



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 347 913**

⑤1 Int. Cl.:

B21D 7/12 (2006.01)

B21D 43/10 (2006.01)

B21F 1/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **07002654 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **07.02.2007**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1955789**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

⑤4

Título: **Máquina dobladora.**

⑦3

Titular/es: **WAFIOS AKTIENGESELLSCHAFT
Silberburgstrasse 5
72764 Reutlingen, DE**

④5

Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.11.2010

⑦2

Inventor/es: **Eppler, Bernd y
Hammerer, Peter**

④5

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.11.2010

⑦4

Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 347 913 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

Máquina dobladora.

La invención se refiere a una máquina dobladora con un área de trabajo para doblar piezas de trabajo alargadas, en particular alambres, tubos, barras o similares, que son suministradas por un dispositivo de abastecimiento.

En un dispositivo de doblado de este tipo, conocido por el documento DE 3620151, se usan dos robots articulados dispuestos de forma suspendida, entre los que está prevista una unidad de sujeción dispuesta de forma rígida y estacionaria que permite un giro de la pieza de trabajo alrededor de su eje longitudinal. Las piezas de trabajo se retiran de la cinta transportadora de un dispositivo de abastecimiento mediante una unidad de alimentación basculante o con los robots para doblar y se hacen pasar a la unidad de sujeción. Tras haberse realizado el doblado, la pieza de trabajo puede depositarse en un dispositivo receptor dispuesto a continuación. Debido a la unidad de sujeción fijada de forma rígida, en esta máquina dobladora conocida no es posible el mecanizado de una pieza de trabajo alargada sujeta, por ejemplo, de un tubo, en el lugar de sujeción, o la pieza de trabajo debería desplazarse para este fin en la dirección longitudinal, lo cual conlleva bastantes complicaciones. Además, la disposición suspendida de los robots articulados requiere un bastidor relativamente grande, en el que pueden estar dispuestos de forma suspendida. Finalmente, en esta máquina dobladora conocida no es posible una carga y descarga simultáneas de piezas de trabajo. Tampoco está prevista una fijación adicional de piezas de trabajo largas.

En la máquina dobladora conocida por los documentos DE 3922326 C2, así como EP 0934783 B1 están previstos a su vez dos robots articulados, respectivamente, estando dispuesto cada uno de ellos de forma desplazable en la dirección longitudinal en una vía de conducción propia, estando dispuestas las vías de conducción una en paralela a la otra y estando dispuesta una unidad manipuladora entre las vías de conducción que puede desplazarse en la dirección vertical y que puede abatirse hacia abajo. No obstante, aquí existe el inconveniente de que se necesitan tres guías separadas estando dispuesta la unidad manipuladora a su vez de forma estacionaria y no de forma desplazable. Los robots para doblar deben usarse siempre para la manipulación de la pieza de trabajo que ha de ser mecanizada, lo cual conlleva una reducción del rendimiento de la máquina en conjunto. Además, sin unas pinzas prensoras adicionales no puede garantizarse una fijación estable de las piezas de trabajo, en particular de piezas de trabajo relativamente largas. Los cabezales de doblado en los robots para doblar permiten además sólo el procedimiento de doblado por tracción.

El documento DE 19628392 A1 describe una máquina dobladora en la que en una bancada de máquina están dispuestas dos torres de doblado y una unidad manipuladora central. Las torres de doblado al igual que la unidad manipuladora pueden desplazarse en la bancada de máquina. En las torres de doblado están fijados cabezales de doblado giratorios alrededor del eje de la pieza de trabajo. No obstante, en esta máquina dobladora conocida sólo pueden realizarse doblados en el eje de la pieza de trabajo, necesiándose siempre unidades de alimentación y evacuación adi-

cionales. Además, se necesitan muchos elementos de engranaje para el accionamiento de los cabezales de doblado y la unidad manipuladora limita el espacio libre para el doblado en el área de trabajo de la máquina.

En la máquina dobladora del documento DE 60100147 T2 se usan dos unidades manipuladoras, por lo que se permite también el doblado de tuberías con tramo flexible. Para ello, cada unidad manipuladora está provista de dos brazos, que pueden agarrar a los dos lados de una pieza flexible. El cabezal de doblado está dispuesto en una especie de robot que puede estar configurado de formas muy diversas. Durante el servicio, la primera unidad manipuladora retira la pieza de trabajo de un dispositivo de abastecimiento y la bascula al área de trabajo (área de doblado) de la máquina dobladora. Allí se dobla la primera mitad de la pieza de trabajo. Con la segunda unidad manipuladora puede girarse la pieza de trabajo a continuación 180°, tras lo cual puede proveerse la otra mitad de la pieza de trabajo de doblados. Puesto que por la presencia de un solo cabezal de doblado las dos mitades de la pieza de trabajo sólo pueden doblarse una tras otra y no al mismo tiempo, esta máquina dobladora conocida también presenta sólo un rendimiento relativamente reducido. Además, el cabezal de doblado usado permite sólo el procedimiento de doblado por tracción. Asimismo, el conjunto de la máquina presenta una estructura muy complicada.

Por el documento DE 60301913 T2 se conoce un dispositivo de manejo para varillas en una instalación de doblado. Allí, dos brazos están dispuestos en un pórtico, en el que pueden moverse en el espacio. Los brazos son además basculantes alrededor de un eje paralelo al eje de la pieza de trabajo. Los cabezales de doblado están fijados además de forma desplazable en una bancada guía. La estructura de pórtico del dispositivo de transporte requiere, no obstante, mucho espacio. Además, los brazos no pueden desplazarse uno independientemente del otro al dispositivo de abastecimiento (almacén), lo cual reduce a su vez la capacidad productiva de la máquina conocida.

En la máquina dobladora del documento DE 102004012297 A1 se usan una pluralidad de estaciones de doblado una tras otra, que están dispuestas de forma suspendida desde arriba, lo cual requiere a su vez un bastidor relativamente grande. Están previstos varios brazos basculantes para la entrega de las piezas de trabajo entre las distintas estaciones de doblado, realizando el mecanismo del brazo un recorrido curvado para retirar el tubo de la estación anterior y entregarlo tras el doblado a la estación dispuesta a continuación. Además del bastidor grande, aquí existe el inconveniente que además del brazo basculante respectivamente usado no está prevista ninguna fijación adicional de la pieza de trabajo.

Finalmente se conoce por el documento DE 202004011947 U1 una máquina dobladora para el mecanizado de piezas de trabajo en varias estaciones, presentando cada estación una unidad manipuladora central y dos cabezales de doblado dispuestos lateralmente de ésta. Los cabezales de doblado y la unidad manipuladora pueden desplazarse respectivamente en una bancada guía común. Además, está previsto un dispositivo de entrega basculante, con el que puede bascularse cada pieza de trabajo de la primera estación a la segunda estación paralela. Este dispositivo de entrega puede ser al mismo tiempo también la uni-

dad manipuladora. La máquina trabaja en serie desde un almacén. No obstante, debido al disco del cabezal de doblado redondo, casi cerrado de la máquina dobladora conocida no son posibles doblado superiores a 90°, usándose en parte incluso un brazo saliente como herramienta de doblado. De este modo se forman tramos largos rectos en el centro de una pieza de trabajo. El cabezal de doblado empleado sólo permite un doblado por rodillo.

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proponer una máquina dobladora que sea adecuada, en particular, para el doblado de piezas de trabajo alargadas, que permita también el mecanizado de piezas de trabajo con varios tramos flexibles, así como de piezas de trabajo premontados (provistas de tuercas, manguitos o similares) ofreciendo al mismo tiempo una elevada capacidad productiva y una estructura que ocupa poco espacio además de ser relativamente sencilla.

