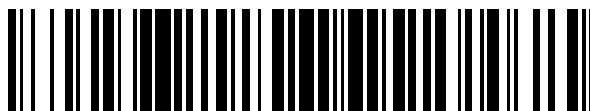


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 447 770**

51 Int. Cl.:

F16L 9/18 (2006.01)

F16L 9/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2005** **E 05776356 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 1751457**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un tubo de material compuesto de gran rigidez, y tubo obtenido**

30 Prioridad:

04.06.2004 FR 0451113

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2014

73 Titular/es:

**EPSILON COMPOSITE SARL (100.0%)
5, ROUTE DE HOURTIN
33340 GAILLAN, FR**

72 Inventor/es:

PORTOLES, JOSÉ

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 447 770 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 de fabricación de un tubo de material compuesto de gran rigidez, y tubo obtenido.

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un tubo de material compuesto de gran rigidez del cual por lo menos una parte se fabrica mediante enrollamiento filamentoario así como el tubo de material compuesto obtenido, en particular para la fabricación de cilindros soportes de manguito en el campo de la impresión. Las industrias de transformación del papel y/o del plástico, de la impresión comercial de periódicos y/o de embalajes así como el enriquecimiento textil requieren una mejora de la productividad, y por consiguiente, un aumento en los tamaños de las máquinas y de sus velocidades de trabajo.

Dichas máquinas comprenden en particular un chasis y unos cilindros que se utilizan para arrastrar o guiar la bobina de materia a transformar pero también para participar en esta transformación recubriendo, exprimiendo, laminando o imprimiendo dicha materia.

Estos cilindros están fabricados en acero o en aluminio pero con estos materiales, se alcanza el límite masa/inercia/rigidez necesaria para la mejora de la producción al mismo tiempo que se conserva la calidad de la transformación.

El hecho de recurrir a la fibra de carbono, similar al descrito en el documento US n° 3.295.558, ha permitido responder en parte a dichas restricciones de velocidad y de anchura.

Del este modo, en impresión flexográfica, la velocidad ha pasado de 150 a 250 m/min y la anchura ha pasado de 900 a 1200 mm.

Con respeto a las rotativas para la impresión de periódicos, trabajan sobre 6 páginas de anchura es decir 2000 mm de anchura y a una velocidad de 15 m/s.

Por el contrario, la fabricación de los cilindros a base de fibras de carbono utiliza únicamente y para todas las capas, los procedimientos denominados por enrollamiento filamentoario que necesitan varias etapas. Los costes son elevados y las fabricaciones generalmente son por unidad, lo cual genera unos plazos de fabricación incompatibles con las necesidades de los usuarios de las máquinas de cilindros. El ejemplo seleccionado para la descripción de una forma de realización particular según la invención es la fabricación de un cilindro de material compuesto aplicable en particular a la industria de la transformación del papel, más particularmente a la impresión de un embalaje, sin que dicho ejemplo pueda por ello ser considerado como limitativo.

Dichos cilindros están previstos para recibir unos manguitos de impresión. En este campo, las deformaciones del soporte de clichés causan rápidamente defectos no aceptables y sobre todo, la velocidad de trabajo tan importante de las máquinas, provoca rápidamente unas pérdidas importantes de materia.

En el campo de la impresión, en particular en flexografía, están previstos unos cilindros, uno por color, que soportan uno o varios clichés. Estos clichés reciben una cantidad de tinta muy precisa en contacto con un cilindro tintador, tinta que se deposita sobre el soporte de papel, cartón o película de polímero por contacto. El cliché generalmente se aplica sobre un manguito que se puede realizar asimismo en un material compuesto.

Este contacto, también denominado toque, es por lo tanto extremadamente preciso y depende de varios parámetros relacionados con el cliché y el manguito. De forma imperativa, dicho toque debe ser idéntico en todos los puntos de la línea de contacto, lo cual obliga a mantener las eventuales deformaciones por debajo de una tolerancia determinada y muy débil.

