(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215129679 U
(45)授权公告日 2021.12.14

(21)申请号 202022355145.7
(22)申请日 2020.10.21
(73)专利权人 浙江大学
地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号
(72)发明人 雷勇 王真
(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 林超
(51)Int.Cl.
A61B 17/34(2006.01)
A61B 10/02(2006.01)
A61B 90/11(2016.01)
H02K 7/06(2006.01)
H02K 7/10(2006.01)
H02K 7/116(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

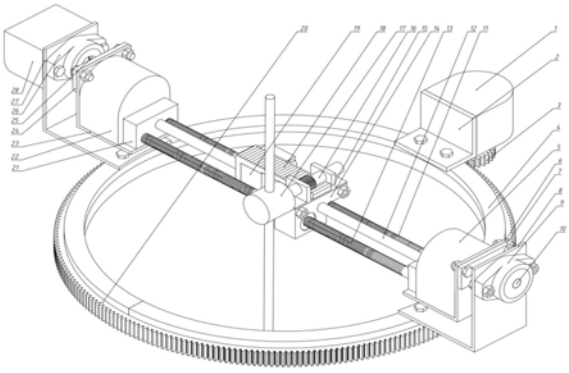
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座。包括圆形支撑座、可转动直线导轨和穿刺针套组，圆形支撑座主要由外圈齿轮和圆形滑轨组成，可转动直线导轨通过圆弧形滑块支撑，穿刺针套组通过螺柱和光杆与可转动导轨形成滑动连接，可转动直线导轨整体通过电机驱动齿轮绕着圆弧形支座中心旋转，可转动直线导轨中两根螺杆自身通过电机驱动绕着与导轨轴线平行的直线进行旋转，针穿刺套组沿着可转动导轨进行轴向移动以及在垂直于导轨轴向平面内进行摆动。本实用新型结构紧凑，控制简单，通过齿轮齿条结合螺杆传动实现控制目标的水平面移动及两个旋转轴的转动，且电机与控制目标不直接连接。



CN 215129679 U

1.一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座,其特征在于:

包括圆形支撑座、可转动直线导轨和穿刺针套组(17);所述圆形支撑座包括驱动电机A(1)、L型电机座A(2)、小齿轮(3)、两个半圆弧形滑块(4)、带导轨外齿轮圈(20);带导轨外齿轮圈(20)固定,带导轨外齿轮圈(20)外周侧面为外齿圈结构,顶面设有弧形凸台,两个半圆弧形滑块(4)组成圆弧形滑块,半圆弧形滑块(4)嵌装于弧形凸台上并沿弧形凸台圆周旋转,使得半圆弧形滑块(4)与带导轨外齿轮圈形成转动副;电机A(1)通过L型电机座A(2)固定安装在圆弧形滑块的侧部上,电机A(1)输出轴和小齿轮(3)同轴连接,小齿轮(3)和带导轨外齿轮圈(20)的齿圈结构啮合;电机A(1)驱动小齿轮(3)转动,由于带导轨外齿轮圈(20)固定,小齿轮(3)相对于绕带导轨外齿轮圈(20)外齿圈齿轮啮合转动,经L型电机座A(2)带动圆弧形滑块在电机A(1)驱动下绕带导轨外齿轮圈(20)中心轴沿弧形凸台旋转,实现圆弧形滑块绕带导轨外齿轮圈(20)中心轴的转动自由度;

所述可转动直线导轨包括驱动电机B(5)、L型电机座B(6)、法兰盘座B(7)、L型导轨电机固定件B(8)、卧式轴承套B(9)、旋转轴(10)、螺杆B(11)、光杆(12)、螺杆C(13)、直线滑块B(14)、转动轴座(15)、齿轮轴(16)、穿刺针套组(17)、条形齿条(18)、直线滑块C(19)、导轨固定块(21)、驱动电机C(22)、L型电机座C(23)、法兰盘座C(24)、紧定螺钉(25)、卧式轴承套C(26)、L型导轨电机固定件C(27)和驱动电机D(28);驱动电机B(5)和驱动电机C(22)分别布置在圆弧形滑块对称的两侧,驱动电机B(5)和驱动电机C(22)分别固定安装在L型电机座B(6)、L型电机座C(23)上,L型电机座B(6)、L型电机座C(23)通过螺栓分别与法兰盘座B(7)、法兰盘座C(24)固连,法兰盘座B(7)和法兰盘座C(24)外侧部设有外伸旋转轴(10),法兰盘座B(7)和法兰盘座C(24)的外伸旋转轴(10)分别活动套装在卧式轴承套B(9)、卧式轴承套C(26)中,卧式轴承套B(9)和卧式轴承套C(26)分别固定在L型导轨电机固定件B(8)、L型导轨电机固定件C(27)上,并且法兰盘座C(24)的外伸旋转轴(10)穿过卧式轴承套C(26)、L型导轨电机固定件C(27)后和安装在L型导轨电机固定件C(27)上的驱动电机D(28)的输出轴同轴连接;

