



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109171970 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811152858.4

(22)申请日 2018.09.30

(71)申请人 泗洪县正心医疗技术有限公司

地址 223900 江苏省宿迁市泗洪县东城康
桥小区17栋1-1

(72)发明人 郑杨 郑兴

(51)Int.Cl.

A61B 34/30(2016.01)

A61B 17/00(2006.01)

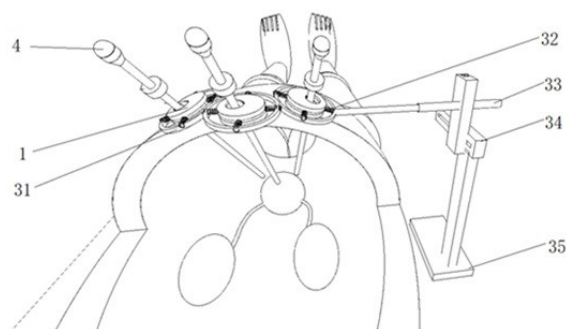
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种腹腔镜手术机器人固定装置

(57)摘要

本发明提供一种腹腔镜手术机器人固定装置,包括活动框。活动框用于连接具有万向关节的手术机器人,活动框上设有伸缩件,伸缩件用于连接所述万向关节,减少具有万向关节机器人运行时对皮肤的牵扯。本发明利用万向关节的三维旋转能力简化了手术机器人及控制装置的结构,提升了手术机器人的便携性及操作性。



1. 一种腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:包括活动框,所述活动框用于连接具有万向关节的手术机器人;所述活动框上设有伸缩件,所述伸缩件用于连接所述万向关节。
2. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述活动框包括硬质外框,所述外框上设有固定件,所述固定件用于连接伸缩件。
3. 根据权利要求2所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述活动框安装在支架上或粘合在被手术者腹壁上。
4. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述伸缩件是弹簧或弹性柱或弹性膜。
5. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述伸缩件是弹簧伸缩杆或电动伸缩杆。
6. 根据权利要求5所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述万向关节包括方形外壳或方形外框,所述方形外壳或外框与所述伸缩件滑动配合。
7. 根据权利要求6所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述外壳或外框上设有滑槽或滑轨,所述伸缩件上设有与所述滑槽或滑轨契合的滑块。
8. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述万向关节是球窝关节,所述球窝关节包括球型件和关节座。
9. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述万向关节包括内环和外环,所述内环悬挂在所述外环上,外环悬挂在关节外壳上;内环与外环的旋转轴相互垂直,轴心线的夹角为90度。
10. 根据权利要求1所述的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:所述活动框上有连接件,两个及两个以上的活动框通过所述连接件相互连接。

一种腹腔镜手术机器人固定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术机器人系统,具体涉及一种腹腔镜手术机器人固定装置。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,越来越多的微创外科手术开始使用手术机器人。微创外科手术中手术器械通过体表固定的小切口进入体内完成手术,鉴于体表切口的约束和患者的手术安全性,要求手术器械在切口处做定点运动。目前,采用以下三种方案实现手术器械的定点运动。

[0003] 一、被动式关节:通过运动链前端关节运动间接实现手术器械绕切口的运动,在运动过程中依靠体表对手术器械的反作用力保证定点运动。这种方法可以保证病人的安全性却不易于调整手术器械姿态。

[0004] 二、机械结构:通过机械结构的运动特点实现定点运动,可以保证定点运动的机构有:1、圆弧轨道机构,只要保证患者的体表切口位于圆弧轨道的圆心处就可以保证手术器械的定点运动,但这种机构的驱动问题不易解决。

[0005] 2、轴直接驱动机构,只要使得体表切口位于驱动轴线上便可实现定点运动,但只能实现一个摆动方向上的定点运动。

[0006] 3、复合平行四杆机构,利用两个平行四杆的叠加运动实现定点运动,这种机构加工精度要求较高,实现起来比较困难,且体积较大、不利于手术操作。

[0007] 三、主动控制:通过对机器人关节的软件控制来实现的,只有当机器人关节数大于4时才有可能实现定点运动,这种控制方式要求医疗机器人的运动链较长,所需的驱动关节个数较多,通过算法控制关节运动以实现切口处的定点运动。

