



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107666990 B

(45) 授权公告日 2021.04.16

(21) 申请号 201680016604.2

(22) 申请日 2016.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107666990 A

(43) 申请公布日 2018.02.06

(30) 优先权数据

10-2015-0036884 2015.03.17 KR

10-2015-0036886 2015.03.17 KR

10-2015-0048796 2015.04.07 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2016/002517 2016.03.14

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/148463 KO 2016.09.22

(73) 专利权人 韩国技术教育大学校

地址 韩国忠清南道

(72) 发明人 金容载 全奎锡 郑镛俊

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 丁文蕴 李平

(51) Int.Cl.

B25J 17/00 (2006.01)

B25J 17/02 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103286775 A, 2013.09.11

CN 103507080 A, 2014.01.15

审查员 杨元戎

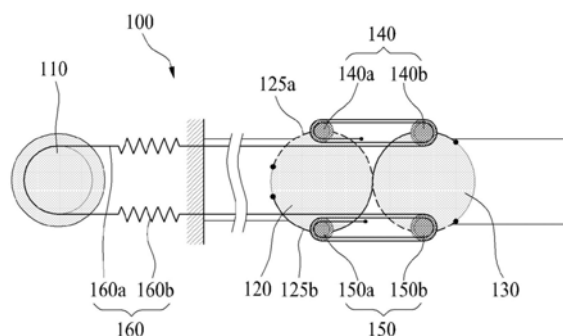
权利要求书2页 说明书14页 附图21页

(54) 发明名称

机器人手臂

(57) 摘要

根据本发明的机器人手臂,包括:肩关节组件,与上臂部连接,具备用于产生驱动力的驱动部;肘关节组件,设置在上臂部与前臂部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动;以及腕关节组件,设置在前臂部与手部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动。



1. 一种机器人手臂,其中,包括:

肩关节组件,与上臂部连接,具备用于产生驱动力的驱动部;

肘关节组件,设置在上臂部与前臂部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动;以及

腕关节组件,设置在前臂部与手部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动,

所述肘关节组件,包括:

固定部件,与上臂部连接,具有周围的至少局部形成为圆弧的第一曲面部;

旋转部件,与前臂部连接,具有周围的至少局部形成为与第一曲面部接触的圆弧的第二曲面部,沿着所述第一曲面部旋转;

一对第一滑轮,以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点为准,设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的一侧;

一对第二滑轮,以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点为准,设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的另一侧;

第一钢丝部,被卷绕于所述一对第一滑轮,一侧朝所述驱动部侧延长;以及

第二钢丝部,被卷绕于所述一对第二滑轮,一侧朝所述驱动部侧延长,

所述肘关节组件进一步包括旋转辅助部件,所述旋转辅助部件在所述第一曲面部与所述第二曲面部的接点相交叉,同时围绕所述固定部件及所述旋转部件的周围,并诱导所述固定部件与所述旋转部件之间的滚动运动。

2. 根据权利要求1所述的机器人手臂,其中,所述肘关节组件进一步包括多个连接滑轮,所述多个连接滑轮设置在所述固定部件及所述旋转部件,改变其他的钢丝的延长方向来防止从所述驱动部朝所述腕关节组件侧延长的其他的钢丝部妨碍所述固定部件及所述旋转部件的相对旋转。

3. 根据权利要求2所述的机器人手臂,其中,所述其他的钢丝部具备多个,在所述多个连接滑轮之间相交叉连接。

4. 根据权利要求1所述的机器人手臂,其中,所述肘关节组件进一步包括支撑杆,相互连接对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点,支撑所述固定部件及所述旋转部件。

5. 根据权利要求1所述的机器人手臂,其中,在所述固定部件及所述旋转部件的周围形成有用于插入所述旋转辅助部件的插入槽。

6. 根据权利要求1所述的机器人手臂,其中,所述腕关节组件包括多自由度关节单元,所述多自由度关节单元包括:

第一锥齿轮;

第二锥齿轮,与所述第一锥齿轮相隔开,具有与所述第一锥齿轮的旋转轴水平的旋转轴;

一对第三锥齿轮,具有与所述第一锥齿轮的旋转轴垂直的旋转轴,与所述第一锥齿轮的一侧及另一侧分别相啮合而进行旋转;

一对第四锥齿轮,具有与所述第二锥齿轮的旋转轴垂直的旋转轴,与所述第二锥齿轮的一侧及另一侧分别相啮合而进行旋转;

一对第三钢丝部,卷绕于相对应的所述第三锥齿轮与所述第四锥齿轮,在所述第三锥齿轮与所述第四锥齿轮之间相交叉;以及

第四钢丝部,卷绕于所述第一锥齿轮,一侧朝所述驱动部侧延长。

7. 根据权利要求6所述的机器人手臂,其中,所述腕关节组件进一步包括连接杆,所述连接杆,一侧连接于机器人手臂的前臂部,另一侧连接于机器人手臂的手部,用于固定所述第一锥齿轮及所述第二锥齿轮。

8. 根据权利要求7所述的机器人手臂,其中,所述连接杆可轴旋转地形成于上述前臂部及所述手部中的至少一个。

9. 根据权利要求6所述的机器人手臂,其中,所述腕关节组件进一步包括围绕所述多自由度关节单元的周围的单自由度关节单元。

10. 根据权利要求9所述的机器人手臂,其中,所述单自由度关节单元,包括:

至少一对第一滑轮;以及

第一钢丝部,以预定次数卷绕于所述一对第一滑轮。

11. 根据权利要求10所述的机器人手臂,其中,所述第一钢丝部朝所述驱动部侧延长,所述单自由度关节单元进一步包括在所述第一钢丝部的路径上转换所述第一钢丝部的延长方向的方向转换滑轮。

12. 根据权利要求1所述的机器人手臂,其中,所述肩关节组件,包括:

关节驱动单元,用于驱动向所述肘关节组件及所述腕关节组件传递驱动力的钢丝部,并与所述上臂部连接;以及

肩膀驱动单元,与所述关节驱动单元连接,体现肩关节的动作。

13. 根据权利要求12所述的机器人手臂,其中,所述肩膀驱动单元包括一个以上的旋转模块,所述旋转模块用于使所述上臂部、所述前臂部及所述手部进行轴旋转。

14. 根据权利要求13所述的机器人手臂,其中,所述旋转模块,包括:

第一旋转模块,以第一轴为准具有旋转自由度;

第二旋转模块,以分别与所述第一轴垂直的第二轴为准具有旋转自由度;以及

第三旋转模块,以与所述第一轴及所述第二轴垂直的第三轴为准具有旋转自由度。

15. 根据权利要求13所述的机器人手臂,其中,所述旋转模块,包括:

旋转部,与其他的旋转模块或所述关节驱动单元连接;

肩膀促动器,产生用于旋转所述旋转部的驱动力;以及

固定部,可旋转地固定所述旋转部。

16. 根据权利要求12所述的机器人手臂,其中,所述关节驱动单元,包括:

动力传递模块,具备一个以上的钢丝卷绕部件,所述钢丝卷绕部件上卷绕有所述钢丝部,随着旋转卷绕或解开所述钢丝部;以及

驱动模块,具备钢丝促动器,所述钢丝促动器与一个钢丝卷绕部件相对应而使所述钢丝卷绕部件旋转。

17. 根据权利要求16所述的机器人手臂,其中,所述钢丝卷绕部件,包括:

卷绕部,卷绕有所述钢丝部;以及

旋转连动部,通过动力传递部件与所述钢丝促动器连接。

18. 根据权利要求17所述的机器人手臂,其中,所述钢丝促动器被形成为可以改变与所述钢丝卷绕部件的隔开距离,以补偿所述动力传递部件的松弛。

机器人手臂

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人手臂,更详细而言,涉及一种大大增大强度及刚性的同时,具有简单且轻量化的关节结构的机器人手臂。

背景技术

[0002] 自1962年最初的工业机器人Unimate使用于汽车的组装以来,机器人工学随着快速的技术发展以及其适用领域的扩散,在生产、服务、医疗、勘探、军事、航空宇宙等领域已成为必须的技术。

[0003] 现有的机器人是其目的在于高速精密地执行单纯的反复性工作,而最近正在开发通过远程连接来与人共享活动空间的机器人、容易执行腹腔手术等各种手术的手术机器人、能够与人安全的身体接触的工业用机器人等多样的方式及多样的水平的机器人。

[0004] 尤其,最近开发的Baxter机器人具有感应人的力并适应的功能,因此,可以直接移动机器人指示工作,更受瞩目的是人与机器人能够在同样的工作空间协力工作的下一代机器人。

[0005] 但是,Baxter机器人为确保安全性,牺牲了强度、刚性、精密度及工作速度,所以,存在其性能相较于现有的工业机器人降低的问题。

[0006] 于是需要一种能够感应外力的同时接触及冲突时安全,而且,满足高强度、刚性、精密度及工作速度的机器人技术。

[0007] 为此,作为核心研究课题提出了将机器人的关节体现为与自由度高的人的胳膊相似的结构的技术,实际上已经发表了反应其成果的研究结果。

[0008] 只是到目前为止研究的机器人的关节结构存在若具有多自由度且充分的强度及刚性,则其结构非常复杂的问题,而且,还存在若简化结构,则其性能只能降低的问题。

[0009] 于是要求为解决所述问题的方法。

发明内容

[0010] 技术课题

[0011] 本发明是为解决所述现有技术问题而提出的,其目的在于,提供一种具有高强度及刚性的同时具有多自由度,而且,结构简单且轻量化的机器人手臂。

[0012] 本发明的课题并不局限于以上所提及的课题,对未提及的其他课题,本领域的技术人员可通过以下记载将会明确理解。

[0013] 解决课题的方案

[0014] 为达成所述目的,本发明的机器人手臂,包括:肩关节组件,与上臂部连接,具备用于产生驱动力的驱动部;肘关节组件,设置在上臂部与前臂部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动;以及腕关节组件,设置在前臂部与手部之间,从所述驱动部接受驱动力而被驱动。

[0015] 并且,所述肘关节组件,可包括:固定部件,与上臂部连接,具有周围的至少局部形

成为圆弧的第一曲面部;旋转部件,与前臂部连接,具有周围的至少局部形成为与第一曲面部接触的圆弧的第二曲面部,沿着所述第一曲面部旋转;一对第一滑轮,以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点为准,设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的一侧;一对第二滑轮,以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点为准,设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的另一侧;第一钢丝部,被卷绕于所述一对第一滑轮,一侧朝所述驱动部侧延长;以及第二钢丝部,被卷绕于所述一对第二滑轮,一侧朝所述驱动部侧延长。

[0016] 并且,所述肘关节组件可进一步包括多个连接滑轮,所述多个连接滑轮设置在所述固定部件及所述旋转部件,改变其他的钢丝的延长方向来防止从所述驱动部朝所述腕关节组件侧延长的其他的钢丝部妨碍所述固定部件及所述旋转部件的相对旋转。

[0017] 并且,所述其他的钢丝部具备多个,可在所述多个连接滑轮之间相交叉连接。

[0018] 并且,所述肘关节组件可进一步包括支撑杆,相互连接对所述第一曲面部及所述第二曲面部的旋转中心点,支撑所述固定部件及所述旋转部件。

[0019] 并且,所述肘关节组件可进一步包括旋转辅助部件,所述旋转辅助部件在所述第一曲面部与所述第二曲面部的接点相交叉,同时围绕所述固定部件及所述旋转部件的周围,并诱导所述固定部件与所述旋转部件之间的滚动运动。

[0020] 并且,在所述固定部件及所述旋转部件的周围可形成有用于插入所述旋转辅助部件的插入槽。

[0021] 并且,所述腕关节组件,包括:第一锥齿轮;第二锥齿轮,与所述第一锥齿轮相隔开,具有与所述第一锥齿轮的旋转轴水平的旋转轴;一对第三锥齿轮,具有与所述第一锥齿轮的旋转轴垂直的旋转轴,与所述第一锥齿轮的一侧及另一侧分别相啮合而进行旋转;一对第四锥齿轮,具有与所述第二锥齿轮的旋转轴垂直的旋转轴,与所述第二锥齿轮的一侧及另一侧分别相啮合而进行旋转;一对第三钢丝部,卷绕于相对应的所述第三锥齿轮与所述第四锥齿轮,在所述第三锥齿轮与所述第四锥齿轮之间相交叉;以及第四钢丝部,卷绕于所述第一锥齿轮,一侧朝所述驱动部侧延长。

[0022] 并且,所述腕关节组件可进一步包括连接杆,所述连接杆,一侧连接于机器人手臂的前臂部,另一侧连接于机器人手臂的手部,用于固定所述第一锥齿轮及所述第二锥齿轮。

[0023] 并且,所述连接杆可轴旋转地形成于上述前臂部及所述手部中的至少一个。

[0024] 并且,所述腕关节组件可进一步包括围绕所述多自由度关节单元的周围的单自由度关节单元。

[0025] 并且,所述单自由度关节单元,可包括:至少一对第一滑轮;以及第一钢丝部,以预定次数卷绕于所述一对第一滑轮。

[0026] 并且,所述第一钢丝部朝所述驱动部侧延长,所述单自由度关节单元可进一步包括在所述第一钢丝部的路径上转换所述第一钢丝部的延长方向的方向转换滑轮。

[0027] 并且,所述肩关节组件,可包括:关节驱动单元,用于驱动向所述肘关节组件及所述腕关节组件传递驱动力的钢丝部,并与所述上臂部连接;以及肩膀驱动单元,与所述关节驱动单元连接,体现肩关节的动作。