El manguito está montado sobre un cilindro soporte que forma parte de la máquina y que está sometido a los medios de arrastre. Dichos cilindros generalmente son huecos y están realizados en acero puesto que es necesario limitar las deformaciones, en particular las deformaciones bajo carga y los defectos de redondez que se trasladarían íntegramente sobre el manguito y que resultarían perjudiciales para la calidad de la impresión.

Estos defectos se amplifican con la velocidad de rotación elevada de estos cilindros.

Asimismo, en el caso de la impresión, la anchura, al aumentar, provoca también el aumento de la flecha.

Además, estos cilindros en acero tienen un peso elevado y generalmente necesitan unos medios de elevación para su colocación.

En el caso de anchuras pequeñas, las deformaciones están provocadas en particular por la el defecto de redondez del cilindro bajo los efectos de la presión de contacto.

Ante estos problemas, la presente invención propone un procedimiento de fabricación de un tubo de material compuesto de gran rigidez que evita los inconvenientes de la técnica anterior, del cual una parte se realiza por enrollamiento.

5 Otras ventajas del tubo obtenido según el procedimiento aparecerán en las formas de realización consideradas.

Con este fin, el procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según la invención se caracteriza porque comprende las etapas siguientes:

- 10 - realizar un primer tubo interior de un primer material,
- colocar unos refuerzos sobre este tubo, repartidos de forma regular, estando estos refuerzos realizados en material compuesto, y
- 15 - realizar por lo menos un segundo tubo, en un segundo material, posicionado sobre los refuerzos repartidos sobre el primer tubo, de modo que se mantengan estos refuerzos entre el primer y el segundo tubo.

Según un perfeccionamiento, se introduce resina o una mezcla de resinas entre los dos tubos en particular para embeber los refuerzos y llenar los intersticios.

20 Con el fin de obtener los resultados que se indicarán a continuación, los refuerzos se realizan en un material compuesto a base de fibras de carbono de un módulo muy alto, obtenido por pultrusión.

25 Preferentemente, los refuerzos se obtienen a partir de unos perfiles planos realizados a partir de fibras de carbono con un módulo muy elevado fabricadas por pultrusión y recortados para asegurar un posicionamiento sobre el primer tubo.

Los refuerzos se pueden realizar también con forma adaptada en función del diámetro exterior del primer tubo y del diámetro interior del segundo tubo. La invención cubre también el tubo compuesto obtenido.

30 El procedimiento según la presente invención se describe ahora con más detalle haciendo referencia a los dibujos esquemáticos que representan:

- 35 - las figuras 1 A y 1B, dos vistas en perspectiva y en corte, de una primera forma de realización de un tubo según la invención, y
- la figura 2, una vista de una segunda forma de realización con unos refuerzos conformados.

40 En la figura 1, se ha representado el resultado de la realización del procedimiento según la presente invención.

Este procedimiento consiste en realizar un tubo compuesto con un alma soporte de gran rigidez.

Este procedimiento se describe en la reivindicación 1.

45 Según una primera forma de realización, los dos primer y segundo tubos se realizan en un mismo material, también a base de fibras de carbono.

Por lo menos uno de estos tubos está fabricado por enrollamiento filamentario, estando el otro realizado por pultrusión o cualquier otro medio y eventualmente disponible en el comercio.

50 En la primera forma de realización, los refuerzos se recortan a partir de perfiles planos de material compuesto a base de fibras de carbono, estando el grosor y la anchura de estos refuerzos adaptados al espacio libre entre los dos tubos coaxiales fabricados por enrollamiento,

55 El montaje se obtiene por interposición de estos refuerzos 12 entre los dos primer y segundo tubos (10,14).

60 En el caso en el que el primer tubo está fabricado por enrollamiento, los refuerzos se reparten sobre este primer tubo y se unen al mismo mediante cualquier medio adaptado, en particular la resina residual del primer enrollamiento. El segundo tubo prefabricado se encaja entonces sobre los refuerzos, para obtener por lo menos una primera sucesión coaxial.

