

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 177**

51 Int. Cl.:

D01H 5/60 (2006.01)

D01H 5/72 (2006.01)

D01H 5/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2006 E 06791341 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 1920091**

54 Título: **Tren de estiraje para la elaboración de material fibroso**

30 Prioridad:

30.08.2005 WO PCT/DE2005/001514

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

17.02.2015

73 Titular/es:

**KÖNIG, REINHARD (100.0%)
ALBSTRASSE 2
76275 ETTLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**KÖNIG, REINHARD y
KÖNIG, GEORG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 529 177 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

Tren de estiraje para la elaboración de material fibroso.

- 5 La presente invención se refiere a un tren de estiraje del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Trenes de estiraje para la elaboración de material fibroso suelen estar configurados como trenes de estiraje de 3 ó 4 rodillos, que operan con correhuelas en las zonas de estiraje principal. Los mismos pueden estar provistos de diversos componentes adicionales tales como por ejemplo compactadores, tubitos rotatorios mecánicos en las zonas de estiraje o similares, pudiendo estar acopladas las correhuelas, con el fin de la compactación, también a fuentes de aspiración. Los rodillos inferiores de los trenes de estiraje suelen estar dotados de estriados rectos u oblicuos, que cuidan de un buen aprisionamiento del material fibroso en las rendijas de aprisionamiento de los pares de rodillos, mientras que los rodillos superiores presentan generalmente recubrimientos de goma.

20 Para evitar la formación de barrilla, es decir el ensuciamiento y la obstrucción del tren de estiraje por fibras que se desprendan del material fibroso, y la reentrada de estas fibras en el material fibroso, se conocen dispositivos para la limpieza o el mantenimiento limpio, respectivamente, que comprenden dispositivos de soplado y aspiración que son móviles y aportan a intervalos flujos de soplado o aspiración a los rodillos de los trenes de estiraje.

25 De este estado de la técnica de trenes de estiraje resultan diversos puntos de crítica.

En el desarrollo de procesos de hilatura cada vez más rápidos, clásicos y no convencionales, el punto principal consistía primeramente en la función de la formación de un hilo. Se creía que los trenes de estiraje clásicos eran suficientes.

30 Las velocidades de trabajo experimentaron un enorme incremento. Mientras que el proceso de hilar de anillos clásico funciona con velocidades de entrega del par de rodillos de salida de alrededor de 20 m/min, la velocidad de entrega en la hilatura centrífuga es de alrededor de 80 m/min, en el proceso de hilatura/tricotado de aproximadamente 250 m/min, en el proceso de hilatura neumática de aproximadamente 500 m/min y en la hilatura por fricción de hasta 700 m/min.

40 Este incremento de la velocidad de entrega que deba aportar un tren de estiraje no puede conseguirse únicamente por el hecho de que sin medidas complementarias simplemente se aumente el número de revoluciones de los distintos pares de rodillos. Los denominados "efectos de suciedad" se convierten efectivamente, a medida que aumenta la velocidad operativa, en serios problemas que pueden hacer imposible una aplicación industrial. Bajo tales "efectos de suciedad", que también pueden denominarse efectos de segundo orden, se entienden los siguientes eventos:

- 45
- La formación de borrrilla aumenta fuertemente porque en las diversas partes se acumulan fibras que luego revolotean de forma incontrolada en el tren de estiraje, se mezclan con el flujo de material que fluye normalmente y dan así lugar esporádicamente a considerables perturbaciones del estiraje.

- La conducción de aire dentro y alrededor de un tren de estiraje no está claramente definida, es decir que existen ángulos muertos, cantos, tornillos, etc. que dan lugar a la formación de ovillos.

- 5
- El movimiento de aire en la proximidad inmediata de los órganos del tren de estiraje, tales como rodillos y correhuelas, da lugar, a altas velocidades de trabajo, a la segregación de material o a fibras y borrilla o similar arremolinadas incontroladamente, que también se designan como "trenzas", "borrilla volante" y "barbas".

10

Los dispositivos de limpieza conocidos en forma de dispositivos de soplado y aspiración constituyen únicamente un sistema deficientemente adaptado entre sí, que además no actúa de forma constante (soplantes móviles) o consume excesiva energía y encarece con ello el proceso global. Ello vale también para un conocido tren de estiraje del tipo arriba indicado [Patent Abstracts of Japan, Bd. 007, Nº 225 (C-189), 6 Octubre 1983], en el cual todos los pares de rodillos existentes están rodeados por una carcasa esencialmente cerrada. La carcasa presenta sendas rendijas de entrada y de salida para el material fibroso que deba ser elaborado y una tubuladura de conexión conectada a una fuente de aspiración. En el interior de la carcasa está dispuesto un número de toberas de soplado correspondiente al número de rodillos, estando asociada cada tobera de soplado a un rodillo inferior o superior con reducida separación, de manera que emita un flujo de aire que esté orientado perpendicularmente al camino de transporte para el material fibroso determinado por las rendijas de aprisionamiento de los pares de rodillos e incida perpendicularmente sobre la superficie periférica del respectivo rodillo. Un problema derivado de ello consiste en que se producen corrientes de aire incontroladas y fibras arremolinadas por éstas pueden sin más volver al flujo de fibras y/o a una de las rendijas de aprisionamiento, lo cual puede dar lugar a apelmazamientos de fibras y zonas gruesas en el material fibroso, a un estiraje irregular del material fibroso y a un paro del tren de estiraje a causa de obstrucciones.

15

20

25

30

Por la EP 0 075 432 A2 es conocido un tren de estiraje con un canal de transporte para las fibras, el cual protege a éstas de arremolinamientos de aire. El canal de transporte está constituido por una pieza intermedia dispuesta entre los pares de rodillos y dotada de un orificio de paso central. A la entrada del orificio de paso pueden acumularse fibras y apelmazarse.

35

40

Trenes de estiraje de este tipo no son por tanto aplicables como trenes de estiraje de alto rendimiento, tales como se precisan por ejemplo para la elaboración de fibras cortadas cortas con máximos estirajes y velocidades de trabajo y por ejemplo para los arriba citados procesos centrífugo, neumático, de fricción y de hilatura/tricotado, que operan sin excepción con velocidades de trabajo ampliamente por encima del hilado de anillos.

45

Partiendo de ello la finalidad de la presente invención consiste en configurar el tren de estiraje del tipo arriba citado de tal manera que permita una conducción de aire controlada, la cual evite en gran medida alrededor del tren de estiraje una acumulación de fibras, borrilla, copos o similares (= borrilla volante y barbas), proporcione así un impecable trabajo de estiraje y no solamente pueda emplearse como tren de estiraje lento en una máquina de hilar de anillos sino particularmente también como tren de estiraje de alto rendimiento para los fines arriba indicados.

50

Para la consecución de esta finalidad sirven los hechos característicos de la reivindicación 1.

5 En el tren de estiraje según la invención se trata por ejemplo de un tren de estiraje de 4 rodillos para elaboración de cinta sin compactación con tres zonas de estiraje que - visto en el sentido de avance del material - se denominan zona de estiraje previo, zona de estiraje tensor y zona de estiraje principal.

10 Las piezas de relleno que se hallan en los espacios intermedios de los rodillos inferiores y superiores al menos de pares de rodillos seleccionados protegen el material fibroso de fibras, barrillas o similares revoloteantes. Además, por encima y por debajo de los correspondientes rodillos superiores e inferiores, respectivamente, están previstos canales de flujo que conducen un flujo de aire constante, paralelo al camino de transporte y preferentemente en contra del sentido de avance del material, convenientemente con
15 respecto al espacio circundante bajo una débil depresión y que tienen la finalidad de eliminar fibras o similares revoloteantes.

20 En el lado de entrada conduce preferentemente un tubo de protección, también denominado "Trokar", el material fibroso a los rodillos de entrada. De esta manera el flujo de material queda también en el lado de entrada suficientemente protegido de las corrientes de aire.

25 En la zona de estiraje tensor se halla convenientemente un compactador abierto, el cual compacta el flujo de material a aproximadamente 10 mm, cuando se presentan cintas convencionales. En la zona de estiraje principal puede hallarse un ulterior compactador abierto, que compacte ulteriormente de forma ligera el flujo de fibras de 10 mm de ancho procedente de la zona de estiraje tensor.

30 El material fibroso terminado de estirar llega desde los rodillos de salida por ejemplo a un sistema de hilatura asociado.

Adicionalmente puede asociarse al rodillo inferior de salida una aspiración convencional, motivada por razones tecnológicas.

35 Los tres rodillos superiores, vistos en el sentido de avance del material, se hallan sobre un brazo de presión convencional. El rodillo superior de salida está apoyado preferentemente por separado y de forma axialmente alternante.

40 En la zona de estiraje principal puede hallarse, en el rodillo superior y/o el rodillo inferior, un freno de turbulencia. Se trata concretamente de una construcción en forma de cuchilla que roza en el respectivo rodillo o está ajustada con la mínima rendija.

