



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113520566 B

(45) 授权公告日 2024.09.20

(21) 申请号 202110770333.2

A61B 17/86 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 215129972 U, 2021.12.14

申请公布号 CN 113520566 A

CN 112370146 A, 2021.02.19

(43) 申请公布日 2021.10.22

US 4995161 A, 1991.02.26

(73) 专利权人 山东大学

审查员 张慧

地址 250199 山东省济南市历城区山大南路27号

(72) 发明人 张勤河 郭延超 毕建平 蔡晨需
吕钦靖 宋艺萱

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

专利代理师 赵龙群

(51) Int. Cl.

A61B 17/92 (2006.01)

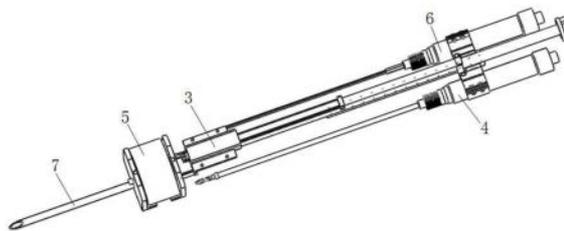
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置及使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置及使用方法,属于医疗器械技术领域。装置包括驱动机构、钻孔机构、供钉机构和螺钉旋入机构,其中,供钉机构一侧设置有驱动机构,驱动机构上分别设置有钻孔机构和螺钉旋入机构,通过驱动机构先驱动钻孔机构钻孔,然后驱动螺钉旋入机构将供钉机构内的螺钉旋入骨折钢板。本发明可连续、准确地置入非自攻自钻螺钉,实现先钻孔再置钉的功能,提高了骨折钢板固定的效率与精度,避免了医生手动操作置钉过程。



1. 一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,其特征在于,包括驱动机构、钻孔机构、供钉机构和螺钉旋入机构,其中,

供钉机构一侧设置有驱动机构,驱动机构上分别设置有钻孔机构和螺钉旋入机构,通过驱动机构先驱动钻孔机构钻孔,然后驱动螺钉旋入机构将供钉机构内的螺钉旋入骨折钢板;

驱动机构包括直线电机、舵机和转换轴,直线电机和舵机并排设置于供钉机构一侧,舵机连接有转换轴,直线电机末端设置有圆环,圆环滑动套装于转换轴,圆环上设置有凸台;

钻孔机构包括电批A、钻头和导轨A,导轨A固定设置于转换轴上,电批A通过滑块连接于导轨A,电批A上设置有凹槽A;

螺钉旋入机构包括电批B、螺旋推杆和导轨B,导轨B固定设置于导轨A一侧的转换轴上,电批B通过滑块连接于导轨B,电批B上设置有凹槽B;

供钉机构包括转盘、拨盘、拨杆、前挡板、后挡板、弹簧柱塞和转盘芯轴,转盘上均布设置有螺钉放置孔,转盘中心设置有通孔,转盘芯轴通过轴承座固定于通孔内,轴承座内置有轴承,转盘芯轴两端通过弹簧柱塞分别连接有前挡板和后挡板,前挡板和后挡板上均设置有定位孔;

后挡板上设置有直线电机和舵机,后挡板上设置有弧形槽,弧形槽内设置有拨杆,拨杆通过铰链连接有拨盘,拨杆与拨盘之间设置有弹簧,拨杆与拨盘连接处设置有限位片,拨盘通过螺母紧固于转换轴;

转盘朝向后挡板的侧面上均布设置有定位凹槽,定位凹槽与螺钉放置孔数量相同,位置对应,定位凹槽截面为倒直角梯形。

2. 如权利要求1所述的用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,其特征在于,转盘朝向前挡板的侧面上均布设置有固定槽,固定槽与定位凹槽位置对应,前挡板上通过弹簧连接有顶销。

3. 如权利要求2所述的用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,其特征在于,前挡板的定位孔上连接有导向机构,导向机构为中空斜角针。

4. 如权利要求3所述的用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,其特征在于,置入装置整体包覆有外壳,外壳包括上壳体和下壳体,上壳体靠近供钉机构的一侧设置为卡扣式顶盖,前挡板和后挡板固定于下壳体。

一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置及使用方法,属于医疗器械技术领域。

背景技术

[0002] 改革开放以来,我国的经济建设取得了举世瞩目的成就,汽车保有量迅速增加;登山、滑雪等运动逐渐兴起;同时也面临着人口老龄化加剧的挑战。这些因素都在一定程度上增加了骨折发生的风险。

[0003] 据统计,我国的骨科专科医院数量、骨科医院医师数量以及骨科医院入院患者人数均呈上升趋势,创伤骨科市场已达百亿,且近年来年均复合增长率为15%,预计2023年市场规模将超过140亿元。而在骨科手术中,骨折钢板的固定需要医生手动操作,使得螺钉的置入精度较低,手术时间长,而且存在辐射累积损伤较大的问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,可连续、准确地置入非自攻自钻螺钉,实现先钻孔再置钉的功能,提高了骨折钢板固定的效率与精度,避免了医生手动操作置钉过程。