[0028] 并且,所述肩膀驱动单元可包括一个以上的旋转模块,所述旋转模块用于使所述上臂部、所述前臂部及所述手部进行轴旋转。

[0029] 并且,所述旋转模块,可包括:第一旋转模块,以第一轴为准具有旋转自由度;第二旋转模块,以分别与所述第一轴垂直的第二轴为准具有旋转自由度;以及第三旋转模块,以与所述第一轴及所述第二轴垂直的第三轴为准具有旋转自由度。

[0030] 并且,所述旋转模块,包括:旋转部,与其他的旋转模块或所述关节驱动单元连接;肩膀促动器,产生用于旋转所述旋转部的驱动力;以及固定部,可旋转地固定所述旋转部。

[0031] 并且,所述关节驱动单元,可包括:动力传递模块,具备一个以上的钢丝卷绕部件,所述钢丝卷绕部件上卷绕有所述钢丝部,随着旋转卷绕或解开所述钢丝部;以及驱动模块,具备钢丝促动器,所述钢丝促动器与一个钢丝卷绕部件相对应而使所述钢丝卷绕部件旋转。

[0032] 并且,所述钢丝卷绕部件,包括:卷绕部,卷绕有所述钢丝部;以及旋转连动部,通过动力传递部件与所述钢丝促动器连接。

[0033] 并且,所述钢丝促动器被形成为可以改变与所述钢丝卷绕部件的隔开距离,以补偿所述动力部件的松弛。

[0034] 发明效果

[0035] 为解决所述课题的本发明的机器人手臂具有以下效果。

[0036] 第一,具有高强度及刚性,精密度出色,能够迅速执行工作。

[0037] 第二,相对于强度及刚性具有简单的结构,因此,不仅能够轻量化,而且能大大节约制作费用。

[0038] 第三,将用于驱动其他关节的驱动部集中在肩膀上而简化结构及动力传递结构,从而,能容易维修。

[0039] 本发明的效果并不局限于以上所提及的效果,对未提及的其他效果,本领域的技术人员可通过权利要求范围的记载将会明确理解。

附图说明

[0040] 图1是示出用于体现本发明的基本强度及刚性增幅结构的原理的图。

[0041] 图2是示出根据本发明的一实施例的单自由度关节单元的图。

[0042] 图3是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上单自由度关节单元旋转的状态的图。

[0043] 图4是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上因旋转部件的旋转而第一钢丝部及第二钢丝部的长度变化的关系的图。

[0044] 图5是从一侧方向上表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的图。

[0045] 图6是从另一侧方向上表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的图。

[0046] 图7及图8是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的屈伸而驱动的状态图。

[0047] 图9是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的内部结构的图。

[0048] 图10是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上的固定部件的状态的图。

[0049] 图11是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上旋转辅助部件被卷绕于固定部件及旋转部件的状态的图。

[0050] 图12是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上的第一连接滑轮的状态的详细图。

[0051] 图13是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上的多自由度关节单元的概念的图。

[0052] 图14是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上组合单自由度关节单元与多自由度关节单元的状态的图。

[0053] 图15是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上体现多自由度关节单元的状态的图。

[0054] 图16是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上与多自由度关节单元的驱动对应的半球面的滚动运动的图。

[0055] 图17是示出具体体现根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的状态的图。

[0056] 图18是从侧面表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的图。

[0057] 图19是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的主要部分的图。

[0058] 图20是示出在根据本发明的一实施例的机械手的腕关节组件上的第一锥齿轮的图。

[0059] 图21是示出在根据本发明的一实施例的机械手的腕关节组件上连接杆进行轴旋转的状态的图。

[0060] 图22是示出由根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的屈伸而第一滑轮倾斜预定角度的状态图。

[0061] 图23是在根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件上连接第一钢丝部的状态图。

[0062] 图24是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件的结构的图。

[0063] 图25是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的第一旋转模块的状态的图。

[0064] 图26是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的第一旋转模块的旋转结构的图。

[0065] 图27是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的肩膀驱动单元的连接结构的图。

[0066] 图28是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的关节驱动单元的状态的图。

[0067] 图29是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的驱动模块的状态的图。

[0068] 图30是在示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上钢丝促动器移动的状态图。

具体实施方式

[0069] 以下,参照附图说明能够具体实现本发明的目的的本发明的优选实施例。在说明本实施例之际,对相同的构成要素使用相同的名称及相同的符号,并省略对其的附加说明。

[0070] 图1是示出用于体现本发明的基本强度及刚性增幅结构的原理的图。

[0071] 如图1所示,用于体现本发明的强度及刚性增幅结构,包括:促动器10、输出部20、用于连接所述促动器10及所述输出部20的钢丝30。

[0072] 尤其,所述输出部20具备固定状态的固定滑轮22及移动滑轮24,移动滑轮24随着钢丝30的线性移动而移动,钢丝30通过促动器10的驱动而移动,所述钢丝30卷绕于所述固定滑轮22及所述移动滑轮多圈。

[0073] 此时,将钢丝30来回所述固定滑轮22及所述移动滑轮24的次数设为 n 时,促动器的张力 T 、钢丝30的刚性 K 在输出部20上如下式被增幅为 T_{out} 及 K_{out} 。

[0074] $T_{out} = nT$

[0075] $K_{out} = n^2K$

[0076] 如上式表示,张力与 n 相比比例增幅,刚性与 n 的平方相比比例增幅。高刚性是精密控制的必须因素,因此,具有在使用钢丝30时能够补充刚性降低的重要的特征,并且,具有张力的增幅增加最大负载的优点。

[0077] 本发明利用以上所述的强度及刚性增幅结构体现机器人关节组件,下面对其进行说明。

[0078] 为理解本发明,首先说明可适用于肘关节组件及腕关节组件的单自由度关节单元,然后说明多自由度关节单元。

[0079] 图2是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的单自由度关节单元100的图,图3是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上单自由度关节单元100旋转的状态的图。

[0080] 如图2及3所示,单自由度关节单元100,包括:固定部件120、旋转部件130、第一滑轮140、第二滑轮150、第一钢丝部160a及第二钢丝部160b。

[0081] 具体而言,所述固定部件120具有周围的至少一部分形成为圆弧的第一曲面部,所述旋转部件130具有周围的至少一部分形成为与所述第一曲面部接触的圆弧的第二曲面部,是沿着所述第一曲面部旋转的构成要素。

[0082] 本实施例中,所述固定部件120及所述旋转部件130整体上形成为圆形,与此不同,还可以整个周围中的只有一部分形成为圆弧。所述旋转部件130的第二曲面部能以与所述固定部件120的第一曲面部相接触的状态滚动移动。

[0083] 所述第一滑轮140至少具备一对,一对第一滑轮以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的中心点为准分别设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的一侧。并且,所述第二滑轮150也具备至少一对,该一对第二滑轮以对所述第一曲面部及所述第二曲面部的中心点为准设置在所述固定部件及所述旋转部件的偏心的另一侧。

[0084] 本实施例中,所述第一滑轮140以图面为准位于所述固定部件120及移动部件130的中心的上侧,所述第二滑轮150以图面为准位于所述固定部件120及移动部件130的中心的下侧。

[0085] 所述第一钢丝部160a以预定次数卷绕在所述一对第一滑轮140a、140b,一侧朝所述固定部件120的后方延长。并且,所述第二钢丝部160b以预定次数卷绕在所述一对第二滑

轮150a、150b,一侧朝所述固定部件120的后方延长。

[0086] 并且,为了使所述第一钢丝部160a及所述第二钢丝部160b朝相反方向线性移动而使所述旋转部件130旋转,在所述固定部件120的后方可以具备后述的肩关节单元的驱动部。

[0087] 此处后方是指从旋转部件130朝固定部件120侧的前进方向,前方是指从固定部件120朝旋转部件130侧的前进方向。

[0088] 本实施例中,所述第一钢丝部160a及第二钢丝部160b形成为一体而形成一个循环钢丝160,该钢丝卷绕于形成在所述驱动部的循环部件110。所述循环部件110是随着由第一促动器朝一方向或另一方向旋转而使所述循环钢丝160循环的构成要素。

[0089] 即本实施例中,循环钢丝160具有以卷绕于所述循环部件110的状态下两侧分别卷绕于一对第一滑轮140a、140b及第二滑轮150a、150b的状态。

[0090] 如图3所示,当所述循环部件110朝一方向旋转时,所述第一钢丝部160a的长度变短,设置在旋转部件130的第一滑轮140b朝设置在固定部件120的第一滑轮140a侧移动。相反,所述第二钢丝部160a的长度变长,设置在旋转部件130的第二滑轮150b朝远离设置在固定部件120的第二滑轮150a的方向移动。

[0091] 由此,旋转部件130在所述固定部件120的周围滚动运动进行旋转移动,可以体现关节的单自由度旋转运动。

[0092] 当所述循环部件110朝另一方向旋转时,所述旋转部件130与所述驱动相反地进行移动。

[0093] 如上所述的本发明的单自由度关节单元100相较于以往不仅可以仅通过单纯的结构将线性动作改变为旋转动作,而且,能具有充分的刚性及强度。

[0094] 另外,本实施例中,在所述旋转部件130与固定部件120的周围可以具备一对旋转辅助部件125a、125b,该一对旋转辅助部件用于辅助所述旋转部件130与固定部件120相对旋转运动时沿着准确的路径移动。此时,由于所述旋转部件130及所述固定部件120的相对旋转方向相互相反,因此,所述一对旋转辅助部件125a、125b具有以所述旋转部件130及所述固定部件120的接点为准交叉的状态。

[0095] 即第一旋转辅助部件125a以围绕固定部件120的上侧的方式延长,从所述旋转部件130及所述固定部件120的接点朝所述旋转部件130的下侧延长,第二旋转辅助部件125b以围绕固定部件120的下侧的方式延长,从所述旋转部件130及所述固定部件120的接点朝所述旋转部件130的上侧延长。

[0096] 此时,所述旋转辅助部件125a、125b可形成为钢丝形态,但是,可由皮带等多样形态体现。

[0097] 图4是示出在根据本发明的第一实施例的机器人手臂的单自由度关节单元100,第一钢丝部及第二钢丝部的长度随着旋转部件130的旋转而变化的关系的图。

[0098] 以图4为准,将所述旋转部件130及所述固定部件120的直径设为d,将相对应的第一滑轮及第二滑轮间的距离设为W,旋转部件130旋转 θ 时,卷绕在一对第一滑轮的第一钢丝部的长度L1和卷绕在一对第二滑轮的第二钢丝的长度L2满足以下公式。

[0099]
$$L_1 = n(d - W \sin \frac{\theta}{2})$$

$$[0100] \quad L_2 = n(d + W \sin \frac{\theta}{2})$$

[0101] 如所述数学式可知,由于第一钢丝部及第二钢丝部相对称运动,因此,可以只利用一个促动器来控制其移动。

[0102] 因此,上述的本实施例的情况,第一钢丝部及第二钢丝部由一个循环钢丝而形成,所述循环钢丝仅通过由第一促动器的旋转循环部件而驱动。

[0103] 上述的单自由度关节单元100能够照样适用于根据本发明的机器人手臂的肘关节组件。下面说明肘关节组件的结构。

[0104] 图5是从一侧方向表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的图,图6是从另一侧方向表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的图。

[0105] 图5及图6示出的肘关节组件由上述的单自由度关节单元100的各构成要素而体现。具体而言,由固定部件220、旋转部件230、第一滑轮240、第二滑轮250、第一钢丝部260a及第二钢丝部260b而体现。所述固定部件220与上臂部104连接,所述旋转部件230与前臂部106连接。

[0106] 本发明的第二实施例中,所述固定部件220及旋转部件230不具有完整的圆形,只有局部形成成为圆弧,所述固定部件220具有第一曲面部222,所述旋转部件230具有第二曲面部232。因此,所述旋转部件230旋转运动相当于所述第一曲面部222及所述第二曲面部232的长度,由此,可以体现对应于人的胳膊肘的关节动作。

[0107] 本实施例可以进一步具备连接滑轮270a、270b、270c、270d。所述连接滑轮270a、270b、270c、270d是改变延长方向的构成要素以防从驱动部延长至手腕等其他关节侧的其他钢丝部妨碍所述固定部件220及所述旋转部件230的相对旋转。

[0108] 具体而言,本实施例中,第二连接滑轮270b具备对所述固定部件220的第一曲面部的中心点,第一连接滑轮270a设置在第二连接滑轮270b的后方。

[0109] 并且,第三连接滑轮270c具备对所述旋转部件230的第二曲面部的中心点,第四连接滑轮270d设置在所述第三连接滑轮270c的前方。

[0110] 此时,如图7及8所示,其他钢丝部275a、275b在相邻接的各连接滑轮270a至270d之间相交叉连接,由此,即便上臂部104及前臂部106形成任何角度,其他钢丝部275a、275b的长度也不变。

[0111] 因此,不受肘关节组件的驱动的妨碍,可以将驱动力传递至其他的关节侧。

[0112] 图9是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件的内部结构的图。

[0113] 如图9所示,本实施例具备相互连接对所述第一曲面部222及所述第二曲面部232的旋转中心点的支撑杆280。

[0114] 所述支撑杆280支撑所述固定部件220及所述旋转部件230以防在所述固定部件220及所述旋转部件230相对旋转时脱离,进一步具有相互连接上臂部104及前臂部106的作用。本实施例中为了支撑杆280的轻量化在内侧形成有中空。

[0115] 因此,所述固定部件220及所述旋转部件230以所述支撑杆280的两端为轴可以稳定地相对旋转。

[0116] 并且,本实施例进一步具备驱动部(省略图示),设置于固定部件220的后方;辅助

滑轮251,设置在所述固定部件220的第一滑轮240a和所述驱动部与所述固定部件220的第二滑轮250a之间,用于改变所述第一钢丝部260a及所述第二钢丝部260b的延长方向。

