



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103237634 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201180059144.9

(22)申请日 2011.10.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103237634 A

(43)申请公布日 2013.08.07

(30)优先权数据
61/391380 2010.10.08 US
61/490864 2011.05.27 US
13/270844 2011.10.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.06.07

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/055825 2011.10.11

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/048346 EN 2012.04.12

(73)专利权人 布鲁克斯自动化公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 R.T.卡夫尼 U.吉尔克里斯特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 冯春时 傅永霄

(51)Int.Cl.
B25J 9/04(2006.01)

审查员 朱哲

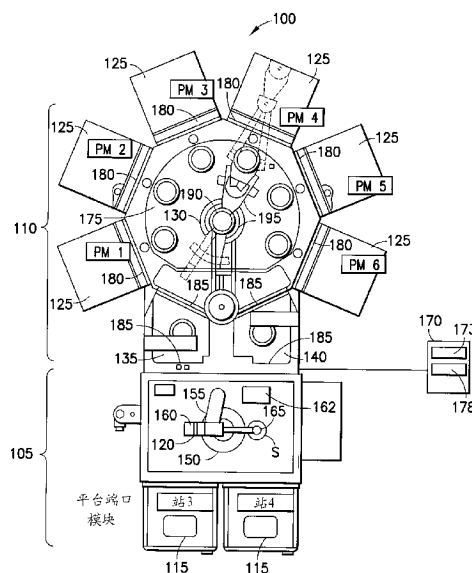
权利要求书3页 说明书20页 附图35页

(54)发明名称

同轴驱动真空机器人

(57)摘要

一种机器人输送设备包括驱动系统,驱动系统包括至少一个谐波马达组件、联接到至少一个谐波马达组件上的至少一个驱动轴、安装到至少一个驱动轴上的至少一个机器人臂,其中机器人臂位于密封环境内,以及位于驱动系统的输出表面且形成大气隔层的至少一个大气隔离密封件,大气隔层设置成以便至少一个驱动轴延伸穿过大气隔层进入密封环境,且至少一个谐波马达组件位于密封环境之外,其中机器人输送设备为大容量有效负载输送设备。



1. 一种机器人输送设备,包括:

包括至少一个谐波马达组件的驱动系统,所述至少一个谐波马达组件包括输入部分和输出部分;

紧固到所述至少一个谐波马达组件的所述输出部分上的至少一个驱动轴;

安装到所述至少一个驱动轴上的至少一个机器人臂,其中所述机器人臂位于密封环境内;以及

至少一个大气隔离密封件,其位于所述驱动系统的输出表面上且形成大气隔层,所述大气隔层设置成以便所述至少一个驱动轴延伸穿过所述大气隔层进入所述密封环境,且所述至少一个谐波马达组件的所述输入部分位于所述密封环境之外,使得所述至少一个驱动轴紧固在其上的所述至少一个谐波马达组件的所述输出部分通过所述至少一个大气隔离密封件与所述至少一个谐波马达组件的所述输入部分密封地隔离开;

其中所述机器人输送设备为大容量有效负载输送设备。

2. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述至少一个谐波马达组件的所述输出部分构造为用于所述至少一个大气隔离密封件的支撑面。

3. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述大气隔离密封件为铁磁流体密封件。

4. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述至少一个谐波马达组件包括线性地布置且具有公共旋转轴线的第二谐波马达组件和第一谐波马达组件,并且所述至少一个驱动轴包括第一驱动轴和第二驱动轴,所述第一驱动轴和第二驱动轴形成了同轴驱动轴组件。

5. 根据权利要求4所述的机器人输送设备,其特征在于,所述大气隔离密封件为铁磁流体密封件,所述第一谐波马达组件和所述第二谐波马达组件构造成用以保持所述第一驱动轴和所述第二驱动轴的同心性,以用于提供设置所述铁磁流体密封件的间隙。

6. 根据权利要求4所述的机器人输送设备,其特征在于,所述机器人输送设备还包括与所述第一驱动轴和所述第二驱动轴同心地定位的第三驱动轴,并且第三谐波马达组件联接到所述第三驱动轴上。

7. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述至少一个驱动轴包括构造成用于使缆线穿过所述至少一个驱动轴的馈入装置。

8. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述机器人臂包括滑动末端执行器装置。

9. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述驱动系统包括Z轴驱动马达。

10. 根据权利要求1所述的机器人输送设备,其特征在于,所述机器人输送设备构造成用于传送一千克至二十千克的有效负载。

11. 根据权利要求10所述的机器人输送设备,其特征在于,所述机器人输送设备构造成用于传送十五千克至二十千克的有效负载、十五千克的有效负载,或二十千克的有效负载。

12. 一种机器人输送设备,包括:

驱动系统,其包括至少一个同轴谐波马达组件,所述谐波马达组件包括具有至少两个驱动轴的同轴驱动主轴和对应的马达转子和马达定子;以及

安装在所述同轴驱动主轴上的至少一个线性滑动输送臂,其中所述至少一个同轴谐波马达组件经由所述同轴驱动主轴联接到所述至少一个线性滑动输送臂上,且构造成用以直接地驱动所述至少两个驱动轴,以用于实现所述至少一个线性滑动输送臂的移动;

其中所述同轴驱动主轴在密封环境中,且所述至少一个同轴谐波马达组件的所述马达定子和所述马达转子被隔离在所述密封环境之外,且密封所述密封环境内的所述同轴驱动主轴的所有密封件是静态密封件。

13. 根据权利要求12所述的机器人输送设备,其特征在于,所述至少一个线性滑动输送臂包括线性滑动末端执行器装置。

14. 根据权利要求12所述的机器人输送设备,其特征在于,所述至少一个线性滑动输送臂包括一个堆叠在另一个上的至少两个末端执行器,以及基座部件,其中每个末端执行器独立于所述至少两个末端执行器中的另一个可滑动地安装到所述基座部件上。

15. 根据权利要求12所述的机器人输送设备,其特征在于,所述机器人输送设备还包括Z轴驱动马达。

16. 根据权利要求12所述的机器人输送设备,其特征在于,所述驱动系统包括保持所述密封环境的壳体、用于各个驱动轴的定子和转子,以及至少一个静态隔离隔层,其中所述定子、所述转子和所述至少一个静态隔离隔层设置在所述壳体内,所述至少一个静态隔离隔层构造成使所述定子相对于所述壳体内的密封环境密封,使得所述定子位于所述密封环境之外,且所述壳体的内部保持对所述密封环境打开。

17. 一种基底处理设备,包括:

具有外壳的框架,所述外壳限定与外部环境密封的密封环境;

连接到所述框架上的基底输送设备,所述基底输送设备包括三轴驱动系统,所述三轴驱动系统包括联接到至少三个驱动轴的谐波马达组件,所述至少三个驱动轴密封在所述密封环境内,所述谐波马达组件位于所述密封环境之外;以及

联接到所述三轴驱动系统上的输送臂,所述输送臂包括基座部件和构造成用以支承大容量负载的至少一个基底支座,所述至少一个基底支座可滑动地安装到所述基座部件上,以便所述至少一个基底支座相对于所述基座部件可线性地滑动,其中所述输送臂与所述三轴驱动系统之间的所述联接是与所述至少三个驱动轴中的每一个的直接驱动联接,以实现所述输送臂的旋转和延伸。

18. 根据权利要求17所述的基底处理设备,其特征在于,所述三轴驱动系统包括同轴驱动轴,其中一个所述同轴驱动轴直接地联接到所述基座部件上,以用于使所述基座部件围绕驱动所述同轴驱动轴的旋转轴线旋转,以及另一个所述同轴驱动轴直接地联接到所述至少一个基底支座的相应一个上,以用于实现所述至少一个基底支座中的相应一个独立于所述至少一个基底支座的另一个的滑动移动。

19. 根据权利要求17所述的基底处理设备,其特征在于,所述至少一个基底支座包括滑动地联接到所述基座部件上的支承件,所述支承件构造成用以形成迷宫密封件的至少一部分。

20. 根据权利要求19所述的基底处理设备,其特征在于,所述基底处理设备还包括联接到所述基座部件上的防护部件,所述防护部件构造成用以与所述支承件对接,以形成所述迷宫密封件的至少一部分。

21. 根据权利要求17所述的基底处理设备,其特征在于,所述至少一个基底支座包括以堆叠构造设置的至少两个基底支座。

同轴驱动的真空气机器人

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请请求享有2010年10月8日提交的第61/391,380号和2011年5月27日提交的第61/490,864号的美国临时专利申请的权益,两个申请的公开内容通过引用以其整体并入到本文中。

技术领域

[0003] 示例性实施例大体上涉及用于机器人系统的驱动件,并且更具体地涉及用于机器人系统的密封的驱动件和未密封的驱动件。

背景技术

[0004] 用于传送大容量有效负载的常规机器人促动器上的铁磁流体密封件的使用大体上需要铁磁流体密封件具有整体结合的轴承模块来在密封件表面之间保持适当的间隙。在密封件表面之间保持间隙大体上需要驱动马达机械地联接到密封件模块上。适合的轴承还大体上与密封件模块分开提供,以稳定马达的输出轴来用于保持密封件表面之间的适当的间隙。

[0005] 此外,大体上,用于传送较高有效负载的机器人促动器由使用齿轮减速机构来驱动臂的联接到机器人臂上的常规驱动马达驱动。

[0006] 将有利的是具有大容量有效负载机器人促动器,其对作为用于密封件的支承轴承的马达促动器的输出轴承产生杠杆作用。这还适于同样受益的未密封的机器人促动器(例如,没有隔离不同气氛的密封件的机器人促动件)。还将有利的是具有直接驱动的大容量机器人促动器。

附图说明

[0007] 以下描述中结合附图阐释了所公开的实施例的前述方面及其它特征,在附图中:

[0008] 图1为结合根据所公开的实施例的一个方面的特征的基底处理设备的一部分的简图;

[0009] 图2为结合根据所公开的实施例的一个方面的特征的基底处理设备的一部分的示意性视图;

[0010] 图3为根据所公开的实施例的一个方面的基底输送设备的简图;

[0011] 图4为根据所公开的实施例的一个方面的图3中的驱动系统的简图;

[0012] 图5为根据所公开的实施例的一个方面的示例性驱动系统的简图;

[0013] 图6为根据所公开的实施例的一个方面的另一个示例性驱动系统的简图;

[0014] 图7A和图7B为根据所公开的实施例的一个方面的基底输送设备的简图;

[0015] 图8A至图8C为根据所公开的实施例的一个方面的驱动系统的简图;

[0016] 图9A和图9B为图7A和图7B中的基底输送设备的一部分的简图;

[0017] 图9C为根据所公开的实施例的一个方面的基底输送设备的一部分的简图;

- [0018] 图10为图7A和图7B中的基底输送设备的一部分的简图；
- [0019] 图11A至图11C为根据所公开的实施例的一个方面的输送设备的简图；
- [0020] 图12A至图12C为根据所公开的实施例的一个方面的驱动系统的简图；
- [0021] 图13A至图13C为根据所公开的实施例的一个方面的输送设备的简图；
- [0022] 图14A和图14B为示为处于各种延伸位置和收缩位置的图13A至图13C中的输送设备的简图；
- [0023] 图15为根据所公开的实施例的一个方面的输送设备驱动区段的局部简图；
- [0024] 图16为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0025] 图17为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0026] 图18为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0027] 图19为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0028] 图20为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0029] 图21为根据所公开的实施例的一个方面的图13A至图13C中的输送设备的一部分的局部简图；
- [0030] 图22示出了根据所公开的实施例的一个方面的示例性双蛙腿输送件；
- [0031] 图23A和图23B示出了根据所公开的实施例的一个方面的示例性铰接臂输送件；
- [0032] 图24A至图24D示出了根据所公开的实施例的一个方面的示例性双对称输送件；
- [0033] 图25示出了根据所公开的实施例的一个方面的具有蝴蝶臂构造的双臂SCARA输送件；
- [0034] 图26示出了根据所公开的实施例的一个方面的长度不等的SCARA臂；
- [0035] 图27示出了根据所公开的实施例的一个方面的SCARA输送臂,其具有结合空动机构的机械开关,其允许一个末端执行器延伸同时另一个末端执行器基本上保持收缩构造；
- [0036] 图28示出了根据所公开的实施例的一个方面的分叉的SCARA臂,其中臂联接成以便一个臂延伸而另一个臂收缩;以及
- [0037] 图29示出了根据所公开的实施例的一个方面的具有带双前臂和末端执行器的单个上臂的SCARA型机器人。

具体实施方式

[0038] 图1为结合根据所公开的实施例的一个方面的特征的基底处理设备的简图。尽管将参照附图来描述所公开的实施例的方面,但应当理解的是,所公开的实施例的方面可以以许多备选形式体现。此外,可使用任何适合的尺寸、形状或类型的元件或材料。

[0039] 图1中所示的基底处理设备100为结合根据所公开的实施例的方面的特征的典型基底处理工具。在该实例中,处理设备100示为具有普通的成批处理工具构造。在其它方面中,工具可具有任何所期望的布置,例如,工具可构造成用以执行单个基底处理步骤,或具

有如图2和图3中所示的线性布置或笛卡尔布置。在又一些方面中,基底处理设备可为任何所期望的类型,如分类机、堆料机、计量工具等。在设备100中处理的基底S可为任何适合的基底,包括但不限于,液晶显示面板、太阳能电池板、半导体晶片如200mm、300mm、450mm直径的晶片,或任何其它所期望的直径的基底、具有适于由基底处理设备100处理的任何适合的形状、尺寸和厚度的任何其它类型的基底,如坯料基底,或具有类似基底的特征(如,某一大小或特定质量)的制品。

[0040] 一方面,设备100大体上可具有例如形成微型环境的前部区段105和邻接的在气氛上可隔离或密封的区段110,该区段110可与外部环境密封来用于保持受控的密封气氛,例如,该区段可装备成作用为真空室。在其它方面,密封气氛区段可保持惰性气体(例如, N_2)或任何其它环境密封和/或受控的气氛。

[0041] 例如,前部区段105大体上可具有一个或多个基底保持盒115,以及前端机器人120。例如,前部区段105还可具有其它站或区段,如位于其中的对准器162或缓冲器。区段110可具有一个或多个处理模块125,以及真空机器人臂130。处理模块125可为任何类型,如材料沉积、蚀刻、烘烤、抛光、离子注入清洁等。如可能认识到的那样,各个模块相对于所期望的参考系(如机器人参考系)的位置可利用控制器170记录。另外,一个或多个模块可处理基底,其中基底处于例如使用基底上的基准点(未示出)建立的所期望定向。用于处理模块中的基底的所期望定向也可记录在控制器170中。密封区段110还可具有称为负载锁的一个或多个中间室。图1中所示的设备100具有两个负载锁,负载锁135和负载锁140。负载锁135,140操作为接口,允许基底S在前部区段105与密封区段110之间通过,而不会危害可存在于密封区段110中的任何环境密封的气氛的完整性。基底处理设备100大体上包括控制器170,控制器170控制基底处理设备100的操作。在一个实施例中,控制器可为2005年7月11日提交的美国专利申请第11/178,615号中所述的群控制构架的一部分,该申请的公开内容通过引用以其整体并入本文中。控制器170具有处理器173和存储器178。除上文提到的信息外,存储器178可包括程序,程序包括用于传送中的基底偏心和失准的探测和修正的技术。存储器178还可包括处理参数,如处理模块和设备的区段105,110的其它部分或站的温度和/或压力、进行处理的基底的暂时信息和用于基底的计量信息,以及程序,如用于应用设备和基底的这些星历数据来确定传送中的基底偏心率的算法。

[0042] 也称为ATM(大气)机器人的前端机器人120可包括驱动区段150和一个或多个臂155。至少一个臂155可安装到驱动区段150上。至少一个臂155可联接到腕部160上,腕部160继而又联接到一个或多个末端执行器165上以用于保持一个或多个基底S。末端执行器165可旋转地联接到腕部160上。前端机器人120可适于将基底输送至前部区段105内的任何位置。例如,前端机器人120可在基底保持盒115、负载锁135和负载锁140之间输送基底。前端机器人120还可输送基底S以往返于对准器162。驱动区段150可接收来自于控制器170的命令,而作为响应的是前端机器人120的直接径向运动、周向运动、高程运动、混合运动和其它运动。

[0043] 真空机器人臂130可安装在区段110的中心室175中。控制器170可操作,以循环开口180,185,且协调真空机器人臂130的操作,以用于在处理模块125、负载锁135和负载锁140之间输送基底。真空机器人臂130可包括驱动区段190(如下文将更为详细描述)和一个或多个末端执行器195。在其它方面,前端机器人120和真空机器人臂130可为任何适合类

型的输送设备,包括但不限于滑动臂机器人(例如,见图1、图7A-7B、图9A-11C、图13A、图13C-14B、图16-21)、具有两个自由度(当结合如本文所述的例如具有两个输出轴的同轴驱动件使用时)和/或三个自由度(例如,结合如本文所述的具有三个输出轴的三轴驱动件使用时)的SCARA型机器人(例如,见图1-3)、具有蝴蝶构造的双臂SCARA型机器人(例如,见图25,标号25120)、具有带双前臂和末端执行器的单个上臂的SCARA型机器人(例如,见图29,标号29120)、不等的臂连杆SCARA型机器人(例如,见图26,标号26120)、分叉的SCARA型机器人(例如,见图28,标号28120)、铰接臂机器人(例如,见图23A、图23B,标号23120)、具有结合空动机构的机械开关的SCARA型输送臂(例如,见图27,标号27120)、蛙腿型输送设备(例如,见图1)、跳蛙型输送件(例如,见图22,标号22120),或双对称输送设备(例如,见图24A-24D,标号24120)。如可认识到的那样,在其它方面,上述臂可构造成成批输送基底,使得臂包括一个以上的末端执行器的叠层,或并排定位的一个以上的末端执行器。

[0044] 参看图2,示出了结合根据所公开的实施例的方面的特征的另一个基底处理设备10的示意性平面视图。基底处理设备10示为具有线性布置或笛卡尔布置,其中基底S经由长形传递室而穿过传递机器人之间。工件处理系统10或工具大体上具有工具处理区段13和工具接口区段12。工具10的接口和处理区段连接到彼此上,且允许工件在其间输送。工具的工具处理区段13可具有大致类似于上文参照图1描述的那些的处理模块或处理室。处理模块可由工件输送室16联结,在工件输送室16中,工件可根据处理协议在所期望的处理模块之间输送。输送室具有能够使工件在其中移动且移动至处理模块125的输送机器人20。处理模块125和输送室能够在气氛上隔离,使得它们能够保持与外部气氛环境密封的受控气氛以便在输送室内保持与处理模块相同的气氛,或适于工件以大致类似于上文参照图1所述的方式在处理模块之间传递。工具接口区段12提供工具处理区段13与其受控的密封气氛和工具外部之间的工件加载/卸载接口。2005年7月11日提交的美国专利申请序列第11/178,836号中公开了适合的环境接口区段的实例,该申请通过引用以其整体并入本文中。因此,工具接口允许可在工具外侧的载体中输送的工件从载体卸载到工具中,且反之亦然。输送室可由输送室模块制成,输送室模块可端对端连接,例如以形成线性长形输送室。因此,输送室的长度通过增加或除去输送室模块而变化。输送室模块可具有能够将所期望的输送室模块与邻接的输送室部分隔离开的入口/出口闸阀。类似于区段12的工具接口区段可定位在沿线性长形输送室的任何所期望的位置处,以允许工件在工具中的所期望位置处装载或卸载。处理模块可沿输送室的长度分布。处理模块可沿与室的长度成角的方向堆叠。输送室模块可具有将所期望的输送室模块与处理模块隔离开的入口/出口闸阀。输送机器人20经由输送室分布。一定数目的输送室模块可分别具有:具有与模块的固定接口/安装部的整体结合的可动臂,以及能够线性地沿输送室保持和移动工件且在输送室与处理模块之间保持和移动工件的可动末端执行器。不同的输送室模块中的输送臂可协作以形成线性分布的输送系统的至少一部分。输送系统、处理模块、处理区段、接口区段和工具的任何其它部分的操作可由控制器400控制,控制器400可大致类似于上文所述的控制器170。输送室和其中的输送系统可布置成将多个工件行进道限定在输送室内。行进道可在输送室内极化或专用,以用于使工件前移和返回。输送室还可具有中间负载锁,以允许输送室的不同区段保持不同的气氛,且允许工件在输送室的不同气氛区段之间经过。输送室可具有入口/出口站,在该处,工件可插入/移离输送室的所期望的位置。例如,入口/出口站可位于工具接口区段12的

相对端处,或输送室中的其它所期望的位置处。输送室的入口/出口站可与使输送室的入口/出口站与远程工具接口区段12联结的工件快速过渡通路连通。快速过渡通路可独立于输送室16且与输送室16可隔离开。快速过渡通路可与一个或多个工具接口区段12连通,以便工件可在接口区段与过渡通路之间输送。工件可快速地置于工具的前移区段中,且在处理之后经由快速过渡通路回到工具接口区段12,而不会影响输送室和导致半成品(WIP)的减少。输送室还可具有中间入口/出口站,一定数目的中间入口/出口站可与快速过渡通路连通,以便工件可在其间输送。这允许了工件如2006年5月26日提交的美国专利申请第11/442,511号中所述那样在过程的所期望的中间部分处插入或移除而不会影响工艺流,该申请的公开内容通过引用以其整体并入本文中。

[0045] 工具接口区段12在没有任何介入的负载锁的情况下直接配合输送室(如图1中所示)。在其它方面,负载锁可置于工具接口区段12与输送室之间。图1中所示的接口区段具有用于将工件从配合至负载端口LP的盒115移动至输送室16的工件输送件15。输送件15位于接口区段室14内侧,且可大致类似于上文所述的输送机器人120。接口区段还可包括工件站A,如对准器站、缓冲器站、计量站和用于工件S的任何其它所期望的处理站。

[0046] 尽管本文参照真空机器人或输送件来描述所公开的实施例的一些方面,例如,如图3中的输送臂800,但应当认识到的是,所公开的实施例可用于在任何适合的环境中操作的任何适合的输送件或其它处理设备(例如,对准器等)中,环境包括但不限于大气环境、受控气氛环境和/或真空环境。一方面,输送臂800例如可具有多个独立可动的末端执行器以用于独立地移动多个工件。例如,图3中所示的输送臂800示为多铰接连杆臂,其可例如可在旋转、延伸/收缩和/或升降(例如,Z轴运动)中具有任何适合数目的自由度。还应当认识到的是,结合示例性实施例的方面的输送件可具有任何适合的构造,包括但不限于,滑动臂机器人(例如,见图1、图7A-7B、图9A-11C、图13A、图13C-14B、图16-21)、具有两个自由度(当结合如本文所述的例如具有两个输出轴的同轴驱动件使用时)和/或三个自由度(例如,结合如本文所述的具有三个输出轴的三轴驱动件使用时)的SCARA型机器人(例如,见图1-3)、具有蝴蝶构造的双臂SCARA型机器人(例如,见图25,标号25120)、具有带双前臂和末端执行器的单个上臂的SCARA型机器人(例如,见图29,标号29120)、不等的臂连杆SCARA型机器人(例如,见图26,标号26120)、分叉的SCARA型机器人(例如,见图28,标号28120)、铰接臂机器人(例如,见图23A、图23B,标号23120)、具有结合空动机构的机械开关的SCARA型输送臂(例如,见图27,标号27120)、蛙腿型输送设备(例如,见图1)、跳蛙型输送件(例如,见图22,标号22120),或双对称输送设备(例如,见图24A-24D,标号24120)。示例性实施例的驱动系统可结合其使用的机器人臂的适合实例可在以下中找到:美国专利4,666,366; 4,730,976; 4,909,701; 5,431,529; 5,577,879; 5,720,590; 5,899,658; 5,180,276; 5,647,724; 7,578,649和名称为“DUAL SCARA ARM”且于2005年6月9日提交的美国专利申请第11/148,871号;2008年5月8日提交的名称为“SUBSTRATE HANDLING APPARATUS WITH MULTIPLE MOVABLE ARMS UTILIZING A MECHANICAL SWITCH MECHANISM”的12/117,415;2007年4月6日交的名称为“SUBSTRATE TRANSPORT APPARATUS WITH MULTIPLE INDEPENDENTLY MOVABLE ARTICULATED ARMS”的11/697,390;以及2005年7月11日提交的名称为“UNEQUAL LINK SCARA ARM”的11/179,762,这些专利的公开内容通过引用以其整体并入本文中。如上文所述,在其它方面,上述臂可构造成成批输送基底,使得臂包括一个以上的多个末端执

