

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B25J 18/04 (2006.01)

C23C 14/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03806683.1

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100346943C

[22] 申请日 2003.2.21 [21] 申请号 03806683.1

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 22 [33] US [31] 10/104,846

[86] 国际申请 PCT/US2003/005191 2003. 2. 21

[87] 国际公布 WO2003/084043 英 2003. 10. 9

[85] 进入国家阶段日期 2004. 9. 22

[73] 专利权人 布鲁克斯自动控制公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 丹尼斯·P·普尔

[56] 参考文献

US6318951B1 2001. 11. 20

US4820109A 1989. 4. 11

US6177129B1 2001. 1. 23

US5354380A 1994. 10. 11

审查员 叶楠

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 朱德强

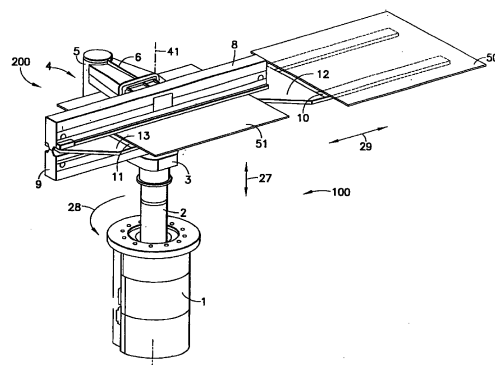
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 8 页

[54] 发明名称

在真空中搬运平直板的装置

[57] 摘要

提供一种作为用于在真空中处理基片的自动控制装置一部分的线性运动组合件。一个执行器组合件安装用于在直线轴承上的线性运动。末端执行器由缆索驱动，所述缆索由一个设置在邻近压力容器中的驱动器依次驱动，所述压力容器保持在大气压力。



1. 一种用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，所述的线性运动组合件包括：

安装在所述真空室中的直线轴承；

啮合和支撑基片用于输送的至少一个末端执行器，其安装用于在所述直线轴承上的线性运动；

安装在线性运动组合件上并封装一个压力室的壳体，所述的压力室与所述的真空室隔离；以及

安装在所述壳体中并与所述至少一个末端执行器可操作地连接以使所述末端执行器运动的驱动系统，其中所述的驱动系统通过一个动态密封件被连接到所述的末端执行器，以便维持所述的压力室与所述真空室的隔离。

2. 如权利要求1中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的直线轴承另外包括：

至少一个固定在所述线性运动组合件上的轴承导轨；

至少一个附加到所述至少一个末端执行器并安装用于在所述轴承导轨上线性运动的轴承座；以及

收集由所述直线轴承产生的微粒污染物的迷宫式密封件。

3. 如权利要求1中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的压力室保持在大气压力。

4. 如权利要求1中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的驱动系统进一步包括：

安装在用于在所述组合件上旋转的轴上的绞盘；

螺旋卷绕在所述绞盘上并在每一端连接到所述至少一个末端执行器的缆索，因此当绞盘旋转时，缆索的一端围绕所述的绞盘卷绕而另一端退绕，产生所述至少一个末端执行器在所述直线轴承上的运动；以及

其中所述的驱动系统被可操作地连接到所述的轴以产生所述绞盘

的旋转，其中所述的轴由一个动态密封件围绕，以便当其延伸穿过所述的壳体时将所述壳体的压力室与所述真空室密封隔离。

5. 如权利要求4中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的缆索通过弹簧连接到所述的至少一个末端执行器，并且另外其中所述的缆索逆着所述的弹簧被预张紧。

6. 如权利要求1中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的驱动系统进一步包括安装在所述压力室中的控制器和编码器。

7. 一种用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件，所述的自动控制装置组合件包括：

自动控制装置主体，其具有一个中心轴并且固定在所述的真空室中，所述的自动控制装置主体封装一个与所述真空室隔离的第一压力室；

第一驱动系统，用于提供绕所述轴线的旋转运动和沿着所述轴线的平移运动，所述的驱动系统安装在所述第一压力室中；以及

线性运动组合件，其安装在位于所述真空室中的所述自动控制装置主体上，并被可操作地连接到所述的第一驱动系统用于与其一起运动，所述的线性运动组合件进一步包括：

安装在所述真空室中的直线轴承；

至少一个用于啮合并支撑用于传输的基片的末端执行器，安装在所述直线轴承上用于线性运动；

安装在线性运动组合件上并封装一个第二压力室的壳体，所述第二压力室与所述真空室隔离；以及

第二驱动系统，其被安装在所述壳体中并与所述至少一个末端执行器可操作地连接以产生所述末端执行器的运动，其中所述的第二驱动系统通过一个动态密封件连接到所述的末端执行器，以便保持所述的第二压力室与所述的真空室隔离。

8. 如权利要求7中所述的用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件，其中所述的直线轴承进一步包括：

至少一个固定在所述线性运动组合件上的轴承导轨;

至少一个附加到所述至少一个末端执行器上并安装在所述轴承导轨上用于线性运动的轴承座; 以及

收集由所述直线轴承产生的微粒污染物的迷宫式密封件。

9. 如权利要求 7 中所述的用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件, 其中所述的压力室保持在大气压力。

10. 如权利要求 7 中所述的用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件, 其中所述的驱动系统进一步包括:

安装在一轴上以便在所述组合件上旋转的绞盘;

螺旋卷绕在所述绞盘上并在每一端连接到所述至少一个末端执行器的缆索, 因此当绞盘旋转时, 缆索的一端围绕所述的绞盘卷绕而另一端退绕, 产生所述至少一个末端执行器在所述直线轴承上的运动; 以及

其中所述的驱动系统被可操作地连接到所述的轴以产生所述绞盘的旋转, 其中所述的轴由一个动态密封件环绕, 以便当其延伸穿过所述的壳体时将所述壳体的压力室与所述真空室密封隔离。

11. 如权利要求 10 中所述的用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件, 其中所述的缆索通过弹簧连接到所述的至少一个末端执行器, 并且另外其中所述的缆索逆着所述的弹簧被预张紧。

12. 如权利要求 7 中所述的用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件, 其中所述的驱动系统进一步包括安装在所述压力室中的控制器和编码器。

13. 一种用于在真空室中输送基片的线性运动组合件, 所述的线性运动组合件包括:

具有一对腿部件和一桥接部分的 U-形壳体, 所述壳体安装在所述真空室中, 所述壳体封装一个压力室, 所述压力室与所述的真空室隔离;

安装在所述腿部件的一个上的第一直线轴承, 以及分离安装在所述腿部件的另一个上的第二直线轴承;

用于啮合并支撑基片以便输送的第一和第二末端执行器，分离安装用于在所述直线轴承上的线性运动；

分离安装在所述壳体中并分别与所述第一和第二末端执行器可操作地连接以产生所述末端执行器的运动的第一和第二驱动系统，其中所述的驱动系统通过动态密封件连接到所述的各个末端执行器，以便保持将所述压力室与所述真空室隔离。

