

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 762**

51 Int. Cl.:

**B21D 11/12** (2006.01)

**B21F 23/00** (2006.01)

**B21F 1/00** (2006.01)

**B21D 43/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2013 PCT/IB2013/058704**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14045239**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2013 E 13801762 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2908962**

54 Título: **Método y aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras**

30 Prioridad:

**21.09.2012 IT BO20120505**  
**10.04.2013 IT BO20130159**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.06.2017**

73 Titular/es:

**SCHNELL S.P.A. (100.0%)**  
**Via Borghetto 2**  
**61030 Montemaggiore Al Metauro PU, IT**

72 Inventor/es:

**PRIULI, DANTE BRUNO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 614 762 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**

Método y aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras.

Sector de la técnica

5 La presente invención tiene por objeto un método y un aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras, en particular, varillas de hierro obtenidas mediante corte de barras o rollos.

Antecedentes de la invención

10 Es conocido el empleo de hierros plegados en los extremos opuestos, denominados "perfilados", para realizar armaduras para hormigón armado. Para realizar estos productos, se emplean generalmente aparatos que someten los extremos de la varilla de hierro, recta o pre-enderezada, a una serie de plegados conveniente. Más concretamente, se conocen actualmente aparatos de plegado denominados "robots de perfilado", que permiten realizar productos perfilados a partir de perfiles metálicos ya cortados a una determinada longitud apropiada para las dimensiones de los perfilados que se desean obtener.

15 Estos aparatos comprenden normalmente una vía de alimentación de rodillos motorizados, utilizada para alimentar las barras que deben perfilarse, medios para transportar o cargar las barras, manuales, automáticos o semiautomáticos, y una pareja de unidades de plegado, cada una con un cabezal de plegado dedicado al perfilado de un extremo correspondiente de las barras cargadas.

En particular, cada cabezal de plegado comprende una herramienta de plegado normalmente formada por un mandril central de plegado y por un perno excéntrico de plegado, además de un tope que impide que la pieza que se está trabajando se mueva.

20 Como alternativa, según una solución conocida, la herramienta de plegado está formada por una pareja de perfiles que actúan también como tope durante la fase de plegado, realizada siempre por un perno excéntrico.

25 Por ejemplo, la patente EP 0 648 577 A1 describe un aparato para el perfilado de barras según el preámbulo de la reivindicación 4, que comprende medios de carga automática idóneos para recoger las barras que se deben perfilar de ranuras de soporte y para depositar dichas barras en dos máquinas de plegado automatizadas, apropiadas para llevar a cabo un ciclo de perfilado de esas mismas barras.

En los aparatos tradicionales, cada cabezal de plegado está unido de todos modos a la unidad de plegado, que es fija o móvil en dirección longitudinal al eje de la barra que se debe perfilar. Se conocen aparatos en los que una unidad de plegado es fija mientras que la otra unidad es móvil. También se conocen aparatos con funcionamiento similar al que se ha descrito, en los que las dos unidades de plegado son móviles.

30 Estos aparatos de tipo conocido presentan generalmente un volumen considerable, equiparable con las longitudes máximas de las barras que se deben perfilar. Por ejemplo, los aparatos conocidos pueden extenderse hasta 12, 18 e incluso 24 metros, en función de la materia prima que debe trabajarse, cuya longitud máxima requerida puede variar entre los diferentes países.

35 No obstante, sucede con frecuencia que en el sector específico se advierta la necesidad de trabajar una gran cantidad de perfiles con una longitud considerablemente reducida con respecto a la longitud máxima de la materia prima empleada y plegados en un solo extremo. Para esta finalidad a menudo se prefiere dedicar un aparato de perfilado específico, de extensión longitudinal reducida, normalmente entre 5 y 7 metros, menos voluminoso por lo tanto que los aparatos tradicionales. No obstante, estos aparatos dedicados a piezas llamadas "cortas" representan costes adicionales para las instalaciones de producción, ya que no permiten perfilar los perfiles de longitud máxima y en los dos extremos opuestos. Existe también la necesidad de plegar piezas llamadas "largas" en solo un extremo, dejando sin embargo inutilizada una unidad de plegado, con el consiguiente desaprovechamiento de espacio y de recursos productivos.

45 Por lo tanto, los aparatos conocidos no satisfacen plenamente las necesidades del sector específico, no pudiendo ofrecer la versatilidad requerida y obligando a tener que disponer de varios aparatos, cada uno dedicado exclusivamente a piezas cortas o a piezas largas, con la necesidad de contar con grandes espacios no siempre disponibles.

Explicación de la invención

50 El objetivo de la presente invención es resolver los problemas mencionados en los antecedentes de la invención, ideando un método y un aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras que permita efectuar, de manera versátil, el plegado de perfiles de cualquier tamaño con pliegues en uno o en los dos extremos, optimizando el espacio disponible y la productividad.

En el ámbito de este objetivo, otro objeto de la presente invención es ofrecer un aparato que lleve a cabo el

mencionado plegado de perfiles y similares con una estructura sencilla y funcional, dotada de funcionamiento seguramente fiable y con gran flexibilidad de uso.

Los objetos mencionados se alcanzan, según la invención, mediante el método según la reivindicación 1, así como a través del aparato según la reivindicación 4.

- 5 El aparato para el plegado de perfiles metálicos que lleva a cabo el método según la invención comprende básicamente un primer banco de plegado y un banco de plegado adicional, alineados e independientes a lo largo de una misma dirección longitudinal.

Esta dirección longitudinal es paralela y está situada al lado de una vía de alimentación común de perfiles o barras, apropiada para alimentar también simultáneamente el primer banco de plegado y el banco de plegado adicional.

- 10 De esta forma se puede permitir la ejecución de un primer ciclo de plegado y de un ciclo de plegado adicional, de manera simultánea, sincronizado o no, a partir de barras alimentadas en la misma vía de alimentación, las barras alimentadas se colocan respectivamente según un número predefinido, destinado al primer ciclo de plegado, y un número predefinido adicional, destinado al ciclo de plegado adicional.

- 15 Las barras del número predefinido pueden ser de longitud igual o diferente con respecto a las barras del número predefinido adicional. En cambio, las barras dentro de cada número que debe plegarse, predefinido y predefinido adicional, tienen evidentemente las mismas características dimensionales.

En la práctica, el aparato garantiza la versatilidad necesaria, disponiendo de una pareja de bancos de plegado, que pueden activarse en línea, al lado de la vía de alimentación, independiente y simultáneamente y, si es necesario, acoplables en los movimientos como si se tratara de un único banco.

- 20 De esta forma se pueden realizar simultáneamente en el mismo aparato dos ciclos diferentes de trabajo de piezas plegadas en un solo extremo o de perfilados, es decir, plegados en los dos extremos, denominados "cortos", predisponiendo los mencionados bancos de plegado a una distancia recíproca que permita el posicionamiento de los correspondientes números predefinidos y predefinidos adicionales de barras que se deben plegar en el ciclo de trabajo correspondiente.

- 25 En concreto, el método y el aparato según la invención permiten trabajar piezas plegadas en un solo extremo, utilizando los bancos de plegado previstos, independientemente uno del otro, para producir simultáneamente piezas de ese tipo, duplicando de esta forma la productividad con respecto a los métodos y los aparatos conocidos.

Los mismos bancos de plegado pueden trabajar de manera independiente o combinada y coordinada, para trabajar piezas que requieran pliegues en los dos extremos.

- 30 El primer banco de plegado y el banco de plegado adicional comprenden respectivamente una primera unidad de plegado y una unidad de plegado adicional.

- 35 Cada unidad de plegado comprende un cabezal de plegado dotado de un perno excéntrico de plegado móvil alrededor de una herramienta central de plegado, para el plegado del correspondiente número predefinido o predefinido adicional de barras que se interpongan entre el perno excéntrico de plegado y la herramienta central de plegado.

Entre la primera unidad de plegado del primer banco de plegado y la unidad de plegado adicional del banco de plegado adicional hay interpuesto un grupo intermedio de manipulación, de doble manipulación, de porciones preferentemente de extremos de las barras.

- 40 El grupo intermedio de manipulación es de doble manipulación, ya que puede manipular porciones del número predefinido de barras y del número predefinido adicional de barras.

- 45 En concreto, el mencionado grupo intermedio de manipulación de las barras puede ocupar al mismo tiempo las respectivas porciones de barras del número predefinido y las respectivas porciones de barras del número predefinido adicional, cooperando tanto con la primera unidad de plegado del primer banco de plegado como con la unidad de plegado adicional del grupo de plegado adicional, justamente para el plegado del número predefinido de barras y del número predefinido adicional de barras respectivamente.

Está previsto que el mencionado grupo intermedio de manipulación sea móvil con relación a y entre la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional, según una dirección paralela a la vía de alimentación de las barras.

El mencionado grupo intermedio de manipulación conforma por lo tanto medios de manipulación dobles.

- 50 En la práctica, el grupo comprende los primeros medios de manipulación de porciones, preferentemente de extremos, del número predefinido de barras y los segundos medios de manipulación de porciones, preferentemente

de extremos, del número predefinido adicional de barras.

El grupo es móvil de acuerdo con un movimiento relativo, con relación a cada unidad de plegado presente, a lo largo de la misma dirección longitudinal, paralela a la vía de alimentación para cooperar con las dos unidades de plegado, la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional.

- 5 En concreto, el grupo intermedio de manipulación con medios de manipulación dobles es apto para cooperar, por un lado, con la primera unidad de plegado para el plegado del mencionado número predefinido de barras y, por otro lado, con la unidad de plegado adicional para cooperar a su vez con el plegado del número predefinido adicional de barras, ocupando las respectivas porciones de las barras.

- 10 Debe observarse que el grupo intermedio de manipulación es móvil con relación a la primera unidad de plegado y a la unidad de plegado adicional, para permitir así el movimiento y/o en todos los casos el posicionamiento correcto de los respectivos números de barras que se deben trabajar, respecto a los elementos de plegado.

También debe observarse que el grupo intermedio de manipulación es un grupo separado y autónomo de las unidades de plegado y de los respectivos cabezales de plegado, aunque coopera autónomamente con estos.

- 15 En concreto, el aparato es tan compacto que cada banco de plegado presente viene dado por la combinación de una unidad de plegado dotada de elementos de plegado y de los respectivos medios de manipulación de porciones de las barras, conformados por el grupo intermedio de manipulación.

Por ejemplo, el grupo intermedio de manipulación puede comprender una única estructura capaz de efectuar la doble manipulación de las barras, es decir, la manipulación de las barras por dos lados contrapuestos, según la dirección longitudinal mencionada antes.

- 20 Por ejemplo, la estructura intermedia mencionada puede tener una primera y una segunda pared de referencia o tope, estando cada una orientada y móvil de acuerdo con un movimiento relativo, con relación a la correspondiente unidad de plegado del correspondiente banco de plegado.

- 25 Como alternativa, la estructura intermedia de manipulación puede tener un primer elemento de manipulación y un segundo elemento de manipulación, accionables autónomamente, siendo la misma estructura móvil de acuerdo con un movimiento relativo, con relación a las unidades de plegado, y cada elemento de manipulación mencionado siendo apto para ocupar autónomamente las respectivas porciones, preferentemente de extremos, de las barras que se están trabajando o un punto cualquiera de estas, por un lado mediante el primer banco de plegado y por el otro mediante el banco de plegado adicional.

- 30 Como alternativa a la estructura de manipulación única, el grupo intermedio puede desdoblarse en un primer grupo de manipulación, representado por una primera estructura con el primer elemento de manipulación mencionado, y en un segundo grupo de manipulación con el segundo elemento de manipulación mencionado.

La primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional son, por lo tanto, móviles con relación al grupo intermedio de manipulación, para permitir de esta forma el plegado de cualquier porción de las barras que se están trabajando, para cada ciclo de trabajo en ejecución después de la misma línea o vía de alimentación.

