



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105212987 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510632132. 0

(22) 申请日 2015. 09. 29

(71) 申请人 哈尔滨思哲睿智能医疗设备有限公司

地址 150090 黑龙江省哈尔滨市南岗集中区
长江路 368 号 15 层 08 室

(72) 发明人 杜志江 闫志远 董为 王吉

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 连平

(51) Int. Cl.

A61B 17/28(2006. 01)

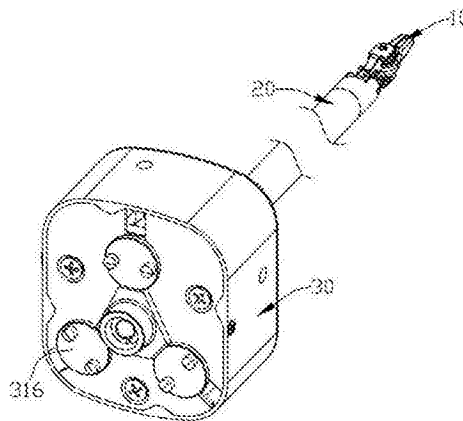
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种手术微器械的末端执行机构

(57) 摘要

本发明公开了一种手术微器械的末端执行机构,包括:与驱动装置相连接的接口板单元;与
所述接口板单元连接且为中空结构的碳纤维管;安装在所述碳纤维管远端处的器械钳头单元,其包
括顶部对称设置有一对第二连接臂的支撑部、交叉式铰接于所述第二连接臂上的左侧钳头和右侧
钳头、对称安装在所述支撑部中部和下部的导向
导轮组和腕部导轮组;以及用于控制所述器械钳
头单元按照预设指令动作的若干钢丝绳;其中,
所述支撑部下部的侧壁上成型有一偏摆轮槽。本
发明能够有效增大导轮的放置空间,增大导轮的
直径,使得钢丝绳在导轮上缠绕的包角也相应增
大,从而提高了钢丝绳的等效许用强度,延长了钢
丝绳和微器械的使用寿命。



1. 一种手术微器械的末端执行机构,其特征在于,包括:

与驱动装置相连接的接口板单元(30);

与所述接口板单元(30)连接且为中空结构的碳纤维管(20);

安装在所述碳纤维管(20)远端处的器械钳头单元(10),其包括顶部对称设置有一对第二连接臂(124)的支撑部(12)、交叉式铰接于所述第二连接臂(124)上的左侧钳头(13)和右侧钳头(14)、对称安装在所述支撑部(12)中部和下部的导向导轮组(15)和腕部导轮组(16);以及

连接所述器械钳头单元(10)与所述接口板单元(30),并贯穿所述碳纤维管(20)用于控制所述器械钳头单元(10)按照预设指令动作的若干钢丝绳;

其中,所述支撑部(12)下部的侧壁上成型有一偏摆轮槽(121),所述偏摆轮槽(121)的顶部设置有一用于容置钢丝锁头的锁槽(40)。

2. 根据权利要求1所述的手术微器械的末端执行机构,其特征在于:所述器械钳头单元(10)还包括一基座(11),其包括一基柱(112)以及成型在所述基柱(112)顶部的一对第一连接臂(111),所述支撑部(12)的下部通过销轴与所述第一连接臂(111)相铰接,所述支撑部(12)的下部侧壁与所述第一连接臂(111)之间留有用于容置所述腕部导轮组(16)的空间区域,其中,所述基柱(112)为一顶部闭合、底部敞开的中空圆柱体,所述基柱(112)的顶端面上设置有若干用于穿设所述钢丝绳的绳孔(113),所述基柱(112)的内圆周侧壁上对称设置有一对第一凸块(114),所述第一凸块(114)分布于所述基柱(112)的整个轴向方向上。

3. 根据权利要求1所述的手术微器械的末端执行机构,其特征在于:所述导向导轮组(15)包括紧贴于所述支撑部(12)中部侧壁设置的导向内导轮(151)和紧贴于所述导向内导轮(151)设置的导向外导轮(152);所述腕部导轮组(16)包括紧贴于所述支撑部(12)下部侧壁或紧贴于所述偏摆轮槽(121)设置的腕部内导轮(161)和紧贴于所述腕部内导轮(161)设置的腕部外导轮(162)。

4. 根据权利要求3所述的手术微器械的末端执行机构,其特征在于:所述支撑部(12)的中部侧壁上依次成型有用于套设所述导向内导轮(151)的第一凸台(122)和用于套设所述导向外导轮(152)的第二凸台(123),所述第一凸台(122)与所述第二凸台(123)同轴设置,其中,所述第二凸台(123)的一端成型有用于安装铆钉以避免所述导向内导轮(151)和所述导向外导轮(152)从所述第一凸台(122)和所述第二凸台(123)上脱落的铆钉孔。

5. 根据权利要求1所述的手术微器械的末端执行机构,其特征在于:所述左侧钳头(13)包括一左侧钳头主体(131)、通过过盈配合与所述左侧钳头主体(131)安装在一起的一左侧钳头分体(132),所述左侧钳头主体(131)与所述左侧钳头分体(132)之间留有用于容置右侧钳头分体(142)的左侧安装间隙;所述右侧钳头(14)包括一右侧钳头主体(141)、通过过盈配合与所述右侧钳头主体(141)安装在一起的一所述右侧钳头分体(142),所述右侧钳头主体(141)与所述右侧钳头分体(142)之间留有用于容置所述左侧钳头分体(132)的右侧安装间隙;所述左侧钳头主体(131)、所述左侧钳头分体(132)、所述右侧钳头主体(141)和所述右侧钳头分体(142)上均设置有所述锁槽(40)。

6. 根据权利要求2所述的手术微器械的末端执行机构,其特征在于:所述接口板单元(30)包括一接口板(31)以及套设在所述接口板(31)上的罩壳,其中,所述接口板(31)上

设置有一左侧导轮 (311)、一右侧导轮 (312)、一偏摆导轮 (313)、六个纵向导轮 (314)、与上述六个纵向导轮 (314) 相对应的六个横向导轮 (315) 以及设置在所述左侧导轮 (311)、所述右侧导轮 (312) 和所述偏摆导轮 (313) 下方且与所述驱动装置相连接的被动拨轮 (316) ; 所述左侧导轮 (311)、所述右侧导轮 (312) 和所述偏摆导轮 (313) 分别分为上下两体结构, 并分别利用螺钉抱紧设置在所述被动拨轮 (316) 上 ; 所述左侧导轮 (311)、所述右侧导轮 (312)、所述偏摆导轮 (313)、所述纵向导轮 (314)、所述横向导轮 (315) 设置在所述接口板 (31) 与所述罩壳共同围设的空间内, 所述被动拨轮 (316) 位于所述接口板 (31) 的下方。

7. 根据权利要求 6 所述的手术微器械的末端执行机构, 其特征在于 : 所述罩壳包括围设在所述接口板 (31) 四周且与所述接口板 (31) 固连的主壳体 (32)、设置在所述主壳体 (32) 顶部且与所述主壳体 (32) 相配合的上盖体 (33)、设置在所述上盖体 (33) 上的套筒 (34), 其中, 所述套筒 (34) 的内圆周侧壁的下部设置有一对第二凸块 (341)。

