

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 558**

51 Int. Cl.:

B65H 18/00 (2006.01)

B65H 18/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2013 PCT/FR2013/051162**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13182777**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2013 E 13728496 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2855312**

54 Título: **Dispositivo enrollador**

30 Prioridad:

04.06.2012 FR 1255183

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

28.05.2018

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN ISOVER (100.0%)

18 Avenue d'Alsace

92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

VAN GURP, RENÉ;

MARTIN, LIONEL;

DELESSE, FABRICE y

COGNARD, PIERRE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 669 558 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 enrollador

El presente invento trata de un dispositivo enrollador para la formación de rollos fibrosos comprimidos a partir de colchones fibrosos flexibles y compresibles.

5 Con vistas a reducir el tamaño de los colchones fibrosos flexibles, se conoce ya como enrollarlos sobre sí mismos en estado comprimido, lo que permite obtener rollos de diámetro reducido. En particular, es clásico enrollar sobre sí mismos colchones fibrosos a base de fibras inorgánicas, especialmente de fibras de vidrio o de roca, destinados al aislamiento térmico y/o acústico de edificios, vehículos o máquinas. Estos colchones fibrosos, que tienen generalmente una masa volumétrica comprendida entre 5 y 50 kg/m³, están enrollados sobre sí mismos con unos índices de compresión elevados de tal manera que se disminuyen los costes de transporte y de almacenamiento.

10 La operación de enrollado de un colchón fibroso debe efectuarse en unas condiciones controladas, con el fin de no sobrepasar un índice de compresión máxima admisible del colchón más allá de la cual existe un riesgo de deterioro de las fibras y del aglutinante eventual que constituye el colchón. Preferentemente, la operación de enrollado se optimiza de tal manera que los índices de compresión son uniformes en toda la longitud del colchón y está ajustado para no degradar las fibras del aglutinante. De esta manera, se asegura a la vez que el tamaño del colchón fibroso en estado enrollado se ha minimizado y que, durante su desenrollado, el colchón fibroso recobra su espesor y sus características aislantes nominales.

15 El documento US 6.109.560 A describe un dispositivo enrollador para el enrollado de colchones fibrosos, que incluye una alfombra transportadora horizontal, una alfombra transportadora dorsal y un rollo de compresión que delimitan entre ellos una zona de enrollado. En este dispositivo, una tercera alfombra transportadora horizontal está situada encima de la alfombra transportadora horizontal, de tal manera que converge con ésta en la dirección de la zona de enrollado. La tercera alfombra transportadora está prevista para asegurar una pre-compresión del colchón fibroso antes de su entrada en la zona de enrollado. En el documento US 6.109.560 A, el colchón está comprimido con el índice de compresión deseado para el enrollado mediante una placa de pre-compresión que se extiende delante de la tercera alfombra transportadora y que sobresale en la zona de enrollado. En el transcurso de una operación de enrollado, el colchón depositado sobre la alfombra transportadora horizontal pasa por debajo de la placa de pre-compresión. De ello resulta un esfuerzo de fricción importante en la interfaz entre el colchón y la placa de pre-compresión, que es tanto más importante cuanto más elevada es la velocidad de paso del colchón. Sin embargo, tal esfuerzo de fricción es susceptible de dañar el colchón, en particular de degradar sus cualidades para recuperar el espesor y, por lo tanto, sus cualidades aislantes. Otros dispositivos del mismo género están divulgados en los documentos EP 0 734 985 A1, EP 0 941 952 A1 y EP 0 949 172 A1. Son estos inconvenientes lo que trata de solucionar de una manera más particular el invento proponiendo un dispositivo enrollador que permite el enrollado de un colchón fibroso con un fuerte índice de compresión limitando al mismo tiempo los riesgos de daños del colchón, en particular para elevadas velocidades de paso del colchón.

20 A estos efectos, el invento tiene por objeto un dispositivo enrollador para la formación de rollos fibrosos a partir de colchones fibrosos compresibles, que incluyen:

- una primera alfombra transportadora y una segunda alfombra transportadora que tienen unas superficies de guiado que forman un ángulo agudo entre sí,
- un rollo móvil de compresión situado en el ángulo agudo entre las superficies de guiado, delimitando el rodillo de compresión y las superficies de guiado, una zona de enrollado,
- una alfombra móvil de pre-compresión cuya cara está enfrente de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora y converge con ésta en la dirección de la zona de enrollado, incluyendo la alfombra de pre-compresión:
 - o un rodillo aguas arriba con su extremo más alejado de la zona de enrollado,
 - o un conjunto aguas abajo con su extremo más próximo a la zona de enrollado, teniendo el conjunto un extremo aguas abajo curvado, y
 - o una banda que se enrolla alrededor del rodillo aguas arriba y del conjunto aguas abajo,

25 caracterizado por que, enfrente de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, la banda tensada contra del conjunto aguas abajo forma una superficie que se desplaza de pre-compresión del colchón fibroso a enrollar, teniendo esta superficie de pre-compresión el elemento de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado.

50 En el marco del invento, se entiende por elemento de pre-compresión a cualquier elemento que asegure, en asociación con la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, una compresión del colchón antes de su entrada en la zona de enrollado.

Gracias al invento, el índice de compresión deseado del colchón es el resultado de un esfuerzo de presión ejercido sobre el colchón por la superficie de pre-compresión que es el elemento de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado. Sin embargo, la superficie de pre-compresión es un elemento de enrollado, puesto que está formada por la banda de la alfombra de pre-compresión tensada y que se desplaza contra el conjunto aguas abajo. Desde este momento, con respecto al caso en el que el esfuerzo de presión es ejercido sobre el colchón por un elemento de deslizamiento, la fricción en el interfaz entre el colchón y la superficie de pre-compresión se reduce fuertemente, lo que permite preservar mejor las propiedades del colchón.

De una manera ventajosa, la superficie de pre-compresión formada por la banda tensada contra el conjunto aguas abajo es una superficie sensiblemente plana preparada para ejercer según toda su extensión un esfuerzo de presión homogéneo sobre el colchón fibroso recibido entre la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora y la superficie de pre-compresión. En el sentido del invento, una superficie sensiblemente plana es una superficie lisa, sensiblemente sin irregularidades con respecto a un plano medio de la superficie. Con tal superficie de pre-compresión sensiblemente plana, se evitan las variaciones del índice de compresión, en particular las alternancias de las compresiones y de las descompresiones del colchón, que serían susceptibles de degradar la estructura del colchón. Esto contribuye a preservar las propiedades del colchón.

De manera ventajosa, el conjunto aguas abajo de la alfombra de pre-compresión tiene una longitud, en proyección ortogonal sobre la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, superior o igual a 30 mm, preferentemente superior o igual a 80 mm. De esta manera, el esfuerzo de pre-compresión ejercido sobre un colchón fibroso antes de su entrada en la zona de enrollado se aplica de manera homogénea sobre todo un tramo del colchón a lo largo del conjunto aguas abajo, y no solamente sobre una porción reducida del colchón en el extremo aguas abajo de la alfombra de pre-compresión. Esto da como resultado que, en la zona aguas abajo de la alfombra de pre-compresión en donde el índice de pre-compresión aplicado al colchón es el más elevado, la sollicitación en compresión del colchón esté repartida sobre una superficie más grande. Esto limita el riesgo de deterioro del colchón que podría suceder en el caso de un esfuerzo de compresión importante aplicado al colchón de manera repentina y localizada en el extremo aguas abajo de la alfombra de pre-compresión.

