(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 804 254**

(51) Int. CI.:

B60B 1/00 (2006.01)
B60B 1/02 (2006.01)
B60B 1/08 (2006.01)
B60B 3/00 (2006.01)
B60B 3/06 (2006.01)
B60B 5/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2017 PCT/EP2017/062741**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.12.2017 WO17207426**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2017 E 17726296 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3463927**

(54) Título: **Rueda motriz moldeada por inyección de una sola pieza con estabilidad elevada**

(30) Prioridad:

03.06.2016 DE 102016110280

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2021

(73) Titular/es:

CIP HOLDING AG (100.0%)
Oberanger 32
80331 München, DE

(72) Inventor/es:

ZILLER, DANIEL;
BILZ, ANNE;
BROBERG, FALK;
MESSNER, FRANCESCO;
SÜSS, JENS;
NESTLER, FALK;
KOEHLER, LARS;
BURKERT, JÜRGEN;
PAPENFUSS, ANDREAS;
STELZER, ROBERT;
IWAN, SEBASTIAN;
VOGEL, TORSTEN;
SPIELER, MIRKO y
NENDEL, WOLFGANG

(74) Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

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 motriz moldeada por inyección de una sola pieza con estabilidad elevada

La presente invención se refiere a una rueda motriz extremadamente estable con un peso reducido, que es particularmente apta para bicicletas con un mayor peso del sistema, tales como, por ejemplo, bicicletas accionadas eléctricamente y bicicletas de carga, y un procedimiento de fabricación de la misma.

Estado de la técnica

Las ruedas motrices para diferentes tipos de bicicletas, tales como bicicletas de montaña, bicicletas para el día a día, bicicletas reclinadas y similares, se conocen desde hace mucho tiempo en varias formas de realización y materiales. Con respecto a la construcción de los radios, existen ruedas con radios clásicas de metal con una gran cantidad de radios, pero también ruedas motrices con una cantidad muy reducida de radios, en las que los radios individuales están construidos con más material para garantizar la estabilidad necesaria. Las ruedas motrices mencionadas en último lugar generalmente se producen mediante una construcción de carbono si se requiere poco peso y alta estabilidad. La construcción de carbono es relativamente cara y compleja y, por lo tanto, se utiliza principalmente en el sector deportivo. Además, la estabilidad frente a las cargas de impacto lateral es a menudo insuficiente a menos que se tomen contramedidas especiales.

En los últimos años, el uso de bicicletas de carga y flota, así como las bicicletas accionadas eléctricamente, tales como pedelecs y bicicletas eléctricas (*E-bikes*), ha aumentado significativamente, utilizándose el accionamiento eléctrico también para bicicletas de carga y bicicletas de flota. En vista de las velocidades más altas de las bicicletas accionadas eléctricamente y debido al mayor peso de las bicicletas de carga, las ruedas motrices deberán ser capaces de soportar las mayores cargas mecánicas que, a este respecto, se producen. Las ruedas motrices de construcción de carbono mencionadas anteriormente son ligeras y estables con una construcción cuidadosa, pero, como ya se ha mencionado, son caras y complejas de fabricar y aún se pueden mejorar con respecto a la absorción de cargas que son atípicas para bicicletas deportivas, como por ejemplo las cargas de impacto laterales.

El documento DE 29915952 U1 divulga unas ruedas motrices para vehículos de dos ruedas y el documento DE 3536308 A1 divulga unas ruedas motrices que se indica que son particularmente aptas para sillas de ruedas y, en consecuencia, presentan una alta resistencia a la flexión, pero también resistencia frente a las cargas de torsión. La rueda motriz con buje, radios y llanta está moldeada por inyección de plástico en una sola pieza, los radios son radios huecos y los radios muestran dimensiones de sección transversal definidas y un perfil de sección transversal definido. Sin embargo, las ruedas motrices moldeadas por inyección de plástico pueden mejorarse en términos de estabilidad.

El documento US 4.930.844 divulga unas ruedas motrices en las que el buje, los radios y la base de la llanta están moldeados por inyección de poliamida reforzada con fibras de vidrio en una sola pieza, pero que presentan un anillo de metal conectado a la llanta para garantizar una estabilidad suficiente. La estabilidad de la rueda motriz fabricada de material plástico reforzado con fibras de vidrio por sí sola obviamente no es suficiente en este caso.

El documento EP 1083063 A2 divulga unas ruedas motrices moldeadas por inyección en una sola pieza con una sección transversal de radios en forma de S, que pueden estar reforzadas con fibras de vidrio. También se describe un aumento en la sección transversal de los radios hacia el buje y un ensanchamiento de la forma en S hacia el buje. Además, los radios están bridados entre sí sinusoidalmente en la región del buje.

El documento WO 2014/099197 A1 divulga unos procedimientos para reducir la resistencia al viento de ruedas de vehículos, por ejemplo, ruedas motrices de bicicletas. Se divulga un perfil de radios elíptico para ruedas motrices de bicicleta.

Los documentos FR 2505264 A y EP 0754570 A1 divulgan unos vehículos de ruedas en los que el buje, los radios y la llanta están construidos en una sola pieza.

El documento US 2014/239705 A1 divulga unas ruedas que presentan una banda de rodadura que contiene plásticos reciclados.

El objetivo de la presente invención es proporcionar ruedas motrices estables que puedan soportar el aumento de las cargas mecánicas que pueden tener lugar en particular en el caso de bicicletas accionadas eléctricamente y/o bicicletas de carga, que tengan un peso aceptable que sea lo más bajo posible y que puedan producirse de manera económica y en grandes cantidades con pocas etapas de proceso. Las ruedas motrices deberán ser además tan duraderas y de bajo mantenimiento como sea posible.

Este objetivo se alcanza mediante una rueda motriz según la reivindicación 1, que es particularmente apta para bicicletas, bicicletas eléctricas y bicicletas de carga, y que tiene un buje, por lo menos tres radios macizos dispuestos de forma rotacionalmente simétrica al eje de la rueda y una llanta, estando el cuerpo que consiste en

el buje, los radios y la llanta en fabricado de una sola pieza por moldeo por inyección de un termoplástico reforzado con fibras de vidrio, caracterizada porque

- los radios presentan una sección transversal en forma de S con un ángulo de apertura que aumenta en la dirección de la llanta,
- los radios se estrechan desde la llanta hacia el buje en una sección central de la rueda (o en el caso de una vista en planta en dirección del eje de la rueda motriz), y
- los radios se estrechan desde el buje hacia la llanta en una sección transversal de la rueda que discurre por el centro a través de por lo menos un radio.

Además, la presente invención proporciona un procedimiento para producir la rueda motriz.

