



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103989526 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201410222985. 2

(22) 申请日 2014. 05. 23

(73) 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923 号

(72) 发明人 唐委校 李熠琨 李雨典 李杨
林宝 孙文斌

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 王吉勇

(51) Int. Cl.

A61B 90/00(2016. 01)

A61G 13/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2013/0019883 A1, 2013. 01. 24,

US 2732269 A, 1956. 01. 24,

CN 201437000 U, 2010. 04. 14,

US 5462551 A, 1995. 10. 31,

US 2005/0278851 A1, 2005. 12. 22,

CN 203885627 U, 2014. 10. 22,

审查员 苗静

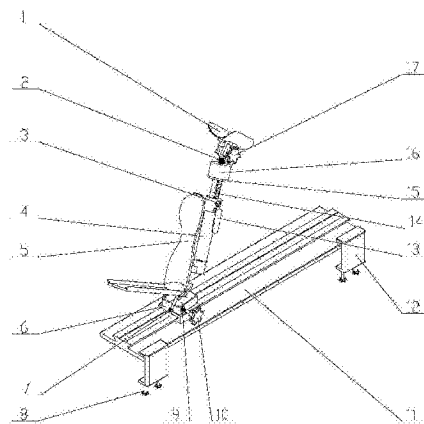
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

膝关节手术调节固定撑开器

(57) 摘要

本发明公开了一种膝关节手术调节固定撑开器,包括:脚部位姿调整固定器,其能沿导轨前后方向位置无级连续调节与固定、并 360 度旋转;脚部-大腿间距快细调装置,其下端与脚部位姿调整固定器相连,上端与大腿位姿固定器相连,该装置能沿小腿上下方向实现脚部与大腿之间间距的快调和细调;脚部-大腿间距快细调装置包括下端固定于脚部固定靴上的快调杆机构,快调杆机构上部与微调机构相连,微调机构上端与大腿位姿固定器相连;大腿位姿固定器,其能够伴随脚部位姿调整固定器转动。本发明能够在满足患者膝关节在不同屈伸和内外翻角度下持续或者临时固定和体位调整,以及患者的脚、小腿、膝关节和大腿部分的位置和角度姿态的随时快速和细微地准确调节。



1. 一种膝关节手术调节固定撑开器,其特征是,包括:

脚部位姿调整固定器,其能沿导轨前后方向位置无级连续调节与固定、并 360 度旋转;

所述脚部位姿调整固定器包括导轨机构,导轨机构上设有卡在其上并能够往复运动的铰接联接的主、副滑块,主、副滑块上设有能够使其在导轨上前后方向的位置调节与固定的滑块位置固定器,主、副滑块上还通过万向节与脚部固定靴相连;

脚部-大腿间距快细调装置,其下端与脚部位姿调整固定器相连,上端与大腿位姿固定器相连,该装置能沿小腿上下方向实现脚部与大腿之间间距的快调和细调;

所述脚部-大腿间距快细调装置包括下端固定于脚部固定靴上的快调杆机构,快调杆机构上部与微调机构相连,微调机构上端与大腿位姿固定器相连;

大腿位姿固定器,其能够伴随脚部位姿调整固定器转动;

所述大腿位姿固定器包括一个与人体大腿部分形状相匹配的鞍状弧形件,鞍状弧形件的背面与微调机构上端相连;

所述鞍状弧形件的背面设有两个平行的第二凸台,两个第二凸台上分别对应设有通孔和螺纹孔,大腿位姿固定器紧固螺栓穿过该通孔和螺纹孔将鞍状弧形件与微调机构上端连接;

所述导轨机构包括导轨,导轨侧面上卡接有能够将导轨并列于手术台边缘上的一槽状导轨固定器,且导轨固定器的下面设有第一螺纹孔,第一螺纹孔中旋入螺栓将导轨固定在手术台上。

2. 如权利要求 1 所述的撑开器,其特征是,所述主滑块的底部设有能卡在导轨结构上的双燕尾槽,上部设有一个与副滑块对称布置的第一凸台,第一凸台与副滑块的一侧边铰接联接;第一凸台和副滑块相对的面上沿纵向分别对应设有半球形凹槽和沿纵向剖开的半个通孔;第一凸台和副滑块贴合后,两个半球形凹槽和两个半个通孔分别组成一个容纳脚部固定靴下端球形结的球形凹槽和一个第一通孔,第一通孔下端与双燕尾槽部分上的第二螺纹孔相通;所述第一通孔及第二螺纹孔中设有滑块位置固定器;第一凸台和副滑块上还对应设有一个用于锁紧或松开前述两者的脚部固定靴紧固螺栓。

3. 如权利要求 2 所述的撑开器,其特征是,所述滑块位置固定器包括六角调节扳手和摩擦块,六角调节扳手为 L 型六角扳手,摩擦块的上端有一个与六角扳手相配合的六角盲孔,下端在导轨位置固定时与导轨相接触,摩擦块上设有能够旋入第二螺纹孔的外螺纹。

4. 如权利要求 1 所述的撑开器,其特征是,所述脚部固定靴包括整体呈 L 形,水平部分与人的脚部相吻合,竖直部分为与人体小腿曲线相吻合的小腿固定板,水平部分与竖直部分结合处外侧倾斜向下设有一个与主、副滑块上的球形凹槽相匹配的球形结;小腿固定板的外侧联接一水平放置的烟斗形圆柱体,该圆柱体上设有与快调杆机构相配合的螺纹盲孔。

5. 如权利要求 4 所述的撑开器,其特征是,所述快调杆机构包括一快调杆,快调杆下端设有与所述螺纹盲孔相配合的螺纹,快调杆的上半部分中设有上部开口的同轴线的第二盲孔,第二盲孔的长度满足插入其中的微调机构的调节长度需要,快调杆上端接近端面处有沿其径向设置的第二通孔,第二通孔中设有与其相配合的齿条挡块,齿条挡块外端与手动杠杆一端通过销联接,手动杠杆还与快调杆外表面通过销轴及套在销轴上的复位弹簧相联接;齿条挡块还与伸入第二盲孔中的微调机构相啮合。

6. 如权利要求 5 所述的撑开器,其特征是,所述微调机构包括上下连接的细调螺杆和连接杆,所述连接杆上端外沿上设有水平向外延伸的轴肩,连接杆上半部分中设有上端开口的第二盲孔,连接杆中间部分侧面上安装有镶条,镶条上有等间距的齿,该齿能与所述齿条挡块上的齿相啮合;细调螺杆的下半部分的光杆伸入到该第二盲孔中,细调螺杆经套在轴肩的上细调螺母机构安装于连接杆上端,细调螺杆上半部分的外螺纹旋入上细调螺母机构的螺纹通孔中。

7. 如权利要求 6 所述的撑开器,其特征是,所述细调螺母机构包括细调螺母上、下盖,细调螺母上盖为圆柱型壳体,上端面有螺纹通孔,与细调螺杆的外螺纹相配合;在细调螺母上盖与轴肩之间,安装一个推力球轴承;细调螺母上、下盖通过轴肩定位,用联接螺钉通过联接孔将细调螺母上、下盖联接为一体。

8. 如权利要求 6 所述的撑开器,其特征是,所述细调螺杆为杆状,一端为扁平体,扁平体上钻有通孔,由大腿位姿固定器紧固螺栓穿过该通孔与大腿位姿固定器相连接;所述细调螺杆的螺距为 1mm,旋转细调螺母一圈,能够将细调螺杆推出 1mm。

膝关节手术调节固定撑开器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种外科手术辅助器械,特别涉及一种膝关节手术调节固定撑开器。

背景技术

[0002] 膝关节是人体最容易损伤的关节之一。膝关节活动时,股骨、胫骨及髌骨之间产生接触和挤压,外伤感染、劳损、畸形或退行性改变等均易造成膝关节病变,常见如前交叉韧带损伤、后交叉韧带损伤、关节内骨折、半月板损伤及化脓性膝关节炎、类风湿性关节炎、髌骨外侧半脱位、膝关节游离体等等。在保守治疗无效的情况下,手术成为解决膝关节疼痛、功能障碍的重要途径。