Si el primer tubo es prefabricado, entonces los refuerzos se reparten sobre este primer tubo y después el segundo tubo se realiza por enrollamiento filamentario que asegura simultáneamente la inmovilización de los refuerzos y la constitución del segundo tubo.

65

La tercera solución consiste en realizar los dos primer y segundo tubos por enrollamiento filamento. En este caso, se realiza el primer tubo por enrollamiento, se colocan los refuerzos y se realiza el segundo tubo sobre los refuerzos.

5 La disposición de estos refuerzos, sea cual sea el procedimiento considerado de fabricación de los tubos, es necesariamente simétrica pero puede variar en función de la rigidez buscada.

De este modo, los refuerzos se pueden colocar con saturación del espacio libre o siguiendo una repartición regular pero dejando subsistir espacios libres. Por ello, se puede ajustar la rigidez y reforzarla en función de las aplicaciones.

10 Con el fin de permitir una inmovilización de los refuerzos en este espacio entre tubos, el procedimiento prevé una eventual etapa de inyección de una resina o de una mezcla de resinas entre los dos tubos, resina que va a embeber los refuerzos y llenar los intersticios, asegurando asimismo una perfecta unión de los dos tubos en rotación, suprimiendo cualquier efecto de cizallamiento.

15 En la presente memoria, se utiliza el término resina porque se trata de polímeros pero también se podría hablar de cola porque es la función final. El término resina no se debe considerar como limitativo.

20 El tubo así obtenido es particularmente homogéneo. En esta primera forma de realización, el peso del tubo se minimiza y las características obtenidas son sorprendentes y alcanzan unos valores muy atractivos.

El refuerzo descrito en la presente invención se realiza por pultrusión, a partir de fibras de carbono denominadas con módulo muy elevado, comercializadas bajo la marca Carbolam THM 400.

25 Esta fibra permite alcanzar, con la disposición según la presente invención, unas características excepcionales.

De este modo, un tubo obtenido completamente de carbono mediante el procedimiento según la presente invención pesa 5 veces menos que el mismo tubo de acero para un módulo E , 1,7 veces superior que alcanza 350 GPa.

30 En el caso de la figura 2, la forma de realización consiste en someter a pultrusión unos refuerzos 12-1 en forma. Esta forma se debe optimizar en función de los diámetros interior y exterior para adaptarse al espacio inter-tubos previsto, entre los tubos 10-1 y 14-1.

35 La fabricación de dos tubos está de acuerdo con el procedimiento de la presente invención, a saber que uno por lo menos de los dos tubos se fabrica por enrollamiento filamento.

40 En este caso, se optimiza el llenado de materia y disminuye la cantidad de resina al mínimo. Resulta completamente posible suprimir la presencia de resina, incluso más fácilmente que en la primera forma de realización, ya que aumenta más la superficie de contacto entre los refuerzos y los dos tubos cubiertas. Además, durante el enrollamiento del segundo tubo, la resina puede fluir ligeramente en este espacio inter-tubos entre los refuerzos.

45 Se observa que el caso de un tubo totalmente de carbono la superficie exterior se puede recubrir con una resina de superficie que permite la rectificación para la obtención de un diámetro con grandes precisiones y una reducción del defecto de la redondez con las mismas tolerancias.

La ventaja del procedimiento según la invención es permitir la realización de un soporte con por lo menos un tubo interior y unos refuerzos en los espacios inter-tubos, estando estos últimos realizados en carbono pultrusionado.

50 En cuanto al material del tubo exterior, el usuario puede elegir su naturaleza, sin perder notablemente las características del producto acabado. En efecto, si solo se fabrica por enrollamiento el tubo interior, el tubo exterior puede ser metálico prefabricado y encajado sobre los refuerzos dispuestos a su vez sobre el primer tubo.

55 Otro problema contra el cual los tubos realizados según el procedimiento de la presente invención permiten luchar es la deformación por ovalización. En el caso de una anchura pequeña del orden de un metro, los esfuerzos importantes ejercidos sobre una generatriz del tubo conducen a su ovalización.