45 El tren de estiraje según la invención puede también estar configurado como tren de estiraje para elaboración de cinta con compactación. En este caso se dispone preferentemente de un tren de estiraje de 5 rodillos con una zona de compactación adicional. Concretamente, la compactación puede crearse mediante una tobera de hilar con tubo de hilar. En la tobera de hilar de tipo conocido se genera un remolino de aire que hila el material a un "hilo temporal". Al final del tubo de hilar e inmediatamente antes del subsiguiente par de rodillos se deshacen las torsiones del hilo temporal a causa del
50 efecto de falsa torsión, y únicamente fibras paralelas, aunque perfectamente

compactadas, llegan a la zona de aprisionamiento. A continuación de los rodillos de salida puede ahora estar dispuesto un dispositivo de hilar de tipo conocido.

5 En la elaboración de cintas de fibra muy corta se modifica el tren de estiraje, independientemente del número existente de pares de rodillos, en una forma de realización particular en el rodillo superior de entrada de la zona de estiraje principal. El rodillo superior de entrada es para este fin portador de una jaula de correhuelas que comprende una correhuela circulante, permeable al aire, de tipo conocido. La correhuela está dispuesta alrededor de pasadores o similares apoyados de forma giratoria y es
10 sometida a aspiración por una caja de aspiración dispuesta en el interior. La caja de aspiración comprende preferentemente una abertura que se va estrechando, en el sentido de avance del material, desde aproximadamente 10 mm a aproximadamente 5 mm. Esta modificación sirve principalmente no a la compactación sino a la mejora de la entrada de fibras cortas en los rodillos de salida mediante aumento de la fuerza de
15 retención. Si se quiere realizar una compactación efectiva se adosa una zona de compactación constituida por ejemplo por un tubo de hilar, tal como arriba descrita.

La correhuela presenta, con respecto a una cubierta dispuesta por encima, convenientemente una rendija que justamente está en contacto con el flujo de material
20 pero sin aplastarlo.

Ulteriores características ventajosas de la invención se desprenden de las subreivindicaciones.

25 A continuación se describirá la invención más detalladamente mediante ejemplos de realización y con relación a los dibujos adjuntos, realizados en diversas escalas, en los cuales:

la Fig. 1 es una vista en sección longitudinal de un tren de estiraje según la invención con
30 cuatro pares de rodillos para la elaboración de material en cinta;

las Figs. 2 y 3 son sendas vistas en sección según las líneas II-II y III-III de la Fig. 1;

la Fig. 4 es una vista en sección, correspondiente a la Fig. 2, a través de un tren de
35 estiraje según la invención, particularmente apropiado para máquinas de hilatura/tricotado.

la Fig. 5 es una vista en perspectiva de un compactador apropiado para los trenes de
40 estiraje según las Figs. 1 a 4;

la Fig. 6 es una vista esquemática en sección transversal de un freno de turbulencia apropiado para los trenes de estiraje según las Figs. 1 a 4;

la Fig. 7 muestra esquemáticamente una sección transversal de una zona de estiraje
45 principal, destinada a la elaboración de material fibroso de fibra extremadamente corta, para los trenes de estiraje según las Figs. 1 a 4.

la Fig. 8 es una vista en sección de la zona de estiraje principal según la línea VIII-VIII de la Fig. 7;

la Fig. 9 es una vista en sección longitudinal de un tren de estiraje con cinco pares de rodillos y un dispositivo de compactación que comprende una tobera de hilar y un tubo de hilar dispuesto a continuación; y

- 5 las Figs. 10 a 12 muestran detalles de la tobera de hilar según la Fig. 9 en sendas vistas en sección longitudinal, de alzado anterior y en sección longitudinal según la Fig. 10, pero después de un giro de la tobera de hilar en 90° alrededor de su eje longitudinal.

10 La Fig. 1 muestra de momento un tren de estiraje de 4 rodillos convencional, a través del cual es conducido, en una dirección de transporte indicada con flechas 1, un material fibroso 2 en forma de cinta. El tren de estiraje comprende cuatro pares de rodillos, dispuestos uno tras otro en el sentido de transporte 1 y accionados por regla general con distintas velocidades periféricas, los cuales comprenden respectivamente sendos rodillos inferiores 3a, 4a, 5a y 6a y sendos rodillos superiores 3b, 4b, 5b y 6b. Concretamente, los rodillos 3a, 3b constituyen un primer par de rodillos o par de rodillos de entrada y los rodillos 6a, 6b un cuarto par de rodillos o par de rodillos de salida, mientras que los rodillos 4a, 4b y 5a, 5b constituyen pares de rodillos centrales o segundo y tercer par de rodillos, respectivamente.

20 Todos los pares de rodillos definen entre sí líneas de aprisionamiento convencionales. Además, los pares de rodillos 3a, 3b y 4a, 4b constituyen una zona de estiraje previo VV, eligiéndose las velocidades periféricas de los rodillos de tal manera que se obtenga un estiraje relativamente reducido del material fibroso 2. Luego son accionados los pares de rodillos 4a, 4b y 5a, 5b con tales velocidades periféricas que entre ellos se cree una zona de estiraje tensor AV, en la cual el estiraje es justamente suficiente para mantener tensado el material fibroso 2. Finalmente, entre los rodillos 5a, 5b y 6a, 6b está prevista una zona de estiraje principal HV, por lo que las velocidades periféricas de estos rodillos se eligen de tal manera que se obtenga un estiraje del material fibroso 2 de por ejemplo 50 veces o más.

30 Los rodillos superiores 3b, 4b y 5b están apoyados, según la Fig. 1, de forma rotatoria en un brazo de presión 7 indicado esquemáticamente, el cual está apoyado de forma basculante mediante un eje de apoyo 8 en un bastidor estacionario o similar, y es susceptible de ser pretensado, en el sentido de una doble flecha v, con ayuda de una fuerza, por ejemplo una fuerza de muelle, para presionar los rodillos superiores 3b, 4b y 5b contra los correspondientes rodillos inferiores 3a, 4a y 5a.

40 El apoyo y el accionamiento de los rodillos 3a, 3b hasta 5a, 5b puede realizarse de manera convencional. Para ello son por ejemplo accionados los rodillos inferiores 3a, 4a y 5a por medio de ruedas dentadas de accionamiento fijadas a sus árboles, mientras que los rodillos superiores 3b, 4b y 5b son arrastrados por fricción por los respectivos rodillos inferiores 3a, 4a y 5a.

45 En un ejemplo de realización preferido está además apoyado el rodillo superior 6b del par de rodillos de salida de forma separada y basculable y de manera alternante en sentido axial, tal como se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1 mediante un punto de apoyo 9 y flechas w y x. Merced al apoyo alternante se consigue un trato cuidadoso del recubrimiento de goma y una prolongación de la duración de este rodillo 6b de desgaste particularmente elevado. Para una ulterior prolongación de la duración puede darse al rodillo superior de salida 6b un diámetro considerablemente mayor que a los restantes rodillos.

Trenes de estiraje del tipo descrito son en general conocidos y no precisan por tanto ser ulteriormente descritos a las personas entendidas en la materia.

5 Según la invención el tren de estiraje según la Fig. 1 comprende un dispositivo destinado al mantenimiento limpio y a impedir la formación de borrilla de fibras indeseada en la zona de al menos un par de rodillos seleccionado. El par de rodillos seleccionado es preferentemente aquel par de rodillos cuyos rodillos sean accionados con la velocidad periférica más elevada y por tanto contribuyan particularmente a la formación de borrilla de fibras y similar, tal como es el caso en la Fig. 1 para el par de rodillos de salida con los
10 rodillos 6a y 6b. De acuerdo con un ejemplo de realización considerado actualmente como el mejor, este dispositivo está configurado como sigue:

A ambos lados del camino de transporte, a lo largo del cual es conducido el material fibroso 2 a través del tren de estiraje, están previstos al menos sendos canales de flujo 10
15 y 11 que se extienden paralelamente al camino de transporte o a la dirección de transporte 1, los cuales están delimitados, en el lado más alejado del camino de transporte, es decir hacia fuera, por revestimientos 12 y 14. Concretamente, los revestimientos 12 en el lado de los rodillos inferiores 3a a 6a están fijados convenientemente a una parte estacionaria del tren de estiraje, mientras que los
20 revestimientos 14 en el lado de los rodillos superiores 3b a 6b son vinculados preferentemente con el brazo de presión 7, a fin de que puedan ser basculados hacia fuera juntamente con éste. Hacia dentro, es decir hacia el camino de transporte, llegan los canales de flujo 10, 11 hasta los rodillos inferiores o superiores 3a a 6a ó 3b a 6b, respectivamente. A cada canal de flujo 10, 11 está asociada al menos una respectiva
25 tobera de soplado 15, 16, indicada sólo esquemáticamente, la cual está dispuesta de tal modo que genere una corriente de aire que fluya esencialmente paralela al camino de transporte y tangencialmente a los rodillos 6a, 6b al menos del par de rodillos seleccionado a través de los canales de flujo 10, 11.