8. 根据权利要求 7 所述的手术微器械的末端执行机构, 其特征在于 : 所述碳纤维管 (20) 与所述接口板单元 (30) 连接的一端设置有一第二连接部 (22), 与所述器械钳头单元 (10) 连接的一端设置有一第一连接部 (21) ; 所述第二连接部 (22) 的底端开设有与所述第二凸块 (341) 相配合的第二开口 (221), 所述第一连接部 (21) 的顶端开设有与所述第一凸块 (114) 相配合的第一开口 (211)。

9. 根据权利要求 1 所述的手术微器械的末端执行机构, 其特征在于 : 所述钢丝绳包括绕设在所述左侧钳头 (13) 上用于控制所述左侧钳头 (13) 开合的左侧钳头闭合钢丝绳和左侧钳头张开钢丝绳、绕设在所述右侧钳头 (14) 上用于控制所述右侧钳头 (14) 开合的右侧钳头闭合钢丝绳和右侧钳头张开钢丝绳以及绕设在所述偏摆轮槽 (121) 内用于控制所述左侧钳头 (13) 和右侧钳头 (14) 偏摆的左右偏摆钢丝绳。

一种手术微器械的末端执行机构

技术领域：

[0001] 本发明涉及医疗器械技术领域，更具体的说是涉及一种微器械的末端执行机构。

背景技术：

[0002] 医疗手术微器械具有定位准确、运行稳定、灵巧性强、工作范围大、不怕辐射和感染等优点，广泛的应用于各种手术中。手术微器械的使用有助于提高外科医生手术的精度，解决外科医生手部的颤抖、疲劳、肌肉神经的反馈，能够使医生在最舒适的状态下进行手术操作，对于提高手术成功率、减轻患者痛苦具有重要价值，近年来其研究已经成为医疗器械应用的新领域。

[0003] 手术微器械通常在细长管的一端处具有手术工具形式的末端执行机构，例如钳子、剪刀、夹子等。所述末端执行机构的常规运动结构是采用钢丝绳来转动末端执行机构，以完成俯仰、偏转和夹握的动作。以三个自由度的末端执行机构为例，通常需要配置六根钢丝绳进行驱动，由于钢丝绳必须仔细地引导和布置来通过末端执行机构以在末端执行机构的整个运动范围内保持钢丝绳的张紧度且最小化一个旋转轴线与另一个的相互作用，所以末端执行机构的有效实施是复杂的，由于需要布置的钢丝绳较多，现有技术存在导轮放置空间较小的问题，导轮放置空间的减少，使得导轮的直径减小，钢丝绳在导轮上缠绕的包角也相应的减小，从而缩短了钢丝绳的使用寿命，增加了使用成本。

发明内容：

[0004] 本发明的目的就是针对现有技术之不足，而提供一种手术微器械的末端执行机构，其能够有效增大导轮的放置空间，增大导轮的直径，使得钢丝绳在导轮上缠绕的包角也相应增大，从而提高了钢丝绳的等效许用强度，延长了钢丝绳和微器械的使用寿命，降低了使用成本。

[0005] 本发明的技术解决措施如下：一种手术微器械的末端执行机构，包括：与驱动装置相连接的接口板单元；与所述接口板单元连接且为中空结构的碳纤维管；安装在所述碳纤维管远端处的器械钳头单元，其包括顶部对称设置有一对第二连接臂的支撑部、交叉式铰接于所述第二连接臂上的左侧钳头和右侧钳头、对称安装在所述支撑部中部和下部的导向导轮组和腕部导轮组；以及连接所述器械钳头单元与所述接口板单元，并贯穿所述碳纤维管用于控制所述器械钳头单元按照预设指令动作的若干钢丝绳；其中，所述支撑部下部的侧壁上成型有一偏摆轮槽，所述偏摆轮槽的顶部设置有一用于容置钢丝锁头的锁槽。

[0006] 作为上述技术方案的优选，所述器械钳头单元还包括一基座，其包括一基柱以及成型在所述基柱顶部的一对第一连接臂，所述支撑部的下部通过销轴与所述第一连接臂铰接，所述支撑部的下部侧壁与所述第一连接臂之间留有用于容置所述腕部导轮组的空间区域，其中，所述基柱为一顶部闭合、底部敞开的中空圆柱体，所述基柱的顶端面上设置有若干用于穿设所述钢丝绳的绳孔，所述基柱的内圆周侧壁上对称设置有一对第一凸块，所述第一凸块分布于所述基柱的整个轴向方向上。

[0007] 作为上述技术方案的优选,所述导向导轮组包括紧贴于所述支撑部中部侧壁设置的导向内导轮和紧贴于所述导向内导轮设置的导向外导轮;所述腕部导轮组包括紧贴于所述支撑部下部侧壁或紧贴于所述偏摆轮槽设置的腕部内导轮和紧贴于所述腕部内导轮设置的腕部外导轮。

[0008] 作为上述技术方案的优选,所述支撑部的中部侧壁上依次成型有用于套设所述导向内导轮的第一凸台和用于套设所述导向外导轮的第二凸台,所述第一凸台与所述第二凸台同轴设置,其中,所述第二凸台的一端成型有用于安装铆钉以避免所述导向内导轮和所述导向外导轮从所述第一凸台和所述第二凸台上脱落的铆钉孔。

[0009] 作为上述技术方案的优选,所述左侧钳头包括一左侧钳头主体、通过过盈配合与所述左侧钳头主体安装在一起的一左侧钳头分体,所述左侧钳头主体与所述左侧钳头分体之间留有用于容置右侧钳头分体的左侧安装间隙;所述右侧钳头包括一右侧钳头主体、通过过盈配合与所述右侧钳头主体安装在一起的一所述右侧钳头分体,所述右侧钳头主体与所述右侧钳头分体之间留有用于容置所述左侧钳头分体的右侧安装间隙;所述左侧钳头主体、所述左侧钳头分体、所述右侧钳头主体和所述右侧钳头分体上均设置有所述锁槽。

[0010] 作为上述技术方案的优选,所述接口板单元包括一接口板以及套设在所述接口板上的罩壳,其中,所述接口板上设置有一左侧导轮、一右侧导轮、一偏摆导轮、六个纵向导轮、与所述六个纵向导轮相对应的六个横向导轮以及设置在所述左侧导轮、所述右侧导轮和所述偏摆导轮下方且与所述驱动装置相连接的被动拨轮;所述左侧导轮、所述右侧导轮和所述偏摆导轮分别分为上下两体结构,并分别利用螺钉抱紧设置在所述被动拨轮上;所述左侧导轮、所述右侧导轮、所述偏摆导轮、所述纵向导轮、所述横向导轮设置在所述接口板与所述罩壳共同围设的空间内,所述被动拨轮位于所述接口板的下方。

[0011] 作为上述技术方案的优选,所述罩壳包括围设在所述接口板四周且与所述接口板固连的主壳体、设置在所述主壳体顶部且与所述主壳体相配合的上盖体、设置在所述上盖体上的套筒,其中,所述套筒的内圆周侧壁的下部设置有一对第二凸块。

[0012] 作为上述技术方案的优选,所述碳纤维管与所述接口板单元连接的一端设置有一第二连接部,与所述器械钳头单元连接的一端设置有一第一连接部;所述第二连接部的底端开设有与所述第二凸块相配合的第二开口,所述第一连接部的顶端开设有与所述第一凸块相配合的第一开口。

