

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 476**

51 Int. Cl.:

**D01H 5/22** (2006.01)

**D01H 5/72** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2013** **E 13003034 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.02.2017** **EP 2682509**

54 Título: **Manuar para una máquina de hilatura**

30 Prioridad:

**06.07.2012 DE 102012013574**

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

**31.05.2017**

73 Titular/es:

**SAURER GERMANY GMBH & CO. KG (100.0%)  
Leverkuser Strasse 65  
42897 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**SCHALLER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 614 476 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**

Manuar para una máquina de hilatura.

La invención concierne a un manuar para una máquina de hilatura según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En relación con máquinas de hilatura, por ejemplo máquinas continuas de hilatura de anillos, se conocen manuares en formas de realización diferentes y éstos se describen detalladamente en numerosas solicitudes de patente. Tales manuares se diferencian, por ejemplo, en cuanto al número de sus pares de cilindros y/o con respecto a la configuración constructiva de los soportes pendulares que reciben los cilindros superiores. Se conocen también diferencias en parte considerables respecto de la configuración exacta o el equipamiento de los diferentes pares de cilindros.

10 En relación con máquinas continuas de hilatura de anillos se han difundido ampliamente, por ejemplo, manuares en los que los cilindros inferiores están formados como componentes del largo de la máquina que están compuestos de un gran número de segmentos de cilindro. Estos cilindros inferiores del largo de la máquina se accionan en general por medio de un potente motor de manuar dispuesto por un lado extremo de la máquina en un bastidor de accionamiento de la máquina textil y que, a través de un engranaje reductor intercalado, cuida de que los cilindros inferiores de entrada, los cilindros inferiores centrales y los cilindros inferiores de salida giren con números de revoluciones diferentes y estiren entonces debidamente el material fibroso alimentado.

15 En los potentes manuares como los que se utilizan en las modernas máquinas continuas de hilatura de anillos, el par de cilindros centrales está equipado con las llamadas correhuelas de estiraje. Esto quiere decir que en estos manuares modernos tanto el cilindro superior central como el cilindro inferior central presentan cada uno de ellos una correhuela de estiraje de esta clase que asegura la cinta fibrosa a estirar en la zona del llamado campo de estiraje principal.

20 Un moderno manuar de correhuelas, especialmente para estirar hilo ignífugo y refractario se encuentra descrito, por ejemplo, en el documento US 7.937.924 B2. En este manuar de correhuelas conocido el cilindro inferior de entrada está montado sobre un carro que está dispuesto en forma definidamente desplazable sobre una estampa de modo que se pueda ajustar el ancho de estiraje del llamado campo de preestiraje. En direcciones de montaje correspondientes de la estampa están montados también el cilindro inferior central y el cilindro inferior de salida del manuar, estando equipados tanto el cilindro inferior central como el cilindro superior central con sendas correhuelas de estiraje, tal como es habitual en manuares de correhuelas.

25 El documento CH 256210 A revela un manuar para el tratamiento de filamentos. El manuar está subdividido en dos manuares parciales que trabajan independientemente uno de otro. El primer manuar parcial está configurado como un manuar rompedor. Detrás del manuar rompedor está dispuesto un manuar de estiraje. El manuar de estiraje presenta de manera conocida una correhuela de estiraje. Entre los dos manuares parciales está dispuesto un condensador.

30 Asimismo, se conocen también desde hace mucho tiempo, por ejemplo por los documentos DE 28 46 065 A, DE 30 16 409 A1 o DE 31 28 870 A1, manuares que trabajan sin tales correhuelas de estiraje. No obstante, estos manuares no se utilizan en máquinas de hilatura, sino solamente en máquinas textiles que trabajan con un estiraje relativamente pequeño de la banda fibrosa, por ejemplo en bancos de estiraje o en mecheras.

35 Partiendo de los manuares anteriormente descritos, la invención se basa en el problema de crear un manuar para una máquina continua de hilatura de anillos que esté configurado de modo que un material de alimentación consistente en filamentos pueda ser procesado de manera fiable y rápida. Esto quiere decir que en el manuar según la invención se deben poder tratar, por ejemplo, filamentos ignífugos y refractarios de modo que puedan ser hilados en un dispositivo de hilatura de anillos pospuesto hasta obtener un material fibroso a partir del cual puedan fabricarse más tarde prendas de vestir que presenten un comportamiento de uso agradable.

