



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108028215 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 29

(21) 申请号 201680055698.4

(22) 申请日 2016.09.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108028215 A

(43) 申请公布日 2018.05.11

(30) 优先权数据  
14/921,806 2015.10.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/054093 2016.09.28

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/069920 EN 2017.04.27

(73) 专利权人 应用材料公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 保罗·Z·沃思

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006  
专利代理师 徐金国 赵静

(51) Int.Cl.  
H01L 21/67 (2006.01)  
H01L 21/677 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 102709221 A, 2012.10.03  
US 2010329827 A1, 2010.12.30  
WO 9710079 A1, 1997.03.20  
US 2011150608 A1, 2011.06.23  
US 2010280654 A1, 2010.11.04  
CN 104428884 A, 2015.03.18  
JP 2003209156 A, 2003.07.25  
JP 2003209156 A, 2003.07.25  
CN 101454888 A, 2009.06.10

审查员 姚丹群

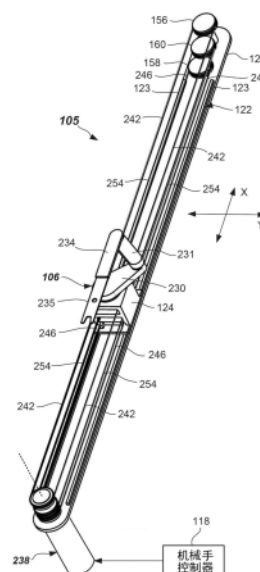
权利要求书3页 说明书7页 附图8页

### (54) 发明名称

机械手组件、基板处理装置和用于在电子设备制造中传送基板的方法

### (57) 摘要

机械手组件允许载具支撑的机械手的远程致动。所述机械手组件包含轨道；载具，所述载具可沿着所述轨道移动；和机械手，所述机械手安装至所述载具。所述机械手包含至少第一臂和第一从动构件，所述第一从动构件耦接至所述第一臂。所述机械手组件进一步包含驱动组件，所述驱动组件具有第一驱动构件，第一传输构件，所述第一传输构件耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件，和第一驱动电动机，所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件。所述第一驱动电动机经配置以移动所述第一驱动构件，造成所述第一从动构件的远程旋转和所述第一臂的旋转。还提供基板处理装置和在基板处理装置内传送基板的方法，如其他众多方面。



1. 一种机械手组件,包括:

轨道;

载具,所述载具可沿着所述轨道移动;

机械手,所述机械手安装至所述载具,所述机械手包含至少第一臂、第一从动构件、第二臂和第二从动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂,所述第二从动构件耦接至所述第二臂;和

驱动组件,包含:

第一驱动构件,

第一传输构件,所述第一传输构件耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件,所述第一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,

第一驱动电动机,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件,所述第一驱动电动机经配置以经由所述第一传输构件而移动所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转和所述第一臂的旋转;

第二驱动构件,和

第二传输构件,所述第二传输构件耦接于所述第二驱动构件和所述第二从动构件之间,所述第二传输构件沿着所述轨道的长度延伸。

2. 如权利要求1所述的机械手组件,包括:

第三驱动构件;

第三传输构件,所述第三传输构件耦接至所述第三驱动构件,所述第三传输构件耦接至所述载具并且沿着所述轨道的长度延伸;和

第三驱动电动机,所述第三驱动电动机耦接至所述第三驱动构件,并且经配置以经由所述第三传输构件而在造成所述第三驱动构件的旋转之后,沿着所述轨道移动所述载具。

3. 如权利要求1所述的机械手组件,包括第三臂、耦接至所述第三臂的终端受动器,其中所述终端受动器经配置以载送基板。

4. 如权利要求1所述的机械手组件,包括第一惰轮构件和第二惰轮构件,所述第一惰轮构件耦接至所述第一传输构件,所述第二惰轮构件耦接至所述第二传输构件。

5. 如权利要求4所述的机械手组件,包括:

第三驱动构件;

第三传输构件,所述第三传输构件耦接至所述第三驱动构件,所述第三传输构件耦接至所述载具并且沿着所述轨道的所述长度延伸;和

第三惰轮构件,所述第三惰轮构件耦接至所述第三传输构件。

6. 如权利要求1所述的机械手组件,包括:

基底、耦接至所述基底的第一端的所述驱动组件和耦接至所述基底的第二端的至少两个惰轮构件。

7. 如权利要求1所述的机械手组件,包括第一惰轮组件,包含:

第一惰轮构件,所述第一惰轮构件可旋转地安装至第一惰轮外壳并且与所述第一传输构件接触,所述第一惰轮外壳在第一纵向位置处能紧固至基底。

8. 如权利要求7所述的机械手组件,包括:

第三驱动构件;

第三传输构件,所述第三传输构件耦接至所述第三驱动构件,所述第三传输构件耦接至所述载具并且沿着所述轨道的长度延伸;和

第三惰轮组件,所述第三惰轮组件包含:

第三惰轮构件,所述第三惰轮构件可旋转地安装至第三惰轮外壳并且与所述第三传输构件接触,所述第三惰轮外壳在与所述第一纵向位置间隔的第三纵向位置处能紧固至所述基底。

9.如权利要求8所述的机械手组件,包括第二惰轮组件,所述第二惰轮组件包含:

第二惰轮构件,所述第二惰轮构件可旋转地安装至第二惰轮外壳并且与所述第二传输构件接触,所述第二惰轮外壳在位于所述第一纵向位置与所述第三纵向位置之间间隔的第二纵向位置处能紧固至所述基底。

10.如权利要求1所述的机械手组件,包括惰轮组件,所述惰轮组件包含纵向位置调整能力。

11.如权利要求2所述的机械手组件,包括第一惰轮组件、第二惰轮组件和第三惰轮组件,经配置以调整所述第一传输构件、所述第二传输构件和所述第三传输构件的张力。

12.如权利要求1所述的机械手组件,包括一个或多个惰轮组件,每个惰轮组件包含惰轮构件,所述惰轮构件可旋转地安装至惰轮外壳,其中所述惰轮外壳能紧固至基底并且包含纵向位置调整能力。

13.一种基板处理装置,包括:

传递腔室;

多个处理腔室,这些处理腔室沿着所述传递腔室的长度排列;和

机械手组件,所述机械手组件经配置以移动基板至这些处理腔室和将基板从这些处理腔室移出,所述机械手组件包括:

轨道;

载具,所述载具可沿着所述轨道移动;

机械手,所述机械手安装至所述载具,所述机械手包含至少第一臂、第一从动构件、第二臂和第二从动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂,所述第二从动构件耦接至所述第二臂;和驱动组件,包含:

第一驱动构件,

第一传输构件,所述第一传输构件耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件,所述第一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,

第一驱动电动机,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件,并且所述第一驱动电动机经配置以移动所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转和所述第一臂的旋转,

第二驱动构件,和

第二传输构件,所述第二传输构件耦接于所述第二驱动构件和所述第二从动构件之间,所述第二传输构件沿着所述轨道的长度延伸。

14.一种在电子设备制造中传送基板的方法,包括以下步骤:

提供机械手组件,所述机械手组件包含:载具、机械手和驱动组件,所述载具可沿着轨道移动,所述机械手安装至所述载具并且包含至少第一臂、第一从动构件、第二臂和第二从

动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂,所述第二从动构件耦接至所述第二臂,所述驱动组件包含:第一驱动构件、耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件的第一传输构件、第一驱动电动机、第二驱动构件和耦接于所述第二驱动构件与所述第二从动构件之间的第二传输构件,所述第一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件,所述第二传输构件沿着所述轨道的长度延伸;和