Esto se consigue según la invención mediante una máquina dobladora con un área de trabajo para el doblado de piezas de trabajo alargadas, en particular de alambres, tubos, sim., que son suministradas por un dispositivo de abastecimiento, con un bastidor base, que presenta un lado delantero orientado hacia el dispositivo de abastecimiento, así como con un lado posterior no orientado hacia éste, estando dispuestos en el bastidor base en el área de trabajo dos robots para doblar de forma desplazable en paralelo a la dirección longitudinal del bastidor base en una vía de conducción común de los mismos, dispuesta de forma central en el bastidor base, y estando previstos, además, visto respectivamente en la dirección longitudinal del bastidor base, unas pinzas de sujeción en el lado delantero del bastidor base, aproximadamente en el centro, y a los dos lados de las mismas respectivamente un brazo auxiliar desplazable respectivamente en paralelo a los robots para doblar, así como en el lado posterior del bastidor base, también aproximadamente en el centro pero de forma lateralmente desplazada respecto a las pinzas de sujeción, un brazo de salida, pudiendo bascularse los brazos auxiliares, las pinzas de sujeción y el brazo de salida respectivamente a una posición de basculamiento interior, en la que pueden sujetar o agarrar respectivamente una pieza de trabajo en el área de trabajo de la máquina dobladora por encima de la vía de conducción y entre los dos robots para doblar, y a una posición de basculamiento exterior, en la que se basculan alejándose del bastidor base hacia el lado exterior de éste o para la recepción de una pieza de trabajo del dispositivo de abastecimiento, en el caso del brazo auxiliar y de las pinzas de sujeción, o para la entrega de la pieza de trabajo a un dispositivo receptor en el caso del brazo de salida, pudiendo bascularse respectivamente alrededor de un eje de basculamiento dispuesto en paralelo a la dirección longitudinal del bastidor base, y estando dispuestos, además, las pinzas de sujeción y el brazo de salida directamente unas al lado del otro en su posición de basculamiento respectivamente interior, visto en la dirección longitudinal del bastidor base.

En la máquina dobladora según la invención se presenta en primer lugar una estructura central del concepto de la máquina: todas las unidades de trabajo están fijadas en el bastidor base central. Gracias a la disposición de la vía de conducción común para los dos robots para doblar en el centro del bastidor ba-

se y la disposición de las pinzas prensoras y de sujeción prevista lateralmente de ésta en el lado delantero o posterior del bastidor base existe la posibilidad de que los dos robots para doblar también dispuestos de forma central en el bastidor base no sean molestados en su desplazamiento en el área de trabajo por los dispositivos manipuladores o las pinzas de sujeción dispuestos lateralmente de los mismos. Los brazos pueden moverse aquí de forma completamente independiente uno de otro; por supuesto, también los brazos auxiliares pueden desplazarse paralelamente a los robots para doblar.

Con la máquina dobladora según la invención es posible doblar también piezas de trabajo largas (por ejemplo, de una longitud de hasta 6 m), como tuberías, tubos, varillas, alambres, barras, tuberías flexibles etc. de forma rápida y económica. Las piezas de trabajo suministradas por el dispositivo de abastecimiento son agarrados mediante los dos brazos auxiliares, dado el caso, también adicionalmente mediante las pinzas de sujeción y se basculan a continuación al área de trabajo en la parte superior del bastidor base por encima de la vía de conducción para los robots para doblar. Allí, la pieza de trabajo puede ser provista de doblados mediante los dos robots para doblar desde sus dos lados terminales hacia el centro, estando concebidos los robots para doblar de tal modo que pueden posicionarse a libre elección respecto a la pieza de trabajo pudiendo doblar ésta en cualquier plano. Después de haber realizado las operaciones de doblado deseadas, la pieza de trabajo mecanizada es agarrada en el área de trabajo por el brazo de salida girado hacia esta área de trabajo, es liberada por las pinzas de sujeción y es entregada por el brazo de salida mediante basculamiento a un dispositivo receptor dispuesto a continuación.

La máquina dobladora según la invención representa una unidad de fabricación para el doblado de las piezas de trabajo que trabaja de forma rápida y flexible, siendo posible además del mecanizado de piezas de trabajo largas también el doblado de piezas de trabajo cortas, siendo posible, por ejemplo, doblar al mismo tiempo dos piezas de trabajo cortas. Para ello, una pieza de trabajo es sujeta, respectivamente, por uno de los dos brazos auxiliares en este lado y uno de los brazos centrales (pinzas de sujeción o brazo de salida) en el área de trabajo entre los robots para doblar y es doblada a continuación desde un lado por uno de los robots para doblar. Puesto que los brazos auxiliares pueden desplazarse y bascularse independientemente uno de otro, es posible trabajar en paralelo o de forma desplazada. Los robots para doblar permiten un doblado en cualquier posición de la pieza de trabajo, también en zonas ya dobladas de ésta.

En la máquina según la invención existe también la posibilidad de aprovechar adicionalmente los cabezales de doblado para el transporte o para otras funciones de conformación o montaje. También pueden mecanizarse piezas de trabajo premontadas, provistas por ejemplo de tuercas, manguitos o similares, desplazando en este caso el cabezal de doblado antes del primer doblado la tuerca o el manguito hasta el extremo de la pieza de trabajo.

En la máquina según la invención, las piezas de trabajo pueden estar provistas de hasta tres tramos flexibles. En este caso, los brazos se posicionan en puntos correspondientes, para poder garantizar una sujeción segura de la pieza de trabajo.

También existe sin más la posibilidad de disponer varias máquinas dobladoras según la invención una al lado de la otra entre el dispositivo de abastecimiento y el dispositivo receptor y realizar el transporte o la entrega de la pieza de trabajo mecanizada en una máquina dobladora mediante entrega del brazo de salida de la máquina que la ha mecanizado a los brazos auxiliares y, dado el caso, las pinzas de sujeción de la máquina dispuesta a continuación.

En la máquina dobladora según la invención también es posible desplazar las piezas de trabajo mediante los brazos auxiliares desplazables a lo largo del eje longitudinal de la pieza de trabajo (es decir, en la dirección longitudinal de la máquina dobladora) en la máquina dobladora.

En la máquina dobladora según la invención es especialmente ventajoso si todos los movimientos de las unidades de trabajo empleadas y móviles en la misma (brazos auxiliares, pinzas de sujeción, brazo de salida, robot para doblar) son controlados por un mando por programa central.

En la máquina dobladora según la invención, la vía de conducción comprende preferiblemente en la parte superior central en el bastidor base dos guías lineales que se extienden una en paralelo a la otra. De este modo puede conseguirse de forma sencilla una sujeción segura de los robots para doblar controlándose al mismo tiempo con exactitud el movimiento de los mismos durante el desplazamiento en la dirección longitudinal del bastidor base.

Además, es ventajoso si en la máquina dobladora según la invención los brazos auxiliares están dispuestos en una vía de conducción lineal que se extiende en la dirección longitudinal de la máquina dobladora, dispuesta al lado de la vía de conducción en el lado delantero de la máquina dobladora, concretamente de forma desplazable en la dirección longitudinal de ésta.

Además, las pinzas de sujeción y el brazo de salida están dispuestos preferiblemente de forma estacionaria en la dirección longitudinal del bastidor base.

En la máquina dobladora según la invención, los brazos auxiliares, las pinzas de sujeción, el brazo de salida, así como los dos robots para doblar están realizados, además, de forma ventajosa no sólo de forma basculante, sino también de forma desplazable en una dirección que se extiende radialmente respecto al eje de basculamiento en cuestión.

Una configuración especialmente preferible de la máquina dobladora según la invención puede conseguirse realizándose las pinzas de sujeción adicionalmente como pinzas para girar, con las que puede girarse la pieza de trabajo sujeta, pudiendo acortarse mediante un giro de la pieza de trabajo de este tipo en muchos casos de forma ventajosa los movimientos de desplazamiento de los robots para doblar.

