

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 318**

51 Int. Cl.:

**D02G 3/28** (2006.01)

**D01H 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2010** **E 10723244 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013** **EP 2419554**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo**

30 Prioridad:

**14.04.2009 FR 0952446**

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

**19.09.2013**

73 Titular/es:

**VERDOL (100.0%)  
8 Allée Charles Baron  
26000 Valence, FR**

72 Inventor/es:

**MATAS, CARLOS y  
BONNEFOY, ALAIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 423 318 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento y dispositivo de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo

5 La invención se refiere al sector técnico de las máquinas de transformación de hilos textiles.

Se pueden citar como ejemplo las máquinas de transformación de hilos por torsión sobre ellos mismos o por enrollamiento los unos sobre los otros, basadas en la rotación de un husillo, siendo regulados la torsión o el enrollamiento por la relación entre la velocidad de rotación del husillo y la velocidad de avance del o de los hilos.

10 La invención se refiere de modo más particular a los métodos de producción de hilos que resultan de la ensambladura por torsión, cableado o revestimiento de varios hilos de los cuales al menos uno está puesto en rotación por el husillo, gira alrededor de un órgano, formando alrededor del mismo un « balón ». Para simplificar, a continuación, se denominará como « hilo » (F) un hilo simple o varios hilos ensamblados previamente y como « balón » la trayectoria adoptada por el hilo en su movimiento de rotación alrededor de un órgano o el espacio delimitado por esta trayectoria cuando el hilo gira.

La invención se refiere de modo más particular a:

20 - Los sistemas de doble torsión o de cableado directo, como ilustrados en figura 1, para los cuales el balón (6) rodea un pote o bastidor fijo (7) en cuyo interior está dispuesta una o unas bobinas que alimentan el hilo (11) a ser transformado.

25 - Los sistemas de ensambladura por doble torsión y devanado, como los ilustra la figura 2, diseñados por « husillos devanadores » según los cuales el balón (6) gira alrededor de un pote o bastidor fijo (7) en cuyo interior está dispuesto un sistema de devanado (12, 13) del hilo transformado sobre una bobina (11). Véanse por ejemplo los documentos US- A-2 869 314, US-A- 2 731 785 y CA-A-763 744.

30 En ambos casos, el hilo (F) está puesto en rotación mediante un husillo (3), en el cual entra por un canal axial (2) y sale por un canal radial (4) para unirse con un elemento de guía (10 o 14), fijo o que gira a la misma velocidad como el husillo. Bajo los efectos combinados de la fuerza centrífuga, de su tensión y de la resistencia del aire, el hilo (F) adopta, en su rotación, una trayectoria que delimita un volumen de revolución denominado « balón » (6).

35 En todos los casos, el sistema está equipado de medios conocidos por el experto, como frenos, cabrestantes, rodillos de desarrollo... (1, 8) aptos para hacer avanzar el hilo (F) a una velocidad determinada, y para devanar y/o enrollarlo bajo tensiones regulables y/o controladas.

El problema que intenta resolver la invención es formar un balón (6) de forma optimizada y estable.

40 Según la forma más habitual de realización de procedimientos, como lo ilustra la figura 1, el canal radial (4) del husillo (3) desemboca en una parte (5) cilíndrica o cónica sobre la cual se enrolla el hilo (F) antes de separarse para formar el balón (6), adoptando una trayectoria curvada. La parte cilíndrica o cónica (5), que los expertos denominan « reserva » o « almacén », contribuye a asegurar la estabilidad del balón (6).

45 Una primera desventaja de esta solución es que el equilibrio debe regularse para cada tipo o finura de hilo y cada velocidad de producción. Las patentes GB982865, GB1132892 o DE3130614 proponen medios para resolver este problema, sin lograrlo de modo satisfactorio.

50 Una segunda desventaja de esta solución es que, para un volumen determinado, para alojar la bobina (11) y su sistema de devanado o enrollamiento, la forma de tipo tronco toroidal u ojival del balón (6) determinado por la trayectoria curvada del hilo (F), impone un diámetro exterior y un volumen elevado, y por lo tanto unas fuerzas centrífugas, tensiones, pérdidas aerodinámicas, un consumo de energía y un espacio elevados.

