



(45)授权公告日 2017.10.24

审查员 杜秋雨

1. 一种吊杆驱动装置,包括:

吊杆,所述吊杆包括毂盘、腹板,所述腹板从所述毂盘延伸,所述毂盘具有第一导向器及第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸;

第一驱动构件,所述第一驱动构件旋转地装设至所述第一导向器;

第二驱动构件,所述第二驱动构件旋转地装设至所述第二导向器;

第一从动构件,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧位置处旋转地装设至所述吊杆;

第二从动构件,所述第二从动构件于所述腹板下方在第二外侧位置处旋转地装设至所述吊杆;

第一传动构件,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件;以及

第二传动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件。

2. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,其中所述吊杆包括上壁以及下壁,所述上壁在所述腹板上方延伸,所述下壁在所述腹板下方延伸。

3. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,包括吊杆导向轴,所述吊杆导向轴从所述毂盘延伸,且适于通过吊杆驱动电机而驱动。

4. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,包括第一驱动构件导向轴,所述第一驱动构件导向轴从所述第一驱动构件延伸,且适于通过第一驱动电机而驱动。

5. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,包括第二驱动构件导向轴,所述第二驱动构件导向轴从所述第二驱动构件延伸,且适于通过第二驱动电机而驱动。

6. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,其中所述腹板大致垂直地中央地定位在所述吊杆中。

7. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,包括第一前臂驱动滑轮及第二前臂驱动滑轮,所述第一前臂驱动滑轮和所述第二前臂驱动滑轮在第一外侧端非旋转地耦接至所述腹板。

8. 如权利要求1所述的吊杆驱动装置,包括内轴以及外轴,所述内轴耦接所述第二从动构件至第二上臂,所述外轴收纳在所述内轴之上且耦接至第一前臂驱动滑轮和第二前臂驱动滑轮。

9. 一种多臂机械手装置,包括:

吊杆驱动装置,所述吊杆驱动装置具有:

吊杆,所述吊杆适于围绕主旋转轴旋转,所述吊杆包括毂盘、一腹板,所述腹板从所述毂盘径向延伸,所述毂盘具有第一导向器及第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸,

第一驱动构件,所述第一驱动构件旋转地装设至所述第一导向器,

第二驱动构件,所述第二驱动构件旋转地装设至所述第二导向器,

第一从动构件,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧端处旋转地装设至所述吊杆,

第二从动构件,所述第二从动构件于所述腹板下方在所述第一外侧端处旋转地装设至

所述吊杆，

第一传动构件，所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件，以及

第二传动构件，所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件；

第一多臂机械手，所述第一多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆，所述第一多臂机械手具有第一上臂、第一前臂、第一腕部构件及第一终端受动器，所述第一上臂耦接至所述第一从动构件，所述第一终端受动器适于支撑第一基板；以及

第二多臂机械手，所述第二多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆，所述第二多臂机械手具有第二上臂、第二前臂、第二腕部构件及第二终端受动器，所述第二上臂耦接至所述第二从动构件，所述第二终端受动器适于支撑第二基板。

10. 如权利要求9所述的机械手装置，其中所述第一多臂机械手及所述第二多臂机械手包括选择性顺从关节机械手组件 (SCARA) 机械手。

11. 如权利要求9所述的机械手装置，包括第三多臂机械手及第四多臂机械手，所述第三多臂机械手和所述第四多臂机械手于第二外侧端处耦接至所述吊杆。

12. 如权利要求9所述的机械手装置，包括吊杆导向轴，所述吊杆导向轴延伸至所述毂盘且耦接至吊杆驱动电机。

13. 如权利要求9所述的机械手装置，包括：

第一驱动构件导向轴，所述第一驱动构件导向轴延伸至所述第一驱动构件并耦接至第一驱动电机；及

第二驱动构件导向轴，所述第二驱动构件导向轴延伸至所述第二驱动构件并耦接至第二驱动电机。

14. 一种电子器件处理系统，包括：

传送腔室；

机械手装置，所述机械手装置容纳于所述传送腔室中且适于传送多个基板，所述机械手装置具有吊杆驱动装置，所述吊杆驱动装置具有

吊杆，所述吊杆适于围绕主旋转轴旋转，所述吊杆包括毂盘、腹板，所述腹板从所述毂盘径向延伸，所述毂盘具有第一导向器及第二导向器，所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸，所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸，

第一驱动构件，所述第一驱动构件旋转地装设至所述第一导向器，

第二驱动构件，所述第二驱动构件旋转地装设至所述第二导向器，

第一从动构件，所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧端旋转地装设至所述吊杆，

第二从动构件，所述第二从动构件于所述腹板下方在所述第一外侧端旋转地装设至所述吊杆，

第一传动构件，所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件，以及

第二传动构件，所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件；

第一多臂机械手,所述第一多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第一多臂机械手具有第一上臂、第一前臂、第一腕部构件及第一终端受动器,所述第一上臂耦接至所述第一从动构件,所述第一终端受动器适于支撑第一基板;以及

第二多臂机械手,所述第二多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第二多臂机械手具有第二上臂、第二前臂、第二腕部构件及第二终端受动器,所述第二上臂耦接至所述第二从动构件,所述第二终端受动器适于支撑第二基板。

15. 一种在电子器件处理系统中传送基板的方法,包括:

提供吊杆驱动装置,所述吊杆驱动装置具有:吊杆,所述吊杆包括毂盘、腹板,所述腹板从所述毂盘径向延伸,所述毂盘具有第一导向器及第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸;第一驱动构件,所述第一驱动构件旋转地装设至所述第一导向器;第二驱动构件,所述第二驱动构件旋转地装设至所述第二导向器;第一从动构件,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧端处旋转地装设至所述吊杆;第二从动构件,所述第二从动构件于所述腹板下方在所述第一外侧端处旋转地装设至所述吊杆;第一传动构件,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件;以及第二传动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件;

耦接第一多臂机械手至所述吊杆的所述第一外侧端;

耦接第二多臂机械手至所述吊杆的所述第一外侧端;

通过驱动所述第一驱动构件来驱动所述第一多臂机械手;以及

通过驱动所述第二驱动构件来驱动所述第二多臂机械手。

吊杆驱动装置、多臂机械手装置、电子器件处理系统及用于在电子器件制造系统中传送基板的方法

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案要求享有于2012年7月5日提交的美国临时专利申请案第61/668,118号,名称为“BOOM DRIVE APPARATUS,MULTI-ARM ROBOT APPARATUS,ELECTRONIC DEVICE PROCESSING SYSTEMS,AND METHODS FOR TRANSPORTING SUBSTRATES IN ELECTRONIC DEVICE MANUFACTURING SYSTEMS(吊杆驱动装置、多臂机械手装置、电子器件处理系统及用于在电子器件制造系统中传送基板的方法)”的权益(代理人编号17112-L/FEG/SYNX/CROCKER S)。在此通过引用将所述美国临时申请案的公开内容以全文引用的方式并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及电子器件的制造,且尤其涉及用于传送基板的装置、系统及方法。

背景技术

[0004] 传统电子器件制造系统可包括多个工艺腔室及负载锁定腔室。举例来说,这些腔室可以包含于群集工具中,在群集工具中多个腔室可以提供为围绕传送腔室。这些系统与工具可以采用机械手,举例而言,所述机械手可以容纳于传送腔室中,以在多个工艺腔室与负载锁定腔室之间传送基板。举例来说,机械手可以从工艺腔室传送基板至工艺腔室,从负载锁定腔室传送基板至工艺腔室和/或从工艺腔室传送基板至负载锁定腔室。为了提高系统的产量从而降低整体操作成本,可能需要在各个系统腔室之间有效率地且准确地传送基板。

[0005] 因此,需要用来有效率地且准确地移动基板的系统、装置、及方法。

发明内容

[0006] 在一方面中,提供一种吊杆驱动装置。所述吊杆驱动装置包括:吊杆,所述吊杆包括毂盘(hub)、腹板(web),所述腹板从所述毂盘延伸,所述毂盘具有第一导向器和第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸;第一驱动构件,所述第一驱动构件旋转地装设至所述第一导向器;第二驱动构件,所述第二驱动构件旋转地装设至所述第二导向器;第一从动构件,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧位置处旋转地装设至所述吊杆;第二从动构件,所述第二从动构件于所述腹板下方在第二外侧位置处旋转地装设至所述吊杆;第一传动构件,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件;以及第二传动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件。

[0007] 在另一方面中,提供机械手装置。所述机械手装置包括:吊杆驱动装置,所述吊杆驱动装置具有吊杆、第一驱动构件、第二驱动构件、第一从动构件、第二从动构件、第一传动构件及第二传动构件,所述吊杆适于围绕主旋转轴转动,所述吊杆包括毂盘、腹板,所述腹

板从所述毂盘径向延伸,所述毂盘具有第一导向器和第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸,所述第一驱动构件旋转地装设于所述第一导向器,所述第二驱动构件旋转地装设于所述第二导向器,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第二从动构件于所述腹板下方在第一外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件;第一多臂机械手,所述第一多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第一多臂机械手具有第一上臂、第一前臂、第一腕部构件及第一终端受动器(end effector),所述第一上臂耦接至所述第一从动构件,所述第一终端受动器适于支撑第一基板;以及第二多臂机械手,所述第二多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第二多臂机械手具有第二上臂、第二前臂、第二腕部构件及第二终端受动器,所述第二上臂耦接至所述第二从动构件,所述第二终端受动器适于支撑第二基板。

