



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109793535 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201910043940.1

(22)申请日 2019.01.17

(71)申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 刘春宝 徐鹏 任雷

(74)专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103

代理人 张冉昕

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

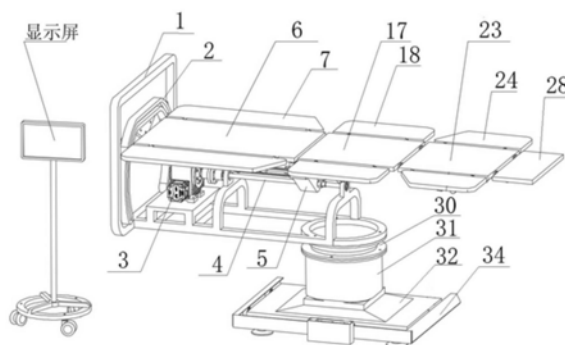
权利要求书2页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

一种智能体位变换式辅助医疗床

(57)摘要

本发明涉及一种智能体位变换式辅助医疗床,目的是解决现阶段医疗辅助床翻转角度小、不能灵活控制床上病患与医护人员之间的距离等问题,本发明包括支撑框架、槽式凸轮、电机、承重轴、床板支架、背板、座板、小腿板,其中,槽式凸轮设在支撑框架一端;电机设在支撑框架上,承重轴纵向枢接在支撑框架上,电机的输出轴与承重轴相连,床板支架横向固定在承重轴上;座板、小腿板与背板顺次枢接。本发明有助于完善通过智能器械实现超声检查的全流程解决方案,依据实际的超声检查对体位变换的需要制定,即对不同的超声检查项目应用不同的体位变换流程。



1. 一种智能体位变换式辅助医疗床,包括支撑框架(1)、槽式凸轮(2)、电机(3)、承重轴(4)、床板支架(5)、背板、座板、小腿板,其中,槽式凸轮(2)设在支撑框架(1)一端;电机(3)设在支撑框架(1)上,承重轴(4)纵向枢接在支撑框架(1)上,电机(3)的输出轴与承重轴(4)相连,床板支架(5)横向固定在承重轴(4)上;所述的背板包括背板主板(6)和背板侧板(7),背板侧板(7)枢接在背板主板(6)的两侧,背板主板(6)下端枢接在床板支架(5)上,背板侧板(7)上端枢接有滚子(8),滚子(8)能够嵌接在槽式凸轮(2)的轨道(9)内并在轨道(9)内滚动;床板支架(5)上铰接有第一电动推杆(10),第一电动推杆(10)与背板主板(6)相连,能够推动背板主板(6)沿背板主板(6)与床板支架(5)之间的枢轴转动;所述的座板一端也枢接在床板支架(5)上,与背板相邻设置;所述的小腿板枢接于座板的另一端,小腿板与座板之间还连接有第二电动推杆(11),第二电动推杆(11)能够推拉小腿板与座板沿小腿板与座板之间的枢轴相对转动。

2. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述的槽式凸轮(2)的轨道(9)沿中轴线左右对称,上部为水平槽,左右两侧为对称向外弓的曲线槽,曲线槽上设有向外的弯折部,其曲线能保证背板侧板(7)相对于背板主板(6)的角度变化规律为等加速等减速运动规律,背板侧板(7)的角加速度变化为有限冲击形式,使背板主板(6)向一侧翻转时,该侧的背板侧板(7)向上翻折,另一背板侧板(7)向下翻折。

3. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述背板主板(6)上设有轴孔座(12),轴孔座(12)中设有凸轮轴(13),凸轮轴(13)中段为棱柱,凸轮轴(13)两端设有偏心凸轮(14),两端的偏心凸轮(14)位于背板侧板(7)下部;床板支架(5)上设有连杆滑道(15),凸轮轴(13)与连杆滑道(15)之间通过第一连杆(16)相连,第一连杆(16)一端套设在凸轮轴(13)的棱柱上,另一端与连杆滑道(15)滑动连接。

4. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述的座板包括座板主板(17)和座板侧板(18),座板侧板(18)枢接在座板主板(17)两侧,座板主板(17)枢接在床板支架(5)上;床板支架(5)上铰接有第三电动推杆(19),第三电动推杆(19)与座板主板(17)的铰耳铰接,能够推动座板沿座板主板(17)与床板支架(5)之间的枢轴转动;座板主板(17)上设有轴孔座(12),轴孔座(12)内设有座板滑动连杆(20),座板滑动连杆(20)两端分别铰接有第二连杆(21),第二连杆(21)分别与座板侧板(18)上的铰耳铰接;座板主板(17)上还设有第四电动推杆(22),第四电动推杆(22)与座板滑动连杆(20)平行设置,并与座板滑动连杆(20)上支出的铰耳铰接,能够推动座板滑动连杆(20)在轴孔座(12)内滑动。

5. 根据权利要求4所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述的小腿板包括小腿板主板(23)和小腿板侧板(24),小腿板侧板(24)枢接在小腿板主板(23)两侧,小腿板主板(23)枢接在座板主板(17)上;小腿板主板(23)上设有轴孔座(12),轴孔座(12)内设有小腿板滑动连杆(25),小腿板滑动连杆(25)两端分别铰接有第三连杆(26),第三连杆(26)分别与小腿板侧板(24)上的铰耳铰接;小腿板主板(23)上还设有第五电动推杆(27),第五电动推杆(27)与小腿板滑动连杆(25)平行设置,并与小腿板滑动连杆(25)上支出的铰耳铰接,能够推动小腿板滑动连杆(25)在轴孔座(12)内滑动;小腿板主板(23)末端还枢接有脚踏板(28),小腿板主板(23)与脚踏板(28)之间还连接有第六电动推杆(29),第六电动推杆(29)能够推拉小腿板与脚踏板(28)沿小腿板与脚踏板(28)之间的枢轴相对转动。

6. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述支撑框架(1)下部与旋转台(30)相连,旋转台(30)下部与升降柱(31)相连,升降柱(31)下部固定在滑动底座(32)上;滑动底座(32)两侧枢接有滚轮(33),滑动底座(32)设在下部滑轨底座(34)上,滑轨底座(34)两侧设有滑轨,滑动底座(32)的滚轮(33)嵌接在滑轨底座(34)的滑轨内;滑轨底座(34)上设有第七电动推杆(35),第七电动推杆(35)与滑动底座(32)相连,推动滑动底座(32)在滑轨底座(34)内往复滑动。

7. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述电机(3)的输出轴与承重轴(4)之间依次通过带自锁的涡轮减速器(36)和联轴器(37)相连。

8. 根据权利要求2所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述背板主板(6)上设有电磁锁定装置(38),所述的电磁锁定装置(38)包括主体(39)、电磁铁(40)、弹簧(41)和止锁顶针(42),所述的主体(39)固定在背板主板(6)上,电磁铁(40)设在主体(39)后部,弹簧(41)套设在止锁顶针(42)上,止锁顶针(42)位于主体(39)上的通孔内,电磁铁(40)断电时,止锁顶针(42)的前端卡接在凸轮轴(13)上开设的环形卡槽内;凸轮轴(13)上还套设有回位弹簧(43)。

9. 根据权利要求1所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:本发明还包括控制器,控制器设在支撑框架(1)上;所述的电机(3)为带编码器的直流伺服电机(3),电机(3)与控制器相连,控制器还分别与第一电动推杆(10)、第二电动推杆(11)、第三电动推杆(19)、第四电动推杆(22)、第五电动推杆(27)、第六电动推杆(29)、第七电动推杆(35)以及旋转台(30)和升降柱(31)相连。

10. 根据权利要求9所述的一种智能体位变换式辅助医疗床,其特征在于:所述控制器与移动控制台无线连接,所述的移动控制台包括主控机、主控机支架、制动脚轮,所述的主控机包括一张主板、中央处理器、内存、TF扩展接口、USB下载接口、触摸显示屏、WLAN无线模块、锂电池组、充电接口、主开关;所述的制动脚轮安装在主控机支架下方,主控机安装在主控机支架上。

一种智能体位变换式辅助医疗床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗辅助床,特别涉及一种智能体位变换式辅助医疗床。

背景技术

[0002] 超声检查是一种现代常规的医疗检测辅助手段,在腹部超声检查、心脏超声检查、体检过程中的超声检查等情景,患者需要配合检查医师的指导进行多种体位变换以达到检查时对患者姿势的要求。在达到一定的姿势之后通常还要进行姿势方向和幅度的微调以获得最佳的超声成像效果。对于首次进行超声检查的群体,该群体的患者与检查医师在进行体位变换时的沟通障碍明显,患者对侧翻等动作的方向把握不准确,这主要是因为检查医师与患者对体位采用的相对参考系不同,首次配合患者与医师之间默契不足等原因,更改体位的过程中浪费大量的时间,造成了检查医师的身体、心理上的疲劳并且延误排队较后患者的检查时机;对于行动不便群体及老年群体,往往需要借助于医护家属的帮助完成检查,陪护医师和家属体力消耗大,检查时间变长,加重患者的心理负担,非常简短的一项腹部超声检查将会耗费半个小时左右的时间,影响检查效率。

[0003] 超声科工作3到5年以上医师多患有肩周炎、颈椎病、腰椎侧弯等疾病,在以往的时候患者行动不便或者医师为了追求更高效的检查往往不让患者侧翻,而是自己伸长手臂侧身为患者检查,医师努力触及自己正常坐姿无法够到的部位,长久以往就会导致腰椎侧弯。医师为达到最佳检查效果经常悬空手臂为病人检查侧腹部,这种情况也会导致肩周炎等疾病。

[0004] 目前市场上的体位变换病床种类多,但是现在大多医院的超声检查室采用的病床依然是一块普通的窄型床板,调研结果显示,目前体位变换床的占地面积大、体位变化功能的不适宜、不准确、不方便、应用与超声检查不对口等特性成为了阻碍现有体位变换病床走进超声检查室的主要原因。

[0005] 对于医疗康复器械领域,传统的体位变换式护理床具可以做到基本的起坐,抬腿、压腿,小幅度侧翻等功能,然而对于完全近90侧翻、曲腿时侧翻,普通的护理病床也存在巨大的功能缺口。

