



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101590645 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200810129958. 5

(22) 申请日 2008. 07. 24

(30) 优先权数据

2008-141812 2008. 05. 30 JP

(73) 专利权人 株式会社安川电机

地址 日本福冈县

(72) 发明人 末吉智 田中谦太郎 松尾智弘

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
有限责任公司 11290

代理人 李雪春 武玉琴

(51) Int. Cl.

B25J 9/06 (2006. 01)

审查员 张丹

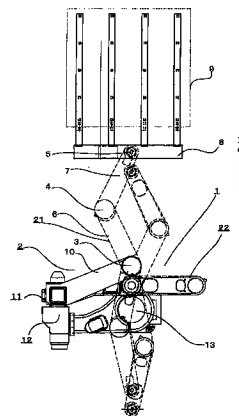
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

多关节机器人

(57) 摘要

本发明提供一种多关节机器人,在减小作用于支柱所具备的移动机构的支撑部上的转矩负荷的同时,减小多关节机器人占有的空间。具体为,一种多关节机器人(1),所述移动机构(11)在与所述多关节臂(2)的伸展方向相同的方向上配置在支柱(12)上,配置于所述移动机构(11)的所述多关节臂(2)的任意一个支撑构件(10),突出形成于与所述多关节臂(2)的伸展方向及所述移动机构(11)的移动方向正交的方向上,另一个所述多关节臂的支撑构件(10)形成向伸展方向的前方伸出的形状,与所述多关节臂(2)连接。



1. 一种多关节机器人,具备:载置搬运物的手部;与所述手部连接,具备至少2个以上的旋转关节,使所述手部向一个方向移动地进行伸缩,配置为在上下方向上对向的多关节臂;对所述多关节臂和上下移动的安装在支柱上的移动机构进行连接的支撑构件;及安装于所述移动机构具有旋转功能的台座,其特征在于,

所述移动机构在与所述多关节臂的伸展方向相同的方向上配置在支柱上,配置于所述移动机构的任意一个支撑构件,突出形成于与所述多关节臂的伸展方向及所述移动机构的移动方向正交的方向上,另一个所述多关节臂的支撑构件形成向所述伸展方向的前方伸出的形状,与所述多关节臂连接,

上下配置的所述多关节臂的任意一个为,在所述手部于所述多关节臂的缩短位置和伸展位置之间往复移动时,所述多关节臂的肘关节部随着所述手部的移动,于水平方向且向支柱接近地旋转移动。

2. 根据权利要求1所述的多关节机器人,其特征在于,所述多关节臂的下臂的所述支撑构件形成为在所述手部的移动方向上偏置的形状,以避免通过所述移动机构移动至所述支柱的最下端位置时与所述台座干涉。

3. 根据权利要求1所述的多关节机器人,其特征在于,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节配置于在所述多关节臂的伸展方向上偏置的位置。

4. 根据权利要求1所述的多关节机器人,其特征在于,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节的任意一个配置于在所述手部的移动方向上相对偏置的位置。

5. 根据权利要求1所述的多关节机器人,其特征在于,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节的配置在上侧的所述旋转关节相对于下侧的所述旋转关节,配置于在所述多关节臂的伸展方向上偏置的位置。

6. 根据权利要求1所述的多关节机器人,其特征在于,

形成为使配置于所述支撑构件的各自的所述旋转关节的旋转中心、手部的旋转中心及台座的旋转中心在手部的移动方向的轴线上一致地偏置。

7. 根据权利要求6所述的多关节机器人,其特征在于,所述旋转关节的旋转中心、手部的旋转中心及台座的旋转中心的位置关系形成为,使所述手部拉回地进行移动时,在关于手部的移动方向的轴线上,从前方以所述旋转关节的旋转中心、台座的旋转中心及手部的旋转中心的顺序进行配置。

多关节机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及将液晶用玻璃基板、半导体晶圆等薄板状的工件取出送入储料器的多关节机器人。

背景技术

[0002] 作为现有的多关节机器人提出了 2 个机器人。

[0003] 作为第 1 个多关节机器人提出了通过偏置肩关节部的旋转中心和台座的旋转中心,在使台座转动时减小多关节机器人的旋转半径的多关节机器人(例如,参照专利文献 1)。

