

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 774**

51 Int. Cl.:

B21D 5/02 (2006.01)

B21D 37/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2015 PCT/IB2015/050960**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15118505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2015 E 15710904 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018 EP 3104990**

54 Título: **Máquina de doblado de láminas metálicas**

30 Prioridad:

10.02.2014 IT BO20140061
10.02.2014 IT BO20140062

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2018

73 Titular/es:

SALVAGNINI ITALIA S.P.A. (100.0%)
Vía Guido Salvagnini, 51
36040 Sarego (VI), IT

72 Inventor/es:

MENEGHETTI, NICOLA

74 Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

ES 2 666 774 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 DE DOBLADO DE LÁMINAS METÁLICAS**

5 La invención se refiere a máquinas de doblado configuradas para doblar y deformar tiras, láminas metálicas o perfiles metálicos a efectos de obtener productos semiacabados y/o productos acabados. De forma específica, la invención se refiere a una máquina de doblado dotada de un punzón modular y de sección conformado por un grupo de herramientas de doblado fijadas de manera deslizante y ajustable a un travesaño de soporte de herramientas de la máquina. La invención también se refiere a una máquina de doblado dotada de un sistema para sustituir y/o disponer automáticamente las herramientas de doblado.

10 Se conocen máquinas de doblado, también denominadas prensas de doblado, que comprenden una prensa accionada mecánica o hidráulicamente capaz de mover una herramienta superior, denominada punzón, para apoyarse contra una herramienta inferior, denominada matriz, en la que se dispone la pieza a trabajar. El punzón ejerce en la pieza a trabajar una fuerza que permite deformar y doblar la pieza a trabajar según un ángulo determinado por la configuración de las propias herramientas.

15 Un tipo de máquinas de doblado comprende una unidad de punzón o doblado que incluye una cuchilla o cuchillo con los bordes redondeados y que es capaz de deformar la pieza a trabajar metálica a lo largo de una línea de doblado predeterminada. La pieza a trabajar queda bloqueada en la mesa de trabajo de la máquina mediante medios de retención adecuados, denominados medios de soporte de preforma. De forma general, el punzón o cuchilla de doblado está compuesto por un grupo de herramientas o segmentos de doblado que están fijados a un travesaño de soporte de herramientas móvil a efectos de formar un punzón modular y de sección. El número y el tamaño (anchura) de las herramientas se seleccionan según la longitud del pliegue a llevar a cabo y/o las dimensiones de la pieza a trabajar, mientras que el tipo de herramientas se selecciona en función del tipo de pliegue (ángulo, forma).

20

De forma típica, a efectos de llevar a cabo un pliegue con una longitud predeterminada en la pieza a trabajar, es necesario seleccionar entre el grupo de herramientas montadas en el travesaño las herramientas adyacentes que tienen tales dimensiones (anchura) a efectos de obtener precisamente la longitud necesaria. Debido a que las dimensiones de las herramientas están estandarizadas y son variables en pasos (de forma típica, en pasos de 10 mm) según formatos predeterminados (anchuras), la obtención de los pliegues necesarios con el grupo de herramientas montadas en ese momento en el travesaño no siempre es posible. Por lo tanto, a efectos de llevar a cabo ciclos de trabajo sucesivos y diferentes, con frecuencia es necesario sustituir al menos parcialmente las herramientas de doblado montadas en el travesaño de soporte de herramientas.

25

30

Si es necesario llevar a cabo múltiples operaciones o tareas para obtener el producto deseado a partir de la pieza a trabajar inicial (de forma típica, fabricar un panel a partir de una lámina metálica plana), esta última debe ser transferida secuencialmente en una pluralidad de máquinas de doblado, por ejemplo, dispuestas en una línea.

35

Si la pieza a trabajar tiene unas dimensiones reducidas, es posible llevar a cabo todas las operaciones en una única máquina de doblado, moviendo dicha pieza a través de estaciones o áreas de trabajo subsiguientes de la máquina en las que las herramientas de doblado montadas en el mismo travesaño de soporte de herramientas llevan a cabo los pliegues necesarios. En este caso, las herramientas de doblado deben seleccionarse y disponerse de forma adecuada a lo largo del travesaño según las composiciones necesarias en las diferentes estaciones correspondientes a efectos de obtener los pliegues subsiguientes. También en este caso, a efectos de obtener las diferentes composiciones de herramientas necesarias para un ciclo de funcionamiento, es necesario sustituir con frecuencia al menos parcialmente las herramientas de doblado montadas en el travesaño.

40

45 En las herramientas de máquinas de doblado conocidas se usan sistemas de sustitución y montaje automáticos de las herramientas de doblado a efectos de montar/desmontar o disponer en el travesaño las herramientas de doblado necesarias para las diferentes operaciones. Los sistemas mencionados anteriormente comprenden medios de sujeción y transferencia, que montan en las posiciones deseadas del travesaño las herramientas retiradas de un cargador de soporte, de forma típica, dispuesto dentro de la máquina, detrás del travesaño o encima del mismo. Además, los medios de sujeción mencionados anteriormente retiran las herramientas a sustituir del travesaño y las introducen en el cargador.

50

Los medios de sujeción y transferencia comprenden un manipulador externo, tal como robots, o mecanismos articulados que, mediante giro y/o movimientos de traslación, introducen y retiran las herramientas necesarias a efectos de obtener en el travesaño de soporte de herramientas las composiciones de herramientas con las longitudes necesarias.

55

En algunas máquinas de doblado, solamente se sustituyen algunas herramientas, denominadas herramientas de tamaño, dispuestas de forma típica en la parte central del travesaño.

Un inconveniente de las herramientas de máquinas de doblado conocidas consiste en que, para llevar a cabo pliegues con longitudes diferentes, es necesaria una sustitución de las herramientas a efectos de llevar a cabo composiciones de herramientas con las longitudes necesarias. A efectos de llevar a cabo operaciones de montaje y/o desmontaje de las herramientas (que deben ser retiradas y/o dispuestas en el cargador), es necesario un intervalo de tiempo considerable durante el que la máquina debe estar detenida, interrumpiendo por lo tanto la producción y, en consecuencia, disminuyendo la productividad de la máquina.

Además, la sustitución y/o disposición de las herramientas pueden llevarse a cabo solamente al inicio del ciclo de funcionamiento en la pieza a trabajar, y no durante dicho ciclo. De hecho, en este caso, la duración del ciclo de funcionamiento sería excesiva, reduciendo en consecuencia la productividad de la máquina. Otro inconveniente de las máquinas de doblado conocidas consiste en que los sistemas automáticos para la sustitución y montaje de herramientas son caros y complejos, debido a los medios de sujeción y transferencia necesarios para montar y desmontar las herramientas de montaje y retirar e introducir estas últimas en cargadores adecuados.

JP 2006346707 describe una máquina de doblado que comprende una mesa superior móvil verticalmente y dotada de un elemento de soporte de punzón y una mesa inferior estacionaria dotada de un elemento de soporte de matriz. Los elementos de soporte de punzón y matriz de las mesas soportan de forma deslizable un grupo respectivo de punzones y matrices que pueden disponerse mediante medios móviles a lo largo de los elementos de soporte de punzón/matriz mencionados anteriormente a efectos de formar grupos definidos de punzones y matrices.

EP 1658908 describe un aparato de doblado que comprende una mesa superior y una mesa inferior que soportan herramientas para realizar pliegues en una pieza a trabajar y un dispositivo de intercambio de herramientas para sustituir grupos de herramientas montadas en dichas mesas superior e inferior. El dispositivo de intercambio de herramientas consiste en una pluralidad de soportes montados solapados en las paredes posteriores de las mesas superior e inferior, estando dispuesto cada soporte para soportar y alojar un soporte de herramientas que tiene un grupo respectivo de herramientas. Un dispositivo móvil, que puede moverse vertical y horizontalmente, está dispuesto de forma adyacente a las paredes posteriores a efectos de recoger un soporte de herramientas predeterminado de un soporte e introducir este último en la mesa, o a efectos de recoger el soporte de herramientas de la mesa y transferir este último a un soporte libre.

WO 2014002569 describe una máquina de doblado dotada de un cargador de herramientas configurado para alojar punzones y matrices que pueden montarse en elementos de soporte de herramientas de un punzón y una matriz de la máquina. El cargador comprende una pluralidad de soportes lineales dispuestos para alojar una pluralidad respectiva de punzones o matrices alineados. Cada soporte lineal está conectado por sus extremos opuestos a un par de correas de bucle cerrado que son accionadas de modo que el soporte lineal es móvil a lo largo de una trayectoria cerrada al menos a una posición de intercambio, en la que un robot puede transferir los punzones o las matrices de dicho soporte lineal a uno de los elementos de soporte de herramientas de la máquina y viceversa.

JP S5818021 describe un sistema para intercambiar automáticamente una herramienta de doblado en una máquina de doblado que comprende un dispositivo para retirar una herramienta terminal móvil a efectos de permitir retirar o añadir herramientas de sección con respecto a un elemento de soporte de herramientas de la máquina, cambiando de este modo la anchura de la composición de herramientas. El dispositivo comprende un motor para girar la herramienta terminal móvil y para permitir que un dispositivo de accionamiento inserte o retire las herramientas de sección con respecto al elemento de soporte de herramientas. Un elemento separador desplaza linealmente las herramientas no utilizadas a una posición de almacenamiento. La herramienta terminal móvil gira hasta la posición original y se mueve linealmente para bloquear las herramientas de sección seleccionadas contra una herramienta estacionaria terminal.

Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar las máquinas de doblado conocidas configuradas para doblar y deformar tiras, láminas metálicas o perfiles metálicos y, de forma específica, las máquinas de doblado dotadas de punzones modulares y de sección formados por un grupo de herramientas de doblado fijadas de forma deslizable a un travesaño de soporte de herramientas.

Otro objetivo consiste en mejorar las máquinas de doblado conocidas dotadas de sistemas automáticos para disponer y/o montar/desmontar las herramientas de doblado.

Otro objetivo consiste en obtener una máquina de doblado que permite llevar a cabo con el mismo grupo de herramientas de doblado montadas en el travesaño de soporte de herramientas todas las composiciones necesarias en un amplio intervalo de longitudes, separando y agrupando de forma adecuada las herramientas adyacentes.

Otro objetivo adicional consiste en dar a conocer una máquina de doblado que permite llevar a cabo composiciones de herramientas de manera rápida y precisa, minimizando los tiempos de inactividad de la máquina, de forma específica, permitiendo configurar y disponer las herramientas incluso durante el ciclo de

funcionamiento en la pieza a trabajar a efectos de llevar a cabo sobre esta última operaciones subsiguientes y consecutivas.

5 Otro objetivo adicional consiste en dar a conocer una máquina de doblado que permite montar/desmontar y/o disponer de manera rápida y precisa las herramientas de doblado necesarias para los trabajos requeridos, minimizando los tiempos de inactividad de la máquina.