螺杆B(11)、光杆(12)和螺杆C(13)水平平行布置,螺杆B(11)、光杆(12)和螺杆C(13)的两端通过各自的导轨固定块(21)均支撑连接于驱动电机B(5)、驱动电机C(22)之间,驱动电机B(5)的输出轴和螺杆B(11)端部同轴连接,驱动电机C(22)的输出轴和螺杆C(13)同轴连接,同时直线滑块B(14)和直线滑块C(19)均活动套装在光杆(12)外,同时直线滑块B(14)、直线滑块C(19)通过螺纹分别套装在螺杆B(11)、螺杆C(13)外;驱动电机B(5)驱动螺杆B(11)旋转进而带动直线滑块B(14)在光杆(12)导向下轴向移动,驱动电机C(22)驱动螺杆C(13)旋转进而带动直线滑块C(19)在光杆(12)导向下轴向移动,实现直线滑块B(14)和直线滑块C(19)的径向移动自由度;直线滑块B(14)顶面设有齿条驱动齿轮轴(16),齿条驱动齿轮轴(16)两端通过转动轴座(15)可转动地水平支撑装在直线滑块B(14)顶面上,直线滑块C(19)顶面设有朝向直线滑块B(14)延伸的条形齿条(18),条形齿条(18)和齿条驱动齿轮轴(16)啮合形成齿轮齿条副,齿条驱动齿轮轴(16)端部固定安装有穿刺针套组(17);直线滑块B(14)和直线滑块C(19)在各自的驱动电机B(5)和驱动电机C(22)驱动下相互靠近或者远离,进而带动条形齿条(18)相对于齿条驱动齿轮轴(16)作径向水平移动,带动齿条驱动齿轮轴(16)及其上的穿刺针套组(17)旋转,实现穿刺针套组(17)绕齿条驱动齿轮轴(16)中轴线的转动自由度;同时驱动电机D(28)驱动法兰盘座C(24)转动,经L型电机座C(23)带动驱

动电机B(5)和驱动电机C(22)形成的整体绕着驱动电机D(28)的电机轴转动,实现绕驱动电机D的转动自由度。

2.根据权利要求1所述的一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座,其特征在于:所述穿刺针套组(17)放置有穿刺针。

3.根据权利要求1所述的一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座,其特征在于:所述穿刺针套组(17)包括穿刺针和穿刺针固定装置,用于保持穿刺针与四自由度肺穿针固定装置的相对位置。

4.根据权利要求1所述的一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座,其特征在于:所述的法兰盘座C(24)和L型电机座C(23)之间通过紧定螺钉(25)固连。

5.根据权利要求1所述的一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座,其特征在于:所述的驱动电机B(5)和驱动电机C(22)的输出轴位于同一轴线上。

一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座

技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械制造及应用领域的一种穿刺手术控制装置,具体涉及了一种用于医院肺穿刺手术中的四自由度固定支座。

背景技术

[0002] 临床上,如果通过CT检查发现肺部有病灶,但无法确信它是感染、非病变感染,还是肿瘤引起的,特别是无法排除恶性肿瘤,就需要进行肺穿刺活检,明确病变性质。肺穿刺也是在CT的定位下穿刺到病灶取出一些组织进行常规检查。但CT导引下穿刺也有缺点:由于不是适时显像,呼吸移动会给准确定位造成误差,必须训练病人掌握好呼吸时相。当穿刺针需与横断面成一定角度时,穿刺技术有一定的难度,所以需要不断地通过CT图像进行穿刺针的位姿调整。但往往 CT图片的产生需要一定时间,且CT图片的观察需要离开手术台。因此在肺穿刺手术过程中,穿刺针在此入过程前需要根据CT图像不断调整穿刺针的位姿,在初步确定姿态后,医生在合适的地方粘贴定位纸初步确定穿刺点的位置。因此,手术医生需要不断地调整穿刺针后,将穿刺针进行固定。完成初步定位后,医生需要离开手术室,对病人再次进行CT扫描确定进针方向、角度最终确定刺入点。在确定进针后,穿刺针进入预定深度后,需要再次CT扫描确定针尖位置;若针尖未达到病灶,则需要根据扫描结果进行调整,如此反复最后完成刺入。现今大多数情况下医护人员都是通过穿刺定位针的方式将刺入到一半的穿刺针固定于病人身上。但由于病人的呼吸作用会带动穿刺针一起运动,术中穿刺针极易发生移位,甚至脱落。最后导致手术失败、定位不准、切除肺部组织过多等等问题。现在医护人员的解决方式是直接采用胶带或者纱布缠绕固定方式,部分采用在手术台设置龙门支架以固定穿刺针。但由于病人呼吸作用,往往这样的效果很差。所以很难真正的将穿刺针进行固定。并且由于考虑到医护人员的健康原因也不能让医护人员长时间处于射线之下,且CT扫描过程也不能有干预,所以也不能安排一个医护人员手动固定。因此,现在迫切需要研制一款可贴附于病人身上的小型的穿刺针固定装置,且该固定装置需要实现多自由度的运动,以方便医生实现穿刺针的刺入角度运动轨迹控制及刺入过程穿刺针的固定。

