(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 757 301**

(21) Número de solicitud: 201930564

(51) Int. CI.:

D01H 1/36 (2006.01)
D01H 1/42 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

20.06.2019

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

28.04.2020

(71) Solicitantes:

TWISTPERFECT, S.L. (50.0%)
C/ Ramón Llull nº 61
08224 TERRASSA (Barcelona) ES y
CASUMCONI, S.L. (50.0%)

(72) Inventor/es:

GALAN LLONGUERAS, Albert y
GALAN LLONGUERAS, Jordi

(74) Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

(54) Título: **PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER LA ALTURA ÓPTIMA DE TRABAJO ENTRE EL PUNTO DE ENTRADA Y EL PUNTO DE SALIDA DEL HILO EN UNA MÁQUINA RETORCEDORA Y/O HILADORA DE HILO, Y MÁQUINA RETORCEDORA Y/O HILADORA DE HILO QUE APLICA DICHO PROCEDIMIENTO**

(57) Resumen:

Procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, y máquina retorcedora y/o hiladora de hilo que aplica dicho procedimiento, comprendiendo: identificar la variación de tensión del hilo producido por la variación del diámetro (d) de arrollamiento del hilo (8) en la bobina (5), en función de la posición del balancín (6), o del diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina (5); realizar los desplazamientos del punto de entrada de hilo (PE) y/o del punto de salida de hilo (PS) para obtener una distancia (LB) entre ambos en que las variaciones de tensión se contrarresten.

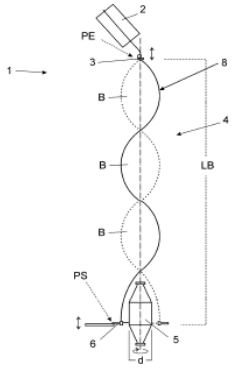


FIG. 1

ES 2 757 301 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER LA ALTURA ÓPTIMA DE TRABAJO ENTRE EL PUNTO DE ENTRADA Y EL PUNTO DE SALIDA DEL HILO EN UNA MÁQUINA RETORCEDORA Y/O HILADORA DE HILO, Y MÁQUINA RETORCEDORA Y/O HILADORA DE HILO QUE APLICA DICHO PROCEDIMIENTO

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo de la zona de torsión en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, así como a una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo que aplica dicho procedimiento.

El objeto de la presente invención recae, concretamente, por una parte, en un procedimiento cuya finalidad es, a través de una serie de movimientos relativos entre el balancín (punto de salida PS de hilo) y el guiahilos (punto de entrada PE de hilo) de una máquina retorcedora y/o hiladora que trabaja con dos o más balones, conseguir, en cada momento del ciclo de trabajo, que la distancia (LB) entre dichos puntos (PE, PS) sea la más adecuada para que la velocidad de trabajo de torsión del hilo, sea máxima y el hilo tenga la máxima regularidad de tensión necesaria para soportar dicha velocidad sin romperse, logrando así un significativo aumento de la productividad, siendo un segundo aspecto de la invención una máquina retorcedora y/o hiladora dotada de los medios para llevar a cabo dicho procedimiento.

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector textil, y más concretamente dentro del ámbito de la industria dedicada a la fabricación de máquinas retorcedoras o hiladoras de hilos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el sector textil, y en particular en el sector de hilado y torcido, es conocido el uso de distintos tipos de máquinas hiladoras: hiladoras en continuo de anillos, torcedora de anillos, en definitiva maquinas que procesan el hilo a través de balón.

En este tipo de máquinas, la velocidad máxima de trabajo está estrictamente relacionada con la tensión máxima que puede soportar el hilo sin romperse.

En este sentido, el propio solicitante es titular de una solicitud de patente, número ES 2 606 069 A1 en que se describe un procedimiento a través del cual, en lugar de generarse un único balón para el hilo en una altura determinada, como era habitual, se produce la torsión mediante múltiples regiones de balón que compensan la tensión de trabajo en dicha altura, de tal modo que la tensión producida es menor para una misma velocidad de trabajo.

De ello se deduce que para un hilo, diámetro de anillo, peso de cursor y velocidad angular del huso predeterminados, la variación de tensión sobre el hilo durante un ciclo de hilado, a su vez, depende de lo siguiente:

- La distancia (LB) existente entre el punto de entrada (PE) y el

punto de salida del hilo (PS), que es la zona de trabajo, es decir la zona de balón.

- El diámetro instantáneo de enrollamiento del hilo en la bobina. - El diámetro instantáneo de enrollamiento del hilo en la bobina. Actualmente, se utilizan diversos tipos de formato de plegado según las especificaciones del cliente; Husada textil , cilíndrico , botella. En todos los formatos de plegado durante el llenado de la bobina (medios de recogida) el diámetro de arrollamiento del hilo va cambiando a medida que se va llenando

Teniendo en cuenta que no se puede influir en el diámetro de enrollamiento del hilo en la bobina o el tipo de formato de plegado del hilo escogido por el cliente, se podría deducir que la variación de tensión durante el proceso de hilado es inevitablemente presente si se mantiene una distancia LB constante.

Pues bien, el objetivo de la presente invención es ir un paso más allá y desarrollar un procedimiento para establecer la distancia óptima de dicha zona de trabajo en cada momento para que la variación de tensión del hilo sea mínima y consecuentemente la máquina pueda trabajar a mayor velocidad, teniendo en cuenta para ello todos los factores que pueden variar, tanto en la máquina, en el hilo, como durante el propio proceso de torsión, siendo un segundo objetivo el desarrollo de una máquina que incorpore los medios para llevar a cabo dicho procedimiento.

