

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 108**

51 Int. Cl.:  
**B29C 53/66** (2006.01)  
**B29C 70/38** (2006.01)  
**B29C 53/84** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07821504 .3**  
96 Fecha de presentación: **18.10.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2076375**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.07.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA BOBINADO DE HILO.**

30 Prioridad:  
**20.10.2006 FR 0654422**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.11.2011**

73 Titular/es:  
**ASTRIUM SAS**  
**6 RUE LAURENT PICHAT**  
**75016 PARIS, FR**

72 Inventor/es:  
**GIRAUD, Gérard y**  
**COLIN, Christophe**

74 Agente: **Morgades Manonelles, Juan Antonio**

ES 2 369 108 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento y dispositivo para bobinado de hilo

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el bobinado de hilo, adaptados a los procedimientos de realización de unos recipientes, de unos depósitos o de unos objetos de revolución tales como unos postes, unos árboles de transmisión o unas bielas de refuerzo, mediante el bobinado de unos filamentos de fibras.
- 10 Los procedimientos de bobinado consisten, de un modo general, en depositar un hilo en continuo para realizar unas capas de hilos, impregnados con una resina sobre un mandril mediante bobinado y a continuación polimerizar la resina para realizar los objetos bobinados, tal como se conoce a partir del documento FR2882681A.
- 15 Los hilos utilizados se realizan, en particular, a partir de unos filamentos cuya longitud puede llegar a ser de varios kilómetros y cuyo diámetro es de aproximadamente una decena de micras.
- Dichos filamentos se reagrupan por manojos de varios millares de los mismos, que constituyen el producto disponible comercialmente como fibra, hilo o mecha.
- 20 Durante el bobinado, el mandril se hace girar de modo que desenrolle el hilo de unas bobinas en las que previamente se encuentra almacenado.
- El hilo o los hilos activados constituyen la capa de bobinado mediante la operación de bobinado.
- 25 Una pluralidad de hilos puede bobinarse simultáneamente, activándose los hilos independientemente entre sí, realizando tanto unas trayectorias de hilos en paralelo como de hilos en la capa.
- Dicha tecnología es apta particularmente para la realización de unos cuerpos huecos, unos tubos o unos depósitos y, en particular, de unos depósitos estancos que resistan unas presiones fuertes.
- 30 Dicha técnica se utiliza en particular para realizar un gran número de estructuras huecas tales como unos depósitos de ergoles de satélites, unas bombonas de aire comprimido para la inmersión submarina, unos depósitos de tratamiento de aguas de piscinas o unas cubas vitícolas o todo tipo de recipientes ligeros resistentes a la presión.
- 35 Un ejemplo de depósito realizado con dicho procedimiento de bobinado se describe por ejemplo en el documento FR2 834 892 A1 a nombre de la presente solicitante.
- El documento FR2 705 655 A1, siempre a nombre de la presente solicitante, describe por su parte una máquina para el bobinado simultáneo de una pluralidad de hilos individuales depositados en contacto según el procedimiento enunciado anteriormente.
- 40 Las fibras utilizadas para realizar los hilos son las fibras industriales usuales tales como unas fibras de vidrio, de silicio, de carbono, de carburo de silicio mineral o unas fibras orgánicas del tipo PBO, poliéster, propileno u otras.
- 45 Dichas fibras se forman en forma de filamentos de una longitud muy grande (varios kilómetros) y de un diámetro muy pequeño (algunos micrómetros), reagrupándose dichos filamentos en el seno de unas mechas o hilos que comprenden una pluralidad de millares de filamentos.
- Las resinas utilizadas para ensamblar los hilos bobinados en capas son unas resinas de polímeros tales como las resinas epoxi, poliéster, acrílica, poliamida u otras.
- 50 Unas resinas termoendurecibles, inicialmente líquidas y que sufren una polimerización, o unas resinas termoplásticas, polimerizadas antes del uso y fluidificadas mediante calentamiento, pueden utilizarse indistintamente en los procedimientos de deposición.
- 55 No obstante, para las piezas con unas prestaciones muy altas que utilizan unos materiales composite en forma de hilos bobinados, con un rendimiento de fibra por lo menos igual al 50%, es decir, la pieza realizada puede soportar una sollicitación de alrededor del 50% o más de la carga de ruptura acumulada de cada uno de los hilos, carga de ruptura teórica ideal para la que la pieza tendría una carga de ruptura directamente vinculada a la carga de ruptura de los hilos y del número de hilos, se prefieren las resinas termoendurecibles debido a que los rendimientos obtenidos con las fibras termoplásticas son, por lo general, inferiores a los obtenidos con las fibras termoendurecibles y debido a que la activación de las fibras termoplásticas es más compleja y diferente.
- 60 Además, se ha constatado que toda falta de linealidad del hilo o torsión induce una caída drástica del rendimiento del bobinado obtenido. Por lo tanto, los procedimientos de deposición deben ser lo más precisos que sea posible a
- 65

fin de garantizar un alto grado de rectitud de los hilos depositados y de garantizar un rendimiento de la fibra lo más alto que sea posible.