[0117] 不具备所述辅助滑轮251时,会发生所述第一钢丝部260a及所述第二钢丝部260b随着旋转部件230的旋转从第一滑轮240a与第二滑轮250a脱离的可能性。本实施例进一步具备可以改变所述第一钢丝部260a及所述第二钢丝部260b的延长方向的辅助滑轮以防所述第一钢丝部260a及所述第二钢丝部260b受所述旋转部件230旋转的影响。

[0118] 所述辅助滑轮251可设置于所述固定部件220的外侧及内侧。

[0119] 图10是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上的固定部件220的状态的图,图11是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上旋转辅助部件225a、225b被卷绕于固定部件220及旋转部件230的状态的图。

[0120] 如上所述,在所述旋转部件230及固定部件220的周围可进一步具备一对旋转辅助部件225a、225b使得所述旋转部件230及固定部件220相对旋转运动时沿着准确的路径移动。并且,所述一对旋转辅助部件225a、225b具有以所述旋转部件230及所述固定部件220的接点为准交叉的状态。

[0121] 而且,本实施例中,在所述固定部件220及所述旋转部件230的周围形成有助于插入所述旋转辅助部件225a、225b的插入槽224。即所述旋转辅助部件225a、225b不以插入于所述插入槽224的状态突出至外部,因此,不妨碍所述固定部件220及所述旋转部件230的旋转。

[0122] 本实施例中,在所述插入槽224的两端分别具备可固定所述旋转辅助部件225a、225b的两侧的固定部226a、226b。即通过具备所述固定部226a、226b,所述旋转辅助部件225a、225b可以只围绕对应于第一曲面部222或第二曲面部232的部分而形成。

[0123] 图12是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肘关节组件上的第一连接滑轮270a的状态的详细图。

[0124] 如图12所示,本实施例中,第一连接滑轮270a以旋转轴271为准可旋转地形成,并且,多个钢丝容纳槽272并排形成。

[0125] 因此,本实施例中,可以仅用一个第一连接滑轮270a同时卷绕多个钢丝部,因此,可以更加简化结构。即,本实施例中,所述第一连接滑轮270a具备多个形成有一个钢丝容纳槽272的滑轮,可视为朝侧方向并排连接的形态,这些可分别单独旋转。

[0126] 上述的事项不仅适用于第一连接滑轮270a还可以同样地适用于其他的连接滑轮、第一滑轮、第二滑轮及辅助滑轮。

[0127] 以上对根据本实施例的肘关节组件进行了说明,下面说明根据本实施例的腕关节组件。腕关节组件除了上述的适用于肘关节组件的单自由度关节单元之外,还可以适用多自由度关节单元。

[0128] 图13是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上的多自由度关节单元的概念的图。

[0129] 所述单自由度关节单元虽具有一个自由度,但仅通过此结构不易体现手腕或肩膀等的高自由度的关节。当然还可以连接多个单自由度关节单元而体现,但存在结构会变复杂,体积及重量增加的问题。

[0130] 本发明提出了如图13所示的概念的多自由度关节单元。如图所示,根据本发明的

多自由度关节单元形成为例示的前臂部106及手部108具有半球面107、109,相接触形成。此状态下,在所述半球面107、109的周围具备在相反侧相对称形成的4个单自由度关节单元100。

[0131] 由此,2个半球面107、109相滚动运动,4个单自由度关节单元100支撑结构,同时,与位于相反侧的单自由度关节单元100一起形成一个自由度。

[0132] 如此,通过半球面107、109体现多自由度时,存在接触点难以承受对扭转而产生的负载的问题。因此,本发明中用其他方式再现所述半球面107、109的滚动运动。

[0133] 图14是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上组合单自由度关节单元100与多自由度关节单元200的状态的图,具有多自由度的机器人手臂的关节最终可如下体现。

[0134] 如图14所示,在所述前臂部106与手部108之间以多个单自由度关节单元100在内侧形成容纳空间S的方式具备,这些设置在相对称的位置。并且,在所述容纳空间S的中心部具备上述的多自由度关节单元200来代替半球面。

[0135] 从而,2个半球面的滚动运动通过多自由度关节单元200而体现,4个单自由度关节单元100支撑结构的同时,与位于相反侧的其他的单自由度关节单元100一起形成一个自由度,因此,可具有共2个自由度。

[0136] 本实施例中共具备4个单自由度关节单元100,但是,与此不同,还可以具备更多的单自由度关节单元100。

[0137] 本实施例代替所述单自由度关节单元100还可以适用上述的图1的强度及刚性增幅结构。

[0138] 图15是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上体现多自由度关节单元200的状态的图,图16是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂上与多自由度关节单元的驱动对应的半球面的滚动运动的图。

[0139] 如图15及图16所示,根据本实施例的多自由度机器人关节组件400,具备:第一锥齿轮410、第二锥齿轮420、第三锥齿轮430、第四锥齿轮440、第三钢丝部450及第四钢丝部460。

[0140] 所述第一锥齿轮410及所述第二锥齿轮420通过连接部406、408连接于相反侧的臂,具有相隔开的状态。本实施例中,所述第一锥齿轮410的旋转轴与所述第二锥齿轮420的旋转轴相水平形成。

[0141] 与本实施例不同,还可以体现为所述第一锥齿轮410的旋转轴与所述第二锥齿轮420的旋转轴不平行的状态动作。

[0142] 所述第三锥齿轮430具备一对,具有与所述第一锥齿轮410的旋转轴垂直的旋转轴,分别啮合于所述第一锥齿轮410的一侧及另一侧而旋转。

[0143] 所述第四锥齿轮440也具备一对,具有与所述第二锥齿轮420的旋转轴垂直的旋转轴,分别啮合于所述第二锥齿轮420的一侧及另一侧而旋转。

[0144] 在此状态下,所述第三钢丝部450卷绕于相对应的所述第三锥齿轮430与所述第四锥齿轮440,在所述第三锥齿轮430与所述第四锥齿轮440之间相交叉形成。

[0145] 即以看到齿轮齿的时点为准所述第一锥齿轮410朝一方向R1旋转时,所述第三锥齿轮430a、43b也朝一方向R3旋转,通过第三钢丝部450,所述第四锥齿轮440a、440b朝其他方向-R4旋转,第二锥齿轮420朝其他方向-R2旋转。用数学式表示为如下。

[0146] $R1 = -R2$

[0147] $R3 = -R4$

[0148] 即第一锥齿轮410朝一方向旋转时,第二锥齿轮420朝其他方向旋转,与其连接的连接部408及手部108随着所述第二锥齿轮420扭转而可以再现半球面107、109之间的滚动运动。

[0149] 本实施例可进一步具备第四钢丝部460,所述第四钢丝部卷绕于所述第一锥齿轮410,一侧朝驱动部侧延长,所述驱动部使所述第四钢丝部460线性移动而可以使所述第一锥齿轮410旋转。

[0150] 图17是示出具体体现根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的状态的图,图18是从侧面表示根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的图。

[0151] 如图17及18所示,根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件设置于前臂部106与手部108之间,包括:多自由度关节单元400;及围绕所述多自由度关节单元400的周围的多个单自由度关节单元300。

[0152] 此处,所述单自由度关节单元300,具备:至少一对第一滑轮340;以及以预设次数卷绕于所述一对第一滑轮340的第一钢丝部360。即所述第一钢丝部360朝驱动部侧延长通过所述驱动部的驱动力可以改变所述第一滑轮340的离开距离。

[0153] 此时,以所述多自由度关节单元400为准设置于相反侧的其他的单自由度关节单元300也包括第一滑轮340,通过这些的相互作用形成一个自由度。

[0154] 图19是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的主要部分的图。

[0155] 图19示出多自由度关节单元的状态,包括:第一锥齿轮410、第二锥齿轮420、第三锥齿轮430、第四锥齿轮440、第三钢丝部450及第四钢丝部460。即各个构成要素与图6的说明相同,因此省略详细说明。本实施例中进一步包括连接杆470及固定环475以扩大自由度。

[0156] 所述连接杆470,一侧连接于机器人手臂的前臂部106,另一侧连接于机器人手臂108的手部。同时,执行固定所述第一锥齿轮410及所述第二锥齿轮420的作用。更具体而言,本实施例中,以连接杆470贯穿一对固定环475的中空的状态被固定,在所述固定环475分别固定第一锥齿轮410、第二锥齿轮420、第三锥齿轮430及第四锥齿轮440。

[0157] 此时,本实施例中,第一锥齿轮410具有如图20整体周围中省略局部圆弧412的形态。所述第三锥齿轮430及所述第四锥齿轮440用于限制可沿所述第一锥齿轮410的钢丝槽414旋转的最大角度。这些事项可相同地适用于第二锥齿轮420。

[0158] 本实施例中示出了各锥齿轮410至440通过配置于钢丝槽414的钢丝齿轮相连动而旋转的情况,但并不局限于此,还可通过一般的齿轮相连动旋转。

[0159] 图21是示出在根据本发明的一实施例的机械手的腕关节组件上连接杆进行轴旋转的状态的图。

[0160] 如图21所示,连接杆470的一侧连接于前臂部106及另一侧连接于手部108,此时,所述连接杆470可轴旋转地形成于所述前臂部106及所述手部108中的至少一个。此时,不仅可以再现手腕的屈伸还可以再现旋转运动。

[0161] 本实施例中,为了结构的稳定可进一步包括围绕所述多自由度关节单元400的周围的保护架480。所述保护架480用于防止所述多自由度关节单元400因外力破损,并且,执行更加稳定地支撑所述多自由度关节单元400的各构成要素的作用。

[0162] 更具体而言,所述保护架480,可包括:第一框架,一对第三锥齿轮430及第四锥齿轮440中可旋转地支撑一侧的所述第三锥齿轮430及所述第四锥齿轮440;第二框架,可旋转地支撑另一侧的所述第三锥齿轮430及所述第四锥齿轮440。

[0163] 所述第一框架及所述第二框架位于相反侧,分别稳定地支撑一个第三锥齿轮430及所述第四锥齿轮440,可更加提高结构的刚性。

[0164] 此时,在所述第一框架与所述第二框架之间可进一步包括用于支撑所述第一框架与所述第二框架相隔开距离的第三框架。如此,进一步具备第三框架时,可以形成更加坚固的结构。

[0165] 图22是示出由根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件的屈伸而第一滑轮340倾斜预定角度的状态图,图23是在根据本发明的一实施例的机器人手臂的腕关节组件上连接第一钢丝部360的状态图。

[0166] 如图22所示,当腕关节组件朝任一侧方向屈伸时,设置在屈伸方向的一对第一滑轮340倾斜预定角度 ε 。

[0167] 并且,由于所述第一滑轮340朝相反侧倾斜,因此,其他的第一滑轮340对任一个第一滑轮340所成的相对角度增大2倍。如此,当第一滑轮340倾斜时,会发生第一钢丝部360脱离的问题。

[0168] 本实施例中,如图23所示,进一步包括在朝后方的驱动部侧延长的第一钢丝部360的路径上转换所述第一钢丝部360的延长方向的方向转换滑轮345。

[0169] 所述方向转换滑轮345设置于所述第一滑轮340的侧方向而使所述第一钢丝部360从所述第一滑轮340朝侧方向转换方向,由此,可以防止因关节的屈伸而引起所述第一钢丝部360的脱离。

[0170] 本实施例中在所述方向转换滑轮345与所述第一滑轮340之间进一步具备辅助方向转换滑轮347,更加稳定地执行所述第一钢丝部360的驱动。

[0171] 以上说明了根据本实施例的腕关节组件,下面说明包括用于驱动肘关节组件及腕关节组件的驱动部的肩关节组件。

[0172] 图24是示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件的结构的图。

[0173] 如图24所示,根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件包括关节驱动单元550及肩膀驱动单元510a至510c。

[0174] 所述关节驱动单元550与机器人手臂的上臂部连接,是用于驱动多个钢丝部W的构成要素,所述多个钢丝部向所述肘关节组件及腕关节组件传递驱动力。

[0175] 所述肩膀驱动单元510a至510c连接于所述关节驱动单元550,是用于体现肩关节的动作的构成要素。

[0176] 即肩关节组件,可以包括:肩膀驱动单元510a至510c,用于体现肩膀本身的动作;关节驱动单元550,产生及传递用于驱动肘关节或腕关节的驱动力。

[0177] 首先说明所述肩膀驱动单元510a至510c。

[0178] 所述肩膀驱动单元510a至510c可以包括一个以上的旋转模块,所述旋转模块用于轴旋转所述上臂部、所述前臂部及所述手部即整个臂A。

[0179] 本实施例中,所述肩膀驱动单元510a至510c包括第一旋转模块510a、第二旋转模块510b及第三旋转模块510c。

[0180] 具体而言,第一旋转模块510a连接于本体或安装架等的固定单元S侧,所述第三旋转模块510c连接于关节驱动单元550。并且,所述第二旋转模块510b设置在所述第一旋转模块510a与所述第三旋转模块510c之间。

[0181] 如此,所述第一旋转模块510a、所述第二旋转模块510b及所述第三旋转模块510c以分别不同方向的旋转轴为准可以提供旋转自由度。

[0182] 并且,所述第一旋转模块510a、所述第二旋转模块510b及所述第三旋转模块510c的驱动方式相同,下面代表性地说明第一旋转模块510a。

[0183] 图25是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的第一旋转模块510a的状态的图,图26是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上第一旋转模块510a的旋转结构的图。

[0184] 如图25所示,所述第一旋转模块510a包括旋转部520、固定部512及肩膀促动器530。所述旋转部520与其他的旋转模块或关节驱动单元连接,通过用于产生驱动力的所述肩膀促动器530而可以旋转。