[0004] 作为第 2 个多关节机器人提出了蛙腿式机器人(例如,参照专利文献 2)。

[0005] 现有的第 1 个多关节机器人 1 构成为,如图 4 所示,具备两组通过关节部 3、4、5 可旋转地被连接并传递旋转驱动源所产生的旋转力,进行期望动作的臂 2,使设置在两组臂 2 上的基端的关节部 3 的旋转中心轴上下(或轴向)配置。

[0006] 多关节机器人 1 具备两组臂 2,一组臂驱动型装置 2 为供给用,另一组为取出用,能够同时进行工件 9 的供给动作及其它工件 9 的取出动作。

[0007] 而且,现有的多关节机器人 1 构成为,通过臂 2 保持工件 9 的手部 8 能够在由图中箭头 X 所示的工件 9 的取出・供给方向上直线移动。

[0008] 而且,现有的多关节机器人 1 具备使设置有臂 2 的支撑构件 10 上下移动的移动构件 11(以下,称为上下移动构件 11),能够调节臂 2 的上下位置。而且,上下移动构件 11 的台座 13 可转动地设置,能够使多关节机器人 1 旋转并改变方向。

[0009] 另外,在本实施方式的多关节机器人 1 中,在图中箭头 Y 所示的方向,即在与手部 8 的移动方向和支撑构件 10 的上下移动方向分别正交的方向上,相对于基台 14 可移动地设置台座 13 并能够调节上下移动构件 11 的位置。

[0010] 而且,现有的多关节机器人 1 所具备的两组臂 2 例如具有多个关节部,即多关节机器人 1 构成为水平多关节型机器人。本实施方式中的臂 2 具备第一臂 6(以下,称为上臂 6)、与上臂 6 连接的第二臂 7(以下,称为前臂 7)及与前臂 7 连接并保持工件 9 的手部 8。

[0011] 上臂 6 的基端通过驱动轴连接于支撑构件 10,构成可转动的关节部 3(以下,称为肩关节部 3)。该肩关节部 3 为臂 2 的基端的关节部 3。而且,上臂 6 的前端和前臂 7 的基端通过驱动轴连接,构成可转动的关节部 4(以下,称为肘关节部 4)。而且,前臂 7 的前端和手部 8 通过驱动轴连接,构成可转动的关节部 5(以下,称为手关节部 5)。为使肩关节部 3 的旋转中心轴处于同轴上,配置为在上下方向上相对。

[0012] 臂 2 通过未图示的旋转驱动源使肩关节部 3、肘关节部 4 及手关节部 5 转动,使手部 8 向工件取出・供给方向移动。此时,臂 2 按其结构进行伸缩动作,以使手部 8 朝向一个方向,在使上臂 6 和前臂 7 伸直的伸长位置以及使上臂 6 和前臂 7 处于折叠状态的缩短位置之间进行直线移动。

[0013] 下面,对第 2 个现有的多关节机器人进行说明。如图 5 所示,臂 101 具备第一臂

111(以下,称为上臂 111)、与上臂 111 连接的第二臂 112(以下,称为前臂 112) 及与前臂 112 连接并保持工件 109 的手部 113。

[0014] 而且,上臂 111 的基端连接于基台(不图示)的驱动轴,构成可转动的关节部 114(以下,称为肩关节部 114)。而且,上臂 111 的前端和前臂 112 的基端通过驱动轴连接,构成可转动的关节部 115(以下,称为肘关节部 115)。而且,前臂 112 的前端和手部 113 的基部即支柱 117a、117b 分别通过驱动轴连接,构成可转动的关节部 116(以下,称为手关节部 116)。

[0015] 专利文献 1:日本国特开 2001-274218(第 4 页~5 页,图 1、图 2)

[0016] 专利文献 2:日本国特开平 11-333768(第 4 页,图 4)

发明内容

[0017] 将液晶用玻璃基板、半导体晶圆等薄板状的工件取出送入储料器的多关节机器人向大型化发展,要求在增加处理的基板张数的同时在短时间内进行处理。因此对于机器人,尽管设备自身大型化至配置基板的储料器几乎到达天花板的高度,但实现高速、高精度还是成为重要的课题。而且,由于这种机器人在无尘车间工作,所以为了提高制造设备的配置密度,对于多关节机器人还优选减小占有面积,并减小旋转半径以避免与配置在工厂的装置干涉。

