



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 521**

51 Int. Cl.:
B60C 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05425704 .3**

86 Fecha de presentación : **07.10.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1772292**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54

Título: **Neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73

Titular/es: **Pietro Garavaglia**
Via Primo Mazzolari, 48
20142 Milano, IT

72

Inventor/es: **Garavaglia, Pietro**

74

Agente: **García-Cabrerizo y del Santo, Pedro María**

ES 2 293 521 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).

ES 2 293 521 T3

DESCRIPCIÓN

Neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares.

5 La presente invención se refiere a un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1.

Como se sabe, los neumáticos, o cubiertas neumáticas, cubren el área periférica de las ruedas para todo tipo de vehículos.

10 Los neumáticos son, por lo tanto, el punto de contacto entre el vehículo y la superficie de asfalto de la carreta, ocurriendo dicho contacto precisamente a través de un área superficial externa denominada banda de rodadura.

15 El propósito de los neumáticos es: mantener el contacto entre el vehículo y el suelo, para transmitir las fuerzas conferidas sobre el vehículo al suelo, amortiguar cualquier impacto con la superficie y rodar a lo largo del suelo con una baja pérdida de energía.

20 Por lo tanto, los neumáticos deben tener: alta fricción estática, deben ser útiles para mantener una alta tracción, baja fricción de rodadura para evitar que se disipe una gran cantidad de energía y alta elasticidad, útiles para amortiguar el vehículo en el que están instalados.

Los neumáticos mejor conocidos y usados más ampliamente son las cubiertas neumáticas.

25 Éstas están compuestas sustancialmente por una cubierta tubular elástica de caucho natural o sintético inflado con aire presurizado.

30 Dichas cubiertas neumáticas aprovechan la elasticidad del aire contenido en su interior y tienen considerables ventajas tales como aumentar el rendimiento de rodadura, retorno elástico inmediato, alta amortiguación de impactos, rigidez, sujeción y otras.

Como se sabe, las cubiertas neumáticas sin embargo están sometidas a pinchazos, reventones o desinflado que les hacen permanentemente o temporalmente inservibles y que pueden ser inesperados y peligrosos para la persona que conduce el vehículo en el que se usan.

35 Para resolver el inconveniente mencionado, pueden usarse neumáticos sólidos o auto-soportados, compuestos por materiales elásticos, preferiblemente de cauchos naturales, cauchos sintéticos o elastómeros. Este tipo de neumático intenta reproducir las características de las cubiertas neumáticas y no requiere la presencia de gas presurizado para soportarlo.

40 Sin embargo, los neumáticos sólidos o auto-soportados tienen peores características comparados con las cubiertas neumáticas. De hecho, tienen un peor rendimiento de rodadura y retorno elástico comparado con las cubiertas neumáticas usadas habitualmente.

45 Además, algunos neumáticos auto-soportados están sometidos a fenómenos de rebote y vibraciones inaceptables para vehículos tales como bicicletas y motocicletas.

Debido a los inconvenientes mencionados, los neumáticos auto-soportados se usan actualmente casi exclusivamente en cochecitos de bebés, maletas de ruedas y vehículos similares.

50 Para mejorar las características de los neumáticos auto-soportados se han realizado numerosas modificaciones y mejoras a los materiales y estructuras de los mismos.

55 Algunas mejoras se han obtenido mediante la selección apropiada de y diferentes maneras de producir los materiales usados para llenar el neumático; en particular, se han obtenido mejoras considerables con el uso de poliuretano microcelular espumado de célula cerrada, como se ilustra en la patente IT 1176358 del mismo solicitante.

Dicho material ya ofrece un rendimiento de rodadura mejorado de la rueda auto-soportada y provoca una reducción en los fenómenos de rebote junto con una reducción en el peso.

60 Se conoce también, en neumáticos auto-soportados para coches, el uso de una banda rígida plana, embebida en el neumático, que rodea toda la rueda en las proximidades de la superficie externa del neumático.

65 Esta banda rígida asegura que toda la deformación local del neumático tiende a implicar a todo el neumático por distribución de carga, similar al caso de ruedas neumáticas, en las que la deformación local implica a todo el gas contenido en la cubierta neumática y, por consiguiente, a todo el neumático.

