

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年7月29日 (29.07.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/147269 A1

- (51) 国际专利分类号:
A61B 34/30 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/102000
- (22) 国际申请日: 2020年7月15日 (15.07.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010076414.8 2020年1月23日 (23.01.2020) CN
202020149666.4 2020年1月23日 (23.01.2020) CN
- (71) 申请人: 诺创智能医疗科技(杭州)有限公司 (NOAHTRON INTELLIGENCE MEDTECH (HANGZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道江陵路88号2幢3楼342室, Zhejiang 310051 (CN)。
- (72) 发明人: 柳建飞 (LIU, Jianfei); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道江陵路88号2幢3楼342室, Zhejiang 310051 (CN)。 丁立 (DING, Li); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道江陵路88号

2幢3楼342室, Zhejiang 310051 (CN)。 闫泳利 (YAN, Yongli); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道江陵路88号2幢3楼342室, Zhejiang 310051 (CN)。 黄善灯 (HUANG, Shandeng); 中国浙江省杭州市滨江区西兴街道江陵路88号2幢3楼342室, Zhejiang 310051 (CN)。

(74) 代理人: 杭州华进联浙知识产权代理有限公司 (HANGZHOU HUAJIN LIANZHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国浙江省杭州市滨江区滨盛路1508号海亮大厦2104-2105室, Zhejiang 310051 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SURGICAL ROBOTIC ARM AND SURGICAL ROBOT

(54) 发明名称: 手术机械臂及手术机器人

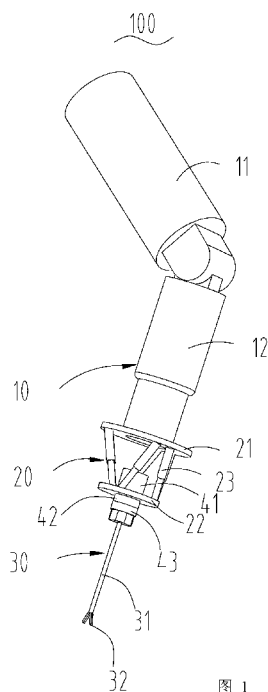
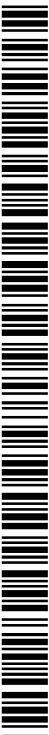


图 1

(57) Abstract: A surgical robotic arm (100), comprising a preoperative positioning assembly (10), an execution assembly (30), and a distal control assembly (20); the execution assembly (30) comprises an execution rod (31) and a surgical instrument (32) which is disposed at one end of the execution rod (31) far from the distal control assembly (20); a rotary driving member (41) and a sensor (42) are provided on the distal control assembly (20); the rotary driving member (41) is connected to one end of the execution rod (31) near to the distal control assembly (20), and may drive the execution rod (31) and the surgical instrument (32) to synchronously rotate along the axial direction of the execution rod (31); and the sensor (42) is connected to the execution rod (31), and is used for detecting the environmental force and/or environmental torque to which the surgical instrument (32) is subjected. In the surgical robotic arm (100), since the execution rod (31) and the surgical instrument (32) are configured to synchronously rotate, a connection cable located in the interior of the execution rod (31) may thus move as a whole, which prevents the disadvantage in traditional structures in which the winding of a connection cable results in a reliable mechanical sensor being unable to be achieved, thereby enabling the environmental force and/or the environmental torque to which the surgical instrument (32) is subjected to be precisely measured by the sensor (42).



WO 2021/147269 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种手术机械臂 (100), 包括术前摆位组件 (10)、执行组件 (30) 以及远心操控组件 (20), 执行组件 (30) 包括执行杆 (31) 及设置于执行杆 (31) 的远离远心操控组件 (20) 一端的手术器具 (32); 远心操控组件 (20) 上设置有转动驱动件 (41) 以及传感器 (42), 转动驱动件 (41) 连接于执行杆 (31) 的靠近远心操控组件 (20) 的一端并能够驱动执行杆 (31) 与手术器具 (32) 沿执行杆 (31) 的轴向同步转动; 传感器 (42) 连接于执行杆 (31) 并用于检测手术器具 (32) 受到的环境力及/或环境力矩。手术机械臂 (100) 由于将执行杆 (31) 与手术器具 (32) 设置为同步转动, 可以使得位于执行杆 (31) 内部的连接线缆以整体的方式运动, 避免了传统结构中连接线缆缠绕导致无法实现可靠力学传感的弊端, 从而使得传感器 (42) 能够实现对手术器具 (32) 所受到的环境力及/或环境力矩的精确测量。

手术机械臂及手术机器人

相关申请

[001] 本申请要求申请日为 2020 年 1 月 23 日，申请号为 202020149666.4，发明名称为“手术机械臂及手术机器人”的中国专利申请的优先权；以及申请日为
5 2020 年 1 月 23 日，申请号为 202010076414.8，发明名称为“手术机械臂及手术机器人”的中国专利申请的优先权；其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[002] 本申请涉及医疗器械技术领域，特别是涉及一种手术机械臂及手术机器人。

10 背景技术

[003] 微创手术的诞生在很大程度上克服了传统外科手术存在的刀口大、出血量大、并发症多以及手术风险大等缺陷。微创手术因为近年来的迅猛发展正逐步获得医务人员与患者的青睐，成为目前医学研究与临床应用的新兴领域。

[004] 通过手术机器人来辅助医生进行微创手术能够使得手术操作更为灵敏与
15 精确。以达芬奇手术机器人为例，达芬奇手术机器人可以将医生的视野放大十倍，同时有效滤除医生的手部颤动，在微创手术领域具有广泛的临床应用。

[005] 适用于手术机器人的手术机械臂需要带动手术器具执行手术操作，而手术器具在使用时需要通过伸入皮肤表面上开设的微小创口来实现达到患者体内。这就要求手术器具以稳定、无颤动的状态将皮肤表面上开设的微小创口作
20 为不动点执行手术操作。而目前的适用于手术机器人的手术机械臂，在临床表现上尚不能完全满足使用要求，尤其是缺少对手术器具所执行的手术操作在力学上的检测，医生无法获取病变组织在手术操作下对手术器具的力学反馈，力学信息的缺失降低了医生在手术操作时的精准度。

发明内容

25 [006] 根据本申请的各种实施例，提供一种手术机械臂，包括术前摆位组件、执行组件以及设置于所述摆位组件与所述执行组件之间的远心操控组件，所述执行组件包括执行杆及设置于所述执行杆相对远离所述远心操控组件一端的手术器具；

[007] 所述远心操控组件上设置有转动驱动件以及传感器，所述转动驱动件连
30 接于所述执行杆中相对靠近所述远心操控组件的一端并能够驱动所述执行杆与所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动；所述传感器连接于所述执行杆并

用于检测所述手术器具受到的环境力及/或环境力矩。

[008] 进一步地，所述远心操控组件包括静平台以及连接于所述静平台并能够相对所述静平台运动的第一动平台；所述静平台连接于所述术前摆位组件，所述第一动平台连接于所述执行杆；

