



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 655**

51 Int. Cl.:
B29C 53/60 (2006.01)
B21D 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06792411 .8**
96 Fecha de presentación : **10.10.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1948422**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.07.2008**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un tubo enrollado.**

30 Prioridad: **28.10.2005 DE 10 2005 051 788**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.06.2009

73 Titular/es: **Novelis Deutschland GmbH**
Hannoversche Strasse 1
37075 Göttingen, DE

72 Inventor/es: **Müller, Christian y**
Schäfer, Friedhelm

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 321 655 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 la fabricación de un tubo enrollado.

Entorno técnico

La invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de un tubo enrollado.

Estado de la técnica

Los tubos enrollados se conocen fundamentalmente y están hechos, como por ejemplo, en el documento EP-A 1 371 405, de una o varias capas de material en banda enrollado en forma de espiral. Los tubos enrollados semejantes están provistos típicamente con un estriado, de forma que son flexibles y elásticos, y por ello son apropiados para numerosos casos de aplicación. Por ejemplo, tubos enrollados semejantes se emplean en la técnica automovilística como revestimientos protectores de conductores o cables contra radiación térmica. Puede nombrarse como otro caso de aplicación el empleo como tubos de conducción de calor, entre otros en la construcción de caravanas y roulottes.

Del documento DE 1 001 582 B se conoce un dispositivo para la fabricación de tubos estriados helicoidalmente, en el que un tubo que sirve como mandril de enrollamiento retira material en forma de banda de rodillos que giran alrededor de ejes fijos. Los materiales en forma de banda se enrollan en el mandril giratorio de enrollamiento. Disposiciones similares se conocen del documento DE 31 16 990 A1 y del documento DE 1 853 216 U.

Descripción de la invención

La invención tiene el objetivo de crear un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de un tubo enrollado, que sean mejorados con miras a la eficiencia.

La solución de este objetivo se realiza, por un lado, por el procedimiento descrito en la reivindicación 1.

Debido a ello, en un procedimiento para la fabricación de un tubo enrollado a partir de al menos un material en forma de banda, el enrollamiento se realiza mediante al menos un elemento giratorio de enrollamiento que está en contacto de forma directa o indirecta con el tubo enrollado. Del material en forma de banda es de mencionar que puede estar formado por metal, por ejemplo, aluminio, papel, lámina de plástico y cualquier otro material apropiado. El tubo enrollado se enrolla preferiblemente con varias capas, por ejemplo, tres capas. No obstante, pueden estar previstas también más de tres capas, por ejemplo, cinco capas de material. Independientemente del número de las capas de material, se prefiere que al menos una capa de material esté hecha de metal, preferiblemente, aluminio.

El material en forma de banda se enrolla con solapamiento por motivos de estabilidad. Además, el tubo enrollado se enrolla habitualmente con varias capas en el marco del procedimiento según la invención. Una estructura actualmente preferida presenta una capa interior de aluminio y dos capas exteriores de papel. Cada capa se enrolla tomada para sí con solapamiento. Además, al menos una de las capas presenta un adhesivo activable por calor. Éste se activa después de que el tubo enrollado, según se describe a continuación más exactamente, está enrollado y está provisto preferiblemente de un estriado, para unir entre sí de forma fija las capas individuales. Por ejemplo, las dos

capas exteriores de papel pueden presentar una capa adhesiva semejante en su cara interior. El material en forma de banda puede presentar una anchura de, por ejemplo, 45 mm a 60 mm, y el solapamiento puede ser, por ejemplo, de 5 mm. No obstante, el solapamiento puede ser hasta del 50% de la anchura de la banda.

