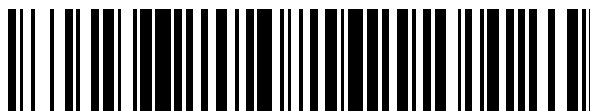


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 146**

51 Int. Cl.:

B29C 70/34 (2006.01)

B60B 5/02 (2006.01)

B29L 31/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2012 PCT/EP2012/074185**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13083500**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12797859 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2788174**

54 Título: **Rueda con centro de radios y procedimiento de producción adecuado.**

30 Prioridad:

07.12.2011 DE 102011087938

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

23.10.2018

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP CARBON COMPONENTS GMBH
(100.0%)
Frankenring 1
01723 Kesselsdorf, DE**

72 Inventor/es:

**WERNER, JENS;
KÖHLER, CHRISTIAN;
BARTSCH, ANDRÉ;
MÄKE, SANDRO;
DRESSLER, MICHAEL;
LEPPER, MARTIN y
HUFENBACH, WERNER**

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 687 146 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

Rueda con centro de radios y procedimiento de producción adecuado

- 5 **[0001]** El objeto de la presente invención es una rueda, en particular de turismos, que presenta radios de un material compuesto de fibras. Además, se da a conocer un procedimiento para producir un centro de radios de este tipo.
- 10 **[0002]** Un diseño habitual de una rueda presenta una llanta, que consta de la base de la llanta y los bordes de la llanta. Los bordes de la llanta se extienden alrededor de la base de la llanta por ambos lados, sobresalen de ésta y ofrecen una sujeción lateral al neumático. Para fijar la rueda se utiliza el centro de radios o el disco de rueda. Un centro de radios presenta radios u otras uniones desde la llanta hasta el cubo, que está dispuesto en el centro de la rueda. Un disco de rueda cumple esta función sin radios, como unión de superficie completa entre la llanta y el cubo.
- 15 **[0003]** Un esfuerzo constante en la evolución de la técnica del automóvil es reducir el peso de los vehículos, en particular de las masas no suspendidas. Para ello se presta el empleo de materiales más ligeros, en particular de materiales compuestos de fibras.
- [0004]** Ya existen una serie de enfoques consistentes en contribuir a la reducción de peso mediante la sustitución de los radios metálicos por materiales compuestos de fibras. Sin embargo, en estas sustituciones, los requisitos de estabilidad no deben pasar a segundo plano.
- 20 **[0005]** El documento US 4.681.647 propone unir un cubo metálico a un elemento anular circundante. En este contexto, el cubo se envuelve con fibras de refuerzo largas, que se extienden entre el cubo y un anillo exterior, o el cubo presenta con este fin unas elevaciones en forma de espiga alrededor de las cuales se colocan las fibras de refuerzo, que a continuación se conducen al anillo exterior. El anillo exterior mismo se envuelve una o varias veces, conduciéndose después las fibras de refuerzo de vuelta al cubo. Otra forma de realización prevé también en el anillo exterior unas elevaciones en forma de espiga, que se envuelven correspondientemente. Las fibras de refuerzo
- 25 largas presentan una impregnación de plástico y pueden endurecerse una vez concluido el enrollamiento entre el cubo y el anillo. A continuación, constituyen los radios de una rueda. Una desventaja de este diseño es que las fibras de refuerzo se extienden de manera unidireccional entre el cubo y el anillo y presentan poca resistencia contra esfuerzos paralelos a la dirección axial. El proceso de producción es largo y complicado debido a la complicada producción del enrollamiento.
- 30 **[0006]** En el documento DE 10 2006 051 867 A1 se da a conocer cómo un centro de radios puede construirse a partir de una pluralidad de anillos de un material reforzado con fibras. Se acomodan varios anillos de fibras de refuerzo en el espacio existente entre la llanta y el cubo. Los anillos aún no están endurecidos y se deforman dando como resultado formas a modo de segmento de círculo con esquinas redondeadas. La sección circular del segmento de círculo se apoya, con una forma ideal, en la superficie interior de la llanta, mientras las cuerdas de los segmentos de círculo están en contacto mutuo y, tras la consolidación, forman los radios. La unión de los segmentos de círculo entre sí o a la llanta se realiza por unión de material mediante material de la matriz. Una desventaja de este diseño es que los anillos de material de fibras de refuerzo están enrollados de manera unidireccional y, por lo tanto, presentan poca resistencia contra fuerzas en la dirección axial. Además, la estructura de los radios permite apenas construcciones situadas en el plano del cubo.
- 35 **[0007]** Un objeto del documento DE 30 41 044 A1 es un diseño de volante. Los radios del volante están contruidos en este contexto a partir de anillos de radio enrollados en forma de sector de círculo. Se trata en este caso del mismo diseño de radios que el ya dado a conocer en el documento DE 10 2006 051 867 A1.
- 40 **[0008]** Un objeto del documento US 3 917 352 A es una rueda de material reforzado con fibras. Según el estado actual de la técnica, el refuerzo de fibras se enrolla o se trenza como una pluralidad de filamentos individuales. Con este fin, el núcleo presenta una serie de puntos de desviación, en los que las fibras se apoyan y cambian su dirección. Sin embargo, no se da a conocer la guía común de una pluralidad de fibras.
- 45 **[0009]** Un objeto del documento DE 10 2009 050458 A1 es una rueda de rodadura para una bicicleta. Los radios están realizados como cuerdas de polímero reforzadas con fibras, que se extienden desde la llanta hasta el cubo y de vuelta. La matriz de polímero de la llanta presenta en este contexto un material duroplástico y la de los radios un material termoplástico. Los radios están realizados como cuerdas cuyos extremos están fijados en la llanta y que se extienden alrededor del eje.
- 50 **[0010]** En el documento US 2002/003374 A1 se presenta un diseño de rueda para ruedas de automóviles, que comprende radios y una llanta. Los radios presentan un elemento perfilado para transmitir las fuerzas entre el cubo y la llanta. Según este documento, al menos una parte del elemento perfilado mencionado del diseño de rueda mencionado está configurada de manera removible y compuesta al menos parcialmente de acero.
- 55 **[0011]** Se plantea por lo tanto el objetivo de proponer un diseño de rueda que combine las ventajas relativas al peso de una construcción con material compuesto de fibras con una buena resistencia contra los esfuerzos axiales. Otro objetivo consiste en posibilitar una configuración del diseño de rueda estéticamente exigente.
- [0012]** Según la invención, este objetivo se logra con un centro de radios para una rueda según la reivindicación 1. En la reivindicación 7 se da a conocer un procedimiento para producir tal rueda.
- 60 **[0013]** La rueda según la invención presenta un centro de radios cuyos radios consisten en una o varias cuerdas textiles de extensión lineal como material de refuerzo de un material compuesto de fibras. Cada cuerda textil de extensión lineal se extiende al menos una vez de un lado para otro entre la llanta y el cubo y forma con ello al menos un radio. En el sentido de esta solicitud, se entiende por lineal que la cuerda textil presenta al menos dos extremos que no están unidos entre sí. En este contexto, la cuerda textil puede estar curvada una o varias veces en una o
- 65 varias direcciones.

[0014] Las cuerdas textiles de extensión lineal presentan extremos que están divididos en un plano paralelo al eje de la rueda, abiertos y fijados en unión geométrica en la llanta en dos direcciones de giro de la rueda, o las cuerdas textiles de extensión lineal presentan extremos que están divididos en un plano perpendicular al eje de la rueda, abiertos y apoyados en la llanta siguiendo el contorno del lado interior de esta última en dirección axial y producen así una fijación en unión geométrica.

[0015] En una forma de realización preferida, una cuerda textil de extensión lineal forma un radio de la rueda. En este contexto, los extremos de la cuerda textil, en el estado consolidado, están fijados a la llanta en unión geométrica y preferiblemente también por unión de material, mientras que el centro de la cuerda textil se desvía en el cubo. La cuerda textil forma así dos cuerdas parciales que en su extensión entre el cubo y la llanta están situadas lateralmente una junto a otra y unidas por unión de material sin separación preferiblemente también mediante el material de la matriz.

[0016] En otra forma de realización preferida, la cuerda textil de extensión lineal forma dos radios de la rueda. En el estado consolidado, los extremos de la cuerda textil están fijados a la llanta en unión geométrica y preferiblemente también por unión de material, mientras que el centro de la cuerda textil se desvía en el cubo. En su extensión entre la llanta y el cubo, las dos cuerdas parciales están separadas y forman un ángulo con el punto de inversión en el cubo como vértice.

[0017] Un material compuesto de fibras se compone al menos de un material de matriz y fibras de refuerzo, que mejoran el límite de carga del material compuesto de fibras en la dirección de su extensión. Por consolidar o consolidación se entiende que el material compuesto de fibras se endurece. Esto puede suceder parcialmente (consolidación parcial) o realizarse completamente. El material compuesto de fibras está sin consolidar cuando no ha tenido lugar ningún proceso de solidificación. Durante la consolidación, el material de la matriz se endurece y encierra las fibras de refuerzo y las fija en su posición.

[0018] Los radios adyacentes se extienden preferiblemente en ángulos constantes unos con respecto a otros y están repartidos uniformemente por toda la periferia del centro de radios. Sin embargo, otra forma de realización preferida prevé también radios dispuestos por parejas con un menor ángulo abarcado y un mayor ángulo con respecto a la siguiente pareja de radios, o viceversa.

[0019] En otra forma de realización preferida, la cuerda textil de extensión lineal forma más de dos, pero siempre un número par, de radios. Con este fin, los extremos de la cuerda textil, en el estado consolidado, están fijados a la llanta en unión geométrica y preferiblemente también por unión de material, mientras la cuerda textil se extiende desde la fijación del primer extremo hasta el cubo, se desvía en éste y se extiende de vuelta a la llanta. La cuerda textil sigue ahora la curvatura de la llanta por su lado interior en una de las direcciones de rotación, hasta que se extiende de nuevo hasta el cubo y desde éste de vuelta a la llanta. Esto se realiza ventajosamente tantas veces como sean necesarias para alcanzar el número de radios previstos. De este modo, los radios se forman a partir de una única cuerda textil de extensión lineal. Se prefiere también una pluralidad de cuerdas textiles de extensión lineal, formando cada cuerda textil o también sólo algunas de las cuerdas textiles más de dos radios de una llanta.

[0020] Los extremos de las cuerdas textiles están preferiblemente doblados y siguen la curvatura de la llanta por su lado interior en una de las direcciones de rotación. Los extremos de varias cuerdas textiles adyacentes miran preferiblemente de manera uniforme unos hacia otros o unos en dirección opuesta a otros.

