

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 998**

51 Int. Cl.:

**B21H 5/02** (2006.01)

**B21H 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2005** **E 05795065 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013** **EP 1804982**

54 Título: **Máquina de laminado en frío y procedimiento de laminado en frío**

30 Prioridad:

**28.10.2004 DE 102004053501**

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

**21.02.2014**

73 Titular/es:

**MAG IAS GMBH (100.0%)  
Stuttgarter Strasse 50  
73033 Göppingen , DE**

72 Inventor/es:

**MERATH, UWE;  
PAUSEWANG, HOLGER y  
SCHMID, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 443 998 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 de laminado en frío y procedimiento de laminado en frío

5 La invención se refiere a una máquina de laminado en frío de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1 que comprende un primer soporte de vástago de laminado móvil y un segundo soporte de vástago de laminado móvil, por medio de los cuales un primer vástago de laminado y un segundo vástago de laminado de un par de vástagos de laminado pueden moverse de manera opuesta entre ellos en una dirección de conducción y pueden ajustarse en una dirección de ajuste de manera transversal a la dirección de conducción durante un procedimiento de laminado, en donde el primer vástago de laminado y el segundo vástago de laminado presentan en cada caso un perfilado que se extiende con un perfil uniforme sobre una superficie de acción completa de un lado de acción.

10 Además, la invención se refiere a un procedimiento de laminado en frío de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 19, en el que un primer vástago de laminado y un segundo vástago de laminado se mueven de manera opuesta en una dirección de conducción, en donde el primer vástago de laminado y el segundo vástago de laminado en cada caso presentan un perfilado que se extiende con un perfil uniforme sobre una superficie de acción completa de un lado de acción y en donde los vástagos de laminado se ajustan durante el procedimiento de laminado en una dirección de ajuste de manera transversal a la dirección de conducción.

15 Por el documento WO 01/94048 A1 se conoce una máquina de laminado en frío con dos vástagos de laminado perfilados, accionados en sentidos opuestos, en donde los vástagos de laminado en cada caso están montados por medio de un carro sobre una conducción y están acoplados con una pieza de trabajo montada de manera giratoria sobre los vástagos de laminado. Por medio de un dispositivo de avance, con por lo menos un accionamiento de avance, es posible ajustar los vástagos de laminado durante el procedimiento de laminado en la dirección de acoplamiento.

La invención tiene como objetivo mejorar una máquina de laminado en frío de la clase mencionada inicialmente, de modo de ampliar las posibilidades de uso.

25 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención gracias a que está previsto un dispositivo de soporte de piezas de trabajo con una pluralidad de soportes de piezas de trabajo.

Gracias a que se provee un dispositivo de sujeción de piezas de trabajo de acuerdo con la invención, es posible procesar una pluralidad de piezas de trabajo, es decir, por lo menos dos piezas de trabajo en una carrera de los vástagos de laminado. Con ello se puede reducir el tiempo de trabajo para cada pieza de trabajo. Además, se puede reducir el porcentaje relativo en tiempo para el cambio de las piezas de trabajo.

30 En la máquina de laminado en frío de acuerdo con la invención, junto con el movimiento accionado de los vástagos de laminado en la dirección de conducción también es posible un ajuste accionado de manera transversal a la dirección de conducción. Esto a su vez hace que sea posible configurar vástagos de laminado con un perfilado uniforme y conducirlos, en particular, de manera paralela con respecto a sus superficies de acción. Con ello se obtiene entonces la posibilidad de procesar, con un conjunto de herramientas (los vástagos de laminado de un par de vástagos de laminado) en las mismas carreras de vástagos de laminado, una pluralidad de piezas de trabajo sobre rodillos de laminado en frío.

En particular, está previsto que los soportes de piezas de trabajo están dispuestos de manera paralela en una hilera. Con ello se puede actuar de manera sencilla en una pluralidad de piezas de trabajo en una carrera de vástagos de laminado.

40 Es de ventaja que el dispositivo de soporte de piezas de trabajo esté dispuesto entre el primer soporte de vástago de laminado y el segundo soporte de vástago de laminado. Con ello es posible procesar piezas de trabajo por medio de vástagos de laminado de marchas opuestas.

