

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 604**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| B01D 63/02 | (2006.01) |
| B65B 27/10 | (2006.01) |
| B29C 65/00 | (2006.01) |
| B29C 63/06 | (2006.01) |
| B29C 63/18 | (2006.01) |
| B65B 13/16 | (2006.01) |
| B65B 19/34 | (2006.01) |
| B65B 49/08 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2015 PCT/EP2015/080486**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16102364**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2015 E 15820838 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 3237099**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la producción de haces de hilos**

30 Prioridad:

23.12.2014 DE 102014019506

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

26.04.2019

73 Titular/es:

**FILATECH FILAMENT TECHNOLOGY U.
SPINNANLAGEN GMBH (100.0%)
Dornierstr. 6
53424 Remagen, DE**

72 Inventor/es:

REUSCHENBACH, HERMANN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 710 604 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 y procedimiento para la producción de haces de hilos

5 La presente invención se refiere a dispositivos y procedimientos, en los que una cuerda a partir de una pluralidad de hilos individuales se envuelve con una lámina y se conforma para dar una sección transversal aproximadamente circular, en particular en el caso de hilos huecos semipermeables, tal como se utilizan, por ejemplo, en unidades de filtrado para diálisis y otros procedimientos de transferencia de masa.

10 Tales hilos se producen en instalaciones de hilatura y a continuación se acumulan sobre una devanadora rotatoria, hasta que se ha generado una cuerda a partir del número deseado de hilos individuales. En las instalaciones de producción convencionales, la devanadora presenta varios brazos de soporte distribuidos por el perímetro (también denominados "púas" o "mandriles de arrollamiento") para la recepción de los hilos, que de ese modo forman un polígono. Los lados individuales del polígono se enrollan entonces manualmente con una lámina y a este respecto se conforman para dar una cuerda con sección transversal circular. Después de que la cuerda se haya fijado con ayuda de la lámina, pueden cortarse de la misma haces con la longitud deseada para el procesamiento adicional. Estas operaciones de trabajo requieren altos gastos de personal y pueden conducir fácilmente a errores.

15 En instalaciones de producción automatizadas más nuevas, tal como se representa, por ejemplo, en el documento EP 2 089 304 B1, la devanadora está compuesta por una viga rotatoria con solo dos brazos de soporte en los extremos. A este respecto, se genera una cuerda configurada de manera lineal, que se enrolla y se fija directamente en la devanadora con una lámina. Esta disposición se utiliza de manera múltiple en la práctica, para automatizar tanto la operación de devanado como la confección de haces.

20 Es habitual producir hilos huecos para unidades de filtrado en forma de una línea ondulada, para que se mantengan mutuamente a una distancia y de ese modo posibiliten un flujo alrededor uniforme, lo que debe conducir a una transferencia de masa mejorada. También se conoce que el rendimiento de filtración puede mejorarse mediante una mayor densidad de empaquetado (= suma de las secciones transversales de los hilos con respecto a la sección transversal de filtro total), provocado igualmente mediante una distribución de flujo mejorada. Por consiguiente, resulta ventajoso comprimir más fuerte la cuerda durante el enrollado con una lámina en contra de la fuerza de recuperación de la estructura ondulada de los hilos, para obtener así unidades de filtrado con un mayor rendimiento específico, sin aumentar la superficie de membrana, es decir el número de hilos huecos utilizados.

30 Una particularidad durante el procesamiento de hilos huecos semipermeables consiste en que, debido al grosor de pared reducido (aproximadamente 0,1 mm o menos), se trata de un producto muy sensible. Si un único de los diez o quince mil hilos en una cuerda se queda pillado o se daña por carga de tracción o de presión, por ejemplo, en el caso de una devanadora lineal se vuelven inservibles por regla general los 10 o 12 filtros producidos a partir de la misma.

35 Además, resulta dificultoso que una cuerda devanada, en particular en una devanadora lineal, puede formar secciones transversales muy diferentes, condicionado por una tensión de dispersión en los hilos individuales y por una carga electrostática.

Por tanto, muchos de los procedimientos y dispositivos conocidos de la bibliografía o la práctica para enrollar productos no son adecuados para la aplicación descrita en el presente documento.

Se conocen varios planteamientos de solución, para mecanizar o automatizar el enrollamiento de haces de hilos huecos:

40 En las patentes DE 198 06 293 C2 y EP 2 420 464 B1 se propone tender la lámina y la cuerda de hilos en una ranura flexible abierta de chapa de acero, que entonces se deforma para dar una sección transversal circular; a este respecto, la lámina se guía a través de "dobladores" adicionales, que se solapan en sus zonas de borde. En ambas realizaciones resulta desventajoso que los diámetros de haz solo pueden variarse en un intervalo relativamente estrecho. Al cambiar a haces con claras diferencias de diámetro, los dispositivos tienen que reequiparse o cambiarse; para ello se requiere una interrupción de la producción. Una desventaja adicional consiste en que la densidad de empaquetado está limitada, porque en el caso de una compresión más fuerte, es decir una mayor presión interna en el haz, la fricción entre los bordes de lámina que se solapan o entre la lámina y los hilos puede volverse tan grande, que se doble la lámina. En ambas realizaciones existe posiblemente el peligro de que la ranura de chapa se vuelva inservible prematuramente debido a la carga alterna de flexión durante la apertura y el cierre como consecuencia de una rotura por fatiga.

