

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 211**

51 Int. Cl.:

B60C 19/08 (2006.01)

B60C 11/18 (2006.01)

B60C 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2017** **E 17187161 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 3321109**

54 Título: **Neumático para vehículo**

30 Prioridad:

10.11.2016 DE 102016222061

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

29.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SENG, MATTHIAS;
TORBRÜGGE, THORSTEN y
WEBER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 739 211 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 para vehículo

5 La invención se refiere a un neumático para vehículo en tipo de construcción radial, con una banda de rodadura de una capa o de varias capas en sentido radial, estando prevista una barra central de carbón que atraviesa la banda de rodadura en sentido radial, y estando constituida la banda de rodadura, o bien la capa de banda de rodadura más externa radialmente, por material de goma eléctricamente no conductivo, y la barra central de carbón por material de goma eléctricamente conductivo.

10 A modo de ejemplo, por el documento EP 2 193 934 A2 es conocido un neumático para vehículo del tipo citado inicialmente, con una banda de rodadura de dos capas en sentido radial. La camisa de goma de la capa de banda de rodadura externa radialmente y el material de goma de la barra central de carbón presentarán una resistencia a la abrasión esencialmente coincidente según la norma DIN 53516. Según una forma de realización, el material de goma de la capa de banda de rodadura externa radialmente presenta un valor de tensión a 300 % (norma desconocida) de 14,5 MPa y una dureza Shore A a 100°C de 66 ShA. Según este ejemplo de realización, el material de goma de la barra central de carbón presenta un valor de tensión a 300 % de 13,0 MPa y una dureza Shore A a 15 100°C de 63 ShA.

20 Por el documento JP 2015 136 33 A es conocido un neumático para vehículo con una banda de rodadura de una capa, en la que están colocados surcos periféricos. En un flanco del surco de un surco periférico que se encuentra dentro de la superficie a distancia del suelo transcurre una capa de goma eléctricamente aislante, que se extiende a través de las bandas de rodadura en sentido radial hasta la unión de la correa. El material de goma eléctricamente conductivo de la capa de goma presenta un valor de tensión en 100 % de extensión, medido a 25°C, según JISK6251, de 8 MPa a 14 MPa. El material de goma de la banda de rodadura presenta un valor de tensión en 100 % de extensión, medido a 25°C, según JISK6251, de 9 MPa a 15 MPa.

25 A modo de ejemplo, por el documento DE 698 11 548 T2 es conocida una realización de un neumático para vehículo con una monobanda de rodadura constituida por material de goma eléctricamente no conductivo y una barra central de carbón constituida por material de goma eléctricamente conductivo. El material de goma de la barra central de carbón presenta a temperatura ambiente, según la norma ASTM D412-97, un valor de tensión en 100 % de extensión como máximo de 2,1 MPa, en especial como máximo de 1,7 MPa. La banda de rodadura eléctricamente no conductiva presenta un valor de tensión en 100 % de extensión de 1,4 MPa.

30 Para la disipación de cargas electrostáticas que se producen en la conducción es habitual incorporar en las bandas de rodadura al menos una barra central de carbón eléctricamente conductiva, que está en contacto con el suelo en la rodadura del neumático. El material de goma de la barra central de carbón presenta casi siempre una baja histéresis o una alta elasticidad de rebote. En el caso de bandas de rodadura construidas en dos capas a partir de una base de banda de rodadura eléctricamente conductiva y una cubierta de banda de rodadura, la barra central de carbón está constituida preferentemente por el material de goma de la base de la banda de rodadura, en especial 35 ésta se forma junto con la base de la banda de rodadura. Para obtener las citadas propiedades de goma, la barra central de carbón y la base de la banda de rodadura están hechas de mezclas de caucho, que contienen cantidades de cargas más bien reducidas, y a partir de las cuales se forma material de goma reticulado en gran medida. Este material de goma presenta a temperatura ambiente, según la norma DIN 53512, valores de tensión relativos elevados en 50 % de extensión y en 100 % de extensión. La extensión de rotura de este material de goma es 40 relativamente reducida, en especial en estado caliente, y con ello también en la extracción del neumático del molde de vulcanizado, en el que la temperatura de la goma se sitúa habitualmente entre 140°C y 190°C. Por lo tanto, en el desmoldeo del neumático a partir del molde de vulcanizado, la banda de rodadura es especialmente propensa a la formación de fisuras, lo que es especialmente crítico, sobre todo en mezclas más blandas, como son habituales para bandas de rodadura de neumáticos de invierno o neumáticos nórdicos, que presentan además una variedad de 45 incisiones. Si la barra central de carbón transcurre ahora a lo largo de bordes de bloque puntiagudos o a lo largo del canto marginal de un bloque de perfil o una banda de perfil, se producen desgarros con especial facilidad. Para evitar esto es necesario emplear premoldes de extrusión adaptados a la respectiva geometría de perfil en la extrusión de la banda de rodadura.

