



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104606035 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201510064536. 4

(22) 申请日 2015. 02. 06

(73) 专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

专利权人 王成军

(72) 发明人 沈豫浙 陈孝喆 王成军 郑艳
章天雨

(51) Int. Cl.

A61H 7/00(2006. 01)

A61H 23/02(2006. 01)

A61H 39/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 204468616 U, 2015. 07. 15,

CN 102283765 A, 2011. 12. 21,

CN 102641200 A, 2012. 08. 22,

CN 202146419 U, 2012. 02. 22,

CN 203749804 U, 2014. 08. 06,

CN 2518493 Y, 2002. 10. 30,

CN 101889939 A, 2010. 11. 24,

CN 102058466 A, 2011. 05. 18,

JP 特開 2007-166 A, 2007. 01. 11,

WO 2013/179230 A1, 2013. 12. 05,

审查员 旷世佳

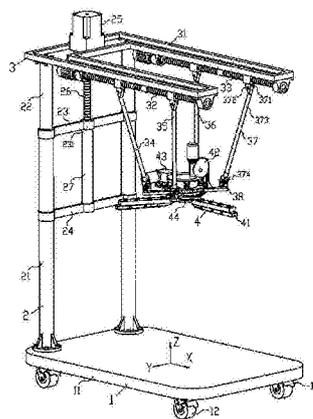
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

三自由度混联式中医推拿按摩机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种三自由度混联式中医推拿按摩机器人,包括移动底座、升降装置、并联支架和按摩执行部。升降装置可用于调节并联支架和按摩执行部的高度,并联支架为一平移一转动两个自由度的 4HRU 型并联机构,按摩执行部可以选择仿形按摩指或柱式按摩头实现人手和肘部推拿按摩动作,执行对人体部位的垂向激振按摩、左右滚揉、回转式按揉及上述三种基本按摩方式的任意组合等推拿按摩动作。本发明能克服现有技术的缺陷,具有一平移两转动共三个运动自由度;本发明的仿形按摩指形可调节,柔性度和仿真度高,对人体推拿按摩部位的适应性强;还具有机构运动解耦性好、工作稳定可靠、结构紧凑、操作维护便捷、安全性高等优点。



CN 104606035 B

1. 一种三自由度混联式中医推拿按摩机器人,其特征在於:包括移动底座、安装在移动底座一端的升降装置、设在升降装置顶部的并联支架和安装在并联支架下端的按摩执行部;

所述的移动底座包括底座支撑板和安装在底座支撑板下表面的四组行走轮,且在所述的行走轮上设有车轮制动器;

所述的升降装置包括左右对称布置的固定柱、套接在固定柱内的移动柱、连接在两根固定柱之间的上横梁和下横梁,还包括安装在并联支架顶部的升降电机、升降丝杠和丝杠防尘罩,所述的固定柱的底部与底座支撑板通过螺栓相固连,所述的上横梁的中部设有与升降丝杠相配合的升降螺母,所述的升降电机与升降丝杠的上端通过联轴器相连接,所述的丝杠防尘罩的上下两端分别与上横梁、下横梁相胶接;

所述的并联支架由U形固定架、左横移装置、右横移装置、第一支链、第二支链、第三支链、第四支链和动支架组成,所述的U形固定架安装在两根移动柱的顶部,左横移装置、右横移装置平行安装在U形固定架的下表面,第一支链、第二支链的顶端与左横移装置通过螺纹相连接,第三支链、第四支链的顶端与右横移装置通过螺纹相连接,第一支链、第二支链、第三支链、第四支链的底端均与动支架通过万向节相连接,所述的动支架上设有垂向电机安装座、回转电机安装座和万向节安装孔;

所述的按摩执行部安装在并联支架的动支架上,包括仿形按摩指、垂向激振装置、回转驱动装置、对仿形按摩指适当地传递按摩动作的传动装置和柱式按摩头,所述的仿形按摩指的数量不少于三。

2. 根据权利要求1所述的三自由度混联式中医推拿按摩机器人,其特征在於:所述的左横移装置包括左横移电机、左横移丝杠,左横移电机通过联轴器与左横移丝杠相连接,左横移丝杠的两端通过左轴承座安装在U形固定架的下表面;所述的右横移装置包括右横移电机、右横移丝杠,右横移电机通过联轴器与右横移丝杠相连接,右横移丝杠的两端通过右轴承座安装在U形固定架的下表面;所述的左横移丝杠与所述的右横移丝杠的结构相同,且其轴线相互平行,所述的左横移丝杠、右横移丝杠上的螺纹均为左右螺旋螺纹。

3. 根据权利要求1所述的三自由度混联式中医推拿按摩机器人,其特征在於:所述的第一支链由第一螺母滑块、第一连杆和第一万向节组成,所述的第一螺母滑块与左横移丝杠的前端通过左旋螺纹相连接,所述的第一连杆的上端与第一螺母滑块通过第一铰链相连接,第一连杆的下端与动支架通过第一万向节相连接,且第一铰链的轴线与第一万向节的十字轴的一条轴线相平行;所述的第二支链由第二螺母滑块、第二连杆和第二万向节组成,所述的第二螺母滑块与左横移丝杠的后端通过右旋螺纹相连接,所述的第二连杆的上端与第二螺母滑块通过第二铰链相连接,第二连杆的下端与动支架通过第二万向节相连接,且第二铰链的轴线与第二万向节的十字轴的一条轴线相平行;所述的第三支链与第一支链的结构完全相同;所述的第四支链与第二支链的结构完全相同;第一铰链、第二铰链、第三铰链、第四铰链的轴线相互平行。

4. 根据权利要求1所述的三自由度混联式中医推拿按摩机器人,其特征在於:所述的垂向激振装置包括垂向减速电机和激振凸轮,垂向减速电机安装在动支架的垂向电机安装座上,激振凸轮安装在垂向减速电机的输出轴上;

所述的回转驱动装置包括回转减速电机和驱动齿轮,所述的回转减速电机安装在动支

架的回转电机安装座上,所述的驱动齿轮安装在回转减速电机的输出轴上;

所述的传动装置包括空心导向轴、回转齿轮、齿轮定位环、仿形指调整座和仿形指安装座,所述的空心导向轴通过压缩弹簧与回转齿轮相连接,且在空心导向轴的下端设有用于连接柱式按摩头的内螺纹,所述的压缩弹簧不少于三根,所述的回转齿轮套在空心导向轴上,且安装在动支架上,回转齿轮与动支架通过滚针型止推轴承、径向滚针轴承相连接,所述的齿轮定位环为两个半圆环且与动支架之间通过滚针型止推轴承相连接,所述的齿轮定位环与回转齿轮通过螺钉相连接,所述的仿形指调整座为两个半圆环且在仿形指调整座内设有环状T型槽,所述的仿形指安装座上设有环状T型滑块和仿形指连接孔,且所述的环状T型滑块置于仿形指调整座的环状T型槽内,仿形指安装座通过锁紧螺钉与仿形指调整座相固连;

所述的仿形按摩指包括按摩指架、链接板、调节螺钉、调节螺母、锁紧螺母和橡胶指,在所述的按摩指架的连接段设有力传感器,所述的链接板与橡胶指通过胶接的方式固连,在橡胶指的下表面上设有1-3mm厚的硅胶覆层,所述的调节螺钉的下端与橡胶指通过胶接的方式固连,调节螺钉通过调节螺母、锁紧螺母与按摩指架相连接。

