

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 241**

51 Int. Cl.:

**B65G 57/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011 E 11719816 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2569234**

54 Título: **Aparato y proceso para la formación de haces de barras laminadas**

30 Prioridad:

**14.05.2010 IT MI20100864**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.07.2014**

73 Titular/es:

**DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SPA  
(100.0%)  
Via Nazionale 41  
33042 Buttrio (Udine), IT**

72 Inventor/es:

**POLONI, ALFREDO y  
BORDIGNON, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**RUO, Alessandro**

**ES 2 478 241 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**

Aparato y proceso para la formación de haces de barras laminadas

**5 Campo de la invención**

**[0001]** La presente invención se refiere a un aparato para la formación de haces de productos metálicos largos, en particular barras de sección redonda, y al proceso para el mismo.

**10 Estado de la técnica**

**[0002]** Son conocidas las máquinas para la formación de haces de barras aguas abajo de la zona de refrigeración dispuesta a la salida de un tren de laminación; en dichas máquinas, las barras se proporcionan por medio de transportadores continuos primero sobre el medio de lanza y a continuación, desde el medio de lanza en sí, se mantienen para caer en bruto una considerable altura (30-50 cm) en el medio de acumulación que está debajo. De esta forma, se condicionan movimientos de las barras desordenados, descontrolados, produciendo la contorsión y/o solape de las mismas, conduciendo a haces desordenados, que no son muy compactos y parecen de baja calidad. Un haz de barras de este tipo ralentiza las operaciones de mecanizado aguas abajo, por ejemplo los procesos que contemplan la realización de redes o soportes de metal soldados eléctricamente. En realidad, son necesarias frecuentemente operaciones de desenredado del haz para extraer las barras y son necesarias operaciones de enderezado para eliminar el curvado y retorcido de las barras severamente deformadas.

**[0003]** Una desventaja de los dispositivos de formación de haces de barras conocidos es el retardo contemplado en el ciclo de formación del haz. Se contemplan interrupciones del suministro de las barras laminadas sobre las lanzas de depósito para contemplar la evacuación del haz previamente formado.

**[0004]** Una desventaja adicional de algunos dispositivos conocidos es que las lanzas de depósito, cuando se retraen para dejar que las barras caigan dentro del asiento de acumulación de la parte baja, producen el deslizamiento entre las lanzas en sí y las barras, y por ello la generación de una rotación de las barras alrededor de sus ejes, lo que a su vez incrementa el nivel de irregularidad de las barras acumuladas en el asiento de la parte baja.

**[0005]** Se ha sentido por ello la necesidad de realizar un aparato de formación de haces de barras laminadas que permita superar los inconvenientes anteriormente mencionados.

**[0006]** Adicionalmente, es conocido un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 por el documento US-A-4.174.662.

**Sumario de la invención**

**[0007]** El objetivo principal de la presente invención es realizar un aparato de formación de haces de barras laminadas alimentado continuamente en el que las barras se alineen perfectamente y recíprocamente sin retorcidos, enredos o solapes tanto en el interior como en el exterior del haz, proporcionando un aspecto excelentemente conformado, regular del mismo.

**[0008]** Otro objetivo de la invención es proporcionar un proceso para la formación continua de haces de barras laminadas por medio del aparato anteriormente mencionado.

**[0009]** La presente invención propone por ello alcanzar los objetivos indicados anteriormente mediante la realización de un aparato para la formación de un haz de barras laminadas adaptado para cooperar con un transportador de dichas barras, tal como se define en la reivindicación 1.

**[0010]** Un segundo aspecto de la presente invención contempla un proceso para la formación de haces de barras laminadas mediante el uso del aparato anteriormente mencionado, tal como se define en la reivindicación 11.

**[0011]** Ventajosamente, el aparato y el proceso de la invención permiten obtener haces de acabado compacto, organizado con un elevado coeficiente de llenado debido a que cada haz está formado por el solape claro de capas planas de barras dispuestas lado a lado en una forma compacta, organizada. Este resultado se obtiene al depositar sobre el dispositivo de plano inclinado, incorporado en el aparato de la invención, una pluralidad de barras dispuestas en contacto entre sí, sin la formación de solapes o retorcidos, y posteriormente el traslado o la retracción lateralmente del dispositivo de plano inclinado a lo largo de una dirección sustancialmente horizontal a una velocidad suficientemente alta para retirar casi instantáneamente el soporte de todas las barras de la capa sin perturbar el orden de la capa en sí. Es evidente para un experto en la técnica que la velocidad de retirada del dispositivo del plano inclinado depende de varios factores, tal como la inercia de las barras y la fricción entre el dispositivo y las barras que permanecen sobre él, como se explica a continuación.

65

[0012] En virtud de la combinación de la inclinación elegida del dispositivo de plano inclinado y su velocidad de traslado lateral, o la retracción del dispositivo de plano inclinado, cada capa de barras formada secuencialmente ni se altera ni perturba, y se mantiene por sí misma organizada y compacta cuando cae dentro de la captura móvil de la parte baja, permaneciendo las barras de la capa en la misma disposición recíproca que tenían cuando reposaban sobre el dispositivo de plano inclinado. Cada capa de barras se mantiene por ello en sí misma compacta y organizada durante la etapa de caída, también en virtud de la fricción que las barras ejercen entre sí en contacto mutuo a lo largo de su longitud. Adicionalmente, el instante en el que el plano de reposo se retira, las barras no están sometidas a ningún efecto de rotación alrededor de su propio eje, debido al hecho de que no hay arrastre o deslizamiento entre el dispositivo de plano inclinado y las barras en sí durante el traslado lateral del dispositivo de plano inclinado en la dirección horizontal.

[0013] En otras palabras, la elevada velocidad de retracción del dispositivo de plano inclinado permite la separación inmediata de todas las barras de la capa desde la superficie de reposo del dispositivo de plano inclinado en sí.

[0014] Una ventaja adicional es que el aparato se dispone de modo que permite a cada capa de barras caer desde el dispositivo de plano inclinado sobre la captura móvil de la parte baja, desde una altura inferior a la altura de caída contemplada en máquinas de la técnica anterior, permitiendo evitar rebotes de las barras sobre la captura móvil, lo que podría comprometer la obtención de un haz ordenado, compacto con un elevado coeficiente de llenado.

