

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional
WO 2021/160913 A1

(43) Fecha de publicación internacional
19 de agosto de 2021 (19.08.2021) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación internacional de patentes:
B65H 59/38 (2006.01) *B65H 49/00* (2006.01)
D01H 13/10 (2006.01) *B65H 54/00* (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2021/070094
- (22) Fecha de presentación internacional:
10 de febrero de 2021 (10.02.2021)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P202030104 10 de febrero de 2020 (10.02.2020) ES
- (71) Solicitantes: **TWISTPERFECT, S.L.** [ES/ES]; C/ Ramon Llull 61, 08224 Terrassa (barcelona) (ES). **CASUMCONI, S.L.** [ES/ES]; C/ De Dalt 20, 08232 Viladecavalls (barcelona) (ES).
- (72) Inventores: **GALAN LLONGUERAS, Jordi**; C/ De Dalt 20, 08232 Viladecavalls (barcelona) (ES). **GALAN LLONGUERAS, Albert**; C/ Ramon Llull 61, 08224 Terrassa (barcelona) (ES).
- (74) Mandatario: **ESPIELL VOLART, Eduardo M^a**; C/ Pau Claris 77, 2^o 1^a, 08010 Barcelona (ES).
- (81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: MACHINE AND PROCESS FOR WINDING AND UNWINDING THREAD AT A SPEED GREATER THAN 1M/S

(54) Título: MAQUINA Y PROCESO DE DESENROLLADO Y ENROLLADO DE HILO A UNA VELOCIDAD SUPERIOR A 1M/S

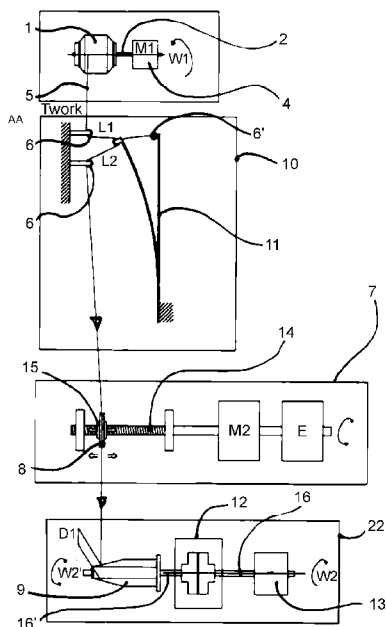


Figura 1

(57) Abstract: A machine for winding and unwinding thread at a speed greater than 1m/s and without twisting, comprising: a rotary means for the delivery of thread, comprising a thread delivery spool and a motor (M1), a rotary means for the collection of thread, comprising a thread collection spool, swinging means that define the geometry of the spool, and a motor (M2), where at least the thread delivery means or the thread collection means has a torque limiting means with a torque limitation value (Z_{max}) and always causing a slip velocity (V_{des}), understood to be the difference in angular velocity, of the angular velocity of the shaft of the motor associated with the torque limiting means and the angular velocity of the spool associated with the torque limiting means, in such a way that it is possible to establish the tension of the thread (T_{work}) measured between the swinging means and the collection spool during the transformation process, and consequently to be able to maintain said thread tension (T_{work}) below a maximum tension (t_{max}) and above a minimum tension (t_{min}) by modifying the slip velocity (V_{des}) alone.

(57) Resumen: Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión que comprende; un medio de entrega de hilo giratorio que comprende una bobina de entrega de hilo y un motor (M1), un medio de recogida de hilo giratorio que comprende, una bobina de recogida de hilo, unos medios de vaivén que definen la geometría de la bobina, y un motor (M2), donde al menos el medio de entrega de hilo o el medio de recogida de hilo comprende de un medio limitador de par con un valor de limitación del par (Z_{max}) y provocando siempre una velocidad de deslizamiento (V_{des}), entendida como la diferencia de velocidad angular la velocidad angular del eje del motor asociado al medio limitador de par y la velocidad angular de la bobina asociada al medio limitador de par, de tal manera que es posible establecer la tensión del hilo (T_{work}) medida entre los medios de vaivén y la bobina de recogida durante el proceso de transformación y consecuentemente poder mantener dicha tensión del hilo (T_{work}) por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por encima de una tensión mínima (t_{min}) modificando solo la velocidad de deslizamiento (V_{des}).

WO 2021/160913 A1

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

MEMORIA DESCRIPTIVA

MAQUINA Y PROCESO DE DESENROLLADO Y ENROLLADO DE HILO
A UNA VELOCIDAD SUPERIOR A 1M/S

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud tiene por objeto el registro de una máquina y un
proceso de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s
controlando las tensiones del hilo que se producen en el proceso de
10 desenrollado y enrollado y evitando así la rotura del hilo.

CAMPO DE APLICACION

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca en el sector
15 de la industria textil de cualquier tipo de hilos o fibras tanto naturales como
sintéticas, especialmente hilos delicados como los hilos de fibra de vidrio.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el sector textil, son conocidas las máquinas de desenrollado y enrollado
20 de hilo.

Por ejemplo, en el sector de fibra de vidrio, el vidrio fundido en el horno se
extrusiona en múltiples filamentos de unas pocas micras de diámetro que
se agrupan formando un hilo de fibra de vidrio que se bobina mediante
unas bobinadoras especiales para esta aplicación sobre unos envases o
25 canutos de papel-cartón flexible mayormente de diámetro interior de 300
mm y de longitud de 300mm denominados comúnmente en inglés "cakes".

Dicho hilo primario de fibra de vidrio se clasifica por su grosor o título de hilo según la cantidad de filamentos agrupados y se mide en unidades de miles de metros por kilogramo (Número Métrico, Nm) o más común en el sector gramos por cada 1000m de hilo (Tex).

- 5 Este envase primario o "cake" con la fibra de vidrio enrollada proveniente del horno debe transformarse a un envase secundario con un formato en forma de botella en bobinas de plástico, denominadas "botellas" para poder ser comercializado.

Actualmente esta transformación del envase primario o "cake" al envase secundario o "botella" se realiza con máquinas retorcedoras de anillos de múltiples posiciones en donde el "cake" actúa como medios de entrega de hilo motorizado y la "botella" actúa como medios de recogida de hilo también motorizado con el objetivo de reducir al mínimo las fricciones de la fibra durante el proceso y no deteriorar los filamentos de vidrio que son muy sensibles a la fricción.

Dichas máquinas aprovechan el principio de funcionamiento del torcido de anillos para cambiar el formato de "cake" a "botella" confiriéndole al mismo tiempo un grado bajo de torsión al hilo, por tanto se realiza dicha transformación o desenrollado/enrollado de "cake" a "botella" aplicando ciertas torsiones por metro al hilo mayormente entre 10 a 40 tpm o torsiones por metro según las necesidades a producir.

El problema de dichas máquinas retorcedoras es que no son capaces de transformar o desenrollar/enrollar con torsión 0 tpm, es decir que el hilo mantenga las fibras en paralelo y por lo tanto no pueden ser utilizadas para proveer a la industria que necesita hilo de fibra de vidrio sin torsión para ciertas aplicaciones.