30 En el ejemplo de realización se extienden los canales de flujo 10, 11 con particular ventaja desde los rodillos de salida 6a, 6b hasta los rodillos de entrada 3a, 3b, de manera que todos los rodillos existentes 3a hasta 6b resulten afectados por las corrientes de aire. Concretamente, las toberas de soplado 14, 15 están dispuestas en un punto en el sentido de transporte por detrás del par de rodillos de salida 6a, 6b, en la zona de porciones de
35 entrada a los canales de flujo 10, 11, mientras que en el sentido de transporte 1 están acopladas, antes de los rodillos de entrada 3a, 3b, porciones de salida de los canales de flujo 10, 11 a una fuente de aspiración o de depresión indicada mediante una flecha y. Ello ha demostrado ser hasta ahora la mejor solución, ya que las corrientes de aire fluyen de esta manera esencialmente paralelas y en sentido contrario al sentido de transporte 1
40 a través de los canales de flujo 10, 11, sin formar remolinos y ser así desviadas en dirección al camino de transporte. Además ha demostrado ser particularmente ventajoso disponer las toberas de soplado 15, 16 de tal manera que las corrientes de aire incidan sobre zonas de superficies periféricas exteriores al menos de los rodillos del par seleccionado, es decir en este caso de los rodillos 6a, 6b, que se hallen por debajo de
45 vértices exteriores 681 ó 682, respectivamente, es decir entre éstos y el camino de transporte, tal como se muestra claramente en la Fig. 1.

A fin de que fibras y similares arrastradas por las corrientes de aire no tengan prácticamente posibilidad alguna de volver al material fibroso 2 transportado en el sentido
50 de transporte 1, los canales de flujo 10, 11 están delimitados, en el ejemplo de realización considerado hasta ahora como óptimo, en sus lados interiores, enfrentados al camino de

transporte, por piezas de relleno o revestimientos 17 y 18 dispuestos entre los rodillos inferiores y los rodillos superiores 3a hasta 6b. Las piezas de relleno 17, 18 poseen una forma en sí cualquiera, aunque en el ejemplo de realización están dotadas, en sus lados enfrentados a los rodillos 3a hasta 6b, de porciones curvadas de forma cóncava, adaptadas a las superficies periféricas de los mismos. De esta manera se generan entre los rodillos 3a hasta 6b y las piezas de relleno 17, 18 estrechas rendijas 19 que hacen prácticamente imposible una reentrada de fibras arrastradas por las corrientes de aire en el material fibroso 2. Además, las piezas de relleno 17, 18 se extienden, perpendicularmente al camino de transporte, hasta una tal altura que, tal como se ilustra en la Fig. 1, juntamente con las superficies periféricas exteriores de los rodillos 3a hasta 6b constituyan casi un plano y por tanto no ofrezcan razón alguna para turbulencias o ulteriores perturbaciones en las corrientes de aire. Las corrientes de aire pasan por tanto de forma prácticamente tangencial por las superficies periféricas de los distintos rodillos que sobresalen sólo ligeramente en los canales de flujo 10, 11.

Las corrientes de aire son generadas preferentemente con una sobrepresión de por ejemplo aproximadamente 150 mm de columna de agua respecto al ambiente circundante, mientras que simultáneamente la fuente de aspiración (flecha y) se ocupa de que en los canales de flujo 10, 11 se genere una ligera depresión respecto al espacio circundante. En su conjunto las corrientes de aire y la depresión se eligen preferentemente de tal manera que de las toberas de soplado 15, 16 salga aire con elevada velocidad y reducido caudal de aire, con el fin de evacuar rápida y eficazmente de los rodillos 3a hasta 6b la mezcla de fibras/aire resultante, particularmente de los rodillos de salida 6a, 6b de alta velocidad. Una sobrepresión de aproximadamente 150 mm de columna de agua ha demostrado ser suficiente para ello.

Tal como se muestra ulteriormente en la Fig. 1, uno de ambos canales de flujo, en este caso el canal de flujo 11, cruza en un punto situado en el sentido de transporte 1 por delante del par de rodillos de entrada el camino de transporte. Para proteger el material fibroso 2 en este punto de la corriente de aire en el canal de flujo 11, el mismo es preferentemente alimentado por medio de un tubo de protección 20, también denominado Trokar, que atraviesa el respectivo canal de flujo 11 y que puede extenderse hasta la cuña entre los rodillos de entrada 3a, 3b. Para evitar perturbaciones en la corriente de aire el tubo de protección 20 debería además presentar una forma aerodinámica, por ejemplo una sección transversal lisa, aerodinámica. Alternativamente sería naturalmente también posible acoplar el canal de flujo 11 a una fuente de aspiración separada, de manera que no tuviera que cruzar el flujo de fibras. El material fibroso 2 es en este caso protegido por revestimientos laterales de los canales de flujo 10, 11 de las corrientes de aire y de las fibras arrastradas en éstas.

En una correspondiente variación del ejemplo de realización según la Fig. 1 es posible someter únicamente los rodillos de un par de rodillos seleccionado a las corrientes de aire, por ejemplo el par de rodillos de salida 6a y 6b que gira el más rápido. En este caso los canales de flujo 10, 11 podrían terminar en puntos situados entre los rodillos 5a, 6a y 5b, 6b, respectivamente, y ser llevados hacia fuera. También son posibles otras conducciones de aire, por ejemplo tales que solamente afecten a los dos pares de rodillos 5a, 5b y 6a, 6b que giran los más rápidos. También en este caso son insuflados los rodillos primeramente alcanzados convenientemente por debajo de los respectivos vértices, tal como se indica en la Fig. 1 mediante los vértices 6S1 y 6S2. El número de pares de rodillos que deba ser afectado en cada caso individual por los canales de flujo depende básicamente de las respectivas circunstancias.

Tal como se ilustra en la Fig. 2, los trenes de estiraje están frecuentemente realizados en construcción tándem y dotados de al menos dos tramos de tren de estiraje adyacentes y de caminos de transporte para el transporte de dos flujos de fibras adyacentes. Tal como se ilustra en la Fig. 2 en sección transversal, dos de los caminos de transporte son constituidos, entre otros, por respectivos dos rodillos inferiores 4a1, 4a2 y rodillos superiores 4b1, 4b2 lateralmente adyacentes, los primeros dotados de superficies periféricas estriadas, soliendo estar configurados los dos rodillos inferiores 4a1, 4a2 generalmente como parte integrante de un único árbol pasante (por ejemplo 4), mientras que los rodillos superiores 4b1, 4b2 están dispuestos individualmente y con separación axial entre sí, aunque vinculados por un eje 21 entre sí, al cual está fijado el brazo de presión 7. Para los restantes rodillos inferiores y superiores, no visibles en la Fig. 2, está prevista una disposición correspondiente. En este caso es conveniente según la invención dotar cada uno de ambos tramos de tren de estiraje con los arriba descritos canales de flujo y toberas de soplado. Por ello posee uno de los tramos de tren de estiraje por ejemplo canales de flujo 10a y 11a, mientras que el otro tramo de tren de estiraje posee canales de flujo 10b y 11b. Estos canales de flujo 10a, 10b y 11a, 11b se fabrican preferentemente de tal manera que a los revestimientos exteriores 12 y 14, realizados de forma continua, se fijen transversalmente a los caminos de transporte, y dispuestas en ambas bases de los respectivos rodillos, correspondientes paredes separadoras 22 y 23, respectivamente, que lleguen hasta la proximidad de los respectivos caminos de transporte. Concretamente, las paredes separadoras 22 son convenientemente estacionarias, mientras que las paredes separadoras 23 están fijadas a los revestimientos 14 y juntamente con éstos o también por separado al brazo de presión 7 y están apoyadas con éste de forma basculable. Merced a las paredes separadoras 22, 23 se crean entre los rodillos adyacentes 4a1, 4a2 y 4b1, 4b2, respectivamente, espacios libres 24a y 24b que, por ejemplo de acuerdo con la Fig. 2, facilitan la aplicación del brazo de presión 7 y no son atravesados por aire comprimido. Concretamente, los revestimientos 12, 14 y las paredes separadoras 22, 23 están configurados, al igual que en el caso de la Fig. 1, preferentemente de forma aerodinámica y de tal manera que no presenten esquinas ni salientes en los que puedan adherirse y quedar acumulados fibras, copos o similares. Además, en el lado de los rodillos superiores 4b1, 4b2 pueden estar previstos varios revestimientos 14, entre los cuales vaya dispuesto el brazo de presión 7, tal como puede apreciarse en la Fig. 2.

Lateralmente junto a los pares de rodillos 4a1, 4b1 y 4a2, 4b2 pueden estar dispuestos, tal como es habitual en trenes de estiraje para máquinas de hilar, ulteriores pares de rodillos de estiraje realizados en configuración tándem. Ello se indica en la Fig. 2 mediante los pares de rodillos 4c1, 4d1 y 4c2, 4d2, a los cuales están asociados correspondientes canales de flujo. Concretamente, los distintos pares de rodillos se suceden con separaciones de paso T, con lo que entre las distintas disposiciones en tándem se crean espacios suficientemente grandes para bobinas de hilo o similares requeridas.

La Fig. 3 muestra el tren de estiraje según las Figs. 1 y 2 en una sección practicada a través de las piezas de relleno 17 y 18 (línea de sección III-III de la Fig. 1). De ello se desprende que tanto las piezas de relleno 17 pertenecientes a los rodillos inferiores como también las piezas de relleno 18 pertenecientes a los rodillos superiores llegan hasta escasa distancia del camino de transporte para el material fibroso 2 que deba ser elaborado. De esta manera las piezas de relleno 17, 18 recubren el material fibroso en zonas situadas entre los pares de rodillos de forma óptima con respecto a los canales de flujo 10a, 10b y 11a, 11b, respectivamente. Resulta particularmente ventajoso dotar las

piezas de relleno 17, 18 según la Fig. 3, en sus lados enfrentados entre sí, de escotaduras, ranuras o similares pasantes en el sentido de transporte, para así crear un canal de transporte 17a, 18a para el material fibroso 2 todavía mejor protegido con respecto a los canales de flujo 10a a 11b.