[0008] 在另一方面中,提供一种电子器件处理系统。此系统包括传送腔室、机械手装置,所述机械手装置容纳于所述传送腔室中且适于传送多个基板,所述机械手装置具有:吊杆驱动装置,所述吊杆驱动装置具有吊杆、第一驱动构件、第二驱动构件、第一从动构件、第二从动构件、第一传动构件及第二传动构件,所述吊杆适于围绕主旋转轴转动,所述吊杆包括毂盘、腹板,所述腹板从所述毂盘径向延伸,所述毂盘具有第一导向器及第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸,所述第一驱动构件旋转地装设于所述第一导向器,所述第二驱动构件旋转地装设于所述第二导向器,所述第一从动构件于所述腹板上方在外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第二从动构件于所述腹板下方在外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述第二驱动构件至所述第二从动构件;第一多臂机械手,所述第一多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第一多重手臂机械手具有第一上臂、第一前臂、第一腕部构件及第一终端受动器,所述第一上臂耦接至所述第一从动构件,所述第一终端受动器适于支撑第一基板;以及第二多臂机械手,所述第二多臂机械手于所述第一外侧端处旋转地耦接至所述吊杆,所述第二多臂机械手具有第二上臂、第二前臂、第二腕部构件及第二终端受动器,所述第二上臂耦接至所述第二从动构件,所述第二终端受动器适于支撑第二基板。

[0009] 在另一方面中,提供一种在电子器件处理系统中传送基板的方法。此方法包括:提供吊杆驱动装置,所述吊杆驱动装置具有吊杆、第一驱动构件、第二驱动构件、第一从动构件、第二从动构件、第一传动构件及第二传动构件,所述吊杆包括毂盘、腹板,所述腹板从所述毂盘径向延伸,所述毂盘具有第一导向器及第二导向器,所述第一导向器在所述腹板上方沿第一方向延伸,所述第二导向器在所述腹板下方沿第二方向延伸,所述第一驱动构件旋转地装设于所述第一导向器,所述第二驱动构件旋转地装设于所述第二导向器,所述第一从动构件于所述腹板上方在第一外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第二从动构件于所述腹板下方在第一外侧端处旋转地装设于所述吊杆,所述第一传动构件在所述腹板上方耦接所述第一驱动构件至所述第一从动构件,所述第二传动构件在所述腹板下方耦接所述

第二驱动构件至所述第二从动构件；耦接第一多臂机械手至所述吊杆的所述第一外侧端；耦接第二多臂机械手至所述吊杆的所述第一外侧端；通过驱动所述第一驱动构件驱动所述第一多臂机械手；以及通过驱动所述第二驱动构件驱动所述第二多臂机械手。

[0010] 根据本发明的这些及其他实施方式提供许多其他方面。由以下详细描述、所附权利要求书及附图，本发明的实施方式的其他特征及方面将变得更加充分地显而易见。

附图说明

[0011] 图1绘示根据实施方式的电子器件处理系统的示意顶视图，所述电子器件处理系统包含具有吊杆驱动装置的多臂机械手装置。

[0012] 图2绘示根据实施方式的多臂机械手装置的部分侧视截面图，所述多臂机械手装置包含吊杆驱动装置。

[0013] 图3A绘示根据实施方式的双多臂机械手装置的等距视图，所述双多臂机械手装置适于通过吊杆驱动装置装设与驱动。

[0014] 图3B绘示根据实施方式的多臂机械手装置的等距底视图，所述多臂机械手装置包含吊杆驱动装置。

[0015] 图3C绘示根据实施方式的多臂机械手装置的顶视等距图，所述多臂机械手装置包含吊杆驱动装置。

[0016] 图3D绘示根据实施方式的多臂机械手装置的顶视平面图，所述多臂机械手装置包含吊杆驱动装置，所述吊杆驱动装置显示在初始位置。

[0017] 图3E绘示根据实施方式的多臂机械手装置的顶视平面图，所述多臂机械手装置包含吊杆驱动装置，所述吊杆驱动装置显示在延伸位置。

[0018] 图4绘示根据实施方式的多臂机械手的配置的侧视截面图。

[0019] 图5A绘示根据实施方式的吊杆驱动装置的顶视等距图，其中顶盖的中央部分被移除。

[0020] 图5B绘示根据实施方式的吊杆驱动装置的顶视等距图。

[0021] 图5C绘示根据实施方式的吊杆驱动装置的驱动部件的底视等距图，所述驱动部件被显示为从所述吊杆移除。

[0022] 图5D绘示根据实施方式的吊杆的顶视等距图。

[0023] 图5E绘示根据实施方式的吊杆的底视等距图。

[0024] 图6是绘示根据实施方式的在电子器件处理系统中传送基板的方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 电子器件的制造会需要在多个位置之间非常准确且快速地传送基板。特别地，在一些实施方式中，包括双终端受动器的多臂机械手装置可附接于机械手装置的一侧或多侧，且可适用于将基板传送进出电子器件处理系统的双腔室，所述基板置于所述终端受动器上。这样的系统可包括以上/下方式布置的多臂机械手，以致可在腔室中进行选取和放置操作。考虑到如此多的移动的机械臂及终端受动器的相对高的质量，对机械手机构的刚性与组装的需求会成为一个问题。

[0026] 因此，在一个或多个实施方式中，提供一种机械手装置，所述机械手装置可用于在

电子器件制造中将基板传送进出腔室(比如双腔室)。

[0027] 根据本发明的一个或多个实施方式,提供一种吊杆驱动装置。吊杆驱动装置操作用以驱动附接于吊杆的外侧端的一个或多个多臂机械手,同时提供适当的刚性及组装的便易性。吊杆驱动装置包括:吊杆,吊杆包含毂盘、腹板,所述腹板从所述毂盘延伸;第一驱动构件,所述第一驱动构件旋转地装设在腹板上方;第二驱动构件,所述第二驱动构件旋转地装设在腹板下方;第一从动构件,所述第一从动构件旋转地装设于腹板上侧端处;第二从动构件,所述第二从动构件旋转地装设于腹板下侧端处;以及传动构件,所述传动构件于腹板上侧端和下方耦接相应的驱动构件至从动构件。

[0028] 根据本发明的一个或多个实施方式,提供机械手装置及包含机械手吊杆驱动装置的电子器件处理系统。

[0029] 根据本发明的一个或多个额外的实施方式,提供一种在电子器件处理系统中传送基板的方法,所述电子器件处理系统包含吊杆驱动装置。

[0030] 参照图1至图6描述本发明的示例性实施方式的更进一步的详细内容。

[0031] 图1为根据本发明实施方式的电子器件处理系统100的示例性实施方式的方块示意图。电子器件处理系统100可包括外壳101,外壳101具有界定传送腔室102的壁。根据本发明的另一实施方式的多臂机械手装置103可至少部分容纳于传送腔室102中。特别地是,能移动的臂可容纳于传送腔室102中,而驱动电机可位于传送腔室102的外部。多臂机械手装置103可适用于通过吊杆驱动装置104的操作来将基板105A、105B及105C、105D置入目的地或从目的地提取基板105A、105B及105C、105D,在本文中吊杆驱动装置104将完整描述于下文。这些目的地可以是双腔室(比如双腔室106A、106B;双腔室106C、106D;和/或双腔室106E、106F),双腔室耦接至传送腔室102,且可以从传送腔室102进入双腔室。双腔室并排设置且具有通常平行的小平面。选择性地,这些目的地可以是可耦接至传送腔室102的并排的负载锁定腔室108。

[0032] 工艺腔室106A-106F可以适用于执行任何数量的工艺步骤,比如沉积、氧化、氮化、蚀刻、抛光、清洁、光刻或类似工艺步骤。其他工艺也可以执行于工艺腔室中。负载锁定腔室108可用于与工厂接口110接合并从工厂接口110接收基板或提供基板至工厂接口110。负载锁定腔室108可以从基板承载器112接收一个或多个基板,基板承载器112停置于工厂接口110的装载口。可通过工厂接口110中的机械手113(虚线显示)移送基板,且可以由箭头114所示的任何顺序或方向进行所述移送。在此所使用的基板可以意指用来制造电子器件或电路元件的物件,比如含硅晶片、薄化晶片、硅晶片组件、硅晶片封装及组件(比如硅通孔(TSV)及晶片级封装(WLP))、蓝宝石晶片和/或晶片承载器、玻璃板、玻璃掩模、玻璃面板或类似物件。机械手103也可用来移送基板承载器。

[0033] 在一些实施方式中,举例来说,传送腔室102可在真空环境中操作。负载锁定腔室108及工艺腔室106A-106F中的每个腔室可在它们的入口/出口处包括狭缝阀109,当放置或提取基板105A-105D进出工艺腔室106A-106F及负载锁定腔室108时,狭缝阀109适于开启及关闭。狭缝阀109可以是任何适合的传统结构。可通过从控制器115传达至多臂机械手装置103的适当指令来控制各种部件106的运动,通过以下内容,此部分将变得更明确。

[0034] 现在参照图2,图2绘示多臂机械手装置103的部分截面图,多臂机械手装置103具有吊杆驱动装置104。多臂机械手装置103可包括基部216,基部216可适于附接至外壳101的

壁(比如地板)。因此,机械手装置103可至少部分地由外壳101支撑。机械手装置103还包括吊杆驱动装置104,吊杆驱动装置104被配置、能操作且因此适于驱动一个或多个多臂机械手(比如多臂机械手220A、220B、220C、220D),所述多臂机械手耦接至吊杆222(仅图示多臂机械手220A、220B、220C、220D的一部分)。多臂机械手220A、220B、220C、220D可以是选择性顺从关节机械手组件(Selective Compliance Articulated Robot Assembly;SCARA)机械手。多臂机械手220C、220D的配置的代表视图绘示于图3A及图4。除了多个臂相对于图3A及图4中所示取向相反(镜像),所绘示的实施方式中的SCARA机械手220C、220D与图3A所绘示的机械手相同。其他类型的多臂机械手可由吊杆驱动装置104驱动。在图2所绘示的实施方式中,吊杆驱动装置104包括吊杆222,吊杆222具有第一吊杆部分222L及第二吊杆部分222R,第一吊杆部分222L及第二吊杆部分222R可以从吊杆222的主旋转轴225以大体相反的方向径向向外延伸。

[0035] 在所描述的实施方式中,双多臂机械手220A、220B装设至吊杆222的第一吊杆部分222L的第一外侧端224L。同样地,双多臂机械手220C、220D可装设至吊杆222的第二吊杆部分222R的第二外侧端224R。然而应该认识到,吊杆驱动装置104及机械手装置103可以仅配置有一个吊杆部分(比如222L),且仅配置有双多臂机械手中的一组,比如仅配置有双多臂机械手220A、220B(比如选择性顺从关节机械手组件机械手)。