[0006] 为应对上述情况,一款适合超声检查的智能体位变换床的研制被迫切需求,相比于普通的床具,超声检查的床具对其本身的占地空间的要求高,超声检查床具的面积应能保证患者正常的体位翻转,如侧翻、侧倾,考虑到医师检查手臂所及长度,床板的面积不宜太大;同时地,超声检查床的高度应该综合考虑患者上下床的便利性和医师对被检查患者的检查部位高度要求。同时地,该类病床应能智能地了解医师的需求。

[0007] 具体分析,市场上现有的体位变换病床功能有起背、曲腿、轻微侧翻,升降。其中起背的技术实现较完善,但是超声检查对起背装置的响应快速性和准确性比较高,现有的病床起背幅度设计随意,并不精准,现有部分出色的体位变换病床在起背的时候两只侧板可以联动进行向内翻折保证患者坐姿,但是在侧翻模式下,侧板就无法再相对于主床板进行翻折了,这主要是因为现有的专利设计都只用一套方案来保证侧板与主板的联动翻折,侧

板的利用率低,需要设计其他方案;现有病床的曲腿功能无论从幅度和方式来说都不符合超声检查的要求;侧翻功能幅度很小,也不满足超声检查的需求,通常地,传统实现侧翻功能的方式都是通过子床板的翻转从而挤压床上患者达到侧翻的目的,没有经过仿生设计,患者体验差。

发明内容

[0008] 本发明为了解决现阶段医疗辅助床翻转角度小、不能灵活控制床上病患与医护人员之间的距离等问题,提供一种智能体位变换式辅助医疗床。

[0009] 一种智能体位变换式辅助医疗床,包括支撑框架、槽式凸轮、电机、承重轴、床板支架、背板、座板、小腿板,其中,槽式凸轮设在支撑框架一端;电机设在支撑框架上,承重轴纵向枢接在支撑框架上,电机的输出轴与承重轴相连,床板支架横向固定在承重轴上;所述的背板包括背板主板和背板侧板,背板侧板枢接在背板主板的两侧,背板主板下端枢接在床板支架上,背板侧板上端枢接有滚子,滚子能够嵌接在槽式凸轮的轨道内并在轨道内滚动;床板支架上铰接有第一电动推杆,第一电动推杆与背板主板相连,能够推动背板主板沿背板主板与床板支架之间的枢轴转动;所述的座板一端也枢接在床板支架上,与背板相邻设置;所述的小腿板枢接于座板的另一端,小腿板与座板之间还连接有第二电动推杆,第二电动推杆能够推拉小腿板与座板沿小腿板与座板之间的枢轴相对转动。

[0010] 所述的槽式凸轮的轨道沿中轴线左右对称,上部为水平槽,左右两侧为对称向外弓的曲线槽,曲线槽上设有向外的弯折部,其曲线能保证背板侧板相对于背板主板的角变化规律为等加速等减速运动规律,背板侧板的角加速度变化为有限冲击形式,使背板主板上向一侧翻转时,该侧的背板侧板向上翻折,另一背板侧板向下翻折。

[0011] 背板主板上设有轴孔座,轴孔座中设有凸轮轴,凸轮轴中段为棱柱,凸轮轴两端设有偏心凸轮,两端的偏心凸轮位于背板侧板下部;床板支架上设有连杆滑道,凸轮轴与连杆滑道之间通过第一连杆相连,第一连杆一端套设在凸轮轴的棱柱上,另一端与连杆滑道滑动连接。

[0012] 所述的座板包括座板主板和座板侧板,座板侧板枢接在座板主板两侧,座板主板枢接在床板支架上;床板支架上铰接有第三电动推杆,第三电动推杆与座板主板的铰耳铰接,能够推动座板沿座板主板与床板支架之间的枢轴转动;座板主板上设有轴孔座,轴孔座内设有座板滑动连杆,座板滑动连杆两端分别铰接有第二连杆,第二连杆分别与座板侧板上的铰耳铰接;座板主板上还设有第四电动推杆,第四电动推杆与座板滑动连杆平行设置,并与座板滑动连杆上支出的铰耳铰接,能够推动座板滑动连杆在轴孔座内滑动。

[0013] 所述的小腿板包括小腿板主板和小腿板侧板,小腿板侧板枢接在小腿板主板两侧,小腿板主板枢接在座板主板上;小腿板主板上设有轴孔座,轴孔座内设有小腿板滑动连杆,小腿板滑动连杆两端分别铰接有第三连杆,第三连杆分别与小腿板侧板上的铰耳铰接;小腿板主板上还设有第五电动推杆,第五电动推杆与小腿板滑动连杆平行设置,并与小腿板滑动连杆上支出的铰耳铰接,能够推动小腿板滑动连杆在轴孔座内滑动;小腿板主板末端还枢接有脚踏板,小腿板主板与脚踏板之间还连接有第六电动推杆,第六电动推杆能够推拉小腿板与脚踏板沿小腿板与脚踏板之间的枢轴相对转动。

[0014] 支撑框架下部与旋转台相连,旋转台下部与升降柱相连,升降柱下部固定在滑动

底座上；滑动底座两侧枢接有滚轮，滑动底座设在下部滑轨底座上，滑轨底座两侧设有滑轨，滑动底座的滚轮嵌接在滑轨底座的滑轨内；滑轨底座上设有第七电动推杆，第七电动推杆与滑动底座相连，推动滑动底座在滑轨底座内往复滑动。

[0015] 电机的输出轴与承重轴之间依次通过带自锁的涡轮减速器和联轴器相连。

[0016] 背板主板上设有电磁锁定装置，所述的电磁锁定装置包括主体、电磁铁、弹簧和止锁顶针，所述的主体固定在背板主板上，电磁铁设在主体后部，弹簧套设在止锁顶针上，止锁顶针位于主体上的通孔内，电磁铁断电时，止锁顶针的前端卡接在凸轮轴上开设的环形卡槽内；凸轮轴上还套设有回位弹簧。

[0017] 装置还包括控制器，控制器设在支撑框架上；所述的电机为带编码器的直流伺服电机，电机与控制器相连，控制器还分别与第一电动推杆、第二电动推杆、第三电动推杆、第四电动推杆、第五电动推杆、第六电动推杆、第七电动推杆以及旋转台和升降柱相连。

[0018] 本发明的工作原理：

[0019] 电机通过涡轮减速器和联轴器带动承重轴旋转，进而通过床板支架带动背板主板进行翻转，背板带动座板和小腿板随之翻转，实现侧翻动作；在背板、座板和小腿板水平状态时，第一电动推杆推动背板向上翻折实现起背动作，同时第二电动推杆拉动小腿板向下翻折，第三电动推杆推动座板略微向上翻，第六电动推杆推动脚踏板向上翻折，最终使患者呈坐姿检查。

[0020] 在侧翻动作时槽式凸轮控制两背板侧板进行运动，两背板侧板端面的圆柱型滚子在槽式凸轮的轨道中运动，由于两背板侧板还与背板主板枢接，所以背板侧板的运动就唯一确定的，在背板主板进行翻转的同时背板侧板相对于背板主板转动，要求槽式凸轮的曲线的设计能使得背板侧板与背板主板之间的夹角是以等加速等减速规律变化的，目的是减少冲击，给床上患者安全舒适的感觉。背板主板向一侧翻转时，该侧的背板侧板在滚子的带动下向上翻折，用于承托床上患者，另一侧背板侧板向反向翻折。在侧翻动作时，由于背板主板相对于床板支架不产生相对转动，第一连杆与背板主板之间不产生相对运动，所以，凸轮轴和偏心凸轮不动作。在背板侧翻的同时，座板和小腿板随之侧翻，此时座板的第四电动推杆推动座板滑动连杆在轴孔座内滑动，通过两端的第二连杆拉动一侧的座板侧板向上翻，另一侧座板侧板向下翻；同理小腿板侧板在第五电动推杆和第三连杆的作用下一侧向上翻，另一侧向下翻。

[0021] 在起背动作时槽式凸轮不起作用，两背板侧板在起背时其端部的圆柱型滚子不在槽式凸轮的轨道内；起背动作时偏心凸轮起作用，起背动作执行时背板主板相对于床板支架绕枢轴转动，第一连杆一端在连杆滑道内滑动，另一端带动凸轮轴旋转，进而凸轮轴两端的偏心凸轮旋转，偏心凸轮转动时逐渐地大径一侧转向背板侧板并挤压背板侧板，两背板侧板向内翻起，防止病人左右倾倒。

[0022] 上述两部分机构实现了背板主板及其两背板侧板之间两种互不干扰的联动式动作，完成上述两种动作的主动件均只有一个，减少了驱动件的个数，节约了制造成本。

[0023] 在起背动作时，控制背板侧板的是偏心凸轮及凸轮轴，偏心凸轮及凸轮轴应保证其轴向不能位移，电磁锁定装置的作用就是用活动的止锁顶针限制凸轮轴的轴向位移，此时的止锁顶针在弹簧力的作用下伸出，卡在凸轮轴的环形卡槽内，阻碍凸轮轴轴向移动。在侧翻动作时，控制背板侧板的为槽式凸轮，背板侧板在槽式凸轮的控制下一面向内翻，一面

向外翻,对于向外翻的一侧,背板侧板与偏心凸轮之间将会发生干涉,此时需要凸轮轴及偏心凸轮能够轴向位移,向外翻的背板侧板挤压偏心凸轮,使凸轮轴进行轴向位移,背板侧板可以正常翻转,此时的止锁顶针在电磁力的作用下向内缩回,不阻碍凸轮轴及偏心凸轮轴向位移。凸轮轴在不受背板侧板挤压的情况下应能复位,所述的回位弹簧就起到了辅助凸轮轴轴向复位的作用。

[0024] 在侧翻或起背过程中,通过控制旋转台、升降柱和第七电动推杆的运行,来调节医疗床的旋转方向、高度以及距离医护人员的距离。

[0025] 本发明的有益效果:

[0026] 本发明提出了一种大幅度的侧翻解决方案和具体实施结构,即床板整体进行翻转,侧板相对主床板翻转,在侧翻的过程中承重的床板逐渐从主床板到侧床板,最终完全由侧床板承重。

[0027] 本发明提出了一种曲腿侧翻的方法,即在能实现床上患者曲腿的时候进行侧翻。曲腿之后患者重心变得稳定,患者身体支点增多,舒适度增加、仿生性突出。

[0028] 本发明的背板侧板实现了一板多用。在起背模式,背板侧板向内翻折,辅助病人不会左右倾倒;在侧翻模式背板侧板一侧负责承重,另一侧负责托举检查医生的大臂,两张侧板向不同方向翻转。依靠凸轮和连杆等原理使得背板侧板在实现两套运动状态时互不干涉。

[0029] 本发明有助于完善通过辅助器械实现超声检查侧翻流程的结构和解决方案,即床板进行侧翻动作时,床体整体会配合床板进行移动,使被侧翻患者不会远离检查医师,方便医师检查。

[0030] 本发明有助于完善通过智能器械实现超声检查的全流程解决方案,本方案依据实际的超声检查对体位变换的需要进行制定,即对不同的超声检查项目应用不同的体位变换流程,流程只有在最开始和最终的时候需要病人做到经过变形的超声检查床上,其余体位变换均可由本发明辅助执行。

[0031] 本发明体位变换过程动作顺序严格,在每次体位变换之前均检测传感器受力,只有当受力稳定的时候才进行体位变换,当床上患者有较大摆动时立即停止体位变换,保证床身的稳定性。本发明整体重心较低,底部支撑系统刚度大,有一定抵抗不可预知破坏性干扰的能力,上层床板轻质且强度大,正常使用时,患者在床上重量分布合理,不存在大弯矩,大扭转,本发明在患者上下床的时候均变形为座椅形式,整体重心再次降低,进一步保证安全性,本发明所有动力源均有自锁功能,在运动不可控时可以紧急自锁。发明整体安全性良好。

附图说明

[0032] 图1为本发明整体结构示意图。

[0033] 图2为本发明支撑框架结构示意图。

[0034] 图3为本发明背板结构示意图。

[0035] 图4为本发明座板与小腿板结构示意图。

[0036] 图5为本发明底座结构示意图。

[0037] 图6为本发明槽式凸轮结构示意图。

- [0038] 图7为本发明电磁锁定装置结构示意图。
- [0039] 图8为本发明偏心凸轮结构示意图。
- [0040] 图9为本发明起背示意图。
- [0041] 图10为本发明侧翻示意图。
- [0042] 图11为本发明起背旋转示意图。
- [0043] 图12为本发明床体投影简化结构示意图。
- [0044] 图13为本发明槽式凸轮的一侧曲线轨道函数结构示意图。
- [0045] 1、支撑框架 2、槽式凸轮 3、电机 4、承重轴
- [0046] 5、床板支架 6、背板主板 7、背板侧板 8、滚子 9、轨道
- [0047] 10、第一电动推杆 11、第二电动推杆 12、轴孔座 13、凸轮轴
- [0048] 14、偏心凸轮 15、连杆滑道 16、第一连杆 17、座板主板
- [0049] 18、座板侧板 19、第三电动推杆 20、座板滑动连杆 21、第二连杆
- [0050] 22、第四电动推杆 23、小腿板主板 24、小腿板侧板
- [0051] 25、小腿板滑动连杆 26、第三连杆 27、第五电动推杆 28、脚踏板
- [0052] 29、第六电动推杆 30、旋转台 31、升降柱 32、滑动底座
- [0053] 33、滚轮 34、滑轨底座 35、第七电动推杆 36、涡轮减速器
- [0054] 37、联轴器 38、电磁锁定装置 39、主体 40、电磁铁
- [0055] 41、弹簧 42、止锁顶针 43、回位弹簧。

具体实施方式

[0056] 请参阅图1至图13所示：

[0057] 一种智能体位变换式辅助医疗床，包括支撑框架1、槽式凸轮2、电机3、承重轴4、床板支架5、背板、座板、小腿板，其中，槽式凸轮2设在支撑框架1一端；电机3设在支撑框架1上，承重轴4纵向枢接在支撑框架1上，电机3的输出轴与承重轴4相连，床板支架5横向固定在承重轴4上；所述的背板包括背板主板6和背板侧板7，背板侧板7枢接在背板主板6的两侧，背板主板6下端枢接在床板支架5上，背板侧板7上端枢接有滚子8，滚子8能够嵌接在槽式凸轮2的轨道9内并在轨道9内滚动；床板支架5上铰接有第一电动推杆10，第一电动推杆10与背板主板6相连，能够推动背板主板6沿背板主板6与床板支架5之间的枢轴转动；所述的座板一端也枢接在床板支架5上，与背板相邻设置；所述的小腿板枢接于座板的另一端，小腿板与座板之间还连接有第二电动推杆11，第二电动推杆11能够推拉小腿板与座板沿小腿板与座板之间的枢轴相对转动。

[0058] 所述的槽式凸轮2的轨道9沿中轴线左右对称，上部为水平槽，左右两侧为对称向外弓的曲线槽，曲线槽上设有向外的弯折部，其曲线能保证背板侧板7相对于背板主板6的角度变化规律为等加速等减速运动规律，背板侧板7的角加速度变化为有限冲击形式，使背板主板6向一侧翻转时，该侧的背板侧板7向上翻折，另一背板侧板7向下翻折。

[0059] 背板主板6上设有轴孔座12，轴孔座12中设有凸轮轴13，凸轮轴13中段为棱柱，凸轮轴13两端设有偏心凸轮14，两端的偏心凸轮14位于背板侧板7下部；床板支架5上设有连杆滑道15，凸轮轴13与连杆滑道15之间通过第一连杆16相连，第一连杆16一端套设在凸轮轴13的棱柱上，另一端与连杆滑道15滑动连接。

[0060] 所述的座板包括座板主板17和座板侧板18,座板侧板18枢接在座板主板17两侧,座板主板17枢接在床板支架5上;床板支架5上铰接有第三电动推杆19,第三电动推杆19与座板主板17的铰耳铰接,能够推动座板沿座板主板17与床板支架5之间的枢轴转动;座板主板17上设有轴孔座12,轴孔座12内设有座板滑动连杆20,座板滑动连杆20两端分别铰接有第二连杆21,第二连杆21分别与座板侧板18上的铰耳铰接;座板主板17上还设有第四电动推杆22,第四电动推杆22与座板滑动连杆20平行设置,并与座板滑动连杆20上支出的铰耳铰接,能够推动座板滑动连杆20在轴孔座12内滑动。

[0061] 所述的小腿板包括小腿板主板23和小腿板侧板24,小腿板侧板24枢接在小腿板主板23两侧,小腿板主板23枢接在座板主板17上;小腿板主板23上设有轴孔座12,轴孔座12内设有小腿板滑动连杆25,小腿板滑动连杆25两端分别铰接有第三连杆26,第三连杆26分别与小腿板侧板24上的铰耳铰接;小腿板主板23上还设有第五电动推杆27,第五电动推杆27与小腿板滑动连杆25平行设置,并与小腿板滑动连杆25上支出的铰耳铰接,能够推动小腿板滑动连杆25在轴孔座12内滑动;小腿板主板23末端还枢接有脚踏板28,小腿板主板23与脚踏板28之间还连接有第六电动推杆29,第六电动推杆29能够推拉小腿板与脚踏板28沿小腿板与脚踏板28之间的枢轴相对转动。

[0062] 支撑框架1下部与旋转台30相连,旋转台30下部与升降柱31相连,升降柱31下部固定在滑动底座32上;滑动底座32两侧枢接有滚轮33,滑动底座32设在下部滑轨底座34上,滑轨底座34两侧设有滑轨,滑动底座32的滚轮33嵌接在滑轨底座34的滑轨内;滑轨底座34上设有第七电动推杆35,第七电动推杆35与滑动底座32相连,推动滑动底座32在滑轨底座34内往复滑动。

[0063] 电机3的输出轴与承重轴4之间依次通过带自锁的涡轮减速器36和联轴器37相连。

[0064] 背板主板6上设有电磁锁定装置38,所述的电磁锁定装置38包括主体39、电磁铁40、弹簧41和止锁顶针42,所述的主体39固定在背板主板6上,电磁铁40设在主体39后部,弹簧41套设在止锁顶针42上,止锁顶针42位于主体39上的通孔内,电磁铁40断电时,止锁顶针42的前端卡接在凸轮轴13上开设的环形卡槽内;凸轮轴13上还套设有回位弹簧43。

[0065] 本发明还包括控制器,控制器设在支撑框架1上;所述的电机3为带编码器的直流伺服电机3,电机3与控制器相连,控制器还分别与第一电动推杆10、第二电动推杆11、第三电动推杆19、第四电动推杆22、第五电动推杆27、第六电动推杆29、第七电动推杆35以及旋转台30和升降柱31相连。

[0066] 本装置的控制与移动控制台无线连接,所述的移动控制台包括主控机、主控机支架、制动脚轮,所述的主控机包括一张主板、中央处理器、内存、TF扩展接口、USB下载接口、触摸显示屏、WLAN无线模块、锂电池组、充电接口、主开关;所述的制动脚轮安装在主控机支架下方,主控机安装在主控机支架上。

[0067] 本发明的工作原理:

[0068] 电机3通过涡轮减速器36和联轴器37带动承重轴4旋转,进而通过床板支架5带动背板主板6进行翻转,背板带动座板和小腿板随之翻转,实现侧翻动作;在背板、座板和小腿板水平状态时,第一电动推杆10推动背板向上翻折实现起背动作,同时第二电动推杆11拉动小腿板向下翻折,第三电动推杆19推动座板略微向上翻,第六电动推杆29推动脚踏板28向上翻折,最终使患者呈坐姿检查。