[0013] 作为上述技术方案的优选,所述钢丝绳包括绕设在所述左侧钳头上用于控制所述左侧钳头开合的左侧钳头闭合钢丝绳和左侧钳头张开钢丝绳、绕设在所述右侧钳头上用于控制所述右侧钳头开合的右侧钳头闭合钢丝绳和右侧钳头张开钢丝绳以及绕设在所述偏摆轮槽内用于控制所述左侧钳头和右侧钳头偏摆的左右偏摆钢丝绳。

[0014] 本发明的有益效果在于:

[0015] 1) 本发明在保证微器械末端执行机构的俯仰、偏摆以及夹持自由度的条件下,通过将左侧钳头与右侧钳头交叉式的铰接于支撑部的第二连接臂上,将钢丝绳的排布偏向一侧,增大了导向导轮和腕部导轮的放置空间,增大了所述导向导轮和所述腕部导轮的直径,使得钢丝绳在所述导向导轮和所述腕部导轮上缠绕的包角也相继增大,从而提高了钢丝绳的等效许用强度,延长了钢丝绳和微器械的使用寿命;

[0016] 2) 本发明中导向导轮组和腕部导轮组位置的设置使得钳头中的钢丝绳不易脱离

导轮的轮槽,极大地提高了微器械的可靠性;

[0017] 3) 本发明中导向导轮组的轮轴采用直阶梯轴,极大地提高了加工工艺性便于维护和装配;

[0018] 4) 本发明中钳头钢丝绳的安装形式,与传统钢丝绳的安装形式相比极大地方便了装配且提高了微器械使用的可靠性。

附图说明:

[0019] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0020] 图 1 为本发明第一视角的立体结构示意图;

[0021] 图 2 为本发明第二视角的立体结构示意图;

[0022] 图 3 为本发明的器械钳头单元的立体结构示意图;

[0023] 图 4 为本发明的器械钳头单元的分解结构示意图;

[0024] 图 5 为本发明的器械钳头单元的侧视方向的结构示意图;

[0025] 图 6 为本发明的器械钳头单元的基座的透视结构示意图;

[0026] 图 7 为图 6 的仰视方向的结构示意图;

[0027] 图 8 为本发明的支撑部的立体结构示意图;

[0028] 图 9 为本发明的支撑部的侧视方向的结构示意图;

[0029] 图 10 为本发明的左侧钳头的结构示意图;

[0030] 图 11 为本发明的左侧钳头的分解结构示意图;

[0031] 图 12 为本发明的右侧钳头的结构示意图;

[0032] 图 13 为本发明的右侧钳头的分解结构示意图;

[0033] 图 14 为本发明的碳纤维管的结构示意图;

[0034] 图 15 为本发明的接口板单元的分解结构示意图;

[0035] 图 16 为本发明的接口板与碳纤维管之间的位置关系图;

[0036] 图 17 为本发明的碳纤维管与接口板单元之间的装配示意图;

[0037] 图 18 为本发明的套筒的立体结构示意图;

[0038] 图 19 为本发明的上盖体的立体结构示意图;

[0039] 图 20 为本发明的钢丝绳的缠绕结构示意图。

[0040] 图中,10、器械钳头单元;11、基座;111、第一连接臂;112、基柱;113、绳孔;114、第一凸块;12、支撑部;121、偏摆轮槽;122、第一凸台;123、第二凸台;124、第二连接臂;13、左侧钳头;131、左侧钳头主体;132、左侧钳头分体;133、左侧定位孔;134、左侧定位柱;14、右侧钳头;141、右侧钳头主体;142、右侧钳头分体;143、右侧定位孔;144、右侧定位柱;15、导向导轮组;151、导向内导轮;152、导向外导轮;16、腕部导轮组;161、腕部内导轮;162、腕部外导轮;20、碳纤维管;21、第一连接部;211、第一开口;22、第二连接部;221、第二开口;30、接口板单元;31、接口板;311、左侧导轮;312、右侧导轮;313、偏摆导轮;314、纵向导轮;315、横向导轮;316、被动拨轮;32、主壳体;33、上盖体;331、中心孔台;332、架体;34、套筒;341、第二凸块;342、卡块;40、锁槽。

具体实施方式：

[0041] 实施例：以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效，本实施例中提到的“顶部”、“底部”与附图 1 中的“顶部”、“底部”方向一致。

[0042] 见图 1 和图 2 所示，一种手术微器械的末端执行机构，包括：与驱动装置（图未示）相连接的接口板单元 30，与所述接口板单元 30 连接且为中空结构的碳纤维管 20，所述碳纤维管 20 为一细长杆；安装在所述碳纤维管 20 远端处的器械钳头单元 10；以及连接所述器械钳头单元 10 与所述接口板单元 30，且贯穿所述碳纤维管 20 用于控制所述器械钳头单元 10 按照预设指令动作的若干钢丝绳。

[0043] 见图 3 至图 5 所示，所述器械钳头单元 10 包括顶部对称设置有一对第二连接臂 124 的支撑部 12、交叉式铰接于所述第二连接臂 124 上的左侧钳头 13 和右侧钳头 14、对称安装在所述支撑部 12 中部和下部的导向导轮组 15 和腕部导轮组 16，所述左侧钳头 13 和所述右侧钳头 14 通过销轴间隙配合连接在一起，所述支撑部 12 下部的侧壁上成型有一偏摆轮槽 121，所述偏摆轮槽 121 的顶部设置有一用于容置钢丝锁头的锁槽 40；所述器械钳头单元 10 还包括一基座 11，见图 6 和图 7 所示，其包括一基柱 112 以及成型在所述基柱 112 顶部的一对第一连接臂 111，所述支撑部 12 的下部通过销轴与所述第一连接臂 111 相铰接，所述支撑部 12 的下部侧壁与所述第一连接臂 111 之间留有用于容置所述腕部导轮组 16 的空间区域，本实施例中，所述基柱 112 为一顶部闭合、底部敞开的中空圆柱体，所述基柱 112 的顶端面上设置有若干用于穿设所述钢丝绳的绳孔 113，所述基柱 112 的内圆周侧壁上对称设置有一对第一凸块 114，所述第一凸块 114 分布于所述基柱 112 的整个轴向方向上，提高了连接的可靠性和稳定性；为了便于生产制造，所述第一连接臂 111 与所述基柱 112 一体成型。

[0044] 见图 5 所示，所述导向导轮组 15 包括紧贴于所述支撑部 12 中部侧壁设置的导向内导轮 151 和紧贴于所述导向内导轮 151 设置的导向外导轮 152；所述腕部导轮组 16 包括紧贴于所述支撑部 12 下部侧壁或紧贴于所述偏摆轮槽 121 设置的腕部内导轮 161 和紧贴于所述腕部内导轮 161 设置的腕部外导轮 162。本实施例中，所述偏摆轮槽 121 设置在所述腕部内导轮 161 与所述支撑部 12 的下部侧壁之间，有效的利用了空间，从而使得所述器械钳头单元 10 的整体结构更为紧凑。

