



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 828**

51 Int. Cl.:
B21D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03005461 .3**

86 Fecha de presentación : **15.03.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1459816**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **22.09.2004**

54

Título: **Dispositivo de doblado con herramienta de doblado de varios niveles, una mordaza de sujeción y una unidad de soporte desplazable para dicho dispositivo de doblado.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73

Titular/es:
TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG.
Johann-Maus-Strasse 2
71254 Ditzingen, DE

72

Inventor/es: **Schmauder, Frank;**
Richter, Winfried y
Eichenbrenner, Thilo

74

Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 272 828 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de doblado con herramienta de doblado de varios niveles, una mordaza de sujeción y una unidad de soporte desplazable para dicho dispositivo de doblado.

La invención se refiere a un dispositivo de doblado para una máquina dobladora para el doblado de piezas a mecanizar en forma de barra y/o varilla, especialmente tubos, con, como mínimo, una herramienta de doblado de varios niveles en la que se ha conformado un sinfín de niveles de doblado superpuestos en dirección a un eje de doblado. Por un lado, se ha previsto para cada nivel de doblado una forma de doblado así como, por lo menos, una mordaza de sujeción correspondiente a la forma de doblado en cuestión y desplazable en dirección transversal al eje de doblado hasta, como mínimo, una posición de funcionamiento cerca de la forma de doblado y, como mínimo, una posición de funcionamiento alejada de la forma de doblado, donde la mordaza de sujeción o las mordazas de sujeción se apoyan activamente en dirección transversal al eje de doblado por el lado opuesto a la forma o las formas de doblado en un soporte de mordazas de sujeción desplazable en dirección transversal al eje de doblado. Por otro lado, se ha previsto para cada nivel de doblado una forma de doblado así como, como mínimo, un riel guía para apoyar la pieza a mecanizar en su dirección transversal, donde el riel guía o los rieles guía están apoyados activamente en dirección transversal a la pieza a mecanizar sobre un soporte de rieles guía por el lado opuesto a la pieza a mecanizar. La invención se refiere, además, a conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción así como conjuntos de rieles guía para dispositivos de doblado del tipo arriba indicado.

En la GB-A 2187 666 así como en la DE 33 27 509 C2, se revelan dispositivos de doblado genéricos. Las mordazas de sujeción de las herramientas ya conocidas para el doblado a varios niveles se apoyan, por su lado opuesto a las formas de doblado correspondientes, sobre un bloque de contrasopORTE de una sola pieza en dirección transversal al eje de doblado de la herramienta de doblado de varios niveles. De acuerdo con ello, el apoyo de los rieles guía de herramientas de doblado de varios niveles se realiza, según el estado actual de la técnica, en dirección transversal a la pieza a mecanizar. Cada uno de los bloques de contrasopORTE se extiende por todos los niveles de doblado de la correspondiente herramienta de doblado de varios niveles.

El objetivo de la presente invención consiste en una flexibilización de la configuración de los dispositivos de doblado ya conocidos.

Según la invención, este objetivo se alcanza con el dispositivo de doblado según la reivindicación 1 así como con el dispositivo de doblado según la reivindicación 3. De acuerdo con ello, en el caso de la invención se puede estructurar modularmente el apoyo de mordaza de sujeción o bien el apoyo de rieles guía de la herramienta de doblado de varios niveles. El diseño modular en la forma prevista permite configurar el apoyo de mordaza de sujeción o el apoyo de rieles guía para cada nivel de doblado y así coordinar el apoyo de mordaza de sujeción o el apoyo del riel guía en su totalidad de su configuración con las necesidades del caso concreto de mecanizado. Especialmente, existe la posibilidad de definir en función de cada ca-

so individual el así llamado "contorno de interferencia" formado por el apoyo de mordazas de sujeción o el apoyo de rieles guía. Mediante la correspondiente combinación de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción o de rieles guía se pueden obtener geometrías del apoyo de mordaza de sujeción o apoyo de riel guía con las cuales quedan excluidas las colisiones que interfieren en el trabajo en la pieza mecanizada, o bien a mecanizar con el apoyo de mordazas de sujeción o apoyo de rieles guía. También es posible, por ejemplo, una configuración concreta de los apoyos de mordaza de sujeción o apoyos de rieles guía ajustada a condiciones concretas de carga o fuerza. Si, por ejemplo, las fuerzas de apoyo han de ser grandes, se puede elegir correspondientemente una combinación de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción o rieles guía que sea capaz de absorber la carga.

De las subreivindicaciones 2 y 4 a 12 resultan tipos de ejecución especiales de los dispositivos de doblado según las reivindicaciones 1 y 3.

En el sentido de la invención se puede pensar en un tipo constructivo modular del apoyo de mordazas de sujeción o apoyo de rieles guía en los casos en los que no se ha previsto, como mínimo, una mordaza de sujeción o, como mínimo, un riel guía en todos los niveles de doblado de la herramienta de doblado de varios niveles, y en los que se han de regular las mordazas de sujeción o los rieles guía correspondientes en dirección al eje de doblado y, por lo tanto, han de disponerse en el nivel de doblado en el que se necesitan para el mecanizado previsto. Según la invención se prefieren los dispositivos de doblado que se describen en las reivindicaciones 2 y 4 y que tienen, para los diferentes niveles de doblado, en cada caso como mínimo, una mordaza de sujeción o, en cada caso como mínimo, un riel guía.

Según la invención, también es posible la utilización de formas de doblado en todos los niveles de doblado o solamente en algunos de los niveles de doblado.

Otros tipos constructivos preferidos de dispositivos de doblado según la invención tienen las características identificativas de las reivindicaciones 5 y/ó 6 y están provistos, por lo tanto, tanto con un apoyo de mordazas de sujeción de diseño modular como también con un apoyo de riel guía de diseño modular.

El dispositivo de doblado según la reivindicación 7, se caracteriza por la posibilidad de utilizar el mismo componente, opcionalmente como conjunto de apoyo de mordazas de sujeción o como conjunto de apoyo de rieles guía o bien de intercambiar las unidades de apoyo de mordazas de sujeción y rieles guía.

