

1. 一种基片传送装置,包括 :

具有至少一个传动轴的传动部分;以及

至少两个 SCARA 臂,其可操作地与所述至少一个传动轴耦合,所述至少一个传动轴是至少两个 SCARA 手臂的共同传动轴,其使所述至少两个 SCARA 臂延伸和收缩,其中所述至少两个 SCARA 手臂相互耦合,并且所述至少一个传动轴中的所述共同传动轴与所述至少两个 SCARA 臂耦合,所述共同传动轴的旋转使所述至少两个 SCARA 臂中的每一个延伸和收缩,而不受所述至少两个 SCARA 臂中另一臂移动的影响。

2. 权利 1 的装置,其中至少两个的 SCARA 臂中的每一个包括至少两个构件,它们可移动地相互连接,构件中至少一个具有一种承载其上基片的末端执行器。

3. 权利 1 的装置,其中至少两个 SCARA 臂的每一个有一种末端执行器,来承载其中的基片并可沿一共同传送路径移动。

4. 权利 1 的装置,进一步包含一种联接系统将至少两个 SCARA 臂耦合到此共同传动轴。

5. 权利 4 的装置,其中的联接系统包含刚性的联轴器元件,该元件可移动地相互结合并与至少两个的 SCARA 臂中的每一个结合。

6. 权利 5 的装置,其中的联轴器元件至少有一个与传动部分可移动地耦合并且由传动轴驱动。

7. 权利 6 的装置,其中此至少一个的联轴器元件枢转地安装到传动部分并且传动轴的旋转引起此至少一个的联轴器元件相对此传动部分枢转地旋转。

8. 权利 6 的装置,其中传动轴的旋转引起此至少一个的联轴器元件相对传动部分以两个旋转轴为中心枢转。

9. 权利 8 的装置,其中的两个轴错开并且相互平行,并且其中的传动部分有另一个旋转轴,该轴与两个旋转轴的至少一个错开。

10. 权利 4 的装置,其中的联接系统有刚性的构件,当传动轴旋转时,该刚性构件与此至少两个 SCARA 臂的每一个可移动地耦合。

11. 权利 1 的装置,其中 SCARA 臂移动与传动轴旋转之间的关系在每一 SCARA 臂的延伸和收缩上是变化的。

12. 权利 11 的装置,进一步包含一种被编程的控制器,用程序控制此至少两个 SCARA 臂的移动来维持延伸和收缩过程中稳定状态的移动。

13. 一种基片传送装置,包括 :

具有驱动电机的传动部分;

两个有节机械手臂,每一个都被可操作地连接到用于延伸和收缩每个臂的所述驱动电机,并且每个臂都具有适于携载和传送基片的末端执行器;以及

具有空转系统的联接系统,其可操作地将两个有节机械手臂耦合到所述驱动电机,所述空转系统被布置成使得当所述驱动电机向所述联接系统施加力矩时,所述空转系统用于使所述两个有节机械手臂中的一个延伸和收缩而不移动所述两个有节机械臂中的另一个。

14. 权利 13 的装置,其中的联接系统包含刚性的联轴器元件,该元件可移动地相互结合并与至少两个的 SCARA 臂中的每一个结合。

15. 权利 14 的装置,其中的驱动电机咬合到一种传动轴,并且联轴器元件中的至少一个可移动地耦合到此传动轴并被传动轴驱动。

16. 权利 15 的装置,其中此至少一个的联轴器元件枢转地安装到传动轴并且传动轴的旋转引起此至少一个的联轴器元件相对此传动部分枢转地旋转。

17. 权利 15 的装置,其中的传动轴的旋转引起此至少一个联轴器元件相对传动部分绕两个旋转轴旋转,此两个旋转轴错开并且相互平行,其中的传动部分具有另一个旋转轴与这两个旋转轴的至少一个错开。

18. 权利 13 的装置,其中 SCARA 臂移动与传动电机位置之间的关系在每一 SCARA 臂的延伸和收缩上是变化的。

19. 权利 18 的装置,进一步包含一种被编程的控制器,用程序控制此至少两个 SCARA 臂的移动来维持延伸和收缩过程中稳定状态的移动。

20. 一种基片传送装置,包括:

具有传动轴的传动部分;

连接到所述传动部分的多个有节机械手臂,每个臂都具有一个用于携载基片的末端执行器,并且每个臂都能够延伸和收缩以线性地传送所述基片;以及

联接系统,其具有刚性的基体构件,所述联接系统将每一臂耦连到所述传动轴,所述基体构件相对于所述传动部分是可动的并且通过活动关节被可动地连接到所述多个有节机械手臂,所述活动关节允许每个臂与所述基体构件之间的相对运动;

其中,所述活动关节被布置成使得所述基体构件相对于所述传动部分的运动在每个所述活动关节处产生所述基体构件与所述多个有节机械手臂之间的相对移动,从而引起所述多个有节机械手臂中的至少一个延伸和收缩,而无需所述多个有节机械手臂中至少一个其它手臂关节连接。

具有多个独立移动有节机械臂的基片传送装置

背景

1. 技术领域

[0001] 此处说明的实施方案是关于一种基片传送装置,特别是一种具有多个可移动臂的基片传输装置。2. 相关研究的简要说明

[0002] 数家公司出售常规的非同轴并排双侧 SCARA 型臂,如韩国 MECS 公司出售的 UTW 和 UTV 系列机器人,Rorze 自动化公司出售的 RR 系列机器人,以及 JEL 公司出售的 LTHR,STHR 系列机器人。在美国专利号 5, 765, 444 可找到一种并排双臂 SCARA 传送设备的一个示例。

[0003] 图 1 及 1A 示意了一种常规的非同轴并排双臂机器人的一种示意性配置。此种机器人围绕一种旋转中心构建,这个旋转中心带有两个 SCARA 臂或连杆机构。左侧的连杆机构具有一种上臂,一种前臂和一种通过转动关节串联耦合的终端受动器。采用一种皮带和滑轮的布局用来约束左臂的移动,这样上臂相对中心的转动引起前臂向相反方向的运动(如,上臂的顺时针旋转引起前臂的逆时针旋转)。采用另一皮带和滑轮用来保持此终端受动器的径向。此右侧的连杆机构可以是此左臂的一种镜像。左臂和右臂的终端受动器在不同的水平平面移动,这样就允许机器人的这两个连杆机构不受限制地移动。如图 1B-1D 所示,通过旋转左侧和右侧的上臂,相应的连杆机构可以独立地在相对此中心枢转点的一种共同的径向方向上延伸。

[0004] 在如图 1A-D 所示的常规并排机器人中,此机器人臂或连杆机构是由一种复杂的三个机制制动的,例如,这三个电机的布局可以是一种同轴方式布局,通过空心轴与机器人耦合。典型得,最外面的轴直接与这个中心相耦合而两个内轴通过独立的皮带和滑轮配置与左侧和右侧的连杆机构的上臂相耦合。可能注意到,用来影响机器人臂移动的电机数目越多,控制机器人运动的控制系统的负担就越重。并且,采用的电机越多,电机故障的机率也越大,同时也会增加机器人的成本。

[0005] 一种具有独立移动臂的机器人操作器是有利的,这种装置降低了机器人系统的复杂度,提高了系统的可靠性,并具有更好的洁净性。总结

[0006] 一个实施方案提供了一种传送系统。此装置包含一种具有至少一个传动轴的传动部分以及至少两个 SCARA 臂,该臂操作性得与至少一个的传动轴相耦合,此至少一个的传动轴是至少两个的 SCARA 臂的共用传动轴,影响至少两个的 SCARA 臂的延伸和收缩,其中这至少两个的 SCARA 臂相互耦合,因此,与至少两个的 SCARA 臂耦合的至少一个传动轴的旋转能影响至少两个的 SCARA 臂其中一臂的延伸和收缩而基本上与至少两个的 SCARA 臂中另一臂的运动无关。

[0007] 另一种实施方案提供了一种传送装置。此装置包含一种具有一种传动轴的传动部分,两个有节机械臂以及一种联接系统,为了每个臂的延伸和收缩,每个臂都与传动轴相连,并且每个臂都具有一种终端受动器用于承载以及传送一种基片,联接系统具有一种空转系统,空转系统操作性得将两个有节机械臂与传动轴相耦合。空转系统的布局安排使空转系统在传动轴转动的时候可以影响两个有节机械臂之中的一个臂的延伸和收缩而基本

不会移动两个有节机械臂中的另外一个臂。

[0008] 另一种实施方案提供了一种传送装置。此装置包含一种具有一种传动轴的传动部分，多个连接到此传动部分的有节机械臂，一种联接系统。其中，每个有节机械臂都具有一种终端受动器用于承载基片，臂能够延伸和收缩来线性地传送基片；此联接系统具有一种基本刚性的基层组件，该组件将每个臂与传动轴相耦合，此基层组件相对传动部分可移动，并且基层组件通过可移动的关节与多个有节机械臂可移动地相连，这样就允许在每个臂与此基层组件之间的相对移动。此可移动关节的布局使基层组件相对传动部分的移动产生在每个可移动关节上基层组件与多个有节机械臂之间的相对移动，引起多个有节机械臂中至少一个臂的延伸和收缩，而基本无需多个有节机械臂中至少一个的其它臂的接合。

附图简介

[0009] 以下的说明书与相联系的图表解释了说明的实施方案的前述特点以及其它特征，其中：

[0010] 图 1 及 1A 展示了一种常规的基片传送装置。

[0011] 图 2A 和 2B 显示了加入一个实施方案特征的加工装置。

[0012] 图 3A-C 分别显示了一种引入本发明一实施方案特征的基片传送装置在三个不同位置上的示意图；

[0013] 图 4A-C 为图 3A-3C 所示的分别在三个不同位置上的基片传送装置的一部分示意图。

[0014] 图 5 为依据本发明一实施方案中的一种基片传送装置移动的图形表示。

[0015] 图 6A-C 分别示意了一种引入本发明一实施方案特征的基片传送装置在三个不同位置上的示意图；

[0016] 图 7A-D 为图 6A-6C 中三个不同位置上基片传送装置的代表性部分示意图，并且图 7E-7F 分别为此传送装置在不同位置上的另一代表性部分的示意图。

[0017] 图 8A-E 为图 6A-6C 中基片传送装置的部分示意图，分别为此基片传送装置在五个不同的位置上。

[0018] 图 9 为依据本发明一实施方案中的一种基片传送装置移动的图形表示。

[0019] 图 10A 为图 6A-6C 中的依照本发明一实施方案的基片传送装置的部分示意图。

[0020] 图 10B 为图 6A-6C 中依照本发明一实施方案的基片传送装置的部分示意图。

[0021] 图 11A 为图 6A-6C 中依照本发明一实施方案的基片传送装置的部分示意图。

[0022] 图 11B-E 为图 6A-6C 中基片传送装置的部分示意图，它们分别为依照本发明一实施方案的基片传送装置在不同位置上的示意图。

[0023] 图 12A-C 为图 6A-6C 中基片传送装置的部分示意图。它们分别示意了在不同位置上的依照本发明一实施方案的基片传送装置。实施方案的详细说明

[0024] 图 2A 和 2B 示意了依照本发明一实施方案中的一种加工装置的示意图。尽管将参考图中的实施方案对本发明的各个方面进行说明，需要指出的是发明的这些方面可用许多其它的实施方案形式具体化。此外，本发明可以采用任何适当尺寸，形状或任何适当种类的元件或材料实现。

[0025] 参照图 2A 和 2B，一种加工装置，例如所示的一种依照本发明一个实施方案的半导

体工具台 190。虽然图表示了一种半导体工具，此处说明的发明方案仍可用于任何工具台或者采用机械手的应用。在这个示例中，所示的工具 190 是一种组合设备工具，然而本发明实施方案可用于任何适宜的工具台，例如，一种线性工具台。此工具台 190 一般包含一种大气前端 100，一种真空负载锁 110 以及一种真空后端 120。在其它实施方案中，此工具台可具有任何适当的配置。前端 100，负载锁 110 以及后端 120 的元件可以连接到一种控制器 200 上，控制器 200 可以是任何适当的控制架构的一部分，适当的控制架构如一种集群架构控制。此控制系统可以是一种闭环控制器，它具有一个主控制器，群控制器以及自治遥控控制器。在本发明其它实施方案中，可使用任何适当的控制器。

[0026] 在示例性的实施方案中，此前端 100 一般包括装载模块 105 以及一种迷你环境 160，例如，一种前端模组设备 (EFEM)。此装载模块 105 可以是到工装标准 (BOLTS) 界面的开箱器 / 装载器，模块符合 300mm 装载端口 (load ports)，前开式或底部开口式晶圆盒 / 舱以及晶舟的 SEMI 标准 E15.1, E47.1, E62, E19.5 或 E1.9。在其它实施方案中，装载模块可配置为 200mm 晶圆端口或者其它任何适当的基片接口设置，例如更大或更小的晶圆或平板显示器的平板。虽然图 2A 显示了两个装载模块，但在应用本发明的其它实施方案中，前端 100 可纳入任何适当数目的装载模块。可以配置装载模块 105 从一种高架传送系统，自动导引车，人导引车，轨道导引车或任何其它适当的传送方式上接收基片载具或晶舟 150。此装载模块 105 可以通过装载端口 140 与迷你环境 160 相接口。装载端口 140 可允许基片在基片晶舟 150 与迷你环境 160 之间的穿行。迷你环境 160 一般包括一种搬运机器人 210，后面将详细说明搬运机器人 210。该迷你环境 160 可为在多个装载模块之间的基片传送提供一种可控、洁净的区域。

[0027] 此真空装载锁 110 可以位于此迷你环境 160 与此后端 120 之间，并与迷你环境 160 以及此后端 120 相连。此装载锁 110 一般包括大气和真空槽阀门。这种槽阀门可提供环境隔离，这种环境隔离是从大气前端装载一个基片后打开装载锁所需的，在向装载锁通入惰性气体如氮气时，这种环境隔离也可维持运送压力舱的真空。此装载锁 110 也可包括一种对准设备 310，用于将基片的对准标记向加工所需的位置对准。在本发明其它实施方案中，此真空装载锁可以位于加工装置任何适当的位置上，并可具有任何适当的配置。

[0028] 此真空后端 120 一般包括一个传送压力舱 125，一个或多个加工站 130 以及一个搬运机器人 220。此搬运机器人 220 将会在下面说明，并且该机器人可以位于传送压力舱 125 之中在装载锁 110 与各种加工站 130 之间传送基片。此加工站 130 可通过淀积，刻蚀，或其它类型的加工在基片上操作在基片上形成电路或任何所需的结构。典型的工艺包括但不限于刻蚀，化学气相淀积 (CVD)，物理气相淀积 (PVD)，离子注入，计量，快速高温处理 (RTP)，干法去胶。加工站 130 可以与传送压力舱 125 相连使基片可从传送压力舱 125 向加工站 130 传送或从加工站 130 向传送压力舱传送。