A causa de la geometría de las bobinas tipo "cake" y tipo "bobina", durante el proceso de desenrollado y enrollado, la tensión del hilo sufre cambios de

tensión bruscos. El cambio de tensión del hilo viene provocado por la posición relativa del punto de salida del hilo respecto a la bobina que entrega el hilo o bien por la posición relativa del punto de entrada del hilo respecto a la bobina que recoge el hilo. Por ejemplo:

- 5 • Las bobinas son irregulares y por lo tanto, cuando el punto de salida del hilo se encuentra en un punto de la bobina con un diámetro inferior al resto, la velocidad de salida del hilo es menor y provoca una sobretensión en el hilo.
- En cambio, cuando el punto de salida del hilo se encuentra en un
10 punto de la bobina con un diámetro mayor al resto la velocidad de salida del hilo es mayor y provoca una baja tensión en el hilo.

Con el fin de evitar las roturas del hilo provocadas por un cambio brusco de la tensión del hilo, las máquinas retorcedoras regulan la tensión del hilo básicamente a través de cursor, y aplican al hilo una tensión lo suficiente
15 regular y dentro de unos márgenes de tensión aceptables durante todo el proceso.

No obstante, estas máquinas retorcedoras, aunque trabajan por encima de 1 m/s le aplican siempre torsión al hilo.

Otras soluciones a la rotura del hilo provocadas por un cambio brusco de
20 la tensión del hilo son la incorporación de un mecanismo que mantiene estable la tensión del hilo, tal como un rodillo con un muelle situado entre los medios de entrega de hilo o "cake" y los medios de recogida de hilo o "botella". No obstante, esta solución generalmente no es suficientemente
25 sensibles para absorber cambios de tensión por debajo de un umbral y a velocidades de trabajo superiores a 1 m/s.

Aunque el hilo de fibra de vidrio en formato "botella" y sin torsión es una necesidad cada vez más demandada por ciertos consumidores, no existe

a día de hoy una máquina que transforme un "cake" de fibra de vidrio a una "botella", con las fibras en paralelo, es decir sin torsión, y a una cierta velocidad o productividad que haga rentable dicha transformación sin alterar o deteriorar la calidad del hilo.

5 Como resumen de la explicación anterior, existen ciertas dificultades de dicha transformación de "cake" a "botella" sin torsión en fibra de vidrio que son:

- 10 • tanto el formato "cake" como el formato "botella" van variando constante y rápidamente los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento (a medida que el cake se va vaciando al mismo tiempo que la botella se va llenando) lo que dificulta la regulación de la tensión de manera instantánea a elevadas velocidades de transformación.
- 15 • la tensión sobre el hilo debe estar en unos valores muy bajos de entre 2 cN a 200 cN de tensión directa sobre el hilo medida justo antes de la entrada de enrollado para obtener una adecuada calidad del hilo, dureza de bobina y no deteriorarlo.
- 20 • la combinación de los dos puntos anteriores con una alta velocidad mayor que 1m/seg de transformación es también un elemento importante ya que los hilos son ciertamente finos y no sería rentable procesar a velocidades inferiores a aproximadamente 1m/seg

Ciertamente a velocidades lentas menores a 1m/seg sí podría ser posible dicha transformación con el estado de la técnica actual pero la máquina resultante no sería rentable ya que tendría un retorno de inversión muy
25 elevado y no aceptado por el mercado. Queda pues, un cierto espacio tecnológico para transformar o desenrollar/enrollar hilo de fibra de vidrio sin torsión de cake a botella y a altas velocidades que hagan rentable dicha transformación sin alterar o deteriorar la calidad del hilo.

La máquina y el proceso de desenrollar y enrollar hilo sin torsión y a una velocidad superior a 1m/s objeto de la invención no solo es útil para el hilo de fibra de vidrio, sino que lo es para cualquier tipo de hilos o fibras textiles naturales o sintéticas

5

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo que la invención propone se configura como una novedad dentro de su campo de aplicación, los detalles caracterizadores que lo distinguen están convenientemente recogidos en las reivindicaciones
10 finales que acompañan a la presente memoria descriptiva.

Fruto de la necesidad tecnológica anteriormente mencionada se ha desarrollado en la presente invención una máquina para desenrollar y enrollar, es decir transformar, hilo a alta velocidad (velocidad superior a 1m/s), por ejemplo hilo de fibra de vidrio de cake a botella sin aplicar torsión
15 al hilo. Transformar el hilo quiere decir desenrollar el hilo de una bobina de entrega de hilo, por ejemplo una primera bobina o "cake" y, en línea, enrollar el hilo en una bobina de recogida de hilo, por ejemplo en una segunda bobina en formato botella, a través de un sistema de vaivén o plegado, a una cierta velocidad y tensión del hilo.

20

El primer objeto de la patente es una máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin aplicar torsión al hilo que comprende

25

- un medio de entrega de hilo giratorio que comprende una bobina de entrega de hilo y un motor (M1)

- un medio de recogida de hilo giratorio que comprende, una bobina de recogida de hilo, unos medios de vaivén que definen la geometría de la bobina, y un motor (M2)

donde al menos el medio de entrega de hilo o el medio de recogida de
5 hilo comprende de un medio limitador de par con un valor de limitación del par (Z_{max}) y donde existe siempre una velocidad de deslizamiento (V_{des}), entendida como la diferencia en valor absoluto de velocidad angular la velocidad angular del eje del motor asociado al medio limitador de par y la velocidad angular de la bobina asociada al medio limitador de
10 par, de tal manera que es posible establecer la tensión del hilo (T_{work}) medida entre los medios de vaivén y la bobina de recogida durante el proceso de transformación y consecuentemente poder mantener dicha tensión del hilo (T_{work}) por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por encima de una tensión mínima (t_{min}) modificando solo la velocidad de
15 deslizamiento (V_{des}).

En una realización preferente, el valor de limitación del par (Z_{max}) está entre 0,001 N*m a 0,15N*m de tal manera que la tensión del hilo (T_{work}) no se vea muy afectada cuando aparecen cambios inesperados en la
20 velocidad de deslizamiento (V_{des}).

En una realización preferente, los medios limitadores de par rotativo entre el motor y los medios de entrega de hilo o el medio de recogida de hilo
25 forman parte del propio motor de tal manera que el propio eje de salida del motor el que desliza a partir de un cierto valor de par eléctrico aplicado al motor.

En una realización preferente, los medios limitadores de par motor son al menos un rodamiento situado entre el eje del motor y la bobina con un valor de limitación del par (Z) provocado por la fricción entre el anillo interno y externo del rodamiento.

- 5 En una realización alternativa cuando se necesita un valor de limitación del par superior, los medios limitadores de par motor son al menos dos rodamientos situados entre el eje del motor y la bobina, los rodamientos con una precarga axial entre sí determinada. Al apretar los dos anillos internos de los rodamientos contra las bolas, la fricción entre ambas partes
10 sube y el valor de limitación de par sube.

Preferentemente, la máquina comprende unos medios de control de la velocidad de los motores del medio de entrega de hilo y del medio de recogida del hilo, consecuentemente de la velocidad de deslizamiento (V_{des}) y de la tensión del hilo (T_{work}) de tal manera que es posible
15 adaptar la velocidad de deslizamiento (V_{des}) a las diferentes situaciones que provocan un aumento de la tensión del hilo (T_{work}) con el fin de mantener dicha tensión del hilo por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por encima de una tensión mínima (t_{min}).