14. 如权利要求 13 中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的组合件进一步包括：

一个具有中心轴并固定在所述真空室中的自动控制装置主体，所述的自动控制装置主体封装一个与所述真空室隔离的第二压力室；

一个用于提供绕所述轴线旋转运动和沿所述轴线平移运动的第三驱动系统，所述的第三驱动系统安装在所述的压力室中；以及

其中所述的线性运动组合件安装在所述的自动控制装置主体上，可操作地连接到所述第二驱动系统以与其一起运动。

15. 如权利要求 13 中所述的用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，其中所述的 U-形壳体被这样定向以便一个腿在另一个之上，以便所述末端执行器的一个具有一个在另一个所述末端执行器之上的运动平面。

在真空中搬运平直板的装置

技术领域

本发明涉及一种自动控制装置，用于在真空环境中对例如液晶显示器的平直板进行处理期间搬运该平直板。特别地，本发明的自动控制装置系统使用线性运动在真空中操作。

背景技术

存在许多不同类型的自动控制装置用于在抽成真空环境中的半导体和其它部件的处理。这些自动控制装置通常具有多个运动轴线，这些运动必须在一个受限区域中发生，即在一个真空室中。由此希望可以以这样的方式构成自动控制装置的运动构件，其限制自动控制装置的操作区域（轨迹（foot print））。这一点通常通过提供旋转和平移连接机构实现，该连接机构将工件支架（末端执行器）移动穿过一个路径，在路径中工件被拾取、处理并返回输送。

半导体的处理通常包括多个处理步骤，例如，薄膜在基片上通过化学蒸气沉积法（CVD）的沉积、薄膜光刻、加热、冷却和清洁。

处理操作通常在真空环境下在一个特制的处理室中执行。由于对每种处理工艺高效的需要，半导体基片的批量处理通常被用于基片处理。这是因为，对于每个处理步骤，处理室必须被通风，装入基片，将处理室密封并抽成真空。在处理之后，这些步骤被逆向。

为了提高处理效率，一连串的处理室围绕一个基片输送室设置，该基片输送室被构成为保持在真空条件下。一个或多个装载闭锁(load lock)室通过缝隙阀(slit valve)连接至输送室。

装载闭锁与将被处理的基片的盒适应。盒通过系统的前端发送输送机发送到装载闭锁。被构成为适应这种盒的装载闭锁在美国专利 No. 5,664,925 中示出，该美国专利由本申请人所拥有。’925 专利中揭露的内容在此被全文引作参考。

如此循环时间减少，同时显著增加了生产量。处理和输送室连续地保持在真空条件下，同时仅有装载闭锁被循环。装载闭锁接收在输送室密封并被抽成环境气氛之后的处理基片。前端入口然后被密封，装载闭锁与输送和处理室一起被泵成真空。

一个自动输送机构安装在输送室内并且运作为从装载闭锁移动基片并将它们发送到选定的处理室。在处理之后，基片通过自动控制装置拾取并输送到下一个处理室，或者输送到用于从输送室取出的装载闭锁。在一些情况中，为了安排时间的目的，这些系统可以使用缓冲站，它们适合于在装入之前或在基片通过系统输送期间的其它时间存储基片。该

这种类型的系统在美国专利 No.5,882,413 中描述，自动输送机构的例子在美国专利 NO.5,647,724 中示出，每一个都授权给本申请人。这些专利揭露的内容在此全文引作参考。

由于这些系统用于越来越大的半导体装置，例如液晶显示器等，在一个尽可能紧凑的空间中产生使基片穿过其处理路线的所需运动的挑战变得重要。如在上述专利的连接系统中所示的，一系列的旋转连接，例如 SCARA 或者联合机器臂连接，通过旋转驱动器驱动以便平移自动控制装置的末端执行器穿过期望的导轨。在一些情况中，由于其较小的轨迹，可能期望使用线性运动以获得期望的指向。这点在处理大基片时甚至是更加期望的。使用线性运动的系统的例子在美国专利 No.4,715,921 中示出。特别地，'921 中附图 4 和 11 (a) 的实施方案描述了线性运动型机构。然而，线性运动通常被认为是脏的，其中大量的微粒污染物可能由直线轴承、缆索和滑轮驱动机构产生。

本发明的目的是构造一种用于在真空中处理通常较大基片的自动控制装置，其中末端执行器在其导轨中使用线性运动。本发明的另一个目的是提供一种具有末端执行器的自动控制装置，该末端执行器安装在直线轴承上并由缆索驱动。本发明的另一个目的是构造一种自动控制装置系统，其具有安装在直线轴承上的由缆索驱动的末端执行器，其中来自直线轴承和缆索驱动的系统污染物被最小化。

发明内容

本发明旨在一种用于输送在真空室中处理的基片的自动控制装置系统。其具有一个具有多个处理站的批量处理系统一道说明，多个处理站通过中央输送室互相连接。基片从一个外部装入站穿过一个或多个装载闭锁发送或拾取，一个或多个装载闭锁通过适当缝隙阀的操作从真空循环至大气压力。本发明的输送机构也可以被设计为提供一个单独的处理室。

本发明的系统利用一个自动控制装置主体，其延伸进入输送室中并容纳一个回转驱动器和其它组件，例如从真空环境隔离的导线和导管。轴向延伸的轴由驱动机构驱动并且从自动控制装置主体向上延伸。该轴同时被轴向和旋转驱动以便提供垂直和旋转定位。在自动控制装置主体中的收容通常保持在大气压。另外，旋转主体形成一个支座以支撑用于在轴上关于自动控制装置主体垂直轴线的旋转运动的线性运动组合件。

线性运动组合件包括一个 U-形组件壳体，其形成一个用于线性运动驱动系统的密封罩。U-形组件壳体安装在用于与其旋转运动的自动控制装置主体的轴线上。线性运动组合件另外包括支撑在延伸手腕部分上的上侧和下侧末端执行器。手腕部分被安装用于在直线轴承上的线性运动，直线轴承被定向为横向于自动控制装置的轴线。由于末端执行器安装在 U-形壳体上，它们可以方便地互相堆叠，其显著减少了双执行器系统的轨迹。

U-形组件容纳用于线性运动组合件线性驱动的驱动电机、控制组件、导线和导管。两个腿部件在直线轴承的横向中支撑，一个在另一个之上。收容在每个腿部件中的线性驱动电机通过一个动态密封件被机械连接到滑轮和缆索系统，该系统被连接以驱动在直线轴承上的末端执行器。为了将污染最小化，在直线轴承的底部构建一个迷宫式密封件。这些密封件运作以防止来自缆索和滑轮驱动系统的微粒，并防止直线轴承进入真空室和污染基片。

通过由设置在 U-形壳体的桥接部分中的微处理器可执行的算法

的适当控制，末端执行器可以相互激活以将基片加载到处理室或从处理室卸载基片。

如此，构建一个自动控制装置系统，其提供线性运动组合件关于自动控制装置主体轴线的旋转运动、线性运动组合件在自动控制装置主体轴线上的垂直运动，以及末端执行器在直线轴承上的线性运动。

本发明的技术方案如下：

根据本发明，提供一种用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，所述的线性运动组合件包括：安装在所述真空室中的直线轴承；啮合和支撑基片用于输送的至少一个末端执行器，其安装用于在所述直线轴承上的线性运动；安装在线性运动组合件上并封装一个压力室的壳体，所述的压力室与所述的真空室隔离；以及安装在所述壳体中并与所述至少一个末端执行器可操作地连接以使所述末端执行器运动的驱动系统，其中所述的驱动系统通过一个动态密封件被连接到所述的末端执行器，以便维持所述的压力室与所述真空室的隔离。