Por otra parte, y como referencia al estado actual de la técnica, cabe señalar que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro procedimiento, ni de ninguna otra máquina o invención de aplicación similar, que presente unas características técnicas, y estructurales iguales o semejantes a las que presentan el procedimiento y

la máquina que aquí se reivindican.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, y la máquina retorcedora y/o hiladora de hilo que aplica dicho procedimiento, proporcionados por la presente invención se configuran pues como la solución idónea al objetivo anteriormente señalado, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y los distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan la presente descripción.

Más concretamente, lo que la invención propone, como se ha indicado anteriormente, es un procedimiento para permitir aplicar la máxima velocidad de torsión en una máquina retorcedora, tras determinar, a través de una serie de ensayos y/o cálculos, y establecer, mediante movimientos relativos de los elementos que establecen los puntos de entrada del hilo PE y de salida PS, la distancia LB más adecuada en la zona de balón, es decir, entre dichos puntos entrada del hilo PE y de salida PS, donde puede trazar una trayectoria que defina dos o más balones, y tenga la tensión lo más constante posible para soportar dicha velocidad sin romperse.

En un ciclo de hilado o torcido los medios de recogida en el punto de salida del hilo (PS) son la bobina de recepción que se va llenando de hilo, proveniente del cursor situado en el punto (PS), siendo guiado por un anillo que sube y baja (llamado balancín) conjuntamente en toda la máquina para llenar ordenadamente, y según el tipo de formato de plegado escogido por el cliente, la bobina a través de unos movimientos alternativos de subida y bajada que escalan poco a poco hacia arriba

hasta completar la bobina y finalizar el ciclo.

Así pues, durante el ciclo de llenado del hilo en dicha bobina conformante de los medios de recepción, el diámetro de arrollamiento en la misma es distinto o cambiante según la posición del balancín.

Cuando se procesa en estas maquinas a múltiple balón se observa que, según unos parámetros de trabajo determinados, la tensión sobre el hilo puede disminuir o aumentar al aumentar la distancia entre PE y PS durante toda la formación de la bobina o ciclo de trabajo.

Al mismo tiempo, cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina (medios de recogida) aumenta, la tensión sobre el hilo disminuye y viceversa.

En base a ello, el procedimiento de la invención, para establecer la altura LB óptima de trabajo entre el punto de entrada PE y el punto de salida PS del hilo, contempla al menos una etapa donde se aumenta o disminuye la distancia LB mediante el desplazamiento del punto de entrada de hilo PE y/o del punto de salida de hilo PS de manera dinámica tal que las variaciones de tensión del hilo producido por la variación del diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina se contrarresten, consiguiendo una tensión sobre el hilo constante durante el ciclo de trabajo del proceso de hilado o torcido.

Además, cuando el punto de salida del hilo PS sube a una cierta velocidad, el punto de entrada del hilo PE sube a una mayor velocidad, de tal manera que la distancia LB aumenta para contrarrestar la disminución del diámetro de arrollamiento (d) en la bobina y mantener constante la tensión del hilo, y cuando el punto de salida del hilo PS baja a una cierta velocidad, el punto de entrada del hilo PE baja a una mayor velocidad, de

tal manera que la distancia LB disminuye para contrarrestar el aumento del diámetro de arrollamiento en la bobina y mantener constante la tensión del hilo.

La proporción entre la velocidad del punto de salida del hilo (PS) y el punto de entrada del hilo (PE) es entre un 1/1.01 y un 1/300.

Por su parte, la máquina retorcedora y/o hiladora de hilo que la invención propone para aplicar dicho procedimiento, y que constituye un segundo aspecto de la presente invención, comprende, de manera conocida, los medios de guiado del hilo que definen el punto de entrada del hilo PE en la parte superior de una zona de torsión (guiahilos), y los medios de recogida del hilo torsionado, conformado por la antedicha bobina, asociados una anilla o balancín que definen el punto de salida del hilo PS en la parte inferior de dicha zona de torsión, siendo la altura a establecer la distancia LB entre dicho punto de entrada PE del hilo y dicho punto de salida PS, y se distingue por comprender unos medios de accionamiento para provocar el movimiento en altura de medios de guiado que definen el punto en entrada del hilo PE, regulando la distancia LB entre dichos puntos en función de la posición del balancín y de la tensión del hilo generada durante el ciclo de trabajo.

En una forma de realización de la máquina, dichos medios de movimiento asociado de PE y PS son medios mecánicos, por ejemplo, un mecanismo extensible que permite el movimiento en sentido vertical del soporte en que se fijan los medios de guía del hilo en el punto de entrada y/o del soporte en que se fijan los medios de sujeción del hilo en el punto de salida. Dichos medios mecánicos pueden estar asociados a una única fuente de movimiento (un motor) con eventualmente un multiplicador o reductor para mover (PE) y (PS) a diferentes velocidades o bien asociados a dos fuentes de movimiento independientes (dos motores) uno para mover

(PE) y otro para mover (PS).

Y, en otra forma de realización dichos medios son medios eléctricos.

En cualquier caso, cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de mayor a menor (a medida que el balancín se está moviendo), la distancia LB entre (PE) y (PS) aumenta en una proporción (incremento de altura de PE / incremento de altura de PS) determinada y al revés, cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de menor a mayor (a medida que el balancín se está moviendo), la distancia LB entre (PE) y (PS) disminuye en una proporción determinada.