[0003] 20 世纪 70 年代以来,人工关节在基础研究、设计生产和临床应用三方面的发展十分迅速,膝关节手术广泛开展。估计全世界每年约有 50 余万人因创伤、骨关节炎、肿瘤等接受人工关节置换术等相关膝关节手术。在手术过程中,患者仰卧于手术台上,患肢成屈膝状垂直于手术台放置,在膝关节部位开设手术切口。为了便于手术中对患处的检查和为手术器械提供空间,需要根据主刀医生的手术操作要求随时改变患肢的屈伸幅度及内外翻的角度位置并固定。目前手术过程中,患者膝关节屈伸及内外翻角度调整均由助手完成,即通过人力搬动并维持患肢于特定的位置,并根据手术需要,随时进行调整。在这种手术环境下,医护人员工作强度大,体力消耗高,最重要的患肢的稳定性难以保证,且存在助手对手术的理解、技术水平及手术者的配合程度不同等问题,使手术的质量受到很大影响。

[0004] 目前,国内外的膝关节手术辅助器械大多是起固定功能,功能比较单一,做简单归纳如下:

[0005] 第一类:只是患者脚部位置的调节和固定,如:

[0006] 《一种用于膝关节手术的足支架》,专利号:CN2668096Y;

[0007] 《膝关节术中伸屈可调脚踏定位器》,专利号:CN102631273A;

[0008] 《一种分体式可调节膝关节固定器》,专利号:CN201879833U;

[0009] 《SURGICAL KNEE HOLDER》,专利号:US4136858。

[0010] 但就手术操作过程来看,这些发明虽然实现了病床方向上一定行程内的位置改变和确定,但还存在如下问题:

[0011] 1) 调节部分分档位,不能实现行程内任意位置的固定,手术适应性差;

[0012] 2) 改变脚部位置时,需要抬起患者脚部,使操作复杂,不方便,增加手术过程二次损伤的风险,安全性低;

[0013] 3) 不能实现脚部姿态的任意改变和固定,如患者小腿在手术台宽度方向的左右摆动。

[0014] 第二类:只是患者小腿部分位置的调节和固定,如:

[0015] 《胫骨髓内钉固定支撑架》,专利号:CN2880001Y;

[0016] 但就手术操作过程来看,这些发明虽然实现了患者小腿一定范围内位置改变和确定,但还存在如下问题:

[0017] 1) 调节部分分档位,不能实现一定范围内任意位置的固定,手术适应性差;

[0018] 2) 调节操作过程中需要医护人员抬起患者小腿,繁琐费力,增加手术过程二次损伤的风险,安全性低;

[0019] 3) 由于在手术过程中,患者臀部、脚部和调节机构的位置确定,限制了小腿的调节范围,且该类设计方案不能满足不同腿长患者的需求。

[0020] 第三类:实现了患者膝关节部分位置的调节和固定,同时也间接实现了患者小腿和大腿部分的位置调节与固定如:

[0021] 《下肢手术支架》,专利号:CN202078397U;

[0022] 《膝关节支撑架》,专利号:CN202173556U;

[0023] 《膝关节腔穿刺专用支架》,专利号:CN202437599U;

[0024] 《手术台上的关节支架》,专利号:CN202497396U;

[0025] 《一种用于膝关节屈曲位手术下肢支架》,专利号:CN202637125U;

[0026] 但就手术操作过程来看,这些发明虽然实现了患者膝关节一定范围内位置改变和确定,但都只能实现简单的膝关节与手术台间距离的改变或小腿与大腿之间的角度的改变,不能实现手术中需要的患者脚部、小腿和大腿在手术操作要求范围内任意位置和姿态的固定。

[0027] 再如中国人民解放军第三军医大学第一附属医院发明的《膝关节镜手术支架》(专利号:CN102499843A),综合了调节和固定作用,但调节范围有限,操作调节过程繁琐,结构复杂,不能满足不同腿长的患者的需求,没有人性化的考虑手术过程中医生和患者手术时的感受。再如艾派(广州)医疗器械有限公司所持有的《膝关节镜手术万向支架》(专利号:CN201437000U),在腿部固定这一功能上更加完善,但是结构复杂,操作复杂,不容易拆卸进行消毒清洗,无法满足现代手术的功能要求。

[0028] 目前,较为完善的膝关节固定器有:

[0029] 1. 美国 James R. Bailey 等人申请的膝关节固定器(专利号 US5462551),很好的实现了患者脚部在一定范围内的移动、转动和位置固定,但实际手术过程中,患者小腿有时需要固定姿态,有时需要小角度的扭转和摆动,这种设计不能实现小腿姿态的固定。

[0030] 2. 美国 Edward N. DeMayo 申请的 DeMayo Knee Positioner(此设计专利为分开申请,部分专利号:US8048082B1, US7003827B2) 实现了患者脚部在一定范围内的移动、转动和位置固定,同时也完成了对患者腿部的固定。但仍存在很多不足:

[0031] 1) 该设计中,患者脚部的位置移动是由滑块和导轨完成,而在固定时,滑块与导轨、滑块与脚部固定靴同步锁合,不利于手术中医生灵活的控制患者的下肢,比如控制脚的位置不变而左右摆动患者小腿。

[0032] 2) 该设计的支撑调节部分主要是一个手控调节杠杆和泄压微调杠杆组成,只能实现一级调节,不能实现手术过程中随时的小范围调节。

[0033] 3) 该设计的支撑调节部分的操作过程是先过定位,再泄压。即首先控制手控调节杠杆将患者的大腿顶紧,固定后再由泄压微调杠杆进行泄压。这种设计可能会使在患者的韧带在顶紧过程中拉伤,同时,调节范围可控性差,泄压微调杠杆的微小的范围调节不能满足在手术过程中由于切开副韧带等操作而产生的距离调节需求。

[0034] 4) 在需要患者大腿位置改变时,整个装置与大腿接触部分的位置不能随之改变,

从而导致在面对不同腿长的患者时,会出现因接触面积太小导致固定不稳,或压强太大,不能保持患者下肢血液的通畅。

发明内容

[0035] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种膝关节手术调节固定撑开器,该撑开器能够在满足患者膝关节在不同屈伸和内外翻角度下持续或者临时固定和体位调整,能够实现在手术过程中面对不同情况时,患者的脚、小腿、膝关节和大腿部分的位置和角度姿态的随时快速和细微地准确调节,能够保证医务人员和患者在手术中的安全性和舒适性,避免二次伤害,保证手术质量,减少人力和物力的浪费,结构简单,拆装容易,便于消毒。

[0036] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0037] 一种膝关节手术调节固定撑开器,包括:

[0038] 脚部位姿调整固定器,其能沿导轨前后方向位置无级连续调节与固定、并 360 度旋转;

[0039] 所述脚部位姿调整固定器包括导轨机构,导轨机构上设有卡在其上并能够往复运动的铰接联接的主、副滑块,主、副滑块上设有能够使其在导轨上前后方向的位置调节与固定的滑块位置固定器,主、副滑块上还通过万向节与脚部固定靴相连;

[0040] 脚部-大腿间距快细调装置,其下端与脚部位姿调整固定器相连,上端与大腿位姿固定器相连,该装置能沿小腿上下方向实现脚部与大腿之间间距的快调和细调;

[0041] 所述脚部-大腿间距快细调装置包括下端固定于脚部固定靴上的快调杆机构,快调杆机构上部与微调机构相连,微调机构上端与大腿位姿固定器相连;

[0042] 大腿位姿固定器,其能够伴随脚部位姿调整固定器转动;

[0043] 所述大腿位姿固定器包括一个与人体大腿部分形状相匹配的鞍状弧形件,鞍状弧形件的背面与微调机构上端相连。

[0044] 所述导轨包括导轨机构包括导轨,导轨侧面上卡接有能够将导轨并列于手术台边缘上的一槽状导轨固定器,且导轨固定器的下面设有第一螺纹孔,第一螺纹孔中旋入螺栓将导轨固定在手术台上。