[0015] Adicionalmente, en virtud de las características anteriormente mencionadas, la invención permite la obtención de las siguientes ventajas:

- se cancelan los tiempos de inactividad en el ciclo de formación de haces mediante la alimentación simultánea e ininterrumpida de las barras sobre el dispositivo de plano inclinado y la evacuación del haz previamente formado;
- se garantiza la calidad rectilínea de las barras dentro de cada haz;
- la disposición ordenada de las barras y su calidad rectilínea permiten acelerar y simplificar los procesos de mecanización aguas abajo, por ejemplo procesos que contemplan la realización de soportes o redes metálicas soldadas eléctricamente, debido a que se facilita la extracción de cada barra única del haz;
- los haces mantienen una forma geoméricamente regular también después de la operación de unión;
- las inactividades y los costes relacionados con la operación de desenredado de haces y la operación de enderezado de barras se cancelan completamente.

[0016] El aparato y los procesos de formación de haces, objetivo de la presente invención, se aplican preferiblemente aguas abajo del tren de laminación de barras en caliente, independientemente del tipo de sistema de empaquetado de barras. Ventajosamente, el aparato y proceso se usa para el empaquetado de haces de barras de sección redonda, o bien provistas con nervios para su uso en hormigón armado o lisas dirigidas, por ejemplo, para trazado.

[0017] Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la invención.

#### Breve descripción de las figuras

[0018] Serán más evidentes características y ventajas adicionales de la presente invención a la luz de la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un aparato de formación de haces de barras ilustrado por medio de un ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Fig. 1 es una vista lateral del aparato de acuerdo con la invención que coopera con una primera variante del transportador de barras;

la Fig. 2 es una vista lateral del aparato de acuerdo con la invención que coopera con una segunda variante del transportador de barras;

la Fig. 3 es una vista lateral de algunos componentes del aparato de acuerdo con la invención en algunas etapas del proceso de formación de haces de barras;

la Fig. 4 es una vista lateral del aparato de acuerdo con la invención asociado a una variante adicional del transportador de barras;

la Fig. 5 es una vista superior de un módulo que pertenece al aparato de la invención;

la Fig. 6 es una vista lateral, tomada a lo largo de un plano paralelo al eje de laminado, del aparato de formación de haces de acuerdo con la presente invención.

#### Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

[0019] Con referencia a la Figura 1, se muestra una vista lateral de una parte de una planta de laminado para el laminado de barras metálicas de sección redonda, cuadrada, hexagonal, tanto lisas como nervadas, que comprenden un aparato de formación de haces de acuerdo con la presente invención.

- [0020] Dicho aparato de formación de haces, indicado en su conjunto por el número de referencia 10, coopera con la parte final del área de manejo y descarga de las barras laminadas 3 dispuesta aguas abajo de un tren de laminado.
- 5 [0021] El aparato comprende un dispositivo de plano inclinado 1 para la formación de una capa de barras que recoge las barras 3 que se suministran por el extremo terminal del transportador de barras 4 y posteriormente las descarga sobre una captura móvil 5 de la parte baja. El dispositivo de plano inclinado 1 para la formación de una capa de barras comprende elementos estructurales de soporte rectos, alargados, tales como por ejemplo barras, lanzas o haces, que están alineados y definen el plano inclinado del dispositivo sobre el que se forman las capas de barras en secuencia. Estos elementos estructurales se disponen, en su posición de avance máxima, con sus ejes longitudinales sustancialmente ortogonales al eje longitudinal de las barras en la proximidad del extremo terminal del transportador. Visto cruzado con respecto al eje de laminado, el dispositivo de plano inclinado 1 está inclinado con respecto al plano de disposición horizontal del transportador 4 en un ángulo  $\alpha$  de pequeño valor.
- 10
- 15 [0022] Ventajosamente, el dispositivo de plano inclinado 1 está provisto con un movimiento de avance y retracción alternativo a lo largo de un plano inferior, paralelo a dicho plano de disposición horizontal, por medio de mecanismos específicos 60, por ejemplo del tipo de conexión biela-manivela. Alternativamente, se pueden contemplar otros mecanismos de actuación de tipo hidráulico o neumático (no mostrados).
- 20 [0023] Ventajosamente, cada elemento de soporte alargado 2 del dispositivo de plano inclinado 1 tiene una sección transversal sustancialmente trapezoidal con respecto a su eje, con la base más pequeña dispuesta hacia arriba para minimizar la superficie de contacto con la barra que reposa en la parte superior.
- [0024] De acuerdo con una vista lateral paralela al eje de laminado (mostrada en la Fig. 5), los elementos de soporte alargado 2 del dispositivo de plano inclinado 1 se disponen alternativamente a una distancia recíproca predeterminada de modo que soporten las barras laminadas 3 desde la cabeza a la cola a lo largo de la extensión longitudinal completa de las mismas. En particular, se contemplan elementos alargados 2' simples en la cabeza y cola de las barras, mientras que en los segmentos intermedios del dispositivo de plano inclinado 1, los elementos alargados se montan en pares 2'' de un bastidor común 9. Se muestran en la Fig. 4 los motores de actuación 20 del mecanismo de actuación anteriormente mencionado.
- 25
- 30 [0025] La Fig. 5 muestra una vista superior de un par de elementos alargados 2 montados sobre el bastidor común 9.
- 35 [0026] Ventajosamente, dicha distancia predeterminada entre los elementos alargados del mismo par y entre los elementos alargados consecutivos de dos pares adyacentes no es muy elevada, preferiblemente variable desde 0,5 a 1 m.
- [0027] En realidad, debido a que la temperatura residual de la barra es aún bastante elevada (variable entre aproximadamente 200 °C y aproximadamente 650 °C), las deformaciones longitudinales de la barra se generan con la formación de uno o más lazos entre los puntos de reposo, es decir entre los elementos alargados 2, lo que puede deteriorar la calidad rectilínea de las barras. Además de la temperatura residual de la barra descargada, el valor de deflexión del segmento de barra comprendido entre dos apoyos también depende del diámetro de la barra y de la distancia entre dos apoyos, y en consecuencia el valor de dicha deflexión se puede mantener tan bajo como sea posible eligiendo la distancia predeterminada mencionada anteriormente entre los elementos alargados 2 de modo que la barra sea más rectilínea mientras se forme el haz 11 con el beneficio de la calidad final del haz en sí.
- 40
- 45 [0028] Ventajosamente, el ángulo  $\alpha$  de inclinación del plano de apoyo del dispositivo de plano inclinado 1 con respecto al plano de disposición horizontal del transportador 4 se elige de modo que garantice un descenso completo, uniforme de las barras y se evite el enredo de las barras durante la etapa de descarga desde el transportador sobre el dispositivo de plano inclinado 1.
- 50 [0029] Ventajosamente, dicho ángulo  $\alpha$  está comprendido aproximadamente entre 1° y 30°, preferiblemente igual a 10°-20°, valor en el que se obtuvieron los mejores resultados.
- 55 [0030] La captura 5 móvil, prevista en una posición de arranque justamente en la parte baja del dispositivo de plano inclinado 1, comprende una pluralidad de superficies de apoyo horizontales separadas entre sí, estando preferiblemente cada superficie de apoyo en un elemento alargado 2 correspondiente del dispositivo de plano inclinado 1. La captura 5 coopera con un primer montante vertical 7 y con un segundo montante vertical 8, opuesto al primero, sustancialmente situado por debajo del extremo terminal del transportador 4. Los dos montantes o localizadores 7, 8, ambos fijos, contienen las capas que se están formando sobre la captura, impidiendo movimientos transversales indeseados de las barras, y contenido también el haz de barras acabadas 11 durante la transferencia de las barras desde la captura 5 a la mesa de rodillos 6 de la parte baja.
- 60
- 65 [0031] La mesa de rodillos 6 consiste en rodillos 6' horizontales motorizados y de rodillos verticales 6'' locos; las superficies de apoyo de la captura 5, que pasan en el espacio entre los rodillos motorizados 6' horizontales, reposan