三自由度混联式中医推拿按摩机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种中医推拿按摩机器人,特别涉及一种三自由度混联式中医推拿按摩机器人,属于空间机器人机构及中医医疗设备现代化的技术领域。

背景技术

[0002] 关于推拿按摩的称呼,在北方习惯上叫按摩,南方则多以推拿称之,两者只是义相同,而名不一。按摩是自古以来的一贯称谓,源于最为常用的手法一按法和摩法。推拿一词在古代常用于小儿按摩,因为小儿的身体柔弱、瘦小,只能以推法、拿法等平和的手法为之,故名曰推拿,以有别于成人的按摩手法。也就是推拿手法较轻,按摩力度较大。作为实现中医推拿与按摩的现代化装置,施力的强度完全是可以借助于各种传感器精确控制。为不影响应用,本发明中姑且以“推拿按摩机器人”命名。

[0003] 中医推拿治疗是我国伤科治疗的一颗奇葩,有着悠久的历史。它是一种物理治疗方法,以中医理论特别是经络理论为指导,强调人体体表通过经络、穴位与内脏之间存在着有机的内在联系—内脏有病可以通过经络反映到体表。

[0004] 中医推拿按摩是通过各种手法,刺激人体的皮肤、肌肉、关节神经、血管以及淋巴等处,促进局部的血液循环,改善新陈代谢,从而促进机体的自然抗病能力,促进炎症渗出的吸收,缓解肌肉的痉挛和疼痛。推拿按摩长于舒筋通络、活血散瘀、消肿止痛所以最常用于伤科疾病和各种痛证。目前,中医推拿按摩主要为人工推拿按摩,劳动强度大,推拿按摩医师易疲劳,推拿按摩疗效主要取决于推拿按摩医师的技术熟练程度、推拿按摩经验和推拿按摩手法技巧,人为因素影响大,导致疗效好的推拿按摩技术难以总结、继承、推广和应用,严重束缚了中医推拿按摩行业的发展。因此,研究和发明推拿按摩机器人以代替推拿按摩医师的人工劳动具有现实意义和实用价值。随着人们对推拿按摩保健、治疗需求的增加,以及推拿按摩学科现代化的发展,传统的人工推拿按摩越来越不适应时代的发展,近年来推拿按摩机械化和自动化得到了国内外学者的广泛关注,成为了中医推拿按摩研究的新方向。

[0005] 但时至今日,各大医院的临床治疗仍由有经验的推拿技师人工进行,它是一项异常繁重的体力劳动,一个疗程需要推拿技师付出巨大体力。另外,推拿的疗效与推拿技师的水平经验密切相关(施力的大小、方向、位置、频率等对治疗效果影响很大),推拿按摩疗效主要取决于推拿按摩医师的技术熟练程度、推拿按摩经验和推拿按摩手法技巧,人为因素影响大,导致疗效好的推拿按摩技术难以总结、继承、推广和应用,严重束缚了中医推拿按摩行业的发展。因此,研究和发明推拿按摩机器人以代替推拿按摩医师的人工劳动具有现实意义和实用价值。随着人们对推拿按摩保健、治疗需求的增加,以及推拿按摩学科现代化的发展,传统的人工推拿按摩越来越不适应时代的发展,近年来推拿按摩机械化和自动化得到了国内外学者的广泛关注,成为了中医推拿按摩研究的新方向。

[0006] 随着机器人技术的发展,它在医疗领域的应用越来越广泛,已被应用于医疗床、外科手术、医疗康复等方面,但在中医推拿按摩方面的应用还很少见。目前推拿按摩机械化和

自动化方面的研究主要有各类按摩器,按摩椅、按摩床及推拿按摩机器人。关于推拿按摩机器人的国外研究主要有:日本丰桥科技大学提出了带有力传感器的四指按摩手,该系统通过事先采集按摩专家数据,进而控制按摩机器人模仿专家手法完成多种按摩动作;日本早稻田大学研究了针对面部按摩的机器人系统;韩国建国大学研究了用于背部按摩的机器人,该机器人和按摩椅合为一体,通过2个串联的机械臂来实现对人体背部的按摩;专利号为US6585668的美国专利“Humantouch massager”公开了一种三直角坐标直线导轨运动、多按摩头的按摩机器人系统,可模拟人工按摩时手臂和手的按摩运动操作。关于按摩机器人的国内研究主要有:专利号为03132071.6的中国专利“一类新型中医伤科医用推拿机器人”公开了一种混合型五自由度并联按摩机器人机型;申请号为200510094463.X的中国国家专利公开了由江苏大学申请的“一种新型串并联中医推拿机器人”专利,该技术方案提供了一种模拟推拿技师推拿手法的机器人,其将“推拿手”安装于两平移-转动并联机构平台上,同时将并联机构的虚拟固定平台通过移动副与机架相连,由安装在动平台上的“推拿手”完成滚法、推法、振法、摩法、拍法、擦法和击法等推拿手法,但还很难达到中医推拿治疗的效果;申请号为201010597512.2的中国专利公开了一种中医推拿按摩机器人,由床体、空间六自由度主体机构、按摩手组成,能实现摩法、擦法、推法、抹法、按法、点法、掐法、拍法、击法、弹法、滚法、掌揉、指揉、振法、抖法、拿法、捏法、扯法、拨法、搓法、摇法、扳法、拔伸法等常用单手、双手推拿按摩手法;申请号为200410083661.1的中国专利“智能主动型器械按摩方法及其按摩机器人”采用两水平运动导轨、三关节串联机械臂实现按摩运动;申请号为200520015784的中国专利“自动行走按摩机器人”通过沿导轨在按摩床上运动,可实现按或拍的按摩动作;申请号为201010044834的中国专利“阿是穴诊察按摩机器人”提供了一种安全性较好,可在自然体位下对人体广泛分布的多个部位进行操作,特别用于阿是穴排查和按摩的诊察按摩机器人;申请号为200780034904的中国专利“揉捏与滚动的机器人按摩装置”通过安装件沿弯曲轨道的运动被转换为取决于弯曲轨道的多个弯曲的按摩头运动;申请号为200610137890.6和200510069440.3的中国专利“乳房按摩机器人”提供一种完全模仿人工手法对乳房进行按摩。上述多自由度的推拿或按摩机器人或是结构复杂、运动自由度过多、所需动力源多、控制困难,或是推拿按摩的效果有限,不能得到推广应用。

[0007] 另外,市场上也出现了一些类似模拟推拿手法的仪器,但这些仪器模拟手法单一,只能起到放松、保健、缓解及消除疲劳的作用,往往达不到保健的目的。更为重要的是,现有按摩设备多数集中在按摩动作的设计上,所采用的按摩手基本都是刚性的按摩手、按摩球或其它固定形状的仿形按摩头,直接与人体接触并执行按摩动作的末端装置形状不可变,不可调,其柔性度和仿真度很低,与人工按摩的效果差距太大。

发明内容

[0008] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种按摩指形可变可调可换的、推拿按摩柔性度和仿真度高、按摩部位适应性强的三自由度混联式中医推拿按摩机器人。

