(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 893 276**

(51) Int. CI.:

B29C 70/34 (2006.01)
B60B 5/02 (2006.01)
B29D 99/00 (2010.01)
B29L 31/32 (2006.01)
B60B 1/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2014 PCT/EP2014/051543**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14122042**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2014 E 14701742 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021 EP 2953783**

(54) Título: **Rueda compuesta por elementos de radios ensamblados**

(30) Prioridad:

05.02.2013 DE 102013201842

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2022

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

WERNER, JENS;
KÖHLER, CHRISTIAN;
BARTSCH, ANDRÉ;
DRESSLER, MICHAEL y
MÄKE, SANDRO

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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 compuesta por elementos de radios ensamblados

El objeto de la presente solicitud de patente es una rueda, preferiblemente para vehículos de motor, con radios, en donde los radios en la zona del cubo son directamente contiguos entre sí en la dirección perimétrica y están fijados en la dirección axial por dos piezas de cubo. En el lado de la llanta, los radios están fijados en unión geométrica en el lado interior (el lado vuelto hacia el eje) de la garganta de llanta. Asimismo, se divulga un procedimiento de fabricación de la rueda de material compuesto de fibra según la invención.

Existe una gran variedad de diseños de ruedas para vehículos de motor, especialmente para turismos. A menudo estas ruedas están fabricadas de una sola pieza. Los diseños avanzados prevén la fabricación a partir de varias piezas individuales. Este es el caso, en particular, de las construcciones de plástico reforzado con fibra que se están desarrollando actualmente. El objetivo es superar las limitaciones en la libertad de diseño, que se derivan de las restricciones tecnológicas de los procedimientos de fabricación. De esta manera, el documento DE 10 2006 051 867 (US2010/019564 A1) propone una rueda de plástico reforzado con fibras, en la que los radios están configurados por bucles de material de refuerzo que se desvían en el cubo, siguen el lado interior de la llanta y están diseñados para que se apoyen entre sí en el espacio intermedio entre el cubo y la llanta. El centro de radios así resultante está unido por parte de material a la llanta, que también está producida a partir de material reforzado con fibra. Debido al tipo constructivo, no es posible realizar suficientes variaciones en el diseño del centro de radios.

Otros diseños conocidos intentan superar estas desventajas, fresando las aberturas entre los radios en el material sólido reforzado con fibra (por ejemplo, un disco, que también puede ser contorneado). Sin embargo, la desventaja de este procedimiento es que el refuerzo de la fibra se daña, lo que conlleva pérdidas de resistencia.

El documento ES 102010010512A1 prevé un centro de radios que está conectado a la garganta de la llanta en unión por fuerza externa y/o geométrica. El centro de radios se compone de material compuesto de fibra o de metal. La desventaja es que el centro de radios debe ser prefabricado y no puede fabricarse en conexión con la fabricación de la rueda completa. En el caso de un centro de radios metálico, la transmisión de la fuerza entre el metal y el material compuesto de fibra de la llanta es problemática. Los diferentes coeficientes de dilatación de los materiales pueden contribuir a los daños.

El documento US 7.669.940 B2 va por otro camino. Aquí, un disco de rueda configurado en toda su superficie está revestido por radios previamente colocados. En una forma de realización preferida, estos radios están diseñados como estructuras en forma de bucle, que están en contacto directo entre sí en la zona del cubo y también discurren juntos en el espacio intermedio entre el cubo y la llanta. La fijación en la zona del cubo se realiza mediante un anillo de retén y uniones atornilladas. Estos radios están fijados a la llanta mediante una unión atornillada en una dirección esencialmente paralela al eje. Los radios tienen una función exclusivamente decorativa y no asumen ninguna función de carga. En consecuencia, está previsto que se fabriquen con material plástico y que la conexión con la rueda sea desmontable. Debido a la función de la estructura de radios como mera pieza suplementaria para una rueda de disco, el peso de la rueda aumenta de forma desventajosa.

La tarea consiste, por tanto, en proponer un diseño de rueda que supere las limitaciones en la libertad de diseño del centro de radios y siga cumpliendo los requisitos de peso y resistencia del diseño moderno de automóviles. Se pretende indicar un procedimiento para fabricar una estructura de rueda de este tipo.

Según la invención, la tarea se resuelve con la rueda según la reivindicación 1. En las reivindicaciones 7 y 8 se revela un procedimiento de fabricación de la rueda a partir de fibra compuesta según la invención. Unas formas de realización ventajosas se muestran en reivindicaciones dependientes relacionadas.

La rueda según la invención tiene una llanta con garganta de llanta y pestañas de llanta, un cubo y al menos tres elementos de radios, que configuran radios entre el cubo y la llanta. Los elementos de radios están fijados en unión geométrica o en unión geométrica con aporte de material al lado interior de la llanta. En la zona del cubo, los elementos de radios hacen contacto unos con otros en la dirección perimétrica y se apoyan entre sí. Para ello, disponen de superficies planas de apoyo, sobre las que hacen contacto entre ellos. En la dirección axial, los elementos de radios se fijan mediante dos piezas de cubo, entre las que están insertados. Estas piezas del cubo están enfrentadas entre sí en el eje, en donde los extremos de los elementos de radios están dispuestos entre ellas. Preferiblemente, las piezas de cubo están en contacto directo con los extremos de los elementos de radios y los sujetan.

Las piezas de cubo actúan como elementos de aplicación de fuerza y transmiten componentes de fuerza axiales que actúan sobre la rueda, al eje y viceversa. Preferiblemente están hechos de material reforzado con fibra (preferiblemente idéntico al material de la llanta o de los elementos de radios). Unas formas de realización preferidas prevén piezas de cubo hechas de metal, preferiblemente acero, aluminio o magnesio o aleaciones adecuadas del estado de la técnica. Preferiblemente, las piezas de cubo tienen unas aberturas roscadas para los tornillos de fijación de la rueda. Asimismo, las piezas de cubo o una de las piezas de cubo también tienen una abertura axial central, si la forma constructiva de la rueda lo requiere. Preferiblemente, las piezas de cubo están configuradas en forma de brida

y están situadas en plano una frente a la otra.