行器,或并排定位的一个以上的末端执行器。应当理解的是,本文所述的公开实施例的方面中所述的输送件为构造成用以输送较重和/或较大的有效负载的大容量有效负载运输件,例如,如液晶显示面板和太阳能电池板或例如超过大约一(1)千克至大约二十(20)千克的其它较重的有效负载,且具体是大约十五(15)千克至大约二十(20)千克的有效负载,且更具体是大约十五(15)千克的有效负载和大约二十(20)千克的有效负载。在其它方面,有效负载可大于大约二十(20)千克或小于大约一(1)千克。

[0047] 现在参看图3至图5,大容量运输件可包括至少一个输送臂800,输送臂800具有上臂810、前臂820和至少一个末端执行器830。应当理解的是,尽管本文参照输送臂800描述了公开的实施例的一些方面,但其它适合的臂(如上文所述的那些)可安装到本文所述的驱动系统上且由本文所述的驱动系统驱动。末端执行器830可旋转地联接到前臂820上,且前臂820可旋转地联接到上臂810上。例如,上臂810可旋转地联接到输送设备的驱动区段840上。仅为了示范的目的,驱动区段840可包括同轴驱动系统,其中驱动轴系统包括任何适合数目的同轴驱动轴或主轴(图5中所示的同轴驱动系统为了举例的目的而具有两个同心轴,而在其它方面,可使用更多或更少的轴)。驱动区段840可密封地安装到环境凸缘595上,以便输送臂800在其中操作的密封的受控环境SE(如,输送室的内部或其它基底处理环境)可与受控环境SE外和驱动区段的壳体840H内的大气环境或外部环境ATM隔离开。因此,驱动壳体840H内的环境可为大气环境,这将在下文中进一步描述。

[0048] 驱动区段840可构造为谐波驱动区段。例如,驱动区段840可包括任何适合数目的谐波驱动马达。驱动区段840可为任何适合的形状和尺寸,使得驱动区段840可与非谐波类型的驱动区段互换,而大致不会改变其中安装驱动区段840的处理模块。一方面,图5中所示的驱动区段840包括两个谐波驱动马达208,209,一个马达用于驱动外轴211,而另一个马达用于驱动内驱动轴212。应注意的是,在其它方面,驱动区段可包括例如对应于同轴驱动系统中的任何适合数目的驱动轴的任何适合数目的谐波驱动马达。谐波驱动马达208,209可具有大容量输出轴承,使得大体上称为铁磁流体密封件500的铁磁流体密封件的构成件在中心且至少部分地由谐波驱动马达208,208支承,其中机器人臂的所期望的旋转T和延伸R移动期间稳定性和空隙足够。应注意的是,铁磁流体密封件500可包括形成如下文将描述的大致同心的同轴密封件的若干部分。在该实例中,驱动区段840包括壳体840H,壳体840H以大致类似于美国专利6,845,250; 5,899,658; 5,813,823和5,720,590中所述的方式收纳串接的(例如,在共同的旋转轴线上串联或一个在另一个上方,但在其它方面,马达可嵌套于彼此或偏离彼此,且经由适合的传动机构联接到同心轴组件的相应的轴上)两个驱动马达208,209,这些专利的公开内容通过引用以其整体并入本文中。马达布置成以便最上方的马达208具有其中的通孔(例如,马达转子安装到外轴上),以便下马达209(或如图6中所示的三个或多个同轴驱动轴的情况下的多个马达)具有经由通孔穿至壳体840H的驱动端的内驱动轴212。铁磁流体密封件500公差可确定为密封如图所示和下文进一步描述的同轴驱动轴中的各个驱动轴。应注意的是,最内侧的驱动轴712还可具有中空构型(例如,具有沿驱动轴的中心纵向地延展的孔),以允许缆线或任何其它适合的物件通过同轴驱动组件,用于例如连接到安装于驱动件840上的臂组件如输送臂800上。为了将输送臂800在其中操作的受控气氛与驱动件840(其可在大气压环境中操作)的内部密封,驱动件840可包括隔离缆线馈入装置590,其可允许臂旋转,而不会例如破坏缆线。美国专利6,265,803中可找到缆线馈入

装置的一个适合的实例,该专利的公开内容通过引用以其整体并入本文中。

[0049] 现在参看图3和图5,两个马达208,209可允许输送臂800移动,使得臂具有至少两个自由度(即,例如围绕Z轴的大体上称为T运动的旋转,以及例如在X-Y平面中的大体上称为如图3中所示的R运动的延伸)。在其它方面,驱动区段840还可包括Z轴马达210,其用于允许驱动区段沿箭头210A的方向移动来用于例如使输送臂800和位于其上的末端执行器830相对于基底输送平面或基底保持站升高和下降。如可认识到的那样,在使用Z轴马达210的情况下,机器人臂驱动系统可包括例如驱动系统的壳体840H与环境凸缘595之间的任何适合的挠性连接。一方面,挠性连接可为波纹管670,但在其它方面,可使用任何适合的连接。

[0050] 尽管同心轴或主轴示为具有两个外驱动轴211和内驱动轴212,但在其它方面,主轴可具有多于或少于两个的驱动轴。仍在其它方面,驱动轴可具有任何适合的构造。在该实例中,同轴驱动轴的外驱动轴211可适当地联接到上臂810上,且内驱动轴212可适当地联接到前臂820上。在该实例中,末端执行器830可在“从属”构造中操作,但在其它方面(例如,见图6),驱动单元中可包括附加的驱动轴以操作末端执行器830。如可认识到的那样,驱动轴可构造成用以提供公共臂接口,以用于将不同的臂构造(如上文所述的那些)安装到谐波驱动系统上。

[0051] 如上文所述,各个马达208,209均以同心堆叠构造安装在壳体840H内,以便马达彼此对齐。马达可为任何适合类型的交流(AC)马达或直流(DC)马达,例如,如同步马达、步进马达、AC感应马达、DC无刷马达、DC无芯马达或任何其它适合的马达。在该示例性实施例中,马达208可包括固定地安装在壳体840H内的定子208S和以任何适合的方式(如,利用轴承208B)可旋转地安装在壳体840H内的转子208R。凸轮部件或可称为波发生器208W的物件可以以任何适合的方式安装到转子208R上,以便与转子208R同步旋转。波发生器208W可包括构建到大体上椭圆形凸轮的外周中的适合的滚珠轴承208WB。轴承的内侧座圈固定到凸轮上,而外座圈通过滚珠轴承208WB受到弹性变形。第一花键部件208F可以以任何适合的方式固定地支承在壳体840H内,以便第一花键部件208F旋转地固定到壳体840H上。第一花键部件可具有形成大致抗扭的刚性结构的大致刚性部分208FR和大致挠性部分208FF。第一花键部分208F尽管在凸轮的作用下局部为挠性,但也可提供所期望的整体刚性,以在凸轮(例如,图3中的Z轴)的R运动、T运动的范围下大致固定轴组件的中心线位置,且因此将所期望的间隙保持在铁磁流体密封件内。第一花键部件208F可经由大致刚性的部分208FR安装到壳体上。第二花键部件208C可安装到相应的一个同心轴上。这里,第二花键部件208C以任何适合的方式联接到外驱动轴211上,以便外驱动轴211和第二花键部件208C作为一个单元旋转。第二花键部件208C可具有大致刚性的环的形式。第一花键部件208F可具有围绕第一花键部件208F的挠性部分208FF的外周形成的齿轮齿。第二花键部件208C也可具有围绕第二花键部件208C的内周形成的齿。当转子208R转动时,波发生器使第一花键部件208F的挠性部分208FF偏心来局部地偏转,以便第一花键部件208F的齿轮齿啮合地接合第二花键部件208C的齿轮齿。然而,由于波发生器的椭圆形凸轮,故与波发生器椭圆的长轴对准的第一花键部件208F的齿接合第二花键部件208C的齿,而沿波发生器椭圆的短轴的第一花键部件208F的齿与第二花键部件208C的齿轮齿大致完全脱离。第一花键部件208F上还可存在少于第二花键部件208C(或反之亦然)上的齿,这引起第二花键部件208C相对于第一花键部件208F的旋转移动,这继而又引起外驱动轴211的旋转。第一花键部件的抗扭刚度和/或由谐

波驱动件提供的减速可允许增大转矩轮廓,以用于驱动安装到驱动系统上的机器人臂的连杆。如可认识到的那样,外驱动轴211可以以任何适合的方式沿箭头210A方向受到轴向支承。一方面,外驱动轴211可由谐波驱动件208沿箭头210A方向支承。在其它方面,外驱动轴211可由任何适合的轴承沿箭头210A方向支承。在又一些方面,外驱动轴211可由谐波驱动件208和适合的轴承的组合沿箭头210A方向支承。

[0052] 马达209在形式和操作上可大致类似于马达208,其中马达209还可包括定子209S、转子209R、波发生器209W、第一花键部件209F和第二花键部件209C,它们所有都大致类似于上文参照马达208描述的定子208S、转子208R、波发生器208W、第一花键部件208F和第二花键部件208C中的相应一个。内驱动轴212可以以任何适合的方式固定地联接到第二花键部件209C上,以便内驱动轴212和第二花键部件209C作为一个单元旋转。以大致类似于上文所述的方式,内驱动轴212可沿箭头210A的方向以任何适合的方式受到轴向支承。一方面,内驱动轴212可由谐波驱动件209沿箭头210A方向支承。在其它方面,内驱动轴212可由任何适合的轴承沿箭头210A方向支承。在又一些方面,内驱动轴212可由谐波驱动件209和适合的轴承的组合沿箭头210A方向支承。

[0053] 如可认识到的那样,内驱动轴212和外驱动轴211相对于彼此和与将轴组件和壳体与受控环境SE隔离的铁磁流体密封件的同心性可通过谐波驱动件208,209的第一花键部件208F,209F和第二花键部件208C,209C的相应齿轮之间相互作用来保持,以用于控制轴与壳体的一部分之间的间隙,以便可保持铁磁流体密封件500(例如,谐波驱动件208,209使相应的驱动轴相对于彼此和壳体的至少一部分大致同心地定位,以允许一个或多个铁磁流体密封件位于轴之间和一个或多个轴与壳体之间)。例如,如上文所述,各个马达208,209的第二花键部件208C,209C可为大致刚性的环。第一花键部件208F,209F相对于相应的一个第二花键部件208C,209C的变形(这引起齿啮合)可保持外驱动轴211、内驱动轴212,外驱动轴211、内驱动轴212联接到与彼此大致同心且与壳体840H的至少一部分大致同心的第二花键部件208C,209C中的相应一个联接。如可认识到的那样,在其它方面,轴承例如可置于驱动轴或驱动系统内的任何其它适合位置之间,以用于依靠谐波驱动件来保持驱动轴之间的大致同心。

[0054] 如上文所述,谐波驱动件208,209允许使用驱动区段840中的大致同心的同轴铁磁流体密封件500(或任何其它适合的密封件),以用于将机器人臂如输送臂800(其可安装到驱动区段840的驱动轴上)在其中操作的密封的受控环境与驱动系统壳体840H内的大气压环境和其它外部环境隔离开。谐波驱动系统可构造成用以大致最大限度地减小驱动轴的径向振摆,以用于紧密地控制铁磁流体密封件可位于其中的间隙。仍参看图5,例如,第一铁磁流体密封件500A可位于第二花键部件208C与壳体840H的一部分之间。在一个实例中,谐波驱动件208的第二花键部件208C可包括用于至少部分地保持第一铁磁流体密封件500A的铁磁流体密封表面208CS。第二铁磁流体密封件500B可位于外驱动轴211与内驱动轴212之间。因此,大气隔层形成在谐波驱动件208与壳体840H之间和外驱动轴211与内驱动轴212之间,以用于将驱动区段840的输出侧上的密封受控环境与驱动区段840内的大气环境密封地隔离开。如可认识到的那样,在此方面,例如,通过铁磁流体密封件500A,500B将谐波驱动件208,209的输出部分与谐波驱动件208,209的输入部分密封地隔离开。反之,如提到的那样,铁磁流体密封件从属于(至少部分地)输出部分208CS,或从属于谐波驱动件的输出部分的

部分(例如,内驱动轴212的外表面)。将注意的是,尽管相对于驱动区段840描述了两个铁磁流体密封件500A,500B,但在其它方面,可存在位于壳体840H内的任何适合的位置中的多于或少于两个的铁磁流体密封件,以用于将密封的受控环境与大气环境大致密封。铁磁流体密封件500A,500B可设在壳体840H的接口处,其中密封的受控环境和大气环境可相互作用,以便由驱动区段840在壳体840H内侧生成的颗粒不可散逸到密封的受控环境中,受控密封环境的任何腐蚀材料不可进入壳体840H中,且所以当在真空中使用时,例如位于壳体840H内的驱动区段840的内部构件不必与真空相容,因为铁磁流体密封件500提供大气隔层。另外应注意的是,驱动区段840的铁磁流体密封件500A,500B的布置仅为示例性的,且在备选实施例中,铁磁流体密封件可具有任何其它适合的布置和构造。

[0055] 一个或多个适合的绝对编码器或增量编码器208E,209E或任何其它适合的位置追踪装置可位于至少部分地在壳体内的任何适合的位置处,以用于追踪谐波驱动件208,209中相应的一个的旋转,以便可准确地定位机器人臂如输送臂800。一个或多个编码器转换单元208EC,209EC可位于壳体840H内,以用于将信号从相应的编码器208E,209E转换,以用于例如由适合的控制器如控制器170使用。壳体840H可具有一个或多个缆线馈入装置650,以用于允许电连接到编码器208E,209E和/或定子208S,209S或位于壳体840H内的任何其它适合的电子构件上。应当理解的是,编码器、编码器转换单元和馈入装置的布置仅为示例性的,且在备选实施例中,编码器、编码器转换单元和馈入装置可具有任何适合的布置和/或构造。

[0056] 图6中示出了结合所公开的实施例的方面的另一个谐波驱动系统。驱动区段840'包括具有三个谐波驱动马达708,709,710的三个轴或三轴组件,其中各个马达均驱动内轴712、中轴713和外轴711中相应的一个。在该实例中,同轴驱动轴的外轴711可适当地连接到例如输送臂800的上臂810上,且内轴712可适当地联接到末端执行器830上,而中轴可适当地联接到前臂820上,以便各个臂连杆均可独立地旋转。各个马达708,709,710可大致类似于上文所述的马达208,209,其中各个马达708,709,710均包括定子708S,709S,710S、转子708R,709R,710R、波发生器708W,709W,710W、第一花键部件708F,709F,710F和第二花键部件708C,709C,710C,它们所有都大致类似于上文参照马达208,209描述的定子208S,209S、转子208R,209R、波发生器208W,209W、第一花键部件208F,209F和第二花键部件208C,209C中的相应一个。内轴712可为中空的,以允许缆线或任何其它适合的对象的密封的馈入装置以大致类似于上文参照内驱动轴212所述的方式例如进入输送臂800的一个或多个连杆中。

[0057] 在此方面,以大致类似于上文参照图6所述的方式,马达708驱动外轴711,马达709驱动内轴712,而马达710驱动中轴。如上文所述,轴相对于彼此和/或壳体840H'的同心性可由谐波驱动马达708,709,710大致保持。例如,如上文所述,第一花键部件708F,709F,710F和第二花键部件708C,709C,710C之间的相应的相互作用可控制轴与壳体的一部分之间的间隙,以便可保持铁磁流体密封件500(例如,谐波驱动件708,709,710使相应的驱动轴相对于彼此和壳体的至少一部分大致同心地定位,以用于允许一个或多个铁磁流体密封件位于轴之间和一个或多个轴与壳体之间)。又如上文所述,在其它方面,适合的轴承可置于驱动轴之间或壳体840H'内的任何其它适合的位置处,以用于连同谐波驱动马达708,709,710来保持一个或多个轴之间和/或壳体的一部分与一个或多个轴之间的大致同心。

[0058] 尽管参照真空机器人和驱动系统描述了所公开的实施例的一些方面,但应当理解的是,示例性实施例的示例性驱动系统可同样应用于大气机器人。如可认识到的那样,在相对于驱动系统壳体的内部不需要气氛隔层的情况下,例如,铁磁流体密封件可由任何其它适合的密封件替换。

[0059] 在该示例性实施例中,铁磁流体密封件500A可以以大致类似于上文所述的方式位于花键部件708C与壳体的一部分之间。铁磁流体密封件500B可以以大致类似于上文所述的方式位于外轴711与中轴713之间。附加的铁磁流体密封件500C可以以大致类似于上文参照铁磁流体密封件500B所述的方式设在中轴713与内轴712之间。以此方式,各个谐波驱动件708,709,710的输出部分可与驱动件708,709,710的输入部分密封地隔离。

[0060] 如可认识到的那样,适合的位置追踪装置如编码器708E,709E,710E和编码器转换单元708EC,709EC,710EC(其可大致类似于编码器208E,209E和转换单元208EC,209EC)可至少部分地位于壳体内,以用于以大致类似于上文所述的方式追踪谐波驱动件708,709,710的旋转。编码器和编码器转换单元的位置仅为示例性的,且在其它方面,可位于任何适合的位置来用于追踪驱动马达708,709,710中的相应的一个的位置。

[0061] 现在参看图7A和图7B,另一个大容量基底输送设备1700示为结合了所公开的实施例的方面。这里,输送设备1700可构造成用于在大气环境中操作,且包括臂组件1710和驱动区段1720。在其它方面,输送设备可适当地构造成用于在真空环境中操作。一方面,臂组件1710可具有如下文将描述的无限制的 θ 旋转,且尺寸适合确定成允许臂的任何适合的预定到达范围。

[0062] 还参看图8A至图8C,驱动区段1720包括固定地附接到安装凸缘1810上的驱动系统底盘1840,安装凸缘1810可大致类似于上文所述的凸缘595(图5)。底盘还可包括构造成用以支承驱动系统的至少一部分的下支承板1840B。Z轴驱动件1823可至少部分地安装到下支承板1840B上,以便滚珠螺杆1821朝凸缘1810延伸,且由任何适合的支承轴承1820支承在其非从动端上。Z轴驱动件1823可包括用于使滚珠螺杆1821旋转的任何适合的驱动马达1823M。例如,驱动马达1823M可为任何适合类型的交流(AC)马达或直流(DC)马达,例如,如同步马达、步进马达、AC感应马达、DC无刷马达、DC无芯马达或任何其它适合的马达。Z轴驱动件还可包括任何适合的制动机构1823B,以用于停止滚珠螺杆1821的旋转,且因此停止臂1710(其如下文描述的那样联接到驱动件1800上)的Z轴移动。Z轴驱动件1823还可包括任何适合的位置追踪装置,例如,如通过将适合的信号发送至例如任何适合的控制器如控制器170(图1)来追踪臂1710的Z轴位置的任何适合的编码器。应当理解的是,尽管图8A-8C中描述和示出了滚珠螺杆的Z轴驱动件,但在其它方面,Z轴驱动件可包括任何适合类型的驱动系统,包括流体传动滑动机构、螺线管、磁传动滑动机构或任何其它适合的线性驱动件。

[0063] 图8A至图8C中所示的驱动系统包括可移动地安装在底盘1840内的主轴组件1800S,使得主轴组件1800S的至少一部分沿Z轴自由地移动穿过凸缘。主轴组件1800S包括谐波驱动组件1800,其在一方面大致类似于驱动区段840(上文所述(图5))。在其它方面,在期望两个以上的驱动轴线时,谐波驱动组件1800可大致类似于驱动区段840'。谐波驱动件1800可以以任何适合的方式固定地安装在主轴支承管1830A内。主轴支承管1830A继而又以任何适合的方式固定地联接到Z轴托架1830B上。尽管主轴支承管1830A和Z轴托架1830B示为单独的单元,但在其它方面,主轴支承管和Z轴托架可形成为一件的整体构型。Z轴托架

1830B可包括突起1822P,突起1822P包括用于将主轴组件1800S连接到Z轴驱动件1823上的滚珠螺母1822,使得主轴组件1800S通过Z轴驱动件1823响应于滚珠螺杆1821的旋转而沿Z轴移动。Z轴托架1830B还可包括位于沿Z轴托架1830B的外周的任何适合的角位置处的突起1860A,1860B。在该实例中,突起1860A,1860B定位成分开大致一百八十度(180°),但在其它方面,突起可具有相对于彼此和相对于突起1822P的任何适合的角关系。一个或多个引导部件1865A,1865B可位于相应的一个突起1860A,1860B中,以用于例如与导轨1850A,1850B可滑动地协作来用于引导主轴组件1800S在底盘1840内的Z轴移动。导轨1850A,1850B可具有任何适合的构造,且可以以任何适合的方式安装在底盘1840内。在其它方面,任何适合的引导特征都可用于引导主轴1800S在底盘1840内的Z轴移动。

[0064] 任何适合的滑环1815或其它适合的缆线馈入装置可设在主轴组件1800S内,以便缆线或其它适合的线缆、管等可以以大致类似于上文所述的方式穿过主轴组件1800S而进入臂1710,大致不会阻碍臂1710的无限制的 θ 旋转。

[0065] 还参看图9A、图9B和图10,臂1900可包括:包括基座部件1960的上臂部分1901、下壳体1900L和上壳体1900U。臂1900还可包括行进框架1910T和末端执行器1905。基座部件1960构造成用以固定地联接到例如驱动件1800的外驱动轴211上,使得在外驱动轴211旋转时,基座部件1960与其一起旋转。基座部件1960可以以任何适合的方式如通过机械紧固件联接到外驱动轴211上。行进框架1910T可以以任何适合的方式安装到基座部件1960上,使得行进框架1910T固定到基座部件1960上。例如,行进框架1910T可包括一个或多个导轨1910A,1910B,其中各个轨以任何适合的方式在各端处联接到相应的端板1900E1,1900E2上。一个或多个引导部件1930A,1930B,1930C,1930D可滑动地联接到各个导轨1910A,1910B上。各个导轨和/或端板1900E1,1900E2均可包安装支架或其它适合的安装特征,以用于将行进框架1910T联接到基座部件1960上,而大致不会干扰引导部件1930A,1930B,1930C,1930D沿其相应的导轨1910A,1910B的滑移。上壳体1900U和下壳体1900L可安装到一个或多个端板1900E1,1900E2、基座部件1960和彼此上,以连同端板1900E1,1900E2大致包围或收纳导轨1910A,1910B、引导部件1930A-1930D和臂延伸/收缩驱动构件(下文所述)。如可认识到的那样,上壳体1900U和下壳体1900L可构造成使得当组装在臂1900上时,狭缝1999形成在上壳体1900U与下壳体1900L之间,以允许末端执行器1905与引导部件1930A-1930D之间的连接。例如,一个或多个连接部件1905C可延伸穿过狭缝1999,且将末端执行器1905连接到引导部件1930A-1930D上(如下文将更详细描述的那样),以便引导部件1930A-1930D沿轨1910A,1910B的移动引起末端执行器1905沿径向轴线R(图7A)延伸和收缩。

[0066] 还参看图10,引导部件可以以任何适合的方式由驱动件1800的内驱动轴212驱动。例如,驱动滑轮1920C可安装到内驱动轴212上,以便当内驱动轴212旋转时,滑轮1920C与其一起旋转。一个或多个导轨1910A,1910B可包括位于相应的轨1910A,1910B的相对端上的引导滑轮1920A,1920B。应当注意的是,尽管引导滑轮1920A,1920B仅示为在图10中的导轨1910B上,但在其它方面,引导滑轮还可位于导轨1910A上。一个或多个适合的传动部件2010如皮带、带、缆线等,路线可确定成围绕驱动滑轮1920C和各个引导滑轮1920A,1920B。一个或多个引导部件(在该实例中为引导部件1930A,1930B)和连接部件1905C可固定地联接到传动部件2010上,以便当驱动滑轮1920C旋转时,引起传动部件在引导滑轮1920A,1920B之间线性地移动。引导滑轮1920A,1920B之间的传动部件2010的线性移动引起末端执行器沿

径向轴线R延伸和收缩,例如,这是由于传动部件2010与一个或多个引导部件1930A,1930B和连接部件1905C之间的固定联接造成的。一方面,应注意的,任何适合的密封部件可设在狭缝1999中,以大致防止任何颗粒离开狭缝1999而进入臂1900在其中操作的室中。另一方面,真空管或其它空气循环/颗粒除去设备可设在臂1900中,以用于捕获和除去例如可由滑轮和臂1900内的传动机构生成的任何颗粒。