[0009] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现。

[0010] 一种三自由度混联式中医推拿按摩机器人,包括用于承载和行走的移动底座、安装在移动底座一端的升降装置、设在升降装置顶部的并联支架和安装在并联支架下端的按摩执行部。其中,所述的移动底座包括底座支撑板和安装在底座支撑板下表面的四组行走

轮,且在所述的行走轮上设有车轮制动器;所述的升降装置可用于调节并联支架和按摩执行部的高度,并联支架为具有一平移一转动共两个运动自由度的4HRU型四支链并联机构,能够驱动按摩执行部沿着垂直方向的移动和绕一根水平轴的转动;所述的按摩执行部用于执行对人体部位的垂向激振按摩、左右滚揉、回转式按揉及上述三种基本按摩方式的任意组合、变形等推拿按摩动作。

[0011] 所述的升降装置包括左右对称布置的固定柱、套接在固定柱内的移动柱、连接在两根固定柱之间的上横梁和下横梁,还包括安装在并联支架顶部的升降电机、升降丝杠和丝杠防尘罩。所述的固定柱的底部与底座支撑板通过螺栓相固连,所述的上横梁的中部设有与升降丝杠相配合的升降螺母,所述的升降电机与升降丝杠的上端通过联轴器相连接,所述的丝杠防尘罩的上下两端分别与上横梁、下横梁相胶接。两根移动柱在升降电机和升降丝杠的驱动下可沿着固定柱上下滑移。

[0012] 所述的并联支架由U形固定架、左横移装置、右横移装置、第一支链、第二支链、第三支链、第四支链和动支架组成。所述的U形固定架安装在两根移动柱的顶部,左横移装置、右横移装置平行安装在U形固定架的下表面,第一支链、第二支链的顶端与左横移装置通过螺纹相连接,第三支链、第四支链的顶端与右横移装置通过螺纹相连接,第一支链、第二支链、第三支链、第四支链的底端均与动支架通过万向节相连接,所述的动支架上设有垂向电机安装座、回转电机安装座和万向节安装孔。所述的第一支链、第二支链、第三支链、第四支链的机构构型完全相同,均为HRU结构,字母H表示螺旋副,字母R表示转动副,字母U表示万向节,其中H副仅仅起到移动副P的作用。

[0013] 所述的左横移装置包括左横移电机、左横移丝杠,左横移电机通过联轴器与左横移丝杠相连接,左横移丝杠的两端通过左轴承座安装在U形固定架的下表面;所述的右横移装置包括右横移电机、右横移丝杠,右横移电机通过联轴器与右横移丝杠相连接,右横移丝杠的两端通过右轴承座安装在U形固定架的下表面;所述的左横移丝杠与所述的右横移丝杠的结构相同,且其轴线相互平行,左横移丝杠、右横移丝杠上的螺纹均为左右螺旋螺纹。

[0014] 所述的第一支链与第三支链的结构完全相同,所述的第二支链与第四支链的结构完全相同。所述的第一支链由第一螺母滑块、第一连杆和第一万向节组成。所述的第一螺母滑块与左横移丝杠的前端通过左旋螺纹相连接,所述的第一连杆的上端与第一螺母滑块通过第一铰链相连接,第一连杆的下端与动支架通过第一万向节相连接,且第一铰链的轴线与第一万向节的十字轴的一条轴线相平行;所述的第二支链由第二螺母滑块、第二连杆和第二万向节组成,所述的第二螺母滑块与左横移丝杠的后端通过右旋螺纹相连接,所述的第二连杆的上端与第二螺母滑块通过第二铰链相连接,第二连杆的下端与动支架通过第二万向节相连接,且第二铰链的轴线与第二万向节的十字轴的一条轴线相平行;所述的第三支链由第三螺母滑块、第三连杆和第三万向节组成,所述的第三螺母滑块与右横移丝杠的前端通过左旋螺纹相连接,所述的第三连杆的上端与第三螺母滑块通过第三铰链相连接,第三连杆的下端与动支架通过第三万向节相连接,且第三铰链的轴线与第三万向节的十字轴的一条轴线相平行;所述的第四支链由第四螺母滑块、第四连杆和第四万向节组成,所述的第四螺母滑块与右横移丝杠的后端通过右旋螺纹相连接,所述的第四连杆的上端与第四螺母滑块通过第四铰链相连接,第四连杆的下端与动支架通过第四万向节相连接,且第四铰链的轴线与第四万向节的十字轴的一条轴线相平行;第一铰链、第二铰链、第三铰链、第

四铰链的轴线相互平行。

[0015] 所述的按摩执行部安装在并联支架的动支架上,包括仿形按摩指、垂向激振装置、回转驱动装置、对仿形按摩指适当地传递按摩动作的传动装置和柱式按摩头,所述的仿形按摩指的数量不少于三。

[0016] 所述的垂向激振装置用于产生垂向按摩的激振力,包括垂向减速电机和激振凸轮。其中,垂向减速电机安装在动支架的垂向电机安装座上,激振凸轮安装在垂向减速电机的输出轴上。所述的垂向减速电机也可以由气动马达或液压马达替换。

[0017] 所述的回转驱动装置包括回转减速电机和驱动齿轮,所述的回转减速电机安装在动支架的回转电机安装座上,所述的驱动齿轮安装在回转减速电机的输出轴上。所述的回转减速电机也可以由气动马达或液压马达替换。

[0018] 所述的传动装置用于传递来自并联支架、垂向激振装置和回转驱动装置产生的推拿按摩动作,包括空心导向轴、回转齿轮、齿轮定位环、仿形指调整座和仿形指安装座。所述的空心导向轴通过压缩弹簧与回转齿轮相连接,用于将激振凸轮和驱动齿轮产生的推拿按摩动作传递给仿形按摩指,且在空心导向轴的下端设有内螺纹,用于安装可替换仿形按摩指的柱式按摩头;所述的压缩弹簧不少于三根;所述的回转齿轮套在空心导向轴上,且安装在动支架上,回转齿轮与动支架通过滚针型止推轴承、径向滚针轴承相连接;所述的齿轮定位环为两个半圆环且与动支架之间通过滚针型止推轴承相连接,所述的齿轮定位环与回转齿轮通过螺钉相连接;所述的仿形指调整座为两个半圆环,且在仿形指调整座内设有环状T型槽,所述的仿形指安装座上设有环状T型滑块和仿形指连接孔,且所述的环状T型滑块置于仿形指调整座的环状T型槽内,仿形指安装座通过锁紧螺钉与仿形指调整座相固连,进而实现仿形按摩指之间间距的调节与定位。

[0019] 所述的仿形按摩指可模拟人的手指的柔性度和弯曲性能,包括按摩指架、链接板、调节螺钉、调节螺母、锁紧螺母和橡胶指。在所述的按摩指架的连接段设有力传感器,用于检测施加在人体部位上的力;所述的链接板由不少于四个链节铰接而成,链接板与橡胶指通过胶接的方式固连;在橡胶指的下表面上设有1-3mm厚的硅胶覆层;所述的调节螺钉的下端与橡胶指通过胶接的方式固连,调节螺钉通过调节螺母、锁紧螺母与按摩指架相连接,用于调节链接板和橡胶指的形状。