el haz 11 sobre dichos rodillos 6'. Después de haber recibido el haz de barras 11, los rodillos motorizados 6' los evacúan enviándoles al área de envoltura del aparato de empaquetado de barras. Se pueden contemplar aguas abajo del área de envoltura de mesas de rodillos para la transferencia de haces envueltos, una estación de pesado y capturas de recogida y acumulación de los haces envueltos.

5 **[0032]** Un ciclo de formación de un haz de barras contempla, de acuerdo con la invención, las etapas de depositar una única capa de barras sobre el dispositivo de plano inclinado 1 separadas entre sí por las etapas de descarga y acumulación de cada capa simple de barras sobre la captura móvil 5 de la parte baja. Dicha captura móvil 5 se dispone inmediatamente por debajo del dispositivo de plano inclinado 1, en dicha posición de inicio, y recibe una  
10 capa de barras 3 cíclicamente liberada por el dispositivo de plano inclinado 1 en sí: el haz de barras 11 se forma sobre la captura móvil, mediante la superposición posteriormente de capas, y está constituida por barras dispuestas perfectamente lado con lado y recíprocamente adyacentes.

15 **[0033]** Ventajosamente, la altura de caída de las barras 3 desde el dispositivo 1 de plano inclinado a la captura 5 es muy baja; realmente, una pequeña diferencia de nivel impide que las barras reboten mientras aterrizan, y por ello previenen el riesgo de enredos y solapes de las barras en sí mismas.

20 **[0034]** Más en particular, la altura de caída o descarga media preferida de las barras desde el dispositivo de plano inclinado 1 a la captura 5 está comprendida entre 2 y 10 cm, preferiblemente entre 3 y 5 cm.

25 **[0035]** Después de que se haya descargado una capa de barras desde el dispositivo de plano inclinado 1 hasta la captura móvil 5, ésta se desciende mediante una distancia fija igual a al menos el diámetro del grosor de las barras, de modo que siempre permita el movimiento libre del dispositivo de plano inclinado 1; dicho descenso se lleva a cabo gradualmente hasta conseguir el número requerido de capas en relación a la dimensión final requerida del haz a ser formado. En todos los casos, la altura de caída de las barras sobre las capas acumuladas por debajo es sustancialmente la misma.

30 **[0036]** Una vez completada la formación del haz 11, la captura móvil 5 se mueve hacia abajo a la tabla de rodillos 6 de la parte baja (posición 5' en la Fig. 1), deposita el haz 11 sobre los rodillos horizontales motorizados 6' y se eleva hasta la posición inicial inmediatamente bajo el dispositivo de plano inclinado 1. Ventajosamente, la captura móvil 5 se gira 90° hacia abajo hasta una posición sustancialmente vertical 5'' (Fig. 1) inmediatamente después de la transferencia del haz 11 a la mesa de rodillos: en esta forma, la interferencia con el haz depositado de nuevo se impide durante el movimiento hacia arriba de la captura. La captura 5 puede elevarse así sin necesidad de esperar a que el haz 11 en sí se haya evacuado. Durante el recorrido de retorno a la posición inicial, la captura se gira y vuelve  
35 gradualmente a la posición horizontal.

40 **[0037]** Más en particular, con referencia a la Fig. 3, se muestran las diversas etapas de deposición de la capa de barras sobre el haz 11, el dispositivo de plano inclinado 1 está en una primera posición de avance máximo (Figura 3a), próximo al primer localizador frontal 7, para recibir las barras 3 que se descargan por caída desde el transportador en sí.

45 **[0038]** En virtud de la inclinación de la parte final del dispositivo de plano inclinado 1, las barras 3 caen por gravedad y ruedan a lo largo de las superficies superiores de las lanzas en sí. La primera barra descargada sobre los elementos alargados 2 rueda hasta que se detiene en el primer localizador frontal 7, que tiene una función de contención; las barras posteriormente descargadas rodarán para disponerse lado con lado y formar una primera capa uniforme sobre las lanzas. Ventajosamente, el dispositivo de plano inclinado 1 se dispone de modo que los extremos frontales de los elementos alargados 2, que cooperan con dichos localizadores frontales 7 en la posición de máximo avance están a una altura inferior que la altura de los extremos posteriores respectivos (Figura 3a).

50 **[0039]** Habiendo formado la primera capa de barras, el dispositivo de plano inclinado 1 se retrae muy rápidamente, por medio de una traslación lateral a lo largo de un plano horizontal por debajo del plano de reposo del transportador 4, para disponerse en una segunda posición de retracción máxima (Figuras 3b y 3c), distal con respecto al primer localizador 7 y completamente por debajo del extremo terminal del transportador 4, para dejar caer esta primera capa de barras sobre la captura móvil 5 de la parte baja, con el efecto mostrado en las Figuras 3d, 3e, 3f.

55 **[0040]** Las siguientes figuras muestran el movimiento de reposición inverso del dispositivo de plano inclinado 1 desde la posición en la que estaba (Figura 3g) hasta la posición de recepción (Figura 3i) de las barras, pasando a través de una posición intermedia, mostrada en la Figura 3h.