5 Actualmente coexisten dos tipos de procedimientos de bobinados, un procedimiento en el que unas fibras secas se impregnan de resina en el momento de su bobinado y un procedimiento en el que las fibras son unas fibras preimpregnadas previamente y comercializadas de este modo en bobinas que se utilizan sin una impregnación complementaria durante la operación de bobinado.

10 El primer procedimiento, basado en unas fibras secas impregnadas en el momento de su bobinado, procedimiento húmedo, es un procedimiento económico y no precisa de unas precauciones particulares para el almacenamiento de los filamentos de fibra.

15 Por el contrario, dicho procedimiento es un procedimiento malo y un procedimiento en el que los hilos deslizantes son difíciles de dominar durante su deposición y difíciles de posicionar con precisión para realizar un recipiente homogéneo, presentando además la resina la tendencia a fluir sobre el mandril de deposición y en los locales.

20 Ello se debe a que la impregnación debe realizarse, según la técnica anterior, con una resina fluida que juega el papel de lubricante para los filamentos y para los hilos constituidos con dichos filamentos, presentando de este modo los hilos la tendencia a deslizarse o bien sobre su soporte o bien entre sí, lo que limita la precisión de la deposición.

Un ejemplo de dicho procedimiento, el procedimiento húmedo, (procedimiento "wet" según la terminología anglosajona) se representa en el documento US n.º 5 585 414.

25 Otro ejemplo de dicho primer procedimiento se proporciona mediante el documento EP 0 642 416 A1 que trata de un doble medio de polimerización actínico y térmico.

30 Dicho documento ilustra el problema de la no idoneidad del procedimiento wet debido a la fluidez de la resina durante la impregnación y propone unas soluciones que consisten en actuar sobre la polimerización de dicha resina mediante unos medios tales como una doble polimerización o mediante unos medios de activación de la polimerización tales como unos medios térmicos o luminosos.

El segundo procedimiento es el procedimiento basado en unas fibras preimpregnadas.

35 Dicho procedimiento que utiliza una resina de alto poder adherente es más limpio y más preciso aunque más costoso debido a que los filamentos se compran preimpregnados y deben almacenarse en las condiciones establecidas particulares que precisan de un control de la temperatura y de la humedad en el lugar de almacenamiento y, en particular, un mantenimiento de las bobinas en cámara fría a -18°C para garantizar una vida de la resina de algunos meses.

40 Dentro de dicho contexto, el documento US 5 011 721 se refiere a un sistema de polimerización doble, a fin de controlar de forma óptima la polimerización durante la deposición y de limitar los riesgos de la polimerización durante el almacenamiento.

45 Dicho documento ilustra la complejidad de la fabricación de los preimpregnados y, por lo tanto, su coste y pone de manifiesto que la situación precisa ser mejorada.

El documento FR 2 862 655 A1 ilustra, por su parte, una formulación de resina de impregnación.

50 El conjunto de dichos documentos muestra que las mejoras aportadas hasta la fecha son complejas y, por lo tanto, no son del todo satisfactorias.

55 En lo que se refiere a las aplicaciones de los procedimientos de bobinado, debe destacarse que el bobinado se realiza sobre un mandril sujeto entre puntos de una máquina del tipo de un torno.

El control de la deposición de los hilos guarda relación con dicha precisión y se comprende fácilmente que el control de la fluidez de la resina y su polimerización sean críticos para la deposición, tanto en lo que respecta a la simpleza de los hilos depositados, como a la rectitud como a la ausencia de deslizamiento de los hilos durante la deposición.