[0067] 末端执行器1905可为任何适合的末端执行器,例如,如具有主动抓持或被动抓持的边缘抓持末端执行器或底部抓持末端执行器。一方面,末端执行器1905包括基座部分1905B和抓爪部分1905G。基座部分1905B可联接到一个或多个连接部件1905C上(在该实例中,示为一个连接部件位于基座部分1905B的各个侧向侧1905BS上)。连接部件1905C可联接至引导部件1930A-1930B上,使得基座部分1905B由行进框架1910T稳定地保持。末端执行器1905的抓爪部分1905G在该实例中示为边缘抓持末端执行器,但如上文所述,在其它方面,抓爪部分可具有用于支承和抓持基底S的任何适合的构造。一方面,抓爪部分1905G可除去地安装到基座部分1905B上,而在其它方面,抓爪部分1905G可与基座部分1905B形成为一件的整体构型。在期望电连接、空气连接、真空连接、光学连接或其它连接的情况下,如用于控制主动抓持或用于操作位于末端执行器1905上的基底传感器,缆线、管、线缆等可路线确定为穿过主轴1800S而进入大致挠性的通路1950中,以用于连接到末端执行器上,其中挠性通路1950构造成弯曲或以其它方式改变形状,以允许末端执行器的延伸和收缩,而不会将挠性通路约束在臂1900内。

[0068] 应注意的,尽管臂1900在上文中描述为具有“单级”延伸(例如,基座部件和单个滑动部件),但在其它方面,臂1900可包括如图9C中所示的“多级”延伸。例如,臂可包括上臂部分1901。一个或多个中间臂区段1903可以以大致类似于上文参照末端执行器1905所述的方式滑动地安装到上臂部分1901上。末端执行器1905可以以大致类似于上文描述的用于将末端执行器安装到上臂部分1901上的方式滑动地安装到最远侧的中间臂区段1903上,例如,在臂延伸时。如可认识到的那样,臂1900可包括任何适合的传动系统,以用于通过末端执行器和任何适合数目的中间臂区段两者相对于上臂部分1901的延伸来引起末端执行器1905的延伸。在其它方面,输送设备可具有多个臂或基底支座,如以类似于下文所述的各个臂由驱动系统的相应驱动轴驱动(例如,延伸和收缩)的方式一个堆叠在另一个上方的臂/基底支座。多个臂/基底支座可构造成沿相同方向或相反方向延伸。

[0069] 现在参看图11A至图11C,示出了根据所公开的实施例的另一个方面的大容量输送设备2100。输送设备2100可大致类似于输送设备1700,除非另外指出。例如,臂2710大致类似于臂1710,且包括基座部件(未示出)、下壳体2900L、上壳体2900U、行进框架2910T和末端执行器2905。如上文所述,基座部件构造成用以固定地联接到例如驱动系统2720的外驱动轴211(图12A-12C)上,使得当外驱动轴211旋转时,基座部件与其一起旋转。基座部件可以以任何适合的方式如通过机械紧固件联接到外驱动轴211上。行进框架2910T(包括端部2900E1,2900E2)可大致类似于行进框架1910T,且以任何适合的方式安装到基座部件上,使得行进框架2910T固定到基座部件上。末端执行器2905包括大致类似于上文所述的基座部分1905和末端执行器1905的抓爪部分1905G的基座部分2905B和抓爪部分2905G。末端执行器2905可以以大致类似于上文所述的方式经由连接部件2905C连接到行进框架的引导部件2999上,以便末端执行器也以大致类似于上文所述的方式沿径向轴线R延伸和收缩。例如,

狭缝2905C可包括密封件,密封件构造成用以防止例如由滑轮和臂2710内的传动机构生成的颗粒离开狭缝而进入臂2710在其中操作的受控气氛中。

[0070] 在此方面,输送设备2100可构造成用于在受控气氛中操作,使得臂2710在其中操作的受控密封环境SE例如与驱动系统2720的内部中的大气环境ATM(和例如驱动系统所处的环境)密封。驱动系统2720还可包括用于实现受控的气氛与驱动系统2720的内部之间的密封的适合的密封件。例如,驱动系统2720可大致类似于上文所述的驱动系统1720,其中驱动系统2720包括底盘2840、底部2840B、Z驱动件2823、滚珠螺杆2821、滚珠螺母2822、滚珠螺杆支承件2820和包括主轴支承管2830A和Z轴托架2830B的主轴组件2800S。如可认识到的那样,间隙G可存在于主轴支承管2830A与凸缘2810(其可大致类似于凸缘1810)之间,以允许主轴组件2800S沿Z轴受到驱动。为了密封该间隙G,可提供任何适合的挠性密封部件2610如波纹管,使得挠性密封部件2610的一端密封地固定到例如凸缘2810上,而挠性密封部件2610的另一端密封地固定到例如一个或多个主轴支承管2830A和Z轴托架2830B上。适合的密封件2600(其可大致类似于上文所述的密封件500A,500B)还可以大致类似于上文参照图5所述的方式置于外驱动轴211和内驱动轴212之间和外驱动轴211与马达壳体840H(图5)之间。因此,大气隔层形成在谐波驱动件与壳体840H之间和外驱动轴211与内驱动轴212之间,以用于将驱动系统的输出侧上的密封受控环境SE与驱动系统内的大气环境ATM密封地隔离开。缆线、管、线缆等穿过其而连接到末端执行器上的例如穿过内驱动轴212的通路可使用隔离缆线馈入装置590(上文参照图4所述)来密封,隔离缆线馈入装置590可允许臂旋转而不会破坏例如缆线、管、线缆等。

[0071] 参看图13A-13C,示出了根据所公开的实施例的一个方面的另一个大容量输送设备5300。在该实例中,输送设备包括驱动区段5300D和臂区段5300A。臂区段包括沿纵向延伸的基座部件5310和一个或多个基底支座5320,5322。一个或多个基底支座构造成用以以下文更详细描述的方式在延伸和收缩R(见图14A和图14B)的方向上沿基座部件的长度的至少一部分行进。驱动区段5300D包括同轴驱动系统,该系统包括同轴驱动轴组件5371,其中同轴驱动轴组件5371的各个驱动轴也将如下文更为详细描述的那样以任何适合的方式联接到相应的一个基座部件5310和一个或多个基底支座5320,5322的各个上。

[0072] 参看图13B和图15,驱动区段5300D包括大致类似于上文参照例如图12C所述的底盘2840的底盘5370。在此方面,驱动件构造为直接驱动件,其中输出轴由驱动件的定子直接地驱动。同轴主轴组件的至少一部分可以大致类似于上文参照图12C所述的方式位于底盘5370内,其中主轴组件包括主轴支承管5530A和Z轴托架5530B。Z轴托架5530B可以以如上文参照Z轴驱动件2823所述的任何适合的方式联接到任何适合的Z轴驱动件上。Z轴驱动件2823构造成用以使主轴组件相对于底盘5370移动,例如,以用于使臂组件5300A在大致沿且大致平行于同轴驱动轴组件5371的旋转轴线5599(见图15)的方向上移动。如可认识到的那样,间隙G可存在于主轴支承管5530A与凸缘2810之间,以允许主轴组件沿Z轴受到驱动。以大致类似于上文所述的方式,为了密封该间隙G,可提供任何适合的挠性密封部件2610如波纹管,使得挠性密封部件2610的一端密封地固定到例如凸缘2810上,而挠性密封部件2610的另一端密封地固定到例如一个或多个主轴支承管5530A和Z轴托架5530B上。波纹管2610可与一个或多个静隔离隔层(如下文将描述的)协作,以用于密封驱动件(例如,将连接到驱动件上的臂的操作环境与外部环境密封)。

[0073] 一方面, 主轴支承管5530A构造成用以收纳一个或多个马达来用于旋转地驱动同轴驱动轴组件5371的相应的驱动轴。在所公开的实施例的该方面, 同轴驱动轴组件包括三个驱动轴5511, 5512, 5513, 但应当理解的是, 在其它方面, 同轴驱动轴可具有多于或少于三个的驱动轴。第一驱动马达或上驱动马达可构造成用以驱动该驱动轴组件的外驱动轴5511, 且包括定子5560M和转子5560R。定子5560M以任何适合的方式静止地安装在主轴支承管5530A内。转子5560R可以以任何适合的方式安装到驱动轴5511上, 使得当定子5560M引起转子5560R移动/旋转时, 驱动轴5511与转子5560R一起移动来用于围绕旋转轴线5599旋转地驱动该驱动轴5511。任何适合的密封部件5560S如静态环境(例如, 真空等)隔离隔层可设在定子5560M与转子5560R之间, 其中密封部件5560S构造成用以密封主轴支承管5530A内的定子5560M, 以将定子5560M与主轴支承管5530A内的环境(以及主轴支承管的内部通向臂组件如下文将描述那样操作所处的环境时臂组件在其中操作的环境)分离或隔离。第二驱动马达或中驱动马达可构造成用以驱动该驱动轴组件的中驱动轴5513, 且包括定子5561M和转子5561R。定子5561M以任何适合的方式静止地安装在主轴支承管5530A内。转子5561R可以以任何适合的方式安装到驱动轴5513上, 使得当定子5561M引起转子5561R移动时, 驱动轴5513与转子5561R一起移动来用于围绕旋转轴线5599旋转地驱动该驱动轴5513。任何适合的密封部件5561S如静态环境(例如, 真空等)隔离隔层可设在定子5561M与转子5561R之间, 其中密封部件5561S构造成用以密封主轴支承管5530A内的定子5561M, 以将定子5561M与主轴支承管5530A内的环境(以及主轴支承管的内部通向臂组件如下文将描述那样操作所处的环境时臂组件在其中操作的环境)分离或隔离。第三驱动马达或下驱动马达可构造成用以驱动该驱动轴的内驱动轴5512, 且包括定子5562M和转子5562R。定子5562M以任何适合的方式静止地安装在主轴支承管5530A内。转子5562R可以以任何适合的方式安装到驱动轴5512上, 使得当定子5562M引起转子5562R移动时, 驱动轴5512与转子5562R一起移动来用于围绕旋转轴线5599旋转地驱动该驱动轴5512。任何适合的密封部件5562S如静态环境(例如, 真空等)隔离隔层可设在定子5562M与转子5562R之间, 其中密封部件5562S构造成用以密封主轴支承管5530A内的定子5562M, 以将定子5562M与主轴支承管5530A内的环境(以及主轴支承管的内部通向臂组件如下文将描述那样操作所处的环境时臂组件在其中操作的环境)分离或隔离。如可认识到的那样, 在输送件5300在大气环境中使用的情况下, 可提供或不提供密封部件5560S, 5561S, 5562S。应注意的是, 一方面, 主轴支承管5530A可具有整体的一件构型。在其它方面, 主轴支承管5530A可由单独的可堆叠的壳体部件或模块(例如, 各个马达有一个壳体部件或模块)构成, 其中壳体部件可以以模块形式联接到彼此上, 以形成具有任何适合数目的马达的主轴支承管。

[0074] 驱动轴可以以任何适合的方式支承在主轴支承管5530A内, 使得附接到相应的驱动轴5511, 5512, 5513上的转子5560R, 5561R, 5562R定位成与相应的定子5560M, 5561M, 5562M相互作用。一方面, 各个驱动轴5511, 5512, 5513均可由任何适合的轴承支承在主轴支承管5530A内。例如, 外驱动轴5511可由朝主轴支承管5530A的顶部设置的一个或多个适合的轴承5550A支承(即, 同心地和轴向地)。中驱动轴5513可由朝主轴支承管5530A的中部设置的一个或多个适合的轴承5550B支承(即, 同心地和轴向地)。内轴5512可由朝主轴支承管5530A的底部设置的一个或多个适合的轴承5550C支承(即, 同心地和轴向地)。应注意的是, 主轴支承管5530A内的轴承位置仅为示例性的, 且在其它方面, 轴承可位于大致在主轴支承

管5530A内的任何适合的位置中。还应注意的是,轴承可构造成在真空环境中操作。静态环境隔离隔层5560S,5561S,5562S允许例如没有动态环境(例如,真空等)密封件,否则动态环境密封件将位于同轴主轴组件5371与主轴支承管5530A之间和各个驱动轴5511,5512,5513之间。驱动区段5300D中没有动态环境密封件允许例如在具有较高真空水平的环境中使用输送件5300,其中泄漏性能要好于使用动态环境密封件的输送件。应注意的是,尽管描述了三个单独的静态环境隔离隔层,但在其它方面,单个隔层可提供定子与主轴支承管内的环境的密封。

[0075] 驱动区段5300D还可包括用于追踪驱动轴5511,5512,5513的旋转的任何适合的传感器。一方面,任何适合的编码器5540A,5540B,5540C可设在至少部分地在主轴支承管5530A内的适合位置处,以用于感测相应的一个驱动轴5511,5512,5513的旋转。

[0076] 现在参看图13A-14B和图16-19,臂组件5300A可由驱动区段5300D驱动。例如,外驱动轴5311可以以任何适合的方式联接到基座部件5310上,使得当驱动轴5311旋转时,基座部件与其一起旋转,以用于改变臂组件5300A的角位置(即, θ 旋转轴线)。应注意的是,臂组件5300A和驱动区段5300D可构造成用以以任何适合的方式提供无限制的 θ 轴线旋转。第一驱动滑轮或上驱动滑轮5610和第二驱动滑轮或下驱动滑轮5611可至少部分地设置在基座部件5310内,且与驱动轴组件5371同轴地定位。中轴5513可以以任何适合的方式联接到下驱动滑轮5611上,使得当中轴5513旋转时,下驱动滑轮5611与其一起旋转。下驱动滑轮5611可包括孔口,孔口构造成用以允许内驱动轴5512穿过下驱动滑轮5611,以用于联接到上驱动滑轮5610上,使得下驱动滑轮5611的旋转不由内驱动轴5512或上驱动滑轮5610阻碍。如可认识到的那样,尽管参照同轴驱动区段5300D描述了臂组件5300A,但应当理解的是,臂组件5300A可以以类似的方式与上文参照图4-6、图8A-8C和图12A-12C所述的谐波驱动区段和同轴驱动区段一起使用。同样,上文参照图3、图7A、图7B和图9A所述的臂组件可通过驱动轴与臂组件之间的适当连接与同轴驱动区段5300D一起使用。

[0077] 以大致类似于上文参照图10所述的方式,惰轮5720,5721可位于基座部件5310的第一端处,而惰轮5722,5723可位于基座部件5310的大致相对的第二端处。惰轮5720,5723可设置在与下驱动滑轮5611相同的平面内,使得任何适合的传动机构5920(例如,皮带、带等)可围绕滑轮定位,以用于驱动例如基底支座5320沿延伸和收缩轴线R延伸和收缩。例如,惰轮5720,5723可布置成以便在惰轮5720,5723之间延伸的传动机构5920的一部分大致平行于延伸和收缩轴线R。如下文所述,联接部件5910可将传动机构5920联接到基底支座5320上,使得驱动滑轮5611的旋转引起联接部件5910在延伸和收缩的方向R上的线性移动,这继而又引起基底支座5320沿延伸和收缩轴线R移动。惰轮5721,5722可设置在与上驱动滑轮5610相同的平面内,使得任何适合的传动机构5921(例如,皮带、带等)可围绕滑轮定位,以用于驱动例如基底支座5322沿延伸和收缩轴线R延伸和收缩。例如,惰轮5721,5722可布置成以便在惰轮5721,5722之间延伸的传动机构5921的一部分大致平行于延伸和收缩轴线R。如下文所述,联接部件5911可将传动机构5921联接到基底支座5322上,使得驱动滑轮5610的旋转引起联接部件5911在延伸和收缩的方向R上的线性移动,这继而又引起基底支座5322沿延伸和收缩轴线R移动。

[0078] 如可认识到的那样,在操作中,各个基底支座5320,5322均可独立于另一个基底支座5320,5322延伸或收缩,使得一个或多个基底支座5320,5322可同时地延伸,以用于通过

相应的驱动轴5512,5513的旋转来拾取/放置基底,同时用于基座部件5310的驱动轴5511保持大致静止。臂组件例如可通过驱动轴5511,5512,5513在相同的方向以大致相同的速度旋转来作为一个单元围绕轴线5599旋转。

[0079] 如上文所述,臂组件5300A的基座部件5310沿纵向伸长,且可形成管状结构,其中驱动滑轮5610,5611、惰轮5720-5723和传动机构5920,5921至少部分地被包围。应注意的是,基座部件5310的端部可包括盖(未示出)或其它结构,以封闭管的端部来大致防止从滑轮和传动机构生成的任何颗粒散逸到基座部件5310且进入臂组件5300A在其中操作的环境中。基座部件可包括一个或多个适合的轨道或轨5701T,5702T,5703T,5704T,其沿基座部件5310纵向地延伸,且具有用于支承和引导基底支座5320,5322的径向移动的任何适合的构造。一方面,轨道可与基座部件5310形成为整体的一件构型,而在其它方面,基座轨道可以以任何适合的方式附连到基座部件5310上。

[0080] 基底支座5320,5322可以以任何适合的方式一个堆叠在另一个上方。例如,下基底支座5322可包括具有任何适合的形状和尺寸的基座部件5322B,以及从基座部件5322B延伸的一个或多个基底支承件或指部5323。一方面,一个或多个基底支承件可具有用于保持基底S2的任何适合的构造。一个或多个基底支承件5323可在近端处联接到基座部件5322B上,使得远端从基座部件5322B悬置出。一方面,一个或多个基底支承件5323可构造成用以被动地抓持基底S2,而在其它方面,一个或多个基底支承件5323可构造成用以主动地抓持基底S2。下基底支座5322的基座部件5322B可包括一个或多个引导部件5703R,5704R和延伸部件5322E。一方面,引导部件5703R,5704R可与基座部件5322B形成为整体构型,而在其它方面,引导部件5703R,5704R可以以任何适合方式附连到基座部件5322B上。引导部件5703R,5704R构造成用以与相应的轨道5703T,5704T对接,使得引导部件5703R,5704R沿轨道5703T,5704T滑动,允许基底支座5322的径向位移。引导部件5703R,5704R和轨道5703T,5704T可构造成使得基底支座5322稳定地保持在基座部件5310上,使得大致不存在基底支座5322相对于基座部件的翻转和/或旋转。应注意的是,轨道和引导部件可由任何适合的材料构成,使得最大限度地减小轨道与引导部件之间的颗粒生成和摩擦。延伸部件5322E可从基座部件5322B延伸来以任何适合的方式将基底支座5322经由联接部件5911联接到传动机构5921上,以便驱动滑轮5610的旋转引起基底支座5322沿延伸和收缩轴线R延伸和收缩。

[0081] 基底支座5320包括具有任何适合的形状和尺寸的基座部件5320B和一个或多个基底支承件或指部5323。基底支承件5323(大致类似于上文参照基底支座5322描述的那些)可以以大致类似于上文参照基底支座5322描述的方式连接到基底支座5320B上。为了允许基底支座5320,5322的堆叠布置,一方面,基底支座5320的基座部件5320B可构造成延伸或包绕基底支座5322,以便基底支座5322至少部分地穿过由基底支座5320B形成的孔口。例如,基底支座5320的基座部件5320B包括上部部件5320E,基底支承件5323从上部部件5320E延伸。第一间隔部件5320A1附连到上部部分5320E的第一侧上。第二间隔部件5320A2附连到上部部件5320E的相对的第二侧上。第一间隔部件5320A1和第二间隔部件5320A2可彼此间隔开任何适合的距离X,以便它们跨置于下基底支座5322的基座部件5322B。第一下部部件5320B1在第一端处附连到第一间隔部件5320A1上,且朝基座部件5310延伸。引导部件5701R(大致类似于引导部件5703R,5704R)设置在第一下部部件5320B1的第二相对端处,以用于以大致类似于上文参照下基底支座5322所述的方式与基座部件5310的相应的轨道5701T对接。大致类似

于延伸部件5322E的延伸部件5320E可附连到第一下部件的第二端上,以用于以任何适合的方式将基底支座5320经由联接部件5910联接到传动机构5920上,以便驱动滑轮5611的旋转引起基底支座5320沿延伸和收缩轴线R延伸和收缩。第二下部件5320B2在第一端处附连到第二间隔部件5320A2上,且朝基座部件5310延伸。引导部件5702R(大致类似于引导部件5703R,5704R)设置在第二下部件5320B2的第二相对端处,以用于以大致类似于上文参照下基底支座5322所述的方式与基座部件5310的相应的轨道5702T对接。如可认识到的那样,上部件5320E、间隔部件5320A1,5320A2和下部件5320B1,5320B2形成孔口,基底支座5322以大致无阻碍的方式至少部分地穿过孔口。应当理解的是,尽管臂组件5300A的基底支座描述为沿相同方向延伸,但在其它方面,基底支座可在大致相反的方向上延伸。

[0082] 现在参看图20,一方面,基座部件5310还可包括密封部件5380-5383,其与基底支座5320',5322'协作,以形成迷宫密封件,以用于大致防止由轨道和引导部件生成的颗粒进入臂组件在其中操作的环境中。基底支座5320',5322'和基座部件5310'可大致类似于上文所述的基底支座5320,5322和基座部件5310,除非其中另外指出。在此方面,轨道5701T-5704T设置在基座部件5310'的侧部上,而非如上文参照图16和图17所述的基座部件的顶部上。基底支承件5322'包括从基底支承件5322'延伸且跨置于基座部件5310'的侧部的连接部件5392,5393。各个连接部件5392,5393包括第一部分5393D,第一部分5393D沿远离基座部件5322'的基座5322B的方向延伸。第二部分5393H从与基座5322B相对的第一部分5393D的端部延伸。第二部分5393H远离第一部分5393D、大致平行于基座5322B且朝基座部件5310'延伸。第三部分5393U从第二部分5393H朝基座5322B延伸,以便第三部分5393U、第二部分5393H和第一部分5393D形成凹穴或凹口区域5393R。引导部件5703R,5704R附连到相应的一个第三部分5393U上,以用于将基底支承件5322'经由引导部件5703R,5704R和相应的轨道2703T,5704T之间的接口可滑动地联接到基座部件5310'上。如可认识到的那样,至少一个连接部件5392,5393包括延伸部件5322E',延伸部件5322E'联接到联接部件5911上,以用于以大致类似于上文所述的方式将传动机构5921联接到基底支座5322'。密封部件5381,5382例如可安装到基座部件5310'的表面5310T上,且具有大致“U”形的构造,该构造从基座部件5310'延伸,围绕轨道5703T,5704T、引导部件5703R,5704R和第三部分5393U中相应的一个,且进入相应的凹口5393R,以与相应的连接部件5392,5393大致形成迷宫型密封件。应当理解的是,连接部件5392,5393和密封部件5381,5382的构造为示例性的,且在其它方面,连接部件和密封部件可具有任何适合的构造和形状。

[0083] 基底支承件5320'包括连接部件5390,5391,其以大致类似于上文参照基底支承件5322'所述的方式从基底支承件5320'延伸且跨置于基座部件5310'的侧部。各个连接部件5390,5391均包括第一部分5390D,第一部分5390D在远离基座部件5320'的相应的一个下部件5320B1,5320B2的方向延伸。第二部分5390H从与相应的下部件5320B1,5320B2相对的第一部分5390D的端部延伸。第二部件5390H远离第一部分5390D、大致平行于相应的下部件5320B1,5320B2且朝基座部件5310'延伸。第三部分5390U从第二部分5390H朝相应的下部件5320B1,5320B2延伸,以便第三部分5390U、第二部分5390H和第一部分5390D形成凹穴或凹口区域5390R。引导部件5701R,5702R附连到相应的一个第三部分5390U上,以用于将基底支承件5320'经由引导部件5701R,5702R和相应的轨道2701T,5702T之间的接口可滑动地联接到基座部件5310'上。如可认识到的那样,至少一个连接部件5390,5391包括延伸部件

5320E',延伸部件5320E'联接到联接部件5910上,以用于以大致类似于上文所述的方式将传动机构5920联接到基底支座5320'。密封部件5380,5383例如可安装到基座部件5310'的相应表面5310T1,5310T2上,且具有大致"L"形的构造,该构造从基座部件5310'延伸,围绕轨道5701T,5702T、引导部件5701R,5702R和第三部分5390U中的相应的一个,且进入相应的凹口5390R,以与相应的连接部件5390,5391大致形成迷宫型密封件。应当理解的是,连接部件5390,5391和密封部件5380,5383的构造为示例性的,且在其它方面,连接部件和密封部件可具有任何适合的构造和形状。

