

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 899**

51 Int. Cl.:

**B29C 70/48** (2006.01)

**B60G 11/02** (2006.01)

**B60G 11/12** (2006.01)

**F16F 1/368** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.06.2017 PCT/EP2017/063783**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017 WO17220321**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2017 E 17732334 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3475593**

54 Título: **Componente compuesto de fibra**

30 Prioridad:

**22.06.2016 DE 202016103285 U**

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

**28.07.2020**

73 Titular/es:

**SOGEFI HD SUSPENSIONS GERMANY GMBH  
(100.0%)**

**Voerder Straße 38  
58135 Hagen, DE**

72 Inventor/es:

**KRIEG, NIKOLAJ**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 775 899 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**

Componente compuesto de fibra

- 5 La invención se refiere a un componente compuesto de fibra que se diseña como un resorte y tiene al menos una porción de resorte y al menos una estructura de transferencia de fuerza, el material compuesto de fibra del componente compuesto de fibra, en la porción de extremo que forma o rodea el elemento de transferencia de fuerza, se divide en al menos dos hebras de material compuesto de fibra en un plano que es transversal a la dirección longitudinal de la estructura de transferencia de fuerza.
- 10 Los componentes compuestos de fibra se usan en muchas aplicaciones para reemplazar componentes estructurales que se fabrican convencionalmente de acero. Los componentes estructurales de este tipo también pueden ser resortes o elementos de resortes, tales como resortes de vehículos, por ejemplo, partes de suspensiones de ruedas, tales como eslabones o resortes de hojas. Los componentes compuestos de fibra de este tipo son alargados, ya que la dirección longitudinal de los mismos es varias veces mayor que la extensión en la dirección transversal y, por lo tanto, en relación con el ancho y la altura de tal componente. Los componentes de este tipo tienen al menos una estructura de transferencia de fuerza para conectarse a otros componentes. Esto usualmente se diseña como un ojo. En el caso de componentes convencionalmente forjados del tipo en cuestión, los ojos de este tipo generalmente están cerrados. En el caso de los resortes de hojas en los que los ojos se producen por un proceso de laminado, a veces también están abiertos. En el caso de componentes de este tipo, un pasador de conexión también puede usarse como la estructura de transferencia de fuerza, cuyo pasador sobresale transversalmente a la dirección longitudinal del componente, en uno o ambos lados en un extremo del mismo.
- 25 Los componentes compuestos de fibra del tipo en cuestión se conocen anteriormente. El documento DE 10 2006 047 412 B1, por ejemplo, describe una estructura compuesta de fibra en forma de barra que tiene elementos de transferencia de fuerza. Dicha estructura compuesta de fibra es un componente estructural de un actuador hidráulico. Esta estructura compuesta de fibra conocida se compone por dos medias capas y está rodeada por un vendaje que tiene un refuerzo de fibra circunferencial.
- 30 El documento DE 10 2010 009 528 A1 divulga un componente compuesto de fibra diseñado como un resorte de hojas. En este componente compuesto de fibra conocido, se proporciona un ojo de cojinete como la estructura de transferencia de fuerza. Para formar dicha estructura de transferencia de fuerza, se usa un manguito, alrededor del cual se enrolla la porción de extremo del material compuesto de fibra, tal como elemento de transferencia de fuerza. Para formar un ojo cerrado a partir del material compuesto de fibra, dicho material se recorta en la región de extremo del mismo para formar una lengua más estrecha. En alineación con dicha lengua de extremo, se corta una abertura en las tiras preimpregnadas usadas para formar el componente compuesto de fibra, en el que se inserta la abertura de la lengua de extremo después de envolver alrededor del manguito. La porción de extremo de la lengua que sobresale de la abertura se corta. De esta manera, la cara de extremo de la tira preimpregnada se guía de regreso al extremo relevante de la porción de resorte real después de envolver alrededor del manguito como elemento de transferencia de fuerza.
- 35 40 Un problema con los componentes compuestos de fibra del tipo en cuestión es el riesgo de una delaminación del material compuesto de fibra usado para producir el componente compuesto de fibra, cuando dicho componente se somete a una carga, en particular en el caso de un cizallamiento y/o carga de tracción. Esto no es conveniente ya que esto conduce a una falla del componente compuesto de fibra.
- 45 Aunque el uso del componente compuesto de fibra conocido por el documento DE 10 2010 009 528 A1 mejora el riesgo de delaminación en comparación con otros componentes compuestos de fibra en los que una estructura de transferencia de fuerza se forma por un bucle, la capacidad de carga de un componente compuesto de fibra de este el tipo es generalmente demasiado baja, particularmente en el caso de cargas dinámicas. Un diseño correspondientemente más amplio del resorte de hojas podría compensar esto. Sin embargo, el espacio de instalación requerido para este propósito a menudo no está disponible. Además, debe usarse más material, lo que tiene un efecto perjudicial sobre la reducción de peso deseada que se logrará por medio de este componente compuesto de fibra. Además, pueden esperarse mayores costos.
- 50 55 Un componente compuesto de fibra diseñado como un resorte que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento FR 2 587 649 A1.
- 60 Partiendo de la técnica anterior descrita, el problema abordado por la invención es, por lo tanto, proporcionar un componente compuesto de fibra que no solo permita altas cargas mientras se usa una cantidad razonable de material, sino que también tenga un riesgo reducido de una delaminación en comparación con un componente compuesto de fibra, cuya estructura de transferencia de fuerza se proporciona mediante el uso de un bucle de material compuesto de fibra.
- 65 Este problema se resuelve de acuerdo con la invención mediante un componente compuesto de fibra del tipo en cuestión, que se mencionó al principio, en el que dos hebras adyacentes de material compuesto de fibra, para formar un ojo en cada caso, se guían en direcciones opuestas, se forma un solapamiento que se extiende sobre un cierto ángulo,

y las caras laterales mutuamente enfrentadas de dichas hebras se conectan de manera no positiva entre sí en la porción en la que las hebras se disponen para solaparse.