En el marco de la fabricación del tubo enrollado, el material en forma de banda se enrolla en primer lugar hasta formar un manguito. Este enrollamiento se consigue según la invención por un elemento giratorio de enrollamiento. Esto representa la diferencia determinante respecto al estado de la técnica. El enrollamiento se ha realizado tradicionalmente por el movimiento de una o varias, así nombradas, bobinas, sobre las que están enrollados los materiales en forma de banda, alrededor de un, así llamado, núcleo de enrollamiento. El núcleo de enrollamiento, así como el manguito enrollado están parados tradicionalmente en la dirección periférica, mientras que las bobinas se han movido de forma giratoria alrededor del manguito a enrollar. Según el nuevo procedimiento las bobinas pueden estar paradas, y el manguito a enrollar se acciona de forma giratoria por el elemento giratorio de enrollamiento. El elemento de enrollamiento puede ser, por ejemplo, un así llamado mandril nuclear que se encuentra en el interior del tubo enrollado, y en su lado exterior está provisto de salientes que discurren axialmente, por ejemplo, dientes que están en contacto de forma directa o indirecta con el lado interior del tubo enrollado. Alternativamente pueden estar en contacto, por ejemplo, varias ruedas giratorias con el lado interior del tubo. Como otra posibilidad se menciona que uno o varios elementos de enrollamiento, por ejemplo, ruedas, rodillos o cinturones periféricos de transporte puedan estar en contacto con el lado exterior del tubo. En cada caso se transmite por ello un movimiento giratorio sobre el tubo enrollado o un manguito generado en primer lugar, explicado a continuación todavía más exactamente, y de una nueva forma los materiales en forma de banda pueden sacarse, por ejemplo, de bobinas fijas. No obstante, puede concebirse igualmente que el dispositivo empleado en el marco del procedimiento según la invención se encuentre aguas debajo de un dispositivo para la fabricación de un material en forma de banda, a enrollar en un tubo enrollado. En este caso el material en forma de banda se procesa ulteriormente casi directamente después de su fabricación en el tubo enrollado. No obstante, se menciona que actualmente se prefiere emplear material enrollado sobre bobinas, que según se menciona, se enrolla al menos parcialmente por el movimiento giratorio del elemento giratorio de enrollamiento de las bobinas.

Por el procedimiento según la invención se produce la ventaja de que las bobinas pueden estar fijas. Dado que las bobinas no deben girar más alrededor del tubo a enrollar, pueden ser esencialmente mayores que como era el caso hasta ahora. Con los dispositivos convencionales, con los que varias bobinas debían girarse alrededor del tubo a enrollar, se había alcanzado el límite de resistencia. Por ello estaba limitado tanto el tamaño máximo, es decir, el peso de las bobinas, como también la velocidad máxima de enrollamiento. Mediante el procedimiento según la invención pueden aumentarse claramente las bobinas. Mientras que hasta ahora era habitual, por ejemplo, el diámetro de aproximadamente 400 mm, los ensayos han mostrado

que las bobinas pueden alcanzar diámetros de hasta 1000 mm. Esto significa aproximadamente seis veces la longitud del material en banda. Por ello pueden reducirse claramente los tiempos de preparación, dado que las bobinas deben cambiarse esencialmente con menos frecuencia.

Además, las bobinas empleadas ahora también están realizadas de forma diferente a las bobinas convencionales, dado que se aumenta la anchura del material en banda. Por ello pueden fabricarse nuevos tipos de tubos enrollados.

Además, el elemento de enrollamiento empleado según la invención tiene un momento de inercia claramente menor que el dispositivo empleado hasta ahora para el giro de varias bobinas alrededor del tubo a enrollar. Por ello pueden realizarse mayores velocidades de rotación, de forma que se aumenta adicionalmente la eficiencia. Por ejemplo, en los ensayos se han alcanzado velocidades de giro que son mucho mayores en comparación al procedimiento convencional. Además se ha comprobado que los tubos enrollados generados por el nuevo procedimiento presentan una flexibilidad mejorada, lo que es ventajoso para casos determinados de empleo. Finalmente el procedimiento según la invención ofrece una seguridad mejorada, en particular en un cambio de material, puesto que éste no debe realizarse en las bobinas giratorias que presentan numerosos puntos de aplastamiento.

Los materiales en forma de banda se enrollan en un, así llamado, núcleo de enrollamiento que está parado, de forma que para esto no es necesario un accionamiento.

Variantes preferidas se describen en las otras reivindicaciones.

