代理有限
公司 11466
专利代理师 姜有维

(51) Int.Cl.

G16H 40/00 (2018.01)

A61B 34/30 (2016.01)

A61B 34/32 (2016.01)

A61B 90/00 (2016.01)

A61M 16/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 113662672 A, 2021.11.19

CN 113662672 A, 2021.11.19

CN 107307839 A, 2017.11.03

CN 209684791 U, 2019.11.26

CN 202235289 U, 2012.05.30

审查员 周青青

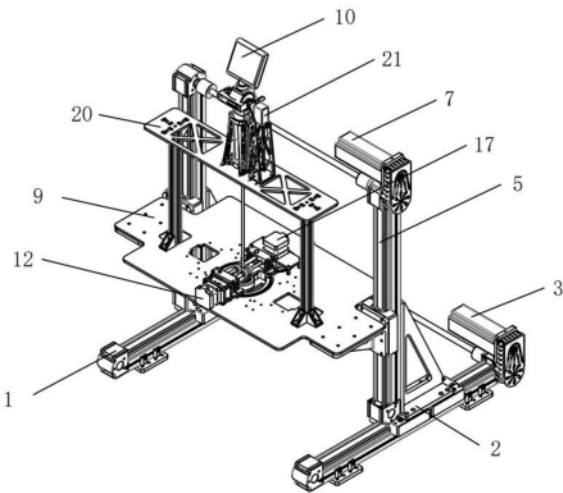
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插
管机器人

(57) 摘要

本发明涉及气管插管医疗器械领域,更具体的说是一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人,一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人,包括主动支架、软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构,主动支架上固定连接有软镜姿态调节机构,软镜姿态调节机构上固定连接有软镜进给控制机构,软镜姿态调节机构上固定连接有俯仰角度调节机构;可以采用遥控操作机器人并根据视频软镜传回的图像信息自动完成视频软镜气管插管操作,减少麻醉医生与患者的接触,提高气管插管成功概率,缩短视频软镜插管时间,减轻医务人员的工作强度,为抢救患者争取时间。



1. 一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 包括主动支架和固定连接在主动支架上的软镜姿态调节机构, 其特征在于: 所述软镜姿态调节机构上固定连接有软镜进给控制机构;

所述软镜姿态调节机构包括安装板(9)和固定连接在安装板(9)上的电机(17), 电机(17)的输出轴上固定连接有主动小齿轮(18), 安装板(9)上转动连接有从动大齿轮(19), 从动大齿轮(19)和主动小齿轮(18)啮合传动;

所述软镜进给控制机构包括下层托板(11)和转动连接在下层托板(11)上的主动轴(13)和从动轴(15), 主动轴(13)和从动轴(15)上分别固定连接有硅胶轮I(14)和硅胶轮II(16);

所述硅胶轮I(14)和硅胶轮II(16)上均设置有圆弧槽, 硅胶轮I(14)和硅胶轮II(16)之间穿过有软镜前端(22), 下层托板(11)固定连接在从动大齿轮(19)上;

所述主动支架包括两个Y轴轨梁(1), 两个Y轴轨梁(1)上均滑动连接有Y轴滑块(2), 两个Y轴滑块(2)上均固定连接有Z轴轨梁(5), 两个Z轴轨梁(5)上均滑动连接有托板(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 其特征在于: 所述Y轴轨梁(1)上固定连接有驱动两个Y轴滑块(2)进行横向滑动的Y轴电机(3)。

3. 根据权利要求1所述的一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 其特征在于: 所述Z轴轨梁(5)上固定连接有驱动两个托板(6)进行竖向滑动的Z轴电机(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 其特征在于: 所述下层托板(11)上还固定连接有步进电机(12), 步进电机(12)的输出轴和主动轴(13)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 其特征在于: 还包括固定连接在软镜姿态调节机构上的俯仰角度调节机构。

6. 根据权利要求5所述的一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人, 其特征在于: 所述俯仰角度调节机构包括安装上平台(20)和固定连接在安装上平台(20)上的舵机(21), 还包括视频软镜(10), 视频软镜(10)包括软镜前端(22)和俯仰旋钮, 舵机(21)的输出轴上固定连接在俯仰旋钮上。

一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及气管插管医疗器械领域,更具体的说是一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人。