[0185] 更具体而言,所述旋转部520形成为圆形,此时,在肩膀促动器530具备旋转诱导部532,所述旋转诱导部具有与所述旋转部520的外周面接触的外周面,随着由上述肩膀促动器530旋转而使上述旋转部520旋转。

[0186] 本实施例中,所述旋转诱导部532的直径形成为比所述旋转部520的直径小,在所述肩膀促动器530的内部可具备减速器。由此,所述旋转诱导部532通过所述减速器的齿轮比更加增幅所述肩膀促动器530的驱动力。

[0187] 并且,如图26所示,本实施例中进一步包括辅助卷绕部件535,所述辅助卷绕部件在所述旋转部520与所述旋转诱导部532的接触点之间交叉,卷绕在所述旋转部520的外周面与所述旋转诱导部532的外周面。

[0188] 所述辅助卷绕部件535不仅更加提高所述旋转部520的旋转力,而且,可以防止在所述旋转诱导部532与所述旋转部520之间发生滑动。

[0189] 此时,在所述旋转诱导部532形成有用于固定所述辅助卷绕部件535的一端及另一端的固定槽533,由此,所述辅助卷绕部件535具有整体上以8形态循环所述旋转部520的外周面与所述旋转诱导部532的外周面的形态。

[0190] 另外,与本实施例不同还可以不具备所述辅助卷绕部件535,所述旋转部520与所述旋转诱导部532以齿轮形态相啮合等可具有多样的结构。

[0191] 再次参照图25,所述固定部512以可旋转的状态固定所述旋转部520,本实施例中形成为对应于所述固定部512的形状。并且,所述固定部512将对应的旋转模块固定于其他的旋转模块或本体或安装架等固定单元S。

[0192] 即所述固定部512还可以执行使其他的旋转模块与相应旋转模块的旋转部520相独立的作用。

[0193] 另外,本实施例中,在所述固定部512与所述旋转部520之间形成有用于容纳轴承(省略图示)的轴承容纳空间523。由此,可以减少所述固定部512与所述旋转部520的旋转阻抗,此时,在所述旋转部520可以具备用于防止所述轴承的脱离的脱离防止板522。

[0194] 图27是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的肩膀驱动单元的连接结构的图。

[0195] 如上所述,本实施例中具备共3个旋转模块,第一旋转模块510a、第二旋转模块510b及第三旋转模块510c分别以不同方向的旋转轴为准提供旋转自由度。

[0196] 具体而言,所述第一旋转模块510a以x方向的第一轴为准具有旋转自由度,所述第二旋转模块510b以与所述第一轴垂直的y方向的第二轴为准具有旋转自由度。并且,所述第三旋转模块510c可以以分别与所述第一轴及所述第二轴垂直的z方向的第三轴为准具有旋转自由度。

[0197] 由此,本发明的肩膀驱动单元能自如地体现肩膀的复杂的动作。

[0198] 另外,本实施例中具备了3个旋转模块,但是,可根据设计增减数量。

[0199] 下面说明关节驱动单元。

[0200] 图28是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的关节驱动单元550的状态的图,图29是示出在根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上的驱动模块560的状态的图。

[0201] 如图28及29所示,关节驱动单元550具备动力传递模块580及驱动模块560。

[0202] 所述动力传递模块580是将在所述驱动模块560产生的驱动力传递至机器人手臂A的肘关节或腕关节等的构成要素,包括一个以上的钢丝卷绕部件590,在所述钢丝卷绕部件卷绕有用于传递动力的钢丝部W,随着旋转卷绕或解开所述钢丝部W。

[0203] 并且,所述驱动模块560包括与一个钢丝卷绕部件590对应使所述钢丝卷绕部件590旋转的钢丝促动器564。即所述钢丝促动器564设置有对应所述钢丝卷绕部件590的数量,提供用于使所述钢丝促动器564旋转的驱动力。

[0204] 本实施例中,所述钢丝促动器564及所述钢丝卷绕部件590具备共4个,但其数量可以多样地进行设定。

[0205] 本实施例中,所述驱动模块560具备驱动力传递滑轮566,所述驱动力传递滑轮与所述钢丝促动器564具有相同的轴,通过所述钢丝促动器564而旋转,可通过动力传递部件(省略图示)与所述钢丝卷绕部件590相连接。

[0206] 此时,所述钢丝卷绕部件590,包括:卷绕部590a,卷绕有所述钢丝部2;旋转连动部590a,通过动力传递部件与所述驱动力传递滑轮566相连接。

[0207] 因此,由上述钢丝促动器564产生的驱动力可通过驱动力传递滑轮566-动力传递部件-钢丝卷绕部件590-钢丝部W传递至各个关节。

[0208] 另外,本实施例中,所述动力传递模块580,包括:所述钢丝卷绕部件590;支撑架582,用于固定上述的第三旋转模块510c。并且,所述支撑架582与机器人手臂A的上臂部连接,随着各旋转模块的旋转而使所述机器人手臂A旋转。

[0209] 所述驱动模块560包括与所述支撑架582连接的固定架562。所述固定架562是固定上述钢丝促动器564的同时,可以改变所述钢丝促动器564与所述钢丝卷绕部件590的隔开距离的构成要素。

[0210] 这是因为当持续使用本发明时所述动力传递部件被松弛而动力传递效率降低,此时,通过增加所述钢丝促动器564与所述钢丝卷绕部件590之间的隔开距离来补偿所述动力传递部件的松弛。

[0211] 图30是在示出根据本发明的一实施例的机器人手臂的肩关节组件上钢丝促动器564移动的状态图。

[0212] 如图30所示,本实施例中,在所述固定架562的一侧形成有朝长度方向长长地形成的移动孔563,所述钢丝促动器564通过贯穿所述移动孔563的耦合部件568固定于所述固定架562。

[0213] 由此,如上所述,当动力传递部件被松弛而不能顺利传递动力时,解除与所述耦合部件568的耦合状态,将上述钢丝促动器564朝所述移动孔的上侧移动后,再次耦合所述耦合部件568来可以增加与钢丝卷绕部件的隔开距离。

[0214] 如此,本发明可以具有即便长时间适用其性能也不降低的优点。

[0215] 当然所述钢丝促动器564的移动方式除本实施例以外还可以由多样的方式体现。

[0216] 以上说明了根据本发明的优选实施例,但是除以上所述实施例之外在不脱离本发明的要旨及范围内可具体化为其他的特定形态,这是对本领域的技术人员来说是明确的。因此,所述实施例并不是限定的,而是举例说明而已,因此,本发明并不局限于上述的说明,可在权利要求范围及同等范围内进行变更。