60 Un primer objetivo de la presente invención es combinar las ventajas de las tecnologías de procedimiento húmedo y de procedimiento con fibras preimpregnadas, a saber:

- tener un coste de bobinado similar al procedimiento húmedo;
- bobinar con una fibra que presente un fuerte poder adherente, como en el procedimiento con fibras preimpregnadas, aunque sin los problemas de caducidad durante el almacenamiento de las fibras;

- impregnar, justo antes del bobinado, unas fibras almacenadas secas aunque sin el riesgo de derrames de resina como los que se producen en el procedimiento húmedo;
- evitar la gestión de una cinética de polimerización como en el procedimiento basado en unas fibras preimpregnadas,
- 5 - garantizar una deposición precisa de los hilos sin riesgo de deslizamiento, de defectos de rectitud y de posicionamiento de los hilos.

10 Con dicho objetivo, la presente invención propone un procedimiento de bobinado de los hilos que comprende una etapa de desenrollado de los hilos formados a partir de unos filamentos de fibras, una etapa de impregnación de los hilos con la resina y una etapa de bobinado, que comprende una etapa de adaptación de la viscosidad de la resina con vistas a la etapa de impregnación, para la que la etapa de impregnación se realiza sobre los hilos tras el desenrollado con una resina no polimerizada, fluidificada en dicha etapa de adaptación de la viscosidad, y que comprende una etapa de aumento de la viscosidad de la resina entre la etapa de impregnación y la etapa de bobinado.

15 De un modo preferente, el procedimiento es un procedimiento en continuo.

20 La presente invención propone además un dispositivo de bobinado de los hilos a partir de unos hilos secos, que comprende una bobina de alimentación de hilos secos realizados a partir de unos filamentos de fibras secas, un depósito, de impregnación de los hilos con la resina, dispuesto en la salida de la bobina de alimentación, y un mandril de bobinado, en el que el depósito de impregnación se calienta y en el que unos medios de enfriamiento de los hilos impregnados se disponen entre el depósito de impregnación y el mandril de bobinado.

25 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la lectura de la descripción que sigue de un ejemplo no limitativo de forma de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos que representan:

- en la figura 1: un diagrama de las etapas de un procedimiento según la presente invención;
- en la figura 2: una vista esquemática de una primera parte de un ejemplo de forma de realización de un dispositivo según la presente invención;
- en la figura 3: una vista superior de un dispositivo de bobinado, segunda parte del dispositivo de la figura 2;
- en la figura 4: una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo según la presente invención;
- en la figura 5: una vista en perspectiva seccionada del dispositivo de bobinado de la figura 4.

35 El encadenamiento de las etapas de un procedimiento de bobinado de hilos según la presente invención se esquematiza en la figura 1.

40 El procedimiento comprende para empezar una etapa 4 de desenrollado de los hilos 12 realizados a partir de unos filamentos de fibras enrollados sobre una bobina distribuidora 10 representada en la figura 2.

El procedimiento detallado en la figura 1 comprende a continuación una etapa 1 de impregnación de los hilos con la resina 13 del tipo de resina termoendurecible y una etapa 2 de bobinado y comprende, según la presente invención, una etapa 3 de adaptación de la viscosidad de la resina con vistas a la etapa de impregnación 1.

45 La etapa de impregnación se realiza con una resina no polimerizada sobre los hilos tras su desenrollado.

La resina se fluidifica en la etapa 3 de adaptación de la viscosidad que comprende un calentamiento de la resina.

50 Tras la etapa de impregnación, y antes de la etapa de bobinado 2, el procedimiento de la presente invención comprende una etapa 5 de aumento de la viscosidad de la resina.

55 De este modo, el procedimiento, que comprende una fluidificación de la resina para la impregnación de los hilos y un aumento de la viscosidad de la resina para el bobinado de modo que se eviten los deslizamientos de los hilos sobre el mandril, y que se evite el escurrido de los filamentos de fibras y de modo que se conserve el espacio de bobinado limpio y exento de derrames de resina, acumula las ventajas de los procedimientos anteriores ya que utiliza unas fibras secas para los hilos como en el procedimiento húmedo y una resina viscosa a la temperatura ambiente como en el procedimiento preimpregnado.

60 Para conservar las características de la resina a lo largo del procedimiento, la etapa de adaptación de la viscosidad 3 se realiza preferentemente sin provocar un progreso de la polimerización de la resina 13.

Para dicha etapa, se parte de una resina de viscosidad alta que se calienta, partiendo de la temperatura ambiente, hasta una temperatura inferior a la temperatura de inicio de la polimerización.