[0020] 所述空心导向轴在垂向激振装置的驱动下可产生垂向往复激振,空心导向轴在回转驱动装置的驱动下可产生绕垂直轴的单向旋转或往复摆动。因此,空心导向轴及安装在空心导向轴上的仿形按摩指和柱式按摩头在仅有按摩执行部驱动时具有一平移一转动两个运动自由度,再串联并联支架和升降装置后构成一个具有一个独立平移和两个独立转动共三个运动自由度的混联机构,即仿形按摩指和柱式按摩头最多具有一平移两转动共三个独立的运动自由度,其中垂直方向的移动具有冗余自由度。

[0021] 使用时,先根据被推拿按摩对象的姿态和按摩部位的实际需要,启动调节升降装置的升降电机,调节并联支架和按摩执行部的高度。然后,启动左横移装置的左横移电机和右横移装置上的右横移电机,根据具体执行推拿按摩的部位微调仿形按摩指或柱式按摩头的高度及角度。调节完成后,根据具体推拿按摩的手法需求,选择左横移装置、右横移装置、垂向激振装置、回转驱动装置四个推拿按摩发生装置单独作用或组合执行推拿按摩任务。通过更换垂向激振装置的激振凸轮可以调整垂向激振式按摩的幅度,通过调节垂向减速电

机的转速可以调节调节垂向按摩的频率;通过调节回转减速电机的转速和换向频率可以调节回转式按摩手法速度和频率;通过调节左横移电机和右横移电机的正反转速度可以调节左右摆动式按摩手法的频率。需要调整仿形按摩指的间距时,可松开仿形指安装座上的锁紧螺钉,调整环状T型滑块在仿形指调整座的环状T型槽内的位置,使仿形按摩指并拢成“手掌”或分散开,最后拧紧锁紧螺钉将仿形按摩指固定。

[0022] 推拿按摩作业时,通过选择左横移装置、右横移装置、垂向激振装置、回转驱动装置四个推拿按摩发生装置单独作用或组合动作,配合仿形按摩指和柱式按摩头的不同安装姿态,共可实现中医推拿按摩手法中的点法、推法、摩法、按压法、掐法、拍法、击法、滚法、掌揉、振法、搓揉、多点击法和多指往复振揉组合按摩等手法,可对人体各穴位、腹部、背部、腰部、腿部、颈部等多部位进行推拿按摩作业。执行单点推拿按摩任务时需换装柱式按摩头。

[0023] 本发明的有益效果是,与现有的技术相比,本发明具有一平移两转动共三个运动自由度,不仅可实现中医按摩基本手法,还可通过组合创新实现包括多点击法和多指往复振揉组合按摩等新手法。本发明的仿形按摩指和柱式按摩头不仅可实现人手和肘部按摩的动作,由于仿形按摩指具有不少于四节的链接板和设有硅胶覆层的橡胶指,使仿形按摩指的柔性度和仿真度更高,对人体推拿按摩部位的适应性更强;本发明还具有机构运动解耦性好、工作稳定可靠、结构紧凑、操作维护便捷、安全性高等优点。

附图说明

[0024] 图1为本发明的总体结构示意图;

[0025] 图2为本发明的并联支架的结构示意图;

[0026] 图3为本发明的传动装置的结构示意图;

[0027] 图4为本发明的按摩执行部的结构示意图;

[0028] 图5为本发明的仿形按摩指水平安装且指形弯曲时的工作状态示意图;

[0029] 图6为本发明的仿形按摩指的结构示意图;

[0030] 图7为本发明的仿形按摩指竖直安装时的工作状态示意图;

[0031] 图8为本发明的按摩执行部换装柱式按摩头时的工作状态示意图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明所实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例和图示,进一步阐述本发明。

[0033] 如图1、图2和图8所示,一种三自由度混联式中医推拿按摩机器人,包括用于承载和行走的移动底座1、安装在移动底座1一端的升降装置2、设在升降装置2顶部的并联支架3和安装在并联支架3下端的按摩执行部4。其中,所述的移动底座1包括底座支撑板11和安装在底座支撑板11下表面的四组行走轮12,且在行走轮12上设有车轮制动器13;所述的升降装置2可用于调节并联支架3和按摩执行部4的高度,并联支架3为4HRU型一平移一转动两自由度并联机构,能够驱动按摩执行部4沿着Z向的移动和绕X轴的转动;所述的按摩执行部4用于执行对人体部位的垂向激振按摩、左右滚揉、回转式按揉及上述三种基本按摩方式的任意组合等推拿按摩功能。

[0034] 如图1和图8所示,所述的升降装置2包括左右对称布置的固定柱21、套接在固定柱

内的移动柱22、连接在两根固定柱21之间的上横梁23和下横梁24,还包括安装在并联支架3顶部的升降电机25、升降丝杠26和丝杠防尘罩27。所述的固定柱21的底部与底座支撑板11通过螺栓相固连,所述的上横梁23的中部设有与升降丝杠26相配合的升降螺母231,所述的升降电机25与升降丝杠26的上端通过联轴器相连接,所述的丝杠防尘罩27的上下两端分别与上横梁23、下横梁24相胶接。两根移动柱22在升降电机25和升降丝杠26的驱动下可沿着固定柱21上下滑移。

[0035] 如图1、图2、图3、图4、图5和图8所示,所述的并联支架3由U形固定架31、左横移装置32、右横移装置33、第一支链34、第二支链35、第三支链36、第四支链37和动支架38组成。所述的U形固定架31安装在两根移动柱22的顶部,左横移装置32、右横移装置33平行安装在U形固定架31的下表面,第一支链34、第二支链35的顶端与左横移装置32通过螺纹相连接,第三支链36、第四支链37的顶端与右横移装置33通过螺纹相连接,第一支链34、第二支链35、第三支链36、第四支链37的底端均与动支架38通过万向节相连接,所述的动支架38上设有垂向电机安装座381、回转电机安装座382和万向节安装孔383。所述的第一支链34、第二支链35、第三支链36、第四支链37的机构构型完全相同,均为HRU结构,其中H副仅仅起到移动副P的作用。

[0036] 如图1、图2和图8所示,所述的左横移装置32包括左横移电机321、左横移丝杠323,左横移电机321通过联轴器与左横移丝杠323相连接,左横移丝杠323的两端通过左轴承座322安装在U形固定架31的下表面;所述的右横移装置33包括右横移电机331、右横移丝杠333,右横移电机331通过联轴器与右横移丝杠333相连接,右横移丝杠333的两端通过右轴承座332安装在U形固定架31的下表面;所述的左横移丝杠323与所述的右横移丝杠333的结构相同,且其轴线相互平行,左横移丝杠323、右横移丝杠333上的螺纹均为左右螺旋螺纹。