操作所述第一驱动电动机,以旋转所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转、所述第一臂的旋转和所述基板的运动。

## 机械手组件、基板处理装置和用于在电子设备制造中传送基板的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请主张于2015年10月23日递交的美国非临时专利申请第14/921,806号的优先权,上述专利申请题为“ROBOT ASSEMBLIES, SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS, AND METHOD FOR TRANSPORTING SUBSTRATES IN ELECTRONIC DEVICE MANUFACTURING”(代理案号23250/USA),针对所有目的特此以参考方式并入于此。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及电子设备制造,更特别地涉及机械手组件、基板处理装置、和在电子设备制造中传送基板的方法。

### 背景技术

[0004] 常规的电子设备制造系统可包含多个处理腔室和一个或多个装载锁定腔室。这样的处理腔室和一个或多个装载锁定腔室可包含于群集工具中,例如,基板在群集工具中可于个别处理腔室和一个或多个装载锁定腔室之间传送。这些系统可采用一个或多个机械手以在多种腔室之间移动基板,在一些实施方式中一个或多个机械手可驻于传递腔室中。

[0005] 在这样的移动期间,基板可被支撑于一个或多个机械手的终端受动器(有时称作“叶片(blade)”)上。针对快速系统生产率,多种腔室之间高效及精确的基板传送可以是期望的,因而可能降低整体操作成本。

[0006] 据此,需要具有用于在传递腔室内高效并且精确的基板移动的能力的机械手组件、基板处理装置和方法。

### 发明内容

[0007] 在一个方面中,提供机械手组件。所述机械手组件包含轨道;载具,所述载具可沿着所述轨道移动;机械手,所述机械手安装至所述载具,所述机械手包含至少第一臂和第一从动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂;和驱动组件,包含:第一驱动构件,第一传输构件,所述第一传输构件耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件,所述第一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,和第一驱动电动机,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件,所述第一驱动电动机经配置以移动所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转和所述第一臂的旋转。

[0008] 在另一方面中,提供基板处理装置。所述基板处理装置包含:传递腔室;多个处理腔室,这些处理腔室沿着所述传递腔室的长度排列;机械手组件,所述机械手组件经配置以移动基板至这些处理腔室和从这些处理腔室移出,所述机械手组件包括:轨道;载具,所述载具可沿着所述轨道移动;机械手,所述机械手安装至所述载具,所述机械手包含至少第一臂和第一从动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂;驱动组件,包含:第一驱动构件,第一传输构件,所述第一传输构件耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件,所述第

一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,和第一驱动电动机,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件,所述第一驱动电动机经配置以移动所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转及所述第一臂的旋转。

[0009] 在另一方面中,提供在基板处理装置内传送基板的方法。所述方法包含以下步骤:提供机械手组件,所述机械手组件包含:载具、机械手、驱动组件,所述载具可沿着轨道移动,所述机械手安装至所述载具并且包含至少第一臂和第一从动构件,所述第一从动构件耦接至所述第一臂,所述驱动组件包含:第一驱动构件、耦接至所述第一驱动构件和所述第一从动构件的第一传输构件、和第一驱动电动机,所述第一传输构件沿着所述轨道的长度延伸,所述第一驱动电动机耦接至所述第一驱动构件;和操作所述第一驱动电动机,以旋转所述第一驱动构件,造成所述第一从动构件的旋转、所述第一臂的旋转、和所述基板的移动。

[0010] 由以下通过阐明数个范例实施方式和实现(包含用于实现本发明而考虑的最佳模式)的详细描述,本发明的其他方面、特征、和优点可以是显而易见的。本发明可能也能够用于其他和不同的实施方式,并且可在多个方面中修改本发明的数个细节,而都不离开本发明的范围。据此,附图和说明书应视为本质上的阐明,而不应视为限制。本发明涵盖落于所附权利要求书的范围内的所有修改、等效物、和替代物。

## 附图说明

[0011] 通过结合以下附图参考所采用的详细描述,将更好地理解本发明。

[0012] 图1根据一个或多个实施方式图示基板处理装置的顶部平面视图,基板处理装置包含具有被远程驱动的安装载具(carriage-mounted)的机械手的机械手组件。

[0013] 图2根据实施方式图示机械手组件的部件的等轴视图。

[0014] 图3根据一个或多个实施方式图示机械手组件的截面部分侧视图。

[0015] 图4根据一个或多个实施方式图示机械手组件的驱动组件的截面侧视图。

[0016] 图5根据一个或多个实施方式图示机械手组件的惰轮(idler)组件的截面侧视图。

[0017] 图6根据一个或多个实施方式图示机械手组件的其他驱动组件的截面侧视图。

[0018] 图7根据一个或多个实施方式图示机械手组件的其他惰轮组件的截面侧视图。

[0019] 图8根据一个或多个实施方式图示流程图,描绘在基板处理装置内传送基板的方法。

## 具体实施方式

[0020] 电子设备制造工具可使用针对达成在所述工具内的位置之间的基板移动的一个或多个机械手。例如,一个或多个机械手可驻于传递腔室中,并且可使用以在多种处理腔室和/或处理工具的一个或多个装载锁定腔室之间传递一个或多个基板(例如,硅晶片、玻璃板、掩模和诸如此类)。在许多例子中,这样的处理和/或一个或多个装载锁定腔室可在真空中操作。据此,可将机械手组件放置于真空环境内,并且机械手组件能够在真空环境内操作。在一些情况中,机械手组件可经设计以具有衔接(articulation)能力,能够存取非径向腔室(例如,偏移腔室,亦即,自机械手的肩轴(shoulder axis)偏移的那些腔室)。此外,为了减小传递腔室的整体尺寸,可需要具有小的操作包络(envelope)的机械手。

[0021] 在一些处理工具中,可加长传递腔室,具有沿着传递腔室的长度排列的数个处理腔室(例如,多至6个或更多个)。在一些实施方式中,可采用传递腔室中的多个机械手并且所述多个机械手可经配置以交接(hand off)基板至交接位置或彼此交接。然而,额外的机械手增加额外的系统费用以及额外的控制需求。

[0022] 根据本发明的一个或多个实施方式,提供有能力服务沿着加长的传递腔室的长度排列的多个腔室的机械手组件,例如,利用单一机械手组件。特定地,机械手组件包含安装载具的机械手,可沿着排列于加长的传递腔室中的轨道移动。机械手的载具和臂由驱动组件远程移动。驱动组件包含驱动构件(例如,滑轮),载具可包含从动构件(例如,滑轮)。传输构件(例如,带)耦接至驱动和从动构件,并且允许安装载具的机械手的远程致动。

[0023] 参考图1至图8,下方描述机械手组件、基板处理装置和在基板处理装置内传送基板的方法的范例实施方式的进一步的细节。

[0024] 图1根据本发明的一个或多个实施方式图示基板处理装置100(将盖移除以便于图示)的范例实施方式的顶部平面视图,包含机械手组件105。基板处理装置100包含主框架外壳101,主框架外壳101具有界定加长的(即,具有大于传递腔室的宽度的长度的)传递腔室102的壁。壁包含侧壁101S、底壁101B、和由顶部盖形成的顶壁(将盖移除以便于图示)。在一些实施方式中可密封传递腔室102,并且可操作传递腔室102以包含真空。根据本发明的另一特征,机械手组件105可至少部分地收容于传递腔室102内。