En este componente compuesto de fibra, la estructura de transferencia de fuerza se forma por al menos dos hebras de material compuesto de fibra. La estructura de transferencia de fuerza es típicamente un ojo, que puede diseñarse como un ojo abierto o cerrado. La característica especial del componente compuesto de fibra de acuerdo con la invención es que las direcciones de envoltura o embobinado de las hebras adyacentes de material compuesto de fibra son opuestas, para formar la estructura de transferencia de fuerza. Esto significa que, en el caso de que una primera hebra de material compuesto de fibra se guíe en el sentido de las manecillas del reloj para formar un ojo, la una o dos hebra(s) adyacente(s) de material compuesto de fibra se guían en la dirección opuesta de envoltura o embobinado y, por lo tanto, en sentido contrario a las manecillas del reloj. La cantidad de envoltura, por medio de la cual las hebras de material compuesto de fibra se guían para formar el ojo de la estructura de transferencia de fuerza, es al menos lo suficientemente grande como para que las hebras adyacentes de material compuesto de fibra se solapen en cierto ángulo. En la región de solapamiento, las caras mutuamente enfrentadas de dichas hebras de material compuesto de fibra se unen entre sí en la región de la disposición de solapamiento. Dichas caras laterales también se conectan de manera no positiva, típicamente unidas de manera integral entre sí por la resina curada del componente compuesto de fibra.

Es ventajoso que, en este diseño, el material compuesto de fibra se divida en la región de al menos una estructura de transferencia de fuerza del mismo, en un plano que es transversal a la dirección longitudinal del ojo de dicho material. La cantidad de envoltura del elemento de transferencia de fuerza, por lo tanto, solo depende de la longitud de las hebras de material compuesto de fibra. Como resultado de este concepto, el resto del diseño del componente compuesto de fibra, por lo tanto, no se ve afectado por el diseño de la estructura de transferencia de fuerza. Por lo tanto, la estructura de transferencia de fuerza puede diseñarse independientemente de los otros componentes del componente compuesto de fibra. Por el contrario, esto también se aplica al diseño de las otras partes del componente compuesto de fibra en relación con la estructura de transferencia de fuerza.

El solapamiento con respecto a las direcciones opuestas de envoltura de las hebras adyacentes de material compuesto de fibra permite que se forme un soporte mutuo de dos hebras adyacentes de material compuesto de fibra, que en particular también tiene una gran área superficial. La unión de hebras adyacentes de material compuesto de fibra entre sí garantiza que puedan transferirse altas fuerzas a la estructura de transferencia de fuerza y que se evite de manera efectiva la delaminación. La unión de hebras adyacentes de material compuesto de fibra sobre un área superficial grande contribuye a que un elemento de transferencia de fuerza se reciba de manera segura en la estructura compuesta de fibra de la estructura de transferencia de fuerza, en el caso de que se proporcione dicho elemento. Un elemento de transferencia de fuerza de este tipo, que se rodea por las hebras de material compuesto de fibra, puede ser, por ejemplo, un manguito metálico.

Cada hebra de material compuesto de fibra forma preferentemente más de  $270^\circ$  de un ojo. La superficie de contacto lateral de estas hebras de material compuesto de fibra se extiende sobre al menos  $90^\circ$ . Sin embargo, los ojos formados por las hebras de material compuesto de fibra, que juntos forman el ojo de la estructura de transferencia de fuerza, se diseñan preferentemente para que se cierren o se cierren aproximadamente. La unión de la cara de extremo de las hebras de material compuesto de fibra se guía luego de regreso, o casi, a la superficie de la parte restante del material compuesto de fibra. Luego se forma un ojo cerrado por cada hebra de material compuesto de fibra por medio de la resina usada para la conformación final del componente compuesto de fibra, por medio de la cual se rellena una separación restante entre la cara de extremo de una hebra de material compuesto de fibra de este tipo que se ha guiado de regreso.

Una ventaja particular de un componente compuesto de fibra de este tipo, cuyas hebras de material compuesto de fibra se dividen en un plano transversal a la dirección longitudinal del elemento de transferencia de fuerza para formar una estructura de transferencia de fuerza, es que la estructura de transferencia de fuerza puede adaptarse a los requisitos de la aplicación o uso de un componente compuesto de fibra de este tipo, con respecto a la característica de transferencia de fuerza del mismo. En dependencia de la carga esperada, el área de sección transversal de la suma de las hebras de material compuesto de fibra que forman un ojo en una primera dirección de envoltura puede ser diferente del área de sección transversal de la suma de las hebras de material compuesto de fibra por medio de la cual el ojo u ojos correspondientes se forman en la otra dirección de envoltura. En este concepto, una estructura de transferencia de fuerza puede diseñarse simétrica o asimétricamente con respecto al plano transversal medio de la estructura de transferencia de fuerza. Un diseño asimétrico es adecuado, por ejemplo, para aplicaciones en las que las cargas de torsión deben absorberse por la estructura de transferencia de fuerza si dichas cargas se acoplan desde una determinada dirección funcional.