[0037] 如图1、图2和图8所示,所述的第一支链34由第一螺母滑块341、第一连杆343和第一万向节344组成。所述的第一螺母滑块341与左横移丝杠323的前端通过左旋螺纹相连接,所述的第一连杆343的上端与第一螺母滑块341通过第一铰链342相连接,第一连杆343的下端与动支架38通过第一万向节344相连接,且第一铰链342的轴线与第一万向节344的十字轴的一条轴线相平行;所述的第二支链35由第二螺母滑块351、第二连杆353和第二万向节354组成,所述的第二螺母滑块351与左横移丝杠323的后端通过右旋螺纹相连接,所述的第二连杆353的上端与第二螺母滑块351通过第二铰链352相连接,第二连杆353的下端与动支架38通过第二万向节354相连接,且第二铰链352的轴线与第二万向节354的十字轴的一条轴线相平行;所述的第三支链36由第三螺母滑块361、第三连杆363和第三万向节364组成,所述的第三螺母滑块361与右横移丝杠333的前端通过左旋螺纹相连接,所述的第三连杆363的上端与第三螺母滑块361通过第三铰链362相连接,第三连杆363的下端与动支架38通过第三万向节364相连接,且第三铰链362的轴线与第三万向节364的十字轴的一条轴线相平行;所述的第四支链37由第四螺母滑块371、第四连杆373和第四万向节374组成,所述的第四螺母滑块371与右横移丝杠333的后端通过右旋螺纹相连接,所述的第四连杆373的上端与第四螺母滑块371通过第四铰链372相连接,第四连杆373的下端与动支架38通过第四万向节374相连接,且第四铰链372的轴线与第四万向节374的十字轴的一条轴线相平行;第一铰链352、第二铰链352、第三铰链362、第四铰链372的轴线相互平行。

[0038] 如图1、图4、图5和图7所示,所述的按摩执行部4安装在并联支架3的动支架38上,

包括仿形按摩指41、垂向激振装置42、回转驱动装置43、对仿形按摩指41适当地传递按摩动作的传动装置44和柱式按摩头45,所述的仿形按摩指41的数量不少于三。

[0039] 如图1、图2、图4、图5和图7所示,所述的垂向激振装置42用于产生垂向按摩的激振力,包括垂向减速电机421和激振凸轮422。其中,垂向减速电机421安装在动支架38的垂向电机安装座381上,激振凸轮422安装在垂向减速电机421的输出轴上。

[0040] 如图1、图2、图4、图5和图7所示,所述的回转驱动装置43包括回转减速电机431和驱动齿轮432,所述的回转减速电机431安装在动支架38的回转电机安装座382上,所述的驱动齿轮432安装在回转减速电机431的输出轴上。

[0041] 如图3、图4、图5、图7和图8所示,所述的传动装置44用于传递来自并联支架3、垂向激振装置42和回转驱动装置43产生的推拿按摩动作,包括空心导向轴441、回转齿轮443、齿轮定位环446、仿形指调整座447和仿形指安装座448。所述的空心导向轴441通过压缩弹簧442与回转齿轮443相连接,用于将激振凸轮422和驱动齿轮432产生的推拿按摩动作传递给仿形按摩指41,且在空心导向轴441的下端设有内螺纹,用于安装可替换仿形按摩指41的柱式按摩头45;所述的压缩弹簧442不少于三根,且压缩弹簧442的上下两端分别与空心导向轴441、回转齿轮443固连;所述的回转齿轮443套在空心导向轴441上,且安装在动支架38上,回转齿轮443与动支架38通过滚针型止推轴承444、径向滚针轴承445相连接;所述的齿轮定位环446为两个半圆环且与动支架38之间通过滚针型止推轴承444相连接,所述的齿轮定位环446与回转齿轮443通过螺钉相连接;所述的仿形指调整座447为两个半圆环且,在仿形指调整座447内设有环状T型槽,所述的仿形指安装座448上设有环状T型滑块4481和仿形指连接孔4482,且所述的环状T型滑块4481置于仿形指调整座447的环状T型槽内,仿形指安装座448通过锁紧螺钉449与仿形指调整座447相固连,进而实现仿形按摩指41之间间距的调节与定位。

[0042] 如图1、图4、图5、图6和图7所示,所述的仿形按摩指41可模拟人的手指的柔性度和弯曲性能,包括按摩指架411、链接板412、调节螺钉413、调节螺母414、锁紧螺母415和橡胶指416。在所述的按摩指架411的连接段设有力传感器418;所述的链接板412由不少于四个链节铰接而成,链接板412与橡胶指416通过胶接的方式固连;在橡胶指416的下表面上设有1-3mm厚的硅胶覆层417;所述的调节螺钉413的下端与橡胶指416通过胶接的方式固连,调节螺钉413通过调节螺母414、锁紧螺母415与按摩指架411相连接,用于调节链接板412和橡胶指416的形状;所述的橡胶指416由纯天然橡胶制成。

[0043] 使用时,先根据被推拿按摩对象的姿态和按摩部位的实际需要,启动调节升降装置2的升降电机25,调节并联支架3和按摩执行部4的高度。然后,启动左横移装置32的左横移电机321和右横移装置33上的右横移电机331,根据具体执行推拿按摩的部位微调仿形按摩指41或柱式按摩头45的高度及角度。调节完成后,根据具体推拿按摩的手法需求,选择左横移装置32、右横移装置33、垂向激振装置42、回转驱动装置43四个推拿按摩发生装置单独作用或组合执行推拿按摩任务。通过更换垂向激振装置42的激振凸轮422或调整激振凸轮422的偏心距可以调整垂向激振式按摩的幅度,通过调节垂向减速电机421的转速可以调节垂向按摩的频率;通过调节回转减速电机431的转速和换向频率可以调节回转式按摩手法速度和频率;通过调节左横移电机321和右横移电机331的正反转速度可以调节左右摆动式按摩手法的频率。

[0044] 推拿按摩作业时,通过选择左横移装置32、右横移装置33、垂向激振装置42、回转驱动装置43四个推拿按摩发生装置单独作用或组合动作,配合仿形按摩指41和柱式按摩头45的不同安装姿态,共可实现中医推拿按摩手法中的点法、推法、摩法、按压法、掐法、拍法、击法、滚法、掌揉、振法、搓揉、多点击法和多指往复振揉组合按摩等手法。

[0045] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明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发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入本发明要求保护的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

