

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 006**

51 Int. Cl.:

B21H 3/06 (2006.01)

B21H 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2023** **E 23171163 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2024** **EP 4272887**

54 Título: **Unidad de herramienta para una laminadora en frío**

30 Prioridad:

03.05.2022 DE 102022110872

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

05.12.2024

73 Titular/es:

**OSG EX-CELL-O GMBH (100.0%)
Karl-Ehmann-Str. 25
73037 Göppingen, DE**

72 Inventor/es:

**BEUTEL, FLORIAN y
SCHWEDA, RAFAEL**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 992 006 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

Unidad de herramienta para una laminadora en frío

- 5 La invención se refiere a una unidad de herramienta para una máquina de laminación en frío. La laminadora en frío está diseñada para conformar en frío una pieza de trabajo cilíndrica con el fin de fabricar un perfil en su lado exterior, por ejemplo, un dentado o una rosca. El dentado puede alinearse a este respecto en paralelo (dentado recto) o en ángulo (dentado helicoidal) con respecto al eje de la pieza de trabajo cilíndrica. El perfil puede crearse a lo largo de al menos una sección en la dirección axial de la pieza de trabajo.
- 10 La laminadora en frío presenta dos unidades de herramienta en cada caso con una o más barras de laminación. Cada barra de laminación tiene un perfil de laminación que se corresponde con el perfil que debe fabricarse en la pieza de trabajo. Las dos barras de laminación de las unidades de herramienta se presionan contra la pieza de trabajo desde lados opuestos en una dirección de trabajo y se mueven en sentidos opuestos perpendicularmente a la dirección de trabajo en una dirección longitudinal, un soporte que está dispuesto en el carro de herramienta y está configurado para disponer una barra de laminación de tal manera que un perfil de laminación de la barra de laminación está alineado en una dirección de trabajo perpendicularmente a la dirección longitudinal, un equipo de ajuste, dispuesto en el carro de herramienta y configurado para desplazar el soporte en la dirección de trabajo con respecto al carro de herramienta, un equipo de sujeción, dispuesto en el carro de herramienta y provisto de al menos un cuerpo de sujeción, estando configurado el equipo de sujeción para presionar la barra de laminación contra el soporte en la dirección de trabajo mediante el al menos un cuerpo de sujeción.
- 20 Se conocen máquinas de laminación en frío y procedimientos para generar un perfil de este tipo, por ejemplo, por los documentos EP 1 286 794 B1 o EP 3 807 023 B1. El documento DE 102 12 256 A1 muestra una unidad de herramienta para una máquina de laminación en frío, que presenta un carro de herramienta que está dispuesto de manera linealmente móvil en la dirección longitudinal, un soporte que está dispuesto en el carro de herramienta y está configurado para disponer una barra de laminación de tal manera que un perfil de laminación de la barra de laminación está alineado en una dirección de trabajo perpendicularmente a la dirección longitudinal, un equipo de ajuste, dispuesto en el carro de herramienta y configurado para desplazar el soporte en la dirección de trabajo con respecto al carro de herramienta, un equipo de sujeción, dispuesto en el carro de herramienta y provisto de al menos un cuerpo de sujeción, estando configurado el equipo de sujeción para presionar la barra de laminación contra el soporte en la dirección de trabajo mediante el al menos un cuerpo de sujeción.
- 25 Para poder mecanizar piezas de trabajo de diferentes diámetros, existen máquinas de laminación en frío en las que los carros de herramientas de las unidades de herramienta, en los que están montadas las barras de laminación, pueden acercarse o alejarse entre sí y posicionarse en la dirección de trabajo mediante un eje de la máquina. Sin embargo, también existen laminadoras en frío de diseño más sencillo que no disponen de tal eje de máquina y los carros portaherramientas tienen una distancia predeterminada en la dirección de trabajo. En este tipo de laminadoras en frío, la posición de la barra de laminación en la dirección de trabajo debe modificarse en un procedimiento al menos parcialmente manual. La barra de laminación por regla general está fijada directa o indirectamente al carro de herramienta mediante uniones atornilladas para soportar las fuerzas de conformación y evitar desplazamientos no deseados de la barra de laminación. Esta sujeción por apriete debe liberarse manualmente. A continuación, la posición de la barra de laminación en la dirección de trabajo puede modificarse y ajustarse según se desee mediante un equipo de ajuste. Después, se restablece la fijación mecánica de la barra de laminación, habitualmente una unión atornillada, y se fija la posición de la barra de laminación en la unidad de herramienta.
- 30 Partiendo del estado de la técnica, es objetivo de la presente invención crear una unidad de herramienta para una máquina de laminación en frío en la que las fuerzas que actúan sobre la barra de laminación durante la fabricación de un perfil en una pieza de trabajo estén bien soportadas y, al mismo tiempo, sea posible un ajuste sencillo de una distancia de perfil entre barras de laminación de dos unidades de herramienta.
- 35 Este objetivo se logra mediante una unidad de herramienta de acuerdo con la reivindicación 1.
- 40 La unidad de herramienta de acuerdo con la invención está diseñada y prevista para su uso en una máquina de laminación en frío. Una máquina de laminación en frío puede presentar al menos una y preferentemente dos unidades de herramienta de acuerdo con la invención. También se pueden utilizar más de dos unidades de herramienta de acuerdo con la invención en una máquina de laminación en frío. Esto permite, por ejemplo, utilizar más de una barra de laminación por carro en la laminadora en frío.
- 45 La unidad de herramienta tiene un carro de herramienta dispuesto de manera linealmente desplazable en la dirección longitudinal. Sobre el carro de herramienta se dispone un soporte. El soporte está diseñado para sostener la barra de laminación y soportar las fuerzas que actúan sobre la barra de laminación en una dirección de trabajo perpendicular a la dirección longitudinal, fuerzas que se producen en particular durante el conformado. Para ello, el soporte puede presentar una superficie de contacto alineada en la dirección de trabajo, en la que puede disponerse la barra de laminación. En la posición de uso, cuando la barra de laminación está dispuesta en el soporte, el perfil de laminación apunta en la dirección de trabajo. En la máquina de laminación en frío se disponen dos barras de laminación, con una separación de perfil en la dirección de trabajo, cuyos perfiles de laminación están orientados el uno hacia el otro y hacia la pieza de trabajo. Se puede conformar una pieza de trabajo entre las dos barras de laminación para generar un perfil el perímetro exterior.
- 50
- 55
- 60
- 65

5 La unidad de herramienta de acuerdo con la invención presenta, además, un equipo de ajuste que está dispuesto en el carro de herramienta. El equipo de ajuste tiene un motor de ajuste. El motor de ajuste es preferentemente un motor eléctrico. El motor de ajuste puede estar conectado al soporte a través de una transmisión, preferentemente una transmisión de superficie de cuñas. El equipo de ajuste está diseñado para desplazar el soporte con respecto al carro de herramienta en la dirección de trabajo y llevarlo a la posición deseada. De este modo, se puede cambiar y ajustar la distancia de perfil entre dos barras de laminación de diferentes unidades de herramienta en una máquina de laminación en frío.