45 En la realización mencionada anteriormente según el documento EP 2 420 464 B1, se requiere adicionalmente todavía un mayor esfuerzo de técnica de accionamiento y de control, porque la cuerda de hilos varía durante el cierre de la ranura su posición en altura en dirección cambiante; por ello, todo el dispositivo de arrollamiento o la sujeción de la cuerda de hilos tiene que seguir guiándose de manera continua.

55 En el procedimiento de la solicitud EP 1 031 526 A2 se tira de la lámina a través de cantos de desviación rectangulares. A este respecto, existe el peligro de que se dañe la lámina y que pueda tirarse de hilos individuales al

interior del intersticio entre los dos bordes de lámina. Por estos motivos, esta solución también debería considerarse solo para haces con una densidad de empaquetado reducida. Para el procesamiento adicional resulta también desventajoso que los bordes de lámina soldados no se solapen, sino que sobresalgan en ángulo recto del haz.

5 La solicitud de patente EP 0 490 789 B1 (correspondiente al documento US 5.449.430) describe un procedimiento para enrollar hilos huecos sobre un tambor para dar una estera, disponer entonces la estera de manera plana sobre una mesa y enrollarla para dar un haz. Esta propuesta no corresponde al procedimiento de fabricación al que se refiere la presente invención, y tampoco debería poder combinarse con los tipos de construcción de devanadora descritos anteriormente.

10 El documento US 802.713 se refiere a la producción de tubos flexibles o tubos reforzados con fibra de vidrio, que se envuelven con una lámina de plástico. El procedimiento parece inadecuado para la producción de haces de hilos huecos que acaba de describirse.

El procedimiento según el documento US 2006/0231193 A1 muestra la aplicación de un recubrimiento protector para componentes cilíndricos, pero que tienen que presentar un contorno firme. Por ello, el revestimiento de una cuerda de hilos huecos no podría ser posible con el mismo.

15 El documento JP 2009 280288 A muestra un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

El objetivo de la presente invención es proporcionar dispositivos y procedimientos para la producción de haces de hilos, que eviten las desventajas descritas anteriormente de las realizaciones conocidas y que, en particular,

- posibiliten un transcurso completamente automático,
- también pueden revestir cuerdas de hilos, que tengan una sección transversal irregular no definida,
- 20 - sean adecuados para un gran intervalo de diámetros de haz sin un reequipamiento mecánico,
- permitan la producción de haces con una mayor densidad de empaquetado,
- presenten un diseño compacto con una altura constructiva reducida,
- puedan hacerse funcionar tanto en instalaciones con una devanadora lineal como con una devanadora poligonal,
- 25 - con los que los haces puedan confeccionarse tanto directamente en una devanadora como en un dispositivo de arrollamiento independiente,
- en los que no exista el peligro de que hilos individuales se queden pillados entre los bordes de la lámina,
- que no se pongan en peligro por un desgaste o rotura por fatiga prematuro, y/o que
- puedan implementarse con un esfuerzo mecánico y de técnica de control lo más reducido posible.

30 Estos objetivos se alcanzan mediante un dispositivo con las características expuestas en la reivindicación 1 y mediante los procedimientos mencionados en las reivindicaciones adicionales.

Mediante los siguientes dibujos se explicarán más detalladamente el modo de funcionamiento y las ventajas de la invención.

35 La figura 1a y la figura 1b muestran de manera simplificada el principio de funcionamiento del dispositivo, en el que varios segmentos de conformado individuales 1...4 se tratan de tal manera que forman conjuntamente una forma cerrada similar a un cilindro.

40 Cuatro o más segmentos de conformado 1 ... 4, que en el presente ejemplo se forman en sección transversal mediante dos líneas acodadas, están montados de manera giratoria independientemente entre sí en cada caso a través de brazos de prolongación 6 ... 9 en un bastidor 14. Los puntos de giro 10 ... 13 se seleccionan de tal manera que las secciones transversales de los segmentos de conformado, cuando ejecutan un movimiento de pivotado hacia el eje central 19 (por ejemplo, de un haz), forman conjuntamente un trazado lineal cerrado, cuando se aproximan a un perímetro circular 20.

Resulta ventajoso que además de los segmentos de conformado móviles 1 ... 4 esté previsto todavía un segmento de conformado adicional 5, conectado firmemente con el bastidor 14, que dado el caso puede contener ventosas, para sostener la lámina durante la operación de arrollamiento.

45 Además, resulta ventajoso que de manera simétrica con respecto al segmento de conformado estacionario 5 están dispuestos a ambos lados en cada caso dos segmentos de conformado giratorios.

Todos los segmentos de conformado se extienden en la dirección axial por toda la longitud de la cuerda de hilos, dado el caso de manera interrumpida o dotada de rebajes para el acceso de herramientas para fijar o separar la

cuerda.

5 Los puntos de giro 10 ... 13 de los respectivos segmentos de conformado 1 ... 4 estando montados de manera giratoria en el mismo lado, en este caso por debajo de un plano E, en este caso horizontal, que contiene el eje central 19, en el bastidor alargado 14. A este respecto, los ejes de giro 10, 13 de los dos segmentos de conformado 1, 4 más alejados del haz 20 están dispuestos más alejados del plano horizontal E y también más alejados del eje central 19 que los ejes de giro 11, 12 de los dos segmentos de conformado 2, 3 más próximos al haz 20. Cuando los dos segmentos de conformado 2, 3 más próximos al haz 20 están apoyados en el mismo, los dos segmentos de conformado más alejados 1, 4 se hacen pivotar por encima de los segmentos de conformado 2, 3 mencionados en primer lugar, de modo que se apoyan en el lado superior del haz 20 alejado del segmento de conformado fijo 5 y comprimen el haz 20 de tal manera que recibe una sección transversal en general aproximadamente circular.

