

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

B25J 21/00

H02K 16/00

## [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94191774.6

[45]授权公告日 1999年11月24日

[11]授权公告号 CN 1046654C

[22]申请日 94.4.13 [24]颁发日 99.8.21

EP0512516A1 1992.11.11 B25J18/04

[21]申请号 94191774.6

EP0512516A1 1992.11.11 G01L21/00

[30]优先权

EP0512516A1 1992.11.11 B25J9/04

[32]93.4.16 [33]US [31]08/048,833

US3768714 1993.10.30 B65H23/18

[86]国际申请 PCT/US94/04040 94.4.13

WO92/05922 1992.4.16 B25J21/00

[87]国际公布 WO94/23911 英 94.10.27

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[85]进入国家阶段日期 95.10.13

代理人 崔幼平 章社果

[73]专利权人 布鲁克斯自动化公司

审查员 22 07

地址 美国马萨诸塞州

[72]发明人 C·霍夫迈斯特

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图页数 7 页

[56]参考文献

CN87205305 1988.7.20 B25J1/00

EP0512516A1 1992.11.11 H02L49/10

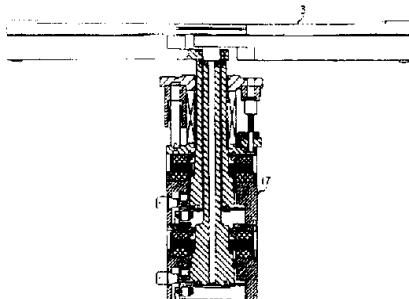
EP0512516A1 1992.11.11 F16C39/06

EP0512516A1 1992.11.11 H02K7/09

[54]发明名称 传送装置

[57]摘要

一个用于铰接臂传送装置的同心轴旋转驱动系统可将运动传给在一真空室内的组合件,其中将旋转运动传给在真空室内的转子是通过设在真空室外的定子所产生的磁场来完成的。



ISSN 1008-4274

# 权利要求书

1. 一种传送装置，它具有一个可动的臂组件和一个驱动机构，此驱动机构包括：

5 带有一个室的壳体；

两个相对于室位于不同高度的、与壳体固定连接的电磁式定子，定子位于室的外侧；和

10 一个驱动轴组件，它至少部分地位于室中，此组件包含两根可转动的同心的轴，其中第一根轴沿第二根轴同轴线地延伸，其特征在于，每根都有一套永久磁体，这些磁体与一只分立的电磁式定子对准。

2. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，壳体包含两上驱动壳体，一个接在另一个的上面。

15 3. 按照权利要求 2 所述的装置，其特征在于，两个驱动壳体用一个接头连接在一起，此接头形成一个位于两个驱动壳体之间的密封件。

4. 按照权利要求 2 所述的装置，其特征在于，第一个定子与第一个驱动壳体连接，第二个定子与第二个驱动壳体连接。

20 5. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于它还包括两轴承，此两轴承位于第一和第二同心轴当中之一与外壳之间的轴承。

6. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，它还包括连接在壳体上面的竖向运动机构，用于使外壳和驱动轴沿竖向运动。

7. 按照权利要求 6 所述的装置，其特征在于，壳体通过竖向运动机构连接到本装置的安装法兰上。

25 8. 按照权利要求 7 所述的装置，其特征在于，它还包括一个可膨胀的密封件，此密封件包围着位于安装法兰和壳体之间的驱动轴组件。

9. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，它还包括用于独立

地检测第一轴和第二轴当中的每一根轴相对于壳体的角位置的部件。

10. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，用于检测的部件包括连接在驱动轴组件上的两个光盘，每一个盘都固定地连接在一根独立的同心轴上，并且，两个盘的读出头在室中的独立的分开的位置上同壳体静止地联接在一起。

11. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，它还包括第一制动器，用于阻止第二轴相对于壳体的运动，还包括第二制动器，用于阻止第一轴相对于第二轴的运动。

12. 按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，第一和第二制动器是按电磁方式运行的。

13. 按照权利要求 12 所述的装置，其特征在于，第一制动器包括连接到第二轴上的第一铁磁性材料盘、连接到壳体上的第二铁磁性材料盘以及一个电磁线圈，此线圈用于产生磁场，以便使第一和第二盘以制动方式互相接触。

14. 一种传送装置，具有一个可动的臂组件和一个驱动机构，此驱动机构包括：

一个支座，

一个壳体，它通过竖向运动机构连接到支座上，此壳体包括一个室区；

20 二只电磁式定子，它们在相对于室区的不同高度位置上同壳体相连接，此定子位于室区的外侧；和

一根至少部分地位于室区内的驱动轴组件，此组件包括两根独立的可转动的同心轴，其中第一根轴沿着第二根轴同心地延伸，每根轴都有一套永久磁铁，这些磁铁对准分立的电磁式定子。

25 15. 按照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，壳体包括两段壳体，一段连接在另一段的上部。

16. 按照权利要求 15 所述的装置，其特征在于，两段驱动壳体用一个接头连接在一起，此接头构成两段驱动壳体之间的密封件。

17.按照权利要求 15 所述的装置，其特征在于，第一定子直接与第一驱动壳体连接在一起，第二定子直接与第二驱动壳体连接在一起。

5 18.按照权利要求 15 所述的装置，其特征在于，它还包括位于第一和第二同心轴与壳体之间的两只轴承。

19.按照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，它还包括可膨胀的密封件，此密封件包围着位于支座和壳体之间的驱动轴组件。

10 20.按照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，它还包括用于独立地检测第一根轴和第二根轴当中的每一根相对于壳体的角位置的部件。

21.按照权利要求 20 所述的装置，其特征在于，用于检测的组件包括连接到驱动轴上的两个光盘，每个盘固定地连接在一根独立的同心轴上，两只盘的读出头在室中的独立并分开的位置上与壳体静止地连接在一起。

15 22.按照权利要求 14 所述的装置，它还包括第一制动器和第二制动器，第一制动器用于阻止第二根轴相对于壳体的运动，第二制动器用于阻止第一根轴相对于壳体的运动。

23.按照权利要求 22 所述的装置，其特征在于，第一和第二制动器是以电磁方式工作的。

20 24.按照权利要求 23 所述的装置，其特征在于，第一制动器包括与第二轴连接的第一铁磁性材料盘、与壳体相连接的第二铁磁性材料盘，以及用于产生电磁场的电磁线圈，此电磁场使第一只盘和第二只盘以制动方式互相连接在一起。

