



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210114465 U

(45)授权公告日 2020.02.28

(21)申请号 201920465408.4

(22)申请日 2019.04.08

(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 王云江 朱永坚 杨克己 武二永

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 刘静 邱启旺

(51)Int.Cl.

A61B 8/08(2006.01)

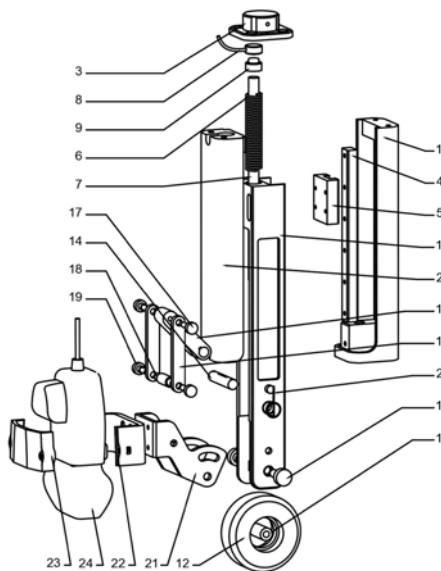
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

### (54)实用新型名称

一种自适应的医学超声扫查辅助装置

### (57)摘要

本实用新型公开了一种自适应的医学超声扫查辅助装置,该装置包括弹簧伸缩筒、转动压紧组件两部分,本实用新型采用弹簧上下伸缩、扭簧转动实现两自由度自适应,并采用柔性压紧滚轮抚平了骨节的凹凸,防止出现卡死造成硬组织损伤。本实用新型将超声探头另设侧枝安装在四连杆机构上,一方面超声探头与皮肤的接触情况隔绝了背部高度的影响,另一方面也保证了超声探头与扫查区域的垂直,能够实现对任意倾角平面的稳定接触,以确保机器人辅助医学超声扫查的安全、可靠和高质量成像。



1. 一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,包括弹簧伸缩筒、转动压紧组件两部分;

所述弹簧伸缩筒包括伸缩筒盒(1)、伸缩筒盖(2)、伸缩筒盒顶盖(3)、导轨(4)、滑块(5)、弹簧(6)、弹簧导向杆(7)、压力传感器(8)、压力传感器垫块(9)、伸缩杆(10)、滚轮轴(11)和压紧滚轮(12);

所述伸缩筒盒(1)为长筒状,无顶,底部开有“日”字型镂空两孔,镂空的两个孔中间设有凸起横梁,横梁上设孔位安装有弹簧导向杆(7),所述弹簧导向杆(7)上套有弹簧(6),所述弹簧(6)上方设置有压力传感器垫块(9)和压力传感器(8),伸缩筒盒(1)前侧剖去使剩下的结构呈L形,并与伸缩筒盖(2)拼合,然后通过伸缩筒盒顶盖(3)封顶固定,后侧内壁安装有导轨(4);

所述伸缩杆(10)具有II型结构,两腿穿过伸缩筒盒(1)镂空处并伸出弹簧伸缩筒外;伸缩杆(10)顶部安装滑块(5),滑块(5)可在导轨(4)上滑动,所述滑块(5)安装位置反侧设有通孔,弹簧导向杆(7)穿过该通孔,该通孔的直径小于弹簧(6)的直径,伸缩杆(10)两腿末端和近末端均开有通孔,滚轮轴(11)穿过伸缩杆(10)两腿末端的通孔,所述滚轮轴(11)上装有压紧滚轮(12),所述滚轮轴(11)两端均设螺纹孔,通过螺纹与台阶螺栓一(13)连接并夹紧伸缩杆(10)的腿部;

所述转动压紧组件包括短杆(15)、长杆(16)、探头座支架(21)、探头座(22)、超声探头固定块(23);

所述探头座支架(21)为U形结构,扣在伸缩杆(10)两侧,探头座支架(21)末端开有贯穿孔,探头座支架(21)侧面呈“^”型,中部开有贯穿孔通过长杆转轴(18)铰接长杆(16),上扬的远端安装有探头座(22);

