

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710003651.6

[51] Int. Cl.

H01L 21/68 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 9/00 (2006.01)

H02K 41/03 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年5月13日

[11] 授权公告号 CN 100487884C

[22] 申请日 2007.1.23

[21] 申请号 200710003651.6

[30] 优先权

[32] 2006.1.24 [33] US [31] 11/338,260

[73] 专利权人 先进科技新加坡有限公司

地址 新加坡新加坡市2义顺7道

[72] 发明人 高内加·阿吉特

漳多森·盖瑞·彼得

[56] 参考文献

US5623853A 1997.4.29

WO96/34817A1 1996.11.7

CN1484850A 2004.3.24

US5040431A 1991.8.20

US5022619A 1991.6.11

审查员 刘婧

[74] 专利代理机构 北京申翔知识产权代理有限公司

代理人 周春发

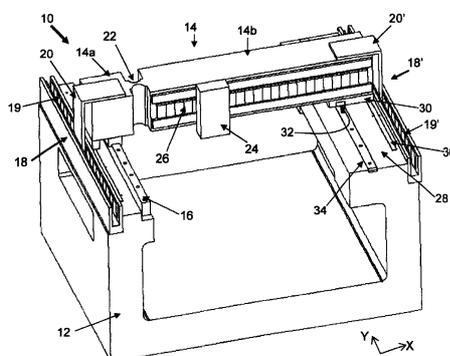
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称

拱架定位系统

[57] 摘要

本发明提供一种拱架系统，其包括有：拱架架梁，其具有第一区段和第二区段；第一马达和第二马达，其协同来在平行的方向上分别驱动第一区段和第二区段，以沿着线性轴线定位拱架架梁；以及柔性体，其连接于第一区段和第二区段之间，该第二区段围绕该柔性体相对于第一区段偏斜，其在减少驱动拱架架梁时可能在拱架系统中引起的任何应力方面是有益的。



- 1、一种拱架系统，其特征在于，包括有：
拱架架梁，其具有第一区段和第二区段；
第一马达和第二马达，其协同来在平行的方向上分别驱动第一区段和第二区段，以沿着线性轴线定位拱架架梁；以及
柔性体，其连接于第一区段和第二之间，该第二区段围绕该柔性体相对于第一区段偏斜。
- 2、如权利要求1所述的拱架系统，该系统还包含有：
线性导架，其用于沿着线性轴线刚性地引导第一区段移动；
轴承，其用于相对较少刚性地支撑第二区段沿着线性轴线进行移动，以便于第二区段相对于第一区段偏斜。
- 3、如权利要求2所述的拱架系统，其中，该线性导架包括引导轨道。
- 4、如权利要求3所述的拱架系统，其中，该第一区段通过容置有重新循环的滚动元件的线性引导块支撑于引导轨道上。
- 5、如权利要求2所述的拱架系统，其中，该轴承包含有空气轴承。
- 6、如权利要求5所述的拱架系统，其中，该空气轴承包含有空气轴承支撑表面和空气轴承垫，通过在其中喷射压缩空气而在其表面之间产生间隙。
- 7、如权利要求6所述的拱架系统，其中，空气轴承支撑表面和空气轴承垫还分别包括：预载带和预载的磁性子组件，该预载带和预载的磁性子组件被配置来将空气轴承垫朝向空气轴承支撑表面吸引。
- 8、如权利要求2所述的拱架系统，其中，该柔性体被设置定位离线性导架比离轴承近。
- 9、如权利要求1所述的拱架系统，其中，第一马达和第二马达包括线性马达。
- 10、如权利要求1所述的拱架系统，其中，该柔性体通过使用从拱架架梁上切割和使之成型的方式，和拱架架梁一体形成。
- 11、如权利要求1所述的拱架系统，其中，该柔性体为装配到第一区段和第二区段的独立部件。
- 12、如权利要求1所述的拱架系统，其中，该柔性体被配置来在平行于线性轴线的方向上弯曲，拱架架梁沿着该线性轴线被驱动但其为刚性，并限制其他方向上的移动自由。