[0029] 现参照图 3A-C 以及 4A-C，下面将描述依照本发明一示例实施方案中的一种基片传送。此基片传送可包括一种传动部分，一种联接系统 499，臂装配或连杆机构 491L, 491R。在这个示例中，所示的基片传送具有两个 SCARA (选择顺应性关节型机器臂) 类型臂装配，但是在本发明其它实施方案，基片传送可具有任何适当数目或适当配置的臂装配。此联接系统 499 可包括或由这里所指的一种机械开关或一种空转系统构成，后面将会详细说明，这使得此传动部分的一个驱动电机能够影响多于一个的 SCARA 臂的延伸或收缩而基本相

互独立。

[0030] 此传动部分例如可以是一种同轴驱动装配。本发明的其它实施方案可使用任何适当的驱动单元，例如一种非同轴驱动装配或一种磁力驱动装配。此传动部分可安置在基片传送的外壳内来防止对基片的污染或损伤，这些微粒可能是移动传动部分零件而产生的。在这个示例中，同轴驱动装配可具有一种内和外的传动轴。此同轴驱动可基本上类似于，例如，美国专利号 5,720,590 和 6,485,250 和 / 或专利公开号 2003/0223853 中描述的驱动，在此以引用的方式全部并入本文。此外传动轴可以与基片传送的一种外壳相连，因此，当此外传动轴旋转时，此基片传送 300 的臂 491L, 491R 则围绕外传动轴的旋转轴旋转。可能注意到，此内传动轴也可以与外传动轴相同的速度在相同的转动方向上转动，来防止在传送 300 转动时传送 300 的机器臂的延伸和收缩。此内传动轴可在旋转点 400 与联接系统相连，因此，当内传动轴旋转时，此联接系统将转动或以内传动轴的一旋转轴（如，旋转点 400）为中心旋转，下面将会对这一点作出说明。

[0031] 参见图 4A-C，在此本发明的示例实施方案中，此联接系统 499 可包括基本刚性的联轴器元件 421, 422L, 422R, 423L and 423R。为了方便，在这里将基层元件 421 称为一种平台，元件 422L, 422R 会被称为构件（例如，能够围绕两个纵向偏移中枢枢转）。元件 423L, 423R 可分别为上臂 490L, 490R 的组成部分，或严格依赖于上臂的组件。在本发明的其它实施方案中，元件 423L, 423R 可以是具有任何适合传输至上臂 490L, 490R 运动配置的任何适当的元件。在此示例实施方案中，并且为了解释说明，图 3A-C 以及图 4A-C 显示此元件 423L, 423R 为一种枢转构件。图 3A-C 和图 4A-C 所示的实施方案中的平台 421 具有一种示例性配置。在其它实施方案中，此平台元件可具有任何所需的形状。此示例实施方案中的构件 422L, 422R 可通过枢转释放关节可移动得连接，下面将进一步说明这种配置。在本发明其它实施方案中，构件可通过任何其它所希望的可移动关节（例如，可转换释放的关节，来代替枢转释放关节，或与枢转释放关节共同使用）与毗邻的元件结合。此联轴器元件可具有任何适当的配置，并且可由任何适当的材料例如金属、塑料、陶瓷、碳纤维、复合材料等等制成，只要能够允许基片传送 300 可以在一种大气或真空中环境中操作并可携带任何适当的预先确定的负载。在这个示例中，此平台 421 可在转动关节 400 处移动得安装在传动部分，并由例如内传动轴驱动。图 4A 可能是最为清楚的显示说明，构件 422L 可在转动关节 403 处枢转得连接到平台 421。此转动关节可以具有限制或减少微粒产生的配置，以阻止传送 300 传送基片时产生的污染。在本发明其它实施方案中，可以使用任何适当的转动关节或枢转连接。枢转构件 423L 可在转动关节 404 以类似上面描述过的方法枢转得结合到构件 422L。在此，这里使用的术语构件只是为了方便，它们指元件 423L, 423R，这些元件相对上臂可能不是一种构件，下面将会对此说明。构件 422R 和 423R 通过转动关节 405 及 406 枢转得与平台及相互之间相连，连接的方式与上述相对构件 422L 及 423L 的方式基本相似。由图 3A 和 4A 可见，构件 423L, 423R 的终端可通过转动关节 402, 401 枢转得安装在一个固定位置。例如，可配置关节 402, 401 使其分别保持与中枢 400 的位置关系不变。转动关节 402, 401 可分别视为其相应的 SCARA 臂 491L, 491R 各自的肩关节。此平台 421 可以转动如图 4A-4C 所示，转动关节 404, 406 围绕一个各自的关节 402, 401 转动，下面将详细说明这一点。平台 421 以及构件 422L, 422R, 423L 以及 423R 形成一对三杆机构，通过枢转平台 421 耦合。

[0032] 如图 4A 所示，当平台 421 在一中立位置时（由图 3A 可见一种中立位置的示例，其

相对于两个臂 491L, 491R 均被收缩的位置), 对构件 423L, 423R 可视其在它们的初始位置。可选择联轴器元件 421, 422L, 422R, 423L, 423R 的几何尺寸使平台 421 从中立位置上顺时针方向的转动对构件 423L 产生一个角度方向的变化而构件 423R 基本保持在初始位置不动, 反之亦然, 如图 4B 和 4C 所示 (如, 一种空转系统)。在这个示例中, 此联轴器元件的配置使平台 421 大约 90 度的顺时针或逆时针方向旋转引起构件 423L, 423R 180 度的旋转。联接器 499 连杆机构的旋转只是示例性的, 在本发明其它实施方案中, 可以让连杆机构提供或经历任何所需范围的运动从驱动一个臂而独立于另一臂转换。

[0033] 在这个示例实施方案中, 构件 423L, 423R 的角度方向在与平台 421 相同的转动方向上变化或转动 (例如平台的顺时针转动引起构件顺时针的转动)。在本发明其它实施方案中, 此联接系统可以配置为构件 423L, 423R 在与平台转动方向相反的方向上转动 (如, 平台顺时针的转动引起构件逆时针的转动)。例如, 构件 422L, 422R 可在一个共同转动关节上与平台相连, 这样, 构件 423L, 423R 与平台 421 的转动方向相反。在本发明的其它实施方案中, 联接系统可以具有任何适宜构件 423L, 423R 转动的配置。在本发明另外一些实施方案中, 联接系统的配置可以用一种转换或滑行运动或滑行与旋转运动的结合来代替构件 423L, 423R 的转动运动。此滑行运动可以直接制动传送臂或者将滑行运动转换为旋转运动来制动臂。在本发明其它实施方案中, 可用任何适当的方式制动臂。

[0034] 再次参见图 3A-3C, 在这个示例实施方案中, 此传送 300 的臂 491L, 491R 包括一种上臂成员 490L, 490R, 一种前臂成员 460L, 460R 以及一种终端受动器 430L, 430R, 终端受动器通过各自的旋转关节 492, 493, 494, 495 相互连接。在本发明其它方案中, 此臂可具有更多或更少的铰接。此处, 上臂 490L, 490R 以转动关节 402, 401 (如肩关节) 枢转。如前所述, 上臂 490L, 490R 的最近端通过转动关节 404, 406 与联接系统的构件 422L, 422R 枢转得相连。上臂 490L, 490R 的末端可例如在转动关节 492, 493 分别与前臂 460L, 460R 的最近端枢转得结合。在示例方案中, 前臂 460L, 460R 的末端可在转动关节 494, 495 与终端受动器 430L, 430R 枢转得结合。此终端受动器 430L, 430R 可具有一种从终端受动器前部到终端受动器后部的纵向轴。终端受动器的纵轴如下所述可与臂延伸和收缩的路径 P 对齐。在其它实施方案中, 在臂相对于延伸和收缩轴 P 的关系上可有任何所需的配置。

[0035] 在此示例方案中, 联接系统的构件 423L, 423R 可分别被纳入或成为上臂 490L, 490R 的一部分, 从而使构件 423L, 423R 如前所述形成它们各自臂的延伸或各自臂的一部分。在其它方案中, 可以配置臂以任何适宜的方式包含上臂部分 423L, 423R。如前面所提到的, 静止的转动关节 402, 401 可以分别为上臂 490L, 490R 的枢转点。图 3A-3C 所示的上臂 490L, 490R 的形状只是一种示例, 在本发明的其它实施方案中, 上臂可具有任何适当的形状, 例如, 上臂可以是笔直的或者具有 L 形或弯曲的形状。在其它实施方案中, 此上臂部分 423L, 423R 可与一种滑轮或盘相连, 盘安装在上臂, 因此当上臂部分 423L, 423R 围绕点 402, 401 旋转时, 各自的盘围绕点 402, 401 旋转, 从而旋转各自的上臂 491L, 491R。在本发明的另一些方案中, 此上臂部分可从臂的任何部分施加力矩到上臂。可能注意到, 图 3A-3C 所示的上臂部分 423L, 423R 相对上臂其余部分的关系或方向仅仅是示例性的, 上臂部分 423L, 423R 相对上臂可具有任何适当的关系 / 方向。

[0036] 图 5 为上臂部分 423L, 423R 的角方向作为平台 421 角位置的函数的图形表示。在图 5 中, θ_1 表示此平台 421 的角度位置, 并且 θ_{3L}, θ_{3R} 分别是上臂部分 432L, 432R 的角

方向。如图 4A 所示,角方向 $\theta_1, \theta_{3L}, 03R$ 是相对于平台 421 的初始位置以弧度测量的,其中平台 421 的初始位置相应为 0 弧度。 $\theta_1, 03R$ 逆时针方向为正, θ_{3L} 则顺时针方向为正。在此示例实施方案中,可配置联接系统使平台 421 一个 90 度角的转动引起上臂部分 423L, 423R 受制于驱动产生一个 180 度角的移动。在本发明的其它实施方案中,通过相应地选择联接系统元件的尺寸可实现任何适当范围的移动。

[0037] 由图 5 可见,当平台 421 转动以驱使例如上臂部分 423L 时,静止的上臂部分 423R 可能会有某些较小的残余移动。当其它上臂部分 423L 移动时,静止上臂部分 423R 残余移动量可由 12 比 11 的比值决定,其中 11 是平台 421 枢转点 400 与旋转关节 403, 405 之间的距离,旋转关节 403, 405 将上臂部分 423L, 423R 与平台 421 耦合。12 是上臂部分 422L, 422R 的长度。如图 5 所示,静止上臂部分,在此示例中为 423R, 其残余移动量随着 12/11 接近至 1 而减小。因此,由图 5 可注意到,此联接系统有一种空转特性,该特性机械地转换驱动产生基本独立的移动(例如,由一个共同驱动马达或传动轴产生的延伸 / 收缩)。

[0038] 此臂 491L, 491R 也包括一种皮带和滑轮系统用来驱动前臂。例如,滑轮 435L, 435R 可在关节 402, 401 与一种静止制具或中心相耦合,这样,随着上臂的转动,它们各自的滑轮相对于装置框架 435L, 435R 保持静止(例如,上臂的移动影响上臂与相应滑轮间的相对移动)。一种第二(空转)滑轮 450L, 450R 可与前臂 460L, 460R 在支点 492, 493 耦合。此滑轮 435L, 450L 以及 435R, 450R 可通过任何适当的皮带或带 440L, 440R 连接,因此当上臂 490L, 490R 旋转,435L, 435R 的相对移动使滑轮 445L, 445R 通过皮带被驱动旋转。在本发明其它实施方案中,此滑轮可以通过一个或多个金属带连接,金属带可以钉在或以其它方式固定在滑轮上。在本发明其它方案中,可以任何适当弹性带来连接滑轮。在本发明的另一些实施方案中,可以任何适当的方式连接滑轮,或者采用任何其它适当的传送系统。可配置滑轮 435L, 435R, 450L, 450R 来限制臂成员的移动,这样上臂 490L, 490R 绕关节 402, 401 的旋转引起各自前臂 460L, 460R 所需的在相反方向上的旋转。例如,为了获得这种转动关系,滑轮 450L, 450R 的半径与滑轮 445L, 445R 的比值可以是 2 : 1。

[0039] 在此示例方案中,可用一个包含滑轮 445L, 445R, 465L, 465R 以及皮带 455L, 455R 的次皮带和滑轮布局驱动终端受动器 430L, 430R, 因此当臂 491L, 491R 被延伸或收缩时,终端受动器 430L, 430R 沿着共同行驶路径 P 的径向或纵向轴维持不变。此滑轮 445L, 445R 可与其各自的上臂 490L, 490R 在关节 492, 493 耦合,滑轮 465L, 465R 可在关节 494, 495 与其各自的终端受动器 430L, 430R 耦合。在此示例中,滑轮 445L, 445R 与滑轮 465L, 465R 的比值可为 1 : 2。由图 3A-C 可见滑轮,在此示例方案中的 450L, 450R 在关节 492, 493 点相对各自的滑轮 445L, 445R 安装在一条直线上,因此当滑轮 450L, 450R 与前臂 460L, 460R 旋转时,滑轮 445L, 445R 相对于其各自的上臂 490L, 490R 保持静止。任何适当的皮带 455L, 455R 可与各自的滑轮组相连,这样,当前臂 460L, 460R 转动时,滑轮 465L, 465R 不驱动旋转。在本发明其它实施方案中,此滑轮可以通过一个或多个金属带连接,金属带可以钉在或以其它方式固定在滑轮上。在本发明其它方案中,可以任何适当弹性带来连接滑轮。在本发明另外一些实施方案中,可用任何适当的方式连接滑轮。

[0040] 终端受动器 430L, 430R 可在转动关节 494, 495 与各自的前臂耦合。终端受动器 430L, 430R 可驱动得与各自滑轮 465L, 465R 耦合,这样,当臂延伸或收缩时,终端受动器 430L, 430R 在纵向与行驶路径 P 保持对齐,如图 3B, 3C 所示。可能注意到,此处描述的皮带

和滑轮系统可安放在臂装配 491L, 491R 之内, 因此所产生的微粒都会包含在臂装配之内。在臂装配内可采用一种适当的排风 / 真空系统来进一步阻止微粒对基片的污染。在其它实施方案中, 此同步系统可以位于臂装配之外。在本发明其它实施方案中, 同步系统可在任何适当的位置。

[0041] 仍然参见图 3A-C, 现将描述相对于臂 491L, 描述基片传送 300 的操作。由图 3A 可见, 基片传送 300 在其初始或中立位置, 双臂 491L, 491R 在一种收缩的位置。这些臂的联接系统和其部分可位于一种壳之中, 这种壳被适当得配置用于阻止移动基片传送零件时产生的微粒污染基片。例如, 在壳中可以具有槽, 在臂通过的地方, 任何槽与臂之间的开口都被一种弹性密封密封。在本发明其它方案中, 此外壳可具有任何适当的配置来阻止移动传送零件产生的微粒污染基片。在本发明其它方案中, 此联接系统可不在一种壳之中。