5

La Fig. 4 muestra un tren de estiraje que también posee más de dos caminos de transporte adyacentes y se emplea por ejemplo preferentemente en máquinas de hilatura/tricotado (por ejemplo PCT WO 2004/079068). A un árbol de rodillos inferiores (por ejemplo 4) pasante y común a todos los tramos de tren de estiraje, a lo largo del cual y al igual que en la Fig. 2 está dispuesta una pluralidad de rodillos inferiores 4c1, 4a1, 4a2, 4c2, etc., está asociada una pluralidad de rodillos superiores 4d1, 4b1, 4b2 y 4d2 vinculados en construcción tándem, de manera que juntamente con los ulteriores rodillos inferiores y superiores, no visibles en la Fig. 4 y correspondientemente configurados, resulta una pluralidad de caminos de transporte. Cada dos rodillos superiores (por ejemplo 4b1 y 4b2) constituyen, análogamente a la Fig. 2, un par de rodillos superiores, manteniéndose una separación axial A entre los distintos pares de rodillos superiores, para la reducción del espacio constructivo requerido, considerablemente menor que en la Fig. 2. Debido a la falta de bobinas de hilo o similares puede mantenerse esta separación A, en contraposición a trenes de estiraje que sirvan a otros fines, de forma particularmente reducida. Así existe aquí la posibilidad de prever, en el lado de los rodillos inferiores, canales de flujo individuales 10c y 10d, etc., que queden constituidos, al igual que en la Fig. 2, por el revestimiento 12 y paredes separadoras 22, pero que axialmente se extiendan sobre zonas que sean ocupadas por dos respectivos otros rodillos superiores enfrentados entre sí de pares de rodillos adyacentes y los dos respectivos rodillos inferiores. De esta manera queda por ejemplo asociado el canal de flujo 10e a los rodillos inferiores 4c1 y 4a1. Correspondientemente pueden preverse en el lado de los respectivos rodillos superiores 4d1 y 4b1 ó 4b2, 4d2, respectivamente, por ejemplo sendos canales de flujo 11c, 11d, etc. que, al igual que en la Fig. 2, queden delimitados por una parte, a ambos lados de brazos de presión 7a, 7b, 7c, etc., por las paredes separadoras 23 que se extienden transversalmente a los caminos de transporte, y por otra parte por revestimientos 14a, 14b, 14c, 14d, etc. que se extiendan paralelamente a los caminos de transporte. Concretamente, a la formación de un tal canal de flujo (por ejemplo 11c) contribuyen respectivamente dos revestimientos (por ejemplo 14a y 14b) separados entre sí por estrechas rendijas y fijados a brazos de presión adyacentes (por ejemplo 7a, 7b) para así hacer posible un basculamiento independiente entre sí de los distintos brazos de presión 7a a 7c.

En su conjunto se consigue, mediante la construcción según la Fig. 4, que entre las diversas disposiciones en tándem puedan preverse distancias de paso $t \ll T$.

40

Por lo demás, en los ejemplos de realización según las Figs. 2 a 4 es conveniente realizar los canales de flujo 10a, 11a, etc. de forma pasante desde los rodillos de salida hasta los rodillos de entrada, para evitar tubuladuras de conexión laterales para las fuentes de aspiración o similares, por motivos de espacio.

45

Ulteriores detalles preferentes de los trenes de estiraje descritos se expondrán a continuación con mayor detalle con relación a las Figs. 5 a 12.

La Fig. 5 muestra un compactador abierto 26, susceptible de estar dispuesto en una zona de estiraje determinada entre dos pares de rodillos, particularmente por ejemplo en la zona de estiraje tensor AV (Fig. 1). El compactador 26 es atravesado por el material

50

fibroso 2 indicado en la Fig. 5 por una flecha y posee en su salida el punto más estrecho con una amplitud de por ejemplo aprox. 10 mm. Un correspondiente compactador 26 puede estar dispuesto en la zona de estiraje principal HV (Fig. 1), para compactar ulteriormente el material fibroso 2, y que en su lugar más estrecho puede poseer por ejemplo una amplitud comprendida entre 5 mm y 10 mm.

La Fig. 6 muestra un freno de turbulencia 27, susceptible de estar por ejemplo colocado en la proximidad inmediata de los rodillos de salida 6a, 6b al final de la zona de estiraje principal HV. El cometido del freno de turbulencia 27 consiste en proteger las rendijas de aprisionamiento formadas entre los pares de rodillos de la entrada de corrientes de aire circulantes y de fibras arrastradas por éstas. El freno de turbulencia 27 posee por ejemplo elementos de revestimiento 28a y 28b, asociados a los rodillos 6a, 6b y dispuestos en los lados de las respectivas piezas de relleno 17, 18, con extremos 29a y 29b que en el lado de entrada a la rendija de aprisionamiento y con respecto a las superficies periféricas de estos cilindros 6a, 6b se aplican de forma rozante (rodillo 6b) o con ligera separación (rodillo 6a) respecto a éstos. Los rodillos 6a, 6b dotados de los elementos de revestimiento 28a, 28b poseen preferentemente superficies lisas. De esta manera se evita la formación de chispas o el desarrollo de ruidos que en combinación con rodillos estriados serían inevitables. También otros rodillos del tren de estiraje pueden dotarse de tales frenos de turbulencia 27. En la Fig. 1 están dispuestos los frenos de turbulencia 27, indicados con gruesas líneas negras, en la zona del par de rodillos de salida, ya que los rodillos de salida 6a, 6b pueden por ejemplo girar con números de revoluciones de hasta 7000 rpm. Las así resultantes elevadas velocidades circunferenciales hacen razonable emplear los frenos de turbulencia 27 descritos, ya que éstos impiden en particular que las corrientes de aire contrapuestas, circulares, generadas por las superficies de los rodillos, choquen entre sí en la cuña del respectivo par de rodillos y fluyan lateralmente bajo fuertes turbulencias de dicha cuña. Estas fuertes turbulencias arrastrarían en su caso fibras del flujo de material principal y se traducirían en un empeoramiento de calidad del proceso y finalmente del conjunto de fibras saliente del tren de estiraje.

Alternativamente sería posible combinar los frenos de turbulencia 27 con las piezas de relleno 17, 18 y configurar los extremos de éstas enfrentados a los rodillos de acuerdo con la Fig. 6.

Una ulterior característica preferida de los trenes de estiraje según la invención consiste en una jaula de correhuelas 30 ilustrada en las Figs. 7 y 8, asociada por ejemplo al rodillo superior 5b que se halla a la entrada de la zona de estiraje principal HV. La jaula de correhuelas 30 contiene una correhuela 31 dispuesta, por una parte, alrededor del rodillo superior 5b y, por otra parte, para la reducción del rozamiento, alrededor de un árbol 32 apoyado giratoriamente, dotado de un diámetro relativamente reducido, que se halla en la proximidad de la cuña de entrada del par de rodillos de salida 6a, 6b. La correhuela 31 es permeable al aire y va conducida, entre los rodillos 5b, 6b, por encima de una caja de aspiración 33 situada próxima al material fibroso 2, la cual está acoplada a una fuente de aspiración. La caja de aspiración 33 posee, tal como se ilustra en la Fig. 7, una abertura 34 por encima de la cual pasa el flujo de fibras 2, la cual posee un ancho b (Fig. 8) que va reduciéndose en el sentido de transporte, y que en la salida de la abertura 34 es de por ejemplo 5 mm. Aunque con ello se consigue una cierta compactación del material fibroso 2, ante todo queda asegurado, particularmente en la elaboración de materiales fibrosos 2 con un elevado porcentaje de fibras cortas, que las fibras cortas resulten retenidas por la correhuela 31 y no resulten arrastradas de forma indeseada por el subsiguiente par de rodillos (en este caso 6a, 6b), lo cual impediría un estiraje uniforme. Para solamente

conseguir este efecto la abertura 34 podría también presentar una forma periférica circular, cuadrada o de cualquier otra manera. Si se desea conseguir una verdadera compactación, preferentemente se prevé un dispositivo de compactación que se describirá más adelante.

5

En la cara del camino de transporte alejada de la caja de aspiración 33 la jaula de correhuelas 30 comprende preferentemente una placa 35 que simultáneamente puede constituir una de las piezas de relleno 17 (Fig. 1) y está estrechamente enfrentada al material fibroso 2 ó se aplica sobre éste o lo toca, pero sin aplastarlo. De esta manera resulta incrementada la efectividad de la caja de aspiración 33 operada con una adecuada depresión.

10

La caja de aspiración 33 y la placa 35 pueden estar configuradas, análogamente a la Fig. 6, también simultáneamente como frenos de turbulencia, lo cual se indica en la Fig. 7 mediante sus extremos 33a, 35a, que corresponden a los extremos 29a, 29b de los elementos de revestimiento 28a, 28b en la Fig. 6.