En la máquina dobladora según la invención el bastidor tiene asignado preferiblemente en su lado delantero un almacén como dispositivo de abastecimiento, que prepara las piezas de trabajo una paralela a la otra y orientadas correctamente para ser recibidas por los brazos auxiliares, dispuestas una tras otra en la dirección de abastecimiento y facilitándose las mismas de forma intermitente en una posición de recepción para la entrega a la máquina dobladora, por lo que puede conseguirse un proceso de fabricación especialmente rápido.

Además, en la máquina dobladora según la inven-

ción está dispuesto de forma ventajosa un dispositivo receptor en el lado posterior del bastidor base, que presenta un bastidor en el que están previstas cintas transportadoras orientadas una paralela a la otra, con una distancia ajustable entre ellas, para la evacuación de las piezas de trabajo depositadas, mecanizadas. Gracias al ajuste de las distancias entre las cintas transportadoras puede conseguirse una adaptación flexible de la posición de las cintas transportadoras según el tamaño y la realización de la pieza de trabajo que ha de ser mecanizada. El dispositivo puede estar provisto de dos o también de más de dos cintas transportadoras.

A continuación, el principio de la invención se explicará a título de ejemplo más detalladamente con ayuda del dibujo. Muestran:

la Fig. 1 una vista en perspectiva de un conjunto de instalación, formado por una máquina dobladora según la invención con un almacén de abastecimiento y una cinta de salida como dispositivo receptor dispuesto a continuación (dirección visual desde la parte superior izquierda);

la Fig. 2 una vista en planta desde arriba en perspectiva (desde la parte superior izquierda) de una máquina dobladora según la invención al despostarse una pieza de trabajo mecanizada y recibirse una pieza de trabajo nueva;

la Fig. 3 una vista en perspectiva (desde el lado derecho delantero) de un robot para doblar de una máquina dobladora según la invención;

la Fig. 4 el robot para doblar de la Fig. 3 en otra perspectiva y en otra posición de trabajo;

las Fig. 5 y 6, una representación en perspectiva (desde el lado delantero derecho superior) de unas pinzas de sujeción de la máquina dobladora según la invención en dos posiciones de trabajo diferentes;

las Fig. 7 y 8 una vista en perspectiva (desde el lado delantero derecho superior) de un brazo de salida de la máquina dobladora según la invención en dos posiciones de trabajo diferentes;

la Fig. 9 una vista en perspectiva (desde el lado delantero derecho superior) de un brazo auxiliar de la máquina dobladora según la invención en su posición de basculamiento interior, así como por debajo

la Fig. 10 el brazo auxiliar de la Fig. 9 en otra representación en perspectiva y otra posición de trabajo (aquí en su posición de basculamiento exterior).

En la Fig. 1 está representada una vista en planta desde arriba en perspectiva de un conjunto de instalación formado por un almacén 1, una máquina dobladora 2 y un dispositivo receptor 3 realizado como cinta de salida.

Con la instalación pueden doblarse piezas de trabajo 4, por ejemplo, en forma de varillas, tuberías largas, tubos tuberías con trozos intermedios flexibles (tuberías flexibles), tuberías premontadas, etc.

El almacén 1 está formado por varias cintas de conducción 6 fijadas en un bastidor 5, estando provistas cada una de ellas a lo largo de su dirección longitudinal de concavidades 7 cuneiformes para poder transportar piezas de trabajo 4 de distintos diámetros o anchuras. Mediante un árbol 8 se accionan desde un accionamiento 9 piñones 10 dispuesto en el árbol 8 y a través de éstos las cintas de conducción 6. El accionamiento 9 es mandado aquí de tal modo que las piezas de trabajo 4 se transportan de forma intermitente a la zona de recepción. Durante este proceso, las piezas de trabajo 4 (de las que en la representación de la Fig.

1 en el almacén sólo están representadas para mayor claridad la pieza 4.1 dispuesta en la parte delantera en la zona de recepción visto en la dirección de transporte de las cintas de conducción 6 y la pieza de trabajo 4.2 dispuesta en la parte posterior) son orientadas por las chapas guía 11 laterales, de modo que en la zona de recepción se presentan en la orientación correcta para la recepción en la máquina dobladora 2.

A continuación, se explicará el dispositivo receptor 3 en forma de una cinta de salida.

La cinta de salida 3 está formada por un bastidor 12, en el que están fijadas las cintas transportadoras 13. Para cada cinta transportadora 13 está previsto un accionamiento 14 propio, para poder ajustar de forma flexible las distancias entre las cintas transportadoras 13 según la pieza de trabajo 4. Para ello, las cintas transportadoras 13 están fijadas en soportes 15 verticales, los cuales están fijados a su vez cada uno en un carro 16. Los carros 16 están dispuestos de forma desplazable en guías 17 del bastidor 12 que están fijadas perpendicularmente respecto a la dirección de transporte de las cintas transportadoras 13 y que están dispuestas una paralela a la otra, como puede verse concretamente en la Fig. 1, remitiéndose en este momento expresamente a la representación en el dibujo a este respecto.

Mediante el desplazamiento de los carros 16 aproximándose y alejándose unos de otros, puede ajustarse la distancia entre las cintas transportadoras 13, fijándose los carros 16 en las guías 17 adecuadamente después de haberse realizado el ajuste.

La disposición del conjunto de la cinta de salida 3 está montada en rodillos 18, por lo que la posición de la cinta de salida 3 respecto a la máquina dobladora 2 puede elegirse libremente.

En la representación de la Fig. 1, la cinta de salida 3 presenta dos cintas transportadora 13; no obstante, es posible sin más prever también más de dos cintas transportadoras 13, según la configuración de la pieza de trabajo 4 que ha de ser recibida.

Sin embargo, se indica que el almacén 1 al igual que la cinta de salida 3 también pueden estar realizados perfectamente en otra configuración adecuada, aunque deben cumplirse siempre los requisitos de la máquina dobladora 2 respecto al abastecimiento y la entrega.

A continuación, se explicará la máquina dobladora 2 con mayor detalle:

Para la descripción de la máquina dobladora 2 se hace referencia además de a la representación de la Fig. 1 también especialmente a la representación de la Fig. 2, distinguiéndose las representaciones de las dos figuras sustancialmente porque en las dos figuras la máquina dobladora 2 se muestra en estados de trabajo distintos habiéndose suprimido en la Fig. 2 el almacén 1 y la cinta de salida 3.

La Fig. 1 muestra la máquina dobladora 2 en un estado al final del proceso de doblado realizado por los dos robots para doblar 20 en sus dos zonas terminales, mientras que la Fig. 2 refleja el estado en el que la máquina dobladora 2 acaba de recibir una pieza de trabajo 4 nueva del almacén, mientras que la pieza de trabajo mecanizada se ha basculado a una posición para la entrega a la cinta de salida 3.

La máquina dobladora 2 está formada aquí por un bastidor base 19, los dos robots para doblar 20 con cabezales de doblado 21, dos brazos auxiliares 22, unas pinzas de sujeción 23, así como un brazo de salida 24.

Los robots para doblar 20 están dispuestos de forma desplazable en una vía de conducción 25, que está formada por dos guías lineales 26 que se extienden en la dirección longitudinal X del bastidor base 19 y que están fijadas una paralela la otra, lo cual se indica mediante representaciones correspondientes de flechas en los robots para doblar 20 en las Fig. 1 y 2 (dirección de desplazamiento A).

Los dos brazos auxiliares 22 y las pinzas de sujeción 23 se encuentran en el lado delantero orientado hacia el almacén 1 del bastidor base 19, mientras que el brazo de salida 24 está fijado en el lado posterior orientado hacia la cinta de salida 3 del bastidor base 19.

Con esta disposición, para los robots para doblar 20 y todos los brazos 22, 23 y 24 (puesto que también las pinzas de sujeción están realizadas en principio como brazo) se necesita sólo una bancada guía común, es decir, el bastidor base 19. Gracias a esta disposición, entre los robots para doblar 20 ya no está dispuesto ningún módulo, que representaría un contorno molesto al desplazarse los robots para doblar 20 a lo largo de las guías lineales 26, de modo que los dos robots para doblar 20 pueden aproximarse teóricamente completamente uno a otro no debiendo haber en principio en el centro de la pieza de trabajo que ha de ser mecanizada una longitud central que no puede ser mecanizada.

