

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 363**

51 Int. Cl.:

B21D 7/022 (2006.01)

B21D 7/024 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

B21D 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2015** **E 15164572 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017** **EP 2952268**

54 Título: **Dobladora y método de doblado**

30 Prioridad:

06.06.2014 DE 102014108079

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.12.2017

73 Titular/es:

**KOTTMANN UND BERGER GMBH (100.0%)
Lorcher Strasse 3
73102 Birenbach, DE**

72 Inventor/es:

GIESSWEIN, UWE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 647 363 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

Dobladora y método de doblado

La invención se refiere a una dobladora y a un método para doblar material redondo.

5 Las dobladoras de este tipo se usan generalmente para doblar material redondo, en particular, material de tubería. Además, estas dobladoras permiten trabajar con material sólido. En general, las dobladoras de este tipo comprenden una cabeza dobladora mediante la cual se dobla el material redondo. La cabeza dobladora está dispuesta de modo que quede fija. El material redondo que se habrá de doblar se coloca sobre un soporte para piezas de trabajo, en particular un mandril. El mandril se moverá para la ejecución de un proceso de doblado de manera tal que el material redondo montado en él sea llevado a una posición de destino en la cabeza de doblado de modo que la cabeza de doblado pueda realizar un proceso de doblado.

10 En las dobladoras de diseño moderno los pasos descritos son automáticos. La provisión del material redondo al mandril se puede realizar mediante un robot, que puede trasladarse o estar fijo en el piso de una fábrica a fin de fijar en el mandril el material redondo que se habrá de mecanizar. Luego, el mandril también se mueve automáticamente para suministrar el material redondo a la cabeza de doblado. Entonces, dado que la cabeza dobladora y el mandril con los medios de distribución también están dispuestos sobre el piso de la fábrica, la provisión del material redondo se realiza en dirección horizontal. El material redondo queda dispuesto en el mandril en sentido horizontal.

15 Las dobladoras de este tipo funcionan sin errores y con gran precisión en la medida que se utilicen secciones cortas de material redondo para doblar.

20 Sin embargo, a veces es necesario poder doblar secciones más largas con estas dobladoras. Los ejemplos incluyen conductos, instalados en vehículos motorizados, que se utilizan para el tendido de cables o para el transporte de elementos líquidos o gaseosos. Este tipo de conductos se adaptarán a las condiciones especificadas en el vehículo motorizado. Como resultado, se necesitan conductos con longitudes en el rango del metro, que tienen que doblarse varias veces, posiblemente en diferentes planos, y por lo tanto, recorrer un camino tridimensional complejo.

25 La producción de secciones tan complejamente dobladas, en particular de conductos, es casi imposible de lograr con las dobladoras conocidas. Dado que el material redondo que se va a doblar se monta en el mandril tendido en una dirección horizontal y que el peso muerto del material redondo es considerable debido a su longitud, el material se deforma al depositarlo en el mandril debido a su peso y, por consiguiente el correspondiente proceso de doblado es impreciso e irreproducible. Este efecto se ve agravado por el hecho de que cuando se llevan a cabo varias operaciones de doblado y por las geometrías complejas resultantes, el material redondo comienza a vibrar fuertemente y sin control cuando es transportado por el mandril.

30 En principio, este efecto se podría reducir en parte mediante la intervención adicional de un robot para depositar el material redondo en el mandril sosteniendo y sujetando el extremo libre del material redondo. Sin embargo, dado que el material redondo se dobla en una secuencia de tiempo breve y, por lo tanto, cambia la orientación del material redondo en el espacio de forma rápida y drástica, el seguimiento de un robot solo es posible con un gasto fuera de proporción.

35 El documento DE 41 24 356 C1 se refiere a una dobladora para barras largas y delgada, en particular para tuberías. En esta dobladora, el bastidor base está diseñado como una columna de soporte que puede pivotar alrededor de un eje vertical, que tiene un voladizo horizontal en su extremo superior. Un cabezal de sujeción accionable de forma giratoria está montado de forma giratoria en el extremo libre del voladizo alrededor de un eje principal dispuesto verticalmente. Debajo del voladizo se encuentra un carro de cabeza dobladora con una cabeza dobladora que se puede deslizar verticalmente por la columna de soporte. La columna de soporte puede pivotar junto con el voladizo desde una posición de carga, en la cual el mandril se encuentra cerca del cargador, alrededor del eje vertical en una posición de doblado lejos del cargador y, dado el caso, en una posición de descarga. El cargador dispuesto fuera del área de giro del voladizo está diseñado en forma de depósito colgante, en cuyo extremo superior están sujetas cada una de las barras que cuelgan verticalmente. Mediante un dispositivo de carga se retiran las barras individualmente del depósito colgante y pueden ser llevadas al eje principal.