15

Las Figs. 9 a 12 muestran detalles de un dispositivo compactador que prolonga el tren de estiraje descrito en relación con la Fig. 1 en una zona de compactación K dispuesta en el sentido de transporte 1 por detrás del par de rodillos de salida 6a, 6b. Concretamente, en la Fig. 9 están dotadas partes iguales con los mismos números de referencia que en la Fig. 1. Mientras que los estirajes en las zonas VV, AV y HV se hallan en las magnitudes habituales, el estiraje dentro de la zona de compactación K se ajusta a cero o casi a cero.

20

Según la Fig. 9, en la zona de compactación K se halla un dispositivo de hilar 36 con una tobera de hilar 36a y un tubo de hilar 36b dispuesto a continuación de la primera. La tobera de hilar 36a aspira el material fibroso 2 que sale de los rodillos de salida 6a, 6b y forma de él un hilo de anillo temporal, que llega hasta el final del tubo de hilar 36b. Todo el sistema constituye un dispositivo de falsa torsión, por lo que a un par de rodillos subsiguiente al tubo de hilar 36b, constituido por los rodillos 37a, 37b, llegan únicamente fibras paralelas, y las torsiones entre el final del tubo de hilar 36b y los rodillos 37a, 37b resultan totalmente desmontadas. Sin embargo, el flujo de material constituido por el material fibroso 2 está perfectamente compactado. A continuación de los rodillos 37a, 37b puede seguir un sistema de hilar de tipo conocido.

25

30

35

Un ejemplo de realización preferente de la tobera de hilar 36a se ilustra en las Figs. 10 a 12. Según éstas, la tobera de hilar 36a está configurada en su lado de entrada como embudo, el cual presenta una abertura de entrada 38a esencialmente oval u ovalada de forma plana y una abertura de salida 38b por ejemplo circular. La abertura de entrada 38a se dispone preferentemente en el cono de salida del par de rodillos de salida 6a, 6b y posee un ancho B (Fig. 11) que corresponde preferentemente al menos al ancho del material fibroso 2 que sale de dicho par de rodillos de salida 6a, 6b, a fin de que en este lugar no pueda escapar lateralmente fibra alguna, es decir que no se produzca pérdida de fibras y todas las fibras presentes resulten englobadas en el hilo temporal. En cambio, la altura de la abertura de entrada 38a, medida perpendicularmente al ancho B, puede ser, en correspondencia con el espesor habitual de una cinta de fibras, relativamente reducida. Finalmente, la abertura de salida 38b posee un diámetro D (Fig. 11) tal que la relación B:D sea por ejemplo de 5:1 y el material fibroso 2 resulte ya compactado por el embudo. En particular, la medida D puede ser por ejemplo de aprox. 2 mm y la medida B de por ejemplo aprox. 5 mm a 10 mm.

40

45

50

Por lo demás, la tobera de hilar 36a está por ejemplo dotada de al menos una tobera 36c, dispuesta bajo un ángulo de por ejemplo 90° respecto al sentido de transporte y al eje del tubo de hilar, que sirve de manera en sí conocida para la creación de remolinos de aire y está conectada a una fuente de aire comprimido no ilustrada, la cual suministra aire comprimido con una sobrepresión de por ejemplo 0,2 bar a 0,4 bar. El aire comprimido arrastra el material fibroso 2 que sale del par de rodillos de salida 6a, 6b al interior de la tobera de hilar 36a y lo transporta simultáneamente a través del subsiguiente tubo de hilar 36b en dirección hacia el par de rodillos 37a y 37b (Fig. 9). De esta manera es por una parte impartida al material fibroso en el tubo de hilar 36a una pluralidad de torsiones, tal como se indica esquemáticamente en la Fig. 12 mediante una línea ondulada 40. Por otra parte se consigue una elevada compactación, que se conserva esencialmente también en la zona entre el tubo de hilar 36b y el subsiguiente par de rodillos 37a y 37b, en la cual vuelven a deshacerse totalmente las torsiones (efecto de falsa torsión). El material fibroso 2 así compactado puede entonces alimentarse a una máquina de hilar, a una máquina de hilar/tricotar o similar.

Por lo demás, los rodillos 37a, 37b se dotan, de forma particularmente ventajosa y análogamente a las Figs. 1 y 5, de frenos de turbulencia 27. El rodillo superior 37b está fijado, como habitualmente, a un brazo de presión 41 y está apoyado preferentemente de forma axialmente alternante. Resulta además particularmente ventajoso si los canales de flujo 10 y 11 según la Fig. 9, descritos en relación con la Fig. 1, se prolongan hasta los rodillos 37a, 37b del ulterior par de rodillos. Concretamente, también el par de rodillos 37a, 37b de rápida rotación es preferentemente un par de rodillos seleccionado, al cual se asocian toberas de soplado 42a, 42b análogas a las toberas de soplado 15, 16. Por lo demás, el tren de estiraje está realizado tal como en la Fig. 1, por lo que partes iguales van dotadas de los mismos números de referencia.

Las cargas de los rodillos superiores 3b a 6b y 37b oscilan dentro de los habituales órdenes de magnitud. Sin embargo, los rodillos superiores 5b y 6b pueden cargarse también de forma considerablemente inferior a lo que es habitual en la hilatura de anillos, lo cual prolonga su duración. Ello es particularmente el caso cuando la tensión de hilar originada por torsiones reales del subsiguiente sistema de hilar no sobrepasa un valor de 0,2 N (por ejemplo en la hilatura neumática o en la hilatura/tricotado).

Una ventaja particularmente esencial de los trenes de estiraje descritos, según la invención, consiste en que los flujos de material constituidos por el material fibroso 2 están prácticamente separados de los canales de flujo 10, 11 destinados a la evacuación de barrilla, particularmente si se emplean adicionalmente las piezas de relleno 17, 18 y las paredes de los canales de flujo se realizan en su totalidad lisas y de tal modo que no se produzcan zonas muertas o similares. Una configuración preferida de las paredes interiores de los canales de flujo 10, 11 que sea aerodinámica y presente una reducida resistencia al flujo sirve además para que sobre el material fibroso 2 no puedan depositarse copos y barbas perjudiciales. Barrilla inconveniente, generada durante el proceso de tricotado, no puede por tanto volver al flujo principal de material e influenciar negativamente la calidad o la uniformidad del proceso global y ante todo del conjunto de fibras que sale del tren de estiraje. De esta manera turbulencias por lo demás posibles, particularmente en las zonas de estiraje HV y K, permanecen controlables, de modo que mediante los trenes de estiraje descritos pueden conseguirse muy elevadas velocidades de trabajo. Ello vale particularmente cuando los flujos de aire fluyen en sentido contrario al sentido de transporte 1 (Fig. 1), ya que entonces fluyen en el sentido de giro de los rodillos a lo largo de sus superficies y son así particularmente uniformes.

La invención no queda limitada a los ejemplos de realización descritos, que permiten múltiples variantes. Ello vale entre otras cosas para las medidas indicadas únicamente a título de ejemplo. También la forma y construcción de los canales de flujo 10, 11 prevista en cada caso individual puede variar dentro de amplios límites. Además, el número de pares de rodillos existentes puede ser, en función de los estirajes deseados en cada caso individual, distinto a lo descrito. Concretamente, el término empleado "rodillos de tren de estiraje" debe comprender todos los tipos habituales de órganos de tren de estiraje, particularmente también las diversas construcciones de correhuelas (por ejemplo Figs. 7 y 8). Independientemente de ello el tren de estiraje puede dotarse de ulteriores dispositivos habitualmente existentes, por ejemplo de una aspiración técnica 43 (Figs. 1 y 9). Además resulta evidente que a cada canal de flujo puede asociarse también más de una tobera de soplado y cada par de rodillos puede ser tratado, como par de rodillos seleccionado, tal como se ha descrito detalladamente más arriba en relación con el par de rodillos 6a, 6b.