25 25.按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，可移动的臂组件包含一个与第一轴相连接的主动臂、一个与第二轴相连接的主动臂和一个具有两个独立的从动臂对的连接结构。

26.按照权利要求 1 所述的装置，其特征在于，每一对从动臂都与一个独立的终端操作机构相连接，每一臂对中都有一只从动臂与第

一主动臂相连接，每一臂对中都有另一只从动臂与第二主动臂相连接。

5

27.按照权利要求 14 所述的装置，其特征在于，可移动的臂组件包含一个与第一轴相连接的主动臂、一个与第二轴相连接的主动臂和一个具有两个独立的从动臂对的连接结构。

28.按照权利要求 27 所述的装置，其特征在于，每一对从动臂都与终端操作机构相连接，每一臂对中都有一只从动臂与第一主动臂相连接，每一臂对中都有另一只从动臂与第二主动臂相连接。

# 说 明 书

## 传送装置

5

### 本发明的背景

#### 1. 本发明的领域

本发明一般地涉及材料传送装置。所传送的材料可包括但并不限于半导体晶体如硅片和砷化镓片、半导体封装基片如高密度互连(High Density)、半导体制造过程中的图象板如掩模或掩模原版以及大面积显示板如主动性矩阵液晶显示板。

#### 2. 现有技术的说明

制造半导体器件时，在多个工作站或工位之间传送精细的硅片之类物品是一个独特的搬动问题。因为硅片非常精细并有高度抛光的表面。粗暴地搬动时，硅晶片会滑动，导致表面磨损，或者如果发生碰撞，其边缘会损坏。

在现有技术中有不少传送硅晶片的装置曾被说明过。例如：

欧洲专利 0 5 1 2 5 1 6 A 1 公开了一种磁性装置，它包括一个位于筒形壁之内，因此可以转动和轴向运动，提供一个固定的磁性轴承用来径向固定转子，一带有驱动部分的磁性连接器置于筒形壁之中，由此可以旋转和轴向运动用于把扭矩和轴向力传递给转子。和一个可动磁性轴承被置于筒形壁中，以便于与磁性连接器的驱动部分轴向移动而径向固定转子。

美国专利 3, 823, 836 号曾公开一种装置，其中包括一个设有多条突起边沿以便夹持硅晶片的供料小车和一个设有真空吸盘的吸取装置。真空吸盘与一可使吸盘升降的升降器连结。有一支与真空吸盘耦合的水平的传送臂，被用来将硅晶片从供料小车传送到所需的工作站。

美国专利 3, 370, 595 号曾公开一种晶片传送用的装置，

该装置有一可定方位的小车，用来将晶片传送到工作站和从工作站传  
送出来。晶片是借助一个具有定向空气射流的晶片弹出器接收器臂通  
过一条空气滑道进入和离开晶片小车的。晶片弹出器接收器臂控制着  
对晶片的驱动，使它从空气滑道出来进入小车内或从小车出来进入到  
空气滑道上，以便使晶片移向工作站或从工作站移出。

5 美国专利 4, 062, 463、3, 874, 525 和  
4, 028, 159 号也都公开过晶片传送装置，其中或用气动部件  
或用夹持机构来搬动晶片。

10 美国专利 4, 666, 366 和 4, 909, 701 号所公开的  
晶片传送搬动装置具有一个铰接臂组合件，它可以伸出和缩拢，作出  
“蛙式”的运动，以便将一物品如晶片在多个工位之间传送。两个铰  
接臂可有效地耦合在一起，使得当其中一个臂被电动机驱动时两个铰  
接臂可以伸出和缩拢作出“蛙式”或“蛙跳”式的运动。有一平台与  
铰接臂耦合在一起，要传送的物品就放在其上。

15 美国专利 4, 951, 601 号所公开的晶片传送搬动装置具有  
一个铰接臂组合件，它包括一个同心轴的旋转驱动系统。但这种驱动  
系统所需的旋转密封件能够污染真空室。在美国专利  
4, 951, 601 号的驱动系统内，内轴 98 装在滚筒 111 上，  
滚筒 111 是由装在主动轮 115 上的缆索 113 所转动的，而主动  
20 轮 115 又由皮带转动。看上去主动轮 115 似在真空室的孔内旋转  
的，这就需要转动密封。空心的中轴 96 装在滚筒 101 上，滚筒  
101 是由装在主动轮 100 上的缆索 103 所转动的，而主动轮  
100 又由皮带转动。虽然不清楚哪一个部件是在真空中，但显然有  
25 一些旋转件必须在真空室的孔内旋转，这样就需转动密封。而本发明  
的装置却没有这种转动密封。本发明的所有轴承都完全放在真空中，  
所有旋转部分也都完全放在真空中。

本发明的目的根据本发明提供一种传送装置。该传送装置可有效  
地减轻硅片搬运过程中其表面的磨损和破坏。

#### 本发明的概述

本发明提供一种传送装置，它具有一个可动的臂组件和一个驱动机构，此驱动机构包括：

带有一个室的壳体；

两个相对于室位于不同高度的、与壳体固定连接的电磁式定子，定子位于室的外侧；和

一个驱动轴组件，它至少部分地位于室中，此组件包含两根可转动的同心的轴，其中第一根轴沿第二根轴同轴线地延伸，每根都有一套永久磁体，这些磁体与一只分立的电磁式定子对准。

根据本发明的一种传送装置，具有一个可动的臂组件和一个驱动机构，此驱动机构包括：

一个支座，

一个壳体，它通过竖向运动机构连接到支座上，此壳体包括一个室区；

二只电磁式定子，它们在相对于室区的不同高度位置上同壳体相连接，此定子位于室区的外侧；和

一根至少部分地位于室区内的驱动轴组件，此组件包括两根独立的可转动的同心轴，其中第一根轴沿着第二根轴同心地延伸，每根轴都有一套永久磁铁，这些磁铁对准分立的电磁式定子。

本发明所提供的用于铰接臂传送装置的同心轴旋转驱动系统，该传送装置适宜用来在设在各个轴向和径向平面上的多个工位之间传送物品，例如硅晶片、照相机透镜、晶体振荡器之类。

