

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 076**

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/EP2012/074187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13083502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2012 E 12797861 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2788175**

54 Título: **Base de llanta con brida integrada de material compuesto de fibras, así como procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

07.12.2011 DE 102011087921

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

31.05.2019

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:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 715 076 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

Base de llanta con brida integrada de material compuesto de fibras, así como procedimiento para su fabricación

- 5 Por el estado de la técnica se conoce el uso de materiales de construcción ligeros en la construcción de vehículos, en particular en piezas de repuesto y de puesta a punto. Especialmente el uso de metales ligeros como aluminio y magnesio para piezas pequeñas y de carrocería también se ha impuesto entretanto en la producción en serie. Adicionalmente los materiales compuestos de fibras ganan en importancia de forma creciente debido a sus relaciones sobresalientes de peso y propiedades mecánicas. Sin embargo, hasta ahora estos materiales compuestos se usan
- 10 prioritariamente en la construcción de carrocerías, dado que la fabricación de componentes adaptados a la solicitud, por ejemplo, llantas, de material compuesto de fibras es costosa y todavía objeto de investigaciones actuales.

- El uso de materiales compuestos de fibras para las ruedas o llantas de vehículos conduce a claras mejoras respecto a la aceleración y al comportamiento de marcha de un vehículo. La reducción de la masa inerte y no amortiguada de
- 15 las ruedas tiene como consecuencia simultáneamente un mejor comportamiento en carretera del vehículo, así como una fuerte reducción de las fuerzas de apoyo y puede provocar así, por ejemplo, una vida útil más elevada de amortiguadores, suspensión y cojinete de tubo portaruedas.

- Por el estado de la técnica ya se conocen ruedas de vehículo de construcción ligera, que están hechas total o al menos
- 20 parcialmente de material compuesto de fibras.

- El documento DE 41 23 459 C1 da a conocer una rueda de vehículo, que se compone de una llanta de plástico y un disco de rueda hecho al menos parcialmente de metal, con la que se puede conseguir una reducción de peso considerable y simultáneamente una conductividad térmica suficiente de la rueda respecto a las llantas de acero
- 25 convencionales. A este respecto, el lado interior de la llanta, que está hecho de un plástico de alta resistencia con conductividad térmica relativamente elevada, está construido entre la base de joroba (*hump*) y base profunda como contrapieza de forma ideal respecto al disco de rueda, de modo que éstos están ampliamente en contacto en arrastre de forma. Adicionalmente, en el lado de la base profunda, opuesto al neumático, puede estar colocado un borde continuo o interrumpido, dirigido hacia dentro para el atornillado del disco de rueda. Según este documento está
- 30 prevista adicionalmente otra conexión en arrastre de forma o por adherencia de materiales entre la llanta y el disco de rueda. Para favorecer una adherencia de materiales se prefiere en particular la configuración de disco de rueda y llanta de un compuesto de metal y plástico. El uso de materiales compuestos de fibras no se da a conocer en este documento.

- 35 En el documento DE 20 2005 004 399 U1 se describe una rueda de vehículo, que se compone de una llanta de plástico reforzado con fibras y un disco de rueda de metal. A este respecto los discos de rueda o radios u otros elementos de conexión están conectados de forma centrada con la llanta, en donde éstos se guían a través de la llanta. Esta solución es ventajosa frente a una fijación del disco de rueda en un borde situado en el lado interior, como en el documento DE 41 23 459 C1. En particular esto es válido para los neumáticos de motocicletas, dado que mediante la fijación centrada
- 40 se evitan supuestamente las tensiones unilaterales que solicitan fuertemente mecánicamente la llanta. Además, así se elude el problema de que según el citado estado de la técnica no se debe fabricar una llanta con borde situado interiormente, reforzado con fibras simultáneamente.

- Con el documento DE 10 2010 010 513 A1 y el DE 10 2010 010 512 A1 se describen procedimientos para la fabricación de componentes de tipo perfil hueco, en particular llantas de rueda, de materiales compuestos de fibras mediante el depósito con técnica de trenzado de fibras sobre un útil de moldeo que reproduce el contorno del componente y la consolidación siguiente de esta preforma con material matricial. Además, se da a conocer, como un segundo componente, en particular un disco de rueda o una cruz de rueda, se puede integrar en arrastre de forma en la preforma durante el depósito de fibras, a fin de establecer una conexión fija con ésta durante la consolidación siguiente por
- 50 adherencia de materiales. De este modo se garantiza una conexión de alta resistencia de disco de rueda y llanta, no obstante, que se basa en una conexión inseparable de los dos componentes y por consiguiente hace imposible una estructura modular de las ruedas de vehículo mediante combinación de distintos discos de ruedas y llantas.

- El documento WO 2009/036736 A1 da a conocer una llanta de rueda de manga textil, en donde un buje o disco de
- 55 rueda se conecta en arrastre de forma con la llanta a través de destalonamientos en ambos lados de al menos una capa de manga. La manga textil se rebate según la invención y por consiguiente forma al menos dos capas de manga, de las que sólo una se usa para los destalonamientos. La capa de manga radialmente exterior constituye a este respecto la base de llanta y no contribuye a los destalonamientos. La llanta según la invención está conectada de forma inseparable con un buje de rueda, disco de rueda o un centro de rayos y por consiguiente no permite una
- 60 estructura modular de las ruedas.

En el documento US 3,917,352 se describe una rueda de vehículo a partir de una rueda de plástico reforzada con fibras, así como un procedimiento para su fabricación. A este respecto, la rueda está construida en una pieza y comprende tanto la base de llanta como también el disco de rueda. La fabricación de la rueda se realiza mediante enrollado de una manga de tejido alrededor de las dos mitades de un útil de moldeo, en donde debido al enrollado sobre una ranura se puede configurar el disco de rueda. No obstante, el depósito de fibras durante el enrollado no se realiza suficientemente en arrastre de forma, por ello la manga de tejido se debe envolver adicionalmente con una banda de tejido o filamentos. Debido a la limitación del procedimiento de fabricación a las llantas en una pieza no es posible una estructura modular de las ruedas de vehículo.

10

En el documento DE 42 23 290 B4 se da a conocer una rueda de resina sintética compuesta, que se compone de varias piezas fundidas parciales. Las piezas fundidas parciales presentan roscas correspondientes en sus superficies de conexión, de modo que se pueden ensamblar mediante atornillado. Este tipo de junta, divergente del estándar industrial, requiere la disposición de las roscas ya durante la fabricación de las piezas fundidas parciales y por ello limita fuertemente su aplicabilidad. Además, la fabricación de piezas parciales con roscas de este tipo no es posible sin más sin procedimientos de colada o de moldeo por inyección.

15

El documento JP59032504 contiene las figuras de una base de llanta con una brida conformada. En este documento, la capa interior de la base de llanta, que constituye la brida, se compone de una banda de fibras laminada o cinta y está envuelta por una segunda capa de fibras largas.

20

Las ruedas de construcción ligera son hasta ahora más bien productos nicho y debido al bajo número de piezas y los elevados costes de fabricación con frecuencia inasequibles para el consumidor medio. Esto es debido en particular a que para la fabricación de las llantas de materiales compuestos de fibras son necesarios no sólo conocimientos especializados, sino también máquinas y tecnologías especializadas, que sólo encuentran cabida lentamente en la producción en serie. No obstante, la introducción de esta tecnología en el mercado de masas se podría facilitar esencialmente mediante sistemas modulares, que les permitan a los distintos fabricantes recurrir a una selección de elementos base y su personalización.

25

El objetivo de la presente invención es superar las desventajas del estado de la técnica y proporcionar una base de llanta con brida integrada de material compuesto de fibras para la conexión fija con un disco de rueda o un centro de rayos, así como un procedimiento para su fabricación. Esta base de llanta tiene que ser personalizable a voluntad como elemento base mediante el montaje de un disco de rueda agradable ópticamente en la brida integrada. A este respecto, la base de llanta se tiene que poder complementar mediante la fijación del disco de rueda en la brida integrada formando una rueda de vehículo totalmente solicitable, en particular con homologación para circular por carretera.

30

35

El objetivo según la invención se consigue mediante las características de la reivindicación principal, así como de la reivindicación de procedimiento coordinada 13. Configuraciones preferidas de las invenciones se encuentran en las reivindicaciones dependientes referidas.

40

La base de llanta según la invención está hecha completamente de un material compuesto de fibras y en el lado interior o el lado de la base de llanta alejado del neumático presenta una brida para la fijación de un centro de rayos o un disco de rueda. La base de llanta se limita en ambos lados por pestañas de llanta y entre las pestañas de llanta presenta una base profunda de llanta, en cuya zona la base de llanta presenta la circunferencia más pequeña. La base de llanta puede presentar otras configuraciones, por ejemplo, joroba u hombro de llanta, que no obstante tienen una importancia subordinada para la presente invención. Según la invención la brida puede estar dispuesta en toda la zona de la base de llanta, preferiblemente la brida está dispuesta en la base profunda de llanta.

45

La base de llanta y brida están formadas preferiblemente en una pieza, de material compuesto de fibras. El material compuesto de fibras está hecho preferiblemente de fibras de refuerzo, que están embebidas en un material matricial duroplástico o termoplástico. A este respecto, en una pieza significa que la base de llanta y brida están formadas al menos parcialmente por fibras de refuerzo conjuntas. Gracias a la presencia de fibras de refuerzo conjuntas en la base de llanta y brida, las fuerzas, en particular las fuerzas de tracción, se transmiten excelentemente entre la base de llanta y brida. Como fibras de refuerzo se usan preferiblemente fibras de carbono, de vidrio o de aramida. Las fibras de refuerzo están dispuestas a este respecto en capas de fibras en forma de capa en la base de llanta y brida. Según el procedimiento de fabricación, las capas de fibras pueden estar hechas a este respecto de trenzado, tejido, tejido de punto o malla. De forma especialmente preferida, las capas de fibras están construidas por fibras sin fin trenzadas o enrolladas. Las capas de fibras formadas por fibras sin fin se convierten unas en otras en puntos de inversión, en los que tiene lugar una inversión de la dirección de las capas de fibras. Los puntos de inversión se sitúan preferiblemente

50

60

en la periferia de la base de llanta en la dirección axial, en particular en las pestañas de llanta. La base de llanta construida de tipo multicapa de capas de fibras presenta al menos una capa de fibras con una protuberancia dirigida hacia dentro. Estas protuberancias constituyen en forma consolidada la brida que sirve para la fijación del disco de rueda. A este respecto, las capas de fibras entran según la invención sin interrupción de la base de llanta en la brida.