65 Dicha etapa de adaptación de la viscosidad de la resina tiene como objetivo fluidificarla y hacerla compatible con la impregnación de los filamentos de los hilos según una tasa de resina adaptada del orden del 30 al 35%. La misma

## ES 2 369 108 T3

comprende ventajosamente una etapa de enfriamiento rápido de los hilos impregnados 12' que aumenta la viscosidad de la resina hasta un valor apto para la deposición de los hilos impregnados, en particular un valor de viscosidad del orden de 500000 mPa.s a 1000000 mPa.s.

5 El enfriamiento se adapta en particular para detener cualquier inicio de la polimerización de la resina en el caso de que la etapa de adaptación de la viscosidad tuviera tendencia a iniciar un comienzo de polimerización de la resina. Para hacerlo, para la etapa de enfriamiento rápido, el dispositivo de la presente invención prevé unos medios de enfriamiento 17 constituidos por un túnel de enfriamiento que hace pasar rápidamente la resina desde una temperatura de aproximadamente 70 a 75°C hasta la temperatura ambiente.

10 Según una forma de realización particular del procedimiento, la resina utilizada es una resina de una viscosidad del orden de 500000 mPa.s a 1000000 mPa.s a la temperatura ambiente.

15 Para permitir una buena impregnación de las fibras, la resina es una resina de una viscosidad inferior o igual a 2000 mPa.s a una temperatura superior o igual a 30°C y, preferentemente, una resina de una viscosidad inferior o igual a 2000 mPa.s a una temperatura superior o igual a 70°C.

20 Dichas diferencias de viscosidad en función de la temperatura permiten una buena diferenciación de las condiciones de las etapas de impregnación, con una buena fluidez de la resina y alta temperatura, y de bobinado tras el enfriamiento, con una resina poco fluida.

Las resinas utilizables son, en particular, unas resinas epoxi, poliéster o viniléster que respetan los criterios de viscosidad descritos anteriormente.

25 La etapa de adaptación de la viscosidad de la resina del procedimiento según la presente invención consiste en calentar la resina a una temperatura de aproximadamente 30 a 80°C y, preferentemente, en calentar la resina a una temperatura de aproximadamente 70 a 75°C para fluidificarla.

30 El dispositivo de bobinado de hilos a partir de unos hilos secos realizados a partir de unos filamentos de fibras secas según la presente invención se esquematiza en la figura 2 para la parte del dispositivo que permite realizar las etapas del procedimiento que comprenden el desenrollado del hilo, la adaptación de la viscosidad de la resina, la impregnación y la etapa de aumento de la viscosidad, aunque la parte del dispositivo que permite realizar la etapa de bobinado se describe en la figura 3.

35 El dispositivo representado en la figura 2 comprende una bobina 10 de alimentación de hilos secos constituidos por unos filamentos de fibras secas, un depósito 11, de impregnación de los hilos con la resina 13, dispuesto en la salida de la bobina de alimentación, un módulo 22 de precalentamiento de los hilos secos 12 antes de la impregnación, de tal modo que el hilo no enfríe localmente la resina durante su impregnación y, de tal modo que la impregnación sea lo más homogénea y lo más rápida posible.

40 El depósito de impregnación se calienta, según el ejemplo, mediante un dispositivo de baño termoestabilizado 17 con agua o aceite que permite regular la temperatura del depósito de impregnación, completándose el calentamiento en el nivel de un rodillo tampón 18 que se sumerge en el depósito de impregnación y en contacto con los hilos para realizar la impregnación 1 de los filamentos de los hilos mediante un dispositivo de calentamiento con aire caliente 16.

Por debajo del depósito de impregnación, el dispositivo comprende unos medios 17, de enfriamiento de los hilos impregnados, que se disponen entre el depósito de impregnación 11 y el mandril de bobinado 12.

50 Dichos medios de enfriamiento 17 están constituidos, como se ha visto anteriormente, por un túnel de enfriamiento que asegura un enfriamiento rápido del hilo que se está bobinando.

El túnel se dimensiona preferentemente para que, a la velocidad nominal de bobinado, la temperatura del hilo a la salida del túnel de enfriamiento sea la temperatura ambiente.

55 Para la entrega de la resina, el dispositivo comprende una unidad de inyección/dosificación 19 provista de un dosificador de múltiples componentes y de un canal 20 de inyección de la resina en el depósito de impregnación 11.

60 La utilización de una unidad de inyección provista de un dosificador de múltiples componentes permite mezclar los diversos componentes de la resina en función del consumo de resina en el depósito.

Dicha última está provista, ventajosamente, de un controlador de nivel que permite regular el caudal de resina inyectado en función del consumo del dispositivo.