13、如权利要求1所述的拱架系统，其中，在弯曲方面，该柔性体被配置来给出一个低频的基础模式，而同时为更高频模式提供足够的动态硬度。

14、如权利要求1所述的拱架系统，其中，该柔性体由选自下述组群中的材料制成，该组群包括：铝、铝合金、钢或钛合金。

15、如权利要求1所述的拱架系统，其中，该拱架架梁由铝或铝合金制成。

拱架定位系统

技术领域

本发明涉及一种移动式的拱架（gantry）系统，在该系统上装配有器件以在工作区内完成操作，本发明特别是涉及一种用于精确地控制移动式拱架的位置的系统。

背景技术

拱架系统被广泛地应用于各种场合，从装配和电子制造到视觉系统和工业自动化。在半导体装配和封装中，使用拱架的定位系统在工作空间横跨预先确定的区域的场合中是有用的，并且在该区域内的各种位置精确地定位器件是必要的。

此处关于拱架系统将会被理解为包括多轴线定位系统，藉此器件被要求在一个二维平面或三维空间中定位。在典型的二维布置中，器件被一托架所支撑，该托架可沿着拱架架梁（gantry beam）在第一方向上前后移动。该拱架架梁可在第二方向上前后移动，该第二方向通常垂直于第一方向。该拱架架梁一般在两端被一对托架所支撑。如果需要三维空间上移动，该器件可移动地支撑于该托架上，以便于器件在第三方向上移动，该第三方向一般都垂直于第一方向和第二方向。通常而言，三个方向是正交的XYZ坐标轴。

在拱架系统的设计中需要考虑的相关因素为：移动距离、速度、加速度、放置精度和可靠性。对于要求高的应用而言，放置精度和可重复性尤其重要，在这些应用中工具或器件必须被精确地定位，仅仅具有很小的误差。传统上，拱架系统采用滚珠丝杆式（ball screw-based）的机构和AC伺服马达以驱动拱架。但是，滚珠丝杆具有固有的缺点，例如相对慢的速度和低的精确度。

最近以来，线性马达被引入来驱动拱架系统，和现有的滚珠丝杆系统相比，它们具有值得注目的改良性能、速度和可靠性。一个实例

是专利号为 6,798,088, 发明名称为“对称设置的线性马达操作的工具机器结构”的美国专利。该拱架结构包含有两个平行竖立的支撑壁和一能沿着位于支撑壁上的滑动轨道进给的移动的拱架。该移动的拱架由对称设置的高输出线性马达所驱动。这种结构的缺点是其不适合于马达驱动架梁的操作和可能的异步操作中的热膨胀。由于拱架的结构非常刚性, 当马达驱动拱架一段不相称的距离或一不相称的力时, 滑动轨道将会遇到应力。定位精度将会受到影响并且滑动轨道也出现多余的负载和更大的磨损。

为了解决这个问题, 可引入一些弹性到线性导架和移动拱架之间的接口, 例如同专利号为 6,852,989, 发明名称为“平版印刷装置中使用的定位系统”的美国专利所述。其描述了一种定位系统, 该系统被用来在三个自由度上定位移动的目标台。该移动的拱架刚性地藕接到滑体上, 该滑体至少在两个轴线上被装配在平行的边侧架梁上以在水平的 X-Y 平面中形成一个刚性体。推力轴承 (thrust bearing) 相对于边侧架梁可旋转地被装配到至少一个滑体上, 以在可移动的拱架和边侧架梁之间在 X-Y 平面上传递力, 和垂直于各个边侧架梁。

如果移位该拱架以影响架梁的侧滑位置, 那么相应地滑体的线性马达将会相对于它们的轨迹旋转。这补偿了热膨胀和异步操作, 可另一方面, 其带来了各种结构的复杂性。而且, 该结构给拱架带来了额外的自由度, 以通过在两端提供额外的自由旋转度而减轻侧滑期间线性导架上的高应力。不幸的是, 额外的自由旋转度导致拱架系统具有有限的刚度来反抗滚动和颠簸 (pitch) 移动, 该刚度应该高以便于实现必要的精度和动态性能。

通过使用较少的部件装配系统来维持拱架系统的整体结构尽可能的简单是令人期望的, 并同时还能实现拱架的高定位精度。

发明内容

本发明的目的在于提供一种拱架定位系统, 其避免了前述现有技术中的一部分缺点, 以便于实现简单化和放置精度。

因此, 本发明提供一种拱架系统, 其包括有: 拱架架梁, 其具有

第一区段和第二区段；第一马达和第二马达，其协同来在平行的方向上分别驱动第一区段和第二区段，以沿着线性轴线定位拱架架梁；以及柔性体，其连接于第一区段和第二区段之间，该第二区段围绕该柔性体相对于第一区段偏斜。