[0018] 而且,液晶基板、半导体晶圆等的生产张数逐年递增,为了提高生产效率,储料器内从地面直至几乎到达工厂的天花板的高度配置有基板,对于机器人要求能够向储料器内取出送入基板的通过线的扩张以及搬运生产率。但是,机器人为了扩大通过线而导致高层化,为了减小占有面积而一味进行各种各样的研究,还产生了高速驱动所引起的机械零件的破损等问题。

[0019] 现有的第 1 个多关节机器人驱动为上下配置的 2 个臂的肘关节的伸出方向相对于支柱向相反方向伸出,因此,在支柱所具备的移动机构的支撑部上作用有较大的转矩负荷,在反复操作处理张数逐年增加的基板时,移动机构的支撑部产生过度的负荷所引起的疲劳问题,需要频繁进行维护,产生了因需要维护而年度制造生产率降低的问题。

[0020] 而且,现有的第 2 个多关节机器人存在双臂缩短时两肘关节部左右对称地突出,双臂型机器人的旋转半径的区域变大的问题。另外,为了避免 2 个手部接触, π 字形支柱向基台上部的旋转中心的外侧突出,双臂型机器人的旋转半径变得更大。而且, π 字形支柱的重量较大,产生了双臂型机器人大型化的问题。

[0021] 对此,为了避免碰撞其它装置,需要在双臂型机器人的周围设置充分的空间,则需要与其相应的大型无尘车间及大型化其附带的净化设备等,导致费用变高。而且,产生了无尘车间内的双臂型机器人的占有空间变大的问题。

[0022] 下面,研讨将第 2 个多关节机器人的 2 个臂替换为第 1 个多关节机器人的臂的情况。此时,通过一个臂内回转,可降低作用在支柱所具备的移动机构的支撑部上的转矩负荷。但是,由于一个臂内回转,所以可估计到臂的肘关节与支柱接触,为了避免这种情况,通过使支撑构件变长,令支柱无法进入臂的肘关节的旋转半径内。此时,由于手部朝向一个方向取出送入储料器内的基板,所以上下配置的臂的支撑构件的旋转中心必须一致,外回转的臂的支撑构件也需要变长。于是,产生了多关节机器人的旋转半径变大,占有空间变大的

问题。

[0023] 本发明基于上述问题而进行,目的是提供一种多关节机器人,在减小作用于支柱所具备的移动机构的支撑部上的转矩负荷的同时,减小多关节机器人占有的空间。

[0024] 为了解决上述问题,本发明如下构成。

[0025] 方案 1 所述的发明为一种多关节机器人,具备:载置搬运物的手部;与所述手部连接,具备至少 2 个以上的旋转关节,使所述手部向一个方向移动地进行伸缩,配置为在上下方向上对向的多关节臂;对所述多关节臂和上下移动的安装在支柱上的移动机构进行连接的支撑构件;及安装于所述移动机构具有旋转功能的台座,所述移动机构在与所述多关节臂的伸展方向相同的方向上配置在支柱上,配置于所述移动机构的任意一个支撑构件,突出形成于与所述多关节臂的伸展方向及所述移动机构的移动方向正交的方向上,另一个所述多关节臂的支撑构件形成向所述伸展方向的前方伸出的形状,与所述多关节臂连接,上下配置的所述多关节臂的任意一个为,在所述手部于所述多关节臂的缩短位置和伸展位置之间往复移动时,所述多关节臂的肘关节部随着所述手部的移动,于水平方向且向支柱接近地旋转移动。

[0026] 方案 2 所述的发明为,所述多关节臂的下臂的所述支撑构件形成在所述手部的移动方向上偏置的形状,以避免通过所述移动机构移动至所述支柱的最下端位置时与所述台座干涉。

[0027] 方案 3 所述的发明为,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节配置于在所述多关节臂的伸展方向上偏置的位置。

[0028] 方案 4 所述的发明为,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节的任意一个配置于在所述手部的移动方向上相对偏置的位置。

[0029] 方案 5 所述的发明为,上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节的配置在上侧的所述旋转关节相对于下侧的所述旋转关节,配置于在所述多关节臂的伸展方向上偏置的位置。

[0030] 方案 6 所述的发明为,形成为使配置于所述支撑构件的各自的所述旋转关节的旋转中心、手部的旋转中心及台座的旋转中心在手部的移动方向的轴线上一致地偏置。

