



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204771158 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520394939. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 06. 10

(66) 本国优先权数据

201510295024. 9 2015. 06. 02 CN

(73) 专利权人 南京海纳机器人有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区东麒路  
33 号东山国际企业研发园

(72) 发明人 李玉美 孔益祥 郝泽升  
其他发明人请求不公开姓名

(51) Int. Cl.

B23K 26/382(2014. 01)

B23K 26/08(2014. 01)

B23K 101/06(2006. 01)

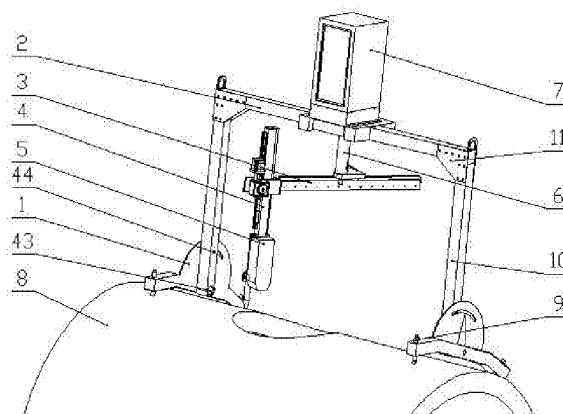
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种便携式管道四轴切孔机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种便携式管道四轴切孔机,包括龙门架机构、旋转机构、伸缩机构、升降机构、枪摆机构,其特征在于:所述龙门架机构下端轴向固定于待开孔管材上,旋转机构固定于龙门架机构中部;所述伸缩机构滑动连接于旋转机构下部;所述升降机构安装于水平移动机构一侧末端;所述枪摆机构固定连接于升降机构下端。简洁的结构设计使一种便携式管道切孔机具有四个关节自由度,包括旋转主轴的旋转运动、伸缩机构的伸缩移动、升降机构的升降调整以及枪摆机构对割枪的角度调整,通过四自由度的变化调整以满足开孔形状要求、坡口角度等参数;并且具有结构轻便、造价低廉、操作简便、易于现场施工等优点。



1. 一种便携式管道四轴切孔机,包括龙门架机构、旋转机构、伸缩机构、升降机构、枪摆机构,其特征在于:所述龙门架机构骑在待切孔管道上,旋转机构固定于龙门架机构上侧中部;所述伸缩机构安装固定于旋转机构下部;所述升降机构安装于伸缩机构一侧末端;所述枪摆机构固定连接于升降机构下端。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式管道四轴切孔机,其特征在于:所述龙门架机构包括支脚、横梁、固定板、支腿、顶丝、腿轴和脚腿锁轴;所述支脚对称放置,支腿对称安装于其内侧;顶丝安装于支脚两侧。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式管道四轴切孔机,其特征在于:所述旋转机构包括旋转轴、旋转装置外壳、旋转装置托架、旋转电机减速器装置、旋转减速器支架、旋转小齿轮、旋转大齿轮、激光座装置;所述旋转装置托架安装于横梁中部,旋转减速器安装于旋转装置托架内一侧,旋转轴安装于另一侧;旋转电机减速器装置安装于旋转减速器支架上,旋转电机减速器装置的输出轴上安装有旋转小齿轮,旋转大齿轮同轴心安装于旋转轴上且位于旋转装置托架下部,并与旋转小齿轮啮合;激光座安装于旋转轴下端。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式管道四轴切孔机,其特征在于:所述伸缩机构包括伸缩臂、伸缩固定座、伸缩滑块、伸缩滑轨、伸缩齿条、伸缩装置挡板、伸缩减速器支架、伸缩小齿轮、伸缩电机减速器装置;所述伸缩固定座紧固连接于旋转轴下端;伸缩滑块安装于移动固定座下面且与伸缩滑轨镶嵌安装,伸缩滑轨平行固定于伸缩臂上侧;伸缩齿条安装于伸缩臂近于安装滑轨一侧;伸缩减速器支架安装于伸缩固定座开有矩形孔处;伸缩电机减速器装置安装在伸缩减速器支架上;伸缩小齿轮安装在伸缩电机减速器装置的输出轴上,且与伸缩齿条啮合;伸缩装置挡板安装于伸缩臂端部。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式管道四轴切孔机,其特征在于:所述升降机构包括升降臂、升降框、升降滑块、升降滑轨、升降齿条、升降电机、蜗轮蜗杆减速器、升降齿轮轴;所述升降滑轨安装于升降臂一侧,上有升降滑块镶嵌安装,升降齿条安装于升降臂另一侧;升降滑块固定于升降框内侧,升降框外侧固定在伸缩臂末端;所述升降齿轮轴安装于升降框两面开有同轴心孔处并与升降齿条相啮合;所述蜗轮蜗杆减速器安装于升降框切孔较大一侧,升降电机紧固连接在蜗轮蜗杆减速器上方。