[0005] 本发明还提供上述用于固定骨折钢板的螺钉置入装置的使用方法。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,包括驱动机构、钻孔机构、供钉机构和螺钉旋入机构,其中,

[0008] 供钉机构一侧设置有驱动机构,驱动机构上分别设置有钻孔机构和螺钉旋入机构,通过驱动机构先驱动钻孔机构钻孔,然后驱动螺钉旋入机构将供钉机构内的螺钉旋入骨折钢板。

[0009] 优选的,驱动机构包括直线电机、舵机和转换轴,直线电机和舵机并排设置于供钉机构一侧,舵机连接有转换轴,直线电机末端设置有圆环,圆环滑动套装于转换轴,圆环上设置有凸台。

[0010] 优选的,钻孔机构包括电批A、钻头和导轨A,导轨A固定设置于转换轴上,电批A通过滑块连接于导轨A,电批A上设置有凹槽A,转换轴转动时带动导轨A转动,使电批A的凹槽A包裹圆环凸台,然后直线电机伸缩时通过凸台带动电批A伸缩。

[0011] 优选的,螺钉旋入机构包括电批B、螺旋推杆和导轨B,导轨B固定设置于导轨A一侧的转换轴上,电批B通过滑块连接于导轨B,电批B上设置有凹槽B,转换轴转动带动导轨A和导轨B转动,使电批A的凹槽A脱离圆环凸台,凹槽B包裹圆环凸台,然后直线电机伸缩时通过凸台带动电批B伸缩。

[0012] 优选的,供钉机构包括转盘、拨盘、拨杆、前挡板、后挡板、弹簧柱塞和转盘芯轴,转盘上均布设置有螺钉放置孔,转盘中心设置有通孔,转盘芯轴通过轴承座固定于通孔内,轴

承座内置有轴承,转盘芯轴两端通过弹簧柱塞分别连接有前挡板和后挡板,前挡板和后挡板上均设置有定位孔,保证钻头和螺钉推杆均可以穿过定位孔和转盘;

[0013] 后挡板上设置有直线电机和舵机,后挡板上设置有弧形槽,弧形槽底端下侧为定位孔,弧形槽内设置有拨杆,拨杆通过铰链连接有拨盘,拨杆与拨盘之间设置有弹簧,拨杆与拨盘连接处设置有限位片,通过限位片保证拨杆只能向弹簧一侧拨动,反向受限位片影响无法拨动,拨盘通过螺母紧固于转换轴;

[0014] 转盘朝向后挡板的侧面上均布设置有定位凹槽,定位凹槽与螺钉放置孔数量相同,位置对应,定位凹槽截面为倒直角梯形。

[0015] 优选的,转盘朝向前挡板的侧面上均布设置有固定槽,固定槽与定位凹槽位置对应,前挡板上通过弹簧连接有顶销,转盘转动使固定槽转动到顶销位置时,顶销进入固定槽,产生防止转盘随意旋转的阻力,对转盘进行定位固定。

[0016] 优选的,前挡板的定位孔上连接有导向机构,导向机构为中空的斜角针,在钻孔和打螺钉时,导向机构、定位孔和转盘上的螺钉放置孔的轴线共线。

[0017] 优选的,置入装置整体包覆有外壳,外壳包括上壳体和下壳体,上壳体靠近供钉机构的一侧设置为卡扣式顶盖,前挡板和后挡板固定于下壳体,装填螺钉时,打开顶盖,压下弹簧柱塞使其回缩,便可拆下转盘,进行螺钉装填,更换钻头时,控制直线电机将钻孔机构伸出,钻孔机构的电批不工作,在不拆卸外壳的情况下更换钻头。

[0018] 上述用于固定骨折钢板的螺钉置入装置的使用方法,操作步骤如下:

[0019] (1) 将置入装置安装于机械臂,在转盘上选择一个螺钉放置孔作为初始的钻头伸缩孔,根据术前规划,在该孔之后的螺钉放置孔中依次放置螺钉;

[0020] (2) 通过按压弹簧柱塞将转盘安装至前挡板和后挡板之间,通过顶销进行定位,保证初始的钻头伸缩孔轴线、导向机构轴线和定位孔轴线共线;

[0021] (3) 根据骨折钢板螺纹孔的轴线位置和方向,移动机械臂,使导向机构轴线与骨折钢板螺纹孔的轴线重合;

[0022] (4) 机械臂带动置入装置前伸,使导向机构延伸至螺纹孔前方预定距离;

[0023] (5) 舵机旋转,将钻孔机构转至工作位置,使钻头轴线、螺钉放置孔轴线和导向机构轴线共线;

[0024] (6) 直线电机回缩,使钻头通过螺钉放置孔,沿导向机构伸出;

[0025] (7) 钻头前伸至预定位置时,电批A启动,驱动钻头旋转,同时直线电机驱动钻头继续外伸,完成钻孔;