La rueda tiene manguetas en ambas piezas de cubo que engranan entre los radios en forma de garra y se extienden a la pieza de cubo opuesta o a las manguetas de la pieza de cubo opuesta. Las manguetas apoyan ventajosamente la transmisión de fuerzas radiales a los radios. Las manguetas de las dos piezas de cubo también pueden disponerse alternativamente. Preferiblemente, queda una pequeña distancia entre las manguetas de las piezas de cubo opuestas o entre las manguetas de una y de la otra pieza de cubo, para evitar que la fuerza de apriete aplicada a través de los tornillos al montar la rueda sea completamente absorbida por las manguetas. Esta fuerza debe actuar preferiblemente sobre los extremos de los elementos de radios, que están sujetos entre las dos piezas de cubo. En una forma de realización preferida, las manguetas tienen unos orificios roscados, que corresponden a los orificios roscados de la pieza de cubo opuesta. De este modo, las piezas de cubo pueden sujetar los extremos de los elementos de radios, sin tener que formar una conexión con aporte de material con ellos. Esto es especialmente ventajoso si los elementos de radios contienen cuerpos moldeados y se suministran en un estado no consolidado durante la fabricación, ya que de este modo se puede garantizar la cohesión de la zona del cubo de la rueda. Por zona de cubo se entiende la zona de los elementos de radios situada entre el eje geométrico de la rueda y los extremos radialmente exteriores de las piezas de cubo, es decir, las secciones de los elementos de radios cubiertas por las piezas de cubo en la vista delantera y trasera de la rueda.

Los radios de la rueda según la invención se encargan de la transmisión de las fuerzas que se producen durante el funcionamiento del vehículo. Por tanto, no son elementos puramente ornamentales. El uso de las ruedas según la invención está destinado en particular a los turismos, camiones, autobuses y otros vehículos comerciales.

En una forma de realización preferida, las superficies de contacto de los elementos de radios están contorneadas de tal manera, que engranan unas en otras de forma ideal. Para ello, en una forma de realización preferida, los elementos de radios tienen, por ejemplo, elevaciones en un lado (visto en el sentido de la rotación) y depresiones en el otro lado. Las elevaciones y depresiones de los elementos de radios adyacentes engranan entre sí entonces en unión geométrica.

Cada elemento de radio está formado por una o más hebras textiles o capas de hebras textiles. Los refuerzos de fibra en las hebras textiles están dirigidos unidireccionalmente, en paralelo al eje longitudinal del radio o desde el cubo a la llanta. También se prefieren las capas, en las que las fibras unidireccionales se mantienen cohesionadas de forma plana. También en este caso, las capas o las fibras unidireccionales de las capas se dirigen en paralelo al eje longitudinal del radio o desde el cubo a la llanta. Preferiblemente, las capas superpuestas están unidas por pegado (bordadas). En una forma de realización preferida, está previsto envolver las hebras textiles con una o más capas de material textil, para mantenerlos cohesionados en el estado no consolidado y para proporcionar una mejor protección contra las tensiones laterales en el estado consolidado. En unas formas de realización preferidas, las capas están superpuestas o dispuestas unas contra otras en la dirección axial (Fig. 4b) o en la dirección perimétrica.

De forma especialmente ventajosa, la alineación de las capas se selecciona de forma que, en caso de una división posterior de las capas en un extremo del radio, por ejemplo para la conexión a la llanta o para la inserción de cuerpos moldeados, el plegado puede tener lugar capa por capa y no hay que dividir las capas.

En una primera forma de realización sencilla, cada elemento de radio forma un solo radio que se extiende desde el cubo hasta la llanta. Este radio puede tener a este respecto variaciones de sección transversal a lo largo del eje longitudinal o curvaturas como elementos de diseño. Se entiende que el eje longitudinal del radio es el eje a lo largo de la mayor extensión del radio. En unas formas de realización, un elemento de radio forma dos, tres, cuatro o más radios. En particular, se prefiere que estén configurados dos o más radios en un elemento de radio, en donde las hebras textiles de un radio se dividen en la dirección radial y confluyen con las hebras textiles divididos de otros radios (Fig. 9). Algo así puede realizarse varias veces, de modo que son posibles rejillas o estructuras en forma de rombo u otras formas de realización decorativas.

En otra forma de realización preferida, se insertan cuerpos moldeados en los elementos de radios, que sirven para especificar y fijar la forma deseada de los radios. Estos cuerpos moldados consisten preferiblemente en materiales que se unen muy bien al material de la matriz y/o a los refuerzos de fibra (por ejemplo, por fusión durante la consolidación o similar). Los radios pueden tener cualquier sección transversal que permita una configuración adecuada para soportar cargas del centro de radios, siendo preferibles las secciones transversales rectangulares y/o cuadradas. Sin embargo, también se prefieren las secciones transversales redondas, ovaladas o poligonales. Las secciones transversales también pueden variar a lo largo de los ejes longitudinales de los radios.

En una forma de realización preferida, los elementos de radios tienen cuerpos moldeados en su interior en la zona del cubo. En una primera forma de realización preferida, los cuerpos moldeados están completamente cubiertos por el material reforzado con fibra de los radios. En otra forma de realización preferida, los cuerpos moldeados se extienden hasta la superficie (el extremo del radio) en el extremo vuelto hacia el eje y transmiten las fuerzas de apoyo. En una forma de realización adicional, particularmente preferida, estos cuerpos moldeados están cubiertos en la dirección axial por capas de hebras textiles (lado delantero y trasero de los elementos de los radios). En la dirección perimétrica, se extienden hasta la superficie de los elementos de radios, de modo que las fuerzas que se producen en las

superficies de contacto de los elementos de radios son absorbidas o transmitidas por los cuerpos moldeados. En otra forma de realización preferida, los cuerpos moldeados se extienden hasta la superficie de los elementos de radios en la dirección axial o en la dirección axial y perimétrica. De este modo, los cuerpos moldeados también pueden transmitir fuerzas axiales o axiales y rotativas. Los cuerpos moldeados en la zona del cubo se componen preferiblemente de metal (por ejemplo, acero o aluminio). También pueden sobresalir dentro de los elementos de radios más allá de la zona del cubo en dirección a la llanta y realizar así una mejor transmisión de fuerza entre el cubo y la llanta.

Los elementos de radios se ensamblan para formar el centro de radios. En este caso, los elementos de radios en la zona del cubo de la rueda tienen preferiblemente un cono o superficies cónicas dirigidas axialmente, que actúan como superficies de contacto. Preferiblemente, se comprimen y se sujetan en dirección axial mediante arandelas de resorte, que actúan como piezas de cubo (elementos de aplicación de fuerza).

En una forma de realización preferida, las superficies de contacto de los elementos de radios adyacentes se encuentran directamente una encima de la otra sin ningún componente intermedio. En otra forma de realización preferida, unos elementos intermedios están situados entre dos superficies de contacto adyacentes, que transmiten las fuerzas perimétricas. Los elementos intermedios se componen preferiblemente de metal, pero también son posibles los plásticos y las cerámicas.

Los elementos de radios se conectan preferiblemente a la garganta de llanta mediante una conexión retranqueada, en donde los extremos de la preforma textil de los radios se conectan preferiblemente de forma geométrica a la garganta de llanta mediante el trenzado (preformado de la garganta de llanta mediante el procedimiento de trenzado). Para ello, la invención prevé que las hebras textiles que forman los elementos de radios se dividan en la zona de la llanta y se dispongan de tal manera, que sigan la forma de la llanta en la dirección axial o bien en la dirección perimétrica (en ambos sentidos de rotación de la rueda) y formen así una conexión geométrica.