所述探头座(22)与所述超声探头固定块(23)均具有U形特征且均在两侧设有孔位,二者合拢夹住超声探头(24),探头座(22)的内壁设置为与超声探头(24)贴合的曲面结构;

所述短杆(15)、长杆(16)与探头座支架(21)铰接串连成链,串连链的一端与装在伸缩杆(10)上的短杆轴(14)实现转动连接,另一端装在台阶螺栓一(13)的光轴上实现转动连接,构成四连杆机构;所述短杆轴(14)穿过伸缩杆(10)近末端通孔,短杆轴(14)上安装有扭簧(20);

所述短杆(15)和短杆轴(14)的接合面处设有槽口,槽口中放有平键。

2. 根据权利要求1所述的一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,所述四连杆机构中的短杆(15)两端孔距离与探头座支架(21)的中部和末端两贯穿孔距离相等,长杆(16)两端孔距离与伸缩杆(10)的末端和近末端两通孔距离相等,能够构成平行四边形四连杆。

3. 根据权利要求1所述的一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,所述探头座(22)、超声探头固定块(23)和超声探头(24)设置在所述四连杆机构中的探头座支架(21)上。

4. 根据权利要求1所述的一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,所述探头座支架(21)尾部设有圆弧槽口,伸缩杆(10)相应位置设有螺纹孔,在圆弧槽口中旋上螺纹销。

5. 根据权利要求1所述的一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,所述压紧

滚轮(12)外环为柔性材料且具有倒圆弧的结构,压紧滚轮(12)的外环形成凸型曲面。

6.根据权利要求1所述的一种自适应的医学超声扫查辅助装置,其特征在于,所述超声探头(24)的前端伸出探头座支架(21),与人体背部的接触面和压紧滚轮(12)相切,扫查过程中超声探头(24)与扫查区域垂直,所述接触面受到的压力关于压紧滚轮(12)的转动中心的力臂不变,所述压紧滚轮(12)直径小于短杆(15)的直径。

## 一种自适应的医学超声扫查辅助装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医学超声扫查领域,尤其是机器人辅助的人体脊柱超声扫查,具体涉及一种医学超声扫查成像用的辅助装置。

### 背景技术

[0002] 传统医学超声扫查的方式为手持式人工超声扫查,由医师手持超声探头在病人相应身体部位扫查以获取病人检查部位三维结构特征。现有发展起来的机器人辅助超声扫查设备采取机械扫查,克服了人工扫查容易疲劳、手抖、施加压力不稳而影响超声成像质量的缺点,但超声探头的固定方式上通常采用简单的刚性固定,主要存在以下问题:1、在机械式的扫查过程中由于收不到的反馈或反馈延迟可能带来病人的皮肤组织损伤甚至是危险;2、因为患者身体的复杂性(背部曲线形状),超声探头缺乏及时调整可能得不到较好的扫查图像;3、由于扫查过程需要反复调整超声探头位姿造成扫查过程冗长。

### 实用新型内容

[0003] 为了实现机器人辅助超声扫查过程中超声探头对病人待检部位的舒适施压,保持扫查过程中超声探头与病人身体的良好的相对位置姿态(超声探头与人体扫查表面垂直接触),防止出现超声过程中的安全隐患(拉伤肌肉组织、卡死在病人身体特殊骨节处等),本实用新型提供一种采用弹簧上下调节、扭簧转动施压的两自由度自适应的超声扫查夹具,以确保机器人辅助医学超声扫查的安全、可靠和高质量成像。

[0004] 本实用新型针对现有技术的不足所采用的技术方案是:一种自适应的医学超声扫查辅助装置,包括弹簧伸缩筒、转动压紧组件两部分;

