



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 208**

51 Int. Cl.:
B21B 39/00 (2006.01)
B21B 39/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05757887 .4**
86 Fecha de presentación : **16.06.2005**
87 Número de publicación de la solicitud: **1765531**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.03.2007**

54 Título: **Dispositivo de cambio de velocidad de una barra.**

30 Prioridad: **16.06.2004 IT MI04A1209**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es:
DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.
Via Nazionale, 41
35042 Buttrio, UD, IT

72 Inventor/es: **Bordignon, Giuseppe;**
Paiano, Ivan;
De Luca, Andrea y
Poloni, Alfredo

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 302 208 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

Dispositivo de cambio de velocidad de una barra.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de cambio de velocidad de barras y al procedimiento que se puede utilizar, por ejemplo, para cambiar la velocidad de barras que salen de un tren laminador. En el documento GB 2 118 875 A se da a conocer un dispositivo, conocido en la técnica anterior, según se define en el preámbulo de la reivindicación 1.

Técnica anterior

En la técnica anterior son conocidos varios dispositivos de cambio de velocidad de barras, más frecuentemente referidos como dispositivo de frenado de barras. Dichos dispositivos reducen la velocidad a la que se entregan barras, que pueden tener diferentes secciones transversales. Dichas barras son laminadas antes de ser cortadas y embaladas.

Los dispositivos de frenado de barras, conocidos en la técnica anterior, que son actualmente utilizados, funcionan como se indica a continuación.

El dispositivo de frenado de barras espera recibir la barra con los rodillos abiertos y girando con una velocidad periférica que es la misma que la velocidad a la que se suministra la barra. En un momento predefinido, tal que permita el frenado en el espacio y tiempo correctos, los rodillos se aproximan a la barra y ejercen la acción de frenado, utilizando la fricción estática entre el rodillo y la barra, puesto que la velocidad periférica del rodillo es la misma que la velocidad a la que se suministra la barra. Durante el periodo de frenado, un motor reduce la velocidad de la barra y de los rodillos hasta que la velocidad de la barra y de los rodillos sea la misma que la velocidad a la que se descarga la barra. A la terminación del frenado, el dispositivo de frenado de barra abre y acelera los rodillos hasta que éstos giren a la velocidad correcta para recibir la barra.

El inconveniente de dichos dispositivos de frenado de barras es que, cuando se procesan las barras que presentan una longitud estándar de 6 a 12 metros, los rodillos del dispositivo de frenado de barras deben desacelerarse y luego reaccelerarse, dentro de un periodo de tiempo muy corto, lo que da lugar a un consumo de potencia excesiva. Para una barra de 6 m de longitud que llega a una velocidad de 40 m/s, la cantidad de tiempo disponible para desacelerar la barra y luego reaccelerar los rodillos es tan solo de 0,6 segundos. Un dispositivo de frenado de barras convencional utilizará aproximadamente una potencia de 800 kW. Además, el dispositivo que abre y cierra los rodillos debe reaccionar con rapidez en términos de tiempos de respuesta y actuación. En el caso antes citado, el tiempo disponible para cerrar los rodillos es de aproximadamente 0,06 segundos. En consecuencia, los dispositivos neumáticos conocidos en la técnica anterior, con una presión de servicio de 6 bares, no pueden satisfacer estos requisitos.

Otros dispositivos de frenado de barras, conocidos en la técnica anterior, consisten en dispositivos de zapatas estáticas. Aunque dichos dispositivos de zapatas son ventajosos en términos de tiempos de frenado, no permiten conseguir una velocidad de descarga de las barras correcta y repetible, puesto que, en este caso, dicha velocidad de descarga es muy dependiente de la potencia de frenado. Además, la potencia de frenado depende de la fuerza de aplastamiento de la zapata y del coeficiente de rozamiento, que, a su vez, depende de la temperatura de la barra y de la zapata, siendo ambos parámetros controlables de baja sensibilidad.

Estos inconvenientes han sido ahora superados con un dispositivo de cambio de velocidad de las barras, que materializa las ventajas de los dispositivos conocidos en la técnica anterior pero sin sus inconvenientes.

50 Sumario de la invención

Uno de los principales objetivos de la presente invención es dar a conocer un dispositivo de cambio de velocidad de barras que, seleccionando diferentes velocidades de rotación de los rodillos, utiliza menos potencia y por lo tanto, permite un ahorro de energía considerable, al mismo tiempo que cumple los tiempos disponibles para desacelerar y luego reaccelerar los rodillos del dispositivo para poder desacelerar o acelerar las barras de una longitud predefinida.

Otro objetivo es garantizar, ajustando la velocidad de los rodillos, la velocidad de descarga correcta y repetible y una flexibilidad mejorada de las instalaciones de tratamiento de las barras.

Otro objetivo es mejorar el agarre sobre las barras garantizando un mejor contacto entre los rodillos, u otros medios de rotación, y las barras.

Por lo tanto, la presente invención supera los inconvenientes descritos anteriormente con un dispositivo de cambio de velocidad de barras con las características descritas en la reivindicación 1 y un procedimiento para cambiar la velocidad de las barras que se establece en la reivindicación 6.

Dicho dispositivo de cambio de velocidad de barras recibe una sección de barra, cortada a una longitud predefinida por una máquina de cizallamiento de corte a medida, con los rodillos abiertos y girando a una velocidad dada. Dichas

ES 2 302 208 T3

secciones, cuando abandonan el dispositivo, se alimentan en asientos periféricos, dispuestos de forma axial, de canales de cilindros giratorios, también simplemente referidos como canales.

5 Los dispositivos de control calculan la velocidad a la que se deben liberar las secciones de barras, a la terminación de la acción de frenado ejercida por el dispositivo, según la posición que dicha sección deba ocupar en uno de dichos asientos y sobre la base del coeficiente de rozamiento entre barra y asiento. Dicha velocidad a la que se libera la sección es inferior a la velocidad a la que llega la sección, en caso de barras con una pequeña sección transversal y puede ser superior a la velocidad con la que llega la sección, en caso de barras con una sección transversal de grandes dimensiones. En el primer caso, el dispositivo actúa como un dispositivo de frenado de barras y en el último caso, 10 acelera las secciones de barras.

Cuando los rodillos del dispositivo reciben la barra, giran a la velocidad de liberación calculada. En un momento predefinido, tal que permita el frenado en el espacio y tiempo correctos, los rodillos se cierran sobre la sección y ejercen la acción de frenado, utilizando la fricción dinámica entre el rodillo y la sección. Durante el frenado, un motor 15 controla los rodillos mediante un tren de engranajes, de modo que la velocidad periférica de dichos rodillos sea la misma que la calculada para descargar la sección. La velocidad a la que giran los rodillos tiende a aumentar debido a la tracción ejercida por la sección sobre los rodillos.

La velocidad real de liberación solamente coincide con la velocidad calculada y de este modo, con la velocidad periférica de los rodillos, si la fuerza de aplastamiento es suficiente para desacelerar la barra a dicha velocidad calculada. La velocidad de liberación puede ser superior a la velocidad calculada, pero está garantizado que no se haga inferior a dicha velocidad. 20

Transcurrido un periodo de tiempo dado desde el final de la fase de frenado, los rodillos del dispositivo de frenado de barras se abren para recibir la siguiente sección y acelerar o desacelerar para poder ajustar su velocidad periférica al nuevo valor que ha sido calculado para liberar la siguiente sección, puesto que dicha velocidad puede ser diferente a la requerida para descargar la sección anterior. 25

El efecto de frenado de las barras se produce cuando los dos rodillos superiores, que se pueden inclinar, se desplazan hacia los correspondientes rodillos inferiores que permanecen fijos en su posición. El hecho de que solamente los dos rodillos superiores se desplacen significa que la inercia implicada se reduce a la mitad, disminuyendo el impacto sobre la barra y de este modo, eliminando cualquier riesgo de deformación. El dispositivo que abre y cierra los rodillos superiores reacciona con gran rapidez y presenta tiempos de respuesta y actuación muy cortos. Dicho dispositivo comprende para cada uno de los dos rodillos superiores, un sistema mixto hidráulico-neumático con dos cilindros. 30 35

Los rodillos inferiores no son del tipo inclinable pero se pueden ajustar en función de la sección transversal de la barra que se va a desacelerar, por medio de un dispositivo único que actúa, mediante un tirante, sobre la palanca del soporte de los rodillos de uno de los dos rodillos inferiores. El movimiento de dicha palanca activa la correspondiente palanca del otro rodillo por medio de un acoplamiento de ruedas de engranajes entre dichas palancas. 40

De este modo, el dispositivo de cambio de velocidad de barras, según la presente invención, materializa todas las ventajas de los dispositivos de frenado de barras, de la técnica anterior, pero sin sus inconvenientes; dicho de otro modo: 45

- el dispositivo de frenado es de un tipo que se conoce en la técnica anterior y solamente requiere algunos pequeños ajustes;
- en comparación con el uso convencional del dispositivo de frenado de barras, los rodillos no tienen que acelerarse para girar a la velocidad a la que llega la sección de barra, necesitando solamente un pequeño ajuste a su velocidad y de este modo, implicando el uso de menos potencia; por ejemplo, el dispositivo según la presente invención utiliza aproximadamente 40 kW para desacelerar una barra de 6 m de longitud que llega a una velocidad de 40 m/s, lo que representa una vigésima parte de la que se necesita por un dispositivo de frenado de barras convencional; 50
- en lo que respecta a las zapatas, la velocidad de descarga correcta está garantizada por la rotación de los rodillos;
- por último, la posibilidad de obtener velocidades de descarga de secciones de barras diferentes garantiza una mayor flexibilidad dentro de la instalación de tratamiento de las barras. 55 60

En esta descripción, se hace solamente referencia al caso en el que el dispositivo se utiliza como un dispositivo de frenado de barras, pero las mismas ventajas se obtienen cuando el dispositivo se utiliza para acelerar las barras, cuando se procesan barras que presentan secciones transversales especiales. 65

Las reivindicaciones describen formas de realización preferidas alternativas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de un dispositivo de cambio de velocidad de barras, que es meramente ilustrativa y no limitativa, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1a es una vista general desde arriba de una parte de la instalación de tratamiento de barras de la que forma parte el dispositivo de cambio de velocidad de barras según la presente invención;

la Figura 1b es una vista general desde arriba de una segunda parte de la instalación representada en la Figura 1a;

la Figura 2 es una vista en sección transversal del dispositivo de cambio de velocidad de barras, según la invención, que forma parte de la instalación representada en la Figura 1a;

la Figura 3 es una vista lateral de algunas partes de la instalación de tratamiento de barras;

las Figuras 4a a 4h ilustran una primera secuencia de etapas que comprenden el proceso cuando se pone en marcha la instalación de tratamiento de barras;

las Figuras 5a a 5h ilustran una segunda secuencia de etapas que comprenden el proceso durante la operación en régimen permanente de la instalación de tratamiento de barras;

la Figura 6 es una vista en planta del conjunto de cizalla de chatarra/cizalla de corte a medida, con una segunda cizalla de corte a medida instalada en paralelo.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas de la invención

Haciendo referencia a los dibujos, se describe a continuación una instalación de tratamiento de barras. Dicha instalación comprende:

- una cizalla de corte a medida 45 con dispositivo desviador integrado;
- dos dispositivos desviadores 46 y 47 que desvían las barras hacia cuatro líneas de descarga;
- un conjunto de frenado de barras de cuatro direcciones, que comprenden cuatro cambiadores de velocidad de barras 48. Para una mayor simplicidad, en la siguiente descripción se hace solamente referencia a una de las dos funciones del cambiador de velocidad, a saber, la que se utiliza como freno y simplemente se denomina como dispositivo de frenado de barras. De este modo, el término de dispositivo de frenado de barras se refiere, además, al caso en el que se hace acelerar las barras;
- dos conjuntos giratorios de doble canal 49, es decir, cuatro canales de cilindros giratorios 50, 51, 52, 53;
- un dispositivo con uno o más transportadores 60, 61, 62, 63 para descargar las secciones de barras.