10 La unidad de herramienta de acuerdo con la invención tiene, además, un equipo de sujeción que se dispone - preferentemente de manera directa- en el carro de herramienta. El equipo de sujeción presenta al menos un cuerpo de sujeción que genera una fuerza de sujeción sobre la barra de laminación en la dirección de trabajo. La barra de laminación es presionada contra el soporte con la fuerza de sujeción y queda así sujeta. El cuerpo de sujeción está montado de forma que pueda moverse contra la fuerza de sujeción en la dirección de trabajo. El cuerpo de sujeción
15 puede generar la fuerza de sujeción como fuerza de tracción o de compresión.

20 El equipo de ajuste está configurado para mover el soporte y la barra de laminación juntos contra la fuerza de sujeción en la dirección de trabajo con el fin de ajustar la posición deseada de la barra de laminación en la dirección de trabajo.

El equipo de sujeción hace que la barra de laminación quede sujeta de manera segura. Sin embargo, el montaje móvil del cuerpo de sujeción permite desplazar motóricamente el soporte contra la fuerza de sujeción mediante el equipo de ajuste y posibilita el posicionamiento automatizado de la barra de laminación.

25 En un ejemplo de realización, el carro de herramienta de la unidad de herramienta no puede ser movido o posicionado automáticamente en la dirección de trabajo por un eje de la máquina u otro equipo. Este puede disponerse de forma no móvil en la dirección de trabajo.

30 El carro de herramienta de la unidad de herramienta puede desplazarse linealmente en la dirección longitudinal. La barra de laminación se extiende en dirección longitudinal y es desplazada en dirección longitudinal por el carro de herramienta durante la conformación de la pieza de trabajo. Preferentemente, el equipo de sujeción está configurado para soportar la barra de laminación en dirección longitudinal en el carro de herramienta, con el fin de evitar un movimiento relativo no deseado entre la barra de laminación y el carro de herramienta en dirección longitudinal.
35

Es preferente que el equipo de sujeción presente dos unidades de sujeción dispuestas a una distancia una de la otra en la dirección longitudinal. La barra de laminación puede disponerse en el espacio intermedio entre las dos unidades de sujeción en el soporte.

40 Es ventajoso si al menos una de las unidades de sujeción presenta una superficie de tope estacionaria para la barra de laminación. La superficie de tope estacionaria no puede moverse en dirección longitudinal con respecto al carro de herramienta. En particular, la superficie de tope estacionaria no está dispuesta en el al menos un cuerpo de sujeción, sino en otro componente de la al menos una unidad de sujeción, por ejemplo, en un cuerpo base. Una fuerza que actúa sobre la barra de laminación en dirección longitudinal puede introducirse en la unidad de sujeción
45 a través de la superficie de tope estacionaria y en el carro de herramienta a través de la unidad de sujeción y de este modo se soporta. El soporte se dispone preferentemente fuera del flujo de fuerza que soporta la barra de laminación en dirección longitudinal. Por lo tanto, una fuerza que actúe en dirección longitudinal no es soportada por la viga, o únicamente en una proporción insignificante. Esto simplifica la realización del equipo de ajuste, ya que el soporte puede desplazarse en dirección longitudinal mediante el equipo de ajuste. De este modo, el equipo
50 de ajuste no tiene que absorber grandes fuerzas en dirección longitudinal que se producen al conformar la pieza de trabajo.

También es ventajoso si al menos una de las unidades de sujeción, y en particular la unidad de sujeción que no presenta una superficie de tope estacionaria, presenta una superficie de tope posicionable para la barra de laminación que pueda posicionarse en la dirección longitudinal con respecto al carro de herramienta. Preferentemente, la superficie de tope posicionable está dispuesta en el cuerpo de sujeción. Alternativamente, la superficie de tope posicionable también puede estar dispuesta en otro componente de la unidad de sujeción, por ejemplo, en un cuerpo de tope separado que puede disponerse de manera posicionable en dirección longitudinal en un cuerpo base de la unidad de sujeción. Mediante el uso del cuerpo de sujeción como superficie de tope
60 posicionable, se consigue un diseño particularmente compacto y sencillo.

65 Resulta ventajoso que cada unidad de sujeción presente un cuerpo base que se disponga en el carro de herramienta. El cuerpo base puede fijarse de forma no móvil al carro de herramienta mediante una unión atornillada u otra unión mecánica en el estado preparado para el funcionamiento de la unidad de herramienta en la laminadora en frío. Esto define, por ejemplo, la posición de una superficie de tope estacionaria presente en el cuerpo base con respecto al carro de herramienta. Ciertamente, puede ser posible fijar el cuerpo base al carro de herramienta en

diferentes posiciones. Sin embargo, la posición del cuerpo base no puede cambiarse por motor o de otro modo de manera automatizada con respecto al carro de herramienta. Una vez que la unidad de herramienta se ha configurado para el funcionamiento, la posición relativa entre el cuerpo base y el carro de herramienta es preferentemente no modificable.

5 En un ejemplo de realización, el motor de ajuste del equipo de ajuste puede estar dispuesto en el cuerpo base de una de las dos unidades de sujeción.

10 Es preferente que cada unidad de sujeción del equipo de sujeción presente al menos un cuerpo de sujeción y, en particular, exactamente un cuerpo de sujeción.

15 Al menos el cuerpo de sujeción que presenta la superficie de tope posicionable puede montarse en el cuerpo base de la unidad de sujeción en cuestión de manera posicionable en la dirección longitudinal. Basta con que el al menos un cuerpo de sujeción de una de las dos unidades de sujeción pueda posicionarse en dirección longitudinal. Sin embargo, todos los cuerpos de sujeción de las unidades de sujeción también pueden montarse de manera posicionable en la dirección longitudinal en el cuerpo base de la respectiva unidad de sujeción.

20 El al menos un cuerpo de sujeción del equipo de sujeción puede montarse de manera pivotante alrededor de un eje pivotante. El eje pivotante se extiende preferentemente oblicuamente o en ángulo recto con respecto a la dirección de trabajo. En un ejemplo de realización preferente, el eje pivotante se extiende en una dirección transversal, estando orientada la dirección transversal en ángulo recto con respecto a la dirección de trabajo y en ángulo recto con respecto a la dirección longitudinal.

25 Para el montaje pivotante, el cuerpo de sujeción puede disponerse en un árbol de manera resistente al giro. El árbol se extiende a lo largo del eje pivotante, por ejemplo, en dirección transversal. El árbol está montado de forma giratoria en el cuerpo base de la respectiva unidad de sujeción. Si el cuerpo de sujeción puede posicionarse en dirección longitudinal en el cuerpo base, el árbol puede montarse de forma de forma móvil o posicionable en dirección longitudinal con respecto al cuerpo base. Por ejemplo, el árbol puede montarse dentro de una escotadura alargada en el cuerpo base. El árbol puede posicionarse dentro de la escotadura alargada en dirección longitudinal.
30 La posición puede ajustarse utilizando, por ejemplo, al menos un perno roscado.

35 En una forma de realización preferente, el al menos un cuerpo de sujeción se realiza mediante una palanca de dos brazos. En esta realización, el cuerpo de sujeción presenta dos brazos que se extienden en diferentes direcciones alejándose del eje pivotante. Los dos brazos pueden extenderse en direcciones diametralmente opuestas entre sí. La longitud de los brazos desde el eje pivotante hasta el extremo libre del respectivo brazo es preferentemente diferente. En un ejemplo de realización, la palanca de dos brazos puede ser una palanca recta que se monte descentrada de manera pivotante en torno al eje pivotante.