- 20 Como se ha explicado anteriormente, la tensión del hilo depende de la geometría, es decir del plegado, de los medios de entrega de hilo y de los medios de recogida de hilo.

En este sentido, preferentemente, los medios de control comprenden
25 medios de captación de los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobina de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo.

- Los medios de captación de los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobina de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo preferentemente son sensores de distancia o bien es
- 5 un programa informático que calcula los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobinas de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo en base a geometría inicial de la bobina de entrega de hilo y en base a la geometría de la bobina de recogida de hilo a lo largo del tiempo de trabajo de la máquina.
- 10 La inercia de la bobina de entrega de hilo, así como la inercia de la bobina de recogida de hilo afectan a la tensión del hilo (T_{work}) por lo que es interesante compensar el valor de la velocidad de deslizamiento (V_{des}) para mantener la tensión (T_{work}) deseada al hilo durante el proceso de transformación.
- 15 Existen momentos durante el ciclo de desenrollado/enrollado en los que se producen cambios bruscos de diámetro tanto en la bobina de desenrollado como en la bobina de enrollado con la consecuente variación de velocidad lineal del hilo que esto supone y que se refleja en el funcionamiento como una vibración compuesta de un tirón y una relajación sobre el hilo y muy
- 20 rápidos en el tiempo a elevadas velocidades de desenrollado/enrollado.
- Para absorber estas vibraciones, el equipo preferentemente comprende unos medios antivibración del hilo provocados por una elevación de la tensión del hilo (T_{work}) seguida de una rápida reducción de la tensión (T_{work}).
- 25 En una realización preferente, los medios antivibración del hilo son mecánicos y puedan absorber el incremento y/o la reducción de la longitud del hilo entre los medios de entrega del hilo y los medios de recogida del hilo manteniendo a la tensión del hilo (T_{work}) entre la tensión máxima

(t_{max}) programada y la tensión mínima (t_{min}).

En una realización aún más preferente, los medios antivibración comprenden un rodillo guía giratorio libre acoplado al extremo de una varilla flexible de sección entre 1mm^2 a 40mm^2 fijado a la máquina con una
5 distancia P de entre 200mm a 1500mm y que le permite flexar a la tensión de hilo de entre 2 a 200cN y absorber una longitud del hilo de 50 a 1500mm de hilo y con un recorrido de tensión T_{max} de hilo de 300cN

Otro objeto de la patente es el procedimiento de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión aplicable con una
10 máquina como las descritas anteriormente que comprende una etapa en la que modificando la velocidad de deslizamiento (V_{des}), por ejemplo

cuando se prevé un aumento o disminución de la tensión del hilo (T_{work}), se puede regular la tensión del hilo (T_{work}) con el fin de mantener dicha tensión del hilo (T_{work}) por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por
15 encima de una tensión mínima (t_{min}).

En una realización preferente, la modificación de la velocidad de deslizamiento es controlada automáticamente por unos medios de control que, en función de variables, tal como diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobina de entrega de hilo y/o de la
20 bobina de recogida del hilo y el peso de las bobinas deciden la velocidad de deslizamiento para mantener la tensión del hilo (T_{work}) entre la tensión máxima (t_{max}) y la tensión mínima (t_{min})

En una realización preferente, el procedimiento desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión comprende también
25 las siguientes etapas en este orden.

- Mantener los medios de entrega de hilo parados mientras que se hace girar el motor asociado a los medios de recogida de hilo a una

velocidad tal que la velocidad de deslizamiento sea la adecuada para obtener la tensión del hilo de trabajo teniendo en cuenta el par de deslizamiento. En esta etapa el hilo está tensado.

- Aumentar la velocidad de giro del motor asociado a los medios de entrega de hilo a la vez que se aumenta la velocidad asociada a los medios de entrega de hilo de tal manera que la velocidad de deslizamiento se mantiene por encima de 0rpm y es tal que provoca que la tensión del hilo (T_{work}) no sea superior a la tensión máxima (t_{max}) ni inferior a la tensión mínima (t_{min}) durante todo el ciclo de trabajo.

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, un juego de planos en el que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1: Muestra una máquina de desenrollado y enrollado indicando sus principales componentes.

Las figura 2-A, 2-B y 2-C: Muestra diferentes tipos de plegado de bobina de entrega y bobinas de recogida de hilo.

La figura 3: Muestra las partes constitutivas de los medios antivibración con una guía rodante en varilla flexible.

La figura 4: Muestra las partes constitutivas de los medios antivibración con 2 guías rodantes en varilla flexibles.

La figura 5: Muestra las partes constitutivas de los medios limitadores de par con dos rodamientos

La figura 6: Muestra las partes constitutivas de los medios limitadores de par con dos rodamientos precargados axialmente entre sí.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5

A la vista de las mencionadas figuras y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ellas un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

10

Primera realización preferente de la invención

15 En esta realización preferente, los medios de desenrollado o entrega de hilo están motorizados y consecuentemente son los que regulan la velocidad (V_{lin}) de desenrollado del hilo. En esta realización, la máquina comprende unos medios limitadores de par rotativo entre el motor y la bobina de recogida de hilo. Esta configuración de la máquina se puede observar en la figura 1.

20 Los medios de entrega de hilo (23) están compuestos por la bobina de entrega (1) que está fijada al eje rotatorio (2) a través de unos medios de fijación como puede ser un sistema extensible/comprendible de accionamiento neumático que fija los medios de entrega de hilo, por ejemplo, una bobina por el interior del tubo de cartón, y los hace solidarios
25 al eje (2).

En el mismo eje (2) está acoplado el motor (4) que transmite el movimiento rotativo a los medios de entrega de hilo con una velocidad angular $W1$ revoluciones por minuto o rpm.

- 5 El hilo (5) proveniente de los medios de entrega de la bobina (1) se va desenrollando continuamente en dirección perpendicular con un diámetro instantáneo de desenrollado ($D1$) cambiante a medida que se vacía y se desenrolla por las zonas cónicas de los laterales de los medios de entrega de hilo (1).

10

- El hilo (5) pasa por el sistema antivibratorio (10), tal como el que se ilustra en la figura 3, que consiste en pasar el hilo por dos guías rodantes libres (6) fijadas al bastidor de la máquina y al menos una guía rodante libre (6'), que está sujeta al extremo de una varilla flexible (11) de sección (S),
15 preferentemente de entre 1 y 40 mm², y fijada a la máquina a una distancia (P) que le permite flexar y absorber al menos una longitud total ($L1_{max} + L2_{Max} - L1_{min} - L2_{min}$) de 400 mm de hilo y con un recorrido de tensión T_{max} de hilo de 300cN a través de la flexión de la varilla producida por la tensión del hilo.

20

La tensión T_{max} configurada siempre será igual o mayor que la tensión de trabajo T_{work} y nunca será igual o inferior a 0cN ya que si no el hilo se relajaría.

- 25 El sistema antivibratorio (10) puede combinarse de muchas maneras como por ejemplo en un caso en que no haya ninguna guía rodante (6) fijada directamente a máquina y todas sean guías rodantes (6') asociadas a varilla flexibles (11 ,11') cada una con su varilla respectiva de sección (S), preferentemente entre 1 y 40mm², y con unas distancias de fijación P que
30 pueden ser distintas y preferentemente de entre 200 mm a 1500 mm. El

sistema antivibratorio (10) puede comprender al menos una guía rodante con varilla flexible en el sistema para poder absorber la cantidad de hilo requerida.

