

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 529**

51 Int. Cl.:

B21D 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2012 E 12711389 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2691190**

54 Título: **Mecanismo para mover el portaláminas de un flexionador de paneles para flexionar hojas de metal**

30 Prioridad:

30.03.2011 IT VR20110061

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

13.01.2015

73 Titular/es:

**FINN-POWER ITALIA S.R.L. (100.0%)
Via Artigianato 9
37044 Cologne Veneta (VR), IT**

72 Inventor/es:

CABIANCA, PIETRO

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 526 529 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

Mecanismo para mover el portaláminas de un flexionador de paneles para flexionar hojas de metal

5 Campo técnico

Esta invención se relaciona con un mecanismo de desplazamiento para la estructura del portaláminas de un flexionador de paneles para flexionar hojas de metal de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Más específicamente, esta invención se relaciona con un mecanismo en el cual la estructura del portaláminas se mueve por un doble par de correderas en forma de cuña deslizables en guías lineales aplicadas a la estructura principal del flexionador de paneles.

15 La invención se aplica principalmente en el campo de los flexionadores de paneles para la fabricación de perfiles a partir de hojas de metal.

Técnica anterior

20 Se conoce que los flexionadores de paneles de la técnica anterior operan el proceso para flexionar una hoja de metal en lámina usando un par de láminas montadas en una estructura sustancialmente en forma de C y que pueden operarse hidráulicamente o electromecánicamente.

25 En este tipo de máquina, una hoja de metal en lámina que se va a flexionar se sujeta por un dispositivo, el llamado prensador o barra de presión, que se mueve en una dirección en ángulos rectos al plano de la propia hoja de metal y se comprime contra una parte fija, la llamada contracuchilla.

Cada una de las dos láminas, superior e inferior, describen una trayectoria curvilínea en los dos grados de libertad horizontal (X) y vertical (Y), en direcciones paralelas y en ángulos rectos, respectivamente, al plano de la hoja de metal.

30 Durante el movimiento la lámina entra en contacto con la hoja de metal y la deforma plásticamente. La trayectoria puede ser fija o en algunos casos se programa con sistemas de control numérico (NCS), por interpolación de los dos ejes X, Y.

Las arquitecturas de la técnica anterior de las cadenas cinemáticas del portaláminas son como sigue:

35 a) el pentalateral articulado con dos grados de libertad en el cual los elementos de movimiento son cilindros hidráulicos que se extienden en longitud;

40 b) el pentalateral articulado en el cual los elementos de movimiento son manivelas operadas por un motor eléctrico acoplado con un engranaje de reducción de precisión para torques elevados. Esta solución se describe en el documento de patente WO-A-2006/043292;

45 c) la corredera en forma de cuña acoplada con la estructura del portaláminas a través de un plano inclinado en un ángulo adecuado, en el cual se proporciona el movimiento en ángulos rectos al plano de la hoja de metal por un actuador lineal que mueve el portaláminas junto con la corredera mencionada anteriormente; el movimiento en la dirección paralela a la hoja de metal se proporciona por el movimiento relativo entre el portaláminas y la misma corredera. Esta solución se describe en el documento de patente WO-A-98/046380 en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1.

50 El principal inconveniente de las primeras dos soluciones a) y b) deriva de la complejidad cinemática del mecanismo, que requiere el desarrollo de cálculos de cinemática inversa, que frecuentemente solo puede ser solucionado con el uso de algoritmos particulares.

Otro inconveniente frecuentemente deriva del número reducido de soportes y limitaciones de la estructura del portaláminas en forma de C que se deforma bajo la carga de flexión, en adición al hecho de que las láminas se mueven de una manera no paralela con un movimiento de roto-translación

55 Esas limitaciones son parcialmente suprimidas por la tercera solución c), que sin embargo tiene una limitación económica en la fabricación de un sistema operativo electromecánico con tornillo, motorreductor y motor.

60 La carga de flexión se soporta completamente por el actuador lineal que mueve la estructura del portaláminas en forma de C en una dirección en ángulos rectos al plano de la hoja de metal.

En la dirección paralela al plano de la hoja de metal la carga se reduce gracias a la interposición de la corredera en forma de cuña.

5 Descripción de la invención

Esta invención propone superar los inconvenientes y desventajas típicos de la técnica anterior, y proporcionar un mecanismo de desplazamiento que permita una trayectoria curvilínea de las dos láminas de flexión que se obtiene por medio exclusivamente de movimientos rectilíneos y con exclusión de las rotaciones de las láminas.

10 Esto se logra por medio de un mecanismo de desplazamiento para la estructura del portaláminas de un flexionador de paneles que tiene las características descritas en la reivindicación 1.

15 Las reivindicaciones dependientes describen modalidades particularmente ventajosas del mecanismo de acuerdo con esta invención.

20 El mecanismo de desplazamiento para la estructura del portaláminas de un flexionador de paneles de acuerdo con esta invención permite que las cargas que resultan del proceso de flexión se compartan por igual en todos los dispositivos de desplazamiento lineal, con el fin de hacerlo más eficiente y por lo tanto menos costoso.

Por lo tanto, se justifica el uso de sistemas electromecánicos controlados numéricamente que comprenden un motor eléctrico, un motoreductor epicicloide de precisión y un tornillo de bolas recirculante.