40 El primer brazo de la palanca puede estar configurado para apoyarse en la barra de laminación. El otro segundo brazo de la palanca puede configurarse para generar una fuerza de sujeción mediante al menos un elemento de sujeción. Para ello, el segundo brazo puede apoyarse en el carro de herramienta a través de la unidad de sujeción mediante el al menos un elemento de sujeción. Preferentemente, el al menos un elemento de sujeción puede apoyarse en un cuerpo base de la unidad de sujeción.

45 En una forma de realización preferente, el segundo brazo es más largo que el primero, en particular al menos en un factor de 2 o 3.

50 En una forma de realización, el soporte puede estar conectado al motor de ajuste mediante una transmisión de superficie de cuñas. Para ello, el soporte puede presentar una superficie base inclinada oblicuamente en dirección longitudinal. La superficie base puede apoyarse en una superficie de apoyo de un cuerpo de apoyo inclinada oblicuamente en la dirección longitudinal. El equipo de ajuste está diseñado para mover el soporte y el cuerpo de apoyo uno con respecto al otro en dirección longitudinal. Debido a la inclinación oblicua, también cambia a este respecto la posición del soporte en la dirección de trabajo con respecto al carro de herramienta.

55 La superficie base y/o la superficie de apoyo pueden ser una superficie continua que se extiende en un plano común o pueden estar formadas por secciones de superficie dispuestas en un plano común, pero no unidas entre sí en este plano.

60 El equipo de ajuste puede presentar, por ejemplo, una disposición de husillo con la que el motor de ajuste se acople al soporte. Por ejemplo, el husillo puede estar conectado a un árbol de motor del motor de ajuste y engranarse con una tuerca de husillo que esté dispuesta en el soporte de manera resistente al giro. También es posible conectar la tuerca de husillo al árbol de motor y disponer el husillo en el soporte de manera resistente al giro.

65 En un ejemplo de realización, puede haber un elemento de acoplamiento entre el árbol del motor de ajuste y el husillo que permita un ángulo de torsión entre el eje del árbol del motor y el eje del husillo. El elemento de acoplamiento puede ser, por ejemplo, una junta de cardán.

Para evitar o limitar un ángulo de torsión entre el árbol del motor de ajuste y el husillo, el cuerpo base puede presentar preferentemente una superficie de fijación, a la que está unido el motor de ajuste, que no esté alineada en ángulo recto con respecto a la dirección longitudinal, de modo que el árbol del motor se extienda esencialmente paralelo al husillo.

De las reivindicaciones dependientes, la descripción y el dibujo se desprenden diseños ventajosos de la unidad de herramienta. A continuación se explican en detalle ejemplos de realización preferentes de la invención mediante los dibujos adjuntos. En los dibujos, muestran:

la figura 1, un diagrama de bloques de dos unidades de herramienta de acuerdo con la invención de una laminadora en frío,

la figura 2, una vista lateral de un ejemplo de realización de una unidad de herramienta con un equipo de sujeción para sujetar una barra de laminación en el carro de herramienta,

la figura 3, una vista lateral de una primera unidad de sujeción del equipo de sujeción de la figura 2,

la figura 4, una vista lateral de una representación parcial de una segunda unidad de sujeción del equipo de sujeción de la figura 2,

la figura 5, un ejemplo de realización modificado de la primera unidad de sujeción del equipo de sujeción de la figura 2 en una vista lateral parcial,

la figura 6, una representación esquemática de un ejemplo de realización de la unidad de herramienta en una sección transversal, y

la figura 7, una vista lateral de un ejemplo de realización de la unidad de herramienta.

La figura 1 muestra de manera muy esquematizada un diagrama de bloques de dos unidades de herramienta de una laminadora en frío 11. A modo de ejemplo, las dos unidades de herramienta 10 tienen un diseño idéntico, por lo que basta con describir una de las dos unidades de herramienta 10. En una forma de realización alternativa de la máquina de laminación en frío 11, también puede ser suficiente prever únicamente una unidad de herramienta 10 diseñada de acuerdo con la invención, pudiendo estar diseñada la respectiva otra unidad de herramienta opcionalmente en cualquier forma de realización de acuerdo con el estado de la técnica.

La unidad de herramienta 10 de acuerdo con la presente invención presenta un carro de herramienta 12 que se puede mover linealmente en una dirección longitudinal X. El carro de herramienta 12 puede desplazarse en la dirección longitudinal X con un eje de máquina no mostrado de la laminadora en frío 11.

Un cuerpo de apoyo 13 está fijado al carro de herramienta 12. El cuerpo de apoyo 13 tiene una superficie de apoyo 14 sobre la que se apoya un soporte 15 con una superficie base 16. Tanto la superficie de apoyo 14 como la superficie base 16 se extienden paralelas a una dirección transversal Y, que está orientada perpendicularmente a la dirección longitudinal X. En el ejemplo de realización, la dirección longitudinal X, la dirección transversal Y y una dirección de trabajo Z forman un sistema de coordenadas cartesianas que es estacionario en relación con un bastidor de máquina o una base de máquina de la laminadora en frío 11. Tanto la superficie de apoyo 14 como la superficie base 16 están inclinadas oblicuamente con respecto a la dirección longitudinal X. En el ejemplo de realización, la superficie de apoyo 14 y la superficie base 16 son adyacentes entre sí en un plano que incluye un ángulo de inclinación α con la dirección longitudinal X. El ángulo de inclinación α es inferior a 15° , preferentemente inferior a 10° e inferior a 5° en el ejemplo de realización (figuras 2 y 7).

El soporte 15 está montado en el carro de herramienta de modo que pueda moverse en la dirección longitudinal X con respecto al cuerpo de apoyo 13. Preferentemente, el cojinete entre el soporte 15 y el cuerpo de apoyo 13 está formado por un cojinete de deslizamiento. La superficie de apoyo 14 y la superficie base 16 hacen contacto entre sí superficialmente en el plano común en el ejemplo de realización.

En su lado opuesto a la superficie base 16, el soporte 15 tiene una superficie de contacto 17. Una barra de laminación 18 de la unidad de herramienta 10 puede colocarse contra la superficie de contacto 17. Mediante un equipo de sujeción 19, la barra de laminación 18 se mantiene en el carro de herramienta 12 y, en particular, se asegura contra movimientos relativos no deseados con respecto al carro de herramienta 12. En el ejemplo de realización, el equipo de sujeción 19 está configurado para permitir un ajuste o un movimiento de ajuste del soporte 15 y, por lo tanto, también de la barra de laminación 18 dispuesta en el mismo en la dirección de trabajo Z con respecto al carro de herramienta 12 y para bloquear un movimiento relativo en la dirección longitudinal X.

La barra de laminación 18 es una herramienta para conformar una pieza de trabajo 20 (figura 1). La laminadora en frío 11 puede utilizarse para generar un perfil, por ejemplo, un engranaje recto, un engranaje helicoidal o una rosca

en una sección axial de una pieza de trabajo cilíndrica 20. El perfil fabricado está definido por un perfil de laminación 21 de la barra de laminación 18. El perfil de laminación 21 no se ilustra en detalle en el dibujo y está formado por dientes dispuestos a una distancia en la dirección longitudinal, habiendo un espacio interdental en cada caso entre dos dientes directamente adyacentes. El perfil de laminación 21 está presente en el lado de la barra de laminación 18 orientado hacia la pieza de trabajo 20 y, por lo tanto, en el lado de la barra de laminación 18 orientado en sentido opuesto al soporte 15.

