



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106344158 B

(45)授权公告日 2018.08.17

(21)申请号 201610838458.3

审查员 代丽

(22)申请日 2016.09.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106344158 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(73)专利权人 东莞市联洲知识产权运营管理有限公司

地址 523000 广东省东莞市松山湖高新技术产业工发区生产力大厦406

(72)发明人 王文庆

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 连平

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

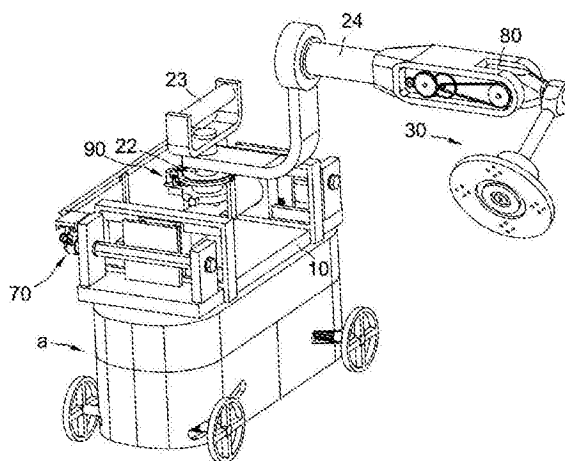
权利要求书5页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

一种底部设有升降滚轮的手术机器人

(57)摘要

本发明公开了一种底部设有升降滚轮的手术机器人,包括可围绕水平轴旋转的腰转部件,可围绕竖直轴旋转的大臂,可相对小臂摆动的摆动臂,可相对摆动臂旋转的换刀装置。所述机器人主体安装在滚轮底座上,滚轮底座包括中空的底座主体、盖合在底座主体上的底座盖体;底座主体内设有滚轮机构,底座盖体内设有滚轮驱动机构。滚轮驱动机构驱动滚轮机构倾斜升降,如此,下行的滚轮与地面接触而将滚轮底座托起,整个机器人可通过滚轮移动。



1. 一种底部设有升降滚轮的手术机器人,包括底座体(10)、枢接在底座体上的腰转部件(21)、枢接在腰转部件上的大臂(22)、安装在大臂上的操作手(23)、固定在大臂上的小臂(24)、枢接在小臂前端的摆动臂(80)、驱动摆动臂摆动的第一驱动单元、安装在摆动臂前端的换刀装置(30)、驱动换刀装置旋转的第二驱动单元;所述摆动臂摆动时的中心线垂直于换刀装置的旋转中心线,腰转部件绕底座体转动,大臂绕腰转部件转动;其特征在于:

所述底座体枢接在滚轮底座(a)上;所述滚轮底座包括中空的底座主体(a11)、盖合在底座主体上的底座盖体(a12);

所述底座主体的左侧壁上开设第一通孔(a111)和第三通孔(a113),底座主体的右侧壁上开设第二通孔(a112)和第四通孔(a114),第一通孔和第二通孔左右对称,第三通孔和第四通孔左右对称,第一通孔和第三通孔前后对称,第二通孔和第四通孔前后对称,第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔均呈长条状且倾斜设置;

所述底座主体内设有第一滚轮机构(a50)和第二滚轮机构(a500),第一滚轮机构和第二滚轮机构前后对称设置;第一滚轮机构包括固定设置的第一导轨组件、与第一导轨组件滑动配合的第一滑块组件、安装在第一滑块组件上且左右对称设置的第一对滚轮轴、以一对一方式安装在第一对滚轮轴上且左右对称设置的第一对滚轮;第二滚轮机构包括固定设置的第二导轨组件、与第二导轨组件滑动配合的第二滑块组件、安装在第二滑块组件上且左右对称设置的第二对滚轮轴、以一对一方式安装在第二对滚轮轴上且左右对称设置的第二对滚轮;所述第一对滚轮轴穿过第一通孔和第二通孔,第二对滚轮轴穿过第三通孔和第四通孔,第一对滚轮和第二对滚轮均位于底座主体的外侧;

所述底座盖体内设有滚轮驱动机构(a60),滚轮驱动机构与第一滑块组件和第二滑块组件联接,滚轮驱动机构驱动第一滑块组件沿第一导轨组件滑动,滚轮驱动机构驱动第二滑块组件沿第二导轨组件滑动,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔和第二通孔滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔和第四通孔滑动;

所述腰转部件(21)上设有大臂刹车结构(90),所述大臂刹车结构包括固定设置在腰转部件上的环形体(921)、安装在环形体上的一对制动环(922)、滑动设置在环形体上的第二解锁滑块(923);所述大臂上固定有第二制动盘(912),一对制动环左右对称设置在第二制动盘的外围,一对制动环的一端铰接而另一端弹性连接;所述第二解锁滑块弹性连接在环形体上,第二解锁滑块上设有能够平移入一对制动环弹性连接一端以张开一对制动环的第二楔形块(924);

所述环形体通过支撑块(925)固定在腰转部件上;支撑块上设有第二铰接销;所述一对制动环包括位于左侧的第一制动环和位于右侧的第二制动环,第一制动环的左端与第二制动环的左端铰接在第二铰接销上,第一制动环的右端与第二制动环的右端通过第三伸缩弹簧(9221)弹性连接;第一制动环的右端设有第三顶柱,第二制动环的右端设有第四顶柱,第三顶柱和第四顶柱相向设置,第三顶柱和第四顶柱位于第三伸缩弹簧内;所述第一制动环和第二制动环均呈半圆形,第一制动环和第二制动环包围第二制动盘(912);

所述第二解锁滑块上设有一对定位销轴(927),一对定位销轴与第二楔形块前后设置在第二解锁滑块上;所述一对定位销轴包括左右对称设置的第一定位销轴和第二定位销轴,所述第一制动环的右端设有第三定位孔(9222),第二制动环的右端设有第四定位孔,在第三伸缩弹簧的弹力下,当第三顶柱与第四顶柱相抵时,平移的第二解锁滑块上的第一定

位销轴和第二定位销轴能够相应地插入第三定位孔和第四定位孔内；

所述环形体上设有第二竖立块(928)，第二竖立块上设有第四伸缩弹簧(9281)，第四伸缩弹簧的一端连接第二竖立块，第四伸缩弹簧的另一端连接第二解锁滑块。

2.如权利要求1所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人，其特征在于：滚轮底座(a)中，所述第一通孔(a111)和第三通孔(a113)在底座主体(a11)的左侧壁上呈八字形，所述第二通孔(a112)和第四通孔(a114)在底座主体的右侧壁上呈八字形；

所述第一导轨组件包括固定设置在底座主体(a11)内的第一固定板(a51)、左右对称设置且固定在第一固定板上的第一左导轨(a521)和第一右导轨(a522)、位于第一左导轨和第一右导轨之间且固定在第一固定板上的第一中间导轨(a53)；所述第一滑块组件包括滑动配合在第一左导轨上的第一左滑块(a541)、滑动配合在第一右导轨上的第一右滑块(a542)、滑动配合在第一中间导轨上的第一中间滑块(a55)；所述第一对滚轮轴包括第一左滚轮轴(a561)和第一右滚轮轴(a562)，第一左滚轮轴安装在第一左滑块上，第一右滚轮轴安装在第一右滑块上，第一左滚轮轴滑动配合在第一通孔(a111)内，第一右滚轮轴滑动配合在第二通孔(a112)内，所述第一对滚轮包括第一左滚轮(a571)和第一右滚轮(a572)，第一左滚轮安装在第一左滚轮轴上，第一右滚轮安装在第一右滚轮轴上，所述第一左滑块和第一右滑块与第一中间滑块连接，滚轮驱动机构与第一中间滑块联接；所述第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨均倾斜设置，第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同，第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同于第一通孔和第二通孔的倾斜度；所述第二导轨组件包括固定设置在底座主体内的第二固定板、左右对称设置且固定在第二固定板上的第二左导轨和第二右导轨、位于第二左导轨和第二右导轨之间且固定在第二固定板上的第二中间导轨；所述第二滑块组件包括滑动配合在第二左导轨上的第二左滑块、滑动配合在第二右导轨上的第二右滑块、滑动配合在第二中间导轨上的第二中间滑块；所述第二对滚轮轴包括第二左滚轮轴和第二右滚轮轴，第二左滚轮轴安装在第二左滑块上，第二右滚轮轴安装在第二右滑块上，第二左滚轮轴滑动配合在第三通孔(a113)内，第二右滚轮轴滑动配合在第四通孔(a114)内，所述第二对滚轮包括第二左滚轮和第二右滚轮，第二左滚轮安装在第二左滚轮轴上，第二右滚轮安装在第二右滚轮轴上，所述第二左滑块和第二右滑块与第二中间滑块连接，滚轮驱动机构与第二中间滑块联接；所述第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨均倾斜设置，第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同，第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同于第三通孔和第四通孔的倾斜度；

所述第一中间滑块(a55)上铰接有第一左曲形轴(a581)和第一右曲形轴(a582)，第一左曲形轴的一端与第一中间滑块铰接，第一左曲形轴的另一端与第一左滚轮轴(a561)的右端铰接，第一右曲形轴(a582)的一端与第一中间滑块铰接，第一右曲形轴的另一端与第一右滚轮轴(a562)的左端铰接；所述第一左滚轮轴右端和第一右滚轮轴左端之间设有第一弹簧(a560)，第一弹簧的一端与第一左滚轮轴右端连接，第一弹簧的另一端与第一右滚轮轴左端连接；第一左导轨(a521)的底端和第一右导轨(a522)的底端均设有第一限位块；所述第一左滚轮轴滑动安装在第一左滑块(a541)上，第一右滚轮轴滑动安装在第一右滑块(a542)上；所述第二中间滑块上铰接有第二左曲形轴和第二右曲形轴，第二左曲形轴的一端与第二中间滑块铰接，第二左曲形轴的另一端与第二左滚轮轴的右端铰接，第二右曲形

轴的一端与第二中间滑块铰接,第二右曲形轴的另一端与第二右滚轮轴的左端铰接;所述第二左滚轮轴右端和第二右滚轮轴左端之间设有第二弹簧,第二弹簧的一端与第二左滚轮轴右端连接,第二弹簧的另一端与第二右滚轮轴左端连接;第二左导轨的底端和第二右导轨的底端均设有第二限位块;所述第二左滚轮轴滑动安装在第二左滑块上,第二右滚轮轴滑动安装在第二右滑块上;

所述第一左滚轮轴(a561)上设有第一左花键,第一左滑块(a541)上开设与第一左花键配合的第一左花键孔;所述第一右滚轮轴(a562)上设有第一右花键,第一右滑块(a542)上开设与第一右花键配合的第一右花键孔;所述第二左滚轮轴上设有第二左花键,第二左滑块上开设与第二左花键配合的第二左花键孔;所述第二右滚轮轴上设有第二右花键,第二右滑块上开设与第二右花键配合的第二右花键孔;

所述滚轮驱动机构(a60)包括枢接在底座盖体(a12)内的双向螺杆(a61)、与双向螺杆中左旋螺纹螺接的第一螺纹件(a621)、与双向螺杆中右旋螺纹螺接的第二螺纹件(a622)、固定在第一螺纹件上的第一伸缩杆(a631)、固定在第二螺纹件上的第二伸缩杆(a632)、固定在双向螺杆上的第一齿轮(a64)、与第一齿轮啮合的第二齿轮、与第二齿轮联接且固定在底座盖体内的第四电机;所述底座盖体内侧壁上开设条形导向槽(a65),第一螺纹件和第二螺纹件滑动配合在条形导向槽内,第一伸缩杆的底端与第一滑块组件铰接,第二伸缩杆的底端与第二滑块组件铰接。

