



(21) 申请号 201910918774.5

(22) 申请日 2019.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110575143 A

(43) 申请公布日 2019.12.17

(73) 专利权人 北京大学第三医院(北京大学第三临床医学院)

地址 100191 北京市海淀区花园北路49号

(72) 发明人 敖英芳 牛星跃 丁立 刘孟楨

(74) 专利代理机构 北京维澳知识产权代理有限公司 11252

专利代理师 张绍阳 金海

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 210931366 U, 2020.07.07

CN 107303180 A, 2017.10.31

KR 20100004090 U, 2010.04.20

审查员 陈秋叶

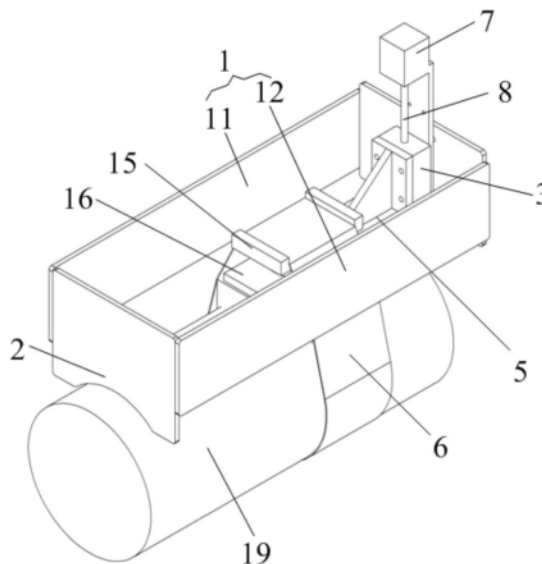
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

膝关节松弛度测量仪

(57) 摘要

本发明公开了一种膝关节松弛度测量仪,包括:箱体(1),为长方体结构,其长度方向上的一端设有踝关节顶板(2),另一端固定安装有高度调节机构,所述高度调节机构上设有可沿所述箱体(1)高度方向移动的滑块(3),所述高度调节机构的底部设有膝盖顶板(4);力量测量机构,设于所述箱体(1)内,通过连接板(5)与所述滑块(3)固定连接,所述力量测量机构上设有连接扎带(6);所述力量测量机构用于测量前抽屉力和后抽屉力。本发明能够自动对患者施加前后抽屉力,对操作者要求较低,而且具有发力均匀、安全高效和检测结果准确度高的优点。



1. 一种膝关节松弛度测量仪,其特征在于,包括:

箱体(1),为长方体结构,其长度方向上的一端设有踝关节顶板(2),另一端固定安装有高度调节机构,所述高度调节机构上设有可沿所述箱体(1)高度方向移动的滑块(3),所述高度调节机构的底部设有膝盖顶板(4);

力量测量机构,设于所述箱体(1)内,通过连接板(5)与所述滑块(3)固定连接,所述力量测量机构上设有连接扎带(6);所述力量测量机构用于测量前抽屈力和后抽屈力;

所述箱体(1)包括相对布置的第一侧板(11)和第二侧板(12),以及相对布置的第一端板(13)和第二端板(14);

所述高度调节机构包括步进电机(7)、安装架(21)、丝杠(8)和所述滑块(3),所述安装架(21)包括顺次连接的顶板(22)、安装板(23)和底板(24),所述顶板(22)和所述底板(24)均垂直于所述安装板(23),所述步进电机(7)固定安装在所述顶板(22)的顶部,所述顶板(22)上设有过孔(25),所述步进电机(7)的输出轴穿过所述过孔(25),所述丝杠(8)的一端与所述输出轴固定连接,另一端与所述底板(24)可转动连接,所述滑块(3)上形成有与所述丝杠(8)螺接配合的螺纹孔(28),所述安装板(23)固定安装在所述第二端板(14)的内侧面上,所述底板(24)上设有丝杠限位孔(26);

所述力量测量机构包括自上而下顺次设置的前抽屈力传感器顶板(15)、第一力传感器(16)、所述连接板(5)、第二力传感器(17)和后抽屈力传感器顶板(18),所述连接扎带(6)与所述前抽屈力传感器顶板(15)连接。

