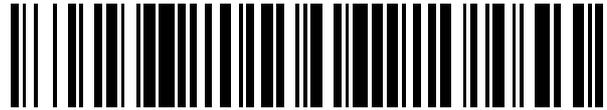


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 468**

51 Int. Cl.:

B60C 9/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2014** **E 14150519 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015** **EP 2781369**

54 Título: **Capa portadora de resistencia para neumáticos de vehículo**

30 Prioridad:

21.03.2013 DE 102013102895

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

04.02.2016

73 Titular/es:

**CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH
(100.0%)**

**Vahrenwalder Strasse 9
30165 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**JUSTINE, CAROLE y
KRAMER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 558 468 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

Capa portadora de resistencia para neumáticos de vehículo.

5 La invención concierne a una capa portadora de resistencia para neumáticos de vehículo, en la que la capa portadora de resistencia presenta al menos un portador de resistencia que está incrustado en material elastómero, en la que el portador de resistencia es una cinta cuya sección transversal satisface la condición $h < w$, definiendo h la altura de la sección transversal y w la anchura de dicha sección transversal de la cinta, en la que la cinta es una película de un material no metálico, en la que la cinta en la capa portadora de resistencia está dispuesta de tal manera que la dirección de extensión de w está orientada en dirección aproximadamente paralela a la extensión plana de la capa portadora de resistencia, y en la que la película es de al menos una poliamida (PA). Asimismo, la invención concierne a un neumático de vehículo que contiene al menos esta clase de capa portadora de resistencia del bandaje de cinturón y/o de la carcasa y/o del refuerzo de talón.

15 Las capas portadoras de resistencia para productos elastómeros, especialmente para la carcasa, el bandaje de cinturón y/o el refuerzo de talón de neumáticos de vehículo, son conocidas para el experto en diferentes versiones en material y estructura. El al menos un portador de resistencia de esta capa portadora de resistencia se incrusta en este caso, por ejemplo por calandrado, en una mezcla elastómera para que pueda ser insertado como capa portadora de resistencia en el producto elastómero. Es conocido y usual emplear para los portadores de resistencia de capas portadoras de resistencia de neumáticos de vehículo, especialmente para las capas portadoras de resistencia de la carcasa y/o del bandaje de cinturón y/o del refuerzo de cinturón, unos hilos o cordoncillos que presenten una sección transversal sustancialmente redonda.

20 El desarrollo de los neumáticos tiende a proporcionar neumáticos de vehículo con pequeña resistencia a la rodadura.

25 Se ha comprobado que la altura de las capas portadoras de resistencia de neumáticos de vehículo tiene una gran influencia sobre la resistencia a la rodadura del neumático de vehículo. La altura de una capa portadora de resistencia se determina sustancialmente por la altura h de la sección transversal del al menos un portador de resistencia de la capa portadora de resistencia y por el espesor de la capa de elastómero que envuelve al portador de resistencia. Una reducción de la altura de una capa portadora de resistencia por reducción de la altura del portador de resistencia y/o reducción del espesor de la capa de elastómero envolvente produce una histéresis menor y, por tanto, una mejora de la resistencia a la rodadura, especialmente debido a la reducción del material utilizado que acompaña a la altura reducida. La reducción, especialmente de material elastómero, repercute también positivamente sobre la resistencia a la rodadura por efecto de la reducción del peso. Para la capa de elastómero envolvente es necesario un espesor de capa mínimo. Se ha conseguido ya con frecuencia este espesor de capa mínimo. Por tanto, una mejora de la resistencia a la rodadura por reducción de la altura de las capas portadoras de resistencia es difícil con la utilización de los portadores de resistencia usuales de sección transversal redonda, ya que también el diámetro de los portadores de resistencia, es decir, la altura de la sección transversal de éstos, está limitado hacia abajo por las propiedades requeridas del material, tal como, por ejemplo, la resistencia mecánica.

35 El documento EP 0 571 802 A1 revela un neumático de vehículo con un cinturón que presenta como capa de refuerzo una película de poliamida con propiedades mecánicas dependientes de la dirección, de tal manera que la rigidez de la película presenta una dirección preferida que forma un ángulo de 1° a 45° con la dirección periférica.