10 Otro objetivo consiste en dar a conocer una máquina de doblado dotada de un sistema para sustituir y/o disponer automáticamente las herramientas de doblado con una estructura sencilla y económica y un funcionamiento eficaz y fiable. Según la invención, se da a conocer una máquina de doblado según la reivindicación 1. La máquina de doblado según la invención comprende una unidad de doblado dotada de un travesaño de soporte de herramientas móvil y que soporta un grupo de herramientas de doblado, que están alineadas y que pueden disponerse mutuamente a lo largo de una primera dirección longitudinal a efectos de formar composiciones predeterminadas de herramientas adyacentes para doblar una pieza a trabajar según líneas de doblado definidas respectivas. La unidad de doblado comprende medios móviles para mover las herramientas de doblado a lo largo del travesaño. El grupo de herramientas comprende una selección y disposición específicas de herramientas de doblado dispuestas de forma adyacente y en secuencia empezando desde un extremo del travesaño. De forma más precisa, el grupo comprende:

- cuatro primeras herramientas de doblado que tienen una anchura igual a $X+p$;
- una segunda herramienta de doblado que tiene una anchura igual a $X+2\cdot p$;
- una tercera herramienta de doblado que tiene una anchura igual a $X+3\cdot p$;
- 20 - una herramienta de doblado básica que tiene una anchura igual a X ;
- tres terceras herramientas de doblado;
- una cuarta herramienta de doblado que tiene una anchura igual a $X+4\cdot p$;
- dos herramientas de doblado básicas;
- una primera herramienta de doblado;
- 25 - una segunda herramienta de doblado;
- un grupo adicional de herramientas de doblado básicas.

30 X es una anchura básica en mm igual a la anchura de la herramienta de doblado básica y comprendida entre 30 y 70 mm, de forma específica, igual a 50 mm, mientras que p es un paso entre dos longitudes de composiciones de herramientas subsiguientes, comprendido entre 5 y 20 mm, y, de forma específica, igual a 10 mm. El grupo adicional de herramientas comprende un número de herramientas básicas que comprende entre 1 y 46, de forma específica, igual a 36.

35 La combinación de una o más herramientas adyacentes del grupo de herramientas montadas en el travesaño de la máquina de doblado permite llevar a cabo todas las mediciones de doblado con el paso p empezando a partir de una longitud de doblado mínima igual a la anchura básica X . En otras palabras, el grupo de herramientas de doblado permite llevar a cabo pliegues con longitudes comprendidas entre X y $X+n\cdot p$, siendo n un entero superior a 1.

40 Por lo tanto, gracias a la máquina de doblado de la invención, es posible llevar a cabo con el mismo grupo de herramientas de doblado montadas en el travesaño pliegues con longitudes que son variables de manera continua con un paso igual a p (10 mm) empezando desde un valor mínimo igual a X (50 mm), sin que sea necesario sustituir las herramientas. De hecho, es posible obtener todas las composiciones de herramientas necesarias para llevar a cabo todas las longitudes de doblado diferentes separando y agrupando de forma adecuada las herramientas adyacentes usando los medios móviles.

45 Debido a que la selección de herramientas montadas de forma deslizable en el travesaño y sus posiciones mutuas no cambian durante el funcionamiento de la máquina, no es necesaria ninguna operación de montaje/desmontaje de las herramientas con respecto al travesaño. Las dimensiones de las herramientas básicas y de las herramientas de tamaño, el número y la disposición mutua de las mismas permiten obtener todas las composiciones necesarias con pasos de 10 mm.

50 Las diferentes composiciones se llevan a cabo simplemente separando las herramientas seleccionadas (siempre adyacentes entre sí) de las herramientas restantes, sin que sea necesario montar o desmontar con respecto al travesaño herramientas recogidas de un cargador de herramientas. De esta manera, es posible disponer de forma rápida y precisa las herramientas de doblado necesarias para los trabajos requeridos, minimizando los tiempos de inactividad de la máquina, es decir, reduciendo el tiempo de mecanización de la

pieza a trabajar.

La máquina de doblado de la invención permite llevar a cabo de manera rápida y fácil todas las composiciones de herramientas deseadas, incluso durante el ciclo de funcionamiento en una pieza a trabajar, sin aumentar excesivamente la duración del ciclo, permitiendo este factor ejecutar en la pieza a trabajar una pluralidad de diferentes pliegues que, normalmente, sólo se llevarían a cabo en un ciclo de funcionamiento con una duración aceptable usando dos o más máquinas de doblado dispuestas en línea.

El grupo de herramientas y los medios móviles también permiten disponer y definir diferentes composiciones de herramientas a lo largo del travesaño incluso durante un mismo ciclo de funcionamiento en una pieza a trabajar para llevar a cabo en dicha pieza a trabajar y en la misma máquina de doblado una pluralidad de operaciones diferentes y subsiguientes.

Por lo tanto, la máquina de doblado de la invención permite obtener una gran flexibilidad funcional y optimizar los ciclos de funcionamiento en la pieza a trabajar.

La invención resultará más comprensible e implementable haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización ilustrativa y no limitativa de la misma, y en los que:

- 15 - la Figura 1 es una vista frontal esquemática de la máquina de doblado de la invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva posterior de una unidad de doblado superior de la máquina de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista posterior de la unidad de doblado de la Figura 2 que muestra un grupo de herramientas montadas en un travesaño de soporte de herramientas de la máquina en una configuración inicial;
- 20 - las Figuras 4 y 5 son vistas posteriores de la unidad de doblado de la Figura 2 que muestran diferentes composiciones de herramientas en el travesaño a efectos de doblar una pieza a trabajar según líneas de doblado definidas respectivas;
- la Figura 6 es una vista ampliada y parcial de la unidad de doblado de la Figura 2 que muestra medios móviles de las herramientas de doblado;
- 25 - la Figura 7 es una vista posterior de la unidad de doblado de la Figura 2 que muestra dos composiciones de herramientas adecuadas para realizar dos pliegues sucesivos en la pieza a trabajar;
- la Figura 8 es una sección según la línea VIII-VIII de la Figura 4;
- 30 - la Figura 9 es una sección según la línea IX-IX de la Figura 7;
- la Figura 10 es una vista en perspectiva lateral de la máquina de la Figura 1;
- la Figura 11 es una vista en perspectiva posterior parcial e interrumpida de la máquina de la Figura 1;
- la Figura 12 es un detalle ampliado de la Figura 1.

Haciendo referencia a las Figuras 1 a 12, se muestra la máquina 1 de doblado de láminas metálicas según la invención, que comprende una unidad 2 de doblado dotada de un travesaño 3 de soporte de herramientas que es móvil y que soporta un grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado, denominadas cuchillas o segmentos de doblado, montadas alineadas de forma adyacente y que pueden disponerse mutuamente a lo largo de una primera dirección longitudinal A a efectos de formar composiciones predeterminadas C1, C2, C3, C4 de herramientas para doblar una pieza 50 a trabajar según líneas de doblado definidas respectivas. La primera dirección A es paralela con respecto a la línea de doblado realizada en la pieza 50 a trabajar. El grupo 20 de herramientas de doblado forma un punzón modular y de sección que puede deslizarse y que es ajustable a lo largo del travesaño 3 de soporte de herramientas de la máquina.

La unidad 2 de doblado comprende medios móviles 5, 6 para mover de forma adecuada y disponer las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo del travesaño 3. La posición de los medios móviles 5, 6 es controlada mediante una unidad de gestión y control de la máquina 1 de doblado.

La máquina 1 de doblado, que comprende un bastidor 45 adecuado para soportar la unidad 2 de doblado y una base 46, puede estar dotada de medios de matriz de tipo estacionario o móvil, conectados a la base 46 y que cooperan con las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a efectos de llevar a cabo operaciones en la pieza 50 a trabajar. Es posible usar unos medios de manipulación y/o bloqueo, de tipo conocido y no mostrados en las figuras, para mover, disponer y bloquear la pieza 50 a trabajar en una mesa de trabajo de la

máquina 1 de doblado. De forma específica, los medios móviles pueden mover la pieza 50 a trabajar a lo largo de la primera dirección A a través de estaciones o áreas de trabajo sucesivas de la máquina 1 de doblado en las que es posible llevar a cabo operaciones de doblado sucesivas correspondientes.

5 El travesaño 3, que comprende una barra paralela con respecto a la primera dirección A, es accionado mediante dispositivos de accionamiento mecánicos y/o hidráulicos de tipo conocido y no mostrados en las figuras, de forma específica, a lo largo de una segunda dirección B transversal y sustancialmente vertical. De forma alternativa, el travesaño 3 puede moverse según una trayectoria de movimiento curvada, por ejemplo, pudiendo pivotar con respecto a un eje que es horizontal y paralelo con respecto a la primera dirección A. En la realización mostrada, el travesaño 3 está dispuesto sobre la mesa de trabajo y es móvil de arriba a abajo para interactuar con la pieza 50 a trabajar y doblarla.

10 En una variante de la máquina 1 de doblado, no mostrada en las figuras, el travesaño 3 puede estar dispuesto debajo de la mesa de trabajo y puede ser móvil de abajo a arriba para interactuar con la pieza 50 a trabajar y doblarla.

15 Tal como se muestra de forma específica en las Figuras 3 a 5, el grupo 20 de herramientas de doblado montadas en el travesaño 3 comprende, dispuestas de forma adyacente y en secuencia, empezando desde un extremo, por ejemplo, el extremo izquierdo 3a del travesaño 3, observando la máquina desde la parte posterior (Figuras 3-5):

- cuatro primeras herramientas 41 de doblado que tienen una anchura igual a $X+p$;
- una segunda herramienta 42 de doblado que tiene una anchura igual a $X+2\cdot p$;
- 20 - una tercera herramienta 43 de doblado que tiene una anchura igual a $X+3\cdot p$;
- una herramienta 40 de doblado básica que tiene una anchura igual a X ;
- tres terceras herramientas 43 de doblado;
- una cuarta herramienta 44 de doblado que tiene una anchura igual a $X+4\cdot p$;
- dos herramientas 40 de doblado básicas;
- 25 - una primera herramienta 41 de doblado;
- una segunda herramienta 42 de doblado;
- un grupo adicional 21 de herramientas 40 de doblado básicas;

donde

30 X es una anchura básica en mm igual a la anchura de la herramienta básica 40 de doblado y comprendida entre 30 y 70 mm y p es un paso o diferencia de longitud de composiciones de herramientas sucesivas y comprendido entre 5 y 20 mm.

35 De forma ventajosa, la combinación de una o más herramientas adyacentes 40, 41, 42, 43, 44 del grupo 20 de herramientas permite llevar a cabo todas las mediciones de doblado con el paso p empezando a partir de una longitud de doblado mínima igual a X. En otras palabras, el grupo 20 de herramientas de doblado permite llevar a cabo pliegues con longitudes comprendidas entre X y $X+n\cdot p$, siendo n un entero superior a 1.

El grupo adicional 21 de herramientas comprende un número de herramientas básicas 40 comprendido entre 1 y 46.

40 En la realización mostrada en las figuras, la anchura básica X es igual a 50 mm y el paso p es igual a 10 mm. Por lo tanto, la herramienta básica 40 tiene una anchura igual a 50, mientras que la primera herramienta 41, la segunda herramienta 42, la tercera herramienta 43 y la cuarta herramienta 44 tienen unas longitudes iguales a 60, 70, 80, 90 mm, respectivamente. En la realización mostrada, el grupo adicional 21 de herramientas comprende treinta y seis herramientas básicas 40 para un número total de herramientas del grupo 20 de cincuenta y uno.

45 Haciendo referencia a la Figura 3, las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado, que están en las posiciones correspondientes 1 a 51, están montadas en el travesaño 3 en secuencia, empezando desde el extremo izquierdo 3a de dicho travesaño 3 (observando la máquina desde la parte posterior). El grupo 20 comprende las primeras herramientas 41 en las posiciones 1 a 4, la segunda herramienta 42 en la posición 5, la tercera herramienta 43 en la posición 6, la herramienta básica 40 en la posición 7, las terceras herramientas 43 en las posiciones 8 a 10, la cuarta herramienta 44 en la posición 11, las herramientas básicas 40 en las posiciones 12 y 13, la primera herramienta 41 en la posición 14, la segunda herramienta 42

en la posición 15 y las herramientas básicas 40 en las posiciones 16 a 51.