15 La figura 2a representa un caso especial, en el que los segmentos de conformado 1 ... 4 están configurados como arcos circulares, cuyo radio de curvatura R corresponde al de un tamaño de haz medio. Los arcos circulares están prolongados a ambos lados por encima de la zona del ángulo central α , que determina el tamaño de los arcos circulares, en la dirección tangencial con el valor "Y". De este modo se consigue que, en los contornos aproximadamente circulares, tal como se indican en la figura 2c, no se genere ninguna transición de canto afilado entre arcos circulares adyacentes.

Para que las superficies de límite adyacentes puedan entrecruzarse, están dotadas de rebajes en sus zonas de borde, véase la figura 3.

20 La figura 2b muestra una posición, en la que segmentos de conformado en forma de arco circular 1 ... 4 se han pivotado tanto que sus centros de curvatura (15; 16; 17; 18) se encuentran sobre el centro 19 del perímetro circular 20. Los arcos circulares forman entonces conjuntamente de manera natural exactamente el perímetro de un círculo cerrado con el radio R.

25 En la figura 2c puede verse que mediante otros ángulos de pivotado de los segmentos de conformado también pueden formarse secciones transversales mayores o menores con una forma aproximadamente circular. Los arcos circulares dispuestos unos al lado de otros se cortan a este respecto en un ángulo llano; esto es importante para que la lámina no se doble en estos puntos durante la compresión de los hilos.

La desviación máxima de los radios R1 y R2 con respecto a una línea circular ideal asciende en los ejemplos expuestos a menos de 1 mm (por ejemplo, en el caso de un diámetro de haz de 29 mm).

30 Este error debería ser despreciable en la práctica, dado que el perímetro externo de un haz acabado se adapta en su mayor parte de nuevo a una forma circular debido a las fuerzas de recuperación de los hilos comprimidos.

En el ejemplo ilustrado en este caso, las áreas de la sección transversal más grande con respecto a la más pequeña se comportan aproximadamente como 2,5:1. En esta razón pueden variar también los tamaños de haz así producidos, lo que corresponde, por ejemplo, al espectro de oferta habitual en el mercado de diferentes tamaños de filtro para la diálisis.

35 Es decir, esto significa que con un único dispositivo pueden producirse todos los tamaños de filtro habituales.

Cuando como accionamientos para el movimiento de los segmentos de conformado están previstos motores paso a paso o servomotores, para un cambio de diámetros únicamente tiene que cambiarse el programa de funcionamiento del control de posición asociado; es decir, durante la producción en curso puede cambiarse a otros formatos sin interrupción.

40 La figura 3 muestra la vista "X" de la figura 2b, representada como desarrollo de las superficies abombadas. Dado que los segmentos de conformado deben entrecruzarse, en las zonas de borde están previstos rebajes 21 y 22, en los que pueden penetrar zonas no rebajadas de los segmentos de conformado adyacentes, sin obstaculizarse mutuamente. En la figura 3 se representan como ejemplo las superficies de delimitación 1 y 4; para los otros emparejamientos son aplicables disposiciones correspondientes.

45 A través del perímetro y visto en la dirección del eje longitudinal se genera así una forma cilíndrica en su mayor parte cerrada, que puede comprender la cuerda de hilos en toda su superficie.

50 La figura 4 muestra como ejemplo la realización constructiva de un dispositivo de arrollamiento con dimensiones apropiadas para la práctica. Los segmentos de conformado 1 ... 4 están montados según la longitud constructiva del dispositivo de manera múltiple en los puntos de giro 10 ... 13 y conectados coaxialmente con segmentos dentados 23 ... 26, que a su vez están enganchados con los bordes dentados 27 ... 30 en los árboles continuos 31 ... 34. Los árboles están montados de manera intermedia de manera múltiple según el requisito y se accionan desde un lado por los motores reductores (35, 36).

El segmento de conformado estacionario 5 está conectado con una nervadura central 37. Allí están incrustadas en varios puntos ventosas 38, que se abastecen con vacío a través del conducto continuo 39.

Los segmentos de conformado están interrumpidos (visto en la dirección axial) en varios puntos, para que allí tengan acceso herramientas para la fijación de la cuerda de hilos o para cortar los haces.

5 El dispositivo puede ejecutarse en la dirección del eje longitudinal de haz con cualquier longitud constructiva, empezando para un único haz sobre una devanadora poligonal hasta una cuerda para 10 o 12 haces sobre una devanadora lineal. Mediante la disposición alineada de componentes del mismo tipo es posible una producción eficaz del dispositivo.

10 La altura constructiva reducida que, por ejemplo, en el ejemplo de realización de la figura 4 en posición abierta asciende a aproximadamente 50 mm, posibilita el acceso también en el caso de condiciones espaciales estrechadas, por ejemplo, cuando la cuerda de hilos debe enrollarse directamente sobre una devanadora poligonal con una lámina.

Los motores reductores 35, 36 de los cuatro segmentos de conformado 1 a 4 pueden hacerse funcionar en cada caso independientemente entre sí y están conectados a través de respectivas líneas 35', 36' con un aparato de control común S.

15 La figura 5 muestra diferentes etapas durante el enrollado y la compresión de una cuerda de hilos. En la posición de partida de la figura 5a, los segmentos de conformado 1 ... 4 están abiertos ampliamente, de modo que la lámina 40 y la cuerda de hilos 41 pueden depositarse en los mismos. La cuerda de hilos 41 tiene en particular en una devanadora lineal en primer lugar todavía un contorno indefinido e irregular. Para que todos los hilos de la cuerda puedan abarcarse de manera segura, la anchura B de la lámina es mayor que la longitud perimetral del haz que debe conformarse.