- 5 El sistema antivibratorio (10) puede ajustarse de varias formas, como absorber una longitud de hilo total $L1_{max}+L2_{max}-L1_{min}-L2_{min}$ de entre 50 mm y 1000 mm combinado con una tensión dentro del rango de tensiones de trabajo T_{work} de entre 2 a 200cN, en esta realización preferente se ha ajustado el sistema antivibratorio a 400mm de absorción
- 10 de hilo a 300cN de tensión T_{max} con dos guías rodantes (6) fijadas a máquina y una guía rodante (6') con varilla flexible (11) de $S=6mm^2$ de sección empotrada al bastidor de la máquina a una distancia P de 500mm.

El hilo sale del sistema antivibratorio (10) y se dirige al sistema de vaivén o

15 plegado (7), tal y como se observa en la figura 1, donde es guiado dicho hilo por la guía rodante libre (8) que gira traccionada por el propio hilo (5) y tiene un desplazamiento lineal de vaivén a lo largo del traveso de los medios de recogida de hilo o bobina de enrollado (9). El hilo (5) saliente de la guía rodante (8) del vaivén se dirige al sistema de enrollado (22) tal y

20 como se observa en la figura 1 donde se enrolla en la bobina de recogida de hilo o bobina de enrollado (9) que está solidaria al eje (16') y con un diámetro instantáneo de enrollamiento D2 y se pliega o mueve según la secuencia de movimientos del sistema de vaivén (7) para obtener la forma del plegado deseado, por ejemplo forma de botella.

25

El sistema de vaivén (7) puede estar accionado por cualquier medio de accionamiento lineal como es un motor con un husillo roscado (14) donde una tuerca roscada (15) en el husillo unida a la guía rodante (8) se desplaza en un sentido lineal u otro en función de la velocidad y sentido de giro del

30 motor y un encoder E para conocer la posición en todo momento de la guía

rodante (8) y que juntamente todo el sistema es dirigido y controlado por unos medios de programación de funciones y computación ubicados preferentemente en un PLC o autómatas programables .

- 5 Los medios de recogida (22) que se observa en la figura 1 comprende unos medios limitador de par (12) fijados entre el eje motor (16) y eje bobina (16') de tal manera que la bobina de recogida (22) desliza rotativamente cuando la velocidad angular W_2 del motor (13) es mayor que la velocidad angular W_2' de la bobina de recogida (9). El valor de limitación del par (Z_{max}) debe
- 10 estar fijado entre 0,001 y 0,15 N*m y de manera aún más preferente es de 0,005 N*m. La elección del valor de limitación del par (Z_{max}) se realiza en función de la tensión (T_{work}) que se quiere aplicar al hilo en combinación con las revoluciones de deslizamiento aplicadas.
- 15 En este caso, es decir cuando el limitador de par está situado en los medios de recogida, la velocidad angular del motor W_2 es siempre mayor que la velocidad angular de la bobina de recogida (W_2') siendo el valor $W_2 - W_2' = V_{des}$ la velocidad de deslizamiento del limitador de par (12). La velocidad de deslizamiento (V_{des}) juntamente con el valor de la limitación de par que
- 20 en este ejemplo preferente está ajustado a 0,005 N*m la que regulan la tensión del hilo (T_{work}).

En el caso que el limitador de par está situado en los medios de entrega (23) entre el motor (4) y la bobina (1), la velocidad angular del motor W_1 es

25 siempre menor que la velocidad angular W_1' de la bobina de entrega (1) y se produce también un deslizamiento $V_{des} = W_1 - W_1'$

La velocidad angular de la bobina de recogida (W_2') está asociada a la velocidad angular de la bobina de entrega (W_1), al diámetro de desenrollado D_1 , y al diámetro instantáneo de enrollado D_2 , es decir que

30

cualquier cambio en la velocidad lineal del hilo (5) y del diámetro D2 y D1 de la bobina de enrollado (9) y bobina de desenrollado (1) hacen cambiar la velocidad angular $W2'$ de la bobina de enrollado (9).

- 5 Por tanto, la tensión sobre el hilo (t) se genera durante todo el ciclo de trabajo en función de ($W2$) respecto ($W2'$) cumpliéndose que:

$$\text{velocidad deslizamiento del limitador de par } V_{des} = W2 - W2'$$

- 10 En esta realización cuando el limitador de par está situado en la bobina de recogida, la velocidad de deslizamiento (V_{des}) debe ser positiva para generar siempre tensión sobre el hilo (T_{work}). mayor que 0 cN que es la tensión mínima (t_{min}). A mayor velocidad de deslizamiento, la tensión aplicada al hilo (T_{work}) será mayor, y por el contrario si la velocidad de
15 deslizamiento (V_{des}) es muy pequeña, la tensión aplicada sobre el hilo (T_{work}) será muy pequeña manteniendo fija el valor de limitación del par (Z_{max}).

En esta realización preferente el hilo es fibra de vidrio de 30 Tex y la
20 velocidad lineal del hilo es de 300 m/min (5m/s) aunque pueden ser mayores como 400m/min o 500 m/min o incluso más y, $W2 - W2' = 100$ rpm de deslizamiento y que en estas circunstancias se genera una tensión sobre el hilo (t) de 30cN

- 25 Segunda realización preferente de la invención

El limitador de par (12) es un elemento mecánico muy conocido en el estado de la técnica, aunque en el caso de la presente invención dado que debe ajustarse con unos valores de par deslizante muy pequeños de entre 0,001
30 y 0,15 $N*m$, hace que un limitador muy efectivo para esta aplicación sea al

menos un rodamiento donde el propio par del rodamiento sea el necesario para transmitir el movimiento del anillo interior a exterior o viceversa, es decir pueda estar en valores de $0,001 \text{ N}\cdot\text{m}$. Al menos un rodamiento de cualquier tipo, bolas, rodillos, de fricción, agujas, axial etc... es un transmisor de par de valor muy pequeño dentro del rango de $0,001$ a $0,15 \text{ N}\cdot\text{m}$ y efectivo que da solución en la presente invención

Según el figura 5, los medios que recogen el hilo (9) o bobina de recogida es concéntrica al eje (16'') a través de rodamientos de bolas (17 y 17') cada uno actuando como limitadores de par y que permiten transmitir un determinado par (asociado a los limitadores 17 y 17') entre el eje 16'' y la bobina 9. En este caso, la bobina queda fijada axialmente por los casquillos limitador (18 y 18').

15 Tercera realización preferente de la invención

En función del par que se quiera transmitir, a medida que los valores de limitación de par del limitador de par necesarios sean más grandes donde al menos un rodamiento no sea un valor suficiente para ello, se detalla a continuación una manera de incrementar el par de transmisión del limitador de par.