[0045] 见图 8 和图 9 所示，所述支撑部 12 的中部侧壁上依次成型有用于套设所述导向内导轮 151 的第一凸台 122 和用于套设所述导向外导轮 152 的第二凸台 123，所述第一凸台 122 与所述第二凸台 123 同轴设置，本实施例中，所述第二凸台 123 的一端成型有用于安装铆钉以避免所述导向内导轮 151 和所述导向外导轮 152 从所述第一凸台 122 和所述第二凸台 123 上脱落的铆钉孔；所述支撑部 12 的中部由上至下具有逐渐变窄的趋势，因此，所述支撑部 12 中部的侧壁为具有一定倾斜角度的斜平面，而所述第一凸台 122 与所述第二凸台 123 的轴线垂直于所述支撑部 12 的中部侧壁设置，即本发明的导向导轮轴呈直阶梯轴，极大地提高了加工工艺性，便于维护和装配。

[0046] 见图 10 和图 11 所示，所述左侧钳头 13 包括一左侧钳头主体 131、通过过盈配合与所述左侧钳头主体 131 安装在一起的一左侧钳头分体 132，所述左侧钳头主体 131 与所述左侧钳头分体 132 之间留有用于容置右侧钳头分体 142 的左侧安装间隙；见图 12 和图 13 所

示,所述右侧钳头 14 包括一右侧钳头主体 141、通过过盈配合与所述右侧钳头主体 141 安装在一起的一所述右侧钳头分体 142,所述右侧钳头主体 141 与所述右侧钳头分体 142 之间留有用于容置所述左侧钳头分体 132 的右侧安装间隙;所述左侧钳头主体 131、所述左侧钳头分体 132、所述右侧钳头主体 141 和所述右侧钳头分体 142 上均设置有所述锁槽 40。

[0047] 见图 11 所示,所述左侧钳头主体 131 上开设有一左侧定位孔 133,所述左侧钳头分体 132 上固定设置有一与所述左侧定位孔 133 相配合的左侧定位柱 134,所述左侧钳头主体 131 与所述左侧钳头分体 132 通过所述左侧定位孔 133 与所述左侧定位柱 134 之间的过盈装配实现连接;见图 13 所示,所述右侧钳头主体 141 上开设有一右侧定位孔 143,所述右侧钳头分体 142 上固定设置有一与所述右侧定位孔 143 相配合的右侧定位柱 144,所述右侧钳头主体 141 与所述右侧钳头分体 142 通过所述右侧定位孔 143 和所述右侧定位柱 144 之间的过盈装配实现连接。本实施例中,采用圆孔与圆柱的配合,一是为了方便生产加工,二是为了便于安装。在装配时,所述右侧钳头分体 142 上的右侧定位柱 144 穿过所述左侧钳头分体 132 上的弧形槽后插入至所述右侧钳头主体 141 上的右侧定位孔 143 内,实现过盈配合连接,同理,所述左侧钳头分体 132 上的左侧定位柱 134 穿过所述右侧钳头分体 142 上的弧形槽后插入至所述左侧钳头主体 131 上的左侧定位孔 133 内,实现过盈配合连接,从而实现所述左侧钳头 13 和所述右侧钳头 14 的安装。所述左侧钳头主体 131 和所述右侧钳头主体 141 相啮合的夹持面上设置有防滑花纹,所述防滑花纹的设置能够再一定程度上增大夹持面之间的摩擦力,确保夹持动作的可靠性和稳定性。

[0048] 见图 15 和图 16 所示,所述接口板单元 30 包括一接口板 31 以及套设在所述接口板 31 上的罩壳,其中,所述接口板 31 上设置有一左侧导轮 311、一右侧导轮 312、一偏摆导轮 313、六个纵向导轮 314、与所述六个纵向导轮 314 相对应的六个横向导轮 315 以及设置在所述左侧导轮 311、所述右侧导轮 312 和所述偏摆导轮 313 下方且与所述驱动装置相连接的被动拨轮 316;所述左侧导轮 311、所述右侧导轮 312 和所述偏摆导轮 313 分别分为上下两体结构,并分别利用螺钉抱紧设置在所述被动拨轮 316 上;所述左侧导轮 311、所述右侧导轮 312、所述偏摆导轮 313、所述纵向导轮 314、所述横向导轮 315 设置在所述接口板 31 与所述罩壳共同围设的空间内,所述被动拨轮 316 位于所述接口板 31 的下方。见图 15 所示,所述罩壳包括围设在所述接口板 31 四周且通过螺钉与所述接口板 31 固连的主壳体 32、设置在所述主壳体 32 顶部且与所述主壳体 32 相配合的上盖体 33、设置在所述上盖体 33 上的套筒 34。见图 18 所示,所述套筒 34 的内圆周侧壁的下部对称的设置有一对第二凸块 341,所述套筒 34 顶部一凸缘的底端面上对称的设置有一对卡块 342;所述上盖体 33 顶部的中央设置有一中心孔台 331,所述中心孔台 331 的顶端对称设置有一对与所述卡块 342 相配合的凹部,所述套筒 34 通过所述卡块 342 过盈安装在所述上盖体 33 的中心孔台 331 内;见图 19 所示,所述上盖体 33 的底端面上且位于所述中心孔台 331 的正下方设置有一用于安装所述纵向导轮 314 和所述横向导轮 315 的架体 332。

[0049] 见图 14 和图 17 所示,所述碳纤维管 20 与所述接口板单元 30 连接的一端设置有一第二连接部 22,与所述器械钳头单元 10 连接的一端设置有一第一连接部 21;所述第二连接部 22 的底端开设有与所述第二凸块 341 相配合的第二开口 221,所述第一连接部 21 的顶端开设有与所述第一凸块 114 相配合的第一开口 211。所述碳纤维管 20 通过第一连接部 21 与所述基座 11 过盈连接,通过所述第二连接部 22 与所述套筒 34 过盈连接。

[0050] 所述钢丝绳包括绕设在所述左侧钳头 13 上用于控制所述左侧钳头 13 开合的左侧钳头闭合钢丝绳和左侧钳头张开钢丝绳、绕设在所述右侧钳头 14 上用于控制所述右侧钳头 14 开合的右侧钳头闭合钢丝绳和右侧钳头张开钢丝绳以及绕设在所述偏摆轮槽 121 内用于控制所述左侧钳头 13 和右侧钳头 14 偏摆的左右偏摆钢丝绳。