Según las reivindicaciones 8 y 9 existe, en otro desarrollo de la invención, la posibilidad de utilizar conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y/o de rieles guía para el ajuste de mordazas de sujeción, particularmente frente a la forma de doblado asignada en cada caso, o bien de rieles guía frente a la pieza a mecanizar a apoyar. Al mismo tiempo se pueden montar y desmontar con los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y de rieles guía también las mordazas de sujeción o bien los rieles guía apoyados sobre los mismos. En el caso de los dispositivos de doblado según la invención existe, por lo tanto, la posibilidad de manipular como unidades constructivas, los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y las correspondientes mordazas de sujeción y/o los conjuntos de apoyo de rieles guía y los correspondientes rieles guía, durante

el equipamiento del dispositivo de doblado particular de cada caso de aplicación, y de mantener estas unidades constructivas con el ajuste realizado cuando no se utilizan.

Según las reivindicaciones 10 a 12, los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y/o los conjuntos de apoyo de rieles guía de los dispositivos de doblado según la invención pueden clasificarse en categorías desde el punto de vista constructivo, particularmente en cuanto a su extensión en dirección transversal a la pieza a mecanizar (reivindicación 11) y/o en cuanto a su extensión en dirección del eje de doblado (reivindicación 12). Una clasificación en categorías de este tipo facilita considerablemente la combinación de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y rieles guía para obtener apoyos de mordazas de sujeción o bien rieles guía correspondientemente configurados. Para la combinación de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción o bien rieles guía, clasificados en categorías y, por lo tanto, de diseño definido, se pueden utilizar conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y de rieles guía de la misma categoría pero también de categorías diferentes. A continuación se explica más en detalle la invención con ayuda de representaciones esquemáticas a modo de ejemplo. Los dibujos muestran:

- La figura 1: una representación en perspectiva de un dispositivo de doblado con una herramienta de doblado de varios niveles de un primer tipo de construcción antes del mecanizado de una pieza.

- La figura 2: el dispositivo de doblado según la figura 1 visto de frente.

- La figura 3: una representación en perspectiva del dispositivo de doblado según las figuras 1 y 2 durante el mecanizado de la pieza.

- La figura 4: el dispositivo de doblado según la figura 3 visto de frente.

- La figura 5: una representación en perspectiva de un dispositivo de doblado con una herramienta de doblado de varios niveles de un segundo tipo de construcción antes del mecanizado de una pieza.

- La figura 6: el dispositivo de doblado según la figura 5 visto de frente.

- La figura 7: una representación en perspectiva del dispositivo de doblado según las figuras 5 y 6 durante el mecanizado de la pieza.

- La figura 8: el dispositivo de doblado según la figura 7 visto de frente.

- La figura 9: una representación en perspectiva del dispositivo de doblado según las figuras 5 y 6 con mordazas de sujeción y rieles guía de la herramienta de doblado de varios niveles reajustados frente a las figuras 5 y 6.

- La figura 10 y última: el dispositivo de doblado según la figura 9 visto de frente.

Según las figuras 1 a 4, un dispositivo de doblado 1 comprende una estructura portante 2 así como una herramienta de doblado de varios niveles 3 montada en la misma. El dispositivo de doblado 1 está montado en el extremo anterior de un bastidor de máquina, no representado, de una máquina dobladora. A lo largo del bastidor de máquina se puede desplazar de la manera tradicional un carro de transporte de la pieza a mecanizar con pinza portapiezas. La pinza portapiezas sujeta el extremo de la pieza a mecanizar situado del lado de la máquina, en el caso presente un tubo 4. Mediante el giro de la pinza portapiezas alrededor del eje del tubo así como por el desplazamiento del carro

de transporte de la pieza a mecanizar en dirección longitudinal se posiciona el tubo 4 para su mecanizado.

La herramienta de doblado de varios niveles 3, que sirve para el mecanizado del tubo 4 según el procedimiento de doblado de flexión por estirado comprende formas de doblado 5, 6, 7 superpuestas entre sí en dirección de un eje de doblado 8 formando en total tres niveles de doblado. Las formas de doblado 5, 6, 7 tienen asignadas mordazas de sujeción 9, 10, 11 también superpuestas entre sí en dirección del eje de doblado 8. Frente a las acanaladuras de las mordazas de sujeción 15, 16, 17 están situadas las acanaladuras de formas de doblado 12, 13, 14. Las acanaladuras de formas de doblado 12, 13, 14 y las acanaladuras de las mordazas de sujeción 15, 16, 17 de uno y el mismo nivel de doblado tienen, de la forma habitual, una geometría correspondiente. Al estar la herramienta de doblado de varios niveles 3 cerrada, las acanaladuras de formas de doblado 12, 13, 14 así como las acanaladuras de las mordazas de sujeción 15, 16, 17 forman en sección transversal, en principio, alojamientos circulares para las piezas a mecanizar. En el ejemplo representado resultan en los diferentes niveles de doblados diámetros ligeramente diferentes de los alojamientos de la pieza a mecanizar, debido a un diseño correspondiente de las acanaladuras de las formas de doblado 12, 13, 14 así como de las acanaladuras de las mordazas de sujeción 15, 16, 17. Las condiciones constructivas representadas permiten, por lo tanto, doblar tubos con tres diámetros diferentes.

La herramienta de doblado de varios niveles 3 comprende como otro componente rieles guía 18, 19, 20 adyacentes en dirección al eje de doblado 8. De acuerdo con las acanaladuras de las mordazas de sujeción 15, 16, 17 se han configurado las acanaladuras 21, 22, 23 en los rieles guía 18, 19, 20.

Las mordazas de sujeción 9, 10, 11 se apoyan sobre el apoyo de mordazas de sujeción en forma de un caballete tensor 24 en el lado opuesto a las formas de doblado 5, 6, 7. El caballete tensor 24 con las mordazas de sujeción 9, 10, 11 montadas en el mismo puede desplazarse en la dirección de una flecha doble 25 y, por lo tanto, en dirección transversal al eje de doblado 8. Así, las mordazas de sujeción 9, 10, 11 pueden moverse hasta una posición funcional cerca de la forma de doblado o a una posición fuera de servicio alejada de la forma de doblado. Este movimiento de las mordazas de sujeción 9, 10, 11 es provocado en dirección de la flecha doble 25 por medio de un carro 26 que es conducido, en la dirección de desplazamiento indicado, en un brazo giratorio 27 de la estructura portante 2. La unión necesaria entre las mordazas de sujeción 9, 10, 11 y el carro 26 se realiza a través del caballete tensor.