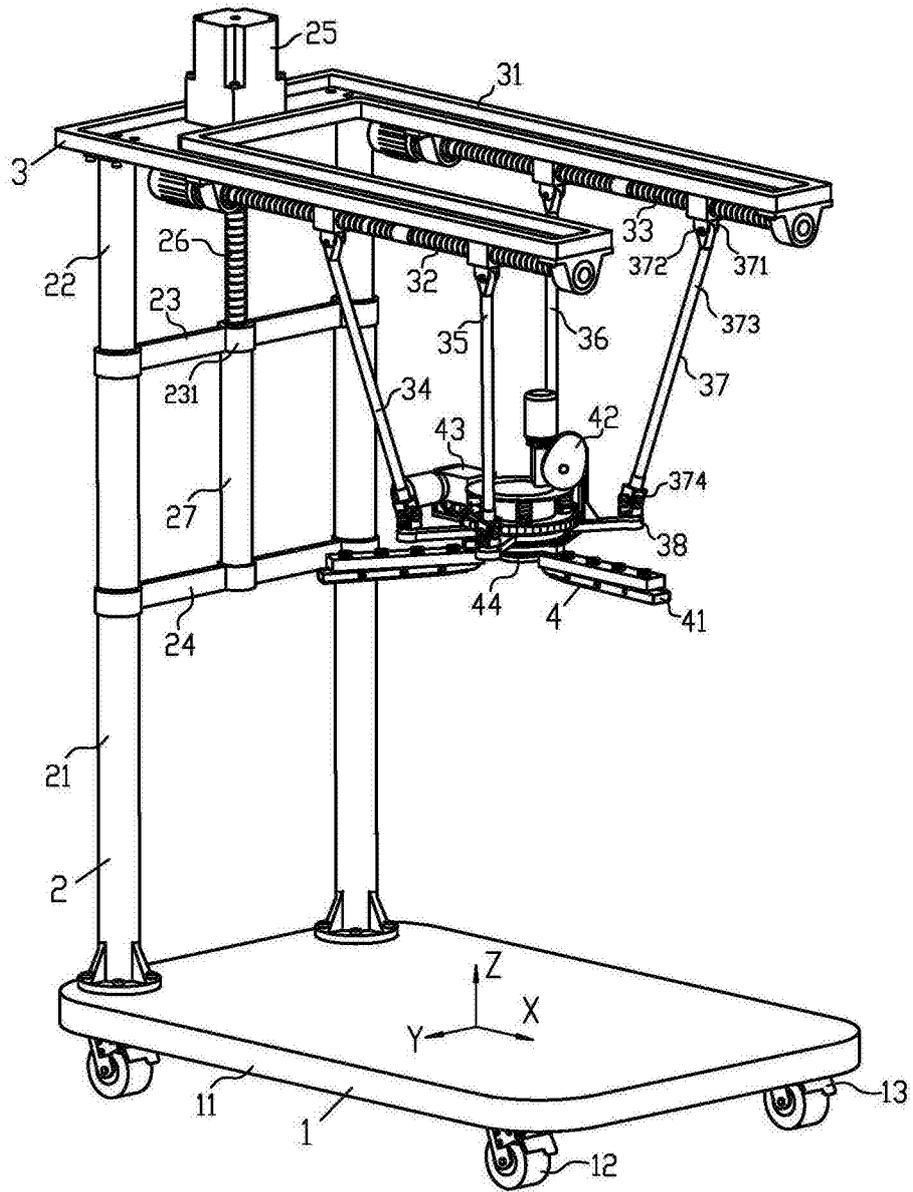


图1

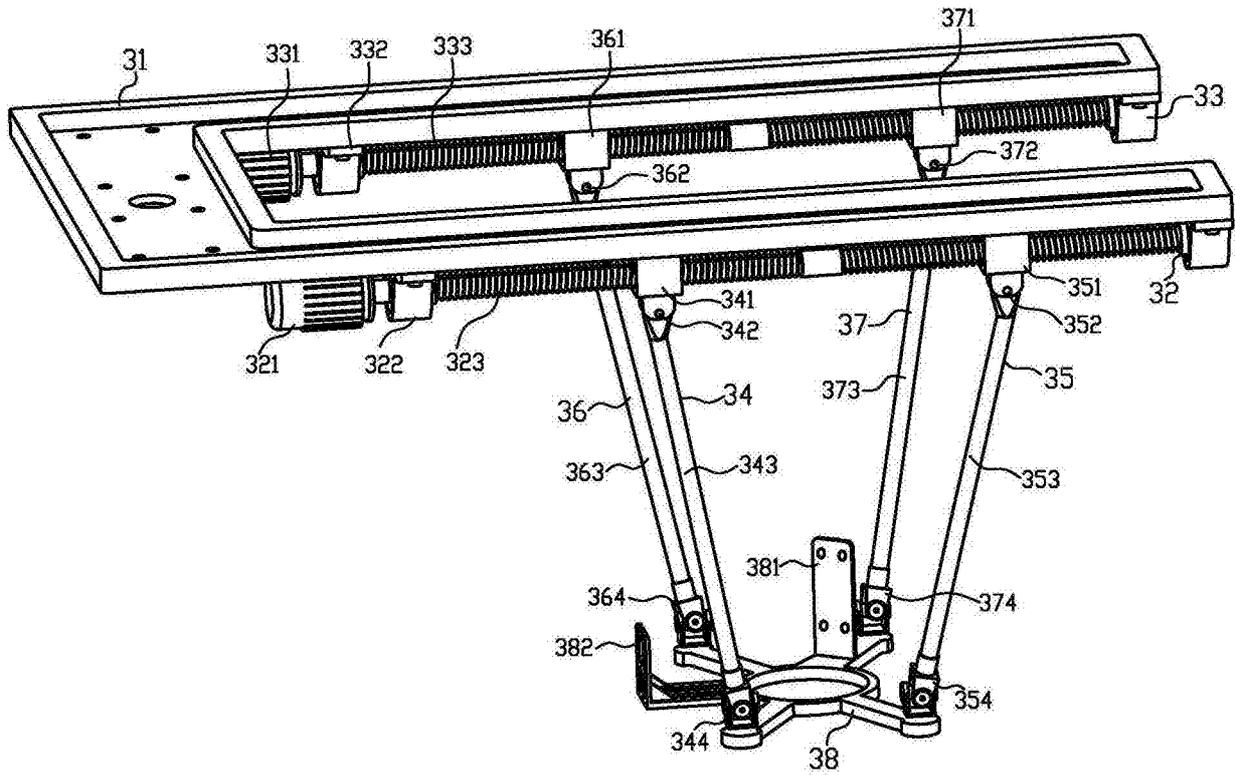


图2

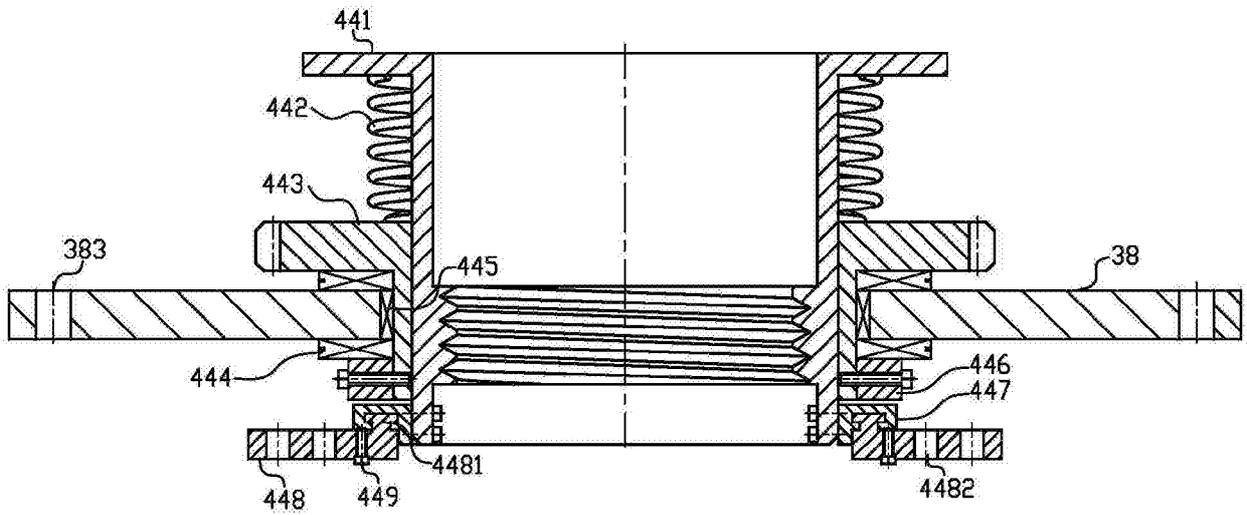