Los elementos de radios tienen las aberturas necesarias para los tornillos de fijación, que corresponden a las aberturas correspondientes de las piezas de cubo. Estas aberturas se crean mediante un trenzado adecuado durante la fabricación de las capas textiles o mediante la perforación de un elemento de radio preparado en estado no consolidado, en donde las fibras permanecen preferiblemente indemnes. Esto se consigue no perforando las aberturas, sino creándolas ventajosamente por medio de un mandril desplazando las capas de fibra. Si se utilizan cuerpos moldeados en la zona del cubo de los elementos de radios, éstos tienen ventajosamente las aberturas necesarias para los agujeros roscados. Preferiblemente, las aberturas para los tornillos de fijación se generan mediante un acabado CNC.

Preferiblemente, la rueda según la invención está formada en su totalidad por material compuesto de fibras. Aquí se trata preferiblemente de una matriz de resina con refuerzo de fibra de carbono, fibra de vidrio, metal o fibra de aramida. Otras formas de realización preferidas son las formas mixtas con elementos de radios metálicos y llanta de material reforzado con fibra o radios reforzados con fibra, que están conectados a una llanta metálica. También es posible una estructura de rueda totalmente metálica. Los metales adecuados son conocidos por el estado de la técnica (acero, aluminio, magnesio, aleaciones de metales ligeros).

Ventajosamente, el diseño de la rueda según la invención no requiere ningún acabado CNC. Hace realidad el gran potencial de ahorro de masa del centro de radios, al tiempo que cumple con los requisitos de resistencia establecidos en la construcción de automóviles. En particular, la estructura de rueda según la invención ofrece un alto grado de libertad de diseño para las ruedas de radios.

El procedimiento de fabricación de la estructura de la rueda de material reforzado con fibra, según la invención, prevé que los elementos individuales de radios sean prefabricados a partir de capas de fibra y se proporcionen en estado no consolidado. Los elementos de radios se introducen en una herramienta de moldeo de tal forma, que se toquen entre sí en la zona del cubo en la dirección perimétrica. La herramienta de moldeo se cierra, dejando al descubierto los extremos de los radios que deben establecer la conexión con la llanta. Estos se dividen axialmente en dos partes y las partes se ajustan axialmente en direcciones opuestas en el molde de la garganta de llanta. A continuación, la garganta de la llanta se fabrica mediante el trenzado, con lo que se consigue una unión geométricae de los extremos de los radios a la garganta de la llanta. En un procedimiento alternativo según la invención, las capas de fibra de los extremos de los radios se dividen paralelamente al eje, de manera que los extremos se doblan en y contra el sentido de rotación. En este caso, también se trenza para producir la llanta. Por último, la llanta y los radios pueden impregnarse y consolidarse juntos con material de matriz. Por último, las piezas delantera y trasera del cubo (elemento de aplicación de fuerzas) se fijan al cubo para la estabilización axial de los radios. En un procedimiento preferido, las piezas de cubo se introducen en el molde y sujetan los elementos de los radios mientras se trenzan sobre ellos. Se integran ya en la rueda en el curso de la consolidación.

Otro procedimiento preferido para la fabricación de la rueda según la invención prevé que los elementos de radios consistan en material reforzado con fibra, que ya está parcial o totalmente preconsolidado. A continuación, los elementos de radios se introducen en el molde y se trenzan con el material de refuerzo de la garganta de llanta, que se consolida a continuación. Las ruedas híbridas, en las que los elementos de los radios son de metal, se fabrican de forma similar. Se introducen en el molde y también se trenzan en los extremos en el lado de la llanta.

Ejemplos de realización

Ejemplo de realización 1 según la Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4(a-c), Fig. 5, Fig. 6:
en el primer ejemplo de realización, el centro de radios se compone de elementos de radios radiales individuales (2), que están ensamblados en la zona del cubo de la rueda. Los elementos de radios, que se ensamblan mediante superficies de conexión perimétricas, configuran a este respecto el cubo de la rueda. Los radios se moldean de antemano, por ejemplo, con la ayuda de la tecnología TFP (tecnología Tailored Fibre Placement), mediante la cual las distintas hebras textiles se construyen a partir de varias capas de fibra ya dimensionadas y, de este modo, el contorno final no consolidado puede producirse teniendo en cuenta la forma posterior del radio. A este respecto, las capas de fibras pueden estar estratificadas de diferentes maneras, por ejemplo en dirección axial (Fig. 4b) o perimétrica (Fig. 4c). Los extremos de los radios conectados a la garganta de llanta (1) tienen dos hebras textiles separadas que, por un lado, discurren hasta la pestaña de la llanta (2a) y, por otro, crean el rebaje con la garganta de la llanta (2b) y, por tanto, ambas forman una unión geométrica con la garganta de la llanta. En el caso de una estructura de capas de fibra estratificada axialmente, las hebras de fibra individuales (7) discurren como se muestra en la Fig. 4b, en donde se crea una zona en cuña (6) como resultado de la expansión del extremo del radio, que se rellena con material suplementario antes o durante el proceso de trenzado subsiguiente. En las zonas de paredes gruesas, los elementos individuales de los radios pueden consistir sólo en hebras de fibra o también en un material de relleno adicional (8), que está parcial o totalmente rodeado de hebras de fibra. Los elementos de radios pueden tener un cono o superficies cónicas dirigidas axialmente en la zona del cubo de la rueda, sobre las que los elementos de radios ensamblados son arriostrados o presionados mediante elementos de aplicación de fuerza. La geometría de los radios puede tener a este respecto cualquier sección transversal, siendo preferible una sección transversal descompuesta en la dirección axial. Los elementos de radios insertados están unidos entre sí por sus zonas comunes de unión dirigidas perimétricamente (9), en la zona del eje central de la rueda, mediante una unión geométrica. Después de introducir las hebras textiles prefabricadas (2) en las ranuras correspondientes (5) de la herramienta de moldeo exterior (4a), se monta la herramienta de moldeo interior, que también puede tener ranuras para los elementos de radios o está equipada con aristas de inmersión para las ranuras de la mitad del molde exterior. El rebaje, que se produce como resultado de la conexión de los radios a la garganta de la llanta, puede evitarse utilizando una herramienta de inserción u otras soluciones constructivas, para garantizar el desmoldeo de la herramienta de moldeo. A continuación, la garganta de llanta (1) se configura mediante el trenzado de las herramientas de moldeo que actúan como núcleo de trenzado, así como los extremos de los radios doblados. De este modo, los radios se integran axialmente en la estructura textil de la garganta de llanta mediante una unión geométrica. Para prensar la preforma textil durante la consolidación, se utiliza una herramienta exterior de varias piezas en la zona de la garganta de llanta. Después de la consolidación, el centro de radios y la garganta de llanta tienen una conexión geométrica y mediante aportación de material. El alojamiento de los tornillos de la rueda se garantiza mediante un elemento de aplicación de fuerza delantero (3a), que está pegado a los elementos de radios ensamblados. La superficie de contacto de la rueda con el vehículo se efectúa también a través de un elemento de aplicación de fuerza trasero (3b), que al mismo tiempo asume la función del centrado central. Ambos elementos de aplicación de fuerza comprimen axialmente los elementos de radios ensamblados y los mantienen de esta manera bajo pretensión de compresión.