[0084] 参看图21,附加的密封部件5383-5386可附连到基座部件5310'上以形成迷宫密封件。例如,密封部件5385,5386可从基座部件5310'延伸,且具有大致"L"形的构造,该构造低于且围绕轨道5703T,5704T、引导部件5703R,5704R和连接部件5392,5393的至少一部分中的相应一个延伸,以便密封部件5385,5386的自由端沿相应的第一部分5393D且在大致平行于相应的第一部分5393D的方向上延伸。同样地,密封部件5384,5387可从基座部件5310'延伸,且具有大致"L"形的构造,该构造低于且围绕轨道5701T,5702T、引导部件5701R,5702R和连接部件5390,5391的至少一部分中的相应一个延伸,以便密封部件5384,5387的自由端沿相应的第一部分5390D且在大致平行于相应的第一部分5390D的方向上延伸。如可认识到的是,密封部件5384-5387的形状和构造是示例性的,且密封部件可具有用于与相应的连接部件5390-5393形成迷宫密封件的任何适合的形状和构造。

[0085] 应当理解的是,尽管已经参照基底支座5320',5322'描述了密封部件5380-5383,但基底支座5320,5322可包括具有大致类似于上文参照图20所述的那些的形状的其它延伸部和其它突起,其与安装到基座部件5310上的密封部件协作,以用于大致围绕轨道5701T-5704T和引导部件5701R-5704R形成任何适合的密封件。

[0086] 根据所公开的实施例的第一方面,提供了一种机器人输送设备。机器人输送设备包括驱动系统,驱动系统包括至少一个谐波马达组件、联接到至少一个谐波马达组件上的至少一个驱动轴、安装到至少一个驱动轴上的至少一个机器人臂,其中机器人臂位于密封环境内,以及处于驱动系统的输出表面且形成大气隔层的至少一个大气隔离密封件,大气隔层设置成以便至少一个驱动轴延伸穿过大气隔层进入密封环境,且至少一个谐波马达组件位于密封环境之外,其中机器人输送设备为大容量有效负载输送设备。

[0087] 根据所公开的实施例的第一方面,至少一个谐波马达组件的一部分构造为用于至少一个大气隔离密封件的支撑面。

[0088] 根据所公开的实施例的第一方面,大气隔离密封件为铁磁流体密封件。

[0089] 根据所公开的实施例的第一方面,至少一个谐波马达组件的输出部分与谐波组件的输入部分密封地隔离。

[0090] 根据所公开的实施例的第一方面,至少一个谐波马达组件包括线性地布置且具有公共旋转轴线的第二谐波马达组件,且至少一个驱动轴包括第一同轴驱动轴组件和第二同轴驱动轴组件。另一方面,第一谐波马达组件和第二谐波马达组件构造成用以大致保持第一驱动轴和第二驱动轴的同心性,以用于提供至少一个铁磁流体密封件设置于其中的间隙。另一方面,机器人输送设备还包括与第一驱动轴和第二驱动轴同心地定位的第三驱动轴,且第三谐波马达组件联接到第三驱动轴上。

[0091] 根据所公开的实施例的第一方面,至少一个驱动轴包括构造成用于使缆线穿过同

轴驱动轴组件的馈入装置。

[0092] 根据所公开的实施例的第一方面,机器人臂包括滑动末端执行器布置。

[0093] 根据所公开的实施例的第一方面,驱动系统包括Z轴驱动马达。

[0094] 根据所公开的实施例的第一方面,机器人输送设备构造成用以传送大约一千克至大约二十千克的有效负载,大约十五千克至大约二十千克的有效负载、大约十五千克的有效负载,或大约二十千克的有效负载。

[0095] 根据所公开的实施例的第二方面,提供了一种机器人输送设备。机器人输送设备包括驱动系统,驱动系统包括至少一个马达组件,马达组件包括具有至少两个驱动轴的同轴驱动主轴和对应的马达定子和马达转子,以及安装到同轴主轴上的至少一个线性滑动的输送臂,其中同轴马达组件经由同轴主轴联接到至少一个滑动机器人臂上,且构造成用以大致直接地驱动至少两个驱动轴,以用于实现至少一个线性滑动的输送臂的移动,其中同轴驱动主轴在密封环境中,且马达定子和马达转子中的至少一个被隔离在密封环境之外,且密封该密封环境内的所有同轴驱动主轴的所有密封件都是静态密封件。

[0096] 根据第二方面,至少一个线性滑动的运输臂包括线性滑动的末端执行器布置。

[0097] 根据第二方面,至少一个线性滑动输送臂包括一个堆叠在另一个上方的至少两个末端执行器,以及基座部件,其中各个末端执行器独立于至少两个末端执行器中的另一个可滑动地安装到基座部件上。

[0098] 根据第二方面,机器人输送件还包括Z轴驱动马达。

[0099] 根据第二方面,驱动系统包括保持密封环境的壳体、用于各个驱动轴的定子和转子,以及至少一个静态隔离隔层,其中定子、转子和隔离隔层设置在壳体内,且至少一个静态隔离隔层构造成用以将定子与壳体内的密封环境密封,使得定子位于密封环境之外,且壳体的内部保持通向密封环境。

[0100] 根据所公开的实施例的第三方面,提供了一种基底处理设备。基底处理设备包括:具有限定与外部气氛密封的密封气氛的外壳的框架、连接到框架上的基底输送设备,基底输送设备包括三轴驱动系统,该系统包括密封在密封气氛内的至少三个驱动轴,以及联接到驱动系统上的输送臂,输送臂包括基座部件和至少一个基底支座,基底支座构造成用以支承大容量负载,至少一个基底支座可滑动地安装到基座部件上,以便至少一个基底支座相对于基座部件可线性地滑动,其中输送臂与驱动系统之间的联接为与至少三个驱动轴中的各个的大致直接的驱动联接,以实现输送臂的旋转和延伸。

[0101] 根据第三方面,驱动系统包括同轴驱动轴,其中一个同轴驱动轴大致直接地联接到基座部件上,以用于使基座部件围绕驱动旋转轴线旋转,且其它同轴驱动轴大致直接地联接到至少一个基底支座中的相应一个上,以实现至少一个基底支座中的相应的一个独立于至少一个基底支座的其它的滑移。

[0102] 根据第三方面,至少一个基底支座包括可滑动地联接到基座部件上的支承件,支承件构造成用以形成迷宫密封件的至少一部分。在另一方面,基底处理设备还包括联接到基座部件上的防护部件,防护部件构造成用以与支承件对接以形成迷宫密封件的至少一部分。

[0103] 根据第三方面,至少一个基底支座包括以堆叠构造设置的至少两个基底支座。

[0104] 应当理解的是,本文所述的示例性实施例可独立地使用或以其任何适合的组合使

用。还应当理解的是,以上描述仅为了示出实施例。本领域的技术人员可构想出不脱离实施例的各种备选方案和改型。因此,本实施例旨在涵盖落入所附权利要求的范围内的所有此类备选方案、改型和变型。