[0042] 为了延伸臂 491L, 平台 421 经由驱动系统以顺时针方向绕转动关节 400 旋转, 平台 421 的旋转引起构件 422L 在角方向上的变化, 这又会引起构件 423L 和上臂 490L 绕静止转动关节 402 旋转。上臂 490L 的转动又会引起静止滑轮 435L 经由皮带 440L 驱动滑轮 445L, 因此, 当此臂被延伸, 前臂 460L 会绕转动关节 492 在相反方向转动相同的量。前臂 460L 的转动反过来又会引起滑轮 450L 经由皮带 455L 驱动滑轮 465L, 因此当臂延伸时, 终端受动器 430L 沿行驶的路径 P 的径向或纵轴维持不变。这样, 前臂 460L 的转动是上臂 490 绕点 402 转动的从动并且终端受动器 430L 的转动时前臂 460 绕点 492 转动的从动。由此, 臂 491L 相对于平台 421 的枢转点 400 在径向方向上被延伸, 而臂 491R 基本在其收缩位置保持不动。臂 491L 以一种基本相反的方式被收缩。除了平台以逆时针方向转动来延伸臂 491R, 臂 491R 延伸的方式基本类似于上述臂 491L 的延伸方式。可能注意到, 由于终端受动器 430L, 430R 沿着共同的行驶路径 P 运动, 可设置此终端受动器在不同平面沿行驶路径 P 行驶。在本发明其它实施方案中, 可配置臂 491L, 491R 在不同的高度位置上, 这样终端受动器就能沿着共同路径 P 行驶。在本发明其它实施方案中, 此终端受动器和臂可具有任何适当的配置使终端受动器可在相同的方向上沿着共同的行驶路径行驶。在本发明另一些实施方案中, 可安排此 SCARA 臂和转换连杆机构产生终端受动器在不同方向上的独立运动, 不同方向例如在相反方向上, 或终端受动器行驶的方向相互之间成一定角度。

[0043] 由于联接系统 499, 此上臂 490L, 490R 绕关节 402, 401 的旋转相对于其相应的驱动系统的传动轴在每一个臂 491L, 491R 的延伸和收缩上是变化的。此控制器 200 可通过适当的算法配置臂 491L, 491R 在延伸和收缩过程中维持一种基本稳定的移动。例如, 此控制器可引起平台 421 的驱动系统根据臂延伸或收缩的位置在任何给定时间内引起不同速度的转动, 这样臂的延伸和收缩是一种基本统一的移动。在本发明其它实施方案中, 可以任何适当的方式控制臂的移动。用于探测和跟踪臂延伸和收缩的传感器或编码器可以在沿着臂 491L, 491R 上的任何适当点, 例如, 一个传感器在关节 400 上 (可能注意到, 这个传感器足可以成为一个共同传感器来探测和控制两个独立移动的臂 491L, 491R), 或者在本发明其它实施方案中, 传感器或编码器位于转动关节 402, 401, 492 和 / 或 493 上。可采用任何适当数目和类型的传感器。例如, 此传感器可以为无线传感器或有线传感器。控制器 200 可以利用传感器上的反馈来调节传动轴的转动速度。

[0044] 现参照图 6A-8E, 显示了依照本发明另一实施方案中的一种基片传送 700。在此示例方案中, 此基片传送 700 的操作使臂 650L, 650R 可通过传动部分的一部分的一种摇摆运

动来制动,下面会详细地说明这一点。此基片传送 700 可包括一个传动部分,一个联接系统 800,机械手臂装配或连杆机构 650L,650R。除非特别说明,臂装配 650L,650R 基本上分别与臂装配 491L 和 491R 类似,并且类似的特征用类似的编号标识。在这个示例中,此所示的基片传送具有两个臂装配,但是在本发明其它实施方案中,基片传送可具有任何适当数目或适当配置的臂装配。此联接系统 800 可包括或由这里所指的一个机械开关或一个空转系统构成,后面将会详细说明,因此,此传动部分的一个驱动电机能够影响多于一个的 SCARA 手臂的延伸或收缩而基本相互独立。

[0045] 此示例实施方案中的联接系统,如图 7A-F 和 8A-E 所示,可包括基本刚性的联轴器元件 731,730L,730R,732L,732R,733L 和 733R。基元件 731 在这里为方便起见被称为一种平台并且联轴器元件 730L,730R,732L 和 732R 在这里为方便起见被称为构件,尽管元件 730L,730R,732L 和 732R 可能不是构件,但是它们可具有任何适当的配置被用做构件。元件 733L,733R 可以分别是上臂 610L,610R 的组成部分或严格依赖于上臂的组件,在这里为方便起见元件 733L,733R 将被称为上臂部分。在本发明的其它实施方案中,上臂部分 733L,733R 可以是具有任何适合向上臂 610L,610R 传输运动配置的任何适当组件。在此示例实施方案中,并且为了解释说明,图 7E-F 以及图 8A-E 基本上显示此上臂部分 733L,733R 为一种枢转构件。

[0046] 图 6A-C 和图 7A-F 以及 8A-E 所示的实施方案中的平台 731 具有一种示例性配置。在其它实施方案中,此平台元件可具有任何所需的形状。此示例实施方案中的构件 732L,732R 可通过枢转释放关节可移动得结合,下面将进一步说明这种配置。在本发明其它实施方案中,构件可由任何其它适当的可移动关节(例如,可转换释放的关节,来代替枢转释放关节,或与枢转释放共同使用)与毗邻的元件结合。此联轴器元件可由任何适当的材料例如金属、塑料、陶瓷、碳纤维、复合材料等等制成,只要能够允许基片传送 300 可以在一种大气或真空环境中操作并可携带任何适当的预先确定的负载。

[0047] 如下所描述,构件 730L 和 730R 可分别相应于驱动元件 1160 和 1150,如图 11A-11E 所示。由图 7A-B 以及 7E 最为清楚得可见,此构件 730L,730R 可分别在转动关节 B 和 A 枢转得与平台 731 髁合。在此示例实施方案中,构件 730L,730R 的长度基本上等于转动关节 A 与 B 之间的距离。在本发明其它实施方案中,构件可具有任何适当的长度。构件 730L,730R 的另一端可分别枢转得与静止(相对于臂装配中心)转动关节 C 与 D 髁合。在此示例方案中,关节 C 与 D 之间的距离基本上等于构件 730L,730R 的长度。在本发明其它实施方案中,关节 C 与 D 之间可具有任何适当的距离。当平台在可称之为例如一种中立位置时,转动关节 A 与 C 可基本相互沿一条直线对准而转动关节 B 和 D 可基本在一条直线上(例如,相互之间具有一条基本上共同的转动轴,由图 7B 和 7E 可见)。

[0048] 由图 7E 和 7F 可见,平台 731 也可包含转动关节 E。构件 732L,732R 的一端在关节 E 与平台枢转得连接。在此示例实施方案中,此构件 732L,732R 转动关节的长度分别基本上等于关节 A 与 E 之间和关节 B 与 E 的距离。构件 732L,732R 的另一端大约在转动关节 F 及 C 与上臂部分 733L,733R 的一端枢转得连接。上臂部分 733L,733R 的另一端与静止(相对于臂装配中心)转动关节或中枢 H 与 I 枢转得连接。在此示例方案中,选择上臂部分 733L,733R 的尺寸和静止中枢的位置 H, I 以便关节 F 和 C 的旋转轨迹 R1, R2 可分别通过点 C 和 D(参见图 7E)。此示例配置在平台 731 旋转时可以限制关节 A, B 的移动,这将在下面详细

说明。在本发明其它实施方案中,此上臂部分 733L,733R 可具有任何适当的尺寸,静止中枢 H, I 可位于任何适当的位置。由图 7F 可见,当此联接系统在一种中立位置,此转动关节 A, C,F 相互之间基本在一条直线上,转动关节 B,D,G 相互之间基本在一条直线上。如图 6A 所示,当联接系统在其中立位置,基片传送的手臂也处于一种收缩的位置。所示的联接系统连杆机构的移动只是示例性的,在本发明其它实施方案中,可以安排连杆机构提供或经历任何所需范围的运动在驱动手臂上转换,手臂的驱动相互独立。

[0049] 图 9 为元件 733L,733R 的角度方向作为平台 731 角位置函数的图形表示。在图 9 中,θ 1' 表示此平台 731 的角度位置,并且 θ 3L',03R' 分别是元件 733L,733R 的角度方向。如图 8A 所示,角方向 θ 1',θ 3L',03R' 是相对于平台 731 初始位置以弧度测量的,其中平台 731 的初始位置相应为 0 弧度。θ 1',03R' 以逆时针方向为正,θ 3L' 则以顺时针方向为正。可通过 13 对 11' 的比值来控制此平台 731 的移动范围,其中 11' 是平台 731 枢转点 C, D 与转动关节 E 之间的距离,转动关节 E 将构件 732L,732R 与平台 731 耦合。13 是构件 732L,732R 的长度。如图 9 所示,随着联接系统 800 的转动,基本没有静止构件的残留移动。

[0050] 现参照图 11A-11E,下面将说明基片传送的一种传动部分的一个示例方案。此传动部分可是任何适当的传动部分,例如,一种磁传动装配,一种同轴传动装配,一种非同轴传动装配或它们的结合。图 11A-11E 所示的传动部分可包括一个第一传动轴 1190 来改变搬运机器人的方向(如角度方向),以及一个第二传动轴 1120 来驱动旋转元件 1150,1160(如,影响臂的延伸/收缩而独立于相互)。如上所述,旋转元件 1150,1160 可分别相应于构件 730R 和 730L。再次,即使旋转元件 1150,1160 相应于构件 730R,730L,这些元件可仅仅作为一种构件使用,这种构件或者释放或具有允许组件 731 在一个终端对着其转动轴旋转,下面将对此说明。在其它方案中,此元件 1150,1160 可具有任何适当的配置。如上所述,此传动部分也可包括一种具有一个平台 731 的联接系统 800。此传动部分可以向平台 731 施加力矩引起平台以点 D 从中立位置以顺时针的方向转动或者从此中立位置以点 C 以顺时针方向转动(如点 C 与 D 的摇摆运动)。

[0051] 在此示例实施方案,第一传动轴 1190 可耦合至一种壳,如基片传送的壳 1100,这样,当第一传送轴 1190 旋转时,臂装配 650L,650R 沿传动轴 1190 的轴旋转。可以任何适当的方式驱动第二传动轴,例如通过一种单独安装的电机,这个电机与传动轴 1120 在一条直线上;或者通过一种由传动轴驱动的传送系统(例如,滑轮系统),此传动轴与传动轴 1190 同轴。尽管图中所示的第二传动轴沿着轴 C 的方向,在本发明其它实施方案中,第二传动轴可与轴 1140 颠倒。在本发明另一些实施方案中,第二传动轴可在任何适当的位置。

[0052] 传动轴 1120 可与旋转元件 1160 固定得耦合,这样传动轴 1120 就可旋转元件 1160。在此示例实施方案中,由图 11A 可见,此所示的传动轴 1120 具有一种力矩传输臂因此传动轴不会干扰元件 1150。在本发明其它实施方案中,此传动轴 1120 和元件 1150 可具有任何适当的配置。

[0053] 在此示例方案中,元件 1160 包括一种第一和第二滑轮 1160A,1160B 和一种传动带 1160C。此传动带可以是任何适当的皮带,例如一种钉在或固定在滑轮上的金属带。传送带 1160C 可具有一种适当的截面使元件 1160 可基本作为一种能够携带一种悬臂负载的刚性成员,悬臂负载例如平台 731。在其它实施方案中,此元件 1160 可以是一种杆,轴或任何其它适宜旋转平台 731 的配置。

[0054] 此元件 1160 可与平台 731 的啮合组件 1170 相耦合,这样当滑轮 1160A 沿轴 C 旋转时,平台 731 可沿轴 D 旋转,这将在以下说明。此啮合组件 1170 可在例如滑轮 1160B 与元件 1160 耦合。啮合组件可以是任何适当的啮合组件。此啮合组件 1170 可基本沿轴 D 并适当得被配置协同元件 1160 及轴 1120 支持平台 731。在本发明其他实施方案中,传动部分可具有任何适当的引起如这里所述的基片传送操作的配置。

[0055] 此轴 1140 可以转动轴 D 为旋转得安装并适当得被支撑,这样轴 1140 以轴 D 旋转时就不会有任何偏心或摆动。在本发明其它实施方案中,轴可能不可旋转。轴 1140 可固定得与旋转元件 1150 耦合,这样当旋转元件 1150 旋转时轴 1150 也会旋转。在这个示例中,元件 1150 可以是钉在轴 1140 一端或钉在组件 1180 另一端的一种带。在轴 1140 不可转的实施方案中,当平台旋转时,带 1150 可环绕轴 1140。在其它实施方案中,元件 1150 可以任何适当的方式与轴 1140 及组件 1180 耦合。元件 1150 可具有一种适当的截面使元件 1150 可基本能作为一种能够携带一种悬臂负载,例如平台 731 的刚性成员。在其它实施方案中,此元件 1150 可以是一种杆,轴或任何其它适宜旋转平台 731 的配置。如上所述,此元件 1150 可与平台 731 的一种啮合组件 1180 耦合,啮合组件 1180 如上所示基本上沿 C 轴。这样当平台 731 以 D 轴为中心旋转时,元件 1150 也可以 D 轴为中心旋转,下面将对此说明。啮合组件 1180 可在 C 轴旋转式得与平台 731 耦合并对其适当得配置以避免干扰元件 1160 与轴 1120。在本发明其它实施方案中,啮合组件 1180 可固定到平台 731,这样当平台旋转,带 1150 则环绕组件 1180。也可配置此啮合组件协同元件 1150 及轴 1140 支持平台 731。可能注意到,元件 1150,1160 有一种适当的配置来避免元件 1150,1160 与传动轴和啮合组件之间的干扰。也可能注意到,图 11A-E 所示的传动部分只是一种示例性的并且传动部分可具有任何适当的配置。

[0056] 参考图 6A-C,8A-E 和 11A-E,将对基片传送的操作加以说明。如上所述,上臂部分 733L 形成左臂 650L 的一部分因此左臂在点 H 周围枢转。同样地,上臂部分 733R 形成右臂 650R 的一部分,因此右臂在点 I 周围枢转。图 8A 与 6A 中所示的此联接系统 800 以及臂装配在它们的中立位置。图 6A-6C 所示的上臂形状只是一种示例性的,上臂可具有任何适当的形状,例如,上臂可以是笔直的或者具有 L 形或弯曲的形状。在其它实施方案中,此上臂部分 733L,733R 可与一种滑轮或磁盘相连,磁盘或滑轮安装在上臂,因此当上臂部分 733L,733R 围绕点 H,I 旋转时,各自的磁盘围绕点 H,I 旋转,从而旋转各自的上臂 650L,650R。在本发明的另一些方案中,此上臂部分可从臂的任何部分施加力矩到上臂。可能注意到,图 6A-6C 所示的上臂部分 733L,733R 相对上臂其余部分的关系或方向仅仅是示例性的,上臂部分 733L,733R 相对上臂可具有任何适当的关系 / 方向。