Los refuerzos permiten obtener una rigidización de la sección del tubo y conservar una sección circular.

60 Incluso si la flecha es un parámetro menos crítico, la disposición de los refuerzos que forman una formación de surcos más o menos densa permite compensar estas deformaciones bajo esfuerzos.

De este modo, en función de las aplicaciones, se puede ajustar el número y la disposición de los refuerzos, la forma para obtener unos resultados satisfactorios al mejor coste.

65 Los tubos según la presente invención contribuyen también a resolver el problema de las vibraciones parásitas generadas en el caso de máquinas rotativas.

Tal como se ha indicado, las velocidades lineales de desplazamiento alcanzadas pueden llegar hasta 1500 metros/minuto, lo cual conduce a unas velocidades de rotación importantes y por lo tanto de manera infalible a las vibraciones.

5 En el caso de la imprenta por ejemplo, las vibraciones provocan unos defectos que perjudican en gran medida la calidad, incluso que producen productos desechables.

10 Ahora bien, la estructura con por lo menos un tubo interior y unos refuerzos que soportan el tubo exterior conduce a unas roturas de propagación, aunque solo sea por el cambio de la naturaleza de materiales, lo cual evita por lo menos la transmisión de frecuencias idénticas como lo hacen los materiales monolíticos.

15 La invención se ha descrito con una arquitectura que comprende dos tubos y unos refuerzos dispuestos en el espacio inter-tubos pero es posible prever otro tubo interior con un nuevo juego de refuerzos dispuestos en el nuevo espacio inter-tubos así realizado, con fabricación por enrollamiento o a partir de un tubo prefabricado e introducción de los refuerzos.

Esta disposición puede tener interés para luchar con firmeza contra las vibraciones.

20 Aunque se pueden prever unas disposiciones más complejas con un mayor número de tubos, se deberán reservar para casos excepcionales para no apartarse del marco de industrialización buscado con la disposición de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
 - 5 - realizar un primer tubo (10) interior de un primer material,
 - disponer unos refuerzos (12) sobre este primer tubo, repartidos de forma regular, estando estos refuerzos realizados en material compuesto a base de fibras de carbono por pultrusión y recortadas,
 - 10 - realizar por lo menos un segundo tubo (14) en un segundo material, dispuesto alrededor de estos refuerzos,
 - estando por lo menos uno de los primer o segundo tubos realizado por enrollamiento filamentario.
- 15 2. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer y/o el segundo tubo están realizados por enrollamiento filamentario durante la fabricación del tubo.
3. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer y/o el segundo tubo están pre-fabricados y realizados por enrollamiento filamentario.
- 20 4. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según la reivindicación 1, 2 o 3 caracterizado porque se introduce resina o una mezcla de resinas entre los dos tubos (10, 14) para embeber los refuerzos, llenar los intersticios, y asegurar asimismo una unión de los dos tubos en rotación.
- 25 5. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se utiliza para por lo menos uno de los tubos y para los refuerzos, un material compuesto a base de fibras de carbono con un módulo muy elevado, obtenido por pultrusión.
- 30 6. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los refuerzos se obtienen a partir de perfiles planos realizados a partir de fibras de carbono con un módulo muy elevado realizados por pultrusión y recortados.
7. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los refuerzos están realizados con forma, para fabricar unos sectores.
- 35 8. Procedimiento de fabricación de un tubo de gran rigidez según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer y el segundo material son de la misma naturaleza.

