



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104937708 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201380067574.4

(22)申请日 2013.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104937708 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(30)优先权数据
2012-285790 2012.12.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.06.23

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/007582 2013.12.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/103300 JA 2014.07.03

(73)专利权人 川崎重工业株式会社
地址 日本兵库县

(72)发明人 桥本康彦 福岛崇行 金丸亮介
宫川大辉

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287
代理人 张世俊

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

(56)对比文件
CN 103688348 A, 2014.03.26,
JP 2006313865 A, 2006.11.16,
CN 102310410 A, 2012.01.11,
CN 101192556 A, 2008.06.04,
US 2004013503 A1, 2004.01.22,

审查员 曾宇昕

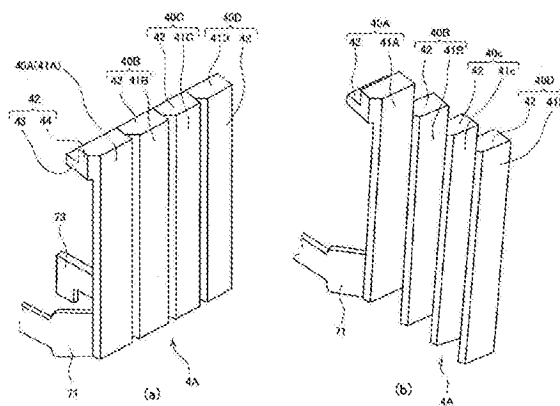
权利要求书2页 说明书14页 附图14页

(54)发明名称

末端执行器装置

(57)摘要

末端执行器装置(1)具备:机器人手(3),具有收纳空间;及多个保持部(4A、4B),设置于机器人手(3),分别保持各板状构件的周缘部。各保持部(4A、4B)包含:多个支承部(42),以多个板状构件隔开上下间距的方式,分别支承所述多个板状构件;及间距变换机构(7),使所述多个支承部(42)分别升降而变换间隔。与多个支承部(42)一体地分别线性移动的多个线性移动部(41A),以露出至机器人手(3)的外部的的方式设置于所述机器人手(3),且分别驱动间距变换机构(7)的多个线性移动部(41A)的多个驱动部被收纳于机器人手(3)的收纳空间。



1. 一种末端执行器装置,具备:机器人,具有收纳空间;及

多个保持部,以如下方式构成:设置于所述机器人,且以分别保持各板状构件的周缘部的外沿方向上互不相同的部位的方式,分别保持多个所述板状构件;且

各所述保持部包含:多个支承部,利用所有所述保持部,以所述多个板状构件与1个平面大体平行且在与所述1个平面大体正交的第1方向相互隔开间隔地配置的方式,分别支承所述多个板状构件的周缘部;及间距变换机构,以使所述多个支承部分别在所述第1方向线性移动而变换所述间隔的方式构成;

与所述间距变换机构的所述多个支承部一体地分别线性移动的多个线性移动部以露出至所述机器人的外部的的方式设置于所述机器人,

分别驱动所述间距变换机构的所述多个线性移动部的多个驱动部被收纳于所述机器人的收纳空间,

所述机器人包含:中空主体部,以在与所述1个平面大体平行的第2方向延伸的方式形成,且收纳所述多个驱动部的一部分;及中空可动部,在所述第2方向可前进及后退地连结于所述主体部的基端部,且收纳所述多个驱动部的另一部分;且

所述多个保持部包含:第1保持部,设置于所述主体部的前端部;及第2保持部,设置于所述可动部。

2. 根据权利要求1所述的末端执行器装置,以如下方式构成:当所述可动部前进时,利用所述第1保持部及所述第2保持部,以夹持的方式保持所述多个板状构件的周缘部,且当所述可动部后退时,从所述第2保持部释放所述多个板状构件的周缘部。

3. 根据权利要求1或2所述的末端执行器装置,其中各所述第1保持部及第2保持部分别包含多个线性移动体,所述多个线性移动体在所述第1方向的前端部形成有所述支承部,且剩余部分构成所述线性移动部,

与所述线性移动部对应的所述驱动部包含:第1滑块,在所述第2方向线性移动;及连杆机构,以将所述第1滑块的线性移动变换为所述第1方向的线性移动的方式,将所述第1滑块与所述线性移动体连结;且

所述连杆机构构成为,以与所述支承部应承受的板状构件在所述第1方向的配置顺序位置相应的线性移动距离,使所述线性移动体线性移动。

4. 根据权利要求3所述的末端执行器装置,其中所述连杆机构具备:第1连杆构件,基端部绕与所述第1方向正交的第1轴线转动自如地连结于所述第1滑块;

第2连杆构件,基端部绕与所述第1轴线平行的第2轴线转动自如地连结于所述第1连杆构件;及

第2滑块,构成为沿着与所述第1方向平行的滑动面在所述第1方向滑动自如,绕与所述第1轴线平行的第3轴线转动自如地连结所述第2连杆构件的前端部,且固定所述线性移动体的下端部;且

各所述保持部的所述多个连杆机构构成为,在所述第1连杆构件与所述第1方向正交的状态下,所述第1轴线和所述第2轴线之间的第1距离、与所述第2轴线和所述第3轴线之间的第2距离的和分别为相互相同的距离,通过所述第1滑块的线性移动,在第1连杆构件绕所述第1轴线转动的状态下,所述第2距离相对于作为所述第1滑块的前进距离的特定距离的比率根据所述线性移动距离而互不相同。

5. 根据权利要求4所述的末端执行器装置, 还具备弹推机构, 所述弹推机构向与所述第1连杆构件和所述第2连杆构件的死点为相反方向弹推所述第1连杆构件。

6. 根据权利要求4或5所述的末端执行器装置, 其中所述连杆机构具备驱动所述第1滑块、所述第1连杆构件或所述第2滑块的气缸。

末端执行器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种末端执行器装置。尤其涉及一种对具备上下隔开间隔配置的多块板状构件的上下间距进行变换的间距变换机构的末端执行器装置。

背景技术

[0002] 例如,在半导体制造步骤中,有如下步骤:从以水平姿势收纳薄的圆板状半导体晶片的晶匣(晶片搬送盒),向水平方向搬出半导体晶片,并将该半导体晶片搬送至进行特定处理的其他部位。

[0003] 作为搬送此种半导体晶片一样的基板的装置,已知有专利文献1公开的装置。该装置中,盒体内设有在水平面内旋转自如的手臂,且在该手臂的前端部设有载置基板的机器手。在盒体内配置有作为驱动源的马达,从该马达到机器手为止,在水平方向设有多个滑轮或皮带等动力传达构件。因此,水平面内从马达到机器手为止的距离较长。动力传达构件被密封在该箱体及机器手内。

[0004] 从马达向机器手传递动力时,有时会因动力传达构件彼此滑动而产生粉尘等微粒。但是,由于动力传达构件被密封在机器手内,因此,该微粒不会从箱体或机器手内向外飞散,该微粒不会附着在板状构件上。

[0005] 另一方面,在专利文献2中公开了一种移栽装置,构成为具备在上下方向隔开间隔而配置的多个板状的基板保持构件,且所述间隔可变更。在晶匣内,上下隔开间隔地收纳多块基板,从晶匣向其他部位搬送所述多块基板时,有时会变换它们之间的上下间距。因此,根据所述移栽装置,对于多块基板可以变更它们的间距来进行搬送。

[0006] 背景技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本专利公开平4-92446号公报

[0009] 专利文献2:日本专利公开平5-235147号公报

发明内容

[0010] [发明所要解决的问题]

[0011] 一般来说,在搬送基板时,会使用基板搬送性能优秀的基板搬送机器人。而且,对于所述基板搬送机器人来说,如专利文献1记载的那样,要求防止其驱动机构产生的微粒附着在要搬送的基板上。而且,在搬送基板时,如专利文献2记载的那样,有时候需要一次搬送多个基板,且这时需要变换基板的上下间距。

[0012] 但是,专利文献1公开的基板搬送机器人无法一次搬送多个基板,且无法变换它们的间距。

[0013] 另一方面,专利文献2公开的移送装置构成为,相当于所谓基板搬送机器人的机器手的板状基板保持构件在上下方向配置多个,且可升降。因此,通过升降多个基板保持构件,而可变换被基板保持构件保持的基板的上下间距。但是,升降基板保持构件的驱动机构

在基板保持构件的侧方配置为相对于该基板保持构件而露出。因此,有该驱动机构产生的微粒附着在基板保持构件保持的基板上的可能性。此外,由于要升降多个机器人,因此基板间距变换机构变得大型化。

[0014] 所述问题是搬送基板那样的板状构件的机器人中共通的问题。

[0015] 本发明的目的在于提供末端执行器装置,具备保持多个板状构件且对保持的板状构件的间隔进行变换的间距变换机构,可以减轻板状构件因该间距变换机构产生的微粒被污染的情况。

[0016] [解决问题的技术手段]

[0017] 本发明一形态的末端执行器装置具备:机器人,具有收纳空间;及多个保持部,以如下方式构成:设置于所述机器人,且以分别保持各板状构件的周缘部在周向的互不相同的部位的方式,分别保持多个所述板状构件;

[0018] 各所述保持部包含:多个支承部,利用所有所述保持部,以所述多个板状构件与1个平面大体平行且在与该1个平面大体正交的第1方向相互隔开间隔地配置的方式,分别支承所述多个板状构件的周缘部;及间距变换机构,以使所述多个支承部分别在所述第1方向线性移动而变换所述间隔的方式构成;

[0019] 与所述间距变换机构的所述多个支承部一体地分别线性移动的多个线性移动部,以露出至所述机器人的外部的的方式设置于该机器人,

[0020] 分别驱动所述间距变换机构的所述多个线性移动部的多个驱动部被收纳于所述机器人的收纳空间。

[0021] 按照所述构成,间距变换机构被区分为对应于各支承部的线性移动部及驱动部。线性移动部露出至机器人的外部,但线性移动部由于与支承板状构件的支承部一同线性移动,故不与板状构件摩擦,且由于内部不包含作动机构,故不会产生微粒。另一方面,驱动部由于在内部包含作动机构,故可能产生微粒,但是在作为板状构件的配置方向的第1方向与支承板状构件的支承部隔开且收纳于机器人内部。由此,可防止板状构件受到由间距变换机构所产生的微粒污染。

[0022] 此外,间距变换机构的驱动部存在于紧靠支承部的附近。由此,可提高变换支承部的间隔的动作的精度。

[0023] 而且,也可以为所述机器人包含:中空主体部,以在与所述1个平面大体平行的第2方向延伸的方式形成;以及中空可动部,在所述第2方向可前进及后退地连结于所述主体部的基端部;且

[0024] 所述多个保持部包含:第1保持部,设置于所述主体部的前端部;以及第2保持部,设置于所述可动部。

[0025] 按照所述构成,板状构件由于被第1保持部的支承部及第2保持部的支承部保持,故得以稳定地保持,所述第1保持部的支承部设置于机器人的主体部的前端部,所述第2保持部的支承部设置于机器人的可动部。

[0026] 而且,也可以如下方式构成:当所述可动部前进时,通过所述第1保持部及所述第2保持部以夹持的方式保持所述多个板状构件的周缘部,且当所述可动部后退时,从所述第2保持部释放所述多个板状构件的周缘部。

[0027] 按照所述构成,通过第1保持部及第2保持部而固持多个板状构件,故可防止使机

器手移动时板状构件的位置偏移。

[0028] [发明的效果]

[0029] 本发明可提供一种末端执行器装置,具备保持多个板状构件并且将所保持的板状构件的间隔变换的间距变换机构,且可减轻板状构件受到由该间距变换机构所产生的微粒污染的情况。

附图说明

[0030] 图1A是使用有本发明的实施方式的末端执行器装置的板状构件搬送用机器人的整体立体图。

[0031] 图1B是使用有本发明的实施方式的末端执行器装置的板状构件搬送用机器人的整体立体图。

[0032] 图2(a)、(b)是表示主体部与可动部的位置关系的俯视图。

[0033] 图3(a)、(b)是第1保持部的立体图。

[0034] 图4(a)、(b)、(c)是表示第1保持部及第2保持部保持半导体晶片并升降的动作的一例的侧视图。

[0035] 图5是表示机器手的主体部的收纳空间的俯视图。

[0036] 图6是从A1方向观察图5的间距变换机构所得的侧视图。

[0037] 图7是从B1方向观察图5的间距变换机构所得的侧视图。

[0038] 图8是从C1方向观察图5的间距变换机构所得的侧视图。

[0039] 图9是从D1方向观察图5的间距变换机构所得的侧视图。

[0040] 图10是表示将4个第1滑块同步地朝前后驱动的机构的俯视图。

[0041] 图11(a)、(b)是表示第2驱动片与副滑动体的位置关系的俯视图。

[0042] 图12(a)、(b)是表示间距变换机构的第1变化例的立体图。

[0043] 图13(a)、(b)是表示间距变换机构的第2变化例的侧视图。

[0044] 图14(a)、(b)是表示间距变换机构的第3变化例的侧视图。

[0045] 图15(a)、(b)是表示支承部的变化例的侧视图。

具体实施方式

[0046] 以下,使用图详细叙述本发明的实施方式。另外,在以下的记载中,在所有图式中对相同或相当的部分标注相同符号,省略重复的说明。此外,在以下的记载中,所谓上下方向是指铅垂方向。