[0008] 目前达芬奇机器人是世界上商品化和临床化最成功的微创机器人,该机器人采用的开环平行四边形远心定位机构,依靠钢带同步约束来实现平行四边机构,该机构的缺点是在装配时需要借助装置寻找远心定位点。被动臂采用基于移动平台的机械臂集成,这种方式的缺点是整个机械系统体积较大,为了便于术前调整需要被动臂具有四个自由度,导致悬臂梁较长,使得机器人整体刚度降低。同时出于达芬奇微创机器人在这方面的专利壁垒考虑,而且现在大多数的手术器械装置的驱动是通过电机直接驱动,这样往往使得驱动电机布置在平台的上部,导致头重脚轻,增大了关节的驱动力矩,使得机械臂系统容易产生震动。

[0009] 因此研发新型的手术机器人固定装置对我国手术机器人领域发展具有重要意义。

发明内容

[0010] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种基于球窝关节及触觉反馈的手术机器人及其控制装置。

[0011] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明提供的腹腔镜手术机器人固定装置,其特征在于:包括活动框,所述活动框用于连接具有万向关节的手术机器人;所述活动框上设有

伸缩件,所述伸缩件用于连接所述万向关节。

[0012] 具体地,所述活动框包括硬质外框,所述外框上设有固定件,所述固定件用于连接伸缩件。优选,固定件是套管。

[0013] 具体地,所述活动框安装在支架上或粘合在被手术者腹壁上。支架固定在手术床或推车或手术室墙体上。优选,支架固定在推车上。优选,活动框上有医用无菌不干胶。

[0014] 具体地,所述伸缩件是弹簧或弹性柱或弹性膜。优选金属弹簧。

[0015] 具体地,所述伸缩件是弹簧伸缩杆或电动伸缩杆。优选弹簧伸缩杆。

[0016] 具体地,所述万向关节包括方形外壳或方形外框,所述外壳或外框与所述伸缩件滑动配合。

[0017] 具体地,所述外壳或外框上设有滑槽或滑轨,所述伸缩件上设有与所述滑槽或滑轨契合的滑块。

[0018] 具体地,所述伸缩件围绕手术机器人等距分布。

[0019] 具体地,所述活动框上有连接件,两个及两个以上的活动框通过所述连接件相互连接。

[0020] 有益效果:

1. 简易便携。代替复杂的机械臂。

[0021] 2. 结构简单,安装、调试简单。需要控制的部件少,系统简单,发生故障少,维修容易。经济性好,减少患者的经济负担。

[0022] 3. 布局灵活。传统手术机器人只有4个以下的机械臂,本发明可以根据需要布局更多的万向关节手术机器人,由多个医生同时完成多个部位的手术。

[0023] 4. 减少万向关节机器人运行时对皮肤的牵扯。

[0024] 除以上所述的本发明解决的技术问题、构成技术方案的技术特征以及由这些技术方案的技术特征所带来的优点外。为使本发明目的、技术方案和有益效果更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明所能解决的其他技术问题、技术方案中包含的其他技术特征以及这些技术特征带来的优点做更为清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

附图说明

[0025] 图 1 是实施例一的球窝关节机器人的使用时的示意图 ;

图2是实施例一的球窝关节的结构示意图;

图3是实施例一的球窝关节内部结构示意图

图4是实施例一中穿刺通道管穿过球窝关节的结构示意图;

图5是实施例一中球窝关节在关节固定装置中偏转的原理示意图;

图6是实施例二中使用伸缩杆连接球窝关节的结构示意图;

图7是实施例二中球窝关节偏转后各伸缩杆的位置变化示意图;