Durante el conformado, los perfiles de laminación 21 de las barras de laminación 18 de las dos unidades de herramienta 10 de la laminadora en frío 11 entran en contacto con la pieza de trabajo 20. Los carros de herramienta 12 de las dos unidades de herramienta 10 se desplazan en direcciones opuestas entre sí o en direcciones opuestas en la dirección longitudinal X, como se muestra esquemáticamente mediante las flechas de bloque de la figura 1. Debido al acoplamiento con los perfiles de laminación 21, la pieza de trabajo 20 se lamina sobre las dos barras de laminación 18, mientras que en su perímetro exterior se fabrica un perfil por conformación en frío.

Para poder ajustar la distancia entre las dos barras de laminación 18 o los dos perfiles de laminación 21 en la máquina de laminación en frío 11, la unidad de herramienta 10 presenta un equipo de ajuste 25. El equipo de ajuste 25 tiene un motor de ajuste 26 que está conectado al soporte 15 en términos de accionamiento. El motor de ajuste 26 es preferentemente un motor eléctrico.

El equipo de ajuste 25 está preparado para ajustar la posición del soporte 15 en la dirección de trabajo Z con respecto al carro de herramienta 12. Para ello, el soporte 15 puede moverse mediante el motor de ajuste 26 de tal manera que la posición de su superficie de contacto 17 y, por tanto, la posición de una barra de laminación 18 dispuesta sobre la superficie de contacto 17 cambie en la dirección de trabajo Z. En el ejemplo de realización, el motor de ajuste 26 está configurado para desplazar el soporte 15 en la dirección longitudinal X con respecto al cuerpo de apoyo 13. Debido al ángulo de inclinación α de la superficie base 16 del soporte 15 y de la superficie de apoyo 14 del cuerpo de apoyo 13, este movimiento relativo en la dirección longitudinal X hace que el soporte 15 se desplace también en la dirección de trabajo Z con respecto al carro de herramienta 12. Esto permite cambiar y ajustar la posición de la barra de laminación 18 en la dirección de trabajo Z con respecto al carro de herramienta 12 de la unidad de herramienta 10.

La conexión de accionamiento entre el motor de ajuste 26 y el soporte 15 es preferentemente autoblocante y en el ejemplo de realización se realiza mediante una disposición de husillo 27. Las fuerzas que se introducen en el soporte 15 a través de la barra de laminación 18 al conformar la pieza de trabajo 20 en la dirección de trabajo Z no deben ser soportadas así por el motor de ajuste 26. Después de ajustar la posición de la barra de laminación 18 en la dirección de trabajo Z, el motor de ajuste 26, por tanto, no tiene que aplicar ningún par de torsión.

En el ejemplo de realización, la disposición de husillo 27 tiene un husillo 29 que está conectado en términos de accionamiento con un árbol de motor 28 del motor de ajuste 26. El husillo 29 está en contacto roscado con una tuerca de husillo 30, que en el ejemplo de realización está dispuesta de forma resistente al giro en el soporte 15, por ejemplo, en una escotadura del soporte 15 en la que se puede adentrar el husillo 29. Si se acciona el husillo 29, la tuerca 30 se desplaza a lo largo del husillo 29, por medio de lo cual se puede provocar un movimiento del soporte 15 en la dirección longitudinal X. Dado que el soporte 15 también se desplaza a este respecto con respecto al carro de herramienta 12 en la dirección de trabajo Z, en la conexión de accionamiento entre el husillo 29 y el árbol de motor 28 está dispuesto un elemento de acoplamiento 31 a través del cual se permite una orientación no alineada entre el árbol de motor 28 y el husillo 29. En el ejemplo de realización, el elemento de acoplamiento 31 está formado por un acoplamiento 32 (figuras 2, 3 y 7).

La superficie del cuerpo base 39, a la que está fijado el motor eléctrico, está orientada, por ejemplo, en un ángulo oblicuamente con respecto a la dirección longitudinal L, de manera que esencialmente no hay ángulo de torsión entre el árbol de motor 28 y el husillo 29.

Alternativamente, también se puede prescindir de la superficie acodada del cuerpo base utilizando un acoplamiento cardánico 32 entre el husillo 29 y el árbol de motor 28.

Para que la barra de laminación 18 pueda desplazarse en la dirección de trabajo Z con respecto al carro de herramienta 12, el equipo de sujeción 19 presenta al menos un cuerpo de sujeción 36, por ejemplo, dos cuerpos, que generan una fuerza de sujeción F entre el carro de herramienta 12 y la barra de laminación 18. Debido a esta fuerza de sujeción F, la barra de laminación 18 es presionada contra la superficie de contacto 17 del soporte 15. La fuerza de sujeción F puede ser una fuerza de tracción o una fuerza de compresión. En el ejemplo de realización, los cuerpos de sujeción 36 generan una fuerza de compresión que presiona la barra de laminación 18 contra el soporte 15.

Cada cuerpo de sujeción 36 está montado de forma móvil en la dirección de trabajo Z contra la fuerza de sujeción F. De este modo, el soporte 15 y, por tanto, la barra de laminación 18 pueden desplazarse y posicionarse en la dirección de trabajo Z mediante el equipo de ajuste 25.

En el ejemplo de realización, el equipo de sujeción 19 presenta una primera unidad de sujeción 37 y una segunda unidad de sujeción 38. Las unidades de sujeción 37, 38 tienen en cada caso un cuerpo base 39 que se fija de forma no móvil al carro de herramienta 12 cuando la unidad de herramienta 10 se encuentra lista para su uso. El diseño del cuerpo base 39 puede variar. Preferentemente, los cuerpos base 39 de las dos unidades de sujeción 37, 38 son de construcción idéntica o similar.

Como se ilustra en las figuras 2, 3 y 7, el cuerpo base 39 de la primera unidad de sujeción 37 puede estar diseñado para la disposición del equipo de ajuste 25. Para ello, el motor de ajuste 26 puede estar dispuesto, por ejemplo, en el cuerpo base 39 de la primera unidad de sujeción 37. El elemento de acoplamiento 31 puede estar dispuesto en una escotadura o en un espacio libre central del cuerpo base 39. El árbol de motor 28 y el husillo 29 pueden sobresalir a través de escotaduras o roturas en el cuerpo base 39.

La barra de laminación 18 está dispuesta en la dirección longitudinal X entre las dos unidades de sujeción 37, 38. Las unidades de sujeción 37, 38 están diseñadas para soportar la barra de laminación 18 en la dirección longitudinal X con respecto al carro de herramienta 12, con el fin de impedir un movimiento relativo en la dirección longitudinal X con respecto al carro de herramienta 12. Las fuerzas que actúan sobre la barra de laminación 18 en la dirección longitudinal X son soportadas por el carro de herramienta 12 a través de las unidades de sujeción 37, 38. Tales fuerzas longitudinales no se introducen en el soporte 15, o esto solo sucede en pequeña medida, de modo que únicamente se introducen pequeñas fuerzas desde el soporte 15 en el equipo de ajuste 25 durante el funcionamiento de la laminadora en frío 11.