60 **[0041]** En esta descripción, el término "extremo frontal" indica el extremo del dispositivo de plano inclinado 1 que sobresale primero desde la zona cubierta por el transportador 4 en el movimiento de los elementos alargados 2 en sí desde dicha posición de retracción máxima (Figura 3g) a dicha posición de avance máximo (Figura 3i). De acuerdo con un primer aspecto del proceso de formación de haces de la invención, la velocidad de retracción del dispositivo de plano inclinado 1 está comprendida ventajosamente desde 0,5 a 3 m/s, preferiblemente desde 1 a 2,5 m/s, y es tal que la superficie de apoyo se retira casi instantáneamente desde la capa de barras ordenadas, compactas que reposan sobre el dispositivo de plano inclinado 1. Esta velocidad de retracción, combinada con la inclinación hacia  
65

abajo predeterminada del plano inclinado, evita el deslizamiento y por ello el posible arrastre, debido a que se evita la generación de fricción en las superficies de contacto entre las barras y el dispositivo de plano inclinado. Se evitan el enredo y solape de las barras tanto sobre el dispositivo 1 como sobre las capas respectivas de las barras previamente acumuladas por debajo durante la etapa de descarga desde el dispositivo de superficie inclinada 1 debido a que las barras caen todas al mismo tiempo manteniéndose por sí mismas paralelas entre sí y una vez aterrizadas sobre la captura móvil 5 sustancialmente tienen la misma posición recíproca que la que tenían inicialmente sobre el dispositivo de plano inclinado 1. Ventajosamente, el intervalo de tiempo necesario para que el dispositivo de plano inclinado 1 vaya desde la posición de avance máximo a la posición de retracción máxima y a continuación de vuelta a la posición de avance máximo es más corta que la frecuencia a la que el transportador 4 suministra las barras 3 de modo que es posible depositar continuamente las barras sobre el dispositivo de plano inclinado 1 sin esperar a paradas e interrupciones relativas a la etapa de descarga de las barras previamente depositadas sobre el dispositivo de plano inclinado 1.

**[0042]** Este procedimiento de descarga del dispositivo de plano inclinado 1 impide sustancialmente todo movimiento lateral, enredo o retorcido de las barras, que están por ello ordenadamente descargadas sobre la captura móvil que forma haces de capas de barras ordenadas, recíprocamente superpuestas. La captura móvil 5, en cooperación con los localizadores verticales 7, 8, se desciende para pasar con sus superficies de reposo en el espacio entre los rodillos motorizados 6' y el resto del haz de barras 11 formado sobre dichos rodillos 6'. En este punto, los rodillos horizontales 6' motorizados transportan el haz de barras 11 al área de unión. Ventajosamente, los rodillos locos verticales 6'' contienen al haz 11 en el interior del segmento de descenso final de la captura.

**[0043]** De acuerdo con un segundo aspecto del proceso de la invención, el tiempo empleado por la captura móvil 5 para moverse abajo y reposar el haz de barras 11, una vez completado, sobre la mesa de rodillos 6 y volver a la posición de arranque para la formación de un nuevo haz es más corto que el tiempo del ciclo en el que el dispositivo de plano inclinado 1 se llena con una nueva capa de barras. Por lo tanto, el haz de barras se transfiere desde la captura móvil 5 a la mesa de rodillos 6 sin ninguna necesidad de interrumpir el suministro de barras mediante el transportador 4.

**[0044]** De acuerdo con un aspecto adicional del proceso de la invención, el transportador 4 que suministra las barras 3 al dispositivo de plano inclinado 1 es adecuado para mantener ventajosamente una distancia predeterminada entre las barras accionadas o movidas y puede consistir, por ejemplo, o bien en un dispositivo de transferencia por tornillo sin fin (no mostrado en las figuras), o de una placa 40 de refrigeración con cremalleras de dientes fijos y móviles (como se muestra en las variantes en las Figuras 1 y 2), o en una combinación de dichos dispositivos (no mostrada). El hecho de mantener las barras físicamente separadas antes de su descarga sobre el dispositivo de plano inclinado 1 contribuye a la formación de capas precisas, ordenadas sobre las lanzas, sin enredos indeseados. Dicho transportador puede suministrar también las barras 3 al dispositivo de plano inclinado 1 de dos en dos o incluso más preferiblemente de tres en tres (Fig. 1), manteniendo ventajosamente una distancia predeterminada entre los pares o ternas de barras impulsadas.

**[0045]** El uso de la placa de refrigeración 40 tiene la ventaja adicional de permitir descender la temperatura de las barras, incrementando así la rigidez de las mismas antes de la descarga, con la ventaja de su calidad rectilínea.

**[0046]** En la variante del aparato de la invención, mostrada en la Fig. 2, se proporciona el uso de un dispositivo de transferencia intermedia 44 dispuesto entre el dispositivo de plano inclinado 1 y la placa de refrigeración 40 con cremalleras de dientes fijos y móviles. Este dispositivo de transferencia intermedia 44, realizado por ejemplo en la forma de una cinta transportadora, se contempla si el intervalo de tiempo necesario para que el dispositivo de plano inclinado 1 pase desde la posición de avance máximo a la posición de retracción mínima y a continuación de nuevo a la posición de avance máximo, es más largo que la frecuencia a la que la placa de refrigeración 40 avanza las barras 3. La función de dicho dispositivo de transferencia intermedia 44 es por ello la de una cámara de almacenamiento intermedio, de modo que las barras se puedan depositar continuamente sobre el dispositivo de plano inclinado 1 sin esperar a paradas e interrupciones relativas a la etapa de descarga de las barras previamente depositadas sobre el dispositivo de plano inclinado 1.

