

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510062636.X

B25J 9/10 (2006.01)

B25J 9/06 (2006.01)

B25J 13/00 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100463783C

[22] 申请日 2005.4.1

[21] 申请号 200510062636.X

[30] 优先权

[32] 2004.4.2 [33] JP [31] 109683/04

[73] 专利权人 株式会社爱发科

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 南展史 吾乡健二 川口崇文

小池土志夫 汤山纯平

[56] 参考文献

US6464448B1 2002.10.15

US5954840A 1999.9.21

US2001/0033788A1 2001.10.25

CN1292743A 2001.4.25

US5899658A 1999.5.4

US6299404B1 2001.10.9

US5789878A 1998.8.4

CN1437240A 2003.8.20

CN2461719Y 2001.11.28

审查员 韩建文

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安

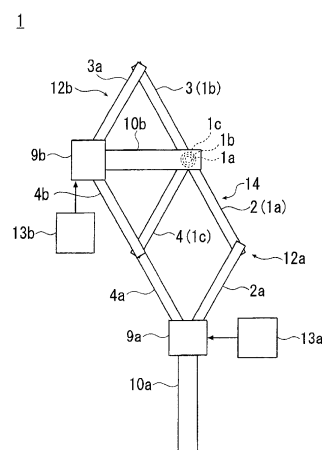
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 14 页

[54] 发明名称

移送装置及其控制方法以及真空处理装置

[57] 摘要

提供一种在支持尺寸大的基板等移送对象物而进行旋转动作的场合旋转半径不加大,在把移送装置纳入半导体制造装置等的真空处理装置的场合装置总体的设置面积不加大的移送装置。本发明的移送装置(1)包括第1和第2连杆(12a、12b)。第1连杆(12a)包括能够以同轴状地设置的第1~第3驱动轴(1a~1c)为中心旋转的第1和第3臂(2、4),移送第1托架(10a)。第2连杆(12b)包括能够以第1第3驱动轴(1a~1c)的同心旋转轴为中心旋转的第2和第3臂(3、4),移送第2托架(10b)。第1和第2连杆(12a、12b)构成为第1和第2托架(10a、10b)互不干涉地分别越过第1~第3驱动轴(1a~1c)的同心旋转轴而移动。



1. 一种移送装置，备有：

第 1、第 2、和第 3 驱动轴，同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制；

第 1、第 2、和第 3 驱动臂，分别固定在前述第 1～第 3 驱动轴上，轴间距离相同；

第 1 连杆机构，具有前述第 1～第 3 驱动臂中的第 1 和第 3 驱动臂，和连结在该第 1 和第 3 驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第 1 移送部；

第 2 连杆机构，具有前述第 1～第 3 驱动臂中的第 2 和第 3 驱动臂，和连结在该第 1 和第 3 驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第 2 移送部；

前述第 1 和第 2 连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构构成，备有该第 1 和第 2 连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构。

2. 权利要求 1 所述的移送装置，

还备有使前述第 1 和第 2 连杆机构向竖直方向移动的竖直移动机构。

3. 权利要求 1 所述的移送装置，

还备有驱动机构，该驱动机构包括分别配置于前述第 1～第 3 驱动轴的规定的部位上的永久磁铁，和与前述永久磁铁对应地设置的电磁定子，基于规定的信息对前述电磁定子供给驱动电流。

4. 权利要求 1 所述的移送装置，

还备有驱动机构，该驱动机构包括分别检测前述第 1～第 3 驱动轴的旋转角度的角度传感器，基于在该角度传感器中所得到的结果控制前述第 1～第 3 驱动轴的旋转。

5. 一种控制移送装置的方法，

前述移送装置备有：

第 1、第 2、和第 3 驱动轴，同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制；

第 1、第 2、和第 3 驱动臂，分别固定在前述第 1～第 3 驱动轴上，轴间距离相同；

第1连杆机构,具有前述第1~第3驱动臂中的第1和第3驱动臂,和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂,在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第1移送部;

第2连杆机构,具有前述第1~第3驱动臂中的第2和第3驱动臂,和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂,在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第2移送部;

前述第1和第2连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构构成,备有该第1和第2连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构;

该方法包括以下步骤:通过使前述第1~第3驱动臂以前述同心旋转轴为中心向同一方向仅旋转相等角度,使前述第1和第2移送部以前述同心旋转轴为中心旋转。

6. 权利要求5所述的控制移送装置的方法,包括以下步骤:

通过使前述第1连杆机构或第2连杆机构中一方的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相互相反方向仅旋转相等角度,并且使另一方的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相互相同方向仅旋转相等角度,使前述第1移送部或前述第2移送部中的某一方向通过前述同心旋转轴的直线的方向移动。

7. 权利要求5所述的控制移送装置的方法,包括以下步骤:

在分别使前述第1和第2移送部向可旋转区域内移动之际,

通过分别使前述第1和第2连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相反方向仅旋转相等角度,使前述第1和第2移送部向朝着前述可旋转区域的方向移动,

在前述第1移送部或第2移送部的某一个到达前述可旋转区域的时刻,通过使包括该到达可旋转区域的移送部的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相同方向仅旋转相等角度,使该移送部以前述同心旋转轴为中心旋转,并且

通过分别使包括未到达前述可旋转区域的移送部的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相反方向仅旋转相等角度,使该移送部向朝着前述可旋转区域的方向继续移动。

8. 一种真空处理装置,备有:

移送装置,该移送装置备有第1、第2、和第3驱动轴,第1、第

2、和第3驱动臂，第1连杆机构，第2连杆机构，所述第1、第2、和第3驱动轴同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制，所述第1、第2、和第3驱动臂分别固定在前述第1~第3驱动轴上，轴间距离相同，所述第1连杆机构具有前述第1~第3驱动臂中的第1和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第1移送部，所述第2连杆机构具有前述第1~第3驱动臂中的第2和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第2移送部，前述第1和第2连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构构成，备有该第1和第2连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构，具有前述移送装置的移送室，以及
与前述移送室连通，用前述移送装置交接处理对象的真空处理室。

移送装置及其控制方法以及真空处理装置

技术领域

本发明涉及移送例如半导体晶片等移送对象物的移送装置，特别是，涉及适于备有一个或多个处理腔的半导体制造装置等的移送装置。

背景技术

历来，在半导体制造装置中，提出了使基板出入于进行各种加工处理的处理腔的移送装置（例如，参照专利文献1）。

在这种历来的移送装置中，成为分别使同心三轴构成的第1臂、第2臂、第3臂独立地旋转。

而且，各旋转轴由皮带相对设在臂旋转用马达上的减速机连接。

此外，第1从动臂的基端部旋转自如地连接于第1臂的前端部，并且第2从动臂的基端部旋转自如地连接于第2臂的前端部，第1基板支持台安装于这些第1和第2从动臂的前端部。

进而，第3从动臂的基端部旋转自如地连接于第3臂的前端部，并且第4从动臂的基端部与上述第2从动臂同心状地旋转自如地连接于上述第2臂的前端部，第2基板支持台安装于这些第2和第4从动臂的前端部。

【专利文献1】专利3204115号公报

在这种历来的装置中，第1、第2基板支持台同时最接近同心旋转轴而两个基板支持台在上下方向上对正的状态（能够旋转状态）下，两个基板支持台关于通过同心旋转轴的直线位于相互同一侧。

因此，在把尺寸大的基板放在基板支持台上使之旋转动作的场合，存在着从基板的端部到旋转中心的距离加长，移送装置的旋转半径加大这样的问题。

而且，在把这种旋转半径加大的移送装置纳入半导体制造装置的场合，收容移送装置的中央腔的尺寸加大，半导体制造装置总体的设置面积加大。

此外，在像这样旋转半径大的历来装置中，因为如果使装置旋转

则在基板支持台上的基板上作用着很大的离心力，故在加快移送装置的旋转速度的场合存在着在基板支持台上基板的位置偏离而变得无法移送这样的问题。

进而，在历来的装置中，因为各旋转轴靠皮带连接于设在臂旋转用马达上的减速机，故在因周围的温度变化、材料的历时变化等某种原因皮带的张力变化的场合有时减速机的旋转力不能正确地传递到各旋转轴上，而且有时因臂旋转用马达的正转、反转而各旋转轴的旋转中产生滞后。在这种场合，放置于基板支持台上的基板就变得不能移到正确的位置。

再有，在历来的装置中，各旋转轴、臂旋转用马达、减速机等构成零件多，制造费用高，并且这些构成零件中滑动部分多，维护费用也高。

而且，因为在减速机中消耗传递力，故作为臂旋转用马达不得不使用发生转矩大的马达，结果，移送装置的尺寸加大，并且制造费用提高。

另外，在历来的装置中，由于取为靠角度传感器检测臂旋转用马达轴的旋转角度而进行其控制，不是直接检测各旋转轴的旋转角度，所以不能确认各旋转轴是否按给予臂旋转用马达的旋转指令旋转，存在着放置于基板支持台上的基板不能移到正确的位置的危险。

发明内容

本发明是考虑到上述问题而提出的，其目的在于提供一种在支持尺寸大的基板等移送对象物而进行旋转动作的场合旋转半径不加大，在把移送装置纳入半导体制造装置等的真空处理装置的场合装置总体的设置面积不加大的移送装置。

此外，本发明的目的在于提供一种在加快移送装置的旋转速度的场合作用于移送对象物的离心力不加大，能够防止支持部上的移送对象物的位置偏离的移送装置。

进而，本发明的目的在于提供一种使旋转用马达的旋转驱动力正确地传递到移送用臂并且通过正确地检测旋转轴的旋转角度能够把移送部中的移送对象物移到正确的位置，而且减少构成零件数，维护费用与制造费用廉价的移送装置。

为了实现上述目的，本发明的技术方案1是一种移送装置，备有：第1、第2、和第3驱动轴，同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制；第1、第2、和第3驱动臂，分别固定在前述第1~第3驱动轴上，轴间距离相同；第1连杆机构，具有前述第1~第3驱动臂中的第1和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第1移送部；第2连杆机构，具有前述第1~第3驱动臂中的第2和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第2移送部；前述第1和第2连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构构成，备有该第1和第2连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构。

本发明的技术方案2是在技术方案1中，还备有使前述第1和第2连杆机构向竖直方向移动的竖直移动机构。

本发明的技术方案3是在技术方案1中，还备有驱动机构，该驱动机构包括分别配置于前述第1~第3驱动轴的规定的部位上的永久磁铁，和与前述永久磁铁对应地设置的电磁定子，基于规定的信息对前述电磁定子供给驱动电流。

本发明的技术方案4是在技术方案1中，还备有驱动机构，该驱动机构包括分别检测前述第1~第3驱动轴的旋转角度的角度传感器，基于在该角度传感器中所得到的结果控制前述第1~第3驱动轴的旋转。

本发明的技术方案5是一种控制移送装置的方法，前述移送装置备有：第1、第2、和第3驱动轴，同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制；第1、第2、和第3驱动臂，分别固定在前述第1~第3驱动轴上，轴间距离相同；第1连杆机构，具有前述第1~第3驱动臂中的第1和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第1移送部；第2连杆机构，具有前述第1~第3驱动臂中的第2和第3驱动臂，和连结在该第1和第3驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第2移送部；前述第1和第2连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构构成，备有该第1和第2

连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构；该方法包括以下步骤：通过使前述第 1 ~ 第 3 驱动臂以前述同心旋转轴为中心向同一方向仅旋转相等角度，使前述第 1 和第 2 移送部以前述同心旋转轴为中心旋转。

本发明的技术方案 6 是在技术方案 5 中，包括以下步骤：通过使前述第 1 连杆机构或第 2 连杆机构中一方的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相互相反方向仅旋转相等角度，并且使另一方的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相互相同方向仅旋转相等角度，使前述第 1 移送部或前述第 2 移送部中的某一方向通过前述同心旋转轴的方向移动。

本发明的技术方案 7 是在技术方案 5 中，包括以下步骤：在分别使前述第 1 和第 2 移送部向可旋转区域内移动之际，通过分别使前述第 1 和第 2 连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相反方向仅旋转相等角度，使前述第 1 和第 2 移送部向朝着前述可旋转区域的方向移动，在前述第 1 移送部或第 2 移送部的某一个到达前述可旋转区域的时刻，通过使包括该到达可旋转区域的移送部的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相同方向仅旋转相等角度，使该移送部以前述同心旋转轴为中心旋转，并且通过分别使包括未到达前述可旋转区域的移送部的连杆机构的一对驱动臂以前述同心旋转轴为中心向相反方向仅旋转相等角度，使该移送部向朝着前述可旋转区域的方向继续移动。

本发明的技术方案 8 是一种真空处理装置，备有：移送装置，该移送装置备有第 1、第 2、和第 3 驱动轴，第 1、第 2、和第 3 驱动臂，第 1 连杆机构，第 2 连杆机构，所述第 1、第 2、和第 3 驱动轴同心状地配置在规定的同心旋转轴上，各自的旋转能够控制，所述第 1、第 2、和第 3 驱动臂分别固定在前述第 1 ~ 第 3 驱动轴上，轴间距离相同，所述第 1 连杆机构具有前述第 1 ~ 第 3 驱动臂中的第 1 和第 3 驱动臂，和连结在该第 1 和第 3 驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第 1 移送部，所述第 2 连杆机构具有前述第 1 ~ 第 3 驱动臂中的第 2 和第 3 驱动臂，和连结在该第 1 和第 3 驱动臂上的一对从动臂，在该从动臂上连结有用来对移送对象物进行移送的第 2 移送部，前述第 1 和第 2 连杆机构由在水平方向上动作的平行

