[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B23Q 1/01
B23Q 1/50

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02142577.9

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1177673C

[22] 申请日 2002.8.27 [21] 申请号 02142577.9

[30] 优先权

[32] 2001. 8.27 [33] DE [31] 10141865.5

[71] 专利权人 德克尔·马霍普夫龙滕有限责任公司

地址 联邦德国普夫龙滕

[72] 发明人 H·格伦巴赫 G·霍佩

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

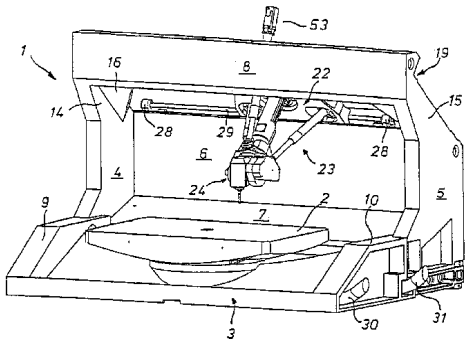
代理人 赵 辛

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 通用组合钻铣床

[57] 摘要

本发明的主要内容涉及程控通用组合钻铣床，它包括水平底部结构(3)，作为工作台(2)的支架；机床框架(1)；和支持系统(23)，用于至少一个主轴头，它包括形状稳定的中央管道(43)；主轴头支架(66)，安装在其下部末端；三个三角架杆(50、51、52)，以 120°的空间角间距布置，并且用万向轴承与主轴头支架连接；和顶部支持部件(22)，对于中央管道(43)并且对于三角架杆(50、51、52)具有万向轴承(41、60、61、62)。 根据本发明，机床框架(1)与底部结构(3)一起设计为整体的形状稳定支持结构，并且具有两个侧壁(4、5)，顶部横梁(8)和下部后壁(6)。 支持系统(23)的支持部件(22)在后壁(6)与横梁(8)之间倾斜。



ISSN1008-4274

1.程控通用组合钻铣床，包括

- 水平底部结构（3），作为工作台（2）的支架，

- 机床框架（1），和

- 支持系统（23），用于至少一个主轴头，它包括形状稳定的中央管道（43）；安装在其下部末端的主轴头支架（66）；三个以 120° 的空间角间距布置的伸缩杆（50、51、52），这些杆用万向轴承铰接在主轴头支架上；和顶部支持部件（22）；这些顶部支持部件（22）具有用于中央管道（43）和伸缩杆（50、51、52）的万向轴承（41、60、61、62）；

其特征在于

- 机床框架（1）与底部结构（3）一起设计为整体形状稳定的支持结构，并且具有两个侧壁（4、5）、前顶部横梁（8）和下部后壁（6），并且

- 支持系统（23）的支持部件（22）在后壁（6）的顶部与横梁（8）之间倾斜。

2.根据权利要求 1 的机床，其特征在于支持部件（1）设计为扁平的形状稳定的滑块，并且通过电机在后壁（6）和横梁（8）的水平导轨（13、20）上移动。

3.根据权利要求 2 的机床，其特征在于盒状滑块（22）具有大致三角形的形状，通过它较长的后边由两个末端导向元件（36、37）支持在导轨（13）上，其中导轨（13）连接到后壁（6）倾斜的顶部一侧，并且通过它较短的前边由至少一个导向元件（38）支持在横梁（8）的导轨（20）上。

4.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，其特征在于中央管道（43）被设计为单一部件。

5.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，其特征在于两个工作台（2a、2b）并排布置在底部结构（3）上。

6.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，其特征在于机床框架（1）的底部或底部结构（3）包括槽状碎屑收集装置。

7.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，其特征在于主轴头支架（66）

可以围绕中央管道（43）的纵轴（61）旋转。

8.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，特点在于通过滑块（22）形成的支持元件相对于竖直位置，在30 到60° 的角范围内对齐，最好为45° 。