El número de hebras de material compuesto de fibra por las cuales se forma o rodea el ojo de una estructura de transferencia de fuerza es al menos dos. Sin embargo, se selecciona preferentemente una cantidad impar de hebras de material compuesto de fibra para poder diseñar la secuencia alterna de direcciones opuestas de envoltura para proceder simétricamente en ambas direcciones desde el plano transversal medio del mismo. Esto se relaciona con la secuencia alterna y no necesariamente con el ancho de cada hebra de material compuesto de fibra. Cuanto mayor sea el número de hebras de material compuesto, de cuyas hebras adyacentes de material compuesto de fibra se enrollan en

direcciones opuestas para formar el ojo de la estructura de transferencia de fuerza, mayor es la capacidad de carga de la estructura de transferencia de fuerza proporcionada de esta manera. Para muchas aplicaciones, es suficiente que el número de hebras de material compuesto de fibra sea 3 o 5.

5 Las fibras y hebras de fibra orientadas de manera no direccional, tales como material de fibra tejida, tela de fibra no tejida o similares pueden usarse como material compuesto de fibra. Si no se usan hebras de fibra que puedan dividirse fácilmente en las hebras de material compuesto de fibra requeridas en la región de extremo de la misma, la porción de extremo en la que se formará una estructura de transferencia de fuerza se divide por uno o más cortes en las hebras de material compuesto de fibra requerido para la envoltura en direcciones opuestas.

10 Un componente compuesto de fibra de este tipo puede tener una estructura de transferencia de fuerza de este tipo en una pluralidad de puntos. Si el componente compuesto de fibra es, por ejemplo, un resorte de hojas, dicho componente se equipará con una estructura de transferencia de fuerza de este tipo en ambos extremos del mismo. Tal componente compuesto de fibra puede ciertamente ser también un marco, un marco auxiliar, un enlace de suspensión o similar, que tiene al menos una estructura de transferencia de fuerza.

15 En una forma de realización, un elemento de transferencia de fuerza común, por ejemplo, un manguito metálico, se rodea por los ojos de las hebras de material compuesto de fibra de una estructura de transferencia de fuerza de este tipo. El área de sección transversal de tal manguito metálico puede tener un área de sección transversal circular. Debido a que un elemento de transferencia de fuerza de este tipo se rodea de la manera descrita anteriormente, el área de sección transversal de tal elemento de transferencia de fuerza también puede desviarse de la forma redondeada, por ejemplo, también puede ser cuadrada.

20 La característica de resorte de tal resorte, que se produce como un componente compuesto de fibra, por ejemplo, un resorte de hojas, puede establecerse, entre otras cosas, por medio del contenido de volumen de fibra del componente compuesto de fibra. El contenido de volumen de fibra indica la proporción volumétrica de las fibras usadas, típicamente fibras de vidrio, en la geometría específica del componente. Con respecto a esto, el contenido de volumen de fibra en relación con el área de sección transversal de tal componente compuesto de fibra, que se diseña como un resorte, indica la proporción de fibras en relación con el área de sección transversal. Un componente compuesto de fibra de este tipo, que se diseña como un resorte parabólico, por ejemplo, puede tener un contenido de volumen de fibra constante sobre la extensión de la porción de resorte del mismo; en este caso el brazo de resorte del mismo. Debido a la reducción del área de sección transversal en la dirección del elemento de transferencia de fuerza, la cantidad de fibra realmente usada disminuye en esta dirección en el caso de un contenido de volumen de fibra constante. Para reducir los efectos de muesca en el caso de tensiones en el resorte, tal como la desviación, las capas de recubrimiento de las hebras de fibra son continuas. En la(s) porción(es) de extremo(s) por la cual se forma o rodea un elemento de transferencia de fuerza, el contenido de volumen de fibra puede reducirse en comparación con el contenido en la porción de resorte, es decir, en el brazo de resorte, por ejemplo. Esto aprovecha el hecho de que dichas porciones de extremo tienen que soportar menos esfuerzo en la dirección longitudinal de la fibra y se someten principalmente a cargas interlaminares. Más bien, estas porciones de extremo no están destinadas a responder elásticamente, en ningún caso de manera significativa, lo que se garantiza mediante el aumento de la proporción de resina. El uso reducido de hebras de fibra tiene un efecto reductor de peso sobre el componente compuesto de fibra. Incluso en la transición hacia una porción de extremo que se diseña de esta manera, las capas superiores de las hebras de fibra son típicamente continuas. También es ventajoso en tal forma de realización que, durante los procesos de infusión, el compuesto de inyección pueda distribuirse mejor en la forma que forma una porción de extremo de este tipo, incluso a una presión más baja. La razón de esto es la menor cantidad de hebras de fibra en la al menos una porción de extremo, cuyas hebras perjudican el comportamiento del flujo de la masa inyectada. Las investigaciones han demostrado que en la al menos una porción de extremo, el contenido de volumen de fibra podría reducirse hasta en un 50 % mientras se conserva la misma calidad del componente compuesto de fibra. La cantidad de una reducción de contenido de volumen de fibra de este tipo en la al menos una porción de extremo se diseñará en dependencia de la aplicación prevista del componente compuesto de fibra.