背景技术

[0002] 麻醉科医生承担了新冠肺炎患者急诊插管操作,工作中长时间接触患者,不可避免地接触到患者的飞沫、唾液、血液、分泌物和气凝胶,极易造成麻醉医生的自身感染和患者间交叉感染。同时为了完成高品质的麻醉,麻醉医生必须及时准确地处理大量的临床信息,这往往使医务人员工作任务繁重,特别是在紧急情况下出现失误的概率增加。由于劳动强度大、工作时间长、心理压力重,麻醉医生在工作过程中存在严重的过劳现象,极易引起身体潜藏的疾病急速恶化,比如导致高血压等基础疾病恶化,引发脑血管病或心血管病等急性循环器官障碍,甚至出现致命症状。

[0003] 全身麻醉是指麻醉药物经过肌肉或静脉注射、呼吸道吸入进入患者体内,对中枢神经系统产生暂时性抑制,临床特征表现为意识消失、反射抑制、全身痛觉消失、遗忘和骨骼肌松弛,全身麻醉的过程分为麻醉前准备、麻醉诱导、麻醉维持期和恢复期四个阶段,其中麻醉诱导和麻醉维持阶段自主呼吸受到麻醉药物的抑制作用,因此需要采用机械通气的方式来保证患者在手术过程中能够保持正常呼吸,根据全身麻醉期间气道管理方式的不同,可分为无创和有创两种机械通气方式。麻醉医生大多采用有创正压通气中气管插管方法进行全身麻醉期间气道管理。有创正压通气需要建立人工气道,通过气管切开、经口或经鼻气管插管等方式连接呼吸机进行机械通气,在全身麻醉手术中气道管理大部分使用经口气管插管来完成。气管插管辅助工具的类型有喉镜、软镜和硬镜三类,喉镜分为普通喉镜与视频喉镜,软镜分为纤维支气管镜与视频软镜,喉镜是临床插管操作中最常用的辅助工具,其插管成功率在87%左右,且操作简单,插管完成时间短,易于训练,是年轻麻醉医生的入门选择。但在使用喉镜进行插管操作时,不仅易对门齿、舌根和会厌等身体结构造成伤害,而且由于对患者刺激较大,常常会出现心率加快、血压升高的情况,不利于患者循环平稳度与麻醉深度的维持。视频软镜的插管成功率更高,其中硬镜为73.3%,视频软镜为90%,但使用硬镜可以更快地完成气管插管操作,其中硬镜为19至21秒,视频软镜为36至4秒。

[0004] 在视频软镜进行气管插管操作中,麻醉医生右手持握镜柄,调节软镜旋钮控制软镜进给方向,左手递送软镜前端调节软镜进给速度,麻醉医生控制软镜前端沿上颌中线插入患者口腔,根据软镜屏幕传回前端图像调节镜身插入姿态。首先到达软腭与舌根平面,由助手微抬患者下颌使会厌打开,软镜穿过会厌暴露声门位置后,视频软镜前端穿过声门,直至气管隆突上方约3至5cm处停止,并固定视频软镜位置完成气管插管导向工作,最后在视频软镜导向作用下,将气管导管插入气管,直至导管前端位于主支气管内,最后移除视频软镜。

[0005] 现有的达芬奇机器人和开普勒机器人系统都是采用机械臂作为执行机构,不仅价格昂贵,而且不能完全发挥机械臂的全部功能而造成资源浪费,不适合在临床医院大范围

内推广使用。

[0006] 对现有技术进行检索分析发现,中国专利CN107997825A公开了一种便携式遥操作气管插管机器人,将喉镜插管原理进行改进设计压舌板机构,并取消了机器人整体支撑结构使其尺寸较小,但是在模拟人实验中没有成功,且在动物实验中平均插管时长较长。

[0007] 综上所述,开发设计一种可遥控操作视频软镜自动进行气管插管的机器人具有深远的意义和巨大的应用前景。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人,可以采用遥控操作机器人并根据视频软镜传回的图像信息自动完成视频软镜气管插管操作,减少麻醉医生与患者的接触,提高气管插管成功概率,缩短视频软镜插管时间,减轻医务人员的工作强度,为抢救患者争取时间。

[0009] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:

[0010] 一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人,包括主动支架、软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构,主动支架上固定连接有软镜姿态调节机构,软镜姿态调节机构上固定连接有软镜进给控制机构,软镜姿态调节机构上固定连接有俯仰角度调节机构;