25 La distribución equitativa de las cargas en los actuadores se acompaña por una distribución similar de las reacciones limitadas en los soportes de la estructura del portaláminas en forma de C, de tal manera que se minimizan las deformaciones y, consecuentemente, se mejora la calidad de los artículos producidos.

30 El tamaño homogéneo de los actuadores lineales favorece en general la modularidad y el bajo costo del flexionador de paneles, de tal manera que se pueden obtener máquinas más largas o más cortas al añadir o remover pares de correderas en forma de cuña, de acuerdo con la longitud de las partes a ser fabricadas.

Descripción de las figuras

35 La invención se describe más abajo con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados como un ejemplo no vinculante, en los cuales:

– La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un flexionador de paneles de acuerdo con una modalidad preferida de esta invención, sin el dispositivo de barra de presión que se monta normalmente en la parte frontal de la máquina;

40 – La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de la unidad de movimiento del portaláminas en forma de C con un doble par de cuñas contrapuestas de acuerdo con una modalidad preferida de esta invención;

45 – La Figura 3 muestra una vista frontal de la unidad del portaláminas en forma de C que comprende un par de correderas en forma de cuña de acuerdo con una modalidad preferida de esta invención;

– Las Figuras 4 a la 7 muestran cuatro posiciones de movimiento extremas de la unidad del portaláminas, a lo largo de los respectivos ejes horizontal (X) y vertical (Y);

50 – La Figura 8 muestra la posición inicial de las láminas para la flexión de 90° hacia arriba de una hoja de metal en lámina; y

– La Figura 9 muestra la posición final de las láminas después de completar la flexión de 90° hacia arriba de una hoja de metal en lámina.

55 Descripción de una modalidad de la invención

La Figura 1 muestra un flexionador de paneles 10 para flexionar hojas de metal en lámina que comprende sustancialmente una estructura principal en forma de C 11 equipada con un elemento fijo 12 llamada contralámina, designada para soportar

una hoja de metal en lámina 13 (ver Figs. 8 y 9) que se va a flexionar descansando en la contralámina y se sujeta en la posición por un elemento de presión 14 (ver Figs. 8 y 9) deslizable en guías verticales que pertenecen a la estructura principal 11.

5 La estructura principal 11 se equipa con guías verticales 15 (ver Fig. 2) designadas para permitir el movimiento en una dirección vertical de una estructura del portaláminas en forma de C 16. Las guías 15, que están en ángulos rectos al plano de la hoja de metal en lámina que se va a flexionar y que, por ejemplo, se agrupan juntas en un par derecho y un par izquierdo, están convenientemente espaciadas a lo largo de la longitud del flexionador de paneles 10.

10 De acuerdo con esta invención, dos correderas en forma de cuña superior 18 e inferior 18' con ángulos contrapuestos cada uno igual a 45° se deslizan sobre cada par de guías.

15 Cada corredera en forma de cuña 18, 18' (ver Fig. 3) se fija a las guías verticales mencionadas anteriormente 15 por bloques de deslizamiento 17, 17' con rodillos recirculantes, por ejemplo del tipo INA RUE65E, y comprende una cara vertical 28, 28', conectada a los bloques de deslizamiento 17, 17', una cara horizontal 29, 29', y una cara 30, 30", inclinada a 45°, conectada a la estructura del portaláminas en forma de C por bloques de deslizamiento 31, 31' con rodillos recirculantes.

20 Por esta razón, el portaláminas 16 se conecta a la estructura principal 11 por dos pares de correderas contrapuestas en forma de cuña 18, 18' inclinadas a 45° y tienen, a través de los respectivos bloques de deslizamiento 17, 17' y 31, 31' con rodillos recirculantes, dos grados de libertad, respectivamente, en la direcciones paralelas al plano de la hoja de metal en lámina que se va a flexionar en ángulos rectos al plano en (X) y en (Y).

El portaláminas 16 comprende una lámina de flexión superior 26 y una lámina de flexión inferior 27.

25 De acuerdo con esta invención, cada corredera en forma de cuña 18, 18' se fija a un actuador lineal 32, 32', que consiste, por ejemplo, en un tornillo, un cojinete axial-radial, un motorreductor y un motor eléctrico.

30 En el caso ilustrado en los dibujos, cada corredera en forma de cuña 18, 18' se conecta al espiral de un tornillo de bolas recirculante respectivo 22, 22' para cargas elevadas, por ejemplo del tipo UMBRA SF80x40 con dos tornillos de bolas recirculantes (ver Figs. 4 a la 9).

Cada tornillo 22, 22' se fija a la parte superior de la estructura principal 11 por un cojinete axial-radial precargado relativo 23, 23', por ejemplo del tipo INA ZARF o ZARN, ubicado en un soporte adecuado

35 Cada tornillo 22, 22' rota por un motoreductor epicicloide de precisión respectivo 24, 24', por ejemplo del tipo Alfa TP110, se conecta a un motor eléctrico respectivo 25, 25', normalmente del tipo sincrónico.

40 Las dos correderas en forma de cuña 18, 18' de cada par, derecha e izquierda, se mueven por el tornillo de bolas recirculante respectivo 22, 22' y ambas correderas a lo largo de las guías 15 fijadas a la pared interna de la estructura principal 11.

De acuerdo con esta invención, al combinar la velocidad y dirección de movimiento de cada par de los ejes de tornillo, se obtienen movimientos interpolados en los dos grados de libertad X y Y de la estructura del portaláminas 16.