[0051] 本实施例中,左侧钳头闭合钢丝绳与左侧钳头张开钢丝绳分别用钢丝绳锁头固定在所述左侧钳头主体 131 与左侧钳头分体 132 上;所述左侧钳头闭合钢丝绳向下顺延经过位于右侧的所述导向外导轮 152 和所述腕部外导轮 162 的轮槽直至后端所述接口板 31 上的右侧导轮 312 上利用钢丝绳锁头顺时针缠绕固定;所述左侧钳头张开钢丝绳向下顺延经过位于右侧的所述导向内导轮 151 和所述腕部内导轮 161 的轮槽直至后端所述接口板 31 上的右侧导轮 312 上利用钢丝绳锁头逆时针缠绕固定;右侧钳头闭合钢丝绳与右侧钳头张开钢丝绳分别用钢丝绳锁头固定在所述右侧钳头主体 141 与右侧钳头分体 142 上,所述右侧钳头闭合钢丝绳向下顺延经过位于左侧的所述导向外导轮 152 和所述腕部外导轮 162 的轮槽直至后端所述接口板 31 上的左侧导轮 311 上利用钢丝绳锁头顺时针缠绕固定;所述右侧钳头张开钢丝绳向下顺延经过位于左侧的导向内导轮 151 和所述腕部内导轮 161 的轮槽直至后端所述接口板 31 上的左侧导轮 311 上利用钢丝绳锁头逆时针缠绕固定;所述左右偏摆钢丝绳的中点利用钢丝绳锁头固定在支撑部 12 的偏摆轮槽 121 上,两端分别向下顺延直至后端所述接口板 31 上的偏摆导轮 313 上分别利用钢丝绳锁头顺时针、与逆时针缠绕固定。本实施例中,自上而下的所述左侧钳头闭合钢丝绳、所述左侧钳头张开钢丝绳、所述右侧钳头闭合钢丝绳、所述右侧钳头张开钢丝绳和所述左右偏摆钢丝绳分别通过所述纵向导轮 314 和所述横向导轮 315 进行转向然后对应的固定在所述右侧导轮 312、所述左侧导轮 311 和所述偏摆导轮 313 上。所述被动拨轮 316 因受到所述驱动装置的驱动后,在轴向做顺时针及逆时针的旋转,所述被动拨轮 316 进行旋转时带动顺时针及逆时针固定在其上的钢丝绳进行拉紧及放松运动,从而使得所述右侧导轮 312 带动所述左侧钳头 13、所述左侧导轮 311 带动所述右侧钳头 14 完成钳头的闭合及张开运动,所述偏摆导轮 313 带动钳头进行偏摆运动。即所述左侧导轮 311 用于控制所述右侧钳头闭合钢丝绳和所述右侧钳头张开钢丝绳的运动状态,所述右侧导轮 312 用于控制所述左侧钳头闭合钢丝绳和所述左侧钳头张开钢丝绳的运动状态。

[0052] 见图 20 所示,所述右侧钳头闭合钢丝绳和所述右侧钳头张开钢丝绳的排布偏向所述导向导轮组 15 和所述腕部导轮组 16 的一侧,避免采用钢丝绳位于导轮组两侧的设置方式,有效增大了导向导轮和腕部导轮的放置空间,增大了所述导向导轮和所述腕部导轮的直径,使得钢丝绳在所述导向导轮和所述腕部导轮上缠绕的包角也相继增大,从而提高了钢丝绳的等效许用强度;为了使得钢丝绳不易脱离导轮的轮槽,所述右侧钳头闭合钢丝绳和所述右侧钳头张开钢丝绳偏向所述导向导轮组 15 的一侧与所述右侧钳头闭合钢丝绳和所述右侧钳头张开钢丝绳偏向所述腕部导轮组 16 的一侧方向相反。同理,所述左侧钳头闭合钢丝绳和所述左侧钳头张开钢丝绳的排布也偏向所述导向导轮组 15 和所述腕部导轮组 16 的一侧。

[0053] 所述实施例用以例示性说明本发明,而非用于限制本发明。任何本领域技术人员均可在不违背本发明的精神及范畴下,对所述实施例进行修改,因此本发明的权利保护范围,应如本发明的权利要求所列。