40 Este problema se resuelve según la invención por medio de un manuar que presenta las características descritas en la reivindicación 1.

45 Formas de realización ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

El manuar según la invención, en el que las superficies de todos los pares de cilindros están siempre en contacto una con otra sin intercalación de correhuelas, para guiar con apriete los filamentos, romperlos entonces por medio de las diferentes velocidades de rotación y estirarlos como fibras cortadas, tiene especialmente la ventaja de que, debido a que se prescinde de correhuelas de estiraje, se impide fiablemente que los filamentos, después de la rotura, puedan formar ovillos que harían imposible un funcionamiento adicional correcto del manuar.

Debido al montaje de los cilindros superiores en un soporte pendular, en el que se ha ajustado la fuerza de carga de los cilindros superiores de salida en un valor superior a 35 daN, se garantiza, además, que los filamentos entre el cilindro superior y el cilindro inferior de salida sean solicitados con una fuerza de apriete tan alta que dichos

- filamentos se rompan especialmente entre pares de cilindros centrales y de cilindros de salida consecutivos que giren con velocidades de rotación diferentes. Esto quiere decir que el par de cilindros de salida, que gira con una velocidad de rotación más alta que la del par de cilindros centrales dispuestos delante del mismo, cuida de que se separen fiablemente los filamentos entre estos pares de cilindros que forman un llamado campo de estiraje principal.
- 5 Por el contrario, para los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales es suficiente una fuerza de carga superior a 25 daN.
- Detrás del par de cilindros de salida, en la dirección de transporte, está instalado, además, un dispositivo de compactación que proporciona seguidamente un empacamiento de la cuerda de filamentos abierta obtenida por la rotura y garantiza así que esta cuerda de filamentos pueda ser hilada por el huso de un puesto de trabajo de una
- 10 máquina de hilatura, preferiblemente por un huso de hilatura de anillos, para obtener un hilo que pueda procesarse adicionalmente en pasos de trabajo subsiguientes.
- En una forma de realización ventajosa se ha previsto, además, que esté conectado al manual un dispositivo para evacuar las cargas electrostáticas (reivindicación 2). Gracias a la utilización de un dispositivo de esta clase se puede impedir, especialmente en el procesamiento según la invención de filamentos sintéticos que, como es sabido,
- 15 presentan en general solamente una pequeña conductividad eléctrica, que se lleguen a producir cargas electrostáticas durante el funcionamiento del manual. En efecto, tales cargas electrostáticas no sólo dificultan la fabricación de un hilo como es debido, sino que representan también un peligro para el personal de servicio, especialmente cuando se produce una brusca descarga.
- Como se escribe también en las reivindicaciones 3 y 4, se ha previsto en una forma de realización ventajosa que los
- 20 cilindros superiores estén equipados cada uno de ellos con una funda que presente una dureza de 60 a 90 Shore, es decir, 60 a 70 Shore para los cilindros superiores de salida y 80 a 90 Shore para los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales. Esta configuración de las fundas de los cilindros superiores hace posible la utilización de soportes pendulares que permitan una alta fuerza de carga de los cilindros superiores. Esto quiere decir que se puede utilizar un soporte pendular en el que sea ajustable una alta fuerza de apriete entre los cilindros
- 25 superiores y los cilindros inferiores estriados correspondientes. Gracias a la utilización de tales fundas sobre los cilindros superiores se puede evitar fiablemente que las fundas de los cilindros superiores sufran un desgaste demasiado grande o resulten dañadas por las superficies de trabajo estructuradas de los cilindros inferiores.
- Según la reivindicación 5, la fuerza de carga de los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales es de manera ventajosa superior a 25 daN.
- 30 Como se describe en las reivindicaciones 6 y 7, en una forma de realización ventajosa los cilindros superiores presentan un diámetro de 40-60 mm y los cilindros inferiores tienen un diámetro de 30-40 mm. En ensayos correspondientes aproximados a las condiciones de la práctica se ha visto que tales diámetros de los cilindros son óptimos tanto en la zona de los cilindros superiores como en la zona de los cilindros inferiores. Esto quiere decir que se han manifestado como muy ventajosos unos cilindros inferiores que tienen segmentos ondulados estructurados
- 35 con un diámetro de 38 mm que están unidos formando un componente continuo accionado en un lado extremo de la máquina.
- Los respectivos cilindros superiores montados en un soporte pendular presentan preferiblemente un diámetro de 50 mm, lo que, en combinación con los cilindros inferiores estructurados anteriormente descritos de un diámetro de 38 mm, ha demostrado también ser muy ventajoso.
- 40 Según la reivindicación 6, el manual presenta un dispositivo de compactación que está conectado a una fuente de depresión. El dispositivo de compactación cuida de que la cuerda de filamentos separada sea empacada en la zona de una llamada área de compactación para formar una estructura que puede hilarse a continuación sobre un huso de hilatura de anillos para obtener un hilo.
- Como se expone en la reivindicación 9, se ha previsto en una forma de realización ventajosa del dispositivo de
- 45 compactación que se utilice una correhuela perforada circulante para la compactación de la cuerda de filamentos. Esta correhuela perforada comprende, por ejemplo, un cilindro inferior accionado y una caja de guía que está conectada a la fuente de depresión a través de una tubería neumática.
- Los dispositivos de compactación que están configurados y trabajan de esta manera no son ciertamente en principio nuevos en relación con manuales de máquinas continuas de hilatura de anillos, pero trabajan muy fiablemente y son
- 50 muy ventajosos también para la finalidad de uso según la invención. Esto quiere decir que en un dispositivo de compactación como el que se utiliza en el manual según la invención, una cuerda de filamentos separada que sale del par de cilindros de salida es contactada neumáticamente en estado aún no retorcido, es decir, con los trozos de filamentos situados sustancialmente paralelos uno a otro, en una denominada área de compactación por un medio de transporte y compactación solicitado con depresión. El flujo de aire de aspiración que se encuentra en este medio
- 55 de transporte y compactación cuida de que los trozos de filamento sean posicionados en la dirección de transporte y, por tanto, sean empacados y compactados formando una cinta fibrosa.