[0057] 将对如图 11A-E 所示左臂相对此驱动的操作加以说明。为了将左臂从中立位置或收缩位置延伸,此平台 731 需要以轴或点 D 为旋转中心逆时针旋转,如图 6B,11D 以及 8B-C 所示。在逆时针旋转过程中,此平台可在几个位置被支撑。例如,此平台 731 可在点 D 通过元件 1160 或任何适当的耦合支撑被直接支撑。适当的耦合例如一种轴或如图 11A 所示的,通过啮合组件 1170 以及传动轴 1120。此平台可以在点 H 通过构件 733L,732L,在点 I 通过构件 733R,732R 被间接支撑。在其它实施方案中,平台 731 可被多于或少于 3 个支撑点支撑。

[0058] 为了影响平台 731 以 D 轴为中心的逆时针旋转,此轴 1120 可逆时针旋转在滑轮 1160A 上施加力矩。力矩通过带 1160C 转换到滑轮 1160B 上。滑轮 1160B 通过啮合组件

1170 传送力矩到平台 731, 这样平台 731 就绕轴或点 D 逆时针旋转。可能注意到, 此联接系统被约束以便传动轴 1120 的逆时针旋转以及由此而来的平台 731 所受的逆时针力矩引起平台以 D 轴为中心的旋转。当平台 731 被旋转, 它可能在点 A 经由啮合组件 1180 以及此旋转组件 1150 被支撑。由图 11D 可最为清楚地看出, 随着平台 731 的逆时针旋转, 旋转组件 1150 绕 D 点旋转。

[0059] 此平台 731 的点 B 与点 D 在一条直线上 (图 7B, 7E-7F 所示的初始位置上), 点 B 可能受转移约束, 这样在平台 731 旋转过程中, 点 B 保持与点 C 在一条直线上。在此示例实施方案中, 当对点 B 施加逆时针力矩时, 由于构件 732R, 733R 与关节 I, D, E 之间的关系, 点 B 被约束。由图 7E 可最为清楚地看出, 在此示例方案中, 允许关节 G 沿着旋转路径 R2, R3 经过, 允许关节 F 沿着旋转路径 R1, R3 经过。当平台旋转, 构件 732L, 733L 的角方向改变, 这样构件 732L, 733L 分别绕关节 E 和 H 旋转, 从而旋转关节 F 沿着路径 R 绕点 H 旋转, 如图 8B-C 所示。当构件 733L 是臂 650L 上臂 610L 的部分时, 引起上臂绕点 H 旋转。在其它实施方案中, 构件 733L 可以在点 H 被驱动得连接到一种轴来旋转上臂 610L。在本发明其它方案中, 此构件 733L 可以任何适当的方式引起上臂旋转。注意到, 当平台 731 逆时针旋转时, 构件 733L 顺时针旋转, 而构件 733R 保持静止 (也就是说, 旋转关节 G 与中枢 D 保持在一条直线上), 这样臂 650R 不会移动创建一种空转系统。

[0060] 上臂 610L 的旋转引起静止滑轮 650L 经由皮带 615L 驱动滑轮 630L, 这样当臂被延伸, 前臂 655L 绕旋转关节 625L 以相反的方向旋转相同的量。前臂 655L 的旋转反过来又会引起 620L 经由皮带 635L 驱动滑轮 645L, 这样终端受动器绕点 640L 旋转。终端受动器绕点 640L 的旋转是这样的, 当 650L 被延伸或收缩时, 终端受动器 600L 的径向或纵轴维持在沿行驶的共同路径 P 上。这样, 如上所述, 相对于图 3A-C, 前臂 655L 的旋转是上臂 610L 绕点 H 旋转的从动, 终端受动器 600L 的旋转是前臂 655L 绕点 625L 旋转的从动。因此, 臂 650L 被径向延伸时, 臂 650R 基本保持在其收缩位置上静止。臂 650L 以一种基本相反的方式被收缩。

[0061] 为了将右臂 650R 从中立位置或收缩位置延伸, 此平台 731 需要绕点 C 顺时针旋转, 如图 6C, 11E 以及 8D-E 所示。在逆时针旋转过程中, 此平台可在几个位置被支撑。例如, 可以通过元件 1150 或者以其它适当的方式支撑在点 C 直接支撑平台, 适当的耦合例如一种轴或如图 11A 所示, 通过啮合组件 1180 以及轴 1140。并且此平台可以在点 H 通过构件 733L, 732L 以及点 I 通过构件 733R, 732R 被间接支撑。此平台也可被组件 1170, 元件 1160 以及轴 1120 支撑。在其它实施方案中, 此平台可以被多于或少于 3 个支撑点支撑。

[0062] 为了影响平台 731 的顺时针旋转, 此轴 1120 可顺时针旋转向滑轮 1160A 上施加力矩。力矩经由带 1160C 转换到滑轮 1160B 上。滑轮 1160B 经由啮合组件 1170 传送顺时针力矩到平台 731, 由于约束, 平台 731 绕轴或点 C 顺时针旋转。在此示例方案中, 由于构件 733L, 732L 以及关节 H, F, E 之间的关系, 当轴 1120 施加顺时针力矩时, 平台 731 点 C 可能被转移限制通过中立方向移动。由图 7E 可最为清楚地看出, 允许关节 F 沿旋转路径 R1, R3 通过, 允许点 G 允许沿旋转路径 R2, R3 通过。当经由啮合组件 1170 对平台点 B 施加顺时针力矩时, 点 F 不能沿路径 R1 或 R3 (也就是约束点 A) 通过, 这就会迫使点 G 沿着路径 R2 通过。再次, 点 A 经由组件 1180, 旋转组件 1150 以及轴 1140 被支撑。

[0063] 当平台旋转, 构件 732R, 733R 的角方向改变, 这样构件 732R, 733R 分别绕点 E 和 I

旋转,从而旋转关节 G 绕点 I 旋转。当构件 733R 是臂 650R 上臂 610R 的部分时,引起上臂绕点 I 旋转。在其它实施方案中,构件 733R 可以在点 I 被驱动得连接到一种轴来旋转上臂 610R。在本发明其它方案中,此构件 733R 可以任何适当的方式引起上臂旋转。

[0064] 在此示例方案中,当平台 731 顺时针旋转时,构件 733R 可能逆时针旋转而构件 733L 保持静止(也就是旋转关节 F 与中枢 C 保持在一条直线上),这样比 750L 不动。在其它实施方案中,可配置联接系统使构件 733R,733L 以与平台转动相同的方向转动,例如,通过一种非同位方式将构件 732L,732R 与平台 731 耦合。在其它实施方案中,可配置此联接系统用一种滑行运动代替构件 733L,733R 的旋转运动,这种滑行运动可被直接使用来旋转上臂或转化为用于旋转上臂的旋转运动。在本发明另外一些实施方案中,可用任何适当的方式来旋转上臂。

[0065] 上臂 610R 的旋转引起静止滑轮 605R 经由皮带 615R 驱动滑轮 630R,这样当臂被延伸,前臂 655R 绕旋转关节 625R 在相反的方向旋转相同的量。前臂 655R 的旋转反过来又会引起滑轮 620R 经由皮带 635R 驱动滑轮 645R,这样终端受动器 600R 绕点 640R 旋转。终端受动器 600R 绕点 640R 的旋转是这样的,当 650R 被延伸或收缩时,终端受动器 600R 的径向或纵轴维持在沿行驶的共同路径 P 上。这样,如上所述,相对于臂 650L,前臂 655R 的旋转是上臂 610R 绕点 I 旋转的从动,终端受动器 600R 的旋转是前臂 655R 绕点 625R 旋转的从动。因此,臂 650L 被径向延伸时,臂 650R 基本保持在其收缩位置上静止。臂 650R 以一种基本相反的方式被收缩。

[0066] 可能注意到,由于终端受动器 600L,600R 沿着共同的行驶路径 P 运动,可设置此终端受动器在不同平面沿行使路径 P 行驶。在本发明其它实施方案中,可配置臂 650L,650R 在不同的高度位置,这样终端受动器就能沿着共同路径 P 行驶。在本发明其它实施方案中,传送可具有任何适当的配置来允许多个终端受动器沿共同的行驶路径行进。所示的联接系统连杆机构的移动只是示例性的,在本发明其它实施方案中,可以安排连杆机构提供或经历任何所需范围的运动变换从而驱动手臂而独立于相互之间。

[0067] 现参照图 10A,该图显示了一种传动部分的另一个示例实施方案。在图 10A 中,为了清楚,图中只显示了联接系统的最少元件。图 10A 所示的传动部分可包括一种第一磁定子 1001,一种第二磁定子 1002 以及一种磁体或磁阵列平台 1010。该磁平台可以是任何适当的永磁体或磁体阵列,并且该此平台可具有任何适合无刷直流或交流电机的配置。在其它实施方案中,该平台可由磁性材料形成,或者具有用于一种马达的适当的线圈。所示的平台 1010 安装在杠杆 1003 上。在图 10A 中,杠杆 1003 延伸超过了平台 731 的周长,这只是为了示意表示力矩应用,但在本发明其它实施方案中,杠杆可具有任何适当的尺寸和配置。需要注意到,图 10 所示的平台 1010 的定位仅仅是一种示例,并且平台可以被放置在点 C 与 D 之间的任何适当的位置来向平台施加力矩,这样平台可以或者绕转动关节 C 或者 D 旋转。磁定子 1002,1001 可以是任何适当的定子,配置它们来驱动磁体 1010 沿弧线使平台 731 绕点 C 或 D 旋转。由图 10A 可见,磁定子 1002 例如可以以点 C 为中心,此定子 1001 则以点 D 为中心。在其它实施方案中,此定子可具有任何适宜影响平台转动的配置。磁定子可以任何适当的方式与控制其相连从而产生一如上所述的驱动磁体的磁场。可在平台上使用一种共同的传感器如霍尔效应传感器来控制双臂独立于相互的移动。

[0068] 为了使平台绕点 C 顺时针旋转,对磁定子 1002 供电以向平台 1010 施加以磁力矩,

这样平台 731 的点 B 在箭头 1030 的方向上旋转, 如图 8A-E 所示。为了使平台绕点 D 逆时针旋转, 对磁定子 1012 供电以向磁体 1010 施加以磁力矩, 这样平台的点 A 在箭头 1040 的方向上旋转, 如图 8A-C 所示。可能注意到, 如图 A 所示, 为了对磁体施加一个相反的力矩以旋转点 A 和 B 回到他们的起始位置, 此定子的极性可能被反转。

[0069] 参照图 10B, 该图显示了依照本发明一个示例实施方案中的另一传动部分。再次, 为了清楚, 图 10B 只显示了最少的联接系统元件。在这个示例实施方案中, 此传动部分可包括一种第一磁定子 1002', 一种第二磁定子 1001' 以及一种第一磁体或磁阵列平台 1020 以及一种第二磁阵列平台 1015。在此示例方案中, 所示的平台 1020, 1015 分别安装在平台 731 的点 A 和 B 上。在其它实施方案中, 此平台可以安装在平台任何适当的位置上。此磁定子 1002' 和 1001' 可基本上与上述图 10A 描述的类似。

[0070] 为了使平台绕点 C 顺时针旋转, 对磁定子 1002' 供电以向平台 1015 施加一种磁力矩, 这样平台 731 的点 B 在箭头 1030 的方向上旋转, 如图 8A-E 所示。为了使平台绕点 D 逆时针旋转, 对磁定子 1001' 供电以向磁体平台 1020 施加一种磁力矩, 这样平台的点 A 在箭头 1040 的方向上旋转, 如图 8A-C 所示。可能注意到, 如图 A 所示, 为了对磁体施加一个相反的力矩以旋转点 A 和 B 回到他们的起始位置, 此定子的极性可能被反转。

[0071] 现参照图 12A-12C, 该图显示了一种传动部分的另一示例实施方案。由图 12A-12C 可见, 此传动部分可包括一种传动轴 1200, 一种与传动轴 1200 耦合的曲柄组件 1210 以及一种与曲柄组件 1210 一端耦合的一种连接构件 1220, 是一种滑动 - 旋转的布局方式。此滑动 - 旋转布局可包含槽 1225 和销 1226。此销 1226 可在曲柄 1210 中的一个孔以及此槽 1225 延伸。此销可具有任何适当的终端 (例如, 蘑菇型终端, 盖帽型, 等等) 来阻止曲柄 1210 和连接构件 1220 分离。连接构件 1220 的另一端可与平台 731 旋转耦合。如图 12B 所示, 为了以顺时针方向 1240 旋转平台, 传动轴 1200 以顺时针方向 1250 旋转, 这样曲柄组件 1210 也以顺时针方向 1250 旋转。当曲柄组件以顺时针方向旋转, 销 1226 在连接构件 1220 的槽 1225 中滑动, 这样与曲柄 1210 耦合的连接构件的一端就在箭头 1245' 的方向上移动。当曲柄 1210 旋转, 销 1226 咬合槽 1225 的一种第一末端 1227, 因此, 当曲柄 1210 进一步转动, 曲柄 1210 的转动引起连接构件在箭头 1246' 的方向上拉动平台 731, 这个拉动又会引起 731 在箭头 1240 的方向旋转。

[0072] 类似地, 如图 12C 所示, 为了以逆时针方向 1270 旋转平台, 传动轴在逆时针方向 1270 旋转, 这样曲柄组件 1210 也在一逆时针方向 1260 上旋转。当曲柄组件逆时针方向旋转, 销 1226 在连接构件 1220 的槽 1225 中滑动, 这样与曲柄 1210 耦合的连接构件的一端在箭头 1245" 的方向上移动。当曲柄 1210 旋转, 销 1226 咬合槽 1225 的一种第一末端 1227, 因此随着曲柄 1210 的进一步转动, 曲柄 1210 的转动会引起连接构件 1220 在箭头 1246" 的方向上拉动平台, 这又会引起平台 731 在箭头 1270 的方向上转动。有可能注意到, 可适宜的配置及间隔连接构件 1220 中的槽 1225, 连接构件 1210, 曲柄 1210 以及传动轴 1200 以便当曲柄组件 1210 返回到图 12A 所示的中立位置时, 在箭头 1270 方向上有适宜的运动路径让平台 731 返回到图 12A 所示的中立位置上。例如, 当曲柄 1210 返回到中立位置, 销 1226 咬合槽的一第二末端 1228 引起中枢点 1230 在箭头 1270 的方向上移动, 这样平台 731 就回到此中立位置。

[0073] 有可能注意到, 传送 700 的操作基本类似于上述对应图 11 当采用图 10A-B 的磁驱

动或图 11A-C 的曲柄时的操作。

[0074] 由于联接系统 800, 此上臂 610L, 610R 沿关节 H, I 的旋转相对于其相应的驱动系统的传动轴在每一个臂 650L, 650R 的延伸和收缩上是变化的。此控制器 200 可通过适当的算法配置臂 650L, 650R 在延伸和收缩过程中维持一种基本稳定的移动。例如, 此控制器可引起平台 731 的传动轴根据臂延伸或收缩的位置在给定时间内引起不同速度的转动, 这样臂的延伸和收缩是一种基本一致的移动。在本发明其它实施方案中, 可以任何适当的方式控制臂的移动。用于探测臂延伸和收缩的传感器可以位于沿着臂 650L, 650R 上的任何适当的位置, 例如位于旋转关节 H, I, 625L 和 / 或 625R。可使用适当数目或种类的传感器。例如, 此传感器可以为无线传感器或有线传感器。控制器 200 可以使用传感器上的反馈来调节传动轴的转动速度。