驱动系统允许整个铰接臂组合件在一个径向平面内旋转。与现有技术的装置相同，这种旋转是当末端的操作机构不在伸出的位置上时进行的。

驱动系统还允许平台组合件在轴向上移动。本发明的组合件适宜用于多种环境，包括在一真空室内或其他受控环境下的操作。组合件

1002 装得能在真空室内运动，其中组合件和其支座之间设有真空密  
93.01

### 附图的简要说明

图 1 为按照本发明构造的双轴装置连接到它所要驱动的铰接臂  
传送装置后的中心剖面图，这个铰接臂传送装置是美国专利  
5, 180, 276 号所公开的那种型式，该专利是授予 Hendrickson  
的，并已转让给本申请的受让人；

图 2 为图 1 的中心剖面图的一部分的详图；

图 3 为图 2 的中心剖面图的一部分的详图；

图 4 为图 1 的装置的平面图；

图 5 为现有技术的装置的等角视图；

图 6 为图 1 的装置的平面图，只是已作修改以便驱动另一种铰接  
臂传送装置，那种铰接臂传送装置是在 Eastman 和 Davis 的申请日为  
1992 年 12 月 28 日、序号为 997, 773 的一项同时进行的申  
请中所公开的型式，并已转让给本申请的受让人；

图 7 为图 6 的沿 7-7 线的中心剖面图；

图 8 为与图 1 相似的中心剖面图，只是所示为本发明的另一个实  
施例，其中采用了单个电动机和两个制动器。

### 本发明的详细说明

参阅图 1 到 4，有一安装凸缘 1 连结在真空室底壁 2 的开孔区域  
上，在该真空室内支承着一个铰接臂传送装置 3。安装凸缘本身有一  
中心孔，有两根同心的输出轴延伸通过该中心孔。外轴用标号 4 指出，  
内轴用标号 5 指出。在这两根输出轴在真空室内的终端上有一导向轴  
承 6 把这两根轴隔开并使它们相互支承着。这两根轴都可独立旋转。  
但在本发明的较优实施例中，这两根轴的相对运动只限于两种情况，  
一种情况是两者一同旋转，另一种情况是两者以相反的方向旋转。前  
一种运动用来使铰接臂传送装置旋转，而后一种运动用来使铰接臂传  
送装置伸出和缩拢。

内轴比外轴长，内轴在真空室外面的终端的延伸超出外轴的相应  
终端，并达到一个与外轴相当的最大外径。有一转子 7 支承在外轴 4

的外表面上，并有一相应的定子 8 在转子 7 的外面被支承着。与此相似，有一转子 9 支承在内轴 5 的外表面上，并有一相应的定子 10 在转子 9 的外面被支承着。每一定子都是用来转动相应轴的驱动装置的部件。如同后面将会显示的，每一转子都是在真空中，而每一定子都是在真空中。

每一转子定子对 7、8 和 9、10 都可构成传统的无刷直流电动机的部件，这种电动机例如象美国 1 1 7 7 9 纽约龙肯科马 (Ronkonkoma) 区 13 条街 20 号 M F M 技术公司所制造的 M & K 系列。

利用公知的伺服机构技术，可将合适的信号施加到定子线圈上，使每一根轴进行旋转运动。

每一根轴在旋转时的位置变化可用一与适当码盘或类似物结合的适当感测机构来检测。例如，可使一个透明盘上的不透明部分的编码模式在一光源和一光检测器之间通过。也可用磁感测机构来取代这种光感测机构，其中磁盘上的磁化部的编码模式可被磁性扫描。此外，感测机构可以是机械式的，如同齿轮和开关的结合，也可以是声学式的，使每根轴在旋转时产生某种编码的喀呖声；甚至还可设计成静电系统。为了说明起见，现在就一个光感测机构进行描述，但本发明的范围并不因此而受到限制。

用夹板 12 将一块盘 11 固定在外轴 4 的外终端上。使该盘的不透明部分的编码模式在一发光二极管罩 13 和一读出头 14 之间通过，从那里发出的信号通过信号引线 15 被传送到适当的外部电路上。发光二极管罩 13、读出头 14、和信号引线 15 都支承在一个驱动壳体 16 上，该壳体构成真空密闭的管状外套 17 的一个部件。转子 7 固定在外轴 4 上，而定子 8 则用定子夹紧部件 18 固定在驱动壳体 16 上，其所处位置使定子 8 能够与转子 7 互相作用；并有两个轴承设在外轴 4 与相应的驱动壳体 16 之间，在该壳体上装着驱动装置。与此相似，有一盘 31 用夹板 22 固定在内轴 5 的外终端上。使

该盘的不透明部分的编码模式在一发光二极管罩 3 3 和一读出头 3 4 之间通过，从那里发出的信号通过信号引线 3 5 被传送到适当的外部电路上。转子 9 固定在内轴 5 上，而定子 1 0 则用定子夹紧螺栓 3 7 固定在驱动壳体 3 6 上，其位置须使定子 1 0 能够与转子 9 互相作用；并有两上轴承 3 8、3 9 设在内轴 5 和相应的驱动壳体 3 6 之间，在该壳体上装着驱动装置。

驱动壳体 1 6、3 6 具有特殊的外形，并且是真空密封的外套 1 7 的重要部件，可将装置的抽成真空的区域与大气区域隔开。两个驱动壳体具有相似的形状并用一适配接头 4 0 连接在一起。

可以通过支承在两条直线滑道 4 1 和两根传动螺杆 4 2 上的驱动壳体的垂直运动来使两轴进行垂直运动。但除了这种传动螺杆与旋转电动机结合的方法外，也可使用线性电动机(伺服的或步进的)或音圈或螺线管。垂直方向可动的驱动壳体与安装凸缘之间可用适当的波纹管 4 3 隔开，最外面的驱动壳体的外终端可用封口螺钉 4 4 封闭。这样，在波丝管、驱动壳体和封口螺钉之内的整个区域便可抽成真空，而在真空区域内只有各种轴承具有带摩擦的运动。