[0047] <板状构件搬送用机器人的整体构成>

[0048] 本发明涉及一种安装于板状构件搬送用机器人的手臂的前端部的末端执行器装置。首先说明板状构件搬送用机器人的整体。此外,作为板状构件搬送用机器人所搬送的板状构件,例示圆板状的半导体晶片,但板状构件并不限定于该半导体晶片。例如板状构件也可以为通过半导体制程进行处理的薄型液晶显示器、有机EL(Electro Luminescence,电激发光)显示器用的玻璃基板。此外,半导体晶片是半导体装置的基板材料,包含硅晶片、碳化硅晶片、蓝宝石晶片等。

[0049] 在本实施方式中,板状构件搬送用机器人是如下所述具备间距变换机构,该间距

变换机构是在将多个片半导体晶片从晶片搬送盒搬送至进行特定处理的另一部位时,变换相邻的半导体晶片的上下间距。在以下的记载中,间距变换机构是进行如下动作:在将多个片半导体晶片从晶片搬送盒搬送至另一部位时使相邻的半导体晶片的上下间距扩大。

[0050] 图1A及图1B是板状构件搬送用机器人2的整体立体图,图1A是表示安装有下述盖部600的状态,图1B是表示将该盖部600卸除的状态。板状构件搬送用机器人2是配置于半导体处理设备内并搬送多个片半导体晶片的机器人,例如为所谓水平多关节型的机器人。该板状构件搬送用机器人2例如具备:支撑台22,固定于地面;手臂支撑轴23,可升降及回旋地设置于该支撑台22上;以及手臂20,一端部旋动自如地安装于该手臂支撑轴23的上端部并在水平方向延伸。在该手臂20的另一端部,与手臂20重叠地在水平方向延伸的基台21的一端部设为可经由上下延伸的轴体24而在水平面内旋转。板状构件搬送用机器人2及下述末端执行器装置1的动作是由未图示的控制装置控制。

[0051] 在基台21上,设置有形成得较厚的机器手3。在半导体处理设备内,与机器手3的前端部对向地设置有将多个片半导体晶片9上下隔开间隔地收纳的晶片搬送盒90。为了便于说明,在本实施方式中,设为于晶片搬送盒90内在高度方向等间隔地收纳有5片半导体晶片9。手臂20以手臂支撑轴23为中心在水平面内旋转,且基台21以轴体24为中心进行旋转,由此,机器手3可接近及远离晶片搬送盒90。在以下的记载中,将机器手3接近晶片搬送盒90的方向称作前方向,将机器手3远离晶片搬送盒90的方向称作后方向。此外,将在水平面内与前后方向正交的方向称作左右方向。而且,将机器手3朝前方向及后方向的移动分别称作前进及后退。

[0052] 于此,所述半导体处理设备也可具备处理装置及搬送装置。处理装置是对半导体晶片进行特定处理的装置。搬送装置是于晶片搬送盒90与处理装置之间搬送半导体晶片的装置。板状构件搬送用机器人2既可配置于处理装置内,也可配置于搬送装置内。

[0053] 此外,将驱动机器手3的机构称作机器手驱动机构。在本实施方式中,机器手驱动机构具备手臂20、基台21、支撑台22、支撑轴23及轴体24。机器手驱动机构并不限定于所述构成,可采用能够驱动机器手3并搬送半导体晶片的各种构成。例如可采用正交座标型、圆柱座标型、多关节型、平行连杆型的构成。

[0054] 机器手3具备:主体部30,以使长度方向与基台21一致的方式固定于基台21;以及2个可动部31,位于该主体部30的长度方向的中央部两侧,且可于基台21上前进及后退地设置。该主体部30与可动部31形成为中空,在内部形成有由该中空部分构成的收纳空间。在主体部30的前端部,形成有与保持半导体晶片9的区域水平的对向面32,在该对向面32的周围,设置有分别保持半导体晶片9的周缘部的多个保持部,在图1A及图1B中设置有4个。保持部具备:2个第1保持部4A,左右相互远离地设置于主体部30的前端部;以及2个第2保持部4B,设置于各可动部31的前端部。即,通过多个第1保持部4A及第2保持部4B而保持半导体晶片9的周缘部的互不相同的部位。通过机器手3及两保持部4A、4B而构成安装于板状构件搬送用机器人2的前端部的末端执行器装置1的主要部分。

[0055] 如图1A所示,在主体部30的长度方向的中央部上,设置有盖部600,如图1B所示,在该盖部600的内侧,设置有平行四边形状的四节连杆机构6。

[0056] 图2(a)、(b)是表示主体部30与可动部31的位置关系的俯视图。主体部30上的四节连杆机构6是以形成平行四边形的方式利用4根连结轴61、61a、61b将4根小连杆板60连结而

构成。在该四节连杆机构6的前方,设置有致动器100,该致动器100是将活塞120沿前后方向出没自如地设置于壳体110内而构成。

[0057] 该4根连结轴中的位于最靠后侧的连结轴固定于主体部30,将该连结轴称作固定连结轴61a。在相对于该固定连结轴61a而位于四节连杆机构6的对角线上的连结轴,安装有致动器100的活塞120,由此,该连结轴被朝前后驱动。将该连结轴称作被驱动连结轴61b。4根连结轴中的除固定连结轴61a与被驱动连结轴61b以外的2根连结轴61分别经由于左右延伸的连接板62而连接于可动部31。

[0058] 在主体部30与各可动部31之间,相互平行且在前后隔开地设置有将可动部31可前后移动地连结于主体部30的2根旋动辅助连杆板63。即,主体部30、可动部31及2根旋动辅助连杆板63是以构成平行连杆的方式相互连结。

[0059] 将相对于主体部30驱动第2保持部4B的机构称作第2保持部驱动机构。在本实施方式中,第2保持部驱动机构具备所述四节连杆机构6、连接板62、旋动辅助连杆板63及可动部31。第2保持部驱动机构并不限于所述构成,可采用于主体部30固定有活塞且在第2保持部4B固定有壳体气缸等致动器。

[0060] 如图2(a)所示,在将活塞120拉回至壳体110内的状态下,可动部31处于前进状态,第2保持部4B保持半导体晶片9的周缘部。若从该状态起,如图2(b)所示活塞120从壳体110突出,则被驱动连结轴61b朝后方移动。位于固定连结轴61a的两侧的2片小连杆板60以相互拉开的方式旋动,由此,连接板62以固定连结轴61a为中心朝后方进行圆弧运动。另外,小连杆板60与旋动辅助连杆板63相互平行,利用小连杆板60及旋动辅助连杆板63构成平行四边形。可动部31被旋动辅助连杆板63限制,朝各旋动辅助连杆板63的旋转方向(图2(a)的箭头X方向)后退。如图2(b)所示,第2保持部4B从半导体晶片9的周缘部离开,解除半导体晶片9的保持。

[0061] 即,在从晶片搬送盒90取出半导体晶片9时,如图2(a)所示,可动部31朝前进方向旋转,第2保持部4B保持半导体晶片9的周缘部。在将所取出的半导体晶片9载置于进行特定处理的另一部位时,使致动器100作动,如图2(b)所示,使可动部31朝后退方向旋转。第2保持部4B从半导体晶片9的周缘部离开,解除半导体晶片9的保持。

[0062] 在小连杆板60进行旋转时,小连杆板60彼此摩擦,结果,有产生微粒的情况。为了防止该微粒飞散,而对四节连杆机构6盖上盖部600。因此,若将四节连杆机构6收纳于主体部30内,则无需设置盖部600。

[0063] 在本实施方式中,第1保持部4A并未相对于主体部30在水平方向相对性地移位。另一方面,第2保持部4B相对于机器手3的主体部30在水平方向、更具体来说为前后方向相对性地移位。通过此种构成,无需将所述第2保持部驱动机构的动作传达至第1保持部4A,从而可简单地构成驱动系统。另外,第1保持部4A的水平方向的动作是通过利用所述机器手驱动机构驱动机器手3而实现。

[0064] 图3(a)、(b)是第1保持部4A的立体图。在图3(a)、(b)中表示从前方观察主体部30的左侧的第1保持部4A所得的状态,但主体部30的右侧的第1保持部也为相同的构成。

[0065] 第1保持部4A具备:4根线性移动体40A、40B、40C、40D,对应于必须固持并升降的半导体晶片9的片数而沿着半导体晶片9的周缘部相连;以及下述间距变换机构,使各线性移动体40A、40B、40C、40D分别上升不同高度。所固持的半导体晶片9为5片,相对于此,线性移

动体40A、40B、40C、40D为4根,原因在于:最下位的半导体晶片9由固定于机器手3上的支承部42支撑而无法升降。

[0066] 4根线性移动体40A、40B、40C、40D可上下移动地设置,各线性移动体40A、40B、40C、40D分别在作为纵长的板材的线性移动部41A、41B、41C、41D的前端部、即上端部设置支撑半导体晶片9的周缘部下表面的支承部42而构成。

[0067] 支承部42是使保护壁44从水平片43的基端部朝上突出而形成,该水平片43支承并支撑半导体晶片9的周缘部下表面,保护壁44抵接于半导体晶片9的外沿面。在第1保持部4A与第2保持部4B保持有半导体晶片9的状态下,通过第1保持部4A的各支承部42的保护壁44与第2保持部4B的保护壁44而将半导体晶片9向内、具体来说朝向半径方向的中心推压夹持(参照图15(a))。即,通过两保持部4A、4B利用边侧插接(edge grip)固持半导体晶片9。由此,即便基台21及手臂20以高速旋转,也可确实地固持半导体晶片9。

[0068] 如图3(a)所示,4根线性移动部41A、41B、41C、41D是从各支承部42的高度于最下位对齐的状态移动至如图3(b)所示上升与支承部42应当支承的半导体晶片9的配置高度位置对应的直线距离的状态为止。线性移动部41A、41B、41C、41D是例如以沿着半导体晶片9的周缘部依序变低的方式上升。即,线性移动部41A上升得最高,线性移动部41D上升得最低。由此,可变换由各线性移动部41A、41B、41C、41D保持的多个片半导体晶片9的上下间隔即间距。在以下的记载中,为了便于说明,将上升得最高的线性移动部设为第1线性移动部41A,以下,依照上升的高度较高的顺序设为第2、第3、第4线性移动部41B、41C、41D。另外,第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的上升顺序也可与所述相反。

[0069] 另外,第2保持部4B是与第1保持部4A同样地具备以沿着半导体晶片9的周缘部依序变高或变低的方式上升的4个线性移动部41A、41B、41C、41D、及间距变换机构的构成。通过第1保持部4A的支承部42、及位于与该支承部42相同的高度的第2保持部4B的支承部42来保持半导体晶片9。在被该支承部42保持的状态下,半导体晶片9位于与机器手3的对向面32大体平行的面内。即,对向面32相当于本发明中的“1个平面”,上下方向相当于本发明的“第1方向”。此外,前后方向为本发明中的“第2方向”。

[0070] 在图3(a)、(b)所示的实施方式中,以从上方观察时不相互重叠的方式配置1个第1保持部4A所具备的所有水平片43。通过这种方式,水平片43彼此可不相互干涉地变换间距。此外,通过这种方式,如图3(a)所示,各支承部42的高度可形成为于最下位对齐的状态,故可使将间距设为最小(包含0mm)的情况下的主体部30的前端部及第1保持部整体的高度变小。

[0071] 此外,若以从上方观察时不相互重叠的方式配置1个第1保持部4A所具备的多个水平片43中的至少2个水平片43,则至少该2个水平片43彼此可不相互干涉地变换间距。

[0072] 图4(a)、(b)、(c)是表示第1保持部4A及第2保持部4B保持半导体晶片9并升降的动作的一例的侧视图,但保持半导体晶片9并升降的动作并不限于此。在图4(b)、(c)中,为了便于图示,未图示晶片搬送盒90。本实施方式的板状构件搬送用机器人2是从晶片搬送盒90一次取出高度位置互不相同的5片半导体晶片9,使相邻的半导体晶片9的间距扩大。在该状态下搬送至必须进行处理的另一部位。支承最下位的半导体晶片9的支承部42设置于机器手3上,第1保持部4A及第2保持部4B使剩余4片半导体晶片9上升。

[0073] 在机器手3与晶片搬送盒90对向的状态下(参照图1B),可动部31处于相对于主体

部30朝后方离开的图2 (b) 所示的状态。从该状态起,手臂支撑轴23下降,手臂20及基台21在水平面内旋转,机器手3前进。机器手3通过晶片搬送盒90的下侧,如图4 (a) 所示,第1保持部4A位于晶片搬送盒90内的半导体晶片9的下侧前方,第2保持部4B位于晶片搬送盒90内的半导体晶片9的下侧后方。第1保持部4A及第2保持部4B处于各支承部42于最下位对齐的图3 (a) 所示的状态。