40 La invención tiene por finalidad desarrollar una dobladora y un método del tipo mencionado de modo que incluso el material redondo de gran longitud se pueda procesar de manera eficiente y precisa con poco esfuerzo de diseño.

45 Para resolver esta cuestión se proporcionan las características descritas por las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas, se describen formas de realización ventajosas y desarrollos convenientes de la invención.

La invención se refiere a una dobladora para doblar material redondo de acuerdo con la reivindicación 1. La presente

invención se refiere además a un método correspondiente.

Con la dobladora de acuerdo con la presente invención y con el método respectivo se pueden doblar material redondo de gran longitud de forma sorprendentemente sencilla, con rapidez y gran precisión.

5 La idea básica de la invención consiste en que el material redondo que se habrá de procesar cuelgue del soporte para piezas de trabajo, preferentemente diseñado en forma de mandril. En este caso, el soporte para piezas de trabajo forma una unidad estacionaria para el proceso de doblado, mientras que la cabeza dobladora forma una unidad móvil respecto del soporte para piezas de trabajo, que puede minimizar las vibraciones del material redondo en el soporte para piezas de trabajo que interfieren en el proceso.

10 Un aspecto esencial de la invención es además que el soporte para piezas de trabajo sujete el material redondo por su extremo superior de modo que quede colgando hacia abajo. De este modo se evita, por efecto de la gravedad, la deformación no deseada del material redondo almacenado en el soporte para piezas de trabajo. Dado que al almacenar el material redondo de forma colgante, su centro de gravedad queda debajo del soporte para piezas de trabajo y el propio peso del material redondo ejerce un momento de torsión extremadamente bajo. De este modo, se minimizan además las fuerzas responsables de la deformación del material redondo de modo que el proceso de doblado se realiza con mucha mayor precisión.

15 El almacenamiento colgante del material redondo se realiza ventajosamente porque el accionador lineal forma una disposición vertical, en cuyo extremo superior está dispuesto el soporte para piezas de trabajo del cual está sujeto el material redondo que pende hacia abajo.

20 En este caso, el accionador lineal presenta una guía a lo largo de una recta y un medio de impulsión, donde el soporte para piezas de trabajo está firmemente conectado a la guía. La cabeza dobladora se puede desplazar a lo largo de guía por acción de los medios de impulsión para la ejecución del proceso de doblado.

25 En particular, antes del comienzo del procesamiento del material redondo, si el eje redondo y el centro de gravedad del material redondo están exactamente sobre una línea recta que se extiende en dirección vertical, es decir, que el centro de gravedad del material redondo está exactamente debajo del soporte de la pieza de trabajo, en este caso ningún momento de torsión, que podría provocar su deformación, se ejerce sobre el material redondo.

Mediante la ejecución del proceso de doblado, el material redondo se dobla lateralmente, de modo que el centro de gravedad sigue estando debajo del soporte para piezas de trabajo, ahora desplazado lateralmente respecto de dicho soporte. Para materiales redondos cuya longitud se encuentra en el rango de un metro este desplazamiento lateral puede ser considerable, dado que luego por acción del momento de torsión el material redondo se puede deformar.

30 Para compensar este efecto, el accionador lineal en su totalidad puede, junto con el soporte para piezas de trabajo dispuesto sobre él, inclinarse y/o pivotar como si fueran una sola unidad.

Resulta ventajoso que el accionador lineal junto con el soporte para piezas de trabajo estén dispuestos en un bastidor que pueda pivotar respecto de un primer eje e inclinarse respecto de un segundo eje.