5 Mediante la construcción de brida y base de llanta de capas de fibras o fibras conjuntas se origina así una base de llanta con brida integrada de alta resistencia, en donde las fuerzas y momentos que actúan en la brida se transmiten de forma óptima a la base de llanta.

Preferiblemente las capas de fibras entran en la brida y salen de nuevo y en esta zona inferior presentan un punto de
10 inversión. En éste tiene lugar una inversión de dirección de la capa de fibras, en particular de las fibras en la capa de fibras. Mediante el desarrollo ininterrumpido de las capas de fibras, la brida obtiene, en particular en su extremo inferior, una estabilidad más elevada en comparación a una construcción de sándwich multicapa. Además, de forma especialmente preferida las capas de fibras están hechas a partir de fibras sin fin, por lo que las fibras sin fin presentan un punto de inversión en el extremo inferior de la brida. No obstante, en este no se convierten unas en otras las capas
15 de fibras, mejor dicho, tiene lugar la inversión de dirección de una capa de fibras.

De forma especialmente preferida las capas de fibras atraviesan toda la base de llanta, así como la brida sin interrupción. Por consiguiente, una capa de fibras atraviesa toda la base de llanta partiendo de una pestaña de llanta en la dirección del centro de llanta, entra en particular sin interrupción en la brida y sale de nuevo y continua hasta la
20 otra pestaña de llanta. Además, las capas de fibras formadas por las fibras sin fin se convierten unas en otras en los puntos de inversión, que se sitúan en la periferia de la base de llanta, en particular en los puntos más exteriores axialmente de la base de llanta, las pestañas de llanta. Por consiguiente, una capa de fibras atraviesa toda la base de llanta partiendo de una pestaña de llanta en la dirección del centro de llanta, entra sin interrupción en la brida y sale de nuevo y continua hasta la otra pestaña de llanta. Allí la capa de fibras presenta un punto de inversión, en el que se
25 convierte en una capa de fibras, depositada en general radialmente por encima. Ésta va ahora en la dirección opuesta hacia el centro de llanta, entra sin interrupción en la brida y sale de nuevo y continua hacia la primera pestaña de llanta.

Además, preferiblemente una parte de las capas de fibras sólo atraviesa parcialmente la base de llanta. Es decir, la al
30 menos una capa de fibras no cubre completamente la base de llanta, en particular en la dirección axial. Una capa de fibras semejante atraviesa una parte de la base de llanta partiendo de un punto entre las dos pestañas de llanta en la dirección del centro de llanta. A este respecto, la capa de fibras entra al menos sin interrupción en la brida, preferiblemente entra sin interrupción en la brida y sale de nuevo. Si la capa de fibras entra en la brida y sale de nuevo, atraviesa una parte de la base de llanta, partiendo de un punto cualquiera en un lado de la brida, en la dirección de la
35 brida, entra sin interrupción en la brida y sale de nuevo, hasta otro punto cualquiera en el otro lado de la brida. Las capas de fibras formadas de fibras sin fin, que se convierten unas en otras en los puntos de inversión, presentan entonces puntos de inversión adicionales en la zona de la base de llanta. A este respecto, el posicionamiento de los puntos de inversión de estas capas de fibras se realiza en zonas de la base de llanta especialmente solicitadas según lo esperado, en particular en la zona cerca de la brida. Mediante el posicionamiento de los puntos de inversión de las
40 capas de fibras dentro de la base de llanta y no exclusivamente en la zona de las pestañas de llanta, determinadas zonas extendidas en la dirección axial se pueden ocupar por más capas de fibras formadas por las fibras sin fin que la totalidad de la base de llanta. Esto o la ocupación por zonas de partes de la base de llanta con capas de fibras no formadas por fibras sin fin conduce a un espesor de capa proporcionalmente más elevado del material de fibras en estas zonas. Mediante el depósito siguiente de las capas de fibras con puntos de inversión en la zona de las pestañas
45 de llanta sobre toda la base de llanta se integran todas las capas de fibras en un compuesto por capas sólido.

En la base de llanta según la invención, las protuberancias dirigidas hacia dentro de las capas de fibras están configuradas de modo que la brida formada por ellas está presente de forma circunferencial o interrumpida en forma
50 de segmentos circulares individuales en el lado interior de la base de llanta. En el caso de segmentos circulares individuales, éstos pueden estar conformados diferentemente y en particular presentar una extensión diferente en la dirección radial, a fin de permitir así por ejemplo el montaje de centros de rayos con radios huecos de diferente longitud. En el caso de una brida continua se prefiere la variación del contorno y altura de la brida a lo largo de su circunferencia.

Las capas de fibras formadas por fibras que entran en la brida, preferentemente que entran y salen, son las capas de
55 fibras que forman una brida de la base de llanta según la invención. La base de llanta según la invención presenta preferiblemente al menos una capa de fibras, preferiblemente al menos dos y más preferiblemente al menos tres capas de fibras. En el caso de capas de fibras que forman una brida se trata preferiblemente de un cierto número de capas de fibras que se siguen unas a otras, radialmente interiores, inclusive la más interior radialmente. Cuanto mayor es el número de las capas de fibras que forman una brida, tanto mayor es la resistencia de la brida formada por ellas y tanto
60 mayor la aplicación de fuerzas en la base de llanta restante.

La base de llanta según la invención presenta adicionalmente una capa de capas de fibras que forman una base de llanta, que están aplicadas exclusivamente en la zona de la base de llanta y no presentan protuberancias. Estas capas revisten o recubren ventajosamente las protuberancias de las capas de fibras que forman una brida y así se ocupan de la transmisión de fuerzas ininterrumpida en la zona de la base de llanta. En el caso de capas de fibras que forman una base de llanta se trata preferiblemente de un cierto número de capas de fibras que se siguen unas a otras, radialmente exteriores, inclusive la más exterior radialmente.

Las capas de fibras que forman una base de llanta están orientadas, exactamente como las capas de fibras que forman una brida fuera de las protuberancias, por secciones preferiblemente a distancia aproximadamente constante respecto al eje de simetría en rotación, a excepción de las zonas de las pestañas de llanta, joroba u hombros de llanta. Esta orientación posibilita ventajosamente la configuración de una base de llanta de alta resistencia, reforzada con fibras. Dentro de las protuberancias dirigidas hacia dentro, las capas de fibras que forman una brida están orientadas preferiblemente en la dirección aproximadamente radial de la base de llanta. De este modo se posibilita una aplicación de fuerzas óptima de las fuerzas transmitidas por el buje de rueda a través del disco de rueda a la brida. Correspondientemente tiene lugar una transición de la orientación de las capas de fibras que forman una brida durante la entrada en la zona de brida. Esto garantiza simultáneamente la unión de alta resistencia de la brida en la base de llanta, así como una aplicación de fuerzas óptima de las fuerzas transmitidas hacia la brida en la base de llanta.

En lo que se refiere a la orientación de las fibras dentro de capas de fibras individuales, entonces ésta puede variar entre distintas capas de fibras. Preferiblemente las fibras en las capas de fibras que forman una base de llanta presentan otro ángulo en referencia a la dirección axial de la base de llanta que las fibras de la capa que forma una brida. A este respecto, la orientación de las fibras de las capas de fibras que forman una base de llanta está determinada ante todo por las propiedades mecánicas pretendidas de la base de llanta. La orientación de las fibras de las capas de fibras que forman una brida sirve para la facilitación de una brida de alta resistencia con una transmisión de fuerzas óptima hacia la base de llanta.

Además, la adaptación del desarrollo de fibras en las capas individuales de la base de llanta según la invención se realiza conforme a las solicitaciones mecánicas a esperar. A este respecto, la adaptación se realiza prioritariamente mediante ajuste de la orientación de las fibras, mediante adaptación del espesor de capa, así como eventualmente mediante introducción de insertos textiles adicionales entre las capas de fibras en los puntos especialmente solicitados según lo esperado.

Las fibras de las capas de fibras que forman una brida presentan un ángulo de fibras de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$, preferiblemente de $\pm 15^\circ$ a $\pm 65^\circ$ y más preferiblemente de $\pm 20^\circ$ a $\pm 60^\circ$ referido a la dirección axial de la base de llanta. Al usar productos semielaborados textiles las fibras también pueden tener ángulos de $\pm 0^\circ$ a $\pm 90^\circ$, preferiblemente de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$. A este respecto se pueden preferir ángulos de fibras más elevados, dado que las capas de fibras hechos de fibras orientadas de esta manera podrían configurar sin más una brida formada a voluntad. No obstante, en el caso de ángulos demasiado elevados puede estar presente de forma desventajosa una distribución de fibras irregular en la zona de la brida, en particular una zona de entrada y salida de las fibras.

Las fibras de las capas de fibras que forman una base de llanta presentan un ángulo de fibras de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$, preferiblemente de $\pm 20^\circ$ a $\pm 75^\circ$ y más preferiblemente de $\pm 30^\circ$ a $\pm 70^\circ$ referido a la dirección axial de la base de llanta. Al usar productos semielaborados textiles las fibras también pueden tener ángulos de $\pm 0^\circ$ a $\pm 90^\circ$, preferiblemente de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$. La transmisión de los pares de fuerzas del buje hacia los neumáticos solicita a las llantas menos que las solicitaciones a cizallamiento y flexión en curvas o solicitaciones por impacto en baches o solicitaciones de tipo golpe, como en el impacto de la llanta contra un bordillo. Estas solicitaciones de tipo pulso se pueden transmitir de forma especialmente adecuada mediante una orientación de fibras casi en paralelo a la dirección de la base de llanta y derivarse hacia el buje o la suspensión. La orientación preferida según la invención de las fibras dentro de las capas de fibras que forman una base de llanta es por ello un compromiso respecto a la diversidad de solicitaciones que actúan sobre una rueda de vehículo. Se consigue una estabilidad todavía mejor de la llanta preferiblemente porque las fibras de distintas capas de fibras presentan orientaciones divergentes entre sí.

Además, preferiblemente la brida presenta insertos en las protuberancias orientadas hacia dentro de las capas de fibras. Estos insertos están presentes igualmente como anillo circular quebrado, es decir, de forma casi continua con una o varias interrupciones, o como segmentos anulares circulares individuales. Por consiguiente, ventajosamente se puede implementar un refuerzo mecánico de toda la brida o zonas individuales, como p. ej. en los puntos de montaje posteriores del centro de rayos. Los insertos presentan preferiblemente casquillos o manguitos roscados, que sirven para la fijación posterior del disco de rueda o el centro de rayos, por ejemplo, mediante atornillado. A este respecto, la fijación se puede realizar de forma especialmente ventajosa mediante hundimiento de los medios de fijación en los

insertos, de modo que éstos no sobresalen en ambos lados de la brida. Por consiguiente, la fijación del disco de rueda o del centro de rayos se puede realizar ventajosamente sin medios de fijación visibles hacia fuera. Preferiblemente los insertos están hechos de plástico, espuma, material compuesto de fibras consolidado, material matricial o materiales metálicos.