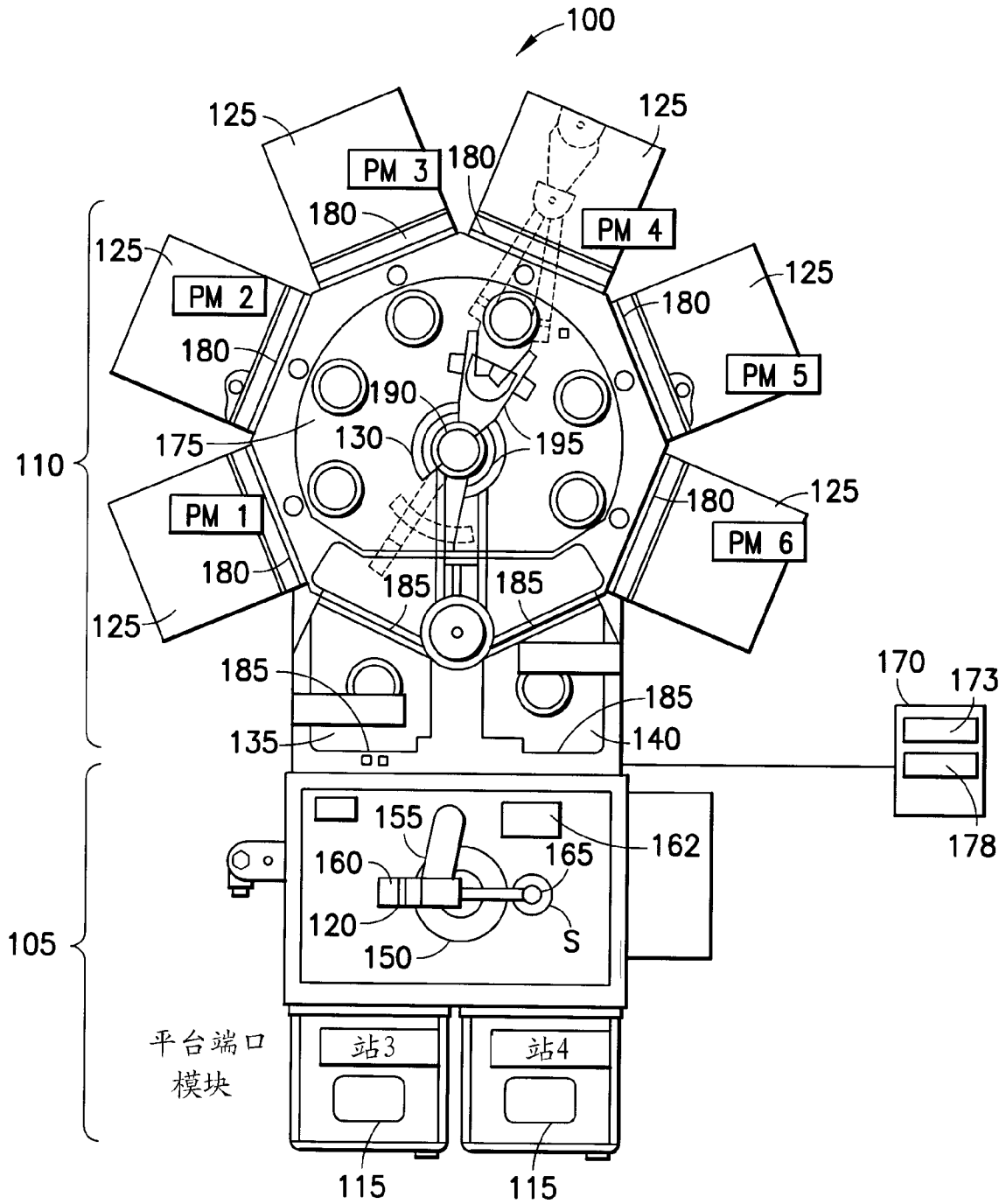


图 1

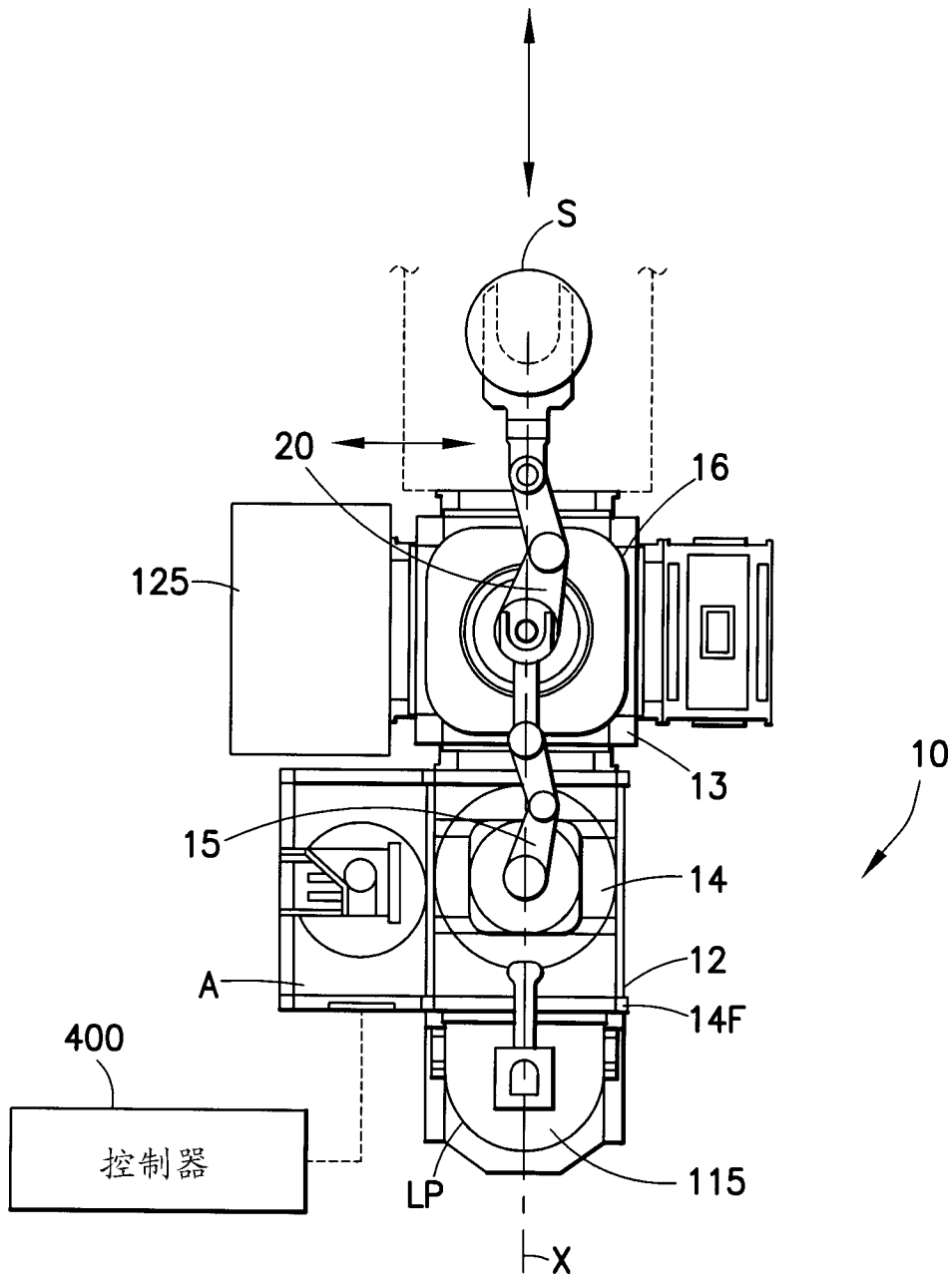


图 2

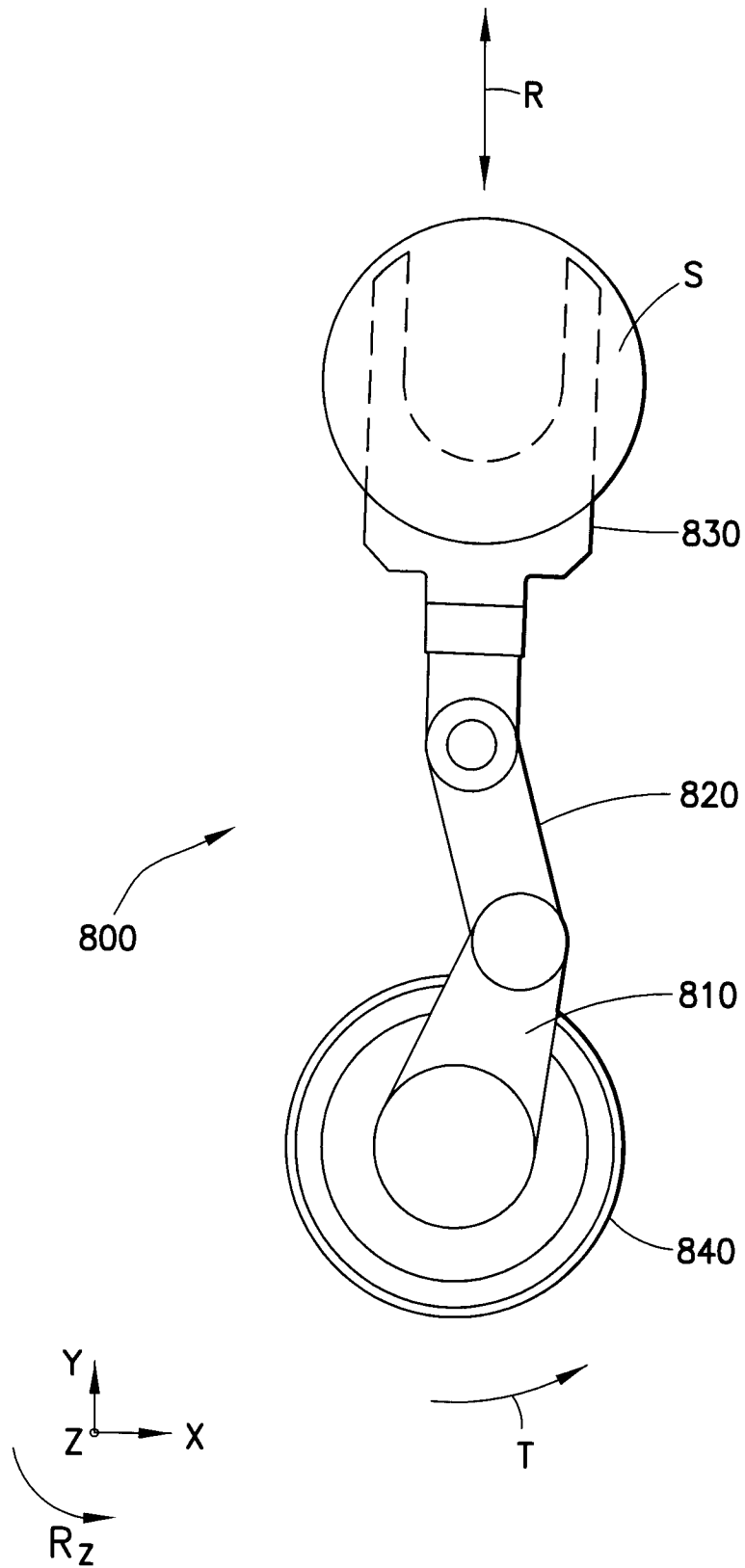


图 3

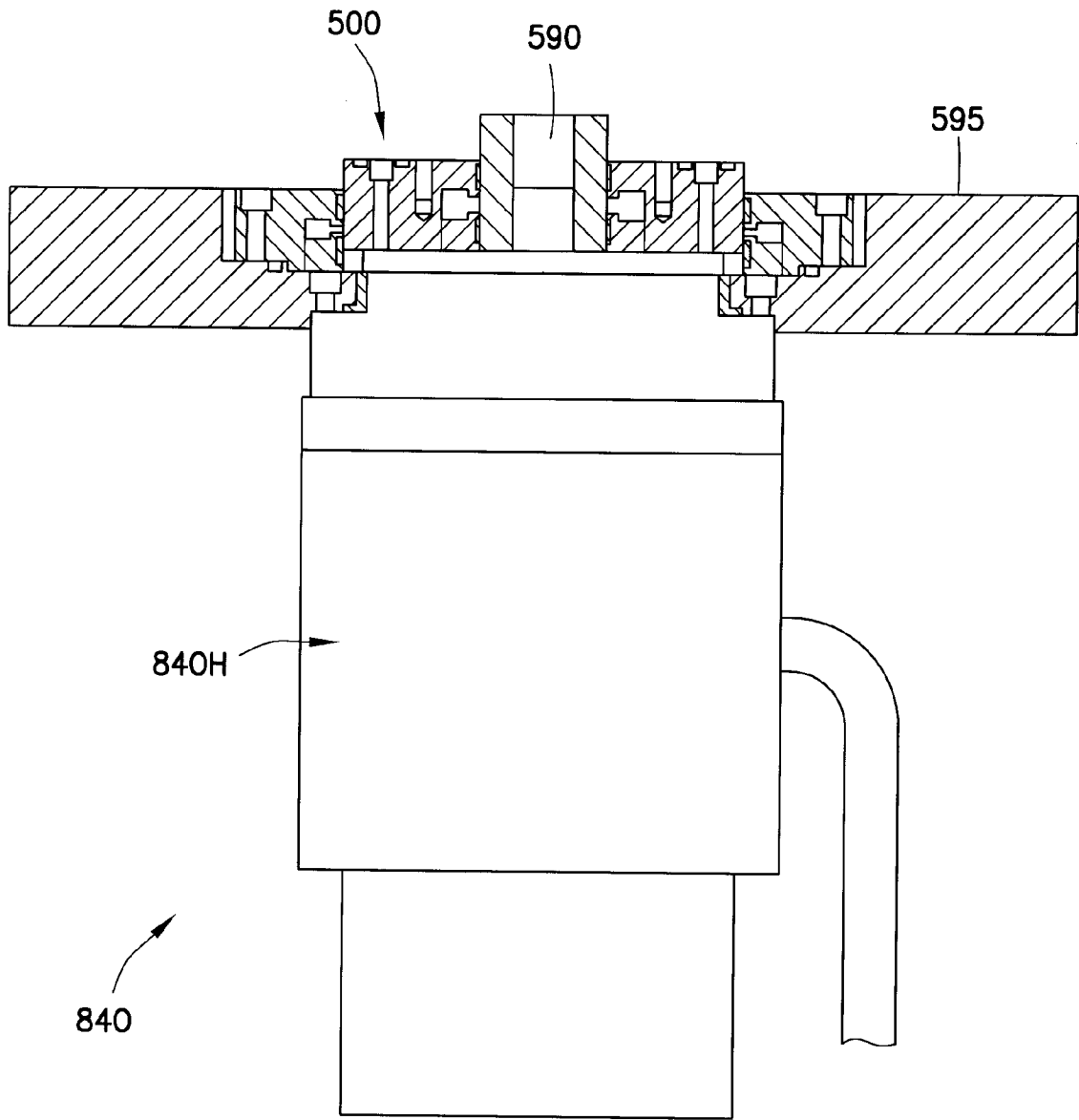


图 4

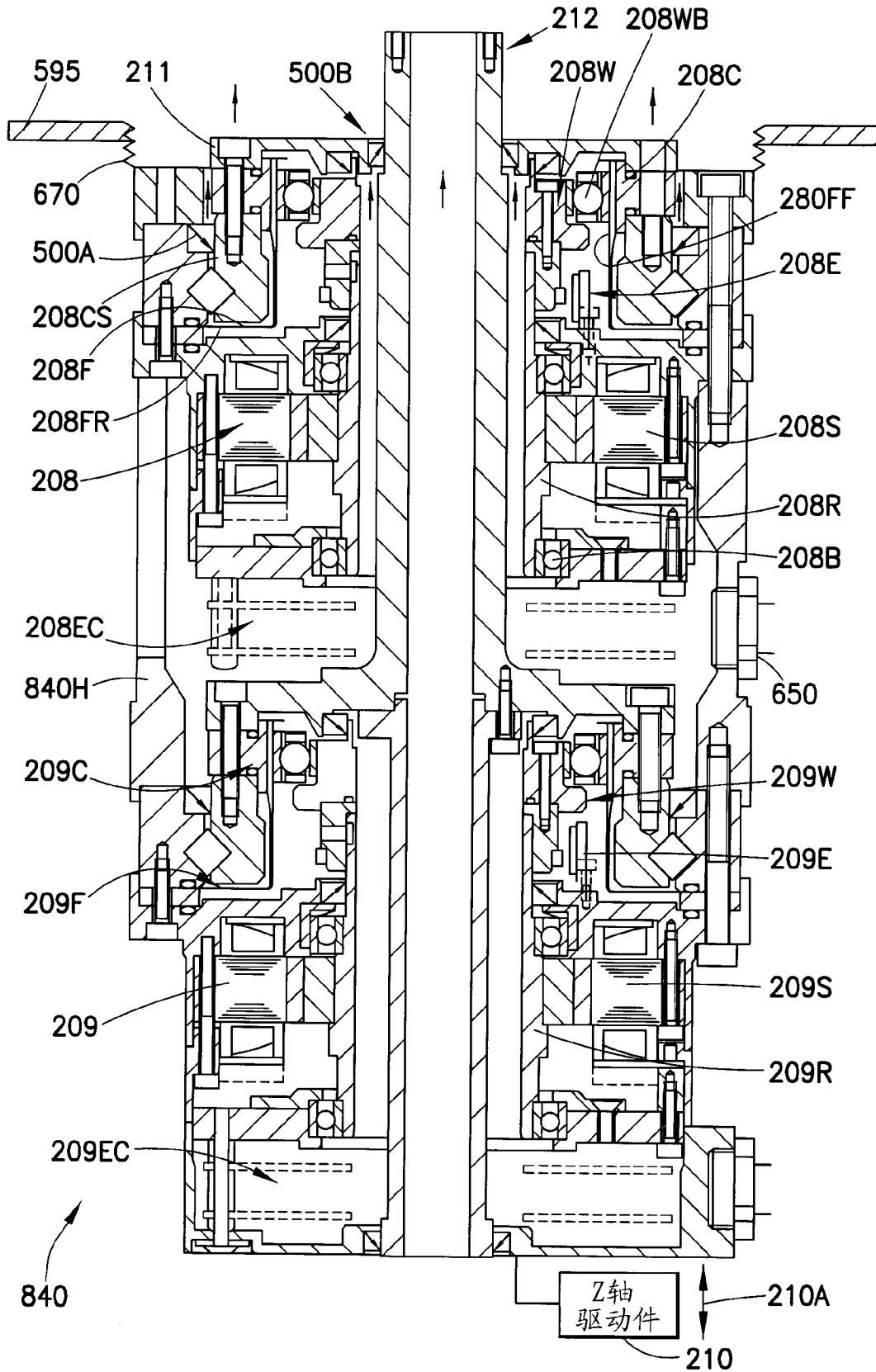


图 5

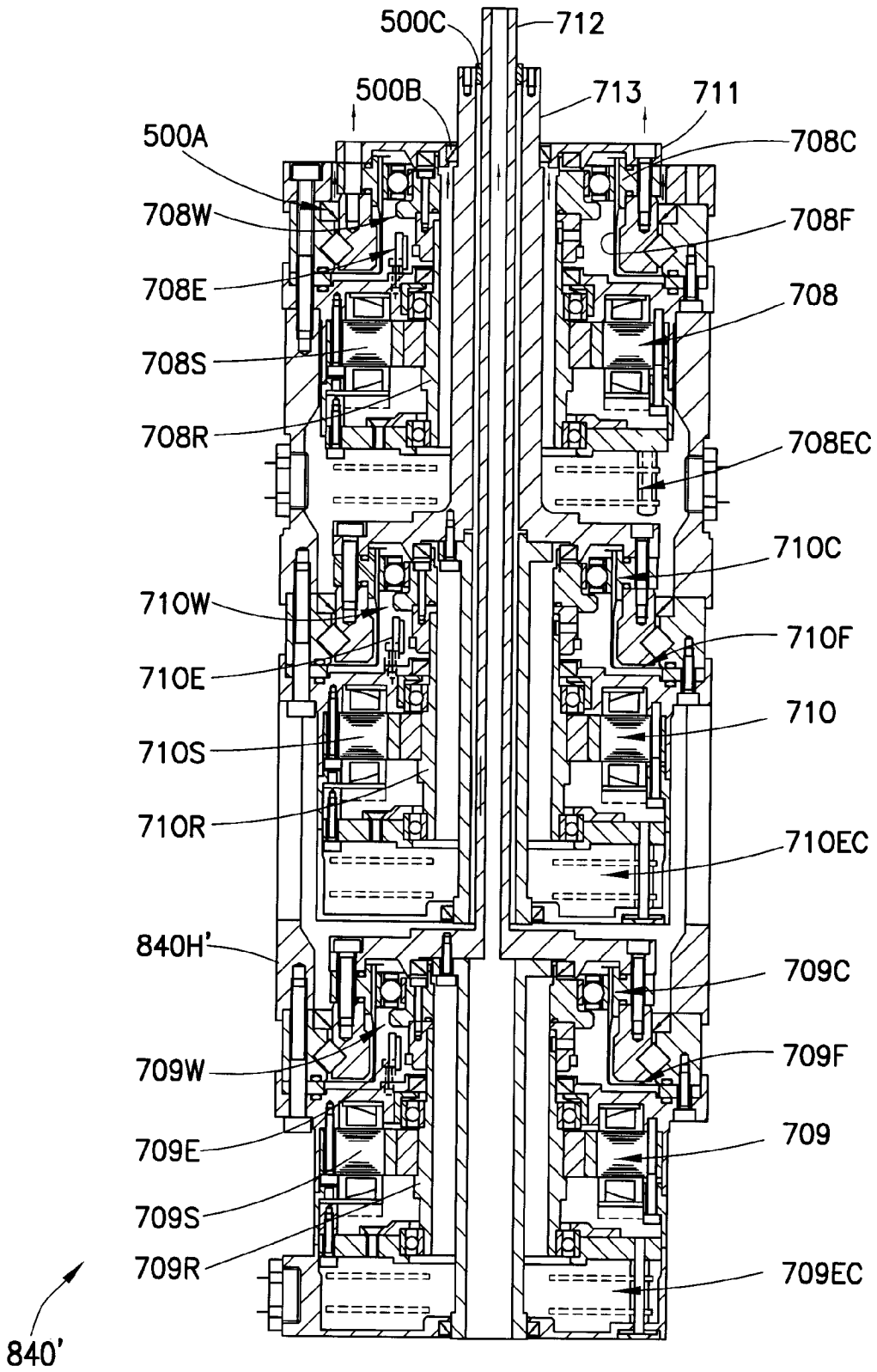


图 6

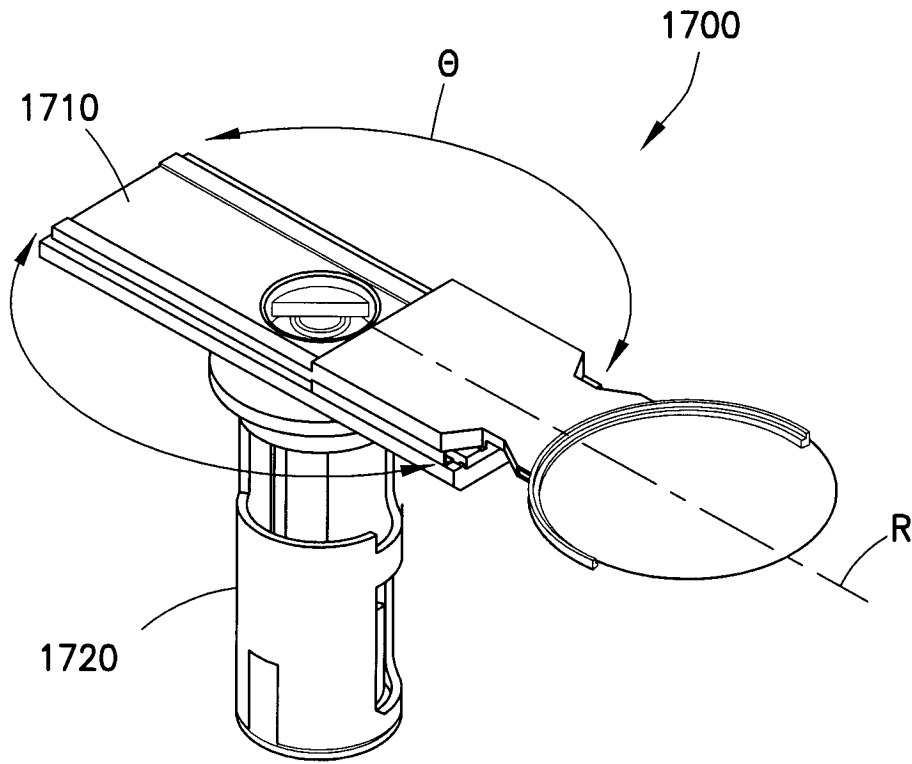


图 7A

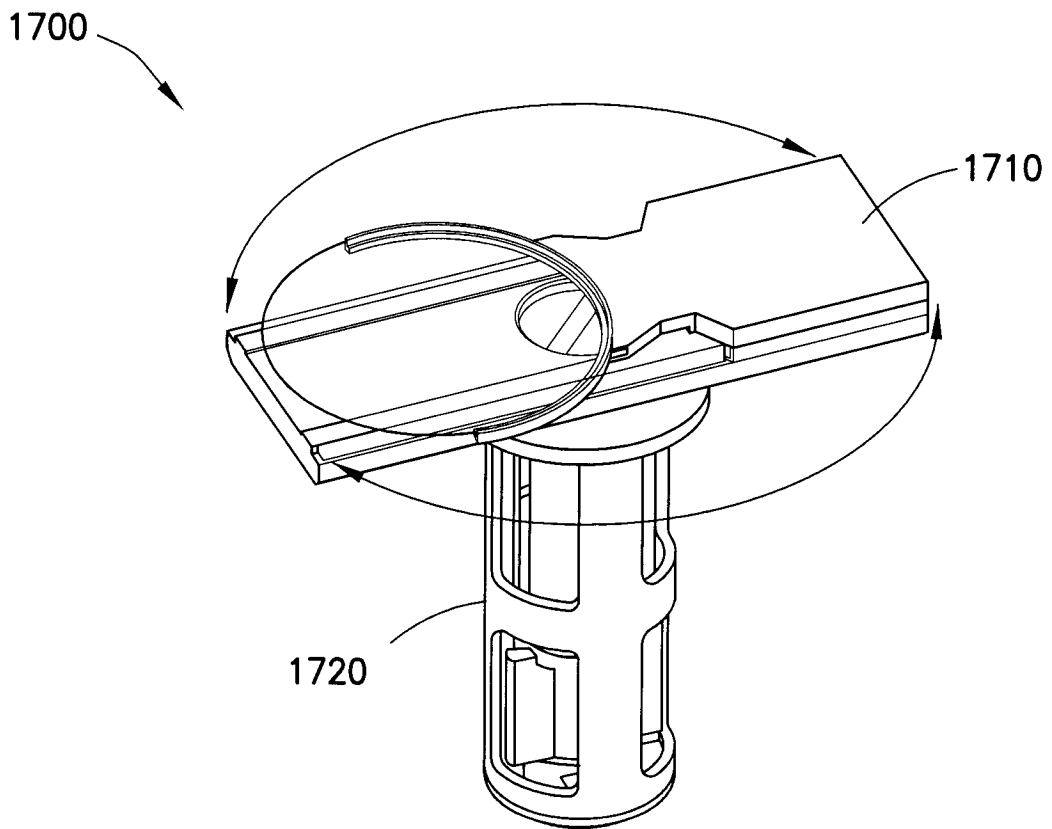


图 7B

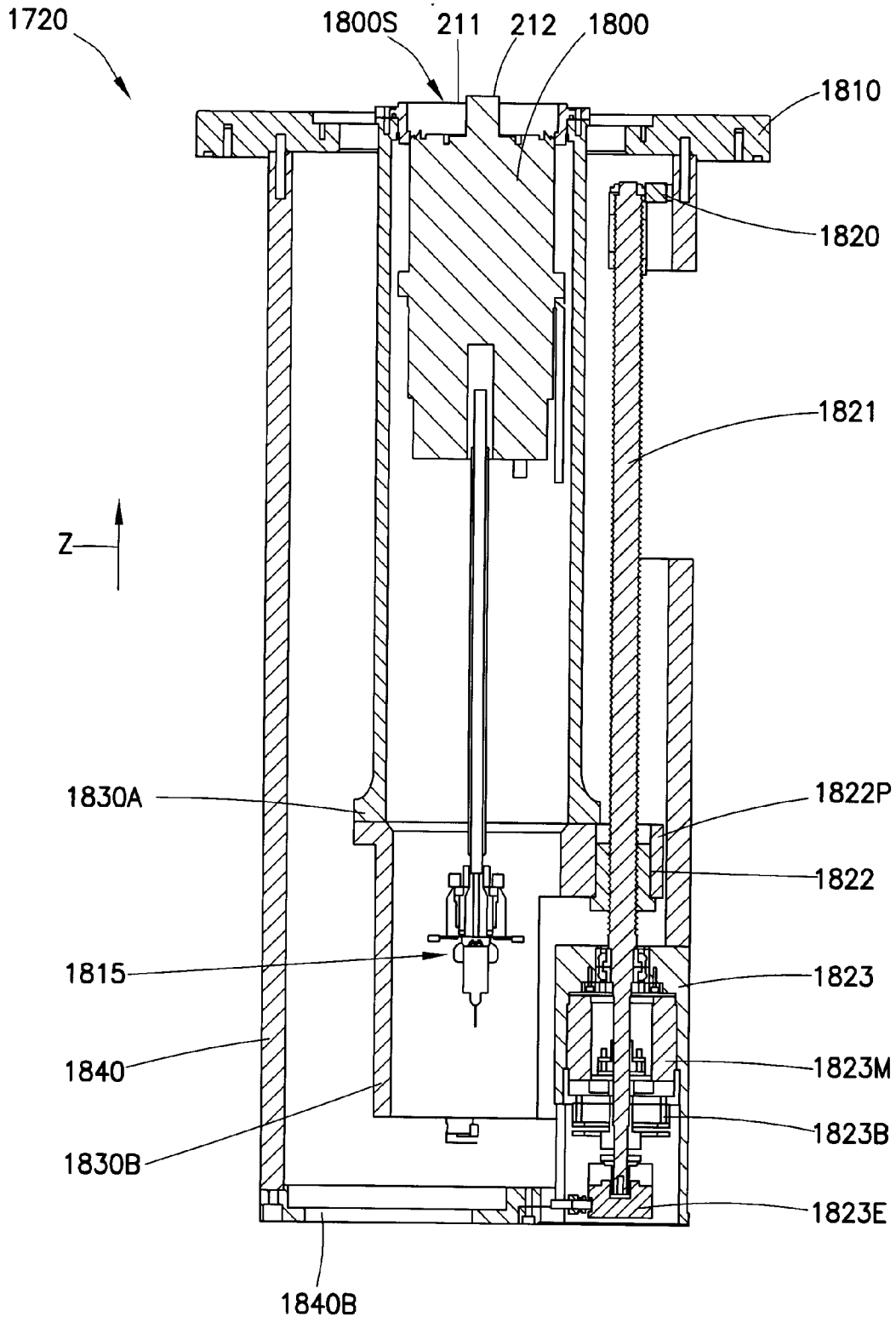


图 8A

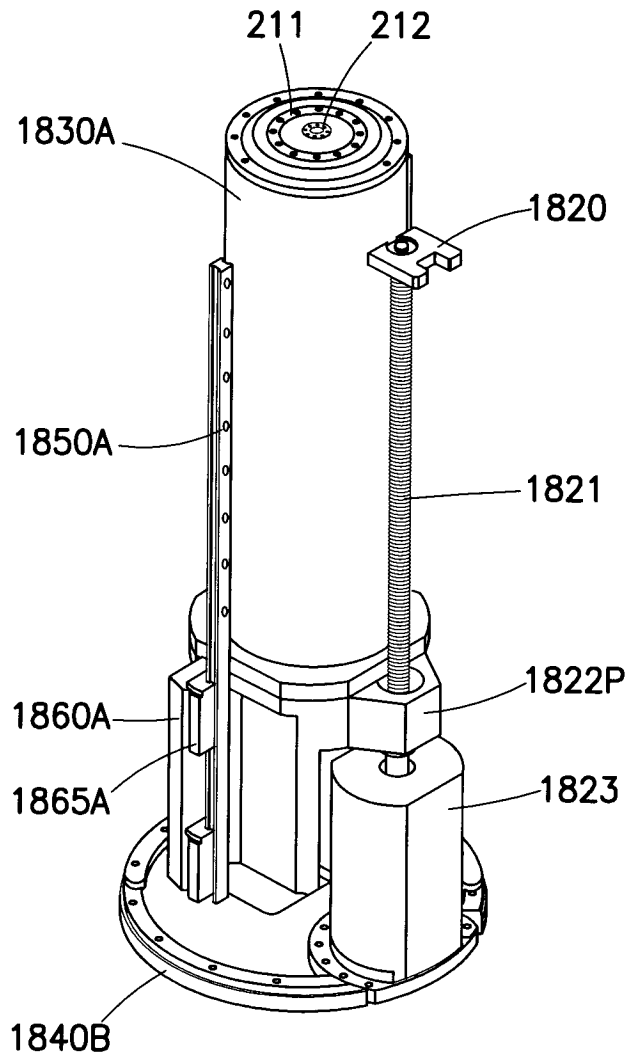


图 8B

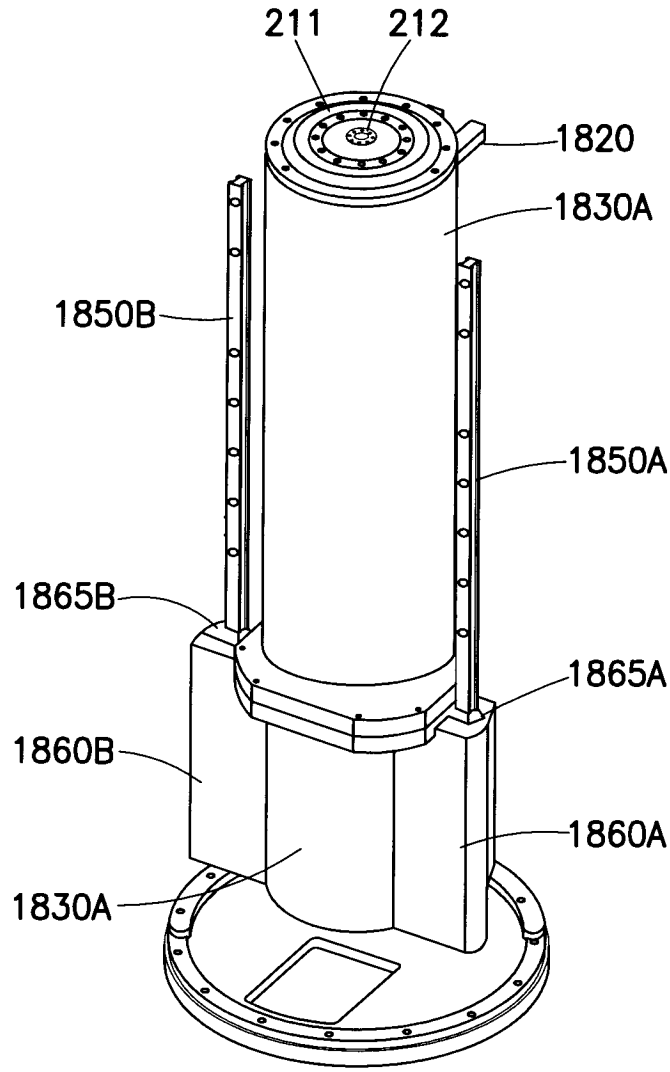


图 8C

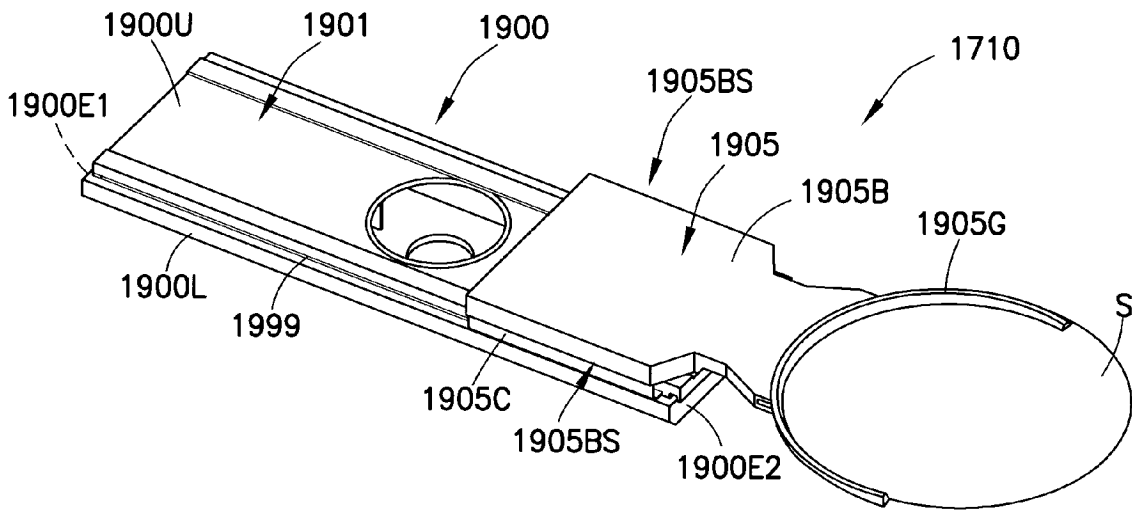