优选地，所述的直线轴承另外包括：至少一个固定在所述线性运动组合件上的轴承导轨；至少一个附加到所述至少一个末端执行器并安装用于在所述轴承导轨上线性运动的轴承座；以及收集由所述直线轴承产生的微粒污染物的迷宫式密封件。

优选地，所述的压力室保持在大气压力。

优选地，所述的驱动系统进一步包括：安装在用于在所述组合件上旋转的轴上的绞盘；螺旋卷绕在所述绞盘上并在每一端连接到所述至少一个末端执行器的缆索，因此当绞盘旋转时，缆索的一端围绕所述的绞盘卷绕而另一端退绕，产生所述至少一个末端执行器在所述直线轴承上的运动；以及其中所述的驱动系统被可操作地连接到所述的轴以产生所述绞盘的旋转，其中所述的轴由一个动态密封件围绕，以便当其延伸穿过所述的壳体时将所述壳体的压力室与所述真空室密封隔离。

优选地，所述的缆索通过弹簧连接到所述的至少一个末端执行器，并且另外其中所述的缆索逆着所述的弹簧被预张紧。

优选地，所述的驱动系统进一步包括安装在所述压力室中的控制器和编码器。

根据本发明，还提供一种用于在真空室中输送基片的自动控制装置组合件，所述的自动控制装置组合件包括：自动控制装置主体，其具有一个中心轴并且固定在所述的真空室中，所述的自动控制装置主体封装一个与所述真空室隔离的第一压力室；第一驱动系统，用于提供绕所述轴线的旋转运动和沿着所述轴线的平移运动，所述的驱动系统安装在所述第一压力室中；以及线性运动组合件，其安装在位于所述真空室中的所述自动控制装置主体上，并被可操作地连接到所述的第一驱动系统用于与其一起运动，所述的线性运动组合件进一步包括：安装在所述真空室中的直线轴承；至少一个用于啮合并支撑用于传输的基片的末端执行器，安装在所述直线轴承上用于线性运动；安装在线性运动组合件上并封装一个第二压力室的壳体，所述第二压力室与所述真空室隔离；以及第二驱动系统，其被安装在所述壳体中并与所述至少一个末端执行器可操作地连接以产生所述末端执行器的运动，其中所述的第二驱动系统通过一个动态密封件连接到所述的末端执行器，以便保持所述的第二压力室与所述的真空室隔离。

优选地，所述的直线轴承进一步包括：至少一个固定在所述线性运动组合件上的轴承导轨；至少一个附加到所述至少一个末端执行器上并安装在所述轴承导轨上用于线性运动的轴承座；以及收集由所述直线轴承产生的微粒污染物的迷宫式密封件。

优选地，所述的压力室保持在大气压力。

优选地，所述的驱动系统进一步包括：安装在一轴上以便在所述组合件上旋转的绞盘；螺旋卷绕在所述绞盘上并在每一端连接到所述至少一个末端执行器的缆索，因此当绞盘旋转时，缆索的一端围绕所述的绞盘卷绕而另一端退绕，产生所述至少一个末端执行器在所述直线轴承上的运动；以及其中所述的驱动系统被可操作地连接到所述的轴以产生所述绞盘的旋转，其中所述的轴由一个动态密封件环绕，以便当其延伸穿过所述的壳体时将所述壳体的压力室与所述真空室密封

隔离。

优选地，所述的缆索通过弹簧连接到所述的至少一个末端执行器，并且另外其中所述的缆索逆着所述的弹簧被预张紧。

优选地，所述的驱动系统进一步包括安装在所述压力室中的控制器和编码器。

根据本发明，还提供一种用于在真空室中输送基片的线性运动组合件，所述的线性运动组合件包括：具有一对腿部件和一桥接部分的U-形壳体，所述壳体安装在所述真空室中，所述壳体封装一个压力室，所述压力室与所述的真空室隔离；安装在所述腿部件的一个上的第一直线轴承，以及分离安装在所述腿部件的另一个上的第二直线轴承；用于啮合并支撑基片以便输送的第一和第二末端执行器，分离安装用于在所述直线轴承上的线性运动；分离安装在所述壳体中并分别与所述第一和第二末端执行器可操作地连接以产生所述末端执行器的运动的第一和第二驱动系统，其中所述的驱动系统通过动态密封件连接到所述的各个末端执行器，以便保持将所述压力室与所述真空室隔离。

优选地，所述的组合件进一步包括：一个具有中心轴并固定在所述真空室中的自动控制装置主体，所述的自动控制装置主体封装一个与所述真空室隔离的第二压力室；一个用于提供绕所述轴线旋转运动和沿所述轴线平移运动的第三驱动系统，所述的第三驱动系统安装在所述的压力室中；以及其中所述的线性运动组合件安装在所述的自动控制装置主体上，可操作地连接到所述第二驱动系统以与其一起运动。

优选地，所述的U-形壳体被这样定向以便一个腿在另一个之上，以便所述末端执行器的一个具有一个在另一个所述末端执行器之上的运动平面。

附图说明

本发明在以下参考附图被更详细地描述，其中：

图1是批量处理系统的示意图，本发明可以在该批量处理系统中使用；

图2是本发明的自动控制装置系统的示意性透视图；

图 3 是图 2 的自动控制装置系统的示意性透视图，显示了根据本发明的线性运动组合件；

图 4 是图 3 的细部 A 的近视图；

图 5 是本发明缆索驱动系统的示意性透视图；

图 6 是图 5 的细部 B 的近视图；

图 7 是直线轴承驱动组件的平面示意性透视图；以及

图 8 是图 7 的细部 C 的近视图。

具体实施方式

参考图 2，显示了一个基片传输系统、自动控制装置（机器人）系统 100 的透视图，包括了本发明的特征。虽然本发明将参考附图中示出的实施方案描述，应该理解本发明可以包括实施方案的许多变化形式。另外，元件或材料的任意适合尺寸、形状或类型可以被使用。

用于在真空室中输送处理的基片的自动控制装置系统 100 在图 2 中示出。其描述了与批量处理系统 21 结合的使用。系统 21 由多个处理站 24 构建，多个处理站 24 由一个中央输送室 26 通过适当的滑阀 23 互相连接。基片（未示出）从外部装载站 29 供应或拾取穿过一个或多个装载闭锁 22，其通过适当的滑阀 23 的操作从真空循环到大气压。本发明的自动控制装置系统 100 也可以被设计为一个单独的处理室提供工件。

本发明的系统 100 应用一个自动控制装置主体 1，其延伸进入输送室 26 中并容纳旋转驱动机构和部件（未示出），例如，驱动电机、控制处理器、导线和导管，它们被从在输送室 26 中保持的真空隔离。一个轴向延伸轴 2 通过在自动控制装置主体 1 中的驱动机构驱动。轴 2 从自动控制装置主体 1 向上延伸并支撑安装托架 3。轴 2 既被轴向驱动，如箭头 27 所示，也被旋转驱动，参见箭头 28，以便提供安装托架 3 的竖向和旋转定位。