[0025] 特定地,机械手组件105可包含机械手106,机械手106包含收容于传递腔室102内的一个或多个可移动的臂。如将为明显的,机械手106的驱动组件的驱动电动机可驻于传递腔室102的外部。据此,传至驱动电动机组件的控制和电力电缆可有利地位于真空环境的外部。

[0026] 机械手106可经配置以经由机械手106的操作而放置或提取基板104至目的地或自目的地放置或提取基板104,将于下方完整描述。于此使用的基板104应意指用以制作电子设备或电路部件的物件,例如含硅晶片、减薄晶片(thinned wafer)、硅晶片子组件、硅晶片封装和组件,例如硅通孔(through silicon via)(TSV)和晶片级封装(WLP)、掩模晶片、切片晶片(diced wafer)、蓝宝石晶片和/或晶片载体、玻璃板、玻璃掩模、玻璃面板或诸如此类。目的地可以是处理腔室108A至108L,这些处理腔室耦接至主框架外壳101并且可通过机械手106从传递腔室102存取。在一些实施方式中,可沿着传递腔室102的加长的长度以并排排列方式提供处理腔室108A至108L,并且这些处理腔室可具有大致平行的小平面(facets)。在处理腔室108A至108L的每个处理腔室中的点线圆表示处理腔室108A至108L的相应处理腔室内的用于基板104的底座或处理位置。可选地,目的地可以是一个或多个装载锁定腔室110,装载锁定腔室110可例如在传递腔室102的纵向端处耦接至传递腔室102。

[0027] 处理腔室108A至108L可适于实现基板104上的任何数量的处理,例如沉积、氧化、氮化、蚀刻、抛光、清理、光刻或诸如此类。可在这些处理腔室中实现其他处理。一个或多个装载锁定腔室110可经配置以与工厂接口112(或称作前端仪器模块,EFEM)对接和从工厂接口112接收基板104,和/或在处理后提供基板104至工厂接口112。例如,一个或多个装载锁定腔室110可从基板载体114接收一个或多个基板104,这些基板载体114可停驻在工厂接口112的装载口(load ports)处。基板104可由可操作于工厂接口112中的工厂接口机械手115而在基板载体114和一个或多个装载锁定腔室110之间传递。可以任何顺序或方向进行传

递。

[0028] 处理腔室108A至108L的每个腔室和一个或多个装载锁定腔室110可包含在这些腔室的入口/出口处的狭缝阀116(标示出几个),当放置或提取基板104至处理腔室108A至108L和一个或多个装载锁定腔室110及从处理腔室108A至108L和一个或多个装载锁定腔室110放置或提取基板104时,可使狭缝阀116适于开启和关闭。狭缝阀116可以是任何合适的常规架构。

[0029] 在所描绘的实施方式中,可通过来自控制器118的合适的命令来控制机械手组件105的多种可移动部件(例如,臂)的移动,如自以下而将为明显的。控制器118可包含合适的处理器、存储器、一个或多个功率模块和电子部件,例如驱动器、D/A转换器、放大器或能够产生驱动信号以达成驱动组件的驱动电动机的运动的其他电子部件。

[0030] 更详细地,机械手组件105可包含基底120,基底120包含轨道122。基底120可以是板且可紧固至外壳101,例如紧固至底壁101B(例如,通过螺栓(bolt)、螺钉(screw)或诸如此类),或在一些实施方式中可与底壁101B整合。如果基底120是单独的元件,基底120可密封至底壁101B。基底120功能上可支撑机械手组件105的多种部件。

[0031] 机械手组件105包含载具124,载具124可沿着轨道122以往返方式移动和平移,以便沿着传递腔室102输送机械手106至多种纵向位置,因而允许基板104被放置进入处理腔室108A至108L的一个或多个腔室或装载锁定腔室110或者从处理腔室108A至108L的一个或多个腔室或装载锁定腔室110移出。轨道122可包含一个或多个线性轨123或其他特征结构(针对线性平移运动可安装载具124于所述特征结构上)。在所描绘的实施方式中,载具124可接合至一个或多个线性轴承325(图3),线性轴承325跨坐于轨道122的一个或多个轨123上,并且提供载具124的沿着主框架外壳101的加长的长度在纵向方向上的相对低的摩擦平移运动。线性轴承325可以是滑动接触轴承、滚动元件轴承(滚柱或球类型)、液体静压或空气直线运动轴承(hydrostatic or air linear motion bearings)、或甚至磁力运动直线轴承(magnetic motion linear bearing)。在所描绘的实施方式中,提供两个侧向间隔的轨,并且可提供直线球轴承。然而,可使用提供载具124的平滑直线平移的其他形式的轨道122和直线轴承或滑动构件。

[0032] 现在参照图2和图3,机械手106经由合适的轴承(例如第一轴承326和第二轴承328)的使用而安装至载具124。可使用任何合适的轴承,例如密封滚珠轴承(sealed roller ball bearing)、密封滚针轴承或其他轴承类型。机械手106可包含至少第一臂230(例如,上臂),第一臂230可相对于载具124绕着肩轴284旋转,例如 $\pm 360$ 度或更多。机械手106也可包含其他臂,例如第二臂231和第三臂234。终端受动器235可耦接至第三臂234并且经配置以载送位于终端受动器235上的基板104。在一些实施方式中,可通过造成第三臂234与终端受动器235整合来达成终端受动器235的耦接。机械手106可以是选择顺应性装配机械手臂(SCARA)的机械手。可使用其他类型的多臂机械手。在一些实施方式中,可提供独立和远程控制的臂。

[0033] 如图3中所最佳地展示,机械手106可包含耦接至第一臂230的第一从动构件332,并且机械手106经配置以经由第一从动轴件333的旋转而造成第一臂230的旋转。机械手106可包含耦接至第二臂231的第二从动构件336,并且机械手106经配置以经由第二从动轴件337的旋转而造成第二臂231的旋转。第三臂234可基于运动连接(kinematic connection)



而旋转,所述运动连接由固定第三臂驱动构件239至第一臂230并且耦接第三臂滑轮241与一个或多个驱动带243(例如,金属带)而造成。

[0034] 现在参照图2至图4,机械手组件105进一步包含驱动组件238,驱动组件238包含第一驱动构件440、第一传输构件242,第一传输构件242耦接至第一驱动构件440并且还耦接至第一从动构件332。第一传输构件242沿着轨道122的长度延伸,并且可采用带的形式(例如,环形带)。驱动组件238可进一步包含耦接至第一驱动构件440的第一驱动电动机448,其中第一驱动电动机448经配置以旋转第一驱动构件440,造成第一传输构件242的运动和第一从动构件332的旋转,因而造成第一臂230自远程位置的旋转。

[0035] 机械手组件105进一步包含第二驱动构件444和耦接至第二驱动构件444的第二传输构件246。第二传输构件246可沿着轨道122的长度延伸,可在多个位置处耦接至载具124。第二传输构件246经配置以在第二驱动构件444旋转之后沿着轨道122移动载具124。第二传输构件246可经由任何合适的紧固机构(例如螺栓或螺钉)以紧固第二传输构件246的个别端至接合构件345(可位于载具124侧面上,见图3)来耦接至载具124。驱动组件238可包含耦接至第二驱动构件444的第二驱动电动机450,并且经配置以在造成第二驱动构件444的旋转之后沿着轨道122移动载具124。