2. 根据权利要求1所述的膝关节松弛度测量仪,其特征在于:所述踝关节顶板(2)设于所述第一端板(13)的底部,所述膝盖顶板(4)设于所述第二端板(14)的底部。

3. 根据权利要求2所述的膝关节松弛度测量仪,其特征在于:所述踝关节顶板(2)和所述膝盖顶板(4)的底部均为圆弧形,二者的底面上均设置有软质保护层。

4. 根据权利要求2所述的膝关节松弛度测量仪,其特征在于:所述第一侧板(11)和第二侧板(12)均为长度可调的伸缩板。

5. 根据权利要求2所述的膝关节松弛度测量仪,其特征在于:所述安装板(23)上设有导向轨(10),所述滑块(3)上形成有与所述导向轨(10)配合的滑槽(9)。

## 膝关节松弛度测量仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种医疗设备,具体涉及一种膝关节松弛度测量仪。

### 背景技术

[0002] 前交叉韧带是重要的膝关节内韧带,具有限制胫骨前移、内旋的作用。前交叉韧带断裂是常见的膝关节运动损伤,损伤后将造成膝关节不稳,膝关节退变加速。前交叉韧带损伤对膝关节松弛度的影响是判断是否需要手术治疗的重要指征。临床上主要依赖大夫的体格检查—前抽屉实验来判断膝关节前向松弛度。前抽屉实验在操作中因大夫经验、患者放松程度不同受到影响,客观性较差。目前唯最常用且最准确的设备是由美敦力公司生产的KT-2000膝关节松弛度测量仪(现已停产)。该装置外形较大,需要人力操作,检查时需要检查者对患者施加前后抽屉力,用力的大小、方向难以控制,发力不均匀,容易使患者肌肉紧张,甚至对患者造成额外的损伤,检查结果受到检查者操作经验影响;检查准备工作较繁琐,检查者劳动强度大。随着对前交叉韧带断裂诊治的精准化发展,急需新一代的膝关节松弛度测量设备。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种膝关节松弛度测量仪,以解决现有技术中的不足,它能够自动对患者施加前后抽屉力,对操作者要求较低,而且具有发力均匀、安全高效和检测结果准确度高的优点。

[0004] 本发明提供了一种膝关节松弛度测量仪,包括:箱体,为长方体结构,其长度方向上的一端设有踝关节顶板,另一端固定安装有高度调节机构,所述高度调节机构上设有可沿所述箱体高度方向移动的滑块,所述高度调节机构的底部设有膝盖顶板;力量测量机构,设于所述箱体内,通过连接板与所述滑块固定连接,所述力量测量机构上设有连接扎带;所述力量测量机构用于测量前抽屉力和后抽屉力。

[0005] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述箱体包括相对布置的第一侧板和第二侧板,以及相对布置的第一端板和第二端板,所述踝关节顶板设于所述第一端板的底部,所述膝盖顶板设于所述第二端板的底部。

[0006] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述踝关节顶板和所述膝盖顶板的底部均为圆弧形,二者的底面上均设置有软质保护层。

[0007] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述第一侧板和第二侧板均为长度可调的伸缩板。

[0008] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述高度调节机构包括步进电机、安装架、丝杠和所述滑块,所述安装架包括顺次连接的顶板、安装板和底板,所述顶板和所述底板均垂直于所述安装板,所述步进电机固定安装在所述顶板的顶部,所述顶板上设有过孔,所述步进电机的输出轴穿过所述过孔,所述丝杠的一端与所述输出轴固定连接,另一端与所述底板可转动连接,所述滑块上形成有与所述丝杠螺接配合的螺纹孔,所述安装板固定

安装在所述第二端板的内侧面上,所述底板上设有丝杠限位孔。

[0009] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述安装板上设有导向轨,所述滑块上形成有与所述导向轨配合的滑槽。

[0010] 前述的膝关节松弛度测量仪中,优选地,所述力量测量机构包括自上而下顺次设置的前抽屈力传感器顶板、第一力传感器、所述连接板、第二力传感器和后抽屈力传感器顶板,所述连接扎带与所述前抽屈力传感器顶板连接。

[0011] 与现有技术相比,本发明包括箱体、高度调节机构和力量测量机构,通过高度调节机构带动力量测量机构在竖直方向上移动,从而实现对患者腿部做前抽屈和后抽屈,本发明使用高度调节结构代替人手操作,施力均匀,安全系数高。通过测量机构测量前抽屈力和后抽屈力,再结合高度机构上滑块的移动距离即可检测出患者腿部前交叉韧带是否有损伤。实现了自动检测腿部前交叉韧带,取代了传统的人工操作,有效提高了检测结果的准确度。