- 35 El grupo intermedio puede ser fijo o móvil, de la misma forma que una o ambas unidades de plegado previstas. En particular, en caso de que la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional sean las dos móviles, se puede prever que el grupo intermedio de manipulación esté montado fijo. No obstante, también en este caso, el grupo intermedio debe considerarse móvil según un movimiento relativo, con relación a las dos unidades de plegado.

- 40 Según un aspecto particular de la invención, el grupo intermedio de manipulación mencionado antes, que trabaja entre la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional, puede realizarse ventajosamente mediante al menos otra unidad de plegado, preferentemente mediante otras dos unidades de plegado.

En ese caso, la manipulación mencionada que califica el mencionado grupo debe entenderse como una actividad de ocupación de las barras que comprende el plegado de porciones de extremos de dichas barras.

- 45 En la práctica, en este caso el primer banco de plegado del aparato está asociado a o comprende, además de la mencionada primera unidad de plegado, una segunda unidad de plegado, con el correspondiente cabezal de plegado, para actuar como grupo intermedio de manipulación de las barras, en particular para el plegado de un respectivo extremo de las barras del grupo predefinido.

- 50 De manera similar, el banco de plegado adicional puede estar asociado a o comprender, además de la unidad de plegado adicional o primera unidad de plegado adicional, también una segunda unidad de plegado adicional, de manera totalmente similar al primer banco de plegado.

Entonces, según este aspecto particular de la invención, la segunda unidad de plegado adicional y la mencionada

segunda unidad de plegado se califican y actúan como grupo intermedio de manipulación entre la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional mencionadas.

5 Según otro aspecto de la invención, se puede prever que una unidad de plegado se disponga fija con relación a la vía de alimentación, y que, en cambio, la otra o las otras que cooperan se dispongan móviles paralelamente a la vía de alimentación de las barras.

10 Al menos una unidad de plegado puede comprender de manera útil un elemento móvil de referencia, que puede activarse en el correspondiente plano de plegado, para llevar a cabo la doble función de llevar las barras hasta una posición de referencia denominada "cero máquina" y de realinear las barras que podrían haber sufrido ligeros desplazamientos recíprocos después de la primera fase de alineación efectuada en la vía de alimentación, después del traslado al respectivo banco de plegado. En concreto, este elemento de referencia es móvil alternativamente entre una posición hundida con respecto al plano de plegado y una posición activa, que emerge del plano de plegado, para actuar como tope de alineación.

15 Según un aspecto particular de la invención, se puede prever que el aparato comprenda, para cada banco de plegado, un grupo autónomo de carga y/o descarga de las barras, para optimizar la flexibilidad del aparato y permitir tiempos de trabajo diferentes en las dos estaciones de plegado.

De la misma forma, la vía de alimentación puede prever elementos de accionamiento independientes para cada banco de plegado, por ejemplo, en el caso de una vía de rodillos o transportador de rodillos, motorizaciones independientes para cada tramo del transportador de rodillos.

20 El aparato y el método en cuestión resultan por lo tanto muy ventajosos ya que permiten minimizar, con el mismo rendimiento productivo, el espacio y la complejidad estructural de la instalación. De hecho, en el espacio empleado habitualmente por una máquina apropiada para perfilar piezas de longitud máxima, efectuando un solo ciclo operativo cada vez, pueden efectuarse en cambio dos ciclos operativos simultáneamente, incluso diferentes, con plegado en uno o en los dos extremos, sin excluir la posibilidad de trabajar piezas de longitud máxima, sustancialmente igual a la extensión longitudinal total del aparato incluso con plegados en los dos extremos.

25 De hecho, el método y el aparato según la invención permiten alternar sin ningún límite fases con dos ciclos de plegado a la vez y fases con un solo ciclo de plegado a la vez, después de la misma línea de alimentación. En este caso, por ejemplo, es posible alimentar un número determinado de barras, es decir, un solo grupo del mismo tipo y longitud, para que estas barras se plieguen en los extremos opuestos mediante el mencionado ciclo de plegado, mediante la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional respectivamente.

### 30 Breve descripción de los dibujos

Los detalles de la invención serán más evidentes gracias a la descripción detallada de una realización preferente del aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras que lleva a cabo el método según la invención, en particular, varillas de hierro para hormigón armado, mostrada de manera indicativa en los dibujos que la acompañan, en los cuales:

35 la Figura 1 es una vista esquemática en planta del aparato según la invención;

las Figuras 2a y 2b son, respectivamente, una vista delantera de un detalle del aparato mostrado en la Figura 1, en una primera forma de realización y en una segunda forma de realización, respectivamente;

las Figuras 3, 4, 5 y 6 son, respectivamente, el aparato según la invención en otras formas de realización;

40 las Figuras 1a, 3a, 4a, 5a y 6a son productos que pueden realizarse mediante los aparatos mostrados en las Figuras 1, 3, 4, 5 y 6, respectivamente;

las Figuras 7 y 8 son, respectivamente, una vista en planta y en perspectiva del aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras según la invención, en una forma diferente de realización;

las Figuras 9-12 son, respectivamente, en una vista en planta y en una vista en perspectiva el mismo aparato mostrado en las Figuras 7 y 8 en otras modalidades operativas;

45 las Figuras 13 y 13A, 14 y 14A, 15 y 15A, 16 y 16A son, respectivamente, una vista esquemática en planta del mismo aparato mostrado en las Figuras 7 y 8 en diferentes modalidades operativas y los productos obtenidos mediante cada modalidad operativa.

### Realización preferente de la invención

50 Con especial referencia a estas figuras, se ha indicado en el conjunto con 1 el aparato para el plegado de perfiles en barras 2, en particular, varillas de hierro para hormigón armado.

El aparato 1 comprende una vía de alimentación 3 para las barras 2, un primer banco de plegado 100 y un banco de plegado adicional 200, alineados y activables independientemente a lo largo de una dirección longitudinal colocada al lado de la vía de alimentación 3 (véase la Figura 1).

5 La vía de alimentación 3 comprende preferentemente un transportador de rodillos motorizado apto para recibir longitudinalmente las barras 2 destinadas a ser plegadas por los bancos de plegado 100, 200 colocados después. El transportador de rodillos 3 puede recibir longitudinalmente las barras 2 que deben alimentarse, según la dirección indicada por la flecha A, o transversalmente, según la dirección indicada por las flechas B, mediante medios de traslado idóneos (véase la Figura 1). En concreto, el transportador de rodillos 3 tiene una extensión longitudinal sustancialmente igual a la longitud máxima de las barras 2 que deben trabajarse, para poder soportar haces de barras 2 o barras individuales 2 de longitud máxima, colocadas en el transportador de rodillos 3 según una orientación longitudinal.

10 Por lo tanto, si las barras 2 que deben trabajarse no presentan extensión longitudinal máxima, el transportador de rodillos 3 es idóneo para recibir en una correspondiente porción un número predefinido 2a de barras 2 destinadas a ser plegadas por el primer banco de plegado 100, y en una porción restante un número predefinido adicional 2b de barras 2, destinadas a ser plegadas por el banco de plegado adicional 200, como se describe mejor a continuación.

15 En la práctica, si el traslado de las mencionadas barras 2 al transportador de rodillos 3 se efectúa transversalmente, el transportador de rodillos 3 puede recibir el número predefinido 2a de barras 2 y el número predefinido adicional 2b de barras 2 también simultáneamente. Como alternativa, si el traslado al transportador de rodillos 3 se efectúa longitudinalmente, como se ha adelantado antes, los mencionados haces de barras 2 pueden ser recibidos por el transportador de rodillos 3 en secuencia.

El transportador de rodillos 3 comprende también medios de alineación 7 para asegurar la correcta alineación de las barras 2 alimentadas. Los medios de alineación 7 conforman preferentemente una pared de tope plana dispuesta de manera fija en el extremo del transportador de rodillos 3.

20 El transportador de rodillos 3 comprende preferentemente medios de alineación adicionales 70, idóneos para asegurar la colocación correcta de las barras 2 adicionales destinadas a ser plegadas por el banco de plegado adicional 200. En particular, los medios de alineación adicionales 70, totalmente idénticos a los medios de alineación 7, pueden montarse móviles retráctiles de manera alterna, para permitir que el transportador de rodillos 3 reciba las barras longitudinalmente.

30 Debe señalarse también que los rodillos motorizados que mueven y llevan los extremos de las barras 2 en tope contra los mencionados medios de alineación 7 y los medios de alineación adicionales 70, si están previstos, pueden agruparse a voluntad con relación a la longitud de las barras 2 que se están trabajando para poder trabajar autónomamente y servir cada uno al primer banco de plegado 100 o al banco de plegado adicional 200, según las necesidades del ciclo productivo.

35 El primer banco de plegado 100 comprende, en la forma de realización mostrada en la Figura 1, una primera unidad de plegado 110 colocada al lado del transportador de rodillos 3 y con un cabezal de plegado 4.

El banco de plegado adicional 200 comprende una respectiva unidad de plegado adicional 210, también esta colocada al lado del transportador de rodillos 3 y con un cabezal de plegado 4.

40 Cada cabezal de plegado 4 puede ser de un tipo cualquiera. Por ejemplo, el cabezal de plegado 4 puede tener una pareja de perfiles y un perno excéntrico de plegado, móvil alrededor de la pareja de perfiles para el plegado del material interpuesto entre los perfiles. Como alternativa, por ejemplo, el cabezal de plegado 4 puede tener prevista una herramienta de plegado formada por un mandril central 42 de plegado asociado al perno excéntrico de plegado 41, además de un tope fijo apto para bloquear de manera adecuada la pieza en la fase de trabajo.

45 La primera unidad de plegado 110 y la unidad de plegado adicional 210 están dispuestas móviles una con respecto a la otra, a lo largo de una dirección longitudinal sustancialmente paralela al desarrollo longitudinal de la vía de alimentación 3, en la que se disponen longitudinalmente las barras 2 que se deben plegar, según el número predefinido 2a y el número predefinido adicional 2b, respectivamente.

50 En el caso mostrado, las unidades de plegado 110, 210 están dispuestas móviles una con respecto a la otra sobre raíles, por simplicidad no mostradas en las Figuras, para permitir el posicionamiento y el plegado de barras 2 de cualquier extensión, en particular para obtener barras perfiladas 2' con un extremo plegado (véase la Figura 1) o con los dos extremos plegados. Como alternativa pueden estar previstas otras configuraciones, como se describe a continuación.

Además, cada banco de plegado 100, 200 puede disponer de medios de carga autónomos para la carga del número predefinido 2a de barras 2 en el banco de plegado 100 y para la carga del número predefinido adicional 2b de barras 2 en el banco de plegado adicional 200.

55 El aparato comprende también un grupo intermedio de manipulación 120 para las porciones de extremos de las

barras 2, de doble manipulación, interpuesto entre la primera unidad de plegado 110 y la unidad de plegado adicional 210, independiente y móvil con respecto a las mismas unidades a lo largo de la mencionada dirección longitudinal paralela a la vía de alimentación 3. El grupo intermedio 120 es idóneo para ocupar tanto una porción de extremo del número predeterminado 2a de barras 2 como una porción de extremo del número predeterminado 2b adicional de barras 2. En concreto, las mencionadas porciones de extremos de las barras 2 ocupadas por el grupo intermedio 120 están contrapuestas a las respectivas porciones de extremos de dichas barras 2, ocupadas por los cabezales de plegado 4 de la primera unidad de plegado 110 y de la unidad de plegado adicional 210.

En otras palabras, el grupo intermedio 120 presenta medios de manipulación bilaterales, que actúan tanto en las barras 2 que se están trabajando en la primera unidad de plegado 110 como en las barras 2 que se están trabajando en la unidad de plegado adicional 210.