3.如权利要求1所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:所述换刀装置包括刀具装夹盘(300)、驱动刀具装夹盘旋转的驱动机构(60);所述驱动机构包括旋转组件(61)、锁扣组件(62)、驱动组件(63);

所述旋转组件包括旋转座(611)、固定套设在旋转座外围的制动盘(612)和第六齿轮(613);所述刀具装夹盘固定连接旋转座;

所述锁扣组件包括固定设置在壳体内部的基盘(621)、安装在基盘上的一对制动片(622)、滑动设置在基盘上的解锁滑块(623);所述一对制动片左右对称设置在制动盘的外围,一对制动片的一端铰接而另一端弹性连接;所述解锁滑块弹性连接在基盘上,解锁滑块上设有一对滑行杆(624),一对制动片弹性连接的一端开设一对滑行槽(629),滑行槽呈弯折状,一对滑行槽左右对称设置,一对滑行杆滑动配合在一对滑行槽内;

所述驱动组件包括由驱动装置驱动而旋转的圆环(631),圆环旋转的中心线偏离旋转座旋转的中心线,圆环的内侧壁上设有齿段(632)和解锁模块(633),齿段能够与第六齿轮啮合;当解锁模块开始推动解锁滑块向基盘中心平移时,第六齿轮与齿段开始啮合。

4.如权利要求3所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:所述换刀装置(30)包括安装在摆动臂(80)上的连接臂(51),所述壳体(52)设置在连接臂上;壳体上封盖有盖板(64),所述驱动机构(60)安装在壳体内,驱动机构中的旋转座(611)穿过盖板,刀具装夹盘(300)位于壳体外。

5.如权利要求3所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:旋转组件(61)中,所述旋转座(611)枢接在基盘(621)上,旋转座上设有一对定位杆(614),所述刀具装夹盘(300)通过一对定位杆固定连接旋转座。

6.如权利要求3所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:锁扣组件(62)中,所述基盘(621)通过支撑柱(625)固定在壳体(52)内,所述支撑柱位于圆环(631)内

且位于旋转座(611)的旁侧;

锁扣组件(62)中,所述基盘(621)上设有一支柱(626),支柱上设有铰接销;所述一对制动片(622)包括位于左侧的第一制动片和位于右侧的第二制动片,第一制动片的左端与第二制动片的左端铰接在铰接销上,第一制动片的右端与第二制动片的右端通过第一伸缩弹簧(6221)弹性连接;第一制动片的右端设有第一顶柱,第二制动片的右端设有第二顶柱,第一顶柱和第二顶柱相向设置,第一顶柱和第二顶柱位于第一伸缩弹簧内;所述第一制动片和第二制动片均呈半圆形,第一制动片和第二制动片包围制动盘(612);

锁扣组件(62)中,所述一对滑行槽(629)包括第一滑行槽和第二滑行槽,第一滑行槽开设在第一制动片的右端,第二滑行槽开设在第二制动片的右端,第一滑行槽和第二滑行槽左右对称设置,其中,第一滑行槽包括连通的第一直线型滑行槽(6291)和第二直线型滑行槽(6292),第一直线型滑行槽和第二直线型滑行槽之间的夹角介于九十度和一百八十度之间;

锁扣组件(62)中,所述解锁滑块(623)上设有一对定位销(627),所述一对定位销包括左右对称设置的第一定位销和第二定位销,所述第一制动片的右端设有第一定位孔(6222),第二制动片的右端设有第二定位孔,在第一伸缩弹簧(6221)的弹力下,当第一顶柱与第二顶柱相抵时,平移的解锁滑块上的第一定位销和第二定位销能够相应地插入第一定位孔和第二定位孔内;所述一对滑行杆包括第一滑行杆和第二滑行杆,第一滑行杆固定设置在第一定位销的上方,第二滑行杆固定设置在第二定位销的上方,第一滑行杆的中心线与第一定位销的中心线垂直;

锁扣组件(62)中,所述基盘(621)上设有竖立块(628),竖立块上设有第二伸缩弹簧(6281),第二伸缩弹簧的一端连接竖立块,第二伸缩弹簧的另一端连接解锁滑块(623)。

7.如权利要求3所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:驱动组件(63)中,所述圆环(631)枢接在壳体(52)内,所述驱动装置包括固定套设在圆环内侧壁上的齿环(635)、与齿环啮合的第七齿轮(636)、与第七齿轮联接且安装在壳体内的第三电机;

驱动组件(63)中,所述解锁模块(633)包括固定在圆环(631)内侧壁上的径向内凸块(637)、固定在径向内凸块上且指向圆环圆心的径向杆(638)、枢接在径向杆端部的第八齿轮(639);所述解锁滑块(623)上固定一段能够与第八齿轮啮合的弧形齿条(6230),弧形齿条的圆心位于圆环的中心线上。

8.如权利要求1所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:所述小臂(24)的前端开设一凹形豁口,所述摆动臂(80)枢接在凹形豁口内;

所述第一驱动单元包括安装在小臂(24)上的第一电机、联接第一电机与摆动臂的第一传动单元;所述第一传动单元包括枢接在小臂上且同轴设置的第二齿轮(82)和第三齿轮、枢接在小臂上且同轴设置的第四齿轮(84)和第一同步带轮(85)、枢接在小臂上的第三轴(86)、固定安装在第三轴上的第二同步带轮(87);所述第一电机的输出轴上安装有第一齿轮(81),第一齿轮与第二齿轮啮合,第三齿轮与第四齿轮啮合,第一同步带轮通过同步带(88)与第二同步带轮联接,第三轴与摆动臂固定连接;

所述第二驱动单元包括安装在摆动臂上的第二电机、第二传动单元;所述第二传动单元包括与第二电机输出轴联接的减速器、与减速器输出端连接的旋转盘(89),换刀装置(30)安装在旋转盘上。

9. 如权利要求1所述的一种底部设有升降滚轮的手术机器人,其特征在于:所述底座体(10)上设有左右对称的第一水平导轨(11)和第二水平导轨(12),第一水平导轨上滑动配合有第一水平滑块(13),第二水平导轨上滑动配合有第二水平滑块(14),所述腰转部件(21)水平横向设置,腰转部件的左右两端呈圆柱状,腰转部件的左端枢接在第一水平滑块内,腰转部件的右端枢接在第二水平滑块内;所述大臂(22)竖直设置,大臂的底端枢接在腰转部件的中部,所述操作手(23)安装在大臂的顶端,所述小臂(24)固定在大臂的中部,所述摆动臂(80)安装在小臂的顶部;

所述底座体(10)上设有第一刹车结构(70),第一刹车结构包括固定在底座体上的一对第一支板(701)、枢接在一对第一支板上的第一刹车杆(71)、一端与第一刹车杆固定连接的第一刹车旋转组件(72)、一端与第一刹车旋转组件另一端铰接的第一刹车连接组件(73)、与第一刹车连接组件另一端铰接的第一杠杆组件(74),第一杠杆组件的中部铰接在第一支板上,所述第一刹车杆的横截面呈正六边形;所述第二水平滑块(14)上设有第一制动板(140),第一制动板与第二水平滑块通过第一弹簧连接,第一制动板位于腰转部件(21)右端面的旁侧,所述第一刹车杆紧贴第一制动板;

所述第一刹车旋转组件(72)包括与第一刹车杆(71)固定连接的刹车旋转座(721)、与刹车旋转座固定连接的刹车旋转杆(722);所述第一刹车连接组件(73)包括与刹车旋转杆铰接的第二刹车连接杆(732)、与第二刹车连接杆固定连接的第一刹车连接杆(731);所述第一杠杆组件(74)包括与第一刹车连接杆铰接的刹车支座(741)、与刹车支座固定连接的刹车衬板(742),所述刹车支座铰接在第一支板(701)上;

所述底座体(10)上设有第二刹车结构(700),第二刹车结构包括固定在底座体(10)上的一对第二支板、枢接在一对第二支板上的第二刹车杆、一端与第二刹车杆固定连接的第二刹车旋转组件、一端与第二刹车旋转组件另一端铰接的第二刹车连接组件、与第二刹车连接组件另一端铰接的第二杠杆组件,第二杠杆组件的中部铰接在第二支板上,所述第二刹车杆的横截面呈正六边形;所述第一水平滑块(13)上设有第二制动板(130),第二制动板与第一水平滑块通过第二弹簧连接,第二制动板位于腰转部件(21)左端面的旁侧,所述第二刹车杆紧贴第二制动板;

所述底座体上设有立杆(75),立杆的顶部设有第三滑销(76),第三滑销上配合有杠杆(77),杠杆的中部开设与第三滑销滑动配合的条形滑槽,杠杆的左端与刹车结构(70)中的杠杆组件(74)铰接,杠杆的右端与第二刹车结构(700)中的第二杠杆组件铰接。

一种底部设有升降滚轮的手术机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械,具体而言,涉及一种底部设有升降滚轮的手术机器人。

背景技术

[0002] 中大型的手术器械,一般被固定放置在手术室内,不能移动。

发明内容

[0003] 本发明所解决的技术问题:中大型的手术器械在手术室内固定设置,不便于手术室重新布局。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种底部设有升降滚轮的手术机器人,包括底座体、枢接在底座体上的腰转部件、枢接在腰转部件上的大臂、安装在大臂上的操作手、固定在大臂上的小臂、枢接在小臂前端的摆动臂、驱动摆动臂摆动的第一驱动单元、安装在摆动臂前端的换刀装置、驱动换刀装置旋转的第二驱动单元;所述摆动臂摆动时的中心线垂直于换刀装置的旋转中心线,腰转部件绕底座体转动,大臂绕腰转部件转动;

[0005] 所述底座体枢接在滚轮底座上,所述滚轮底座包括中空的底座主体、盖合在底座主体上的底座盖体。所述底座主体的左侧壁上开设第一通孔和第三通孔,底座主体的右侧壁上开设第二通孔和第四通孔,第一通孔和第二通孔左右对称,第三通孔和第四通孔左右对称,第一通孔和第三通孔前后对称,第二通孔和第四通孔前后对称,第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔均呈长条状且倾斜设置。所述底座主体内设有第一滚轮机构和第二滚轮机构,第一滚轮机构和第二滚轮机构前后对称设置;第一滚轮机构包括固定设置的第一导轨组件、与第一导轨组件滑动配合的第一滑块组件、安装在第一滑块组件上且左右对称设置的第一对滚轮轴、以一对一方式安装在第一对滚轮轴上且左右对称设置的第一对滚轮;第二滚轮机构包括固定设置的第二导轨组件、与第二导轨组件滑动配合的第二滑块组件、安装在第二滑块组件上且左右对称设置的第二对滚轮轴、以一对一方式安装在第二对滚轮轴上且左右对称设置的第二对滚轮;所述第一对滚轮轴穿过第一通孔和第二通孔,第二对滚轮轴穿过第三通孔和第四通孔,第一对滚轮和第二对滚轮均位于底座主体的外侧。所述底座盖体内设有滚轮驱动机构,滚轮驱动机构与第一滑块组件和第二滑块组件联接,滚轮驱动机构驱动第一滑块组件沿第一导轨组件滑动,滚轮驱动机构驱动第二滑块组件沿第二导轨组件滑动,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔和第二通孔滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔和第四通孔滑动。

[0006] 按上述技术方案,本发明所述一种底部设有升降滚轮的手术机器人的工作原理如下:

[0007] 第一,手术医生手握操作手,旋转大臂或腰转部件,使摆动臂上的换刀装置处于待手术处。在摆动臂的摆动、整个换刀装置的旋转、大臂和腰转部件的旋转作用下,手术医生对病患进行手术操作。