[0036] 机械手组件105可经配置以包含第二从动构件336(耦接至第二臂231)、第三驱动构件452、和耦接在第三驱动构件452与第二从动构件336之间的第三传输构件254。如同先前,第三传输构件254可沿着轨道122的长度延伸。驱动组件238可包含耦接至第三驱动构件452的第三驱动电动机451,并且经配置以造成第三驱动构件452的旋转,因而造成第二传输构件246的运动,而依序旋转第二从动构件336和旋转第二臂231以及第三臂234。将不会在此进一步描述SCARA机械手的运动。然而,第二从动构件336的旋转驱动第二臂驱动滑轮245,第二臂驱动滑轮245经由一个或多个驱动带247驱动第二臂231。带243、247可包括如同SCARA机械手中公知的金属带。

[0037] 驱动组件238的驱动电动机448、450、451可分别经由成套的(nested)轴件耦接至驱动构件440、444和452。可于电动机外壳480和个别轴件之间、于轴件之间(或同时以上两者)提供一个或多个支撑轴承。支撑轴承可以是任何合适的构件以允许旋转并且限制轴件沿着驱动轴482的垂直运动。支撑轴承可以是例如密封球轴承。可使用其他类型的轴承或轴套。

[0038] 在所描绘的实施方式中,驱动电动机448、450、451可以是具有转子(例如,包含一系列磁铁)的电动机,例如,转子可接合至可固定或接合至电动机外壳480的个别轴件和定子(例如,一系列绕组(winding))。特定地,在一些实施方式中,可在某区域提供定子,所述区域不处于真空下、处于较传递腔室102低的真空下、或至少物理上与传递腔室102分隔开。在此实施方式中,可使用任何合适的三轴驱动组件。远程提供电动机448、450、451于传递腔室102外部消除了常规上由载具124载送的线路(wiring),并且将颗粒的一个来源放置于传递腔室102外部。

[0039] 虽然描述了三轴系统,但是应理解可通过增加额外的驱动电动机与驱动构件、惰轮(idler)构件和从动构件来增加额外的功能。例如,因此,可达成机械手106的上臂、前臂和腕部的独立运动。可选地或额外地,通过增加额外的驱动电动机,在一些实施方式中,可提供并且远程控制多于一个的终端受动器。

[0040] 如图5中所展示,机械手组件105可进一步包含一个或多个惰轮组件562、564、566,这些惰轮组件包含惰轮构件156、158、160以允许传输构件(例如,第一传输构件242、第二传输构件246和第三传输构件254)在轨道122相对于驱动组件238的第二端处的支撑。第一惰轮组件562的第一惰轮构件156可耦接至第一传输构件242,第二惰轮构件158耦接至第二传输构件246。机械手组件105可进一步包含耦接至第三传输构件254的第三惰轮构件160。

[0041] 在机械手组件105的一个或多个实施方式中,驱动组件238可耦接至基底120的第一端,至少两个惰滑轮(例如,惰轮构件156、160)可耦接至基底120相对于第一端的第二端。在图5中展示所描绘的实施方式中,惰轮构件156、158、160中的一个或多个(在一些实施方式中是这些惰轮构件的全部)可以是可在沿着轨道122的长度的位置中调整的,使得可调整传输构件242、246、254的张力。

[0042] 更详细地,机械手组件105可包含第一惰轮组件562,第一惰轮组件562包含可旋转地安装至第一惰轮外壳568的第一惰轮构件156,其中第一惰轮构件156与第一传输构件242接触以提供第一传输构件242的支撑。第一惰轮外壳568可以是可在沿着基底120的第一纵向位置处紧固至基底120的。

[0043] 相似地,第二惰轮构件158可以可旋转地安装至第二惰轮外壳570,且可提供与第二传输构件246的接触。相似地,第二惰轮外壳570可以是可在与第一纵向位置间隔的第二纵向位置处紧固至基底120的。

[0044] 在一些实施方式中,可提供第三惰轮组件566,包含第三惰轮构件160,第三惰轮构件160可旋转地安装至第三惰轮外壳572并且与第三传输构件254接触。如同其他惰轮外壳,第三惰轮外壳572可以是可在位于第一纵向位置和第二纵向位置之间间隔的纵向位置处紧固至基底120的。

[0045] 在一些实施方式中,惰轮组件562、564、566中的一个或多个可包含纵向位置调整能力。此调整能力允许调整传输构件242、246、254中的一个或多个的张力。可提供任何用于调整的合适装置(means),例如在个别惰轮外壳568、570、572中形成的纵向定向的槽,这些惰轮外壳经配置以接收这些惰轮外壳中的螺栓或螺钉,其中这些槽允许例如约 $\pm 12\text{mm}$ 的位置调整。因此,第一惰轮组件562、第二惰轮组件564和第三惰轮组件566可经配置以分别调整第一传输构件242、第二传输构件246和第三传输构件254的张力。

[0046] 传输构件242、246、254中的一个或多个(在一些实施方式中是这些传输构件的全部)可包含以限定的区间(沿着传输构件的长度)间隔的孔474。这些孔474与在驱动构件440、444、452中的一个或多个(在所描绘的实施方式中是这些驱动构件的全部)上形成的突出476是可接合的。此外,突出476可在第一从动构件332和第二从动构件336中的一个或多个上形成。相似地,突出476可在惰轮构件156、158、160中的一个或多个上形成。

[0047] 在操作中,驱动组件238经配置和适用以造成机械手106基于来自控制器118的信号经由驱动第一驱动电动机448而绕着肩轴284旋转。可经由驱动第二从动构件336来达成X-Y平面中第二和第三臂231、234相对于第一臂230的延伸和回缩。可通过同时驱动第一从动构件332和第二从动构件336来达成机械手106的协同动作,以实现终端受动器235的所需的运动轮廓(motion profile)。

[0048] 在另一实施方式中,可于基底120的一个端上提供惰滑轮,并且驱动电动机可以是可包含共同电动机配置的单独的驱动电动机。如图6中所展示,驱动组件638可包含纵向间

隔并且可单独控制的第一、第二和第三驱动电动机648、650、651,可在纵向位置中调整这些驱动电动机(相似于先前描述的情轮组件562、564、566),使得可单独调整第一、第二和第三传输构件242、246、254(例如,金属驱动带)中的张力。个别的第一、第二和第三驱动电动机648、650、651(每个电动机可包含共同结构)可包含:紧固至基底120的电动机外壳680、在电动机外壳680中支撑并且电性耦接至控制器118的静止定子681和可耦接至相应的第一、第二和第三驱动构件640、644、652的转子683。第一、第二和第三驱动电动机648、650、651的致动造成相应的第一、第二和第三驱动构件640、644、652的旋转与第一、第二和第三传输构件242、246和254的运动。可单独控制第一、第二和第三驱动电动机648、650、651的每一个。可使用任何类型的合适电动机。可使用编码器以提供反馈至控制器118。

[0049] 在图7中展示堆迭的情轮组件790的额外实施方式。堆迭的情轮组件790可包含紧固至基底120或与基底120整合的框架792,和安装至框架792并且由框架792支撑的第一、第二和第三情轮组件762、764、766。第一、第二和第三情轮组件762、764、766可包含第一、第二和第三情轮构件756、758、760(例如,滑轮)。第一、第二和第三情轮构件756、758、760可经由轴承(例如,球轴承)支撑于第一、第二和第三支撑构件794、796、798上。第一、第二和第三情轮组件762、764、766可彼此相同并且可以是大致同轴的。在一些实施方式中,框架792可经由任何合适的调整机构在相对于基底120的纵向位置中是可调整的。