REIVINDICACIONES

1. Tren de estiraje para la elaboración de material fibroso (2) con una pluralidad de pares de rodillos dispuestos uno tras otro, provistos de sendos rodillos inferiores (3a a 6a) y sendos rodillos superiores (3b a 6b), para el transporte del material fibroso (2) a lo largo de al menos un camino de transporte en un sentido de transporte (1) preseleccionado y con un dispositivo destinado al mantenimiento limpio y a evitar borrilla indeseada en la zona de al menos un par de rodillos seleccionado, comprendiendo dicho dispositivo piezas de relleno (17, 18) dispuestas a uno y otro lado del camino de transporte y asociadas en espacios intermedios entre los rodillos inferior y superior (por ejemplo 6a, 6b) del par de rodillos seleccionado y los rodillos inferior y superior (por ejemplo 5a, 5b) de al menos un par de rodillos antepuesto y/o sucesivo en el sentido de transporte de tal modo que constituyan un canal de transporte (17a, 18a) que proteja el material fibroso (2) hacia fuera, **caracterizado** porque dicho dispositivo comprende adicionalmente, a uno y otro lado del camino de transporte, sendos canales de flujo (10, 11) que llegan hasta el rodillo inferior o superior (por ejemplo 6a, 6b), respectivamente, del par de rodillos seleccionado y las piezas de relleno (17, 18) asociadas a éstos, destinados a la evacuación de borrilla, y porque dicho dispositivo comprende además toberas de soplado (15, 16) dispuestas de tal manera que los flujos de aire generados por las mismas fluyan esencialmente paralelos al camino de transporte y tangencialmente a los rodillos del par de rodillos seleccionado a través de los canales de flujo (10, 11).
2. Tren de estiraje según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre los rodillos inferior y superior (3a a 6a; 3b a 6b) de todos los pares de rodillos están previstas tales piezas de relleno (17, 18).
3. Tren de estiraje según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque los canales de flujo 25 se extienden paralelamente al camino de transporte.
4. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque los canales de flujo están acoplados a una fuente de aspiración (y).
5. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las toberas de soplado (15, 16) están dispuestas de tal manera que los flujos de aire fluyan en sentido opuesto al sentido de transporte (1) del material fibroso (2) a través de los canales de flujo (10, 11).
6. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los revestimientos (14) situados junto al rodillo superior del par seleccionado están fijados a un brazo de presión (7) para el rodillo superior.
7. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque las toberas de soplado (15, 16) están dispuestas de tal manera que los flujos de aire incidan sobre zonas en superficies periféricas exteriores de los rodillos (6a, 6b) del par de rodillos seleccionado que se hallen entre vértices exteriores (6S1, 6S2) de dichos rodillos (6a, 6b) y el camino de transporte.
8. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque los rodillos (3a a 6a; 3b a 6b) son accionables con distintas velocidades circunferenciales en el sentido de transporte (1) del material fibroso (2) y al menos aquel par de rodillos cuyos

rodillos (6a, 6b) son accionables con la máxima velocidad circunferencial constituye el par de rodillos seleccionado.

5 9. Tren de estiraje según la reivindicación 8, **caracterizado** porque comprende al menos un camino de transporte con al menos tres pares de rodillos, concretamente un par de rodillos de entrada (3a, 3b), un par de rodillos central (4a, 4b; 5a, 5b) y un par de rodillos de salida (6a, 6b), y el par de rodillos de salida (6a, 6b) constituye el par de rodillos seleccionado.

10 10. Tren de estiraje según la reivindicación 9, **caracterizado** porque los canales de flujo (10, 11) se extienden concretamente desde los rodillos (6a, 6b) del par de rodillos de salida hasta los rodillos (3a, 3b) del par de rodillos de entrada.

15 11. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la disposición es tal que los flujos de aire sean generables con una sobrepresión respecto al ambiente circundante de aprox. 150 mm de columna de agua.

20 12. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado** porque la fuente de aspiración (y) está dispuesta para la generación de una ligera depresión respecto al ambiente circundante en los canales de flujo (10, 11).

25 13. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque comprende al menos dos porciones de tren de estiraje lateralmente adyacentes, conteniendo cada una una pluralidad de pares de rodillos dispuestos uno tras otro, incluyendo sendos rodillos inferiores (4a1, 4a2) y sendos rodillos superiores (4b1, 4b2), que constituyen una correspondiente pluralidad de caminos de transporte destinados al transporte de material fibroso (2), y porque cada porción de tren de estiraje está provista de piezas de relleno (17, 18) y/o canales de flujo (10a, 10b; 11a, 11b) y/o toberas de soplado (15, 16) según una de las reivindicaciones 1 a 12).

30 14. Tren de estiraje según la reivindicación 13, **caracterizado** porque a los rodillos inferiores (4a1, 4a2) de las porciones de tren de estiraje lateralmente adyacentes están asociados canales de flujo individuales (10a, 10b) adyacentes, los cuales están delimitados por revestimientos exteriores (12) comunes y paredes separadoras (22) que se extienden transversalmente a los caminos de transporte y están unidas con los revestimientos (12).

35 15. Tren de estiraje según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque los rodillos superiores (4b1, 4b2) de las porciones de tren de estiraje adyacentes están fijados a brazos de presión (7) y a dichos rodillos superiores (4b1, 4b2) están asociados respectivos canales de flujo individuales adyacentes (11a, 11b), los cuales están delimitados por revestimientos exteriores (14) y paredes separadoras (23) que se extienden transversalmente a los caminos de transporte, estando los revestimientos (14) y las paredes separadoras (23) fijados a los brazos de presión (7).

45 16. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el citado dispositivo comprende además un tubo de protección (Trokar) (20), destinado a la protección del material fibroso (2) durante su alimentación, dispuesto a una entrada del tren de estiraje.

50

- 5 17. Tren de estiraje según la reivindicación 16, **caracterizado** porque al menos uno de ambos canales de flujo (10, 11) asociados a los rodillos inferiores y superiores (3a a 6a; 3b a 6b) cruza el camino de transporte en un punto situado en el sentido de transporte (1) antes del par de rodillos de entrada (3a, 3b) y porque el tubo de protección (20) atraviesa dicho canal de flujo (11) y termina en una cuña del par de rodillos de entrada (3a, 3b).
- 10 18. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque en zonas de estiraje (AV, HV) formadas por los pares de rodillos (4a, 4b; 5a, 5b; 6a, 6b) están previstos compactadores abiertos (26).
- 15 19. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque en zonas de estiraje (HV) formadas por los pares de rodillos (5a, 5b; 6a, 6b) están previstos frenos de turbulencia (27), que protegen rendijas de aprisionamiento situadas entre los pares de rodillos (5a, 5b; 6a, 6b) de la entrada de corrientes de aire circulantes.
- 20 20. Tren de estiraje según la reivindicación 19, **caracterizado** porque los frenos de turbulencia (27) están provistos de elementos de revestimiento (28a, 28b) que en el lado de entrada se enfrentan (29a) a al menos una rendija de aprisionamiento formada por respectivos rodillos (6a, 6b) con reducida separación respecto a las superficies periféricas de estos rodillos (6a, 6b) o se apoyan contra éstas (29b) con rozamiento.
- 25 21. Tren de estiraje según la reivindicación 20, **caracterizado** porque pares de rodillos provistos de los elementos de revestimiento (28a, 28b) están constituidos por rodillos (6a, 6b) con superficies lisas.
- 30 22. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 9 a 21, **caracterizado** porque comprende dos pares de rodillos (5a, 5b; 6a, 6b) que forman una zona de estiraje (HV) y entre los rodillos superiores (5b, 6b) de éstos está dispuesta una jaula de correhuelas (30) con una correhuela (31) permeable al aire, circulante por encima de una caja de aspiración (33).
- 35 23. Tren de estiraje según la reivindicación 22, **caracterizado** porque la caja de aspiración (33) posee una abertura (34) que se estrecha en el sentido de transporte.
- 40 24. Tren de estiraje según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado** porque en el lado más alejado de la jaula de correhuelas (30) del camino de transporte está prevista una placa (35) que contacta el material fibroso (2), pero sin aplastarlo.
- 45 25. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 22 a 24, **caracterizado** porque la caja de aspiración (33) está realizada simultáneamente como freno de turbulencia, asociado al rodillo superior (6b) del par de rodillos subsiguiente en el sentido de transporte (1) y realizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18.
26. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado** porque la placa (35) está simultáneamente configurada como freno de turbulencia, asociado al rodillo inferior (6a) del subsiguiente par de rodillos en el sentido de transporte (1) y realizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 18.

27. Tren de estiraje según una de las reivindicaciones 1 a 26, **caracterizado** porque en el sentido de transporte (1), por detrás de su último par de rodillos (6a, 6b), está previsto un dispositivo de compactación configurado a modo de dispositivo de hilar (36).

5 28. Tren de estiraje según la reivindicación 27, **caracterizado** porque el dispositivo de hilar (36) comprende una tobera de hilar (36a) que en su lado de entrada está configurada a modo de embudo que llega hasta una rendija de salida del último par de rodillos (6a, 6b), presentando dicho embudo una abertura de entrada (38a) plana, oblonga, con un ancho (B) que corresponde al menos al ancho del material fibroso (2)
10 que sale de la rendija de salida.

29. Tren de estiraje según la reivindicación 28, **caracterizado** porque dicho embudo presenta una abertura de salida circular (38b) con un diámetro (D) tal que la relación B:D sea de aprox. 5:1.
15

30. Tren de estiraje según la reivindicación 28 ó 29, **caracterizado** porque a continuación de la tobera de hilar (36a) está dispuesto un tubo de hilar (36b).

