



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113276152 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(21) 申请号 202110187873.8

(22) 申请日 2021.02.18

(30) 优先权数据

10-2020-0020172 2020.02.19 KR

10-2020-0184138 2020.12.28 KR

(71) 申请人 高丽大学校产学协力团

地址 韩国首尔市城北区安岩路145(安岩洞)

(72) 发明人 宋在馥 朴星帝

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 马爽 臧建明

(51) Int.Cl.

B25J 15/04 (2006.01)

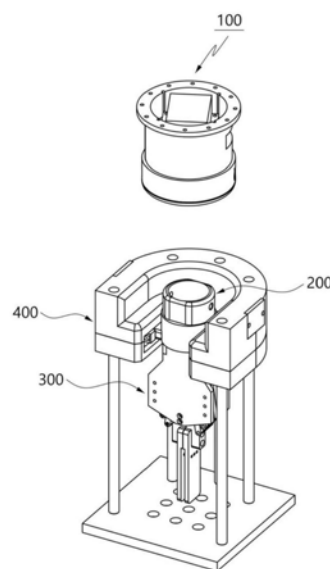
权利要求书4页 说明书26页 附图31页

(54) 发明名称

机器人操纵器的工具更换系统

(57) 摘要

本发明提出一种机器人操纵器的工具更换系统。工具更换系统包含：主装置，在其第一侧处耦接到机器人操纵器的端部；以及从属装置，在其第一侧处耦接到工具且在其第二侧处以可拆卸方式耦接到主装置的第二侧，其中主装置包含致动器以及根据致动器的旋转而旋转的主磁体，且从属装置包含在主装置与从属装置彼此耦接的情况下通过其间的磁力与主磁体的旋转同步旋转的从属磁体，由此作为操作工具所需的旋转力的从属磁体的旋转力被传输到工具。



1. 一种机器人操纵器的工具更换系统,所述系统包括:

主装置,在其第一侧处耦接到所述机器人操纵器且在其第二侧处具有主装置耦接部分;以及

从属装置,在所述从属装置的第一侧处耦接到工具且在所述从属装置的第二侧处具有从属装置耦接部分,所述从属装置耦接部分以可拆卸方式耦接到所述主装置耦接部分,

其中在所述主装置耦接部分和所述从属装置耦接部分彼此耦接的状态中,所述主装置与所述从属装置之间的旋转力的传输通过磁性耦合的磁力执行。

2. 根据权利要求1所述的机器人操纵器的工具更换系统,还包括:

减少器,具有:

减少输入部分,耦接到所述主装置耦接部分;

减少部分,减少从所述主装置通过所述减少输入部分传输的旋转力;以及

减少输出部分,设置成耦接到所述从属装置耦接部分且将由所述减少部分减少的所述旋转力传输到所述从属装置,

其中在所述主装置耦接部分与所述减少输入部分彼此耦接且所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时,所述主装置耦接部分与所述减少输入部分之间的所述旋转力的传输以及所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分之间的所述旋转力的传输通过所述磁性耦合的所述磁力执行。

3. 根据权利要求2所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置耦接部分与所述减少输入部分之间的耦接机构以及所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分之间的耦接机构形成彼此对应;

所述主装置耦接部分和所述减少输出部分的耦接结构形成使得所述主装置耦接部分与所述减少输出部分彼此对应,且所述减少输入部分和所述从属装置耦接部分彼此的耦接结构形成使得所述减少输入部分与所述从属装置耦接部分彼此对应,因此所述主装置耦接部分和所述从属装置耦接部分彼此直接连接。

4. 根据权利要求3所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置包括:

致动器;以及

主磁体,根据所述致动器的旋转而旋转,

其中所述从属装置的从属装置输出部分包括将所述旋转力传输到所述工具的从属磁体;

所述减少输入部分包括减少输入磁体,所述减少输入磁体在所述减少输入部分与所述主装置耦接部分彼此耦接时通过其间的磁力与所述主磁体的所述旋转同步旋转;

所述减少输出部分包括减少输出磁体,所述减少输出磁体在所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时通过由所述减少部分减小的所述旋转力旋转且通过其间的磁力使所述从属磁体旋转。

5. 根据权利要求4所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主磁体和所述减少输出磁体设置成具有具备圆柱形形状的凹状磁体部件以及具备插入到所述凹状磁体部件的圆柱形形状的凸状磁体部件中的一个的形状;

所述减少输入磁体和所述从属磁体设置成具有所述凹状磁体部件和所述凸状磁体部件中的剩余一者的形状;且

在所述主装置耦接部分与所述减少输入部分彼此耦接时,且在所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时,所述凸状磁体部件插入到所述凹状磁体部件中以实施所述磁性耦合。

6. 根据权利要求5所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述凹状磁体部件和所述凸状磁体部件中的每一者具有沿着其圆周方向交替地形成的N极磁体和S极磁体。

7. 根据权利要求4所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主磁体和所述减少输入磁体布置成在所述主装置耦接部分与所述减少输入部分彼此耦接时面向彼此;

所述从属磁体和所述减少输出磁体布置成在所述从属装置耦接部分与所述减少输出部分彼此耦接时面向彼此;且

所述主磁体和所述从属磁体布置成在所述主装置耦接部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时面向彼此。

8. 根据权利要求4所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中施加所述主磁体与所述减少输入磁体之间的磁吸引力以维持所述主装置与所述减少器的彼此耦接;

施加所述从属磁体与所述减少输出磁体之间的磁吸引力以维持所述从属装置与所述减少器的彼此耦接;且

在所述主装置耦接部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时,施加所述主磁体与所述从属磁体之间的磁吸引力以维持所述主装置与所述从属装置的彼此耦接。

9. 根据权利要求8所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述减少器更包括安装在所述减少输出部分中的减少器移除防止单元,所述减少器移除防止单元通过从所述减少输出部分突起到所述从属装置耦接部分来防止移除所述从属装置,其中所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接;

所述主装置更包括安装在所述主装置耦接部分中的主装置移除防止单元,所述主装置移除防止单元通过从所述主装置耦接部分突起到所述减少输入部分来防止移除所述减少器,其中所述主装置耦接部分与所述减少输入部分彼此耦接;

所述从属装置更包括形成在所述从属装置耦接部分中的从属装置销耦接凹槽,所述从属装置销耦接凹槽允许所述减少器移除防止单元在所述减少输出部分与所述从属装置耦接部分彼此耦接时插入到其中;且

所述减少器更包括形成在所述减少输入部分中的减少器销耦接凹槽,所述减少器销耦接凹槽允许所述主装置移除防止单元在所述主装置与所述减少输入部分彼此耦接时插入到其中。

10. 根据权利要求9所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置移除防止单元和所述减少器移除防止单元中的每一个包括:

销模块,插入到所述减少器销耦接凹槽或所述从属装置销耦接凹槽中;

销容纳部分,容纳所述销模块以使得所述销模块在其前端处向前暴露且向前及向后移动;

移除防止磁体,耦接到所述销模块的后部;以及

钢垫圈,安装在所述销容纳部分的前部处,使得所述销模块通过所述移除防止磁体的磁力在插入到所述减少器销耦接凹槽或所述从属装置销耦接凹槽的方向上移动。

11. 根据权利要求10所述的机器人操纵器的工具更换系统,还包括:

工具安装件,将所述从属装置或所述减少器安装到其中,

其中所述减少器更包括通过在所述减少部分的外部表面处凹陷而形成的减少器安装凹槽,所述减少器安装凹槽具有彼此对称的一对减少器安装凹槽;

所述从属装置更包括通过在其外部表面处凹陷而形成的从属装置安装凹槽,所述从属装置安装凹槽具有彼此对称的一对从属装置安装凹槽;且

所述减少器销耦接凹槽与所述减少器安装凹槽之间的间隔以及所述从属装置销耦接凹槽与所述从属装置安装凹槽之间的间隔设置成彼此对应;

其中所述工具安装件包括:

底板;

工具安装部分,布置成与所述底板向上间隔开且具有在所述工具安装部分的前部处敞开的马蹄形形状;

安装肋片,在所述从属装置或所述减少器从所述工具安装部分的所述前部引入到所述工具安装部分中时插入到所述从属装置安装凹槽或所述减少器安装凹槽,使得所述从属装置或所述减少器安装到所述工具安装部分,所述安装肋片从所述工具安装部分的内壁表面向内突起;以及

驱动磁体,安装到所述工具安装部分且安装为在所述从属装置与所述减少器彼此耦接时与所述安装肋片间隔开以对应于所述从属装置的所述从属装置安装凹槽与所述减少器的所述减少器移除防止单元之间的间隔,

其中在所述从属装置或所述减少器安装到所述工具安装部分时,所述销模块通过所述驱动磁体与所述移除防止磁体之间的磁力从所述从属装置销耦接凹槽或所述减少器销耦接凹槽移回,因此释放所述从属装置与所述减少输出部分的彼此耦接或所述主装置与所述减少输入部分的彼此耦接。

12. 根据权利要求4所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述减少部分包括轴耦接到所述减少输入磁体和所述减少输出磁体的至少一个行星齿轮模块,所述行星齿轮模块减小所述减少输入磁体的所述旋转力且将减小的旋转力传输到所述减少输出磁体。

13. 根据权利要求4所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置耦接部分包括朝着所述减少器或所述从属装置安装的主装置连接件;

所述减少输入部分更包括朝着所述主装置安装且在所述主装置耦接部分与所述减少输入部分彼此耦接时电连接到所述主装置连接件的减少输入连接件;

所述减少输出部分更包括朝着所述从属装置安装且电连接到所述减少输入连接件的减少输出连接件;且

所述从属装置耦接部分更包括朝着所述主装置或所述减少器安装且在所述从属装置耦接部分耦接到所述主装置耦接部分或所述减少输出部分时电连接到所述主装置连接件或所述减少输出连接件的从属装置连接件。

14. 根据权利要求8所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置更包括安装在所述主装置耦接部分中的从属装置移除防止单元,所述从属装置移除防止单元通过从所述主装置耦接部分突起到所述从属装置耦接部分来防止移除所述从属装置,其中所述主装置耦接部分与所述从属装置耦接部分彼此装配。

15. 根据权利要求14所述的机器人操纵器的工具更换系统,其中所述主装置耦接部分

包括：

主装置耦接壳体，具有通过向所述从属装置敞开而形成的开口且具有布置在所述主装置耦接壳体内部的所述主磁体；以及

主装置耦接盖，阻塞所述主装置耦接壳体的所述开口且具有穿过其形成的从属装置穿孔，

其中所述从属装置耦接部分包括从属装置耦接壳体，所述从属装置耦接壳体具有通过向所述主装置敞开而形成的开口，

其中所述从属装置耦接壳体具有允许所述从属装置耦接壳体穿过所述从属装置穿孔插入到所述主装置耦接壳体中的外部尺寸，且具有在所述从属装置耦接壳体插入到所述主装置耦接壳体中时允许所述主磁体插入到所述从属装置耦接壳体中的内部尺寸。

16. 根据权利要求15所述的机器人操纵器的工具更换系统，其中所述从属装置耦接部分更包括至少一个销紧固孔，所述至少一个销紧固孔在其径向方向上从所述从属装置耦接壳体的内侧穿过所述从属装置耦接壳体的外侧而形成，且

在所述从属装置耦接壳体插入到所述主装置耦接壳体中的情况下，所述从属装置移除防止单元插入到所述销紧固孔中。

17. 根据权利要求16所述的机器人操纵器的工具更换系统，其中所述从属装置移除防止单元包括：

紧固销，安装为从所述主装置耦接壳体的内壁表面向内突起且插入到所述销紧固孔中，以及

弹性部件，在将所述紧固销插入到所述销紧固孔中的方向上按压所述紧固销。

机器人操纵器的工具更换系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请案要求2020年2月19日申请的韩国专利申请案第10-2020-0020172号以及2020年12月28日申请的第10-2020-0184138号的优先权,所述申请案的全部内容出于所有目的以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开大体上涉及一种机器人操纵器的工具更换系统。更具体地说,本公开涉及一种机器人操纵器的工具更换系统,其安装到机器人操纵器的端部且可通过自动替换各种工具来执行任务。

背景技术

[0004] 尽管在过去数十年间研发机器手,但机器手极其昂贵且与人手比较具有极差的耐久性和功能,因此除研究目的之外,很少使用机器手。

[0005] 随着对于例如在工业场所使用机器人臂来移动及组装零件或在服务场所执行例如烹饪的服务工作的复杂任务的需求增加,实际需要根据情况相互替换各种工具及使用各种工具来替代机器手的方法。为了满足这一需求,已经研发各种类型的工具更换器,且通常在工业场所中使用气动或电动工具更换器。

[0006] 在现有工具更换器中,主装置和从属装置通过气动或电动机彼此耦接或解除耦接,且主装置将功率供应到致动器,例如通过电端子安装到从属装置的工具的电机,以驱动致动器。

[0007] 由于现有工具更换器中使用例如电端子的零件以用于传输功率和信号,因此工具更换器的结构变得复杂,且产品的单位成本增加。此外,在主装置和从属装置的耦接和解除耦接期间,需要注意防止电端子受损。

[0008] 另外,由于工具更换器中使用的每一工具需要具有单独致动器以用于其自身操作,因此使用具有多个工具的工具更换器导致较大成本。

[0009] 因此,工业场所中需要可明显降低制造成本的新颖构思的工具更换系统。

[0010] 同时,许多工业场所中使用结合电机或各种工具的减少器。由于减少器的减少比率为固定的,因此必须替换减少器以便使用各种减少比率。作为减少器的一个实例,韩国专利第10-0707377号中公开的“加工中心的工具弹匣驱动装置(tool magazine driving device of machining center)”是机械耦接的减少器的一个实例。

[0011] 在大多数情况下,电机与减少器彼此紧密地机械耦接,因此对于减少器的替换,需要拆分并重新组装电机和减少器。即使使用具有相同容量的电机,通常仍需要取决于工作的类型而使用不同的减少比率。在这种情况下,难以利用所使用的电机来组装不同的减少器,因此使用另一电机减少器系统,这导致成本增加。

[0012] 如果减少器易于与电机相组装且易于与电机拆分开,那么各种减少器可易于耦接到待使用的相同电机,因此可大幅度地减小制造成本和时间。

发明内容

[0013] 因此,考虑到现有技术中存在的上述问题而作出本公开,且本公开意图提出一种机器人操纵器的工具更换系统,其中安装到主装置的例如电机的致动器的功率通过磁体传输到从属装置,且单独致动器并未安装到工具或从属装置,由此,工具更换系统的结构简单且可显著地减小其制造成本。

[0014] 另外,本公开意图提出一种机器人操纵器的工具更换系统,其中对于主装置与从属装置的耦接和解除耦接,不使用常规的气动或电动机,而是使用针对主装置与从属装置之间的功率传输而安装的磁体的吸引力,由此,简化耦接和脱离的结构且明显减小制造成本。

[0015] 此外,本公开意图提出一种机器人操纵器的工具更换系统,其中安装在主装置与从属装置之间的减少器的耦接和功率传输通过工具与从属装置之间的磁体执行,且对于主装置与减少器之间以及减少器与从属装置之间的耦接和解除耦接,不使用常规的气动或电动机,而是使用用于功率传输的磁体的吸引力,由此,简化组件彼此之间的耦接和解除耦接的结构且明显减小制造成本。

[0016] 为了实现上述目的,根据本公开的一个方面,提供一种机器人操纵器的工具更换系统,所述系统包含:主装置,在其第一侧处耦接到机器人操纵器且在其第二侧处具有主装置耦接部分;以及从属装置,在从属装置的第一侧处耦接到工具且在从属装置的第二侧处具有从属装置耦接部分,所述从属装置耦接部分以可拆卸方式耦接到主装置耦接部分,其中在主装置耦接部分与从属装置耦接部分彼此耦接的状态中,主装置与从属装置之间的旋转力的传输可通过磁性耦合的磁力执行。

[0017] 此处,系统可以进一步包含:减少器,具有:减少输入部分,耦接到主装置耦接部分;减少部分,减少从主装置通过减少输入部分传输的旋转力;以及减少输出部分,设置成耦接到从属装置耦接部分且将由减少部分减少的旋转力传输到从属装置,其中在主装置耦接部分与减少输入部分彼此耦接且减少输出部分与从属装置耦接部分彼此耦接时,主装置耦接部分与减少输入部分之间的旋转力的传输以及减少输出部分与从属装置耦接部分之间的旋转力的传输通过磁性耦合的磁力执行。

[0018] 另外,主装置耦接部分与减少输入部分之间的耦接机构以及减少输出部分与从属装置耦接部分之间的耦接机构可形成彼此对应;主装置耦接部分和减少输出部分的耦接结构可形成使得主装置耦接部分与减少输出部分彼此对应,且减少输入部分和从属装置耦接部分彼此的耦接结构可形成使得减少输入部分与从属装置耦接部分彼此对应,因此主装置耦接部分和从属装置耦接部分可彼此直接连接。

[0019] 另外,主装置可包含致动器和根据致动器的旋转而旋转的主磁体,其中从属装置的从属装置输出部分可包含将旋转力传输到工具的从属磁体;减少输入部分可包含减少输入磁体,所述减少输入磁体在减少输入部分与主装置耦接部分彼此耦接时通过其间的磁力与主磁体的旋转同步旋转;减少输出部分可包含减少输出磁体,所述减少输出磁体在减少输出部分与从属装置耦接部分彼此耦接时通过由减少部分减小的旋转力旋转且通过其间的磁力使从属磁体旋转。

[0020] 另外,主磁体和减少输出磁体可设置成具有具备圆柱形形状的凹状磁体部件以及具备插入到凹状磁体部件的圆柱形形状的凸状磁体部件中的一个的形状;减少输入磁体和

从属磁体可设置成具有凹状磁体部件和凸状磁体部件中的剩余一个的形状；且在主装置耦接部分与减少输入部分彼此耦接时，且在减少输出部分与从属装置耦接部分彼此耦接时，凸状磁体部件可插入到凹状磁体部件中以实施磁性耦合。

[0021] 另外，凹状磁体部件和凸状磁体部件中的每一个可具有沿着其圆周方向交替地形成的N极磁体和S极磁体。

[0022] 另外，主磁体和减少输入磁体可布置成在主装置耦接部分与减少输入部分彼此耦接时面向彼此；从属磁体和减少输出磁体可布置成在从属装置耦接部分与减少输出部分彼此耦接时面向彼此；且主磁体和从属磁体可布置成在主装置耦接部分与从属装置耦接部分彼此耦接时彼此面向。

[0023] 另外，可施加主磁体与减少输入磁体之间的磁吸引力以维持主装置与减少器的彼此耦接；可施加从属磁体与减少输出磁体之间的磁吸引力以维持从属装置与减少器的彼此耦接；且在主装置耦接部分与从属装置耦接部分彼此耦接时，可施加主磁体与从属磁体之间的磁吸引力以维持主装置与从属装置的彼此耦接。

[0024] 另外，减少器可进一步包含安装在减少输出部分中的减少器移除防止单元，所述减少器移除防止单元通过从减少输出部分突起到从属装置耦接部分来防止移除从属装置，其中减少输出部分与从属装置耦接部分彼此耦接；主装置可进一步包含安装在主装置耦接部分中的主装置移除防止单元，所述主装置移除防止单元通过从主装置耦接部分突起到减少输入部分来防止移除减少器，其中主装置耦接部分与减少输入部分彼此耦接；从属装置可进一步包含形成在从属装置耦接部分中的从属装置销耦接凹槽，所述从属装置销耦接凹槽允许减少器移除防止单元在减少输出部分与从属装置耦接部分彼此耦接时插入到其中；且减少器可进一步包含形成在减少输入部分中的减少器销耦接凹槽，所述减少器销耦接凹槽允许主装置移除防止单元在主装置与减少输入部分彼此耦接时插入到其中。

[0025] 另外，主装置移除防止单元和减少器移除防止单元中的每一个可包含：销模块，插入到减少器销耦接凹槽或从属装置销耦接凹槽中；销容纳部分，容纳销模块以使得销模块在其前端处向前暴露且向前及向后移动；移除防止磁体，耦接到销模块的后部；以及钢垫圈，安装在销容纳部分的前部处，使得销模块通过移除防止磁体的磁力在插入到减少器销耦接凹槽或从属装置销耦接凹槽的方向上移动。

[0026] 另外，系统可进一步包含：工具安装件，将从属装置或减少器安装到其中，其中减少器可进一步包含通过在减少部分的外部表面处凹陷而形成的减少器安装凹槽，所述减少器安装凹槽具有彼此对称的一对减少器安装凹槽；从属装置可进一步包含通过在其外部表面处凹陷而形成的从属装置安装凹槽，所述从属装置安装凹槽具有彼此对称的一对从属装置安装凹槽；且减少器销耦接凹槽与减少器安装凹槽之间的间隔以及从属装置销耦接凹槽与从属装置安装凹槽之间的间隔可设置成彼此对应；其中工具安装件可包含：底板；工具安装部分，布置成与底板向上间隔开且具有在工具安装部分的前部处敞开的马蹄形形状；安装肋片，在从属装置或减少器从工具安装部分的前部引入到工具安装部分中时插入到从属装置安装凹槽或减少器安装凹槽，使得从属装置或减少器安装到工具安装部分，所述安装肋片从工具安装部分的内壁表面向内突起；以及驱动磁体，安装到工具安装部分且安装为在从属装置和减少器彼此耦接时与安装肋片间隔开对应于从属装置的从属装置安装凹槽与减少器的减少器移除防止单元之间的间隔，其中在从属装置或减少器安装到工具安装部