Preferentemente, al menos una de las dos unidades de sujeción 37, 38 y, en el ejemplo de realización, la primera unidad de sujeción 37 presenta una superficie de tope estacionaria 40 contra la que se apoya la barra de laminación 18 con un extremo axial. La superficie de tope estacionaria 40 está presente en el cuerpo base 39 de la primera unidad de sujeción 37. Cuando la unidad de herramienta 10 está lista para su uso, la superficie de tope estacionaria 40 está dispuesta de forma no móvil en la dirección longitudinal X con respecto al carro de herramienta 12.

En la respectiva otra unidad de sujeción, a modo de ejemplo, en la segunda unidad de sujeción 38, se puede prever una superficie de tope 41 para la barra de laminación 18 que se pueda posicionar en la dirección longitudinal X. En la posición de uso, el extremo axial de la barra de laminación 18 asociado a la segunda unidad de sujeción 38 está en contacto con la superficie de tope posicionable 41.

Preferentemente, la superficie de tope estacionaria 40 está asociada al extremo axial de la barra de laminación 18 que está dispuesto en la parte trasera en la dirección de movimiento de la unidad de herramienta 10 durante el conformado de la pieza de trabajo 20, al menos durante la primera o única carrera de conformado de la unidad de herramienta 10. De este modo, las fuerzas en la dirección longitudinal X que actúan sobre la barra de laminación 18 durante el conformado de la pieza de trabajo 20 se absorben a través de la superficie de tope estacionaria 40 y, por ejemplo, el cuerpo base 39 y se introducen en el carro de herramienta 12 a través del cuerpo base 39, preferentemente de forma directa.

Mediante la superficie de tope posicionable 41, pueden disponerse barras de laminación 18 de diferentes longitudes entre las dos unidades de sujeción 37, 38.

En el ejemplo de realización, cada unidad de sujeción 37, 38 presenta al menos un cuerpo de sujeción 36, a modo de ejemplo, exactamente uno. En el ejemplo de realización, el cuerpo de sujeción 36 está montado de forma pivotante alrededor de un eje pivotante S que se extiende en oblicuamente o en ángulo recto con respecto a la dirección de trabajo Z. Por ejemplo, el eje pivotante S se extiende en la dirección transversal Y (figura 2).

Para el montaje pivotante, el cuerpo de sujeción 36 está unido a un árbol 45, por ejemplo, de manera resistente al giro. A su vez, el árbol 45 está dispuesto de forma giratoria en el cuerpo base 39 de la respectiva unidad de sujeción 37 o 38 (figuras 3-5 y 7). El árbol 45 se extiende a lo largo del eje pivotante S. En el ejemplo de realización ilustrado en este caso, el árbol 45 está dispuesto para ser móvil o posicionable en una escotadura longitudinal 46 que se extiende en la dirección longitudinal X. La escotadura longitudinal 46 está diseñada en forma de orificio oblongo o de ranura longitudinal. La posición del árbol 45 dentro de la escotadura longitudinal 46 puede ajustarse y fijarse, por ejemplo, mediante un pasador roscado 47 que se extienda en dirección longitudinal X y esté dispuesto de forma no móvil en dirección longitudinal X en el cuerpo base 39. El pasador roscado 47 encaja en la rosca correspondiente del árbol 45. Al girar el pasador roscado 47, el árbol 45 se desplaza en la dirección longitudinal X a lo largo del pasador roscado 47.

De este modo, la posición del cuerpo de sujeción 36 montado de forma pivotante puede ajustarse en la dirección longitudinal X con respecto al cuerpo base 39 y, por tanto, con respecto al carro de herramienta 12.

Como puede verse en particular en las figuras 2 a 5, el cuerpo de sujeción 36 de cada unidad de sujeción 37, 38 está configurado en el ejemplo de realización como una palanca de dos brazos que presenta un primer brazo 50 y un segundo brazo 51. Cada brazo 50, 51 se extiende partiendo del eje pivotante S o del árbol 45 hasta un extremo libre. Los brazos 50, 51 se extienden en direcciones diferentes y, por ejemplo, partiendo del eje pivotante S o del

árbol 45, en direcciones opuestas entre sí. Los brazos 50, 51 forman así una palanca recta. La longitud del primer brazo 50 desde el eje pivotante hasta su extremo libre es menor que la longitud del segundo brazo 51 desde el eje pivotante hasta su extremo libre.

- 5 El primer brazo 50 está configurado para apoyarse con su extremo libre en la barra de laminación 18 y, en particular, para ejercer la fuerza de sujeción F sobre la barra de laminación 18 en la dirección de trabajo Z (figura 2). Para ello, el segundo brazo 51 del cuerpo de sujeción 36 se apoya en el cuerpo base 39 mediante al menos un elemento de sujeción 52. Mediante el al menos un elemento de sujeción 52 se genera un par de torsión en el cuerpo de sujeción 36 alrededor del eje pivotante S o del árbol 45, de modo que el primer brazo 50 presiona con la fuerza de sujeción F en la dirección de trabajo Z contra la barra de laminación 18. El al menos un elemento de sujeción 52 es un elemento con elasticidad de resorte o presenta un elemento con elasticidad de resorte como componente, como, por ejemplo, al menos un resorte helicoidal y/o al menos un resorte de disco. El al menos un elemento de sujeción 52 se puede comprimir, de modo que el cuerpo de sujeción 36 puede girar alrededor del árbol 45 o del eje pivotante S cuando se modifica la posición del soporte 15 o de la barra de laminación 18 en la dirección de trabajo Z a través del equipo de ajuste 25. La magnitud de la fuerza de sujeción F puede variar a este respecto en función de la compresión del al menos un elemento de sujeción 52.

20 En el ejemplo de realización descrito en este caso, la superficie de tope posicionable 41 está dispuesta en el cuerpo de sujeción 36 y, por ejemplo, en el extremo libre del primer brazo 50. Como se ha explicado, el cuerpo de sujeción 36 puede posicionarse en la dirección longitudinal X con respecto al cuerpo base 39, por ejemplo, mediante el pasador roscado 47. Alternativamente, la superficie de tope posicionable 41 también podría estar presente en otro componente de la segunda unidad de sujeción 38 que pueda posicionarse en la dirección longitudinal X con respecto al cuerpo base 39.

25 Las figuras 3 y 5 muestran que el extremo libre del primer brazo 50 del cuerpo de sujeción 36 de la primera unidad de sujeción 37 está dispuesto en la dirección longitudinal X a una distancia de la barra de laminación 18. La barra de laminación 18 es soportada en la dirección longitudinal X a través de la superficie de tope estacionaria 40 del cuerpo base 39 y no a través del cuerpo de sujeción 36.

30 En un ejemplo de realización, se forma un cojinete de deslizamiento entre la superficie de tope estacionaria 40 y la barra de laminación 18 (figuras 2, 3 y 7). Alternativamente, en el cuerpo base 39 también podría estar montado de forma giratoria al menos un elemento de laminación 53 en el que esté presente la superficie de tope estacionaria 40 (figura 5). Esto puede simplificar el movimiento relativo de la barra de laminación 18 con respecto a las superficies de tope estacionarias 40 al posicionar la barra de laminación 18 en la dirección de trabajo Z.

