

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 654**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/00** (2006.01)

**B21D 5/02** (2006.01)

**B21D 43/00** (2006.01)

**B21D 43/10** (2006.01)

**B21D 43/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2011 E 11726643 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2600992**

54 Título: **Prensa plegadora con un dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo así como un procedimiento para la explotación**

30 Prioridad:

**05.08.2010 AT 13152010**

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

**23.10.2014**

73 Titular/es:

**TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG.  
(100.0%)  
Industriepark 24  
4061 Pasching, AT**

72 Inventor/es:

**FISCHEREDER, BERNHARD y  
REITER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 511 654 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

Prensa plegadora con un dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo así como un procedimiento para la explotación

5 La invención se refiere a un procedimiento para la explotación de una prensa plegadora según se describe en el preámbulo de la reivindicación 1, así como una prensa plegadora según se describe en el preámbulo de la reivindicación 14 y un dispositivo de fabricación según el preámbulo de la reivindicación 27.

10 Por el documento EP 0 738 190 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para el suministro exacto en posición de las piezas de trabajo en forma de chapa para la ejecución de una operación de plegado entre los útiles de plegado de una prensa plegadora. La pieza de trabajo se lleva a la zona de trabajo entre los útiles de plegado con un dispositivo de agarre de un dispositivo de manipulación y se posiciona en referencia a una línea de plegado predeterminada conforme a los datos medidos por al menos dos dedos de tope dotados con sensores de medida mediante excitación correspondiente de los movimientos de desplazamiento del dispositivo de agarre del dispositivo de manipulación, después de lo cual se realiza el proceso de plegado mediante la activación del accionamiento de prensa.

15 Por el documento AT 402 372 B, para el suministro de piezas de trabajo en una zona de trabajo entre los útiles de plegado ajustables en relación uno respecto a otro de una prensa plegadora mediante manipuladores, está previsto un dispositivo de detección de la posición mediante el que se determina la posición de una superficie de referencia de la pieza de trabajo con vistas a la orientación respecto a un plano de plegado y al aparecer una desviación de una posición predeterminada se realiza un reajuste mediante procesos de desplazamiento del dispositivo de manipulación.

20 Por el documento US 4,706,491 A se conoce una prensa plegadora manejable con una pieza de trabajo para la realización de un proceso de plegado y un procedimiento para el posicionamiento de la pieza de trabajo antes de su inserción entre los útiles de plegado de la prensa plegadora. Según esta configuración la prensa plegadora presenta en una superficie dirigida hacia el manipulador de una barra de prensa un dispositivo de tope, contra el que se aplica la pieza de trabajo con una superficie de referencia mediante el manipulador y por consiguiente se determina una posición de referencia, partiendo de la que se posiciona el desplazamiento del manipulador para el posicionamiento de la parte de trabajo en referencia a un plano de plegado predeterminado por los útiles de plegado en la zona de trabajo entre los útiles de plegado.

25 El objetivo de la invención es crear un procedimiento para la explotación de una prensa plegadora, así como una prensa plegadora y un dispositivo de fabricación con un dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo para un proceso de posicionamiento manual y automático, a fin de minimizar los tiempos muertos improductivos y alcanzar una elevada exactitud de posicionamiento y seguridad de manejo.

30 Este objetivo de la invención se consigue mediante las medidas reflejadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1. En este caso la ventaja es que el proceso de carga de la prensa plegadora con la pieza de trabajo a conformar incluye un proceso de orientación de la pieza de trabajo eventualmente necesario por un error de agarre en referencia a un plano de plegado, es decir, se desarrolla simultáneamente a éste y de este modo se economiza un tiempo muerto esencial para el proceso de posicionamiento.

En este caso son ventajosas las medidas ventajosas de las reivindicaciones 2 a 12.

40 Pero el objetivo de la invención se consigue ventajosamente mediante una prensa plegadora según las características caracterizadoras de la reivindicación 13, dado que de este modo el elemento de posicionamiento de los dedos de tope, esencial para el posicionamiento exacto de la pieza de trabajo, referido a la globalidad del dispositivo de tope presenta una pequeña masa y debido a ello se consiguen tiempos de ajuste cortos debido a la posibilidad de una aceleración elevada en caso de fuerza de accionamiento elevada y por consiguiente se consiguen procesos de desplazamiento aun más sensibles.

En las reivindicaciones 14 a 25 se describen configuraciones ventajosas.

45 Pero el objetivo de la invención también se consigue mediante un dispositivo de fabricación según se caracteriza en la reivindicación 26, porque las máquinas plegadoras están dispuestas a una distancia una respecto a otra con orientación alineada de las barras de banco fijas y los módulos de vía de tope dispuestos opuestos unos a otros en la barra de banco de las prensas plegadoras cubriendo la distancia están conectados a través de un módulo de puente con las guías lineales para el dispositivo de tope del dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo. En este caso es ventajosa la estructura modular para la creación de células de fabricación adaptadas a las necesidades mediante la posibilidad de combinación de tipos de máquinas diferentes de las prensas plegadoras y su diseño racional y con vistas a procesos de fabricación variables por una multiplicidad de productos a generar y una ampliabilidad de series de productos de un dispositivo de fabricación semejante y uso de componentes prefabricados para el encadenamiento de las instalaciones.

En este caso también son ventajosas las configuraciones según las reivindicaciones 28 a 33.

Para la mejor comprensión de la invención, ésta se explica más en detalle mediante las figuras siguientes.

Muestran respectivamente en representación muy simplificada esquemáticamente:

- Fig. 1 una prensa plegadora según la invención en vista simplificada en perspectiva;
- 5 Fig. 2 un dispositivo de fabricación con máquinas plegadoras encadenadas formando una célula de fabricación en vista;
- Fig. 3 el dispositivo de fabricación en sección según las líneas III – III en la fig. 2;
- Fig. 4 una dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo con dos dispositivos de tope en vista simplificada en perspectiva;
- 10 Fig. 5 un dispositivo de tope del dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo, parcialmente en sección;
- Fig. 6 representación de un proceso de posicionamiento con el dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo – etapa 1;
- Fig. 7 representación de un proceso de posicionamiento con el dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo – etapa 2;
- 15 Fig. 8 representación de un proceso de posicionamiento con el dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo – etapa 3;
- Fig. 9 una configuración posible de la prensa plegadora según la invención en vista;
- Fig. 10 la prensa plegadora en sección según las líneas X – X en la fig. 9;
- Fig. 11 otra configuración del dispositivo de tope de la prensa plegadora según la invención en representación simplificada y posicionamiento de un útil de plegado con él;
- 20 Fig. 12 otra configuración del dispositivo de tope de la prensa plegadora según la invención en representación simplificada para un proceso de tope de una pieza de trabajo.

Como introducción se determina que en las formas de realización descritas diferentemente las mismas piezas se proveen de las mismas referencias o mismas designaciones de componentes, pudiéndose transferir las revelaciones contenidas en toda la descripción según el sentido sobre las mismas piezas con las mismas referencias o mismas designaciones de componentes. Las indicaciones de posición seleccionadas en la descripción, como por ejemplo arriba, abajo, lateralmente, etc. se refieren a la figura descrita o representada directamente y en el caso de una modificación de posición se pueden transferir según el sentido a la nueva posición. Además, las características individuales o combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos también pueden representar soluciones autónomas en sí, inventivas o según la invención.

Todas las indicaciones de rangos de valores en la descripción concreta se deben entender de modo que éstos comprenden cualquier y todos los rangos parciales de ellos, por ejemplo, la indicación 1 a 10 se debe entender de modo que están comprendidos todos los rangos parciales, partiendo del límite inferior 1 y el límite superior 10, es decir, todos los rangos parciales comienzan con un límite inferior de 1 o mayor y terminan en un límite superior de 10 o menor, por ejemplo, 1 a 1,7 ó 3,2 a 8,1 ó 5,5 a 10.

En la fig. 1 se muestra un dispositivo de fabricación 1 con al menos una prensa plegadora 2 y un dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 para la carga de la prensa plegadora 2 con las piezas de trabajo 4 previstas para una conformación por plegado.

La prensa plegadora 2 presenta una barra de banco 5 fija, con orientación perpendicular a una superficie de apoyo 6 y una barra de prensa 8 desplazable en relación a ella mediante los medios de accionamiento 7. En las superficies frontales 9, 10 opuestas una a otra de la barra de banco 5 y de la barra de prensa 8 están dispuestos asientos de útiles 11 con útiles de plegado 12.

En el ejemplo de realización mostrado está previsto un juego de útiles 13 formado por los útiles de plegado 12, siendo posible prever también como equipamiento de útiles varios de los juegos de útiles 13 sobre una longitud global 14 de la barra de banco 5 y barra de prensa 8, a fin de poder realizar procesos de plegado diferentes en la pieza de trabajo 4 en operaciones siguientes.

En un espacio de prensa 15, en un lado posterior de la barra de banco 5 está previsto un dispositivo de

posicionamiento de piezas de trabajo 16, compuesto de dos dispositivos de tope 17, según se describen todavía posteriormente en detalle, para el posicionamiento de la pieza de trabajo 4 entre los útiles de plegado 12.

5 Según el ejemplo de realización mostrado, el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 es un robot multieje 20, con un dispositivo de agarre 21 para la manipulación de la pieza de trabajo 4. La manipulación comprende la recepción de una posición de facilitación, el posicionamiento entre los útiles de plegado 12, un proceso de sujeción eventual y la depositación después el proceso de conformación completamente finalizado sobre un soporte de mercancías o en un recipiente colector, etc.

10 Para la realización de esta manipulación el robot multieje 20 está montado sobre un mecanismo de traslación 22 o está provisto de un mecanismo de traslación 22 y se puede desplazar a lo largo de una disposición de guiado, dispuesta sobre la superficie de apoyo 6 y que discurre preferiblemente en paralelo a la extensión longitudinal de la barra de banco 5.

15 La prensa plegadora 2 y el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 se alimentan con energía y señales de control por un dispositivo de control 24 central, pudiendo estar previstos otros circuitos de medida y regulación 25 en el dispositivo de control 25 o externamente en el dispositivo de tope 17 y/o el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 o integrado en un terminal de manipulación de la prensa plegadora 2 con otros elementos de conmutación y visualización.