参阅后附的描述本发明实施例的附图，随后来详细描述本发明是很方便的。附图和相关的描述不能理解成是对本发明的限制，本发明的特点限定在权利要求书中。

附图说明

根据本发明所述的拱架系统较佳实施例的范例现将参考附图加以描述，其中：

图1是根据本发明较佳实施例所述的拱架系统的立体示意图。

图2是拱架系统的平面示意图。

图3是从图2中A方向所视拱架系统的侧视示意图。

图4是拱架架梁的平面示意图，该架梁平行于拱架系统的X轴定位。

图5是拱架架梁的平面示意图，该架梁以一个方向旋转，此时该架梁的相对两端错位。

图6是拱架架梁的平面示意图，该架梁以一个反方向旋转，此时该架梁的相对两端错位。

具体实施方式

图1是根据本发明较佳实施例所述的拱架系统10的立体示意图。拱架系统10通常包含有：支撑座体12，其包括垂直的侧壁；拱架架梁14，其具有分离的区段14a、14b，并由每个垂直的侧壁支撑于其各个端部；线性导架如引导轨道16，用于引导拱架架梁14的一个区段14a沿着一垂直的侧壁移动；轴承，例如空气轴承，用于沿着另一个垂直的侧壁支撑拱架架梁14的另一个区段14b。

还存在有一对马达，其可以是线性马达18、18'的形式，每个马达以平行的方向大体同时驱动第一区段14a和第二区段14b各自的一端，以沿着线性轴线（如图1中的Y轴）定位拱架架梁14。每个线性

马达18、18'包含有磁性组件19、19'，该磁性组件包括成行的磁体，其和线圈支座（coil bracket）20、20'协同工作，该线圈支座包括可相对于磁性组件19、19'移动的线圈绕组。该磁性组件19、19'被装配到支撑座体12上，而线圈支座20、20'被装配到拱架架梁14上。

拱架架梁14较佳地是由铝或铝合金制成。通过容纳有柔性体22而将拱架架梁14的弹性引入，该柔性体将拱架架梁14分隔成两个区段。较佳地，柔性体22设置定位离引导轨道16比离空气轴承基本上近。停靠在引导轨道16上的第一区段14a具有的内在刚度（inherent rigidity）高于停留在空气轴承上的另一区段14b，其是因为引导轨道16刚硬地引导其沿着线性Y轴移动。柔性体22允许第二区段围绕柔性体22相对于第一区段偏斜（deflectable）。

通过从拱架架梁上切割材料和使之成型以产生柔性体22的外形，柔性体22可和拱架架梁14的其余部分整体形成。另外，柔性体22也可以包括是分离的部件，其被装配到拱架架梁14的各个独立的区段上。

柔性体22较佳地在横断于拱架架梁14沿着X-Y平面的移动方向的方向上被垂直设置和切割，以便于在平行于线性轴线的方向上具有虽然有限的移动自由度，沿着该线性轴线拱架架梁14被线性马达18、18'所驱动。这种有限的自由度适合于各个线性马达18、18'的异步操作。同时，柔性体22是刚性的并限制了其他方向上的移动自由度以限制颠簸或滚动动作。

在弯曲方面，该柔性体22被设计来给出一个合理的低频的基础模式，而同时为更高频模式提供足够高的动态硬度。另外，在容纳最大的应力水平充分在所使用材料的忍受水平以下的同时，其也被设计来具有足够的负荷运载能力。该柔性体较佳地由铝、铝合金、钢或钛合金制成，其中它包含有独立的部件。但是，其他的高强度材料同样也是合适地。

用于装配器件，如键合或拾取放置器件的安装支座24可滑动地被安装在拱架架梁14上，并沿着平行于拱架架梁14的长度方向轴线（如图1中的X轴线）移动。安装支座24较佳地被另一个线性马达26所驱动。为方便起见，安装支座24所沿着滑动移动的轴线被当作为X轴，而引导轨道16所沿着引导拱架架梁14的轴线被当作为Y轴。值得注意