分时,销模块可通过驱动磁体与移除防止磁体之间的磁力从从属装置销耦接凹槽或减少器销耦接凹槽移回,因此可释放从属装置与减少输出部分的彼此耦接或主装置与减少输入部分的彼此耦接。

[0027] 另外,减少部分可包含轴耦接到减少输入磁体和减少输出磁体的至少一个行星齿轮模块,所述行星齿轮模块减小减少输入磁体的旋转力且将减小的旋转力传输到减少输出磁体。

[0028] 另外,主装置耦接部分可包含朝着减少器或从属装置安装的主装置连接件;减少输入部分可进一步包含朝着主装置安装且在主装置耦接部分与减少输入部分彼此耦接时电连接到主装置连接件的减少输入连接件;减少输出部分可进一步包含朝着从属装置安装且电连接到减少输入连接件的减少输出连接件;且从属装置耦接部分可进一步包含朝着主装置或减少器安装且在从属装置耦接部分耦接到主装置耦接部分或减少输出部分时电连接到主装置连接件或减少输出连接件的从属装置连接件。

[0029] 另外,主装置可进一步包含安装在主装置耦接部分中的从属装置移除防止单元,所述从属装置移除防止单元通过从主装置耦接部分突起到从属装置耦接部分来防止移除从属装置,其中主装置耦接部分与从属装置耦接部分彼此装配。

[0030] 另外,主装置耦接部分可包含:主装置耦接壳体,具有通过向从属装置敞开而形成的开口且具有布置在主装置耦接壳体内部的主磁体;以及主装置耦接盖,阻塞主装置耦接壳体的开口且具有穿过其形成的从属装置穿孔,其中从属装置耦接部分可包含从属装置耦接壳体,所述从属装置耦接壳体具有通过向主装置敞开而形成的开口,其中从属装置耦接壳体可具有允许从属装置耦接壳体穿过从属装置穿孔插入到主装置耦接壳体中的外部尺寸,且可具有在从属装置耦接壳体插入到主装置耦接壳体中时允许主磁体插入到从属装置耦接壳体中的内部尺寸。

[0031] 另外,从属装置耦接部分可进一步包含至少一个销紧固孔,所述至少一个销紧固孔在其径向方向上从从属装置耦接壳体的内侧穿过从属装置耦接壳体的外侧而形成,且在从属装置耦接壳体插入到主装置耦接壳体中的情况下,从属装置移除防止单元可插入到销紧固孔中。

[0032] 另外,从属装置移除防止单元可包含:紧固销,安装为从主装置耦接壳体的内壁表面面向内突起且插入到销紧固孔中;以及弹性部件,在将紧固销插入到销紧固孔中的方向上按压紧固销。

[0033] 在根据本公开的具有这类配置的机器人操纵器的工具更换系统中,安装到主装置的例如电机的致动器的功率通过磁体传输到从属装置,且单独致动器并未安装到工具或从属装置,由此简化工具更换系统的结构且显著地减小其制造成本。

[0034] 另外,在根据本公开的机器人操纵器的工具更换系统中,对于主装置与从属装置之间的附接和脱离,不使用常规的气动或电动机,而是使用针对主装置与从属装置之间的功率传输而安装的磁体的吸引力,由此,简化附接和脱离的结构且明显减小制造成本。

[0035] 此外,在根据本公开的机器人操纵器的工具更换系统中,安装在主装置与从属装置之间的减少器的耦接和功率传输通过工具与从属装置之间的磁体执行,且对于主装置与减少器之间以及减少器与从属装置之间的耦接和解除耦接,不使用常规的气动或电动机,而是使用用于功率传输的磁体的吸引力,由此,简化组件彼此之间的耦接和解除耦接的结

构且明显减小制造成本。

[0036] 另外,在根据本公开的机器人操纵器的工具更换系统中,通过磁性耦合执行工具与减少器彼此之间的无接触耦接,由此设置力矩限制功能,从而防止工具和减少器在执行减少器的功能时由于强外力而受损。

附图说明

[0037] 根据以下结合附图进行的详细描述,将更清晰地理解本公开的以上和其它目的、特征以及其它优点,在附图中:

[0038] 图1是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的透视图。

[0039] 图2是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置的透视图。

[0040] 图3是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置的分解透视图。

[0041] 图4是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置的分解透视图。

[0042] 图5是沿着图2的线V-V截取的横截面图。

[0043] 图6是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的工具安装件的截面图。

[0044] 图7到图10A、图10B、图10C以及图10D是示出根据本公开的第一实施例的固持机器人操纵器的工具更换系统的工具的过程的图。

[0045] 图11是根据本公开的第二实施例的机器人操纵器的工具更换系统的透视图。

[0046] 图12是根据本公开的第二实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置的分解透视图。

[0047] 图13是示出根据本公开的第二实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置移除防止单元的结构图。

[0048] 图14是根据本公开的第二实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置的分解透视图。

[0049] 图15是示出根据本公开的第二实施例的机器人操纵器的工具更换系统的工具安装件的图。

[0050] 图16是根据本公开的第三实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置的分解透视图。

[0051] 图17是示出根据本公开的第三实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置移除防止单元的结构图。

[0052] 图18是根据本公开的第三实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置的分解透视图。

[0053] 图19是根据本公开的第四实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置的分解透视图。

[0054] 图20A和图20B是示出根据本公开的机器人操纵器的工具更换系统中的主磁体与从属磁体之间的连接关系的图。

- [0055] 图21和图22是根据本公开的第五实施例的机器人操纵器的工具更换系统的透视图。
- [0056] 图23和图24是示出根据本公开的第五实施例的工具更换系统中通过磁性耦合的磁力传输旋转力的原理的图。
- [0057] 图25是示出根据本公开的第五实施例的工具更换系统的使用的状态的另一实例的图。
- [0058] 图26是根据本公开的第五实施例的工具更换系统的减少器的透视图。
- [0059] 图27是示出沿着图26的线A-A截取的减少器的减少输入部分的截面的截面图。
- [0060] 图28是根据本公开的第五实施例的减少器的减少部分的透视图。
- [0061] 图29是根据本公开的第五实施例的减少器的减少部分的分解透视图。
- [0062] 图30是根据本公开的第五实施例的减少器的减少输出部分的透视图。
- [0063] 图31是沿着图30的线B-B截取的截面图。
- [0064] 图32是根据本公开的第五实施例的工具更换系统的主装置的透视图。
- [0065] 图33是沿着图32的线D-D截取的截面图。
- [0066] 图34是根据本公开的第五实施例的工具更换系统的从属装置的透视图。
- [0067] 图35是沿着图34的线E-E截取的截面图。
- [0068] 图36A和图36B是沿着图30的线C-C截取的截面图。
- [0069] 图37到图41是示出通过使用本公开的工具更换系统中的工具安装件解除耦接从属装置或减少器的过程的图。
- [0070] 图42是示出根据本公开的第五实施例的工具更换系统的凸状连接件结构和凹状连接件结构的图。

具体实施方式

[0071] 本公开的优点和特征以及达成其的方法将通过下文参考附图详细描述的实施例变得显而易见。然而，本公开不限于下文所公开的实施例，而是可以各种不同形式体现。实施例允许本公开的公开内容为完整的，且提供以向本公开所属的技术领域的一般技术人员完全地告知本公开的范围。本公开仅由权利要求的范围界定。贯穿本说明书，相同附图标号指代相同组件。

[0072] 下文中，将参考附图详细描述根据本公开的实施例。

[0073] 第一实施例

[0074] 图1是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的透视图。参考图1，根据本公开的第一实施例的工具更换系统可包含主装置100和从属装置200。

[0075] 主装置100可在主装置的第一侧处耦接到机器人操纵器(未示出)的端部。从属装置200可在从属装置的第一侧处耦接到工具300，且可在从属装置的第二侧处以可拆卸方式耦接到主装置100的第二侧。在图1中所示出的实施例中，耦接到从属装置200的工具300示出为具有夹持器的形状，但可设置成具有各种形状或类型。本公开的技术理念不限于工具300的形状或类型。

[0076] 由于工具300耦接到从属装置200，工具300可安装到工具安装件400。耦接到机器人操纵器的端部的主装置100可根据机器人操纵器的驱动而耦接到安装到工具安装件400

的从属装置200,或可与安装到工具安装件400的从属装置200解除耦接,使得各种形状的工具300附接到机器人操纵器的端部且从机器人操纵器的端部脱离。稍后将详细描述主装置100与从属装置200之间的附接及脱离的过程。

[0077] 下文中,将参考图2到图6详细描述根据本公开的第一实施例的工具更换系统的每一组件。

[0078] 图2是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置100的透视图;图3是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的主装置100的分解透视图;且图4是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的从属装置200的分解透视图。

[0079] 如图2和图3中所示出,根据本公开的第一实施例的主装置100可包含致动器140和主磁体130。此处,主磁体130可连接到致动器140的旋转轴,且可根据致动器140的旋转而旋转。

[0080] 如图4中所示出,从属装置200可包含从属磁体230。此处,在主装置100和从属装置200彼此耦接时,从属磁体230可通过其间的磁力与主磁体130的旋转同步旋转。在这种情况下,从属磁体230的旋转产生操作工具300所需的旋转力,且所述旋转力可传输到工具300。因此,从属磁体230可耦接到工具300内部的旋转轴310。

[0081] 根据上文所描述的配置,在例如电机的致动器140安装到主装置100中时,分别安装到主装置100和从属装置200的主磁体130和从属磁体230可通过磁力彼此同步旋转,且从属磁体230的旋转力可传输到工具300。因此,单独致动器可能并未安装到工具300或从属装置200,因此,在使用多个工具300的工具更换系统中,可减小安装在工具300中的每一个中的致动器140的安装成本。

[0082] 另外,在致动器140安装到工具300或从属装置200的情况下,可移除在主装置100与从属装置200彼此耦接以供应功率到对应致动器140期间应用于功率供应和信号传输的端子的结构,由此可减小制造成本,且可减小由于端子的耦接和解除耦接过程中对端子的损坏而造成的维护费用。

[0083] 同时,可施加主磁体130与从属磁体230之间的磁吸引力以维持主装置100与从属装置200的彼此耦接。也就是说,安装到工具安装件400的工具300可耦接到从属装置200(其耦接到主装置100),且主装置100可耦接到机器人操纵器的端部。在这种情况下,在主装置100与从属装置200彼此耦接期间,可产生主磁体130与从属磁体230之间的磁吸引力,且所述磁吸引力可维持主装置100与从属装置200的彼此耦接。

[0084] 因此,为了维持主装置100与从属装置200的彼此初始耦接,可能并不使用常规使用的气动或电机方法,但可使用安装用于主装置100与从属装置200之间的功率传输的主磁体130与从属磁体230之间的磁吸引力,由此简化耦接和解除耦接结构且明显减小制造成本。

[0085] 更具体地说,参考图2和图3,根据本公开的第一实施例的主装置100可包含主装置壳体110和主装置耦接部分120。

[0086] 主装置壳体110耦接到机器人操纵器的端部。主装置边缘部分112可设置主装置壳体110的第一端部部分处,所述主装置边缘部分向外径向延伸。主装置边缘部分112可具有形成于其中的多个螺栓紧固孔1121,且由此可通过螺栓(未示出)耦接到机器人操纵器的

端部。

[0087] 主装置壳体110可形成为具有圆柱形形状,且可具有安装在其中的致动器140。此处,布线穿孔111可形成在具有圆柱形形状的主装置壳体110的侧表面中,使得用于供应功率且传输信号到安装在主装置壳体110内部的致动器140的布线(未示出)穿过布线穿孔111。

[0088] 主装置耦接部分120可设置在主装置壳体110的端部处,即在从属装置200的侧边处,且可耦接到随后描述的从属装置200的从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222。此处,主装置耦接部分120可具有相似于主装置壳体110的圆柱形形状,且可具有以可旋转方式安装在主装置耦接部分120内部的主磁体130。

[0089] 如图4中所示出,从属装置200可包含从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222和从属装置壳体210。

[0090] 如上文所描述,从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可耦接到主装置耦接部分120,使得主装置100与从属装置200彼此耦接。

[0091] 从属装置壳体210可设置在从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222的端部处,即在工具300的侧边处,且可耦接到工具300。随后将描述工具300耦接到从属装置壳体210的结构。此处,从属磁体230可以可旋转方式安装在从属装置壳体210内部。

[0092] 在根据本公开的工具更换系统中,主装置耦接部分120和从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222中的一个可插入到其剩余一个中,因此,主装置耦接部分120和从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可彼此耦接。在本公开的第一实施例中,从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可插入到主装置耦接部分120中。

[0093] 更具体地说,参考图2和图3,主装置耦接部分120可包含主装置耦接壳体121和主装置耦接盖122。

[0094] 主装置耦接壳体121可具有通过向从属装置200敞开而形成的开口且具有圆柱形形状,且主磁体130可布置在主装置耦接壳体121内部。多个螺栓紧固孔1213可朝着主装置壳体110形成在主装置耦接壳体121的平坦表面中,使得主装置耦接壳体121连接到主装置壳体110。可形成轴穿孔1211,以便将位于主装置耦接壳体121内部的主磁体130连接到致动器140的旋转轴。

[0095] 主装置耦接盖122可阻塞主装置耦接壳体121的开口,且可具有穿过其形成的从属装置穿孔1221,使得主装置耦接盖122耦接到从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222。此处,主装置耦接壳体121和主装置耦接盖122可通过形成在主装置耦接盖122中的多个螺栓紧固孔1222彼此栓接。

[0096] 如图4中所示出,从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可包含从属装置耦接壳体220,其具有穿过其形成的开口,所述开口向主装置100敞开。此处,从属装置耦接壳体220可具有允许从属装置耦接壳体220通过从属装置穿孔1221插入到主装置耦接壳体121中的外部尺寸。从属装置耦接壳体220可制造为具有圆柱形形状,所述圆柱形形状具有在从属装置耦接壳体220插入到主装置耦接壳体121中时允许主磁体130穿过从属装置耦接壳体220的开口插入到所述从属装置耦接壳体220中的内部尺寸。

[0097] 由于这一配置,在从属装置耦接壳体220通过从属装置穿孔1221插入到主装置耦接壳体121中时,从属装置耦接壳体220可插入到主磁体130与主装置耦接壳体121的内壁表面之间的空间(如图2中所示出)中。主装置耦接部分120和从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可彼此耦接,使得主磁体130位于从属装置耦接壳体220内部,其中从属装置耦接壳体220布置在主装置耦接壳体121内部。

[0098] 在这种情况下,安装在主装置耦接部分120内部的主磁体130和安装在从属装置壳体210内部的从属磁体230面向彼此,其中主磁体130与从属磁体230彼此间隔开预定间隔,由此可维持主装置100与从属装置200的彼此耦接。此外,安装在主装置100中的致动器140的旋转力可通过主磁体130和从属磁体230传输到工具300。

[0099] 同时,如图5中所示出,根据本公开的第一实施例的工具更换系统可进一步包含从属装置移除防止单元500。

[0100] 从属装置移除防止单元500可安装在主装置100的主装置耦接部分120中。此外,从属装置移除防止单元500可通过从主装置耦接部分120突起到从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222来防止移除从属装置200,而主装置耦接部分120和从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222中的一个插入到其剩余一个中。

[0101] 在本公开的第一实施例中,如上文所描述,从属装置耦接壳体220可通过主装置耦接盖122的从属装置穿孔1221插入到主装置耦接壳体121中。在从属装置耦接壳体220插入到主装置耦接壳体121中时,从属装置移除防止单元500可通过经由在从属装置壳体210的方向上突起而固持在从属装置壳体210中来防止移除从属装置200。

[0102] 更具体地说,如图4中所示出,从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222可包含至少一个销紧固孔221,其在从属装置耦接壳体220的径向方向上从所述从属装置耦接壳体220的内侧穿过从属装置耦接壳体220的外侧而形成。在图4中所示出的实施例中,销紧固孔221示出为形成在从属装置耦接壳体220的第一侧处,但另一销紧固孔221可形成在与从属装置耦接壳体220的第一侧相对的第二侧处。

[0103] 此外,从属装置移除防止单元500可通过利用插入到主装置耦接壳体121中的从属装置耦接壳体220而插入到销紧固孔221中来防止移除从属装置200。

[0104] 参考图5,根据本公开的第一实施例的从属装置移除防止单元500可包含紧固销510和弹性部件520。

[0105] 紧固销510可安装在主装置耦接壳体121的内壁表面处以从所述内壁表面向内突起,且可插入到销紧固孔221中。此处,容纳紧固销510的销容纳部分1212可形成在主装置耦接壳体121内部。

[0106] 弹性部件520可在紧固销510插入到销紧固孔221中的方向上按压紧固销510,且由此可维持紧固销510插入到销紧固孔221中的状态。在这种情况下,在从主装置100移除从属装置200时,紧固销510可向外移动,使得紧固销510被工具安装件400的驱动磁体425(将参考图6描述)以磁性方式吸引。

[0107] 图6是根据本公开的第一实施例的机器人操纵器的工具更换系统的工具安装件400的截面图。参考图1和图6,在工具300耦接到从属装置200的情况下,从属装置200可安装到根据本公开的工具安装件400。

[0108] 另外,如图6中所示出,驱动磁体425可安装在工具安装件400的相对侧中的每一个处。此处,在本公开中,紧固销510可设置在主装置耦接壳体121的内壁表面的相对侧中的每一个处。紧固销510可由具有彼此不同的极性的材料制成。举例来说,在位于第一侧处的紧固销510具有N极性时,位于第二侧处的紧固销510可具有S极性。同样地,在对应于紧固销510的位于第一侧处的驱动磁体425具有N极性时,位于第二侧处的驱动磁体425可具有S极性。

[0109] 因此,在从属装置200安装到工具安装件400(在从属装置200耦接到主装置100的情况下)时,从属装置200可布置为使得具有彼此不同的极性的紧固销510和驱动磁体425面向彼此。在这种情况下,紧固销510可由驱动磁体425的磁力拉动,且可从销紧固孔221移除。

[0110] 另外,在主装置100耦接到安装到工具安装件400的从属装置200时,主装置100可旋转以使得具有彼此相同极性的紧固销510和驱动磁体425面向彼此,且紧固销510可由驱动磁体425的磁力推动,因此,紧固销510可插入到销紧固孔221中。在这种情况下,紧固销510可由弹性部件520的弹力朝着销紧固孔221按压,但工具300安装到工具安装件期间的紧固销510的布置以及耦接到工具300的从属装置200与主装置100的彼此耦接期间的紧固销510的布置可根据驱动磁体425的极性而改变,这将在随后描述。

[0111] 返回参考图4,从属装置200可包含一对工具安装部件240,其安装在从属装置壳体210的径向方向的相对侧处且向径向方向的外部突起。此外,如图6中所示出,工具安装件400可包含底板410、工具安装部分420、工具安装狭缝423以及多个支撑件430。

[0112] 工具安装部件240中的每一个可插入到工具安装狭缝423中,使得工具300和从属装置200安装到工具安装件400。在本公开中,如图4中所示出,工具300和从属装置200可通过使用工具安装部件240而彼此耦接。

[0113] 更具体地说,参考图4,形成在工具300的前端处的工具紧固部分320可具有具备平坦表面的方形形状,且向工具300敞开的从属装置壳体210的开口的内表面可设置成具有方形形状。

[0114] 另外,螺栓紧固孔3201可形成在工具紧固部分320的相对侧表面中的每一个中,且对应于螺栓紧固孔3201中的每一个的螺栓穿孔2101可形成在从属装置壳体210的侧表面中。另外,在工具紧固部分320插入到从属装置壳体210中的情况下,紧固螺栓(未示出)可通过形成在工具安装部件240中的每一个中的螺栓紧固孔2401紧固到螺栓穿孔2101和螺栓紧固孔3201,因此,工具300可耦接到从属装置200。

[0115] 同时,工具安装部分420可布置为向上与底板410间隔开,且多个支撑件430可将工具安装部分420与底板410彼此连接,使得工具安装部分420与底板410彼此间隔开。如图1中所示出,工具安装部分420可具有在其前部处敞开的马蹄形形状。此外,如图6中所示出,工具安装狭缝423可形成在工具安装部分420的相对内壁表面中的每一个处,且驱动磁体425可布置在工具安装狭缝423中的每一个的内侧处。

[0116] 在本公开中,工具安装部分420可通过使上部工具安装部分421与下部工具安装部分422彼此耦接而形成,且在上部工具安装部分421与下部工具安装部分422彼此耦接时,可界定工具安装狭缝423。

[0117] 根据上文所描述的配置,在根据本公开的第一实施例的工具更换系统中,在主装置100与从属装置200彼此耦接的情况下,将参考图7到图10A、图10B、图10C以及图10D描述

工具300和从属装置200安装到工具安装件400的过程。此处，在图7到图9中，并未示出从属装置200所耦接到的主装置100，但可假设从属装置耦接到主装置100。当然，工具300和从属装置200根据机器人操纵器的操作移动。此外，图7到图9示出从工具安装部分420移除下部工具安装部分422的状态。

[0118] 首先，如图7中所示出，工具安装部件240可从工具安装部分420的前部引入到工具安装部分420中，其中工具安装部件240位于工具安装部分420的前后方向上。在这种情况下，如图10A中所示出，可通过弹性部件520维持紧固销510插入到销紧固孔221中的状态。