Una solución de este tipo está indicada en la Patente de Estados Unidos 6 142 203.

ES 2 293 521 T3

Sin embargo, una banda de este tipo no puede usarse en neumáticos para bicicletas y ciclomotores debido a su gran diámetro y pequeña sección, que requeriría un anillo excesivamente rígido para implicar a todo el neumático, en detrimento de la masa y la amortiguación.

5 Además, en ruedas para coches y similares, el eje de rotación permanece en una posición siempre sustancialmente paralela al suelo. Por lo tanto, estos neumáticos siempre entran en contacto con el suelo a lo largo de un único anillo cilíndrico.

10 Esencialmente, los neumáticos para vehículos a motor tienen, en cualquier plano de sección que pasa a través del eje de rotación, una banda de rodadura sustancialmente plana.

15 En lugar de ello, el eje de rotación de las ruedas de bicicleta y motocicleta no siempre permanece paralelo al suelo: de hecho, para oponerse a la fuerza centrífuga cuando se toman curvas, los vehículos de dos ruedas se inclinan hacia el centro de la curva.

Por lo tanto, los neumáticos de bicicleta y motocicleta entran en contacto con el suelo a través de una superficie que, en cualquier plano de sección que pasa a través del eje de rotación, está definido sustancialmente por un arco de circunferencia.

20 El uso de una banda envolvente rígida y plana como se ha descrito, en un neumático para ruedas para bicicletas y similares, causaría por lo tanto una irregularidad peligrosa en la conformación del neumático, debido a la diferencia en la forma de la banda rígida y la superficie del neumático.

25 Dicha irregularidad causaría una discontinuidad en las reacciones producidas por el neumático como una función del ángulo de inclinación de la rueda, que son más prominentes particularmente cuando se toman curvas y provocan también fuerzas de corte dentro del propio neumático, que lo dañarían.

30 Aunque mejoran las características físicas de los neumáticos auto-soportados, los recursos y modificaciones descritos no pueden darles las excepcionales cualidades de las cubiertas neumáticas.

Otro inconveniente de los neumáticos auto-soportados es que el área periférica de la rueda es más pesada que en las cubiertas neumáticas, provocando una inercia considerable e indeseable cuando varía la velocidad de rotación de la rueda.

35 En esta situación, el objetivo técnico subyacente de la presente invención es producir un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares capaz de superar sustancialmente los inconvenientes mencionados anteriormente.

40 Dentro del alcance de dicho objetivo técnico, un objeto importante de la invención es producir un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares que tiene un rendimiento de rodadura similar al de las cubiertas neumáticas.

45 Otro objeto importante de la invención es obtener un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares que amortigüe suficientemente los impactos a los que está sometido el vehículo en contacto con las irregularidades del suelo.

Otro objeto importante de la invención es obtener un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares que tenga una masa menor.

50 Un neumático que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento GB-A-2 047 637.

El objetivo técnico y los objetos especificados se consiguen mediante un neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

55 Las realizaciones preferidas se detallan en las sub-reivindicaciones.

Otras características y ventajas de la invención se explican mejor a continuación en la descripción detallada de una realización preferida de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 La Figura 1 muestra un neumático de acuerdo con la invención en un plano de sección que pasa a través del eje de rotación de la rueda en el que está fijado dicho neumático;

La Figura 2 esquematiza una rueda para bicicletas y similares en una posición inclinada;

65 La Figura 3a esquematiza el funcionamiento de un neumático convencional auto-soportado en un plano de sección perpendicular al eje de rotación de la rueda en el que se fija dicho neumático;

ES 2 293 521 T3

La Figura 3b esquematiza el funcionamiento de un neumático auto-soportado de acuerdo con la invención en un plano de sección perpendicular al eje de rotación de la rueda en el que se fija dicho neumático; y

La Figura 4 muestra una variante de un detalle del neumático de acuerdo con la invención.

Con referencia a las Figuras mencionadas anteriormente, el neumático de acuerdo con la invención se indica en su conjunto con el número 1.