[0026] (8) 直线电机驱动钻孔机构缩回,缩回至预定位置时电批A停转,然后继续缩回至初始位置时直线电机停止运动;

[0027] (9) 舵机反转,通过拨盘和拨杆带动转盘旋转,将装有螺钉的螺钉放置孔转至与定位孔同轴,同时,螺钉旋入机构随转换轴转至工作位置,使螺钉推杆轴线、装有螺钉的螺钉放置孔轴线和导向机构轴线共线;

[0028] (10) 直线电机启动,使螺钉旋入机构的螺钉推杆通过螺钉放置孔,沿导向机构伸出,同时将螺钉放置孔内的螺钉推出;

[0029] (11) 到达预定位置后,螺钉旋入机构的电批B启动,驱动螺钉推杆旋转,带动螺钉旋转,同时直线电机驱动螺钉推杆继续外伸,螺钉旋入骨折钢板,电批B停转,完成螺钉置

入;

[0030] (12) 直线电机驱动螺钉旋入机构缩回至初始位置时直线电机停止运动;

[0031] (13) 机械臂沿骨折钢板上的螺纹孔轴线退出,运动至骨折钢板的下一螺纹孔处,重复上述步骤,直至最后一个螺钉置入。

[0032] 本发明的有益效果在于:

[0033] 1、本发明提供一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,可连续、准确地置入非自攻自钻螺钉,实现先钻孔再置钉的功能,提高了骨折钢板固定的效率与精度,避免了医生手动操作置钉过程。

[0034] 2、本发明不仅可用于非自攻自钻螺钉的置入,也可用于置入自攻自钻螺钉,置入自攻自钻螺钉时,仅需跳过钻孔机构工作的相关步骤,直接使用螺钉旋入机构置入自攻自钻螺钉即可,适用范围更广。

[0035] 3、本发明的供钉机构实现舵机旋转带动转换轴和拨盘同步旋转,转换轴旋转完成钻孔机构与螺钉旋入机构切换的同时,拨盘旋转拨动转盘,完成螺钉放置孔的切换,整个装置结构紧凑,工作高效。

[0036] 4、本发明更换钻头时,控制直线电机将钻孔机构伸出,在不拆卸外壳的情况下更换钻头,钻头的更换十分便捷。

[0037] 5、本发明装填螺钉时,仅需将顶盖卸下,通过弹簧柱塞,便可拆下转盘,进行螺钉装填,转盘拆卸方便,且整个操作过程只需进行一次螺钉装填。

[0038] 6、本发明操作过程中所需的人为干预较少,对医生的要求较低,可降低新任医生的学习难度,还可减少医生由于经常暴露于辐射环境下所带来的影响。

附图说明

[0039] 图1为本发明的结构示意图;

[0040] 图2为本发明的使用状态示意图;

[0041] 图3为本发明的驱动机构示意图;

[0042] 图4为本发明的钻孔机构示意图;

[0043] 图5为本发明的供钉机构示意图;

[0044] 图6为本发明的转盘机构主视示意图;

[0045] 图7为本发明的转盘机构后视示意图;

[0046] 图8为本发明的转盘爆炸图;

[0047] 图9为本发明的螺钉旋入机构示意图;

[0048] 图10为本发明的导向机构示意图;

[0049] 图11为本发明的外壳结构示意图;

[0050] 其中:1、置入装置;2、机械臂;3、驱动机构;4、钻孔机构;5、供钉机构;6、螺钉旋入机构;7、导向机构;8、外壳;

[0051] 301、直线电机;302、舵机;303、转换轴;3011、凸台;

[0052] 401、电批A;402、钻头;403、导轨A;404、滑块;4011、凹槽A;

[0053] 501、转盘;502、拨盘;503、拨杆;504、轴承;505、前挡板;506、后挡板;507、弹簧柱塞;508、顶销;509、转盘芯轴;510、定位凹槽;511、固定槽;512、螺钉放置孔;513、定位孔;

514、弧形槽;5021、平键;

[0054] 601、电批B;602、螺钉推杆;603、导轨B;604、滑块;6011、凹槽B;

[0055] 701、针尖;702、针管;703、螺纹;

[0056] 801、顶盖;802、上壳体;803、下壳体。

具体实施方式

[0057] 下面通过实施例并结合附图对本发明做进一步说明,但不限于此。

[0058] 实施例1:

[0059] 如图1-11所示,本实施例提供一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,包括驱动机构3、钻孔机构4、供钉机构5和螺钉旋入机构6,其中,

[0060] 供钉机构5一侧设置有驱动机构3,驱动机构3上分别设置有钻孔机构4和螺钉旋入机构6,通过驱动机构3先驱动钻孔机构4钻孔,然后驱动螺钉旋入机构6将供钉机构5内的螺钉旋入骨折钢板。

