



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 340 463**

51 Int. Cl.:

**B60B 5/02** (2006.01)

**B60B 3/10** (2006.01)

**B60B 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **00991039 .9**

96 Fecha de presentación : **20.11.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1328409**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2003**

54

Título: **Llanta de composite.**

30

Prioridad: **25.09.2000 US 668867**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.06.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.06.2010**

73

Titular/es: **Paul Lew**  
**Building U-106, 6875 Speedway Boulevard**  
**Las Vegas, Nevada 89115, US**  
**Richard A. Steinke**

72

Inventor/es: **Lew, Paul y**  
**Steinke, Richard A.**

74

Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 340 463 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

Llanta de composite.

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a llantas de composite para bicicleta y otras llantas similares en las que se aplican varias capas de fibra impregnada en resina con ángulos de intersección concretos sobre un mandril para formar un laminado, al que se le aplica calor y presión en un proceso de moldeo con el fin de curarlo en forma de llanta de tipo "hook bead" que tiene ganchos que miran hacia el interior para fijarse en los surcos de las paredes laterales del neumático.

15 **Estado de la técnica**

Tradicionalmente, las llantas se han construido utilizando procedimientos muy antiguos de estampado de metal, normalmente acero o aluminio, y, aunque tales llantas son de uso común, poseen varias características no deseables. Las llantas de acero se corroen y las llantas de aluminio son propensas a abollarse y deformarse. Además, ambos tipos de llanta suelen ofrecer únicamente el color plata como opción de acabado. Asimismo, para este tipo de procesos de estampado en el aluminio es preciso enrollar, doblar, estampar y agujerear el metal, lo que a menudo provoca microfracturas y zonas debilitadas que, a su vez, deben reforzarse mucho para que sean lo suficientemente resistentes para aguantar la vida útil que se espera de la llanta. En el caso de las llantas de acero, aunque provocan poco daño al metal, los procesos de estampado son muy costosos y requieren maquinaria de fabricación pesada con cuantiosos requisitos de mantenimiento. En la práctica, la industria ha reconocido que una llanta de acero, debido a su peso excesivo, su apariencia poco atractiva y su tendencia a la corrosión, no es un artículo popular entre los consumidores. Por ejemplo, en Norteamérica y Europa Occidental, los fabricantes de llantas de acero se han visto obligados a trabajar con márgenes de beneficio muy bajos.

30 En la actualidad, las llantas construidas con fibra de vidrio, de carbono y de grafito, si bien son atractivas para los consumidores, suelen resultar extremadamente caras para el aficionado medio a la bicicleta. Un ejemplo de llanta de composite de alta calidad cuya construcción requiere mucho trabajo y, por ello, debe venderse a un precio alto se muestra en la patente estadounidense 6.398.313, "Two Component Composite Bicycle Rim" (Llanta para bicicleta de composite de dos componentes), tramitada el 12 de abril de 2000 por uno de los presentes inventores.

35 Otros ejemplos de estado de la técnica incluyen la Solicitud de patente británica GB 2.252.275, *que constituye el antecedente más próximo según el preámbulo de la solicitud 1*, en la que se presenta una llanta, fabricada en composite, para bicicletas, que se compone de al menos dos estructuras de sección cuadrada adyacentes que presentan una pared común y cada una está constituida por una base de un material de estructura celular y por un recubrimiento de carácter rígido, a base de composites textiles de fibras sintéticas impregnadas y polimerizadas que envuelven firmemente la base a la cual que recubren. Una de las estructuras de sección cuadrada constituye un cuerpo de llanta, mientras que la otra define una sección periférica externa de la llanta prevista para encajar un neumático. La estructura celular puede ser una espuma de celda cerrada. El recubrimiento pueden estar formado por fibras de vidrio y de carbono impregnadas con una resina termoendurecible.

45 NL 7.906.928 presenta una tira de refuerzo de acero inoxidable encajada en un cuerpo de poliamida de fibra de vidrio reforzada que forma la llanta de una rueda de bicicleta. El perfil sintético puede estar en dos partes que se unen formando una unidad. Las hendiduras contienen una tira de acero con extremos curvados que mantiene unidas las dos mitades y la junta circunferencial central se hace mediante soldadura ultrasónica. Se perforan agujeros avellanados para las tuercas del radio.

50 FR 2.702.707 muestra una llanta fabricada en composite para una rueda de bicicleta, que tiene una tira de sujeción que consta de un cordón de fibras sintéticas unidas entre sí y al cuerpo por una resina polimerizada, un cuerpo de llanta que comprende, a partir de, como mínimo, una sección interna, una base de espuma estructural, agujeros para el paso de los radios a través del cuerpo y la tira, y orificios, con una anchura máxima similar al diámetro de la cabeza de las tuercas de los radios, que van desde el perímetro externo a través de la base hasta la tira.

55 La patente norteamericana 5.540.485 presenta una rueda de bicicleta con radios y llanta de composite de fibra y resina, con radios opuestos que salen de un eje central y están entrelazados de manera continua por dicho eje central.

60 La presente invención también proporciona una llanta de composite que está, sin embargo, formada como una llanta de bicicleta más universal y menos costosa, a base de materiales de bajo coste, preferiblemente fibra de vidrio, y que utiliza para su fabricación aparatos y métodos que son más eficientes y requieren menos trabajo. La llanta de esta invención es, por lo tanto, tan resistente como una llanta de acero y tan ligera como una llanta de aluminio de similares características, puede presentar un atractivo acabado, es menos costosa y, por consiguiente, tiene mayor atractivo comercial que las llantas de acero o de aluminio.

## ES 2 340 463 T3

Hasta ahora los inventores no tenían constancia de una llanta de composite como la de la invención para montar neumáticos con surcos continuos de montaje en la pared lateral.

### Resumen de la invención

5

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una llanta de composite según lo descrito en la demanda 1 que se adjunta.

10

Una llanta de composite para bicicleta, o llanta similar, se había construido hasta ahora generalmente en secciones de capas unidireccionales de fibra que se superponen sobre un mandril, formando un laminado que luego se cura bajo calor y presión, y estas secciones se acaban, se montan y se fijan por juntas, formando una llanta continua. La invención, en una sola operación, forma una llanta de composite continua y sin alabeo de tipo "hooked-bead" con paredes laterales cuyos extremos superiores tienen forma de ganchos que apuntan al interior y que sirven para encajar en los surcos de la pared lateral del neumático moldeado, para montar el neumático sobre la llanta. La llanta es preferiblemente un laminado construido mediante la superposición de capas de fibra de vidrio impregnada o recubierta de resina sobre un mandril circular cuya anchura se pueda reducir para pasar entre los extremos en forma de gancho del lateral de la llanta. El mandril, como se muestra, posee secciones centrales móviles o desmontables que, al ser retiradas, acortan la distancia a través del mandril para que, una vez que el laminado haya curado, se pueda retirar de entre los extremos en forma de gancho de la pared lateral de la llanta. A continuación se da forma a los extremos en forma de gancho, con una fresadora, por ejemplo, para que se extiendan hacia el interior a una determinada distancia desde la pared lateral interna de la llanta y se enganchen en los surcos de la pared lateral del neumático.

20

25

Para formar la llanta de la invención, se superponen secuencialmente capas de fibra de vidrio direccionales impregnadas o recubiertas de resina de epoxy formando un laminado, colocándolas de forma que las fibras de las capas superpuestas tengan diferentes ángulos de intersección, con el fin de obtener una pila en la que los ángulos de intersección de las fibras de cada capa hayan sido colocados teniendo en cuenta el ángulo anterior. Con esta disposición, se forma una estructura laminada que tiene una arquitectura equilibrada y entrelazada, que proporciona una llanta acabada que está libre de tensión residual, sin zonas débiles y es dimensionalmente estable y sin alabeo. En la práctica, se superpone sobre un mandril una pila de veinticuatro (24) capas de fibra de vidrio diferenciadas, impregnadas en resina, cada una de un grosor de entre 0,071 y 0,086 cm (entre veintiocho (28) y treinta y cuatro (34) milésimas (1000) de pulgada), para que cure formando la llanta. Las veinticuatro (24) capas se agrupan en seis (6) grupos idénticos de cuatro (4) capas cada uno, organizadas para cruzarse en los ángulos de intersección del diseño y se repiten en cada uno de los seis (6) grupos idénticos. La primera capa de un grupo es preferiblemente paralela a la circunferencia del molde y la última es preferiblemente perpendicular a una tangente a la circunferencia del molde, con las fibras de las dos (2) capas centrales con ángulos de intersección de menos de noventa (90) y más de cuarenta y cinco (45) grados entre sí. Con esta disposición, después que haya curado, el laminado se retira del mandril mediante la reducción de la sección transversal del mandril para permitir que éste o sus secciones puedan deslizarse más allá de los extremos en forma de gancho que apuntan hacia el interior de la llanta. De esta manera, la llanta no se deformará y permanecerá fiel a la cavidad del molde.

40

45

Una vez que el laminado ha curado y ha sido retirado del molde, los extremos en forma de gancho de la llanta formados doblando los bordes de las capas sobre el borde del mandril se acaban con una fresadora. Este acabado proporciona una distancia del final del gancho adecuada desde las superficies interiores de la pared lateral de la llanta, y una distancia de espaciado adecuada entre los extremos en forma de gancho para permitir que las paredes laterales de un neumático encajen en la llanta, haciendo que estos extremos en forma de gancho se deslicen por los surcos continuos de la pared lateral del neumático. Antes del montaje del neumático, se perfora la llanta para recibir los radios que van hacia el interior para conectar con un eje, formando una rueda. La llanta, con los agujeros para los radios perforados, recibe preferiblemente un revestimiento polimérico de uretano aplicado por toda la superficie, que aumenta la resistencia y la calidad del acabado de la llanta, creando un aspecto suave y colorido que no se ve afectado por los rayos ultravioleta, la humedad, el agua salada, la mayoría de las sustancias químicas y la mayoría de los limpiadores.

50

55

Es uno de los principales objetivos de la presente invención ofrecer una llanta de composite continuo formado preferiblemente como un laminado de capas de fibra de vidrio de bajo coste recubiertas de una resina de epoxy superpuestas en grupos, con ángulos de intersección entre las capas seleccionados para proporcionar una estructura laminada equilibrada que después de curar esté libre de zonas débiles y sea dimensionalmente estable.

60

Otro objetivo de la presente invención es ofrecer una llanta de composite que esté práctica y económicamente formada mediante la superposición de capas de fibra impregnada en resina de epoxy sobre un mandril donde los extremos superiores de las paredes de la llanta se forman como ganchos que señalan hacia el interior doblando la capa sobre los bordes paralelos del mandril de manera que, después de curar en un molde, la pared del mandril cae, acortando su anchura, para permitir que el mandril pase entre los extremos en forma de gancho que son mecanizados a una distancia deseada de las superficies de las paredes interiores de la llanta para acoplarse y montarse en los surcos de las paredes laterales del neumático.

65

Otro objetivo de la presente invención es ofrecer una llanta de composite que sea fácil y económica de fabricar, que sea de un peso similar a una llanta de aluminio equiparable y tan resistente como una llanta de acero con un peso más bajo que dicha llanta de acero equiparable, y que pueda pintarse o colorearse para presentar un aspecto atractivo.

## ES 2 340 463 T3

Además, otro objetivo de la presente invención es ofrecer una llanta de composite que, después de la fabricación, se pueda perforar fácilmente para acomodar los radios dispuestos de manera radial que conectan con un eje, formando una rueda de bicicleta.

5 Un objetivo más de la presente invención es proporcionar una llanta que reciba un revestimiento polimérico de uretano después de curar para aumentar la resistencia y la calidad del acabado de la llanta, creando un aspecto suave y colorido que no se vea afectado por los rayos ultravioleta, la humedad, el agua salada, la mayoría de las sustancias químicas, ni por la mayoría de productos limpiadores.

### 10 **Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros objetivos y características de la presente invención quedarán más claros con la siguiente descripción en la que se presenta detalladamente la invención junto con las ilustraciones que se adjuntan:

15 La Fig. 1 es una vista en alzado desde el frente y el lado de una bicicleta que tiene ruedas con las llantas de la invención;

La Fig. 2 es una vista de sección aumentada tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Fig. 1, que muestra una sección de la llanta de la invención en la que se han quitado los extremos del radio, y se muestra, en líneas quebradas, una  
20 sección de un neumático de uretano colocado en la llanta;

La Fig. 3A muestra un grupo de cuatro capas de fibra impregnada en resina que se superponen entre sí con ángulos de intersección de una primera o última capa de fibras en un ángulo B respecto al eje vertical A, seguido de una segunda capa cuyas fibras están en un ángulo C respecto al eje vertical A, seguida de una tercera capa cuyas fibras  
25 están en un ángulo D con respecto al eje vertical A, con una cuarta o capa superior, que tiene las fibras en un ángulo E con respecto al eje vertical A;

La Fig. 3B muestra los grupos idénticos de capas de la Fig. 3A superpuestas;

30 La Fig. 4 muestra las veinticuatro (24) capas superpuestas en grupos de cuatro (4) capas alineadas para colocarse contra un mandril formando una estructura laminada que tiene la forma de la zona abierta de la llanta entre las paredes laterales de la llanta, en la que el grupo superior se coloca primero, seguido del siguiente grupo inferior, y así sucesivamente, y los bordes laterales de cada grupo se doblan sobre los bordes del mandril formando extremos en forma de gancho de llanta de tipo "hooked-bead", y muestra el mandril alineado para encajar en la cavidad de un molde y recibir una tapa del molde;  
35

La Fig. 5 muestra una vista de sección aumentada de los grupos de capas superpuestas sobre el mandril de la Fig. 4, y colocados en el molde que incluye la tapa, y muestra el mandril con una sección central desmontable; y

40 La Fig. 6 muestra el mandril, los grupos de capas de fibra y el molde de la Fig. 5 desmontados, y muestra el centro del mandril como quedaría tras retirarlo, lo que permite que las mitades del mandril se inclinen la una hacia la otra y pasen entre los extremos en forma de gancho de la pared lateral de la llanta.

### **Descripción detallada**

45 La invención, como se describe en lo sucesivo, se refiere a las llantas de composite para bicicleta, así como llantas de otros vehículos, que se forman como llantas completas. La llanta de composite de la invención está fabricada mediante la superposición de capas sucesivas de fibra, formando un laminado, que son preferiblemente de fibra de vidrio, pero pueden ser de carbono, grafito, boro u otras fibras apropiadas según lo establecido en este procedimiento.  
50 Las capas se recubren o se impregnan con una resina de epoxy termoendurecida o con una resina termoplástica de nylon o similar, y se colocan sobre un mandril. Las capas se colocan preferiblemente sobre el mandril en grupos de cuatro, y el mandril sobre el que están colocadas se coloca en un molde cerrado; se aplica calor y presión al laminado, haciendo que cure y que salga en forma de llanta.

55 La invención es una llanta de composite 10, como se muestra en la Fig. 1, que está equipada con radios y un buje formando una rueda 11 que lleva montado un neumático de bicicleta 12. No obstante, según lo establecido en este procedimiento, se podría fabricar una llanta como la llanta 10 para otro tipo de vehículo. En la Fig. 2, la llanta 10 se muestra en una sección aumentada e incluye una sección del neumático 12 que lleva montado, que se muestra en líneas quebradas. La llanta 10, como se muestra en las Figuras 2, 3B, 4, 5 y 6 se forma preferiblemente a partir de grupos  
60 14 de cuatro (4) capas, 13a, 13b, 13c, y 13d, para cada grupo 14 que se superponen sobre un mandril 15. Los grupos 14, que se muestran mejor en la Fig. 4, están colocados unos sobre otros, para curar en un molde 16, como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6. Como se muestran en la Fig. 3A, las capas individuales 13a, 13b, 13c y 13d de las cuatro (4) capas que componen cada grupo 14 están formadas de capas de fibra, preferiblemente fibra de vidrio, y forman una llanta 10 tan ligera como una llanta de aluminio equiparable, pero menos costosa que una llanta de aluminio, y  
65 dicha llanta 10, cuando cura, es tan resistente como una llanta de acero equiparable. No obstante, debe entenderse que, según lo establecido en este procedimiento, pueden utilizarse capas de otras fibras, como carbono, grafito, boro o similares. Las fibras de cada capa son direccionales y se colocan en grupos 14 sobre un mandril 15, como se muestra en la Fig. 4. Los grupos 14, como se establece anteriormente, son idénticos entre sí y se forman, como se muestra en la

## ES 2 340 463 T3

Fig. 3A, mediante la superposición de las cuatro (4) capas que forman un grupo 14 sobre un mandril 15. Comenzando por la capa inferior de la Fig. 3A, la capa 13a tiene las fibras a cero (0) grados con respecto al eje A y paralelas a la circunferencia del mandril, y es la primera que se coloca sobre el mandril 15, seguida de las capas 13b, 13c, y la capa 13d se coloca con las fibras perpendiculares al eje A y perpendiculares a una tangente a la circunferencia del mandril.

Para conseguir un laminado resistente, estable y equilibrado que no tenga estrés residual, y que sea dimensionalmente estable cuando se retira del molde 16, las capas 13a, 13b, 13c y 13d se disponen con ángulos de intersección seleccionados. Este laminado equilibrado, en la práctica, no se consigue fácilmente, y se requiere una dirección adecuada de las fibras y un espesor determinado del laminado para alcanzar las condiciones óptimas. Si no se consigue este laminado equilibrado, el molde tendrá zonas débiles y estará dimensionalmente deformado. Concretamente, para una llanta 10, que se muestra como una llanta ancha y es apropiada para el uso como parte de una rueda de bicicleta de montaña, la arquitectura del laminado requiere que las fibras de la capa 13a se coloquen en un ángulo 0 con respecto al eje vertical A, paralelas a la circunferencia del molde 16, con la siguiente capa 13b colocada, preferiblemente, a treinta y ocho (38) grados con respecto a eje vertical A, seguida por la siguiente capa 13c, preferiblemente, a menos treinta y ocho (38) grados con respecto al eje vertical A y, finalmente, la capa 13d encima, preferiblemente, a noventa (90) grados del eje vertical A y perpendicular a una tangente a la circunferencia del molde, formando un grupo que tenga un espesor de entre 0,071 y 0,086 cm (entre veintiocho (28) y treinta y cuatro (34) milésimas (1000) de pulgada). De esta manera, en la práctica, la capa 13a se coloca contra la superficie del mandril 15, la capa 13b se coloca sobre la capa 13a, seguida de la 13c colocada sobre la 13b y, finalmente, la capa 13d se coloca sobre la capa 13c. Con esta disposición, la capa inferior y superior, 13a y 13d, están, respectivamente, alineadas con el molde, y son perpendiculares a éste, y las capas interiores 13b y 13c están, respectivamente, con ángulos de intersección determinados la una de la otra. Para el grupo 14, los ángulos de intersección de las capas van desde cero (0) grados a noventa (90) grados, y los grupos se cruzan entre sí en sus capas en contacto a noventa (90) grados o en ángulo recto. En la práctica, los ángulos de intersección de las capas centrales 13b y 13c se colocan de manera ideal respectivamente a treinta y ocho (38) y menos treinta y ocho (38) grados con respecto al eje A. Esos ángulos de intersección, sin embargo, pueden aumentarse o disminuirse cinco (5) grados en la práctica y seguir manteniendo un buen fraguado de las capas, como laminado equilibrado. El laminado equilibrado retendrá la forma de la cavidad del molde, sin zonas débiles ni deformación dimensional o alabeo o deformación de la circunferencia, después de sacarlo del molde 16, como se indica a continuación.

Al colocar los grupos 14 de capas 13a, 13b, 13c y 13d, y con los grupos 14 apilados unos sobre otros, el orden de aplicación es que la capa superior 13d en un grupo 14 esté en contacto con la capa inferior 13a del grupo apilado encima, y así todas las capas 13a y 13d deben estar en contacto con las capas 13a y 13d de los grupos adyacentes apilados. Con esta disposición, las fibras en contacto de los diferentes grupos están a noventa (90) grados entre sí. Para formar la llanta 10, como un laminado equilibrado, se colocan preferiblemente seis (6) grupos 14 unos sobre otros en el mandril 15, aunque se entiende que se puede aplicar otro número de capas en múltiplos de cuatro para constituir un grupo, como ocho (8), y por lo tanto, el laminado puede estar formado por otro número de grupos que no sea seis (6), según lo establecido en este procedimiento. De la misma manera, debe entenderse que para otra configuración de llanta, como una llanta que no sea para una bicicleta de montaña, o para la llanta de una moto scooter, o para un vehículo aún mayor, el número de grupos 14 y de capas por grupo puede variarse según el tipo de vehículo para el que se fabrique la llanta 10.

Al mandril 15, como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6, se le ha dado forma en los lados 15a y por el fondo 15b para que tenga, esencialmente, el perfil de la zona inferior 12a de un neumático 12, que se muestra en líneas quebradas en la Fig. 2. Como se muestran en la Fig. 2, el mandril está dividido longitudinalmente en 17, en dos mitades exactas 18 y 19 que incluyen las secciones con ranura 18a y 19a, respectivamente, formadas en las superficies que entran en contacto, a lo largo de la división 17. Dichas secciones con ranura 18a y 19a se muestran por encima del fondo del mandril 15b formando una ranura en la que se insertará una barra 20. En la práctica, las mitades 18 y 19 del mandril se forman preferiblemente como secciones curvadas que se unen, para formar cada una un anillo continuo, y a su vez, para formar el mandril 15. Con las secciones 18 y 19 del mandril unidas por medio de cierres, que no se muestran, se forma el mandril 15 en forma de anillo continuo. El mandril recibe los grupos 14 de capas, que se extienden por el mandril, y con los lados de los grupos 14 doblados sobre los bordes superiores del mandril, que forman los extremos en forma de gancho de la llanta 31a y 31b, como se muestra en las Figuras 2, 5 y 6. Después de curar, tal como se indica a continuación, se retiran las secciones de barra 20, como se muestra en la Fig. 6, que permite que las secciones curvadas 18 y 19 del mandril se inclinen la una hacia la otra y puedan retirarse individualmente de la llanta 10, pasando entre los extremos en forma de gancho de la llanta 31a y 31b, como se muestra en la Fig. 6, y como se explica a continuación.

Para colocar los grupos 14 de capas 13a, 13b, 13c y 13d, los grupos, como se muestra en la Fig. 3A, se cortan de manera que sean lo suficientemente largos como para encajar alrededor de la circunferencia interior del mandril 15, cubriendo el fondo del mandril 15b y extendiéndose por los lados de éste 15a, y envolviendo los bordes superiores 15a de los lados del mandril, o los bordes de los grupos 14 se insertan en los surcos 18b y 19b, respectivamente, que están formados a lo largo de los bordes superiores, como se muestra en la Fig. 5. Las porciones solapadas de los grupos 14 de capas, colocadas sobre los bordes superiores del mandril o insertadas en los surcos 18b y 19b, forman los extremos en forma de gancho que apuntan hacia adentro 31a y 31b de las paredes laterales de la llanta 10 acabada.

Con los grupos 14 colocados sobre el mandril 15 que está formado en secciones unidas en un anillo continuo, el conjunto se coloca en el molde 16 que incluye una base de molde 21. La base de molde 21 tiene una cavidad 22 formada en su interior que reproduce la superficie exterior de la llanta 10. Se incluye una tapa 23 que se acopla en

## ES 2 340 463 T3

secciones para ser continua y se coloca sobre el extremo abierto del molde, y que tiene un surco central 24 y surcos laterales 25a y 25b que reciben y presionan, respectivamente, la barra central 20 y las secciones superiores de los grupos 14 de capas insertadas en los surcos 18b y 19b del mandril. Con esta disposición, el mandril 15 aplica presión sobre la superficie interior de los grupos 14 superpuestos, en la cavidad del molde 22, compactando los grupos 14 entre las superficies del molde y del mandril. A través del molde 16 se aplica calor para que los grupos 14 de capas que han sido recubiertos o impregnados con una resina de epoxy curen, con la resina fluyendo a través de ellos y uniendo las fibras, formando así la llanta 10 de composite. A continuación, la llanta 10 que contiene el mandril 15 se retira, como muestra la Fig. 6, y las secciones de la barra 20 central se sacan de los surcos 18a y 19a de las secciones del mandril 18 y 19. Las secciones del mandril 18 y 19 se liberan para pasar cada una entre los extremos en forma de gancho 31a y 31b de las paredes laterales 30a y 30b de la llanta 10.

A continuación, la llanta 10 de composite puede pulirse mediante lijado, chorro de arena u otro proceso o procedimiento para suavizar una superficie y, según sea necesario, se pueden acabar los extremos en forma de gancho 31a y 31b, por ejemplo pasando una fresadora entre ellos para obtener una distancia de espaciado deseada para que los extremos en forma de gancho encajen perfectamente en los surcos de montaje 12b del neumático 12, como se muestra en líneas quebradas en la Fig. 2, bloqueando el neumático 12 en la llanta 10.

La llanta 10 puede taladrarse, formando agujeros 33a través de una red del fondo de la llanta 32, que recibirán los extremos de los radios pasados por la red de la llanta y fijados a ésta. Los radios están conectados, por sus extremos opuestos, a un buje, y la llanta 10, los radios y el buje forman la rueda 11, como se muestra en la Fig. 1. La superficie del laminado de la llanta 10 se acaba con la aplicación de un recubrimiento de polímero de uretano 35, como se muestra en la Fig. 2, que puede colorearse, puede incluir partículas coloreadas, partículas de mica, o similares, y puede servir como capa de imprimación para pintar o decorar. El recubrimiento de polímero 35 ofrece una mejora de la resistencia total de la llanta y, además, ofrece un acabado a la superficie de fibra de vidrio que crea una apariencia suave y colorida, y que no sufre alteraciones por los rayos ultravioleta, la humedad, el agua salada, ni por la mayoría de productos o limpiadores. El polímero de uretano mejora la resistencia de la llanta y puede aplicarse a la superficie exterior e interior de la llanta 10, donde el acabado suave facilita la colocación del neumático 12.

Debe entenderse que la invención de la llanta 10 no está limitada a ninguna disposición concreta del mandril 15, siempre que la disposición empleada permita que el mandril pueda retirarse y pasar entre los extremos en forma de gancho de las paredes laterales de la llanta que miran hacia adentro 31a y 31b. Por lo tanto, el mandril que reciba los grupos 14 de capas individuales 13a, 13b, 13c y 13d puede utilizar cualquier disposición de mandril siempre que su sección transversal pueda reducirse para permitirle pasar desde dentro de la llanta 10 acabada, entre los extremos en forma de gancho de la llanta. Por ejemplo, el mandril, en lugar de estar formado por secciones expansibles, puede ser un globo con forma tubular que, al inflarse con aire, ofrece una superficie que recibirá los grupos 14 de capas de fibra de vidrio superpuestas y, que, al desinflarse, disminuirá lo suficiente para que pueda sacarse entre los extremos en forma de gancho 31a y 31b de la pared lateral de la llanta. Ese globo puede incluir, o no incluir, las ranuras 18b y 19b formadas alrededor de los bordes laterales superiores, en las que se insertan las capas para formar los extremos en forma de gancho. Si no se proporcionan las ranuras 18b y 19b, los extremos en forma de gancho 31a y 31b pueden formarse doblando los bordes de los grupos de capas sobre los bordes del mandril. Para cualquiera de los procedimientos, los extremos en forma de gancho 31a y 31b deben acabarse después de retirar el mandril, con una fresadora, por ejemplo, o una herramienta similar, para conseguir la distancia deseada hacia dentro desde la superficie interior de la pared interior de la llanta y para que sea suave y encaje en el surco de montaje de neumático de la llanta.

En lo anteriormente mencionado se establece una descripción de una llanta de composite de la invención que se muestra en el presente como llanta de bicicleta, aunque debe entenderse que la invención puede aplicarse a llantas que no sean de bicicleta. Por lo tanto, debe entenderse que la presente invención puede variarse con los límites de lo establecido en este procedimiento, sin alejarse del objeto de nuestras reivindicaciones y con una equivalencia razonable, reivindicaciones que consideramos nuestra invención.

# ES 2 340 463 T3

## REIVINDICACIONES

1. Una llanta de composite (10), que comprende:

5 una red de llanta (32);

al menos dos paredes laterales (30a, 30b) entre las que se sitúa la red de llanta (10);

10 al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) que se extienden desde al menos dos paredes laterales (30a, 30b), donde la llanta de composite (10) comprende varias capas (13a - 13d), que se **caracterizan** por que:

las capas (13a - 13d) están superpuestas a diferentes ángulos de intersección (Ángulo B - Ángulo E).

15 2. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que las capas (13a - 13d) están hechas de fibra impregnada en resina que se superponen unas sobre otras con ángulos de intersección desde cero grados (Ángulo B) a noventa grados (Ángulo E).

20 3. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 2, en la que:

la llanta (10) se forma mediante la superposición de grupos sucesivos de cuatro capas (13a - 13d) cada una de material de fibra de vidrio recubierto de resina como laminado sobre un mandril (15) cuya anchura puede reducirse para permitirle, después del curado, pasar entre al menos los dos extremos en forma de gancho (31a, 31b);

25 las fibras de una primera capa (13a) de las cuatro capas (13a - 13d) de fibra de vidrio se colocan sobre el mandril (15) en un ángulo de aproximadamente cero grados (Ángulo B) respecto a un eje vertical (Eje A) y paralelas a la circunferencia del molde (16);

30 las fibras de una segunda capa (13b) de las cuatro capas (13a - 13d) de fibra de vidrio se colocan sobre la primera capa (13a) en un ángulo de menos treinta y ocho grados (Ángulo D), más menos cinco grados, respecto al eje vertical (Eje A); y

35 las fibras de una cuarta capa (13d) de las cuatro capas (13a - 13d) de fibra de vidrio se colocan sobre la tercera capa (13c) en un ángulo de noventa grados (Ángulo E) respecto al eje vertical (Eje A) y son perpendiculares a una tangente a la circunferencia de dicho molde.

40 4. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la llanta (10) de composite comprende varias capas (13a - 13d) impregnadas con un termoendurecedor.

5. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que al menos una capa (13a - 13d) está impregnada con resina.

45 6. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) están formados mediante el doblado de al menos una capa (13a - 13d) sobre un mandril (15).

50 7. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) están formados mediante el doblado e inserción de al menos una capa (13a - 13d) en un surco (18b, 19b) definido en un mandril (15).

8. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la red de llanta (32) tiene la capacidad de albergar varios radios.

55 9. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la red de llanta (32) define varios orificios (33).

10. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que se perforan varios orificios (33).

60 11. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la red de llanta (32) tiene la capacidad de albergar varios radios, que están insertados en un buje.

12. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la llanta (10) de composite comprende un termoendurecedor.

65 13. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) están formados al menos en parte mediante mecanizado.

## ES 2 340 463 T3

14. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) están formados en un molde (16).

15. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que la llanta (10) comprende una fibra direccional.

16. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1 que también comprende un recubrimiento de polímero (35).

17. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1 que también comprende fibra de carbono.

18. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1 que también comprende fibra de vidrio.

19. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1 que también comprende fibra de grafito.

20. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que el ángulo de intersección (Ángulo C) es menor de noventa grados.

21. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que el ángulo de intersección (Ángulo D) es mayor de noventa grados.

22. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que el ángulo de intersección (Ángulo E) es de noventa grados.

23. Una llanta (10) de composite según la reivindicación 1, en la que las capas (13a - 13d) están superpuestas con diferentes ángulos de intersección (Ángulo B - Ángulo E) para formar una llanta continua.

24. Un método para formar una llanta (10) de composite, que consiste en:

superponer secuencialmente varias capas (13a - 13d) sobre un mandril (15) para formar un laminado con las capas (13a - 13d) que se superponen con diferentes ángulos de intersección (Ángulo A - Ángulo E);

curar el laminado en un molde (16) para formar una llanta (10) de composite que consta de una red de llanta (32) y al menos dos paredes laterales (30a, 30b), donde la red de llanta (32) está situada entre al menos las dos paredes laterales (30a, 30b) y al menos dos extremos en forma de gancho (31a, 31b) se extienden desde al menos las dos paredes laterales (30a, 30b); y

retirar la llanta de composite del molde (16) y del mandril (15).

25. El método de la Reivindicación 24, en el que retirar la llanta (10) de composite del mandril (15) supone reducir la sección transversal del mandril para permitir que éste (15) se deslice más allá de los extremos en forma de gancho (31a, 31b).

26. El método de la Reivindicación 24, en el que el molde (16) comprende una base (21) que tiene una cavidad (22) en su interior que reproduce la superficie exterior de una llanta, y el método también comprende:

colocar el laminado y el mandril (15) en el molde (16) para que el mandril (15) aplique presión sobre una superficie interior de capas (13a - 13d) en la cavidad (22) compactando las capas (13a - 13d) entre el molde (16) y el mandril (15).



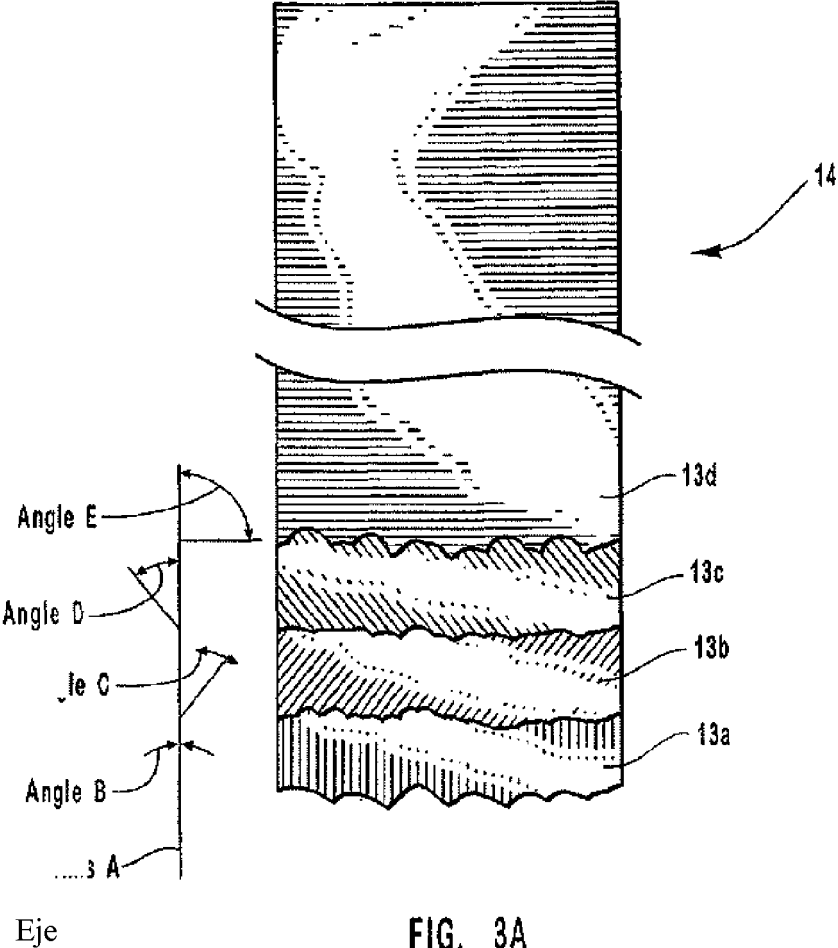


FIG. 3A

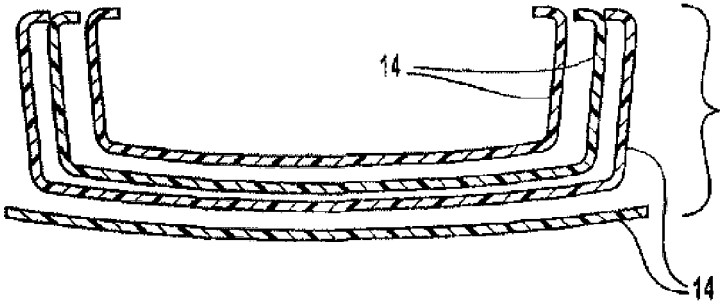


FIG. 3B

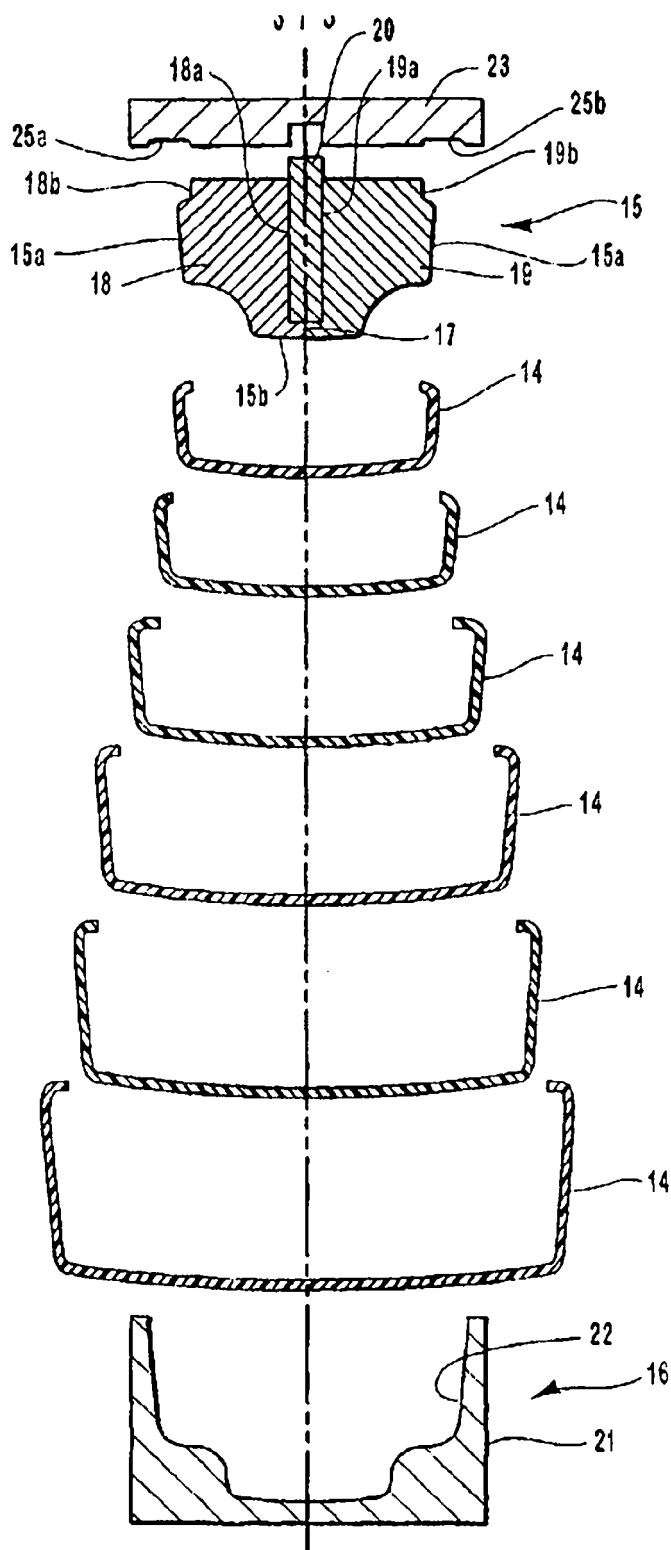


Fig. 4

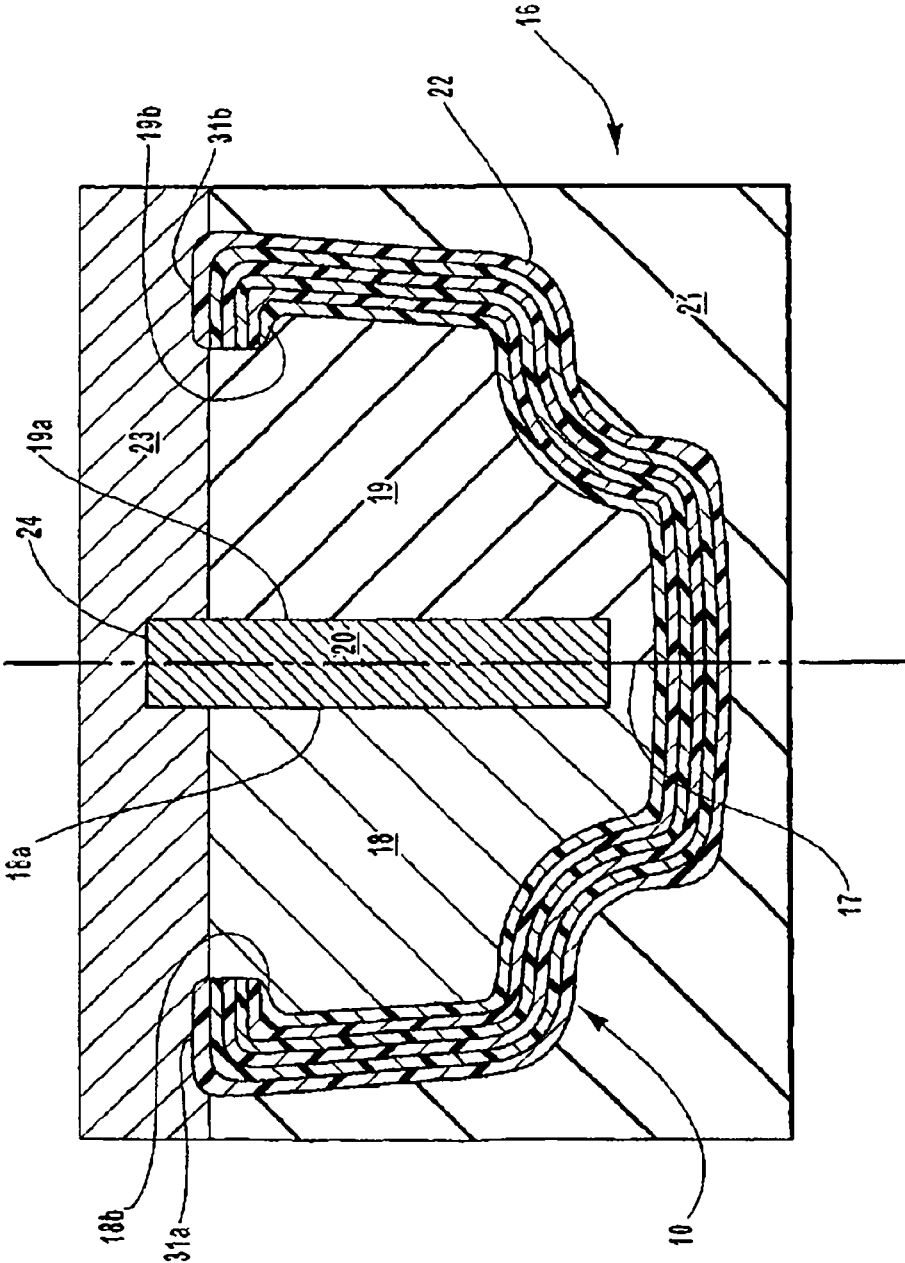


FIG. 5