En concreto, el grupo intermedio 120 es idóneo para colaborar tanto en el primer banco de plegado 100, para el plegado del número predeterminado 2a de barras 2, como en el banco de plegado adicional 200, para el plegado del número predefinido adicional 2b de barras 2, de manera que permita el desarrollo de ciclos de plegado simultáneamente en el primer banco de plegado 100 y en el banco de plegado adicional 200.

El grupo intermedio 120 es idóneo para manipular los extremos de las barras 2 para conducir hasta los correspondientes cabezales de plegado 4 las porciones de barras 2 que se deben plegar.

Para este fin, el grupo intermedio 120 está realizado móvil con respecto al primer banco de plegado 100 y al banco de plegado adicional 200.

El grupo intermedio 120a puede comprender, por ejemplo, un primer elemento con pinza 121 y un segundo elemento con pinza 122 llevados por la misma estructura de soporte 130. El primer elemento con pinza 121 y el segundo elemento con pinza 122 están colocados a lo largo de la dirección longitudinal, paralela a la vía de alimentación 3, para bloquear, respectivamente, el extremo de las barras 2 del número predeterminado 2a y el extremo de las barras 2 del número predeterminado adicional 2b. Preferentemente, el primer elemento con pinza 121 y el segundo elemento con pinza 122 pueden activarse autónomamente, además de, por ejemplo, tener capacidad para ocupar simultáneamente barras 2 de diámetro diferente.

Alternativamente, el grupo intermedio 120b puede comprender, por ejemplo, un elemento de soporte 123 que conforma una primera pared de tope 124a, para contraponer, en tope, los extremos del número predefinido 2a de barras 2, y una segunda pared de tope 124b, contrapuesta a la primera pared de tope 124a, para contraponer, en tope, los extremos del número predefinido adicional 2b de barras 2 (véase las Figuras 2a y 2b).

En cualquier caso, el grupo intermedio 120 es idóneo para proporcionar la referencia necesaria para el posicionamiento de las barras 2, para el plegado de estas mediante el banco de plegado 100 y mediante el banco de plegado adicional 200.

Como alternativa, el grupo intermedio 120 puede ser fijo, mientras que la primera unidad de plegado 110 y la unidad de plegado adicional 210 pueden ser móviles a lo largo de la misma dirección longitudinal, para permitir el posicionamiento y, por lo tanto, el plegado de barras 2 de cualquier tamaño, que estén alimentadas por la vía de alimentación 3. También, como alternativa, una de las unidades de plegado puede ser fija, mientras que el grupo intermedio 120 y la otra unidad de plegado pueden ser móviles, también con el objeto de plegar las barras 2 según dos ciclos de plegado simultáneamente.

Para permitir el posicionamiento correcto de las barras 2 con respecto a los elementos de plegado, es preferible que el cabezal de plegado 4 de las unidades de plegado 110, 210 disponga de elementos de agarre integrados 43, colocados antes que los elementos de plegado 41, 42, para ocupar las barras 2 cerca de la porción que se debe plegar.

Además, al menos un cabezal de plegado 4 puede comprender también un elemento de alineación 44 que puede activarse mediante mando, integrado también en la unidad de plegado, por ejemplo, retráctil con respecto al plano del cabezal de plegado 4, para actuar como tope de alineación para las barras situadas cerca de la porción que se debe plegar.

El funcionamiento del aparato según la invención puede comprenderse a partir de la descripción anterior.

El aparato 1 puede trabajar simultáneamente haces de perfiles metálicos de diferente longitud, cuya suma no supere la extensión longitudinal de la vía de alimentación 3, o sustancialmente igual y equivalente a la mitad de la extensión longitudinal de la vía de alimentación 3. En la práctica, el aparato 1 viene preparado para efectuar al mismo tiempo dos ciclos de plegado, activando tanto el primer banco de plegado 100 como el banco de plegado adicional 200 (véase la Figura 1).

A continuación, se trasladan las barras individuales o los correspondientes haces de barras que se deben plegar 2, por ejemplo, desde un almacén específico, hasta el transportador de rodillos 3, trabajando longitudinalmente una porción correspondiente.

El primer banco de plegado 100 puede estar destinado a perfilar el número predefinido 2a de barras 2, mientras que el banco de plegado adicional 200 puede configurarse para trabajar, según un ciclo operativo también diferente, un número predefinido adicional 2b de barras 2, igual o diferente en cuanto a cantidad, diámetro y longitud con respecto a las barras 2 del número predefinido 2a.

- 5 Por ejemplo, en el caso mostrado en la Figura 1, el primer banco de plegado 100 es idóneo para perfilar en cada ciclo una barra 2, mientras que el banco adicional 200 un número adicional 2b igual a dos. Obviamente pueden estar previstos ciclos de plegado aptos para trabajar números diferentes de barras.

Con relación a la Figura 1, las unidades de plegado 110, 210 se colocan recíprocamente, para permitir el plegado de las barras mediante los cabezales de plegado 4.

- 10 Los medios de carga de cada banco de plegado 100, 200 se activan, para cargar los respectivos haces o números predefinidos de barras 2a, 2b que se deben perfilar en los cabezales de plegado 4. En la práctica, las barras 2 ocupan en un extremo por el grupo intermedio 120, y en el extremo contrapuesto por los elementos del correspondiente cabezal de plegado 4.

- 15 Por último, los dos bancos de plegado colocados juntos se activan para efectuar al mismo tiempo dos ciclos de perfilado en el mismo aparato 1. Para completar estos ciclos, el grupo intermedio 120, la primera unidad de plegado 110 y la unidad de plegado adicional 210 pueden recolocarse recíprocamente varias veces, para permitir la ejecución de posteriores plegados. En particular, el grupo intermedio 120 permite ocupar los extremos de las barras 2, colocándolos cerca de los cabezales de plegado 4 de las respectivas unidades de plegado 120, 210. De esta forma, el grupo 120 hace que sea posible, con el mismo cabezal de plegado 4, la realización de piezas perfiladas.

- 20 Debe señalarse que el aparato 1 según la invención puede trabajar al mismo tiempo haces de barras de diferentes longitudes. En particular, una porción del aparato puede trabajar barras 2 más cortas con respecto a la mitad del transportador de rodillos 3, por ejemplo mediante el primer banco de plegado 100, mientras que la otra porción del aparato 1 puede trabajar barras 2 con longitud mayor de la mitad del transportador de rodillos 3, con el otro banco de plegado 200.

- 25 En este caso, la primera unida de plegado 110 y el grupo intermedio 120 se acercan recíprocamente de manera correspondiente, para trabajar las barras 2 en una zona reducida al lado del transportador de rodillos 3, mientras que la unidad de plegado adicional 210 del banco de plegado adicional 200 y el mismo grupo intermedio 120 se alejan recíprocamente de manera correspondiente para alojar las barras 2 más largas.

- 30 En este punto las barras 2, según los respectivos números predefinidos 2a, 2b, se cargan en los dos cabezales de plegado 4 para ser perfiladas, como se ha descrito antes, para poder llevar a cabo dos ciclos de plegado al mismo tiempo.

- 35 Según otra modalidad operativa, no mostrada, se puede configurar el aparato 1 para activar un solo banco de plegado 100, 200. Por ejemplo, una de las unidades de plegado 110, 210 puede acercarse al extremo del transportador de rodillos 3 en posición inactiva, mientras que la otra unidad de plegado y el grupo intermedio 120 pueden alejarse recíprocamente para recibir el haz de barras 2 que debe perfilarse, para extenderse, por ejemplo, más allá de la línea central del aparato 1, o viceversa.

- 40 Según otra forma de realización mostrada en la Figura 3, se puede prever que el grupo intermedio esté desdoblado, comprendiendo un primer grupo intermedio 125 y un segundo grupo intermedio 126, totalmente similares funcionalmente al único grupo intermedio 120 mostrado anteriormente. En ese caso, cada grupo intermedio 125, 126 prevé, por ejemplo, un elemento con pinza autónomo o de posicionamiento de las barras 2, idóneo para colaborar con el correspondiente cabezal de plegado 4 del primer banco de plegado 100, y del banco de plegado adicional 200, respectivamente. Cuando, como en este caso, cada grupo intermedio 125, 126 prevé un elemento con pinza autónomo, este elemento puede sujetar una porción cualquiera del grupo correspondiente o número predefinido de barras, no necesariamente el extremo, de modo que, por ejemplo, se reduzca la inflexión de las barras que se están trabajando.

- 45 En concreto, cada grupo intermedio 125, 126 está al servicio del correspondiente cabezal de plegado 4, para permitir el posicionamiento de un correspondiente grupo de barras 2 que se deben plegar. Preferentemente, los grupos intermedios 125, 126 son móviles en dirección longitudinal, estando por ejemplo previsto que la primera unidad de plegado 110 sea fija, mientras que la unidad de plegado adicional 210 sea móvil en la misma dirección longitudinal.
- 50 En ese caso se recomienda que el elemento de alineación activable 44 mencionado antes esté previsto para cada cabezal de plegado 4 (véase la Figura 3). El aparato 1 permite, por lo tanto, obtener productos plegados y perfilados según dos ciclos de plegado simultáneamente (véase la Figura 3a).

Como alternativa se puede prever que las dos unidades de plegado 110, 210 sean móviles (véase las Figuras 4 y 5) para realizar productos plegados y perfilados indiferentemente (véase la Figuras 4a y 5a).

- 55 Además, es útil prever también que la vía de alimentación 3 disponga de una doble motorización, cada una al



servicio de un banco de plegado 100, 200 y sometida a un elemento de tope correspondiente, para la alineación de las barras 2 que se deben transferir a cada banco.

5 En particular, en la Figura 5 está esquematizada otra forma de realización, completamente similar a la mostrada anteriormente, pero en la que la vía de alimentación 3 está estructuralmente dividida en dos porciones, cada una equipada con una motorización autónoma. En ese caso, por lo tanto, preferentemente cada banco de plegado 100, 200 es idóneo para trabajar en un extremo de la vía de alimentación 3. Para cada porción de la vía 3 también está previsto un elemento de tope activable, para la alineación de las barras 2 que deben alimentarse, idóneo para colaborar con el correspondiente elemento de alineación 7, 70 colocado en los extremos de la vía 3.

10 Según otra variante, mostrada en la Figura 6, el aparato puede comprender una unidad de plegado móvil, por ejemplo la primera unidad 110, colocada fija, servida por el correspondiente primer grupo intermedio 125 móvil con respecto a esta en la dirección longitudinal, mientras que la otra unidad de plegado 210 con el correspondiente segundo grupo intermedio 126 son los dos móviles en la misma dirección longitudinal. En este caso, la unidad de plegado 210 se podrá colocar en el extremo o en cualquier otra posición que se considere más adecuada, y el movimiento relativo entre la unidad de plegado adicional 210 y el respectivo segundo grupo intermedio 126 podrá realizarse después del movimiento de ambos o de uno de ellos.

15 Según otra variante del aparato, mostrada en las Figuras 7-16, se puede prever que el grupo intermedio mencionado antes, que actúa entre la primera unidad de plegado y la unidad de plegado adicional, esté realizado mediante una o varias otras unidades de plegado. En ese caso, la manipulación mencionada puede consistir en una o varias acciones de plegado de porciones de extremos de las barras 2.

20 En concreto, en este caso el primer banco de plegado 10 del aparato 1 comprende, además de la mencionada primera unidad de plegado 11, una segunda unidad de plegado 12, con el correspondiente cabezal de plegado 4, que actúa como grupo intermedio de manipulación de las barras 2, en particular para el plegado de un respectivo extremo de las barras del grupo predefinido 2a.

25 La primera unidad de plegado 11 y la segunda unidad de plegado 12 están dispuestas móviles una con respecto a la otra, a lo largo de una dirección longitudinal sustancialmente paralela al desarrollo longitudinal de la vía de alimentación 3, en la que se disponen longitudinalmente las barras 2 que se deben plegar.