[0061] 驱动机构3包括直线电机301、舵机302和转换轴303,直线电机301和舵机302上下并排设置于供钉机构5一侧,舵机302连接有转换轴303,直线电机301末端设置有圆环,圆环滑动套装于转换轴303,圆环上设置有凸台3011。

[0062] 钻孔机构4包括电批A401、钻头402和导轨A403,导轨A403固定设置于转换轴303上,电批A401通过滑块404连接于导轨A403,电批A401上设置有凹槽A4011,转换轴转动时带动导轨A转动,使电批A的凹槽A包裹圆环凸台,然后直线电机伸缩时通过凸台带动电批A伸缩,进而带动钻孔机构伸缩。

[0063] 螺钉旋入机构6包括电批B601、螺旋推杆602和导轨B603,导轨B603固定设置于导轨A一侧的转换轴303上,电批B603通过滑块604连接于导轨B603,电批B601上设置有凹槽B6011,转换轴转动带动导轨A和导轨B转动,使电批A的凹槽A脱离圆环凸台,凹槽B包裹圆环凸台,然后直线电机伸缩时通过凸台带动电批B伸缩,进而带动螺钉旋入机构伸缩,螺钉旋入机构伸缩时钻孔机构保持静默。

[0064] 供钉机构5包括转盘501、拨盘502、拨杆503、前挡板505、后挡板506、弹簧柱塞507和转盘芯轴509,转盘501上均布设置有螺钉放置孔512,转盘501中心设置有通孔,转盘芯轴509通过轴承座固定于通孔内,轴承座内置有轴承504,转盘芯轴509两端通过弹簧柱塞507分别连接有前挡板505和后挡板506,前挡板505和后挡板506上均设置有定位孔513,保证钻头和螺钉推杆均可以穿过定位孔和转盘;

[0065] 后挡板506上设置有直线电机301和舵机302,后挡板506上设置有弧形槽514,弧形槽底端下侧为定位孔,弧形槽514内设置有拨杆503,拨杆503通过铰链连接有拨盘502,拨杆503与拨盘502之间设置有弹簧,拨杆与拨盘连接处设置有限位片,通过限位片保证拨杆只能向弹簧一侧拨动,反向受限位片影响无法拨动,拨盘502通过螺母紧固于转换轴303,拨盘内设置有平键5021,拨盘通过键槽确定与转换轴的相对位置;

[0066] 转盘501朝向后挡板506的侧面上均布设置有定位凹槽510,定位凹槽510与螺钉放置孔512数量相同,位置对应,定位凹槽截面为倒直角梯形,如图7所示。拨杆的拨动方向与定位凹槽的斜面方向一致,保证拨杆可顺利拨动转盘。

[0067] 拨杆503与转盘501连接关系如图7所示,转换轴303逆时针旋转时,拨杆沿定位凹

槽510的斜面滑出,拨杆所产生的拨力小于顶销提供的阻力,转盘不发生转动;

[0068] 转换轴303顺时针旋转时,拨杆与定位凹槽上的平底部分配合,所产生的拨力大于顶销提供的阻力,转盘发生转动。

[0069] 转盘501朝向前挡板的侧面上均布设置有固定槽511,固定槽511与定位凹槽510位置对应,数量相同,前挡板505上通过弹簧连接有顶销508,转盘转动使固定槽转动到顶销位置时,顶销进入固定槽,产生防止转盘随意旋转的阻力,对转盘进行定位固定。

[0070] 前挡板505的定位孔上连接有导向机构7,导向机构7为中空斜角针,包括针尖701和针管702,斜角针通过螺纹703连接于前挡板,在钻孔和打螺钉时,导向机构、定位孔和转盘上的螺钉放置孔的轴线共线。

[0071] 上述用于固定骨折钢板的螺钉置入装置的使用方法,操作步骤如下:

[0072] (1) 将置入装置1安装于机械臂2,机械臂为现有机械转动结构,在转盘上选择一个螺钉放置孔作为初始的钻头伸缩孔,根据术前规划,在该孔之后的螺钉放置孔中依次放置螺钉;

[0073] (2) 通过按压弹簧柱塞将转盘安装至前挡板和后挡板之间,通过顶销进行定位,保证初始的钻头伸缩孔轴线、导向机构轴线和定位孔轴线共线;

[0074] (3) 根据骨折钢板螺纹孔的轴线位置和方向,移动机械臂,使导向机构轴线与骨折钢板螺纹孔的轴线重合;

[0075] (4) 机械臂带动置入装置前伸,使导向机构延伸至螺纹孔前方预定距离;

[0076] (5) 舵机旋转,将钻孔机构转至工作位置,此过程中钻孔机构为逆时针旋转,拨杆从定位凹槽的斜面滑动,不会带动转盘转动,使钻头轴线、螺钉放置孔轴线和导向机构轴线共线;

[0077] (6) 直线电机回缩,使钻头通过螺钉放置孔,沿导向机构伸出;

[0078] (7) 钻头前伸至预定位置时,电批A启动,驱动钻头旋转,同时直线电机驱动钻头继续外伸,完成钻孔;