[0074] 此后,手臂支撑轴23上升,并且第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42分别上升不同高度,到达与各支承部42的水平片43所对应的半导体晶片9的下表面对应的高度(稍低的位置)。手臂20及基台21在水平面内旋转,机器手3稍稍后退并达到与第1保持部4A的各支承部42所对应的半导体晶片9的周缘部接触的图4 (b) 所示的状态。在该状态下,第2保持部4B位于半导体晶片9的后方。

[0075] 此后,如图2 (a) 所示,致动器100的活塞120拉回至壳体110内,可动部31朝前进方向旋转,而使得第2保持部4B与半导体晶片9的周缘部接触。在该状态下,手臂支撑轴23稍稍上升,第1保持部4A及第2保持部4B将半导体晶片9从晶片搬送盒90稍稍提起。手臂20及基台21在水平面内旋转,机器手3后退,从而可从晶片搬送盒90取出半导体晶片9。

[0076] 在从晶片搬送盒90取出半导体晶片9之后,第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42进一步分别上升不同高度,如图4 (c) 所示,可扩大相邻的半导体晶片9间的间距。手臂20及基台21在水平面内旋转,间距已扩大的多个片半导体晶片9被搬送至进行处理的另一部位。另外,假定于所有线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42上升完毕的状态下,相邻的线性移动部的支承部42间的高度差全部相等。以下,对使各线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42分别上升不同高度的间距变换机构7进行说明。

[0077] <间距变换机构的构成及动作>

[0078] 图5是表示机器手3的主体部30的收纳空间的俯视图,表示所述间距变换机构7。图6是从A1方向观察图5的间距变换机构7所得的侧视图,且未图示出基台21。第1保持部4A与第2保持部4B分别具备相同的间距变换机构7,为了便于说明,在图5中表示在图1B中位于机器手3的左侧的第1保持部4A的间距变换机构7。

[0079] 间距变换机构7具备如下构件而形成,即:所述各线性移动部41A、41B、41C、41D;第1滑块70,在主体部30内前后滑动;以及第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D,连结于该第1滑块70与各线性移动部41A、41B、41C、41D,将该第1滑块70的前后移动变换为上下移动,且配置于主体部30内的收纳空间。即,关于间距变换机构7,第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D位于主体部30的外部,第1滑块70与第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D位于主体部30的收纳空间内。此外,如图1B所示,半导体晶片9位于主体部30的上方,故间距变换机构7的第1滑块70与第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D存在于紧靠保持半导体晶片9的支承部42的附近。通过第1滑块70与第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D而构成本发明的“驱动部”。

[0080] 在图5中,将位于主体部30的最内侧的连杆机构设为第1连杆机构8A,随着接近外侧而分别设为第2、第3、第4连杆机构8B、8C、8D。第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D连接于对应的第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D。

[0081] 如图6所示,第1连杆机构8A具备:第1连杆构件80,是设置于第1滑块70的一侧部且基端部可旋动地安装于第1滑块70的长条板;第2连杆构件81,前端部以可绕位于该第1连杆构件80的长度方向中央部的结合轴88旋动的方式安装,基端部可旋动地安装于主体部30的

底面;以及第2滑块71,可旋动地安装于第1连杆构件80的前端部,且固定于第1线性移动部41的下端部。第1连杆构件80是以与第1滑块70的安装部位的中心即于左右方向延伸的第1轴线L1为中心进行旋转,结合轴88是以与第1轴线L1平行的第2轴线L2为中心。此外,第2连杆构件81向主体部30的底面的安装部位是以与第1轴线L1及第2轴线L2平行的第3轴线L3为中心。第2滑块71是以与第1轴线L1及第2轴线L2平行的第4轴线L4为中心。第2轴线L2与第3轴线L3之间的距离实质上与第1轴线L1与第2轴线L2之间的距离以及第2轴线L2与第4轴线L4之间的距离相等。此外,第1轴线L1、第2轴线L2及第4轴线L4实质上位于同一面上。第2滑块71嵌入至开设于作为主体部30的前端部的前壁33的纵长的长孔34,且前后移动被限制而仅被容许上下移动。

[0082] 另外,如图5所示,在第1滑块70的侧部、即与设置有第1连杆构件80的侧为相反侧的一侧,安装有长条板即短于第1连杆构件80的第3连杆构件82的基端部,该第3连杆构件82设置成可以第1轴线L1为中心旋转。此外,所述结合轴88是与第1轴线L1平行地延伸并连接于第3连杆构件82。如下所述,若第1连杆构件80与第2连杆构件81旋转,则第3连杆构件82也经由结合轴88而旋转。

[0083] 在第1滑块70后退的状态下,如图6中一点链线所示,第1连杆构件80及第2连杆构件81均处于大体水平位置,第2滑块71及第1线性移动部41A的支承部42位于最下位。

[0084] 如图6中实线所示,当第1滑块70前进时,由于第2滑块71无法前后移动而仅被容许上下移动,故第1连杆构件80是以第1轴线L1为中心,以第2滑块71朝上的方式旋转。第2连杆构件81也以第3轴线L3为中心,以结合轴88朝上的方式旋转。若第1滑块70前进特定距离,则第2滑块71及第1线性移动部41的支承部42到达最上位。若从该状态起第1滑块70后退,则第1线性移动部41A参照与所述相反的动作而下降。另外,第2连杆构件81辅助第1连杆构件80的旋转,故也可将其省略。

[0085] 另外,若从第1连杆构件80及第2连杆构件81处于大体水平位置的状态,第1滑块70前进,则两连杆构件80、81有上顶而不朝上旋转的可能性。换句话说,若结合轴88的第2轴线L2位于第1连杆构件80及第2连杆构件81的死点位置,则两连杆构件80、81有上顶而不朝上旋转的可能性。

[0086] 因此,也可绕结合轴88设置图6中一点链线所示的扭力弹簧89,将该扭力弹簧89的脚片设置于第1连杆构件80与第2连杆构件81,而将该结合轴88朝上弹推。即,该扭力弹簧89构成本发明的“向与死点为相反方向弹推的弹推机构”。此外,若于第2滑块71位于最下位的状态下,第2轴线L2位于比第1轴线L1及第3轴线L3更靠上侧,则可消除于第1滑块70前进时两连杆构件80、81上顶的可能性。

[0087] 图7是从B1方向观察图5的间距变换机构7所得的侧视图,表示第2连杆机构8B。第2连杆机构8B具备:所述第1连杆构件80;第4连杆构件83,一端部旋转自如地安装于该第1连杆构件80的前端部;以及第3滑块72,可旋动地安装于该第4连杆构件83的另一端部,且固定于第2线性移动部41B的下端部。第4连杆构件83与第3滑块72的安装部位是以第5轴线L5为中心,该第5轴线L5与所述第4轴线L4平行且相互实质上位于相同铅垂面上。该第4连杆构件83安装于与第1连杆构件80上安装有第2连杆构件81的面为相反侧的面。

[0088] 在第1滑块70后退的状态下,如图7中一点链线所示,第1连杆构件80及第4连杆构件83均处于大体水平位置,第3滑块72及第2线性移动部41B的支承部42位于最下位。

[0089] 如图7中实线所示,若第1滑块70前进,则如上所述,第1连杆构件80以第1轴线L1为中心以第3滑块72朝上的方式旋转。若第1滑块70前进特定距离,则第4连杆构件83因第2线性移动部41B的重量而以另一端部朝下的方式倾斜,第3滑块72及第2线性移动部41B的支承部42到达最上位。

[0090] 图8是从C1方向观察图5的间距变换机构7所得的侧视图,表示第3连杆机构8C。第3连杆机构8C具备:所述第3连杆构件82;第5连杆构件84,一端部旋转自如地安装于该第3连杆构件82的前端部;以及第4滑块73,可旋转地安装于该第5连杆构件84的另一端部,且固定于第3线性移动部41C的下端部。第5连杆构件84与第4滑块73的安装部位是以与第4轴线L4平行且位于所述铅垂面上的第6轴线L6为中心。

[0091] 在第1滑块70后退的状态下,如图8中一点链线所示,第3连杆构件82及第5连杆构件84均处于大体水平位置,第4滑块73及第3线性移动部41C的支承部42位于最下位。

[0092] 如图8中实线所示,若第1滑块70前进,则如上所述,第3连杆构件82以第1轴线L1为中心以第4滑块73朝上的方式旋转。若第1滑块70前进特定距离,则第5连杆构件84因第3线性移动部41C的重量而以另一端部朝下的方式倾斜,第4滑块73及第3线性移动部41C的支承部42到达最上位。

[0093] 图9是从D1方向观察图5的间距变换机构7所得的侧视图,表示第4连杆机构8D。第4连杆机构8D具备:所述第3连杆构件82;第6连杆构件85,一端部旋转自如地安装于该第3连杆构件82的前端部;以及第5滑块74,可旋转地安装于该第6连杆构件85的另一端部,且固定于第4线性移动部41D的下端部。第6连杆构件85与第5滑块74的安装部位是以与第4轴线L4平行且位于所述铅垂面上的第7轴线L7为中心。该第6连杆构件85安装于与第3连杆构件82上安装有第5连杆构件84的面为相反侧的面。

[0094] 在第1滑块70后退的状态下,如图9中一点链线所示,第3连杆构件82及第6连杆构件85均处于大体水平位置,第5滑块74及第4线性移动部41D的支承部42位于最下位。

[0095] 如第1滑块70前进,则如图9中实线所示,如上所述,第3连杆构件82是以第1轴线L1为中心且以第5滑块74朝上的方式旋转。若第1滑块70前进特定距离,则第6连杆构件85因第4线性移动部41D的重量而以另一端部朝下的方式倾斜,第5滑块74及第4线性移动部41D的支承部42到达最上位。

[0096] 也可将所述扭力弹簧89嵌入至结合轴88,将该扭力弹簧89的脚片安装于第3连杆构件82及第6连杆构件85,将该结合轴88朝上弹推。

[0097] 另外,在所述记载中,对设置于主体部30的第1保持部4A的间距变换机构7进行了说明,但设置于可动部31的第2保持部4B也具有与所述相同的构成的间距变换机构7。因此,保持有半导体晶片9的两保持部4A、4B的支承部42可通过间距变换机构7而改变高度。第1保持部4A与第2保持部4B的合计4个间距变换机构7被同步地驱动,即4个间距变换机构7的第1滑块70被同步地驱动。同步地驱动该4个第1滑块70的构成将在下文叙述。

[0098] 如上所述,升降驱动第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的各连杆构件81、83、84、85与滑块71、72、73、74的各安装部位是以全部位于同一铅垂面上的第4至第7轴线L4~L7为中心。即,所述多个安装部位在前后方向全部位于相同的位置。

[0099] 此外,第1连杆构件80与第3连杆构件82是通过第2轴线L2的结合轴88而相互同步地旋转。即,关于各第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D,第1连杆构件80及第3连杆构件82处在

水平状态下的第1轴线L1与第2轴线L2之间的第1距离和第2轴线L2与第4至第7轴线L4~L7之间的第2距离的和为相互相同的距离。

[0100] 此外,关于第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D,第1连杆构件80上的各第2连杆构件81、第4连杆构件83的安装部位、及第2连杆构件82上的第5连杆构件84、第6连杆构件85的安装部位均位于前后方向不同的位置。因此,关于各第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D,第1连杆构件80及第3连杆构件82上升旋动时的第2轴线L2与第4至第7轴线L4~L7之间的第2距离互不相同。即,关于各第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D,作为第1滑块70的前进距离的特定距离相同,故关于第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D,第1连杆构件80及第3连杆构件82上升旋动时的第2距离相对于特定距离的比率互不相同。

[0101] 由此,可使第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42上升的高度互不相同。即,可根据各第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部42必须保持的半导体晶片9的高度位置,而优选地实现使第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D上升的连杆机构。

[0102] 为了变换上下相邻的半导体晶片9的间距,如所述那样使第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D的构成构件旋转,但此时连杆机构的构成构件彼此摩擦,结果,有产生微粒的情况。若该微粒附着于半导体晶片9,则牵涉到半导体晶片9的品质不良。

[0103] 在本实施方式中,第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D配置于机器人3的主体部30及可动部31的收纳空间内,故该微粒不会到达主体部30及可动部31的外部,该微粒不可能附着于半导体晶片9。而且,为了使微粒不到达主体部30及可动部31的外部,主体部30及可动部31的收纳空间内被设定为负压。

[0104] 此外,间距变换机构7位于各线性移动体40A、40B、40C、40D的支承部42的正下方。由此,可提高变换支承部42的间隔的动作的精度。

[0105] <第1滑块的驱动机构>

[0106] 图10是表示将4个第1滑块70同步地朝前后驱动的机构的俯视图,利用一点链线表示构成机器人3的主体部30与可动部31。在主体部30的收纳空间内,作为前后延伸的刚性体的主滑动体5可前后移动地设置。该主滑动体5在前端部具有沿着主体部30的左右方向隔开的一对第1驱动片50,在后端部具有沿着主体部30的左右方向隔开的一对第2驱动片51。在各第1驱动片50的前端部安装有构成所述第1保持部4A的间距变换机构的第1滑块70。

