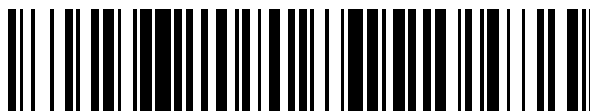


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 390**

51 Int. Cl.:

B21D 28/00 (2006.01)

B30B 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2011** **E 11167704 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014** **EP 2527058**

54 Título: **Máquina herramienta en forma de prensa para el tratamiento de piezas de trabajo, especialmente de hojas de metal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2014

73 Titular/es:

WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO. KG
(100.0%)
Johann-Maus-Strasse 2
71254 Ditzingen, DE

72 Inventor/es:

SCHMAUDER, FRANK;
BREITLING, DETLEF y
WRUCK, JOCHEN

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 517 390 T3

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

DESCRIPCIÓN

Máquina herramienta en forma de prensa para el tratamiento de piezas de trabajo, especialmente de hojas de metal

5 La invención se refiere a una máquina herramienta en forma de una prensa para el tratamiento de piezas de trabajo, en particular de hojas de metal, con un dispositivo de accionamiento elevador,

- mediante el cual puede desplazarse una herramienta de prensa a lo largo del eje de elevación en la dirección de la pieza a ser tratada con dicha herramienta de prensa y/o en la dirección contraria
- 10 • que puede posicionarse a lo largo de un eje de posicionamiento que se extiende perpendicularmente al eje de elevación
- que comprende una transmisión en forma de cuña dispuesta entre un accionamiento motorizado y la herramienta para prensar, con dos elementos de transmisión en cuña en el lado de accionamiento y dos elementos de transmisión en cuña en el lado accionado, asignándose respectivamente un elemento de transmisión en cuña del lado de accionamiento a un elemento de transmisión en cuña del lado accionado formando una pareja de elementos de transmisión, estando dispuestos los elementos de transmisión en cuña de al menos una pareja de elementos de transmisión uno frente a otro sobre una superficie de cuña inclinada en un ángulo de cuña con respecto al eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador y estando inclinadas las superficies de cuña de ambas parejas de elementos de transmisión en sentido opuesto con respecto al eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador, teniendo en cuenta que para mover la herramienta para prensar a lo largo del eje de elevación, el accionamiento motorizado desplaza al elemento de transmisión en cuña del lado de accionamiento de al menos una pareja de elementos de transmisión a lo largo del eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador en relación con el elemento de transmisión en cuña del lado accionado asignado y/o teniendo en cuenta que para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador a lo largo del eje de posicionamiento, el accionamiento motorizado desplaza simultáneamente los elementos de transmisión en cuña del lado de accionamiento de ambas parejas de elementos de transmisión junto con los elementos de transmisión en cuña del lado accionado a ellos asignados a lo largo del eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador.

30 Una máquina herramienta de este tipo es conocida por la patente WO 2007/122294A1. Ésta muestra una prensa troqueladora con un soporte de piezas horizontal, en el cual se disponen varios punzones en sentido horizontal. Sobre los punzones se ha dispuesto para éstos un dispositivo de accionamiento elevador que puede desplazarse a lo largo de la línea de punzones. Un carro portaempujadores que se desplaza a lo largo de la línea de punzones forma parte de este dispositivo de accionamiento elevador. Dicho carro lleva un empujador movable en sentido vertical. El extremo inferior de dicho empujador mira hacia los punzones. En su parte superior se han dispuesto dos cuñas de transmisión de una transmisión en cuña. Ambas cuñas de transmisión se agrupan formando una unidad constructiva de un dispositivo de cuña. Este está limitado en la parte superior por las superficies de cuña de ambas cuñas de transmisión. Las dos superficies de cuña están inclinadas en sentido opuesto a la línea horizontal, en direcciones opuestas, y forman en el dispositivo de cuña del lado del empujador una superficie de doble cuña en forma de tejado. En sentido vertical se dispone frente al dispositivo de cuña del lado del empujador un dispositivo de cuña del lado del accionamiento. También el dispositivo de cuña del lado del accionamiento está diseñado como una unidad constructiva formada por dos cuñas de transmisión con superficies de cuña inclinadas en sentidos opuestos a la línea horizontal, en direcciones opuestas, y que colisionan formando un tejado. Por medio de un accionamiento de husillo motorizado puede desplazarse el dispositivo de cuña del lado del accionamiento a lo largo de la línea de punzones y por tanto en la dirección de desplazamiento del carro portaempujadores. Cerca de la doble superficie de cuña en forma de tejado asoma, del dispositivo de cuña del lado del accionamiento, un resalte en dirección descendiente. A dicho resalte se le ha asignado una ranura sobre una placa base del dispositivo de cuña del lado del empujador. El resalte del lado del accionamiento y la ranura del lado del empujador pueden acoplarse o desacoplarse uno con otro.

Si, para tratar una pieza de trabajo, el punzón elegido de la línea de punzones debe realizar un desplazamiento en elevación y el empujador guiado por el carro portaempujadores se encuentra alejado del punzón elegido, se deberá primeramente desplazar el empujador en sentido horizontal hasta una posición en la cual se encuentre encima del punzón que debe ser accionado. Con este objetivo se desplaza el dispositivo de cuña del lado del accionamiento por medio del accionamiento de husillo motorizado a lo largo de la línea de punzones hasta una posición en la cual el resalte dispuesto en el dispositivo de cuña del lado del accionamiento se encuentre a la altura de la ranura dispuesta en la placa base del dispositivo de cuña del lado del empujador. La placa base y también el propio dispositivo de cuña del lado del empujador descienden, en un primer momento, en sentido vertical hasta el punto en el que el resalte del lado del accionamiento sobrepase suficientemente la placa base del dispositivo de cuña del lado del empujador. Después, mediante un movimiento ascendente del dispositivo de cuña del lado del empujador y de su placa base, se acoplan la ranura del lado del empujador y el resalte del lado del accionamiento. Al desplazarse por motor el dispositivo de cuña del lado del accionamiento, éste arrastra consigo, sobre la placa de base del dispositivo del lado del empujador y en la dirección del movimiento, al propio dispositivo del lado del empujador y a todo el carro portaempujadores. El movimiento finaliza en el momento en el que el empujador del carro portaempujadores

alcanza su posición de destino encima del punzón que debe ser accionado. Para asegurar la posición de destino del empujador se bloqueará el carro portaempujadores en su carrera. Seguidamente descienden el dispositivo de cuña del lado del empujador y su placa base hasta el punto en el que el resalte del dispositivo de cuña del lado del accionamiento pueda salir de la ranura de la placa base del dispositivo de cuña del lado del empujador. Independientemente del movimiento descendente del dispositivo de cuña del lado del empujador y de su placa base, la parte inferior del empujador permanece separada del punzón que tiene asignado. Cuando el dispositivo de cuña del lado del accionamiento se desplaza por motor en el sentido de su trayecto, lo hace en relación con el dispositivo de cuña del lado del empujador del carro portaempujadores bloqueado en su dirección de carrera. Con el movimiento del dispositivo de cuña del lado del accionamiento en relación con el dispositivo de cuña del lado del empujador, como consecuencia de la interacción de las superficies de cuña de ambos lados, el empujador guiado en sentido vertical por el carro portaempujadores se desplaza hacia abajo con un movimiento de carrera. De esta manera el empujador golpea al punzón dispuesto en sentido vertical frente a él y el punzón realiza el deseado troquelado mecanizado de una pieza de trabajo.

El objetivo de la presente invención es simplificar el estado de la técnica.

Según la invención este objetivo se consigue mediante una máquina herramienta según la reivindicación 1.

Según la invención los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento se sitúan a su vez enfrente de los elementos de transmisión en cuña del lado accionado asociados a aquellos sobre la correspondiente superficie de cuña. Además, el accionamiento motorizado para los elementos de transmisión en cuña de la transmisión en cuña según la invención dispone de dos unidades de accionamiento motorizadas, accionables de forma independiente la una de la otra, de tal manera que para mover la herramienta de prensa a lo largo del eje de elevación, desplazan al elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento en al menos una pareja de elementos de transmisión en relación con el elemento de transmisión en cuña del lado accionado asociado a aquel y/o de manera que para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador a lo largo del eje de posicionamiento, se mueven, a lo largo del eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador, simultáneamente los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento de ambas parejas de elementos de transmisión junto con el respectivo elemento de transmisión en cuña del lado accionado asociado. En estas circunstancias, solo por medio de la correspondiente conducción de las unidades de accionamiento motorizadas, puede establecerse si el dispositivo de accionamiento elevador se desplaza con un movimiento de posicionamiento a lo largo del eje de posicionamiento, si el dispositivo de accionamiento elevador provoca un movimiento de la herramienta de prensa en su dirección de elevación o si se superponen el movimiento de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador y el movimiento de elevación de la herramienta de prensa. Por lo tanto, el mismo accionamiento por motor puede utilizarse en máquinas herramientas según la invención para dos movimientos axiales de la herramienta de prensa.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 16 se muestran realizaciones especiales de la invención según la reivindicación 1.

Según la realización de la reivindicación 2, las unidades de accionamiento motorizadas de los elementos de transmisión en cuña de la transmisión en cuña según la invención son accionables de tal manera que pueden provocar simultáneamente el movimiento relativo de los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento y del lado accionado en al menos una pareja de elementos de transmisión y un movimiento común de los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento y del lado accionado de ambas parejas de elementos de transmisión en dirección del eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador. Accionando las unidades motorizadas de este modo, resulta que se superponen el movimiento de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador y el movimiento de accionamiento elevador aprovechable para accionar una herramienta de prensa en la dirección de elevación.