6. 根据权利要求1所述的一种便携式管道四轴切孔机,其特征在于:所述枪摆机构包括割枪壳、割枪支架、枪摆电机、枪摆减速器、枪摆减速器支架、枪轴、大锥齿轮、小锥齿轮、割枪、割枪座、割枪夹;所述割枪支架固定于升降臂下端;枪摆减速器支架安装于割枪支架一侧,枪摆减速器同轴心安装于枪摆减速器支架开孔处,枪摆电机与枪摆减速器固定连接;小锥齿轮紧固安装在枪摆减速器转轴处;枪轴安装于割枪支架末端开孔处,大锥齿轮安装于枪轴靠近小锥齿轮一侧,并与之啮合;割枪座安装于枪轴远离小锥齿轮一侧,割枪夹与之互相镶嵌安装中部夹紧割枪。

## 一种便携式管道四轴切孔机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空间异型曲面切孔机,尤其涉及一种便携式壳体四轴切孔机。

### 背景技术

[0002] 随着世界制造业的增长,中国制造业大国地位逐步确立,与此同时金属切割总量、切割复杂程度与技术要求不断提高。在石油、压力容器、船舶、化工、城市管道等行业中,在管材的异形曲面上切孔及其坡口加工是一个重要环节。目前,大部分制造型企业采用的人工手动切割开孔及坡口加工已经无法满足现在的精度需求;工人劳动强度较大且工作环境恶劣、生产和劳动成本高昂,人工切割后需要手工打磨进行二次加工,工作效率低等问题较为突出。数控切割设备体积庞大、售价高昂且需要专业培训人员操作,难以为中小企业接受。基于以上原因研发一种便携式的具有一定自动化水平的并满足较高精度的易于操作的异形曲面切孔及其坡口切割的机电设备具有广阔的应用前景。

[0003] 目前哈尔滨工程大学申请的实用新型专利容器接管相贯线切割机器人其采用十字臂悬挂方式,只能在十字臂的工作空间范围内进行切割作业,难以进行更大空间及范围的移动进行切割作业。本实用新型专利为便携式,具有体积小重量轻的优势,可以针对特定的待加工件做大空间大范围移动进行现场加工,这是哈尔滨工程大学申请的实用新型专利容器接管相贯线切割机器人所不具备的。因此,现实中急需一种体积小、总量轻、便于携带且适合现场切割作业的切孔机。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于解决上述问题,提供一种结构简单、易于实现的便携式四轴切孔机,本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:一种便携式管道四轴切孔机,包括龙门架机构、旋转机构、伸缩机构、升降机构、枪摆机构,其特征在于:所述龙门架机构骑在待切孔管道上,旋转机构固定于龙门架机构上侧中部;伸缩机构安装于旋转机构下面;升降机构安装于伸缩机构一侧末端;枪摆机构安装于升降机构下端。所述龙门架机构包括支脚、横梁、固定板、支腿、顶丝、脚轴和脚腿锁轴;支脚对称放置,支腿对称安装于其内侧,横梁垂直安装于两支腿上方前后两面分别由四块连接板固定;支脚和支腿可以绕腿轴旋转,当对管道开偏马鞍孔时,人工将二者调整到适当的角度时,可以通过脚腿锁轴进行锁紧,相对于管道偏置放置进行偏马鞍孔切割。

[0005] 所述旋转机构包括旋转轴、旋转装置外壳、旋转装置托架、旋转电机减速器装置、旋转减速器支架、旋转小齿轮、旋转大齿轮、激光座装置;旋转装置托架安装于龙门架横梁中部,旋转轴通过轴承安装于旋转装置托架上,使旋转轴可相对旋转装置托架旋转;旋转减速器安装于旋转装置托架的一侧,旋转电机减速器装置安装于旋转减速器支架上,旋转电机减速器装置输出轴上安装有旋转小齿轮,旋转大齿轮同轴心安装于旋转轴于旋转装置托架下部,并与旋转小齿轮啮合;激光座安装于旋转轴下端。

