

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 495**

51 Int. Cl.:

**B21D 5/01** (2006.01)

**B21C 37/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2008** **E 08022540 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2077166**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas**

30 Prioridad:

**03.01.2008 DE 202008000121 U**

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

**12.03.2014**

73 Titular/es:

**EISENBAU KRÄMER MBH (100.0%)  
KARL-KRÄMER-STRASSE 12  
57223 KREUZTAL, DE**

72 Inventor/es:

**BEISSEL, JOACHIM, DR.-ING. y  
REICHEL, THILO, DR.-ING.**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 447 495 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas.

5 La invención se refiere a un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas, en particular en la fabricación de tubos, con un dispositivo de sujeción y un dispositivo de curvado con disposiciones de herramienta de conformación inferior y superior que están realizadas para el precurvado del borde longitudinal, de modo que las disposiciones de herramienta de conformación inferior y superior se extienden a través de toda la longitud del borde longitudinal de la chapa y de las que al menos la disposición de herramienta de conformación superior o inferior puede ser ajustada en dirección vertical respecto a la placa de chapa para la ejecución del proceso de precurvado y se le puede aplicar una fuerza de curvado variable en la dirección del ajuste.

10 Un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas de este tipo, en particular en la fabricación de tubos, se muestra en el documento DE 25 10 488 A1. En este dispositivo de mecanizado del borde longitudinal conocido en forma de una prensa hidráulica curvadora de chapas, una herramienta inferior y una herramienta superior se extienden a través de toda la longitud de un borde longitudinal con o sin interrupción.

15 Otro dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas, en particular en la fabricación de tubos, está indicado en el documento DE 23 65 515 A1. En este dispositivo de mecanizado del borde longitudinal conocido pueden ser realizados cortes tanto rectos como oblicuos, por ejemplo una conformación en V ó X para una costura de soldadura longitudinal del tubo ya curvado, así como ser efectuados procesos de curvado sobre una mesa común. Para el mecanizado del canto longitudinal la mesa con una placa de chapa extendida es conducida por delante de un dispositivo de cepillado. A continuación los cantos longitudinales de la chapa llegan a la zona de un conjunto de precurvado y a continuación a un conjunto de acabado de curvado. Asimismo el precurvado deseado es realizado mediante pares de cilindros. Por la presión de ajuste de los cilindros puede producirse en la zona del borde una laminación o un aplastamiento como está indicado igualmente en este documento (pág. 3). Puesto que el dispositivo de precurvado con los cilindros superior e inferior es conducido por delante del canto longitudinal, no se consigue además una alineación de las ondas existentes en la chapa. También las chapas de acero de paredes gruesas son difíciles de curvar con cilindros de este tipo.

20

25

Un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas en la fabricación de tubos con un dispositivo de precurvado de cilindros y un dispositivo de mecanizado de los cantos se muestra también en el documento EP 0 056376 B.

30 Otro dispositivo de curvado para bordes de placas de chapa se muestra en el documento EP 0 906 161 B1, en el que no está previsto ningún dispositivo de mecanizado de los cantos que sea adecuado para una fabricación de tubos.

Tampoco en los dispositivos de curvado para placas de chapa mostrados en los documentos US 4, 430,872 A y EP 0 109 031 A2 está previsto un mecanizado de los cantos.

35 En una máquina curvadora de chapas mostrada en el documento DE 24 02 190 A1, en la que igualmente no está previsto ningún mecanizado de los bordes, están dispuestas de plano sobre la cara superior y la cara inferior de una placa de chapa alimentada por medio de un dispositivo de transporte varias filas de machos dirigidos hacia la superficie exterior inferior o superior de la chapa, los cuales se pueden ajustar a distancias diferentes de la superficie exterior de la chapa. Los machos sobre la cara superior y sobre la cara inferior de la chapa están dispuestos aquí, respectivamente, en al menos tres filas, estando enfrentada cada fila sobre la cara superior a una fila sobre la cara inferior y siendo ajustables las distancias entre las filas. Las chapas especialmente gruesas pueden curvarse de esta manera tan sólo con un gasto considerable.