Ejemplo de diseño 2 según la Fig. 7, Fig. 8:
la segunda forma de realización difiere de la primera en que los elementos individuales de los radios crean una conexión geométrica, retranqueada con toda la base profunda de la garganta de llanta. A este respecto, el extremo del radio (2b) que va hacia la base profunda está adaptado de tal manera, que el grosor de la pared desde la zona de la pestaña de la llanta hasta el comienzo de la base profunda de llanta se incrementa significativamente y la brida que forma el rebaje está adaptada de forma correspondiente a la base profunda de llanta. Esta conexión de radios permite simplificar la herramienta de moldeo, al no necesitar una herramienta de inserción para la configuración del rebaje. Por lo tanto, los extremos de los radios (2b) que rodean la base profunda se introducen en las ranuras previstas para ello después de montar la herramienta de moldeo interior. Por lo tanto, el contorno del lecho de la garganta de llanta necesario para el proceso de trenzado está configurado por la herramienta de moldeo interior y exterior, así como por los extremos de los radios doblados.

Ejemplo de diseño 3 según la Fig. 10:
la Fig. 10 muestra esquemáticamente las zonas de unión (9) entre los distintos elementos de radios (2), en donde los elementos de radios difieren en su longitud radial en la dirección del eje central de la rueda. De esta manera, cada segundo radio tiene una especie de escotadura en sentido radial, tras lo cual se crea una zona de cubo de rueda escalonada. Los elementos de aplicación de fuerza (3a, 3b) están diseñados de tal manera, que unas conformaciones axiales encajan en las escotaduras y, por lo tanto, se crea una conexión a prueba de giros entre los elementos de radios y los elementos de aplicación de fuerza y se pueden transmitir mejor las fuerzas de rotación. En la dirección axial, los elementos de radios (2) son sujetados por las piezas de cubo (3a y 3b).

Lista de símbolos de referencia

1 Garganta de llanta
2 Elemento de radio radial individual
2a Extremo de radio con respecto a la pestaña de llanta

2b Extremo de radio para la unión geométrica
3a Elemento de aplicación de fuerza delantero/pieza de cubo
3b Elemento de aplicación de fuerza trasero/pieza de cubo
4a Herramienta de moldeo exterior
4b Herramienta de moldeo interior
5 Ranuras para los elementos de radios
6 Zona cónica
7 Hebras de fibra individuales
8 Material de relleno / Cuerpo moldeado
9 Zona de unión

REIVINDICACIONES

1.- Rueda formada por material compuesto de fibra, que presenta una llanta con una garganta de llanta (1) y pestañas de llanta, un cubo y al menos tres elementos de radios (2) de material compuesto de fibra, en donde cada elemento de radio (2) configura al menos un radio entre el cubo y la llanta, y en donde el refuerzo de fibra de los elementos de radios (2) presenta una o más hebras textiles o capas de hebras textiles, que discurren paralelos al eje longitudinal de los elementos de radios y están fijadas en unión geométrica o en unión geométrica y con aportación de material al lado interior de la llanta, en donde las hebras textiles o las capas de hebras textiles de los elementos de radios (2) se dividen en la zona de la llanta (1), y siguen

a. la forma de la llanta en dirección axial, o
b. también en dirección perimétrica,

y los elementos de radios (2) se apoyan los unos en los otros en la zona del cubo en la dirección perimétrica sobre superficies de contacto configuradas a tal efecto**, caracterizada porque** los elementos de radios (2) están dispuestos en la zona del cubo en la dirección axial entre dos piezas de cubo (3a, 3b) situadas una frente a la otra sobre el eje, teniendo las piezas de cubo (3a, 3b) unas manguetas que engranan entre los radios (2) a modo de garras.

2.- Rueda según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las superficies de contacto de los elementos de radios adyacentes (2) están contorneadas de forma que engranan entre sí e forma plana en unión geométrica.

3.- Rueda según la reivindicación 1, **caracterizada porque** una pieza de cubo (3a, 3b) tiene orificios roscados en las manguetas y la pieza de cubo opuesta (3a, 3b) tiene una abertura roscada correspondiente.

4.- Rueda según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** los elementos de radios (2) se componen de material reforzado con fibras.

5.- Rueda según la reivindicación 4, **caracterizada porque** los elementos de radios (2) están formados por capas de fibras unidireccionales (7), que están embebidas en material matricial.

6.- Rueda según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizada porque** los elementos de radios (2) tienen cuerpos moldeados (8) en la zona del cubo, que transmiten fuerzas en la dirección axial entre los elementos de radios (2) y las piezas de cubo (3a, 3b) y/o en la dirección perimétrica entre los elementos de radios (2).

7.- Procedimiento de fabricación de una rueda de material compuesto de fibra, en donde se llevan a cabo al menos los siguientes pasos del procedimiento:

a. inserción en un molde de los elementos de radios (2), que comprenden una o varias hebras textiles o capas de hebras textiles, que discurren en paralelo al eje longitudinal de los elementos de radios (2),
b. cierre del molde, dejando los extremos de los elementos de radios expuestos cerca de la llanta y dividiéndolos en dos partes (2a, 2b), ajustándolos en el molde de la garganta de la llanta en direcciones axiales opuestas, creando así una conexión geométrica con el moldeo de la garganta de la llanta, en donde el molde cerrado configura la forma de la llanta,
c. trenzado del molde cerrado para producir la garganta de llanta (1),
d. consolidación de los elementos de radios (2) y de la llanta,
e. desmoldeo de la rueda, en donde en el paso b. los extremos de los elementos de radios (2) en la zona del cubo se colocan en el molde en la dirección perimétrica, haciendo contacto directamente unos contra otros en unas superficies de contacto configuradas a tal efecto, y en la etapa c. están limitados en la dirección axial por dos piezas de cubo (3a, 3b), en donde las piezas de cubo (3a, 3b) tienen unas manguetas, que engranan entre los radios (2) a modo de garras.