[0036] 在另一种选择中,可以在外侧端224L、224R其中之一上仅提供单个多臂机械手,且单个多臂机械手可由吊杆驱动装置104驱动,但每个多臂机械手可以具有额外的功能,举例来说,比如上臂及前臂的独立控制,或者上臂及腕部构件的独立控制。在又另一种选择中,可以在吊杆222上仅提供单个外侧端224L,且仅单个多臂机械手可以耦接至外侧端224L,然而此单个多臂机械手可以用来独立控制多臂机械手的超过一个臂。

[0037] 现在更加详细地描述图2的实施方式,吊杆222包括毂盘226以及腹板227,毂盘226一般位于中央邻近主旋转轴225,腹板227从毂盘226延伸(比如径向)。腹板227可以位于吊杆222中垂直延伸方向的约中央位置。毂盘226可以包括第一腹板部分227L以及第二腹板部分227R,第一腹板部分227L延伸至第一外侧端224L,第二腹板部分227R延伸至第二外侧端224R。第一腹板部分227L及第二腹板部分227R可以从毂盘226以大体相反方向径向延伸。吊杆部分222L、222R可以如图3B-3E中所示稍微偏移,举例来说,以便提供飞旋镖形状,其中在主轴225与多臂机械手装置220A、220B在外侧端224L上的附接位置之间的轴与在主轴225与多臂机械手装置220C、220D在外侧端224R上的附接位置之间的轴不平行。

[0038] 毂盘226可以包括第一导向器228以及第二导向器229,第一导向器228在腹板227上方沿第一方向延伸,第二导向器229在腹板227下方沿第二方向延伸。导向器228、229可以包括在腹板227的上方与下方延伸的圆筒部分。吊杆驱动装置104包括第一驱动构件230以及第二驱动构件232,第一驱动构件230比如滑轮(pulley),在腹板227上方旋转地装设至第一导向器228,第二驱动构件232比如滑轮,在腹板227下方旋转地装设至第二导向器229。上方与下方指图2所示的方向。然而,应理解的是机械手103可以倒置,使得第一驱动构件230在腹板227的第一侧,第二驱动构件232在腹板227的相对侧。

[0039] 可以通过一个或多个适合的轴承构件(比如滚珠轴承或类似轴承)将第一驱动构件230及第二驱动构件232旋转地装设至相应的第一导向器228及第二导向器229。吊杆驱动装置104还可以包括第一从动构件234以及第二从动构件236,第一从动构件234于腹板227

上方在外侧端224L附近的外侧位置处旋转地装设至吊杆222,第二从动构件236于腹板227下方在外侧端224L附近的外侧位置处旋转地装设至吊杆222。再次地,上方及下方为基于所描述的定向的相对用词。简而言之,第一从动构件234及第二从动构件236被提供在腹板227的相对侧。第一从动构件234及第二从动构件236可以旋转地装设,且围绕第一外侧轴237旋转。吊杆驱动装置104还包括第一传动构件238以及第二传动构件240,第一传动构件238在腹板227上方耦接第一驱动构件230至第一从动构件234,第二传动构件240在腹板227下方耦接第二驱动构件232至第二从动构件236。第一传动构件238可以包括多个传动带(比如金属传动带),所述传动带扣接于对应的第一驱动构件230至第一从动构件234。同样地,第二传动构件240可以包括多个传动带(比如金属传动带),所述传动带扣接于对应的第二驱动构件232至第二从动构件236。

[0040] 更详细地说,吊杆222可以包括上壁在腹板227上方延伸的上壁242以及在腹板227下方延伸的下壁244。上壁242可以与腹板227是整体的或与腹板227是分开的,且上壁242耦接至腹板227(比如通过固定器)。上壁242可以围绕第一驱动构件230、第一从动构件234及第一传动构件238的侧面。上盖245可以耦接至上壁242且覆盖第一驱动构件230、第一从动构件234及第一传动构件238的顶部。同样地,下盖246可以耦接至下壁244且覆盖第二驱动构件232、第二从动构件236及第二传动构件240暴露的底侧。可以通过任何机械固定器比如螺丝或螺栓将盖245、246耦接至壁242、244。举例来说,在一些实施方式种,盖245、246可以包括多片,如图5A及图5B所示。

[0041] 吊杆驱动装置104还可以包括第三从动构件256以及第四从动构件257,第三从动构件256于腹板227上方在吊杆222的外侧端(比如端224R)处旋转地装设至吊杆222,第四从动构件257于腹板227下方在外侧端(比如端224R)处旋转地装设至吊杆222。第三传动构件258于腹板227上方耦接第一驱动构件230至第三从动构件256,第四传动构件259于腹板227下方耦接第二驱动构件232至第四从动构件257。

[0042] 吊杆222可以适于围绕主旋转轴225沿顺时针或逆时针旋转方向中的任一方向旋转。此旋转可以由任何适合的吊杆驱动电机248M提供,比如传统可变磁阻或永磁电机。可以使用其他类型的电机。吊杆驱动电机248M可以驱动吊杆导向轴248S,吊杆导向轴248S延伸自毂盘226并耦接至吊杆驱动电机248M。吊杆222的旋转可以通过从控制器115传送至吊杆驱动电机248M的适合指令来控制。吊杆222受控制的旋转可以是正负360度或更多。可以从任何适合的反馈传感器提供位置反馈,使得在任何时间都可以准确地得知吊杆222的定向。

[0043] 第一多臂机械手220A的上臂220UA可以适于围绕第一外侧轴237沿顺时针或逆时针旋转方向中的任一方向旋转。举例来说,所述旋转可以小于约180度,或者在一些实施方式中甚至小于170度。可以通过第一驱动电机250M的旋转而驱动上臂220UA。吊杆驱动装置104包括延伸至第一驱动构件230的第一驱动构件导向轴250S。第一驱动构件导向轴250S适于通过第一驱动电机250M驱动。驱动第一驱动构件导向轴250S旋转在腹板227上方的第一驱动构件230,且因此旋转第一从动构件234,第一从动构件234可以为滑轮,所述滑轮耦接至并旋转第一多臂机械手220A的上臂220UA。

[0044] 相似地,第二多臂机械手220B的上臂220UB可以适于围绕第一外侧轴237沿顺时针或逆时针旋转方向中的任一方向旋转。举例来说,所述旋转可以小于约180度,或者在一些实施方式中甚至小于170度。上臂220UB可以通过第二驱动电机252M的旋转而驱动。吊杆驱

动装置104包括于腹板227下方延伸至第二驱动构件232的第二驱动构件导向轴252S。第二驱动构件导向轴252S适于通过第二驱动电机252M驱动。驱动第二驱动构件导向轴252S使在腹板227下方的第二驱动构件232旋转,这使耦接至此的第二多臂机械手220B的上臂220UB旋转。

[0045] 如图2所示,第二从动构件236可以是滑轮,第二从动构件236的旋转使内轴254S旋转,内轴254S耦接至第二多臂机械手220B的上臂220UB,比如在上臂220UB的顶端。外轴255S可以收纳在内轴254S之上,且可以适于耦接至第一及第二前臂驱动滑轮254A、254B二者。第一及第二前臂驱动滑轮254A、254B耦接至传动构件,传动构件可以用来驱动多臂机械手220A、220B各自的前臂220AF、220BF。第一前臂驱动滑轮254A及第二前臂驱动滑轮254B可以于第一外侧端224L非旋转地耦接于腹板227。可以通过外轴255S使第一前臂驱动滑轮254A及第二前臂驱动滑轮254B与腹板227互相连接而提供所述耦接。

[0046] 在所描述的实施方式中,举例来说,第一及第二多臂机械手220A、220B可以是三连杆SCARA(选择性顺从装配机械手臂(selective compliance assembly robot arm))机械手。在操作中,当吊杆222被定位成邻近所需目的地以用于放置或提取基板时,机械手装置103可以被致动以放置基板105A-105D至目的地或从目的地提取基板105A-105D。

[0047] 更详细地说,包括第一及第二多臂机械手220A、220B的实施方式的多臂机械手组件220L绘示于图3A中。每一多臂机械手220A、220B可以包括上臂220AU、220BU,上臂220AU、220BU可以适于在X-Y平面中相对于吊杆222围绕第一外侧轴237旋转。在上臂220AU、220BU对应的外侧端耦接至上臂220AU、220BU的可以是前臂220AF、220BF。此外,腕部构件220AW、220BW可以耦接至每一前臂220AF、220BF的对应外侧端。腕部构件220AW、220BW可以分别包括终端受动器220AE、220BE,终端受动器220AE、220BE适于承载基板105A、105B(虚线表示),基板105A、105B要在电子器件处理系统100中进行处理。如图所示,终端受动器220AE、220BE彼此重叠。每一终端受动器220AE、220BE平行于作用线221移动。终端受动器220AE、220BE可以作为单独的构件或者与腕部构件220AW、220BW成为整体单元而附接至腕部构件220AW、220BW。在吊杆222的另一端的机械手组件220R可以是机械手组件220L的大致镜像结构。

[0048] 多臂机械手103可提供有Z轴移动能力,或者腔室106A-106F(例如能Z轴移动的升降销)可提供有Z轴移动能力,以实现基板105A-105D的提取和放置操作。

[0049] 图3B-3E绘示可适于应用于电子器件处理系统100内的机械手装置303的另一实施方式。在此实施方式中的机械手装置303可以包括基座216,基座216适于附接外壳101,比如附接至腔室(例如传送腔室102)的壁。吊杆222可以适于围绕主旋转轴325(图3C)而旋转。机械手装置303可进一步包括装设于吊杆222的外侧端的多臂机械手220A、220B和220C、220D,如前所述。

[0050] 在此实施方式中,机械手装置303可包括机械手组件220L,如图3A所示,机械手组件220L包括具有上臂220AU、220BU,前臂220AF、220BF,腕部构件220AW、220BW,以及附接的终端受动器220AE、220BE。