Según la reivindicación 3, según una ampliación de la invención existe la posibilidad de desplazar al mismo tiempo, a lo largo del eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador, los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento de ambas parejas de elementos de transmisión en relación con los elementos de transmisión en cuña del lado accionado asociados a aquellos. De esta manera se puede facilitar para la herramienta de prensa la máxima fuerza de accionamiento a lo largo del eje de elevación, especialmente en la dirección de elevación de un desplazamiento.

Según la invención existen varias posibilidades para la asignación de ambas unidades de accionamiento motorizadas, accionables de forma independiente entre sí, con respecto a los elementos de transmisión en cuña.

Según la reivindicación 4 se han dispuesto ambas unidades de accionamiento motorizadas para los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento. Dependiendo de la forma de accionamiento de dichas unidades de accionamiento motorizadas, los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento arrastran consigo, posicionando el dispositivo de accionamiento elevador, a los elementos de transmisión en cuña del lado accionado asociados a los del lado del accionamiento o se produce, alternativamente al movimiento de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador o solapándose con éste, un movimiento relativo entre los elementos de

transmisión en cuña del lado del accionamiento y los elementos de transmisión en cuña del lado accionado asociados a aquellos, como consecuencia del cual puede accionarse la herramienta de prensa a lo largo del eje de elevación. Los elementos de transmisión en cuña de la transmisión en cuña según la invención adoptan, por consiguiente, varias funciones.

En la realización de la invención según la reivindicación 5 una de las unidades de accionamiento motorizadas provoca el movimiento de la herramienta de prensa a lo largo del eje de elevación y la otra unidad de accionamiento motorizada provoca el posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador a lo largo del eje de posicionamiento.

La configuración de la transmisión en cuña de una máquina herramienta según la invención descrita en las reivindicaciones 6 y 7, permite con un diseño compacto de la transmisión en cuña una desviación óptima de la carga. Como consecuencia de la partición del elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento de una de las parejas de elementos de transmisión en dos partes del elemento de transmisión, separadas la una de la otra, se ha dispuesto una base ancha para el apoyo de dicho elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento. Dado que el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento de la otra pareja de elementos de transmisión puede introducirse entre las dos partes del elemento de transmisión, se diseña un elemento de transmisión relativamente pequeño desplazable en la dirección de movimiento del elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento.

Con el objeto de permitir una construcción sencilla del dispositivo en su conjunto se han dispuesto los elementos de transmisión en cuña del lado accionado, según la reivindicación 8, sobre un empujador que sirve para activar la herramienta de prensa.

En otra realización preferida de la invención, el empujador es guiado a lo largo del eje de elevación por medio de los elementos de transmisión en cuña del lado accionado dispuestos sobre el mismo (reivindicación 9).

En la reivindicación 10 se describe una realización de la máquina herramienta según la invención en la cual el empujador dispone de un alojamiento para herramientas, para la herramienta de prensa, así como de un dispositivo de accionamiento giratorio, mediante el cual el alojamiento para herramientas dispuesto en el empujador puede girar sobre el eje de elevación y puede, por tanto, colocarse en diferentes posiciones giratorias a lo largo del eje de elevación. El ajuste rotativo del alojamiento de herramientas alrededor del eje de elevación es especialmente necesario para definir la dirección de mecanizado, por medio de la herramienta de prensa, de la pieza de trabajo.

Para las unidades de accionamiento motorizadas destinadas al accionamiento según la invención son imaginables diferentes diseños. Según la invención se prefieren accionamientos por husillo y/o motores lineales (reivindicación 11).

La realización de la invención descrita en la reivindicación 12 se corresponde especialmente con el objetivo de la invención de realizar el mayor número posible de funciones con el menor número posible de elementos mecánicos. Según la reivindicación se dispone en las unidades de accionamiento motorizadas de las dos parejas de elementos de transmisión un dispositivo de accionamiento común del lado de la estructura de carga.

En las reivindicaciones 13 a 15 se describen realizaciones preferidas de un accionamiento compacto para los elementos de transmisión en cuña.

Según las reivindicaciones 13 y 14 se han dispuesto accionamientos por husillo, que como dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión comprenden una tuerca de husillo o una tuerca de husillo y un motor de accionamiento para dicha tuerca y como dispositivo común de accionamiento del lado de la estructura de carga comprenden un husillo de accionamiento. Como motores de accionamiento son especialmente recomendables los motores de torque. El accionamiento para la tuerca de husillo dispuesta sobre el husillo de accionamiento puede diseñarse, por ejemplo, como un husillo de rosca de bolas, un husillo de rosca trapezoidal o como un husillo de rodillos o de rosca planetaria.

Según la reivindicación 15 las unidades de accionamiento por motor del accionamiento motorizado según la invención están diseñadas como motores lineales. Básicamente se tienen en cuenta tanto motores sincrónicos lineales como motores asíncronos lineales, aunque por su mejor rendimiento y su mayor fuerza de avance se eligen preferentemente motores sincrónicos lineales. En cualquier caso en los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento se dispone la parte principal de los correspondientes motores lineales. Sobre la estructura de carga se dispone, como dispositivo de accionamiento común del lado de la estructura de carga de ambas unidades de accionamiento motorizadas, la parte secundaria que recorre el eje de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador. Además de accionamientos de husillo y motores lineales se pueden utilizar, por ejemplo, accionamientos por cadena o de cremallera como unidades de accionamiento por motor para el accionamiento motorizado según la invención.

Como consecuencia de su desplazamiento a lo largo de un eje de posicionamiento perpendicular al eje de elevación, el dispositivo de accionamiento elevador dispuesto de una herramienta de prensa, se puede dirigir en concreto a los puntos de mecanización de la pieza a tratar. Por tanto, para conseguir una posición enfrentada de la pieza y de la herramienta de prensa no se requiere ningún desplazamiento o solo un desplazamiento relativamente pequeño de la pieza en dirección al eje de posicionamiento. Por esta razón, bastará con poner a disposición de la pieza, en la dirección del eje de posicionamiento, un área de desplazamiento relativamente pequeña. Esta circunstancia permite ubicar el área de desplazamiento de la pieza mecanizada dentro de un bastidor de máquina en forma de O (reivindicación 16). Este tipo de forma geométrica del bastidor de la máquina es especialmente ventajoso para prensas del tipo de la invención. Un bastidor en forma de O se deforma en todo caso mínimamente, incluso cuando se aplican fuerzas de prensa elevadas. Con independencia del posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador, se puede emplear para el desplazamiento de la pieza de trabajo una guía de coordenadas convencional. Una guía de coordenadas puede asumir un desplazamiento de la pieza de trabajo preferentemente perpendicular al eje de posicionamiento y al eje de elevación, pero también un desplazamiento a lo largo del eje de posicionamiento.

Seguidamente se describe la invención detalladamente por medio de representaciones esquemáticas de un ejemplo de realización que muestran:

Figura 1 una máquina herramienta en forma de una prensa troqueladora con un dispositivo de accionamiento elevador para los punzones, incluido el primer diseño de un accionamiento motorizado para el dispositivo de accionamiento elevador,

Figura 2 una representación muy esquemática de la estructura básica de un dispositivo de accionamiento elevador y de un accionamiento motorizado según la figura 1,

Figuras 3 a 5 elementos de transmisión de una transmisión en cuña del dispositivo de accionamiento elevador según la figura 1,

Figuras 6 a 8 la prensa troqueladora según la figura 1 en tres diferentes funciones del dispositivo de accionamiento elevador,

Figura 9 una representación muy esquemática de la estructura básica de un dispositivo de accionamiento elevador, incluido el segundo diseño de un accionamiento motorizado para el dispositivo de accionamiento elevador,

Figura 10 una representación muy esquemática de la estructura básica de un dispositivo de accionamiento elevador, incluido el tercer diseño de un accionamiento motorizado para el dispositivo de accionamiento elevador y

Figura 11 una representación muy esquemática de la estructura básica de un dispositivo de accionamiento elevador, incluido el cuarto diseño de un accionamiento motorizado para el dispositivo de accionamiento elevador.

Según la figura 1 se muestra una máquina herramienta en forma de una prensa troqueladora 1 con su bastidor 2 en forma de O como estructura de carga que tiene dos lados de bastidor horizontales 3, 4 y dos lados de bastidor verticales 5, 6. El bastidor 2 de la máquina comprende un espacio interior 7 del bastidor que forma el área de trabajo de la prensa troqueladora 1.

Con la prensa troqueladora 1 se trabajan hojas de metal, no representadas para mayor facilidad, que para ser tratadas se disponen en el espacio interior 7 del bastidor. Para ello se coloca la hoja de metal sobre un soporte 8 para la pieza, dispuesto en el espacio interior 7 del bastidor. En una escotadura del soporte 8 para la pieza se ha dispuesto en el lado inferior horizontal 4 del bastidor 2 de la máquina una herramienta de prensa inferior en forma de una matriz de estampación inferior 9 de diseño convencional. Como es habitual la matriz de estampación inferior 9 contiene una abertura de matriz.

En dicha abertura de matriz de la matriz de estampación inferior 9 se introduce, durante el mecanizado de la pieza de trabajo, un punzón 11 diseñado como una herramienta de prensa superior. En lugar de un punzón 11 y una matriz de estampado inferior 9, para la remodelación de una pieza de trabajo, puede utilizarse también, por ejemplo, un troquel de doblado y una matriz de doblado inferior.