40

Otra máquina curvadora de tubos se muestra en el documento DE 42 15 807 A1, así como en el EP 0 051 554 A2. Los documentos EP 0 051 554 A2 y DE 24 55 521 A1 muestran ejemplos de prensas hidráulicas curvadoras de chapas.

45 La presente invención se propone el objeto de proporcionar un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal del tipo mencionado al principio que simplifique el mecanizado de placas de chapa, por ejemplo para la fabricación de tubos.

50 Este objeto se lleva a cabo con las características de la reivindicación 1. Para ello en un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal del género expuesto está previsto que para el mecanizado del borde longitudinal de la chapa esté disponible un dispositivo de mecanizado de los cantos y que las disposiciones de herramienta de conformación superior y/o inferior presenten varias filas de segmentos paralelos con respecto al borde longitudinal que puedan ser activadas por separado.

55 La ventaja del dispositivo de mecanizado del borde longitudinal así realizado es que el precurvado y mecanizado de los cantos se puede realizar con seguridad en la misma instalación con relativamente poco gasto, incluso aunque se tengan chapas gruesas como son empleadas para tubos de gran diámetro (por ejemplo mayor de 50 cm).

Una estructura ventajosa para el control del proceso de curvado consiste en que, para el ajuste, la disposición de herramienta de conformación inferior y/o superior está(n) conectada(s) a un dispositivo de ajuste hidráulico.

5 Para la estructura y el funcionamiento son además ventajosas las características de que la disposición de herramienta de conformación inferior y/o superior esté(n) formada(s) por varios segmentos en la dirección paralela al borde longitudinal de la chapa.

10 Una buena adaptación a diferentes chapas y radios de curvatura resulta si los segmentos de la disposición de herramienta de conformación inferior presentan, respectivamente, un cilindro de ajuste y un macho de herramienta de conformación con zapata de presión y los segmentos de la disposición de herramienta de conformación superior presentan, respectivamente, otro cilindro de ajuste y otro macho de conformación con otra zapata de presión. Asimismo la realización puede ser tal que las zapatas de presión sean recambiables.

Una estructura ventajosa para los procesos de mecanizado consiste en que para el alojamiento de la chapa con forma de placa está disponible un soporte y que está previsto un dispositivo de alimentación mediante el cual la chapa puede ser conducida sobre el soporte en la dirección perpendicular al borde longitudinal de la chapa hasta el dispositivo de curvado dispuesto junto al soporte.

15 El mecanizado de la chapa se favorece además si el dispositivo de mecanizado de los cantos está dispuesto con respecto al borde longitudinal de la chapa a ser mecanizada por fuera del dispositivo de curvado, siendo desplazable una herramienta de mecanizado a lo largo del borde longitudinal. Por ello la extensión geométrica de la instalación puede ser realizada de forma que no ocupe mucho espacio.

20 Una realización ventajosa para el mecanizado de los cantos consiste en que la herramienta de mecanizado sea una herramienta de fresado.

Si está previsto que además exista un dispositivo de enderezado para enderezar chapas con forma ondulada, pueden ser preparadas también chapas con forma ondulada en la misma instalación para otro mecanizado. Por ejemplo el enderezado puede ser producido por el dispositivo de curvado que se extiende en la dirección longitudinal a través de la chapa o puede estar prevista una disposición adicional de medios de enderezado.

25 Una realización automática del proceso de curvado se consigue de forma segura si el dispositivo de sujeción y el dispositivo de curvado están conectados a un dispositivo de control común que está realizado para el control de la sujeción y el curvado de forma coordinada entre sí.

Además las medidas de que también el dispositivo de alimentación y el dispositivo de mecanizado de los cantos estén conectados al dispositivo de control contribuyen a un mecanizado automático simplificado.

30 Otra realización ventajosa para el mecanizado consiste en que el dispositivo de curvado esté realizado para el precurvado y en que el dispositivo de sujeción presente un dispositivo de contrasoporte que está realizado para producir las fuerzas opuestas que hay que aplicar para el precurvado, estando dimensionados el dispositivo de sujeción de la chapa con cilindros de presión y zapatas de presión, de manera que esté asegurada una fijación de la chapa tanto durante el fresado, cepillado o corte, como durante el precurvado y/o enderezado.