55 Para los husillos devanadores como los ilustra la figura 2, para los cuales el volumen del sistema de enrollamiento (12, 13) a alojar en el balón (6) es elevado, se ha propuesto guiar el balón (6) entre anillos o superficies cilíndricas como ilustrados en las patentes US2487838 o GB948845, pero este sistema está dañando el hilo por la fricción a alta velocidad. Asimismo ha sido propuesto guiar el hilo (F) por los canales radiales (4, 14) que se prolongan en brazos o discos, situados de ambos lados del sistema de enrollamiento (12, 13), siendo puestos en rotación dichos brazos a la misma velocidad, y pasando el hilo (F) de un brazo al otro de manera sensiblemente rectilínea, sin enrollarse sobre una « reserva ». Para impedir que el hilo (F) adopte una forma curvada bajo el efecto de la fuerza centrífuga, se mantiene bajo una tensión elevada, por ejemplo gracias al dispositivo de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba de la entrada del husillo actuando como freno. El resultado es que el espacio delimitado por el hilo (F) en rotación tiene una forma próxima a un cilindro lo que es más ventajoso. No obstante, esta solución impone que los brazos o discos que portan los elementos de guía del hilo (F) alcanzan un diámetro sensiblemente igual al diámetro del balón, creando así esfuerzos mecánicos y un consumo elevado de energía. Además es necesario aplicar al hilo una tensión elevada que tiene tendencia a dañarlo.

El objeto de la invención es solucionar estos inconvenientes.

5 La invención se refiere según la reivindicación 1 a un procedimiento de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo en el que al menos uno de los hilos está puesto en rotación mediante un husillo y forma un balón alrededor de un pote o un bastidor fijo que contiene un sistema de devanado o de enrollamiento y dos elementos de guía del hilo, uno aguas arriba, otro aguas abajo del balón y de los cuales al menos uno tiene forma de canal radial prolongado en un brazo o un disco puesto en rotación solidariamente con el husillo, pasando el hilo de uno al otro de estos dos elementos.

10 Según la invención :

- el balón es formado adoptando una trayectoria curvada, sin enrollarse sobre una reserva ;  
- se acciona positivamente el hilo por dos sistemas de accionamiento con velocidad controlada, uno aguas arriba, otro aguas abajo del balón,  
15 - fuera de las fases de arranque y parada, la velocidad de producción es variable, se ajusta permanentemente la velocidad de al menos uno de los dos sistemas de accionamiento del hilo para mantener el diámetro del balón en un valor teórico o entre dos valores mínimo / máximo parametrizados.

20 Según la invención, el hilo que forma el balón es guiado por el (o los) elemento(s) de guía en forma de canal radial hasta un diámetro sensiblemente inferior al diámetro máximo del balón. Preferentemente, el extremo del canal radial, a partir del cual el hilo forma el balón sin enrollarse sobre una reserva está situado en un diámetro comprendido entre 40% y 80% del diámetro máximo del balón.

25 Según la invención, fuera de las fases de arranque y de parada, la velocidad de producción es variable, y al menos uno de los dos sistemas de accionamiento del hilo es pilotado para obtener una velocidad que determina, en relación con la velocidad de rotación del husillo, la torsión, en número de giros por metro, otorgada al hilo por el procedimiento.

30 El sistema de accionamiento dispuesto aguas arriba del balón y el sistema de accionamiento dispuesto aguas abajo del balón son pilotados con velocidades ajustables, tales que el valor relativo de la diferencia « velocidad del sistema situado aguas abajo menos velocidad del sistema situado aguas arriba »:

- aumenta cuando el valor representativo del diámetro máximo del balón es superior al valor teórico y/o al valor máximo parametrizado;  
35 - disminuye cuando el valor representativo del diámetro máximo del balón es inferior al valor teórico y/o al valor mínimo parametrizado.

Las correcciones positivas o negativas de velocidades aplicadas al(a los) sistema(s) de accionamiento para mantener el diámetro del balón en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados se calculan a partir de la medición del valor representativo del diámetro medio sobre un tiempo que representa varios giros del husillo.

40 Según un perfeccionamiento de la invención, fuera de las fases de arranque y de parada, las correcciones positivas o negativas de velocidades aplicadas al (a los) sistema(s) de accionamiento para mantener el diámetro del balón en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados están comprendidas entre 0 % y 3 % de la velocidad.

45 Según una variante de este último perfeccionamiento de la invención, las correcciones positivas o negativas son efectuadas por incremento fijo entre 0 % y 3 % de la velocidad.

50 Según otra variante de este último perfeccionamiento de la invención, las correcciones positivas o negativas son proporcionales a la diferencia entre el valor medido y el valor teórico representativo del diámetro del balón, y se sitúan en un valor fijo comprendido entre 0 % y 3 % de la velocidad.