[0006] 所述伸缩机构包括伸缩固定座、伸缩滑块、伸缩滑轨、伸缩齿条、伸缩装置挡板、伸缩减速器支架、伸缩小齿轮、伸缩电机减速器装置；伸缩固定座紧固连接于旋转轴下端；伸缩滑块安装于移动固定座下面且与伸缩滑轨镶嵌安装，伸缩滑轨平行固定于伸缩臂上侧；伸缩齿条安装于伸缩臂近于安装滑轨一侧；伸缩减速器支架安装于伸缩固定座开有矩形孔处；伸缩电机减速器装置安装在伸缩减速器支架上；伸缩小齿轮安装在伸缩电机减速器装置的输出轴上，且与伸缩齿条啮合；伸缩装置挡板安装于伸缩臂端部。

[0007] 所述升降机构包括升降臂、升降框、升降滑块、升降滑轨、升降齿条、升降电机、蜗轮蜗杆减速器、升降齿轮轴；所述升降滑轨安装于升降臂一侧，上有升降滑块镶嵌安装，升降齿条安装于升降臂另一侧；升降滑块固定于升降框内侧，升降框外侧固定在伸缩臂末端；所述升降齿轮轴安装于升降框两面开有同轴心孔处并与升降齿条相啮合。

[0008] 所述枪摆机构包括割枪支架、枪摆电机、枪摆减速器、枪摆减速器支架、枪轴、大锥齿轮、小锥齿轮、割枪、割枪座、割枪夹；所述割枪支架固定安装于升降臂下端；枪摆减速器支架安装于割枪强支架一侧，枪摆减速器同轴心安装于枪摆减速器支架开孔处，枪摆电机与枪摆减速器固定连接；小锥齿轮紧固安装在枪摆减速器转轴处；枪轴安装于割枪支架末端开孔处，大锥齿轮安装于枪轴靠近小锥齿轮一侧，并与之啮合；割枪座安装于枪轴远离小锥齿轮一侧，割枪夹与之互相镶嵌安装并置中部夹紧割枪；枪摆电机、枪摆减速器、枪摆减速器支架、大锥齿轮和小锥齿轮外侧安装有割枪壳。

[0009] 本实用新型的有益效果是：(1) 整体结构简洁轻便易于吊装，适用于大多数施工环境；(2) 造价低廉，易为中小企业接受；(3) 具有较高的精度水平，管道的切孔质量高。

## 附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型的整体结构示意图；

[0011] 图 2 是本实用新型伸缩机构结构示意图；

[0012] 图 3 是本实用新型旋转机构结构示意图；

[0013] 图 4 是本实用新型升降机构结构示意图；

[0014] 图 5 是本实用新型枪摆机构结构示意图；

[0015] 图 6 是本实用新型偏马鞍切孔作业效果示意图。

[0016] 图中：支脚 1，横梁 2，伸缩臂 3，升降臂 4，割枪壳 5，旋转轴 6，旋转装置外罩 7，待切孔管道 8，顶丝 9，支腿 10，固定板 11，伸缩固定座 12，伸缩滑块 13，伸缩滑轨 14，伸缩齿条 15，伸缩挡板 16，伸缩减速器支架 17，伸缩小齿轮 18，升降滑轨 19，升降滑块 20，旋转电机减速器装置 21，旋转装置托架 22，旋转减速器支架 23，旋转小齿轮 24，旋转大齿轮 25，升降齿条 26，升降电机 27，蜗轮蜗杆减速器 28，升降齿轮轴 29，割枪支架 30，割枪电机 31，割枪减速器 32，割枪减速器支架 33，枪轴 34，割枪座 35，割枪夹 36，割枪 37，大锥齿轮 38，小锥齿轮 39，激光座 40，升降框 41，伸缩电机减速器装置 42，脚轴 43，脚腿锁轴 44。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型专利作进一步详细描述：如图 1、图 2、图 3、图 4 及图 5 所示，本实用新型所述的一种便携式管道四轴切孔机，包括龙门架机构(图 1)、旋转机构(图 3)、伸缩机构(图 2)、升降机构(图 4)、枪摆机构(图 5)，其特征在于：所