[0107] 气缸68与各第2驱动片51的后方相对向,该气缸68是将活塞67出没自如地设置于壳体69内而构成。该活塞67的前端部连结于第2驱动片51,主滑动体5由两气缸68朝前后驱动。另外,设为主滑动体5由2个气缸68驱动,但也可由1个气缸68驱动。

[0108] 在各可动部31内,前后延伸的副滑动体52可前后移动地设置,各副滑动体52是通过在水平面内旋动的一对连结连杆53而与第2驱动片51连结。在各副滑动体52的前端部,设置有构成所述第2保持部4B的间距变换机构7的第1滑块70。

[0109] 图11(a)、(b)是表示第2驱动片51与副滑动体52的位置关系的俯视图,未图示出间距变换机构7的构成及可动部31的第2保持部4B。图11(a)是与图2(a)对应地表示可动部31朝前进方向旋转的位置。图11(b)是与图2(b)对应地表示可动部31朝后退方向旋转的位置。在副滑动体52的前端部,设置有驱动第2保持部4B的第1滑块70,该第2保持部4B设置于可动部31,故若可动部31朝前后方向旋转,则副滑动体52也朝前后移动。为了实现即便在主滑动体5停止的状态下,副滑动体52也可前后移动,各副滑动体52利用所述连结连杆53而与主滑

动体5连结。

[0110] 另外,连结连杆53、所述旋转辅助连杆板63及小连杆板60相互平行,且在所述连杆之间构成平行四边形。

[0111] 若所述四节连杆机构6(参照图2(a)、(b))作动,可动部31从图11(a)所示的状态如图11(b)所示朝后退方向旋转,则连结连杆53是以与第2驱动片51的安装部位为中心旋转,从而容许副滑动体52在主滑动体5停止的状态下后退。由此,第2保持部4B的支承部42从半导体晶片9的周缘部离开(参照图2(b))。

[0112] 若四节连杆机构6作动,可动部31从图11(b)所示的状态如图11(a)所示朝前进方向旋转,则第2保持部4B的支承部42与半导体晶片9的周缘部接触,由第1保持部4A及第2保持部4B的支承部42保持半导体晶片9(参照图2(a))。

[0113] 在可动部31朝前进方向旋转并通过两保持部4A、4B的支承部42而保持半导体晶片9的图11(a)所示的状态下,气缸68将主滑动体5朝前方驱动。第1驱动片50及第2驱动片51前进,在连结连杆53未旋转的状态下副滑动体52也经由该连结连杆53而前进。由于主滑动体5与副滑动体52连动地移动,故4个第1滑块70同步地前进。由此,第1保持部4A与第2保持部4B的第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D同步地上升。由于4个第1滑块70仅前进相互相同的距离,故保持1片半导体晶片9的4个线性移动体仅上升相同的高度。由此,半导体晶片9保持水平姿势上升。

[0114] 在本实施方式的末端执行器装置1中,仅通过第1滑块70的前后移动动作,使所有间距变换机构7的第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D升降。由此,使第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D升降驱动的机构变得简单。

[0115] <间距变换机构的第1变化例>

[0116] 图12(a)、(b)是表示间距变换机构7的第1变化例的立体图。在本变化例中,第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D从图的左侧向右侧排列。由此,第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D也从图的左侧向右侧排列。在本变化例中,第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D的构成与所述连杆机构的构成不同。

[0117] 具体来说,如图12(a)所示,第1连杆机构8A具备:第1连杆片200,面朝上地以水平姿势被前后驱动;以及第5连杆片240,利用铰链280而可上下旋动地连接于该第1连杆片200的前端部。

[0118] 同样地,第2连杆机构8B具备:第2连杆片210,比第1连杆片200长;以及第6连杆片250,利用铰链280而可上下旋动地连接于该第2连杆片210的前端部,且比第5连杆片240短。第3连杆机构8C具备:第3连杆片220,比第2连杆片210长;以及第7连杆片260,利用铰链280而可上下旋动地连接于该第3连杆片220的前端部,且比第6连杆片250短。第4连杆机构8D具备:第4连杆片230,比第3连杆片220长;以及第8连杆片270,利用铰链280而可上下旋动地连接于该第4连杆片230的前端部,且比第7连杆片260短。

[0119] 第5至第8连杆片240、250、260、270的前端部抵接于前壁33,由此,第5至第8连杆片240、250、260、270被限制前进。第5至第8连杆片240、250、260、270分别通过开设于前壁33的纵长的长孔34,且连接于对应的第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D。第1至第4连杆机构8A、8B、8C、8D由共同的第1滑块(未图示)前后驱动。

[0120] 若从图12(a)所示的姿势下,第1滑块将第1至第4连杆片200、210、220、230向前方

推压,则第5至第8连杆片240、250、260、270的前端部抵接于前壁33而被限制前进,故如图12(b)所示,第5至第8连杆片240、250、260、270是以铰链280为中心以连结于第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的前端部上升的方式旋转。由此,第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的支承部(于图12(a)、(b)中未图示)可支承半导体晶片9的周缘部并上升。

[0121] <间距变换机构的第2变化例>

[0122] 图13(a)、(b)是表示间距变换机构7的第2变化例的侧视图。在本变化例中,间距变换机构7具备分别连接于第1至第4线性移动部41A、41B、41C、41D的第1至第4连杆机构,但该连杆机构的构成与上述连杆机构的构成不同。为了便于说明,仅图示第1连杆机构8A。

[0123] 第1连杆机构8A具备:从动滑块300,在主体部30的底面滑动;第1连杆构件80,基端部可旋转地安装于从动滑块300;第2滑块71,可旋转地安装于第1连杆构件80的前端部,且固定于第1线性移动部41的下端部;以及长条状的摆动构件310,一端部旋转自如地安装于第1连杆构件80的前端部。

[0124] 第2滑块71与上述相同之处在于嵌入至开设于作为主体部30的前端部的前壁33的纵长的长孔34且仅被容许上下移动。摆动构件310是由主体部30内的支点320支撑长度方向上的任意一点而进行摆动,该摆动构件310的另一端部与配置于主体部30的上下驱动致动器330对向。该上下驱动致动器330是于壳体340内上下出没自如地设置上下移动活塞350而构成,该上下移动活塞350的前端部连接于摆动构件310的另一端部。

[0125] 在图13(a)所示的状态下,上下移动活塞350上升而使得第1线性移动部41A位于最下位。若从该状态起上下移动活塞350下降,则如图13(b)所示,摆动构件310以支点320为中心摆动,摆动构件310的一端部及第1连杆构件80的前端部抬升。由此,第1线性移动部41A的支承部42到达最上位。

[0126] <间距变换机构的第3变化例>

[0127] 图14(a)、(b)是表示间距变换机构7的第3变化例的侧视图。在本变化例中,第1至第4连杆机构的构成也与上述连杆机构的构成不同。为了便于说明,仅图示第1连杆机构8A。

[0128] 如图14(a)所示,第1连杆机构8A具备:从动滑块300,在主体部30的底面滑动;第1连杆构件80,是基端部可旋转地安装于该从动滑块300的长条板;第2连杆构件81,前端部可绕位于该第1连杆构件80的长度方向中央部的结合轴88旋转地安装,基端部可旋转地安装于主体部30的底面;以及第2滑块71,可旋转地安装于第1连杆构件80的前端部,且固定于第1线性移动部41A的下端部。

[0129] 在主体部30的底面形成有凹部35,在该凹部35内配置有与第1连杆构件80的基端部下表面相对向的上下移动致动器330。该上下驱动致动器330如上所述在壳体340内上下出没自如地设置上下移动活塞350而构成,上下移动活塞350的前端部连接于第1连杆构件80的基端部。

[0130] 在图14(a)所示的状态下,第1线性移动部41A位于最下位。若从该状态起上下移动活塞350上升,则第1连杆构件80以与从动滑块300的安装部为中心旋转,且从动滑块300前进。第1连杆构件80的前端部及第2连杆构件81的前端部抬升。由此,第1线性移动部41A的支承部42到达最上位。

[0131] <支承部的变化例>

[0132] 在上述记载中,如图15(a)所示,设为半导体晶片9是由支承部42的水平片43支撑

周缘部下表面。然而,也可取而代之地,如图15(b)所示,以内表面的第1斜面45与斜率比该第1斜面45平缓的第2斜面46连续的方式形成支承部42,利用两斜面45、46的交界SM支撑半导体晶片9的周缘。

[0133] 若为图15(b)所示的构成,则半导体晶片9是于被支承部42保持时,在支承部42的第1斜面45滑动而载置于交界SM。由此,半导体晶片9的水平位置及水平姿势经矫正而稳定地保持。此外,支承部42与半导体晶片9线接触,故支承部42与半导体晶片9的接触面积较小。由此,向半导体晶片9的异物附着减少。

[0134] 在本说明书中,半导体晶片9的保持意指成为可通过机器人手3搬送半导体晶片9的状态,除所述实施方式以外,也可以为装载或吸附等形态。在此情况下,例如所述支承部42可仅由水平片43构成或由该水平片43及吸附垫构成。

[0135] (将本申请发明用于大径的半导体晶片时的优点)

[0136] 在半导体业界中阶段性地使用直径较大的半导体晶片。具体来说,以往使用直径为150mm左右的半导体晶片,但也可使用直径为200mm或300mm左右的半导体晶片,将来可能使用直径为450mm左右的半导体晶片。

[0137] 然而,在所述专利文献2中,记载有如下构成:将于基端部得到支撑的多个基板保持构件插入至多个片基板之间而搬送基板。若欲通过此种现有技术的构成搬送大型化的半导体晶片,则相应于半导体晶片大型化的量,随着半导体晶片的大型化而大型化的机器人的弯曲或半导体晶片自身的弯曲变大。由此,基板保持构件与半导体晶片干涉的问题增大。

[0138] 若使配置有多个的半导体晶片的间隔足够大则可避免该问题。然而,为了装置的省空间化,优选为以尽可能小的间隔配置多个半导体晶片。该间隔优选为例如从1个半导体晶片下表面至邻接的半导体晶片下表面为止为5mm~10mm、优选为6mm的间隔。

[0139] 就此方面来说,根据本申请发明的构成,无需将如所述现有技术中的基板保持构件那样的板状构件插入至多个半导体晶片之间。因此,可减轻机器人手与半导体晶片干涉的问题。

[0140] 这样,可以将本申请发明应用于固持大型半导体晶片(尤其是直径为450mm以上的半导体晶片)的机器人手。此外,可将本申请发明应用于作为包含晶片搬送盒90或另一部位的基板载置部,且至少具有1个配置有多个半导体晶片的间隔为5mm~10mm、优选为6mm者的处理装置、搬送装置或半导体处理设备。

[0141] 在所述记载中,第1保持部4A与第2保持部4B分别设置有2个,但只要分别设置1个以上即可。然而,为了将半导体晶片9在水平面内定位,必须利用3个以上的点支撑半导体晶片9的周缘,故第1保持部4A与第2保持部4B必须设置成以合计3点以上支撑半导体晶片9的周缘。

[0142] 此外,在所述记载中,设为间距变换机构7在将多个片半导体晶片9从晶片搬送盒90搬送至另一部位时使相邻的半导体晶片9的上下间距扩大,但也可使该上下间距缩小。

[0143] 在所述图10等中表示4个第1滑块70同步地前后驱动的实施方式,但各间距变换机构7的第1滑块70未必一定物理性地连接。例如也可针对各间距变换机构7的每个第1滑块70单独地设置气缸等致动器。在此情况下,理想的是使单独设置的气缸等致动器的动作时序同步。

[0144] [工业上的可利用性]

[0145] 本发明可以用于设有间距变换机构的末端执行器装置,所述间距变换机构对上下隔开间隔而配置的多块板状构件的上下间距进行变换。

[0146] [符号的说明]