30 Preferentemente la primera unidad de plegado 11 está dispuesta fija en un extremo del transportador de rodillos 3, mientras que la segunda unidad de plegado 12 está dispuesta móvil sobre raíles 5, para permitir el posicionamiento y el plegado de barras 2 de cualquier extensión, en particular para obtener barras perfiladas 2' en particular con los dos extremos plegados (véase la Figura 13A). Como alternativa, las dos unidades de plegado 11, 12 pueden ser móviles sobre los raíles 5.

De manera similar, el banco de plegado adicional 20 puede comprender, además de la unidad de plegado adicional 21 o primera unidad de plegado adicional, también una segunda unidad de plegado adicional 22, de manera totalmente similar a como se ha mostrado antes para el banco de plegado 10.

35 En ese caso, también la segunda unidad de plegado adicional 22, como la segunda unidad de plegado 12, actúa como grupo intermedio de manipulación entre la primera unidad de plegado 10 y la unidad de plegado adicional 21.

40 La primera unidad de plegado adicional 21 puede colocarse ventajosamente fija en el otro extremo del transportador de rodillos 3, contrapuesta a la primera unidad de plegado 11, preferentemente fija, mientras que la segunda unidad de plegado adicional 22 puede montarse móvil, deslizante sobre raíles 5, para poder acercarse o alejarse con relación a la primera unidad de plegado 11 y a la primera unidad de plegado adicional 21, según las necesidades de producción. Como alternativa, las dos unidades de plegado 21, 22 pueden estar previstas móviles sobre los raíles 5.

En la práctica, las unidades de plegado 11, 12, 21, 22 del banco de plegado 10 y del banco de plegado adicional 20 pueden ser deslizables sobre vías 5 que constituyen unas la prolongación de las otras.

45 Es importante observar que la primera unidad de plegado adicional 21 y la segunda unidad de plegado adicional 22 pueden activarse independientemente, para trabajar conjunta o individualmente para ayudar a una unidad de plegado 11, 12 del banco de plegado 10.

Además, cada banco de plegado 10, 20 puede disponer de medios de carga 30 autónomos para la carga del número predefinido 2a de barras 2 en el banco de plegado 10 y para la carga del número predefinido adicional 2b de barras 2 en el banco de plegado adicional 20 (véase la Figura 8).

50 Los medios de carga 30 pueden realizarse de manera conocida mediante un brazo oscilante asociado a una rampa fija unida a la unidad de plegado. La rampa fija forma en la parte superior una superficie inclinada preferentemente plana, idónea para permitir el rodamiento por gravedad de las barras 2 desde una posición superior a una posición inferior, coincidiendo con la cual, dichas barras 2 cargadas se ocupan en una sección central correspondiente a la zona comprendida entre los elementos de plegado del cabezal de plegado 4, descritos anteriormente.

El brazo oscilante 30 comprende una porción de carga que se extiende más allá de una porción de descarga. En concreto, la porción de carga está separada de la porción de descarga mediante un apoyo idóneo para impedir el rodamiento hacia la porción de descarga de las barras 2 apoyadas en la porción de carga. El brazo oscilante 30 también está articulado lateralmente en el cabezal de plegado 4, en el marco de la unidad de plegado 11, 12, 21, 22.

- 5 Un actuador ordena el accionamiento alterno del brazo oscilante 30 desde una posición inferior sustancialmente horizontal hasta una posición superior inclinada. En la mencionada posición inferior, la porción de carga se encuentra por debajo del transportador de rodillos 3, para cargar las barras. Después de la rotación del brazo oscilante 30, la porción de carga es idónea para levantarse con respecto al plano del transportador de rodillos 3 hasta la mencionada posición superior, levantando el número predefinido 2a de barras 2 o el número predefinido adicional 2b de barras 2 por encima de la rampa fija de la unidad de plegado. Continuando la elevación del brazo 30, las barras 2 cargadas se colocan por gravedad contra el apoyo, permaneciendo retenidas en esa posición.
- 10 La posterior bajada del brazo oscilante 30 llevará las barras 2 en contacto con la superficie inclinada de la rampa fija unida a la unidad de plegado, en la que las barras 2 se deslizarán hasta caer en la sección central excéntrica entre los elementos de plegado del cabezal de plegado 4.
- 15 El funcionamiento de esta forma de realización es totalmente similar al que se ha descrito con anterioridad.

En concreto, también en este caso los dos bancos de plegado 10, 20 colocados juntos se activan como se ha descrito con anterioridad, para efectuar, preferentemente al mismo tiempo, dos ciclos de perfilado en el mismo aparato 1.

- 20 En particular se destaca solamente que según una posible modalidad operativa, mostrada esquemáticamente en las Figuras 12 y 12A, es posible prever que, en una configuración sustancialmente similar a la que se ha descrito con anterioridad, por ejemplo volcada, una de las unidades de plegado previstas se active para trabajar piezas que pueden obtenerse con un solo cabezal de plegado 4, por ejemplo, estribos abiertos o cerrados 2' o piezas similares.

- 25 Otra modalidad operativa permite obtener piezas de longitud máxima utilizando una unidad de plegado fija, por ejemplo, la primera unidad de plegado 11, colaborando con una de las otras unidades de plegado disponibles del otro banco de plegado.

Por ejemplo, en la Figura 15 se muestra el caso en el que la primera unidad de plegado 11 del banco de plegado 10 colabora con la segunda unidad de plegado 22, intermedia, del banco de plegado adicional 20, para obtener piezas perfiladas 2' (véase la Figura 15A) relativamente largas, con longitud inferior a la máxima posible para el aparato 1.

- 30 También, en la Figura 16 se muestra el caso en el que la primera unidad de plegado 11 del banco de plegado 10 colabora con la primera unidad de plegado adicional 21 del banco de plegado adicional 20, en un extremo, para obtener piezas perfiladas 2' (véase la Figura 16A) con longitud sustancialmente igual a la máxima posible para el aparato 1. Obviamente, para cada modalidad operativa mostrada, se puede utilizar el banco de plegado 10 en lugar del banco de plegado adicional 20 y viceversa, para obtener combinaciones similares de piezas perfiladas y no perfiladas.

- 35 En cada una de las formas de realización descritas se pueden por último prever otros soportes intermedios, colocados fijos o móviles entre las unidades de plegado, para reducir la flexión de las barras que se están trabajando. Los mencionados soportes se colocarán repartidos adecuadamente entre el grupo intermedio 120 y el primer banco de plegado 10, 100 y entre el grupo intermedio 120 y el banco de plegado adicional 20, 200.

- 40 El aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras según la invención cumple, por lo tanto, el objetivo de permitir llevar a cabo de manera óptima el plegado de perfiles en barras, en particular, reduciendo al máximo el espacio ocupado y optimizando el rendimiento de la producción.

En la aplicación práctica de la invención, los materiales empleados, así como la forma y el tamaño, pueden ser de cualquier tipo según las necesidades.

- 45 En caso de que las características técnicas mencionadas en cada reivindicación estén seguidas por marcas de referencia, estas marcas de referencia se han incluido con el único fin de mejorar la comprensión de las reivindicaciones y, por lo tanto, estas no tienen ningún valor restrictivo sobre el objeto de cada elemento identificado a modo de ejemplo con estas marcas de referencia.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para el plegado de perfiles metálicos en barras, que comprende las fases de:

a. alimentar un número predefinido (2a) de barras (2) y un número predefinido adicional (2b) de barras (2) en línea en una vía de alimentación (3);

5 b. pre-equipar un primer banco de plegado (10, 100) al lado de la mencionada vía de alimentación (3), que comprende una primera unidad de plegado (11, 110) con un cabezal de plegado (4);

c. pre-equipar un banco de plegado adicional (20, 200) al lado de la mencionada vía de alimentación (3), que comprende una unidad de plegado adicional (21, 210) con el correspondiente cabezal de plegado (4), la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) alineadas a lo largo de una dirección longitudinal paralela y al lado de la mencionada vía de alimentación (3);

d. pre-equipar un grupo intermedio (12, 22, 120) de doble manipulación, idóneo para ocupar simultáneamente mediante los primeros medios de manipulación de porciones del mencionado número predefinido (2a) de barras y mediante los segundos medios de manipulación de porciones del mencionado número predefinido adicional (2b) de barras (2), interponiéndose el mencionado grupo intermedio (12, 22, 120) móvil de acuerdo con un movimiento relativo, con relación a la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y a la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210), a lo largo de la mencionada dirección longitudinal;

e. colocar a lo largo de la mencionada dirección longitudinal la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) mediante el mencionado movimiento relativo, con relación al mencionado grupo intermedio (12, 22, 120), para recibir, interpuesto, el mencionado número predefinido (2a) de barras (2);

20 f. colocar a lo largo de la mencionada dirección longitudinal la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) mediante el mencionado movimiento relativo, con relación al mencionado grupo intermedio (22, 120), para recibir, interpuesto, el mencionado número predefinido adicional (2b) de barras (2);

g. trasladar desde la mencionada vía de alimentación (3) el mencionado número predefinido de barras (2a) hasta el mencionado primer banco de plegado (10, 100), ocupando los extremos contrapuestos de las mencionadas barras (2) trasladadas, mediante el mencionado grupo intermedio (12, 120) y la mencionada primera unidad de plegado (11, 110);

h. trasladar desde la mencionada vía de alimentación (3) el mencionado número predefinido adicional (2b) de barras (2) hasta el mencionado banco de plegado adicional (20, 200), ocupando las porciones contrapuestas de las mencionadas barras (2) trasladadas, mediante el mencionado grupo intermedio (12, 120) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210);

i. llevar a cabo el plegado del mencionado número predefinido (2a) de barras (2) mediante la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y, al mismo tiempo, llevar a cabo el plegado del mencionado número predefinido adicional (2b) de barras (2) mediante la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210).

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada fase de e.) colocar a lo largo de la mencionada dirección longitudinal la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) mediante el mencionado movimiento relativo se efectúa, siendo la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) fija, y porque la mencionada fase de f). colocar a lo largo de la mencionada dirección longitudinal la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) mediante el mencionado movimiento relativo se efectúa, siendo la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) móvil a lo largo de la mencionada dirección longitudinal, el mencionado grupo intermedio (120) comprendiendo a su vez un primer grupo (12, 125) móvil al servicio de la mencionada primera unidad (11, 110) y un segundo grupo (22, 126) móvil al servicio de la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210).

3. Método según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** prevé alternar la sucesión de fases de a. a i. y una sucesión de fases en las que está previsto:

l. alimentar un número determinado de barras (2) a la mencionada vía de alimentación (3);

45 m. colocar la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) una con respecto a la otra, para recibir entre ellas el mencionado número determinado de barras (2) para efectuar su plegado en los extremos opuestos;

n. trasladar el mencionado número determinado de barras (2) entre la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210), soportando una porción mediana del mencionado número determinado de barras (2) mediante el mencionado grupo intermedio (120);

o. efectuar un ciclo de plegado del mencionado número determinado de barras (2), plegando un extremo de las mencionadas barras (2) mediante la mencionada primera unidad de plegado (110) y un extremo opuesto mediante la

mencionada unidad de plegado adicional (210).