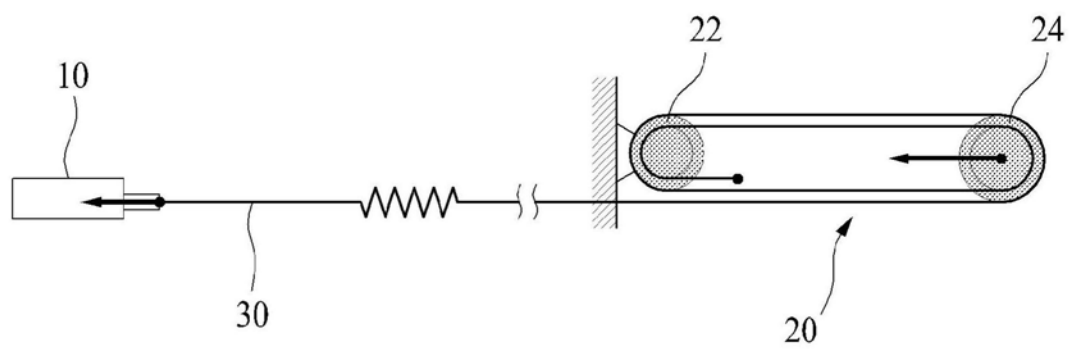


图1

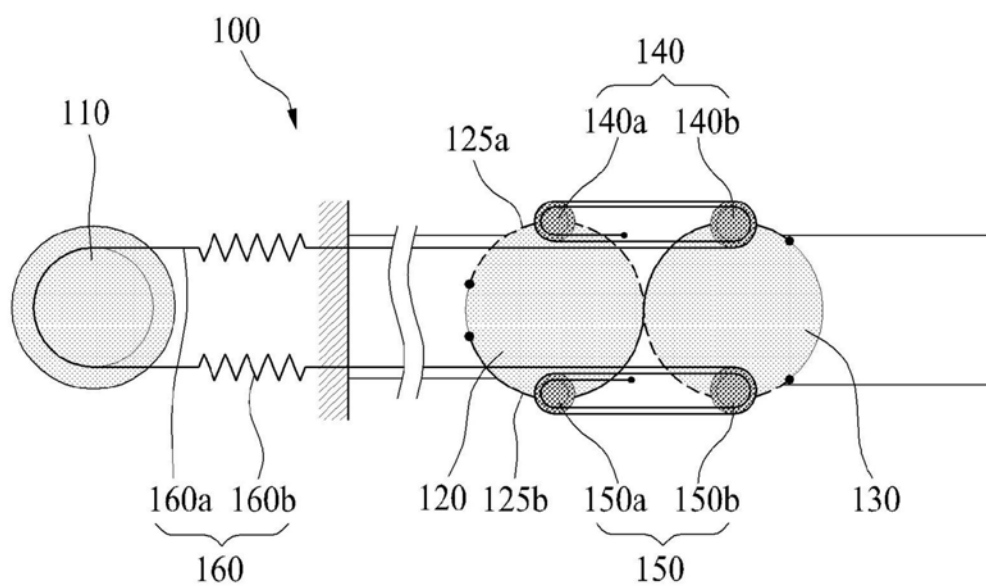


图2

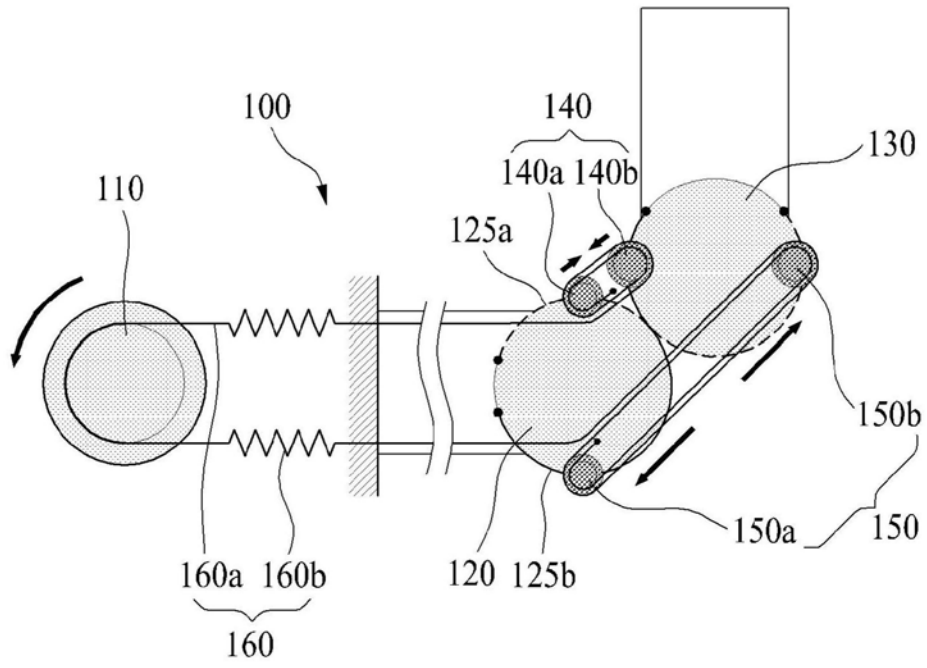


图3

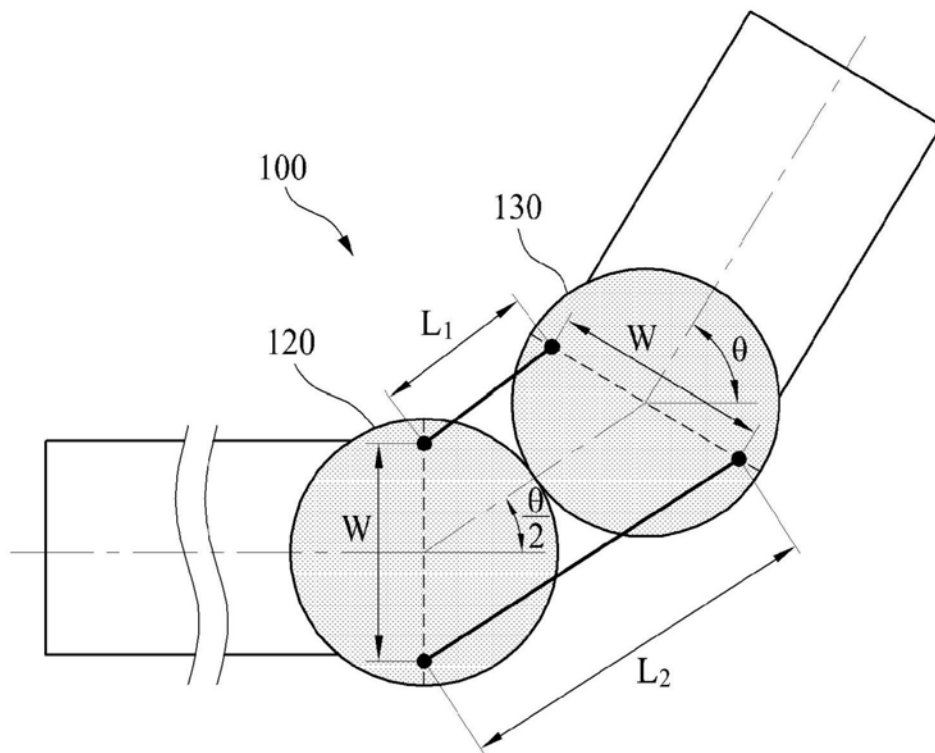


图4

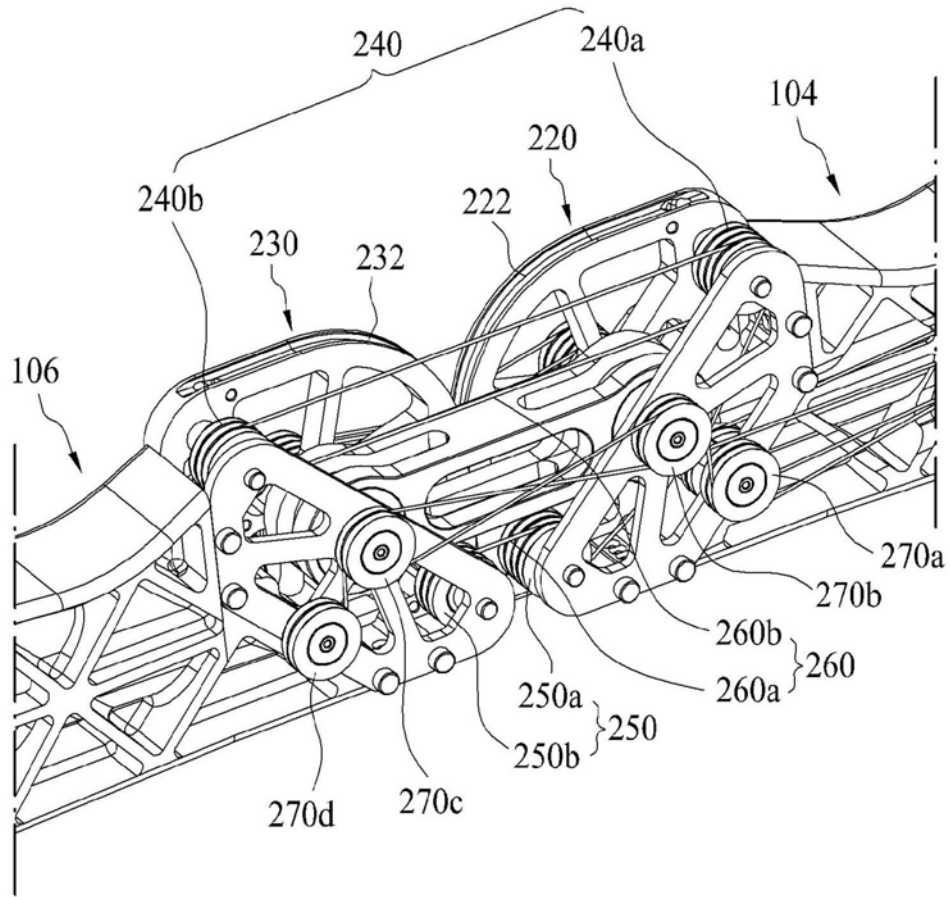


图6

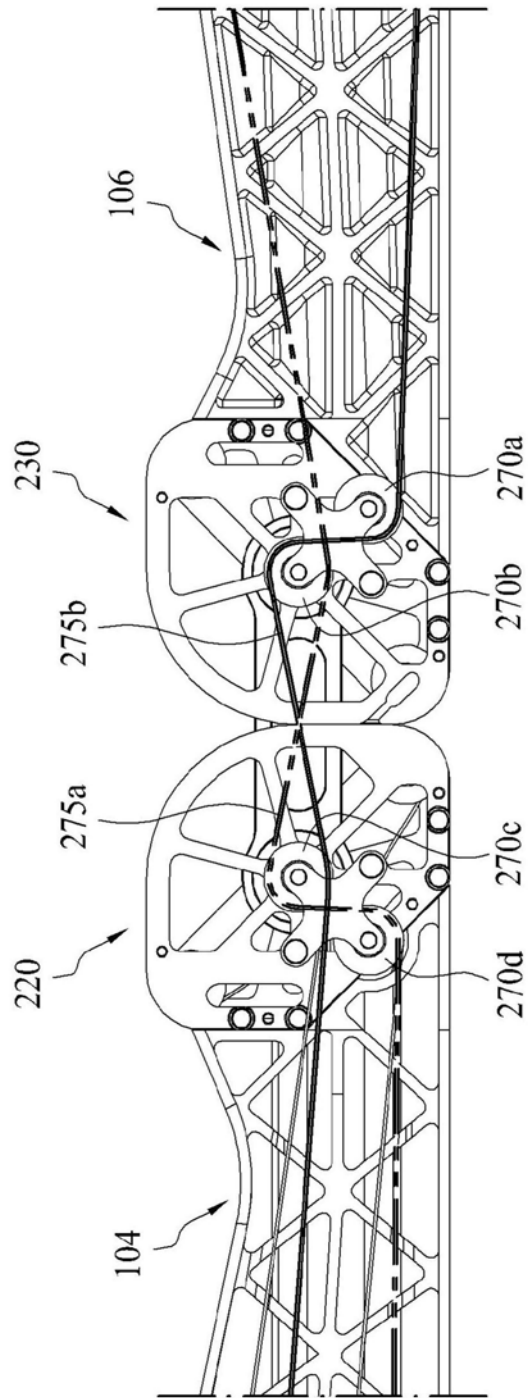


图7

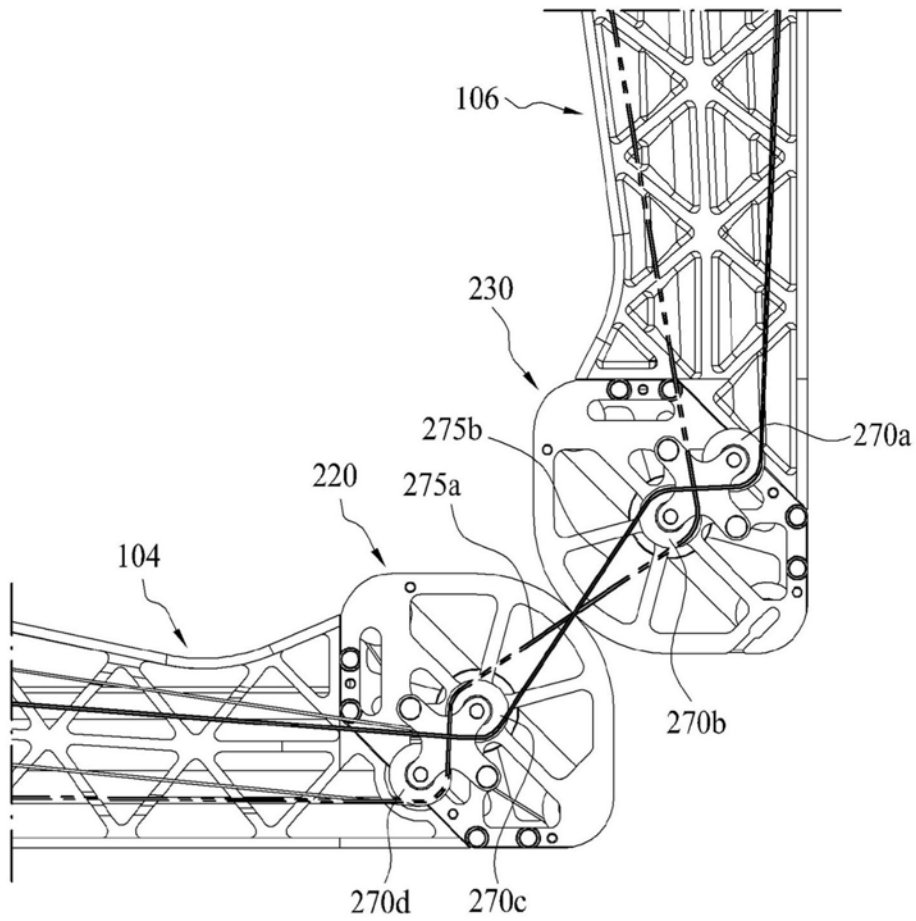


图8