[0045] 所述主滑块的底部设有能卡在导轨结构上的双燕尾槽,上部设有一个与副滑块对称布置的第一凸台,第一凸台与副滑块的一侧边铰接联接;第一凸台和副滑块相对的面上沿纵向分别对应设有半球形凹槽和沿纵向剖开的半个通孔;所述第一凸台和副滑块贴合后,两个半球形凹槽和两个半个通孔分别组成一个容纳脚部固定靴下端球形结的球形凹槽和一个第一通孔,第一通孔下端与双燕尾槽部分上的第二螺纹孔相通;所述第一通孔及第二螺纹孔中设有滑块位置固定器;所述凸台和副滑块上还对应设有一个用于锁紧或松开前述两者的脚部固定靴紧固螺栓。

[0046] 所述滑块位置固定器包括六角调节扳手和摩擦块,六角调节扳手为 L 型六角扳手,摩擦块的上端有一个与六角扳手相配合的六角盲孔,下端在导轨位置固定时与导轨相接触,摩擦块上设有能够旋入第二螺纹孔的外螺纹。

[0047] 所述脚部固定靴包括整体呈 L 形,水平部分与人体的脚部相吻合,竖直部分为与人体小腿曲线相吻合的小腿固定板,水平部分与竖直部分结合处外侧倾斜向下设有一个与

主、副滑块上的球形凹槽相匹配的球形结；小腿固定板的外侧联接一水平放置的烟斗形圆柱体，该圆柱体上设有与快调杆机构相配合的螺纹盲孔。

[0048] 所述快调杆机构包括一快调杆，快调杆下端设有与所述螺纹盲孔相配合的螺纹，快调杆的上半部分中设有上部开口的同轴线的第二盲孔，第二盲孔的长度满足插入其中的微调机构的调节长度需要，快调杆上端接近端面处有沿其径向设置的第二通孔，第二通孔中设有与其相配合的齿条挡块，齿条挡块外端与手动杠杆一端通过销联接，手动杠杆还与快调杆外表面通过销轴及套在销轴上的复位弹簧相联接；齿条挡块还与伸入第一盲孔中的微调机构相啮合。

[0049] 所述微调机构包括上下连接的细调螺杆和连接杆，所述连接杆上端外沿上设有水平向外延伸的轴肩，连接杆上半部分中设有上端开口的第二盲孔，连接杆中间部分侧面上安装有镶条，镶条上有等间距的齿，该齿能与所述齿条挡块上的齿相啮合；细调螺杆的下半部分的光杆伸入到该第二盲孔中，细调螺杆经套在轴肩的上细调螺母机构安装于连接杆上端，细调螺杆上半部分的外螺纹旋入上细调螺母机构的螺纹通孔中。

[0050] 所述细调螺母机构包括细调螺母上、下盖，细调螺母上盖为圆柱型壳体，上端面有螺纹通孔，与细调螺杆的外螺纹相配合；在细调螺母上盖与轴肩之间，安装一个推力球轴承；细调螺母上、下盖通过轴肩定位，用联接螺钉通过联接孔将细调螺母上、下盖联接为一体。

[0051] 所述细调螺杆为杆状，一端为扁平体，扁平体上钻有通孔，由大腿位姿固定器紧固螺栓穿过该通孔与大腿位姿固定器相连接。

[0052] 所述细调螺杆的螺距为 1mm，旋转细调螺母一圈，能够将细调螺杆推出 1mm。

[0053] 所述鞍状弧形件的背面设有两个平行的第二凸台，两个第二凸台上分别对应设有通孔和螺纹孔，大腿位姿固定器紧固螺栓穿过该通孔和螺纹孔将鞍状弧形件与微调机构上端连接。

[0054] 本发明包括脚部位姿调整固定器、脚部 - 大腿间距快细调装置和大腿位姿固定器。

[0055] 脚部位姿调整固定器包括导轨、主副滑块、滑块位置固定器和脚部固定靴等。导轨底面通过导轨固定器用螺栓拧紧在手术台上，上面通过双燕尾与脚部位姿调整固定器相连接，实现了患者的脚在导轨方向的连续往复运动；脚部位姿调整固定器上端通过两个半球形凹槽与脚部固定靴的球体部分相配合，形成一个可以 360 度范围旋转和固定的万向节，同时实现了主副滑块与脚部固定靴相连接。

[0056] 主、副滑块包括主滑块体，副滑块体，铰链，脚部固定靴紧固螺栓和滑块位置固定器等。主滑块体下部为双燕尾槽，与双燕尾型导轨相配合，上部为一个第一凸台，第一凸台包含导轨宽度方向螺纹孔，导轨底面垂直方向半通孔和一个半球形凹槽；副滑块体包含导轨宽度方向通孔，导轨底面垂直方向半通孔和一个半球形凹槽。主滑块体和副滑块体通过铰链联接。当主副滑块闭合后，主滑块体导轨宽度方向螺纹孔，导轨底面垂直方向半通孔和副滑块体导轨宽度方向通孔，导轨底面垂直方向半通孔分别对应同轴线，通过导轨宽度方向脚部固定靴紧固螺栓联接；主副滑块上的两半球形凹槽合成一个球形凹槽，与脚部固定靴的球体相配合，形成可 360 度转向的球形万向节，当两半球夹紧球体时，实现脚部固定靴的位置固定。闭合后的主副滑块通过导轨底面垂直方向滑块位置固定器与导轨底面垂直方

向孔相配合,实现脚部位姿调整固定器在导轨上的位置固定。

[0057] 滑块位置固定器由六角调节扳手和摩擦块组成。六角调节扳手为 L 型六角扳手,摩擦块一个端面上有六角盲孔,与六角扳手相配合,另一端在导轨位置固定时与导轨相接触,通过摩擦力实现脚部位姿调整固定器的固定。

[0058] 脚部固定靴整体为靴子状,按照人体脚部和小腿部分的曲线设计,在与人体接触部位垫上塑料泡沫,用医用绷带将患者小腿和脚部与脚部固定靴固定在一起,固定着力点主要在踝关节上方小腿和脚部,其上部与联接脚部位姿调整固定器和大腿位姿固定器相联,通过脚部固定靴对患者脚底的支撑作用和绷带缠绕部分的摩擦作用,使撑开胫骨和股骨时患者小腿所受力的作用分散到整个脚部和小腿部分,踝关节受力很小,减少了二次伤害的可能。脚部固定靴(设计成一系列不同规格型号,可以按照患者不同情况选择)的脚跟处连有一段圆柱体,圆柱体的另一端连有一个球体,该球体与脚部位姿调整固定器的两半球形凹槽相配合,可以实现以球体的球心为中心,以小腿长为半径的一定角度内的空间旋转运动。脚部固定靴的小腿部分联接一个烟斗形圆柱体,烟斗内有内螺纹,与快调杆下端的外螺纹相配合,实现脚部位姿调整固定器与脚部-大腿间距快细调装置的联接。

[0059] 脚部-大腿间距快细调装置包括快调部分、细调螺杆、细调螺母、齿条挡块等。

[0060] 快调部分主要包括连接杆和快调杆。连接杆上端面有一个同轴线盲孔和一个轴肩,盲孔直径与细调螺杆螺纹部分外径相同,长度满足细调时细调螺杆的调节范围需要,盲孔与细调螺杆的光杆部分相配合,中间通过细调螺母相联接,轴肩用来实现细调螺母上下盖的定位;连接杆中间部分安装镶条,镶条上有等间距的齿,通过齿条挡块与快调杆相联接,同时实现快速调节;连接杆的下端与快调杆的盲孔相配合,实现连接杆的定位和一定范围内的往复运动。快调杆上端面为同轴线盲孔,盲孔直径与连接杆相同,长度满足快速调节时连接杆的调节范围需要;快调杆上端接近端面处有一径向联接孔,通孔与齿条挡块相配合,齿条挡块再通过两根销与手动杠杆,复位弹簧分别联接,实现快速调节时连接杆在快调杆上端面盲孔内的位置改变和位置固定,实现快速调节;快调杆下端端面处为一段螺纹,与脚部固定靴上的联接螺纹孔相配合,实现快调杆与脚部固定靴的联接。

[0061] 细调螺母主要包括细调螺母上盖,推力球轴承,细调螺母下盖,联接螺钉。细调螺母上盖为圆柱型壳体,上端面有螺纹通孔,与细调螺杆螺纹部分相配合;细调螺母上下盖通过连接杆的轴肩定位,通过联接螺钉联接;在细调螺母上盖与轴肩之间,安装一个推力球轴承,用来减小细调时细调螺母上盖与轴肩间的摩擦。