Según una característica ventajosa, la distancia entre la alfombra de pre-compresión y la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora es mínima al nivel del extremo aguas abajo. En particular, al nivel del extremo aguas abajo, la distancia entre la superficie de pre-compresión y la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora es igual al espesor pre-comprimido deseado de un colchón fibroso que entra en la zona de enrollado.

Según otra característica ventajosa, el extremo aguas abajo está situado, cuando el dispositivo enrollador está en una configuración de principio del enrollado, entre el rodillo de pre-compresión y la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora. Esta posición del extremo aguas abajo permite limitar al máximo el inflado del colchón a la salida de la alfombra de pre-compresión.

Preferentemente, la superficie de pre-compresión está inclinada según un ángulo comprendido entre 5° y 15°, preferentemente inferior o igual a 10°, con respecto a la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora.

Según un aspecto del invento, la alfombra de pre-compresión incluye una capota que cubre la banda en el extremo de la alfombra de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado, dejando al mismo tiempo la superficie de pre-compresión descubierta. Esta capota permite evitar cualquier riesgo de paso del colchón entre el rodillo de compresión y la alfombra de pre-compresión.

Preferentemente, el extremo aguas abajo curvado de la alfombra de pre-compresión tiene un radio de curvatura comprendido entre 5 mm y 40 mm, preferentemente entre 5 mm y 20 mm. Un radio de curvatura pequeño del extremo aguas abajo permite posicionar éste más cerca de la zona de enrollado, entre el rodillo de compresión y la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, de tal manera que se limita el máximo posible el inflado del colchón a la salida de la alfombra de pre-compresión, en particular, al principio del enrollado.

De manera ventajosa, en el transcurso de la operación de enrollado, la velocidad de circulación de la banda de la alfombra de pre-compresión en la dirección de la zona de enrollado tiene una componente paralela a la velocidad de circulación de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, que es del mismo sentido y del mismo módulo que ésta. Tal disposición reduce la fricción en el interfaz entre el colchón y la superficie de pre-compresión y limita la cizalla del colchón.

Según un aspecto del invento, la banda de la alfombra de pre-compresión circula alrededor del rodillo aguas arriba y del extremo aguas abajo siendo arrastrada por el rodillo aguas arriba.

En un modo de realización, el conjunto aguas abajo es una placa provista de una arista curvada ("knife edge") como extremo aguas abajo.

En otro modo de realización, el conjunto aguas abajo incluye un rodillo aguas abajo como extremo aguas abajo y un conjunto de n rodillos adicionales, con $n \geq 1$, que tienen cada uno su eje paralelo al eje del rodillo aguas abajo y que están yuxtapuestos unos con otros y con el rodillo aguas abajo en el interior de la banda de tal manera que, enfrente

de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, la banda tensada contra el o cada rodillo adicional y el rodillo aguas abajo yuxtapuesto forma la superficie de pre-compresión que se desplaza. La presencia del rodillo aguas abajo y de los rodillos adicionales permite, con respecto al caso en el que una placa provista de una arista redondeada ("knife edge") sirva para el enrollado de la banda en el extremo aguas abajo de la alfombra de pre-compresión, reducir el desgaste de la banda y aumentar, por lo tanto, su duración de vida. Por otra parte, en la medida en la que el rodillo aguas abajo y los rodillos adicionales forman una serie de rodillos yuxtapuestos unos con otros y en la que la banda de la alfombra de pre-compresión está tensada apoyándose contra esta serie de rodillos, el esfuerzo de presión ejercido sobre el colchón por la superficie de pre-compresión es sensiblemente uniforme a lo largo de la superficie. Esto contribuye a preservar las propiedades del colchón. En particular, si los rodillos estuviesen separados, se podría observar una alternancia de compresiones y de descompresiones del colchón entre los rodillos, que serían susceptibles de degradar la estructura del colchón.

Preferentemente, el rodillo aguas abajo y el o cada rodillo adicional tienen un radio comprendido entre 5 mm y 40 mm, preferentemente entre 5 mm y 20 mm.

Según un aspecto del invento, la alfombra de pre-compresión incluye:

- 15 - un rodillo aguas arriba único con su extremo más alejado de la zona de enrollado;
- una pluralidad de extremos aguas abajo curvados con su extremo más próximo a la zona de enrollado, estando posicionados los extremos aguas abajo curvados en la prolongación unos de otros con sus ejes centrales coincidentes y paralelos al eje del rodillo aguas arriba; y
- 20 - una pluralidad de bandas, enrollándose cada banda alrededor del rodillo aguas arriba y de uno de los extremos aguas abajo.

Como variante, el rodillo aguas arriba único puede ser reemplazado por una pluralidad de rodillos aguas arriba posicionados en la prolongación unos de otros con sus ejes coincidentes, correspondiendo cada rodillo aguas arriba a uno de los extremos aguas abajo y enrollándose cada banda alrededor de un rodillo aguas arriba y del extremo aguas abajo correspondiente.

- 25 Una estructura de la alfombra de pre-compresión con bandas paralelas tal como la descrita aquí arriba permite limitar los esfuerzos ejercidos sobre cada uno de los extremos aguas abajo, y, de esta manera, reducir al máximo las dimensiones, en particular el radio de curvatura, y, por lo tanto, el tamaño de estos extremos aguas abajo. Cada extremo aguas abajo de radio de curvatura reducido puede a partir de ahora avanzar más en la zona de enrollado entre el rodillo de compresión y la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, en particular al principio del enrollado. Esto contribuye a limitar el inflado del colchón a la salida de la alfombra de pre-compresión.
- 30 Además, en caso de desgaste o de rotura de una de las bandas, la banda deteriorada puede ser cambiada independientemente de las otras, lo que facilita el mantenimiento del dispositivo enrollador.

Según otras características ventajosas, en el caso en el que la alfombra de pre-compresión presente una estructura con bandas paralelas tal como la descrita anteriormente:

- 35 - cada extremo aguas abajo es un rodillo aguas abajo y la alfombra de pre-compresión incluye, por cada rodillo aguas abajo y cada banda correspondiente, un conjunto de n rodillos adicionales, con $n \geq 1$, que tienen cada uno su eje paralelo al eje del rodillo aguas y que están yuxtapuestos unos con otros y con el rodillo aguas abajo en el interior de la banda de tal manera que, enfrente de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora, la banda tensada contra el o cada rodillo adicional y el rodillo aguas abajo yuxtapuesto forma una superficie de pre-compresión que se desplaza;
- 40 - la alfombra de pre-compresión incluye una pluralidad de capotas, cubriendo cada capota una de las bandas en el extremo de la alfombra de pre-compresión más próxima a la zona de enrollado, dejando descubierta al mismo tiempo la superficie de pre-compresión formada por esta banda.