Los inventores han llevado a cabo investigaciones exhaustivas y han establecido que la construcción de radios especiales descrita de la rueda motriz y el uso de un material termoplástico reforzado con fibras de vidrio adecuado sorprendentemente mantienen una excelente estabilidad de la rueda motriz y simultáneamente pueden mantener reducido el peso de la rueda motriz. En particular, con respecto a la estabilidad, se observó que se tolera una carga de impacto vertical alta, como sucede, por ejemplo, cuando se conduce a través de baches, dado el caso en combinación con un alto peso del sistema. Del mismo modo, se han logrado una alta estabilidad en la región del buje frente a fuerzas de deformación, que aparecen particularmente cuando se frena utilizando frenos de disco, y una alta estabilidad lateral, es decir, frente a fuerzas que actúan en la rueda lateralmente en la proximidad de la llanta, que pueden aparecer, por ejemplo, en curvas y en accidentes. Ha sido sorprendente que esta combinación de propiedades de estabilidad se pudiera lograr incluso con un espesor de pared relativamente pequeño de los radios. La rueda motriz según la invención cumple, por lo tanto, con altos requisitos de seguridad, que son ventajosos o necesarios en particular para bicicletas de carga, bicicletas accionadas eléctricamente tales como pedelecs y bicicletas eléctricas. En particular, la rueda motriz según la invención se puede producir rápidamente y en grandes cantidades en una etapa de proceso.

La rueda motriz según la invención presenta un buje, al menos tres radios macizos dispuestos de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de la rueda y una llanta, produciéndose el cuerpo que consiste en buje, radios y llanta en una sola pieza mediante moldeo por inyección. La rueda motriz según la invención, por lo tanto, no requiere refuerzo metálico, por ejemplo, en la región de la llanta, sino que está moldeada por inyección completamente en una sola pieza. La disposición de los radios es preferentemente tal que todos los radios presenten la misma distancia con los radios adyacentes. Según la invención, por radios macizos debe entenderse radios que no son radios huecos. Sin embargo, es posible que los radios según la invención presenten escotaduras u orificios de los que se ha retirado material para reducir el peso. La llanta de la rueda motriz según la invención puede diseñarse para neumáticos de cubierta o para neumáticos tubulares. La pestaña de la llanta con muesca requerida para neumáticos de cubierta se puede realizar durante el moldeo por inyección utilizando correderas o accesorios para moldes de inyección con un núcleo plegable inclinado.

Una característica esencial de la presente invención es el diseño de los radios con una sección transversal en forma de S con un ángulo de apertura creciente en la dirección de la llanta (véase la figura 2). La sección transversal en forma de S permite que los radios se diseñen con poco peso y contribuye a la estabilidad de la rueda motriz. Según la invención, la "sección transversal en forma de S" también incluye formas en S en las que los vértices de la forma en S están ligeramente afilados, tal como se indica en la figura 2b).

Además, según la invención, es necesario que los radios se estrechen en la sección central de la rueda desde la llanta hasta el buje. Según la invención, "sección central de la rueda" significa una sección transversal a través de toda la rueda motriz en el centro de la misma. El estrechamiento también se puede observar en una vista en planta lateral vertical en la dirección del eje de la rueda motriz (véase la figura 3a)).

Además, los radios presentan un estrechamiento en una sección transversal de la rueda que discurre a través de los radios desde el buje hasta la llanta. Más específicamente, la sección transversal de la rueda en este caso es una sección que discurre a través del eje de la rueda perpendicularmente al plano principal de la rueda motriz, discurriendo la sección de forma central a través de al menos un radio. En otras palabras, según la invención, los radios presentan un ensanchamiento desde la llanta hasta el buje en la dirección de los extremos del buje exteriores. El estrechamiento en la sección transversal de la rueda desde el buje hasta la llanta se puede observar en la figura 3b), que muestra una sección a lo largo de A-A en la figura 3a).

Mediante la combinación de estas características de diseño de radios se proporcionar ruedas motrices en una sola pieza con excelente estabilidad y bajo peso mediante moldeo por inyección, sin tener que utilizar una construcción de carbono compleja.

La rueda motriz según la invención presenta preferentemente de 3 a 8, más preferentemente 5 o 6 radios, más preferentemente exactamente 6 de los radios descritos. Se han logrado excelentes resultados en términos de

estabilidad con un peso aceptablemente bajo, en particular con un número de radios de 6.

Los radios de la rueda motriz según la invención presentan preferentemente un espesor de pared en el intervalo de 1,5 a 5 mm, más preferentemente de 2,5 a 3,5 mm. Se prefiere además mantener el espesor de la pared de los radios constante o en gran medida constante a lo largo de los radios. Según la invención, se puede realizar un aumento del espesor de la pared de los radios en la región de la transición a la llanta y/o al buje.

Para mejorar adicionalmente la estabilidad de la rueda, las transiciones entre los radios y la llanta y/o las transiciones entre radios adyacentes en la región del buje se diseñan preferentemente de forma continua (véase la figura 3a), líneas discontinuas), de modo que se produzcan transiciones suaves de los radios hacia la llanta. En la región del buje, las transiciones continuas también pueden denominarse puentes entre radios adyacentes.

La rueda motriz según la invención se fabrica utilizando un termoplástico reforzado con fibras de vidrio. El termoplástico reforzado con fibras de vidrio contiene preferentemente del 35 al 65% en peso de fibras de vidrio, más preferentemente del 40 al 60% en peso, de forma aún más preferida del 45 al 55% en peso. Las fibras de vidrio son preferentemente las denominadas fibras largas con una longitud de más de 1 mm. Por una parte, se pueden lograr buenas propiedades mecánicas de la rueda motriz en los intervalos de cantidades establecidos, por otra parte, es posible un procesamiento por moldeo por inyección, incluso si se forman formas más finas, por ejemplo, del diseño de la llanta. Se prefiere según la invención que las fibras en el producto final se enreden después del moldeo por inyección y en gran medida no presenten la misma orientación.

Como matriz de plástico termoplástico se consideran poliamidas, copoliamidas y sus mezclas. Se prefieren las matrices de plástico basadas en poliamidas parcialmente cristalinas y poliamidas parcialmente aromáticas. Ejemplos de poliamidas y copoliamidas adecuadas son poliamida 6, poliamida 66, poliamida 6I, polamida 6X, poliamida 6I/X y, en particular, mezclas de las mismas, tales como poliamida 66 en combinación con poliamida 6I/X.