[0005] 所述弹簧伸缩筒包括伸缩筒盒、伸缩筒盖、伸缩筒盒顶盖、导轨、滑块、弹簧、弹簧导向杆、压力传感器、压力传感器垫块、伸缩杆、滚轮轴和压紧滚轮;

[0006] 所述伸缩筒盒为长筒状,无顶,底部开有“日”字型镂空两孔,镂空的两个孔中间设有凸起横梁,横梁上设孔位安装有弹簧导向杆,所述弹簧导向杆上套有弹簧,所述弹簧上方设置有压力传感器垫块和压力传感器,伸缩筒盒前侧剖去使剩下的结构呈L形,并与伸缩筒盖拼合,然后通过伸缩筒顶盖封顶固定,后侧内壁安装有导轨;

[0007] 所述伸缩杆具有II型结构,两腿穿过伸缩筒盒镂空处并伸出弹簧伸缩筒外;伸缩杆顶部安装滑块,滑块可在导轨上滑动,所述滑块安装位置反侧设有通孔,弹簧导向杆穿过该通孔,该通孔的直径小于弹簧的直径,伸缩杆两腿末端和近末端均开有通孔,滚轮轴穿过伸缩杆两腿末端的通孔,所述滚轮轴上装有压紧滚轮,所述滚轮轴两端均设螺纹孔,通过螺纹与台阶螺栓一连接并夹紧伸缩杆的腿部;

[0008] 所述转动压紧组件包括短杆、长杆、探头座支架、探头座、超声探头固定块;

[0009] 所述探头座支架为U形结构,扣在伸缩杆两侧,探头座支架末端开有贯穿孔,探头座支架侧面呈“^”型,中部开有贯穿孔铰接长杆,上扬的远端安装有探头座;

[0010] 所述探头座与所述超声探头固定块均具有U形特征且均在两侧设有孔位,二者合

拢夹住超声探头,探头座的内壁设置为与超声探头贴合的曲面结构;

[0011] 所述短杆、长杆与探头座支架铰接串连成链,串连链的一端与装在伸缩杆上的短杆轴实现转动连接,另一端装在台阶螺栓的光轴上实现转动连接,构成四连杆机构;所述短杆轴穿过伸缩杆近末端通孔,短杆轴上安装有扭簧;

[0012] 所述短杆和短杆轴的接合面处设有槽口,槽口中放有平键。

[0013] 进一步地,所述四连杆机构中的短杆两端孔距离与探头座支架的中部和末端两贯穿孔距离相等,长杆两端孔距离与伸缩杆的末端和近末端两通孔距离相等,能够构成平行四边形四连杆。

[0014] 进一步地,所述探头座、超声探头固定块和超声探头设置在所述四连杆机构中的探头座支架上。

[0015] 进一步地,所述探头座支架尾部设有圆弧槽口,伸缩杆相应位置设有螺纹孔,在圆弧槽口中旋上螺纹销。

[0016] 进一步地,所述压紧滚轮外环为柔性材料且具有倒圆弧的结构,压紧滚轮的外环形成凸型曲面。

[0017] 进一步地,所述超声探头的前端伸出探头座支架,与人体背部的接触面和压紧滚轮相切,扫查过程中超声探头与扫查区域垂直,所述接触面受到的压力关于压紧滚轮的转动中心的力臂不变,所述压紧滚轮直径小于短杆的直径。

[0018] 本实用新型的有益效果是,本装置在医学超声扫查机械臂控制扫查辅助装置夹持超声探头下降压紧人体背部时,伸缩筒末端滚轮在弹簧的作用下回缩并维持贴合人体背部。探头在皮肤支持力与扭簧的扭力作用下灵活转动贴紧人体背部,保持垂直扫查部位,有效地消除了传统超声探头夹具不能实时适应贴合人体背部曲线以获得良好扫描层的缺陷。探头沿脊柱方向运动扫查过程中,遇到脊柱骨节不平突起处弹簧能够回缩调节而不会卡死,而柔性滚轮也抚平了机械臂的竖直方向振动,既稳定了超声探头的施压和超声探头成像效果,又保障了病人的安全与舒适。