[0011] 主动支架包括Y轴轨梁、Y轴滑块、Y轴电机、连接轴I、Z轴轨梁、托板、Z轴电机、连接轴II,Y轴轨梁设置有两个,两个Y轴轨梁上均滑动连接有Y轴滑块,两个Y轴轨梁上均设置有同步带机构,其中一个Y轴轨梁上固定连接有Y轴电机,两个同步带机构通过连接轴I连接,Y轴电机的输出轴和其中一个同步带机构连接,两个Y轴滑块分别固定连接在两个同步带机构的同步带上;

[0012] 两个Y轴滑块上均固定连接有Z轴轨梁,两个Z轴轨梁上均滑动连接有托板,两个Z轴轨梁上均设置有同步带机构,其中一个Z轴轨梁上固定连接有Z轴电机,Z轴电机的输出轴和其中一个同步带机构连接,两个同步带机构之间通过连接轴II连接,两个托板分别固定连接在两个同步带机构的同步带上;

[0013] 软镜姿态调节机构包括安装板、电机、主动小齿轮和从动大齿轮,安装板固定连接在两个托板上,安装板上固定连接有电机,电机的输出轴上固定连接有主动小齿轮,安装板上转动连接有从动大齿轮,主动小齿轮和从动大齿轮啮合传动;

[0014] 软镜进给控制机构包括下层托板、步进电机、主动轴、硅胶轮I、从动轴和硅胶轮II,下层托板固定连接在从动大齿轮上,下层托板上固定连接有步进电机,步进电机的输出轴上固定连接有主动轴,主动轴上固定连接有硅胶轮I,硅胶轮I上设置有圆弧槽,从动轴转动连接在下层托板上,从动轴上固定连接有硅胶轮II,硅胶轮II上设置有圆弧槽;

[0015] 俯仰角度调节机构包括视频软镜、安装上平台和舵机,安装上平台固定连接在安装板上,安装上平台上固定连连接有舵机,视频软镜包括前端镜头和手柄部分,舵机的输出轴上固定连接在手柄部分上,前端镜头穿过硅胶轮I和硅胶轮II之间。

附图说明

[0016] 下面结合附图和具体实施方法对本发明做进一步详细的说明。

[0017] 图1是本发明的全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人整体结构示意图；
[0018] 图2是本发明的主动支架结构示意图；
[0019] 图3是本发明的软镜进给控制机构结构示意图；
[0020] 图4是本发明的软镜姿态调节机构结构示意图；
[0021] 图5是本发明的俯仰角度调节机构结构示意图。
[0022] 图中：Y轴轨梁1；Y轴滑块2；Y轴电机3；连接轴I4；Z轴轨梁5；托板6；Z轴电机7；连接轴II8；安装板9；视频软镜10；下层托板11；步进电机12；主动轴13；硅胶轮I14；从动轴15；硅胶轮II16；电机17；主动小齿轮18；从动大齿轮19；安装上平台20；舵机21；软镜前端22。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0024] 如图1至5所示；为了解决如何采用遥控操作机器人并根据视频软镜传回的图像信息自动完成视频软镜气管插管操作这一技术问题，下面对一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人的结构和功能进行详细的说明；

[0025] 一种全身麻醉用遥控操作视频软镜气管插管机器人，包括主动支架、软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构，主动支架上固定连接有软镜姿态调节机构，软镜姿态调节机构上固定连接有软镜进给控制机构，软镜进给控制机构上固定连接有俯仰角度调节机构；

[0026] 通过主动支架驱动软镜姿态调节机构进行Y向和Z向上进行运动，软镜姿态调节机构可以进行旋转，进而调整软镜进给控制机构的旋转角度，软镜进给控制机构对软镜姿态调节机构上的软镜前端22进行装夹，通过软镜姿态调节机构上的软镜前端22反馈软镜前端22运动位置的信息，进而控制软镜前端22的运动，减少了麻醉医生与患者的接触，提高气管插管成功概率，缩短视频软镜10插管时间，减轻医务人员的工作强度；