[0031] 方案 7 所述的发明为,所述旋转关节的旋转中心、手部的旋转中心及台座的旋转中心的位置关系形成为,使所述手部拉回地进行移动时,在关于手部的移动方向的轴线上,从前方以所述旋转关节的旋转中心、台座的旋转中心及手部的旋转中心的顺序进行配置。

[0032] 根据方案 1 及 5 所述的发明,所述移动机构在与所述多关节臂的伸展方向相同的方向上配置在支柱上,配置于所述移动机构的所述多关节臂的任意一个支撑构件,突出形成于与所述多关节臂的伸展方向及所述移动机构的移动方向正交的方向上,另一个所述多关节臂的支撑构件形成向伸展方向的前方伸出的形状,因此,源自滑动部的灰尘不会直接堆积于液晶基板或半导体晶圆,因此,能够降低液晶基板或半导体晶圆的污染,同时能够提高基板或晶圆的生产合格率。而且,支撑构件不会与台座碰撞,能够移动至上下移动机构的最下面,能够使可动范围变宽。因此,即使不使取出送入液晶基板或半导体晶圆的储料器的高度很高,也由于能够在储料器下部配置液晶基板或半导体晶圆,能够使上下移动机构的可动范围变宽,所以能够较多地配置基板或晶圆的张数。据此可提高工厂整体的生产效率。另外,上下配置的所述多关节臂的任意一个为,在所述手部于所述多关节臂的缩短位置和

伸展位置之间往复移动时,所述多关节臂的肘关节部随着所述手部的移动,于水平方向且向支柱接近地旋转移动,因此,能够使作用于设置在支柱所具备的移动机构上的支撑部的转矩负荷较小,不产生过度的负荷所引起的疲劳问题,因此,不需频繁进行维护,提高了年度制造生产率。

[0033] 根据方案 3 至 5 所述的发明,通过使上下配置的所述支撑构件的所述旋转关节配置在相对偏置的位置上,容易进行旋转关节所具备的机械零件的维护,不需卸下多关节臂自身就能够进行维护,因此,考虑了维护时间的生产率提高,生产效率变高。

[0034] 根据方案 6 及 7 所述的发明,通过形成为使配置于所述支撑构件的所述旋转关节的旋转中心、手部的旋转中心及台座的旋转中心在手部的移动方向的轴线上一致地偏置,在手来到拉回液晶基板或半导体晶圆的位置时,即使通过台座的旋转功能进行旋转,也能够不从基板或晶圆的旋转半径突出地进行旋转,因此,可减小占有面积,能够不与配置在工厂的装置干涉地配置机器人。而且,由于手的旋转中心和台座的旋转中心在轴线上一致,所以基板或手的负荷均匀地作用,因此,在多关节臂向伸展或缩短位置移动时,成不产生偏负荷所引起的横滚或偏转的构成,可高速且高精度地搬运基板。

[0035] 附图说明

[0036] 图 1 是表示本发明实施例的多关节机器人的俯视图。

[0037] 图 2 是表示本发明实施例的多关节机器人的主视图。

[0038] 图 3 是表示本发明实施例的多关节机器人的表示旋转半径的图。

[0039] 图 4 是现有的第 1 个多关节机器人的立体图。

[0040] 图 5 是现有的第 2 个多关节机器人的俯视图。

[0041] 符号说明

[0042] 1-多关节机器人;2-臂;21-上臂;22-下臂;3-肩关节部;4-肘关节部;5-手关节部;6-上臂;7-前臂;8-手部;9-工件;10-支撑构件;11-上下移动机构;12-支柱;13-台座;14-基台;15-最小区域圆。

[0043] 具体实施方式

[0044] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0045] 实施例 1

[0046] 图 1 是本发明的多关节机器人的俯视图。图 2 是本发明的多关节机器人的主视图。

[0047] 本发明的多关节机器人 1 具备两组通过关节部 3、4、5 可旋转地被连接并传递旋转驱动源所产生的旋转力,进行期望动作的臂 2。而且,构成为通过臂 2 保持工件 9 的手部 8 能够在由图中箭头 X 所示的工件 9 的取出・供给方向上直线移动。即,手部 8 朝向一个方向在臂 2 的缩短位置和伸展位置之间往复移动。此时,上臂 21 的关节部 4 随着手部 8 的移动,在水平方向上向支柱 12 接近地旋转,从工件 9 的取出位置(上臂 21 的伸展位置)向上臂 21 的缩短位置移动。而且,下臂 22 的关节部 4 随着手部 8 的移动,在水平方向上离开支柱 12 地旋转,从工件 9 的取出位置(上臂 21 的伸展位置)向上臂 21 的缩短位置移动。