Se ajusta a un borde 2a de una rueda 2 para una bicicleta, motocicleta o vehículo de dos ruedas en general.

El neumático 1 se ajusta al borde 2a de acuerdo con técnicas conocidas, tales como: usar dos fuertes anillos elásticos 3, compuestos por un cable continuo semi-elástico o de acero, que fija la parte superior del neumático en bucles específicos 4 producidos en el borde, o enlazando el neumático 1 al borde 2a, o usando otras técnicas.

El neumático 1 tiene una capa externa 5, adecuada para establecer contacto con el suelo y una capa de soporte interna 6 compuesta por material polimérico elástico, que ocupa al menos parcialmente el volumen interno del neumático 1.

La capa externa 5 puede ser integral con la capa de soporte 6. En este caso, está compuesta de poliuretano o similares, o de caucho vulcanizado.

En la realización preferida, la capa externa 5 es integral con la capa de soporte 6 y una parte media de la misma, conocida como banda de rodadura 7, entra en contacto con el suelo 8.

Como se sabe, la banda de rodadura 7 entra en contacto con el suelo 8, que se supone plano, a través de una parte central de la banda de rodadura 7 cuando el eje 2b de la rueda 2 es paralelo al eje horizontal 8a. En lugar de ello, cuando el eje 2b de la rueda está inclinado en un ángulo distinto de cero con respecto al eje horizontal 8a, como ocurre cuando se toman curvas, la banda de rodadura 7 entra en contacto con el suelo 8 a través de una parte lateral de la banda de rodadura 7, como se muestra en la Figura 2.

El propósito de la capa de soporte interna 6 es, en lugar de ello, soportar el neumático 1. En las cubiertas neumáticas este soporte lo proporciona el aire presurizado.

La capa de soporte 6 ocupa una parte dominante del volumen interno del neumático 1.

Además, está compuesto preferiblemente de un elastómero de poliuretano flexible con un estructura micro-celular espumada de célula cerrada, con una densidad final de la estructura que varía de 0,2 a 0,5 kg/dm³.

Un material de este tipo lo produce, por ejemplo, la empresa italiana Sinergit S.r.l. con el nombre "Reselgit micro-cellulare".

Dicho material tiene un comportamiento ideal: de hecho, amortigua óptimamente los impactos a los que el neumático 1 está sometido durante el uso, absorbiéndose dichos impactos y disipándose parcialmente por compresión adiabática del gas contenido en las microcélulas y disipándose parcialmente en forma de calor.

Este material, por consiguiente, tiene rebote y vibraciones considerablemente reducidos.

Además, a diferencia del caso de muchos materiales poliméricos, *Reselgit microcellulare* disipa rápidamente el calor absorbido hacia el entorno y es de larga duración, ya que dicho material polimérico no está sometido a los fenómenos de envejecimiento de muchos materiales poliméricos, incluso después de varios años de uso.

Debido a estas características óptimas *Reselgit microcellulare* puede usarse también para producir la capa externa 5, en particular si esta es integral con la capa de soporte 6, y *Reselgit* con una densidad que varía de 0,5 a 0,8 kg/dm³ se usa preferiblemente.

Además, de acuerdo con estudios en profundidad hechos por el solicitante, el rendimiento de rodadura de la rueda se debe principalmente a dos factores: reactividad del neumático, es decir, la velocidad con la que el neumático vuelve a su forma circular después de haberse deformado, y el agarre que tiene sobre el asfalto de la superficie de una carretera, es decir, el área superficial de la banda de rodadura 7 en contacto directo con el suelo 8.

De hecho, se sabe que la fricción de rodadura que se desarrolla durante la rodadura de las ruedas es, con la misma cantidad de material formando la banda de rodadura 7, directamente proporcional al agarre. El neumático choca con el suelo, que a su vez es directamente proporcional a la rigidez del neumático 1.

El solicitante ha descubierto, sin embargo, que con el mismo agarre, las cubiertas neumáticas tienen un mejor rendimiento de rodadura que los neumáticos auto-soportados.