Además, el aumento o disminución de dicha proporción esta preferentemente en un valor de entre un 1/1.01 y un 1 /5.0 . Por ejemplo cuando (PE) sube 10 centímetros (PS) sube entre 10.1 y 50 centímetros.

Por ejemplo, para un formato de plegado tipo “husada textil” donde el diámetro de arrollamiento del hilo disminuye cuando el balancín sube, cuando el balancín sube, la distancia LB entre (PE) y (PS) aumenta en una proporción determinada, y que mientras el balancín baja y por lo tanto aumenta en diámetro de arrollamiento, la distancia LB entre (PE) y (PS) disminuye en una proporción asociada a la de subida.

Los movimientos de (PE) y (PS) pueden realizarse de manera sincronizada a través de medios de sincronización que también pueden ser mecánicos o eléctricos.

Por último, cabe señalar que, que preferentemente, la distancia LB optima entre dichos puntos PS y PE se determina mediante la realización de cálculos matemáticos que, preferentemente, se llevan a cabo utilizando un software específico o programa informático.

En dicho caso, el procedimiento anteriormente expuesto, para obtener la distancia LB en que las variaciones de tensión se contrarresten, comprende, se contemplan las siguientes fases de cálculo:

- En primer lugar, una fase de introducción de las variables del hilo y de la máquina, que en cada caso pueden ser distintas.

En cuanto al hilo se contemple el valor de la masa (m) en unidades de Kg/m.

En cuanto a la máquina las variables a tener en cuenta son:

- El radio del anillo (a) es el radio que presenta la zona de trabajo donde se torsiona el hilo, radio que viene determinado por la distancia existente entre el eje de giro de la bobina de recogida y el cursor que constituye el medio de sujeción del hilo en el punto de salida.

- El radio de la bobina de recogida (b), es decir la distancia entre el eje vertical de la bobina y el punto donde se está enrollando el hilo en un determinado momento. Este valor es el doble del diámetro de arrollamiento.

- En segundo lugar, una fase de introducción de los siguientes coeficientes de:

  - fricción del hilo con el aire (D_n),
  - fricción del hilo con el cursor ($\mu_{Y\text{-}T}$), que es el elemento que lo sujeta en el punto de salida del hilo como ya se ha dicho,
  - y de fricción del cursor con el elemento que lo guia ($\mu_{R\text{-}T}$), que

es el anillo.

- Ejecución de una serie de cálculos matemáticos para resolver, al menos, los dos siguientes juegos de ecuaciones:

$$\left(\nu^2 - \bar{T}_g + \frac{1}{2}\bar{r}^2\right)\left(\bar{r}'' - \bar{r}\theta'^2\right) - 2\nu\bar{r}\theta' - \bar{r} = \bar{r}\bar{r}'^2 + \bar{D}_n\bar{r}^3\bar{r}'\theta'\sqrt{\bar{r}'^2 + \bar{z}'^2}$$

$$\left(\nu^2 - \bar{T}_g + \frac{1}{2}\bar{r}^2\right)\left(2\bar{r}'\theta' + \bar{r}\theta''\right) + 2\nu\bar{r}' = \bar{r}^2\bar{r}'\theta' - D_n\bar{r}^2\left(\sqrt{\bar{r}'^2 + \bar{z}'^2}\right)^3$$

$$\left(\nu^2 - \bar{T}_g + \frac{1}{2}\bar{r}^2\right)\bar{z}'' = \bar{r}\bar{r}'\bar{z}' + \bar{D}_n\bar{r}^3\bar{z}'\theta'\sqrt{\bar{r}'^2 + \bar{z}'^2}$$

$$1 = \bar{r}'^2 + \bar{r}^2\theta'^2 + \bar{z}'^2$$

Donde todas las variables utilizadas son adimensionalizdas, a continuación se detalla de donde proviene cada una:

- $\nu = \frac{V_0}{\omega a}$, donde V_0 es la velocidad de entrada del hilo por el guia-hilos, ω es la velocidad angular del cursor y a es el radio del anillo.
- $\bar{T}_g = \frac{T_g}{m\omega^2 a^2}$, donde T_g es la tensión en el guia-hilos y m es la masa por unidad de longitud de hilo (Kg por metro).
- $\bar{r} = \frac{r}{a}$, donde r es la coordenada radial del elemento de hilo en cuestión.
- θ es la coordenada angular (con respecto al eje de rotación) del elemento de hilo en cuestión.
- $\bar{z} = \frac{z}{a}$, donde z es la coordenada que mide la distancia vertical recorrida por el elemento de hilo en cuestión des del guia-hilos.
- $\bar{D}_n = \frac{D_n}{\omega}$, donde D_n es el coeficiente de fricción del hilo con el aire.
- Todas las variables que lleven un apóstrofe, del estilo r', significa que se trata de las derivadas con respecto a la variable $\bar{s} = \frac{s}{a}$, donde s es la longitud de hilo entre el guia-hilos y el elemento de hilo en cuestión. A su vez, doble apóstrofe indica segunda derivada. Las derivadas son medidoras de la variación de una variable con respecto a otra.