5 [009] 所述传感器安装于所述第一动平台或者所述手术机械臂中相对位于所述第一动平台前端的器件中。

[010] 进一步地，所述转动驱动件安装于所述第一动平台上，所述传感器安装于所述转动驱动件上，所述转动驱动件能够驱动所述传感器、所述执行杆以及所述手术器具均沿所述执行杆的轴向同步转动。

10 [011] 进一步地，所述手术机械臂还包括用于驱动所述手术器具运动的控制驱动件，所述执行杆安装于所述控制驱动件上，所述控制驱动件安装于所述传感器上；所述转动驱动件能够驱动所述传感器、所述控制驱动件、所述执行杆以及所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动；

[012] 所述传感器通过检测所述执行杆以及所述控制驱动件的整体受力状态来获得所述手术器具的环境力及/或环境力矩。

[013] 进一步地，所述手术机械臂还包括连接于所述转动驱动件的安装平台，所述控制驱动件连接于所述传感器，所述传感器安装于所述安装平台上；所述转动驱动件通过驱动所述安装平台转动，来带动所述传感器、控制驱动件、执行杆以及所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动。

20 [014] 进一步地，所述转动驱动件与所述安装平台分别位于所述第一动平台的两侧；所述第一动平台上开设有避让孔；所述转动驱动件伸入所述避让孔内并连接于所述安装平台。

[015] 进一步地，所述第一动平台与所述静平台之间设置有多个第一伸缩元件，每个所述第一伸缩元件的两端均分别转动连接于所述静平台与所述第一动平台；所述第一伸缩元件与所述第一动平台之间的各转动连接点均相互间隔设置；且所述第一伸缩元件与所述静平台之间的各转动连接点也均相互间隔设置。

[016] 进一步地，所述第一伸缩元件与所述第一动平台的各转动连接点之间以就近的方式两两成对，每一组同对的两个转动连接点与所述第一动平台的中心之间均对应形成一个第一夹角，各所述第一夹角之间的大小相等。

30 [017] 进一步地，所述第一夹角的角范围度为 15° 至 60° 。

[018] 进一步地，所述第一伸缩元件与所述静平台之间的各转动连接点之间以就近的方式两两成对，每一组同对的两个转动连接点与所述静平台的中心之间均对应形成一个第二夹角，各所述第二夹角之间的大小相等。

[019] 进一步地，所述第二夹角的角度范围为 60° 至 105° 。

[020] 进一步地，所述控制驱动件的数量至少为三个；其中，两个所述控制驱动件用于控制所述手术器具朝交错的两个不同方向摆动，余下的一个所述控制驱动件用于控制所述手术器具张开与闭合。

5 [021] 进一步地，三个所述控制驱动件的中心之间围设形成等边三角形，且所述执行杆的轴向穿过所述等边三角形的中心。

[022] 本申请提供的手术机械臂由于将执行杆与手术器具设置为同步转动，可以使得位于执行杆内部的连接线缆将以整体的方式运动，避免了传统结构中连接线缆缠绕导致无法实现可靠力学传感器的弊端，从而使得传感器能够实现对
10 手术器具所受到的环境力及/或环境力矩的精确测量。

[023] 本申请还提供一种手术机器人，包括手术机械臂，所述手术机械臂为上述任意一项所述的手术机械臂。

[024] 本申请提供的手术机器人，通过采用上述的手术机械臂能够实现对手术器具作用在人体组织上的力学反馈的检测，为医生的手术操作提供力学数据的
15 反馈，从而增加了医生与人体组织的信息交互，本申请提供的手术机器人具有广泛的应用前景。

附图说明

[025] 为了更好地描述和说明这里公开的那些的实施例和/或示例，可以参考一幅或多幅附图。用于描述附图的附加细节或示例不应当被认为是对所公开的、
20 目前描述的实施例和/或示例以及目前理解的这些的最佳模式中的任何一者的范围的限制。

[026] 图 1 为本申请第一个实施方式中的手术机械臂的结构示意图。

[027] 图 2 为图 1 所示远心操控组件的结构示意图。

[028] 图 3 为图 1 所示手术机械臂中部分元件的框图结构示意图。

25 [029] 图 4 为图 1 所示远心操控组件在俯视视角下的结构示意图。

具体实施方式

[030] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范
30 围。

[031] 需要说明的是，当组件被称为“装设于”另一个组件，它可以直接装设在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件，它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“固定于”另一个组件，它可以是直接固定在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。

[032] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在限制本申请。本文所使用的术语“或/及”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[033] 请参阅图 1，图 1 为本申请第一个实施方式中的手术机械臂 100 的结构示意图。

[034] 本申请提供一种手术机械臂 100，其用于达芬奇手术机器人中。本实施方式中，手术机械臂 100 用于协助医生通过微创的方法实施复杂的外科手术。可以理解，在其他实施方式中，手术机械臂 100 还可以应用于其他医疗器械中以协助医生进行外科手术。

[035] 达芬奇手术机器人通常包括操作组件（图未示）、手术机械臂 100 以及图像处理设备（图未示），操作组件供医生进行主动控制操作，操作组件与手术机械臂 100 耦合并能够将医生的主动控制操作传递至手术机械臂 100 处；手术机械臂 100 能够响应操作组件上的医生控制操作，并对应执行随动手术动作从而对患者进行微创手术，手术机械臂 100 的运动轨迹及手术过程能够通过内窥镜传递至图像处理设备中；图像处理设备能够实时呈现内窥镜窥视的画面，还能够将内窥镜窥视的画面放大，使得医生的手术视野更加清晰。

[036] 操作组件通常包括主控制器（图未示）及脚踏板控制器（图未示），主控制器耦合于手术机械臂 100 并与手术机械臂 100 同步运动，医生通过主控制器控制手术机械臂 100 进行定位，并通过脚踏板控制器启闭手术机械臂 100 的工作状态。主控制器不仅能够滤除医生手部的微颤动，还能够同比缩小医生手部的移动距离，配合图像处理设备中放大的内窥镜画面，能够大幅提高医生眼手协调的程度，从而保证手术精确度。

[037] 图像处理设备耦合于内窥镜，能够实时呈现内窥镜窥视的画面，并且在必要时可以放大内窥镜窥视的画面，放大倍数可以根据不同手术需求进行调整。可以理解的是，当调整内窥镜放大倍数后，医生可以同步调整主控制器中医生手部移动距离在同比缩小时的倍数，使得内窥镜的放大倍数与主控制器同比缩小时的倍数相适，最大程度保证医生眼手协调的程度，提高手术的精准度。

[038] 内窥镜至少具有照明功能及图像采集功能。内窥镜可以为三维镜头，以与人眼直视时的画面保持基本一致；同时内窥镜选用三维镜头所拍摄出的画面清晰度高，能够供图像处理设备进行后续放大处理。

5 [039] 本申请提供的手术机械臂 100 包括术前摆位组件 10、远心操控组件 20 及执行组件 30，远心操控组件 20 设置于术前摆位组件 10 与执行组件 30 之间；术前摆位组件 10 用于将执行组件 30 大致移动到靠近病灶处的位置；远心操控组件 20 用于控制执行组件 30 小幅度范围内运动；执行组件 30 用于执行手术操作。