**[0047]** En la variante del aparato para la formación de haces de barras de la Figura 4 se proporciona el uso de un transportador 4 que comprende una cadena de transporte 50 que incorpora tabiques de división 51 en la parte en la que la cadena del transportador 50 realiza el recorrido de retorno después de la descarga de la capa de barras 3 al interior de la captura móvil 5, manteniendo las capas divididas entre sí. Se puede proporcionar una cubierta 54 conformada con dos toques de división a lo largo de la mesa de rodillos 55 para dividir las barras en grupos de capas (por ejemplo tres) de igual ancho. El transportador de barras 4 comprende adicionalmente un carrito de actuación de las capas de barras 53 para transferirlas desde la mesa de rodillos 55 a la cadena del transportador 50. El carrito 53 está provisto con paredes de división 52 para el movimiento de tres capas de barras al mismo tiempo. El carrito 53 eleva, traslada y deposita las capas sin que las barras que vienen de los montantes de rodillos queden sometidas a sacudidas o choques.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la formación de un haz (11) de barras laminadas, comprendiendo medios de transporte (4) de barras, un dispositivo de plano inclinado (1) para la formación de una capa de barras y un medio de acumulación (5) de barras,
- 5 en el que el dispositivo de plano inclinado (1) comprende una pluralidad de elementos de soporte (2), dispuestos en paralelo entre sí y que definen un primer plano inclinado mediante un ángulo ( $\alpha$ ) con respecto a una dirección horizontal, y adaptado para recibir un número predeterminado de barras que definen la capa de barras sobre dicho primer plano desde dicho medio de transporte (4) de barras,
- 10 medios de manejo (60) configurados para el traslado del dispositivo de plano inclinado (1) desde una primera posición de avance máximo distal desde el medio de transporte (4) hasta una segunda posición de retracción máxima proximal respecto al medio de transporte (4), en el que el medio de acumulación (5) de barras comprende un primer elemento de contención (7) para contener la capa de barras cuando el dispositivo de plano inclinado (1) está en la primera posición de avance máximo y tiene un extremo próximo a dicho primer elemento de contención (7),
- 15 **caracterizado por que** la velocidad de traslado del dispositivo de plano inclinado (1) desde la primera posición de avance máximo a la segunda posición de retracción máxima es tal que la superficie de apoyo, definida por dicho primer plano, es retirada casi instantáneamente de la capa de barras que reposan sobre el dispositivo de plano inclinado (1), impidiendo que las barras que reposan sobre dichos elementos de soporte sean arrastradas, y dicha capa de barras se descarga sobre el medio de acumulación (5), cayendo las barras al mismo tiempo, manteniéndose por sí mismas paralelas entre sí, y manteniendo sobre dicho medio de acumulación (5) la misma posición recíproca que la que tenían inicialmente sobre el dispositivo de plano inclinado (1).
- 20
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho ángulo ( $\alpha$ ) predeterminado está comprendido entre 1 y 20°.
- 25
3. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de acumulación (5) se dispone en una primera posición del mismo a una distancia bajo el dispositivo de plano inclinado (1), de modo que la altura de descarga media de las barras, entre el dispositivo de plano inclinado (1) y el medio de acumulación (5), está comprendida entre 3 y 5 cm.
- 30
4. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de acumulación (5) comprende una pluralidad de superficies de apoyo horizontales (5', 5'') separadas entre sí, estando situada cada superficie de apoyo (5', 5'') en un elemento de soporte (2) respectivo.
- 35
5. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de acumulación (5) comprende segundos elementos de contención (8), dispuestos en una posición opuesta a los primeros elementos de contención (7), y que están adaptados para manejarse desde dicha primera posición hasta una segunda posición inferior (5') de los mismos, en una mesa de rodillos (6).
- 40
6. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la mesa de rodillos (6) está compuesta de rodillos horizontales (6') motorizados y rodillos verticales (6'') locos, y las superficies de apoyo del medio de acumulación (5) están adaptadas para pasar en un espacio de los rodillos motorizados (6') de modo que apoye el haz sobre dichos rodillos motorizados (6').
- 45
7. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la capa de barras se dispone transversalmente a dichos elementos de soporte (2).
8. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones de la 1 a la 7, en el que el medio de transporte (4) de barras comprende una placa de refrigeración con cremalleras de dientes fijos y móviles (40).
- 50
9. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones desde la 1 a la 8, en el que el medio de transporte (4) de barras comprende una cinta de transporte (44) intermedia dispuesta entre la placa de refrigeración (40) y el dispositivo de plano inclinado (1).
- 55
10. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el medio de transporte (4) de barras comprende una cadena de transporte (50) provista con tabiques de división.
- 60
11. Un proceso para la formación de haces de barras laminadas, por medio de un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende las siguientes etapas:
- disponer el dispositivo de plano inclinado (1) en la primera posición de avance máximo;
  - descarga de un número predeterminado de barras sobre el dispositivo de plano inclinado mediante el medio de transporte (4) para formar una única capa de barras ordenadas, compactas;
  - traslado del dispositivo de plano inclinado (1) en una dirección sustancialmente horizontal desde la primera posición de avance máximo a la segunda posición de retracción máxima a una velocidad de traslado
- 65

- comprendida desde 0,5 a 3 m/s, de modo que la superficie de apoyo, definida mediante dicho primer plano, se retire casi instantáneamente de la capa de barras que reposan sobre el dispositivo de plano inclinado (1), impidiendo que las barras (3) que reposan sobre dicho elemento de soporte sean arrastradas, y dicha capa de barras únicas se descargue sobre el medio de acumulación (5), cayendo las barras al mismo tiempo, manteniéndose por sí mismas paralelas entre sí, y manteniendo sobre dicho medio de acumulación (5) la misma posición recíproca que la que tenían inicialmente sobre el dispositivo de plano inclinado (1);
- 5 - traslado del dispositivo de plano inclinado (1) en una dirección sustancialmente horizontal desde dicha segunda posición de retracción máxima a dicha primera posición de avance máximo.
- 10 **12.** Un proceso de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las barras (3) se suministran sobre dicho primer plano al menos una cada vez por medio del medio de transporte (4) en un primer intervalo predeterminado de tiempo entre el suministro de al menos una barra y el suministro de al menos una barra siguiente.
- 15 **13.** Un proceso de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el traslado desde dicha segunda posición de retracción máxima a dicha primera posición de avance máximo tiene lugar en un segundo intervalo de tiempo más corto que dicho primer intervalo de tiempo.
- 14.** Un proceso de acuerdo con la reivindicación 13, en el que cada vez que se descarga una capa de barras desde el dispositivo de plano inclinado (1) sobre el medio de acumulación (5), este último se desciende progresivamente en una distancia igual a al menos el grosor o diámetro de una barra (3).
- 20 **15.** Un proceso de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el medio de acumulación (5) se desciende a una mesa de rodillos (6) en la parte baja y deposita el haz (11) sobre la misma después de completar la formación del haz (11).
- 25 **16.** Un proceso de acuerdo con la reivindicación 15 en el que después de depositar el haz (11) sobre la mesa de rodillos (6), el medio de acumulación (5) se gira hacia abajo para impedir la interferencia con el haz (11) depositado de nuevo durante la etapa de movimiento hacia arriba.

