



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103860269 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310175700. X

KR 20100066895 A, 2010. 06. 18, 全文 .

(22) 申请日 2013. 05. 13

US 2005/0119790 A1, 2005. 06. 02, 全文 .

US 6270508 B1, 2001. 08. 07, 全文 .

(30) 优先权数据

10-2012-0148351 2012. 12. 18 KR

审查员 张文静

(73) 专利权人 韩商未来股份有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 尹在根

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司

公司 11327

代理人 姜虎 陈英俊

(51) Int. Cl.

A61B 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1216454 A, 1999. 05. 12, 全文 .

KR 100585458 B1, 2005. 10. 18, 全文 .

KR 100997196 B, 2010. 11. 30, 说明书 33-56

段、说明书附图 1-16.

KR 20090060909 A, 2009. 06. 15, 全文 .

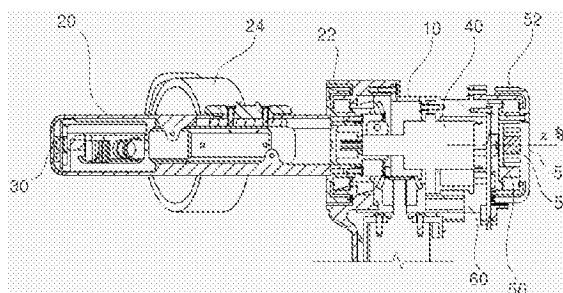
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

手术机器人的主夹持器结构

(57) 摘要

公开了一种手术机器人的主夹持器结构。设置在安装有手术器械的手术机器人的主单元,用于接收来自使用者的夹持操作,以便使器械执行夹持动作,其包括:本体;传动轴,结合于本体;一对夹持元件,结合于传动轴,对应于使用者的夹持操作进行开闭;第一检测部,内置于传动轴内,用于检测使用者是否夹持了夹持元件;在与夹持检测传感器电连接的部位使用滑环,所以即使夹持单元旋转,电连接电缆不会缠绕或短路,从而能够实现手指夹持部的无限旋转。



1. 一种手术机器人的主夹持器结构, 设置在安装有手术器械的手术机器人的主单元上, 用于接收来自使用者的夹持操作, 以使所述器械执行夹持动作, 其特征在于, 包括:

本体;

传动轴, 结合于所述本体;

一对夹持元件, 结合于所述传动轴, 与使用者的夹持操作对应地进行开闭;

第一检测部, 内置于所述传动轴内, 用于检测使用者是否夹持所述夹持元件,

所述第一检测部包括红外线传感器, 该红外线传感器通过检测从使用者的手中辐射的红外线来检测使用者的手的接近程度,

所述传动轴结合于本体, 以便与所述夹持元件的开闭动作对应地以长度方向为轴线进行旋转,

在所述本体设置有滑环, 所述红外线传感器与所述滑环电连接, 即使在所述传动轴旋转时, 所述红外线传感器和所述滑环之间也保持电连接。

2. 根据权利要求 1 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述一对夹持元件分别以规定的铰链轴为中心旋转, 以执行开放时彼此张开、闭合时彼此并拢的动作。

3. 根据权利要求 2 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述传动轴的一端部在所述铰链轴部位处与所述夹持元件结合, 所述一对夹持元件分别在与所述铰链轴结合的部位具有第一锥齿轮, 而在所述传动轴的一端部具有与所述第一锥齿轮啮合的第二锥齿轮。

4. 根据权利要求 1 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

以设置有所述滑环的位置为基准, 在所述本体的一侧结合有所述传动轴, 另一侧结合有转子,

在所述传动轴的外周面形成有第一齿轮, 在所述转子的外周面形成有第二齿轮,

为避免与所述滑环发生干扰, 所述第一齿轮和所述第二齿轮通过惰轮连接, 从而使所述转子随着所述传动轴的旋转而联动旋转。

5. 根据权利要求 4 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述转子以所述传动轴的旋转轴为中心进行旋转,

所述惰轮形成为一对, 并以所述旋转轴为基准对称配置,

所述惰轮被施力以贴紧所述第一齿轮和所述第二齿轮。

6. 根据权利要求 5 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述惰轮包括:

主体, 向一方向延伸;

第三齿轮, 设置在所述主体的一端部, 并与所述第一齿轮啮合;

第四齿轮, 设置在所述主体的另一端部, 并与所述第二齿轮啮合;

所述主体被施加规定弹力的弹性体支承。

7. 根据权利要求 6 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述弹性体的弹力设定为, 在所述第一齿轮和所述第三齿轮之间及所述第二齿轮和所述第四齿轮之间的结合结构中能够减少齿隙的大小。

8. 根据权利要求 7 所述的手术机器人的主夹持器结构, 其特征在于,

所述弹性体包括低力压缩弹簧。

9. 根据权利要求 7 所述的手术机器人的主夹持器结构,其特征在于,  
所述弹性体由聚醚醚酮材料形成。

10. 根据权利要求 4 所述的手术机器人的主夹持器结构,其特征在于,还包括:  
第二检测部,通过检测所述转子的旋转程度来识别所述夹持元件的开闭程度。

11. 根据权利要求 10 所述的手术机器人的主夹持器结构,其特征在于,所述第二检测部包括:

磁体,设置在所述转子上;

编码器,位于与所述磁体对置的位置,与对应于所述磁体的旋转对应地输出传感信号。

12. 根据权利要求 11 所述的手术机器人的主夹持器结构,其特征在于,  
所述编码器包括绝对编码器。

## 手术机器人的主夹持器结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种手术机器人的主夹持器结构。

### 背景技术

[0002] 医学上的手术是指使用医疗器械对皮肤、粘膜或其它组织进行切开、切割或进行操作而治愈病的手段。特别是,切开手术部位皮肤而对其内部器官等进行治疗、整形或切除的剖腹手术等,由于出现出血、副作用、患者痛苦、疤痕等问题,最近作为替代方案,使用机器人(Robot)的手术备受欢迎。

[0003] 这种手术机器人包括主(master)单元和从(slave)单元,主单元和从单元也作为一个手术机器人的不同部分区分,或者各以单独的装置、即操作部作为主机器人、驱动部作为从机器人而分别配置在手术室,该主单元通过医生的操作生成所需的信号并进行传送,该从单元从操作部接收信号之后直接对患者进行手术所需的操作。

[0004] 在手术机器人的主单元设置有供医生操作的设备,当用机器人进行手术时,执刀医生并不直接操作手术所需的器械,而是通过操作上述设备使安装于机器人的各种器械执行手术所需的动作。

[0005] 在手术机器人的从单元安装有手术器械,而在器械末端结合有执行器(effector)。执行器根据手术动作种类可以构成为钳子、剪子、刀、针等不同形状及结构,如上所述的通过操作设置在主单元的设备,器械的执行器根据其形状和结构执行手术所需的夹持(grip)、切割(cutting)、缝合(suturing)等各种动作。

[0006] 其中,执行器构成为钳子结构时,为了控制执行器的动作,在主设备上可以设置有夹持器(gripper)。即,在手术机器人的主单元设置钳子形状的夹持器,执行器与使用者的夹持器操作对应地执行夹取动作。

[0007] 对手术用主机器人而言,以往操作者(医生)旋转手柄时需要扭转自己的手腕,此时,当将手腕扭转一定程度以上时,(因人体结构原因)不能再旋转手柄,从而存在手术工具(器械)的动作(旋转)范围也受到限制的问题。

[0008] 现有的主夹持器结构为,一对夹持元件结合于铰链轴的钳子形状,其构成为,通过驱动设置于铰链轴的电机,钳子打开或闭合的结构,或者外部的驱动电机通过钢丝与铰链轴滑轮(pulley)结合,并随着驱动电机的驱动,张力通过钢丝传递,从而使钳子打开或闭合的结构。

[0009] 此时,电机上结合有编码器,根据通过编码器传送的有关电机旋转程度的信息,来掌握夹持器打开程度(或闭合程度),由此,控制执行器执行对应于夹持器开闭程度的夹取动作。

[0010] 但是,现有的主夹持器结构,需要在铰链轴(或者外部)上设置能够控制双方向旋转的电机(例如伺服电机),所以夹持器尺寸变大而结构复杂,而且需要适当调节滑轮线的张力(tension)才能正常动作。即,钢丝张力过大,电机难以顺畅地旋转,而张力过小,发生产生虚位(back lash)等问题。

[0011] 此外,在现有的主夹持器结构上使用的传感器(霍尔传感器)是模拟式的,所以需要 AD 转换器,因此各个传感器需要校准(calibration)。

[0012] 另一方面,现有的主夹持器结构也应用了利用光学装置检测手指夹持部(finger grip)旋转的技术。

[0013] 上述背景技术是发明人为了导出本发明而持有或在导出本发明的过程中所学到的技术信息,不一定是本发明申请之前向公众公开的公知技术。

[0014] 另一方面,公开特许 10-2012-0079331 公开了一种机器臂滑环装置,其固定在机器臂主电机的旋转轴上,与该旋转轴一体旋转的同时将电信号传递给伺服电机,其包括:框架;第一盖体,由非导电体构成,相对于所述框架可旋转地设置,具有固定于所述主电机的旋转轴上的环状结构;旋转环,呈环状,由导电性材料制造,沿所述旋转轴方向层叠配置并与所述第一盖体接触,固定于所述第一盖体上;绝缘环,由非导电性材料制造,与所述旋转环接触并隔着所述旋转环层叠配置在所述第一盖体的相反侧,且被固定于所述旋转环;和第二盖体,由非导电性材料制造,隔着所述绝缘环层叠配置在所述旋转环的相反侧,且被固定于所述绝缘环;具有导销部,相对于所述旋转环可滑动接触地设置,而相对于所述框架固定地设置,且具有多个导销。在公开特许 10-2010-0025029 公开了一种工业机器人的旋转手指,在机器人前臂内周表面形成有轴的部位安装滑环,以便从作为固定体的前臂向作为旋转体的旋转手指内部供应电力,而接受电源的旋转手指内部的气缸使用一体式电磁阀,只使用一个从旋转外壳连接到旋转轴内的气缸的空气通道,而且还向接收传感器的信号并传输给 PLC 的 I/O 无线设备供应电力。