5

La brida presenta preferiblemente una geometría de sección transversal rectangular con flancos rectos o una geometría en forma de U o V con flancos oblicuos. Los flancos pueden presentar tanto una orientación esencialmente radial, como también una orientación divergente de ella, por ejemplo, estar ligeramente inclinados hacia dentro o hacia fuera. En principio es concebible una pluralidad de geometrías de sección transversal, en donde el flanco está conformado preferiblemente como contrapieza de forma ideal de elementos de montaje situados en un disco de rueda o centro de rayos. Las aristas de la brida están conformadas preferiblemente redondeadas, a fin de mejorar las propiedades mecánicas de la base de llanta, en particular respecto al efecto de muesca, y a fin de minimizar el peligro de lesión por aristas vivas. En una configuración más preferida, la geometría de sección transversal de la brida varía a lo largo de su circunferencia, a fin de estar adaptada así por ejemplo a los distintos elementos de montaje de los radios huecos individuales.

10

15

Además, el objeto de la invención es un procedimiento para la fabricación de una base de llanta con brida integrada de material compuesto de fibras.

A este respecto, según la invención se usa un útil de moldeo conforme al contorno de la base de llanta a fabricar, que está provisto de una ranura radial, circunferencial o segmentada. Sobre este útil de moldeo se realiza el depósito de material de fibras, de manera que las fibras se depositan en arrastre de forma sobre el útil de moldeo y las fibras de al menos una capa de fibras entran sin interrupción en la ranura. Por consiguiente, se forma una preforma de la base de llanta, que presenta al menos una capa de fibras con protuberancias dirigidas hacia dentro. De forma especialmente preferida, las fibras se depositan en arrastre de forma sobre el útil de moldeo, de modo que las fibras de al menos una capa de fibras entran sin interrupción en la ranura y salen de nuevo. Gracias a la consolidación de la preforma mediante infiltración de un material matricial y prensado en un útil exterior apropiado se genera la base de llanta según la invención. A este respecto, mediante la consolidación de la protuberancia de al menos una capa de fibras se forma la brida según la invención, de alta resistencia, unidad directamente en la base de llanta.

20

25

El depósito del material de fibras sobre el útil de moldeo se realiza en el procedimiento según la invención mediante drapeado de mallas multiaxiales, recortes de mallas o capas de tejido sobre el útil de moldeo, al envolverse el útil de moldeo con trenzado en banda o trenzado redondo aplanado y/o mediante trenzado del útil de moldeo con hilos de trenzado.

30

Es especialmente preferido el depósito de material de fibras o la fabricación de la preforma, mediante trenzado del útil de moldeo con ayuda de una trenzadora radial. A este respecto, el útil de moldeo se cubre como macho de trenzado mediante movimiento de ida y vuelta repetido mediante la trenzadora coaxial con el número deseado de capas de fibras hechas de fibras sin fin. A este respecto, la tensión de hilo de las fibras trenzadas se adapta de modo que éstas se depositan en arrastre de forma sobre el útil de moldeo. Además, es posible el ajuste de los ángulos de hilos de trenzado, así como la unión de hilos estacionarios que discurren en la dirección axial. De este modo, así como mediante el ajuste dirigido de los puntos de inversión del movimiento de ida y vuelta, se pueden generar de forma dirigida preformas con propiedades variables localmente, en particular orientación de fibras y espesor de trenzado. A partir de estas preformas mediante consolidación se pueden generar bases de llanta con desarrollo de fibras adaptado a las sollicitaciones mecánicas o térmicas a esperar.

35

Durante el trenzado o envoltura del útil de moldeo se ajusta la tensión de hilo, de modo que las fibras sin fin del material de fibras de al menos una capa de fibras entran durante el trenzado sobre la ranura en ésta sin interrupción y salen de nuevo. De este modo sobre el útil de moldeo se deposita un cuerpo trenzado, que presenta al menos una capa de fibras con una protuberancia dirigida hacia dentro en la ranura. El ajuste de la tensión de hilo permite a este respecto el control del ángulo de flanco de esta protuberancia, en donde una tensión de hilo más elevada, en función del ángulo de depósito, conduce en general a una protuberancia con ángulo de flanco más empinado y una tensión de hilo más baja a una protuberancia con ángulo de flanco más plano. Sin embargo, las fibras tampoco se pueden depositar sobre una ranura rectangular con técnica de trenzado con tensiones de hilo elevadas, de modo que estén completamente en contacto con el contorno interior de la ranura; para ello requiere una ranura con flancos oblicuos, por ejemplo, una ranura en forma de cuña. Además, durante el depósito de fibras con ángulo muy pequeño respecto a la dirección axial de la base de llanta también puede ser ventajosa una tensión de hilo baja, que permita la configuración de un acopio de hilo el cual forma la protuberancia. En el procedimiento según la invención, los hilos se tensan con una fuerza de 0,7 N a 9 N, preferiblemente con una fuerza de 1 N a 7 N y de forma especialmente preferida con una fuerza de 2 N a 5 N.

40

45

50

55

60

Junto a la tensión de hilo también tiene importancia el ángulo de depósito de las fibras durante el trenzado o envoltura del útil de moldeo para la configuración de la brida. El depósito de fibras en la dirección axial de la base de llanta tendría la consecuencia de que la configuración de protuberancias suficientemente grandes también sería problemática en el caso de tensiones de hilo elevadas. Durante el depósito de las fibras sin fin transversalmente a la dirección axial de la base de llanta se podría realizar el trenzado o envoltura por el contrario con tensiones de hilo muy elevadas, dado que las fibras sin fin se podrían depositar sin problemas en la ranura circunferencial. No obstante, a este respecto se podrían producir resbalamientos de las fibras precisamente en las zonas de borde de la brida, de lo que resulta una distribución de fibras desigual en la zona de brida. En el procedimiento según la invención se debe seleccionar por ello una combinación apropiada de la tensión de hilo y ángulo de depósito, con la que se puede implementar la conformación de bridas suficientemente grandes con distribución de fibras uniforme.

Preferiblemente en el caso del útil de moldeo usado en el procedimiento según la invención se trata de un útil de moldeo en varias piezas, cuyas piezas de molde individuales se pueden desplazar axialmente una respecto a otra. Luego la ranura radialmente circunferencial o segmentada se forma de manera especialmente preferida por una escotadura limitada en la dirección axial y radial entre las piezas de molde, cuya anchura se puede ajustar mediante desplazamiento axial de las piezas de molde una respecto a otra.

En una forma de realización preferida del procedimiento se usa un útil de moldeo en varias piezas, que presenta una división radial con una escotadura situada en ella con una forma de sección transversal casi rectangular o flancos dirigidos hacia dentro casi perpendicularmente. Al usarse un útil de moldeo de este tipo, el depósito de una o varias capas de fibras sobre la escotadura conduce en primer lugar a que éstas formen una o varias protuberancias dirigidas hacia dentro, que cubren la ranura en forma de cuña y están en contacto sólo parcialmente con el contorno interior de la misma.

Además, preferiblemente la anchura de la escotadura se puede ajustar mediante un desplazamiento axial de las piezas de molde del útil de moldeo en varias piezas. Mediante el desplazamiento axial, subsiguiente al depósito de fibras, de las piezas de molde del útil de moldeo en varias piezas se disminuye a continuación la anchura de la escotadura o ranura, por lo que las protuberancias situadas en ella se conforman, de manera similar a la forja en estampa. Después de la conformación, las protuberancias están en contacto ventajosamente completamente y en arrastre de forma con el contorno interior de la ranura ahora estrechada. Por consiguiente, las protuberancias se llevan ventajosamente a una forma próxima al contorno final de la brida mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde del útil de moldeo. De forma especialmente ventajosa, las fibras sin fin están orientadas en la zona de las protuberancias después de la conformación en la dirección aproximadamente radial de la base de llanta. Mediante la transición continua de la orientación de estas fibras a la orientación de las fibras que forman una base de llanta a lo largo de la circunferencia de la base de llanta, tanto de la capa radialmente interior, como también radialmente exterior, de este modo se posibilita una aplicación y transmisión de fuerza óptimas entre la base de llanta y el disco de rueda o cubo de rueda.

En una forma de realización igualmente preferida del procedimiento se usa un útil de moldeo en varias piezas con una escotadura con una forma de sección transversal casi cuneiforme o con flancos dirigidos hacia dentro oblicuamente. Al usarse un útil de moldeo de este tipo, el depósito de una o varias capas de fibras sobre la escotadura conduce a que éstas formen una o varias protuberancias dirigidas hacia dentro, que están completamente en contacto con el contorno interior de la misma. Dado que las capas de fibras siguen completamente en arrastre de forma al desarrollo del útil de moldeo, inclusive la escotadura, las protuberancias presentan en su superficie una depresión que se corresponde con el contorno interior de la escotadura. En esta forma de realización especialmente preferida, esta depresión se compensa mediante el embebido de insertos, que están adaptados al contorno interior de la escotadura. Estos insertos pueden estar presentes tanto en forma de un anillo circular quebrado, por ejemplo, como anillo de fijación o como segmentos circulares individuales.

El útil de moldeo usado en el procedimiento según la invención presenta preferentemente adicionalmente segmentos circulares, que se sitúan en la escotadura situada entre las piezas de molde individuales. Las dimensiones de la escotadura se determinan luego en dirección axial mediante las piezas de molde desplazables axialmente del útil de moldeo y en la dirección radial mediante el contorno de los segmentos circulares desplazables radialmente. Por consiguiente, se puede regular la anchura de la escotadura mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde y la altura mediante el desplazamiento radial de los segmentos circulares. Además, los segmentos circulares se pueden extraer de la escotadura, cuando ésta está ensanchada mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde. Si los segmentos circulares están extraídos de la escotadura, la forma y dimensión de la escotadura se determinan de nuevo sólo mediante las piezas de molde. Además, es preferible el aseguramiento de los segmentos de molde en la escotadura situada entre las piezas de molde mediante piezas deslizantes móviles axialmente. De este modo es posible una extracción de los segmentos circulares también sin aumento de la anchura de la escotadura, sólo

mediante desenclavamiento de las piezas deslizantes. Además, las piezas deslizantes están conformadas preferiblemente de modo que gracias a su fijación en el lado exterior de una de las piezas de molde se puede determinar la dimensión de la escotadura y por consiguiente la conformación próxima al contorno final de las protuberancias.