图8是实施例三中三个关节固定装置串联固定的结构示意图；

图9是实施例四中有双环万向节的机器人结构示意图；

图10是实施例四中有双环万向节的机器人内部结构示意图；

图11是实施例四中两个关节固定装置串联固定的结构示意图；

图12是实施例五中有光滑侧面的球窝关节机器人结构示意图。

[0026] 其中：其中：1-球窝关节，2-穿刺通道管，3-手术机器人固定装置，4-机器人臂，5-驱动组件，6-伸缩杆，7-固定套管，8-连接杆

11-球型件，12-球型件通孔，13-关节壳，14-滑轨，15-滑块

31-活动框，32-弹簧，33-支撑杆，34-支撑架，35-固定架，

41-内环，42-外环，43-内环旋转轴，44-外环旋转轴，45-内环驱动组件，46-外环驱动组件。

具体实施方式

[0027] 实施例一

如图1-图3所示，活动框31固定在患者上方，通过弹簧32挠性连接球窝关节1。穿刺通道管2穿过球窝关节1，再穿过腹壁进入腹腔。机器人臂4穿过穿刺通道管2进入腹腔。球窝关节1由球型件11和关节壳13组成，关节壳13上有圆形开口，开口圆直径小于球型件11直径。关节壳13为两对称部分对合组成，对合后将球型件11卡位于关节壳13内，被内部固定的四个对称排列的驱动组件5共同夹住。驱动组件5可以驱动球型件11以其球心旋转。

[0028] 球窝关节1通过弹簧32被固定在圆形的活动框31内，四个弹簧32围绕球型关节1等距分布。活动框31又被支撑杆33和支撑架34固定在手术床旁的固定架35上。固定架35安装在手术室的地板上。也可以采用其他安装形式，包括以横杆、立杆和手术床沿固定滑块组成，安装在手术床上，以及以吊顶的形式安装在患者上方的天花板上。已经充气膨胀起来的腹壁平整且缺少弹性，活动框31也可以粘贴在此时硬实的腹壁上。但是本发明不限于该联结模式。

[0029] 如图4所示，球型件11中央有通孔，穿刺通道管2从通孔中穿过，在球型件11内部的穿刺通道管2上有通孔。机器人臂4穿入穿刺通道管2进入腹腔，经过穿刺通道管2管壁通孔时被球型件11内部的驱动组件5夹住，被驱动组件5驱动后可以相对球型件11前后运动。

[0030] 在腔镜手术中，机器人臂4通过患者皮肤上的穿刺口进入体腔，并以此穿刺口为中心旋转活动。因此腔镜手术要求机器人臂4在围绕球型件11中心旋转的同时还要围绕皮肤穿刺口为中心旋转，两个中心点间隔距离至少为球型件11的半径大小。当机器人臂4旋转时可能产生对患者的皮肤的不必要的损伤，而皮肤的张力也会影响球型件11旋转的精度。为了解决该问题，将球窝关节1通过悬挂弹簧32与活动框31联结，球窝关节1可以在活动框31内活动，从而使机器人臂4可以容易地绕皮肤穿刺口旋转。

[0031] 如图5所示，假想机器人臂4的转动的中心点是腹壁皮下肌肉层，可以预设于穿刺通道管2上的特定位置O点。当球型件11偏转角为零度时，球窝关节1受周围弹簧牵拉，使球型件11的中心位于关节活动框31的中心点A点，直线AO是此时机器人臂4的轴线。当球窝关节1被电动机驱动开始旋转后，机器人臂4轴线AO以O点为旋转点偏转到BO，迫使球型件11移动到B点。在一个实施例中关节活动框31为长方体结构，ABO三点构成一直角三角形，AO比BO

短,A0偏转到B0所产生的位移可以由主机计算后予以位移补偿。在另一个实施例中,关节活动框31是半球结构,A0与B0长度相同或相差很小,A0偏转到B0所产生的位移为0或很小,可以不用补偿位移。

[0032] 实施例二

如图6和图7所示,本实施例与实施例一相似,区别在于活动框31是正方形框,等距安装4个固定套管7做固定件,伸缩杆6穿过固定套管7。伸缩杆6顶端设有方形滑块15,杆体设有伸缩弹簧32。关节壳13上设有滑轨14,与滑块15相契合。

[0033] 球型件11中央有通孔,通孔内安装的驱动组件5用于驱动机器人臂4相对球窝关节1旋转,方形的关节壳13可以避免球型关节1发生旋转。固定套管7可以限制伸缩杆6只能沿其轴线进退。伸缩杆6顶端的滑块15限制滑轨14只能沿着伸缩杆6的轴线进退,和沿着滑块15的开口槽左右运动。滑轨14固定在关节壳13上,限制球窝关节1同步运动,并只能在活动框31内部运动。