[0079] (8) 直线电机驱动钻孔机构缩回,缩回至预定位置时电批A停转,然后继续缩回至初始位置时直线电机停止运动;

[0080] (9) 舵机反转,通过拨盘和拨杆带动转盘旋转,将装有螺钉的螺钉放置孔转至与定位孔同轴,同时,螺钉旋入机构随转换轴转至工作位置,使螺钉推杆轴线、装有螺钉的螺钉放置孔轴线和导向机构轴线共线;

[0081] (10) 直线电机启动,使螺钉旋入机构的螺钉推杆通过螺钉放置孔,沿导向机构伸出,同时将螺钉放置孔内的螺钉推出;

[0082] (11) 到达预定位置后,螺钉旋入机构的电批B启动,驱动螺钉推杆旋转,带动螺钉旋转,同时直线电机驱动螺钉推杆继续外伸,螺钉旋入骨折钢板,电批B停转,完成螺钉置入;

[0083] (12) 直线电机驱动螺钉旋入机构缩回至初始位置时直线电机停止运动;

[0084] (13) 机械臂沿骨折钢板上的螺纹孔轴线退出,运动至骨折钢板的下一螺纹孔处,重复上述步骤,直至最后一个螺钉置入。

[0085] 实施例2:

[0086] 一种用于固定骨折钢板的螺钉置入装置,结构如实施例1所述,不同之处在于,置

入装置整体包覆有外壳,外壳包括上壳体802和下壳体803,上壳体靠近供钉机构的一侧设置为卡扣式顶盖801,前挡板和后挡板通过螺栓固定于下壳体,装填螺钉时,打开顶盖,压下弹簧柱塞使其回缩,便可拆下转盘,进行螺钉装填,更换钻头时,控制直线电机将钻孔机构伸出,钻孔机构的电批不工作,在不拆卸外壳的情况下更换钻头。