50 La variación en el contenido de volumen de fibra sobre la dirección longitudinal del componente compuesto de fibra que se diseña como un resorte es una posibilidad más influyente para diseñar tales componentes compuestos de fibra. Como resultado, la libertad de diseño en la concepción de un componente compuesto de fibra de este tipo, que se diseña como un resorte, aumenta en comparación con los componentes que se fabrican convencionalmente de acero, en particular sin tener que influir en el método de producción.

55 Otro grado de libertad en el diseño de un componente compuesto de fibra de este tipo, que se diseña como un resorte, es que el contenido de volumen de fibra en las hebras de material compuesto de fibra puede ser al menos parcialmente diferente. Por ejemplo, las hebras de material compuesto de fibra que se disponen uno al lado del otro en la dirección transversal al resorte pueden tener el mismo contenido de volumen de fibra, mientras que las hebras de fibra de material compuesto localizadas debajo o encima de ellos tienen un contenido de volumen de fibra diferente. También es posible disponer hebras de material compuesto de fibra que tienen un contenido de volumen de fibra diferente en la dirección transversal del componente compuesto de fibra.

65

La invención se describe ahora mediante el uso de una forma de realización con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

5 **La Figura 1:** es una vista en perspectiva de un resorte de hojas para un vehículo, que se fabrica como un componente compuesto de fibra,

**La Figura 2:** es una vista parcial, en perspectiva, ampliada de la estructura de transferencia de fuerza a la izquierda del resorte de hojas de la Figura 1,

10 **La Figura 3:** muestra la estructura de transferencia de fuerza de la Figura 2 desde otra perspectiva, con una hebra de material compuesto de fibra parcialmente desenrollada que se enrolla alrededor de un elemento de transferencia de fuerza, y

15 **La Figura 4:** muestra la estructura de transferencia de fuerza de la Figura 3 en la misma perspectiva, con la hebra de material compuesto de fibra que rodea el elemento de transferencia de fuerza.

La Figura 1 muestra un resorte de hoja 1 que se fabrica como un componente compuesto de fibra alargado. El resorte de hoja 1 se ha fabricado de un material compuesto de fibra en la forma de dicho resorte de hoja que se muestra en la Figura 1. En la forma de realización de la Figura 1, se han usado hebras de fibra como material compuesto de fibra. El resorte de hoja compuesto de fibra 1 se ha producido por medio de un proceso de inyección de resina (moldeo por transferencia de resina) que se conoce per se. En este método, las hebras de fibra que se usan como producto textil semiacabado se colocan en un molde. En una etapa posterior, la resina se inyecta en la cavidad del molde, en la que las hebras de fibra se disponen en la forma deseada. El resorte de hoja que se muestra en la Figura 1 también puede producirse mediante el uso de preimpregnados.

20 El resorte de hoja 1 tiene una estructura de transferencia de fuerza 2, 2.1 en cada uno de los dos extremos del mismo. La estructura de transferencia de fuerza 2 se describe con más detalle a continuación. La estructura de transferencia de fuerza 2.1 se construye de manera idéntica en la forma de realización descrita. Por lo tanto, las declaraciones relacionadas con la estructura descrita se aplican igualmente a la estructura de transferencia de fuerza 2.1.

30 La estructura de transferencia de fuerza comprende un manguito metálico 3, por medio del cual se proporciona un ojo, como el elemento de transferencia de fuerza. El manguito metálico 3 se rodea por el material compuesto de fibra a lo largo de la superficie lateral radial del mismo. La característica especial de la estructura de transferencia de fuerza 2 es la manera en que se rodea el manguito 3 que forma el ojo. La Figura 2 muestra la estructura de transferencia de fuerza 2 del resorte de hojas 1, en una porción al final del resorte de hojas real. En la forma de realización mostrada, el manguito 3 se enrolla alrededor por tres hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2. Las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 se enrollan alrededor del manguito 3 en diferentes direcciones de envoltura. En la Figura 2, la hebra de material compuesto de fibra 4 se enrolla en el sentido de las manecillas del reloj alrededor de la superficie lateral del manguito 3. La hebra de material compuesto de fibra 4.2 también se guía en la misma dirección de envoltura. La hebra de material compuesto de fibra 4.1 que se localiza entre las dos hebras de material compuesto de fibra 4, 4.2, sin embargo, se guía en sentido contrario a las manecillas del reloj alrededor del manguito 3 y, por lo tanto, en la dirección opuesta a las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.2. Las tres hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 se guían aproximadamente 360 ° alrededor de la superficie lateral del manguito 3. El refuerzo restante entre la cara de extremo relevante, como se indica en la cara de extremo 5 de la hebra de material compuesto de fibra 4, y la cara superior del comienzo de las hebras 4, 4.1, 4.2 se rellena con la resina usada para el curado. Este refuerzo que se rellena con resina se identifica en la Figura 2 por el número de referencia 6. Con respecto a esto, se coloca un ojo cerrado alrededor de la superficie lateral radial del manguito 3 por cada hebra de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2, en la forma de realización mostrada.

