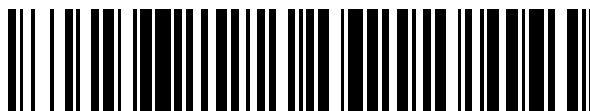


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 426**

51 Int. Cl.:

F16C 1/02 (2006.01)

F16C 1/06 (2006.01)

D07B 1/14 (2006.01)

D07B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2017 PCT/EP2017/001032**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2018 WO18130259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2017 E 17758434 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3365568**

54 Título: **Árbol flexible con envoltura reductora del ruido y método para producir un árbol flexible con envoltura reductora del ruido**

30 Prioridad:

11.01.2017 EP 17000044

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

15.11.2019

73 Titular/es:

**GEMO G. MORITZ GMBH & CO. KG (100.0%)
Saalestraße 21
47800 Krefeld, DE**

72 Inventor/es:

ESTENFELDER, RALF

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 731 426 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

Árbol flexible con envoltura reductora del ruido y método para producir un árbol flexible con envoltura reductora del ruido

La invención se refiere a árboles flexibles con medios de envoltura reductores del ruido que están arrollados alrededor del árbol, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a una disposición de transmisión de fuerza según el preámbulo de la reivindicación 7. La invención se refiere también a un componente de vehículo regulable según el preámbulo de la reivindicación 8 y, por último, la invención se refiere a un método para producir un árbol flexible con medios de envoltura reductores del ruido que se arrollan alrededor del árbol, según el preámbulo de la reivindicación 9.

Los árboles flexibles de este género, que también se designan como árboles elásticos, sirven para la transmisión de fuerza entre una fuente de fuerza, por ejemplo un motor, en particular un electromotor, y un lugar situado lejos de ésta en el que se requiere la fuerza, por ejemplo para mover componentes. Estos árboles flexibles consisten por regla general en varias capas de arrollamientos de alambre, teniendo las capas adyacentes generalmente sentidos de arrollamiento diferentes. Los campos de aplicación típicos de estos árboles flexibles están en la industria automovilística. Los árboles flexibles a los que se hace referencia aquí se utilizan por ejemplo para el accionamiento de techos corredizos, de ventanillas laterales, de asientos de vehículos, como árboles de tacómetro, etc. En este contexto, estos árboles flexibles han de rotar en parte a gran velocidad, por ejemplo dentro de una carcasa protectora circundante o dentro de un tubo flexible exterior. Precisamente en caso de altas velocidades de rotación, los árboles flexibles producen ruidos considerables, que son muy molestos por ejemplo para los ocupantes del vehículo. Por ello, para reducir la generación de ruido, estos árboles flexibles están envueltos por ejemplo con un hilo flocado. Estos hilos flocados también se designan como hebras de hilo flocado. En el estado actual de la técnica también se conocen medios de envoltura reductores del ruido alternativos que se arrollan alrededor del árbol flexible, por ejemplo tubos flexibles elásticos. Una propiedad general de estos medios de envoltura reductores del ruido consiste en que sobresalen en dirección radial hacia afuera por encima de los alambres de arrollamiento del árbol flexible. Por lo tanto, los diámetros de los medios de envoltura reductores del ruido se eligen por ejemplo de tal modo que se extienden en dirección radial hacia afuera más allá de los alambres de la capa de arrollamiento exterior o, por ejemplo, más allá de las espiras de una espiral de paso situada en la parte exterior en dirección radial en caso de que el árbol flexible consista en un, así llamado, cable de paso. El árbol flexible sin medio de envoltura reductor del ruido, es decir, sin envoltura de hilo flocado, se puede designar como árbol bruto.

Por ejemplo, el documento EP 1 286 065 B1 describe un árbol flexible de este género. En la Figura 1 de dicho documento se muestra en primer lugar la estructura básica típica de un árbol flexible. Alrededor de un alambre de núcleo se arrolla en primer lugar una primera capa consistente en varios alambres. Este arrollamiento tiene lugar por ejemplo en un primer sentido. Sobre esta primera capa de alambre se arrolla por ejemplo una segunda capa de alambre, que también consiste en varios alambres y que se arrolla por ejemplo en un sentido de arrollamiento diferente al primer sentido de arrollamiento. Alrededor de estas dos capas descritas se pueden arrollar otras capas de alambre. La Figura 1 del documento EP 1 286 065 B1 da a conocer en su Figura 1 en total cinco capas, que están arrolladas en sentidos alternos. Los árboles flexibles de este género presentan varias de estas capas de alambre, y al menos dos de estas varias capas de alambre están arrolladas en sentidos diferentes entre sí. Esto no ha de tener lugar de forma alterna de una capa a otra del modo mostrado en la Figura 1 del documento EP 1 286 065 B1.

El documento EP 1 286 065 B1 describe además que se retira un alambre de la capa de alambre arrollada exterior. En el hueco formado se arrolla después una hebra de hilo flocado, que ha de desplegar su efecto deseado de reducción del ruido. En la Figura 4 de dicho documento se puede distinguir por ejemplo que el árbol flexible formado con envoltura de hilo flocado está alojado en un tubo flexible exterior, y el árbol puede rotar dentro de éste. El hilo flocado reduce los ruidos que se producen con dicha rotación.

