

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 996**

51 Int. Cl.:

**B60C 23/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2017** E 17175605 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019** EP 3287304

54 Título: **Neumático de vehículo, procedimiento de equipamiento electrónico de este neumático de vehículo y procedimiento de utilización de los datos adquiridos del neumático de vehículo**

30 Prioridad:

**25.08.2016 DE 102016215996**

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

**28.01.2020**

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH  
(100.0%)  
Vahrenwalder Strasse 9  
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**KENDZIORRA, NORBERT;  
WEBER, CHRISTIAN;  
STRZELCZYK, MATTHIAS;  
KURZ, MARTIN y  
BUSCHE, JOACHIM**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 738 996 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

Neumático de vehículo, procedimiento de equipamiento electrónico de este neumático de vehículo y procedimiento de utilización de los datos adquiridos del neumático de vehículo.

5 La invención concierne a un neumático de vehículo, un procedimiento de equipamiento electrónico de este neumático de vehículo y un procedimiento de utilización de los datos adquiridos del neumático de vehículo.

10 Los neumáticos de vehículo de la clase aquí considerada pueden utilizarse tanto para vehículos de dos ruedas como para automóviles de turismo, vehículos agrícolas y/o camiones. El rasgo común de estos neumáticos de vehículo consiste en que éstos presentan una superficie de rodadura estructurada, cuya estructura está adaptada de manera adecuada a los suelos y condiciones climatológicas que cabe esperar. La superficie de rodadura del neumático de vehículo hace transición en ambos lados hacia unos costados cuyos extremos están formados por sendos talones de neumático. El talón de neumático sirve para que la parte del neumático de vehículo compuesta de diferentes mezclas de goma sea inmovilizada de manera hermética al aire en una llanta de una rueda de vehículo equipada con el neumático. La llanta del vehículo presenta de manera también conocida, en correspondencia con el talón de neumático, un borde al que se aplica herméticamente el talón de neumático cuando el neumático de vehículo sin cámara se llena de aire comprimido, con lo que el neumático de vehículo forma una cavidad de aire.

20 Un neumático para vehículos automóviles representa hoy en día un sistema complejo constituido por una multiplicidad de componentes y materiales diferentes. Así, por ejemplo, éste consiste en diferentes mezclas de caucho que se diferencian en sus propiedades y en las que están incorporados diferentes materiales de relleno, como, por ejemplo, negro de carbono. Para conseguir un ahorro de carburantes se aspira en grado creciente a una reducción de la resistencia a la rodadura del neumático de vehículo. A este fin, se reducen las proporciones de negro de carbono especialmente en la superficie de rodadura y se incrementan igualmente los constituyentes de silicato de la mezcla de goma.

25 El silicato, el cual, considerado químicamente, consiste en dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ) y se denomina también "sílice" o "ácido silícico", estabiliza la red de uniones entre los distintos materiales de una mezcla de caucho. En comparación con la estructura convencional con dos nudos (azufre y carbono), una estructura de tres nudos (azufre, carbono y silicato) formada de esta manera aumenta la resistencia mecánica de la mezcla de goma, con lo que disminuye la resistencia a la rodadura de la superficie de rodadura.

30 Sin embargo, el empleo de dióxido de silicio adolece del inconveniente de que disminuye la conductividad eléctrica del neumático de vehículo, lo que tiene una repercusión negativa, por ejemplo en el sentido de que ya no pueden derivarse óptimamente las cargas electrostáticas. Por tanto, dado que las cargas electrostáticas se conducen hacia fuera del vehículo automóvil sustancialmente a través de sus neumáticos, el empleo del dióxido de silicio menos conductivo o solo débilmente conductivo es problemático.