50 Por lo tanto, la invención toma como base la tarea de evitar un desgarramiento de la banda de rodadura en la zona de la barra central de carbón en el desmoldeo a partir del molde de vulcanización en un neumático para automóvil del tipo citado inicialmente, en especial también para poder prescindir de la variedad de premoldes de extrusión necesarios.

Según la invención, la tarea planteada se soluciona presentando el material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, y el material de goma de la barra central de carbón según la norma DIN 53504, pero a una temperatura de goma de 150°C, valores de tensión en 50 % de extensión y

valores de tensión en 100 % de extensión, desviándose los valores de tensión del material de goma de la barra central de carbón como máximo en 25 % de los valores de tensión del material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, tanto en el caso de una extensión de 50 % como también en el caso de una extensión de 100 %, y presentando el material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, y el material de goma de la barra central de carbón respectivamente un valor de tensión en 100 % de extensión de 0,8 MPa a 1,7 MPa.

Por lo tanto, según la invención, los valores de tensión de los materiales de goma de la barra central de carbón y de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, se aproximan entre sí, de modo que también las curvas de fuerza-extensión de estos materiales de goma son similares. Las curvas de fuerza-extensión influyen inmediatamente sobre el comportamiento de desmoldeo de los materiales de goma en la extracción del neumático a partir del molde de vulcanización. Por lo tanto, en el caso de un neumático según la invención, las fuerzas que se producen entre el molde de vulcanización y la banda de rodadura en la extracción del neumático a partir del molde de vulcanización a través de la sección transversal del neumático son especialmente uniformes. Por lo tanto, no se producen picos de tensión, de modo que el comportamiento de desmoldeo del neumático se mejora esencialmente. Por lo tanto, un neumático según la invención es desmoldeable y extraíble a partir del molde de vulcanización de manera sencilla, con bandas de rodadura intactas en la zona de la barra central de carbón, también en aquellas zonas en las que la barra central de carbón transcurre en ángulos de bloque, cantos de bloque y similares. Por consiguiente, también se puede prescindir de una variedad de premoldes de extrusión.

En una variante de realización preferente, el material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, y el material de goma de la barra central de carbón según la norma ISO 7619-1, presenta durezas Shore A, desviándose la dureza Shore A del material de goma de la barra central de carbón de la del material de goma de la capa de banda de rodadura en 5 % como máximo. Esto contribuye a una mejora adicional del comportamiento de desmoldeo del neumático. En especial en neumáticos de invierno, que presentan bandas de rodadura de un material de goma más blando (dureza Shore A reducida) en comparación con neumáticos de invierno, el comportamiento de desmoldeo del neumático se mejora claramente mediante estas medidas.

Además, para el comportamiento de desmoldeo y para la resistencia a grietas del material de goma de la barra central de carbón es ventajoso que el material de goma de la barra central de carbón según la norma ISO 7619-1 presente una dureza Shore A de 45 Shore A a 62 Shore A, en especial de 50 Shore A a 62 Shore A, y de modo especialmente preferente de hasta 60 Shore A.

Otras medidas previstas según variantes preferentes de realización de la invención contribuyen a mejorar adicionalmente el comportamiento de desmoldeo del neumático para vehículo. En este caso es ventajoso que los valores de tensión en 50 % de extensión y en 100 % de extensión del material de goma de la barra central de carbón difieran como máximo en 20 %, preferentemente como máximo en 15 %, y de modo especialmente preferente como máximo en 10 % de los valores de tensión en 50 % de extensión y en 100 % de extensión del material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente. Cuanto más similares son los valores de tensión del material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, respecto a los valores de tensión del material de goma de la barra central de carbón, tanto mejor es el comportamiento de desmoldeo.

Según otra variante de realización preferente, el valor de tensión en 100 % de extensión del material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, y el valor de tensión en 100 % de extensión del material de goma de la barra central de carbón, asciende hasta 1,4 MPa respectivamente. Los materiales de goma con tales valores de tensión presentan un comportamiento de desmoldeo especialmente ventajoso tras la vulcanización.