10 [040] 具体地，术前摆位组件 10 能够驱动执行组件 30 进行大范围的位置调节。术前摆位组件 10 包括至少一个移动臂 11 及/或至少一个伸缩臂 12，移动臂 11 具有两个自由度，能够带动执行组件 30 进行平移及旋转；伸缩臂 12 具有一个自由度，能够带动执行组件 30 进行平移。

[041] 远心操控组件 20 能够驱动执行组件 30 以远心不动点为摆动中心进行细微的位置调整。通常，远心操控组件 20 同时具有多个自由度，能够带动执行组件 30 进行灵活的手术操作。

15 [042] 执行组件 30 包括手术器具 32，手术器具 32 位于执行组件 30 的端部，手术器具 32 能够通过自身的摆动、转动等动作进行微移动，以执行手术操作。手术器具 32 可以是电刀、镊、夹或钩，也可以是其他手术器械，在此不一一赘述。手术器具 32 通常为可拆卸地安装于执行组件 30 的端部，根据不同手术需要，或者根据同一台手术的不同手术阶段的需要，能够更换不同的手术器具 32 以完
20 成不同的手术操作。

[043] 适用于手术机器人的手术机械臂需要带动手术器具执行手术操作，而手术器具在使用时需要通过伸入皮肤表面上开设的微小创口来实现到达患者体内。这就要求手术器具以稳定、无颤动的状态将皮肤表面上开设的微小创口作为不动点执行手术操作。而目前的适用于手术机器人的手术机械臂，在临床表现上尚不能完全满足使用要求，尤其是缺少对手术器具所执行的手术操作在力学上的检测，医生无法获取病变组织在手术操作下对手术器具的力学反馈，力学信息的缺失降低了医生在手术操作时的精准度。

25 [044] 本申请提供的手术机械臂 100，通过设置整体同步转动的执行组件 30 避免了手术机械臂内的钢带缠绕，能够实现对手术器具 32 上的力学信息的精确测量。

30 [045] 具体地，执行组件 30 包括执行杆 31，执行杆 31 的内部中空并连接于手术器具 32；手术器具 32 位于执行杆 31 中相对远离远心操控组件 20 的一端上。手术机械臂 100 还包括转动驱动件 41，转动驱动件 41 设置在远心操控组件 20

上；转动驱动件 41 连接于执行杆 31 并能够驱动执行杆 31 与手术器具 32 以整体运动的形式沿执行杆 31 的轴向同步转动。

[046] 手术机械臂 100 还包括传感器 42，传感器 42 连接于执行杆 31 并用于检测手术器具 32 所受到的环境力及/或环境力矩。

5 [047] 需要额外说明的是，传感器 42 与执行杆 31 之间的相互连接，既可以是二者之间的直接接触，也即执行杆 31 直接接触于传感器 42 的测量面上；也可以是传感器 42 与执行杆 31 之间的间接接触，也即执行杆 31 连接于中间过渡元件，该中间过渡元件再直接接触于传感器 42 的测量面上，从而形成执行杆 31 连接于传感器 42。

10 [048] 同样需要解释的是，本文所称的手术器具 32 所受到的环境力及/或环境力矩，是外部环境作用在手术器具 32 上的力及/或力矩，例如手术器具 32 在夹持时组织提供的反作用力等等；当具有多个力耦合在手术器具 32 上并形成力矩作用时，手术器具 32 将同时受到环境力与环境力矩的作用。

[049] 本实施方式中，传感器 42 为六轴力与力矩传感器，此时传感器 42 能够
15 同步感测位于自身测量面上的手术器具 32 所受到的环境力及/或环境力矩。可以理解，当仅需要测量手术器具 32 所受到的环境力时，传感器 42 可以选择为力传感器；当仅需要测量手术器具 32 所受到的环境力矩时，传感器 42 可以选择为力矩传感器。

[050] 由于执行杆 31 与手术器具 32 的同步转动，位于执行杆 31 内部的连接
20 线缆（图未示）将以整体的方式运动，避免了传统结构中连接线缆缠绕导致无法实现可靠力学传感器的弊端，从而使得传感器 42 能够实现对手术器具 32 所受到的环境力及/或环境力矩的精确测量。

[051] 请一并参阅图 2，图 2 为图 1 所示远心操控组件 20 的结构示意图。远心
25 操控组件 20 包括静平台 21、第一动平台 22 以及设置于静平台 21 与第一动平台 22 之间的多个第一伸缩元件 23，静平台 21 相对远离第一动平台 22 的一侧固定连接于术前摆位组件 10，第一动平台 22 相对远离静平台 21 的一侧固定连接于执行组件 30，每个第一伸缩元件 23 的两端均分别转动连接于静平台 21 与第一动平台 22；执行组件 30 具有预设的远心不动点，多个第一伸缩元件 23 之间的协调伸缩能够控制第一动平台 22 相对静平台 21 运动并带动执行组件 30 伸缩及
30 摆动，执行组件 30 的摆动中心为远心不动点，且执行组件 30 的伸缩路径穿过远心不动点。

[052] 如此设置，术前摆位组件 10 只需承担大致移动执行组件 30 的功能，而远心操控组件 20 实现对执行组件 30 的精准控制。因此术前摆位组件 10 中定位

单元的数量能够相应的减少，从而减少多个定位单元误差和响应时长的累积，以提高手术的精度。

[053] 其次，远心操控组件 20 中多个第一伸缩元件 23 是并联设置而非串联设置，多个第一伸缩元件 23 的误差不仅不会累积传递，还可能存在相互抵消的现象。另外，由于每一个第一伸缩元件 23 之间均为独立驱动，多个第一伸缩元件 23 的响应时长不会累积传递。因此通过远心操控组件 20 实现对执行组件 30 的精准控制能够减小手术中的位移误差和缩短响应时长。

[054] 另一方面，由于远心操控组件 20 对执行组件 30 控制精度的提高，在与传统的达芬奇手术机器人相同精度的条件下，执行组件 30 能够承载的载荷更大，因此能够完成更加复杂的手术。另外，执行组件 30 在进行手术操作时，能够以远心不动点为摆动中心进行摆动，因此只需在患者皮肤表面开设一个微小的创口用于供执行组件 30 穿过即可，患者的创口小，术后恢复快。

[055] 第一伸缩元件 23 优选为电缸。作为优选，为了使得手术机械臂 100 向小型化发展，电缸为小型电缸，只要能够实现带动手术中的负载运动即可。

[056] 本实施方式中的传感器 42 安装在第一动平台 22 上或者安装在手术机械臂 100 中相对位于第一动平台 22 前端的器件中。

[057] 需要说明的是，传感器 42 安装在手术机械臂 100 中相对位于第一动平台 22 前端的器件中，指的是传感器 42 的安装位置位于第一动平台 22 相对远离术前摆位组件 10 的一侧，也即传感器 42 可以安装在执行杆 31 的杆体上或者直接安装在手术器具 32 上。