Según se puede observar en la figura 6, se prevé que los medios limitadores de par comprendan al menos dos rodamientos (19 y 19') montados sobre un mismo soporte (20) y limitados de movimiento axial del eje (16'') a través de los casquillos retenedores (18'' y 18'''). Los anillos interiores de los rodamientos (19 y 19') están precargados por una fuerza F de componente axial que realiza el muelle (21) contra las bolas de dichos rodamientos (19 y 19') provocando que la fuerza F hace que el par que transmiten en conjunto sea mayor que la suma de pares que transmiten de

manera individual sin la precarga F. De esta manera los dos rodamientos que de manera individual sin precarga F, transmiten un par conjunto por ejemplo de 0,01 N*m al someterlos a precarga F, el par de transmisión o par limitador del sistema puede aumentar de tal manera que según sea el valor de F de precarga se pueden llegar de manera controlada a valores de 0,1 N*m incluso mayores cubriendo todas las posibilidades de limitación de par que se reivindican en la presente invención.

REIVINDICACIONES

1.- Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión que comprende

- 5 • un medio de entrega de hilo giratorio que comprende una bobina de entrega de hilo, un motor (M1) y un medio limitador de par con un valor de limitación del par (Z_{max}) y provocando siempre una velocidad de deslizamiento (V_{des}), entendida como la diferencia de
- 10 medio limitador de par y la velocidad angular de la bobina asociada al medio limitador de par
- un medio de recogida de hilo giratorio que comprende, una bobina de recogida de hilo, unos medios de vaivén que definen la geometría de la bobina, y un motor (M2)
- 15 de tal manera que es posible establecer la tensión del hilo (T_{work}) medida entre los medios de vaivén y la bobina de recogida durante el proceso de transformación y consecuentemente poder mantener dicha tensión del
- hilo (T_{work}) por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por encima de una tensión mínima (t_{min}) modificando solo la velocidad de deslizamiento
- 20 (V_{des}) **caracterizado porque** los medios limitadores del par motor son al menos un rodamiento con un par de deslizamiento entre la bobina y el eje del motor.

2. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según la reivindicación 1 **caracterizado** porque

- 25 • el valor de limitación del par (Z_{max}) está entre 0,001 N*m a 0,15N*m

de tal manera que la tensión del hilo (T_{work}) no se vea muy afectada cuando aparecen cambios inesperados en la velocidad de deslizamiento (V_{des}).

3. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque los medios limitadores del par motor forman parte del conjunto del motor.
4. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 **caracterizado** porque los medios limitadores del par motor son al menos dos rodamientos con una precarga entre sí axial determinada entre la bobina y el eje del motor.
5. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque comprende unos medios de control de la velocidad de los motores del medio de entrega de hilo y del medio de recogida del hilo, consecuentemente de la velocidad de deslizamiento (V_{des}) y de último la tensión del hilo (T_{work}) de tal manera que es posible adaptar la velocidad de deslizamiento (V_{des}) a las diferentes situaciones que provocan un aumento de la tensión del hilo (T_{work}) con el fin de mantener dicha tensión del hilo por debajo de una tensión máxima (t_{max}) y por encima de una tensión mínima (t_{min}).
6. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según la reivindicación 5 **caracterizado** porque los medios de control comprenden medios de captación de los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobinas de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo.

7. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según la reivindicación 6 **caracterizado** porque los medios de captación de los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobinas de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo son sensores de distancia.

8. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según la reivindicación 6 **caracterizado** porque los medios de captación de los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobinas de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo es un programa informático que calcula los diámetros de desenrollamiento y enrollamiento instantáneos de la bobinas de entrega de hilo y/o de la bobina de recogida del hilo en base a geometría inicial de la bobina de entrega de hilo y en base a la geometría de la bobina de recogida de hilo a lo largo del tiempo de trabajo de la máquina.

9. Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque comprende unos medios antivibración del hilo mecánicos que puedan absorber el incremento y/o la reducción de la longitud del hilo entre los medios de entrega del hilo y los medios de recogida del hilo manteniendo a la tensión del hilo (T_{work}) entre la tensión máxima (t_{max}) programada y la tensión mínima (t_{min}).

25

10.- Máquina de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión según cualquiera de la reivindicación 9 **caracterizado**

porque los medios antivibración comprenden una varilla flexible de sección entre 1mm^2 a 40mm^2 y fijada a la máquina con una distancia P de entre 200 mm a 1500 mm que le permite flexar a la tensión de hilo de entre 2 a 200 cN y absorber una longitud del hilo de 50 a 1000 mm de hilo y con un recorrido de tensión T_{max} de hilo de 300cN mm.

11. Procedimiento de desenrollado y enrollado de hilo a una velocidad superior a 1m/s y sin torsión aplicable con una máquina según cualquier de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque comprende que comprende las siguientes etapas en este orden.

- Mantener los medios de entrega de hilo parados mientras que se hace girar el motor asociado a los medios de recogida de hilo a una velocidad tal que la velocidad de deslizamiento sea la adecuada para obtener la tensión del hilo de trabajo teniendo en cuenta el par de deslizamiento.
- Aumentar la velocidad de giro del motor asociado a los medios de entrega de hilo a la vez que se aumenta la velocidad asociada a los medios de entrega de hilo de tal manera que la velocidad de deslizamiento se mantiene por encima de 0rpm y es tal que provoca que la tensión del hilo (T_{work}) no sea superior a la tensión máxima (t_{max}) ni inferior a la tensión mínima (t_{min}) durante todo el ciclo de trabajo.