述龙门架机构(图 1)安装放置于待切孔管道 8 上,旋转机构(图 3)固定于龙门架机构(图 1)中部;所述伸缩机构(图 2)安装于旋转机构(图 3)下部;所述升降机构(图 4)安装于伸缩机构(图 2)一侧末端;所述枪摆机构(图 5)固定连接于升降机构(图 4)下端。所述龙门架机构(图 1)包括支脚 1、横梁 2、连接板 11、支腿 10、顶丝 9、脚轴 43 和脚腿锁轴 44;所述支脚 1 对称龙门架两侧安装,支脚 1 通过脚轴 43 安装支腿 10 上,支脚 1 可以相对支腿 10 绕脚轴 43 旋转,人工将二者调整到适当的角度时,可以通过脚腿锁轴 44 进行锁紧,这样,就可实现相对于管道偏置放置进行偏马鞍孔切割;横梁 2 安装于两支腿 10 上方两面分别由四块连接板 11 固定,顶丝 9 安装在支脚 1 的两侧螺纹孔处,通过顶丝 9 实现龙门架水平方位调整,并将龙门架安装在待切孔管道 8 上。

[0018] 如(图 1)、(图 3)所示,所述旋转机构(图 3)包括:旋转轴 6、旋转装置外壳 7、旋转装置托架 22、旋转电机减速器装置 21、旋转减速器支架 23、旋转小齿轮 24、旋转大齿轮 25、激光座装置 40;所述旋转装置托架 22 安装于横梁 2 中部,旋转减速器支架 23 安装于旋转装置托架 22 一侧,旋转轴 6 通过轴承安装于旋转装置托架 22 上;旋转电机减速器装置 21 安装于旋转减速器支架 23 处,旋转电机减速器装置 21 的输出轴上安装有旋转小齿轮 24,旋转大齿轮 25 同轴心安装于旋转轴 6 于旋转装置托架 22 下部,并与旋转小齿轮 24 啮合;激光座 40 安装于旋转轴 6 下端,激光座 40 内安装有激光器,通过其发射出的激光束照射到管道 8 的外皮对龙门架进行定位;旋转电机减速器装置 21 发出动力带动旋转小齿轮 24 转动,通过齿轮传动以一定传动比带动旋转大齿轮 25 转动,从而实现旋转轴 6 的转动。

[0019] 如(图 1)、(图 2)所示,所述伸缩机构(图 2)包括:伸缩臂 3、伸缩固定座 12、伸缩滑块 13、伸缩滑轨 14、伸缩齿条 15、伸缩装置挡板 16、伸缩减速器支架 17、伸缩小齿轮 18、伸缩电机减速器装置 42;所述伸缩固定座 12 紧固连接于旋转轴 6 下端;伸缩滑块 13 安装于伸缩固定座 12 下面且与伸缩滑块 13 镶嵌安装,伸缩滑轨 14 平行安装于伸缩臂 3 上侧;伸缩齿条 15 安装于伸缩臂 3 近于安装伸缩滑轨 14 一侧;伸缩减速器支架 17 安装于伸缩固定座 12 开有矩形孔处;伸缩电机减速器装置 42 安装在伸缩减速器支架 17 上;伸缩小齿轮 18 安装于伸缩电机减速器装置 42 的输出轴上,且与伸缩齿条 15 啮合。由伸缩电机减速器装置 42 发出动力带动伸缩小齿轮 18 旋转,通过齿条齿轮啮合传动带动伸缩齿条 15 移动,从而实现伸缩臂 3 的伸缩运动。

[0020] 如(图 1)、(图 2)、(图 4)所示,所述升降机构(图 4)包括:升降臂 4、升降框 41、升降滑块 20、升降滑轨 19、升降齿条 26、升降电机 27、蜗轮蜗杆减速器 28、升降齿轮轴 29;所述升降滑轨 19 安装于升降臂 4 一侧,升降滑轨 19 上有升降滑块 20 镶嵌安装,升降齿条 26 安装于升降臂 4 另一侧;升降滑块 20 固定于升降框 41 的内侧,升降框 41 外侧固定在伸缩臂 3 末端;升降电机 27 连接在蜗轮蜗杆减速器 28 上,所述蜗轮蜗杆减速器 28 安装于升降框 41 切孔较大一侧,所述升降齿轮轴 29 安装在蜗轮蜗杆减速器 28 输出轴上并与升降齿条 26 相啮合。通过上述安装配置实现了升降臂 4 的升降运动。