四连杆机构构成，备有该第 1 和第 2 连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构，具有前述移送装置的移送室，以及与前述移送室连通，用前述移送装置交接处理对象的真空处理室。

在本发明的场合，由于是第 1 移送部与第 2 移送部相互不干涉地分别越过共同的同心旋转轴而移动，所以可以把处于第 1 和第 2 移送部的移送对象物分别移到旋转的旋转轴附近（内缩位置）。

而且，由于在第 1 移送部与第 2 移送部处于这种内缩位置的场合，可以使第 1 移送部与第 2 移送部在上下方向上重合，所以在内缩位置处支持大的移送对象物而旋转的场合，与现有技术相比，可以减小旋转半径，借此可以使移送装置紧凑。

此外，根据本发明，则因为可以把各移送对象物配置于旋转的旋转轴附近，与现有技术相比，即使加快移送装置的旋转速度，作用于移送对象物的离心力也不加大，旋转之际不会引起移送部上的移送对象物位置偏离。

另一方面，在本发明中，由于第 1 和第 2 连杆机构由在水平方向上动作的平行四连杆机构来构成，在备有该第 1 和第 2 连杆机构的一对臂的张开角成为 180° 的、通过死点位置的死点位置通过机构的场合，此外，在驱动机构包括固定于第 1 和第 2 连杆机构的臂而同心状地配置的第 1～第 3 驱动轴，和分别控制该第 1～第 3 驱动轴的旋转的

驱动控制部的场合，可以使驱动第1和第2移送部的第1和第2连杆机构的轨迹成为最小限度，所以可以得到设置面积更小的移送装置。

此外，在本发明中，由于在备有使第1和第2连杆机构向竖直方向移动的竖直移动机构的场合，可不影响处于处理腔内的晶片等移送物交接机构（例如升降机构）的动作时间地使移送物升降，所以可以在短时间内进行处理腔内的移送对象物的交接，可以缩短装置总体的移送对象物的更换时间。

进而，由于在第1和第2连杆机构的伸缩动作时，可以靠竖直移动机构使在上下方向上留出间隔地配置的第1和第2移送部分别一致于移送物的移送线，所以处理腔的开口部高度很小就够了，因此处理腔的高度降低，可以使装置紧凑化。

此外，在本发明中，因为在驱动机构包括分别配置于前述第1～第3驱动轴的规定的部位上的永久磁铁，和对应于前述永久磁铁所设置的电磁定子，基于规定的信息对电磁定子供给驱动电流的场合，通过电磁定子与永久磁铁的磁性的作用而产生的旋转力经由第1～第3驱动轴直接正确地传递到第1和第2连杆机构，故在马达的正转、反转时，在旋转中不产生滞后，可以把第1和第2移送部中的移送对象物移到正确的位置。

而且，根据本发明，则由于构成零件数少，所以可以把制造费用抑制得很低，并且由于滑动部少，所以可以把维护费用抑制得很低。进而，不需要减速机等，没有传递力的消耗。由此，因为马达产生的转矩很小即可，故马达的尺寸减小，可以把制造费用抑制得很低，并且可以减小移送装置的尺寸。

此外，在本发明中，由于在靠角度传感器分别检测第1～第3驱动轴的旋转角度，基于其结果控制前述第1～第3驱动轴的旋转的场合，可以直接确认各旋转轴是否按给予马达的旋转指令旋转，所以可以把第1和第2移送部中的移送对象物移到正确的位置。

在本发明中，通过使第1和第2连杆机构的一对臂以同心旋转轴为中心向同一方向旋转相等角度，使第1和第2移送部以同心旋转轴为中心旋转。

此外，通过使第1连杆机构或第2连杆机构中一方的连杆机构的一对臂以同心旋转轴为中心向相反方向旋转相等角度，并且使另一方

的连杆机构的一对臂以同心旋转轴为中心向相同的方向旋转相等角度，使第1移送部或第2移送部的任何一方向通过同心旋转轴的直线的方向移动。

而且，通过组合这种动作，可以在一方的移送部处于内缩位置的状态下，使另一方的移送部在一个方向上伸缩，此外，在第1和第2移送部同时处于该内缩位置的状态下，使第1和第2连杆机构旋转。

这样一来，根据本发明，则可以把放置于一方的移送部的移送对象物移动到移送目的地，用另一方的移送部把它与移送目的地的移送对象物交换，谋求移送对象物的更换时间的缩短化成为可能。

此外，在本发明中，如果在分别使第1和第2移送部在可旋转区域内移动之际，通过分别使第1和第2连杆机构的一对臂以同心旋转轴为中心向相反方向旋转相等角度，使第1和第2移送部向朝着可旋转区域的方向移动，在第1移送部或第2移送部中的某一个到达可旋转区域的时刻，通过使包括该到达可旋转区域的移送部的连杆机构的一对臂以同心旋转轴为中心向同一方向旋转相等角度，使该移送部以同心旋转轴为中心旋转，并且通过包括使未到达可旋转区域的移送部的连杆机构的一对臂分别以同心旋转轴为中心向相反方向旋转相等角度，使该移送部向朝着可旋转区域的方向继续移动，则第1和第2连杆机构的可动部分不会碰撞于移送装置周边的结构物，可以使各自移动到内缩位置。

而且，根据备有本发明的移送装置的真空处理装置，则处理对象物可顺利且迅速地出入于处理室，有助于其处理能力的提高。

此外，本发明的移送装置由于旋转半径小，所以可以使加工半导体晶片或液晶显示板等的半导体制造装置紧凑化。

根据本发明，则即使在支持尺寸大的基板等移送对象物使之旋转的场合，旋转半径也不加大，在把移送装置纳入半导体制造装置等的真空处理装置的场合可以减小装置总体的设置面积。

此外，根据本发明，则在加快移送装置的旋转速度的场合，作用于移送对象物的离心力不加大，在支持部上没有移送对象物的位置偏离。

进而，根据本发明，则可以通过正确地传递旋转用马达的旋转驱动力并且正确地检测旋转轴的旋转角度，可以把移送部中的移送对象

物移送到正确的位置，而且，可以削减构成零件的数目，并且降低维护费用与制造费用。

附图说明

图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的移送装置的基本构成的俯视图。

图 2 是表示该移送装置的基本构成的纵剖视图。

图 3 是表示该实施方式的移送装置的具体的构成的俯视图。

图 4 是表示该移送装置的构成的纵剖视图。

图 5 (a) (b) 是表示该移送装置的死点位置通过机构的动作的说明图。

图 6 (a) ~ (c) 是表示该移送装置的动作的说明图 (之一)。

图 7 (d) ~ (f) 是表示该移送装置的动作的说明图 (之二)。

图 8 (g) ~ (i) 是表示该移送装置的动作的说明图 (之三)。

图 9 (a) ~ (c) 是表示该移送装置中使第 1 和第 2 连杆从可旋转区域外向可旋转区域内移动的方法的说明图 (之一)。

图 10 (d) (e) 是表示该移送装置中使第 1 和第 2 连杆从可旋转区域外向可旋转区域内移动的方法的说明图 (之二)。

图 11 是表示本发明的第 2 实施方式的移送装置的构成的俯视图。

图 12 是表示该移送装置的构成的纵剖视图。

图 13 (a) (b) 是表示该移送装置的死点位置通过机构的动作的说明图。

图 14 是概略地表示备有根据本发明的移送装置的真空处理装置的实施方式的构成的俯视图。

具体实施方式

下面，参照附图详细地说明本发明的优选实施方式。

图 1 是表示本发明的第 1 实施方式的移送装置的基本构成的俯视图，图 2 是表示该移送装置的基本构成的纵剖视图。

如图 1 和图 2 中所示，本实施方式的移送装置 1 包括分别从中心侧同心状地竖立设置的第 1 驱动轴 1a、第 2 驱动轴 1b 和第 3 驱动轴 1c，对这些第 1 ~ 第 3 驱动轴 1a ~ 1c，分别传递后述的驱动机构 6 的

旋转动力，各自的旋转被控制。

在第1驱动轴1a的上端部、第2驱动轴1b的上端部、第3驱动轴1c的上端部上分别以水平状态安装固定着第1臂2、第2臂3、第3臂4。

再者，第1~第3驱动轴1a~1c靠后述的竖直移动机构11可以在竖直方向上移动。

在本实施方式中，设有以下说明的可动臂总成14。

也就是说，在本实施方式的可动臂总成14中，从动臂2a在水平面内能够旋转地连接于直线状地延伸的第1臂2的前端部，并且从动臂4a在水平面内能够旋转地连接于直线状地延伸的第3臂4的前端部，进而这些从动臂2a与从动臂4a的前端部相对支轴8a能够相互同心状地旋转地连接。

在这种场合，从动臂2a、4a用例如未画出的轴承安装设在各自的基端部的旋转轴7a、7b，此外，从动臂2a与从动臂4a的前端部相对支轴8a用例如未画出的轴承安装。

在支轴8a上固定支持台9a，在这种支持台9a上，支持台9a始终对伸缩移动方向保持平行的姿势地，安装着例如特开2002-200584号公报中所示的公知的姿势控制机构13a。

在这种支持台9a上，安装着用来放置作为移送物的例如晶片的第1托架（第1移送部）10a。

这样一来，在本实施方式中，由第1臂2、第3臂4、从动臂2a、从动臂4a构成平行四连杆结构的第1连杆（第1连杆机构）12a。

再者，在这种第1连杆12a上，越过第1臂2与第3臂4的张开角180°的状态（以下称为死点位置），支持台9a与第1托架10a设有用来通过第1~第3驱动轴1a~1c的旋转中心轴上的后述的第1死点位置通过机构5a。

另一方面，第2臂3设置比它长的水平腕部30a与在竖直方向上延伸的垂直腕部30b而形成大致口字形，以便上述第1臂2和从动臂2a不接触（干涉），进而在从动臂2a的上方的位置处在第2臂3的返回部30c上在水平面内旋转地连接着从动臂3a。

此外，在上述从动臂4a的基端部处，直线状地延伸的从动臂4b与第1臂2和支持台9a不接触地在其上方处在水平面内旋转地连接

着,进而这种从动臂 4b 与上述从动臂 3a 的前端部相对支轴 8a 能够相互同心状地旋转地连接。

这里,从动臂 3a、4b 用例如未画出的轴承安装设在各自的基端部的旋转轴 7c、7d。

此外,从动臂 4a 的旋转轴 7b 的中心与从动臂 4b 的旋转轴 7d 的中心一致地定位。

进而,从动臂 3a 与从动臂 4b 的前端部的连接也是采用了例如未画出的轴承。

支持台 9b 固定于支轴 8b 上,在这种支持台 9b 上,为了使支持台 9b 始终保持平行于伸缩移动方向的姿势地,安装着上述特开 2002-200584 公报中所示的公知的姿势控制机构 13b。

在这种支持台 9b 上安装着用来放置作为移送物的例如晶片的第 2 托架 10b。

这样一来,在本实施方式中,由第 2 臂 3、第 3 臂 4、从动臂 3a、从动臂 4b 构成具有位于上述第 1 托架 10a 的上方的第 2 托架 10b 的平行四连杆结构的第 2 连杆(第 2 连杆机构)12b。

而且,这些第 1 和第 2 连杆 12a、12b 虽然共同用第 3 臂 4,但是通过上述的构成,在各自的第 1 和第 2 托架 10a、10b 的移动之际相互不接触(干涉)。

此外,在第 2 连杆 12b 上,设有越过第 2 臂 3 与第 3 臂 4 的张开角 180° 的状态,支持台 9b 与第 2 托架 10b 用来通过第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的旋转中心线的后述的第 2 死点位置通过机构 5b。

再者,在本实施方式中,第 1 臂 2、第 2 臂 3、第 3 臂 4、从动臂 2a、从动臂 3a、从动臂 4a、从动臂 4b 的臂长(旋转轴间的长度)取为全都成为同一的。

图 3 是表示本实施方式的移送装置的具体构成的俯视图,图 4 是表示该移送装置的构成的纵剖视图,图 5(a)(b)是表示该移送装置的死点位置通过机构的动作的说明图。

如图 4 中所示,本实施方式的移送装置 1 是上述可动臂总成 14 配置于真空槽 20 内的底部,第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 收容于设在真空槽 20 下方的主体部 15 内。

这里,主体部 15 具有安装于真空槽 20 的下部的安装法兰 37,在

这种安装法兰 37 的下部,气密地安装着能够伸缩的蛇腹状的波纹管 36 的一端部,在这种波纹管 36 的另一端部上气密地安装着壳体 61,进而在壳体 61 的下部固定着外壳 62a、62b、62c。

此外,在安装法兰 37 上,向竖直方向安装几根例如线性导向器之类兼作导轨的支柱 38,壳体 61 与外壳 62a、62b、62c 靠例如线性套筒之类滑动机构 39 沿着支柱 38 升降地构成。

在支柱 38 的下端部安装着支持基板 40。而且,靠设在支持基板 40 的规定位置的直动用马达 51 的驱动力,安装于外壳 62a 上的滚珠丝杠螺母 53 的滚珠丝杠 52 旋转而使主体部 15 升降。