[0050] 在图8中提供根据本发明的一个或多个实施方式的在基板处理装置100(例如,电子设备制造系统)内传送基板(例如,基板104)的方法。根据方法800,在步骤802中,提供机械手组件(例如,机械手组件105),所述机械手组件包含可沿着轨道(例如,轨道122)移动的载具(例如,载具124);机械手(例如,机械手106),所述机械手安装至载具并且包含至少第一臂(例如,第一臂230)、耦接至第一臂的第一从动构件(例如,第一从动构件332);驱动组件(例如,驱动组件238、638),驱动组件包含第一驱动构件(例如,第一驱动构件440、640),耦接至第一驱动构件和第一从动构件的第一传输构件(例如,第一传输构件242),第一传输构件沿着轨道的长度延伸,和耦接至第一驱动构件的第一驱动电动机(例如,第一驱动电动机448、648)。

[0051] 在步骤804中,方法800包含操作第一驱动电动机(例如,第一驱动电动机448、648)以旋转第一驱动构件(例如,第一驱动构件440、660),造成第一从动构件(例如,第一从动构件332)的旋转、第一臂(例如,第一臂230)的旋转和基板(例如,基板104)的运动。

[0052] 通过驱动组件(例如,驱动组件238、638)的一个或多个额外的驱动构件(例如,第三驱动构件452、652)的加入,可远程驱动额外的机械手臂(例如,第二臂231和第三臂234)。此外,通过甚至另一驱动构件、从动构件和内部滑轮、轴件和传输构件(未展示)的加入(例如美国专利第8,777,547号中所描述),可提供第三臂的独立旋转。通过第二驱动构件(例如,第二驱动构件444、644)的旋转依序旋转耦接至载具124的第二传输构件246,可远程实现载具124的平移运动。

[0053] 在一个方面中,本发明的实施方式精于提供第一臂230、第二臂231和第三臂234与耦接的终端受动器235的协同动作,将变得明显,以便提供沿着任何数量的所需运动轮廓的基板的运动。