40 El documento WO 2012/03893 A1 revela un neumático de vehículo con una banda de rodadura que presenta al menos dos estrías paralelas y con un refuerzo entre la carcasa y la banda de rodadura, el cual presenta al menos un laminado multicapa que incluye al menos una película de poliamida termoplástica multiaxialmente estirada. El laminado se extiende en dirección axial al menos a lo largo de la extensión axial de dos estrías periféricas.

45 El documento EP 0 357 826 A1 revela un inserto de cinturón para neumáticos que presenta un anillo de material en película que se extiende en dirección periférica y que contiene unas zonas de dilatación que se extienden transversalmente a la dirección periférica del neumático, así como unas incisiones o rebajos de longitud limitada que se extienden en dirección periférica.

El documento DE 1680489 revela un neumático de vehículo con al menos una película de poliamida como refuerzo entre la carcasa y la banda de rodadura, presentando la película de plástico aproximadamente la anchura de la banda de rodadura.

50 Se conoce por el documento US 2012/0090755 A1 un neumático de vehículo que contiene al menos una capa portadora de resistencia del cinturón, la carcasa y el bandaje de cinturón y cuyo cinturón está reforzado por al menos una capa portadora de resistencia que incluye portadores de resistencia a base de una poliamida que forman un ángulo de 10 grados a 80 grados con la dirección periférica del neumático y presentan una sección transversal con $h < w$. La altura de la sección transversal es en este caso más pequeña que el diámetro de los portadores de resistencia de sección transversal redonda usuales para una capa portadora de resistencia de esta clase. Por tanto, se ha reducido también la altura de la capa portadora de resistencia. La divulgación guarda silencio calla sobre la

idoneidad de un empleo de las capas portadoras de resistencia citadas para la carcasa, el bandaje de cinturón o el refuerzo de talón de un neumático de vehículo.

La presente invención se basa en el problema de proporcionar una capa portadora de resistencia para neumáticos de vehículo, mediante la cual se pueda mejorar aún más la resistencia a la rodadura del neumático de vehículo.

5 El problema se resuelve debido a que la capa portadora de resistencia es una capa portadora de resistencia del bandaje de cinturón y/o de la carcasa y/o del refuerzo de talón de un neumático de vehículo, la anchura w de la sección transversal de la cinta satisface la condición $100 \mu\text{m} < w < 30000 \mu\text{m}$, preferiblemente $300 \mu\text{m} < w < 10000 \mu\text{m}$, y la relación de anchura w a altura h de la sección transversal satisface la condición $4000 > w/h > 1,5$, especialmente $500 > w/h > 10$, particularmente $200 > w/h > 40$.

10 Por poliamidas se entienden en el sentido de la invención las homopoliamidas. Especialmente, se trata en este caso de poliamidas alifáticas, especialmente de las poliamidas PA 4.6 y/o PA 6 y/o PA 6.6 y/o PA 10.10 y/o PA 11 y/o PA 12.

15 Sorprendentemente, estas cintas planas son adecuadas como portadores de resistencia para capas portadoras de resistencia del bandaje de cinturón y/o de la carcasa y/o del refuerzo de talón de un neumático de vehículo. A pesar de la pequeña altura de las cintas, se puede proporcionar así una capa portadora de resistencia que satisface los requisitos impuestos a una capa portadora de resistencia de la carcasa, por ejemplo un alto alargamiento a la rotura y un punto de trabajo respecto de carga y tensión que depende fuertemente de la posición en el neumático, o bien satisface los requisitos impuestos a un bandaje de cinturón, por ejemplo un comportamiento de contracción positivo.

20 Es significativo a este respecto el hecho de que, debido a la utilización de cintas con una sección transversal muy plana, se proporciona una capa portadora de resistencia de la carcasa y/o del bandaje de cinturón y/o del refuerzo de talón con una pequeña altura. Es significativo en este caso el hecho de que la cinta, en la dirección de extensión de la altura w de la misma, es aproximadamente paralela a la dirección de extensión de la capa portadora de resistencia. Se puede construir así la capa portadora de resistencia como muy delgada o como más delgada que, por ejemplo, cuando se emplean portadores de resistencia con la misma superficie de sección transversal, pero con sección transversal redonda.