La cizalla de corte a medida 45 corta de forma ventajosa, pero no necesaria, las barras que llegan desde un tren laminador, que no está representado en la Figura 1, a una longitud predefinida. Las secciones de barras así obtenidas, simplemente en lo sucesivo referidas como secciones, son dirigidas a lo largo de dos guías a partir de la cizalla de corte a medida 45, por medio de un dispositivo desviador que puede estar integrado en dicha cizalla de corte a medida 45. Las secciones se desplazan a lo largo de las dos guías hacia los dos dispositivos desviadores 46, 47, que las dirigen a cuatro líneas de descarga.

Al principio de las cuatro líneas de descarga, está dispuesto el conjunto de frenado de barras, que comprende cuatro dispositivos de frenado de barras 48. Cada dispositivo de frenado de barras 48 recibe una sección de barra con los rodillos 55, 55', 59, 59' en la posición abierta y girando a una velocidad dada. En una forma de realización preferida, las secciones de barras llegan al dispositivo de frenado 48 desde la derecha a lo largo del eje X. Al abandonar el dispositivo de frenado de barras 48, dichas secciones se alimentan en asientos periféricos 58, dispuestos en sentido axial, de canales de cilindros giratorios, también simplemente denominados como canales.

Los dispositivos de control calculan la velocidad a la que se deben liberar las secciones de barras, a la terminación de la acción de frenado ejercida por el dispositivo de frenado de barras 48, según la posición que dicha sección deba ocupar en uno de dichos asientos y sobre la base del coeficiente de rozamiento entre la barra y asiento.

Dicha velocidad a la que se libera la sección es inferior a la velocidad con la que llega la sección en caso de barras con una pequeña sección transversal y puede ser superior a la velocidad con la que llega la sección, en caso de barras con una sección transversal grande. En este caso particular, el dispositivo de frenado de barras acelera las secciones de barras.

ES 2 302 208 T3

Cuando los rodillos 55, 55', 59, 59' del dispositivo de frenado de barras 48 reciben la barra, giran a la velocidad de liberación calculada.

En un momento predefinido, tal que permita el frenado en el espacio y tiempo correctos, los rodillos 55, 55', 59, 59' se cierran sobre la sección y ejercen la acción de frenado, utilizando la fricción dinámica entre el rodillo y la sección.

Durante el frenado, un motor controla los rodillos 55, 55', 59, 59' mediante un tren de engranajes 84, de modo que la velocidad periférica de dichos rodillos sea la misma que la calculada para la descarga de la sección. La velocidad a la que giran los rodillos 55, 55', 59, 59' tiende a aumentar debido a la tracción ejercida por la sección sobre los rodillos.

La velocidad de liberación real solamente coincide con la velocidad calculada y de este modo, con la velocidad periférica de los rodillos 55, 55', 59, 59' si la fuerza de aplastamiento es suficiente para desacelerar la barra a dicha velocidad calculada. La velocidad de liberación puede ser superior a la velocidad calculada, pero está garantizado que no sea inferior a dicha velocidad.

Transcurrido un periodo de tiempo dado desde el final de la fase de frenado, los rodillos 55, 55', 59, 59' del dispositivo de frenado de barras 48 se abren para recibir la siguiente sección y acelerar o desacelerar para poder ajustar su velocidad periférica al nuevo valor que ha sido calculado para liberar la siguiente sección, puesto que dicha velocidad puede ser diferente a la que se requiere para descargar la sección anterior.

El efecto de frenado se produce puesto que los dos rodillos superiores 55, 55', que pueden inclinarse, se desplazan hacia los correspondientes rodillos inferiores 59, 59' que se mantienen fijos en su posición.

El hecho de que solamente los dos rodillos superiores 55, 55', se desplacen significa que la inercia implicada es la mitad, disminuyendo el impacto sobre la barra y de este modo, eliminando cualquier riesgo de deformación.

El dispositivo que abre y cierra los rodillos superiores 55, 55', reacciona con gran rapidez y presenta tiempos de respuesta y actuación muy cortos. Por ejemplo, el tiempo disponible para cerrar los rodillos 55, 55', es aproximadamente 0,06 segundos.

Dicho dispositivo comprende, para cada uno de los dos rodillos superiores 55, 55', un sistema mixto hidráulico-neumático con dos cilindros 56 y 57. Un cilindro neumático 56 es del tipo empujador y recibe un suministro de presión constante, siendo la presión igual a la necesaria para generar la fuerza de frenado sobre la sección. Este cilindro neumático 56 cierra los rodillos 55, 55', y no está controlado por una válvula.

Un cilindro hidráulico 57 es del tipo de tracción y es controlado por una válvula solenoide con tiempos de respuesta cortos. Cuando los rodillos 55, 55', deban cerrarse sobre la sección, se activa la válvula solenoide para reducir la presión hidráulica del cilindro 57, de modo que la presión en el cilindro neumático 56 cierra los rodillos 55, 55', para reducir la velocidad de la sección.

En un momento dado después del final de la fase de frenado, se activa la válvula solenoide y abre los rodillos 55, 55', para poder reestablecer la presión hidráulica y de este modo, la presión de tracción del cilindro hidráulico 57.

La presencia de dos sistemas autónomos para abrir y cerrar los rodillos superiores, uno para los rodillos 55 y otro para los rodillos 55', significa que dichos rodillos se pueden activar con independencia para asegurar un contacto uniforme entre los rodillos y la barra que se está agarrando sobre todo cuando se manipulan barras nervadas para hormigón armado.

Los rodillos inferiores 59, 59' no son del tipo inclinable pero se pueden ajustar, como una función de la sección transversal de la barra que se va a desacelerar, por medio de un dispositivo único 80 que actúa, a través de un tirante 81, sobre la palanca de soporte de rodillos 82 de uno de los dos rodillos inferiores 59, 59'. El movimiento de dicha palanca 82 activa la correspondiente palanca del otro rodillo por medio de un acoplamiento de ruedas de engranajes entre dichas palancas.

El mecanismo de rotación de los rodillos 55, 55', 59, 59' comprende un motor impulsor 83 y un tren de engranajes 84, según se ilustra en la Figura 2.

Según una forma alternativa ventajosa de la presente invención, se puede utilizar más de un par de rodillos superiores e inferiores para cada dispositivo de frenado de barras.

Según otra forma alternativa ventajosa de la presente invención, se pueden utilizar pares de medios de rotación superiores e inferiores, que presenten sus respectivos ejes de rotación esencialmente ortogonales al eje de alimentación de las secciones de barras, para transmitir así movimiento a las respectivas cintas transportadoras con orugas, que envuelven dichos medios de rotación. De este modo, la acción de frenado, o aceleración, se ejerce sobre la sección de barra por medio de la fricción entre dicha sección y las cintas transportadoras con orugas superiores e inferiores.

ES 2 302 208 T3

Las secciones, cortadas a una longitud estándar y desaceleradas según se ha descrito anteriormente se alimentan, a continuación, a los asientos periféricos 58, dispuestos axialmente, en los canales.

5 El sistema utilizado para descargar las secciones de barras, ilustrado en los dibujos, comprende cuatro canales de cilindros giratorios 50, 51, 52, 53. La longitud de dichos canales es igual a por lo menos dos veces la longitud de las secciones y sus asientos periféricos 58 se dividen en dos sectores, un sector inicial y un sector final, que son al menos tan largos como una sección de barra. Por ejemplo, en caso de secciones que tengan 6 m de longitud, la longitud de los sectores inicial y final de los asientos 58 es respectivamente 6 m más una distancia de seguridad.

10 De este modo, la longitud del canal es al menos 12 metros más la distancia de seguridad.

15 Bajo los canales 50, 51, 52, 53 está dispuesto un dispositivo que recoge y retira las secciones que han sido descargadas desde dichos canales. Dicho dispositivo de retirada puede comprender uno o más transportadores. Dichos transportadores, por ejemplo, comprenden un conjunto de tornillo sinfín capaz de transferir las secciones, esencialmente de forma ortogonal o en cualquier caso, transversal en relación con su eje, a una o más bolsas de recogida o a guías o transportadores de rodillos. En el ejemplo ilustrado en los dibujos, los cuatro transportadores 60, 61, 62, 63 se pueden hacer funcionar por separado y los tornillos que se utilizan son del tipo de doble rosca, pero también pueden utilizarse otros tornillos. Los transportadores 60 y 62 entregan las secciones a los sectores finales de los asientos 58; los transportadores 61 y 63 entregan secciones a los sectores iniciales de dichos asientos.

20 Una primera fase de paso en la que las secciones se entregan, una a una, alternadamente en los sectores inicial y final de los asientos periféricos 58 en secuencia hasta que estén completamente llenos, se sigue por una fase de régimen permanente en la que, para cada sección entregada en un sector de un asiento 58, otra sección, que fue entregada con anterioridad, se descarga desde el canal en el correspondiente transportador.

25 La operación de descarga, que se describe a continuación, hace posible reducir el tiempo necesario para transportar las secciones sobre los transportadores 60, 61, 62, 63 una vez que hayan sido descargados desde los canales 50, 51, 52, 53 en comparación con los sistemas conocidos en la técnica anterior.