En las Fig. 3 y 4 se muestran representaciones en perspectiva de un robot para doblar 20, que se muestra en la Fig. 3 desde su lado delantero en una posición de trabajo determinada y en la Fig. 4 desde su lado posterior en una posición de trabajo algo distinta.

Como muestran las Fig. 3 y 4, cada robot para doblar 20 comprende un carro 27, mediante el cual puede desplazarse en las guías lineales 26. Cada robot para doblar 20 porta un cabezal de doblado 21 de una forma de construcción conocida con un mandril de doblado y una espiga de doblado, pudiendo realizarse distintos procedimientos de doblado (doblado por tracción, torcido, doblado por rodillo, doblado hacia la izquierda/hacia la derecha, doblado de conformación libre).

Cada robot para doblar 20 puede moverse con su carro 27 en las guías longitudinales 26 en la dirección A a lo largo del bastidor base 19, usándose para ello un accionamiento adecuado (no representado en las figuras).

Además, en el carro 27 está dispuesto un brazo basculante 27, que es basculante alrededor de un eje de giro paralelo a la dirección de desplazamiento A en la dirección B.

En el brazo basculante 28 está dispuesto un brazo 29 que puede ser desplegado y retirado en la dirección radial respecto al eje de basculamiento para el movimiento basculante B (dirección de desplazamiento C), que permite un posicionamiento del cabezal de doblado 21 en la dirección radial respecto a este eje de basculamiento. En el extremo del brazo 29, el cabezal de doblado 21 está articulado de forma giratoria en la dirección de basculamiento D alrededor de un eje de giro, estando dispuesto este eje de giro paralelamente al eje de basculamiento (dirección de basculamiento B) y paralelamente a la dirección de desplazamiento A del carro 27 (y, por lo tanto, respecto a la dirección de la guía lineal 26).

El cabezal de doblado 21 representado en las Fig. 3 y 4 presenta dos ejes de accionamiento para la rea-

lización de movimientos giratorios *W* (del mandril de doblado) y *Y* (del dedo de doblado), como puede verse en las Fig. 3 y 4. Con las tres direcciones de movimiento, es decir, la dirección de basculamiento *B*, la dirección de movimiento lineal *C* orientada en la dirección radial respecto a ésta y la dirección de giro *D* del cabezal de doblado 21, así como la desplazabilidad a lo largo del eje de desplazamiento *A*, es posible posicionar el cabezal de doblado 21 en cualquier posición y situación en o respecto a la pieza de trabajo 4.

Las Fig. 5 y 6 muestran ahora en una representación en perspectiva a escala ampliada la realización del brazo que forma las pinzas de sujeción 23 y que en la representación de la Fig. 5 está orientado verticalmente hacia arriba, mientras que en la Fig. 6 está girado a su posición de basculamiento exterior (para la recepción de una pieza de trabajo 4, por ejemplo, desde el almacén 1 o similares). Las pinzas de sujeción 23 están alojadas aquí de forma basculante en un zócalo 30 y se apoyan a través de éste en una escotadura 31 en la parte superior de una vía de conducción lineal 32 en el lado delantero del bastidor base 19. El zócalo 30 está fijado aquí de forma estacionaria en el bastidor base 19, concretamente más o menos en el centro de éste, como se muestra en las Fig. 1 y 2.

Las pinzas de sujeción 23 son basculantes alrededor de un eje de giro previsto en el zócalo 30, dispuesto paralelamente a la orientación de las guías lineales 26, de modo que las pinzas de sujeción 23 pueden realizar un movimiento basculante *H*. Además, la parte de cabeza 33 de las pinzas de sujeción 23 puede desplazarse también en una dirección *J* dispuesta en la dirección radial respecto a su eje de giro.

Las pinzas de sujeción 23 presentan en su extremo saliente dos mordazas 34, que en la Fig. 5 están representadas en el estado abierto y en la Fig. 6 en el estado cerrado. Mediante estas mordazas 34, la pieza de trabajo 4 puede agarrarse en la zona central y se fija allí durante el doblado.

Si es necesario, las pinzas de sujeción 23 pueden usarse también en el caso de piezas de trabajo 4 largas adicionalmente para el transporte de la pieza de trabajo 4 correspondiente del almacén 1 al área de trabajo (área de doblado) de la máquina dobladora 2.

En las Fig. 7 y 8 está representado el brazo de salida 24, concretamente en la Fig. 7 en su posición de basculamiento interior, en la que ha basculado hacia dentro mediante las guías lineales 26 al área de trabajo (área de doblado) de la máquina dobladora 2 para el alojamiento de una pieza de trabajo 4 que se encuentra y mecaniza allí.

La estructura del brazo de salida 24 es prácticamente idéntica a las de las pinzas de sujeción 23 ya anteriormente descritas.

También el brazo de salida 24 está dispuesto aproximadamente en el centro, también de forma estacionaria en el bastidor base 19, como se muestra en las Fig. 1 y 2, pero de tal modo que las mordazas 35 del brazo de salida 24 están dispuestas de forma algo desplazada respecto a la posición de las mordazas 34 de las pinzas de sujeción 23, como puede verse detalladamente en la Fig. 1, cuando los dos brazos 23, 24 se encuentran en su posición de basculamiento interior, es decir, cuando los dos brazos se han girado hacia el interior del área de trabajo de la máquina dobladora 2 para agarrar o sujetar una pieza de trabajo 4 que se encuentra allí, como se muestra en la Fig. 1. El

desplazamiento lateral de las pinzas de sujeción 23 y del brazo de salida 24 se ha elegido de tal modo que una pieza de trabajo 4 que se encuentra en el área de trabajo de la máquina dobladora 2 puede ser agarrada por las mordazas 34 de las pinzas de sujeción 23 y las mordazas 35 del brazo de salida 24 en zonas directamente adyacentes, como puede verse también detalladamente en la Fig. 1, de modo que es posible un agarre simultáneo de los dos brazos.

El brazo de salida 24 es basculante en la dirección de basculamiento *K* alrededor de un eje de basculamiento que se extiende paralelamente a las guías lineales 26 y es desplazable en una dirección *L* radial respecto a este eje de basculamiento, al igual que las pinzas de sujeción 23 (véase la descripción anterior). Su unidad manipuladora con dos mordazas 35, respectivamente, que pueden abrirse o cerrarse para agarrar una pieza de trabajo 4, está realizada de forma idéntica a las pinzas de sujeción 23.

Al final del proceso de doblado, la pieza de trabajo 4 que aún es sujeta por las pinzas de sujeción 23 es agarrada en el área de trabajo de la máquina dobladora 2 por el brazo de salida 24, es liberada a continuación por las pinzas de sujeción 23 y es depositada acto seguido tras un basculamiento en la dirección de basculamiento *K* en la cinta de salida 3.

Como puede verse en las Fig. 1 y 2, así como en particular en las Fig. 7 y 8, en la posición longitudinal del bastidor base 19, en la que en el lado delantero y posterior del mismo están fijados respectivamente de forma estacionaria las pinzas de sujeción 23 o el brazo de salida 24, está prevista una traviesa 37 entre los dos listones longitudinales de bastidor 36 del bastidor base 19 para reforzar este punto.

Finalmente se hace referencia a las Fig. 9 y 10, en las que se muestra un brazo auxiliar 22 en una representación en perspectiva desde arriba, pero en dos posiciones de perspectivas diferentes. La estructura constructiva del brazo auxiliar 22 corresponde aquí completamente a la de las dos unidades manipuladoras, pinzas de sujeción 23 o brazo de salida 24, remitiéndose a la descripción anterior de éstos.