[0021] Las cuerdas textiles de extensión lineal se realizan preferiblemente como formaciones planas, géneros de mallas y de punto, tejidos o productos textiles de ejes múltiples. Las cuerdas textiles constan preferiblemente también de varias capas, que ventajosamente se cosen o se mantienen unidas por ejemplo mediante pegamento en aerosol.

[0022] En una forma de realización especialmente preferida, las cuerdas textiles están trenzadas y presentan preferiblemente varias direcciones de las fibras. Las fibras se extienden preferiblemente en ángulos de $\pm 45^\circ$ con respecto al eje de un radio. La orientación de las cuerdas textiles puede variarse a lo largo de su longitud, de manera que puede preverse la más favorable para el caso de carga. Con este fin, las cuerdas textiles se producen preferiblemente en un proceso de trenzado tridimensional. De este modo es ventajosamente posible producir cuerdas textiles de geometría variable. Las cuerdas textiles presentan así preferiblemente un mayor diámetro cerca del cubo y pueden dividirse en dos o más cuerdas textiles parciales en la zona de la fijación a la llanta y también converger a continuación para formar de nuevo una cuerda textil.

[0023] Las cuerdas textiles se componen de material de fibras de refuerzo según el estado actual de la técnica. Se prefieren materiales de fibras de alta resistencia, como las fibras de vidrio, las fibras de carbono o las fibras de Kevlar.

[0024] El cubo presenta preferiblemente un taladro axial y/o agujeros roscados para la fijación de la rueda. Además, el cubo presenta también preferiblemente unas elevaciones en forma de espiga, alrededor de las cuales se extienden sin interrupción las cuerdas textiles y por medio de las cuales se desvían las cuerdas textiles. En una forma de realización particularmente preferida, las elevaciones en forma de espiga están configuradas de manera que, en el lado que mira hacia el eje geométrico del cubo, existe una redondez alrededor de la cual se extienden las cuerdas textiles, repartiéndose la fuerza ventajosamente por toda la superficie de contacto de la elevación en forma de espiga y la cuerda textil. La parte de las elevaciones en forma de espiga que mira hacia la llanta se extiende, en su superficie exterior, preferiblemente de manera paralela a la superficie interior de la llanta. En el punto en el que las cuerdas textiles cruzan la superficie de las elevaciones en forma de espiga, las elevaciones en forma de espiga están algo redondeadas, para evitar un efecto de entalladura de la elevación en forma de espiga en la cuerda textil. Preferiblemente, el cubo presenta de manera alterna elevaciones en forma de espiga con cuerdas textiles que se extienden sin interrupción alrededor de las mismas y elevaciones en forma de espiga sin cuerdas textiles. Así, sólo una de cada dos elevaciones en forma de espiga soporta una cuerda textil, lográndose no obstante mediante las

elevaciones en forma de espiga dispuestas entre éstas la impresión de una superficie de cubo cerrada en dirección al lado interior de la llanta. En una forma de realización preferida, el cubo presenta solamente elevaciones en forma de espiga que también soportan cuerdas textiles, mientras que los espacios intermedios entre las elevaciones en forma de espiga con las cuerdas textiles que se extienden alrededor de las mismas están llenos de material del cubo.

[0025] Los cubos están realizados preferiblemente en dos partes. Preferiblemente existe una primera parte de cubo con un disco de protección inferior en forma de plato, que opcionalmente presenta, además de una abertura axial y/o aberturas roscadas, también elevaciones en forma de espiga con una altura que corresponde a la anchura de las cuerdas textiles. La segunda parte de cubo presenta entonces solamente, de manera opcional, una abertura axial y/o aberturas roscadas y se coloca sobre la primera parte de cubo y se fija en la misma. De este modo, las cuerdas textiles que se extienden alrededor de las elevaciones en forma de espiga están ventajosamente fijadas y aseguradas contra un desplazamiento en dirección axial. Los agujeros roscados se extienden preferiblemente a través de las elevaciones en forma de espiga.

[0026] Otra forma de cubo preferida prevé que las cuerdas textiles de extensión lineal se guíen solamente a través de escotaduras en el material del cubo. Mediante unas limitaciones planas de las partes de cubo, preferiblemente en forma de discos circulares, dispuestas encima y debajo de estas escotaduras, se impide un deslizamiento axial. Tras la consolidación de las cuerdas textiles de extensión lineal y el montaje de la llanta, las cuerdas textiles de extensión lineal están fijadas en unión geométrica y opcionalmente también por unión de material mediante el material de la matriz. Las partes de cubo presentan opcionalmente una abertura axial y/o aberturas roscadas.

[0027] Otra forma de realización preferida del cubo prevé realizar primeras y segundas partes del cubo. En este contexto, cada parte del cubo presenta, además de la abertura axial opcional y/o las aberturas roscadas opcionales, una parte de las elevaciones en forma de espiga. En una forma de realización preferida, el 50 % de la cantidad de elevaciones en forma de espiga está dispuesto en la primera parte de cubo y el 50 % en la segunda parte de cubo. En otra forma de realización preferida, cada parte de cubo presenta elevaciones en forma de espiga con la mitad de la altura total, de manera que, después de ensamblar las dos partes de cubo, las elevaciones en forma de espiga están disponibles en su altura total necesaria. Para el técnico en la materia es evidente que, cuando la cantidad de elevaciones en forma de espiga no sea un número par, habrá de distribuir las elevaciones en forma de espiga lo más uniformemente posible, por ejemplo de forma alterna, en las dos partes de cubo. También es evidente que, cuando la altura de una elevación en forma de espiga de una parte de cubo sea un 30 % de la altura total necesaria, esta elevación en forma de espiga habrá de estar situada enfrente en la otra parte de cubo con una altura de un 70 % de la altura total. La altura total de las elevaciones en forma de espiga entre las dos partes de cubo corresponde a la anchura de la cuerda textil que se extiende a su alrededor. Asimismo, el espacio libre que se extiende alrededor de las elevaciones en forma de espiga a través del material del cubo corresponde a la altura de la cuerda textil circundante.

[0028] La fijación de las dos partes de cubo se realiza preferiblemente atornillando o manteniendo éstas unidas durante el montaje de la rueda mediante los agujeros roscados. En una forma de realización preferida, el cubo también se compone de material compuesto de fibras y las dos partes de cubo se ensamblan y se sujetan por unión de material, mediante el material de la matriz, en el curso de la consolidación del material compuesto de fibras.

[0029] Preferiblemente, el cubo se compone de un material conocido para tales fines en el estado actual de la técnica. Éste puede ser, por ejemplo, acero para embutición profunda, aluminio, magnesio o aleaciones de metales ligeros. Sin embargo, preferiblemente se emplea también plástico reforzado con fibras.

[0030] En una forma de realización preferida, la llanta de la rueda se compone de material compuesto de fibras. En este contexto se prefiere especialmente un refuerzo de fibras trenzado en varias capas. La fijación del centro de radios se realiza preferiblemente mediante un trenzado por encima de los extremos de las cuerdas textiles de extensión lineal y, si existen, las secciones de las cuerdas textiles de extensión lineal que se extienden a lo largo del lado interior de la llanta, que de este modo se introducen en la llanta en el estado consolidado, pero sin que haya fibras de las cuerdas de fibras del centro de radios que se conviertan en fibras del refuerzo de fibras de la llanta. Tras la consolidación de la llanta, los extremos de las cuerdas textiles y las partes de las cuerdas textiles que se extienden a lo largo del lado interior de la llanta están fijadas al cuerpo de la llanta en unión geométrica y en caso dado también por unión de material, mediante el material de la matriz.

[0031] Otra forma de realización preferida prevé que la llanta presente en su periferia interior unas acanaladuras en las que se introduzcan los extremos de las cuerdas textiles de extensión lineal y, si existen, las secciones de las cuerdas textiles de extensión lineal que se extienden a lo largo del lado interior de la llanta y en las que se consoliden éstos. De este modo es ventajosamente posible fijar en unión geométrica en una llanta metálica un centro de radios de material compuesto de fibras.

[0032] Otra forma de realización preferida prevé que cada cuerda textil de extensión lineal forme dos radios y que cada uno de los dos extremos de la cuerda textil esté dividido en dos extremos individuales.

[0033] En una primera forma de realización, los extremos individuales están divididos en un plano paralelo al eje de la rueda (preferiblemente con un 50 % del espesor del material). Éstos se abren en el lado interior de la llanta y forman, tras la consolidación, la unión geométrica entre el centro de radios y la llanta. Tras la apertura, los dos extremos siguen la curvatura de la llanta por su lado interior en la dirección de rotación de la rueda y en dirección opuesta a la dirección de rotación de la rueda. Para lograr una estabilización puede insertarse ventajosamente un cuerpo moldeado en la sección en forma de V entre los dos extremos. Este cuerpo moldeado se forma preferiblemente mediante un núcleo perdido. El cuerpo moldeado se compone preferiblemente de material celular.

[0034] Una segunda forma de realización preferida prevé que los extremos individuales se dividan en un plano perpendicular al eje de la rueda (también preferiblemente con un 50 % del espesor del material de las cuerdas

textiles). Los extremos abarcan entonces en ambas direcciones axiales una parte del lado interior de la llanta y siguen su contorno. Así, tras la consolidación de las cuerdas textiles, la llanta es sujeta en unión geométrica por los extremos de todos los radios. Esta forma de realización es ventajosamente adecuada para el empleo con llantas metálicas. Una ventaja de esta forma de realización es que no es necesario formar acanaladuras en el material de la llanta.

[0035] Un procedimiento preferido para producir las cuerdas textiles de extensión lineal prevé producirlas mediante trenzado. En este contexto se emplea ventajosamente una trenzadora 3D. Las cuerdas textiles de extensión lineal pueden producirse como un producto sin fin y al mismo tiempo estar dotadas también de secciones transversales, engrosamientos, desdoblamientos y reuniones variables. Para ello se tiene en cuenta ya durante la producción de las cuerdas textiles de extensión lineal el tamaño de rueda deseado. Entonces, las cuerdas textiles de extensión lineal se cortan a medida de la longitud necesaria y están disponibles para un tratamiento posterior.

[0036] Para el tratamiento posterior, las cuerdas textiles de extensión lineal puestas a disposición se emplean:

a) consolidadas o

b) sin consolidar.