No obstante, en una forma de realización alternativa el dispositivo de compactación, como se describe en la reivindicación 10, puede disponer también de un cilindro hueco perforado rotativo que está conectado a una fuente de depresión. Mediante este dispositivo de compactación se pueden posicionar también los trozos de filamentos en la dirección de transporte y, por tanto, se les puede empaquetar y compactar formando una cinta fibrosa.

- 5 En la reivindicación 11 se expone, además, que el par de cilindros de entrada y el par de cilindros centrales forman un denominado campo de preestiraje en el que tiene lugar un preestiraje de los filamentos de 1,8 a 2,5 veces su longitud inicial. Esto quiere decir que el valor de estiraje del preestiraje se incrementa en comparación con el valor de preestiraje usual en caso contrario para fibras cortadas largas, lo que da como resultado una mejor distribución del estiraje entre el campo de estiraje principal y el campo de preestiraje. Esta ejecución tiene especialmente la  
10 ventaja de que las fuerzas que se deben emplear se aplican más sobre el preestiraje y se alivia así la carga del estiraje principal.

A continuación, se explica la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización representado en los dibujos.

Muestran:

- 15 La figura 1, en vista lateral, una sección transversal de medio lado de una máquina continua de hilatura de anillos que presenta un manual configurado según la invención,

La figura 2, a una escala mayor, una primera forma de realización ventajosa del manual de la invención representado esquemáticamente en la figura 1 y

La figura 3, otra forma de realización del manual según la invención.