35 Como medio de posicionamiento de acuerdo con la presente invención se proporciona un medio de posicionamiento con una unidad de control. Por medio de la unidad de control se logra controlar el movimiento pivotante y/o de inclinación del accionador lineal de manera tal de minimizar la desviación del centro de gravedad del material redondo que se habrá de doblar respecto del soporte de la pieza de trabajo, en dirección vertical sea mínima.

40 De esta manera, preferiblemente después de cada proceso de doblado con un movimiento de pivote o de inclinación de la disposición del accionador lineal con el soporte para piezas de trabajo, la posición del material redondo en su geometría cambia por el proceso de doblado adaptado de modo que el centro de gravedad del material redondo quede lo más exactamente posible debajo del soporte para piezas de trabajo. Mediante este control no solo se reduce sustancialmente la deformación no deseada del material redondo sino también las vibraciones del material redondo una vez doblado.

45 De este modo, la dobladora de acuerdo con la presente invención se puede utilizar para maquinar con precisión material redondo de gran longitud; donde el material redondo puede ser hueco o sólido.

Para poder lograr estructuras de geometría compleja del material redondo mediante la ejecución del proceso de doblado, resulta ventajoso que la cabeza dobladora esté diseñada para realizar el proceso de doblado en una pluralidad de planos.

La invención se explicará a continuación con referencia a las figuras. Se muestra: En la Figura 1 se muestra una forma

de realización de ejemplo de la dobladora de acuerdo con la presente invención en un corte longitudinal. En la Figura 2 se muestra una vista frontal de la dobladora de acuerdo con la Figura 1. En la Figura 3 se muestra una vista única de la cabeza dobladora de la dobladora de acuerdo con las Figuras 1 y 2. En las Figuras 4a y b se presenta una representación esquemática de la posición del accionador lineal con el mandril de la dobladora de acuerdo con las Figuras 1 y 2 mediante diferentes pasos de procesamiento para procesar una tubería.

Las Figuras 1 y 2 muestran una forma de realización de ejemplo de la dobladora 1 de acuerdo con la presente invención. La dobladora 1 comprende un bastidor 2, con el cual la dobladora 1 está colocada sobre un piso B de una fábrica o similar.

En el bastidor 2 descansa una cabeza dobladora 4 que se puede mover mediante un accionador lineal 3. El accionador lineal 3 se representa en las Figuras 1 y 2 dispuesto en dirección vertical. El accionador lineal 3 comprende una guía 5 y un medio de accionamiento en forma de accionamiento por correa. La guía 5 consiste en este caso de un soporte de metal que corre a lo largo de una línea recta. El accionador lineal 3 así construido es controlado por una unidad de control, que no se muestra, que está alojada preferiblemente en un gabinete de control, que tampoco se muestra. El accionamiento por correa comprende un servoaccionamiento, que no se muestra, que impulsa el movimiento de una correa 6 dispuesta a lo largo de la guía 5. De esta manera, la cabeza dobladora 4 se mueve a lo largo de la guía 5.

En el extremo superior de la guía 5 se proporciona un soporte para piezas de trabajo en la forma de mandril 7. El mandril 7 está conectado firmemente a la guía 5 y está dispuesto de forma estacionaria respecto de ésta. El material redondo (que no se muestra en las Figuras 1 y 2) estará sujeto por su extremo superior por el mandril 7, de manera que quede colgando del mandril 7.

Para la ejecución de un proceso de doblado, la cabeza dobladora 4 se desplazarán a lo largo de la guía 5 por acción del medio de accionamiento 3 contra el material redondo sujeto por el mandril 7.

Los componentes principales de la cabeza dobladora 4 se muestran en la Figura 3. La cabeza dobladora 4 está diseñada para realizar un maquinado en distintos planos del material redondo. Por consiguiente, la cabeza dobladora 4 comprende una torre de doblado 8 y componentes asociados con un soporte de mordaza de sujeción 9 y un contrasopORTE 10. Para realizar diferentes operaciones de doblado, el soporte de mordaza 9 tiene una pluralidad de mordazas 9a-9d en diferentes planos, que cooperan con la torre de doblado 8 y el contrasopORTE 10.