45 Las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 se dividen en el plano transversal de la dirección longitudinal del manguito 3 y, por lo tanto, en la extensión de la dirección longitudinal del resorte de hoja 1, a fin de permitir la envoltura descrita anteriormente del manguito 3 en direcciones opuestas mediante el uso de hebras adyacentes de material compuesto de fibra 4, 4.1 o 4.1, 4.2.

50 Debido a la envoltura del manguito 3 en direcciones opuestas mediante el uso de las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2, la estructura de transferencia de fuerza 2 puede someterse a cargas particularmente altas. Las fuerzas de tracción o cizallamiento que actúan sobre el manguito 3 y, por lo tanto, sobre la estructura de transferencia de fuerza 2, siempre se transfieren al menos parcialmente a una porción de una hebra de material compuesto de fibra 4, 4.2 o 4.1 que está cerca del resorte de hojas, independientemente de la dirección en la que actúan dichas fuerzas.

60 Se evita de manera efectiva que la envoltura de las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 se abra, en el caso de fuerzas de tensión particularmente altas, mediante la conexión de dichas hebras a través de las caras mutuamente enfrentadas y, por lo tanto, unidas de manera integral entre sí sobre un área grande en la dirección de la dirección longitudinal del manguito 3 por medio de la resina, para producir el resorte de hojas 1. Por esta razón, las hebras adyacentes de material compuesto de fibra 4, 4.1 o 4.1, 4.2 se guían alrededor del manguito 3 hasta tal punto

que se solapan en una porción del mismo. En la forma de realización mostrada, el solapamiento es ligeramente menos de 360 °.

La Figura 3 muestra la estructura de transferencia de fuerza 2 con la hebra de material compuesto de fibra 4 parcialmente desenrollada del manguito 3, para esclarecer la envoltura descrita anteriormente. Las hebras adyacentes de material compuesto de fibra, en este caso: la hebra de material compuesto de fibra 4 y la hebra de material compuesto de fibra 4.1, se unen a través de las caras laterales adyacentes 7, que se unen entre sí de una manera integral y, por lo tanto, no positiva debido a la resina. Dado que, en la forma de realización mostrada, el manguito 3 se envuelve por las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 en casi 360 °, la superficie de contacto de dos hebras adyacentes de material compuesto de fibra es particularmente grande. Es interesante que, debido a que las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.1, 4.2 envuelven el manguito 3 en direcciones opuestas, en el caso de una carga de tracción, dichas hebras también solo pueden liberarse de la superficie lateral del manguito 3 en direcciones opuestas. Sin embargo, esto se evita de manera efectiva mediante la unión del material entre las hebras adyacentes de material compuesto de fibra 4, 4.1 y 4.1, 4.2. La unión es lo suficientemente fuerte como para que la resina que se usa cure el componente compuesto de fibra para que resista fuerzas de cizallamiento de este tipo.

La Figura 4 muestra la estructura de transferencia de fuerza 2 desde la perspectiva de la vista en la Figura 3, con la hebra de material compuesto de fibra 4 unida materialmente a la cara lateral 7.

En la forma de realización mostrada, la envoltura del manguito metálico 3 se construye simétricamente con respecto al plano transversal medio del mismo. Si lo requieren los requisitos correspondientes, esto también puede diseñarse de manera asimétrica. En la forma de realización mostrada, el área de sección transversal de la hebra de material compuesto de fibra 4.1 es mayor que la suma de las áreas de sección transversal de las hebras de material compuesto de fibra 4, 4.2, específicamente en una relación de aproximadamente 5:3.

En el concepto descrito anteriormente, cada estructura de transferencia de fuerza 2, 2.1 puede, por lo tanto, diseñarse de manera óptima para los requisitos respectivos que actúan en la misma. En particular, las estructuras de transferencia de fuerza 2, 2.1 no tienen que ser idénticas, como es el caso en la forma de realización mostrada. Es completamente posible, por ejemplo, diseñar la estructura de transferencia de fuerza que sea frontal en la dirección de desplazamiento de manera diferente a la estructura de transferencia de fuerza que sea trasera en la dirección de desplazamiento, con respecto al diseño de la envoltura del manguito metálico 3.

En la forma de realización descrita, el contenido de volumen de fibra es constante a lo largo del resorte de hojas 1.

Las simulaciones con respecto a la capacidad de carga del resorte de hojas 1 en comparación con un resorte de hojas convencional fabricado como un componente compuesto de fibra ilustran las propiedades significativamente mejoradas. Se usa un resorte de hojas como el descrito en el documento DE 10 2010 009 528 A1 como el resorte de hojas de comparación. Las dimensiones de los dos resortes de hojas que se sometieron a la simulación fueron las mismas. En la simulación, se simuló la carga en estos resortes de hojas durante el uso en una camioneta. Los casos de carga examinados muestran las propiedades significativamente mejoradas del resorte de hojas de acuerdo con la invención. En la tabla a continuación, para el resorte de hojas de acuerdo con la invención, la proporción porcentual de los esfuerzos de tracción transversales que se producen en la simulación se da en cada caso como una proporción de los esfuerzos de tracción transversales determinados del resorte comparativo, cuyos valores se estandarizan al 100 %:

caso de carga	esfuerzo de tracción transversal determinado
carga vertical dinámica	30 %
frenar hacia adelante	40 %
frenar hacia atrás	90 %
girar	30 %
articulación del eje	30 %

Los resultados muestran que, debido a la naturaleza especial de las estructuras de transferencia de fuerza, los esfuerzos de tracción transversales transferidos en los casos de carga respectivos son significativamente más bajos que en el caso del resorte de hojas de comparación.