Según se menciona, para el elemento de enrollamiento que está en contacto de forma directa o indirecta con el tubo enrollado, se prefiere actualmente un, así llamado, mandril nuclear que se encuentra en el interior del tubo enrollado. Con una forma de realización semejante se han hecho experimentos especialmente buenos en el marco del procedimiento según la invención en los ensayos. Puede existir un contacto indirecto entre el mandril nuclear y el tubo enrollado, por ejemplo, puesto que entre el mandril nuclear y el lado interior del tubo enrollado se emplea un, así llamado, papel de proceso que se retira del tubo enrollado terminado y puede emplearse en el marco del proceso para la reducción del rozamiento, estando engrasado, por ejemplo, en al menos un lado. El contacto con el tubo enrollado puede configurarse de forma especialmente segura, puesto que el mandril nuclear está provisto de un dentado exterior, en otras palabras, de salientes que discurren axialmente.

Además, actualmente se prefiere que el al menos un material en forma de banda se desenrolle de al menos una bobina. Por ello el procedimiento según la invención puede trabajar de forma favorable independientemente de los procedimientos de fabricación para la fabricación de los materiales en forma de banda. En particular los materiales en forma de banda pueden prepararse enrollados en bobinas, y pueden procesarse en el tubo enrollado en un tiempo dado. Es especialmente ventajoso si está prevista de forma fija al menos una bobina. Fundamentalmente puede concebirse que además giren las bobinas alrededor del tubo a enrollar. Mediante el giro, adicional en este caso, del elemento de enrollamiento puede aumentarse la velocidad de enrollamiento. Además, si la velocidad

de rotación de las bobinas se reduce respecto al procedimiento conocido hasta ahora, las bobinas pueden realizarse mayores y por consiguiente más pesadas, lo que según se ha mencionado hace posible un aumento de la cantidad de material en las bobinas correspondientes, de forma que se aumenta en conjunto la eficiencia. A pesar de estas posibilidades se prefiere en la actualidad disponer de forma fija al menos una bobina, preferiblemente todas, lo que ofrece ventajas para la seguridad de funcionamiento y posibilidades de configuración de las bobinas.

Fundamentalmente los materiales en forma de banda pueden desenrollarse de las bobinas correspondientes sólo por el efecto del elemento giratorio. No obstante, por los resultados de los ensayos se prefiere que esté accionada al menos una bobina, preferiblemente todas. De este modo puede garantizarse de forma ventajosa un suministro del material sin averías.

En este contexto se ha demostrado también como favorable que el accionamiento de al menos una bobina esté acoplado con el accionamiento del elemento de enrollamiento, y el accionamiento del elemento de enrollamiento envíe en cierto sentido la especificación para la velocidad de rotación del accionamiento de las bobinas. En este caso el elemento giratorio de enrollamiento es en cierto sentido el "master" y fija la velocidad de rotación para el uno o varios accionamientos de bobinas.

Para la distribución del dispositivo empleado en el contexto con el procedimiento según la invención, es favorable que el material en forma de banda se desvíe al menos de forma sencilla antes del enrollado. Esto hace posible, por ejemplo, que una o varias bobinas no se encuentren necesariamente junto al dispositivo de enrollamiento, sino alineadas esencialmente con éste. Por ello el dispositivo puede realizarse estrecho en conjunto de forma favorable. En particular no es necesario para el dispositivo empleado en este caso preparar una anchura en comparación grande, que hubiera sido necesaria para una disposición lateral de las bobinas, no obstante, no es necesario en el desarrollo ulterior del dispositivo en particular al enrollar el tubo.

En los ensayos se ha demostrado que el núcleo de enrollamiento hace posible un funcionamiento especialmente seguro si está pulido al brillo intenso. El tubo a enrollar, que puede designarse como manguito en la zona del núcleo de enrollamiento, debe girarse en la dirección periférica respecto al núcleo de enrollamiento, de forma que en el caso de un núcleo de enrollamiento pulido al brillo intenso pueden obtenerse de forma favorable valores pequeños de rozamiento.