[0119] 另外，如图8中所示出，在从属装置200完全地安装到工具安装部分420时，紧固销510和驱动磁体425可布置成彼此正交，如图10A中所示出。

[0120] 接下来，如图9中所示出，在机器人操纵器旋转主装置100和从属装置200时，工具安装部件240可插入到工具安装狭缝423中，因此，工具300和从属装置200可安装到工具安装件400。

[0121] 在这种情况下，如图10B中所示出，主装置100和从属装置200旋转，使得具有彼此不同的极性的紧固销510和驱动磁体425面向彼此。由于极性不同，紧固销510可由驱动磁体425拉动且可从销紧固孔221移除。

[0122] 另外，在机器人操纵器通过克服主磁体130与从属磁体230之间的磁力的功率提升主装置100时，可释放主装置100与从属装置200的耦接。

[0123] 此处，在本公开的第一实施例中，工具安装狭缝423可具有安装在其中的一对固持夹钳424，使得在主装置100和从属装置200旋转时，工具安装部件240可在预定安装位置处固持在固持夹钳424中的每一个中。

[0124] 在这种情况下，紧固销510与驱动磁体425可在安装位置处面向彼此，由此插入到销紧固孔221中的紧固销510可位于更精确的位置处。

[0125] 另一方面，在主装置100和从属装置200在工具300安装到工具安装部分420的情况下彼此耦接时，从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222和主装置耦接部分120可在图10C中所示出的方向上彼此耦接。在这种情况下，从属装置耦接部分220、从属装置耦接部分221以及从属装置耦接部分222和主装置耦接部分120可在紧固销510不由形成在从属装置耦接壳体220上的切割表面222固持的状态中彼此耦接，但紧固销510通过弹性部件520向从属装置耦接壳体220突起。

[0126] 接下来，主装置100可在图10D中所示出的方向上旋转。在这种情况下，主装置100和从属装置200可能并不完全地彼此耦接。如上文所描述，工具安装部件240可固持在固持夹钳424中，且由此，当主装置100在图10C中所示出的主装置100的状态中逆时针旋转时，仅主装置可旋转。

[0127] 在图10D中所示出的状态中，具有彼此相同极性的紧固销510和驱动磁体425可面向彼此，且紧固销510可由驱动磁体425的磁力推动，因此，紧固销510可插入到销紧固孔221中。在这种情况下，弹性部件520的弹力也可施加到紧固销510。

[0128] 接下来，在图10D中所示出的从属装置200和主装置100的状态中，当从属装置200和主装置100在顺时针旋转之后移动到工具安装件400的前部时，从属装置200和主装置100可在从属装置200与主装置100彼此耦接的情况下从工具安装件400移除。

[0129] 第二实施例

[0130] 下文中,将参考图11到图15描述根据本公开的第一实施例的工具更换系统。此处,在描述本公开的第二实施例时,对应于第一实施例的组件的第二实施例的组件可使用相同名称,且可由第一实施例的对应组件的描述替换其详细描述。

[0131] 如在第一实施例中,根据本公开的第二实施例的工具更换系统可包含主装置100a和从属装置200a。

[0132] 主装置100a可包含致动器140a和主磁体130a,且从属装置200a可包含从属磁体230a,从属磁体230a在从属装置200a耦接到主装置100a期间通过磁力与主磁体130a的旋转同步旋转。因此,可提供与第一实施例中相同的效果。

[0133] 如图12中所示出,主装置100a可包含:主装置壳体110a,具有安装在其中的致动器140a且耦接到机器人操纵器的端部;以及主装置耦接部分120a,设置在主装置壳体110a的端部处且耦接到从属装置200a,主装置耦接部分120a具有以可旋转方式安装在其中的主磁体130a。此处,如同第一实施例,主装置边缘部分112a、多个螺栓紧固孔1121a、布线穿孔111a以及轴穿孔114a可形成在主装置壳体110a中。

[0134] 主装置耦接部分120a可设置在主装置壳体110a的端部处,即在导向到从属装置200a的侧边处,且可耦接到随后描述的从属装置200a的从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a。此处,主磁体130a可以可旋转方式安装在主装置耦接部分120a内部。

[0135] 如图14中所示出,从属装置200a可包含从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a和从属装置壳体210a。从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a可耦接到主装置耦接部分120a,且从属装置壳体210a可设置在从属装置耦接部分的端部上且耦接到工具300a。此处,从属磁体230a可以可旋转方式安装在从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a内部。

[0136] 此处,在本公开的第二实施例中,主装置耦接部分120a可插入到从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a中,且由此,主装置100a与从属装置200a可彼此耦接。通过这种耦接,主磁体130a和从属磁体230a可面向彼此同时彼此间隔开预定间隔,由此可维持主装置100a与从属装置200a的彼此耦接,并且另外,主装置100a的旋转力可传输到从属装置200a且可允许驱动工具300a。

[0137] 更具体地说,参考图12和图14,主装置耦接部分120a可包含主装置耦接壳体121a和主装置耦接盖122a。此外,从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a可包含从属装置耦接壳体220a。

[0138] 主装置耦接壳体121a可具有通过向从属装置200a敞开而形成的开口,且可具有以可旋转方式布置在主装置耦接壳体121a内部的主磁体130a。此外,主装置耦接盖122a可阻塞主装置耦接壳体121a的开口。不同于第一实施例,主装置耦接部分120a可配置成插入到从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a中,但根据第二实施例,从属装置穿孔1221a可能并不需要形成在主装置耦接盖122a中。此处,主装置耦接盖122a可具有形成于其中的多个螺栓紧固孔,且可栓接到主装置耦接壳体121a。

[0139] 从属装置耦接壳体220a可具有形成于其中的开口,使得主装置耦接壳体121a插入到从属装置耦接壳体220a中。此处,安装随后描述的从属装置移除防止单元500a的闩锁驱

动部分的驱动箱1211a可通过从主装置耦接壳体121a的侧边突起而形成在主装置耦接壳体121a上。从属装置耦接壳体220a可具有在从属装置耦接壳体220a的侧表面处切割的箱插入区域222a,使得驱动箱1211a在主装置耦接壳体121a插入到从属装置耦接壳体220a中时插入到箱插入区域222a中。因此,在主装置100a与从属装置彼此耦接时,可确定主装置100a与从属装置200a彼此对准的方向,且在主装置100a与从属装置200a彼此耦接之后,可防止主装置100a和从属装置200a在其旋转方向上移动。

[0140] 同时,如图13中所示出,根据本公开的第二实施例的从属装置移除防止单元500a可包含一对闩锁部件510a以及闩锁驱动部分。

[0141] 一对主装置狭缝1212a可穿过主装置耦接壳体121a径向向外形成。同样地,从属装置狭缝221a可穿过从属装置耦接壳体220a形成,其中从属装置狭缝221a可在主装置耦接壳体121a插入到从属装置耦接壳体220a中时位于对应于主装置狭缝1212a中的每一个的位置处。

[0142] 此处,闩锁部件510a中的每一个可安装到主装置耦接壳体121a,使得闩锁部件510a在闩锁部件510a穿过主装置狭缝1212a插入到从属装置狭缝221a中的插入位置与闩锁部件510a穿过主装置狭缝1212a从从属装置狭缝221a移除的移除位置之间旋转。此处,闩锁部件的侧边可通过铰链轴A安装到主装置耦接壳体121a。

[0143] 另外,闩锁驱动部分可使闩锁部件510a在插入位置与移除位置之间旋转。此处,如上文所描述,闩锁驱动部分可安装在形成在主装置耦接壳体121a的侧表面上的驱动箱1211a中。

[0144] 在本公开中,闩锁驱动部分可包含螺线管520a和弹性弹簧530a。螺线管520a可通过螺钉(未示出)耦接到螺线管块1214a,且螺线管块1214a可通过螺钉(未示出)耦接到驱动箱1211a的内部。卡扣环522a可装配到形成在螺线管520a的轴中的凹槽,且弹性弹簧530a可位于卡扣环522a与弹簧盖1213a之间,因此,弹性弹簧530a可将装配卡扣环522a的螺线管轴523a向前按压,即在朝着闩锁部件510a的方向上按压。此处,弹簧盖1213a可通过螺钉(未示出)耦接到驱动箱1211a,且可阻塞驱动箱1211a的侧表面。

[0145] 另外,齿条511a可在闩锁部件510a的端部处形成为与螺线管轴523a相邻,且与齿条511a啮合的小齿轮521a可形成在与闩锁部件510a的铰链轴A相邻的区域处。

[0146] 根据以上配置,在螺线管520a并不操作的状态中,弹性弹簧530a可在朝着闩锁部件510a的方向上推动螺线管520a,且可由形成在螺线管轴523a的端部处且与齿条511a啮合的小齿轮521a来维持闩锁部件510a移动到插入位置的状态。

[0147] 另外,在主装置100a与从属装置200a彼此初始耦接或解除耦接期间,螺线管轴523a可操作以通过操作螺线管520a来向后移动,且闩锁部件510a可旋转到移除位置,因此,主装置100a与从属装置200a可彼此耦接或可彼此解除耦接。

[0148] 同时,根据本公开的第二实施例的工具安装件400a可包含底板410a、工具安装部分420a、阶梯状部分421a以及多个支撑件430a。

[0149] 底板410a可以是工具安装件400a搁置在地板上所利用的组件,且可制造为具有近似于矩形板的形状的形状。工具安装部分420a可布置为向上与底板410a间隔开,且多个支撑件430a可将工具安装部分420a与底板410a彼此连接,使得工具安装部分420a与底板410a彼此间隔开。

[0150] 此处,如同第一实施例中,第二实施例的工具安装部分420a可具有在其前部处敞开的马蹄形形状。另外,阶梯状部分421a可形成为在工具安装部分420a的内部相对侧中的每一个处为阶梯形。

[0151] 根据以上配置,如图15中所示出,在从属装置200a安装到工具安装部分420a时,导向到工具300a的从属装置耦接部分220a、从属装置耦接部分221a以及从属装置耦接部分222a的底部表面可搁置在阶梯状部分421a上,且利用位于工具安装部分420a的下表面上的形成在从属装置壳体210a的相对侧中的每一个处的工具安装部件240a,工具300a可安装到工具安装件400a,由此主装置100a与从属装置200a可彼此耦接且可在工具安装部分420a中彼此解除耦接。

[0152] 也就是说,在主装置100a和从属装置200a在工具安装部件240a从工具安装部分420a的前部引入到所述工具安装部分420a中(其中工具安装部件240a位于工具安装部分420a的前后方向上)之后旋转时,工具安装部件240a可位于工具安装部分420a的下表面上,因此,主装置100a与从属装置200a可彼此解除耦接。

[0153] 此处,如同第一实施例中,固持夹钳424a可形成在工具安装部分420a的下表面上,使得在主装置100a和从属装置200a旋转期间,工具安装部件240a在预设安装位置处固持在固持夹钳424a中。

[0154] 第三实施例

[0155] 下文中,将参考图16到图18描述根据本公开的第三实施例的工具更换系统。此处,根据本公开的第三实施例的工具更换系统是第二实施例的工具更换系统的经修改实例。

[0156] 根据本公开的第三实施例的工具更换系统可包含主装置100b和从属装置200b。

[0157] 主装置100b可包含致动器140b和主磁体130b,且从属装置200b可包含从属磁体230b,其在从属装置200b与主装置100b彼此耦接时通过主磁体与从属磁体之间的磁力与主磁体130b的旋转同步旋转。因此,第三实施例可提供与第一实施例和第二实施例相同的效果。

[0158] 如图16中所示出,主装置100b可包含:主装置壳体110b,具有安装在其中的致动器140b且耦接到机器人操纵器的端部;以及主装置耦接部分120b,设置在主装置壳体110b的端部处且耦接到从属装置200b,所述主装置耦接部分120b具有以可旋转方式安装在其中的主磁体130b。此处,如同第二实施例中,主装置边缘部分112b、多个螺栓紧固孔1121b以及布线穿孔111b可形成在主装置壳体110b中。

[0159] 主装置耦接部分120b可设置在主装置壳体110b的端部处,即在朝着从属装置200b的侧边处,且可耦接到随后描述的从属装置200b的从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b。此处,主磁体130b可以可旋转方式安装在主装置耦接部分120b内部。

[0160] 如图18中所示出,从属装置200b可包含从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b以及从属装置壳体210b。从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b可耦接到主装置耦接部分120b,且从属装置壳体210b可设置在从属装置耦接部分的端部处且耦接到工具300b。此处,从属磁体230b可以可旋转方式安装在从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b内部。

[0161] 此处,在本公开的第三实施例中,从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b可插入到主装置耦接部分120b中,因此,主装置100b与从属装置200b可彼此耦接。通过

这种耦接,主磁体130b和从属磁体230b可面向彼此同时彼此间隔开预定间隔,由此可维持主装置100b与从属装置200b的彼此耦接,并且另外,主装置100b的旋转力可传输到从属装置200b且可允许驱动工具300b。

[0162] 更具体地说,参考图16和图18,主装置耦接部分120b可包含主装置耦接壳体121b和主装置耦接盖122b。此外,从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b可包含从属装置耦接壳体220b。

[0163] 主装置耦接壳体121b可具有通过向从属装置200b敞开而形成的开口,且可具有以可旋转方式布置在主装置耦接壳体121b内部的主磁体130b。此外,主装置耦接盖122b可阻塞主装置耦接壳体121b的开口。不同于第二实施例,从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b可具有插入到主装置耦接部分120b中的结构。根据第三实施例,从属装置穿孔1221b可穿过主装置耦接盖122b形成。多个螺栓紧固孔可形成在主装置耦接盖122b中,且主装置耦接盖122b可栓接到主装置耦接壳体121b。此处,驱动箱1211b可通过从主装置耦接壳体121b的侧表面突起而形成在所述主装置耦接壳体121b上,其中随后描述的从属装置移除防止单元500b的闩锁驱动部分安装在驱动箱1211b中。

[0164] 以与第一实施例相同的方式,从属装置耦接壳体220b可具有允许从属装置耦接壳体220b穿过从属装置穿孔1221b插入到主装置耦接壳体121b中的外部尺寸。从属装置耦接壳体220b可制造为具有圆柱形形状,所述圆柱形形状具有在从属装置耦接壳体220b插入到主装置耦接壳体121b中时允许主磁体130b穿过从属装置耦接壳体220b的开口插入到所述从属装置耦接壳体220b中的内部尺寸。

[0165] 根据上文所描述的配置,在从属装置耦接壳体220b穿过从属装置穿孔1221b插入到主装置耦接壳体121b中时,从属装置耦接壳体220b插入到主磁体130b与主装置耦接壳体121b的内壁表面之间的空间(图17中所示出)中。在从属装置耦接壳体220b安置在主装置耦接壳体121b内部的状态中,主装置耦接部分120b以及从属装置耦接部分220b和从属装置耦接部分221b可彼此耦接,使得主磁体130b位于从属装置耦接壳体220b内部。

[0166] 同时,如图17中所示出,根据本公开的第三实施例的从属装置移除防止单元500b可包含一对闩锁部件510b以及闩锁驱动部分。

[0167] 一对主装置狭缝1212b可穿过主装置耦接壳体121b径向向外形成。同样地,从属装置狭缝221b可穿过从属装置耦接壳体220b形成,其中从属装置狭缝221b可在从属装置耦接壳体220b插入到主装置耦接壳体121b中时位于对应于主装置狭缝1212b中的每一个的位置处。

[0168] 此处,闩锁部件510b中的每一个可安装到主装置耦接壳体121b,使得闩锁部件510b在闩锁部件510b穿过主装置狭缝1212b插入到从属装置狭缝221b中的插入位置与闩锁部件510b穿过主装置狭缝1212b从从属装置狭缝221b移除的移除位置之间旋转。此处,闩锁部件510b的侧边可通过铰链轴B安装到主装置耦接壳体121b。不同于第二实施例,从属装置狭缝221b可位于主装置狭缝1212b的内侧处,且闩锁部件510b的向内旋转位置可以是插入位置,且闩锁部件510b的向外旋转位置可以是移除位置。

[0169] 另外,闩锁驱动部分可使闩锁部件510b在插入位置与移除位置之间旋转。此处,如上文所描述,闩锁驱动部分可安装在形成在主装置耦接壳体121b的侧表面上的驱动箱1211b中。

[0170] 在本公开中, 闩锁驱动部分可包含螺线管520b和弹性弹簧530b。在第三实施例中, 可能并不安装螺线管块1214b, 且弹性弹簧530b可安装在弹簧挡板1213b与螺线管520b之间, 因此, 弹性弹簧530b的弹力可在朝着弹簧挡板1213b拉动螺线管520b的方向上供应。在这种情况下, 弹性弹簧530b的位置可布置在螺线管520b与闩锁部件510b之间, 且弹性弹簧530b的弹力可供应以使得弹性弹簧530b通过单独块朝着弹簧挡板1213b推动螺线管520b。

[0171] 另外, 齿条511b可在闩锁部件510b的端部处形成为与螺线管轴523b相邻, 且与齿条511b啮合的小齿轮521b可形成在与闩锁部件510b的铰链轴B相邻的区域处。

[0172] 根据以上配置, 在螺线管520b并不操作的状态中, 弹性弹簧530b可在与闩锁部件510b相对的方向上拉动螺线管520b, 且可通过形成在螺线管轴523b的端部处且与齿条511b啮合的小齿轮521b来维持闩锁部件510b移动到插入位置的状态。

[0173] 另外, 在主装置100b与从属装置200b彼此初始耦接或解除耦接期间, 螺线管轴523b可操作以通过操作螺线管520b来向前移动, 且闩锁部件510b可旋转到移除位置, 因此, 主装置100b与从属装置200b可彼此耦接或可彼此解除耦接。

[0174] 同时, 根据本公开的第三实施例的工具安装件400b可设置为对应于根据第二实施例的工具安装件的结构。

[0175] 第四实施例

[0176] 图19是根据本公开的第四实施例的工具更换系统的从属装置200d和工具300d的分解透视图。

[0177] 此处, 在根据本公开的第四实施例的工具更换系统中, 从属磁体230d的旋转轴可配置成与主磁体(未示出)的旋转轴正交。在第一实施例到第三实施例中, 可提供磁性耦合, 通过所述磁性耦合, 主磁体130、主磁体130a或主磁体130b的旋转轴与从属磁体230、从属磁体230a或从属磁体230b的旋转轴在相同轴上或在平行轴上。图20A中示出磁性耦合。

[0178] 另一方面, 在本公开的第四实施例中, 可提供从属磁体230d和主磁体(主装置)的旋转轴彼此交叉的磁体齿轮的形状。图20B中示出磁体齿轮的原理。

[0179] 如上文所描述, 根据所安装的工具300d的结构或操作, 磁体可制造为具有磁体齿轮或磁性耦合的形状, 且可应用于各种工具300d的结构。

[0180] 第五实施例

[0181] 图21和图22是根据本公开的第五实施例的机器人操纵器的工具更换系统的透视图。

[0182] 参考图21和图22, 根据本公开的第五实施例的工具更换系统可包含主装置100c、从属装置200c以及减少器600c。图21是示出主装置100c、从属装置200c以及减少器600c的彼此耦接状态的图, 且图22是示出主装置100c、从属装置200c以及减少器600c的彼此解除耦接状态的图。另外, 如图21和图22中所示出, 根据本公开的第五实施例的工具更换系统可配置成进一步包含工具安装件400c。

[0183] 主装置100c可在其第一侧处耦接到机器人操纵器。此外, 主装置100c可具有形成在其第二侧处的主装置耦接部分。

[0184] 如图21和图22中所示出, 从属装置200c可在其第一侧处耦接到工具300c, 且具有形成在其第二侧处的从属装置耦接部分220c。图21和图22示出具有夹持器的形状的工具300c安装到从属装置200c的侧边, 但本公开的技术精神不限于此。

[0185] 根据本公开的第五实施例的减少器600c可包含减少输入部分610c、减少部分630c以及减少输出部分650c。

[0186] 减少输入部分610c可耦接到主装置耦接部分,且减少输出部分650c可耦接到从属装置耦接部分220c。另外,减少部分630c可通过减少输入部分610c将作为从主装置100c传输的旋转力的力矩减少预定减少比率,且可将减少的力矩传输到减少输出部分650c。另外,减少输出部分650c可将由减少部分630c减少的力矩传输到从属装置200c。因此,减少输出部分650c可减少从主装置100c传输的力矩,且可将减少的力矩传输到从属装置200c。

[0187] 在本公开的第五实施例中,主装置耦接部分与减少输入部分610c之间的力矩传输以及减少输出部分650c与从属装置耦接部分220c之间的力矩传输可通过磁性耦合的磁力执行。

[0188] 图23和图24是示出根据本公开的第五实施例的工具更换系统中通过磁性耦合的磁力传输旋转力的原理的图。参考图23,磁性耦合可由凹状磁体部件F_M和凸状磁体部件M_M执行。

[0189] 凹状磁体部件F_M可具有圆柱形形状。此外,凹状磁体部件F_M的第一侧可具有向凸状磁体部件M_M敞开的形状,且凹状磁体部件F_M的第二侧可耦接到旋转轴(Axis_F),因此,旋转轴可根据凹状磁体部件F_M的旋转而旋转。