Según la invención, los termoplásticos reforzados con fibras de vidrio presentan preferentemente una tensión de rotura según la norma DIN EN ISO 527 de 100 MPa a 300 MPa, preferentemente de 150 MPa a 250 MPa, y un módulo elástico según la norma DIN EN ISO 527 de 6 GPa a 30 GPa, preferentemente de 15 GPa a 25 GPa.

Los materiales termoplásticos reforzados con fibras de vidrio adecuados están disponibles comercialmente, por ejemplo, con la denominación comercial Grivory® de la empresa EMS-Grivory, EMS Chemie AG, Suiza).

En formas de realización preferidas adicionales, se puede añadir un pigmento reflectante al termoplástico reforzado con fibras de vidrio para mejorar la visibilidad, de modo que se obtenga una rueda motriz reflectante después de la extrusión y el moldeo por inyección.

En formas de realización preferidas de la invención, la rueda motriz presenta en el buje también un inserto de metal o plástico para alojar un eje, un motor eléctrico (motor de buje), un dínamo de buje y/o un cambio interno de buje, o un cojinete de rueda, por ejemplo, presionado directamente en el cuerpo de plástico de la rueda motriz. La producción de la rueda motriz según la invención mediante moldeo por inyección permite que dicho inserto o cojinete de rueda se proporcione en el buje de la rueda de una manera simple. Por ejemplo, el componente correspondiente se puede introducir insertando el mismo en el molde de inyección y sobremoldeándolo, o el componente correspondiente se une a, o se presiona en, la rueda motriz después del moldeo por inyección, preferentemente utilizando el calor residual de la rueda motriz moldeada por inyección.

Con el objetivo de ahorrar peso, la rueda según la invención también presenta preferentemente una construcción de llanta en la que la llanta presenta un perfil hueco al menos parcialmente abierto en la dirección radial hacia el exterior (véase la figura 5b)). El perfil hueco puede diseñarse como un perfil en forma de V, en forma de U, trapezoidal o en forma de caja. La profundidad del perfil puede ser preferentemente de 1 a 80 mm, más preferentemente de 15 a 50 mm, también preferentemente de 25 a 35 mm.

El perfil hueco puede estar completamente abierto o puede estar interrumpido por unas nervaduras transversales, que subdividen el perfil hueco en cámaras para aumentar la estabilidad (figura 6). El perfil hueco y el perfil hueco interrumpido por nervaduras transversales se pueden formar extrayendo radialmente los accesorios del molde de inyección que forman cavidades durante el moldeo por inyección.

Las nervaduras transversales presentan en el medio de las nervaduras preferentemente un espesor de 1 mm a 6 mm, más preferentemente de 1,5 a 4 mm, de forma aún más preferida de 2 a 3 mm, medido en el borde exterior de la nervadura. Se prefiere además que las nervaduras transversales presenten una transición continua hacia los flancos de la llanta.

La rueda motriz según la invención puede estar provisto de un bandaje de llanta, en particular cuando está diseñada para su uso con neumáticos de cubierta. El bandaje de llanta descansa preferentemente sobre el perfil hueco o el perfil hueco interrumpido por nervaduras transversales y apuntala el tubo frente a la presión del neumático.

El bandaje de llanta se forma preferentemente a partir de materiales compuestos termoplásticos reforzados con fibras continuas (producto semiacabado reforzado con textiles con matriz termoplástica) y, además, preferentemente presenta una tensión de rotura según la norma DIN EN ISO 527 en el intervalo comprendido entre 200 y 600 MPa, más preferentemente entre 300 y 400 MPa, y preferentemente presenta un módulo elástico según la norma DIN EN ISO 527 en el intervalo comprendido entre 6 GPa y 30 GPa, más preferentemente entre 15 GPa y 25 GPa. El espesor del bandaje de llanta puede estar comprendido preferentemente entre 0,25 y 5 mm, más preferentemente entre 0,3 y 1 mm, también preferentemente entre 0,4 y 0,6 mm.

Se prefieren particularmente las formas de realización en las que las nervaduras transversales que subdividen el perfil de la llanta se subdividen en segmentos, presentando las nervaduras dentro de los segmentos en cada caso la misma orientación radial, es decir, discurren de forma paralela entre sí, y las nervaduras en segmentos adyacentes presentan otras orientaciones radiales, pero dentro del segmento también están alineadas de forma paralela entre sí (figura 6). Sorprendentemente, con esto se logra una mejora adicional en la estabilidad en comparación con el caso en que todas las nervaduras transversales tengan la misma orientación. Más preferentemente, la rueda motriz según la invención presenta de 6 a 12 segmentos de estos segmentos, más preferentemente 8 segmentos. Según la invención, se prefiere particularmente una rueda con 6 radios y 8 segmentos, que dio como resultado una combinación particularmente buena de estabilidad y peso.

Las ruedas motrices según la invención pueden fabricarse en cualesquiera dimensiones y dimensiones de llanta habituales para bicicletas y bicicletas de carga, tal como se especifica, por ejemplo, por la ETRTO (European Tyre and Rim Technical Organisation). Según las especificaciones de la ETRTO, los diámetros nominales preferidos de las ruedas motrices son los adecuados para dimensiones de neumáticos de 16 a 28 pulgadas, preferentemente de 18 a 26, más preferentemente de 20 a 26 pulgadas, de la forma más preferida de 24 pulgadas. Los anchos de llanta (ancho interno) son preferentemente de 14 a 35 mm, más preferentemente de 25 a 30 mm. En el caso de neumáticos de cubierta, las alturas de las pestañas de la llanta se encuentran preferentemente en el intervalo de 5 a 10 mm, más preferentemente de 6 a 8 mm.

Con un tamaño para neumáticos de 24 pulgadas, las ruedas motrices según la invención presentan preferentemente un peso en el intervalo de 1 a 2 kg, de forma más preferida de 1 a 1,5, de forma aún más preferida de 1 a 1,2 kg, dependiendo de la estabilidad deseada. El peso se refiere al peso de la rueda motriz después del moldeo por inyección sin los insertos descritos anteriormente en la región del buje.

Las ruedas motrices según la invención pueden utilizarse no solo para vehículos de dos ruedas, sino también para vehículos de tres o cuatro ruedas. Los sectores de aplicación de las ruedas motrices de la invención son, en particular, bicicletas eléctricas, bicicletas de carga, bicicletas de flota, pedelecs, bicicletas de montaña, bicicletas reclinadas o sillas de ruedas, pero también vehículos tales como ciclomotores que no funcionan con potencia muscular. Debido a la buena combinación de peso y estabilidad, las ruedas motrices según la invención son particularmente preferidas para bicicletas de carga de dos o tres ruedas y bicicletas de accionamiento eléctrico, tales como bicicletas eléctricas o pedelecs. Las aplicaciones de la rueda motriz según la invención incluyen, en particular, vehículos de motor central y vehículos de tracción total en los que está previsto un motor de buje en cada buje de rueda motriz.