25 Debido a la pequeña altura h de la sección transversal del al menos un portador de resistencia se reduce la altura de la capa portadora de resistencia de la carcasa y/o del bandaje de cinturón y/o del refuerzo de talón. Esto origina una menor histéresis del neumático de vehículo. Debido al ahorro en material elastómero y en material portador de resistencia se reducen también la histéresis y el peso. Por tanto, en uso en neumáticos de vehículo se puede obtener una resistencia a la rodadura aún más reducida.

30 La sección transversal de la cinta presenta una forma muy plana. La altura h y la anchura w de la sección transversal son prácticamente constantes a lo largo de la longitud de extensión de la cinta, pero pueden variar en el marco de tolerancias. La extensión plana de la al menos una película de la cinta se extiende sustancialmente en toda la extensión plana de la cinta.

35 En la sección transversal de la capa portadora de resistencia los portadores de resistencia están orientados en direcciones aproximadamente paralelas una a otra. En este caso, puede tratarse de al menos dos portadores de resistencia que están orientados paralelamente uno a otro, o bien de un portador de resistencia que presenta segmentos orientados paralelamente uno a otro. Por ejemplo, puede tratarse aquí de un portador de resistencia de la capa portadora de resistencia del bandaje de cinturón de un neumático de vehículo que está enrollado en sentido
40 aproximadamente paralelo a la dirección periférica del neumático de vehículo con más de dos arrollamientos alrededor de una zona del cinturón a lo largo de la anchura axial. Los portadores de resistencia pueden estar dispuestos en forma solapada, especialmente con un solapamiento $c < w/2$, distanciada, especialmente por una distancia d definida en la extensión longitudinal de la sección transversal de la capa portadora de resistencia y que cumple la condición $d < w$, o al menos tocándose a tramos, es decir, con una distancia d que satisface al menos a
45 tramos la condición $d = 0$.

La al menos una película de la cinta puede estar preestirada según varios ejes, pero no tiene que estarlo.

50 Las propiedades de la cinta empleada, por ejemplo en cuanto a resistencia mecánica, módulo de elasticidad o alargamiento a la rotura, fatiga, propiedades de adherencia o histéresis, pueden ser adaptadas por el experto de manera conocida y adecuada a los requisitos establecidos de la capa portadora de resistencia correspondiente, especialmente de carcasa, bandaje de cinturón y/o refuerzo de talón.

Es también ventajoso que la capa portadora de resistencia según la invención sea muy semejante en estructura y uso a las capas portadoras de resistencia usuales de neumáticos de vehículo, con lo que se puede mantener prácticamente inalterada la construcción completa del neumático y se evitan así efectos eventualmente desventajosos de una variación de la construcción total.

Otra ventaja consiste en que la transformación de cintas de la clase descrita en capas portadoras de resistencia de productos elastómeros puede efectuarse prácticamente de manera análoga al procesamiento de portadores de resistencia convencionales con sección transversal redonda. Por tanto, en la fabricación de neumáticos de vehículo es necesaria solamente una adaptación mínima de los pasos de producción y/o de las máquinas de producción.

- 5 Es conveniente que la cinta presente una película de PA 6.6. Se puede crear así una capa portadora de resistencia delgada de la carcasa y/o del bandaje de cinturón y/o del refuerzo de talón, cuyo portador de resistencia se caracterice por una alta elasticidad y un alto alargamiento a la rotura.

10 Es conveniente que la cinta esté formada exactamente por una película. Se puede proporcionar así una capa portadora de resistencia de la carcasa y/o del bandaje de cinturón y/o del refuerzo de talón de un neumático de vehículo, mediante la cual se pueda mejorar aún más la resistencia a la rodadura del neumático de vehículo.