8.- Procedimiento de fabricación de una rueda a partir de material compuesto de fibra, en donde se llevan a cabo al menos los siguientes pasos del procedimiento:

a. inserción en un molde de los elementos de radios (2), que comprenden una o varias hebras textiles o capas de hebras textiles, que discurren en paralelo al eje longitudinal de los elementos de radios (2),
b. cierre del molde, dejando los extremos de los elementos de radios expuestos cerca de la llanta y dividiéndolos en dos partes (2a, 2b), ajustándolos en el molde de la garganta de la llanta en direcciones axiales opuestas, creando así una conexión geométrica con el moldeo de la garganta de la llanta, en donde el molde cerrado configura la forma de la llanta,
c. trenzado del molde cerrado para producir la garganta de llanta (1),
d. consolidación de los elementos de radios (2) y de la llanta,
e. desmoldeo de la rueda, en donde en el paso b. los extremos de los elementos de radios (2) en la zona del cubo se colocan en el molde en la dirección perimétrica, haciendo contacto directamente unos contra otros en unas superficies de contacto configuradas a tal efecto, y en la etapa c. están limitados en la dirección axial

por dos piezas de cubo (3a, 3b), en donde las piezas de cubo (3a, 3b) tienen unas manguetas, que engranan entre los radios (2) a modo de garras.

9.- Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** los elementos de radios (2) son provistos en el paso b., en la zona del cubo, de unos cuerpos moldeados (8) para absorber fuerzas.