El documento EP 1 286 065 B1 describe un segundo método de producción alternativo. En este método de producción alternativo no se arrolla en primer lugar una capa de alambre exterior completa y después se retira un alambre de la capa de alambre exterior, sino que durante el arrollamiento de la capa de alambre exterior ya se omite un alambre y se sustituye por una hebra de hilo flocado. Para que este hilo flocado pueda desplegar su efecto atenuador del ruido ha de sobresalir en dirección radial por encima de la capa de alambre exterior, de modo que el hilo flocado entra primero en contacto con el tubo flexible circundante antes de que los alambres exteriores de la capa de alambre exterior puedan entrar en contacto con el tubo flexible.

El documento EP 1 286 065 B1 también muestra ejemplos de aplicación típicos para los árboles flexibles de este género. A este respecto se puede remitir a las Figuras 5, 6, 7 y 8 de dicho documento y a la descripción correspondiente. Los árboles flexibles según la invención descritos en esta solicitud también son particularmente adecuados para estos campos de aplicación.

En el estado actual de la técnica también se conocen árboles flexibles con envoltura de hilo flocado u otros medios de envoltura reductores del ruido en los que se prescinde de un alambre de núcleo. Los árboles flexibles de este tipo sin alambre de núcleo también son objeto de la presente invención.

En el estado actual de la técnica también se conocen alternativas a las envolturas de hilo flocado para reducir la generación de ruido. Por ejemplo, el documento DE 100 14 329 A1 describe por ejemplo un árbol flexible que en dicho documento se designa como cable de accionamiento silencioso. También en dicho documento, por ejemplo en la Figura 1, se muestra la estructura básica típica de un árbol flexible, que en concreto presenta un alambre de núcleo y capas de alambre arrolladas alrededor de este alambre de núcleo con sentidos de arrollamiento diferentes. En la capa exterior del cable de accionamiento mostrado en dicho documento, una espiral de paso está arrollada helicoidalmente alrededor del árbol flexible, de modo que en conjunto se forma un cable de paso. Entre las espiras de esta espiral de paso se arrolla entonces un tubo flexible elástico para reducir el ruido, que sobresale en dirección radial por encima de la espiral de paso y que corresponde en su función y en su efecto a un hilo flocado. La Figura 2 de este documento muestra otro ejemplo de aplicación para los árboles flexibles según la invención, en particular para árboles con una espiral de paso exterior. Esta espiral de paso se puede utilizar por ejemplo para el accionamiento de una rueda dentada.

El documento DE 10 2007 041 233 A1 también muestra un árbol flexible de este género, que en dicho documento se designa como cable de paso con hebras flocadas. También en este caso, en las Figuras 2 y 3 se puede ver que en la capa exterior del árbol flexible está arrollada una hebra de hilo flocado entre las espiras de una espiral de paso. La hebra de hilo flocado sobresale por encima de las espiras de la espiral de paso en la dirección radial.

En el estado actual de la técnica, las hebras de hilo flocado están fijadas adicionalmente sobre el árbol flexible por ejemplo mediante adhesivo o por ejemplo a través de unión por fusión. Esto puede tener lugar de forma análoga en caso de medios de envoltura atenuadores del ruido alternativos. De este modo se evita un desprendimiento. En parte, las hebras de hilo flocado también se introducen a presión en los espacios intermedios de la capa de alambre exterior, y de este modo se fijan. Para los árboles flexibles según la invención también se puede realizar una fijación de este tipo, si así se desea.

El documento EP 1 491 779 A1 muestra un estado actual de la técnica de otro género. La Figura 1 muestra la estructura básica típica de un árbol flexible. No obstante, en este caso el árbol flexible no se envuelve con un medio de envoltura atenuador del ruido, sino que en el tubo flexible que rodea el árbol flexible se forma un medio atenuador del ruido, en concreto en la cara interior del tubo flexible exterior, véase la Figura 2 mostrada en dicho documento con la descripción correspondiente. La Figura 3 de este documento EP 1 491 779 A1 muestra otro ejemplo de aplicación de árboles flexibles según la invención.

El documento DE 20 2014 100 220 U1 muestra un estado actual de la técnica de este género por ejemplo en la Figura 2. Entre las espiras exteriores en dirección radial de una espiral de paso de un cable de accionamiento, designado en la presente solicitud de forma general como árbol flexible y en especial como cable de paso, está dispuesta una hebra de hilo flocado que sobresale de las espiras en dirección radial. La Figura 1 del documento DE 20 2014 102 20 U1 muestra otro ejemplo de aplicación para árboles flexibles según la invención. El documento EP 2 781 771 A1 muestra otro árbol flexible en el que los medios de envoltura atenuadores del ruido están configurados como hebras de hilo flocado. En dicho documento también se indican hebras de polímero como medios atenuadores del ruido, pero éstas se incluyen en esta solicitud bajo el concepto "hebras de hilo flocado". Los documentos JP H06294460 y DE 297 23 288 U1 muestran otros estados actuales de la técnica.

Por último, el documento US 2013/0000470 también corresponde al estado actual de la técnica que constituye este género. También en este caso, en la capa exterior del árbol flexible se arrolla una hebra de hilo flocado.

En el estado actual de la técnica también se conoce la configuración de árboles flexibles de tal modo que producen menos ruido de un modo diferente a la envoltura con un medio reductor del ruido, por ejemplo depositando filamentos flocados u otros amortiguadores del ruido sobre los mismos. No obstante, la envoltura se considera técnicamente ventajosa.