35 En lugar de una herramienta de fresado para el mecanizado de los cantos puede estar prevista también una herramienta de cepillado u otra herramienta de corte (por ejemplo una sierra).

La invención se explicará en detalle a continuación en virtud de ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

40 Fig. 1, una vista esquemática de un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal en la dirección perpendicular a un canto longitudinal de la chapa con un primer ejemplo de realización para un dispositivo de precurvado,  
 Fig. 2, otro ejemplo de realización del dispositivo de mecanizado del borde longitudinal en una vista perpendicular a un canto longitudinal de la chapa con otra realización del dispositivo de curvado, y  
 Fig. 3, otro ejemplo de realización del dispositivo de mecanizado del borde longitudinal en una vista perpendicular a un borde longitudinal de la chapa con un dispositivo de curvado modificado respecto a la Fig. 2.

45 La Fig. 1 muestra un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas B, como es empleado en particular en la fabricación de tubos para el mecanizado de los bordes longitudinales antes de un proceso de curvado definitivo. Una chapa B plana con forma de placa es alimentada sobre un soporte 14 mediante un dispositivo de alimentación 20 en dirección perpendicular a uno de sus bordes longitudinales hasta un lugar de mecanizado. En la posición de mecanizado el sector de borde longitudinal se encuentra en la zona de un dispositivo de precurvado con una unidad de herramienta de conformación inferior 7 y una unidad de herramienta de conformación superior 8, en el que la unidad de herramienta de conformación inferior 7 lleva en su cara superior que da a la cara plana de chapa en cuestión una cavidad de conformación 7.1 y la unidad de herramienta de conformación superior 8 en su zona final que da a la cara plana de chapa en cuestión lleva una pieza de conformación convexa 8.1 alojada en un soporte 8.2 de pieza de conformación. Las unidades de herramienta de conformación 7 y 8, que pueden ser continuas o segmentadas en la dirección longitudinal, se extienden paralelas al

borde longitudinal de la chapa y están montadas ajustables en una unidad de ajuste 9, 9' respectiva con la que, respectivamente, pueden ser ajustadas transversalmente al plano de la chapa para efectuar un precurvado del borde de la chapa.

5 Por fuera del borde longitudinal de la chapa está dispuesto además un dispositivo de mecanizado de los cantos 30 que puede ser desplazado al borde de la chapa o al que es alimentada la chapa B mediante un dispositivo de alimentación 20. Para el mecanizado del canto de chapa superior y/o inferior, la herramienta de mecanizado del dispositivo de mecanizado de los cantos 30 está conformada correspondientemente para por ejemplo realizar una preparación para una costura de soldadura en forma de V, -Y o X. La herramienta de mecanizado es preferiblemente una herramienta de fresado, pero también puede ser una herramienta de cepillado u otra herramienta de corte. Para el mecanizado la estructura puede estar realizada de manera que la herramienta de mecanizado sea movida a lo largo del canto longitudinal de la chapa con la chapa B en reposo, o bien la chapa B es movida a lo largo de la herramienta de mecanizado en reposo.

10 Además está previsto un dispositivo de sujeción 10 con el que puede ser sujeta la chapa B con forma de placa contra el soporte 14 u otro apoyo 11 (véanse las Figs. 2 y 3), para poder realizar el mecanizado del borde longitudinal de forma estable y con precisión. El dispositivo de sujeción está equipado, por ejemplo, con cilindros de presión que trabajan neumáticamente o hidráulicamente y están dimensionados de manera que está asegurada una fijación de la chapa B tanto en el mecanizado con la herramienta de fresado, cepillado o corte, como también en el precurvado.