[0062] 细调螺杆上端为扁平体,其上钻有通孔,通过大腿位姿固定器紧固螺栓与大腿位姿固定器联接;中段有螺纹,与细调螺母上盖的螺纹通孔螺纹联接;下端为一段与连接杆盲孔相配合的导向光杆。

[0063] 脚部-大腿间距快细调装置在手术开始之前,通过快调和细调控制调节患者踝关节以上与大腿之间的距离即股骨与胫骨连接处的间距,实现了膝关节撑开和调节功能。在手术过程中,按照具体情况,医生可以进一步调节细调部分,使患者脚部和大腿部分的距离产生微小的改变,微调患者股骨与胫骨连接处的距离,即实现了膝关节的撑开功能。由于在膝关节手术过程中,膝关节上的主副韧带和软组织都有一定的弹性,撑开作用只是为了使韧带保持紧张状态,提供较为稳定的膝关节手术创口环境,并且在医护人员进行撑开操作时,每旋转细调螺母一周,只能撑开很小距离($\leq 1\text{mm}$)。所以,撑开过程中产生二次伤害的

风险很小,满足手术安全性需要。

[0064] 大腿位姿固定器包括大腿位姿固定器和紧固螺栓,用于脚部-大腿间距快细调装置和大腿位姿固定器的联接。大腿位姿固定器(大腿位姿固定器设计成一系列不同规格型号,可以按照患者不同情况进行选择)与患者大腿接触部分按照人体大腿部分形状设计成弧形,用绷带与患者大腿相固定;与细调螺杆通过铰链联接,用大腿位姿固定器紧固螺栓紧固。

[0065] 本发明在传统膝关节固定器的基础上,综合集成了膝关节手术过程所需的不同位姿调节、固定、撑开等多种功能。该膝关节手术调节固定撑开器主要有脚部位姿调整固定器、脚部-大腿间距快细调装置和大腿位姿固定器组成。解决了传统设计方案中的亟待解决的问题,下面按本发明的三个部分分别阐述:

[0066] 1) 优于传统的膝关节手术辅助设备,脚部位姿调整固定器实现了患者的脚在导轨方向连续的往复运动和任意位置的固定;通过球形万向节实现了脚部 360 度旋转和位置固定;实现导轨与滑块、滑块与患者脚部的空间位置的分别调节和固定;调节过程中,不用抬起患者患肢;脚部固定靴系列化,可以满足脚部大小不同的患者的需要;保证了患者脚踝受力较小,实现手术安全性要求;实现了脚部固定靴在空间一定范围内的转动和在该范围内任意位置的固定。

[0067] 具体来说,导轨的作用即实现了患者的脚在导轨方向的往复运动,这种移动是连续的,相对于传统设计中的档位设计,解决了患者脚部不能实现一定范围内任意位置的固定的问题;与导轨配合的滑块采用了主滑块和副滑块相配合的设计,摒弃了以往同步锁合的结构,而采用导轨底面垂直方向和导轨宽度方向两个紧固螺栓的紧固方案,可以独立的实现导轨与滑块的空间位置和滑块与患者脚部的空间位置的分别调节和固定,解决了实际手术过程中在导轨与滑块的空间位置确定的情况下,患者小腿有时需要固定姿态,有时需要小角度的扭转和摆动的问题,而且在调节过程中,不用抬起患者患肢,操作简单省力,避免二次伤害。

[0068] 主副滑块上的半球形凹槽与脚部固定靴的球体相配合,形成可实现 360 度旋转调节的万向节,实现了脚部 360 度旋转和位置固定;脚部固定靴按照人体工程学设计,有一系列不同规格型号,供不同情况患者选择,这就可以满足脚部大小不同的患者的需要,解决了通用性问题;脚部固定靴使用时,内部垫有医用塑料泡沫,可以更好的与患者的脚部密切贴合,增加了患者的舒适性;脚部固定靴与患者脚部相接触的地方短于患者的脚长,脚部固定靴与小腿相接触的地方长度约为患者小腿长度的三分之二,通过医用弹性绷带将患者的脚和小腿与脚部固定靴接触的地方全部缠在一起,这样由于绷带与腿的接触面积较大,撑开胫骨和股骨时下端的固定受力点主要在患者踝关节的上部,使患者小腿所受力的作用大部分被绷带与小腿的摩擦力抵消,少部分加在踝关节上,这样就保证了患者脚踝受力较小,达到手术安全性要求;脚部固定靴与滑块相联接的部分设计成球体,与滑块上的球形凹槽相配合,这样不但实现了脚部固定靴在空间一定范围内的转动,而且可以实现在该范围内任意位置的固定,这样可以完全满足医生的手术操作需要。

[0069] 2) 优于传统的膝关节手术辅助设备,脚部-大腿间距快细调装置采用先欠定位再加压的方式,安全性高;实现了快速调节,快速调节方便快捷,使一个撑开器就能满足不同腿长患者的需要;实现了慢速调节,用以快速调节后的余量补偿,精度高;可以实现手术过

程中股骨与胫骨连接处的随时撑开,操作性提高。

[0070] 具体来说,脚部-大腿间距快细调装置分为快调和细调部分,实现两级调节,主要功能是实现患者腿部的固定和手术过程中股骨与胫骨连接处的撑开。快调部分中手动杠杆可以控制齿条挡块,齿条挡块的抬起和放下可以卡住齿条,当齿条挡块的抬起时,连接杆以上部分可以快速移动到指定位置,齿条挡块放下后,位置固定,这就实现了传统设计所不具备的快速调节功能,同时一个撑开器就能满足不同腿长患者的需要,解决了通用性问题。细调部分的细调螺母与细调螺杆相联接处有螺距为 1mm 的内螺纹,旋转细调螺母一圈,可以将细调螺杆推出 1mm,实现快速调节后的余量补偿,调节范围为 20mm,该种设计调节范围大,调节可控,解决了手术过程中由于切开副韧带等操作而产生的距离调节需求问题。此外,在使用时,先将脚部-大腿间距快细调装置安装好,压下手动杠杆,就可以伸长和缩短上端支撑杆,按照患者的腿长生长到合适位置时,松开手动杠杆,齿条挡块就可以卡住上端支撑杆上的齿条,这就确定了脚部-大腿间距快细调装置的大概长度,之后,转动细调部分的细调螺母,可以实现手术开始前撑开器与患者大腿的顶紧。在手术过程中,按照具体情况,医生可以进一步调节细调部分,使患者脚部和大腿部分的距离产生微小的改变,间接的改变患者股骨与胫骨连接处的距离,即实现了膝关节的撑开功能。这种两级控制的方式克服了现有固定器那种损伤患者膝关节的风险,最重要的是可以实现手术过程中股骨与胫骨连接处的随时撑开。这种设计更符合实际手术的操作过程,操作性增强。

[0071] 3) 优于传统的膝关节手术辅助设备,大腿位姿固定器避免了手术过程中患者下肢供血不足的情况;大腿位姿固定器系列化,通用性提高;保证了任意情况下大腿位姿固定器与患肢以最大接触面积接合,患肢受到的压强小,避免手术过程中二次伤害。

[0072] 具体来说,大腿位姿固定器的功能是实现撑开器与患者大腿部分的接触(具体位置视手术实际过程而定,约为大腿的 2/3 处靠近膝关节),将撑开器的力传递到患者大腿上,从而将力传递到股骨,再通过手术中膝关节上未切断的韧带和软组织将力传递到胫骨上,实现膝关节的撑开。与现有的产品相比,该大腿位姿固定器的优势在于:1) 与患者大腿相接触的地方设计成与腿相贴合的形状,垫有医用塑料泡沫,并于医用绷带将大腿位姿固定器与腿部捆绑在一起,加大了大腿位姿固定器与患肢的接触面积,避免了手术时下肢供血不足的情况,也满足了固定的可靠性、安全性和舒适性。2) 大腿位姿固定器设计成一系列不同规格型号,可以按照患者不同情况进行选择,通用性强 3) 本设计中的大腿位姿固定器可以绕患者屈膝时股骨和胫骨之间形成平面的垂直方向转动,并且可以在任意位置固定,这样就可以在面对不同生理状况的患者时,保证大腿位姿固定器与患肢以最大接触面积接合,解决了在面对不同腿长的患者时,出现的接触面积太小,导致固定不稳,或压强太大,不能保持患者下肢血液的通畅的问题。