FIGURAS

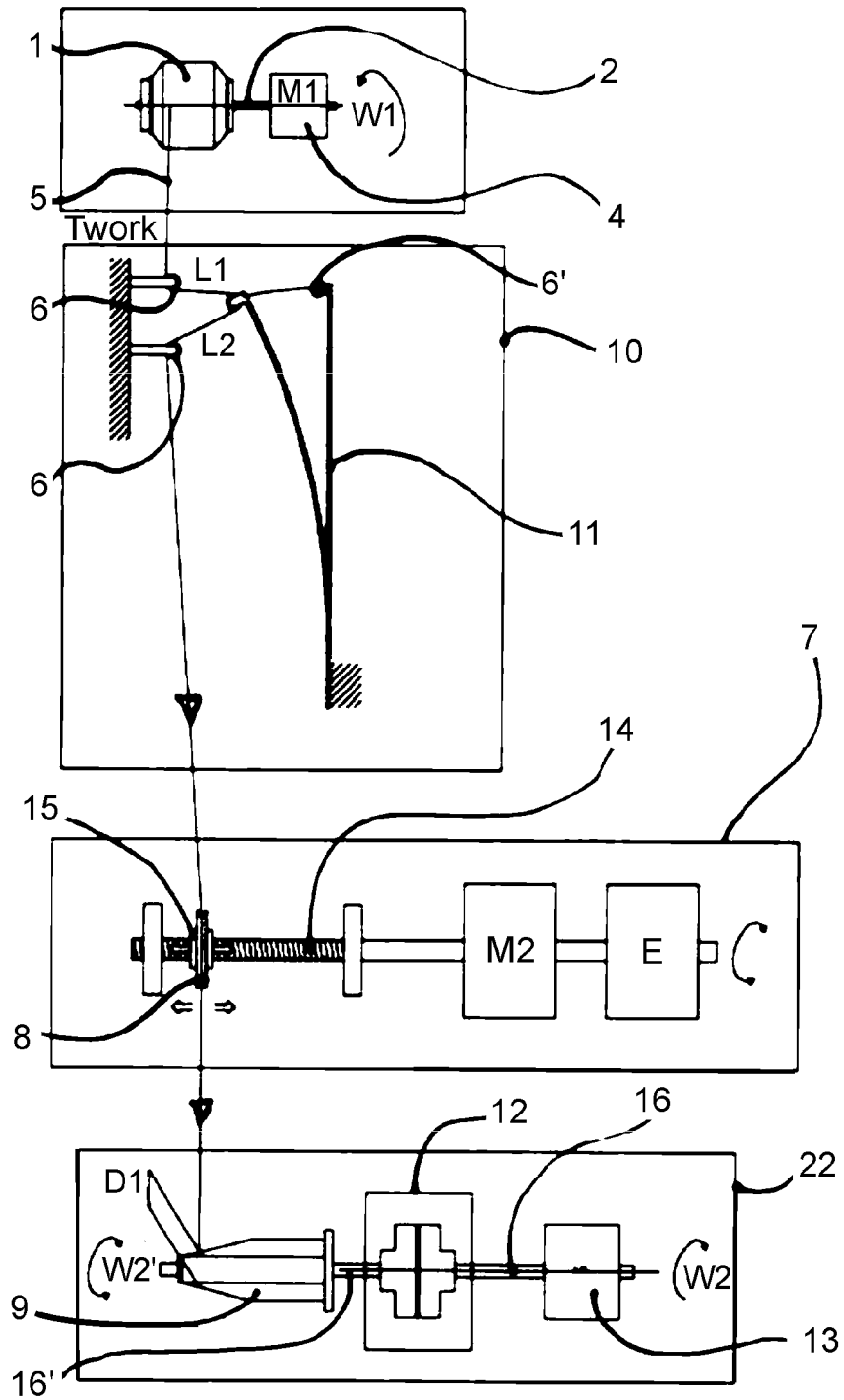


Figura 1

Figura 2-A

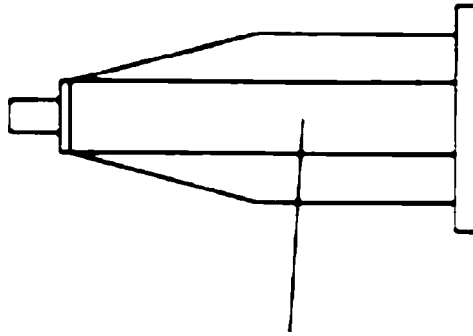


Figura 2-B

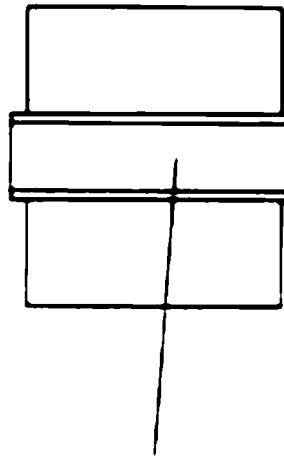
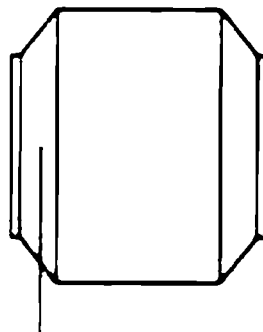