[0003] 由于在实际应用中,该固定装置用于肝脏穿刺手术使用,所以该装置需要实现在100mm*100mm平面内的移动,以保证穿刺针能刺入任意位置。同时穿刺位置的不确定性,往往不仅仅需要控制穿刺针的平面位置,还需要控制穿刺针的空间姿态,即刺入角度。所以该固定装置同时需要控制穿刺针的摆角。但过多的自由度控制意味着更多的电机输入以及更多的传动机构,同时该固定装置必须贴附于病人胸腔之上,所以该装置需要做到紧凑小巧。所以在保证正常使用情况下,现设计该装置能控制穿刺针的四个自由度,以实现沿着水平面的移动、在竖直平面的转动、在水平面的转动。

实用新型内容

[0004] 为了实现背景技术中所需要实现的功能,本实用新型提供了一种用于医院针穿刺

手术中穿刺针移动及姿态固定用的四自由度肺穿针固定装置。该装置能实现穿刺针沿着水平面的移动、在竖直平面内的转动、绕水平面某一轴的转动，以适应多种刺入位置及角度。

[0005] 本实用新型所采用技术方案如下：

[0006] 本实用新型包括圆形支撑座、可转动直线导轨和穿刺针套组；所述圆形支撑座包括驱动电机A、L型电机座A、小齿轮、两个半圆弧形滑块、带导轨外齿轮圈；带导轨外齿轮圈固定，带导轨外齿轮圈外周侧面为外齿圈结构，顶面设有弧形凸台，两个半圆弧形滑块组成圆弧形滑块，半圆弧形滑块嵌装于弧形凸台上并沿弧形凸台圆周旋转，使得半圆弧形滑块与带导轨外齿轮圈形成转动副；电机A通过L型电机座A固定安装在圆弧形滑块的侧部上，电机A输出轴和小齿轮同轴连接，小齿轮和带导轨外齿轮圈的齿圈结构啮合；电机A驱动小齿轮转动，由于带导轨外齿轮圈固定，小齿轮相对于绕带导轨外齿轮圈外齿圈齿轮啮合转动，经L型电机座A带动圆弧形滑块在电机A驱动下绕带导轨外齿轮圈中心轴沿弧形凸台旋转，实现圆弧形滑块绕外齿轮圈中心轴的转动自由度。

[0007] 所述可转动直线导轨包括驱动电机B、L型电机座B、法兰盘座B、L型导轨电机固定件B、卧式轴承套B、旋转轴、螺杆B、光杆、螺杆C、直线滑块B、转动轴座、齿轮轴、穿刺针套组、条形齿条、直线滑块C、导轨固定块、驱动电机C、L型电机座C、法兰盘座C、紧定螺钉、卧式轴承套C、L型导轨电机固定件C和驱动电机D；驱动电机B和驱动电机C分别布置在圆弧形滑块对称的两侧，驱动电机B和驱动电机C分别固定安装在L型电机座B、L型电机座C 上，L型电机座B、L型电机座C通过螺栓分别与法兰盘座B、法兰盘座C固连，法兰盘座B和法兰盘座C外侧部设有外伸旋转轴，法兰盘座B和法兰盘座C的外伸旋转轴分别活动套装在卧式轴承套B、卧式轴承套C中，卧式轴承套B和卧式轴承套C分别固定在L型导轨电机固定件B、L型导轨电机固定件C上，并且法兰盘座C的外伸旋转轴穿过卧式轴承套C、L型导轨电机固定件C后和安装在L型导轨电机固定件C上的驱动电机D的输出轴同轴连接。