$$T_i(\lambda_i)\left(G_i sin(\phi) - \theta_i'(\lambda_i)\right) = \mu_{R-T}\sqrt{\left(T_i(\lambda_i)\left(r_i'(\lambda_i) + G_i cos(\phi)\right) - M\right)^2 + T_i(\lambda_i)^2 z_i'(\lambda_i)^2},$$

$$T_i(\lambda_i) = T_{gi} - \frac{1}{2}, \qquad G_i = e^{\alpha_i \mu_{T-T}}, \qquad \alpha_i = sin(\phi)\theta_i'(\lambda_i) - cos(\phi)r_i'(\lambda_i),$$

$$i \in \{1, \ldots, n\}$$

Donde todas las variables utilizadas son adimensionalizdas, a continuación se detalla de donde proviene cada una:

- $\bar{T}(\lambda) = \frac{T(\lambda)}{m\omega^2 a^2}$, donde $T(\lambda)$ es la tensión del hilo justo cuando pasa a través del cursor (λ es la longitud de hilo entre el guia-hilos y el cursor).
- $G = e^{\mu_{Y-T}\alpha}$, donde μ_{Y-T} es el coeficiente de fricción entre el hilo y el cursor y $cos(\alpha) = sin(\phi)\theta'(\lambda) - cos(\phi)\bar{r}'(\lambda)$.
- ϕ es un ángulo definido por la ecuación $sin(\phi) = \frac{b}{a}$, donde b es el radio de la bobina y a es el radio del anillo.
- μ_{R-T} es el coeficiente de fricción entre el cursor y el anillo.
- Igual que antes, r,θ y z son las coordenadas cilíndricas, en este caso del cursor, que coinciden con las del hilo.

Estas dos ecuaciones permiten construir un gráfico de las tensiones (T(λ)) del hilo según la altura (LB), identificada como (z) en las funciones, entre guía-hilos hasta el cursor.

- Finalmente, con los datos obtenidos a partir de todo lo anterior, la última fase es la determinación de la altura óptima para que la tensión del hilo (T(λ)) sea mínima y permita la mayor velocidad (V_0) sin romperse, o bien la altura óptima para que la tensión tenga unos parámetros establecidos dependiendo de la calidad del hilo torcido a obtener por la máquina.

En una realización preferente, aplicable a todas las realizaciones anteriores, el procedimiento comprende una fase adicional de determinación dinámica del diámetro de arrollamiento de la bobina de recogida a lo largo del tiempo en que se está llevando a cabo el proceso de torsión del hilo. El diámetro de arrollamiento de la bobina de recogida varia dado que la bobina de recogida se va llenando de hilo torcido el diámetro de arrollamiento de dicha bobina va aumentando a lo largo del tiempo. El diámetro de arrollamiento también varía dependiendo de la altura de la bobina y del formato de plegado utilizado.

La determinación dinámica del radio se puede realizar o mediante un

cálculo matemático partiendo de la velocidad de trabajo prevista o bien mediante un sensor previsto a tal efecto.

Por ello, dado que el radio de la bobina de recogida es una variante a tener en cuenta para el cálculo de las ecuaciones que proporcionan el gráfico que permite determinar la altura óptima de trabajo, si el radio de la bobina de recogida varia, la altura optima de trabajo también varía. Y dado que se puede determinar cómo va variando el valor de dicho radio, se puede saber cómo variar la altura de la zona de torsión del hilo para mantener la velocidad de trabajo máxima con óptima tensión del hilo.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, unos planos en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura número 1.- Muestra una vista en alzado de la representación esquemática de los elementos básicos de una máquina retorcedora de hilo que intervienen en la zona de trabajo o de torsión sobre la que se aplica el procedimiento objeto de la invención, mostrando la disposición de cada uno de ellos;

la figura número 2.- Muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de la máquina retorcedora de hilos, según la invención, en un ejemplo de la misma provista de medios para el movimiento asociado de PE y PS para aplicar el procedimiento objeto de la invención;

la figura número 3-A, y 3B.- Muestran sendas vistas esquemáticas de la

zona de trabajo de la máquina a que se aplica el procedimiento de la invención, representada con el punto de entrada de hilo PE en posición elevada y descendida, respectivamente, para modificar la distancia LB y contrarrestar las variaciones del diámetro de la bobina determinadas por el movimiento del balancín.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de la descrita figura 1 y única, y de acuerdo con la numeración adoptada en ella, se puede observar lo que se indica y describe en detalle a continuación.

En concreto, en dicha figura 1 se observa cómo, la máquina (1) retorcedora y/o hiladora de hilo (8) a la que se aplica el procedimiento de la presente invención, comprende, unos medios de alimentación (2) del hilo sin torcer, asociados a unos medios de guiado (3) que definen el punto de entrada del hilo (PE) en la parte superior de una zona de torsión (4), y unos medios de recogida del hilo torsionado, preferentemente una bobina (5), asociados a un cursor que se desliza en una anilla asociada balancín (6) y que definen el punto de salida del hilo (PS) en la parte inferior de dicha zona de torsión (4), movidos por unos medios de movimiento (7), siendo la distancia (LB), entre el punto de entrada del hilo (PE) y el punto de salida del hilo (PS), la altura de la zona de torsión (4) y trabajo de la máquina (1) en que el hilo puede trazar dos o más balones (B).

El procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada del hilo (PE) y el punto de salida del hilo (PS) en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo (1) que trabaja con dos o más balones (B) comprende una etapa donde se aumenta o disminuye la distancia (LB) mediante el desplazamiento del punto de entrada de hilo (PE) y/o del

punto de salida de hilo (PS) de manera dinámica tal que las variaciones de tensión del hilo (8) producido por la variación del diámetro (d) de arrollamiento del hilo (8) en la bobina (5) se contrarresten, consiguiendo una tensión sobre el hilo constante durante el ciclo de trabajo del proceso de hilado o torcido.

Por su parte, en la figura 2 se observa un ejemplo de máquina (1) retorcedora y/o hiladora de hilo apta para aplicar el procedimiento de la invención, en la cual, además de lo anteriormente descrito, se contempla la inclusión de un mecanismo extensible como ejemplo de medios de movimiento (9) asociado de los puntos (PE) y (PS), más concretamente del movimiento (9) en altura de los medios de guiado (3) que definen el punto (PE), en este caso mecánicos, para modificar de manera automática la distancia (LB) entre los medios de guiado (3) del hilo en el punto de entrada (PE) y los medios de sujeción (6) del hilo el punto de salida (PS) de la zona de torsión (4), el cual permite el movimiento en sentido vertical del soporte en que se fijan dichos medios de guía (3).

Más preferentemente, el procedimiento comprende una etapa donde la distancia LB entre (PE) y (PS) aumenta en una proporción determinada cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de mayor a menor (a medida que el balancín se está moviendo), y una etapa donde la distancia LB entre (PE) y (PS) disminuye en una proporción determinada cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de menor a mayor (a medida que el balancín se está moviendo). Y el aumento o disminución de dicha proporción esta en un valor de entre un 0,1% y un 300%.

Se detalla a continuación un ejemplo práctico con dimensiones reales de trabajo de hilado para una máquina continua de anillos según las figuras 3A y 3B :

El formato de plegado utilizado es el de husada textil. Se ilustran como ejemplo dos estados FIG 3A y FIG 3B con el fin de mostrar un distinto posicionamiento de los puntos (PE) y (PS) y consecuentemente una distinta LB. En este ejemplo concreto, el balancín y por lo tanto el punto (PS) se mueve a una velocidad de 1m/seg. En el estado mostrado en la FIG 3A donde el diámetro de arrollamiento del hilo (d') es de 37 milímetros a una altura de 60 milímetros respecto la base de la bobina se trabaja a una distancia (LB') de 500 milímetros. En el estado mostrado en la FIG 3B donde el diámetro de arrollamiento del hilo (d'') es de 25 milímetros a una altura de 90 milímetros respecto la base de la bobina se trabaja a una distancia (LB'') de 600 milímetros. Consecuentemente la proporción que ha aumentado LB entre el estado de la FIG 3A y la FIG 3B es LB''/LB' = 600/500 =1,2.

Además, aunque no se ha representado en las figuras, la máquina (1) comprende medios de sincronización mecánicos o eléctricos para sincronizar dichos movimientos que realizan los medios de movimiento (9) asociado de (PE) y (PS).

Por otra parte, la máquina (1) también incorpora adicionalmente un software específico, instalado en el autómata (10) que controla el funcionamiento de la misma y de dichos medios de movimiento (9) asociado, para determinar la distancia (LB) óptima de la zona de torsión (4) o distancia entre el punto de salida (PS) del hilo y el punto de entrada (PE) del hilo, según el procedimiento anteriormente descrito, pudiendo también servir como medios para sincronizar el antedicho movimiento.

Adicionalmente, la máquina (1) retorcedora comprende también unos medios de captación (11) de la variación del radio de trabajo y/o del diámetro de arrollamiento del hilo (d) de la bobina (5), determinados por

ejemplo por sensores ópticos o de otro tipo.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada (PE) y el punto de salida (PS) del hilo en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo (1) que trabaja con dos o más balones (B), que comprende

- medios de alimentación (2) del hilo (8) sin torcer,
- unos medios de guiado (3) que definen el punto de entrada del hilo (PE) en la parte superior de una zona de torsión (4),
- un cursor que se desliza en una anilla o balancín (6) y que definen el punto de salida del hilo (PS) en la parte inferior de la zona de torsión (4), siendo el punto de salida del hilo (PS) movible en altura, y
- medios de recogida del hilo torsionado o bobina (5) con un diámetro de arrollamiento (d) del hilo en la bobina (5),

siendo la distancia (LB) la altura de la zona de torsión (4) situada entre el punto de entrada del hilo (PE) y el punto de salida del hilo (PS) en que el hilo (8),

caracterizado por comprender una etapa donde se aumenta o disminuye la distancia (LB) mediante el desplazamiento del punto de entrada de hilo (PE) y/o del punto de salida de hilo (PS) de manera dinámica tal que las variaciones de tensión del hilo (8) producido por la variación del diámetro (d) de arrollamiento del hilo (8) en la bobina (5) se contrarresten, consiguiendo una tensión sobre el hilo constante durante el ciclo de trabajo del proceso de hilado o torcido.

2.- Procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo en una máquina retorcedora y/o

hiladora de hilo, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque distancia LB entre (PE) y (PS) aumenta cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de mayor a menor, y una etapa donde la distancia LB entre (PE) y (PS) disminuye cuando el diámetro de arrollamiento del hilo en la bobina va de menor a mayor .

3.- Procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la proporción entre el aumento o disminución de la altura punto de salida del hilo (PS) y el aumento o disminución de la altura punto de entrada del hilo (PE) es entre un 1/1.01 y un 1/50.

