

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 156**

51 Int. Cl.:

B60B 1/00 (2006.01)

B60B 1/04 (2006.01)

B60B 1/14 (2006.01)

B60B 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2007** **E 11000812 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013** **EP 2311649**

54 Título: **Rueda de radios**

30 Prioridad:

12.05.2006 FR 0604237

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

18.02.2014

73 Titular/es:

**MAVIC S.A.S. (100.0%)
Les Croiselets
74370 Metz-Tessy, FR**

72 Inventor/es:

**MERCAT, JEAN-PIERRE y
MOUZIN, OLIVER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 443 156 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Rueda de radios

- 5 El invento concierne un nuevo concepto de ruedas de radios, principalmente para una rueda de bicicleta. El invento concierne igualmente una rueda de radios que tenga al menos dichos radios, así como un dispositivo de rodaje, principalmente una bicicleta, dotada al menos con dicha rueda.
- 10 La rueda existe desde la noche de los tiempos. Las primeras ruedas eran macizas. Una primera mejora consistió en construir ruedas de radios que eran más ligeras. Estos radios estaban solicitados en compresión y flexión por una llanta. Después la rueda fue rodeada por un anillo metálico y los radios fueron pretensados en compresión. La solicitud de patente CH 91759 describe dicho modo de construcción.
- 15 El invento de la rueda de radios con hilos en tensión se remonta hacia el año 1866, se atribuye a Eugenio Meyer. Éste invento ha permitido construir ruedas que disminuyen considerablemente la sección de los radios, de donde se obtiene una ganancia de peso muy importante. Igualmente ha sido posible aumentar el diámetro de las ruedas, y por tanto aumentar su desarrollo tal y como ha sido el caso de las grandes ruedas de acero cuyo plato estaba en conexión directa con la rueda motriz. En lo que sigue los términos radios en tracción/en tensión serán utilizados indiferentemente para una tensión positiva de los radios.
- 20 De forma clásica una rueda de radios actual incluye una llanta periférica que está prevista para recibir un neumático, un cubo central y unos radios de unión entre la llanta y el cubo. El número de radios es variable según el tipo de ruedas, varía generalmente entre diez y cuarenta. Como regla general los radios están repartidos según dos capas que unen la llanta a una extremidad del cubo. Los radios de cada una de las capas forman un ángulo con el plano mediano de la llanta que se acostumbra llamar ángulo de paraguas.
- 25 Los radios unen estructuralmente la llanta y el cubo, lo que permite dar a la rueda una buena rigidez y una buena resistencia a los esfuerzos. Las cargas externas a las que está sometida una rueda durante su utilización pueden estar descompuestas en un esfuerzo radial dirigido según el plano mediano de la llanta, un esfuerzo lateral dirigido perpendicularmente a dicho plano, un esfuerzo motor o inversamente un esfuerzo de frenado tangencial al círculo de la rueda que corresponde a la transmisión de un par entre el cubo y la llanta.
- 30 Existen actualmente otras construcciones de ruedas distintas a las ruedas de radios en tensión. Se conocen por ejemplo las ruedas macizas o unas ruedas llamadas de bastones que están realizadas con material composite y que son utilizadas principalmente por sus propiedades aerodinámicas. Las solicitudes de patente WO 2004/033231 y FR 2701899 describen dicha ruedas. Existen también unas ruedas moldeadas realizadas en aleación ligera (aluminio, magnesio o titanio). Dichas ruedas son conocidas por ejemplo por las solicitudes de patente EP 1016552 o WO 2004/108515.
- 35 En el caso de las ruedas llamadas de bastones de material composite, o aleación moldeada, los bastones son un número reducido del orden de tres a cinco bastones por rueda. En efecto estos radios que deben resistir los esfuerzos de compresión tienen unas secciones mucho más importantes que los radios comunes habituales para evitar el pandeo, y sus dimensiones en sí mismas impiden cualquier previsión de un número más importante de radios.
- 40 Sin embargo de entre estos diferentes modos de construcción de una rueda, es todavía la rueda con radios en tensión la que se considera como la que da un mejor compromiso entre la ligereza y la resistencia siempre que esté bien construida y ajustada.
- 45 Sin embargo las ruedas de radios en tensión a pesar de dar buenos resultados, presentan sin embargo algunos inconvenientes.
- 50 En primer lugar la tensión de los radios induce unas restricciones de compresión en el cuerpo de la llanta. Se estima que para una rueda de bicicleta de carretera de 36 radios, estando cada uno de los radios tensado a 1000 Newtons, el esfuerzo de compresión resultante a nivel del cuerpo de la llanta es de 5730 Newtons, lo que induce una restricción de compresión de 88 MPa, que representa para un material habitual de llanta (alu 6106 por ejemplo) ya un 40% del potencial de resistencia intrínseca del material (220 MPa). Dicho de otro modo esta compresión inducida ya debilita considerablemente la llanta.
- 55 Por otra parte, para una llanta de 622 mm de diámetro, este esfuerzo de compresión conduce a una reducción del desarrollo de la llanta pudiendo alcanzar 2,5 mm, lo que, naturalmente puede tener una incidencia sobre la unión entre la llanta y el neumático y puede conducir a unas desventajas intempestivas y accidentes.
- 60 En segundo lugar, la tensión de los radios se ejerce de forma local sobre la llanta. Cada radio inducido por su tensión en esfuerzo de cizallamiento local a nivel de su zona de enganche así como a un momento de flexión
- 65

variable entre cada agujero del radio. El movimiento de flexión conduce a una deformación poligonal de la llanta, denominada habitualmente "salto", con un velo local a nivel de cada zona de enganche del radio.

5 Las solicitudes de patente EP 1316442 y FR 1019285, en previsión de unos radios emparejados, ilustran estos dos fenómenos a los que intentan aportar una solución. De paso se puede señalar que el hecho de enganchar los radios por pares a nivel de la llanta, como se describe en EP 1316442, atenúa bien el efecto del velo local, pero acentúa el efecto poligonal.

10 Para resolver este problema la patente EP 1316442 propone partir de una llanta predeformada en el lado opuesto (cf. Figura 5 de esta patente), lo que es delicado de ejecutar.

15 Finalmente, se señala que la duración de vida de una rueda, es decir de cada uno de sus componentes es sensiblemente inversamente proporcional a la tensión de los radios. En el transcurso de la rotación de la rueda cada radio está sometido a un ciclo de carga y descarga y cada radio somete localmente a la llanta a dichos ciclos de carga y descarga. Estos ciclos repetidos terminan por dañar el radio, el cubo o la llanta y esto cuanto más rápido como sea de elevada la tensión en el radio. Por este hecho las ruedas actuales de radios en tensión no tienen una duración de vida óptima. Teniendo en cuenta este estado de la técnica, existe una necesidad para una construcción de una rueda que concilia la ligereza, rigidez, resistencia, y la duración de vida óptima.

20 El documento US 2,994, 560 está considerado como el estado de la técnica más próximo.

Existe igualmente una necesidad para una rueda cuyas características geométricas (velo, salto, desarrollo) permanecen lo más estables posibles.

25 Estos objetivos y otros objetivos que aparecerán en el transcurso de la siguiente descripción son resueltos por el nuevo concepto de rueda según el invento.

30 Principalmente éste o éstos objetivos son alcanzados en la rueda según el invento como se reivindica en la reivindicación 1. Por otra parte la rueda incluye un número de radios superior a las ruedas de bastones e incluye por ejemplo un número de radios superior a diez. Dicha construcción tiene la ventaja de reducir, en estado libre, todas las restricciones en el interior de los radios de la llanta, a cero. Por ello los radios están previstos para poder resistir a un esfuerzo de compresión importante, sin pandeo, de manera que puedan resistir los esfuerzos que se ejercen en la rueda durante su uso.

35 Dicha construcción va en la línea de las ideas recibidas en lo que se refiere a la construcción de ruedas que suponen que, en estado libre, es decir no cargado, de la rueda, o bien los radios están pretensados por la llanta y se tiene entonces unas fuertes secciones para poder resistir los esfuerzos de compresión, o bien los radios están pretensados y pretensionan entonces la llanta.

40 La idea en la base del invento, de suprimir todas (o prácticamente todas) las tensiones en el interior de la rueda (llanta, radios) en estado libre, permiten aumentar sensiblemente la resistencia global de dicha rueda. Por otra parte dicha rueda presenta las siguientes ventajas:

- la rueda no tiene en absoluto tensión, la ruptura de un radio no induce más que un velo, en una rueda de radios tensados o comprimidos,
- 45 -la rueda ya no tiene restricciones residuales, está por tanto solicitada y puede por tanto ser aligerada
- los radios y sus extremidades están mucho menos solicitadas en tracción y son por tanto más resistentes al igual que la llanta y el cubo,
- la rueda es más resistente a la fatiga (menos restricciones),
- la rueda no presenta en absoluto efecto poligonal, ni de velo inducido,
- 50 -si se rompe un radio, se puede reemplazar quitando el antiguo y fijando un radios directamente sobre la rueda sin montaje particular.

Por otra parte, contrariamente a una rueda con algunos bastones, cuyo número es inferior a seis en principio, la rigidez lateral es prácticamente constante, lo que no es cierto sobre ruedas de tres bastones por ejemplo, y la rigidez frontal no es demasiado elevada y es casi constante, lo que proporciona el ciclista una rueda confortable respecto de los choques frontales debidos, a las irregularidades de la carretera.

60 Según un modo de realización, cada radio incluye un cuerpo delantero un diámetro exterior superior de 4,8 mm y un diámetro interior inferior de 15 mm. Respecto a los radios conocidos tradicionales, los radios son por tanto unos radios tubulares cuyo diámetro exterior es más importante, lo que permite aumentar la resistencia (al pandeo) a la compresión de los radios sin aumentar el peso. Se puede igualmente tener unos radios de sección no tubular y por ejemplo que tengan una sección transversal con forma de I.

65 Se puede igualmente prever unos radios de sección no constante en dirección longitudinal y el radio puede tener una sección de forma variable según esta dirección longitudinal, y por ejemplo una sección más importante en la zona mediana de forma que pueda resistir mejor el pandeo.

De cualquier forma el invento será mejor comprendido y otras características de este serán puestos en evidencia con la ayuda de la siguiente descripción que hace referencia los dibujos esquemáticos adjuntos, que representan a título de ejemplos no limitativos, algunos modos de realización y en el que:

- 5 -la figura 1 es una vista en perspectiva de una rueda que incorpora la construcción según el invento,
- la figura 2 es a escala agrandada una vista de detalle del montaje de los radios a nivel del cubo,
- la figura 3 es una vista en corte longitudinal del cubo de la figura 2, sin los radios,
- 10 -las figuras 4 y 5 son vistas en planta de la rueda que ilustran las diferentes etapas de montaje de los radios,
- la figura 6 es, a escala agrandada, una vista de detalle de la figura 5 que muestra el montaje de los radios a nivel del cubo,
- la figura 7 es una vista en sección según VII-VII de la figura 5 que muestra el enganche de los radios a nivel de la llanta,
- la figura 8 es una vista en corte según VIII-VIII de la figura 6,
- 15 -la figura 9 es una vista similar a la de la figura 7 según otro modo de realización,
- la figura 10 es una vista que muestra un ejemplo de ligadura de los dos radios,
- la figura 11 es una vista en perspectiva parcial de una rueda según otro modo de realización,
- la 12 figura es una vista en corte según XII-XII, de la figura número 11,
- 20 -la figura 13 es una vista en corte según XII-XIII de la figura número 11.

La rueda 1 según el invento representado en la figura 1, incluye de forma clásica una llanta periférica 20, un cubo central 30 y unos radios 40,50 de unión entre la llanta 20 y el cubo 30. Los radios 40,50 están repartidos en dos capas, estando conectada cada capa de radios respectivamente 40,50 a una extremidad 31,32 del núcleo 30 y extendiendo dicha extremidad 31,32 del núcleo hacia la llanta. Los radios respectivamente 40,50 están enganchados alternativamente sobre la llanta y repartidos regularmente según la periferia de esta. Pueden igualmente estar repartidos entre las diferentes capas según unos grupos determinados, de forma en sí conocida sobre todo las ruedas de radios tensados, como se describe, por ejemplo, en la patente US 6,145,938.

Se señalará que cada capa de radios 40,50 incluye diez de estos radios, o sea veinte en total, lo que es un número muy superior al de bastones en una rueda llamada de bastones, que tenga un máximo de seis bastones y un número inferior al número usual de radios en una rueda de radios tensados que tenga un número de radios del orden de 12 a 40. Este número de radios puede ser disminuido a 10 en el conjunto de dos capas.

La llanta 20 es de cualquier tipo apropiado, y presenta por ejemplo, como se muestra en la figura 7, una estructura metálica hueca de caja con un puente superior 21, que presenta un canal 21a de recepción de un tubular en su periferia, un puente inferior 22 que presenta unas chimeneas perforadas 22a de enganche de los radios y dos paredes laterales 23,24 que unen los dos puentes. Las chimeneas perforadas 22a pueden ser obtenidas mediante flowdrill tal y como se describe en la patente FR 2 750 913. En el ejemplo representado, la caja está por otra parte reforzada en cada esquina mediante un flejado de carbono 25 tal y como se describe en la solicitud de patente FR 2 881 682.

Por supuesto cualquier otra forma de llanta puede ser conveniente, la llanta puede principalmente tener un único puente, un canal de recepción 21a con forma diferente y puede principalmente recibir un neumático.

45 Según el invento, los radios 40,50 están, en estado libre (por ejemplo sin carga en la rueda), montados sin tensión, ni compresión entre la llanta 20 y el núcleo 30 y cada radio puede soportar una carga de compresión de al menos 60 daN.

50 Para obtener dicha característica, cada radio 40,50 incluye como se muestran las figuras 7 y 8 un cuerpo longilíneo respectivamente 40a, 50a que define para cada radio una dirección longitudinal L e incluye dos extremidades de enganche respectivamente 41,51 y 43,53. Por otra parte el cuerpo 40a, 50a de cada radio es un cuerpo tubular, que tiene por ejemplo una sección circular o elíptica, de un material que tenga unas altas características de resistencia y de carbono pultrusionado.

55 Según un ejemplo de realización, a partir de fibras de carbono pultrusionadas corrientes HR (alta resistencia) y de una matriz de resina epoxi que tenga un módulo global de 115 Gpa, cada radio 40,50 tiene un diámetro exterior D superior a 4,8 mm, (y por ejemplo 5,5 mm y un diámetro interior d, inferior a 15 mm (y por ejemplo 4,1 mm) con un espesor de pared de 0,7 mm, este espesor de pared puede verse disminuido en caso de radios huecos (tubular) relleno por ejemplo de espuma. Unos valores diferentes pueden igualmente ser obtenidos en función de los materiales y por ejemplo si se utiliza fibras de carbono HM (alto módulo) que tengan un módulo superior a 200 GPa. En la práctica los radios adaptados a dicho tipo de rueda serán elegidos de forma que sus características EI sean superiores a 10^6 Nmm^2 , para un radio de longitud normal (lo que equivaldría derecho al valor EI de un radio de acero de 3,2 mm de diámetro y por tanto mucho más pesado para una utilización en una rueda, teniendo dichos radios de acero generalmente un diámetro de 2 mm).

65

Dichas dimensiones han sido obtenidas mediante el cálculo y verificadas por ensayos prácticos, de manera que concilien dos exigencias contradictorias que son las de por una parte tener un momento cuadrático de flexión I de los radios lo más grande posible, para resistir a los esfuerzos de compresión elevados que se ejercen alternativamente sobre cada radio, durante la utilización de la rueda, por el hecho de que estos radios no estén inicialmente pretensados (la tensión se opone a la carga de compresión), y limitar al máximo el riesgo de pandeo y, por otra parte, reducir al máximo posible la masa de los radios de manera que no aumente, incluso reduzca la masa de la rueda.

En efecto, la masa M de un radio está dada por la fórmula

$$M = L\rho S = L \cdot \rho \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$$

L es la longitud del radio

ρ es la densidad del material (g/mm³)

D es el diámetro exterior (mm)

d es el diámetro interior (mm)

S es la sección del radio

por otra parte, el esfuerzo de compresión máximo (pandeo) es dado por la siguiente relación

$$F = \pi^2 EI / (KL)^2 = \pi^3 (D^4 - d^4) E / [64 (KL)^2]$$

Con K coeficiente función de las condiciones de encastramiento

K=0,5 encastrado/encastrado

K=1 rotulado/rotulado

K=2 para encastrado/libre

K=4 para libre/libre

E módulo de Young del material en MPa

I momento cuadrático (mm⁴) = $\pi (D^4 - d^4) / 64$ para una sección tubular

L longitud de la viga (mm) (por ejemplo el radio) entre apoyos

Combinando estas dos fórmulas se ha observado que a sección constante, el aumento del diámetro exterior D permite reducir el espesor del tubo, pero permite igualmente aumentar muy rápidamente la fuerza de pandeo admisible. Así si se compara un radio tubular con D= 4 mm, d= 2,65 mm, de fibra de carbono pultrusionada que tenga un módulo de 115 GPa, soporta una fuerza de compresión de 55 daN, mientras que un radio de diámetro D=6 mm, d=5,2 mm de material idéntico, soporta una carga de pandeo de 152 daN, o sea casi tres veces más, mientras que pesa la misma masa. Dicho radio es suficiente para construir una rueda de bicicleta de 18 radios no tensados en unas condiciones normales de utilización, el esfuerzo máximo sobre cada radio es entonces inferior a 140 daN. Se señalará que un determinado pandeo de los radios puede ser admisible en determinadas condiciones mientras que se evite cualquier riesgo de ruptura de los radios. Se señalará ante la importancia del producto EI para la resistencia al esfuerzo de compresión.

Con el fin de garantizar el montaje sin carga, por ejemplo sin tensión, ni compresión de cada radio 40,50, está previsto por otra parte que la rueda incluya un dispositivo de unión sin holgura, o unión bilateral, de al menos una extremidad de cada radio (40,50) a la llanta o al cubo.

Este dispositivo de unión y el montaje de los radios van a ser explicados a continuación haciendo referencia a las figuras 2 a 8.

Primeramente, como lo muestran particularmente las figuras 2 y 3, el cubo 30 incluye un cuerpo tubular 33 montado rotatorio por medio de rodamientos 38 sobre un árbol 39, destinado a recibir el eje de rotación de la rueda, y dos extremidades 31,32 para el enganche de los radios. Cada extremidad 31,32 tiene generalmente la forma de un disco o collar que se extiende radialmente a partir del cuerpo tubular 33.

Sobre cada uno de los collares 31,32 están realizados unos alojamientos respectivamente 31a, 32a con forma general cilíndrica y que se extienden según una dirección sensiblemente tangente T, al cubo a nivel de dicha extremidad o collar, respectivamente 31,32. Estos alojamientos 31a, 32a tienen un diámetro interior correspondiente sensiblemente al diámetro exterior D de los radios 40,50 y están destinados a recibir estos últimos. Por otra parte cada alojamiento 31a, 32a, tiene una longitud l de alrededor de 10 a 15 mm de manera que facilite el montaje y a continuación el enganche de los radios 40,50.

Como se muestra particularmente en las figuras 2 y 8, los alojamientos 31a, 32a están emparejados y orientados según unas direcciones opuestas para el montaje emparejado de dos radios adyacentes a nivel de cada extremidad

ES 2 443 156 T3

31,32 del cubo. En el ejemplo representado cada extremidad 31,32 incluye cinco pares de alojamientos 31a, 32a, repartidos regularmente a lo largo de la periferia del cubo.

5 Como se muestra en la figura 7, cada radio 40,50 está dotado, en su extremidad 41,51 destinada a ser fijada sobre la llanta 20, con una contera respectivamente 42,52, dotada de un roscado exterior respectivamente 42a, 52a, y fijada mediante pegado a dicha extremidad 41,51 del radio, estando esta cerrada con la ayuda de un tapón 44,54 de manera que evite la penetración de pegamento por el interior del tubo que constituye dicho radio durante la operación de montaje sobre el radio. Cada contera roscada 42,52 está destinada a cooperar con el agujero asociado de una chimenea 22a de la llanta para la fijación mediante atornillado de la contera 42,52 de dicha extremidad del radio a la llanta. La otra extremidad 45,55 de cada radio es libre (ver figura 8).

10 El montaje sin holgura de cada radio 40,50 se obtiene mediante pegado por una parte de la extremidad 43,53 de cada radio a nivel del cubo y atornillado de su otra extremidad a la llanta con la ayuda de la contera roscada 42,52.

15 Éste montaje está realizado como se indica más particularmente en las figuras 4 y 5.

Primeramente los radios 40,50 son preparados cortando los tubos de fibra de carbono pultrusionado de la que están formados, a la longitud deseada y ensamblando las conteras 42,52 mediante pegado como se indicó anteriormente.

20 Se señalará que este pegado es efectuado después de desengrasar previamente las superficies para un pegado óptimo. Este pegado podría igualmente ser mejorado previendo un estado de superficie apropiado (por ejemplo rugosidad, ranuras) en el interior de cada contera 42,52 con el fin de mejorar la retención del pegamento.

25 La extremidad 43,53 de cada radio es después introducida en un alojamiento asociado respectivamente 31a, 32a del cubo situando una junta de estanqueidad por ejemplo tórica 43a, 53a, en el radio a nivel de la salida del alojamiento asociado 31a, 32a (ver figura 8). Los radios 40,50 de una misma capa pueden estar ensamblados mediante pares por medio de una ligadura flexible 80 (por ejemplo una junta de estanqueidad tórica o anillo de material sintético tal como el Delrin, poliamida o acetato) de manera que cree un nudo y difiera los límites al pandeo de cada radio en compresión. Los radios pueden estar preparados por pares con su anillo de ligadura 80 antes del montaje, como se muestra en la figura número 10, con el fin de facilitar dicho montaje.

30 Se coloca después la llanta 20 alrededor del subconjunto cubo 30, radios 40,50 como se muestra en la figura 4, estos radios pueden estar retractados en el interior de sus alojamientos respectivos 31a, 32a de manera que permita el posicionamiento correcto de la llanta alrededor de dicho subconjunto, y la introducción y el atornillado de cada contera 42,52 en una chimenea 22a de la llanta. Cada alojamiento 31a, 32a constituye por tanto un medio de retracción de los radios antes del montaje final así como de guiado y de deslizamiento de dichos radios durante el montaje. El conjunto es colocado sobre un montaje apropiado para garantizar una perfecta geometría de la rueda y principalmente la perpendicularidad del eje cubo respecto del plano de la llanta y el centrado, y el salto de dicho cubo respecto de la llanta.

35 Se realiza después el pegado de la otra extremidad 43,53 de cada radio en el alojamiento 31a, 32a del cubo asociado, la junta 43a, 53a que permite garantizar la estanqueidad en el momento del pegado.

40 Como se muestra en la figura 8, cada alojamiento 31a, 32a presenta un vaciado cilíndrico 35 de diámetro superior al del radio y está cerrado en una extremidad por un saliente 36 cuyo diámetro es ajustado (holgura del orden de $1/100^{\circ}$ mm) al del radio 40,50 y que desemboca en la otra extremidad a nivel de la junta tórica 43a, 53a. El pegamento está alojado en el interior del vaciado antes del montaje de cada radio 40,50. El pequeño juego a nivel del saliente 36 permite una determinada fuga de aire durante la inyección de pegamento, pero permite igualmente retener el pegamento. El pegamento es introducido, después del posicionamiento de los radios y fijación de estos a nivel de la junta, con la ayuda de un agujero 70, por ejemplo de forma cónica, realizado radialmente en cada alojamiento 31a, 32a, antes del saliente 36, por ejemplo con la ayuda de una aguja.

45 Con el fin de garantizar un buen pegado puede ser deseable introducir el pegamento antes de la fijación de los radios a la llanta y hacer pivotar cada radio en su alojamiento de manera que se moje bien la interfaz de pegado a nivel del cubo y el radio.

50 Se deja después polimerizar el pegamento a temperatura ambiente, siendo esta solución preferida en el caso donde la llanta es de un material diferente (por ejemplo metálico) respecto de los radios, de manera que no se induzca dilatación térmica de los materiales, y se hornea a una temperatura del orden de 80 °C. Desde el momento en el que el pegamento está polimerizado, se desmonta la rueda del montaje. En el caso donde se haya dejado polimerizar a temperatura ambiente, se puede eventualmente realizar una cocción suplementaria para garantizar un pegado perfecto.

55 El pegamento es por ejemplo una resina epoxi bi-componente tal que es conocida bajo la denominación DP460.

60

65

- 5 Otra alternativa de montaje puede ser atornillar al máximo los tubos de radios 40,50 con las conteras 42,52 previamente pegadas en la llanta 20, posicionar después el cubo 30 el medio y desatornillar las conteras 42,52 para hacer penetrar las extremidades 41,51 de los radios en los alojamientos de pegado 31a, 32a del cubo, esta solución precisa de un roscado de cada contera 42,52 particularmente largo ya que se desatornilla después una longitud tal como la longitud de pegado del lado del cubo.
- 10 Del lado llanta 20, la unión roscada entre la llanta y la contera 42,52 de cada radio debe ser bilateral en tracción/compresión sin holgura. Para ello, se puede depositar un revestimiento de poliamida, del tipo "Nylock" para ocultar la holgura del roscado 42a, 52a, o pegar el roscado con la ayuda de un pegamento anaerobio o epoxi, se puede también atornillar la contera al máximo en las chimeneas 22a contra un saliente realizado en la contera.
- 15 Otra alternativa puede ser pegar el tubo de carbono del radio directamente en la chimenea 22a de la llanta, la longitud de pegado se encontrará más reducida pero se gana el peso de la inserción.
- El radio puede también ser pegado en una inserción situada soldada como se describe en la patente EP 1 595 721.
- El radio puede también ser pegado en una junta de composite.
- 20 Las figuras 11 a 13 ilustran otro modo de realización en el que los elementos similares están designados con las mismas referencias aumentadas en 100. El cubo 130 se reduce a su más simple expresión e incluye únicamente dos bridas 131 montadas rotatorias sobre un árbol 139 del cubo por medio de rodamientos 138. Las bridas 131 son de forma ocurrente idénticas, e incluyen unas chimeneas sensiblemente radiales 132 que definen unos alojamientos cilíndricos 132a para cada radio 140,150, chimenea 132 hace un ángulo β del orden de $82,5^\circ$ respecto del eje longitudinal L del cubo. En otros términos, las bridas 131, del cubo no están unidas una a otra por un cuerpo al contrario que los cubos tradicionales o del modo de realización anterior.
- 25 En este modo de realización como en el modo de realización anterior, los radios 140,150 están fijados mediante pegado al interior de las chimeneas 132 mediante bridas 131 después de un posicionamiento relativo de los radios/llanta/cubo según el proceso descrito anteriormente. Se señalará que los radios 140,150 están montados antes de la colocación de los rodamientos 138, de manera que pueda deslizarse en el alojamiento 138a de estos últimos durante el montaje.
- 30 Dicha construcción del cubo sin cuerpo entre las bridas 131 se hace posible por el hecho de la anulación de cualquier tensión en los radios 140,150 en estado libre (sin carga) de la rueda.
- 35 En una construcción de rueda tradicional de radios bajo tensión, dicha construcción del cubo tal y como se conoce por ejemplo en la patente US 5,647,643 no sería viable. En efecto en este tipo de cubo, la tensión de los radios tiene por efecto inducir un esfuerzo axial del orden de 700 N entre las dos capas opuestas de radios, este efecto se encuentra retomado oficialmente por los dos rodamientos, lo que induce un par de rozamiento no despreciable sobre cada rodamiento que crea una pérdida de potencia perjudicial al rendimiento del ciclista, además este esfuerzo axial importante daña rápidamente estos rodamientos. La anulación de la tensión de los radios según el invento anula completamente este esfuerzo axial y por tanto hace esta construcción perfectamente funcional y posible.
- 40 En este ejemplo de realización, el montaje de los radios del lado de la llanta puede ser realizado como se muestra en la figura 13, es decir del mismo modo que se muestra la figura 7, la única diferencia es que los radios 140,150 están dotados de una contera 142 pero están desprovistos de tapón. Por supuesto se puede prever igualmente un tapón.
- 45 Como variante se puede imaginar poner la rueda en una muy ligera tensión axial con el fin de precargar los rodamientos en un sentido y así anular el juego axial para una pequeña tensión axial. Es deseable, en este tipo de construcción, que el centro de empuje (y sensiblemente el centro de rodamiento) de los rodamientos de bolas 138 se sitúe en el punto de convergencia de los diferentes radios 140,150, en efecto despreciando el efecto de la flexión de los radios y considerando únicamente la componente axial de tracción o compresión), la resultante de la capa de radios pasa siempre por los puntos de convergencia de los radios de la capa, así el rodamiento anular trabajará en unas buenas condiciones sin ningún momento de inclinación.
- 50 Por supuesto, el presente invento no se limita a los modos de realización anteriormente descritos a título de ejemplos no limitativos y engloba todos los modos de realización definidos por las reivindicaciones.
- 55 Por otra parte se señalará que la dilatación diferencial de la llanta respecto de los radios (ligada al cambio de las condiciones respecto del momento de pegado), o el inflado del neumático u otros factores (ligera lesión de la llanta en su montaje en el pegado), pueden inducir ligeras tensiones de tensiones/compresiones en los radios, sin que se salga por ello del marco del invento, estas tensiones están consideradas como menores y los radios están siempre montados prácticamente sin tensión ni compresión.
- 60
- 65

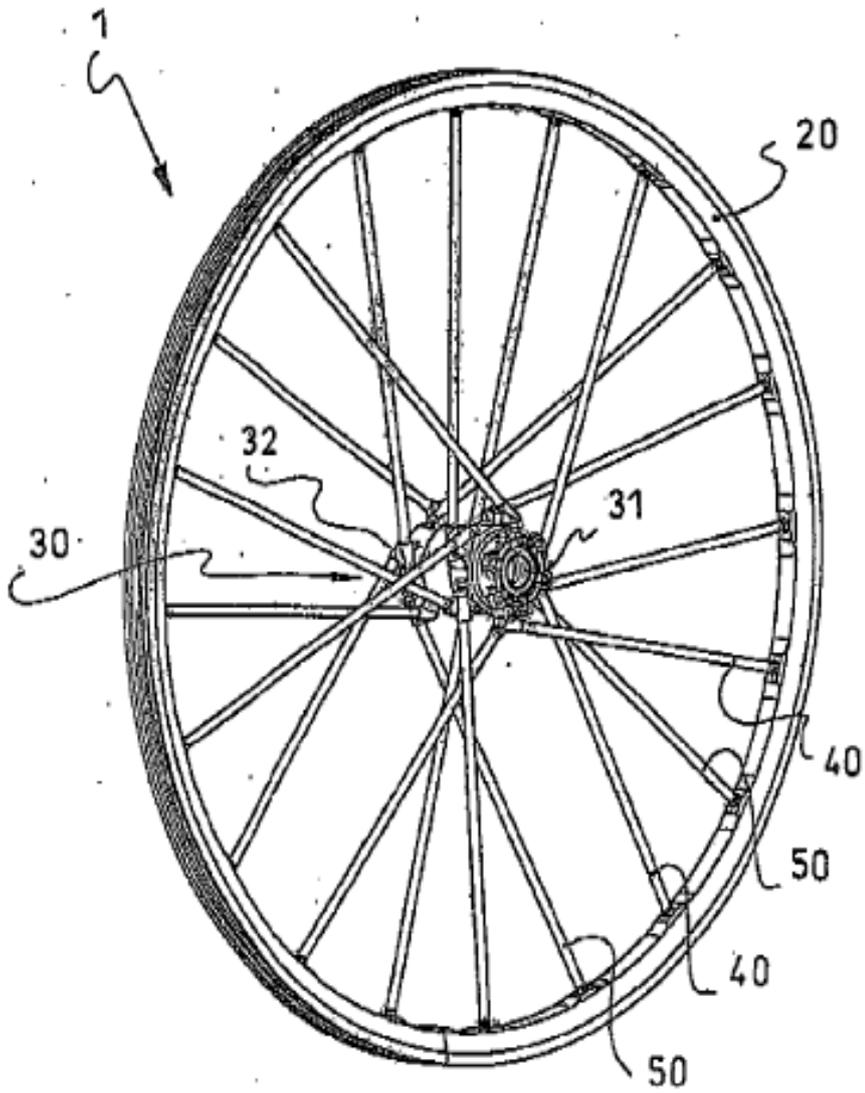
REIVINDICACIONES

- 5 1- Rueda de radios para bicicleta que incluye una llanta (20,120) periférica, un cubo central (30,130) y unos radios (40,50, 140,150) de unión entre la llanta (20,120) y el cubo (30,130), dichos radios (40,50, 140,150) están repartidos en dos capas, caracterizada por qué los radios (40,50, 140,150) son radios de unión individuales, en estado libre, los radios (40,50, 140,150) están montados sin tensión, ni compresión entre la llanta (20,120) y el cubo (30,130), cada radio puede soportar una carga de compresión de al menos 60 daN sin pandeo, y por qué los radios (40,50, 140,150) son tubulares y están realizados en fibra de carbono.
- 10 2- Rueda según la reivindicación 1, caracterizada por qué los radios están rellenos de espuma.
- 3- Rueda según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por qué el producto EI del módulo de Young del material por el momento cuadrático de cada radio es superior a 10^6 Nmm^2 .
- 15 4- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por qué el montaje de cada radio se obtiene mediante pegado de la extremidad (43,53) de cada radio a nivel del cubo central (30,130).
- 20 5- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por qué el cubo (30) incluye dos extremidades (31,32) y por qué unos alojamientos (31a, 32a) de forma general cilíndrica están realizados en cada una de estas extremidades (31,32), dichos alojamientos (31a, 32a) están destinados a recibir los radios.
- 6- Rueda según la reivindicación 5, caracterizada por qué los alojamientos (31a, 32a) se extienden según una dirección T, tangencial al cubo (30) a nivel de dicha extremidad (31,32).
- 25 7- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por qué el cuerpo (40a, 50a) de cada radio es tubular.
- 8- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por qué los radios están realizados con fibra de carbono pultrusionada.
- 30 9- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por qué los radios están pegados en la llanta.
- 10- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por qué los radios están pegados en una llanta composite.
- 35 11- Rueda según una de las reivindicaciones 5 a 10, caracterizada por qué la longitud de los alojamientos está comprendida entre 10 y 15 mm.
- 40 12- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por qué el número de radios es superior o igual a 10 e inferior al número habitual de radios en una rueda tensada, que es del orden de 12 a 40
- 13- Rueda según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por qué el cuerpo de cada radio incluye un diámetro interior inferior a 15 mm y un diámetro exterior superior a 4,8 mm.

45

1/8

Fig. 1



2 / 8

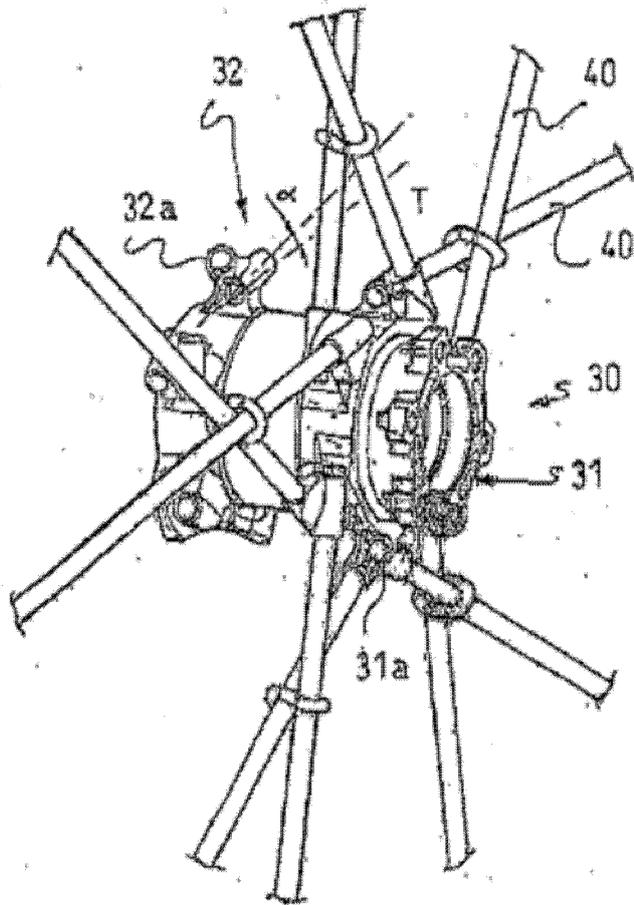


Fig. 2

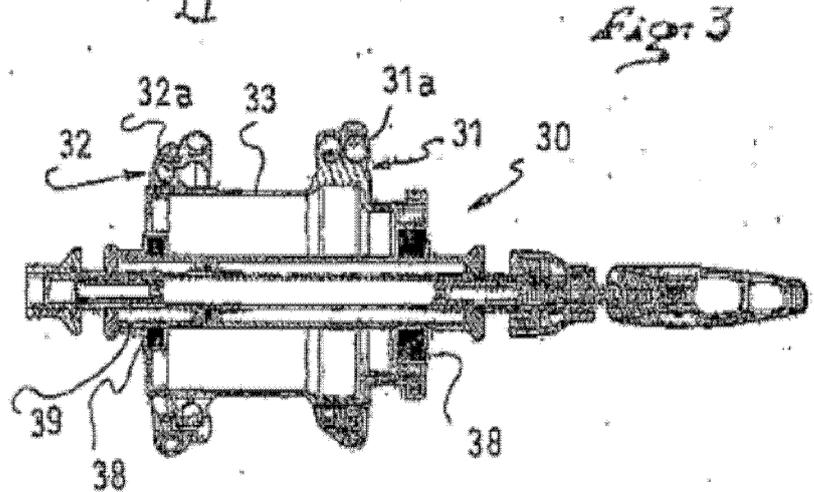
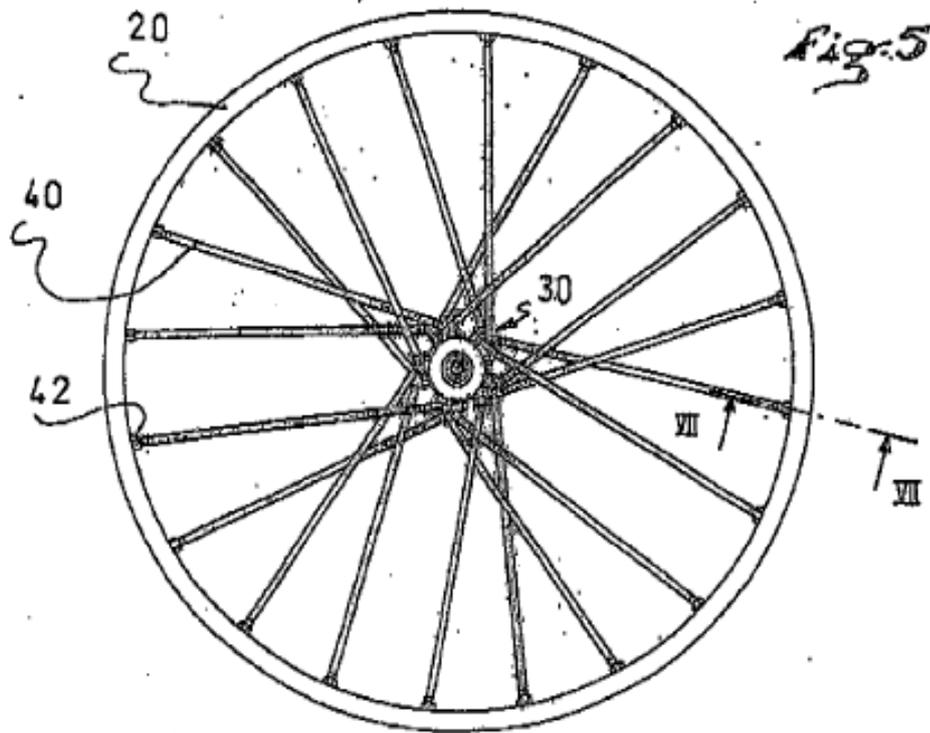
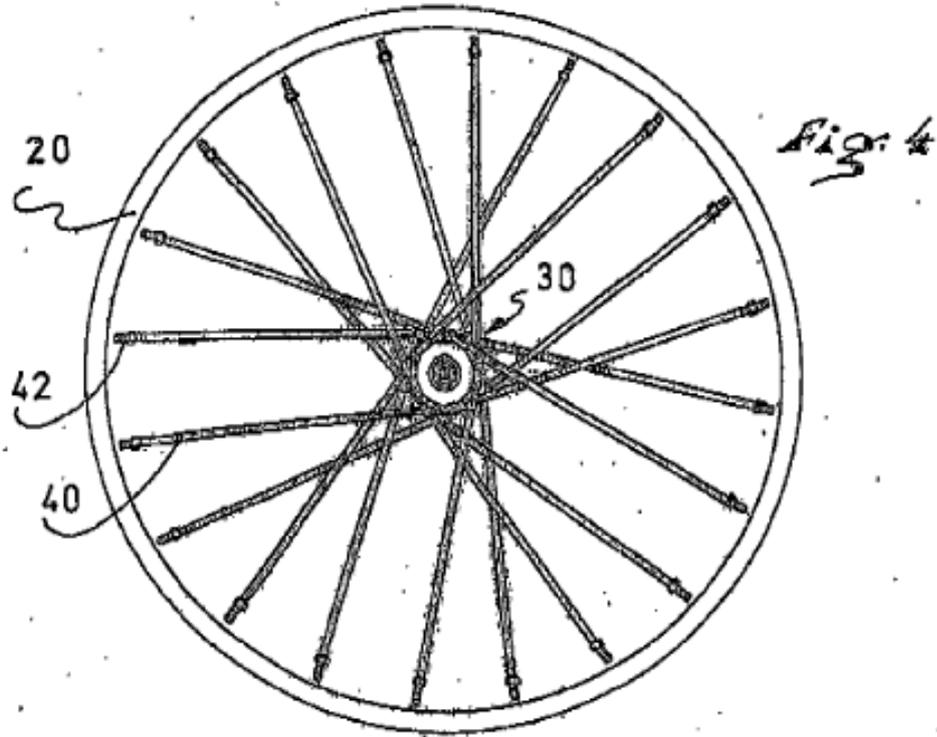
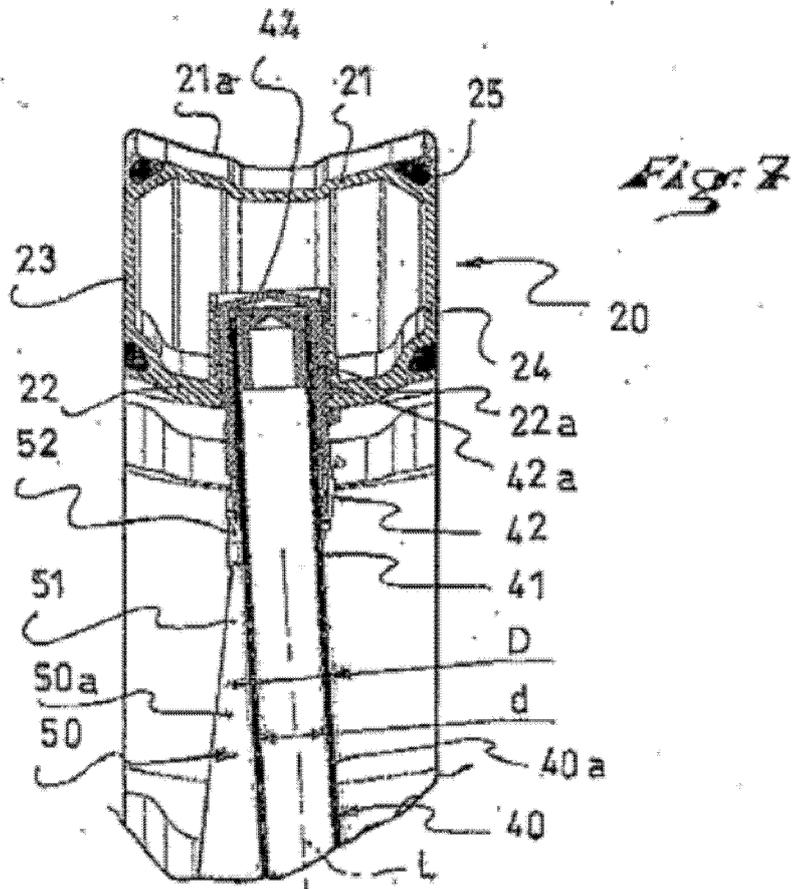
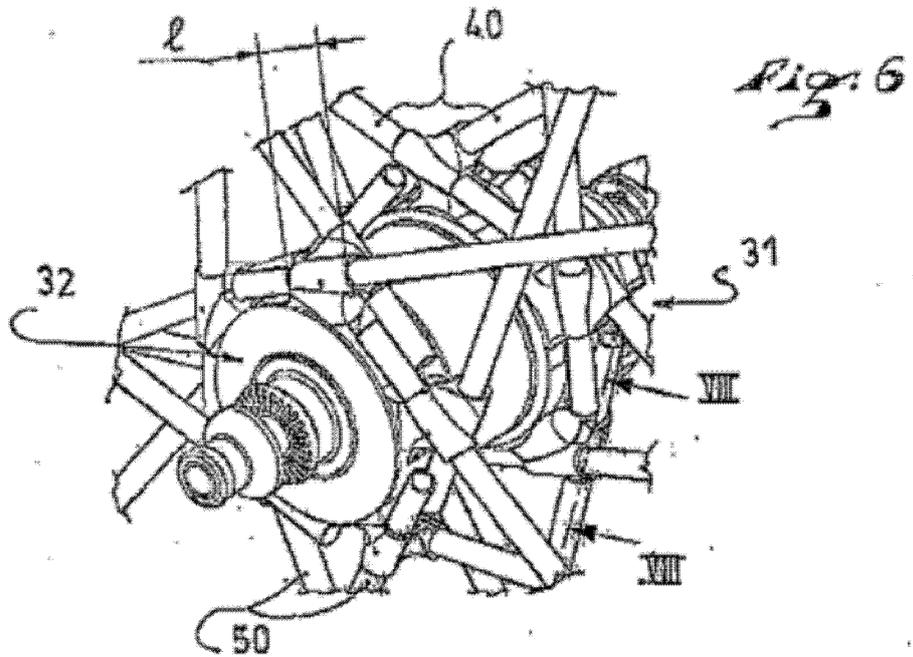


Fig. 3

3 / 8





5 / 8

Fig: 8

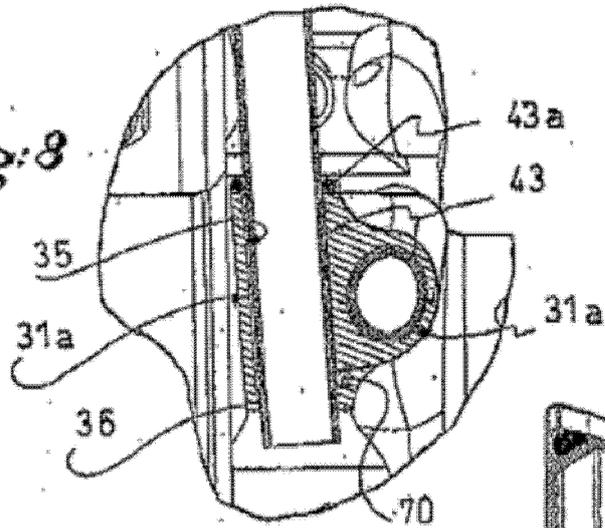


Fig: 9

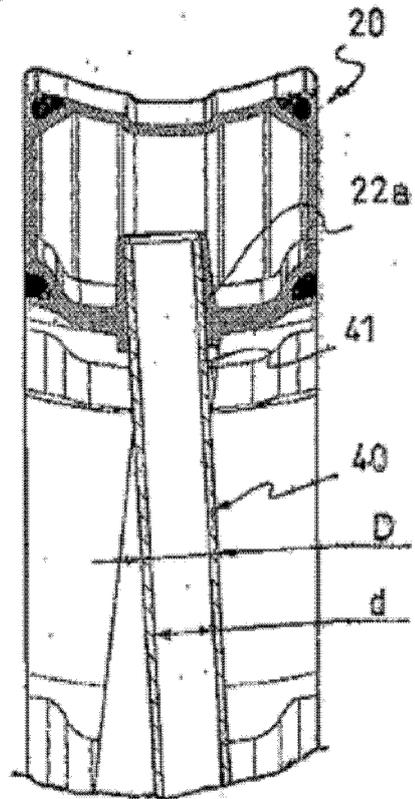
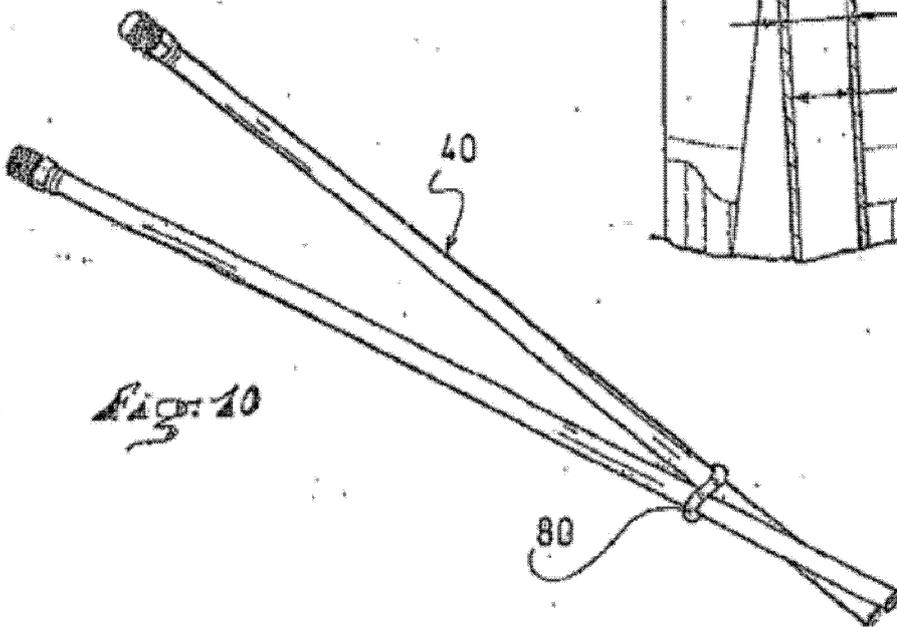


Fig: 10



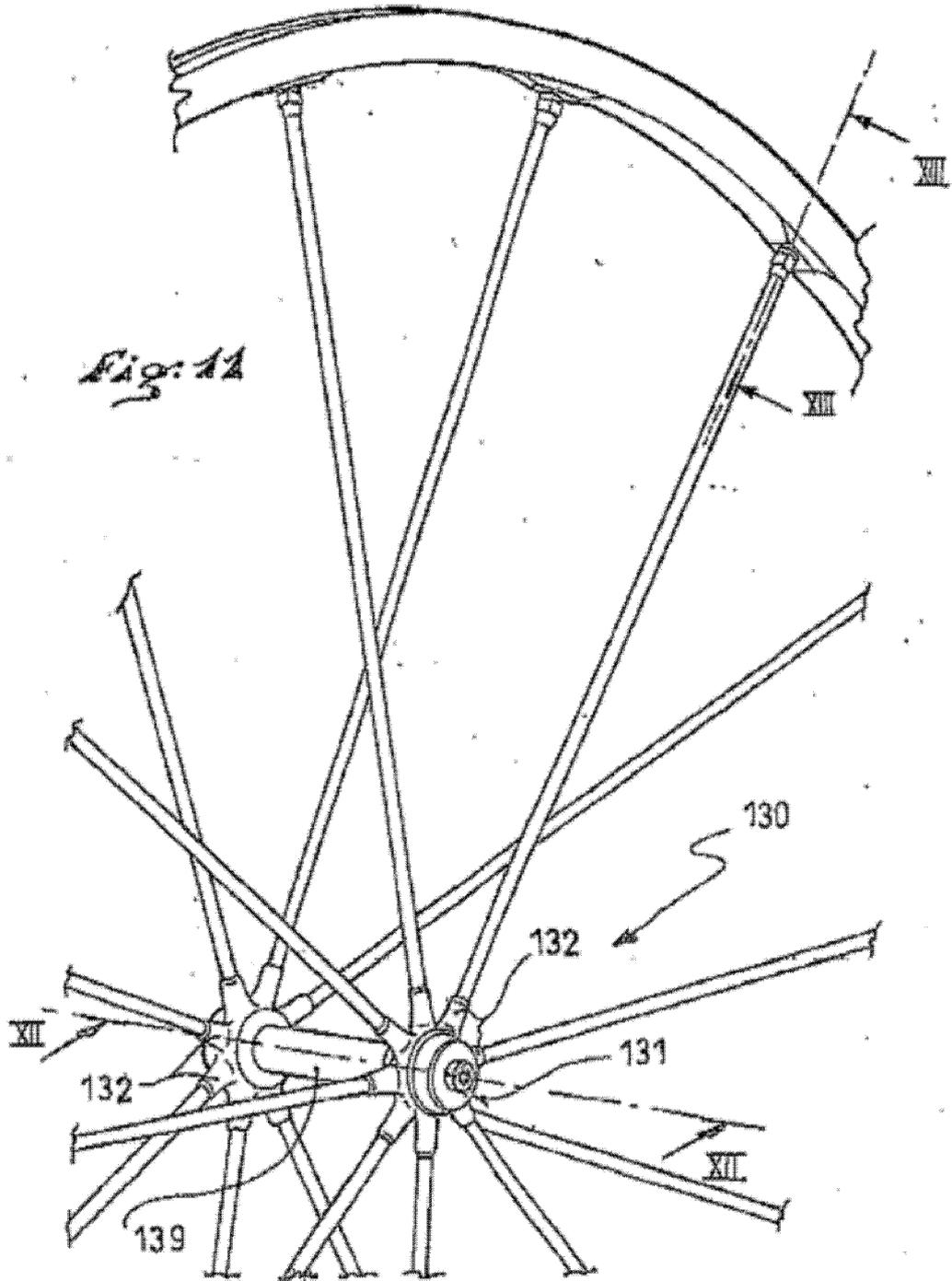
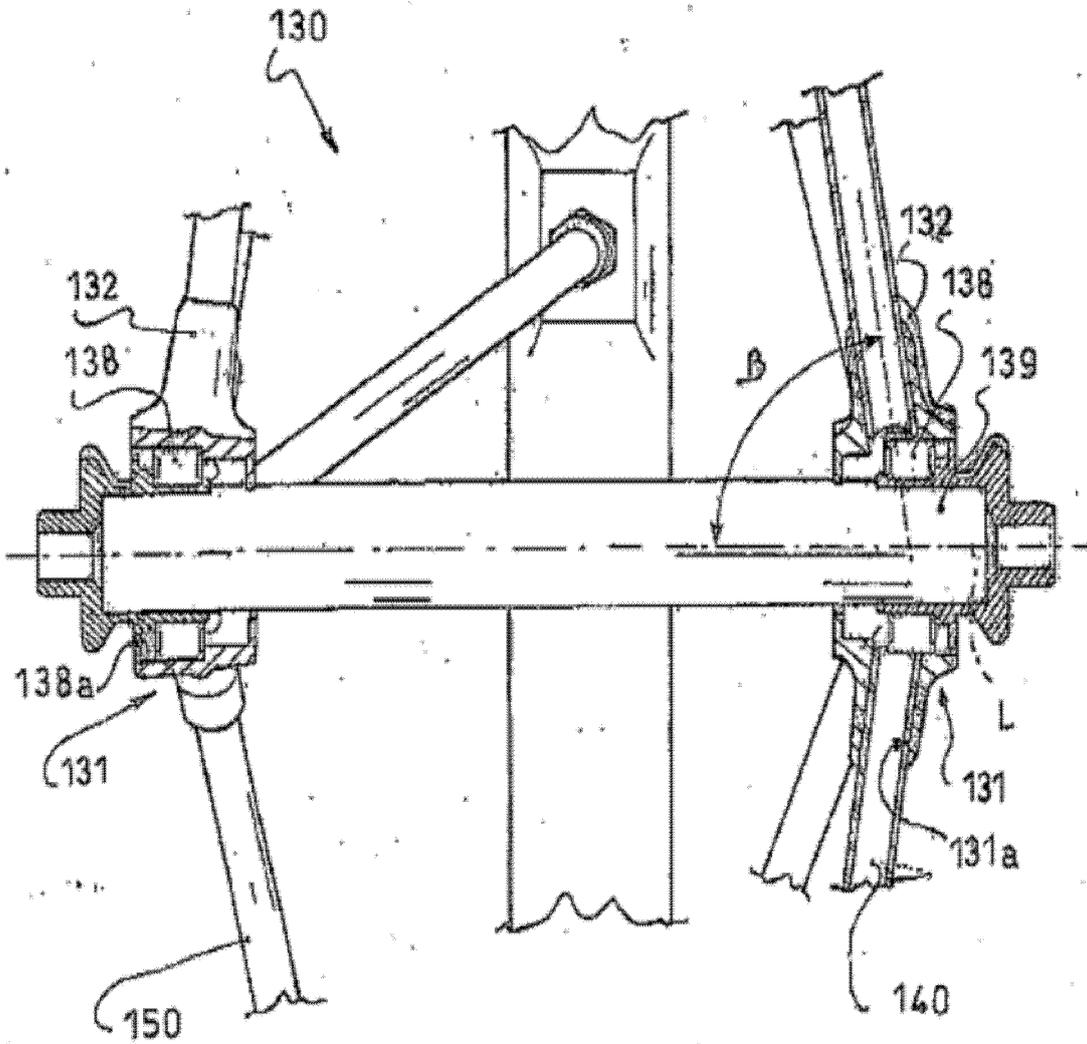


Fig. 12



8 / 8

Fig. 13