35 Las figuras 6 y 7 ilustran un apoyo opcional de la barra de laminación 18 en dirección transversal Y. Por ejemplo, hay a este respecto al menos una unidad de apoyo 54 a ambos lados de la barra de laminación 18 en la dirección transversal Y. Cada unidad de apoyo 54 está fijada directa o indirectamente al carro de herramienta 12. En el ejemplo de realización, cada unidad de apoyo 54 tiene un cuerpo de retención 55 que está fijado al cuerpo de apoyo 13. El cuerpo de retención 55 se extiende desde el cuerpo de apoyo 13 en la dirección de trabajo Z hasta un extremo en el que lleva un elemento de apoyo 56 que hace contacto con la barra de laminación 18. Entre el elemento de apoyo 56 y la barra de laminación 18 puede formarse un cojinete de deslizamiento o un apoyo de rodadura. En el ejemplo de realización mostrado en este caso, cada elemento de apoyo está formado por un pasador de apoyo de rodadura o un pasador de rodamiento de bolas que porte un elemento de laminación 53 con el que se apoye contra la barra de laminación 18.

50 El número de unidades de apoyo 54 para el apoyo de la barra de laminación 18 puede variar en particular en función de la longitud de la barra de laminación 18 en la dirección longitudinal X. En el ejemplo de realización, dos unidades de apoyo 54 están dispuestas en cada caso a ambos lados de la barra de laminación 18. Dos unidades de apoyo 54 en cada caso pueden situarse de manera enfrentada en la dirección transversal Y.

55 La invención se refiere a una unidad de herramienta 10 para una máquina de laminación en frío 11. La unidad de herramienta 10 tiene un carro de herramienta 12 que puede desplazarse linealmente en una dirección longitudinal X. En el carro de herramienta 12 hay un soporte 15 para una barra de laminación 18 de la unidad de herramienta 10. El soporte 15 puede posicionarse en una dirección de trabajo Z mediante un equipo de ajuste 25. Para ello, el soporte 15 puede desplazarse preferentemente de forma lineal en la dirección de trabajo Z. En la dirección de trabajo Z, la barra de laminación 18 se apoya en el soporte 15 y se sujeta contra el soporte mediante un equipo de sujeción 19. Para ello, el equipo de sujeción 19 tiene al menos un cuerpo de sujeción 36 que se puede desplazar contra una fuerza de sujeción F en la dirección de trabajo Z y se apoya en la barra de laminación 18. Preferentemente, el equipo de sujeción no está unido directamente al soporte 15. La fuerza de sujeción F se soporta directa o indirectamente en el carro de herramienta 12, en particular puentando el soporte 15.

Lista de referencias:

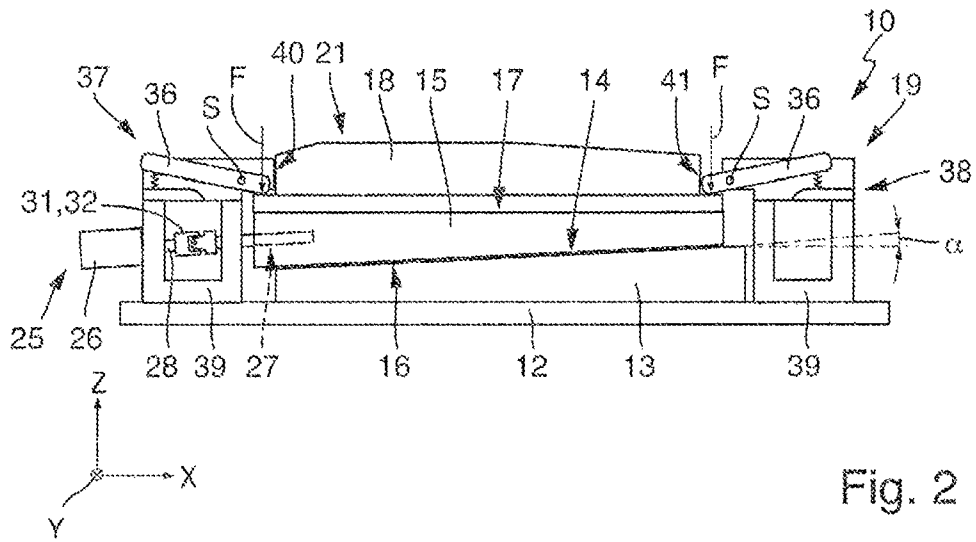
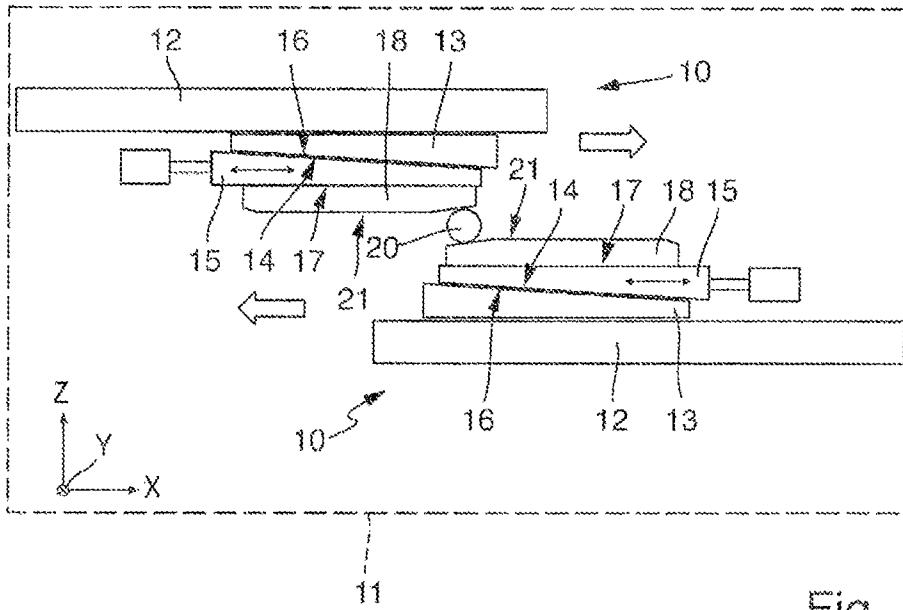
10	Unidad de herramienta
11	Laminadora en frío
12	Carro de herramientas
13	Cuerpo de apoyo
14	Superficie de apoyo
15	Soporte
16	Superficie base
17	Superficie de contacto
18	Barra de laminación
19	Equipo de sujeción
20	Pieza de trabajo
21	Perfil de laminación
25	Equipo de ajuste
26	Motor de ajuste
27	Disposición del husillo
28	Árbol de motor
29	Husillo
30	Tuerca de husillo
31	Elemento de acoplamiento
32	Acoplamiento
36	Cuerpo de sujeción
37	Primera unidad de sujeción
38	Segunda unidad de sujeción
39	Cuerpo base
40	Superficie de tope estacionaria
41	Superficie de tope posicionable
45	Árbol
46	Escotadura longitudinal
47	Pasador roscado
50	Primer brazo
51	Segundo brazo
52	Elemento de sujeción
53	Cuerpo de laminación
54	Unidad de apoyo
55	Cuerpo de retención
56	Elemento de apoyo
α	Ángulo de inclinación
F	Fuerza de sujeción
S	Eje pivotante
X	Dirección longitudinal
Y	Dirección transversal
Z	Dirección de trabajo