15 El control del dispositivo de alimentación 20, del dispositivo de sujeción 10 y del dispositivo de precurvado se realiza mediante un dispositivo de control 5 común de forma coordinada entre sí, pudiendo también estar incluido el control del dispositivo de mecanizado de los cantos 30 en el control por medio del dispositivo de control 5. Para el mecanizado, en primer lugar la chapa B es conducida mediante el dispositivo de alimentación al lugar de mecanizado del dispositivo de mecanizado de los cantos 30 y luego es accionado el dispositivo de sujeción 10. Acto seguido se realiza el control del dispositivo de precurvado. A continuación la placa de chapa así mecanizada en su borde puede ser girada y mecanizada correspondientemente a lo largo de su otro borde longitudinal con el mismo dispositivo de curvado y dispositivo de mecanizado de los cantos. Alternativamente puede estar previsto a lo largo del otro borde longitudinal de la chapa un dispositivo de mecanizado del borde correspondiente, de manera que también pueda ser realizado un mecanizado correspondiente paralelo de los dos bordes longitudinales simultáneamente o con desfase de tiempo. Tras el mecanizado del borde longitudinal, la chapa B puede ser alimentada entonces al siguiente proceso de curvado, por ejemplo en una instalación separada.

20 En la Fig. 2 se muestra otro ejemplo de realización para un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal. También en él existe un dispositivo de mecanizado de los cantos 30, por ejemplo con una herramienta de fresado, una herramienta de cepillado u otra herramienta de corte correspondiente al ejemplo de realización anterior. También un dispositivo de alimentación 20 puede estar realizado correspondientemente y estar conectado a un dispositivo de control 5. El dispositivo de sujeción 10 y un dispositivo de curvado, con el que puede realizarse también un precurvado, están modificados respecto al primer ejemplo de realización.

25 La Fig. 2 muestra una placa de chapa B dispuesta en una máquina curvadora de chapa sobre cuya cara superior están dispuestas varias filas de machos 1 de herramienta de conformación y por debajo de su cara inferior una fila de machos de conformación 3. La placa de chapa B, que es alimentada sobre un soporte 14, está fijada de forma estable en el dispositivo de sujeción 10 con un apoyo 11 por la cara inferior y una disposición de apriete 12 por la cara superior, siendo presionada la disposición de apriete 12 contra la cara superior de la placa de chapa B respecto al apoyo 11 mediante un dispositivo de accionamiento 13 preferentemente hidráulico o neumático.

30 Los sectores finales de los machos 1 de herramienta de conformación que dan a la cara superior de la placa de chapa B están provistos de zapatas de presión 1.1 cuyos extremos están achaflanados cónicamente o redondeados por fuera de forma convexa, de manera que favorezcan el proceso de curvado en correspondencia a la curvatura ajustada. También el sector final de los machos de conformación 3 en cuestión dirigido a la cara inferior de la placa de chapa B está dotado de otra zapata de presión 4 cuya superficie frontal dirigida a la superficie inferior de la placa de chapa B está igualmente achaflanada cónicamente o redondeada por fuera de forma convexa, de manera que al principio del mecanizado de curvado la placa de chapa plana B se apoya solo de forma puntual o lineal sobre la zapata de presión 4 y durante el proceso de curvado puede progresar sin impedimento un variación de inclinación de la superficie inferior de la chapa respecto a la cara frontal de la zapata de presión 4, con lo que se favorece adicionalmente el proceso de curvado. Los machos 1 de herramienta de conformación y los machos de conformación 3 son accionados preferentemente mediante miembros de ajuste accionados hidráulicamente, en particular cilindros de ajuste 2 ó 6, para el ajuste a la curvatura predeterminada por un lado y para el proceso de curvado por otro lado, realizándose el control o regulación del accionamiento mediante el dispositivo de control 5. En lugar de un accionamiento hidráulico puede estar previsto en particular para los machos de conformación 3 un accionamiento neumático. Si, en el caso de una variante de realización, las zapatas de presión 1.1 y/o otras zapatas de presión 4 son colocadas de forma intercambiable en los sectores finales de los machos 1 de herramienta de conformación o de los machos de conformación 3, entonces las zapatas de presión 1.1, 4 pueden ser cambiadas fácilmente por otras con una cara frontal conformada diferente, o en caso de desgaste pueden ser simplemente sustituidas. También por el recambio de las zapatas de presión 1.1 ó 4 se posibilita una adaptación a diferentes

materiales de las placas de chapas B a ser curvadas. Para la coordinación del emparejamiento de materiales zapata de presión/placa de chapa es ventajoso elegir el coeficiente de rozamiento de manera que se consiga un antideslizamiento o bien una buena capacidad de deslizamiento según el contorno de curvado o material de chapa, espesor de la chapa o similar.