[0008] 螺杆B、光杆和螺杆C水平平行布置，螺杆B、光杆和螺杆C的两端通过各自的导轨固定块均支撑连接于驱动电机B、驱动电机C之间，驱动电机B的输出轴和螺杆B端部同轴连接，驱动电机C的输出轴和螺杆C同轴连接，同时直线滑块B和直线滑块C均活动套装在光杆外，同时直线滑块B、直线滑块C 通过螺纹分别套装在螺杆B、螺杆C外；驱动电机B驱动螺杆B旋转进而带动直线滑块B在光杆导向下轴向移动，驱动电机C驱动螺杆C旋转进而带动直线滑块C在光杆导向下轴向移动，实现直线滑块B和直线滑块C的径向移动自由度；直线滑块B顶面设有齿条驱动齿轮轴，齿条驱动齿轮轴两端通过转动轴座可转动地水平支撑装在直线滑块B顶面上，直线滑块C顶面设有朝向直线滑块 B延伸的条形齿条，条形齿条和齿条驱动齿轮轴啮合形成齿轮齿条副，齿条驱动齿轮轴端部固定安装有穿刺针套组；直线滑块B和直线滑块C在各自的驱动电机B和驱动电机C驱动下相互靠近或者远离，进而带动条形齿条相对于齿条驱动齿轮轴作径向水平移动，带动齿条驱动齿轮轴及其上的穿刺针套组旋转，实现穿刺针套组绕齿条驱动齿轮轴中轴线的转动自由度；同时驱动电机D驱动法兰盘座C转动，经L型电机座C带动驱动电机B和驱动电机C形成的整体绕着驱动电机D的电机轴转动，实现绕驱动电机D的转动自由度。

[0009] 所述穿刺针套组放置有穿刺针，用于穿刺针放置固定作用。

[0010] 所述穿刺针套组包括穿刺针和穿刺针固定装置，用于保持穿刺针与四自由度肺穿针固定装置的相对位置。穿刺针固定装置利用四个电机驱动机械传动机构实现四个自由度

的姿态调整:水平面内转动和移动、竖直平面a内转动、垂直于直线导轨的平面b内转动。用于调整穿刺针与固定装置的相对位置及穿刺针的空间姿态。

[0011] 所述的法兰盘座C和L型电机座C之间通过紧定螺钉固连。

[0012] 所述的驱动电机B和驱动电机C的输出轴位于同一轴线上。

[0013] 本实用新型的四自由度固定支座可显现穿刺针套组四自由度的运动控制与固定,电机置于固定装置外围,不与穿刺针套组直接相连,方便电机拆卸后的固定装置消毒。

[0014] 本实用新型的四自由度固定支座采用差动驱动,通过两个驱动电机分别驱动两根螺杆带动两滑块,利用滑块行程差,结合齿轮齿条机构实现穿刺针套组的转动自由度的控制。

[0015] 本实用新型的四自由度固定支座采用圆形运动控制,将普通的坐标系运动控制转变成极坐标系运动控制,通过控制整体的机构转动角度以及滑块径向移动距离即可实现工作平面任意位置的到达。

[0016] 本实用新型有益效果:

[0017] 本实用新型的四自由度肺穿针固定装置,结构紧凑,具有四个自由度,可以控制穿刺针到达目标区域任意位置及目标摆放姿态。

[0018] 同时本实用新型中的所有电机均布置在工作区域周围,不与穿刺针直接相连,电机与电机之间不会相互干扰,在手术完成后可将电机卸下后对剩余的固定装置部分进行消毒处理即可。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的总体装配图。

[0020] 图2为穿刺针套组的一个竖直面上摆动到水平面移动过程的示意图;

[0021] 图3为穿刺针套组的另一个竖直面上摆动过程的示意图;

[0022] 图4为穿刺针套组的水平面旋转过程的示意图。

[0023] 图中:1-驱动电机A、2-L型电机座A、3-小齿轮、4-半圆弧形滑块、5-驱动电机B、6-L型电机座B、7-法兰盘座B、8-L型导轨电机固定件B、9-卧式轴承套B、10-外伸旋转轴、11-螺杆B、12-光杆、13-螺杆C、14-直线滑块B、15- 转动轴座、16-齿轮轴、17-穿刺针套组、18-条形齿条、19-直线滑块C、20-带导轨外齿轮圈、21-导轨固定块、22-驱动电机C、23-L型电机座C、24-法兰盘座C、 25-紧定螺钉、26-卧式轴承套C、27-L型导轨电机固定件C、28-驱动电机D。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0025] 具体实施如图1所示,包括圆形支撑座、可转动直线导轨和穿刺针套组17。

[0026] 圆形支撑座包括驱动电机A1、L型电机座A2、小齿轮3、两个半圆弧形滑块4、带导轨外齿轮圈20;带导轨外齿轮圈20固定,带导轨外齿轮圈20外周侧面为外齿圈结构,顶面设有弧形凸台,两个半圆弧形滑块4组成整块的圆弧形滑块,半圆弧形滑块4嵌装于弧形凸台上并沿弧形凸台圆周旋转,使得半圆弧形滑块4与带导轨外齿轮圈形成转动副;电机A1通过L型电机座A2固定安装在圆弧形滑块的侧部上,L型电机座A2通过螺栓L固定于半圆弧形滑块