El accionador lineal 3 junto con la cabeza dobladora 4 que este acciona y el mandril 7, como unidad complementaria del bastidor 2, pueden pivotar e inclinarse durante el mecanizado del material redondo. En este caso, el accionador lineal puede pivotar como se muestra en la Figura 2 con un ángulo de $\pm 40^\circ$ respecto de un eje de pivote 12 que se extiende a la derecha del plano del dibujo, en el que el eje de pivote se designa en la Figura 1 con el número 12. Como se muestra en la Figura 1, el accionador lineal 3 puede inclinarse durante el maquinado del material redondo en hasta 25° con respecto del eje de inclinación 13 que se extiende perpendicular la plano del dibujo, donde el eje de inclinación se designa mediante el número 13. A los fines del mantenimiento, el accionador lineal 3 se puede inclinar incluso hasta 90° hacia delante, de modo que el accionador lineal 3 quede horizontal y se pueda acceder fácilmente a todos los componentes para realizar el mantenimiento.

Para que accionador lineal 3 pueda pivotar e inclinarse, se lo fija por medio de un cojinete pivotante e inclinable 11 al bastidor 2. Como se puede observar en la Figura 1, el cojinete pivotante e inclinable 11 tiene un primer eje que forma el eje de pivote 12 y un segundo eje que forma el eje de inclinación 13 perpendicular al eje de pivote 12.

Para realizar el movimiento de inclinación se proporciona un carro de guía que se desplaza a lo largo con una trayectoria horizontal impulsado por servoaccionamiento, que no se muestra.

El movimiento de inclinación y de pivote está dado por un cojinete de dos puntos del accionador lineal 3, que está formado, por un lado, por el eje de pivote 12 y por el elemento 14 por el otro. Estos dos puntos permiten un montaje estable y sin vibraciones del actuador lineal 3.

El movimiento de pivote respecto del eje de pivote 12 se logra también por un servoaccionador que no se muestra. Al pivotar el accionador lineal 3, el elemento 14 debe llevar a cabo los correspondientes movimientos de compensación en forma de un movimiento giratorio y un movimiento lineal en un elemento de guía 15. El elemento de guía se encuentra dispuesto en una placa 16 ajustable.

La unidad de control controla el movimiento de inclinación y pivote del accionador lineal 3 durante el maquinado del material redondo. El control se lleva a cabo de manera tal que el centro de gravedad del material redondo se encuentra debajo del mandril 7 lo más directamente posible, y el material redondo está sujeto por el extremo superior. De este modo, mientras se realiza el proceso de doblado con la cabeza dobladora, el centro de gravedad del material redondo quedará debajo del mandril 7 lo más directamente posible. Esto a su vez asegura que, como resultado de la gravedad, la suspensión del material redondo en el mandril 7 se establezca de manera que se produzcan las menores vibraciones

posibles en el material redondo. Además, se minimizan el momento de torsión que actúa sobre el material redondo debido al propio peso del material redondo, y, por lo tanto, también las posibles deformaciones del material redondo, que podrían afectar a la calidad de los procesos de doblado.

5 Tal seguimiento de la posición de inclinación y pivotante del accionador lineal 3 se ilustra esquemáticamente en las Figuras 4a, 4b. Las Figuras 4a y 4b muestran una representación esquemática del accionador lineal 3 con el mandril dispuesto en él. En el mandril 7, el material redondo está dispuesto en forma de un tubo largo.

10 La Figura 4a muestra una disposición correspondiente a un primer momento, después de que el tubo 17 fuera doblado en una segunda ubicación en aproximadamente 90°. Junto con el primer punto de doblado da como resultado una forma en Z del tubo 17, de manera que sobresalga lateralmente más allá de la región del accionador lineal 3, en donde en la disposición de la Figura 4a, el accionador lineal 3 sigue en la dirección vertical.

15 En la disposición según la Figura 4a, el centro de gravedad del tubo 17, aunque todavía debajo del mandril 7, está significativamente desplazado lateralmente respecto de él. Como consecuencia de ello, se ejerce un alto momento de torsión sobre el tubo 17, que podría producir una deformación en el tubo 17. Para evitar que eso suceda, el accionador lineal 3 se desplaza a la posición que se muestra en la Figura 4b. En esta posición el centro de gravedad del tubo 17 se encuentra casi exactamente debajo del mandril 7. Lista de referencias