9.根据权利要求 1 至 3 中任何之一的机床，特点在于主轴头支架（66）形成为棱镜，可围绕中央管道轴（64）旋转，并且铣刀头连接到棱镜的一侧。

通用组合钻铣床

技术领域

本发明涉及程控的通用组合钻铣床，它具有水平底部结构，作为工件工作台的支架，对于每个主轴末端至少具有机床框架，包括形状稳定的中心管道，其下部末端安装有主轴头支架，三个在空间上呈大约 120° 角间距放置的伸缩杆，并且通过主轴头支架上的万向节连接，同样，顶部支架具有用于中心管道和每个伸缩杆的万向轴承。

背景技术

不同设计的这种加工工具由 NEOS ROBOTICS 公司以名为 tricept 的系统生产。所有已知的机床都设计来加工大而平坦的工件，如大的飞机部件，并且具有相应的长的，移动的工作台，来容纳并精确地固定这些工件，并且/或者具有所谓的移动立柱，可以沿着工件在相应长的导轨上横向移动，其上安装有加工单元的支持系统。基轴实现平行运动，而头部的轴被设计为顺序轴。

在杂志 VDI-Z 143（2001）6 月第 6 号中，第 38 到 40 页是 Werner Eberlein 博士和 Ulrich Schleider 的文章“应用三角架技术的加工中心”，其中描述了通用加工工具，其中以三脚架形式实现携带铣刀头的加工单元。主轴支架箱体以三自由度支持在这里，并且通过连接点由三个三角形导轨移动，每个三角形导轨与相联系的线性导向系统用铰链连接。导向系统放置在圆柱形的容纳箱体中。整体滑块通过滚动球头螺杆和伺服驱动而纵向移动。在这个系统中，具有整体驱动电机工作主轴一起可以在 80° 的空间角度内移动。这些机器类型还被设计而能够加工特别大面积的工件，特别是加工大的结构部件，它们可以具有总体 2.5m 的长度，和长达 30m 的行程。

发明内容

本发明的目的是提供这种类型的通用组合钻铣床，它具有紧凑的设计，通过部件非常高的刚性保证高的加工精度，并且具有高精度的工具定位。

根据本发明，通过实现机床框架与底部结构一起作为整体的形状稳定支持结构，来实现这个目的，其中支持结构具有两个侧壁，一个形状稳定的前侧横

梁以及一个下部后壁，并且下部后壁与横梁之间支持系统的支持部件倾斜。

机床框架与工作台的整体底部结构给出了盒状形式，保证了高度的刚性，这样得到最高的的加工精度。对于具有工具头的中心管，并且对于三个三角架杆，支持部件的倾斜位置导致主轴头特别有利的位置，其中主轴头安装在工作空间中支持管的末端，并且与垂直或水平布置的支持部件相比，导致更一致的负载。根据本发明的加工工具是高度紧凑的，并且只需要适当小的地面空间。通过底部结构上固定的工作台保证三角架有利地安装在机床上。

根据本发明的通用机床的特别有用的发展，在于支持系统的支持部件架作为平坦的形状稳定的滑块，并且在横梁和后壁的水平导轨上通过电机而移动。滑块这样也就是加工单元的移动，总是允许机床头关于工件优化地定位。由于滑块及由它支持的单元的质量相对很小，并且恒定，在滑块移动时，关于驱动组件和控制组件的布置及效率产生了进一步的优点。

滑块具有大致三角形的形状，并且由两个导向元件通过滑块较长的后侧，支持在后壁上安装的导轨上，以及由至少一个导向元件通过较短的前侧，支持在前上部横梁上安装的导轨上。由于滑块的这种形状和支持方式，在加工步骤中从滑块向机床框架产生的滑动力被有利地转移，即使加工工具以极限方式放置。

与所述现有技术相比，根据本发明的机床工具的一个特点，还在于与已知的多零件设计相比的中央管道的单一零件设计，其中在组装和固定过程中，不同的独立零件必须关于彼此对齐。由于这种单一零件管道的设计，对齐步骤是多余的，并且通用连接件关于用作滑动导轨的三角架杆定位精度，在生产过程中直接建立，从而观察到误差减小。