5

En otra configuración preferida del procedimiento según la invención, segmentos circulares con un contorno de superficie casi cuneiforme o flancos que discurren de forma cuneiforme se sitúan en la escotadura. La deposición de una o varias capas de fibras sobre la escotadura y segmentos circulares conduce a que éstas forman una o varias protuberancias, que están completamente en contacto con el contorno interior de los segmentos circulares. A continuación, se extraen los segmentos circulares, mediante aumento de la anchura de la escotadura mediante desplazamiento de las piezas de molde o mediante la separación del enclavamiento de los segmentos circulares mediante desplazamiento axial de las piezas deslizantes. Si los segmentos circulares se han retirado, mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde se reduce la anchura de la escotadura y se conforman las protuberancias situadas en ella. Después de la conformación las protuberancias están en contacto ventajosamente completamente y en arrastre de forma con el contorno interior de la escotadura estrechada.

10

15

Mediante el depósito controlado de las fibras sobre la superficie de los segmentos circulares, así como la conformación siguiente, próxima al contorno final de las protuberancias se obtiene una brida después de la consolidación con distribución de fibras especialmente homogénea y un contenido de volumen de fibras muy elevado. El contenido de volumen de fibras de la brida de la base de llanta según la invención es a este respecto de al menos el 40%, de forma especialmente preferida de al menos el 50% y más preferiblemente de al menos el 60% y más y especialmente preferible del 90%. De este modo la brida presenta ventajosamente propiedades especialmente homogéneas con respecto a sollicitaciones mecánicas o térmicas y especialmente pocos puntos débiles o de perturbación. El depósito en arrastre de forma de las fibras sobre la superficie de los segmentos circulares posibilita junto con la conformación de las protuberancias de forma especialmente ventajosa un ajuste muy preciso de la orientación de fibras en la brida, así como en su zona de transición hacia la base de llanta.

20

25

En otra configuración preferida del procedimiento según la invención, los segmentos circulares se sitúan con un contorno interior casi plano en la escotadura. La deposición de una o varias capas de fibras sobre la escotadura y segmentos circulares conduce a que éstos estén completamente en contacto con la superficie plana, que termina con la base de llanta restante, de los segmentos circulares. A continuación, se extraen los segmentos circulares mediante aumento de la escotadura o preferiblemente por desenclavamiento mediante desplazamiento axial de piezas deslizantes. Las capas de fibras que discurren ahora planas sobre la escotadura se introducen a presión luego mediante segmentos de punzón en la escotadura ensanchada. Gracias al desplazamiento axial de las piezas de molde entre sí se reduce a continuación la anchura de la escotadura y se conforman las protuberancias. Después de la conformación las protuberancias están en contacto ventajosamente completamente y en arrastre de forma con el contorno interior de la ranura ahora estrechada.

30

35

Además, es preferible la combinación de la conformación de las protuberancias mediante desplazamiento axial de las piezas de molde y el embebido de insertos en las protuberancias. A este respecto, el embebido de los insertos puede servir ventajosamente para el estirado u orientación de las capas de fibras que forman una brida entre sí antes de la conformación de las protuberancias. En particular, los segmentos de punzón ya mencionados pueden permanecer en la escotadura como inserto en las protuberancias después de la introducción a presión de las capas de fibras.

40

Además, preferiblemente tras el estrechamiento de la escotadura y conformación de las protuberancias o tras el embebido de los insertos en las protuberancias se depositan otras capas de fibras sobre la base de llanta. Dado que la escotadura está rellena ahora completamente por las protuberancias conformadas de las capas de fibras depositadas anteriormente o mediante las capas de fibras e insertos, las nuevas capas de fibras recién depositadas no configuran protuberancias sobre la escotadura. De este modo estas capas de fibras forman preferentemente una segunda capa, cuyas capas de fibras sólo están depositadas en la zona de la base de llanta y cuyas fibras sin fin no entran en la brida. De este modo revisten o recubren las protuberancias abiertas hacia arriba de la primera capa situada radialmente por debajo, lo que conduce a una mejora de la estabilidad de la base de llanta. Después del depósito de la segunda capa de las capas de fibras que forman una llanta, el útil de moldeo se abre mediante desplazamiento axial de las piezas de molde y se extrae la preforma terminada.

45

50

55

Además, es preferible el depósito de capas de fibras, tanto que forman una brida como también una base de llanta, en zonas limitadas axialmente de la base de llanta. Estas capas de fibras atraviesan la base de llanta por consiguiente sólo en parte. El depósito de estas capas de fibras se puede realizar mediante la aplicación de capas de fibras adicionales en forma de parches textiles, o recortes de malla o banda de malla. Es igualmente preferible el depósito de capas de fibras de este tipo, formadas por fibras sin fin, mediante trenzado o envoltura, mediante el ajuste de los

60

puntos de inversión en lugares cualesquiera de la base de llanta, en particular en lugares en ambos lados de la brida. Es preferible el depósito de estas capas de fibras adicionales sobre y en la zona cerca de la brida, tanto para la configuración de la brida (capas de fibras que forman una brida), como también para el recubrimiento de la brida (capas de fibras que forman una base de llanta). En ambos casos, el depósito de tales capas de fibras provoca 5 ventajosamente una disminución del efecto de muesca en la zona de la brida.

La consolidación de la preforma se realiza a continuación preferiblemente en uno con ayuda de un útil exterior preferentemente metálico y en varias piezas. De forma especialmente preferida, la consolidación de la preforma se realiza en un procedimiento RTM. En cada caso el útil exterior presenta una cámara conforme a la forma de la 10 preforma, en la que se introduce la preforma. En el útil exterior dotado con la preforma, entonces se inyecta material matricial apropiado bajo una presión determinada y con temperatura determinada. Con el endurecimiento del material matricial se consolida la preforma formando la base de llanta terminada.

Ejemplos de realización:

15 A continuación, se explica la invención mediante cuatro ejemplos de realización.

A este respecto se muestra:

- 20 Fig. 1: el depósito de capas de fibras sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura aumentada mediante una trenzadora radial,
- Fig. 2: una primera capa de capas de fibras que forman una brida con protuberancias dirigidas hacia dentro sobre una útil de moldeo en varias piezas con escotadura aumentada,
- Fig. 3: una primera capa de capas de fibras que forman una brida con protuberancias conformadas sobre una útil de moldeo en varias piezas con escotadura disminuida,
- 25 Fig. 4: el depósito de una segunda capa de capas de fibras que forma una llanta sin protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura reducida y capas de fibras que forman una brida depositadas sobre ella con protuberancias conformadas situadas en la escotadura,
- Fig. 5: una vista en perspectiva de la base de llanta según la invención con brida integrada,
- Fig. 6: una sección transversal de la base de llanta según la invención con brida integrada,
- 30 Fig. 7: una sección transversal de la base de llanta según la invención con representaciones en detalle de la brida,
- Fig. 8: el depósito de una primera capa de capas de fibras que forman unas bridas con protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura fija mediante una trenzadora radial,
- Fig. 9: el depósito de una segunda capa de capas de fibras que forman una llanta sin protuberancias dirigidas hacia dentro sobre una primera capa de capas de fibras con insertos integrados en sus protuberancias,
- 35 Fig. 10: el depósito tanto de capas de fibras que forman una llanta como también una brida con puntos de inversión en la zona de la base de llanta, en particular en la zona cerca de la brida,
- Fig. 11: la deposición de una primera capa de capas de fibras que forman una brida con protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura aumentada y segmentos circulares situados en ella mediante una trenzadora radial,
- 40 Fig. 12: la extracción radial de los segmentos circulares de la escotadura aumentada mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde,
- Fig. 13: el depósito de una segunda capa de capas de fibras que forma una llanta sin protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura reducida y capas de fibras que forman una brida depositadas sobre ella con protuberancias conformadas situadas en la escotadura,
- 45 Fig. 14: el depósito de una primera capa de capas de fibras que forman una brida con protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura aumentada y segmentos circulares y piezas correderas situados en ella mediante una trenzadora radial,
- Fig. 15: una primera capa de capas de fibras que forman una brida sin protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura ensanchada y segmentos circulares y piezas correderas situados en 50 ella,
- Fig. 16: la introducción a presión de una primera capa de capas de fibras que forman una brida en la escotadura aumentada de un útil de moldeo en varias piezas sin segmentos circulares situados en ella mediante segmentos de punzón,
- Fig. 17: una primera capa de capas de fibras que forman una brida con protuberancias conformadas sobre una útil de moldeo en varias piezas con escotadura disminuida,
- 55 Fig. 18: el depósito de una segunda capa de capas de fibras que forma una llanta sin protuberancias dirigidas hacia dentro sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura reducida y capas de fibras que forman una brida depositadas sobre ella con protuberancias conformadas situadas en la escotadura,
- Fig. 19: un parche textil, depositado sobre un útil de moldeo en varias piezas con escotadura disminuida y capas de 60 fibras que forman una brida, depositadas sobre ella con las protuberancias conformadas situadas en la escotadura.

Ejemplo de realización 1

El útil de moldeo 4 en varias piezas mostrado en la fig. 1 presenta una primera pieza de molde 6 y una segunda pieza de molde 7, que se pueden desplazar axialmente una respecto a otra. Entre las dos piezas de molde 6, 7, el útil de moldeo presenta una escotadura rectangular 10a, radialmente circunferencial, con los flancos 4a y el fondo 4b. La escotadura 10a presenta una anchura a conforme a la posición axial de las dos piezas de molde 6, 7 desplazables a lo largo de la dirección de desplazamiento 5. El útil de moldeo 4 sirve como macho de trenzado de una trenzadora radial 1 durante la fabricación de una base de llanta según la invención. Mediante ésta el útil de moldeo 4 se mueve de ida y vuelta axialmente a lo largo del eje de simetría en rotación 11, en donde se depositan los hilos de trenzado 3 desenrollados de bolillos de trenzado 2 radiales, dirigidos hacia el punto de trenzado sobre el útil de moldeo 4. Mediante el movimiento de cruce mutuo de los bolillos 2 a lo largo de dos vías de bolillos sinusoidales se cruzan y entrecruzan mutuamente los hilos de trenzado 3 que discurren de los bolillos 2 hacia el útil de moldeo 4. De este modo sobre el macho de trenzado se deposita un trenzado de fibras 8 en arrastre de forma, en donde una capa de fibras individual se deposita respectivamente durante un movimiento de ida y vuelta del útil de moldeo 4.