- 45 Según un aspecto del invento, el dispositivo incluye unos medios de desplazamiento en traslación, en el transcurso de una operación de enrollado, de la alfombra de pre-compresión a una distancia de la segunda alfombra transportadora paralelamente a la dirección de circulación de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora. De manera ventajosa, la velocidad de circulación de la banda de la alfombra de pre-compresión alrededor del rodillo aguas arriba y del extremo aguas abajo está ajustada entonces, a lo largo de toda la operación de enrollado, de tal manera que la velocidad de circulación de la banda de la alfombra de pre-compresión en dirección a la zona de enrollado conserve su componente paralela a la velocidad de circulación de la superficie de guiado de la primera alfombra transportadora con el mismo sentido y el mismo módulo que ésta, a pesar del movimiento de recuperación de la alfombra de pre-compresión.
- 50

- 55 Según una característica que puede ser considerada independientemente de las características relacionadas anteriormente, y especialmente de manera independiente de la forma de los elementos de pre-compresión del dispositivo enrollador, el rodillo de compresión está montado rotativo sobre un soporte y el dispositivo enrollador incluye unos medios de desplazamiento, en el transcurso de una operación de enrollado, del soporte con respecto a

- la estructura del dispositivo, incluyendo estos medios dos pares de accionadores montados entre el soporte y la estructura del dispositivo. Los dos accionadores de un par pueden estar posicionados lateralmente con respecto al soporte, actuando cada uno en un extremo lateral del soporte. Con respecto al caso en el que el accionamiento del rodillo de compresión esté asegurado por un brazo único provisto de un contrapeso, la instalación de dos pares de accionadores, por ejemplo, de unos tornillos hidráulicos, eléctricos o neumáticos, que actúen sobre el rodillo de compresión, permite ganar altura de reglaje para ajustar la posición del rodillo de compresión en el transcurso de una operación de enrollado. En la práctica, la utilización de cuatro accionadores permite obtener todas las trayectorias para el rodillo de compresión, teniendo al mismo tiempo un dispositivo rígido, lo que garantiza un control estricto de la posición del colchón.
- Los medios de desplazamiento del soporte pueden ser configurados para posicionar el rodillo de compresión, en el transcurso de una operación de enrollado, sobre la bisectriz del ángulo agudo formado entre las superficies de guiado de las primera y segunda alfombras transportadoras. De esta manera, la disposición relativa de los diferentes elementos del dispositivo enrollador presenta una simetría, lo que simplifica el reglaje y la programación del dispositivo. En la práctica, al principio de una operación de enrollado, el rodillo de compresión se encuentra por encima de la bisectriz con el fin de permitir la formación de un núcleo fibroso, es decir, de una primera espiral del rollo fibroso, y a continuación "atrapa" a la bisectriz en el transcurso de la operación de enrollado.
- Según una característica que puede ser considerada independientemente de las características relacionadas precedentemente, y especialmente de manera independiente de la forma de los elementos de pre-compresión del dispositivo enrollador, el dispositivo enrollador incluye al menos dos rodillos de compresión de diámetros diferentes que están montados rotativos sobre un mismo soporte con sus ejes paralelos entre sí, estando preparado el soporte para pivotar alrededor de un eje paralelo a los ejes de los rodillos de compresión de tal manera que permita la selección de uno de los rodillos de compresión para una operación de enrollado de un colchón fibroso.
- Las características y ventajas del invento aparecerán de la descripción que viene a continuación de varios modos de realización de un dispositivo enrollador según el invento, dada únicamente a título de ejemplo y hecha refiriéndose a los dibujos anexos en los cuales:
- la figura 1 es una vista en perspectiva parcial de un dispositivo enrollador conforma a un primer modo de realización del invento, estando el dispositivo enrollador en una configuración de principio del enrollado;
 - la figura 2 es una vista de lado parcial del dispositivo de la figura 1;
 - la figura 3 es un corte a mayor escala de la zona de enrollado del dispositivo de la figura 1;
 - la figura 4 es un corte análogo al de la figura 3, estando el dispositivo enrollador en la configuración posterior a enrollado próximo al final del enrollado;
 - la figura 5 es una vista en perspectiva según la flecha V de la figura 1;
 - la figura 6 es un corte a mayor escala según el plano VI de la figura 5;
 - la figura 7 es un corte análogo al de la figura 6 para un dispositivo enrollador conforme a un segundo modo de realización del invento; y
 - la figura 8 es un corte análogo al de la figura 6 para un dispositivo enrollador conforme a un tercer modo de realización del invento.
- Con vistas a conseguir una mayor claridad, algunos elementos del dispositivo enrollador han sido representados de manera esquemática en las figuras 1 a 8.
- El dispositivo enrollador 1 representado en las figuras está destinado al enrollado de colchones fibrosos flexibles y compresibles, en particular de colchones fibrosos con propiedades aislantes constituidos a base de fibras inorgánicas tales como las fibras de vidrio o de roca. El dispositivo 1 está compuesto por una estructura 2, que soporta una alfombra transportadora horizontal 3. La alfombra horizontal 3 incluye a su vez una banda sin fin 31 que se enrolla alrededor de dos rodillos 33 y 35 de ejes paralelos y horizontales. Se masca con el 37 la superficie superior de la alfombra horizontal 3, que es la superficie de guiado destinada a recibir y a guiar un colchón fibroso 9 en el sentido de la flecha F_1 de la figura 3.
- El dispositivo 1 incluye igualmente una alfombra transportadora dorsal 4 que incluye a su vez una banda sin fin 41 que se enrolla alrededor de dos rodillos 43 y 45 de ejes paralelos y horizontales. Se marca con el 47 la superficie de la alfombra dorsal 4 que está dirigida hacia la superficie 37 de la alfombra horizontal. La superficie 47 es una superficie de guiado destinada a recibir y guiar un colchón fibroso 9 en el sentido de la flecha F_2 de la figura 3. La alfombra dorsal 4 está montada pivotando sobre un primer extremo 11A de un tornillo hidráulico 11 cuyo segundo extremo está articulado sobre la estructura 2. Para una operación de enrollado, la alfombra dorsal 4 está posicionada con respecto a la alfombra horizontal 3 de tal manera que las superficies de guiado 37 y 47 forman entre sí un ángulo agudo comprendido entre 60° y 90° , preferentemente del orden de 75° . De manera clásica, la

alfombra dorsal 4 está preparada para ser levantada apartándola de la alfombra horizontal 3 bajo la acción del tornillo 11 para permitir la evacuación de un rollo fibroso al final de una operación de enrollado.