[0048] 而且,设置于两组臂 2 上的基端的关节部 3 的旋转中心轴的关系构成为,如图 1 所示,相对于下臂 22 的基端的关节部 3,上臂 21 的基端的关节部 3 配置为在工件 9 的取出・供给方向上偏移。因此,安装有上臂 21 的基端的关节部 3 的支撑构件 10 形成为,从安装在支

柱 12 上的上下移动构件 11 向手部 8 的取出・供给方向即上臂 21 的伸展方向的前方伸出的形状。通过采用这种构成,即使上臂 21 的关节部 4 向支柱 12 接近地旋转,也能够不与支柱 12 接触地进行旋转。而且,通过上臂 21 的关节部 4 向支柱 12 接近地旋转,能够减小作用于设置在支柱 12 所具备的上下移动构件 11 上的未图示的支撑部的转矩负荷,同时不需增加多关节机器人现有的旋转半径,因此,不需增加多关节机器人占有的空间。

[0049] 而且,在支柱 12 上具备使设置有臂 2 的支撑构件 10 上下移动的上下移动构件 11,能够调节臂 2 的上下位置。而且,上下移动构件 11 的台座 13 可转动地设置,能够使多关节机器人 1 旋转并改变方向。这里,上下移动构件 11 配置在与手部 8 的移动方向即工件 9 的取出・供给方向(臂 2 的伸展方向)相同的方向上,下臂 22 的支撑构件 10 从上下移动构件 11 向相对于手部 8 的移动方向正交的方向突出,连结于臂 2 的基端的关节部 3。而且,臂 2 形成通过上下移动构件 11 向下方移动时,为了不与台座 13 干涉,如图 1 所示,在手部 8 的移动方向即工件 9 的取出・供给方向(臂 2 的伸展方向)上偏置的形状。

[0050] 本发明与专利文献 1 不同的部分为,对上下移动构件 11 和下臂 22 的基端的关节部 3 进行连接的支撑构件 10 与手部的移动方向正交地突出,且与下臂 22 连接的支撑构件 10 形成为在手部的移动方向上偏置以便不与台座 13 干涉,上臂 21 的基端的关节部 3 构成为相对于下臂 22 的基端的关节部 3 在工件 9 的取出・供给方向上偏置地配置,上臂 21 的关节部 4 随着手部 8 的移动,在水平方向上向支柱 12 接近地旋转,从工件 9 的取出位置(上臂 21 的伸展位置)向上臂 21 的缩短位置移动这一部分。

[0051] 下面,对动作进行说明。本发明的多关节机器人 1 所具备的两组臂 2 例如具有多个关节部,即多关节机器人 1 构成为水平多关节型机器人。本实施方式中的臂 2 具备与现有的臂 2 的结构相同的结构。

[0052] 上臂 6 的基端通过驱动轴连接于支撑构件 10,构成可转动的肩关节部 3。该肩关节部 3 为臂 2 的基端的关节部 3。而且,上臂 6 的前端和前臂 7 的基端通过驱动轴连接,构成可转动的肘关节部 4。而且,前臂 7 的前端和手部 8 通过驱动轴连接,构成可转动的手关节部 5。

[0053] 臂 2 通过未图示的旋转驱动源使肩关节部 3、肘关节部 4 及手关节部 5 转动,使手部 8 向工件取出・供给方向移动。此时,臂 2 按其结构进行伸缩动作,以使手部 8 朝向一个方向,在使上臂 6 和前臂 7 伸直的伸长位置以及使上臂 6 和前臂 7 处于折叠状态的缩短位置之间进行直线移动。

[0054] 这里,利用下臂 22 对本实施例的多关节机器人 1 的旋转半径进行说明。设计为在图 3 所示的臂 22 的缩短位置,由手部 8 保持的工件 9 的中心与台座 13 的旋转中心一致。另外,通过使肩关节部 3 的旋转中心、手关节部 5 的旋转中心及台座 13 的旋转中心在手部 8 的移动方向的轴线上一致地偏置,在使台座 13 转动时在多关节机器人 1 的周围肘关节部 4 或手部 8 不会从所需的最小区域圆 15 突出,能够使多关节机器人 1 的旋转半径很小。