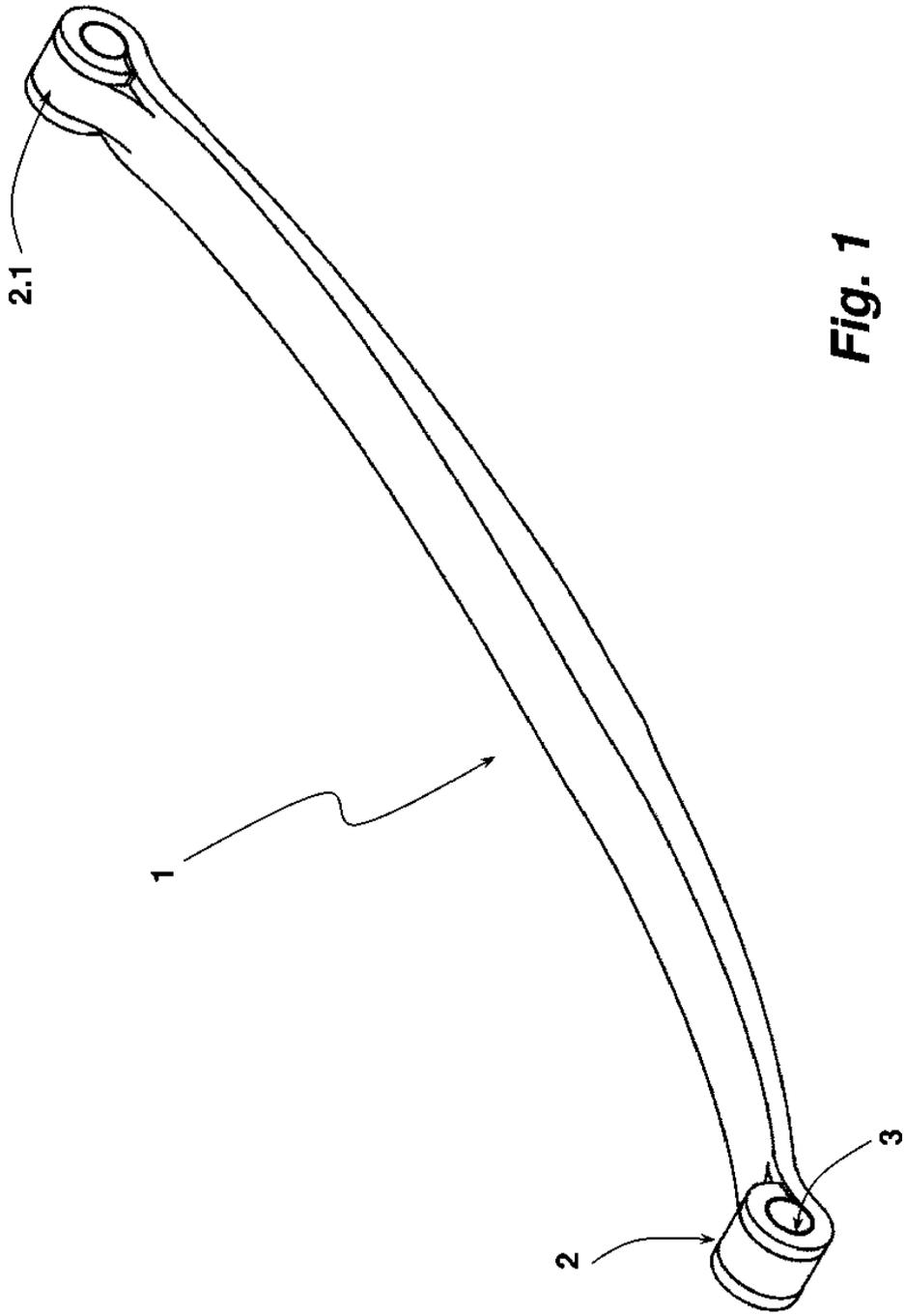
La invención se ha descrito a manera de ejemplo con referencia a un resorte parabólico. Está claro que el concepto de la invención también puede usarse para otras partes, en particular también partes del chasis, tales como estabilizadores o eslabones de suspensión. Un componente compuesto de fibra de este tipo también puede usarse para formar medios de elevación, o ganchos u ojos que se usan en otros contextos.