线性运动组合件 200 在此被一般描述，为了操作便利性包括双末端执行器 10 和 11，应该注意到在许多应用中单独的末端执行器可以满足需要。末端执行器 10 和 11 被设计为在基片处理的输送期间保持

基片 50 和 51。

线性运动组合件 200 附加到安装支架 3 上并包括一个 U-形驱动组件壳体 4。壳体 4 被构建为具有一个上侧腿部分 6 和下侧腿部分 7，它们通过一个桥接部分 5 互相连接。壳体 4 形成一个用于线性运动组合件 200 的输送元件的刚性支撑结构，并且是中空的以提供用于线性驱动系统的内部罩 52。由 U-形壳体 4 形成的内部罩 52 被构建为一个通过动态密封从输送室 26 的真空环境隔离的密封压力容器，并且通过到自动控制装置主体 1 的连接保持在大气压。这样的隔离是需要的以便允许驱动电机和驱动系统的控制组件的可靠操作。由于 U-形组件壳体 4 支撑在安装支架 3 上，整个线性运动组合件 200 被安装用于与箭头 29 和 28 一致的旋转和轴向运动。

线性运动组合件 200 另外分别包括上侧末端执行器 10 和下侧末端执行器 11。这些末端执行器依次分别支撑在手腕部分 12 和 13 上，如图 2 中最好示出的。手腕部分 12 和 13 被安装在直线轴承 34 上用于线性运动，如箭头 29 所示，直线轴承 34 被定向为横向于自动控制装置主体的轴线。如图 4 和 5 中所示，手腕部分 12 通过一对托架 14 和 15 连接到直线轴承 34。直线轴承 34 由安装用于在轴承座 42 和 43 中滑动的拉长轴承导轨 44 和 45 组成。在这个配置中，末端执行器被便利地将一个叠置在另一个之上，由此获得减缩的轨迹。

为了简化的目的，仅有上侧末端执行器 10 的安装和关联组件被描述。应该理解下侧末端执行器具有与末端执行器 10 的描述相类似的结构和操作。

托架 14 和 15 的每一个由 L-形部分 16 和 17 构建。由 L-形部分 15 和 16 的腿形成的平直部分提供一个用于附加到轴承座 42 和 43 上的表面，如图 4 中最好示出的。托架 14 和 15 被构形为提供槽 18 和 19，它们适合迷宫式密封元件 53 和 54，如图 6 中所示。槽 18、19 与密封元件 53 和 54 的这个组合共同形成一个曲折的路径，并收集可能由直线轴承 34 和缆索驱动系统 60 产生的任意微粒污物。

在图 4 至 6 中，用于线性运动组合件 200 的驱动系统 300 被示出，

并且包括前进和后退缆索 59 和 60，它们被螺旋形卷绕在绞盘 61 上。绞盘 61 可以开槽以保持缆索的螺旋卷绕，并且绕轴向轴 62 旋转驱动。缆索 59、60 从绞盘 61 延伸绕着滑轮 63 和 64 以连接到连接块 65，连接块 65 分别被固定到手腕 12 和 13 的托架 14 和 15。缆索 59 和 60 都被连接到绞盘 61，因此一个缆索在另一个缆索被牵引的同时被拾取。缆索 59 和 60 逆着贝勒维尔 (belleville) 垫圈的组套 66 在它们与块 65 的连接处被预张紧。螺旋弹簧也可以用作这个目的。适当的装配部件可以被使用以将缆索 59、60 连接到块 65，并且可以包括例如调节螺钉 73 和 74 的张力调节器。

如图 7 和 8 中所示，绞盘 61 由包含在 U-形壳体 4 中的电机 67 和控制器 68 驱动。电机 67 通过带 69 驱动轴 62。控制器 68 通过编码器 72 激活电机 67 的旋转运动。

由于绞盘和缆索组合件在输送室 26 的真空环境中并且驱动元件在壳体 4 的压力容器中，为轴 62 提供一个动态密封件 35，当其穿过壳体 4 的壁 71 时。动态密封件 35 将壳体 4 与输送室 25 隔离。这对驱动组件的正常操作是必需的。

为了避免由缆索 59 和 60 上残留的制造油渣的污染。缆索材料经受清洁和电抛光以便去除这种残渣。当在真空环境下使用时，油渣易于放出气态污染物。为了润滑在真空室 26 中操作的直线轴承和缆索，无-放气润滑剂被使用。

作为主题的本系统在大型板，例如可以从 106 到 140 英寸长的 LCD 显示器的处理中是特别有效的。该系统也可以被有利地用于更小的基片。该系统提供在真空环境中使用线性运动的自动控制装置输送机构，同时避免真空室的污染。线性运动为自动控制装置提供紧凑的运动轨迹。

应该理解前面的描述仅仅是本发明的例证性描述。各种替换和修改可以由本领域技术人员不背离本发明地作出。因此，本发明意指包含所有这些落入附上的权利要求范围中的替换、修改和变化。