4上，电机A1输出轴和小齿轮3同轴连接，小齿轮3和带导轨外齿轮圈20的齿圈结构啮合；电机A1驱动小齿轮3转动，由于带导轨外齿轮圈20固定，小齿轮3 相对于绕带导轨外齿轮圈20外齿圈齿轮啮合转动，经L型电机座A2带动圆弧形滑块在电机A1驱动下绕带导轨外齿轮圈20中心轴沿弧形凸台旋转，实现圆弧形滑块绕外齿轮圈20中心轴的转动自由度，实现穿刺针套组17水平面旋转。

[0027] 可转动直线导轨包括驱动电机B5、L型电机座B6、法兰盘座B7、L型导轨电机固定件B8、卧式轴承套B9、旋转轴10、螺杆B11、光杆12、螺杆C13、直线滑块B14、转动轴座15、齿轮轴16、穿刺针套组17、条形齿条18、直线滑块C19、导轨固定块21、驱动电机C22、L型电机座C23、法兰盘座C24、紧定螺钉25、卧式轴承套C26、L型导轨电机固定件C27和驱动电机D28；驱动电机B5和驱动电机C22分别布置在圆弧形滑块对称的两侧，驱动电机B5和驱动电机C22分别固定安装在L型电机座B6、L型电机座C23上，L型电机座B6、 L型电机座C23通过螺栓分别与法兰盘座B7、法兰盘座C24固连，法兰盘座 B7和法兰盘座C24外侧部设有外伸旋转轴10，法兰盘座B7和法兰盘座C24的外伸旋转轴10分别活动套装在卧式轴承套B9、卧式轴承套C26中，卧式轴承套B9和卧式轴承套C26分别固定在L型导轨电机固定件B8、L型导轨电机固定件C27上，并且法兰盘座C24的外伸旋转轴10穿过卧式轴承套C26、L型导轨电机固定件C27后和安装在L型导轨电机固定件C27上的驱动电机D28的输出轴同轴连接，通过紧定螺钉25将法兰盘座C24和L型电机座C23固连。

[0028] 螺杆B11、光杆12和螺杆C13水平平行布置，螺杆B11、光杆12和螺杆 C13的两端通过各自的导轨固定块21均支撑连接于驱动电机B5、驱动电机C22 之间，驱动电机B5的输出轴和螺杆B11一端部同轴连接，螺杆B11另一端部通过导轨固定块21铰接支撑在驱动电机C22一侧，驱动电机C22的输出轴和螺杆C13同轴连接，螺杆C13另一端部通过导轨固定块21铰接支撑在驱动电机 B5一侧，驱动电机B5驱动螺杆B11旋转，驱动电机C22驱动螺杆C13旋转。同时直线滑块B14和直线滑块C19均活动套装在光杆12外，同时直线滑块B14、直线滑块C19通过螺纹分别套装在螺杆B11、螺杆C13外，使得直线滑块B14 与光杆12和螺杆B11分别形成滑动副、螺纹连接，而形成丝杠螺母副A；也使得直线滑块C19与光杆12和螺杆C13分别形成滑动副、螺纹连接，而形成丝杠螺母副B；驱动电机B5驱动螺杆B11旋转进而带动直线滑块B14在光杆12导向下轴向移动，驱动电机C22驱动螺杆C13旋转进而带动直线滑块C19在光杆 12导向下轴向移动，实现直线滑块B14和直线滑块C19的径向移动自由度，如图4所示，实现穿刺针套组17水平面移动。

[0029] 直线滑块B14顶面设有齿条驱动齿轮轴16，齿条驱动齿轮轴16两端通过转动轴座15可转动地水平支撑装在直线滑块B14顶面上，直线滑块C19顶面设有朝向直线滑块B14延伸的条形齿条18，条形齿条18和齿条驱动齿轮轴16啮合形成齿轮齿条副，齿条驱动齿轮轴16端部固定安装有穿刺针套组17；直线滑块 B14和直线滑块C19在各自的驱动电机B5和驱动电机C22驱动下相互靠近或者远离，进而带动条形齿条18相对于齿条驱动齿轮轴16作径向水平移动，带动齿条驱动齿轮轴16及其上的穿刺针套组17旋转，由于穿刺针套组17固定于齿轮轴16上随着齿轮轴16一起转动，实现穿刺针套组17绕齿条驱动齿轮轴16 中轴线的转动自由度，如图2所示，实现穿刺针套组17的一个竖直面上摆动。