[0027] 如图2所示，下面对主动支架的结构和功能进行详细的说明，主动支架包括Y轴轨梁1、Y轴滑块2、Y轴电机3、连接轴I4、Z轴轨梁5、托板6、Z轴电机7、连接轴II8，Y轴轨梁1设置有两个，两个Y轴轨梁1上均滑动连接有Y轴滑块2，两个Y轴轨梁1上均设置有同步带机构，其中一个Y轴轨梁1上固定连接有Y轴电机3，两个同步带机构通过连接轴I4连接，Y轴电机3的输出轴和其中一个同步带机构连接，两个Y轴滑块2分别固定连接在两个同步带机构的同步带上；

[0028] 两个Y轴滑块2上均固定连接有Z轴轨梁5，两个Z轴轨梁5上均滑动连接有托板6，两个Z轴轨梁5上均设置有同步带机构，其中一个Z轴轨梁5上固定连接有Z轴电机7，Z轴电机7的输出轴和其中一个同步带机构连接，两个同步带机构之间通过连接轴II8连接，两个托板6分别固定连接在两个同步带机构的同步带上；

[0029] 使用时，当需要驱动两个Y轴滑块2进行横向运动时，启动Y轴电机3，Y轴电机3的输出轴开始转动，Y轴电机3的输出轴带动对应的同步带机构进行运动，同步带机构带动对应的Y轴滑块2进行运动，两个同步带机构之间通过连接轴I4传动连接，进而控制两个Y轴滑块2一起进行运动，增加运动的稳定性，两个Y轴滑块2带动两个Z轴轨梁5进行运动，两个Z轴轨梁5带动其上的托板6进行运动，两个托板6带动其上的软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构进行运动，进而调整软镜前端22的位置；

[0030] 进一步的,当需要调整托板6的竖直高度时,启动Z轴电机7,Z轴电机7的输出轴带动对应的同步带机构进行运动,同步带机构带动对应的托板6进行运动,两个同步带机构之间通过连接轴Ⅱ8传动连接,进而控制两个托板6一起进行运动,增加运动的稳定性,两个托板6带动其上的软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构进行运动,进而调整软镜前端22的位置;

[0031] 所述Y轴滑块2和Z轴轨梁5采用铝合金三脚架连接,三脚架通过螺钉紧固在Y轴滑块2上,Z轴电机7加装带有失电制动步进电机以保证断电情况下机构不会自然下落;

[0032] 下面结合附图4对软镜姿态调节机构的结构和功能进行详细的说明;

[0033] 软镜姿态调节机构包括安装板9、电机17、主动小齿轮18和从动大齿轮19,安装板9固定连接在两个托板6上,安装板9上固定连接有电机17,电机17的输出轴上固定连接有主动小齿轮18,安装板9上转动连接有从动大齿轮19,主动小齿轮18和从动大齿轮19啮合传动;

[0034] 当需要调整软镜进给控制机构的旋转角度时,驱动电机17,电机17的输出轴开始转动,电机17的输出轴带动主动小齿轮18进行转动,主动小齿轮18带动从动大齿轮19进行转动,从动大齿轮19带动软镜进给控制机构进行转动,软镜进给控制机构对软镜前端22进行挤压装夹,使得软镜前端22发生偏转;

[0035] 下面结合附图3对软镜进给控制机构的结构和功能进行详细的说明;

[0036] 软镜进给控制机构包括下层托板11、步进电机12、主动轴13、硅胶轮Ⅰ14、从动轴15和硅胶轮Ⅱ16,下层托板11固定连接在从动大齿轮19上,下层托板11上固定连接有步进电机12,步进电机12的输出轴上固定连接有主动轴13,主动轴13上固定连接有硅胶轮Ⅰ14,硅胶轮Ⅰ14上设置有圆弧槽,从动轴15转动连接在下层托板11上,从动轴15上固定连接有硅胶轮Ⅱ16,硅胶轮Ⅱ16上设置有圆弧槽;

[0037] 当需要软镜前端22进行进给或者退出时,启动步进电机12,步进电机12的输出轴带动主动轴13进行转动,主动轴13带动硅胶轮Ⅰ14进行转动,硅胶轮Ⅰ14推动软镜前端22进行运动,进而控制软镜前端22的前进或者后退;

[0038] 下面结合附图5对俯仰角度调节机构的结构和功能进行详细的说明;