[0147] 1 末端执行器装置

[0148] 2 板状构件搬送用机器人

[0149] 3 机器手

[0150] 5 主滑动体

[0151] 7 间距变换机构

[0152] 8A 连杆机构

[0153] 9 半导体晶片

[0154] 30 主体部

[0155] 31 可动部

[0156] 40A 第1线性移动体

[0157] 41A 第1线性移动部

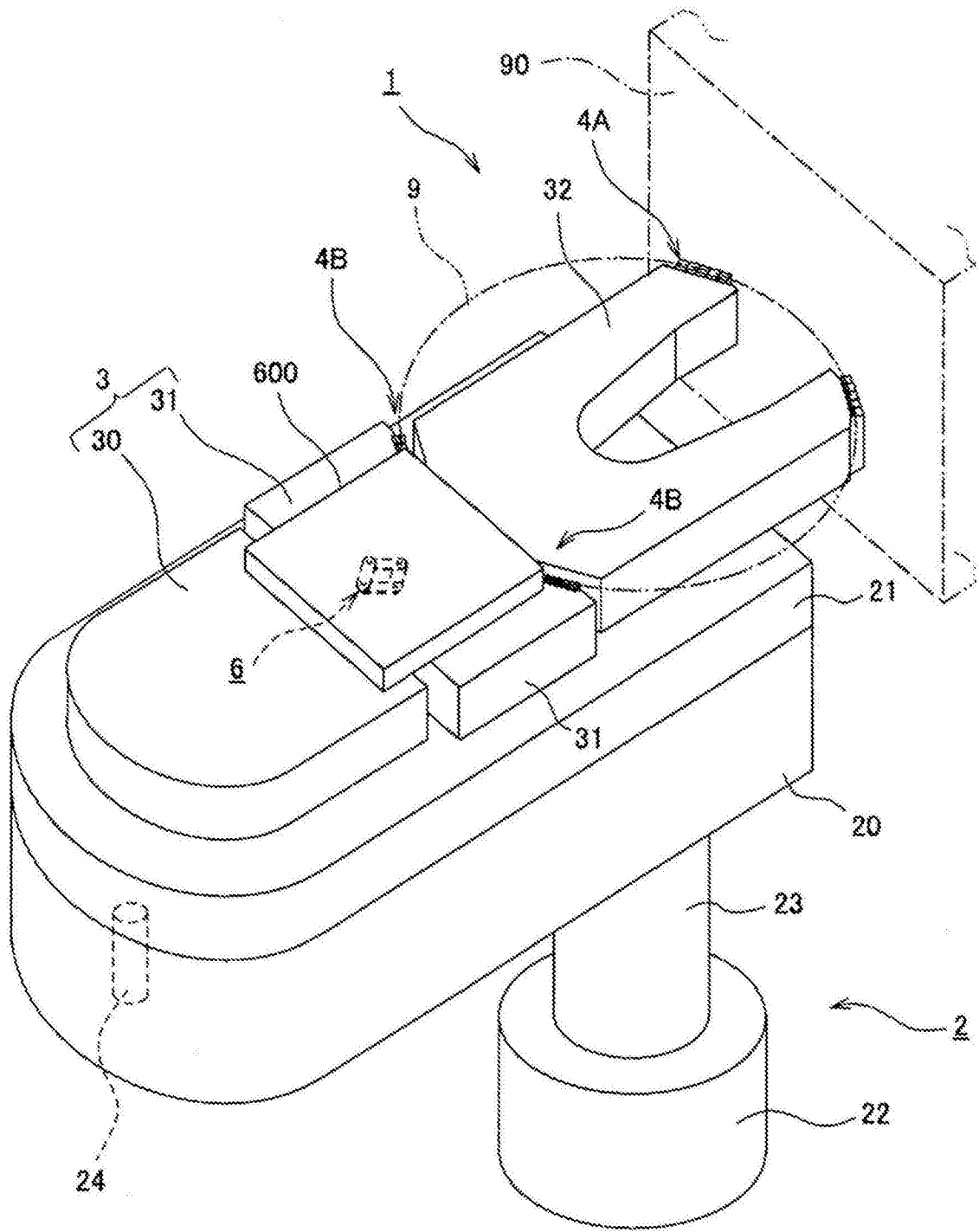


图1A