En particular, se sujeta de manera giratoria alrededor de un eje de rotación una pieza de trabajo fijada en un soporte de piezas de trabajo. Con ello se puede incorporar un perfilado en la pieza de trabajo.

45 A este respecto, es particularmente ventajoso que el eje de rotación coincida con un eje del soporte de piezas de trabajo.

De manera conveniente, los ejes de los soportes de piezas de trabajo están alineados paralelamente. Con ello, las piezas de trabajo a ser procesadas simultáneamente pueden estar dispuestas en una hilera y se puede incorporar el mismo perfilado en todas las piezas de trabajo por medio de las mismas carreras de los vástagos de laminado.

50 Por la misma razón, es conveniente que los ejes de los soportes de piezas de trabajo estén en un plano.

En particular, está previsto que los ejes de los soportes de piezas de trabajo están ubicados de manera perpendicular a la dirección de conducción. Con ello es posible procesar una pluralidad de piezas de trabajo al mismo tiempo, es decir, actuar con carreras de vástagos de laminado al mismo tiempo sobre una pluralidad de piezas de trabajo.

En particular, los ejes de los soportes de piezas de trabajo están ubicados de manera perpendicular a la dirección de ajuste. Con ello se puede garantizar que los vástagos siempre se orientan y conducen de manera paralela entre ellos. Esto a su vez hace posible procesar al mismo tiempo una pluralidad de piezas de trabajo.

5 De manera muy particular, es de ventaja que el primer vástago de laminado y el segundo vástago de laminado estén configurados de igual forma por lo menos en cuanto a su lado de acción. Con ello es posible procesar al mismo tiempo una pluralidad de piezas de trabajo, en particular, en una carrera de vástago se actúa sobre una pluralidad de piezas de trabajo.

10 En particular, los vástagos de laminado presentan un laminado que con un perfil uniforme se extiende esencialmente sobre toda la superficie de acción de un lado de acción. Semejantes vástagos de laminado se desvelan en el documento EP 1 442 808 A2 que se incorpora expresamente a modo de referencia. Además, tales vástagos de laminado se desvelan en la solicitud de patente alemana no publicada previamente N° 10 2004 035 153.8 del 15 de julio de 2004.

15 En particular, se configura una profundidad de perfil esencialmente igual a lo largo de la superficie de acción. Con ello es posible conducir los vástagos de laminado de manera paralela en un procedimiento de laminado. La profundidad de perfil requerida en una pieza de trabajo se puede lograr a través del avance en la dirección de ajuste. Esto a su vez hace posible procesar al mismo tiempo una pluralidad de piezas de trabajo en las mismas carreras de los vástagos de laminado.

20 De manera ventajosa, en la superficie de acción para formar el perfilado está dispuesta una pluralidad de dientes configurados sustancialmente iguales. Una superficie de cobertura de los dientes es entonces un plano. Esto hace posible conducir los vástagos de laminado de manera paralela con respecto a su superficie de cobertura. Con ello, es posible, a su vez, procesar una pluralidad de piezas de trabajo al mismo tiempo.

En particular, los lados de acción del primer vástago de laminado y del segundo vástago de laminado están alineados en forma paralela, para que sea posible así procesar de igual manera en una misma carrera de los vástagos de laminado una pluralidad de piezas de trabajo.

25 Está previsto que los lados de acción están alineados de manera paralela a la dirección de conducción. Con ello, se logra que los vástagos de laminado actúen de la misma manera sobre todas las piezas de trabajo fijadas de la pluralidad de piezas de trabajo.

En particular, los ejes de los soportes de piezas de trabajo están alineados de manera paralela a los lados de acción de los vástagos de laminado, para hacer posible así procesar al mismo tiempo todas las piezas de trabajo.

30 En particular, está previsto que los ejes de los soportes de piezas de trabajo estén ubicados en un plano que es paralelo a los lados de acción del vástago de laminado. Los ejes de los soportes de piezas de trabajo están definidos a este respecto de manera particular por los puntos de conexión de las puntas de soporte de los soportes de piezas de trabajo.