5 4. Aparato para el plegado de perfiles metálicos en barras que comprende una vía de alimentación (3) idónea para recibir las mencionadas barras (2), un primer banco de plegado (10, 100) colocado al lado de la mencionada vía de alimentación (3), que comprende una primera unidad de plegado (11, 110) con un cabezal de plegado (4) para realizar el correspondiente ciclo de plegado en un número predefinido (2a) de las mencionadas barras (2), el mencionado aparato **caracterizado porque** comprende un banco de plegado adicional (20, 200) equipado con una unidad de plegado adicional (21, 210) con un correspondiente cabezal de plegado (4) para el plegado de un número predefinido adicional (2b) de barras (2), y un grupo intermedio (12, 22, 120) de doble manipulación, con los primeros medios de manipulación y los segundos medios de manipulación, capaz de ocupar simultáneamente porciones del mencionado número predefinido (2a) y del mencionado número predefinido adicional (2b) de barras (2), interpuesto entre la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210), la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) estando alineadas en una dirección longitudinal paralela y al lado de la mencionada vía de alimentación (3) y móviles según un movimiento relativo, con relación al mencionado grupo intermedio (12, 22, 120), para colaborar en la realización de un ciclo de plegado adicional en el mencionado número predefinido adicional (2b) de las mencionadas barras (2), simultáneamente a la realización del mencionado ciclo de plegado efectuado por el mencionado primer banco de plegado (10, 100) en el mencionado número predefinido (2a) de barras (2).

20 5. Aparato según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los mencionados primeros y segundos medios de manipulación llevados por el mencionado grupo intermedio (12, 22, 120) comprenden medios de agarre o alineación para los mencionados extremos de las mencionadas barras (2).

6. Aparato según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio (12, 22, 120) es móvil entre la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210).

25 7. Aparato según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio (120a) conforma un primer elemento con pinza (121) y un segundo elemento con pinza (122) llevados por la misma estructura de soporte (130), estando el mencionado primer elemento con pinza (121) al servicio de la mencionada primera unidad de plegado (110) y el mencionado segundo elemento con pinza (122) al servicio de la mencionada unidad de plegado adicional (210).

30 8. Aparato según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio (120b) comprende un elemento de tope (123) llevado por una estructura de soporte (130), con una primera pared de tope (124a) para actuar como tope en el mencionado número predeterminado de barras (2a) y con una pared de tope contrapuesta (124b) para actuar como tope en el mencionado número predeterminado adicional de barras (2b).

35 9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio está desdoblado, comprendiendo un primer grupo intermedio (12, 125) y un segundo grupo intermedio (22, 126), el mencionado primer grupo intermedio (12, 125) siendo idóneo para colaborar con la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) del mencionado primer banco de plegado (10, 100), y siendo el mencionado segundo grupo intermedio (22, 126) idóneo para colaborar con la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) del mencionado banco de plegado adicional (20, 200).

40 10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-9, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio (120) de manipulación, que actúa entre la mencionada primera unidad de plegado (11) y la mencionada unidad de plegado adicional (21) está realizado mediante al menos una segunda unidad de plegado (12), con un correspondiente cabezal de plegado, el mencionado primer banco de plegado (10) estando asociado a la mencionada segunda unidad de plegado (12), móvil con respecto a la mencionada primera unidad de plegado (11) y a la mencionada unidad de plegado adicional (21), colocado al lado de la mencionada vía de alimentación (3) en la mencionada dirección longitudinal, para el plegado de un correspondiente extremo del número predefinido (2a) de barras (2) o del número predefinido adicional (2b) de barras (2).

50 11. Aparato según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el mencionado grupo intermedio (120) de manipulación, que actúa entre la mencionada primera unidad de plegado (11) y la mencionada unidad de plegado adicional (21) está realizado también mediante una segunda unidad de plegado adicional (22), con un correspondiente cabezal de plegado, el mencionado banco de plegado adicional (20) estando asociado a la mencionada segunda unidad de plegado adicional (22), móvil con respecto a la mencionada primera unidad de plegado (11) y a la mencionada unidad de plegado adicional (21), colocado al lado de la mencionada vía de alimentación (3) en la mencionada dirección longitudinal, para el plegado de un correspondiente extremo del número predefinido (2a) de barras (2) o del número predefinido adicional (2b) de barras (2).

55 12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-11, **caracterizado porque** al menos una entre la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) es móvil a lo largo de la mencionada dirección longitudinal.

13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-12, **caracterizado porque** la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) y la mencionada unidad de plegado adicional (21, 210) son móviles ambas con respecto a la mencionada vía de alimentación (3), a lo largo de la mencionada dirección longitudinal.
- 5 14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-12, **caracterizado porque** la mencionada primera unidad de plegado (11, 110) del mencionado banco de plegado (10, 100) está colocada fija en un extremo de la mencionada vía de alimentación (3).
15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-14, **caracterizado porque** la mencionada segunda unidad de plegado (12) está colocada móvil a lo largo de la mencionada dirección longitudinal.
- 10 16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4-15, **caracterizado porque** al menos una mencionada unidad de plegado (11, 110, 21, 210, 12, 22) lleva un elemento de alineación que puede activarse (44) para actuar como tope de las barras (2) cerca de la porción que se debe plegar.
- 15 17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la mencionada vía de alimentación (3) está realizada mediante un transportador de rodillos con rodillos motorizados, cuya actuación puede agruparse de forma variable longitudinalmente, en función de la longitud de las barras (2) que deben alimentarse en el correspondiente banco de plegado (10, 20, 100, 200) colocado después.
- 20 18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende medios de carga de las mencionadas barras en los mencionados bancos de plegado (10, 20, 100, 200) independientes para el mencionado primer banco de plegado (10, 100) y para el mencionado banco de plegado adicional (20, 200) y/o medios de descarga de las mencionadas barras plegadas (2') independientes para el mencionado primer banco de plegado (10, 100) y para el mencionado banco de plegado adicional (20, 200).

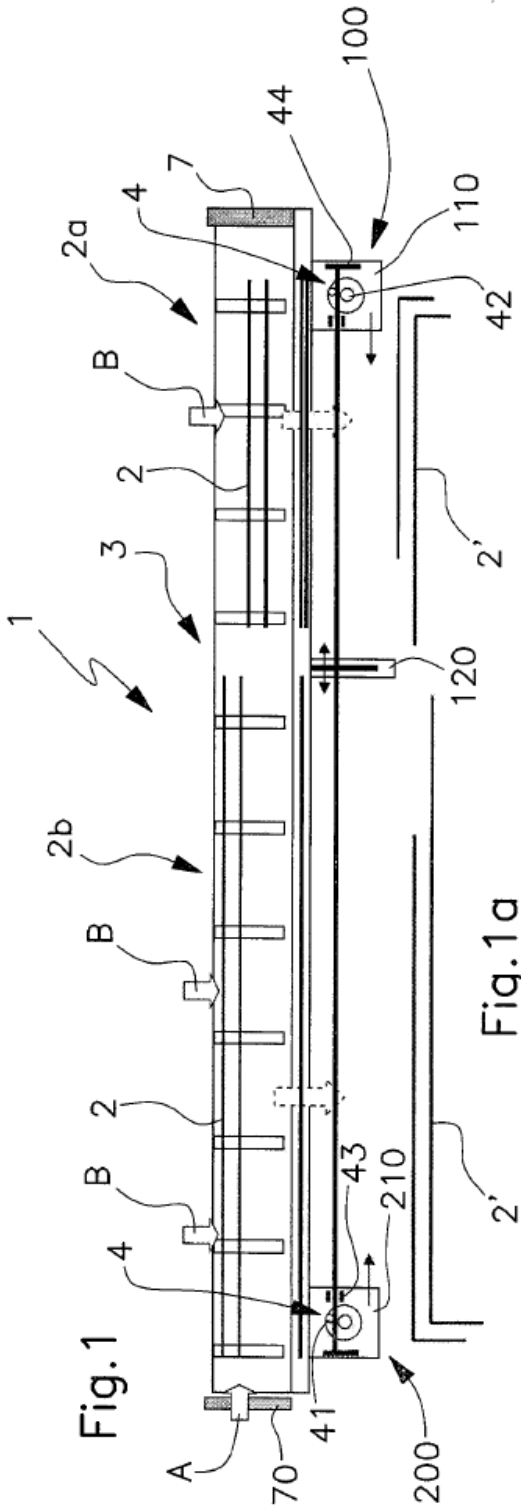
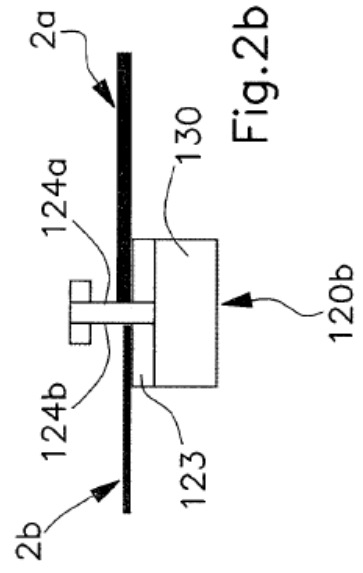
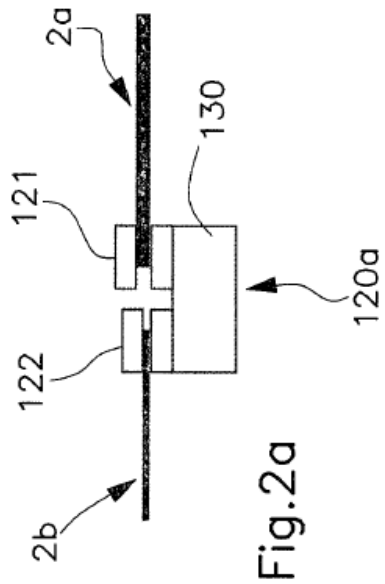
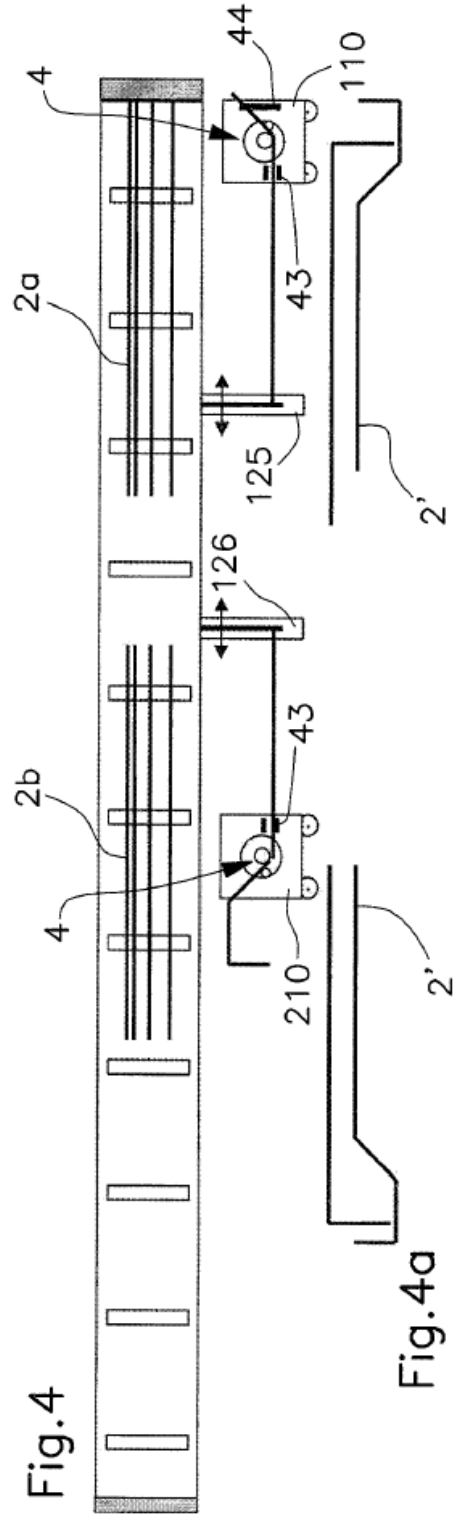
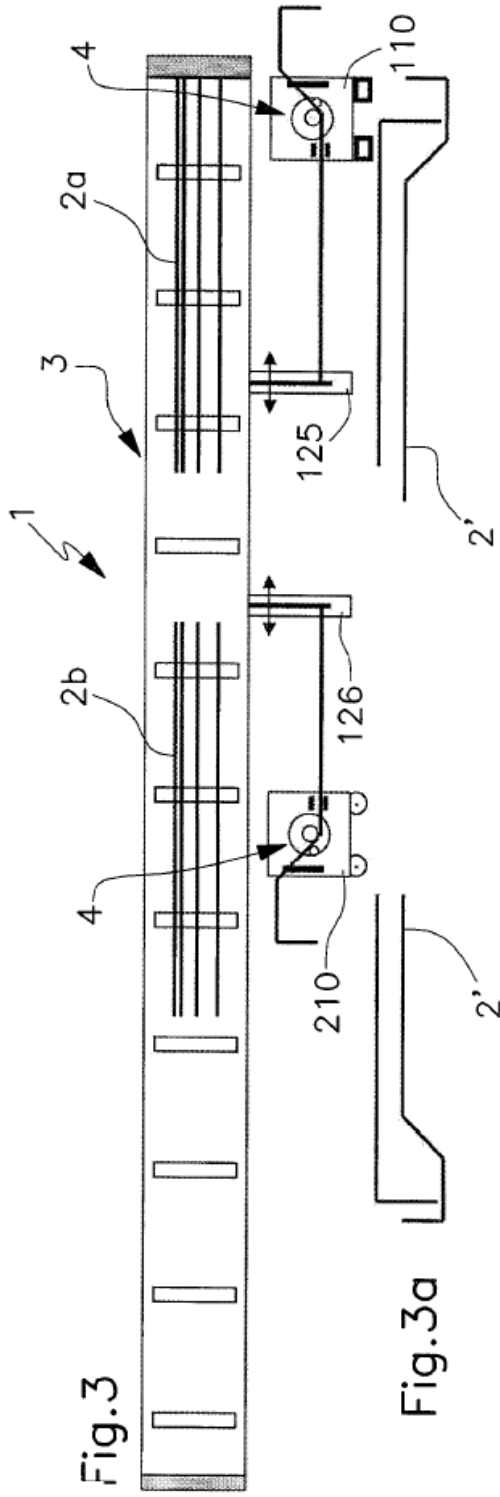