[0008] 第二,滚轮底座,底座体枢接在滚轮底座的底座盖体上。机器人需移动时,滚轮驱

动机构驱动第一滑块组件沿第一导轨组件滑动,第二滑块组件沿第二导轨组件滑动,第一滑块组件和第二滑块组件运行的方向相反,第一滑块组件前行而第二滑块组件后行,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔和第二通孔倾斜向下滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔和第四通孔倾斜向下滑动,第一对滚轮轴带动其上的第一对滚轮倾斜向下移动,第二对滚轮轴带动其上的第二对滚轮倾斜向下移动,如此,第一对滚轮和第二对滚轮的底部低于底座主体的底面而与地面接触,机器人即可通过第一对滚轮和第二对滚轮在地面上移动。机器人需固定时,滚轮驱动机构驱动第一滑块组件沿第一导轨组件滑动,第二滑块组件沿第二导轨组件滑动,第一滑块组件和第二滑块组件运行的方向相反,第一滑块组件后行而第二滑块组件前行,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔和第二通孔倾斜向上滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔和第四通孔倾斜向上滑动,第一对滚轮轴带动其上的第一对滚轮倾斜向上移动,第二对滚轮轴带动其上的第二对滚轮倾斜向上移动,如此,第一对滚轮和第二对滚轮的底部高于底座主体的底面而脱离与地面接触,底座主体的底面与地面直接接触,机器人即可固定在地面上。

[0009] 作为本发明对滚轮底座的一种说明,所述第一通孔和第三通孔在底座主体的左侧壁上呈八字形,所述第二通孔和第四通孔在底座主体的右侧壁上呈八字形。

[0010] 作为本发明对滚轮底座的一种说明,所述第一导轨组件包括固定设置在底座主体内的第一固定板、左右对称设置且固定在第一固定板上的第一左导轨和第一右导轨、位于第一左导轨和第一右导轨之间且固定在第一固定板上的第一中间导轨;所述第一滑块组件包括滑动配合在第一左导轨上的第一左滑块、滑动配合在第一右导轨上的第一右滑块、滑动配合在第一中间导轨上的第一中间滑块;所述第一对滚轮轴包括第一左滚轮轴和第一右滚轮轴,第一左滚轮轴安装在第一左滑块上,第一右滚轮轴安装在第一右滑块上,第一左滚轮轴滑动配合在第一通孔内,第一右滚轮轴滑动配合在第二通孔内,所述第一对滚轮包括第一左滚轮和第一右滚轮,第一左滚轮安装在第一左滚轮轴上,第一右滚轮安装在第一右滚轮轴上,所述第一左滑块和第一右滑块与第一中间滑块连接,滚轮驱动机构与第一中间滑块联接;所述第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨均倾斜设置,第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同,第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同于第一通孔和第二通孔的倾斜度。所述第二导轨组件包括固定设置在底座主体内的第二固定板、左右对称设置且固定在第二固定板上的第二左导轨和第二右导轨、位于第二左导轨和第二右导轨之间且固定在第二固定板上的第二中间导轨;所述第二滑块组件包括滑动配合在第二左导轨上的第二左滑块、滑动配合在第二右导轨上的第二右滑块、滑动配合在第二中间导轨上的第二中间滑块;所述第二对滚轮轴包括第二左滚轮轴和第二右滚轮轴,第二左滚轮轴安装在第二左滑块上,第二右滚轮轴安装在第二右滑块上,第二左滚轮轴滑动配合在第三通孔内,第二右滚轮轴滑动配合在第四通孔内,所述第二对滚轮包括第二左滚轮和第二右滚轮,第二左滚轮安装在第二左滚轮轴上,第二右滚轮安装在第二右滚轮轴上,所述第二左滑块和第二右滑块与第二中间滑块连接,滚轮驱动机构与第二中间滑块联接;所述第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨均倾斜设置,第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同,第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同于第三通孔和第四通孔的倾斜度。

[0011] 作为本发明对滚轮底座的一种说明,所述第一中间滑块上铰接有第一左曲形轴和

第一右曲形轴,第一左曲形轴的一端与第一中间滑块铰接,第一左曲形轴的另一端与第一左滚轮轴的右端铰接,第一右曲形轴的一端与第一中间滑块铰接,第一右曲形轴的另一端与第一右滚轮轴的左端铰接;所述第一左滚轮轴右端和第一右滚轮轴左端之间设有第一弹簧,第一弹簧的一端与第一左滚轮轴右端连接,第一弹簧的另一端与第一右滚轮轴左端连接;第一左导轨的底端和第一右导轨的底端均设有第一限位块;所述第一左滚轮轴滑动安装在第一左滑块上,第一右滚轮轴滑动安装在第一右滑块上;所述第二中间滑块上铰接有第二左曲形轴和第二右曲形轴,第二左曲形轴的一端与第二中间滑块铰接,第二左曲形轴的另一端与第二左滚轮轴的右端铰接,第二右曲形轴的一端与第二中间滑块铰接,第二右曲形轴的另一端与第二右滚轮轴的左端铰接;所述第二左滚轮轴右端和第二右滚轮轴左端之间设有第二弹簧,第二弹簧的一端与第二左滚轮轴右端连接,第二弹簧的另一端与第二右滚轮轴左端连接;第二左导轨的底端和第二右导轨的底端均设有第二限位块;所述第二左滚轮轴滑动安装在第二左滑块上,第二右滚轮轴滑动安装在第二右滑块上。

[0012] 按上述说明,滚轮驱动机构驱动第一中间滑块在第一中间导轨上滑动,第一中间滑块通过第一左曲形轴带动第一左滚轮轴和第一左滑块沿第一左导轨滑动,第一中间滑块通过第一右曲形轴带动第一右滚轮轴和第一右滑块沿第一右导轨滑动,当第一左滑块斜下行至第一左导轨上的第一限位块处而第一右滑块斜下行至第一右导轨上的第一限位块处时,第一左滑块和第一右滑块停止运行,第一中间滑块继续沿第一中间导轨斜向下滑动,在第一左曲形轴和第一右曲形轴的作用下,第一中间滑块将第一左滚轮轴和第一右滚轮轴向左右两侧推开,即,位于左侧的第一左滚轮轴向左平移,位于右侧的第一右滚轮轴向右平移,如此,安装在第一左滚轮轴上第一左滚轮向左平移,安装在第一右滚轮轴上第一右滚轮向右平移;同理,在滚轮驱动机构的驱动下,安装在第二左滚轮轴上第二左滚轮向左平移,安装在第二右滚轮轴上第二右滚轮向右平移;如此设计,当第一对滚轮和第二对滚轮的底部高度低于底座主体的底面高度时,第一对滚轮和第二对滚轮水平横向扩展,第一对滚轮之间的距离变大,第二对滚轮之间的距离变大,以提高机器人底部的稳定性。

[0013] 作为本发明对滚轮底座的进一步说明,所述第一左滚轮轴上设有第一左花键,第一左滑块上开设与第一左花键配合的第一左花键孔;所述第一右滚轮轴上设有第一右花键,第一右滑块上开设与第一右花键配合的第一右花键孔;所述第二左滚轮轴上设有第二左花键,第二左滑块上开设与第二左花键配合的第二左花键孔;所述第二右滚轮轴上设有第二右花键,第二右滑块上开设与第二右花键配合的第二右花键孔。按上述说明,所述第一左滚轮枢接在第一左滚轮轴上,第一右滚轮枢接在第一右滚轮轴上,第二左滚轮枢接在第二左滚轮轴上,第二右滚轮枢接在第二右滚轮轴上。

[0014] 作为本发明对滚轮底座的一种说明,所述滚轮驱动机构包括枢接在底座盖体内的双向螺杆、与双向螺杆中左旋螺纹螺接的第一螺纹件、与双向螺杆中右旋螺纹螺接的第二螺纹件、固定在第一螺纹件上的第一伸缩杆、固定在第二螺纹件上的第二伸缩杆、固定在双向螺杆上的第一齿轮、与第一齿轮啮合的第二齿轮、与第二齿轮联接且固定在底座盖体内的第四电机;所述底座盖体内侧壁上开设条形导向槽,第一螺纹件和第二螺纹件滑动配合在条形导向槽内,第一伸缩杆的底端与第一滑块组件铰接,第二伸缩杆的底端与第二滑块组件铰接。按上述说明,双向螺杆中的左旋螺纹段位于第一滚轮机构的上方,双向螺杆中的右旋螺纹段位于第二滚轮机构的上方,在第四电机的驱动下,双向螺杆旋转,双向螺杆驱动

其上的第一螺纹件和第二螺纹件反向移动,第一螺纹件和第二螺纹件带动第一伸缩杆和第二伸缩杆反向移动,第一伸缩杆和第二伸缩杆相应地驱动第一中间滑块和第二中间滑块反向移动。

[0015] 作为本发明对换刀装置的一种说明,所述换刀装置包括刀具装夹盘、驱动刀具装夹盘旋转的驱动机构;所述驱动机构包括旋转组件、锁扣组件、驱动组件。所述旋转组件包括旋转座、固定套设在旋转座外围的制动盘和第六齿轮;所述刀具装夹盘固定连接旋转座。所述锁扣组件包括固定设置在壳体内部的基盘、安装在基盘上的一对制动片、滑动设置在基盘上的解锁滑块;所述一对制动片左右对称设置在制动盘的外围,一对制动片的一端铰接而另一端弹性连接;所述解锁滑块弹性连接在基盘上,解锁滑块上设有一对滑杆,一对制动片弹性连接的一端开设一对滑槽,滑槽呈弯折状,一对滑槽左右对称设置,一对滑杆滑动配合在一对滑槽内。所述驱动组件包括由驱动装置驱动而旋转的圆环,圆环旋转的中心线偏离旋转座旋转的中心线,圆环的内侧壁上设有齿段和解锁模块,齿段可与第六齿轮啮合;当解锁模块开始推动解锁滑块向基盘中心平移时,第六齿轮与齿段开始啮合。所述旋转座的旋转中心线垂直于换刀装置的旋转中心线。

[0016] 按上述说明,换刀装置中,驱动机构中的驱动装置驱动圆环旋转,圆环带动其上的齿段和解锁模块旋转。当固定设置的解锁模块开始接触并推动滑动设置的解锁滑块向基盘的中心平移时,解锁滑块上的一对滑杆以一对一的方式在一对滑槽内平移,由于滑槽呈弯折状,因此,向基盘中心直线平移的一对滑杆可驱使一对制动片弹性连接的一端张开,如此,旋转座由初始的被一对制动片摩擦制动的状态转变为可自由旋转的状态。与一对制动片不再制动旋转座同步地,圆环内侧壁上的齿段,即圆环内侧壁上的一段齿,与第六齿轮开始啮合,并驱动第六齿轮及与其固定连接的旋转座旋转,旋转座带动刀具装夹盘旋转;当旋转座旋转一定角度,如九十度时,齿段与第六齿轮脱离接触,同时,解锁模块与解锁滑块脱离接触,如此,弹性连接在基盘上的解锁滑块复位,一对滑杆随之复位,一对制动片弹性连接的一端亦随之复位,一对制动片重新摩擦制动制动盘,进而制动旋转座。至此,刀具装夹盘随着旋转座的转动而旋转一定的角度,装夹在刀具装夹盘的手术工具随之旋转一定的角度,手术医生需用到的手术工具处于工作位置。