另一方面,在第 1 驱动轴 1a 与第 2 驱动轴 1b 之间,第 2 驱动轴 1b 与第 3 驱动轴 1c 之间,第 3 驱动轴与壳体 61 之间,分别配置着相互间气密地滑动自如地连接用的,例如由磁性流体、O 形圈、威尔逊密封等组成的轴封机构 63a、63b、63c。

接下来,就旋转控制第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的驱动机构 6,和使第 1 和第 2 连杆 12a、12b 向竖直方向移动用的竖直移动机构 11 进行说明。

本实施方式的驱动机构 6 与竖直移动机构 11 具有以下构成。

如图 4 中所示,在第 1、第 2、第 3 驱动轴 1a、1b、1c 的下端部,分别安装着永久磁铁 32a、32b、32c 和检测各驱动轴 1a~1c 的旋转角度用的传感器标板 33a、33b、33c。

这些永久磁铁 32a、32b、32c 分别由单体或多个磁性体来构成。

此外,传感器标板 33a、33b、33c 宜用圆盘形状或圆筒形状,跨越其全圆周形成赋予后述的检测器 35a、35b、35c 以磁场变化之类例如凹凸部分,或者,形成赋予光学的变化之类例如窄缝状的图形。

另一方面,在外壳 62a、62b、62c 的内壁上,在与上述永久磁铁 32a、32b、32c 磁性上结合的最佳的位置上安装电磁线圈 34a、34b、34c。

这里,电磁线圈 34a、34b、34c 构成为基于来自控制指令装置 54 的旋转指令从旋转控制机构 55 供给规定的电流。

此外,在外壳 62a、62b、62c 的内壁上,在对传感器标板 33a、33b、33c 最佳的位置上,分别安装着检测器 35a、35b、35c。

而且,构成为将由检测器 35a、35b、35c 检测的第 1~第 3 驱动

轴 1a~1c 的旋转角度的信息反馈到旋转控制机构 55, 正确地控制第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的旋转。

在具有这种构成的本实施方式中, 如图 4 中所示, 如果由控制指令装置 54 向旋转控制机构 55 发出旋转指令, 则由旋转控制机构 55 向电磁线圈 34a、34b、34c 供给电流, 力作用于磁性上结合的永久磁铁 32a、32b、32c, 第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 旋转。

此时, 由于在第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 旋转的同时传感器标板 33a、33b、33c 也旋转, 所以将由检测器 36a、36b、36c 检测的各驱动轴 1a~1c 的旋转角度的信息反馈到旋转控制机构 55, 借此控制第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的旋转。

此外, 在使第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 向竖直方向动作的场合, 通过使直动用马达 51 动作, 随着波纹管 36 的伸缩, 使壳体 61 与外壳 62a、62b、62c 沿着支柱 38 升降。

此时, 由于第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 与壳体 61 一起升降, 所以安装于第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的可动臂总成 14 的竖直方向的位置变化。

接下来, 就图 2 所示的死点位置通过机构 5a、5b 的构成进行说明。

如图 3 和图 4 中所示, 在本实施方式中, 第 1 驱动皮带轮 21a 固定于上述第 1 驱动轴 1a, 并且在固定于从动臂 4a 的基端部的中空旋转轴 17 的下端部第 1 从动皮带轮 21b 与中空旋转轴 17 使中心线一致地固定, 中空旋转轴 17 构成为绕着旋转轴 7d 旋转。进而, 在这些第 1 驱动皮带轮 21a 与第 1 从动皮带轮 21b 之间绕挂着皮带 22a。

而且, 由这些第 1 驱动皮带轮 21a、第 1 从动皮带轮 21b、皮带 22a, 来构成使第 1 臂 2 与第 3 臂 4 的张开角越过 180°, 使支持台 9a 与第 1 托架 10a 通过第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的同心旋转轴上用的第 1 死点位置通过机构 5a。

另一方面, 第 2 驱动皮带轮 21c 固定于第 2 驱动轴 1b 的上端部, 并且第 2 从动皮带轮 21d 使中心线一致于从动臂 4d 的旋转轴 7d 地固定, 在这些第 2 驱动皮带轮 21c 与第 2 从动皮带轮 21d 之间绕挂着皮带 22b。

而且, 由这些第 2 驱动皮带轮 21c、第 2 从动皮带轮 21d、皮带 22b, 来构成使第 2 臂 3 与第 3 臂 4 的张开角越过 180°的状态, 使支持台 9b

与第2托架10b通过第1~第3驱动轴1a~1c旋转中心线上用的第2死点位置通过机构5b。

再者,在本实施方式的场合,第1死点位置通过机构5a的第1驱动皮带轮21a与第1从动皮带轮21b的直径相同,此外,第2死点位置通过机构5b的第2驱动皮带轮21c与第2从动皮带轮21d的直径相同。

此外,也可以把第1驱动皮带轮21a、第1从动皮带轮21b、第2驱动皮带轮21c、第2驱动皮带轮21d所有的直径取为相同。

下面,就本实施方式中的死点位置通过机构的动作,用图5(a)(b)进行说明。

再者,在图5(a)(b)中,为了说明的方便起见,分别表示第1连杆12a与第2连杆12b。

首先,以处于内缩位置的第1连杆12a通过死点位置移动到外伸位置的场合为例说明第1死点位置通过机构5a的动作。

如果使第1、第3驱动轴1a、1c在相互相反方向上转动同一角度(在图5(a)中,使第1驱动轴1a(第1臂2)CW(顺时针方向)旋转,使第3驱动轴1c(第3臂4)CCW(逆时针方向)旋转),则在第1臂2与第3臂4的张开角成为 180° 的时刻,第1连杆12a成为死点位置状态。

这里,如果使第1驱动轴1a在CW方向上旋转规定的角度 θ ,则对第1驱动轴1a成为同心地安装的第1驱动皮带轮21a也在CW方向上旋转角度 θ 。

与此并行地,由于第3驱动轴1c在CCW方向上旋转角度 θ ,所以从第3臂4看的第1驱动皮带轮21a的相对的旋转在CW方向上角度成为两倍的 2θ 。

由于这种第1驱动皮带轮21a的旋转运动经由皮带22a向第1从动皮带轮21b传递,所以第1从动皮带轮21b也相对第3臂4在CW方向上相对旋转角度 2θ 。

这样一来,如果使第1、第3驱动轴1a、1c旋转,则第1从动皮带轮21b也旋转,由于从动臂4a相对第3臂4旋转,所以第1连杆12a脱出死点位置状态,第1托架10a和支持台9a就越过第1、第2、第3驱动轴1a、1b、1c共同的同心旋转轴移动。

再者，使处于外伸位置的第1连杆12a通过死点位置回到内缩位置时，在完全相反的方向上进行上面说明的动作。

接下来，以处于内缩位置的第2连杆12b通过死点位置移动到外伸位置的场合为例说明第2死点位置通过机构5b的动作。

如果使第2、第3驱动轴1b、1c在相互相反方向上转动同一角度（在图5(b)中，使第2驱动轴1b（第2臂3）沿CW方向旋转，使第3驱动轴1c（第3臂4）沿CCW方向旋转），则在第2臂3与第3臂4的张开角成为 180° 的时刻，第2连杆12b成为死点位置状态。

这里，如果使第2驱动轴1b在CW方向上旋转规定的角度 θ ，则相对第2驱动轴1b同心地安装的第2驱动皮带轮21c也在CW方向上旋转角度 θ 。

与此并行地，由于第3驱动轴1c在CCW方向上旋转角度 θ ，所以从第3臂4看的第2驱动皮带轮21c的相对的旋转在CW方向上角度成为两倍的 2θ 。

因为这种第2驱动皮带轮21c的旋转运动经由皮带22b向第2从动皮带轮21d传递，所以第2从动皮带轮21d也相对第3臂4在CW方向上相对旋转角度 2θ 。

这样一来，如果使第2、第3驱动轴1b、1c旋转，则第2从动皮带轮21d也旋转，由于从动臂4b相对第3臂4旋转，所以第2连杆12b脱出死点位置状态，第2托架10b和支持台9b就越过第1、第2、第3驱动轴1a、1b、1c共同的同心旋转轴移动。

再者，使处于外伸位置的第2连杆12b通过死点位置回到内缩位置时，在完全相反的方向上进行上面说明的动作。

接下来，用图6~图8，就本实施方式的移送装置的动作，以把处于半导体制造装置的处理腔（未画出）内的处理过的晶片B与未处理晶片A更换的场合为例进行说明。

这里，考虑在第2托架10b上有未处理晶片A，在第1托架10a上没有晶片的状态。

如图6(a)中所示，首先，把第1和第2连杆12a、12b置于内缩位置状态。此时，第1和第2连杆10a、10b在上下方向上对置，并且晶片A处于第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴附近的位置。

在这种状态下，如果使第1~第3驱动轴1a~1c同时向同一方向

旋转同一角度，则由于第 1~3 臂 2~4 的相对位置没有变化，所以可动臂总成 14 总体以保持内缩的状态以第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的同心旋转轴为中心而旋转。结果，可以使两个托架 10a、10b 与处于处理腔内的处理过的晶片 B 对正（图 6（a））。

再者，虽然本来可动臂总成 14 处于内缩位置状态时，第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 成为重合的状态，但是为了说明的方便起见，在图中稍微错开地表示。

接着，虽然如果使第 1、第 3 驱动轴 1a、1c 向相互相反方向旋转同一角度（在图 6（a）中，使第 1 驱动轴 1a（第 1 臂 2）CW 方向旋转，使第 3 驱动轴 1c（第 3 臂 4）CCW 方向旋转），则第 1 连杆 12a 成为死点位置状态（图 6（b）），但是通过上述第 1 死点位置通过机构 5a 的作用第 1 连杆 12a 脱出死点位置状态，第 1 托架 10a 和支持台 9a 越过第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 共同的同心旋转轴而移动。

进而如果使第 1、第 3 驱动轴 1a、1c 继续旋转，则第 1 托架 10a 到达外伸位置（图 6（c））。

在这种状态下，由于第 1 托架 10a 位于处理过的晶片 B 的下方侧，所以使竖直移动机构 11 动作，使第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 向竖直上方移动而使包括第 1 连杆 12a 在内的可动臂总成 14 总体向上移动，由第 1 托架 10a 接受处理过的晶片 B。

接着，虽然如果为了使处于外伸位置的第 1 托架 10a 回到内缩位置，与先前的动作相反使第 1、第 3 驱动轴 1a、1c 在相互相反方向上旋转同一角度（在图 6（c）中，使第 1 驱动轴 1a CCW 方向旋转，使第 3 驱动轴 1c CW 方向旋转），则第 1 连杆 12a 再次成为死点位置状态（图 7（d）），但是通过第 1 死点位置通过机构 5a 的作用第 1 连杆 12a 脱出死点位置状态，第 1 托架 10a 和支持台 9a 越过第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 共同的同心旋转轴而移动。

进而如果使第 1、第 3 驱动轴 1a、1c 继续旋转，则第 1 托架 10a 回到第 1 连杆 12a 的内缩位置（图 7（e））。

在这种状态下，第 1 和第 2 托架 10a、10b 在上下方向上正对。而且两晶片 A、B 也以在上下方向上正对的状态位于第 1~第 3 驱动轴 1a~1c 的同心旋转轴附近。

再者，如果与至此为止的第 1、第 3 驱动轴 1a、1c 的上述一系列

的动作并行地,使第2驱动轴1b(第2臂3)向与第3驱动轴1c同一方向旋转同一角度,则由于第2连杆12b保持内缩位置状态而以第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴为中心旋转(图6(b)~图7(e)),所以第2托架10b上的晶片A不移动而在第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴附近旋转,不会碰撞到移送装置周边的结构物。

接着,虽然如果使第2、第3驱动轴1b、1c在相互相反方向上旋转同一角度(在图7(e)中,使第2驱动轴1b(第2臂3)CW方向旋转,使第3驱动轴1c(第3臂4)CCW方向旋转),则第2连杆12b成为死点位置状态(图7(f)),但是通过第2死点位置通过机构5b的作用第2连杆12b脱出死点位置状态,第2托架10b和支持台9b越过第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴而移动。

进而如果使第2、第3驱动轴1b、1c继续旋转,则第2托架10b与晶片A到达第2连杆12b的外伸位置(图8(g))。

在这种状态下,使竖直移动机构11动作,使第1~第3驱动轴1a~1c竖直向下移动而使第2托架10b上的未处理晶片A向未画出的处理装置交接。

接着,虽然如果为了使处于外伸位置的第2托架10b回到内缩位置,与先前的动作相反,使第2、第3驱动轴1b、1c在相互相反方向上旋转同一角度(在图8(g)中,使第2驱动轴1b(第2臂3)CCW方向旋转,使第3驱动轴1c(第3臂4)CW方向旋转),则第2连杆12b再次成为死点位置状态(图8(h)),但是通过第2死点位置通过机构5b的作用第2连杆12b脱出死点位置状态,第2托架10b和支持台9b越过第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴而移动。

进而如果使第2、第3驱动轴1b、1c继续旋转,则第2托架10b回到内缩位置(图8(f))。

在这种状态下,第1和第2托架10a、10b在上下方向上对正,此外晶片B处于第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转轴附近的位置。