## 发明内容

[0015] 本发明提供一种手术机器人的主夹持器结构,使用现有的夹持结构并能够使手指夹持部(finger grip)无限旋转,将手指夹持的旋转动作传递给编码器时,能够使虚位(back lash)最小化。

[0016] 根据本发明的一实施方式,提供一种手术机器人的主夹持器结构,其设置在安装手术器械(instrument)的手术机器人的主单元,用于接收来自使用者的夹持操作,以使器械执行夹持(grip)动作,其包括:本体;传动轴(shaft),结合于本体;一对夹持元件(grip element),结合于传动轴,与使用者的夹持操作相应地进行开闭;第一检测部,内置于传动轴内,用于检测使用者是否夹持了夹持元件。

[0017] 第一检测部可以包括红外线传感器,该红外线传感器通过检测从使用者手中辐射的红外线来检测使用者的手的接近程度。

[0018] 传动轴可结合于本体,以便与夹持元件的开闭动作对应地以长度方向为轴线进行旋转。

[0019] 一对夹持元件分别以规定的铰链轴为中心旋转,可以执行开放时彼此张开,闭合时彼此并拢的动作。

[0020] 传动轴的一端部在铰链轴部位与夹持元件结合,一对夹持元件在与铰链轴结合的部位具有第一锥齿轮,而在传动轴的一端部具有与第一锥齿轮啮合的第二锥齿轮。

[0021] 在本体设置有滑环(slip ring),红外线传感器与滑环电连接,所以即使传动轴旋转,红外线传感器和滑环之间也能够保持电连接。

[0022] 以设置有滑环的位置为基准,在本体的一侧结合有传动轴,另一侧结合有转子,在传动轴的外周面上形成有第一齿轮,在转子的外周面上形成有第二齿轮,第一齿轮和第二齿轮通过惰轮(idle)连接,以避免与滑环发生干扰,因此,转子随着传动轴的旋转可以联动旋转。

[0023] 转子以传动轴的旋转轴为中心进行旋转,而惰轮成对形成,并以旋转轴为基准对称配置,并被施压以便贴紧第一齿轮和第二齿轮。

[0024] 惰轮可以包括:向一方向延伸的主体;第三齿轮,设置在主体的一端部,并与第一齿轮啮合;第四齿轮,设置在主体的另一端部,并与第二齿轮啮合;主体可以被施加规定弹力的弹性体支承。

[0025] 弹性体的弹力可以设定为,在第一齿轮和第三齿轮及第二齿轮和第四齿轮的结合结构中能够减少齿隙(backlash)的大小。

[0026] 弹性体可以包括低力压缩弹簧(low force compression spring),或者由聚醚醚酮(PEEK:Poly ether ether ketone)材料形成。

[0027] 还可以包括第二检测部,通过检测转子的旋转程度来识别夹持元件的开闭程度。

[0028] 第二检测部可以包括:设置在转子上的磁体(magnet);编码器(encoder),位于与磁体对置的位置,与磁体的旋转对应地输出传感信号。

[0029] 编码器可以包括绝对编码器(absolute encoder)。

[0030] 除了上述之外的其它实施方式、特征、优点,可以通过下面的附图、权利要求的范围及发明的详细说明会更明确。

[0031] 根据本发明的优选实施例,在与夹持检测传感器电连接的部位使用滑环(slip ring),所以即使夹持单元旋转,电连接电缆不会缠绕或短路,从而能够实现手指夹持部的无限旋转,而且,将手指夹持的旋转动作传递给编码器时,使用被弹簧弹性支承的双惰轮(dual idle gear),从而能够在齿轮结合结构中减少齿隙。

## 附图说明

[0032] 图1是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的纵剖视图。

[0033] 图2是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的立体图。

[0034] 图3是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的主视图。

[0035] 图4是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的侧视图。

[0036] 图5是示出本发明的实施例涉及的惰轮结构的纵剖视图。

## 具体实施方式

[0037] 本发明可以进行多种变化,可具有多种实施例,图示出具体实施例进行详细说明。但是,这并不是将本发明限定于具体的实施方式,而应当理解为包括包含于本发明的思想及技术范围内的所有变换、均等物以及替代物。说明本发明时有关公知技术的详细说明可能混淆本发明的旨意的情况下,省略该详细说明。

[0038] 可以使用诸如“第一”、“第二”等术语来描述各种构成要素,但是所述构成要素不受所述术语限制。所述术语仅用于将一个构成要素与另一构成要素进行区分为目的。

[0039] 本申请中使用的术语仅用于描述具体实施例,并不意在限制本发明。单数表示包

括复数表示,除非文章中明确表示。本申请中,诸如“包括”或“具有”等术语意在表示存在说明书的描述中所采用的特征、序号、步骤、操作、构成要素、组件或其组合,而不排除存在或增加一个或多个不同的特征、编号、步骤、操作、构成要素、组件或其组合的可能性。