[0034] 在另一个非限制实施例中,关节壳13四周设有直线凹槽,伸缩杆6顶端设有与凹槽尺寸相符的方形滑块,可以配合凹槽滑动,并起到限位件的作用。

[0035] 如图7所示,当球窝关节1内部的驱动组件5驱动球型件11旋转时,由于穿刺通道管2被固定在腹壁上,只能发生定点旋转,球窝关节1会围绕穿刺点发生位移。当向左上方位移时,由于活动框31被固定在支架上,球窝关节1会推动上方和左侧的伸缩杆6向活动框31外侧运动,同时牵拉下方和右侧的伸缩杆6向活动框31内侧运动。滑块15沿着伸缩杆6轴向运动时也沿着滑轨14滑动,限制球窝关节1不发生旋转和侧翻。

[0036] 实施例三

如图8所示,本实施例与实施例二相似,区别在于活动框31上有多个连接杆8。四根连接杆8分别穿过三个活动框31上的螺纹接口,将三个活动框31连接成一个整体,再与支撑杆33联结,共用一个落地支架,从而机器人整体上可以构造得紧凑和小巧。在另一个实施例中,活动框31上有滑块,滑块上有可旋转角度的螺纹接口,多个活动框31通过滑块以不同的角度连接成一个整体。

[0037] 实施例四

如图9和图10所示,本实施例与实施例二相似,区别在于本实施例中万向节是有双环结构的万向节。内环41悬挂在外环42上,外环42悬挂在方形的关节外壳13上,关节外壳13四周有滑轨14。内环旋转轴43与外环旋转轴44相互垂直,轴心线的夹角为90度。内环41上穿设有通道管,通道管内穿设机器人臂4。内环旋转轴43与内环驱动组件45连接被其驱动,外环旋转轴44与-外环驱动组件46连接被其驱动。

[0038] 如图11所示,两个具有双环结构万向节的手术机器人通过连接杆8连接成一个整体,再与支撑杆33联结,共用一个落地支架。

[0039] 实施例五

如图12所示,本实施例与实施例二相似,区别在于,本实施例中关节壳13侧面是平面,有润滑涂层,与滑块15可自由滑动,不需要没有滑轨14。滑块15上有突出的限位件,两个相对的滑块15上的限位件位于关节壳13的上表面,另外两个相对的滑块15上的限位件位于关节壳13的下表面。固定套7固定在圆环状的活动框31上,伸缩杆6穿设在固定套7内,被限制只能沿着固定套7的轴线进退。四个限位件将关节壳13的运动限制在一个平面内。