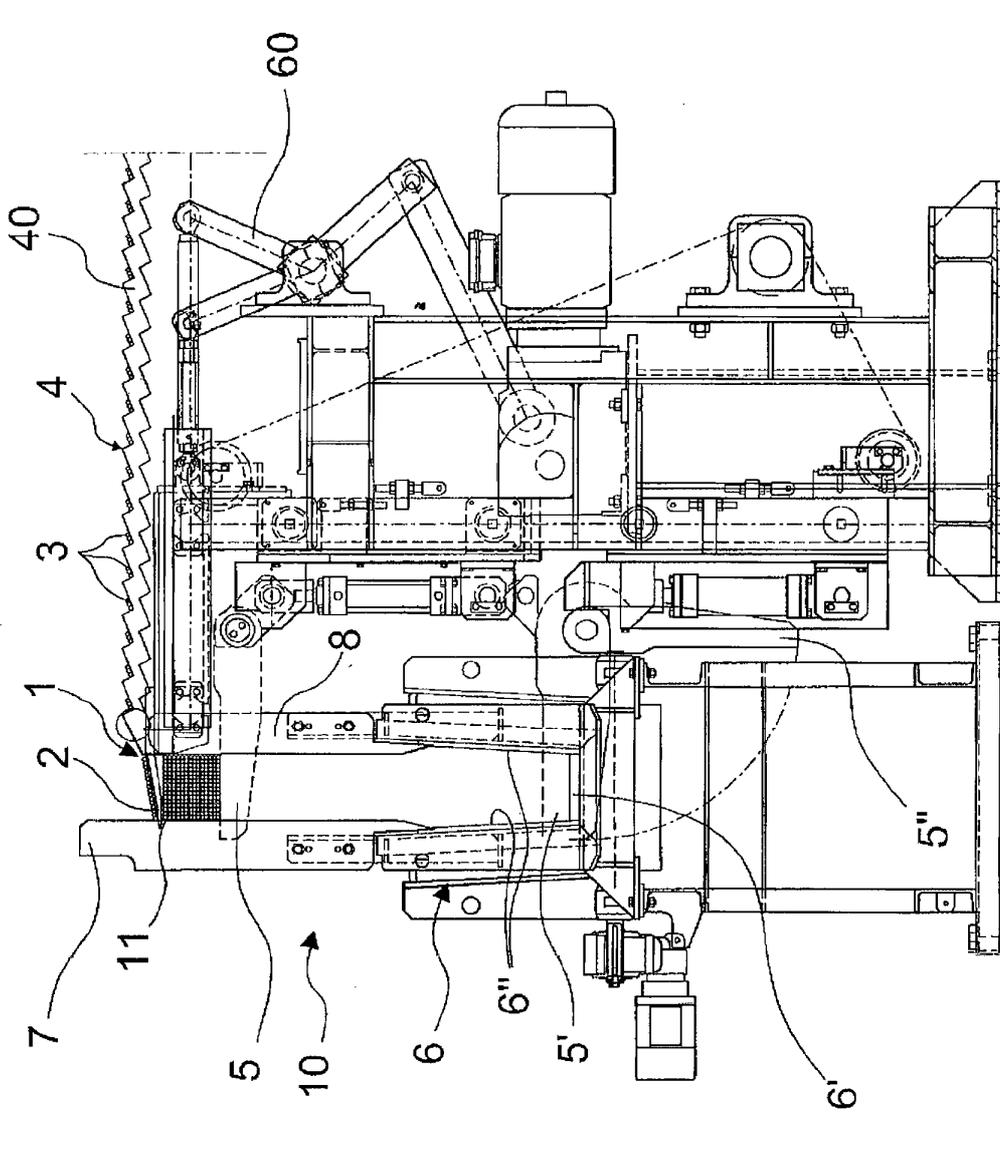


Fig. 1

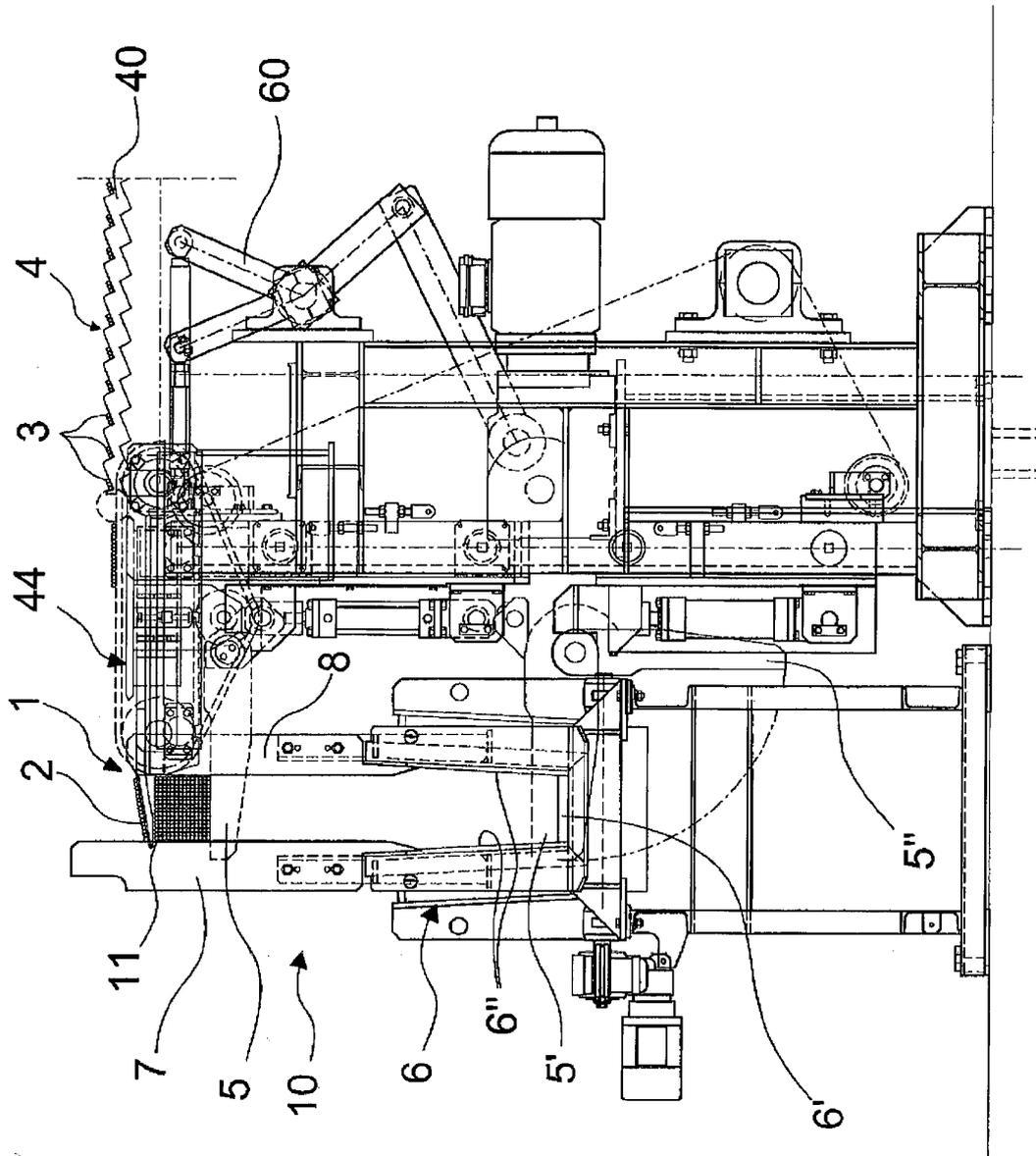


Fig. 2