Fig.1a





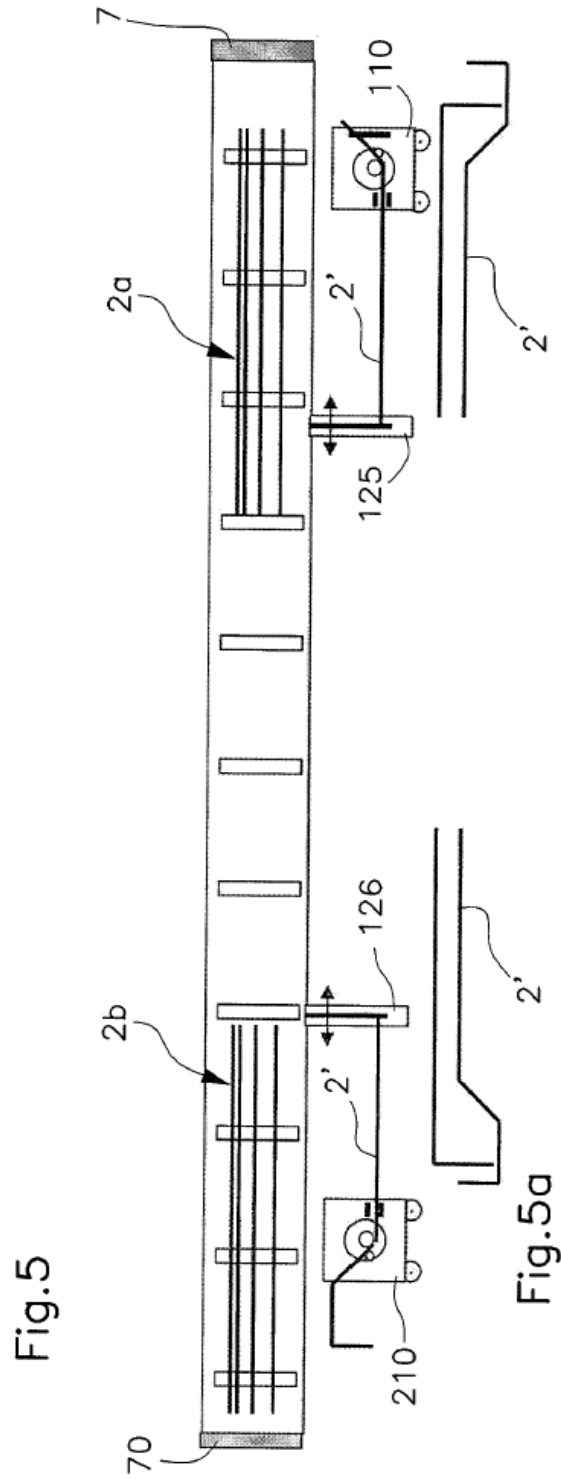


Fig.5

Fig.5a



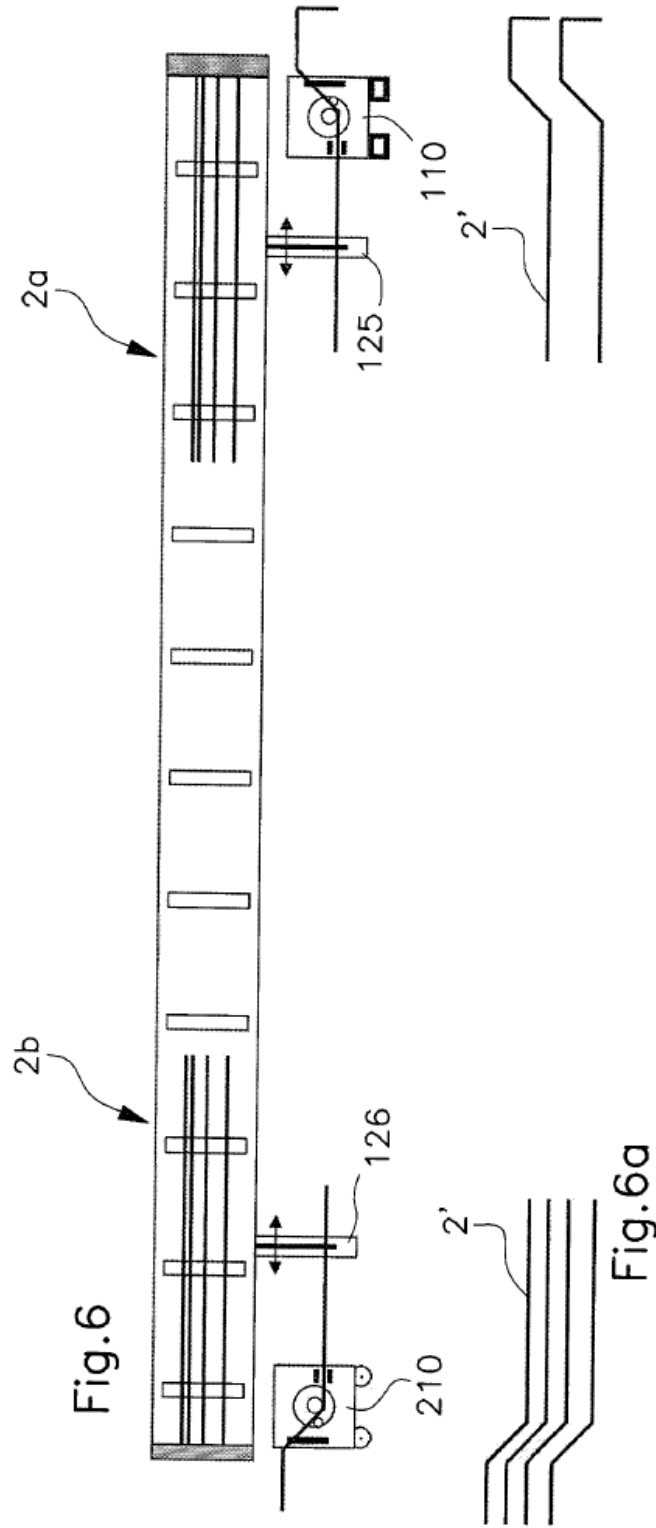


Fig. 6

Fig. 6a

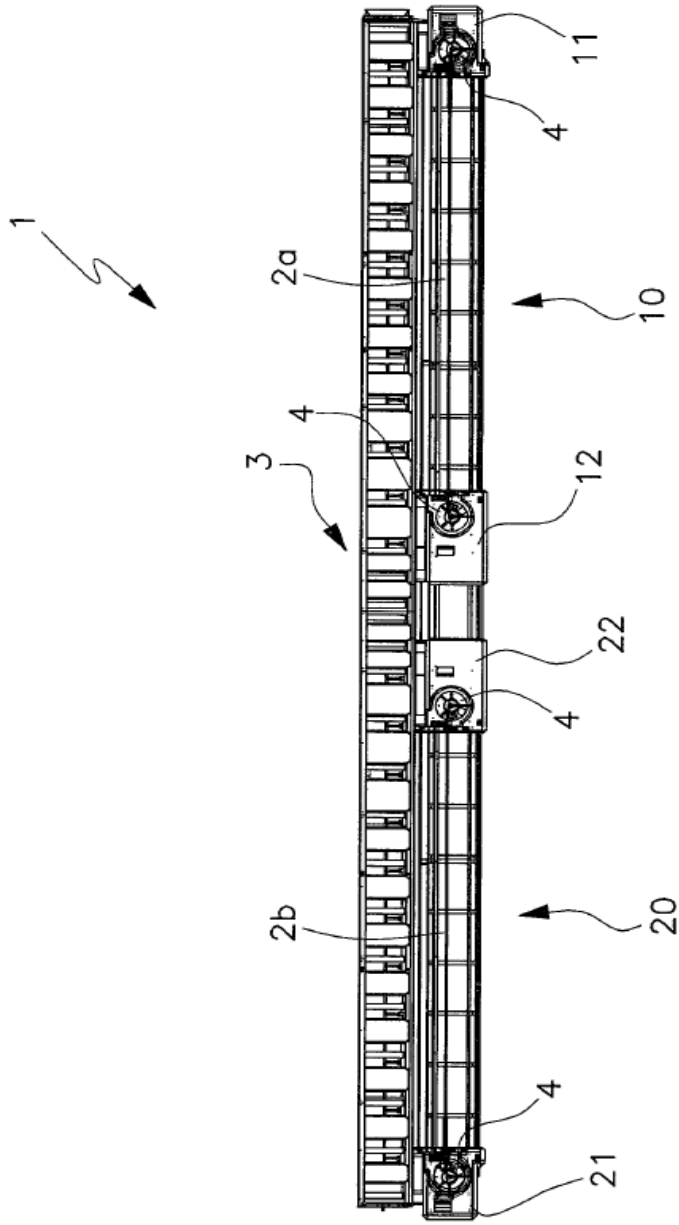


Fig.7

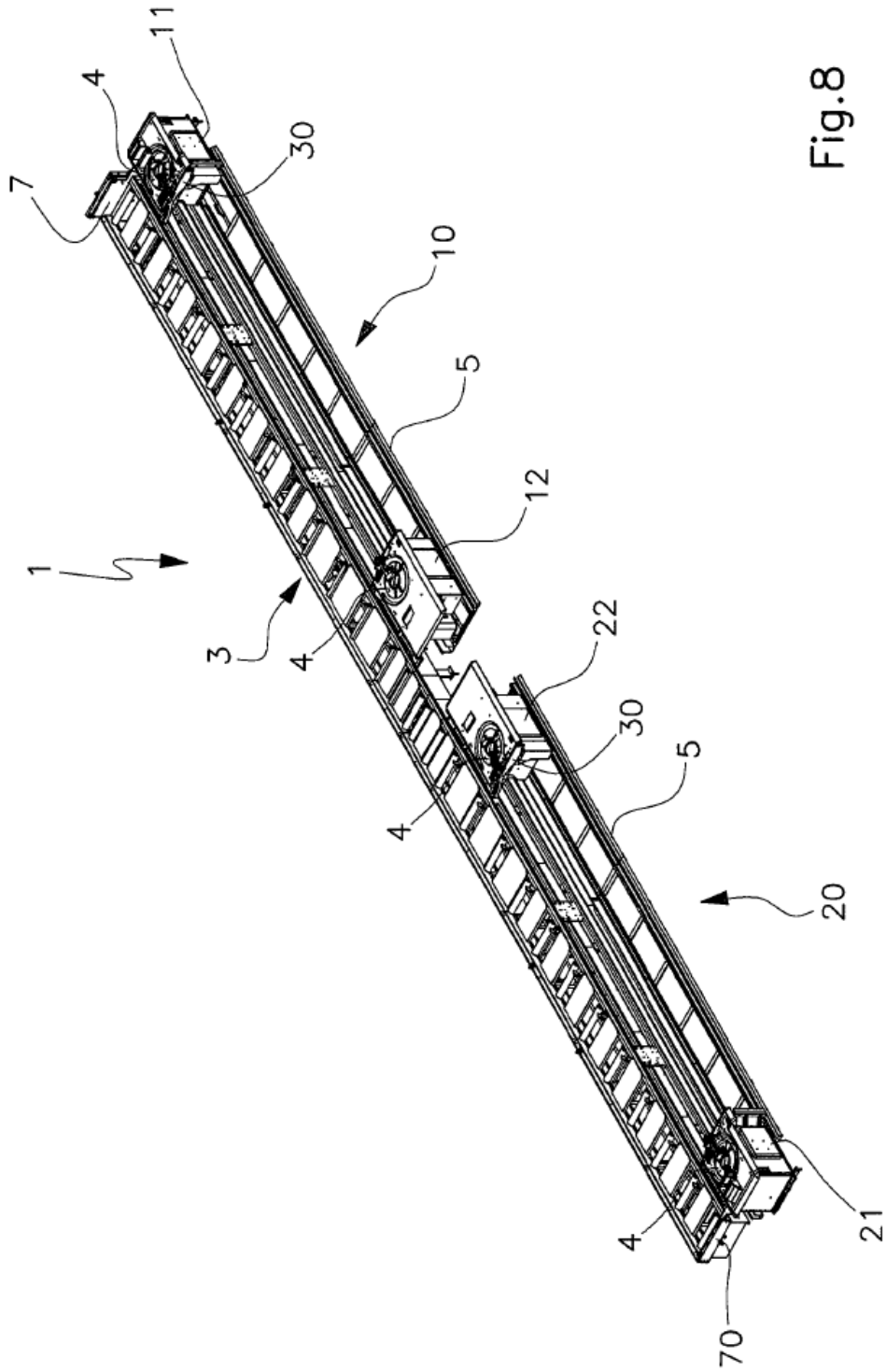
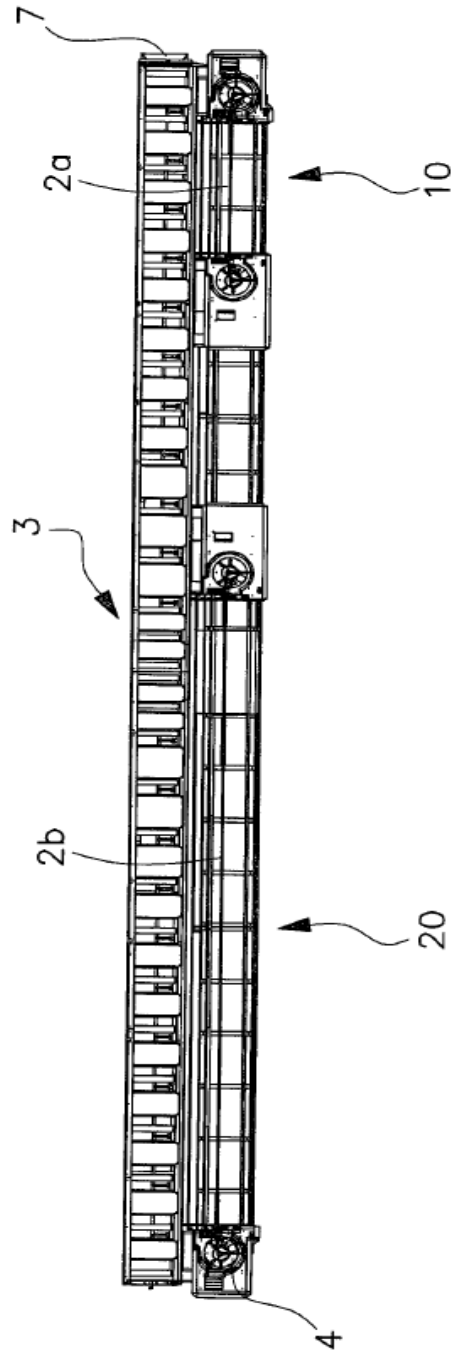