20 En las fig. 2 y 3 se muestra un encadenamiento de dos prensas plegadoras 2 formando el dispositivo de fabricación 1, estando combinados tipos de máquinas diferentes, por ejemplo con vistas a su fuerza de prensado. No obstante, para una combinación de máquinas semejantes es esencial la realización concordante de dimensiones determinadas que están fijadas por los tamaños constructivos. Por tanto se consigue una solución de más espacio para procesos de plegado siguientes que requieren, por ejemplo, una geometría de útil diferente y se deben realizar por consiguiente de forma especialmente económica.

25 Las prensas plegadoras 2 combinadas presentan en el ejemplo de realización mostrado un dispositivo de tope 17 común, posicionable en referencia a los juegos de útiles 13, así como un dispositivo de manipulación 3 que atiende a las dos prensas plegadoras 2.

En este caso es ventajosa una colocación de las prensas plegadoras 2 con una distancia 26 lateral entre sí, por lo que se consigue un espacio libre para la manipulación 27 para el dispositivo de manipulación 3 entre las prensas plegadoras 2 para un proceso de inserción, proceso de retención y giro de la pieza de trabajo 4.

30 Una combinación semejante de las prensas plegadoras 2 se posibilita mediante los módulos de encadenado 28, en particular un módulo de vía de guiado 29 para el dispositivo de tope 17, así como un módulo de vía de guiado 30 para la disposición de guiado 23 del dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3, respectivamente para salvar la distancia 26 entre las prensas plegadoras 2.

35 Además, está previsto que el dispositivo de control 24 esté diseñado con los circuitos de medida y regulación 25 descentralizados de las prensas plegadoras 2 y/o el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 de antemano en una multiplicidad de interfaces de entrada y salida 31 conectados en paralelo y por consiguiente para la conexión de una multiplicidad de circuitos de medida y regulación 25. Esto hace de uso universal el dispositivo de control 24 en función de los componentes individuales a explotar del dispositivo de fabricación 1.

En las fig. 4 y 5 se muestra en detalle el dispositivo de tope 17 del dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo 16.

40 En el lado posterior de la barra de banco 5 están fijados preferiblemente varios módulos de vía de tope 32 alineados en fila en su dirección longitudinal, en la posición predeterminada exactamente referido a la superficie frontal 10 de la barra de banco 5. El módulo de vía de tope 32 presenta dos guías lineales 33, 34 que discurren de forma orientada a una distancia 35 entre sí y con el módulo de vía de tope 32 en paralelo a la superficie frontal 10.

45 En el ejemplo de realización mostrado, las guías lineales 33, 34 se forman mediante perfiles de guiado en forma de listones, siendo posible un gran número de perfiles configurados diferentemente por el estado de la técnica y la realización no está limitada al ejemplo de realización mostrada con las guías de vías de deslizamiento.

En estas guías lineales 33, 34 está montado de forma desplazable un módulo de carro 36 a través de varios elementos de guiado 37 previstos en éste y que cooperan con las guías lineales 33, 34.

50 Un desplazamiento del módulo de carro 36 a lo largo de las guías lineales 33, 34 se realiza mediante un medio de accionamiento 38 eléctrico, dispuesto en el módulo de carro 36, que está provisto de un piñón 39 y que engrana con un listón dentado 40 sobre un lado superior 41 del módulo de vía de tope 32, por lo que se forma un accionamiento dentado 42 como disposición de accionamiento 43 para un desplazamiento del dispositivo de accionamiento 17 en una

## ES 2 511 654 T3

dirección del eje Z 44, según la flecha doble 45. El medio de accionamiento eléctrico 38 es preferiblemente un servomotor y la disposición de accionamiento 43 y el control está concebido como eje de posicionamiento NC.

En el módulo de carro 36 está montado un porta-dedos 46 de forma desplazable en una vía de guiado 49 lineal en una dirección del eje R, según la flecha doble 48, que discurre perpendicularmente a la dirección del eje Z 44.

5 Para ello el porta-dedos 46 presenta otro medio de accionamiento 50 eléctrico dispuesto sobre éste, que está en conexión de accionamiento con un piñón 51 con una configuración dentada 52 lineal en el módulo de carro 36 y por consiguiente se forma otra disposición de accionamiento 53 del dispositivo de tope 17. El medio de accionamiento 50 eléctrico es preferiblemente un servomotor y la disposición de accionamiento 53 y el control está concebido como eje de posicionamiento NC.

10 El porta-dedos 46 soporta de forma desplazable un dedo de tope 59 en un lado superior 54 en una vía de guiado 55 lineal en una dirección del eje X 57, según una flecha doble 58, que discurre perpendicularmente a un plano de plegado 56 y este dedo de tope 59 forma al menos una superficie de tope 60 dirigida hacia el plano de plegado 56 para el posicionamiento de la pieza de trabajo 4 en referencia al plano de plegado 56.

15 Un dispositivo de accionamiento 61 para el dedo de tope 59 se forma por un medio de accionamiento 62 eléctrico dispuesto en el porta-dedos 46, que está en conexión de accionamiento con un piñón 63 con una configuración dentada 64 que discurre de forma lineal del dedo de tope 59 y el medio de accionamiento 62 eléctrico es preferiblemente un servomotor con un codificador rotatorio 65 y por consiguiente se consigue una excitación NC para el desplazamiento del dedo de tope 59 en la dirección del eje X 57.

Los medios de accionamiento 38, 50, 62 están conectados con la interfaz de entrada y salida 31 a través de líneas.

20 Según se puede extraer aun más de las fig. 4 y 5, por ejemplo, para el posicionamiento de la pieza de trabajo 4, para la orientación exacta de la pieza de trabajo 4 en referencia al plano de plegado 56, se usan dos dispositivos de tope 17 desplazables de forma similar e independientemente uno de otro, tanto en la dirección del eje Z 44, la dirección del eje R 47 y la dirección del eje X 58, conforme a las flechas dobles 45, 48, 59, cuya excitación para un proceso de posicionamiento de la pieza de trabajo 4 sobre el útil de plegado 12, según se describe a continuación en detalle, se realiza por el dispositivo de control 24 central y el circuito de medida y regulación 25 asociado a cada dispositivo de tope 17.

25 Las disposiciones de accionamiento 43, 53 y 61 para los procesos de ajuste de los dispositivos de tope 17 en las direcciones de eje R, X y Z están configuradas por control NC y por consiguiente se puede posicionar exactamente cada eje necesario y se puede detectar exactamente cada posición y/o modificación de posición para las medidas de control y regulación subsiguientes.

30 Según el ejemplo de realización mostrado, el útil de plegado 12 configura un plano de soporte 66 para la zona de plegado de la pieza de trabajo 4 inmediata para un proceso de conformación. Según se puede ver además, el dedo de tope 59 está configurado de forma escalonada en su zona dirigida al útil de plegado 12 con, por ejemplo, dos superficies de tope 60 espaciadas en la dirección de desplazamiento del dedo de tope 59.

35 En el caso de piezas de trabajo delgadas, la configuración escalonada ofrece la posibilidad del apoyo de la zona final libre de la pieza de trabajo, que sobresale del útil de plegado 12, sobre una superficie de soporte 67 del dedo de tope 59 dispuesta con orientación alineada con el plano de soporte 66.

40 En las fig. 6 a 8 se muestra el proceso de posicionamiento de la pieza de trabajo 4 en la dirección del eje X, después del posicionamiento ya realizado de los dedos de tope 59 en la orientación R y Z, sobre un útil de plegado 12 para la realización de un proceso de plegado, a modo de ejemplo en tres secuencias de etapa, y mediante las fig. 6 a 8 se explica en detalle el procedimiento para el posicionamiento de la pieza de trabajo 4.

45 Después de una orden de inicio y una llamada de programa desde una memoria de programa del dispositivo de control 24 central, la pieza de trabajo 4 se recibe desde una posición de facilitación no representada más por un dispositivo de agarre 68, por ejemplo una pinza de sujeción 69, ventosa, garra magnética, etc. del dispositivo de manipulación 3 y mediante desarrollos de movimientos correspondientes se llevan a la zona de trabajo directa de la prensa de plegado 2. El dispositivo de agarre 68, por ejemplo, la pinza de sujeción 69, se puede pivotar alrededor de un eje de pivotación 72, según la flecha doble 73, a través de una unidad de giro 70 en una zona final de un brazo 71 del dispositivo de manipulación 3.

50 Ya durante la recepción de la pieza de trabajo 4 con el dispositivo de agarre 69 y del paso 4 al espacio de prensa 15 de la prensa plegadora 2 se realiza el posicionamiento de los dedos de tope 59 en las direcciones de eje R, X y Z conforme al programa de trabajo predeterminado y conforme a los datos geométricos almacenados de la pieza de trabajo 4, desarrollándose preferiblemente simultáneamente los procesos de posicionamiento.

## ES 2 511 654 T3

Proceso de posicionamiento de dirección del eje Z: en este caso se realiza un proceso de ajuste de los dispositivos de tope 17 en relación uno respecto a otro en la dirección del eje Z, por lo que éstos se posicionan a una distancia en función de la geometría de la pieza de trabajo y conforme a la posición de los útiles de plegado sobre las barras de banco y de prensa.

5 Proceso de posicionamiento de dirección del eje R: simultáneamente al proceso de posicionamiento en la dirección del eje X se realiza un proceso de ajuste de los porta-dedos 46 con los dedos de tope 59 en la dirección del eje R, por lo que los dedos de tope 59 se posicionan en su posición en altura en referencia al plano de soporte 66, en función de una altura del útil de plegado.

10 Proceso de posicionamiento de dirección del eje X: simultáneamente a los procesos de posicionamiento arriba mencionados se realiza de forma controlada por programa el desplazamiento de los dedos de tope 57 en la dirección del eje X, según las flechas 77, a una posición inicial de tope 78. En este desarrollo de movimientos de los dedos de tope 59, el medio de accionamiento 62 se controla de forma regulada en velocidad y potencia en particular en función de la aproximación de los dedos de tope 59 a la posición inicial de tope 78, efectuándose preferiblemente a plena potencia y a ser posible velocidades elevadas los desarrollos de movimientos posteriores del dispositivo de tope 17 y del dedo de tope 59.