每一驱动壳体都有一个在相关的转子和定子之间通过的部分，必须在转子与驱动壳体的这个部分之间留出足够的间隙。

图 5 示出一个现有技术的装置。旋转运动是通过旋转柱销的旋转赋予铰接臂传送装置的。蛙腿的伸出和缩拢是由两根伸出缩拢驱动轴的相反旋转来完成的。本发明的结构由于采用特殊构造的同心轴，所需密封的数目和型式都可减少。从现有技术的装置可见控制可以通过(1)一根轴的简单旋转和(2)两根轴的相反旋转来进行。在本发明的装置中，(1)可在两根同心轴一同旋转时提供，而(2)可在两根同心轴作相反旋转时提供。在本装置中旋转运动并不受基本机构的限制，而是可以朝任何方向旋转到任何所需的角度。

三种运动(垂直的、旋转的及伸出/收拢)可同时进行以便使端头的操作机构得到任何需要的运动轨迹。在另一方面，在某些用途上并不

需要三种运动都起动，所以在本发明的范围内也包括那些在上述三种运动中只有一、二种起动的装置。

现在参阅图4并结合图1-3，外轴4连接到铰接臂传送装置的一个上臂51上，而内轴5连接到另一个上臂52上，该传送装置如同上面提到的美国专利5,180,276号中所揭示的那样。对于θ运动(即端部操作机构53的旋转)，两个转子7、9在一个方向上同步旋转。对于R运动(即端部操作机构53的伸出和缩拢)，每一转子7、9都以另一个转子为镜象，进行角度相等但方向相反的旋转。这些运动都由计算机应用从两个编码器来的输入来加以控制。

当两个转子7、9在一个方向上同步旋转时，轴4、5也在那个方向上旋转。参阅图4，如果轴4、5按顺时针方向旋转，那么上臂51、52也按顺时针方向旋转，并且图4所示的装置的其余部分也在那个方向旋转。反之，如果轴4、5按反时针方向旋转，那么图4中的整个装置都按反时针方向旋转。如果在另一方面，外轴4按顺时针旋转，而内轴5按反时针旋转，那么上臂51将按顺时针旋转而上臂52将按反时针旋转。结果图4中的两个操作机构都会向下运动。反之，如果外轴4按反时针旋转，而内轴5按顺时针旋转，那么上臂51将按反时针旋转而上臂52将按顺时针旋转。结果图4中的两个操作机构都会向上运动。

现在参阅图6和7，在外轴4上固定着一个固定块54，其上面可旋转地支承着一个铰接臂传送装置的上从动臂55，这个传送装置如同上面提到的正在同时进行的序号为997,773的申请中所揭示的那样。这种铰接臂传送装置的上驱动臂56固定在内轴5上以便与它一起旋转。在这种情况下进行θ运动时两根轴同步旋转，而在进行径向运动时外轴4保持固定，只有内轴5旋转。

如果在上面提到的美国专利4,666,366号和4,909,701号中所揭示的那种铰接臂传送装置(如同图5所示)是由两根同心轴制成的，外轴用来使铰接臂作θ运动中，而内轴用来

产生伸出/缩拢运动，那么就可能用一个电动机(和编码器)及两个制动器来转动这种合适的轴组合机构，制动器之一将把内轴锁在外轴上，而另一个则把外轴锁在外套上。

如果把外轴锁在外套上，而将肩部组合件装在外(旋转)轴上，那么肩部将不能旋转。用一连结在内轴上的电动机使内轴旋转便可产生伸出/缩拢运动，这一点在目前是用图 5 所示那种铰接臂传送的伸出/缩拢电动机来完成的。

反之，如果将内轴锁紧在外轴上，那么就不再能进行伸出/缩拢运动。如果此时将外轴与外套间的制动器松开，那么电动机在转动内轴时将同时转动外轴，从而就可进行  $\theta$  运动。

如果在每一种运动终止时把两个制动器都锁定，然后把合适的制动器松开，那么当编码器发出的信号在计算机内与制动指令结合时，一个编码器就能指出其中某一种参数的运动。如果需要更高的精确度，那么可用两个编码器，如图 1(1 1、3 1) 所示。

依靠正确的设计和使用磁性材料和非磁性材料，有可能将包括制动靴和电动机转子在内的所有运动部件都放到一个密封的圆筒形外套内而将所有部件的磁性线圈都放到外套外的大气中。这样就可消除漏气问题和电路引线，当系统在真空中具有主动的电磁铁时，这种电路引线会降低系统的效能。

这种机构可与本申请的受让人所制造的机器上典型的任一种伸出臂组合件一起工作，当采用图 6 和 7 所示的上面提到的臂并把它用在上面提到的、正在同时进行的、序号为 997, 773 的申请中所公开的那种铰接臂传送装置上时，其特别优点在于，在肩部只需一根驱动轴，并且在旋转轴的顶部可以不需齿轮传动装置。

现在参阅图 8，有一安装凸缘 61 连结在真空室底壁的开孔区域上，在该真空室内支承着一个铰接臂传送装置。该铰接臂传送装置属于图 4 和 5 所示的那种形式。安装凸缘本身有一中心孔，有两根同心的输出轴延伸通过该中心孔。外轴用标号 63 指出，内轴用标号 64

5

指出。在这两根输出轴在真空室内的终端上有一导向轴承 6 5 把这两根轴隔开并使它们相互支承着。这两根轴都可以独立旋转。但在图 8 的装置中只有一根轴被一电动机驱动旋转，而另一根轴的旋转是由两个制动器确定的，制动器之一可使两根轴一同旋转，而另一只则可使另一根轴保持固定。前一种运动可用来转动铰接臂传送装置，而后一种运动可用来使铰接臂传送装置伸出和缩拢。

10

内轴比外轴长，内轴在真空室外面的终端延伸到超出外轴的相应终端。有一具有磁性材料盘 6 7 的制动器 6 6 支承在外轴 6 3 的外表面上，该盘与另一个可滑动地支承在由非磁性的真空密闭材料制成的外套 6 9 内侧的磁性材料盘 6 8 协同作用。有一磁性线圈 7 0 当被供能激发时可将这两盘 6 7、6 8 磁化，使它们互相压紧在一起，从而象制动器那样阻止外轴 6 3 的旋转。与此相似，有一具有磁性材料盘 7 2 的制动器 7 1 支承在外轴 6 3 的外表面上，该盘与另一个可滑动地支承在内轴 6 4 上的磁性材料盘 7 3 协同作用。有一磁性线圈 7 4 当被供能激发时可将这两盘 7 2、7 3 磁化，使它们互相压紧在一起，象一个制动器或联轴器那样把两根轴锁在一起。有一电动机 7 5，其构造与图 1 中转子 9 和定子 1 0 的构造相似，用来转动内轴 6 4。更具体点说，有一转子 7 6 支承在内轴 6 4 的外表面上，另有一相应的定子 7 7 支承在转子 7 6 的外面。定子 7 7 是转动内轴 6 4 的驱动装置的部件。转子 7 6 是在真空中而定子 7 7 是在真空中。