[0190] 另外,凸状磁体部件M_M可具有能够插入到凹状磁体部件F_M中的圆柱形形状。另外,凸状磁体部件M_M的第二侧可耦接到旋转轴Axis_M。

[0191] 因此,如图24中所示出,凸状磁体部件M_M可插入到凹状磁体部件F_M中以形成磁性耦合。因此,在凹状磁体部件F_M和凸状磁体部件M_M中的一个旋转时,一个磁体部件的力矩可通过磁性耦合的磁力传输到剩余一个,以使所述剩余一个旋转。因此,第一侧的力矩可传输到第二侧。

[0192] 如图23中所示出,在本公开中,凹状磁体部件F_M和凸状磁体部件M_M中的每一个可具有沿着其圆周方向交替地形成的N极磁体和S极磁体。

[0193] 另外,凹状磁体部件F_M与凸状磁体部件M_M之间可出现磁吸引力,且凹状磁体部件F_M与凸状磁体部件M_M的彼此耦接可由这类磁吸引力维持。

[0194] 另外,凹状磁体部件F_M与凸状磁体部件M_M之间的磁性耦合的结构可执行为使得凹状磁体部件F_M和凸状磁体部件M_M在其间具有气隙,以便不会彼此接触。也就是说,凹状磁体部件F_M和凸状磁体部件M_M可在不彼此接触的情况下旋转,因此不同于彼此直接接触的机械齿轮,可能存在可在传输功率的磁体之间传输的最大可允许力矩。

[0195] 也就是说,可被传输的力矩可能受限,因此在彼此耦接的主装置100c、减少器600c以及从属装置200c之间应用至少最大可允许力矩的情况下,可通过磁性耦合实施在磁体无益地旋转时防止因大力矩而损坏安装到主装置100c或减少器600c的电机的功能,即,力矩限制功能。

[0196] 同时,在根据本公开的第五实施例的工具更换系统中,主装置耦接部分与减少输入部分610c之间的耦接机构以及减少输出部分650c与从属装置耦接部分220c之间的耦接机构可形成为彼此对应。

[0197] 更具体地说,主装置耦接部分和减少输出部分650c的耦接结构可形成为使得主装置耦接部分与减少输出部分650c彼此对应,且减少输入部分610c和从属装置耦接部分220c

的耦接结构可形成为使得减少输入部分610c与从属装置耦接部分220c彼此对应。

[0198] 因此,主装置耦接部分与减少输入部分610c可彼此耦接,且减少输出部分650c与从属装置耦接部分220c可彼此耦接。如图21中所示出,可在主装置100c与从属装置200c之间安装及使用减少器600c,且如图25中所示出,主装置耦接部分和从属装置耦接部分220c可彼此直接耦接且可被使用。

[0199] 同样地,具有各种减少比率的多个减少器600c中的每一个可包括如上文所描述的减少输入部分610c、减少部分630c以及减少输出部分650c,因此通过替换减少器600c,可选择性地应用及使用具有高力矩/低速度性能的工具300c或具有低力矩/高速度性能的工具300c。

[0200] 下文中,将参考图26到图31详细描述根据本公开的第五实施例的工具更换系统的减少器600c的配置。

[0201] 图26是根据本公开的第五实施例的工具更换系统的减少器600c的透视图。

[0202] 如上文所描述,根据本公开的第五实施例的减少器600c可包含减少输入部分610c、减少部分630c以及减少输出部分650c。

[0203] 减少输入部分610c可耦接到主装置耦接部分。图27是示出减少输入部分610c的截面的图。参考图27,减少输入部分610c可包含减少输入壳体612c和减少输入磁体620c。

[0204] 在本公开的第五实施例中,减少输入磁体620c可设置成具有图23中示出的凹状磁体部件F_M的形状。因此,耦接到减少输入部分610c的主装置耦接部分的主装置100c的磁体可设置成具有凸状磁体部件M_M的形状,使得主装置100c的磁体插入到具有凹状磁体部件F_M的形状的减少输入磁体620c中。

[0205] 减少输入壳体612c可包含输入侧磁体容纳空间6121c,其中容纳减少输入磁体620c且具有向上敞开的圆柱形形状。此处,输入侧磁体容纳空间6121c可容纳减少输入磁体620c以覆盖容纳在输入侧磁体容纳空间6121c中的减少输入磁体620c的外部部分,且可保护减少输入磁体620c免受外部影响。

[0206] 减少输入磁体620c可以可旋转方式安装在输入侧磁体容纳空间6121c内部。更具体地说,阶梯物可形成在输入侧磁体容纳空间6121c的底部表面处,且输入磁体的轴承613c可安装在阶梯状的底部表面处。此处,输入磁体的轴承613c可压合且安装到阶梯物。另外,减少输入磁体620c可插入到输入磁体的轴承613c的内圈中,且可以可旋转方式安装在输入侧磁体容纳空间6121c内部。

[0207] 在本公开的第五实施例中,减少输入部分610c可以进一步包含减少输入轴614c。减少输入轴614c的第一端部可轴耦接到减少输入磁体620c,且减少输入轴614c的第二端部可轴耦接到减少部分630c。减少输入轴614c可耦接到随后描述的减少部分630c的第一太阳齿轮6331c,且减少输入磁体620c的旋转力可传输到减少部分630c。

[0208] 此处,减少输入轴614c可穿过形成在输入侧磁体容纳空间6121c的底部表面中的孔(未示出附图标号)延伸到减少部分630c。对于减少输入轴614c的有效旋转,轴承615c可压合到孔,且减少输入轴614c可穿过轴承615c的内圈且可连接到减少部分630c的第一太阳齿轮6331c。

[0209] 同时,根据本公开的第五实施例的减少输入部分610c可进一步包含朝着主装置100c安装的减少输入连接件616c。此处,在主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接

时,减少输入连接件616c可电连接到主装置耦接部分中设置的随后描述的主装置连接件170。随后将详细描述这一情况。

[0210] 另外,根据本公开的第五实施例的减少输入部分610c可进一步包含通过从减少输入壳体612c外部的平坦表面向上突起而形成的至少一个减少输入对准销617c。此处,在减少输入部分610c与主装置耦接部分彼此耦接时,减少输入对准销617c可插入到主装置对准凹槽115c(参看图32),所述主装置对准凹槽115c形成在随后描述的主装置耦接部分的主装置壳体110c的下表面中,由此可对主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接的位置,且可防止其径向向外移动。

[0211] 图28是根据本公开的第五实施例的减少器600c的减少部分630c的透视图,且图29是根据本公开的第五实施例的减少器600c的减少部分630c的分解透视图。

[0212] 参考图28和图29,根据本公开的第五实施例的减少部分630c可包含至少一个行星齿轮模块633c、行星齿轮模块634c或行星齿轮模块635c。另外,根据本公开的第五实施例的减少部分630c可进一步包含减少壳体631c,所述减少壳体631c中容纳行星齿轮模块633c、行星齿轮模块634c或行星齿轮模块635c。

[0213] 行星齿轮模块633c、行星齿轮模块634c或行星齿轮模块635c可使从减少输入部分610c传输的力矩减少预设减少比率。在本公开中,如图29中所示出,可设置三个行星齿轮模块633c、行星齿轮模块634c以及行星齿轮模块635c,但其数目不限于此。此处,为便于描述,三个行星齿轮模块可分别定义为在从减少输入部分610c朝着减少输出部分650c的方向上连续描述的第一行星齿轮模块633c、第二行星齿轮模块634c以及第三行星齿轮模块635c。

[0214] 第一行星齿轮模块633c可包含第一太阳齿轮6331c、多个第一行星齿轮6332c以及第一载体。

[0215] 如上文所描述,第一太阳齿轮6331c可轴耦接到减少输入部分610c的减少输入轴614c。第一太阳齿轮6331c可与多个第一行星齿轮6332c啮合旋转。在本公开中,三个第一行星齿轮6332c可与第一太阳齿轮6331c啮合旋转。

[0216] 第一行星齿轮6332c中的每一个可以可旋转方式耦接到第一载体。在本公开中,对于第一行星齿轮6332c中的每一个的有效旋转,第一衬套6334c可装配到第一载体,第一行星齿轮6332c可以可旋转方式耦接到第一载体。

[0217] 此处,在本公开中,如图28和图29中所示出,减少壳体631c可设置成具有覆盖行星齿轮模块633c、行星齿轮模块634c或行星齿轮模块635c的外部部分的环形齿轮的形状。因此,第一行星齿轮6332c、随后描述的第二行星齿轮6342c以及与第三行星齿轮6352c啮合的齿轮齿6311c可形成在减少壳体631c的内壁表面上,且可分别导引第一行星齿轮模块633c、第二行星齿轮模块634c以及第三行星齿轮模块635c的有效旋转。

[0218] 同样地,第二行星齿轮模块634c可包含第二太阳齿轮6341c、多个第二行星齿轮6342c以及第三载体。

[0219] 第二太阳齿轮6341c可轴耦接到第一载体,且可在第一载体的旋转期间旋转。另外,多个第二行星齿轮6342c可与第二太阳齿轮6341c啮合旋转,且相似于第一行星齿轮6332c,可以可旋转方式安装到第二载体。此处,第二行星齿轮6342c也可穿过衬套(未示出附图标号)以可旋转方式安装到第二载体。另外,第二行星齿轮6342c与形成在减少壳体631c的内壁表面上的齿轮齿6311c的啮合旋转可对应于第一行星齿轮6332c的旋转。

[0220] 第三行星齿轮模块635c可包含第三太阳齿轮6351c、多个第三行星齿轮6352c以及第三载体。

[0221] 第三太阳齿轮6351c可轴耦接到第二载体,且可在第二载体的旋转期间旋转。另外,多个第三行星齿轮6352c可与第三太阳齿轮6351c啮合旋转,且相似于第一行星齿轮6332c,可以可旋转方式安装到第三载体。此处,第三行星齿轮6352c也可穿过衬套(未示出附图标号)以可旋转方式安装到第三载体。另外,第三行星齿轮6352c与形成在减少壳体631c的内壁表面上的齿轮齿6311c的啮合旋转可对应于第一行星齿轮6332c的旋转。

[0222] 此处,减少输出轴636c可形成在第三载体的下表面上。减少输出轴636c可构成第三载体的旋转轴,且可随第三载体的旋转而旋转。

[0223] 在本公开中,减少中间板632c可耦接到减少壳体631c的下部部分,且可覆盖减少壳体631c的下部部分。此处,轴穿孔6321c可形成在减少中间板632c中,使得减少输出轴636c在朝着其下部部分的方向上穿过减少中间板632c。此处,减少输出轴636c可安装为通过轴承6361C旋转,所述轴承6361C通过压合到轴穿孔6321c而安装。

[0224] 图30是根据本公开的第五实施例的减少器600c的减少输出部分650c的透视图,且图31是沿着图30的线B-B截取的截面图。图30和图31是从减少输出部分650c的底部表面示出的图。在图30和图31中,减少部分630c示出为位于减少输出部分650c下方。

[0225] 参考图30和图31,根据本公开的第五实施例的减少输出部分650c可包含减少输出壳体651c和减少输出磁体660c。

[0226] 在本公开的第五实施例中,减少输出磁体660c可设置成具有图23中所示出的凸状磁体部件M_M的形状。因此,耦接到减少输出部分650c的从属装置耦接部分220c的从属磁体230c可设置成具有凹状磁体部件F_M的形状,使得具有凸状磁体部件M_M的形状的减少输出磁体660c插入到从属磁体230c中。

[0227] 减少输出壳体651c可具有形成于其中的输出侧磁体容纳空间652c,所述输出侧磁体容纳空间652c中容纳减少输出磁体660c,且输出侧磁体容纳空间652c可具有向从属装置耦接部分220c敞开的结构,使得减少输出壳体651c耦接到从属装置耦接部分220c。

[0228] 容纳在减少输出壳体651c中的减少输出磁体660c可轴耦接到从减少部分630c突起的减少输出轴636c。此处,减少输出轴636c可安装到减少输出壳体651c,使得减少输出轴636c通过轴承654c旋转,所述轴承654c通过压合到形成在减少输出壳体651c的容纳空间内部的底部表面处的轴承凹槽(未示出附图标号)而安装。减少输出轴636c可突起到输出侧磁体容纳空间652c的内部,且可轴耦接到减少输出磁体660c。

[0229] 同时,根据本公开的第五实施例的减少输出部分650c可包含朝着从属装置200c安装的减少输出连接件670c。在从属装置耦接部分220c与减少输出部分650c彼此耦接时,减少输出连接件670c可电连接到稍后描述的设置在从属装置耦接部分220c中的从属装置连接件270c。随后将详细描述这一情况。

[0230] 另外,根据本公开的第五实施例的减少输出部分650c可包含至少一个减少输出对准凹槽653c,所述至少一个减少输出对准凹槽653c通过从面向从属装置耦接部分220c的减少输出壳体651c的平坦表面凹陷而形成。

[0231] 此处,在减少输出对准凹槽653c耦接到从属装置耦接部分220c时,形成在随后描述的从属装置耦接部分220c的从属装置壳体210c的上部平坦表面上的从属装置对准销

212c(参看图34)可插入到减少输出对准凹槽653c中,由此可对准从属装置耦接部分220c与减少输出部分650c彼此耦接的位置,且可防止其径向向外移动。

[0232] 同时,图32是根据本公开的第五实施例的工具更换系统的主装置100c的透视图,图33是沿着图32的线D-D截取的截面图。

[0233] 参考图32和图33,根据本公开的第五实施例的主装置100c可包含主装置壳体110c和主装置耦接部分。

[0234] 主装置壳体110c可耦接到机器人操纵器的端部。主装置耦接部分可通过主装置100c的磁体与主装置壳体110c内部界定的第二容纳空间112c的耦接而形成在主装置壳体110c的前端处。

[0235] 在本公开中,如图33中所示出,主装置壳体110c和主装置耦接部分可形成为彼此整合。主装置壳体110c可具有通过设置于主装置壳体110c内部的分隔壁113c而彼此分隔开的第一容纳空间111c和第二容纳空间112c。

[0236] 例如电机的致动器140c可容纳在第一容纳空间111c中。另外,主装置100c的磁体可容纳在第二容纳空间112c中。如上文所描述,安装在减少输入部分610c中的减少输入磁体620c可设置成具有图23中所示出的凹状磁体部件F_M的形状。主装置100c的磁体可设置成具有插入到减少输入磁体620c中的凸状磁体部件M_M的形状,所述减少输入磁体620c具有凹状磁体部件F_M的形状。

[0237] 此处,主装置100c的磁体可通过穿过分隔壁113c中形成的穿孔(未示出附图标号)的主装置100c的旋转轴141c而连接到电机,且可根据电机的旋转而旋转。主装置100c的旋转轴141c可通过压合到穿孔的轴承(未示出)而以可旋转方式安装到主装置壳体110c。

[0238] 如上文所描述,主装置耦接部分可具有对应于减少器600c的减少输出部分650c的结构。也就是说,主装置100c的磁体可设置成对应于减少输出磁体660c,且主装置耦接部分的第二容纳空间112c可设置成对应于上文所描述的减少壳体631c的输出侧磁体容纳空间652c。

[0239] 根据这一配置,在减少输入壳体612c在主装置耦接部分与减少器600c的减少输入部分610c彼此耦接的过程中插入到主装置耦接部分的第二容纳空间112c中时,减少输入壳体612c插入到主装置耦接部分的第二容纳空间112c的内壁表面与主装置100c的磁体之间的空间中。在这种情况下,主装置100c的磁体可插入到具有圆柱形形状的减少输入磁体620c中且耦接到所述减少输入磁体620c。

[0240] 同时,根据本公开的第五实施例的主装置耦接部分可进一步包含朝着减少输入部分610c安装的主装置连接件170。此处,主装置连接件170可电连接到上文所描述的减少输入连接件616c,其主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接时形成在减少输入部分610c中。

[0241] 另外,根据本公开的第五实施例的主装置耦接部分可进一步包含至少一个主装置对准凹槽115c,所述至少一个主装置对准凹槽115c通过从面向减少输入部分610c的表面的主装置壳体110c的表面凹陷而形成。

[0242] 此处,在主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接时,设置在减少输入部分610c中的减少输入对准销617c可插入到主装置对准凹槽115c,由此可对准主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接的位置,且可防止其径向向外移动。

[0243] 如上文所描述,主装置耦接部分与减少输出部分650c的彼此耦接结构可设置成使得主装置耦接部分与减少输出部分650c彼此对应;主装置连接件170和减少输出连接件670c的位置和结构可设置成使得主装置连接件170与减少输出连接件670c彼此对应;且主装置对准凹槽115c和减少输出对准凹槽653c的位置和结构可设置成使得主装置对准凹槽115c与减少输出对准凹槽653c彼此对应,由此从属装置耦接部分220c可直接连接到主装置耦接部分。

[0244] 图34是根据本公开的第五实施例的从属装置200c的透视图,且图35是沿着图34的线E-E截取的截面图。

[0245] 参考图34和图35,根据本公开的第五实施例的从属装置200c可包含从属装置耦接部分220c和从属装置壳体210c。

[0246] 如上文所描述,从属装置耦接部分220c可耦接到减少器600c的减少输出部分650c,且可使减少器600c与从属装置200c彼此耦接。

[0247] 根据本公开的第五实施例的从属装置耦接部分220c可包含从属装置耦接壳体221c和上文所描述的从属磁体230c。

[0248] 从属装置耦接壳体221c可包含从属磁体容纳空间222c,所述从属磁体容纳空间222c中容纳从属磁体230c且具有向上敞开的圆柱形形状。此处,从属磁体容纳空间222c可容纳从属磁体230c,以覆盖容纳在从属磁体容纳空间222c中的从属磁体230c的外部部分,且可保护从属磁体230c免受外部影响。

[0249] 从属装置壳体210c可设置在从属装置耦接部分220c的相对侧处,即在导向到工具300c的侧边处,且可耦接到工具300c。在本公开中,如图35中所示出,从属装置壳体210c和从属装置耦接壳体221c可形成为彼此整合。从属装置壳体210c可具有通过设置于从属装置壳体210c内部的分隔壁223c而彼此分隔开的从属磁体容纳空间222c和工具耦接空间225c。

[0250] 从属磁体230c可以可旋转方式耦接到从属磁体容纳空间222c的内部。在本公开中,减少输出磁体660c可设置成具有凸状磁体部件M_M的形状。从属磁体230c可设置成具有凹状磁体部件F_M的形状,所述凹状磁体部件F_M的形状允许凸状磁体部件M_M插入到其中。此处,从属磁体230c可通过压合到磁体紧固孔(未示出附图标号)的轴承224c以可旋转方式安装在从属装置耦接壳体221c内部,所述磁体紧固孔形成在位于从属磁体内部的分隔壁223c中。

[0251] 工具300c可插入到工具耦接空间225c中且可耦接到从属装置200c。在工具300c的端部插入到工具耦接空间225c中之后,工具300c可栓接到从属装置200c。

[0252] 此处,工具300c可具有形成在其端部上的工具旋转轴310c,以便容纳由从属磁体230c的旋转产生的力矩。在工具300c的端部插入到工具耦接空间225c中时,工具旋转轴310c可插入到形成在从属磁体230c中的轴耦接孔231c中,且随着从属磁体230c的旋转而旋转,因此,工具旋转轴310c可将力矩传输到工具300c。

[0253] 同时,根据本公开的第五实施例的从属装置耦接部分220c可进一步包含朝着减少器600c安装的从属装置连接件270c。此处,在从属装置200c与减少输出部分650c彼此耦接时,从属装置连接件270c可电连接到减少输出连接件670c,其设置在减少输出部分650c中。

[0254] 另外,根据本公开的第五实施例的从属装置耦接部分220c可包含通过从从属装置壳体210c的外部平坦表面向上突起而形成的至少一个从属装置对准销212c。此处,在从属

装置耦接部分220c与减少输出部分650c彼此耦接时,从属装置对准销212c可插入到设置在减少输出部分650c中的减少输出对准凹槽653c,因此,可对准从属装置耦接部分220c与减少输出部分650c彼此耦接的位置,且可防止其径向向外移动。

[0255] 根据上文所描述的配置,在从属装置耦接壳体221c在从属装置耦接部分220c与减少输出部分650c彼此耦接的过程中插入到减少输出部分650c的输出侧磁体容纳空间652c中时,从属装置耦接壳体221c可插入到减少输出部分650c的输出侧磁体容纳空间652c的内壁表面与减少输出磁体660c之间的空间中。在这种情况下,减少输出磁体660c可插入到具有圆柱形形状的从属磁体230c中且耦接到所述从属磁体230c。

[0256] 这种耦接结构可对应于上文所描述的主装置耦接部分与减少输入部分610c之间的耦接结构。从属装置耦接部分220c可以相同方式耦接到主装置耦接部分。

[0257] 同时,如图26和图30中所示出,根据本公开的第五实施例的减少器600c可进一步包含减少器移除防止单元500c。另外,如图32和图33中所示出,根据本公开的第五实施例的主装置100c可进一步包含主装置移除防止单元160c。

[0258] 减少器移除防止单元500c可安装到减少输出部分650c。此外,减少器移除防止单元500c可在减少输出部分650c与从属装置200c彼此耦接的情况下通过从减少输出部分650c突起到从属装置耦接部分220c来防止移除从属装置200c。