[0039] 俯仰角度调节机构包括视频软镜10、安装上平台20和舵机21,安装上平台20固定连接在安装板9上,安装上平台20上固定连接有舵机21,视频软镜10包括软镜前端22和俯仰旋钮,舵机21的输出轴上固定连接在俯仰旋钮上,软镜前端22穿过硅胶轮Ⅰ14和硅胶轮Ⅱ16之间;

[0040] 当需要调整视频软镜10前端的角度时,启动舵机21,舵机21的输出轴带动俯仰旋钮进行转动,进而调整视频软镜10前端的偏转角度;

[0041] 下面结合主动支架、软镜进给控制机构、软镜姿态调节机构和俯仰角度调节机构,整体说明本装置的工作原理;

[0042] 麻醉医生遥控操作Y轴电机3实现托板6沿Y轴方向前进、后退,遥控操作Z轴电机7实现托板6沿Z轴方向前进、后退,通过沿Y轴、Z轴的运动将软镜前端22送到口腔上方并且距离头部合适工作距离的位置,预先将软镜前端22的前端镜头放置在硅胶轮Ⅰ14和硅胶轮Ⅱ16之间夹紧,随后以前端镜头传回的图像信息为反馈自动控制步进电机12实现主动轴13转动,主动轴13和从动轴15的相对运动实现软镜前端22进给,以前端镜头传回的图像信息为

反馈自动控制电机17实现主动小齿轮18转动,带动从动大齿轮19旋转,从而使视软镜前端22绕自身轴线旋转一定角度,以软镜前端22传回的图像信息为反馈自动控制自动控制舵机21实现旋钮转动以改变软镜前端22前端俯仰角度,最终使软镜前端22进入气道内,完成气管插管。