35 En una forma de realización, un soporte de piezas de trabajo está configurado de modo que se puede fijar una pieza de trabajo entre un primer elemento de contacto y un segundo elemento de contacto. Los elementos de contacto están formados, en particular, mediante puntas o presentan puntas. Un soporte de piezas de trabajo individual del dispositivo de soporte de piezas de trabajo comprende, por ejemplo, una parte de cabezal y una parte de contrapunto, en donde se puede fijar una pieza de trabajo entre la parte de cabezal y la parte de contrapunto.

40 Además, la invención tiene como objetivo mejorar el procedimiento de laminado en frío, mencionado inicialmente, de manera que sea posible un procesamiento efectivo de las piezas de trabajo.

Este objetivo se logra con el procedimiento de laminado en frío, mencionado inicialmente, de acuerdo con la invención, gracias a que los vástagos de laminado se acoplan activamente con una pluralidad de piezas de trabajo configuradas de la misma forma y las piezas de trabajo se procesan al mismo tiempo.

45 El procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la invención presenta las ventajas ya descritas en relación con la máquina de laminado en frío de acuerdo con la invención. Otras formas de realización ventajosas ya fueron descritas igualmente en relación con la máquina de laminado en frío de acuerdo con la invención.

En particular, las piezas de trabajo están dispuestas en paralelo en una hilera.

50 De acuerdo con la invención, las piezas de trabajo están configuradas de la misma manera, es decir, la pieza de trabajo en bruto es igual y el resultado del procesamiento debe ser igual para todas las piezas de trabajo. A través del procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la invención es posible procesar entonces por lo menos dos piezas de trabajo al mismo tiempo, es decir, en una carrera de los vástagos de laminado se puede realizar un acoplamiento activo igual de la herramienta en una pluralidad de piezas de trabajo.

De manera conveniente, los lados de acción de los vástagos de laminado en frío están alineados en paralelo. Con ello, la acción de los vástagos de laminado es igual sobre todas las piezas de trabajo.

Por la misma razón es de ventaja que los lados de acción de los vástagos de laminado en frío se muevan en paralelo.

La siguiente descripción de formas de realización preferidas, en relación con el dibujo, sirve para describir la invención de manera más detallada. En los dibujos:

- 5 La figura 1 muestra una vista parcial esquemática en perspectiva de un ejemplo de realización de una máquina de laminado de acuerdo con la invención,
- La figura 2 muestra una vista esquemática superior sobre un dispositivo de soporte de piezas de trabajo de la máquina de laminado en frío de acuerdo con la figura 1 y
- 10 La figura 3 muestra una vista esquemática lateral de piezas de trabajo en la realización de un procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la invención.

Un ejemplo de realización de una máquina de laminado en frío que se muestra en la figura 1 y al que se hace referencia allí, como unidad con 10, comprende un armazón básico de máquina 12, por medio del cual la máquina de laminado en frío 10 se coloca sobre una base. Con el armazón básico de máquina 12 se conecta un armazón en forma de "C" 14.

- 15 Este armazón 14 presenta una primera región de soporte 16 y una segunda región de soporte opuesta 18. Las dos regiones de soporte 16 y 18 están interconectadas por medio de una región de conexión 20. La primera región de soporte 16 sobresale a este respecto en una dirección transversal z sobre la región de conexión 20. Del mismo modo, la segunda región de soporte 18 sobresale en una dirección transversal z sobre la región de conexión 20. La primera región de soporte 16 y la segunda región de soporte 18 forman con ello en cada caso mordazas de soporte
- 20 en las que en cada caso se fija de manera móvil un primer soporte de vástago de laminado 22 (en la primera región de soporte 16) y un segundo soporte de vástago de laminado 24 (en la segunda región de soporte 18). Los dos soportes de vástagos de laminado 22, 24 están ubicados de manera opuesta entre ellos. En estos últimos es posible fijar (de manera móvil) en cada caso uno o más vástagos de laminado 26a, 26b y 28a, 28b.

- 25 Entre los soportes de vástago de laminado 22 y 24 está dispuesta una pluralidad de soportes de piezas de trabajo que están fijadas por lo menos de un lado en la región de conexión 20 (no mostradas en el dibujo). En los soportes de herramientas se puede insertar en cada caso una pieza de trabajo, en donde la misma se fija de manera giratoria en la máquina de laminado en frío 10, para que se pueda realizar un procedimiento de laminado en frío. A continuación, se describirá el dispositivo de soporte de piezas de trabajo de manera más detallada.