El caballete tensor 24 es de construcción modular y comprende, en el caso del ejemplo representado, conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 superpuestos en dirección del eje de doblado 8 y tensados entre sí del lado de las mordazas de sujeción por medio de un tensor 31. El paquete de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 realizado con ayuda del tensor 31 está montado en el carro 26 con ayuda de un tornillo de fijación 32. El tornillo de fijación 32 pasa a través del conjunto inferior de apoyo de mordazas de sujeción 30 del caballete tensor 24. La extensión del conjunto de apoyo de mordazas de sujeción 30 en dirección transversal al eje de doblado 8 es el triple de la correspondiente extensión de los

conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29. Los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 concuerdan en su extensión en dirección longitudinal del tubo 4 así como en su altura constructiva en dirección del eje de doblado 8. Los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29 son idénticos desde el punto de vista constructivo. En el conjunto de mordaza de sujeción 28 se ha instalado de manera desmontable la mordaza de sujeción 9. De forma correspondiente, la mordaza de sujeción 10 está fijada en el conjunto de apoyo de mordazas de sujeción 29 y la mordaza de sujeción 11 en el conjunto de apoyo de mordazas de sujeción 30.

Los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 35, 35a son de igual construcción que los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29. Los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a soportan el riel guía 18 por su lado opuesto al tubo 4. Según las condiciones en el caballete tensor 24, el riel guía 18 está unido con los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a de manera desmontable.

Los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a se apoyan, vistos en dirección del eje de doblado 8, sobre los conjuntos de apoyo de rieles guía 34, 34a, los cuales a su vez soportan el riel guía 19. En las figuras, los conjuntos de apoyo de rieles guía 34, 34a está dispuestos en sitio oculto por lo que no se pueden ver.

Lo mismo es aplicable para los conjuntos de apoyo de rieles guía 35, 35a dispuestos por debajo de los conjuntos de apoyo de rieles guía 34, 34a y en los que se han instalado de manera desmontable, por un lado, el riel guía 20 y, por el otro lado, piezas angulares 36, 36a.

Los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 34, 35 se mantienen unidos por un tirante 37, los conjuntos de apoyo de rieles guía se mantienen por un tensor 38. Los paquetes de unidades de apoyo de rieles guía 33, 34, 35; 33a, 34a, 35a así resultantes se fijan por medio de los tensores 37, 38 sobre las piezas angulares 36, 36a. Las piezas angulares 36, 36a a su vez están instalados en un carro longitudinal 39 de un carro de movimiento en cruz 40. El carro longitudinal 39 es llevado en un carro transversal 42 del carro de movimiento en cruz 40 con un desplazamiento en dirección de una flecha doble 41 y, por lo tanto, en dirección longitudinal del tubo a mecanizar. El carro transversal 42 a su vez puede desplazarse en dirección transversal del tubo 4 en una guía transversal 43 de la estructura soporte 2 del dispositivo de doblado 1.

Los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 35, 35a forman juntos un soporte de rieles guía 44, donde las unidades de apoyo de rieles guía 33, 33a corresponden al nivel de doblado superior de la herramienta de doblado de varios niveles 3, los conjuntos de apoyo de rieles guía 34, 34a al nivel de doblado central y los conjuntos de apoyo de rieles guía 35, 35a al nivel inferior.

Para el mecanizado del tubo 4 se utilizan de acuerdo con las figuras 1 a 4 los componentes de herramienta de doblado del nivel superior de doblado, es decir, la forma de doblado 5, la mordaza de sujeción 9 y el riel guía 18. El proceso de mecanización se desarrolla de la forma conocida.

De acuerdo con ello, en primer lugar se ajusta el tubo 4 en dirección longitudinal y circunferencial del tubo. Mediante un movimiento relativo correspondiente respecto al bastidor de la máquina curvadora, se lleva la herramienta de doblado de varios niveles

3 hasta una posición en la que se puede mecanizar el tubo 4 por medio de los componentes de herramienta del nivel superior de doblado, es decir que cuando adapta esta posición el tubo 4 queda alojado en la acanaladura 12 de la forma de doblado 5.

A continuación se cierra la herramienta de doblado de varios niveles 3. Para este fin, el caballete tensor 24 equipado con las mordazas de sujeción 9, 20. 11 se desplaza en dirección transversal al eje de doblado 8 hacia las formas de doblado 5, 6, 7. Ahora se aprieta el tubo 4 entre la forma de doblado 5 y las mordazas de sujeción 9. Al mismo tiempo, mediante el desplazamiento del carro transversal 42 se lleva el soporte de rieles guía 44 con los rieles guía 18, 19, 20 en dirección transversal al tubo 4 hasta la posición funcional cerca de la pieza a mecanizar. Así, el tubo 4 queda colocado en el interior de la acanaladura del riel guía 21. Partiendo del estado operativo ahora existente se gira el brazo giratorio 27 de la estructura soporte 2 con las mordazas de sujeción 9, 10, 11 apoyadas sobre el mismo, alrededor del eje de doblado 8 en dirección de la flecha 45 indicada en la figura 1. Al mismo tiempo se produce un movimiento de giro de las formas de doblado 5, 6, 7 alrededor del eje de doblado 8. El tubo sujeto entre la forma de doblado 5 y la mordaza de sujeción 9 es estirado alrededor de la forma de doblado 5 y, consecuentemente, se dobla hacia la izquierda.

La longitud del tubo adyacente al tramo de tubo conformado del lado de la máquina se apoya por medio del riel guía 18 en dirección transversal a la pieza a mecanizar. El riel guía 18 sigue de la forma habitual el movimiento longitudinal del tubo 4 debido al mecanizado de doblado. Este movimiento del riel guía 18 es provocado por el movimiento longitudinal correspondiente del carro longitudinal 39 en el carro transversal 42.