35 Para vencer estas acciones provocadas por incrustaciones de silicato en el material de caucho se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10 2010 017 444 A1 el recurso de prever al menos un elemento filiforme que presente un revestimiento eléctricamente conductivo. El elemento filiforme se extiende a lo largo de la superficie de la carcasa, con lo que se proporciona una unión eléctricamente conductora entre la superficie de rodadura y el talón de neumático aplicado a la llanta de manera hermética al aire, a través de cuya unión se pueden evacuar las cargas electrostáticas. Como revestimiento eléctricamente conductivo del elemento filiforme el documento propone, por ejemplo, un promotor de adherencia con partículas eléctricamente conductoras, pudiendo consistir las partículas eléctricamente conductoras en partículas de negro de carbono. Además, los talones del neumático de vehículo consisten aquí también en mezclas de caucho eléctricamente conductoras. Por tanto, es conocido en conjunto el recurso de evacuar cargas electrostáticas a través de elementos conductivos de un neumático de vehículo, albergando considerables peligros la disposición de los elementos conductivos sobre la superficie del neumático de vehículo, puesto que no pueden excluirse daño de los elementos conductivos, por ejemplo durante el montaje o desmontaje del neumático de vehículo.

50 Sin embargo, para la seguridad del vehículo y para fines de vigilancia es deseable recoger datos de un neumático de vehículo durante el funcionamiento de rodadura. A este fin, el documento DE 10 2007 011 906 A1 propone montar en el espacio interior del neumático de vehículo, concretamente en el vástago de válvula introducido en la llanta, un dispositivo sensor que presente tanto una batería como una unidad de proceso electrónico, estando unidas la batería y la unidad de proceso electrónico una con otra a través de una línea de corriente eléctricamente aislada. A fines de vigilancia, con el dispositivo sensor adecuado para ello se pueden adquirir, por ejemplo, la presión del gas, la temperatura y la humedad del gas en el interior del neumático de vehículo. Los datos registrados de esta manera se transmiten por un radioenlace a un aparato de registro montado en el vehículo automóvil y se evalúan o utilizan allí de una manera enteramente evidente. En el documento se manifiesta como desventajoso el hecho de que tales dispositivos sensores se fijan en o sobre un neumático de vehículo, es decir, por ejemplo, sobre la llanta del neumático de vehículo, ya que existe aquí el peligro de que el dispositivo sensor se suelte de la superficie correspondiente y se mueva seguidamente de manera incontrolada dentro del neumático de vehículo. Para

- contrarrestar este problema se fija el dispositivo sensor al vástago de la válvula, destruyéndose la línea de corriente existente cuando el dispositivo sensor se desprende del vástago de válvula e interrumpiéndose así la generación de señales, lo que se aprovecha para disparar una señal de aviso dentro del vehículo automóvil. Por tanto, después del desprendimiento del dispositivo sensor el conductor del vehículo está sin demora en condiciones de reaccionar a la situación alterada y trasladar al vehículo, por ejemplo, a un taller. Sin embargo, esta forma de realización no resuelve en conjunto el problema de que el dispositivo sensor puede soltarse del neumático de vehículo. Además, es desventajosa en este caso el hecho de que la batería presenta solamente una vida útil limitada y, en consecuencia, tiene que cambiarse en un momento determinado. Asimismo, el dispositivo sensor presenta también, debido a la batería integrada, un peso relativamente alto, lo que representa otro inconveniente dentro del neumático de vehículo.
- 5
- 10 En el documento DE 2 850 787 A1 se presenta un dispositivo de alarma para vigilar la presión en neumáticos de vehículo, estando dispuestos dispositivos palpadores en al menos algunas de las ruedas existentes del vehículo automóvil, a cada uno de los cuales está asociada una antena. Un bucle de alambre continuo sirve para la entrega de las señales. La antena está integrada en el neumático de vehículo. Las señales son registradas por un receptor común que presenta un circuito de codificación de señales y de alarma.
- 15 Además, se conoce por el documento WO2005/113 262 A1 (como preámbulo de la reivindicación 1) un neumático de vehículo en el que están integrados al menos una pista conductora y al menos un componente semiconductor y al menos un circuito electrónico en el material de base del neumático de vehículo, que sirven para registrar y transmitir señales. Es desventajoso aquí el hecho de que con esta solución no se pueden realizar registros de datos diferentes, es decir, complejos, dentro del neumático de vehículo.
- 20 El documento EP 1 356 957 A2 describe otra solución. Se divulga aquí un neumático de vehículo en cuya superficie de rodadura están integradas diversas unidades sensoras en forma de una red de sensores para poder registrar diferentes parámetros de funcionamiento del neumático de vehículo. Los valores registrados por los sensores, los cuales pueden consistir, por ejemplo, en valores de presión o valores de temperatura, se leen a través de antenas fijadas al vehículo que están conectadas a un aparato de control.
- 25 La invención se basa en el problema de proporcionar un neumático de vehículo en el que sea posible de manera sencilla y barata la integración de componentes semiconductores, pistas conductoras eléctricas y/o estructuras electrónicas e indicar al menos un procedimiento adecuado que permita introducir estas estructuras electrónicas en el neumático de vehículo, así como indicar el modo en que pueden utilizarse los datos adquiridos con las estructuras electrónicas.
- 30 La invención resuelve esta problemática con las características de las reivindicaciones 1, 9 y 13 independientes.