15 Es conveniente que la cinta sea un laminado que contiene al menos una película y al menos una capa plana, especialmente un laminado que contiene al menos una película de PA 6.6 y al menos una capa plana de papel de aramida. La película y la capa plana se extienden en este caso cada una de ellas sustancialmente en toda la extensión plana de la cinta. Pueden estar dispuestas en particular directamente encima una de otra. Por tanto, aparte de una película de un material del grupo anteriormente citado, el laminado contiene al menos una capa plana. La capa plana puede ser una película. El material de esta película puede ser una poliamida, pero no tiene que serlo. Puede ser especialmente un poliéster. La capa plana puede estar hecha también del material plano papel, que se caracteriza por que consiste sustancialmente en fibras, y, por tanto, puede ser diferente a una película. El papel puede consistir especialmente en papel de aramida. El papel de aramida forma preferiblemente una o dos capas del laminado. La película y/o la capa plana pueden estar calandradas. El papel de aramida se puede obtener típicamente bajo el nombre comercial "Nomex" (Coveme). La película de poliamida puede ser el producto obtenible bajo el nombre comercial "Kapton" (Coveme). Se pueden obtener laminados correspondientes bajo el nombre comercial "DyTerm" (Coveme). Mediante la combinación de varios materiales se pueden combinar propiedades positivas de dichos materiales y se pueden ajustar deliberadamente las propiedades de la cinta.

25 Es conveniente que la altura h de la sección transversal de la cinta satisfaga la condición $10 \mu\text{m} < h < 1500 \mu\text{m}$, ventajosamente $30 \mu\text{m} < h < 800 \mu\text{m}$, preferiblemente $40 \mu\text{m} < h < 400 \mu\text{m}$. El neumático de vehículo que presenta tales portadores de resistencia en capas portadoras de resistencia del bandaje de cinturón y/o de la carcasa y/o del refuerzo de talón se mejora especialmente con respecto a la resistencia a la rodadura, conservando buenas propiedades restantes del neumático.

30 Para garantizar una adherencia fiable del portador de resistencia al material elastómero es conveniente dotar al portador de resistencia con una impregnación de adherencia, por ejemplo con un baño de RFL aplicado por inmersión por el procedimiento de 1 o 2 baños.

35 Es ventajoso que la capa portadora de resistencia presente al menos dos portadores de resistencia diferentes en material y/o estructura. En este caso, se puede tratar de cintas que se diferencian en la anchura w de la cinta y/o en la altura h de la misma y/o en el material y/o en la estructura de la cinta. Se puede combinar una cinta de una película con una cinta de un laminado. La capa portadora de resistencia puede presentar, por ejemplo, cintas de poliamida 6.6 con sección transversal diferente. Aparte de al menos una cinta que contiene una película de una poliamida, por ejemplo poliamida 6.6, la capa portadora de resistencia puede incluir al menos otra cinta que contiene una película de una poliamida diferente de la anterior, por ejemplo PA 4.6, PA 6, PA 10.10, PA 11 o PA 12. Aparte de al menos una cinta que contiene una película de una poliamida, por ejemplo poliamida 6.6, la capa portadora de resistencia puede presentar al menos otra cinta que contiene una película de un material diferente del anterior. La cinta adicional puede contener especialmente una película de poliéster (PE). El poliéster puede consistir especialmente en los poliésteres polinaftalato de etileno (PEN), politereftalato de etileno (PET), politereftalato de butileno (PBT), polinaftalato de butileno (PBN), politereftalato de propileno (PPT), polinaftalato de propileno (PPN) o PET de alto módulo y baja contracción (HMLS-PET), especialmente poliésteres termoplásticos o poliésteres insaturados reticulados. Mediante la utilización de materiales especiales se pueden optimizar las propiedades de los portadores de resistencia de la capa portadora de resistencia. Aparte de al menos una cinta que contiene una película de poliamida, la capa portadora de resistencia puede incluir también al menos otro portador de resistencia conocido para el experto. En la capa portadora de resistencia así creada se pueden combinar, por ejemplo, películas de poliamida con cordoncillos de rayón. La disposición de los distintos portadores de resistencia en la capa portadora de resistencia puede efectuarse de manera alternada. Gracias al empleo de diferentes portadores de resistencia se pueden combinar las ventajas de los distintos portadores de resistencia.

55 La invención comprende especialmente un neumático de vehículo que contiene al menos una capa portadora de resistencia según la invención del bandaje de cinturón y/o de la carcasa y/o del refuerzo de talón. Puede tratarse aquí preferiblemente de un neumático de automóvil de turismo o de un neumático de vehículo comercial.