[0037] Según a), las cuerdas textiles sin consolidar se introducen en un molde que predetermina la curvatura y demás conformaciones previstas de las cuerdas textiles y a continuación se impregnan de material de matriz o, en caso de que el material de matriz esté contenido en las cuerdas textiles, se endurece éste. Como material de matriz se emplea material termoplástico o duroplástico. Como material termoplástico se prefiere especialmente el polipropileno y como material duroplástico la resina epoxi. A continuación, las cuerdas textiles consolidadas se introducen en un molde que ya contiene la primera parte de cubo. Los extremos de las cuerdas textiles llegan preferiblemente al interior de la zona de la llanta. A continuación se inserta la segunda parte de cubo y se cierra el molde. A continuación se forma la zona de la llanta mediante un trenzado alrededor del molde. A continuación se consolida también la zona de la llanta y ahora las cuerdas textiles están fijadas en unión geométrica entre el cubo y la llanta.

[0038] Según b), las cuerdas textiles sin consolidar se introducen en un molde para la llanta, que ya presenta la primera parte de cubo. A continuación se inserta la segunda parte de cubo y se cierra el molde. El molde reproduce ahora en la zona exterior el contorno de la llanta. Los extremos de las cuerdas textiles llegan preferiblemente al interior de la zona de la llanta. A continuación se realiza un trenzado sobre el molde de la llanta. Tras el proceso de trenzado se consolida toda la formación consistente en cubo, cuerdas textiles y llanta.

[0039] Además del trenzado alrededor del molde para formar la llanta, también se utilizan ventajosamente otros procedimientos para depositar fibras conocidos en el estado actual de la técnica. A este respecto se prefieren especialmente los procedimientos de enrollar y de depositar productos previamente impregnados (*prepregs*) de material de fibras.

Ejemplos de realización

[0040] A continuación se explica el procedimiento según la invención por medio de tres ejemplos de realización, pero sin limitar la invención a éstos.

Ejemplo de realización 1 según la figura 1, la figura 2, la figura 3, la figura 4, la figura 5, la figura 6, la figura 7:

[0041] Un centro de radios está construido a partir de segmentos de radio (2) individuales preformados. La conformación de los segmentos de radio (2) se realiza en este contexto en moldes (4) separados, que se cubren con la cuerda textil de extensión longitudinal. En este contexto existe primeramente la posibilidad de una consolidación de los segmentos de radio (2). A continuación se insertan la primera parte de cubo (3a) y los segmentos de radio preformados (2) en las ranuras de inserción (7) de la primera mitad (5) del molde. Una vez aplicada la segunda parte de cubo (3b) y cerradas las mitades de molde (5, 8), se forma la base de llanta (1) mediante un trenzado alrededor del útil de moldeo (5, 8) que actúa de núcleo de trenzado (6). En este proceso, los radios (2) se integran axialmente y radialmente mediante una unión geométrica en la estructura textil de la base de llanta (1). Para la compresión de la preforma textil durante la consolidación se emplea en la zona de la base de llanta (1) un útil exterior de varias partes. Tras la consolidación, el centro de radios y la base de llanta presentan una unión geométrica y de material.

Ejemplo de realización 2 según la figura 8, la figura 9

[0042] Los radios (2) del centro de radios se producen cubriendo la mitad de molde 1 del molde de llanta, así como la mitad de cubo 1 insertada en la misma, con la cuerda textil de extensión longitudinal sin consolidar. Para garantizar la mayor zona de unión posible entre los radios y la base de llanta, los extremos de la cuerda textil utilizada para los radios se abren hacia ambos lados en la zona de la base de llanta. La escotadura en forma de V que así se produce entre las capas textiles abiertas se cierra mediante un inserto cuneiforme. Una vez aplicada la mitad de cubo 2 y cerradas las mitades de molde, se forma la base de llanta mediante un trenzado alrededor del útil de moldeo que actúa de núcleo de trenzado. Con ello, los radios se integran axialmente y radialmente en la estructura textil de la base de llanta mediante una unión geométrica configurada de manera destalonada. Para la compresión de la preforma textil durante la consolidación se emplea en la zona de la base de llanta un útil exterior de varias partes. Tras la consolidación, el centro de radios y la base de llanta presentan una unión geométrica y de material.

Ejemplo de realización 3 según la figura 10, la figura 11, la figura 12, la figura 13, la figura 14, la figura 15, la figura 16:

5 **[0043]** La unión de la cuerda textil de extensión longitudinal a la base de la llanta se realiza mediante una unión geométrica configurada de manera destalonada, extendiéndose el producto textil axialmente sobre la base profunda y la geometría exterior de los bordes de la base de la llanta. En la figura 14 está representado cómo el molde se cubre con las cuerdas textiles de extensión longitudinal, conjuntamente con una parte de molde para el cubo.

10 **[0044]** La figura 13 ilustra cómo la extensión de las fibras (a-f) se convierte, sin interrupción, en el extremo abierto de la cuerda textil desde la sección central de una sola pieza. En la sección no dividida de la cuerda textil, las fibras se extienden aquí en ángulos de $+45^\circ$ (a, c, e) y de -45° (b, d, f) con respecto al eje de la cuerda textil. Tras la división y la apertura, la primera parte presenta las fibras b, d y e y la segunda cuerda parcial presenta las fibras a, c y f. Tras la división, las fibras se siguen extendiendo en ángulos de $\pm 45^\circ$ con respecto al eje de la cuerda parcial respectiva.

15 **[0045]** Las cuerdas textiles de extensión longitudinal de los segmentos de radio presentan diferentes secciones transversales, que sirven para configurar el centro de radios de acuerdo con la carga. El preformado de los segmentos de radio con diferentes secciones transversales y la apertura en abanico de los extremos de los radios en, en cada caso, dos cuerdas de fibras (2a, 2b) se realiza mediante una trenzadora 3D (figura 15). Esto hace posible producir un producto textil 3D sin fin, que se compone de varios segmentos de radio yuxtapuestos que son separados unos de otros (figura 16 como ampliación del detalle C de la figura 15) mediante un dispositivo de separación según el estado actual de la técnica (por ejemplo cizalla de palanca, cortador automático).

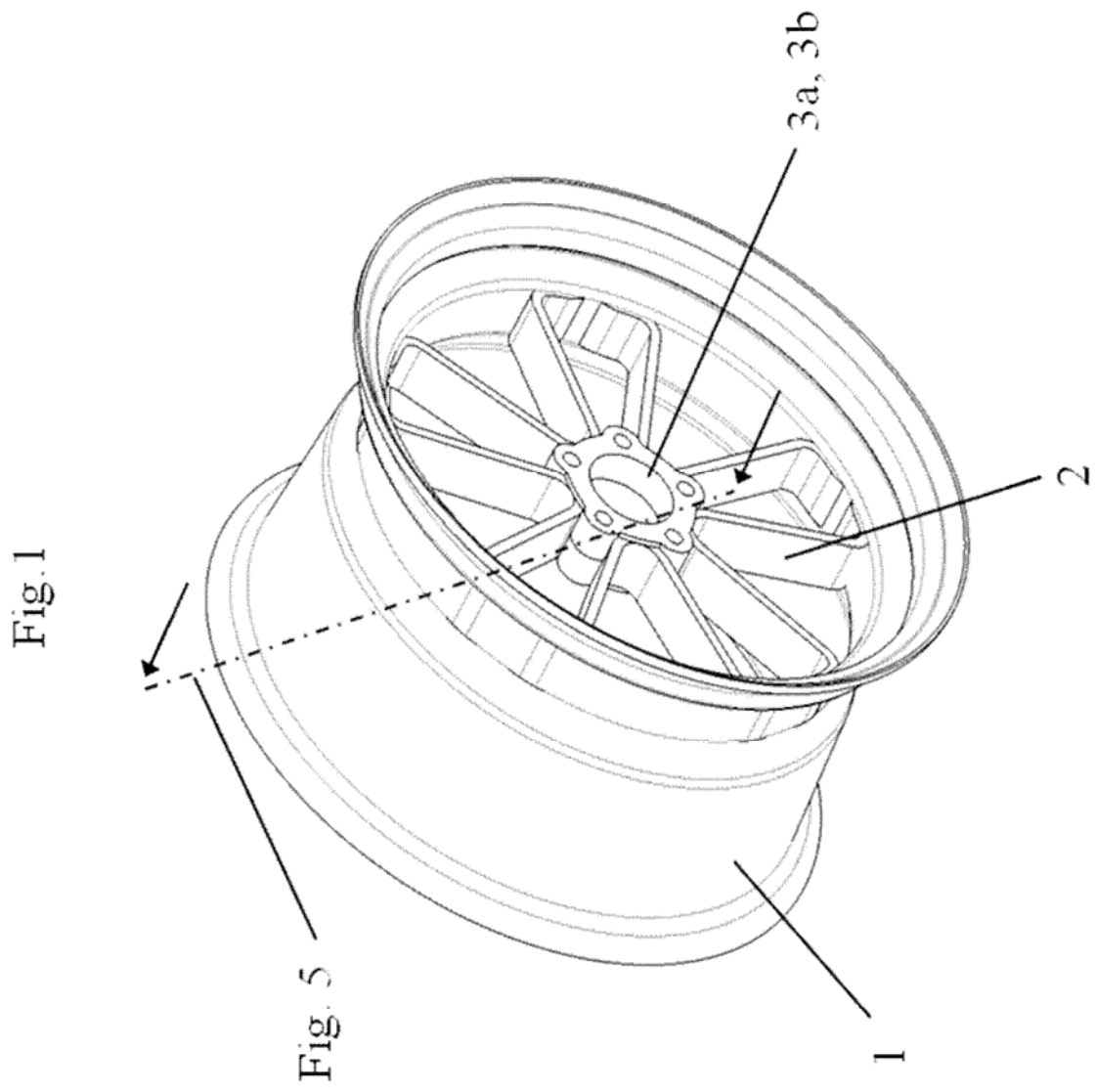
[0046] Lista de símbolos de referencia

	1	Base de llanta
25	2	Segmentos de radio de cuerdas textiles de extensión longitudinal
	2a	Extremo a de radios
	2b	Extremo b de radios
	3a	Primera parte de cubo
	3b	Segunda parte de cubo
30	4	Útil para segmentos de radio
	5	Primera mitad de molde
	6	Núcleo de trenzado
	7	Ranuras de inserción
	8	Segunda mitad de molde
35	9	Eje de simetría
	10	Trenzadora radial
	11	Bobina de trenzado
	12	Hilo de trenzado
	13	Inserto cuneiforme
40	14	Campo de bobina de trenzado de la trenzadora 3D
	15	Matriz
	16	Dispositivo de separación
	a-f	Fibras