Otras ejecuciones de la invención son objeto de las respectivas reivindicaciones subordinadas siguientes.

- Un neumático de vehículo con una superficie de rodadura que presenta un perfil a lo largo de su superficie periférica y que hace transición en ambos lados hacia sendos costados, en el que el extremo inferior de los costados inserto de manera hermética al aire en una llanta de una rueda de vehículo formada por el mismo presenta un respectivo talón de neumático, se ha perfeccionado según la invención en el sentido de que el neumático de vehículo presenta varias capas en cada una de las cuales están integrados en el material de base del neumático de vehículo, para registrar parámetros, al menos una pista conductora adecuada para ello y/o al menos un componente semiconductor y/o al menos un circuito electrónico.
- 35

- En principio, puede ser suficiente una única capa dentro del neumático de vehículo para registrar los parámetros deseados o necesarios del neumático de vehículo por medio de las pistas conductoras y/o los componentes semiconductores y/o los circuitos electrónicos integrados en el material de base. Sin embargo, puede considerarse como una particularidad de la invención el hecho de que el neumático de vehículo presenta varias capas en cada una de las cuales están integrados al menos una pista conductora y/o al menos un componente semiconductor y/o al menos un circuito electrónico. De esta manera, se pueden establecer en un espacio muy pequeño unas uniones y estructuras eléctricas muy compactas que posibilitan el registro de datos del neumático de vehículo en un volumen muy grande. Por supuesto, entre las distintas capas pueden establecerse también uniones eléctricamente conductoras para unir o combinar uno con otro, por ejemplo, componentes semiconductores de capas diferentes.
- 40
- 45

- La idea central de la invención reside en el presente caso en construir los propios componentes del neumático como soportes de componentes semiconductores y combinar éstos de manera adecuada uno con otro. Gracias a la integración de los elementos citados directamente en el material de base del neumático de vehículo, éstos están sometidos a una carga menor que si estuvieran aplicados sobre la superficie del neumático de vehículo. Gracias al material de base del neumático de vehículo no solo existe una protección mecánica, sino también una protección térmica y química. El problema de la suelta automática de los elementos eléctricos o electrónicos puede eliminarse completamente de esta manera. El empleo de componentes de neumático modificados como estructuras semiconductoras hace posible, además, una obtención barata de informaciones técnicas sobre los procesos y comportamientos de los distintos constituyentes del neumático de vehículo durante su vida útil.
- 50
- 55

Se prescinde en este caso muy ampliamente de la adición de componentes activos y/o pasivos separados. La unión de componentes eléctricos o electrónicos en un vehículo de neumático según la invención requiere una infraestructura eléctrica que tiene que estar adaptada a las condiciones especiales en el neumático de vehículo y resistir, por ejemplo, las deformaciones locales con un alto número de repeticiones e intervalos de temperatura comprendidos entre -50°C y +200°C. En consecuencia, para la unión de componentes eléctricos y electrónicos se pueden utilizar solamente conductores o pistas conductoras que sean estables frente a altas dilataciones, recalcados y esfuerzos de cizalladura que se repiten frecuentemente.