[0051] 图3C-3D绘示能由机械手装置303实现的数个定位,包括:图3C中的定位,其中上臂和前臂大体沿着吊杆222的长度对齐;图3D中的定位,其中上臂和前臂显示为缩回且在“初始”定位中,当转动吊杆222以转移至新组双腔室106A-106B、106C-106D或106E-106F或负载锁定108或从所述新组双腔室转移时可使用图3D中的定位;以及图3E中的定位,其中上臂和

前臂中的一些被图示成缩回,而一些被图示成延伸,当进入工艺腔室106A-106B、106C-106D或106E-106F或负载锁定108以在所述工艺腔室中提取或放置基板时将会是此种情况。

[0052] 图4绘示代表性多臂机械手220A、220B的截面图。举例来说,这些多臂机械手220A、220B可以操作以服务单个腔室(例如106A、106C、106E)。在此实施方式中的机械手装置220A可以装设在吊杆222的外侧端224L。每一多臂机械手220A、220B都与主旋转轴225(图2)间隔距离。

[0053] 在此实施方式中,每一多臂机械手220A、220B可包括上臂220AU、220BU,上臂220AU、220BU适于围绕第一外侧轴237在X-Y平面中旋转。上臂220AU、220BU可包括前臂220AF、220BF,前臂220AF、220BF在他们对应的外侧端处耦接至上臂220AU、220BU。前臂220AF、220BF可分别包括腕部构件220AW、220BW,腕部构件220AW、220BW旋转地附接至他们的外侧端。腕部构件220AW、220BW可适于围绕腕部轴相对于前臂220AF、220BF在X-Y平面中相对旋转。各滑轮连接及上臂220AU、220BU和前臂220AF、220BF的长度可以适当地依一定尺寸制定,以使得腕部构件220AW、220BW平行于作用线221(图3A)平移。终端受动器220AE、220BE可包含于腕部构件220AW、220BW上。终端受动器220AE、220BE可如图所示作为单独的构件附接至腕部构件220AW、220BW或者可与腕部构件220AW、220BW形成为整体单元。终端受动器220AE、220BE可分别适于承载基板105A、105B。可通过驱动第一及第二从动构件234、236而远程地驱动多臂机械手220A、220B。

[0054] 图5A-5E绘示吊杆驱动装置104的各种视图,举例来说,吊杆驱动装置104可用在在电子器件处理系统100内驱动一个或多个多臂机械手(例如220A、220B、220C、220D)。吊杆222可包括吊杆部分222L、222R,吊杆部分222L、222R可以是主旋转轴225沿大体相反径向方向向外延伸的多悬臂梁。吊杆222的主体的横截面可具有工形梁形状,如图5D及图5E所示。腹板227可沿着吊杆222的纵向高度大体中央定位。吊杆222可具有飞旋镖形状,所述飞旋镖形状可允许终端受动器220AE、220BE移动至非常接近他们所服务的腔室。在双多臂机械手220A、220B和双多臂机械手220C、220D耦接至吊杆驱动装置104的情况下,可通过延伸或收回终端受动器220AE、220BE而于目的地处进行完整的基板交换,而无须旋转吊杆222(参见图3A和图3E)。

[0055] 如图5A-5B所示,吊杆222可包括上盖245,上盖245具有左上盖部分245LU、右上盖部分245RU及中央上盖部分245CU。下盖246可提供在吊杆222的下部分上。

[0056] 图5C绘示吊杆驱动组件560的等距视图,图示吊杆驱动装置104的各种驱动部件,其中为了清楚而移除吊杆222。吊杆驱动组件560可包括彼此交叠定位的第一驱动构件230和第二驱动构件232,第一驱动构件230和第二驱动构件232适于在腹板227的上方及下方旋转地装设至吊杆222。吊杆驱动组件560还包括彼此交叠定位的第一从动构件234和第二从动构件236,第一从动构件234和第二从动构件236适于在腹板227的上方及下方旋转地装设至吊杆222。吊杆驱动组件560还包括第一传动构件238和第二传动构件240,第一传动构件238耦接第一驱动构件230至第一从动构件234,第二传动构件240耦接第二驱动构件232至第二从动构件236。如能在图5C中看出,第一传动构件238的每一传动带以S型定向方式缠绕,而第二传动构件240中的每一传动带以C型定向方式缠绕。而且,吊杆驱动组件560还包括第三传动构件258和第四传动构件259,第三传动构件258耦接第一驱动构件230至第三从动构件256,第四传动构件259耦接第二驱动构件232至第四从动构件257。如能在图5C中看

出,第三传动构件258的每一传动带以C型定向方式缠绕,而第四传动构件259中每一传动带以S型定向方式缠绕。因此,第一及第二从动构件中的每个从动构件包括连接的传动构件,所述传动构件中一些以S型定向方式缠绕,一些以C型定向方式缠绕。

[0057] 根据本发明实施方式的在电子器件处理系统中传送基板的方法600提供于图6中。方法600包括在602中提供吊杆驱动装置(例如104),所述吊杆驱动装置具有:吊杆(例如222),所述吊杆包括毂盘(例如226)、腹板(例如227),所述腹板从毂盘径向延伸,毂盘具有第一导向器(例如228)以及第二导向器(例如229),第一导向器在腹板上方沿第一方向延伸,第二导向器在腹板下方沿第二方向延伸;第一驱动构件(例如230),所述第一驱动构件旋转地装设至第一导向器;第二驱动构件(例如232),所述第二驱动构件旋转地装设至第二导向器;第一从动构件(例如234),所述第一从动构件于腹板上方在第一外侧端(例如224L)旋转地装设至吊杆;第二从动构件(例如236),所述第二从动构件于腹板下方在第一外侧端旋转地装设至吊杆;第一传动构件(例如238),所述第一传动构件在腹板上方耦接第一驱动构件至第一从动构件;以及第二传动构件(例如240),第二传动构件在腹板下方耦接第二驱动构件至第二从动构件。方法600还包括,在604中,耦接第一多臂机械手(例如220A)至吊杆(例如222)的第一外侧端(例如224L),在606中,耦接第二多臂机械手(例如220B)至吊杆(例如222)的第一外侧端(例如224R),在608中,通过驱动第一驱动构件(例如230)来驱动第一多臂机械手(例如220A),以及在610中,通过驱动第二驱动构件(例如232)来驱动第二多臂机械手(例如220B)。

[0058] 前述说明仅揭露本发明的示例性实施方式。落入本发明的范围内的以上揭露的装置及方法的修改对于本领域普通技术人员来说将容易地变得显而易见。因此,虽然已结合本发明的示例性实施方式而揭示本发明,但应理解的是,其他实施方式可落入由以下权利要求书限定的本发明的范围中。