[0055] 下面利用图 2 对上下方向的动作进行说明。臂 2 安装于支撑构件 10,在上下移动构件 11 上通过未图示的控制器 的指令于上下方向移动。如图 2 及图 3 所示向下方移动时,支撑构件 10 形成在手部 8 的移动方向上偏置以避免与台座 13 碰撞的形状,因此,支撑构件 10 能够下降至上下移动构件 11 的最下点的移动位置。

[0056] 另外,在本发明中,虽然对具有肩关节、肘关节及手关节的旋转关节的多关节机器

人进行了说明,但是理所当然对于手关节部被固定的多关节机器人也具有同样的作用和效果。

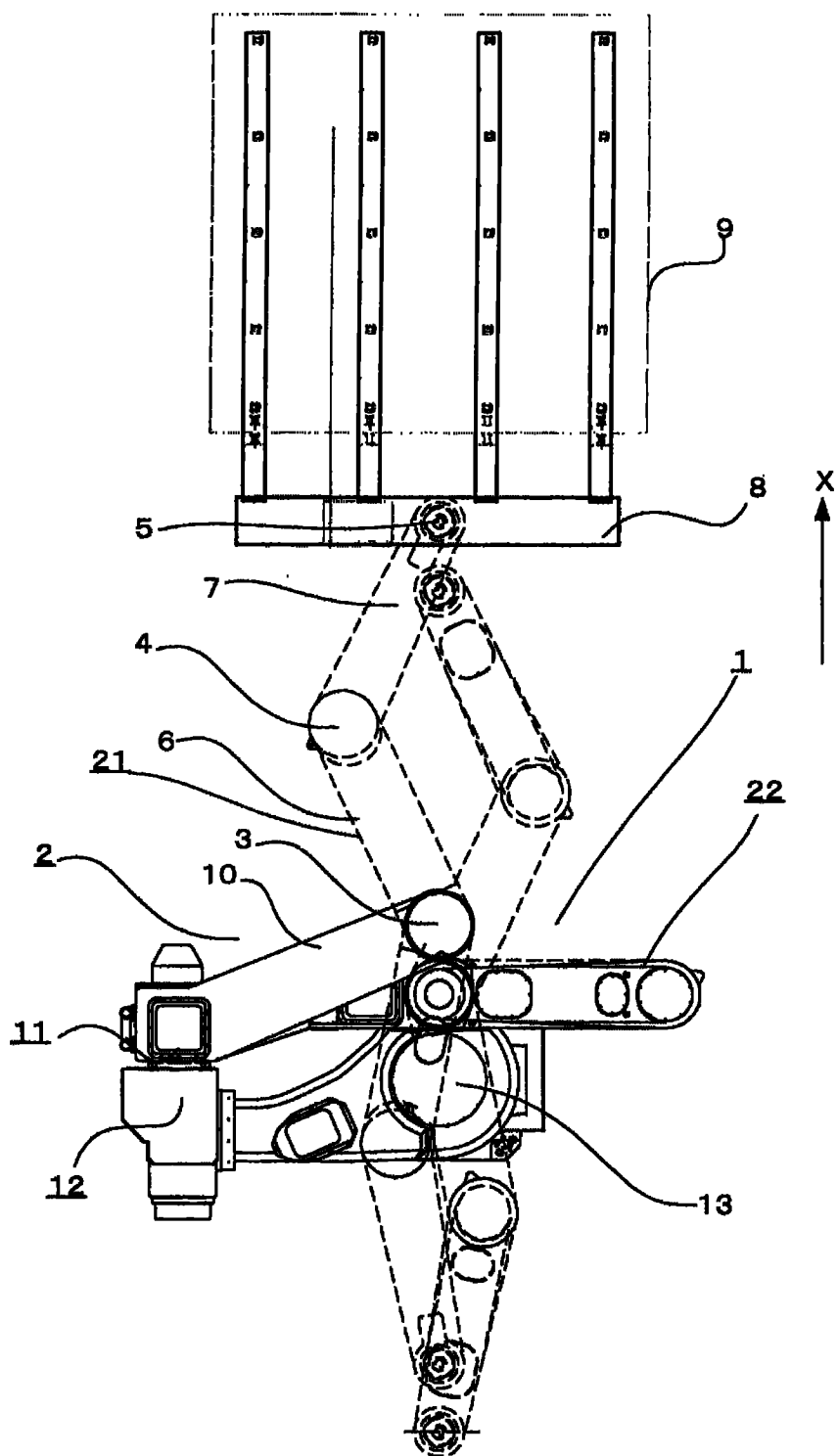


图 1

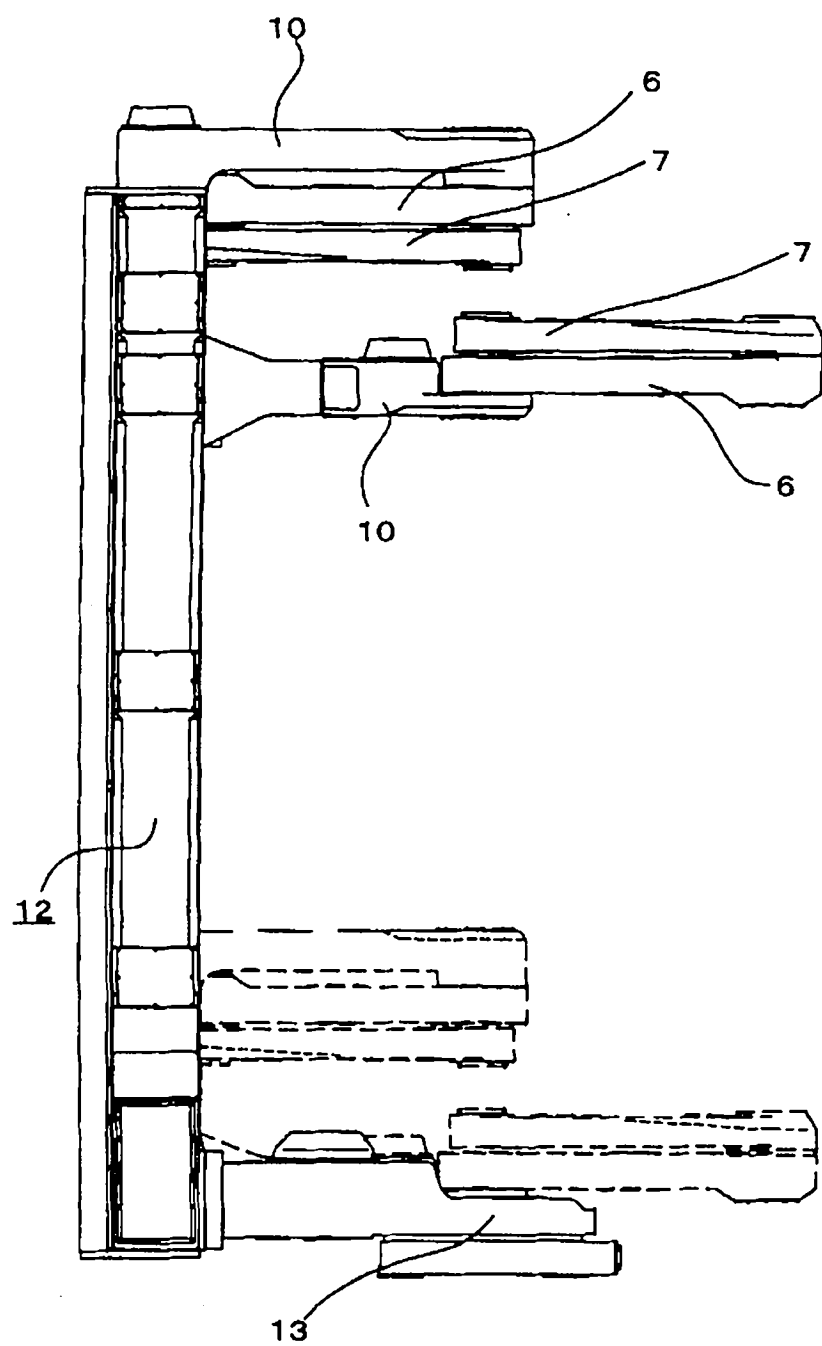