Mediante el trenzado sobre la escotadura 10a abierta durante un movimiento de ida y vuelta completo del útil de moldeo 4 mediante la trenzadora radial 1 se depositan las dos capas de fibras que forman una brida 9a, mostradas en la fig. 2, con un ángulo de fibras de $\pm 80^\circ$ referido a la dirección axial sobre el útil de moldeo 4. Éstas recubren la escotadura 10a en forma de cuña y están en contacto sólo parcialmente con su fondo 4b pero no con los flancos 4a, mientras que en la zona de la base de llanta restante están en contacto en arrastre de forma con el útil de moldeo 5. Dado que las dos capas de fibras 9a depositadas están hechas de fibras sin fin, las capas de fibras presentan dos puntos de inversión, uno en la pestaña de llanta derecha de la base de llanta y uno dentro de la escotadura rectangular 10a, en donde en los puntos de inversión en las pestañas de llanta están conectadas entre sí las capas de fibras 9a.

En la fig. 3 la anchura de la escotadura 10 está disminuida mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde 6, 7 a lo largo de la dirección de desplazamiento 5 a la anchura b. De este modo se han conformado en forma de cuña las capas de fibras 9a, que forman una brida y que recubren esta escotadura. Gracias a un arrastre de forma de las piezas de molde 6, 7 en su zona inferior se determina a este respecto la anchura b de la escotadura disminuida y por consiguiente el grado de compactación o la relación posterior de fibras y matriz de las capas de fibras 9a. Éstas también están en contacto ahora en la escotadura en arrastre de forma con los flancos 4a y el fondo 4b y reproducen la escotadura o la brida de forma próxima al contorno final.

Según se muestra en la fig. 4 se trenza sobre el útil de moldeo nuevamente con la escotadura reducida a la anchura b y las capas de fibras 9a depositadas sobre ella y conformadas. Gracias a un nuevo movimiento de ida y vuelta completo del macho de trenzado 4 a lo largo del eje de simetría en rotación 11 mediante la trenzadora radial se depositan las capas de fibras que forman una base de llanta 9b con un ángulo de fibras de $\pm 80^\circ$ referido a la dirección axial en arrastre de forma sobre el útil de moldeo 5. A este respecto, estas capas de fibras 9b recubren las capas de fibras 9a conformadas y aportan así una elevada estabilidad de la base de llanta.

A continuación, en la zona de la base de llanta se usa un útil exterior metálico en varias piezas para el prensado con infiltración y consolidación. De ello resulta la base de llanta según la invención, mostrada en la fig. 5 en vista en perspectiva y en la fig. 6 en representación en sección con brida integrada de alta resistencia. Una representación en detalle del desarrollo de las capas de fibras en la brida está representada en la fig. 7. A este respecto, la fig. 7 A muestra el desarrollo de las fibras sin fin, que entran sin interrupción en la brida y salen de nuevo y en el extremo inferior de la brida presentan un punto de inflexión. Las fibras sin fin de este tipo se pueden depositar preferentemente en un proceso de trenzado o envoltura sobre el útil de moldeo. La fig. 7 B muestra el desarrollo de las fibras, que entran sin interrupción de fibras en la brida. Las capas de fibras de este tipo se forman preferiblemente mediante depósito separado de parches textiles sobre las piezas de molde del útil de moldeo, así como su plegado en la ranura y conformación mediante desplazamiento de las piezas de molde.

Ejemplo de realización 2

El depósito de las capas de fibras que forman una brida 9a se realiza sobre un útil de moldeo mostrado en la fig. 8, que se compone de dos piezas de molde 6, 7 con escotadura en forma de V 10b de anchura fija, en donde las fibras de las capas de fibras 9a están completamente en contacto con el contorno interior de la misma. Según se muestra en la fig. 9, después del depósito en arrastre de forma de las capas de fibras 9a sobre el útil de moldeo 4 se integran insertos 12 en forma de V en las protuberancias dirigidas hacia dentro, que se corresponden con el contorno de la escotadura 10b, de las capas de fibras 9a. De este modo se prensan éstas ventajosamente aún más con la superficie de la escotadura 10c del útil de moldeo 4. Además, la superficie del inserto 12 termina ventajosamente con la superficie

de las capas de fibras 9a en la zona de la base de llanta. A continuación, el depósito de las capas de fibras que forman una base de llanta 9b se realiza sobre las capas de fibras 9a, así como los insertos 12 embebidos en éstas.

Según se muestra en la fig. 10, el depósito de capas 9a que forman una brida y base de llanta, así como capas 9b que forman una base de llanta es posible con puntos de inversión en la zona de la base de llanta, en particular en la zona en el entorno de la brida. De este modo se realiza un trenzado sobre la zona de brida o el depósito de capas de trenzado adicionales comparado con la base de llanta restante. De este modo se obtiene ventajosamente un refuerzo adicional de la zona de bridas. Las capas que no se extienden en la dirección radial sobre toda la base de llanta se pueden conformar tanto para la configuración de una brida (9a), como también depositarse (9b) después del embebido del inserto 12 sobre ésta y las capas que forman una brida.

A continuación, las piezas de molde 6, 7 se desplazan axialmente entre sí y se extrae la preforma. La consolidación de la preforma se realiza en un útil exterior metálico en varias piezas, en donde los insertos 12 hechos de espuma sirven para el prensado de la zona de brida durante la infiltración y consolidación y a continuación permanecen en el componente.

Ejemplo de realización 3

El útil de moldeo 4 en varias piezas, reproducido en la fig. 11 se compone de dos piezas de molde 6, 7, que se pueden desplazar axialmente una respecto a otra a lo largo de la dirección de desplazamiento 5 y forman una escotadura rectangular con flancos rectos y la anchura $a = 50$ mm. En esta escotadura están integrados los segmentos anulares en forma de V 10c, cuyo contorno exterior está en contacto en arrastre de forma con los flancos 4a de la escotadura y cuyo fondo 4b determina el contorno interior de la escotadura. Mediante deposición con técnica de trenzado de los hilos de trenzado 3 sobre el útil de moldeo 4 se depositan las capas de fibras que forma una brida 9a en arrastre de forma sobre el fondo 4b de los segmentos anulares en forma de V 10c. Las capas de fibras recubren la zona de la escotadura y por ello están completamente en contacto con el fondo 4b de los segmentos anulares 10c. Mediante el depósito en arrastre de forma de las capas de fibras 9a también en la zona de la escotadura se pueden controlar ventajosamente de forma más exacta la tensión de hilo y el ángulo de hilo de los hilos de trenzado 3.

Después de que las primeras dos capas de trenzado están aplicadas, según se muestra en la fig. 12, las piezas de molde 6, 7 se abren a la anchura $b > 50$ mm, de modo que se pueden desplazar los segmentos anulares 10c individualmente radialmente hacia dentro y así extraerse. Esto posibilita, según se muestra en la fig. 13, el cierre de las piezas de molde con la reducción de la anchura de la escotadura a la anchura $c = 10$ mm. De este modo se realiza la conformación de las protuberancias de las capas de fibras que forman una brida 9a. Mediante la conformación, las capas de fibras 9a se prensan en la zona de la escotadura en arrastre de forma contra los flancos 4a y los fondos 4b de la escotadura formada por las piezas de molde 6, 7 y por consiguiente se forma la brida de manera próxima al contorno final. Mediante el depósito controlado de las capas de fibras 9a sobre la superficie de los segmentos circulares 10c están presentes las capas de fibras 9a también después de la conformación de forma bien ordenada en la zona de brida.

A continuación, se realiza un nuevo trenzado sobre el útil de moldeo y las capas de fibras 9a con las capas de fibras 9b que forman una base de llanta. Para el prensado con la infiltración y consolidación, en la zona de la base de llanta se usa un útil exterior metálico en varias piezas.

45 Ejemplo de realización 4

El útil de moldeo 4 reproducido en la fig. 14 presenta una escotadura rectangular con la anchura a con flancos rectos entre las dos piezas de molde 6, 7. En esta escotadura se sitúan elementos anulares rectangulares 10d, que están fijados radialmente mediante una pieza corredera 6a. Los segmentos anulares rectangulares están formados a este respecto, de modo que su superficie termina plana con la superficie de la base de llanta restante. Si el útil de moldeo 4 se trenza con una trenzadora radial 1, las capas de fibras 9a se depositan, según se muestra en la fig. 15, en arrastre de forma en toda la zona de la base de llanta.

Mediante el movimiento axial de la pieza corredera 6a se suelta el enclavamiento de los segmentos circulares 10c y éstos se pueden retirar sin desplazamiento axial de las piezas de molde 6, 7 de la escotadura (véanse las flechas). Con ayuda de segmentos de punzón 13 se introducen a presión las capas de fibras 9a en la escotadura ahora abierta (fig. 16). A continuación, o simultáneamente las piezas de molde 6, 7 se desplazan axialmente y de este modo se reduce la anchura de la escotadura a la anchura b , así como se conforman las capas de fibras 9a. A este respecto, la pieza corredera 6a fijada en el lado exterior de la pieza de molde 6 define simultáneamente la distancia necesaria para la configuración de la brida entre las dos piezas de molde 6, 7 (fig. 17). Después de que los segmentos de punzón 13

se han extraído, se trenza de nuevo sobre el útil de moldeo 5 con las capas de fibras 9a depositadas sobre él con las capas de fibras 9b (fig. 18). Según se muestra en la fig. 19, adicionalmente a la deposición con técnica de trenzado de las capas de fibras que forman una base de llanta se realiza el depósito de parches textiles 17 en la zona de las protuberancias conformadas. Éstas reducen, adicionalmente a las capas de fibras que forman una base de llanta, el efecto de muesca provocado por la brida. Para el prensado con la infiltración y consolidación, en la zona de la base de llanta se usa un útil exterior metálico en varias piezas.