图 9A

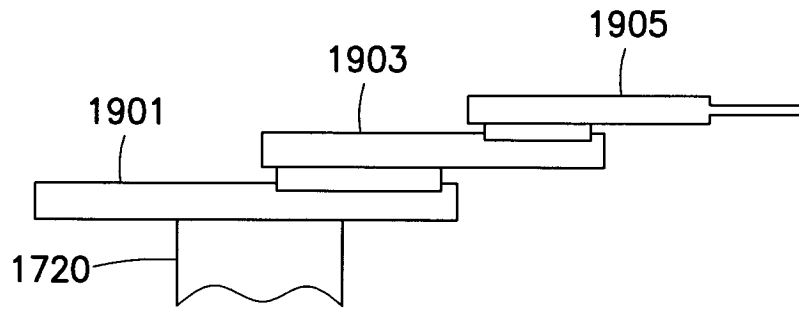


图 9C

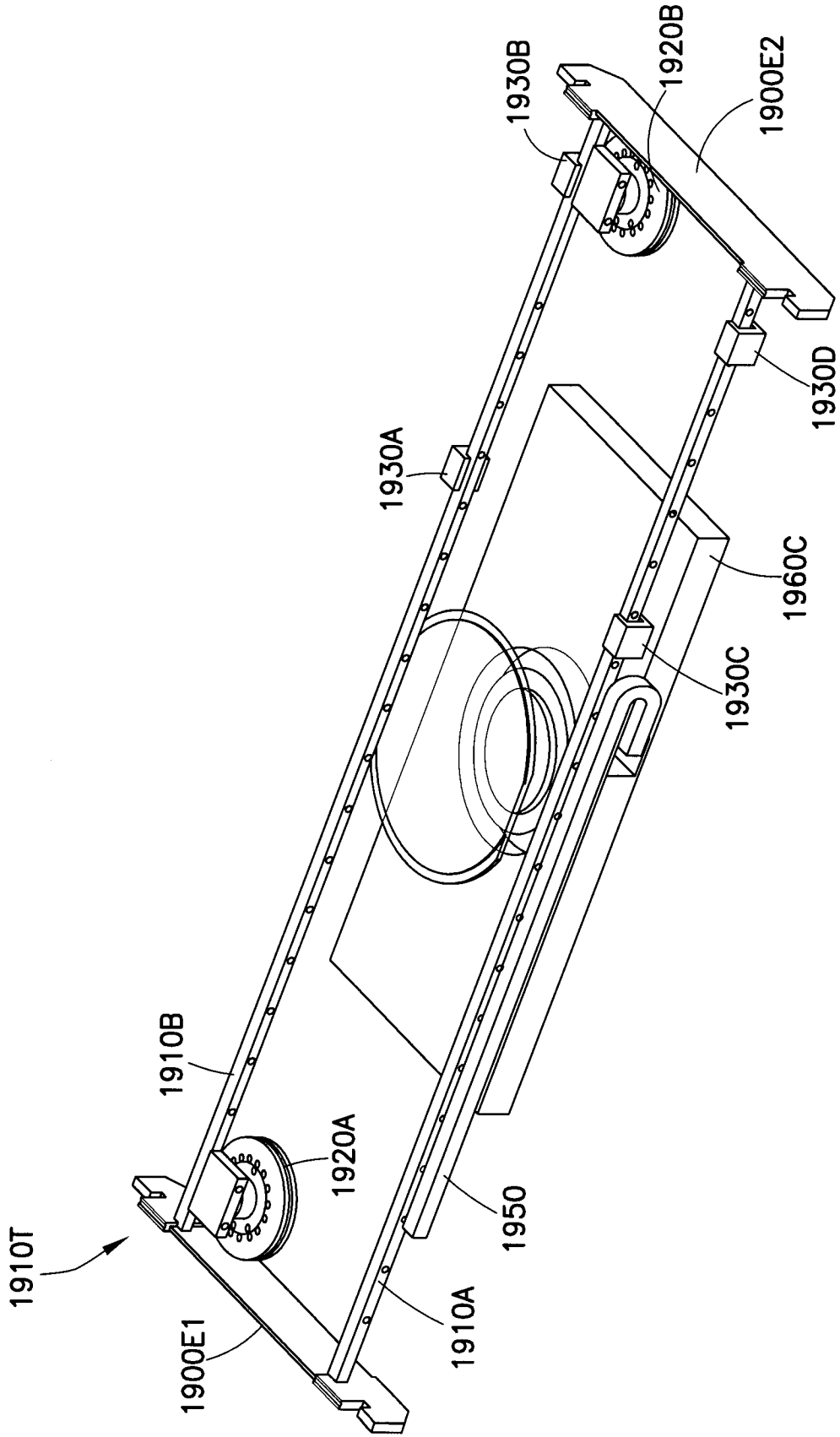


图 9B

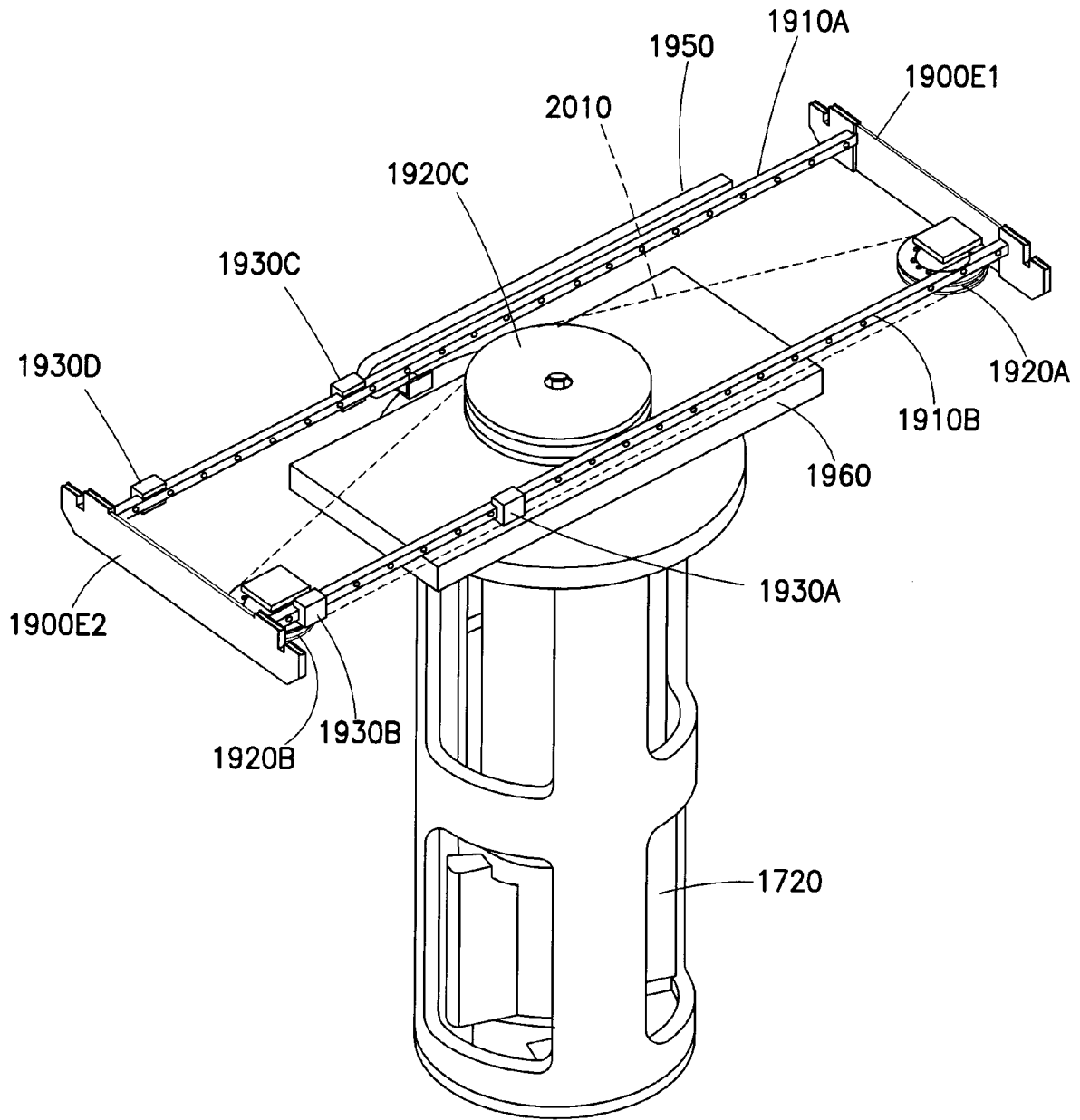


图 10

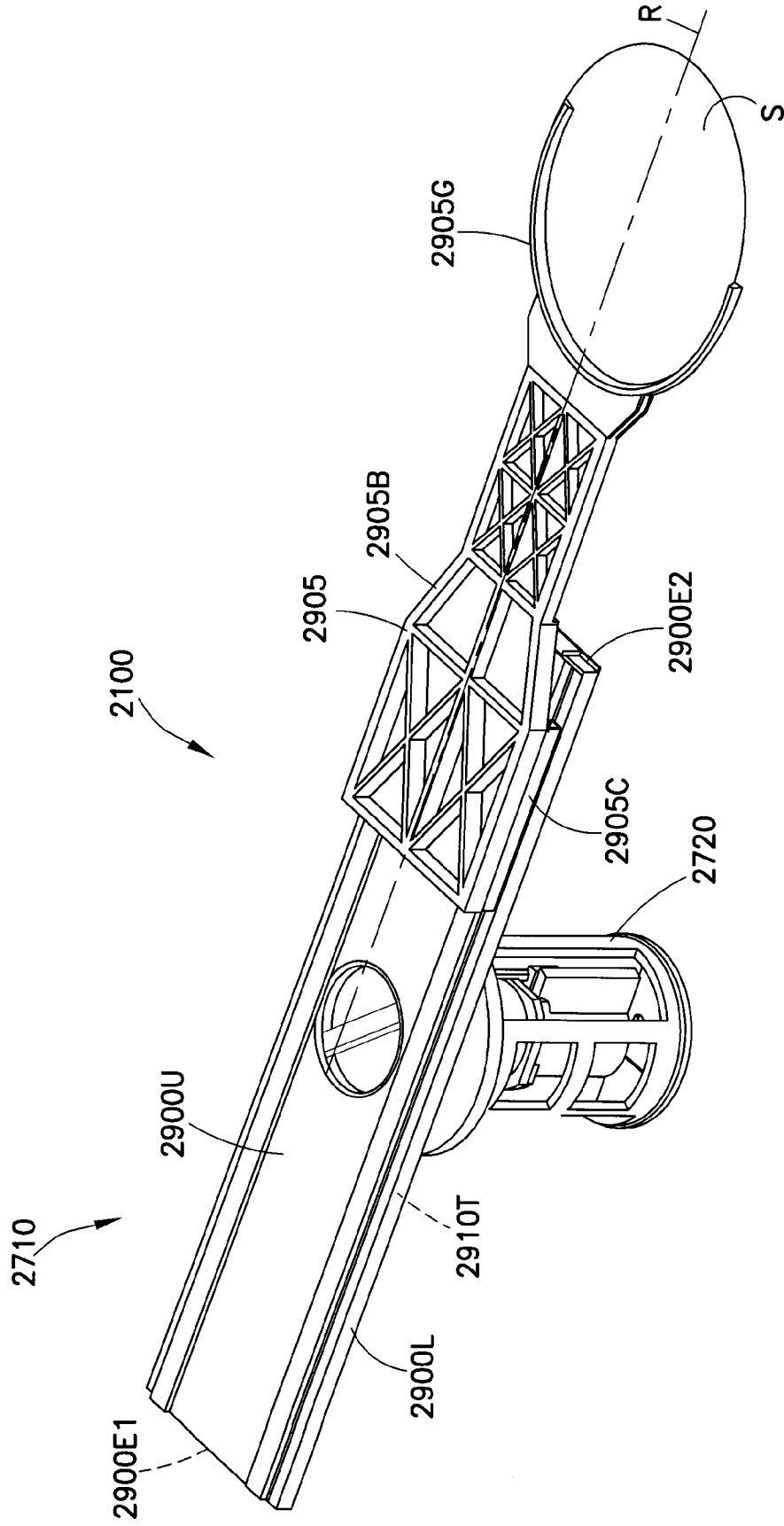


图 11A

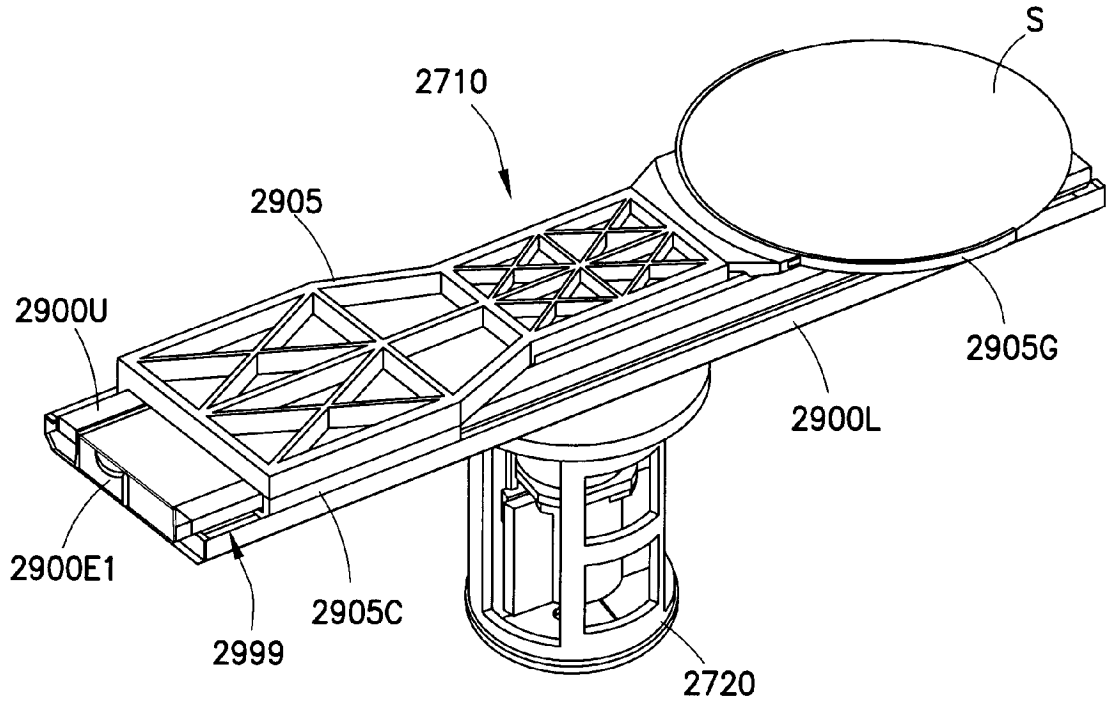


图 11B

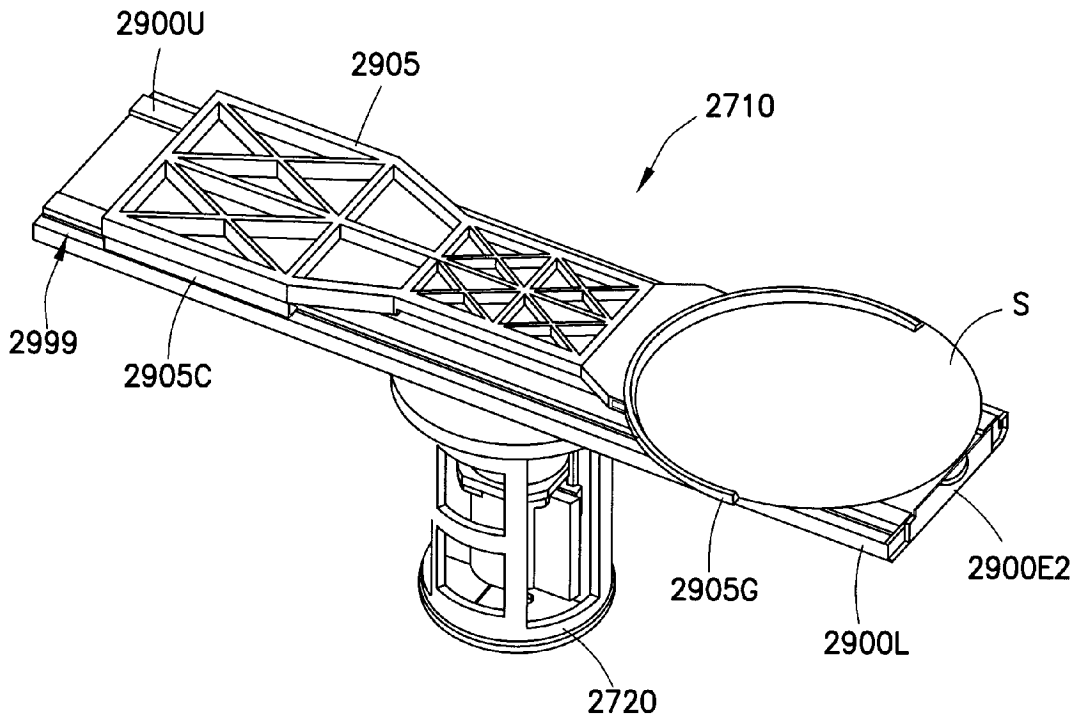


图 11C

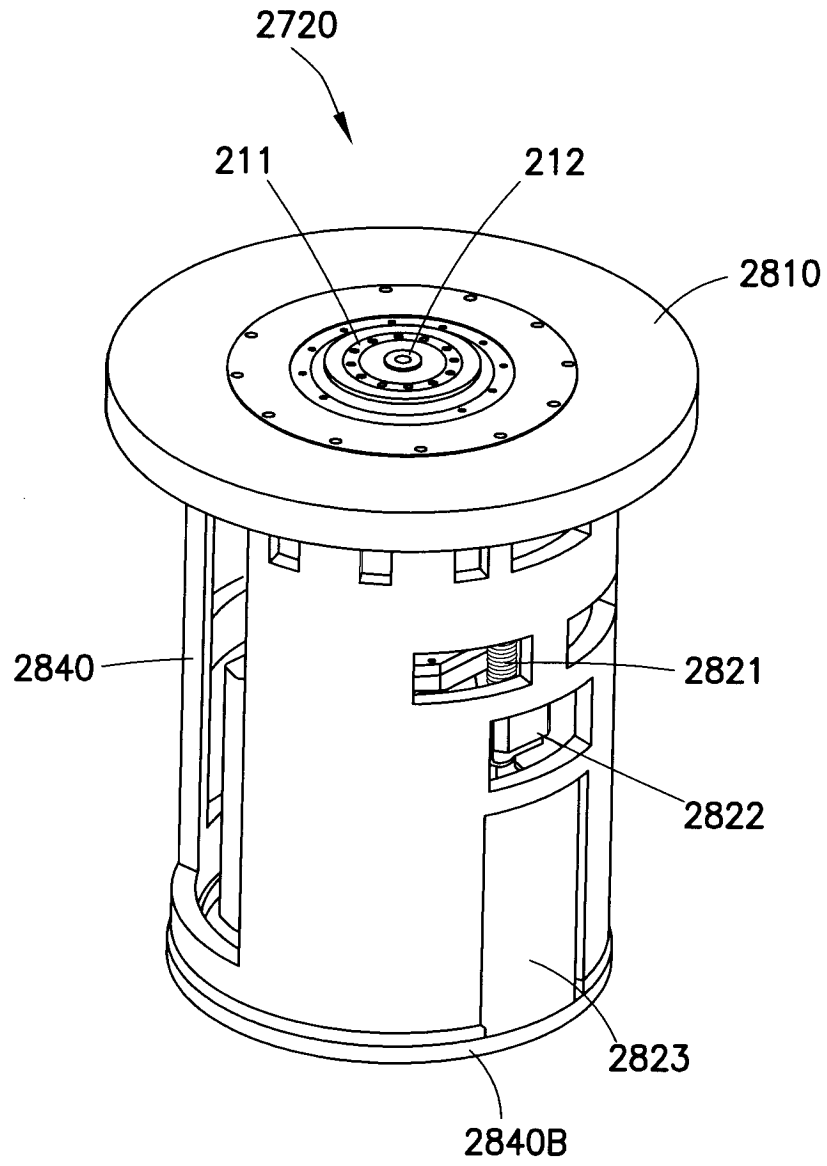


图 12A

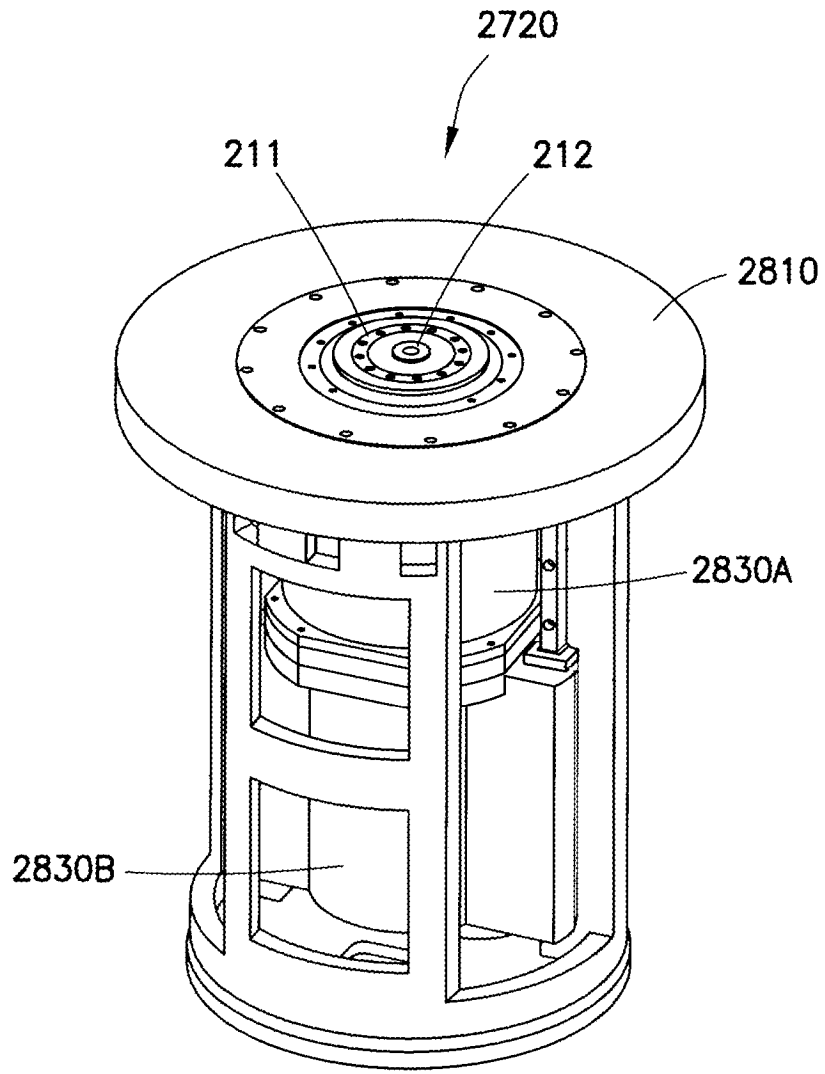


图 12B

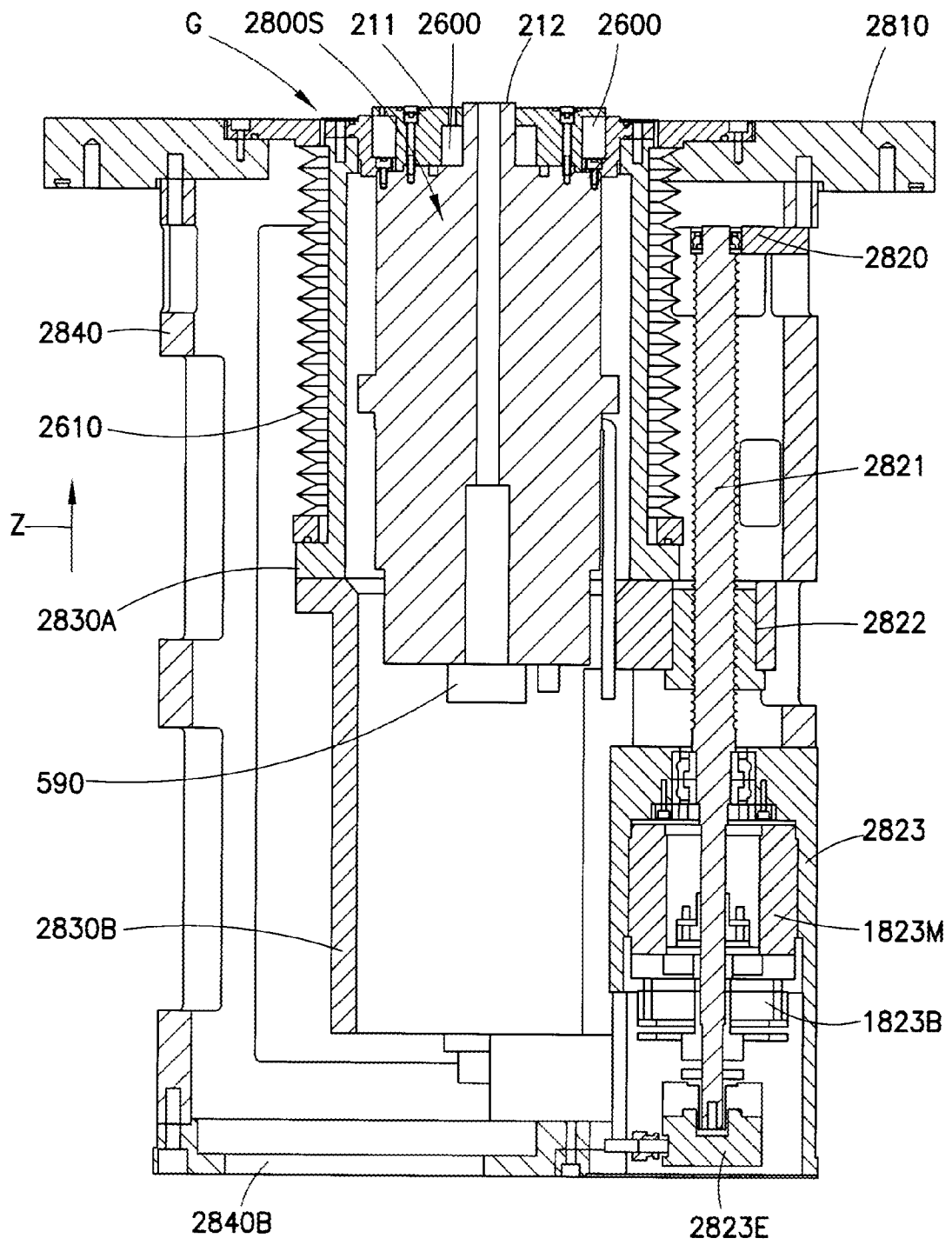


图 12C

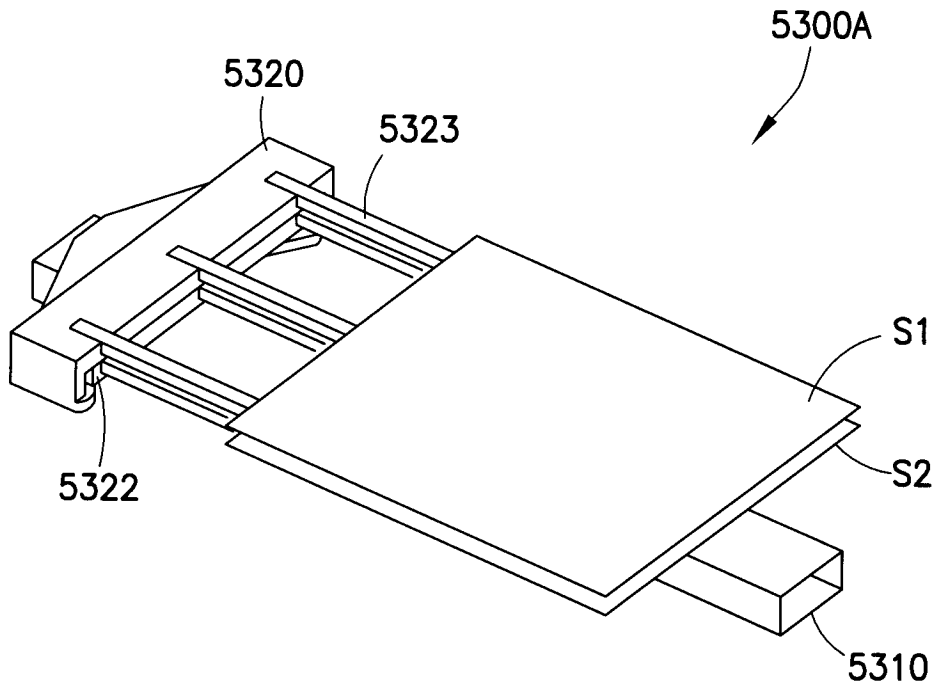


图 13A

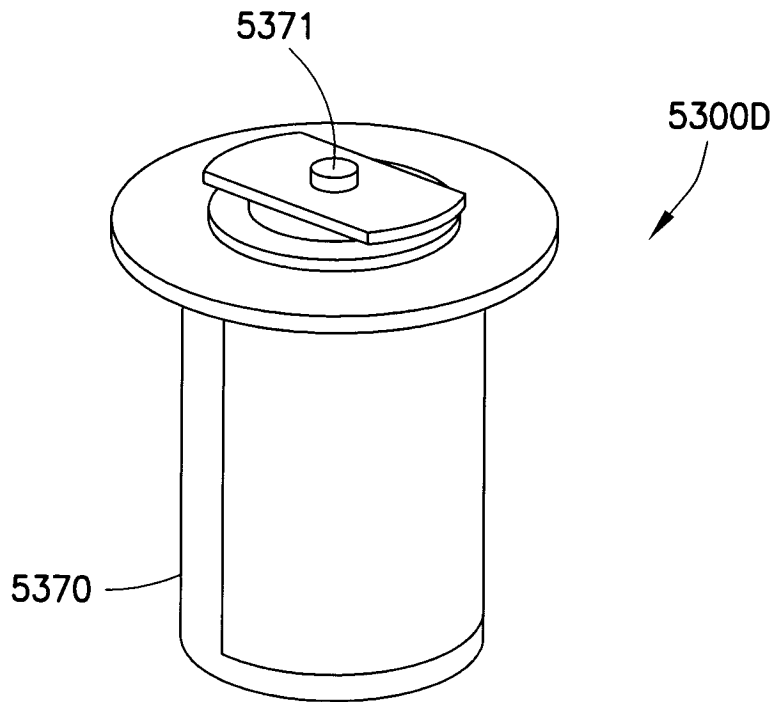