Fig.8

Fig.9



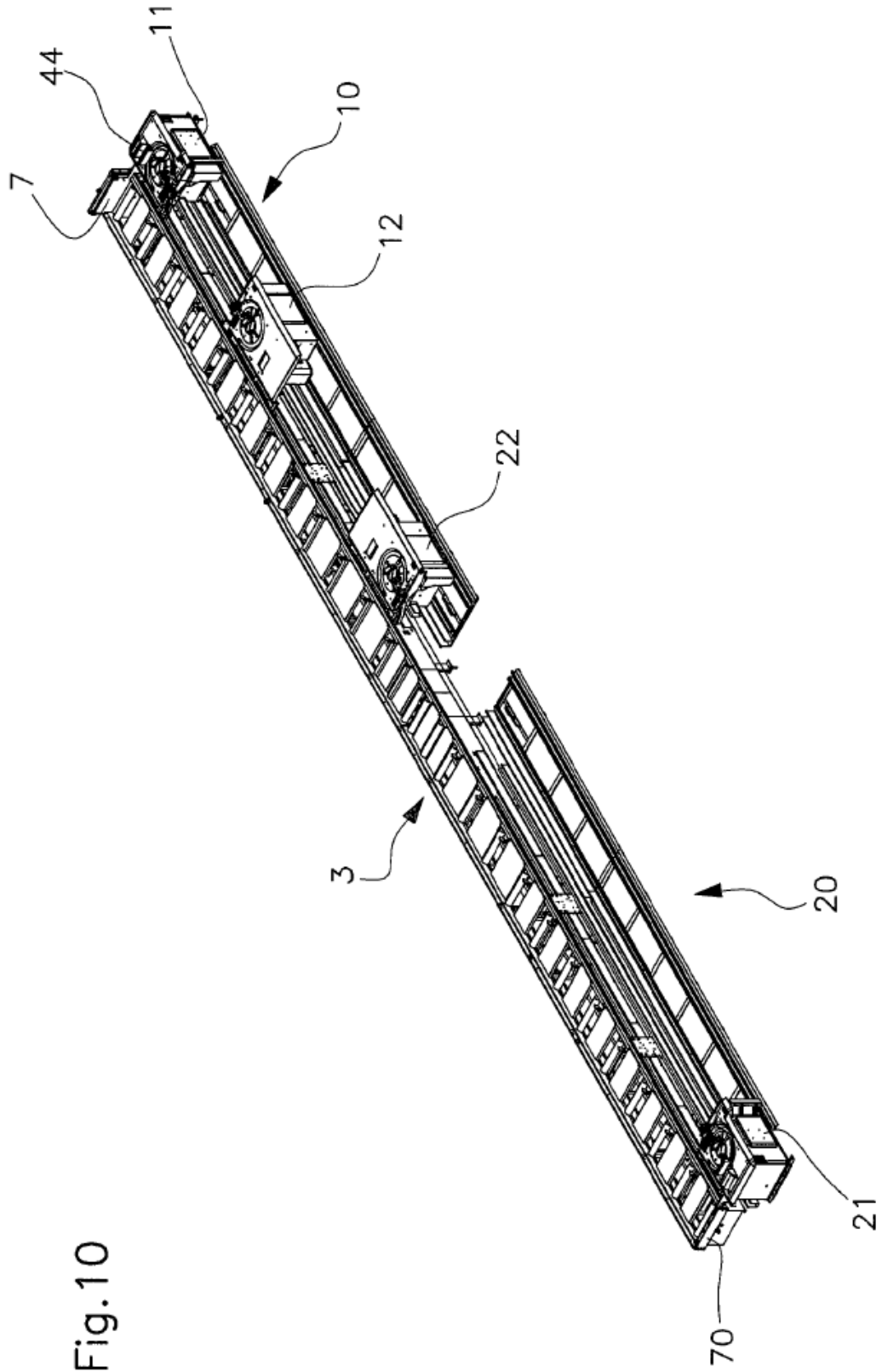


Fig. 10

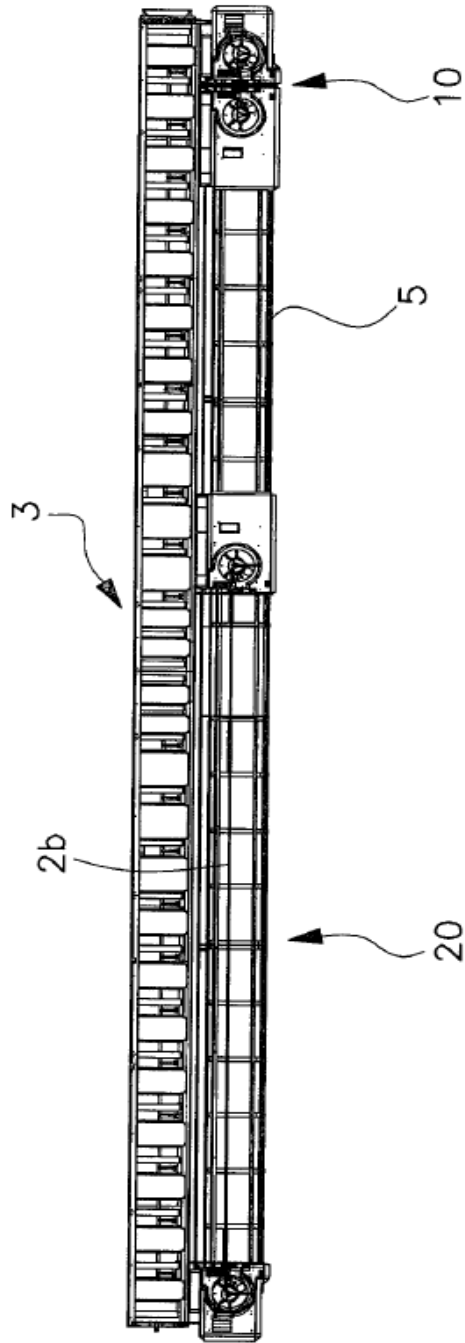


Fig.11

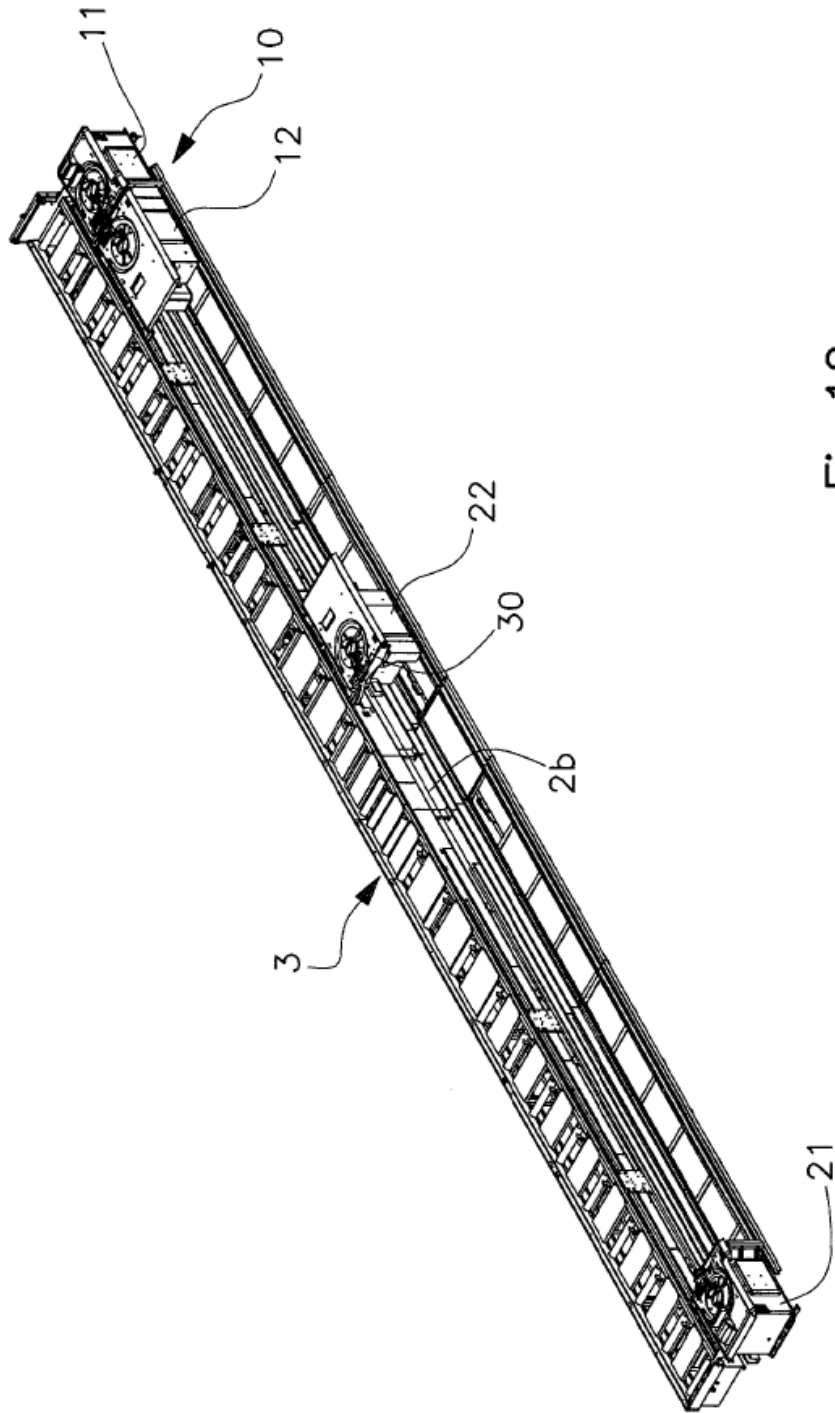


Fig.12

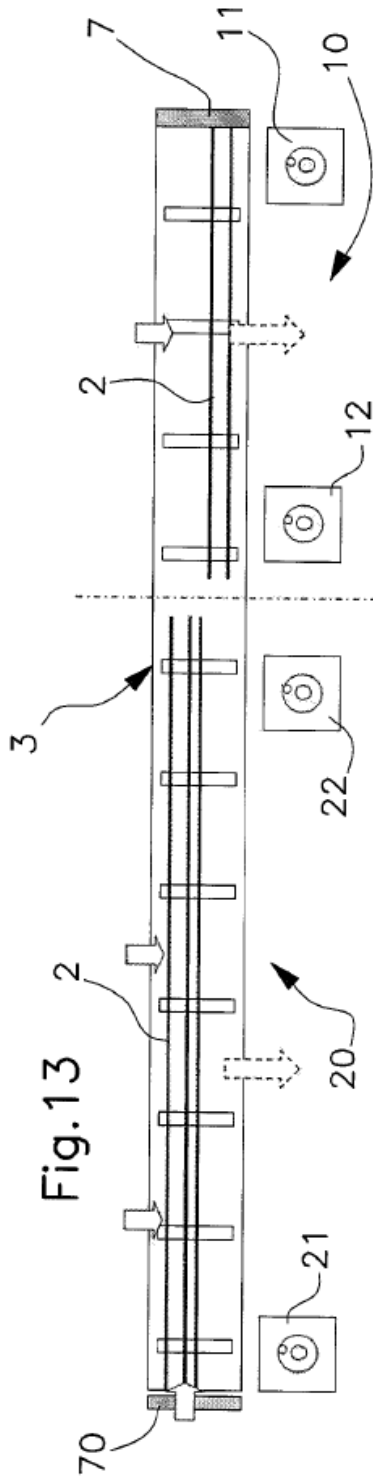


Fig. 13