Combinando de manera adecuada diferentes herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado adyacentes del grupo 20 montado en el travesaño 3, es posible llevar a cabo todas las longitudes de doblado necesarias para realizar las operaciones en la pieza 50.

5 A título de ejemplo, y haciendo referencia a la Figura 4, a efectos de llevar a cabo un pliegue con una longitud de 400 mm en la pieza 50 a trabajar, es necesario disponer una primera composición C1 de herramientas en la que las herramientas 10 a 15 del grupo 20 están dispuestas de forma adyacente y en secuencia y, de forma más precisa, una tercera herramienta 43 (80 mm), una cuarta herramienta 44 (90 mm), dos herramientas básicas 40 (50 mm x 2), una primera herramienta 41 (60 mm) y una segunda herramienta 42 (70 mm). Las herramientas de doblado de la primera composición C1 se disponen mediante los medios móviles 5, 6 a lo largo del travesaño 3 en la posición funcional en la que pueden interactuar con la pieza 50 a trabajar, mientras que las herramientas 1 a 9 y 16 a 51 se mueven a los extremos opuestos del travesaño 3 a efectos de no interactuar con la pieza 50.

15 Debe observarse que, a efectos de obtener una longitud de doblado de 390 mm, es necesario seleccionar las herramientas 1 a 6 del grupo 20 para formar una composición correspondiente. Nuevamente, a título de ejemplo, y haciendo referencia a la Figura 5, a efectos de llevar a cabo una longitud de doblado de 1190 mm, es necesario disponer una segunda composición C2 de herramientas en la que las herramientas 2 a 20 del grupo 20 están dispuestas de forma adyacente y en secuencia y, de forma más precisa, tres primeras herramientas 41 (60 mm x 3), una segunda herramienta 42 (70 mm), una tercera herramienta 43 (80 mm), 20 una herramienta básica 40 (50 mm), tres terceras herramientas 43 (80 mm x 3), una cuarta herramienta 44 (90 mm), dos herramientas básicas 40 (50 mm x 2), una primera herramienta 41 (60 mm), una segunda herramienta 42 (70 mm) y cinco herramientas básicas 40 (50 mm x 5).

Las herramientas de la segunda composición C2 se disponen mediante los medios móviles 5, 6 a lo largo del travesaño 3 en la posición funcional, en la que pueden interactuar con la pieza 50, mientras que la herramienta en la posición 1 y las que se encuentran en las posiciones 21 a 51 se mueven a los extremos opuestos del travesaño 3.

El travesaño 3 de soporte de herramientas comprende medios 4 de guía longitudinales adecuados para soportar de forma deslizable las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de la primera dirección A. Los medios 4 de guía comprenden de forma específica una ranura 4 de guía longitudinal practicada en el travesaño 3 y en cuyo interior se introducen de forma deslizable unos extremos de conexión de las herramientas de doblado. Los extremos de conexión son opuestos con respecto a unos extremos funcionales que interactúan con la pieza a trabajar. Haciendo referencia a las Figuras 8 y 9, la ranura 4 de guía longitudinal recibe con juego un extremo 40a de conexión de la herramienta básica 40, dotada de un extremo funcional 40b correspondiente que interactúa con la pieza 50 a trabajar procesada.

35 La unidad 2 de doblado comprende medios de bloqueo asociados al travesaño 3 y, de forma específica, a los medios 4 de guía de este último, activables selectivamente para bloquear el grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado con respecto a dicho travesaño 3 a efectos de evitar su desplazamiento a lo largo de una primera dirección A en una configuración de funcionamiento en la que dichas herramientas de doblado actúan sobre la pieza 50.

40 Los medios de bloqueo, de tipo conocido y no mostrados en las figuras, comprenden, por ejemplo, una pluralidad de elementos de bloqueo introducidos en la ranura longitudinal 4 y accionados a efectos de bloquear firmemente todas las herramientas de doblado en las posiciones longitudinales respectivas en la configuración de funcionamiento.

45 Los medios móviles 5, 6 de la unidad 2 de doblado comprenden en la realización mostrada en las figuras un primer carro 5 y un segundo carro 6, ambos móviles a lo largo del travesaño 3, en paralelo con respecto a la primera dirección A, y dotados de medios 25 de conexión respectivos que pueden conectarse a una herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado definida en un estado P1 de sujeción, a efectos de mover dicha herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado y una pluralidad de herramientas de doblado adyacentes a la misma a lo largo de la primera dirección A.

50 Los medios móviles 5, 6 permiten disponer las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado del grupo 20 a lo largo del travesaño 3 según la longitud del pliegue a realizar. En otras palabras, los medios móviles 5, 6 permiten seleccionar el número y tipo de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 y disponer dichas herramientas a lo largo de la primera dirección A a efectos de formar la composición necesaria de herramientas necesarias para llevar a cabo el pliegue con la longitud requerida.

55 Los medios móviles también permiten formar y disponer una pluralidad de composiciones de herramientas de doblado a lo largo del travesaño 3 a efectos de llevar a cabo en secuencia operaciones de doblado sucesivas respectivas sobre la misma pieza 50 a trabajar para obtener el producto final (Figura 7).

En el ejemplo de la Figura 7, se usan dos composiciones C3, C4 que tienen veinte y veintidós herramientas de doblado, respectivamente, en el travesaño 3 para llevar a cabo sobre la pieza 50 a trabajar dos líneas de doblado distintas y subsiguientes.

5 Haciendo referencia de forma específica a las Figuras 8 y 9, cada carro 5, 6 comprende una placa 7 de soporte respectiva dotada de unas zapatas 8 adecuadas para su unión de forma deslizante a unas guías lineales 9 fijadas al travesaño 3 y paralelas con respecto a la primera dirección A.

10 Unos primeros medios 30 de accionamiento están fijados a la placa 7 de soporte y comprenden un primer motor 31 giratorio eléctrico que acciona directamente o mediante engranajes reductores una rueda dentada 32 engranada a una cremallera 33 fijada al travesaño 3. Mediante el giro de la rueda dentada 32, el carro 5, 6 se mueve linealmente. Se usan unos medios de detector que están conectados a la unidad de gestión y control y dispuestos para detectar de forma precisa la posición de los carros 5, 6 a lo largo del travesaño 3 a efectos de permitir que la unidad de gestión y control mueva y disponga de forma precisa dichos carros 5, 6.

15 Cada carro 5, 6 comprende medios 25 de conexión respectivos que incluyen un pasador 26 de bloqueo móvil en una dirección transversal, de forma específica, ortogonal, con respecto a la primera dirección A para su unión en la posición P1 de conexión a una ranura practicada en una cara frontal de la herramienta de doblado, por ejemplo, una ranura 40c correspondiente practicada en una cara frontal 40d de la herramienta básica 40 (Figuras 8 y 9).

20 El pasador 26 de bloqueo es accionado linealmente entre la posición P1 de conexión y una posición P2 de desconexión mediante unos segundos medios 27 de accionamiento. Estos últimos comprenden, por ejemplo, en la realización mostrada, un segundo motor 28 giratorio eléctrico que acciona de forma giratoria un tornillo 29 capaz de mover linealmente una tuerca 35 conectada al pasador 26 de bloqueo.

De forma alternativa, los segundos medios de accionamiento pueden comprender un motor eléctrico lineal conectado al pasador 26 de bloqueo o un dispositivo de accionamiento lineal neumático.

25 El funcionamiento de la máquina 1 de doblado de la invención comprende una etapa de configuración de las herramientas de doblado del grupo 20 necesarias para disponer en el travesaño 3 la composición de herramientas necesaria para realizar sobre la pieza 50 a trabajar el pliegue con la longitud deseada.

30 Con tal fin, los medios de bloqueo, que limitan el movimiento de las herramientas a la ranura 4 de guía longitudinal presente en el travesaño 3, se desactivan a efectos de permitir el deslizamiento libre de las herramientas a lo largo de dicho travesaño 3. Por lo tanto, el primer carro 5 y/o el segundo carro 6 se mueven en las herramientas seleccionadas, conectadas mediante los medios 25 de conexión (accionados de modo que el pasador 26 de bloqueo se une a la ranura de la herramienta de doblado en la posición P1 de conexión). De esta manera, se seleccionan y disponen de manera adecuada una o más herramientas adyacentes a lo largo del travesaño 3 a efectos de llevar a cabo la composición de herramientas necesaria. Las herramientas no utilizadas se mueven mediante los medios móviles 5, 6 a los extremos opuestos del travesaño 3.

Dos o más composiciones C3, C4 de herramientas pueden estar dispuestas previamente en el travesaño 3 para llevar a cabo secuencialmente operaciones de doblado sucesivas respectivas en la misma pieza a trabajar a efectos de obtener el producto final (Figura 7).

40 Por lo tanto, gracias a la máquina 1 de doblado de la invención es posible llevar a cabo con un mismo grupo 20 de herramientas de doblado montadas en el travesaño 3 de soporte de herramientas pliegues que tienen longitudes que son variables de manera continua con un paso igual a p (10 mm), empezando a partir de un valor mínimo igual a la anchura básica X (50 mm) hasta un valor $X+n \cdot p$, siendo n un entero superior a 1, sin que sea necesario sustituir las herramientas. De hecho, separando y agrupando las herramientas de forma adecuada, es posible obtener todas las composiciones de herramientas necesarias para llevar a cabo todas las longitudes de doblado diferentes simplemente separando las herramientas seleccionadas (siempre adyacentes mutuamente) del resto de herramientas sin que sea necesario montar o desmontar con respecto al travesaño 3 las herramientas recogidas de un cargador de soporte de herramientas. Debe observarse que la selección de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 introducidas en los medios 4 de guía del travesaño 3 y sus posiciones mutuas (1 a 51) no cambian durante el funcionamiento: en otras palabras, no es necesaria ninguna operación de montaje/desmontaje de las herramientas con respecto al travesaño. Las dimensiones de las herramientas básicas 40 y de las herramientas 41, 42, 43, 44 de tamaño, su número y su disposición mutua, son tales que permiten obtener todas las composiciones necesarias con pasos de 10 mm.

55 Por lo tanto, es posible disponer de manera rápida y precisa las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado necesarias para llevar a cabo las operaciones necesarias, minimizando por lo tanto los tiempos de inactividad de la máquina, es decir, reduciendo el tiempo de mecanización de la pieza a trabajar.

Debe observarse que la máquina 1 de doblado de la invención permite obtener de manera rápida y fácil todas las composiciones de herramientas deseadas, incluso durante el ciclo de funcionamiento en una pieza a

trabajar, sin aumentar excesivamente su duración, permitiendo este factor ejecutar en la pieza a trabajar una pluralidad de diferentes pliegues que, normalmente, sólo se llevarían a cabo en un ciclo de funcionamiento con una duración aceptable usando dos o más máquinas de doblado dispuestas en línea.

5 El grupo 20 de herramientas y los medios móviles 5, 6 también permiten disponer y definir diferentes composiciones de herramientas a lo largo del travesaño 3 (Figura 7) incluso durante un mismo ciclo de funcionamiento en una pieza a trabajar a efectos de llevar a cabo sobre la pieza 50 a trabajar, en la misma máquina de doblado, una pluralidad de operaciones diferentes y subsiguientes.

De este modo, la máquina 1 de doblado de la invención permite obtener unas elevadas flexibilidad funcional y optimización de los ciclos de funcionamiento en la pieza a trabajar.

10 La máquina 1 de doblado también comprende un cargador 10 de soporte de herramientas que permite soportar y recibir el grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado y, de forma más precisa, tal como se describe de forma más detallada a continuación en la descripción, una pluralidad de diferentes grupos 20 de herramientas de doblado que se montarán en la unidad 2 de doblado para llevar a cabo operaciones específicas sobre las piezas a trabajar, de forma específica, pliegues con diferentes formas y geometrías de doblado.