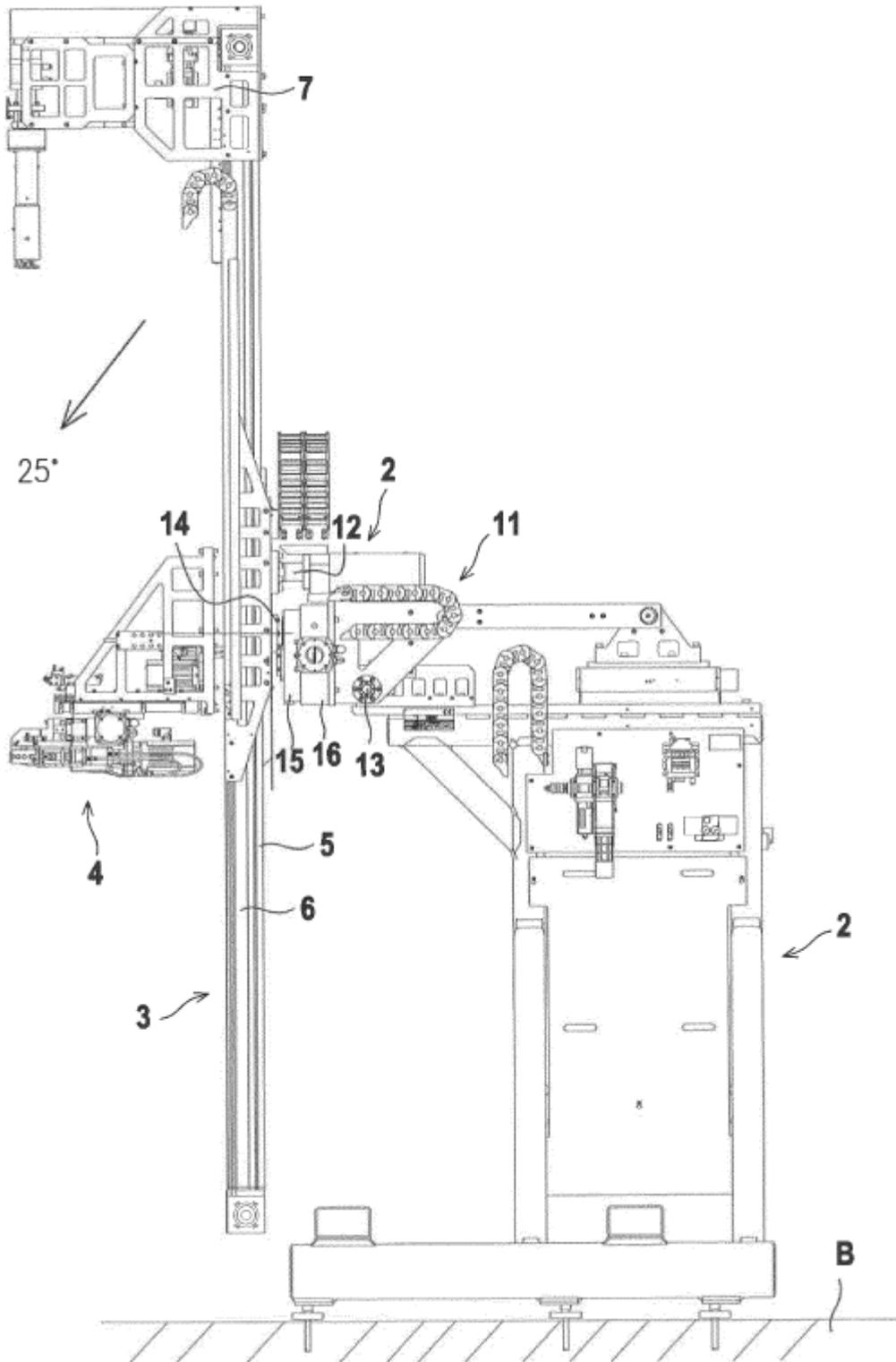
- (1) Dobladora
- (2) Bastidor
- (3) Accionador lineal
- (4) Cabeza dobladora
- 20 (5) Guía
- (6) Correa
- (7) Mandril
- (8) Torre de doblado
- (9) Soporte de la mordaza de sujeción
- 25 (9a-9d) Mordaza
- (10) Contrasoporte
- (11) Cojinete pivotante
- (12) Eje de pivote
- (13) Eje de inclinación
- 30 (14) Elemento
- (15) Elemento de guía
- (16) Placa
- (17) Tubo
- (B) Piso