[0259] 同样地,主装置移除防止单元160c可安装到主装置耦接部分。另外,在主装置耦接部分与减少输入部分610c彼此耦接的情况下,主装置移除防止单元160c可通过从主装置耦接部分突起到减少输入部分610c来防止移除减少器600c。

[0260] 此处,减少器移除防止单元500c和主装置移除防止单元160c可成对地形成成为分别与减少输出部分650c和主装置耦接部分的外侧对称。

[0261] 同时,从属装置200c可进一步包含形成在从属装置耦接部分220c中的从属装置销耦接凹槽231c。此处,在减少输出部分650c与从属装置耦接部分220c彼此耦接时,减少器移除防止单元500c可插入到从属装置销耦接凹槽231c且固持在从属装置销耦接凹槽231c中,因此,可防止从属装置200c从减少器600c移除。减少器移除防止单元500c可设置成具有一对彼此对称的减少器移除防止单元,且与此对应,从属装置销耦接凹槽231c也可设置成在从属装置耦接部分220c中具有一对彼此对称的从属装置销耦接凹槽231c。

[0262] 另外,减少器600c可进一步包含形成在减少输入部分610c中的减少器销耦接凹槽。此处,在减少输入部分610c与主装置耦接部分彼此耦接时,主装置移除防止单元160c可插入到减少器销耦接凹槽且固持在减少器销耦接凹槽中,可防止减少器600c从主装置100c移除。

[0263] 如上文所描述,主装置100c的磁体与减少输入磁体620c之间的磁性耦合的吸引力以及从属磁体230c与减少输出磁体660c之间的磁性耦合的吸引力可分别维持主装置100c与减少器600c的彼此耦接以及从属装置200c与减少器600c的彼此耦接。主装置移除防止单元160c和减少器移除防止单元500c可分别固持在减少器销耦接凹槽和从属装置销耦接凹槽231c中,因此,可更稳定地维持从属装置、减少器以及主装置的彼此耦接。

[0264] 图36A和图36B是示出根据本公开的第五实施例的减少器移除防止单元500c的图,且是示出减少器600c的减少输出部分650c的截面的图。

[0265] 参考图36A和图36B,减少器移除防止单元500c可包含销模块511c和销模块512c、

销容纳部分530c、移除防止磁体520c以及钢垫圈540c。

[0266] 销模块511c和销模块512c可插入到从属装置销耦接凹槽231c中。在本公开中,销模块511c和销模块512c可通过将螺母销512c旋拧到销固持器511c的前端来形成。

[0267] 销容纳部分530c可设置成具有近似于圆柱形形状的形状,且销模块511c和销模块512c的螺母销512c可向前暴露。销容纳部分530c可容纳销模块511c和销模块512c,使得销固持器511c在向前方向和向后方向上移动。此外,移除防止磁体520c可耦接到销模块511c和销模块512c的后部。

[0268] 具有穿孔(其在从钢垫圈540c穿过的前后方向上形成)的钢垫圈540c可安装到销容纳部分530c的前部。此处,销固持器511c的前端可通过钢垫圈540c的穿孔暴露,且可维持旋拧到销固持器511c的前端的螺母销512c由钢垫圈540c固持的状态。

[0269] 根据上文所描述的配置,可通过移除防止磁体520c的磁力在钢垫圈540c与移除防止磁体520c之间产生磁吸引力,且安装到销模块511c和销模块512c的后部的移除防止磁体520c可通过磁吸引力使销模块511c和销模块512c向前(即,在将销模块511c和销模块512c插入到从属装置销耦接凹槽231c中的方向上)移动。因此,如图36A中所示出,销模块511c和销模块512c的前端可突起到减少输出部分650c的容纳空间内部。

[0270] 在这一状态下,在如上文所描述的减少输出部分650c与从属装置耦接部分220c彼此耦接的过程中,在从属装置耦接壳体221c插入到减少输出部分650c中时,从属装置耦接壳体221c可插入到减少输出部分650c的容纳空间的内壁表面与减少输出磁体660c之间的空间。在插入过程中,在销模块511c和销模块512c通过与从属装置耦接壳体221c的外部表面接触而移回之后,销模块511c和销模块512c可插入到从属装置耦接壳体221c的从属装置销耦接凹槽231c中且固持在其中。

[0271] 此处,对于有效地从从属装置销耦接凹槽231c移除销模块511c和销模块512c以及对于有效地将销模块511c和销模块512c插入到从属装置销耦接凹槽231c中,从属装置200c的倒角部分241c可形成在如图34中所示出的从属装置耦接壳体221c的从属装置销耦接凹槽231c的上部端部处。

[0272] 同时,主装置移除防止单元160c可具有对应于减少器移除防止单元500c的配置。也就是说,主装置移除防止单元160c也可包括插入到减少器销耦接凹槽的销模块511c和销模块512c、销容纳部分530c、移除防止磁体520c以及钢垫圈540c。同样地,如图26中所示出,减少倒角部分622c可形成在减少输入部分610c的减少输入壳体612c中。此处,主装置移除防止单元160c的操作方法可对应于减少器移除防止单元500c的操作方法,且将省略其详细描述。

[0273] 如上文所描述,在主装置移除防止单元160c或减少器移除防止单元500c分别插入到减少器销耦接凹槽或从属装置销耦接凹槽231c中的状态中,能够克服钢垫圈540c与移除防止磁体520c之间的吸引力的供应磁力的驱动磁体422c可接近以释放如图36B中所示出的主装置移除防止单元160c或减少器移除防止单元500c的插入,销模块511c和销模块512c可通过移除防止磁体520c与驱动磁体422c之间的吸引力而移回,因此,可释放主装置移除防止单元160c和减少器移除防止单元500c分别对减少器销耦接凹槽和从属装置销耦接凹槽231c的耦接。

[0274] 在本公开的第五实施例中,驱动磁体422c可安装到工具安装件400c。

[0275] 根据本公开的第五实施例的工具安装件400c可设置成将从属装置200c或减少器600c安装到其中。

[0276] 参考图21以及图37到图41,根据本公开的第五实施例的工具安装件400c可包含底板410c和工具安装部分420c。

[0277] 工具安装部分420c可布置成与底板410c向上间隔开,且在本公开中,多个支撑件430c可将工具安装部分420c连接到底板410c。

[0278] 在本公开中,工具安装部分420c可具有在其前部处敞开的马蹄形形状。因此,从属装置200c或减少器600c可从工具安装部分420c的前部引入及安装到工具安装部分420c。

[0279] 更具体地说,安装肋片421c可通过从工具安装部分420c的内壁表面的相对侧中的每一个向内突起而形成在工具安装部分420c的内壁表面的相对侧中的每一个上,所述安装肋片421c彼此对称。此外,减少器600c可具有通过在减少部分630c的外部表面处凹陷而形成的减少器安装凹槽6312c,其中减少器安装凹槽6312c可具有对应于安装肋片421c的一对减少器安装凹槽。同样地,从属装置200c可具有通过在其外部表面处凹陷而形成的从属装置安装凹槽211c,其中从属装置安装凹槽211c可具有通过对应于安装肋片421c而形成的一对从属装置安装凹槽。此处,从属装置安装凹槽211c可设置于从属装置壳体210c中。

[0280] 同时,上文所描述的驱动磁体422c可安装到工具安装部分420c。此处,在从属装置200c与减少器600c彼此耦接时,驱动磁体422c与安装肋片421c之间的间隔可形成对应于从属装置安装凹槽211c与减少器移除防止单元500c之间的间隔。同样地,在主装置100c与减少器600c彼此耦接时,驱动磁体422c与安装肋片421c之间的间隔可对应于减少器安装凹槽6312c与减少器移除防止单元500c之间的间隔。

[0281] 根据以上配置,如图21和图37中所示出,当在从属装置200c、减少器600c以及主装置100c彼此耦接的情况下使从属装置200c与减少器600c解除耦接时,从属装置200c可从工具安装部分420c的前部引入到工具安装部分420c中,如图37中所示出。在这种情况下,工具安装部分420c的安装肋片421c可以滑动方式插入到从属装置安装凹槽211c且固持在所述从属装置安装凹槽211c中,因此,从属装置200c可安装到工具安装部分420c。

[0282] 在这种情况下,安装肋片421c与驱动磁体422c之间的间隔可对应于从属装置安装凹槽211c与减少器移除防止单元500c之间的间隔。在从属装置200c安装到工具安装部分420c的情况下,驱动磁体422c可位于减少器移除防止单元500c的外侧处。

[0283] 因此,减少器移除防止单元500c的销模块511c和销模块512c可通过驱动磁体422c的磁力朝着驱动磁体422c移动,且可从从属装置销耦接凹槽231c移除销模块511c和销模块512c,因此,可释放固持在从属装置销耦接凹槽231c中的销模块。因此,如图38中所示出,从属装置200c可与减少器600c解除耦接。

[0284] 以相同方式,在减少器600c与主装置100c解除耦接时,减少器600c可朝着如图39中所示出的工具安装件400c的工具安装部分420c的前部移动。接下来,在工具安装件400c的安装肋片421c的高度与形成在减少器600c的减少部分630c中的减少器安装凹槽6312c的高度彼此对应的状态中,在减少器600c可朝着如图40中所示出的工具安装部分420c的前部引入时,工具安装部分420c的安装肋片421c可以滑动方式插入到减少器安装凹槽6312c且固持在所述减少器安装凹槽6312c中,因此,减少器600c可安装到工具安装部分420c。

[0285] 在这种情况下,安装肋片421c与驱动磁体422c之间的间隔可对应于减少器安装凹

槽6312c与主装置移除防止单元160c之间的间隔,因此,驱动磁体422c可位于主装置移除防止单元160c的外侧处。

[0286] 因此,主装置移除防止单元160c的销模块511c和销模块512c可通过驱动磁体422c的磁力朝着驱动磁体422c移动,且可从减少器销耦接凹槽移除销模块511c和销模块512c,因此可释放所述固持。因此,如图41中所示出,减少器600c可与主装置100c解除耦接。

[0287] 可甚至在如图25中所示出的从属装置200c直接连接到主装置100c时以相同方式执行这种移动。也就是说,在从属装置安装凹槽211c由安装肋片421c固持时,主装置移除防止单元160c可定位成与驱动磁体422c相邻,且主装置移除防止单元160c的销模块511c和销模块512c可从从属装置销耦接凹槽231c移回,因此,从属装置200c可与主装置100c解除耦接。

[0288] 如上文所描述,主装置连接件170可形成在主装置耦接部分中,且减少输入连接件616c可形成在减少输入部分610c中。同样地,减少输出连接件670c可形成在减少输出部分650c中,且从属装置连接件270c可形成在从属装置耦接部分220c中。

[0289] 根据这一配置,在主装置100c与减少器600c彼此耦接时,主装置连接件170和减少输入连接件616c可彼此电连接,且在从属装置200c与减少器600c彼此耦接时,从属装置连接件270c和减少输出连接件670c可彼此耦接。在主装置100c与具有相同结构的从属装置200c彼此耦接时,主装置连接件170和从属装置连接件270c可彼此电连接。

[0290] 对于与如上文所描述的耦接结构的相容性,连接件可配置成具有凸状结构和凹状结构。举例来说,在主装置连接件170具有凹状连接件结构时,减少输入连接件616c和从属装置连接件270c可具有凸状连接件结构,且减少输出连接件670c可以与主装置100c相同的方式具有凹状连接件结构。当然,相反情况也是可能的。

[0291] 图42是示出根据本公开的第五实施例的工具更换系统的凸状连接件结构和凹状连接件结构的图。图42示出主装置连接件170和减少输入连接件616c,且这类结构可以相同方式应用于减少输出连接件670c和从属装置连接件270c。

[0292] 在图42中所示出的实施例中,主装置连接件170可具有凹状连接件结构,且减少输入连接件616c可具有凸状连接件结构。

[0293] 在本公开的第五实施例中,使用连接磁体的磁性连接件方法应用于主装置连接件170和减少输入连接件616c。所述方法可应用于从属装置连接件270c和减少输出连接件670c。

[0294] 因此,在当主装置100c与减少器600c彼此耦接时、当从属装置200c与减少器600c彼此耦接时或当主装置100c与从属装置200c彼此直接耦接时磁性连接件彼此接近的情况下,安装在相对侧上的耦合磁体(coupling magnet, CM)的彼此接触可由其间的磁力自动地保证,由此实现其稳定接触。

[0295] 虽然已示出及描述本公开的若干实施例,但本公开所属的技术领域的一般技术人员将知晓可在不脱离本公开的原理或精神的情况下修改这类实施例。本公开的范围将由所附权利要求和其等效物确定。