45 Cada par de tornillos de bolas recirculantes 22, 22', en la derecha y en la izquierda, respectivamente, transmiten a la estructura del portaláminas (1), a través de las correderas en forma de cuña 18, 18' posicionadas en un ángulo de 45°, la resultante de las fuerzas desarrollada por cada tornillo, tanto cuando el portaláminas 16 se mueve en ángulos rectos (eje Y) al plano de la hoja de metal en lámina 13, como cuando el portaláminas 16 se mueve de forma paralela al plano de la hoja de metal en lámina 13, a lo largo del eje X.

50 Hay, por lo tanto, una ley de transformación entre los dos ejes lineales paralelos aplicada a cada par de correderas en forma de cuña 18, 18', y los dos ejes que constituyen los dos grados de libertad de la estructura del portaláminas 16.

55 Esta ley puede usarse para controlar y programar las trayectorias de cualquier forma para el movimiento de las láminas de flexión 26, 27, que operan el proceso de deformación de la hoja de metal en lámina 13.

Los dos pares de ejes lineales paralelos 22, 22', derecho e izquierdo, respectivamente, se controlan por acoplamiento eléctrico, por ejemplo con tecnología de pórtico móvil, para permitir movimientos paralelos precisos de la estructura del portaláminas 16.

Son permisibles pequeños desplazamientos entre los dos laterales, derecho e izquierdo, y posiblemente útiles para corregir cualquier error geométrico de paralelismo de las láminas 26, 27 relativo al plano de la hoja de metal en lámina 13 que se va a flexionar.

5

Operativamente (ver Figs. 4 a 7), las dos correderas contrapuestas en forma de cuña 18, 18' se mueven entre dos posiciones extremas a lo largo de la dirección en ángulos rectos al plano de la hoja de metal en lámina que se va a flexionar (eje Y), de tal manera que su movimiento concordante y sincronizado provoca un movimiento del portaláminas 16 en una dirección en ángulos rectos a la hoja de metal en lámina.

10

Sin embargo, el movimiento discordante y sincrónico de las correderas en forma de cuña 18, 18' generan un movimiento del portaláminas 16 en la dirección paralela al plano de la hoja de metal en lámina 13 que se va a flexionar, a lo largo del eje X.

15

La dirección y la velocidad de movimiento combinadas de las correderas en forma de cuña de cada par provocan un movimiento del portaláminas 16 que puede ser programado como se desee, en las direcciones en ángulos rectos y paralelos a la hoja de metal en lámina 13 que se va a flexionar (ejes X y Y).

Las diversas posiciones que pueden ser asumidas por las láminas 26, 27 se ilustran en las Figuras 4 a la 7.

20

Más específicamente:

- La Figura 4 muestra la posición (X_{min} , Y_{min}) de la lámina superior 26 más lejos de la contralámina 12 en el plano horizontal, y completamente abajo en el plano vertical;

25

- La Figura 5 muestra la posición (X_{max} , Y_{min}) de la lámina superior 26 más cerca de la contralámina 12 en el plano horizontal, y completamente abajo en el plano vertical;

- La Figura 6 muestra la posición (X_{min} , Y_{max}) de la lámina inferior 27 más lejos de la contralámina 12 en el plano horizontal, y completamente arriba en el plano vertical;

30

- La Figura 7 muestra la posición (X_{max} , Y_{max}) de la lámina inferior 27 más cerca de la contralámina 12 en el plano horizontal, y completamente arriba en el plano vertical;

35

Como se menciona anteriormente, esas posiciones se pueden obtener mediante una rotación sincrónica, concordante o discordante, respectivamente, del tornillos de bolas recirculantes 22, 22'. Por tanto, una programación adecuada permite obtener cualquier posición de las láminas de flexión 26, 27, localizadas entre las posiciones ilustradas en las Figuras 4 a la 7, y por lo tanto, obtener cualquier tipo de ángulo para flexionar la hoja de metal en lámina 13.

40

Las Figuras 8 y 9 ilustran únicamente como ejemplo una operación para flexionar una hoja de metal en lámina 13 hacia arriba en un ángulo de 90°. En particular, se pueden observar y comparar las posiciones de la lámina inferior 27, que provocan la flexión de la hoja de metal en lámina 13. En la posición ilustrada en la Figura 8 la lámina 27 está en reposo en la cara inferior de la hoja de metal en lámina que se va a flexionar, mientras que en la posición ilustrada en la Figura 9 la lámina 27 se ha movido hacia arriba a lo largo del eje vertical Y gracias a la acción del tornillo 22' movido por el motor 25', que ha flexionado la hoja de metal en lámina 13 en 90°.