55 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo según la reivindicación 5 en el que al menos uno de los hilos se pone en rotación mediante un husillo para formar un balón alrededor de un pote o un bastidor fijo, que contiene un sistema de devanado o de enrollamiento y dos elementos de guía del hilo, uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón y de los cuales al menos uno tiene forma de canal radial prolongado en un brazo o un disco puesto en rotación solidariamente con el husillo, pasando el hilo de uno al otro de estos dos elementos, presentando dicho dispositivo :

- dos sistemas de accionamiento del hilo, uno dispuesto aguas arriba y el otro aguas abajo del balón, sujetos a un sistema de control, siendo pilotado al menos uno de los dispositivos de accionamiento según un valor teórico de velocidad ajustable ;

60 - un medio para medir el diámetro máximo del balón, y/o para obtener un valor representativo del diámetro máximo del balón ;

- un sistema de mando programado para efectuar correcciones del valor teórico de la (o de las) velocidad(es) ajustable(s) del (o de los) sistema(s) de accionamiento, para que, fuera de las fases de arranque y de parada, y cuando la velocidad de producción es variable, la o las velocidad(es) que es (son) ajustable sea (sean) ajustada(s) en perma-

nencia para mantener el diámetro máximo del balón en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados;

- el pote o bastidor fijo que contiene el sistema de devanado o de enrollamiento de la bobina, está rodeado por uno o varios anillos coaxiales con el husillo, y sirve para guiar el hilo cuando el husillo está parado y mientras que la velocidad de producción de husillo no está alcanzada y el balón no ha alcanzado su forma y su diámetro nominal bajo el efecto de la fuerza centrífuga.

Según la invención, tal como será indicado a continuación en la descripción, diferentes medios de medir el diámetro máximo del balón o medir un valor representativo del diámetro máximo del balón pueden ser concebidos.

La invención se comprenderá mejor haciendo referencia a las ilustraciones siguientes.

- La figura 1 presenta una vista esquemática del procedimiento de cableado directo según el estado de la técnica.

- La figura 2 presenta una vista esquemática del procedimiento de doble torsión o de cableado mediante un husillo devanador según el estado de la técnica.

- La figura 3 presenta una vista esquemática del procedimiento de doble torsión o de cableado mediante un husillo devanador según la invención.

- La figura 4 presenta un ejemplo del modo de realizar el sistema de control apto a realizar la invención.

- Las figuras 5, 6 muestran ejemplos del modo de medir el diámetro del balón mediante barreras ópticas.

- La figura 7 muestra un ejemplo del modo de medir el diámetro del balón con un sensor del tipo CCD.

Para permitir una mejor comprensión de la descripción que sigue, las mismas referencias utilizadas para ilustrar el estado de la técnica se utilizan según las diferentes formas de realizar la invención.

El término « diámetro máximo » (D) del balón (6) o « valor representativo del diámetro máximo » (D) del balón denomina el diámetro máximo, o todo diámetro medido o valorado en la zona donde está próximo a su valor máximo, o todo valor correlativo con este diámetro.

La invención se refiere pues a un proceso de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo en el cual al menos uno de los hilos (F) es puesto en rotación mediante un husillo (3) con una velocidad (N), y forma un balón (6) alrededor de un pote o bastidor (7) que contiene un órgano de devanado o de enrollamiento de una bobina (11), en donde :

- el hilo (F) es guiado sobre al menos uno de los lados del balón (6) por un elemento que gira y presenta un canal radial (4, 14) prolongado en un brazo o un disco en rotación;

- el hilo (F) forma el balón (6) adoptando una trayectoria curvada sin enrollarse sobre una reserva;

- el hilo (F) es accionado por dos sistemas de accionamiento con velocidades controladas (V1, V2), uno (1) aguas arriba y el otro (8) aguas abajo del balón (6);

- fuera de las fases de arranque y parada, la velocidad (V1 o V2) de al menos uno de los dos sistemas de accionamiento (1, 8) del hilo (F) es ajustada en permanencia para mantener el diámetro máximo (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados.

Según la invención, el (o los) elemento(s) de guía (4, 14) en forma de canal radial, guía(n) el hilo (F) hasta un diámetro sensiblemente inferior al diámetro máximo (D) del balón. De manera preferente, el extremo del canal radial (4, 14), a partir del cual el hilo (F) forma el balón (6) sin enrollarse sobre una reserva, está situado sobre un diámetro comprendido entre 40% y 80% del diámetro máximo (D) de dicho balón (6).

Según una característica importante de la invención, el pote o bastidor (7) que contiene el dispositivo de devanado o de enrollamiento (12,13) de la bobina (11), está rodeado por uno o varios anillos (15) coaxiales con el husillo, y sirve para guiar el hilo (F), mientras que la velocidad de producción del husillo no está alcanzada y el balón (6) no ha alcanzado su forma y su diámetro nominal bajo el efecto de la fuerza centrífuga. La superficie exterior de dichos anillos está pulida y/o revestida de un tratamiento de superficie para permitir al hilo (F) deslizarse, minimizando las fricciones y la abrasión en el curso de las fases de aceleración y deceleración.

Según un modo de realización no reivindicado, fuera de las fases de arranque y parada, y cuando la velocidad de producción está estabilizada, uno de los dos sistemas de accionamiento del hilo (1 o 8) está pilotado para obtener una velocidad (V1 o V2) constante, que determina, en relación con la velocidad de rotación (N) del husillo (3), la torsión, en número de giros por metro, otorgada al hilo (F) por el proceso. Esta velocidad constante puede obtenerse, por ejemplo, por un variador de velocidades (23 o 24) efectuando la realimentación en bucle cerrado de la velocidad sobre un valor teórico constante.