65 De este modo, la resina no tiene tiempo de cambiar durante la impregnación, lo que permite trabajar en continuo durante unos periodos de tiempo largos.

## ES 2 369 108 T3

Eventualmente, la resina puede precalentarse en la unidad de inyección/dosificación con vistas a su inyección en el depósito.

5 El dispositivo de la figura 2 comprende además un sistema 21 de reajuste de bucles y una pluralidad de poleas dispuestas para asegurar la marcha del hilo y una tensión constante del hilo depositado a pesar de las variaciones de la velocidad de deposición asociadas a la forma que se debe realizar.

10 El procedimiento de bobinado de hilo se realiza, en particular, en continuo y la figura 3 representa la parte final del dispositivo, es decir los medios de bobinado que comprenden un dispositivo mecánico 30, 33 de desplazamiento del punto de deposición del hilo y el mandril 14.

15 La parte izquierda de la figura 3 representa un bobinado del tipo de arrollamiento helicoidal 31, que permite obtener una postura longitudinal del depósito, y la parte derecha un arrollamiento de tipo circunferencial 32, muy favorable al mantenimiento de la presión interior de un depósito.

El hilo se deposita preferentemente en forma de mecha plana sin torsión.

20 El procedimiento ha permitido, en particular, realizar unas botellas de ensayo de estallido.

La fibra utilizada para dicha realización es una fibra denominada T700 24K de la empresa Toray y la resina una resina epoxi de clase 180°C de referencia de base LMB 6458 de la empresa Huntsman, que comprende unos componentes con las referencias LMB 6459 (100pp) y LY 556 (50pp).

25 Dicha base se cataliza con un catalizador XB 3515 a razón de 22pp de catalizador para 100pp de base.

La impregnación se ha realizado a 75°C en el depósito de impregnación.

30 La botella de 6,8 litros se ha fabricado sobre una película (liner) de material plástico según los arrollamientos siguientes:

1 arrollamiento circunferencial, 2 arrollamientos longitudinales, 1 arrollamiento circunferencial, 2 arrollamientos longitudinales y 1 arrollamiento circunferencial.

35 Durante el bobinado, la botella se somete a una presión de 1,5 a 2,5 bares y una vez que la botella se ha realizado, se somete a la estufa en rotación para la polimerización de la resina según un ciclo apropiado para la resina elegida.

40 Los ensayos de estallido han revelado una presión de estallido entre 320 y 330 bares lo que corresponde a un rendimiento de fibra comprendido entre 77 y 79%.

Dicho resultado es comparable al obtenido mediante un procedimiento que utiliza unas fibras preimpregnadas y, en particular, una misma fibra T700 impregnada con una resina M10 de la empresa Hexcel.

45 La presente invención se refiere asimismo a un dispositivo de bobinado de unos tubos de gran longitud y los tubos resultantes.

En la figura 5 se proporciona un ejemplo de un dispositivo de bobinado de tubos de gran longitud.

50 El mandril debe ser suficientemente resistente como para no deformarse y, para que el bobinado sea de buena calidad, la flecha del mandril no debe ser superior a aproximadamente 5 mm para un alcance del mandril de 10 m.

El mandril 14 sobre el que se bobinará el tubo se fija a un punto de centraje de un torno 26 y se hace girar mediante un motor cuyo volante 27 es visible en la figura.

55 El mandril descansa sobre un sistema de soporte de rodillos de los que por lo menos un rodillo 24 se monta sobre unos resortes y que comprende un armazón 25 y un pie 29 tal como se representa en la figura 5.

60 El sistema de rodillos está provisto de un grado de libertad para permitir que los rodillos permanezcan paralelos al tubo durante el bobinado.

Asimismo, los rodillos se configuran para que aseguren una presión controlada sobre la pieza que se está bobinando, a medida que el diámetro de la pieza aumenta y a medida que se van depositando capas de hilos de fibras.

65 Es necesario que los rodillos puedan aplicarse sobre los hilos durante el bobinado.

5 El caso de los tubos de longitudes grandes es por lo tanto un caso típico en el que la utilización de un procedimiento húmedo no es apta, debido a que la fabricación de dichos tubos precisa de la presencia de unos soportes o de unos rodillos para sostener el mandril y el tubo durante la realización, y, debido a que el procedimiento húmedo conduciría, por una parte, a un centrifugado de las fibras en contacto con los rodillos y, por otra parte, conduciría a un posicionamiento incontrolado de las fibras desplazadas mediante dichos rodillos.