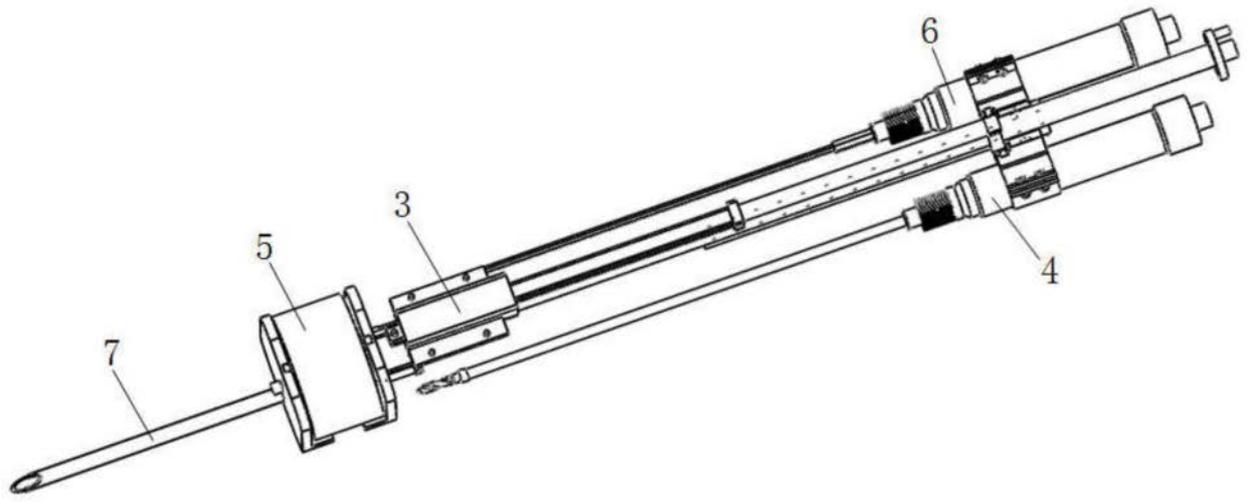


图1

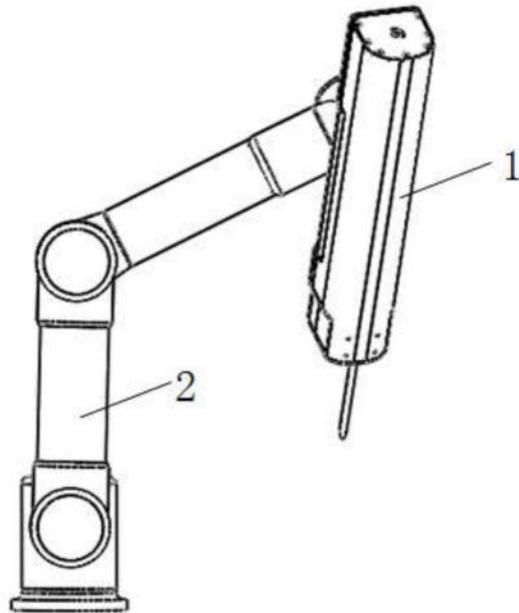


图2

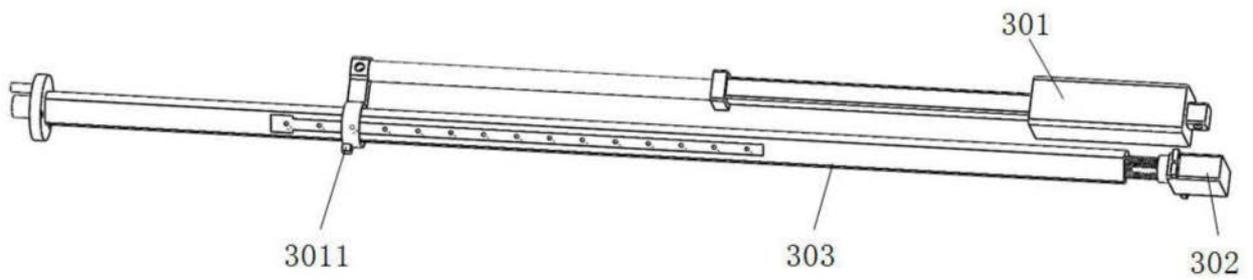


图3

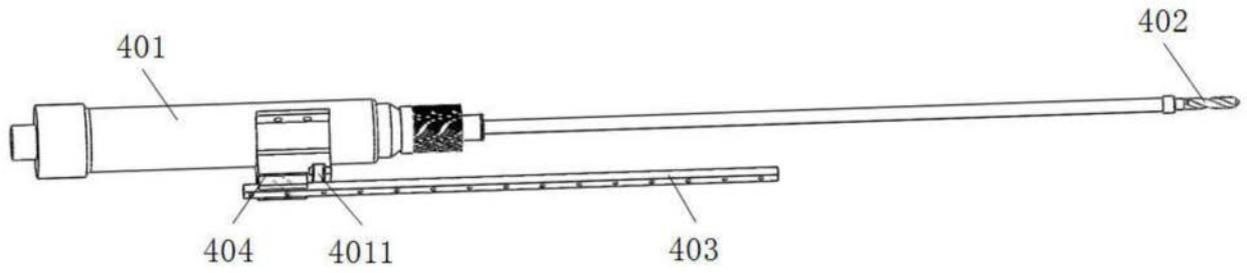