20 Mediante movimientos pivotantes de los segmentos de conformado 1 ... 4 se curva la lámina tanto que encierra parcialmente la cuerda de hilos, estando plegado uno de los bordes de lámina en primer lugar más fuertemente que el lado contrario (figura 5b). A este respecto, los dos segmentos de conformado internos 2, 3 adyacentes al segmento de conformado 5 se mueven aproximadamente al mismo tiempo hacia arriba, para formar una ranura aproximadamente semicircular que soporta el haz, y entonces los segmentos de conformado externos 1, 4 se mueven sucesivamente al haz, para a este respecto cerrar la lámina 40 de manera solapante sobre sí misma por encima del haz. Mediante un pivotado hacia delante y hacia atrás bidireccional de los segmentos de conformado externos 1 y 4 de manera correspondiente a de la figura 5c a la figura 5f se consigue que un canto externo 42 de la lámina choque con el lado interno 43 del borde de lámina opuesto y se aprisione en el mismo. Este transcurso garantiza que ningún hilo individual llegue entre los bordes de lámina solapantes, lo que haría que un haz fuese inservible. La cuerda de hilos está encerrada tras la etapa 5f completamente por una lámina con bordes solapantes. Esto se consigue de por sí mediante los movimientos de los segmentos de conformado, sin que la lámina tenga que controlarse desde fuera mediante herramientas adicionales, por ejemplo, dobladores de lámina. Mediante el giro adicional de los segmentos de conformado 1 ... 4 pueden comprimirse los hilos aun adicionalmente, teniendo que desplazarse cada vez más uno sobre otro los bordes de lámina solapantes. Entonces se alcanza un límite, cuando existe el peligro de que la lámina se doble finalmente debido a la resistencia de fricción creciente.

35 Se posibilita una mayor densidad de empaquetado cuando al movimiento de cierre de los segmentos de conformado individuales se le solapan oscilaciones de alta frecuencia, de carrera corta y de marcha opuesta, lo que puede implementarse fácilmente con los servomotores o motores paso a paso propuestos. Este procedimiento utiliza el efecto de que la curva característica elástica de los hilos comprimidos presenta una cierta histéresis, y porque la presión interna generada mediante la compresión no se propaga de manera uniforme en todas las direcciones. Por este motivo puede conseguirse temporalmente un alivio de presión y con ello la reducción de la fricción en aquellas zonas, en las que tienen lugar los movimientos relativos entre la lámina, los segmentos de conformado y los hilos.

40 Después de haberse comprimido la cuerda hasta el diámetro deseado, se fija según un procedimiento conocido en la práctica, soldado entre sí, por ejemplo, las zonas de borde solapantes de la lámina o pegándolas con cinta adhesiva. A continuación, se cortan de la misma haces con una longitud predeterminada, o bien directamente en el dispositivo de arrollamiento, o bien fuera en un dispositivo de separación independiente.

Por consiguiente, la invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la producción de haces de hilos, para enrollar una cuerda (41) compuesta por muchos hilos individuales con una sección transversal irregular con una lámina (40) y conformarlo para dar haces circulares, en particular para la producción de filtros de diálisis.

50 De un dispositivo de este tipo se requiere que posibilite un transcurso completamente automático, que pueda cambiarse a otros diámetros de haz, también muy diferentes, sin parada de la máquina y que pueda conseguirse una mayor densidad de empaquetado de los hilos.

Adicionalmente resulta ventajoso un diseño compacto con altura constructiva reducida, para que los haces también puedan confeccionarse en puntos difícilmente accesibles, por ejemplo, directamente en una devanadora poligonal convencional.

55 Varios segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) montados de manera giratoria en un bastidor (14) con un contorno de tipo de arco circular se hacen pivotar de tal manera que formen dentro de un intervalo angular mayor un trazado

lineal continuo, que corresponde con una buena aproximación a una sección transversal circular. De este modo pueden conformarse hilos para dar haces con diámetros de diferente tamaño, sin que tenga que cambiarse o reequiparse mecánicamente el dispositivo.

- 5 Mediante el posicionamiento independiente de los segmentos de conformado individuales se guía la lámina (40) de tal manera que encierre completamente la cuerda de hilos conformada irregularmente (41), sin aprisionar hilos individuales en las zonas de borde solapantes.

Una mayor densidad de empaquetado, sin que la lámina se doble durante la compresión del haz, se consigue solapándose oscilaciones al movimiento de cierre de los segmentos de conformado individuales.