En una realización ventajosa con utilización en neumáticos de vehículo la dirección de extensión y la longitud de las capas portadoras de resistencia según la invención, así como la disposición de los portadores de resistencia

contenidos en ellas, se ajustan a las de las capas portadoras de resistencia y los portadores de resistencia usuales para neumáticos de vehículo. Una capa portadora de resistencia usual puede ser sustituida entonces también por dos o más capas portadoras de resistencia según la invención.

5 En otra realización ventajosa la superficie de la cinta está activada mecánica, física y/o químicamente para aumentar la adherencia entre la cinta y la impregnación de adherencia o entre la cinta y el material elastómero.

Otras características, ventajas y detalles de la invención se describen ahora con más pormenor ayudándose de las figuras, que representan ejemplos de realización esquemáticos. Muestran en ésta:

La figura 1, una sección radial parcial a través de un neumático de vehículo;

10 La figura 2, una sección transversal a través de un segmento de una capa portadora de resistencia 13 según la invención;

La figura 3, una sección transversal a través de un segmento de otra capa portadora de resistencia 13 según la invención; y

La figura 4, una sección transversal a través de un segmento de otra capa portadora de resistencia 13 según la invención.

15 La figura 1 muestra la mitad derecha de una sección transversal a través de un neumático de vehículo para un automóvil de turismo. Los componentes esenciales, de los que se compone el neumático de vehículo representado, son una capa interior 1 prácticamente impermeable al aire, una carcasa 2 que incluye al menos un portador de resistencia 13 y que se extiende de manera convencional desde la zona cenital del neumático de vehículo, a través de los costados 3, hasta las zonas de talón 4, que contienen al menos una capa portadora de resistencia 13 como refuerzo de talón, y que está anclada allí por abrazamiento de núcleos de talón 5 resistentes a la tracción, una banda de rodadura perfilada 6 situada radialmente por encima de la carcasa 2 y un cinturón 7 que está dispuesto entre la banda de rodadura 6 y la carcasa 2 e incluye dos capas portadoras de resistencia 13 y que está cubierto radialmente por fuera de una manera convencional con la capa portadora de resistencia 13 del bandaje de cinturón 8.

25 En neumáticos de vehículo en clase de construcción radial como la mostrada en la figura 1 los portadores de resistencia de la capa portadora de resistencia 13 de la carcasa 2 están dispuestos aproximadamente paralelos uno a otro en una dirección aproximadamente radial 14. La capa portadora de resistencia 13 del bandaje de cinturón 8 incluye un portador de resistencia que está enrollado continuamente a lo largo de la anchura axial.

30 Las figuras 2 a 4 muestran sendas secciones transversales a través de un segmento de una capa portadora de resistencia 13 según la invención que incluye dos cintas 9 como portadores de resistencia que están incrustados en material elastómero 10. El plano de la sección transversal es en este caso perpendicular a la dirección de la extensión longitudinal de las cintas.

35 En la figura 2 las cintas 9 están formadas cada una de ellas por exactamente una película 11 de PA 6.6. La altura h de la sección transversal satisface la condición $h = 50 \mu\text{m}$ y la relación de la anchura w a la altura h de la sección transversal satisface la condición de $w/h = 120$. Las cintas 9 están provistas de un baño de RFL aplicado por inmersión para proporcionar una impregnación de adherencia.

La capa portadora de resistencia 13 representada en la figura 3 se diferencia de la capa portadora de resistencia 13 de la figura 2 en que la película 11a de la cinta derecha 9a de las cintas 9 representadas en la figura 3 está formada por PEN y presenta una anchura w de su sección transversal que satisface la condición $w/h = 60$.

40 Los portadores de resistencia 9 de la capa portadora de resistencia 13 representada en la figura 4 son un laminado de una película de PA 6.6 y una capa plana 12 de papel de aramida. El laminado presenta una altura h de su sección transversal de $h = 100 \mu\text{m}$ y una anchura w de su sección transversal que satisface la condición $w/h = 60$. Las cintas 9 están provistas de un baño de RFL aplicado por inmersión para proporcionar impregnación de adherencia.