20

转子定子对 7 6、7 7 可作为传统的无刷直流电动机的部件，这种电动机例如象美国 1 1 7 7 9 纽约 Ronkonkoma 区 1 3 条街 2 0 0 号 M F M 技术公司所制造的 M & K 系列。

25

利用公知的伺服机构技术，可将合适的信号施加到定子 7 7 的线圈上使内轴 6 4 进行旋转运动。

有一盘 7 8 固定在内轴 6 4 的外终端上。该盘有一不透明部分的编码模式，该模式穿过一合适的编码器 7 9（例如可具有一个发光二极管罩和一个读出头），从它那里发出的信号可通过一条信号引线传送到

外部电路) 内通过。轴 6 3、6 4 支承在位轴 6 3、6 4 之间的合适轴承 6 5、8 0 上及位于外轴 6 3 和外套 6 9 之间的合适轴承 8 1、8 2 上。

外套 6 9 具有特殊的外形，并且是将装置的真空的区域与其在大气中的区域隔开的壁的重要部件。  
5

可以通过外套 6 9 的垂直运动来使两轴进行垂直运动，其方式如同以前结合图 1 所说明的那样。

外套 6 9 有一部分在转子 7 6 和定子 7 7 之间通过，必须在转子 7 6 和外套 6 9 之间留出足够的间隙。

10 上面结合图示的实施例对本发明的原理进行了说明，但应理解虽然采用了专门术语，这些术语只是概念性的和描述性的，并不能以此作为对本发明的限制，本发明的范围应以下面的权利要求所列出为准。

# 说 明 书 附 图

图 1

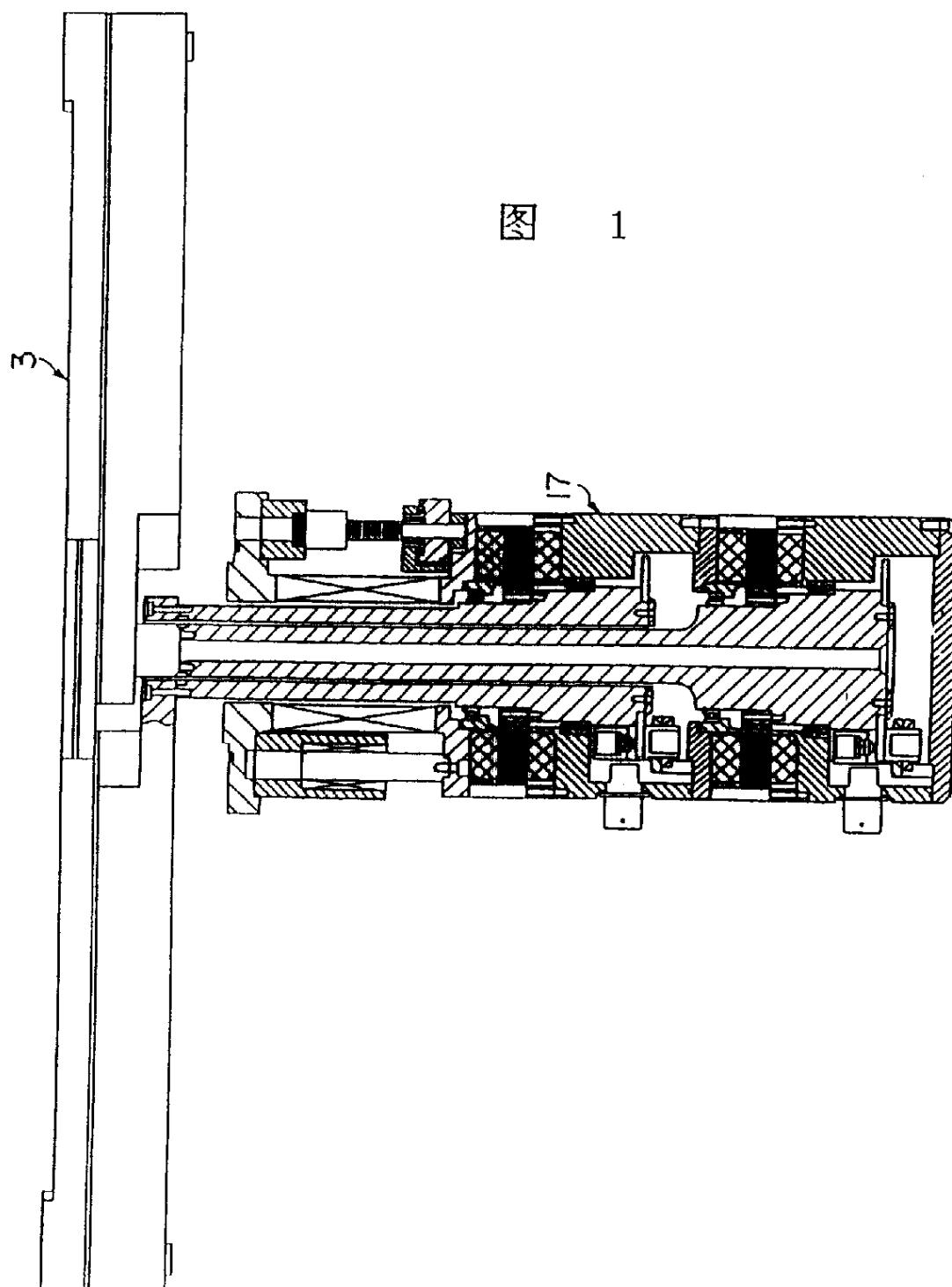
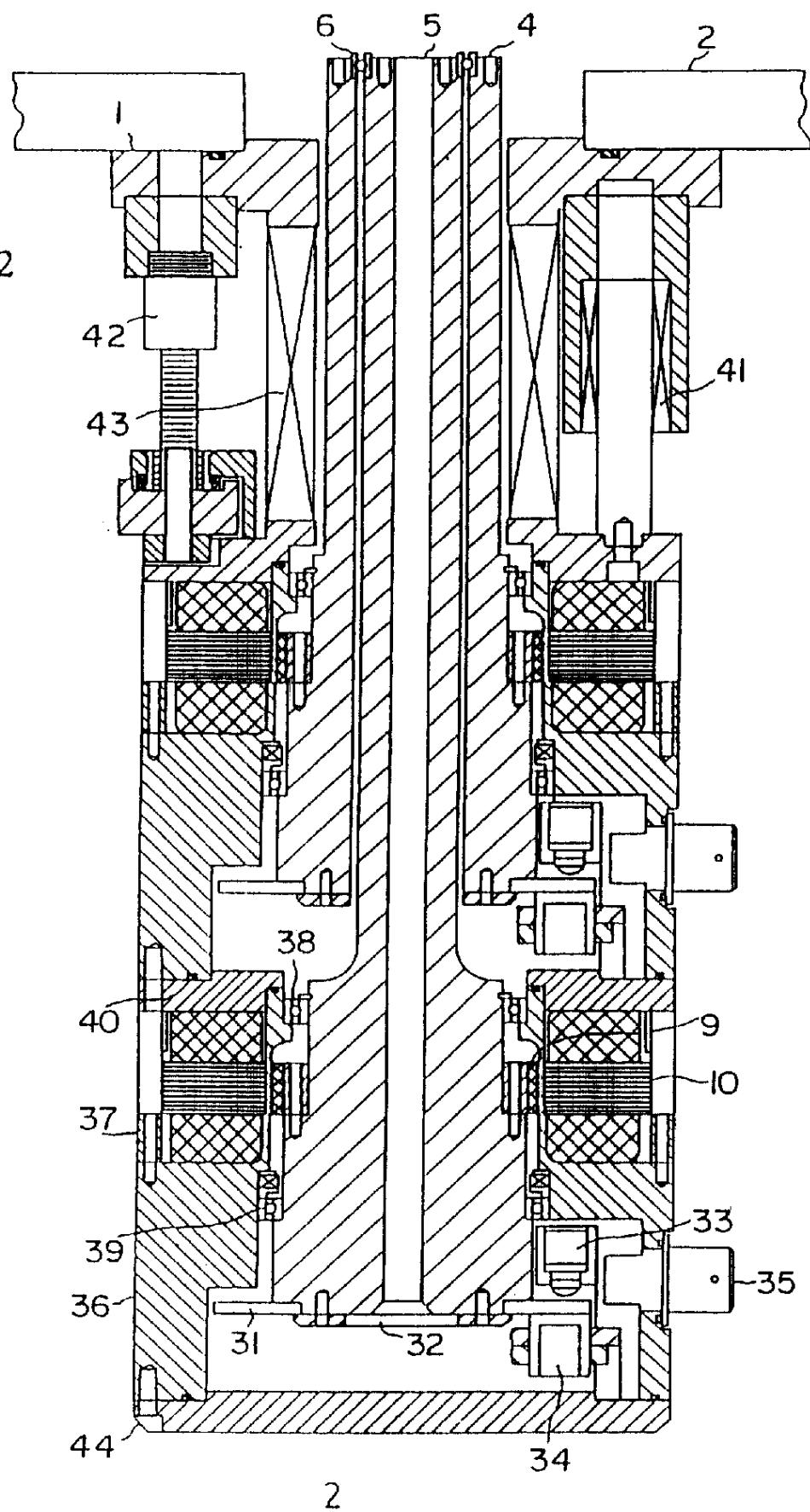