## 附图说明

[0019] 图1为本实用新型的机械原理图;

[0020] 图2为装置的爆炸图;

[0021] 图3为装置的侧视图;

[0022] 图中:1.伸缩筒盒,2.伸缩筒盖,3.伸缩筒盒顶盖,4.导轨,5.滑块,6.弹簧,7.弹簧导向杆,8.压力传感器,9.压力传感器垫块,10.伸缩杆,11.滚轮轴,12.压紧滚轮,13.台阶螺栓一,14.短杆轴,15.短杆,16.长杆,17.台阶螺栓二,18.长杆转轴,19.台阶螺栓三,20.扭簧,21.探头座支架,22.探头座,23.超声探头固定块,24.超声探头。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0024] 如图1-3所示,本实用新型提供一种自适应的医学超声扫查辅助装置,包括弹簧伸缩筒、转动压紧组件两部分;

[0025] 所述弹簧伸缩筒包括伸缩筒盒1、伸缩筒盖2、伸缩筒盒顶盖3、导轨4、滑块5、弹簧

6、弹簧导向杆7、压力传感器8、压力传感器垫块9、伸缩杆10、滚轮轴11和压紧滚轮12；

[0026] 所述伸缩筒盒1为长筒状，无顶，底部开有“日”字型镂空两孔，镂空的两孔中间设有凸起横梁，横梁上设孔位安装有弹簧导向杆7，所述弹簧导向杆7上套有弹簧6，所述弹簧6上方设置有压力传感器垫块9和压力传感器8，伸缩筒盒1前侧剖去使剩下的结构呈L形，并与伸缩筒盖2拼合，然后通过伸缩筒顶盖3封顶固定，后侧内壁安装有导轨4；

[0027] 所述伸缩杆10具有Π型结构，两腿穿过伸缩筒盒1镂空处并伸出弹簧伸缩筒外；伸缩杆10顶部安装滑块5，滑块5可在导轨4上滑动，所述滑块5安装位置反侧设有通孔，弹簧导向杆7穿过该通孔，该通孔的直径小于弹簧6的直径，伸缩杆10两腿末端和近末端均开有通孔，滚轮轴11穿过伸缩杆10两腿末端的通孔，所述滚轮轴11上装有压紧滚轮12，所述滚轮轴11两端均设螺纹孔，通过螺纹与台阶螺栓一13连接并夹紧伸缩杆10的腿部；

[0028] 所述转动压紧组件包括短杆15、长杆16、探头座支架21、探头座22、超声探头固定块23；

[0029] 所述探头座支架21为U形结构，扣在伸缩杆10两侧，探头座支架21末端开有贯穿孔，探头座支架21侧面呈“∧”型，中部开有贯穿孔铰接长杆16，上扬的远端安装有探头座22；

[0030] 所述探头座22与所述超声探头固定块23均具有U形特征且均在两侧设有孔位，二者合拢夹住超声探头24，探头座22的内壁设置为与超声探头24贴合的曲面结构；

[0031] 所述短杆15、长杆16与探头座支架21铰接串连成链，串连链的一端与装在伸缩杆10上的短杆轴14实现转动连接，另一端装在台阶螺栓13的光轴上实现转动连接，构成四连杆机构；所述短杆轴14穿过伸缩杆10近末端通孔，通过安装扭簧20为探头座支架21的转动施加阻力；

[0032] 所述短杆15和短杆轴14的接合面处设有槽口，槽口中放有平键。

[0033] 进一步地，所述四连杆机构中的短杆15两端孔距离与探头座支架21的中部和末端两贯穿孔距离相等，长杆16两端孔距离与伸缩杆10的末端和近末端两通孔距离相等，能够构成平行四边形四连杆，因此探头座支架21的转动将复刻到短杆15的转动上，从而提供了空间设置扭簧20。