[0073] 综上,本发明与已有技术相比较有如下优点:

[0074] 1) 功能更加完善,综合了前述传统的膝关节手术辅助设备的功能并加以改进:脚部位姿调整固定器的滑块与导轨配合,实现了患者的脚在导轨前后方向无级连续运动和任意位置的固定;脚部位姿调整固定器的球形凹槽与脚部固定靴的球体相配合形成的万向节可实现脚部 360 度旋转和位置固定,间接实现了小腿在空间任意位置调节与固定;脚部固定靴对患者脚底的支撑作用和绷带缠绕部分的摩擦作用,使撑开胫骨和股骨时患者小腿所受力的作用分散到整个脚部和小腿部分,减小了踝关节收到二次伤害的可能;脚部-大腿

间距快细调装置通过快调杆、连接杆、细调螺杆的配合,实现了脚部-大腿间距的快速调节和细微调节;在手术过程中进一步调节细调部分,使患者脚部和大腿部分的距离产生微小的改变,间接的改变了患者股骨与胫骨连接处的距离,实现了膝关节的撑开功能;大腿位姿固定器可伴随脚部位姿调整固定器转动,实现了大腿部分的任意位置调节和固定。

[0075] 2) 可灵活满足医生手术时的多种需要,操作性强:脚部位姿调整固定器,脚部-大腿间距快细调装置都采用分级调节方式,患肢可实现更多位置固定;脚部-大腿间距快细调装置的快调操作简单,可以快速调节到指定位置,细调部分调节范围大,调节精度完全满足手术需要,调节过程安全可控。

[0076] 3) 手术安全性高:实现了先欠定位再加压的脚部-大腿间距调节方式,使用时,先将快速调节部分调节到大概位置再通过细调部分实现余量的补偿,同时实现手术过程中膝关节部分的撑开距离的控制,这种两级控制的方式大大降低了现有固定器损伤患者膝关节的风险;大腿位姿固定器可以绕患者屈膝时股骨和胫骨之间形成平面的垂直方向转动,在面对不同生理状况的患者时,保证大腿位姿固定器与患肢以最大接触面积接合,解决了在面对不同腿长的患者时,出现的接触面积太小,导致固定不稳,或压强太大,不能保持患者下肢血液的通畅的问题,保证手术过程安全,避免二次损伤风险。

附图说明

[0077] 图 1 是总体结构示意图;

[0078] 图 2 是脚部位姿调整固定器结构示意图;

[0079] 图 3 是脚部固定靴结构示意图;

[0080] 图 4 是快调杆结构示意图;

[0081] 图 5 是连接杆、细调螺杆结构示意图;

[0082] 图 6 是大腿位姿固定器结构示意图;

[0083] 其中,1. 大腿位姿固定器,2. 细调螺杆,3. 齿条挡块,4. 快调杆,5. 脚部固定靴,6. 主滑块,7. 滑块位置固定器,8. 导轨固定螺栓,9. 副滑块,10. 脚部固定靴紧固螺栓,11. 导轨,12. 导轨固定器,13. 手动杠杆,14. 连接杆,15. 细调螺母下盖,16. 细调螺母上盖,17. 大腿位姿固定器紧固螺栓,18. 双燕尾槽,19. 凸台 I,20. 螺纹通孔 I,21. 复合孔(上半部分在凸台 I 上,为沿对称面剖开的与副滑块的半通孔相配合的半通孔,下半部分在双燕尾上为螺纹孔),22. 半球形凹槽 I,23. 六角调节扳手,24. 铰链,25. 半球形凹槽 II,26. 半通孔,27. 通孔 I,28. 手轮 I,29. 外螺纹 I,31. 摩擦块,32. 六角盲孔,33. 外螺纹 II,34. 圆台,36. 小腿固定板,37. 烟斗形圆柱体,38. 球体,40. 外螺纹 III,41. 销 I,42. 弹簧,45. 销 II,46. 通孔 II,47. 通孔 III,50. 联接螺钉孔(联接螺钉省略未画出)52. 轴肩,53. 推力球轴承,55. 扁平体,56. 通孔 IV,57. 外螺纹 IV,58. 螺纹通孔 II,59. 镶条,60. 外螺纹 V,61. 手轮 II,62. 鞍状弧形件,63. 凸台 II,64. 螺纹通孔 III,65. 盲孔 V。

具体实施方式

[0084] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0085] 如图 1 所示,膝关节手术调节固定撑开器从下到上包括脚部位姿调整固定器、脚部-大腿间距快细调装置和大腿位姿固定器。

[0086] 脚部位姿调整固定器又包括导轨 11、主副滑块（由主滑块 6、副滑块 9、脚部固定靴紧固螺栓 10 等组成）和脚部固定靴 5。导轨包括导轨固定螺栓 8，导轨固定器 12 和导轨 11；使用时将导轨 11 放在手术台上，导轨边缘与手术台边缘对齐，在导轨的两端安装两个导轨固定器 12，导轨固定器 12 上有与导轨固定螺栓 8 相配合的螺纹孔，通过 4 个导轨固定螺栓 8 的拧紧将导轨 11 固定在手术台上。脚部位姿调整固定器包括主滑块 6，副滑块 9，脚部固定靴紧固螺栓 10，滑块位置固定器 7；主滑块 6 和副滑块 9 铰接，手术时如图安装好之后，可以通过脚部固定靴紧固螺栓 10 来固定脚部位姿调整固定器在导轨上的位置，通过脚部固定靴紧固螺栓 10 来实现脚部固定靴 5 姿态的固定，具体结构如图 2。

[0087] 具体来说，图 2 所示脚部位姿调整固定器包括主滑块体（由双燕尾槽 18、凸台 I 19、螺纹通孔 I 20、复合孔 21（上半部分在凸台 I 19 上，为沿对称面剖开的与副滑块的半通孔相配合的半通孔 26，下半部分在双燕尾上为螺纹孔）、半球形凹槽 I 22 等组成），副滑块体（由半球形凹槽 II 25、半通孔 26、通孔 I 27 组成），铰链 24，脚部固定靴紧固螺栓 10（包括手轮 I 28、外螺纹 I 29 等）和滑块位置固定器 7（包括六角调节扳手 23 和摩擦块 31）。主滑块体下部为双燕尾槽 18，与双燕尾型导轨相配合，实现导轨方向的往复运动；上部为凸台 I 19，凸台 I 19 包含螺纹孔 I 20，复合孔 21 和半球形凹槽 I 22。副滑块体为长方体，长宽高与凸台 I 19 相同，其包含通孔 I 27，半通孔 26 和半球形凹槽 II 25。主滑块上的半球形凹槽 I 22 和副滑块上的半球形凹槽 II 25 配合，成一个球形凹槽，与脚部固定靴的球体 38（见图 3）相配合，形成万向节。

[0088] 主滑块体和副滑块体通过铰链 24 联接。当主副滑块闭合后，主滑块体螺纹孔 I 20 与副滑块体通孔 I 27 同轴线，与脚部固定靴紧固螺栓 10 相配合，手术中逆时针拧动脚部固定靴紧固螺栓 10 的手轮 I 28（将脚部固定靴紧固螺栓 10 拧松），则脚部固定靴的球体结 38（见图 3）就可以在凹槽内一定范围内转动，实现患者脚部姿态的调节，若在手术过程中顺时针拧动手轮 I 28（拧紧脚部固定靴紧固螺栓 10），则通过脚部固定靴紧固螺栓 10 上的外螺纹 I 29 与螺纹孔 I 20 将力传递到半球形凹槽 22、25 上，夹紧球体 38（见图 3），实现患者脚部姿态的固定。