REIVINDICACIONES

1. Rueda con llanta y centro de radios, que presenta un cubo y unos radios (2), en la que los radios (2) se componen de una o varias cuerdas textiles de extensión lineal, con, en cada caso, dos extremos que no están unidos entre sí, como material de refuerzo de un material compuesto de fibras y cada cuerda textil de extensión lineal se extiende al menos una vez sin interrupción desde la llanta (1) hasta el cubo y de vuelta y forma así al menos un radio (2), y
- 5 - las cuerdas textiles de extensión lineal presentan extremos (2a, 2b) que están divididos en un plano paralelo al eje de la rueda, abiertos y fijados en unión geométrica en la llanta en dos direcciones de giro de la rueda, o
- 10 - las cuerdas textiles de extensión lineal presentan extremos (2a, 2b) que están divididos en un plano perpendicular al eje de la rueda, abiertos y apoyados en la llanta siguiendo el contorno del lado interior de esta última en dirección axial y producen así una fijación en unión geométrica.
2. Rueda según la reivindicación 1, caracterizada por que la unión entre los radios (2) y la llanta y/o los radios (2) y el cubo se realiza mediante unión geométrica y/o mediante unión de material.
- 15 3. Rueda según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que cada cuerda textil de extensión lineal se extiende alrededor de unas elevaciones en forma de espiga en el cubo.
4. Rueda según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la cuerda textil de extensión lineal se extiende a través de unas escotaduras en el cubo.
- 20 5. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que al menos una de las cuerdas textiles de extensión lineal forma más de dos radios (2) y para ello una sección de esta cuerda textil de extensión lineal, que no es idéntica a los extremos, se extiende por la superficie interior de la llanta y termina con la misma.
- 25 6. Rueda según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que, cuando las cuerdas textiles de extensión lineal presentan extremos (2a, 2b) que están divididos en un plano paralelo al eje de la rueda, abiertos y fijados en unión geométrica en la llanta en dos direcciones de giro de la rueda, se forma, en el punto en el que un extremo de cada cuerda textil de extensión lineal está abierto, un espacio libre triangular en sección transversal, en el que se inserta un cuerpo moldeado (13) ideal en cuanto a la forma.
- 30 7. Procedimiento para producir una rueda con un centro de radios, cuyos radios (2) se componen de una o varias cuerdas textiles de extensión lineal como material de refuerzo de un material compuesto de fibras, en el que se realizan las siguientes etapas:
- 35 a. poner a disposición un útil de moldeo que corresponde al contorno de la llanta y que presenta una primera y una segunda parte de molde (5, 8), que presentan escotaduras para reproducir el centro de radios,
- b. poner a disposición las cuerdas textiles de extensión lineal con, en cada caso, al menos dos extremos que no están unidos entre sí,
- 40 c. insertar una primera parte de cubo (3a) en la primera parte de molde (5), de manera que se reproduce una extensión continua de la forma de los segmentos de radio (2),
- d. insertar las cuerdas textiles de extensión lineal sin consolidar en la primera parte de molde (5), de manera que al menos los extremos de las cuerdas textiles de extensión lineal están integrados de manera destalonada en la primera parte de molde y las cuerdas textiles de extensión lineal se extienden a través del cubo,
- 45 e. insertar la segunda parte de cubo (3b),
- f. cerrar el útil de moldeo ensamblando la primera y la segunda parte de molde (5, 8),
- g. formar la estructura de fibras de refuerzo de la llanta depositando adicionalmente fibras sobre el útil de moldeo,
- h. consolidar conjuntamente la llanta y el centro de radios,
- i. desmoldar la rueda.
- 50 8. Procedimiento para producir una rueda con un centro de radios, cuyos radios (2) se componen de una o varias cuerdas textiles de extensión lineal como material de refuerzo de un material compuesto de fibras, en el que se realizan las siguientes etapas:
- a. poner a disposición un útil de moldeo que corresponde al contorno de la llanta y que presenta una primera y una segunda parte de molde (5, 8), que presentan escotaduras para reproducir el centro de radios,
- 55 b. poner a disposición las cuerdas textiles de extensión lineal con, en cada caso, al menos dos extremos que no están unidos entre sí,
- c. insertar una primera parte de cubo (3a) en la primera parte de molde (5), de manera que se reproduce una extensión continua de la forma de los segmentos de radio (2),
- 60 d. insertar las cuerdas textiles de extensión lineal ya consolidadas o previamente consolidadas en la primera parte de molde (5), de manera que al menos los extremos de las cuerdas textiles de extensión lineal están integrados de manera destalonada en la primera parte de molde (5) y las cuerdas textiles de extensión lineal se extienden a través del cubo,
- e. insertar la segunda parte de cubo (3b),
- 65 f. cerrar el útil de moldeo ensamblando la primera y la segunda parte de molde (5, 8),
- g. formar la estructura de fibras de refuerzo de la llanta depositando fibras sobre el útil de moldeo,
- h. consolidar conjuntamente la llanta y el centro de radios,

i. desmoldar la rueda.