El dispositivo 1 incluye por otra parte un conjunto de compresión 5, que incluye a su vez dos rodillos de compresión 52 y 54 montados sobre un mismo soporte 51. Los rodillos 52 y 54 presentan diámetros diferentes, respectivamente un diámetro más pequeño para el rodillo 52, por ejemplo, del orden de 125 mm, y un diámetro más grande para el rodillo 54, por ejemplo, del orden de 190 mm. Los rodillos 52 y 54 están montados rotativos sobre el soporte 51 con sus ejes X_{52} y X_{54} paralelos y horizontales, perpendicularmente a la dirección F_1 de avance del colchón. Además, el soporte 51 está previsto para pivotar alrededor de un eje X_{51} paralelo a los ejes X_{52} y X_{54} de los dos rodillos de compresión, de tal manera que permitan la selección de uno de los rodillos de compresión 52 y 54 para una operación de enrollado de un colchón fibroso. En las figuras, es el rodillo de compresión 52 el que ha sido seleccionado para ser activo durante la operación de enrollado. En el transcurso de una operación de enrollado, el rodillo de compresión seleccionado es accionado en rotación alrededor de su eje de rotación X_{52} o X_{54} , en el sentido mostrado por la flecha F_3 de la figura 3. Como se puede ver muy bien en las figuras 3 y 4, el rodillo de compresión activo y las superficies de guiado 37, 47 de las alfombras 3 y 4 delimitan entre sí una zona de enrollado 10, en la cual se forma el rollo fibroso.

En la práctica, los dos rodillos de compresión 52 y 54 montados sobre el mismo soporte 51 ofrecen la posibilidad de elegir el rodillo de compresión mejor adaptado en función de las características del colchón fibroso a enrollar, especialmente con vistas a preservar la calidad del colchón al principio del enrollado. En efecto, al principio de una operación de enrollado, el colchón puede plegarse y comprimirse localmente de manera descontrolada en la zona de enrollado 10, lo que puede dañar al colchón o a su refrentado y engendrar variaciones en la recuperación del espesor. La parte del colchón afectada es tanto más corta cuanto más pequeño es el diámetro del rodillo. Sin embargo, cuanto más pequeño es el diámetro del rodillo de compresión, mayor es el riesgo de que se parta el tramo delantero del colchón durante su vuelta a la fase de formación del núcleo. Para un colchón grueso, la longitud del colchón que forma el núcleo es pequeña, de tal manera que el uso de un rodillo de compresión de diámetro más elevado es aceptable. Por el contrario, para un colchón fino, es preferible utilizar el rodillo de compresión de diámetro más pequeño.

El soporte 51 de los rodillos de compresión está unido a la estructura 2 del dispositivo por medio de dos pares de tornillos hidráulicos 6, 8 que están configurados para desplazar el soporte 51, y los rodillos de compresión que le son solidarios, en el transcurso de una operación de enrollado. De esta manera, la posición del rodillo de compresión 52 ó 54 que es activa en el transcurso de la operación de enrollado es regulable, y el rodillo de compresión puede alejarse de la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3 a medida que aumenta el diámetro del rollo fibroso que resulta del enrollado del colchón. Como se ve en la figura 1, cada extremo lateral del soporte 51 está unido a un tornillo 6 y a un tornillo 8. La presencia de dos pares de tornillos 6, 8 actuando sobre los extremos laterales del soporte 51 permite obtener cualquier trayectoria para el rodillo de compresión activo, manteniendo al mismo tiempo rígido el dispositivo. En particular, los cuatro tornillos 6, 8 pueden estar configurados para posicionar el rodillo de compresión 52 ó 54 que está activo en el transcurso de la operación de enrollado sobre la bisectriz del ángulo α formado entre la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3 y la superficie de guiado 47 de la alfombra dorsal 4.

El dispositivo 1 incluye igualmente una tercera alfombra transportadora 7, llamada alfombra de pre-compresión, que está situada por encima de la alfombra horizontal 3 de tal manera que su cara 77 posicionada enfrente de la superficie de guiado 37 converja con ésta en la dirección de la zona de enrollado 10. La alfombra de pre-compresión 7 está prevista para asegurar una pre-compresión del colchón fibroso con el índice de compresión deseado antes de su entrada en la zona de enrollado 10. Como se muestra en las figuras 1 y 5, la alfombra de pre-compresión 7 incluye una pluralidad de cintas sinfín 71 que son paralelas unas a otras y que son arrastradas en el sentido de la flecha F_4 de la figura 3. En su extremo más alejado de la zona de enrollado 10, la alfombra de pre-compresión 7 incluye un rodillo aguas arriba 73 único, alrededor del cual se enrollan todas las cintas 71. La alfombra de pre-compresión 7 incluye igualmente un cuerpo 70 alojado en el interior de las bandas 71, que tiene una forma en V convergiendo en la dirección de la zona de enrollado 10.

En el primer modo de realización representado en las figuras 1 a 6, la alfombra de pre-compresión 7 incluye, en su extremo más próximo a la zona de enrollado 10, una pluralidad de rodillos aguas abajo 76 que están posicionados en la prolongación unos de otros, con sus ejes X_{76} coincidentes y paralelos al eje del rodillo X_{73} aguas arriba que es horizontal. Cada rodillo aguas abajo 76 sirve para el enrollado de una de las bandas 71.

Como se ve muy bien en las figuras 3 a 6, la alfombra de pre-compresión 7 incluye, para cada rodillo aguas abajo 76 y cada cinta correspondiente 71, dos rodillos adicionales 74 y 75, que tiene su eje cada uno X_{74} y X_{75} paralelo al eje X_{76} del rodillo aguas abajo y que están situados en el interior de la banda 71. En el interior de la banda 71, el primer rodillo adicional 74 está yuxtapuesto al segundo rodillo adicional 75, que está yuxtapuesto a su vez al rodillo aguas abajo 76. De esta manera, enfrente de la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3, la banda 71 tensada apoyándose contra el conjunto aguas abajo formado por los rodillos adicionales 74 y 75 y el rodillo aguas abajo 76 yuxtapuestos define una superficie que se desplaza de pre-compresión 79. La alfombra de pre-compresión 7 incluye unos medios de puesta en tensión de cada banda 71, no representados en las figuras, que están situados en el costado 78 de la alfombra de pre-compresión opuesto a la alfombra horizontal 3.

De manera ventajosa, la estructura de la alfombra de pre-compresión 7 que incluye varias bandas 71 paralelas permite limitar los esfuerzos ejercidos sobre cada uno de los rodillos aguas abajo 76, y reducir así lo más posible el diámetro de estos rodillos 76. En este modo de realización, cada rodillo aguas abajo 76 tiene un radio de 15 mm, y los rodillos adicionales 74 y 75 son elegidos igualmente con un radio de 15 mm. De manera más general, el invento permite utilizar rodillos aguas abajo y adicionales que tengan radios comprendidos entre 5 mm y 40 mm. Preferentemente entre 5 mm y 20 mm. Tal como se muestra en la figura 3, cada rodillo aguas abajo 76 está situado, en la configuración de principio del enrollado, entre el rodillo de compresión activo 52 y la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3. Esta disposición se hace posible gracias al diámetro restringido de cada rodillo aguas abajo 76.