[0040] 下面,参照附图详细说明本发明的实施例,在参照附图进行说明时,相同或相对应的构成要素赋予了相同符号,省略对其的重复说明。

[0041] 图 1 是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的纵剖视图,图 2 是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的立体图。参照图 1 和图 2,示出了本体 10、传动轴 20、第一齿轮 22、夹持元件 24、红外线传感器 30、滑环 40、转子 50、第二齿轮 52、磁体 54、编码器 56、惰轮 60。

[0042] 本实施例的检测装置,其特征在于,检测应用滑环(slip ring)和低齿隙传动齿轮组(low backlash transmission gear set)的手术机器人的主手指夹持部的旋转。

[0043] 在本实施例涉及的主夹持器上可以设置有助于检测使用者是否握住夹持器的接近传感器,如此,为了使用接近传感器和其它机电装置,需要设置电缆或 PCB(印刷电路板)等各种构件。

[0044] 例如,使用主夹持器时,使用者根据需要握住夹持器进行旋转动作,在这样的需要进行无限旋转的夹持器结构上设置上述构件时,这些构件有可能在夹持器旋转过程中被损坏,从而不能正常使用。

[0045] 本实施例涉及的主夹持器结构,提供正常使用所需构件的同时能够使夹持器无限旋转的解决方法。

[0046] 手术机器人的主夹持器设置在安装有手术器械(instrument)的手术机器人的主单元上,用于接收来自使用者的夹持操作,以便使器械执行夹持(grip)动作。

[0047] 本实施例涉及的主夹持器可以包括:本体 10;传动轴(shaft) 20,结合于本体 10;夹持元件(grip element) 24,结合于传动轴 20;检测部,内置于传动轴 20 内。

[0048] 传动轴 20 结合于本体 10,是向一方向(长度方向)延伸的棒状构件,结合有后述的夹持元件 24,当使用者抓住夹持元件 24 进行旋转时,以长度方向为轴线进行旋转。

[0049] 夹持元件 24 构成为一对,如机翼般结合于传动轴 20,是供使用者抓住进行夹持操作从而开闭的构成要素。例如,若使用者使用拇指和食指抓住一对夹持元件 24,则一个夹持元件 24 与拇指接触,另一个夹持元件 24 与食指接触。

[0050] 一对夹持元件 24 可以与传动轴 20 结合,以便分别以传动轴 20 的末端所具有的规定的铰链轴为中心旋转,如上所述,若使用者用手指抓住一对夹持元件 24 的状态下进行夹持操作、即进行抓住或放下的操作,则夹持元件 24 随之被开放或闭合。

[0051] 在此,一对夹持元件 24 被开放是指一对夹持元件 24 以铰链轴为中心张开,一对夹持元件 24 被闭合是指一对夹持元件 24 以铰链轴为中心并拢。即,一对夹持元件 24 的开闭动作是指一对夹持元件 24 张开或并拢的动作。

[0052] 检测部是安装于传动轴 20 末端内部的传感器,检测使用者是否抓住夹持元件 24、即使用者是否夹持了夹持元件 24。

[0053] 例如,作为检测部可以设置红外线传感器 30,红外线传感器 30 可以通过感知使用者抓住夹持器的过程中从使用者手中辐射的红外线来检测使用者的手是否接近夹持器和/或接近程度,从而判断使用者是否为了操作夹持器而抓住夹持器。

[0054] 如上所述,使用者可以抓住手术机器人的主夹持器执行手术所需的各种动作,在该过程中,使用者也可以抓住夹持元件 24 进行转动(旋转)动作,在该过程中,传动轴 20 以长度方向为轴线旋转。

[0055] 此外,本实施例涉及的传动轴 20 可以与本体 10 结合成,与夹持元件 24 的开闭动作对应地以长度方向为轴线(参照图 1 的‘x 轴’)进行旋转。

[0056] 如此,本实施例的特征在于,将夹持元件 24 的开闭动作转换成传动轴 20 的旋转动作,从而对使用者的夹持操作进行更加精确的感知。

[0057] 为了将夹持元件 24 的开闭动作转换成传动轴 20 的旋转动作,传动轴 20 的一端部在铰链轴部位与夹持元件 24 结合,可以在一对夹持元件 24 和传动轴 20 的末端分别形成锥齿轮。

[0058] 即,夹持元件 24 和传动轴 20 结合成,分别设在一对夹持元件 24 上的锥齿轮与设在传动轴 20 末端的锥齿轮啮合,从而可以使夹持元件 24 的开闭动作转换成以 x 轴为中心的传动轴 20 的旋转动作。

[0059] 上述锥齿轮的结合结构是将夹持元件 24 的开闭动作转换成传动轴 20 的旋转动作的一实施例,除此之外,可以通过各种方式使夹持元件 24 和传动轴 20 结合,以便将夹持元件 24 的开闭动作转换成传动轴 20 的旋转动作。

[0060] 如上所述,本实施例涉及的主夹持器可以构成为,使用者操作过程中,传动轴 20 以长度方向为轴线进行旋转。如上所述,在传动轴 20 内可以设置有用于检测使用者的夹持状况的红外线传感器 30 等,红外线传感器 30 可以通过电缆与本体 10 连接,当传动轴 20 以长度方向为轴线进行旋转时,连接于红外线传感器 30 等的电缆有可能发生缠绕现象,从而随着传动轴 20 的无限旋转,有可能发生电缆短路事故。