[0054] 已展示范例的实施方式,本领域技术人员将理解:可能有许多仍落于所主张发明的范围内的变体。因此,意图仅通过权利要求书的范围所指示的来限制本发明。

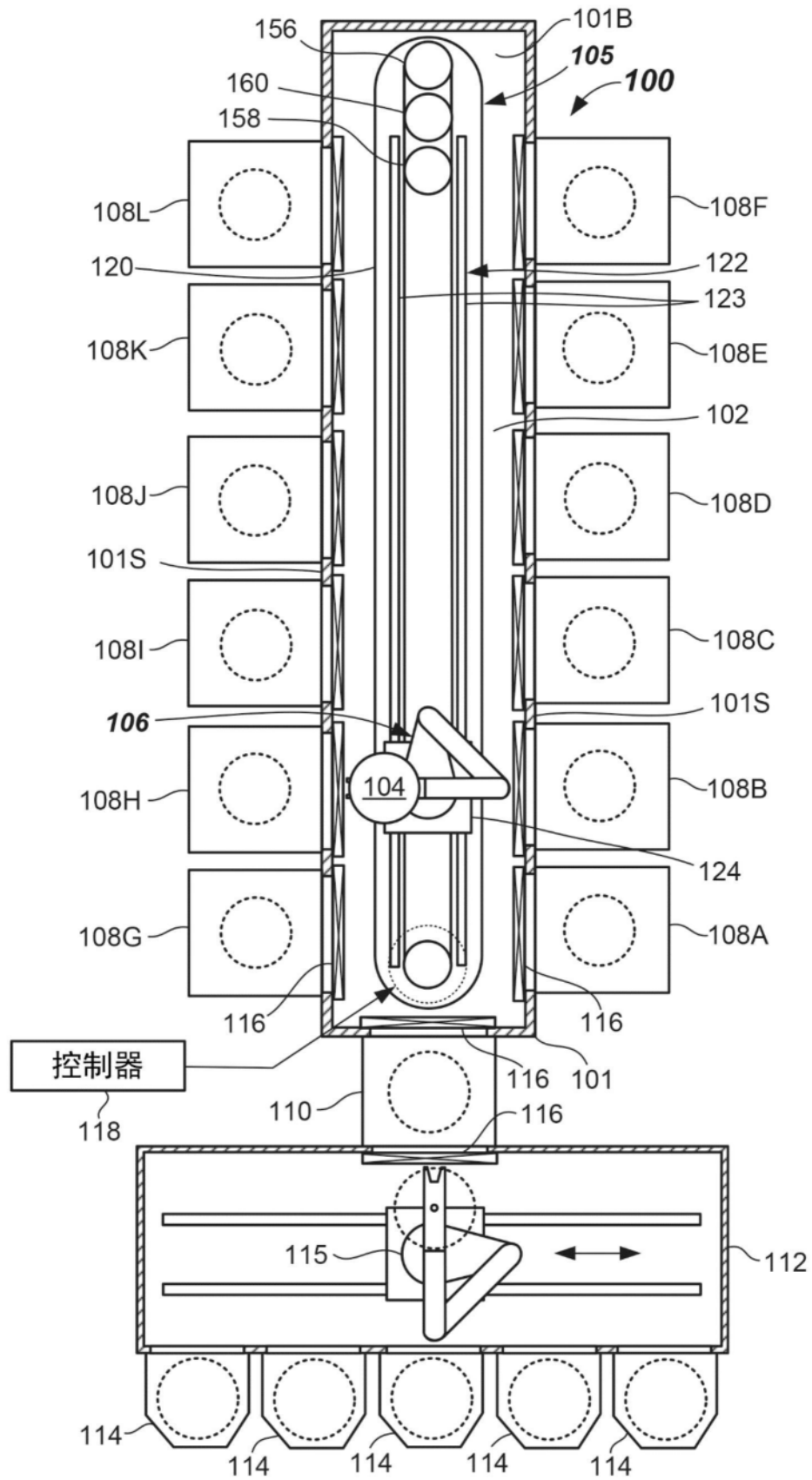


图1

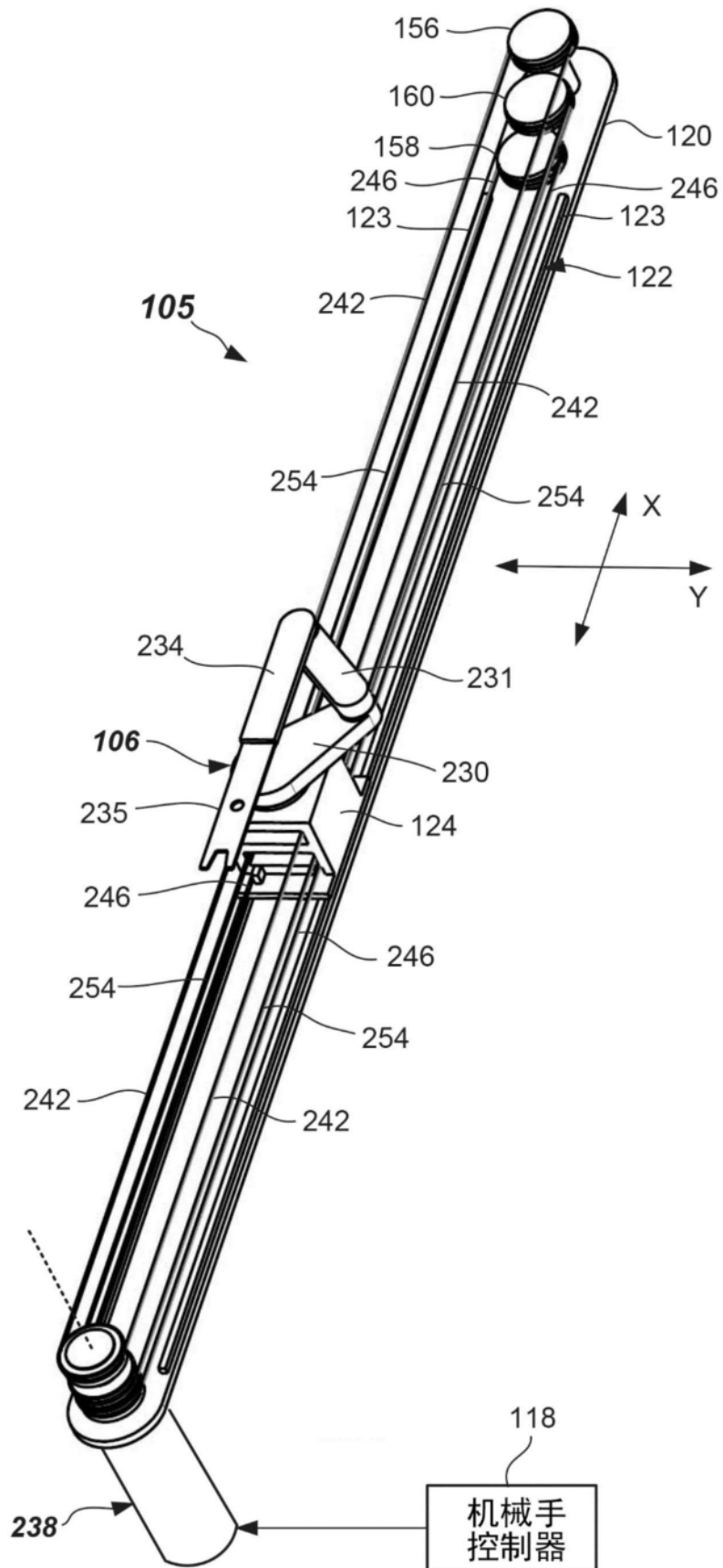