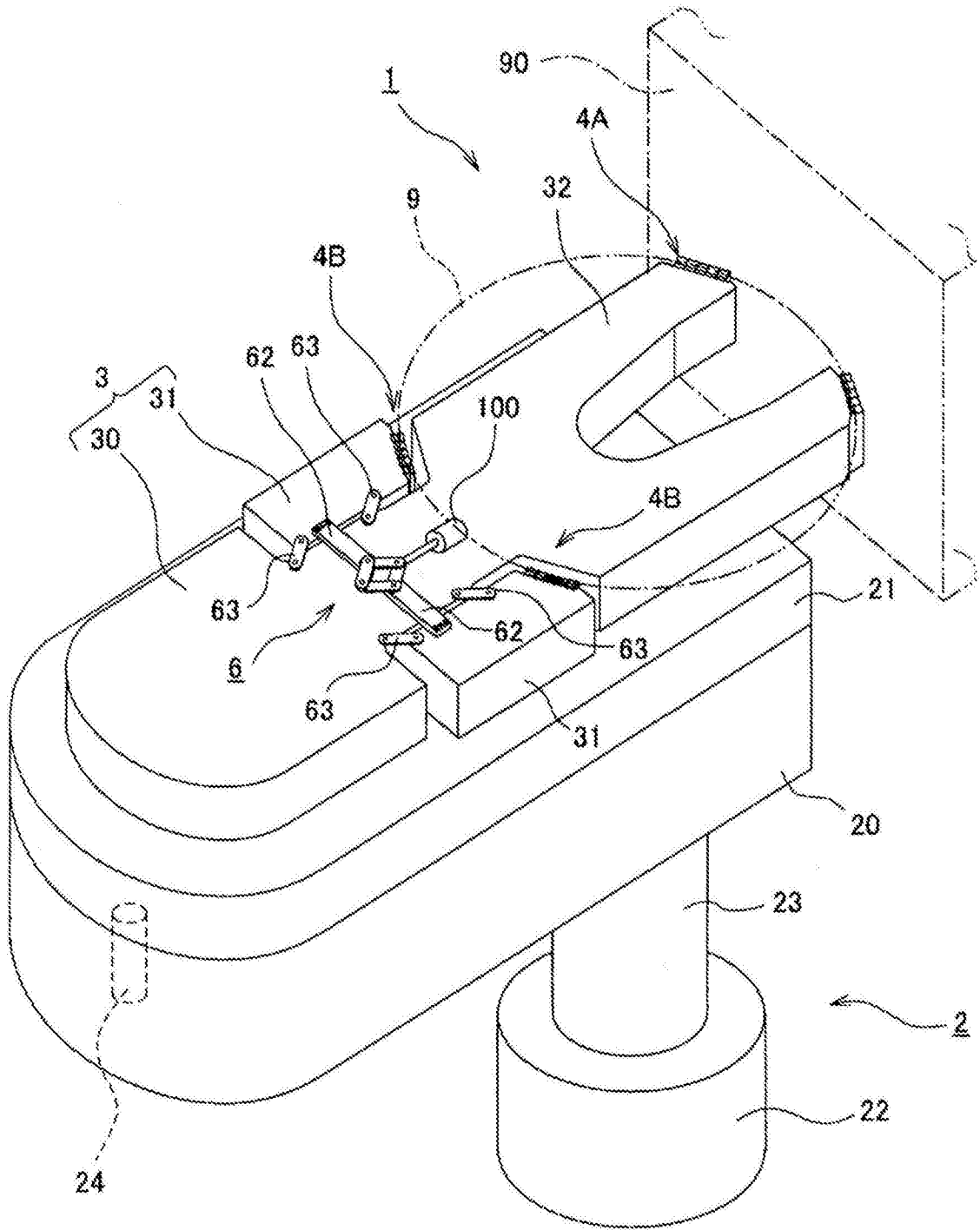


图1B

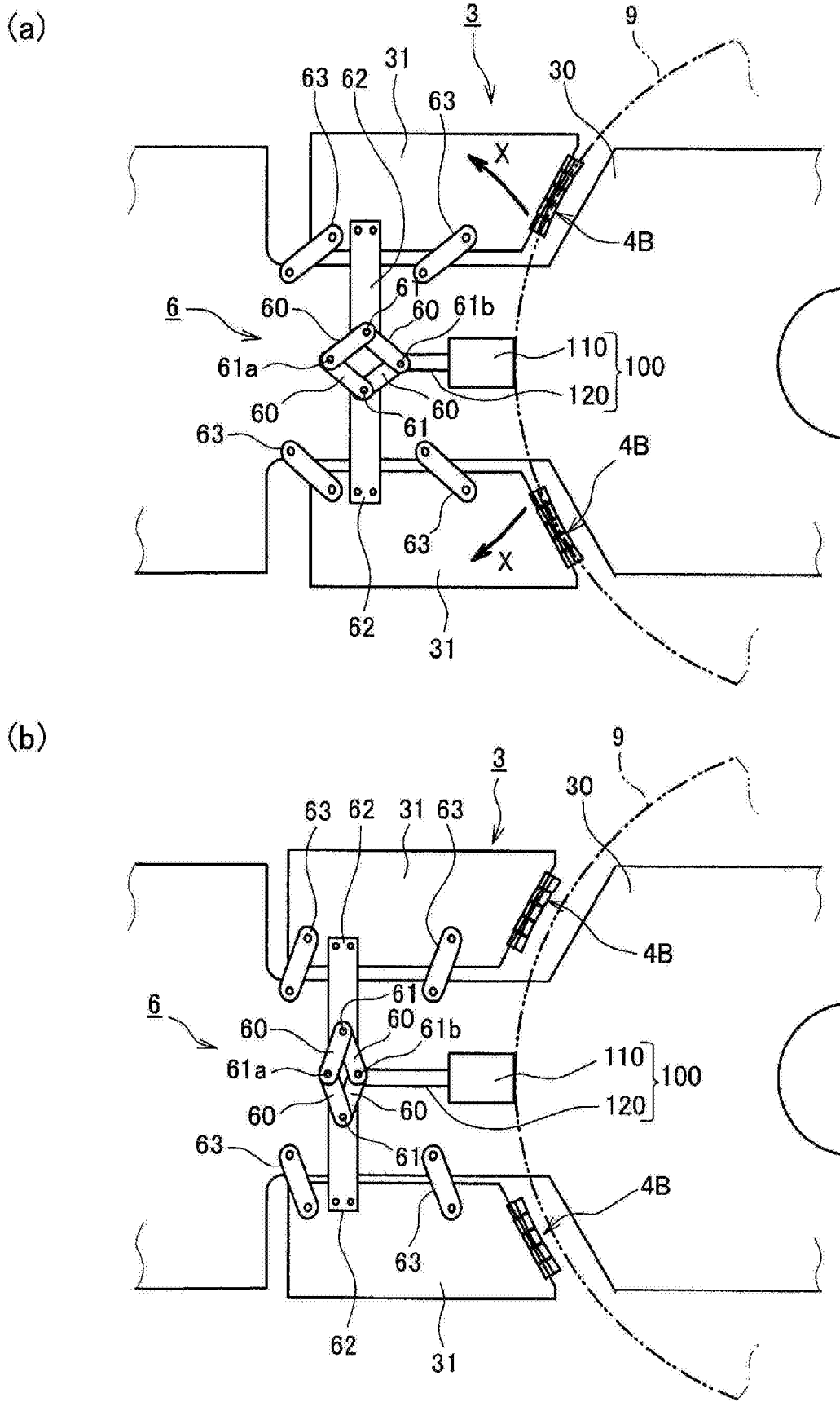


图2

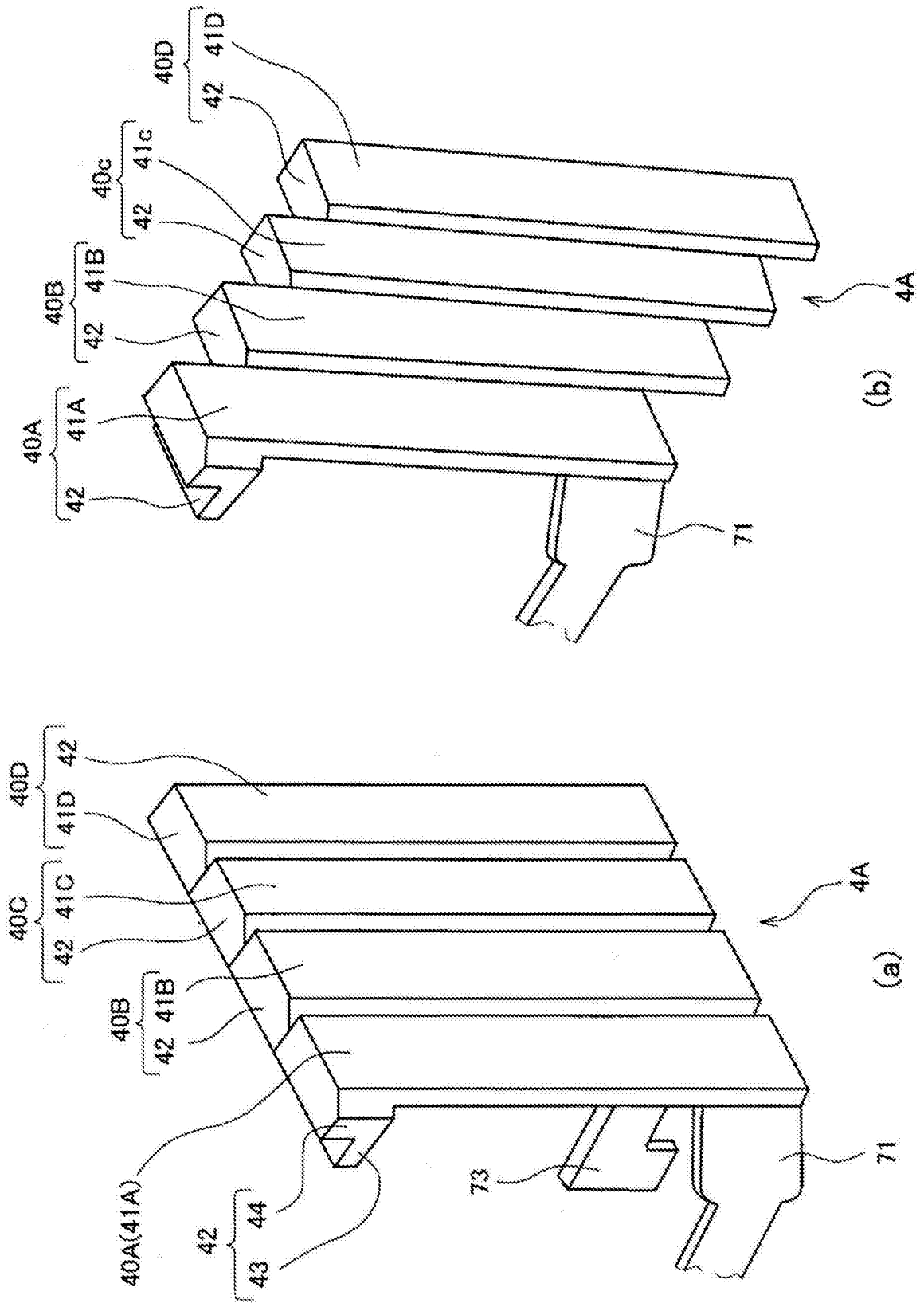


图3

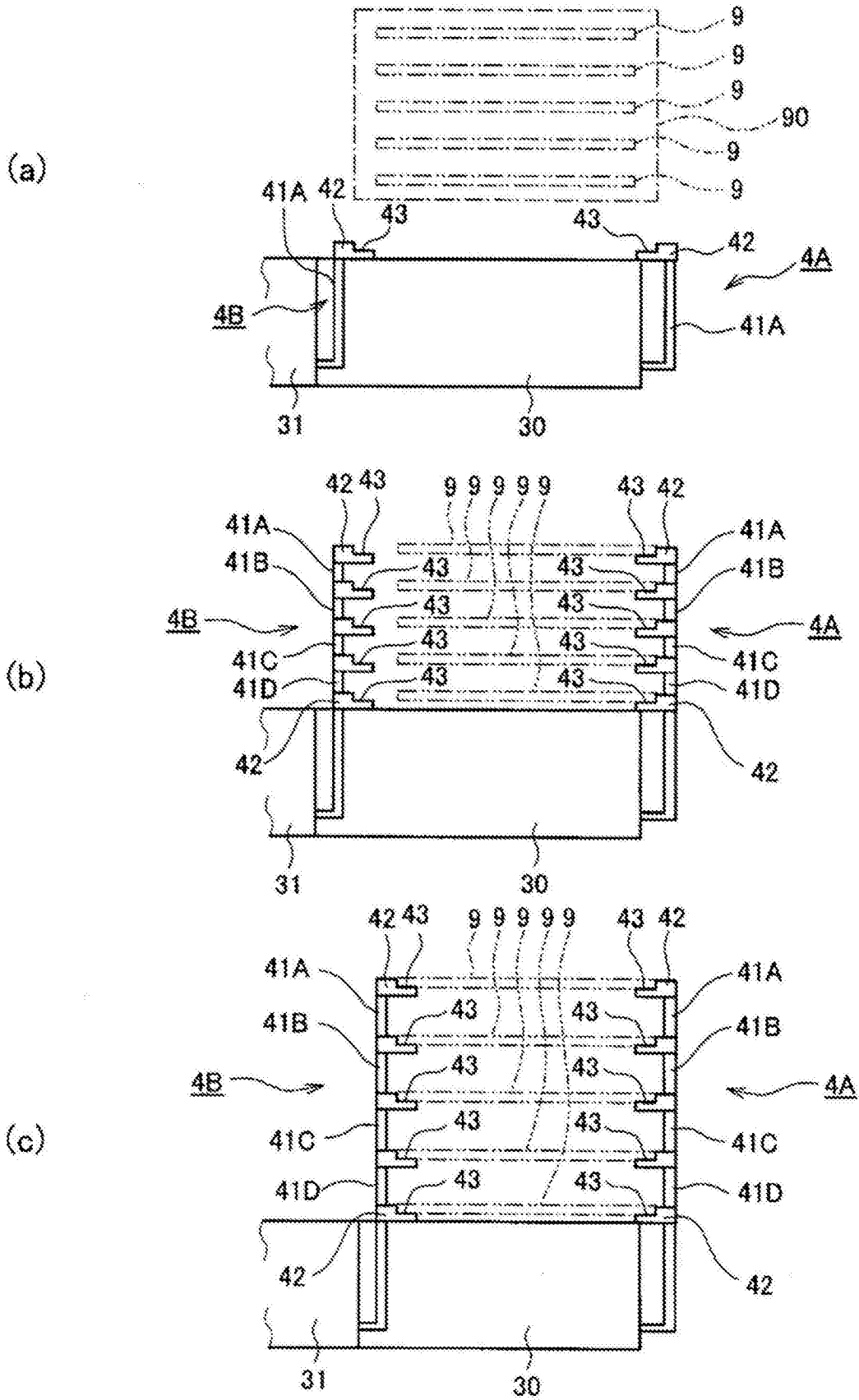


图4

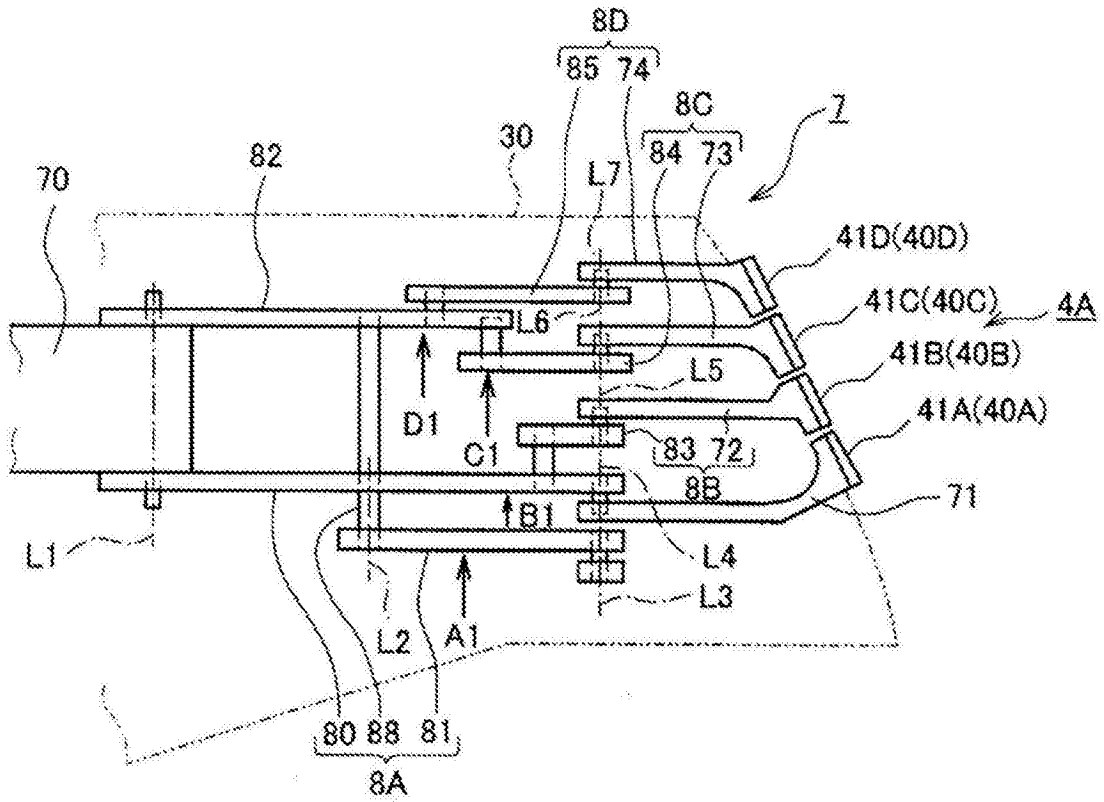


图5

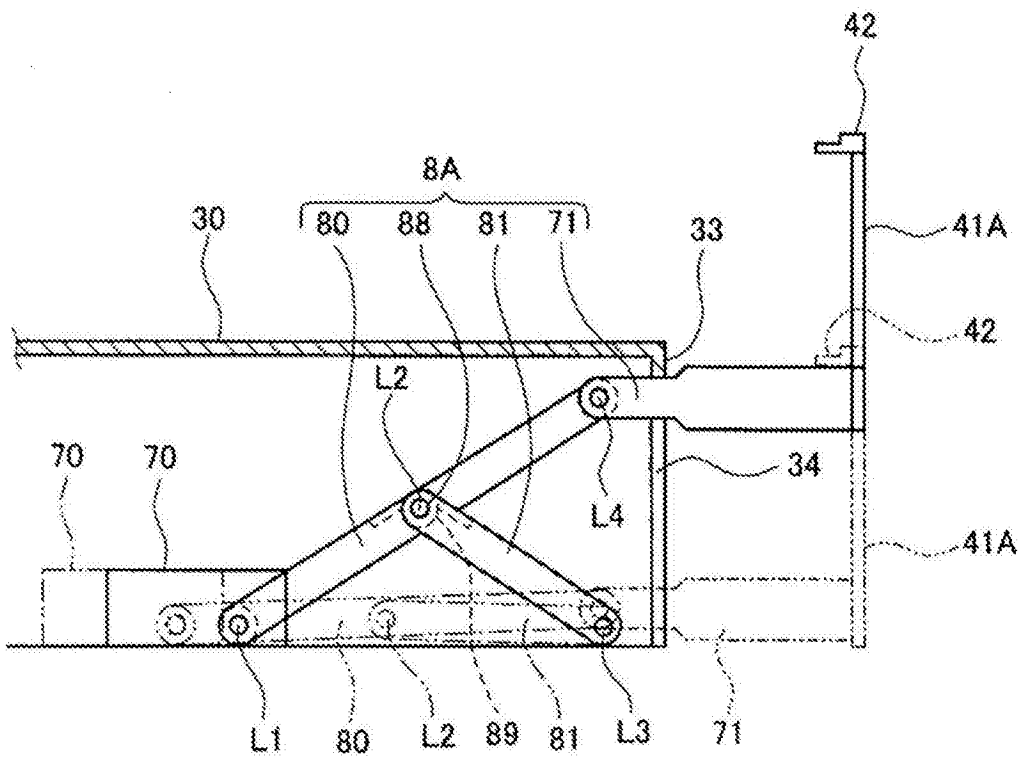