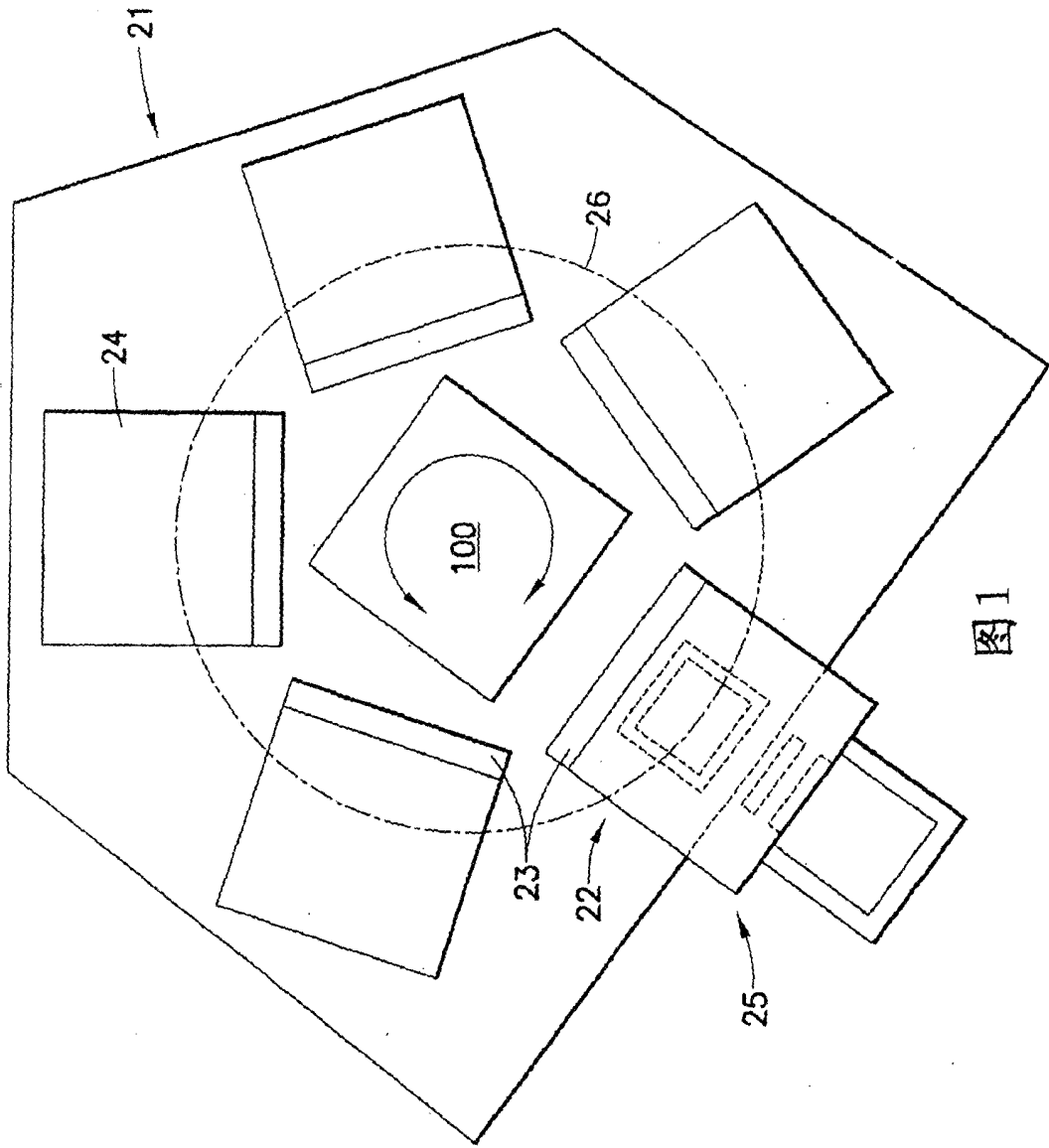


图1

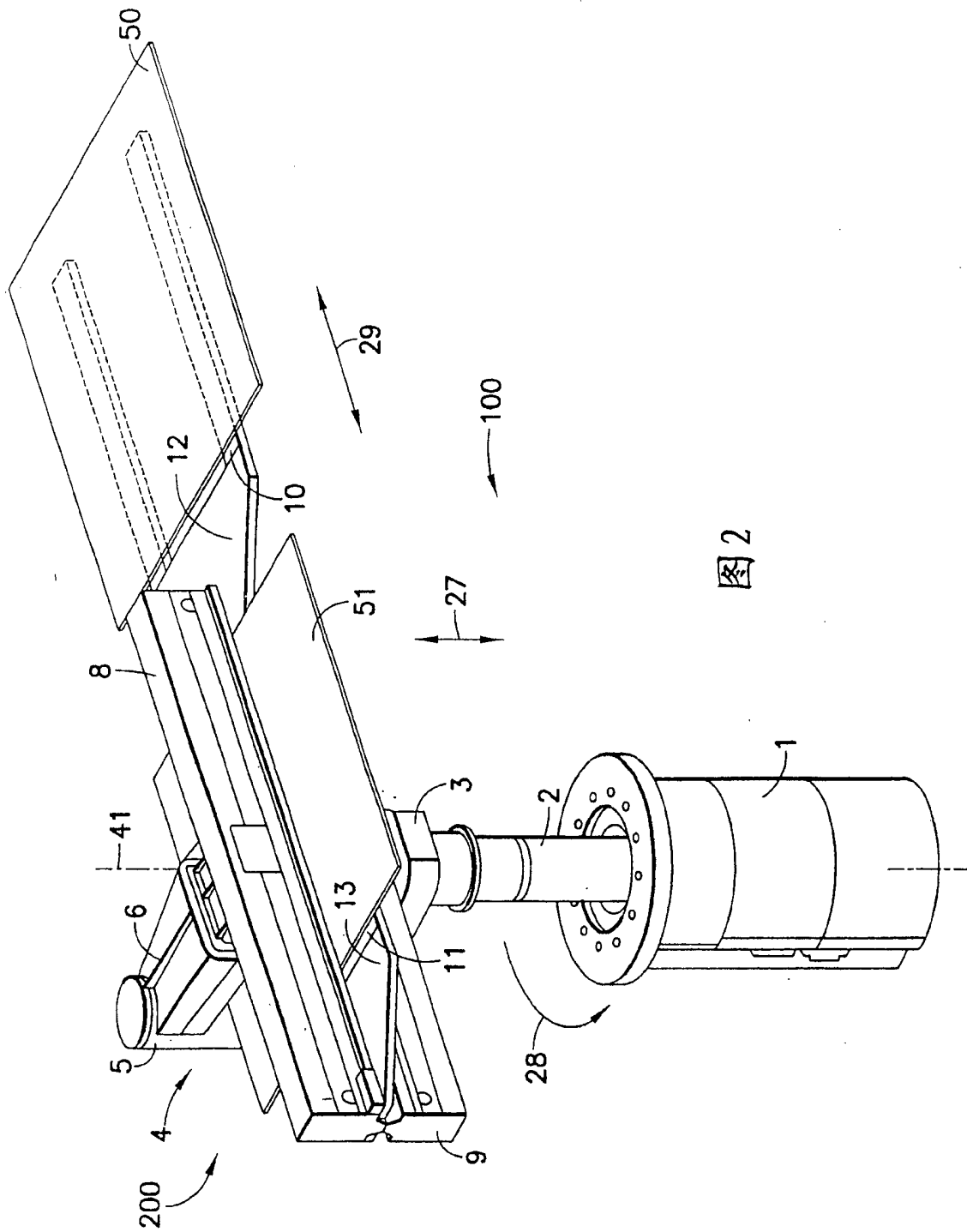


图2