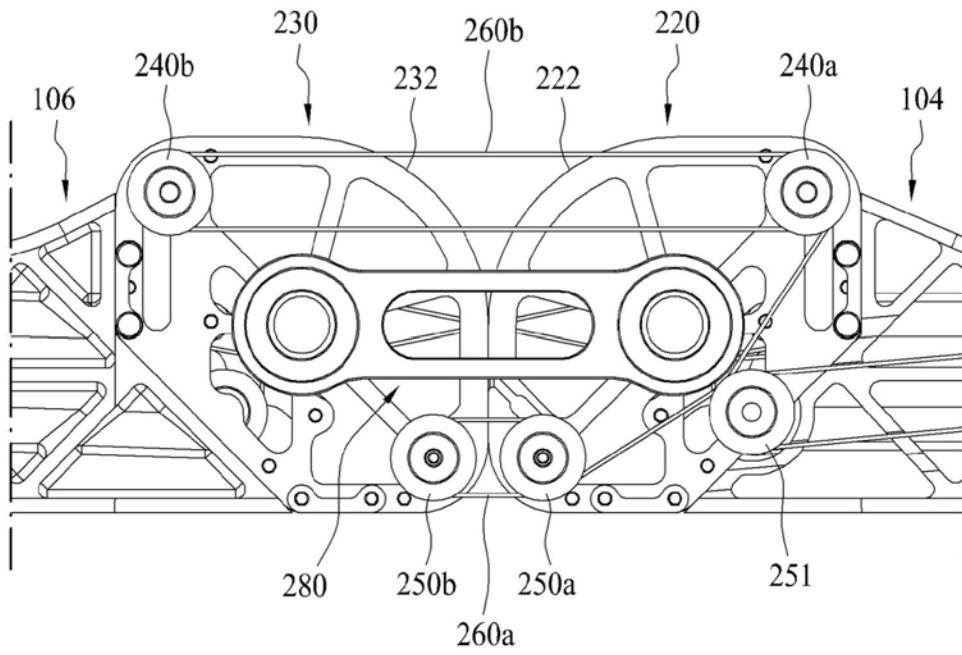


图9

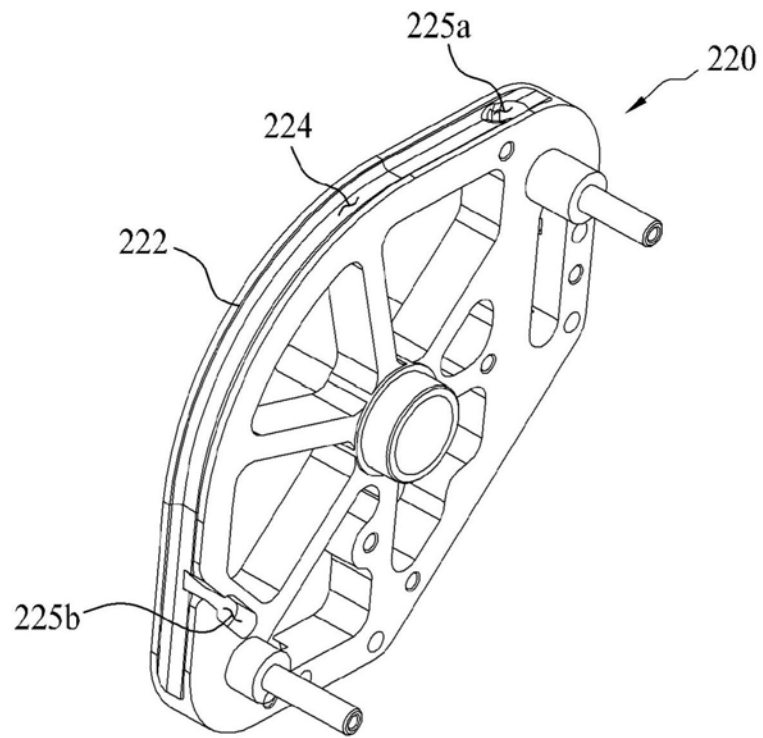


图10

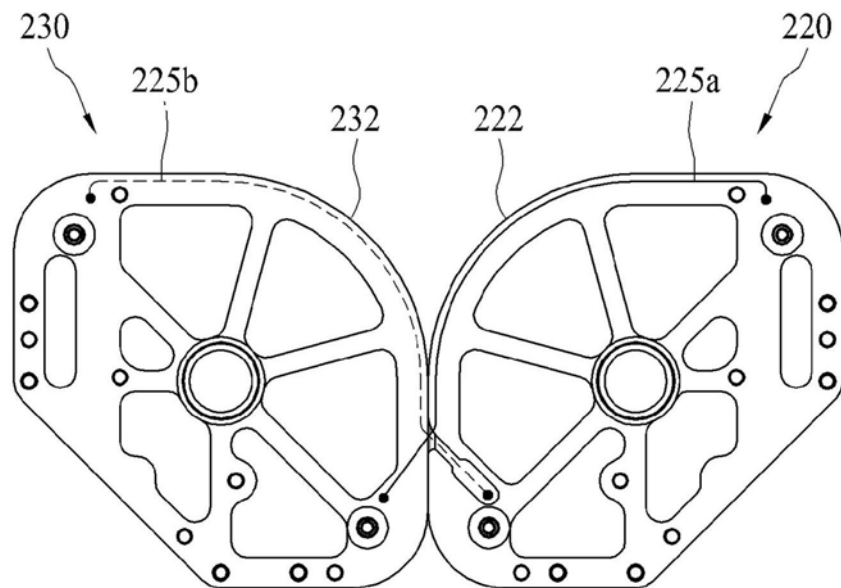


图11

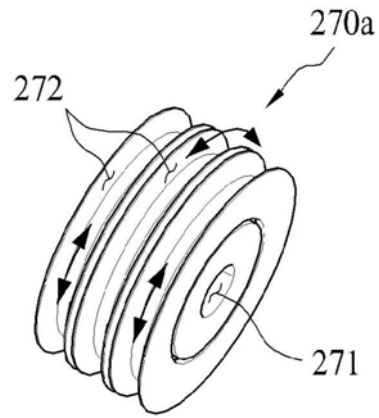


图12

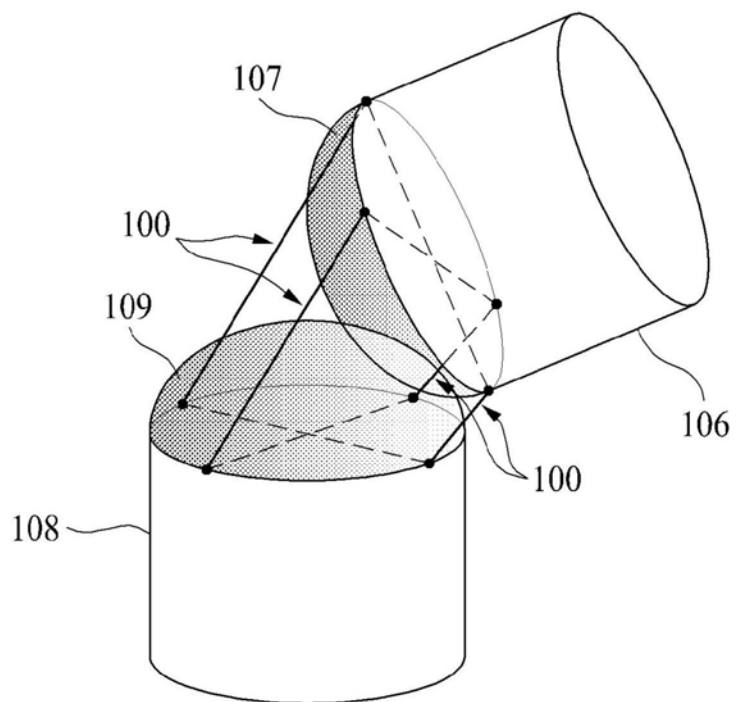


图13

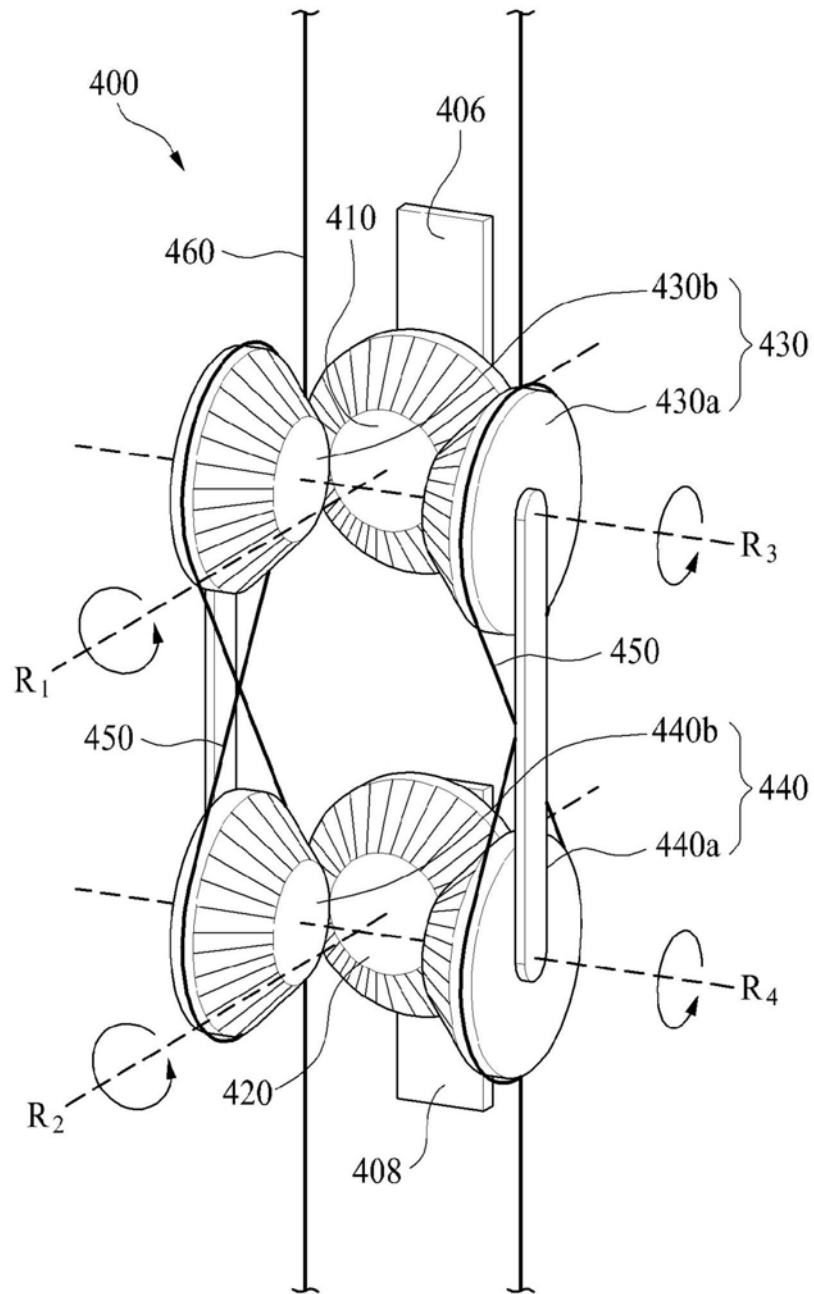


图15

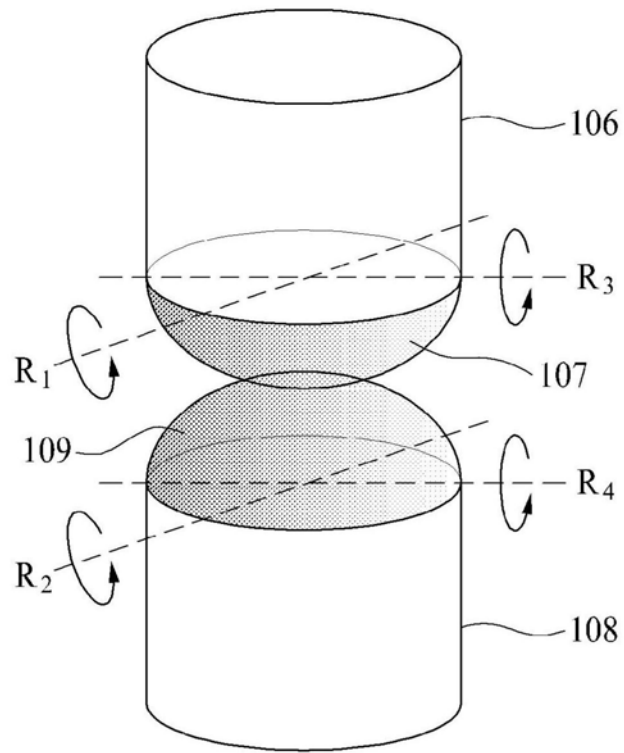


图16