[0017] 通过上述说明,刀具装夹盘上安装有若干手术用的工具,如刀具、夹具,手术医生需使用相应的手术工具时,换刀装置可自动地更换手术工具,使其处于工作位置,且,为了提高手术的准确性,避免误差的产生,换刀装置每次换刀时,刀具装夹盘旋转的角度是一定的,即刀具装夹盘上的手术工具每次旋转的角度是一定的。

[0018] 作为本发明对换刀装置的一种说明,所述换刀装置包括安装在摆动臂上的连接臂,所述壳体设置在连接臂上;壳体上封盖有盖板,所述驱动机构安装在壳体内,驱动机构中的旋转座穿过盖板,刀具装夹盘位于壳体外。按上述说明,第二驱动单元驱动连接臂旋转,连接臂带动整个换刀装置旋转。

[0019] 作为本发明对换刀装置中旋转组件的一种说明,所述旋转座枢接在基盘上,旋转座上设有一对定位杆,所述刀具装夹盘通过一对定位杆固定连接旋转座。其中,所述基盘通过支撑柱固定在壳体内,所述支撑柱位于圆环内且位于旋转座的旁侧。

[0020] 作为本发明对换刀装置中锁扣组件的一种说明,所述基盘上设有一支柱,支柱上设有铰接销;所述一对制动片包括位于左侧的第一制动片和位于右侧的第二制动片,第一

制动片的左端与第二制动片的左端铰接在铰接销上,第一制动片的右端与第二制动片的右端通过第一伸缩弹簧弹性连接;第一制动片的右端设有第一顶柱,第二制动片的右端设有第二顶柱,第一顶柱和第二顶柱相向设置,第一顶柱和第二顶柱位于第一伸缩弹簧内;所述第一制动片和第二制动片均呈半圆形,第一制动片和第二制动片包围制动盘。按上述说明,第一伸缩弹簧具有使第一制动片和第二制动片合拢的趋势,而第一顶柱和第二顶柱的设置则具有阻挡该种趋势的作用。

[0021] 作为本发明对换刀装置中锁扣组件的一种说明,所述一对滑行槽包括第一滑行槽和第二滑行槽,第一滑行槽开设在第一制动片的右端,第二滑行槽开设在第二制动片的右端,第一滑行槽和第二滑行槽左右对称设置,其中,第一滑行槽包括连通的第一直线型滑行槽和第二直线型滑行槽,第一直线型滑行槽和第二直线型滑行槽之间的夹角介于九十度和一百八十度之间。按上述说明,当解锁滑块向基盘的中心直线平移时,在一对滑行槽中滑行的一对滑行杆具有使第一制动片的右端和第二制动片的右端分离的趋势。

[0022] 作为本发明对换刀装置中锁扣组件的一种说明,所述解锁滑块上设有一对定位销,所述一对定位销包括左右对称设置的第一定位销和第二定位销,所述第一制动片的右端设有第一定位孔,第二制动片的右端设有第二定位孔,在第一伸缩弹簧的弹力下,当第一顶柱与第二顶柱相抵时,平移的解锁滑块上的第一定位销和第二定位销可相应地插入第一定位孔和第二定位孔内;所述一对滑行杆包括第一滑行杆和第二滑行杆,第一滑行杆固定设置在第一定位销的上方,第二滑行杆固定设置在第二定位销的上方,第一滑行杆的中心线与第一定位销的中心线垂直。按上述说明,当解锁模块推动解锁滑块向基盘的中心平移时,第一滑行杆首先在第一直线型滑行槽内平移,当第一定位销和第二定位销脱离第一定位孔和第二定位孔时,第二滑行杆才进入第二直线型滑行槽,一对滑行杆将第一制动片的右端和第二制动片的右端张开;在解锁模块随着圆环的旋转而离去后,解锁滑块复位,一对滑行杆随之复位,第一定位销和第二定位销相应地插入第一定位孔和第二定位孔,以锁定一对制动片。

[0023] 作为本发明对换刀装置中锁扣组件的一种说明,所述基盘上设有竖立块,竖立块上设有第二伸缩弹簧,第二伸缩弹簧的一端连接竖立块,第二伸缩弹簧的另一端连接解锁滑块。

[0024] 作为本发明对换刀装置中驱动组件的一种说明,所述圆环枢接在壳体内,所述驱动装置包括固定套设在圆环内侧壁上的齿环、与齿环啮合的第七齿轮、与第七齿轮联接且安装在壳体内的第三电机。按上述说明,第三电机驱动第七齿轮旋转,第七齿轮通过驱动齿环而驱动圆环旋转。

[0025] 作为本发明对换刀装置中驱动组件的一种说明,所述解锁模块包括固定在圆环内侧壁上的径向内凸块、固定在径向内凸块上且指向圆环圆心的径向杆、枢接在径向杆端部的第八齿轮;所述解锁滑块上固定一段可与第八齿轮啮合的弧形齿条,弧形齿条的圆心位于圆环的中心线上。按上述说明,在第八齿轮开始与弧形齿条接触时,第八齿轮即推动解锁滑块向基盘的中心直线平移,由于径向杆端部指向圆环的圆心且弧形齿条的圆心位于圆环的中心线上,因此,第八齿轮与弧形齿条接触并啮合后的旋转过程,使解锁滑块与圆环的中心距离保持不变,进而,解锁滑块与基盘中心的距离保持不变,一对制动片保持张开状态,使旋转座自由旋转;在齿段脱离与第六齿轮的接触后,第八齿轮即脱离与弧形齿条的接触,

之后,解锁滑块复位,一对制动片复位,重新制动旋转座上的制动盘。其中,弧形齿条的长度按以下方式确定:当旋转座旋转一定角度且齿段与第六齿轮脱离接触时,弧形齿条与第八齿轮脱离接触。

[0026] 作为本发明对摆动臂的一种说明,所述小臂的前端开设一凹形豁口,所述摆动臂枢接在凹形豁口内。所述第一驱动单元包括安装在小臂上的第一电机、联接第一电机与摆动臂的第一传动单元;所述第一传动单元包括枢接在小臂上且同轴设置的第二齿轮和第三齿轮、枢接在小臂上且同轴设置的第四齿轮和第一同步带轮、枢接在小臂上的第三轴、固定安装在第三轴上的第二同步带轮;所述第一电机的输出轴上安装有第一齿轮,第一齿轮与第二齿轮啮合,第三齿轮与第四齿轮啮合,第一同步带轮通过同步带与第二同步带轮联接,第三轴与摆动臂固定连接。所述第二驱动单元包括安装在摆动臂上的第二电机、第二传动单元;所述第二传动单元包括与第二电机输出轴联接的减速器、与减速器输出端连接的旋转盘,换刀装置安装在旋转盘上。

[0027] 作为本发明对底座体的一种说明,所述底座体上设有左右对称的第一水平导轨和第二水平导轨,第一水平导轨上滑动配合有第一水平滑块,第二水平导轨上滑动配合有第二水平滑块,所述腰转部件水平横向设置,腰转部件的左右两端呈圆柱状,腰转部件的左端枢接在第一水平滑块内,腰转部件的右端枢接在第二水平滑块内;所述大臂竖直设置,大臂的底端枢接在腰转部件的中部,所述操作手安装在大臂的顶端,所述小臂固定在大臂的中部,所述摆动臂安装在小臂的顶部。按上述说明,腰转部件可沿第一水平导轨和第二水平导轨移动,以增加机械爪手的运动空间。

[0028] 作为本发明对底座体的一种说明,所述底座体上设有刹车结构,刹车结构包括固定在底座体上的一对支板、枢接在一对支板上的刹车杆、一端与刹车杆固定连接的刹车旋转组件、一端与刹车旋转组件另一端铰接的刹车连接组件、与刹车连接组件另一端铰接的杠杆组件,杠杆组件的中部铰接在支板上,所述刹车杆的横截面呈正六边形;所述第二水平滑块上设有制动板,制动板与第二水平滑块通过弹簧连接,制动板位于腰转部件右端面的旁侧,所述刹车杆紧贴制动板。按上述说明,手术医生按压杠杆组件的一端,杠杆组件围绕其与支板铰接处翘动,杠杆组件通过刹车连接组件带动刹车旋转组件旋转,刹车旋转组件驱动刹车杆旋转,刹车杆的棱线朝左而抵在制动板上,进而,制动板的左侧抵在腰转部件右端面上,对腰转部件进行制动;当工作人员按压杠杆组件的另一端而使杠杆组件复位时,杠杆组件通过刹车连接组件带动刹车旋转组件反向旋转,刹车旋转组件驱动刹车杆反向旋转,刹车杆的棱线离开制动板而不再驱使制动板向左移动而制动腰转部件。

[0029] 上述刹车结构中,所述刹车旋转组件包括与刹车杆固定连接的刹车旋转座、与刹车旋转座固定连接的刹车旋转杆;所述刹车连接组件包括与刹车旋转杆铰接的第二刹车连接杆、与第二刹车连接杆固定连接的第一刹车连接杆;所述杠杆组件包括与第一刹车连接杆铰接的刹车支座、与刹车支座固定连接的刹车衬板,所述刹车支座铰接在支板上。

[0030] 所述底座体上设有第二刹车结构,第二刹车结构包括固定在底座体上的一对第二支板、枢接在一对第二支板上的第二刹车杆、一端与第二刹车杆固定连接的第二刹车旋转组件、一端与第二刹车旋转组件另一端铰接的第二刹车连接组件、与第二刹车连接组件另一端铰接的第二杠杆组件,第二杠杆组件的中部铰接在第二支板上,所述第二刹车杆的横截面呈正六边形;所述第一水平滑块上设有第二制动板,第二制动板与第一水平滑块通过

第二弹簧连接,第二制动板位于腰转部件左端面的旁侧,所述第二刹车杆紧贴第二制动板;所述底座体上设有立杆,立杆的顶部设有第三滑销,第三滑销上配合有杠杆,杠杆的中部开设与第三滑销滑动配合的条形滑槽,杠杆的左端与刹车结构中的杠杆组件铰接,杠杆的右端与第二刹车结构中的第二杠杆组件铰接。按上述说明,刹车结构和第二刹车结构左右对称设置,两者的结构和功能相同,操作中,手术医生按动杠杆组件,即可通过杠杆驱动第二杠杆组件联动,同理,手术医生按动第二杠杆组件,即可通过杠杆驱动杠杆组件联动。联动的刹车结构和第二刹车结构同时对腰转部件的右端和左端进行制动。

[0031] 作为本发明对腰转部件和大臂之间关系的一种说明,所述腰转部件上设有大臂刹车结构,所述大臂刹车结构包括固定设置在腰转部件上的环形体、安装在环形体上的一对制动环、滑动设置在环形体上的第二解锁滑块;所述大臂上固定有第二制动盘,一对制动环左右对称设置在第二制动盘的外围,一对制动环的一端铰接而另一端弹性连接;所述第二解锁滑块弹性连接在环形体上,第二解锁滑块上设有可平移入一对制动环弹性连接一端以张开一对制动环的第二楔形块。按上述说明,在操作中,手术医生一手中的四指握住操作手,剩余一指可按压第二楔形块,推动第二解锁滑块向环形体的中心平移,第二楔形块平移入一对制动环弹性连接的一端以张开一对制动环,如此,大臂由初始的被一对制动环摩擦制动的状态转变为可自由旋转的状态。