图 2



图

3

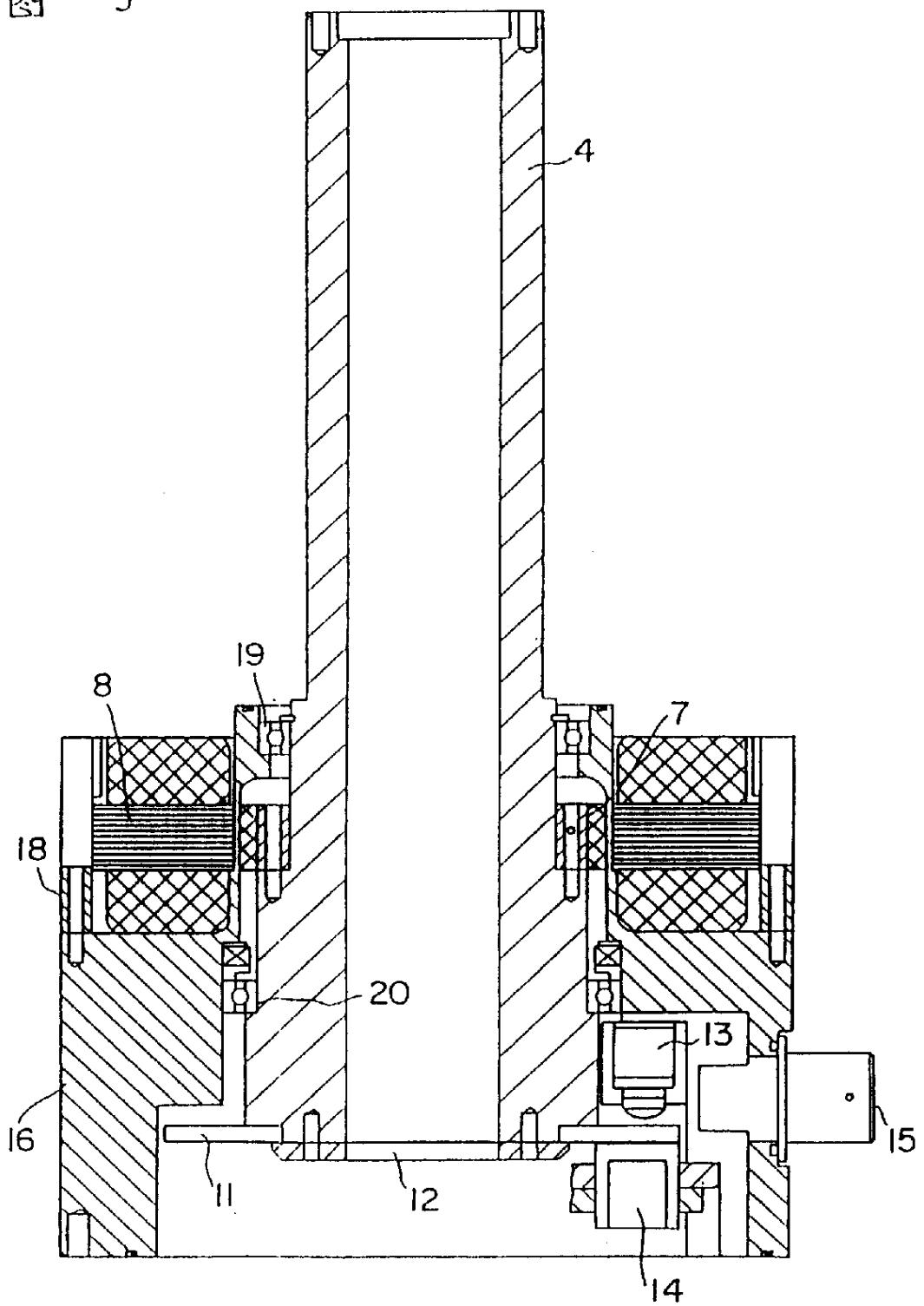


图 4