30 En la fase de paso, las secciones, cuyo flujo es indicado por las flechas en la parte inferior de las Figuras 4a a 4h, se alimentan en los asientos periféricos 58 de los cuatro canales de cilindros giratorios 50, 51, 52, 53 según se describe a continuación:

- 35 1. la sección 1 se alimenta en un asiento 58 en el canal 50 a una primera velocidad, de modo que sea capaz de detenerse en el sector final de dicho canal 50 (Figura 4a). Dicha velocidad es controlada por el dispositivo de frenado de barras 48. Una vez que el extremo final de la sección 1 se haya introducido en el asiento 58, el canal 50 comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 5 en el sector inicial del asiento siguiente (Figura 4e);
- 40 2. la sección 2 se alimenta en un asiento 58 en el canal 52 a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en el sector final de dicho canal 52 (Figura 4b). Una vez que el extremo final de la sección 2 haya entrado en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 6 en el sector inicial del asiento siguiente (Figura 4f).
- 45 3. la sección 3 se alimenta en un asiento 58 en el canal 51 a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en la sección final de dicho canal 51 (Figura 4c). Una vez que el extremo final de la sección 3 se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 7 en el sector inicial del asiento siguiente (Figura 4g).
- 50 4. la sección 4 se alimenta en un asiento 58 en el canal 53 a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en la sección final de dicho canal 53 (Figura 4d). Una vez que el extremo final de la sección 4 se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 8 en el sector inicial del asiento siguiente (Figura 4h).
- 55 5. la sección 5 se alimenta en un asiento 58 en el canal 50 después de la sección 1, a una segunda velocidad de modo que sea capaz de detenerse en el sector inicial de dicho canal 50 (Figura 4e). La segunda velocidad de las secciones se controla también por el dispositivo de frenado de barras 48. Una vez que el extremo final de la sección 5 se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 9 en el sector final del asiento siguiente;
- 60 6. la sección 6 se alimenta en un asiento 58 en el canal 52, después de la sección 2, a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en la sección inicial de dicho canal 52 (Figura 4f). Una vez que el extremo de salida de la sección 6 se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 10 en el sector final del asiento siguiente;
- 65 7. la sección 7 se alimenta en un asiento 58 en el canal 51, después de la sección 3, a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en la sección inicial de dicho canal 51 (Figura 4g). Una vez que el extremo de salida de la sección 7 se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 11 en el sector final del asiento siguiente;

ES 2 302 208 T3

8. la sección 8 se alimenta en un asiento 58 en el canal 53, después de la sección 4, a una velocidad tal que sea capaz de detenerse en la sección inicial de dicho canal 53 (Figura 4h). Una vez que el extremo de salida de la sección se haya introducido en el asiento, comienza a girar de modo que esté preparado para recibir la sección 12 en el sector final del asiento siguiente;

5

9. el ciclo se repite (desde la etapa 1) con la sección 9.

Cuando los sectores inicial y final de todos los asientos periféricos 58 en los cuatro canales de cilindros giratorios 50, 51, 52, 53 están llenos, se inicia la fase de régimen permanente de la instalación de tratamiento en la que las secciones se descargan en los transportadores 60, 61, 62, 63 y se transfieren a las bolsas de recogida y se cargan secciones nuevas en los asientos vacíos. El proceso de descarga de secciones consiste en las etapas siguientes, según se ilustra en las Figuras 5a a 5h:

10

a) después de que la sección 21 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 1 en el correspondiente transportador 60;

15

b) después de que la sección 22 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 2 en el correspondiente transportador 62;

20

c) después de que la sección 23 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 3 en el correspondiente transportador 60. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, transversalmente en relación con su eje, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios puesto que, en esta forma de realización, se utilizan tornillos de doble rosca;

25

d) después de que la sección 24 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 4 en el correspondiente transportador 62. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. El transportador 60 continúa trasladando las secciones 1 y 3;

30

e) después de que la sección 25 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 5 en el correspondiente transportador 61. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3 y 2, 4, respectivamente;

35

f) después de que la sección 26 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 6 en el correspondiente transportador 63. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3 y 2, 4, respectivamente;

40

g) después de que la sección 27 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 7 en el correspondiente transportador 61. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3 y 2, 4, respectivamente;

45

h) después de que la sección 28 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 8 en el correspondiente transportador 63. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. La transportadora 60 se detiene para recibir las secciones 9 y 11. Los transportadores 62 y 61 continúan trasladando las secciones 2, 4 y 5, 7 respectivamente;

50

i) después de que la sección 29 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 9 en el correspondiente transportador 60. El transportador 62 se detiene para recibir las secciones 10 y 12. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las secciones 5,7 y 6,8 respectivamente;

55

j) después de que la sección 30 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 10 en el correspondiente transportador 62. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las secciones 5, 7 y 6, 8 respectivamente;

60

k) después de que la sección 31 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 11 en el correspondiente transportador 60. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las secciones 5, 7 y 6, 8 respectivamente;

65

l) después de que la sección 32 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 12 en el correspondiente transportador 62. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo

ES 2 302 208 T3

y de este modo, en dos espacios. El transportador 61 se detiene para recibir las secciones 13 y 15. Los transportadores 60 y 63 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11 y 6, 8 respectivamente;

- 5 m) después de que la sección 33 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 13 en el correspondiente transportador 61. El transportador 63 se detiene para recibir las secciones 14 y 16. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11 y 2, 4, 10, 12 respectivamente;
- 10 n) después de que la sección 34 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 14 en el correspondiente transportador 63. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11 y 2, 4, 10, 12 respectivamente;
- 15 o) después de que la sección 35 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 15 en el correspondiente transportador 61. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11 y 2, 4, 10, 12 respectivamente;
- 20 p) después de que la sección 36 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 16 en el correspondiente transportador 63. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. El transportador 60 se detiene para recibir las secciones 17 y 19. Los transportadores 61 y 62 continúan trasladando las secciones 5, 7, 13, 15 y 2, 4, 10, 12 respectivamente;
- 25 q) después de que la sección 37 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 17 en el correspondiente transportador 60. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las secciones 5, 7, 13, 15 y 6, 8, 14, 16 respectivamente;
- 30 r) después de que la sección 38 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 18 en el correspondiente transportador 62. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las barras 5, 7, 13, 15 y 6, 8, 14, 16 respectivamente;
- 35 s) después de que la sección 39 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 19 en el correspondiente transportador 60. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. Los transportadores 61 y 63 continúan trasladando las secciones 5, 7, 13, 15 y 6, 8, 14, 16 respectivamente;
- 40 t) después de que la sección 40 se haya alimentado en el sector inicial de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 20 en el correspondiente transportador 62. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. El transportador 61 se detiene para recibir las secciones 21 y 23. Los transportadores 60 y 63 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11, 17, 19 y 6, 8, 14, 16 respectivamente;
- 45 u) después de que la sección 41 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 50, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 21 en el correspondiente transportador 61. El transportador 63 se detiene para recibir las secciones 22 y 24. Los transportadores 61 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11, 17, 19 y 2, 4, 10, 12, 18, 20 respectivamente;
- 50 v) después de que la sección 42 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 52, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 22 en el correspondiente transportador 63. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11, 17, 19 y 2, 4, 10, 12, 18, 20 respectivamente;
- 55 w) después de que la sección 43 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 51, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 23 en el correspondiente transportador 61. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. Los transportadores 60 y 62 continúan trasladando las secciones 1, 3, 9, 11, 17, 19 y 2, 4, 10, 12, 18, 20 respectivamente;
- 60 x) después de que la sección 44 se haya alimentado en el sector final de un asiento 58 en el canal 53, dicho canal comienza a girar para descargar la sección 24 en el correspondiente transportador 63. Dicho transportador comienza a trasladar las correspondientes secciones, desplazándolas en un paso de tornillo y de este modo, en dos espacios. El transportador 60 se detiene para recibir las secciones 25 y 27. Los transportadores 61 y 62 continúan trasladando las secciones 5, 7, 13, 15 y 2, 4, 10, 12, 18, 20 respectivamente;
- 65 y) el ciclo se repite de la misma manera desde el apartado a).

ES 2 302 208 T3

Con esta disposición de los componentes y cuando las secciones son entregadas en, y descargadas desde, los canales de cilindros giratorios según se ha descrito con anterioridad, esta instalación de tratamiento es capaz, por ejemplo, con secciones comprendidas entre 6 y 12 metros de longitud y con barras de 6 a 10 mm de diámetro llegando a velocidades de 40 m/s y barras de 36 mm de diámetro llegando a velocidades de 4 m/s de una salida de producción de 100 toneladas/hora.

Las principales ventajas de la disposición y la estructura de los componentes descritos anteriormente son:

- longitud de línea reducida; en las instalaciones convencionales, las barras son de 60 a 80 m de longitud, lo que significa que el canal debe ser más largo, mientras que la longitud del canal según la presente invención es, por ejemplo, de aproximadamente 21 metros;
- superposición inicial reducida debido a la compactación de la línea, puesto que componentes más compactos ocupan menos espacio-suelo en el taller;
- superposición inicial reducida debido al hecho de que las barras son cortadas directamente a la longitud estándar, de modo que no existe necesidad de un lecho de enfriamiento o de cizalla de corte a medida corriente abajo de los canales;
- mayor productividad en la instalación del tratamiento de barras en comparación con los sistemas convencionales. Cortar las barras directamente a la longitud estándar significa que se realizan un mayor número de operaciones de corte dentro de un periodo de tiempo dado, con un aumento de aproximadamente un 30% en comparación con el número actual de operaciones de corte. Esto significa que las cuchillas de la cizalla están sujetas a un desgaste considerable. Por este motivo, el material usado para fabricar las cuchillas se debe seleccionar de entre los que ofrecen actualmente la mejor resistencia al desgaste, con el fin de asegurar la vida de servicio más larga posible de las cuchillas.

Según una forma de realización preferida, la instalación de tratamiento comprende dos cizallas de corte a medida 45, 45° en paralelo (Figura 6), una de las cuales se utiliza mientras la segunda está en situación de espera para su reparación, permitiendo de este modo una producción continua a través de toda la vida útil del conjunto de cuchillas que se utilizan, con un tiempo inactivo máximo de solamente 5 minutos para poder cambiar la cizalla utilizando un trole transversal, no representado en los dibujos.

Cuando las barras abandonan el tren laminador, sus extremos de cabeza no están siempre separados en una misma distancia. Esto significa que, cuando una barra laminada llega por debajo de la cizalla 45, que gira continuamente a una velocidad constante, las cuchillas están en una posición tal que no se encuentran en el punto correcto. Esto da lugar a errores en el primer corte. El error de posición de cizallamiento se produce también en la última sección de una barra, puesto que los valores de cizallamiento intermedios son iguales a un número dado de revoluciones de las cuchillas, que es necesariamente un número entero.

La primera sección que se corta será más larga que la longitud requerida, mientras que la última sección será más corta.

De este modo, en otra forma de realización preferida, corriente arriba de la cizalla de corte a longitud determinada 45, puede estar dispuesta una cizalla de chatarra 64 como medio de asegurar que las secciones de barras de cada barra laminada son de la misma longitud, en particular en la primera y última secciones.