En el marco del procedimiento según la invención se realiza preferiblemente además un transporte o movimiento axiales del tubo enrollado por una herramienta de rayado helicoidal. Ésta puede estar hecha, por ejemplo, de un elemento situado en el tubo, un así llamado tornillo sin fin y un elemento situado fuera, que coopera con éste, una así llamada tuerca. En el procedimiento preferido actualmente la herramienta de rayado gira en la misma dirección que el elemento de enrollamiento, y por su forma helicoidal y una diferencia en la velocidad de rotación respecto a la velocidad de rotación del elemento de enrollamiento, transporta el tubo de enrollamiento en la dirección axial. Además, la herramienta de rayado puede aplicar un estriado sobre el tubo enrollado y presiona en

tre sí las capas individuales de material. Finalmente la herramienta de rayado, según la forma de realización preferida actualmente, desplaza el tubo enrollado sobre el mandril nuclear en el interior del tubo, y por el rozamiento entre el mandril nuclear y el tubo enrollado se comprime éste, y el estriado se hace claramente más fino. La activación del adhesivo por efecto de calor puede realizarse indirectamente después del mandril nuclear. El accionamiento para la herramienta de rayado puede encontrarse en el interior del núcleo de enrollamiento. Además, el accionamiento para el mandril nuclear puede guiarse a través del accionamiento de la herramienta de rayado. En este caso el accionamiento para el mandril nuclear está realizado como árbol y el accionamiento para la herramienta de rayado como árbol hueco.

La solución del objetivo arriba mencionado se realiza además por el dispositivo descrito en la reivindicación 8, que presenta esencialmente las características que se corresponden con aquellas del procedimiento según la invención. En particular está previsto un elemento giratorio de enrollamiento que está en contacto de forma directa o indirecta con el tubo enrollado, y que realiza el enrollamiento. Las formas de realización preferidas del dispositivo según la invención se corresponden esencialmente con aquellas del procedimiento arriba descrito. Se menciona complementariamente que la al menos una bobina está prevista preferiblemente fija y/o está dispuesta de forma que se alinea ampliamente con el dispositivo de enrollamiento. El desvío del al menos un material en forma de banda puede realizarse, por ejemplo, por un vástago fijo, pulido al brillo intenso con un diámetro de 100 mm a 150 mm. Las bobinas pueden estar acopladas con vistas a su accionamiento con el accionamiento del elemento giratorio de enrollamiento, que envía una especificación para la velocidad de rotación del accionamiento de la bobina. Además de esto puede estar previsto un control de banda en la bobina correspondiente para garantizar un suministro seguro del material.

Breve descripción del dibujo

A continuación se explica detalladamente una forma de realización representada a modo de ejemplo en el dibujo.

La figura muestra el tramo esencial del dispositivo según la invención en una representación parcial en sección.

Descripción detallada de una forma de realización de la invención

Según puede apreciarse en la figura, el dispositivo según la invención presenta por un lado un, así llamado, mandril nuclear 10 que puede tener, por ejemplo, una longitud de 100 mm y puede estar provisto de salientes o dientes 12 que discurren en dirección axial. El mandril nuclear 10 se acciona en una dirección A. En el ejemplo de realización mostrado esto se realiza por un árbol 14. Este árbol 14 se encuentra por un

lado en un árbol hueco 16 que acciona una, así llamada, herramienta de rayado 18 en una dirección B, que está orientada en la misma dirección que la dirección A. En el caso mostrado esta dirección de giro es la dirección en el sentido de las agujas del reloj cuando la disposición se contempla desde la dirección C. En el ejemplo de realización mostrado se acciona el elemento interior de la herramienta de rayado 18 el, así llamado, tornillo sin fin 20. Está rodeado por una, así llamada, tuerca 22. En medio se encuentra el tubo enrollado según se describe todavía más exactamente a continuación.

El árbol hueco 16, previsto como accionamiento para la herramienta de rayado 18, se encuentra además en el interior del, así llamado, núcleo de enrollamiento 24. Sobre este núcleo de enrollamiento 24 se enrolla un, así llamado, manguito 26 mientras que el mandril nuclear 10 se encuentra en contacto con el lado interior del tubo 28 a enrollar, y éste se acciona en la dirección A, de forma que los materiales en forma de banda se desenrollan, por ejemplo, de bobinas (no mostradas). Alternativamente o complementariamente para ello es posible, según se ha desarrollado arriba, que se accionen las bobinas. Respecto a las relaciones de tamaño entre el mandril nuclear 10 y el tubo enrollado 28 en la figura, puede mencionarse que el mandril nuclear está representado, por motivos de claridad, con un diámetro menor que en el caso real. El mandril nuclear está en contacto así de forma directa o indirecta mediante su lado exterior radial, es decir, en la forma de realización mostrada con los dientes 12, con el tubo enrollado 28, en particular los “valles de la onda” del estriado (por ejemplo, a través del papel de proceso arriba nombrado).