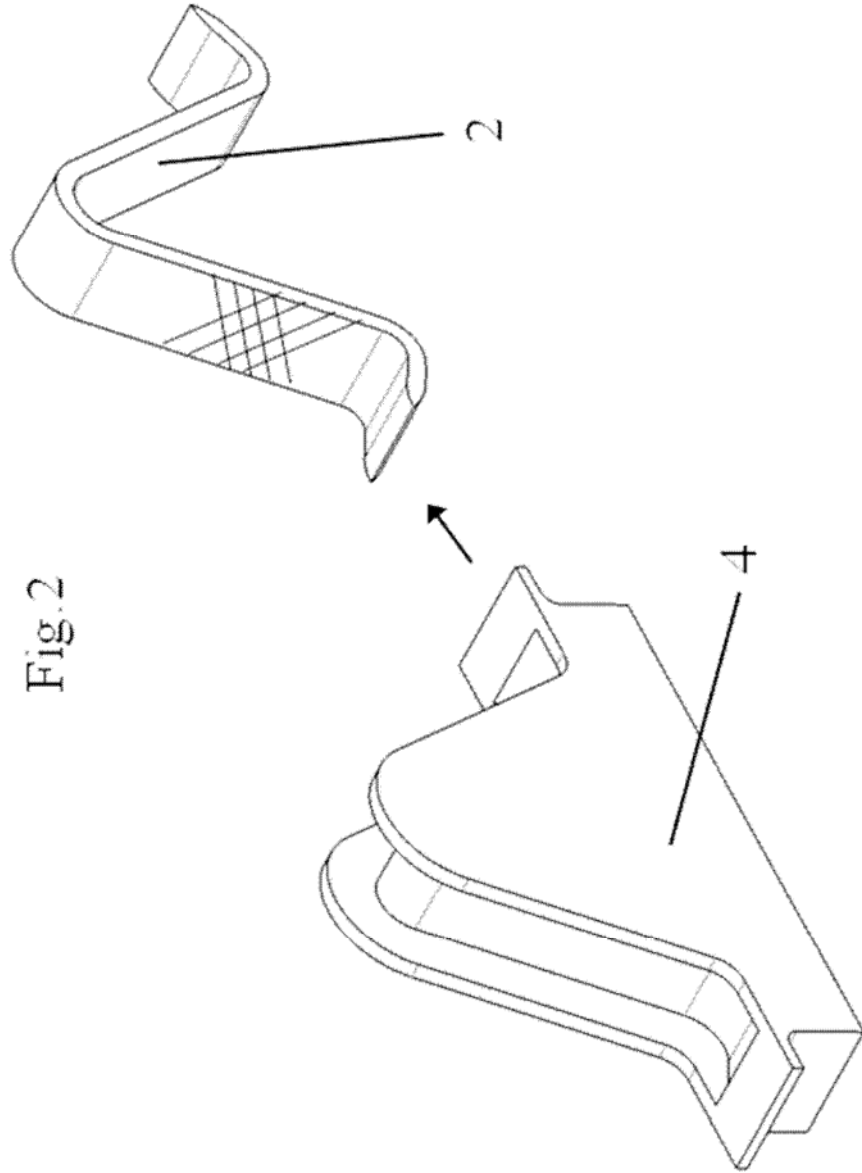


Fig.2

Fig.3

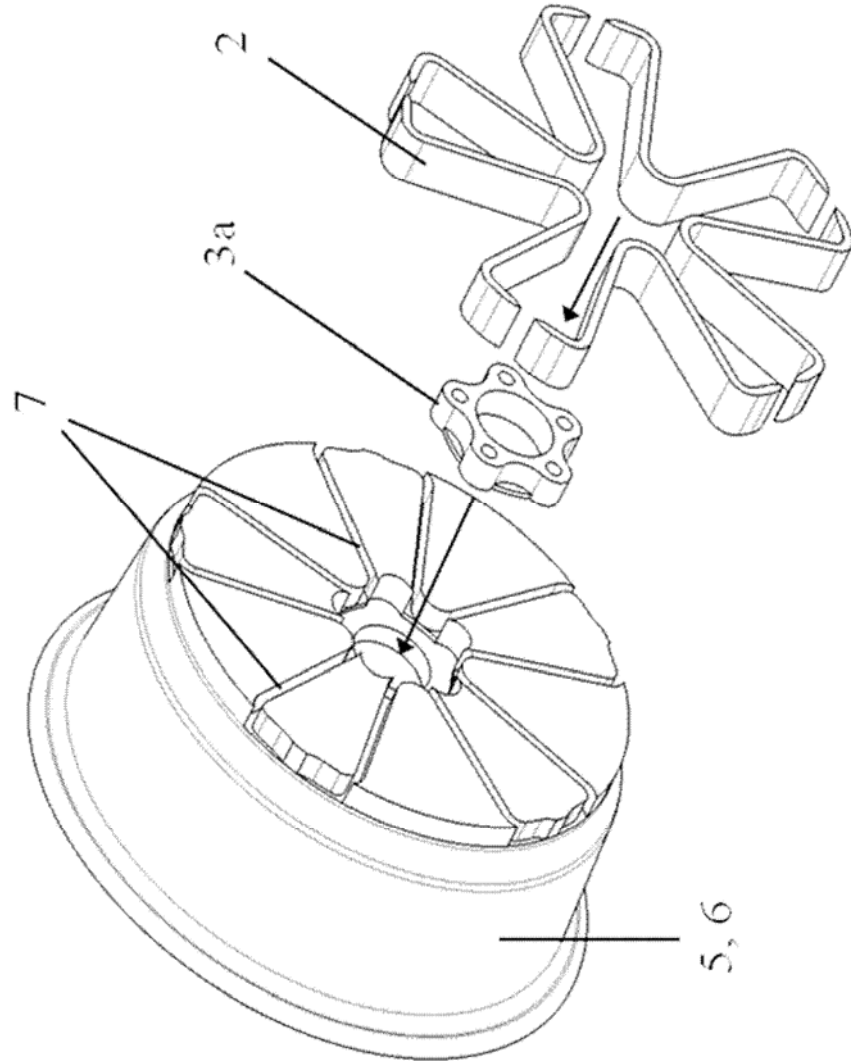
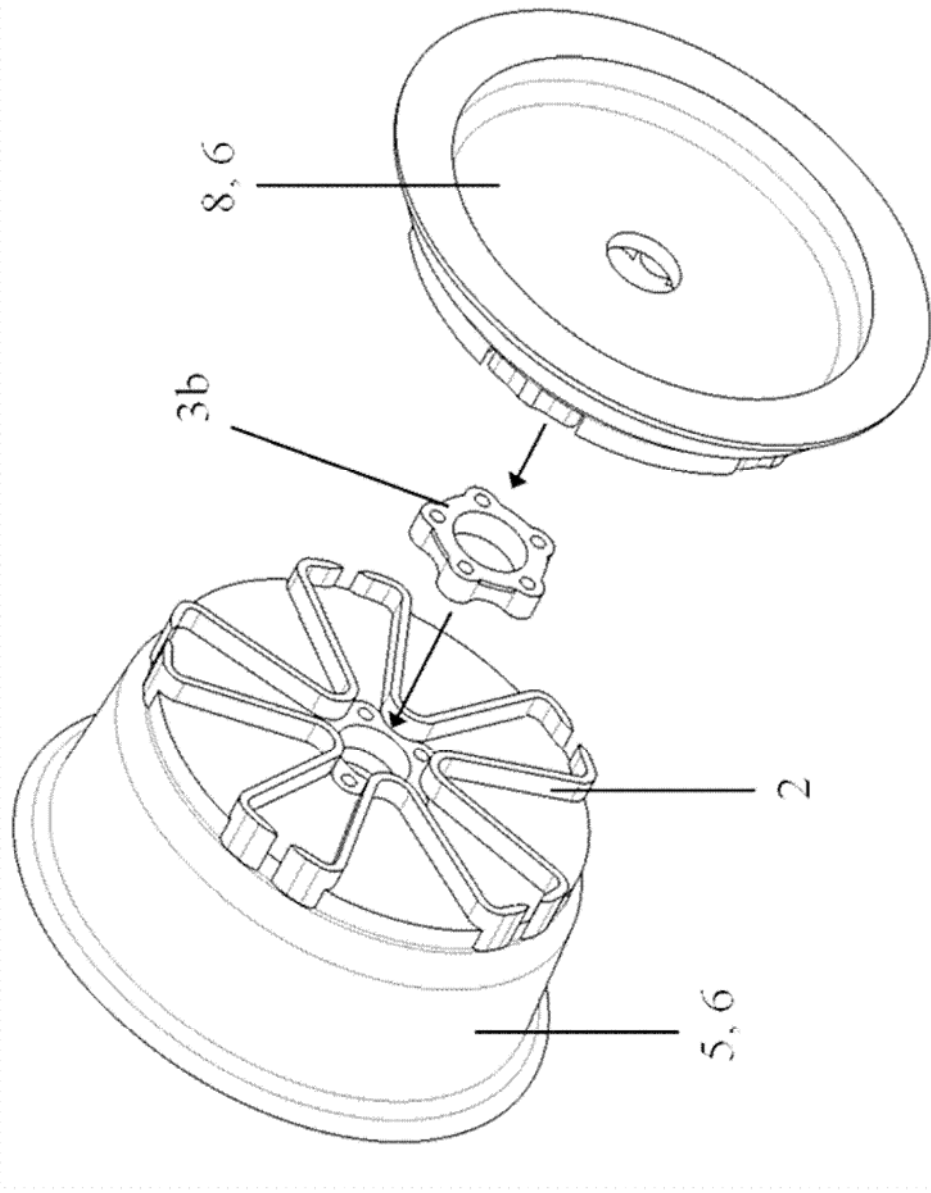
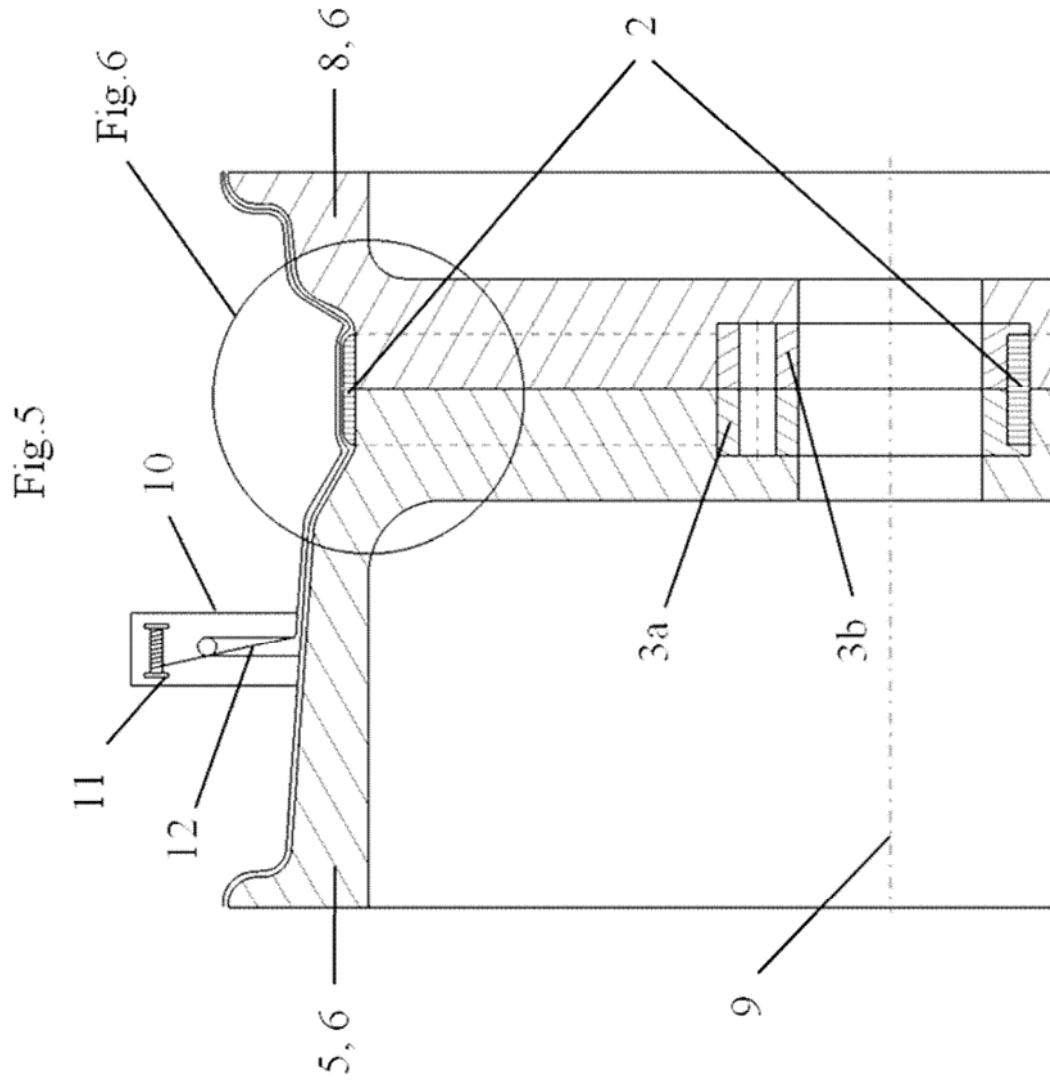