15 El cargador 10 de soporte de herramientas está dispuesto de forma adyacente y en el lado de la unidad 2 de doblado y comprende al menos una guía 11 de soporte que es móvil y que puede disponerse en una posición T de transferencia, en la que está alineada con respecto al travesaño 3 de soporte de herramientas a lo largo de la primera dirección A a efectos de recibir el grupo 20 de herramientas de doblado del travesaño 3 o liberarlo al mismo, permitiendo por lo tanto llevar a cabo un intercambio de las herramientas para un ciclo de funcionamiento nuevo y diferente. Para permitir sustituir el grupo 20 de herramientas, el travesaño 3 se dispone en una posición no funcional, en la que está elevado y más separado de la pieza 50 a trabajar procesada.

20 Los medios móviles 5, 6 de la unidad 2 de doblado mueven las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de la ranura 4 de guía del travesaño 3 y/o a lo largo de los medios 11 de soporte para extraer el grupo 20 de herramientas del travesaño 3 y para introducir el grupo en la guía 11 de soporte o para recoger un grupo 20 de herramientas de doblado de la guía 11 de soporte, tal como se explica de forma más detallada a continuación en la descripción.

25 El cargador 10 de soporte de herramientas comprende medios 13 de tracción asociados a cada guía 11 de soporte y dispuestos para su unión a las herramientas de doblado cuando estas últimas están alojadas en las guías 11 de soporte respectivas y para mover dichas herramientas de doblado al salir del cargador 10 de soporte de herramientas hacia el travesaño 3. Los medios 13 de tracción son accionados mediante los medios móviles 5, 6 de la unidad 2 de doblado. De forma más precisa, los medios 25 de conexión de los medios móviles 4, 5, además de unirse a las herramientas de doblado para transferir el grupo 20 de herramientas de doblado del travesaño 3 a la guía 11 de soporte, permiten una conexión a los medios 13 de tracción para mover, mediante estos últimos, el grupo 20 de herramientas de la guía 11 de soporte al travesaño 3.

30 En la realización mostrada, los medios de tracción comprenden un vástago 13 fijado de forma deslizable a la guía 11 de soporte correspondiente en paralelo con respecto a la primera dirección A y con una longitud igual a la longitud de la guía 11 de soporte o superior a la misma. El vástago 13 comprende un primer extremo 13a que es opuesto con respecto al travesaño 3 y que está más alejado del mismo, dotado de un elemento 37 de apoyo adecuado para apoyarse contra la herramienta 40 de doblado más exterior y más alejada del travesaño 3. El vástago 13 también tiene un segundo extremo 13b más cercano y más adyacente con respecto al travesaño 3 y dotado de un elemento 38 de conexión previsto para su unión a los medios 25 de conexión de los medios móviles 4, 5. De forma más precisa, el elemento 38 de conexión puede unirse al pasador 26 de bloqueo de los medios 25 de conexión del primer carro 5 en la posición P1 de conexión. De esta manera, los medios móviles de la unidad 2 de doblado, de forma específica, el primer carro 5, que se mueven a lo largo del travesaño 3 en la primera dirección A, pueden tirar del vástago 13 y moverlo y, de este modo, el grupo 20 de herramientas de doblado sale del cargador 10 de soporte de herramientas, de la guía 35 40 45 50 11 de soporte al travesaño 3.

Haciendo referencia a las Figuras 1, 10, 11 y 12, el cargador 10 de soporte de herramientas comprende un bastidor 15 de soporte que soporta de forma deslizable una pluralidad de guías 11 de soporte adecuadas para recibir grupos 20 intercambiables respectivos de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado que se montarán en la unidad 2 de doblado. Las guías 11 de soporte están dispuestas, por ejemplo, separadas mutuamente y en paralelo con respecto a la primera dirección A.

Cada guía 11 de soporte del cargador 10 de soporte de herramientas está dotada de un asiento longitudinal 12 adecuado para recibir y soportar de forma deslizable un grupo 20 respectivo de herramientas de doblado. En la posición T de transferencia, el asiento longitudinal 12 está alineado y es adyacente con respecto a los

medios 4 de guía del travesaño 3 para permitir la transferencia del grupo 20 de herramientas de doblado.

Se usan unos medios 14 de disposición para mover las guías 11 de soporte a efectos de disponer una guía 11 de soporte predeterminada alienada y adyacente con respecto a los medios 4 de guía del travesaño 3 para recibir un grupo de herramientas de doblado respectivo de este último o liberarlo al mismo. En la realización mostrada, los medios 14 de disposición mueven las guías 11 de soporte a lo largo de una tercera dirección C transversal, de forma específica, ortogonal, con respecto a la primera dirección A y sustancialmente horizontal, a efectos de alinear una guía 11 de soporte predeterminada con respecto al travesaño 3.

Los medios 14 de disposición comprenden, por ejemplo, una correa 16 de bucle cerrado, fijada mediante una placa 17 de conexión a las guías 11 de soporte y accionada mediante un tercer motor 18 giratorio eléctrico.

Se usan unos medios 35, 36 de soporte para fijar de forma deslizable las guías 11 de soporte al bastidor 15 de soporte. Los medios 35, 36 de soporte comprenden, por ejemplo, un par de placas 35 de conexión adicionales fijadas a las guías 11 de soporte y conectadas de forma deslizable a unas pistas 36 respectivas fijadas al bastidor 15 de soporte, paralelas entre sí y con respecto a la tercera dirección C.

En una variante de la máquina de doblado, no mostrada, los medios de disposición pueden comprender un sistema de tipo "revólver", en el que las guías 11 de soporte están montadas para girar alrededor de un eje que es horizontal y paralelo con respecto a la primera dirección A.

El funcionamiento de la máquina 1 de doblado de la invención comprende una etapa de sustitución de las herramientas de doblado en la que el grupo 20 de herramientas de doblado montado en el travesaño 3 de soporte de herramientas puede desmontarse y sustituirse fácil y rápidamente por otro grupo 20 diferente de herramientas de doblado presente en el cargador 10 de soporte de herramientas de la máquina 1. Con el travesaño 3 en la posición elevada no funcional, los medios de bloqueo (que limitan el movimiento de las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 a la ranura 4 de guía longitudinal del travesaño 3) se desactivan para permitir el libre deslizamiento de las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 a lo largo de la primera dirección A. Por lo tanto, el primer carro 5 se mueve en la herramienta más exterior en la parte opuesta con respecto al cargador 10 de soporte de herramientas (la primera herramienta 41 en la posición 1, tal como se muestra en la Figura 3) y los medios 25 de conexión correspondientes se activan para que el pasador 26 de bloqueo se una en la posición P1 de conexión a una ranura practicada en una cara frontal de dicha herramienta más exterior.

Por lo tanto, el segundo carro 5 que se mueve a lo largo de la primera dirección A hacia el cargador 10 de soporte de herramientas, actuando sobre la herramienta más exterior, puede empujar la totalidad del grupo 20 de herramientas a lo largo del travesaño 3 hacia una guía 11 de soporte respectiva del cargador 10 de soporte de herramientas, que está vacío y diseñado para recibir dichas herramientas. Con tal fin, la guía 11 de soporte queda dispuesta mediante los medios 14 de disposición en la posición T de transferencia, en la que el asiento longitudinal 12 de dicha guía 11 de soporte está alineado y es adyacente con respecto a la ranura 4 de guía longitudinal del travesaño 3.

Una vez el grupo 20 de herramientas se ha introducido en la guía 11 de soporte correspondiente, el pasador 26 de bloqueo de los medios 25 de conexión del primer carro 5 se separa de la herramienta más exterior (primera herramienta 41) y el primer carro 5 se mueve a lo largo del travesaño 3 hacia el interior de la máquina 1 para permitir que los medios 14 de disposición muevan a lo largo de la tercera dirección C la guía 11 de soporte, que acaba de recibir de la unidad 2 de doblado el grupo 20 de herramientas, y para disponer en la posición T de transferencia otra guía 11 de soporte que contiene el grupo de herramientas de doblado que se desea montar en la unidad 2 de doblado a efectos de llevar a cabo un ciclo de procesamiento correspondiente.

Para cargar el nuevo grupo de herramientas de doblado en el travesaño 3, el primer carro 5 se mueve de modo que los medios 25 de conexión correspondientes pueden unirse a los medios 13 de tracción de la guía 11 de soporte. De forma específica, el primer carro 5 se mueve a una posición en la que el pasador 26 de bloqueo puede unirse al elemento 38 de conexión del segundo extremo 13b del vástago 13 de los medios de tracción. En ese momento, moviendo el primer carro 5 en la primera dirección A hacia el interior de la máquina 1, el vástago 13, mediante el elemento 37 de apoyo fijado al primer extremo 13a y que se apoya en la herramienta de doblado del grupo 20 más exterior y más alejada del travesaño 3 (la herramienta básica 40 en la posición 51, haciendo referencia a la Figura 3), puede empujar el grupo de herramientas separándolo de la guía 11 de soporte al interior de la ranura 4 de guía longitudinal del travesaño 3 de soporte de herramientas.

Una vez el nuevo grupo de herramientas de doblado ha sido transferido al travesaño 3, el primer carro 5 se mueve en la dirección opuesta a lo largo de la primera dirección A para devolver el vástago 13 al interior del cargador 10 de soporte de herramientas, a una posición de inicio de recorrido. Por lo tanto, gracias a la máquina 1 de doblado de la invención, es posible sustituir de manera fácil, rápida y eficaz las herramientas de doblado montadas en el travesaño 3 de soporte de herramientas, de forma específica, sustituir un grupo 20

de herramientas de doblado por otro grupo de herramientas a efectos de llevar a cabo un ciclo de procesamiento diferente.

5 Los medios móviles 5, 6, además de permitir disponer de manera rápida y precisa las herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado en el travesaño 3 a lo largo de la primera dirección A según la operación u operaciones necesarias, permiten sustituir el grupo 20 de herramientas, es decir, introducir en el cargador un grupo 20 de herramientas o recoger del mismo un grupo 20 de herramientas, en cooperación con los medios 13 de tracción de manera rápida y fácil, minimizando por lo tanto los tiempos de inactividad de la máquina de doblado. De este modo, las herramientas se sustituyen usando los mismos medios móviles 4, 5 que permiten disponer las herramientas de doblado a lo largo del travesaño 3 sin que sean necesarios medios de accionamiento específicos diseñados para recoger del cargador de soporte de herramientas o para introducir en este último el grupo de herramientas, permitiendo esto simplificar la estructura de la máquina y reducir su coste.

10 Finalmente, debe observarse que el sistema de movimiento y sustitución de las herramientas, que comprende los medios móviles 5, 6 y las guías 11 de soporte dotadas de los medios 13 de tracción del cargador 10 de soporte de herramientas, tiene una estructura sencilla y económica y un funcionamiento eficaz y fiable.

15 En una variante de la máquina de doblado, no mostrada en las figuras, los medios de tracción comprenden carros motorizados, estando conectado cada uno de los mismos de forma deslizable a la guía 11 de soporte correspondiente y siendo móvil a lo largo de esta última para unirse al grupo 20 de herramientas de doblado y empujarlo de dicha guía 11 de soporte al travesaño 3. El carro motorizado actúa sobre la herramienta de doblado de dicho grupo 20 de herramientas de doblado más exterior y más alejada del travesaño 3 y empuja la totalidad del grupo 20 de herramientas de doblado a lo largo de la guía 11 de soporte en el travesaño 3.