45

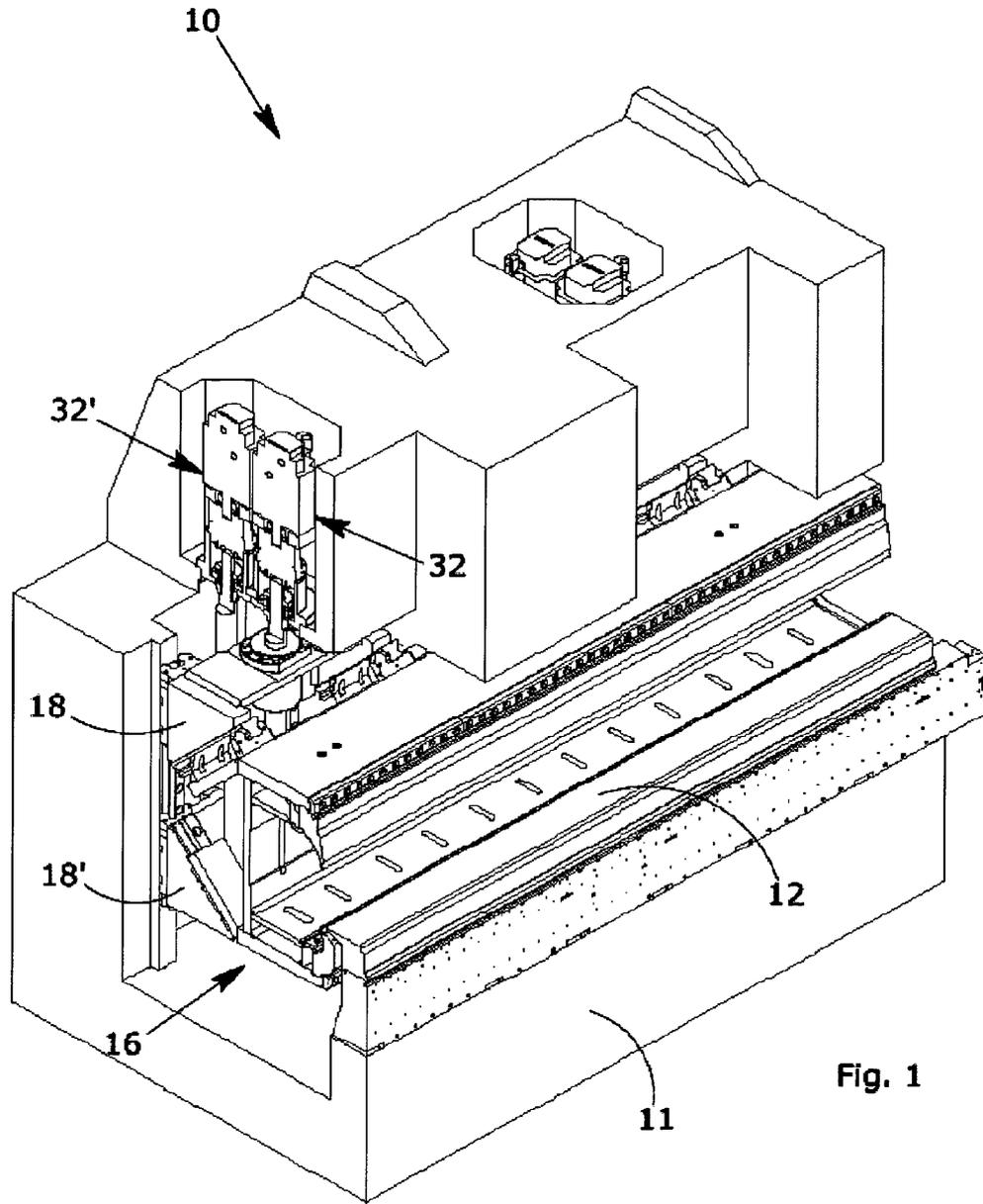
La invención se describió anteriormente con referencia a una modalidad preferida.