Fig.4





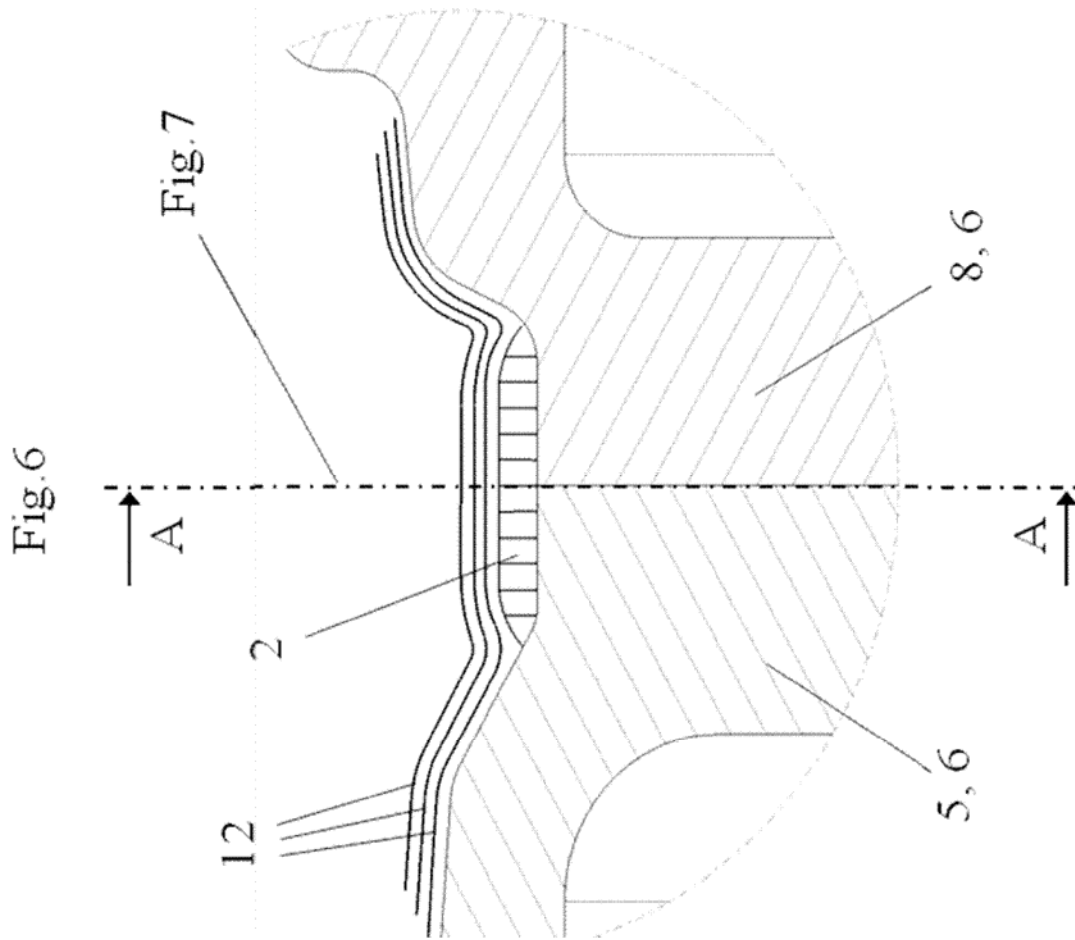


Fig.7

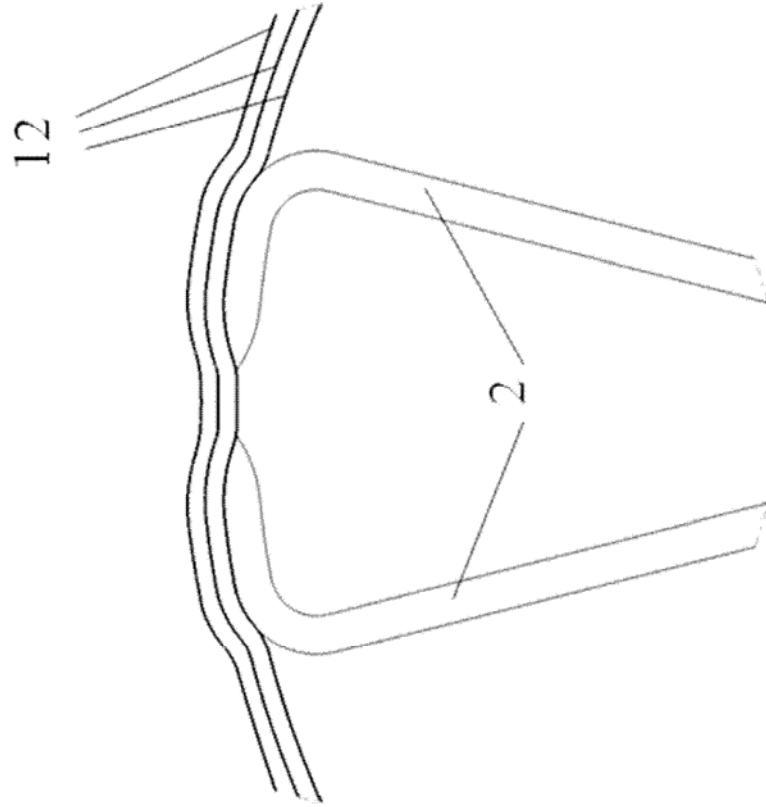


Fig.8

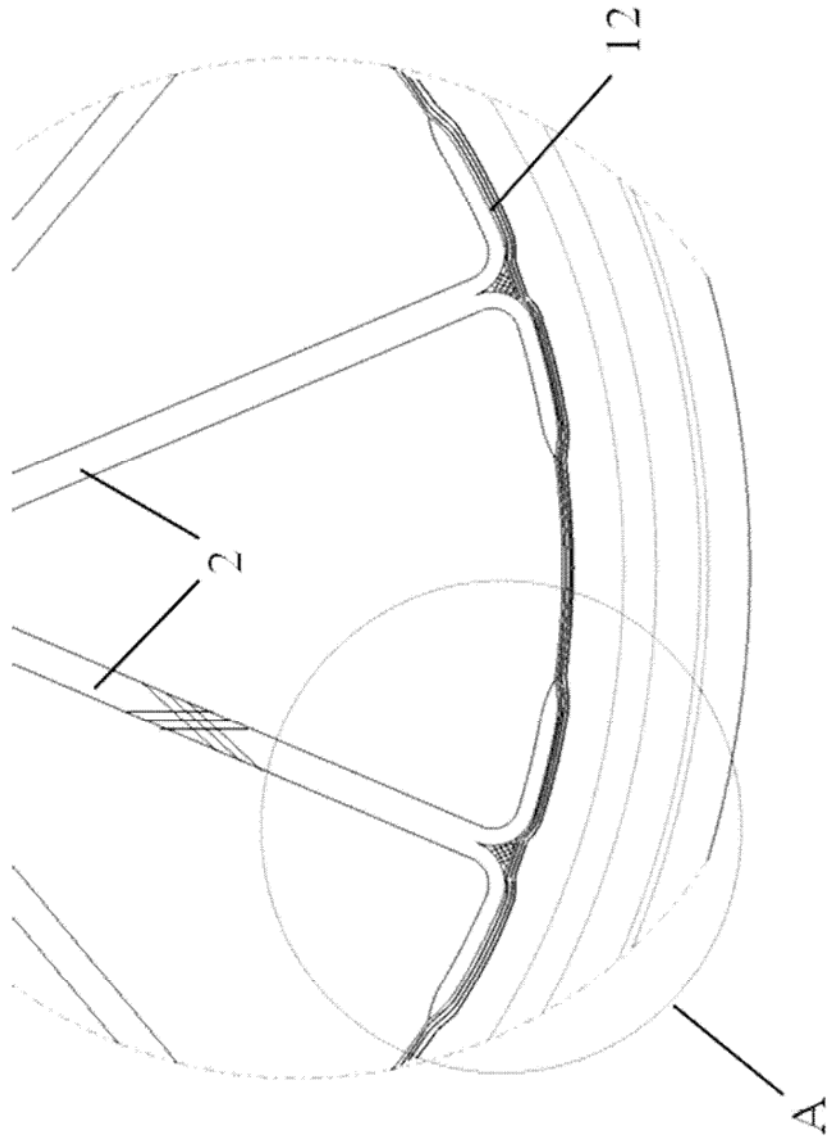


Fig.9

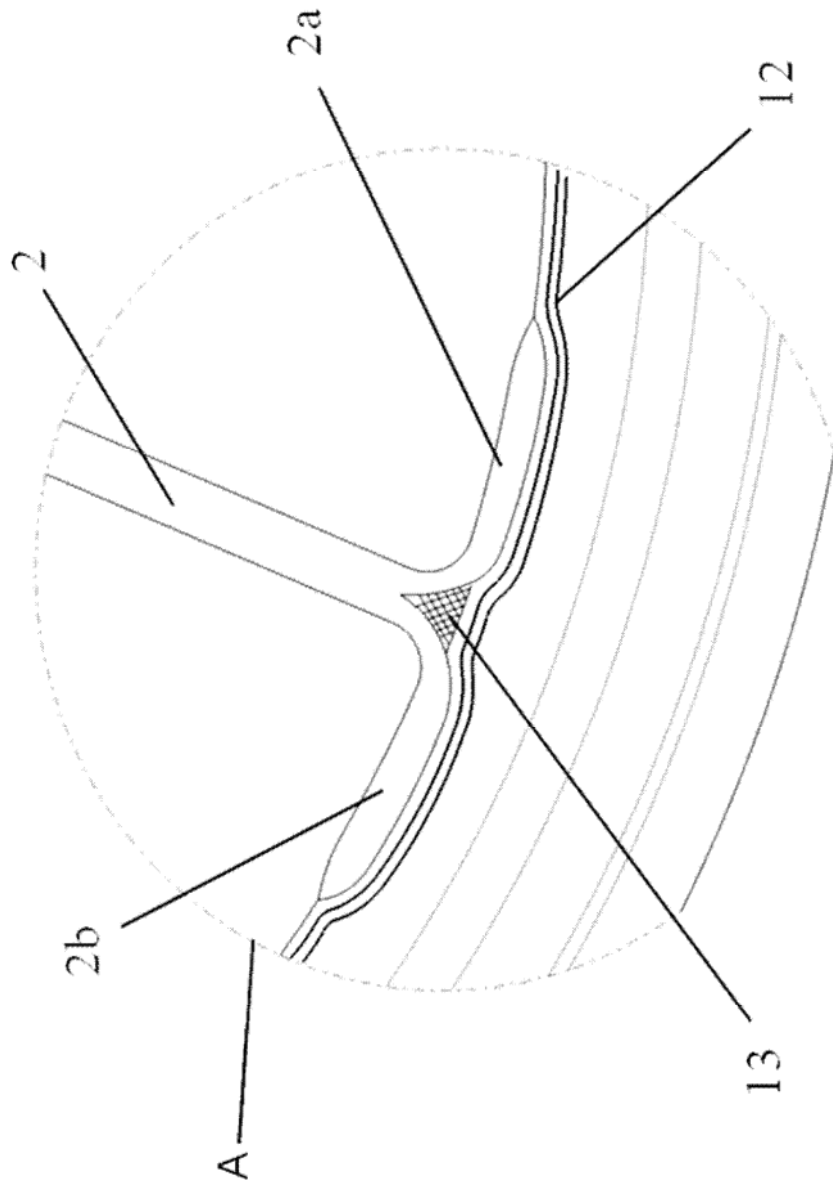


Fig. 10