Lista de referencias

10	1	Trenzadora radial
	2	Bolillo de trenzado
	3	Hilo de trenzado
	4	Útil de moldeo
	4a	Flancos de la escotadura
15	4b	Fondo de la escotadura
	5	Dirección de desplazamientos de las piezas de molde
	6	Pieza de molde 1
	6a	Pieza corredera
	7	Pieza de molde 2
20	8	Trenzado de fibras
	9a	Capas de fibras 1 y 2 que forman una brida y base de llanta
	9b	Capas de fibras 3 y 4 que forman una base de llanta
	10a	Escotadura rectangular
	10b	Escotadura en forma de V
25	10c	Segmento anular en forma de V
	10d	Segmento anular rectangular
	11	Eje de simetría en rotación
	12	Segmentos anulares de espuma
	13	Segmentos de punzón
30	14	Brida
	15	Base de llanta
	16	Pestañas de llanta
	17	Parche textil

REIVINDICACIONES

1. Base de llanta de material compuesto de fibras con una brida situada en el lado interior de la base de llanta para la fijación de un cubo de rueda o disco de rueda, **caracterizada porque** la brida (14) está formada por protuberancias dirigidas hacia dentro de capas de fibras trenzadas o enrolladas de la base de llanta (15), en donde las capas de fibras trenzadas o enrolladas entran sin interrupción de la base de llanta (15) en la brida (14) y el flanco de la brida (14) está conformado como contrapieza de forma ideal respecto a los elementos de montaje situados en el disco de rueda o cubo de rueda.
- 5 10 2. Base de llanta de material compuesto de fibras según la reivindicación 1, **caracterizada porque** las capas de fibras entran y de nuevo salen sin interrupción de la base de llanta (15) en la brida (14) y el extremo inferior de la brida (14) está formado por un punto de inversión de las capas de fibras.
3. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** las 15 capas de fibras atraviesan toda la base de llanta (15) así como toda la brida (14) sin interrupción.
4. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una parte de las capas de fibras atraviesa sólo parcialmente la base de llanta.
- 20 5. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las capas de fibras están formadas por fibras sin fin trenzadas.
6. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una capa radialmente interior de capas de fibras (9a) de la base de llanta, que se compone de al menos una capa de 25 fibras que forma una brida, presenta fibras que entran en la brida.
7. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** una capa radialmente exterior de las capas de fibras (9b) de la base de llanta, compuesta de al menos una capa de fibras que forma una base de llanta, y/o los parches textiles (17) aplicados en la zona de las protuberancias no 30 presentan fibras que entran en la brida.
8. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta al menos dos capas, que están dispuestas una sobre otra en la dirección radial de la base de llanta, en donde
- 35 - las fibras de las capas de fibras que forman una brida (9a) presentan un ángulo de fibras de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$, preferiblemente de $\pm 15^\circ$ a $\pm 65^\circ$ y más preferiblemente de $\pm 20^\circ$ a $\pm 60^\circ$ referido a la dirección axial de la base de llanta, y
- las fibras de las capas de fibras que forman una base de llanta (9b) presentan un ángulo de fibras de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$, preferiblemente de $\pm 20^\circ$ a $\pm 75^\circ$ y más preferiblemente de $\pm 30^\circ$ a $\pm 70^\circ$ referido a la dirección axial de la base de 40 llanta.
9. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, compuesta parcial o completamente de productos semielaborados textiles con orientaciones de fibras de $\pm 0^\circ$ a $\pm 90^\circ$, preferiblemente de $\pm 3^\circ$ a $\pm 87^\circ$, referido a la dirección axial de la base de llanta.
- 45 10. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la brida (14) está presente de forma circunferencial o en forma de segmentos circulares individuales en el lado interior de la base de llanta.
- 50 11. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** insertos en forma de un anillo circular quebrado o de segmentos circulares (12) están embebidos en las protuberancias de las capas de fibras de la brida.
12. Base de llanta de material compuesto de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la brida (14) presenta una geometría rectangular con flancos rectos o geometría en forma de V con flancos 55 oblicuos, así como aristas angulares o redondeadas.
13. Procedimiento para la fabricación de una base de llanta según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 60 - el depósito de material de fibras se realiza mediante un proceso de trenzado o enrollado sobre útil de moldeo (4)

conforme al contorno de la base de llanta (15) con una ranura circunferencial o radial segmentada,

- en donde el depósito se realiza de manera que las fibras del material de fibras de al menos una capa de fibras entran en la ranura,

5 - por consiguiente, se forma una preforma de fibras con al menos una capa de fibras con protuberancias dirigidas hacia el interior en la ranura,

- y esta preforma se consolida a continuación con un material matricial.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque**

10 - el depósito del material de fibras se realiza sobre un útil de moldeo (4) en varias piezas, en donde

- la ranura está formada por una escotadura limitada en la dirección axial y radial entre las piezas de molde individuales.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 14, **caracterizado porque**

15 - la anchura de la ranura se puede regular mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde (6, 7) una respecto a otra.

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque**

20 - la protuberancia dirigida hacia dentro de al menos una capa de fibras recubre la ranura en forma de cuña,

- está en contacto sólo parcialmente con el contorno interior de la misma, y

- mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde (6, 7) se disminuye la anchura de la ranura y se conforma la protuberancia.

25 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque**

- la protuberancia dirigida hacia dentro de al menos una capa de fibras, que recubre la ranura, está completamente en contacto con el contorno interior que se estrecha radialmente hacia dentro de la misma y

- los insertos (12) adaptados al contorno interior están embebidos en forma de un anillo circular quebrado o segmentos

30 circulares individuales en las protuberancias de las capas de fibras (14).

18. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizado porque**

- el depósito del material de fibras se realiza sobre un útil de moldeo en varias piezas, en donde

- la ranura está formada por una escotadura limitada en la dirección axial y radial entre las piezas de molde (6, 7)

35 individuales, así como del contorno de segmentos circulares (10c, d) situados en esta escotadura y

- la anchura, altura y forma de la ranura se puede ajustar mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde (6, 7) una respecto a otra, así como desplazamiento radial de los segmentos circulares (10c, d).

19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 18, **caracterizado porque**

40

- la protuberancia dirigida hacia dentro de al menos una capa de fibras, que recubre la una ranura, está completamente en contacto con el contorno interior de los segmentos circulares (10c) que se estrecha radialmente hacia dentro y

- mediante el desplazamiento axial de las piezas de molde (6, 7) y mediante el desplazamiento radial de los segmentos circulares (10c) se reduce la anchura de la ranura y se conforma la protuberancia.

45

20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 19, **caracterizado porque** los insertos (12) se pueden integrar en la zona de la brida (14).

21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 20, **caracterizado porque**

50

- después de la conformación de las protuberancias y/o

- después del embebido de los insertos (12) en la protuberancia

- se depositan una o varias capas de fibras sobre el útil de moldeo (4),

- que no presentan protuberancias dirigidas hacia dentro.

55

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 y 18, **caracterizado porque** las capas de fibras que forman una brida se conforman en la zona de la brida en la zona de la protuberancia en la dirección aproximadamente radial.