图3

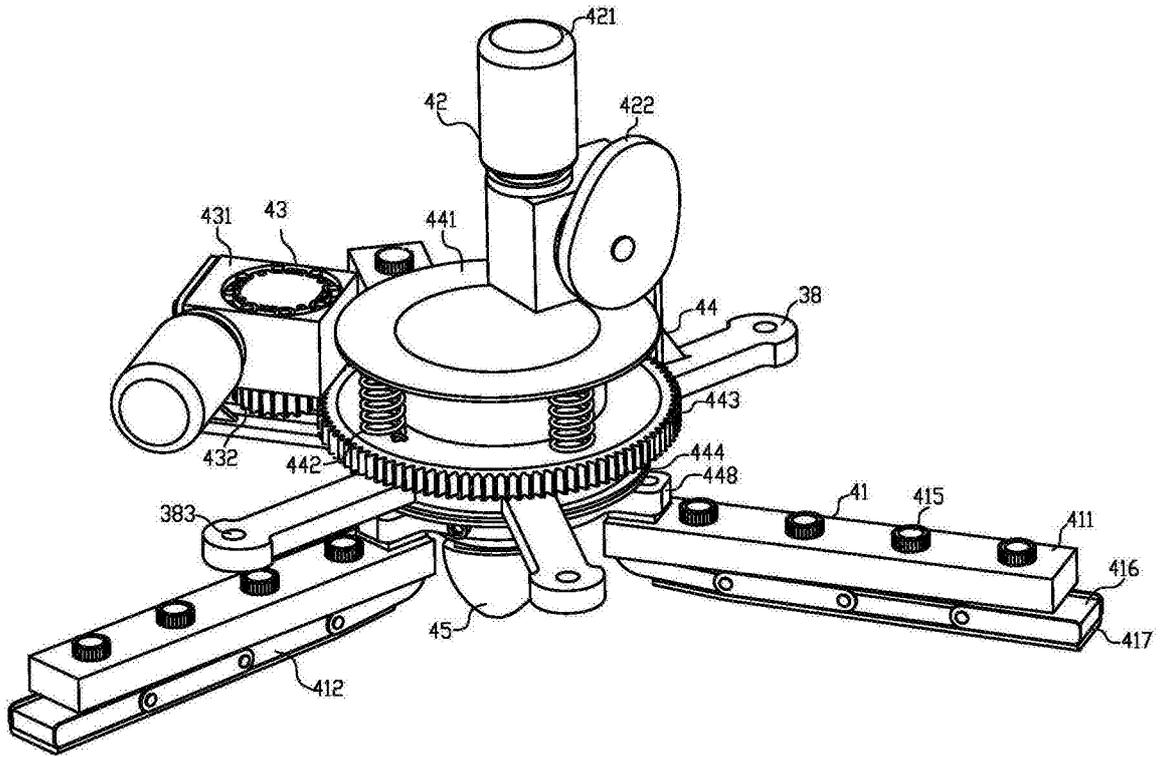


图4

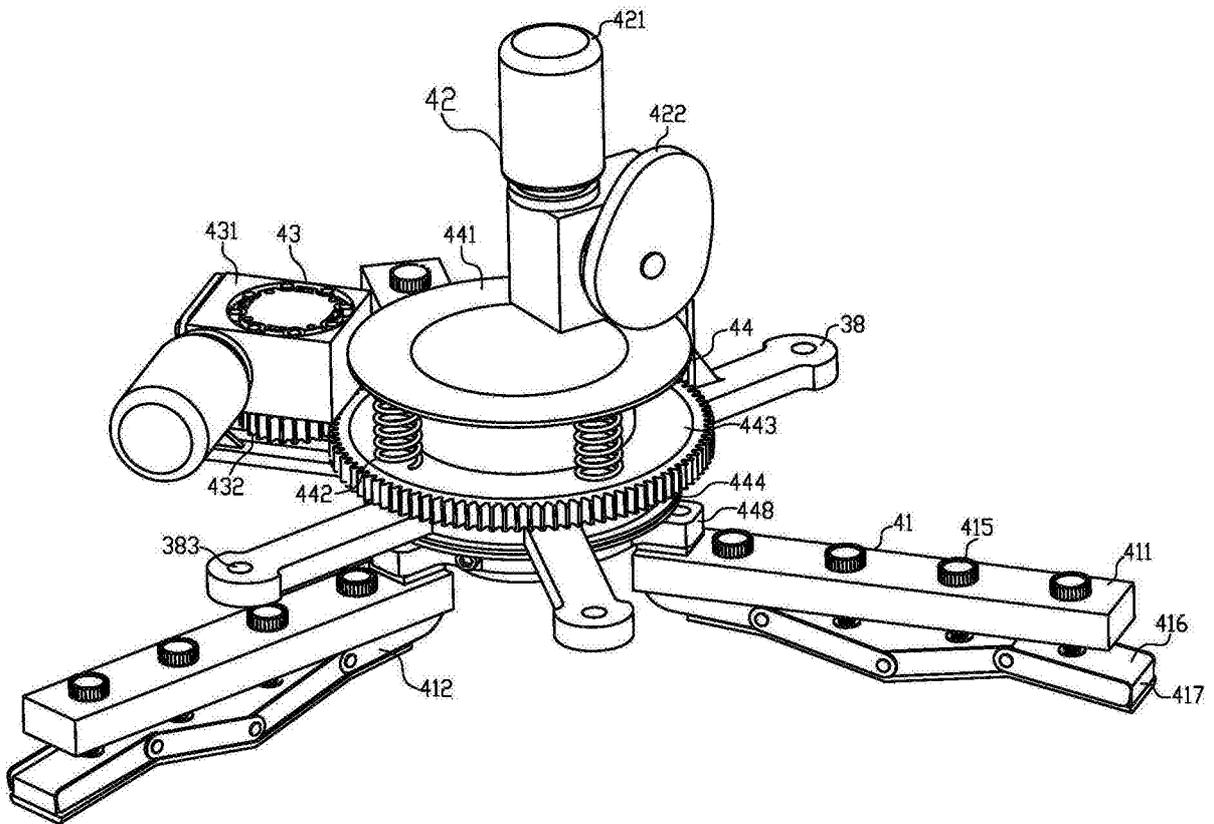


图5