El punzón 11 se fija, en un alojamiento para herramientas, en el extremo inferior de un empujador 12. El empujador 12 forma parte de un dispositivo de accionamiento elevador 13, mediante el cual puede desplazarse el punzón 11 en dirección ascendente (doble flecha) a lo largo de un eje de elevación 14. El eje de elevación 14 discurre en la dirección del eje Z del sistema de coordenadas de un control numérico 15 de una prensa troqueladora 1 señalado en la figura 1. Perpendicularmente al eje de elevación 14 puede moverse en la dirección de la doble flecha el dispositivo de accionamiento elevador 13, a lo largo de un eje de posicionamiento 16. El eje de posicionamiento 16 discurre en la dirección del eje Y del sistema de coordenadas del control numérico 15. Con el movimiento del dispositivo de

accionamiento elevador 13 a lo largo del eje de posicionamiento 16 se acciona, por medio de unos accionamientos motorizados no mostrados en detalle, la matriz de estampación inferior 9 y el soporte 8 para la pieza de trabajo, en sincronía con el dispositivo de accionamiento elevador 13. Para la matriz de estampación inferior 9 también se puede concebir un dispositivo de accionamiento elevador.

5 El movimiento del empujador 12 a lo largo del eje de elevación 14 y el posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador 13 a lo largo del eje de posicionamiento 16 se producen gracias a un accionamiento motorizado en forma de dispositivo de accionamiento de husillo 17, con un husillo de accionamiento 18 que se extiende en dirección del eje de posicionamiento 16 y está bien fijado al bastidor 2 de la máquina. El dispositivo de
10 accionamiento elevador 13 es guiado en su movimiento a lo largo del eje de posicionamiento por un total de tres carriles de guía 19 del lado superior horizontal 3 del bastidor. En la figura 1 se puede observar uno de los carriles de guía 19. Los otros dos carriles guía se extienden paralelamente al carril de guía 19 visible y separados de éste en dirección del eje X del sistema de coordenadas del control numérico 15. Sobre los carriles de guía 19 se deslizan patines de guía 20 del dispositivo de accionamiento elevador 13. El acoplamiento mutuo de los carriles de guía 19 y
15 de los patines de guía 20 está configurado de manera que la combinación de los carriles guía 19 y de los patines guía 20 pueda soportar también una carga que actúa en dirección vertical. Por lo tanto, el dispositivo de accionamiento elevador 13 está suspendido en el bastidor 2 de la máquina, por medio de los patines de guía 20 y de los carriles de guía 19.

20 Otro componente fundamental del dispositivo de accionamiento elevador 13 es una transmisión en cuña 21 que en la figura 1 está mayormente oculta.

En la figura 2 se describen la estructura básica y el funcionamiento básico de la transmisión en cuña 21.

25 Dicha transmisión en cuña 21 comprende dos elementos 22, 23 de transmisión en cuña en el lado del accionamiento, así como dos elementos 24, 25 de transmisión en cuña del lado accionado. Estos últimos se agrupan de forma constructiva para formar una unidad en forma de una cuña doble 26 en el lado accionado.

En la doble cuña 26 del lado accionado se coloca el empujador 12 de forma giratoria alrededor del eje de elevación 14. Un dispositivo de accionamiento giratorio motorizado 28 está dispuesto en la doble cuña 26 del lado accionado y,
30 cuando se requiere, aproxima al empujador 12 alrededor del eje de elevación 14. Son posibles, tanto el giro hacia la derecha, como el giro hacia la izquierda del empujador 12 (doble flecha en la figura 2). En la figura 2 también se señala un alojamiento 29 para el empujador. Por un lado el alojamiento 29 para el empujador permite movimientos giratorios del empujador 12 con poca fricción alrededor del eje de elevación 14 y, por otro lado, el alojamiento 29 del empujador coloca a éste en dirección axial y transfiere, por tanto, hacia la doble cuña 26 del lado accionado cargas
35 que actúan sobre el empujador 12 en dirección al eje de elevación 14.

Hacia la parte superior la doble cuña 26 del lado accionado queda delimitada por la superficie de cuña 30 del elemento 24 de transmisión en cuña del lado accionado, así como por la superficie de cuña 31 del elemento 25 de
40 transmisión en cuña de dicho lado. Enfrente de las superficies de cuña 30, 31 de los elementos 24, 25 de transmisión en cuña del lado accionado, se disponen las superficies de cuña 32, 33 de los elementos 22, 23 de transmisión en cuña del lado del accionamiento. Por medio de guías longitudinales 34, 35, descritas más adelante en detalle y representadas de forma muy esquemática en la figura 2, se guían el elemento 22 de transmisión en cuña del lado del accionamiento y el elemento 24 de transmisión en cuña del lado accionado, así como el elemento
45 23 de transmisión en cuña del lado del accionamiento y el elemento 25 de transmisión en cuña del lado accionado, de forma desplazable uno con respecto al otro en la dirección del eje Y, es decir en la dirección del eje de posicionamiento 16 del dispositivo de accionamiento elevador 13. El elemento 22 de transmisión en cuña del lado del accionamiento y el elemento 24 de transmisión en cuña del lado accionado, así como el elemento 23 de transmisión en cuña del lado del accionamiento y el elemento 25 de transmisión en cuña del lado accionado forman
50 respectivamente una pareja de elementos de transmisión. Una variación de lo anteriormente descrito puede ser también una transmisión en cuña con parejas de elementos de transmisión, en la cual respectivamente solo uno de los elementos de transmisión en cuña mutuamente asociados dispone de una superficie en cuña inclinada hacia el eje de posicionamiento 16.

Las guías longitudinales 36, 37 en la parte superior de los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del
55 accionamiento se forman con los carriles de guía 19 en el bastidor 2 de la máquina antes descritos y los patines de guía 20 del dispositivo de accionamiento elevador 13, montados sobre los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento.

60 El elemento de transmisión en cuña 22 dispone de una unidad de accionamiento motorizada 38 y el elemento de transmisión en cuña 23 de una unidad de accionamiento motorizada 39. Ambas unidades de accionamiento 38, 39 juntas forman el dispositivo de accionamiento de husillo 17.

Las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 tienen en común el husillo de accionamiento 18 de la figura 1
65 dispuesto como un dispositivo de accionamiento sobre el bastidor 2 de la máquina y por tanto en el lado de la estructura. Como dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión de la unidad de accionamiento motorizada

- 38, se le ha asignado al husillo de accionamiento 18 un motor de accionamiento eléctrico 40, así como una tuerca de husillo 41 accionada por éste y dispuesta sobre el husillo de accionamiento 18 (figura 3). La unidad de accionamiento motorizada 39 muestra como dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión un motor de accionamiento eléctrico 42, así como una tuerca de husillo 43 (figura 4). El motor de accionamiento eléctrico 40 y la tuerca de husillo 41 se mueven a lo largo del eje de posicionamiento 16 junto con el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento; el motor de accionamiento eléctrico 42 y la tuerca de husillo 43 se acoplan con el elemento de transmisión en cuña 23 para desplazarse a lo largo del eje de posicionamiento 16.
- Como todas las funciones básicas de la prensa troqueladora 1, también las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 de la transmisión en cuña 21 se guían por el control numérico 15 de la prensa troqueladora 1. Tanto para la conducción de los elementos de transmisión de cuña 22, 23 del lado del accionamiento, como para la conducción de la doble cuña 26 del lado accionado se disponen sistemas de medición de desplazamiento adecuados.
- Como puede verse en la figura 2 los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se disponen a su vez enfrente de los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado asociados a aquellos, sobre las superficies en cuña 30, 32 o las superficies en cuña 31, 33.
- Cuando los motores eléctricos de accionamiento 40, 42 de los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se accionan de manera que dichos elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplacen uno en dirección al otro sobre el eje de posicionamiento 16, se produce un movimiento relativo entre los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento por un lado y los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado por otro lado. Como consecuencia de dicho movimiento relativo desciende la doble cuña 26 del lado accionado con el empujador 12 dispuesto sobre ella a lo largo del eje de elevación 14. El punzón 11 montado en el empujador 12 realiza un desplazamiento para trabajar sobre una pieza de trabajo dispuesta en el soporte 8.
- Cuando los elementos de transmisión en cuña 22, 23, mediante la correspondiente conducción de los motores de accionamiento eléctricos 40, 42, se desplazan en relación con los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado alejándose uno de otro, se produce un movimiento ascendente a lo largo del eje de elevación 14 de la doble cuña 26 del lado accionado junto con el empujador 12 y el punzón 11 dispuestos sobre ella.
- Cuando los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento, mediante la correspondiente conducción de los motores de accionamiento eléctricos 40, 42, se desplazan en la misma dirección a lo largo del eje de posicionamiento 16, dichos elementos de transmisión en cuña 22, 23 arrastran consigo la doble cuña 26 del lado accionado junto con el empujador 12 y el punzón 11 a lo largo del eje de posicionamiento 16. De esta manera se posiciona el dispositivo de accionamiento elevador 13, y con éste el empujador 12 y el punzón 11, en la dirección del eje Y.
- Si durante el movimiento de los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16 no se modifica la distancia existente en esa dirección entre dichos elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento, solo cambia la posición del empujador 12 y del punzón 11 en la dirección del eje de posicionamiento 16, pero no en la dirección del eje de elevación 14.
- También es concebible la superposición del movimiento de posicionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16 y del movimiento de elevación a lo largo del eje de elevación 14. Para ello deben accionarse los motores de accionamiento eléctricos 40, 42 de tal manera, que los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se muevan en la misma dirección uno con respecto al otro y al mismo tiempo con respecto a los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado a lo largo del eje de posicionamiento 16.
- Las figuras 3, 4 y 5 muestran en detalle el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento, el elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento, así como los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado o la doble cuña 26, esta última formada por éstos.
- En la figura 3 se muestran los patines de guía 20 en la parte superior del elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento, que interactúan junto con los carriles de guía 19 del bastidor 2 de la máquina y forman, según la figura 2, la guía longitudinal 36, así como se muestran los carriles de guía 44 en la parte inferior del elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento. En una carcasa común se disponen de forma oculta, según la figura 3, el motor de accionamiento eléctrico 40 y la tuerca de husillo 41 de la unidad de accionamiento motorizada 38. El motor de accionamiento eléctrico 40 está configurado como un motor de torque con su rotor directamente al lado de la tuerca de husillo 41.
- Según la figura 5, los carriles de guía 44 en el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento engranan, cuando están montados, en los patines de guía 45 de la doble cuña 26 del lado accionado. Los carriles de guía 44 y los patines de guía 45 forman juntos la guía longitudinal 34 indicada en la figura 2 por medio de la cual se

apoyan mutuamente en sentido vertical el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento y la doble cuña 26 del lado accionado.