Las ruedas motrices de la presente invención con un buje, por lo menos tres radios macizos dispuestos de forma rotacionalmente simétrica con respecto al eje de la rueda y una llanta se producen en una sola pieza mediante moldeo por inyección utilizando un plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio adecuado. Para este propósito, el plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio generalmente se procesa en una extrusora y se lleva a una temperatura adecuada y después se inyecta en el molde. A continuación, los accesorios principales del molde de inyección generalmente se retiran en la dirección axial de la rueda motriz. La forma de sección transversal en forma de S de los radios, su diseño macizo, permitía una forma simple y sin muescas. Se puede obtener una forma de perfil hueco de la llanta dado el caso deseada, que incluye las nervaduras transversales dado el caso presentes, utilizando accesorios de molde de inyección adecuados o correderas que se extraen radialmente después del moldeo por inyección.

Si está previsto un cojinete de rueda o un inserto de metal o plástico para alojar un rodamiento de eje y/o un motor eléctrico en la abertura del buje, el componente correspondiente se puede disponer en el molde durante el moldeo por inyección y sobremoldearse, o se encaja por presión preferentemente después del moldeo por inyección utilizando el calor residual de la pieza moldeada por inyección en la abertura del buje.

La presente invención se describirá a continuación con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una vista en planta lateral de una rueda motriz según la invención con seis radios.

La figura 2 representa el perfil en sección transversal de los radios en forma de S. La figura 2a) muestra una parte de una rueda motriz según la invención y 2b) una representación más detallada de un radio con secciones transversales resaltadas, que corresponden a las posiciones de las líneas discontinuas en la figura 2a)

La figura 3a) muestra una vista en planta de una rueda motriz según la invención en la dirección axial, pudiendo observarse el estrechamiento de los radios desde la llanta hasta el buje. La figura 3b) muestra el estrechamiento del radio en la sección transversal de la rueda desde el buje hasta la llanta.

La figura 4a) muestra una vista en planta de una rueda motriz según la invención en la dirección axial. La figura 4b) muestra esquemáticamente un ejemplo de un diseño de la región del buje según la invención con un inserto insertado para un cojinete del eje, mostrando la parte inferior de la figura 4b) una sección transversal de la región del buje a lo largo de la línea B-B.

La figura 5 a) muestra una vista en planta de una rueda motriz según la invención en la dirección axial y la figura 5b) muestra una posible forma de perfil de llanta como sección transversal a lo largo de la línea D-D de la figura 5a).

La figura 6 muestra en particular la región de la llanta de una rueda motriz según la invención con cámaras huecas formadas por nervaduras transversales en una forma de realización con ocho segmentos en los que las nervaduras transversales están alineadas de forma paralela entre sí.

Las formas de realización de la rueda motriz de la presente invención se describen con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos.

Una rueda motriz 1 tal como se muestra en la figura 1 con seis radios 2 en forma de S, un buje 3 y una llanta 4 se fabricó mediante moldeo por inyección en una sola pieza utilizando un material termoplástico reforzado con fibras de vidrio adecuado con el 50% de proporción de fibras de vidrio (por ejemplo, Grivory® GVN-5H 9915) en un molde para moldeo por inyección adecuado y desmoldeo del molde de inyección en la dirección del eje de la rueda. La rueda motriz puede formarse con una llanta diseñada para neumáticos tubulares con un tubo, así como también con una llanta tubular. En la forma de realización mostrada en la figura 1, los radios presentan orificios 5 para reducir el peso.

Los radios 2 presentan una sección transversal en forma de S con un ángulo de apertura que aumenta en la dirección de la llanta (véase la figura 2, en particular la figura 2b)). El espesor de la pared en esta forma realización es de aproximadamente 3 mm y es en gran medida constante desde el buje hasta la llanta. Los radios 2 se estrechan en la sección central de la rueda desde la llanta 4 hasta el buje 3 (figura 3a)) y se estrechan en una sección transversal de la rueda que discurre de forma central a través de al menos un radio 2 desde el buje 3 hasta la llanta 4 (véase la figura 3b)). Entre los radios 2 en la región del buje 3 y en la región de la transición de los radios 2 hacia la llanta 4, los radios 2 discurren de forma continua. Estas transiciones se indican en la figura 3a por medio de líneas discontinuas.

En la figura 4b) se representa una posible forma de realización del buje 3 de la rueda motriz según la invención con un inserto para alojar el eje de la rueda motriz. La región del buje 3 está provista de orificios de sujeción o perforaciones 6 para sujetar un disco de freno. En la sección transversal a lo largo de la línea B-B, se puede observar el inserto, que está formado por un soporte cilíndrico 7 con rodamientos de bolas 11 integrados. El inserto está insertado firmemente en la rueda motriz 3 y se utiliza en dicha ubicación para alojar el eje de la rueda motriz que discurre a través de la abertura 10. Las paredes 9 de la rueda motriz moldeada por inyección rodean una cavidad 8 que se proporciona para reducir el peso. En el ejemplo presente, la pared 9, que está en contacto con el inserto, tiene un diseño escalonado para un mejor anclaje del inserto en el buje de la rueda motriz.

Según la invención, son posibles otras configuraciones de la región del buje 3 y del inserto. En particular, también puede estar previsto un motor eléctrico en la región del buje.

La figura 5 muestra un posible diseño del perfil de llanta de la rueda motriz según la invención. La figura 5b) muestra una sección transversal a lo largo de la línea D-D de la figura 5a). La llanta 4 está diseñada a este respecto con una cavidad 13 continua. La pestaña de la llanta 12 está representada en la región superior de la llanta 4. Además, se proporciona un bandaje de llanta 14 en esta forma de realización para proporcionar una delimitación a la presión del tubo del neumático.

Tal como se muestra en la figura 6, la cavidad 13 del perfil de la llanta puede subdividirse por medio de nervaduras transversales 15, de forma que la cavidad 13 se subdivida en cámaras. En la forma de realización preferida mostrada en la figura 6, la región de la llanta 4 está configurada por medio de nervaduras transversales 15 como un perfil hueco subdividido con ocho segmentos 16. Dentro de estos segmentos 16, las nervaduras transversales presentan la misma orientación, siendo diferente en cada caso la orientación de las nervaduras transversales 15 en los segmentos colindantes. Los segmentos individuales 16 pueden formarse en la fabricación de la rueda motriz disponiendo y extrayendo ocho correderas dispuestas radialmente.

Listado de símbolos de referencia

1 Rueda motriz
2 Radio
3 Buje, región del buje
4 Llanta
5 Orificios
5 Orificio
6 Orificio de sujeción, perforación
7 Soporte
8 Cavidad
9 Pared
10 Apertura para alojar el eje
11 Rodamiento de bolas
12 Pestaña de la llanta
13 Cavidad de la llanta
14 Bandaje de llanta
15 Nervadura transversal
16 Segmento

REIVINDICACIONES

1. Rueda motriz (1), en particular para bicicletas eléctricas y bicicletas de carga, con un buje (3), por lo menos tres radios (2) macizos dispuestos de forma rotacionalmente simétrica al eje de la rueda y una llanta (4), en la que el cuerpo formado por el buje (3), los radios (2) y la llanta (4) está fabricado de una sola pieza por moldeo por inyección a partir de un plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio,

caracterizada por que

- los radios (2) presentan una sección transversal en forma de S con un ángulo de apertura que aumenta en la dirección de la llanta (4),

- los radios (2) se estrechan desde la llanta (4) hacia el buje (3) en la sección central de la rueda, y

- los radios (2) se estrechan desde el buje (3) hacia la llanta (4) en una sección transversal de la rueda que discurre por el centro a través de por lo menos un radio (2).

2. Rueda motriz según la reivindicación 1, en la que la rueda motriz (1) presenta de 3 a 8, preferentemente 5 o 6 radios (2).

3. Rueda motriz según la reivindicación 1 o 2, en la que los radios (2) presentan un espesor de pared en el intervalo comprendido entre 1,5 y 5 mm, preferentemente entre 2,5 y 3,5 mm.

4. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que las transiciones entre los radios (2) y la llanta (4) y/o las transiciones entre los radios (2) adyacentes en la región del buje (3) están diseñadas de forma continua.

5. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el buje (3) presenta asimismo un inserto de metal o de plástico para alojar un eje, un motor eléctrico, una dinamo de buje y/o un cambio interno de buje, o un cojinete de rueda presionado directamente en el cuerpo de plástico de la rueda motriz.

6. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la llanta (4) presenta un perfil hueco (13) por lo menos parcialmente abierto en dirección radial hacia el exterior.

7. Rueda motriz según la reivindicación 6, en la que el perfil hueco (13) de la llanta (4) presenta unas nervaduras transversales (15), que subdividen el perfil hueco (13) en cámaras.

8. Rueda motriz según la reivindicación 7, en la que las nervaduras están divididas en 6 a 12 segmentos (16), presentando las nervaduras (15) dentro de cada uno de los segmentos (16) la misma orientación radial, y presentando las nervaduras (15) en los segmentos (16) adyacentes diferentes orientaciones radiales.

9. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio presenta una proporción de fibras de vidrio del 35 al 65% en peso, preferentemente del 40 al 60% en peso, más preferentemente del 45 al 55% en peso.

10. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio presenta una tensión de rotura según la norma DIN EN ISO 527 de 100 MPa a 300 MPa, preferentemente de 150 MPa a 250 MPa, y un módulo E según la norma DIN EN ISO 527 de 6 GPa a 30 GPa, preferentemente de 15 GPa a 25 GPa.

11. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el plástico termoplástico reforzado con fibras de vidrio está compuesto por poliamida parcialmente cristalina y poliamida parcialmente aromática.

12. Rueda motriz según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el material de la rueda motriz contiene por lo menos un pigmento reflectante.

13. Procedimiento para fabricar una rueda motriz (1) con un buje (3), por lo menos tres radios macizos (2) dispuestos de forma rotacionalmente simétrica al eje de la rueda y una llanta (4) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que para formar la rueda motriz (1), un plástico termoplástico adecuado reforzado con fibras de vidrio es moldeado por inyección en una pieza.

14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que además se introduce un cojinete de rueda o un inserto de metal o de plástico para alojar un cojinete de eje y/o un motor eléctrico en la abertura del buje.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que para la introducción del cojinete de rueda o del inserto, el componente correspondiente es sobremoldeado, o el componente correspondiente es unido a la rueda motriz (1) utilizando el calor residual de la rueda motriz (1) moldeada por inyección.

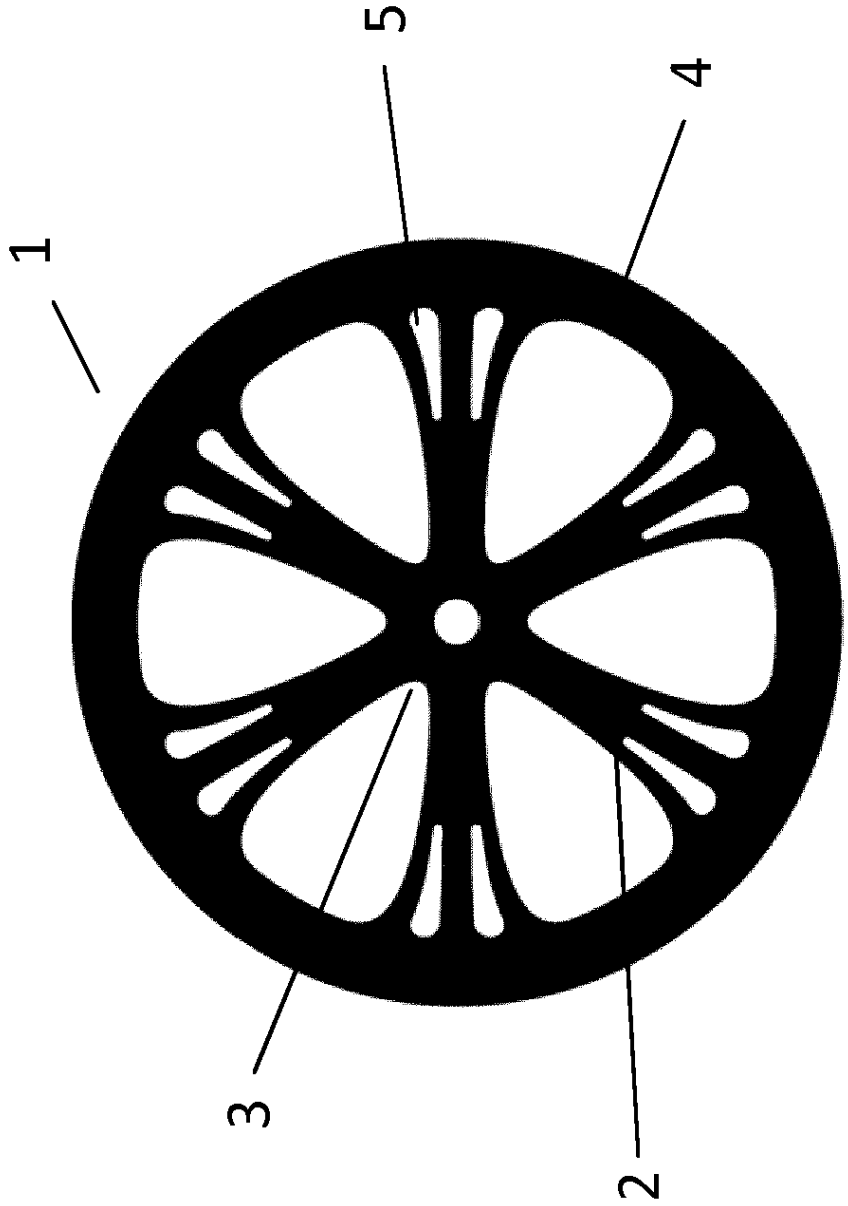

Fig. 1

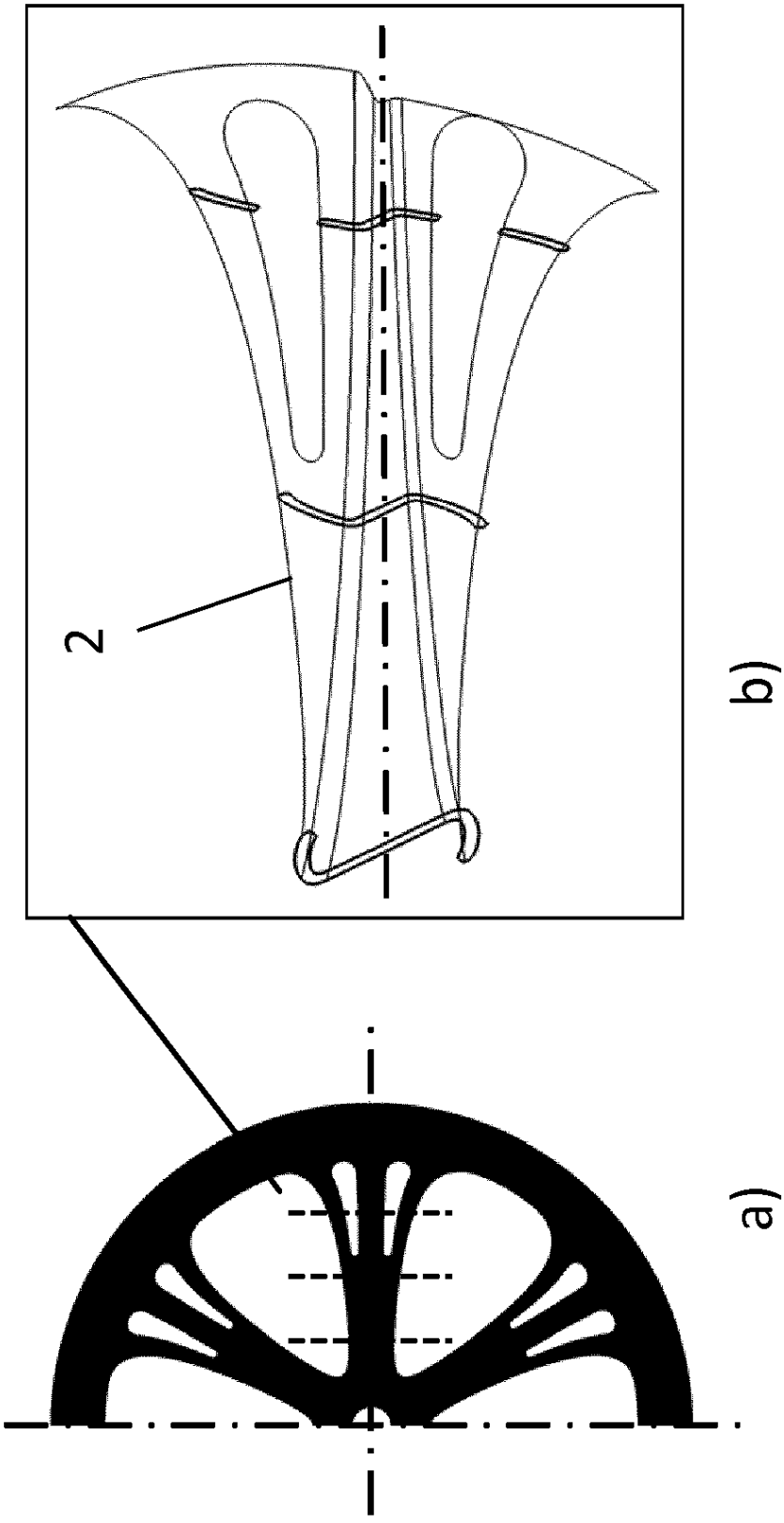

Fig. 2

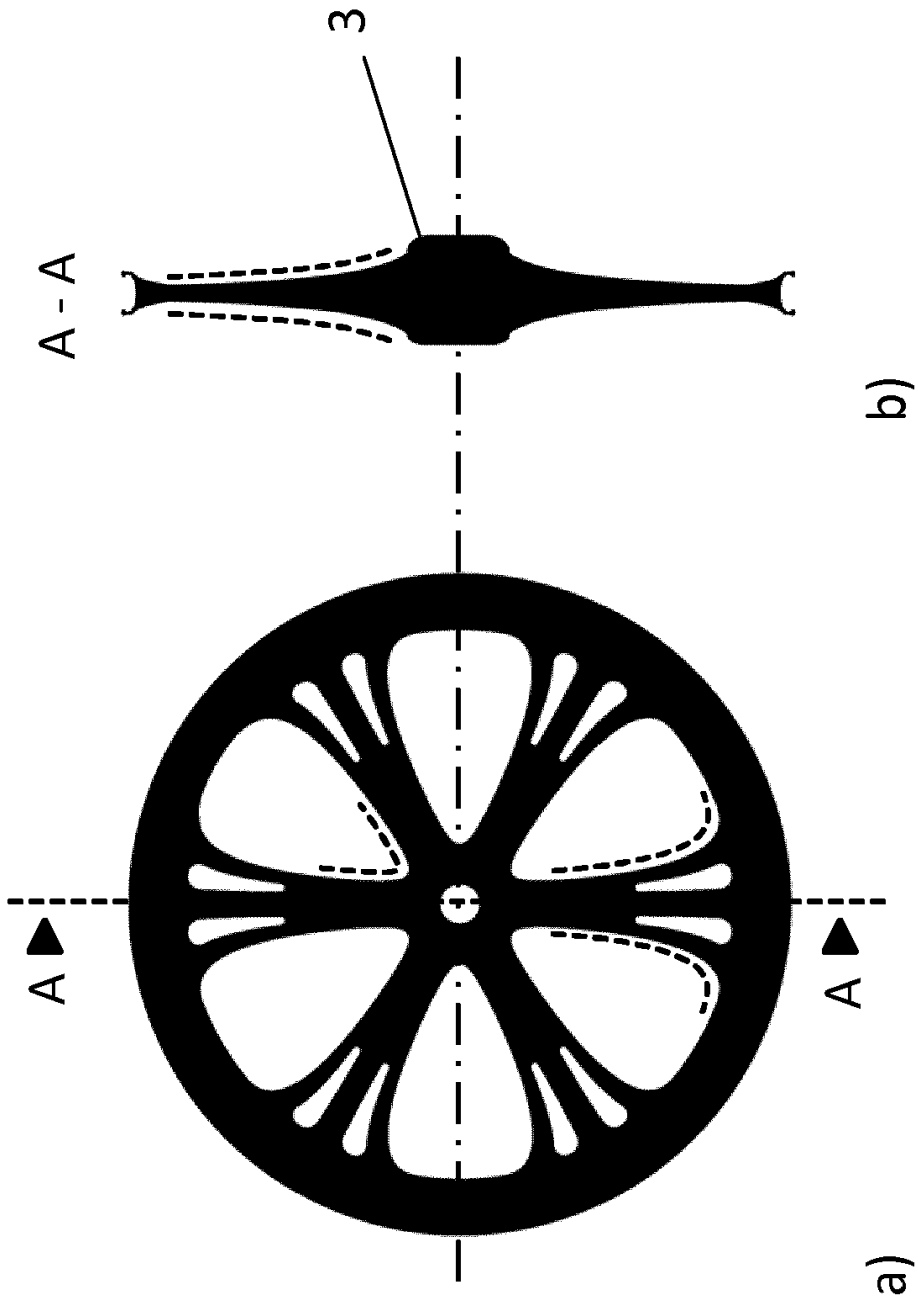

Fig. 3

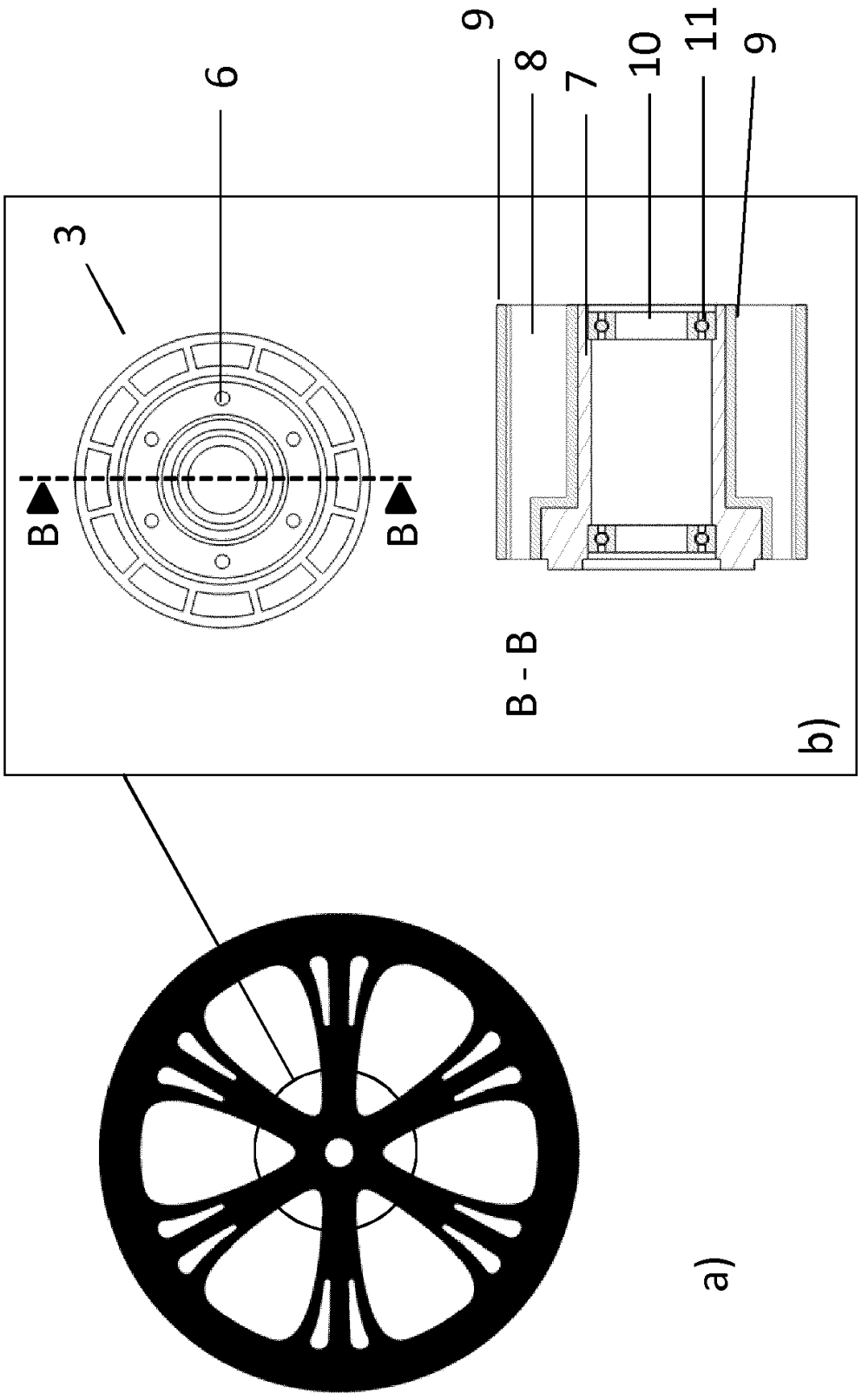

Fig. 4

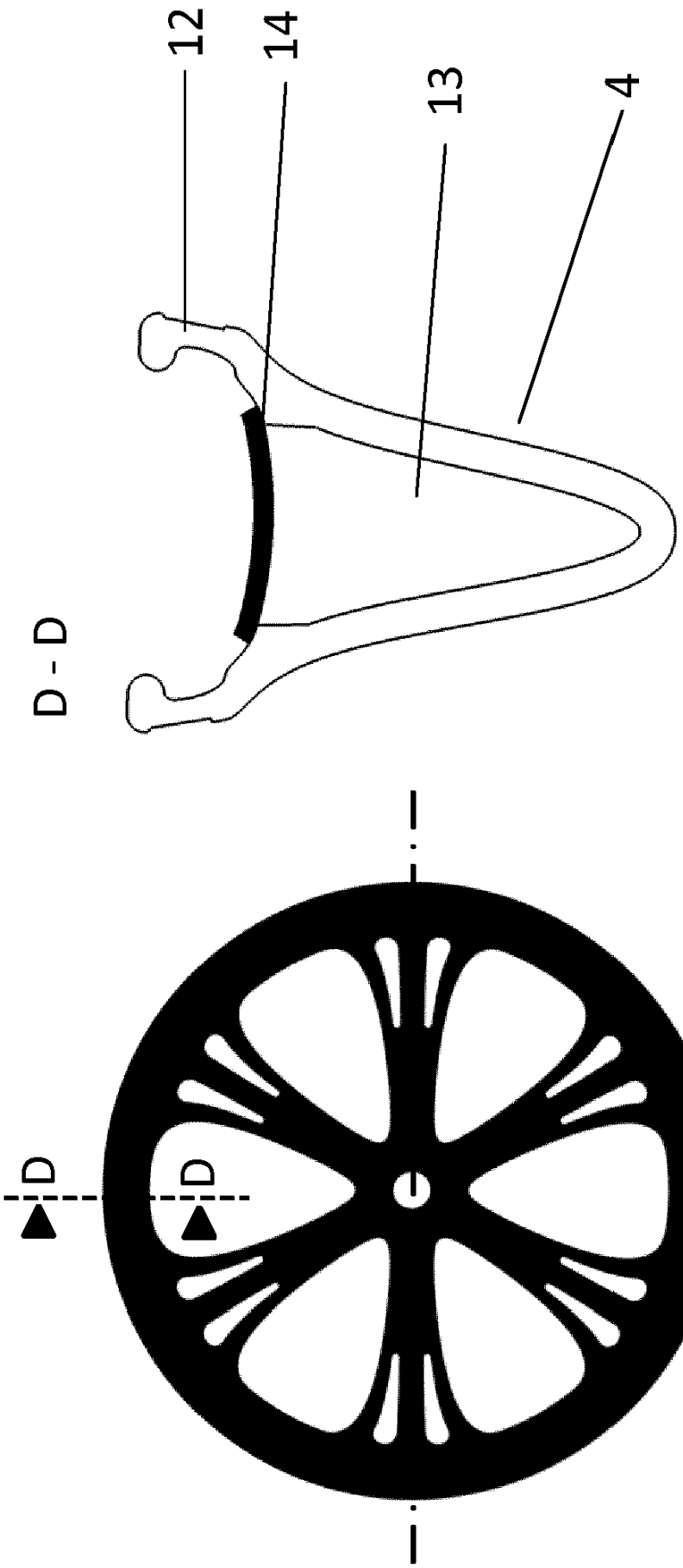

Fig.5

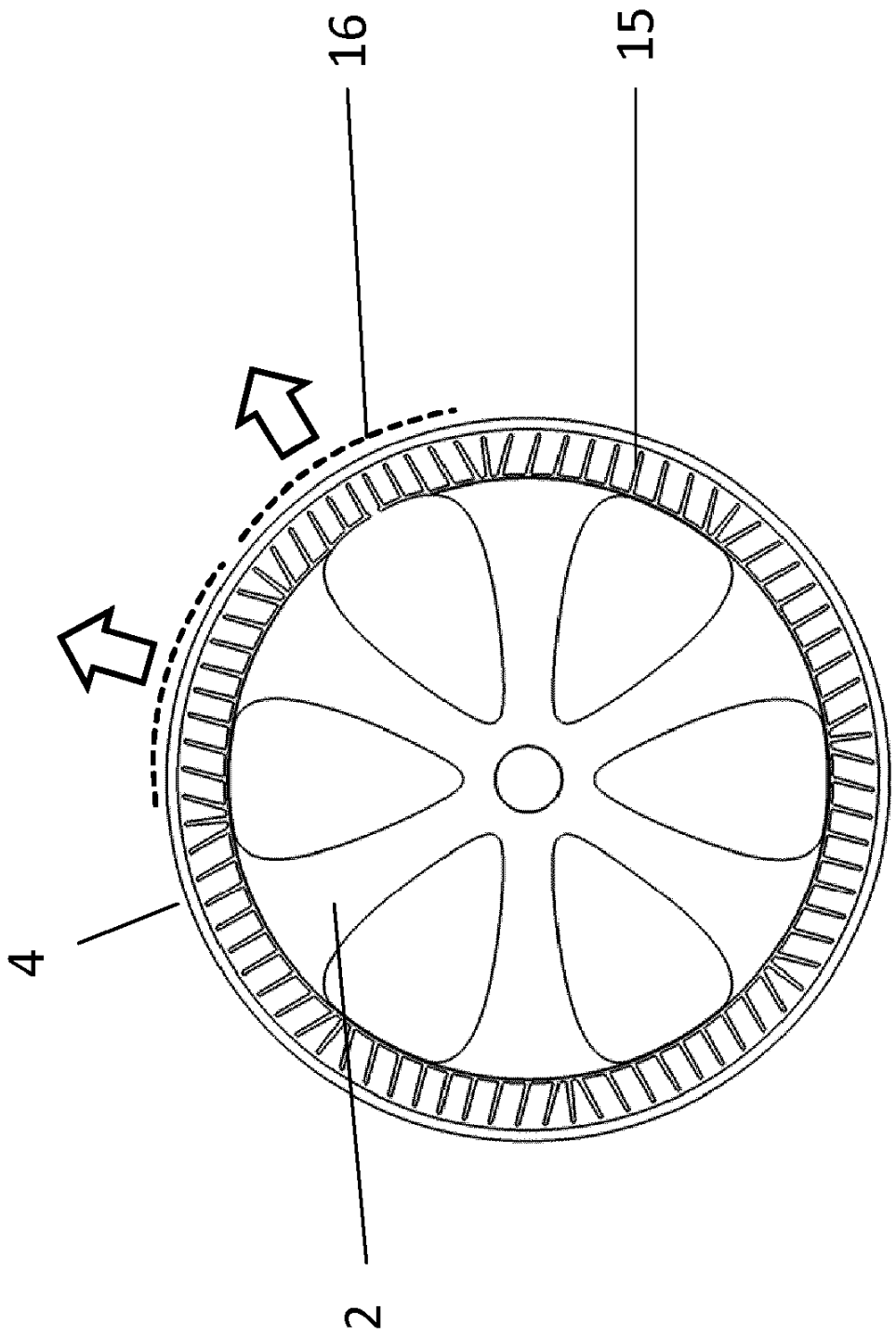

Fig. 6