再者,由于如果与至此为止的第2、第3驱动轴1b、1c的上述一系列的动作并行地,使第1驱动轴1a(第1臂2)向与第3驱动轴1c同一方向旋转同一角度,则第1连杆12a保持内缩位置状态而以第1~第3驱动轴1a~1c为中心旋转(图7(f)~图8(i)),所以第1托架10a上的晶片B不移动地第1~第3驱动轴1a~1c的同心旋转

轴附近旋转，不会碰撞移送装置周边的结构物。

这样一来，可以效率高地在短时间内把处于半导体制造装置的处理腔内的处理过的晶片 B 与未处理晶片 A 更换。

接下来，就使第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 分别从可旋转区域外向可旋转区域内移动的方法用图 9 和图 10 进行说明。

这种动作在刚刚起动移送装置 1 后，分别把第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 置于其内缩位置状态（例如图 6（a）中所示的状态）的场合等中是必要的。

在图 9（a）～（c）和图 10（a）（b）中，用单点划线所示的圆表示例如半导体制造装置的真空隔壁的位置，第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 在位于这种圆内时成为能够旋转。

这里，如图 9（a）中所示，考虑在刚刚起动移送装置 1 后，第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 的一部分位于上述可旋转区域外的场合。

在这种场合，首先，在图 9（a）中，使第 1 驱动轴 1a（第 1 臂 2）CW 方向旋转，使第 2 驱动轴 1b（第 2 臂 3）CCW 方向旋转，使第 3 驱动轴 1c（第 3 臂 4）CCW 方向旋转同一角度。

借此，支持台 9a 与第 1 托架 10a 沿着成为关于第 1 连杆 12a 线对称的对称轴的直线 16a 后退，支持台 9b 与第 2 托架 10b 沿着成为关于第 2 连杆 12b 线对称的对称轴的直线 16b 后退。

然后，如果使第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 照原样向同一方向继续旋转，则第 2 连杆 12b 通过第 2 死点位置通过机构 5b 的作用而通过死点位置（图 9（b）），到达可旋转的内缩位置（图 9（c））。

进而，在第 2 连杆 12b 到达能够旋转的内缩位置的时刻，把第 2 驱动轴 1b 的旋转方向从 CCW 方向切换成 CW 方向，分别使第 1 驱动轴 1a CW 方向旋转，使第 2 驱动轴 1b CW 方向旋转，使第 3 驱动轴 1c CW 方向旋转同一角度。

借此，虽然由于第 1 连杆 12a 通过第 1 死点位置通过机构 5a 的作用而通过死点位置，所以支持台 9a 与第 1 托架 10a 继续沿着直线 16a 后退，但是由于第 1 驱动轴 1a 与第 2 驱动轴 1b 向同一方向转动同一角度，所以第 2 托架 12b 保持内缩位置状态而以第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 的同心旋转轴为中心旋转（图 10（d））。

进而，如果使第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 照原样继续旋转，则第 1

连杆 12a 到达内缩位置状态（图 10（e））。在这种状态下，第 1 和第 2 托架 10a、10b 在上下方向上对正。

通过进行这种动作，可以使第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 分别从可旋转区域外向可旋转区域内移动。

再者，在第 1 连杆 12a 与第 2 连杆 12b 的位置关系与图 9（a）相反的场所也是，与前述的动作同样地使第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 旋转就可以了。

如以上所述，根据本实施方式，则由于可以使处于第 1 和第 2 托架 10a、10b 上的晶片等移动到第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 的同心旋转轴附近，所以即使是在内缩位置处支持大的晶片等而旋转的场合，与现有技术相比也可以减小旋转半径，借此可以谋求装置的紧凑化。

此外根据本实施方式，则与现有技术相比，即使加快移送装置 1 的旋转速度，作用于晶片等的离心力也不加大，在旋转之际第 1 和第 2 托架 10a、10b 上的晶片等不引起位置偏离。

此外，根据本实施方式，则因为因电磁线圈 34a～34c 与永久磁铁 32a～32c 的磁性的作用而发生的旋转力经由第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 直接正确地传递到第 1 和第 2 连杆 12a、12b，故在马达的正转、反转中，在旋转中不产生滞后，可以把第 1 和第 2 托架 10a、10b 上的晶片等移送到正确的位置。

此外，在本实施方式中，因为反馈由检测部 35a、35b、35c 检测的第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 的旋转角度的信息而控制第 1～第 3 驱动轴 1a～1c 的旋转，所以可以把第 1 和第 2 托架 10a、10b 上的晶片等移送到正确的位置。

而且，根据本实施方式，则由于构成零件少，所以可以把制造费用抑制得很低，并且由于滑动部少，所以可以把维护费用抑制得很低。进而，不需要减速机等，没有传递力的消耗，由此，因为用马达的发生转矩小者就足够了，故马达的尺寸减小，可以把制造费用抑制得很低，并且可以减小移送装置 1 的尺寸。

图 11 是表示本发明的第 2 实施方式的移送装置的构成的俯视图，图 12 是表示该移送装置的构成的纵剖视图，图 13（a）（b）是表示该移送装置的死点位置通过机构的动作的说明图。以下，针对与上述实施方式对应的部分赋予同一标号而省略其详细说明。

如图 11 中所示, 本实施方式的移送装置 1A 取为第 2 连杆 12b 的臂长比第 1 连杆 12a 的臂长要长。

在本实施方式中, 构成为第 1~第 3 臂 2~4 当中, 第 2 臂 3 与第 3 臂 4 的长度比第 1 臂 2 要长, 进而, 对应的各从动臂 3a、4b 的长度为比从动臂 2a、4a 要长。

而且, 在靠第 2 驱动轴 1b 所驱动的第 2 臂 3 的中腹部分, 从动臂 4a 以设在其基端部的旋转轴 7b 为中心在水平面内旋转的方式连结。进而, 这种从动臂 2a 与从动臂 4a 与上述实施方式同样, 各自的前端部相对支持台 9a 的支轴 8a 连接成能够相互同心状地旋转, 借此构成第 1 连杆 12a。

另一方面, 就第 2 连杆 12b 而言, 具有与上述实施方式的场合同一的基本构成。

也就是说, 在第 2 臂 3 的前端部上连接成从动臂 4b 以设在其基端部的旋转轴 7b 为中心在水平面内能够旋转, 并且在第 3 臂 4 的前端部连接成从动臂 3a 以设在其基端部的旋转轴 7c 为中心在水平面内能够旋转, 进而这些从动臂 4b 与从动臂 3a 的前端部连接成对支持台 9b 的支轴 8b 能够相互同心状地旋转。

在这种场合, 把第 2 臂 3 与第 3 臂 4 的长度设定成与第 1 连杆 12a 不接触(干涉), 并且加长旋转轴 7c、7d 的长度, 成为从动臂 3a、4b 位于支持台 9a 的上方的构成。

而且, 在支持台 9b 上安装上述第 2 托架 10b, 借此, 与第 1 托架 10a 相互不干涉地构成包括位于其上方的第 2 托架 10b 的第 2 连杆 12b。

进而, 在本实施方式的场合, 驱动皮带轮 25 固定于第 2 驱动轴 1b 上, 并且使中心线一致于从动臂 2a 的旋转轴 7a 地固定第 1 从动皮带轮 21b, 在这些驱动皮带轮 25 与第 1 从动皮带轮 21b 之间绕挂着皮带 22a。

而且, 由这些驱动皮带轮 25、第 1 从动皮带轮 21b、皮带 22a, 构成上述同样的第 1 死点位置通过机构 5a。

此外, 使中心线一致于从动臂 3a 的旋转轴 7c 地固定第 2 从动皮带轮 21d, 在这种第 2 从动皮带轮 21d 与上述驱动皮带轮 25 之间绕挂着皮带 22b, 由这些驱动皮带轮 25、第 2 从动皮带轮 21d、皮带 22b,

构成上述同样的第2死点位置通过机构5b。

首先，以处于内缩位置的第1连杆12a通过死点位置而移动到外伸位置的场合为例说明第1死点位置通过机构5a的动作。

如果使第1、第2驱动轴1a、1b在相互相反方向上转动同一角度（在图13(a)中，使第1驱动轴1a（第1臂2）CW方向旋转，使第2驱动轴1b（第2臂3）CCW方向旋转），则在第1臂2与第2臂3的张开角成为 180° 的时刻，第1连杆12a成为死点位置状态。

这里，如果使第2驱动轴1b在CCW方向上旋转角度 θ ，则对第2驱动轴1b成为同心地安装的驱动皮带轮25也在CCW方向上旋转角度 θ 。

与此并行地，由于第1驱动轴1a在CW方向上旋转角度 θ ，所以从第1臂2看的驱动皮带轮25的相对的旋转在CCW方向上角度成为两倍的 2θ 。

由于这种驱动皮带轮25的旋转运动经由皮带22a向第1从动皮带轮21b传递，所以第1从动皮带轮21b也相对第1臂2在CCW方向上相对旋转角度 2θ 。

这样一来，如果使第1、第2驱动轴1a、1b旋转，则第1从动皮带轮21b也旋转，由于从动臂2a相对第1臂2旋转，所以第1连杆12a脱出死点位置状态，第1托架10a和支持台9a就越过第1、第2、第3驱动轴1a、1b、1c共同的同心旋转轴移动。

再者，使处于外伸位置的第1连杆12a通过死点位置回到内缩位置时，在完全相反的方向上进行上面说明的动作。

接下来，以处于内缩位置的第2连杆12b通过死点位置移动到外伸位置的场合为例说明第2死点位置通过机构5b的动作。

如果使第2、第3驱动轴1b、1c在相互相反方向上转动同一角度（在图13(b)中，使第3驱动轴1c（第3臂4）CW方向旋转，使第2驱动轴1b（第2臂3）CCW方向旋转），则在第2臂3与第3臂4的张开角成为 180° 的时刻，第2连杆12b成为死点位置状态。

这里，如果使第2驱动轴1b在CCW方向上旋转角度 θ ，则相对第2驱动轴1b同心地安装的驱动皮带轮25也在CCW方向上旋转角度 θ 。

与此并行地，由于第3驱动轴1c在CW方向上旋转角度 θ ，所以从第3臂4看的驱动皮带轮25的相对的旋转在CCW方向角度成为两倍

的 2θ 。

因为这种驱动皮带轮 25 的旋转运动经由皮带 22b 向第 2 从动皮带轮 21d 传递, 所以第 2 从动皮带轮 21d 也相对第 3 臂 4 在 CCW 方向上相对旋转角度 2θ 。

这样一来, 如果使第 2、第 3 驱动轴 1b、1c 旋转, 则第 2 从动皮带轮 21d 也旋转, 由于从动臂 3a 相对第 3 臂 4 旋转, 所以第 2 连杆 12b 脱出死点位置状态, 第 2 托架 10b 和支持台 9b 就越过第 1、第 2、第 3 驱动轴 1a、1b、1c 共同的同心旋转轴移动。

再者, 使处于外伸位置的第 2 连杆 12b 通过死点位置回到内缩位置时, 在完全相反的方向上进行上面说明的动作。

根据具有这种构成的本实施方式, 则除了与上述实施方式同样的效果外, 由于第 1 从动皮带轮 21b 所安装的旋转轴 7c 与第 2 从动皮带轮 21d 所安装的旋转轴 7a 与上述实施方式不同而成为独立结构, 所以组装作业是简单的, 存在着组装作业时间缩短这样的优点。由于就其他的构成和作用效果而言与上述实施方式是同一的, 所以省略其详细说明。

图 14 是概略地表示备有根据本发明的移送装置的真空处理装置的实施方式的构成的俯视图。

如图 14 中所示, 在作为本发明的真空处理装置之一例的半导体制造装置 40 中, 在上述移送装置 1 所设置的移送腔 41 的周围, 配置着三个能够并列加工处理的处理腔 42、43、44, 用来移入晶片的移入腔 45, 以及用来移出晶片的移出腔 46。