[0030] 图2中上子图和中子图分别表示实现穿刺针套组17的一个竖直面上摆动过程，中子图和下子图表示实现穿刺针套组17水平面移动过程，

[0031] 同时驱动电机D28驱动法兰盘座C24转动，由于驱动电机B5和驱动电机 C22之间通过螺杆B11、光杆12和螺杆C13以及导轨固定块21形成刚性整体，经L型电机座C23带动驱动电机B5和驱动电机C22及其中间的螺杆B11、光杆12和螺杆C13形成的整体绕着驱动电机D28的电机轴转动，实现绕驱动电机 D的转动自由度，如图3所示，实现穿刺针套组17的另一个竖直面上摆动。

[0032] 本实用新型的工作过程和模式如下：

[0033] 穿刺针固定于穿刺针套组17上，穿刺针套组17固定于直线滑块B14上，通过控制驱动电机A1控制直线导轨整体转动，从而控制穿刺针套组17在极坐标系下的转动角度，通过驱动电机B5驱动螺杆B11控制直线滑块B14的径向位移，继而控制穿刺针套组17的径向位移。由此通过驱动电机A1和驱动电机 B5可实现水平面目标圆形区域下的任意位置到达。

[0034] 通过驱动电机C22驱动螺杆C13控制直线滑块C19的径向位移，由于直线滑块C19与直线滑块B14产生相对位移，从而通过相对移动驱动直线滑块C19 上的条形齿条18，最终通过条形齿条18驱动滑块A1上的齿轮轴16，带动穿刺针组17进行转动。

[0035] 通过驱动电机D直接驱动电机轴，从而直接驱动直线导轨整体绕着电机轴线进行旋转。由此通过控制驱动电机A1控制穿刺针套组17在极坐标系下的转动角度，通过控制驱动电机B5控制穿刺针套组在极坐标系下的径向移动，通过控制驱动电机C22控制穿刺针套组17垂直于直线导轨的转动角度，通过控制驱动电机D28控制穿刺针套组17绕平行于直线导轨轴线的转动角度，最终使得穿刺针到达指定位置且具有目标摆放姿态。

[0036] 这样具体实施中，电机采用传动解耦的方式布置，将电机解耦出来，实现电机可拆卸，能方便手术完成后的消毒工作。并且采用差速装置驱动齿轮条驱动齿轮条转动，通过极坐标系代替直角坐标系进行控制移动和转动，能更符合手术工作区，避免死角。

[0037] 由此实施可见，本实用新型结构紧凑，控制简单，通过齿轮齿条结合螺杆传动实现控制目标的xy水平平面的移动及绕x轴、y轴的转动和摆动，且电机与控制目标不直接连接。