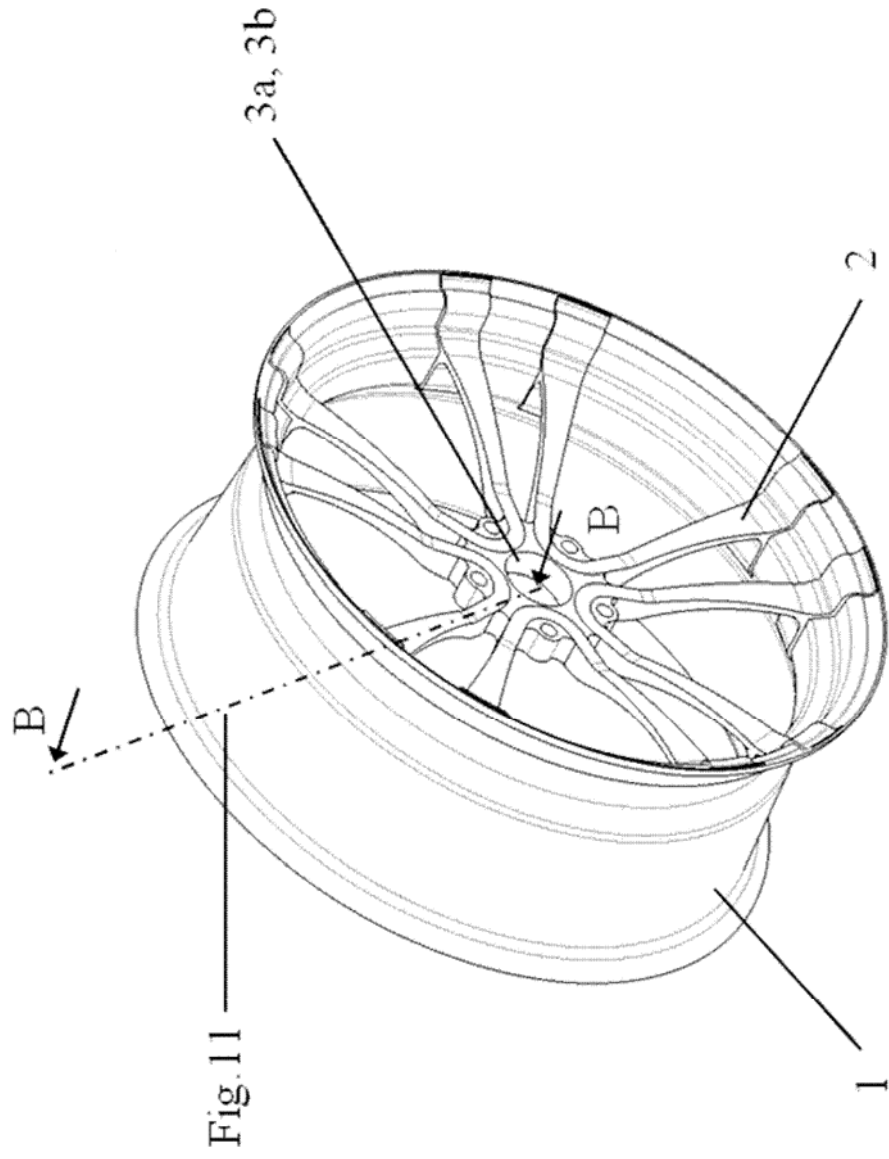


Fig.11

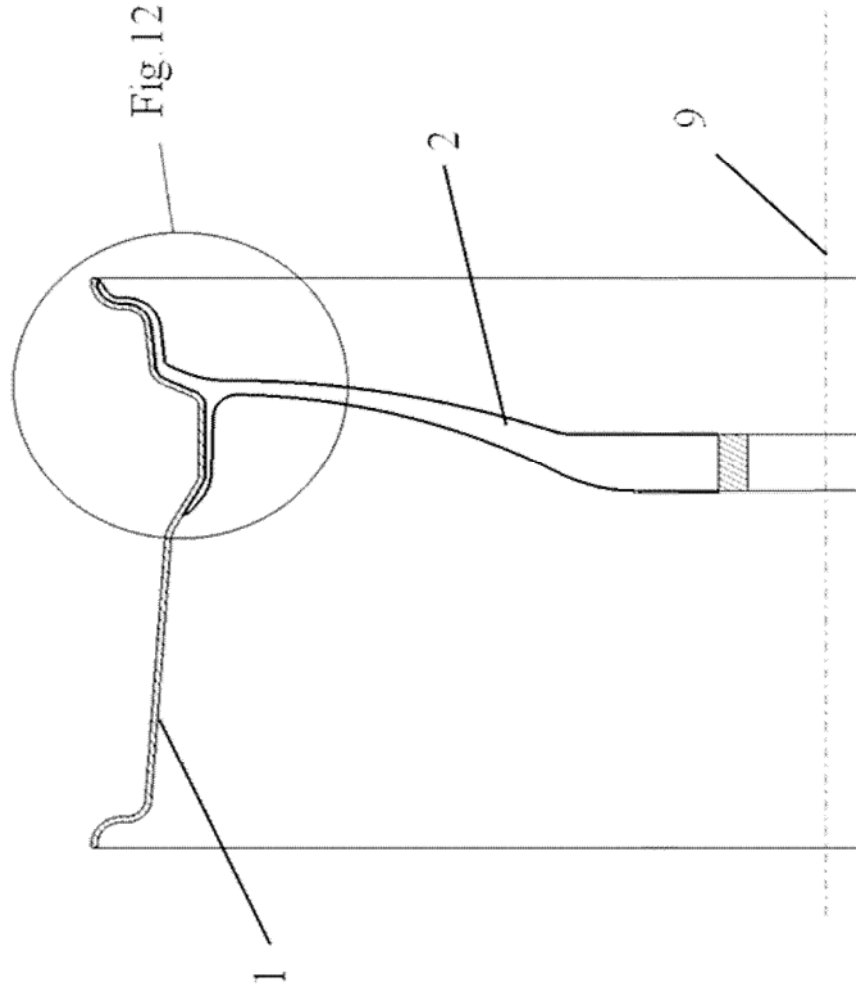


Fig. 12

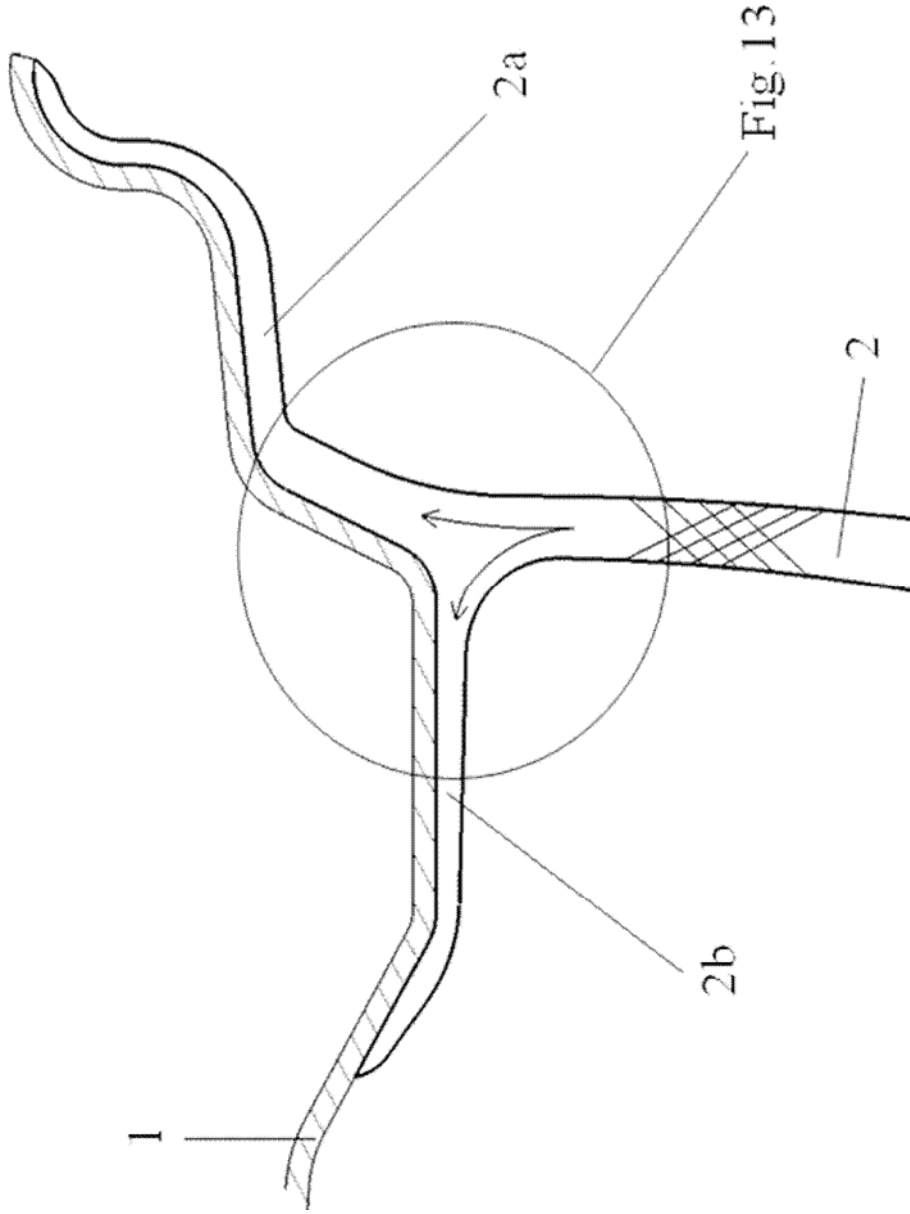


Fig.13

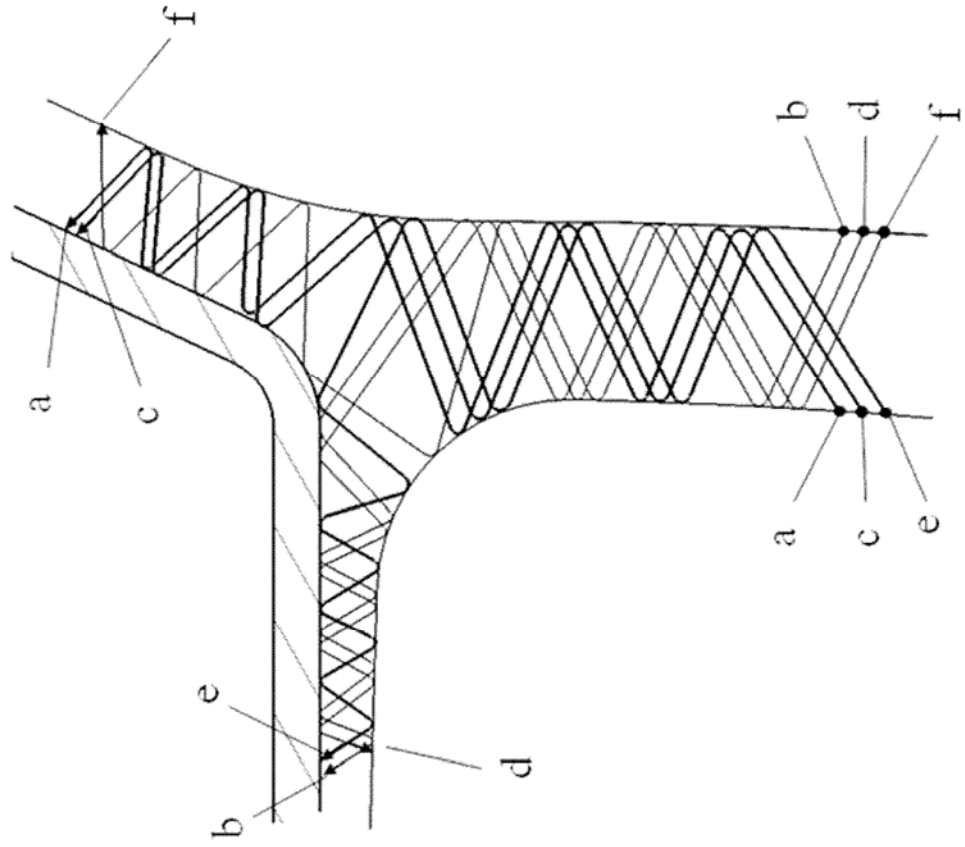
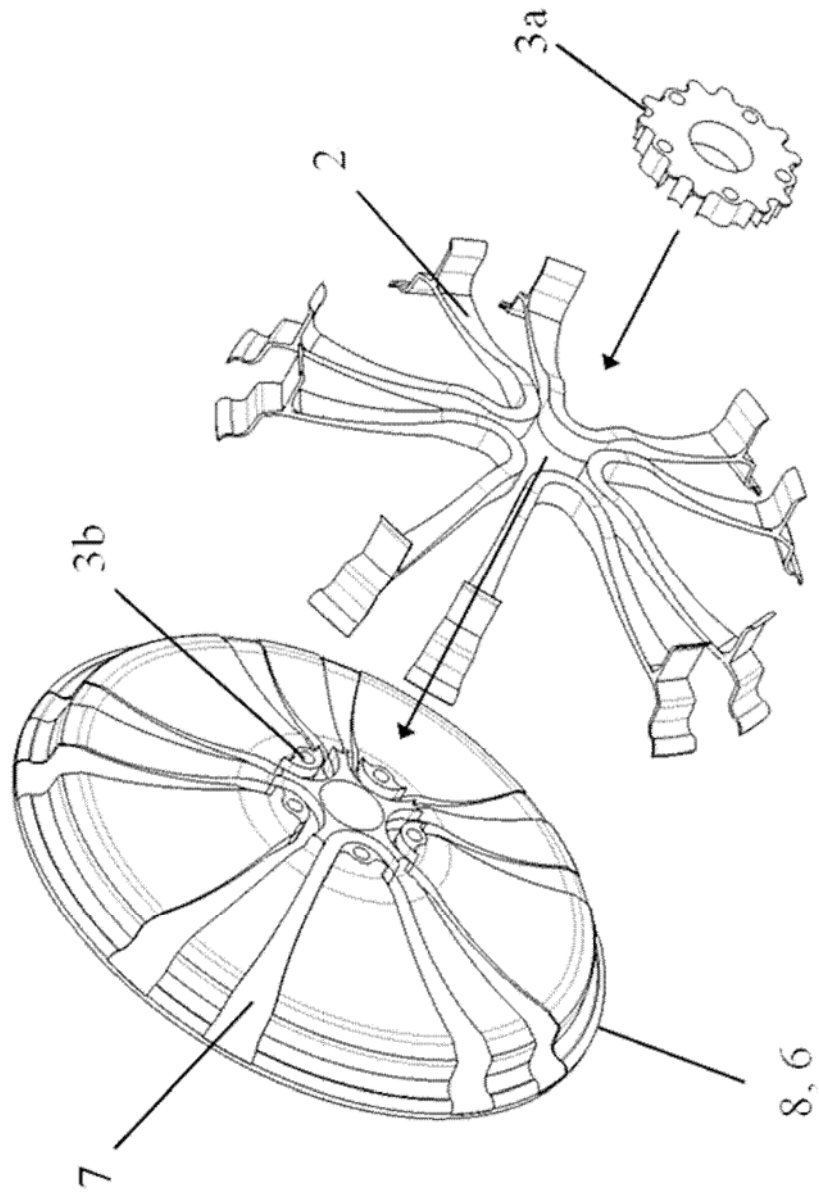