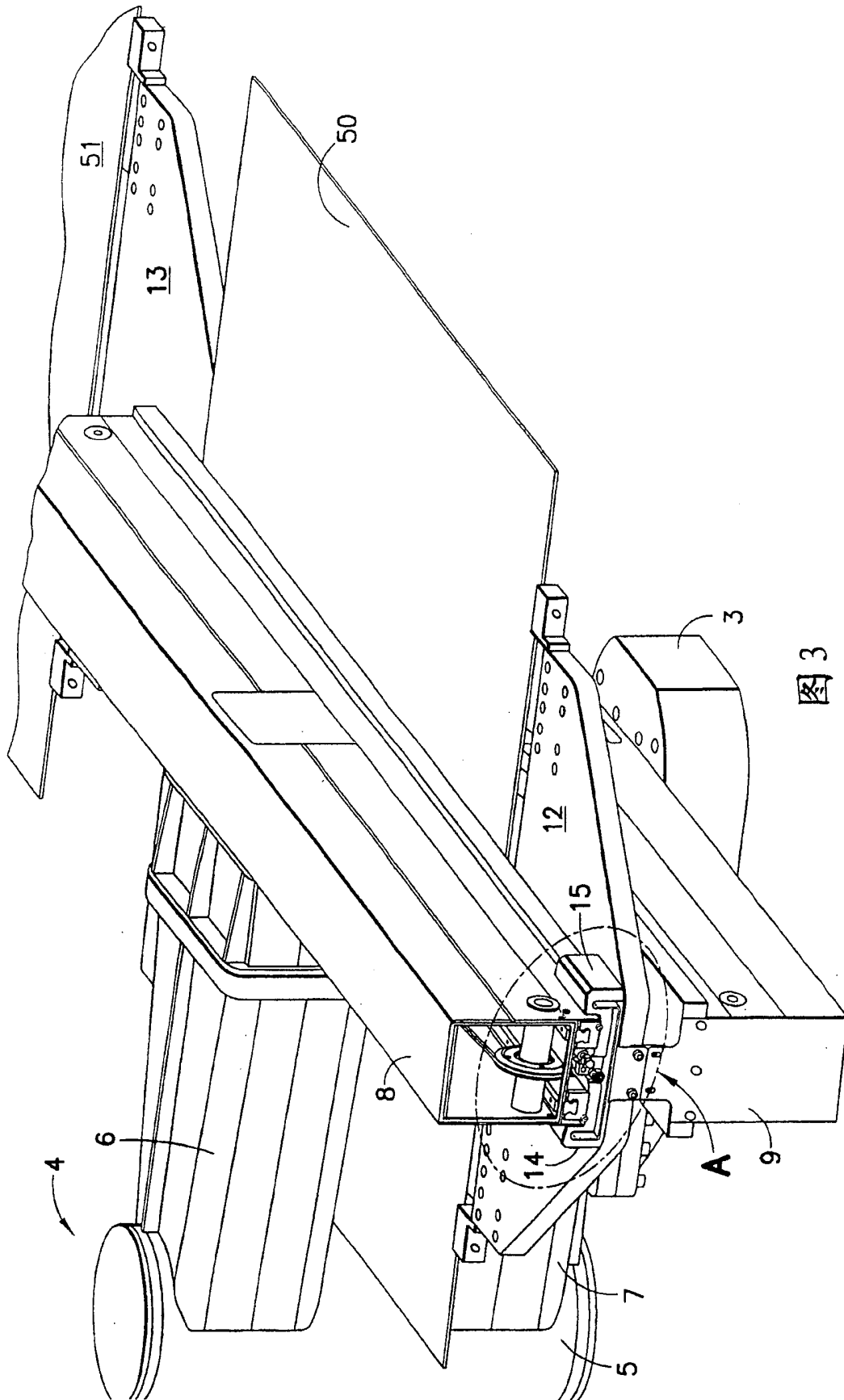


图3

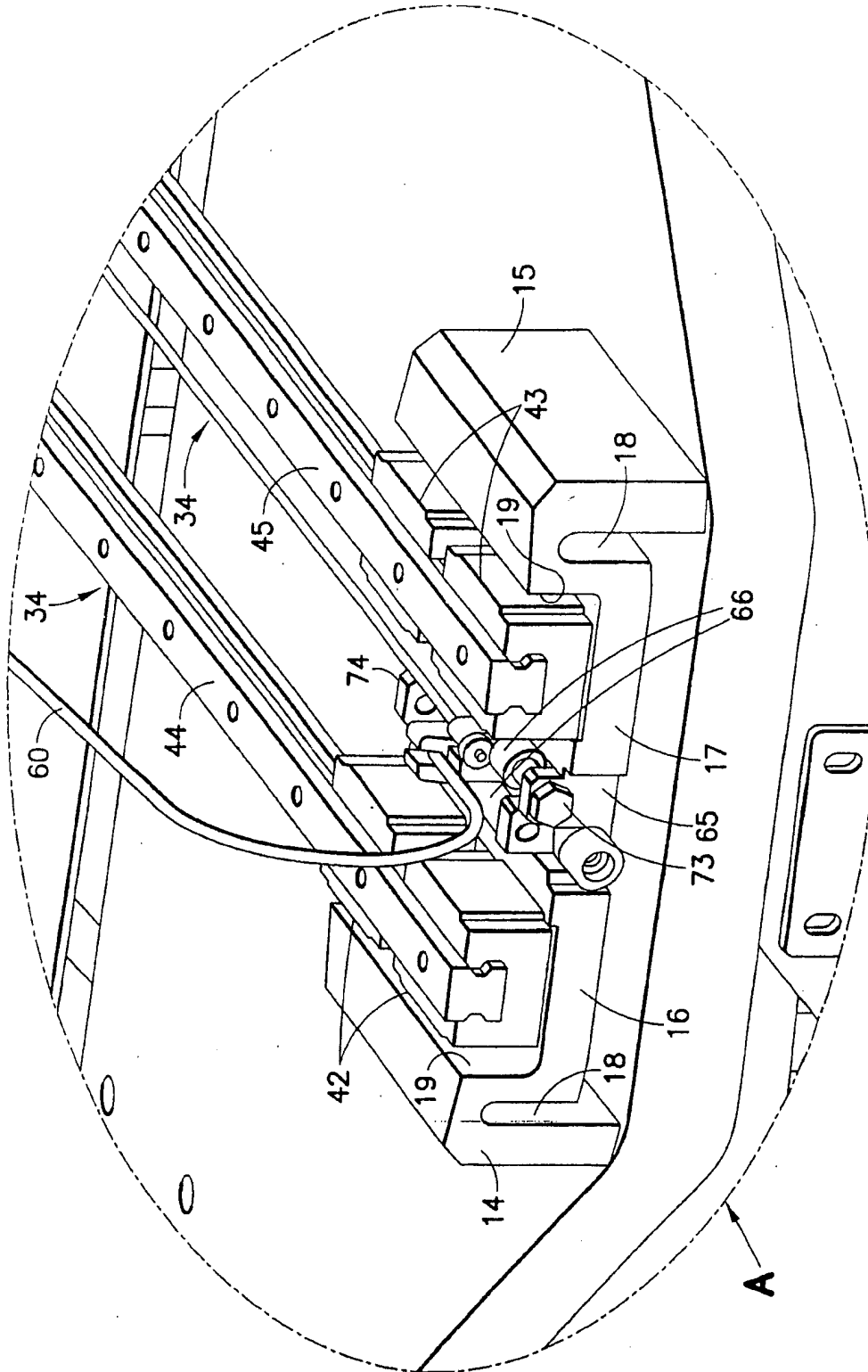


图4