[0061] 因此,可以在本实施例涉及的夹持器结构的本体 10 上设置滑环(slip ring)40,使电缆与滑环 40 电连接,代替连接于红外线传感器 30 的电缆直接与本体 10 连接。

[0062] 滑环(slip ring)是也称为旋转接头、旋转连接器等的电气/机械组件,向旋转设备提供电源或信号线时,防止电线缠绕的一种旋转连接器。

[0063] 这样,将来自红外线传感器 30 的电缆和手术机器人电连接的过程中介入滑环 40,当使用者进行夹持操作的过程中,即使传动轴进行旋转,电缆也不会缠绕或断开,能够保持红外线传感器 30 和滑环 40 之间的电连接。

[0064] 如图 1 所示,在连接于红外线传感器 30 (和 PCB)的电缆通过空心轴的铰接部分应用滑环 40,所以在手指夹持部进行无限旋转时,也能够保持与红外线传感器 30 之间的稳定的电连接。

[0065] 即,本实施例涉及的主夹持器结构,其特征在于,为了使夹持元件 24(及传动轴 20)无限旋转,在传动轴 20 上所需的各种电气装置的电连接部位应用了滑环 40。

[0066] 另一方面,当如上所述地设置滑环 40 时,由于滑环 40 的干扰,无法将操作夹持元件 24 所引起的传动轴 20 的旋转运动传递给滑环 40 的另一侧。

[0067] 即,隔着滑环 40 无法传递旋转运动,所以本实施例涉及的主夹持器结构,其特征在于,在滑环 20 的外部增设传动装置,以便避开滑环 20 传递传动轴 20 的旋转运动。

[0068] 本实施例涉及的传动装置,其特征在于,包括后述的惰轮(idle gear)60,是所谓‘低齿隙传动齿轮组(low backlash transmission gear set)’,其将基于夹持操作的传动



轴 20 的旋转传递给后述编码器(encoder),同时减少齿轮结合时的齿隙(backlash)现象。

[0069] 为此,本实施例涉及的夹持器结构,如图 2 和图 3 所示,以在本体 10 上的滑环 40 设置位置为基准,一侧结合有传动轴 20,另一侧结合有转子 50。转子 50 与传动轴 20 结合成以相同的旋转轴为中心进行旋转。

[0070] 此外,在传动轴 20 和转子 50 的外周面上分别形成齿轮 22、52,并使分别形成的齿轮 22、52 通过惰轮 60 连接,从而转子 50 随着传动轴 20 的旋转可以联动旋转。

[0071] 由此,以不受滑环 40 干扰的结构及方式,传动轴 20 的旋转运动传递到转子 50 的旋转运动。

[0072] 如上所述,设置在传动轴 20 末端的红外线传感器 30 和其它机电装置可以通过滑环 40 电连接,而在传动轴 20 和本体 10 结合部位的传动轴 20 的外周面上具有第一齿轮 22。

[0073] 第一齿轮 22 可以通过将传动轴 20 的外周面的一部分进行成型而制造,也可以将单独制造的环状齿轮构件(在外周面上形成有第一齿轮 22)套在传动轴 20 上的方式形成。

[0074] 随着传动轴 20 的旋转而传递到第一齿轮 22 的旋转运动,可以通过低齿隙传动齿轮组传递给形成于转子 50 外周面的第二齿轮 52。

[0075] 第二齿轮 52 也与第一齿轮 22 同样,可以通过将转子 50 的外周面进行成型而制造,也可以将单独制造的环状齿轮构件(在外周面上形成第二齿轮 52)套在转子 50 上的方式形成。

[0076] 若转子 50 随着传动轴 20 的旋转运动而联动旋转,则通过检测转子 50 的旋转程度能够检测到传动轴 20 旋转了多少。如上所述,在本实施例中,传动轴 20 可以随着夹持元件 24 的开闭以长度方向为轴线旋转,所以检测转子 50 的旋转程度,就能够识别夹持元件 24 的开闭程度。

[0077] 为此,在本实施例涉及的转子 50 中可以设置磁体(magnet) 54,而在本体 10 与磁体 54 对置地设置编码器 56。编码器 56 以与磁体 54 的旋转对应地输出检测信号,因此可以检测到磁体 54 旋转了多少,即能够检测到转子 50 的旋转程度。

[0078] 若通过使用者操作夹持元件 24 来使传动轴 20 旋转,则传动轴 20 的旋转运动通过惰轮 60 传递到转子 50。即,传动轴 20 的旋转通过第一齿轮 22 和低齿隙传动齿轮组最终传递到第二齿轮 52。

[0079] 随着转子 50 旋转,固定于转子 50 的磁体 54 旋转,当磁体 54 旋转时,位于其对面的编码器 56 检测磁体 54 的旋转程度,从而检测转子 50 和传动轴 20 的旋转量,最终也能检测到夹持元件 24 的开闭程度。

[0080] 在此,编码器 56 可以使用绝对编码器(absolute encoder)。绝对编码器并不是检测磁体 54 自之前位置的相对旋转角度,而是检测磁体 54 自初始位置的绝对旋转角度,从而能够进行更加精确的检测。