Como es natural, es posible utilizar en la presente invención hilos revestidos con negro de carbono, dispersiones de negro de carbono (tinta de negro de carbono, pasta de negro de carbono, soluciones conteniendo negro de carbono), hilos que se hayan mojado con tinta de negro de carbono o pasta de negro de carbono, hilos de goma conductores (reticulados) o elementos similares. Otros materiales de relleno conductores, como CNT (= Carbon Nano Tubes), grafeno, grafito u óxido de estaño amorfo, pueden sustituir también al negro de carbono en parte o completamente.

Una ventaja especial consiste, además, en utilizar portadores de resistencia textiles y metálicos, ya existentes en el material de goma del neumático de vehículo, bien directamente o bien por abrazamiento con una fibra eléctricamente conductiva o un revestimiento eléctricamente conductivo, por ejemplo como pistas conductoras eléctricas. Asimismo, se pueden utilizar para la finalidad de la invención infraestructuras convencionales eléctricamente conductivas, planas o en forma de tira, ya existentes en el neumático de vehículo.

En un neumático de vehículo existen diferentes componentes constituidos por materiales diferentes, a partir de los cuales se fabrica la pieza bruta del neumático de vehículo, por ejemplo el "neumático de vehículo no calentado". Estos componentes forman transiciones de uno a otro en el neumático de vehículo terminado. Si estos materiales o componentes están convenientemente preparados, es decir que, por ejemplo, consisten en polímeros dopados de manera diferente (por ejemplo, dopados p o n), se formarán entonces, al igual que en componentes semiconductores activos, unas transiciones que podrían utilizarse como componentes electrónicos. Por tanto, según una primera ejecución de la invención, las transiciones de elementos conductivos existentes en el neumático de vehículo se realizan como transiciones semiconductoras p-n, n-p, n-p-n o p-n-p. De esta manera, se pueden generar con medios sencillos unos componentes semiconductores activos en el neumático de vehículo. Esto afecta especialmente a las transiciones de componentes conductivos convenientemente modificados del neumático de vehículo. La ventaja esencial de esta solución consiste en que no tienen que incorporarse componentes adicionales en el neumático de vehículo, sino que éstos se forman dentro del propio neumático de vehículo.

En el caso de una aplicación estratificada de varias pistas conductoras o circuitos electrónicos, pueden resultar necesarios conductos de paso como transiciones de las pistas conductoras entre capas contiguas una a otra para establecer las uniones eléctricas entre las distintas capas y los circuitos o componentes semiconductores electrónicos presentes en ellas. A este fin, se emplean preferiblemente conductos de paso que consisten en cilindros huecos que a su vez están formados por materiales no conductores, los cuales consisten preferiblemente en materiales de goma. Por supuesto, el cilindro hueco mencionado no debe entenderse como una forma especial, es decir, como un cilindro circular, sino que el cilindro hueco puede presentar en sentido matemático un contorno externo cualquiera de modo que la geometría del corte transversal del cilindro hueco esté adaptada geoméricamente a las pistas conductoras que se deben tender a través de éste.

Según una ejecución especial de la invención, como componentes semiconductores pueden emplearse, por ejemplo, sensores, diodos o transistores, no debiendo considerarse esta enumeración como definitiva. Ateniéndonos al ejemplo de los diodos o transistores, es posible entonces utilizar éstos, por ejemplo, como parte de un sensor de temperatura.