本发明进一步有用的实施例在从属权利要求书中定义。

根据本发明的通用机床工具的优选实施例通过图示在下面具体描述。

附图说明

图1　显示了通用组合钻铣床的透视图；

图2　显示了根据图1的机床的变化，其中机床具有两个工作台；

图3　显示了根据图1的机床的后侧透视图；

图4　显示了具有滑块形支持部件的主轴头支持系统的倾斜正视图（a）和侧视图（b）；而

图5　显示了支持系统中心管的轴向部分。

具体实施方式

图 1 显示的机床工具包括高度刚性的机床框架 1 和水平底部结构 3，它作为工作台 2 的支架，其中水平底部结构 3 与机床框架 1 整体形成。机床框架设计为盒状的形式，在其前部具有开口，并且包括两个垂直侧壁 4、5，垂直后壁 6，底部部件 7，其中底部部件 7 向前侧底部倾斜，并且侧壁 4、5 和后壁 6 临近，机床框架还包括前部横梁 8，它将侧壁 4、5 的最上部部件彼此连接。侧壁 4、5 具有较宽的底部部分，每个部分由底部结构 3 的侧壁 9、10 连接，较窄的中部具有垂直的正面，和顶部 14、15，它们以倾斜的方式向前突起，并且高度刚性的横梁 8 的一端在其上与之临近。

如图 3 特别明显地显示，提供有多个凹陷 11 的后壁 6 具有小于雨侧壁 4、5 及倾斜末端面 12 的高度，其上固定安装有连续导轨 13。两个侧壁 4、5 后侧的顶端部分 14、15 还向上部前端倾斜，并且与横梁 8 各自的末端固定连接。在斜面上延伸的覆盖元件 16、17 提供在每个侧壁 4、5 的内侧，其顶部与横梁 8 的内侧固定连接。另一个导轨 20 通过横梁 8 形状稳定的连续网 18 安装在三角区域 19 中，其中三角区域 19 向前端顶部形成。其长度大于两个覆盖元件 16、17 确定的自由空间 21。滑块 22 可以沿着两个导轨 13、20 移动。在这种情况下，主轴驱动（球销主轴）用作滑块移动的驱动单元，并且包括轴向平行主轴 29，用两个支架 28 支持在后壁 6 的末端表面 12 上，并且包括循环球螺母 25，安装在滑块 22 上。在后壁 6 的后侧，安装支架 26 用于拖动电缆 27，其中电能通过电缆 27 输送，并且对滑块 22 上支持的不同单元实现控制。

在根据图 1、3 的实施例中，设计为旋转台的工作台 2 布置在底部结构 3 上，向前超过侧壁 4、5 的前部边沿突起，并且至少在其后部由槽状碎屑收集装置，特别是倾斜底部部件 7 包围。连接管 30、31，这留下了右侧确定底部结构的壁 10，用于去掉液体和碎屑。

图 2 中显示的通用组合钻铣床的基本设计符合根据图 1 的实施例，从而相应的部件给予与图 1 相同的参考数字。与根据图 1 的实施例不同的是改变的底部结构 3，它用作并排布置的两个工作台 2a、2b 的支架，并且由此发展而来。根据图 1 的实施例中确定的工作台 2a、2b，可以固定地安装在底部结构上，如图所示，或者设计为根据图 1 的旋转工作台。使用两个工作台能够通过交替提

供工件，增加了整体输出的碎屑。

根据图 1 和图 2A 的机床对于设计为主轴头 24 的加工单元，都使用图 4 显示的支持系统。这种支持系统作为本质的部件，包括高度刚性的滑块 22，作为平坦部件形成，在顶视图中具有切去末端的三角形形状。在滑块 22 更宽的后侧 35，导向靴 36、37 安装在各自的角落区域，它们都与后壁 6 的倾斜顶部上安装的导轨 13 共同作用。两个进一步固定安装的导向靴 38、39 位于滑块 22 窄的前侧，它们在横梁 8 上提供的导轨 20 上运动。高度刚性的滑块的这种特定的形状和设计，保证了通过加工单元向滑块传递的负载精确地传递每个高度刚性的机床框架部件上。

万向轴承 41 以例如万向节形式连接的中间圆形凹陷 40，放置在滑块 22 内。中央管道 43 通过两个径向相对的线性导轨，在这个轴承 41 的轴承陈套 42 中以纵向移动和无扭力的方式导向。两个角位置测量系统（未显示）整体进入二维相对的万向节轴承组中，并且对控制程序提供相应的测量值。此外，纵向延伸的线性标尺 45 安装在中央管道 43 上，其上连接有测量元件，用于检测中央管道 43 在其纵向上的馈送动作。