[0021] 如(图 1)、(图 5)所示,所述枪摆机构(图 5)包括:割枪支架 30、枪摆电机 31、枪摆减速器 32、枪摆减速器支架 33、枪轴 34、大锥齿轮 38、小锥齿轮 39、割枪 37、割枪座 35、割枪夹 36、割枪壳 5;所述割枪支架 30 固定安装于升降臂 4 下端;枪摆减速器支架 33 安装于割枪支架 30 一侧,枪摆减速器 32 安装于枪摆减速器支架 33 切孔处,枪摆电机 31 与枪摆减速器 32 固定连接;小锥齿轮 39 安装在枪摆减速器 32 的输出轴上;枪轴 34 通过轴承安装于

割枪支架 30 的末端切孔处,大锥齿轮 38 安装于枪轴 34 上且靠近小锥齿轮 39 一侧,并与之啮合;割枪座 35 安装于枪轴 34 远离小锥齿轮 39 的一侧,割枪夹 36 与之互相镶嵌安装并置中部夹紧割枪 37。通过上述安装配置实现了割枪 37 的角度转动。

[0022] 工作时,通过控制系统输入调整各轴的运动参数,首先调整旋转轴 6 下端激光座 40 内的激光器发射的激光束投影到管道外皮的位置,调整管道切孔四轴切孔机的初始位置。当进行管道偏马鞍切割时,调整支脚(1)与支腿(10)之间角度,形成偏马鞍切孔作业效果(图 6),设置切孔半径、坡口角度等参数,开始点火预热,进行异形曲面切孔切割。

[0023] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型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实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型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实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