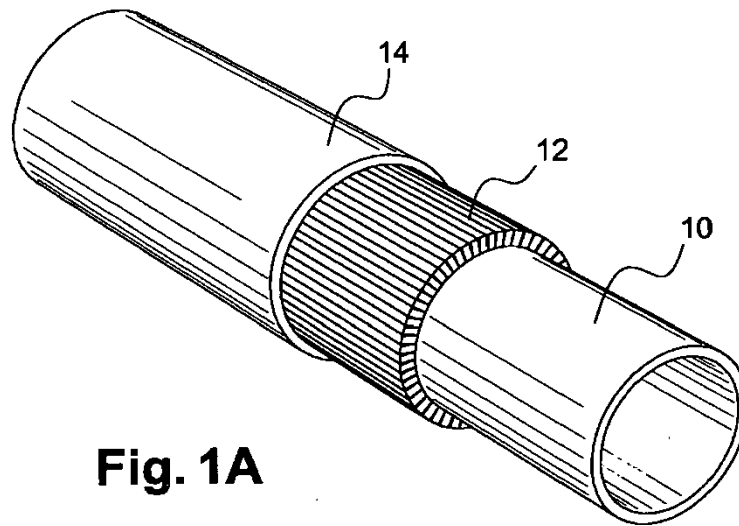


Fig. 1A

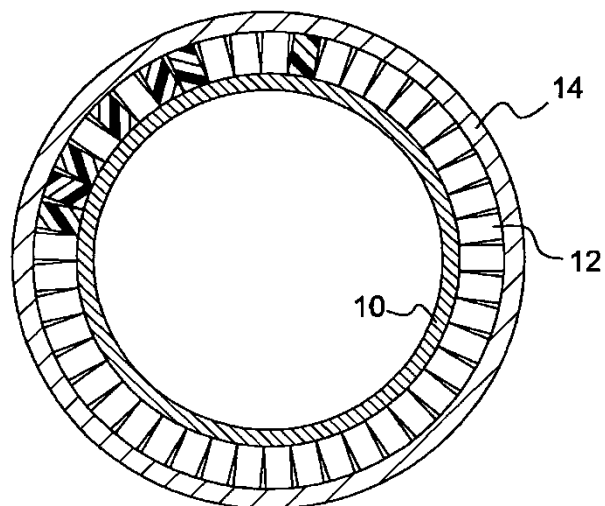


Fig. 1B

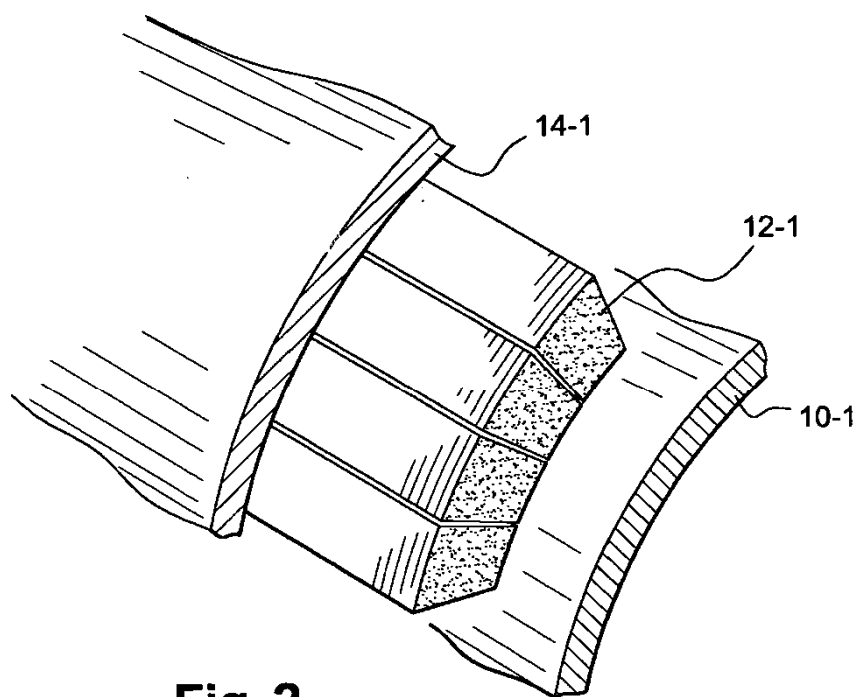


Fig. 2