Teóricamente, para obtener una forma de balón (6) perfectamente estabilizada, la velocidad del segundo sistema de accionamiento (1 o 8) del hilo (F) debería ser exactamente igual a la del primero, para que la longitud de hilo (F) entre los dos sistemas de accionamiento (1 y 8) sea constante. En la práctica, debido a la incertidumbre de las velocidades causada por las tolerancias de fabricación de los sistemas, los errores de los sistemas de realimentación en velocidad, y los micro-deslizamientos del hilo (F) en estos dispositivos, es imposible mantener este sistema en un

estado de funcionamiento perfectamente constante, y resulta que el diámetro máximo (D) del balón (6) tiene tendencia a desviar, es decir, aumentar o disminuir hasta crear un malfuncionamiento. Para poner remedio a esta desviación, según la invención, la velocidad (V1 o V2) del segundo sistema de accionamiento (1 o 8) es una velocidad ajustable.

5 Esta velocidad ajustable puede obtenerse por ejemplo por un variador de velocidades (23 o 24) efectuando una realimentación en bucle cerrado de la velocidad sobre un valor teórico ajustable.

10 Según esta forma de realización no reivindicada, fuera de las fases de arranque y de parada, y cuando la velocidad de producción se ha estabilizado, el sistema de accionamiento (1), dispuesto aguas arriba del balón (6), está con una velocidad (V1) fija, mientras que el sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo del balón (6) es pilotado con una velocidad (V2) ajustable. Cuando el valor representativo del diámetro (D) máximo del balón (6) es superior al valor teórico y/o al valor máximo parametrizado, la velocidad (V2) del sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo del balón (6) está aumentada, y cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es inferior al valor teórico y/o al valor mínimo parametrizado, dicha velocidad (V2) es disminuida.

20 Según una variante de esta forma de realización no reivindicada, fuera de las fases de arranque y parada, y cuando la velocidad de producción está estabilizada, el sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo del balón (6), está a una velocidad (V2) fija, y el sistema de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba del balón (6) es pilotado a una velocidad (V1) ajustable. Cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es superior al valor teórico y/o al valor maxi parametrizado, la velocidad (V1) del sistema de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba del balón (6) está disminuida, y cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es inferior al valor teórico y/o al valor mini parametrizado, dicha velocidad (V1) está aumentada.

25 Según un modo de realización de la invención, fuera de las fases de arranque y de parada, la velocidad de producción es variable, y al menos uno de los dos sistemas de accionamiento (1 o 8) del hilo (F) es pilotado para obtener una velocidad (V1 o V2) que determina, en relación con la velocidad de rotación (N) del husillo (3), la torsión, en número de giros por metro, otorgada al hilo por el procedimiento.

30 Según este modo de realización de la invención, fuera de las fases de arranque y de parada, el sistema de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba del balón y el sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo del balón (6) son pilotados a velocidades ajustables, tales que el valor relativo de la diferencia « velocidad del sistema (8) dispuesto aguas abajo menos velocidad del sistema (1) situado aguas arriba » (V2-V1):  
 35 - aumenta cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es superior al valor teórico y/o al valor máximo parametrizado;  
 - disminuye cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es inferior al valor teórico y/o al valor mínimo parametrizado.

40 Cual sea el modo de realización anteriormente citado, fuera de las fases de arranque y de parada, las correcciones positivas o negativas de velocidades (V1 o V2) aplicadas al (a los) sistema(s) de accionamiento (1 y/o 8) para mantener el diámetro (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados se establecen por comparación entre el valor medido del valor representativo del diámetro (D) del balón (6) y el valor teórico y/o los valores mini y maxi. Por el hecho de la naturaleza flexible y elástica del hilo (F) y por el hecho que la forma instantánea del balón (6) se deriva de un equilibrio entre las tensiones, las fuerzas aerodinámicas y la fuerza centrífuga, el diámetro máximo (D) es sujetado a variaciones o inestabilidades instantáneas que no son representativos de una deriva.

Para asegurar la estabilidad del procedimiento:

50 - Según la invención, dichas correcciones se calculan pues a partir de la medición del valor representativo del diámetro (D) del balón (6) medio sobre un tiempo que representa varios giros del husillo (3).  
 - Según un perfeccionamiento de la invención, fuera de las fases de arranque y de parada, para evitar que las correcciones introduzcan inestabilidades u oscilaciones del número de vueltas, las correcciones positivas o negativas de velocidades (V1 o V2) aplicadas al (a los) sistema(s) de accionamiento (1 y/o 8) para mantener el diámetro (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mini / maxi parametrizados están comprendidas entre 0 % y 3 % de la velocidad.