[0032] 关于上述大臂刹车结构,所述环形体通过支撑块固定在腰转部件上;支撑块上设有第二铰接销;所述一对制动环包括位于左侧的第一制动环和位于右侧的第二制动环,第一制动环的左端与第二制动环的左端铰接在第二铰接销上,第一制动环的右端与第二制动环的右端通过第三伸缩弹簧弹性连接;第一制动环的右端设有第三顶柱,第二制动环的右端设有第四顶柱,第三顶柱和第四顶柱相向设置,第三顶柱和第四顶柱位于第三伸缩弹簧内;所述第一制动环和第二制动环均呈半圆形,第一制动环和第二制动环包围第二制动盘。按上述说明,第三伸缩弹簧具有使第一制动环和第二制动环合拢的趋势,而第三顶柱和第四顶柱的设置则具有阻挡该种趋势的作用。

[0033] 上述大臂刹车结构,所述第二解锁滑块上设有一对定位销轴,一对定位销轴与第二楔形块前后设置在第二解锁滑块上;所述一对定位销轴包括左右对称设置的第一定位销轴和第二定位销轴,所述第一制动环的右端设有第三定位孔,第二制动环的右端设有第四定位孔,在第三伸缩弹簧的弹力下,当第三顶柱与第四顶柱相抵时,平移的第二解锁滑块上的第一定位销轴和第二定位销轴可相应地插入第三定位孔和第四定位孔内。按上述说明,当手术医生推动第二解锁滑块向环形体的中心平移时,第一定位销轴和第二定位销轴脱离第三定位孔和第四定位孔,同时,第二楔形块伸入第一制动环右端和第二制动环右端之间,并将其张开;在手术医生释放第二解锁滑块后,第二解锁滑块复位,第二楔形块离开第一制动环右端和第二制动环右端,同时,第一定位销轴和第二定位销轴相应地插入第三定位孔和第四定位孔,以锁定一对制动环。

[0034] 关于上述大臂刹车结构,所述环形体上设有第二竖立块,第二竖立块上设有第四伸缩弹簧,第四伸缩弹簧的一端连接第二竖立块,第四伸缩弹簧的另一端连接第二解锁滑块。

附图说明

- [0035] 下面结合附图对本发明做进一步的说明：
- [0036] 图1为本发明一种底部设有升降滚轮的手术机器人的结构示意图；
- [0037] 图2为图1中滚轮底座a隐去后的结构示意图；
- [0038] 图3为图2中小臂24、摆动臂80、换刀装置30的组合结构示意图；
- [0039] 图4为图3中换刀装置30隐去刀具装夹盘300后的结构示意图；
- [0040] 图5为图4中换刀装置30隐去盖板64后的结构示意图；
- [0041] 图6为图5中驱动机构60的结构示意图；
- [0042] 图7为图6中旋转组件61和锁扣组件62的组合结构示意图；
- [0043] 图8为图7中解锁滑块623的结构示意图；
- [0044] 图9为图7中制动片622的结构示意图；
- [0045] 图10为图6中驱动组件63的结构示意图；
- [0046] 图11为图2中刹车结构70、第二刹车结构700的组合结构示意图；
- [0047] 图12为图11中刹车结构70的结构示意图；
- [0048] 图13为图2中大臂刹车结构90的结构示意图；
- [0049] 图14为图13中第二解锁滑块923的结构示意图；
- [0050] 图15为图1中滚轮底座a的结构示意图；
- [0051] 图16为图15中滚轮底座a隐去底座盖体a12后的结构示意图；
- [0052] 图17为图15中底座盖体a12的结构示意图；
- [0053] 图18为底座主体a11中第一对滚轮和第二对滚轮的底部高度低于滚轮底座a底面高度时的结构示意图。
- [0054] 图中符号说明：
- [0055] 10、底座体；11、第一水平导轨；12、第二水平导轨；13、第一水平滑块；130、第二制动板；14、第二水平滑块；140、制动板；
- [0056] 21、腰转部件；22、大臂；23、操作手；24、小臂；
- [0057] 30、换刀装置；300、刀具装夹盘；
- [0058] 51、连接臂；52、壳体；
- [0059] 60、驱动机构；61、旋转组件；611、旋转座；612、制动盘；613、第六齿轮；614、定位杆；62、锁扣组件；621、基盘；622、制动片；6221、第一伸缩弹簧；6222、定位孔；623、解锁滑块；6230、弧形齿条；624、滑行杆；625、支撑柱；626、支柱；627、定位销；628、竖立块；6281、第二伸缩弹簧；629、滑行槽；6291、第一直线型滑行槽；6292、第二直线型滑行槽；63、驱动组件；631、圆环；632、齿段；633、解锁模块；635、齿环；636、第七齿轮；637、径向内凸块；638、径向杆；639、第八齿轮；64、盖板；
- [0060] 70、刹车结构；701、支板；71、刹车杆；72、刹车旋转组件；721、刹车旋转座；722、刹车旋转杆；73、刹车连接组件；731、第一刹车连接杆；732、第二刹车连接杆；74、杠杆组件；741、刹车支座；742、刹车衬板；700、第二刹车结构；75、立杆；76、第三滑销；77、杠杆；
- [0061] 80、摆动臂；81、第一齿轮；82、第二齿轮；84、第四齿轮；85、第一同步带轮；86、第三轴；87、第二同步带轮；88、同步带；89、旋转盘；
- [0062] 90、大臂刹车结构；912、第二制动盘；921、环形体；922、制动环；9221、第三伸缩弹簧；9222、第三定位孔；923、第二解锁滑块；924、第二楔形块；925、支撑块；927、定位销轴；

928、第二竖立块;9281、第四伸缩弹簧;

[0063] a、滚轮底座;a11、底座主体;a111、第一通孔;a112、第二通孔;a113、第三通孔;a114、第四通孔;a12、底座盖体;a50、第一滚轮机构;a51、第一固定板;a521、第一左导轨;a522、第一右导轨;a53、第一中间导轨;a541、第一左滑块;a542、第一右滑块;a55、第一中间滑块;a560、第一弹簧;a561、第一左滚轮轴;a562、第一右滚轮轴;a571、第一左滚轮;a572、第一右滚轮;a581、第一左曲形轴;a582、第一右曲形轴;a500、第二滚轮机构;a60、滚轮驱动机构;a61、双向螺杆;a621、第一螺纹件;a622、第二螺纹件;a631、第一伸缩杆;a632、第二伸缩杆;a64、第一齿轮;a65、条形导向槽。

具体实施方式

[0064] 结合图1、图2,一种底部设有升降滚轮的手术机器人,包括底座体10、枢接在底座体上的腰转部件21、枢接在腰转部件上的大臂22、安装在大臂上的操作手23、固定在大臂上的小臂24、枢接在小臂前端的摆动臂80、驱动摆动臂摆动的第一驱动单元、安装在摆动臂前端的换刀装置30、驱动换刀装置旋转的第二驱动单元;所述摆动臂摆动时的中心线垂直于换刀装置的旋转中心线,腰转部件绕底座体转动,大臂绕腰转部件转动;所述底座体枢接在滚轮底座a上。

[0065] 结合图3至图10,所述换刀装置包括刀具装夹盘300、驱动刀具装夹盘旋转的驱动机构60;所述驱动机构包括旋转组件61、锁扣组件62、驱动组件63。所述旋转组件包括旋转座611、固定套设在旋转座外围的制动盘612和第六齿轮613;所述刀具装夹盘固定连接旋转座。所述锁扣组件包括固定设置在壳体内部的基盘621、安装在基盘上的一对制动片622、滑动设置在基盘上的解锁滑块623;所述一对制动片左右对称设置在制动盘的外围,一对制动片的一端铰接而另一端弹性连接;所述解锁滑块弹性连接在基盘上,解锁滑块上设有一对滑行杆624,一对制动片弹性连接的一端开设一对滑行槽629,滑行槽呈弯折状,一对滑行槽左右对称设置,一对滑行杆滑动配合在一对滑行槽内。所述驱动组件包括由驱动装置驱动而旋转的圆环631,圆环旋转的中心线偏离旋转座旋转的中心线,圆环的内侧壁上设有齿段632和解锁模块633,齿段可与第六齿轮啮合;当解锁模块开始推动解锁滑块向基盘中心平移时,第六齿轮与齿段开始啮合。

[0066] 换刀装置30,所述换刀装置30包括安装在摆动臂80上的连接臂51,所述壳体52设置在连接臂上;壳体上封盖有盖板64,所述驱动机构60安装在壳体内,驱动机构中的旋转座611穿过盖板,刀具装夹盘300位于壳体外。

[0067] 换刀装置30,旋转组件61中,所述旋转座611枢接在基盘621上,旋转座上设有一对定位杆614,所述刀具装夹盘300通过一对定位杆固定连接旋转座。

[0068] 换刀装置30,锁扣组件62中,所述基盘621通过支撑柱625固定在壳体52内,所述支撑柱位于圆环631内且位于旋转座611的旁侧。

[0069] 换刀装置30,锁扣组件62中,所述基盘621上设有一支柱626,支柱上设有铰接销;所述一对制动片622包括位于左侧的第一制动片和位于右侧的第二制动片,第一制动片的左端与第二制动片的左端铰接在铰接销上,第一制动片的右端与第二制动片的右端通过第一伸缩弹簧6221弹性连接;第一制动片的右端设有第一顶柱,第二制动片的右端设有第二顶柱,第一顶柱和第二顶柱相向设置,第一顶柱和第二顶柱位于第一伸缩弹簧内;所述第一

制动片和第二制动片均呈半圆形,第一制动片和第二制动片包围制动盘612。

[0070] 换刀装置30,锁扣组件62中,所述一对滑行槽629包括第一滑行槽和第二滑行槽,第一滑行槽开设在第一制动片的右端,第二滑行槽开设在第二制动片的右端,第一滑行槽和第二滑行槽左右对称设置,其中,第一滑行槽包括连通的第一直线型滑行槽6291和第二直线型滑行槽6292,第一直线型滑行槽和第二直线型滑行槽之间的夹角介于九十度和一百八十度之间。

[0071] 换刀装置30,锁扣组件62中,所述解锁滑块623上设有一对定位销627,所述一对定位销包括左右对称设置的第一定位销和第二定位销,所述第一制动片的右端设有第一定位孔6222,第二制动片的右端设有第二定位孔,在第一伸缩弹簧6221的弹力下,当第一顶柱与第二顶柱相抵时,平移的解锁滑块上的第一定位销和第二定位销可相应地插入第一定位孔和第二定位孔内;所述一对滑行杆包括第一滑行杆和第二滑行杆,第一滑行杆固定设置在第一定位销的上方,第二滑行杆固定设置在第二定位销的上方,第一滑行杆的中心线与第一定位销的中心线垂直。

[0072] 换刀装置30,锁扣组件62中,所述基盘621上设有竖立块628,竖立块上设有第二伸缩弹簧6281,第二伸缩弹簧的一端连接竖立块,第二伸缩弹簧的另一端连接解锁滑块623。

[0073] 换刀装置30,驱动组件63中,所述圆环631枢接在壳体52内,所述驱动装置包括固定套设在圆环内侧壁上的齿环635、与齿环啮合的第七齿轮636、与第七齿轮联接且安装在壳体内部的第三电机。

[0074] 换刀装置30,驱动组件63中,所述解锁模块633包括固定在圆环631内侧壁上的径向内凸块637、固定在径向内凸块上且指向圆环圆心的径向杆638、枢接在径向杆端部的第八齿轮639;所述解锁滑块623上固定一段可与第八齿轮啮合的弧形齿条6230,弧形齿条的圆心位于圆环的中心线上。