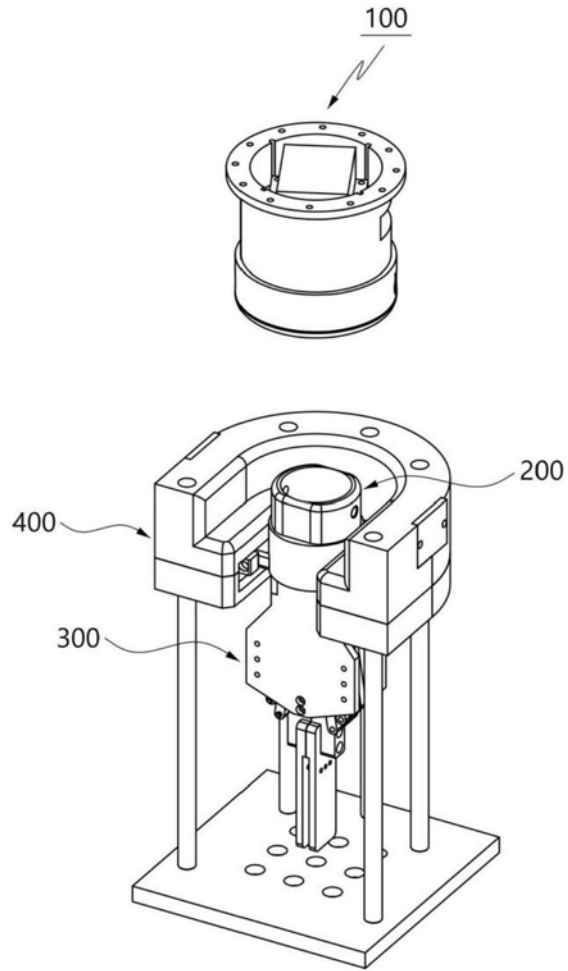


图1

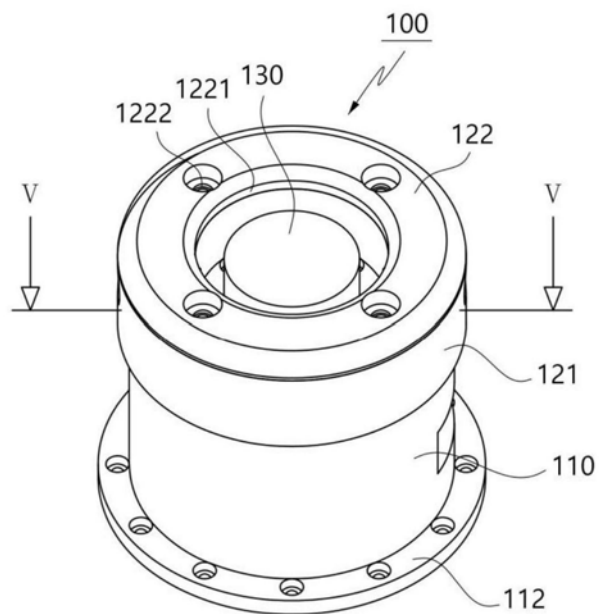


图2

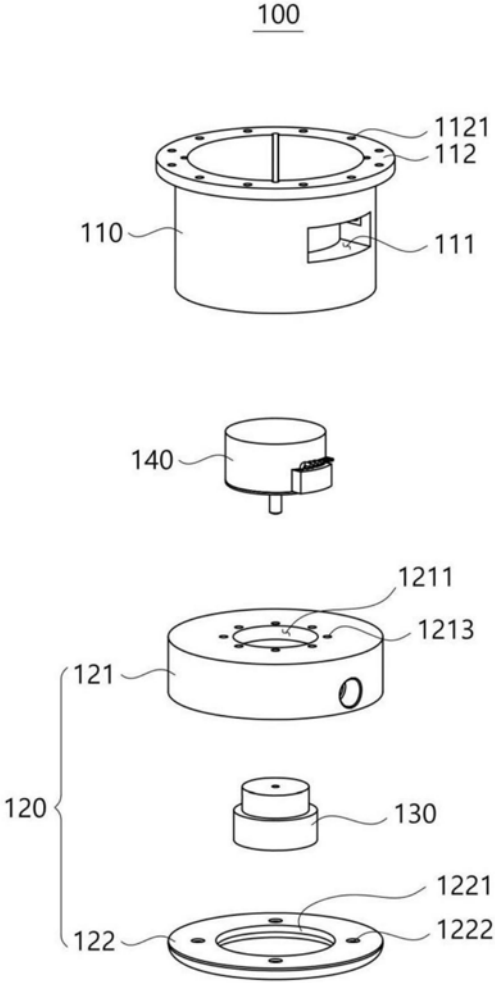


图3

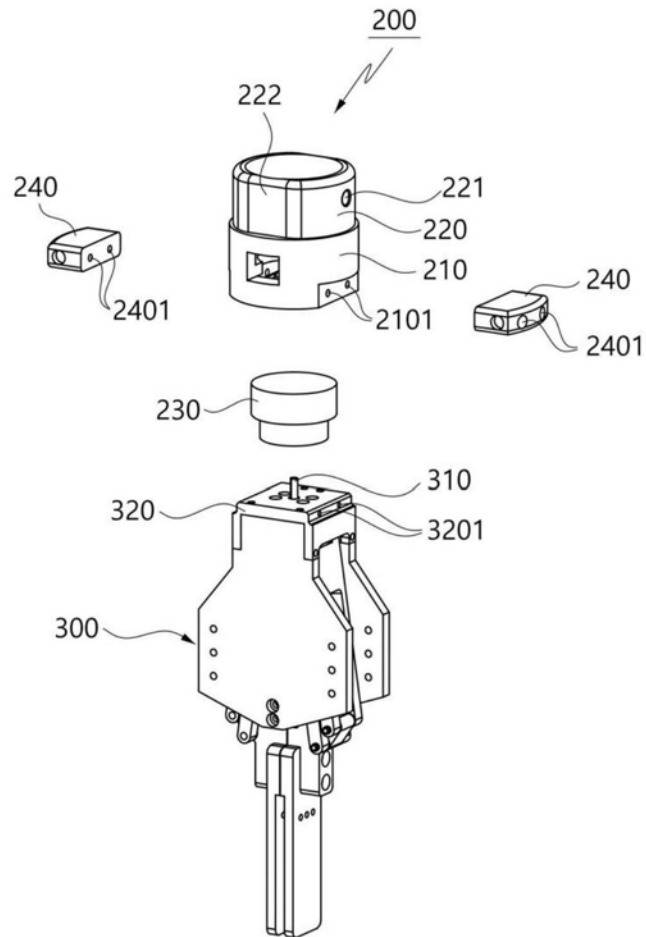


图4

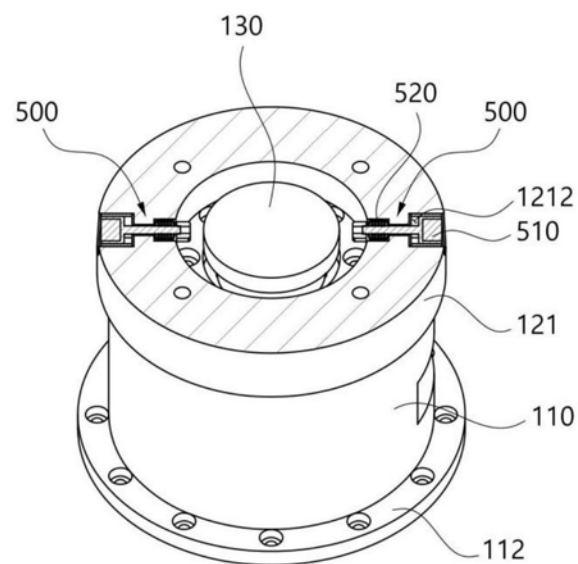


图5

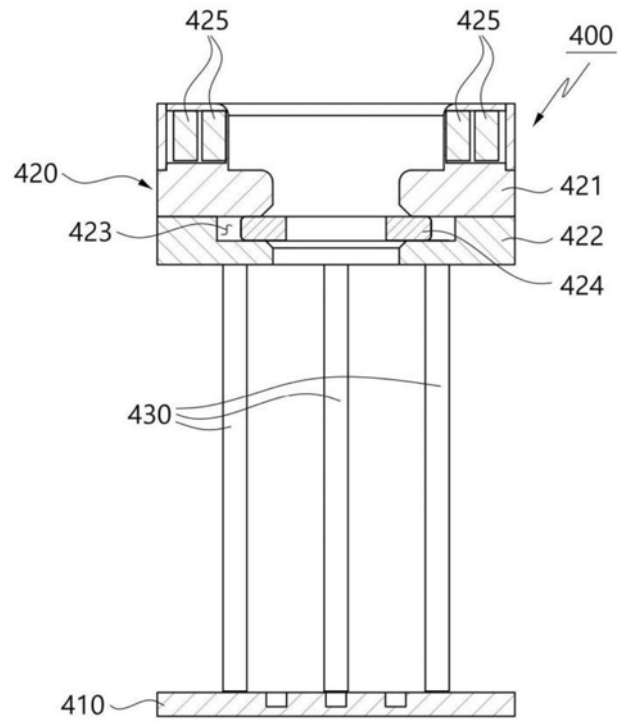


图6

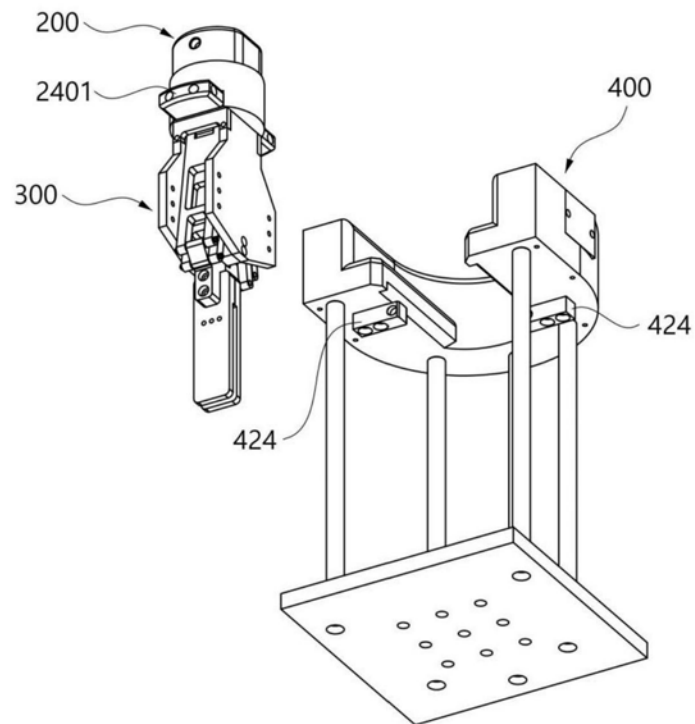


图7

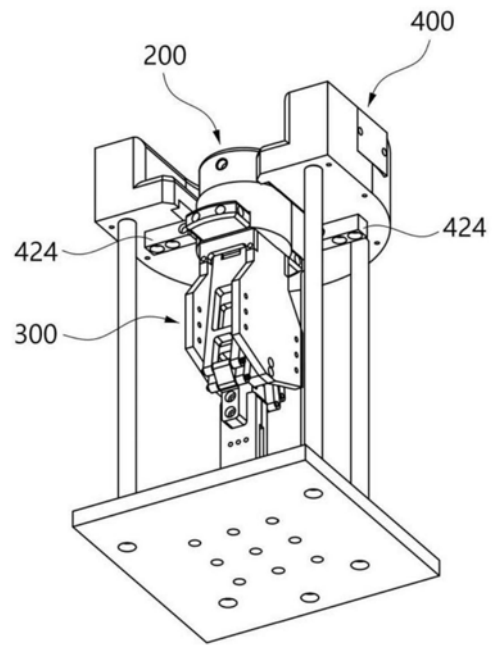


图8

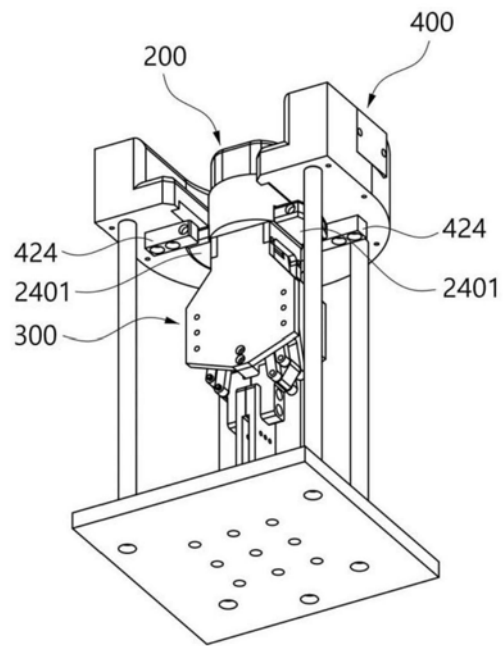


图9

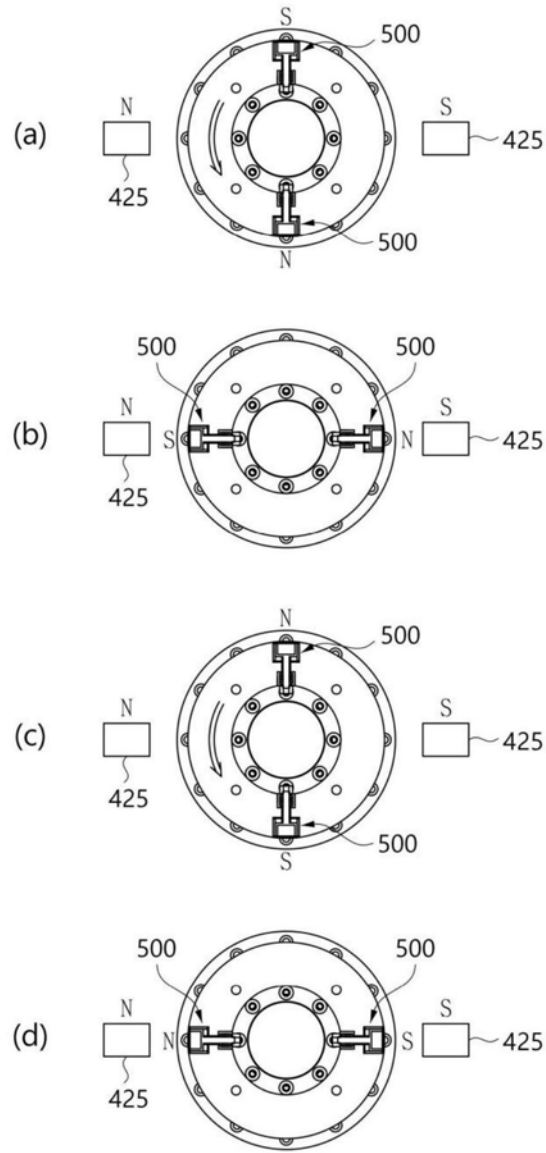


图10

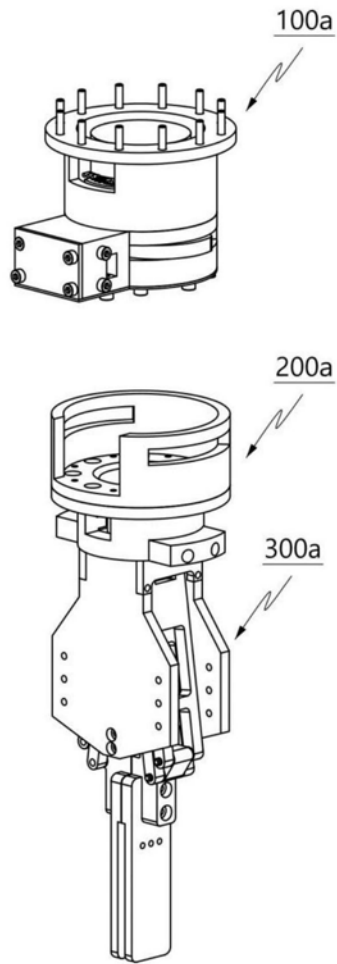


图11

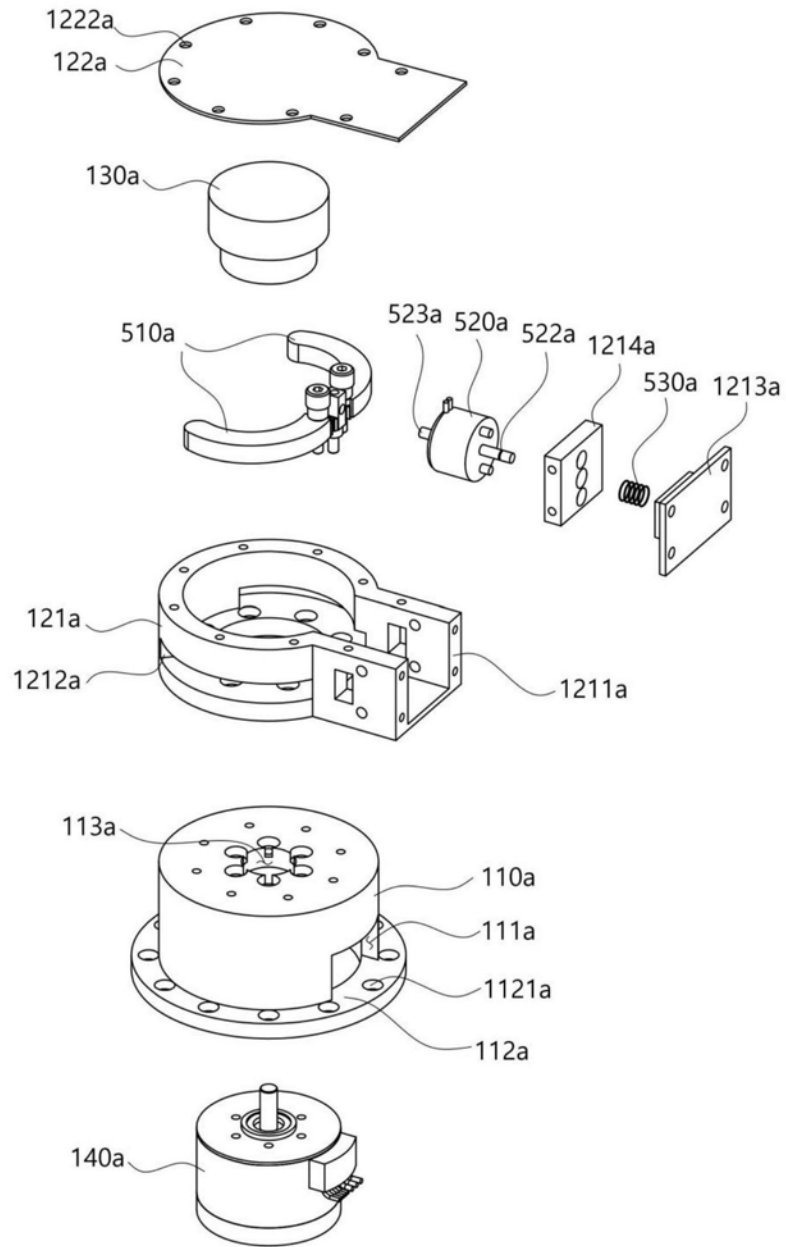


图12

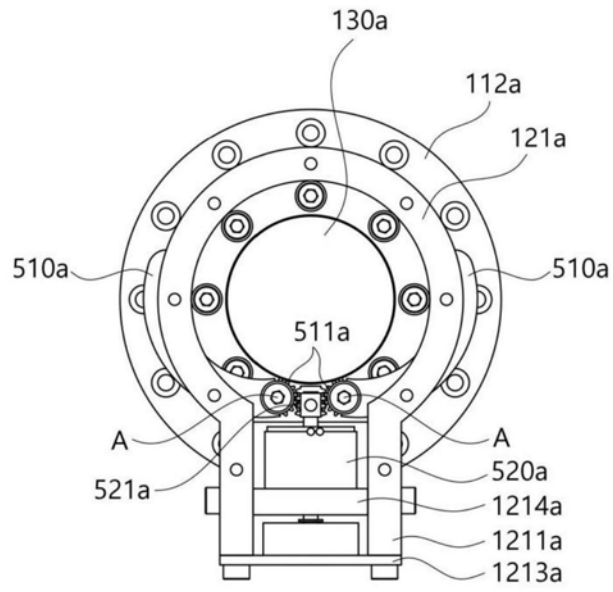


图13

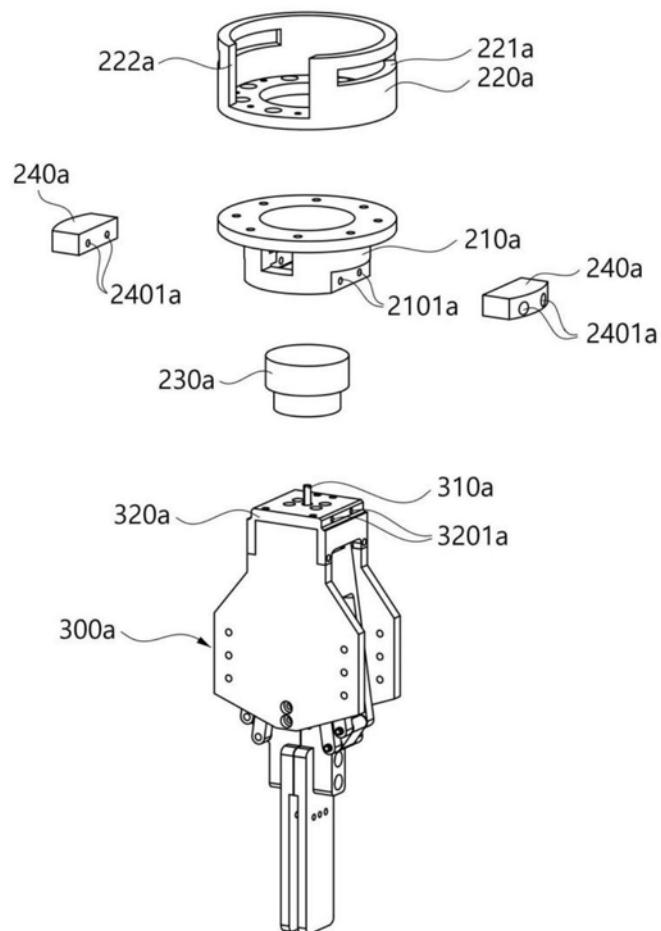


图14