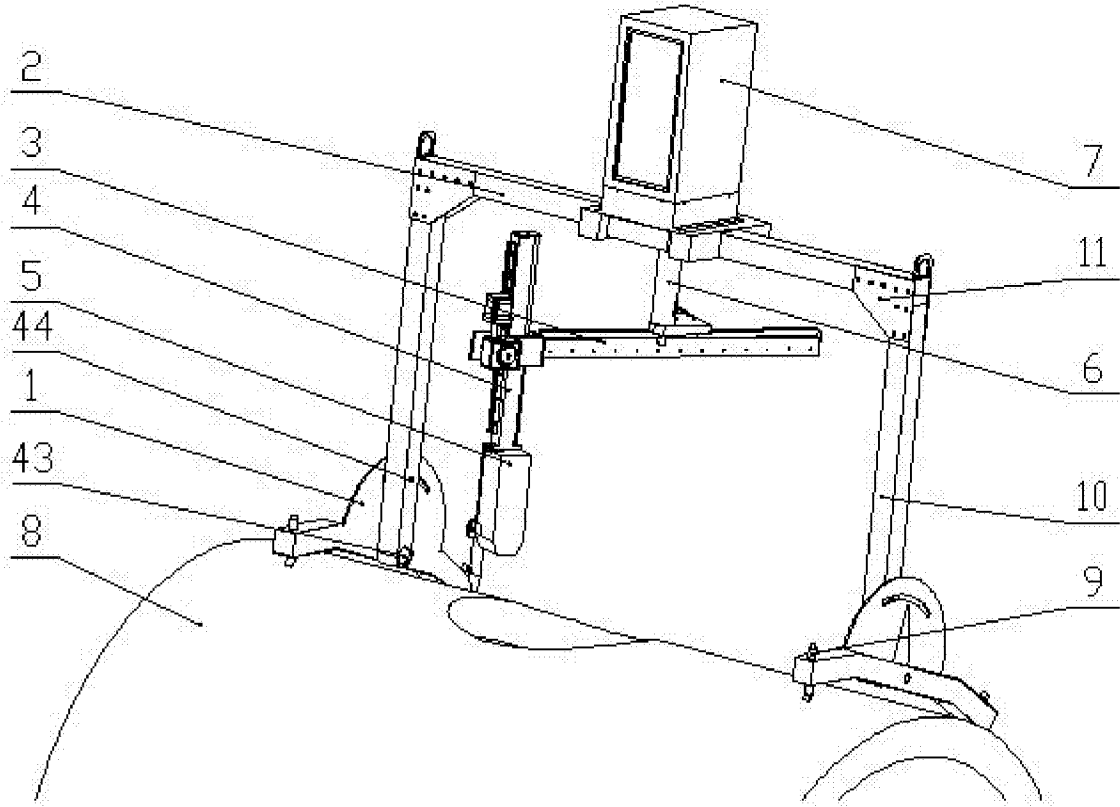


图 1

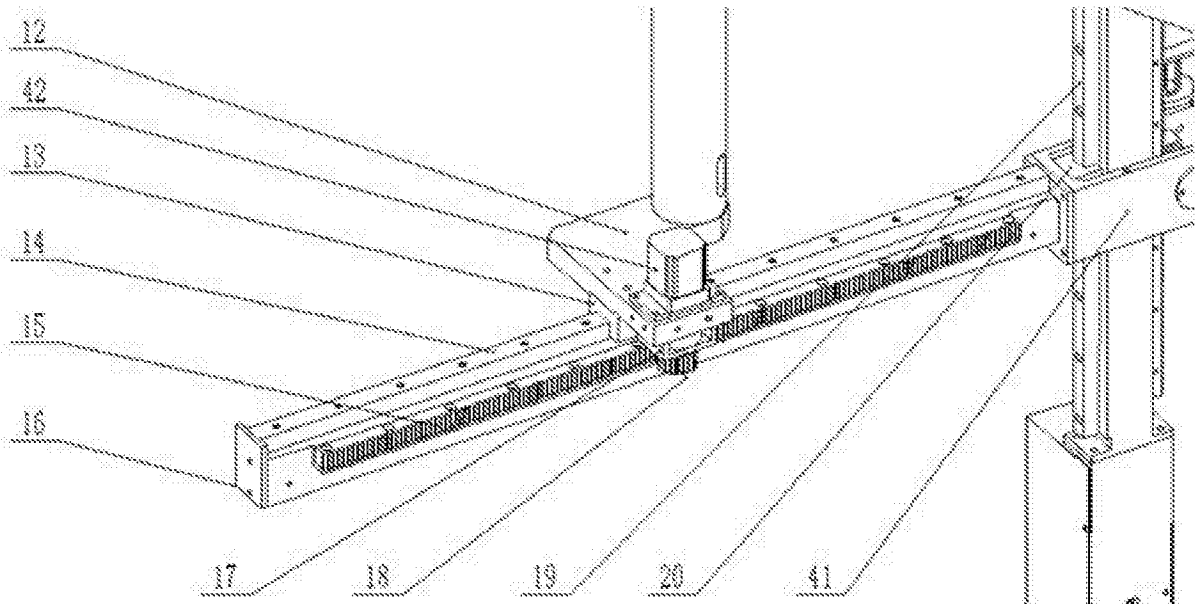


图 2