El elemento de transmisión de cuña 23 del lado del accionamiento tiene, según la figura 4, forma de U y configura con sus lados en forma de U las partes 46, 47 del elemento de transmisión, que se sitúan una frente a otra formando un espacio intermedio 48.

En la parte superior de las partes 46, 47 del elemento de transmisión se montan los patines de guía 20 de la guía longitudinal 37, representada esquemáticamente en la figura 2, asociados a los carriles de guía 19 del bastidor 2 de la máquina. La parte inferior de las partes 46, 47 del elemento de transmisión está dispuesta con los carriles de guía 49. Estos se introducen en los patines de guía 50 de la parte superior de la doble cuña 26 del lado del accionamiento (figura 5) y configuran, junto con dichos patines de guía, la guía longitudinal 35 según la figura 2. Por medio de dicha guía longitudinal 35 se apoyan mutuamente en sentido vertical el elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento y la doble cuña 26 del lado accionado. El dispositivo de accionamiento del lado de transmisión de la unidad de transmisión motorizada 39 del elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento, junto con el motor de accionamiento eléctrico 42 y la tuerca de husillo 43, se corresponden constructivamente con el dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión para el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento.

En función de la posición en la que los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento estén dispuestos uno con respecto al otro sobre el eje de posicionamiento 16, variará la posición de altura del empujador 12 y del punzón 11 a lo largo del eje de elevación. En las figuras 6 a 8 se muestra esto en detalle.

En la figura 6 los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento están separados al máximo a lo largo del eje de posicionamiento 16. En consecuencia el empujador 12 y el punzón 11 se colocan en la posición límite superior del eje de elevación 14.

Cuando, partiendo de la situación de la figura 6, los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento comienzan a desplazarse uno hacia el otro a lo largo del eje de posicionamiento 16, desciende el empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14 y ocupa, entre otras, la posición mostrada en la figura 7.

Cuando los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento prosiguen su movimiento de acercamiento, se produce la situación representada en la figura 8. En esta figura el empujador 12 con el punzón 11 prácticamente ha alcanzado la matriz de estampación inferior 9.

Durante dicho movimiento de acercamiento de los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16, se introduce el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento cada vez más en el espacio intermedio 48 existente entre las partes 46, 47 del elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento con forma de U. Las guías longitudinales 34, 35 dispuestas entre la doble cuña 26 del lado accionado y los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento, guían al empujador 12 en su movimiento a lo largo del eje de elevación 14. No se han previsto otros dispositivos de guía para el movimiento de elevación del empujador 12. Los movimientos de elevación del empujador 12 mostrados en las figuras 6 a 8 también pueden combinarse con el movimiento de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador 13 a lo largo del eje de posicionamiento 16.

En las figuras 9, 10 y 11 se muestran los dispositivos de accionamiento elevador 113, 213, 313, que pueden emplearse en la prensa troqueladora 1 en lugar del dispositivo de accionamiento elevador 13 descrito anteriormente en detalle. Los dispositivos de accionamiento elevador 113, 213, 313 básicamente se diferencian del dispositivo de accionamiento elevador 13 con su dispositivo de accionamiento de husillo 17 por la configuración de los dispositivos de accionamiento de husillo 117, 217, 317 que se presentan como accionamientos de motor. Coinciden los dispositivos de accionamiento elevador 113, 213, 313 y el dispositivo de accionamiento elevador 13, en particular, en el elemento de transmisión en cuña 21 utilizado.

Además, según la figura 9, el dispositivo de accionamiento de husillo 117 se corresponde con el dispositivo de accionamiento de husillo 17, en la medida en que también las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 del dispositivo de accionamiento de husillo 117 están diseñadas como accionamientos de husillo con un husillo de accionamiento 18 común, que sirve como dispositivo de accionamiento del lado de la estructura y que recorre el eje de posicionamiento 16. El husillo de accionamiento 18 dispone en toda su longitud de una rosca exterior uniforme y puede ser accionado por un motor de accionamiento eléctrico 142 alrededor de su eje longitudinal. Como dispositivo de accionamiento motorizado del lado de la transmisión, en el caso de las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39, se han dispuesto, según la figura 9, un motor de accionamiento eléctrico 140 y una tuerca de husillo 141, en el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento, así como una tuerca de husillo 143 en el elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento. La tuerca de husillo 143 está fijada sobre el elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento de forma resistente al giro con respecto al eje de rotación del husillo de accionamiento 18. La tuerca de husillo 141 está fijada al elemento de transmisión en cuña 22

del lado del accionamiento de forma que pueda girar alrededor del eje de rotación del husillo de accionamiento 18. Mediante el motor de accionamiento 140 se puede accionar la tuerca de husillo 141 para que gire alrededor del eje de rotación del husillo de accionamiento 18, o bien puede bloquearse contra dicho movimiento de rotación.

- 5 El husillo de accionamiento 18 comienza a girar por medio del motor de accionamiento 142 cuando se requiere la entrega de la transmisión en cuña 21 o del punzón 11 a lo largo del eje de posicionamiento 16. Las tuercas de husillo 141, 143 engranadas con el husillo de accionamiento 18 se desplazan en la misma dirección a lo largo del eje de posicionamiento 16 a causa de la rotación de dicho husillo de accionamiento 18 y arrastran en la misma dirección de movimiento a los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento y por medio de éstos a la doble cuña 26 del lado accionado formada por los elementos de transmisión en cuña 24, 25 del lado accionado. Un movimiento de la doble cuña 26 del lado accionado y del empujador 12 con el punzón 11 únicamente a lo largo del eje de posicionamiento 16, se produce cuando los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se mueven en la misma dirección y con la misma velocidad a lo largo del eje de posicionamiento 16. Esto sucede cuando la tuerca de husillo 141 del motor de accionamiento 140 se bloquea contra una rotación alrededor del eje de rotación del husillo de accionamiento 18.

- 20 Cuando se requiere que el empujador 12 y el punzón 11 realicen únicamente un movimiento de elevación a lo largo del eje de elevación 14, deberán accionarse, por un lado el motor de accionamiento eléctrico 140 y la tuerca de husillo 141 y, por otro, el motor de accionamiento 142 y el husillo de accionamiento 18, de tal manera que los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplacen a la misma velocidad en sentido opuesto a lo largo del eje de posicionamiento 16. De esta manera si los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se mueven acercándose el uno al otro, descenderá el empujador 12 con el punzón 11 por medio de la doble cuña 26 del lado accionado a lo largo del eje de elevación 14. Si los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplazan a la misma velocidad alejándose el uno del otro por el eje de posicionamiento 16, la doble cuña 26 del lado accionado y el empujador 12 ascenderán a lo largo del eje de elevación 14.

- 25 Para conseguir la superposición del movimiento del empujador 12 y el punzón 11 a lo largo del eje de posicionamiento 16 y el movimiento del empujador 12 y el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14, deberán accionarse el motor de accionamiento 140 y la tuerca de husillo 141 así como el motor de accionamiento 142 y el husillo de accionamiento 18 de tal manera, que los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplacen en la misma dirección acercándose el uno al otro a lo largo del eje de posicionamiento 16.

- 35 El dispositivo de accionamiento de husillo 217 según la figura 10 también muestra como unidades de accionamiento motorizado 38, 39 dos accionamientos de husillo. Sin embargo, al contrario que los accionamientos de husillo del dispositivo de accionamiento de husillo 17, 117, las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 no utilizan un dispositivo de accionamiento común en el lado de la estructura. A cambio, cada una de las unidades de accionamiento motorizado 38, 39 dispone de un husillo de accionamiento propio; la unidad de accionamiento motorizada 38 dispone del husillo de accionamiento 51 y la unidad de accionamiento motorizada 39 del husillo de accionamiento 52. El husillo de accionamiento 51 se desplaza en su eje longitudinal a lo largo del eje de posicionamiento 16 por medio de un motor de accionamiento eléctrico 53 y el husillo de accionamiento 52 por medio de un motor de accionamiento eléctrico 54. La rotación del husillo de accionamiento 51 provocada por el motor de accionamiento eléctrico 53 se transforma en un movimiento lineal del elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento por medio de una tuerca de husillo 55 dispuesta de forma resistente a la rotación. Igualmente el motor de accionamiento 54 hace que funcione, por medio del husillo de accionamiento 52 y una tuerca de husillo 56 dispuesta sobre éste, el elemento de transmisión en cuña 23 del lado del accionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16. Los husillos de accionamiento 51, 52 se representan seccionados en la figura 10. Están apartados perpendicularmente del plano del dibujo 10 y se extienden ambos sobre toda la longitud del lado horizontal 3 del bastidor 2 de la máquina.