La superficie de pre-compresión 79 formada por la banda 71 tensada contra los rodillos 74, 75 y 76 es una superficie homogénea, que presenta una longitud l del orden de 90 mm en proyección ortogonal sobre la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3. La superficie de pre-compresión 79 está, de esta manera, preparada para ejercer un esfuerzo de presión sensiblemente homogéneo sobre un tramo del colchón fibroso de una longitud del orden de 90 mm, antes de su entrada en la zona de enrollado 10.

Con el fin de evitar cualquier riesgo de inflado de un colchón fibroso en el espacio intermedio definido entre el rodillo de compresión activo 52 y las bandas 71, la alfombra de pre-compresión 7 incluye una pluralidad de capotas 72, en donde cada capota 72 cubre una de las bandas 71 en el extremo de la alfombra de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado 10, dejando descubierta al mismo tiempo la superficie de pre-compresión 79 formada por esta banda 71. Como se muestra en la figura 6, cada capota 72 se extiende, por el costado 78 de la alfombra de pre-compresión opuesto a la alfombra horizontal 3, enfrente del rodillo aguas abajo 76 correspondiente sin extenderse más allá de los rodillos adicionales 74 y 75.

El ángulo β de inclinación de la superficie de pre-compresión 79 con respecto a la superficie de guiado 37 es del orden de 10° . De una manera más general, el ángulo está comprendido más ventajosamente entre 5° y 15° , preferentemente inferior o igual a 10° . La distancia d_1 entre la alfombra de pre-compresión 7 y la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3 se elige mínima al nivel de cada rodillo aguas abajo 76. DE esta manera, el índice de compresión deseado del colchón que entra en la zona de enrollado se alcanza al menos al nivel del rodillo aguas abajo de la alfombra de pre-compresión. La distancia d_1 entre la superficie de pre-compresión 79 al nivel del rodillo aguas abajo 76 y la superficie de guiado 37 de la primera alfombra transportadora es ajustable e igual al espesor pre-comprimido deseado de un colchón fibroso que entra en la zona de enrollado. La posición, al principio del enrollado, del rodillo aguas abajo 76 entre el rodillo de compresión 52 y la superficie de guiado 37 de la primera alfombra transportadora permite limitar al máximo el inflado del colchón a la salida del transportador de pre-compresión 7.

En los segundo y tercero modos de realización representados en las figuras 7 y 8, cada dispositivo enrollador no difiere del dispositivo del primer modo de realización nada más que por la estructura del conjunto aguas abajo de su alfombra de pre-compresión 7.

En particular, en la figura 7, la alfombra de pre-compresión 7 está desprovista de los rodillos adicionales y el cuerpo 70 se extiende hasta estar yuxtapuesto a la serie de rodillos aguas abajo 76. De esta manera, en el segundo modo de realización, para cada rodillo aguas abajo 76 y cada banda 71 correspondiente, la superficie de pre-compresión 79 que se desplaza está formada, enfrente de la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3, por la banda 71 tensada que se apoya contra el conjunto aguas abajo formado por el extremo aguas abajo del cuerpo 70 y el rodillo aguas abajo 76 que está yuxtapuesto.

En la figura 8, la alfombra de pre-compresión 7 está desprovista a la vez de los rodillos adicionales y de los rodillos aguas abajo. En este tercer modo de realización, el extremo aguas abajo alrededor del que se enrolla cada una de las bandas 71 está formado por una arista curvada 761 de una placa delgada 76 ("knife edge") que se extiende desde el extremo aguas abajo del cuerpo 70 en dirección a la zona de enrollado 10. Para cada banda 71, la superficie que se desplaza de pre-compresión 79 está entonces formada, enfrente de la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3, por la banda 71 tensada que se apoya contra el conjunto aguas abajo formado por la parte plana 762 y la arista curvada 761 de la placa 76. En este modo de realización, cada arista curvada 761, centrada en un eje X_{761} , tiene un radio de curvatura del orden de 10 mm. De una manera más general, el radio de curvatura está comprendido preferentemente entre 5 mm y 40 mm.

Para los tres modos de realización descritos precedentemente, el dispositivo enrollador 1 funciona de la manera siguiente.

Un colchón fibroso 9, posicionado sobre la alfombra horizontal 3, es arrastrado conjuntamente por la alfombra horizontal 3 y por la alfombra de pre-compresión 7 en dirección a la zona de enrollado 10. Como se muestra en la figura 3, el colchón 9 está comprimido entre la superficie de guiado 37 de la alfombra horizontal 3 y la cara 77 de la alfombra de pre-compresión 7. Con vistas a limitar la cizalla del colchón 9, la velocidad de circulación de la banda 71 de la alfombra de pre-compresión 7 con respecto a la estructura 2 está ajustada de manera ventajosa de tal manera que la componente dirigida paralelamente a la dirección F_1 de circulación de la superficie de guiado 37 de la

alfombra horizontal 3, es decir su componente horizontal en el ejemplo representado, tiene el mismo sentido y el mismo módulo que la velocidad de circulación de la superficie de guiado 37 con respecto a la estructura .

5 En la zona de enrollado 10, gracias al arrastre conjunto de la alfombra horizontal 3, de la alfombra dorsal 4 y del rodillo de pre-compresión 52, se forma un núcleo fibroso, que corresponde a una primera espira de un rollo fibroso. En el transcurso del enrollado, la presión de contacto ejercida por el rodillo de compresión 52 está controlada con la ayuda de cuatro tornillos 6 y 8, de tal manera que el rollo fibroso en curso de formación permanece sensiblemente cilíndrico.

10 A medida que prosigue el enrollado y que el diámetro del rollo fibroso aumenta, la alfombra de pre-compresión 7 se desplaza en el sentido de la flecha F_5 de la figura 3. La componente horizontal de la velocidad de circulación de la banda 71 aumenta en función de la velocidad de recuperación de la alfombra de pre-compresión 7 de tal manera que se evita la cizalla del colchón 9.

15 Como se deduce de la descripción que precede, un dispositivo enrollador según el invento permite limitar la fricción ejercida sobre un colchón fibroso en el transcurso de su enrollado, y, por lo tanto, limitar los riesgos de daños en el colchón, incluso para velocidades elevadas de paso del colchón. Además, y gracias a las dimensiones reducidas del extremo aguas debajo de la alfombra de pre-compresión, un dispositivo enrollador según el invento presenta una compacidad mejorada, manteniendo al mismo tiempo un fuerte índice de compresión del colchón fibroso.

El invento no está limitado a los ejemplos descritos y representados.

20 En particular, en el marco del invento, la alfombra de pre-compresión puede incluir una sola banda 71 y un solo extremo aguas abajo 76, 761. En el caso en el que incluya una pluralidad de bandas 71 y de extremos aguas abajo 76, 761, la alfombra de pre-compresión puede igualmente incluir una pluralidad de rodillos aguas arriba, en lugar de un rodillo aguas arriba 73 único, correspondiendo cada rodillo aguas arriba a uno de los extremos aguas abajo y cada banda enrollándose alrededor de un rodillo aguas arriba y del extremo aguas abajo correspondiente. Por otra parte, en el primer modo de realización, el número de rodillos adicionales 74, 75 puede ser distinto de dos, especialmente la alfombra de pre-compresión puede incluir un número $n \geq 1$ de rodillos adicionales, siendo n preferentemente igual a 1, 2 ó 3.