如图 5 所示，中央管道箱体 43 包括单一部件，它增加了刚性，这样与多部件的实施例相比还提高了定位精度。

加工单元 24 的支持系统还包括三个三角架杆 50、51、52，它们通过电机延伸，其外管与每个驱动单元 53、54、55 用法兰盘连接。三角架杆的内杆通过驱动这些驱动单元而伸长或收缩。这些内杆的末端支持在球形冲击轴承 56、57、58 上，其中球形冲击轴承 56、57、58 形成在中央管道箱体 43 更宽一端的边沿上。主轴头支架 66 固定到这个末端边沿上，或者关于中央管道 43 的中心轴 64 可转动地安装，其中主轴头 24 连接到中央管道上。上升的液压管道在主轴头支架 66 的内部延伸，并且工作主轴及其旋转和回转的驱动单元也容纳在其中。

除了通常确定加工精度的机床框架高的刚度，上述实施例的通用组合钻铣床包括进一步的优点，来方便可靠地进入工作区域，因为工作台从“切去”前侧的侧壁突起。另一个本质优点在于，即使是最不同的加工过程和工件尺寸，移动质量也保持恒定，这根据本发明的机床类型中，移动质量只包括滑块，其中滑块包括其中固定安装的部件。由于滑块在导轨 13 和 20 中移动，其中滑块

以防止过度转动并且防止扭转的方式支持，主轴各自的加工位置可以关于固定工件优化。通过中央管道 43 的万向节轴承中两个角位置测量系统和绝对线性测量标尺 45 形成的测量系统，允许冗余地确定加工区域中工具位置及其角位置，并且对增加定位精度形成过量位置控制的基础。而且，中央管道箱体的单一零件设计，导致提高了球轴承的扭转刚性，并优化了它的强度，旋转驱动单元适于容纳在这个箱体较宽的下部。支持元件或滑块 22 的优选角位置在 30° 到 60° 的范围内，中央管道 43 在它垂直于滑动平面的普通非移动中央位置延伸。当主轴头支架 66 以等边棱镜的形式使用时，相对于垂线以 45° 角布置的滑块特别有用（参考图 4b），在其一侧安装有铣刀头。主轴头支架 66 关于中央管道 43 的轴简单地旋转 180° ，用于将主轴 24 从其垂直位置箱水平位置移动，并且反之亦然。

本发明不限于上述实施例。例如在机床较小的情况下，滑块可以设计为上部倾斜的覆盖壁的整体部件，在这种情况下加工单元的支持系统固定。然而，在这种情况下也应该保持支持系统倾斜对齐，从而也得到中央管道相应的倾斜位置，因为这在最大范围工作区的情况下得到有利的状态，包括馈送并加工时同时处理工件。