[0034] 进一步地，所述探头座22、超声探头固定块23和超声探头24设置在所述四连杆机构中的探头座支架21上，通过四连杆机构能够予以超声探头24转动的自由度。

[0035] 进一步地，所述探头座支架21尾部设有圆弧槽口，伸缩杆10相应位置设有螺纹孔，在圆弧槽口中旋上螺纹销对探头座支架21的转动进行限位，使超声探头24只能在限定角度转动。

[0036] 进一步地，所述压紧滚轮12外环为柔性材料且具有倒圆弧的结构，使压紧滚轮12的外环形成凸型曲面，能与人体皮肤柔性贴合。

[0037] 进一步地，所述超声探头24的前端伸出探头座支架21，与人体背部的接触面和压紧滚轮12相切，以保证在不同人体背部曲线的扫查过程中超声探头24与扫查区域的垂直，所述接触面受到的压力关于压紧滚轮12的转动中心的力臂不变，保证了压力的稳定，所述压紧滚轮12直径应小于短杆15的直径，防止运动过程的干涉。

[0038] **【实施例1】**

[0039] 整个超声扫查辅助装置通过伸缩筒盒顶盖3上三个环形等距排列的安装孔固定在

超声医疗机器手末端,用于人体背部脊柱的宽域扫查成像。

[0040] 医院根据所使用的直超声探头或者曲面超声探头选择合适的超声探头固定块21,将超声探头24放置于探头座22上,后侧贴紧探头座曲面,如必要可在探头座贴合面贴海绵胶带或者给超声探头缠绕防水胶带以消除贴合间隙,改善夹持效果。然后将超声探头固定块23与探头座22的通孔对齐,插入手旋螺栓固定,注意探头座22在两侧的通孔末端有的槽口可卡入螺母,拆卸超声探头时不必将螺栓完全旋出,可在螺栓的螺帽处附手柄旋松即可。

[0041] 机器人辅助医学超声图像采集过程中,机器手控制本实用新型装置下降,压紧滚轮12接触到俯卧在手术床上的人体背部脊柱区域后继续下降合适距离,弹簧6将压缩保持压紧滚轮12与人体背部的贴紧。超声探头24沿人体脊柱方向扫查的过程中,随着人体背部弧度的起伏,弹簧6伸缩,而压紧滚轮12始终贴紧人体背部。探头座支架21摆动,超声探头24垂直贴紧人体表面皮肤。

[0042] 压力传感器8始终采集整个超声探头夹具部分对人体的压力,可以建立反馈调节的安全机制,防止因为故障造成压力过大对病人造成压伤。

[0043] 本实用新型将超声探头24另设侧枝安装,主干采用柔性的压紧滚轮12与人体接触,从而使超声探头24与皮肤的接触压力隔绝了背部起伏高度的影响,对于人体背部的起伏倾角,扭簧都能使探头座支架21摆动维持超声探头前端与待检部位的贴合。这样在整个感兴趣区域的扫查过程中,超声探头都能维持理想的成像状态。

#### [0044] 【实施例2】

[0045] 整个超声扫查辅助装置突出优势表现在对包含骨组织的区域的扫查,因为柔性压紧滚轮抚平了骨节的凹凸,防止出现卡死造成硬组织损伤。但本实用新型也可以用于人体体表各种位置的大面积扫查,如腹部。为了改善体验,可更换更宽的压紧滚轮或者对称用多组压紧滚轮。其他方面与实施例1并无差异。

#### [0046] 【实施例3】

[0047] 整个超声扫查辅助装置也可以由人手持操作,手持伸缩筒盒体,只需调整夹具臂外形方便手持,压力数值由医疗机器采集并显示,人可以根据压力传感器数值直观调整施力,防止造成病人不适,通过转动压紧组件,本实用新型确保了人无需刻意保持超声探头与扫查区域的位置上垂直贴紧,既减轻了医师的工作压力也防止人工操作的不准确。