ES 2 293 521 T3

Esto se debe al hecho de que los neumáticos auto-soportados tienen menor reactividad que las cubiertas neumáticas, debido a los materiales de los que están compuestos y al hecho de que, a diferencia del caso de ruedas neumáticas, las fuerzas conferidas por la superficie de asfalto de la carretera sobre los neumáticos auto-soportados sólo actúan en una parte limitada del neumático.

Esta baja reactividad no permite a los neumáticos auto-soportados, que se deforman bajo el empuje vertical del peso, volver rápidamente a su forma circular después de la deformación. Por consiguiente, los neumáticos con menor reactividad tienen una forma que es sustancialmente menos circular durante la rodadura y, por consiguiente, tiene un menor rendimiento de rodadura.

Para aumentar la reactividad del neumático el solicitante ha encontrado una mejora para el mismo, en el caso de que el material que constituye la capa de soporte 6 esté precomprimido.

En particular, se encontró una reactividad muy alta con el uso de *Reselgit microcellulare* reducida por compresión en un porcentaje en volumen que varía del 10% al 20%.

De hecho, el solicitante sabe que este material, similar a muchos materiales espumados y materiales poliméricos elásticos, tiene un retorno elástico muy rápido cuando las deformaciones son altas, y un retorno elástico mucho más lento cuando las deformaciones son lentas. Gracias a la precompresión, el cuerpo elástico está en un intervalo de trabajo con un retorno elástico rápido incluso con pequeñas deformaciones. La reactividad de dicho cuerpo elástico, por lo tanto, siempre es alta.

Para obtener características óptimas del neumático 1, tiene una membrana flexible 9 con alta resistencia a tracción, es decir, que es sustancialmente inextensible.

Esta membrana flexible 9 en un plano de sección que pasa a través del eje (b) está en contacto con la capa de soporte 6 y bordeando preferiblemente la capa externa 5.

La membrana flexible 9 sigue sustancialmente la forma de la banda de rodadura 7, en particular en un plano de sección que pasa a través del eje 2b de la rueda 2, esta membrana flexible 9 tiene el perfil de un arco de circunferencia de un espesor de aproximadamente un milímetro, como se muestra en la Figura 1, mientras que en un plano de sección perpendicular al eje 2b esta membrana 9 tiene la forma de un anillo que tiene como centro el centro de la rueda 2, como se muestra en la Figura 3b.

La membrana flexible 9 está compuesta preferiblemente por un tejido de hebras enrolladas en dos o más cuerdas 9a, sustancialmente inextensible y continuo, situado en los dos extremos de la membrana 9, que rodea todo el neumático 1. Estas hebras están compuestas preferiblemente de un material con alta resistencia a tracción, tal como fibras de aramid o similares.

Se usan membranas similares para producir el cuerpo de algunas cubiertas neumáticas para bicicletas y motocicletas y tienen la ventaja de tener una alta resistencia a tracción en el plano de extensión de la membrana, mientras que permanecen suficientemente flexibles.

La membrana 9 comprime radialmente la capa de soporte interna 6 en porcentajes en volumen que varían del 10% al 20%. Dicha compresión se implementa simplemente reduciendo la altura de la sección de la capa de soporte 6 en un porcentaje que varía del 10% al 20% y dejando la otra dimensión de la sección y la circunferencia de la rueda sustancialmente sin cambiar.

Además, la precompresión de la capa de soporte 6 determina el endurecimiento del neumático 1 y, por lo tanto, el menor agarre sobre la superficie de asfalto de la carretera.

El agarre sobre la superficie de asfalto de la carretera determinado por el neumático 1 puede mejorarse adicionalmente con la presencia de un elemento endurecedor 10 situado en el centro del neumático 1, en un plano de sección que pasa a través del eje 8a.

El elemento endurecedor 10 tiene una alta resistencia a flexión debido a las fuerzas de carga vertical y, por lo tanto, se extiende preferiblemente principalmente en una dirección perpendicular al suelo 8.

Pueden tener diferentes conformaciones. En la solución preferida dicho cuerpo 10 tiene una sección triangular o trapezoidal y es integral en una pieza con la membrana 9, como se muestra en la Figura 1.