- 30 De manera opuesta a la primera región de conexión 20, entre la primera región de soporte 16 y la segunda región de soporte 18, está dispuesta una lengüeta de refuerzo 30. Esta última, en la región de los soportes de piezas de trabajo, presenta una abertura atravesada 32, por la que pueden traspasar, en particular, partes de contrapunto de los soportes de piezas de trabajo.

En el ejemplo de realización mostrado, los soportes de vástagos de laminado 22 y 24 pueden moverse en cada caso en una dirección longitudinal "x" y en la dirección transversal "y" con respecto a la dirección longitudinal "x".

- 35 Además, la primera región de soporte 16 y la segunda región de soporte 18 presentan en cada caso una vía de conducción inclinada 34 y 36 en la que se conduce un primer carro acuñaado 38 y un segundo carro acuñaado 40. La vía de conducción 34 está inclinada con respecto a la dirección "x" en un ángulo agudo. La vía de conducción 36 de la segunda región de soporte 18 está ubicada de manera paralela a la vía de conducción 34 de la primera región de soporte 16.

- 40 Dependiendo de la posición de los carros acuñaados 38, 40 sobre sus vías de conducción 34, 36 se puede ajustar la distancia de los soportes de vástagos de laminado 22, 24 en la dirección "y".

Para conducir los carros acuñaados 38, 40, en las regiones de soporte 16 y 18 se forman, por ejemplo, cavidades 42, 44, en las que se introducen listones de conducción 46, 48 de los respectivos carros acuñaados 38, 40.

- 45 Por medio de la conducción de los carros acuñaados 38, 40 es posible hacer avanzar vástagos 26a, 26b y 28a, 28b hacia una pieza de trabajo en la dirección "y". En particular, es posible ajustar los vástagos de laminado 26a, 26b y 28a, 28b durante un procedimiento de laminado en dirección radial con respecto a la pieza de trabajo.

El movimiento de los carros acuñaados 38, 40 se acciona en sus vías de conducción 34 y 36. Para este propósito está previsto un accionamiento correspondiente (no mostrado en el dibujo). Con respecto a la configuración del accionamiento hacemos referencia al documento WO 01/94048 A1 y al documento US 2004/0007034 A1.

- 50 En el primer carro acuñaado 38 se conduce de manera linealmente desplazable un primer carro de herramienta 50 en la dirección "x". Además, en el segundo carro acuñaado 40 se conduce de manera linealmente desplazable un segundo carro de herramienta 52 en la dirección "x", en donde las direcciones de conducción de los dos carros de herramienta 50, 52 están alineadas de manera paralela. En los carros de herramienta 50, 52 están asentados los vástagos de laminado 26a, 26b y 28a, 28b de manera directa (figura 2), es decir, están fijados de manera

inmovilizada en los mismos.

5 Para conducir los carros de herramienta 50, 52, los carros acuñados 38, 40 presentan vías de conducción orientadas la una hacia la otra 54, 56. Sobre estas últimas están asentados, en cada caso, los carros de herramienta 50, 52, en donde se acciona su movimiento en la dirección "x". Los accionamientos correspondientes no se muestran en el dibujo. En este contexto hacemos referencia al documento WO 01/94048 A1 y al documento US 2004/000734 A1.

Durante el procesamiento de una pieza de trabajo, los carros de herramienta espaciados en la dirección "y" 50 y 52 se accionan en sentidos opuestos. Cuando el carro de herramienta 50 se mueve en la dirección "+x", el otro carro de herramienta 52 se mueve en la dirección "-x" y viceversa.

10 Por medio de los soportes de vástagos de laminado 22, 24 es posible mover los vástagos de laminado 26a, 26b, 28a, 28b en la dirección "x" y en la dirección "y". En particular, el movimiento en la dirección "y" se puede realizar también durante un procedimiento de procesamiento. Para moverse en la dirección "x", los carros de herramienta 50 y 52 se mueven accionados en sus respectivas vías de conducción 54, 56. Para moverse en la dirección "y", los carros acuñados 38, 40 se desplazan accionados en sus respectivas vías de conducción 34, 36.