- 50 Cuando las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 se accionan o dirigen según la figura 10 de tal manera, que los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se muevan en la misma dirección y con la misma velocidad a lo largo del eje de posicionamiento 16, se produce únicamente un movimiento de posicionamiento del dispositivo de accionamiento elevador 213 a lo largo del eje de posicionamiento 16. Si los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplazan, por medio de las unidades de accionamiento motorizadas 38, 39, con la misma velocidad en direcciones opuestas a lo largo del eje de posicionamiento 16, se producirá únicamente un movimiento de entrega del empujador 12, es decir del punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14. Cuando dichos elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se acercan el uno al otro, desciende el empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14; por el contrario si se alejan los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento el uno del otro a lo largo del eje de posicionamiento 16, se eleva el empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14.

Según la disposición de la figura 10 también se pueden superponer un movimiento de posicionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16 y un movimiento a lo largo del eje de elevación 14, desplazándose los elementos de

transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento en la misma dirección acercándose el uno al otro a lo largo del eje de posicionamiento 16.

5 Según el dispositivo de accionamiento elevador 313 representado en la figura 11 los movimientos del empujador 12 y el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14 se producen exclusivamente por medio de la unidad de accionamiento motorizada 38 y los movimientos de posicionamiento a lo largo del eje de posicionamiento 16 se producen exclusivamente por medio de la unidad de accionamiento motorizada 39.

10 La unidad de accionamiento motorizada 38 comprende un motor de accionamiento eléctrico 57, que moviliza un husillo de accionamiento 58 a lo largo de su eje longitudinal. El husillo de accionamiento 58 dispone de dos secciones longitudinales 59, 60 con roscas opuestas. La sección longitudinal 59 del husillo de accionamiento 58 engrana con una tuerca de husillo 61, que a su vez está conectada con el elemento de transmisión en cuña 22 del lado del accionamiento de forma resistente a la rotación. Igualmente la sección longitudinal 60 del husillo de accionamiento 58 engrana con una tuerca de husillo 62, que a su vez está montada sobre el elemento de transmisión de cuña 23 de forma resistente al giro.

15 Debido a la oposición de las secciones longitudinales 59, 60 del husillo de accionamiento 58, los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento se desplazan, al rotar el husillo de accionamiento 58, en direcciones opuestas. Si se desplazan los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento acercándose el uno al otro, desciende el empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14; si se separan los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento, el empujador 12 con el punzón 11 asciende a lo largo del eje de elevación 14.

20 La unidad de accionamiento motorizada 39 del dispositivo de accionamiento de husillo 317 comprende un motor de accionamiento eléctrico 63 que impulsa un husillo de accionamiento 64. El husillo de accionamiento 64 acoge una tuerca de husillo 65 dispuesta de forma resistente al giro sobre una carcasa 66. En el interior de dicha carcasa 66 se ha colocado la unidad de accionamiento motorizada 38 con los elementos de transmisión en cuña 22, 23 del lado del accionamiento.

30 Si se acciona exclusivamente la unidad de accionamiento motorizada 38, se produce un movimiento del empujador 12 a lo largo del eje de elevación 14. Accionando exclusivamente la unidad de accionamiento motorizada 39, se desplaza el empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de posicionamiento 16. Cuando se ponen en funcionamiento ambas unidades de accionamiento motorizadas 38, 39 al mismo tiempo, se superponen el movimiento del empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de elevación 14 y el movimiento del empujador 12 con el punzón 11 a lo largo del eje de posicionamiento 16.

35

REIVINDICACIONES

1. Máquina herramienta en forma de prensa para el tratamiento de piezas de trabajo, en particular de hojas de metal, con un dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313)
 - por medio del cual una herramienta de prensa (11) puede desplazarse a lo largo de un eje de elevación (14) en la dirección de una pieza a ser tratada con la herramienta de prensa (11) y/o en dirección contraria a la misma
 - que puede posicionarse a lo largo del eje de posicionamiento (16) que se extiende perpendicularmente al eje de elevación (14) y
 - que comprende una transmisión de cuña (21) dispuesta entre un accionamiento motorizado (17, 117, 217, 317) y la herramienta de prensa (11), con dos elementos de transmisión en cuña (22, 23) en el lado del accionamiento y dos elementos de transmisión en cuña (24, 25) en el lado accionado, asignándose respectivamente un elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento a un elemento de transmisión en cuña del lado accionado formando una pareja de elementos de transmisión, estando dispuestos los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) de al menos una pareja de elementos de transmisión uno frente a otro sobre una superficie en cuña (30, 31, 32, 33) inclinada en un ángulo de cuña con respecto al eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) y estando inclinadas las superficies de cuña (30, 31, 32, 33) de ambas parejas de elementos de transmisión en sentido opuesto con respecto al eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313), teniendo en cuenta que para mover la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14), el accionamiento motorizado (17, 117, 217, 317) desplaza al elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) en al menos una pareja de elementos de transmisión hacia el elemento de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) y/o teniendo en cuenta que para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) a lo largo del eje de posicionamiento (16), el accionamiento motorizado (17, 117, 217, 317) desplaza simultáneamente los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión junto con los elementos de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) a ellos asignados a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313),

caracterizado porque

los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión están simultáneamente enfrentados al elemento correspondiente de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) por la respectiva superficie en cuña (30, 32; 31, 33) y porque el accionamiento por motor (17, 117, 217, 317) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) comprende dos unidades de accionamiento motorizadas (38, 39), que pueden ser accionadas independientemente y de tal manera que para el desplazamiento de la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14), desplacen el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) en al menos una pareja de elementos de transmisión en relación con el correspondiente elemento de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) y/o de tal manera que para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) a lo largo del eje de posicionamiento (16), desplacen los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión simultáneamente con el elemento respectivamente asociado de transmisión en cuña (24, 25) del lado accionado, a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313).

2. Máquina herramienta según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) previstas para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) pueden ser accionadas de manera que desplacen simultáneamente el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) en al menos una pareja de elementos de transmisión con respecto al elemento asociado de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) y los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión con los elementos asociados de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25), a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313).
3. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) pueden ser accionadas de manera que, para desplazar la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14), desplazan los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión simultáneamente en relación con el elemento respectivamente asociado de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) llevados a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313).
4. Máquina herramienta según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) están previstas para los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) y porque los elementos de transmisión en cuña (22, 23) del lado

de accionamiento accionados por las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39), en función del control de las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39), para desplazar la herramienta de prensa (11) en la dirección de elevación (14) son desplazados con respecto a los elementos de transmisión en cuña (24, 25) del lado accionado y/o para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) a lo largo del eje de posicionamiento (16) arrastran con ellos los elementos de transmisión en cuña (24, 25) del lado accionado a lo largo del eje de posicionamiento (16)

5. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** una de las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39), para mover la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14), desplaza al elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) en al menos una pareja de elementos de transmisión con respecto al elemento asociado de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) y porque la otra unidad de accionamiento motorizada (38, 39), para posicionar el dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) a lo largo del eje de posicionamiento (16), desplaza a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) los elementos de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) de ambas parejas de elementos de transmisión al mismo tiempo que el correspondiente elemento de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) y conjuntamente con la unidad de accionamiento motorizada (38, 39) destinada a desplazar la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14).

6. Máquina herramienta según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (23) de una de las parejas de elementos de transmisión comprende dos partes (46, 47) separadas la una de la otra formando un espacio intermedio (48), en sentido vertical al plano de desplazamiento subtendido por el eje de elevación (14) y el eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313), y que están enfrentadas al elemento asociado de transmisión en cuña del lado accionado (25), por la superficie de cuña (31, 33) concernida y **caracterizada porque** el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22) de la otra pareja de elementos de transmisión, visto perpendicularmente con respecto al plano de desplazamiento, está dispuesto a la altura del espacio intermedio (48) de las partes (46, 47) y, al desplazarse a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) el o los elementos de transmisión en cuña (22, 23) del lado accionado con el fin de desplazar la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación 14, es recibido en el espacio intermedio (48) de las partes de elementos de transmisión (46, 47)

7. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (23) de una de las parejas de elementos de transmisión tiene forma de U con dos brazos formando una U y conforma, mediante dichos brazos en forma de U orientados en paralelo con respecto al plano de desplazamiento y separados el uno del otro perpendicularmente con respecto al plano de desplazamiento, las partes (46, 47) del elemento de transmisión separadas por medio del espacio intermedio (48).

8. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** los elementos de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) están dispuestos sobre un empujador (12) que se desplaza a lo largo del eje de elevación (14) y por medio del cual puede desplazarse la herramienta de prensa (11) a lo largo del eje de elevación (14).

9. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el empujador (12) es guiado a lo largo del eje de elevación (14) por medio de los elementos de transmisión en cuña del lado accionado (24, 25) dispuestos sobre el mismo.

10. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el empujador (12) contiene un alojamiento para herramientas para la herramienta de prensa (11) y porque en el empujador (12) se ha dispuesto un dispositivo de accionamiento giratorio (28), mediante el cual puede girar el alojamiento para herramientas sobre el eje de elevación (14) y puede, por tanto, posicionarse en diferentes posiciones giratorias a lo largo del eje de elevación (14).

11. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** al menos una de las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) está diseñada como un accionamiento de husillo o porque al menos una de las unidades de accionamiento motorizada (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) está diseñada como un motor lineal.

12. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** cada una de las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24,

- 5 25) presentan respectivamente un dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión que se desplaza junto con el elemento de transmisión en cuña del lado del accionamiento (22, 23) a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13, 113) y porque los dispositivos de accionamiento del lado de la transmisión de ambas unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) colaboran con un dispositivo de accionamiento del lado de una estructura de carga, común a ambas unidades de accionamiento motorizadas y dispuesto sobre una estructura de carga de la máquina herramienta.
- 10 13. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) están diseñadas como un accionamiento de husillo con sendos dispositivos de accionamiento del lado de la transmisión, que comprende una tuerca de husillo (41, 43; 141, 143), y un dispositivo de accionamiento común, del lado de la estructura de carga, en forma de un husillo de accionamiento (18) que se extiende a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13) y sobre el cual se apoyan las tuercas de husillo (41, 43; 141, 143) de los dispositivos de accionamiento del lado de la transmisión.
- 15 14. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** al menos una de las unidades de accionamiento (38, 39) diseñada como accionamiento de husillo dispone de un dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión, que además de la tuerca de husillo (41, 42) comprende un motor de accionamiento (40, 42), que lleva la tuerca de husillo (41, 43) asociada a lo largo del husillo de accionamiento.
- 20 15. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** las unidades de accionamiento motorizadas (38, 39) para los elementos de transmisión en cuña (22, 23, 24, 25) están diseñadas como motores lineales y cada una presentan una parte primaria, como dispositivo de accionamiento del lado de la transmisión y como dispositivo de accionamiento común del lado de la estructura de carga, una parte secundaria común, que se extiende a lo largo del eje de posicionamiento (16) del dispositivo de accionamiento elevador (13).
- 25 30 16. Máquina herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la máquina herramienta tiene como estructura de carga un bastidor (2) en forma de O, que encierra un espacio interior del bastidor (7) y porque el dispositivo de accionamiento elevador (13, 113, 213, 313) está dispuesto en el interior de dicho espacio interior del bastidor (7) y es guiado por dicho bastidor (2) de manera que pueda posicionarse a lo largo del eje de posicionamiento (16) que se extiende en la dirección periférica del bastidor (2) de la máquina .
- 35