En este caso el elemento 10 puede estar compuesto por el mismo tejido de hebras del que está compuesta la membrana 9. Dicha solución se demuestra conveniente en términos de peso y distribución de fuerzas.

Como alternativa, el elemento 10 puede separarse de dicha membrana 9, como se muestra en la Figura 4, y está compuesto de materiales de fibra compuesta con fibras de aramid o carbono con una matriz de poliuretano compacto u otras resinas.

ES 2 293 521 T3

La presencia del cuerpo endurecedor 10 reduce considerablemente el agarre del neumático 1 sobre el suelo 8.

El funcionamiento del elemento endurecedor 10 se esquematiza en las Figura 3a y 3b, donde el funcionamiento de las ruedas 2 con dicho elemento 10 (Figura 3b) y ruedas sin dicho elemento 10 se compara esquemáticamente.

5

Puede observarse que el elemento endurecedor 10 implica, en el plano perpendicular al eje (8a), una gran parte del neumático 1 en deformaciones locales.

10

Se especifica que el elemento 10 no reduce la elasticidad y, por consiguiente, la amortiguación del neumático 1, que puede deformarse de acuerdo con el diagrama mostrado en la Figura 3b.

15

Además, el elemento endurecedor 10 no reduce el agarre del neumático 1 en las proximidades a las partes no centrales de la banda de rodadura 7, es decir, las partes de la banda de rodadura que entran en contacto con el suelo mientras se toman curvas. Por lo tanto, el agarre del neumático 1 en la curva no se reduce.

De hecho, cuando el neumático 1 está sometido a tensión verticalmente por la fuerza de la gravedad y está inclinado en un ángulo con respecto al eje horizontal (8a), la acción del elemento 10 está, por consiguiente, más limitada.

20

Finalmente, este elemento 10 aumenta considerable la distribución de carga sobre el neumático 1, en el plano perpendicular al eje (8a), debido a su aumento de rigidez.

La invención consigue importantes ventajas.

25

De hecho, el neumático 1 tiene sustancialmente el mismo rendimiento de rodadura y comodidad que las cubiertas neumáticas, sin estar sometido a posibles pinchazos.

Otra ventaja es el bajo peso. De hecho, el *Reselgit microcellulare* del que está compuesto la mayor parte del neumático tiene un peso específico que varía de 0,2 a 0,8 kg/dm³.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Neumático auto-soportado para ruedas para bicicletas, motocicletas y similares que comprende: una capa externa (5), adecuada para establecer contacto con el suelo (8), una capa de soporte interna (6) compuesta por material polimérico que ocupa al menos parcialmente el volumen interno de dicho neumático (1) y adecuado para soportar dicha capa superficial externa (5), estado compuesta dicha capa de soporte interna (6) por un elastómero de poliuretano flexible con una estructura celular, **caracterizado** por dicho neumático (1) que comprende una membrana flexible (9) que tiene sustancialmente la forma de dicha capa externa (5) y que comprime radialmente dicha capa de soporte interna (6).

10 2. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye un elemento endurecedor (10) incorporado en dicha capa de soporte (6) y situado, en un plano de sección que pasa a través del eje (8a), longitudinalmente en el centro de dicho neumático (1) y adecuado para soportar flexión en un plano perpendicular al eje (2b) de la rueda (2).

15 3. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha membrana (9) se reduce radialmente por compresión de dicha capa de soporte interna (6) en un porcentaje en volumen que varía del 10% al 20%.

20 4. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa externa (5) es integral en una pieza con la capa de soporte (6).

25 5. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa de soporte interna (6) ocupa totalmente el volumen interno de dicho neumático (1).

30 6. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha membrana (9) bordea dicha capa superficial externa (5).

35 7. Neumático de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha membrana (9) está compuesta por un tejido de hebras enrolladas en una pluralidad de cuerdas (9a) situada en los dos extremos de la membrana (9).

40 8. Neumático de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho elemento endurecedor (10) es integral con dicha membrana (9).

45 9. Neumático de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho elemento endurecedor (10) tiene una forma sustancialmente triangular, en cualquier plano de sección que pasa a través del eje (8a) de la rueda (2).

50

55

60

65

70

75