10 Además, tratar de reducir la tasa de resina del procedimiento húmedo no es una solución factible ya que, si la tasa de resina se reduce hasta un valor inferior al 25%, las características mecánicas del material se degradan debido a que los filamentos de las fibras de los hilos dejan de estar suficientemente vinculadas entre sí.

15 Por lo tanto, en la técnica del bobinado se ha establecido tradicionalmente que únicamente el procedimiento que utilice unas fibras preimpregnadas es apto para realizar dichos tubos.

20 Contrariamente a dicha idea tradicional, con el procedimiento según la presente invención, el bobinado de hilos circunferenciales y longitudinales a partir de unos hilos realizados a partir de unos filamentos de fibras secas puede emplearse sin problema sobre unos tubos de gran longitud descansando sobre unos rodillos y con una tasa de resina inferior a 35%.

25 Dentro de dicho contexto, preferentemente, las etapas de adaptación de la viscosidad y de aumento de la viscosidad se regulan para obtener una impregnación con una tasa de resina de 30 a 35%, apta para la realización de unos tubos de gran longitud de prestaciones altas a partir de composite bobinado impregnado con una resina termoendurecible.

30 La calidad de la deposición obtenida es similar a la obtenida con un preimpregnado, en particular la deposición se realiza sin un deshilachado de las fibras que indicaría un deterioro de dichas fibras.

El procedimiento de la presente invención permite, por lo tanto, evitar el empleo de unas fibras preimpregnadas onerosas para bobinar unos depósitos o unos tubos de gran longitud a la vez que conservan una calidad de bobinado de gran precisión que no puede obtenerse con el procedimiento húmedo de base.

La presente invención no se limita a los ejemplos representados y, en particular, una instalación de bobinado según la presente invención puede comprender el tratamiento de una pluralidad de hilos en paralelo para constituir una capa de bobinado que contiene hasta varias decenas de hilos.

**REFERENCIAS MENCIONADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias mencionadas por la presente solicitante pretende únicamente ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha confeccionado con el máximo esmero, no puede excluirse la posibilidad de que contenga errores u omisiones, y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad al respecto.*

5

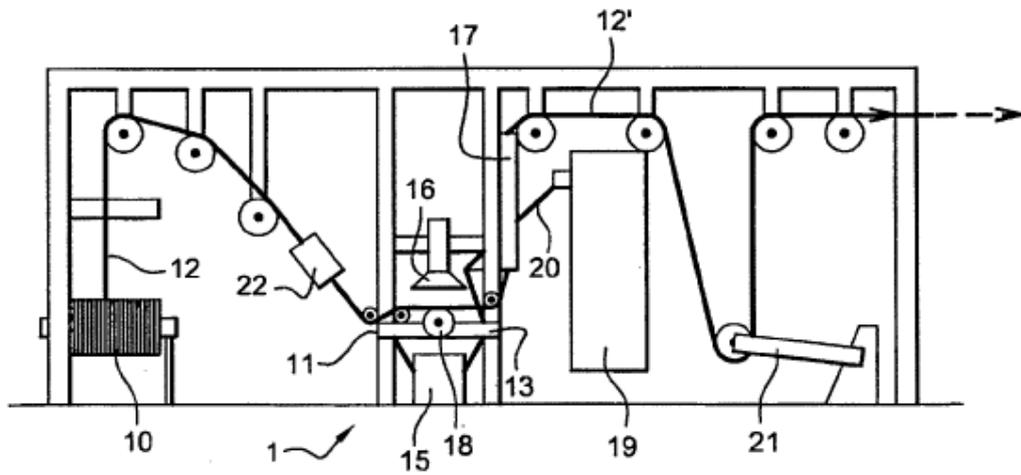
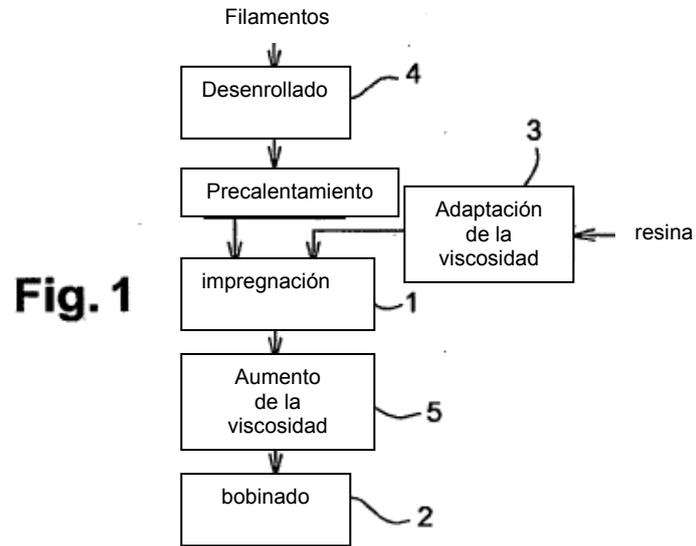
**Documentos de patente mencionados en la descripción**