[0081] 此外,本实施例涉及的绝对编码器能够以数字形式实施,所以不必像现有的霍尔传感器那样使用 AD 转换器,若使用绝对传感器,具有不必进行初始化的优点。

[0082] 上述低齿隙传动齿轮组由两套惰轮 60 和低力压缩弹簧(low force compression spring)构成,所以即使长时间用于连接传递动力的第一齿轮 22 和第二齿轮 52,也能够持续减少齿隙。在下面,参照图 3 至图 5 说明低齿隙传动齿轮组。

[0083] 图 3 是示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的主视图,图 4 是

示出本发明的实施例涉及的手术机器人的主夹持器结构的侧视图,图 5 是示出本发明的实施例涉及的情轮结构的纵剖视图。参照图 3 至图 5,示出了传动轴 20、第一齿轮 22、转子 50、第二齿轮 52、惰轮 60、主体 62、第三齿轮 64、第四齿轮 66、弹性体 70。

[0084] 本实施例涉及利用双惰轮(dual idle gear)的低齿隙传动齿轮组。

[0085] 在现用的惰轮式齿隙减少装置上,无法使用用于固定惰轮的轴承(bearing)。由于不能使用轴承,中心(center)轴无法对齐,所以长时间使用或高速旋转时,常发生惰轮或传动齿轮损坏或不良的情况。

[0086] 本实施例是用于解决使用现有的齿隙减少装置时不能长时间使用或轴承等破损等缺陷。

[0087] 为此,本实施例涉及的情轮 60 成对形成,如图 4 所示,可以设置成,以传动轴 20(和转子 50)的旋转轴为基准对称配置。

[0088] 如图 5 所示,惰轮 60 可以包括:向一方向延伸的主体 62;设置在主体 62 的一端部的第三齿轮 64;设置在主体 62 的另一端部的第四齿轮 66。

[0089] 当如图 3 所示地设置惰轮 60 时,惰轮 60 的第三齿轮 64 可以与传动轴 20 的第一齿轮 22 啮合,惰轮 60 的第四齿轮 66 与转子 50 的第二齿轮 52 啮合。由此,第一齿轮 22 的旋转运动可以传递到第二齿轮 52。

[0090] 减少齿隙型的情轮 60 连接两个齿轮 22、52 以将第一齿轮 22 的旋转力传递给第二齿轮 52,其在主体 62 的两端部分别形成有齿轮 64、66,并设置用于使齿轮 64、66 旋转的轴承(参照图 5 的‘轴承’)。

[0091] 另一方面,本实施例涉及的情轮 60 可以设置成,向与第一齿轮 22 和第二齿轮 52 贴紧的方向施压的结构,以减少齿隙。

[0092] 例如,可以用弹性体支承惰轮 60 的主体 62,以通过弹力使惰轮 60 向第一齿轮 22 和第二齿轮 52 施压。即,持续施加外部压力,使得惰轮 60 向旋转轴方向贴压,从而在情况变化时也能够持续发挥出齿隙减少效果。

[0093] 因此,本实施例涉及的弹性体 70 可以使用向惰轮 60 施力以避免发生齿隙(backlash)的产品。

[0094] 为此,作为本实施例涉及的弹性体 70 可以使用例如低力压缩弹簧(low force compression spring),或者由聚醚醚酮(PEEK:Polyether ether ketone)材料形成的弹性体 70,以通过自我恢复力起到弹簧作用。

[0095] 此时,如上所述,弹性体 70 的弹力可以设定为向惰轮 60 施力以能够避免发生齿隙(backlash)的大小即可。

[0096] 本实施例涉及的低齿隙传动齿轮组,为了将第一齿轮 22 的旋转力传递给第二齿轮 52,使用了成套的双惰轮 60,为了减少旋转载荷,可以在惰轮 60 的主体 62 上设置轴承。

[0097] 此外,本实施例涉及的成套的双惰轮 60,通过低力压缩弹簧等持续施加外部压力,从而能够减少情况变化时的齿隙变化。

[0098] 在上面参照本发明的优选实施例进行了说明,但应该理解为,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不超出权利要求书所记载的本发明的思想和领域的范围内,本发明可以进行各种修改和变更。