[0075] 需要注意的是这里描述的联接系统不会增加基片传送 300 的机械复杂度, 因为此平台 421 和构件 422L, 422R 代替了一对皮带传动, 而每一个皮带传动都包括两个滑轮, 一个皮带和一个皮带涨紧轮。并且, 由于皮带传动伴随着微粒产生和可靠性问题, 因此这里描述的联接系统代表着一种更洁净和更可靠的传动系统。并且, 通过使用联接系统基片传送的总体难度下降, 这是由于双臂 491L, 491R 的径向移动由一种单电机控制, 因此消除了常规基片传送中的一个电机并且其电子线路进一步改善了基片传送系统的可靠性并降低了成本。

[0076] 需要理解的是上述描述只是本发明例证方案的示意说明。应用本发明中的技术思想可以提出各种替代和修改方案。相应得, 现有的方案旨在包含所有属于附加权利条款范围内的替代, 修改和变化方案。

[0077] 所要求的权利要求是 :

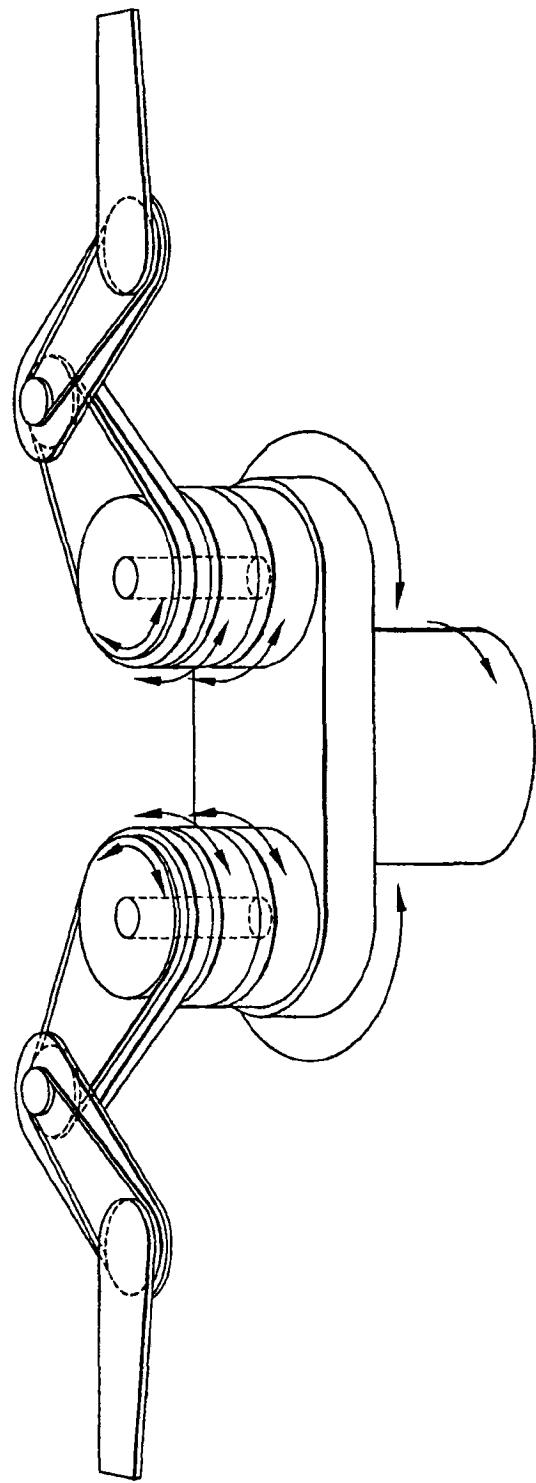


图 1

(先前的工艺)

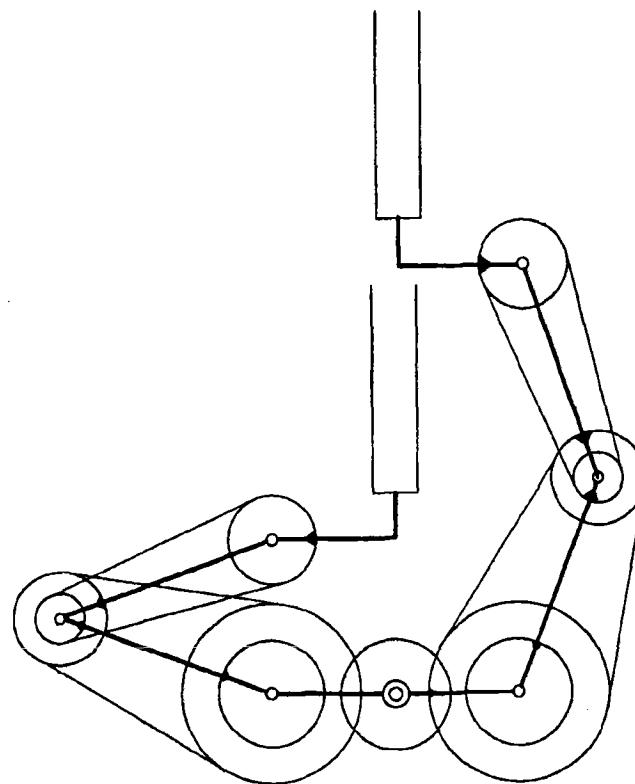


图 1A

(先前的工艺)

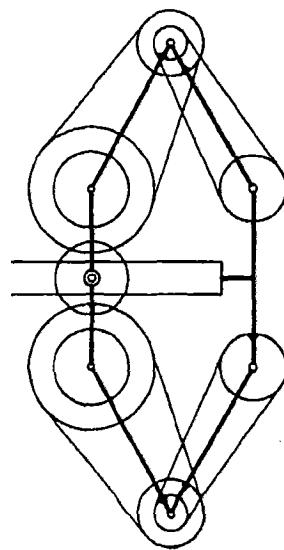


图 1B

(先前的工艺)

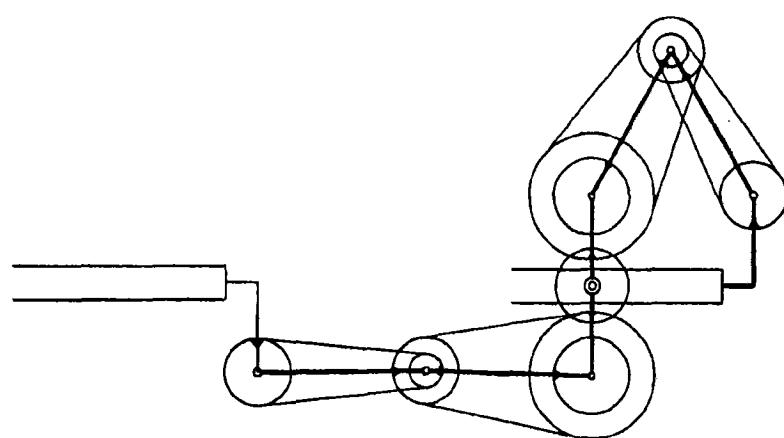


图 1C

(先前的工艺)

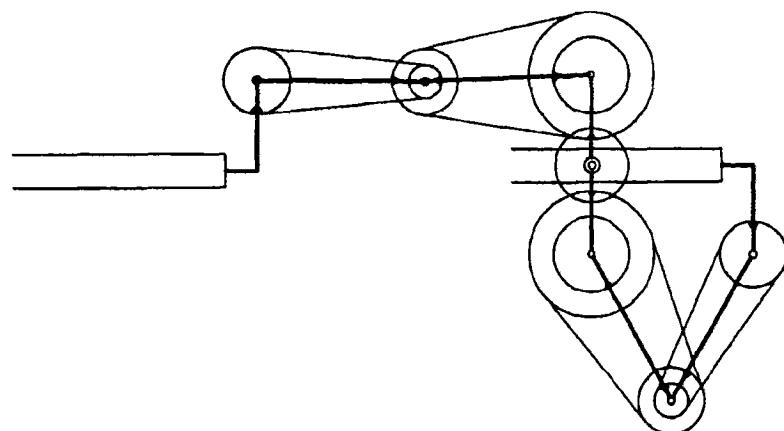


图 1D

(先前的工艺)