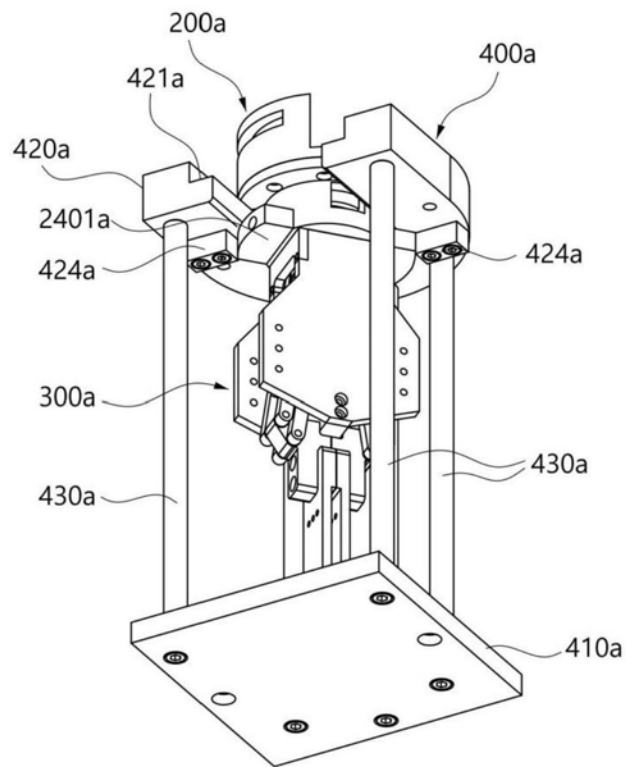


图15

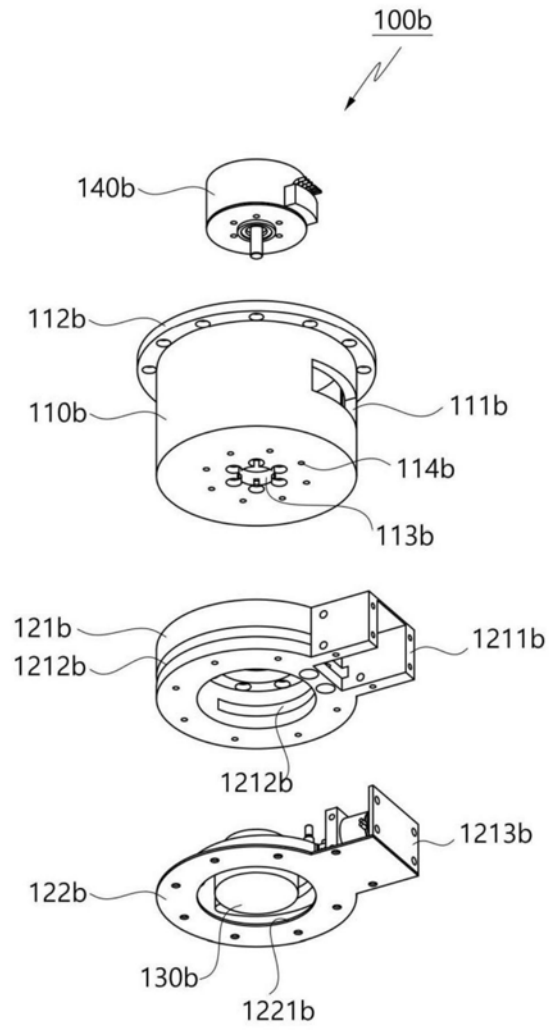


图16

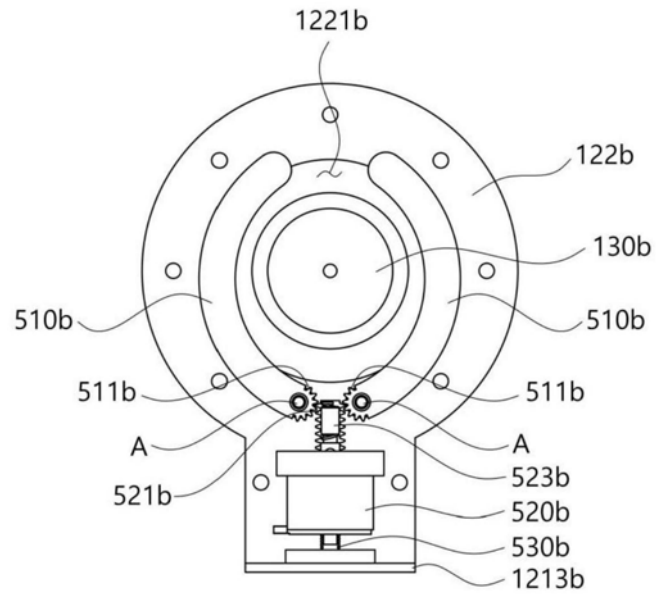


图17

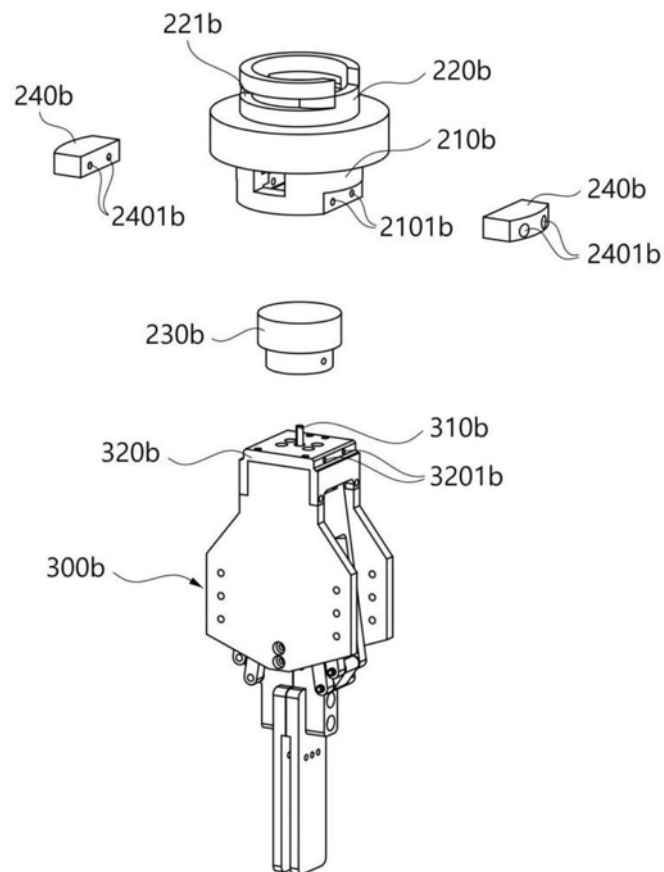


图18

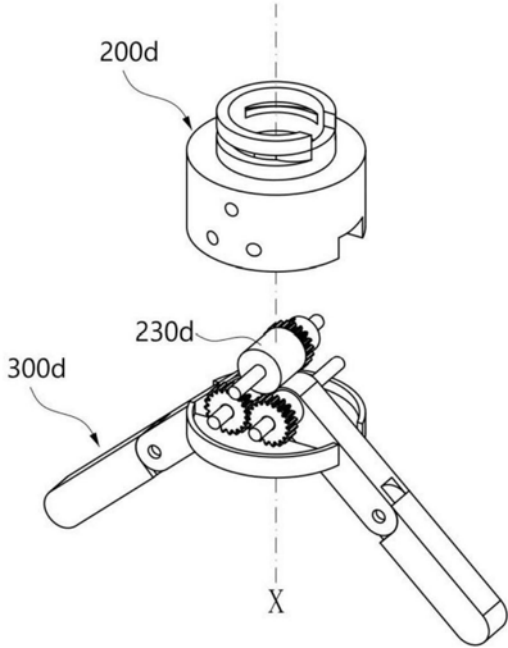


图19

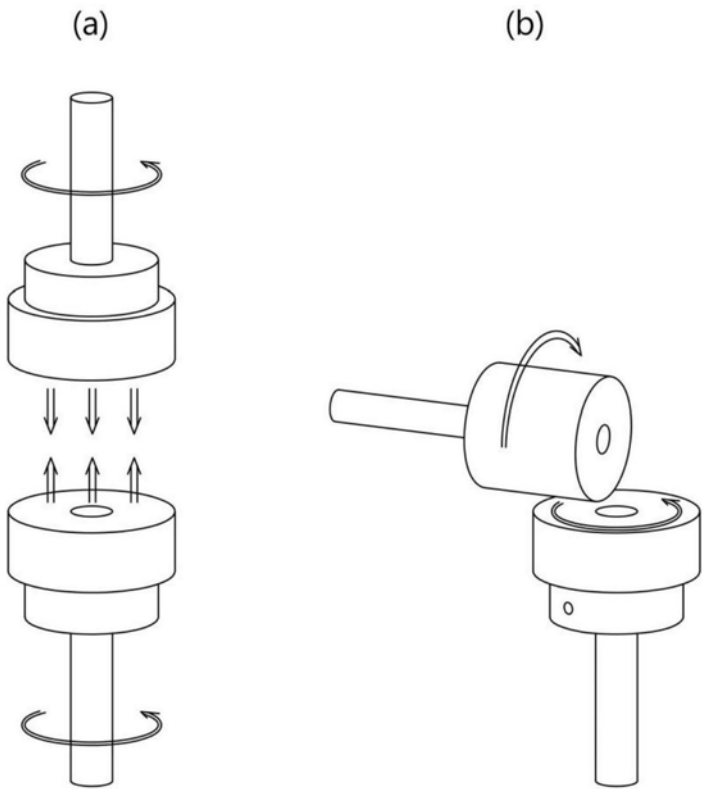


图20

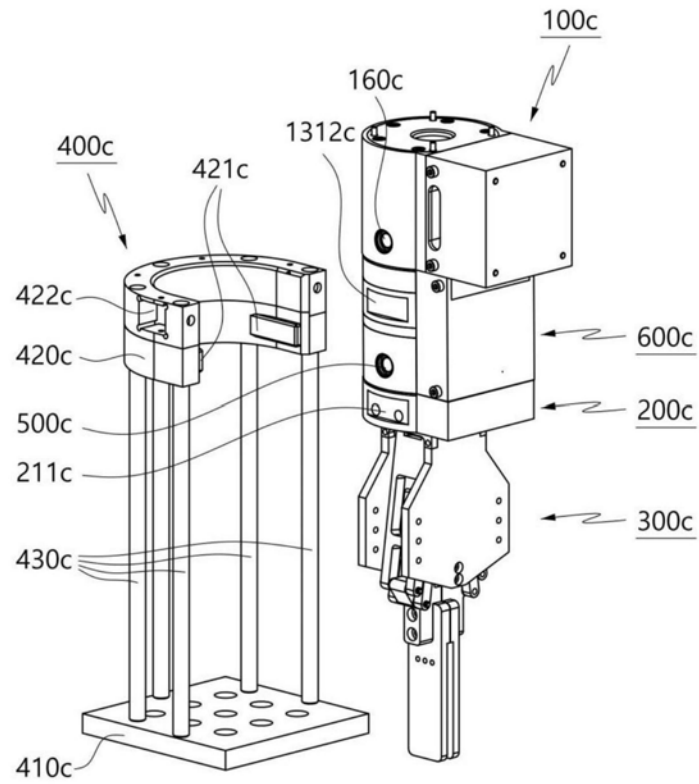


图21

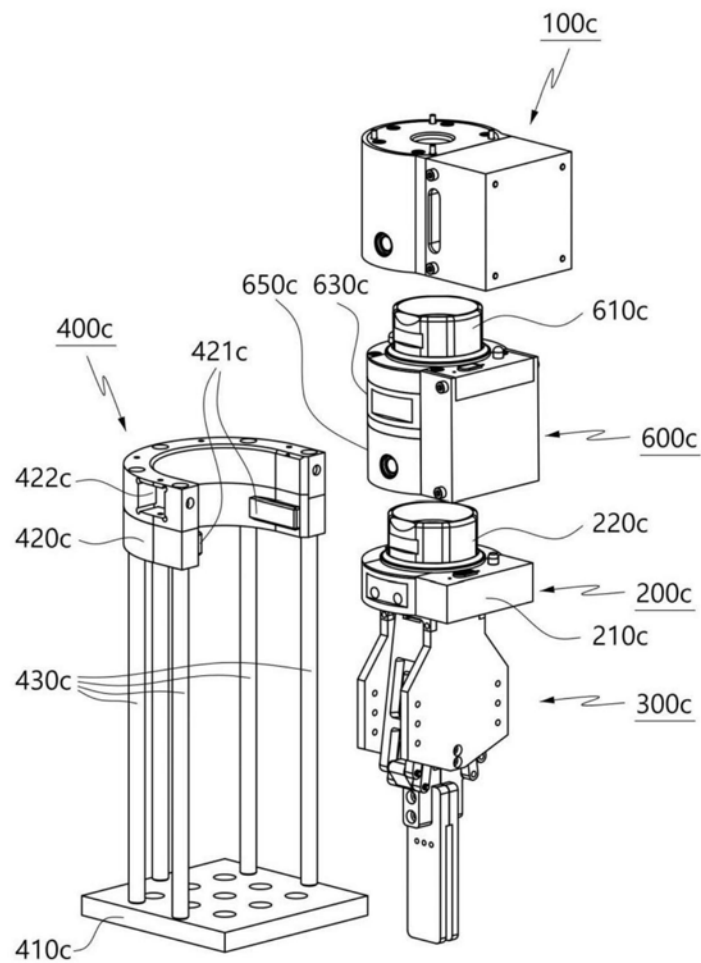


图22

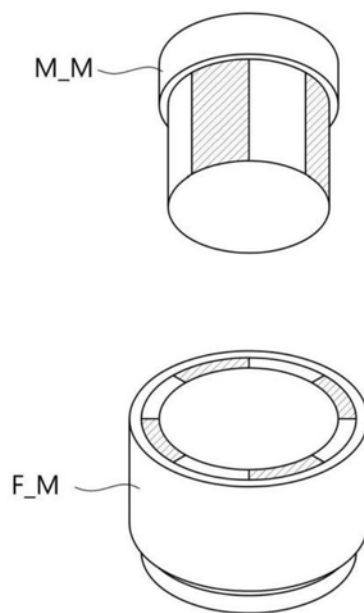


图23

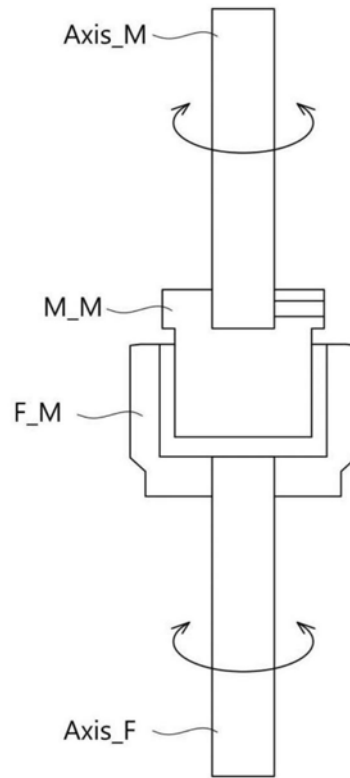


图24

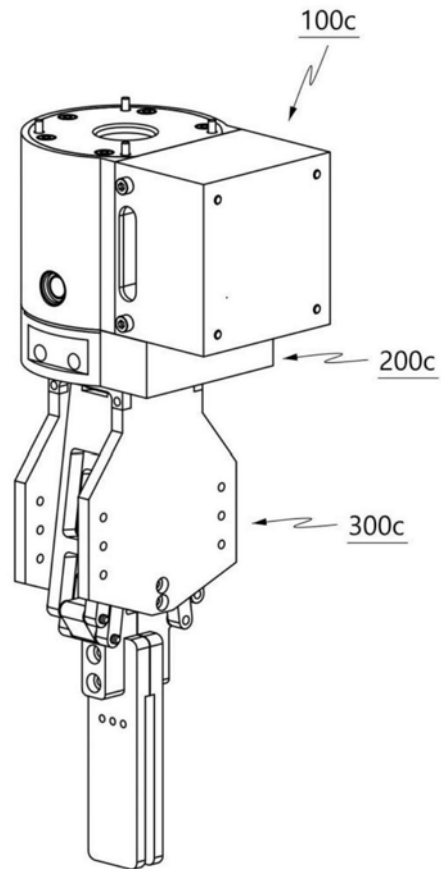


图25

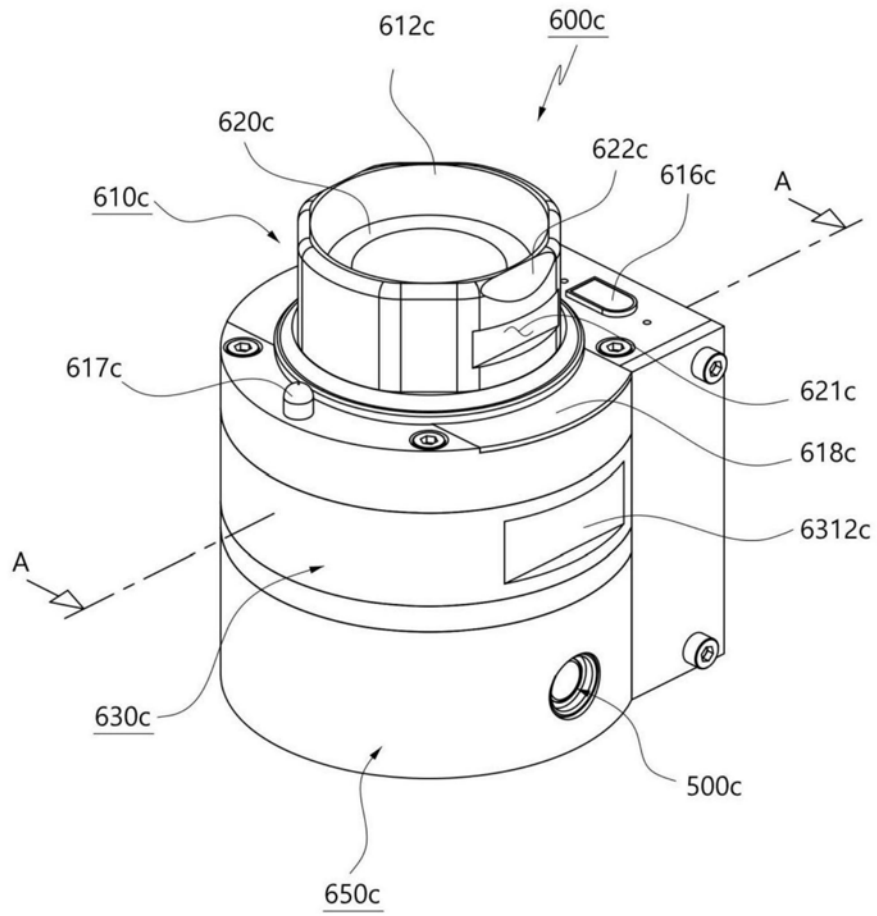


图26

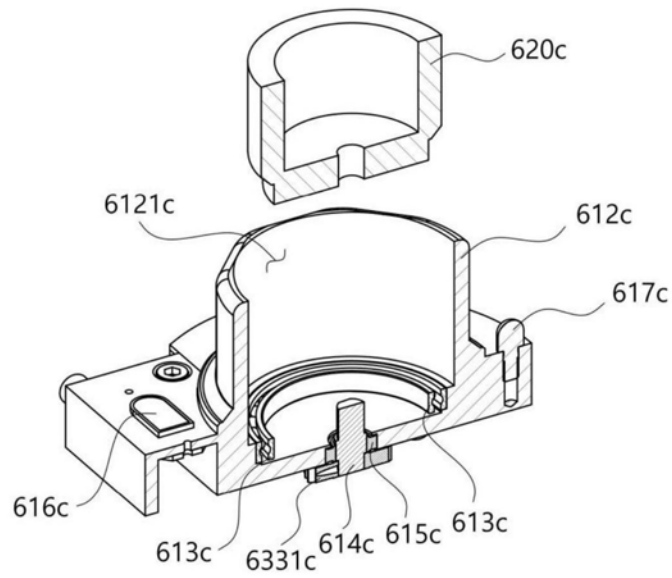


图27

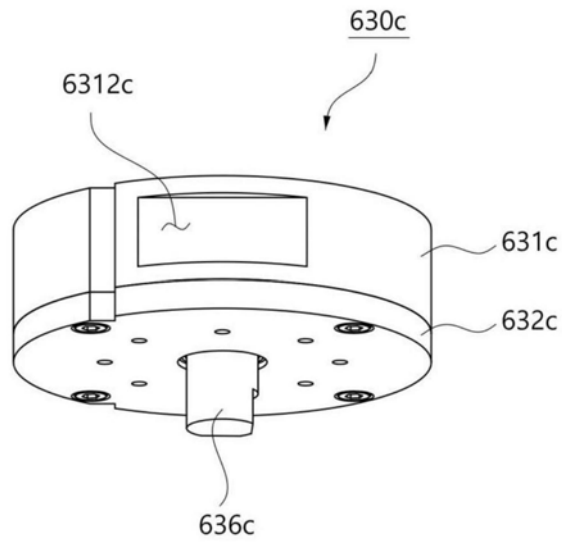


图28