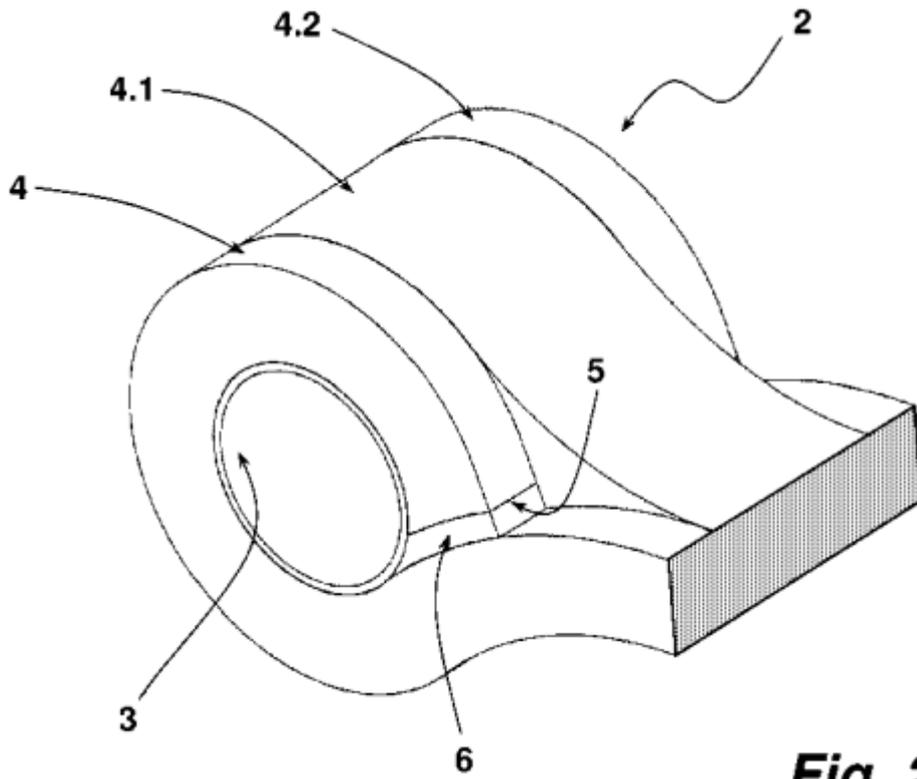
Lista de números de referencia

	1	Resorte de hojas
	2, 2.1	Estructura de transferencia de fuerza
5	3	Manguito metálico
	4, 4.1, 4.2	Hebra de material compuesto de fibra
	5	Cara de extremo
	6	Refuerzo
	7	Cara lateral
10		

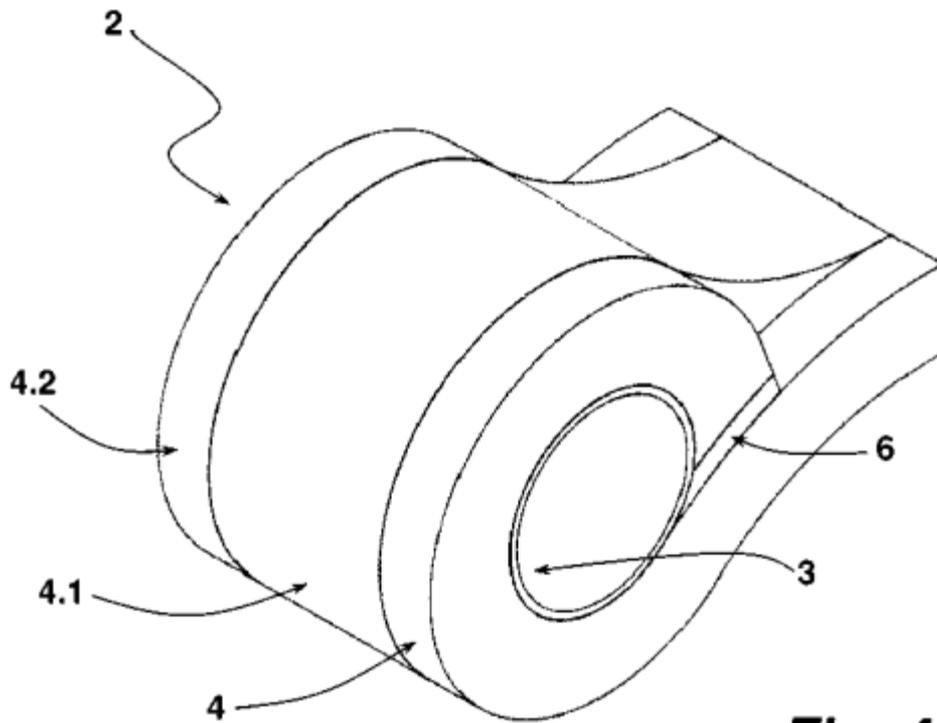
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un componente compuesto de fibra con al menos una sección de resorte y al menos una estructura de transferencia de fuerza (2, 2.1), en el que el material compuesto de fibra del componente compuesto de fibra (1), en la porción de extremo que forma o rodea el elemento de transferencia de fuerza (3) ), se divide en un plano perpendicular a la dirección longitudinal de la estructura de transferencia de fuerza (2, 2.1) en al menos dos hebras de material compuesto de fibra (4, 4.1, 4.2), caracterizado porque dos hebras adyacentes de material compuesto de fibra (4, 4.1, 4.2), para formar en cada caso un ojo, se extienden en direcciones opuestas, con la formación de un solapamiento que se extiende sobre una porción angular específica, y con sus caras laterales mutuamente opuestas (7) que se conectan entre sí en ajuste positivo en la porción de solapamiento.
- 15 2. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una cantidad impar de hebras de material compuesto de fibra (4, 4.1, 4.2) están implicadas en la formación de la estructura de transferencia de fuerza (2, 2.1).
3. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el área superficial de la sección transversal de las hebras individuales de material compuesto de fibra es igual.
- 20 4. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la suma de las áreas superficiales de la sección transversal de las hebras de material compuesto de fibra es igual en ambas direcciones de envoltura.
- 25 5. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la formación del ojo por las hebras de material compuesto de fibra (4, 4.1, 4.2) se proporciona como simétrica en relación con el plano transversal medio de la dirección longitudinal de la estructura de transferencia de carga (2, 2.1).
- 30 6. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la formación del ojo por las hebras de material compuesto de fibra se proporciona como asimétrica en relación con el plano transversal medio de la dirección longitudinal de la estructura de transferencia de fuerza.
- 35 7. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la formación del ojo por las hebras de material compuesto de fibra (4, 4.1, 4.2) se lleva a cabo con la formación en cada caso de un ojo cerrado.
- 40 8. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el material compuesto de fibra del componente compuesto de fibra (1) son hebras de fibra (4, 4.1, 4.2).
9. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el contenido de volumen de fibra es diferente en las hebras de fibra individuales (4, 4.1, 4.2).
- 45 10. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el contenido de volumen de fibra en al menos una porción de extremo es menor que en la sección de resorte formada en la porción de extremo.
- 50 11. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el contenido de volumen de fibra en la al menos una porción de extremo es de 5 % a 30 % menos que en la sección de resorte.
12. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, caracterizado por las capas de recubrimiento de las hebras de fibra.
- 55 13. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque un elemento de transferencia de fuerza se enrolla alrededor de las hebras compuestas de fibra (4, 4.1, 4.2).
14. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el elemento de transferencia de fuerza es un manguito metálico (3).
- 60 15. El componente compuesto de fibra de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el componente compuesto de fibra (1) se extiende longitudinalmente y comprende en cada extremo una estructura de transferencia de fuerza (2, 2.1).
- 65 16. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque el componente compuesto de fibra (1) es parte de una suspensión de rueda de un vehículo a motor.
17. El componente compuesto de fibra de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el componente compuesto de fibra es un resorte de hojas (1), en particular un resorte parabólico.