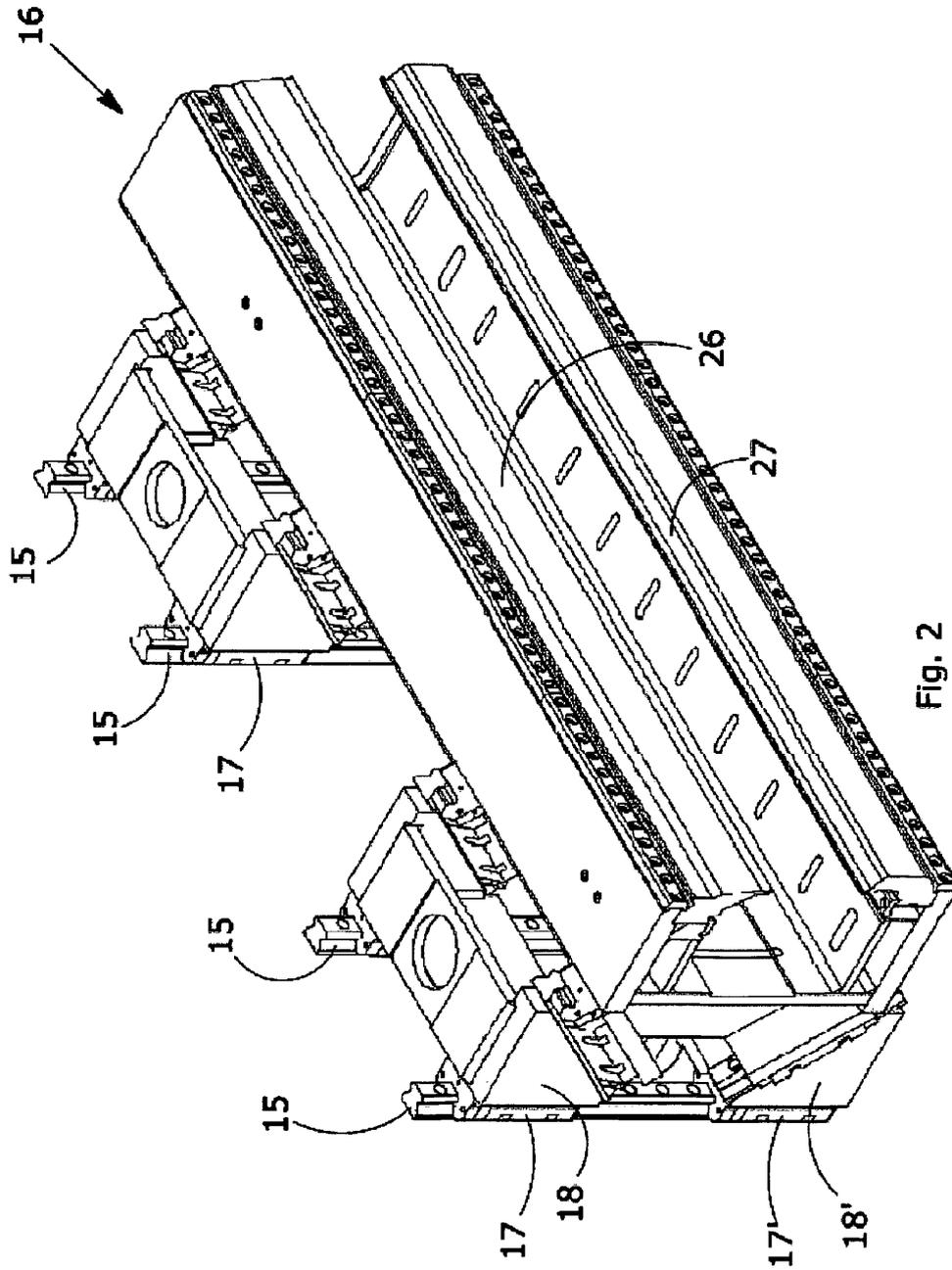
No obstante, está claro que la invención es susceptible a numerosas variaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