Según otra variante de realización preferente está previsto que el material de goma de la barra central de carbón presente una elasticidad de rebote a 70°C según la norma DIN 53512 de al menos 45%, preferentemente de al menos 50 %. Esto contribuye en especial a una baja resistencia a la rodadura del neumático.

Según otra variante de realización preferente, el material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, y el material de goma de la barra central de carbón, está hecho de mezclas de caucho, coincidiendo el caucho, o bien los cauchos, que contienen la mezcla de caucho del material de goma de la banda de rodadura, o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente, con el caucho, o bien los cauchos, que contienen la mezcla de caucho del material de goma de la barra central de carbón.

Ahora se explican más detalladamente otras características, ventajas y particularidades de la invención por medio de la única figura, Fig. 1, que muestra esquemáticamente una sección transversal a través de un neumático para

vehículo en la zona de la unión de la correa y de la banda de rodadura, con una variante de realización de la invención.

5 En la siguiente descripción, así como en la Tabla 1, los datos cuantitativos se efectúan en la unidad habitual en la tecnología de cauchos phr (parts per hundred parts rubber). Los datos cuantitativos se refieren respectivamente a 100 partes en peso de polímero básico, o bien a cada uno de los polímeros básicos en el caso de mezclas de polímeros.

10 Los neumáticos para vehículo realizados según la invención pueden ser neumáticos para automóviles, furgonetas, camiones ligeros o vehículos de pasajeros, que son apropiados en especial para el empleo bajo condiciones viales invernales. A continuación se explica la invención de manera ejemplar por medio de un neumático previsto para un automóvil.

De los componentes esenciales de un neumático para automóvil, en la Fig. 1 se representan una banda de rodadura 1, una unión de correa 2, secciones de una pieza insertada de carcasa 3 y una capa interna hermética al aire 4, así como las zonas terminales externas radialmente de paredes laterales 5. La unión de la correa 2, la pieza insertada de carcasa 3, la capa interna 4 y las paredes laterales 5 se pueden realizar de modo conocido en sí.

15 La banda de rodadura 1 está constituida en dos capas en sentido radial en la variante de realización mostrada, y se compone de una cubierta de banda de rodadura 6 que contiene el perfilado y una base de banda de rodadura 7 que transcurre radialmente dentro de la cubierta de la banda de rodadura 6, que se extiende a lo largo de la anchura de la cubierta de la banda de rodadura 6. La cubierta de la banda de rodadura 6 está constituida por material de goma eléctricamente no conductivo, por el cual se debe entender un material que presenta una resistencia eléctrica específica $> 1 \cdot 10^8$ Ohm \cdot cm. De modo preferente, la base de la banda de rodadura 7 está constituida igualmente por un material de goma eléctricamente no conductivo, pero también puede estar constituida por un material de goma eléctricamente conductivo. La cubierta de la banda de rodadura 6 está hecha en especial de una mezcla de caucho que contiene sílice (ácido silícico) y hollín, seleccionándose las cantidades de sílice y hollín de modo que se forme material de goma eléctricamente no conductivo a partir de esta mezcla de caucho en la vulcanización. Preferentemente, también la base de la banda de rodadura 7 está hecha de tal mezcla de caucho. Según otra variante de realización, la banda de rodadura 1 se realiza como monobanda de rodadura de una pieza, eléctricamente no conductiva.

30 La banda de rodadura 1 – en la variante mostrada la cubierta de la banda de rodadura 6 y la base de la banda de rodadura 7 – es atravesada en sentido radial por al menos una, en la variante mostrada en la Fig. 1 por exactamente una barra central de carbón eléctricamente conductiva, que es una banda de goma eléctricamente conductiva. A través de su extensión periférica, la barra central de carbón 8 está en contacto radialmente dentro de la base de la banda de rodadura 7, al menos por secciones, con al menos un componente de neumático eléctricamente conductivo o al menos un elemento eléctricamente conductivo, que, a través de otros componentes de neumático eléctricamente conductivos u otros elementos eléctricamente conductivos en el neumático montado en la llanta, está en conexión eléctricamente conductiva con ésta.