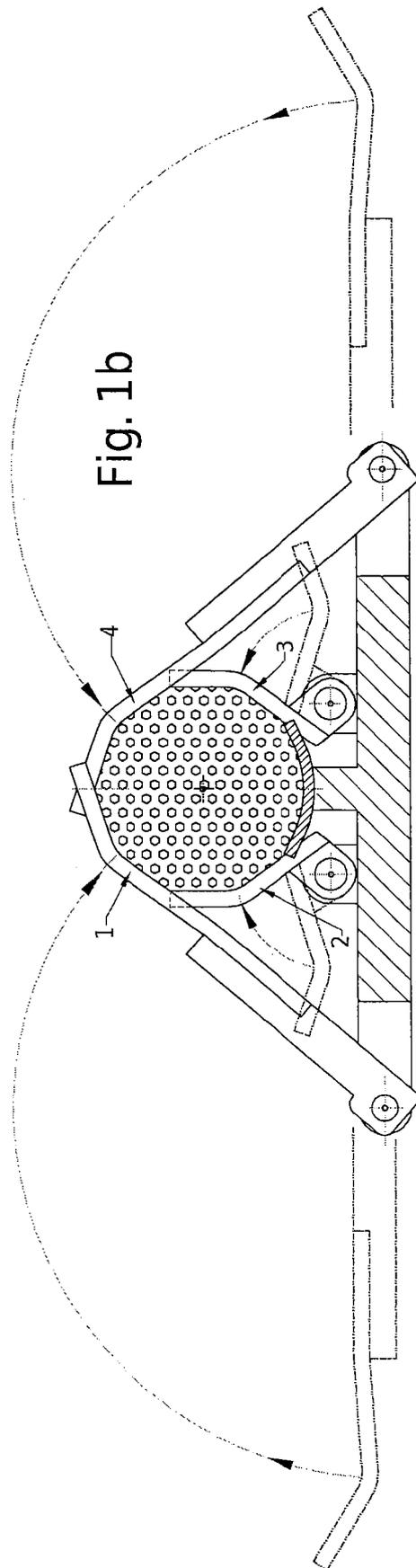
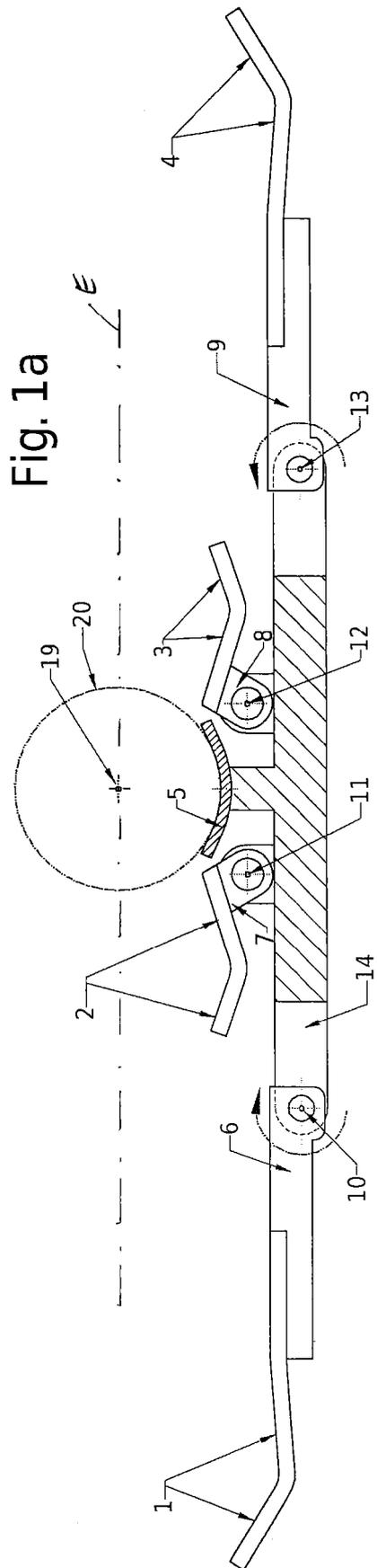
Lista de los signos de referencia:

- | | | |
|----|----------------|---------------------------------------|
| 10 | 1; 2; 3; 4 | segmentos de conformado (giratorios) |
| | 5 | segmento de conformado (estacionario) |
| | 6; 7; 8; 9 | brazos de prolongación |
| | 10, 11; 12; 13 | puntos de giro |
| | 14 | bastidor |
| 15 | 15; 16; 17; 18 | centros de curvatura |
| | 19 | centro de círculo (eje central) |
| | 20 | perímetro circular |
| | 21; 22 | rebajes |
| | 23; 24; 25; 26 | segmentos dentados |
| 20 | 27; 28, 29; 30 | ruedas dentadas |
| | 31; 32; 33; 34 | árboles |
| | 35; 36 | motores reductores |
| | 37 | nervadura central |
| | 38 | ventosas |
| 25 | 39 | conducto de vacío |
| | 40 | lámina |
| | 41 | cuerda de hilos |
| | 42 | canto externo de la lámina |
| | 43 | lado interno de la lámina |
| 30 | B | anchura de la lámina |
| | R | radio |
| | X | vista en la figura 2b |
| | Y | prolongación tangencial |
| | d | ángulo central |