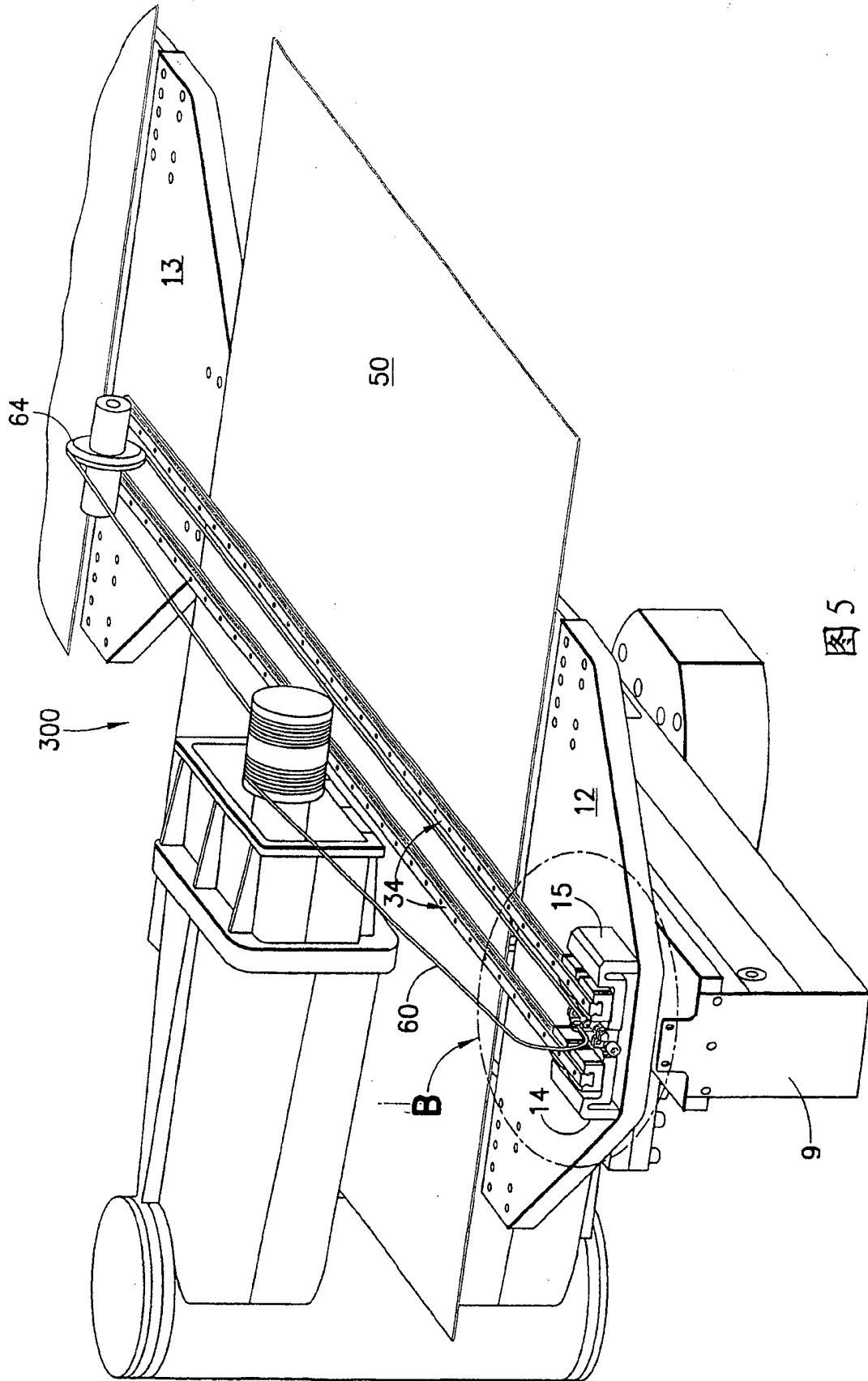


图5

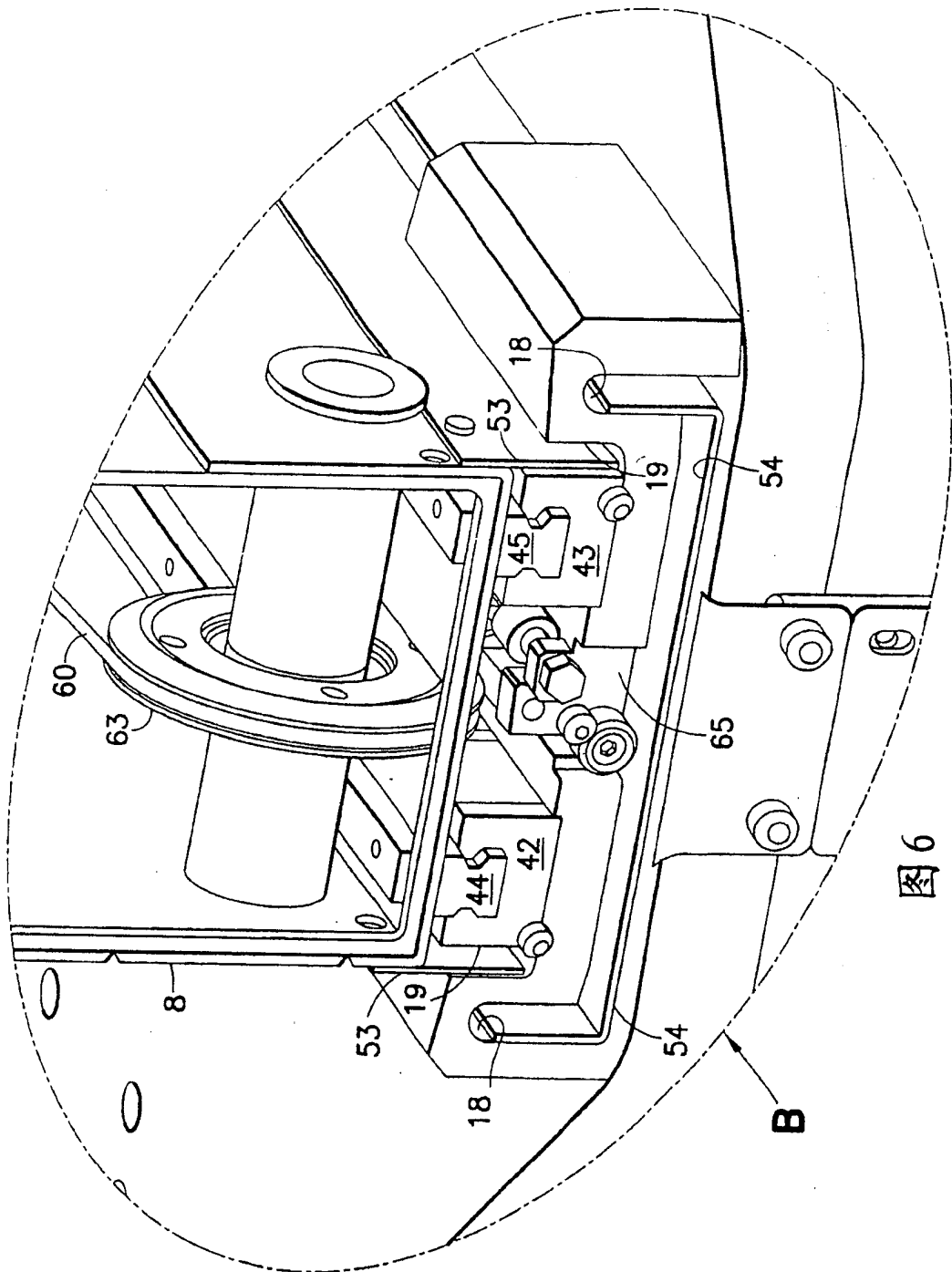


图6