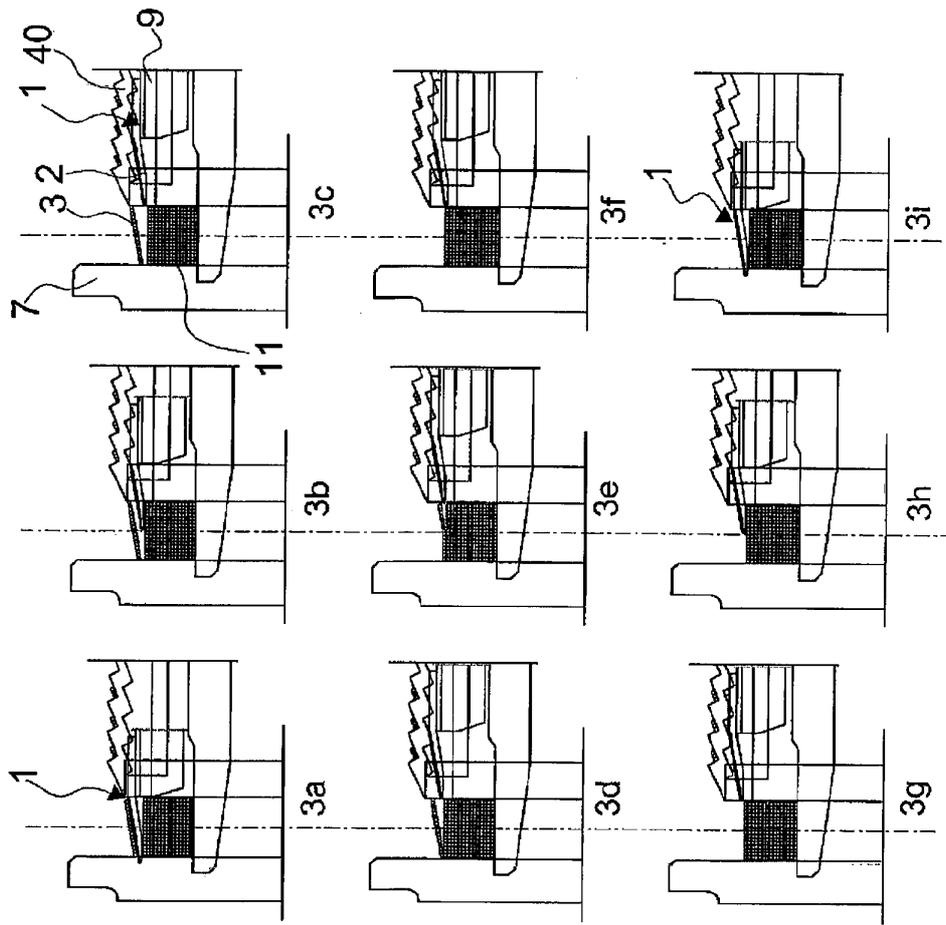


Fig. 3

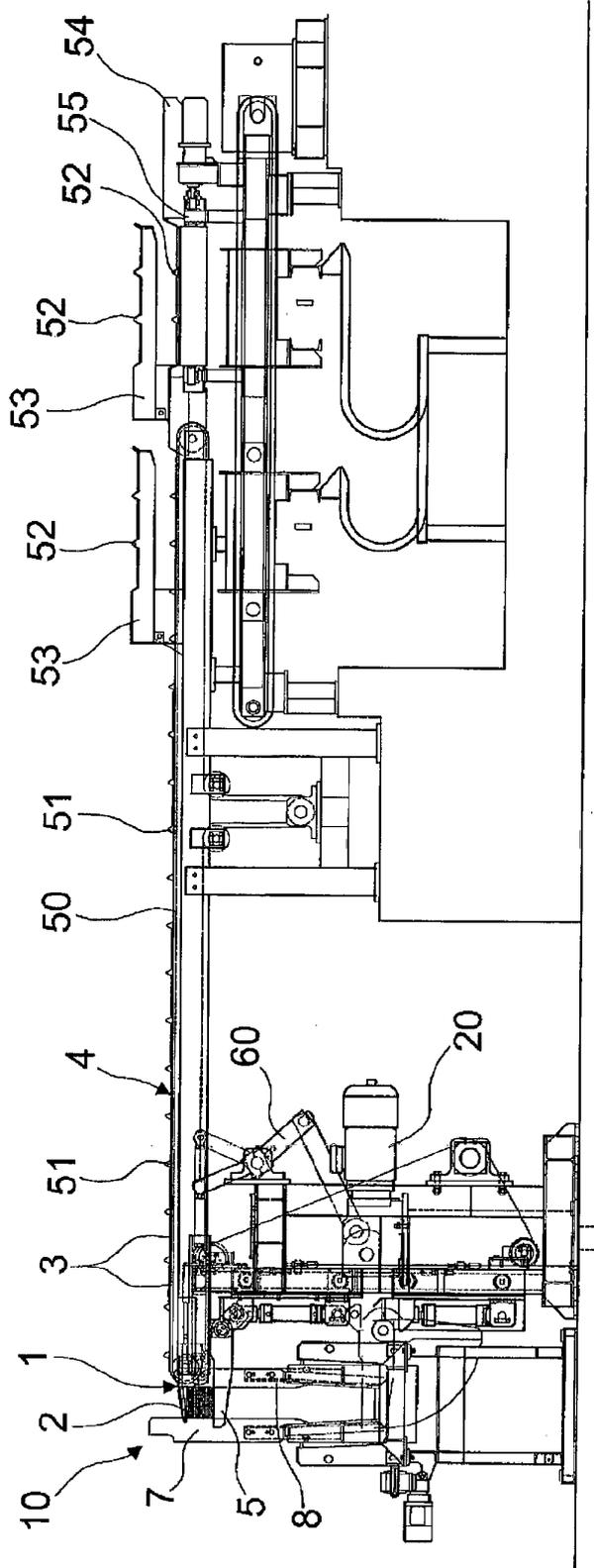


Fig. 4