La instalación de dos pares de accionadores montados entre el soporte y la estructura del dispositivo para desplazar el soporte 51 del rodillo de compresión puede tener lugar igualmente en el marco de un dispositivo enrollador que presente unos medios de pre-compresión cualesquiera, en particular diferentes a la alfombra 7 con una superficie que se desplaza de pre-compresión tal como se ha descrito precedentemente.

30 De la misma manera, la instalación de dos pares de accionadores puede tener lugar para desplazar un soporte clásico de un rodillo de compresión que soporta un único rodillo de compresión, en lugar de dos rodillos de compresión seleccionables como se ha descrito precedentemente.

35 La utilización de un soporte de un rodillo de compresión que soporta al menos dos rodillos de compresión seleccionables puede contemplarse igualmente para un dispositivo enrollador que presente unos medios de pre-compresión cualesquiera, en particular distintos a la alfombra 7 con una superficie que se desplaza de pre-compresión, y unos medios de desplazamiento del soporte del rodillo de compresión cualesquiera, en particular diferentes de dos pares de accionadores 6, 8.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo enrollador (1) para la formación de rollos fibrosos a partir de un colchón fibroso (9) compresible, que incluye:
- 5 - una primera alfombra transportadora (3) y una segunda alfombra transportadora (4) que tienen unas superficies de guiado (37, 47) que forman un ángulo agudo (α) entre sí,
- un rodillo móvil de compresión (52, 54) situado en el ángulo agudo (α) entre las superficies de guiado (37, 47), delimitando el rodillo de compresión (52, 54) y las superficies de guiado (37, 47) una zona de enrollado (10),
- 10 - una alfombra móvil de pre-compresión (7) cuya cara (77) está enfrente de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3) y converge con ésta en dirección a la zona de enrollado (10), incluyendo la alfombra de pre-compresión (7):
- o un rodillo aguas arriba (73) con su extremo más alejado de la zona de enrollado,
 - o un conjunto aguas abajo (74, 75, 76; 70', 76; 76') con su extremo más próximo a la zona de enrollado, teniendo el conjunto aguas abajo un extremo curvado (76; 761), y
 - 15 o una banda (71) que se enrolla alrededor del rodillo aguas arriba (73) y del conjunto aguas abajo (74, 75, 76; 70'76; 76'),
- caracterizado por que, enfrente de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3), la banda (71) tensada contra el conjunto aguas abajo (74, 75, 76; 70', 76; 76') forma una superficie que se desplaza de pre-compresión (79) de un colchón fibroso a enrollar, teniendo esta superficie de pre-compresión (79) el elemento de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado (10).
- 20 2. Dispositivo enrollador según la reivindicación 1, caracterizado por que la superficie de pre-compresión (79) formada por la banda (71) tensada contra el conjunto aguas abajo (74, 75, 76; 70', 76; 76') es una superficie sensiblemente plana preparada para ejercer un esfuerzo de presión homogéneo sobre un colchón fibroso a enrollar.
3. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que el conjunto aguas abajo (74, 75, 76; 70', 76; 76') tiene una longitud (ℓ), en proyección ortogonal sobre la superficie de guiado (37) de la
- 25 primera alfombra transportadora (3), superior o igual a 30 mm, preferentemente superior o igual a 80 mm.
4. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la distancia entre la alfombra de pre-compresión (7) y la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora es mínima (d_1) al nivel del extremo aguas abajo (76, 761).
- 30 5. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el extremo aguas abajo (76, 761) está situado, cuando el dispositivo enrollador (1) está en una configuración de comienzo del enrollado, entre el rodillo de compresión (52, 54) y la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora.
6. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la alfombra de pre-compresión (7) incluye una capota (72) que cubre la banda (71) en el extremo de la alfombra de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado (10) dejando descubierta al mismo tiempo la superficie de pre-compresión (79).
- 35 7. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el extremo aguas abajo (76, 761) tiene un radio de curvatura comprendido entre 5 mm y 40 mm, preferentemente entre 5 mm y 20 mm.
- 40 8. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que en el transcurso de una operación de enrollado la velocidad de la banda (71) de la alfombra de pre-compresión (7) en dirección a la zona de enrollado (10) tiene una componente paralela a la velocidad de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3), que tiene el mismo sentido y el mismo módulo que ésta.
9. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la banda (71) de la alfombra de pre-compresión (7) circula alrededor del rodillo aguas arriba (73) y del extremo aguas abajo (76, 761) siendo arrastrado por el rodillo aguas arriba (73).
- 45 10. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el conjunto aguas abajo incluye una placa (76') provista de una arista curvada (761) como extremo aguas abajo.
11. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que el conjunto aguas abajo incluye un rodillo (76) como extremo aguas abajo y un conjunto de n rodillos adicionales (74, 75), con $n \geq 1$, que tienen cada uno su eje (X_{74} , X_{75}) paralelo al eje (X_{76}) del rodillo aguas abajo (76) y que están yuxtapuestos
- 50

unos a otros y al rodillo aguas abajo (76) en el interior de la banda (71) de tal manera que, enfrente de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3), la banda (71) tensada contra el o cada rodillo adicional y el rodillo aguas abajo yuxtapuesto, forma la citada superficie de pre-compresión (79) que se desplaza.