图2

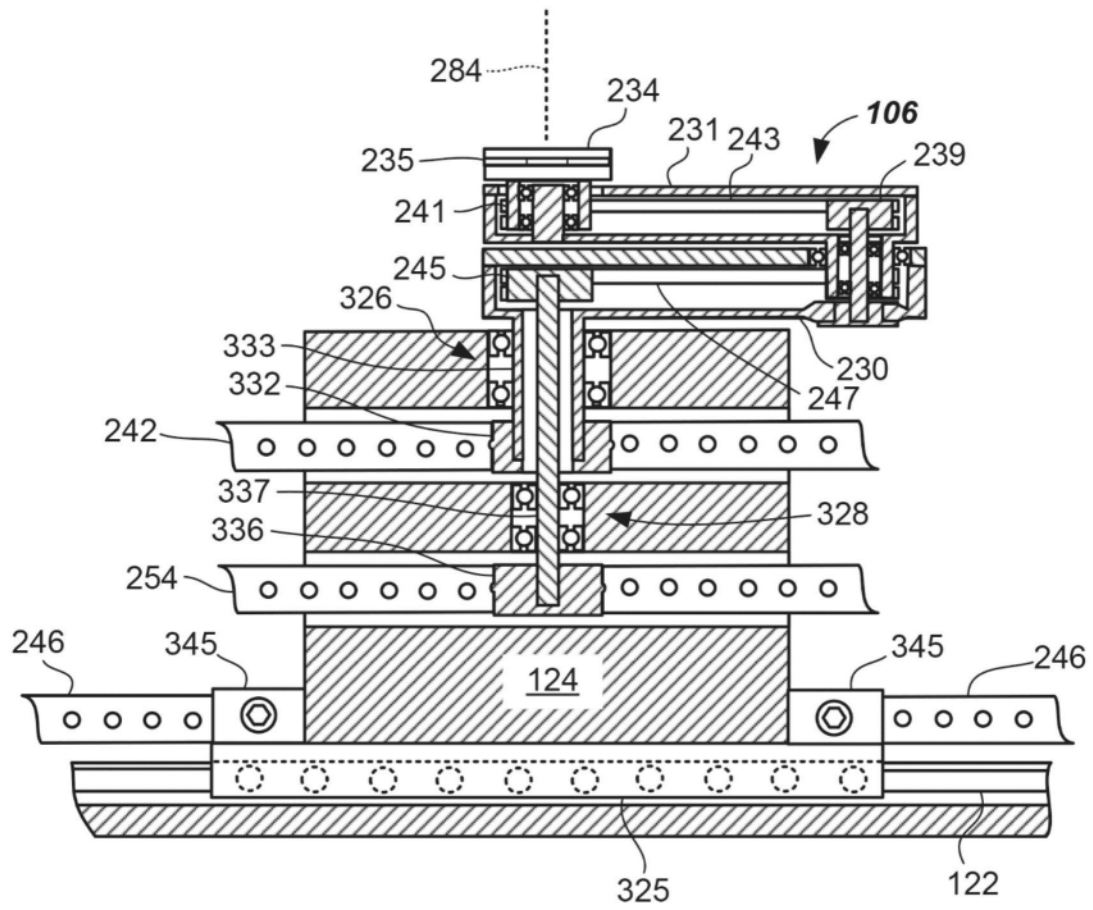


图3

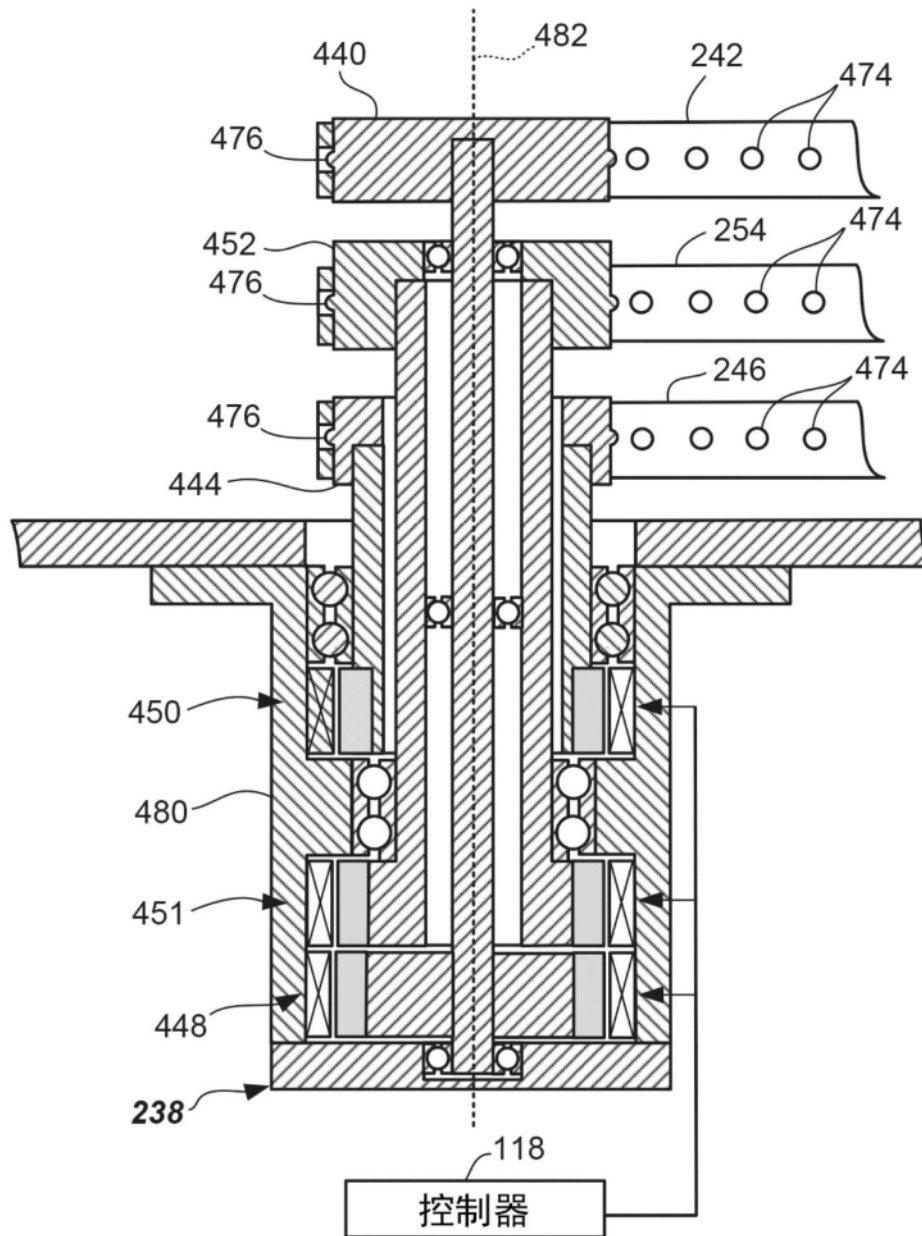


图4

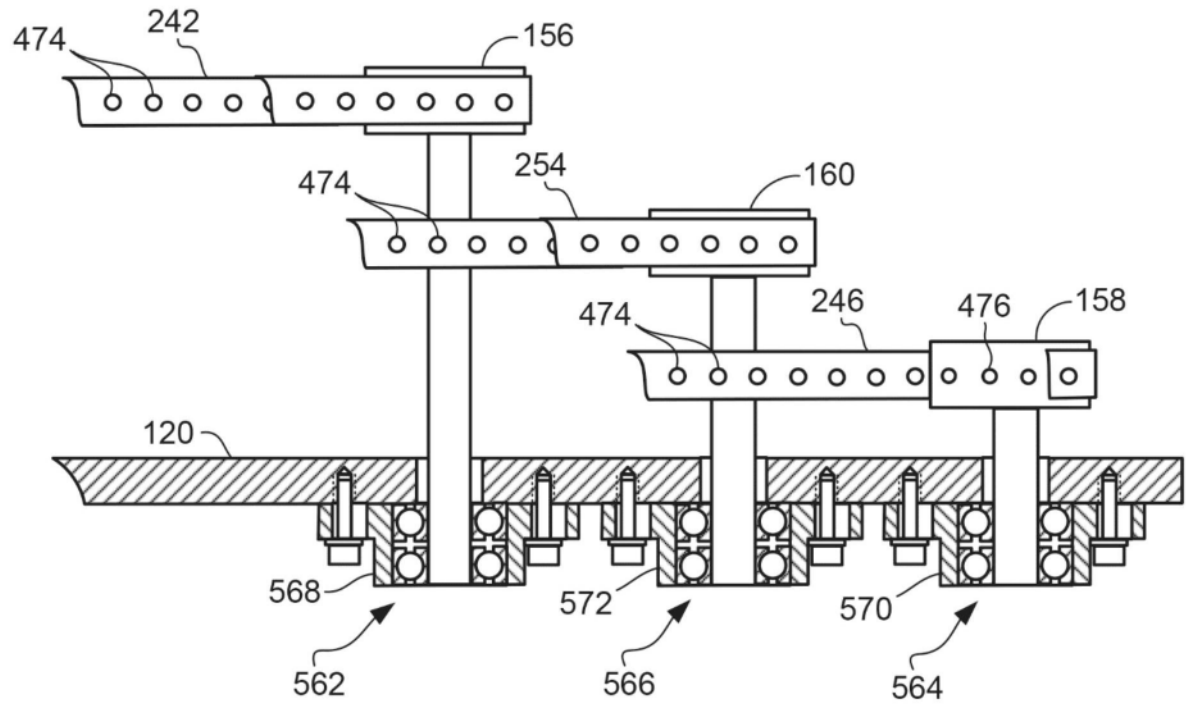