[058] 此时的传感器 42 相对手术器具 32，不会受到第一伸缩元件 23 伸缩时的绕动干扰，在测量时的精确度有了极大的提高。

[059] 请一并参阅图 3，图 3 为图 1 所示手术机械臂 100 中部分元件的框图结构示意图。转动驱动件 41 安装在第一动平台 22 上，传感器 42 安装在转动驱动件 41，此时转动驱动件 41 能够驱动传感器 42、执行杆 31 以及手术器具 32 均沿执行杆 31 的轴向相对第一动平台 22 同步转动。

[060] 转动驱动件 41 与传感器 42 选择安装在第一动平台 22 上，能够为转动驱动件 41 与传感器 42 的安装提供极大的便利，相比于传感器 42 安装在手术机械臂 100 中相对位于第一动平台 22 前端的器件的方案，在安装精度上有了极大的降低。

[061] 进一步地，手术机械臂 100 还包括用于驱动手术器具 32 运动的控制驱动件 43，控制驱动件 43 用于控制手术器具 32 进行摆动或者咬合运动；此时执行杆 31 安装在控制驱动件 43 上，控制驱动件 43 安装在传感器 42 上；转动驱动

件 41 在驱动执行杆 31 以及手术器具 32 沿执行杆 31 的轴向同步转动时，控制驱动件 43 将与驱动执行杆 31 以及手术器具 32 同步进行转动。

[062] 此时的传感器 42 通过检测执行杆 31 以及控制驱动件 43 所形成的整体的力学状态，来检测手术器具 32 受到的环境力及/或环境力矩。

- 5 [063] 如此设置，控制驱动件 43 与传感器 42 的同步转动将极大的有利于传感器 42 的安装要求，传感器 42 无需进行精准定位，仅需要保证传感器 42 与控制驱动件 43 在测量面上的耦合即可，相比于传感器 42 与执行杆 31 的耦合极大的减少了对装配的精度要求。

- 10 [064] 进一步地，手术机械臂 100 还包括安装平台 50，控制驱动件 43 连接于传感器 42，传感器固定安装在安装平台 50 上；此时转动驱动件 41 连接于安装平台 50 并能够驱动安装平台 50 转动，从而带动安装传感器 42、控制驱动件 43、执行杆 31 以及手术器具 32 以整体运动的方式沿执行杆 31 的轴向同步转动。

[065] 此时，安装平台 50 将提供传感器 42 在安装上的巨大便利，有利于安装时便捷性的提升。

- 15 [066] 进一步地，转动驱动件 41 与安装平台 50 分别位于第一动平台 22 的两侧。此时转动驱动件 41 与安装平台 50 能够分设在第一动平台 22 的两个侧面上，有利于第一动平台 22 在运动过程中的重心保持，对运动稳定性是巨大的提升。

- [067] 当然，在其他的实施方式中，转动驱动件 41 也可以与安装平台 50 位于第一动平台 22 的同一侧，也即安装平台 50 安装在转动驱动件 41 上，转动驱动
20 件 41 再安装在第一动平台 22 上。

[068] 进一步地，第一动平台 22 上开设有避让孔（图未示），转动驱动件 41 为电机，转动驱动件 41 的电机轴伸入避让孔内部并连接于安装平台 50，从而实现转动驱动件 41 对安装平台 50 的转动驱动。

- 25 [069] 进一步地，控制驱动件 43 的数量至少为三个，该三个控制驱动件 43 中的两个，用于控制手术器具 32 朝向交错的两个不同方向偏转（摆动），也即这两个控制驱动件 43 为手术器具 32 进行摆动运动的控制元件；该三个控制驱动件 43 中的一个，用于控制手术器具 32 进行张开与闭合。

- [070] 进一步地，三个控制驱动件 43 之间以等边三角形的方式排布，也即三个控制驱动件 43 的各个中心之间围设形成等边三角形，且执行杆 31 的轴向穿过
30 该等边三角形的中心。

[071] 此时三个控制驱动件 43 将以执行杆 31 的轴向为中心进行排布设置，三者之间的位置分布设计使得在运动过程中的动平衡性能能够被保持。

[072] 为了提高手术机械臂 100 的稳定性，在本申请的一个实施方式中，各第

一伸缩元件 23 与第一动平台 22 之间的多个转动连接点 24 共圆设置，各第一伸缩元件 23 与静平台 21 之间的转动连接点 24 共圆设置；位于静平台 21 上的转动连接点 24 所围设形成的圆形直径，是位于第一动平台 22 上的转动连接点 24 所围设形成的圆形直径的 1 倍至 2 倍。

5 [073] 如此设置，第一动平台 22 在相对静平台 21 运动的过程中具有较小的颤动，各个第一伸缩元件 23 之间的误差总量能够相互弥补，从而使得手术机械臂 100 的稳定性提升。

[074] 可以理解的是，静平台 21 及第一动平台 22 沿径向方向的截面可以是圆形，也可以是多边形，还可以是其他不规则形状，只要满足各第一伸缩元件 23
10 的多个转动连接点 24 在静平台 21 及第一动平台 22 上共圆设置即可。

[075] 为了进一步提高手术机械臂 100 的稳定性，在本申请的一个实施方式中，位于静平台 21 上的转动连接点 24 所围设形成的圆形直径，是位于第一动平台 22 上的转动连接点 24 所围设形成的圆形直径的 1.7 倍。

[076] 如此设置，第一动平台 22 在相对静平台 21 运动的过程中具有最小的颤
15 动，同时可以相对压缩第一动平台 22 与静平台 21 所占用的空间体积，在结构轻量化与高性能之间具有最为平衡的结合性。

[077] 为了实现第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 及静平台 21 之间的转动连接，在本申请的一个实施方式中，第一伸缩元件 23 的两端分别设置有球铰接头与虎克铰链接头 241；第一伸缩元件 23 通过球铰接头连接至静平台 21 与第一动平台
20 22 中的一者，并通过虎克铰链接头 241 连接至静平台 21 与第一动平台 22 中的另一者。

[078] 如此设置，第一伸缩元件 23 的两端能够分别与第一动平台 22 以及静平台 21 实现转动连接，第一伸缩元件 23 的连接性能较佳。其作动原理为：球铰接头具有三个自由度，虎克铰链接头 241 具有两个自由度，球铰接头与虎克铰
25 接头 241 分别设置在第一伸缩元件 23 的两端，使得第一动平台 22 能够实现六个自由度的运动。

[079] 为了在实现第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 及静平台 21 之间转动连接的基础上兼顾成本，在本申请的一个实施方式中，手术机械臂 100 还包括缸套 242，缸套 242 套设并转动连接于第一伸缩元件 23；缸套 242 在相对远离第一伸
30 缩元件 23 的一端以及第一伸缩元件 23 在相对远离缸套 242 的一端上，分别设置有虎克铰链接头 241；缸套 242 与第一伸缩元件 23 中的一者，通过对应的虎克铰链接头 241 连接至第一动平台 22；缸套 242 与第一伸缩元件 23 中的另一者，通过对应的虎克铰链接头 241 连接至静平台 21。

[080] 如此设置，第一伸缩元件 23 可以通过制造难度较低、成本低廉的虎克铰链接头 241 便实现第一动平台 22 与静平台 21 之间的动力传输，无需设置造价高昂、容易损坏的球铰接头，具有较佳的性价比优势。其作动原理为：第一伸缩元件 23 两端的虎克铰接头 241 均具有两个自由度，缸套 242 具有一个自由度，更够实现第一伸缩元件 23 在轴向上的伸缩运动，使得第一动平台 22 能够实现六个自由度的运动。