20 En esta variante de la máquina 1 de doblado los medios móviles 5, 6 se usan solamente para transferir el grupo 20 de herramientas de doblado del travesaño 3 a la guía 11 de soporte respectiva, en el interior del cargador de soporte de herramientas.

25 Los carros motorizados son componentes económicos y fiables que permiten mover de manera precisa las herramientas de doblado a lo largo de las guías 11 de soporte.

30 Otra variante de la máquina 1 de doblado de la invención, no mostrada en las figuras, comprende un travesaño de soporte de herramientas adicional opuesto con respecto al primer travesaño 3 de soporte de herramientas, dispuesto, por ejemplo, debajo de este último y debajo de una mesa de trabajo, y móvil de abajo a arriba para interactuar con la pieza 50 a trabajar y doblarla.

35 El travesaño adicional soporta un grupo respectivo de herramientas de doblado montadas de forma adyacente y que pueden disponerse mutuamente a lo largo de la primera dirección A a efectos de formar composiciones predeterminadas de herramientas. Las herramientas de doblado del travesaño adicional pueden cooperar con las herramientas de doblado del travesaño 3 para llevar a cabo pliegues en la pieza 50 a trabajar, o las mismas pueden funcionar independientemente y de manera distinta a efectos de obtener pliegues respectivos en la pieza 50 a trabajar.

40 En esta variante de la máquina de doblado, el cargador 10 de soporte de herramientas comprende una o más guías de soporte adicionales, siendo cada una de las mismas móvil y pudiendo disponerse en una posición de transferencia adicional respectiva en la que dicha guía de soporte adicional está alineada con respecto al travesaño de soporte de herramientas adicional a lo largo de la primera dirección A para recibir el grupo de herramientas de doblado del travesaño de soporte de herramientas adicional o liberarlo al mismo. Para permitir sustituir el grupo de herramientas, el travesaño de soporte de herramientas adicional se dispone en una posición no funcional respectiva, en la que el mismo está descendido y está más separado de la pieza 50 a trabajar.

45 Las guías de soporte adicionales se mueven mediante los medios móviles 14 y están dispuestas, por ejemplo, separadas mutuamente y en paralelo entre sí y con respecto a las guías 11 de soporte. Cada guía de soporte adicional está dotada de un asiento longitudinal adicional correspondiente adecuado para recibir y soportar de forma deslizable un grupo correspondiente de herramientas de doblado.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de doblado de láminas metálicas que comprende una unidad 2 de doblado dotada de un travesaño 3 de soporte de herramientas que es móvil y que soporta un grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado que están alineadas y que pueden disponerse mutuamente a lo largo de una primera dirección longitudinal A a efectos de formar composiciones predeterminadas C1, C2, C3, C4 de herramientas de doblado para doblar una pieza 50 a trabajar según líneas de doblado definidas respectivas, comprendiendo dicha unidad 2 de doblado medios móviles 5, 6 para mover dichas herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de dicho travesaño 3, estando dicha máquina 1 **caracterizada por el hecho de que** dicho grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado comprende, dispuestas de forma adyacente y en secuencia, empezando desde un extremo 3a de dicho travesaño 3:

- cuatro primeras herramientas 41 de doblado que tienen una anchura igual a $X+p$;
- una segunda herramienta 42 de doblado que tiene una anchura igual a $X+2\cdot p$;
- una tercera herramienta 43 de doblado que tiene una anchura igual a $X+3\cdot p$;
- una herramienta 40 de doblado básica que tiene una anchura igual a X ;
- tres terceras herramientas 43 de doblado;
- una cuarta herramienta 44 de doblado que tiene una anchura igual a $X+4\cdot p$;
- dos herramientas 40 de doblado básicas;
- una primera herramienta 41 de doblado;
- una segunda herramienta 42 de doblado;
- un grupo adicional 21 de herramientas 40 de doblado básicas;

donde:

X es una anchura básica de dicha herramienta básica 40 que está comprendida entre 30 y 70 mm;

p es un paso entre dos longitudes de composiciones C1, C2, C3, C4 de herramientas sucesivas que está comprendido entre 5 y 20 mm;

la combinación de una o más herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado adyacentes de dicho grupo 20 de herramientas de doblado permite ejecutar pliegues con todas las longitudes empezando desde una longitud de doblado mínima igual a dicha anchura básica X con dicho paso p.

2. Máquina según la reivindicación 1, en la que dicha anchura básica X es igual a 50 mm y en la que dicho paso p es igual a 10 mm.

3. Máquina según la reivindicación 1 o 2, en la que dicho grupo adicional 21 de herramientas 40 de doblado básicas comprende un número de herramientas 40 de doblado básicas comprendido entre 1 y 46, de forma específica, 36.

4. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho travesaño 3 comprende medios 4 de guía longitudinales para recibir y soportar de forma deslizable dichas herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de dicha primera dirección A.

5. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichos medios móviles 5, 6 comprenden un primer carro 5 móvil a lo largo de dicho travesaño 3 en paralelo con respecto a dicha primera dirección A y dotado de medios 25 de conexión dispuestos para su conexión a una herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado definida en una posición P1 de conexión a efectos de mover al menos dicha herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de dicha primera dirección A.

6. Máquina según la reivindicación 5, en la que dichos medios móviles 5, 6 comprenden un segundo carro 6 móvil a lo largo de dicho travesaño 3 en paralelo con respecto a dicha primera dirección A y dotado de medios 25 de conexión respectivos para su conexión a una herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado definida en una posición P1 de conexión a efectos de mover al menos dicha herramienta 40, 41, 42, 43, 44 de doblado a lo largo de dicha primera dirección A.

7. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de bloqueo asociados a dicho travesaño 3 y activables selectivamente para bloquear dichas herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado con respecto a dicho travesaño 3 a efectos de evitar su desplazamiento a lo largo de dicha primera dirección A.

8. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de matriz dispuestos para cooperar con dichas herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado para llevar a cabo pliegues en dicha pieza 50 a trabajar.

5 9. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cargador 10 de soporte de herramientas adecuado para soportar y recibir al menos dicho grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado y dotado de al menos una guía 11 de soporte que es móvil y que puede disponerse en una posición T de transferencia en la que dicha guía 11 de soporte está alineada a lo largo de dicha primera dirección A con respecto a dicho travesaño 3, que está dispuesto en una posición no funcional a efectos de recibir dicho grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado de dicho travesaño 3 de soporte de herramientas o liberarlo al mismo.

10 10. Máquina según la reivindicación 9, en la que dicha guía 11 de soporte comprende un asiento longitudinal 12 adecuado para recibir y soportar de forma deslizable dicho grupo 20 de herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado, estando alineado y siendo adyacente dicho asiento longitudinal 12 en dicha posición T de transferencia con respecto a medios 4 de guía de dicho travesaño 3 para permitir la transferencia de dichas herramientas 40, 41, 42, 43, 44 de doblado.