Figura 2-C



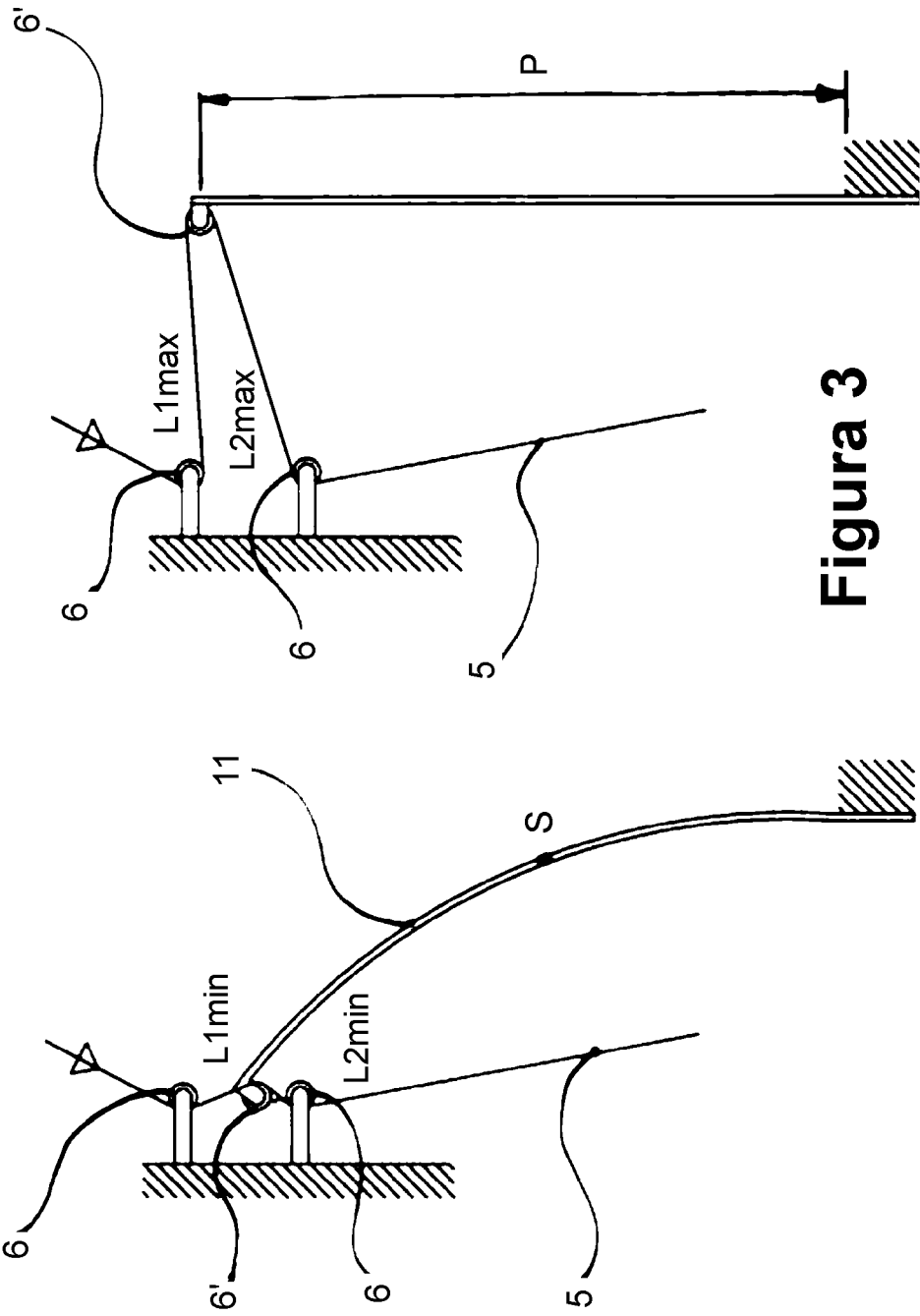


Figura 4

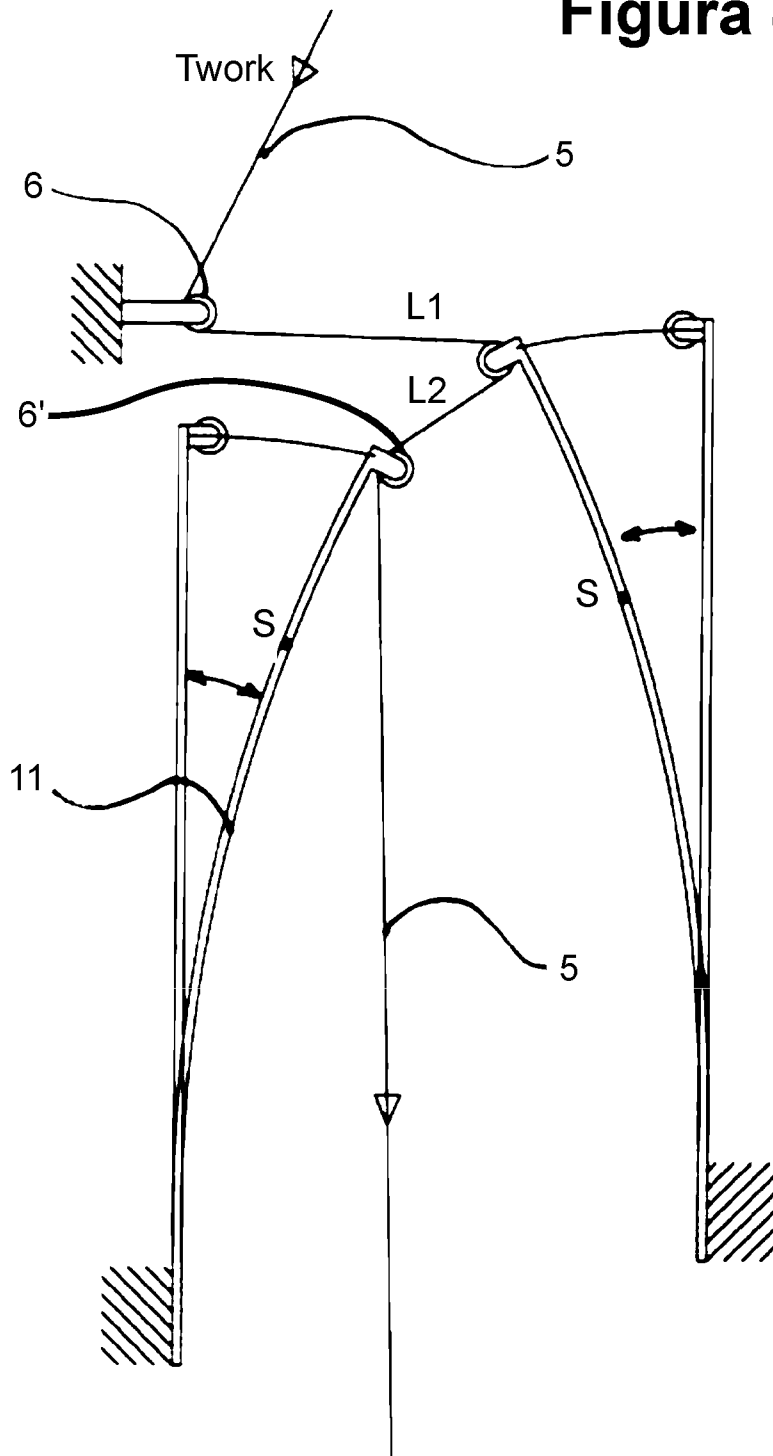


Figura 5

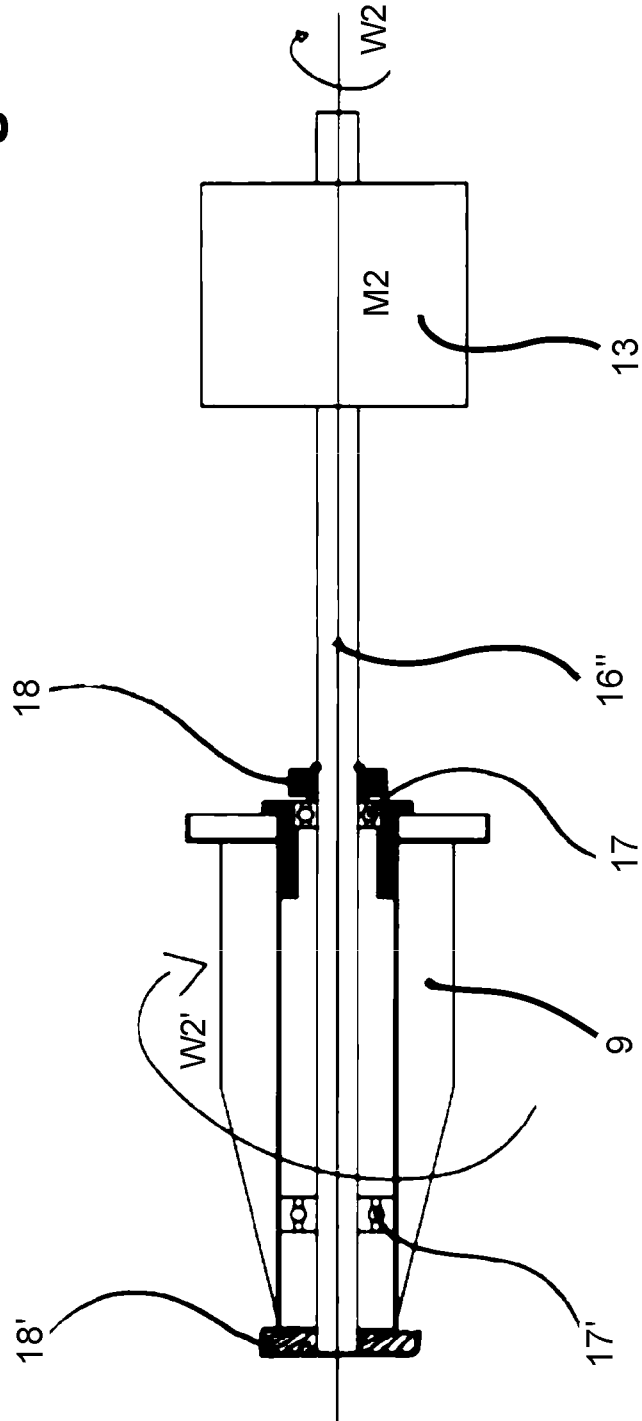
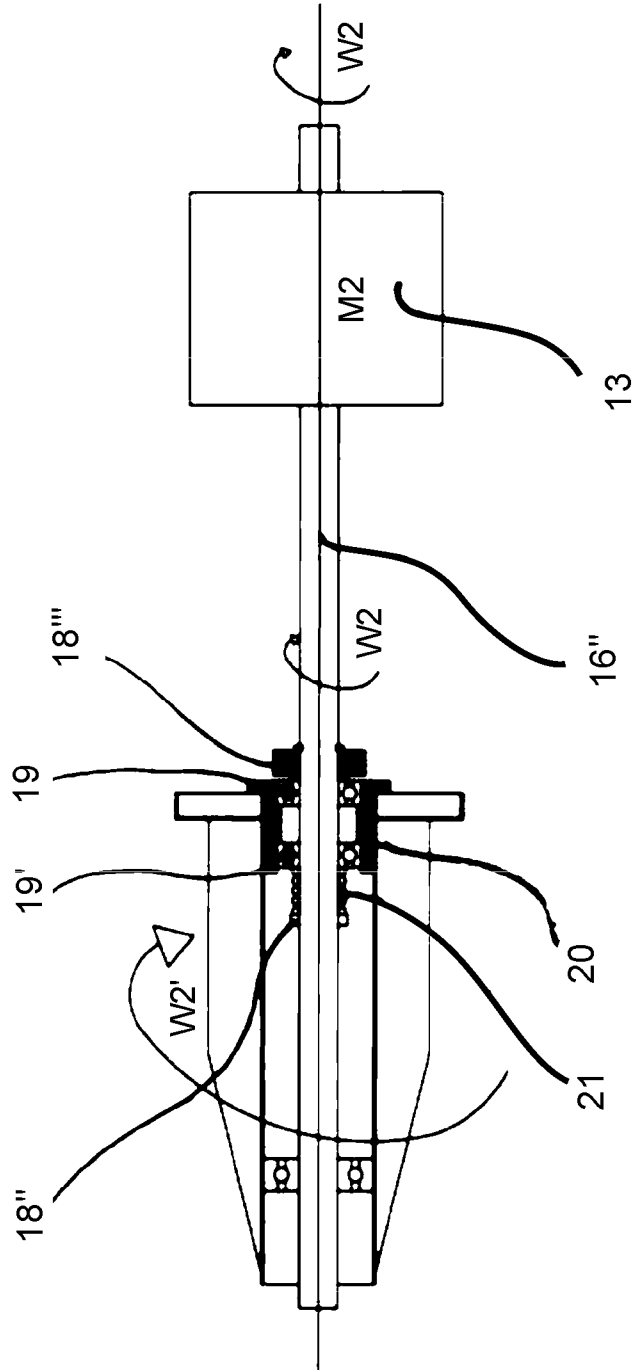