### 附图说明

[0012] 图1是本发明使用状态参考图;

[0013] 图2是本发明另一个角度的使用状态参考图;

[0014] 图3是本发明局部结构的轴测图;

[0015] 图4是高度调节机构的爆炸图;

[0016] 附图标记说明:1-箱体,2-踝关节顶板,3-滑块,4-膝盖顶板,5-连接板,6-连接扎带,7-步进电机,8-丝杠,9-滑槽,10-导向轨,11-第一侧板,12-第二侧板,13-第一端板,14-第二端板,15-前抽屈力传感器顶板,16-第一力传感器,17-第二力传感器,18-后抽屈力传感器顶板,19-患者小腿,20-限位翻边,21-安装架,22-顶板,23-安装板,24-底板,25-过孔,26-丝杠限位孔,28-螺纹孔。

### 具体实施方式

[0017] 下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0018] 本发明的实施例:如图1-图4所示,一种膝关节松弛度测量仪,包括:箱体1、高度调节机构、膝盖顶板4和力量测量机构,箱体1采用长方体框架结构,其长度方向上的一端设有踝关节顶板2,高度调节机构安装在另一端,高度调节机构上设有可沿箱体1高度方向移动的滑块3,高度调节机构的底部设有膝盖顶板4;力量测量机构设于箱体1内,通过连接板5与滑块3固定连接,力量测量机构上设有连接扎带6;力量测量机构用于测量前抽屈力和后抽屈力。

[0019] 使用时将本发明整体放置于患者小腿19上方,调节滑块3的高度,以贴合并压住患者膝盖为准,将踝关节顶板2卡在患者踝关节处,并通过连接扎带6将力量测量机构捆绑在患者小腿19上。固定好后,需要由医生用手压住高度调节机构的顶部,以辅助固定,随后开始测试。首先通过高度调节机构控制滑块3向下移动,使力量测量机构对小腿产生向下的压力,对小腿做后抽屈,当滑块3达到一定位移之后即判定后抽屈完成,通过高度调节机构控制滑块3开始向上移动,通过连接扎带6将小腿上提,对小腿做前抽屈,当滑块3 达到一定位

移后停止,通过力量测量机构得出前抽屈力和后抽屈力,通过高度调节机构得出滑块3的位移数据,最后绘制力与位移的图像,检查结束,通过绘制好的图像便可知患者前交叉韧带是否损伤。需要说明的是力量测量机构测出的前抽屈力和后抽屈力以及高度调节机构得出的滑块3位移数据均可直接通过智能终端显示出来,该智能终端可以是智能手机、平板电脑或笔记本电脑等,绘制力与位移图像既可人工绘制,也可通过智能终端自动绘制。

[0020] 具体地,箱体1包括相对布置的第一侧板11和第二侧板12,以及相对布置的第一端板13和第二端板14,踝关节顶板2设于第一端板13的底部,膝盖顶板4设于第二端板14的底部。第一侧板11和第二侧板12的长度应当与人体小腿长度相当,当然为了保证检测结果的准确度,优选地,第一侧板11 和第二侧板12可采用长度可调的伸缩板结构,根据不同患者的小腿长度可进行调节,以保证测量结构的准确度。在采用伸缩板的方案时需确保第一侧板 11和第二侧板12的结构强度,不能产生变形。

[0021] 由于踝关节顶板2和膝盖顶板4直接与患者腿部接触,而且需要施加压力,因此为了保证患者的舒适性,优选将踝关节顶板2和膝盖顶板4的底部均设计为圆弧形,并在二者的底面上均设置软质保护层,如海绵保护层。

[0022] 上述实施方式中的高度调节机构只需要能够满足驱动滑块3沿竖直方向移动,并能够记录滑块3的位移距离即可。实现方式有很多,在本实施例中介绍一种具体结构,高度调节机构包括步进电机7、安装架21、丝杠8和滑块3,安装架21包括顺次连接的顶板22、安装板23和底板24,顶板22和底板24 均垂直于安装板23,步进电机7固定安装在顶板22的顶部,顶板22上设有过孔25,步进电机7的输出轴穿过过孔25,丝杠8的一端与步进电机7的输出轴固定连接,另一端与底板24可转动连接,滑块3上形成有与丝杠8螺接配合的螺纹孔28,安装板23固定安装在第二端板14的内侧面上,底板24上设有丝杠限位孔26。