图5



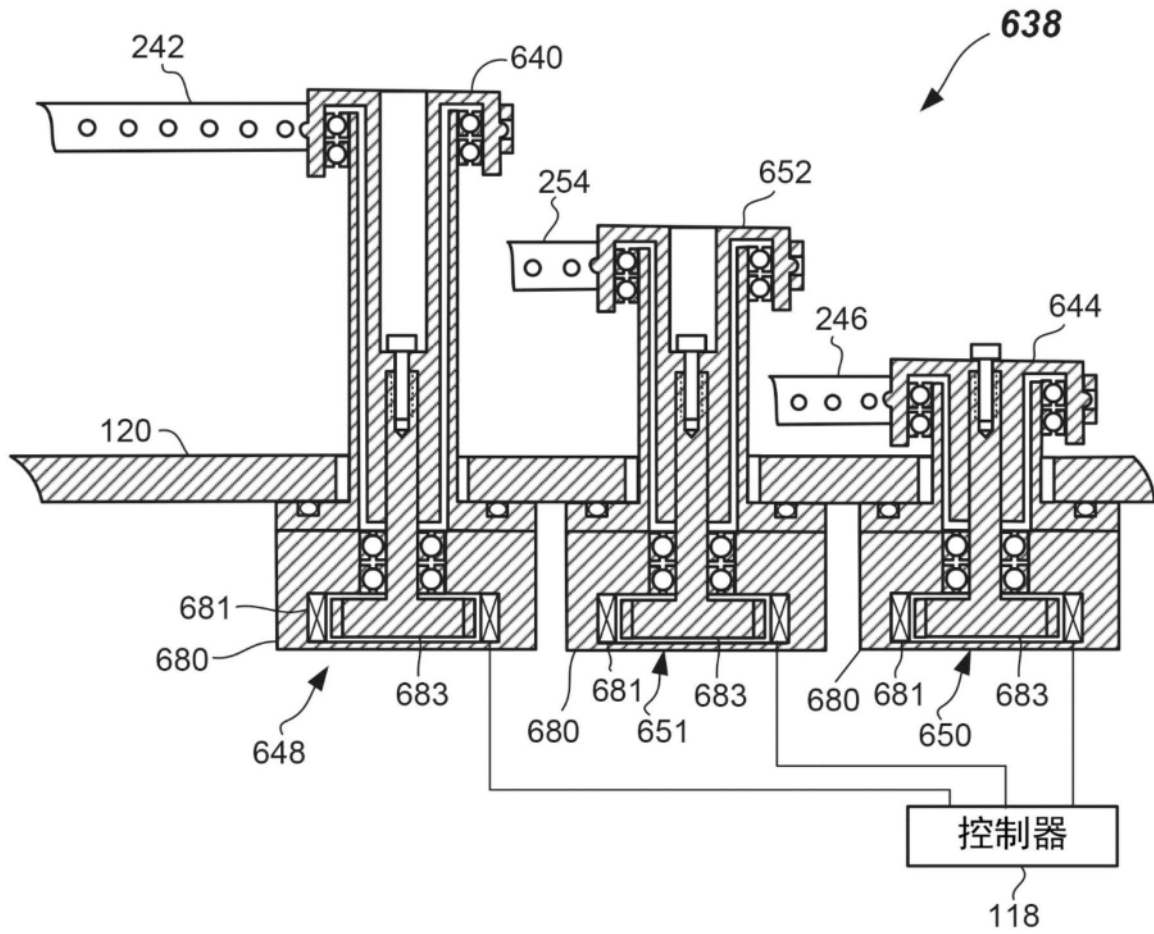


图6

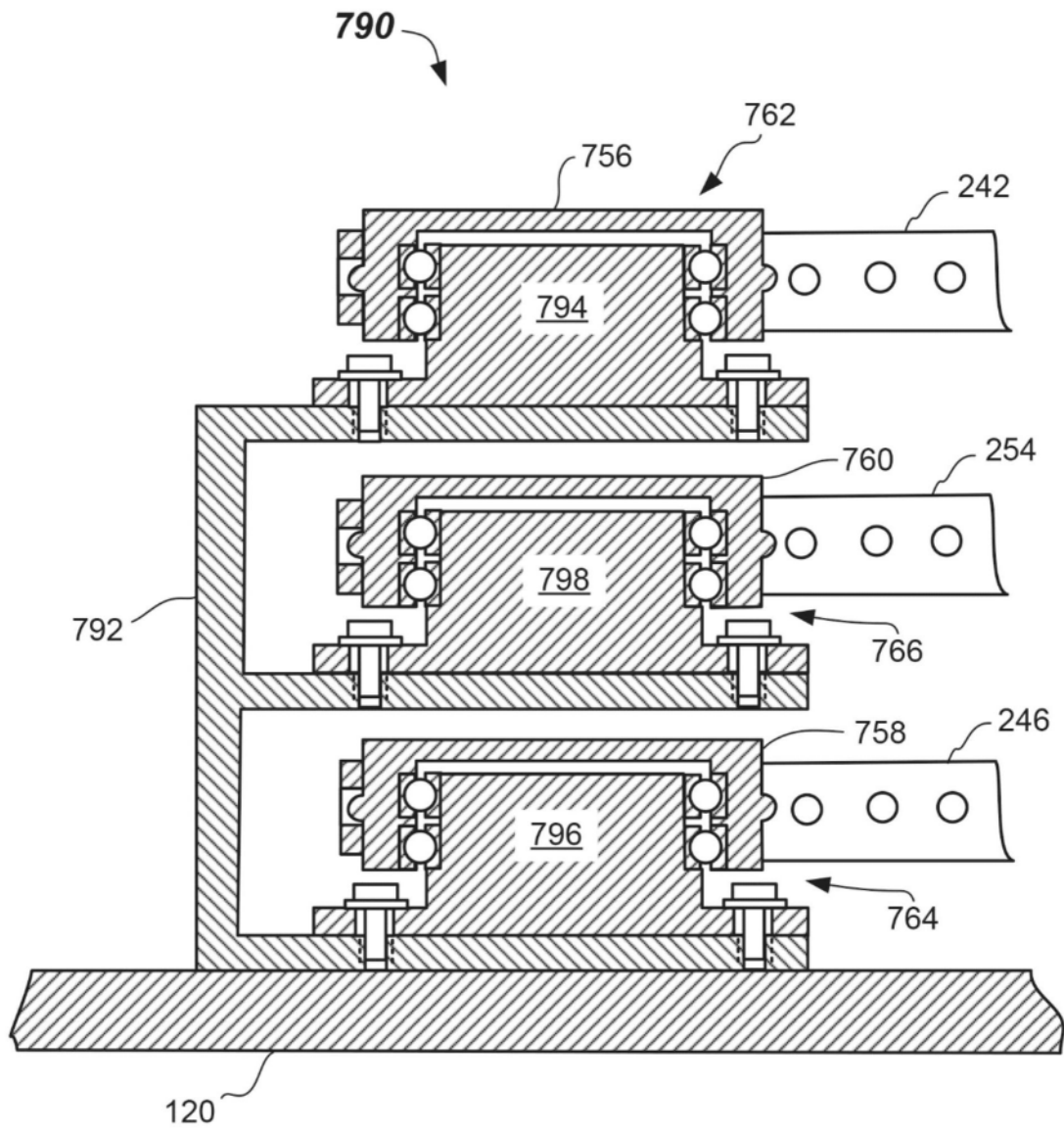


图7

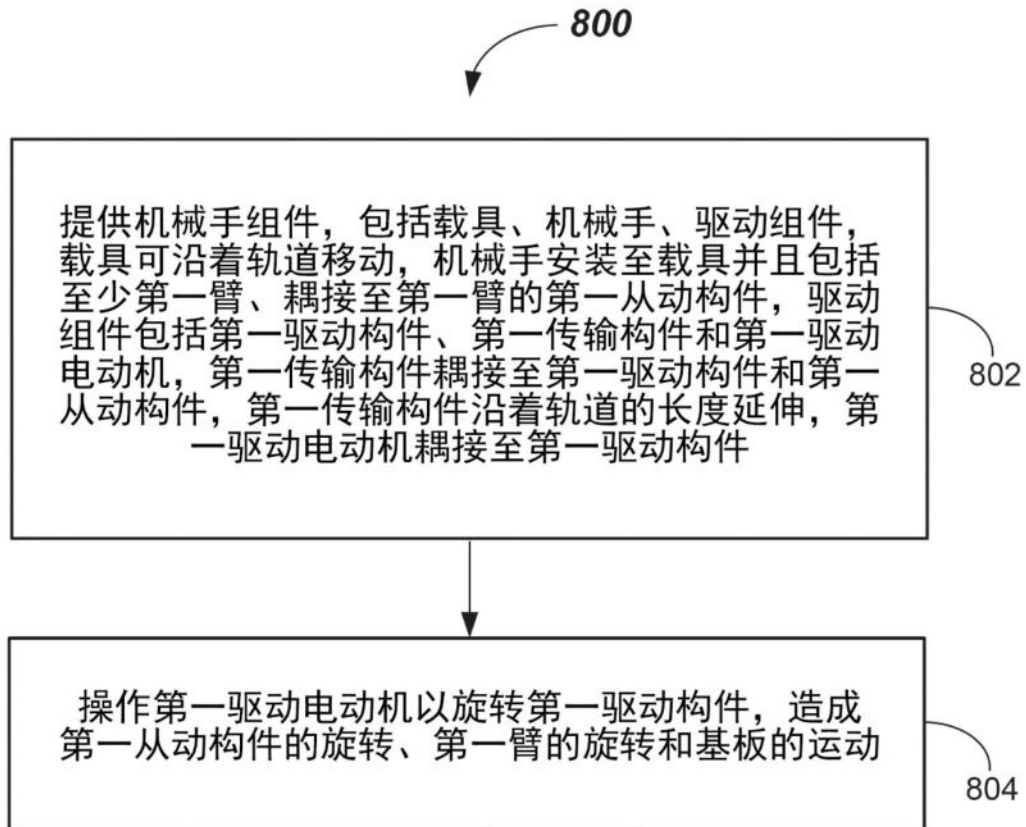


图8