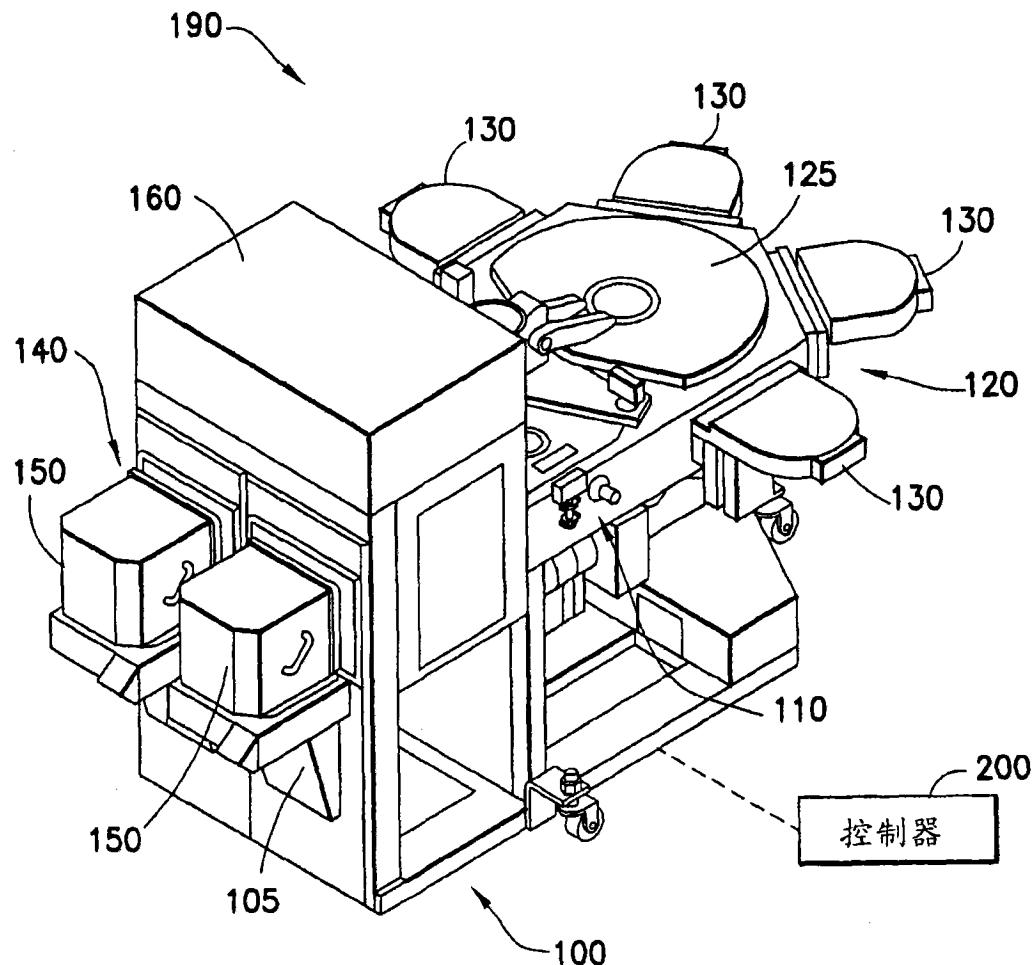


图 2A

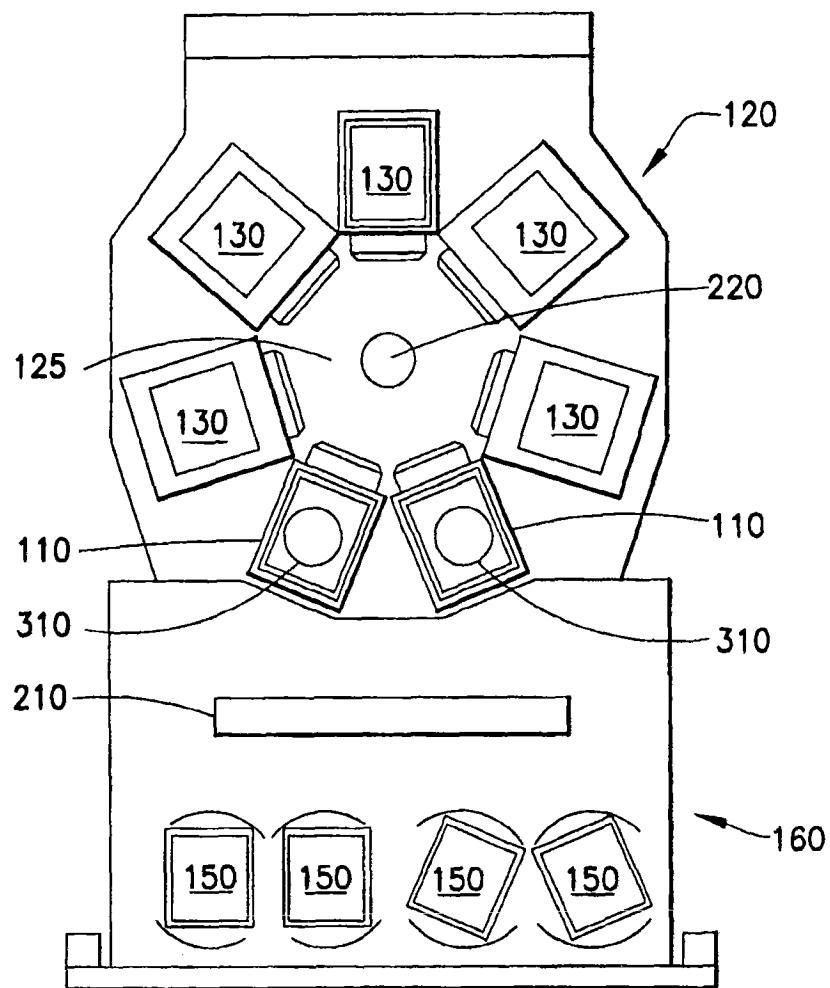


图 2B

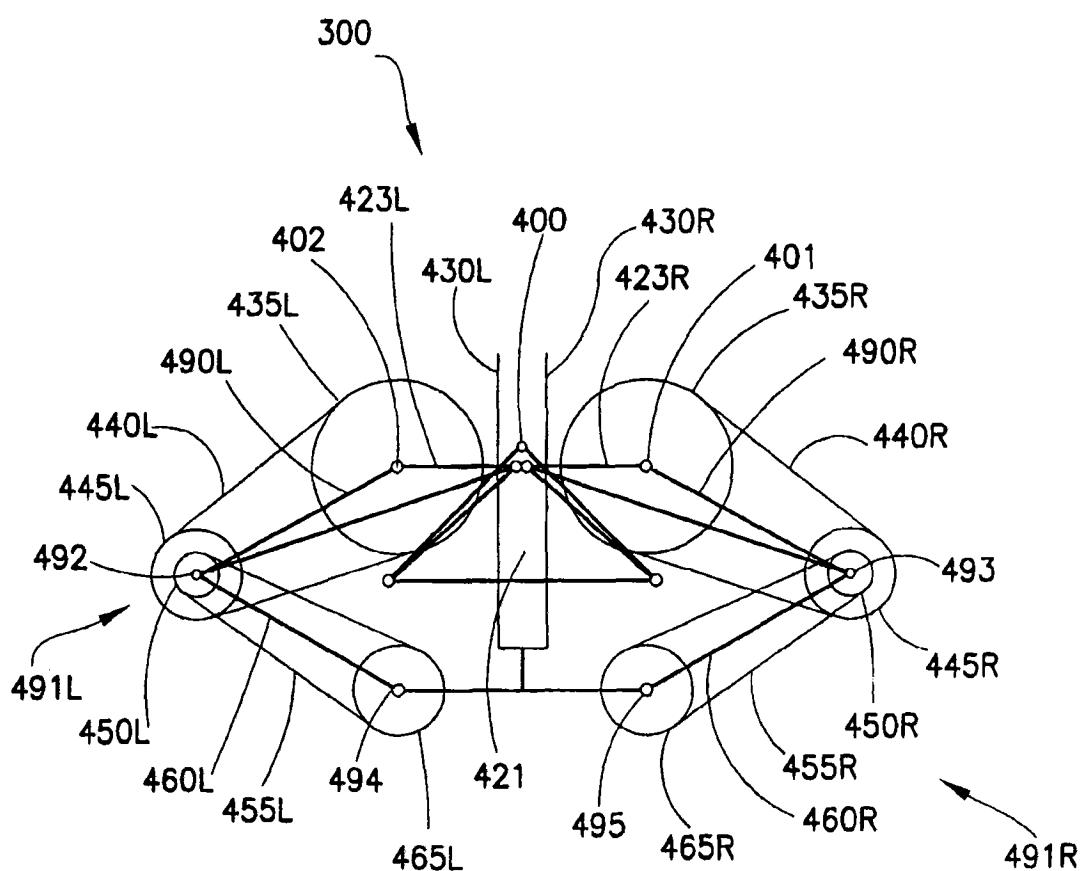


图 3A

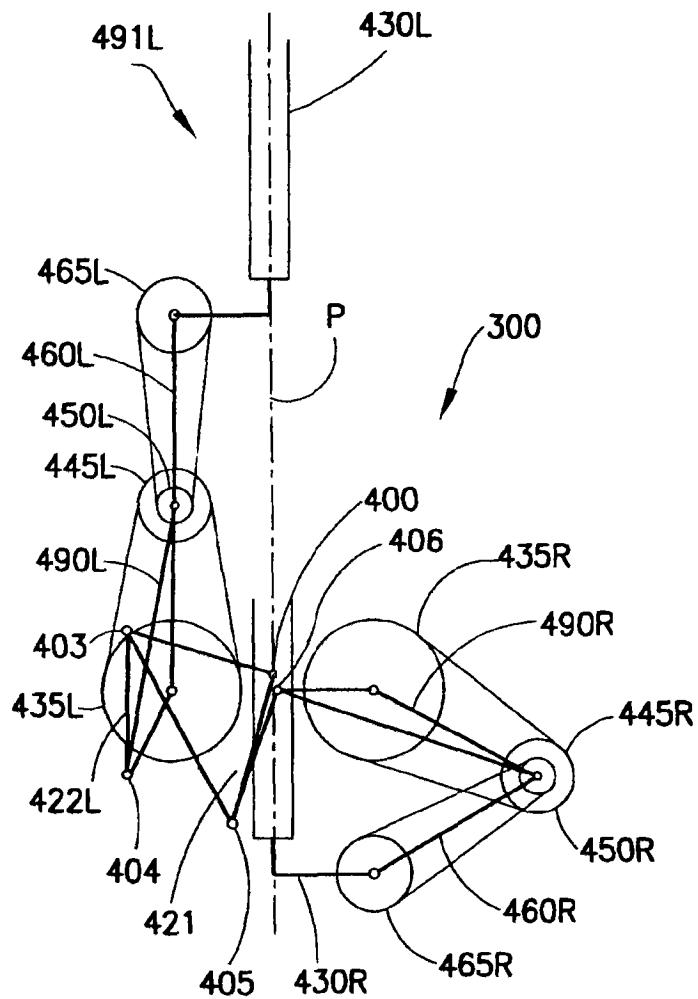


图 3B

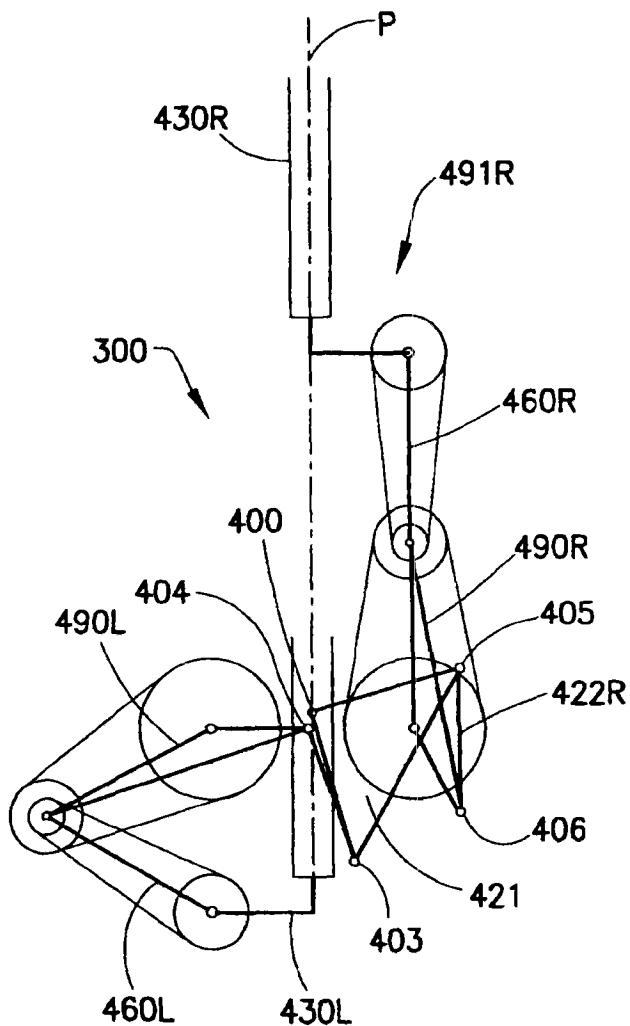


图 3C

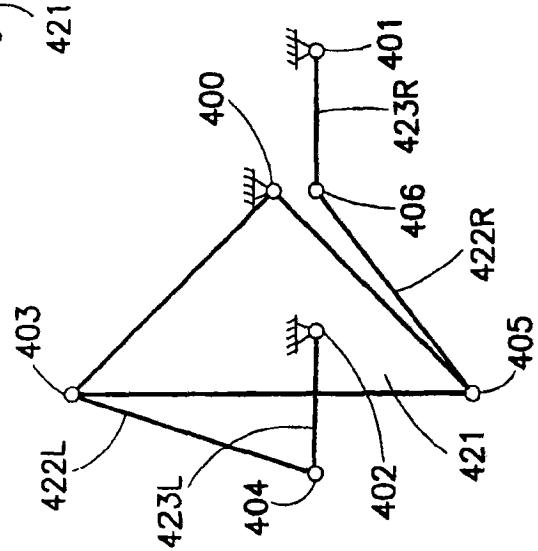
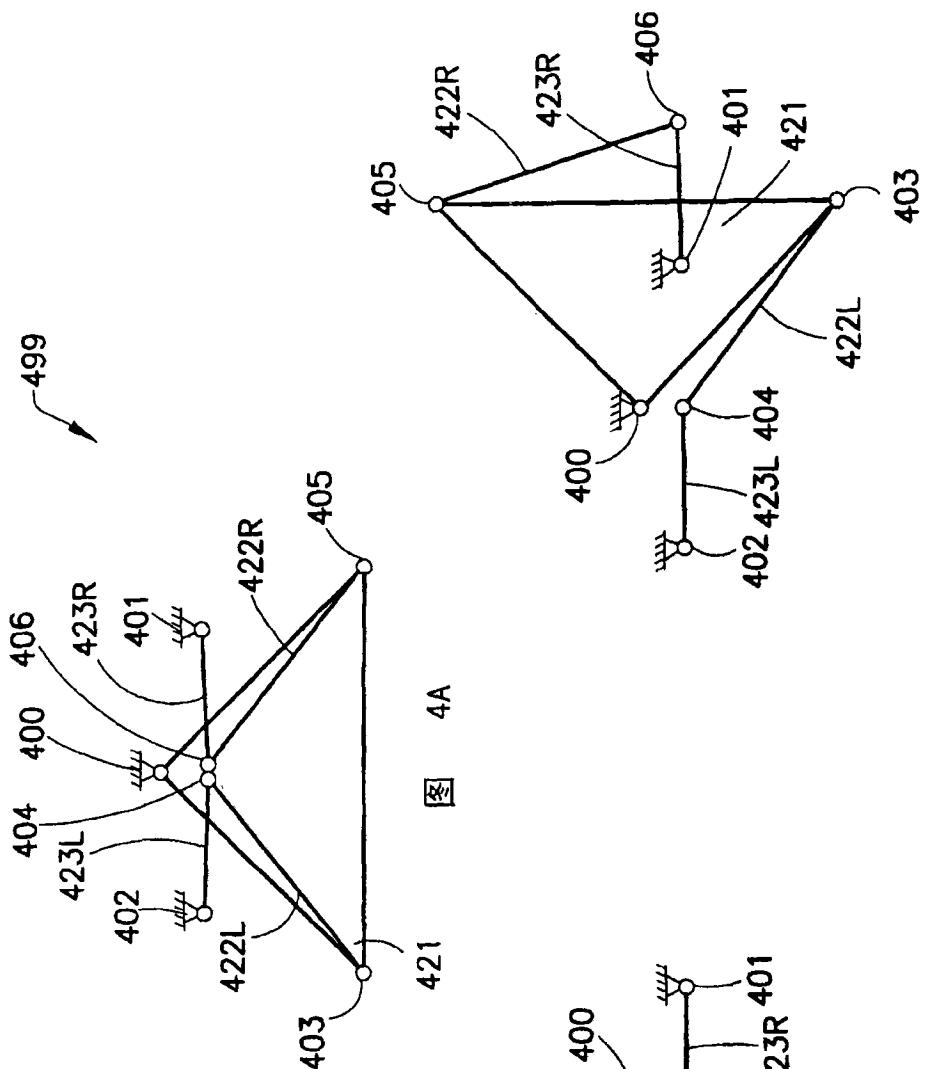