[0023] 工作时,步进电机7驱动丝杠8旋转,丝杠8与滑块3通过螺纹配合,因此在丝杠8旋转的同时滑块3在安装板23滑动并升高或降低。由于丝杠8上螺纹的间距是固定不变的,因此根据步进电机7输出轴旋转的圈数以及螺纹的间距等信息可计算出滑块3的位移大小。在底板24上设置丝杠限位孔26是为了保证丝杠8的旋转稳定性,为了保证丝杠8的旋转顺畅性,也可在丝杠限位孔26内设置转动轴承。

[0024] 此外,为了保证滑块3的滑动稳定性,优选地,在安装板23上设有导向轨10,滑块3上形成有与导向轨10配合的滑槽9。

[0025] 进一步,力量测量机构包括自上而下顺次设置的前抽屈力传感器顶板15、第一力传感器16、连接板5、第二力传感器17和后抽屈力传感器顶板18,连接扎带6与前抽屈力传感器顶板15连接。为了便于固定连接扎带6,可在前抽屈力传感器顶板15的顶部设置对称布置的限位翻边20,第一力传感器16 和第二力传感器17均为市售产品,可直接购买获得,例如JHBM-H1金诺平面测力压力重量称重传感器。在固定力量测量机构时,需将后抽屈力传感器顶板18与患者小腿前侧贴合。

[0026] 当滑块3向上移动时,通过连接板5带着力量测量机构向上运动,从而对第一力传感器16施加压力,测量前抽屈力,当滑块3向下移动时,通过连接板5带着力量测量机构向下运动,对小图对小腿产生向下的压力,通过第二力传感器17测量后抽屈力。

[0027] 以上依据图式所示的实施例详细说明了本发明的构造、特征及作用效果,以上所述仅为本发明的较佳实施例,但本发明不以图面所示限定实施范围,凡是依照本发明的构

想所作的改变,或修改为等同变化的等效实施例,仍未超出说明书与图示所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围内。