[0075] 如图3,所述小臂24的前端开设一凹形豁口,所述摆动臂80枢接在凹形豁口内。所述第一驱动单元包括安装在小臂24上的第一电机、联接第一电机与摆动臂的第一传动单元;所述第一传动单元包括枢接在小臂上且同轴设置的第二齿轮82和第三齿轮、枢接在小臂上且同轴设置的第四齿轮84和第一同步带轮85、枢接在小臂上的第三轴86、固定安装在第三轴上的第二同步带轮87;所述第一电机的输出轴上安装有第一齿轮81,第一齿轮与第二齿轮啮合,第三齿轮与第四齿轮啮合,第一同步带轮通过同步带88与第二同步带轮联接,第三轴与摆动臂固定连接。所述第二驱动单元包括安装在摆动臂上的第二电机、第二传动单元;所述第二传动单元包括与第二电机输出轴联接的减速器、与减速器输出端连接的旋转盘89,换刀装置30安装在旋转盘上。

[0076] 结合图2、图11、图12,所述底座体10上设有左右对称的第一水平导轨11和第二水平导轨12,第一水平导轨上滑动配合有第一水平滑块13,第二水平导轨上滑动配合有第二水平滑块14,所述腰转部件21水平横向设置,腰转部件的左右两端呈圆柱状,腰转部件的左端枢接在第一水平滑块内,腰转部件的右端枢接在第二水平滑块内;所述大臂22竖直设置,大臂的底端枢接在腰转部件的中部,所述操作手23安装在大臂的顶端,所述小臂24固定在大臂的中部,所述摆动臂80安装在小臂的顶部。

[0077] 所述底座体10上设有刹车结构70,刹车结构包括固定在底座体上的一对支板701、枢接在一对支板上的刹车杆71、一端与刹车杆固定连接的刹车旋转组件72、一端与刹车旋

转组件另一端铰接的刹车连接组件73、与刹车连接组件另一端铰接的杠杆组件74,杠杆组件的中部铰接在支板上,所述刹车杆的横截面呈正六边形;所述第二水平滑块14上设有制动板140,制动板与第二水平滑块通过弹簧连接,制动板位于腰转部件21右端面的旁侧,所述刹车杆紧贴制动板。所述刹车旋转组件72包括与刹车杆71固定连接的刹车旋转座721、与刹车旋转座固定连接的刹车旋转杆722;所述刹车连接组件73包括与刹车旋转杆铰接的第二刹车连接杆732、与第二刹车连接杆固定连接的第一刹车连接杆731;所述杠杆组件74包括与第一刹车连接杆铰接的刹车支座741、与刹车支座固定连接的刹车衬板742,所述刹车支座铰接在支板701上。

[0078] 所述底座体10上设有第二刹车结构700,第二刹车结构包括固定在底座体10上的一对第二支板、枢接在一对第二支板上的第二刹车杆、一端与第二刹车杆固定连接的第二刹车旋转组件、一端与第二刹车旋转组件另一端铰接的第二刹车连接组件、与第二刹车连接组件另一端铰接的第二杠杆组件,第二杠杆组件的中部铰接在第二支板上,所述第二刹车杆的横截面呈正六边形;所述第一水平滑块13上设有第二制动板130,第二制动板与第一水平滑块通过第二弹簧连接,第二制动板位于腰转部件21左端面的旁侧,所述第二刹车杆紧贴第二制动板。所述底座体上设有立杆75,立杆的顶部设有第三滑销76,第三滑销上配合有杠杆77,杠杆的中部开设与第三滑销滑动配合的条形滑槽,杠杆的左端与刹车结构70中的杠杆组件74铰接,杠杆的右端与第二刹车结构700中的第二杠杆组件铰接。

[0079] 结合图2、图13、图14,所述腰转部件21上设有大臂刹车结构90,所述大臂刹车结构包括固定设置在腰转部件上的环形体921、安装在环形体上的一对制动环922、滑动设置在环形体上的第二解锁滑块923;所述大臂上固定有第二制动盘912,一对制动环左右对称设置在第二制动盘的外围,一对制动环的一端铰接而另一端弹性连接;所述第二解锁滑块弹性连接在环形体上,第二解锁滑块上设有可平移入一对制动环弹性连接一端以张开一对制动环的第二楔形块924。

[0080] 大臂刹车结构90中,所述环形体通过支撑块925固定在腰转部件上;支撑块上设有第二铰接销;所述一对制动环包括位于左侧的第一制动环和位于右侧的第二制动环,第一制动环的左端与第二制动环的左端铰接在第二铰接销上,第一制动环的右端与第二制动环的右端通过第三伸缩弹簧9221弹性连接;第一制动环的右端设有第三顶柱,第二制动环的右端设有第四顶柱,第三顶柱和第四顶柱相向设置,第三顶柱和第四顶柱位于第三伸缩弹簧内;所述第一制动环和第二制动环均呈半圆形,第一制动环和第二制动环包围第二制动盘912。

[0081] 大臂刹车结构90中,所述第二解锁滑块上设有一对定位销轴927,一对定位销轴与第二楔形块前后设置在第二解锁滑块上;所述一对定位销轴包括左右对称设置的第一定位销轴和第二定位销轴,所述第一制动环的右端设有第三定位孔9222,第二制动环的右端设有第四定位孔,在第三伸缩弹簧的弹力下,当第三顶柱与第四顶柱相抵时,平移的第二解锁滑块上的第一定位销轴和第二定位销轴可相应地插入第三定位孔和第四定位孔内。

[0082] 大臂刹车结构90中,所述环形体上设有第二竖立块928,第二竖立块上设有第四伸缩弹簧9281,第四伸缩弹簧的一端连接第二竖立块,第四伸缩弹簧的另一端连接第二解锁滑块。

[0083] 结合图15至图18,所述滚轮底座a包括中空的底座主体a11、盖合在底座主体上的

底座盖体a12。

[0084] 上述滚轮底座a,所述底座主体的左侧壁上开设第一通孔a111和第三通孔a113,底座主体的右侧壁上开设第二通孔a112和第四通孔a114,第一通孔和第二通孔左右对称,第三通孔和第四通孔左右对称,第一通孔和第三通孔前后对称,第二通孔和第四通孔前后对称,第一通孔、第二通孔、第三通孔、第四通孔均呈长条状且倾斜设置。所述第一通孔a111和第三通孔a113在底座主体a11的左侧壁上呈八字形,所述第二通孔a112和第四通孔a114在底座主体的右侧壁上呈八字形。所述底座主体内设有第一滚轮机构a50和第二滚轮机构a500,第一滚轮机构和第二滚轮机构前后对称设置;第一滚轮机构包括固定设置的第一导轨组件、与第一导轨组件滑动配合的第一滑块组件、安装在第一滑块组件上且左右对称设置的第一对滚轮轴、以一对一方式安装在第一对滚轮轴上且左右对称设置的第一对滚轮;第二滚轮机构包括固定设置的第二导轨组件、与第二导轨组件滑动配合的第二滑块组件、安装在第二滑块组件上且左右对称设置的第二对滚轮轴、以一对一方式安装在第二对滚轮轴上且左右对称设置的第二对滚轮;所述第一对滚轮轴穿过第一通孔和第二通孔,第二对滚轮轴穿过第三通孔和第四通孔,第一对滚轮和第二对滚轮均位于底座主体的外侧。

[0085] 上述滚轮底座a,所述底座盖体内设有滚轮驱动机构a60,滚轮驱动机构与第一滑块组件和第二滑块组件联接,滚轮驱动机构驱动第一滑块组件沿第一导轨组件滑动,滚轮驱动机构驱动第二滑块组件沿第二导轨组件滑动,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔和第二通孔滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔和第四通孔滑动。

[0086] 上述滚轮底座a,所述第一导轨组件包括固定设置在底座主体a11内的第一固定板a51、左右对称设置且固定在第一固定板上的第一左导轨a521和第一右导轨a522、位于第一左导轨和第一右导轨之间且固定在第一固定板上的第一中间导轨a53;所述第一滑块组件包括滑动配合在第一左导轨上的第一左滑块a541、滑动配合在第一右导轨上的第一右滑块a542、滑动配合在第一中间导轨上的第一中间滑块a55;所述第一对滚轮轴包括第一左滚轮轴a561和第一右滚轮轴a562,第一左滚轮轴安装在第一左滑块上,第一右滚轮轴安装在第一右滑块上,第一左滚轮轴滑动配合在第一通孔a111内,第一右滚轮轴滑动配合在第二通孔a112内,所述第一对滚轮包括第一左滚轮a571和第一右滚轮a572,第一左滚轮安装在第一左滚轮轴上,第一右滚轮安装在第一右滚轮轴上,所述第一左滑块和第一右滑块与第一中间滑块连接,滚轮驱动机构与第一中间滑块联接;所述第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨均倾斜设置,第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同,第一左导轨、第一右导轨、第一中间导轨的倾斜度相同于第一通孔和第二通孔的倾斜度。

[0087] 上述滚轮底座a,所述第二导轨组件包括固定设置在底座主体内的第二固定板、左右对称设置且固定在第二固定板上的第二左导轨和第二右导轨、位于第二左导轨和第二右导轨之间且固定在第二固定板上的第二中间导轨;所述第二滑块组件包括滑动配合在第二左导轨上的第二左滑块、滑动配合在第二右导轨上的第二右滑块、滑动配合在第二中间导轨上的第二中间滑块;所述第二对滚轮轴包括第二左滚轮轴和第二右滚轮轴,第二左滚轮轴安装在第二左滑块上,第二右滚轮轴安装在第二右滑块上,第二左滚轮轴滑动配合在第三通孔a113内,第二右滚轮轴滑动配合在第四通孔a114内,所述第二对滚轮包括第二左滚轮和第二右滚轮,第二左滚轮安装在第二左滚轮轴上,第二右滚轮安装在第二右滚轮轴上,所述第二左滑块和第二右滑块与第二中间滑块连接,滚轮驱动机构与第二中间滑块联接;

所述第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨均倾斜设置,第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同,第二左导轨、第二右导轨、第二中间导轨的倾斜度相同于第三通孔和第四通孔的倾斜度。

[0088] 上述滚轮底座a,所述第一中间滑块a55上铰接有第一左曲形轴a581和第一右曲形轴a582,第一左曲形轴的一端与第一中间滑块铰接,第一左曲形轴的另一端与第一左滚轮轴a561的右端铰接,第一右曲形轴a582的一端与第一中间滑块铰接,第一右曲形轴的另一端与第一右滚轮轴a562的左端铰接;所述第一左滚轮轴右端和第一右滚轮轴左端之间设有第一弹簧a560,第一弹簧的一端与第一左滚轮轴右端连接,第一弹簧的另一端与第一右滚轮轴左端连接;第一左导轨a521的底端和第一右导轨a522的底端均设有第一限位块;所述第一左滚轮轴滑动安装在第一左滑块a541上,第一右滚轮轴滑动安装在第一右滑块a542上。

[0089] 上述滚轮底座a,所述第二中间滑块上铰接有第二左曲形轴和第二右曲形轴,第二左曲形轴的一端与第二中间滑块铰接,第二左曲形轴的另一端与第二左滚轮轴的右端铰接,第二右曲形轴的一端与第二中间滑块铰接,第二右曲形轴的另一端与第二右滚轮轴的左端铰接;所述第二左滚轮轴右端和第二右滚轮轴左端之间设有第二弹簧,第二弹簧的一端与第二左滚轮轴右端连接,第二弹簧的另一端与第二右滚轮轴左端连接;第二左导轨的底端和第二右导轨的底端均设有第二限位块;所述第二左滚轮轴滑动安装在第二左滑块上,第二右滚轮轴滑动安装在第二右滑块上。