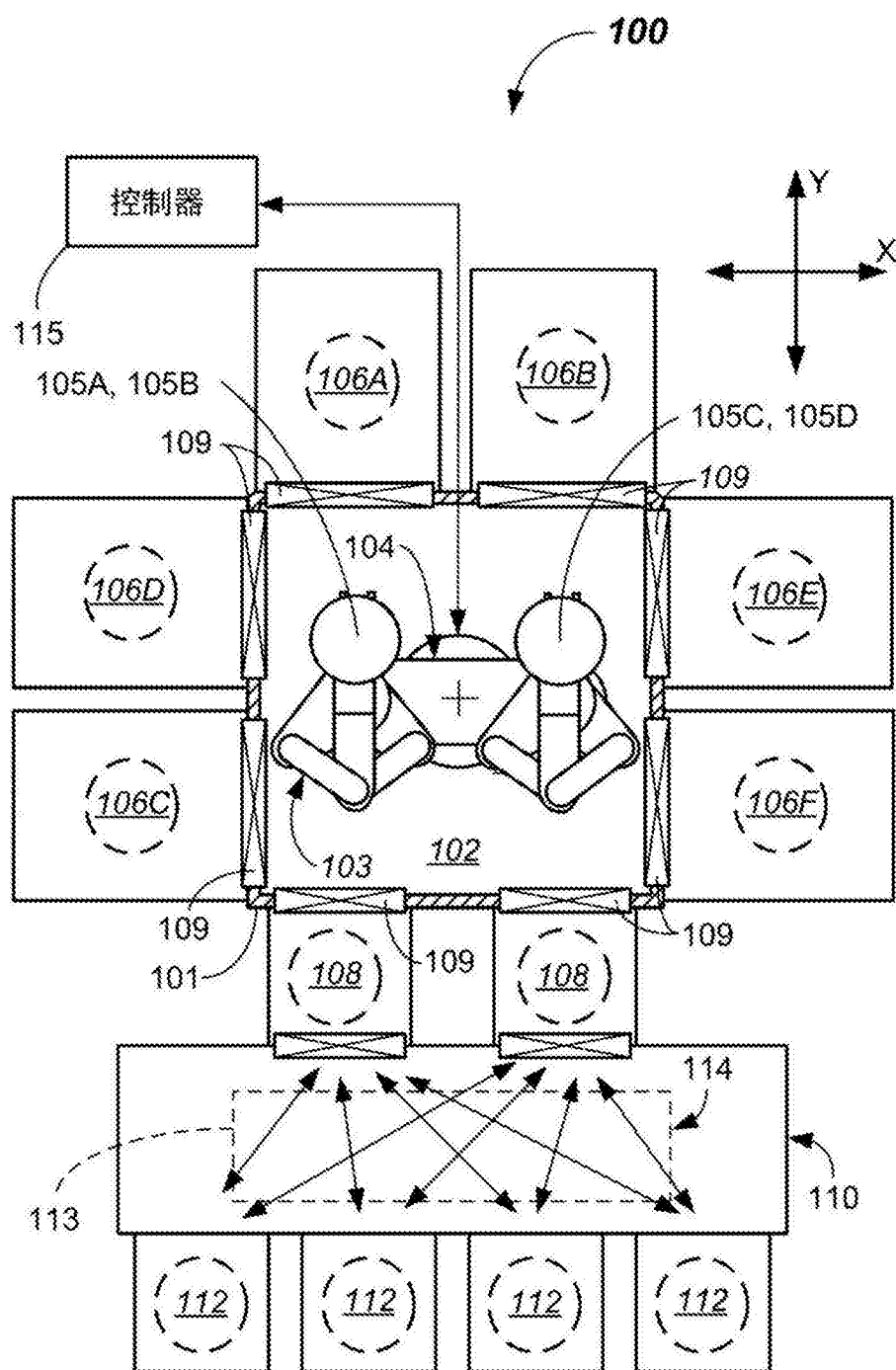


图1

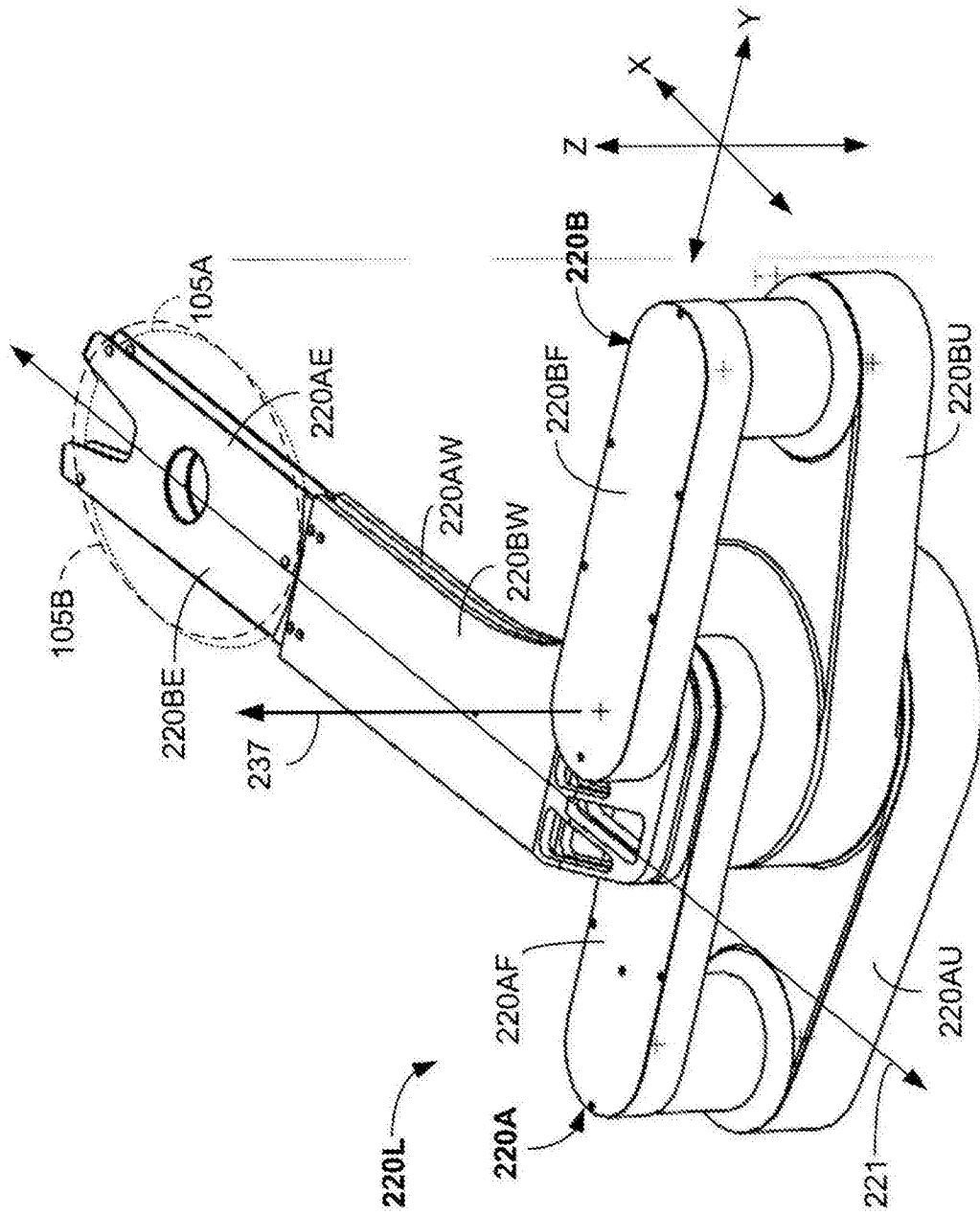


图3A

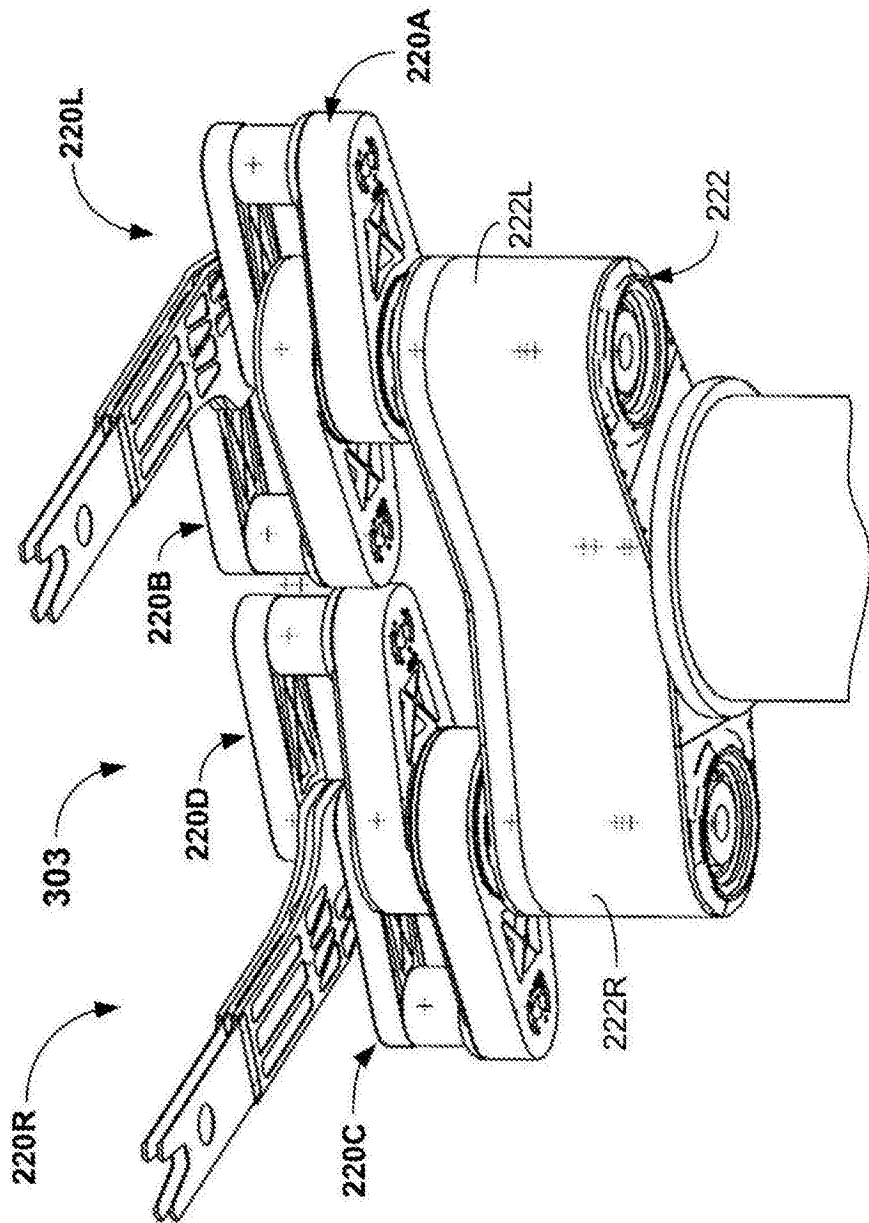


图3B