4.- Procedimiento para establecer la altura óptima de trabajo entre el punto de entrada y el punto de salida del hilo en una máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, además, para calcular dicha distancia (LB) óptima se efectúan los siguientes pasos:

- introducción de variables del hilo (8); su masa, y las variables de la máquina (1); el radio de la anilla o balancín (6) y el radio de recogida de la bobina (5),

- introducción de los coeficientes:
  de fricción del hilo (8) con el aire,
  de fricción del hilo (8) con el medio de sujeción (6),
- ejecución de las ecuaciones:

$$\left(v^2 - T_g + \frac{1}{2}r^2\right)\left(r'' - r\theta'^2\right) - 2vr\theta' - r = rr'^2 + D_n r^3 r'\theta'\sqrt{r'^2 + z'^2}$$

$$\left(v^2 - T_g + \frac{1}{2}r^2\right)\left(2r'\theta' + r\theta''\right) + 2vr' = r^2 r'\theta' - D_n r^2\left(\sqrt{r'^2 + z'^2}\right)^3$$

$$\left(v^2 - T_g + \frac{1}{2}r^2\right)z'' = rr'z' + D_n r^3 z'\theta'\sqrt{r'^2 + z'^2}$$

$$1 = r'^2 + r^2\theta'^2 + z'^2$$

$$T_i(\lambda_i)\left(G_i sin(\phi) - \theta_i'(\lambda_i)\right) = \mu_{R-T}\sqrt{\left(T_i(\lambda_i)\left(r_i'(\lambda_i) + G_i cos(\phi)\right) - M\right)^2 + T_i(\lambda_i)^2 z_i'(\lambda_i)^2},$$

$$T_i(\lambda_i) = T_{gi} - \frac{1}{2}, \qquad G_i = e^{\alpha_i \mu_{Y-T}}, \qquad \alpha_i = sin(\phi)\theta_i'(\lambda_i) - cos(\phi)r_i'(\lambda_i),$$

$$i \in \{1, \ldots, n\}$$

- generación de un gráfico de las tensiones del hilo (8) según la altura entre el punto de salida (PS) del hilo y el punto de entrada (PE) de dicho hilo en la zona de torsión (4),

- determinación automática por parte del software de la altura (LB) óptima a partir de los datos obtenidos en el citado gráfico.

5.- Máquina retorcedora y/o hiladora de hilo (1) de dos o más balones (B) que aplica un procedimiento como el descrito en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- medios de alimentación (2) del hilo (8) sin torcer,
- unos medios de guiado (3) que definen el punto de entrada del hilo (PE) en la parte superior de una zona de torsión (4),
- un cursor que se desliza en una anilla o balancín (6) y que definen el punto de salida del hilo (PS) en la parte inferior de dicha zona de torsión (4), siendo el punto de salida del hilo (PS) movible en altura, y

- medios de recogida del hilo torsionado, tal como una bobina (5) con un diámetro de arrollamiento (d) del hilo en la bobina,

siendo la distancia (LB) la altura de la zona de torsión (4) situada entre el punto de entrada del hilo (PE) y el punto de salida del hilo (PS)

caracterizado por comprender, unos medios de movimiento (9) en altura de medios de guiado (3) que definen el punto de entrada del hilo (PE).

6.- Máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque comprende también unos medios de captación (11) del diámetro (d) de la bobina (5).

7.- Máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según la reivindicación 5, **caracterizada** porque los medios de movimiento (9) en altura de medios de guiado (3) que definen el punto de entrada del hilo (PE) son mecanismo extensible que permite el movimiento en sentido vertical del soporte en que se fijan los medios de guía (3) del hilo en el punto de entrada (PE).

8.- Máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizada** porque además comprende medios de sincronización mecánicos o eléctricos para sincronizar los movimientos del punto de entrada del hilo (PE) y del punto de salida del hilo (PS).

9.- Máquina retorcedora y/o hiladora de hilo, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizada** porque comprende un software específico instalado en un autómata (10) que los medios de movimiento (9) y por lo tanto la distancia (LB) en función del diámetro de arrollamiento (d).