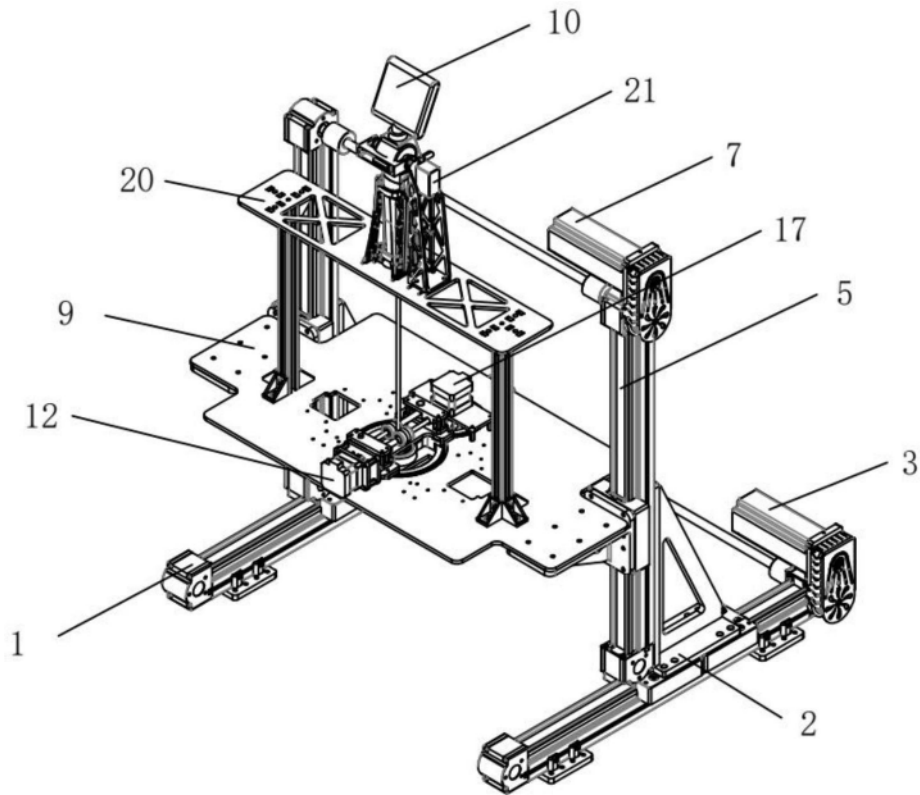


图1

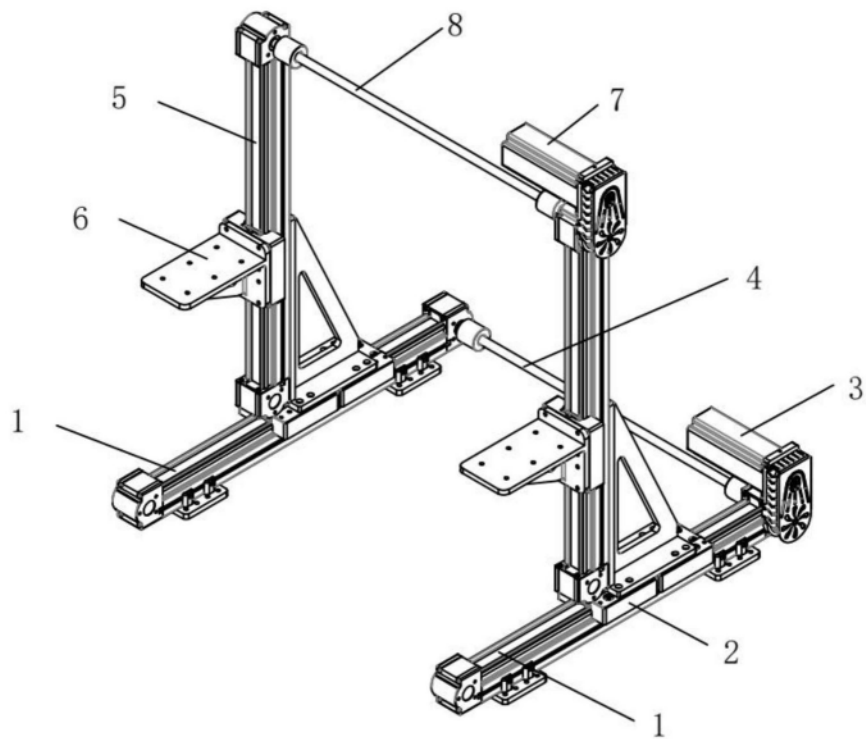


图2

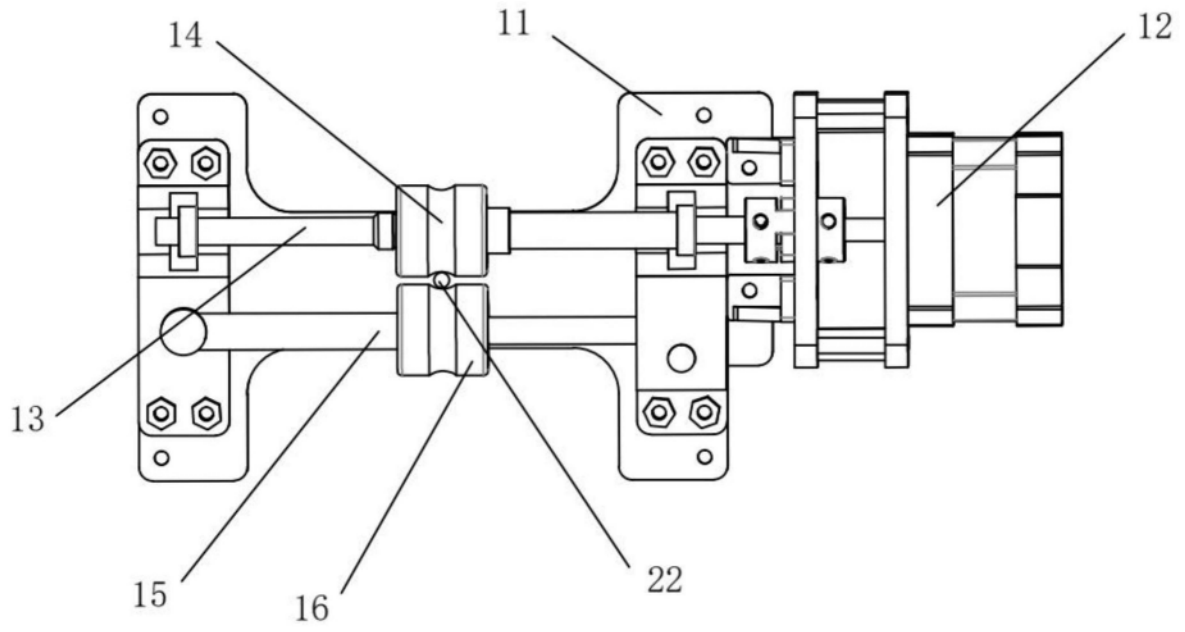