[0089] 主滑块复合孔 21 和副滑块半通孔 26 分别对应同轴线，与滑块位置固定器 7（包括六角调节扳手 23 和摩擦块 31）相配合，手术中逆时针拧动滑块位置固定器的六角调节扳手 23（拧松滑块位置固定器），则滑块就可以在导轨上往复运动，实现患者脚部位置的调节，若在手术过程中手术中顺时针拧动滑块位置固定器的六角调节扳手 23（拧紧滑块位置固定器），则通过六角调节扳手 23 的六角形柱体与摩擦块 31 的六角盲孔 32 相配合（便于拆装），将力传递到外螺纹 II 33 上，再通过外螺纹 II 33 与复合孔的螺纹相配合，从而带动摩擦块 31 底部的圆台 34 向导轨底面垂线方向伸出，顶紧导轨，实现滑块就可以在导轨上的位置固定；紧固螺栓 10 上的外螺纹 I 29 与螺纹孔 I 20 将力传递到半球形凹槽 22、25 上，夹紧球体 38（见图 3），实现患者脚部姿态的固定。

[0090] 图 3 为脚部固定靴结构示意图。脚部固定靴 5 为靴子状，其小腿固定板 36 按照人体小腿曲线设计，在使用时，垫上塑料泡沫，通过医用弹性绷带将患者的脚和小腿与脚部固定靴接触的地方全部缠在一起，由于小腿部分绷带与腿的接触面积较大，撑开胫骨和股骨时下端的固定受力点主要在患者踝关节的上部，撑开时小腿方向的受力大部分被绷带与小腿的摩擦力抵消，保证了患者脚踝受力较小，保护踝关节不受损害。脚部固定靴 5 的小腿固

定板 36 上联接一个烟斗形圆柱体 37, 烟斗处有螺纹盲孔, 与快调杆的外螺纹 III 40 (见图 4) 相配合, 实现脚部位姿调整固定器与脚部 - 大腿间距快细调装置的联接。脚部固定靴 5 的脚跟处连有一段圆柱体, 圆柱体的另一端连有球体 38, 该球体与脚部位姿调整固定器的两半球形凹槽 22、25 (见图 2) 相配合, 可以实现以球体的球心为中心, 以小腿长为半径的一定角度内的空间旋转运动。

[0091] 如图 1 所示, 脚部 - 大腿间距快细调装置包括连接杆 14, 快调杆 4, 细调螺母 (包括细调螺母下盖 15 和细调螺母上盖 16) 和细调螺杆 2。

[0092] 具体来说, 图 4 为快调杆结构示意图。快调杆 4 上端面为同轴线盲孔 (与通孔 II 46 相贯, 图中未标出), 盲孔直径与连接杆 14 相同, 长度满足快速调节时连接杆 14 (见图 5) 的调节范围需要; 快调杆上端接近端面处有通孔 II 46, 通孔与齿条挡块 3 相配合。齿条挡块 3 通过销 II 45 与手动杠杆 13 相联接, 齿条挡块 3 由销 I 41 穿过复位弹簧 42 及通孔 III 47 与快调杆 4 外表面相联接。

[0093] 在手术过程中, 压下手动杠杆 13, 通过销 II 45 带动齿条挡块 3 朝快调杆径向向外方向运动, 挤压弹簧 42, 使连接杆 14 (见图 5) 在快调杆上端面盲孔内可以往复运动, 实现了快速的将脚部 - 大腿间距快细调装置拉到所需长度, 快速的适应不同腿长患者的需求。到达指定位置后, 松开手动杠杆 13 在弹簧 42 的作用下, 手动杠杆 13 复位, 齿条挡块 3 的齿卡在连接杆 14 的镶条 59 上 (见图 5), 实现位置的固定; 快调杆下端端面处为外螺纹 III 40, 与脚部固定靴上烟斗处的螺纹盲孔相配合, 在手术开始之前, 先将脚部固定靴与快调杆通过螺纹联接在一起。

[0094] 图 5 是连接杆、细调螺杆结构示意图。连接杆上端面为同轴线盲孔和轴肩 52, 盲孔直径与细调螺杆外螺纹 IV 57 外径相同, 长度满足细调时细调螺杆 2 的调节行程需要, 盲孔与细调螺杆 2 的光杆部分相配合, 中间通过细调螺母 (由细调螺母下盖 15、推力球轴承 53、细调螺母上盖 16 组成) 相联接。细调螺母上盖 16 为圆柱型壳体, 上端面有螺纹通孔 58, 与细调螺杆 2 的外螺纹 IV 57 相配合; 在细调螺母上盖 16 与轴肩 52 之间, 安装一个推力球轴承 53, 用来减小细调时细调螺母上盖与轴肩间的摩擦; 细调螺母上下盖通过轴肩 52 定位, 用联接螺钉通过联接孔 50 将细调螺母联接为一体。

[0095] 在使用时, 转动细调螺母, 通过外螺纹 IV 57 与螺纹通孔 58 的配合, 使细调螺杆 2 向内或向外移动。螺距为 1mm, 旋转细调螺母一圈, 可以将细调螺杆推出 1mm, 实现快速调节后的余量补偿, 调节范围为 20mm, 满足手术过程中的细微调节。连接杆 14 中间部分安装镶条 59, 镶条上有等间距的齿, 通过齿条挡块 3 与快调杆 4 (见图 4) 相联接, 实现快速调节。细调螺杆 2 为杆状, 一端为扁平体 55, 扁平体 55 上钻有通孔 IV 56, 由大腿位姿固定器紧固螺栓 17 与大腿位姿固定器 1 相连接。扁平体下端为外螺纹 IV 57, 与细调螺母上盖的螺纹通孔 II 58 相配合。细调螺杆 2 的另一端为一段与连接杆盲孔相配合的导向光杆。

[0096] 如图 1 所示, 大腿位姿固定器包括鞍状弧形件 62 和大腿位姿固定器紧固螺栓 17。具体来说, 图 6 为大腿位姿固定器结构示意图。鞍状弧形件 62 与患者大腿接触部分按照人体大腿部分形状设计成鞍状弧形。其下部有两凸台 II 63, 用来给大腿位姿固定器紧固螺栓 17 (由外螺纹 V 60 和手轮 II 61) 提供支撑。凸台 II 63 上在对应位置分别有螺纹通孔 III 64、盲孔 V 65 (盲孔 V 65 靠近大腿位姿固定器紧固螺栓的手轮 II 61)。安装时, 将大腿位姿固定器紧固螺栓的螺杆部分依次穿过盲孔 V 65、细调螺杆 2 的通孔 IV 56 (见图 5) 与螺纹通孔

III 64 相配合,整个部分形成铰链。

[0097] 手术开始前,用医用绷带将大腿位姿固定器 62 的弧形部分绑在约为患者大腿的 2/3 处靠近膝关节处,逆时针拧动手轮 II 61(拧松大腿位姿固定器紧固螺栓),则大腿位姿固定器可以绕大腿位姿固定器紧固螺栓的轴线转动;顺时针拧动手轮 II 61(拧紧大腿位姿固定器紧固螺栓),大腿位姿固定器的位置确定,则患者大腿部分的位置相应确定,满足实际需要。