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dobladora (1) para doblar material redondo que comprende un soporte para piezas de trabajo en el cual está montado el material redondo y una cabeza dobladora (4) para realizar procesos de doblado en el material redondo, donde la cabeza dobladora (4) se puede mover por medio de un accionador lineal (3) y el soporte para piezas de trabajo está dispuesto de modo que quede fijo respecto del accionador lineal (3), donde se proporcionan medios de posicionamiento mediante los cuales el soporte para piezas de trabajo está posicionado de manera tal que cuando se realizan procesos de doblado el centro de gravedad del material redondo montado en el soporte para piezas de trabajo puede estar directamente debajo del soporte para piezas de montaje, caracterizada porque los medios de posicionamiento comprenden una unidad de control mediante la cual el accionador lineal (3) puede pivotar o inclinarse
- 10 junto con el soporte para piezas de trabajo y donde el control del movimiento de pivote y/o inclinación del accionador lineal (3) puede ser realizado de manera tal por la unidad de control que sea mínima la desviación del centro de gravedad del material redondo que se habrá de doblar de una línea recta que atraviesa el soporte para piezas de montaje y se extiende en dirección vertical.
- 15 2. Dobladora de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada porque el accionador lineal (3) comprende una guía (5) que se extiende a lo largo de una línea recta y un medio de accionamiento donde el soporte para piezas de montaje está montado de forma fija a la guía (5) y donde la cabeza dobladora (4) se mueve por acción del medio de accionamiento a lo largo de la guía (5) para llevar a cabo el proceso de doblado.
3. Dobladora de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizada porque el medio de accionamiento es un accionamiento por correa.
- 20 4. Dobladora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizada porque el soporte para piezas de montaje está montado en un mandril (7).
5. Dobladora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizada porque la cabeza dobladora (4) está construida para llevar a cabo procesos de doblado en una pluralidad de planos.
- 25 6. Dobladora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizada porque el accionador lineal (3) forma una disposición vertical en cuyo extremo superior está montado el soporte para piezas de trabajo está dispuesto de manera tal que sujeta el material redondo que queda colgando.
7. Dobladora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizada porque el accionador lineal (6) junto con el soporte para piezas de trabajo está dispuesto en un bastidor (2) que puede pivotar sobre un primer eje de rotación y/o se puede inclinar respecto de un segundo eje de rotación.
- 30 8. Método para doblar material redondo mediante una dobladora donde el material redondo que se habrá de doblar está montado sobre un soporte para piezas de trabajo, y los procesos de doblado para doblar el material redondo son realizados por una cabeza dobladora (4), donde el soporte para piezas de trabajo está dispuesto en una posición fija en el accionador lineal (3), y la cabeza dobladora (4) se mueve hacia el soporte para piezas de trabajo para realizar los procesos de doblado, donde se proporcionan medios de posicionamiento mediante los cuales el soporte para piezas de
- 35 trabajo está posicionado de manera tal que cuando se realizan los procesos de doblado el centro de gravedad del material redondo montado el soporte para piezas de trabajo se encuentra debajo del soporte para piezas de trabajo, caracterizado porque los medios de posicionamiento comprende una unidad de control mediante la cual el accionador lineal (3) puede pivotar o inclinarse junto con el soporte para piezas de trabajo, y donde la unidad de control del movimiento de pivote y/o inclinación del accionador lineal (3) se realiza mediante el control de la unidad de control de
- 40 manera tal que sea mínima la desviación del centro de gravedad del material que se habrá de doblar desde una línea derecha que atraviesa el soporte para piezas de trabajo y se extiende en dirección vertical.