图3

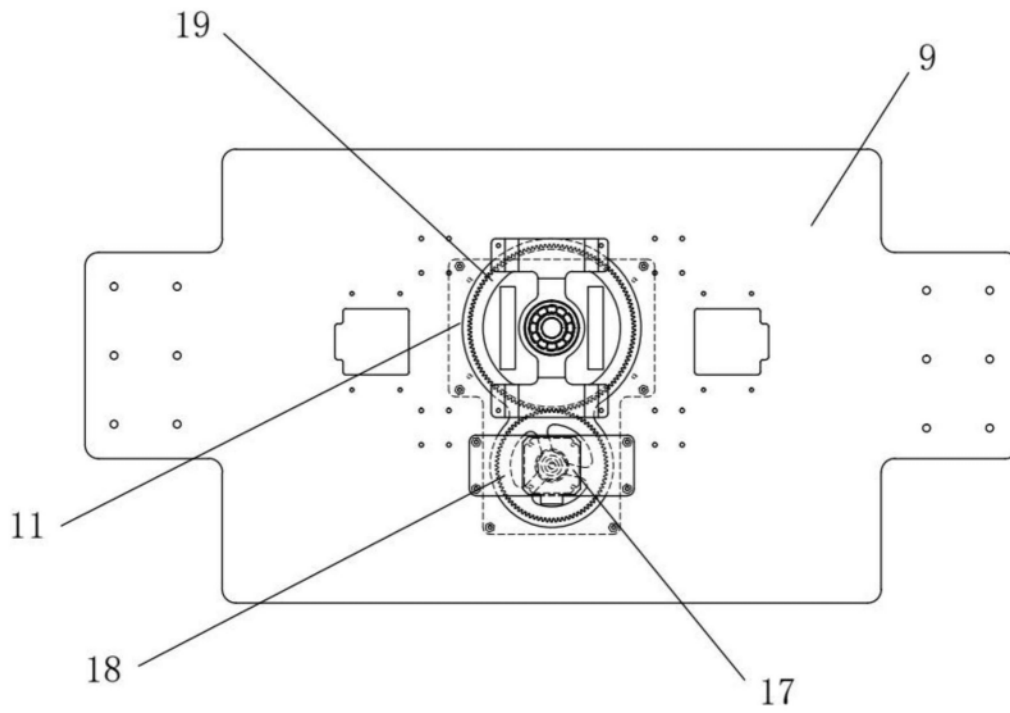


图4

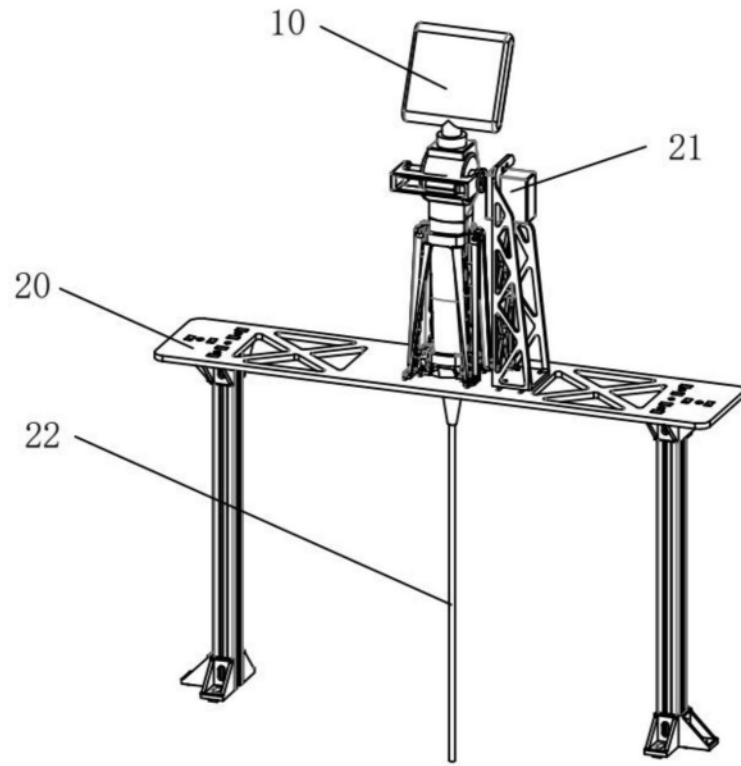


图5