- 20 La figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal de medio lado de una máquina continua de hilatura de anillos, cuyo lado no representado es de configuración especularmente simétrica. En el ejemplo de realización representado la máquina continua de hilatura de anillos 1 presenta un bastidor de base 2 desde el cual se extienden hacia arriba unos tubos de soporte verticales 3 que llevan canales de succión 4 que están configurados preferiblemente con forma rectangular en sección transversal. En los tubos de soporte 3 están fijadas además unas  
25 piezas de puente 5 que a su vez sujetan dos tubos de soporte paralelos 6 que discurren en la dirección longitudinal de la máquina y en los que están fijadas las cajas de cojinete 7 para un gran número de husos de hilatura de anillos. En la figura 1 se muestra esquemáticamente uno de estos husos de hilatura de anillos que está equipado durante la operación de hilatura con una husada 8.

- 30 Sobre los canales de succión 4 descansan unas llamadas estampas 9 que son cada una de ellas parte integrante de un manual 10 según la invención. En el ejemplo de realización representado las estampas 9 están fijadas, además, a dos tubos de soporte 11 que se extienden en la dirección longitudinal de la máquina.

- 35 La máquina continua de hilatura de anillos 1 dispone, además, de unas columnas de soporte verticalmente dispuestas 13 para una fileta 14 de material de alimentación. En el ejemplo de realización cuelgan en la fileta 14 de material de alimentación unas bobinas 15 de alimentación de filamentos cuyo material de alimentación es retirado por una barra de desviación 24 o similar.

Lateralmente junto a los canales de succión 4 está instalada, además, una parte del mecanismo de movimiento 25 de la máquina continua de hilatura de anillos 1. Esto quiere decir que en esta zona están dispuestos los dispositivos de elevación para el banco de anillos 18, los anillos 19 de estrechamiento del balón de hilo y los guiahillos 20 montados de manera verticalmente desplazable.

- 40 En un aguilón 32 del bastidor de base 2 de la máquina continua de hilatura de anillos 1 está dispuesto, además, un dispositivo 33 de cambio de bobina que consta sustancialmente de varios sistemas de tijera con brazos de tijera 34 y 35, una barra de pinzas 36 y pinzas de casquillo 37 dispuestas en la barra de pinzas 36.

Los sistemas de tijera pueden ser accionados en este caso por medio de un tubo de empuje/tracción 38 que discurre a lo largo de la máquina continua de hilatura de anillos 1.

- 45 La figura 2 muestra con detalle una primera forma de realización ventajosa de un manual 10 según la invención.

- Tales manuales 10 disponen, como es en sí conocido, entre otras cosas, de unos cilindros inferiores accionables 21u, 22u y 23u del largo de la máquina y de unos cilindros superiores 21o, 22o y 23o que descansan durante la operación de hilatura sobre los cilindros inferiores 21u, 22u y 23u y son arrastrados por éstos mediante una unión  
50 positiva de rozamiento. Los cilindros inferiores accionables 21u, 22u y 23u del largo de la máquina están montados sobre estampas 9 a través de carros 41, siendo ajustable la posición de montaje de los cilindros inferiores 21u, 22u y 23u, es decir la distancia entre los carros 41, por medio de tornillos correspondientes 42 o similares. Los cilindros inferiores 21u, 22u y 23u del largo de la máquina están a su vez cada uno de ellos compuestos en general de un gran número de segmentos de cilindro con un diámetro comprendido entre 30-40 mm, estando configurados los

tramos de segmento de cilindro con una estructuración 40 en la zona de sus superficies de trabajo.

Como ya se ha insinuado anteriormente, tales cilindros inferiores 21u, 22u y 23u están conectados además, por ejemplo a través de un engranaje reductor (no representado), a un accionamiento electromotorizado dispuesto en un lado extremo de la máquina de modo que se puede predefinir el número de revoluciones de los cilindros inferiores 21u, 22u y 23u. Esto quiere decir que, a través del número de revoluciones de los cilindros inferiores 21u, 22u y 23u, se pueden ajustar de manera definida tanto el valor de estiraje en un campo de preestiraje 43 situado entre el par de cilindros de entrada 21 y el par de cilindros centrales 22 como el valor de estiraje en un campo de estiraje principal 44 dispuesto entre el par de cilindros centrales 22 y el par de cilindros de salida 23.