[0098] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

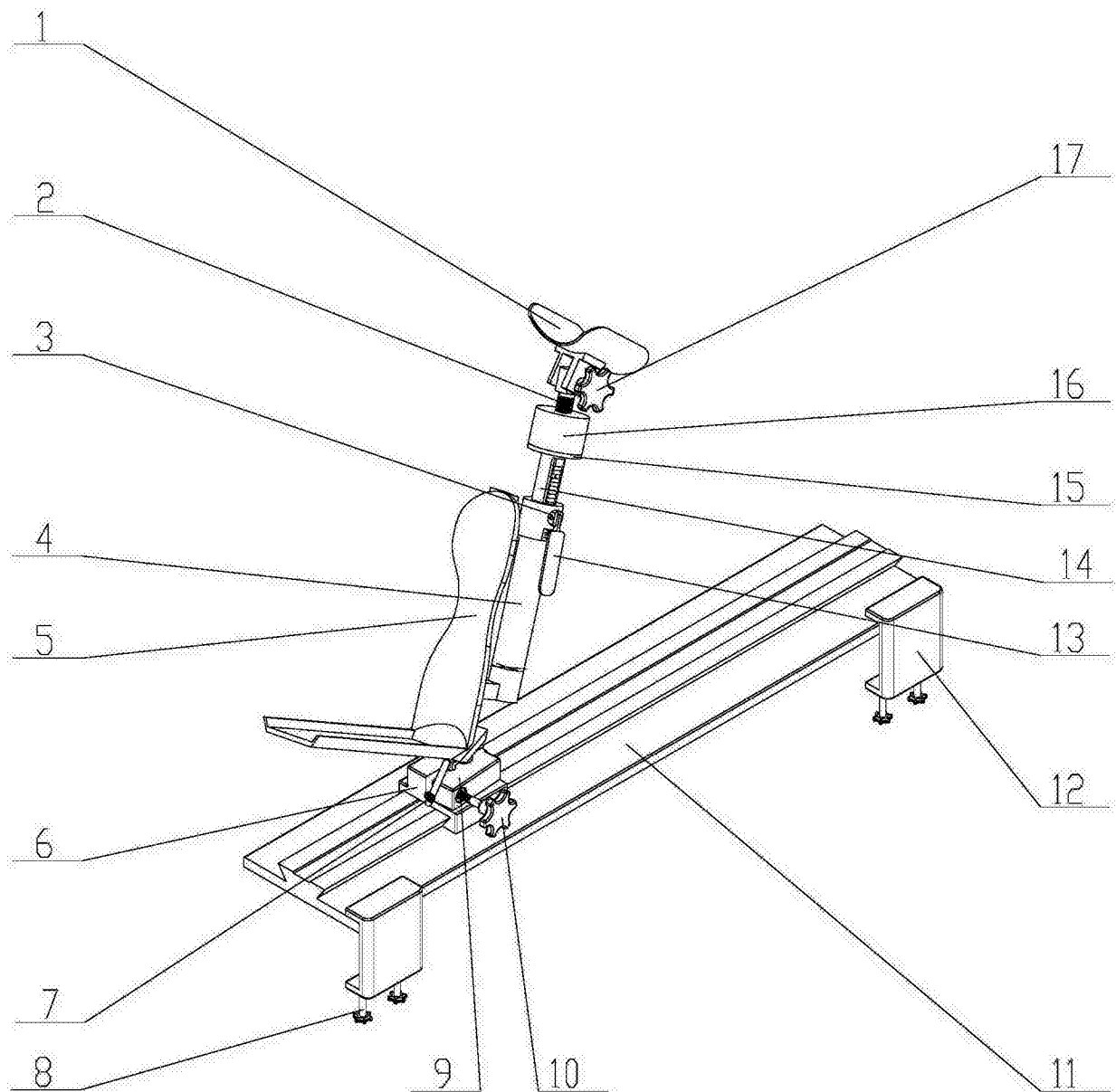


图 1

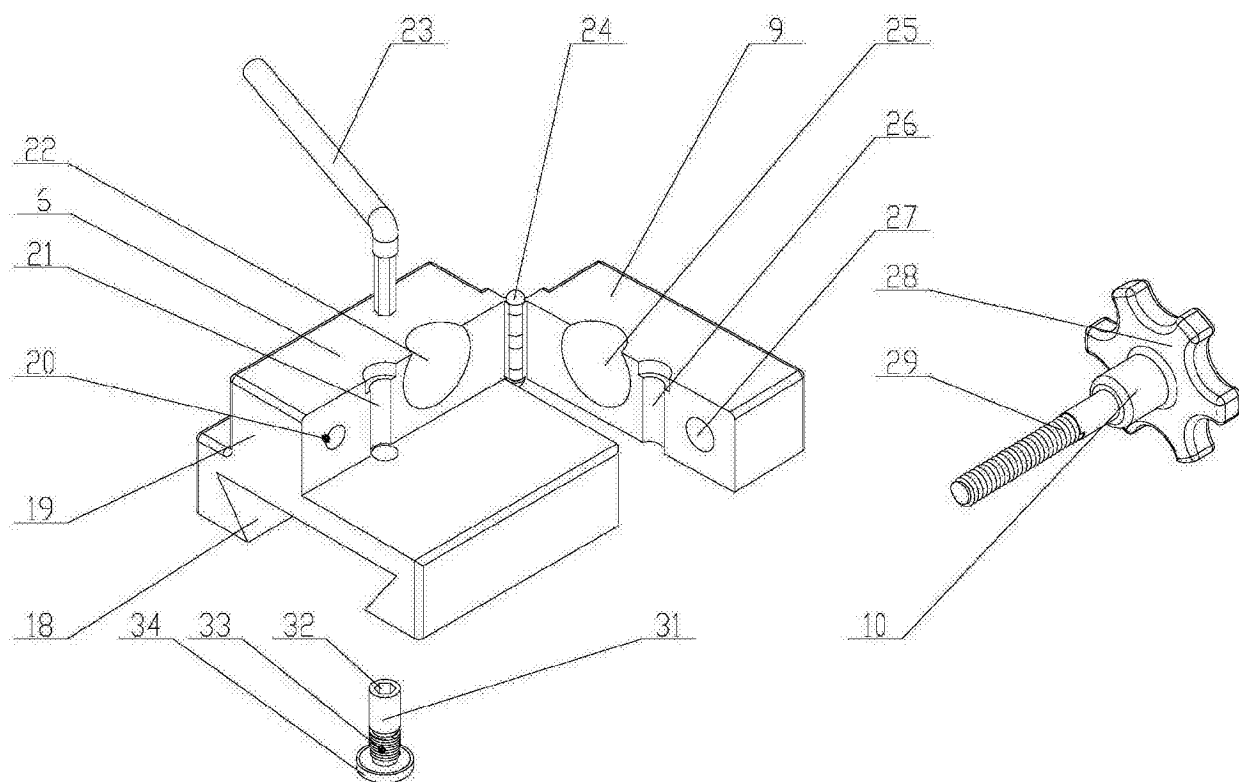


图 2