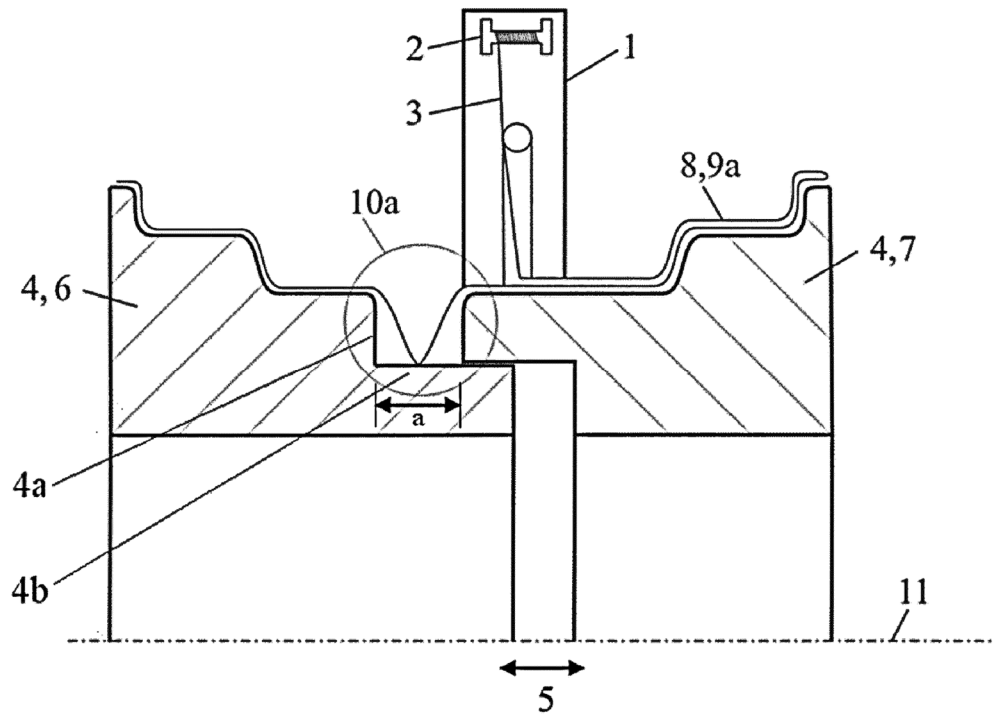


Fig. 1

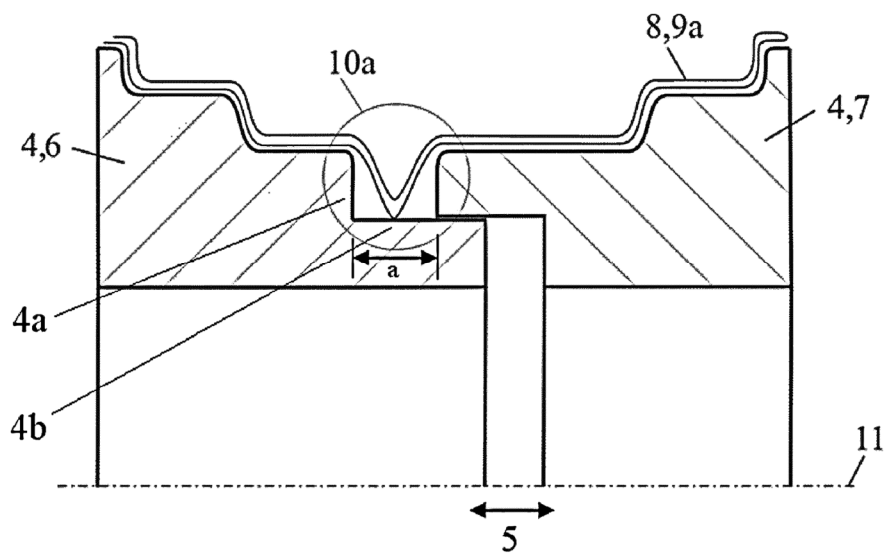


Fig. 2

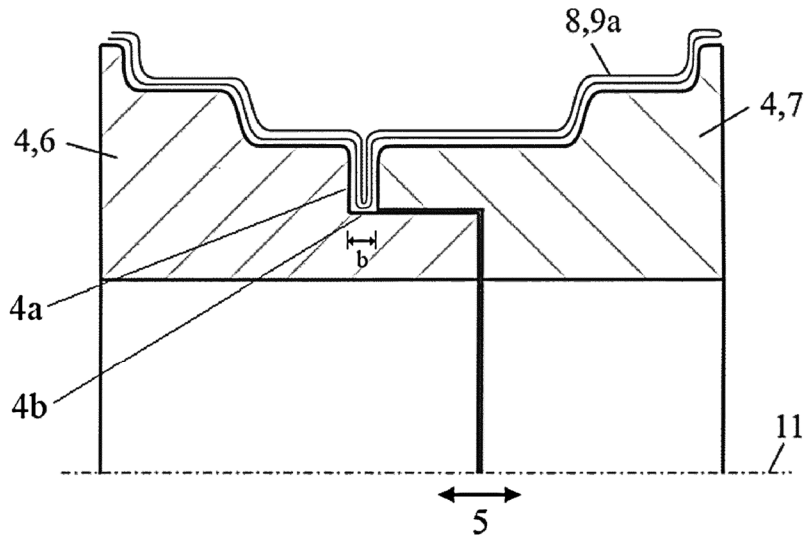


Fig. 3

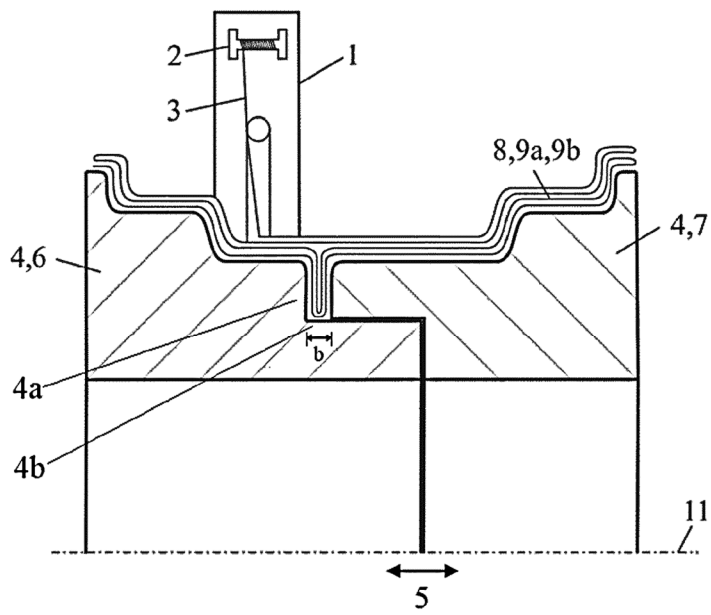


Fig. 4

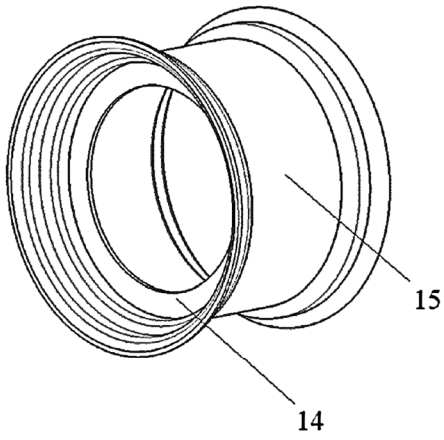


Fig. 5

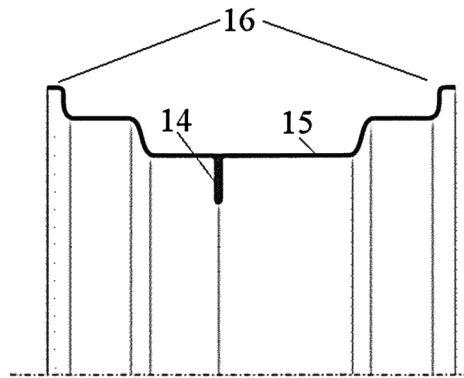


Fig. 6

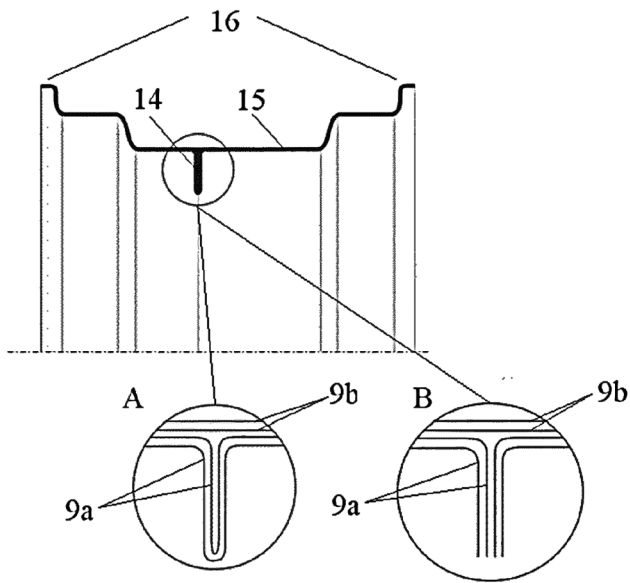


Fig. 7

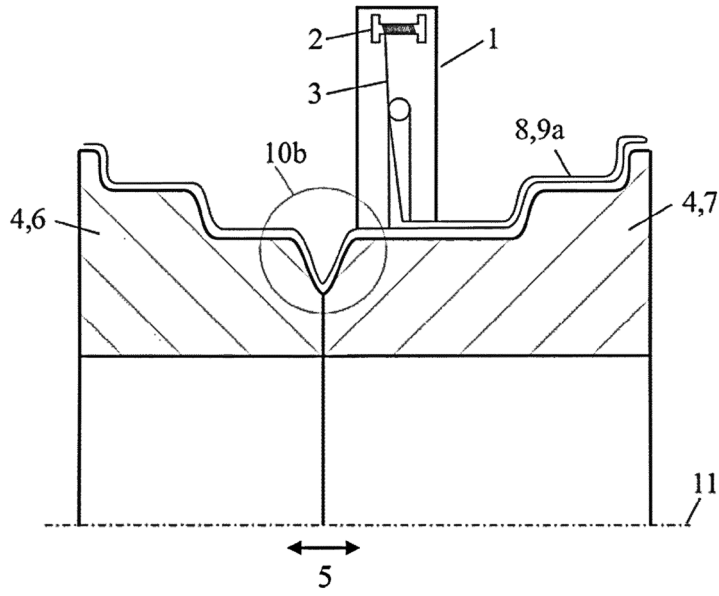


Fig. 8

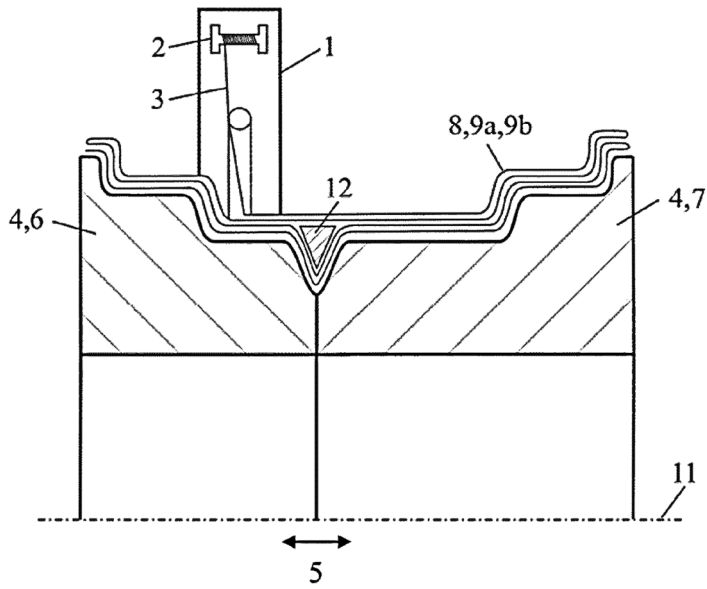


Fig. 9

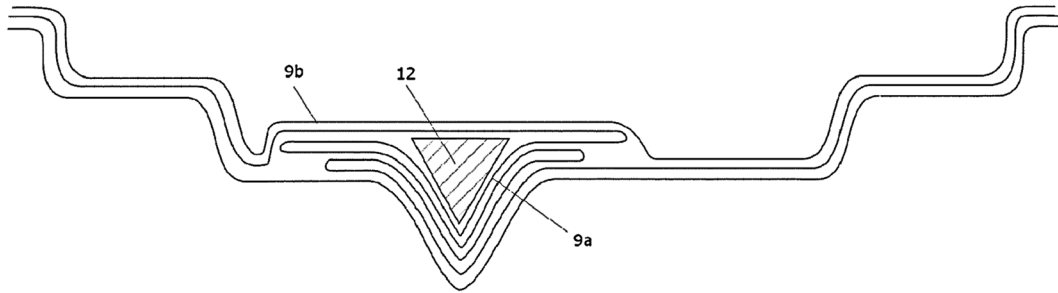