图4

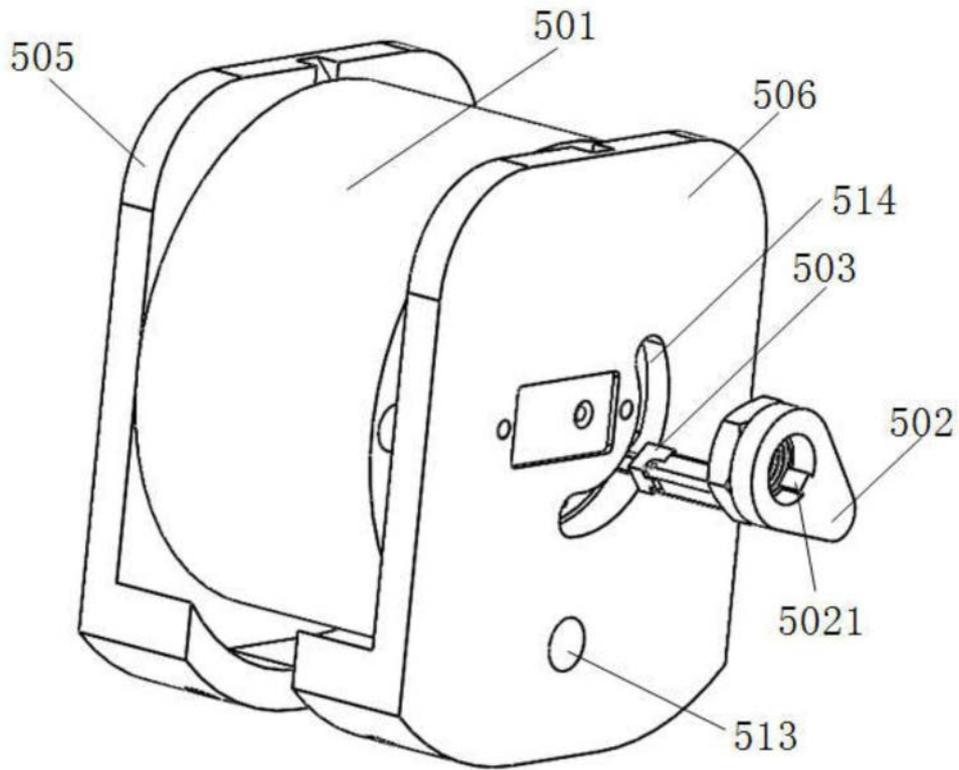


图5

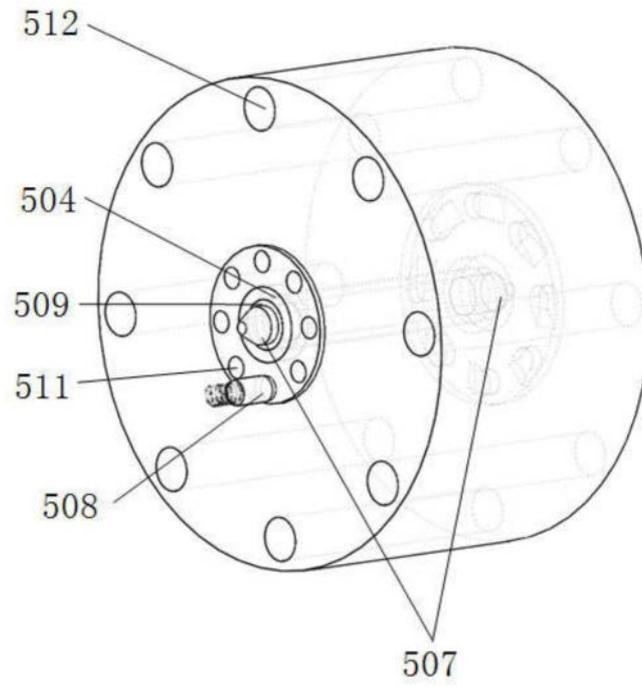


图6

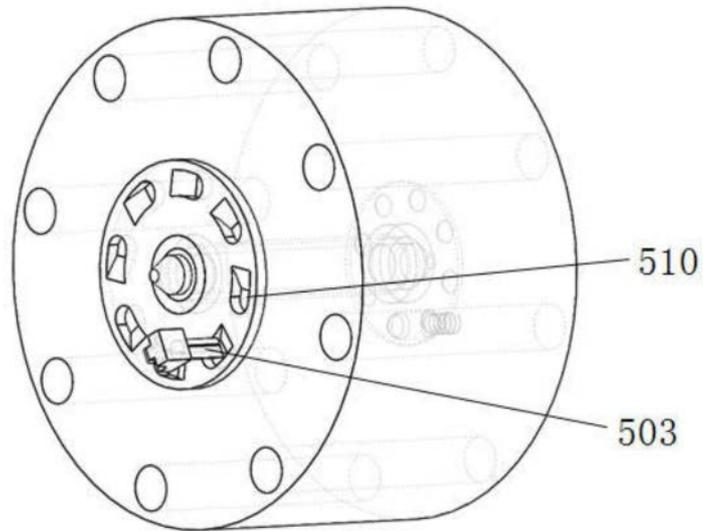


图7