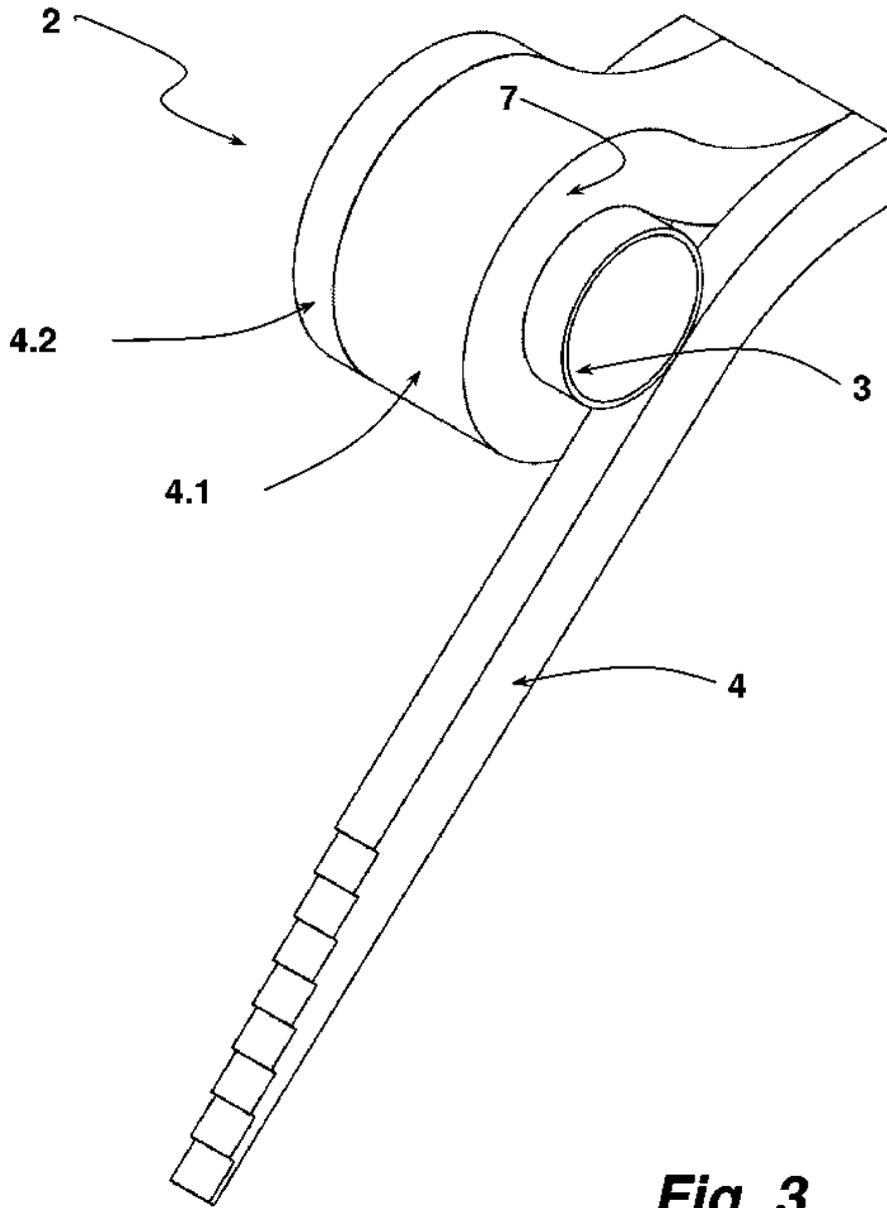




**Fig. 2**



**Fig. 4**



**Fig. 3**