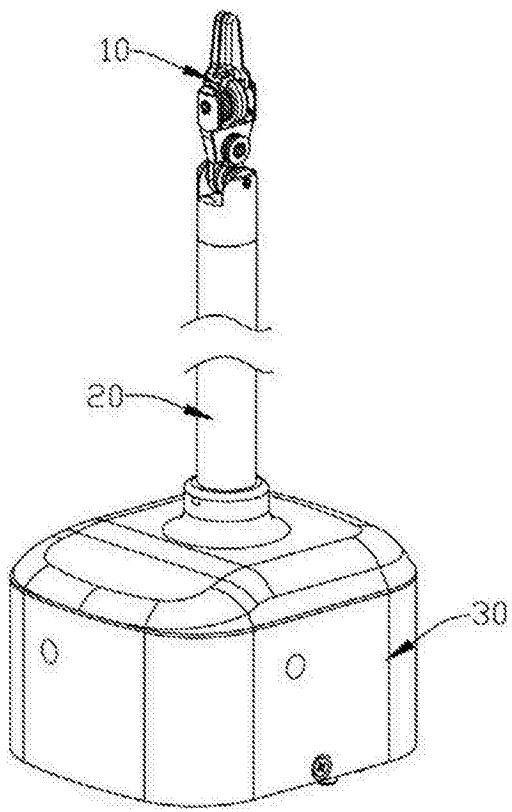


图 1

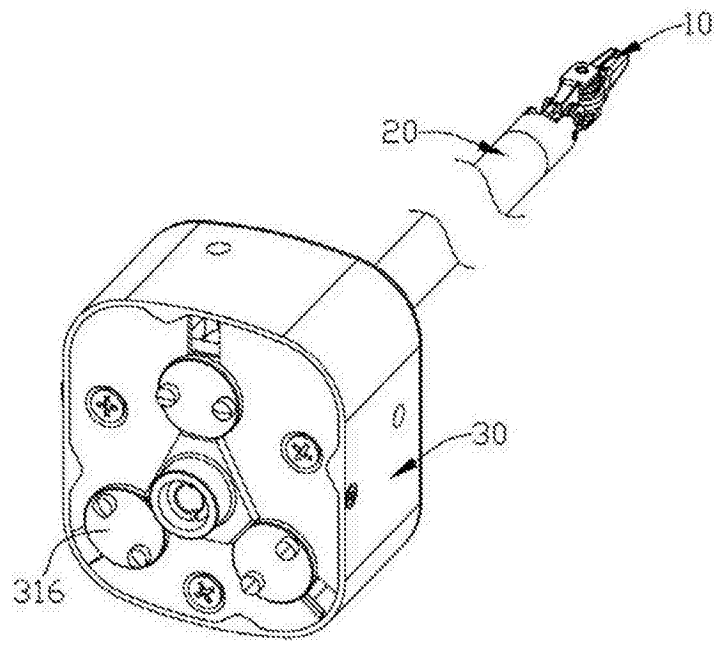


图 2

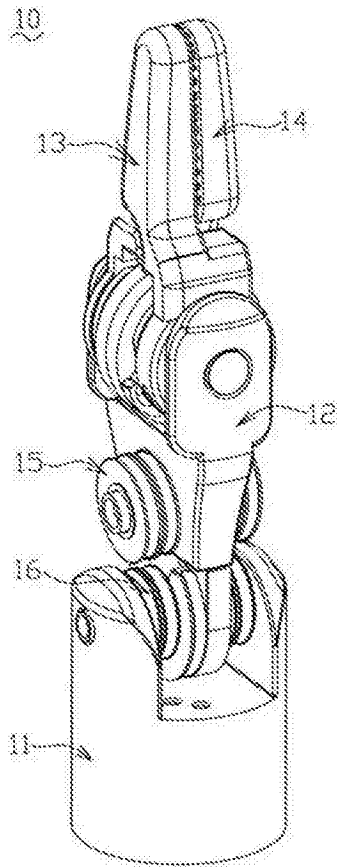


图 3

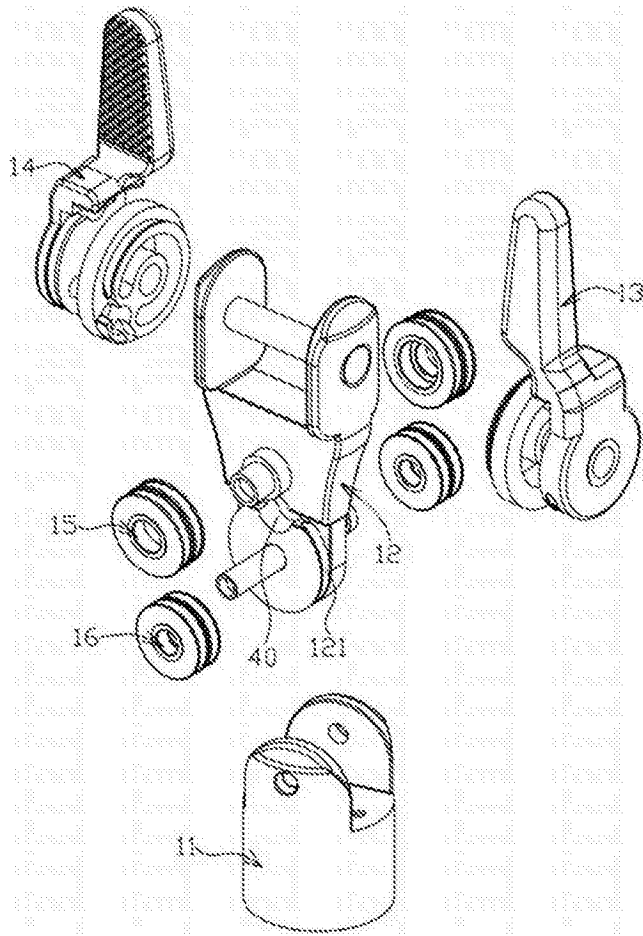


图 4

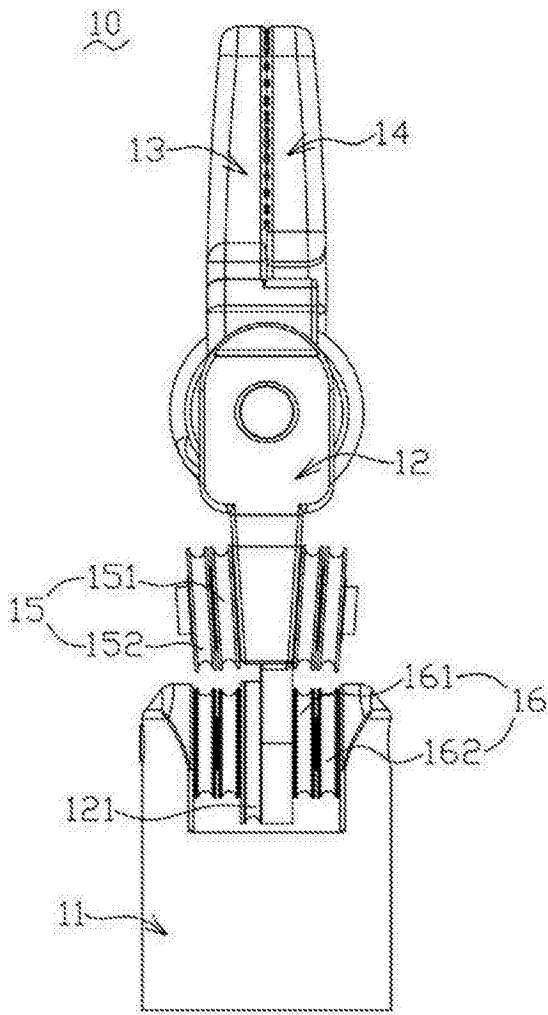


图 5

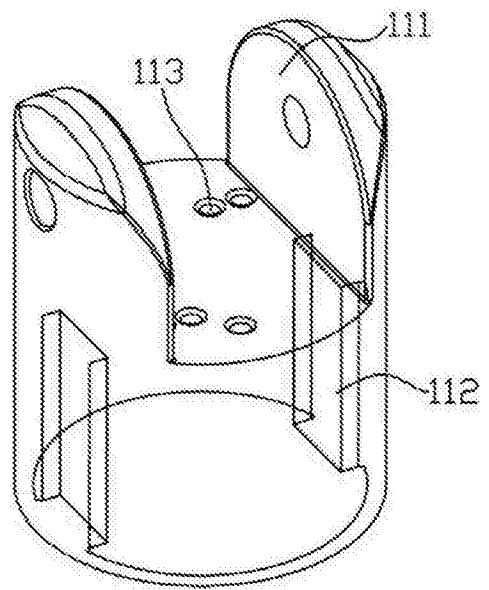


图 6

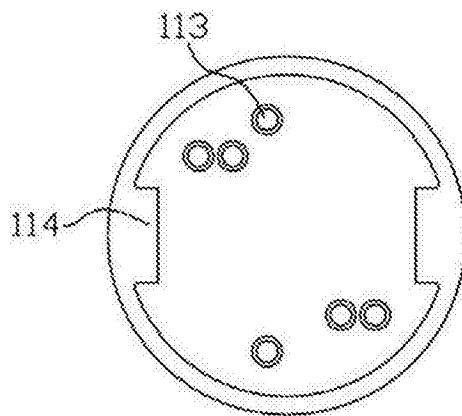