Además del mecanizado simple también son posibles mecanizados múltiples de piezas por medio del dispositivo de doblado 1. Un caso de aplicación de este tipo está representado en las figuras 3 y 4. Estas figuras muestran el tubo 4 con el dispositivo de doblado 1 listo para el mecanizado y directamente antes de realizar un doblado hacia la izquierda. Anteriormente se habían realizado tres doblados que han conducido, finalmente, al recorrido del tubo en el extremo libre a la salida de la herramienta de doblado de varios niveles. Para poder realizar ahora el doblado previsto con el desarrollo del nivel de doblado deseado había que mover el tubo 4, después del doblado inmediatamente anterior, alrededor de su eje longitudinal hasta la posición de giro que se puede ver en las figuras 3 y 4. Esto solamente era posible porque el caballete tensor 24 y el soporte de rieles guía 44 habían sido configurados de la manera adecuada antes de comenzar con el mecanizado de la pieza. Mediante la combinación de las unidades de apoyo de las mordazas de sujeción 28, 29, 30 así como de las unidades de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 35, 35a de la forma representada, se realizó una configuración exterior del caballete tensor 24 así como del soporte de rieles guía 44 que permitió alinear el extremo conformado del tubo 4 evitando una colisión con el caballete tensor 24 y el soporte de rieles guía 44 de acuerdo con el modo y método según las figuras 3 y 4. El "contorno de interferencia" producido por el caballete tensor 24 y el soporte de rieles guía 44 se definió de manera que el tubo 24 quedaba dispuesto siempre fuera de este contorno de interfe-

rencia con la posición frente al dispositivo de doblado 1 necesaria para su mecanizado.

Las figuras 5 a 8 muestran de manera correspondiente a las figuras 1 a 4 un dispositivo de doblado 51. El dispositivo de doblado 51 se diferencia del dispositivo de doblado según las figuras 1 a 4 por la configuración de una herramienta de doblado de varios niveles 53.

La herramienta de doblado de varios niveles 53 comprende formas de doblado 55, 56, 57 con un diámetro reducido en comparación con las formas de doblado 5, 6, 7 de la herramienta de doblado de varios niveles 3, lo que hace posible doblados con radios de doblado menores. Las formas de doblado 55, 56, 57 tienen asignadas, de acuerdo con las condiciones según las figuras 1 a 4, mordazas de sujeción 9, 10, 11. También los rieles guía 18, 19, 20 utilizados en el caso del dispositivo de doblado 51 concuerdan con los correspondientes componentes de las figuras 1 a 4.

También existe una concordancia en cuanto al diseño del caballete tensor 24 que se compone de conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 también en el caso del dispositivo de doblado 51, aunque el caballete tensor 24 en el caso del dispositivo de doblado 51 tiene otra posición en el carro 26 en comparación con las condiciones en el caso del dispositivo de doblado 1 y se acerca al eje de doblado 8. Así se compensa la reducción del diámetro de las formas de doblado 55, 56, 57 en comparación con las formas de doblado 5, 6, 7.

Un soporte de rieles guía 94 tiene, en el caso del dispositivo de doblado 51, también un diseño diferente al de las figuras 1 a 4. Así por ejemplo, el soporte de rieles guía 94 comprende también, además de los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a y 34, 34a, conjuntos de apoyo de rieles guía 96, 96a. Mientras que los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a son constructivamente idénticos y además concuerdan constructivamente con los conjuntos de apoyo de las mordazas de sujeción 28, 29 del caballete tensor 24, los conjuntos de apoyo de rieles guía 96, 96a tienen en dirección transversal al tubo 4 a mecanizar, no representado en las figuras 5, 6 para simplificar, una extensión doble de la de los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y de rieles guía 28, 29, 33, 33a, 34, 34a.

Los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 mostrados en las figuras 1 a 8 así como los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a representados en las figuras mencionadas, forman todos parte de una unidad de montaje de conjuntos de apoyo a la que se recurre al configurar el caballete tensor 24 así como el soporte de rieles guía 44, 94 de acuerdo con cada caso de aplicación. Esta unidad de montaje de conjuntos de apoyo contiene conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción y de rieles guía clasificados constructivamente en categorías. En lo que se refiere a la dimensión en dirección transversal al eje de doblado 8 o bien en dirección transversal al tubo a mecanizar 4 existen en total tres categorías de conjuntos de apoyo. Con la categoría de

la mayor extensión se ha clasificado el conjunto de apoyo de mordazas de sujeción 30, con la categoría de la extensión media se han clasificado los conjuntos de apoyo de rieles guía 96, 96a y con la categoría de la menor extensión se han clasificado los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29 así como los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 35, 35a.

Los conjuntos de apoyo de rieles guía y mordazas de sujeción pueden intercambiarse debido a su concordancia constructiva. En cuanto a la altura constructiva en dirección del eje de doblado 8, la unidad de montaje de conjuntos de apoyo tiene dos categorías. Como alternativa a los conjuntos de apoyo mostrados en las figuras 1 a 8 y que tienen la misma altura constructiva, existen, además, conjuntos de apoyo con una altura constructiva mayor.

Al equipar el correspondiente dispositivo de doblado, el operario de la máquina puede, por lo tanto, recurrir a un fondo de conjuntos de apoyo entre los que tiene que realizar su selección en función de las exigencias del mecanizado de pieza a realizar. Las mordazas de sujeción 9, 10, 11 así como los rieles guía 18, 19, 20 han de montarse en los conjuntos de apoyo seleccionados. Para equipar el dispositivos de doblado 1, 51 puede ser necesario, además, realizar un ajuste de las mordazas de sujeción 9, 10, 11 en dirección transversal al eje de doblado 8 y/o un ajuste de los rieles guía 18, 19, 20 en dirección transversal al tubo 4 a mecanizar. Para ilustrar las posibilidades de ajuste disponibles sirven las figuras 9, 10.

En estas figuras se puede ver la posibilidad de ajuste de las mordazas de sujeción 9, 10, 11 así como de los rieles guía 18, 19, 20 frente al caballete tensor 24 que los soporta o bien frente al soporte de rieles guía 94. En el caso del ejemplo representado, se montan las mordazas de sujeción 9, 10, 11 en los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción 28, 29, 30 y los rieles guía 18, 19, 20 en los conjuntos de apoyo de rieles guía 33, 33a, 34, 34a, 96, 96a, en cada caso por medio de los bulones roscados con rosca de ajuste previstos en las mordazas de sujeción 9, 10, 11 o bien los rieles guía 18, 19, 20. Como alternativa, existe la posibilidad de disponer dispositivos de ajuste separados entre las mordazas de sujeción 9, 10, 11 y los rieles guía 18, 19, 20, por un lado, así como entre los conjuntos correspondientes de apoyo de mordazas de sujeción y rieles guía 28, 29, 30, 33, 33a, 34, 34a, 96, 96a, por otro lado. También es posible realizar las unidades constructivas diseñadas con niveles, formadas por los componentes de la herramienta de doblado y la unidad de soporte correspondiente, en cada caso, de forma que se puedan ajustar entre sí.