- 5 En una realización alternativa está previsto que la fila de los machos de conformación 3 para el proceso de curvado esté dispuesta con el dispositivo de accionamiento respectivo sobre la cara superior de la placa de chapa B, mientras que las filas de los machos 1 de herramienta de conformación para el ajuste de la curvatura estén dispuestas por debajo de la cara inferior de la placa de chapa B.

10 Mediante el dispositivo de control 5 pueden realizarse el ajuste de los machos 1 de herramienta de conformación a la curvatura predeterminada y la activación de los machos de conformación 3 para el proceso de curvado de forma coordinada entre sí, para lo que el control presenta una unidad de ordenador adecuada para una programación. Ventajosamente la máquina curvadora de chapa presenta un sistema de medida con sensores de medida que captan el contorno de la chapa durante el precurvado y eventualmente otro curvado hacia dentro y alimenta sus datos al dispositivo de control y en este son procesados para adaptar los datos de curvado. Además el dispositivo de control 5 comprende ventajosamente un dispositivo de memoria en el que son almacenados valores especificados para el procesamiento de determinados tipos de producto y pueden ser llamados fácilmente por el usuario. Al dispositivo de control 5 puede también estar acoplado el dispositivo de sujeción 10 para liberar la disposición de apriete 12 al alimentar o retirar la placa de chapa B y sujetarla en el mecanizado durante el proceso de curvado y el mecanizado de los cantos. Para un curso automatizado está previsto además que también el dispositivo de alimentación 20 para la placa de chapa B esté conectado al dispositivo de control 5 y sea controlado por este. Así puede realizarse la alimentación de la placa de chapa B al lugar de mecanizado para el curvado y/o mecanizado del (de los) canto(s) mediante el dispositivo de control 5 de forma coordinada con el proceso de curvado o el mecanizado de los cantos y la sujeción. El dispositivo de sujeción 10 produce una fijación única de la placa de chapa B, de manera que el curvado puede ser realizado mediante las filas de los machos 1 de herramienta de conformación dotados de las zapatas de presión 1.1 con una alineación estable y con alta precisión. Asimismo el apoyo 11 ofrece con su cara frontal una posición de referencia única para el ajuste de los machos 1 de herramienta de conformación y la curvatura de la chapa B prefijada por ellos, teniéndose en cuenta el espesor respectivo de la placa de chapa B en el dispositivo de control 5 para la aplicación de la fuerza necesaria.

30 Con la máquina curvadora puede conseguirse de manera sencilla y precisa el precurvado y, en caso de una realización correspondiente, la forma deseada de la chapa por ejemplo una forma de tubo cilíndrico, mediante el ajuste de los cilindros de ajuste hidráulicos o neumáticos prefijado por el control o regulación por medio de un mecanizado de curvado por segmentos y una posición final de las filas de machos 1 de herramienta de conformación, posibilitándose ajustes diferentes de una manera sencilla y precisa. Las filas de machos 1 de herramienta de conformación están ajustadas aquí con sus lados frontales a la misma posición en altura o a la misma distancia de la superficie en cuestión de la placa de chapa B, mientras que la distancia de una fila a otra puede aumentar - creciendo hacia el canto del sector de chapa mecanizado - a lo largo de una recta o una curva de curvatura convexa por fuera. Por tanto, al curvar la chapa por medio de los machos de conformación 3, las filas individuales de machos 1 de herramienta de conformación, con sus lados frontales o zapatas de presión 1.1 hacia el canto de la chapa, entran en contacto sucesivamente con la superficie superior respectiva de la chapa, acortándose cada vez más el brazo de palanca entre la fila correspondiente de machos 1 de herramienta de conformación y la fila de machos de conformación 3 e incrementándose así las fuerzas de curvado que deben aplicarse. Preferiblemente, los machos de conformación 3 están diseñados para cargas de fuerza más altas que las de los machos 1 de herramienta de conformación, ya que éstos son sometidos también a una carga dinámica más fuerte. Una zapata de presión 4 puede llevar asociados varios machos de conformación 3 con accionamientos hidráulicos o neumáticos, de modo que el número de zapatas de presión adicionales 4 es en este caso más pequeño que el número de machos de conformación 3. El número total de machos de conformación 3 en una fila puede ser también más pequeño que el número de machos 1 de herramienta de conformación en una fila, con lo que se favorece el control dinámico de los machos de conformación 3 y se reducen también las piezas de desgaste. Para realizar un precurvado o curvado fiable hasta la fila de machos 1 de herramienta de conformación situada más próxima al canto correspondiente de la chapa, la fila de machos de conformación 3 está a lo sumo tan alejada del canto de la chapa como la fila de machos 1 de herramienta de conformación situada más próxima a este canto.