图 7

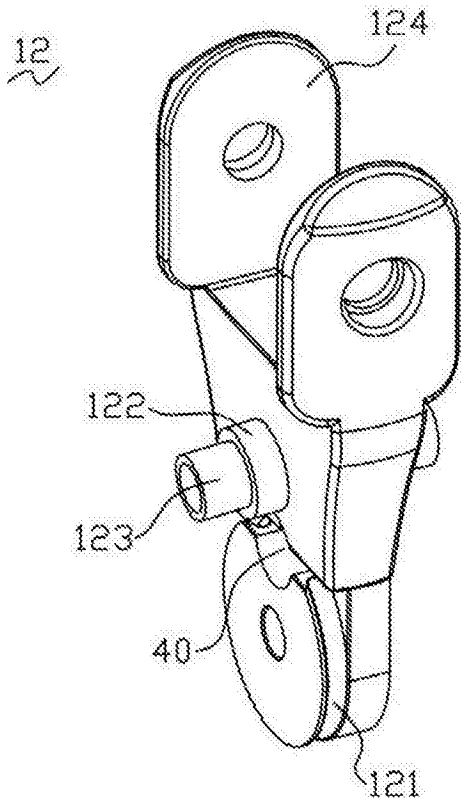


图 8

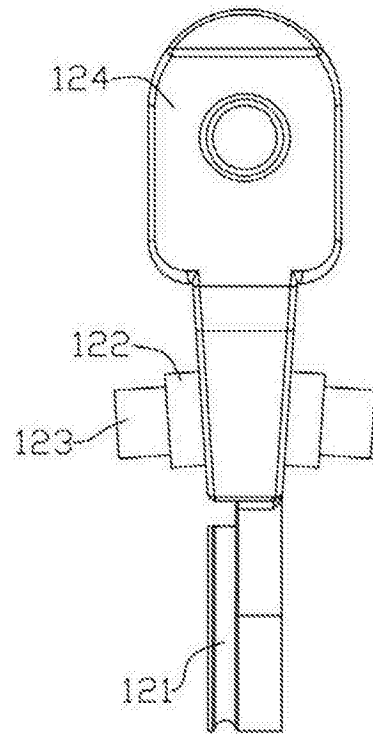


图 9

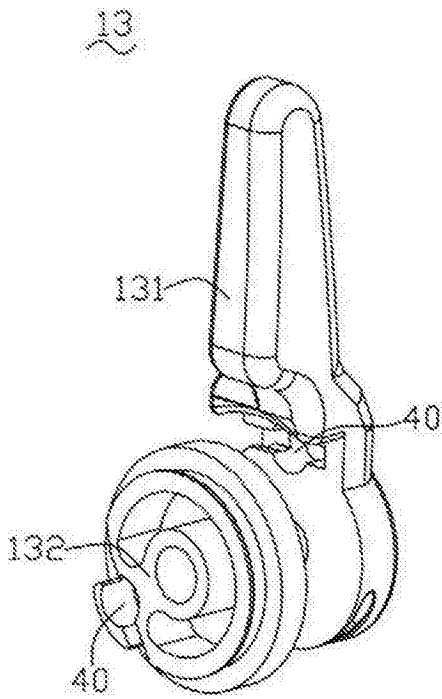


图 10

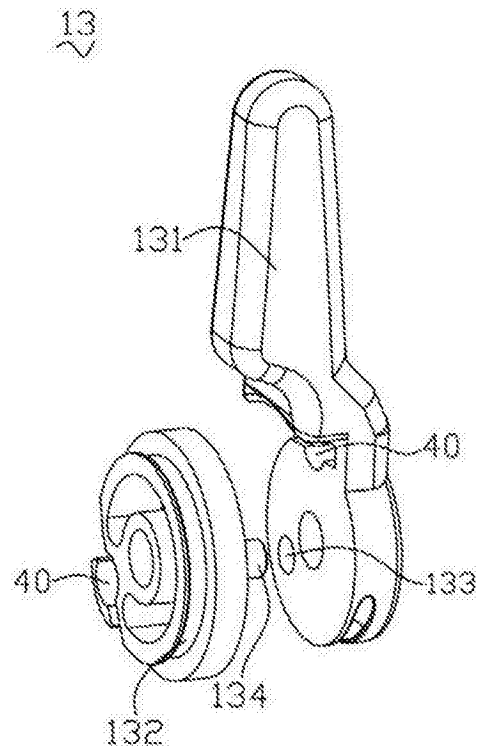


图 11

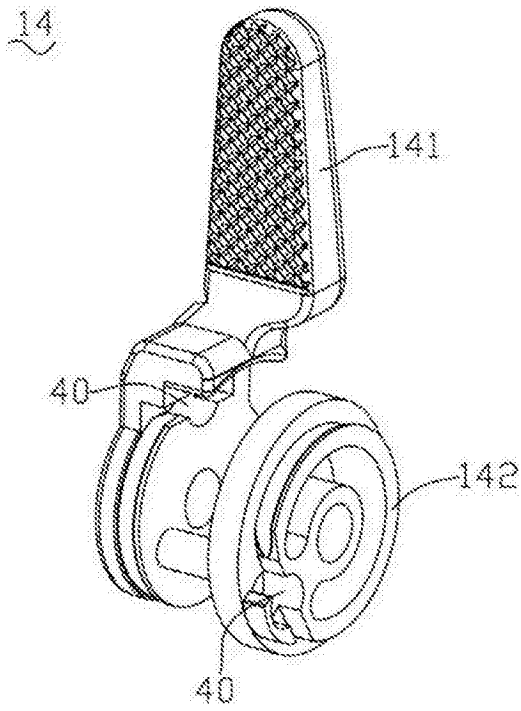


图 12

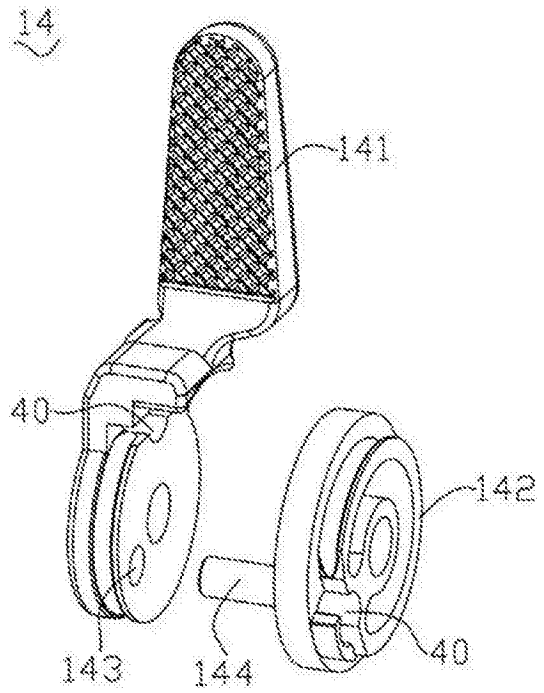


图 13