El estado actual de la técnica arriba mencionado conduce a una reducción deseada de los ruidos producidos, por ejemplo cuando un árbol flexible de este género rota dentro de un tubo flexible exterior. Para ello, en el dimensionamiento del tubo flexible exterior y del árbol flexible dispuesto dentro del mismo se tiene en cuenta que el diámetro interior del tubo flexible ha de ser menor que el diámetro exterior del árbol flexible, siendo la hebra de hilo flocado del árbol flexible la que se extiende más lejos en dirección radial hacia afuera, de modo que el contacto entre el tubo flexible y el árbol flexible se produce esencialmente con la hebra de hilo flocado arrollada en la capa exterior. Aquí y en toda la descripción, el tubo flexible también representa ejemplarmente otros elementos que rodean el árbol flexible, en los que está alojado de forma rotatoria el árbol flexible. Sin limitación de la generalidad, el diámetro interior de un tubo flexible exterior de este tipo puede ser por ejemplo de 5,2 mm, mientras que el diámetro exterior del árbol flexible puede ser por ejemplo de 5,4 mm. Por lo tanto, el sobredimensionamiento del árbol flexible tiene normalmente una magnitud de un 5%, es decir, en particular entre un 1% y un 10%, calculada a partir del diámetro

interior del tubo flexible. Si se utilizan medios de envoltura atenuadores del ruido alternativos, el diámetro de estos medios se debería dimensionar de forma análoga a la arriba explicada en relación con el ejemplo del hilo flocado. Dependiendo del caso de aplicación, el diámetro interior del tubo flexible y el diámetro exterior del árbol flexible se eligen con valores diferentes a los arriba mencionados, manteniéndose por regla general la magnitud del sobredimensionamiento.

El estado actual de la técnica de este género tiene el problema de que tanto en la producción del árbol flexible como en la producción del tubo flexible que rodea el árbol flexible son inevitables tolerancias de fabricación. Esto significa que el diámetro exterior del árbol flexible tendrá aproximadamente un valor medio dentro de un intervalo de valores determinado, y el diámetro interior del tubo flexible circundante también tendrá aproximadamente un valor medio dentro de un intervalo de valores determinado. Los ejemplos de diámetros mencionados en el párrafo anterior corresponden por ejemplo a dichos valores medios. Debido a estas tolerancias de fabricación arriba mencionadas se pueden producir dos extremos que conducen a una problemática diferente. Por ejemplo, si un árbol flexible con un diámetro grande condicionado por la fabricación se utiliza en un tubo flexible con un diámetro interior pequeño condicionado por la fabricación, entre el árbol y el tubo flexible se genera un alto momento de fricción y con el accionamiento giratorio del árbol flexible se producen grandes pérdidas por fricción. En el otro extremo, en concreto en caso de un árbol flexible producido con un diámetro exterior pequeño condicionado por la fabricación y de un guiado de este árbol delgado dentro de un tubo flexible con un diámetro interior grande condicionado por la fabricación, existe una holgura relativamente grande entre el árbol y el tubo flexible, y la reducción del ruido deseada no tiene lugar en la medida deseada, es decir, la reducción del ruido es insatisfactoria y se producen ruidos molestos.

Los árboles flexibles existentes hasta la fecha en el estado actual de la técnica todavía no pueden afrontar eficazmente este problema. Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en mostrar un árbol flexible que elimine las desventajas anteriormente descritas. Otros objetivos consisten en solucionar los problemas que se producen en campos en aplicación típicos debido a las desventajas descritas.

Este objetivo se resuelve mediante un árbol flexible según la reivindicación 1 y mediante un método para producir un árbol flexible según la reivindicación 9. En las otras reivindicaciones y en las reivindicaciones subordinadas se indican aplicaciones de dichos árboles flexibles y otras configuraciones ventajosas.

El árbol flexible según la invención se caracteriza por que en la parte exterior en dirección radial está dispuesto un segundo medio de envoltura atenuador del ruido con una segunda distancia exterior radial con respecto al eje longitudinal del árbol flexible, siendo la segunda distancia exterior radial mayor que la primera distancia exterior radial. En una primera forma de realización de la invención, esto puede estar realizado, por ejemplo, de tal modo que, adicionalmente al primer medio de envoltura reductor del ruido conocido del estado actual de la técnica, en la parte exterior en dirección radial está dispuesto un segundo medio de envoltura atenuador del ruido con un segundo diámetro, siendo el segundo diámetro mayor que el primer diámetro. En otra forma de realización, la invención también se puede realizar de tal modo que por debajo del segundo medio de envoltura se arrolla por ejemplo una cinta plana, que conduce a un aumento de la distancia exterior radial del segundo medio de envoltura arrollado sobre la misma, pero que no ha de presentar por sí misma un radio mayor que el primer medio de envoltura. La Figura 2 del documento EP 2 781 771 A1 muestra una cinta plana de este tipo con el símbolo de referencia 21. Otra variante de realización conforme a las reivindicaciones consiste por ejemplo en que primero se arrolla una cubierta de hilo flocado cerrada, por ejemplo con una primera hebra de hilo flocado, sobre la que después se arrolla una segunda hebra de hilo flocado a modo de una espiral de paso, es decir, con una distancia entre las espiras de hilo flocado. En esta variante, la primera y la segunda hebra de hilo flocado también pueden ser idénticas, y las hebras de hilo flocado también se pueden sustituir por un tubo flexible elástico u otros medios de envoltura conocidos del estado actual de la técnica. Por lo tanto, en cada una de estas diversas formas de realización, que también se pueden realizar combinadas entre sí, los segundos medios de envoltura sobresalen en dirección radial por encima de los primeros medios de envoltura. La ventaja de ello consiste en que de este modo se puede compensar una mayor holgura de tolerancia entre los dos componentes, el árbol flexible y el tubo flexible circundante (u otro elemento constructivo circundante), sin que las fuerzas de fricción aumenten mucho en caso de una holgura pequeña ni que el árbol flexible tenga demasiado poco apoyo en el tubo flexible (ruidos) en caso de una holgura grande.