图6

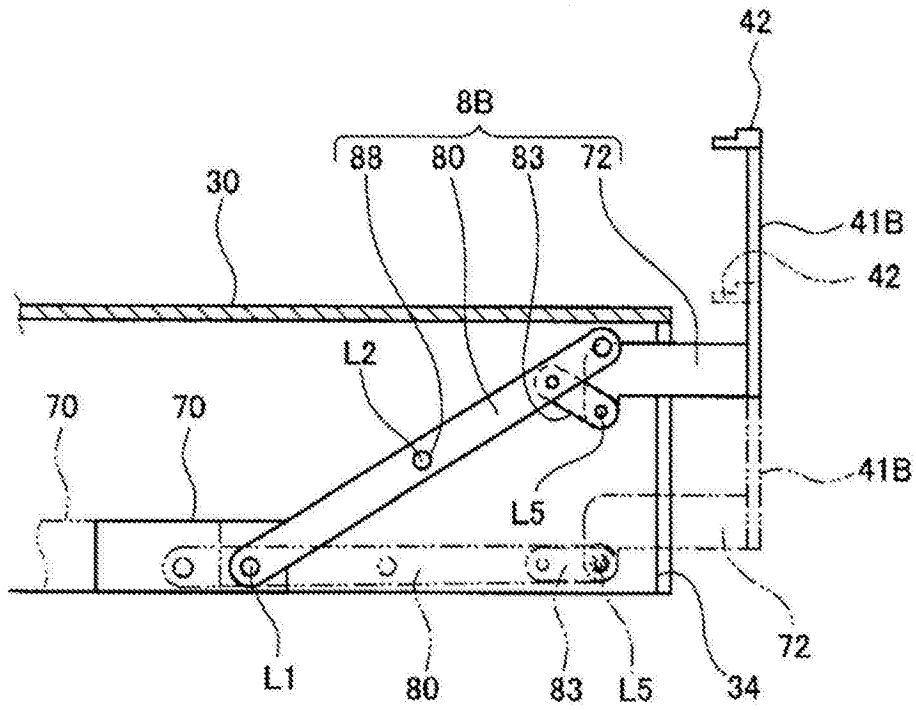


图7

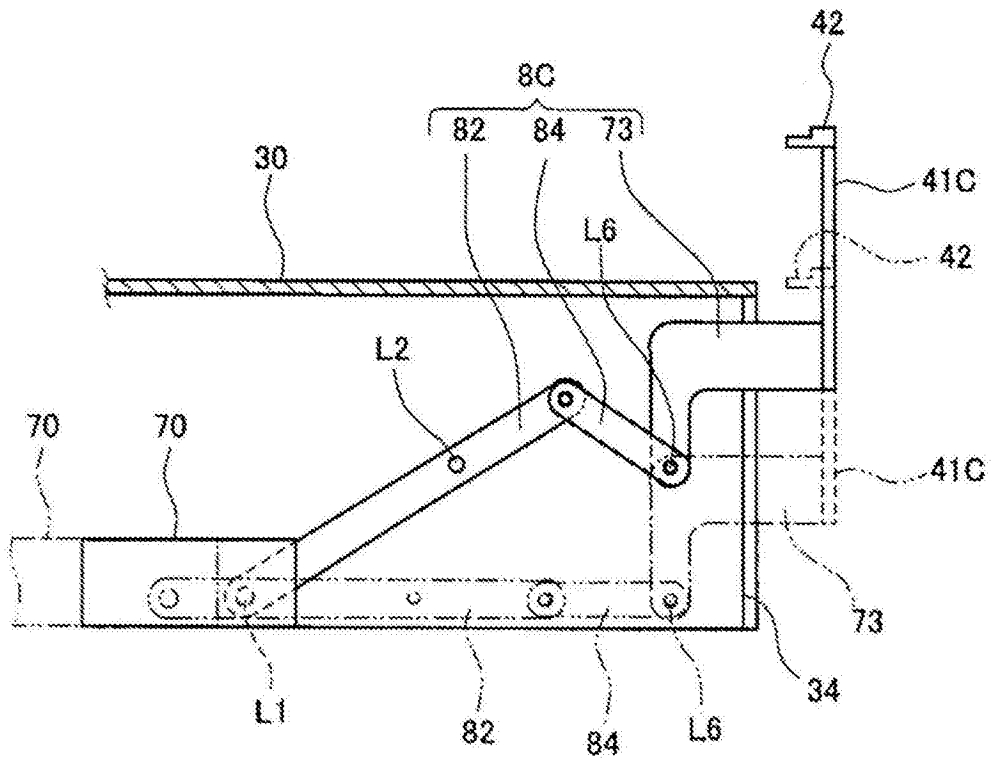


图8

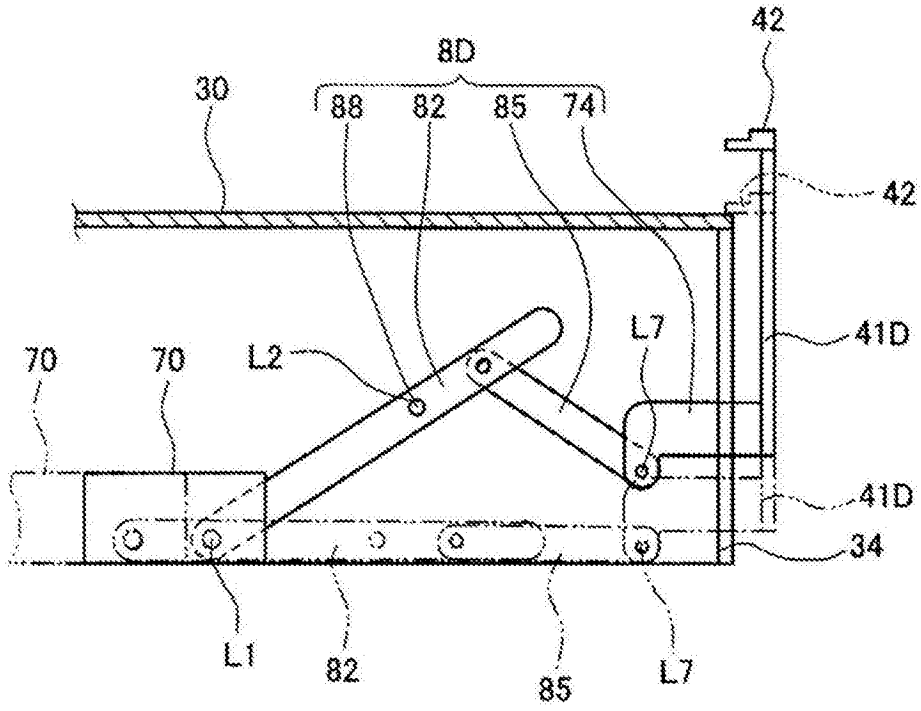


图9

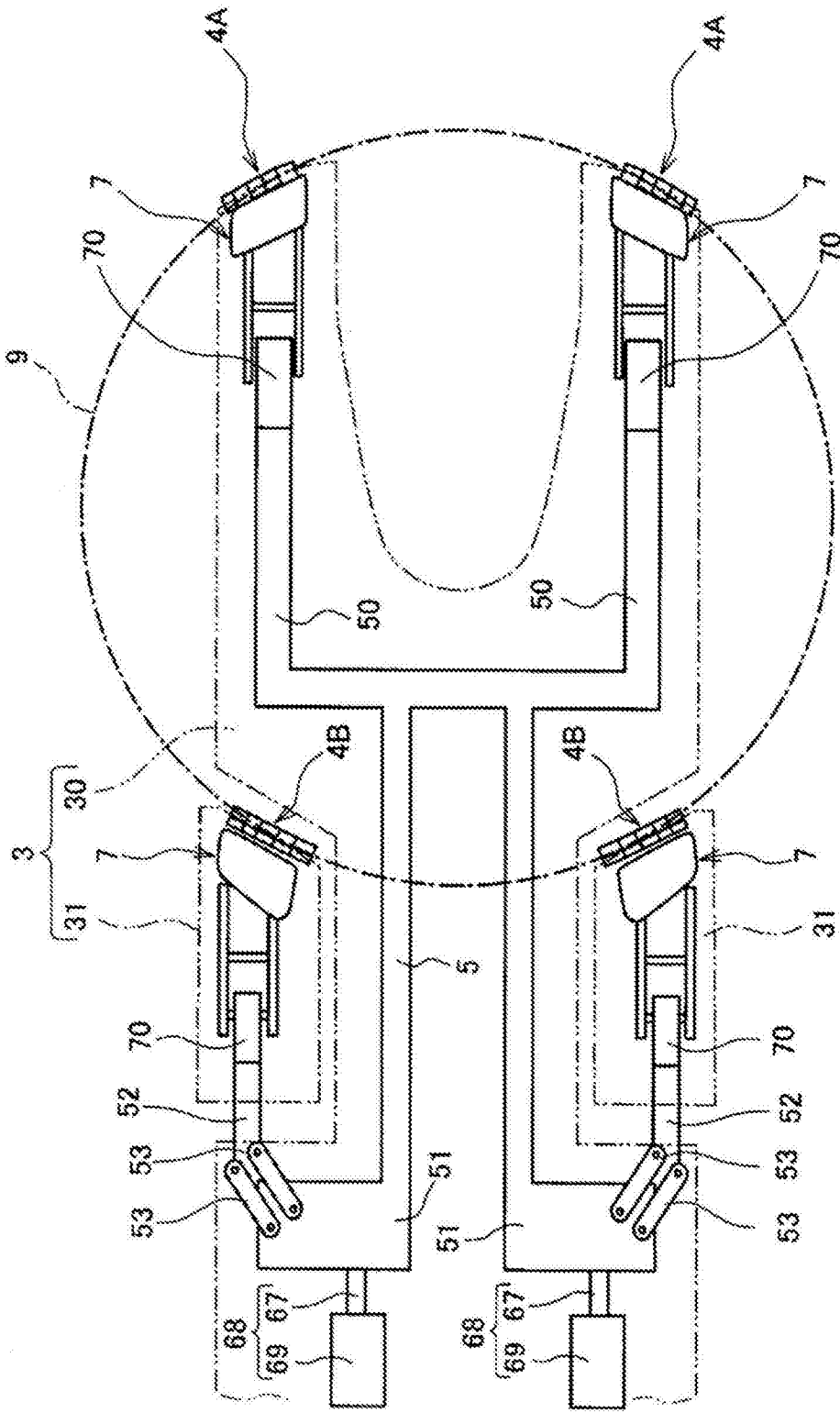


图10

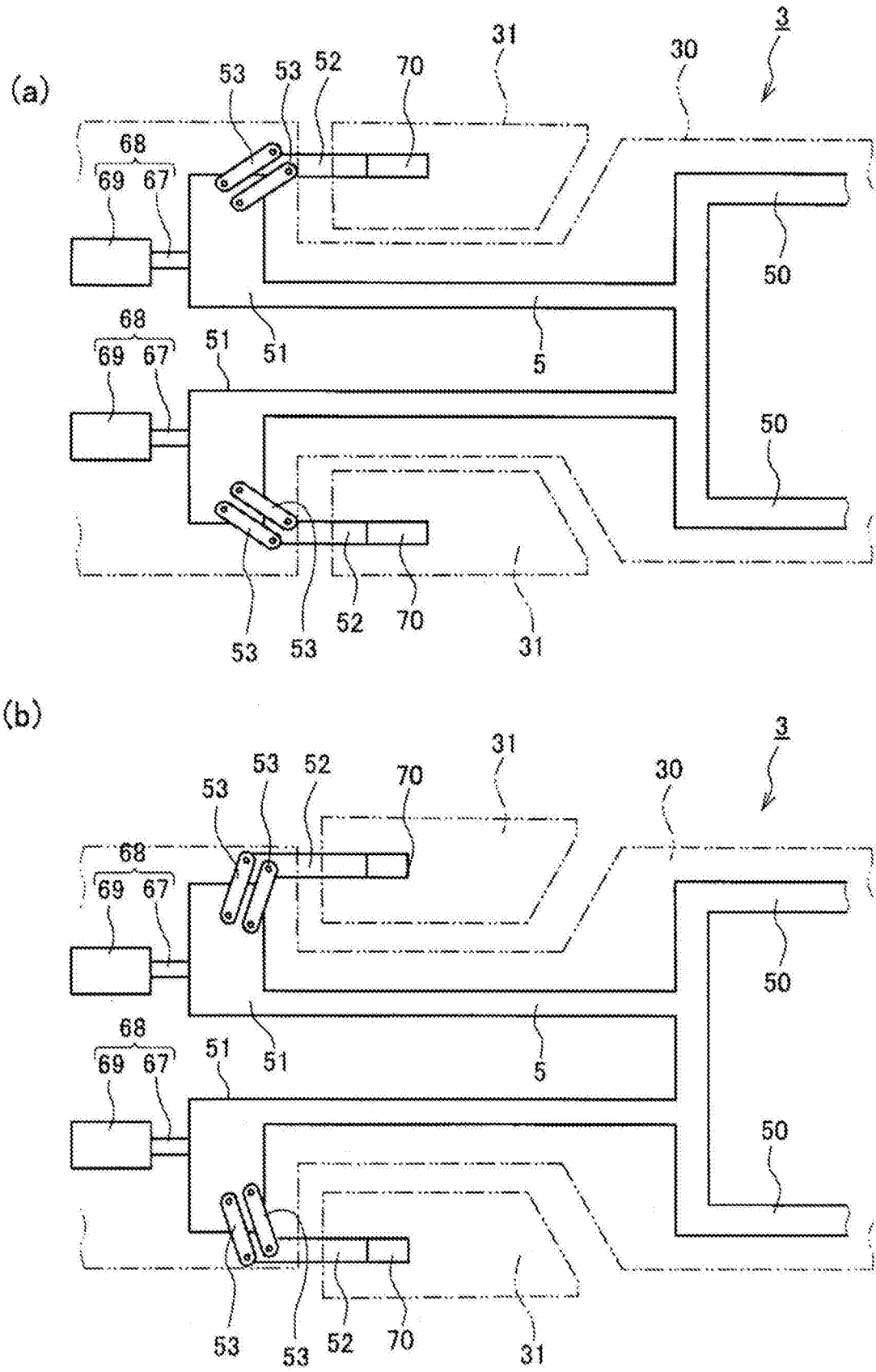