La cizalla de chatarra 64 y la cizalla de corte a medida 45 giran continuamente a una velocidad angular constante y a una velocidad periférica que es la misma que la velocidad del proceso de laminación, por ejemplo 40 m/s, y la distancia entre dichas máquinas en un submúltiplo de la longitud estándar que se va a cortar, por ejemplo 2 m. Corriente arriba de la cizalla de chatarra 64 está dispuesto un dispositivo desviador de canal único 90, controlado, por ejemplo, por una leva 91, que se inclina alternadamente a lo largo de un plano horizontal para poder dirigir la barra laminada, en sentido longitudinal, hacia la cizalla de chatarra 64 o hacia la cizalla de corte a medida 45.

Para cada barra laminada, el ciclo de cizallamiento se realiza como sigue: después de abandonar el último caballete de laminado, el dispositivo desviador de canal único dirige el extremo de cabeza de la barra hacia la cizalla de chatarra 64, que recorta la cabeza y la sección extrema, que ha sido cortada, se envía a una cámara de recogida adecuada 92. Tan pronto como se recorta el extremo de cabeza, dicho dispositivo desviador dirige la barra hacia la cizalla de corte a medida 45 a través de la cual dicha barra pasa en una distancia que es igual a la longitud estándar requerida (6, 8, 12 metros); en el momento preciso en que se alcanza la longitud requerida, las cuchillas se cruzan y la primera sección de barra se corta a su tamaño.

Las posteriores operaciones de corte se realizan con el dispositivo desviador de canal único 90 situado de modo que permita que la barra avance hacia la cizalla de corte a medida 45, que corta las diversas secciones a la longitud predefinida, puesto que la distancia entre las cuchillas es igual a dicha longitud y la velocidad periférica de dichas cuchillas es la misma que la velocidad a la cual se entrega la barra laminada.

ES 2 302 208 T3

Para poder cortar uniformemente la última sección de la barra laminada a la longitud correcta, cuando el extremo de salida de la barra abandona la laminadora, el dispositivo desviador de canal único 90 dirige el extremo de salida hacia la cizalla de chatarra 64; en este caso, las cuchillas de la cizalla de chatarra cortan la última sección de la barra a la longitud correcta y al mismo tiempo, recortan el extremo de salida. Más concretamente, cuando se haya cortado la penúltima sección de barra, el extremo de cabeza de la última sección puede pasar a través de la cizalla de corte a medida 45 hasta que la suma de la parte de la barra que ha pasado a través de dicha cizalla y la parte de la barra entre la distancia entre centros de las dos cizallas, la cizalla de chatarra y la cizalla de corte a medida, es igual a la longitud predefinida; en ese momento, la parte extrema de la barra laminada es el punto en el que se cruzan las cuchillas de la cizalla de chatarra y estas cuchillas cortan la barra a la longitud correcta. Además, en este caso, la parte extrema que ha sido cortada se envía a la cámara de recogida.

Las cuchillas de la cizalla de corte a medida 45 están sincronizadas con las de la cizalla de chatarra 64 de modo que, cuando se cortan la primera y última secciones, con un recorte simultáneo, respectivamente de la cabeza y de la cola de salida de la barra laminada, dichas cuchillas están en la posición correcta, en el momento predefinido, para cortar la primera y última secciones a la longitud predefinida. La sincronización de dichas cuchillas debe tener en cuenta la distancia entre las dos cizallas 64 y 65, su velocidad de rotación, la velocidad a la que avanza la barra laminada y la posición angular de las cuchillas. Para dicho objetivo, la instalación según la presente invención incorpora unos sensores que comprenden: unos medios para medir la velocidad a la que se alimenta la barra laminada y para detectar su posición en la línea de alimentación en relación con el punto de corte, unos medios para medir la posición angular de las cuchillas y unos medios de cálculo.

Además, puesto que las cuchillas de corte a longitud predefinida y de chatarra giran continuamente, el dispositivo desviador de canal único y la rotación de dichas cuchillas, cuya posición debe conocerse en todo momento, deben estar también sincronizados. Para este objetivo, se incorporan unos medios de sincronización tales como, por ejemplo, medios electrónicos, entre dicho dispositivo desviador y las cuchillas de rotación continua de las dos cizallas 64, 45.

Un dispositivo de alimentación 93, corriente abajo de la cizalla de chatarra 64, puede facilitar el paso de las barras a través de la cizalla de corte a medida 45.

Según otra forma de realización alternativa preferida, las barras se pueden cortar ligeramente más largas o más cortas que la longitud estándar para satisfacer exigencias concretas del mercado, por ejemplo a 5,7 m ó 6,3 m, sin modificar la distancia entre las cuchillas de las cizallas 64, 45 que están diseñadas para garantizar la precisión. Esto se realiza cambiando la velocidad de rotación de los cilindros de las cizallas 64, 45 para obtener la longitud deseada como una función de la velocidad a la que se entrega la barra laminada y la distancia de las cuchillas a lo largo de la circunferencia de los cilindros. En particular, el motor asociado con los cilindros portadores de las cuchillas de la cizalla de chatarra 64 y la cizalla de corte a medida 45 pueden oscilar, es decir, se aceleran de modo que se obtenga una sobrevelocidad de los cilindros en relación con su velocidad de rotación nominal.

Otras formas de realización alternativas de la instalación de procesamiento pueden presentar además:

- dos dispositivos de alimentación 70 en las dos líneas que salen de la cizalla de corte a medida 45;
- dos unidades 71 de acondicionamiento o embalado de secciones de barras;
- dos plataformas elevadoras verticales 72 asociadas con los respectivos transportadores de rodillos horizontales para descargar las secciones de barras;
- dos máquinas de sujeción de secciones de barras 73;
- dos transportadores de rodillos 74 para transportar haces o paquetes;
- dos conjuntos de bolsas de recogida de haces o paquetes 75.

Con el uso de estos componentes, la instalación de tratamiento es capaz de producir conjuntos o haces de secciones de barras preparados para su distribución.

Las formas de realización específicas descritas en este documento, no son limitativas y la presente solicitud de patente cubre todas las formas de realización alternativas de la invención según se establece en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de cambio de velocidad de barras (48), para cambiar una primera velocidad a la que se desplazan las barras de una longitud dada a lo largo de su eje (X) después de abandonar un tren de laminación a una segunda
10 velocidad a la que se alimentan dichas barras, que comprende al menos un primer par de medios de rotación (59, 59'), con sus respectivos ejes de rotación paralelos entre sí, de modo que se crea un soporte para las barras, y al menos un segundo par de medios de rotación (55, 55'), que presentan sus respectivos ejes de rotación paralelos entre sí, dispuestos a una distancia predefinida desde el primer par de medios de rotación (59, 59'), para poder definir un paso intermedio para las barras, en el que las barras se pueden deslizar en sentido axial, **caracterizado** porque el dispositivo presenta además:

15 unos motores (83) que hacen girar los medios de rotación de los primer y segundo pares alrededor de sus respectivos ejes a una velocidad tangencial controlada durante la alimentación de las barras;

20 unos medios para controlar la velocidad de los medios de rotación para mantener los medios de rotación girando a la segunda velocidad de alimentación; y

25 unos medios de accionamiento (56, 57) que llevan los medios de rotación del segundo par (55, 55') más cerca del primer par (59, 59'), de modo que la barra se pueda agarrar entre los medios de rotación durante el movimiento para generar fricción entre los medios de rotación y las barras y a continuación, desplazar los medios de rotación del segundo par (55, 55') alejándolos del primer par (59, 59').

2. Dispositivo (48) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de rotación están constituidos por rodillos.

25 3. Dispositivo (48) según la reivindicación 1, en el que dichos pares de medios de rotación transmiten movimiento a la cinta transportadora con orugas que envuelve los respectivos medios de rotación y entre los medios de rotación y la barra.

30 4. Dispositivo (48) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios para ajustar la posición del primer par de medios de rotación (59, 59') en relación con el eje (X).

35 5. Dispositivo (48) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de accionamiento (56, 57) están acoplados a cada medio de rotación del segundo par (55, 55').

40 6. Procedimiento para cambiar la velocidad de barras, que presenta una primera velocidad de alimentación al abandonar un tren de laminado, por medio de un dispositivo de cambio de velocidad de barras (48), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende las etapas siguientes:

45 a) los medios de rotación de los primer y segundo pares están diseñados para girar por medio de motores (83), a una velocidad tangencial que es igual a una segunda velocidad de alimentación de barras,

b) la barra se inserta en un paso definido entre los primer y segundo pares de medios de rotación,

50 c) los medios de accionamiento (56, 57) son activados de modo que lleven los primer y segundo pares de medios de rotación más cerca con el objetivo de sujetar la barra hasta crear fricción entre los medios de rotación y la barra,

d) la potencia generada por los motores (83) es controlada de modo que los medios de rotación mantengan la rotación a la segunda velocidad de alimentación.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que los primer y segundo pares de medios de rotación se desplazan alejándose entre sí una vez que haya pasado la barra.

55 8. Procedimiento según la reivindicaciones 6 ó 7, en el que dicha segunda velocidad es inferior a la primera velocidad de alimentación.

60 9. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, en el que dicha segunda velocidad es superior a la primera velocidad de alimentación.