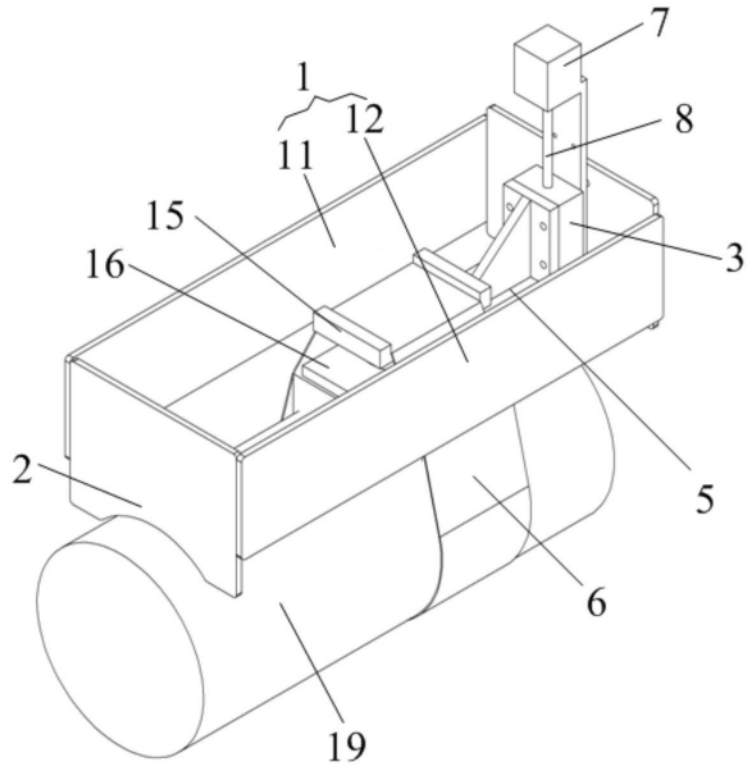


图1

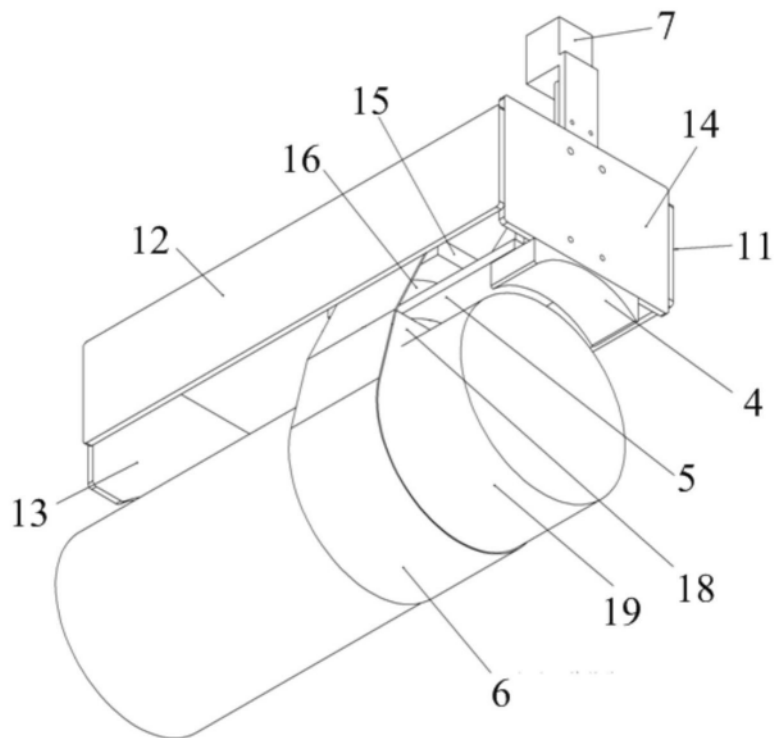


图2

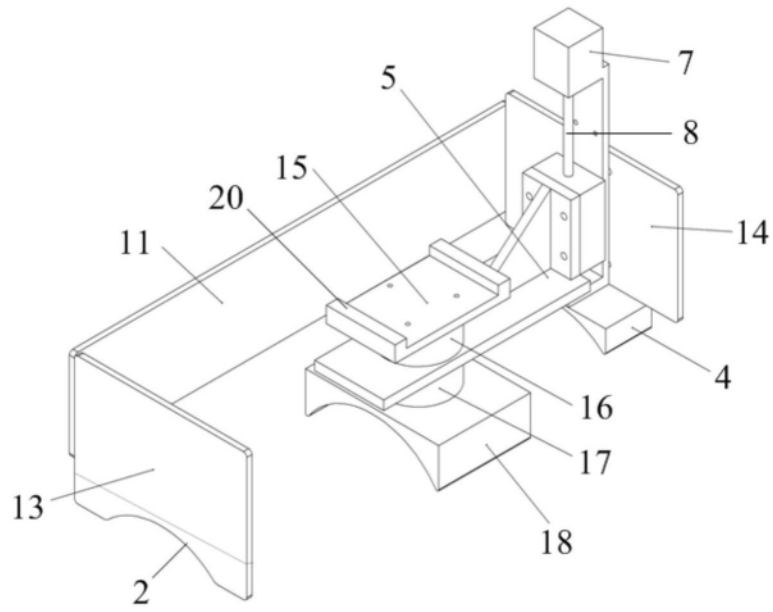


图3

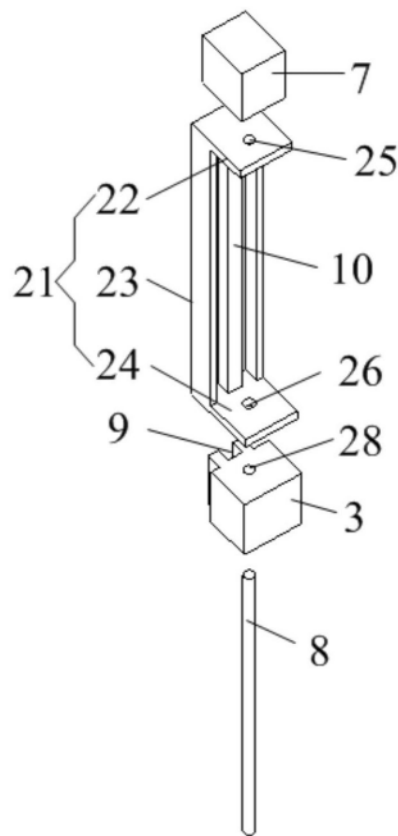


图4