Figura 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2021/070094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65H, D01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 4424619 A1 (BARMAG-SPINNZWIRN) 22/02/1995, Column 1, lines 3 - 60	1-11
A	US 3877655 A (CARDINAL ET AL.) 15/04/1975, Column 3, lines 15 - 26	1-11
A	US 2018334352 A1 (KOTZUR) 22/11/2018, Abstract	6, 7
A	US 6375112 B1 (ENGELHARDT) 23/04/2002, Abstract	6, 7
A	EP 1067224 A1 (SSM) 10/01/2001, Abstracts from databases EPODOC and WPI retrieved with EPOQUE	8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
15/04/2021

Date of mailing of the international search report
(16/04/2021)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
F. Monge Zamorano

Telephone No. 91 3495541

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/ES2021/070094

C (continuation).			DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages		Relevant to claim No.		
A	CN 105420864 A (AVIC SHAANXI HUAYAN AERO-INSTRUMENT) 23/03/2016, Abstract from DataBase WPI retrieved with EPOQUE		8		
A	GB 191515340 A (SCHOTT) 26/10/1916, The whole document		9, 10		
A	US 2981497 A (H. SCHURICH) 25/04/1961, The whole document		9, 10		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2021/070094

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE4424619 A1	02.02.1995	NONE	
----- US3877655 A	----- 15.04.1975	----- NONE	
----- US2018334352 A1	----- 22.11.2018	----- MX2019013791 A JP2020520867 A JP6777828B B2 BR112019023701 A2 CN110709342 A CN110709342B B KR20200003928 A KR102088154B B1 CA3062627 A1 CA3062627 C TW201900538 A EP3609825 A1 EP3609825 A4 WO2018213520 A1 US10207890 B2	----- 12.02.2020 16.07.2020 28.10.2020 26.05.2020 17.01.2020 22.12.2020 10.01.2020 15.05.2020 22.11.2018 08.09.2020 01.01.2019 19.02.2020 10.06.2020 22.11.2018 19.02.2019
----- US6375112 B1	----- 23.04.2002	----- ITMI20000481 A1 IT1317577 B1 DE19915529 A1	----- 09.10.2000 15.07.2003 12.10.2000
----- EP1067224 A1	----- 10.01.2001	----- AT258241T T	----- 15.02.2004
----- CN105420864 A	----- 23.03.2016	----- NONE	
----- GB191515340 A	----- 26.10.1916	----- NONE	
----- US2981497 A	----- 25.04.1961	----- GB851912 A FR1187046 A DE1181855 B CH340305 A	----- 19.10.1960 04.09.1959 19.11.1964 15.08.1959
-----	-----	-----	-----

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65H59/38 (2006.01)

D01H13/10 (2006.01)

B65H49/00 (2006.01)

B65H54/00 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2021/070094

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
B65H, D01H

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	DE 4424619 A1 (BARMAG-SPINNZWIRN) 22/02/1995, Columna 1, líneas 3 - 60	1-11
A	US 3877655 A (CARDINAL ET AL.) 15/04/1975, Columna 3, líneas 15 - 26	1-11
A	US 2018334352 A1 (KOTZUR) 22/11/2018, Resumen	6, 7
A	US 6375112 B1 (ENGELHARDT) 23/04/2002, Resumen	6, 7
A	EP 1067224 A1 (SSM) 10/01/2001, Resúmenes de las bases de datos EPODOC y WPI obtenidos con EPOQUE	8

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
15/04/2021

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 de abril de 2021 (16/04/2021)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
F. Monge Zamorano
Nº de teléfono 91 3495541

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2021/070094

C (Continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	CN 105420864 A (AVIC SHAANXI HUAYAN AERO-INSTRUMENT) 23/03/2016, Resumen de la base de datos WPI obtenido de EPOQUE	8
A	GB 191515340 A (SCHOTT) 26/10/1916, Todo el documento	9, 10
A	US 2981497 A (H. SCHURICH) 25/04/1961, Todo el documento	9, 10

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2021/070094

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
DE4424619 A1	02.02.1995	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US3877655 A	15.04.1975	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2018334352 A1	22.11.2018	MX2019013791 A JP2020520867 A JP6777828B B2 BR112019023701 A2 CN110709342 A CN110709342B B KR20200003928 A KR102088154B B1 CA3062627 A1 CA3062627 C TW201900538 A EP3609825 A1 EP3609825 A4 WO2018213520 A1 US10207890 B2	12.02.2020 16.07.2020 28.10.2020 26.05.2020 17.01.2020 22.12.2020 10.01.2020 15.05.2020 22.11.2018 08.09.2020 01.01.2019 19.02.2020 10.06.2020 22.11.2018 19.02.2019
-----	-----	-----	-----
US6375112 B1	23.04.2002	ITMI20000481 A1 IT1317577 B1 DE19915529 A1	09.10.2000 15.07.2003 12.10.2000
-----	-----	-----	-----
EP1067224 A1	10.01.2001	AT258241T T	15.02.2004
-----	-----	-----	-----
CN105420864 A	23.03.2016	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
GB191515340 A	26.10.1916	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2981497 A	25.04.1961	GB851912 A FR1187046 A DE1181855 B CH340305 A	19.10.1960 04.09.1959 19.11.1964 15.08.1959
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

B65H59/38 (2006.01)

D01H13/10 (2006.01)

B65H49/00 (2006.01)

B65H54/00 (2006.01)