Según una variante de este último perfeccionamiento de la invención, las correcciones positivas o negativas se efectúan :

60 - por incremento fijo entre 0 % y 3 % de la velocidad;  
 - por incrementos proporcionales de la diferencia entre el valor medido y el valor objetivo representativo del diámetro del balón, y fijados en un valor fijo comprendido entre 0 % y 3 % de la velocidad.

La invención se refiere igualmente a un dispositivo de retorcedura o de cableado de hilos mediante un husillo (3), donde al menos uno de los hilos está puesto en rotación para formar un balón (6) alrededor de un pote o un bastidor fijo (7).

5 Según la invención, dicho dispositivo presenta :

- dos sistemas de accionamiento del hilo (1, 8) uno dispuesto aguas arriba y el otro aguas abajo del balón (6), sujetos a un sistema de control (23 y/o 24), por ejemplo un variador de velocidad o de frecuencia ;

10 - dos elementos de guía del hilo (F), uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón (F) y de los cuales al menos uno tiene forma de canal radial (4 y/o 14), solidario del husillo y girando con el mismo, donde el hilo (F) pasa del uno al otro de estos dos elementos ;

- un medio de medir el diámetro máximo (D) del balón, y/o obtener un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón ;

- al menos uno de los sistemas de accionamiento (1, 8) siendo pilotado según un valor teórico de velocidad ajustable;

15 - un sistema de mando (UC), como una tarjeta electrónica, un autómatas, un calculador, programado para efectuar correcciones de la o de las velocidades ajustables del o de los sistemas de accionamiento (1, 8), para mantener el diámetro máximo (D) del balón o su valor representativo igual a un valor teórico dado y/o entre dos valores min / max dados.

20 Se proponen varios medios para obtener un valor representativo de diámetro máximo (D) del balón (6). Estos medios se dan como ejemplos no limitativos del modo de realización.

25 Para un tipo y una finura de hilo dado, y para una velocidad de rotación (N) dada del husillo, se ha observado que la tensión del hilo (F) medida entre los dispositivos de accionamiento (1,8) aumenta fuertemente cuando el diámetro máximo (D) del balón (6) aumenta y por lo tanto la medición de la tensión del hilo (F) suministra un valor representativo del diámetro (D). Según este medio, el valor teórico de diámetro máximo (D) o los valores mini/maxi a obtener son convertidos en valor teórico de tensión o valor mini/maxi de tensión válido para un tipo y una finura de hilo y para una velocidad (N) de husillo. Sobre la base de este principio, la tensión del hilo (F) puede medirse por un sensor (16), que puede estar dispuesto, tal como representado en la figura 4:

30 - sea entre la salida del husillo (3) y el sistema de accionamiento (8) del hilo situado aguas abajo del balón (6) ;

- sea, de manera preferente, entre el sistema de accionamiento del hilo (1) situado aguas arriba del balón y la entrada del husillo (3).

35 Para un tipo y una finura de hilo dado, y para una velocidad de rotación (N) dada del husillo, se ha observado que el número de vueltas o la potencia absorbida por el husillo (3) para su puesta en rotación aumenta fuertemente cuando el diámetro máximo (D) del balón (6) aumenta y por lo tanto que la medición de esta potencia, de este número de vueltas, o de la corriente absorbida por el motor que acciona el husillo suministra un valor representativo del diámetro máximo (D). Según este medio, el valor teórico de diámetro máximo (D) o los valores mini/maxi a obtener son convertidos en valor teórico o valor mini/maxi de potencia, número de giros o corriente de tensión válidos para un tipo y una finura de hilo y para una velocidad de husillo.

40 La medición directa del diámetro (D) del balón (6) puede realizarse también por medios ópticos.

45 Las figuras 5 y 6 muestran un ejemplo de realización de tal medición mediante un dispositivo compuesto al menos de dos « barreras ópticas » (17), compuestas de una fuente luminosa (18) y de un detector fotosensible (19) entre los cuales se establece un haz luminoso la interrupción del cual se detecta por el paso del hilo (F) del balón (6). Las dos « barreras ópticas » están posicionadas de manera que una sea cortada cuando el balón alcanza el diámetro mini y el otro el diámetro maxi aspirados. Un tratamiento lógico de la salida de las dos barreras ópticas indica si el diámetro (D) del balón es inferior al mini, en los valores mini/maxi, o superior al valor máximo aspirado.

50 La figura 7 muestra un ejemplo de realización de tal medición mediante un dispositivo compuesto por un sensor óptico del tipo CCD lineal o matricial (20) asociado a una fuente luminosa (21) en forma de rayo (por ejemplo LED o láser). El rayo luminoso está dirigido por ejemplo radialmente hacia el eje del husillo a la derecha de la zona donde el diámetro del balón (6) es el máximo, y cuando el hilo corta dicho rayo, se emite por reflexión una señal luminosa captada por el sensor CCD, cuyo punto de emisión (22) es localizado por un tratamiento según el eje paralelo al rayo, que es representativo del diámetro del balón en este punto.