15 Un carro de herramienta 50, 52 puede sujetar un vástago de laminado o una pluralidad de vástagos de laminado. Cuando se sujeta una pluralidad de vástagos de laminado, entonces es posible pasar en una pieza de trabajo diferentes procedimientos de procesamiento de perfil de manera consecutiva. En particular, con una configuración correspondiente de los vástagos de laminado es posible incorporar diferentes clases de perfiles, sin que sea necesario realizar un cambio externo de herramienta.

20 El carro de herramienta 52 (y, de manera análoga, el carro de herramienta 50) presenta un dispositivo de fijación para uno o más vástagos de laminado. Por medio del dispositivo de fijación es posible posicionar de manera fija el vástago de laminado o los vástagos de laminado en una posición "x", una posición "y" y una posición "z" en el carro de herramienta 52. Por ejemplo, es posible posicionar de manera consecutiva varios vástagos de laminado en la dirección "x". También es posible un desplazamiento transversal en la dirección "z" o un desplazamiento de altura en la dirección "y". Con ello se obtienen amplias posibilidades de fabricación de perfiles en una pieza de trabajo.

25 La máquina de laminado en frío 10 presenta un dispositivo de control 60 (mostrado esquemáticamente en la figura 1). Este dispositivo de control 60, por ejemplo, está dispuesto en una caja de distribución. Por medio de este dispositivo de control 60 se puede controlar la máquina de laminado en frío 10. En particular, se puede controlar el movimiento de los soportes de vástagos de laminado 22 y 24 en la dirección "x" el avance en la dirección "y". Además, se puede controlar la posición de los carros de herramienta 50 y 42 con respecto a la selección de vástagos de laminado (26a y 28b o 26b y 28a, respectivamente).

30 Un ejemplo de realización de un dispositivo de soporte de herramientas de trabajo, de acuerdo con la invención que se muestra en la figura 2 y se denomina allí como unidad con 62, comprende una pluralidad de soportes de piezas de trabajo 64, es decir, están previstos por lo menos dos soportes de piezas de trabajo 64. En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 2 está previsto un primer soporte de pieza de trabajo 66a, un segundo soporte de pieza de trabajo 66b y un tercer soporte de pieza de trabajo 66c.

35 Un soporte de pieza de trabajo 64 comprende en cada caso un primer elemento de contacto 68 y un segundo elemento de contacto 70 con las puntas de contacto respectivas 72, 74, entre las cuales se puede fijar una pieza de trabajo 76. A este respecto, una pieza de trabajo fijada se puede girar alrededor de un eje 78 del soporte de pieza de trabajo respectivo 64. El eje 78 del soporte de pieza de trabajo respectivo 64 está ubicado entre las puntas 72 y 74. El eje de rotación de una pieza de trabajo 86 que está fijada en el soporte de pieza de trabajo respectivo 64 coincide con este eje 78.

40 Por ejemplo, un soporte de pieza de trabajo 64 presenta una parte de cabezal fijo 80 en el que está dispuesto o está formado el primer elemento de contacto 68. Además, un soporte de pieza de trabajo 64 presenta una parte de contrapunto 82 en el que está formado o está dispuesto el segundo elemento de contacto 70. La parte de contrapunto 82 se puede mover en una dirección 84 que está alineada, en particular, de manera paralela al eje 78. Por medio de la parte de contrapunto 82 se puede fijar una pieza de trabajo 76 en el soporte de pieza de trabajo asignado 64.

Las partes de cabezal 80 del dispositivo de soporte de piezas de trabajo 62 están fijadas en la región de conexión 20.

50 Es posible desplazar por separado los soportes de piezas de trabajo individuales 66a, 66b, 66c.

Como se muestra en la figura 2, también puede estar previsto que el dispositivo de soporte de pieza de trabajo 62 presenta un dispositivo de contrapunto 86 que está dispuesto en una conducción 88. El dispositivo de contrapunto 86 se puede desplazar como unidad en la dirección 84. En el dispositivo de contrapunto 86 a su vez se fijan o se forman las partes de contrapunto individuales 82 de los soportes de piezas de trabajo 66a, 66b y 66c.