- FR 2882681 A
- FR 2824892 A1
- FR 2705655 A1
- US 5585414 A
- EP 0642416 A1
- US 5011721 A
- FR 2862655 A1

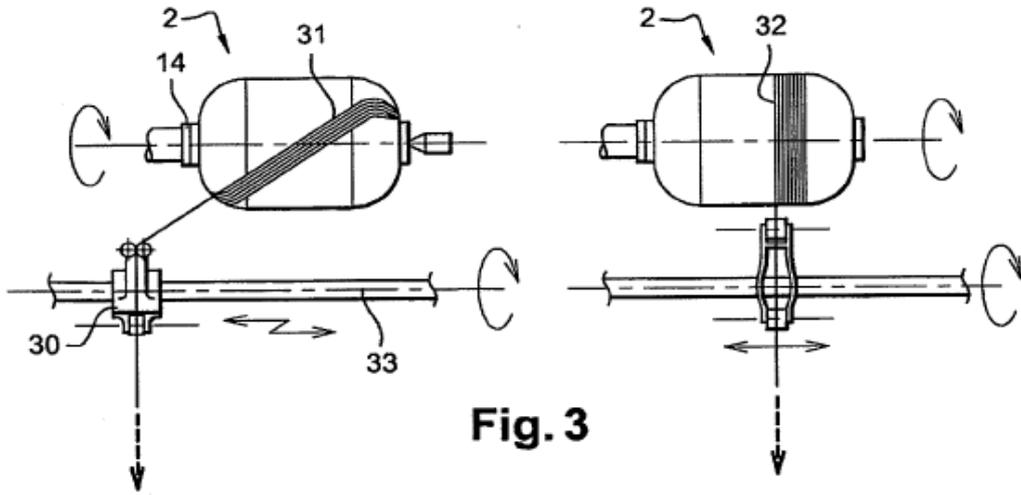
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de bobinado de hilos que comprende una etapa (4) de desenrollado de los hilos (12) formados a partir de unos filamentos de fibras, una etapa (1) de impregnación de los hilos con la resina (13) y una etapa (2) de bobinado, **caracterizado porque** la resina, al ser una resina termoendurecible, comprende una etapa (3) de adaptación de viscosidad de la resina con vistas a la etapa de impregnación (1) realizada sin provocar el progreso de la polimerización de la resina (13) y **porque** la etapa de impregnación se realiza sobre los hilos tras el desenrollado con una resina no polimerizada, fluidificada mediante dicha etapa (3) de adaptación de la viscosidad, y **porque** comprende una etapa (5) de aumento de la viscosidad de la resina entre la etapa de impregnación (1) y la etapa de bobinado (2) por el mandril accionado en movimiento de rotación.
- 15 2. Procedimiento de bobinado de hilos según la reivindicación 1 en el que, para la etapa de adaptación de la viscosidad (3), se parte de una resina de viscosidad alta que se calienta (15, 16), partiendo de la temperatura ambiente, hasta una temperatura inferior a la temperatura del inicio de la polimerización de la resina para fluidificarla y hacerla compatible con la impregnación de los filamentos.
- 20 3. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 en el que la etapa de aumento de la viscosidad (5) comprende una etapa de enfriamiento rápido de los hilos impregnados (12').
- 25 4. Procedimiento de bobinado de hilos según la reivindicación 3 en el que el enfriamiento aumenta la viscosidad de la resina hasta un valor apto para la deposición de los hilos impregnados, en particular, un valor de la viscosidad del orden de 500.000 mPa.s a 1.000.000 mPa.s.
- 30 5. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4 en el que el enfriamiento se adapta para detener cualquier inicio de la polimerización de la resina.
- 35 6. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la resina es una resina con una viscosidad de aproximadamente 500.000 mPa.s a 1.000.000 mPa.s a la temperatura ambiente.
- 40 7. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la resina es una resina con una viscosidad inferior o igual a 2000 mPa.s a una temperatura superior o igual a 30°C.
- 45 8. Procedimiento de bobinado de hilos según la reivindicación 7 en el que la resina es una resina con una viscosidad inferior o igual a 2000 mPa.s a una temperatura superior o igual a 70°C.
- 50 9. Procedimiento de bobinado de hilos según la reivindicación 8 en el que la resina es una resina con una viscosidad de aproximadamente 500.000 mPa.s a la temperatura ambiente.
- 55 10. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la etapa de adaptación de la viscosidad de la resina consiste en calentar la resina hasta una temperatura del orden de 30 a 80°C para fluidificarla.
- 60 11. Procedimiento de bobinado de hilos según la reivindicación 10 en el que la etapa de adaptación de la viscosidad de la resina consiste en calentar la resina hasta una temperatura del orden de 70°C a 75°C.
- 65 12. Procedimiento de bobinado de hilos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** se realiza en un proceso continuo.
13. Procedimiento de bobinado de hilos en el que la resina es una resina epoxi de clase 180°C.
14. Dispositivo de bobinado de hilos a partir de unos hilos secos realizados a partir de unos filamentos de fibras secas, que comprende una bobina (10) de alimentación de hilos secos, un depósito (11), de impregnación de los hilos con la resina (13), dispuesto en la salida de la bobina de alimentación y un mandril de bobinado (12), para realizar el procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado porque** el depósito de impregnación (11) se calienta y **porque** unos medios (17) de enfriamiento de los hilos impregnados se disponen entre el depósito de impregnación (11) y el mandril de bobinado (12).
15. Dispositivo según la reivindicación 14 en el que los medios de enfriamiento (17) están constituidos por un túnel de enfriamiento.
16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15 **caracterizado porque** la impregnación (1) de los hilos se realiza con un rodillo entintador (18) que se sumerge en el depósito de impregnación y en contacto con los filamentos.