REIVINDICACIONES

1. Unidad de herramienta (10) para una máquina de laminación en frío (11), que comprende:
- 5 - un carro de herramienta (12), dispuesto de forma que pueda desplazarse linealmente en la dirección longitudinal (X),
 - un soporte (15) dispuesto sobre el carro de herramienta (12), que está preparado para disponer una barra de laminación (18) de tal manera que un perfil de laminación (21) de la barra de laminación (18) esté alineado en una dirección de trabajo (Z) situada perpendicularmente con respecto a la dirección longitudinal (x),
 - 10 - un equipo de ajuste (25) que está dispuesto en el carro de herramienta (12), presenta un motor de ajuste (26) y está preparado para desplazar el soporte (15) en la dirección de trabajo (Z) con respecto al carro de herramienta (12) mediante el motor de ajuste (26),
 - un equipo de sujeción (19) que está dispuesto en el carro de herramienta (12) y presenta el al menos un cuerpo de sujeción (36) que está montado de manera móvil en la dirección de trabajo (Z) en contra de una fuerza de sujeción (F), estando configurado el equipo de sujeción (19) para presionar la barra de laminación (18) contra el soporte (15) en la dirección de trabajo (Z) por medio del al menos un cuerpo de sujeción (36).
 - 15
2. Unidad de herramienta según la reivindicación 1, estando dispuesto el carro de herramienta (12) de forma no móvil en la dirección de trabajo (Z).
- 20
3. Unidad de herramienta según la reivindicación 1 o 2, estando configurado el equipo de sujeción (19) para el apoyo de la barra de laminación (18) en la dirección longitudinal (X).
4. Unidad de herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, presentando el equipo de sujeción (19) una primera unidad de sujeción (37) y una segunda unidad de sujeción (38), que están dispuestas a una distancia una de otra en la dirección longitudinal (X), de modo que la barra de laminación (18) puede disponerse entre las dos unidades de sujeción (37, 38).
- 25
5. Unidad de herramienta según la reivindicación 3 y según la reivindicación 4, presentando la primera unidad de sujeción (37) y/o la segunda unidad de sujeción (38) una superficie de tope estacionaria (40) para la barra de laminación (18) que está dispuesta de forma no móvil en la dirección longitudinal (X) con respecto al carro de herramienta (12).
- 30
6. Unidad de herramienta según las reivindicaciones 3 y 4 o según la reivindicación 5, presentando la primera unidad de sujeción (37) y/o la segunda unidad de sujeción (38) una superficie de tope posicionable (41) para la barra de laminación (18) que está dispuesta de forma posicionable en la dirección longitudinal (X) con respecto al carro de herramienta (12).
- 35
7. Unidad de herramienta según la reivindicación 6, estando dispuesta la superficie de tope posicionable (41) en el cuerpo de sujeción (36).
- 40
8. Unidad de herramienta según una de las reivindicaciones 4 a 7, presentando cada unidad de sujeción (37, 38) un cuerpo base (39) que está dispuesto sobre el carro de herramienta (12).
9. Unidad de herramienta según la reivindicación 8, estando dispuesto el motor de ajuste (26) del equipo de ajuste (25) en el cuerpo base (39) de la primera unidad de sujeción (37) o de la segunda unidad de sujeción (38).
- 45
10. Unidad de herramienta según una de las reivindicaciones 4 a 9, presentando cada unidad de sujeción (37, 38) al menos un cuerpo de sujeción (36).
- 50
11. Unidad de herramienta según la reivindicación 9 y según la reivindicación 10, estando montado el al menos un cuerpo de sujeción (36) en el cuerpo base (39) de la respectiva unidad de sujeción (37, 38) de manera que se pueda posicionar en la dirección longitudinal (X).
- 55
12. Unidad de herramienta según una de las reivindicaciones precedentes, estando montado el al menos un cuerpo de sujeción (36) de manera pivotante alrededor de un eje pivotante (S) que se extiende oblicuamente o en ángulo recto con respecto a la dirección de trabajo (Z).
- 60
13. Unidad de herramienta según la reivindicación 10 y según la reivindicación 11, estando dispuesto el al menos un cuerpo de sujeción (36) de manera resistente al giro en un árbol (45) que se extiende a lo largo del eje pivotante (S) y que está montado de forma posicionable en la dirección longitudinal (X) en el cuerpo base (39) de la respectiva unidad de sujeción (37, 38).
- 65
14. Unidad de herramienta según la reivindicación 12 o 13, presentando el al menos un cuerpo de sujeción (36) un primer brazo (50) que se extiende en una dirección alejándose del eje pivotante (S) y un segundo brazo (51) que se extiende en otra dirección alejándose del eje pivotante (S).

15. Unidad de herramienta según la reivindicación 14, estando configurado el primer brazo (50) para apoyarse en la barra de laminación (18) y apoyándose el segundo brazo (51) en la unidad de sujeción (37, 38) mediante al menos un elemento de sujeción (52) que genera la fuerza de sujeción (F).