说 明 书 附 图

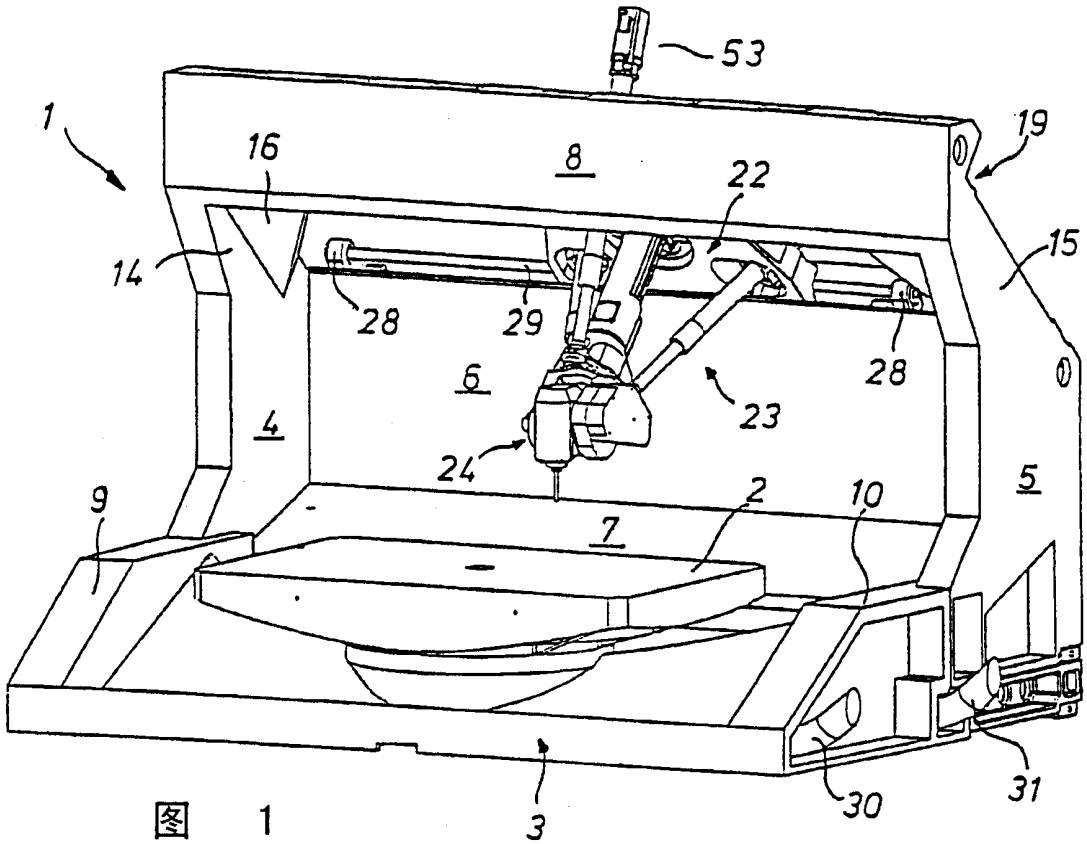

53
1
16
8
22
19
14
15
28
29
28
6
23
4
24
5
9
2
10
7
3
30
31

图 1

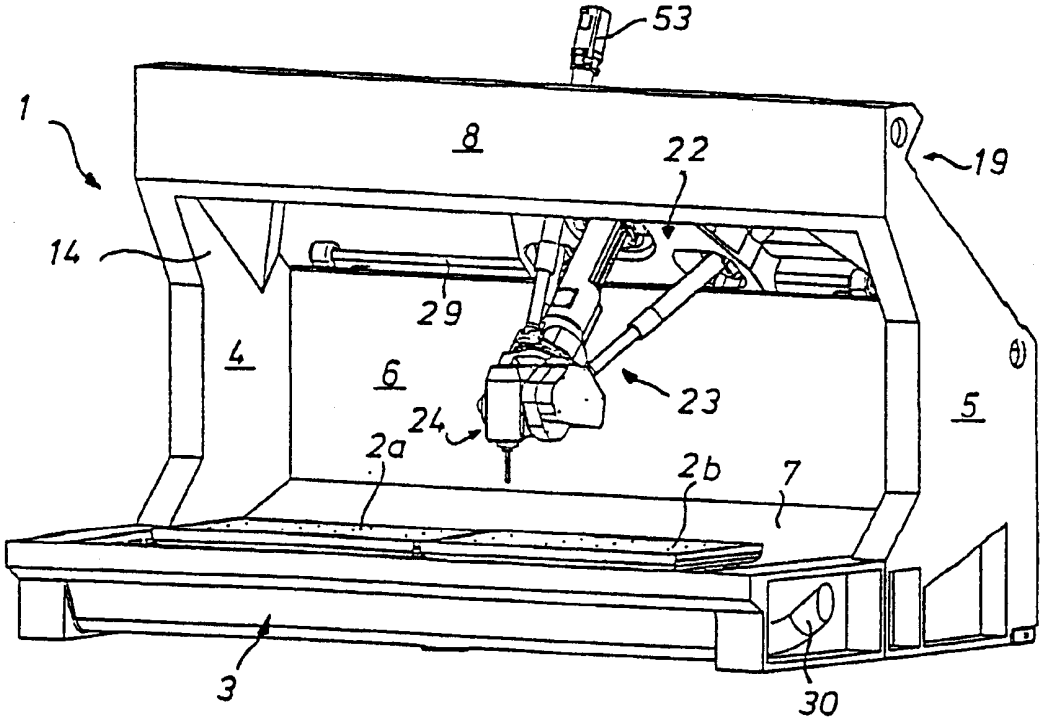