图 4C

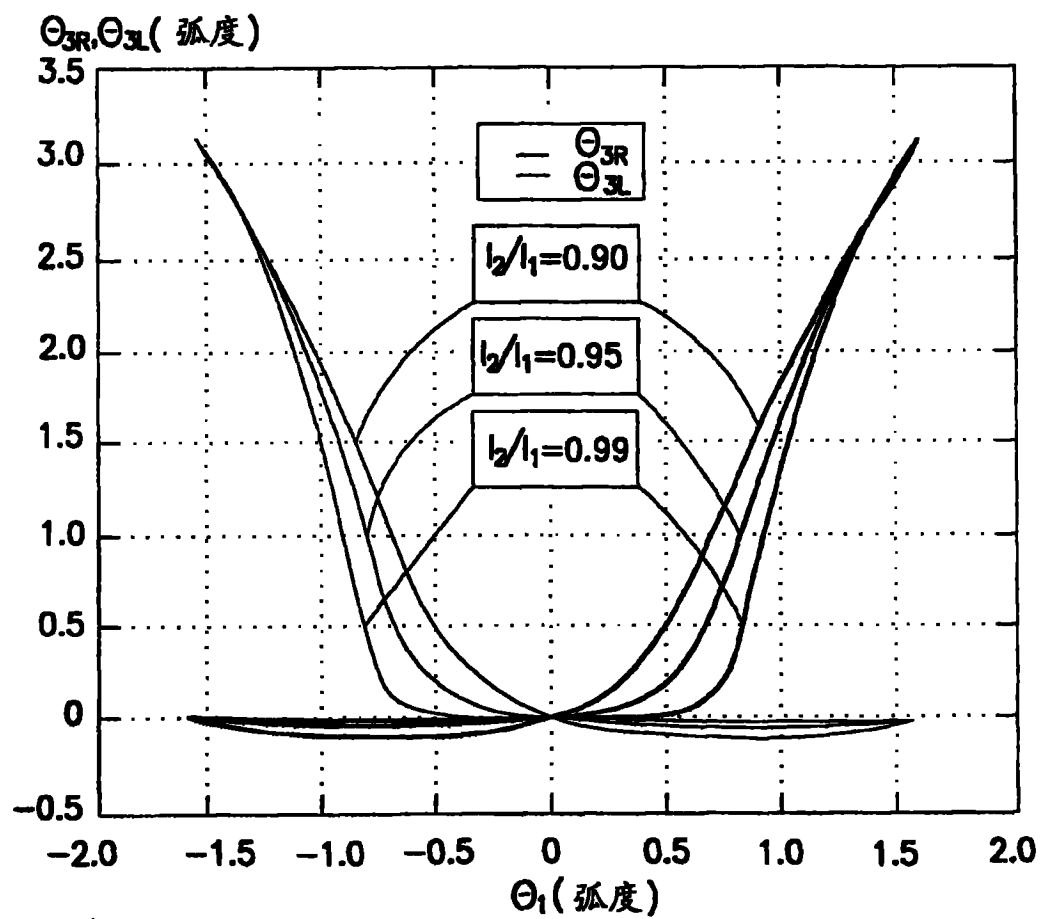


图 5

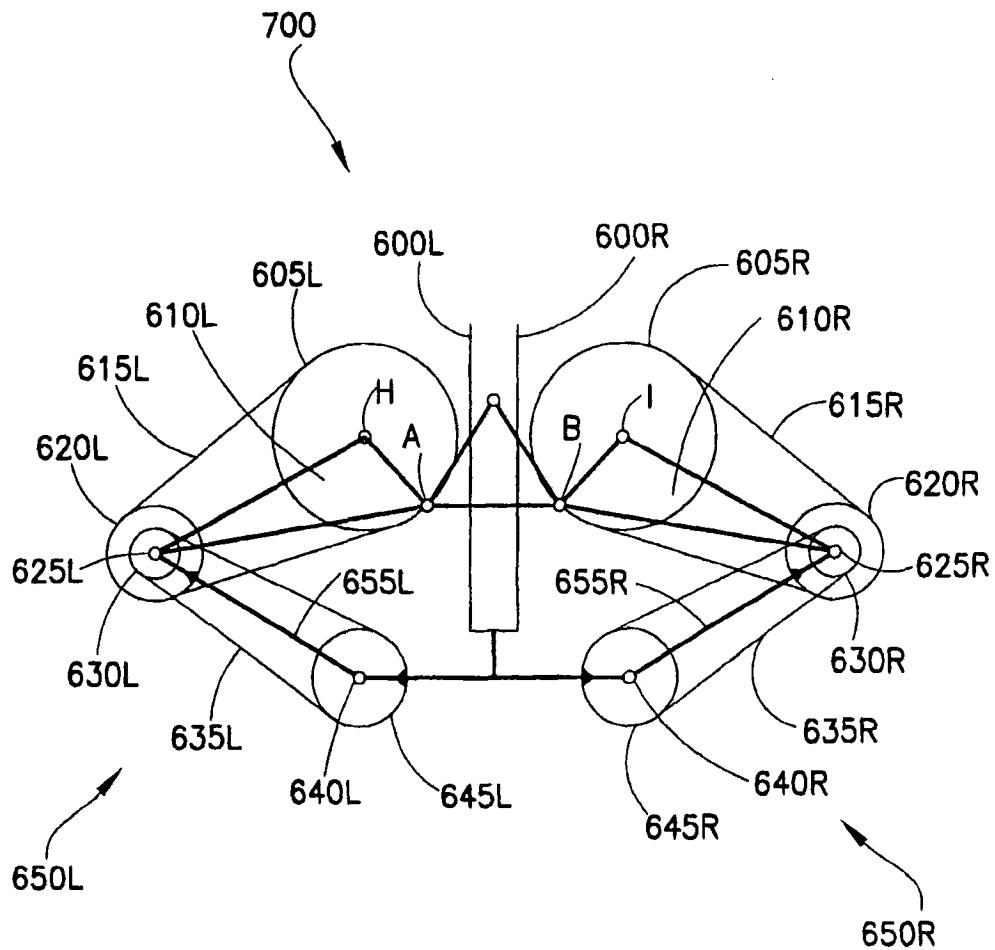


图 6A

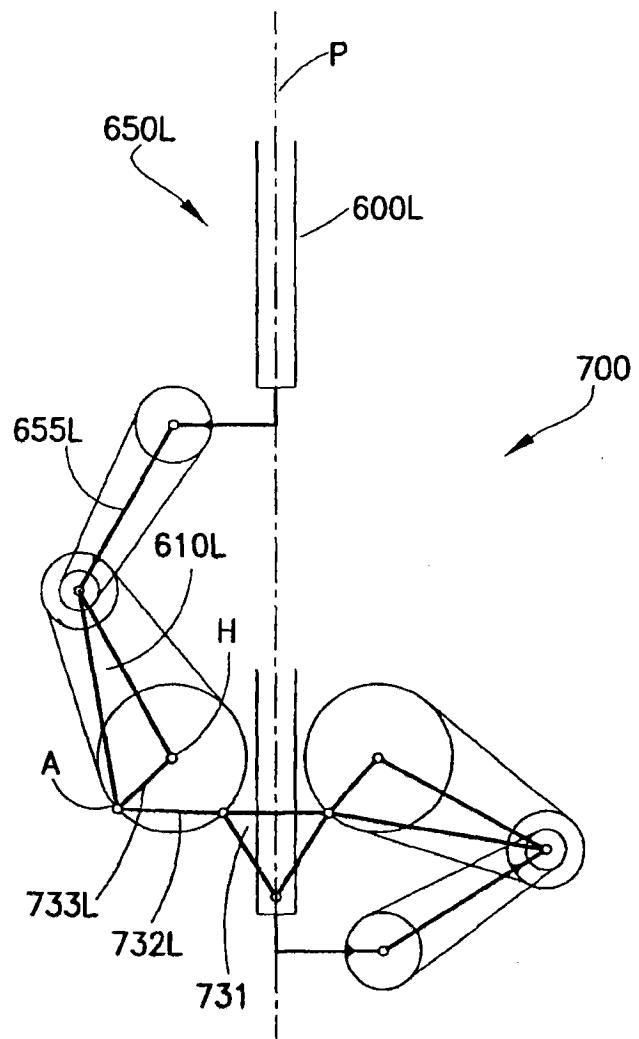


图 6B

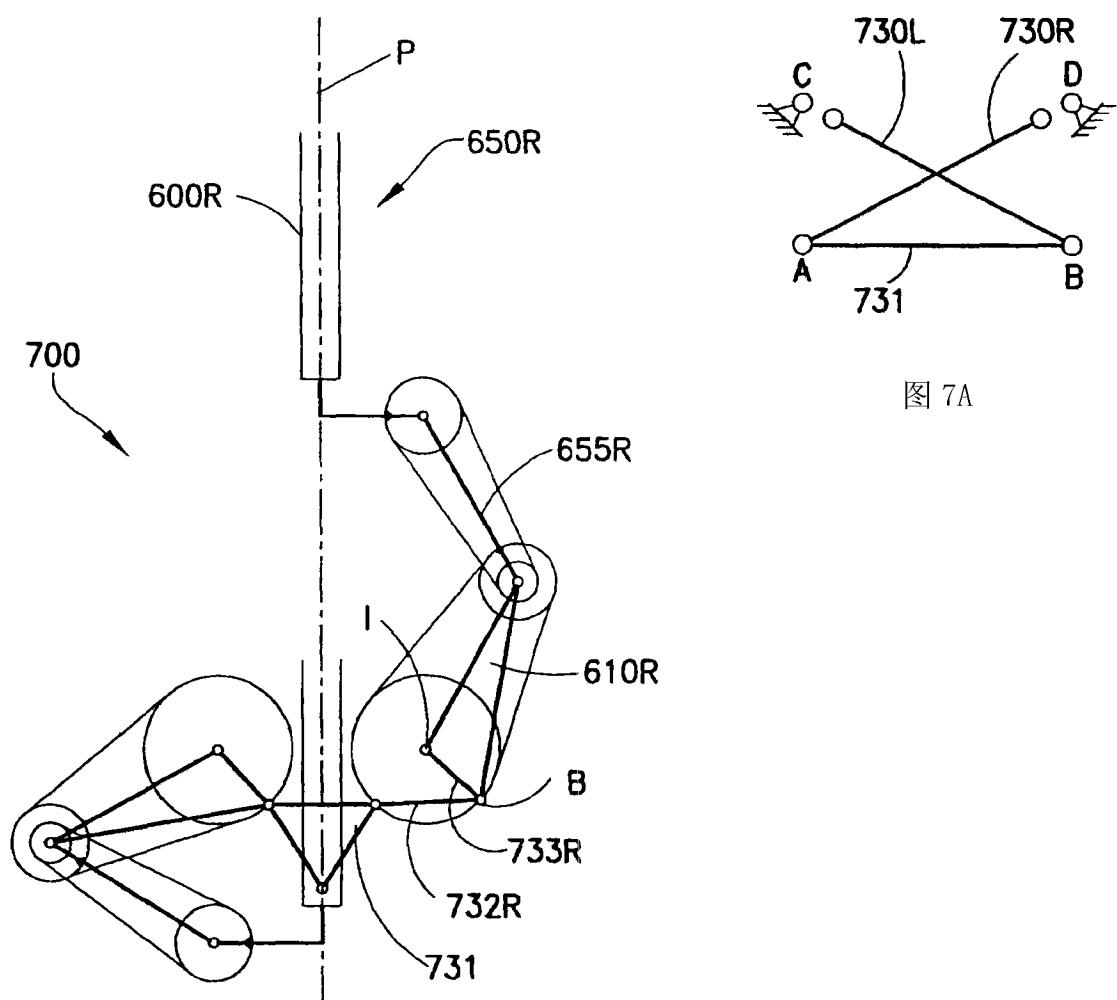


图 6C

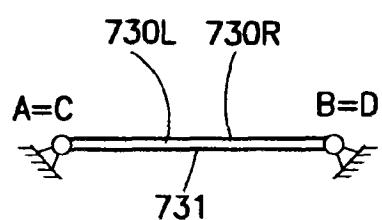


图 7B

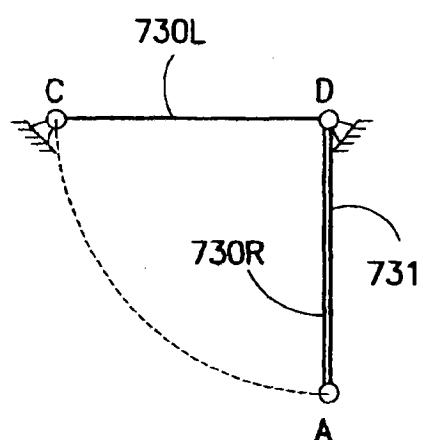


图 7C

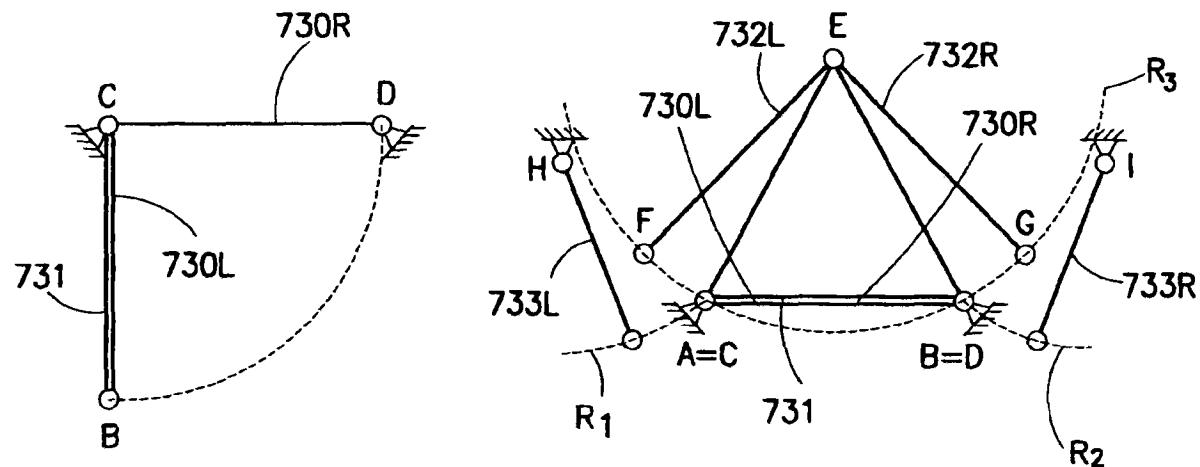


图 7D

图 7E

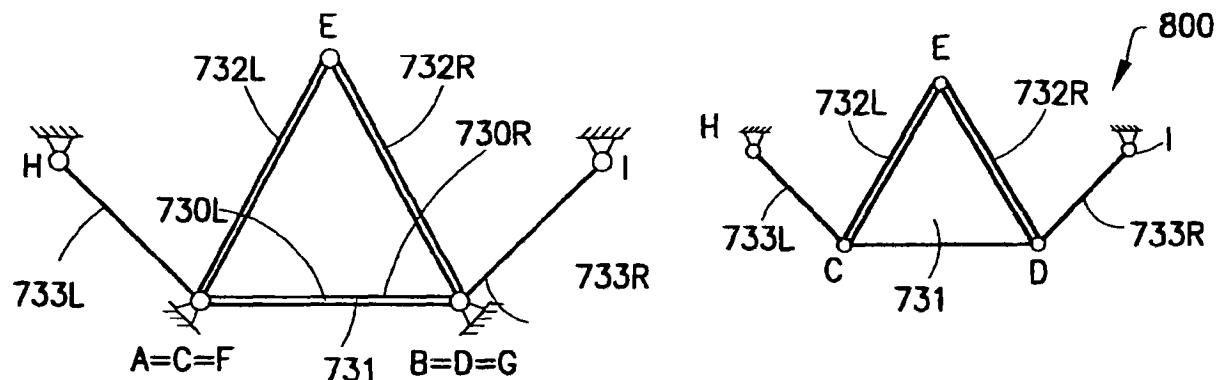


图 7F

图 8A

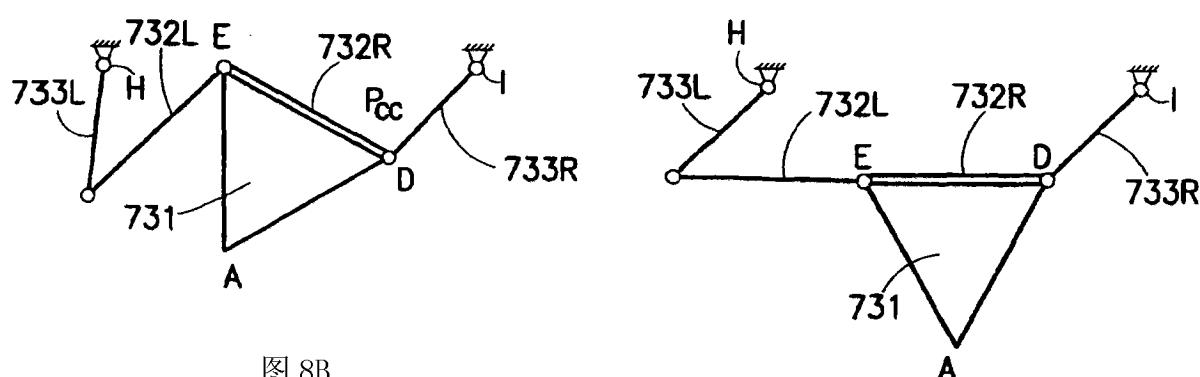


图 8B

图 8C

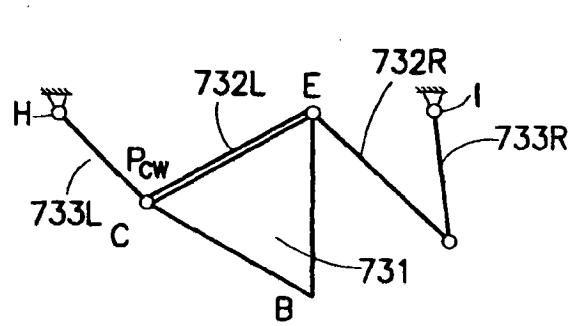


图 8D

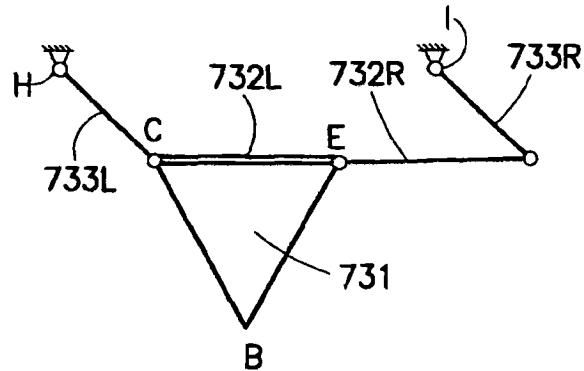


图 8E

Θ_{3R}' , Θ_{3L}' (弧度)