Las posibilidades de ajuste existentes pueden servir para un ajuste fino en los diferentes niveles de doblado, sin embargo, también pueden aprovecharse para el cambio de posición de las mordazas de sujeción 9, 10, 11 así como de los rieles guía 18, 19, 20, de acuerdo con la finalidad, al cambiar formas de doblado por formas de doblado con otro diámetro o radio de doblado.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de doblado para una máquina dobladora para el doblado de piezas en forma de barras y/o varillas, especialmente de tubos (4), con, como mínimo, una herramienta de doblado de varios niveles (3, 53), en la que se han conformado múltiples niveles de doblado superpuestos en dirección a un eje de doblado (8), donde se ha previsto para cada nivel de doblado una forma de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57) así como, por lo menos, una mordaza de sujeción (9, 10, 11) destinada a la correspondiente forma de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57) y que se puede desplazar en dirección transversal al eje de doblado (8) hasta, como mínimo, una posición funcional cerca de la forma de doblado y, como mínimo, una posición fuera de servicio alejada de la forma de doblado, y donde las mordazas de sujeción (9, 10, 11) están apoyadas activamente, en dirección transversal al eje de doblado (8), en el lado opuesto de la o de las formas de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57) sobre un soporte de mordazas de sujeción (24) desplazable en dirección transversal al eje de doblado (8), **caracterizado** porque el soporte de mordazas de sujeción (24) comprende varios conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) superpuestos en dirección del eje de doblado (8) y unidos entre sí de manera desmontable, estando los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) distribuidos según su asignación a diferentes niveles de doblado.

2. Dispositivo de doblado según la reivindicación 1, **caracterizado** porque para los diferentes niveles de doblado se ha previsto, en cada caso, como mínimo, una mordaza de sujeción (9, 10, 11) y porque los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) asignados están distribuidos entre las mordazas de sujeción (9, 10, 11) de los diferentes niveles de doblado.

3. Dispositivo de doblado para una máquina dobladora para el doblado de piezas en forma de barra y/o varilla, especialmente de tubos (4) con, como mínimo, una herramienta de doblado de varios niveles (3, 53) en la que se han formado múltiples niveles de doblado superpuestos en dirección de un eje de doblado (8), donde para cada nivel de doblado se ha previsto una forma de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57) así como, por lo menos, un riel guía (18, 19, 20) para el apoyo de la pieza a mecanizar en dirección transversal de la misma y donde los rieles guía (18, 19, 20) están apoyados activamente en dirección transversal a la pieza a mecanizar sobre un soporte de rieles guía en el lado opuesto a la pieza a mecanizar, **caracterizado** porque el soporte de rieles guía (44, 94) comprende varios conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) superpuestos en dirección del eje de doblado (8) y unidos entre sí de manera desmontable, estando los conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) distribuidos según asignación entre diferentes niveles de doblado.

4. Dispositivo de doblado según la reivindicación 3, **caracterizado** porque para los diferentes niveles de doblado se ha previsto, en cada caso, por lo menos, un riel guía (18, 19, 20) y porque los conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) están distribuidos según su asignación entre los rieles guía (18, 19, 20) de los diferentes niveles de doblado.

5. Dispositivo de doblado según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque para cada nivel de doblado se ha previsto una mordaza de sujeción (9, 10, 11) asignada a la correspondiente forma de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57) y desplazable en dirección transversal al eje de doblado (8) hasta, como mínimo, una posición funcional cercana a la forma de doblado y, como mínimo, una posición fuera de servicio alejada de la forma de doblado, porque las mordazas de sujeción (9, 10, 11) están apoyadas activamente en dirección transversal al eje de doblado (8) sobre un soporte de mordazas de sujeción (24) desplazable en dirección transversal al eje de doblado (8) junto con las mordazas de sujeción (9, 10, 11) en el lado opuesto a la o las formas de doblado (5, 6, 7; 55, 56, 57), y porque el soporte de mordazas de sujeción (24) comprende varios conjuntos de mordazas de sujeción (28, 29, 30) superpuestos en dirección del eje de doblado (8) y unidos entre sí de manera desmontable, estando los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) distribuidos, según su asignación, entre diferentes niveles de doblado.

6. Dispositivo de doblado según la reivindicación 5, **caracterizado** porque para los diferentes niveles de doblado se ha previsto, en cada caso, como mínimo, una mordaza de sujeción (8, 10, 11), y porque los conjuntos de mordazas de sujeción (28, 29, 30) están distribuidos, según su asignación, entre las mordazas de sujeción (9, 10, 11) de los diferentes niveles de doblado.

7. Dispositivo de doblado según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque, como mínimo, un conjunto de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) y, como mínimo, un conjunto de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) están realizados uniformemente desde el punto de vista constructivo.

8. Dispositivo de doblado según una de las reivindicaciones 1, 2 y 5 a 7, **caracterizado** porque, como mínimo, una mordaza de sujeción (9, 10, 11) de, como mínimo, un nivel de doblado, se apoya en el o los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción correspondientes (28, 29, 30) de forma ajustable, especialmente ajustable en dirección transversal al eje de doblado (8).

9. Dispositivo de doblado según una de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado** porque, como mínimo, un riel guía (18, 19, 20) de, como mínimo, un nivel de doblado, se apoya sobre el o los conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) de forma ajustable, particularmente ajustable en dirección transversal de la pieza a mecanizar.

10. Dispositivo de doblado según, como mínimo, una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) y/o los conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) están divididos en categorías desde el punto de vista constructivo.

11. Dispositivo de doblado según la reivindicación 10, **caracterizado** porque los conjuntos de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) están clasificados en categorías desde el punto de vista constructivo en cuanto a su extensión en dirección transversal al eje de doblado (8) y/o los conjuntos de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96, 96a) con relación a su extensión en dirección transversal a la pieza a mecanizar.