图 13B

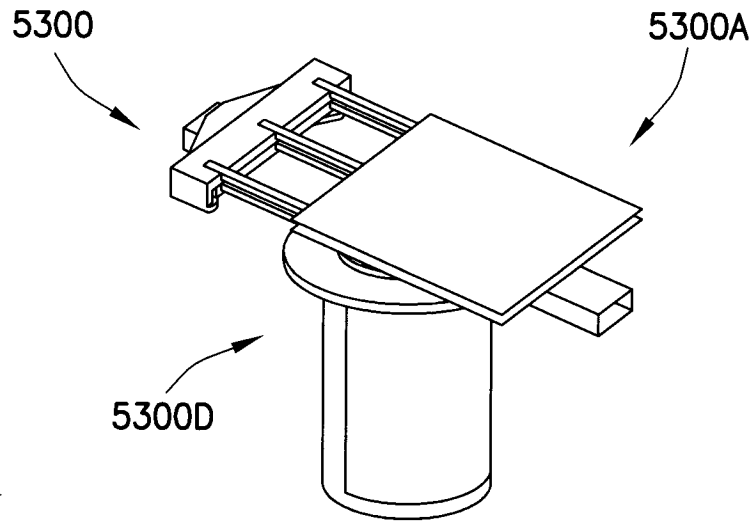


图 13C

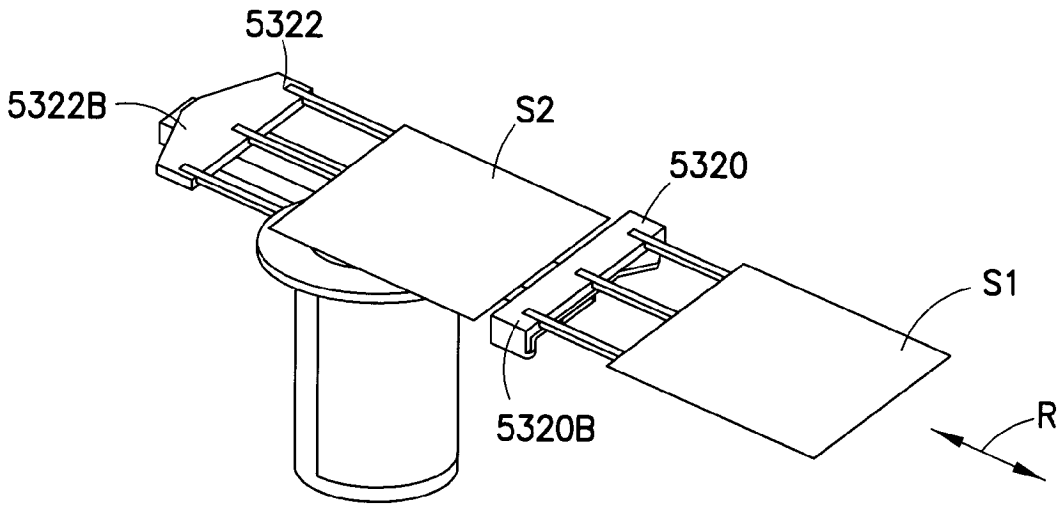


图 14A

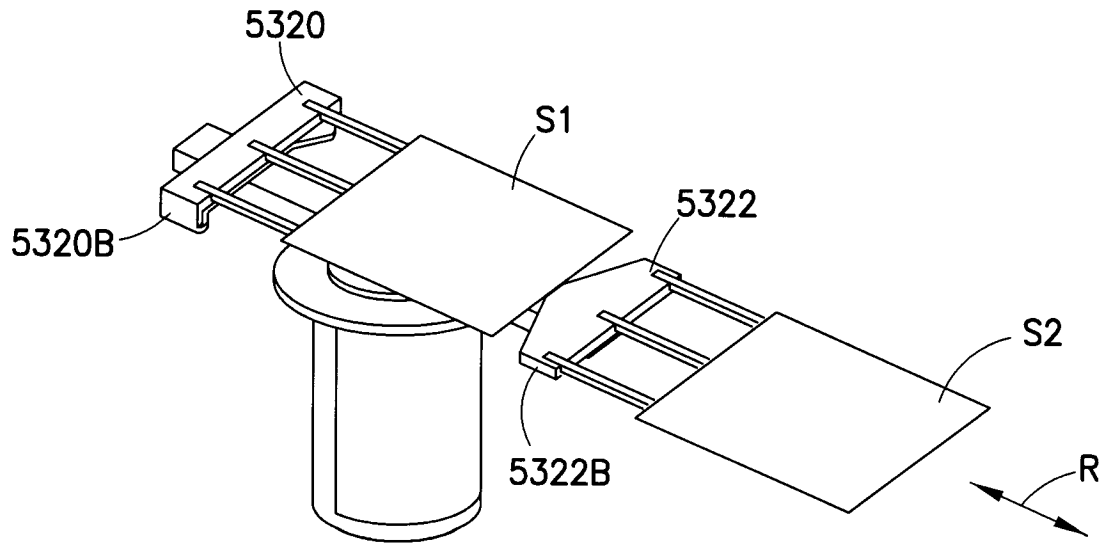


图 14B

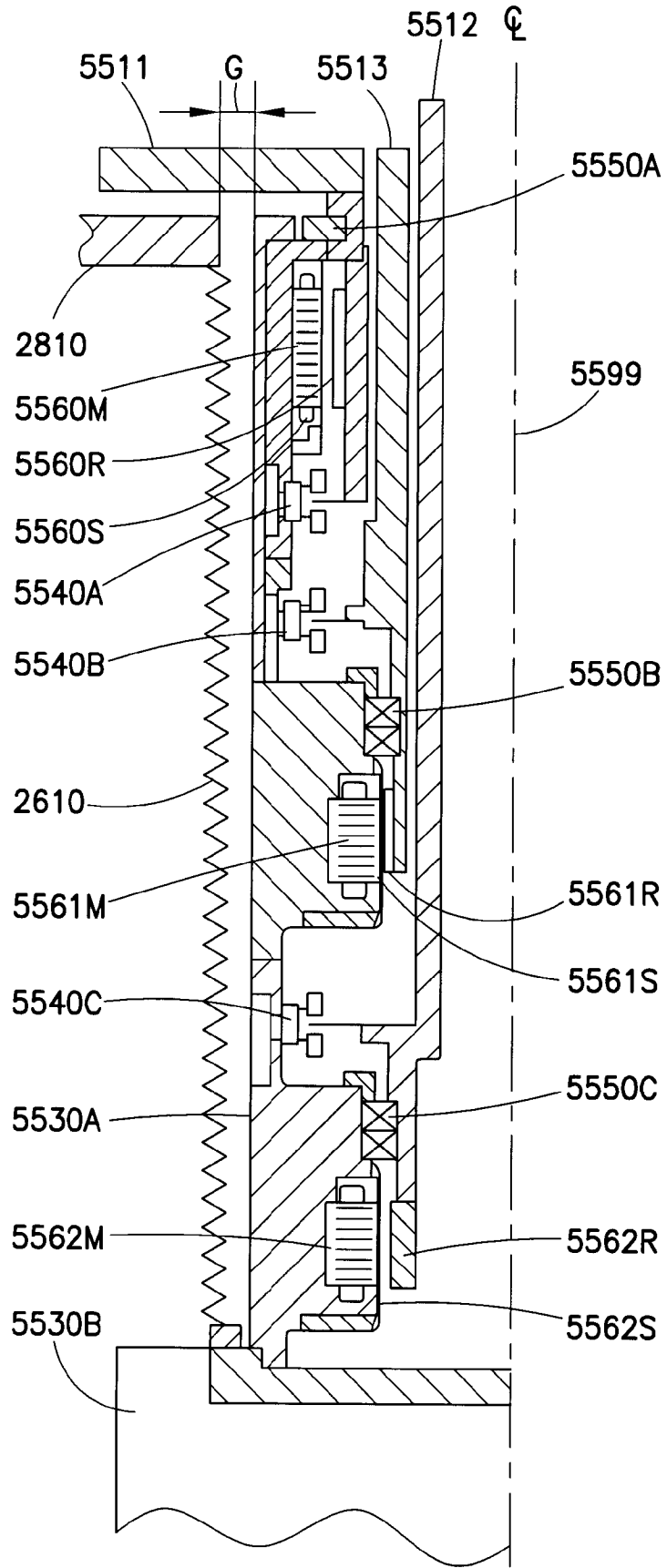


图 15

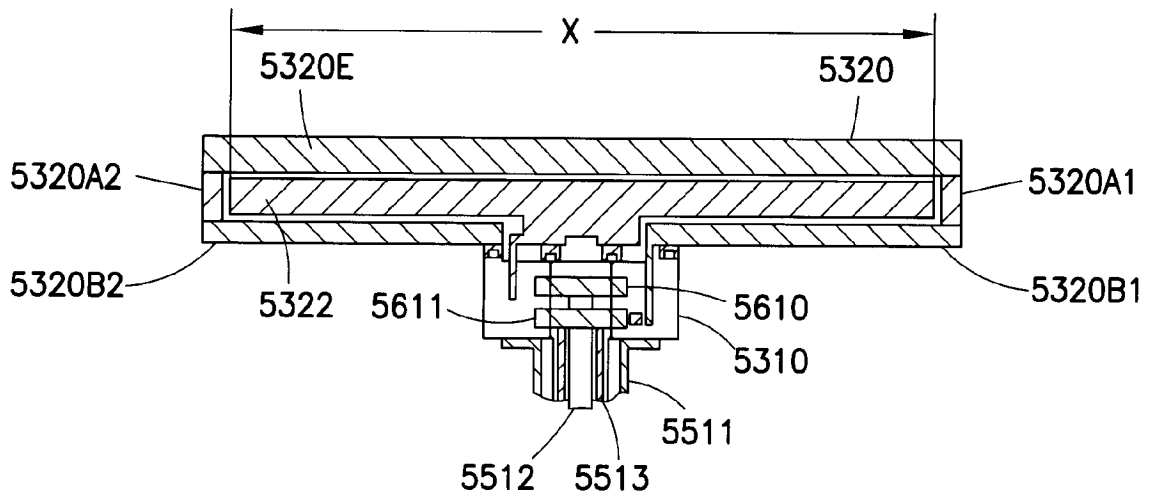


图 16

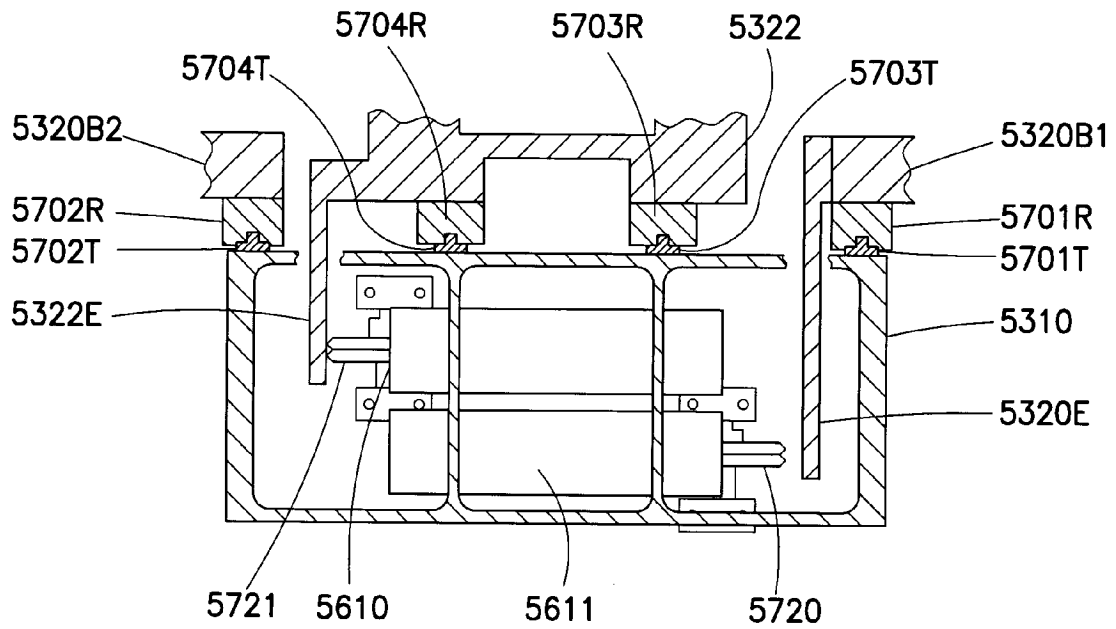


图 17

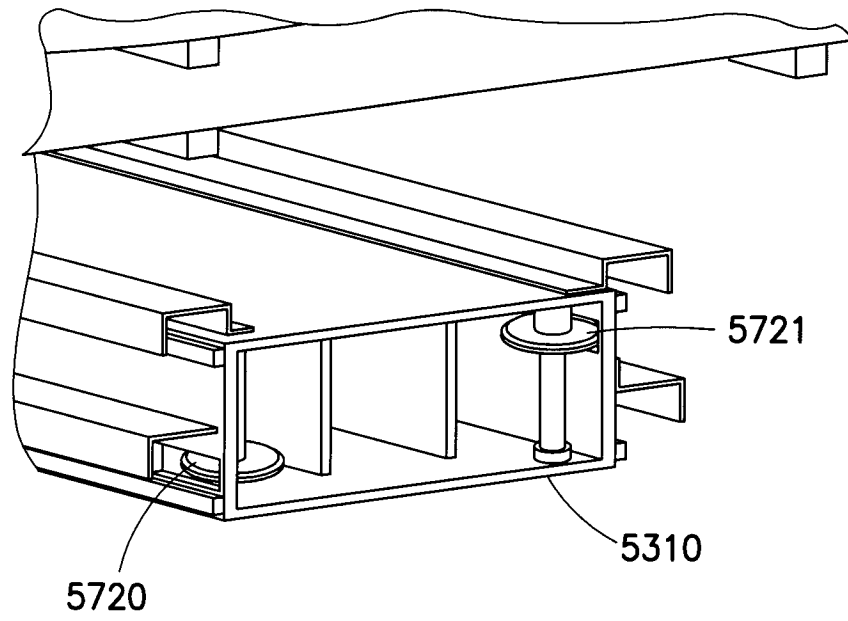


图 18

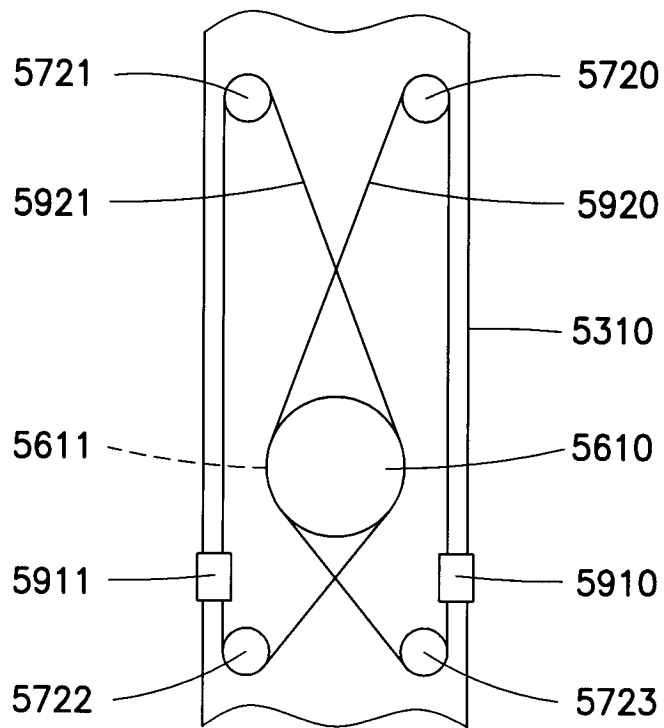


图 19

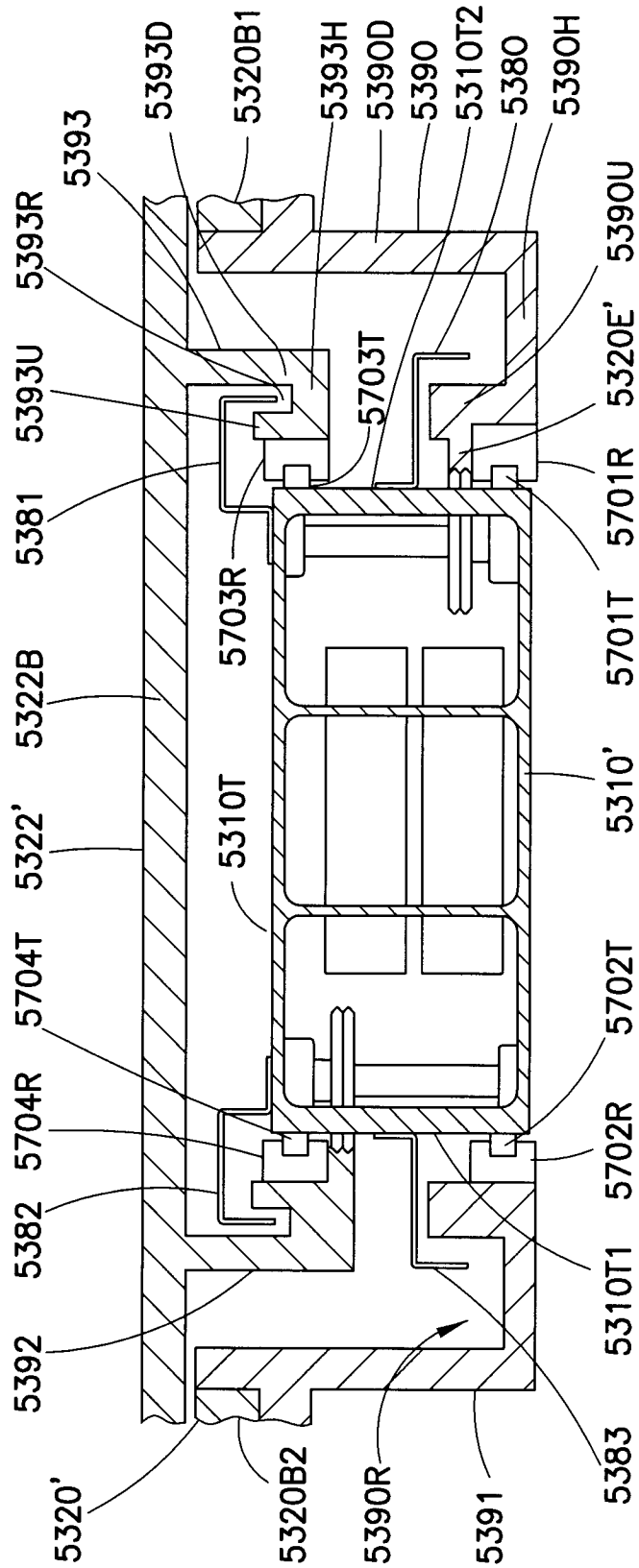


图 20

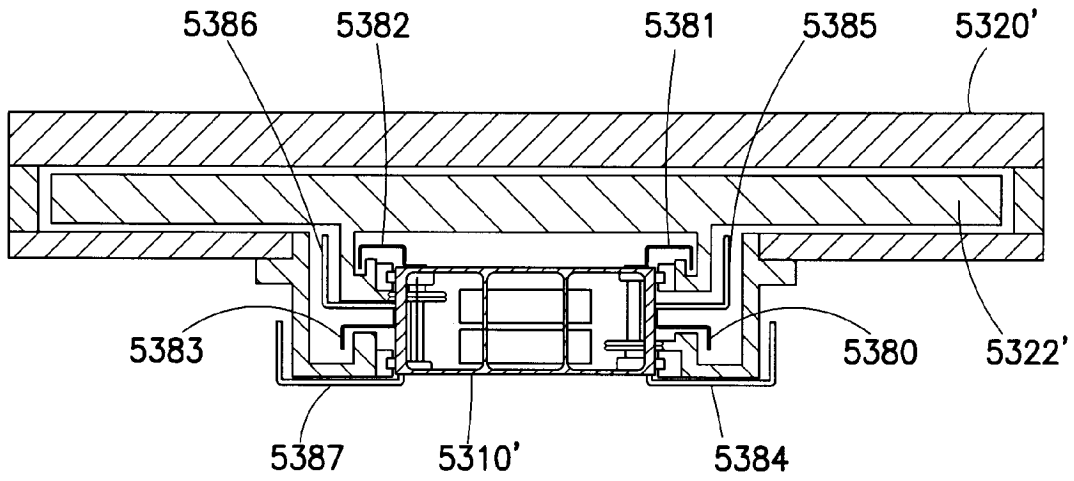


图 21

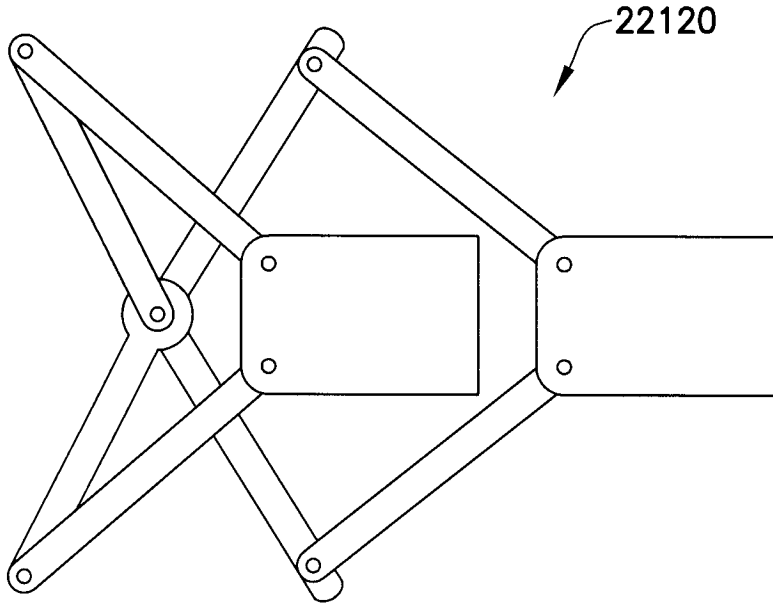


图 22