Como puede apreciarse también en la figura 2, en la estampa 9 está fijada a través de una barra de retención 16 un montante 45 del manual 10, estando montados en el montante 45 a través de un eje de giro 46 un respectivo soporte pendular 12 y un respectivo brazo de carga 17 del manual 10. El soporte pendular 12 está fijado aquí de manera limitadamente móvil en el eje de giro 46 y puede ser posicionado por medio del brazo de carga 17 en tres posiciones posibles a) "cargado", b) "descargado" y c) "abatido hacia arriba".

En el soporte pendular 12 están montados además, como es conocido, en disposición pareada los cilindros superiores 21o, 22o y 23o del manual 10 a través de elementos de retención correspondientes (no representados).

La fuerza de carga, es decir la fuerza con la que los cilindros superiores 21o a 23o descansan sobre sus cilindros inferiores correspondientes 21u a 23u, puede ser prefijada por la construcción del soporte pendular 12 (cilindros superiores cargados por muelle en lugar de neumáticamente tensados) y por la fuerza de apriete ajustable de los cilindros superiores, y esta fuerza se ajusta para los cilindros superiores de salida del soporte pendular 12 en un valor superior a 35 daN y para los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales 21o y 22o en un valor de 25 daN.

Los cilindros superiores 21o, 22o y 23o presentan preferiblemente cada uno de ellos un diámetro entre 40 y 60 mm y están equipados con una funda 30 relativamente resistente a la abrasión, cuya dureza es de 60 a 70 Shore para los cilindros superiores de salida y de 80 a 90 Shore para los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales.

Como puede apreciarse también en la figura 2, el manual 10 según la invención dispone, además, de un dispositivo de compactación 28 para empaquetar filamentos separados y estirados 27, así como de un dispositivo 29 para evacuar las cargas electrostáticas generadas durante el proceso de estiraje de los filamentos 27.

El dispositivo 29 para evacuar cargas electrostáticas está, por ejemplo, conectado a una de las estampas 9 del manual 10 y está puesto a tierra. Tales dispositivos para evacuar cargas electrostáticas no son en principio nuevos en relación con máquinas textiles y se describen con relativo detalle, por ejemplo, en el documento DE 1 229 426 C con ayuda de un banco de estiraje.

Los dispositivos de compactación son también en principio conocidos en relación con manuales de máquinas textiles y se describen detalladamente en diferentes formas de realización en numerosas solicitudes de patente.

En el documento DE 10 2010 054 850 A1 se representa, por ejemplo, un dispositivo de compactación que trabaja mecánicamente para un manual, mientras que en el documento DE 199 32 099 A1 se describe un dispositivo de compactación que presenta como elemento de compactación un cilindro rotativo que puede ser solicitado con depresión. Además, en el documento DE 100 08 610 A1 se explica un dispositivo de compactación en el que una correhuela perforada es arrastrada alrededor de un cilindro accionado y una caja de guía que a su vez está conectada a una fuente de depresión. Tanto en el dispositivo de compactación según el documento DE 199 32 099 A1 como en el dispositivo de compactación según el documento DE 100 08 610 A1 se efectúa neumáticamente la compactación de la cuerda fibrosa estirada.

En el manual 10 según la invención está instalado, como se representa en el ejemplo de realización según la figura 2, a continuación del par de cilindros de salida 23, un dispositivo de compactación 28 que está conectado a una fuente de depresión 52 a través de una tubería neumática 50 y que forma un área de compactación 39 en cuya zona se empaqueta neumáticamente la cuerda de filamentos separada 27.

Esto quiere decir que la estampa 9 está equipada con un dispositivo de apoyo 47 para un carro 41 en el que está montado un cilindro inferior de compactación 48, preferiblemente del largo de la máquina y accionado en un el lado extremo de la máquina, el cual acciona a un cilindro superior de compactación 49 mediante una unión positiva de rozamiento a través de un cilindro intermedio 48a montado de manera rotativa y una correhuela perforada accionable 51. La correhuela perforada 51 comprende en este caso una caja de guía 60 que está instalada en la zona del dispositivo de apoyo 47 y que está conectada a una fuente de depresión 52 a través de una tubería neumática 50. En los dispositivo de compactación 28 configurados de esta manera una corriente de aire 53 que entra en la caja de guía 60 solicitada con depresión a través de la correhuela perforada circulante 51 cuida, durante la operación de hilatura, de que los tramos de filamentos separados 27 se empaquen sustancialmente en paralelo en

la zona del área de compactación 39 de modo que puedan hilarse por medio de un huso de hilatura de anillos dispuesto a continuación para obtener un hilo 26.