15

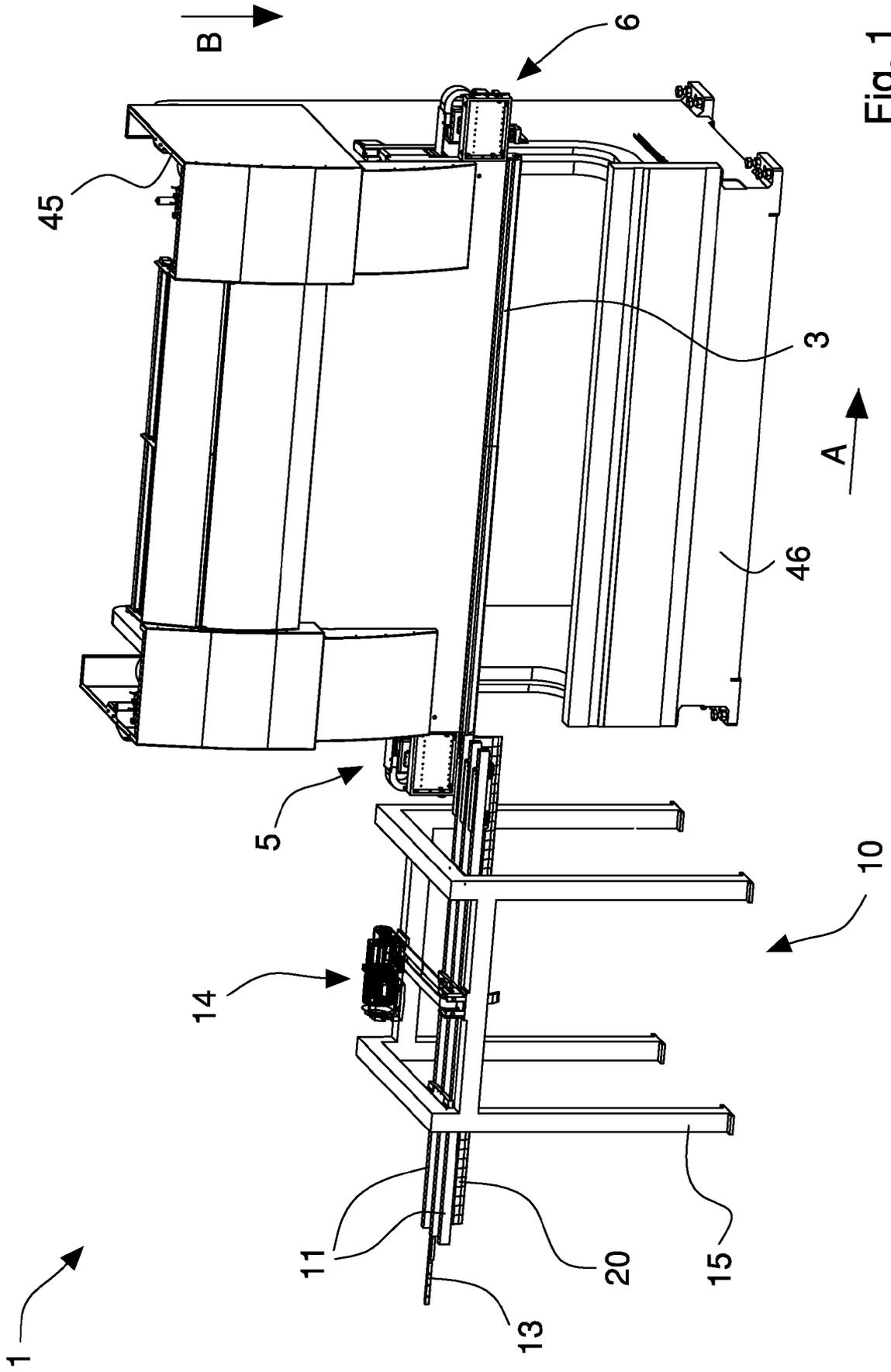


Fig. 1

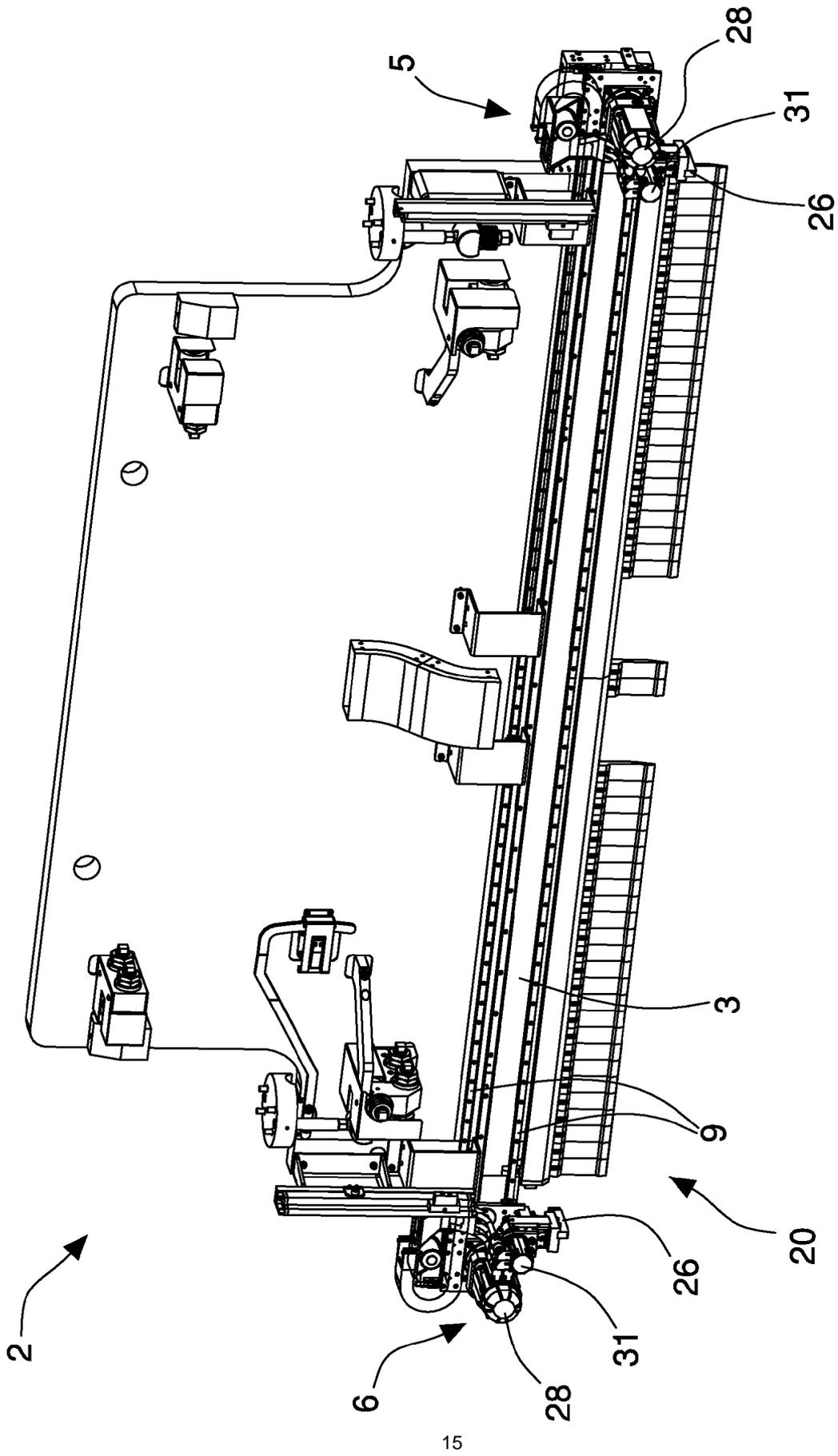


Fig. 2

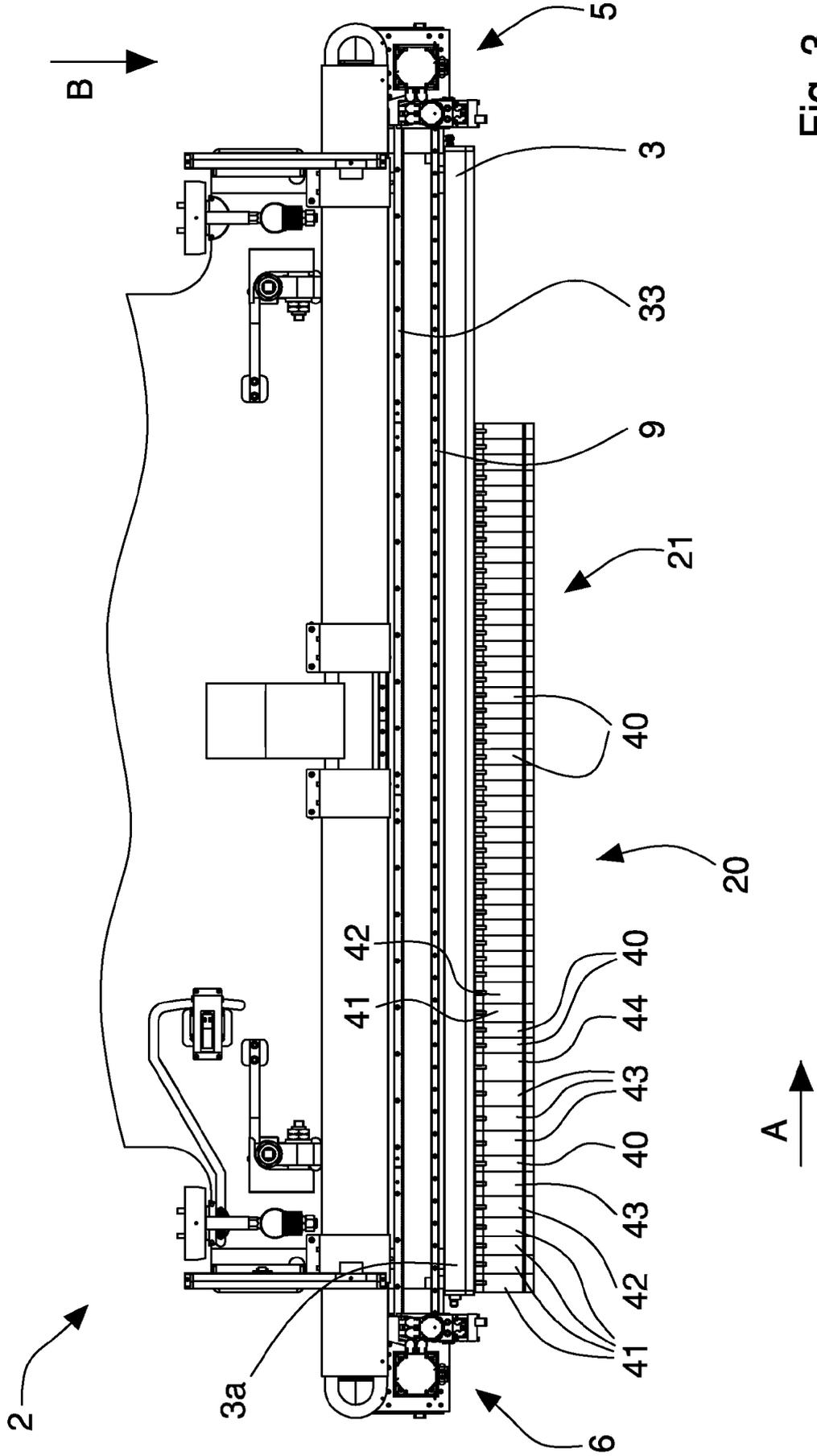


Fig. 3

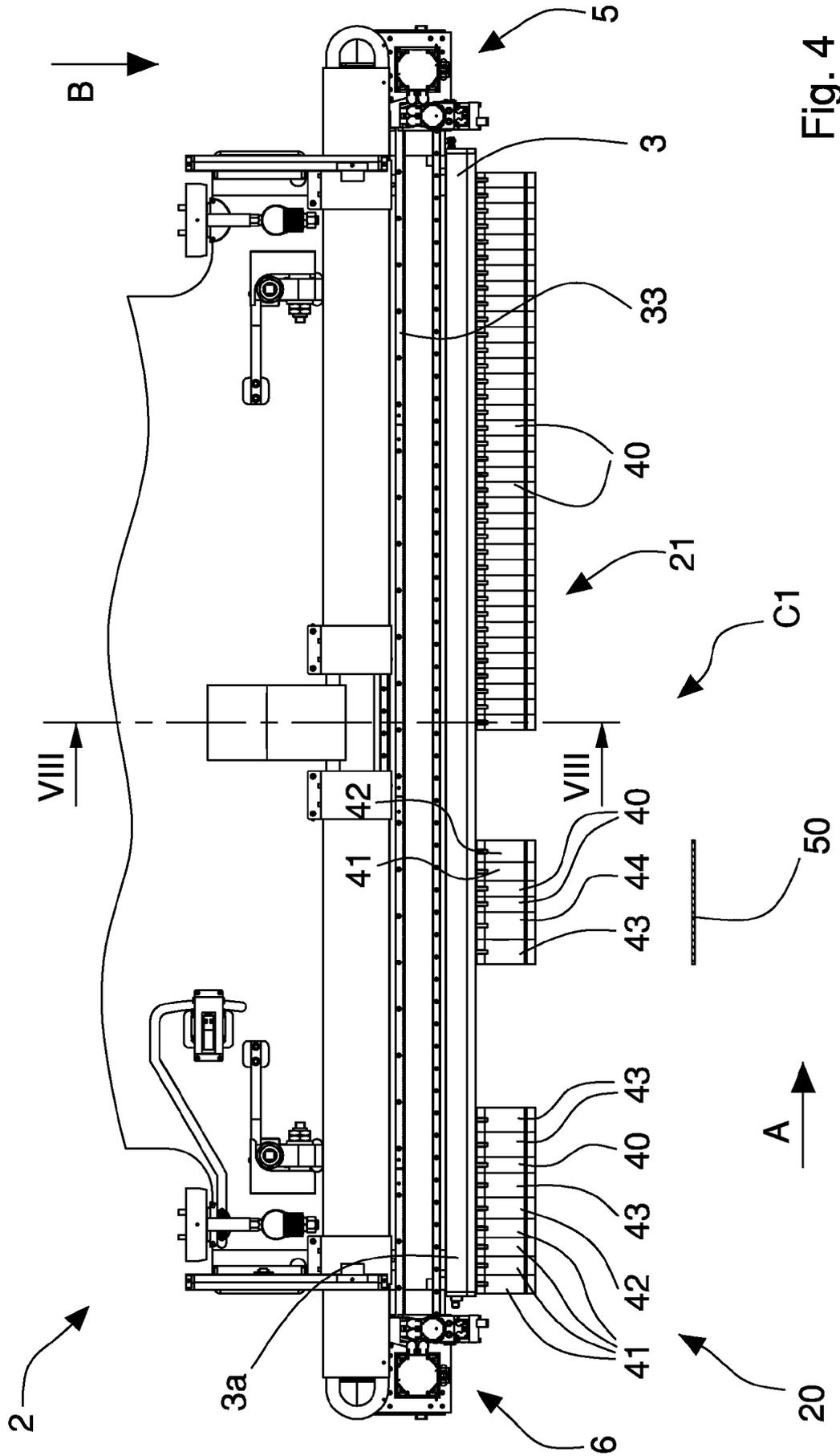