这些处理腔 42~44, 移入腔 45, 移出腔 46 连接于未画出的真空排气系统上, 分别在与移送腔 41 之间设有隔离阀 42a~46a。

由上述移送装置 1 取出收容于移入腔 45 的未处理晶片 50a, 保持它而移到例如处理腔 42。

此时, 移送装置 1 通过进行上述动作, 从处理腔 42 收取处理过的晶片 50b, 把它向另一个例如处理腔 43 移送。

以下同样地, 用移送装置 1 在处理腔 42~44、移入腔 45、移出腔 46 间, 进行未处理晶片 50a 和处理过的晶片 50b 的交接。

根据具有这种构成的本实施方式, 则可以提供装置总体的设置面积小的半导体制造装置。

再者，本发明不限于上述实施方式，可以进行种种的变更。

例如，虽然在上述实施方式中，作为第 1 和第 2 连杆机构，用由平行四连杆结构组成的，但是本发明不限于此，也可采用其他连杆机构。

但是，从旋转半径的小直径化和零件数的消减的观点来说，最好是用由上述平行四连杆结构组成的。

进而，虽然在上述实施方式的死点位置通过机构中，使用皮带轮与皮带，但是也可以代替皮带而使用齿轮，此外也可使用链条与链轮。

1

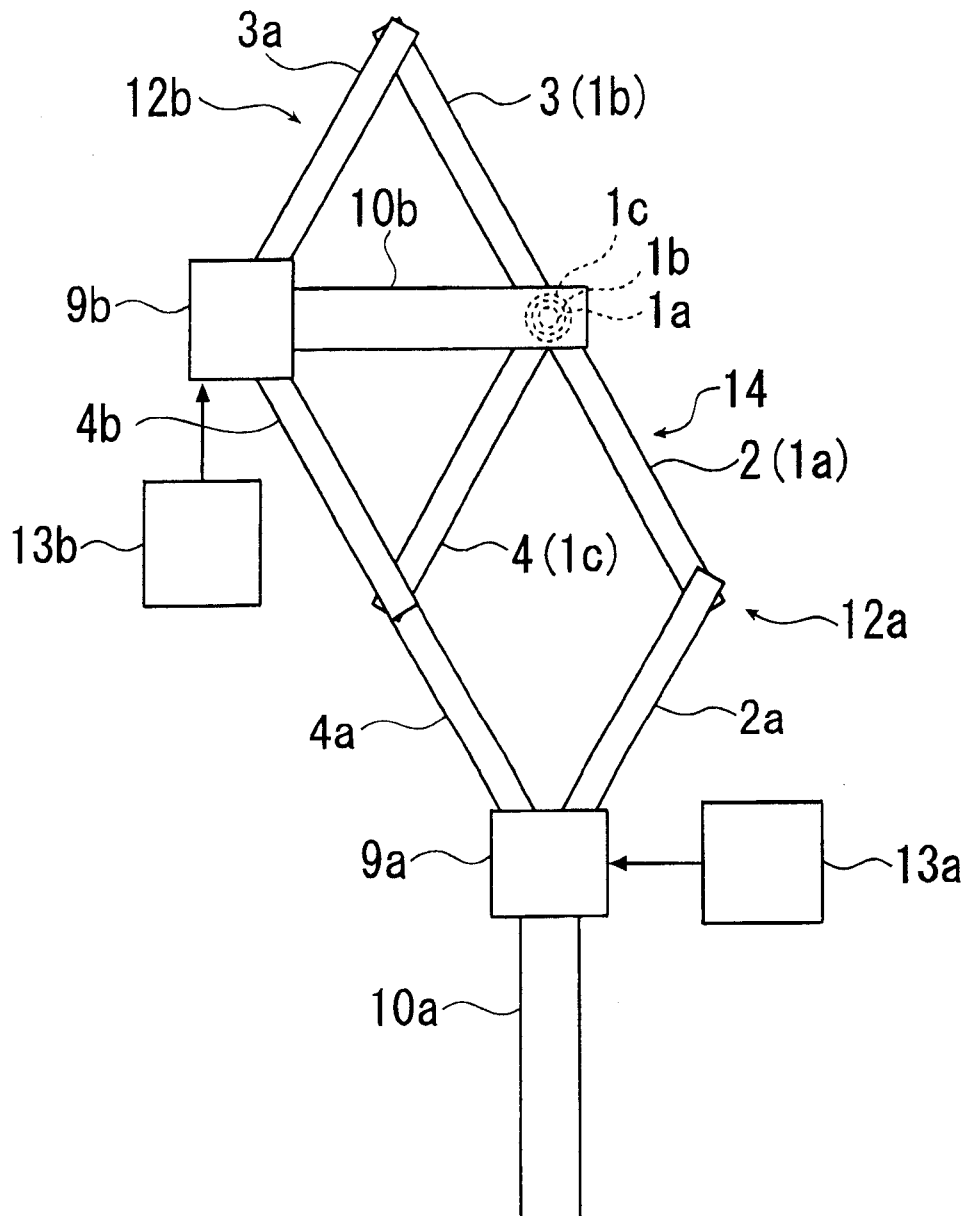


图 1