地是，由各个线性马达所驱动的安装支座24在X和Y轴上的移动组合被用来定位装配在安装支座24上的器件到X-Y平面上的不同位置。

拱架架梁14的、与由引导轨道16所导引的端部相对的一端由具有高硬度的空气轴承所支撑，但是其支承第二区段14b沿着线性轴线进行移动比引导轨道16相对更加缺少刚性，以便于第二区段14b相对于第一区段14a偏斜。空气轴承包含有相互面对的空气轴承支撑表面28和空气轴承垫（air bearing pad）30，在表面之间产生的间隙被在表面之间喷射压缩空气以将二者分离。为了增强空气轴承的硬度，预装的磁性子组件32被设置以便于其被吸引到布置于空气轴承支撑表面28上的磁性预载带（pre-load strip）34，该磁性预载带通常和预载的磁性子组件32的移动路径对齐定位。在任一给定的时间沿着Y轴存在一位置编码器系统36以确定拱架架梁14的位置。

图2是拱架系统10的平面示意图。为了表达简单起见，设置在拱架架梁14的各个端部的线性马达18、18'已经被去除。该视图表明：安装支座24沿着拱架架梁14在X轴上移动，而拱架架梁14沿着引导轨道16在Y轴上移动。拱架架梁14在一端通过一组线性引导块17被支撑在引导轨道16上，该线性引导块容置有重新循环的滚动元件（re-circulating rolling elements）例如球体或滚筒，拱架架梁在另一端被空气轴承所支撑，该空气轴承包含有空气轴承支撑表面28和空气轴承垫30。

图3是从图2中A方向所视拱架系统的侧视示意图。其表明了拱架架梁14由线性引导块17支撑于引导轨道16上。同时其也表明了支撑于空气轴承上的引导轨道14，该空气轴承包含有形成于空气轴承支撑表面28和空气轴承垫30之间的气隙31。通过由空气轴承垫30朝向空气轴承支撑表面28喷射压缩空气而形成空气气隙31。为了增强空气轴承的刚度，通过采用磁性预载带34吸引预载的磁性子组件32的方式产生一预载力。

图4是拱架架梁14的平面示意图，该架梁平行于拱架系统10的X轴定位。拱架架梁14在+Y和-Y方向上被各个端部的第一和第二线性马达18、18'被驱动。在动作期间，较佳地说，拱架架梁14的两端被

同时驱动一段相同的距离，以便于架梁保持与X轴平行。可是，如果在线性马达18、18'之间存在不同步，由一个线性马达18'驱动的端部可能比由另一线性马达18驱动的另一端部驱动得更远。

图5是拱架架梁14的平面示意图，该架梁在一个方向偏置，此时该架梁的相对两端错位。在这种情形下，如果拱架架梁14在X-Y平面上是刚性的，那么将会在引导拱架架梁14移动的线性导架上产生应力。但是，由于柔性体22内置在拱架架梁14中，所以基于支撑于空气轴承上的拱架架梁14的端部有限的移动程度，拱架架梁14的一区段14b被允许偏斜和旋转。在拱架架梁14相对一端的另一区段14a保持相对固定。因此，可以看到，虽然由引导轨道16所引导的拱架架梁14的端部在旋转轴线上是相对刚性的，但是，由空气轴承所支撑的拱架架梁14的区段在+Y方向上转动，在此出现了线性马达18'的额外移动，藉此减少了系统10上的应力。

但是值得注意的是，为了阐述的目的，图5中移动范围是言过其辞的。在使用神奇（state-of-the-art）的高精度马达和位置编码器的实际操作中，旋转度将被局限在几个弧秒内是可能的。这种偏差将会立即被在拱架架梁14的空气轴承侧使用线性马达18'和位置编码器系统36的闭环控制系统修正。

类似地，如果由第二线性马达18'驱动的端部比由第一线性马达18驱动的端部在-Y方向上移动得更远，那么由空气轴承所支撑的拱架架梁14的区段14b可能出现反方向的旋转。图6是拱架架梁14的平面示意图，该架梁以一个反方向被旋转，此时该架梁14的相对两端错位。由于前述方向上的自由度的限制，基于线性马达18、18'的不同步而在引导轨道16上产生的应力能被减少到微不足道的程度。