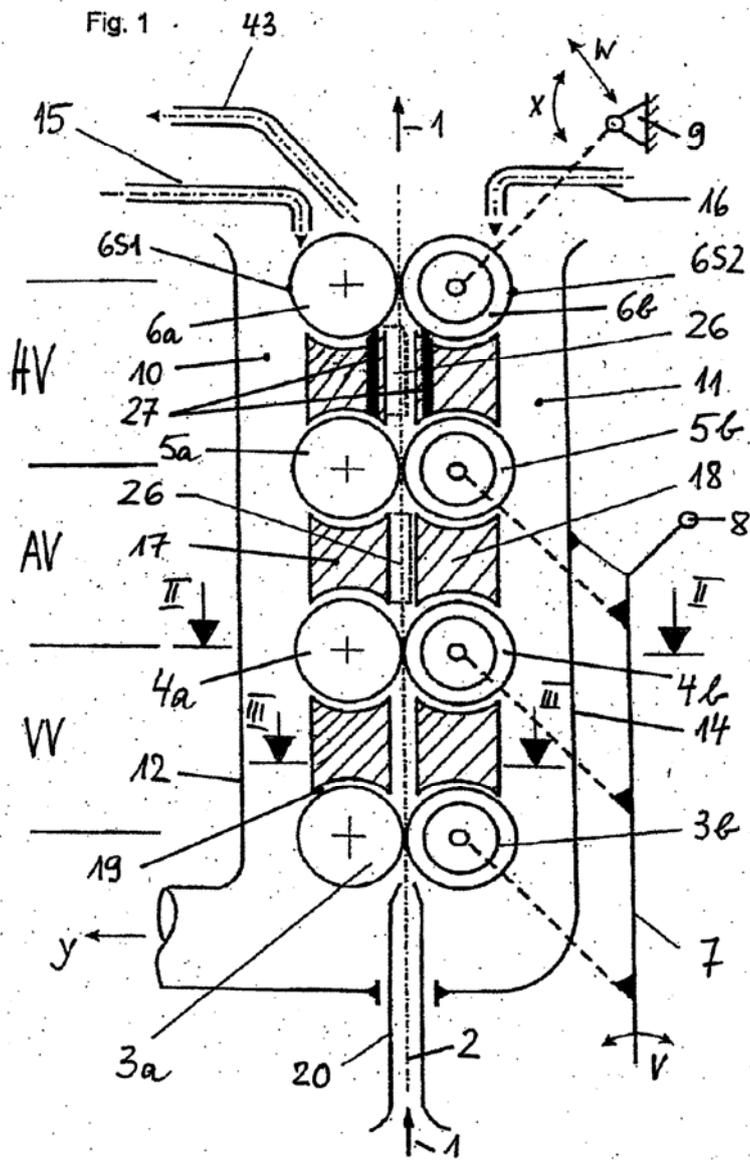


Fig. 2

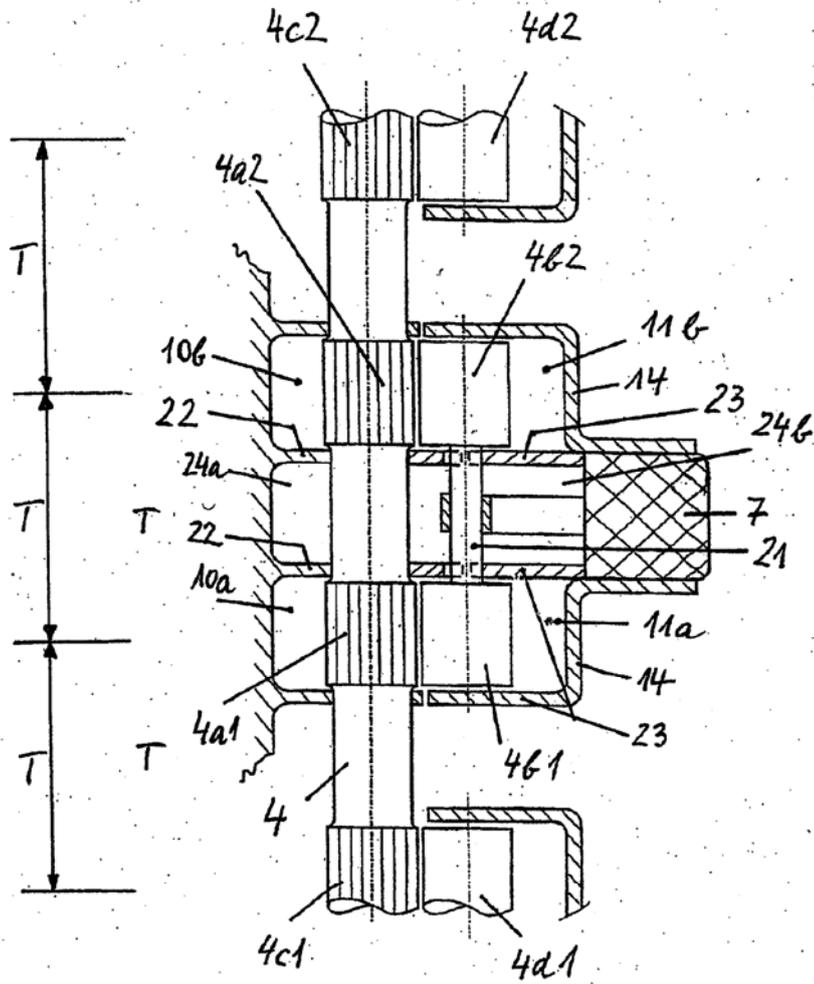


Fig. 3

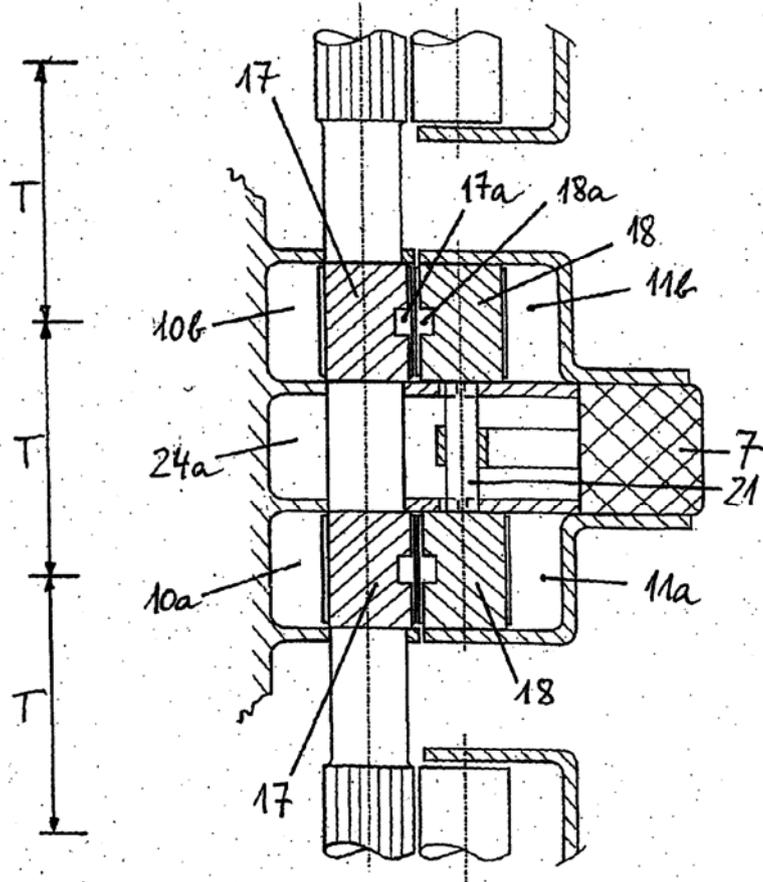


Fig. 4

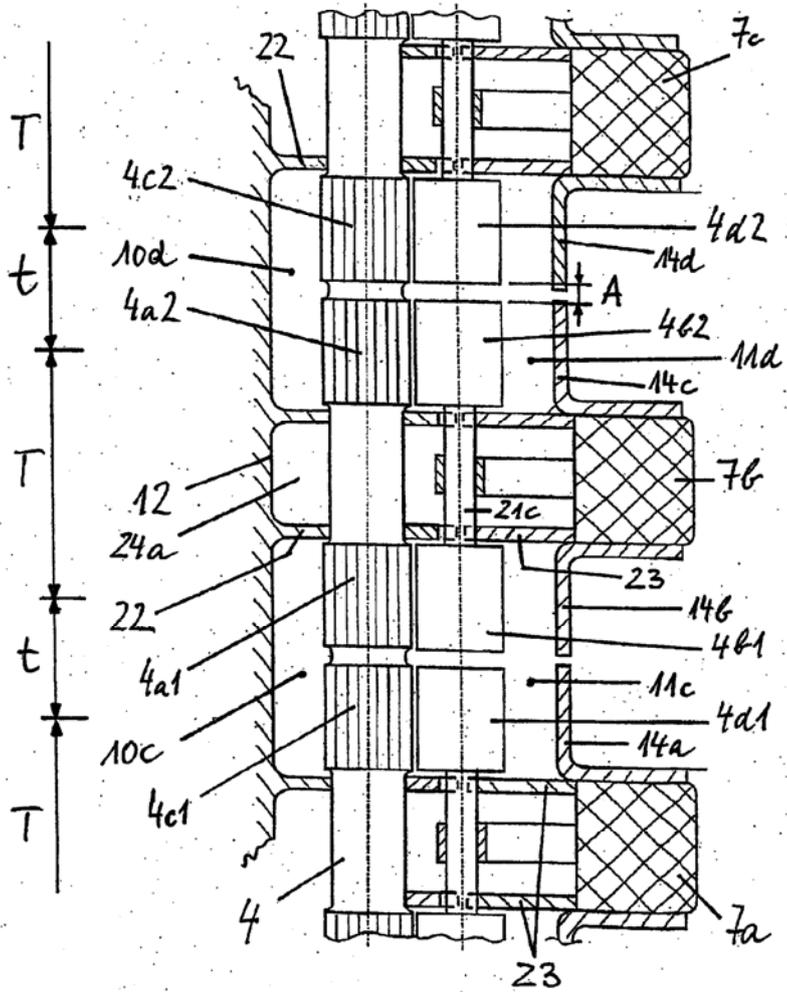


Fig. 5

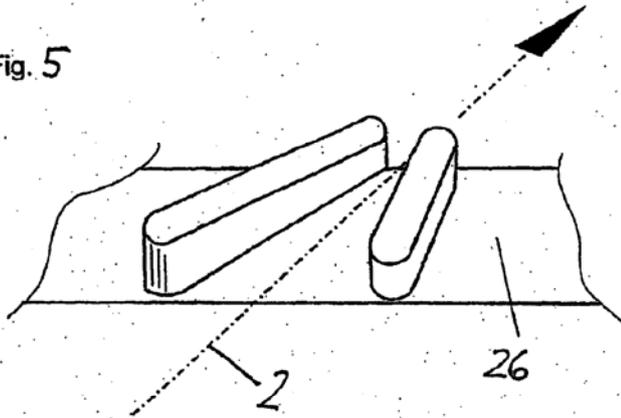
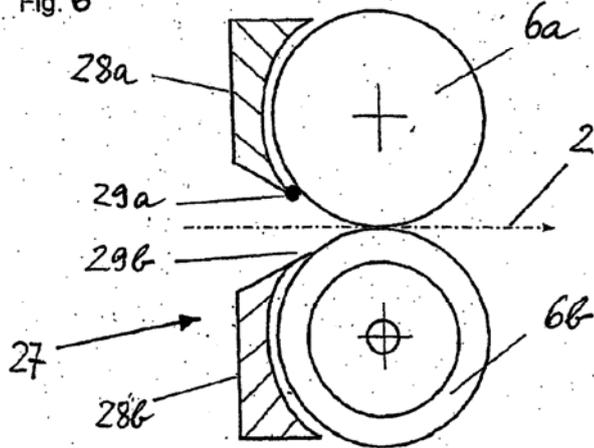