[0069] 在侧翻动作时槽式凸轮2控制两背板侧板7进行运动,两背板侧板7端面的圆柱型滚子8在槽式凸轮2的轨道9中运动,由于两背板侧板7还与背板主板6枢接,所以背板侧板7的运动就唯一确定的,在背板主板6进行翻转的同时背板侧板7相对于背板主板6转动,要求槽式凸轮2的曲线的设计能使得背板侧板7与背板主板6之间的夹角是以等加速等减速规律变化的,目的是减少冲击,给床上患者安全舒适的感觉。背板主板6向一侧翻转时,该侧的背板侧板7在滚子8的带动下向上翻折,用于承托床上患者,另一侧背板侧板7向反向翻折。在侧翻动作时,由于背板主板6相对于床板支架5不产生相对转动,第一连杆16与背板主板6之间不产生相对运动,所以,凸轮轴13和偏心凸轮14不动作。在背板侧翻的同时,座板和小腿板随之侧翻,此时座板的第四电动推杆22推动座板滑动连杆20在轴孔座12内滑动,通过两端的第二连杆21拉动一侧的座板侧板18向上翻,另一侧座板侧板18向下翻;同理小腿板侧板24在第五电动推杆27和第三连杆26的作用下一侧向上翻,另一侧向下翻。

[0070] 在起背动作时槽式凸轮2不起作用,两背板侧板7在起背时其端部的圆柱型滚子8不在槽式凸轮2的轨道9内;起背动作时偏心凸轮14起作用,起背动作执行时背板主板6相对于床板支架5绕枢轴转动,第一连杆16一端在连杆滑道15内滑动,另一端带动凸轮轴13旋转,进而凸轮轴13两端的偏心凸轮14旋转,偏心凸轮14转动时逐渐地大径一侧转向背板侧板7并挤压背板侧板7,两背板侧板7向内翻起,防止病人左右倾倒。

[0071] 上述两部分机构实现了背板主板6及其两背板侧板7之间两种互不干扰的联动式动作,完成上述两种动作的主动件均只有一个,减少了驱动件的个数,节约了制造成本。

[0072] 在起背动作时,控制背板侧板7的是偏心凸轮14及凸轮轴13,偏心凸轮14及凸轮轴13应保证其轴向不能位移,电磁锁定装置38的作用就是用活动的止锁顶针42限制凸轮轴13的轴向位移,此时的止锁顶针42在弹簧41力的作用下伸出,卡在凸轮轴13的环形卡槽内,阻碍凸轮轴13轴向移动。在侧翻动作时,控制背板侧板7的为槽式凸轮2,背板侧板7在槽式凸轮2的控制下一面向内翻,一面向外翻,对于向外翻的一侧,背板侧板7与偏心凸轮14之间将会发生干涉,此时需要凸轮轴13及偏心凸轮14能够轴向位移,向外翻的背板侧板7挤压偏心凸轮14,使凸轮轴13进行轴向位移,背板侧板7可以正常翻转,此时的止锁顶针42在电磁力的作用下向内缩回,不阻碍凸轮轴13及偏心凸轮14轴向位移。凸轮轴13在不受背板侧板7挤压的情况下应能复位,所述的回位弹簧41就起到了辅助凸轮轴13轴向复位的作用。

[0073] 在侧翻或起背过程中,通过控制旋转台30、升降柱31和第七电动推杆35的运行,来调节医疗床的旋转方向、高度以及距离医护人员的距离。

[0074] 以背板主板6逆时针旋转时背板侧板7的滚子8运动轨迹为槽式凸轮2的轨道9曲线,算得一半的凸轮曲线,另一半与该曲线轴对称。

[0075] 从床体纵向投影,原图简化为如图12,

[0076] 铰点A为承重轴4侧视图投影简化,焊点B为背板主板6与床板支架5的竖向轴即y轴交点、铰点C为背板侧板7与背板主板6铰链投影点,点D为背板侧板7滚子8侧视图投影简化点。

[0077] 设初始状态AB与竖向轴即y轴重合,连接AC,AC与Y轴夹角设为 θ ,AC与自身初始状态的夹角设为 θ' , $\theta' \in [0, \frac{1}{4}\pi]$,AC与自身初始位置以等加速等减速变换运动的最大夹角设

为 θ^* , $\theta^* = \frac{1}{6}\pi$, AC与CD夹角 $\angle ACD$ 设为 α , 记 $AB=a$, $BC=b$, $CD=c$, 设 y 轴右侧为正。

[0078] 对于点C有:

$$[0079] \quad \theta_0 = \arctan \frac{b}{a}, \quad \theta = \theta_0 + \theta', \quad \theta' \in [0, \frac{1}{4}\pi], \quad \theta \in [\arctan \frac{b}{a}, \arctan \frac{b}{a} + \frac{1}{4}\pi]$$

$$[0080] \quad \begin{cases} x_c = \sqrt{a^2 + b^2} \times \cos\theta \\ y_c = \sqrt{a^2 + b^2} \times \sin\theta \end{cases}, \quad \theta \in [\arctan \frac{b}{a}, \arctan \frac{b}{a} + \frac{1}{4}\pi]$$

[0081] 对于点D有:

[0082] 在C点建立相对坐标系 $x'-o-y'$, x' 与 x 同向, y' 与 y 同向。

[0083] 设

[0084]

$$\begin{cases} \text{第一阶段: 侧床板相对于主床板的角速度做等加速从 } 0 \text{ 变化至 } \frac{1}{4}\pi, \quad \theta' \in [0, \frac{1}{12}\pi] \\ \text{第二阶段: 侧床板相对于主床板的角速度做等减速从 } 0 \text{ 变化至 } \frac{1}{2}\pi, \quad \theta' \in [\frac{1}{12}\pi, \frac{1}{6}\pi] \\ \text{第三阶段: 侧床板相对于主床板的角速度固定至 } \frac{1}{2}\pi, \quad \theta' \in [\frac{1}{6}\pi, \frac{1}{2}\pi] \end{cases}$$

[0085] 初始状态:

$$[0086] \quad \angle ACD = \alpha_0 = \pi + \arctan \frac{a}{b}$$

[0087] 最终状态:

$$[0088] \quad \alpha_1 = \pi + \arctan \frac{a}{b} - \frac{1}{4}\pi$$

[0089] 对于每一时刻, 令侧床板相对于主床板按等加速规律夹角增大至45度有:

$$[0090] \quad \alpha = 2\alpha_1 \frac{\theta'^2}{\theta^{*2}}, \quad \theta' \in [0, \frac{1}{12}\pi] \dots\dots\dots (1)$$

[0091] 令侧床板相对于主床板等减速规律夹角增大至90度有:

$$[0092] \quad \alpha = \alpha_1 - 2\alpha_1 \frac{(\theta^* - \theta')^2}{\theta^{*2}}, \quad \theta' \in [\frac{1}{12}\pi, \frac{1}{6}\pi] \dots\dots\dots (2)$$

[0093] CD相对于 y' 夹角为:

$$[0094] \quad \alpha' = \alpha - \arctan \frac{a}{b} - \left(\frac{\pi}{2} - \theta'\right) \dots\dots\dots (3)$$

[0095] 在相对坐标系 $x'-o-y'$ 中, D点坐标为:

$$[0096] \quad \begin{cases} x'_d = c \times \cos\alpha' \\ y'_d = c \times \sin\alpha' \end{cases}$$

[0097] 在绝对坐标系 $x-o-y$ 中, D点坐标为:

$$[0098] \quad \begin{cases} x^d = x'_d + x_c = c \times \cos\alpha' + \sqrt{a^2 + b^2} \times \cos\theta \cdots \cdots (4) \\ y^d = y'_d + y_c = c \times \sin\alpha' + \sqrt{a^2 + b^2} \times \sin\theta \cdots \cdots (5) \end{cases}$$

[0099] 将(1)、(2)带入(3)中,并将(3)带入(4)、(5)中,整理得:

[0100] 当 $\theta' \in [0, \frac{1}{12}\pi]$ 时,

[0101]

$$\begin{cases} x_d = c \times \cos \left[2 \left(\pi + \arctan \frac{a}{b} - \frac{1}{4}\pi \right) \frac{\theta'^2}{\theta^{*2}} - \arctan \frac{a}{b} - \left(\frac{\pi}{2} - \theta' \right) \right] + \sqrt{a^2 + b^2} \times \cos (\theta_0 + \theta') \\ y_d = c \times \sin \left[2 \left(\pi + \arctan \frac{a}{b} - \frac{1}{4}\pi \right) \frac{\theta'^2}{\theta^{*2}} - \arctan \frac{a}{b} - \left(\frac{\pi}{2} - \theta' \right) \right] + \sqrt{a^2 + b^2} \times \sin (\theta_0 + \theta') \end{cases}$$

[0102] 当 $\theta' \in [\frac{1}{12}\pi, \frac{1}{6}\pi]$ 时,

[0103]

$$\begin{cases} x_d = c \times \cos \left[\left(\pi + \arctan \frac{a}{b} - \frac{1}{4}\pi \right) \left(1 - 2 \frac{(\theta^* - \theta')^2}{\theta^{*2}} \right) - \arctan \frac{a}{b} - \left(\frac{\pi}{2} - \theta' \right) \right] + \sqrt{a^2 + b^2} \cos (\theta' + \theta_0) \\ y_d = c \times \sin \left[\left(\pi + \arctan \frac{a}{b} - \frac{1}{4}\pi \right) \left(1 - 2 \frac{(\theta^* - \theta')^2}{\theta^{*2}} \right) - \arctan \frac{a}{b} - \left(\frac{\pi}{2} - \theta' \right) \right] + \sqrt{a^2 + b^2} \sin (\theta' + \theta_0) \end{cases}$$

[0104] 当 $\theta' \in [\frac{1}{6}\pi, \frac{1}{4}\pi]$ 时,

[0105] 记 $\angle BAD = \beta = \arctan \frac{b}{a+c} + \theta'$, $\beta \in \left[\left(\arctan \frac{b}{a+c} \right) + \frac{\pi}{6}, \left(\arctan \frac{b}{a+c} \right) + \frac{\pi}{4} \right]$

$$[0106] \quad \begin{cases} x_d = \sqrt{(a+c)^2 + b^2} \cos \left(\arctan \frac{b}{a+c} + \theta' \right) \\ y_d = \sqrt{(a+c)^2 + b^2} \sin \left(\arctan \frac{b}{a+c} + \theta' \right) \end{cases}$$