[0090] 上述滚轮底座a,所述第一左滚轮轴a561上设有第一左花键,第一左滑块a541上开设与第一左花键配合的第一左花键孔;所述第一右滚轮轴a562上设有第一右花键,第一右滑块a542上开设与第一右花键配合的第一右花键孔;所述第二左滚轮轴上设有第二左花键,第二左滑块上开设与第二左花键配合的第二左花键孔;所述第二右滚轮轴上设有第二右花键,第二右滑块上开设与第二右花键配合的第二右花键孔。

[0091] 上述滚轮底座a,所述滚轮驱动机构a60包括枢接在底座盖体a12内的双向螺杆a61、与双向螺杆中左旋螺纹螺接的第一螺纹件a621、与双向螺杆中右旋螺纹螺接的第二螺纹件a622、固定在第一螺纹件上的第一伸缩杆a631、固定在第二螺纹件上的第二伸缩杆a632、固定在双向螺杆上的第一齿轮a64、与第一齿轮啮合的第二齿轮、与第二齿轮联接且固定在底座盖体内的第四电机;所述底座盖体内侧壁上开设条形导向槽a65,第一螺纹件和第二螺纹件滑动配合在条形导向槽内,第一伸缩杆的底端与第一滑块组件铰接,第二伸缩杆的底端与第二滑块组件铰接。

[0092] 实际操作中,本发明所述一种底部设有升降滚轮的手术机器人的工作流程如下:

[0093] 第一,手术医生手握操作手23,旋转大臂22或腰转部件21,或者使腰转部件21沿第一水平导轨11和第二水平导轨12平移,使摆动臂80上的换刀装置30接近待手术处。

[0094] 第二,在第一驱动单元的驱动下,摆动臂80的摆动可带动其上的换刀装置30摆动,在第二驱动单元的驱动下,换刀装置30可旋转。

[0095] 第三,换刀装置30中,驱动机构60中的驱动装置驱动圆环631旋转,圆环带动其上的齿段632和解锁模块633旋转。当固定设置的解锁模块633开始接触并推动滑动设置的解锁滑块623向基盘621的中心平移时,解锁滑块上的一对滑行杆624以一对一的方式在一对滑行槽629内平移,由于滑行槽呈弯折状,因此,向基盘621中心直线平移的一对滑行杆624

可驱使一对制动片622弹性连接的一端张开,如此,旋转座611由初始的被一对制动片摩擦制动的状态转变为可自由旋转的状态。与一对制动片622不再制动旋转座611同步地,圆环631内侧壁上的齿段632,即圆环内侧壁上的一段齿,与第六齿轮613开始啮合,并驱动第六齿轮及与其固定连接的旋转座611旋转,旋转座带动刀具装夹盘300旋转;当旋转座611旋转九十度时,齿段632与第六齿轮613脱离接触,同时,解锁模块633与解锁滑块623脱离接触,如此,弹性连接在基盘621上的解锁滑块623复位,一对滑行杆624随之复位,一对制动片622弹性连接的一端亦随之复位,一对制动片重新摩擦制动制动盘612,进而制动旋转座611。至此,刀具装夹盘300随着旋转座611的转动而水平旋转预定角度。装夹在刀具装夹盘300的手术工具随之旋转一定的角度,手术医生需用到的手术工具处于工作位置。

[0096] 第四,在摆动臂80的摆动、整个换刀装置30的旋转、大臂22和腰转部件21的旋转作用下,手术医生对病患进行手术操作。

[0097] 第五,机器人需移动时,滚轮驱动机构a60中的第一伸缩杆a631驱动第一中间滑块a55沿第一中间导轨a53滑动,第一中间滑块a55带动整个第一滑块组件沿第一导轨组件滑动;滚轮驱动机构a60中的第二伸缩杆a632驱动第二中间滑块沿第二中间导轨滑动,第二中间滑块带动整个第二滑块组件沿第二导轨组件滑动;第一滑块组件和第二滑块组件运行的方向相反,第一滑块组件前行而第二滑块组件后行,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔a111和第二通孔a112倾斜向下滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔a113和第四通孔a114倾斜向下滑动,第一对滚轮轴带动其上的第一对滚轮倾斜向下移动,第二对滚轮轴带动其上的第二对滚轮倾斜向下移动,如此,第一对滚轮和第二对滚轮的底部低于底座主体a11的底面而与地面接触,机器人即可通过第一对滚轮和第二对滚轮在地面上移动。

[0098] 第六,机器人需固定时,滚轮驱动机构a60驱动第一伸缩杆a631和第二伸缩杆a632复位,第一滑块组件和第二滑块组件亦随之复位,第一滑块组件带动第一对滚轮轴沿第一通孔a111和第二通孔a112倾斜向上滑动,第二滑块组件带动第二对滚轮轴沿第三通孔a113和第四通孔a114倾斜向上滑动,第一对滚轮轴带动其上的第一对滚轮倾斜向上移动,第二对滚轮轴带动其上的第二对滚轮倾斜向上移动,如此,第一对滚轮和第二对滚轮的底部高于底座主体a11的底面而脱离与地面接触,底座主体a11的底面与地面直接接触,机器人即可固定在地面上。