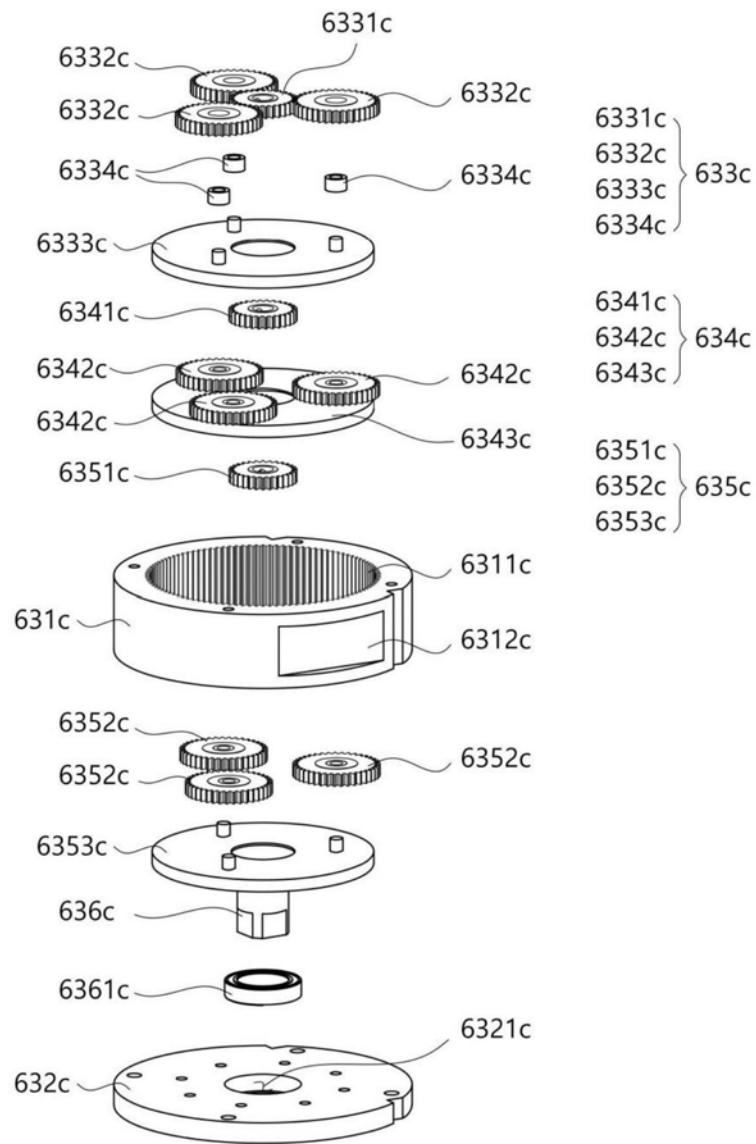


图29

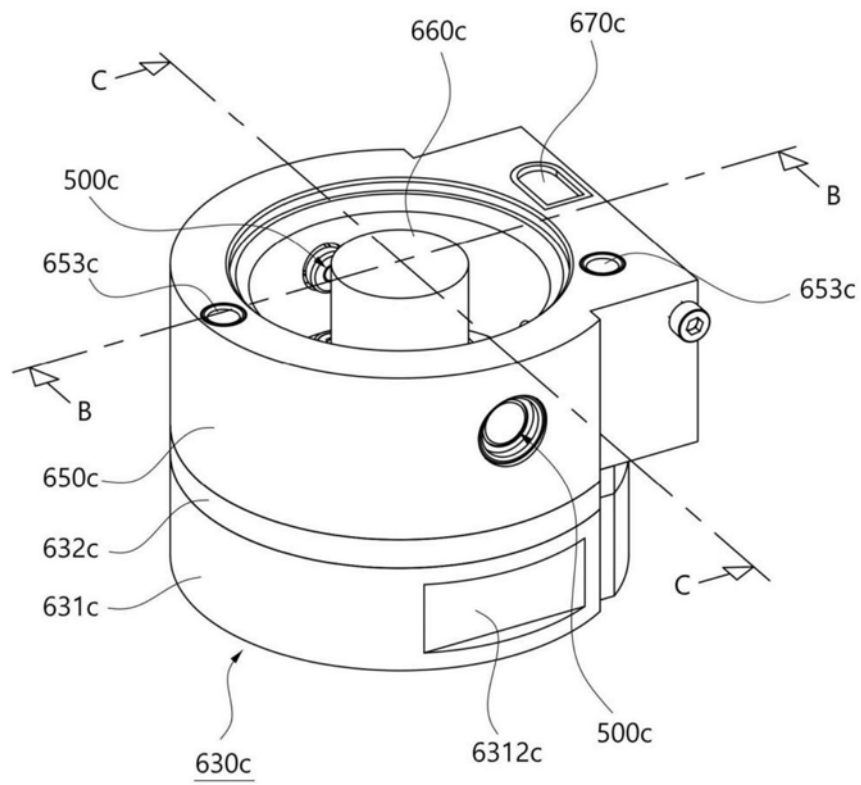


图30

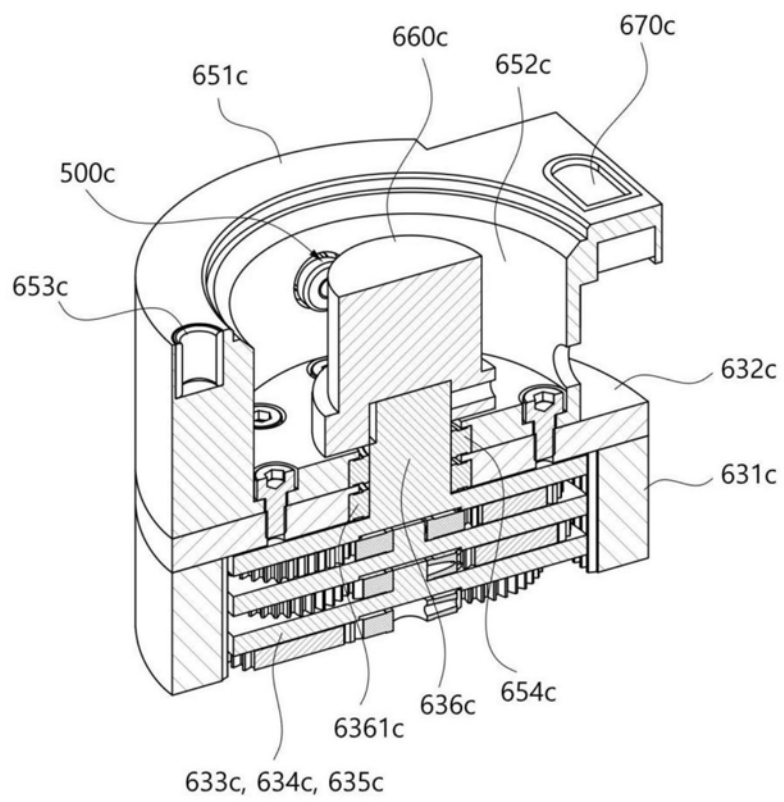


图31

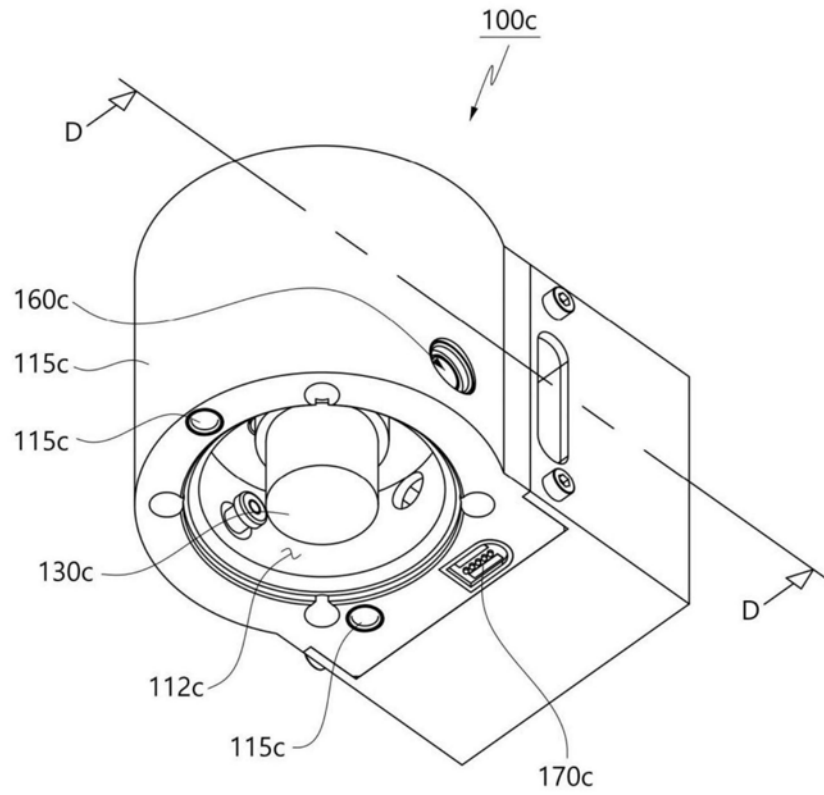


图32

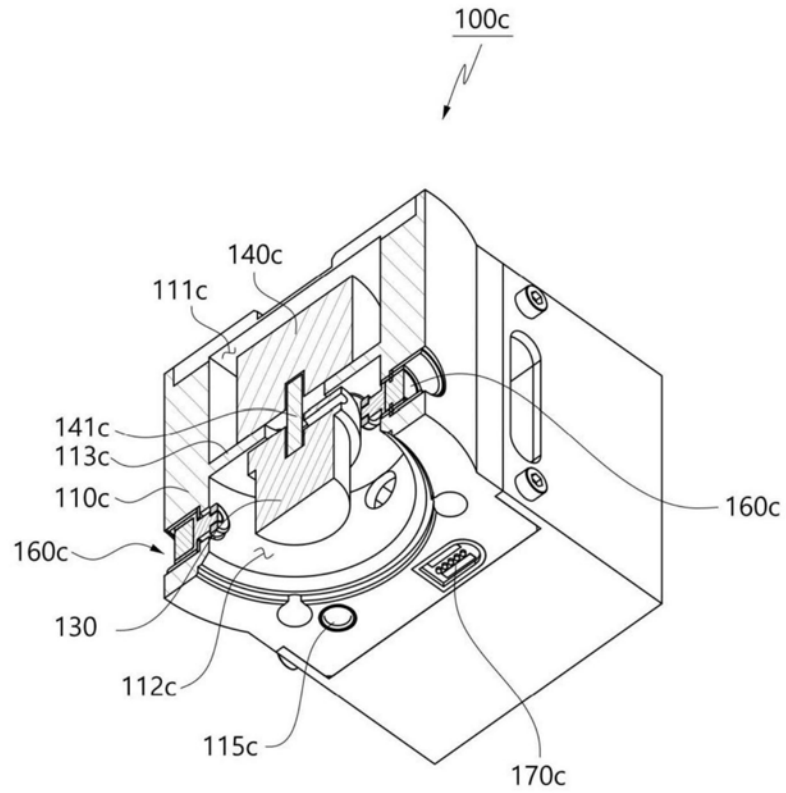


图33

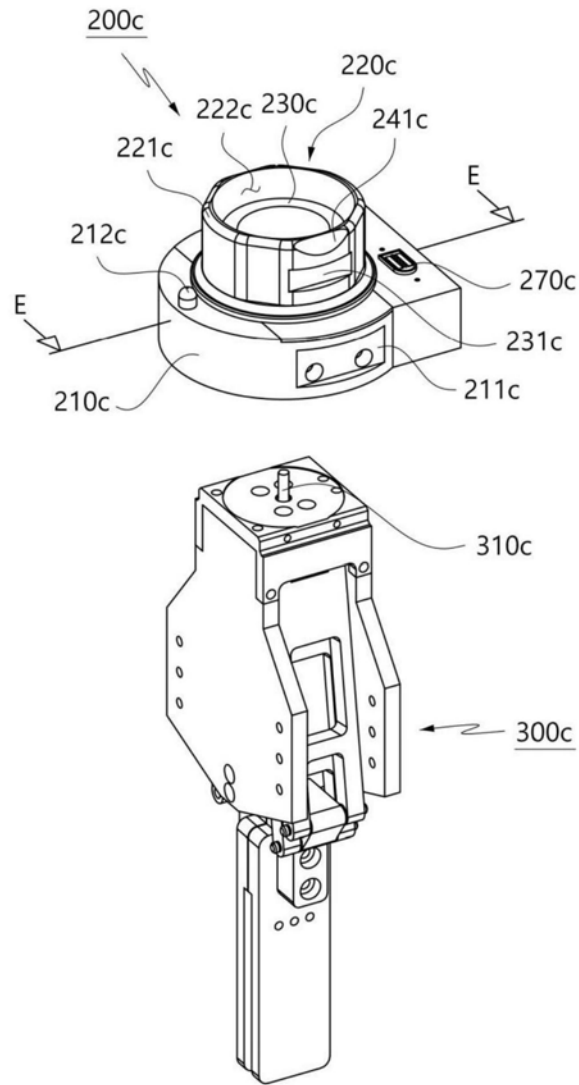


图34

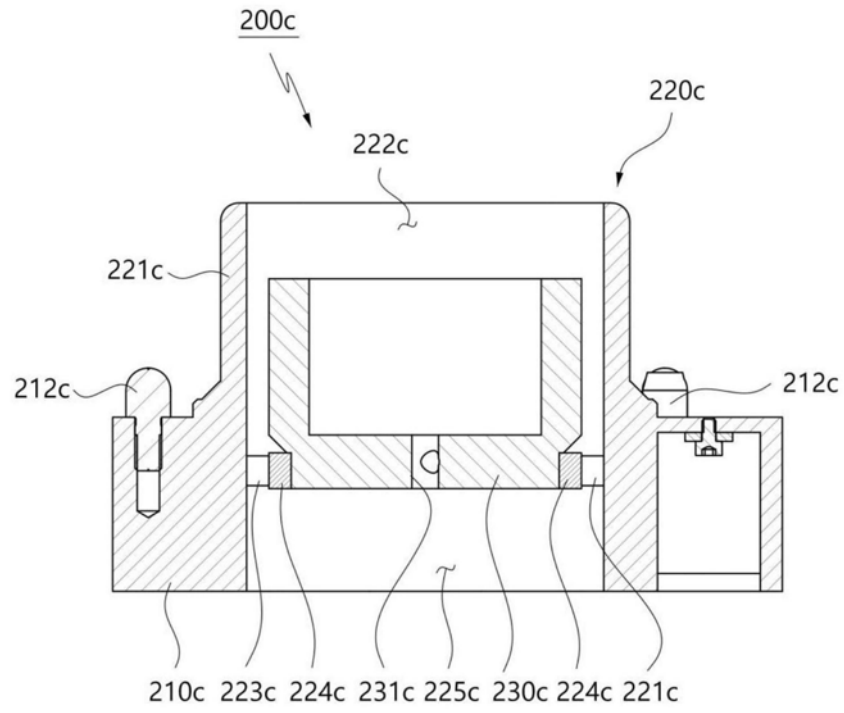


图35

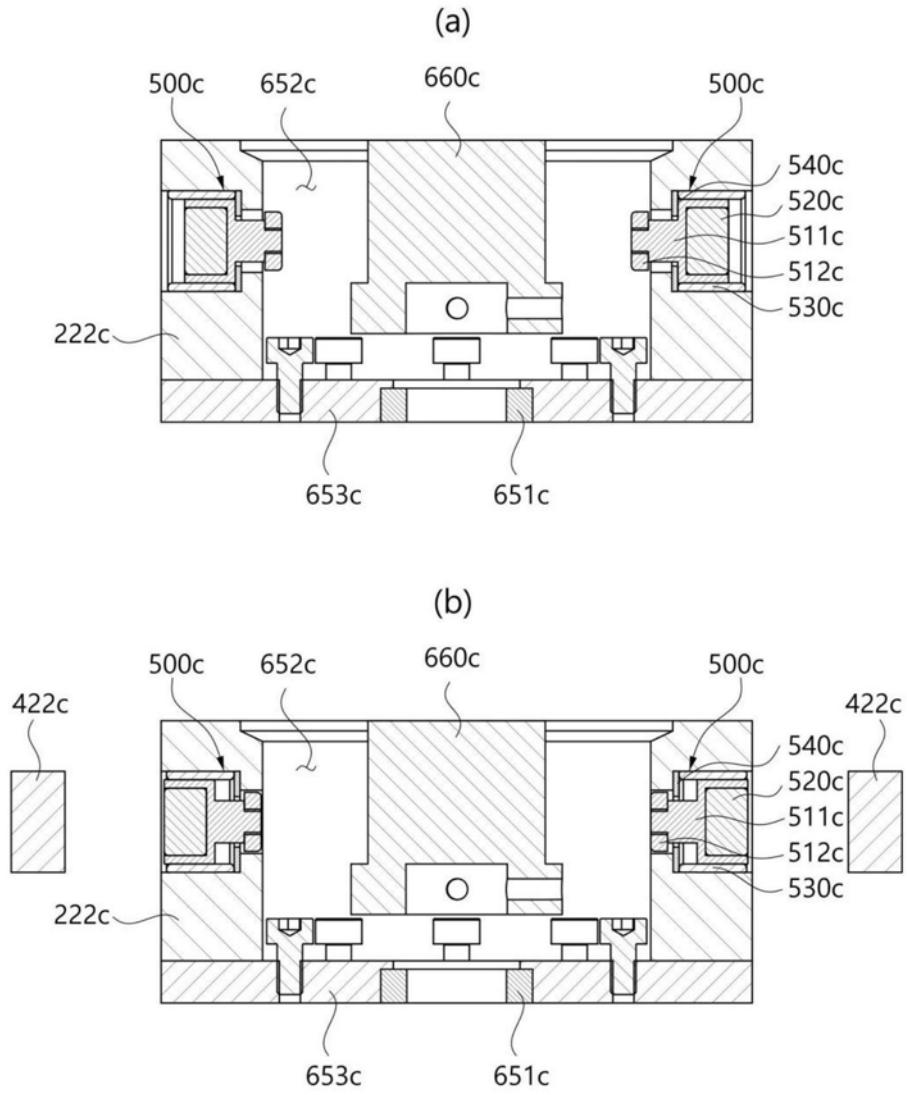


图36

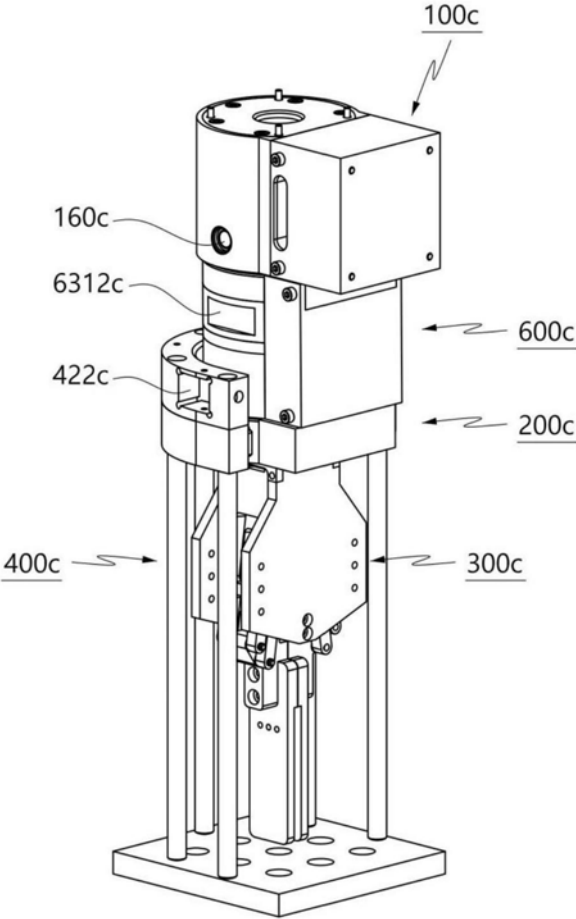


图37

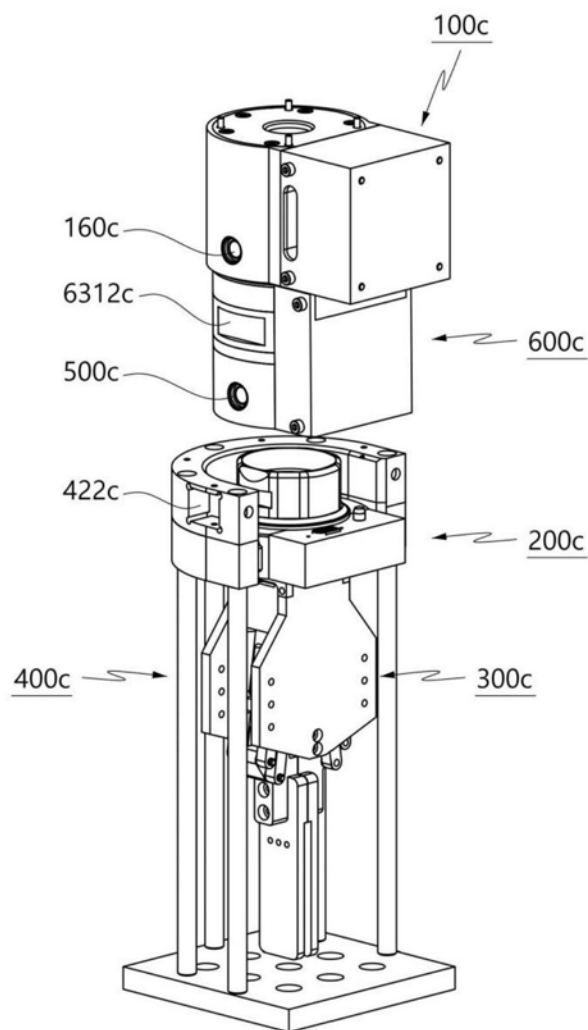


图38

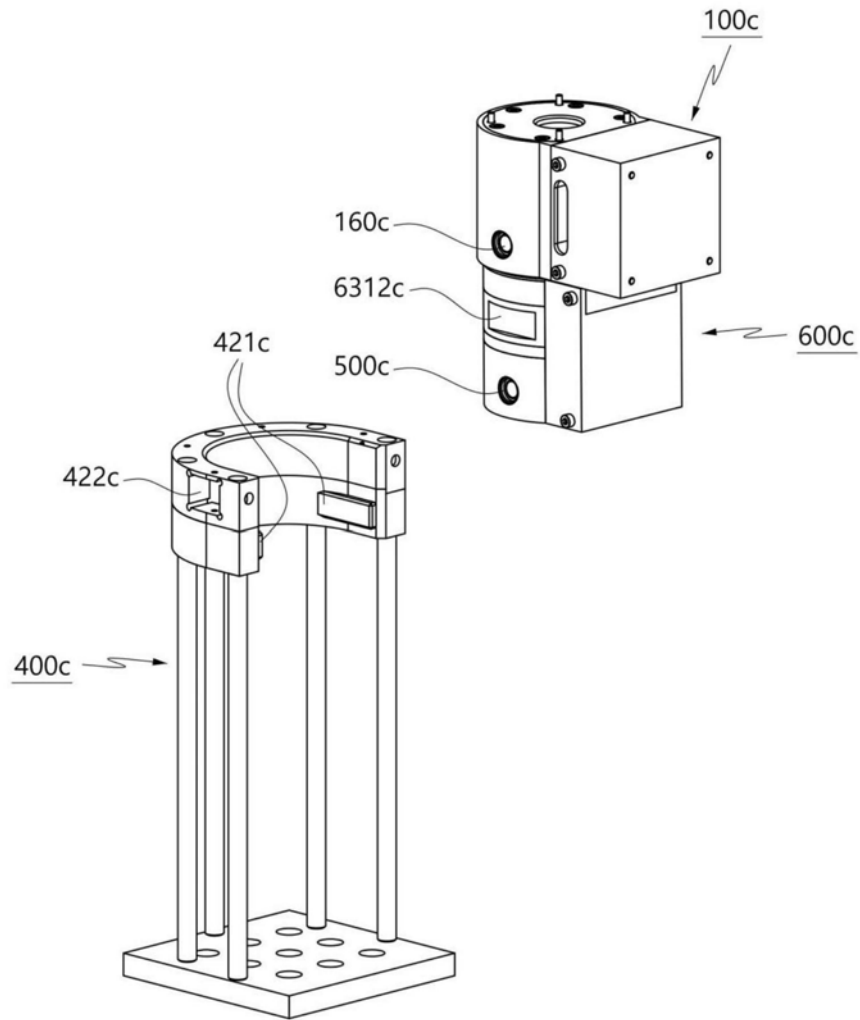


图39

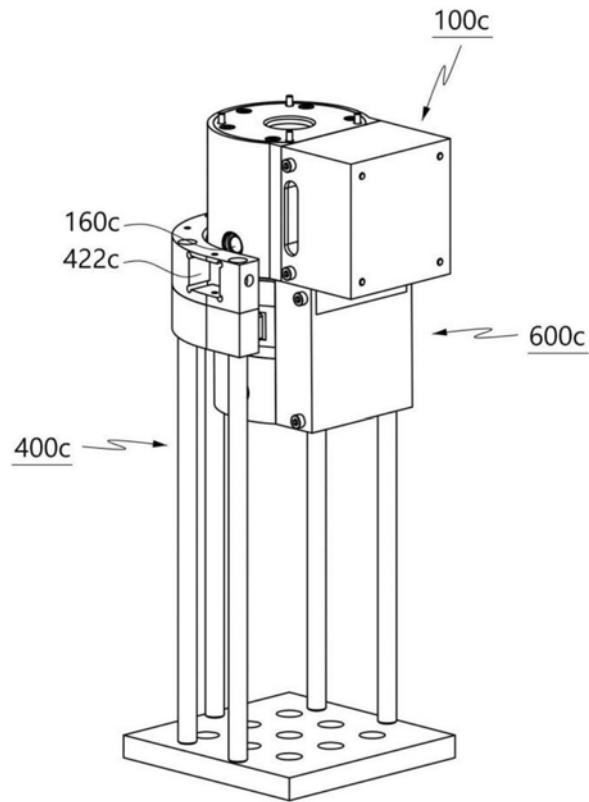


图40

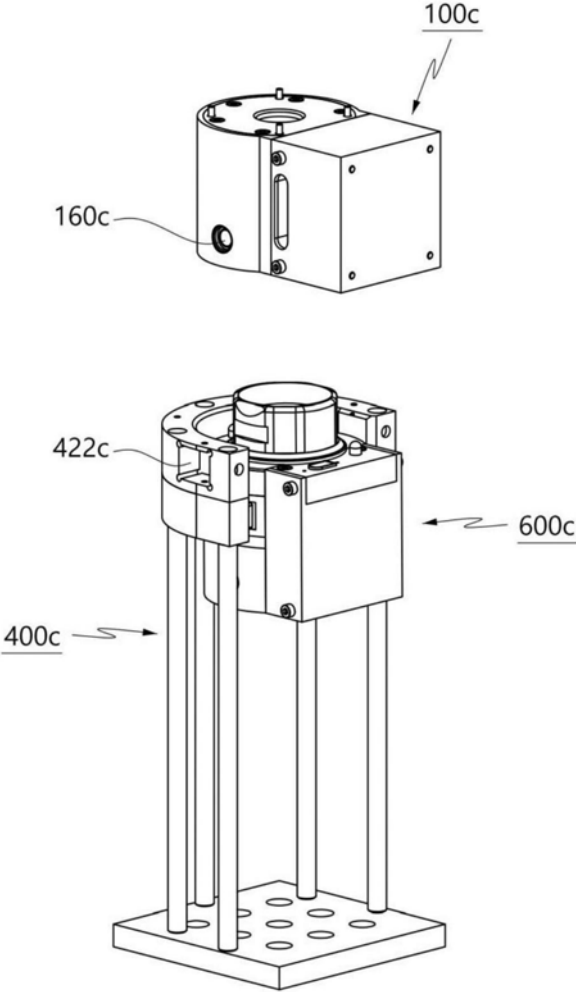


图41

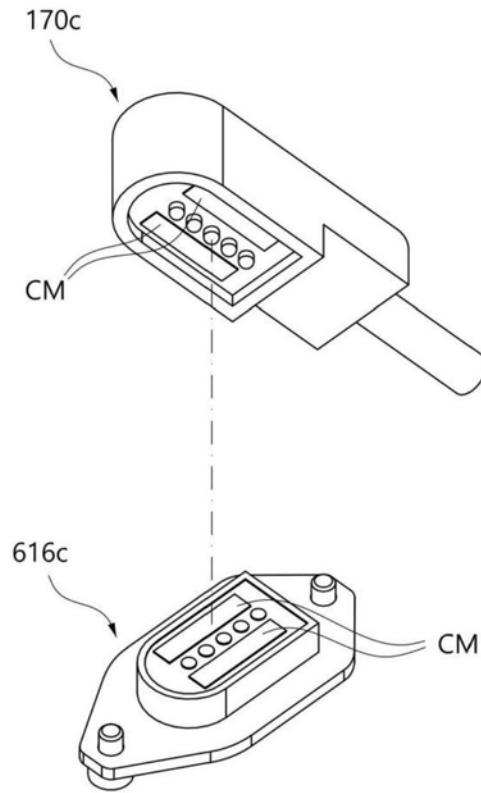


图42