Se entiende que la invención conforme a las reivindicaciones también incluye la posibilidad de que estén dispuestas más de 2 hebras de hilo flocado con diferentes distancias exteriores radiales con respecto al eje longitudinal del árbol flexible. Además se entiende que la invención conforme a las reivindicaciones también incluye la posibilidad de que estén previstos varios primeros y segundos medios de envoltura. La cantidad elegida de los primeros medios de envoltura y la cantidad elegida de los segundos medios de envoltura pueden ser iguales o diferentes. La cantidad de los primeros medios de envoltura y la cantidad de los segundos medios de envoltura y combinaciones de estas dos cantidades no son limitativas para la invención. En el marco de la invención conforme a las reivindicaciones también es posible utilizar variantes de realización diferentes de un medio de envoltura como primer y como segundo medio de envoltura, es decir, por ejemplo una hebra de hilo flocado como primer medio de envoltura y un tubo flexible elástico como segundo medio de envoltura, o viceversa. Naturalmente, también es posible que los dos medios de

envoltura estén configurados como hebra de hilo flocado o como tubo flexible elástico. Lo mismo es aplicable de forma análoga para medios de envoltura alternativos.

5 Este concepto inventivo se puede aplicar ventajosamente a árboles flexibles con una espiral de paso situada en la parte exterior en dirección radial y circundante en forma de espiral, es decir, en un cable de paso, estando configurados el primer medio de envoltura atenuador del ruido y el segundo medio de envoltura atenuador del ruido entre las espiras de la espiral de paso del cable de paso.

10 En principio, los medios de envoltura atenuadores del ruido podrían estar realizados de cualquier modo conocido en el estado actual de la técnica. No obstante, el primer y el segundo medio de envoltura atenuadores del ruido están configurados ventajosamente como hebras de hilo flocado. De este modo se obtienen ventajas en la producción, por ejemplo, con respecto a tubos flexibles elásticos o con respecto a una combinación de tubos flexibles elásticos y hebras de hilo flocado como primero o segundo medio de envoltura.

15 Además, ventajosamente se propone que el árbol flexible esté envuelto con varios primeros medios de envoltura atenuadores del ruido, siendo la cantidad de los primeros medios de envoltura atenuadores del ruido mayor que la cantidad de los segundos medios de envoltura atenuadores del ruido. La ventaja de ello consiste en que se puede lograr reducir la fricción hasta en un 25%.

20 Ventajosamente está previsto que el diámetro del segundo medio de envoltura atenuador del ruido sea al menos un 10%, preferiblemente al menos un 20%, más preferiblemente al menos un 25%, más grande que el diámetro del primer medio de envoltura atenuador del ruido. La elección del diámetro concreto se deja en manos de los expertos y por regla general depende del sistema en el que se haya de utilizar el árbol flexible. Otros criterios para la elección concreta pueden consistir en el diámetro de tubo flexible, el emparejamiento de materiales y la calidad de la materia prima.

Las ventajas de la disposición de transmisión de fuerza según la invención y del componente de vehículo regulable según la invención resultan de las ventajas del árbol flexible anteriormente descritas.

30 Un método preferente para la producción de un árbol flexible según la invención, configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas, con una envoltura atenuadora del ruido, se caracteriza por que en primer lugar, tal como se conoce fundamentalmente en el estado actual de la técnica, se produce un árbol bruto flexible, configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas, sin envoltura atenuadora del ruido. Después tiene lugar la envoltura del árbol bruto con un primer medio de envoltura atenuador del ruido con una primera distancia exterior radial con respecto al eje longitudinal del árbol flexible, eligiéndose la distancia exterior radial de tal modo que el medio de envoltura sobresale en dirección radial hacia afuera por encima de las capas de alambre arrolladas, y la envoltura del árbol bruto con un segundo medio de envoltura atenuador del ruido con una segunda distancia exterior radial con respecto al eje longitudinal del árbol flexible, siendo la segunda distancia exterior radial mayor que la primera distancia exterior radial.

40 Este método se puede realizar de diferentes modos dependiendo de la realización concreta del primer y el segundo medio de envoltura.

45 De acuerdo con una primera forma de realización de la invención, el árbol flexible según la invención se puede realizar de tal modo que, adicionalmente al primer medio de envoltura reductor del ruido conocido del estado actual de la técnica, en la parte exterior en dirección radial está dispuesto un segundo medio de envoltura atenuador del ruido con un segundo diámetro, siendo el segundo diámetro mayor que el primer diámetro. Por lo tanto, en dicha variante de realización, el árbol bruto se envuelve con un primer medio de envoltura atenuador del ruido con un primer diámetro y después se envuelve con un segundo medio de envoltura atenuador del ruido con un segundo diámetro, que es mayor que el primer diámetro. En este contexto es preferible realizar la envoltura con el primer y el segundo medio de envoltura en una única operación de envoltura, por ejemplo arrollando los dos medios de envoltura adyacentes entre sí al mismo tiempo alrededor del árbol bruto. Esto puede tener lugar desde la salida, por ejemplo conforme a una de las variantes indicadas en el documento EP 1 286 065 B1. Los medios de envoltura pueden cubrir por ejemplo todo el árbol bruto hacia afuera o entre los medios de envoltura pueden quedar áreas no cubiertas o no envueltas. En particular, la envoltura puede tener lugar entre las espiras de una espiral de paso.