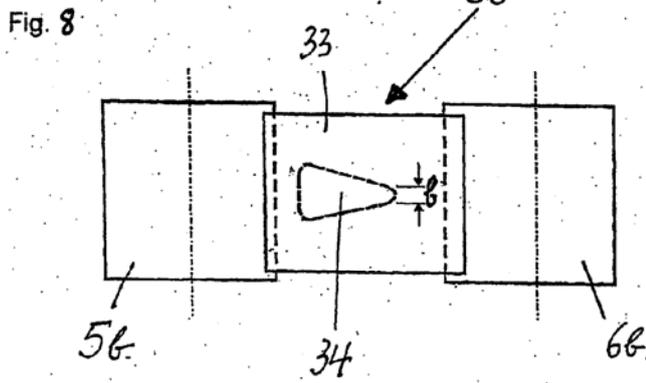
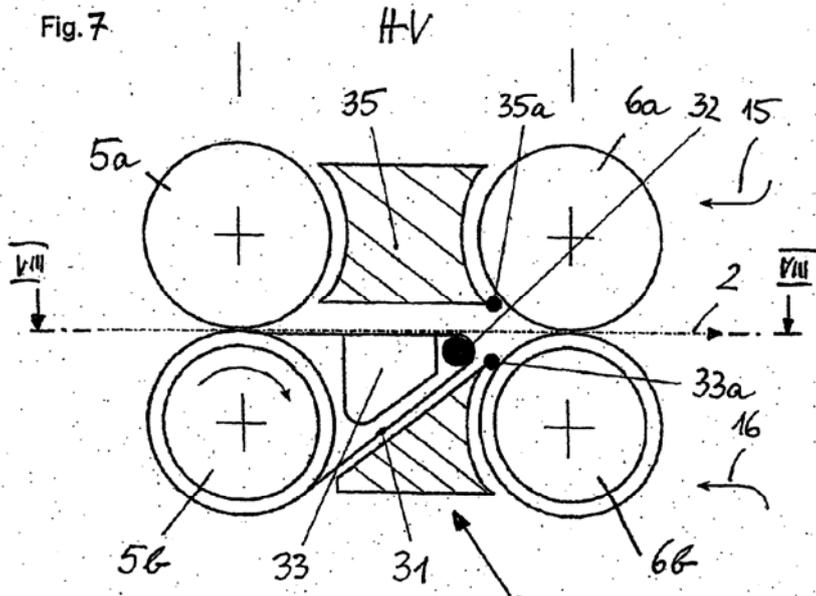


Fig. 6





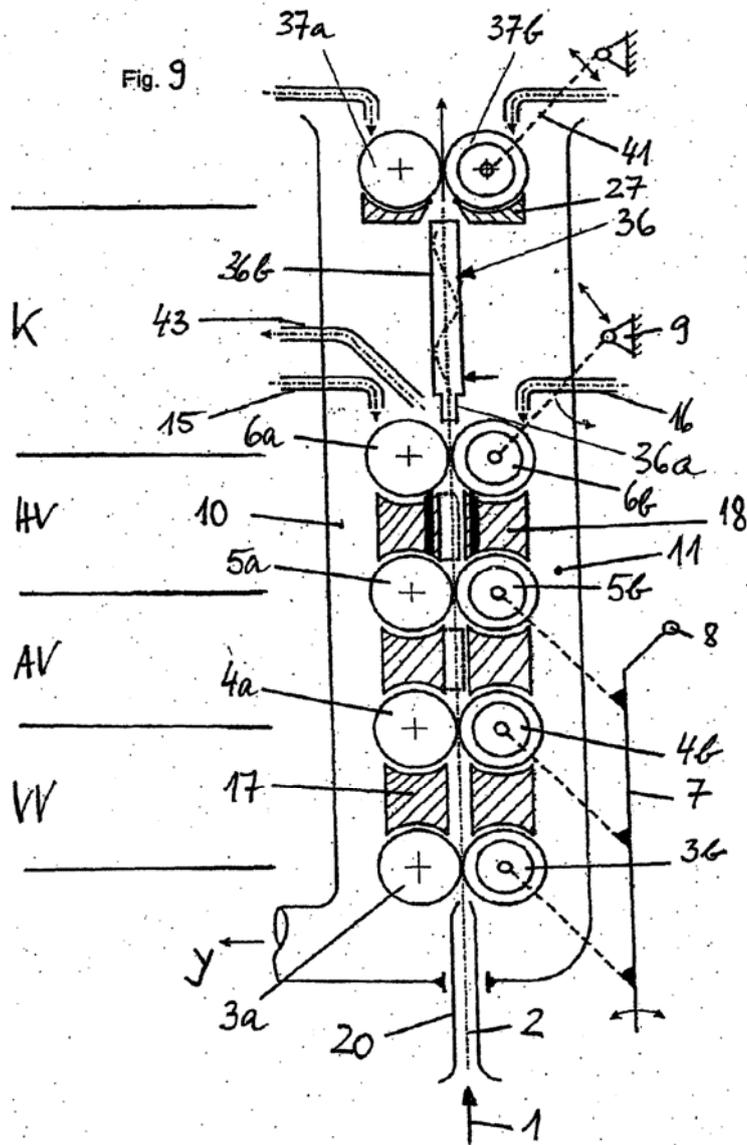


Fig. 10

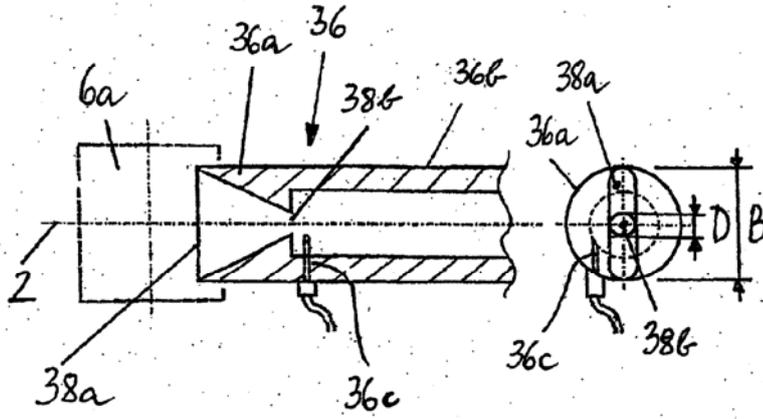


Fig. 11

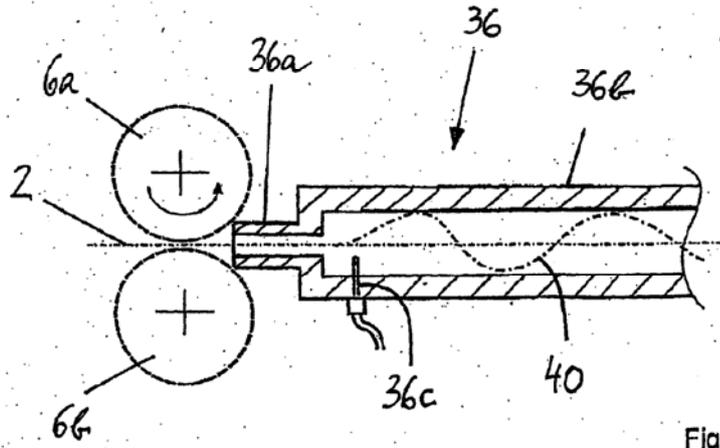


Fig. 12