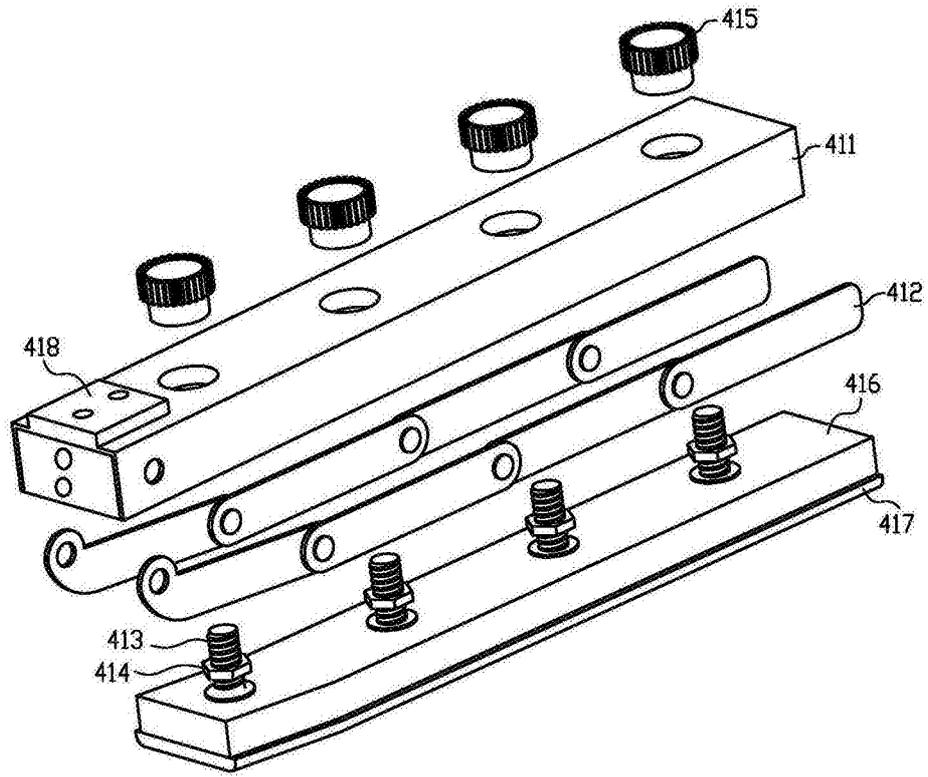


图6

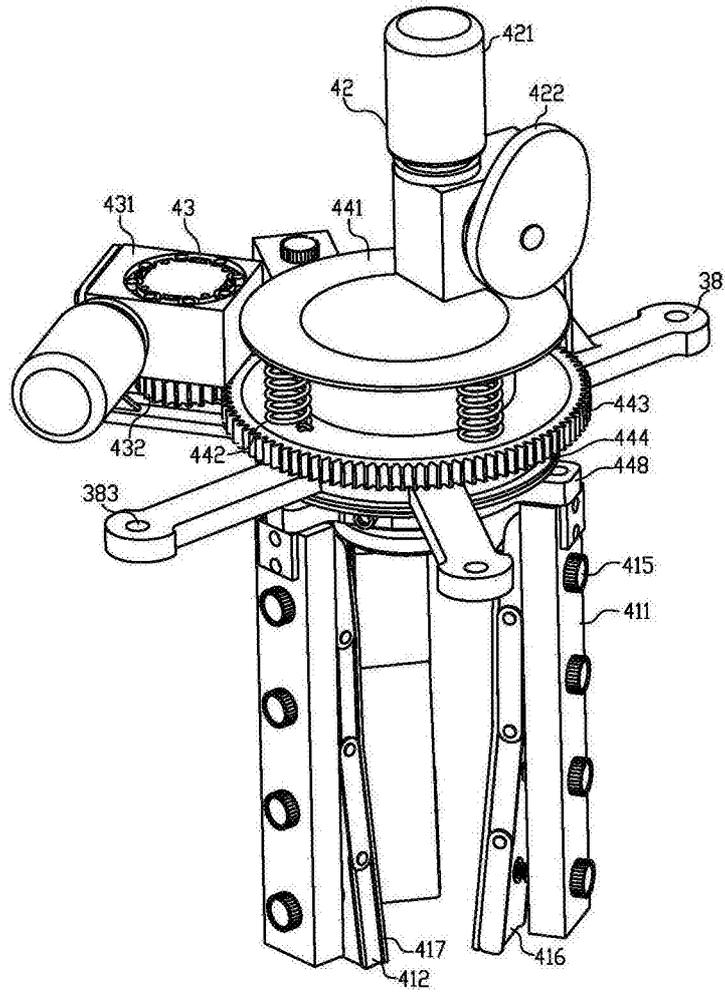


图7

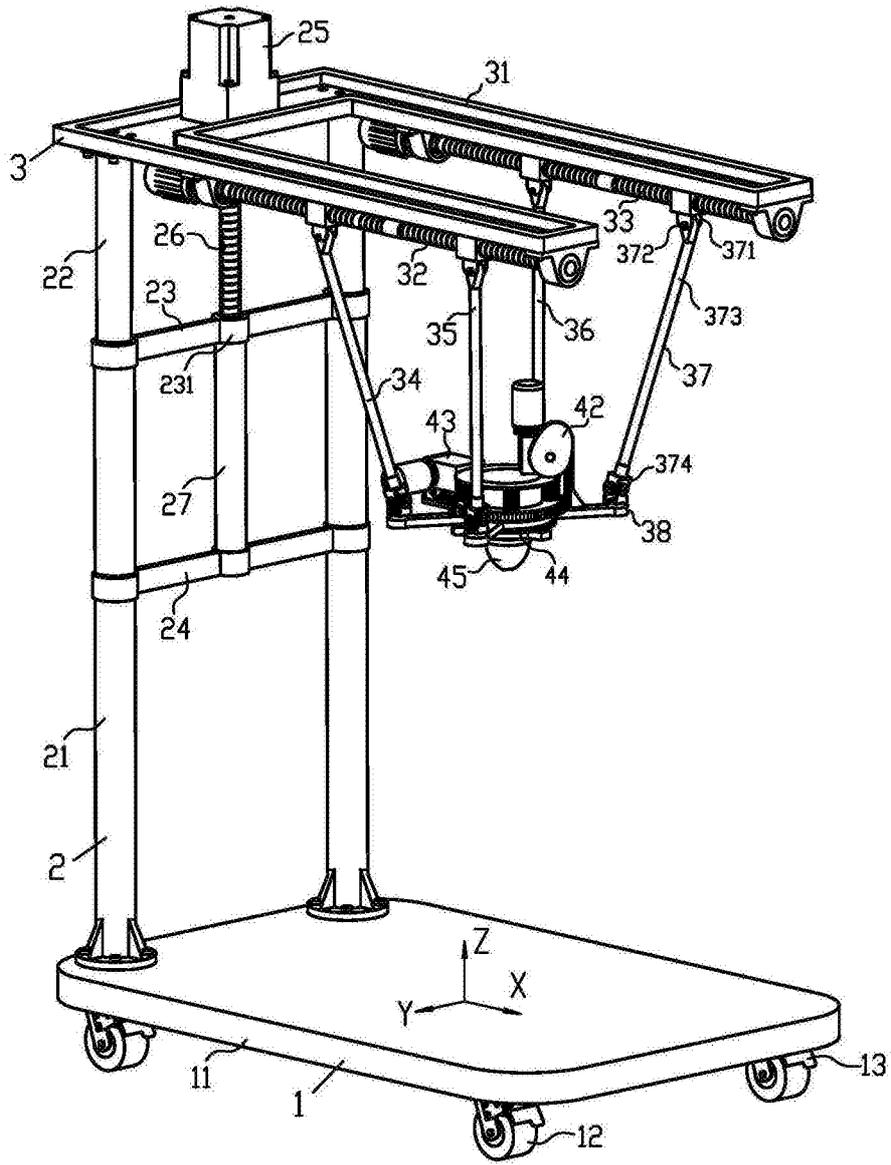


图8