[0107] 可见控制侧床板的凸轮曲线为三段连续曲线分段点连续性可证,且为一阶连续,约去 θ' 并分段画出,带入 $AB=175, BC=235, CD=50$,得 $y=f(x)$ 形式曲线如图13,即两侧对称的向外弓的曲线槽中的一侧为该曲线型,另一侧与之沿y轴对称,当背板主板6翻转时,另一侧不承重的凸轮曲线保证背板侧板7与背板主板6之间的夹角随背板主板6转角线性变化即可。当背板主板6从0度转动90度时,不承重的背板侧板7匀速相对于背板主板6转动85度。

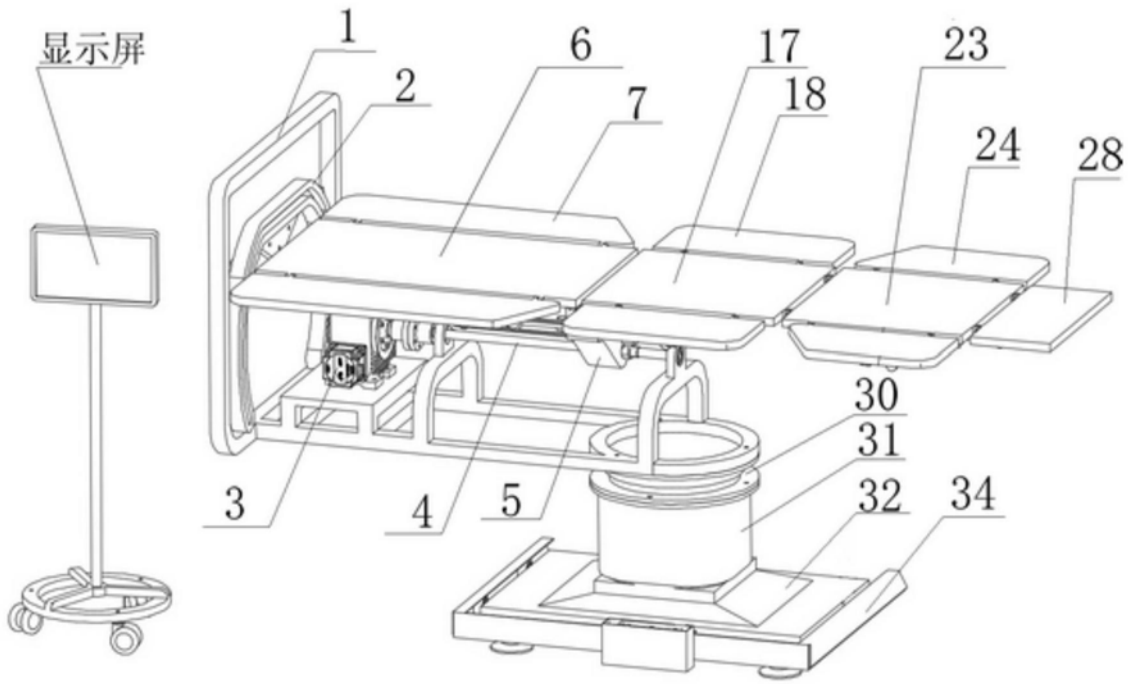


图1

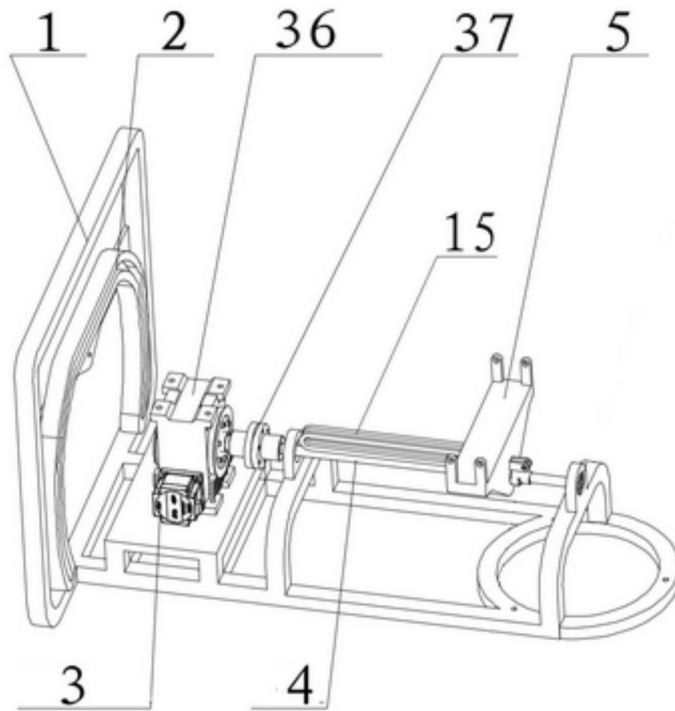


图2

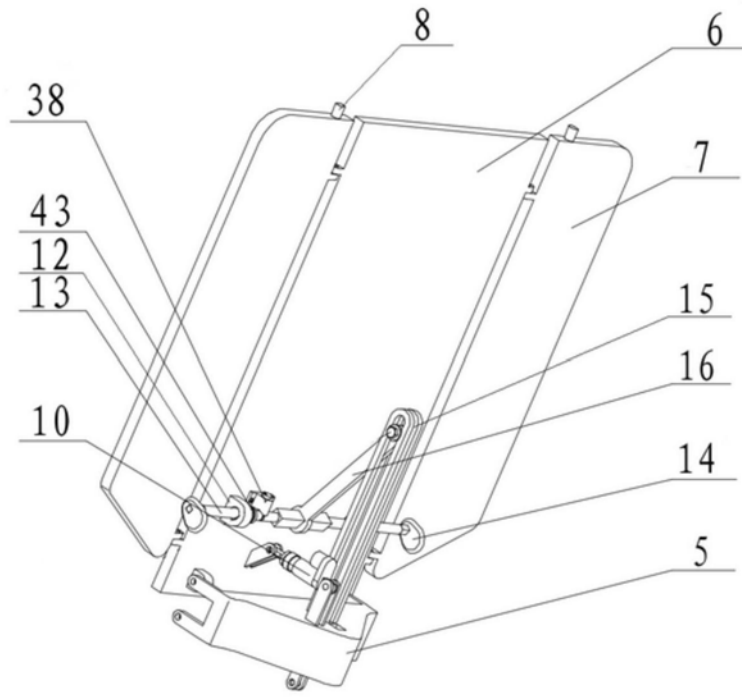