55 Una variante de realización, mediante un sensor óptico del tipo CCD matricial asociado a una fuente luminosa estroboscópica sincronizada con la rotación del husillo, permite capturar el imagen en dos dimensiones y con ello la forma del hilo (F) que forma el balón (6) cuando es alumbrado por el rayo, y deducir su diámetro (D).

60 La medición de un valor representativo del diámetro del balón puede ser evaluado también mediante un sensor acústico dispuesto a proximidad del balón (6). Debido a su rotación en el aire, el hilo (F) genera una onda de presión aerodinámica que puede ser detectada por un sensor acústico situado a proximidad, como un micrófono. La intensi-

dad de la señal detectada, para una velocidad de rotación y un tipo de hilo dado, aumenta fuertemente cuando la distancia entre el balón y el sensor disminuye y suministra pues un valor representativo del diámetro del balón. Según este medio, el valor teórico de diámetro (D) o los valores mini/maxi a obtener son convertidos en valor teórico o valor mini/maxi de la intensidad de la onda acústica, válido para un tipo y una finura de hilo y para una velocidad de husillo.

5

La medición de un valor representativo del diámetro del balón puede valorarse también mediante un sensor de fuerza o de vibración, asociado a un elemento mecánico dispuesto tangencialmente a la superficie del balón (6). Debido a su rotación en el aire, el hilo (F) crea por fricción o impacto sobre el elemento un esfuerzo o una vibración que pueden ser detectados por el sensor. La intensidad de la señal detectada, para una velocidad de rotación y un tipo de hilo dado, aumenta considerablemente cuando la trayectoria del balón interfiere con el elemento mecánico. Estando dispuesto el elemento mecánico en una posición tangencial al diámetro mínimo aspirado, el valor teórico de diámetro (D) o los valores mini/maxi a obtener son convertidos en valor teórico mini/maxi de la intensidad de la fuerza o de la vibración detectada, válidos para un tipo y una finura de hilo y para una velocidad de husillo.

10

15

Las ventajas resultan claramente de la descripción. La invención propone una solución sencilla y fiable para formar un balón estable, en particular para los procesos de doble torsión o de cableado directo, utilizando medios de guía del hilo de diámetro reducido, mientras ofrece un volumen en el balón particularmente ventajoso. El resultado, por una parte, es un consumo de energía sensiblemente reducido, y por otra parte una tensión en el hilo en el balón muy inferior con respecto a los procedimientos convencionales.