5



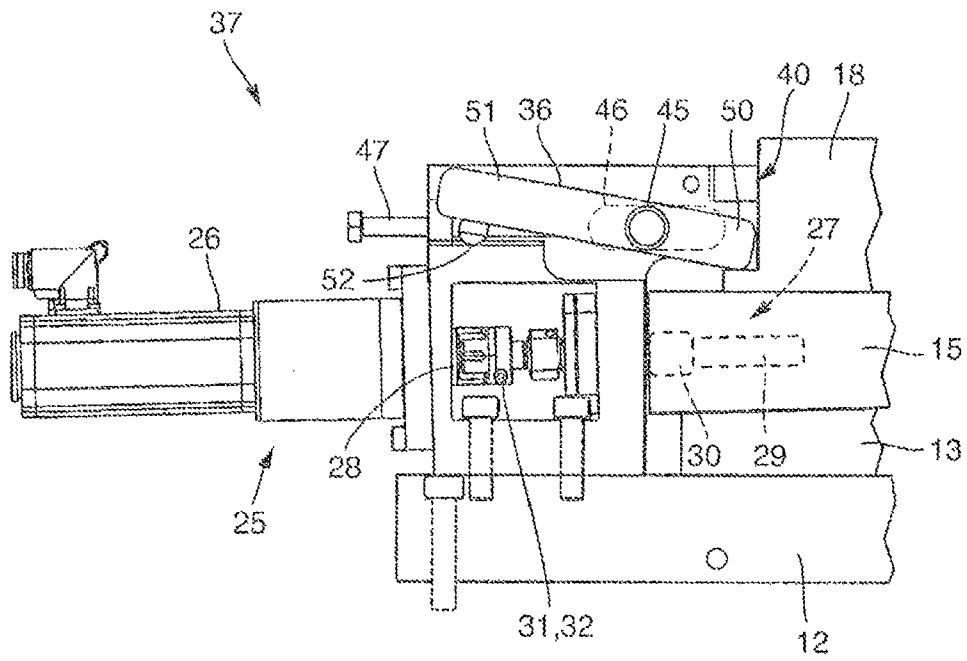


Fig. 3

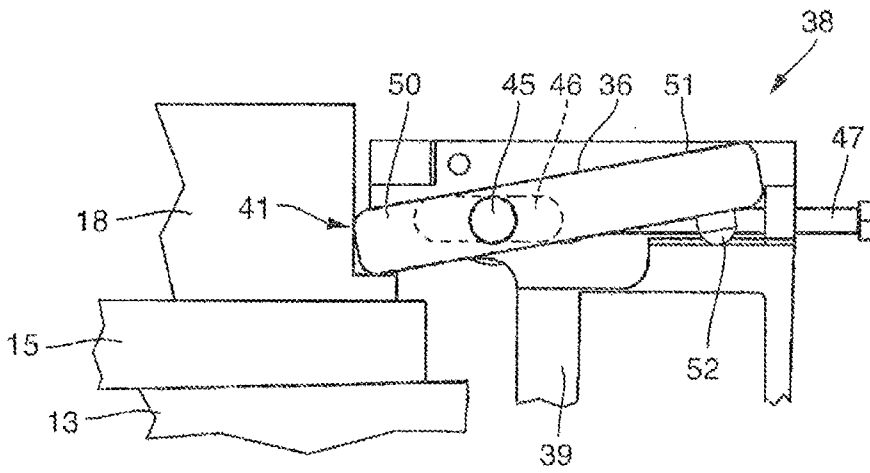


Fig. 4

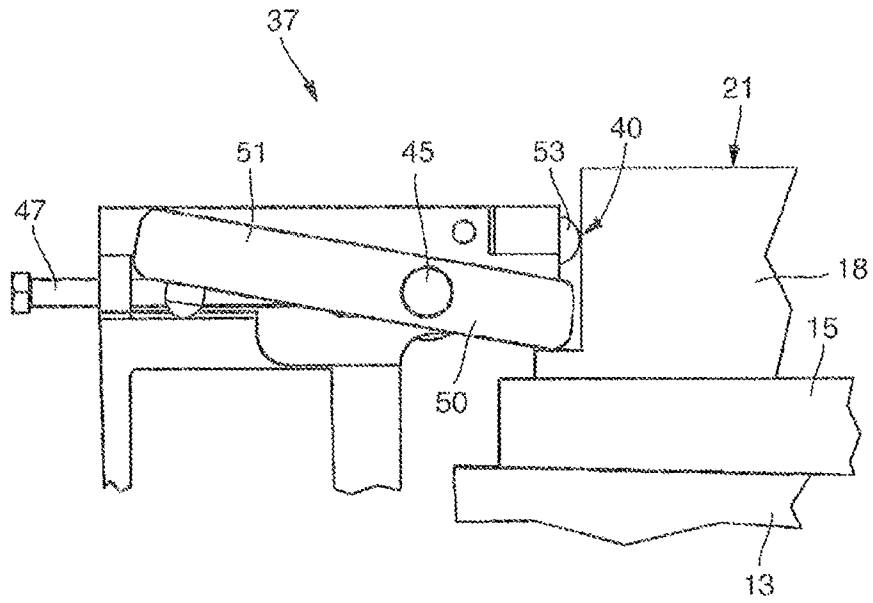


Fig. 5

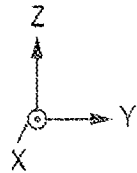
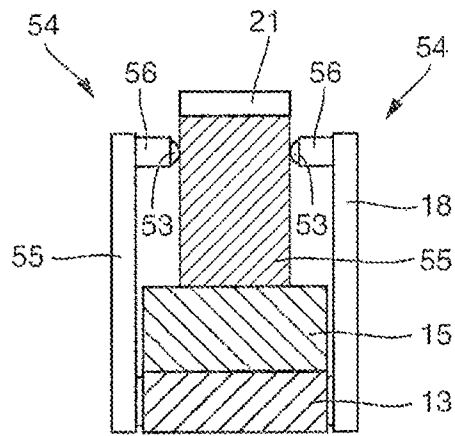


Fig. 6

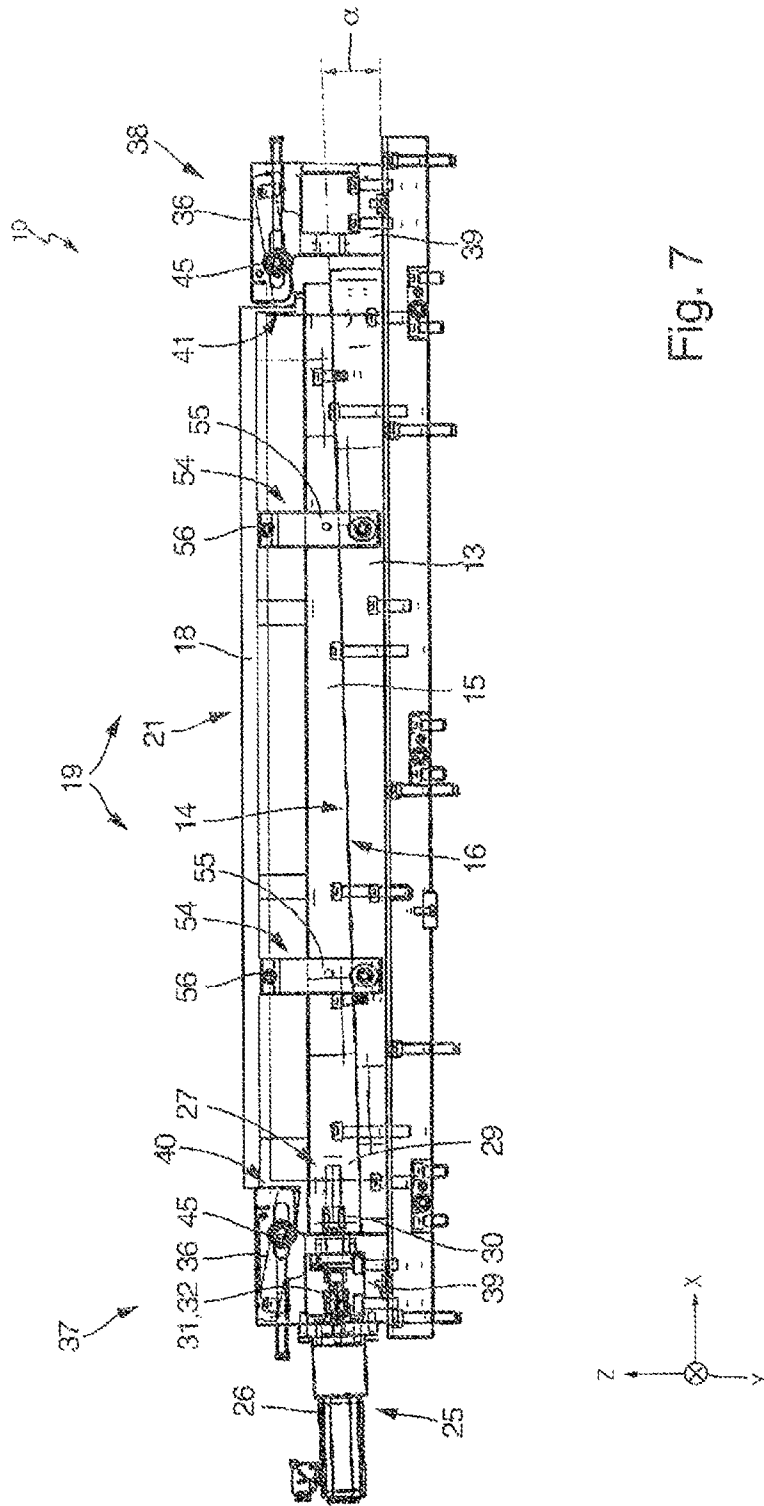


FIG. 7