[0040] 实施例六

本实施例与实施例一相似,区别在于,本实施例中活动框31不使用弹簧做伸缩件,而是由柔软的硅胶制成圆形硅胶膜。硅胶膜围绕并挠性连接球型关节1。

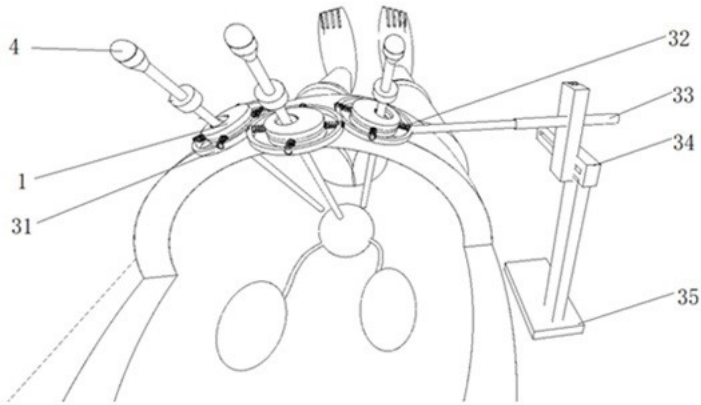


图1

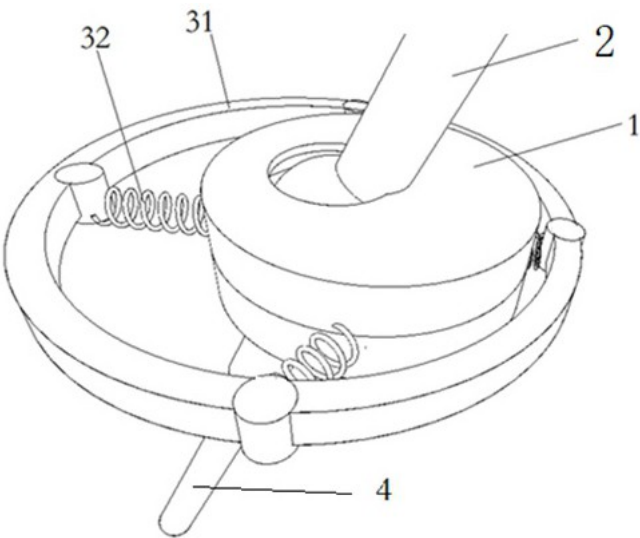


图2

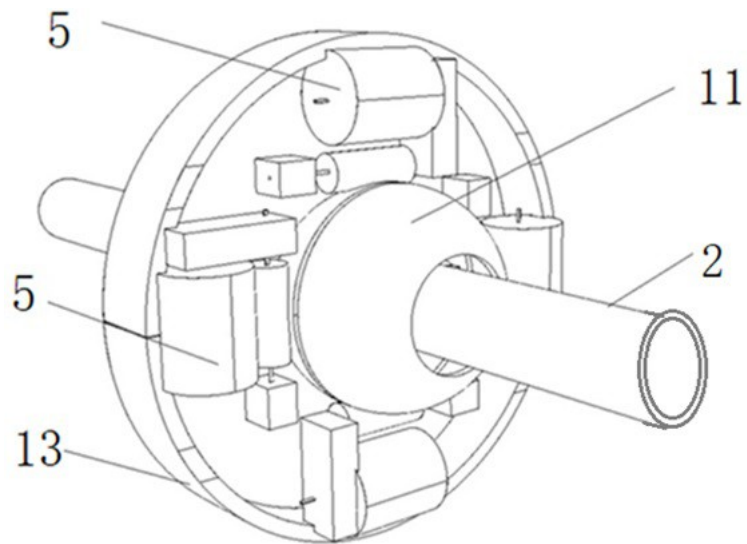


图3

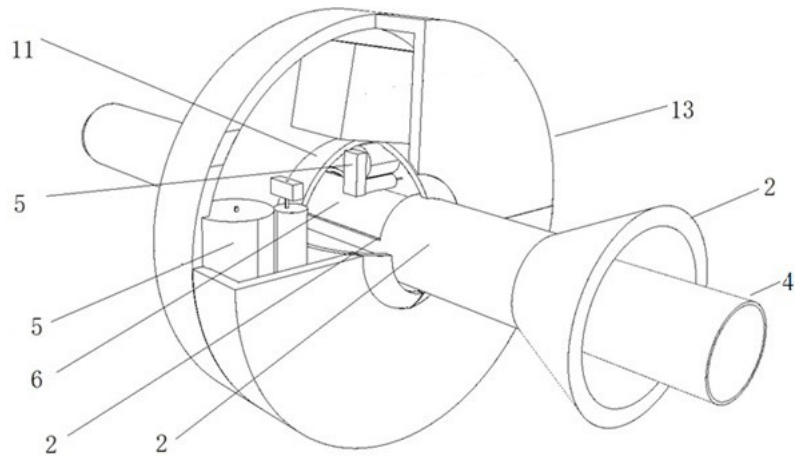


图4

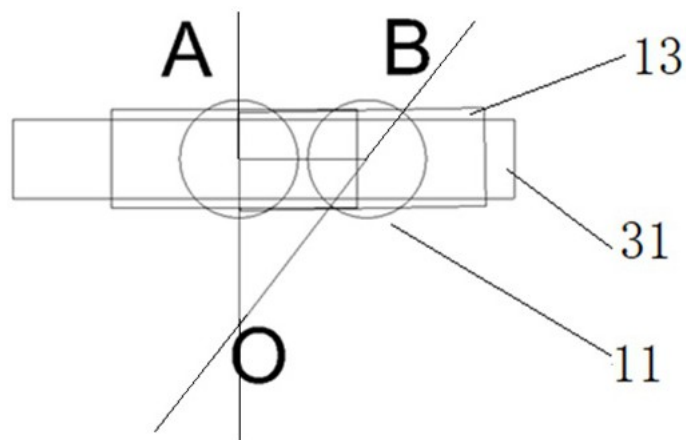


图5

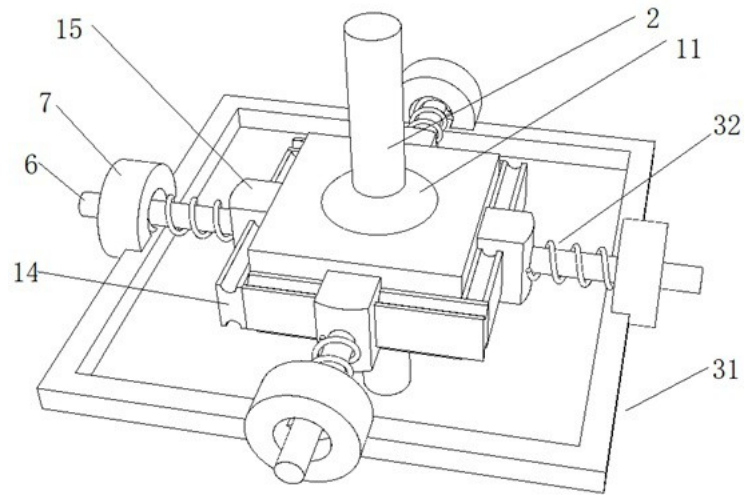