Fig. 1

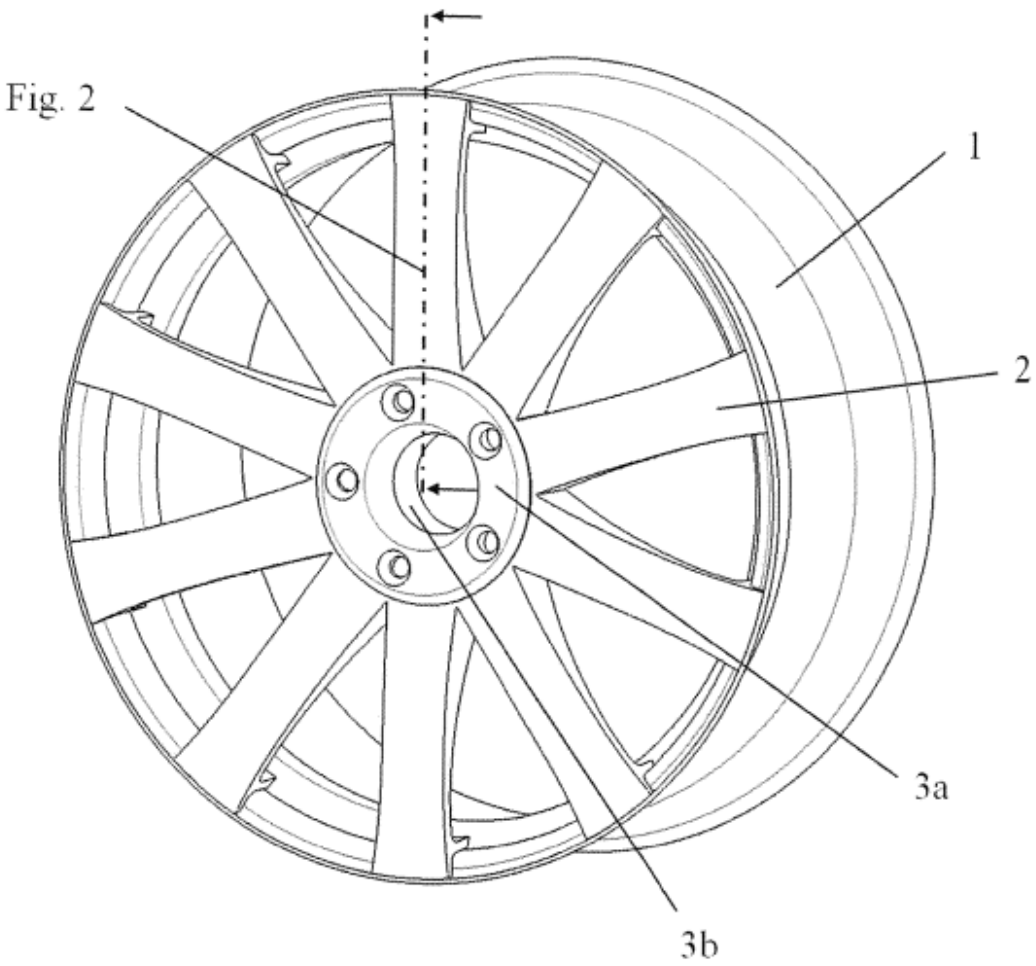


Fig. 2

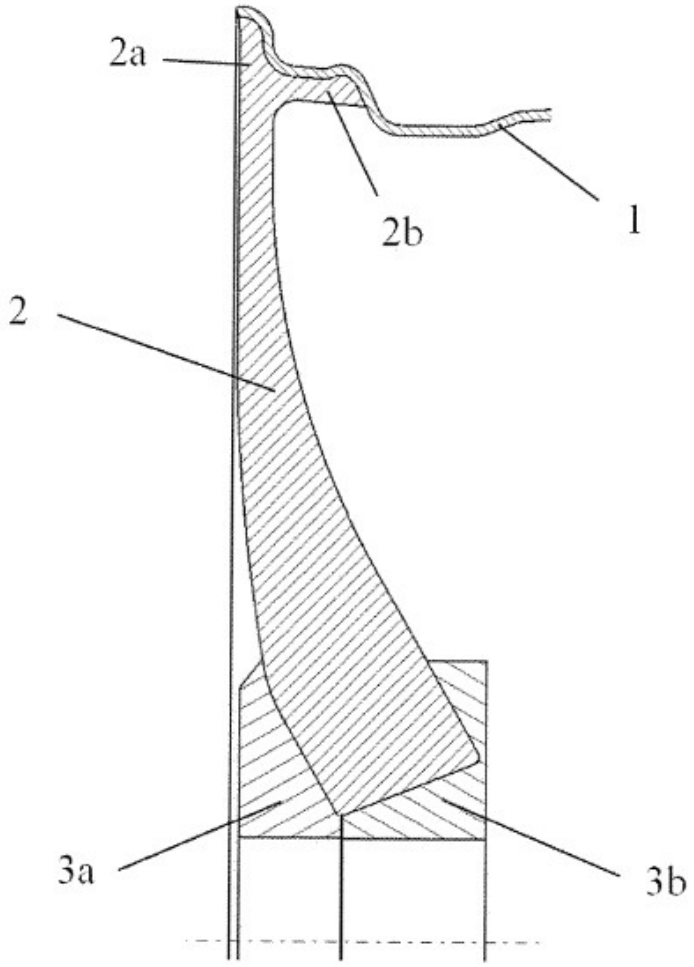


Fig. 3

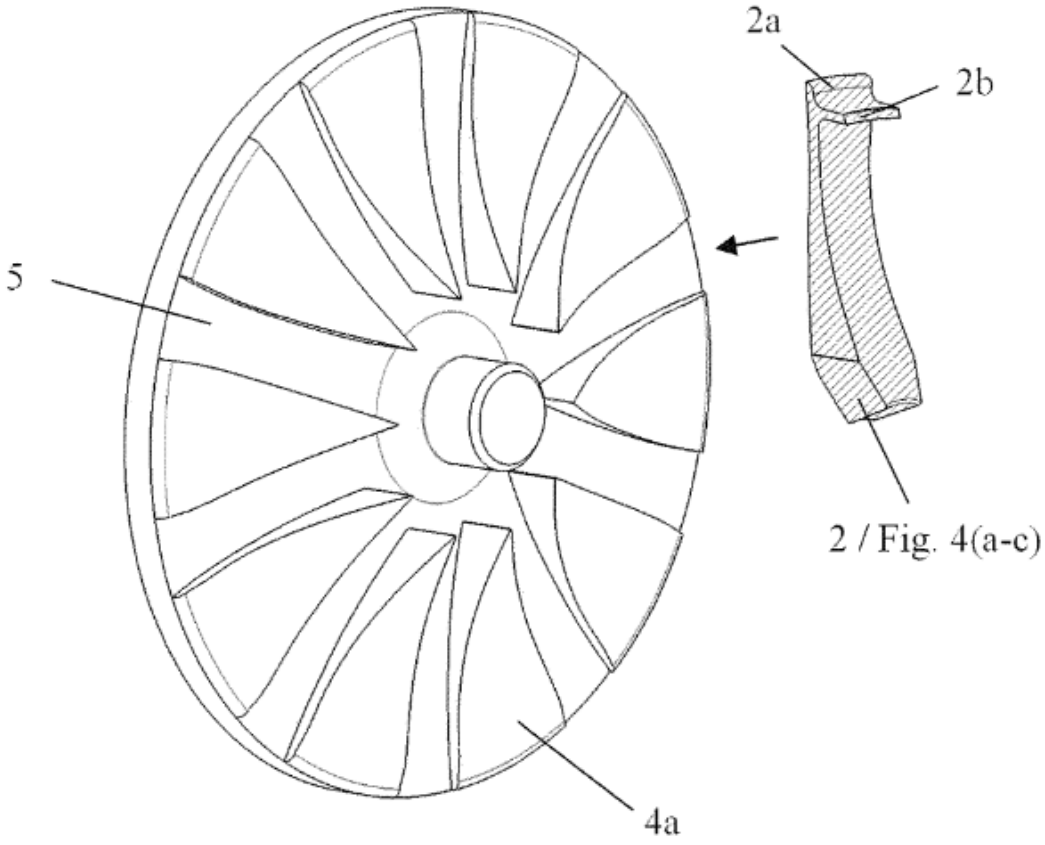


Fig. 4a