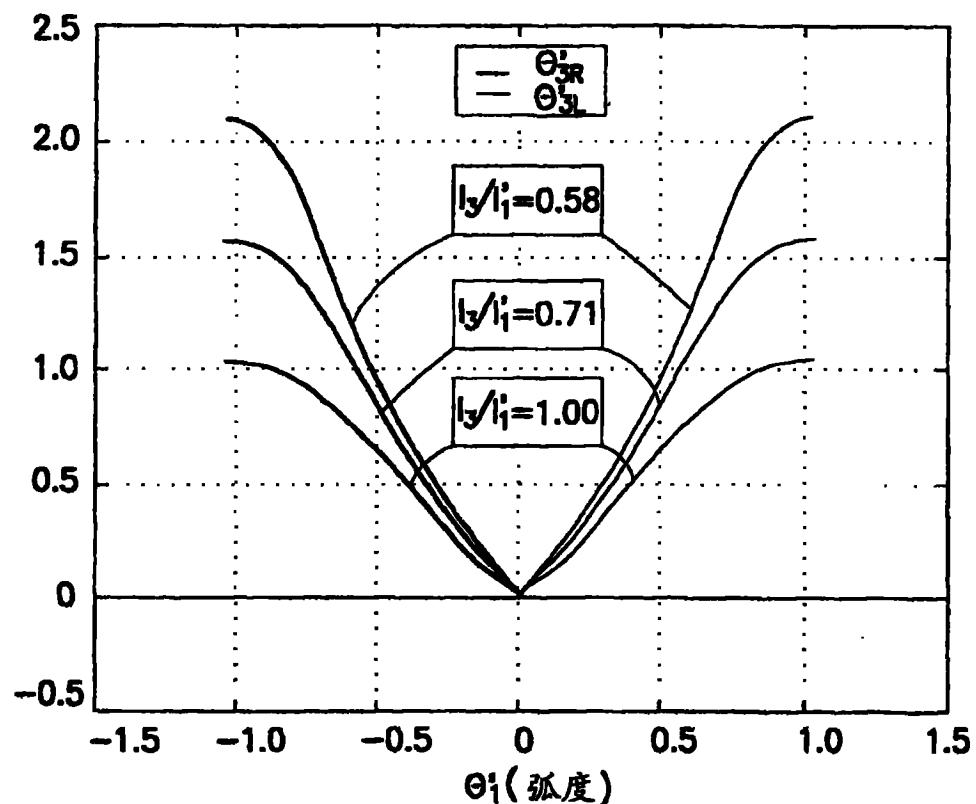


图 9

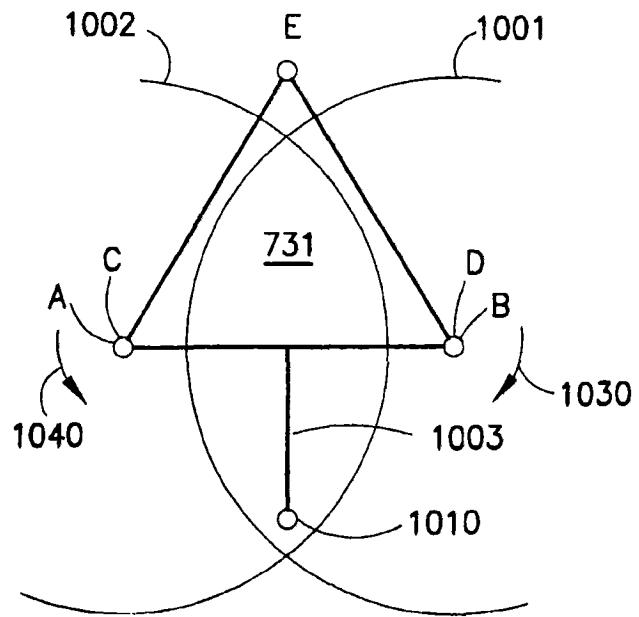


图 10A

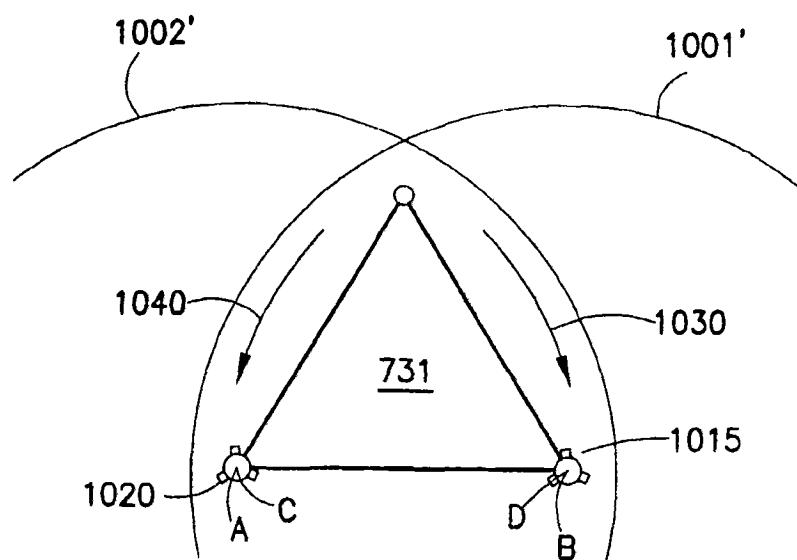


图 10B

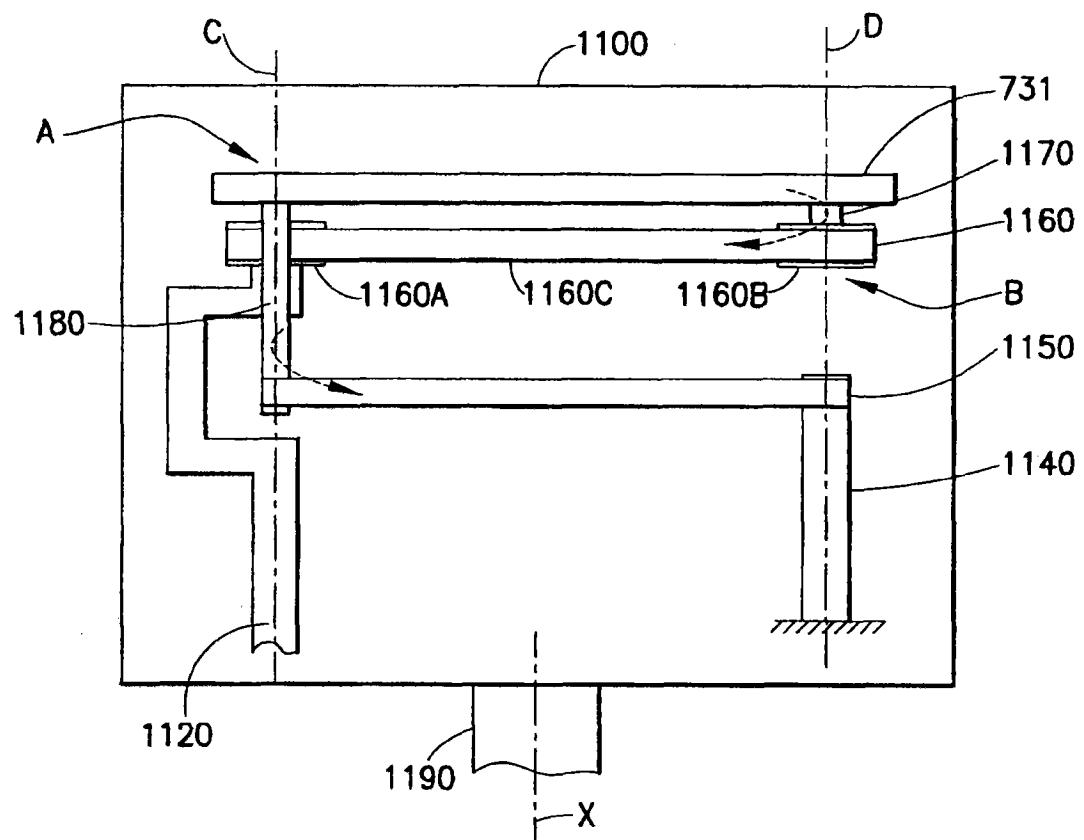


图 11A

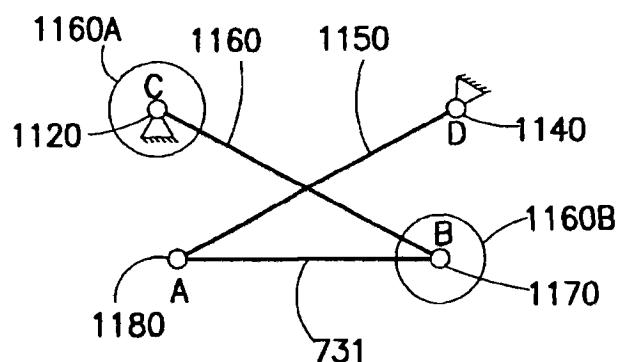


图 11B

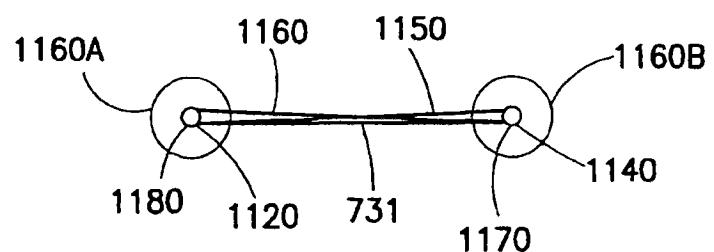


图 11C

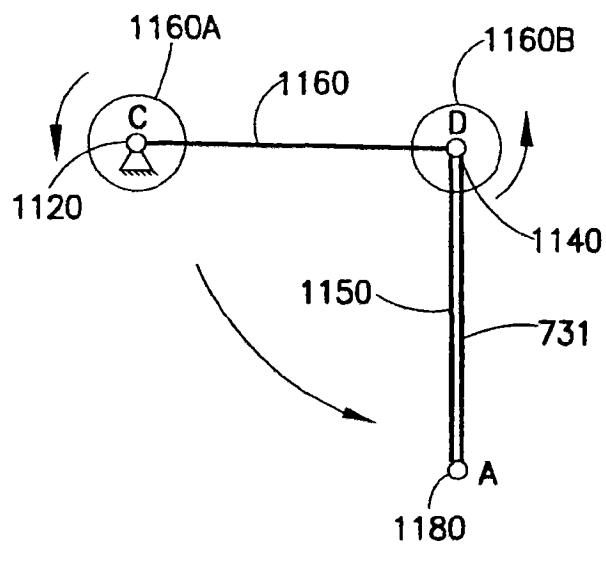


图 11D

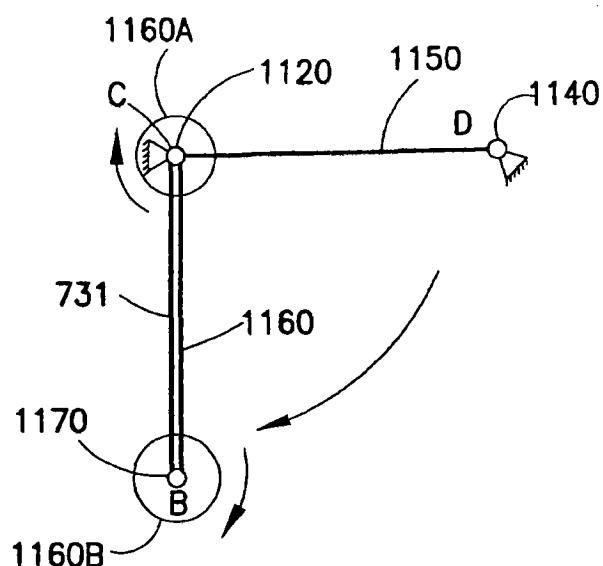


图 11E

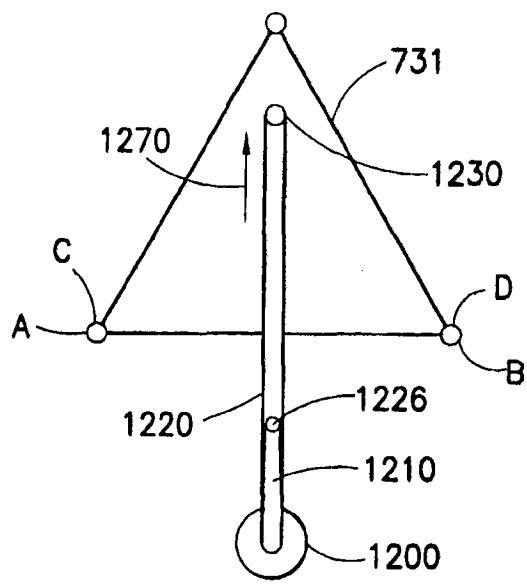


图 12A

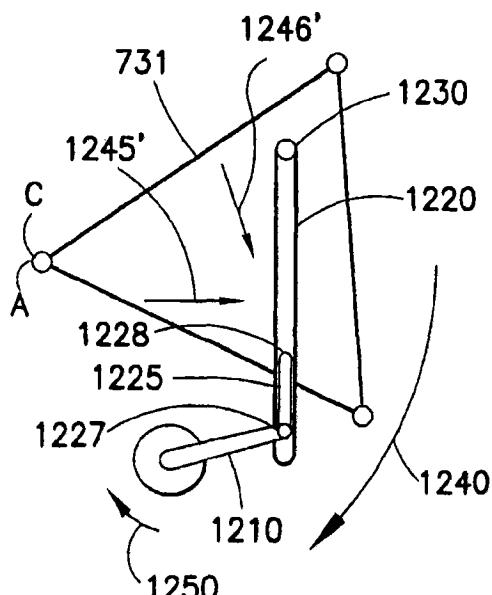


图 12B

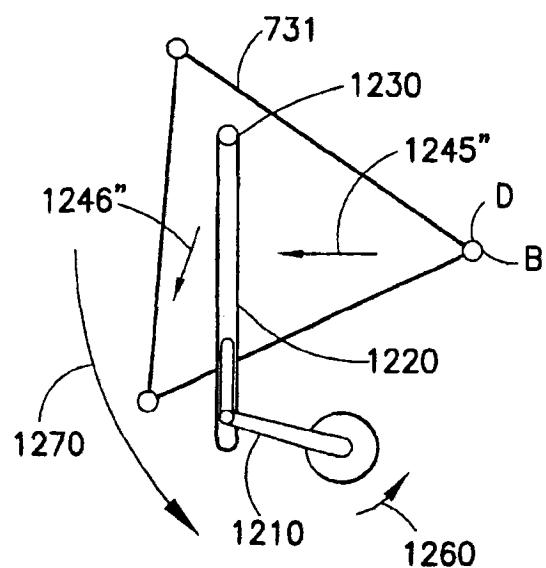


图 12C