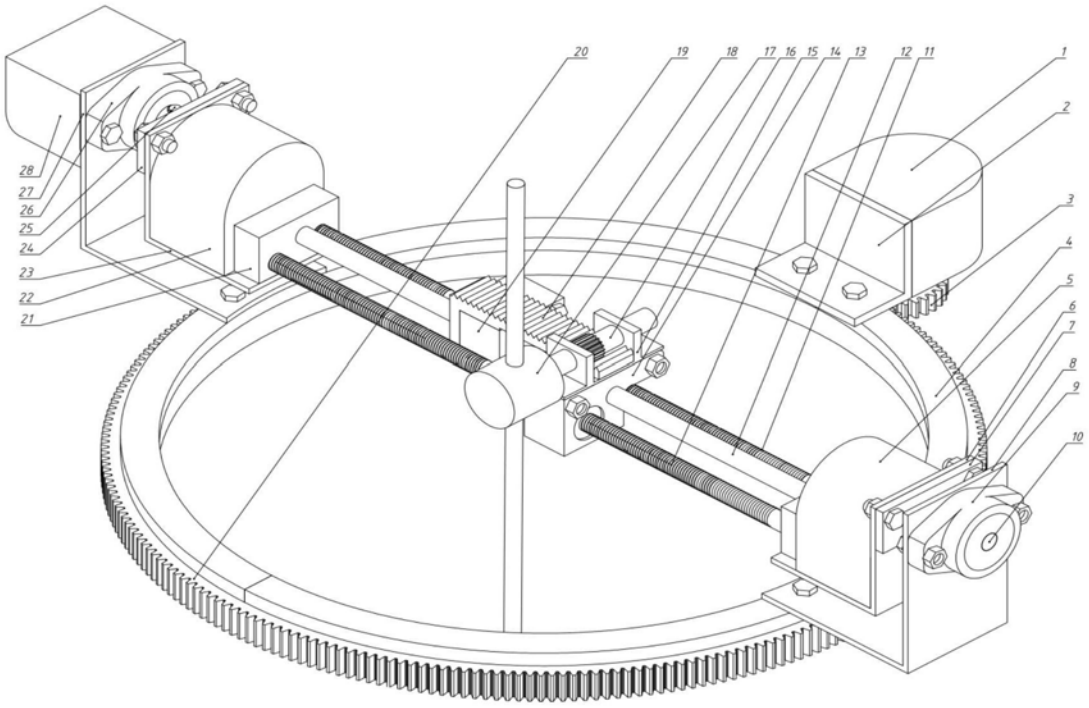


图1

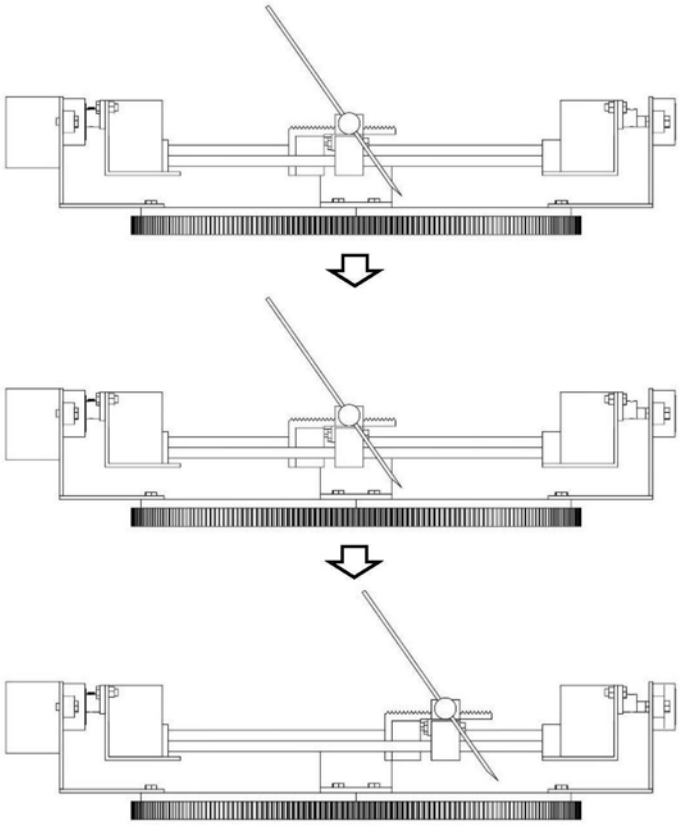


图2