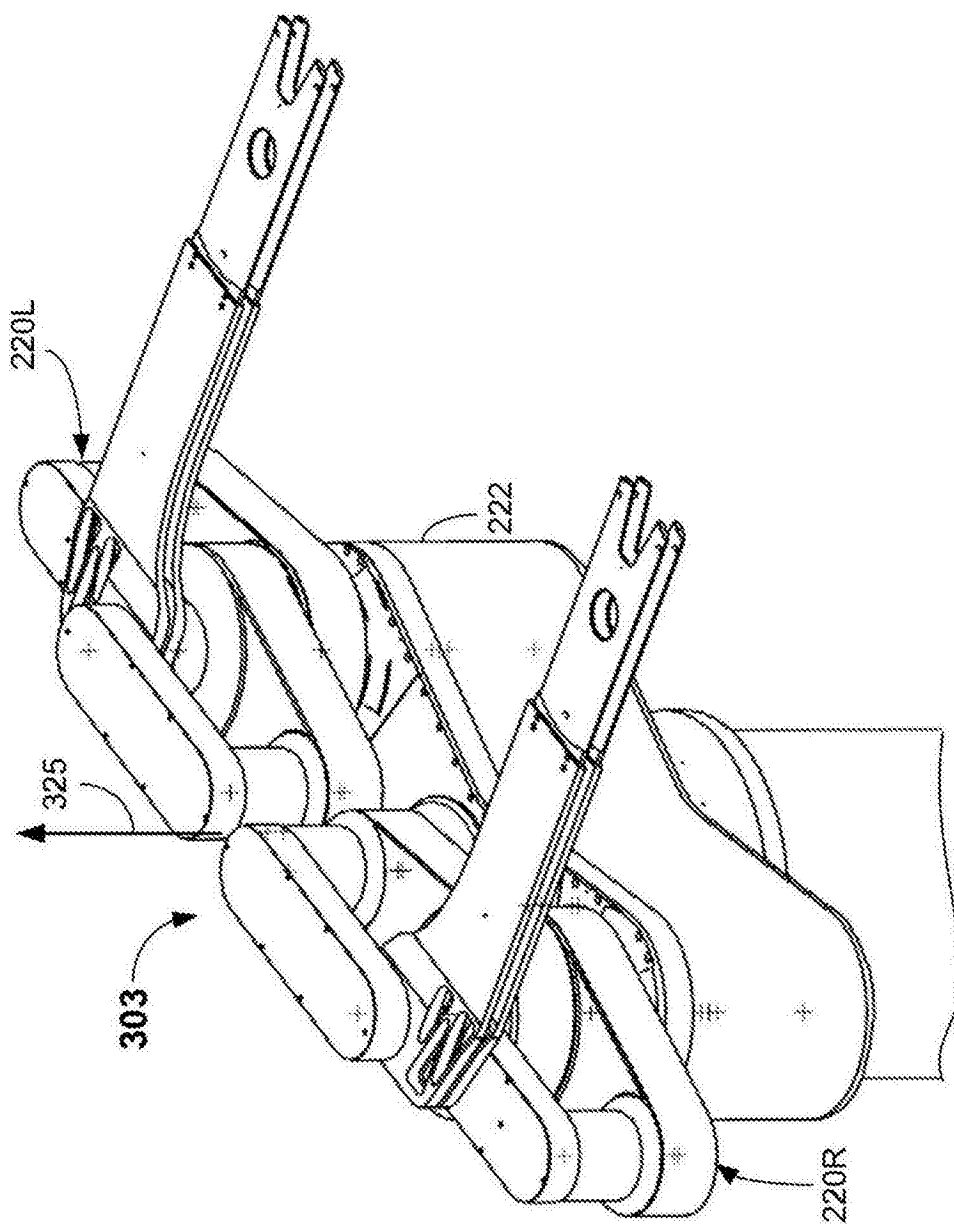


图3C

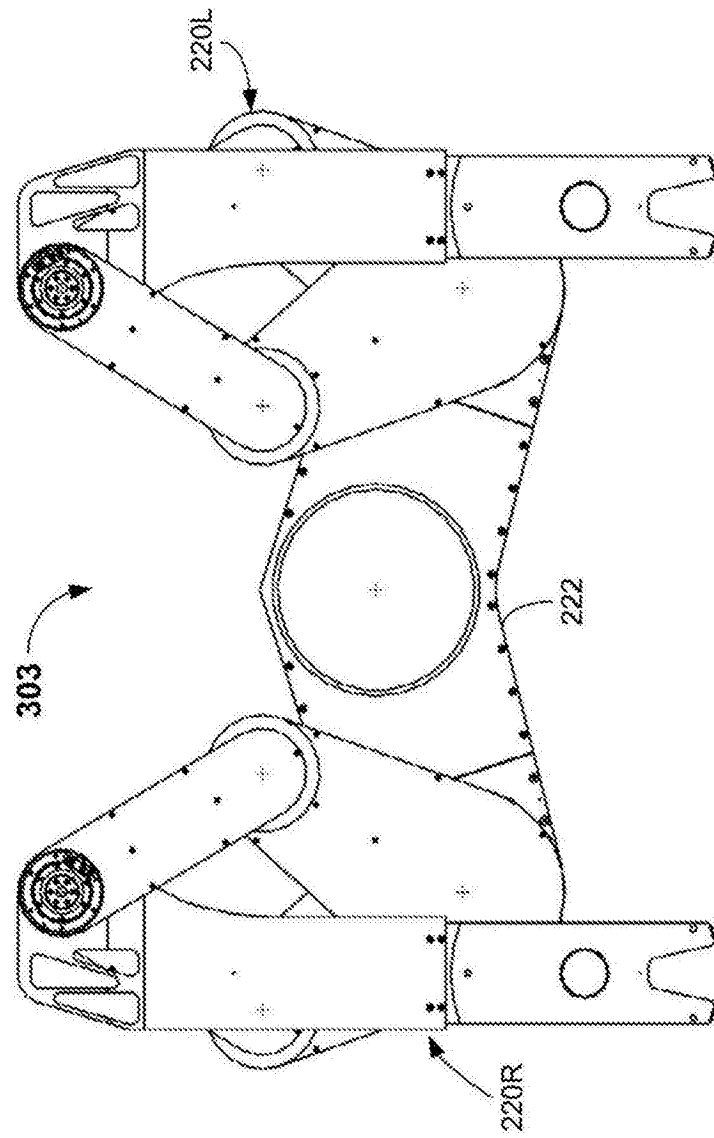


图3D

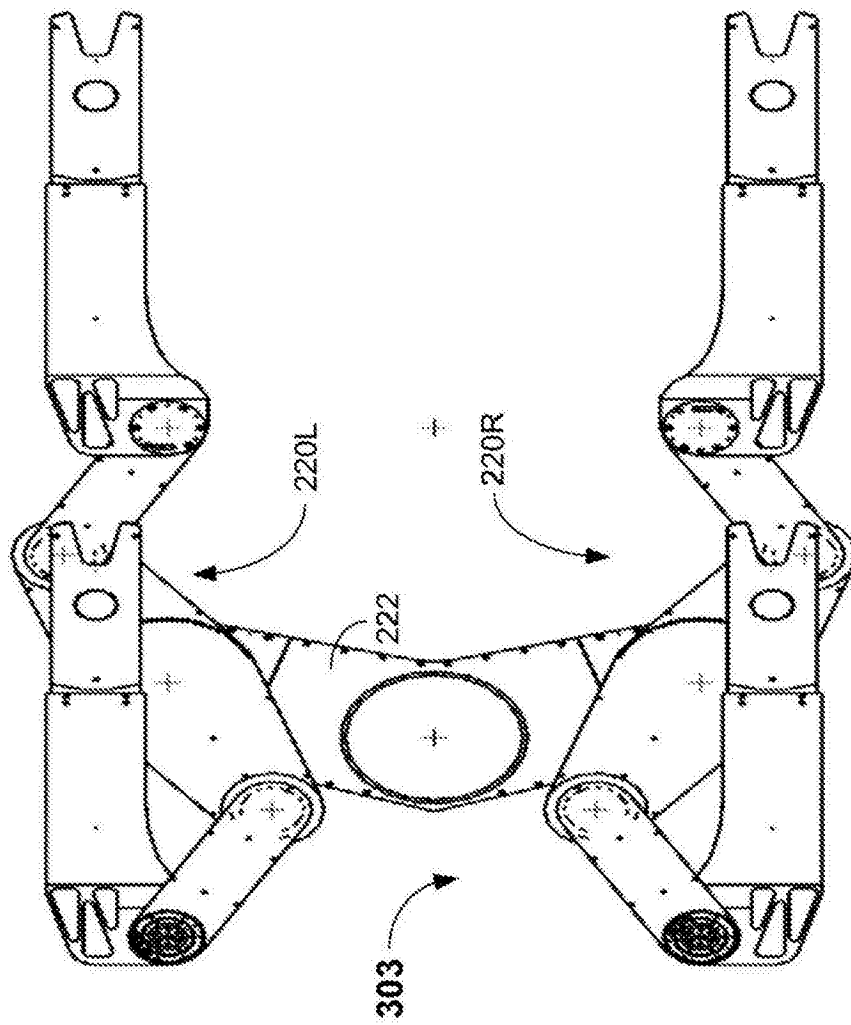


图3E