55

- 5 Los soportes de piezas de trabajo 66a, 66b, 66c, con respecto a sus ejes 78, están dispuestos alineados de manera paralela en el dispositivo de soporte de piezas de trabajo 62. Los ejes 78 se ubican en un plano. Con respecto a una dirección de conducción "x", en la que es posible mover los vástagos de laminado 26a, 28b en sentidos contrarios, los ejes 78 de los soportes de piezas de trabajo 66a, 66b, 66c presentan la misma distancia de altura, es decir, no existe un desplazamiento de altura. Además, existe un plano, a través del cual se fijan los respectivos ejes 78 de los soportes de piezas de trabajo 66a, 66b, 66c, de manera paralela a la dirección de conducción "x".
- Con respecto a una dirección de ajuste "y", el plano antes mencionado, el cual se fija a través de los ejes 78, está ubicado de manera perpendicular.
- 10 Los soportes de piezas de trabajo 66a, 66b, 66c del dispositivo de soporte de piezas de trabajo 62 están dispuestos en una hilera de manera paralela. Con ello es posible procesar de la misma manera una pluralidad de piezas de trabajo iguales, es decir, las piezas de trabajo respectivas 76 que están fijadas en los respectivos soportes de piezas de trabajo 66a, 66b, 66c, a través de rodillos de laminado en frío, es decir, se puede producir un perfilado igual en todas las piezas de trabajo 76 por medio de las mismas carreras de los vástagos de laminado.
- 15 Los vástagos de laminado 26a, 28b y 26b, 28a de un par de vástagos de laminado están configurados de manera que sus lados de acción 90, 92 (figura 3) están alineados de manera paralela. En sus lados de acción 90, 92, los vástagos de laminado de un par de vástagos de laminado presentan un perfilado que se extiende con un perfil uniforme esencialmente sobre toda la superficie de acción de un lado de acción 90, 92. A lo largo de la superficie de acción se configura una profundidad de perfil esencialmente igual. En particular, en la superficie de acción está dispuesta una pluralidad de dientes configurados esencialmente de la misma manera. La superficie de cobertura de estos dientes es una superficie plana, en donde las superficies de cobertura de los vástagos de laminado de un par de vástagos de laminado son paralelas y son paralelas a la dirección de conducción "x".
- 20 Además, la dirección de ajuste "y" es esencialmente perpendicular a estas superficies de cobertura.
- La solución de acuerdo con la invención funciona de la siguiente manera:
- 25 Se fija una pluralidad de piezas de trabajo 67 en el dispositivo de soporte de piezas de trabajo 62. A este respecto, las piezas de trabajo están configuradas esencialmente de la misma manera.
- Las piezas de trabajo 76 se colocan luego en posición, en una hilera, alineadas de manera paralela en el dispositivo de soporte de piezas de trabajo 62.
- 30 A través de los vástagos de laminado de un par de vástagos de laminado (por ejemplo, los vástagos de laminado 26a y 28b) se realiza luego un acoplamiento de las piezas de trabajo en las piezas de trabajo 76. Los vástagos de laminado se mueven en posición vertical en la dirección de conducción "x" en sentidos contrarios y en acoplamiento activo con las piezas de trabajo 76, a fin de incorporar un perfilado en las piezas de trabajo 76 propiamente dichas. Los lados de acción 90, 92 de los vástagos de laminado están alineados de manera paralela.
- Durante el procedimiento de laminado se realiza un ajuste de los vástagos de laminado 26a, 28 en la dirección de ajuste "y". A este respecto, se mantiene intacto el paralelismo de los lados de acción 90, 92.
- 35 Con los vástagos de laminado 26a, 28b de un par de vástagos de laminado es posible procesar una pluralidad de piezas de trabajo 76 al mismo tiempo. La longitud de los vástagos de laminado y la carrera de los vástagos de laminado en la dirección de conducción "x" se adaptan de manera correspondiente.
- 40 Puesto que en la máquina de laminado en frío de acuerdo con la invención es posible un movimiento de los vástagos de laminado 26a, 28b en la dirección de ajuste "y" también durante un procedimiento de laminado en frío, los vástagos de laminado 26a, 28b pueden estar configurados con un perfilado uniforme sobre la superficie de acción y se pueden conducir de manera paralela con respecto a sus lados de acción 90, 92. Esto hace que sea posible el procesamiento de una pluralidad de piezas de trabajo en las mismas carreras de los vástagos de laminado.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de laminado en frío que comprende un primer soporte de vástago de laminado móvil (22) y un segundo soporte de vástago de laminado móvil (24), por medio de los cuales es posible mover un primer vástago de laminado (26a, 26b) y un segundo vástago de laminado (28b, 28a) de un par de vástagos de laminado (26a, 28b; 26b, 28a) en una dirección de conducción (x) en sentidos contrarios entre ellos y es posible ajustarlos en una dirección de ajuste (y) de manera transversal a la dirección de conducción (x) durante un procedimiento de laminado, en donde el primer vástago de laminado (26a; 26b) y el segundo vástago de laminado (28b; 28a) presentan, cada uno, un perfilado que se extiende con un perfil uniforme sobre una superficie de acción completa de un lado de acción, **caracterizada porque** está previsto un dispositivo de soporte de piezas de trabajo (62) con una pluralidad de soportes de piezas de trabajo (64; 66a, 66b, 66c).
- 10 2. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los soportes de piezas de trabajo (64; 66a, 66b, 66c) están dispuestos de manera paralela en una hilera.
- 15 3. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el dispositivo de soporte de piezas de trabajo (62) está dispuesto entre el primer soporte de vástagos de laminado (22) y el segundo soporte de vástagos de laminado (24).
- 20 4. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** se sujeta de manera giratoria una pieza de trabajo (76) fijada en un soporte de pieza de trabajo (64) alrededor de un eje de rotación (78).
- 5 5. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** el eje de rotación coincide con un eje (78) del soporte de pieza de trabajo (64).
6. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están alineados de manera paralela.
7. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están ubicados en un plano.
- 25 8. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están ubicados de manera perpendicular a la dirección de conducción (x).
- 30 9. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están ubicados de manera perpendicular a la dirección de ajuste (y).
10. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** él primer vástago de laminado (26a; 26b) y el segundo vástago de laminado (28b; 28a) están configurados de igual manera por lo menos con respecto a sus lados de acción (90, 92).
- 35 11. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los vástagos de laminado (26a; 26b; 28a; 28b) presentan un perfilado que se extiende con un perfil uniforme sobre toda la superficie de acción de un lado de acción (90; 92).
12. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** se configura de la misma manera una profundidad de perfil a lo largo del lado de acción.
- 40 13. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizada porque** en la superficie de acción para la formación del perfilado está dispuesta una pluralidad de dientes configurados de igual manera.
14. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizada porque** los lados de acción (90; 92) del primer vástago de laminado (26a; 26b) y del segundo vástago de laminado (28b; 28a) están alineados de manera paralela.
- 45 15. Máquina de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizada porque** los lados de acción (90; 92) están alineados de manera paralela con respecto a la dirección de conducción (x).
16. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están alineados de manera paralela a los lados de acción (90; 92) de los vástagos de laminado (26a; 26b; 28b; 28a).
- 50 17. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los ejes (78) de los soportes de piezas de trabajo (64) están ubicados en un plano que es paralelo a los lados de acción (90; 92) de los vástagos de laminado (26a; 26b; 28a; 28b).