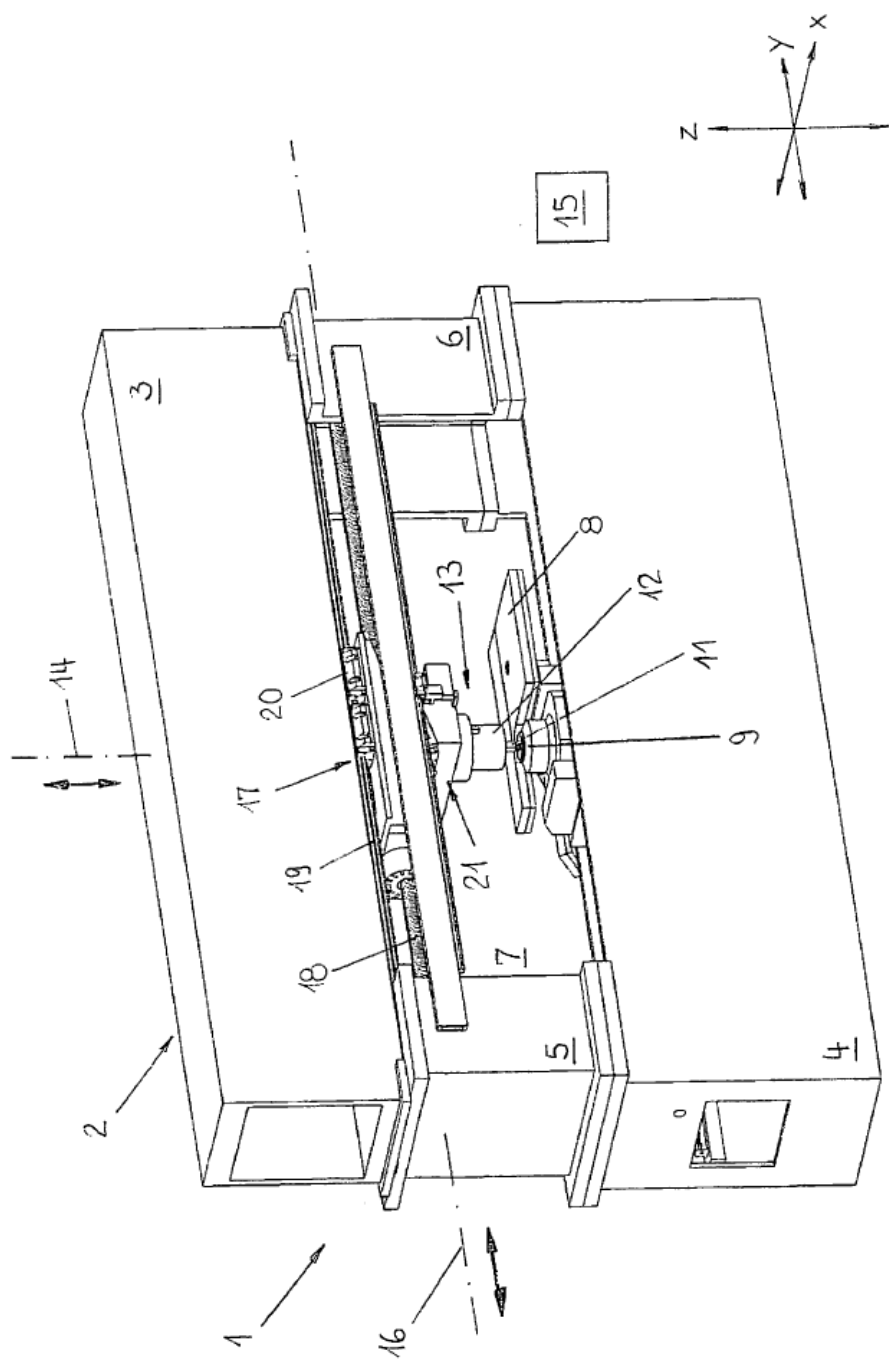


Fig. 1

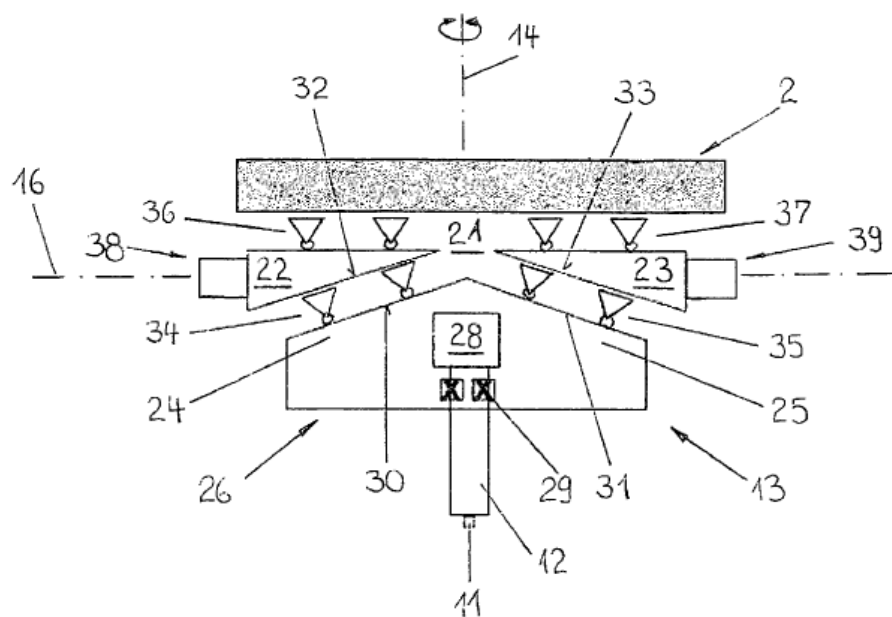


Fig. 2

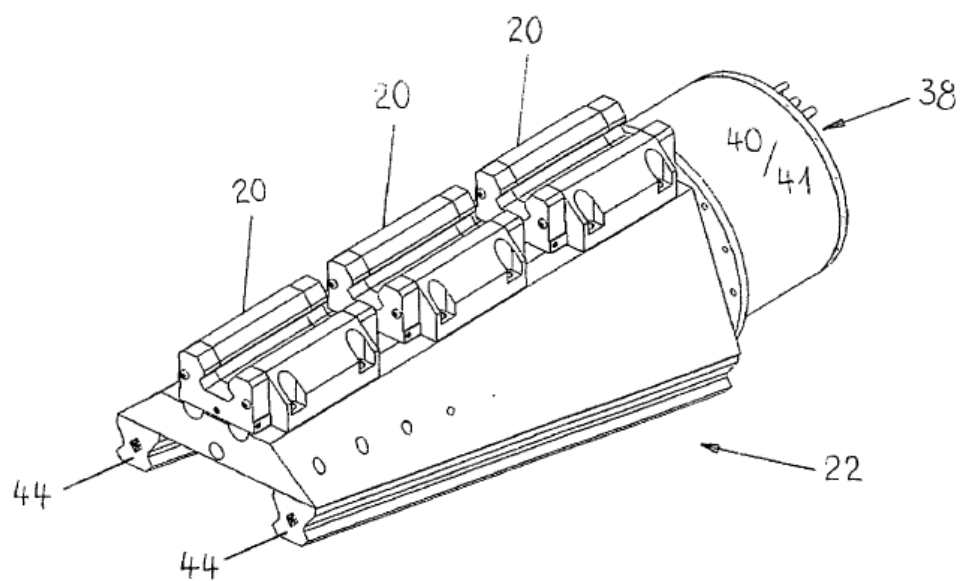


Fig. 3

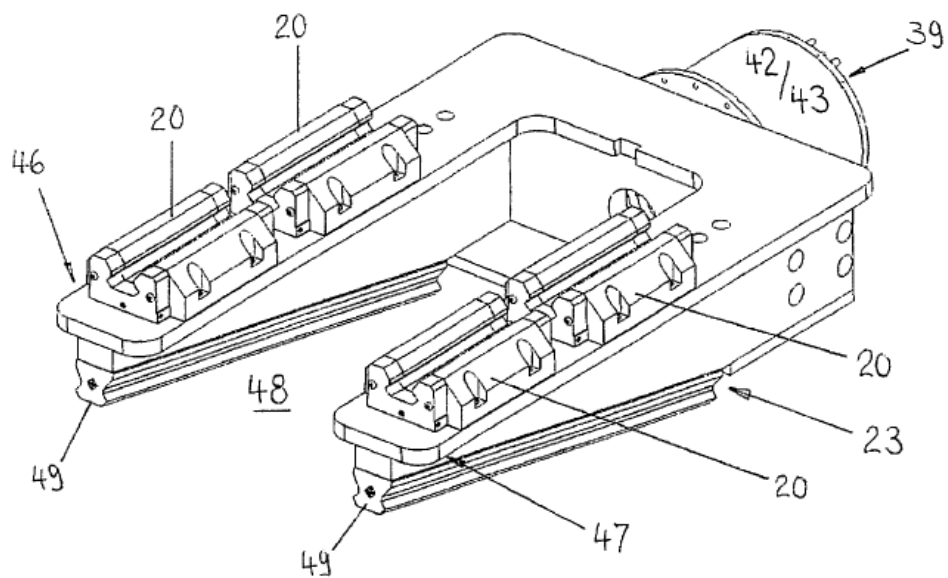


Fig. 4

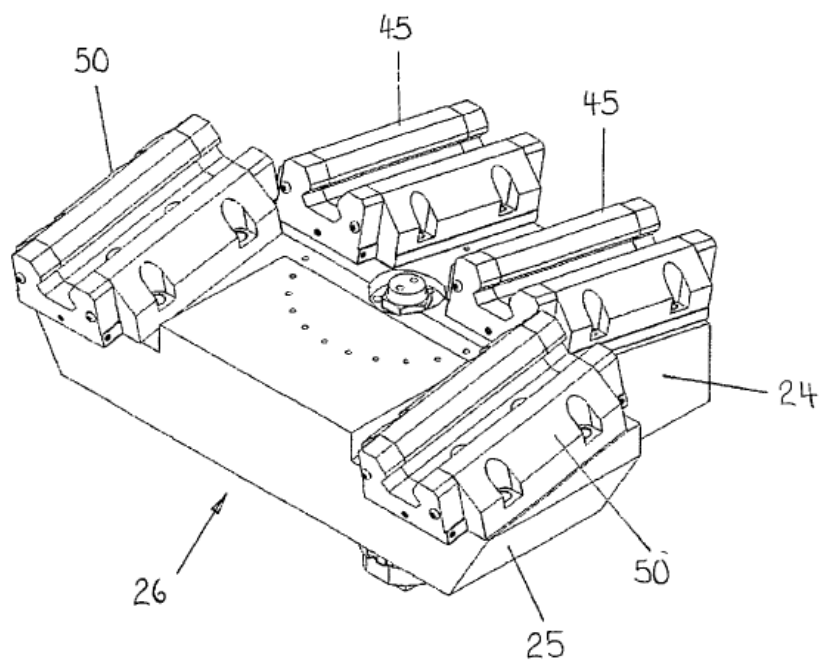


Fig. 5

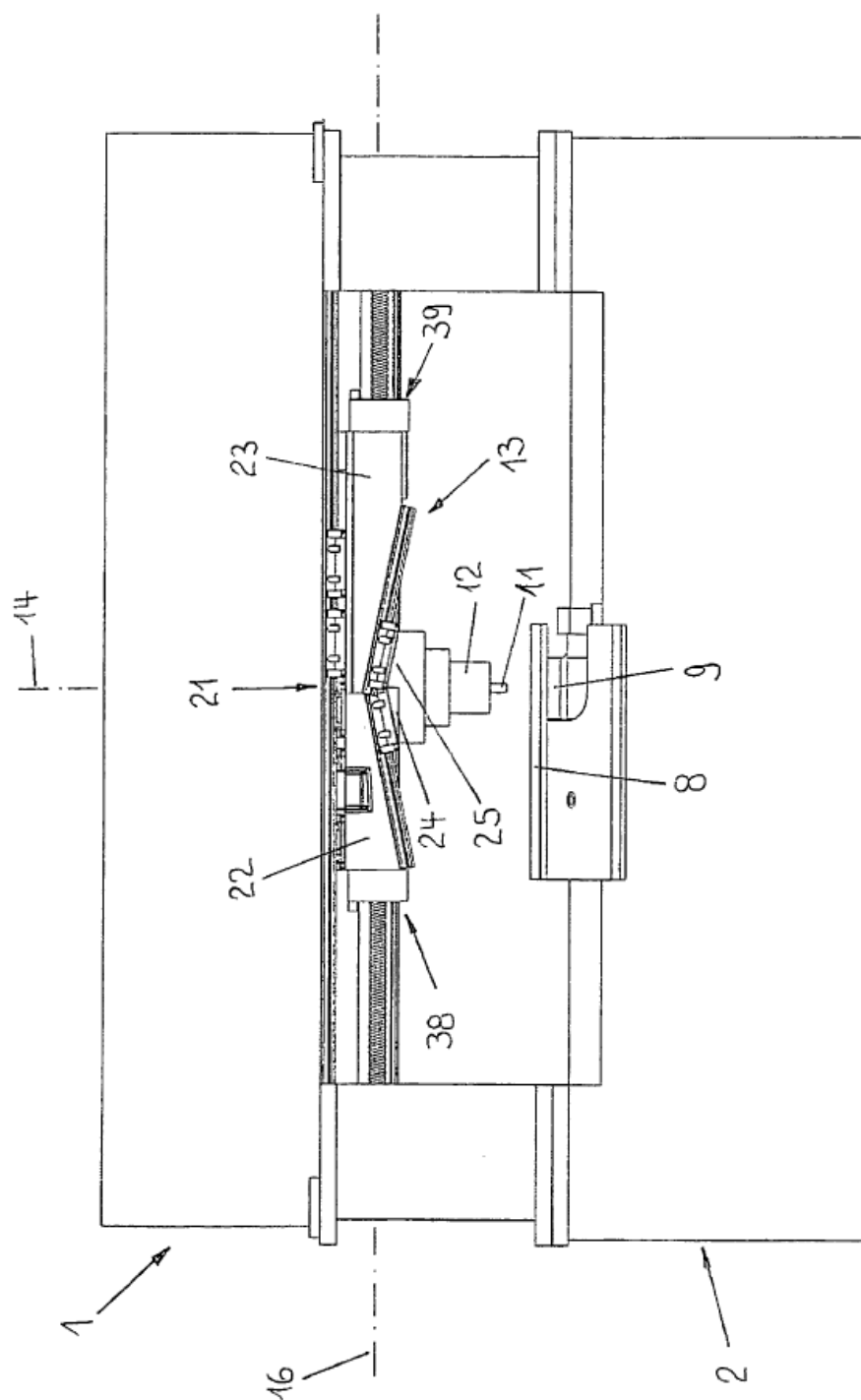