50 En una forma de realización alternativa de un árbol flexible según la invención, éste también se puede realizar de tal modo que por debajo del segundo medio de envoltura se arrolla por ejemplo una cinta plana, que conduce a un aumento de la distancia exterior radial del segundo medio de envoltura arrollado sobre la misma, pero que no ha de presentar por sí misma un radio mayor que el primer medio de envoltura. En este caso, en el método de producción se ha de prever una operación de envoltura para la envoltura con la cinta plana, que se lleva a cabo por ejemplo antes de arrollar el primer y/o el segundo medio de envoltura sobre el árbol.

60 Otra variante de realización de un árbol flexible conforme a las reivindicaciones consiste por ejemplo en que primero se arrolla una cubierta de hilo flocado cerrada, por ejemplo con una primera hebra de hilo flocado, sobre la que

después se arrolla una segunda hebra de hilo flocado a modo de una espiral de paso, es decir, con una distancia entre las espiras de hilo flocado. Por lo tanto, en esta variante, por ejemplo en una primera operación de producción habría que envolver el árbol por completo con un hilo flocado, incluyendo una envoltura completa también la posibilidad de dejar expuestas determinadas áreas del árbol, que por ejemplo se han de mantener libres de envoltura a causa de la aplicación, por ejemplo áreas de extremo del árbol, que constituyen áreas de acoplamiento. No obstante, también es posible quitar la envoltura de estas áreas con posterioridad, por ejemplo en una operación de cepillado. Después de esta primera operación de envoltura completa, por ejemplo en una segunda operación habría que arrollar la segunda hebra de hilo flocado sobre la cubierta de hilo flocado cerrada.

También en este método de producción arriba descrito, la hebra de hilo flocado se puede sustituir por medios de envoltura alternativos del estado actual de la técnica sin que por ello se realice algo diferente a un método de producción reivindicado.

La invención se explica más detalladamente por medio de ejemplos de realización en relación con las siguientes figuras. Se muestran:

La Figura 1 una representación de principio en sección de un árbol flexible realizado como un cable de paso, con una pieza de acoplamiento dispuesta en el mismo que coopera con un elemento de arrastre de un componente que ha de ser movido;

la Figura 2 muestra una vista en sección transversal de un fragmento de un árbol flexible de este género, y la Figura 3 muestra una vista análoga a la Figura 2 de un árbol flexible según la invención.

La Figura 1 muestra el área de extremo de un, así llamado, cable de paso 1. Una espiral 3 envuelve la capa exterior de este cable de paso 1. El cable de paso 1 presenta un árbol bruto flexible 2, que está dispuesto en el interior en dirección radial con respecto a la espiral 3 y que está configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas de un modo conocido en el estado actual de la técnica, pero por lo demás de cualquier modo deseado. La espiral 3 de un alambre adecuado más grueso está arrollada firmemente sobre este árbol bruto flexible 2. El cable de paso 1 configurado de este modo puede ser utilizado como una cremallera, pero en este contexto tiene una sección transversal esencialmente redonda y es flexible. Este cable de paso 1 es un árbol flexible en el sentido de la presente invención.

En el área de extremo del cable de paso 1 representada con línea discontinua, éste está insertado en una pieza de acoplamiento 5, que puede estar configurada por ejemplo como un cuerpo de zinc moldeado a presión, o de cualquier otro modo. En el cuerpo de acoplamiento 5 está configurado un elemento de acoplamiento 6 que sobresale lateralmente de éste y que está concebido para un acoplamiento lateral en unión geométrica con un elemento de arrastre 17 de un techo corredizo no representado más detalladamente. El movimiento de la pieza de acoplamiento conduce a un movimiento de apertura o de cierre del techo corredizo. También se pueden accionar ventanillas de automóvil, asientos de automóvil u otros elementos similares, tal como se conoce fundamentalmente en el estado actual de la técnica y como se ha explicado más arriba en la descripción introductoria con referencia al estado actual de la técnica mencionado en la misma.

Tal como está representado también en la Figura 1, fuera del cuerpo de acoplamiento 5, una hebra de hilo flocado envuelve el cable de paso 1 entre las espiras de la espiral 3. Únicamente están representados los pelos 9 de la hebra de hilo flocado. La hebra de hilo flocado está dispuesta y fijada en las cavidades que quedan libres entre las espiras de la espiral 3, por ejemplo mediante arrollamiento dentro de las mismas. Los pelos 9 de la hebra de hilo flocado sirven para amortiguar el ruido durante el movimiento del cable de paso 1 en su guía no representada en la figura.

Las Figuras 2 y 3 muestran respectivamente árboles flexibles cuya capa exterior no muestra ninguna espira de un árbol de paso. Por lo tanto, en estas variantes de realización no se trata de cables de paso.