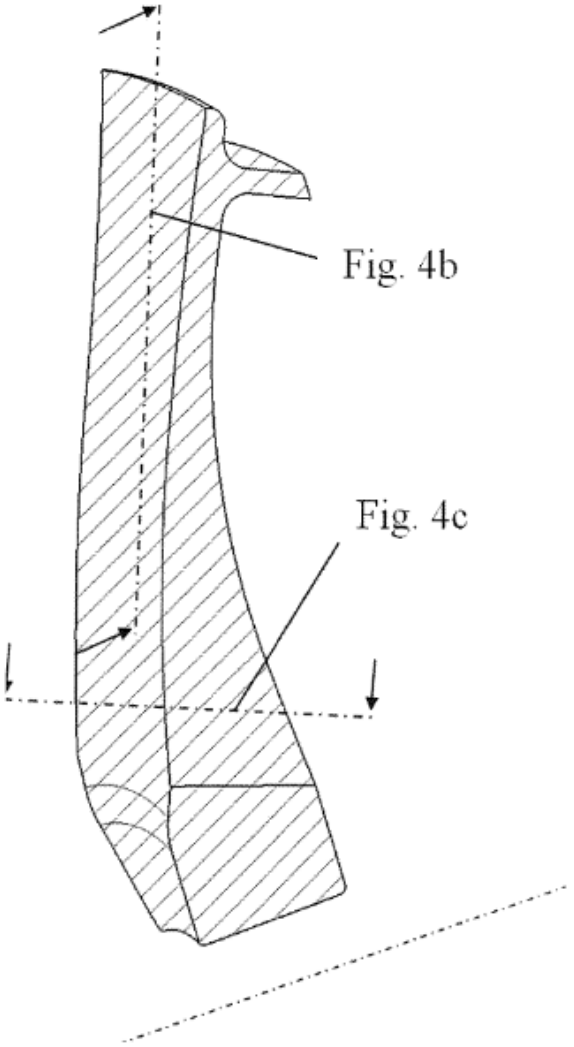


Fig. 4b

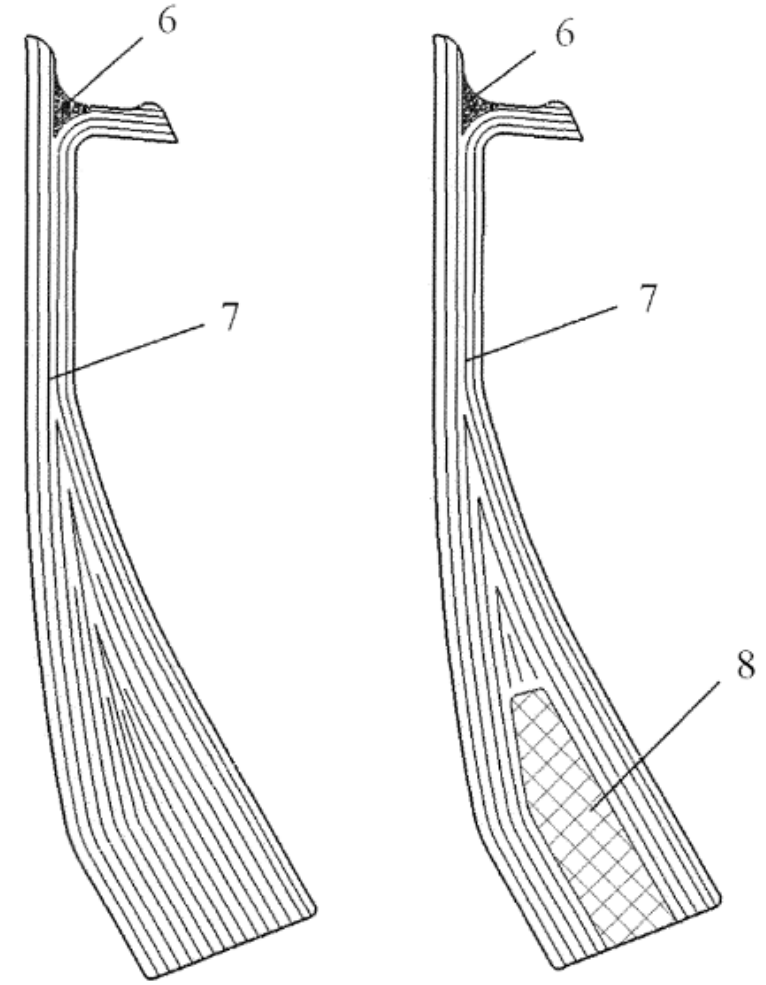


Fig. 4c

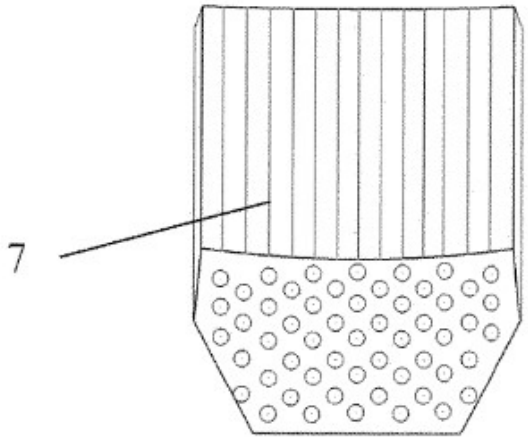
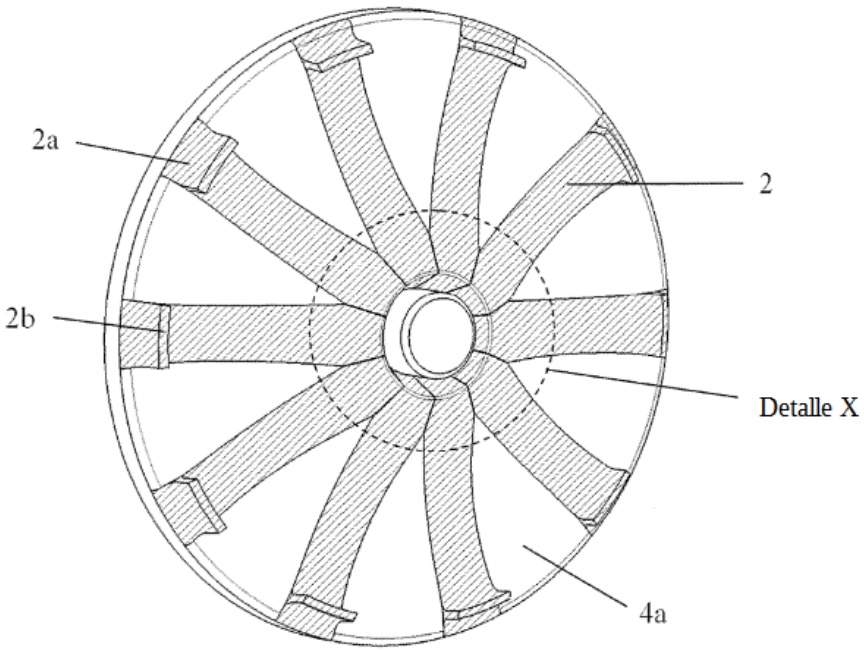