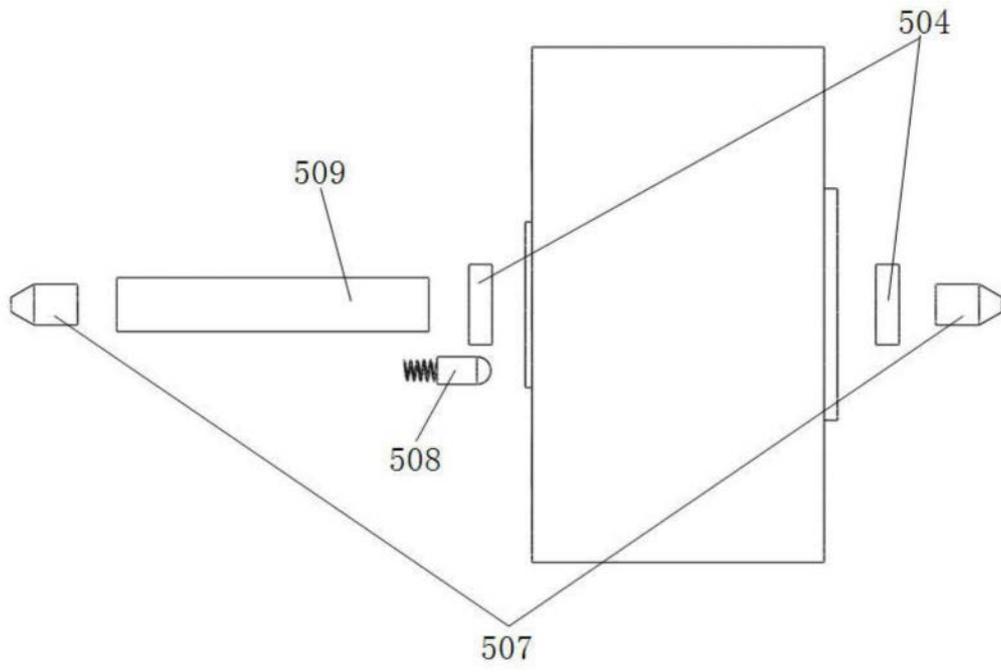


图8

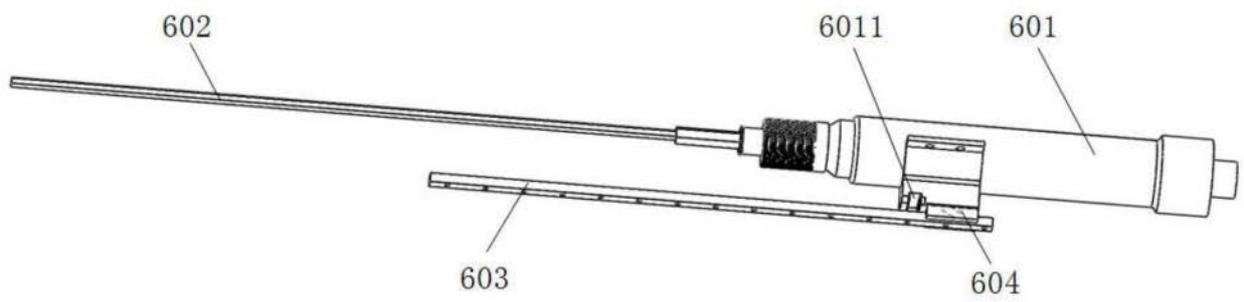


图9

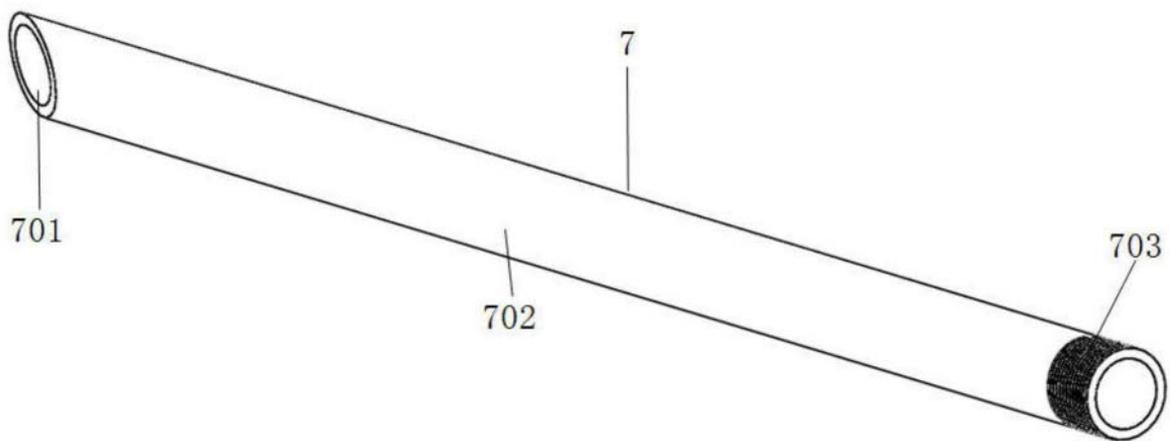


图10

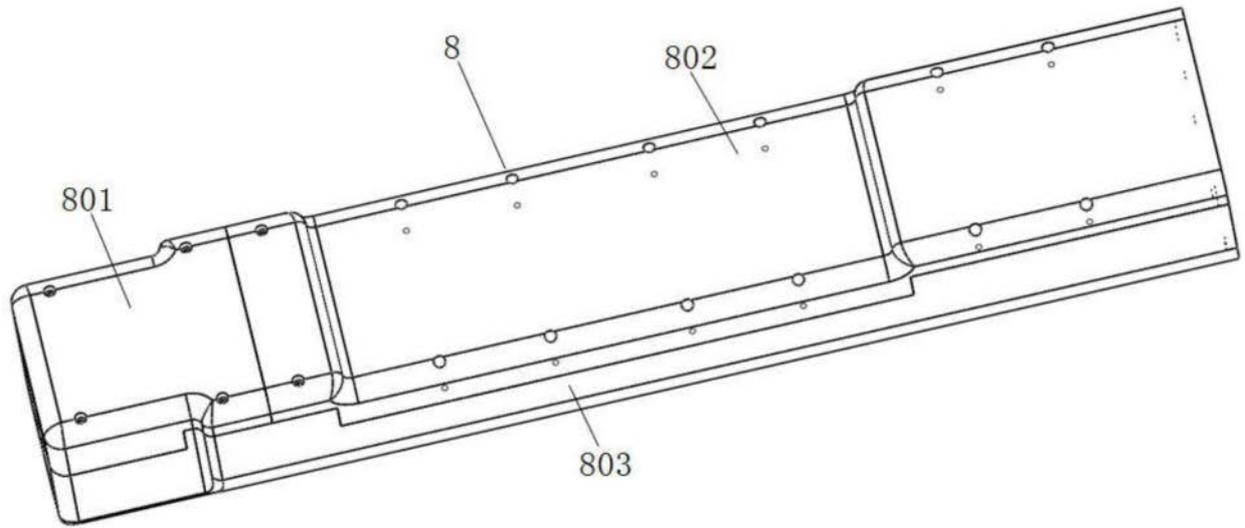


图11