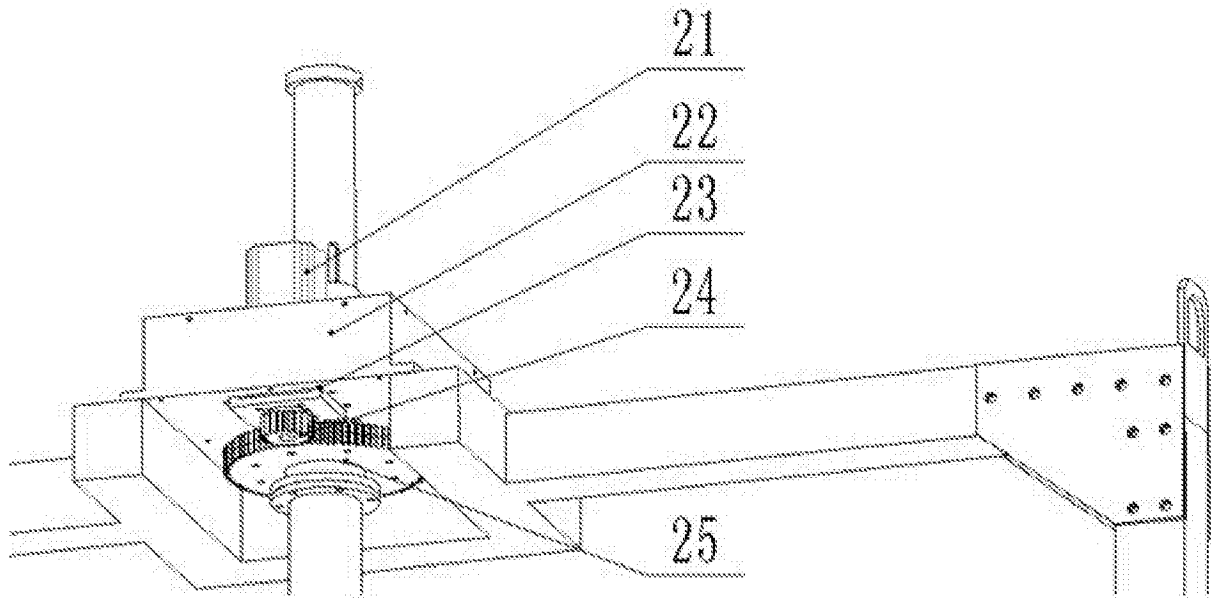


图 3

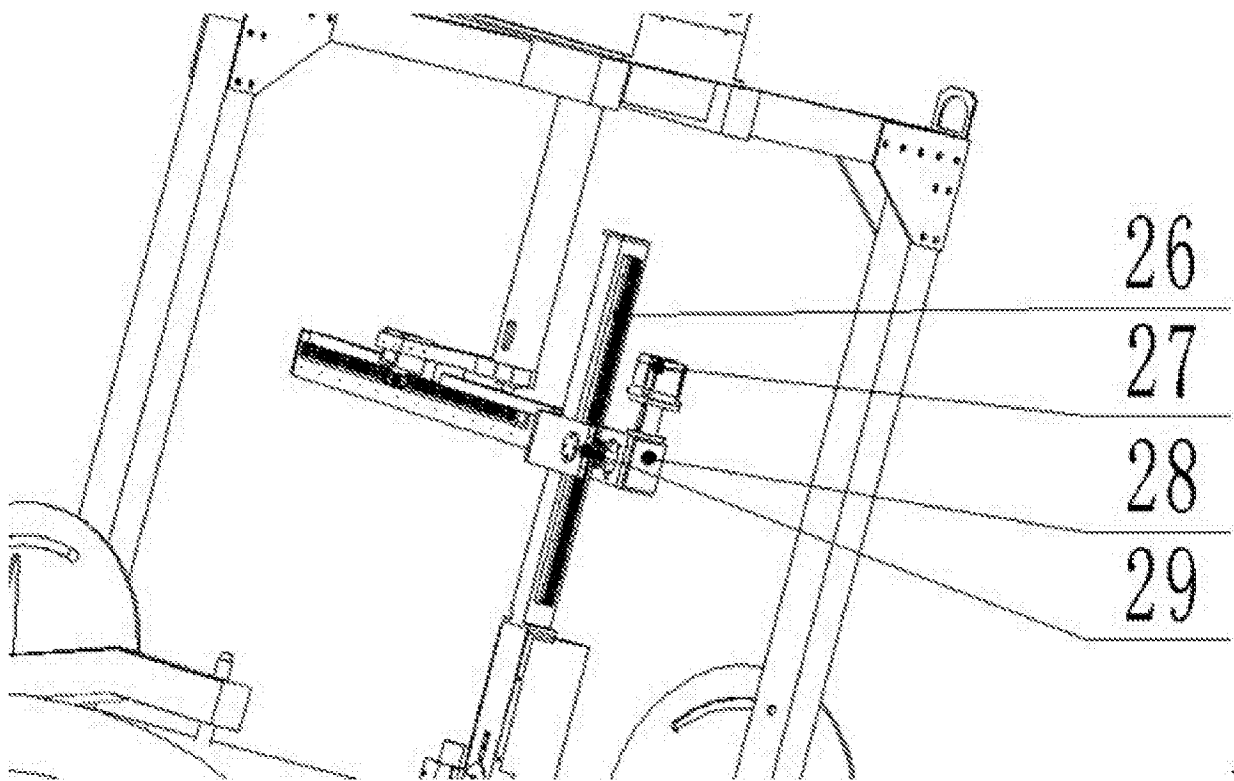


图 4