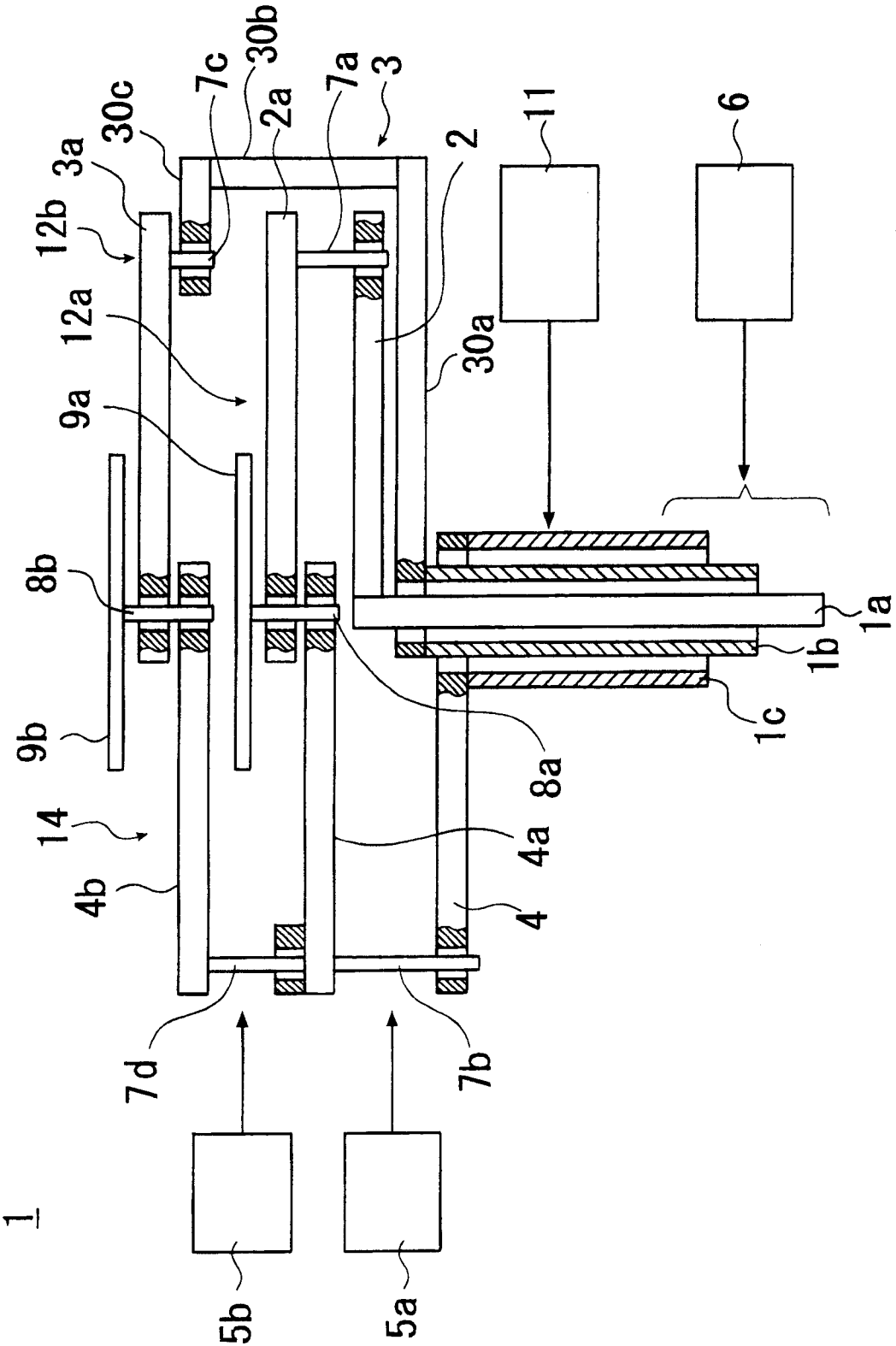


图 2

1

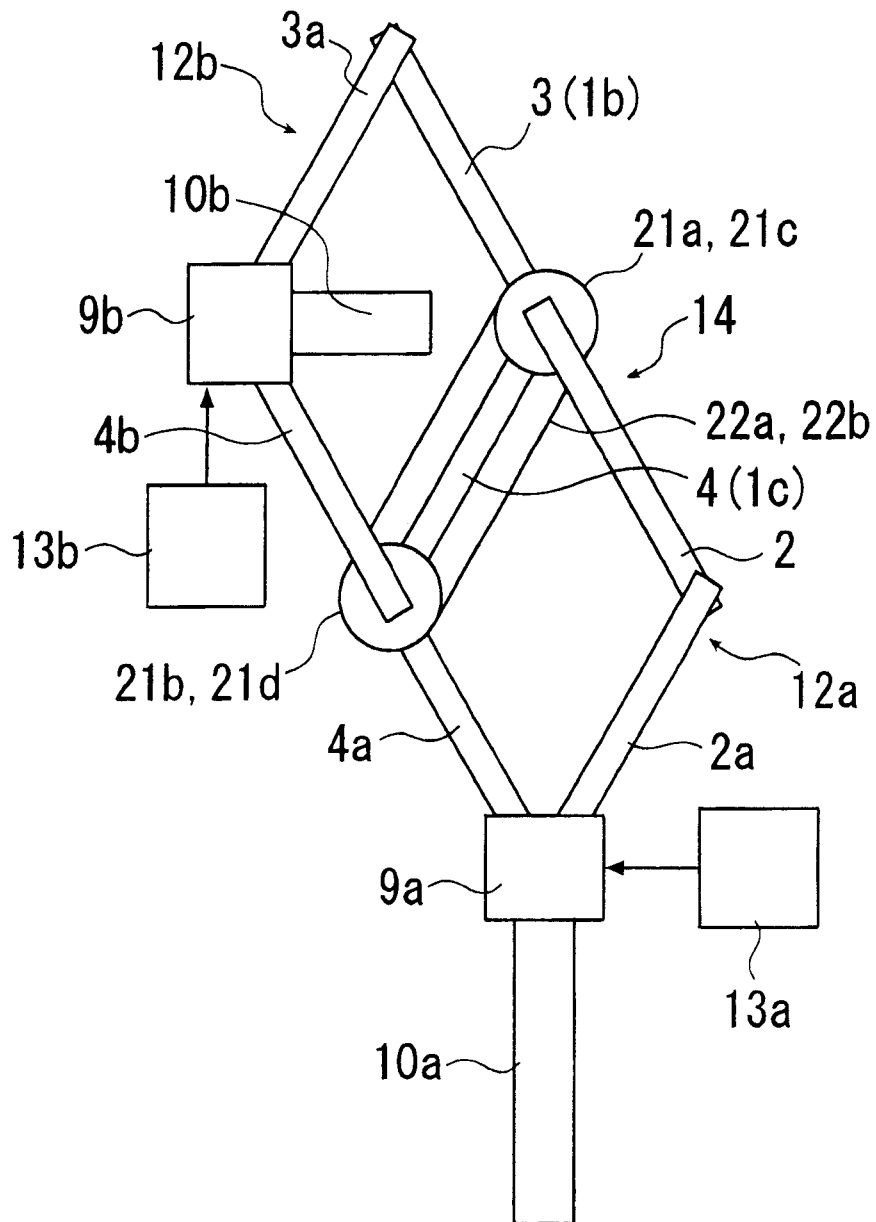


图 3

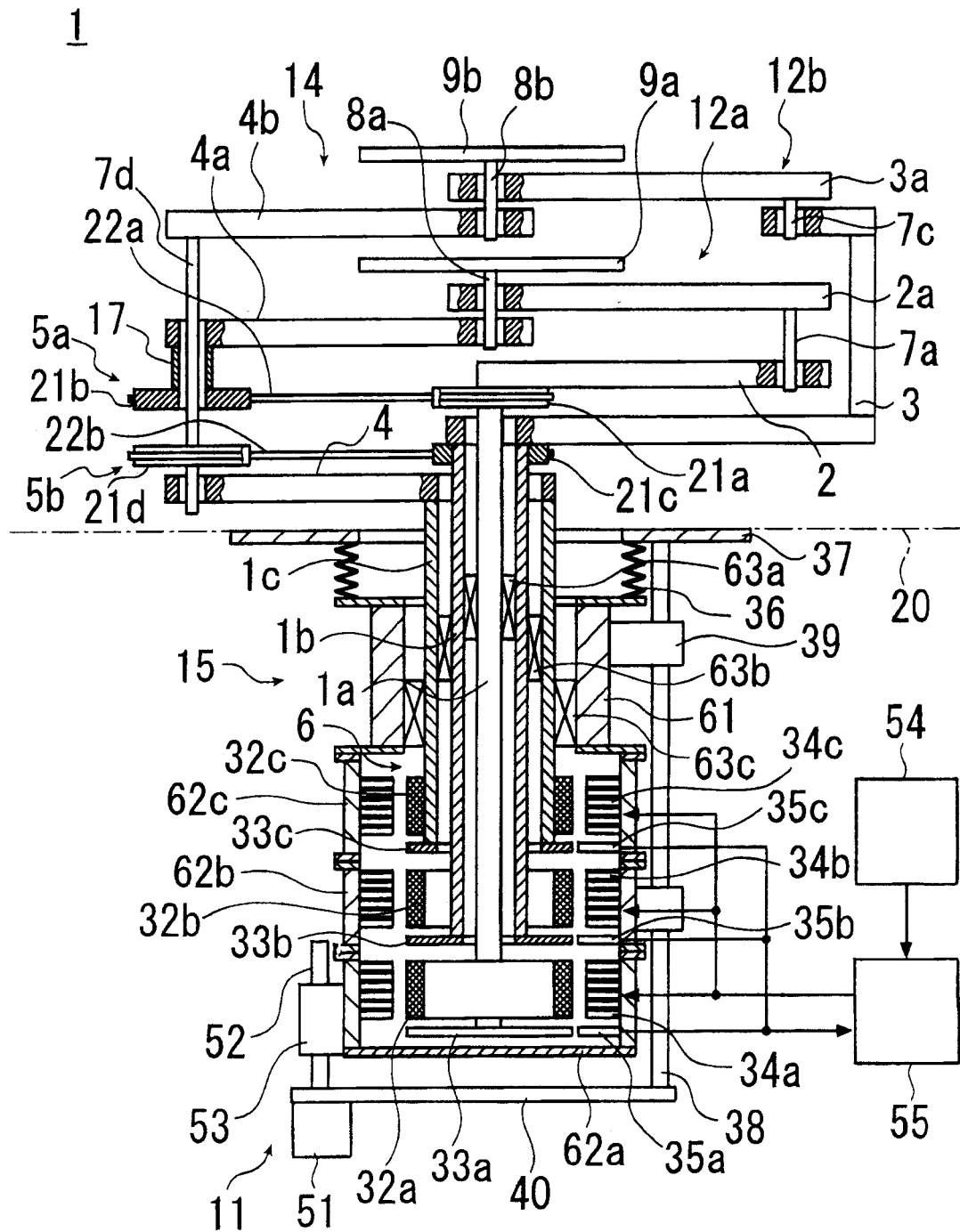


图 4

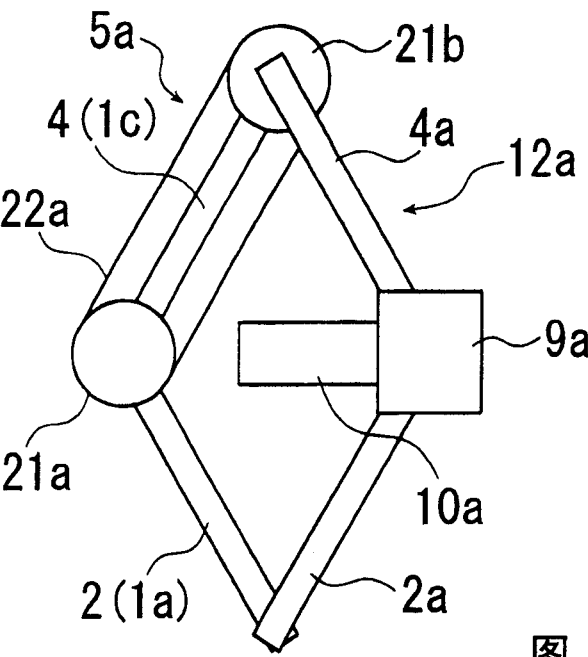


图 5(a)

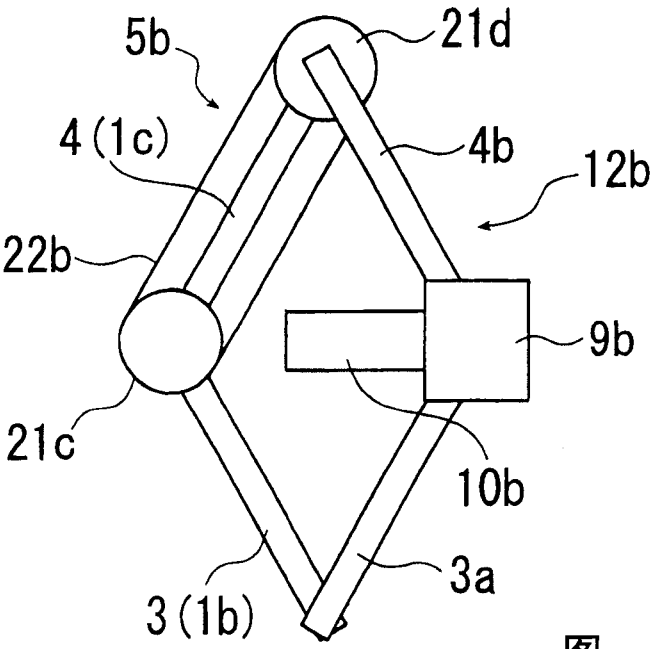


图 5(b)

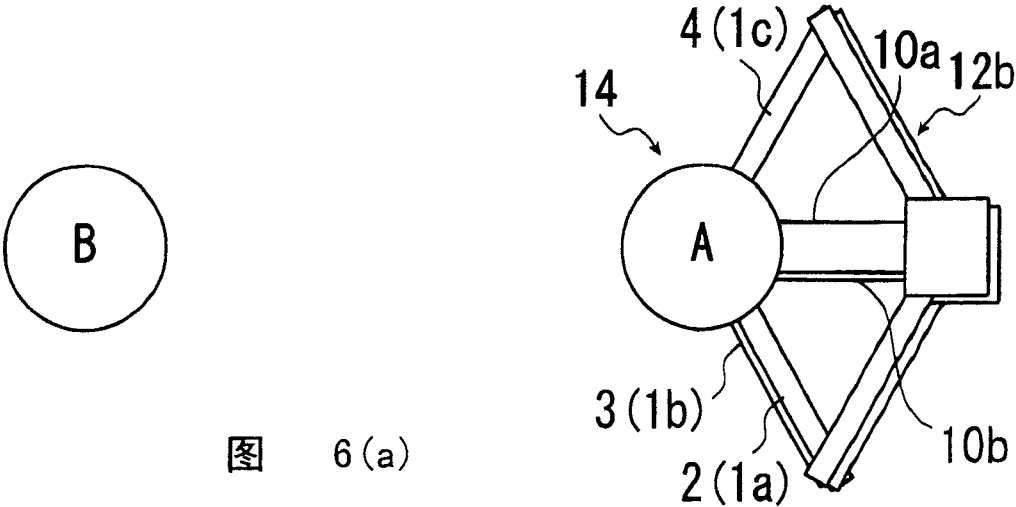


图 6(a)

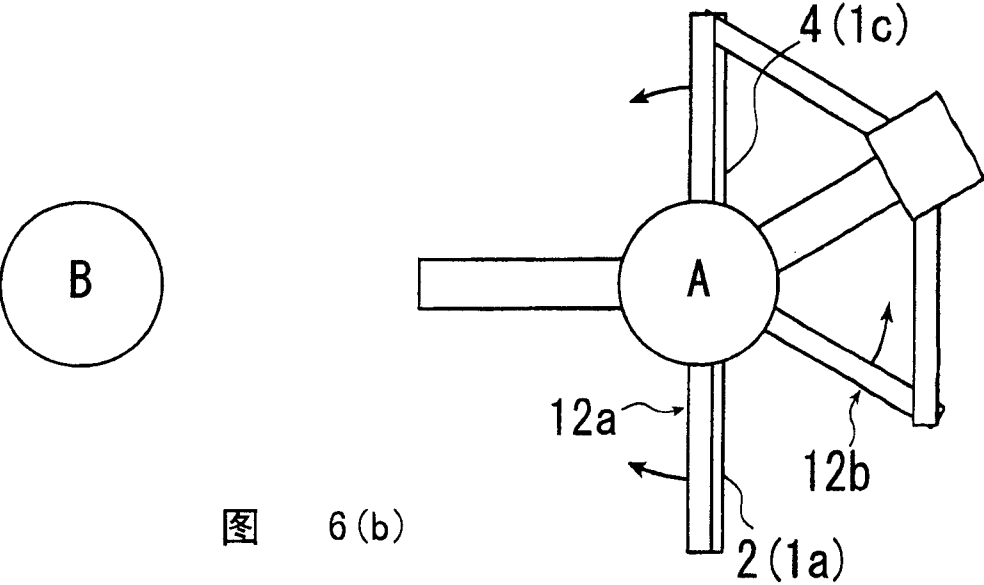


图 6(b)

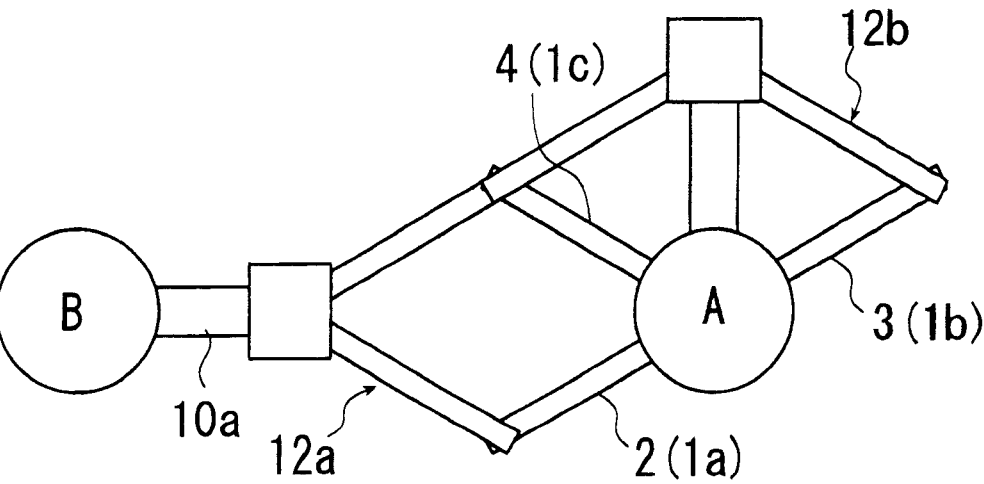


图 6(c)

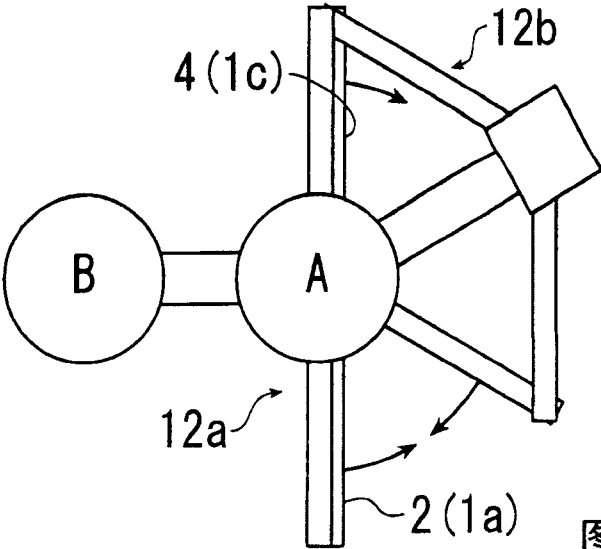


图 7(d)

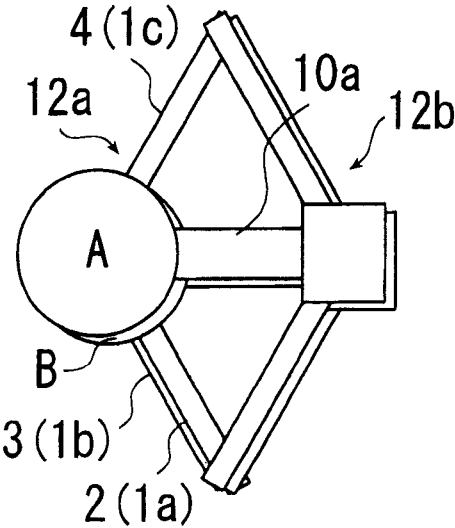


图 7(e)

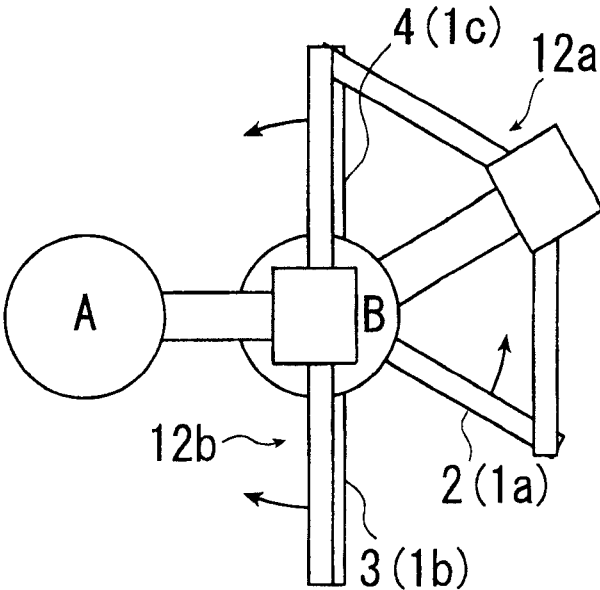


图 7(f)