5 No obstante, el manual 10 puede disponer adicionalmente también de algunos dispositivos de guía y compactación que actúan mecánicamente. El manual 10 puede presentar, por ejemplo, un llamado compactador de entrada 56, un compactador de campo previo 57 y un compactador de campo principal 50, pudiendo estar instalado además en la zona del campo de estiraje principal 44 un carril de guía 55 que está distanciado del par de cilindros de salida 23 de tal manera que no se atasquen las fibras aquí durante el proceso de limpieza por un soplador móvil y estas fibras conduzcan a roturas del hilo.

10 En la forma de realización de un manual 10 representada en la figura 3 está instalado a continuación del par de cilindros de salida 23 un dispositivo de compactación 28 que presenta un cilindro superior de compactación 59 solicitable con depresión y montado en forma rotativa. El cilindro superior de compactación 59 está conectado también a una fuente de depresión 52 a través de una tubería neumática 50 y procesa neumáticamente la cuerda de filamentos separada 27 (aquí no representada) durante la operación de hilatura.

15 Esto quiere decir que también en esta forma de realización la estampa 9 está equipada con un dispositivo de apoyo 47 en el que está montado un cilindro inferior de compactación 48 preferiblemente del largo de la máquina y accionado en un lado extremo de la máquina, sobre el cual descansa el cilindro superior de compactación 59 solicitable con depresión.

20 En el ejemplo de realización representado el cilindro superior de compactación 59 está montado, por ejemplo, en el soporte pendular 12 y está conectado a una fuente de depresión 52 a través de una tubería neumática 50. El cilindro superior de compactación 59 está equipado aquí con una perforación 31 que cuida de que los tramos de filamento separados 27 se empaquen en paralelo, con lo que éstos pueden ser hilados en un huso de hilatura de anillos dispuesta a continuación para obtener un hilo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Manuar para una máquina de hilatura para romper y estirar filamentos, que comprende al menos un par de cilindros de entrada (21), un par de cilindros centrales (22) y un par de cilindros de salida (23), girando los pares de cilindros con velocidades de rotación diferentes, estando configurados los cilindros inferiores (21u, 22u, 23u) como árboles parcialmente estriados y estando montados los cilindros superiores (21o, 22o, 23o) en un soporte pendular (12),
- caracterizado** por que las superficies de todos los pares de cilindros (21, 22, 23) del manuar (10) están en contacto siempre una con otra sin intercalación de correhuelas para guiar con apriete los filamentos (27), romperlos entonces por efecto de sus velocidades de rotación diferentes y estirarlos con formación de fibras cortadas,
- 10 por que la fuerza de carga de los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales (21o, 22o) es superior a 25 daN,
- por que la fuerza de carga de los cilindros superiores de salida (23o) es superior a 35 daN y
- por que detrás del par de cilindros de salida (23), en la dirección de transporte de los filamentos (27), está instalado un dispositivo de compactación (28).
- 15 2. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que en el manuar (10) está conectado un dispositivo (29) para evacuar cargas electrostáticas.
3. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los cilindros superiores (21o, 22o, 23o) están equipados cada uno de ellos con una funda (30) que presenta una dureza de 60 a 90 Shore.
- 20 4. Manuar según la reivindicación 3, **caracterizado** por que la funda de los cilindros superiores de salida (23o) presenta una dureza de 60 a 70 Shore y el revestimiento de los cilindros superiores de entrada y los cilindros superiores centrales (21o, 22o) presenta una dureza de 80 a 90 Shore.
5. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los cilindros superiores (21o, 22o, 23o) presentan cada uno de ellos un diámetro de 40-60 mm.
- 25 6. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que los cilindros inferiores (21u, 22u, 23u) presentan cada uno de ellos un diámetro de 30-40 mm.
7. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el dispositivo de compactación (28) está conectado a una fuente de depresión (52) a través de una tubería neumática (50).
8. Manuar según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el dispositivo de compactación (28) dispone de una correhuela perforada accionable circulante (51) que abraza a una caja de guía (60) solicitable con depresión.
- 30 9. Manuar según la reivindicación 7, **caracterizado** por que el dispositivo de compactación (28) dispone de un cilindro superior de compactación perforado rotativo (59) solicitable con depresión.
10. Manuar según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el par de cilindros de entrada (21) y el par de cilindros centrales (22) forman un campo de preestiraje (43) en el que tiene lugar un preestiraje de los filamentos (27) de 1,8 a 2,5 veces su longitud inicial.