Fig. 4

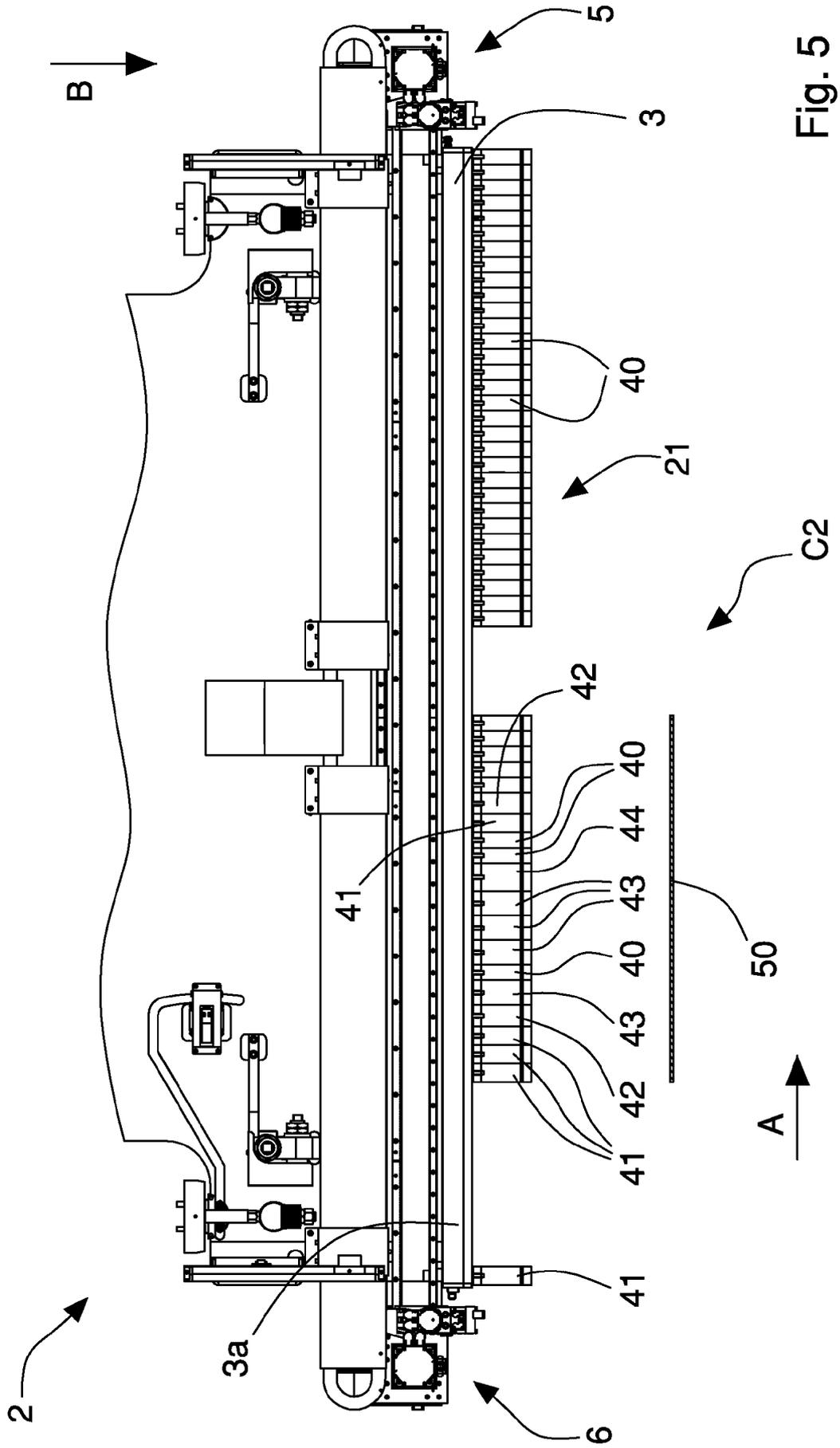


Fig. 5

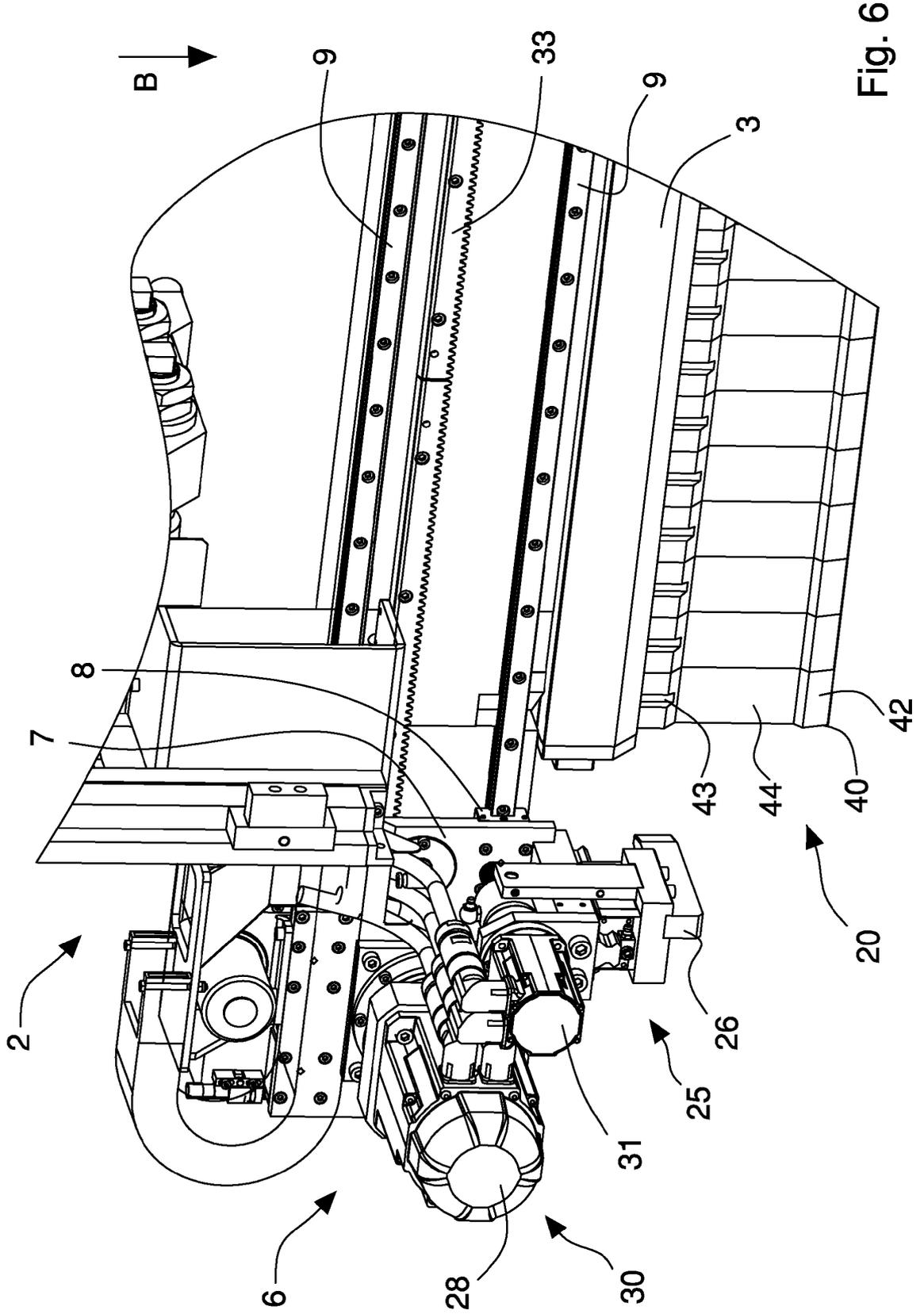


Fig. 6

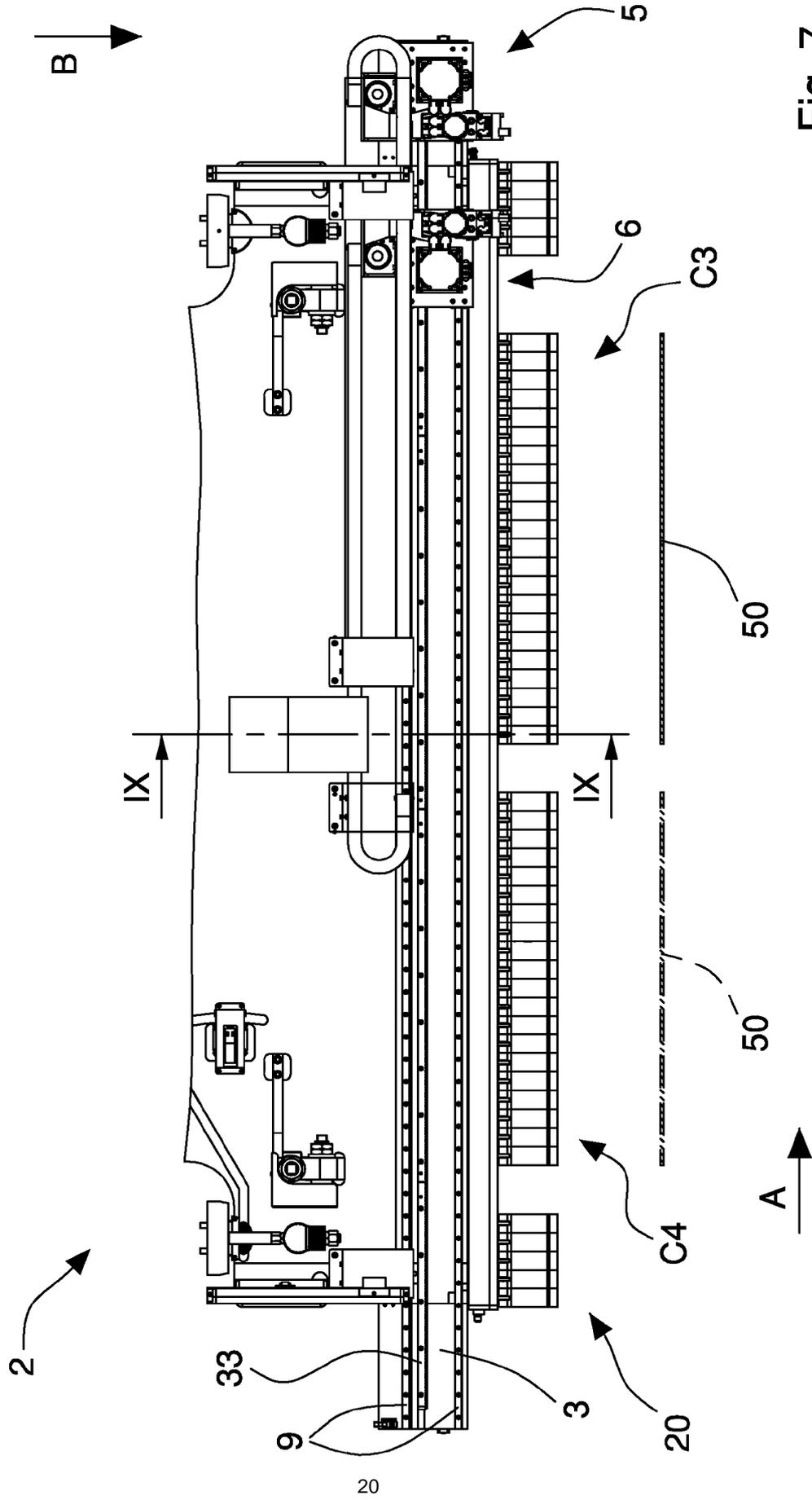


Fig. 7