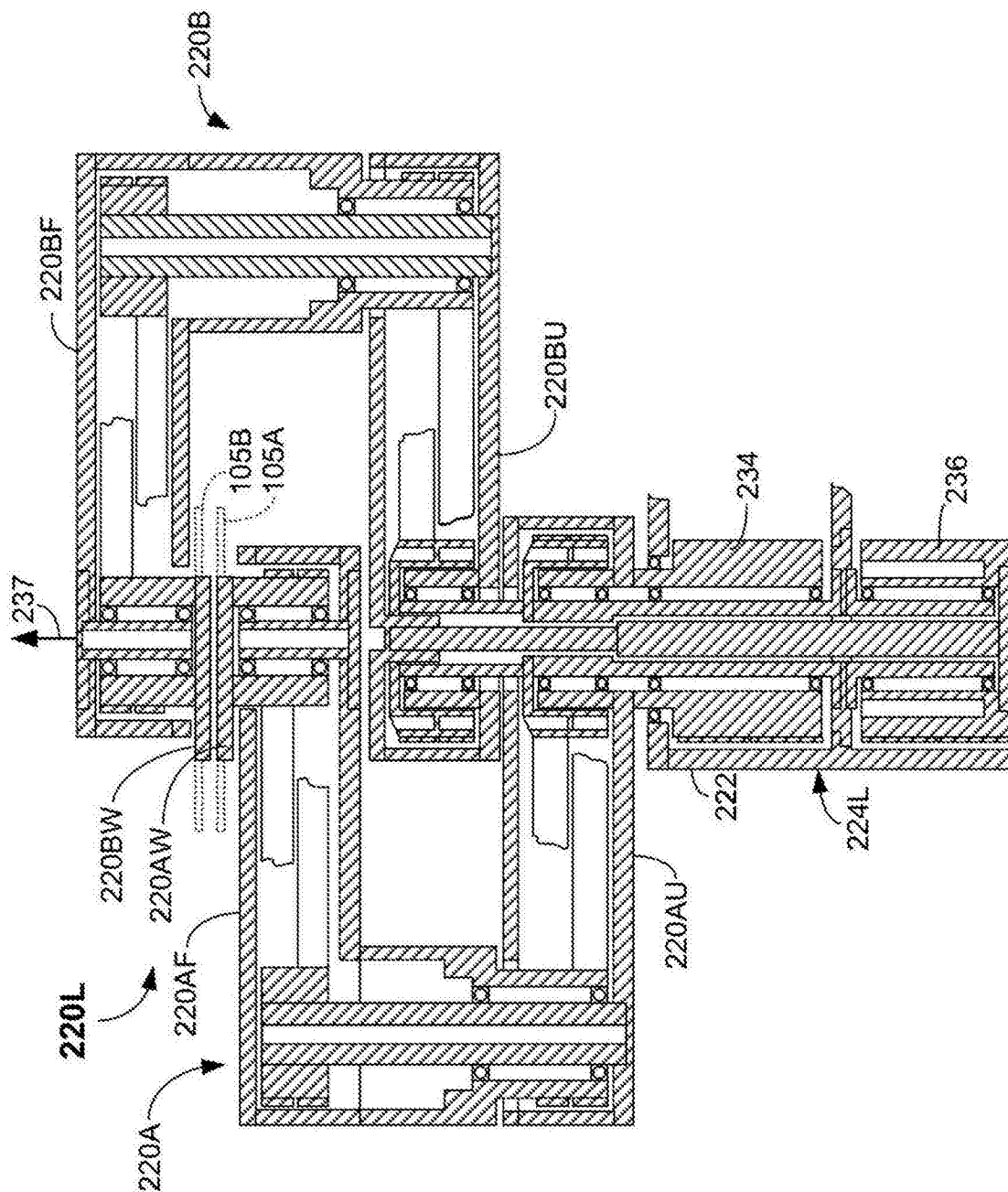


图4

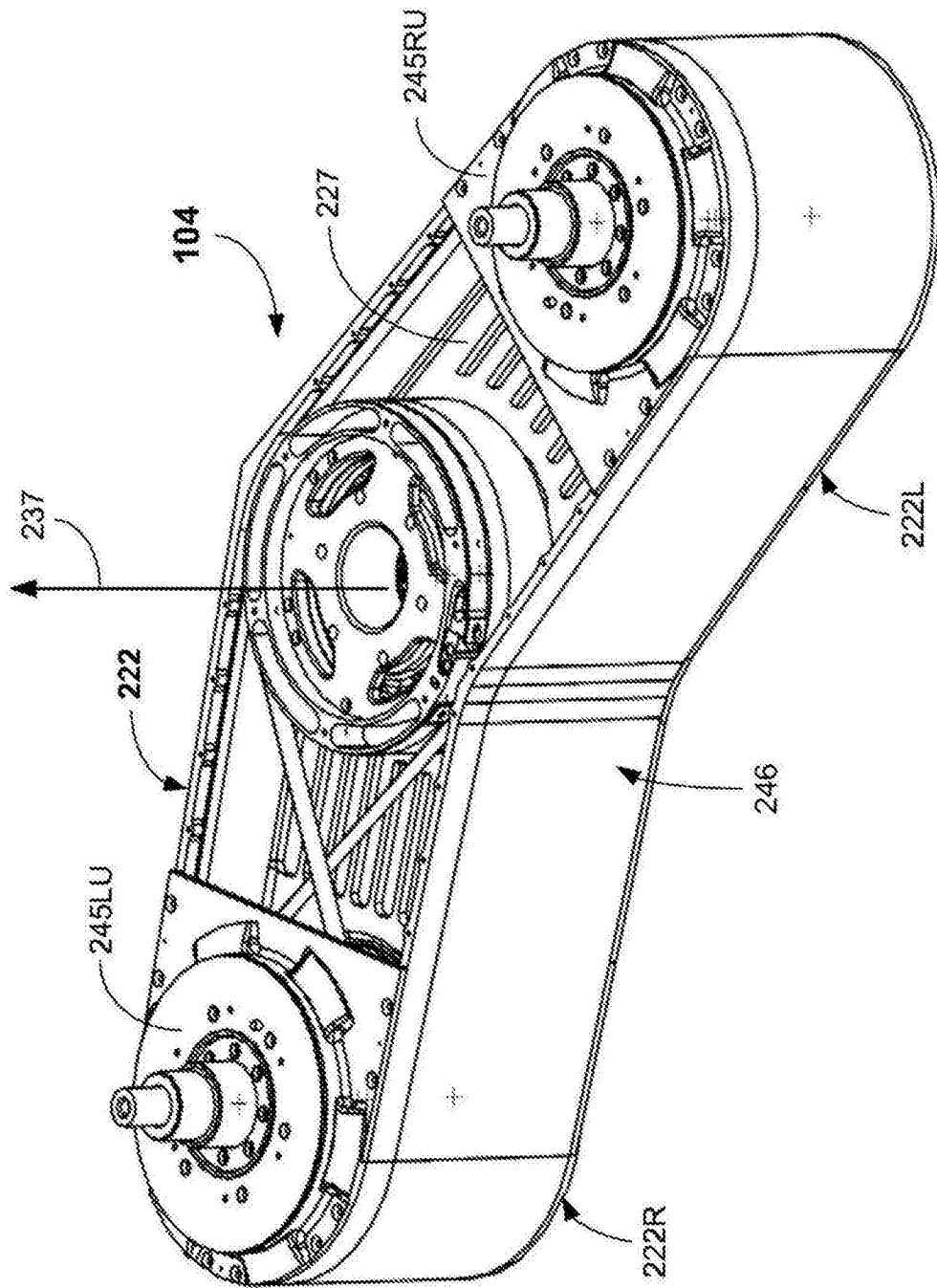


图5A

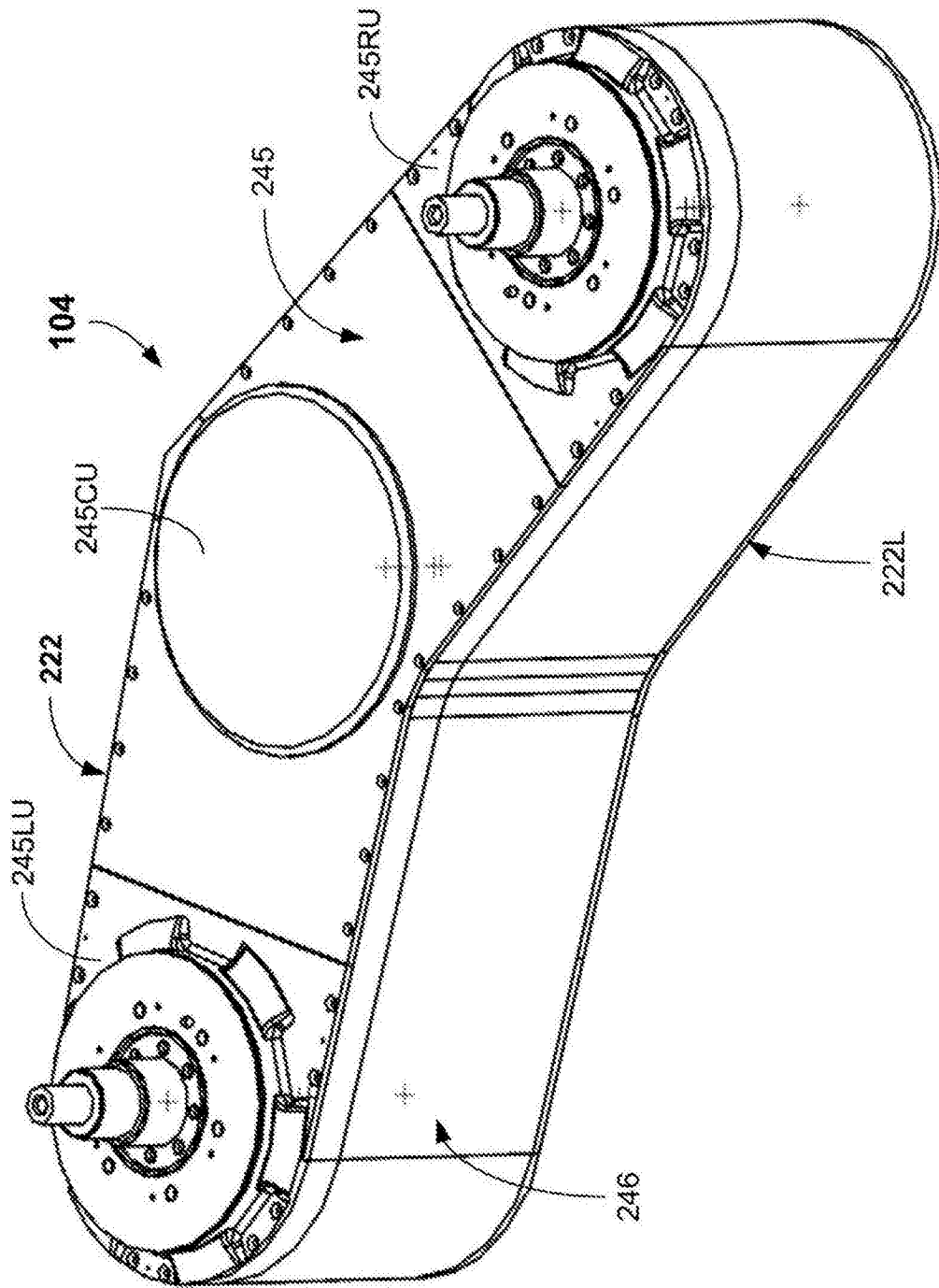


图5B