18. Máquina de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** un soporte de pieza de trabajo (64) está configurado de manera que se puede fijar una pieza de trabajo (76) entre un primer elemento de contacto (68) y un segundo elemento de contacto (70).
- 5 19. Procedimiento de laminado en frío en el que se mueve un primer vástago de laminado y un segundo vástago de laminado en una dirección de conducción en sentidos contrarios, en donde el primer vástago de laminado y el segundo vástago de laminado presentan, cada uno, un perfilado que se extiende con perfil uniforme sobre una superficie de acción completa de un lado de acción y en donde los vástagos de laminado se ajustan durante el procedimiento de laminado en una dirección de ajuste de manera transversal a la dirección de conducción, **caracterizado porque** los vástagos de laminado se acoplan activamente con una pluralidad de piezas de trabajo y las piezas de trabajo se procesan al mismo tiempo.
- 10 20. Procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 19, **caracterizado porque** las piezas de trabajo están dispuestas de manera paralela en una hilera.
21. Procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la invención 19 o 20, **caracterizado porque** los lados de acción de los vástagos de laminado están alineados de manera paralela.
- 15 22. Procedimiento de laminado en frío de acuerdo con la reivindicación 21, **caracterizado porque** los lados de acción de los vástagos de laminado se mueven de manera paralela.
23. Procedimiento de laminado en frío de acuerdo con una de las reivindicaciones 19 a 22, **caracterizado porque** en una carrera de vástago de laminado un vástago de laminado actúa en todas las piezas de trabajo.