值得欣赏的是，根据本发明较佳实施例所述的拱架定位系统简化了拱架的装配结构，同时保证了放置精度、快速的动态反应，以及增强了拱架系统的免维护的寿命。

此处描述的本发明在所具体描述的内容基础上很容易产生变化、修正和/或补充，可以理解的是所有这些变化、修正和/或补充都包括在本发明的上述描述的精神和范围内。

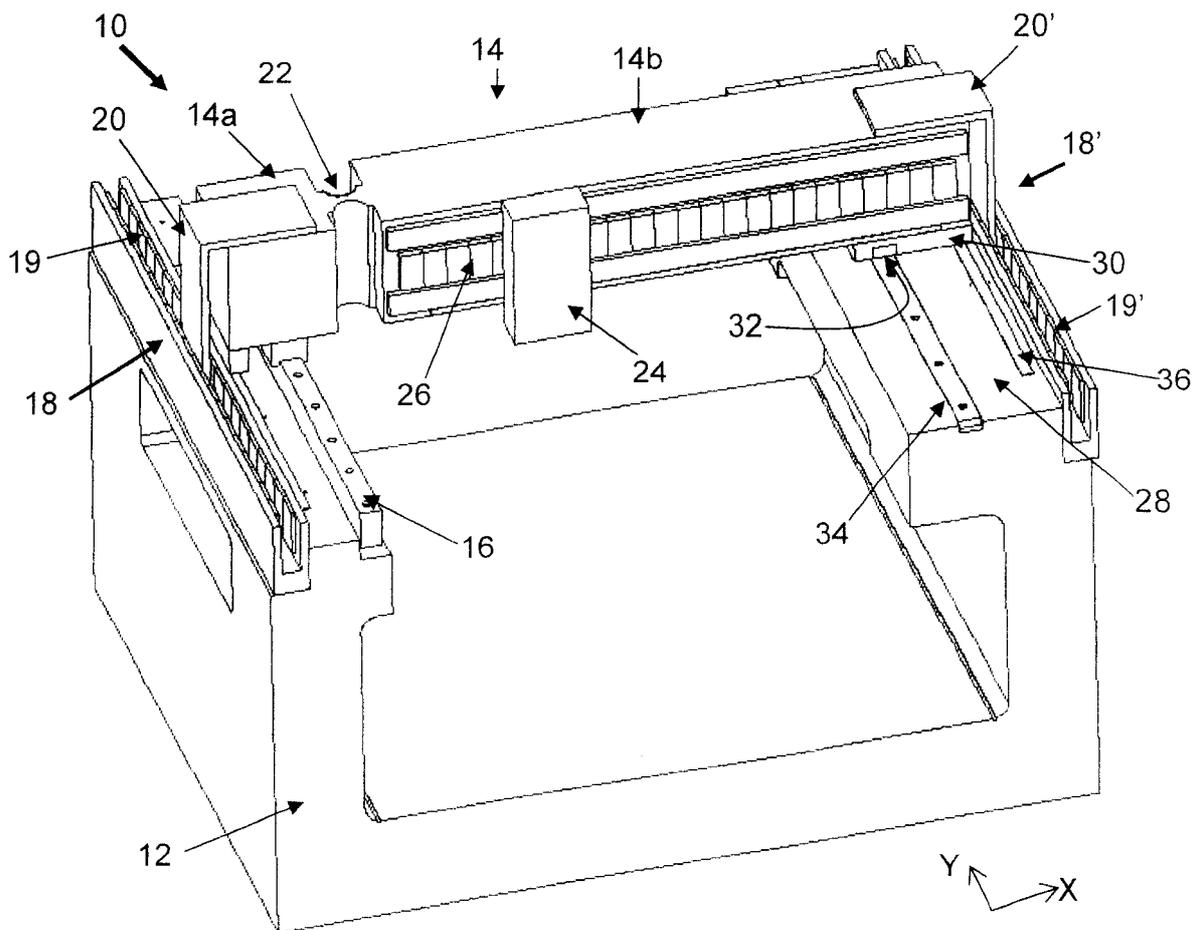


图 1

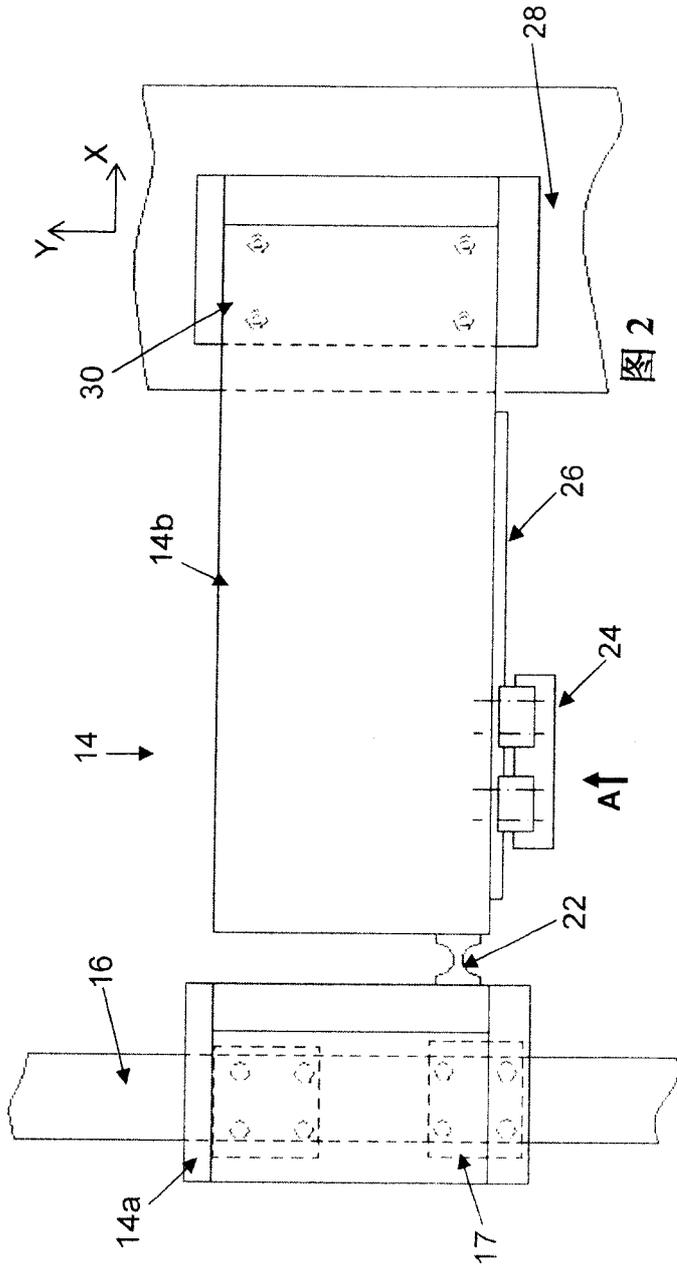


图 2