- 5 12. Dispositivo enrollador según la reivindicación 11, caracterizado por que el o cada rodillo aguas abajo (76) y el o cada rodillo adicional (74, 75) tienen un radio comprendido entre 5 mm y 40 mm, preferentemente entre 5 mm y 20 mm.
13. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la alfombra de pre-compresión (7) incluye:
- un rodillo aguas arriba (73) único con su extremo más alejado de la zona de enrollado (10),
- 10 - una pluralidad de extremos aguas abajo curvados (76; 761) con su extremo más próximo a la zona de enrollado (10), estando posicionados los extremos aguas abajo curvados (76; 761) en la prolongación unos de otros con sus ejes centrales (X_{76} ; X_{761}) paralelos al eje (X_{73}) del rodillo aguas arriba (73), y
- una pluralidad de bandas (71), enrollándose cada banda (71) alrededor del rodillo aguas arriba (73) y de uno de los extremos aguas abajo (76; 761).
- 15 14. Dispositivo enrollador según la reivindicación 13, caracterizado por que el rodillo aguas arriba único es reemplazado por una pluralidad de rodillos aguas arriba posicionados en la prolongación unos de otros con sus ejes coincidentes, correspondiendo cada rodillo aguas arriba a uno de los extremos aguas abajo (76; 761) y cada banda (71) enrollándose alrededor de un rodillo aguas arriba y del extremo aguas abajo correspondiente.
- 20 15. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado por que cada extremo aguas abajo es un rodillo (76) y la alfombra de pre-compresión (7) incluye, por cada rodillo aguas abajo (76) y cada banda (71) correspondiente, un conjunto de n rodillos adicionales (74, 75), con $n \geq 1$, que tienen cada uno sus ejes (X_{74} , X_{75}) paralelos al eje (X_{76}) del rodillo aguas abajo (76) y que están yuxtapuestos unos a otros y al rodillo aguas abajo (76) en el interior de la banda (71) de tal manera que, enfrente de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3), la banda (71) tensada contra el o cada rodillo adicional y el rodillo aguas abajo yuxtapuesto forma una superficie de pre-compresión (79) que se desplaza.
- 25 16. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que la alfombra de pre-compresión (7) incluye una pluralidad de capotas (72), cubriendo cada capota (72) una de las bandas (71) con el extremo de la alfombra de pre-compresión más próximo a la zona de enrollado (10) dejando descubierta al mismo tiempo la superficie de pre-compresión (79) formada por esta banda (71).
- 30 17. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que incluye unos medios de desplazamiento en traslación, en el transcurso de una operación de enrollado, de la alfombra de pre-compresión (7) a distancia de la segunda alfombra transportadora (4) paralelamente a la dirección de circulación de la superficie de guiado (37) de la primera alfombra transportadora (3).
- 35 18. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el rodillo de compresión (52, 54) está montado rotativo sobre un soporte (51) y el dispositivo incluye unos medios (6, 8) de desplazamiento, en el transcurso de una operación de enrollado, del soporte (51) con respecto a la estructura (2) del dispositivo, incluyendo estos medios dos pares de accionadores (6, 8) montados entre el soporte (51) y la estructura (2).
- 40 19. Dispositivo enrollador según la reivindicación 18, caracterizado por que los medios de desplazamiento (6, 8) del soporte (51) están configurados para posicionar el rodillo de compresión (52, 54), en el transcurso de una operación de enrollado, sobre la bisectriz del ángulo agudo (α) formado entre las superficies de guiado (37, 47) de la primera (3) y segunda (4) alfombras transportadoras.
- 45 20. Dispositivo enrollador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que incluye al menos dos rodillos de compresión (52, 54) de diámetros diferentes que están montados rotativos sobre un mismo soporte (51) con sus ejes (X_{52} , X_{54}) paralelos entre sí, estando preparado el soporte (51) para pivotar alrededor de un eje (X_{51}) paralelo a los ejes (X_{52} , X_{54}) de dos rodillos de compresión (52, 54) de tal manera que permitan la selección de uno de los rodillos de compresión (52, 54) para una operación de enrollado.