[0099] 以上内容仅为本发明的较佳实施方式,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

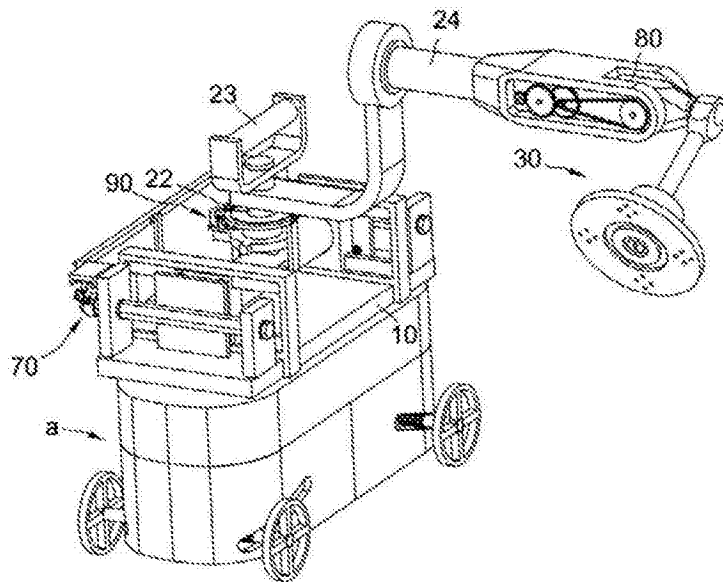


图1

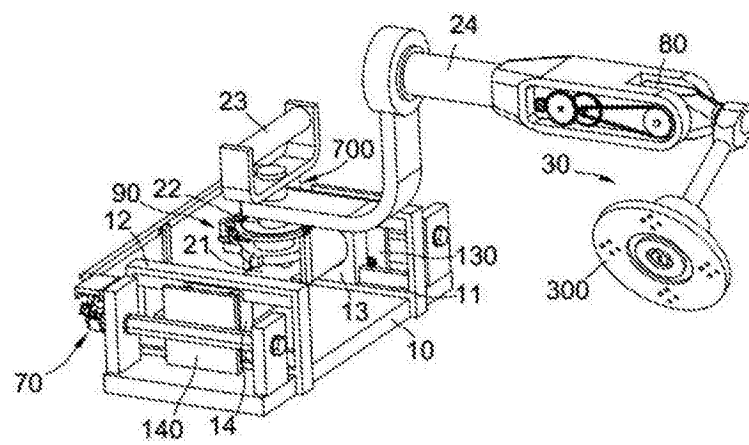


图2

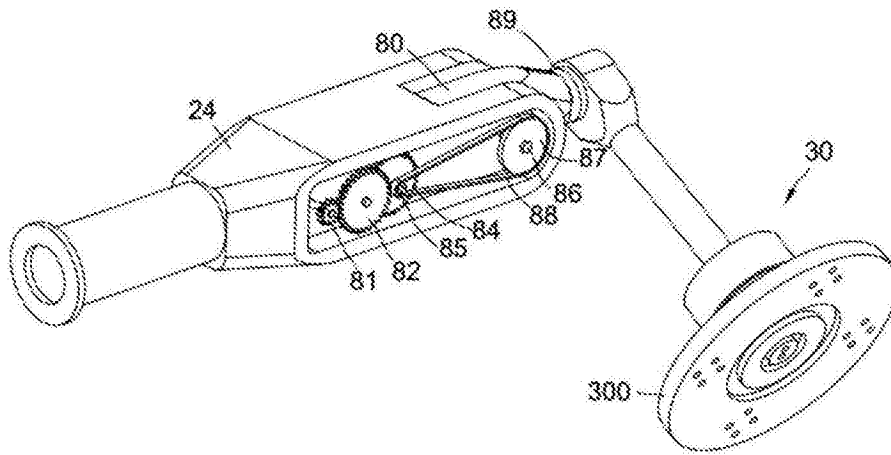


图3

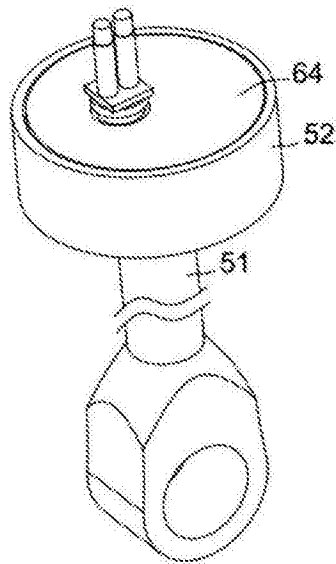


图4

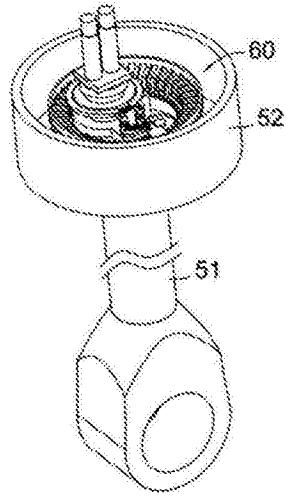


图5

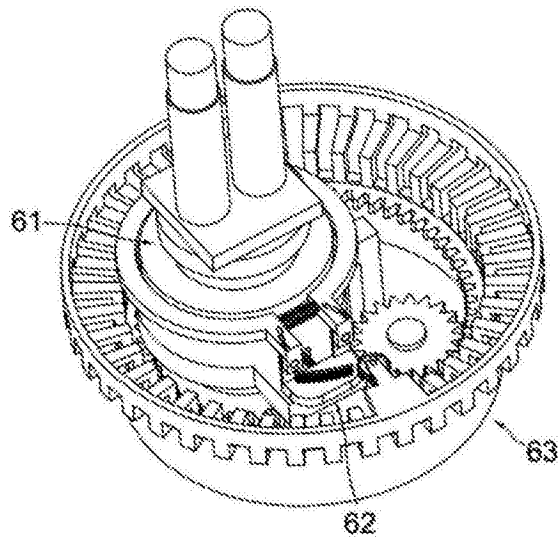


图6

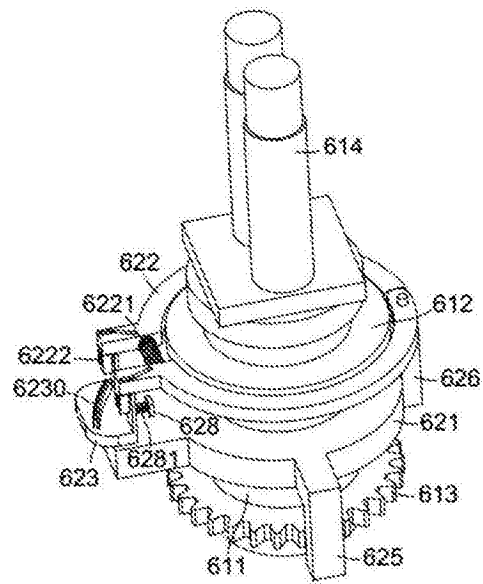


图7

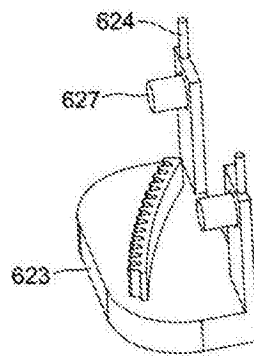


图8

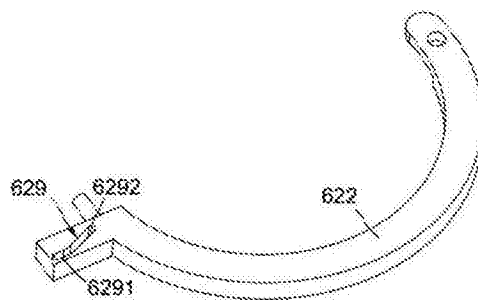


图9

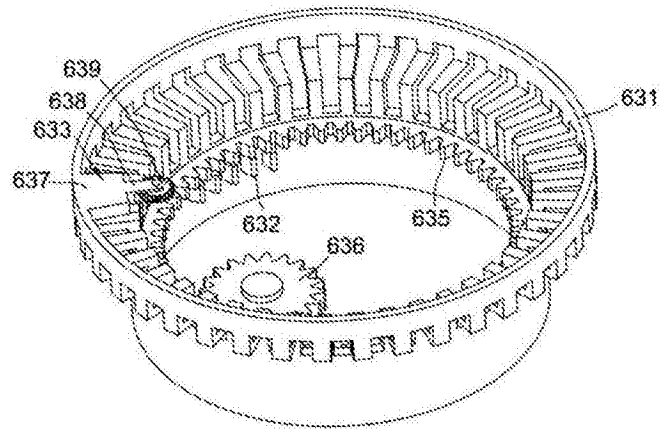


图10

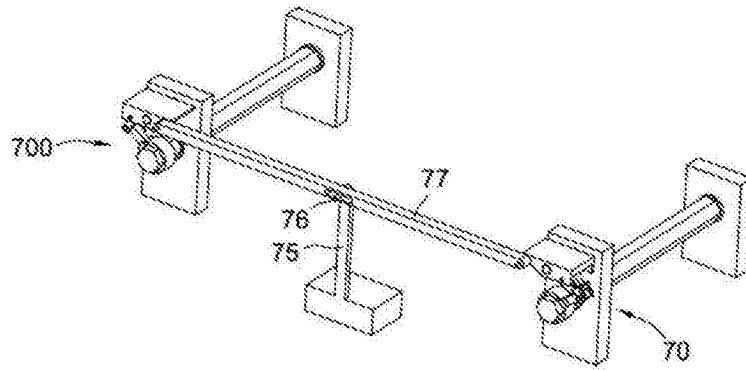


图11

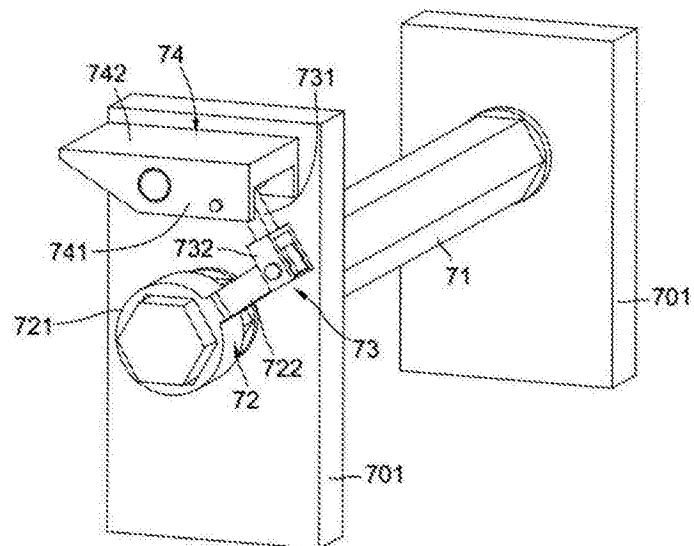


图12

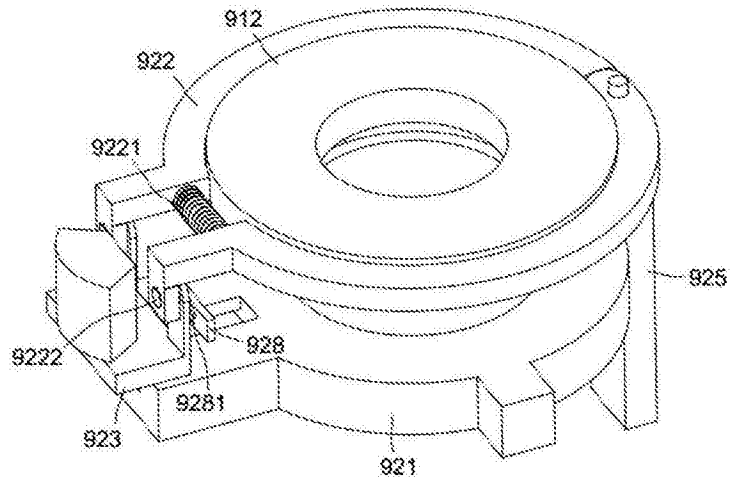


图13

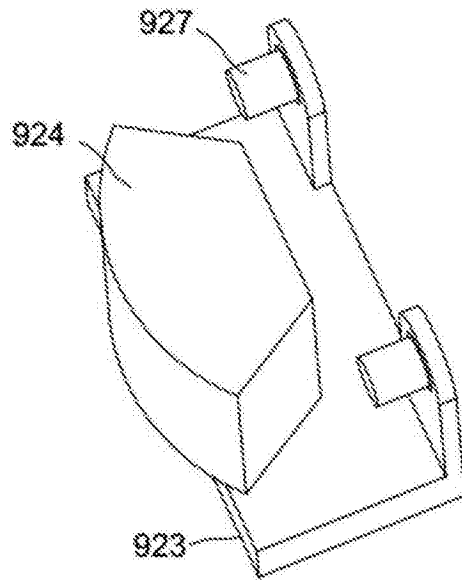


图14

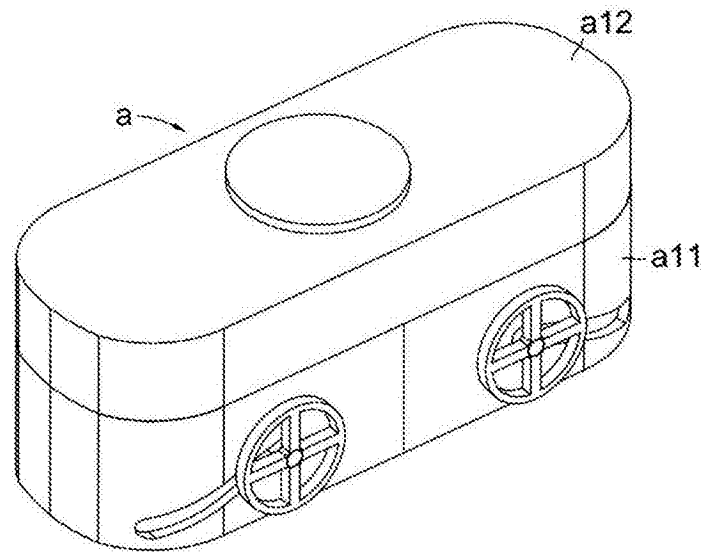


图15

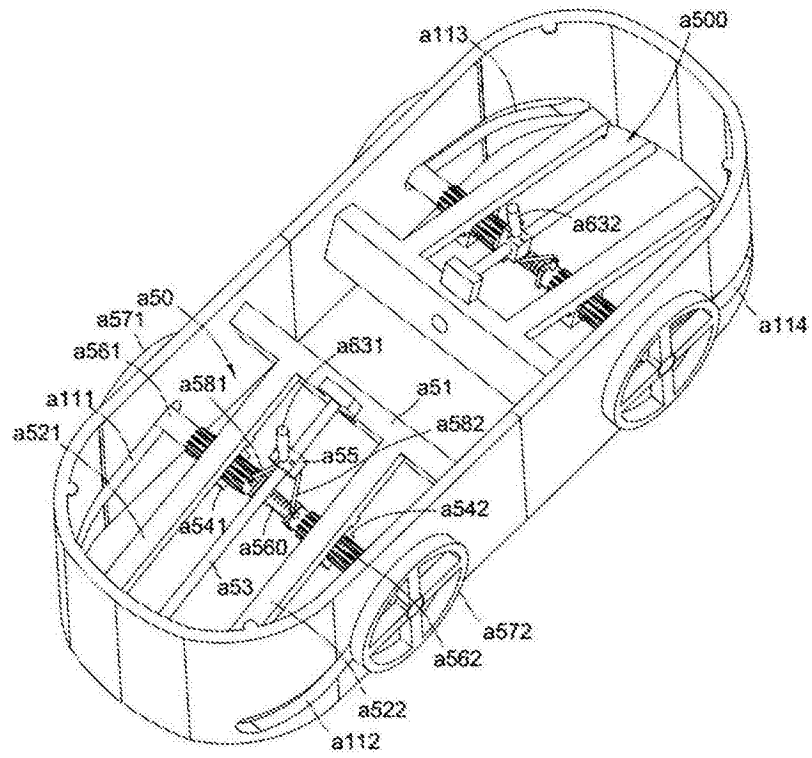


图16

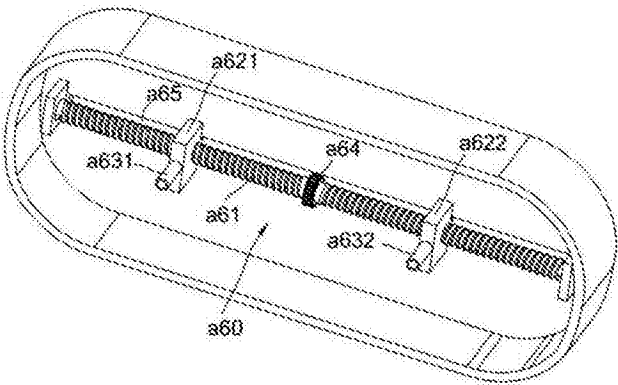


图17

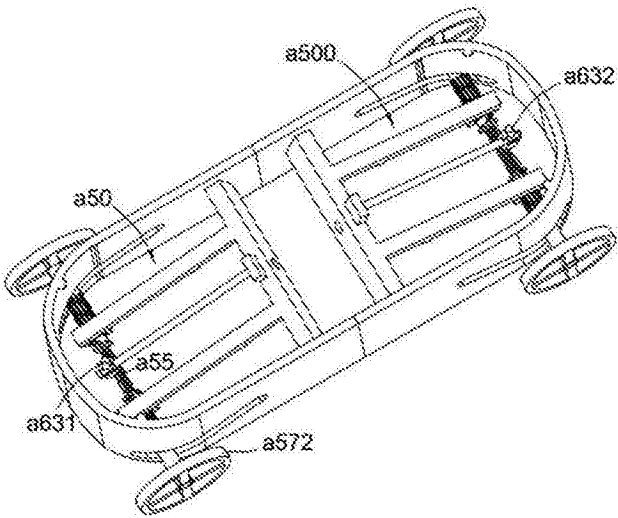


图18