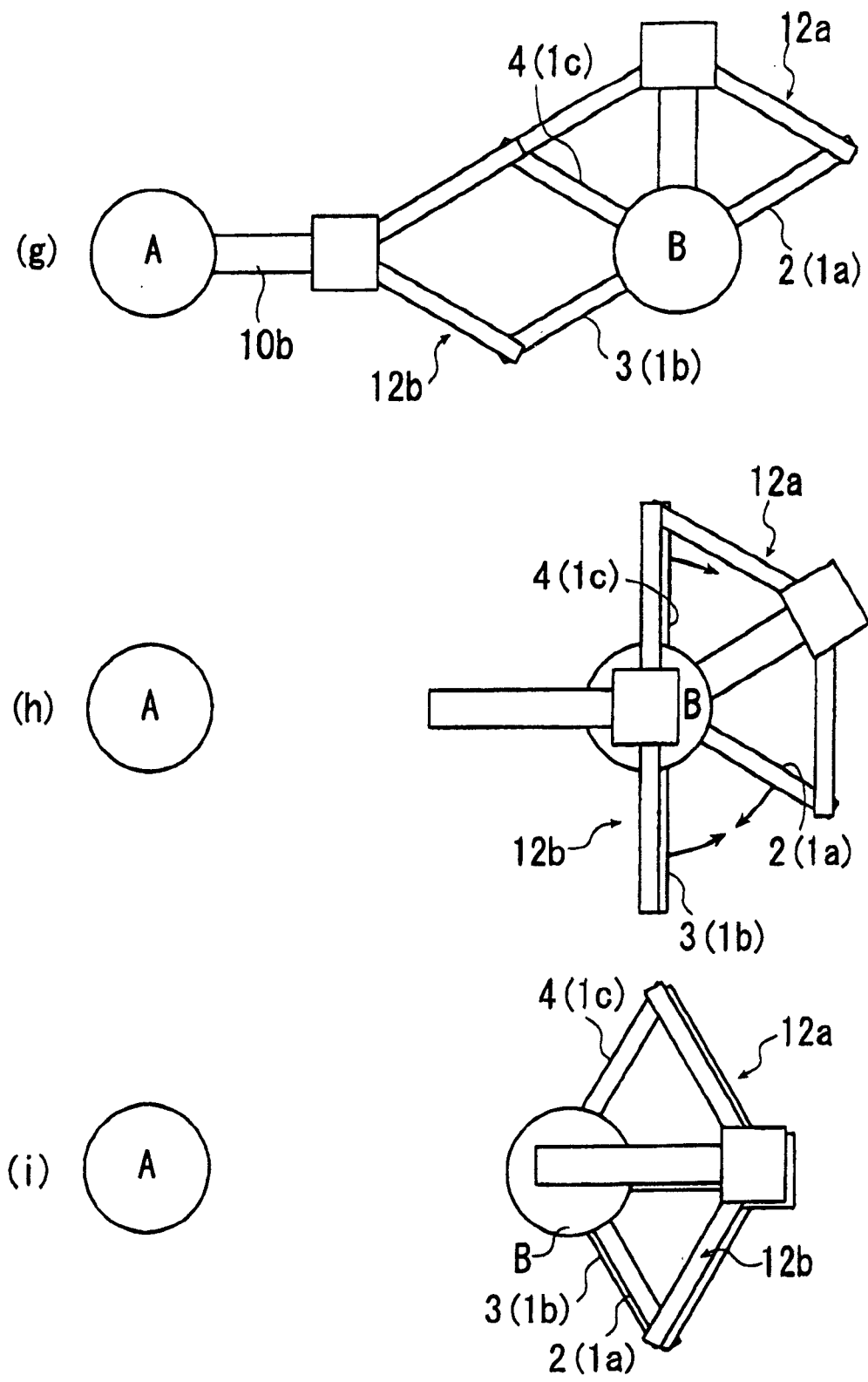
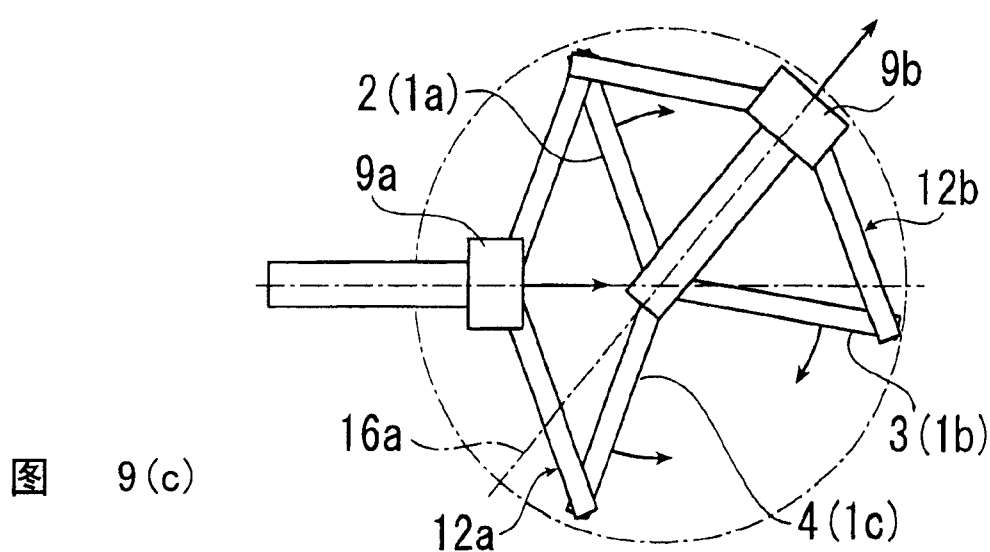
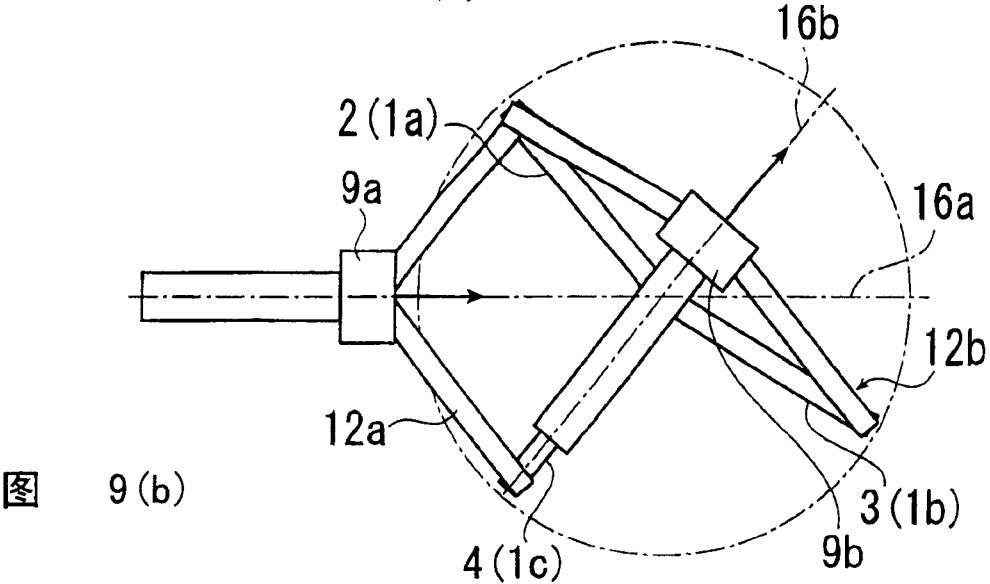
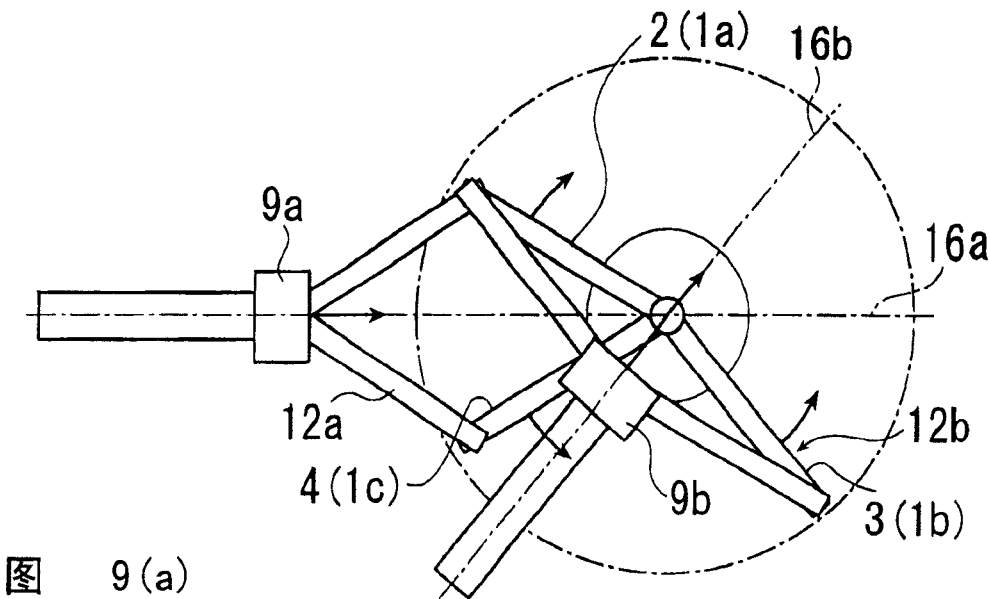


图 8



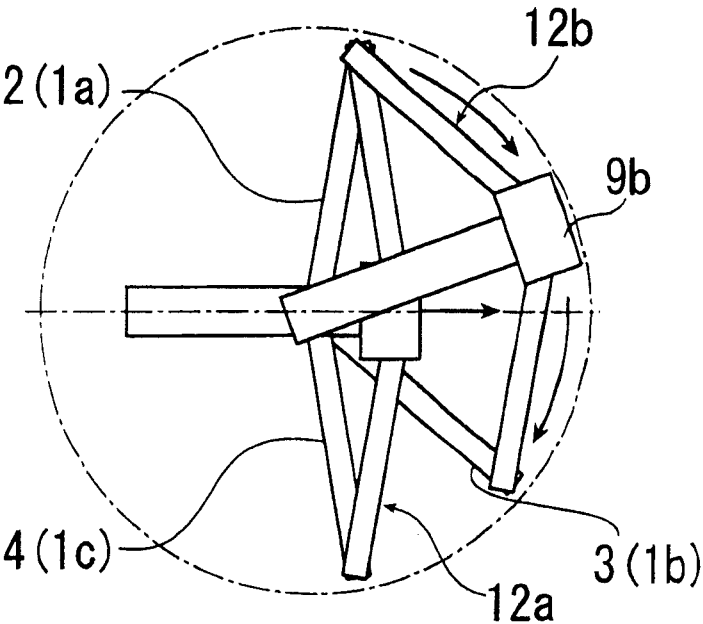


图 10(d)

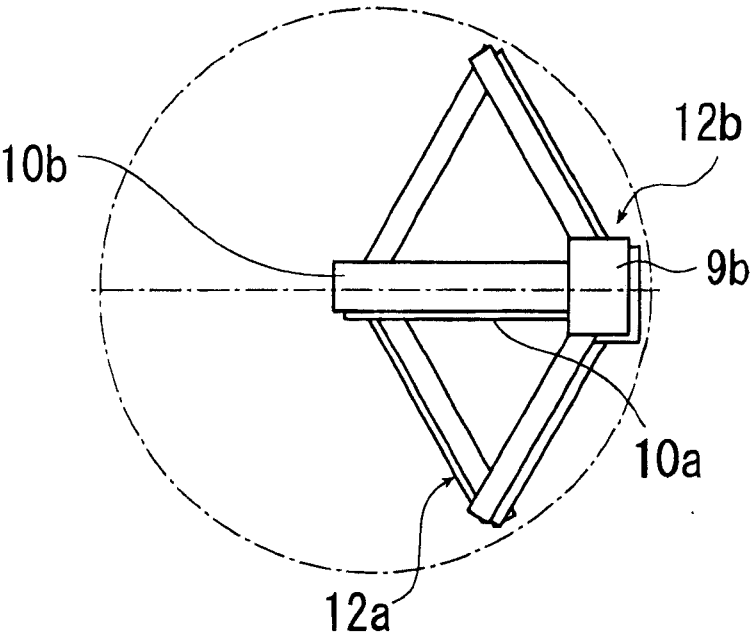


图 10(e)