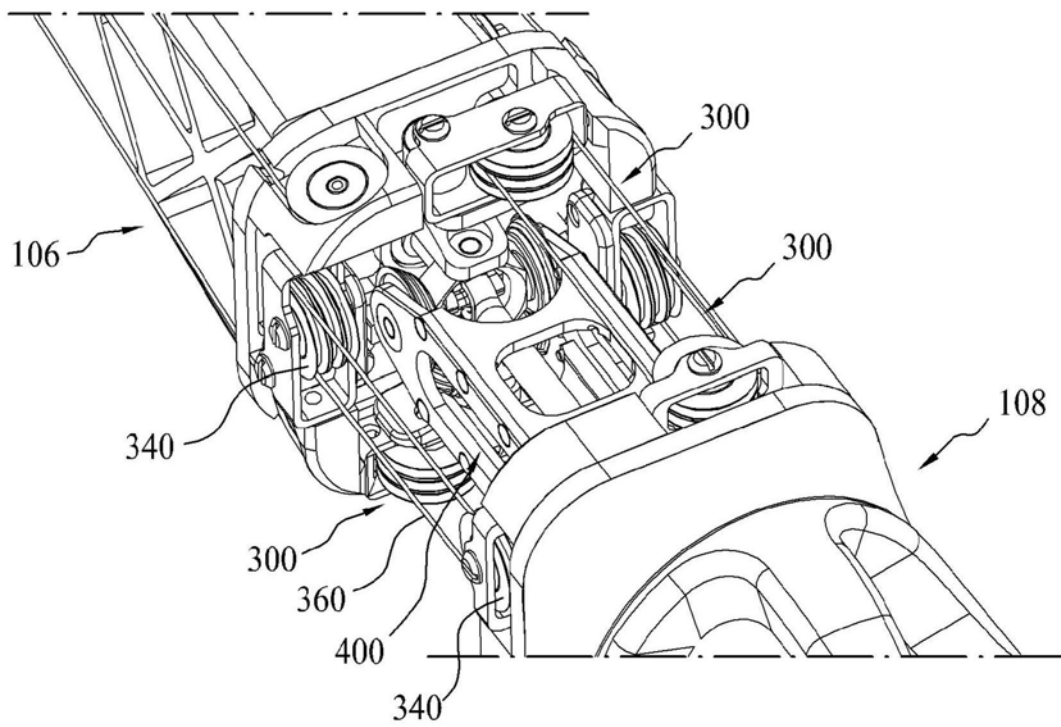


图17

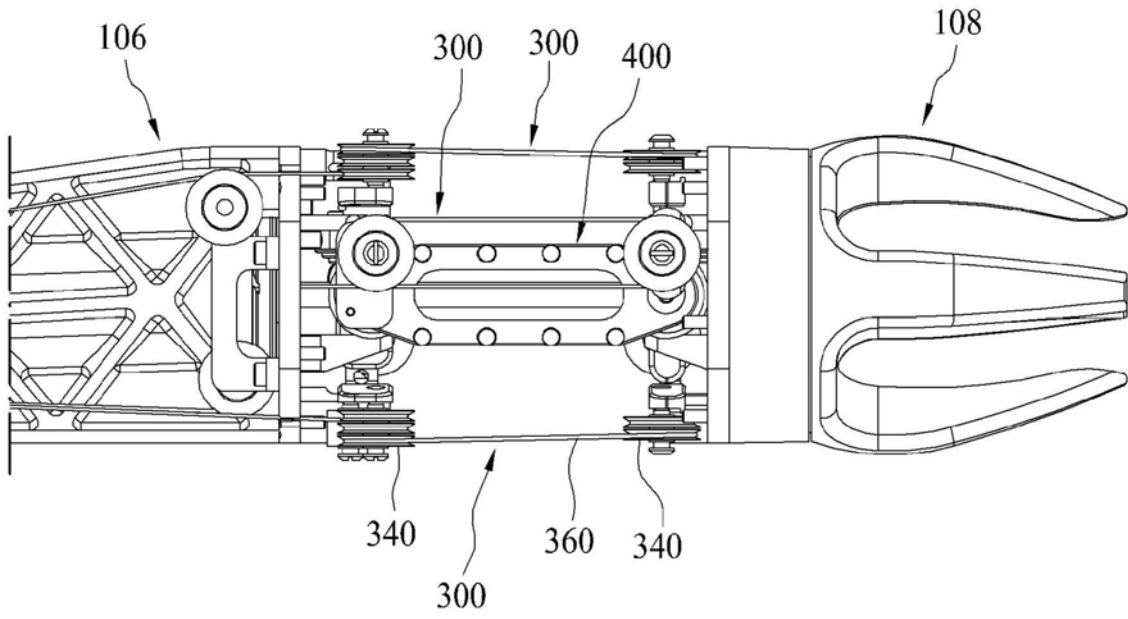


图18

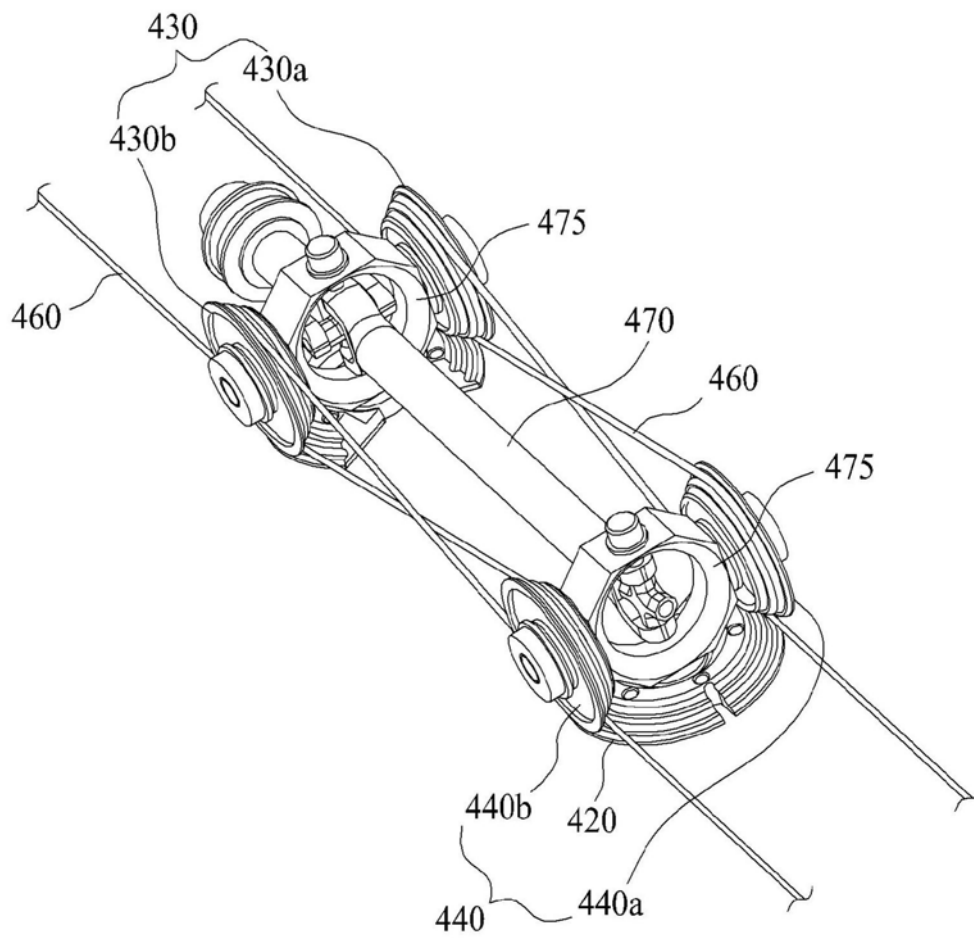


图19

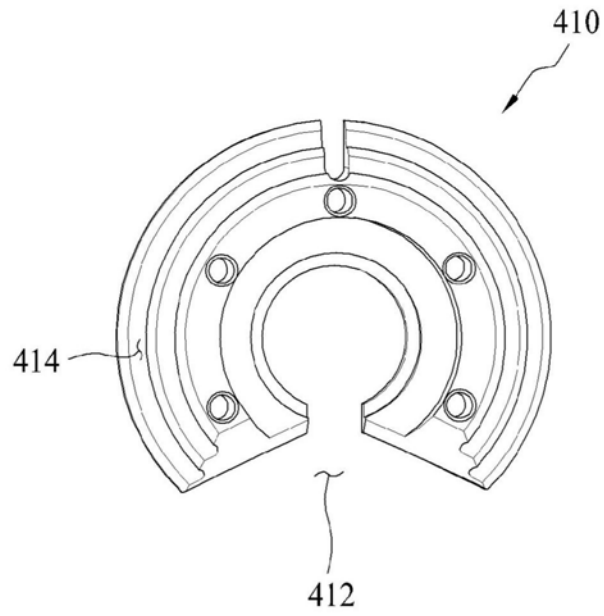


图20

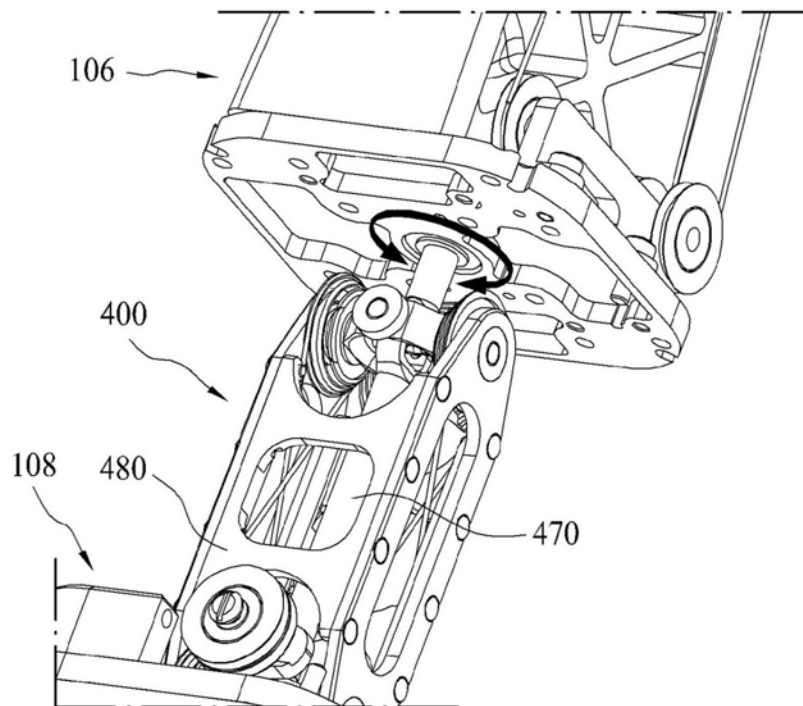


图21

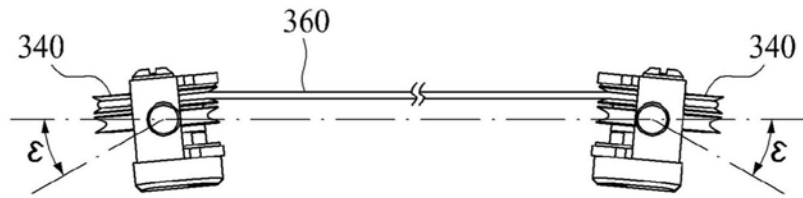


图22

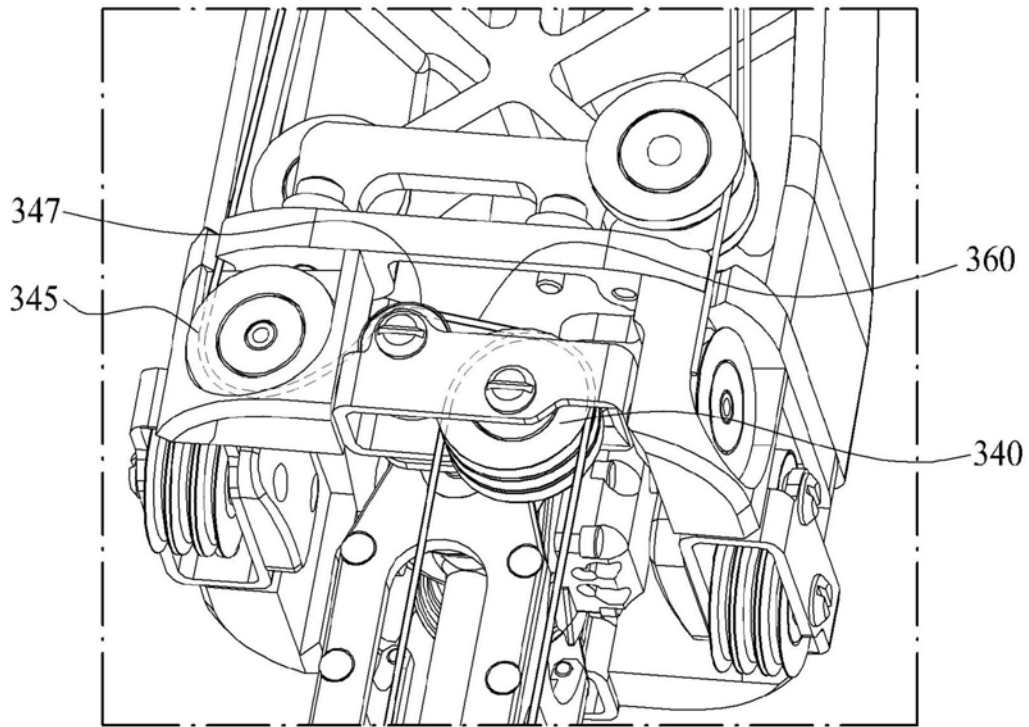


图23