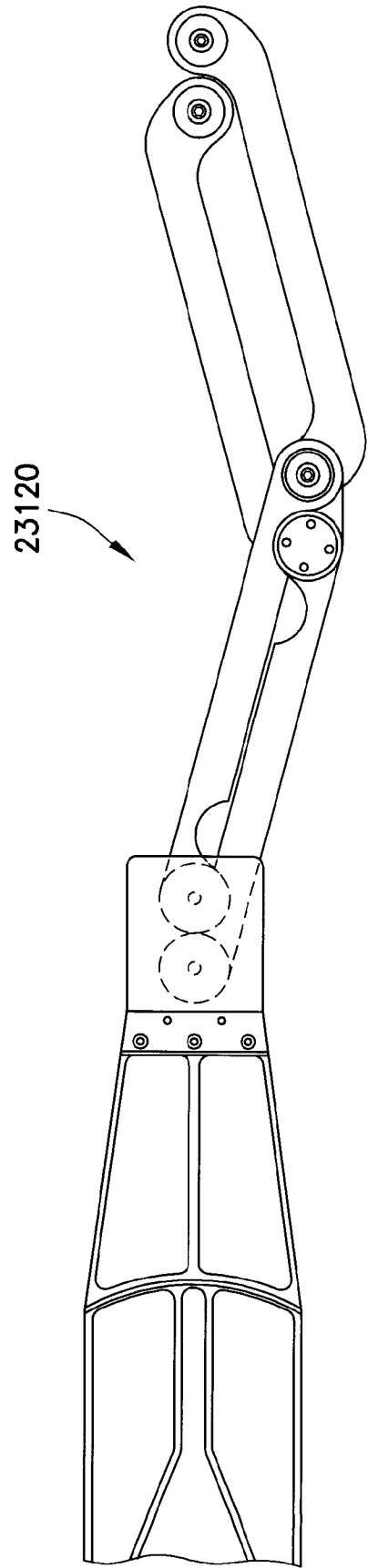


图 23A

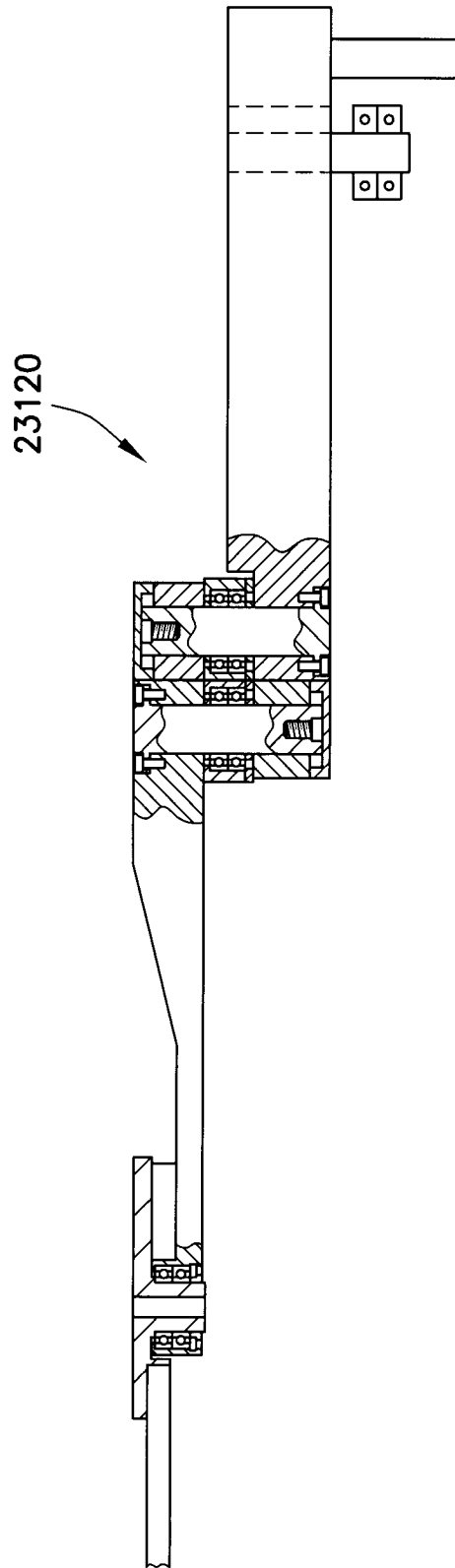


图 23B

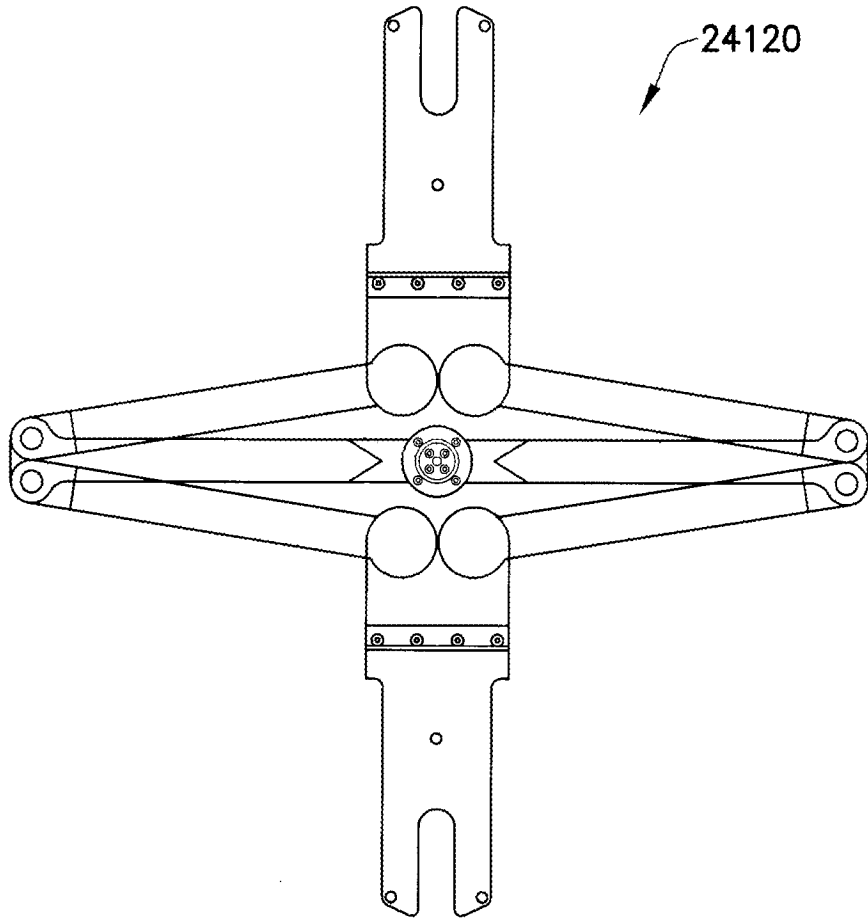


图 24A

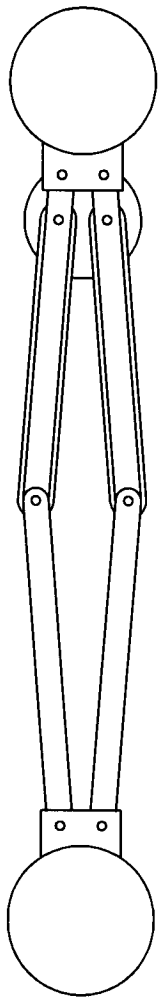


图 24B

24120

24120

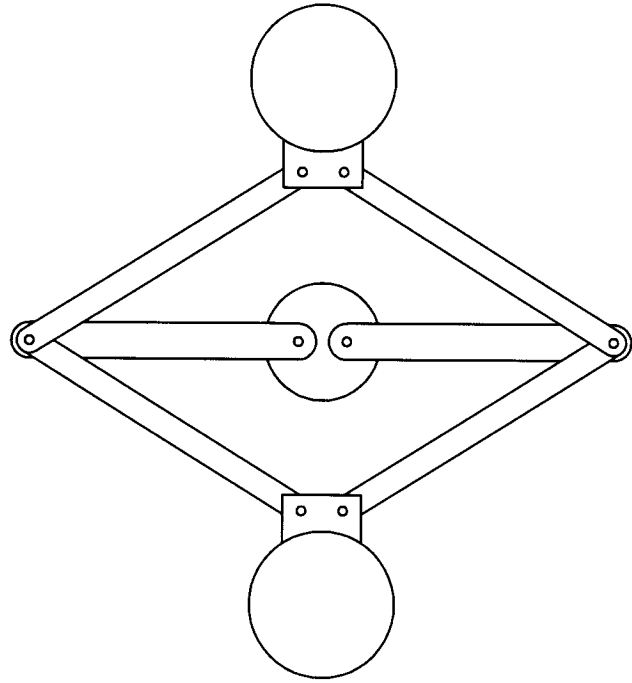


图 24C

24120

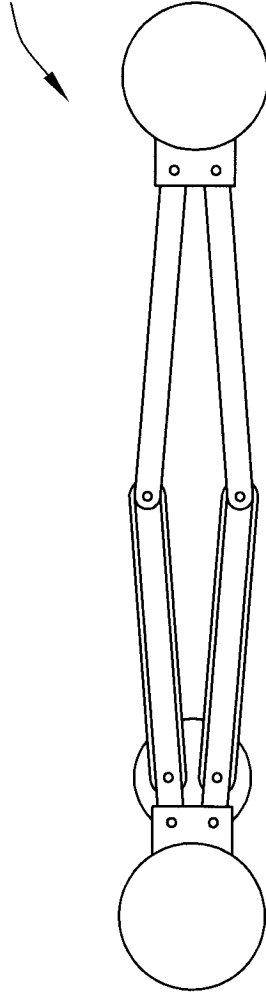


图 24D

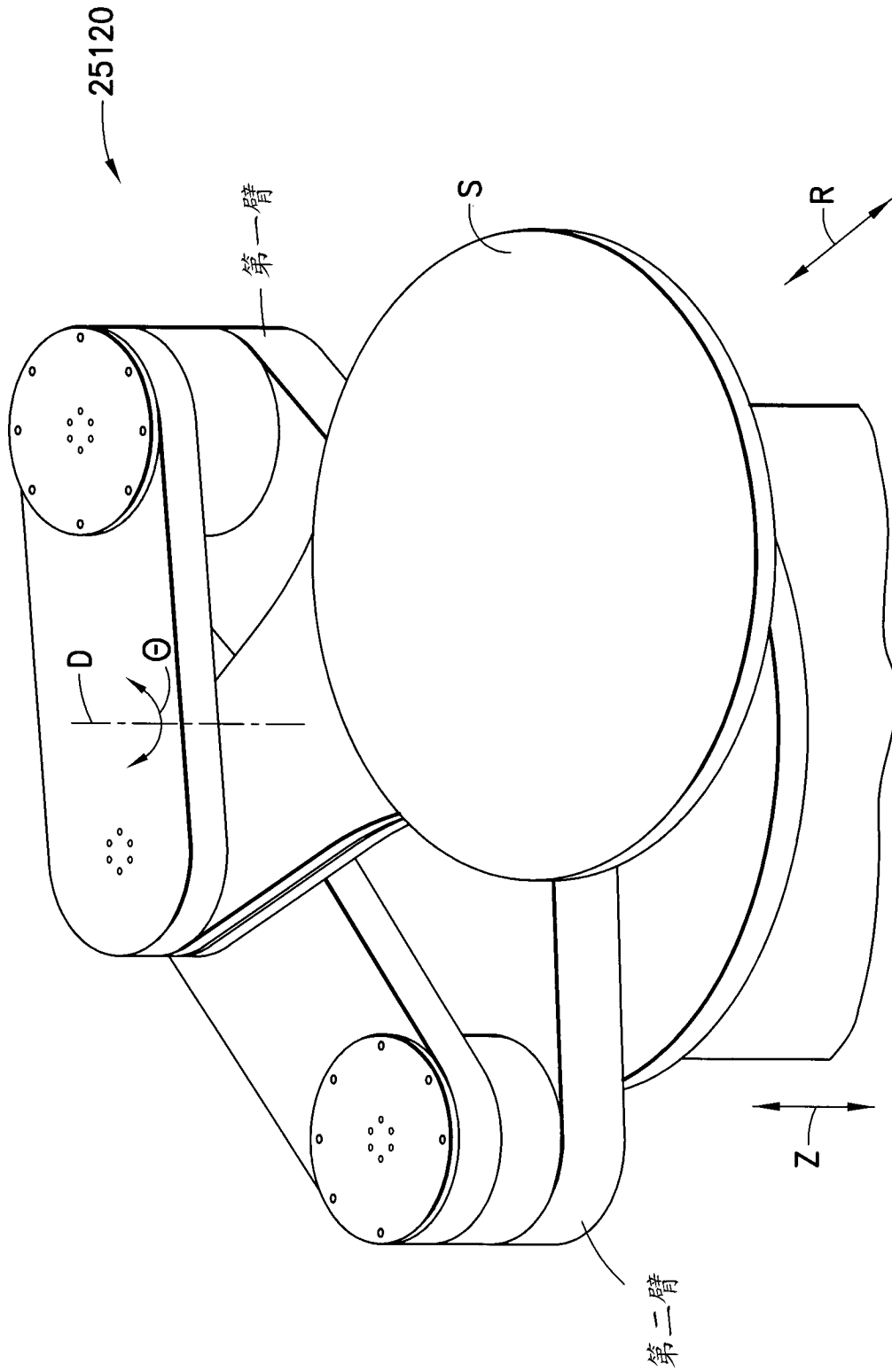


图 25

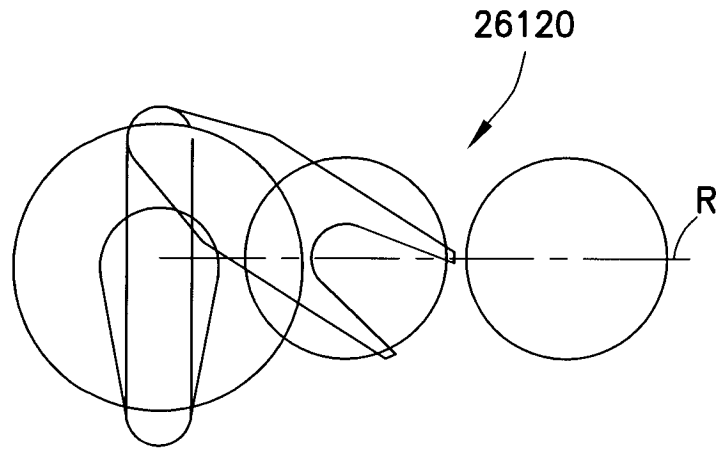


图 26

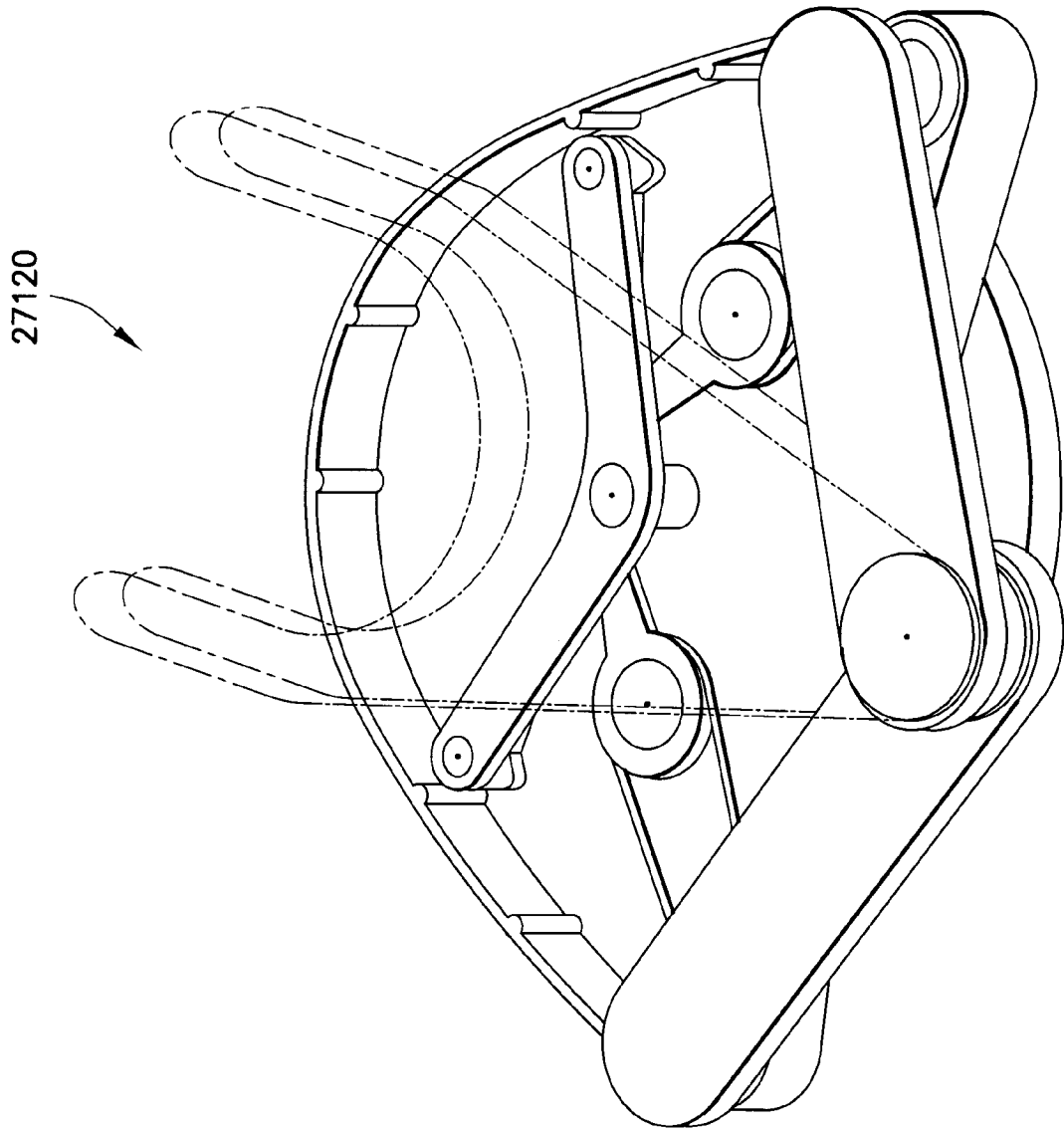


图 27

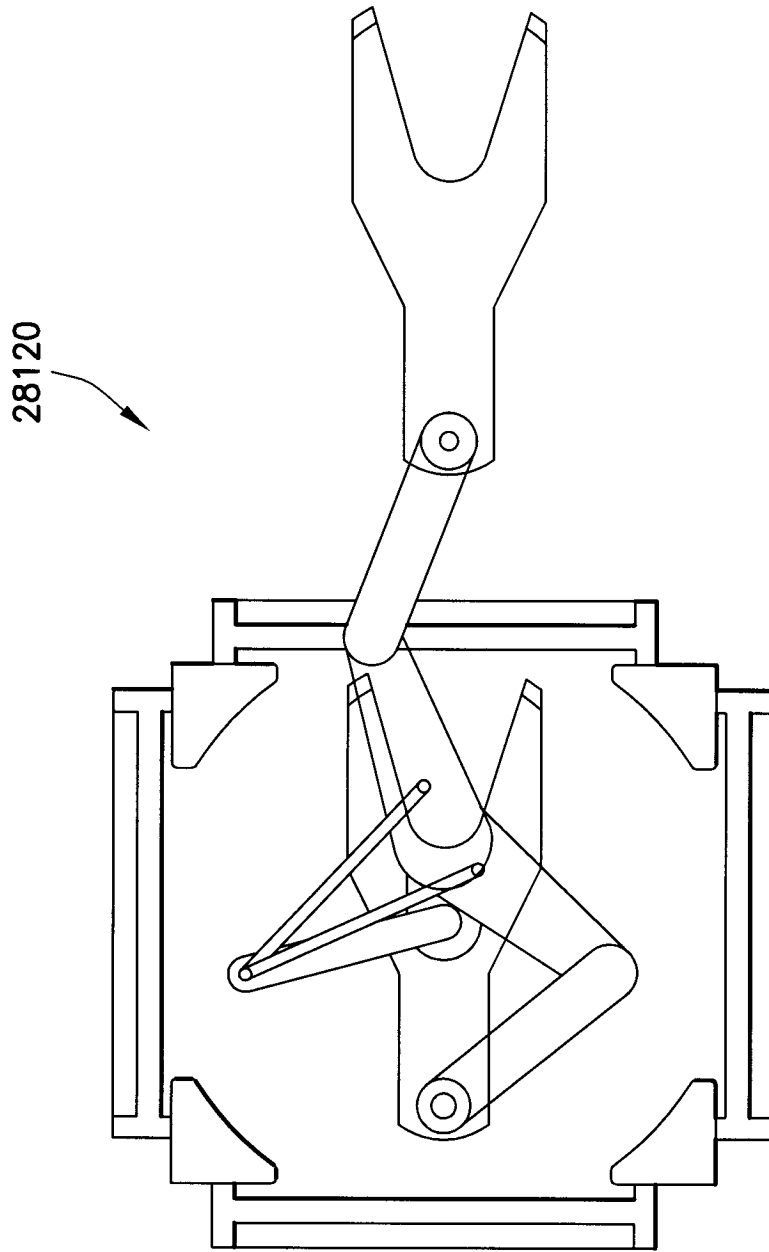


图 28

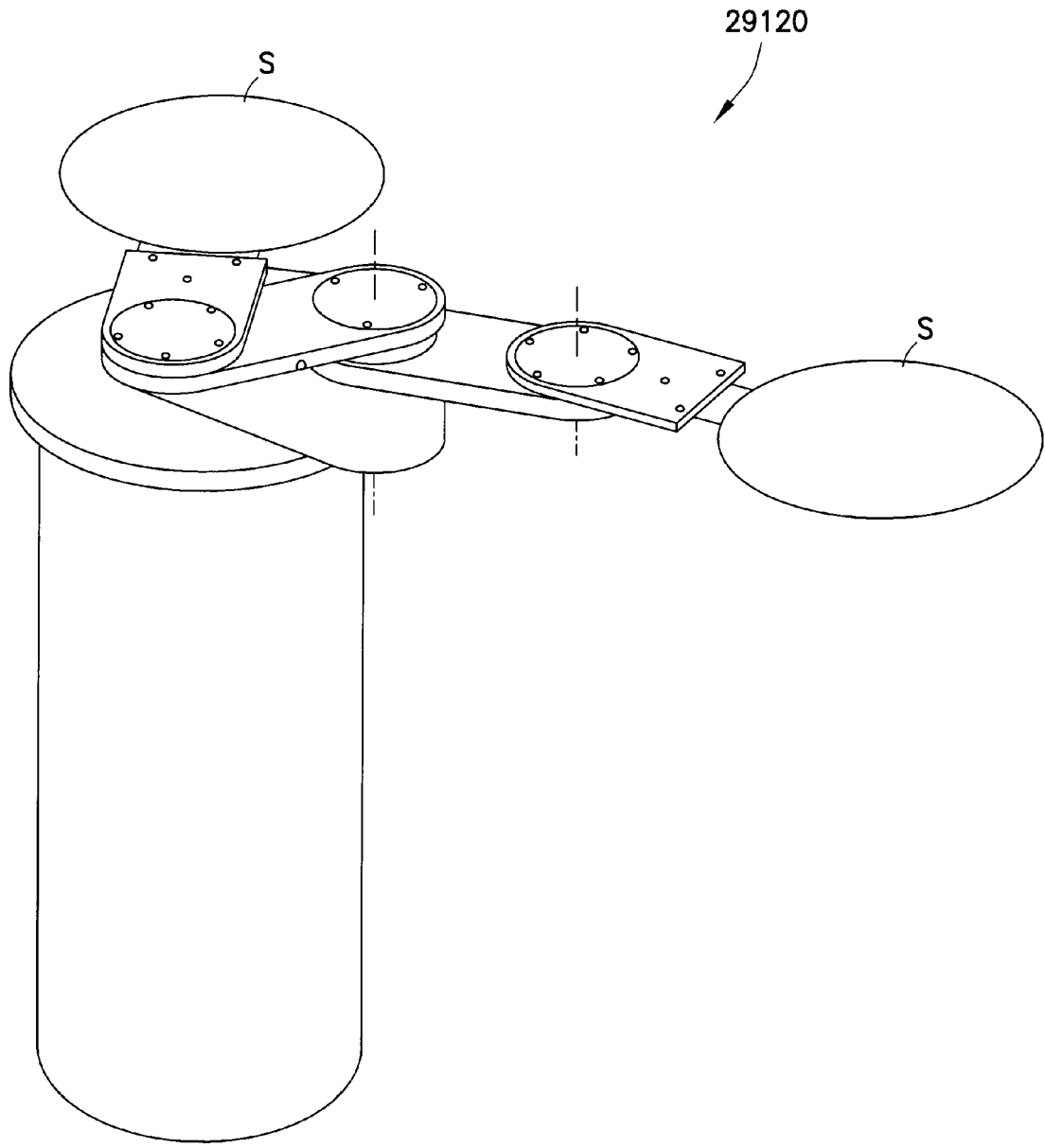


图 29