Por medio del dispositivo de control 5 se puede coordinar adecuadamente el control o regulación durante el precurvado o curvado a las propiedades de materiales diferentes de la herramienta de la placa de chapa B.

55 Una realización de un dispositivo de mecanizado del borde longitudinal semejante a la de la Fig. 2 se muestra en la Fig. 3. En ella el dispositivo de curvado está dotado únicamente de dos filas de cilindros de ajuste superiores 2 y machos 1 de herramienta de conformación con zapatas de presión 1.1, mientras que la disposición de herramienta de conformación inferior está realizada de forma correspondiente a la Fig. 2. La disposición de herramienta de conformación inferior con sus zapatas de presión 4 está desplazada respecto al borde de la siguiente disposición de herramienta de conformación superior hacia el borde longitudinal de la chapa B para realizar el precurvado y

eventualmente otro curvado de la chapa B. El dispositivo de control 5 y el dispositivo de alimentación 20, así como el soporte 14, que no se muestran en la Fig. 3, pueden estar realizados de forma correspondiente a la Fig. 2.

5 Con los dispositivos de curvado mostrados se evita un aplastamiento desfavorable del borde de la chapa, pudiendo ser realizado el mecanizado del borde de la chapa de forma eficiente y también pueden ser curvadas con exactitud chapas gruesas de por ejemplo más de 30 mm o 50 mm para tubos de gran diámetro (por ejemplo mayor de 300 mm o 500 mm).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal para chapas (B), en particular en la fabricación de tubos, con un dispositivo de sujeción (10) y un dispositivo de curvado con disposiciones de herramienta de conformación inferior y superior que están realizadas para el precurvado del borde longitudinal, en el que las disposiciones de herramienta de conformación inferior y superior se extienden a través de toda la longitud del borde longitudinal de la chapa (B) y de las que al menos la disposición de herramienta de conformación superior o inferior es ajustable en la dirección vertical respecto a la placa de chapa (B) para la ejecución del proceso de precurvado y puede ser sometida a una fuerza de curvado variable en la dirección del ajuste, caracterizado por que el dispositivo de mecanizado del borde longitudinal presenta un dispositivo de mecanizado de los cantos (30) para el borde longitudinal de la chapa (B), y por que la disposición de herramienta de conformación superior y/o inferior presenta(n) con respecto al borde longitudinal varias filas paralelas de segmentos que pueden ser activadas por separado.
- 10 2. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según la reivindicación 1, caracterizado por que, para el ajuste, la disposición de herramienta inferior y/o superior está(n) conectada(s) a un dispositivo de ajuste hidráulico.
- 15 3. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la disposición de herramienta de conformación inferior y/o superior está(n) formada(s) por varios segmentos en la dirección paralela al borde longitudinal de la chapa (B).
- 20 4. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según la reivindicación 3, caracterizado por que los segmentos de la disposición de herramienta de conformación inferior presentan, respectivamente, un cilindro de ajuste (2) y un macho (1) de herramienta de conformación con zapata de presión (1.1) y los segmentos de la disposición de herramienta de conformación superior presentan, respectivamente, otro cilindro de ajuste (6) y otro macho de conformación (3) con otra zapata de presión (4).
- 25 5. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que para el alojamiento de la chapa (B) con forma de placa está disponible un soporte (14) y por que está previsto un dispositivo de alimentación (20) mediante el cual la chapa (B) puede ser conducida sobre el soporte (14) perpendicularmente al borde longitudinal de la chapa hasta el dispositivo de curvado dispuesto junto al soporte (14).
- 30 6. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de mecanizado de los cantos está dispuesto con respecto al borde longitudinal de la chapa (B) que se va a mecanizar por fuera del dispositivo de curvado, pudiendo ser desplazada la herramienta de mecanizado a lo largo del borde longitudinal.
- 35 7. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según la reivindicación 6, caracterizado por que la herramienta de mecanizado es una herramienta de fresado.
8. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que hay además un dispositivo de enderezado para el enderezado de chapas (B) con forma ondulada.
9. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de sujeción (10) y el dispositivo de curvado están conectados a un dispositivo de control (5) común que está realizado para el control de la sujeción y el curvado de forma coordinada.
- 40 10. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según la reivindicación 9, caracterizado por que también el dispositivo de alimentación (20) y el dispositivo de mecanizado de los cantos (30) están conectados al dispositivo de control (5).
- 45 11. Dispositivo de mecanizado del borde longitudinal según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de curvado está realizado para el precurvado y por que el dispositivo de sujeción (10) presenta un dispositivo de contrasoporte que está realizado para proporcionar las fuerzas contrarias que hay que aplicar para el precurvado, estando dimensionado el dispositivo de sujeción de la chapa con cilindros de presión y zapatas de presión, de manera que esté asegurada una fijación de la chapa (B), tanto durante el fresado, cepillado o corte, como durante el curvado y/o enderezado.