En la parte interior en dirección radial, el árbol flexible 1 en las Figuras 2 y 3 presenta en primer lugar un núcleo 20, por ejemplo un alambre de núcleo, del que solo se muestra la mitad superior hasta el eje de simetría X. Alrededor de este núcleo 20 está arrollada una primera capa de alambre con primeros alambres 21. Más hacia afuera en dirección radial, a continuación de esta primera capa de alambre se encuentra una segunda capa de alambre de segundos alambres 22. De un modo diferente al aquí representado, también pueden seguir hacia afuera otras capas de alambre, correspondiendo esta estructura al estado actual de la técnica y estando descrita la misma por ejemplo en el documento EP 1 286 065 B1.

Unas hebras de hilo flocado 23 con pelos 9 están arrolladas en la capa exterior en dirección radial alrededor de la capa de alambre exterior con alambres 22. Para simplificar la representación, solo está representada la mitad exterior de estas hebras flocadas 23. Los pelos 9 de la hebra flocada 23 sobresalen en dirección radial hacia afuera y la hebra de hilo flocado 23 presenta un radio R1. Este radio R1 se elige de tal modo que los pelos 9 de la hebra de hilo flocado 23 conducen en total a un diámetro (2 veces R2) del árbol flexible que es mayor que el diámetro interior (2 veces R3) de un tubo flexible 25 exterior, que está indicado con línea discontinua en la Figura 2, con un radio

interior R3 asignado, mientras que para el árbol flexible 1 se indica un radio R2. Debido a este dimensionamiento, los pelos 9 de la hebra de hilo flocado 23 están en contacto con la superficie interior del tubo flexible 25 circundante y, de este modo, proporcionan un determinado apoyo del árbol flexible 1 en el tubo flexible 25 circundante.

5 También se puede prever un tubo flexible 25 elástico de este tipo o carcassas protectoras circundantes alternativas para la Figura 1.

10 En el árbol flexible 1 representado en la Figura 3, en la capa exterior está arrollada una primera hebra de hilo flocado 23 alrededor de la capa de alambre exterior con alambres 23. Además de estas primeras hebras de hilo flocado 23, alrededor de la capa de alambre exterior está arrollada una segunda hebra de hilo flocado 24, siendo el diámetro de esta segunda hebra de hilo flocado 24 mayor que el diámetro de la primera hebra de hilo flocado 23. Si el árbol flexible 1 así formado se dispone por ejemplo dentro de un tubo flexible 25 exterior, tal como se muestra en la Figura 2, los pelos de la hebra de hilo flocado 24 se apoyan más fuertemente en la cara interior del tubo flexible 25 exterior que los pelos de la hebra de hilo flocado 23. Mediante la mayor extensión exterior radial de los pelos de la hebra de hilo flocado 24 se pueden compensar diámetros más grandes del tubo flexible 25 exterior condicionados por la tolerancia, lo que no sería posible si se previeran únicamente las hebras de hilo flocado 23.

20 El radio de la segunda hebra de hilo flocado 24 está designado con R4, mientras que el radio de la primera hebra de hilo flocado 23 está designado con R1. En el caso representado, R4 es mayor que R1. En el ejemplo mostrado, el diámetro exterior del árbol flexible envuelto corresponde a 2 veces R5, siendo R5 el radio del árbol flexible envuelto.

25 La Figura 3 muestra el caso especial en el que en la envoltura se prevén dos hebras de hilo flocado 23 con un primer diámetro, mientras que solo está prevista una hebra de hilo flocado 24 con un segundo diámetro más grande. Además, la Figura 3 muestra el caso especial en el que la capa de alambre exterior se cubre por completo con una hebra de hilo flocado. En caso de un cable de paso tal como se representa en la Figura 1, entre las espiras de la espiral 3 podría estar arrollada por ejemplo una hebra de hilo flocado 23 junto con una hebra de hilo flocado 24. También es posible arrollar ahí dos hebras de hilo flocado 23 y una hebra de hilo flocado 24, si ello se considera ventajoso.

30 De un modo no representado, las hebras de hilo flocado mostradas en las Figuras 1-3 se pueden asegurar contra desprendimiento fijándolas con adhesivos o realizando una unión por fusión sobre la capa de alambre exterior mediante la aplicación dirigida de calor. También es posible ajustar a presión las hebras de hilo flocado 23 o 24 en los espacios intermedios de la capa de alambre exterior mediante una envoltura especialmente estrecha.

35 Durante la producción del árbol flexible 1 según la invención, la envoltura con una hebra de hilo flocado 23, 24 puede tener lugar en una operación de envoltura o en varias operaciones de envoltura. Por ejemplo es posible arrollar simultáneamente el primer y el segundo hilo flocado 23 o 24 en posición adyacente entre sí sobre la capa de alambre exterior. También es posible arrollar por ejemplo únicamente la hebra de hilo flocado 23 en una primera operación de envoltura, dejando en este proceso preferiblemente un espacio intermedio en el que después, en una operación de envoltura posterior, se arrolla la segunda hebra de hilo flocado 24. También es posible arrollar primero una cubierta de hilo flocado cerrada con la primera hebra de hilo flocado, y arrollar después la segunda hebra de hilo flocado sobre esta cubierta cerrada. También es posible arrollar simultáneamente varios primeros hilos flocados 23 y varios segundos hilos flocados 24 alrededor de la capa de alambre exterior, pudiendo arrollarse estos múltiples primeros y segundos hilos flocados 23, 24 también simultáneamente alrededor de la capa de alambre exterior en una operación de envoltura común.