35

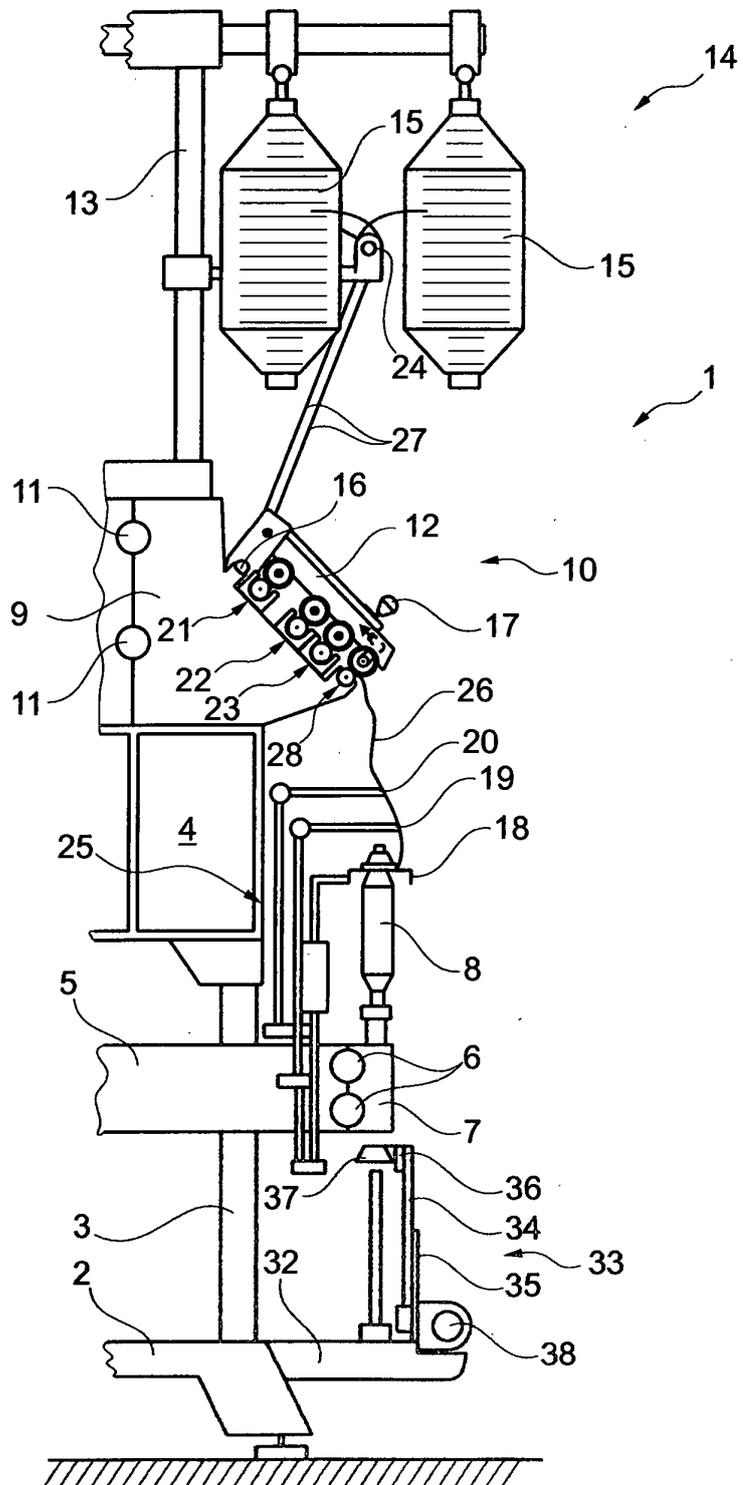


Fig. 1