65

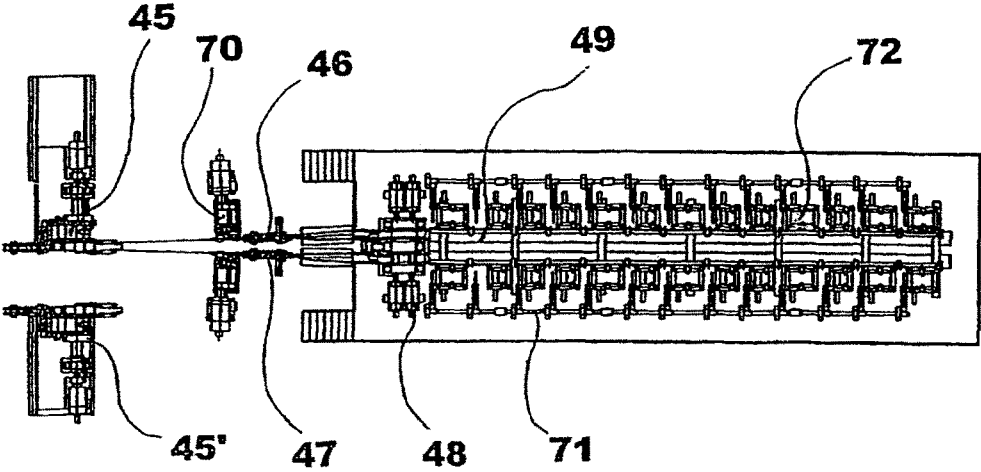


Fig. 1A

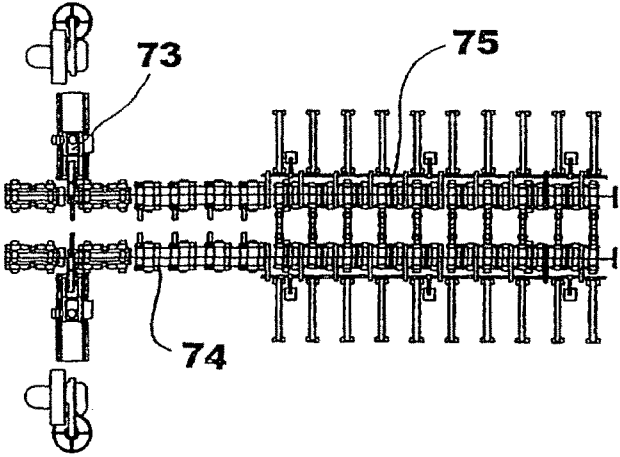
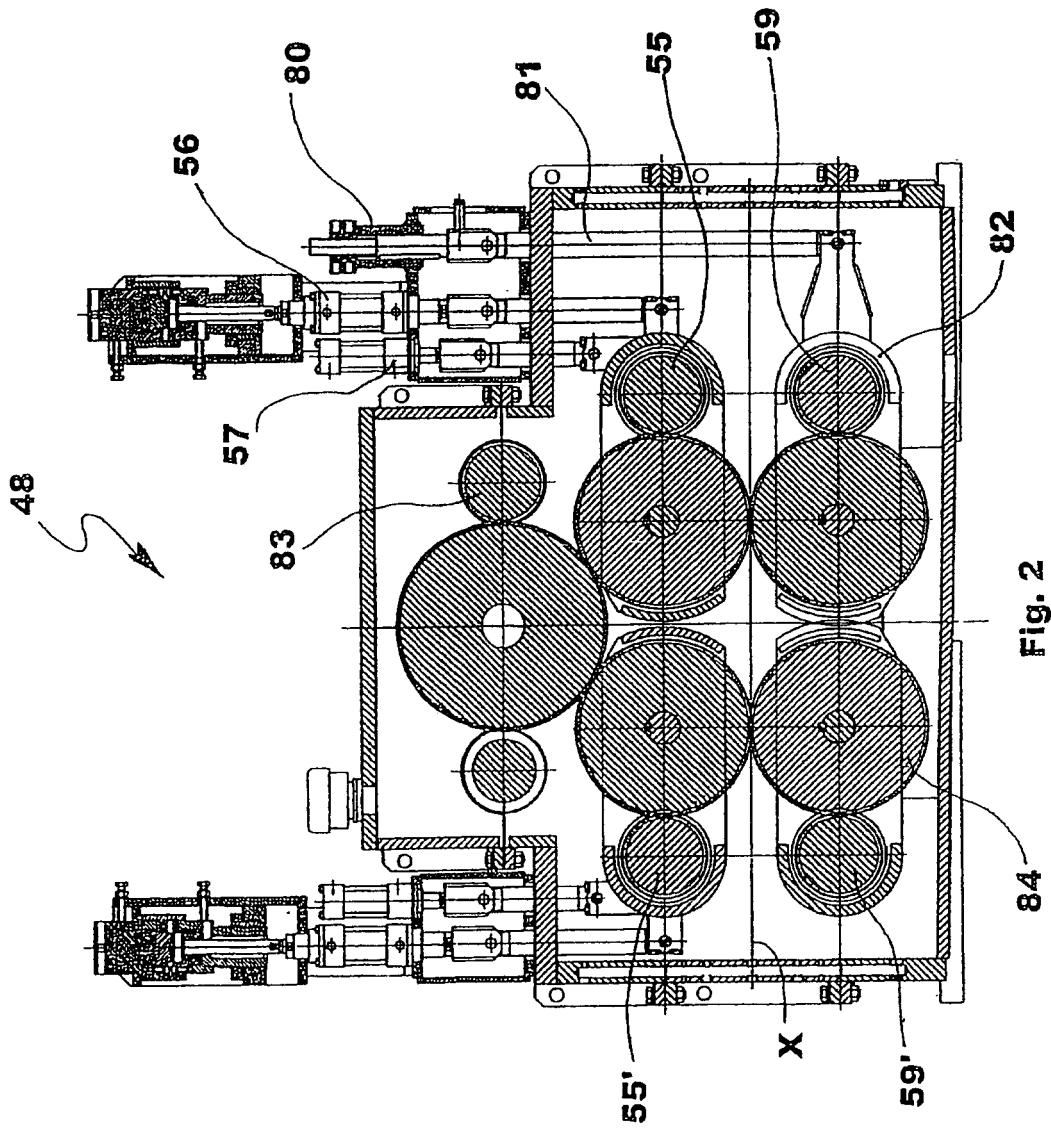