Fig. 5



Detalle X

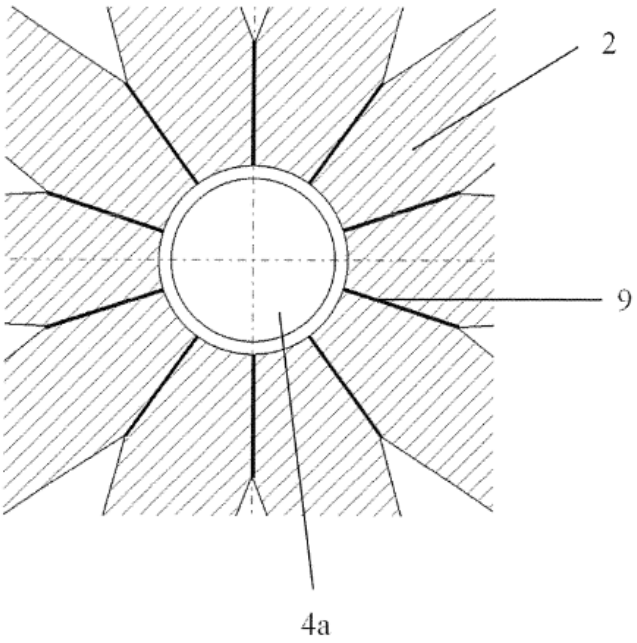


Fig. 6

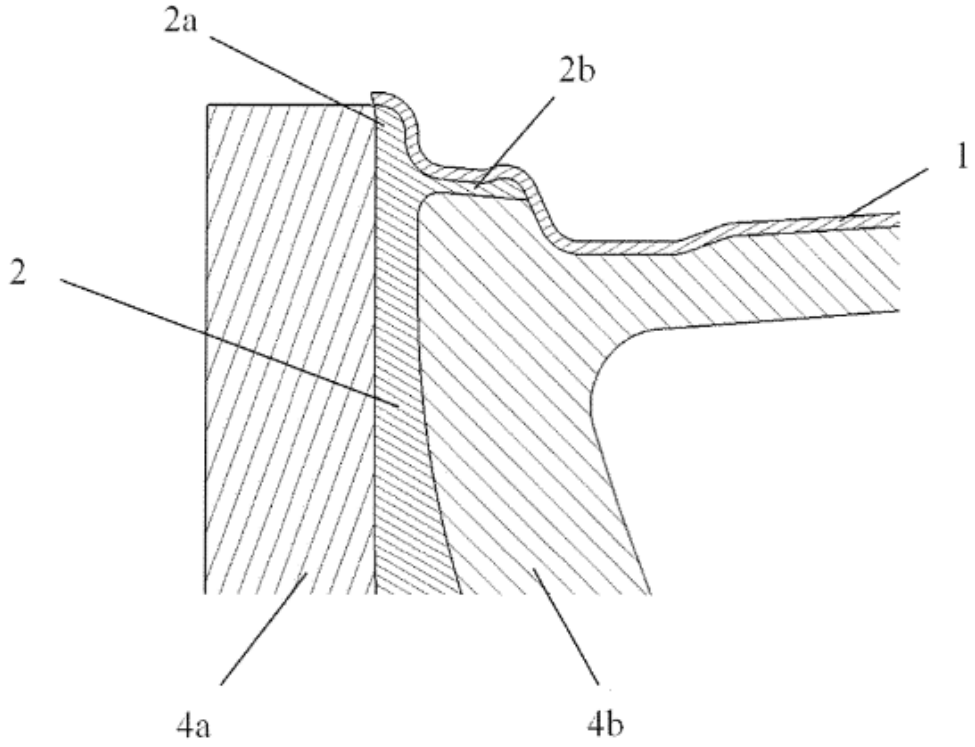


Fig. 7

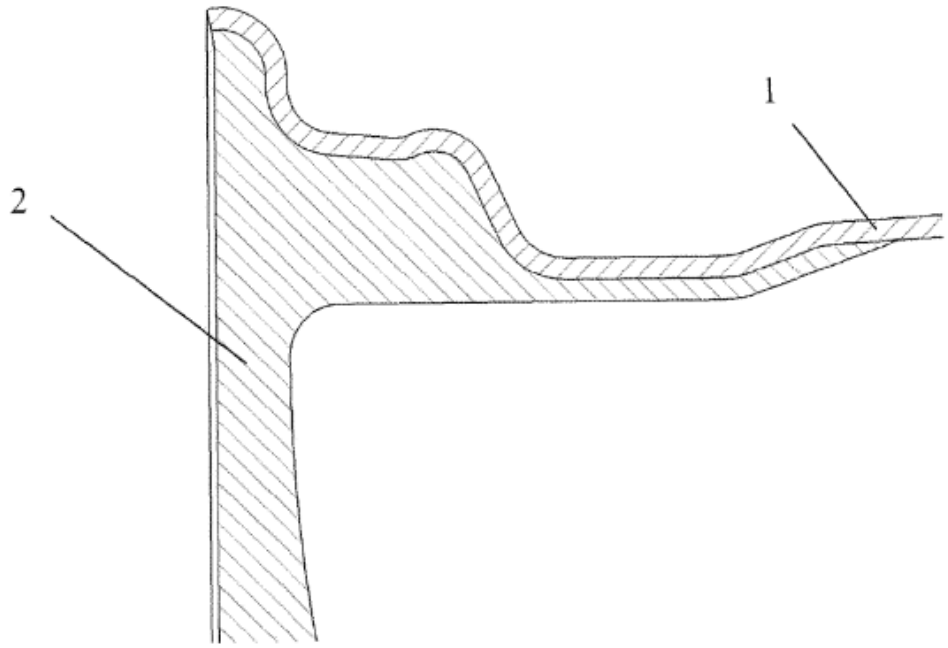


Fig. 8

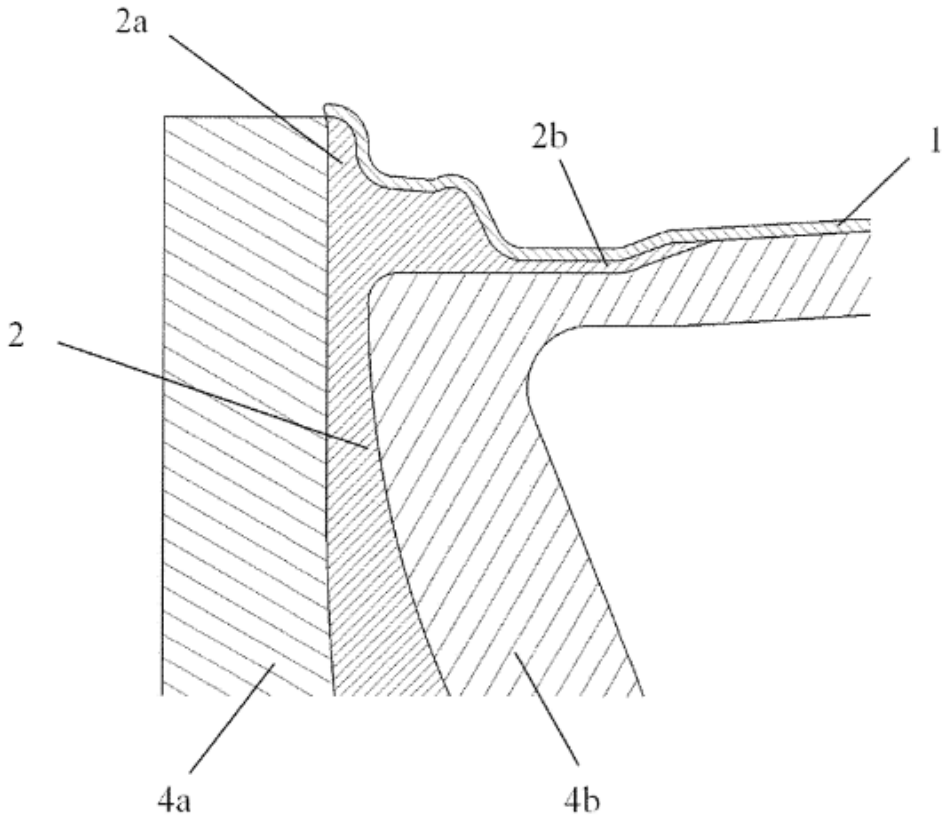


Fig. 9

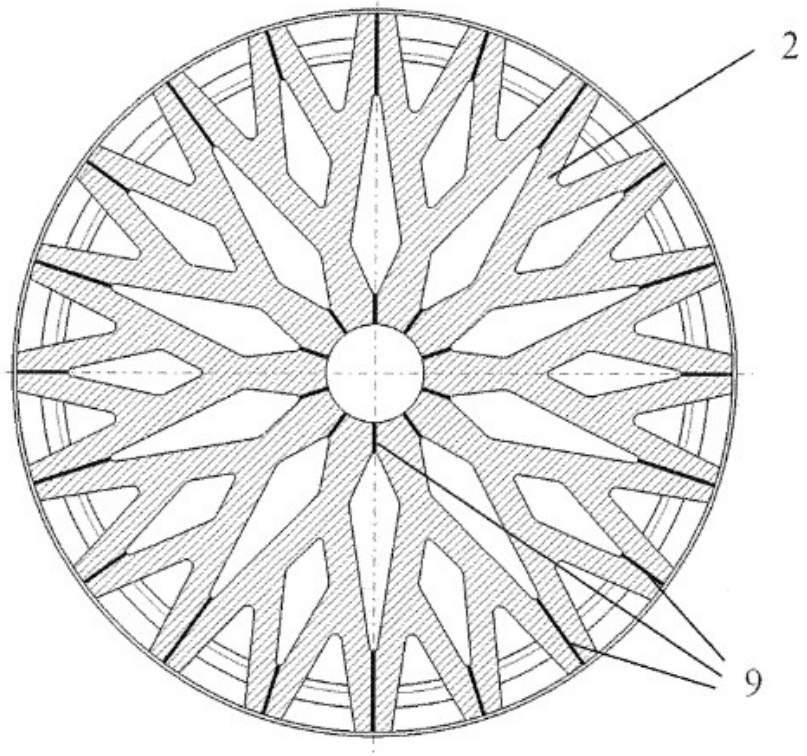


Fig. 10