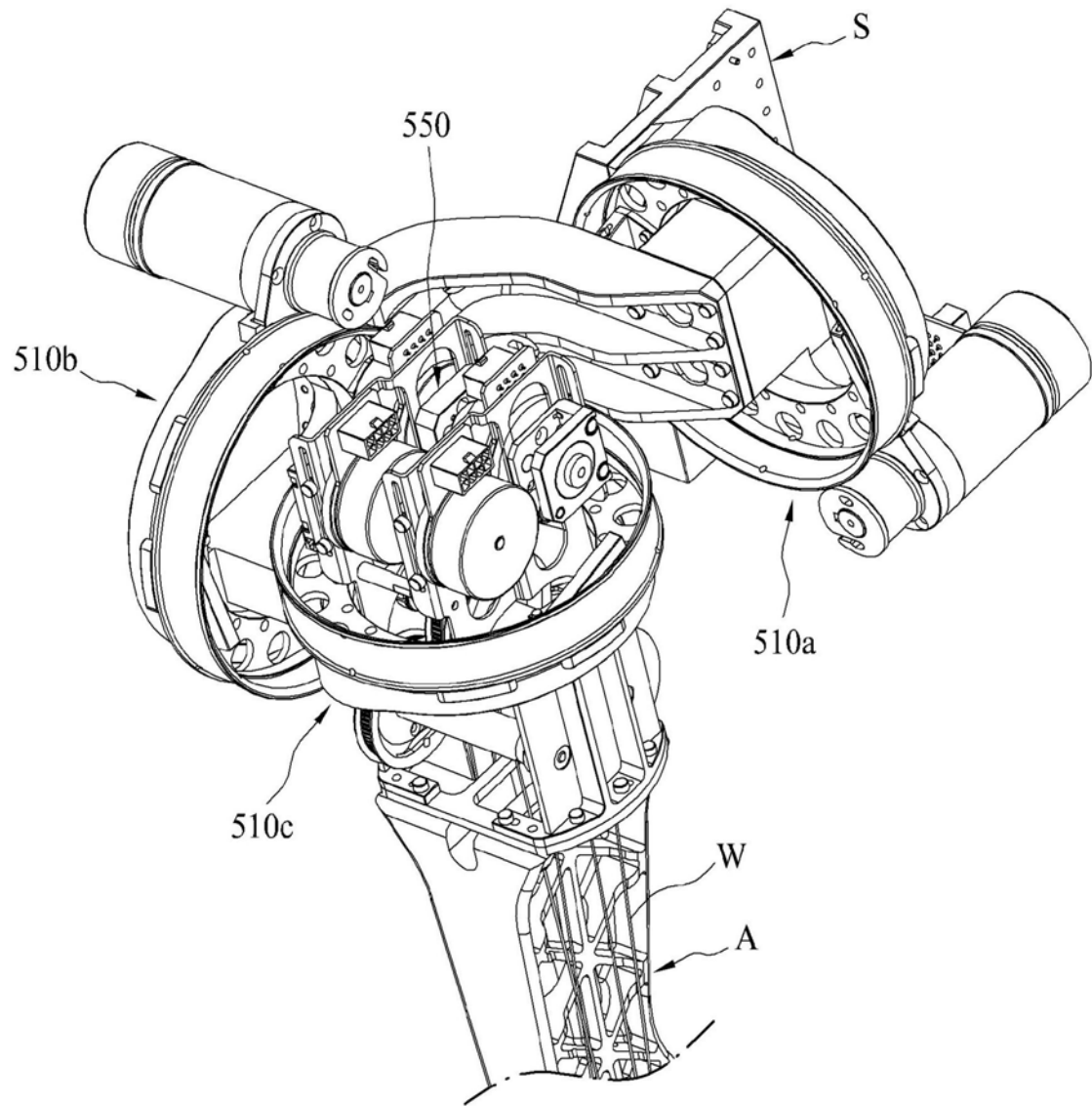


图24

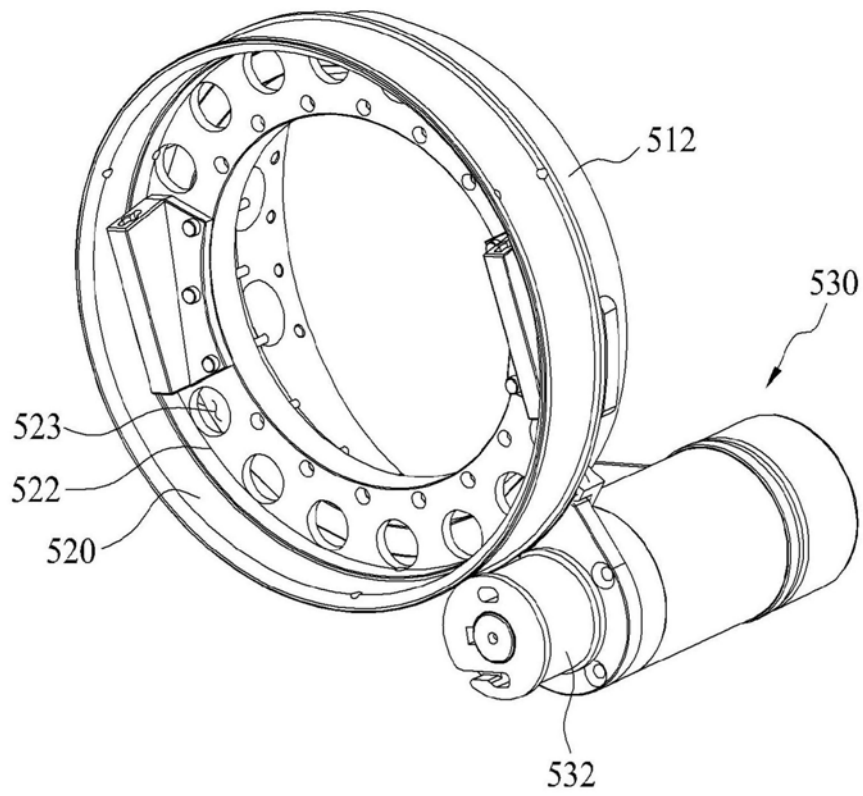
510a

图25

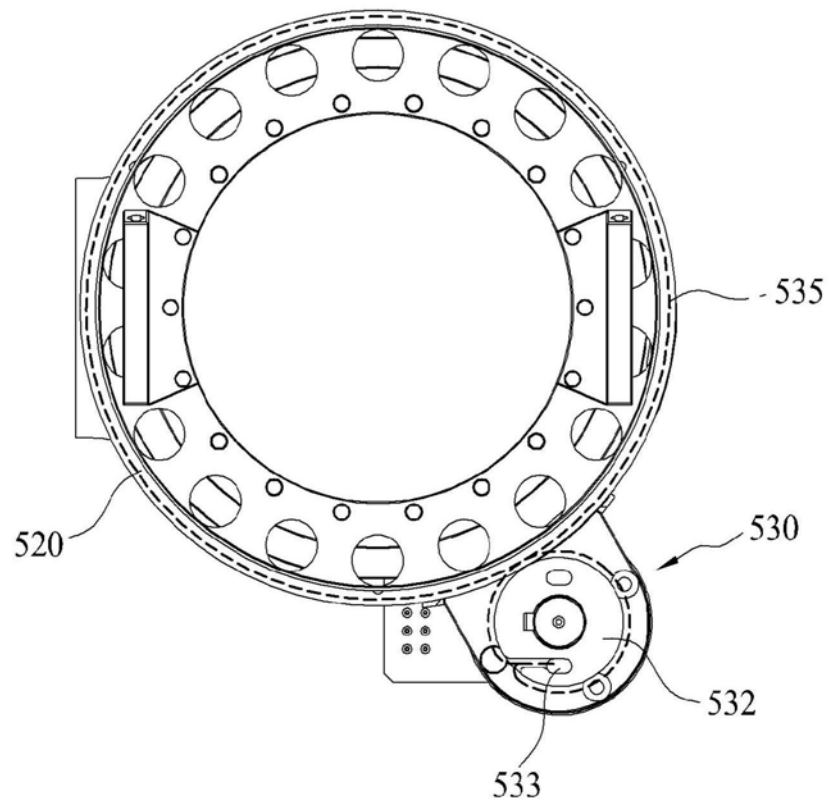
510a

图26

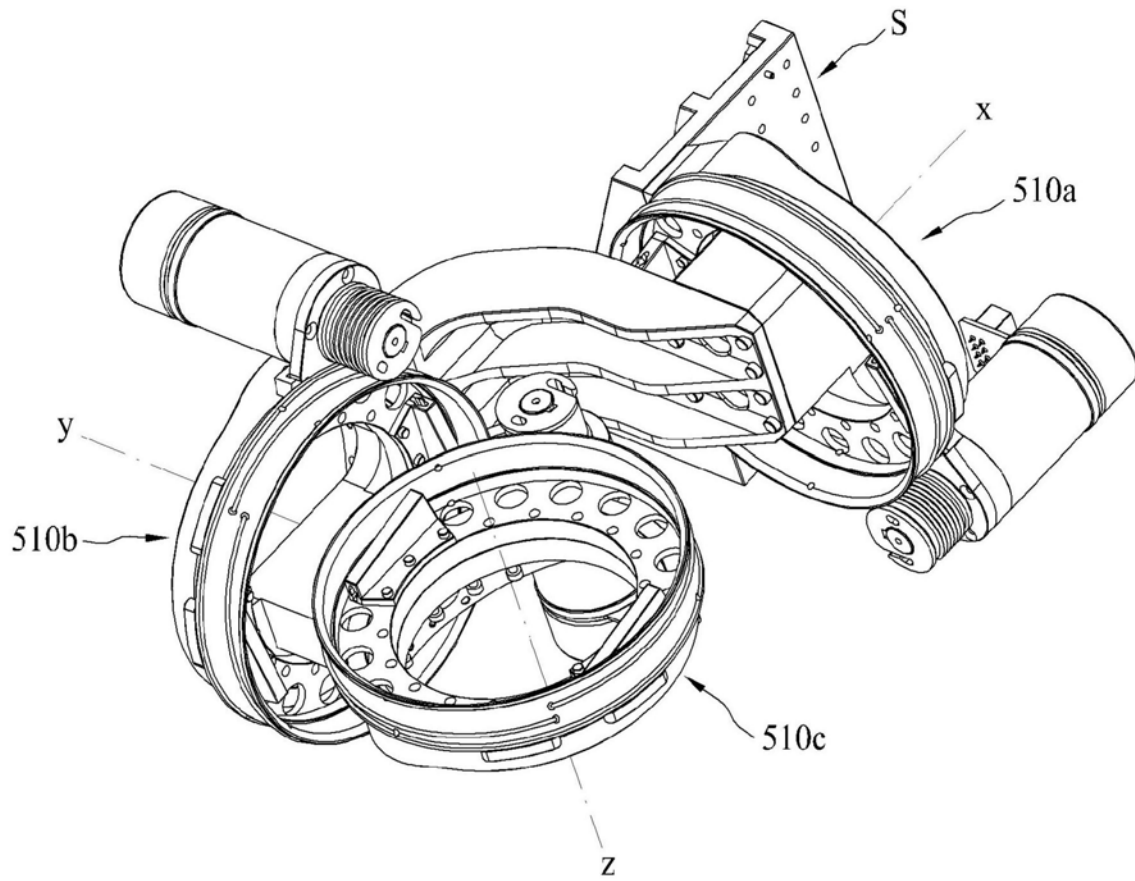


图27

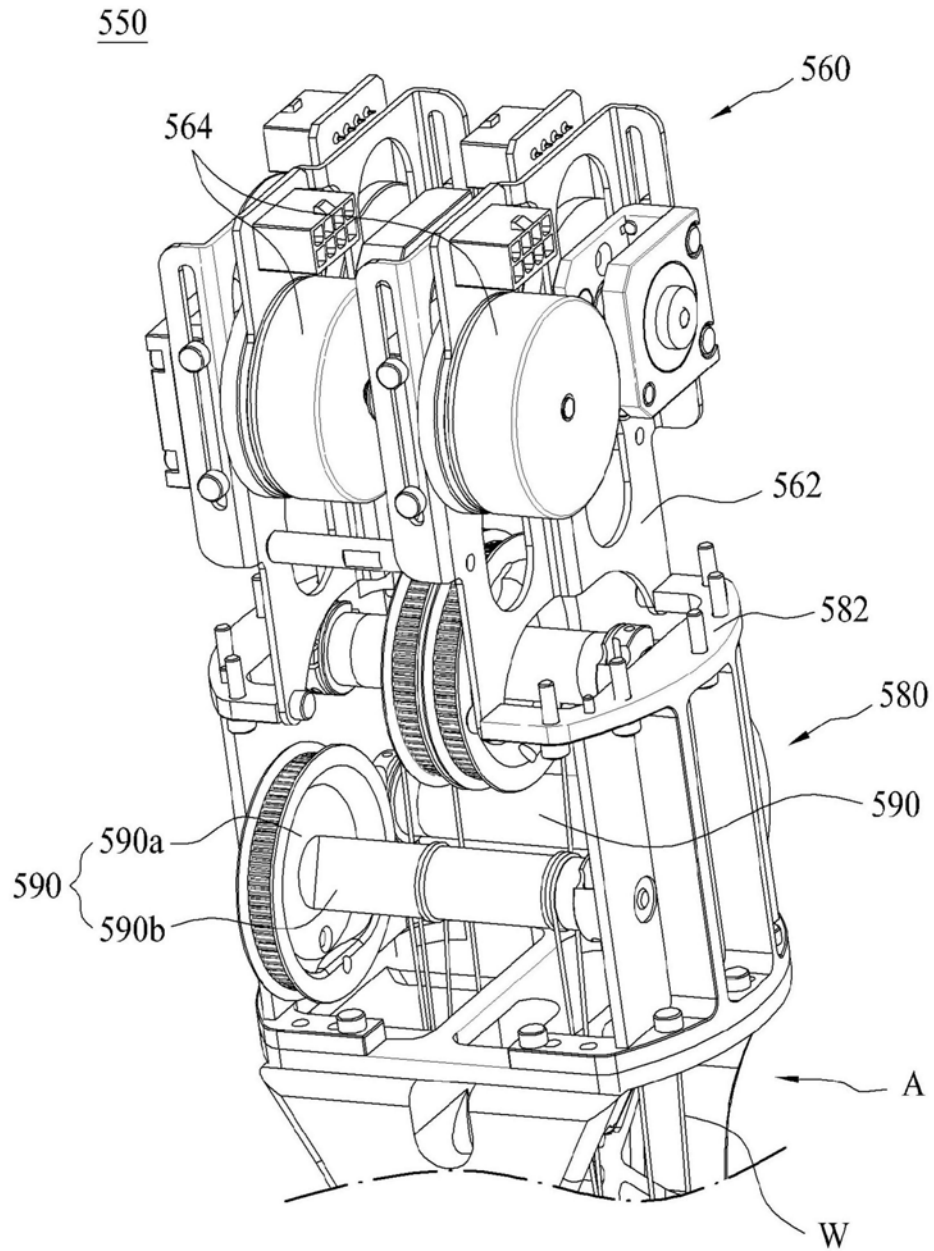


图28

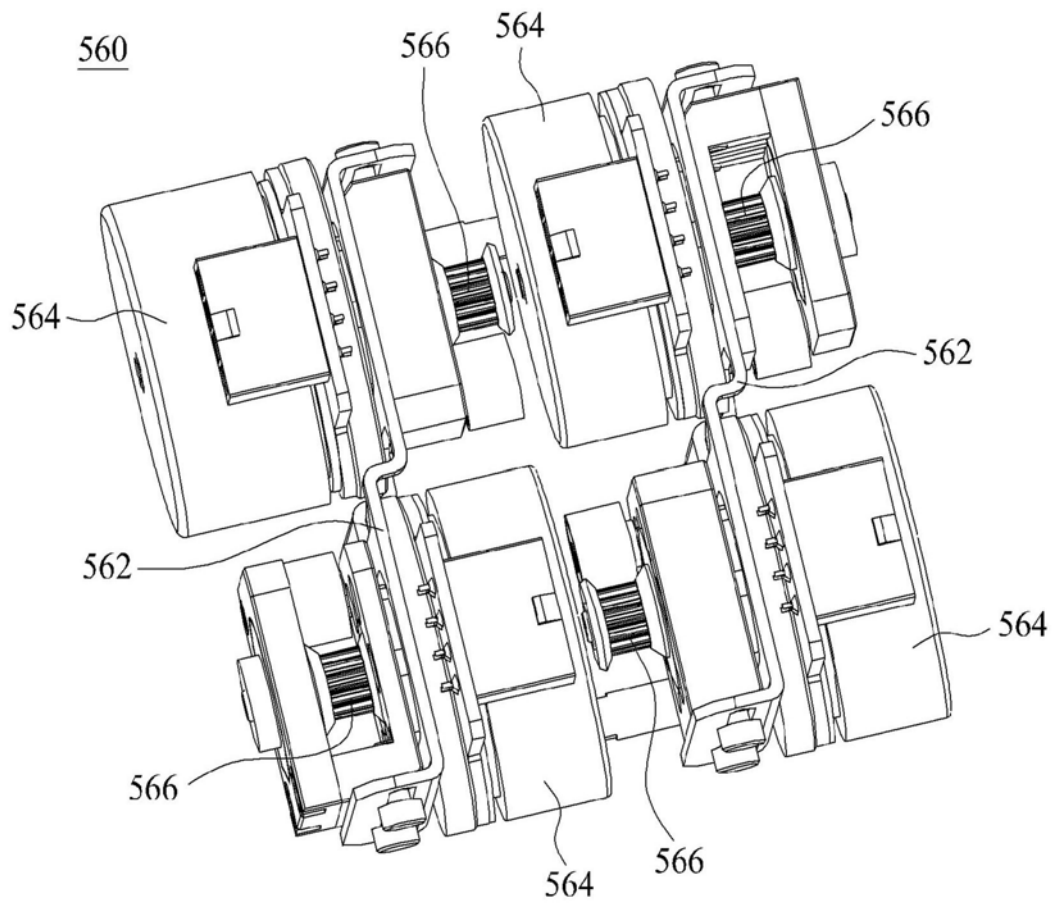


图29

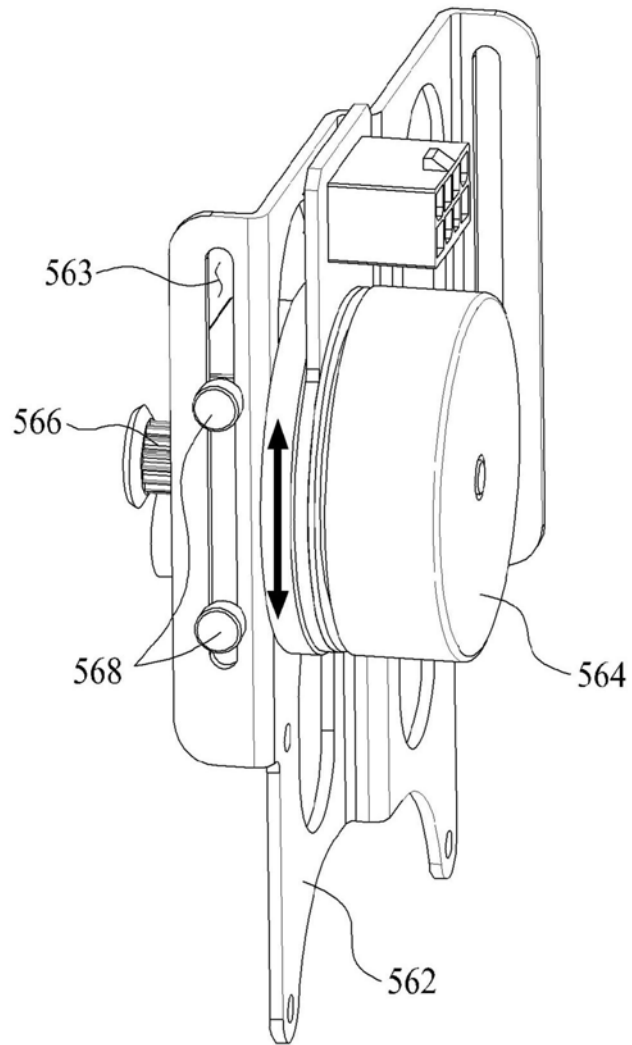


图30