图 2

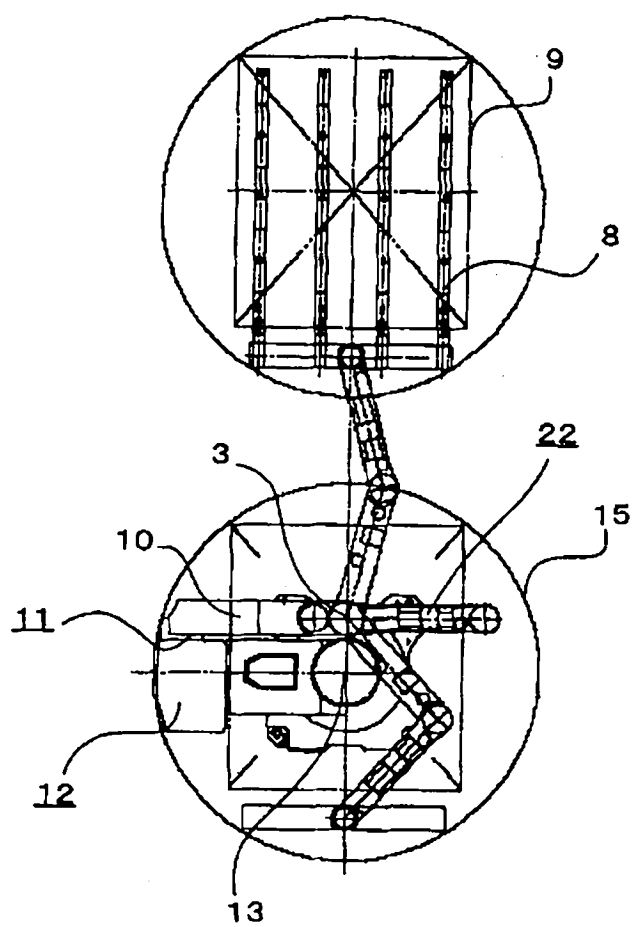


图 3

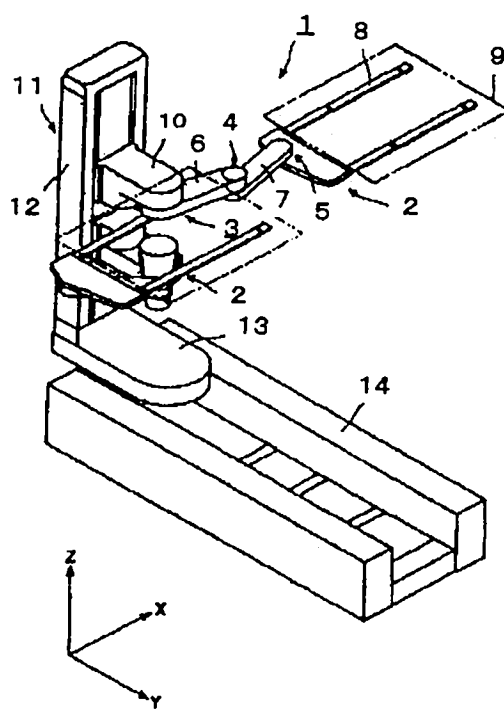


图 4

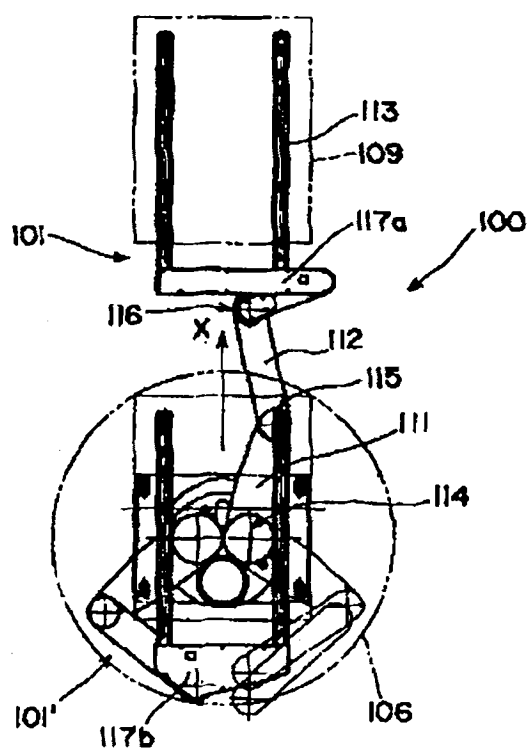


图 5