La conductividad de los conductores utilizados puede resultar netamente más pequeña que en el caso de conductores metálicos. Esta propiedad puede ser influenciada de cualquier manera mediante una variación o adaptación del espesor y la anchura de las pistas conductoras, con lo que la al menos una pista conductora puede presentar, en función de su anchura y su espesor, una resistencia eléctrica comprendida entre 1 Ω/cm y 50 kΩ/cm o preferiblemente entre 10 kΩ/cm y 50 kΩ/cm (es decir: "ohmio/cm" o "kiloohmio/cm"). Sin embargo, son imaginables también intervalos entre 1 Ω/cm y 1000 Ω/cm o entre 10 Ω/cm y 100 Ω/cm.

Tiene, además, un significado especial una variante de realización de la invención que consiste en que están presentes varias pistas conductoras que discurren en forma de meandros o se entrecruzan y que están construidas en forma aislada unas de otras. Se puede tratar aquí preferiblemente de hilos conductivos de materiales metálicos o fibras de carbono que pueden protegerse también contra la compresión en combinación con otros portadores de resistencia. El tendido de las pistas conductoras en forma de meandros conduce a que éstas sigan siendo elásticamente deformables y participen en el movimiento del neumático de vehículo, sin que sean entonces destruidas.

Para impedir cortocircuitos entre las pistas conductoras es conveniente también prever un aislamiento. Son adecuados para esto de manera especialmente ventajosa unos aislamientos dispuestos entre las distintas pistas

5 conductoras, lo que es necesario especialmente en el caso de pistas conductoras entrecruzadas. A este fin, se aplica sobre la pista conductora previamente colocada una delgada capa de material no conductor, el cual consiste preferiblemente en materiales de goma, antes de que se tienda al menos otra pista conductora. Como ejemplo de una capa de aislamiento de esta clase cabe mencionar látex NR (= látex de caucho natural) en este sitio. Como es natural, es posible también una integración completa de las pistas conductoras en envolturas aislantes.

La aplicación de los componentes semiconductores y/o pistas conductoras y/o circuitos electrónicos es posible en el sentido según la invención sobre goma ya completamente vulcanizada.

10 Sin embargo, un procedimiento según la invención para el equipamiento electrónico de un neumático de vehículo consiste en introducir directamente en la pieza bruta del neumático de vehículo al menos un componente semiconductor y/o al menos una pista conductora y/o al menos un circuito electrónico o bien aplicar éstos directamente sobre la pieza bruta del neumático de vehículo, antes de que se realice su acabado por un procedimiento de vulcanización.

Las estructuras eléctricamente conductivas pueden aplicarse entonces de manera tanto directa como indirecta, por ejemplo por medio de un portador de transferencia, sobre la superficie de goma del neumático de vehículo.

15 Como medida especialmente sencilla y, por tanto, ventajosa se ha manifestado la utilización de un procedimiento de impresión en el que la al menos una pista conductora y/o el al menos un circuito electrónico se introducen entre dos capas de la pieza bruta del neumático o se imprimen sobre una capa de dicha pieza bruta del neumático. Con este modo de actuación se pueden materializar también circuitos electrónicos complejos, preferiblemente con asistencia por ordenador y en breve tiempo.

20 El procedimiento de impresión mencionado se configura aquí según un perfeccionamiento de la invención de tal manera que la al menos una pista conductora y/o el al menos un circuito electrónico consistan, antes de su unión con la pieza bruta del neumático, en una tinta o una pasta que se aplique sin contacto sobre la pieza bruta del neumático por medio de una técnica de impresión por chorros de tinta. La técnica de impresión por chorros de tinta ha alcanzado el grado de madurez técnica y, por tanto, se puede utilizar de manera rentable. Además, es posible  
25 con ella una aplicación sin contacto de las estructuras sobre el material de goma.