Fig. 6

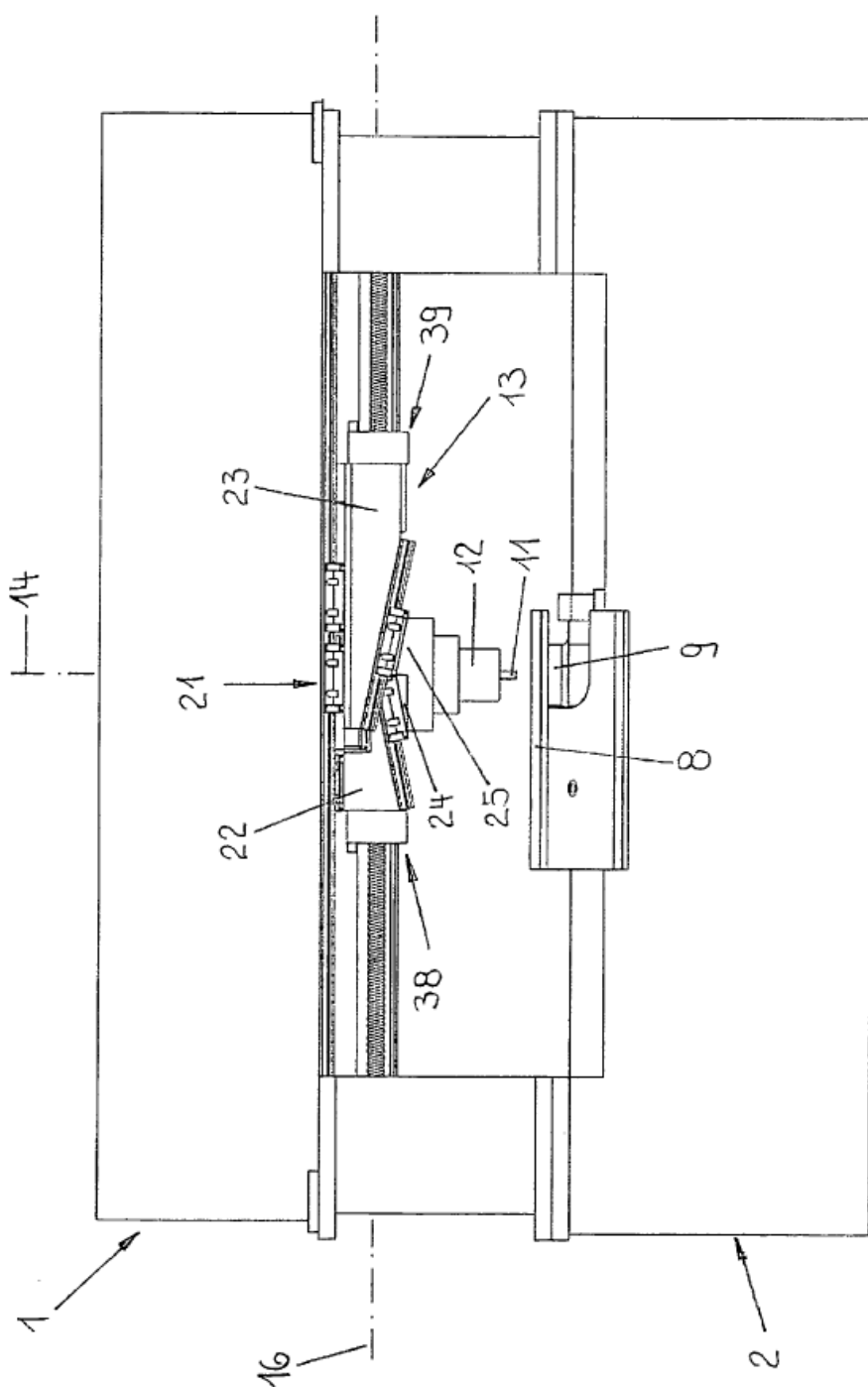


Fig. 7

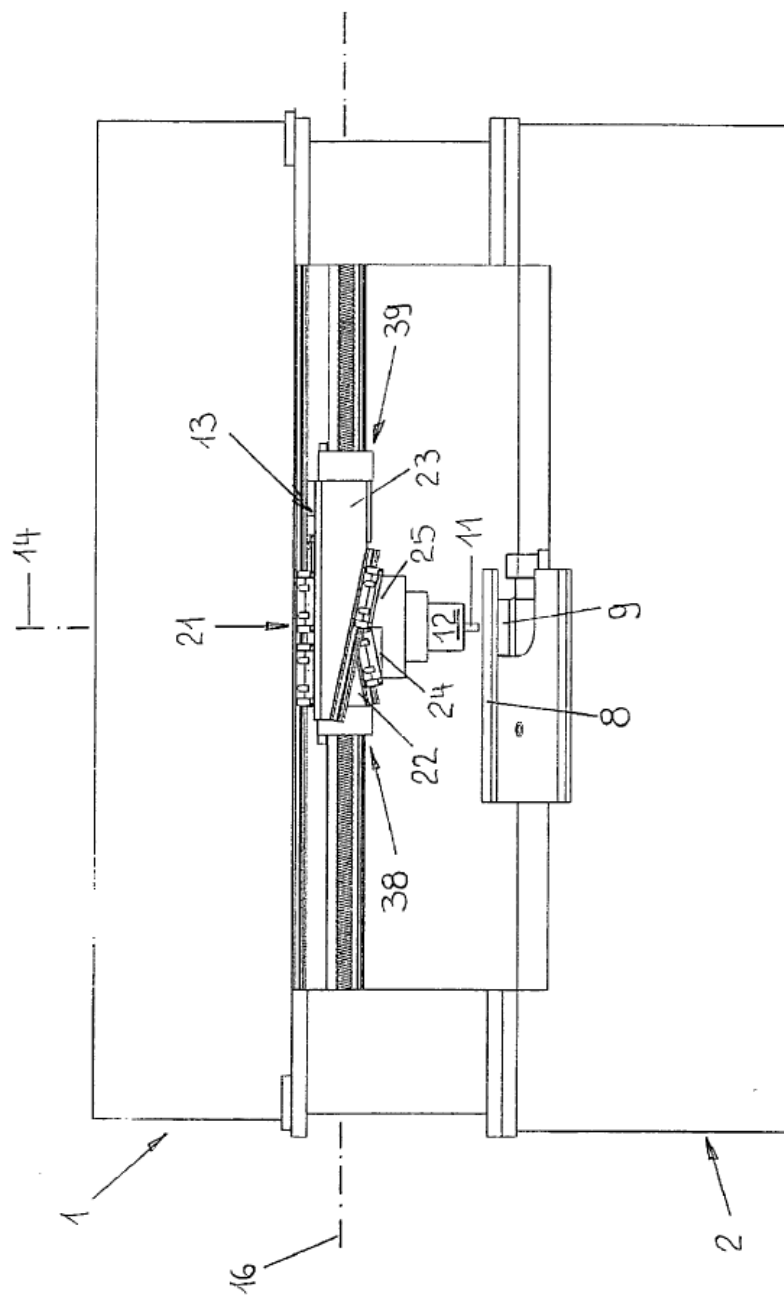


Fig. 8

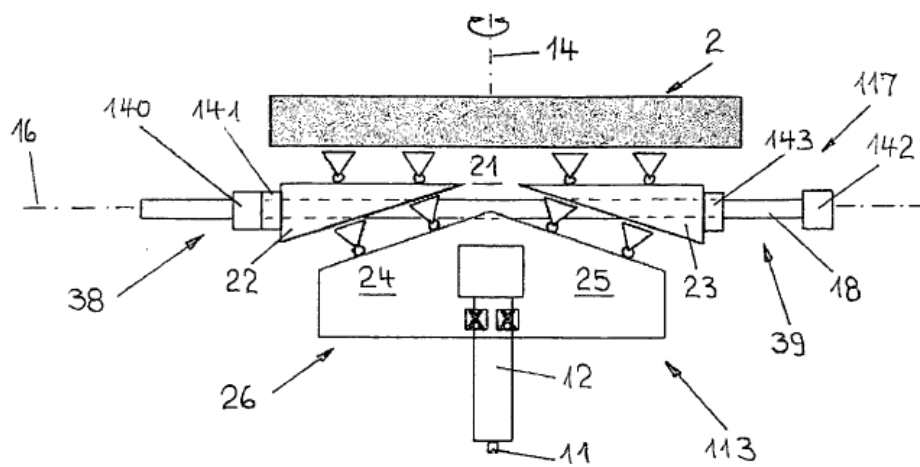


Fig. 9

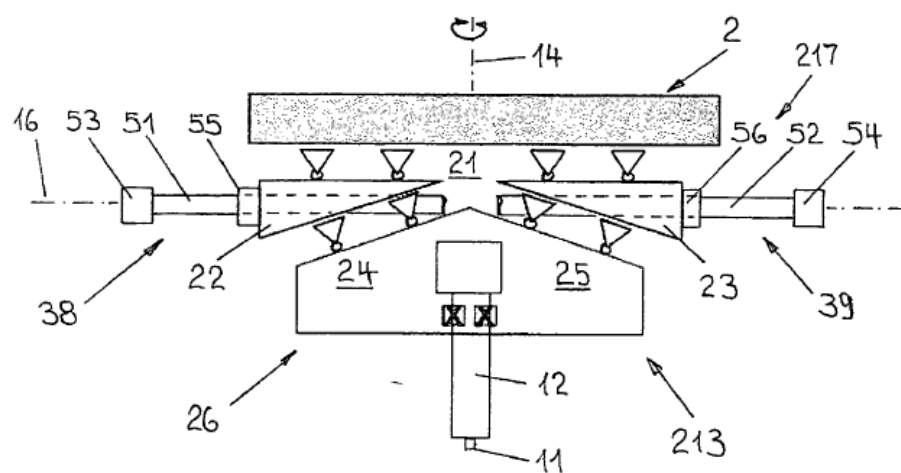


Fig. 10

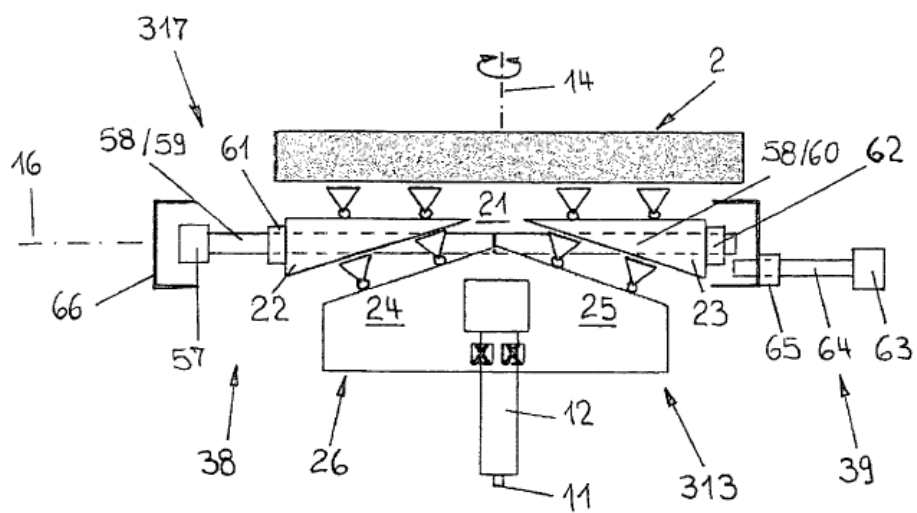


Fig. 11