图6

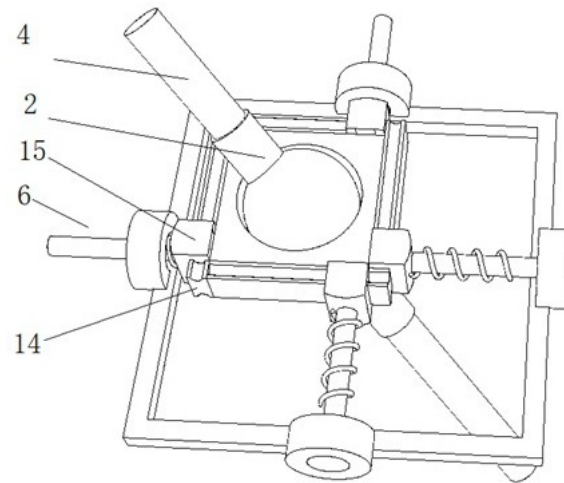


图7

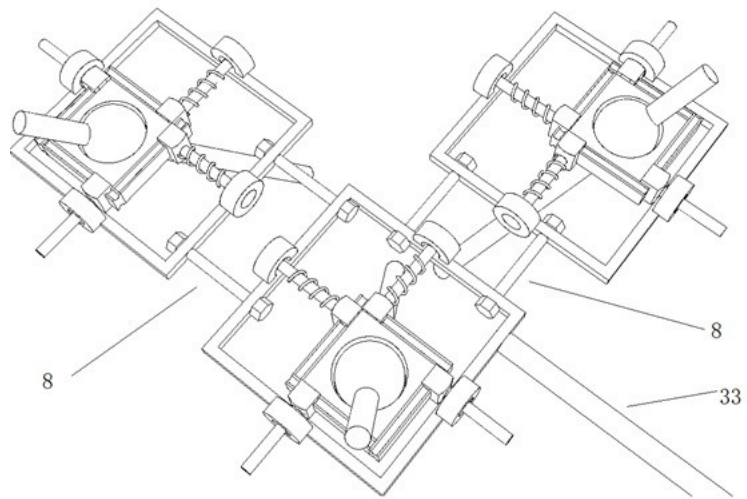


图8

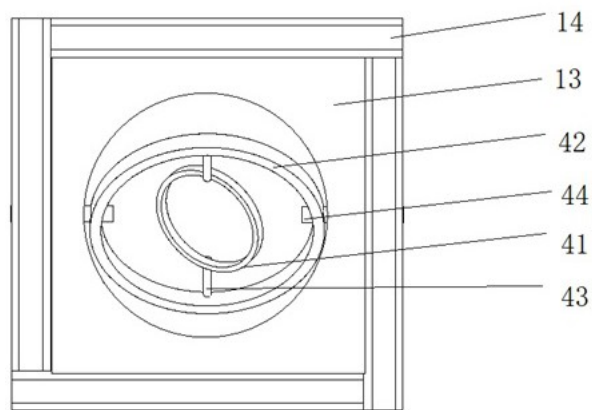


图9

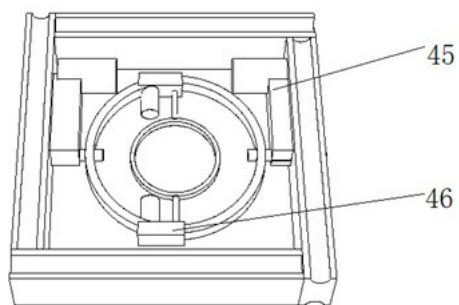


图10

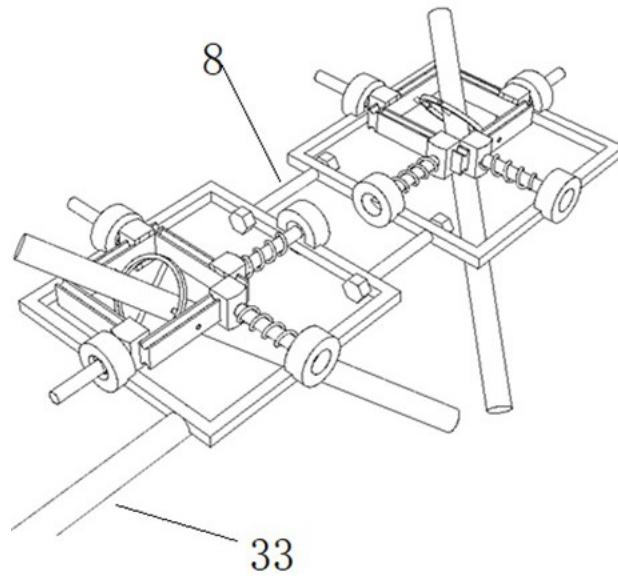


图11

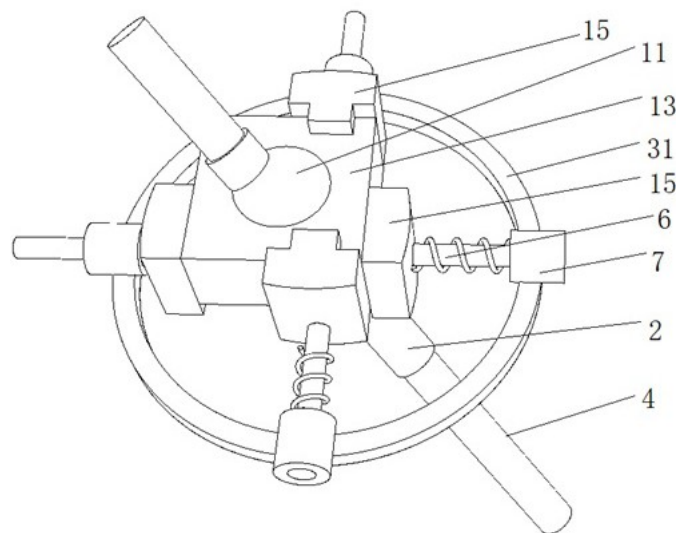


图12

专利名称(译)	一种腹腔镜手术机器人固定装置		
公开(公告)号	CN109171970A	公开(公告)日	2019-01-11
申请号	CN201811152858.4	申请日	2018-09-30
[标]发明人	郑杨 郑兴		
发明人	郑杨 郑兴		
IPC分类号	A61B34/30 A61B17/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B17/00234 A61B34/70 A61B34/76 A61B2034/302		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种腹腔镜手术机器人固定装置，包括活动框。活动框用于连接具有万向关节的手术机器人，活动框上设有伸缩件，伸缩件用于连接所述万向关节，减少具有万向关节机器人运行时对皮肤的牵扯。本发明利用万向关节的三维旋转能力简化了手术机器人及控制装置的结构，提升了手术机器人的便携性及操作性。