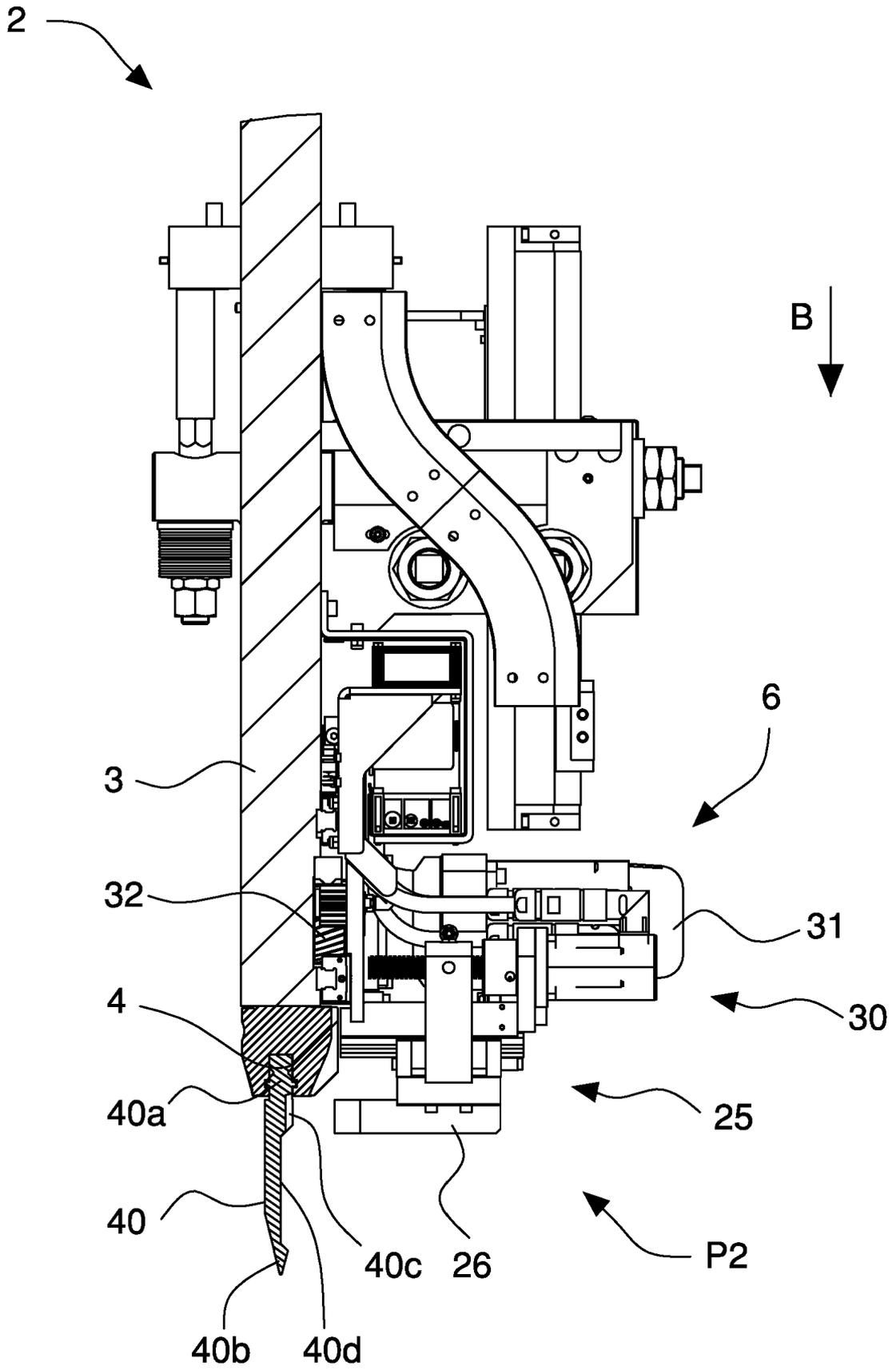


Fig. 8

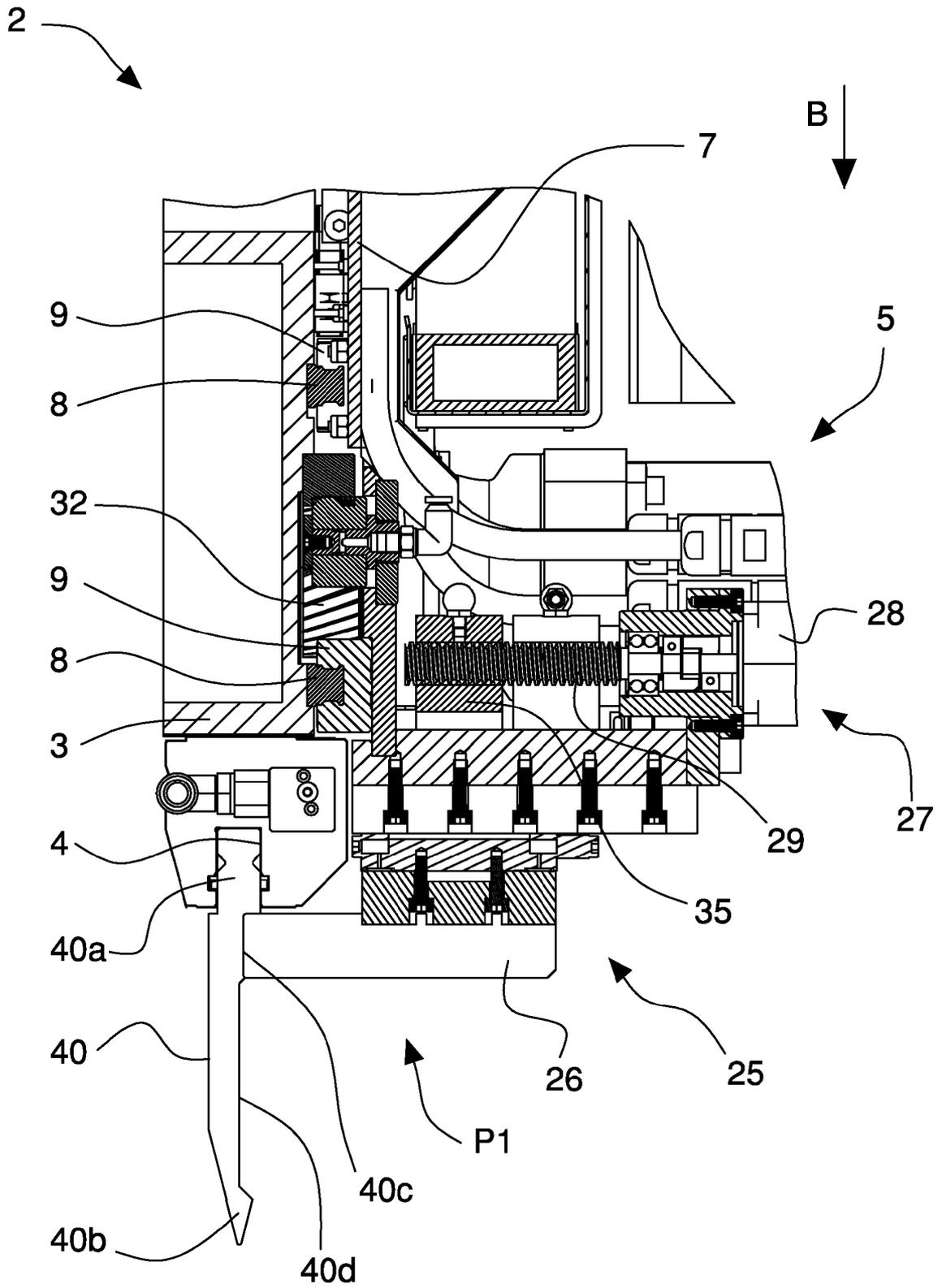


Fig. 9

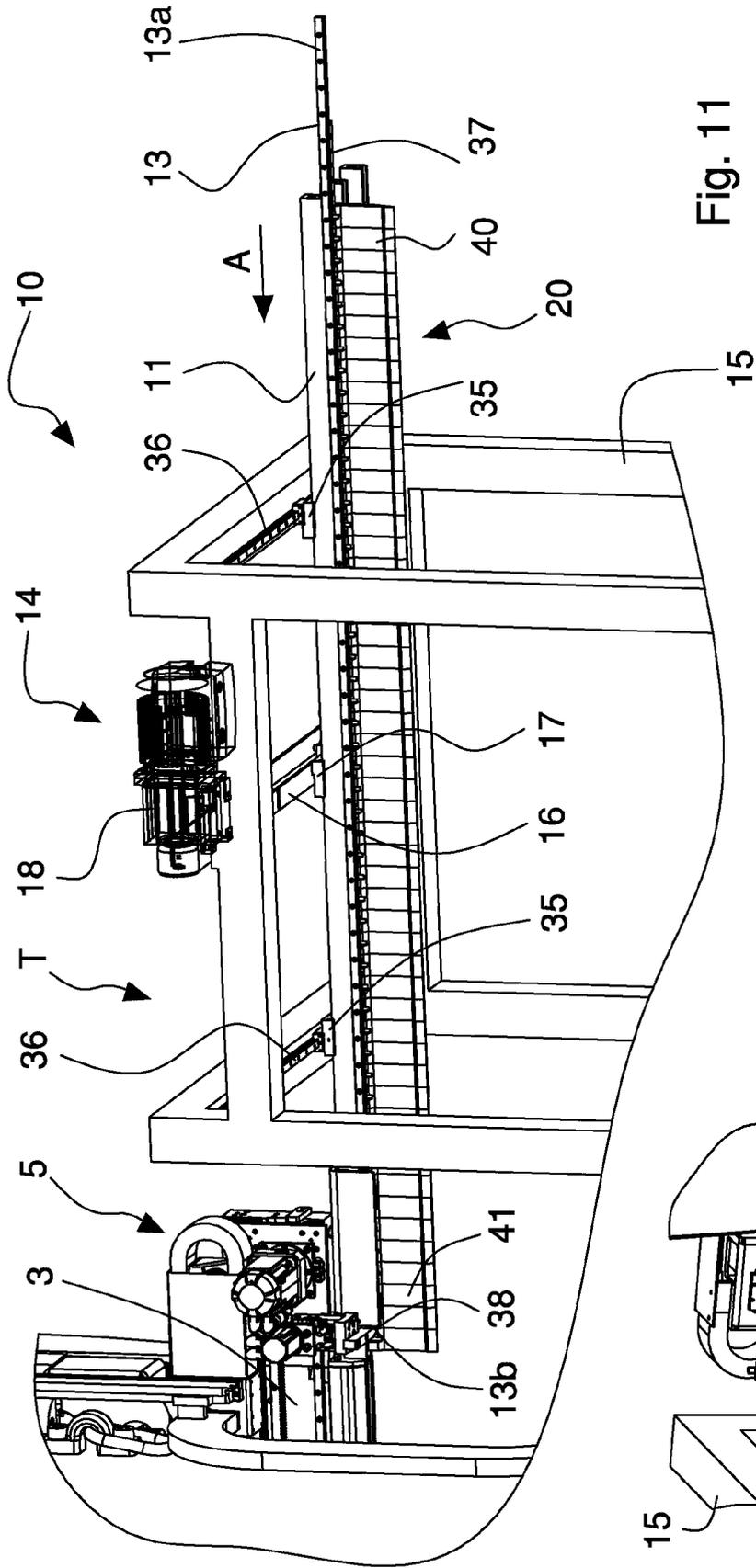


Fig. 11

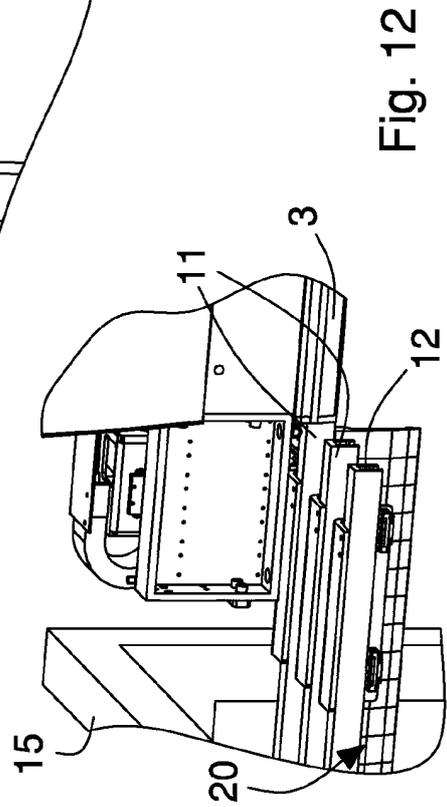


Fig. 12