40 El material de goma de la barra central de carbón 8 y el material de goma de la cubierta de la banda de rodadura 6 presentan, a una temperatura de goma de 150°C, valores de tensión esencialmente coincidentes, en especial coincidentes en 50 % de extensión (σ_{50}) y esencialmente coincidentes, o también valores de tensión coincidentes en 100 % de extensión (σ_{100}). Los valores de tensión σ_{50} , σ_{100} del material de goma de la barra central de carbón 8 difieren como máximo en 25 %, en especial como máximo en 20 %, de modo preferente como máximo en 15 %, y de modo especialmente preferente como máximo en 10 %, de los valores de tensión σ_{50} , σ_{100} del material de goma de la cubierta de la banda de rodadura 6. Los valores de tensión σ_{50} , σ_{100} se determinaron por medio de ensayos de tracción según la norma DIN 53504, pero con cuerpos de ensayo temperados concomitantemente a 150°C. Para el temperado se almacenaron los cuerpos de ensayo 30 minutos a 150°C, a modo de ejemplo en un horno o similar. 45 Los cuerpos de ensayo se midieron con una máquina de ensayo, temperada asimismo a 150°C. Durante la prueba, los cuerpos de ensayo presentaban una temperatura de goma de 150°C \pm 3°C.

Los materiales de goma de la cubierta de la banda de rodadura 6 y de la barra central de carbón 8 presentan, a una temperatura de goma de 150°C, respectivamente un valor de tensión σ_{100} de 0,8 MPa a 1,7 MPa, preferentemente de hasta 1,4 MPa.

50 De modo preferente, los materiales de goma de la barra central de carbón 8 y de la cubierta de la banda de rodadura 6 presentan adicionalmente durezas Shore A coincidentes en lo esencial, o bien coincidentes, desviándose la dureza Shore A del material de goma de la barra central de carbón 8 como máximo 5 % de la dureza Shore A del material de goma de la cubierta de la banda de rodadura 6. Las durezas Shore A se determinan según la norma ISO 7619-1.

ES 2 739 211 T3

El material de goma de la barra central de carbón 8 presenta una dureza Shore A de 45 Shore A a 62 Shore A, en especial de 50 Shore A a 62 Shore A, de modo especialmente preferente de hasta 60 Shore A. El material de goma de la barra central de carbón 8 presenta además una elasticidad de rebote a 70°C según la norma DIN 53512 de al menos 45 %, preferentemente de al menos 50 %, lo que es ventajoso para la resistencia a la rodadura del neumático.

5

En la Tabla 1 se indican dos ejemplos M_{CAP1} , M_{CAP2} para la composición de la mezcla de caucho de la cubierta de la banda de rodadura 6, y respectivamente dos ejemplos M_{CCB1} , M_{CCB1}' , o bien M_{CCB2} , M_{CCB2}' , que pertenecen a estos ejemplos M_{CAP1} , M_{CAP2} , para la composición de la mezcla de caucho de la barra central de carbón 8. La Tabla 2 contiene los resultados de los ensayos de tracción a 150°, las durezas Shore A y las elasticidades de rebote, respectivamente a temperatura ambiente (25°C) y a 70°C, de los materiales de goma producidos a partir de estas mezclas de caucho.

10

Tabla 1: composiciones de mezcla

Componente [phr]	M_{CAP1}	M_{CCB1}	M_{CCB1}'	M_{CAP2}	M_{CCB2}	M_{CCB2}'
Caucho natural	80,00	80,00	80,00	60,00	60,00	50,00
Caucho de Nd-butadieno ^a	20,00	20,00	20,00	30,00	30,00	25,00
SSBR ^b	-	-	-	10,00	10,00	25,00
Hollín ^c	10,00	70,00	60,00	30,00	60,00	60,00
Ácido silícico ^d	80,00	20,00	-	45,00	-	5,00
Aceite MES (Mild Extraction Solvate)	25,00	15,00	-	45,00	40,00	20,00
Aceite de colza	20,00	20,00	15,00	-	-	20,00
Agente antienviejecimiento ^e	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Óxido de cinc ^f	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ácido esteárico	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Adyuvante de proceso ^g	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Silano ^h	5,50	1,50	-	3,50	-	-
Acelerador ⁱ	4,00	2,00	1,50	2,00	1,70	1,70
Azufre	2,00	2,00	1,75	2,00	2,50	2,50

^a Caucho de butadieno catalizado con neodimio
^b "SBR en disolución", caucho de estireno-butadieno producido mediante polimerización en disolución, por ejemplo NS 612 de la firma Zeon Chemicals
^c N 339
^d Sílice VN 3
^e TMQ, DTPD, 6PPD, cera
^f ZNO Rotsiegel gran
^g Éster, jabones
^h "TESPD", bis(trietoxisilil)disulfuro
ⁱ CBS, TBBS, CTP