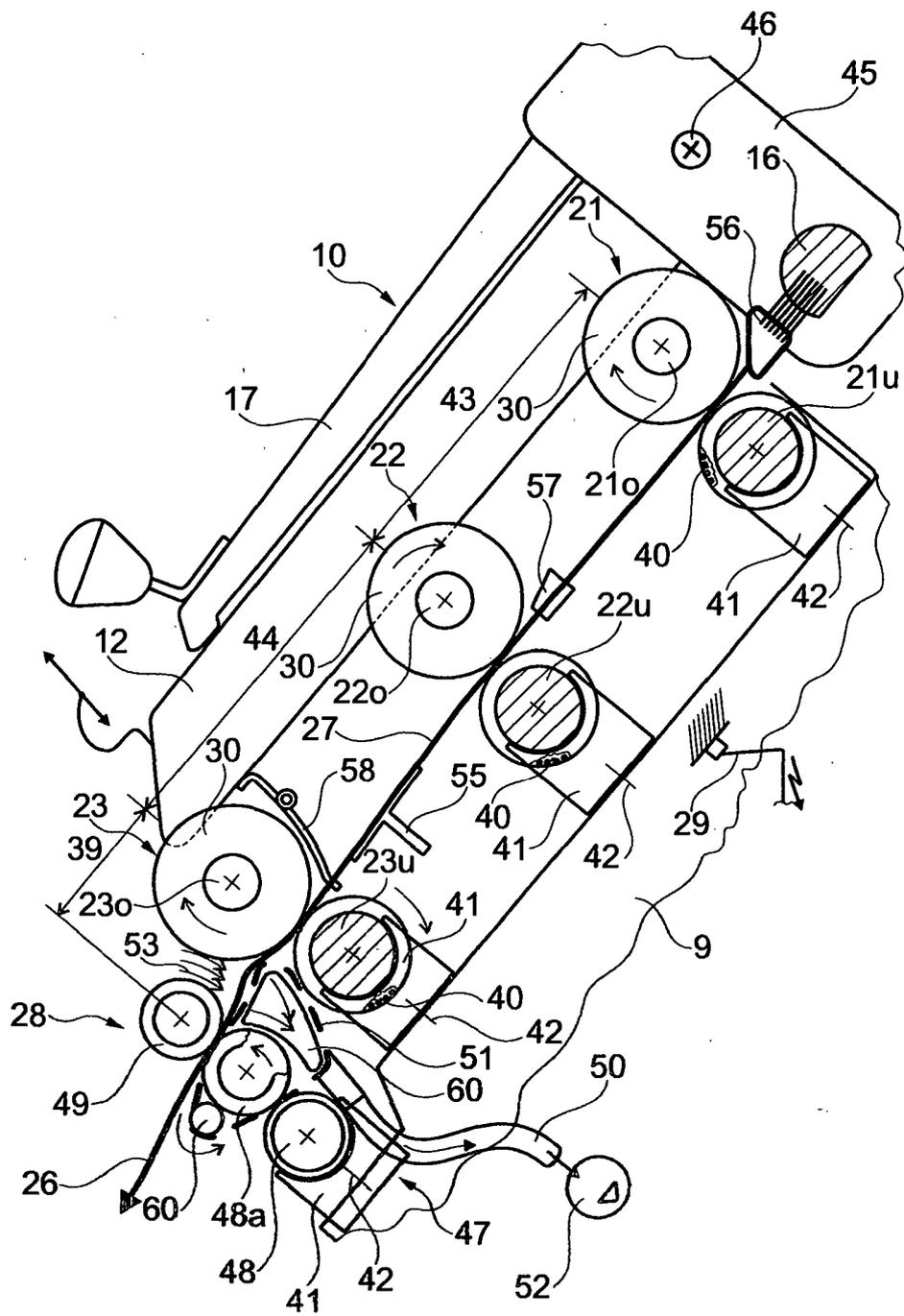


Fig. 2