15 Esto se realiza mediante una regulación de velocidad de rotación del medio de accionamiento 62 del dedo de tope 59 y regulación del par de fuerzas del motor, por ejemplo, mediante el circuito de medida y regulación 25 descentralizado, por ejemplo, mediante regulación de la corriente del motor del medio de accionamiento 62. Entonces se regula preferiblemente tanto la velocidad de aproximación del dedo de tope 57 a la posición inicial de tope 78, como también la fuerza de accionamiento que, por motivos de seguridad, no debe sobrepasar, por ejemplo, desde menos de 50 mm los 150 N en la zona final de la aproximación a la posición inicial de tope 78.

20 Todavía se debe mencionar que la limitación de fuerza está activada a través de la regulación de corriente del motor, preferentemente sólo durante la aproximación a la posición inicial de tope 78 y los desarrollos de movimientos restantes se realizan con elevadas velocidades de ajuste, es decir, con plena carga para la reducción de los tiempos muertos.

25 En este caso, conforme a la estructura constructiva del dispositivo de tope 17, es ventajosa una masa pequeña móvil del dedo de tope 59 respecto a los dispositivos de tope convencionales que presentan en general masas móviles relativamente elevadas. Correspondientemente los dedos de tope 59, que se accionan directamente, están formados preferiblemente de materiales ligeros como aluminio, plástico, etc.

30 La posición inicial de tope 78 está montada previamente a una distancia 79 predeterminada seleccionable de una posición final de tope 80 en sentido opuesto a la dirección de alimentación mostrada, según la flecha 81, de la pieza de trabajo 4.

35 La posición final de tope 80 se deduce a partir de la posición de una línea de plegado 82 en referencia a una superficie de apoyo de la pieza de trabajo 83 y por consiguiente una distancia 84 correspondiente respecto al plano de plegado 56.

40 Según se puede deducir ahora de la fig. 6 para una 1ª etapa del proceso de posicionamiento y está representado en ésta de forma resaltada, por ejemplo, la recepción de la pieza de trabajo 4 se realiza mediante el dispositivo de agarre 68 en una posición de recepción que se desvía de una orientación paralela de la superficie de apoyo de la pieza de trabajo 83, es decir, la línea de plegado 82 prevista discurre con un ángulo 85 respecto al plano de plegado 56 y esta desviación de ángulo se debe corregir antes del proceso de conformación para la obtención de una conformación de plegado exacta, que se debe realizar por ejemplo en paralelo a la superficie de apoyo 83.

45 Esto se realiza durante el proceso de posicionamiento siguiente, en el que para un proceso automatizado la pieza de trabajo 4 con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 se lleva con la superficie de apoyo de la pieza de trabajo 83 al apoyo contra las superficies de tope 60 de los dedos de tope 59 mediante un desplazamiento con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 en la dirección de los dispositivos de tope 17 y en la dirección de la posición final de tope 80, según la flecha 81.

50 A este movimiento de desplazamiento se oponen los dedos de tope 59 mediante el control de potencia correspondiente de los medios de accionamiento 61, preferiblemente regulación de corriente de motor provocada por el circuito de medida y regulación 25, una resistencia al desplazamiento regulable y preseleccionable en función de los parámetros del sistema y de piezas de trabajo.

De este modo se consigue una regulación de posición con regulación de fuerza subyacente con casi cualquier regulación de la resistencia al desplazamiento. En la determinación de una resistencia al desplazamiento a predeterminedarse tienen en cuenta, junto a los parámetros de piezas de trabajo, también parámetros del sistema de modo que se tienen en cuenta los parámetros del sistema, en particular la fuerza requerida que es necesaria para un

## ES 2 511 654 T3

- desplazamiento de los dedos de tope y las fuerzas de rozamiento internas y se determinan por procesos de ajuste y calibración. Teniendo en cuenta una fuerza requerida base determinada así se puede regular la resistencia al desplazamiento, que se opone por el dedo de tope 59 a un desplazamiento a la posición final de tope 80, de forma muy sensible conforme a los parámetros de piezas de trabajo, entre una dinámica de tope “suave” y “dura”, hasta una función de enganche conforme al tope fijo en la posición final de tope 80.
- Para el proceso de regulación se expone ahora que los dos dedos de tope 59 permanecen en la posición inicial de tope 78 como posición de consigna a través de la regulación de posición. Mediante la regulación de fuerza subyacente, al desplazamiento en la dirección de la posición final de tope 80, por parte de la pieza de trabajo 4 suministrada con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3, se le opone una fuerza predeterminada, libremente configurable y que debido a una compensación de fricción activa puede ser menor que la fuerza de fricción estática del dedo de tope 59 desplazable en la dirección del eje X. La fuerza opuesta es ventajosamente más grande que la fricción estática de la pieza de trabajo en caso de soporte sobre el dedo de tope 59.
- En una aproximación posterior de la pieza de trabajo 4 se presiona el dedo de tope 59 cargado desde la posición inicial 78 = posición de consigna a una posición real predeterminada a través de un valor de consigna, en la que se genera una señal de impulso de tope.
- Independientemente de ello la aproximación posterior de la pieza de trabajo 4 en la dirección de la posición final de tope 80 discurre hasta que se efectúa el proceso arriba descrito en el otro dedo de tope 51 y se genera igualmente una señal de impulso de tope.
- La generación de las señales y sucesión de las señales provoca, según un algoritmo de regulación predeterminado, un proceso de regulación que se desarrolla cíclicamente y un proceso de regulación de vía del dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 o del dispositivo de agarre 68 para la corrección de un ángulo 85 existente por una posición errónea de la pieza de trabajo 85 respecto a la posición final de tope 85 hasta alcanzar está, según está representado en la fig. 8, constituyendo las informaciones geométricas de la pieza de trabajo, dedos de tope, posición de agarre, etc. otros parámetros para el proceso de regulación de vía.
- El desarrollo síncrono del proceso de tope y la corrección de posición en caso de desviaciones eventuales garantiza un proceso de posicionamiento muy rápido y por consiguiente un acortamiento de todo el desarrollo de la conformación por plegado, pero también una seguridad elevada en la manipulación.
- Una variante del proceso de posicionamiento descrito anteriormente con las señales de impulso de tope generadas a partir de los contactos si/no de la pieza de trabajo 4 en los dedos de tope 59 consiste en generar las señales de impulso de tope como señales de carga a partir de la modificación de la potencia, detectada a través de una medición de corriente del motor de los medios de accionamiento 62 del primer y del segundo dispositivo de tope 17, y se realiza la conversión en la corrección de posición de la pieza de trabajo 4 partiendo de las señales de impulso de tope así generadas, según se ha descrito anteriormente.
- Mediante la regulación sensible obtenible de las potencias de accionamiento y por consiguiente de las resistencias al desplazamiento de las disposiciones de accionamiento de los dedos de tope, los parámetros esenciales del sistema y de la pieza de trabajo, como la masa de la pieza de trabajo, resistencia, rigidez a flexión, rozamiento del sistema, rozamiento de soporte y pieza de trabajo, etc. se deben tener en cuenta en el proceso de posicionamiento de la pieza de trabajo 4 y también se deben suprimir las oscilaciones del sistema que dan lugar a errores tanto de los dispositivos de tope 17 como también del dispositivo de manipulación 3 durante el proceso de posicionamiento.
- Teniendo en cuenta en particular los parámetros de la pieza de trabajo también es posible un así denominado proceso de tope volante en el que los dedos de tope 59 se desplazan de forma activa en la dirección de la posición final de tope 80 a través de los medios de accionamiento 62 durante el suministro de las piezas de trabajo con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3, seleccionándose una velocidad de desplazamiento de los dedos de tope 59 menor que la velocidad de suministro de la pieza de trabajo, por lo que se mantiene baja la energía de impulso o impacto.
- Esto impide un choque “duro” e impide decisivamente la aparición de oscilaciones del sistema y es ventajoso tanto para piezas de trabajo 4 delgadas, de baja rigidez inherente, como también para piezas de trabajo 4 con una masa elevada.
- La descripción anterior con los dos dispositivos de tope 17 está elaborada para un proceso de posicionamiento de la pieza de trabajo con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo 3 en la dirección del eje X con corrección de una posición errónea en referencia a la línea de plegado 82 prevista.
- No obstante, se debe remitir a que la regulación del dispositivo de tope 17 o de los medios de accionamiento 38, 50, 62 para todas las direcciones de eje, preferiblemente la dirección del eje X e Z, se realiza o se puede realizar de forma regulada en velocidad y/o par de fuerzas según los criterios descritos anteriormente.