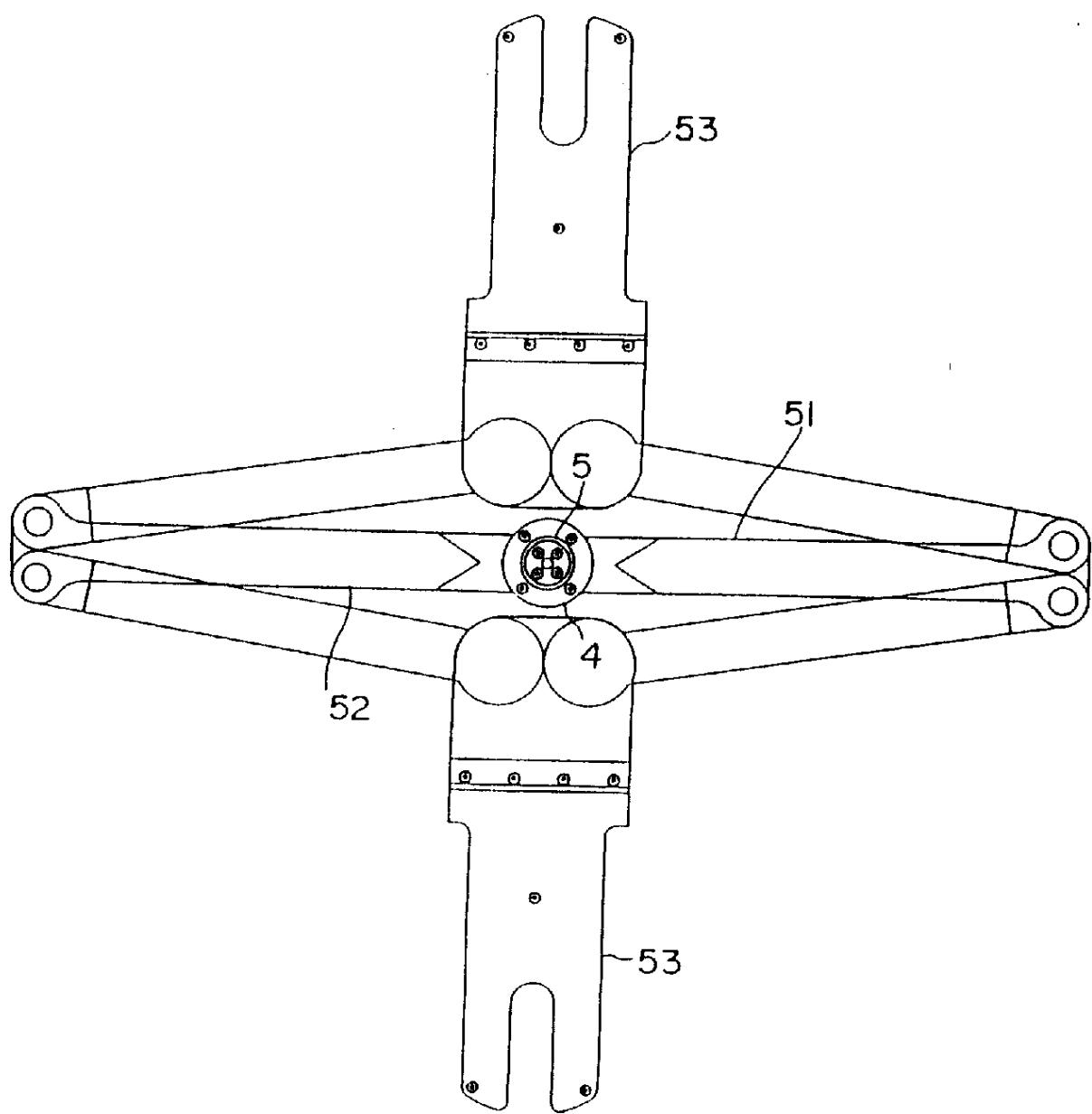
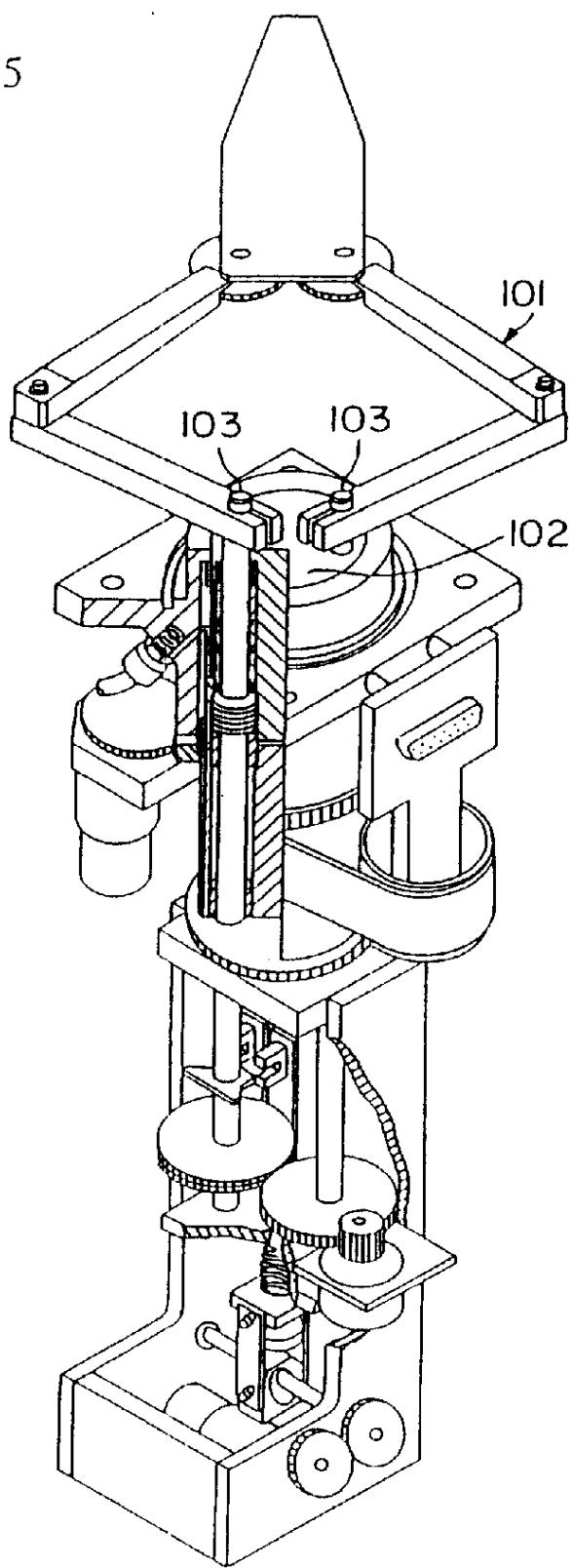