Fig.14



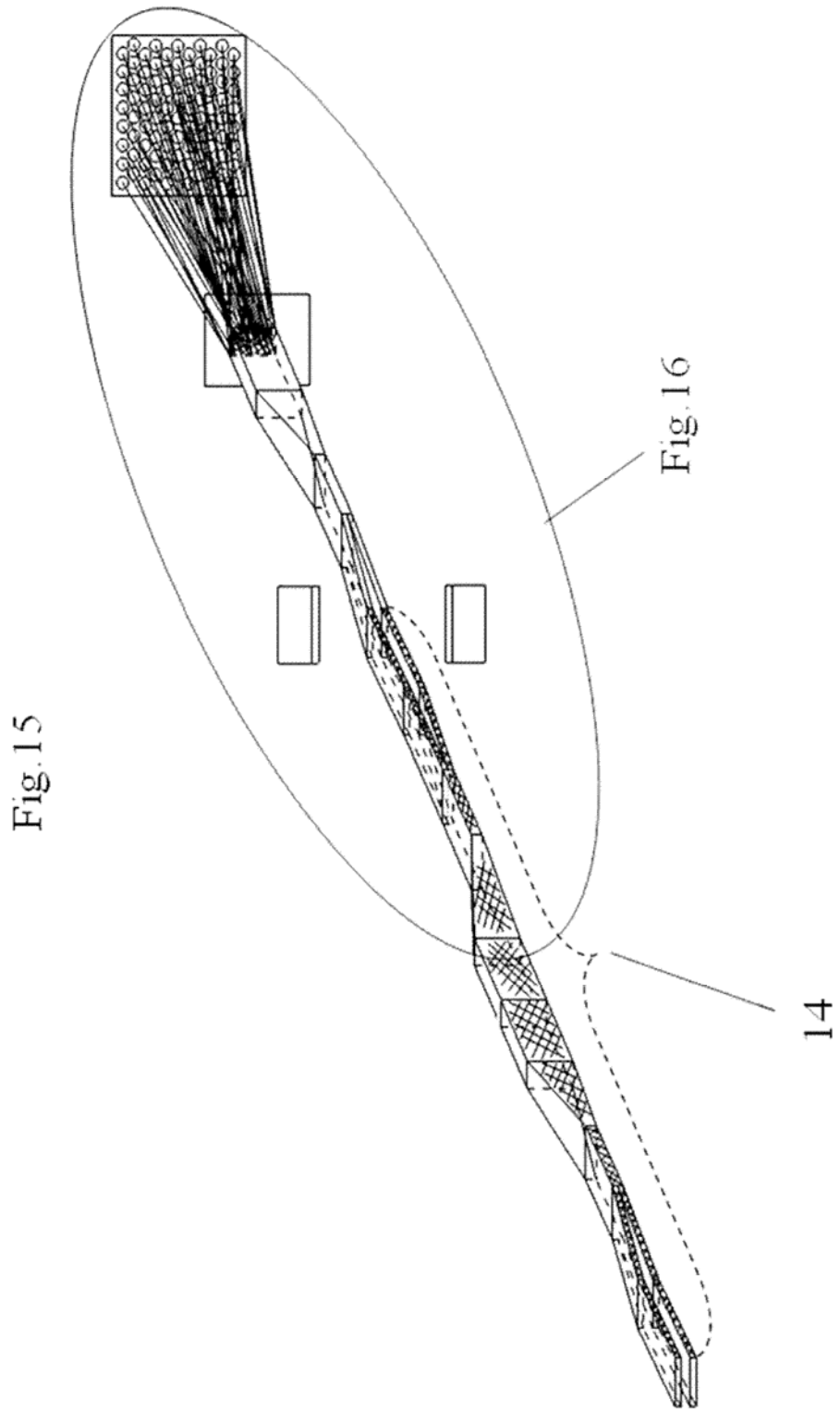
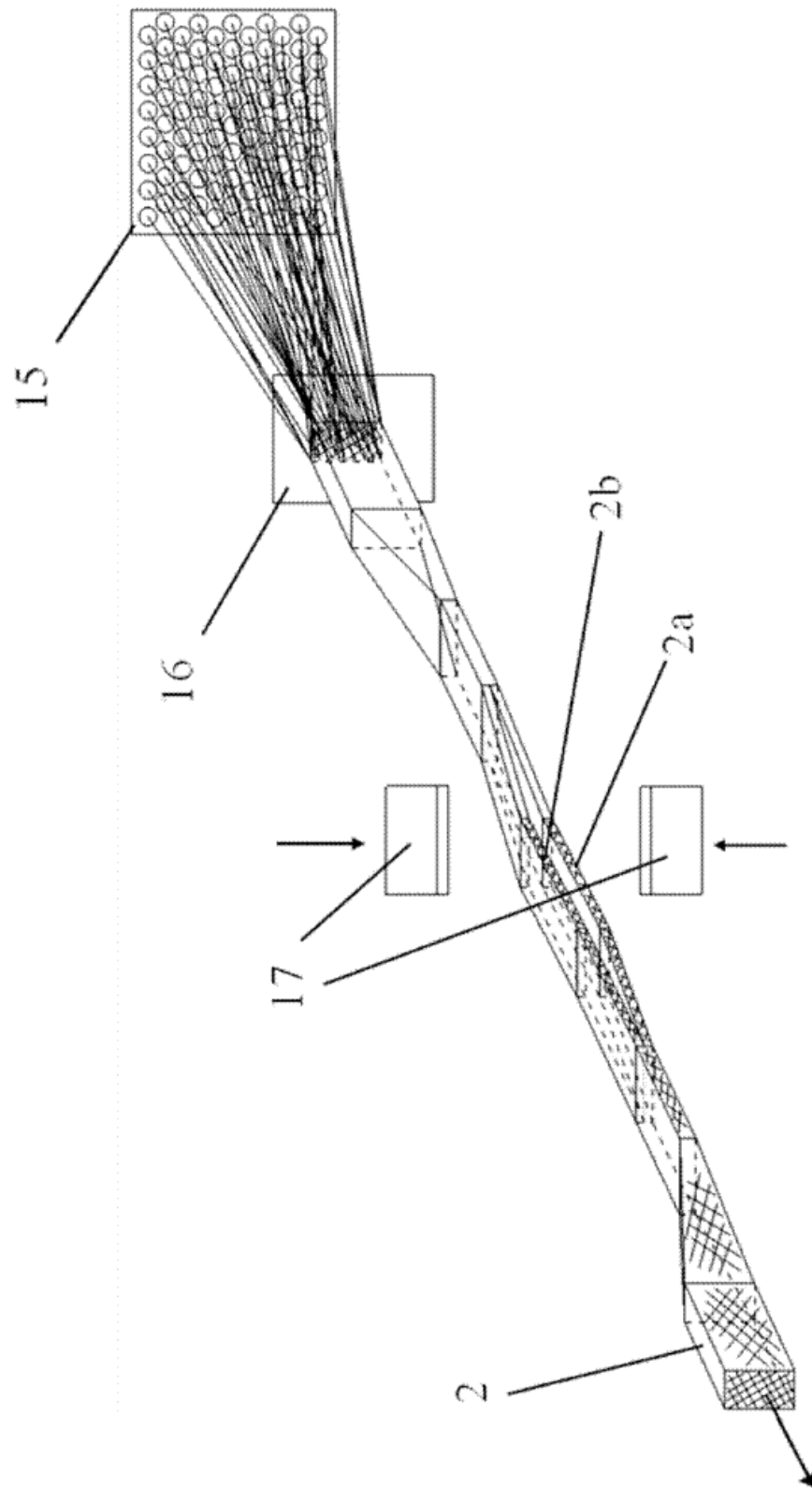


Fig.16



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

- US 4681647 A [0005]
- DE 102006051867 A1 [0006] [0007]
- DE 3041044 A1 [0007]
- US 3917352 A [0008]
- DE 102009050458 A1 [0009]
- US 2002003374 A1 [0010]

10