- 5 Por ello los criterios esenciales para la regulación de los medios de accionamiento 38, 50, 62, con las ventajas resultantes de ello de una aceleración del proceso de posicionamiento, tener en cuenta los parámetros del sistema y de la pieza de trabajo, aumento de la seguridad de manipulación, entre otros, también son aplicables de forma análoga para estos ejes y también para un proceso de posicionamiento unidimensional de la pieza de trabajo 4, con aplicación de sólo uno de los dispositivos de tope 17.
- 10 En las fig. 9 y 10 se muestra otra configuración de la prensa plegadora 2 que está diseñada en particular para un encadenamiento formando un dispositivo de fabricación 1 que comprende varias prensas plegadoras 2 y en la que mediante una forma en C adaptada de los montantes laterales 86 se crea un espacio libre para el movimiento para una capacidad de desplazamiento del dispositivo de tope 17 entre las prensas dispuestas adyacentemente. Según se describe ya en las fig. 2 y 3, en el caso de una agrupación semejante están combinados los módulos de vía de tope 32 y módulos de puente dispuestos en un espacio intermedio de las prensas plegadoras 2 adyacentes, según ya se ha descrito anteriormente.
- 15 Para crear este espacio libre para el movimiento para el dispositivo de tope 17, está previsto un recorte 87 en el lado frontal 88 del montante lateral 86, que está adaptado a un contorno exterior del dispositivo de tope 17. Este recorte 87 presenta un desarrollo en curva aproximadamente semielíptico entre una superficie frontal 89 plana en la zona de la barra de banco 5 y una superficie frontal 90 plana en la zona de la barra de prensa 8.
- 20 Para el aumento de la resistencia a deformación del montante 86, a fin de minimizar una suspensión bajo carga, en las superficies laterales 91, 92 del montante lateral, discurriendo a lo largo del recorte 87, están dispuestas chapas de refuerzo 93 en arrastre de fuerza, por ejemplo, atornilladas, soldadas.
- 25 En la fig. 11 se muestra una representación simplificada del dispositivo de tope 17 con el porta-dedos 46 y el dedo de tope 59. Según se ha descrito ya anteriormente, el porta-dedos 46 se puede desplazar en relación a la barra de banco 5 en la dirección del eje R 47 y la dirección del eje Z 44 y el dedo de tope 59 en relación al porta-dedos 46 y perpendicularmente al plano de plegado 56. En la fig. 11 ya no se entra en los detalles ya descritos, como por ejemplo de las disposiciones de guiado y accionamiento, etc.
- 30 La fig. 11 muestra ahora en detalle la detección de la posición del útil de plegado 12 en un dispositivo de asiento 95, que está apoyado sobre la barra de banco 5 y presenta dispositivos de fijación ya no mostrados para los útiles de plegado 12.
- 35 Según un plan de equipamiento para un proceso de conformación determinado en una pieza de trabajo, adicionalmente a los útiles de plegado 12 previstos también su posición en el asiento de útil, se lleva el útil de plegado 12 o un juego de útiles de forma manual o al dispositivo de asiento mediante el dispositivo de manipulación y, según se representa ahora por ejemplo en la fig. 11, el proceso de posicionamiento se realiza mediante el dispositivo de tope 17, en el que el dedo de tope 59 llevado a la posición con un elemento de tope 96 predetermina la posición, por ejemplo, de una superficie de referencia 97 del útil de plegado 12. A continuación de este proceso de posicionamiento se realiza la fijación del útil de plegado en el dispositivo de asiento. Además, se remite a que el mismo proceso también se aplica naturalmente para el proceso de posicionamiento del útil de plegado o juego de útiles a un dispositivo de asiento de la barra de prensa desplazable y por consiguiente se produce la coincidencia de posición exacta de los útiles de plegado que cooperan en el proceso de conformación. Con esta especificación de posición y determinación de posición también se produce el valor de referencia para la excitación del dispositivo de manipulación para el suministro de piezas de trabajo a la posición de conformación entre los útiles de plegado.
- 40 En la fig. 12 se muestra en detalle una configuración del dispositivo de tope 17 con una configuración posible del dedo de tope 59 desplazable en el porta-dedos 46 en la dirección del eje X 57. Según se ha descrito ya anteriormente, el porta-dedos 46 se puede desplazar en la dirección del eje R 47 y la dirección del eje Z 44, no entrándose ya en los detalles ya descritos, como por ejemplo las disposiciones de guiado y accionamiento, etc.
- 45 El dedo de tope 59 está provisto preferiblemente de varios elementos de tope 96, en el ejemplo de realización mostrado con tres, que configuran esencialmente tres planos de tope mediante un escalonado del dedo de tope 59 para la pieza de trabajo 4.
- 50 Esto posibilita la configuración de la superficie de soporte 66 ya descrita anteriormente para una pieza de trabajo 4 delgada, de poca rigidez inherente mediante soporte durante el proceso de tope sobre uno de los lados superiores 98 del elemento de tope 96 del plano de tope situado por debajo.
- La configuración de las zonas de tope 99 de los elementos de tope 96 es en una forma de corredera con una posición libre para la zona de esquina de la pieza de trabajo 4 y con ello se consigue un apoyo en forma de línea para la pieza de trabajo 4 en dos planos de referencia 101, 101 orientados en ángulo recto uno respecto a otro.
- Además, según se puede deducir, la zona de tope 99 en forma de corredera del elemento de tope 96 del plano de tope inferior en la posición libre presenta una nariz de soporte 102 para el apoyo de la pieza de trabajo 4 en el proceso de

tope, que es ventajosa para una pieza de trabajo 4 delgada, de baja rigidez inherente.

Por el orden se indica finalmente que para la mejor comprensión de la estructura de la prensa plegadora o del dispositivo de fabricación, éstos o sus componentes se han representado parcialmente no a escala y/o de forma ampliada y/o reducida.

- 5 El objetivo que sirve de base a las soluciones inventivas autónomas se puede deducir de la descripción.

**Lista de referencias**

- |    |    |   |
|----|----|---|
|    | 1  | Dispositivo de fabricación                          |
|    | 2  | Prensa plegadora                                    |
|    | 3  | Dispositivo de manipulación de piezas de trabajo    |
| 10 | 4  | Pieza de trabajo                                    |
|    | 5  | Barra de banco                                      |
|    | 6  | Superficie de apoyo                                 |
|    | 7  | Medio de accionamiento                              |
|    | 8  | Barra de prensa                                     |
| 15 | 9  | Superficie frontal                                  |
|    | 10 | Superficie frontal                                  |
|    | 11 | Asiento de útil                                     |
|    | 12 | Útil de plegado                                     |
|    | 13 | Juego de útiles                                     |
| 20 | 14 | Longitud total                                      |
|    | 15 | Espacio de prensa                                   |
|    | 16 | Dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo |
|    | 17 | Dispositivo de tope                                 |
|    | 18 |   |
| 25 | 19 |   |
|    | 20 | Robot multieje                                      |
|    | 21 | Dispositivo de agarre                               |
|    | 22 | Mecanismo de traslación                             |
|    | 23 | Disposición de guiado                               |
| 30 | 24 | Dispositivo de control                              |
|    | 25 | Circuito de medida y regulación                     |
|    | 26 | Distancia   |
|    | 27 | Espacio libre para la manipulación                  |
|    | 28 | Módulo de encadenamiento                            |
| 35 | 29 | Módulo de puente                                    |
|    | 30 | Módulo de puente                                    |

	31	Interfaz de entrada y salida
	32	Módulo de vía de tope
	33	Guía lineal
	34	Guía lineal
5	35	Distancia
	36	Módulo de carro
	37	Elemento de guiado
	38	Medio de accionamiento
	39	Piñón
10	40	Listón dentado
	41	Lado inferior
	42	Accionamiento dentado
	43	Disposición de accionamiento
	44	Dirección del eje Z
15	45	Flecha doble
	46	Porta-dedos
	47	Dirección del eje R
	48	Flecha doble
	49	Vía de guiado
20	50	Medio de accionamiento
	51	Piñón
	52	Configuración dentada
	53	Disposición de accionamiento
	54	Lado superior
25	55	Vía de guiado
	56	Plano de plegado
	57	Dirección del eje X
	58	Flecha doble
	59	Dedo de tope
30	60	Superficie de tope
	61	Disposición de accionamiento
	62	Medio de accionamiento
	63	Piñón
	64	Configuración dentada
35	65	Codificador rotatorio

## ES 2 511 654 T3

	66	Plano de soporte
	67	Superficie de soporte
	68	Dispositivo de agarre
	69	Pinza de sujeción
5	70	Unidad de giro
	71	Brazo
	72	Eje de pivotación
	73	Flecha doble
	74	Distancia
10	75	
	76	
	77	Flecha
	78	Posición inicial de tope
	79	Distancia
15	80	Posición final de tope
	81	Flecha
	82	Línea de plegado
	83	Superficie de apoyo de piezas de trabajo
	84	Distancia
20	85	Ángulo
	86	Montante lateral
	87	Recorte
	88	Lado frontal
	89	Superficie frontal
25	90	Superficie frontal
	91	Superficie lateral
	92	Superficie lateral
	93	Chapa de refuerzo
	94	
30	95	Dispositivo de asiento
	96	Elemento de tope
	97	Superficie de referencia
	98	Lado superior
	99	Zona de tope
35	100	Plano de referencia

## ES 2 511 654 T3

- 101 Plano de referencia
- 102 Nariz de soporte

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la explotación de un dispositivo de fabricación (1) con al menos una prensa plegadora (2) y un dispositivo de manipulación de piezas de trabajo (3) y con un dispositivo de control (24) central y un dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo (16) con un primer dispositivo de tope (17) y con al menos otro dispositivo de tope (17) con dedos de tope (59) desplazables en una dirección del eje X (57) que discurre perpendicularmente a un plano de plegado (56) para el posicionamiento de una pieza de trabajo (4) sobre un primer útil de plegado (12) para una conformación por plegado entre el primer útil de plegado (12) y un segundo útil de plegado desplazable en relación a éste, y en el que el dispositivo de tope (17) presenta un módulo de carro (36) que se puede desplazar en una disposición de guiado lineal en una dirección del eje Z (44) que discurre en paralelo al plano de plegado (56) y un plano de soporte (66), y el módulo de carro (36) presenta un porta-dedos (46) que soporta de forma desplazable el dedo de tope (59) y que se puede desplazar en relación al módulo de carro (36) en una vía de guiado (49) del módulo de carro (36) en una dirección del eje R (47) que discurre perpendicularmente al plano de soporte (66) mediante un medio de accionamiento (50) de una primera disposición de accionamiento (53), **caracterizado porque** los dedos de tope (59) se pueden desplazar a una posición inicial de tope (78) en la dirección del eje X (57) con una superficie de tope (60) en una distancia (79) que sobresale de una posición final de tope (80) predeterminada en sentido opuesto a una dirección de suministro de la pieza de trabajo (4), después de lo cual la pieza de trabajo (4) se desplaza en la dirección de la posición final de tope (80) con el dispositivo de manipulación de piezas de trabajo (3) en la dirección de suministro de la pieza de trabajo (4) mediante apoyo de una superficie de apoyo de la pieza de trabajo (83) en las superficie de tope (60) de los dedos de tope (59), y a partir de las señales de impulso de tope del primer y el otro dispositivo de tope (17) y los datos de posición detectados cíclicamente del primer y el otro dispositivo de tope (17), durante el proceso de desplazamiento posterior de la pieza de trabajo a la posición final de tope (80) se corrige una posición errónea de la pieza de trabajo mediante la regulación de vía del dispositivo de manipulación de piezas de trabajo (3) según un algoritmo de regulación almacenado en el dispositivo de control (24), siendo activado un medio de accionamiento (62) para el desplazamiento del dedo de tope (59) en relación al porta-dedos (46) en forma de un servomotor excitado a través de un circuito de medida y regulación (25) del dispositivo de control (24) en una disposición de accionamiento (61) del dedo de tope (59) durante el desplazamiento del dedo de tope (59) con la pieza de trabajo (4) de la posición inicial de tope (78) a la posición final de tope (80) y el retorno del dedo de tope (59) a la posición inicial de tope (78).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal de impulso de tope se genera como señal de posición por el circuito de medida y regulación (25) en el caso de un cambio de posición del dedo de tope (59) desde una posición inicial de tope (78) predeterminada, provocado por el proceso de tope de la pieza de trabajo (4) en el dedo de tope (59).
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la señal de impulso de tope se genera como señal de carga por el circuito de medida y regulación (25) en caso de un cambio de potencia, provocado por el proceso de tope, de una potencia motriz predeterminada del medio de accionamiento (62) de la disposición de accionamiento (61) del dedo de tope (59).
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la excitación de la disposición de accionamiento (61) del dedo de tope (59) se realiza de forma regulada en velocidad y/o potencia y/o fuerza y/o par en función de los parámetros del sistema y de la pieza de trabajo almacenados en el dispositivo de control (24).
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dedo de tope (59) se desplaza de forma activa en la dirección de la posición final de tope (80) por la disposición de accionamiento (61) durante el proceso de tope, siendo una velocidad de desplazamiento del dedo de tope (59) menor que una velocidad de suministro de la pieza de trabajo (4).
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado porque** una resistencia al desplazamiento que actúa en sentido opuesto al movimiento de tope por la disposición de accionamiento (61) del dedo de tope (59) se puede regular partiendo de los parámetros del sistema y de la pieza de trabajo.
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** la resistencia al desplazamiento se obtiene a través de la regulación de la potencia de accionamiento, por ejemplo par de fuerzas, de un medio de accionamiento (62) de la disposición de accionamiento (61) del dedo de tope (59).
- 8.- Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** las señales de impulso de tope determinadas por el circuito de medida y regulación (25) del dispositivo de control (24) forman los parámetros de control para la excitación del dispositivo de manipulación de piezas de trabajo (3).
- 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una velocidad de aproximación del dedo de tope (59) está reducida en una zona de aproximación a la posición inicial de tope (78).
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** una fuerza de desplazamiento aplicada por el