Fig. 10

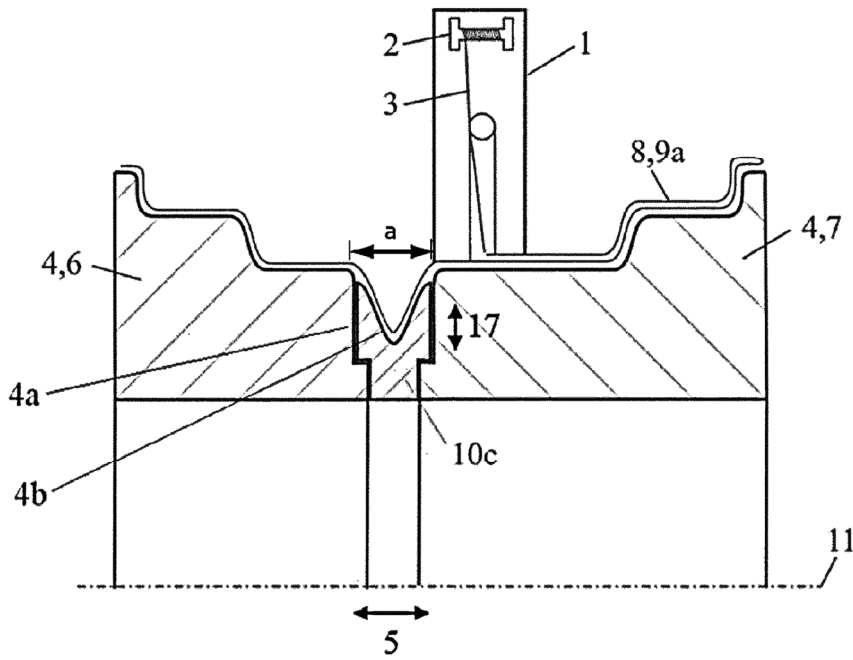


Fig. 11

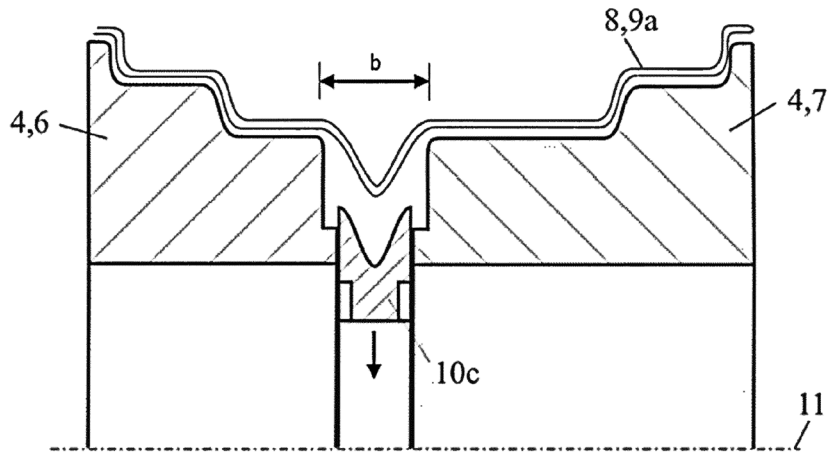


Fig. 12

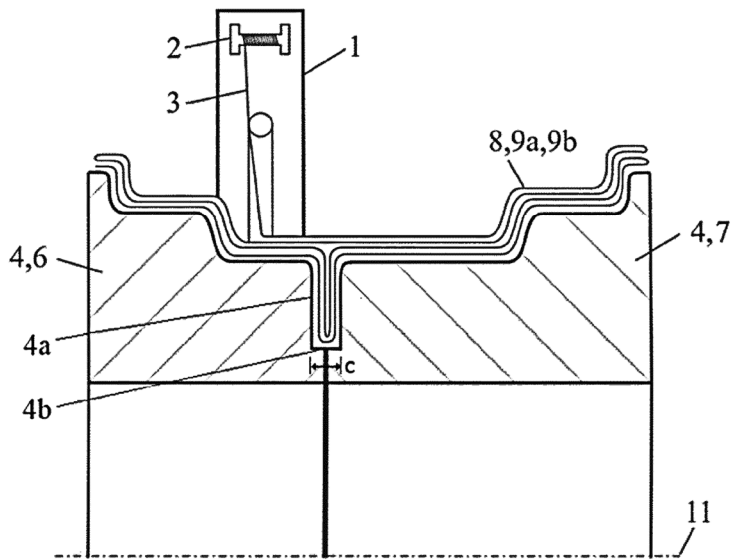


Fig. 13

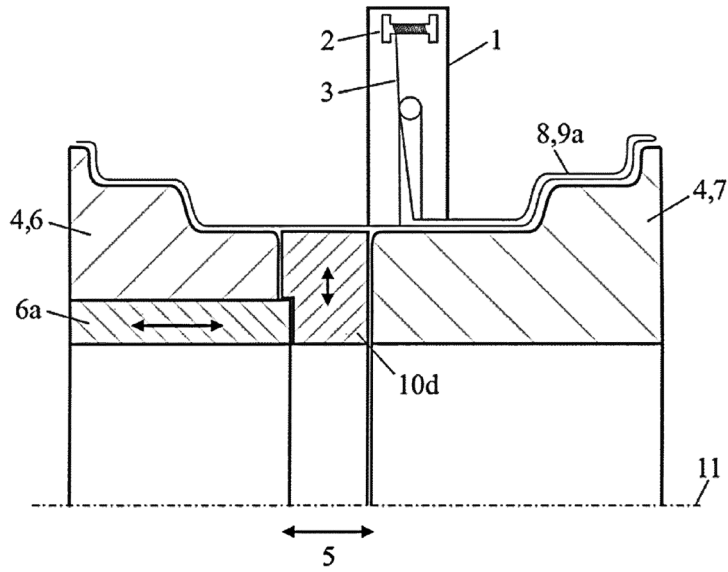


Fig. 14

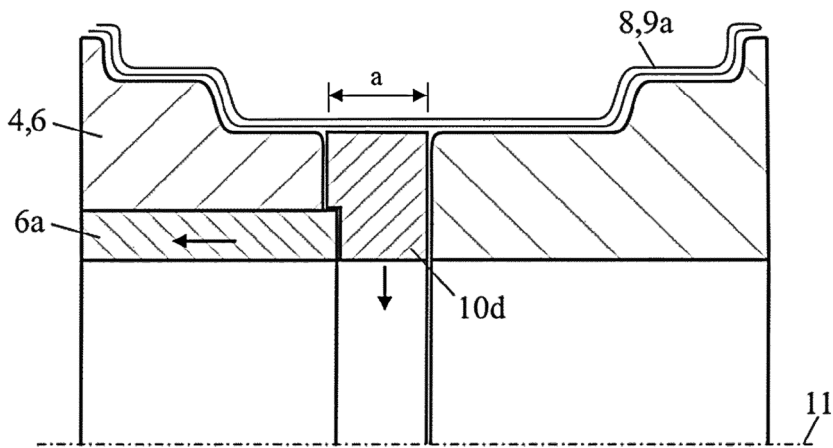


Fig. 15

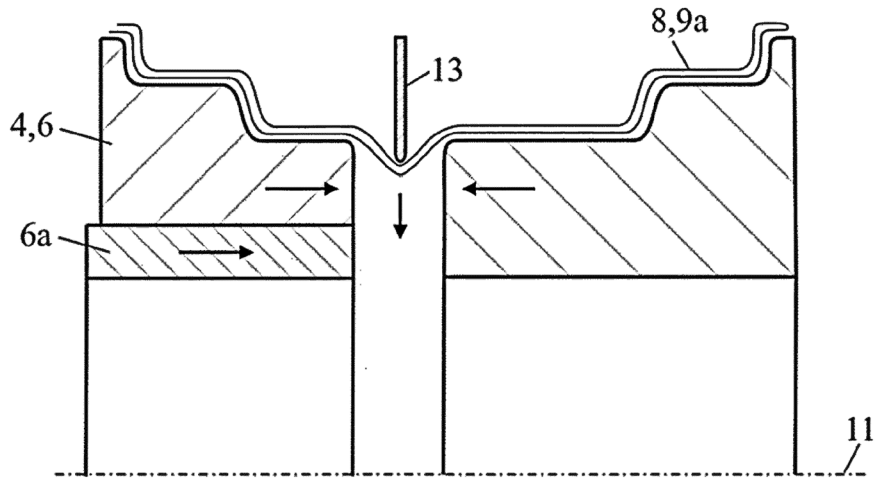


Fig. 16

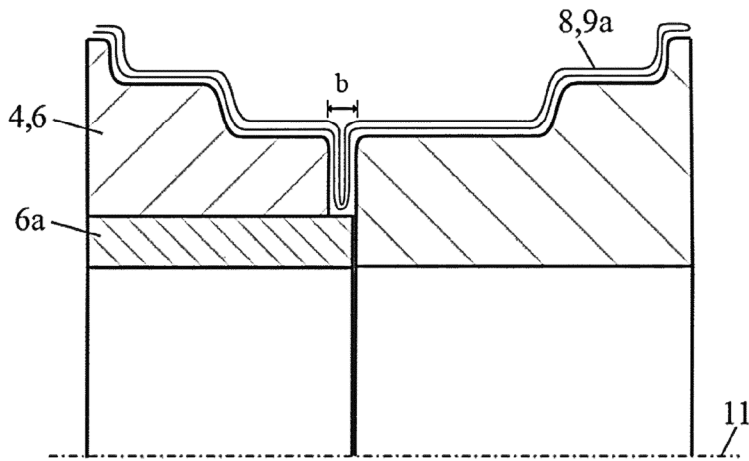


Fig. 17

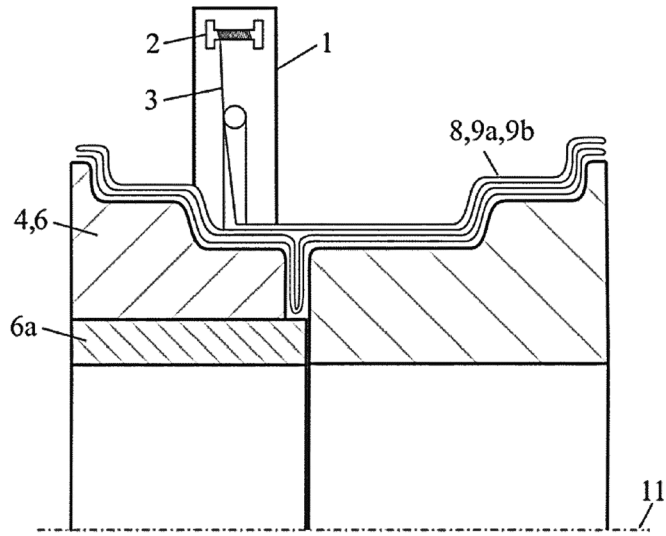


Fig. 18

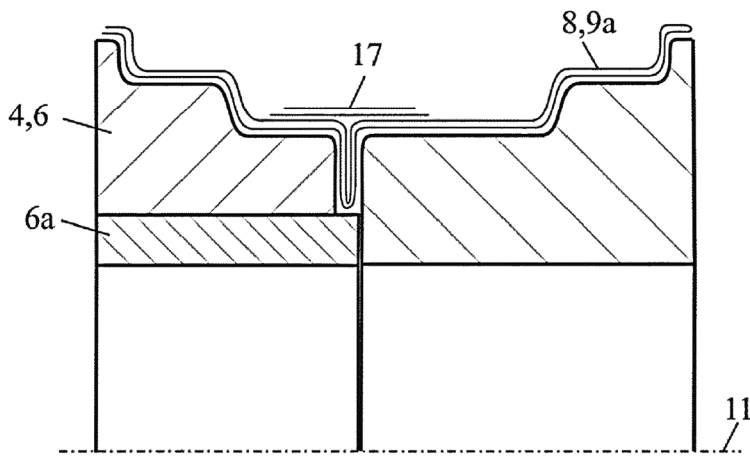


Fig. 19