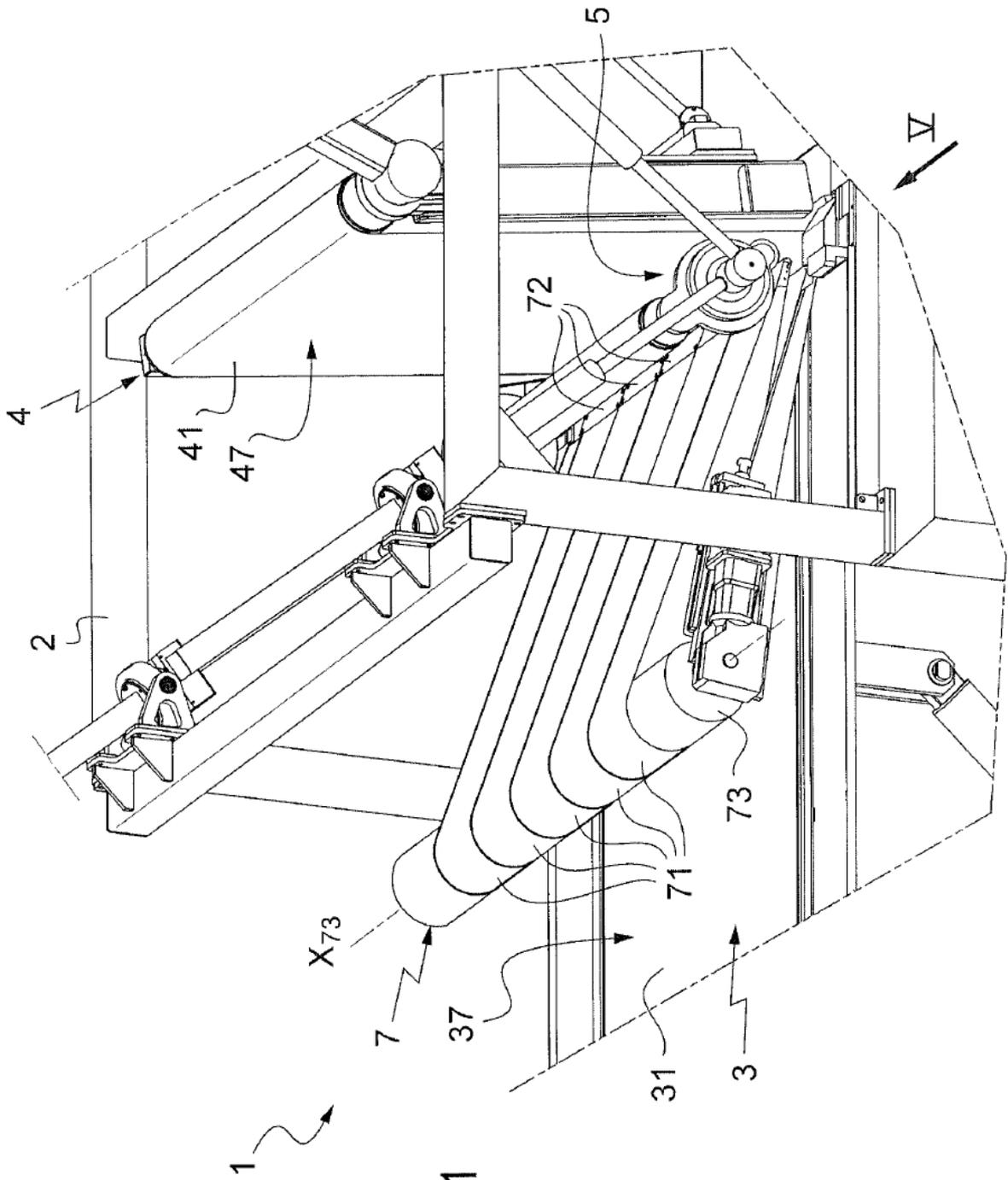


Fig. 1

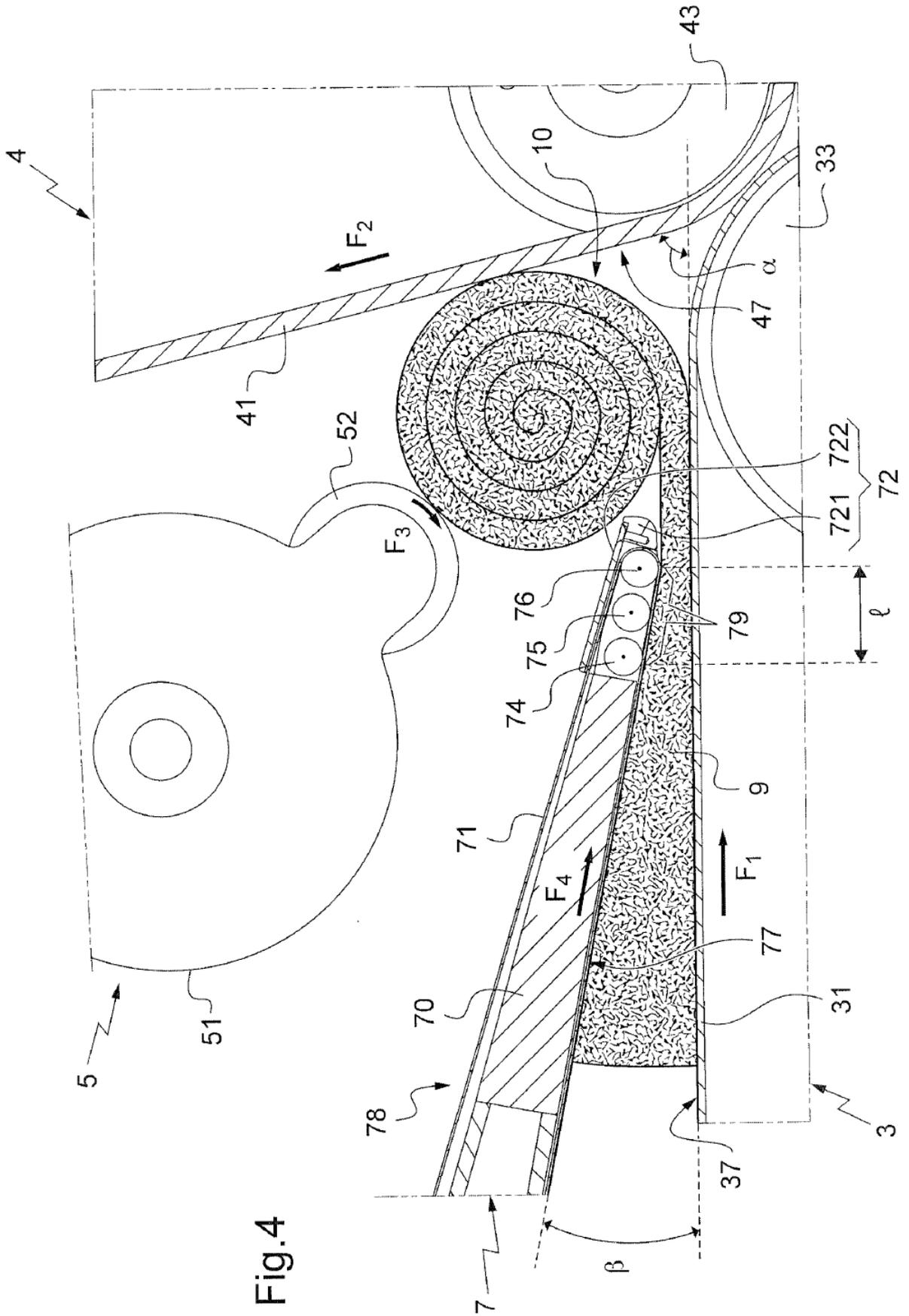


Fig. 4

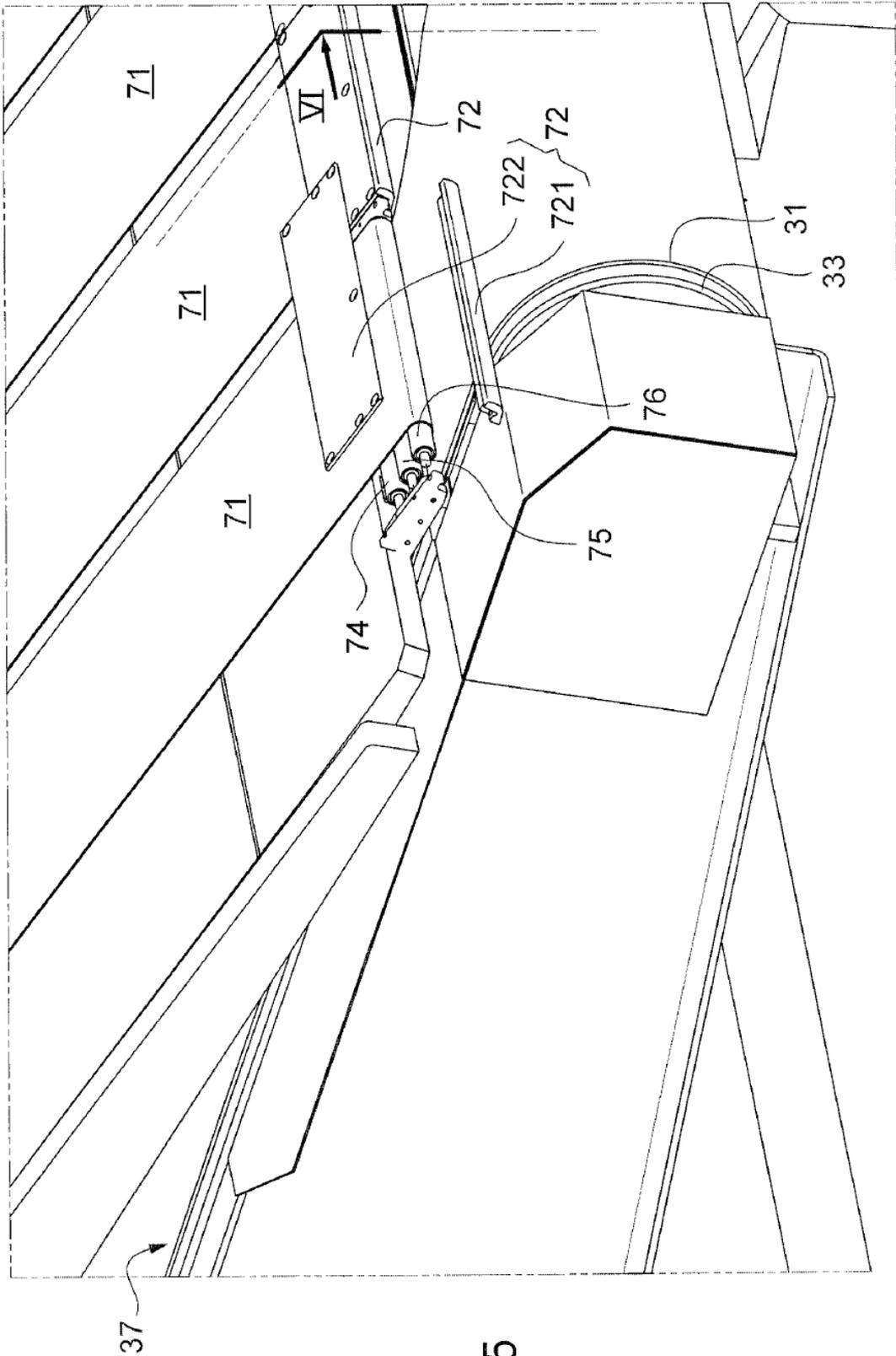


Fig. 5