Lista de símbolos de referencia

45 (Parte de la descripción)

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Capa interior |
| 2 | Carcasa |
| 3 | Costado |
| 4 | Zona de talón |
| 50 | 5 Núcleo de talón |
| | 6 Banda de rodadura |
| | 7 Cinturón |
| | 8 Bandaje de cinturón |

	9	Cinta
	9a	Cinta
	10	Material elastómero
	11	Película
5	11a	Película
	12	Capa plana
	13	Capa portadora de resistencia
	14	Dirección radial
	15	Dirección axial
10	h	Altura de la sección transversal de la cinta
	w	Anchura de la sección transversal de la cinta

REIVINDICACIONES

1. Capa portadora de resistencia (13) para neumáticos de vehículo, en la que la capa portadora de resistencia (13) presenta al menos un portador de resistencia que está incrustado en material elastómero (10), en la que el portador de resistencia es una cinta (9) cuya sección transversal satisface la condición $h < w$, definiendo h la altura de la sección transversal y w la anchura de la sección transversal de la cinta (9), en la que la cinta (9) presenta una película (11) de un material no metálico, en la que la película (11) se extiende por toda la superficie de extensión de la cinta (9), en la que la cinta (9) está dispuesta en la capa portadora de resistencia (13) de tal manera que la dirección de extensión de w está orientada en sentido aproximadamente paralelo a la extensión plana de la capa portadora de resistencia (13), y en la que la película (11) es de al menos una poliamida (PA), **caracterizada** por que la capa portadora de resistencia (13) es una capa portadora de resistencia del bandaje de cinturón (8) y/o de la carcasa (2) y/o del refuerzo de talón del neumático de vehículo, por que la anchura w de la sección transversal de la cinta (9) satisface la condición $100 \mu\text{m} < w < 30000 \mu\text{m}$, preferiblemente $300 \mu\text{m} < w < 10000 \mu\text{m}$, y por que la relación de la anchura w a altura h de la sección transversal satisface la condición $4000 > w/h > 1,5$, especialmente $500 > w/h > 10$, particularmente $200 > w/h > 40$.
2. Capa portadora de resistencia (13) según la reivindicación 1, **caracterizada** por que la cinta (9) presenta una película (11) de PA 6.6.
3. Capa portadora de resistencia (13) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la cinta (9) está formada exactamente por una película (11).
4. Capa portadora de resistencia (13) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la cinta (9) es un laminado que contiene al menos una película (11), así como al menos una capa plana (12), especialmente un laminado que contiene al menos una película (11) de PA 6.6, así como al menos una capa plana (12) de papel de aramida.
5. Capa portadora de resistencia (13) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la altura h de la sección transversal de la cinta (9) satisface la condición $10 \mu\text{m} < h < 1500 \mu\text{m}$, ventajosamente $30 \mu\text{m} < h < 800 \mu\text{m}$, preferiblemente $40 \mu\text{m} < h < 400 \mu\text{m}$.
6. Capa portadora de resistencia (13) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que el portador de resistencia está provisto de una impregnación de adherencia para garantizar la adherencia del portador de resistencia al material elastómero (10).
7. Capa portadora de resistencia (13) según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la capa portadora de resistencia (13) presenta al menos dos portadores de resistencia diferentes en material y/o estructura.
8. Neumático de vehículo que contiene al menos una capa portadora de resistencia (13) del bandaje de cinturón (8) y/o de la carcasa (2) y/o del refuerzo de talón según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7.