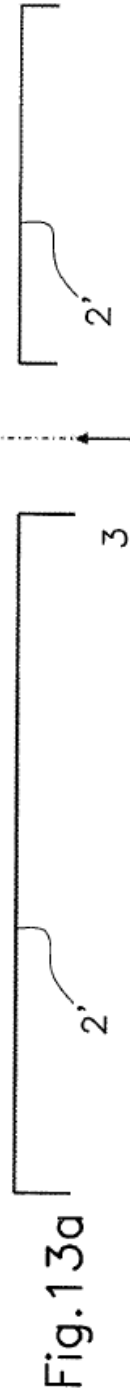


Fig. 13a

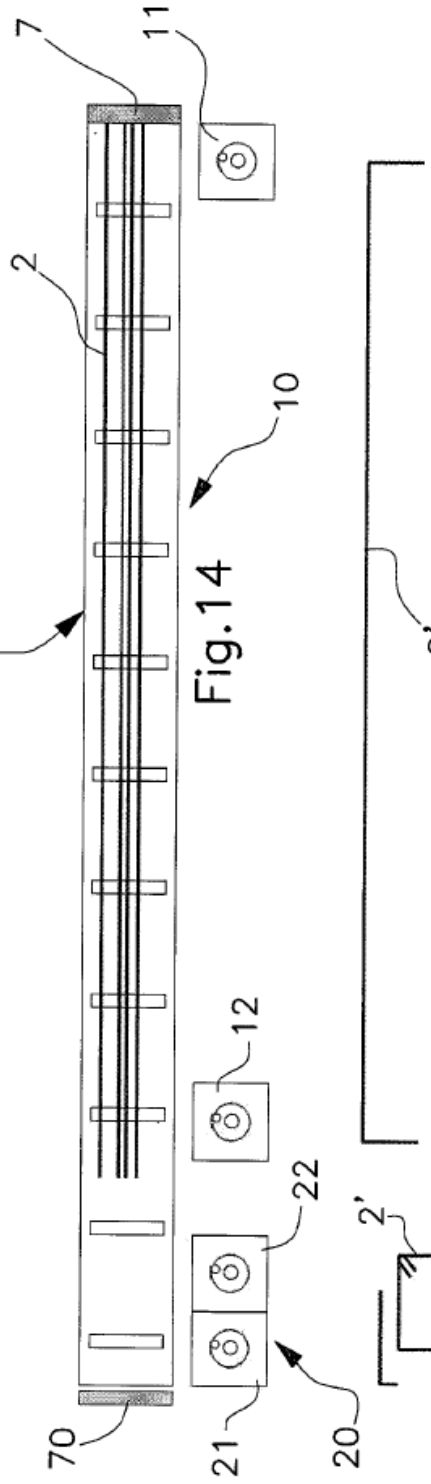


Fig. 14

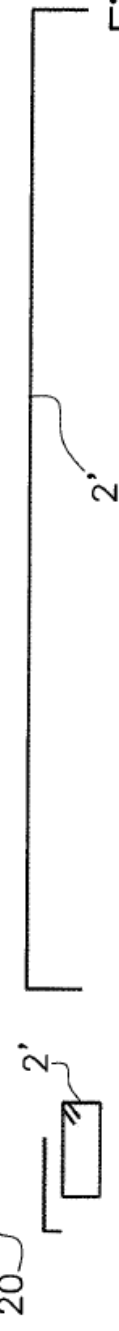


Fig. 14a



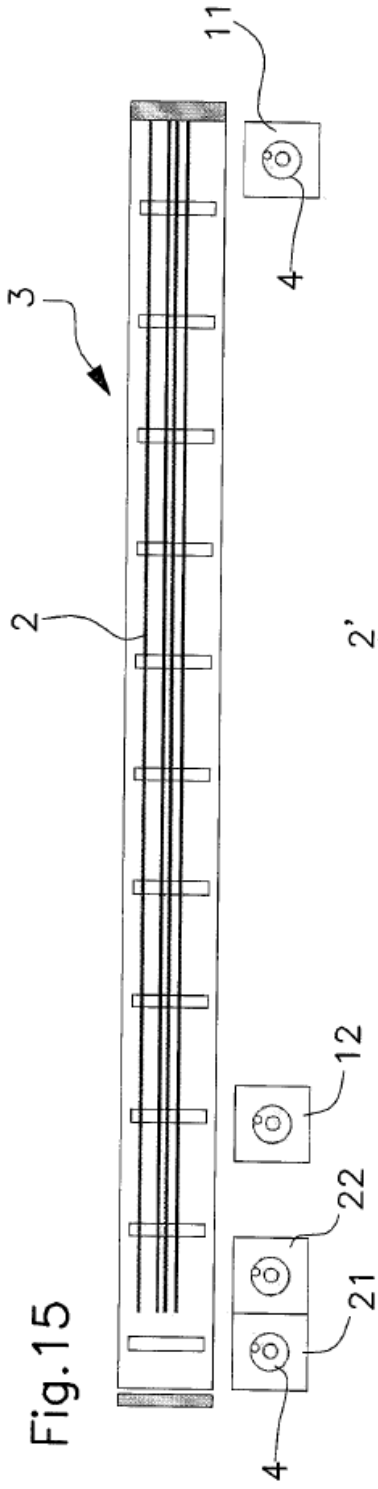


Fig. 15a

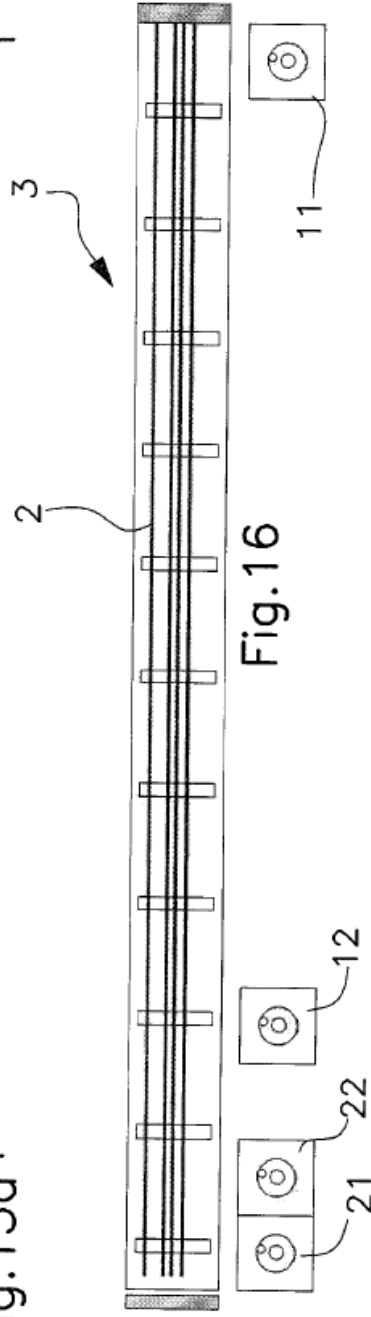


Fig. 16a