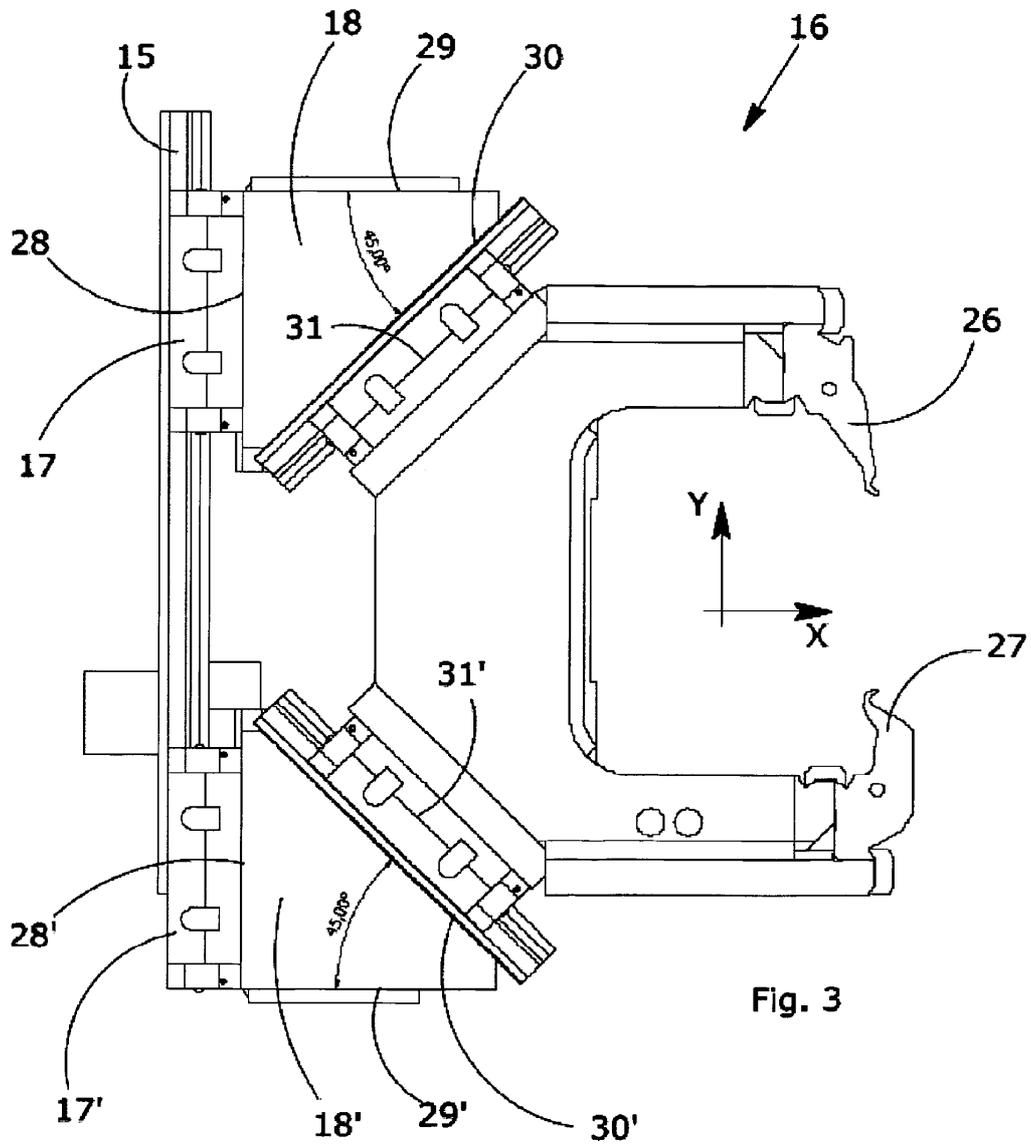
50

Reivindicaciones

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
1. Un mecanismo de desplazamiento para la estructura del portaláminas (16) de un flexionador de paneles (10) diseñado para hacer flexiones en hojas de metal en lámina (13) en donde el flexionador de paneles (10) comprende una estructura principal sustancialmente en forma de C (11) equipada con un elemento fijo (12) y un elemento móvil (14) designado para soportar y sujetar en una posición preestablecida de la hoja de metal en lámina (13) que se va a flexionar y también comprende una estructura del portaláminas sustancialmente en forma de C (16) conectada a la estructura principal (11) y móvil en el espacio dentro de esta por medio de una serie de guías verticales (15) en ángulos rectos al plano de la hoja de metal en lámina (13) que se va a flexionar, y donde la estructura del portaláminas se equipa con una lámina superior (26) y una lámina inferior (27) diseñadas para hacer contacto con la superficie de la hoja de metal en lámina (13) que se va a flexionar, que se sujeta entre los elementos móviles y fijos (12, 14) de la estructura principal (11), y diseñados para deformar la hoja de metal por medio de un movimiento con una trayectoria programada **caracterizado porque** la estructura del portaláminas (16) también comprende pares de correderas en forma de cuña superior (18) e inferior (18') respectivas, conectadas a guías verticales (15) y que corren a lo largo de estas y donde las correderas (18, 18') tienen caras contrapuestas (30, 30') inclinadas en un ángulo preestablecido, y también **caracterizado porque** cada corredera en forma de cuña superior (18) e inferior (18') se conecta a la estructura principal (11) por actuadores lineales (32, 32') respectivos, controlados hidráulicamente o electromecánicamente y **caracterizado por** el hecho de que los movimientos de los actuadores lineales (32, 32') que definen los movimientos de las correderas en forma de cuña (18, 18') en sus direcciones vertical (Y) y horizontal (X), son independientes y sincronizados por un sistema de control numérico.
 2. El mecanismo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las caras contrapuestas (30, 30') de las correderas en forma de cuña (18, 18') están inclinada en un ángulo de 45°.
 3. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las guías en forma de cuña (18, 18') se conectan a las guías verticales (15) por bloques de deslizamiento (17) con rodillos recirculantes.
 4. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** las guías en forma de cuña (18, 18') se conectan a la estructura del portaláminas (16) por bloques de deslizamiento (31, 31') con rodillos recirculantes.
 5. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** cada actuador lineal (32, 32') comprende un tornillo de bolas recirculante (22, 22') funcionalmente unido a una corredera en forma de cuña respectiva (18, 18'), un cojinete axial-radial precargado (23, 23'), un motoreductor epicicloide de precisión (24, 24') y un motor eléctrico (25, 25'), en particular un motor eléctrico sincrónico.
 6. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la velocidad y dirección de movimiento de los actuadores lineales (32, 32') se controlan por un acoplamiento eléctrico de interpolación que emplea la tecnología de pórtico móvil.
 7. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el movimiento concordante y sincronizado de las correderas en forma de cuña (18, 18') provoca el movimiento de la estructura del portaláminas (16) en la dirección (Y) en ángulos rectos al plano de la hoja de metal en lámina (13) que se va a flexionar.
 8. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el movimiento discordante y sincrónico de las correderas en forma de cuña (18, 18') provoca el movimiento de la estructura del portaláminas (16) en la dirección (X) paralela al plano de la hoja de metal en lámina (13) que se va a flexionar.
 9. El mecanismo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la velocidad y la dirección de movimiento combinadas de las correderas en forma de cuña (18, 18') definen la trayectoria programable de la estructura del portaláminas (16).