20

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transformación de hilos por doble torsión o cableado directo en el que al menos uno de los hilos (F) se pone en rotación mediante un husillo (3) y forma un balón (6) alrededor de un pote o un bastidor fijo (7) que contiene un sistema de devanado o enrollamiento (12, 13), y dos elementos de guía del hilo (F), uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón (6) y de los cuales al menos uno tiene forma de canal radial (4, 14) prolongado en un brazo o un disco puesto en rotación solidariamente con el husillo (3), pasando el hilo (F) del uno al otro de los dos elementos, de modo que el balón (6) es formado adoptando una trayectoria curvada sin enrollarse en una reserva; se acciona positivamente el hilo por dos sistemas de accionamiento (1; 8) a una velocidad controlada (V1; V2), uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón (6); caracterizado porque:
- fuera de las fases de arranque y de parada la velocidad de producción es variable, se ajusta permanentemente la velocidad (V1; V2) de al menos uno de los dos sistemas de accionamiento (1; 8) del hilo (F) para mantener el diámetro (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mínimos máximos parametrizados de manera que:
- al menos uno de los dos sistemas de accionamiento (1; 8) del hilo (F) es pilotado para obtener una velocidad (V1; V2) que determina, en relación con la velocidad de rotación (N) del husillo (3), la torsión, en número de giros por metro, dada al hilo por el procedimiento,
  - el sistema de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba del balón y el sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo del balón (6), son pilotados de manera que el valor relativo de la diferencia entre la velocidad del sistema de accionamiento (8) dispuesto aguas abajo y la velocidad del sistema de accionamiento (1) dispuesto aguas arriba (V2-V1):
  - aumenta cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es superior al valor teórico y/o al valor máximo parametrizado;
  - disminuye cuando el valor representativo del diámetro máximo (D) del balón (6) es inferior al valor teórico y/o al valor mínimo parametrizado, y
  - las correcciones positivas o negativas de velocidad (V1; V2) aplicadas al / a los sistema(s) de accionamiento (1; 8) para mantener el diámetro (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mínimos máximos parametrizados se calculan a partir de la medición del valor representativo del diámetro medio durante un tiempo que representa varios giros del husillo.
2. Procedimiento de transformación según la reivindicación 1, caracterizado porque, fuera de las fases de arranque y de parada, las correcciones positivas o negativas de la velocidad (V1; V2) aplicadas al / a los sistema(s) de accionamiento (1; 8) para mantener el diámetro (D) del balón (6) en un valor teórico o entre dos valores mínimos máximos parametrizados están comprendidas entre 0 % y 3 % de su velocidad.
3. Procedimiento de transformación según la reivindicación 2, caracterizado porque las correcciones positivas o negativas se efectúan por incremento fijo entre 0 % y 3 % de su velocidad.
4. Procedimiento de transformación según la reivindicación 2, caracterizado porque las correcciones positivas o negativas son proporcionales a la diferencia entre el valor medido y el valor objetivo representativo del diámetro del balón, y ajustadas en un valor fijo comprendido entre 0 % y 3 % de su velocidad.
5. Dispositivo para el uso del procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos uno de los hilos (F) es puesto en rotación mediante un husillo (3) y un balón (6) alrededor de un pote o un bastidor fijo (7), conteniendo un sistema de desvanado o de enrollamiento (12, 13) y dos elementos de guía del hilo (F), uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón (6) y de los cuales al menos uno tiene forma de canal radial (4, 14) prolongado en un brazo o un disco puesto en rotación solidariamente con el husillo (3), pasando el hilo (F) del uno hacia el otro de estos dos elementos, caracterizado porque comprende:
- dos sistemas (1, 8) de accionamiento del hilo (F), uno aguas arriba, el otro aguas abajo del balón (6), dependientes de un sistema de pilotaje (23, 24), siendo dirigido al menos uno de los sistemas de accionamiento (1, 8) según una velocidad teórica ajustable; un medio de medir el diámetro máximo (D) del balón (6), y/o de obtener un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón;
  - un sistema de mando (UC) programado para efectuar correcciones del valor teórico de la (las) velocidad(es) ajustable(s) del (o de los) sistema(s) de accionamiento (1, 8), para que, fuera de las fases de devanado y de parada, y cuando la velocidad de producción está variable, la o las velocidad(es) que es (son) ajustable(s) sea (sean) ajustada(s) en permanencia;
  - el pote o el bastidor fijo (7) que contiene el sistema de desvanado o de emballamiento (12, 13) de la bobina (11), es rodeado por uno o varios anillos (15) coaxiales con el husillo, que sirven para guiar el hilo (F) cuando el husillo está parado y tanto que la velocidad de producción de husillo no está alcanzada y que el balón (6) no ha alcanzado su forma y su diámetro nominal bajo el efecto de la fuerza centrífuga.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el hilo (F) que forma el balón (6) es guiado por el (o los) elemento(s) de guía en forma de canal radial (4, 14) hasta un diámetro sensiblemente inferior al diámetro máximo (D) del balón (6).

7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado porque el extremo del canal radial (4, 14), a partir del cual el hilo (F) forma el balón (6) sin enrollarse sobre una reserva, está situado en un diámetro comprendido entre 40% y 80% del diámetro máximo (D) del balón.
- 5 8. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor (16) de tensión de hilo (F) dispuesto entre el dispositivo de accionamiento (1) del hilo (F) situado aguas arriba del balón (6) y la entrada del husillo (3).
- 10 9. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor (16) de tensión de hilo (F) dispuesto entre la salida del husillo (3) y el dispositivo de accionamiento (8) del hilo (F) situado aguas abajo del balón (6).
- 15 10. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón es un dispositivo de medición de la potencia o del par, absorbida por el o los motores para el accionamiento en rotación del husillo (3) y con el mismo del balón (6), o un dispositivo de medición de la corriente absorbida por el o los motor(es) para el accionamiento del husillo (3).
- 20 11. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por al menos dos barreras ópticas constituidas por una fuente luminosa (18) y un detector fotosensible (19) entre los cuales discurre un haz luminoso (17), cuya interrupción se detecta por el paso del hilo (F) del balón (6).
- 25 12. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor óptico del tipo CCD (20) linear o matricial asociado a una fuente luminosa (21) en forma de rayo, por ejemplo LED o láser, dicho sensor óptico (20) localizando el punto (22) de luz reflejado por el hilo (F) cuando atraviesa dicho rayo de luz.
- 30 13. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor óptico de tipo CCD matricial asociado con una fuente luminosa estroboscópica sincronizada con la rotación del husillo, dicho sensor óptico localizando la imagen y por ello la forma del hilo que forma el balón cuando es iluminado por el rayo.
- 35 14. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor acústico dispuesto a proximidad del balón y que detecta la intensidad y/o la forma de la onda de presión formada por la resistencia aerodinámica del hilo durante su paso.
- 40 15. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque el medio de medir el diámetro máximo (D) o un valor representativo del diámetro máximo (D) del balón está constituido por un sensor de fuerza o de vibración asociado a un elemento mecánico dispuesto tangencialmente respecto a la superficie del balón, detectando el contacto de dicho balón sobre dicho elemento.