53
1
8
22
19
14
29
4
6
23
5
24
2a
2b
7
3
30

图 2

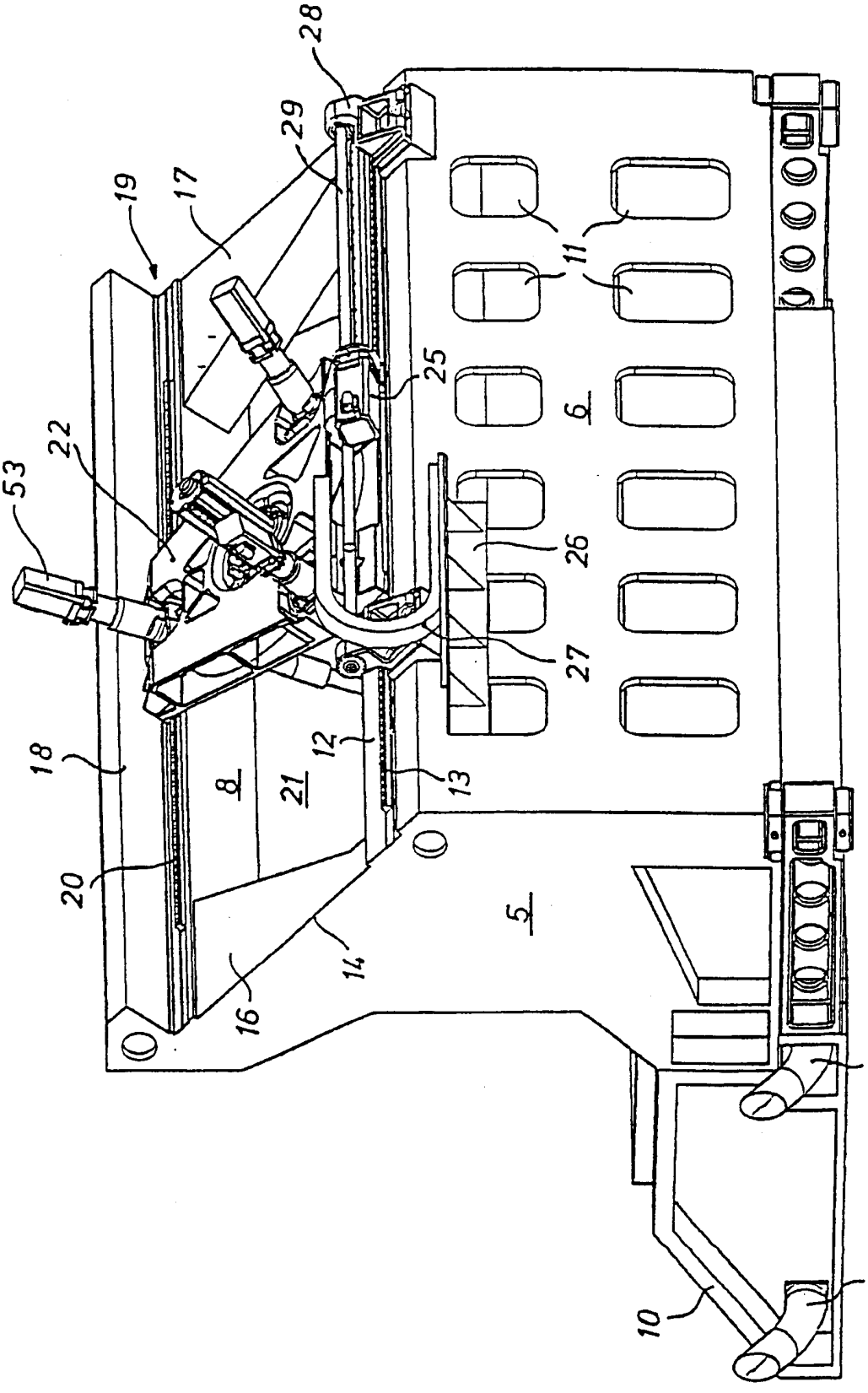


图 3

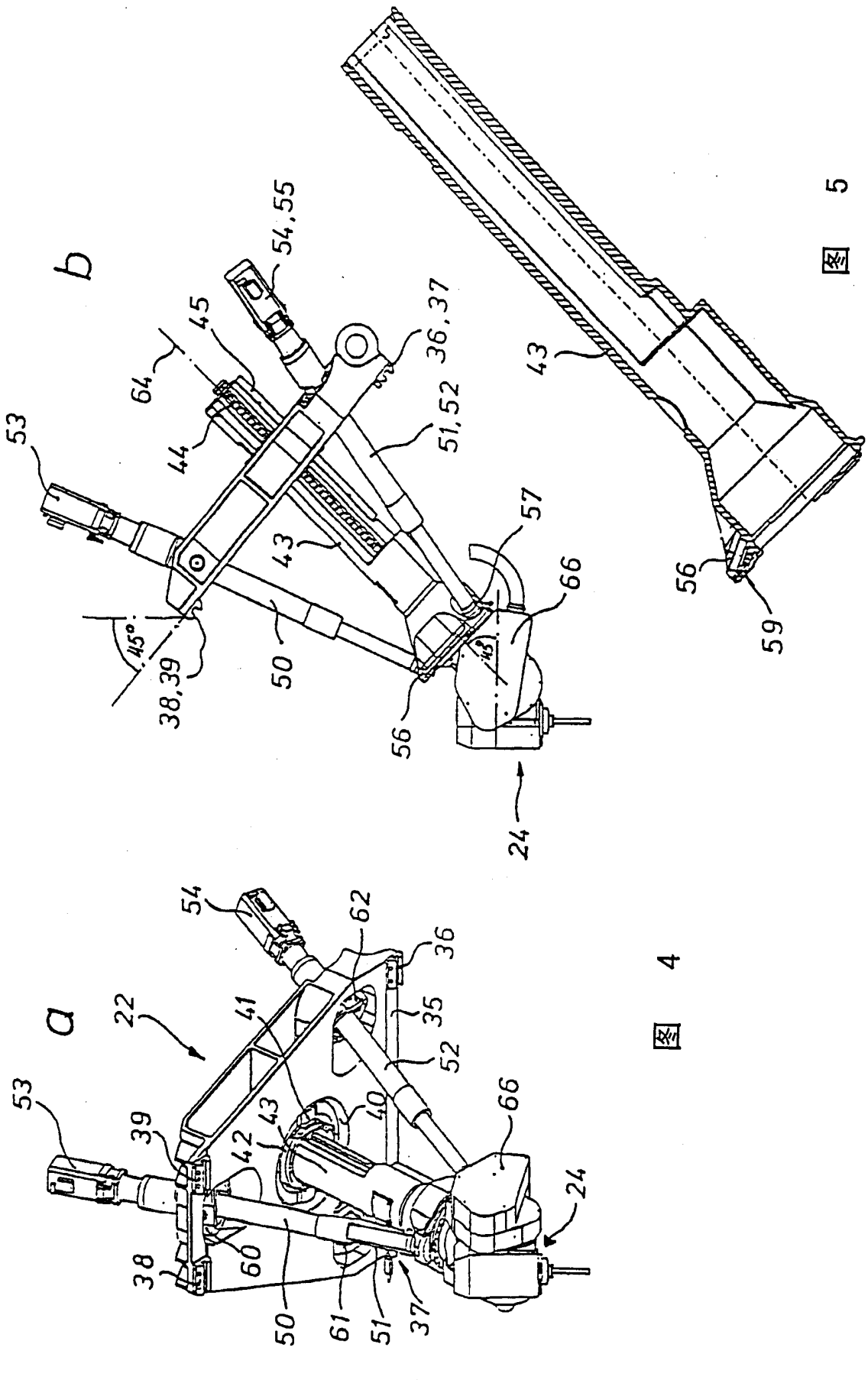

a
22
53
39
38
42
43
41
54
62
36
35
52
40
66
24
60
50
61
51
37
b
54,55
45
64
44
53
36,37
51,52
43
57
66
45°
38,39
50
56
24
43
56
59

図 4

図 5