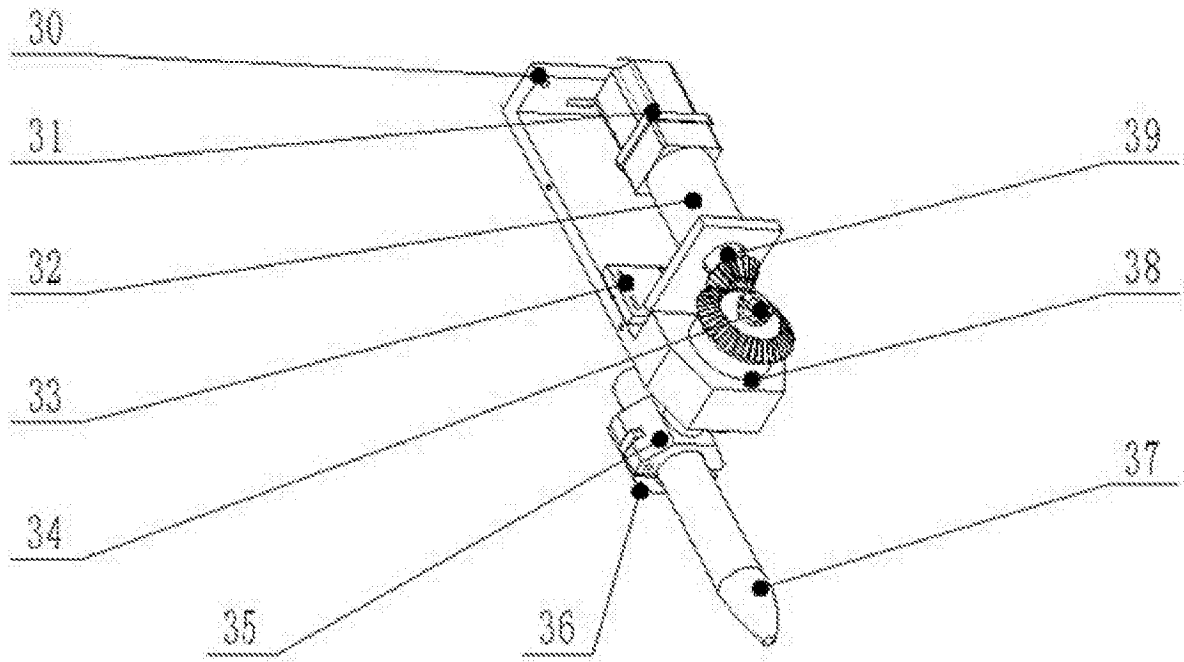


图 5

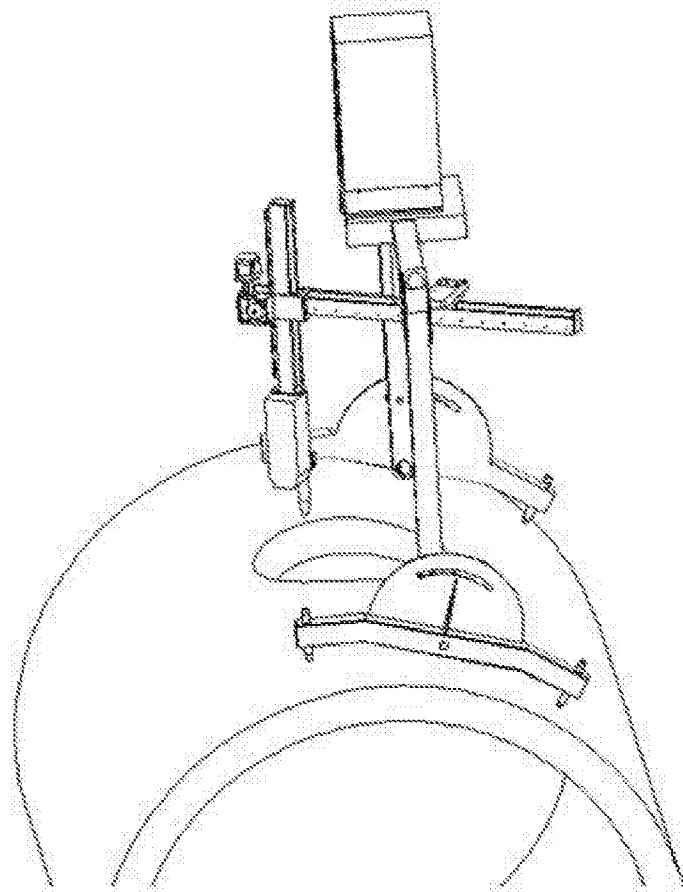


图 6