medio de accionamiento (62) del dedo de tope (59) se reduce en la zona de aproximación a la posición inicial de tope (78).

11.- Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la fuerza de desplazamiento provocada en la zona de aproximación a la posición inicial de tope (78) es menor o igual a 150 N.

5 12.- Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizada porque** la zona de aproximación a la posición inicial de tope es igual / menor a 50 mm.

10 13.- Prensa plegadora (2) con un dispositivo de control (24) central y un dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo (16) con un primer dispositivo de tope (17) y con al menos otro dispositivo de tope (17) con dedos de tope (59) desplazables en una dirección del eje X (57) que discurre perpendicularmente a un plano de plegado (56) para el posicionamiento de una pieza de trabajo (4) sobre un primer útil de plegado (12) para una conformación por plegado entre el primer útil de plegado (12) y un segundo útil de plegado desplazable en relación a éste, y en el que el dispositivo de tope (17) presenta un módulo de carro (36) que se puede desplazar en una disposición de guiado lineal en una dirección del eje Z (44) que discurre en paralelo al plano de plegado (56) y un plano de soporte (66), y el módulo de carro (36) presenta un porta-dedos (46) que soporta de forma desplazable el dedo de tope (59) y que se puede desplazar en una vía de guiado (49) del módulo de carro (36) en una dirección del eje R (47) que discurre perpendicularmente al plano de soporte (66), **caracterizada porque** en el porta-dedos (46) están dispuestos un medio de accionamiento (50) de una primera disposición de accionamiento (53) para el desplazamiento del porta-dedos (46) en relación al módulo de carro (36) y un medio de accionamiento (62) de otra disposición de accionamiento (61) para el desplazamiento del dedo de tope (59) en relación al porta-dedos (46) y al menos el medio de accionamiento (62) para el desplazamiento del dedo de tope (59) está formado por un servomotor excitable a través de un circuito de medida y regulación (25) del dispositivo de control (24).

15 20

14.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** las disposiciones de accionamiento (43) de los dispositivos de tope (17) están configuradas de forma desplazable independientemente una de otra.

25 15.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la disposición de accionamiento (43) del módulo de carro (36) está formada por un accionamiento dentado (42) con un piñón (39) dispuesto en el medio de accionamiento (38) y un listón dentado (40) del módulo de vía de tope (32).

16.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la disposición de accionamiento (53) del porta-dedos (46) está formada por un accionamiento dentado (42) con un medio de accionamiento (50), dispuesto en el porta-dedos (46) y que presenta un piñón (41), y un listón dentado (40) en el módulo de carro (36).

30 17.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** la disposición de accionamiento (61) para el dedo de tope (59) está formada por un accionamiento dentado (42) con el medio de accionamiento (62), dispuesto en el porta-dedos (46) y que presenta un piñón (63), y una configuración dentada (64) del dedo de tope (59).

35 18.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** las guías lineales (33, 34) de la disposición de guiado lineal están formadas por varios módulos de vía de tope (32) fijados en la barra de banco (5) de forma alineada entre sí con orientación alineada en la dirección de una longitud total (14) de una barra de banco (5) a través de medios de posicionamiento.

19.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** el módulo de carro (36) está montado de forma desplazable en la disposición de guiado lineal a través de los elementos de guiado (37) sobre las guías lineales (33, 34) del módulo de vía de tope.

40 20.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** extendiéndose en un lado posterior de una barra de banco (5) y sobre una longitud total (14) de ella están dispuestos varios módulos de vía de tope (32) configurados de forma similar con orientación alineada a la vía.

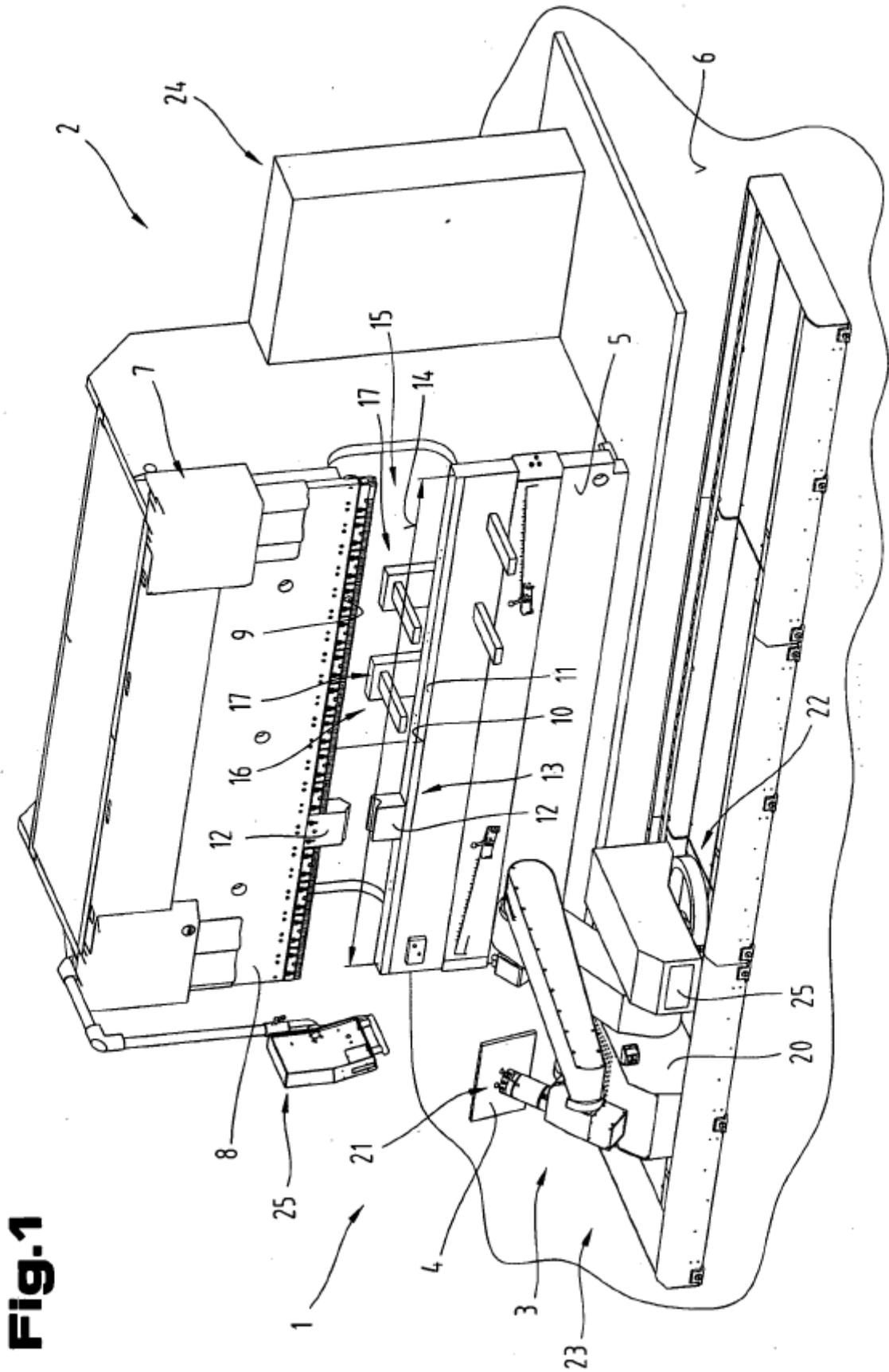
21.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13, **caracterizada porque** el dedo de tope (59) está escalonado en forma de escalera en su extensión longitudinal configurando cada escalón una superficie de tope (60).

45 22.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13 ó 21, **caracterizada porque** el dedo de tope (59) presenta una zona final ahorquillada para el apoyo de una zona de esquina de una pieza de trabajo (4) en la dirección del eje X (57) y/o la dirección del eje Z (44).