[081] 可以理解的是，在其他实施方式中，也可以采用其他的接头以实现第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 及静平台 21 之间的连接，只要能够使第一动平台 22 具有一定的自由度，能够带动执行组件 30 完成手术操作即可。

[082] 为了提高手术机械臂 100 的运动稳定性，在本申请的一个实施方式中，第一伸缩元件 23 的数量为六个，第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 之间的各转动连接点 24 均相互间隔设置；且第一伸缩元件 23 与静平台 21 之间的各转动连接点 24 也均相互间隔设置。

[083] 如此设置，通过采用间隔式的转动连接点 24 的分布形式，减少了各个第一伸缩元件 23 之间的颤动干扰，能够进一步提升手术机械臂 100 的运动稳定性。此外，六个第一伸缩元件 23 在带动第一动平台 22 运动时，既能够实现第一动平台 22 多方位全面的运动，又不会产生过于冗余的运动学解析拖慢计算速度。

[084] 可以理解的是，在其他实施方式中，第一伸缩元件 23 的数量也可以是三个、四个、五个，甚至更多个，只要使得第一动平台 22 能够带动执行组件 30 完成手术操作即可。

[085] 请一并参阅图 4，图 4 为图 1 所示远心操控组件 20 在俯视视角下的结构示意图。为了进一步提高手术机械臂 100 的运动稳定性，同时便于实现运动学解析，在本申请的一个实施方式中，第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 之间的各转动连接点 24 之间以就近的方式两两成对；并且每一组同对的两个转动连接点 24 与所述第一动平台 22 的中心之间均对应形成一个第一夹角 α ，各第一夹角 α 之间的大小均相等。

[086] 第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 之间存在六个转动连接点 24，分别标记为 M_1 至 M_6 ；这六个转动连接点 24 以就近组合的方式，也即距离最近的两个转动连接点 24 配合一对，形成 M_1 与 M_2 、 M_3 与 M_4 、 M_5 与 M_6 的三组配对关系。每个配对关系之间，也即每两个转动连接点 24 均与第一动平台 22 的中心形成第一夹角 α ，并且三个第一夹角 α 的角度相等。

[087] 此时第一伸缩元件 23 将在第一动平台 22 上形成对称分布，有利于手术机械臂 100 运动稳定性的提升。

[088] 优选地，第一夹角 α 的角度范围为 15° 至 60° 。此时第一伸缩元件 23 与第一动平台 22 的各个转动连接点 24 之间的夹角范围处在较佳的区间内，不仅有利于保证运动稳定性，也可以通过相对适宜的夹角范围便于实现对各个第一伸缩元件 23 的伸缩量运动解析。

5 [089] 为了进一步提高手术机械臂 100 的运动稳定性，第一伸缩元件 23 与静平台 21 之间的各转动连接点 24 之间以就近的方式两两成对；同一对的两个转动连接点 24 与静平台 21 的中心之间对应形成第二夹角 β ，各第二夹角 β 之间的大小相等。

[090] 第一伸缩元件 23 与静平台 21 之间存在六个转动连接点 24，分别标记为
10 S_1 至 S_6 ；这六个转动连接点 24 以就近组合的方式，也即距离最近的两个转动连接点 24 配合一对，形成 S_1 与 S_2 、 S_3 与 S_4 、 S_5 与 S_6 的三组配对关系。每个配对关系之间，也即每两个转动连接点 24 均与静平台 21 的中心形成第二夹角 β ，并且三个第二夹角 β 的角度相等。

[091] 此时第一伸缩元件 23 将在静平台 21 上形成对称分布，有利于手术机械
15 臂 100 运动稳定性的提升。

[092] 优选地，第二夹角 β 的角度范围为 60° 至 105° 。

[093] 此时第一伸缩元件 23 与静平台 21 的各个转动连接点 24 之间的夹角范围处在较佳的区间内，不仅有利于保证运动稳定性，也可以通过相对适宜的夹角范围便于实现对各个第一伸缩元件 23 的伸缩量运动解析。

20 [094] 优选地，第一伸缩元件 23 在静平台 21 上的各转动连接点 24 的成对方式与对应的第一伸缩元件 23 在第一动平台 22 上的各转动连接点 24 的成对方式错开，也即，在第一伸缩元件 23 在静平台 21 上的同一对转动连接点 24 与对应的第一伸缩元件 23 在第一动平台 22 上的两个转动连接点 24 不成对。

[095] 本申请还提供一种手术机器人，包括上述的手术机械臂 100。本申请提供
25 的手术机器人，通过采用上述的手术机械臂 100 能够实现对手术器具 32 作用在人体组织上的力学反馈的检测，为医生的手术操作提供力学数据的反馈，从而增加了医生与人体组织的信息交互，本申请提供的手术机器人具有广泛的应用前景。

[096] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未
30 对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[097] 本技术领域的普通技术人员应当认识到，以上的实施方式仅是用来说明本申请，而并非用作为对本申请的限定，只要在本申请的实质精神范围内，对

以上实施方式所作的适当改变和变化都落在本申请要求保护的范围内。

权利要求

1、一种手术机械臂，其特征在于，包括术前摆位组件、执行组件以及设置于所述术前摆位组件与所述执行组件之间的远心操控组件，所述执行组件包括执行杆及设置于所述执行杆相对远离所述远心操控组件一端的手术器具；

5 所述远心操控组件上设置有转动驱动件以及传感器，所述转动驱动件连接于所述执行杆中相对靠近所述远心操控组件的一端并能够驱动所述执行杆与所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动；所述传感器设置于所述执行杆与所述远心操控组件之间，并用于检测所述手术器具受到的环境力及/或环境力矩。

2、如权利要求 1 所述的手术机械臂，其特征在于，所述远心操控组件包括静平台以及连接于所述静平台并能够相对所述静平台运动的第一动平台；所述静平台连接于所述术前摆位组件，所述第一动平台连接于所述执行杆；

所述传感器安装于所述第一动平台或者所述手术机械臂中相对位于所述第一动平台前端的器件中。

3、如权利要求 2 所述的手术机械臂，其特征在于，所述转动驱动件安装于所述第一动平台上，所述传感器安装于所述转动驱动件上，所述转动驱动件能够驱动所述传感器、所述执行杆以及所述手术器具均沿所述执行杆的轴向同步转动。

4、如权利要求 3 所述的手术机械臂，其特征在于，所述手术机械臂还包括用于驱动所述手术器具运动的控制驱动件，所述执行杆安装于所述控制驱动件上，所述控制驱动件安装于所述传感器上；所述转动驱动件能够驱动所述传感器、所述控制驱动件、所述执行杆以及所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动；

所述传感器通过检测所述执行杆以及所述控制驱动件的整体受力状态来获得所述手术器具的环境力及/或环境力矩。

5、如权利要求 4 所述的手术机械臂，其特征在于，所述手术机械臂还包括连接于所述转动驱动件的安装平台，所述控制驱动件连接于所述传感器，所述传感器安装于所述安装平台上；所述转动驱动件通过驱动所述安装平台转动，来带动所述传感器、控制驱动件、执行杆以及所述手术器具沿所述执行杆的轴向同步转动。