Como alternativa a esto, una propuesta de la invención estriba en que la al menos una pista conductora y/o el al menos un circuito electrónico consistan en fibras o hilos eléctricamente conductivos o en una capa conductora revestida con hilos o fibras, que se apliquen de manera manual o automatizada sobre la superficie de la pieza bruta del neumático de vehículo. Es posible entonces la utilización de un manipulador, es decir, un dispositivo mecánico para aportar o aplicar la capa conductora. Gracias a las propiedades adhesivas del material de goma de una pieza bruta de neumático, la llamada "goma verde", se pueden aplicar fácilmente las fibras o hilos y éstos permanecen adheridos en su posición, sin que se requiera un adhesivo o promotor de adherencia adicional.

30 Las señales registradas por el al menos un componente semiconductor se transmiten según un procedimiento conforme a la invención, por medio de señales de radio, a un dispositivo de evaluación del vehículo equipado con el neumático y se emplean para la recogida de información, las evaluaciones estadísticas, el registro de vida útil del neumático de vehículo o bien para otros sistemas de evaluación electrónicos del vehículo automóvil. No existe aquí ninguna limitación respecto de la tecnología de radio. En sensores de neumático se utilizan, por ejemplo, 433 MHz con protocolos normalizados en el sector del automóvil. Sin embargo, se pueden utilizar también tecnologías de radio como "Bluetooth" u otras.

40 Es posible aquí la transmisión directa de las señales registradas del neumático de vehículo a una unidad de proceso electrónico. Sin embargo, como alternativa a esto, existe también la posibilidad de transmitir las señales a un bus CAN.

45 Como es natural, la presente invención no está limitada a neumáticos de vehículo. Por el contrario, puede ser utilizada también, por ejemplo, en cintas transportadoras, cojinetes de goma, tubos flexibles de goma, juntas de goma, placas (también con superficie estructurada) de goma o de un elastómero.

A continuación, se explica la invención con más detalle ayudándose del dibujo adjunto. Los ejemplos de realización mostrados no representan limitaciones a las variantes representadas, sino que sirven únicamente para explicar un principio de la invención.

50 Los componentes iguales u homólogos se designan siempre con los mismos números de referencia. Para ilustrar el funcionamiento según la invención se muestran en las figuras tan solo unas representaciones de principio fuertemente simplificadas en las que se ha prescindido de los componentes no esenciales para la invención. Sin embargo, esto no significa que tales componentes no están presentes en la solución según la invención.

Muestran:

La figura 1, en corte, una vista en perspectiva de una parte de un neumático de vehículo,

La figura 2, un ejemplo del tendido cruzado de pistas conductoras eléctricas dentro del material de base del neumático de vehículo,

5 La figura 3, el trazado de corte III-III de la figura 2 y

La figura 4, un vehículo automóvil equipado con un neumático según la invención.