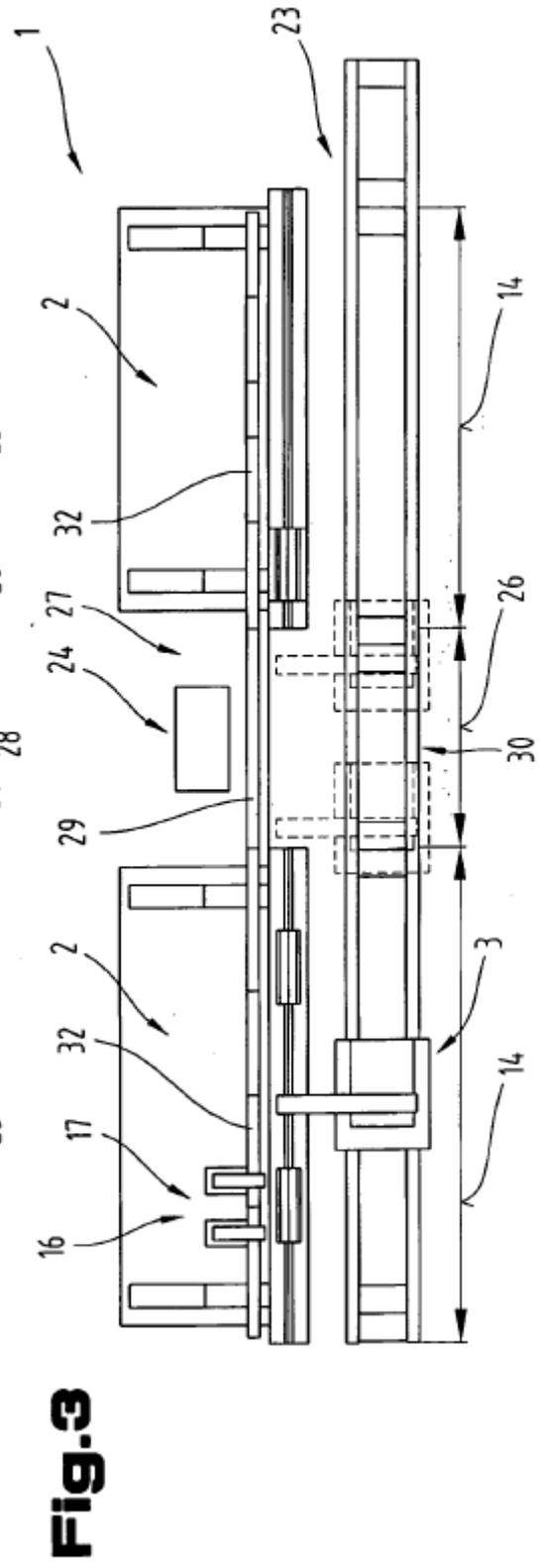
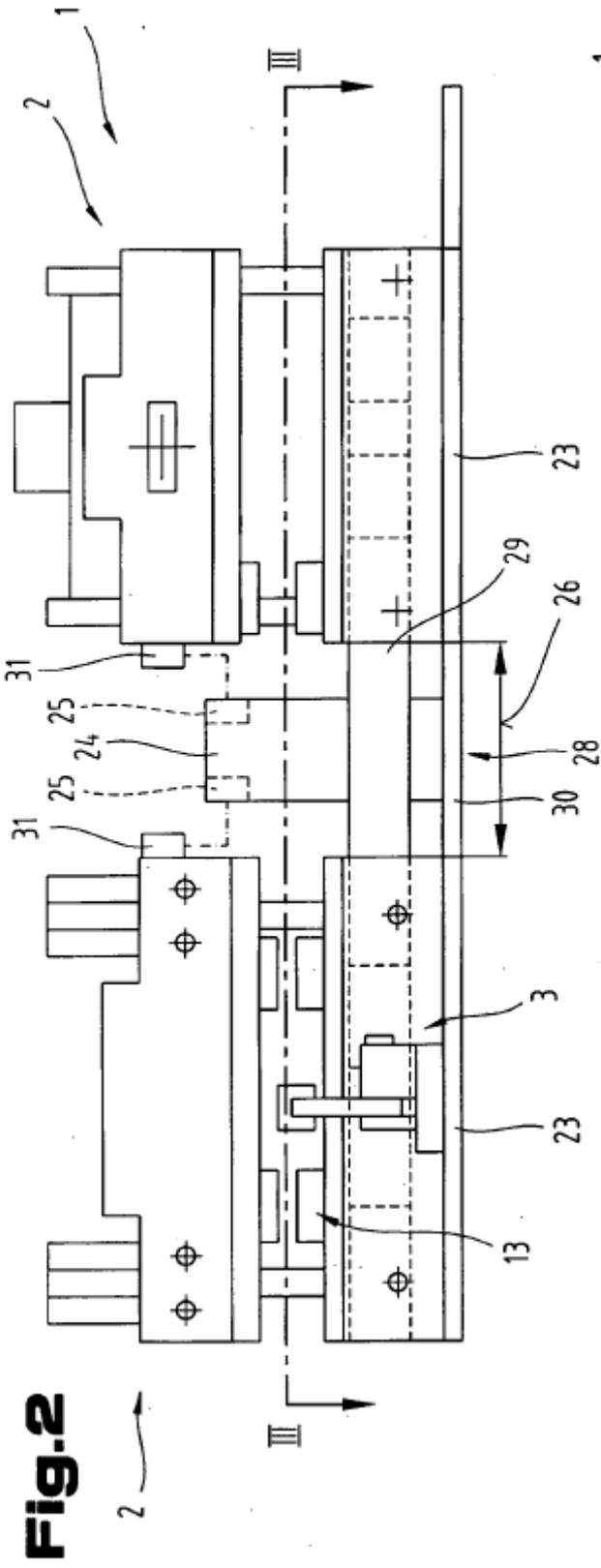
23.- Prensa plegadora (2) según la reivindicación 13 ó 21 ó 22, **caracterizada porque** el dedo de tope (59) está provisto de una superficie de soporte (67) en su zona final.

50 24.- Prensa plegadora (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dedo de tope (59) está formada en un modo constructivo ligero, por ejemplo, de metal ligero, plástico, etc.

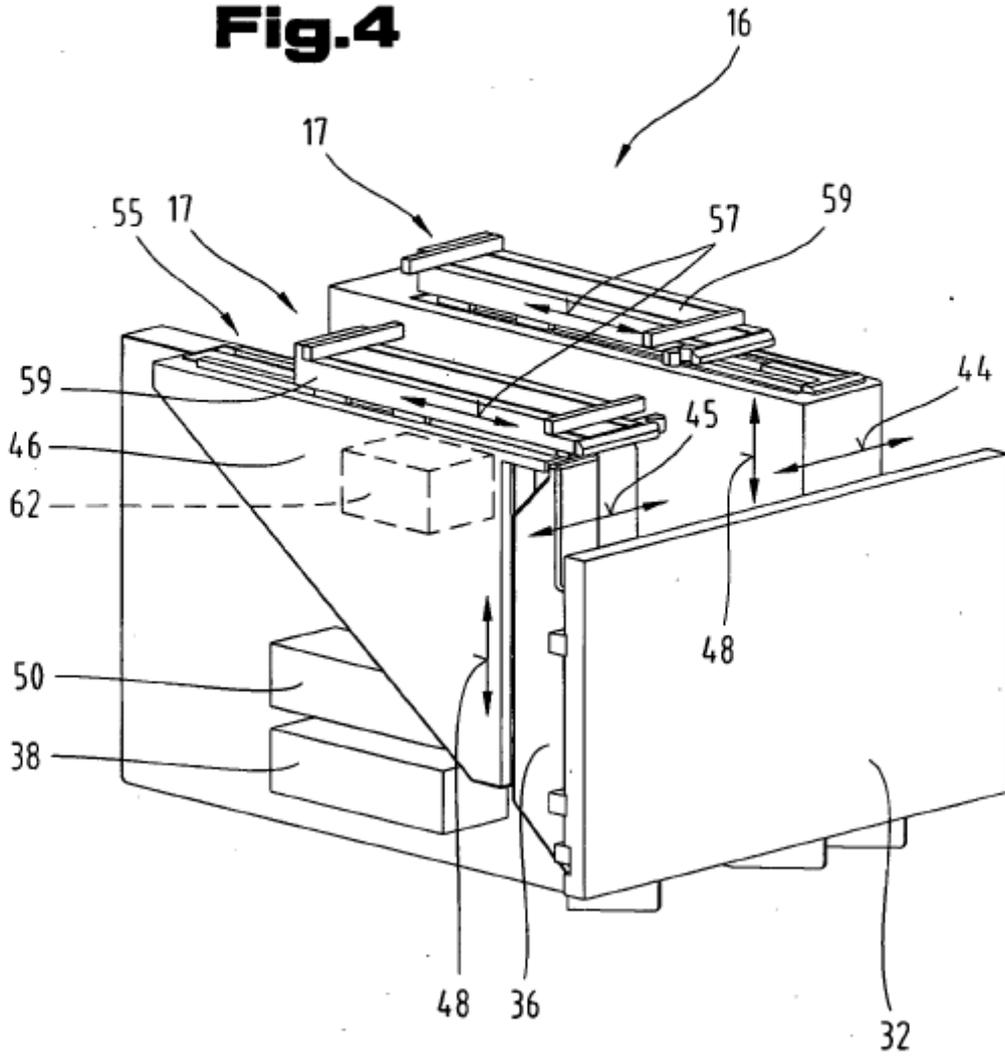
- 25.- Prensa plegadora (2) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** el dedo de tope (59) está formado por GFK (plástico con fibras de vidrio).
- 5 26.- Dispositivo de fabricación (1) para la conformación por plegado de una pieza de trabajo (4) con al menos dos prensas plegadoras (2) según una de las reivindicaciones 13 a 25 y con un dispositivo de manipulación de piezas de trabajo (3) para el suministro y posicionamiento de la pieza de trabajo, **caracterizado porque** las prensas plegadoras (2) están dispuestas a una distancia (26) una respecto a otra con orientación alineada de las barras de banco (5) fijas, y los módulos de vía de tope (32) dispuestos opuestos unos a otros en la barra de banco (5) de las prensas plegadoras (2) cubriendo la distancia (26) están conectados a través de un módulo de puente (29) con las guías lineales (33, 34) para el dispositivo de tope (17) del dispositivo de posicionamiento de piezas de trabajo (16).
- 10 27.- Dispositivo de fabricación (1) según la reivindicación 26, **caracterizado porque** una disposición de guiado (23) para el dispositivo de manipulación (3) está configurada discurriendo al menos a través de la suma de una longitud total (14) correspondiente de las barras de banco (5) más la distancia (26) entre las prensas plegadoras (2).
- 28.- Dispositivo de fabricación (1) según la reivindicación 26, **caracterizado porque** la disposición de guiado (23) para el dispositivo de manipulación (3) presenta un módulo de puente (30) cubriendo la distancia (26).
- 15 29.- Dispositivo de fabricación (1) según una de las reivindicaciones 26 a 28, **caracterizado porque** formando la disposición de máquinas están encadenados el mismo tipo o tipos de máquinas diferentes de las máquinas plegadoras (2).
- 20 30.- Dispositivo de fabricación (1) según una de las reivindicaciones 26 a 29, **caracterizado porque** varias de las máquinas plegadoras (2) están encadenadas a través del dispositivo de control (24) central y los interfaces de entrada y salida (31) descentralizados.
- 31.- Dispositivo de fabricación (1) según una de las reivindicaciones 26 a 30, **caracterizado porque** los montantes laterales (86) de las prensas plegadoras (2) presentan escotaduras (87) que configuran en un lado frontal (88) un espacio libre para el movimiento para el dispositivo de tope (17).
- 25 32.- Dispositivo de fabricación (1) según la reivindicación 31, **caracterizado porque** la escotadura (87) está configurada con un desarrollo en curva aproximadamente semielíptico.
- 33.- Dispositivo de fabricación (1) según la reivindicación 32, **caracterizado porque** en al menos una superficie lateral (91, 92) del montante lateral (86) está dispuesta una capa de refuerzo (93) que enmarca la escotadura (87).