Fig. 1B



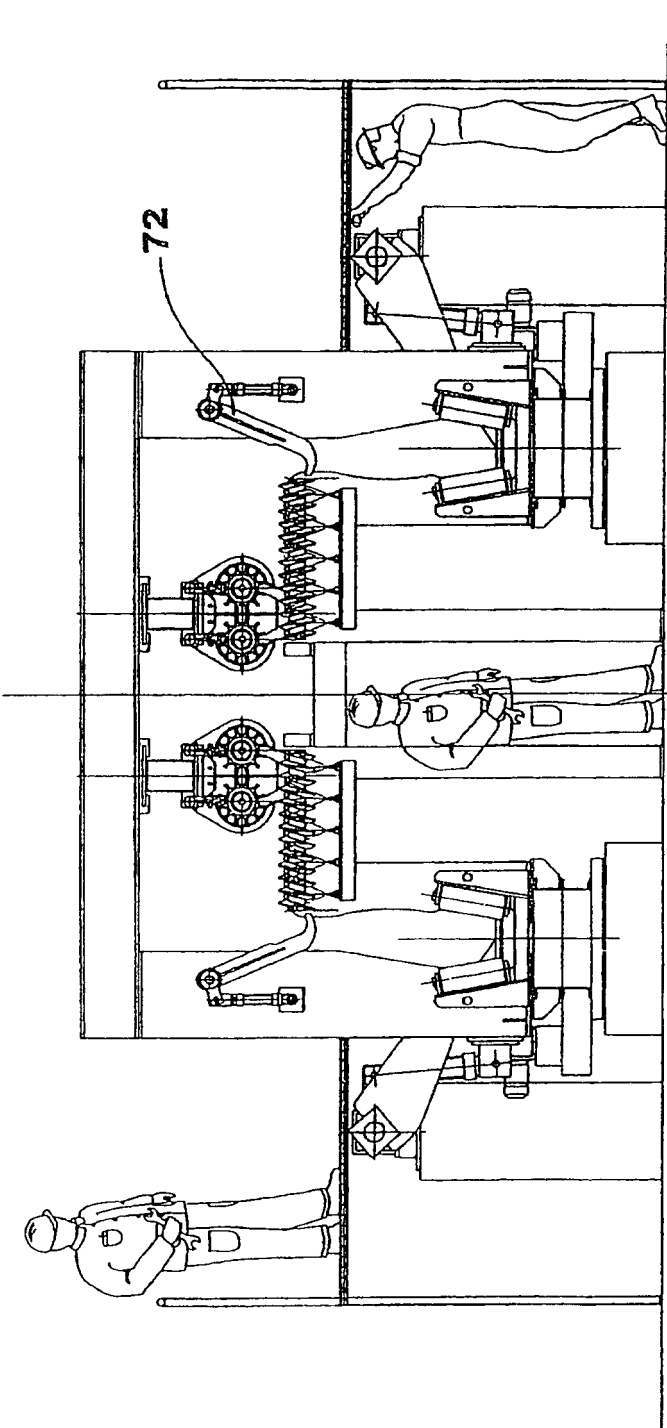


Fig. 3

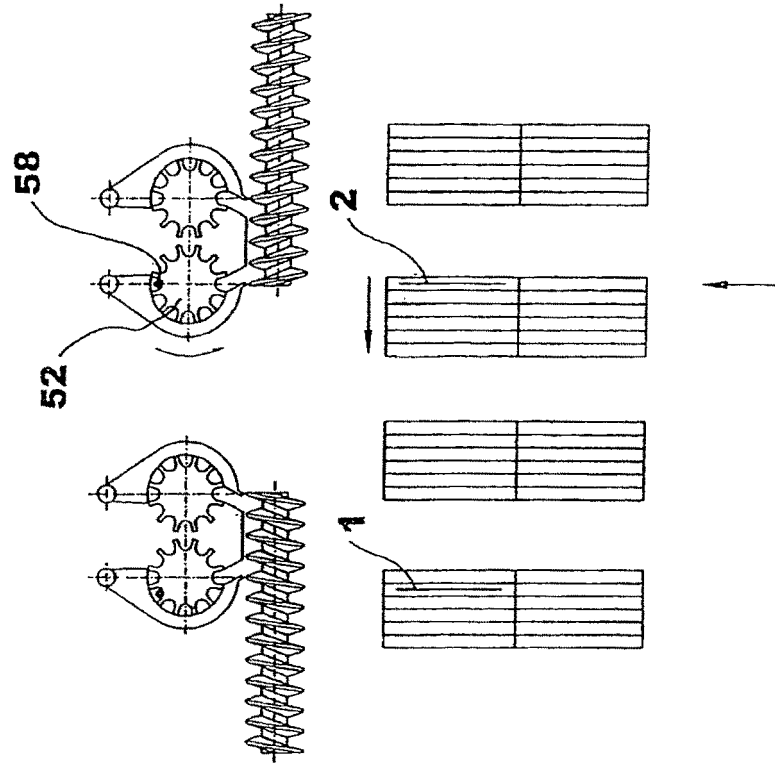


Fig. 4A

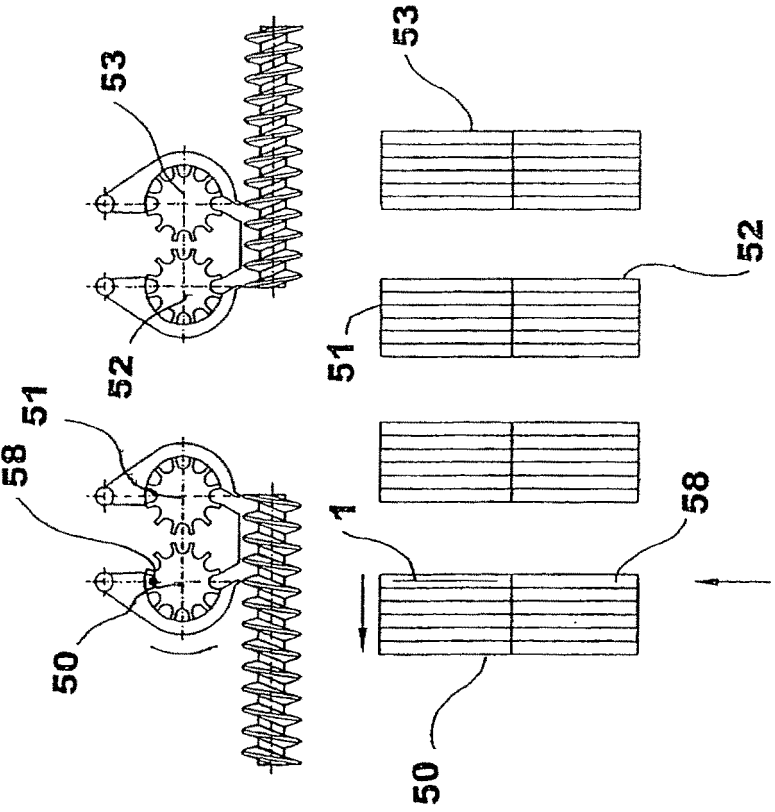
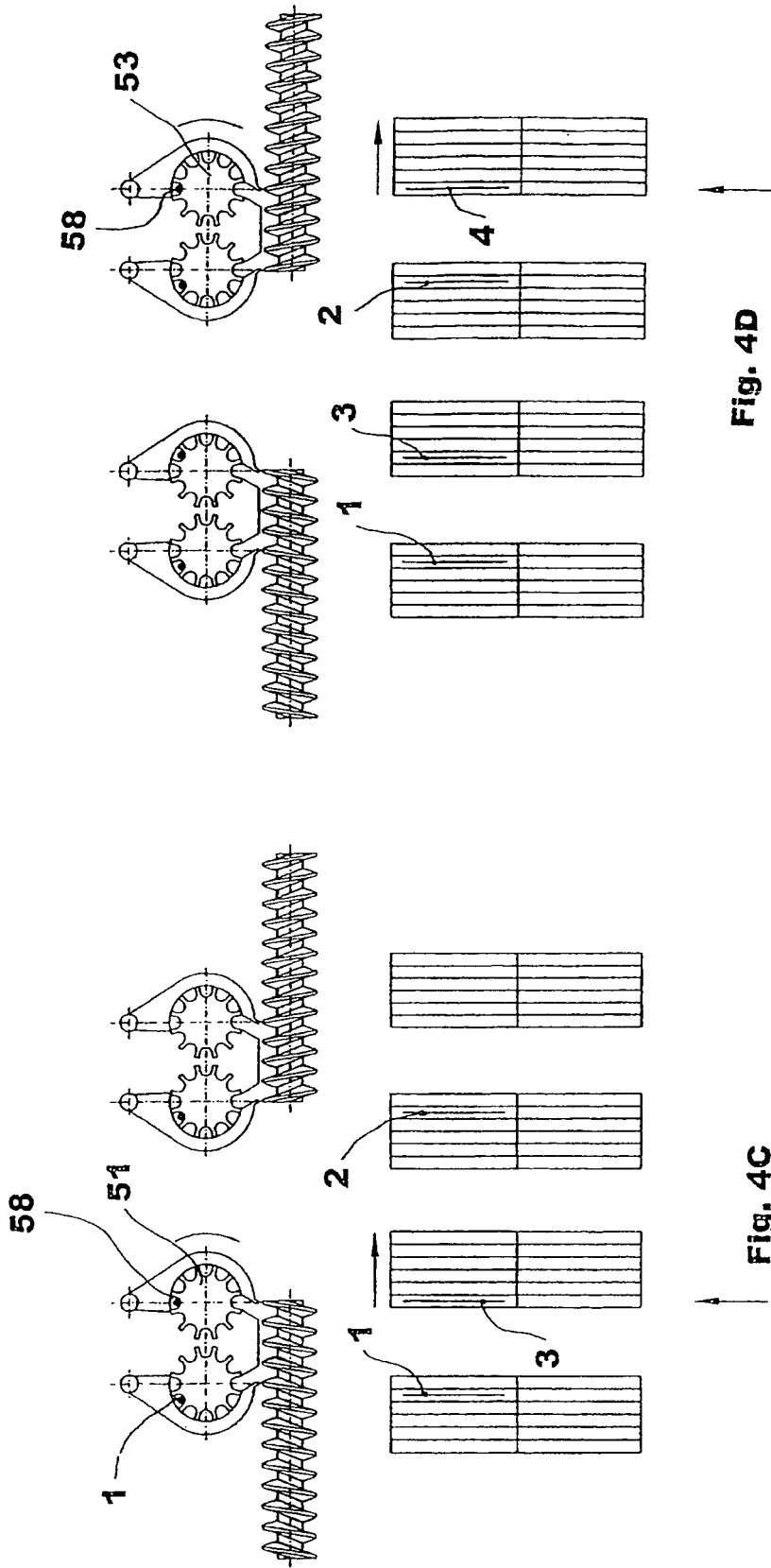