Tabla 2: resultados de ensayo

Resultados de ensayo	M_{CAP1}	M_{CCB1}	M_{CCB1}'	M_{CAP2}	M_{CCB2}	M_{CCB2}'
Dureza a temperatura ambiente [Shore A]	57	56	57	47	47	46
Dureza a 70 °C [Shore A]	50	49	49	41	40	39
Elasticidad de rebote a temperatura ambiente [%]	35	35	44	41	47	42
Elasticidad de rebote a 70°C [%]	47	47	51	50	55	47
<u>Resultados de ensayos de tracción a 150 °C</u>						
σ_{50} a 150°C [MPa]	0,73	0,78	0,86	0,61	0,64	0,60
σ_{100} a 150°C [MPa]	1,11	1,22	1,29	0,99	1,07	0,97
Resistencia a la tracción a 150°C [MPa] ("Tensile Strength")	6,1	4,5	4,6	5,2	4,1	4,4
Extension de rotura a 150°C [%] ("Elongation at Break")	810	440	470	630	390	480

ES 2 739 211 T3

5 Los cauchos contenidos en las mezclas de caucho de la cubierta de la banda de rodadura 6 y de la barra central de carbón 8 coinciden preferentemente, desviándose entre sí en especial las cantidades de tipos de caucho previstos en cada caso (por ejemplo caucho natural) en la mezcla de caucho de la cubierta de la banda de rodadura 6 y de la barra central de carbón 8 como máximo en 20 phr, en especial como máximo en 15 phr.

La mezcla de caucho de la base de la banda de rodadura 7 está optimizada preferentemente respecto a la resistencia de rodadura del neumático, y contiene preferentemente cargas en una cantidad como máximo de 75 phr.

10 Si la banda de rodadura 1 es una monobanda de rodadura, la composición de su mezcla de caucho puede corresponder a la de los ejemplos M_{CAP1} o M_{CAP2} . Por lo tanto, en esta variante, los valores de tensión σ_{50} , σ_{100} del material de goma de la barra central de carbón se desvían como máximo en 25 %, en especial como máximo en 20 %, de modo preferente como máximo en 15 %, y de modo especialmente preferente como máximo 10 % de los valores de tensión del material de goma de la monobanda de rodadura.

Lista de números de referencia

- 1 Banda de rodadura
- 15 2 Unión de correa
- 3 Pieza insertada de carcasa
- 4 Capa interna
- 5 Pared lateral
- 6 Cubierta de banda de rodadura
- 20 7 Base de banda de rodadura
- 8 Barra central de carbón

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Neumático para automóvil en tipo de construcción radial, con una banda de rodadura (1) de una capa o de varias capas en sentido radial, estando prevista una barra central de carbón (8) que atraviesa la banda de rodadura (1) en sentido radial, y estando constituida la banda de rodadura (1), o bien la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), por material de goma eléctricamente no conductivo, y la barra central de carbón (8) por material de goma eléctricamente conductivo,
- caracterizado
- 10 por que el material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), y el material de goma de la barra central de carbón (8) según la norma DIN 53504, pero a una temperatura de goma de 150°C, presenta valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y valores de tensión en 100 % de extensión (σ_{100}), desviándose los valores de tensión (σ_{50} , σ_{100}) del material de goma de la barra central de carbón (8) como máximo en 25 % de los valores de tensión del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), tanto en el caso de una extensión de 50 % como también en el caso de un extensión de 100 %, y presentando el material de goma de la banda de rodadura (1), o
- 15 bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), y el material de goma de la barra central de carbón (8) respectivamente un valor de tensión en 100 % de extensión (σ_{100}) de 0,8 MPa a 1,7 MPa.
- 20 2.- Neumático para vehículo según la reivindicación 1, caracterizado por que el material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), y el material de goma de la barra central de carbón (8) según la norma ISO 7619-1, presentan durezas Shore-A, desviándose la dureza Shore A del material de goma de la barra central de carbón (8) de la del material de goma de la capa de banda de rodadura (6) como máximo en 5 %.
- 25 3.- Neumático para vehículo según la reivindicación 2, caracterizado por que el material de goma de la barra central de carbón (8) según la norma ISO 7619-1 presenta una dureza Shore-A de 45 Shore A a 62 Shore A, en especial de 50 Shore A a 62 Shore A, y de modo especialmente preferente de hasta 60 Shore A.
- 30 4.- Neumático para vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la barra central de carbón (8) se desvían como máximo 20 % de los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6).
- 35 5.- Neumático para vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la barra central de carbón (8) se desvían como máximo 15 % de los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6).
- 40 6.- Neumático para vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la barra central de carbón (8) se desvían como máximo 10 % de los valores de tensión en 50 % de extensión (σ_{50}) y en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6).
- 45 7.- Neumático para vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el valor de tensión en 100 % de extensión (σ_{100}) del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), y el valor de tensión en 100% de extensión del material de goma de la barra central de carbón (8), asciende a hasta 1,4 MPa respectivamente.
- 50 8.- Neumático para automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el material de goma de la barra central de carbón (8) presenta una elasticidad de rebote a 70°C según DIN 53512 de al menos 45 %, preferentemente de al menos 50 %.
- 9.- Neumático para automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que el material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), y el material de goma de la barra central de carbón (8), están hechos de mezclas de caucho, coincidiendo el caucho, o bien los cauchos, que contienen la mezcla de caucho del material de goma de la banda de rodadura (1), o bien de la capa de banda de rodadura más externa radialmente (6), con el caucho, o bien los cauchos, que contienen la mezcla de caucho del material de goma de la barra central de carbón (8).