图3

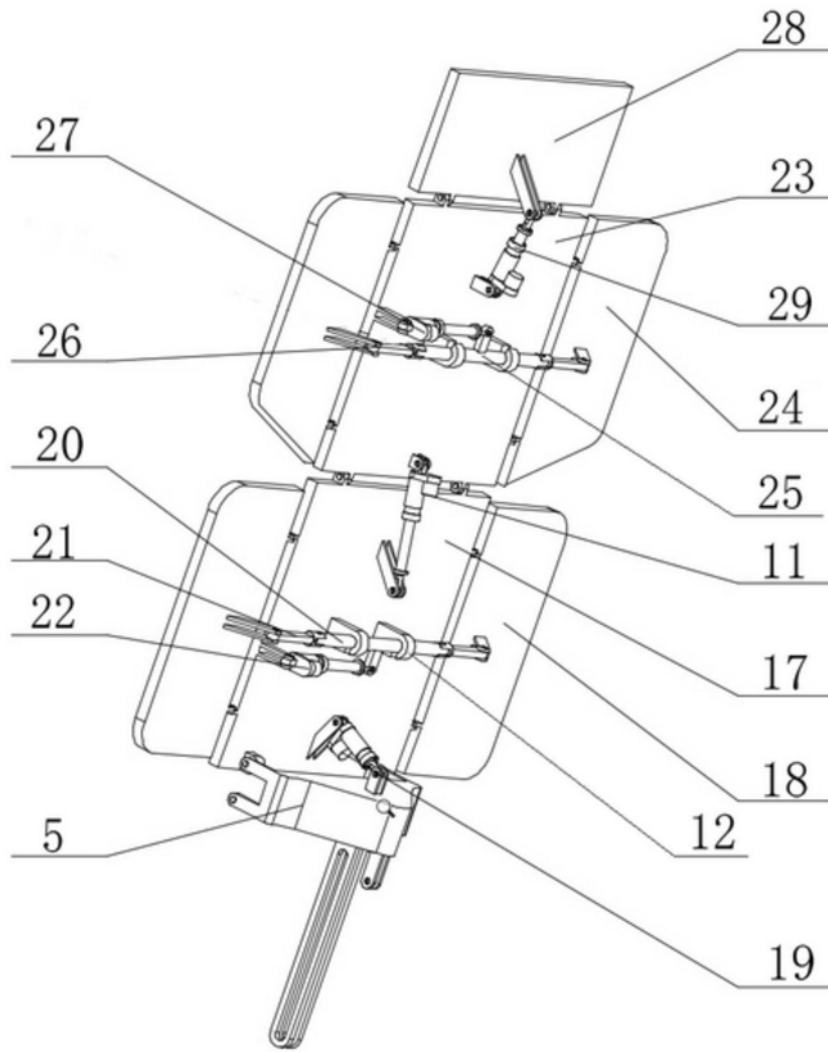


图4

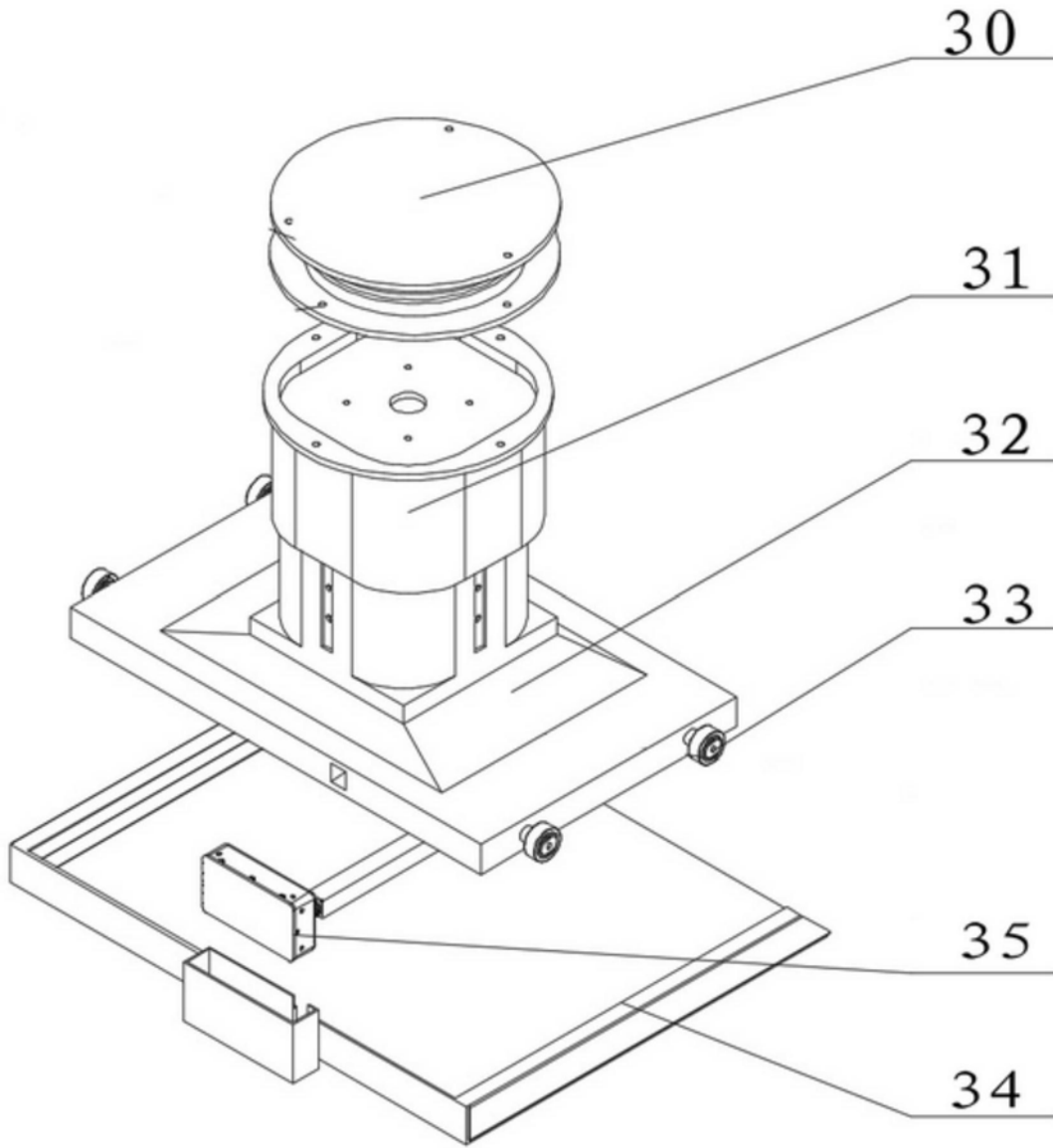


图5

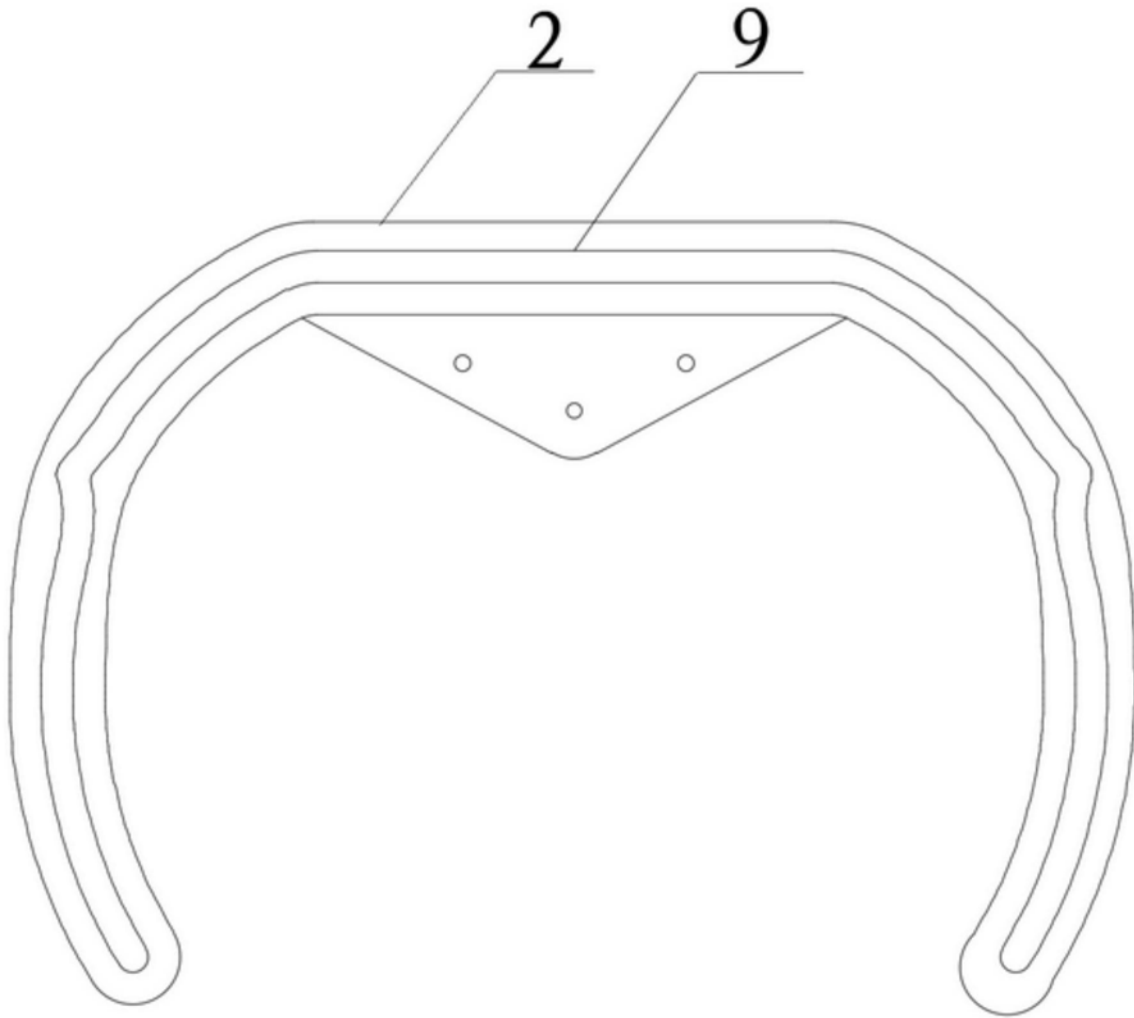


图6

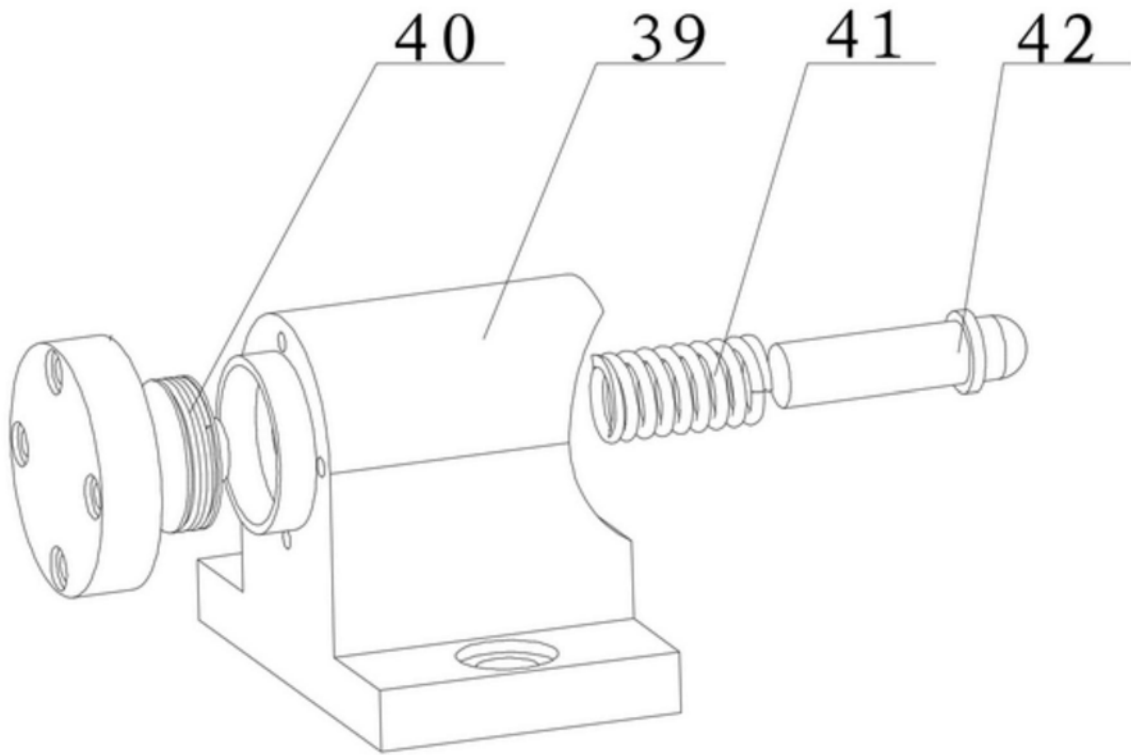


图7

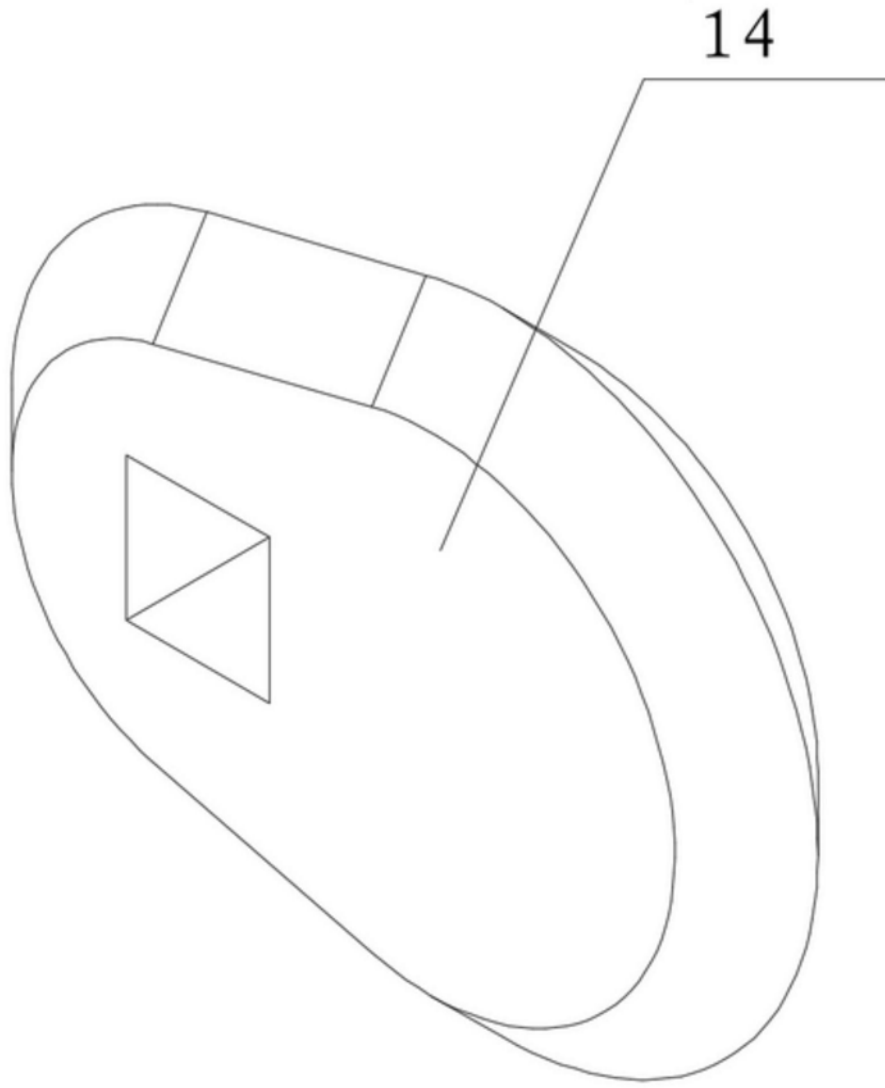


图8

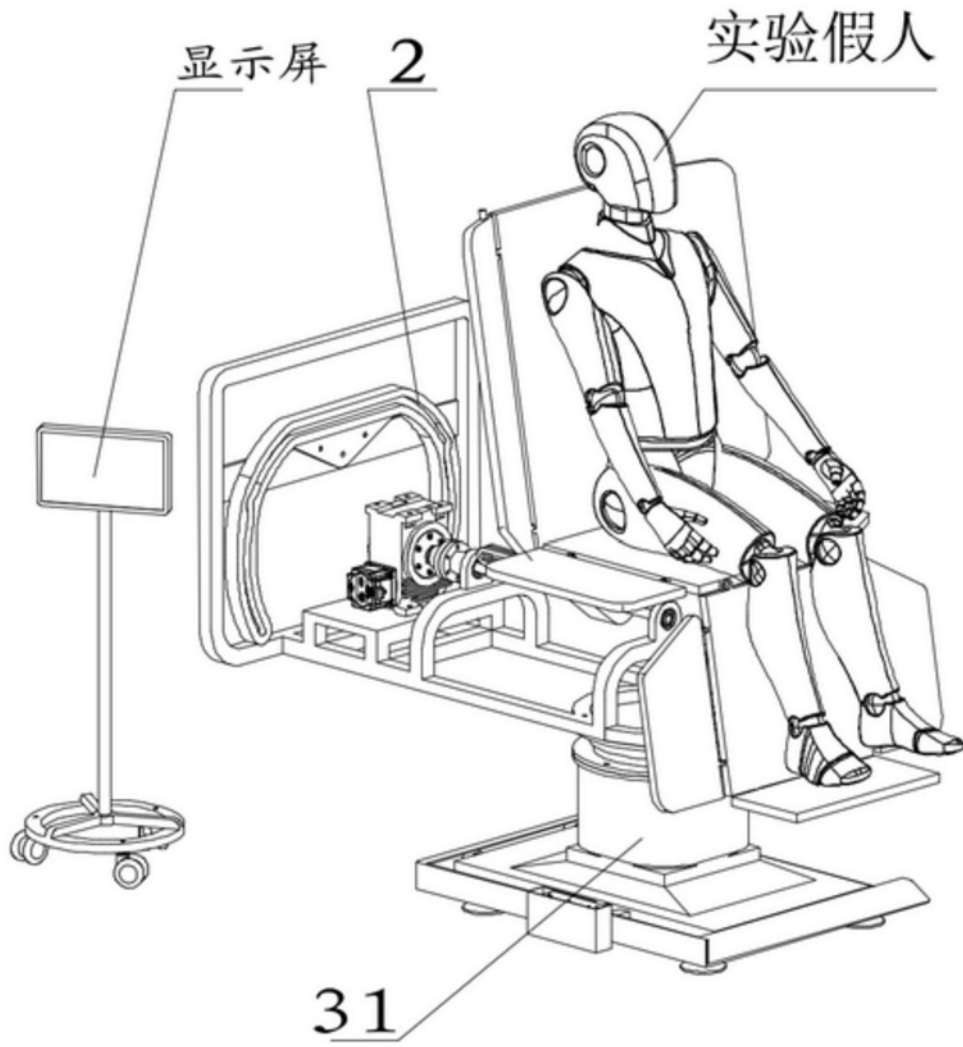


图9

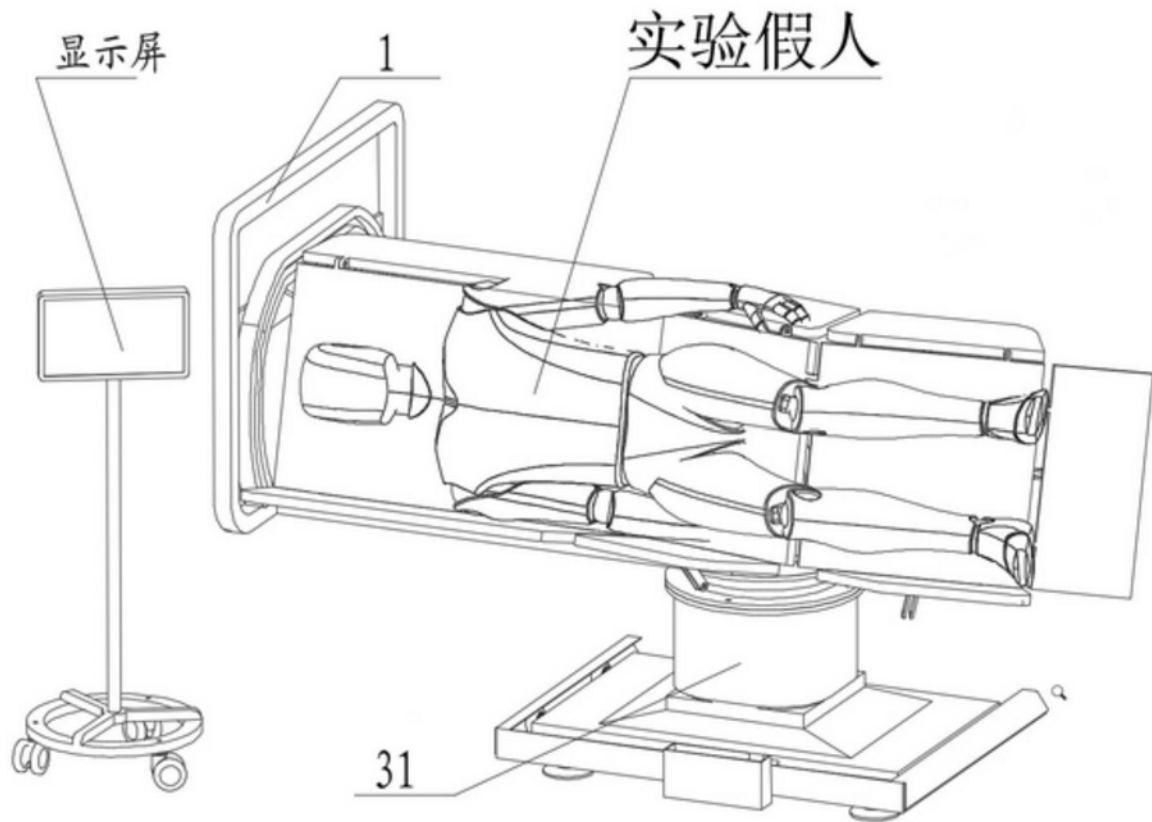