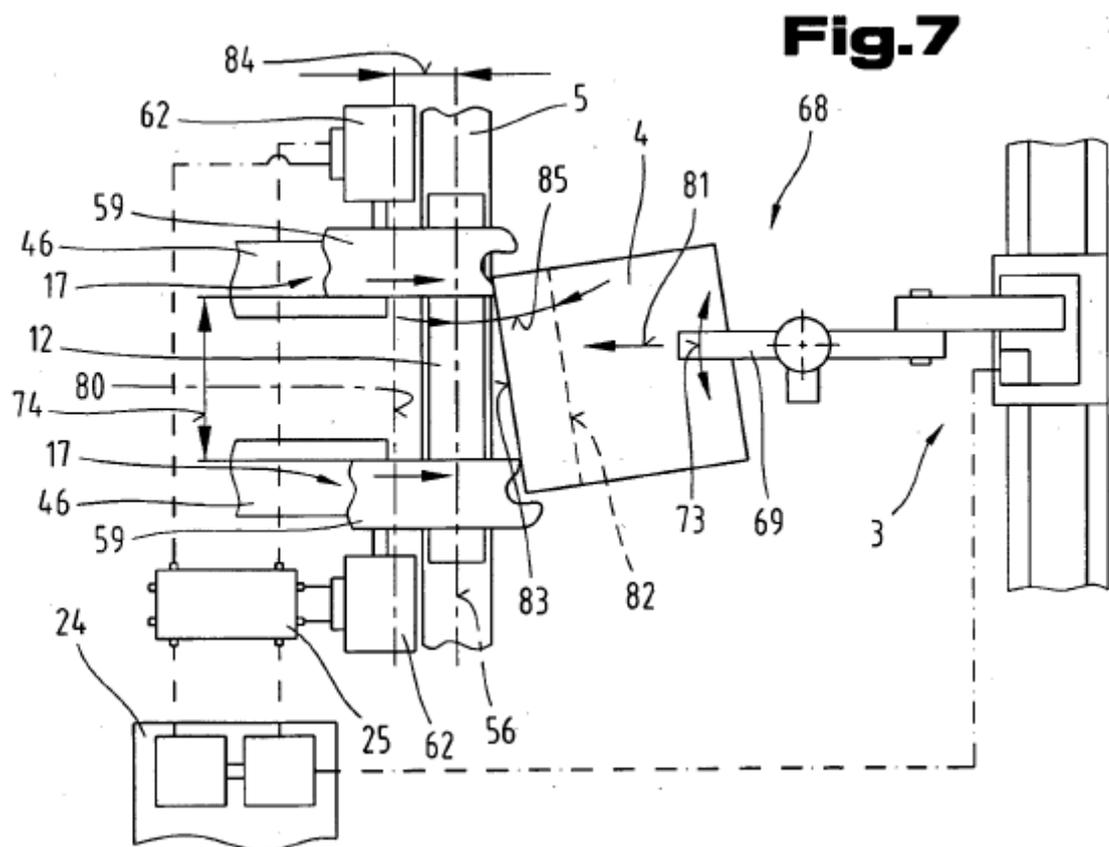
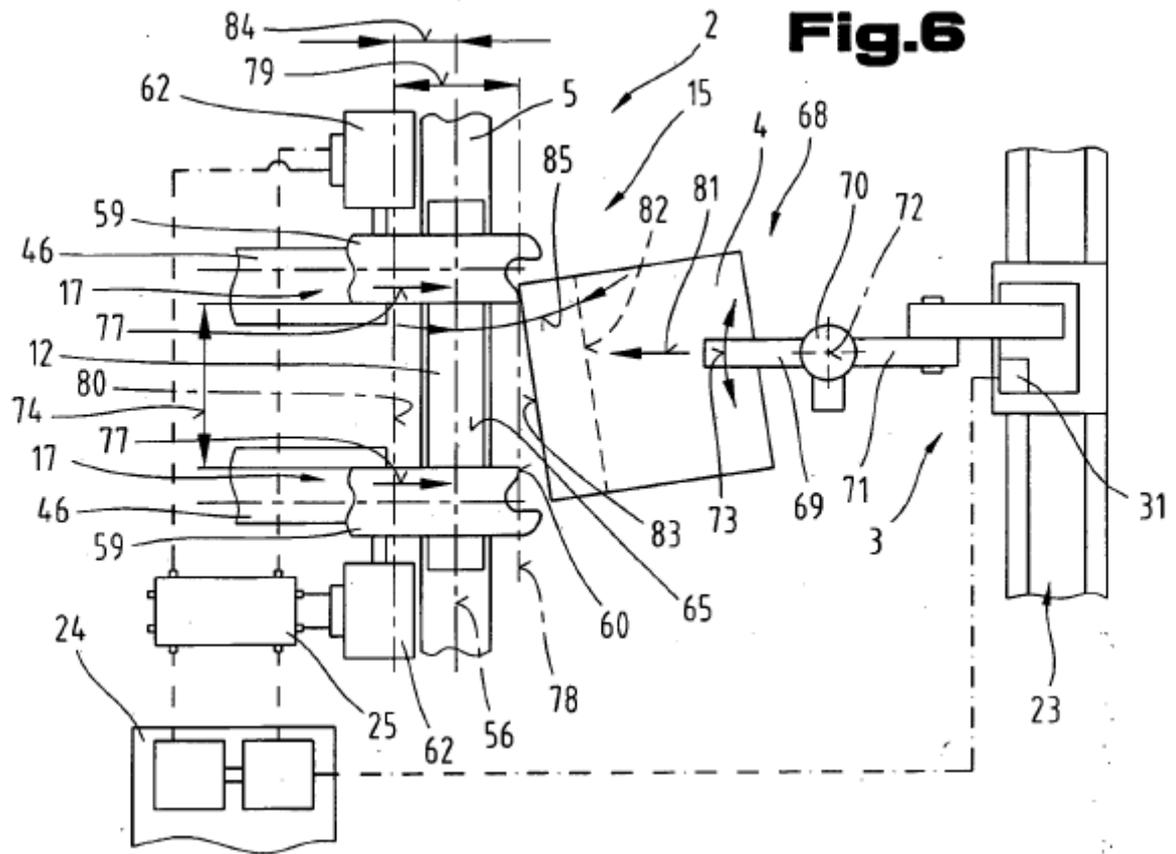
**Fig.1**