图11

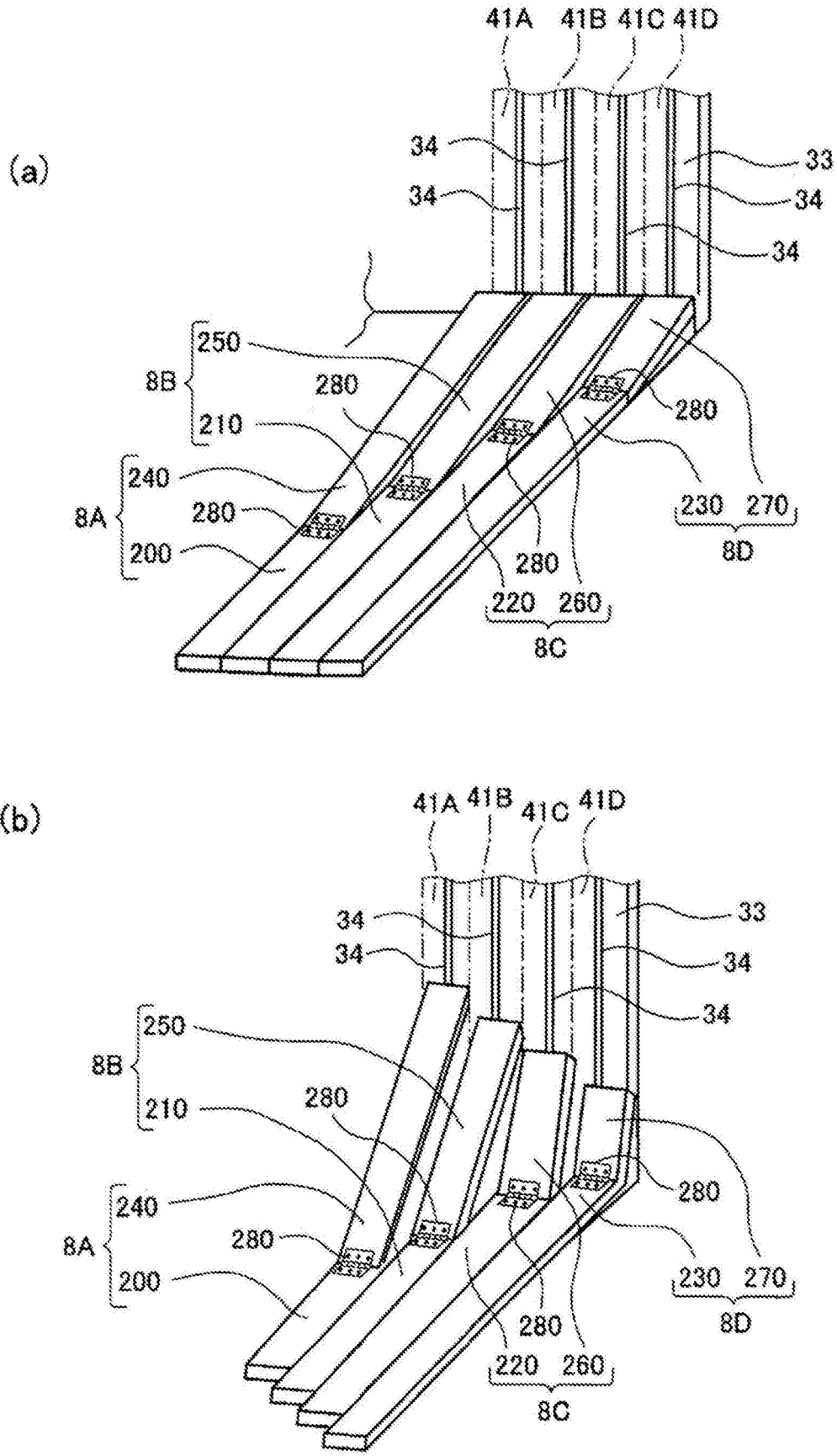


图12

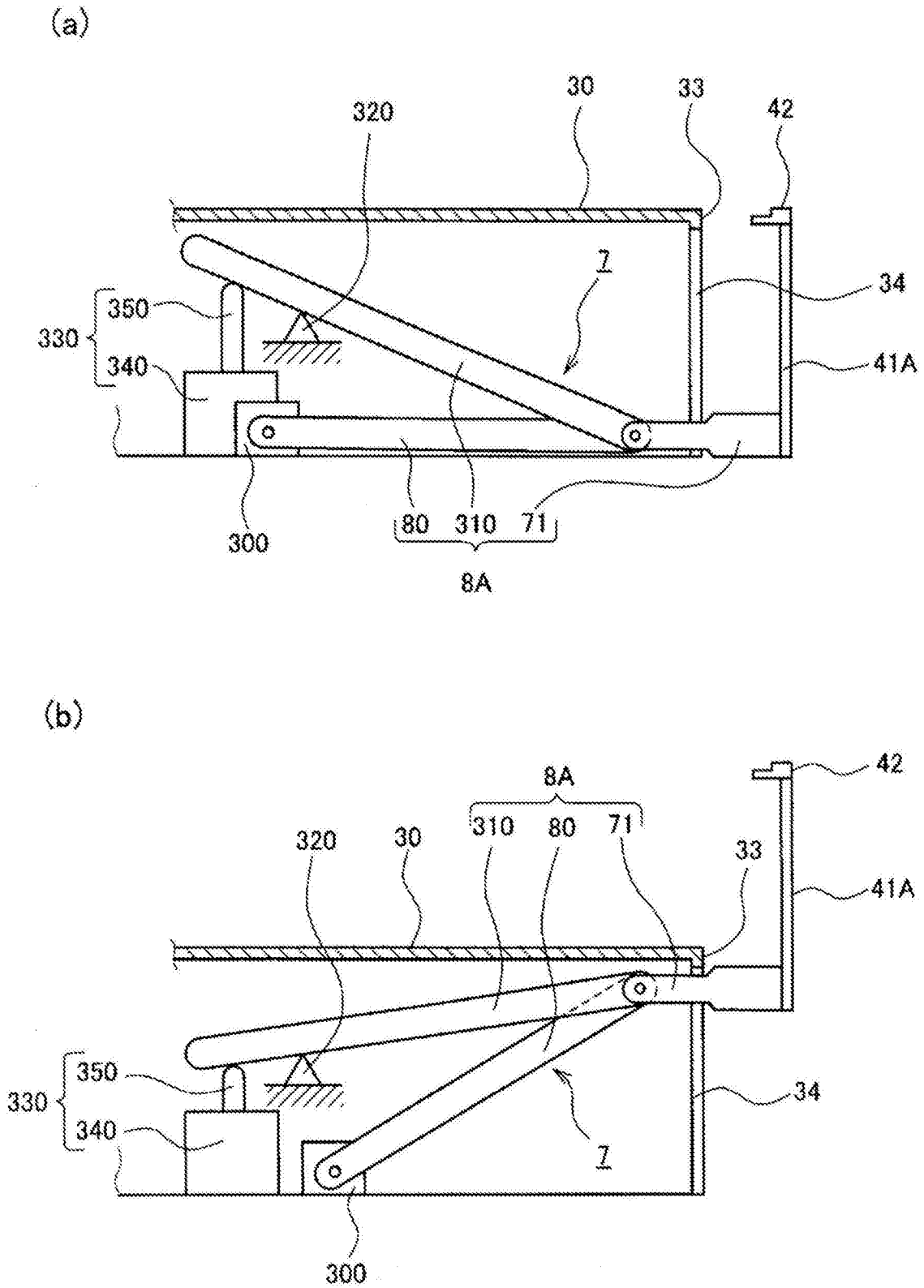


图13

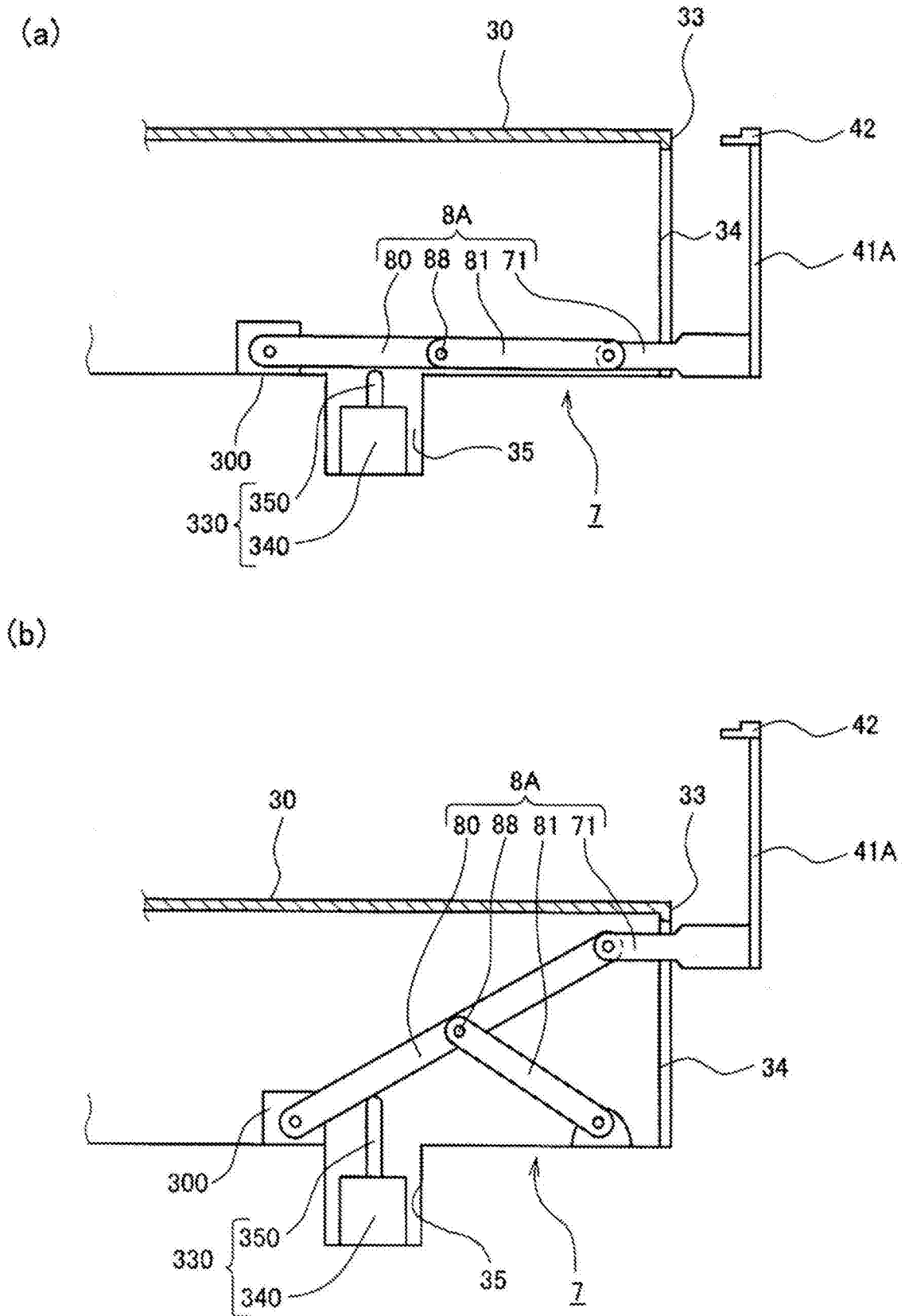
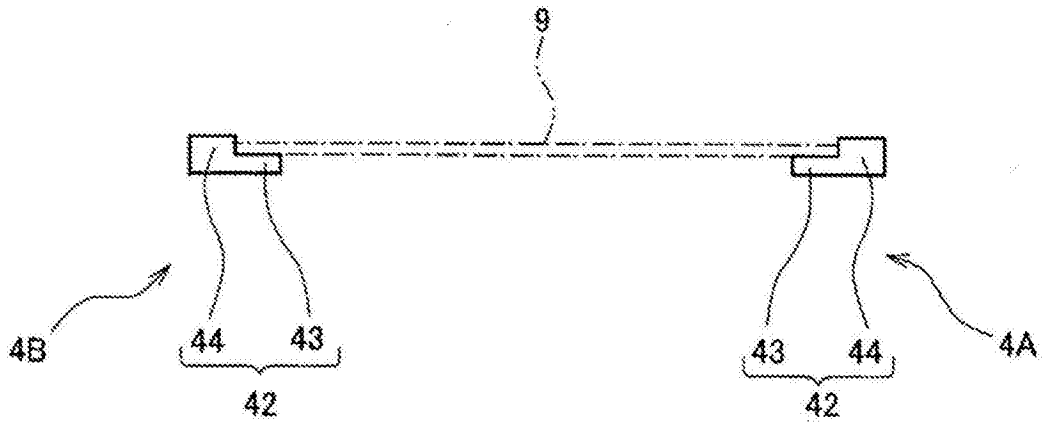


图14

(a)



(b)

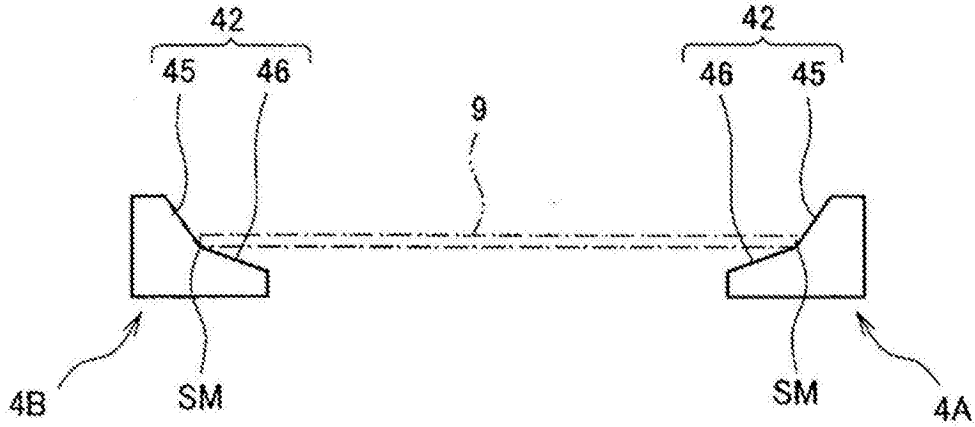


图15