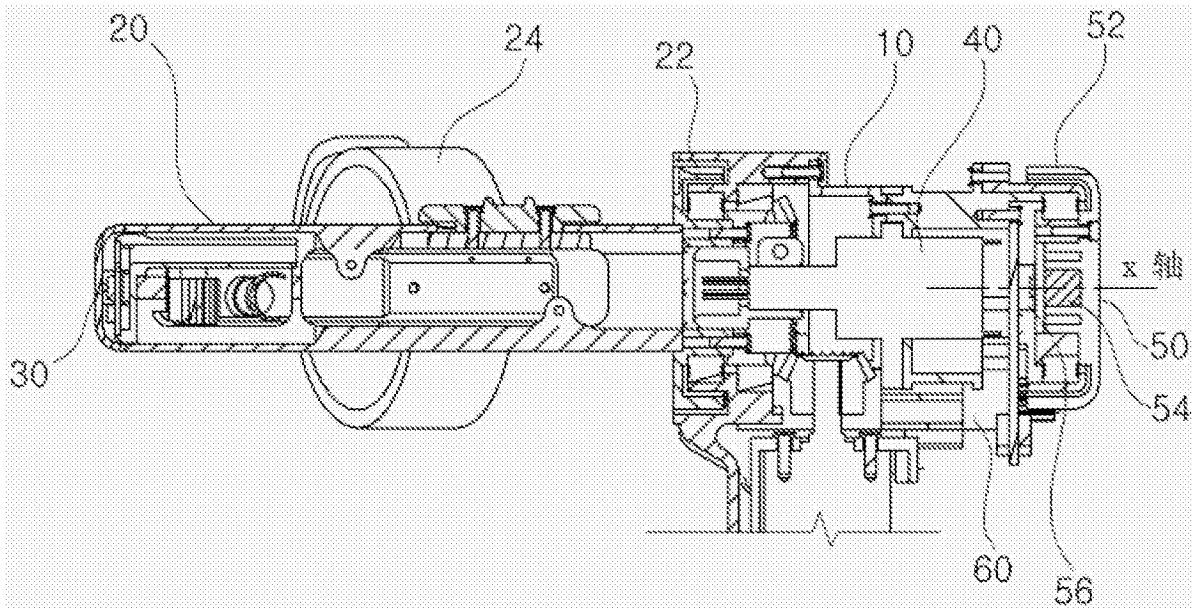


图 1

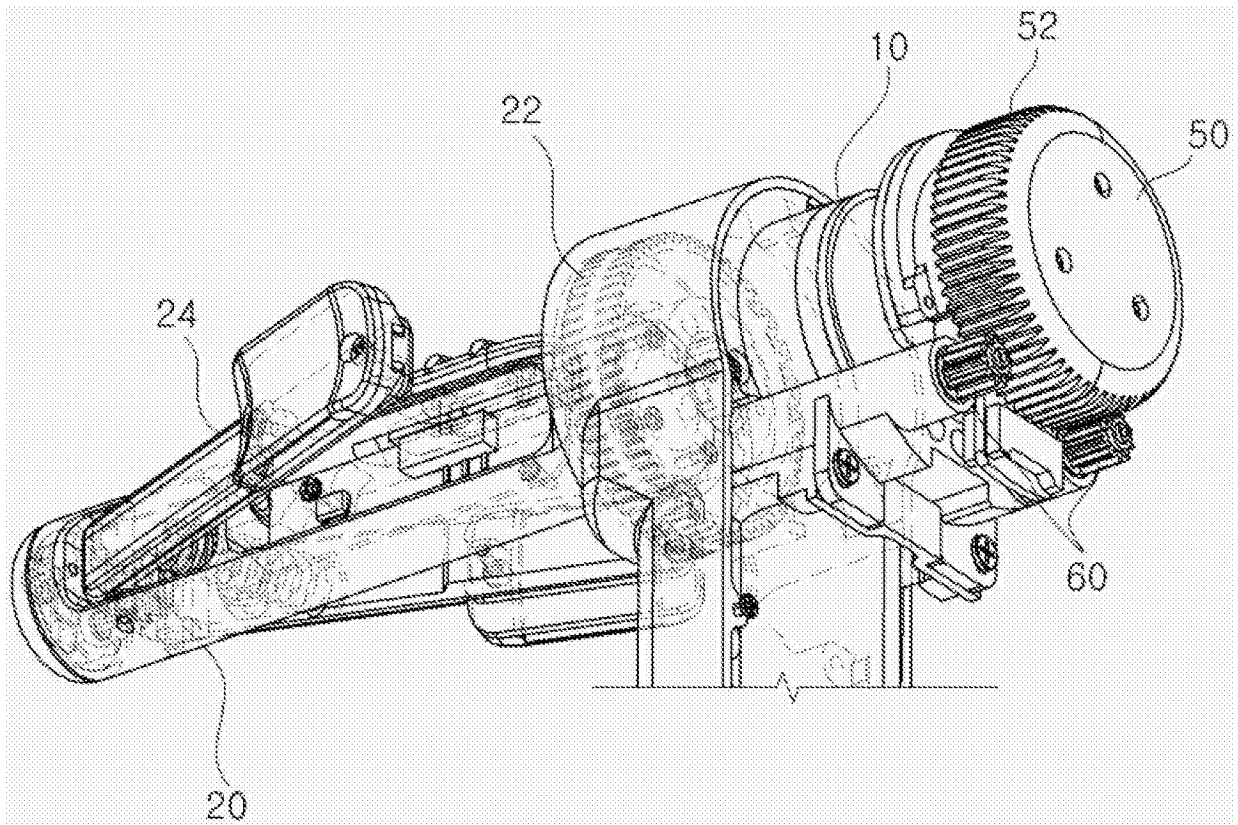


图 2

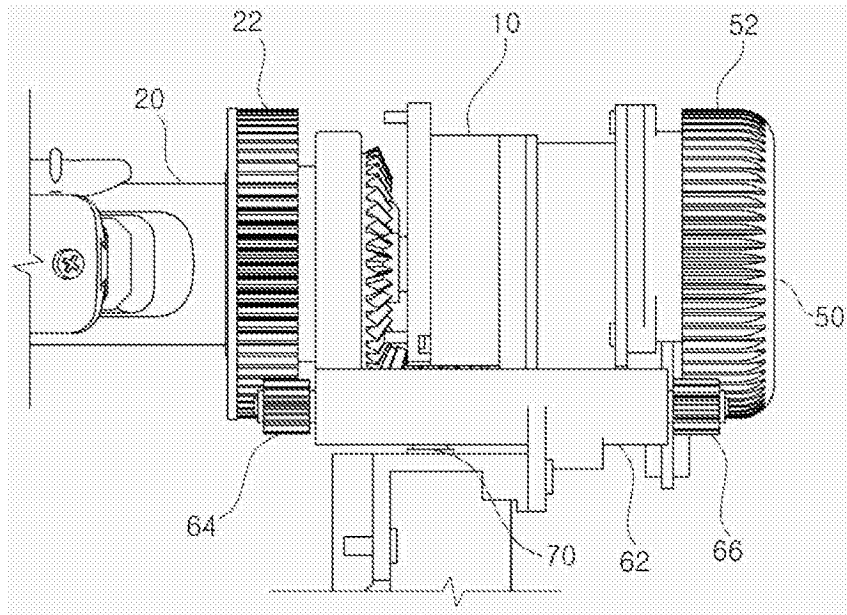