6、如权利要求 5 所述的手术机械臂，其特征在于，所述转动驱动件与所述安装平台分别位于所述第一动平台的两侧；所述第一动平台上开设有避让孔；所述转动驱动件伸入所述避让孔内并连接于所述安装平台。

7、如权利要求 2 所述的手术机械臂，其特征在于，所述第一动平台与所述静平台之间设置有多个第一伸缩元件，每个所述第一伸缩元件的两端均分别转动连接于所述静平台与所述第一动平台；所述第一伸缩元件与所述第一动平台之间的各转动连接点均相互间隔设置；且所述第一伸缩元件与所述静平台之间的各转动连接点也均相互间隔设置。

8、如权利要求 7 所述的手术机械臂，其特征在于，所述第一伸缩元件与所述第一动平台的各转动连接点之间以就近的方式两两成对，每一组同对的两个转动连接点与所述第一动平台的中心之间均对应形成一个第一夹角，各所述第一夹角之间的大小相等。

9、如权利要求 8 所述的手术机械臂，其特征在于，所述第一夹角的角度范围为 15° 至 60° 。

10、如权利要求 9 所述的手术机械臂，其特征在于，所述第一伸缩元件与所述静平台之间的各转动连接点之间以就近的方式两两成对，每一组同对的两个转动连接点与所述静平台的中心之间均对应形成一个第二夹角，各所述第二夹角之间的大小相等。

11、如权利要求 10 所述的手术机械臂，其特征在于，所述第二夹角的角度范围为 60° 至 105° 。

12、如权利要求 4 所述的手术机械臂，其特征在于，所述控制驱动件的数量至少为三个；其中，两个所述控制驱动件用于控制所述手术器具朝交错的两个不同方向摆动，余下的一个所述控制驱动件用于控制所述手术器具张开与闭合。