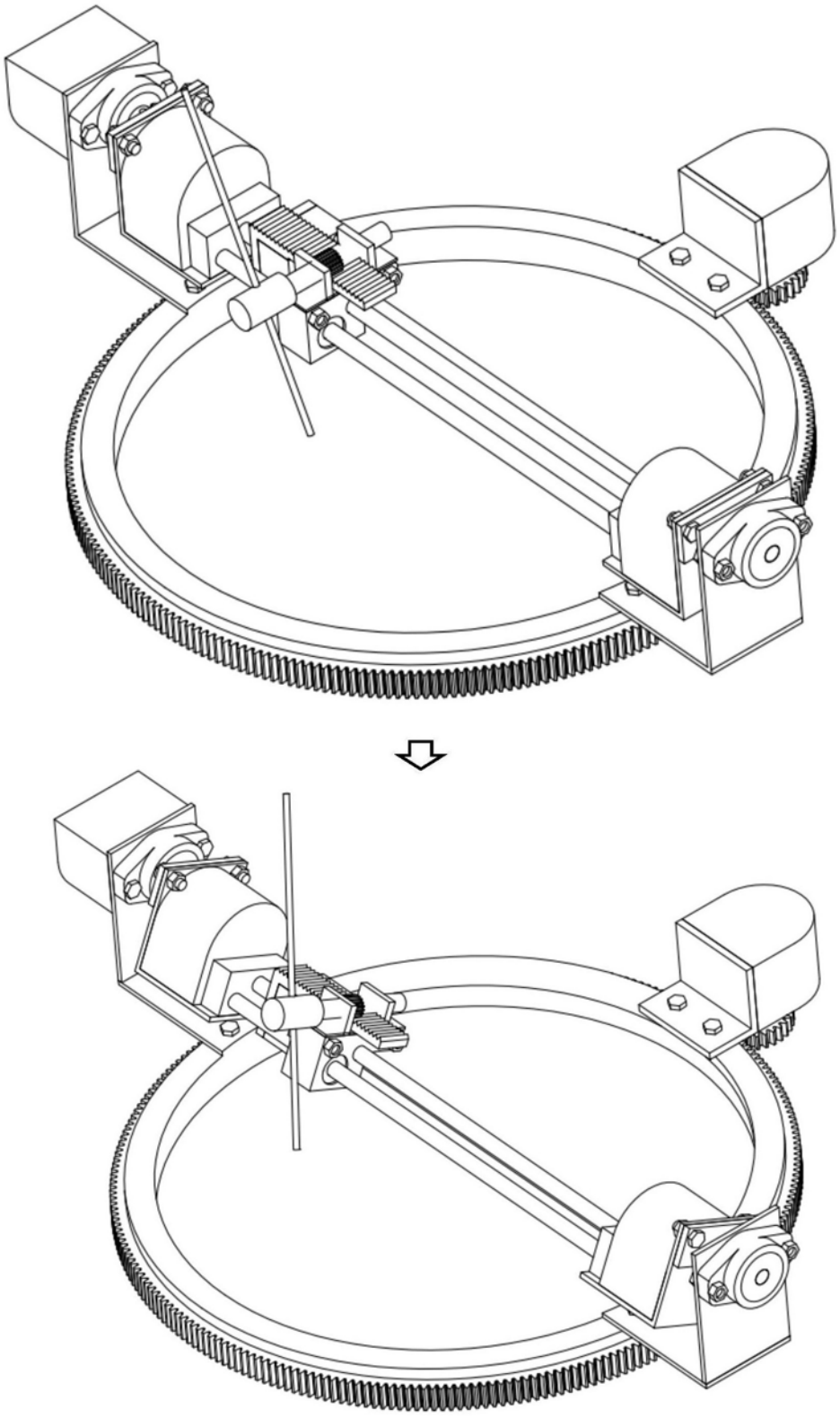


图3

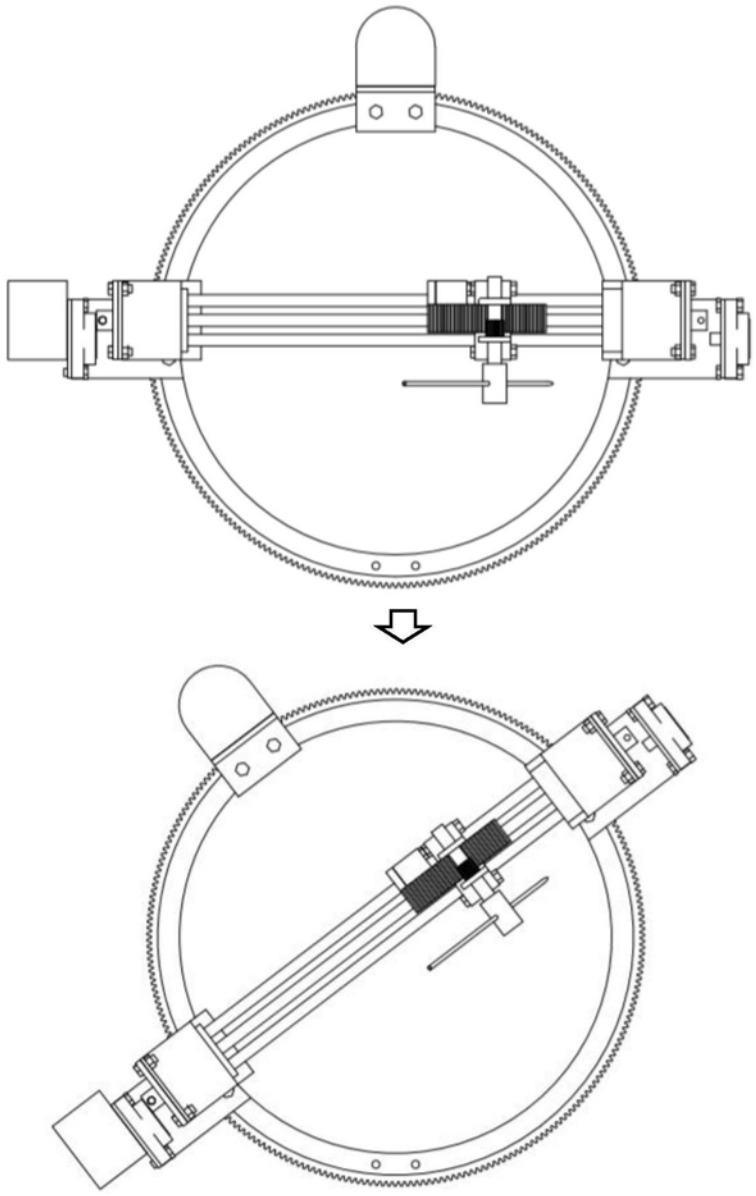


图4