Cada brazo de salida 22 está sujetado aquí de forma basculante en un carro 39, con el que puede desplazarse en la dirección *E* a lo largo de la vía de conducción lineal 32, que sobresale en el lado delantero del bastidor base 19 en ángulo recto de éste hacia fuera.

Cada brazo auxiliar 22 está realizado nuevamente, además de con su desplazabilidad en la dirección *E* (a lo largo de la vía de conducción lineal 32) y su orientabilidad en la dirección de basculamiento *F* también en su zona terminal saliente de tal forma que puede retirarse y desplegarse en la dirección *G* en la dirección radial respecto a su eje de basculamiento.

Gracias al movimiento basculante *F* así como al movimiento lineal *G*, el brazo auxiliar 22 está previsto para el transporte y apoyo de una pieza de trabajo 4, pudiendo posicionarse respectivamente de forma óptima respecto a ésta. El movimiento basculante *F* permite la recepción de la pieza de trabajo 4 del almacén 1 y el posicionamiento de la pieza de trabajo 4 en el área de trabajo de la máquina dobladora 2. Los dos brazos auxiliares 22 pueden desplazarse durante el doblado de forma conjunta con los robots para doblar 20 a lo largo de la pieza de trabajo 4, por lo que ésta se estabiliza adicionalmente. En cuanto la pieza de trabajo 4 esté casi acabada de doblar, de modo que

los robots para doblar 20 se encuentran ya cerca de su centro, los brazos auxiliares 22 pueden bascular hacia fuera y pueden agarrar una nueva pieza de trabajo 4 en el almacén 1, mientras que los robots para doblar 20 acaban de doblar la pieza de trabajo 4 ya presente en el área de trabajo, que allí aún es sujeta por las pinzas de sujeción 23.

Acto seguido se describirá el funcionamiento de la máquina dobladora 2.

Las piezas de trabajo 4 se orientan en primer lugar ya en el almacén 1 una paralela a otra y se transportan dispuestas una tras otra y de forma intermitente a la posición de recepción, en la que en la representación de la Fig. 1 se encuentra la pieza de trabajo 4.1.

En la posición de recepción, los brazos auxiliares 22 y eventualmente también las pinzas de sujeción 23 con sus mordazas 34 agarran con sus mordazas 34 la pieza de trabajo 4, como se muestra en la representación de la Fig. 2.

Mediante un movimiento basculante común de los brazos auxiliares 22 en la dirección *F* y de las pinzas de sujeción 23 en la dirección *H*, la pieza de trabajo 4 se hace pasar a continuación mediante los dispositivos manipuladores que lo han agarrado al área de trabajo de la máquina dobladora 2 en el centro del bastidor base 19 por encima de las guías lineales 26. En particular, en el caso de piezas de trabajo 4 largas es necesario el uso de los brazos auxiliares 22 para guiar con seguridad la pieza de trabajo larga que ha de ser recibida e impedir una oscilación no deseada de ésta. Con los brazos auxiliares 22 y las pinzas de sujeción 23 también es posible doblar piezas de trabajo 4 con trozos intermedios elásticos.

En el área de trabajo de la máquina dobladora 2 se centra a continuación en cada una de las dos zonas terminales de la pieza de trabajo 4 larga el cabezal de doblado 21 del robot para doblar 20 correspondiente allí representada en la pieza de trabajo 4. En el posterior proceso de mecanizado, la pieza de trabajo 4 permanece en la mayoría de los casos entre el mandril de doblado y la espiga de doblado del cabezal de doblado 21. Gracias al movimiento de los robots para doblar 20 con los ejes *A*, *B*, *C* y *D*, el cabezal de doblado 21 se mueve en la pieza de trabajo 4 respectivamente desde el extremo de la pieza de trabajo hacia el centro de la pieza de trabajo. Al mismo tiempo se gira el cabezal de doblado 21 alrededor del eje de la pieza de trabajo 4, proveyéndose la pieza de trabajo 4 de doblados en los puntos correspondientes. Hacia el final del proceso de doblado, la pieza de trabajo 4 es agarrada por el brazo de salida 24, a continuación de lo cual el brazo auxiliar 22, así como las pinzas de sujeción 23 liberan la pieza de trabajo 4 y la giran nuevamente al almacén 1. Después de finalizar el último doblado, los cabezales de doblado 21 de los robots para doblar 20 se vuelven a desenhebrar y los robots 20 se desplazan a sus posiciones finales exteriores, respectivamente. Entretanto, el brazo de salida 24 deposita la pieza de trabajo 4 con un movimiento basculante en la dirección de basculamiento *K* en la cinta de salida 3. En cuanto la pieza de trabajo 4 se ha retirado del área de trabajo de la máquina dobladora 2, puede bascularse hacia dentro una nueva pieza

de trabajo 4 y el proceso de doblado puede volver a comenzar.

No obstante, en la máquina dobladora 2 también es posible doblar en lugar de una pieza de trabajo 4 más larga dos piezas de trabajo 4 más cortas. Para este fin una pieza de trabajo 4 más corta es sujeta por un brazo auxiliar 22 y uno de los brazos centrales (pinzas de sujeción 23 o brazo de salida 24) en el área de trabajo de la máquina y es doblada desde su lado terminal. La recepción de la pieza corta del almacén 1 y el transporte al área de trabajo de la máquina dobladora se realiza en este caso mediante un brazo auxiliar 22 y las pinzas de sujeción 23, realizándose allí además una corrección de la posición longitudinal de la pieza de trabajo 4 recibida mediante un desplazamiento correspondiente del brazo auxiliar 22 en la dirección *E* con el brazo de salida 24 basculado hacia el interior, cuyas mordazas 35 ya asientan contra la pieza de trabajo 4 presente aunque sin estar aún cerradas, posicionándose exactamente de tal modo que, a continuación, pueda introducirse mediante las pinzas de sujeción 23 y el otro brazo auxiliar 22 una segunda pieza de trabajo también al área de trabajo y en orientación longitudinal respecto a la pieza de trabajo 4 ya presente allí. No obstante, también es posible realizar aquí tanto las pinzas de sujeción 23 como también el brazo de salida 24 ya no de forma estacionaria en el bastidor base 19 sino también de forma desplazable en la dirección longitudinal de éste.

Los brazos auxiliares 22 pueden desplazarse y bascularse de forma completamente independiente uno de otro, de modo que puede trabajarse en cualquier momento en paralelo o también de forma desplazada.

Los robots para doblar 20 permiten un doblado en cualquier posición de la pieza de trabajo, también en zonas ya dobladas. Si las pinzas de sujeción 23 están realizadas al mismo tiempo como pinzas para girar, existe adicionalmente una posibilidad favorable de acortar mediante el giro de la pieza de trabajo 4 sujeta por las mismas en el área de trabajo de la máquina dobladora 3 dado el caso los movimientos de desplazamiento de los robots para doblar 20, lo cual aumenta aún más la capacidad productiva de la máquina dobladora 2.

Todos los movimientos de los robots para doblar 20 y de los distintos brazos 22, 23 y 24 son controlados de forma central mediante un mando por programa no representado en las figuras.

Los robots para doblar 20 también pueden estar realizados de tal forma que pueden usarse también para la recepción de la pieza de trabajo del almacén 1 y para el depósito de la pieza de trabajo mecanizada en la cinta de salida 3.

Se sobreentiende, además, que en la máquina dobladora 2 según la invención en el bastidor base 19 también pueden estar dispuestos otros brazos auxiliares 22 o brazos de salida 23 adicionales en el lado delantero o posterior de éste, por lo que también pueden mecanizarse piezas de trabajo 4 con más de tres tramos flexibles (esta realización no está representada en las figuras).