El corte de un neumático de vehículo 1 mostrado en la figura 1 sirve de ejemplo de las posibilidades que pueden materializarse en un neumático de vehículo 1 con la solución según la invención. Así, el neumático de vehículo 1 representado está constituido en primer lugar, de una manera en sí conocida, por una superficie de rodadura 3 en la que está incorporado un perfil 2 que influye sensiblemente sobre las propiedades de rodadura del neumático de vehículo 1 sobre el suelo. Lateralmente con respecto a la superficie de rodadura 3, el neumático de vehículo 1 hace transición por ambos lados hacia sendos costados 4 y 5 que forman cada uno de ellos un talón de neumático 6 o 7 en su zona inferior. El talón de neumático 6, 7 sirve de manera en sí conocida para insertar herméticamente el neumático de vehículo 1 en una llanta de una rueda de vehículo formada por el mismo de modo que se forme una junta de sellado con respecto al ambiente y se pueda introducir aire comprimido en la cavidad interior del neumático de vehículo 1. El neumático de vehículo 1 mostrado en la figura 1 representa parcialmente una pieza bruta de neumático de vehículo aún no terminada, con lo que se pueden apreciar así unas pistas conductoras 8 y 9. Las pistas conductoras 8, 9 están incorporadas aquí en diferentes capas 12, 13 y 14 o estratos del neumático de vehículo 1 y están rodeadas completamente por un material de goma. Gracias a la integración de las pistas conductoras 8, 9 en el material de goma se consigue al mismo tiempo un aislamiento entre las pistas conductoras, con lo que éstas pueden tenderse y conectarse entre ellas de cualquier manera dentro del material de base del neumático de vehículo 1. Estas pistas conductoras 8, 9 forman al menos parcialmente unas transiciones de elementos conductivos existentes en el neumático de vehículo 1 configuradas como transmisiones semiconductoras p-n, n-p, n-p-n o p-n-p. Además de estas posibilidades técnicas, en la figura 1 se insinúa también que en o sobre las distintas capas 12, 13, 14 del neumático de vehículo 1 pueden incorporarse o aplicarse también componentes semiconductores 10 y/o circuitos electrónicos 11 separados. Para poder realizar también un conexionado de los componentes electrónicos 10, 11 entre las distintas capas 12-14 están presentes unos conductos de paso cilíndricos huecos, no representados en la figura 1, hechos de materiales no conductores.

La figura 2 muestra a modo de ejemplo una posibilidad de tendido de las pistas conductoras 8, 9 dentro del neumático de vehículo 1. Se puede apreciar aquí que, por ejemplo, las pistas conductoras 9 se han colado directamente como pistas conductoras no aisladas en el material de base goma del neumático de vehículo 1. Además, otra posibilidad consiste en equipar algunas o todas las pistas conductoras 8 con un aislamiento 18 e incorporar estas pistas conductoras 8 en el material de base del neumático de vehículo 1. Particularmente mediante el aislamiento 18 es posible incluso un tendido cruzado de las pistas conductoras 8, 9 sin que se produzcan cortocircuitos o uniones eléctricas no deseadas.

La figura 3 muestra el trazado de corte III-III de la figura 2, con lo que aquí se puede apreciar una vez más la diferencia entre las pistas conductoras 8 equipadas con un aislamiento 18 y las pistas conductoras 9 incrustadas directamente en el material de base del neumático de vehículo 1. Gracias al tendido cruzado de las pistas conductoras 8, 9 o a la configuración de las pistas conductoras 8, 9 con cortes transversales diferentes se puede contrarrestar también la carga de las pistas conductoras por efecto del movimiento del neumático de vehículo 1, con lo que se pueden evitar así daños de las pistas conductoras 8, 9.

En la figura 4 se muestra en representación esquemática fuertemente simplificada un vehículo automóvil 17 en el que los datos adquiridos en el neumático de vehículo 1 se transmiten por medio de una señal de radio 15 a un dispositivo de evaluación 16 existente en el vehículo automóvil 17, en donde se somete estos datos a un proceso adicional adecuado. En el neumático de vehículo 1 mostrado en la figura 4 se representan tan solo someramente un circuito electrónico 11 y un componente semiconductor 10.

Lista de símbolos de referencia

1	Neumático de vehículo
2	Perfil
50 3	Superficie de rodadura
4	Costado
5	Costado
6	Talón de neumático
7	Talón de neumático
55 8	Pista conductora
9	Pista conductora

- 10    Componente semiconductor
- 11    Circuito electrónico
- 12    Capa
- 13    Capa
- 5    14    Capa
- 15    Señal de radio
- 16    Dispositivo de evaluación
- 17    Vehículo automóvil
- 18    Aislamiento