13、如权利要求 12 所述的手术机械臂，其特征在于，三个所述控制驱动件的中心之间围设形成等边三角形，且所述执行杆的轴向穿过所述等边三角形的中心。

14、一种手术机器人，包括手术机械臂，其特征在于，所述手术机械臂为权利要求 1 至 13 任意一项所述的手术机械臂。

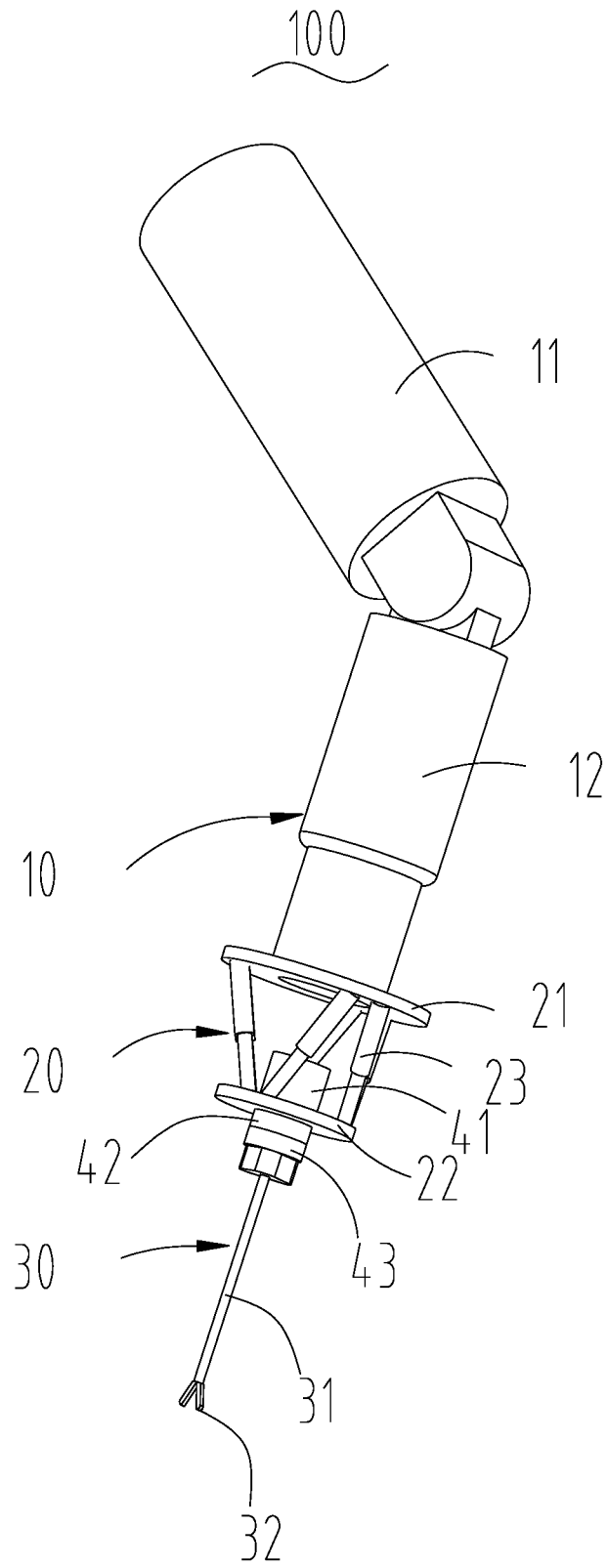


图 1

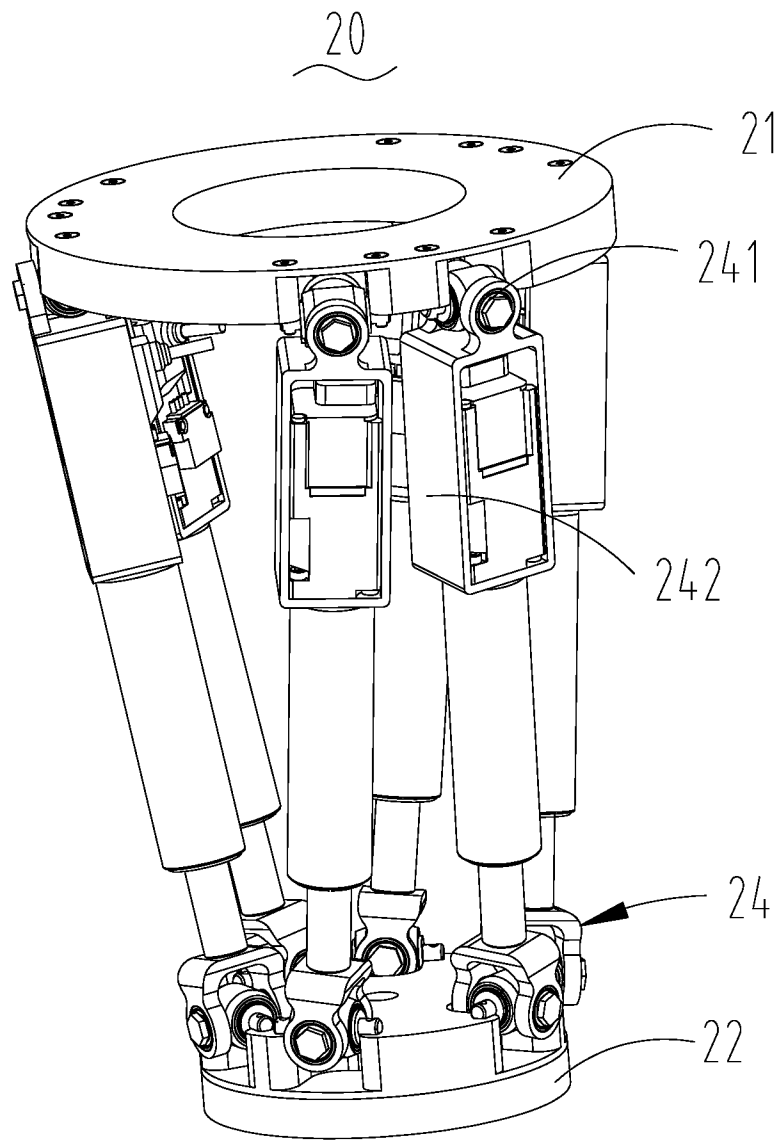


图 2

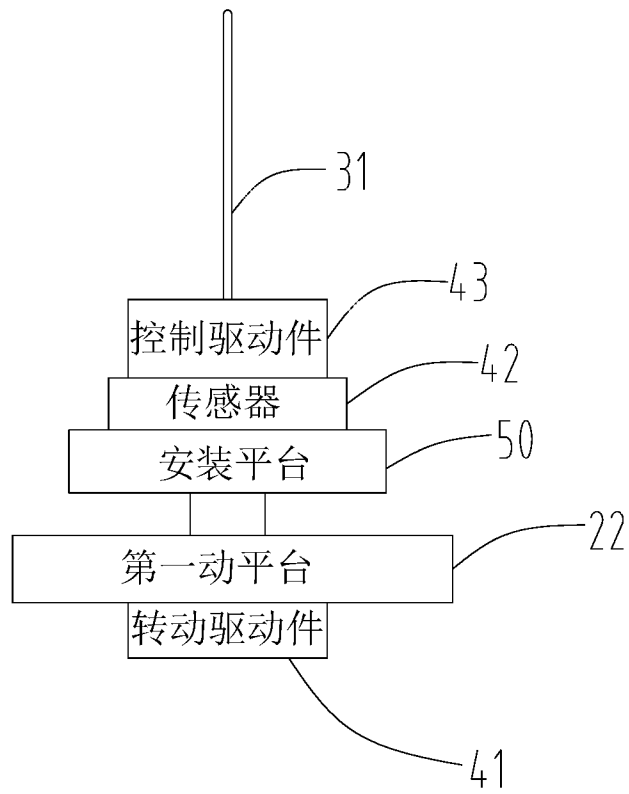


图 3

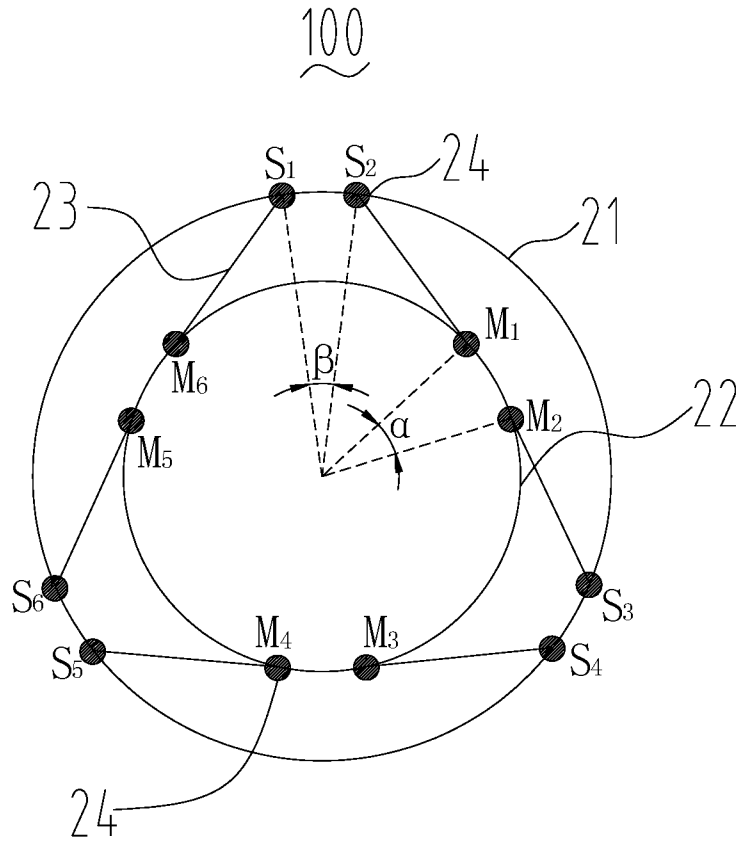


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/102000

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 34/30(2016.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B34/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 诺创, 闫泳利, 柳建飞, 黄善灯, 丁立, 机器人, 机械臂, 机械手, 机械, 机器, 手术, 操纵, 控制, 力, 杆, 臂, 测, 传感, 驱动, 旋转, 转动, stress??. robot+, surgery, mechanical, detect+, tur???, arm?, rotat???, rod?, surgical, operat+, force?, measur+, sens+, pressure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111134847 A (NORCHANT INTELLIGENT MEDICAL TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 12 May 2020 (2020-05-12) description, paragraphs [0042]-[0072], and figures 3-4	1-8, 12-14
PX	CN 111329581 A (NORCHANT INTELLIGENT MEDICAL TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 26 June 2020 (2020-06-26) description, paragraphs [0086]-[0090], and figures 1-3	1-3, 7, 14
PX	CN 111227940 A (NORCHANT INTELLIGENT MEDICAL TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) claims 1-14, description paragraphs [0006]-[0095], figures 1-4	1-14
PX	CN 111227944 A (NORCHANT INTELLIGENT MEDICAL TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) description, paragraphs [0039]-[0096], and figures 1-5	1-4, 7-14
PX	CN 111214291 A (NORCHANT INTELLIGENT MEDICAL TECHNOLOGY (HANGZHOU) CO., LTD.) 02 June 2020 (2020-06-02) description, paragraphs [0064]-[0145], and figures 1-4	1-3, 7-11, 14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2020

Date of mailing of the international search report

28 September 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/102000

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110279469 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 27 September 2019 (2019-09-27) description paragraphs [0034]-[0048], figures 1, 3-4	1-14
Y	CN 104739487 A (YAN, Binglang et al.) 01 July 2015 (2015-07-01) description, paragraphs [0034]-[0039], and figures 1-3	1-14
A	CN 107307910 A (CHENGDU CAS BORNS MEDICAL ROBOT CO., LTD.) 03 November 2017 (2017-11-03) entire document	1-14
A	US 2018008359 A1 (CAMBRIDGE MEDICAL ROBOTICS LIMITED) 11 January 2018 (2018-01-11) entire document	1-14
A	US 2019053859 A1 (ZIMMER, INC.) 21 February 2019 (2019-02-21) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/102000