35

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la producción de haces de hilos, que envuelve una cuerda a partir de una pluralidad de hilos individuales, en particular de hilos huecos semipermeables para filtros de diálisis, con una lámina y la conforma para dar un haz con una sección transversal aproximadamente circular, pudiendo desplazarse al menos cuatro segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) independientemente entre sí hacia un centro de círculo (19), caracterizado por que los cuatro segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) se guían de tal manera que los contornos de sus secciones transversales en la proximidad del perímetro circular (20) que pertenece al centro de círculo (19) forman conjuntamente un trazado lineal cerrado, que es aproximadamente un círculo.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado
- 10 - por que los segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) están montados de manera giratoria en un bastidor común (14),
- y por que adicionalmente está previsto un segmento de conformado estacionario (5),
- y por que de manera simétrica al mismo están dispuestos a ambos lados en cada caso dos segmentos de conformado giratorios (1; 2) y (3; 4).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado
- por que las secciones transversales de los segmentos de conformado (1; 2; 3; 4; 5) tienen hacia el lado interno contornos en forma de arco circular,
- y por que estos están prolongados a ambos lados más allá de la zona del ángulo central (α) en la dirección tangencial con una medida (Y).
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que en las zonas de borde de los segmentos de conformado están previstos rebajes (21; 22), en los que pueden penetrar zonas de borde no rebajadas de segmentos de conformado adyacentes, sin tocarse mutuamente.
5. Dispositivo para la producción de haces de hilos según la reivindicación 2, caracterizado por que los segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) están montados de manera giratoria en el bastidor común (14) accionados en respectivos puntos de giro (10, 11, 12, 13) independientemente entre sí.
- 25 6. Dispositivo para la producción de haces de hilos según la reivindicación 5, caracterizado por que a ambos lados del segmento de conformado estacionario (5) en cada caso al menos uno de los segmentos de conformado giratorio (1; 4) puede moverse hacia delante y/o hacia atrás de manera alternante independientemente entre sí durante el enrollado de la cuerda.
- 30 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que respectivos ejes de pivotado (10; 11, 12, 13) de los cuatro segmentos de conformado (1; 2, 3, 4) estando dispuestos en el mismo lado de un plano (E), en particular horizontal, que contiene el eje central (19) del haz (20), en particular de tal manera que los ejes de pivotado (11, 12) de los dos segmentos de conformado (2, 3) próximos al eje central (19) están dispuestos más cerca del plano (E) y/o del eje central (19) que los ejes de pivotado (10, 13) de los otros dos segmentos de conformado (1, 4) más alejados del eje central (19).
- 35 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos dos de los segmentos de conformado pivotables (1; 2, 3, 4) pueden accionarse secuencialmente de manera pivotable mediante en cada caso elementos de accionamiento propios (35, 36), en particular electromotores, estando conectados en particular los respectivos elementos de accionamiento (35, 36) a través de respectivas líneas (35', 36') con un aparato de control común (S).
- 40 9. Procedimiento para la producción de haces de hilos en un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que al menos dos segmentos de conformado (1; 4) se mueven hacia delante y/o hacia detrás de manera alternante durante el enrollado de la cuerda de tal manera que un canto externo (42) de la lámina choca con el lado interno (43) del lado de lámina opuesto y queda aprisionado allí por el mismo.
- 45 10. Procedimiento para la producción de haces de hilos en un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que al movimiento de cierre de los segmentos de conformado (1; 2; 3; 4) se le solapan oscilaciones de tal manera que la presión interna que se genera en el haz debido a la compresión de los hilos aumenta brevemente en una zona parcial de la sección transversal del haz y se reduce en otra zona parcial.



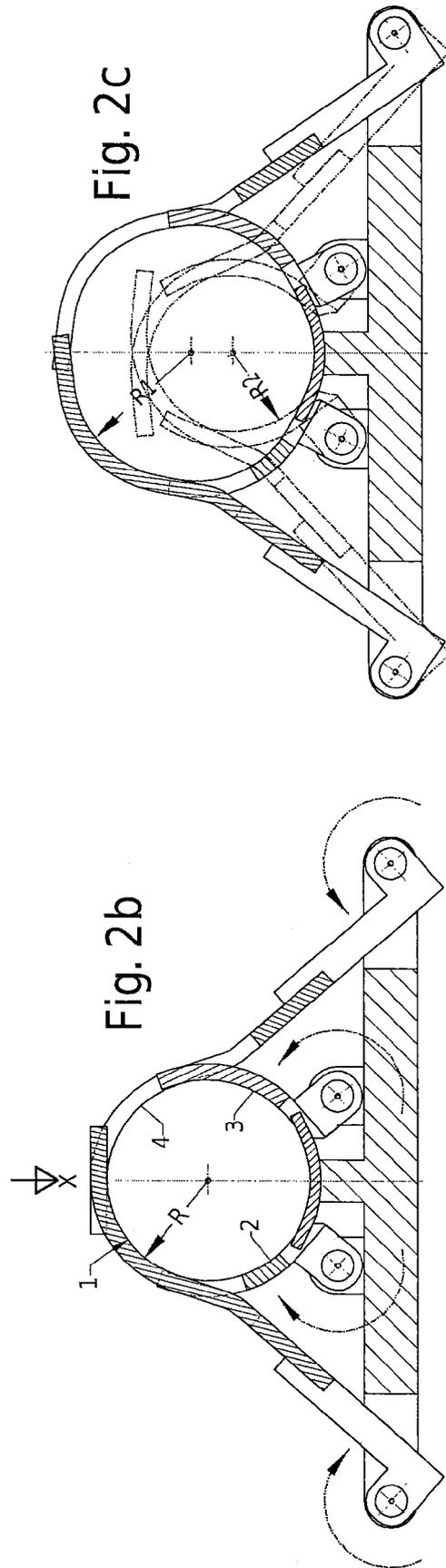
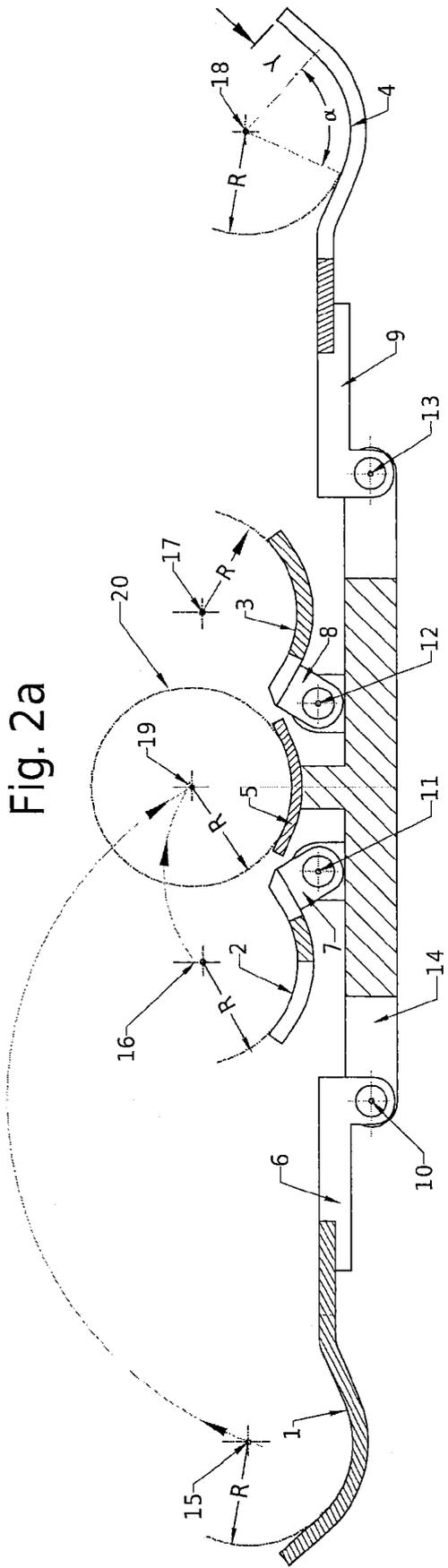