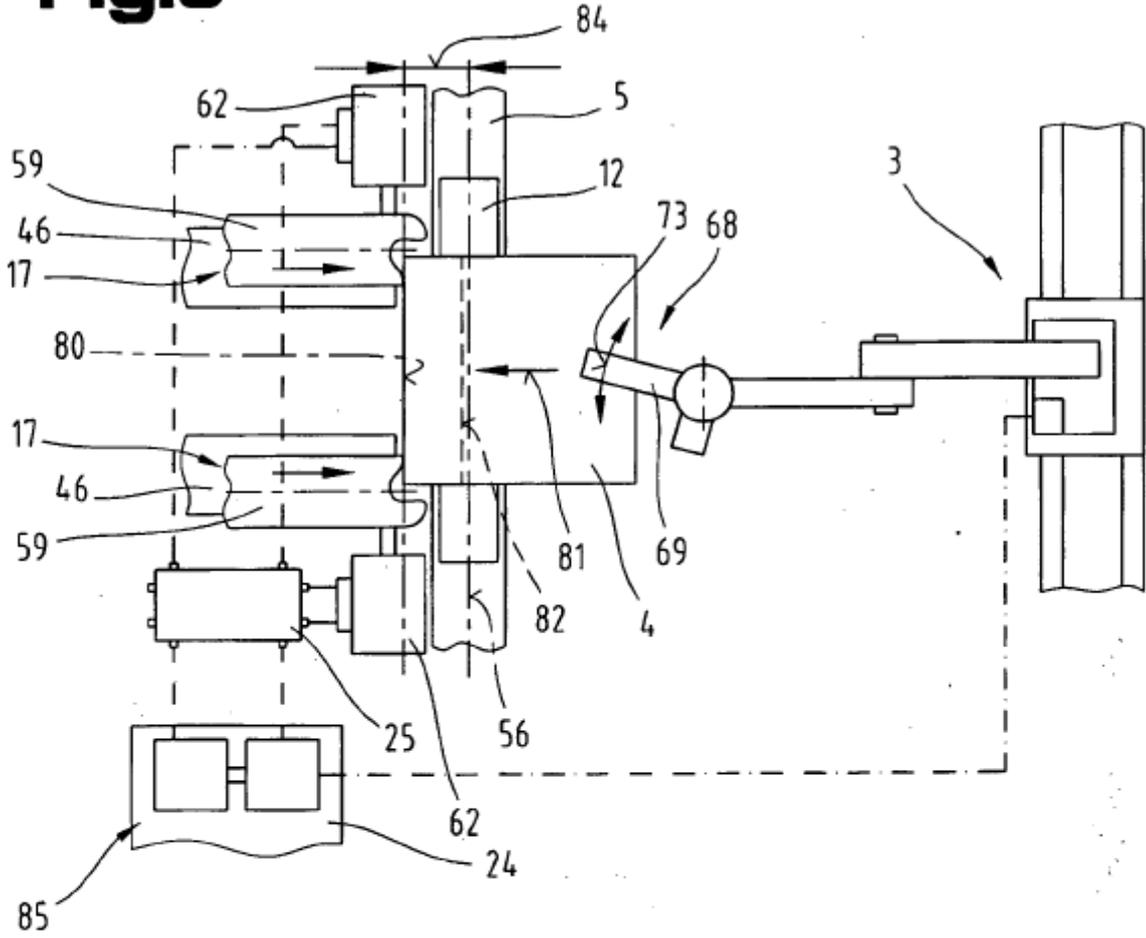
**Fig.4**



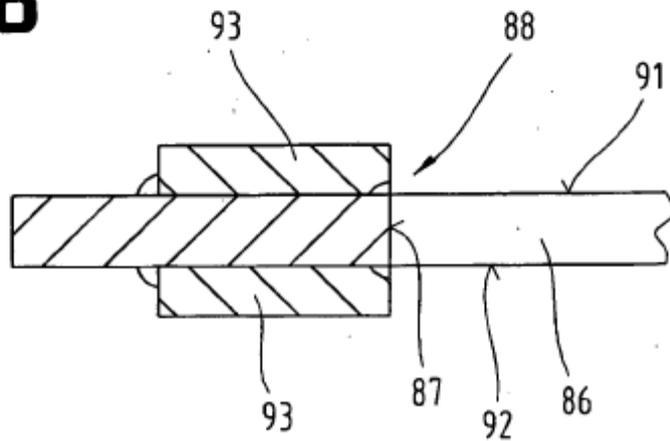




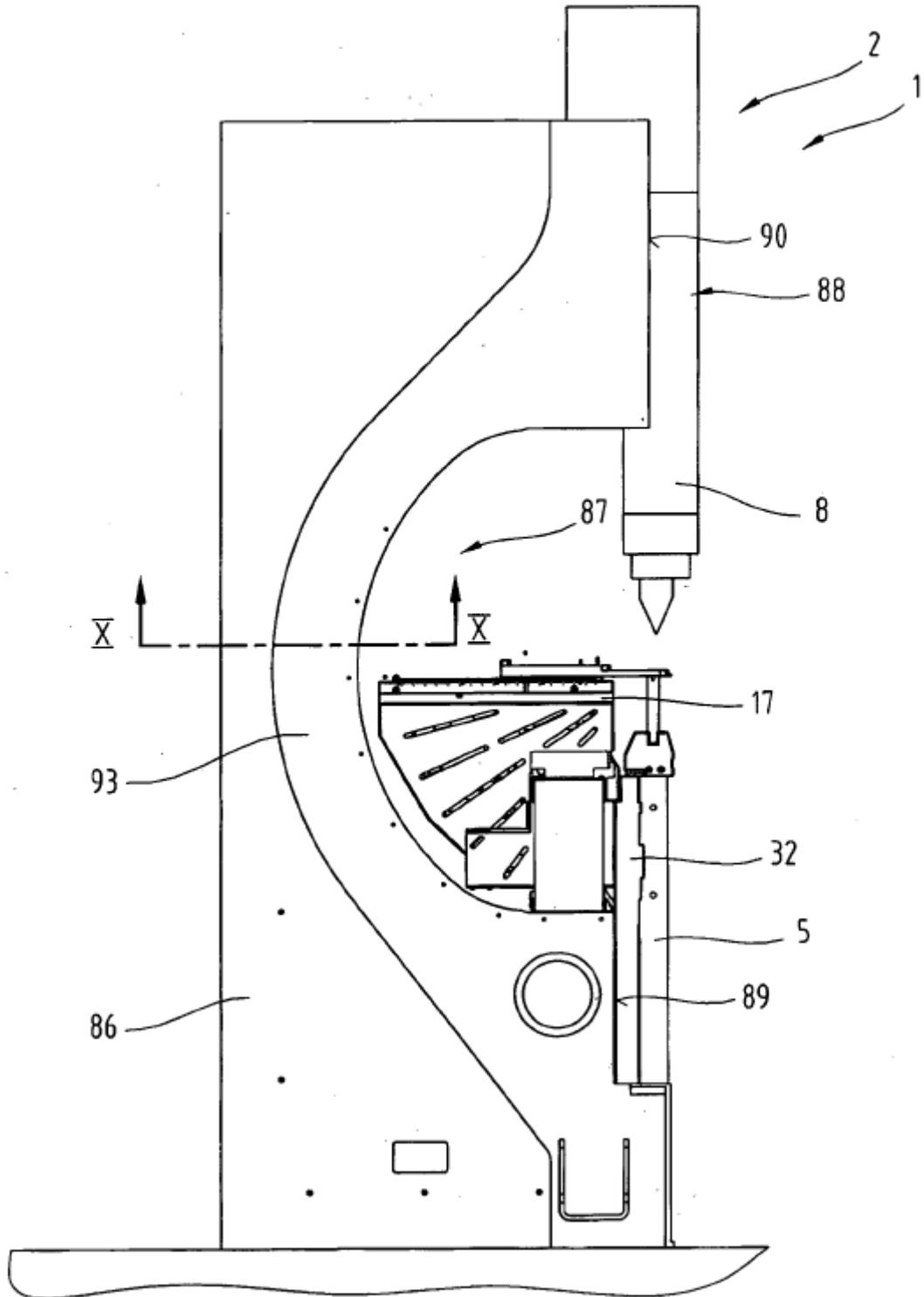
**Fig.8**

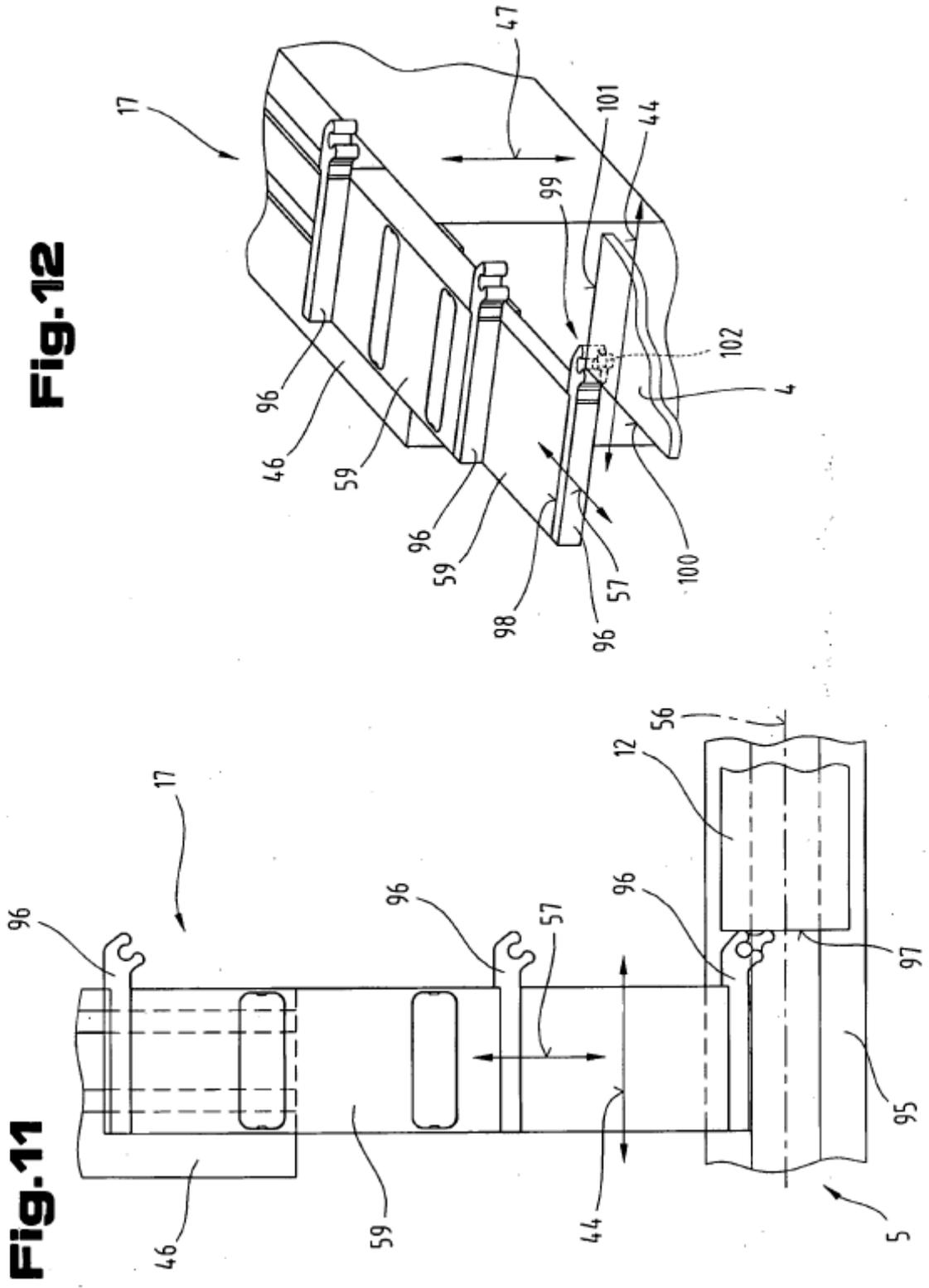


**Fig.10**



**Fig.9**





**Fig. 12**

**Fig. 11**