12. Dispositivo de doblado según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque las unidades de apoyo de mordazas de sujeción (28, 29, 30) y/o las unidades de apoyo de rieles guía (33, 33a, 34, 34a, 35, 35a, 96,

96a) han sido clasificados en categorías constructivamente en cuanto a su extensión en dirección al eje de doblado (8).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

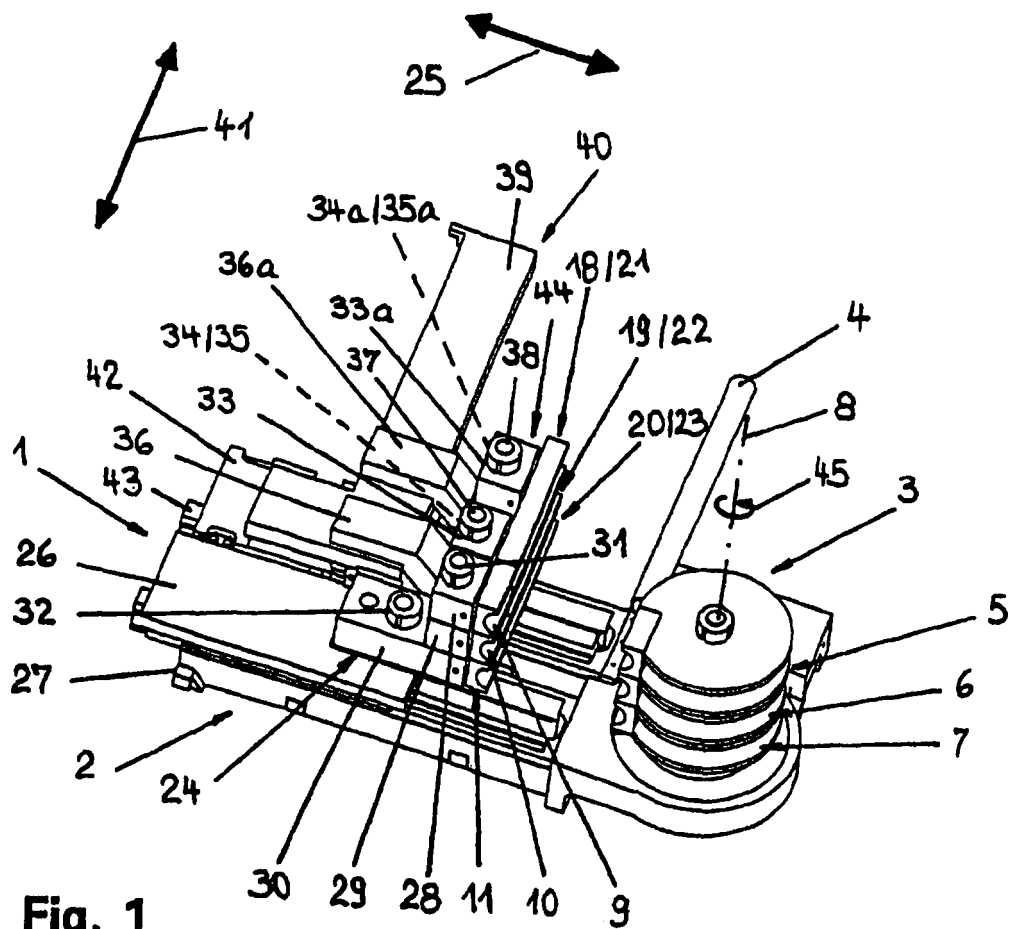


Fig. 1

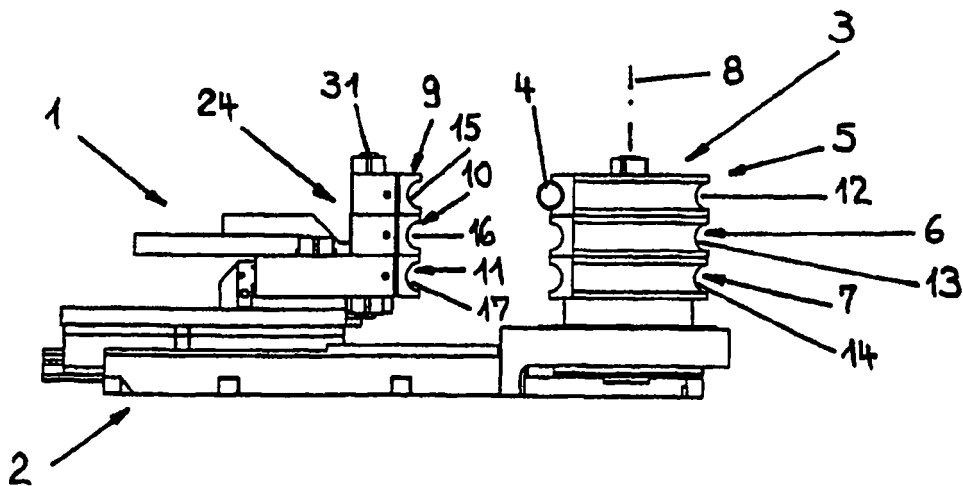


Fig. 2

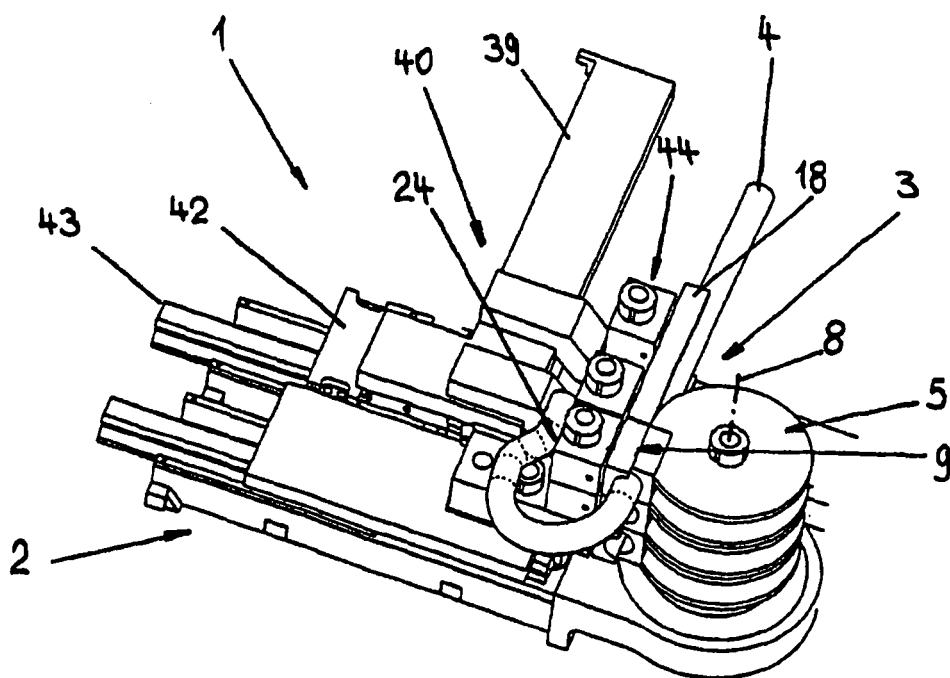


Fig. 3

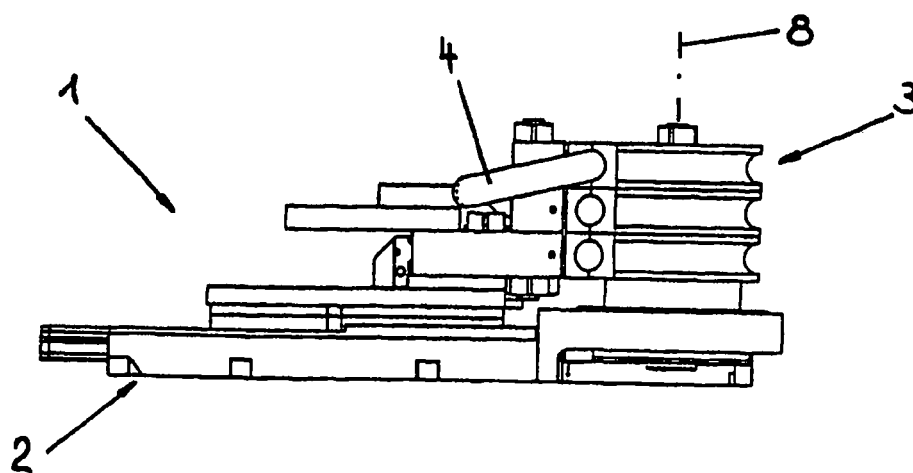


Fig. 4