图 5



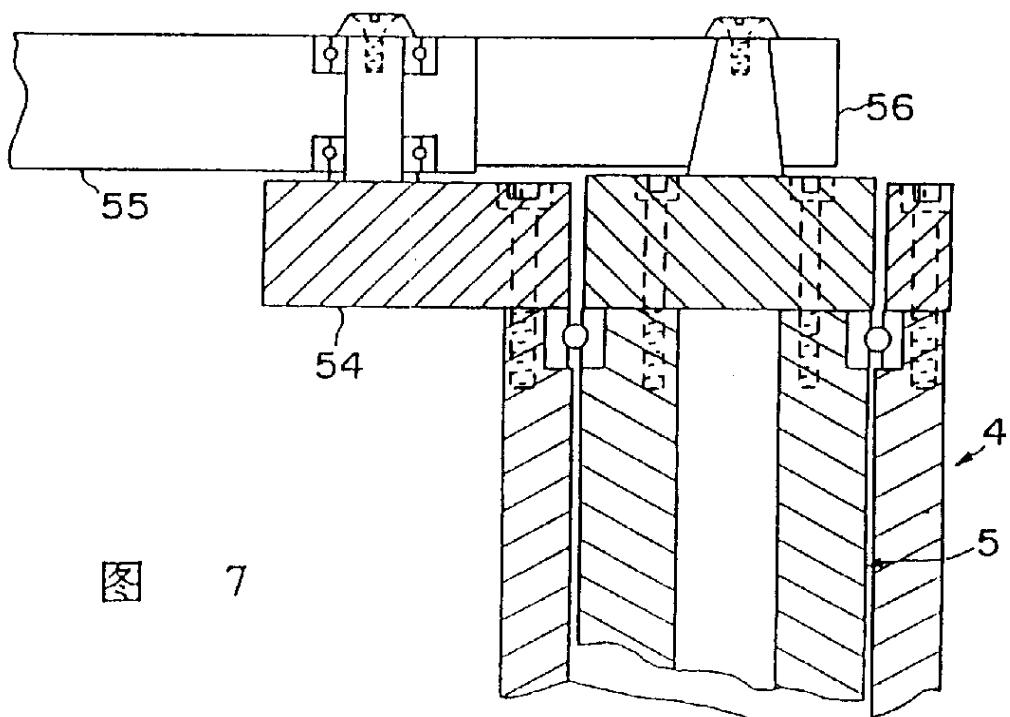
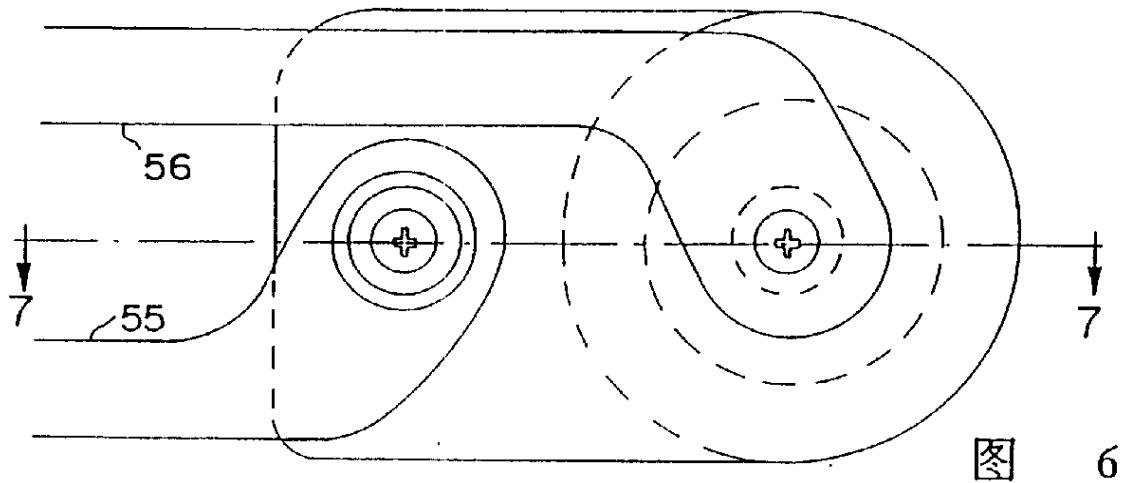


图 8