Fig. 1



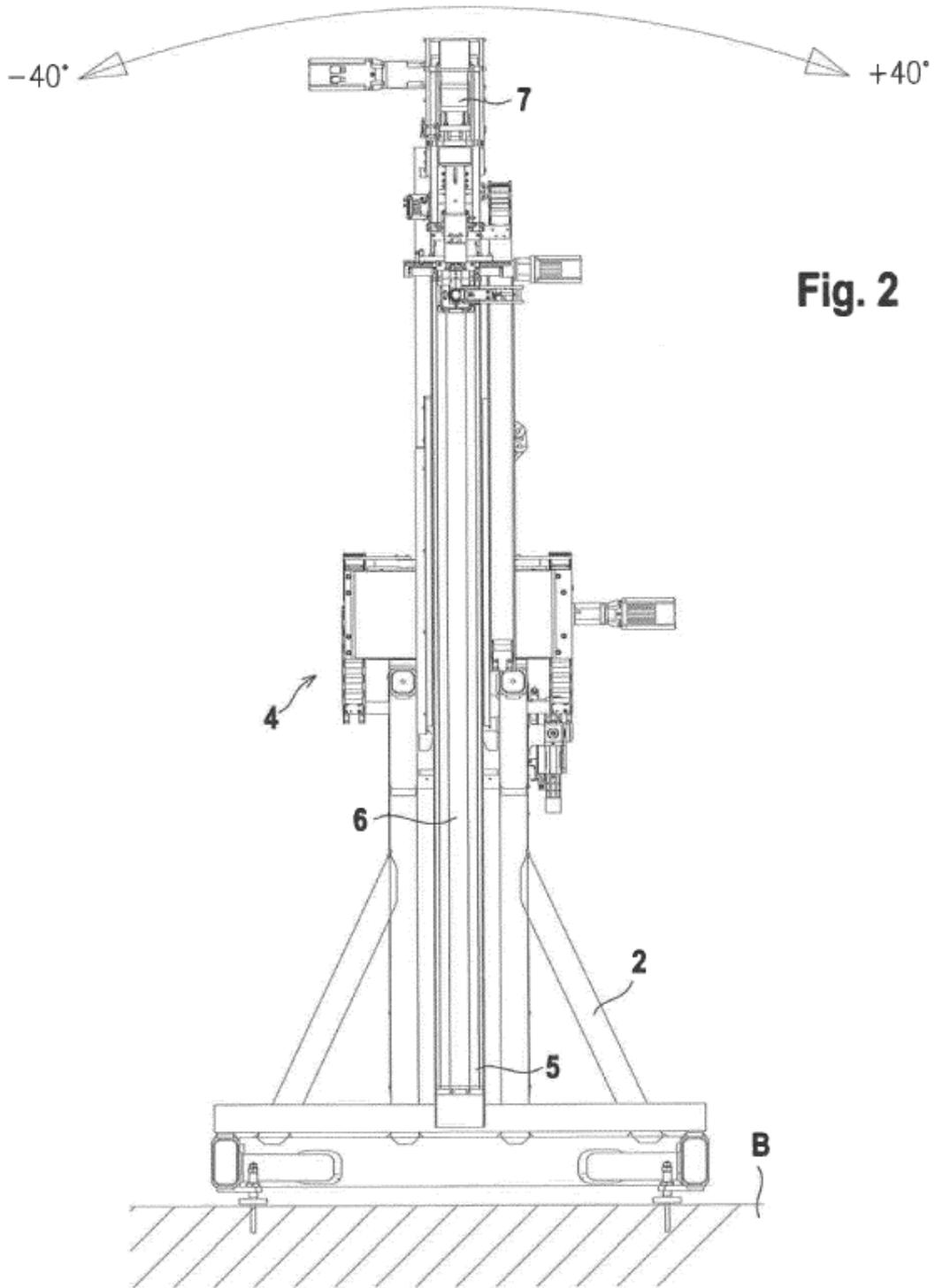


Fig. 3

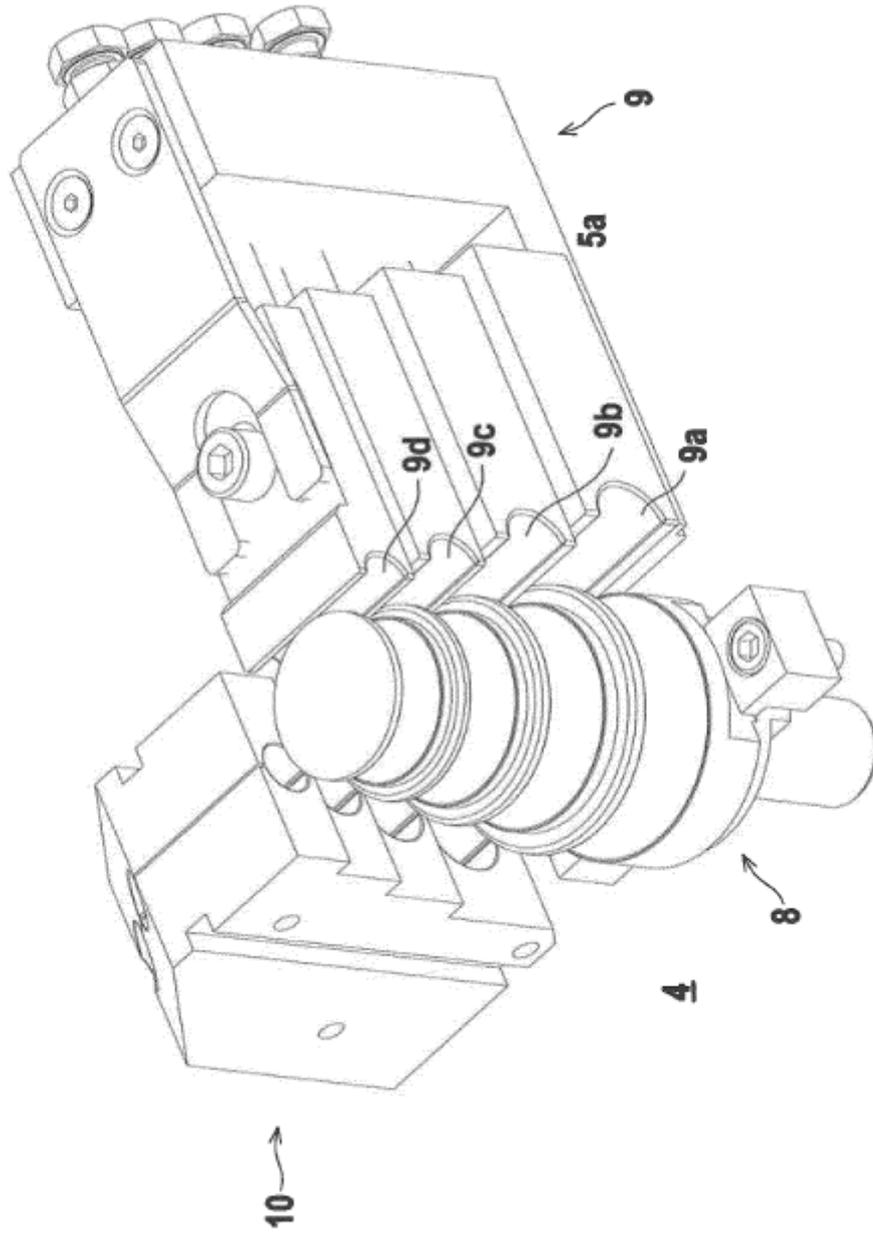