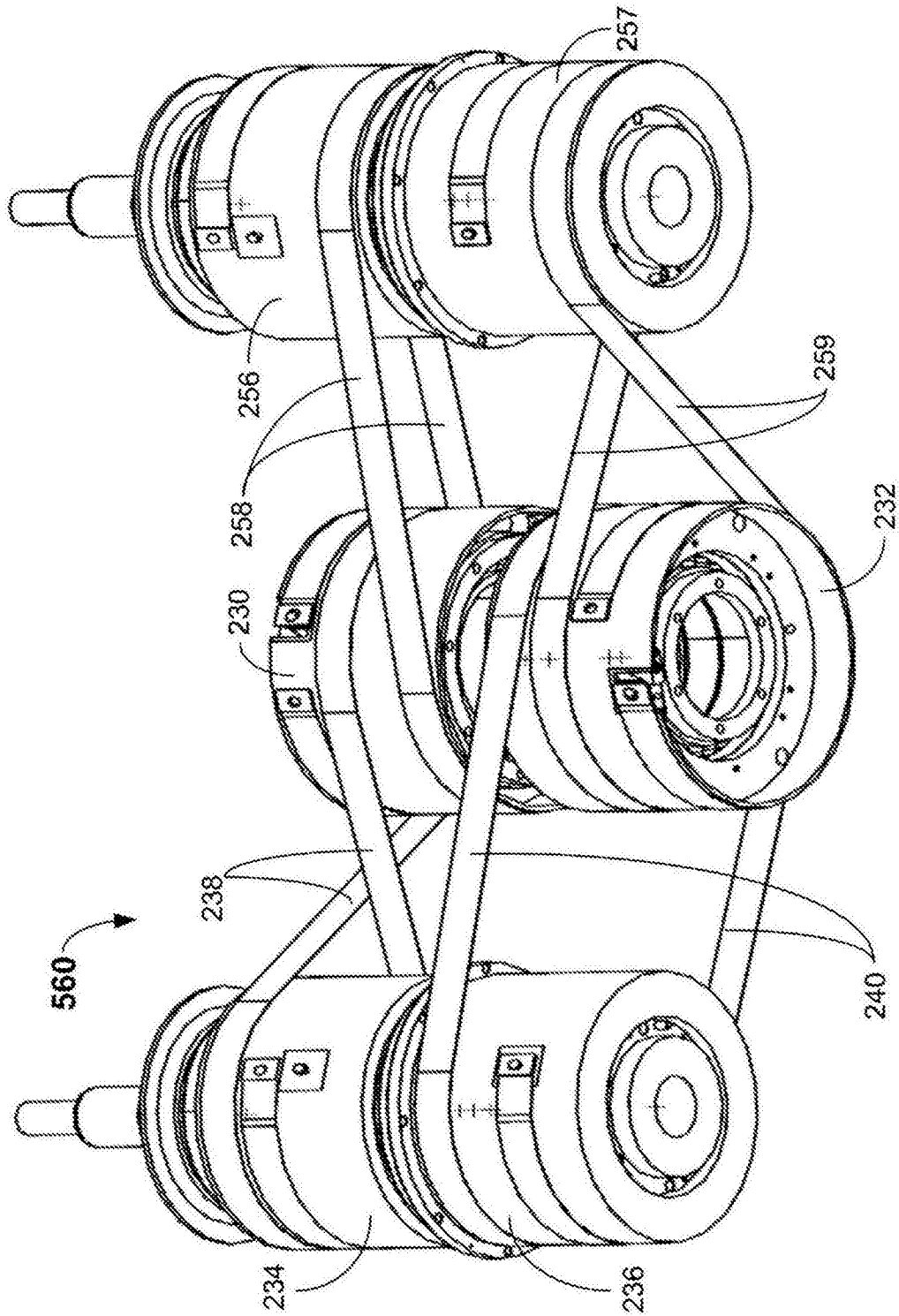


图5C

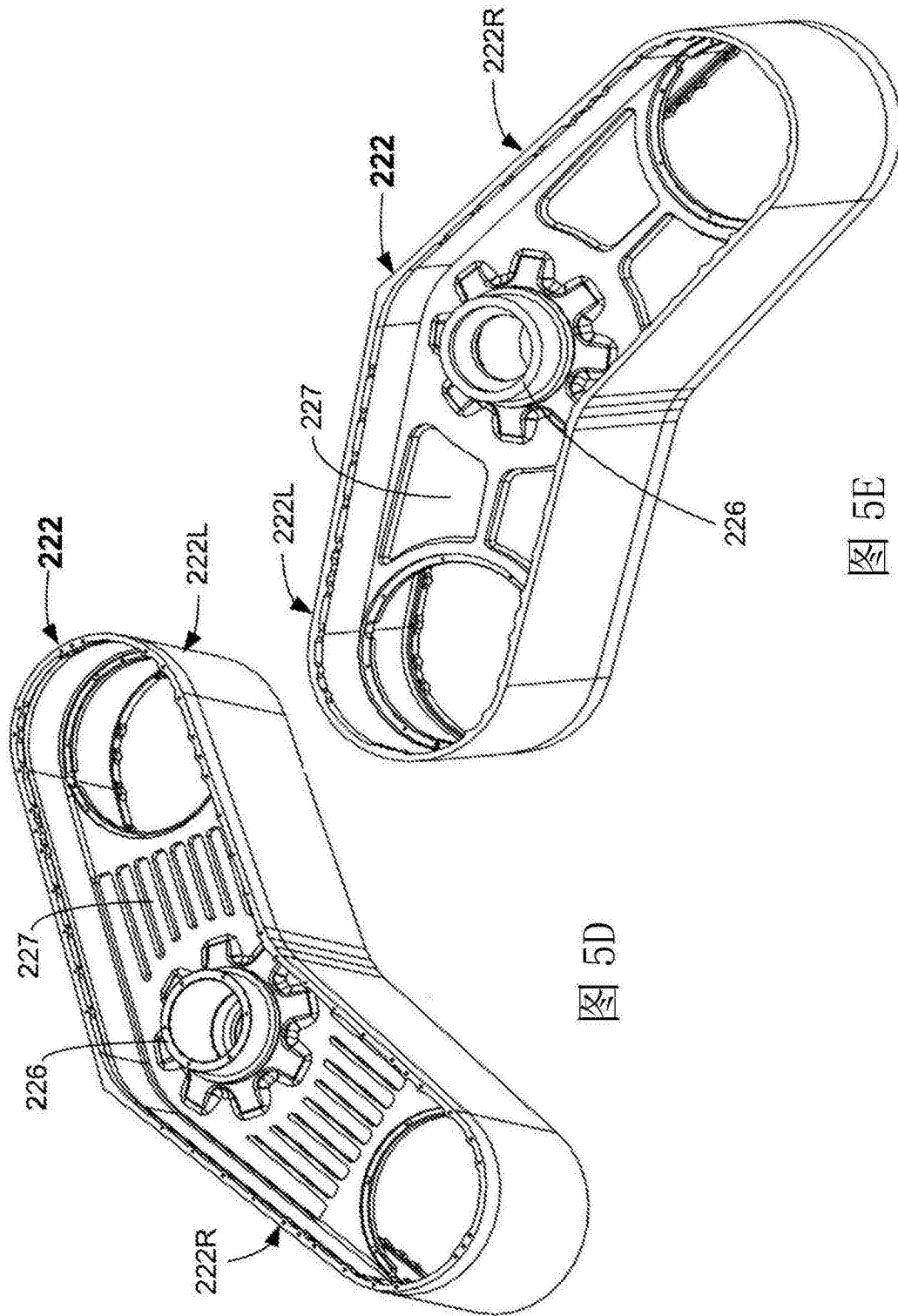


图 5E

图 5D

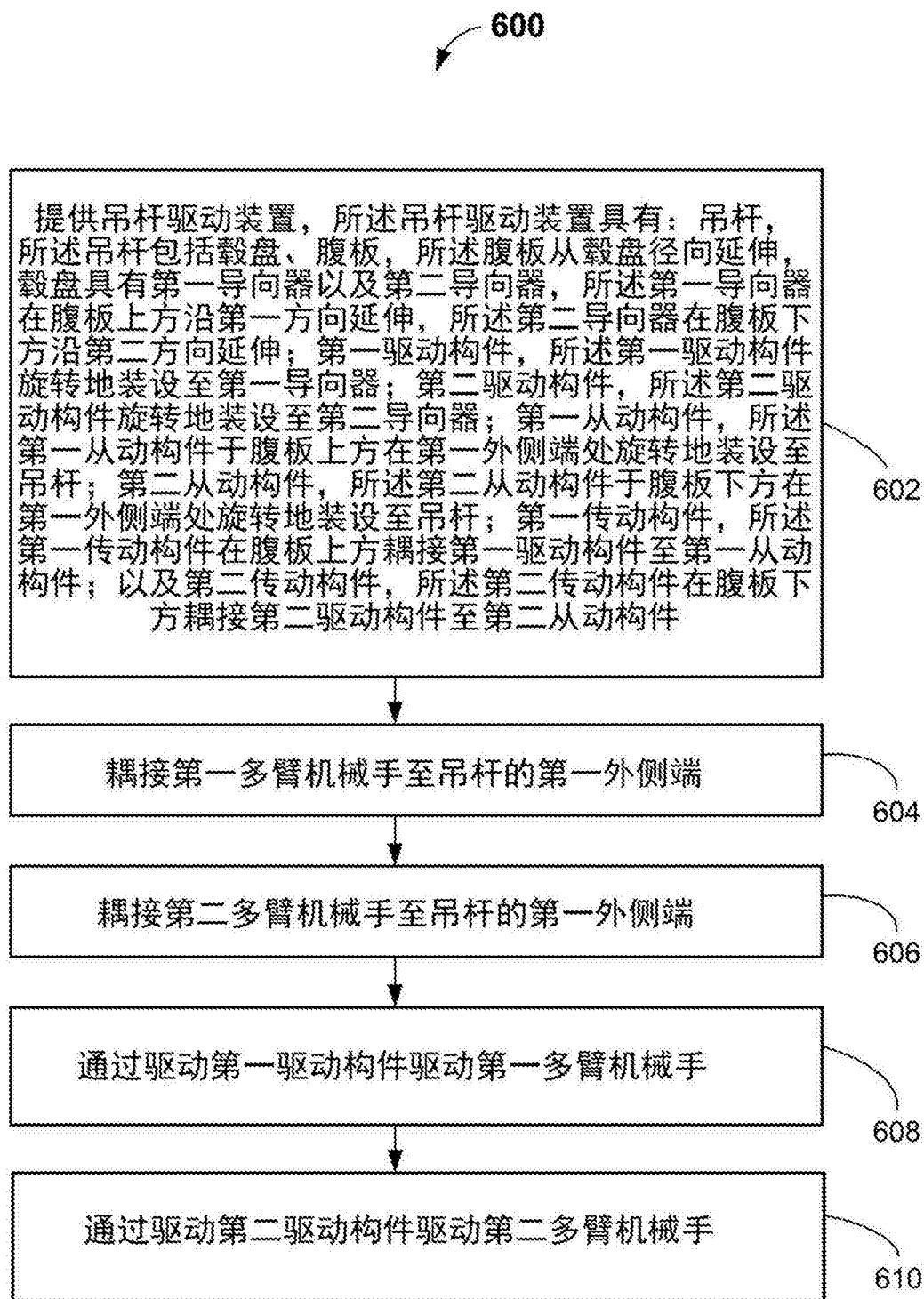


图6