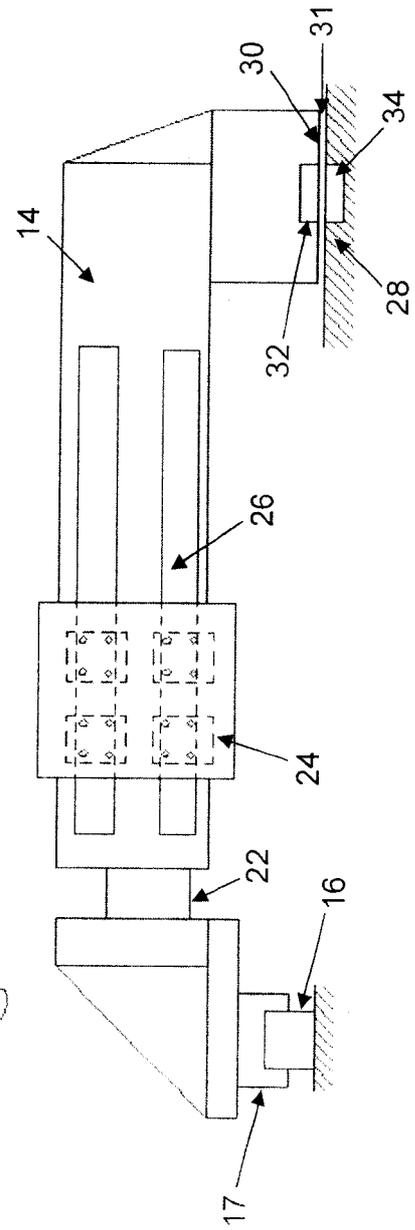
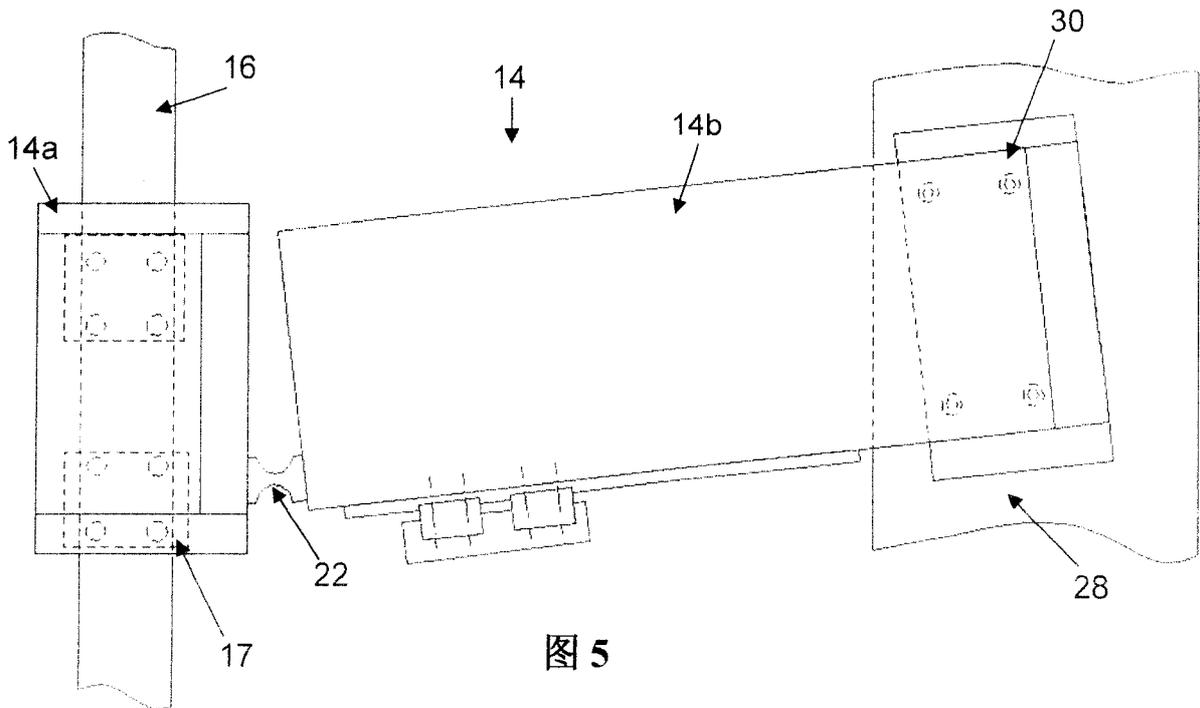
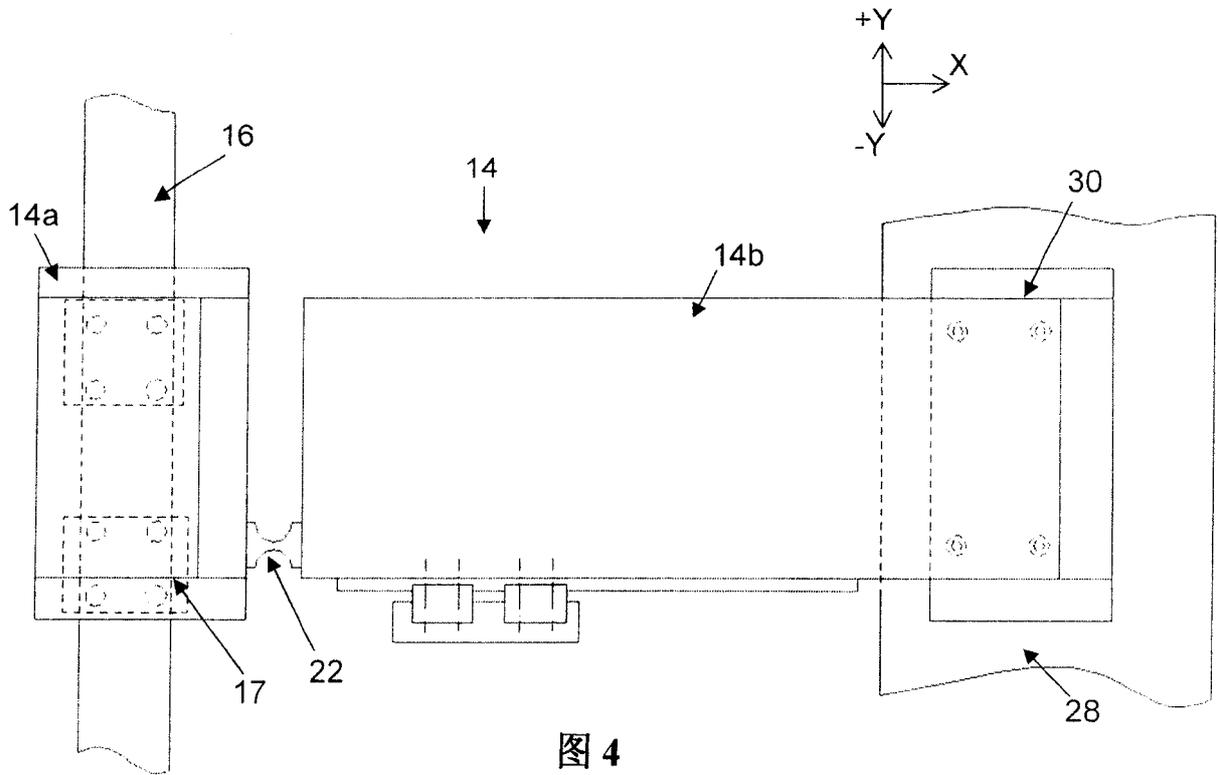