40 También es posible dejar un espacio intermedio en la capa de alambre exterior, en el que después se arrollan primeras y segundas hebras de hilo flocado 23, 24. Esto también puede tener lugar de forma sucesiva en el tiempo o, durante el arrollamiento de la capa de alambre exterior, este arrollamiento puede tener lugar simultáneamente en una sola operación de envoltura tanto con los alambres de la capa de alambre exterior como con las hebras de hilo flocado 23 y 24.

50 En el ejemplo de realización representado en la Figura 3, el diámetro exterior de la hebra de hilo flocado 24 puede ser aproximadamente un 50% mayor que el diámetro exterior de la hebra de hilo flocado 23. También son posibles otras diferencias de diámetro distintas de ésta.

55 En una variante de la Figura 2, por ejemplo por debajo de algunas de las primeras hebras de hilo flocado 23 puede estar arrollada una cinta plana, por ejemplo por debajo de cada 2ª, 3ª o 4ª hebra de hilo flocado 23, con lo que estas hebras de hilo flocado se extenderían más hacia afuera en dirección radial aumentando el radio R2 del árbol flexible 1 resultante. El concepto según la invención también se podría realizar de este modo. En la producción preferiblemente se procedería de tal modo que una cinta plana de este tipo se arrollaría alrededor del árbol bruto 2 con una distancia de paso, y a continuación tendría lugar una envoltura con la hebra de hilo flocado 23.

60 La presente invención se ha descrito detalladamente por medio de los ejemplos de realización, pudiendo las hebras de hilo flocado representadas estar también sustituidas por medios de envoltura alternativos, por ejemplo por tubos

5 flexibles elásticos, tal como se conocen en el estado actual de la técnica. Los expertos pueden reconocer que la invención no está limitada a estos ejemplos de realización concretos, sino que más bien son posibles variaciones en las que se prescinde de características individuales o en las que se realizan otras combinaciones de las características individuales presentadas, siempre que no se abandone el campo de protección de las reivindicaciones adjuntas. La presente divulgación también incluye combinaciones de las características individuales descritas detalladamente más arriba.

10 Las figuras muestran un cable de paso como un caso especial de un árbol flexible para describir la invención. Este ejemplo no ha de ser considerado como limitativo y se podría haber elegido cualquier otro árbol flexible como ejemplo. Por lo tanto, el árbol flexible también puede estar configurado en particular como un árbol bruto flexible 2 sin espiral de paso 3.

REIVINDICACIONES

1. Árbol flexible (1) que está configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas y que, en la parte exterior en dirección radial, está envuelto con un medio de envoltura (23) atenuador del ruido con una primera distancia exterior radial (R2) con respecto al eje longitudinal (X) del árbol flexible (1), eligiéndose dicha distancia exterior radial de tal modo que el medio de envoltura (23) sobresale en dirección radial hacia afuera por encima de las capas de alambre arrolladas, **caracterizado por que** en la parte exterior en dirección radial está dispuesto un segundo medio de envoltura (24) atenuador del ruido con una segunda distancia exterior radial (R5) con respecto al eje longitudinal (X) del árbol flexible (1), siendo la segunda distancia exterior radial (R5) mayor que la primera distancia exterior radial (R2).
2. Árbol flexible (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por** una espiral de paso (3) que la rodea helicoidalmente y que está dispuesta en la parte exterior en dirección radial, estando dispuestos el primer medio de envoltura (23) atenuador del ruido y el segundo medio de envoltura (24) atenuador del ruido entre las espiras de la espiral de paso (3) del árbol flexible (1) configurado como árbol de paso.
3. Árbol flexible (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el primer y el segundo medio de envoltura atenuador del ruido están configurados como hebras flocadas (23, 24), en particular siendo el radio (R1) de la primera hebra flocada (23) más pequeño que el radio (R4) de la segunda hebra flocada (24).
4. Árbol flexible (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el árbol flexible (1) está envuelto con varios primeros medios de envoltura (23) atenuadores del ruido, en particular siendo la cantidad de los primeros medios de envoltura atenuadores del ruido mayor que la cantidad de los segundos medios de envoltura (24) atenuadores del ruido.
5. Árbol flexible (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el diámetro del segundo medio de envoltura (24) atenuador del ruido es al menos un 10%, preferiblemente al menos un 20%, más preferiblemente al menos un 25%, más grande que el diámetro del primer medio de envoltura (23) atenuador del ruido.
6. Árbol flexible (1) según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el árbol está envuelto esencialmente por completo con medios de envoltura (23, 24) atenuadores del ruido para configurar una cubierta de hilo flocado cerrada, en particular exceptuando las áreas de extremo finales del árbol flexible (1).
7. Disposición de transmisión de fuerza que consiste en un árbol flexible (1) que está alojado de forma giratoria dentro de un elemento protector (25) que rodea el árbol flexible, **caracterizada por** un árbol flexible (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Componente de vehículo regulable que incluye un accionamiento, un elemento que ha de ser accionado y un elemento de transmisión de fuerza dispuesto entre éstos, que **se caracteriza por** las características de la reivindicación 7.
9. Método para producir un árbol flexible (1) configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas con una envoltura (23) atenuadora del ruido, **caracterizado por que** el método incluye las siguientes operaciones: producción de un árbol bruto flexible (2) configurado en varias capas a partir de capas de alambre arrolladas sin envoltura (23) atenuadora del ruido, envoltura del árbol bruto (2) con un primer medio de envoltura (23) atenuador del ruido con una primera distancia exterior radial (R2) con respecto al eje longitudinal (X) del árbol flexible (1), eligiéndose dicha distancia exterior radial (R2) de tal modo que el medio de envoltura (23) sobresale en dirección radial hacia afuera por encima de las capas de alambre arrolladas, y envoltura del árbol bruto (2) con un segundo medio de envoltura (24) atenuador del ruido con una segunda distancia exterior radial (R5) con respecto al eje longitudinal (X) del árbol flexible (1), siendo la segunda distancia exterior radial (R5) mayor que la primera distancia exterior radial (R2).
10. Método según la reivindicación 9, **caracterizado por que** la envoltura con el primer y con el segundo medio de envoltura (23, 24) tiene lugar en la misma operación de envoltura.