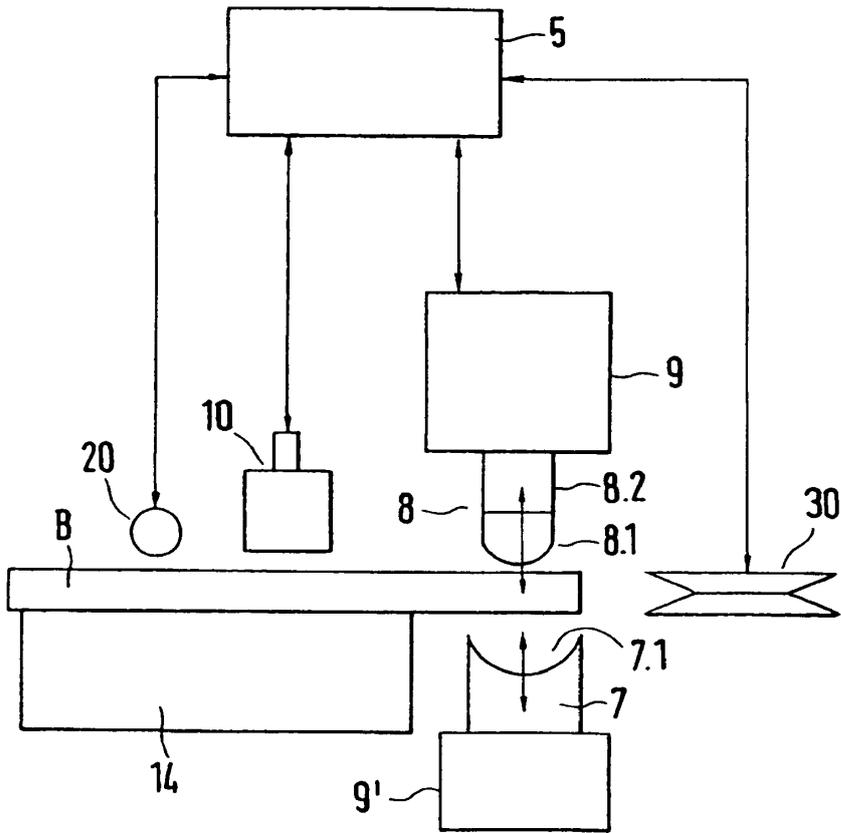


Fig.1

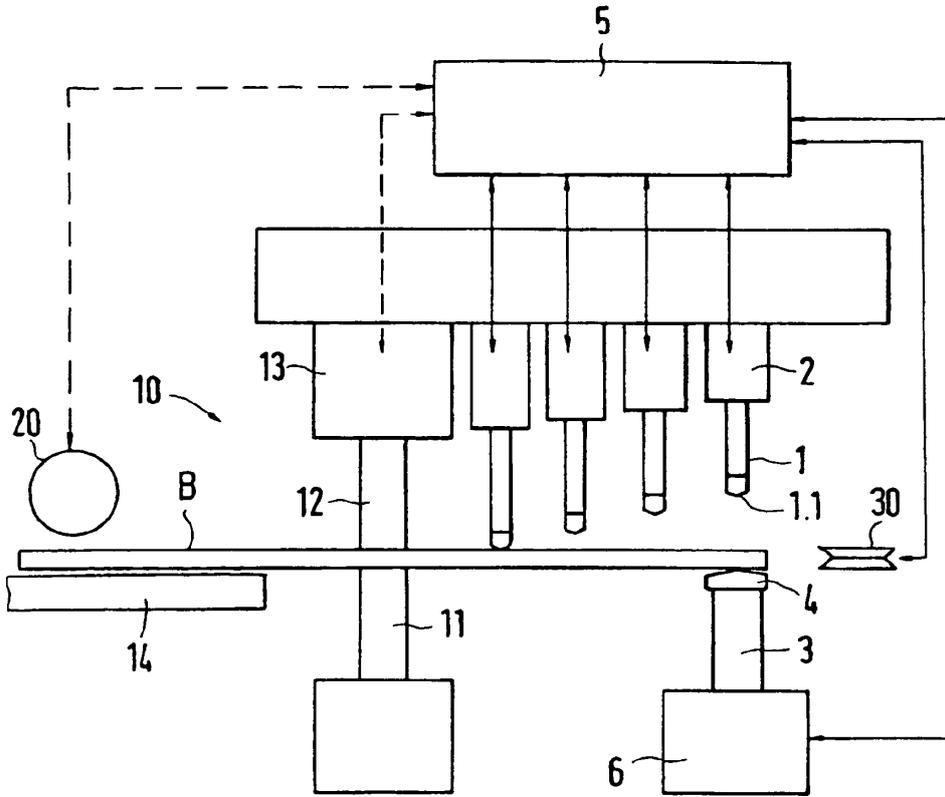