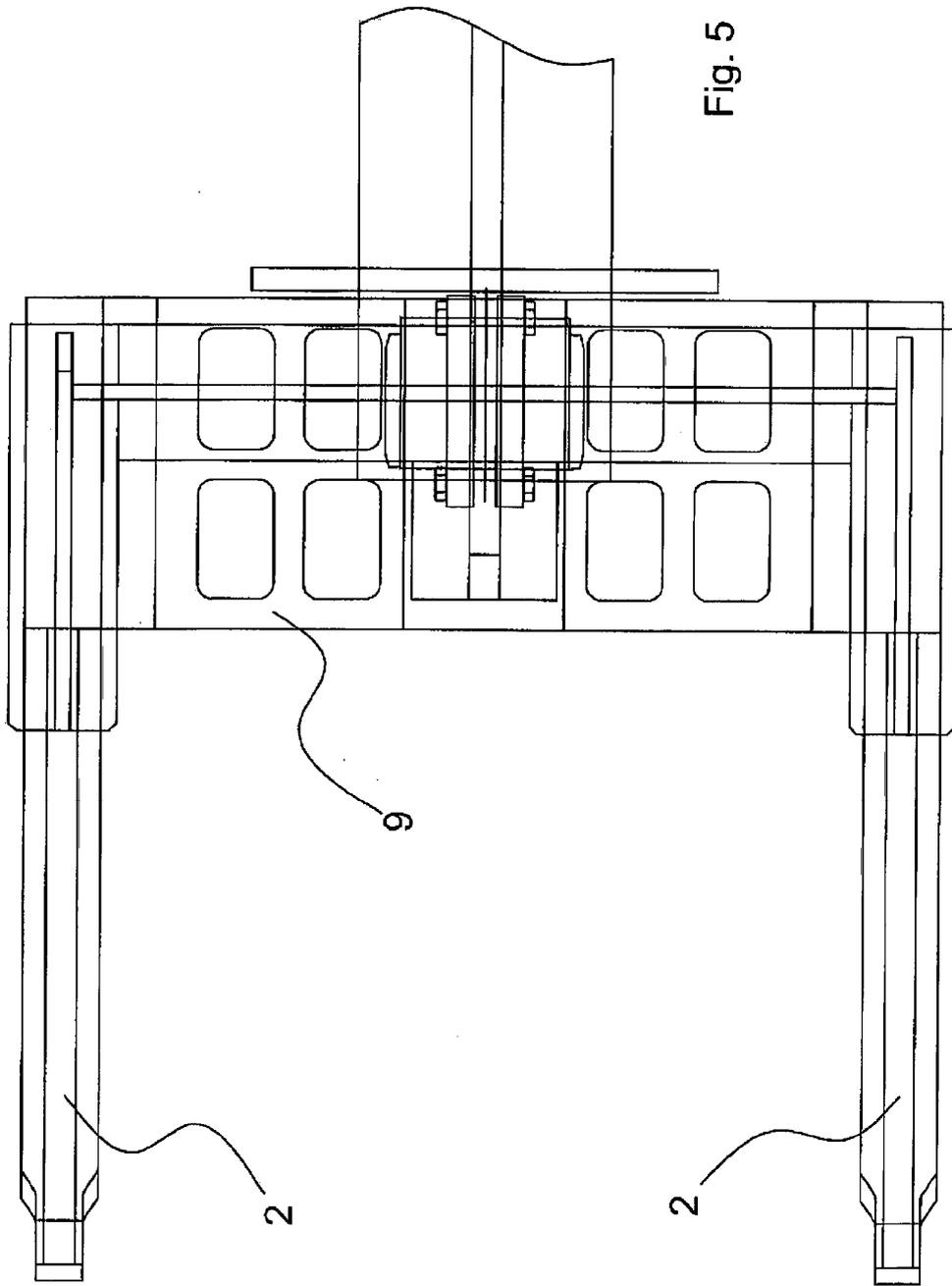


Fig. 5

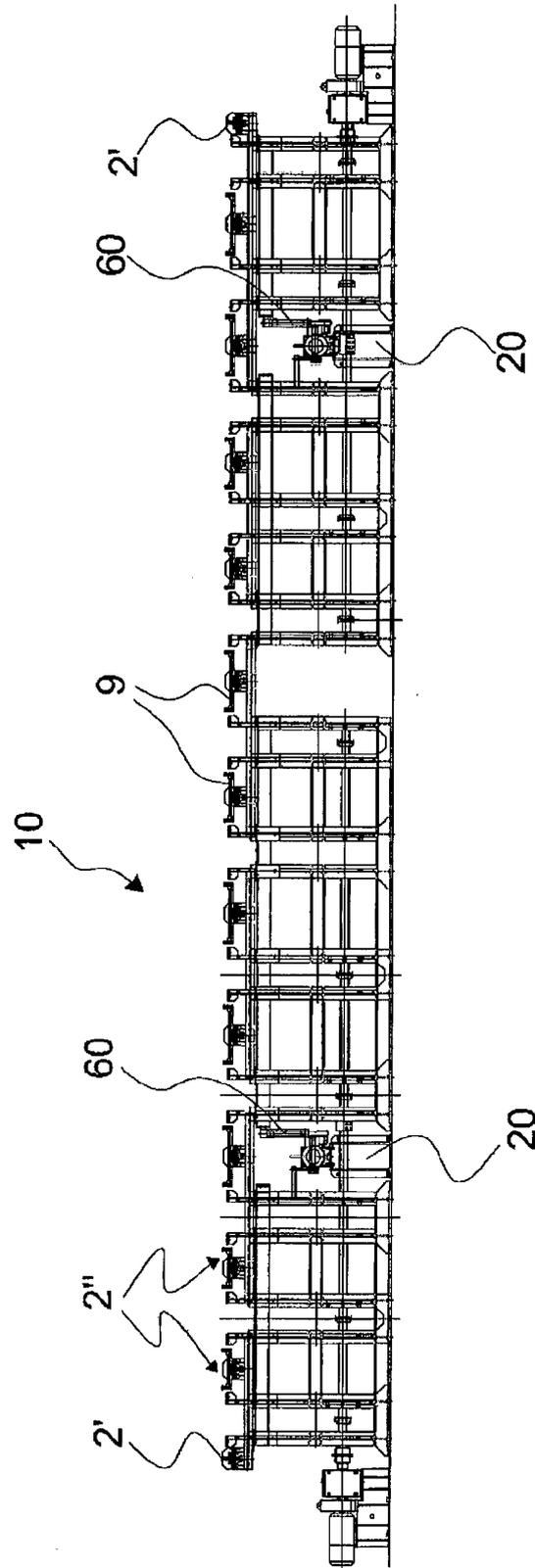


Fig. 6