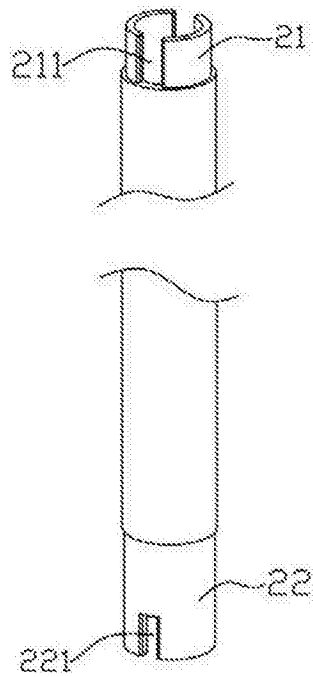


图 14

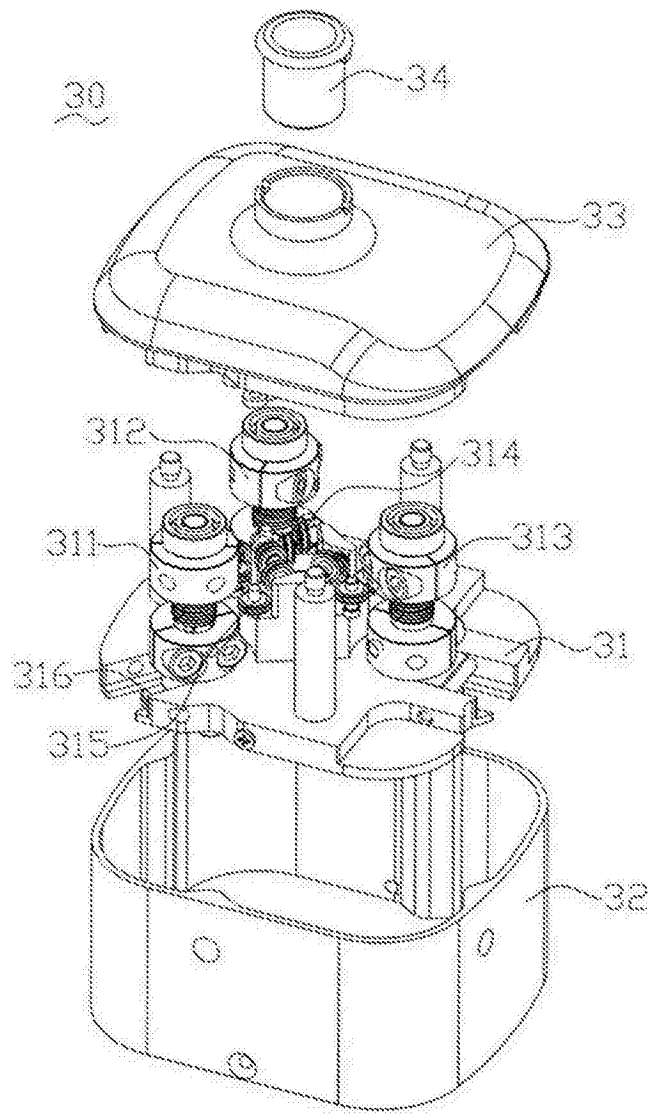


图 15

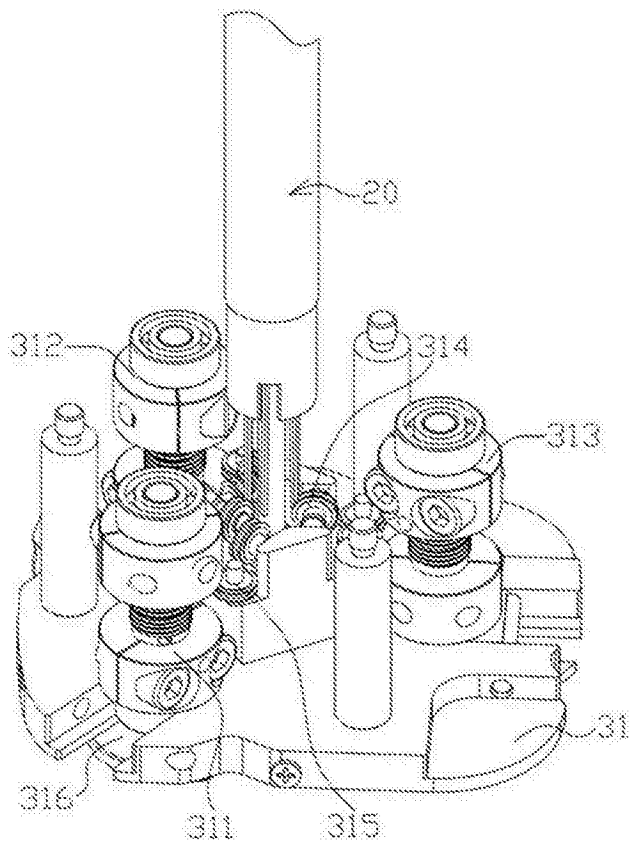


图 16

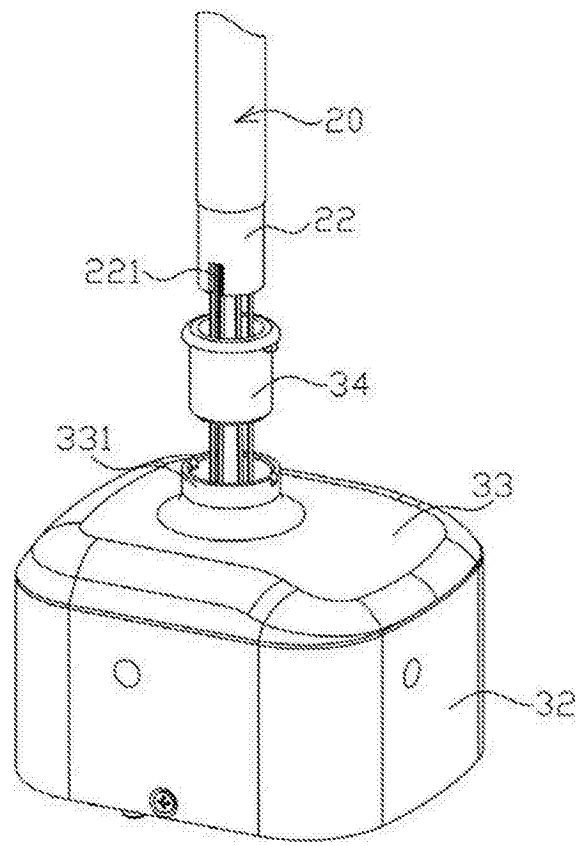


图 17

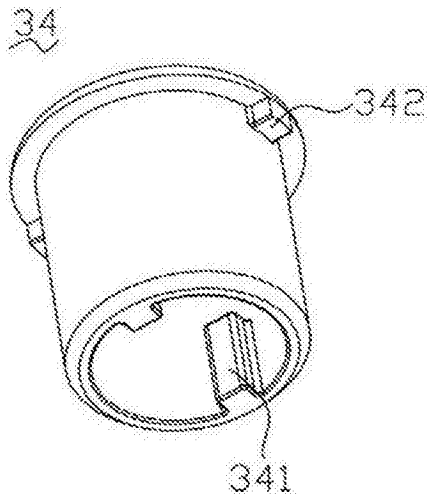


图 18

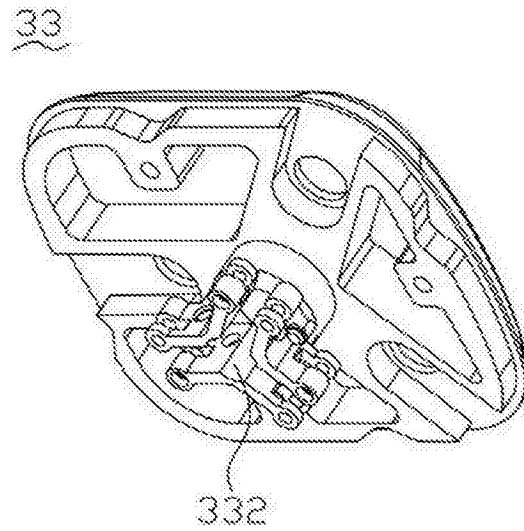


图 19

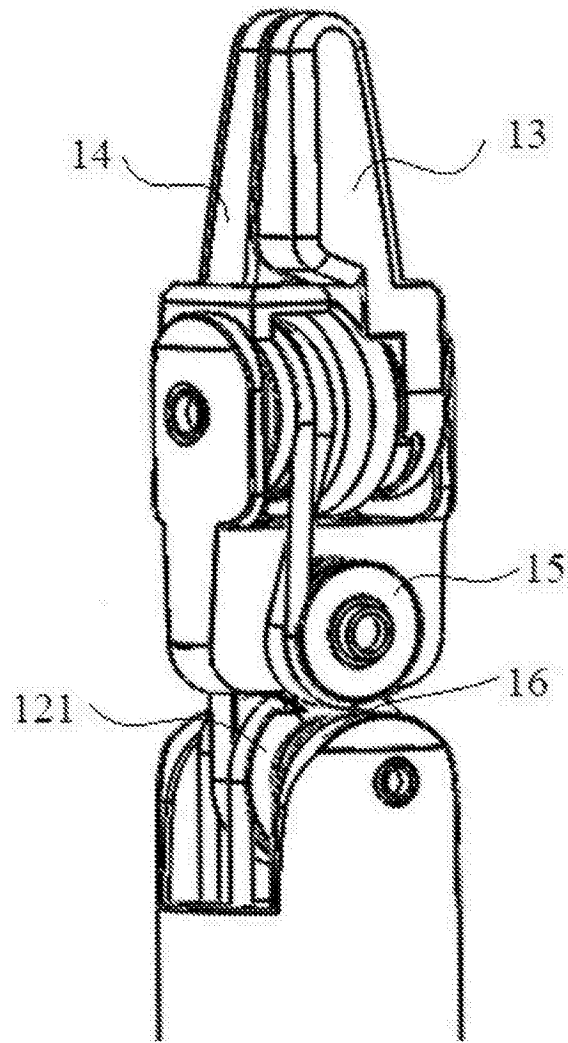


图 20