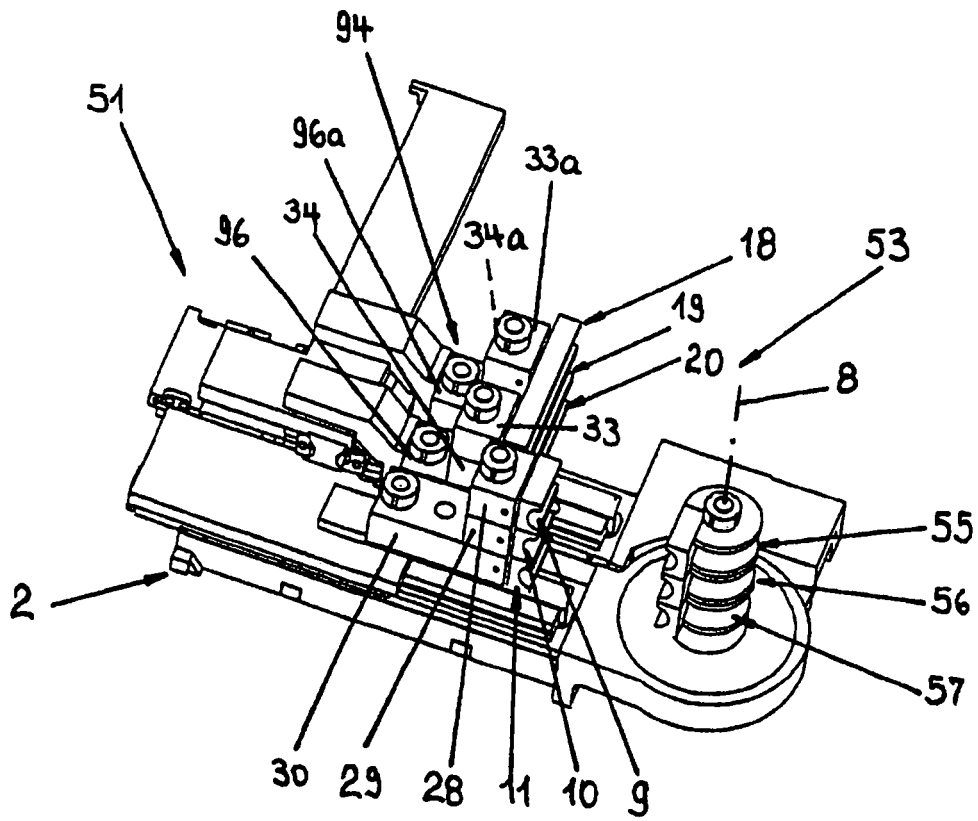


Fig. 5

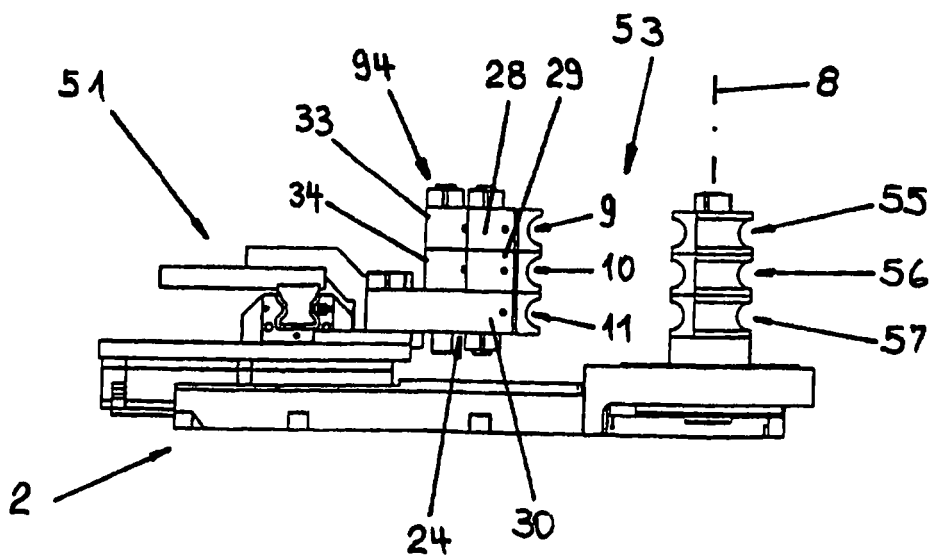


Fig. 6

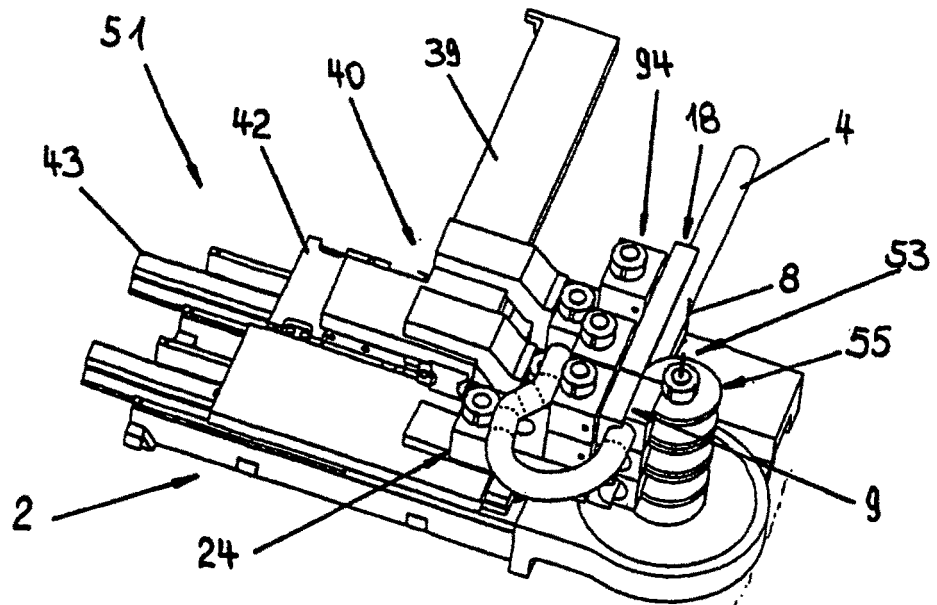


Fig. 7

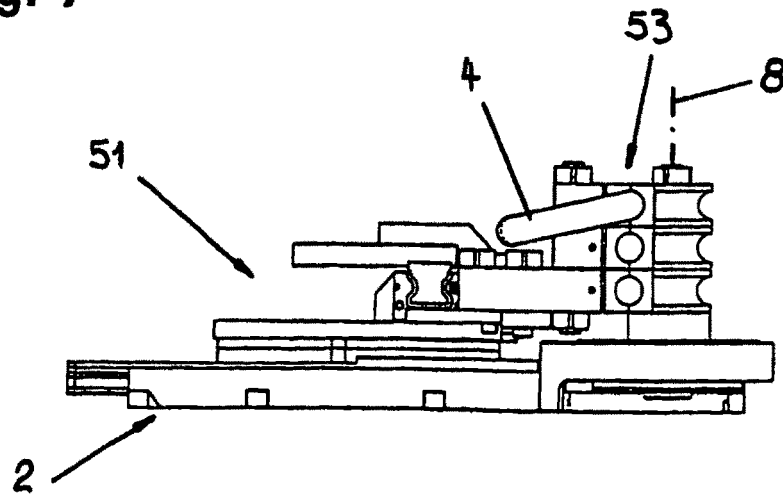


Fig. 8

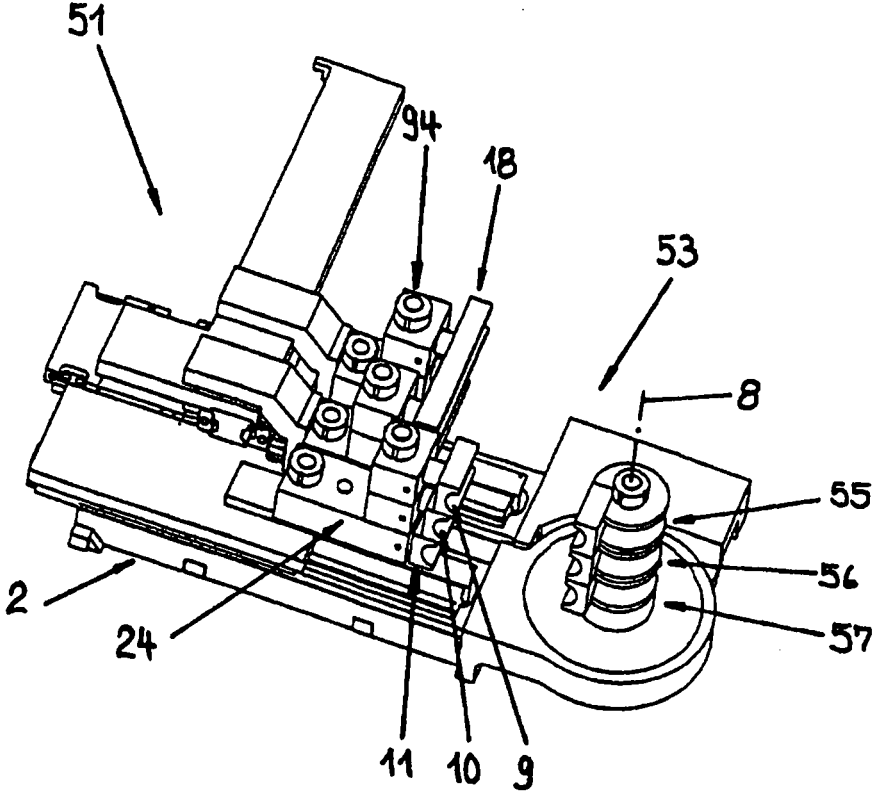


Fig. 9

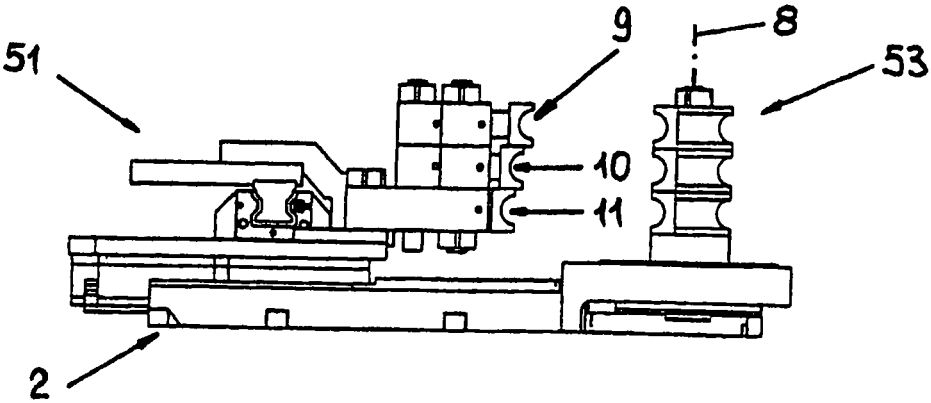


Fig. 10