Fig. 2c

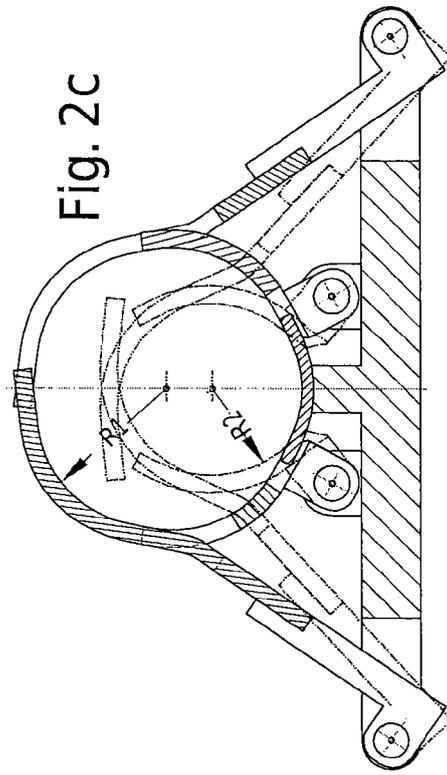


Fig. 3

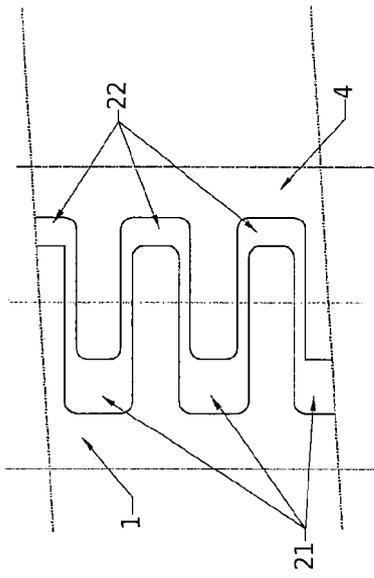


Fig. 4

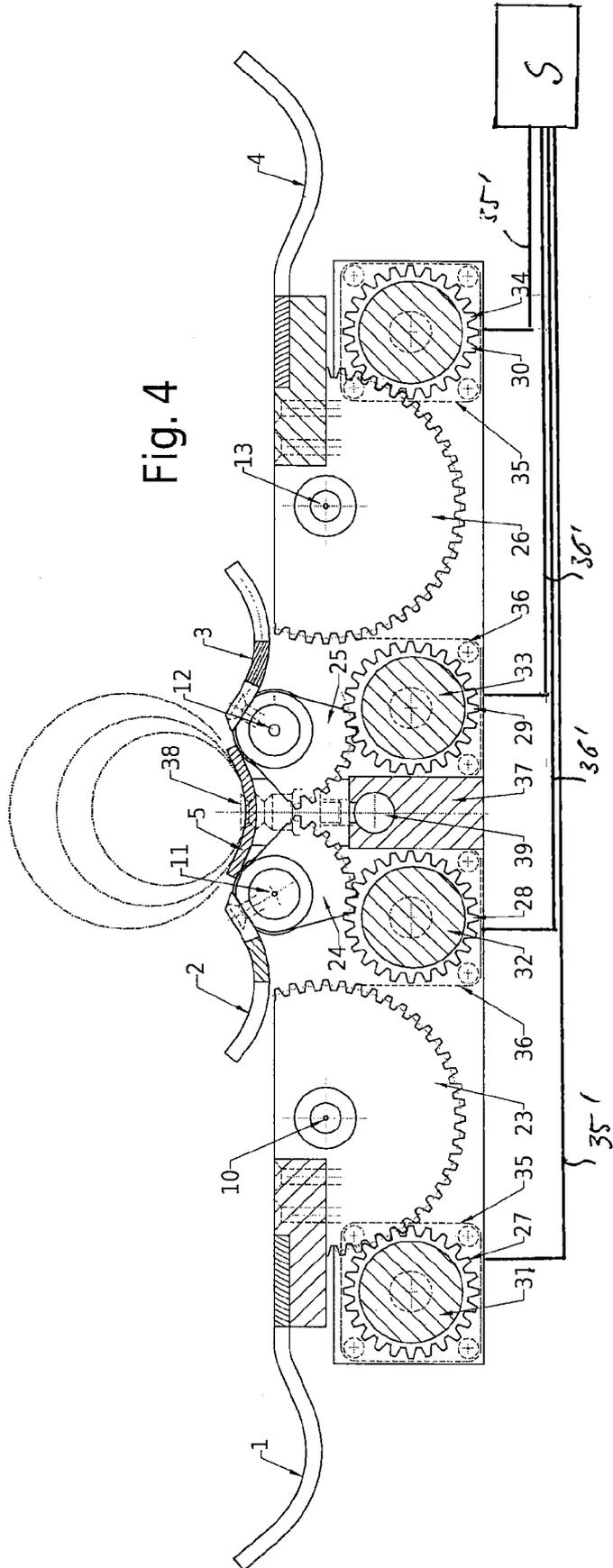


Fig. 5d

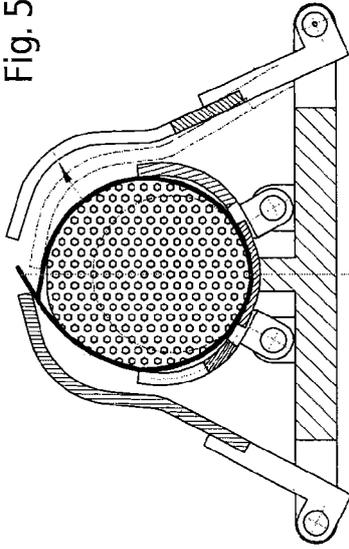


Fig. 5e