Fig. 4b

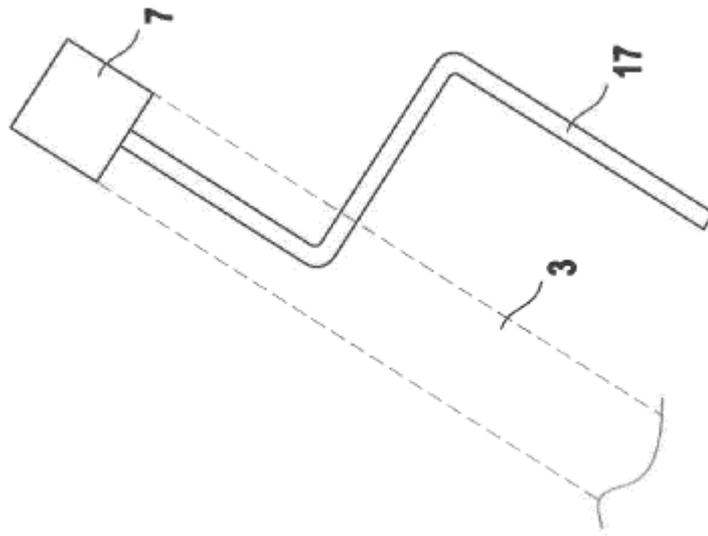


Fig. 4a