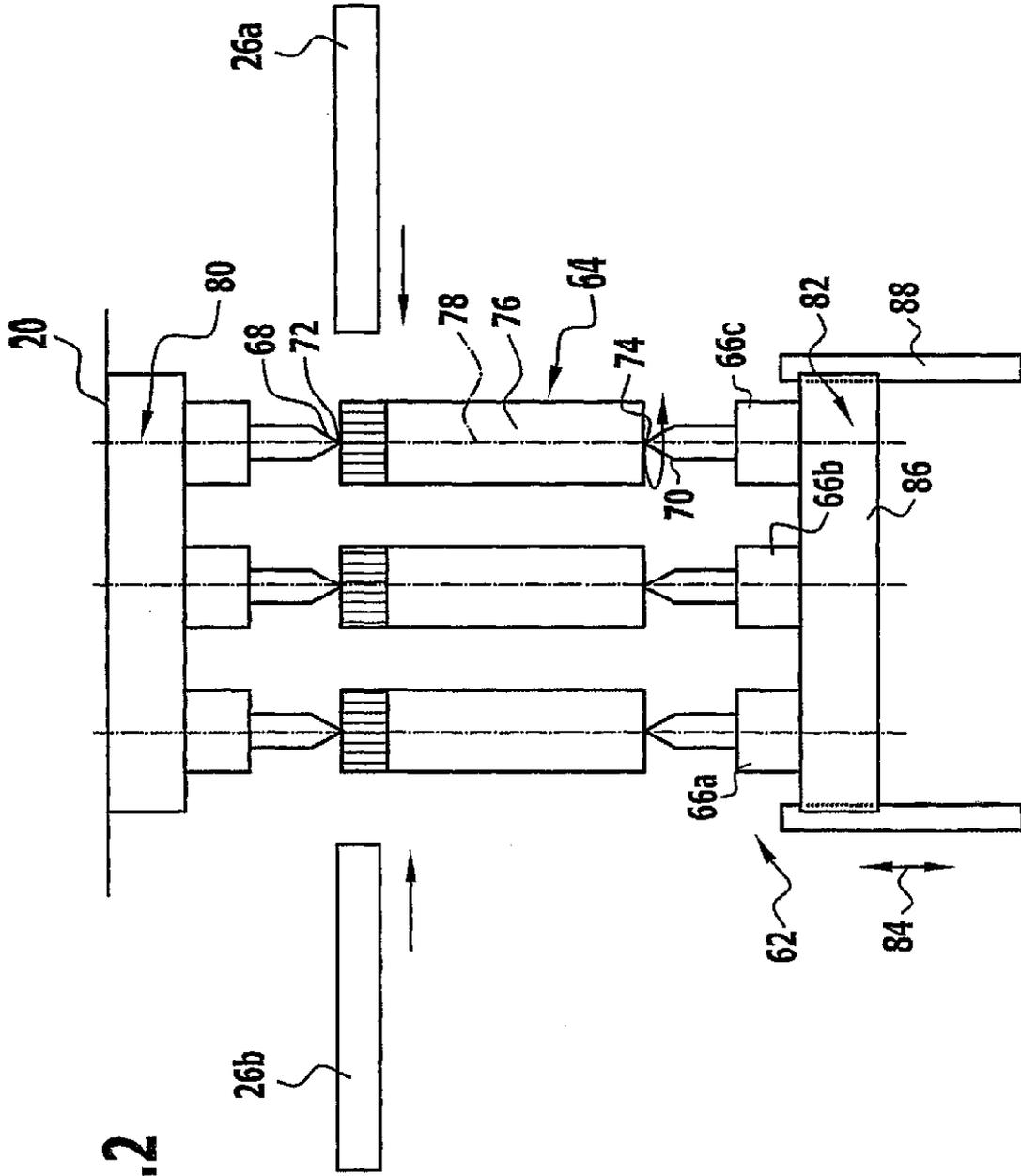


FIG.2

**FIG.3**