图 3



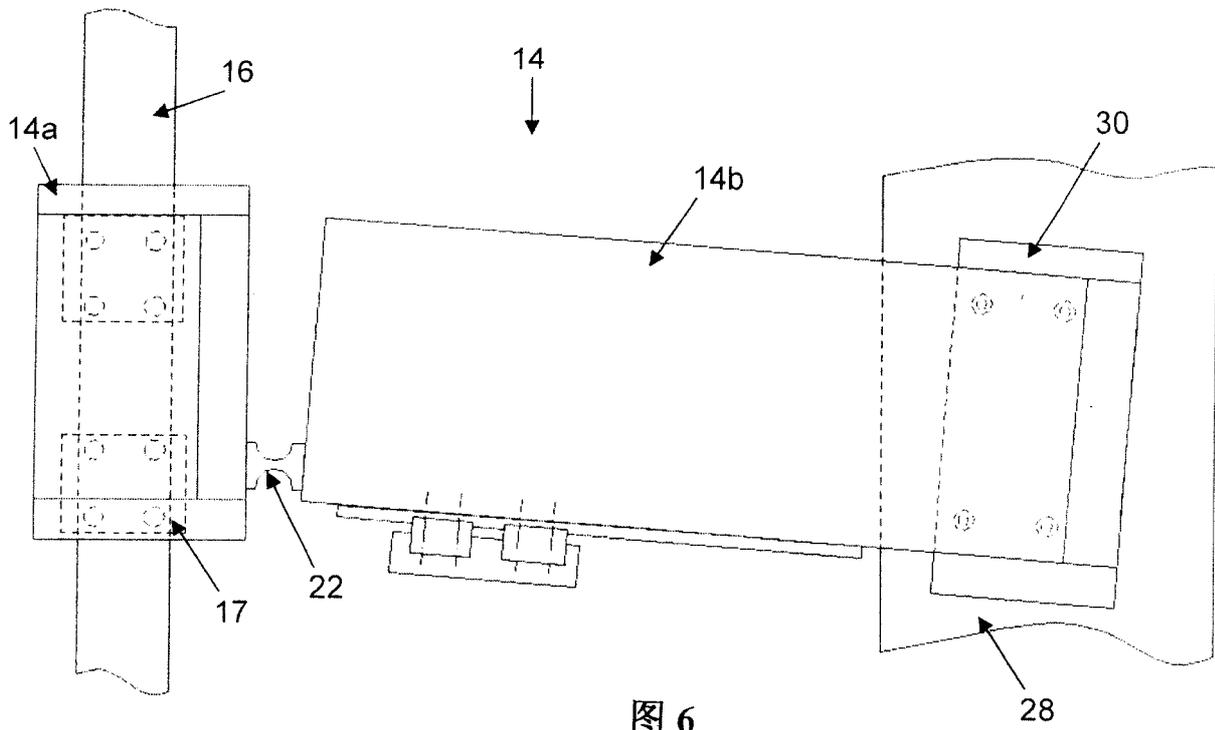


图 6