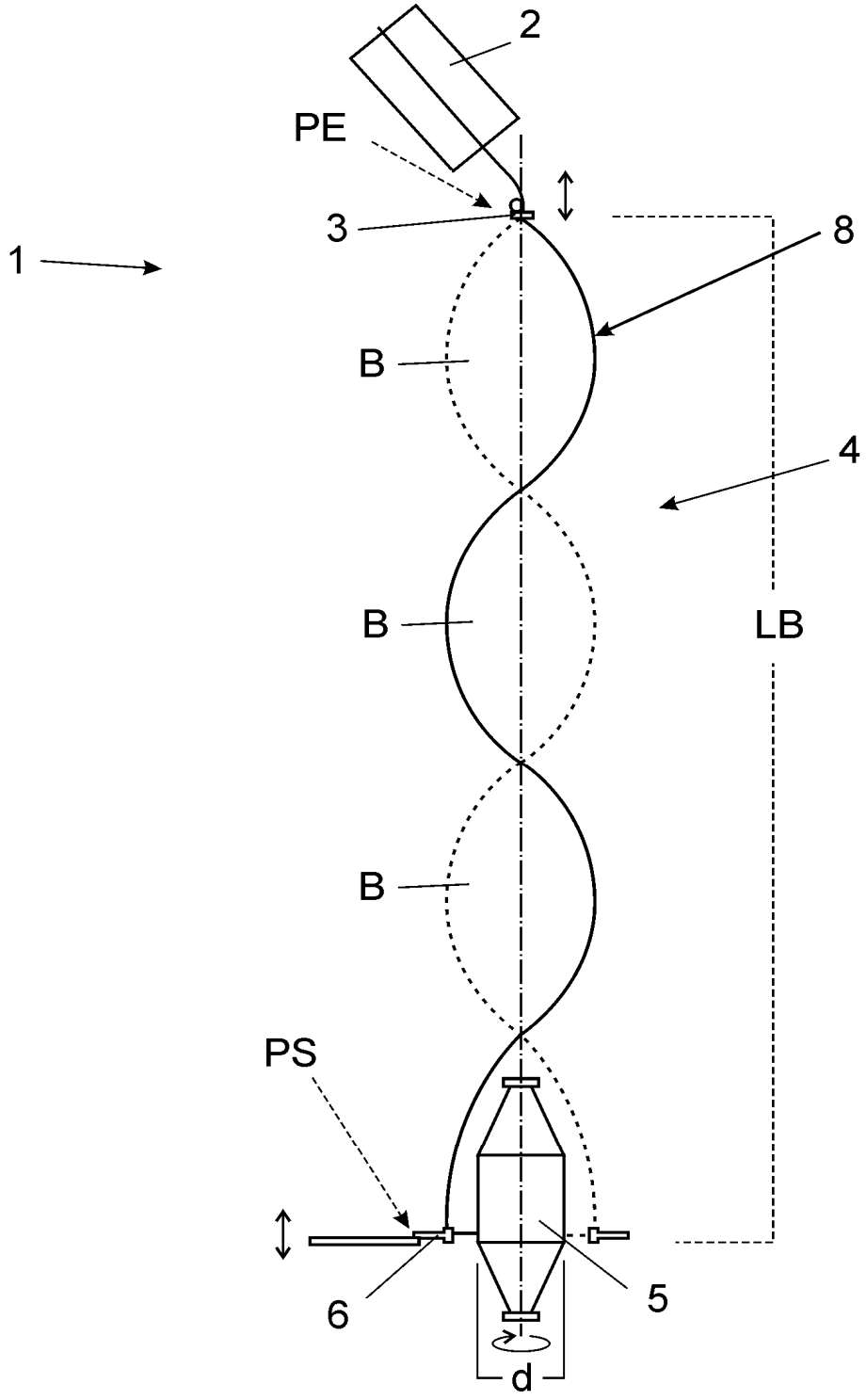


FIG. 1

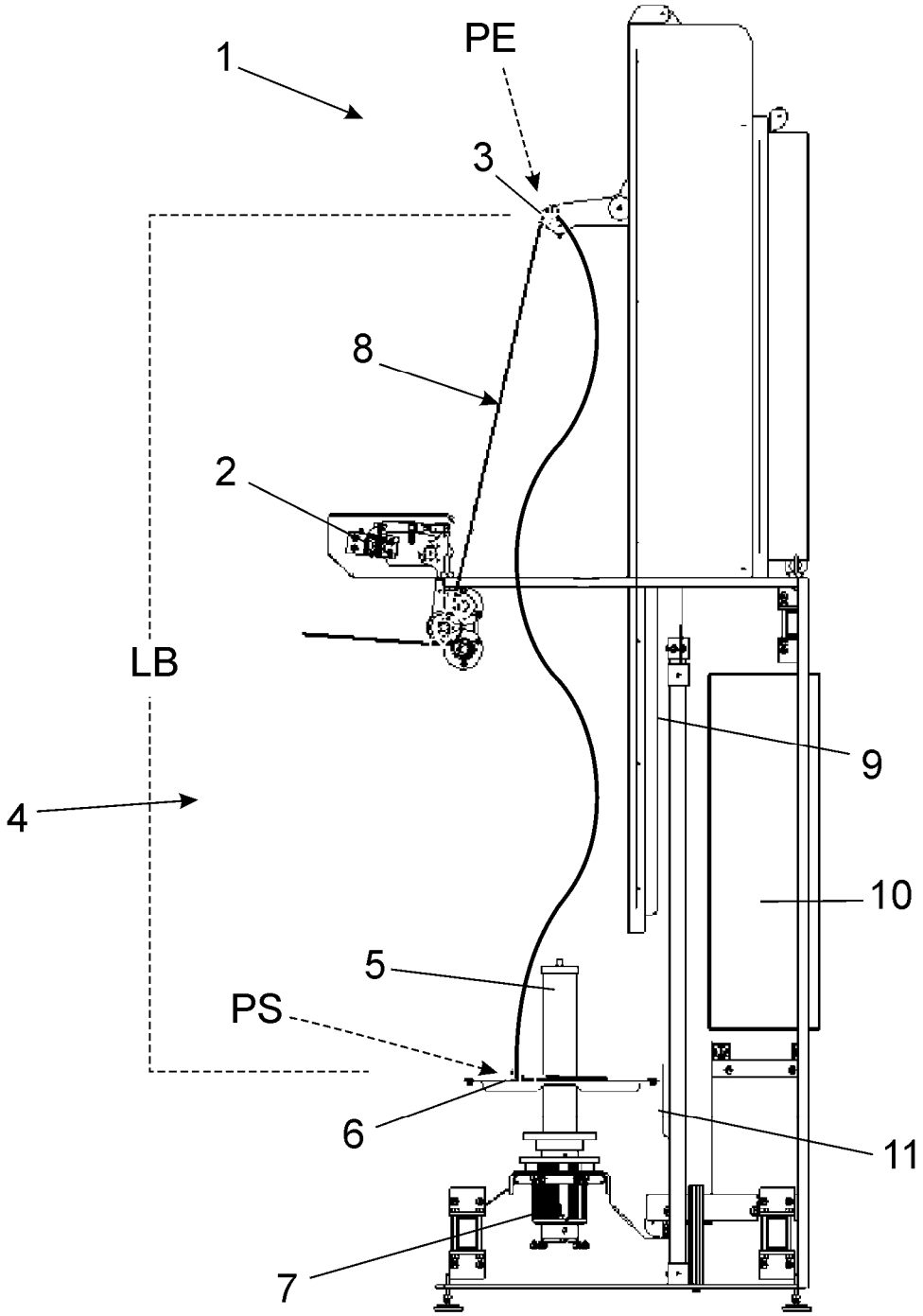


FIG. 2

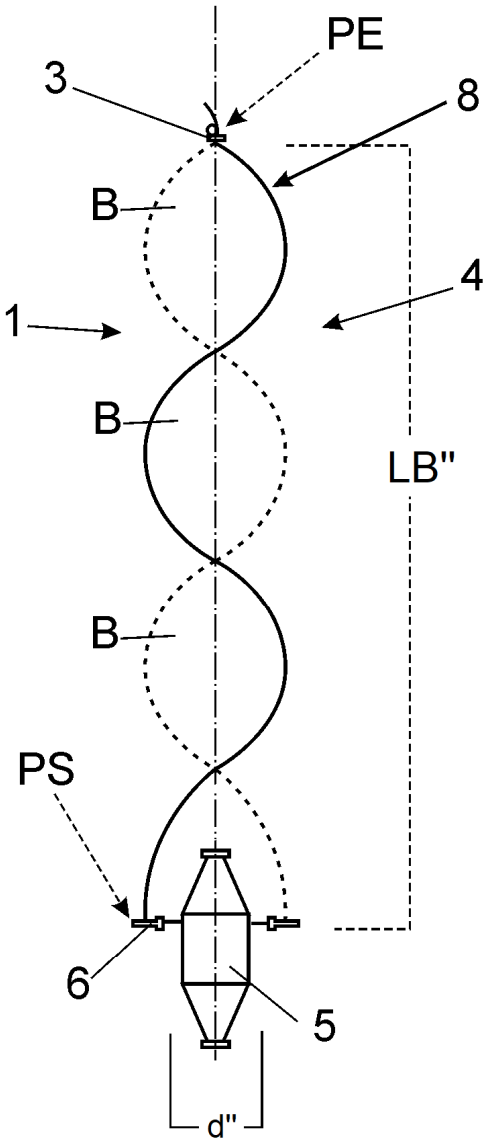


FIG. 3-A

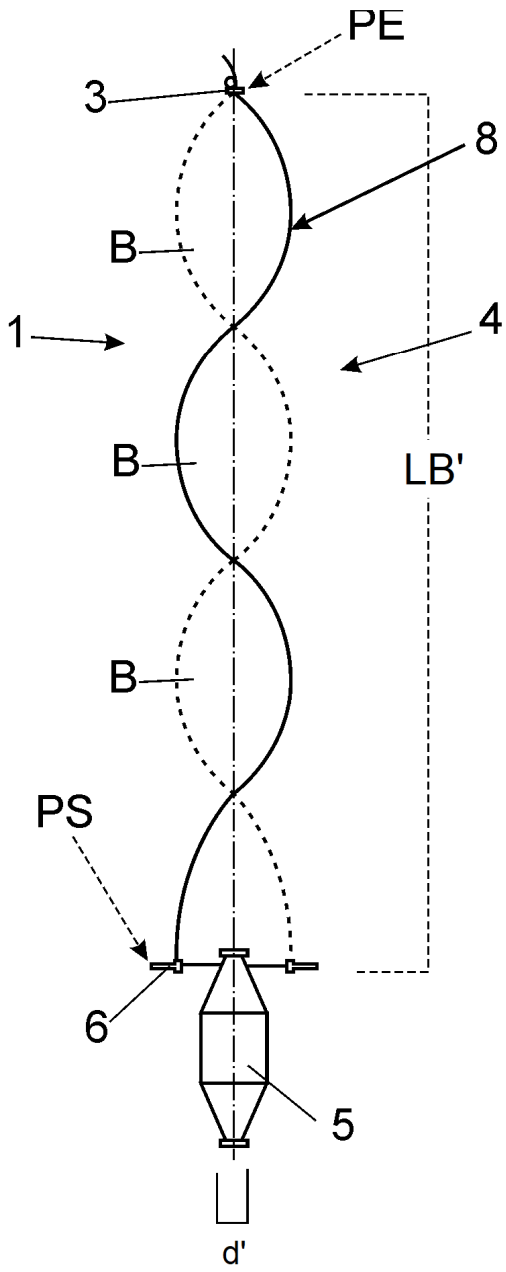


FIG. 3-B

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201930564

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 20.06.2019

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***D01H1/36*** (2006.01)
D01H1/42 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	**(56) Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	ES 2606069 A1 (TWISTPERFECT S L et al.) 17/03/2017, todo el documento.	1-9

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
20.04.2020	A. Gómez Sánchez	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

D01H

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC