

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 436**

51 Int. Cl.:

B60B 21/02 (2006.01)
B60B 21/04 (2006.01)
B60B 21/06 (2006.01)
B21D 53/30 (2006.01)
B60B 25/00 (2006.01)
C22C 21/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2009 E 09744630 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2358546**

54 Título: **Perfiles huecos de aleación de aluminio**

30 Prioridad:

21.11.2008 FR 0806539

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

09.12.2014

73 Titular/es:

**CONSTELLIUM FRANCE (100.0%)
17, place des Reflets La Defense
92400 Courbevoie , FR**

72 Inventor/es:

PIGNATEL, JÉRÔME

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 524 436 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

Perfiles huecos de aleación de aluminio

5 Ámbito de la invención

La invención se refiere al ámbito de los perfiles de aluminio y más particularmente al perfil hueco destinado en particular a la fabricación de llantas para bicicleta.

10 Estado de la técnica

Los perfiles huecos de aluminio son productos modelados, generalmente extruidos, con una sección transversal uniforme en toda su longitud y cuya sección transversal comprende por lo menos un agujero interior. En cambio, los perfiles macizos tienen una sección sin ningún agujero interior.

15 La fabricación por extrusión de perfiles huecos de aleación de aluminio es conocida por el especialista. Para las formas más sencillas, la extrusión de un lingote hueco puede efectuarse con mandril o con mandril perforador. No obstante, generalmente y en todo caso para formas que no presenten una simetría axial, la extrusión se efectúa con matrices tipo puente para obtener perfiles huecos. Estas técnicas de extrusión suelen utilizarse para aleaciones tales como la 6060, 6061, 6106 o la 6005 y su realización puede resultar difícil para aleaciones más duras, típicamente aleaciones de aluminio cuyo límite elástico al 0,2% de alargamiento es superior a los 350 MPa. En particular, la realización de perfiles huecos cuyas paredes interiores tienen pequeños grosores, típicamente del orden del mm, resulta difícil para estas aleaciones duras. Del mismo modo, la vida útil de las herramientas utilizadas es corta para la realización de perfiles huecos monobloques de aleación dura.

25 Los perfiles huecos de aluminio son útiles, especialmente para la fabricación de llantas para ruedas de bicicleta.

30 Una rueda de bicicleta suele comprender un buje central unido por radios a una llanta circular. La llanta puede componerse de un perfil de aleación de aluminio que comprende dos puentes circulares coaxiales unidos por dos flancos laterales para formar un cajón.

35 Los flancos laterales se prolongan radialmente hacia el exterior por dos alas para formar con el puente exterior una garganta anular prevista para recibir un neumático. Para algunas llantas previstas para recibir un tubular, la garganta es una simple ranura formada por hundimiento radial del puente exterior hacia el interior.

40 Los radios se unen a la llanta mediante tuercas enroscadas en el extremo de los radios. Estas tuercas también permiten ajustar la tensión de los radios. Usualmente, para recibir las tuercas de los radios, ambos puentes de la llanta suelen estar perforados por orificios distribuidos en la circunferencia de la llanta. Los orificios del puente interior están previstos para servir de asiento a las cabezas de tuercas. Los orificios del puente exterior, de diámetro exterior, están previstos para permitir la colocación de la tuerca del radio desde el exterior y/o reforzar la fijación de los radios. También es posible sólo perforar el puente interior y evitar la perforación del puente exterior, para obtener un puente exterior perfectamente impermeable al gas, sin embargo esta configuración requiere que el puente interior tenga un grosor importante para tener suficiente rigidez.

45 Las llantas tienen que combinar dos características que suelen resultar antinómicas: ligereza, para mayor comodidad de los usuarios, y resistencia mecánica para garantizar la seguridad y la vida útil de los productos. Según la técnica anterior, para conciliar estas características antinómicas, se propusieron etapas complementarias al procedimiento de fabricación de llantas.

50 La solicitud de patente FR 2 727 355 A1 describe un procedimiento de fabricación de llanta para bicicleta, que consiste en curvar un perfil hueco en el que, durante una etapa complementaria, se realiza un mecanizado químico que consiste en proceder al arranque de metal por disolución en un baño químico agresivo para disminuir el grosor de las paredes y el peso de la llanta. La realización de esta etapa de mecanizado químico puede resultar difícil y desemboca en la pérdida de metal.

55 La solicitud de patente FR 2 897 013 A1 describe un procedimiento de fabricación de llantas para bicicleta de aleación de aluminio, que comprende un perfil hueco que comporta un puente inferior perforado por orificios destinados al radiado, en el que una etapa de deformación en frío a proximidad de los orificios de radiado permite aumentar localmente la dureza del aluminio. Sin embargo, está muy limitado el aumento de dureza por conformación en frío.

60 La solicitud de patente WO-A-2006/137637 se refiere a un conducto de color polivalente realizado con aluminio y destinado a servir de camino de cables, camino de rodamiento y conducto. El conducto comporta una tapa superior que presenta una estructura en "D" y un cuerpo inferior que presenta una estructura en "D" que corresponde a la tapa superior y se une por encaje a presión.

65

La presente invención persigue resolver el problema de fabricación de perfiles huecos de aleación dura planteado más arriba y más particularmente mejorar la realización de perfiles huecos destinados a la fabricación de llantas para bicicleta.

5 Descripción de las figuras

La figura 1 ilustra un perfil según la invención.

La figura 2 ilustra el segundo perfil utilizado para realizar el perfil según la invención de la figura 1.

10

La figura 3 ilustra el primer perfil utilizado para realizar el perfil según la invención de la figura 1.

Objetos de la invención

15 Un primer objeto de la invención es un perfil hueco formado por ensamblaje de por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio con por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión, caracterizado por lo que el ensamblaje se realiza por soldadura y por lo que el correspondiente primer y segundo perfil son de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y tienen cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa.

20

Un segundo objeto de la invención es una llanta para rueda de bicicleta que comprende un perfil hueco según la invención, el correspondiente perfil se curva antes o después del ensamblaje.

25 Otro objeto de la invención es una rueda de bicicleta que comporta un buje, una llanta según la invención y radios tensados entre el buje y la llanta.

Otro objeto de la invención es un procedimiento de fabricación de un perfil hueco según la invención en el que:

30 (i) se suministran por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión y teniendo cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa;

35 (ii) los correspondientes perfiles macizos se ensamblan por soldadura para formar un perfil hueco.

Descripción detallada de la invención

40 Salvo indicación contraria, todos los datos relativos a la composición química de las aleaciones se expresan en porcentaje en peso, en base al peso total de la aleación. La denominación de las aleaciones cumple con los reglamentos de The Aluminum Association conocidos por el especialista. Las definiciones de los estados metalúrgicos están indicados en la norma europea EN 515.

45 Salvo indicación contraria, las características mecánicas estáticas, en otros términos resistencia a la rotura R_m , límite elástico convencional al 0,2% de alargamiento $R_{p0,2}$ ("límite elástico") y alargamiento de rotura $A\%$, se determinan por ensayo de tracción según la norma EN 10002-1, la toma de muestra y la dirección del ensayo definiéndose en la norma EN 485-1.

50 Salvo indicación contraria, se aplican las definiciones de la norma EN 12258. El grosor de los perfiles macizos se define según la norma EN 2066:2001: la sección transversal se divide en rectángulos elementales de dimensiones A y B, donde A es siempre la mayor dimensión del rectángulo elemental y B puede considerarse como siendo el grosor del rectángulo elemental.

55 Según la invención, un perfil hueco se forma por soldadura de por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx con por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión y teniendo cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa. La obtención de un perfil hueco monobloque de idéntica geometría por extrusión con mandril o extrusión con matriz tipo puente sería muy difícil.

60

La ventaja del procedimiento según la invención es que permite la obtención de formas de perfiles de aleaciones duras que hubieran sido muy difíciles de obtener con una matriz tipo puente, debido a su forma, a su grosor y a la naturaleza de la aleación destinada a la extrusión. En efecto, cuando el metal tiene que fluir por los canales de alimentación de una matriz tipo puente, está sometido a esfuerzos de cizallamiento intensos causados por la cercanía de las paredes de los correspondientes canales de alimentación. La energía mecánica necesaria para

65

superar estos cizallamientos y hacer posible el flujo de metal se transforma esencialmente en calentamiento de modo que, localmente, el metal a la salida de la matriz puede alcanzar rápidamente una temperatura peligrosa, por ejemplo respecto a riesgos de quemaduras. Además, la herramienta tipo puente y particularmente los mandriles que forman la "tapa" que permite obtener la cavidad del perfil hueco, son por naturaleza muy frágiles porque están sometidos a esfuerzos muy importantes debido al rozamiento del metal en sus flancos y, debido a la dificultad para enfriarlos, se calientan progresivamente y se deforman por fluencia. Con el procedimiento que permite obtener el perfil según la invención, se eliminan los esfuerzos relacionados con el uso de una matriz tipo puente: es posible extruir más rápidamente perfiles de menor grosor, mientras se controla más fácilmente el régimen térmico del metal extruido.

La invención es particularmente ventajosa para los perfiles huecos en los que por lo menos uno de los perfiles macizos tiene localmente un grosor inferior a los 2 mm y preferentemente inferior a 1 mm, es decir un perfil macizo cuyo grosor B de por lo menos un rectángulo elemental es inferior a los 2 mm y preferentemente inferior a 1 mm. Preferentemente, la zona de poco grosor forma parte de las paredes del cajón periférico formado por ensamblaje de los perfiles macizos. Para obtener estos perfiles, ya no es necesario realizar etapas de mecanizado mecánico o químico como en la técnica anterior.

Según un primer modo de realización, un perfil hueco según la invención presenta en sección transversal dos alas laterales (3, 4) que forman los dos flancos laterales del correspondiente perfil, unidas en su base por un puente inferior (5) y en su parte mediana por un puente superior (6) para formar, hacia el vértice de las alas, una garganta, caracterizado por lo que el correspondiente puente superior forma parte del correspondiente primer perfil macizo y el correspondiente puente inferior forma parte del correspondiente segundo perfil macizo.

Un ejemplo ventajoso de perfil hueco según la invención de este primer modo de realización se ilustra en la figura 1.

El perfil hueco según la invención de este modo de realización tiene un plano general de simetría (P) y presenta una sección cuya forma general es la de una U abierta hacia la periferia exterior. El perfil hueco se forma por ensamblaje de un primer perfil macizo (1) ilustrado en la figura 3 y de un segundo perfil macizo (2) ilustrado en la figura 2. El perfil consta de dos alas (3, 4) laterales ventajosamente simétricas con respecto al plano (P) y unidas por dos puentes transversales (5, 6) separados el uno del otro: un puente inferior (5) procedente del segundo perfil y un puente superior (6) procedente del primer perfil, ambos puentes (5, 6) siendo preferentemente un poco curvos y formando con alas laterales (3, 4), un cajón periférico (7) destinado a garantizar especialmente la resistencia mecánica y la rigidez del perfil hueco así formado.

El grosor mínimo B es típicamente inferior a 1 mm, por ejemplo del orden de 0,75 mm.

Además el extremo de cada una de las alas (3, 4) comprende ventajosamente una pestaña local (8, 9) destinada a sujetar especialmente un neumático cuando dicho perfil se emplea a modo de llanta para rueda de bicicleta.

Los correspondientes perfiles macizos son de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx.

Preferentemente, por lo menos un perfil macizo es de una aleación de aluminio elegida dentro del grupo constituido por las aleaciones 6082, 6056, 6013, 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449, 2017, 2014, 2196 y 2195.

El correspondiente primer perfil macizo y segundo perfil macizo son de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y se eligen preferentemente dentro del grupo constituido por las aleaciones 6082, 6056, 6013, 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449, 2017, 2014, 2196 y 2195. Las aleaciones 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449 presentan en particular la ventaja de tener elevada dureza. Las aleaciones 2195 y 2196 que contienen litio presentan en particular la ventaja de tener baja densidad.

La aleación 6056 es preferente para la realización de perfiles macizos según la invención porque presenta un buen compromiso entre el conjunto de propiedades requeridas: aptitud a la extrusión, dureza y resistencia a la corrosión.

Según un modo de realización ventajoso de la invención, el primer perfil macizo es de una primera aleación de aluminio y el segundo perfil macizo es de una segunda aleación de aluminio distinta de la primera aleación. Ventajosamente, la primera aleación se elige dentro del grupo constituido por las aleaciones 6082, 6056, 6013, 2017, 2014, 2196 y 2195 y la segunda aleación se elige dentro del grupo constituido por las aleaciones 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449.

El primer y segundo perfil pueden ensamblarse gracias a cualquier medio que permita alcanzar las características mecánicas requeridas para la aplicación deseada. Según un modo de realización preferente ilustrado en la figura 1, el contacto entre los perfiles se realiza típicamente en zonas de forma plana (10, 11) y el ensamblaje se efectúa por soldadura. Este modo de realización permite alcanzar una resistencia mecánica del ensamblaje superior a la que se obtiene por simple encaje a presión. Ventajosamente, en caso de soldadura, se eligen la soldadura por fricción-agitación, la soldadura por láser o la soldadura por arco.

5 Ventajosamente, los perfiles huecos según el primer modo de realización se utilizan para la fabricación de llantas para ruedas de bicicleta y los perfiles se curvan antes o después del ensamblaje. Según este modo de realización, el puente inferior del perfil hueco es el puente interior de la llanta y el puente superior del perfil hueco es el puente exterior de la llanta. El primer perfil y el segundo perfil pueden curvarse después del ensamblaje. Este modo de realización presenta la ventaja de permitir una sustitución directa de los perfiles actualmente utilizados con los procedimientos existentes: el perfil hueco según la invención puede sustituir directamente los perfiles huecos monobloques de la técnica anterior. En ciertos casos sin embargo, los presentes inventores observaron que el curvado del perfil ensamblado podía debilitar la zona de ensamblaje. Una solución que puede ser ventajosa consiste en desplazar la zona de soldadura de modo que resulte más cerca del eje neutro durante el curvado, para reducir las solicitaciones mecánicas en la correspondiente zona durante el curvado.

10 Según otro modo de realización que ofrece una segunda solución para resolver este problema cuando se produzca, el primer y el segundo perfil se curvan durante una primera etapa y se ensamblan durante una segunda etapa.

15 Especialmente cuando los perfiles huecos según la invención se utilizan para la fabricación de llantas para ruedas, es ventajoso utilizar un segundo perfil macizo de aleación más dura que la del primer perfil macizo, que tenga preferentemente un límite elástico de por lo menos 400 MPa y preferentemente de por lo menos 450 MPa. En efecto, el segundo perfil macizo comprende el puente interior de la llanta que debe perforarse para fijar los radios; el uso de una aleación dura permite obtener una fijación satisfactoria sin tener que perforar el puente exterior. Así, para aumentar localmente la dureza del aluminio, ya no es necesario realizar una etapa de deformación en frío cerca del agujero, como en la técnica anterior. Ventajosamente, para la realización del segundo perfil, es posible utilizar una aleación de la familia 7xxx tal como la 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449, mientras que una aleación de la familia 2xxx o 6xxx tal como la 6082, 6056, 6013, 2017, 2014, 2196 y 2195 es ventajosa para la realización del primer perfil. En tal caso, es preferible curvar cada perfil por separado y ensamblarlos después.

20 De modo conocido, ambos extremos se ensamblan uno a continuación del otro, típicamente por soldadura, después del curvado para formar una rueda.

25 Una rueda de bicicleta que comprende un buje, una llanta según la invención y radios tensados entre el buje y la llanta, presenta características mejoradas en términos de ligereza y resistencia mecánica.

30 La invención se refiere también al procedimiento de fabricación de perfiles según la invención en el que:

35 (i) se suministran por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión y teniendo cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa;

40 (ii) se ensamblan los correspondientes perfiles macizos por soldadura para formar un perfil hueco.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Perfil hueco formado por ensamblaje de por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio con por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión, caracterizado por lo que el ensamblaje se realiza por soldadura y por lo que el correspondiente primer y segundo perfil son de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y tienen cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa.
- 10 2. Perfil hueco según la reivindicación 1 en el que por lo menos uno de los perfiles macizos tiene localmente un grosor inferior a los 2 mm y preferentemente inferior a 1 mm.
- 15 3. Perfil hueco según la reivindicación 1 o la reivindicación 2 que presenta en sección transversal dos alas laterales (3, 4) que forman los dos flancos laterales del correspondiente perfil, unidas en su base por un puente inferior (5) y en su parte mediana por un puente superior (6) para formar, hacia el vértice de las alas, una garganta, caracterizado por lo que el correspondiente puente superior (6) forma parte del correspondiente primer perfil macizo y el correspondiente puente inferior (5) forma parte del correspondiente segundo perfil macizo.
- 20 4. Perfil hueco según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por lo que los correspondientes perfiles macizos son de una aleación de aluminio elegida dentro del grupo constituido por las aleaciones 6082, 6056, 6013, 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449, 2017, 2014, 2196 y 2195.
- 25 5. Perfil hueco según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por lo que el primer perfil macizo es de una primera aleación de aluminio y el segundo perfil macizo es de una segunda aleación de aluminio distinta de la primera aleación.
- 30 6. Perfil hueco según la reivindicación 5 caracterizado por lo que la correspondiente primera aleación se elige dentro del grupo constituido por las aleaciones 6082, 6056, 6013, 2017, 2014, 2196 y 2195 y la correspondiente segunda aleación se elige dentro del grupo constituido por las aleaciones 7108, 7020, 7022, 7075, 7349, 7449.
- 35 7. Perfil hueco según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el que el ensamblaje se efectúa por soldadura por fricción-agitación, soldadura por láser o soldadura por arco.
- 40 8. Llanta para rueda de bicicleta que comprende un perfil hueco según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, el correspondiente perfil se curva antes o después del ensamblaje.
- 45 9. Llanta para rueda de bicicleta según la reivindicación 8 en la que el correspondiente segundo perfil macizo presenta un límite elástico superior al del primer perfil macizo.
- 50 10. Llanta de rueda según la reivindicación 8 o la reivindicación 9 en la que se utiliza una aleación de la familia 7xxx para realizar el correspondiente segundo perfil.
11. Rueda de bicicleta que comprende un buje, una llanta y radios tensados entre el buje y la llanta, caracterizada por lo que la rueda comporta una llanta según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10.
12. Procedimiento de fabricación de un perfil hueco según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en el que:
 - (i) se suministran por lo menos un primer perfil macizo (1) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx y por lo menos un segundo perfil macizo (2) de aleación de aluminio de la serie 2xxx, 6xxx o 7xxx, el correspondiente primer y segundo perfil obteniéndose por extrusión y teniendo cada uno un límite elástico de por lo menos 350 MPa y preferentemente de por lo menos 400 MPa;
 - (ii) los correspondientes perfiles macizos se ensamblan por soldadura para formar un perfil hueco.