1A

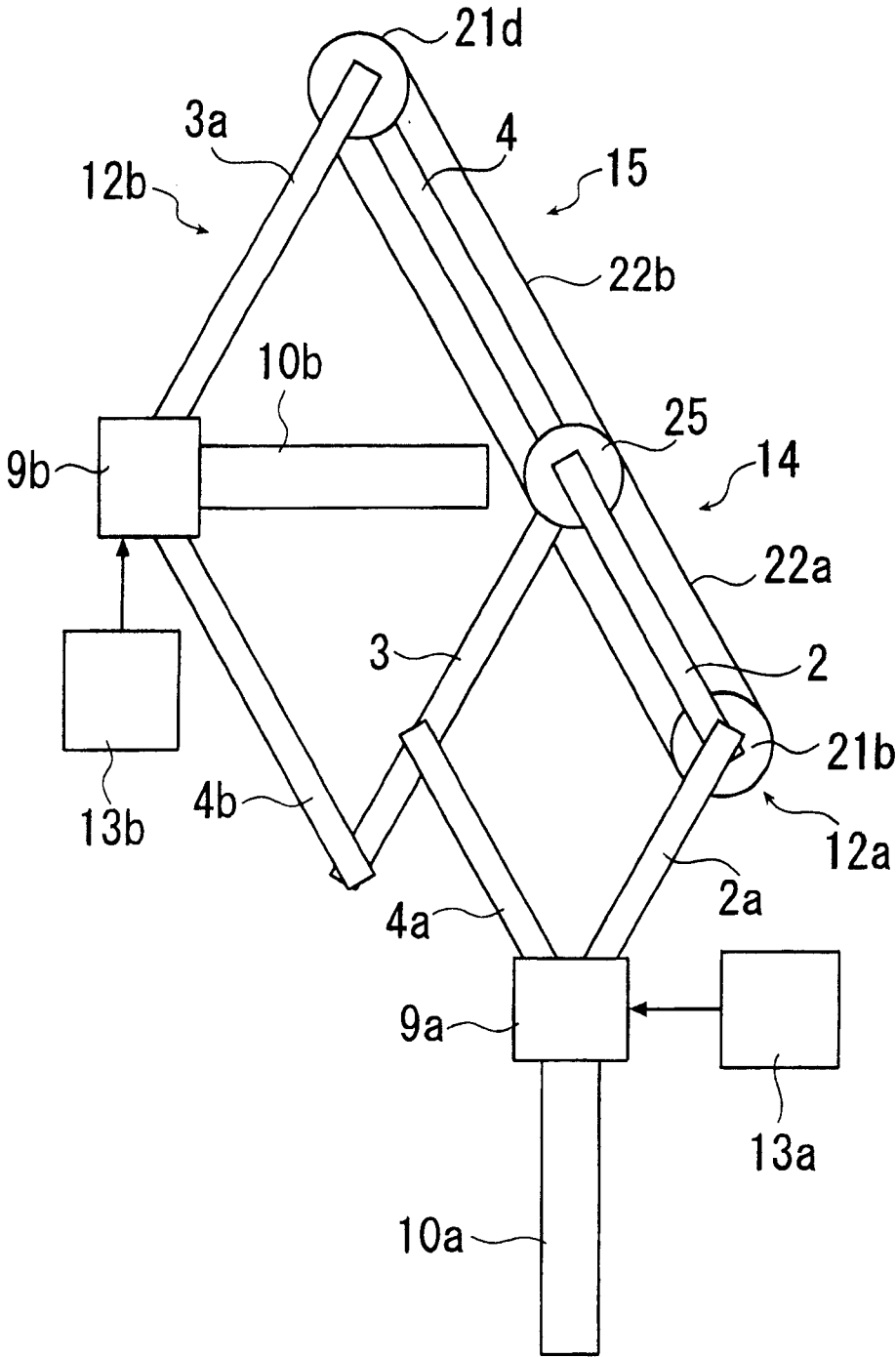
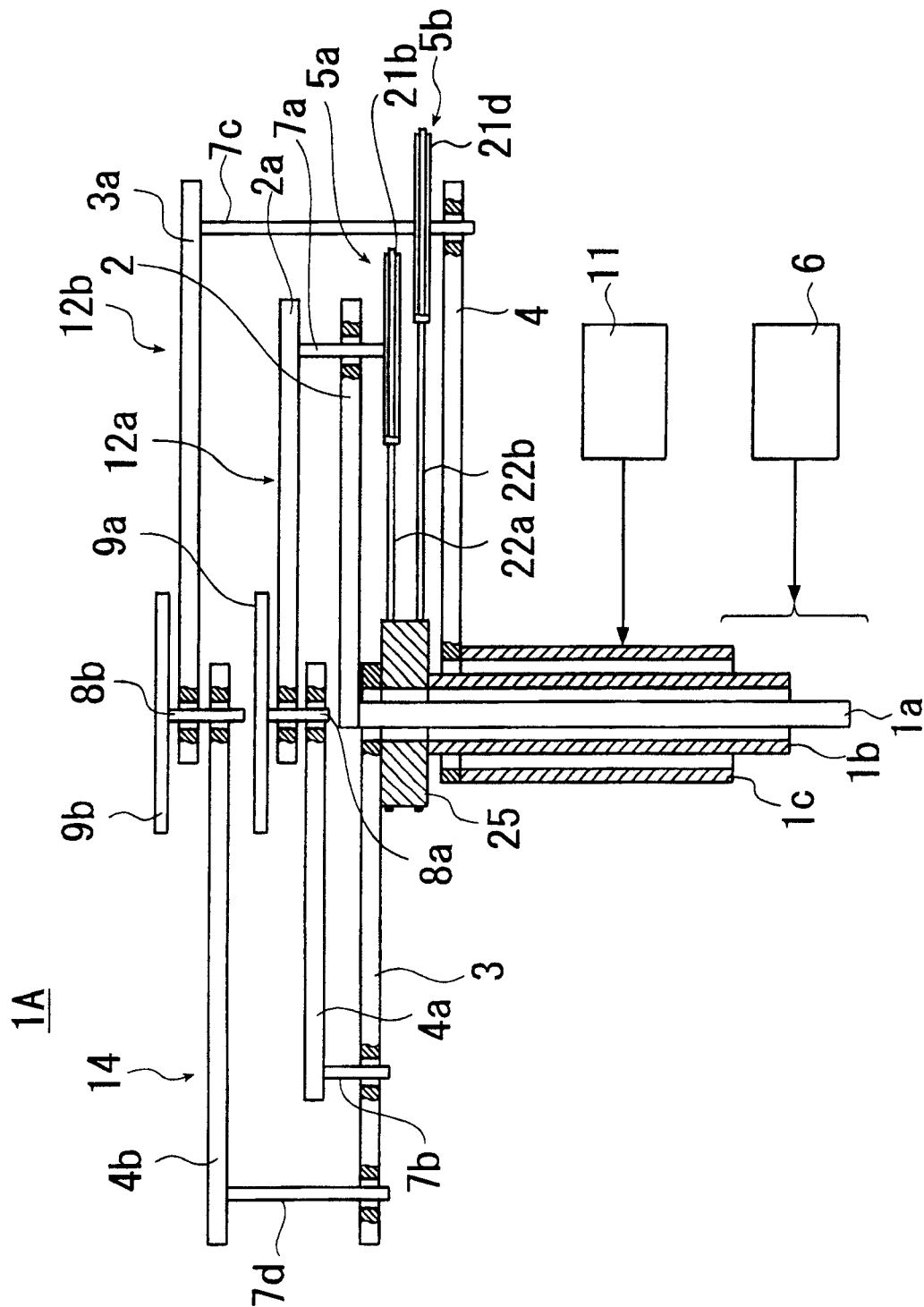
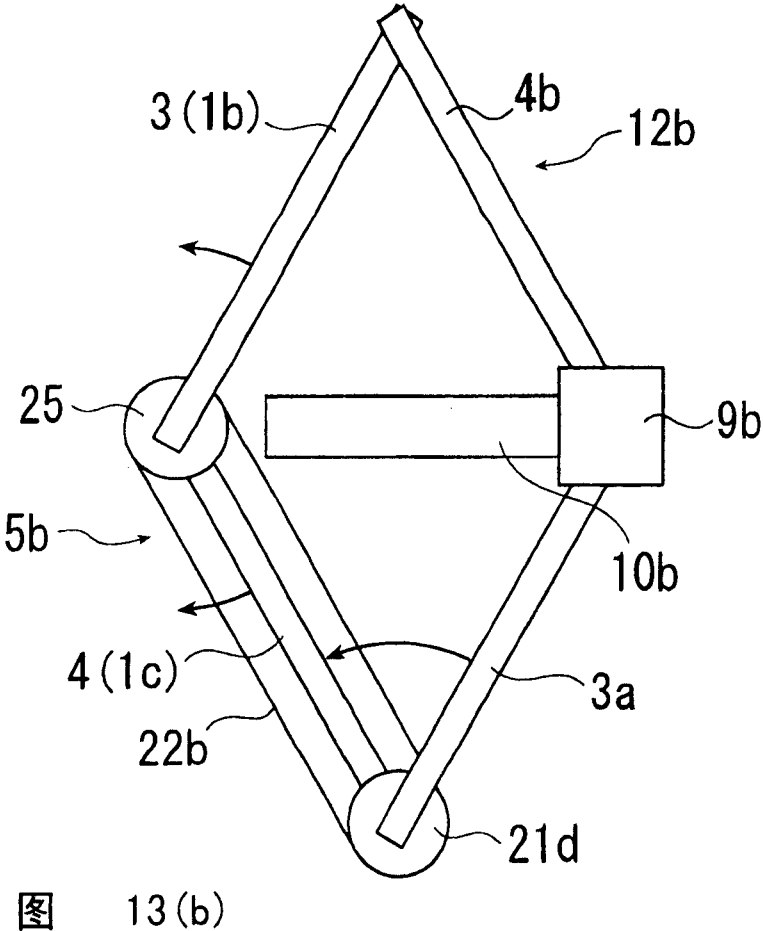
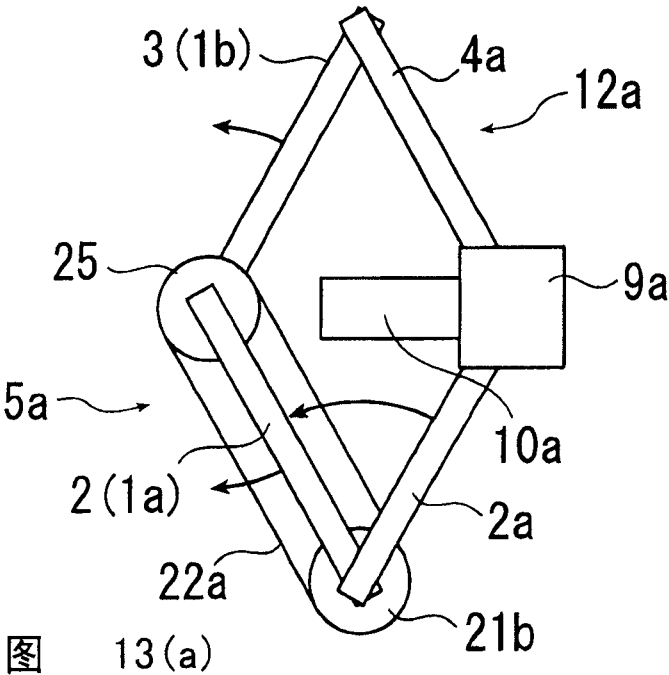


图 11



12



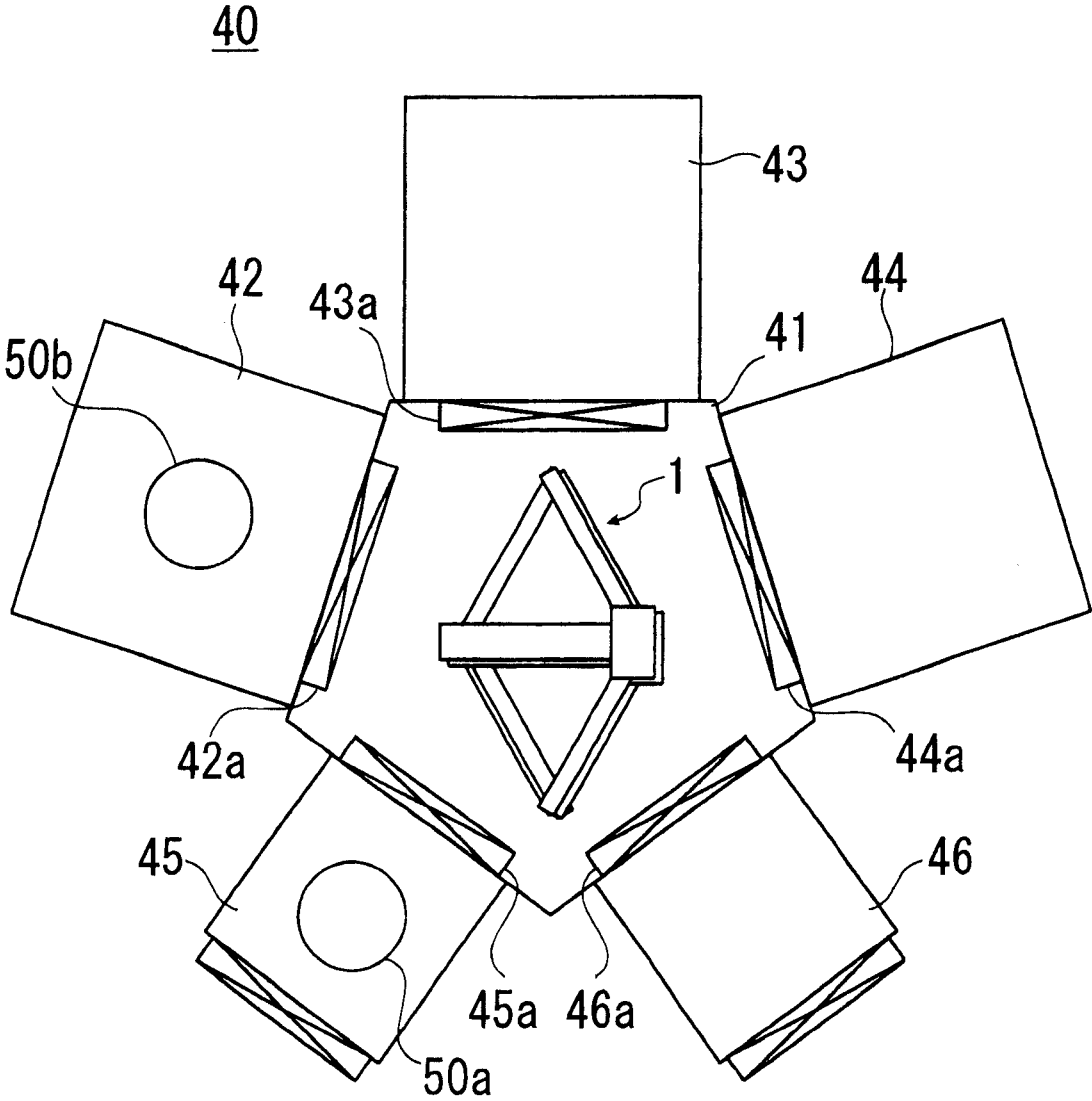


图 14