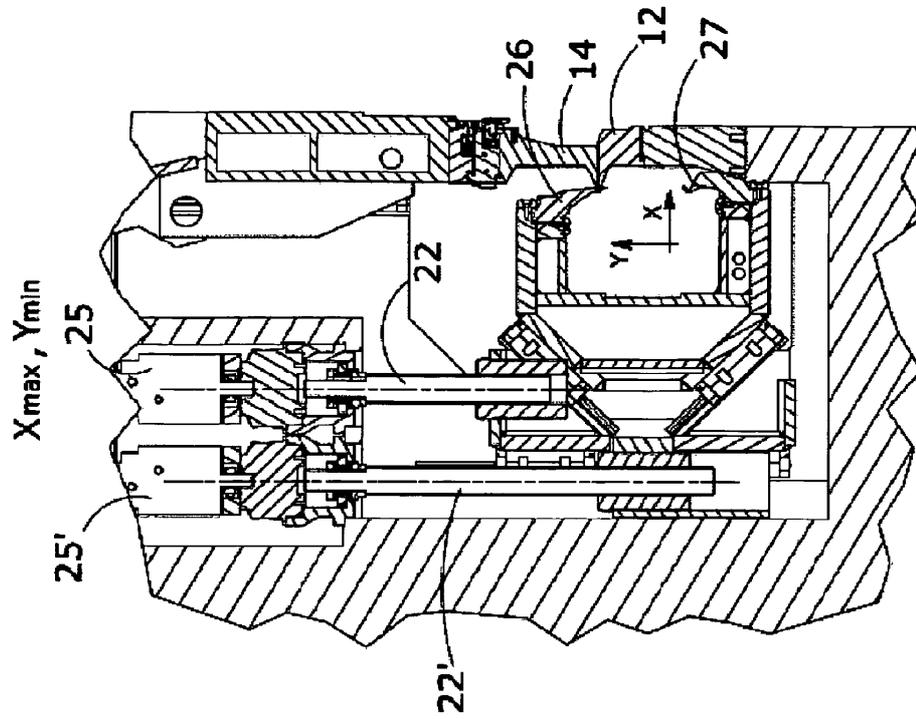


Fig. 5

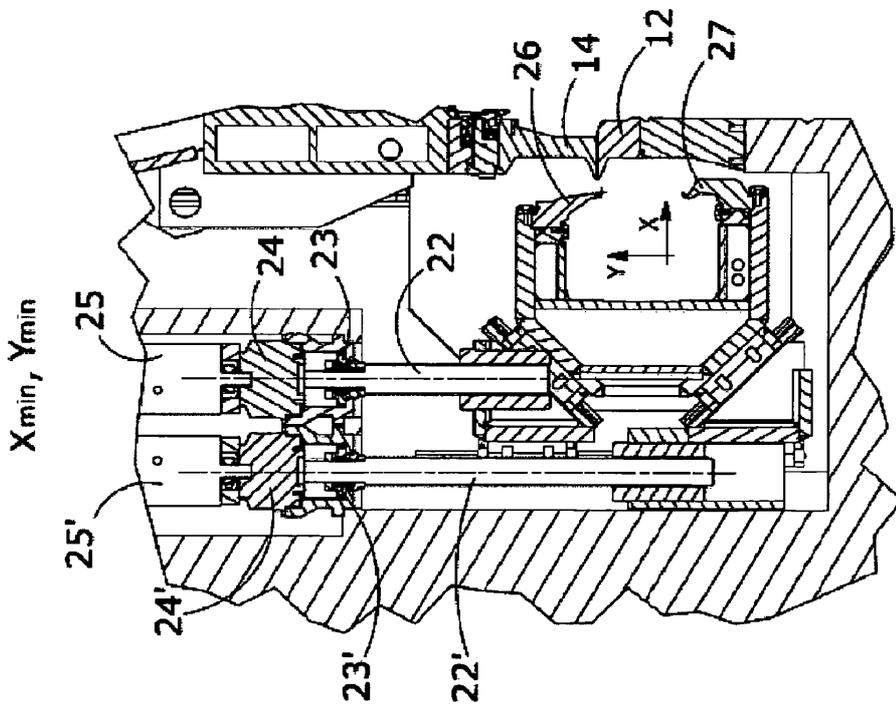


Fig. 4

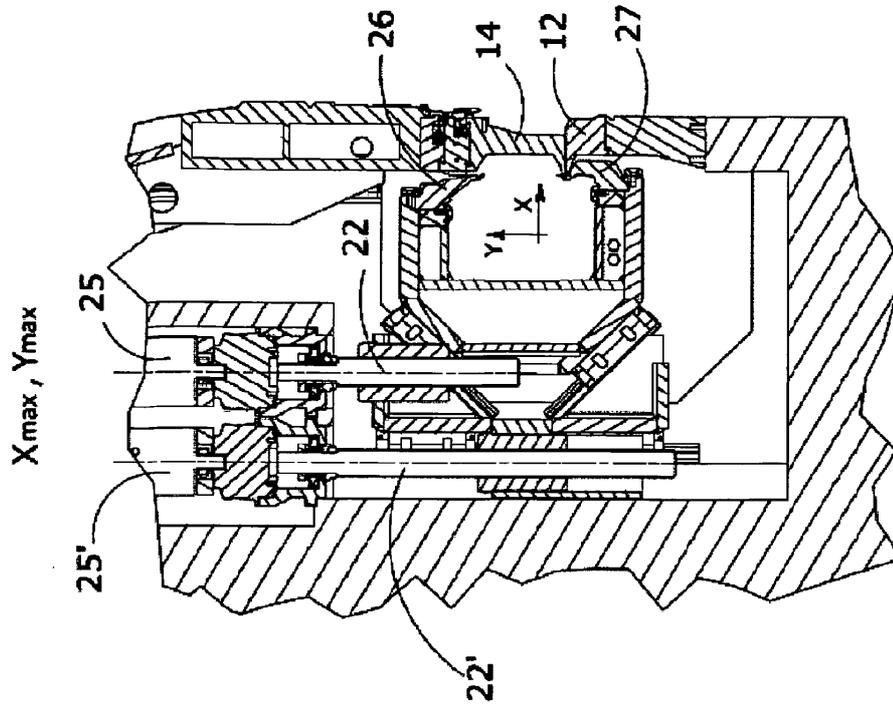