Fig. 1

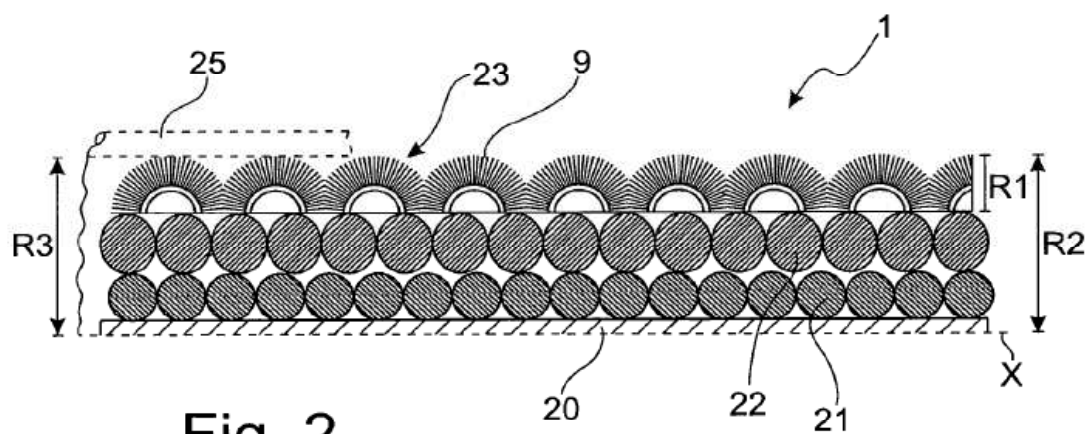
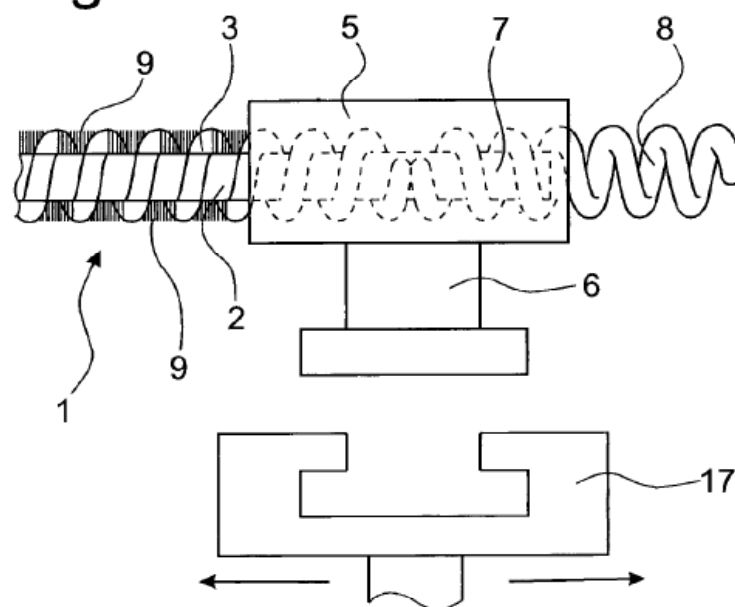


Fig. 2

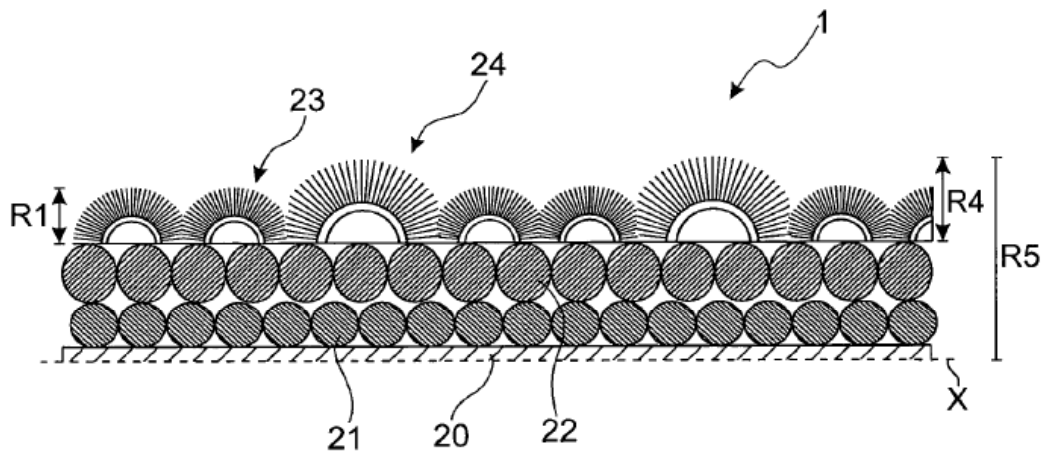


Fig. 3