REIVINDICACIONES

1. Máquina dobladora (2) con un área de trabajo para doblar piezas de trabajo (4) alargadas, en particular alambres, tubos, barras o similares, que son suministradas por un dispositivo de abastecimiento (1), con un bastidor base (19), que presenta un lado delantero orientado hacia el dispositivo de abastecimiento (1) y un lado posterior no orientado hacia éste, estando dispuestos en el bastidor base en el área de trabajo dos robots para doblar (20) de forma desplazable en paralelo a la dirección longitudinal del bastidor base en una vía de conducción (25) común de los mismos, dispuesta de forma central en el bastidor base y estando previstos, además, visto respectivamente en la dirección longitudinal (X) del bastidor base (19), unas pinzas de sujeción (23) en el lado delantero del bastidor base (19) en el centro y, a los dos lados de las mismas, respectivamente, un brazo auxiliar (22) desplazable respectivamente en paralelo a los robots para doblar (20), así como en el lado posterior del bastidor base (19), también en el centro pero de forma lateralmente desplazada respecto a las pinzas de sujeción (23), un brazo de salida (24), pudiendo bascularse además los brazos auxiliares (22), las pinzas de sujeción (23) y el brazo de salida (24) respectivamente a una posición de basculamiento interior, en la que pueden sujetar o agarrar respectivamente una pieza de trabajo (4) en el área de trabajo de la máquina dobladora (2) por encima de la vía de conducción (25) y entre los dos robots para doblar (20), y a una posición de basculamiento exterior, en la que pueden bascularse alejándose del bastidor base (19) hacia el lado exterior de éste para la recepción de una pieza de trabajo (4) del dispositivo de abastecimiento (1), en el caso del brazo auxiliar (22) y de las pinzas de sujeción (23), o para la entrega de la pieza de trabajo (4) a un dispositivo receptor (3) en el caso del brazo de salida (24), pudiendo girarse respectivamente alrededor de un eje de basculamiento dispuesto en paralelo a la dirección longitudinal (X) del bastidor base (19), y estando dispuestos las pinzas de sujeción (23) y el brazo de salida (24) directamente unas al lado del otro en su posición de basculamiento interior, visto en la dirección longitudinal (X) del bastidor base (19).

2. Máquina dobladora según la reivindicación 1, en la que todos los movimientos de los robots para doblar (20), de los brazos auxiliares (22), de las pin-

zas de sujeción (23) y del brazo de salida (24) son controlados por un mando por programa central.

3. Máquina dobladora según la reivindicación 1 ó 2, en la que la vía de conducción (25) comprende dos guías lineales (26) que se extienden una paralela a la otra en la dirección longitudinal (X) de la máquina dobladora (2).

4. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que los brazos auxiliares (22) están dispuestos de forma desplazable en una vía de conducción lineal (32) dispuesta al lado de la vía de conducción (25) en el lado delantero de la máquina dobladora (2), extendiéndose la misma en la dirección longitudinal (X) de la máquina dobladora (2).

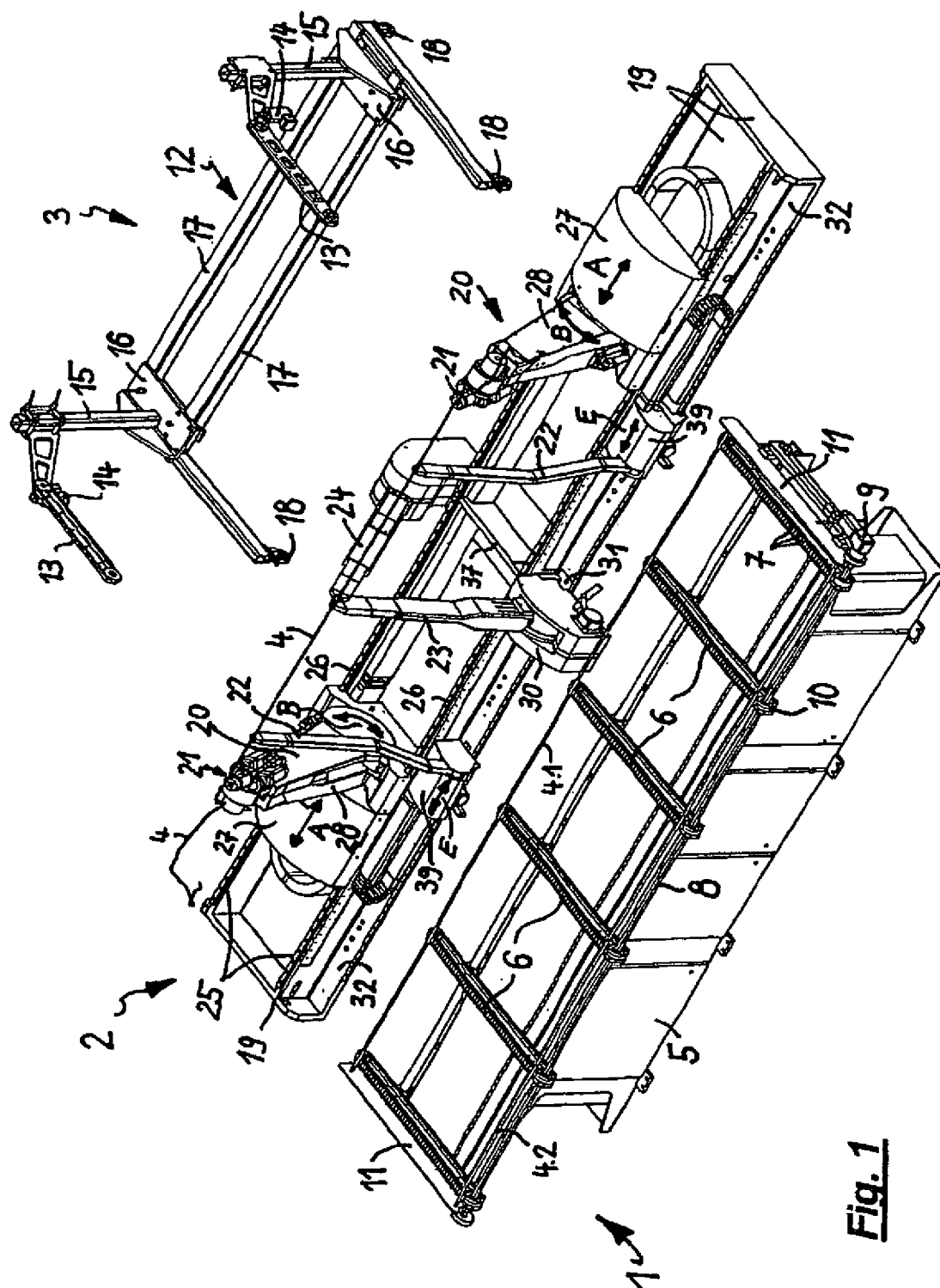
5. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que las pinzas de sujeción (23) y el brazo de salida (24) están fijados de forma estacionaria en la dirección longitudinal (X) del bastidor base (19).

6. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los brazos auxiliares (22), las pinzas de sujeción (23), el brazo de salida (24), así como los dos robots para doblar (2) están realizados no sólo de forma basculante, sino que también están fijados de forma desplazable en una dirección (C; G; J; L) que se extiende radialmente respecto al eje de basculamiento en cuestión.

7. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el bastidor (19) tiene asignado en su lado delantero un almacén (1) como dispositivo de abastecimiento, que prepara las piezas de trabajo (4) una paralela a la otra y dispuestas una tras otra en la dirección de abastecimiento facilitándolas de forma intermitente en una posición de recepción para la entrega a la máquina dobladora (2).

8. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 7, en la que en el lado posterior del bastidor base (19) está dispuesto un dispositivo receptor (3), que presenta un bastidor (12) en el que están previstas cintas transportadoras (13) orientadas una paralela a la otra, con una distancia ajustable entre ellas, para la evacuación de las piezas de trabajo (4) depositadas, mecanizadas.

9. Máquina dobladora según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que las pinzas de sujeción (23) están realizadas como pinzas para girar, mediante las cuales puede girarse la pieza de trabajo (4) respectivamente recibida.