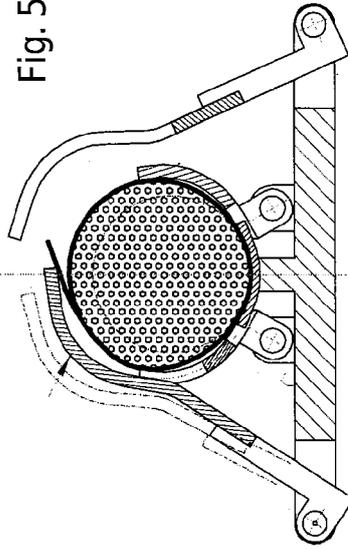


Fig. 5f

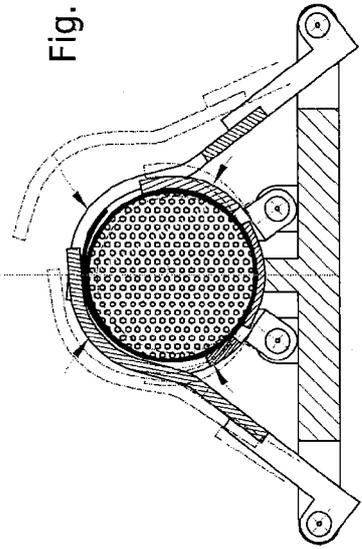


Fig. 5a

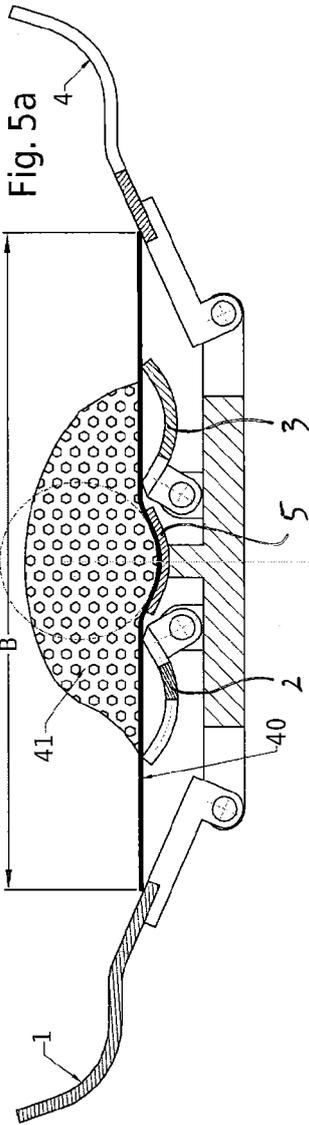


Fig. 5b

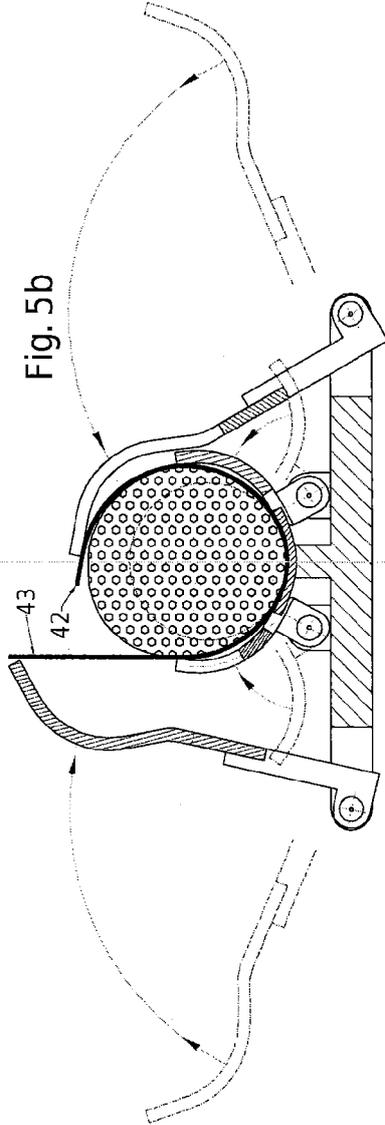


Fig. 5c