La construcción del manguito 26 y del tubo enrollado 28 posterior por separado, formado por varias capas aplicadas solapadas, no se muestra en la figura para simplificar. No obstante, los materiales en forma de banda se enrollan, según puede apreciarse en la figura, sobre el núcleo de enrollamiento 24 en forma del manguito 26 con un lado exterior e interior ampliamente plano. Por el giro relativo de la herramienta de rayado 18 respecto al manguito 26 y por la configuración helicoidal de la herramienta de rayado 18, el manguito 26 se mueve en la dirección axial C y se provee además de un estriado basto. Por el movimiento en dirección axial, la herramienta de rayado 18 “desplaza” el manguito 26 estriado de forma basta sobre el mandril nuclear 10. Allí a causa del rozamiento entre el mandril nuclear 10 y el manguito 26 se realiza un aplastamiento del manguito y la generación de un estriado más fino.

A continuación puede realizarse la activación de la capa adhesiva prevista sobre las capas individuales por efecto del calor, lo que no está representado en la figura. Además, el tubo generado puede extenderse sobre el estriado deseado y puede cortarse con sierra con la longitud deseada.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un tubo enrollado (28) a partir de al menos un material en forma de banda, realizándose el enrollado mediante al menos un elemento de enrollamiento (10) giratorio que está en contacto de forma directa o indirecta con el tubo enrollado (28), y enrollándose el material en forma de banda sobre un núcleo de enrollamiento (24) estacionario, **caracterizado** porque como elemento de enrollamiento se emplea un mandril nuclear (10) en el interior del tubo enrollado (28).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el al menos un material en forma de banda se desenrolla de al menos una bobina.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque al menos una bobina está fija.

4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque al menos una bobina se acciona.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el accionamiento de al menos una bobina está acoplado con un accionamiento del elemento de enrollamiento (10), y el accionamiento del elemento de enrollamiento (10) envía una especificación para la velocidad de rotación de al menos una bobina.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el material en forma de banda se desvía al menos de forma sencilla antes del enrollamiento.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el tubo enrollado (28) se traslada axialmente (C) por una herramienta de rayado (18) helicoidal, y se aplica un estriado basto sobre el tubo enrollado por la herramienta de rayado (18) helicoidal.

8. Dispositivo para la fabricación de un tubo enrollado (28) a partir de al menos un material en forma de banda, presentando éste un elemento de enrollamiento (10) giratorio, que está en contacto de forma directa o indirecta con el tubo enrollado (28) y reali-

za el enrollado, así como un núcleo de enrollamiento (24) estacionario sobre el que se enrolla el al menos un material en forma de banda, **caracterizado** porque el elemento de enrollamiento es un mandril nuclear (10) en el interior del tubo enrollado (28).

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el mandril nuclear (10) está provisto de un dentado (12) exterior.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizado** porque éste presenta al menos una bobina de la que se desenrolla el material en forma de banda.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque al menos una bobina está prevista de forma fija.

12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado** porque al menos una bobina está accionada.

13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque el accionamiento de al menos una bobina está acoplado con un accionamiento del elemento de enrollamiento (10), y el accionamiento del elemento de enrollamiento (10) envía una especificación para la velocidad de rotación del accionamiento de al menos una bobina.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado** porque al menos una bobina está ampliamente alineada con el dispositivo de enrollamiento.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizado** porque está previsto al menos un dispositivo de desvío para el material en forma de banda.

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 15, **caracterizado** porque el núcleo de enrollamiento (24) está pulido al brillo intenso.

17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 16, **caracterizado** porque éste presenta una herramienta de rayado (18) helicoidal que desplaza axialmente el tubo enrollado (28) y aplica un estriado basto sobre éste.

Fig.