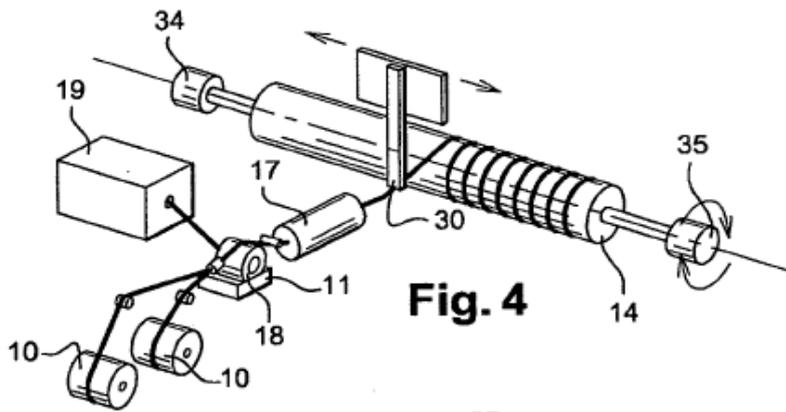
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16 **caracterizado porque** comprende una unidad de inyección/dosificación (19) provista de un dosificador de múltiples componentes y de un canal (20) de inyección de la resina en el depósito de impregnación (11).
- 5
18. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17 **caracterizado porque** comprende un módulo de precalentamiento 22 de los hilos secos 12 antes de la impregnación.



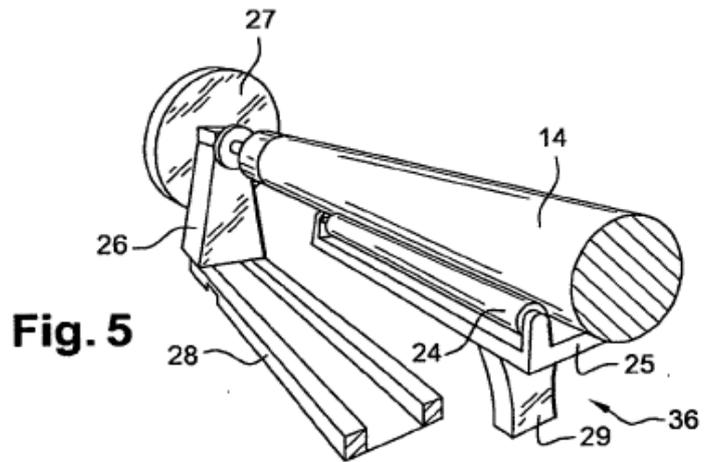
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**