Fig. 4B



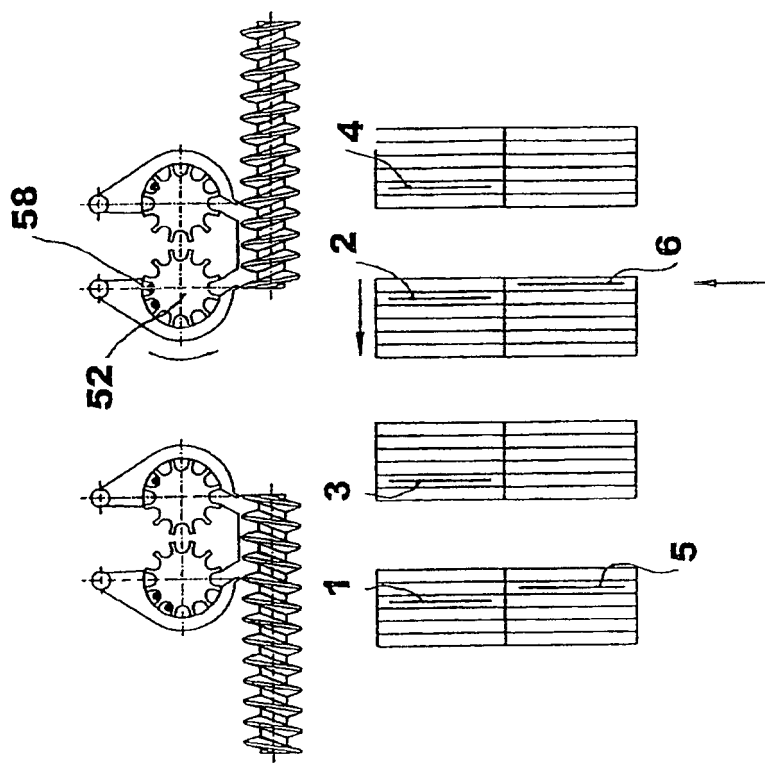


Fig. 4F

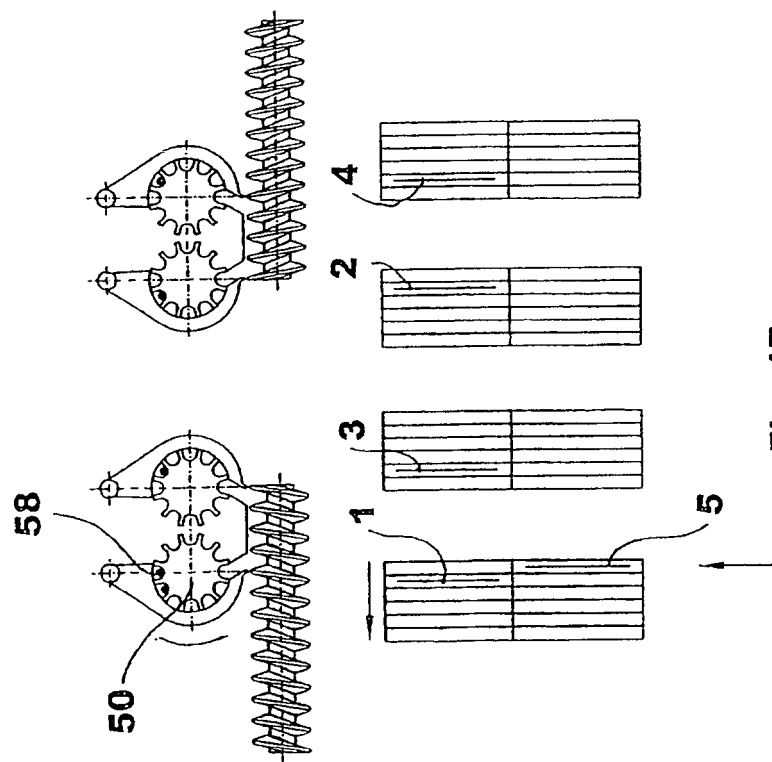


Fig. 4E

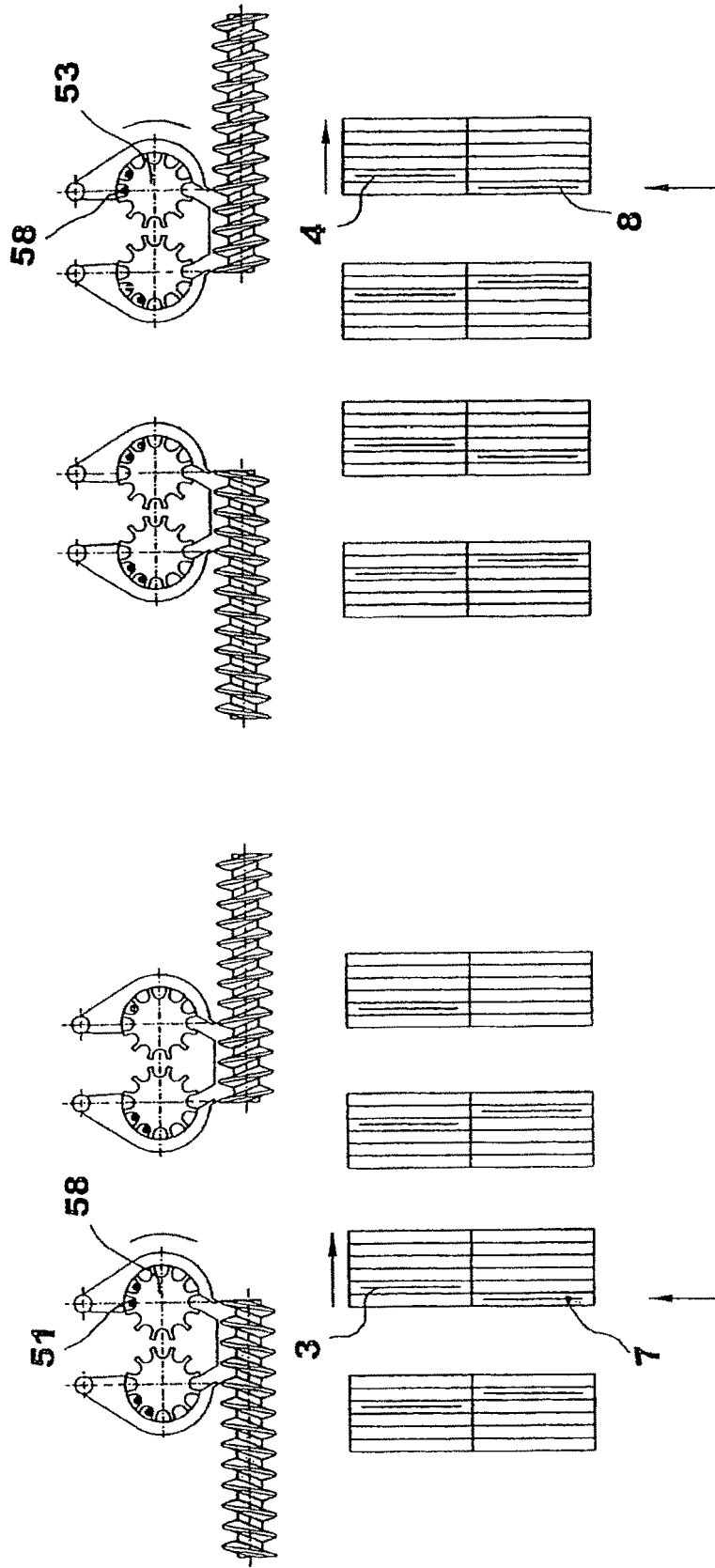


FIG. 4H

FIG. 4G

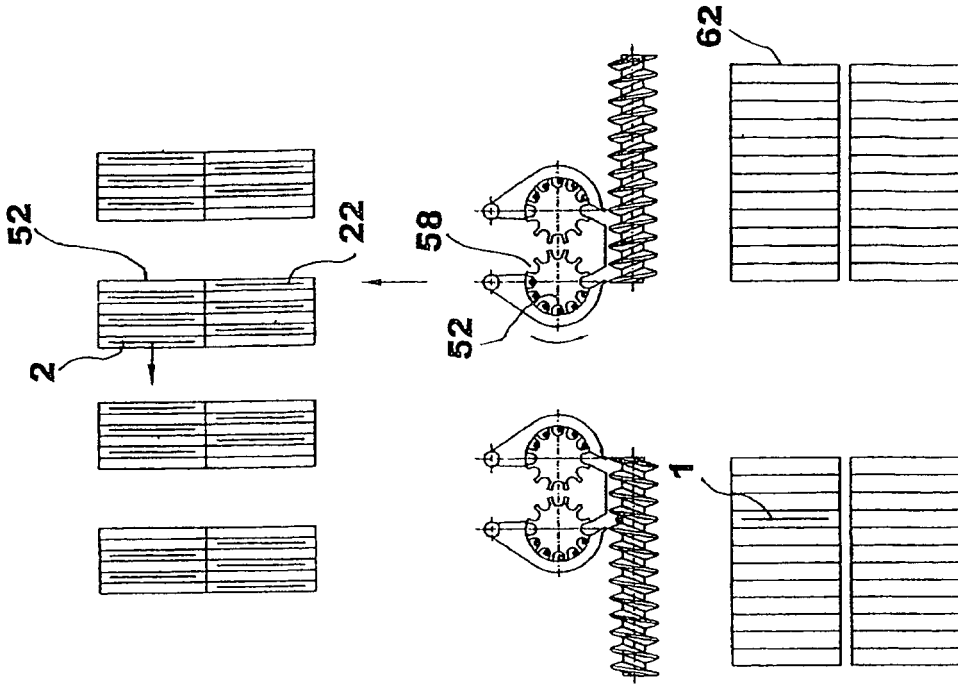


Fig. 5A

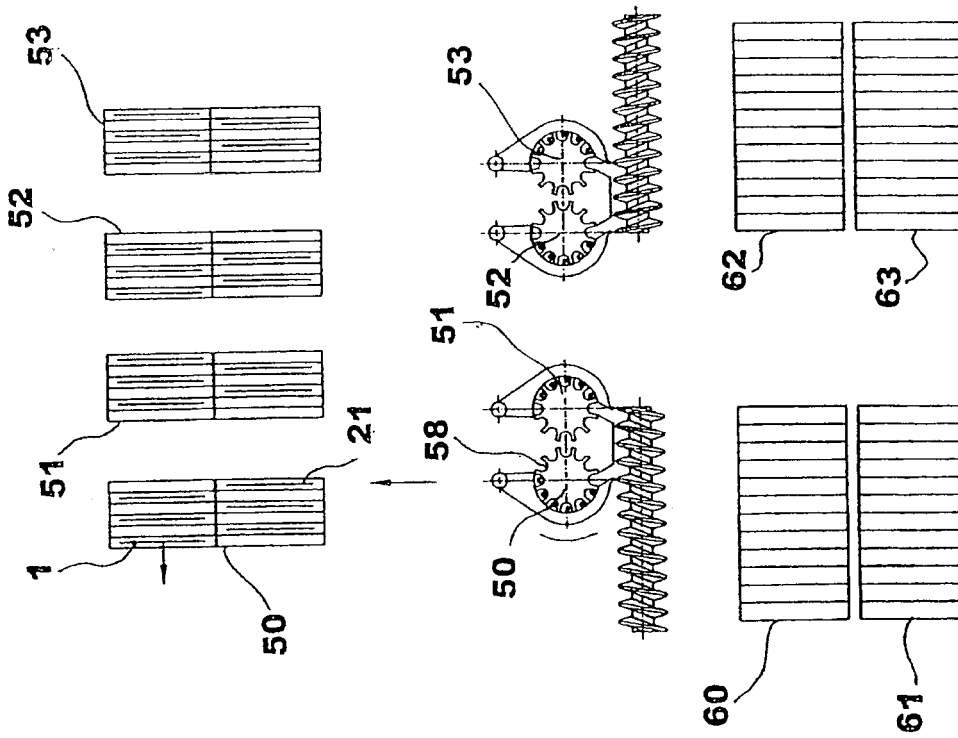


Fig. 5B