[0048] 本技术领域的人员根据本实用新型所提供的文字描述、附图以及权利要求书能够很容易在不脱离权利要求书所限定的本实用新型的思想和范围条件下,可以做出多种变化和改动。凡是依据本实用新型的技术思想和实质对上述实施例进行的任何修改、等同变化,均属于本实用新型的权利要求所限定的保护范围之内。

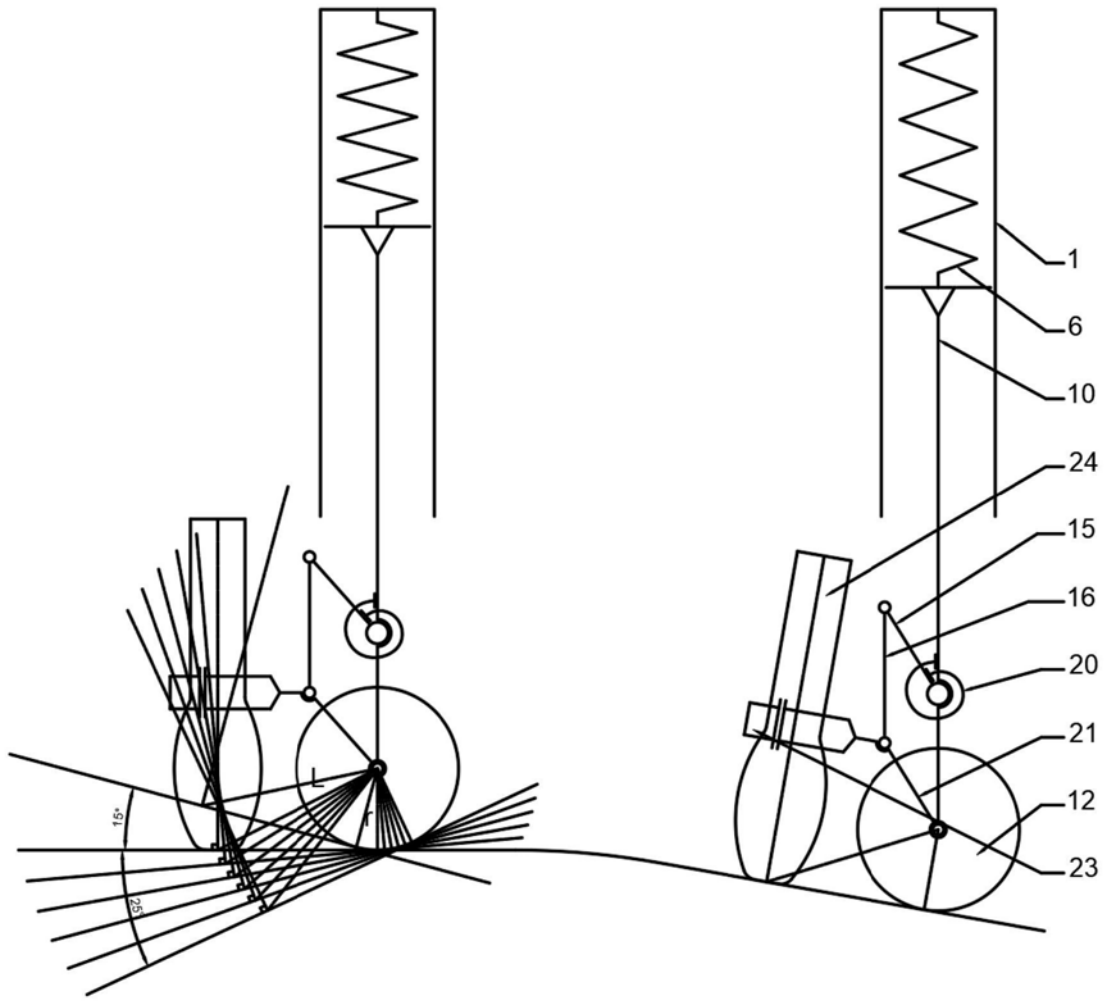


图1

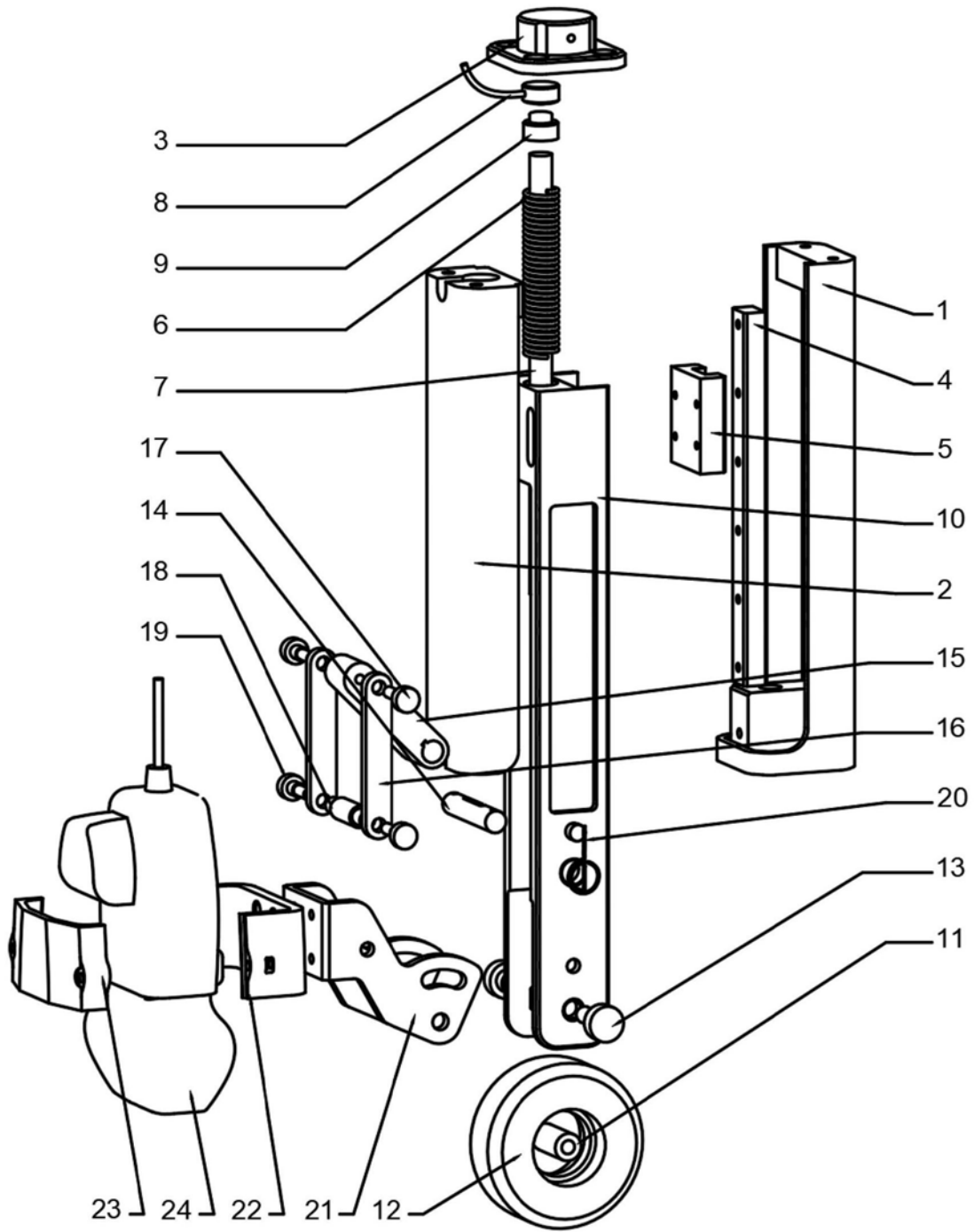


图2

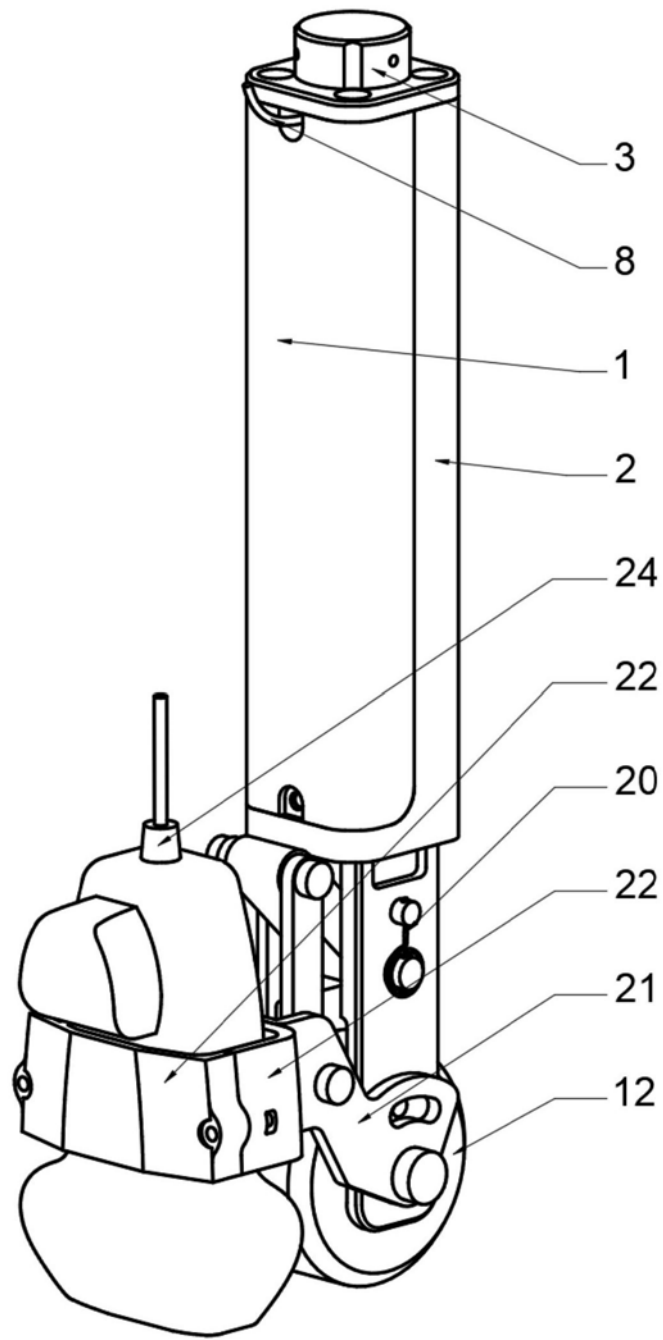


图3

专利名称(译)	一种自适应的医学超声扫查辅助装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN210114465U</a>	公开(公告)日	2020-02-28
申请号	CN201920465408.4	申请日	2019-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	王云江 朱永坚 杨克己 武二永		
发明人	王云江 朱永坚 杨克己 武二永		
IPC分类号	A61B8/08		
代理人(译)	刘静		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了一种自适应的医学超声扫查辅助装置，该装置包括弹簧伸缩筒、转动压紧组件两部分，本实用新型采用弹簧上下伸缩、扭簧转动实现两自由度自适应，并采用柔性压紧滚轮抚平了骨节的凹凸，防止出现卡死造成硬组织损伤。本实用新型将超声探头另设侧枝安装在四连杆机构上，一方面超声探头与皮肤的接触情况隔绝了背部高度的影响，另一方面也保证了超声探头与扫查区域的垂直，能够实现对任意倾角平面的稳定接触，以确保机器人辅助医学超声扫查的安全、可靠和高质量成像。