Fig.2

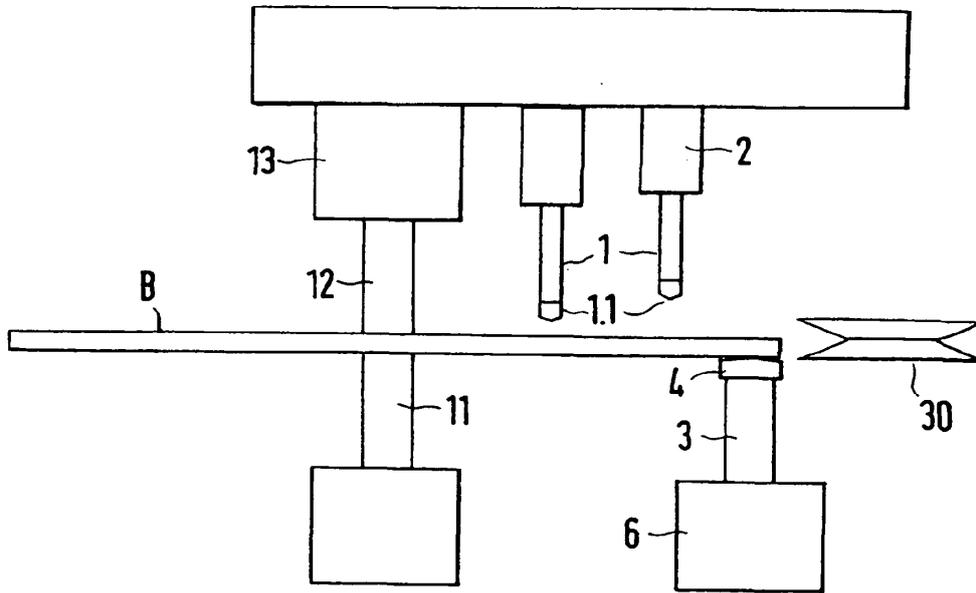


Fig.3