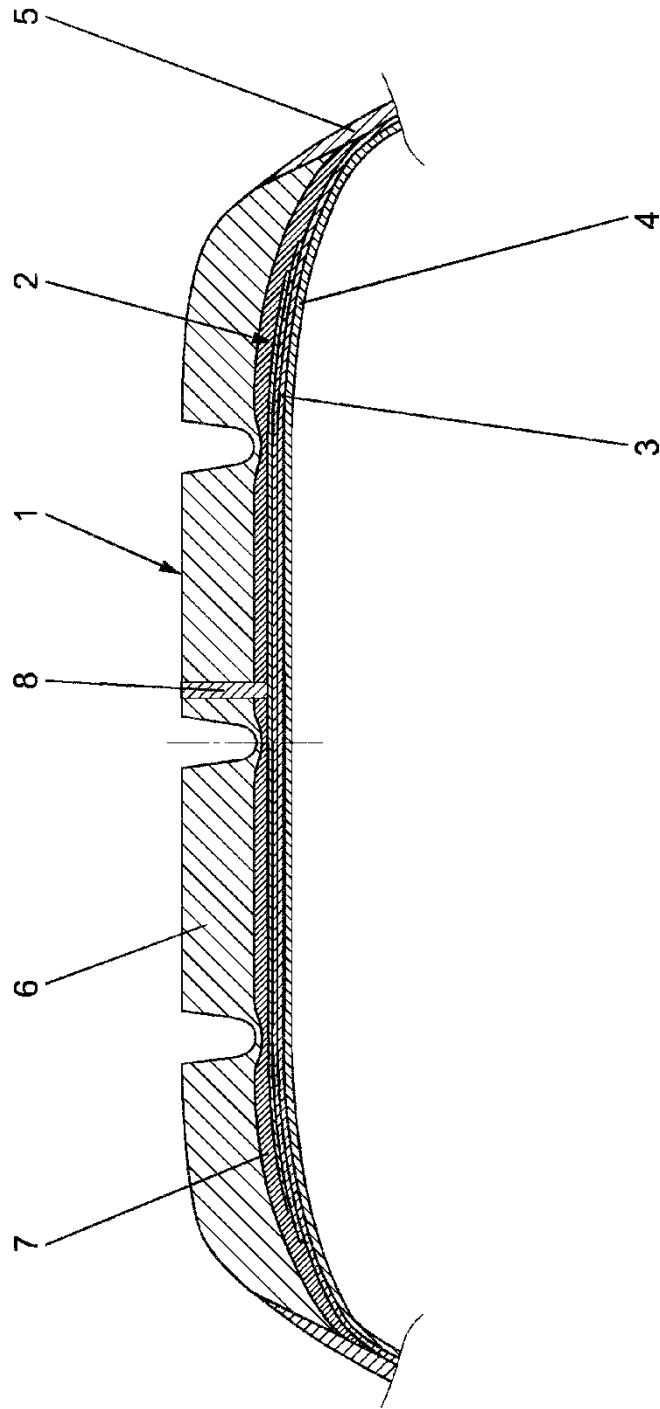


Fig. 1