Fig. 7

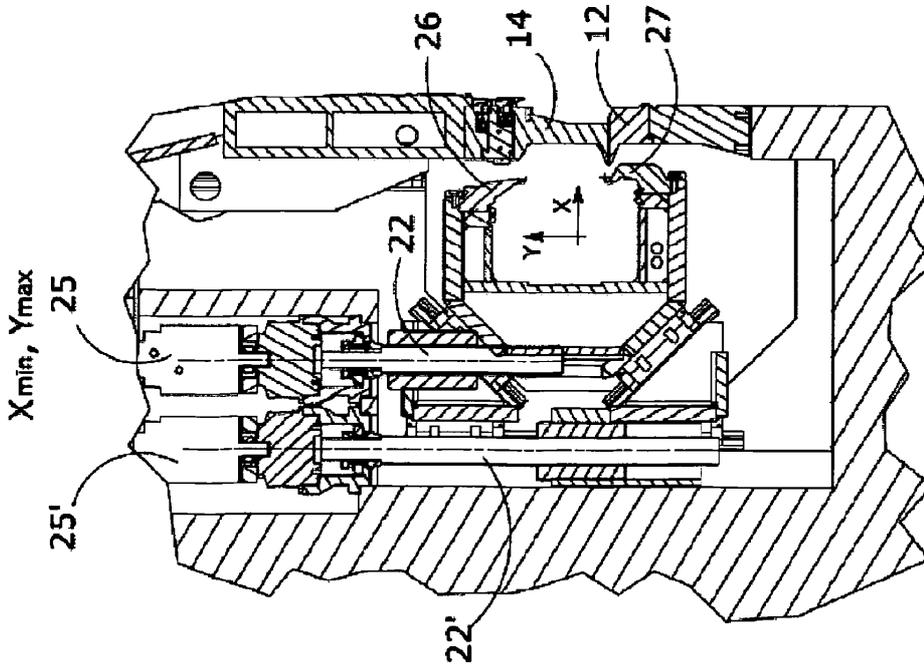


Fig. 6

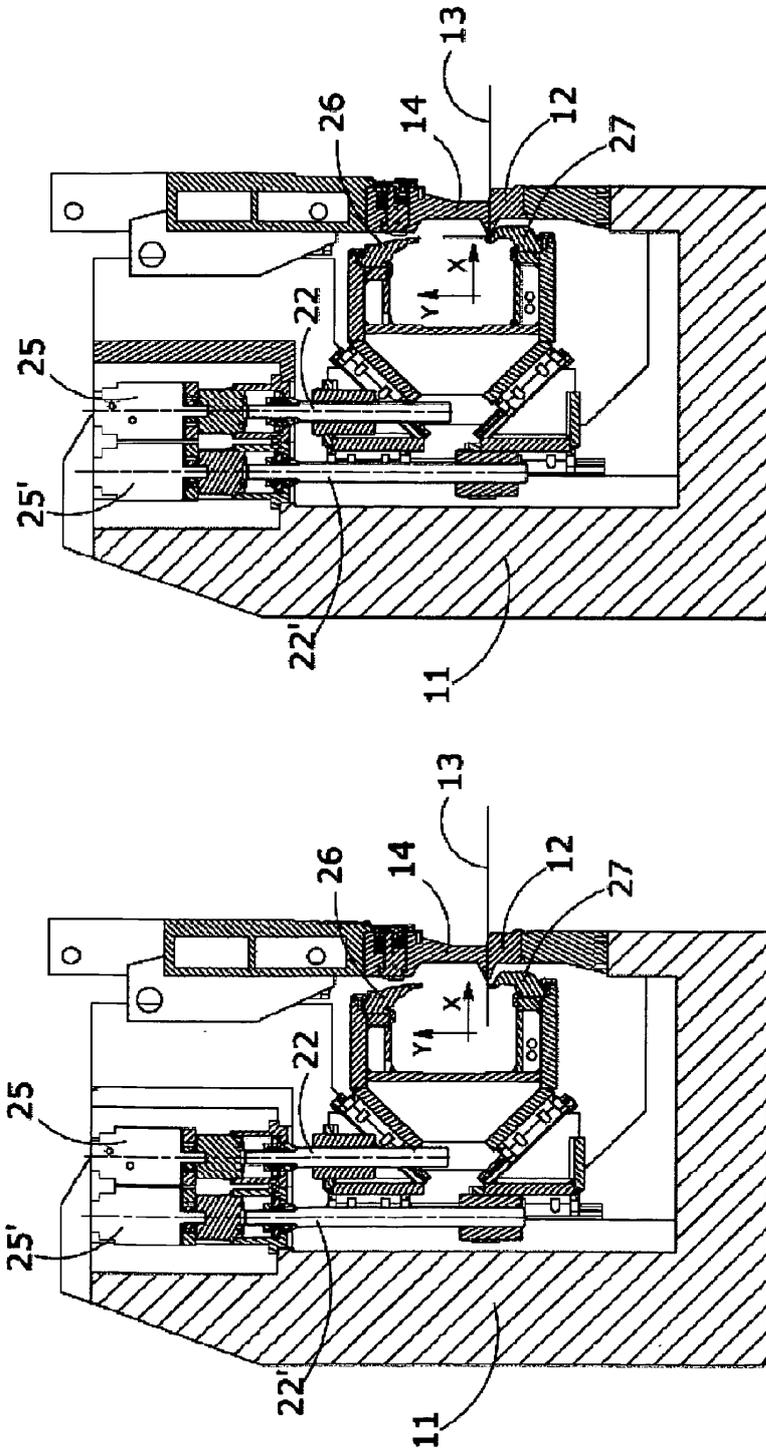


Fig. 9

Fig. 8