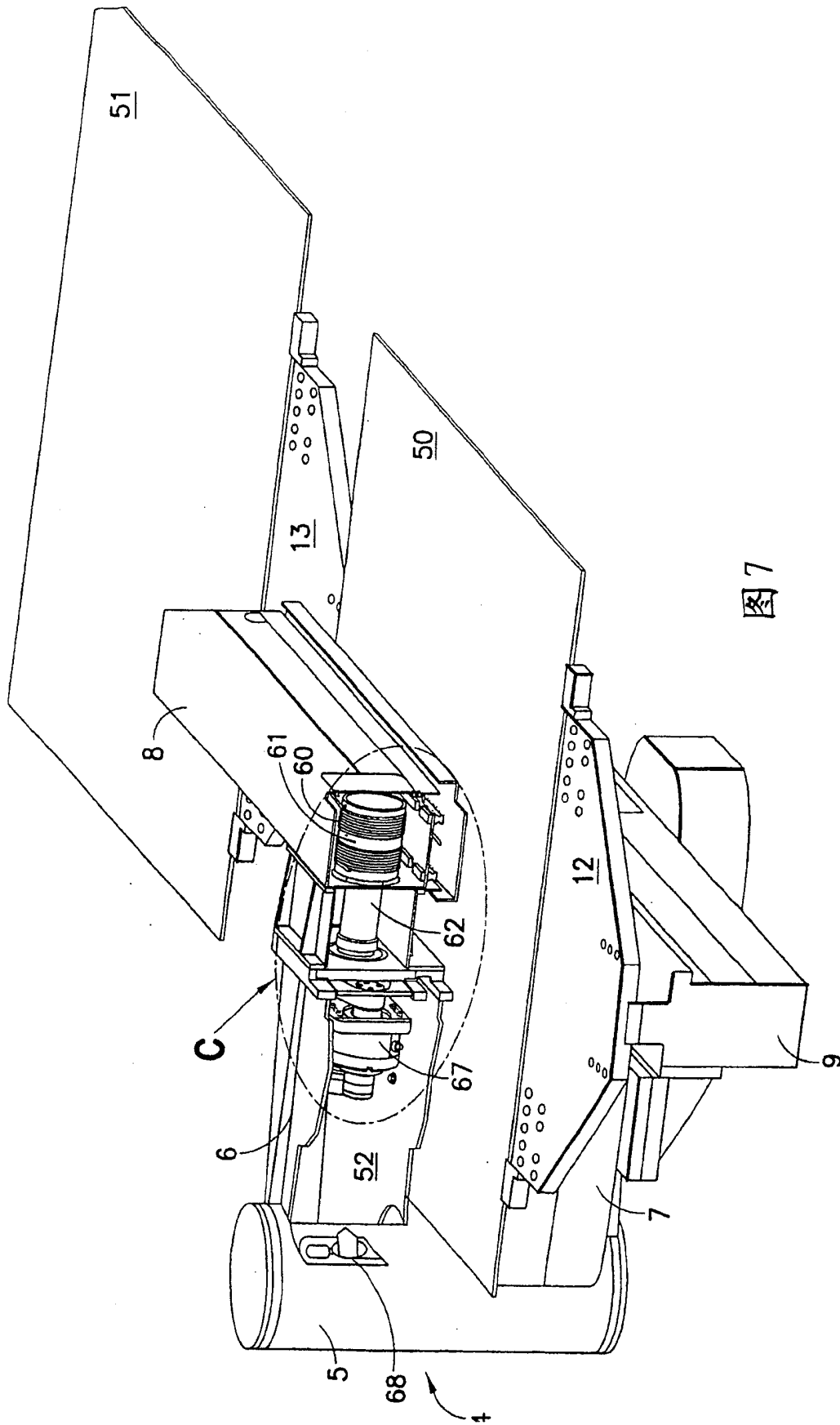


图7

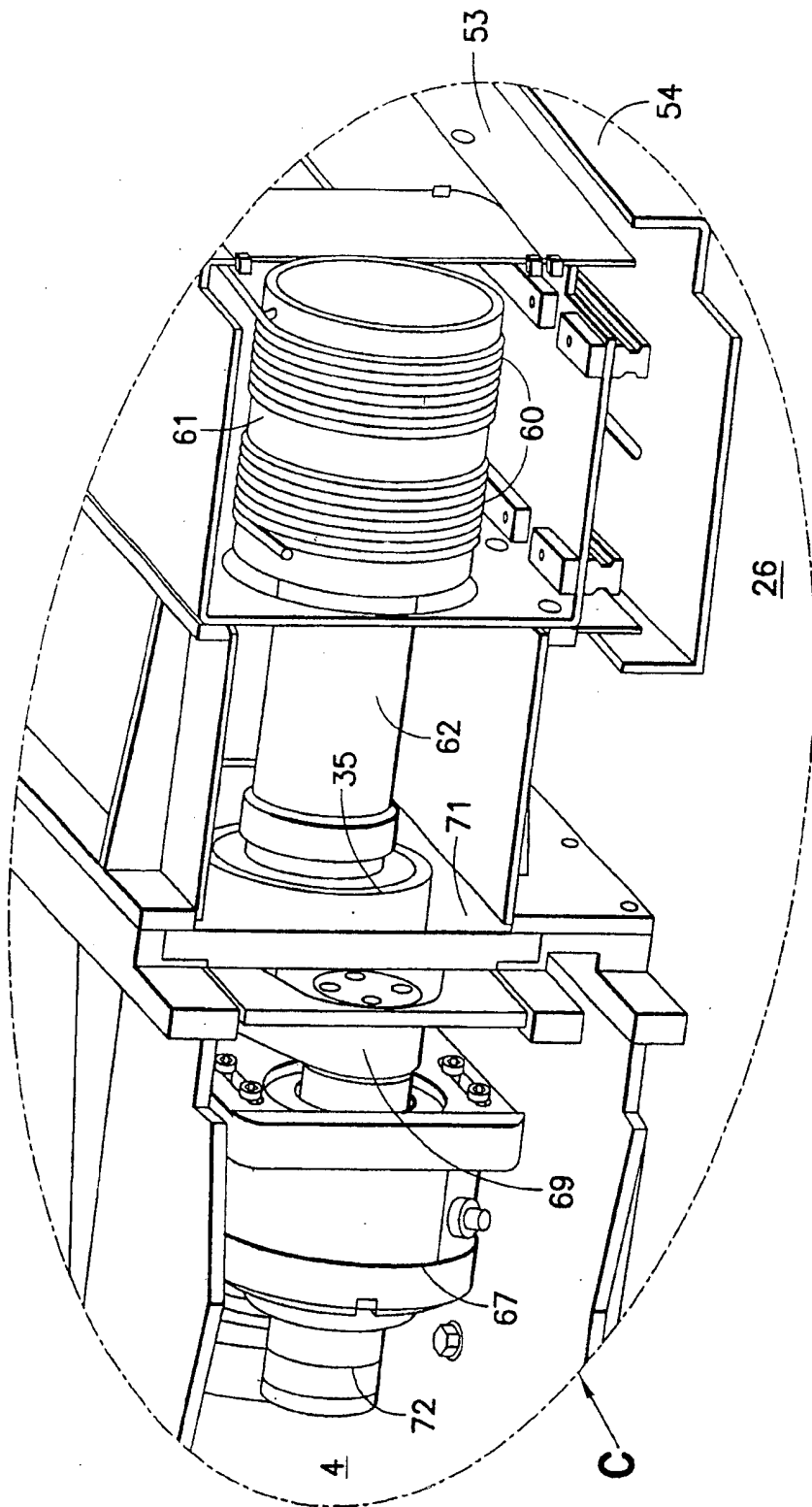


图 8