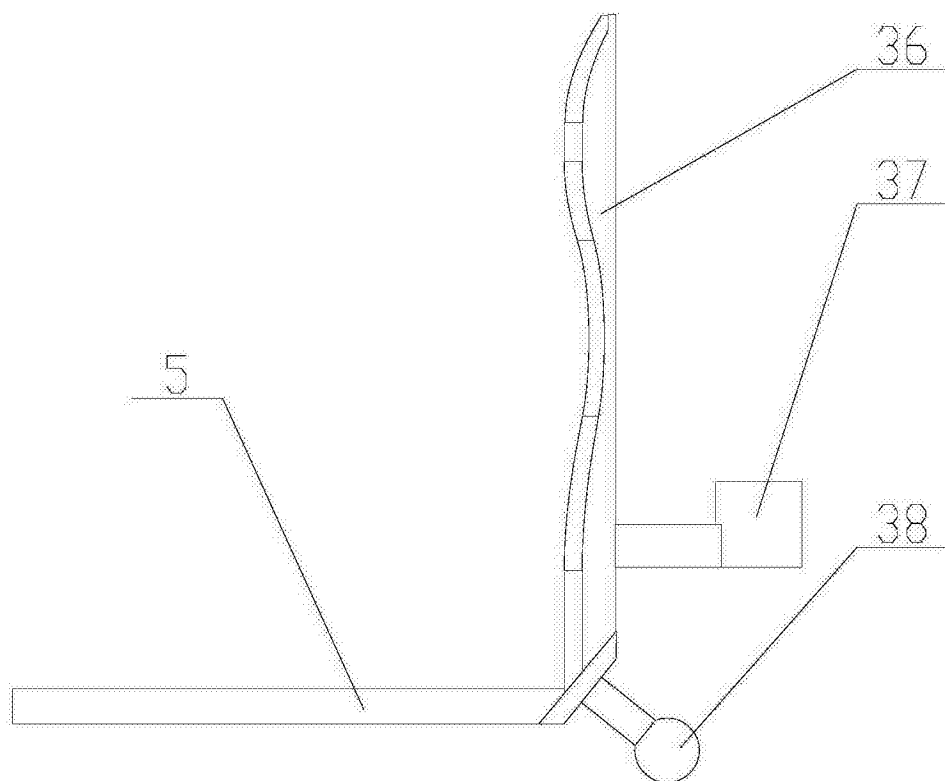


图 3

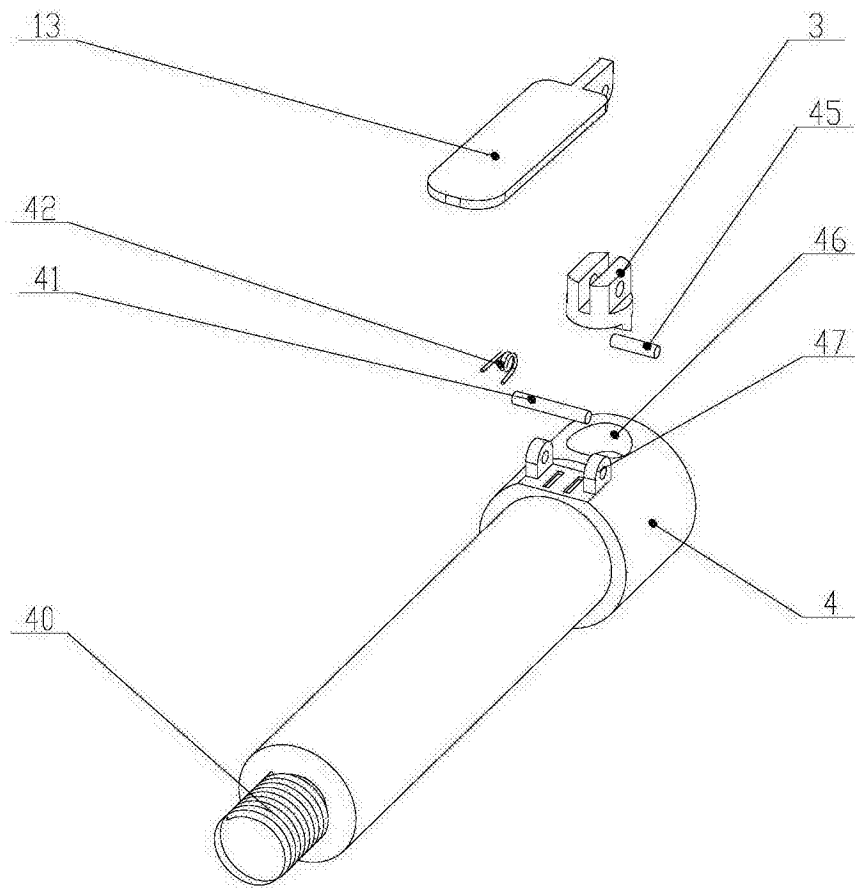


图 4

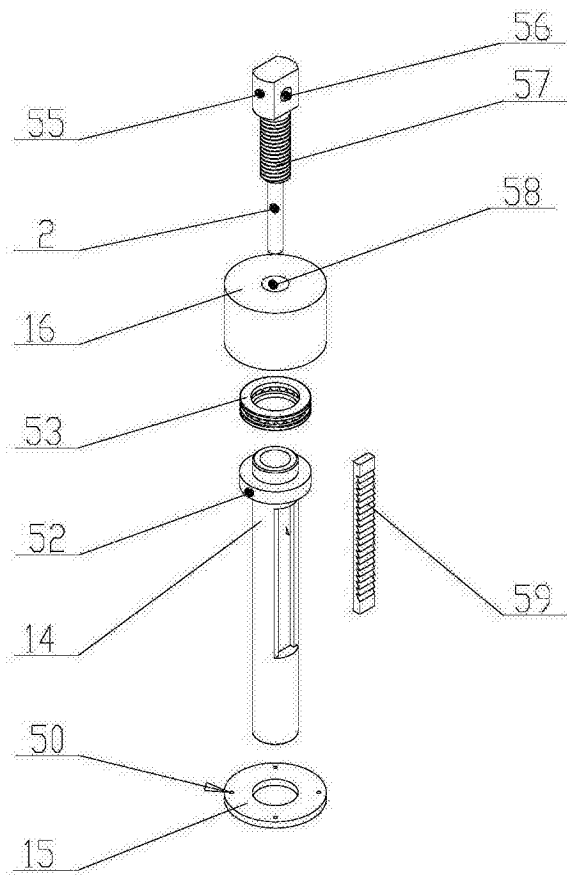


图 5

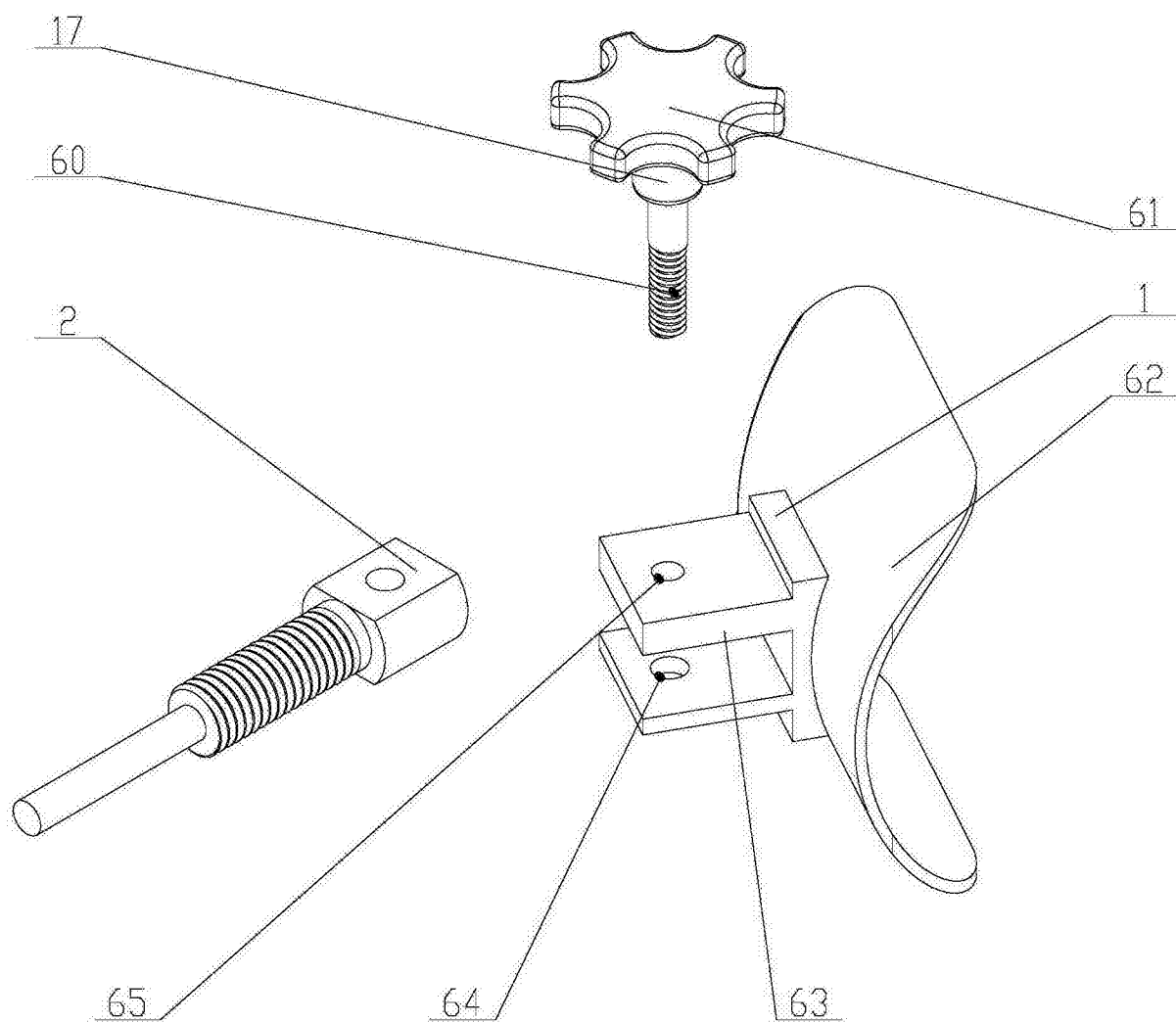


图 6