FIG 1  
ARTE ANTERIOR

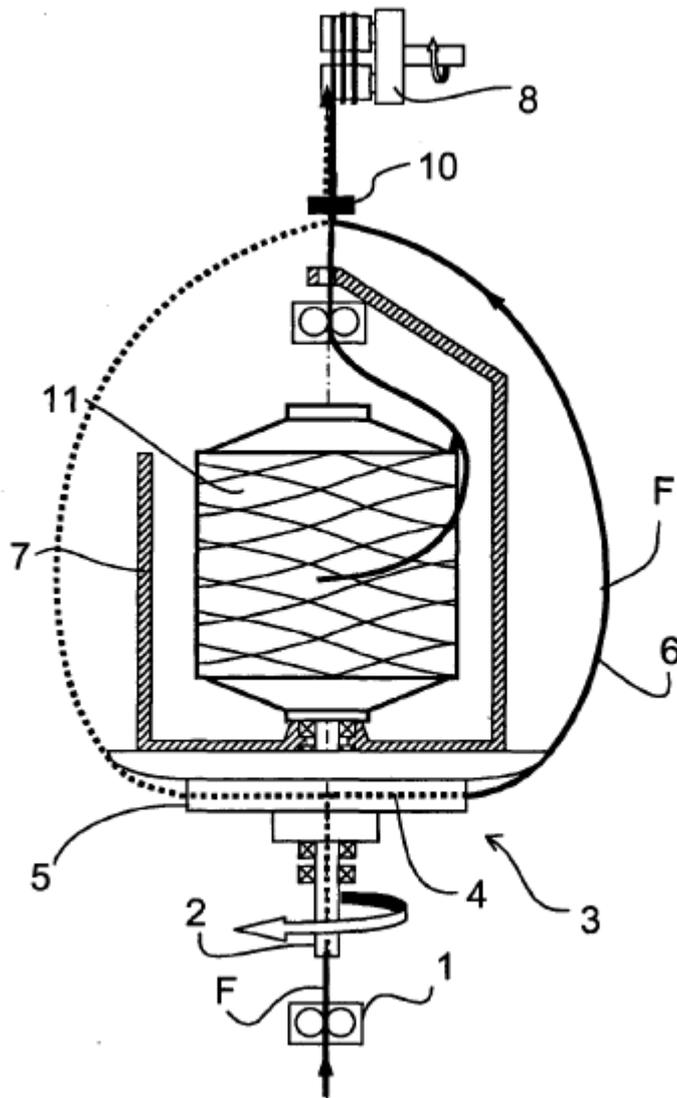


FIG 2  
ARTE ANTERIOR

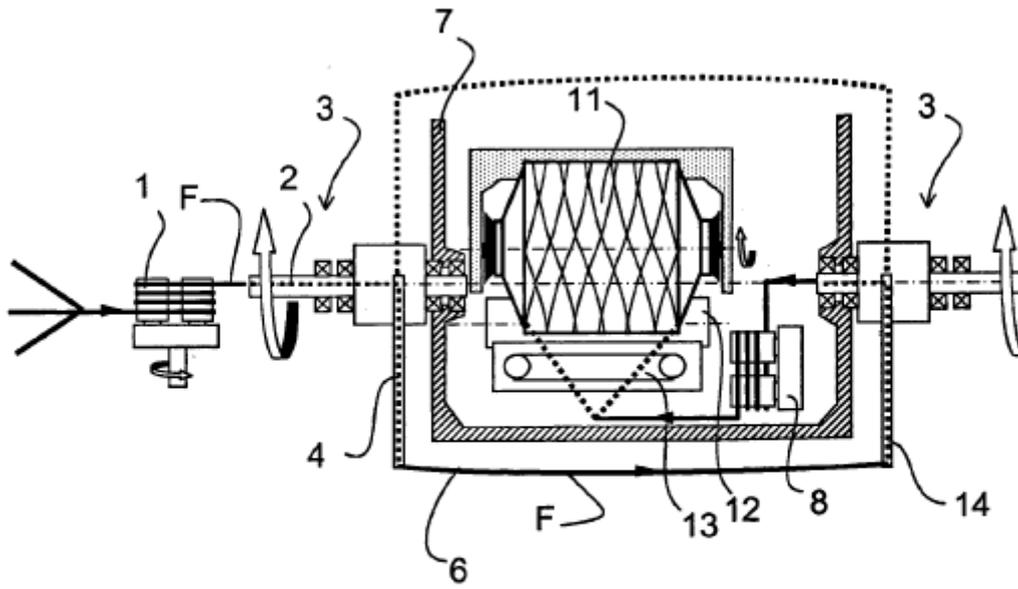




FIG 4