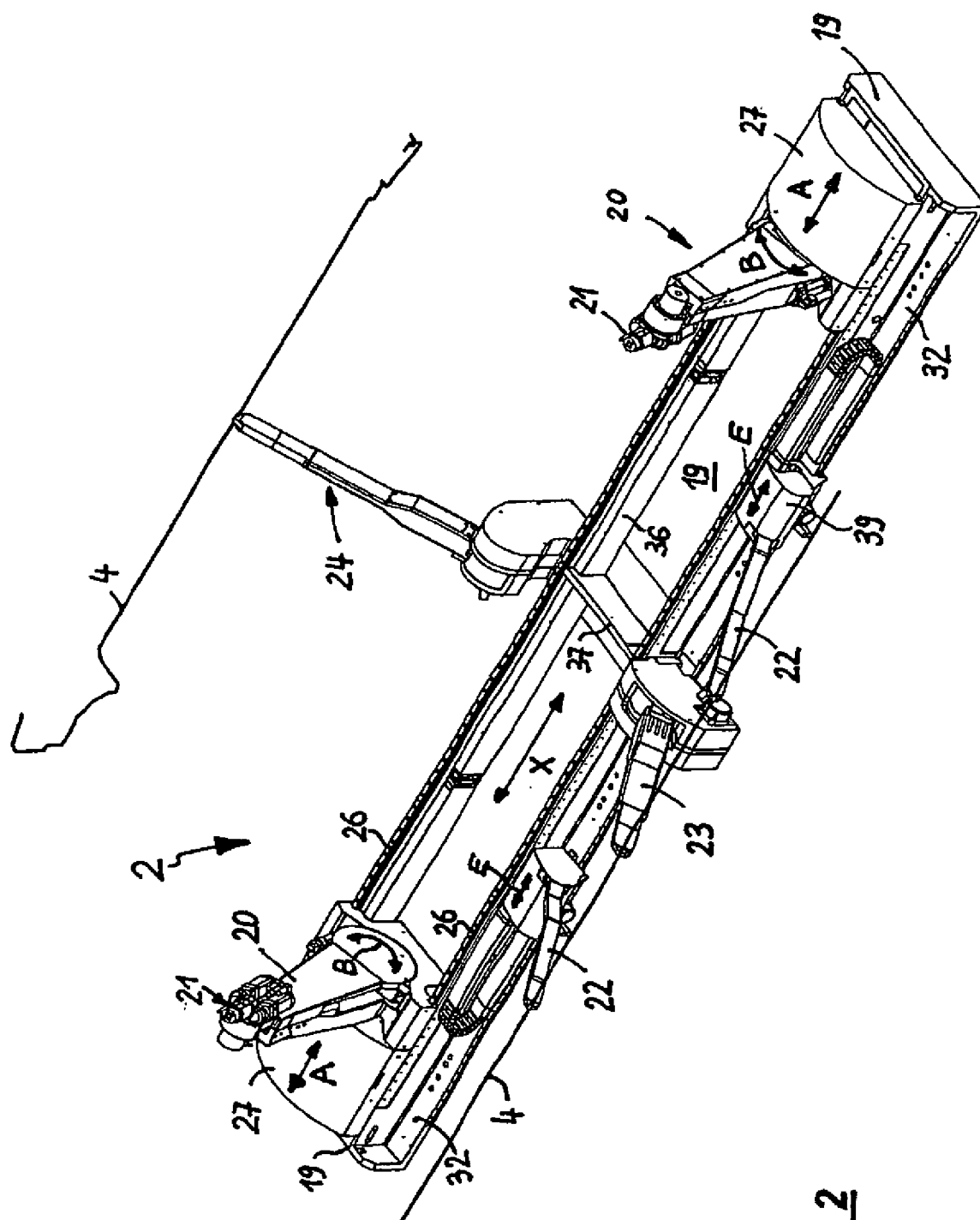


Fig. 2

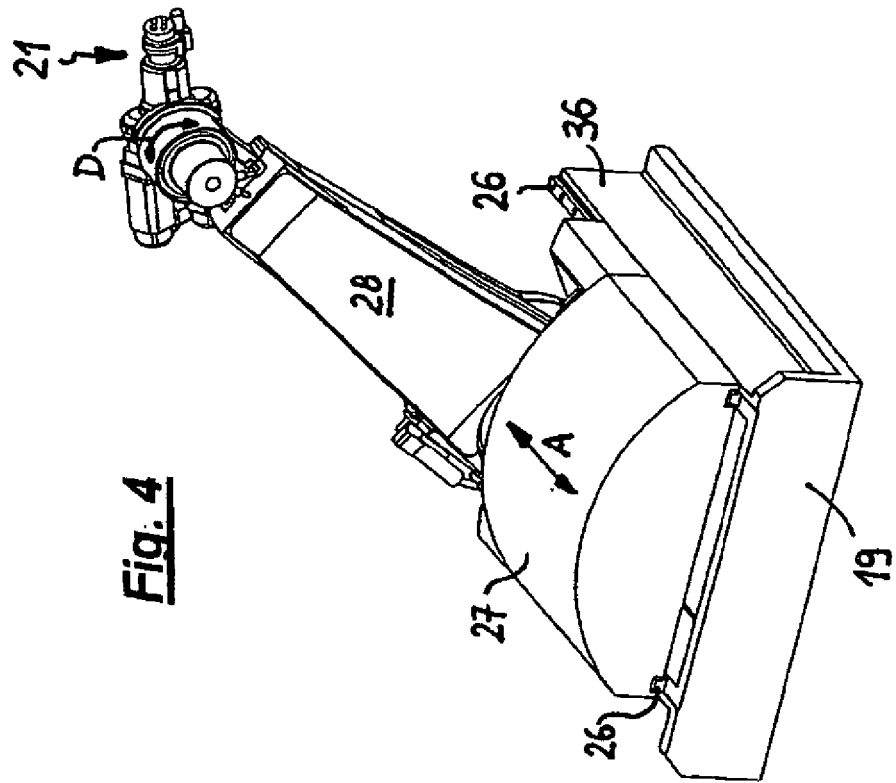
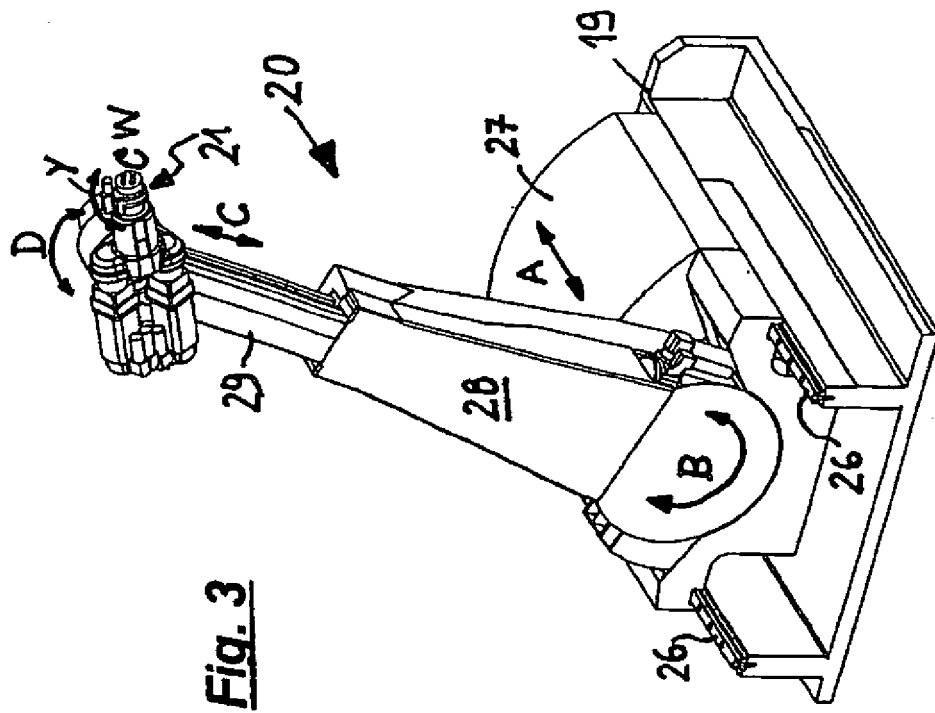