10

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Neumático de vehículo (1) con una superficie de rodadura (3) que presenta un perfil (2) a lo largo de su superficie periférica y que hace transición por ambos lados hacia sendos costados (4, 5), en el que el extremo inferior de los costados (4, 5) inserto de manera hermética al aire en una llanta de una rueda de vehículo formada por el mismo
- 10 2. Neumático de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el neumático de vehículo (1) presenta varias capas (12, 13, 14) en cada una de las cuales están integrados en el material de base del neumático de vehículo (1), para registrar parámetros, al menos una pista conductora (8, 9) adecuada para ello y/o al menos un componente semiconductor (10) y/o al menos un circuito electrónico (11).
- 10 3. Neumático de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que las transiciones de elementos conductivos existentes en el neumático de vehículo (1) están construidas como transiciones semiconductoras p-n, n-p, n-p-n o p-n-p y se generan así componentes semiconductores (10).
- 15 4. Neumático de vehículo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que dentro de una capa (12, 13, 14) del neumático de vehículo (1) están integrados varias pistas conductoras (8, 9) y/o componentes semiconductores (10) y/o circuitos electrónicos (11),
- 15 5. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que, en el caso de una disposición estratificada de las pistas conductoras (8, 9) y/o de los circuitos (11), están presentes como transiciones de las pistas conductoras (8, 9) entre dos capas (12, 13, 14) alternantes una con otra unos conductos de paso de forma cilíndrica hueca hechos de materiales no conductores.
- 20 6. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los componentes semiconductores (10) son sensores, diodos o transistores.
- 20 7. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que al menos una pista conductora (8, 9) presenta, en función de su anchura y su espesor, una resistencia eléctrica comprendida entre 1  $\Omega$ /cm y 50 k $\Omega$ /cm.
- 25 8. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la al menos una pista conductora (8, 9) presenta, en función de su anchura y su espesor, una resistencia eléctrica comprendida entre 10  $\Omega$ /cm y 50 k $\Omega$ /cm.
- 30 9. Neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que están presentes varias pistas conductoras (8, 9) que discurren en forma de meandros o que se entrecruzan y que están construidas en forma aislada una con respecto a otra.
- 30 9. Procedimiento de equipamiento electrónico de un neumático de vehículo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que al menos un componente semiconductor (10) y/o al menos una pista conductora (8, 9) y/o al menos un circuito electrónico (11) se incorporan en la pieza bruta del neumático de vehículo o se aplican sobre la pieza bruta del neumático de vehículo antes de que se realice su acabado por un procedimiento de vulcanización.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** por que la al menos una pista conductora (8, 9) y/o el al menos un circuito electrónico (11) se incorporan por medio de un procedimiento de impresión entre dos capas (12, 13, 14) de la pieza bruta del neumático de vehículo o se aplican sobre una capa (12, 13, 14) de la pieza bruta del neumático de vehículo.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado** por que la al menos una pista conductora (8, 9) y/o el al menos un circuito electrónico (11) consisten, antes de su unión con la pieza bruta del neumático de vehículo, en una tinta o una pasta que se aplica sin contacto sobre la pieza bruta del neumático de vehículo por medio de una técnica de impresión por chorros de tinta.
- 45 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que la al menos una pista conductora (8, 9) y/o el al menos un circuito electrónico (11) consisten en hilos eléctricamente conductivos o en hilos revestidos con una capa conductora que se aplican de forma manual o automatizada sobre la superficie de la pieza bruta del neumático de vehículo.
- 50 13. Procedimiento de utilización de las señales provenientes de un neumático de vehículo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y de un neumático de vehículo (1) equipado por medio de un procedimiento según las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado** por que las señales registradas por el al menos un componente semiconductor (10) se transmiten por medio de señales de radio (15) a un dispositivo de evaluación (16) del vehículo automóvil (17) equipado con el neumático de vehículo (1) y se emplean para la recogida de información, las evaluaciones estadísticas, el registro de vida útil del neumático de vehículo (1) o para otros sistemas de evaluación electrónicos del vehículo automóvil (17).
- 55 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** por que las señales se transmiten a un bus CAN.

Fig. 1