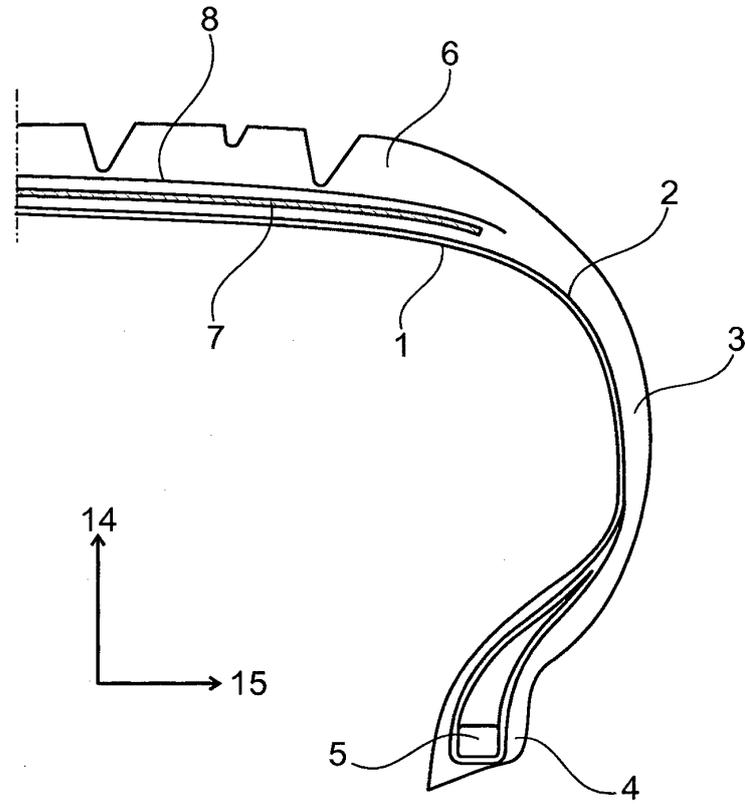


Fig. 1

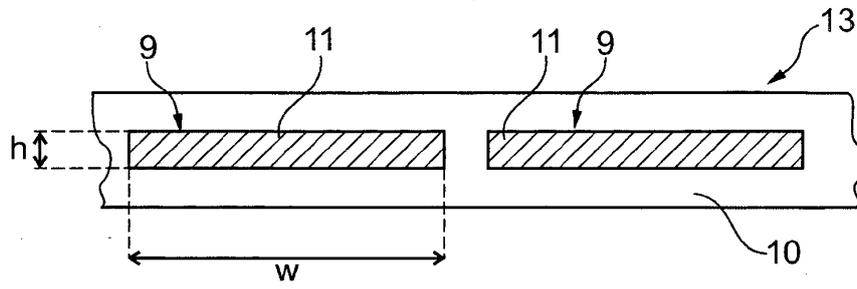


Fig. 2

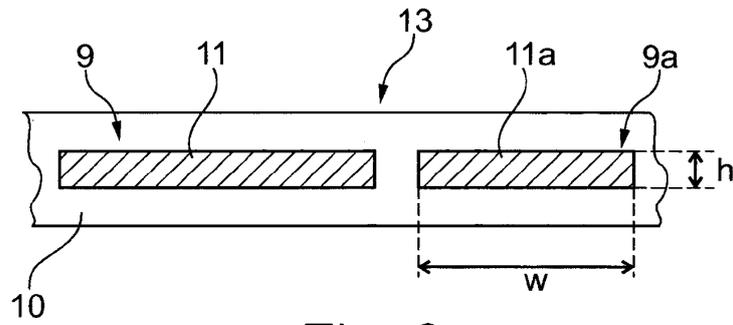


Fig. 3

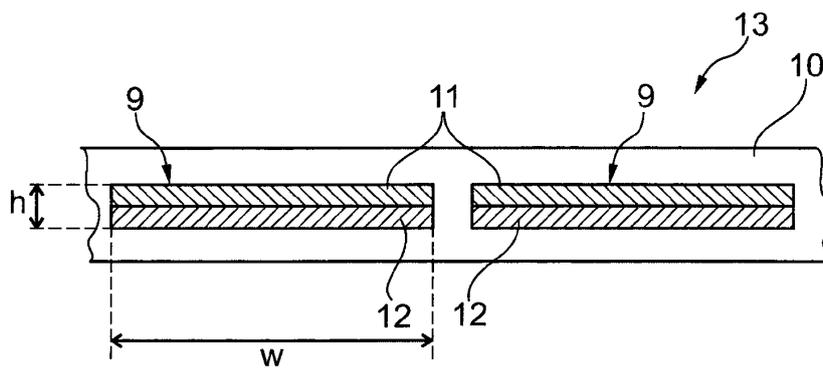


Fig. 4