图10

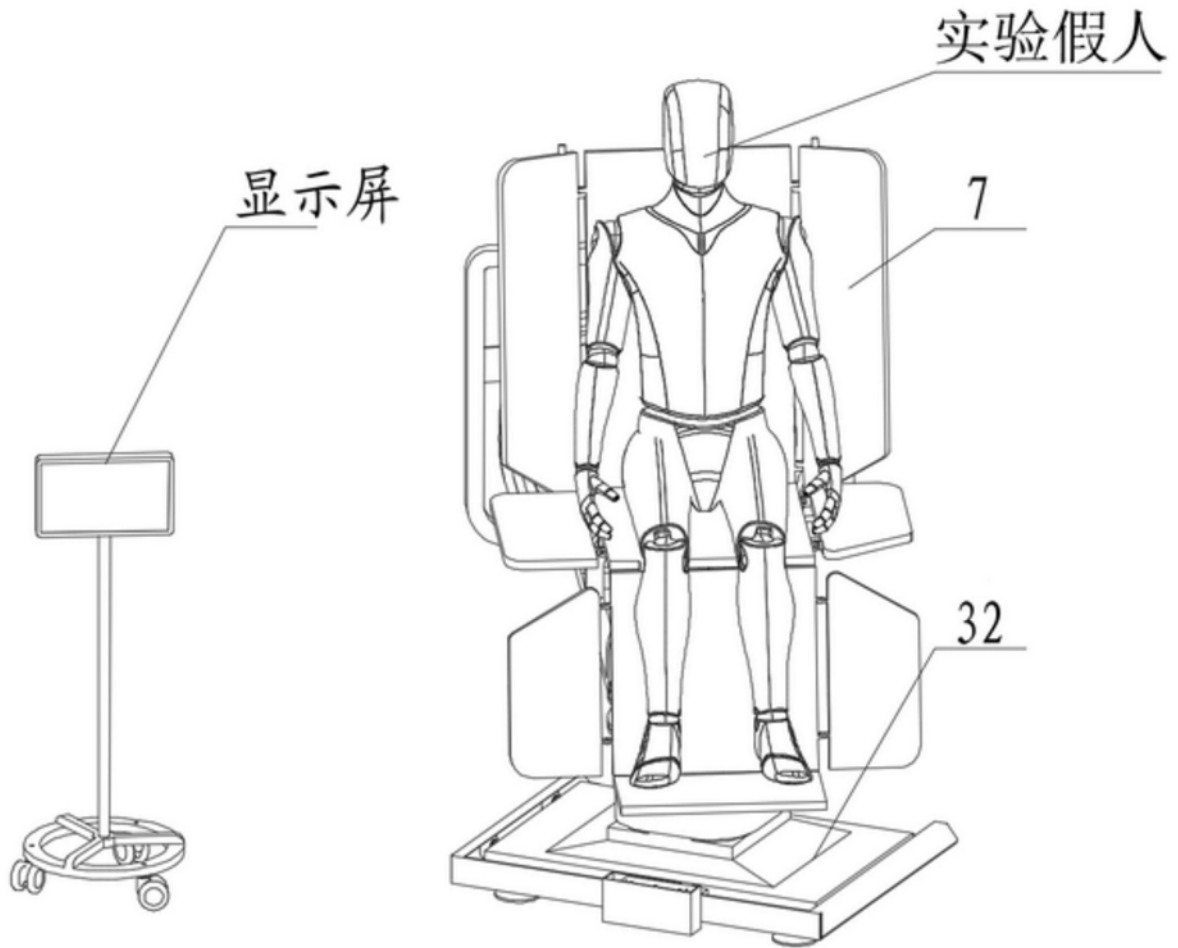


图11

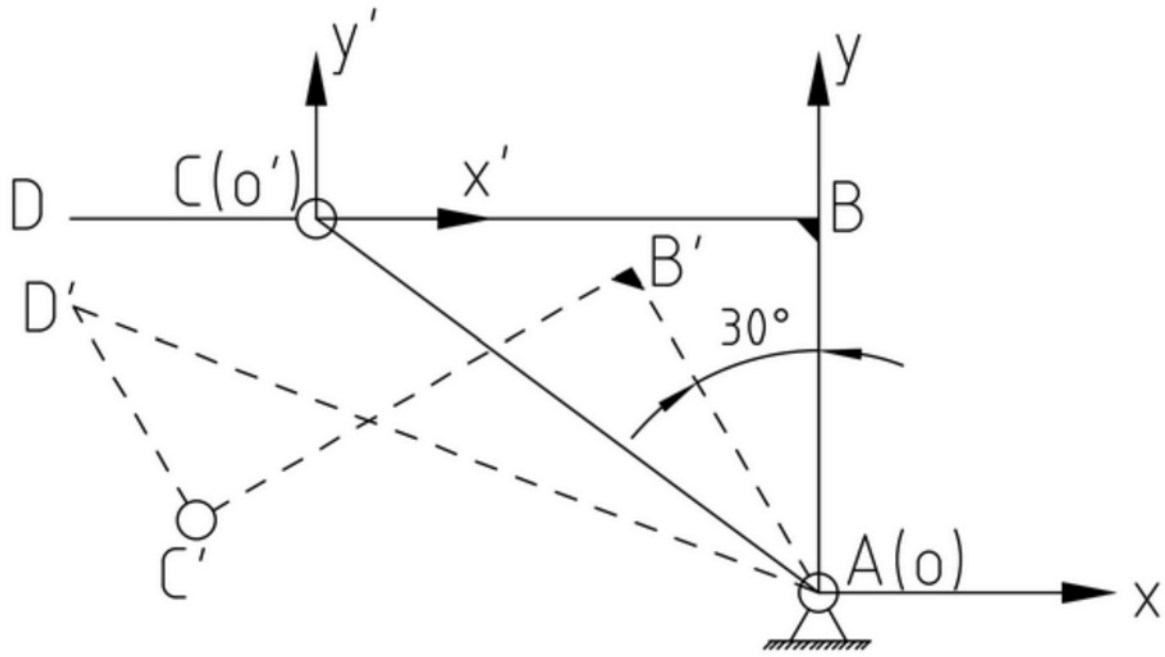


图12

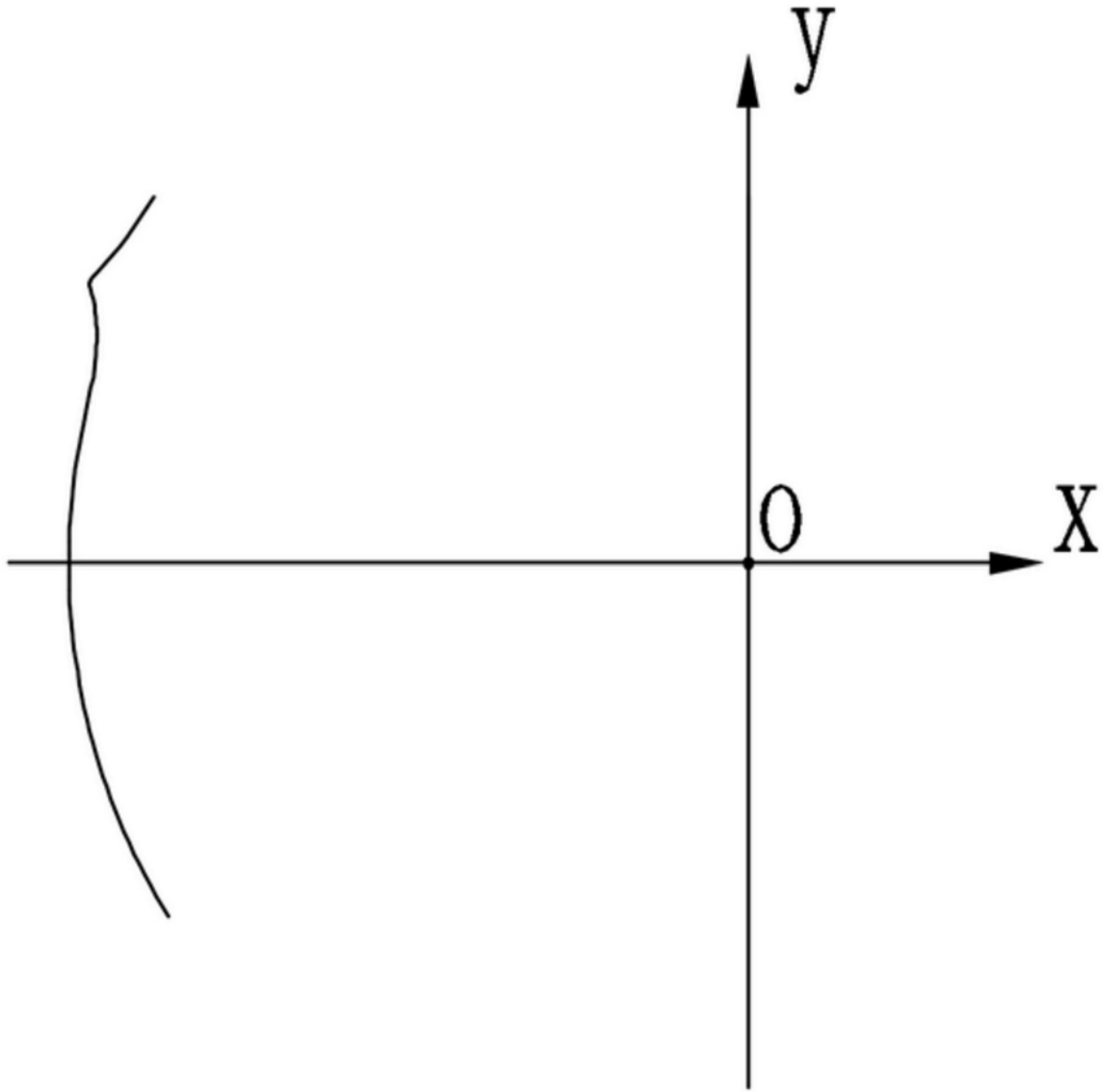


图13

专利名称(译)	一种智能体位变换式辅助医疗床		
公开(公告)号	CN109793535A	公开(公告)日	2019-05-24
申请号	CN201910043940.1	申请日	2019-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	吉林大学		
申请(专利权)人(译)	吉林大学		
当前申请(专利权)人(译)	吉林大学		
[标]发明人	刘春宝 徐鹏 任雷		
发明人	刘春宝 徐鹏 任雷		
IPC分类号	A61B8/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种智能体位变换式辅助医疗床，目的是解决现阶段医疗辅助床翻转角度小、不能灵活控制床上病患与医护人员之间的距离等问题，本发明包括支撑框架、槽式凸轮、电机、承重轴、床板支架、背板、座板、小腿板，其中，槽式凸轮设在支撑框架一端；电机设在支撑框架上，承重轴纵向枢接在支撑框架上，电机的输出轴与承重轴相连，床板支架横向固定在承重轴上；座板、小腿板与背板顺次枢接。本发明有助于完善通过智能器械实现超声检查的全流程解决方案，依据实际的超声检查对体位变换的需要制定，即对不同的超声检查项目应用不同的体位变换流程。