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111134847	A	12 May 2020	None			
CN	111329581	A	26 June 2020	None			
CN	111227940	A	05 June 2020	None			
CN	111227944	A	05 June 2020	None			
CN	111214291	A	02 June 2020	None			
CN	110279469	A	27 September 2019	None			
CN	104739487	A	01 July 2015	TW	201524451	A	01 July 2015
				DE	102014005769	A1	02 July 2015
				US	2015182285	A1	02 July 2015
				CN	104739487	B	14 July 2017
				US	2017112579	A1	27 April 2017
				EP	2889015	A1	01 July 2015
				TW	I548388	B	11 September 2016
				US	9561082	B2	07 February 2017
CN	107307910	A	03 November 2017	CN	207870980	U	18 September 2018
US	2018008359	A1	11 January 2018	GB	2534558	A	03 August 2016
				WO	2016116753	A1	28 July 2016
US	2019053859	A1	21 February 2019	AU	2019204049	A1	04 July 2019
				US	2017360512	A1	21 December 2017
				CN	110623732	A	31 December 2019
				JP	2019521755	A	08 August 2019
				WO	2017218928	A1	21 December 2017
				AU	2017283630	A1	13 December 2018
				US	10136952	B2	27 November 2018
				EP	3471649	A1	24 April 2019
				CN	109640862	B	26 November 2019
				CN	109640862	A	16 April 2019
				AU	2017283630	B2	04 April 2019
				CA	3026416	A1	21 December 2017
				CA	3072502	A1	21 December 2017
				CA	3026416	C	31 March 2020
				JP	2020044443	A	26 March 2020
				JP	6643508	B2	12 February 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/102000

<p>A. 主题的分类 A61B 34/30(2016.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A61B34/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI、EPODOC、CNPAT、CNKI: 诺创, 闫泳利, 柳建飞, 黄善灯, 丁立, 机器人, 机械臂, 机械手, 机械, 机器, 手术, 操纵, 控制, 力, 杆, 臂, 测, 传感, 驱动, 旋转, 转动, stress??. robot+, surgery, mechanical, detect+, tur???, arm?, rotat???, rod?, surgical, operat+, force?, measur+, sens+, pressure</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111134847 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第[0042]-[0072]段, 图3-4</td> <td>1-8, 12-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111329581 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 26日 (2020 - 06 - 26) 说明书第[0086]-[0090]段, 图1-3</td> <td>1-3, 7, 14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111227940 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 权利要求1-14, 说明书第[0006]-[0095]段, 图1-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111227944 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 说明书第[0039]-[0096]段, 图1-5</td> <td>1-4, 7-14</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111214291 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 说明书第[0064]-[0145]段, 图1-4</td> <td>1-3, 7-11, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 110279469 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0034]-[0048]段, 图1、3-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104739487 A (颜炳郎 等) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0034]-[0039]段, 图1-3</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111134847 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第[0042]-[0072]段, 图3-4	1-8, 12-14	PX	CN 111329581 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 26日 (2020 - 06 - 26) 说明书第[0086]-[0090]段, 图1-3	1-3, 7, 14	PX	CN 111227940 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 权利要求1-14, 说明书第[0006]-[0095]段, 图1-4	1-14	PX	CN 111227944 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 说明书第[0039]-[0096]段, 图1-5	1-4, 7-14	PX	CN 111214291 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 说明书第[0064]-[0145]段, 图1-4	1-3, 7-11, 14	Y	CN 110279469 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0034]-[0048]段, 图1、3-4	1-14	Y	CN 104739487 A (颜炳郎 等) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0034]-[0039]段, 图1-3	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111134847 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 5月 12日 (2020 - 05 - 12) 说明书第[0042]-[0072]段, 图3-4	1-8, 12-14																								
PX	CN 111329581 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 26日 (2020 - 06 - 26) 说明书第[0086]-[0090]段, 图1-3	1-3, 7, 14																								
PX	CN 111227940 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 权利要求1-14, 说明书第[0006]-[0095]段, 图1-4	1-14																								
PX	CN 111227944 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 5日 (2020 - 06 - 05) 说明书第[0039]-[0096]段, 图1-5	1-4, 7-14																								
PX	CN 111214291 A (诺创智能医疗科技杭州有限公司) 2020年 6月 2日 (2020 - 06 - 02) 说明书第[0064]-[0145]段, 图1-4	1-3, 7-11, 14																								
Y	CN 110279469 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2019年 9月 27日 (2019 - 09 - 27) 说明书第[0034]-[0048]段, 图1、3-4	1-14																								
Y	CN 104739487 A (颜炳郎 等) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书第[0034]-[0039]段, 图1-3	1-14																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p>																										
<p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>																										
<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																										
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																									
2020年 9月 15日	2020年 9月 28日																									
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																									
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	郝星																									
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962501																									

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 107307910 A (成都中科博恩思医学机器人有限公司) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 全文	1-14
A	US 2018008359 A1 (CAMBRIDGE MEDICAL ROBOTICS LIMITED) 2018年 1月 11日 (2018 - 01 - 11) 全文	1-14
A	US 2019053859 A1 (ZIMMER, INC.) 2019年 2月 21日 (2019 - 02 - 21) 全文	1-14

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/102000

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	111134847	A	2020年 5月 12日	无			
CN	111329581	A	2020年 6月 26日	无			
CN	111227940	A	2020年 6月 5日	无			
CN	111227944	A	2020年 6月 5日	无			
CN	111214291	A	2020年 6月 2日	无			
CN	110279469	A	2019年 9月 27日	无			
CN	104739487	A	2015年 7月 1日	TW	201524451	A	2015年 7月 1日
				DE	102014005769	A1	2015年 7月 2日
				US	2015182285	A1	2015年 7月 2日
				CN	104739487	B	2017年 7月 14日
				US	20171112579	A1	2017年 4月 27日
				EP	2889015	A1	2015年 7月 1日
				TW	I548388	B	2016年 9月 11日
				US	9561082	B2	2017年 2月 7日
CN	107307910	A	2017年 11月 3日	CN	207870980	U	2018年 9月 18日
US	2018008359	A1	2018年 1月 11日	GB	2534558	A	2016年 8月 3日
				WO	2016116753	A1	2016年 7月 28日
US	2019053859	A1	2019年 2月 21日	AU	2019204049	A1	2019年 7月 4日
				US	2017360512	A1	2017年 12月 21日
				CN	110623732	A	2019年 12月 31日
				JP	2019521755	A	2019年 8月 8日
				WO	2017218928	A1	2017年 12月 21日
				AU	2017283630	A1	2018年 12月 13日
				US	10136952	B2	2018年 11月 27日
				EP	3471649	A1	2019年 4月 24日
				CN	109640862	B	2019年 11月 26日
				CN	109640862	A	2019年 4月 16日
				AU	2017283630	B2	2019年 4月 4日
				CA	3026416	A1	2017年 12月 21日
				CA	3072502	A1	2017年 12月 21日
				CA	3026416	C	2020年 3月 31日
				JP	2020044443	A	2020年 3月 26日
				JP	6643508	B2	2020年 2月 12日