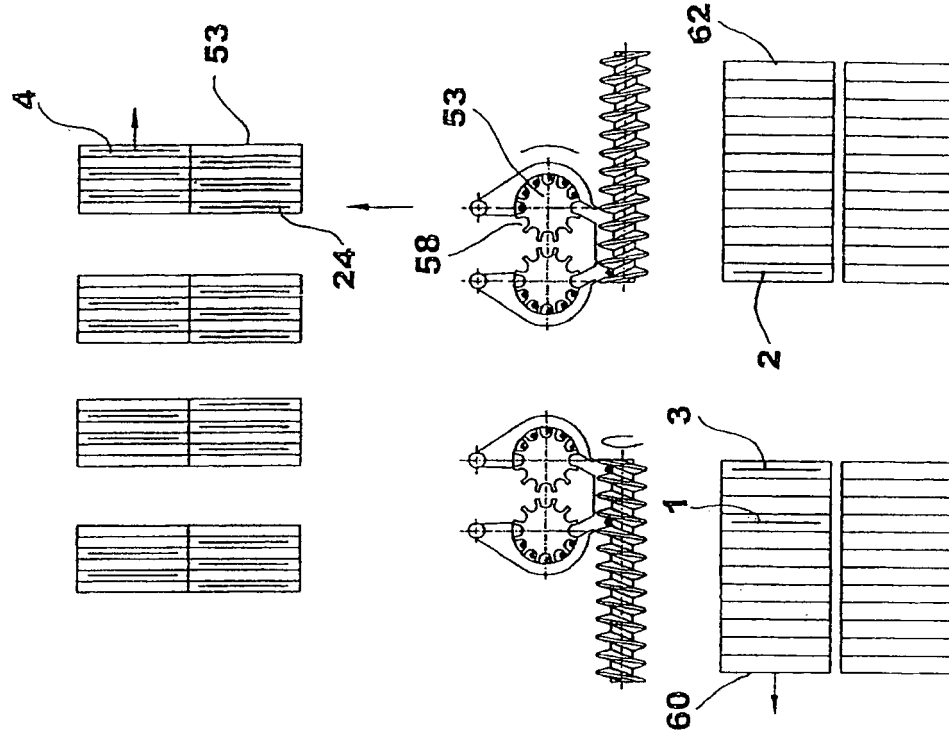


Fig. 5D

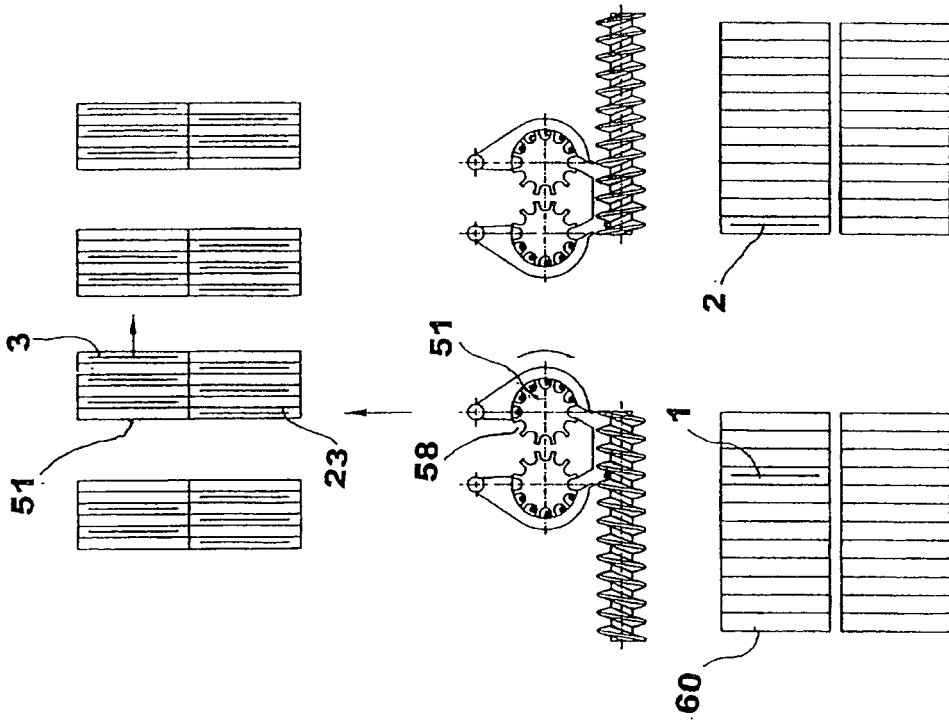


Fig. 5C

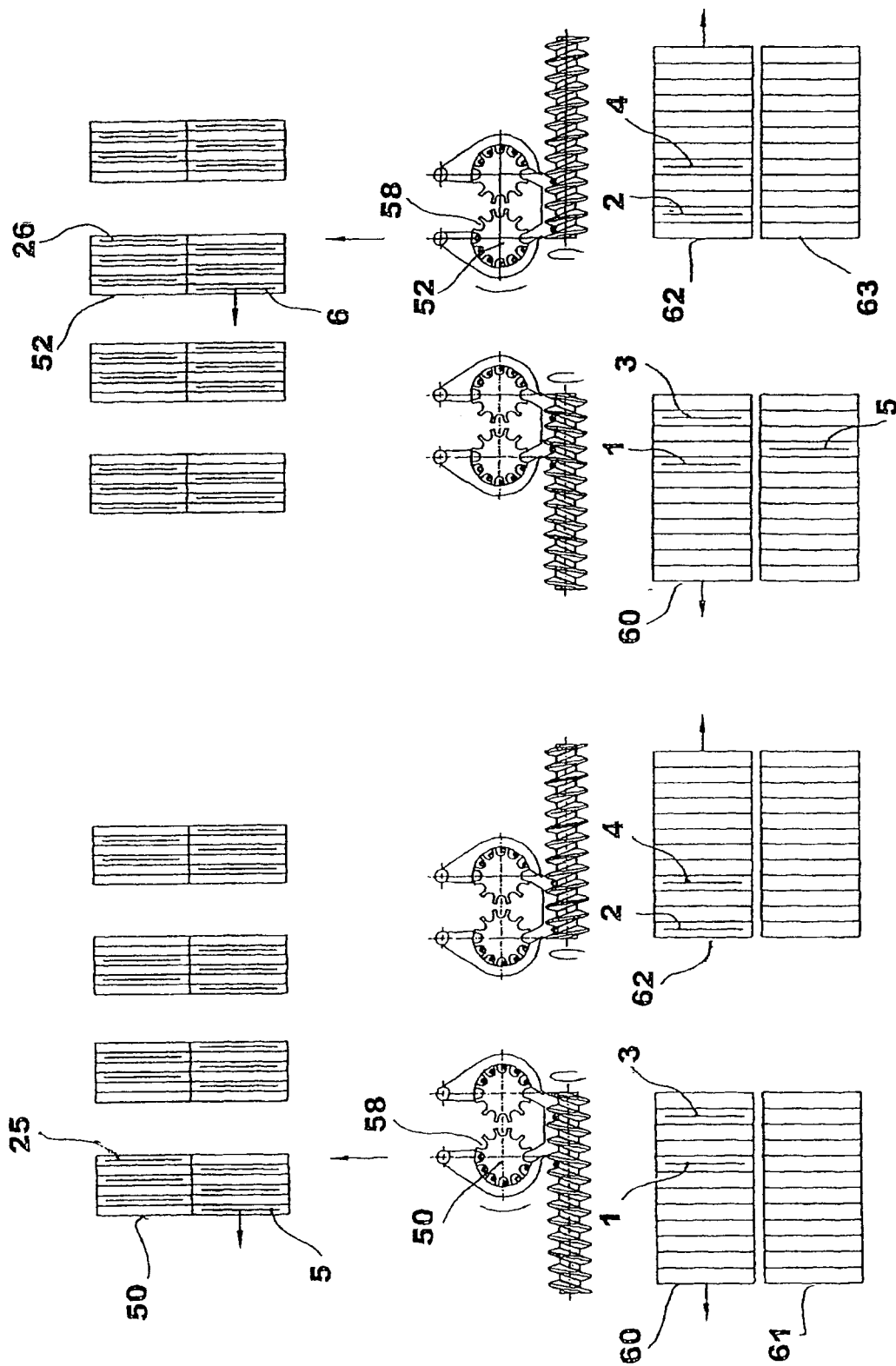


Fig. 5F

Fig. 5E

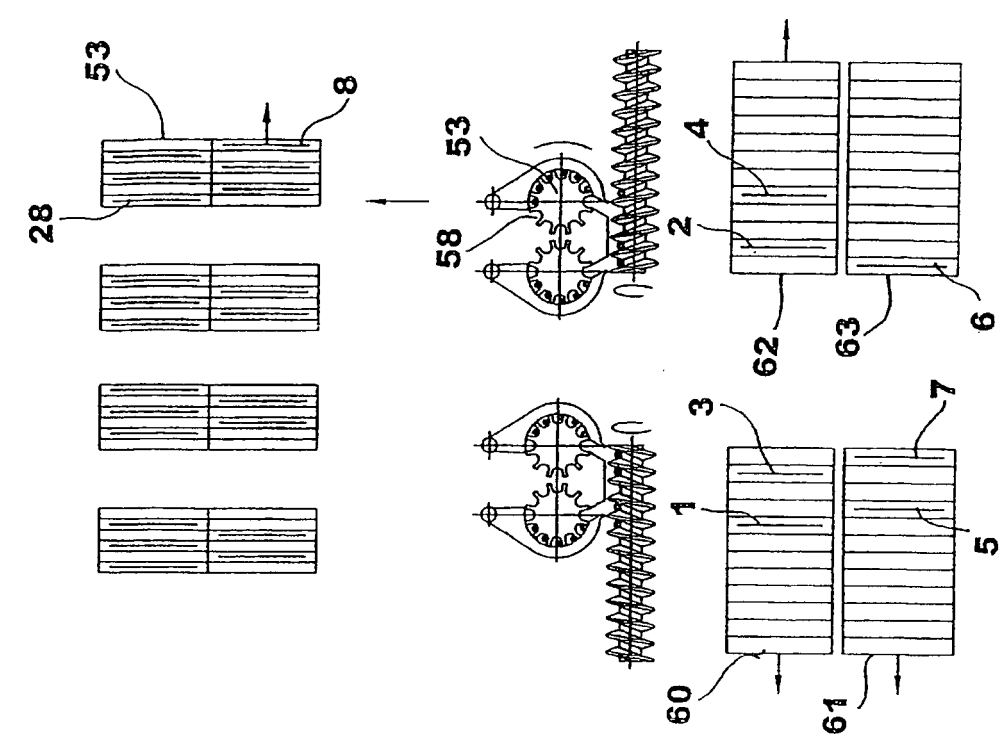


Fig. 5H

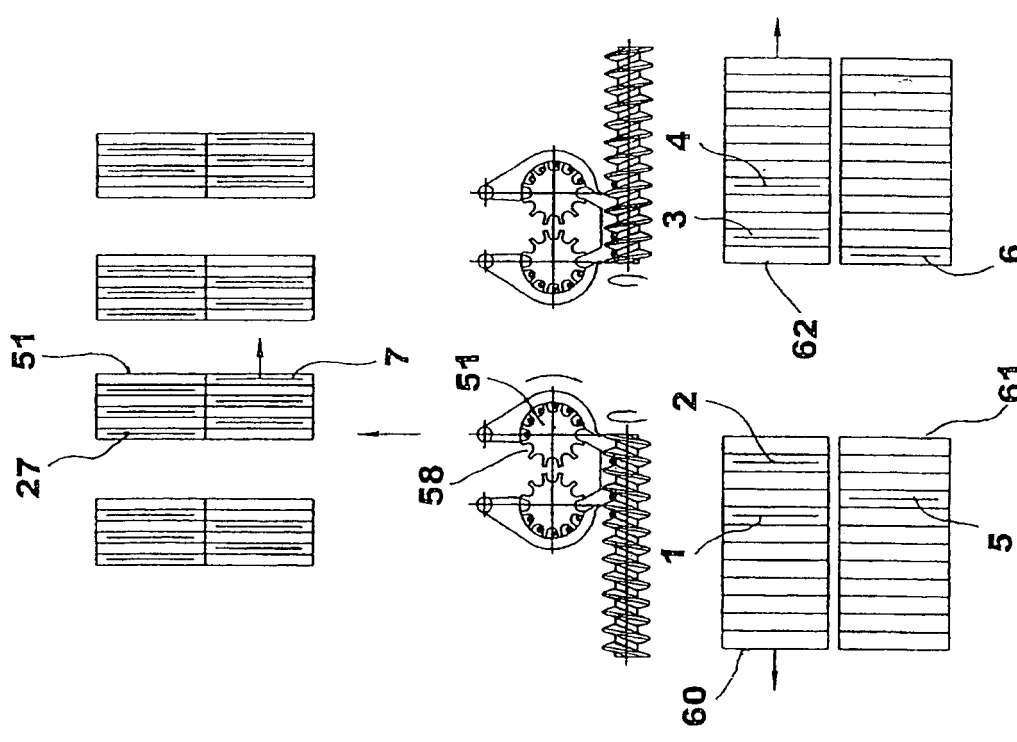


Fig. 5G

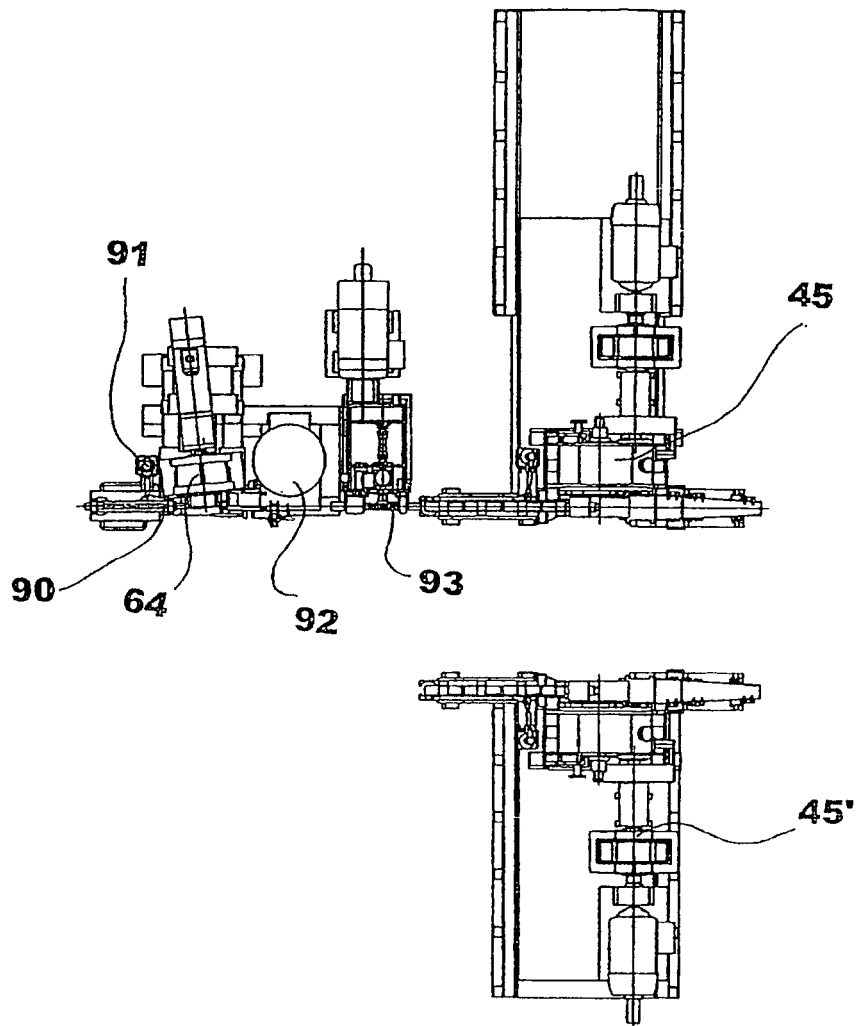


Fig. 6