Fig. 5

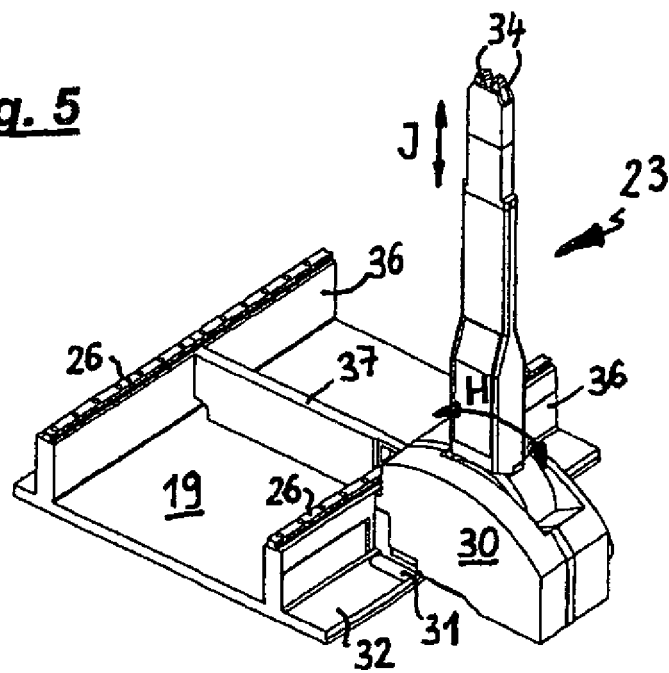


Fig. 6

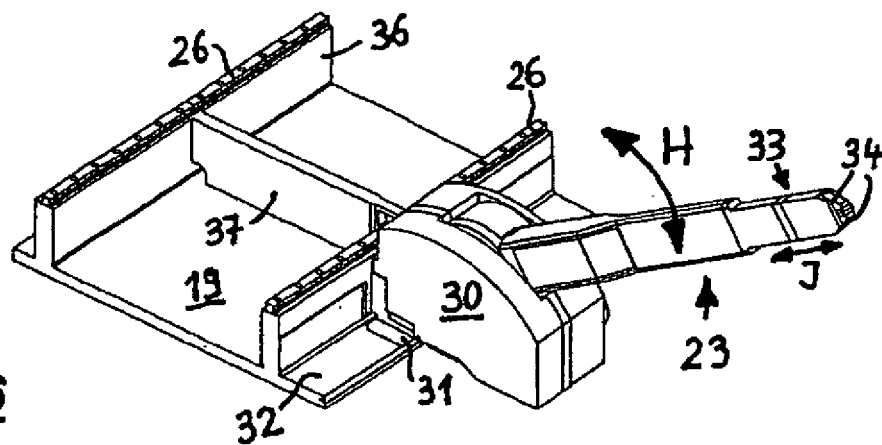


Fig. 7

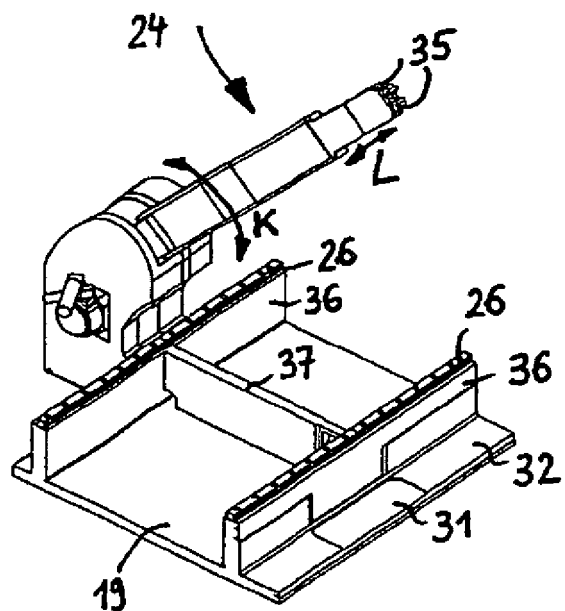


Fig. 8

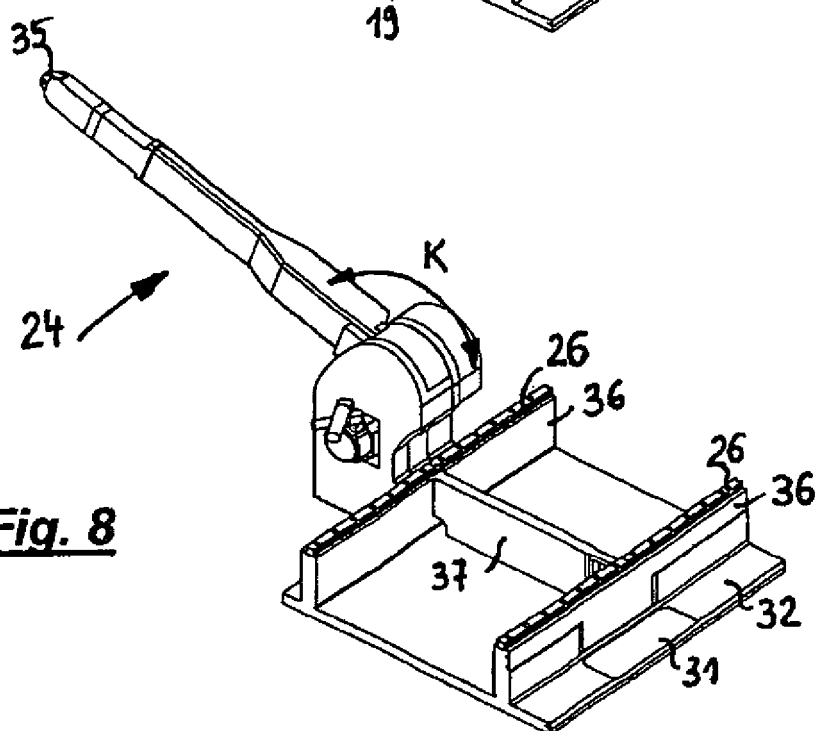


Fig. 9

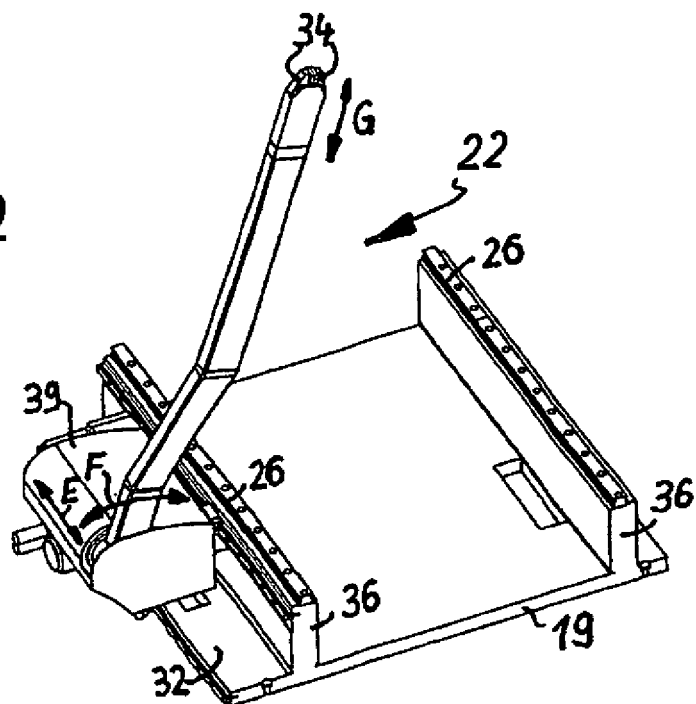


Fig. 10