图 3

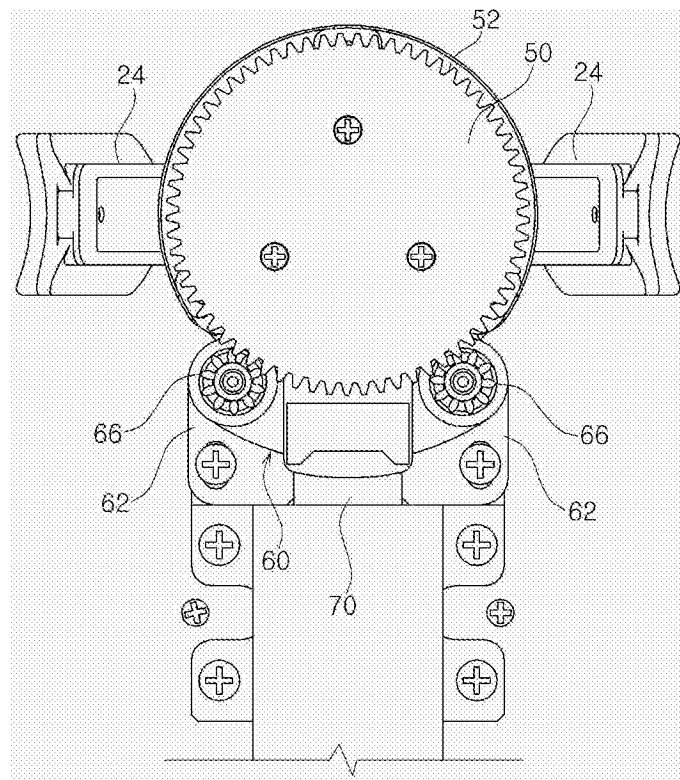


图 4

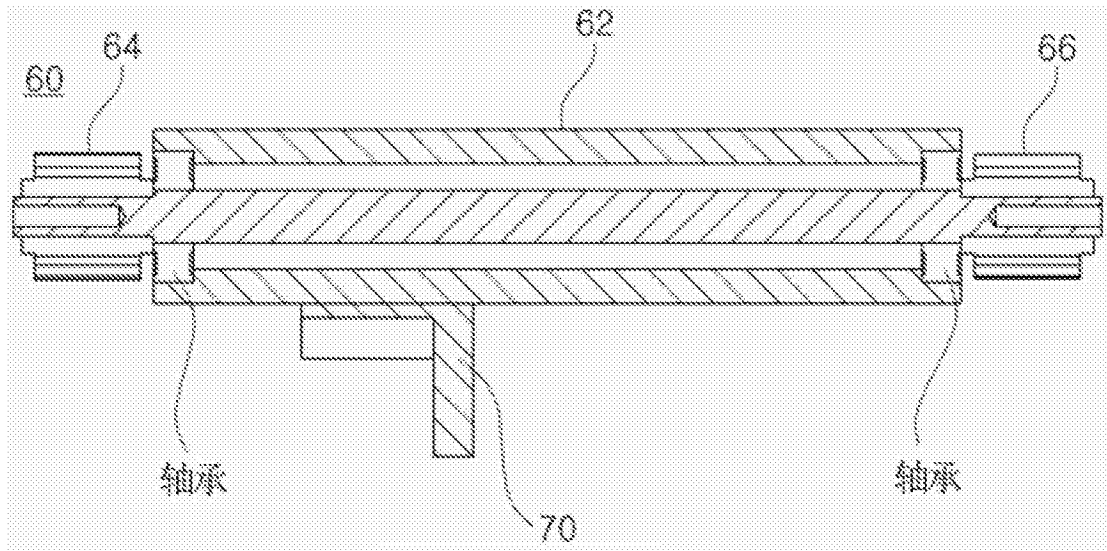


图 5