

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 999**

51 Int. Cl.:

B60C 1/00	(2006.01) D06M 15/693	(2006.01)
B60C 9/00	(2006.01) D06M 15/41	(2006.01)
B60C 9/04	(2006.01)	
B60C 9/14	(2006.01)	
B60C 9/18	(2006.01)	
B60C 9/20	(2006.01)	
B60C 9/02	(2006.01)	
D02G 3/48	(2006.01)	
D06M 101/32	(2006.01)	
D06M 101/34	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2020 PCT/KR2020/018740**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2021 WO21133005**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2020 E 20906245 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025 EP 4053316**

54 Título: **Cordón de neumático, método de fabricación del mismo y neumático que comprende el mismo**

30 Prioridad:

26.12.2019 KR 20190175655
16.12.2020 KR 20200176538

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2025

73 Titular/es:

KOLON INDUSTRIES, INC. (100.00%)
110, Magokdong-ro Gangseo-gu
Seoul 07793, KR

72 Inventor/es:

LEE, SUNG GYU;
JEON, OK HWA y
LEE, MIN-HO

74 Agente/Representante:

ANGOLOTI BENAVIDES, Joaquín

ES 3 014 999 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

Cordón de neumático, método de fabricación del mismo y neumático que comprende el mismo

5 **[CAMPO TÉCNICO]**

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

10 La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente coreana n.º 10-2019-0175655 presentada el 26 de diciembre de 2019 y la solicitud de patente coreana n.º 10-2020-0176538 presentada el 16 de diciembre de 2020 ante la Oficina de Propiedad Industrial de Corea.

CAMPO TÉCNICO

15 La presente invención se refiere a un cordón de neumático, a un método de fabricación del mismo y a un neumático que comprende el mismo.

[TÉCNICA ANTECEDENTE]

20 Recientemente, a medida que mejoran el rendimiento de los vehículos y el estado de las carreteras, la velocidad de conducción es cada vez mayor. Por lo tanto, es necesario mantener la estabilidad y durabilidad de los neumáticos incluso durante la conducción a alta velocidad. Para ello, se están realizando numerosos estudios sobre los cordones de neumáticos utilizados como materiales de refuerzo para el caucho de los neumáticos.

25 Un cordón de neumático puede dividirse, en términos generales, en carcasa, cinturón y capa de cubierta, dependiendo de la parte que se utilice y de la norma. Los materiales utilizados para ello incluyen nailon, rayón, aramidas y poliésteres, incluyendo PET.

30 En este caso, el cordón de neumático compuesto por los materiales anteriores generalmente se lamina junto con el componente de caucho para adherirlo al caucho. Es decir, en el proceso de fabricación de neumáticos interviene un proceso de laminado. Esto significa que, cuando se aplica el proceso de laminado para la adhesión de un cordón de neumático y caucho en el proceso de fabricación de neumáticos, los costes del proceso aumentan y la densidad del neumático aumenta más de lo necesario debido al laminado, lo que incrementa innecesariamente el peso del neumático.

35 Además, en el proceso de laminado de caucho sobre cordones de neumático, suele utilizarse caucho sólido. Los productos formados por el laminado de dicho caucho en estado sólido son difíciles de convertir en películas finas de 200 µm o menos, particularmente de 5 µm a 30 µm. Cuando estos productos se utilizan como refuerzos, el grosor y el peso de los neumáticos aumentan.

40 Por otra parte, recientemente, los fabricantes de neumáticos han intentado reducir el grosor de la capa de caucho para hacer que el neumático sea ultraligero y reducir el peso del material de refuerzo. La resistencia a la rodadura (R/R) está relacionada con el peso del neumático y tiene un impacto significativo en el consumo de combustible y las emisiones de dióxido de carbono de los vehículos. Por ejemplo, cuanto mayor sea la resistencia a la rodadura (R/R), mayor será la energía necesaria para conducir el vehículo. Además, la resistencia a la rotación, la inclinación y la aceleración del vehículo están estrechamente relacionadas con el peso del vehículo. Por consiguiente, también se están realizando investigaciones para reducir el peso de los vehículos mediante la reducción del peso de los neumáticos, reduciendo así el consumo de energía.

45 Así pues, existe la necesidad de desarrollar un nuevo cordón de neumático que presente una excelente adhesión al caucho y que sea de poco grosor. El documento WO 2013/048384 A1 se refiere en general a tejidos recubiertos de caucho adecuados para el refuerzo de artículos de caucho y, más particularmente, a tejidos de cordones de neumáticos recubiertos de caucho. El documento US 7 413 779 B2 se refiere a una unidad de tratamiento para tejidos de neumáticos. El documento US 2019/275837 A1 se refiere a una capa de refuerzo engomada para artículos fabricados con material elastomérico, preferiblemente para neumáticos de vehículos, donde la capa de refuerzo tiene una multitud de elementos de resistencia que están dispuestos en paralelo y espaciados entre sí, donde cada elemento de resistencia consiste en al menos un hilo multifilamento retorcido compuesto de tereftalato de polietileno (PET), donde el hilo multifilamento tiene un recuento de hilos (densidad lineal) de 50 a 1100 dtex y una resistencia a la tracción máxima basada en la densidad lineal de ≥ 70 cN/tex de acuerdo con ASTM D885-16, y donde el material engomado tiene un grosor D, y también se refiere a un neumático de vehículo que comprende dicha capa de refuerzo. El documento US 2013/061997 A1 se refiere a tejidos de punto para su uso en neumáticos y, en particular, a la fabricación de neumáticos de capas con un tejido de punto de doble cordón en la zona de los flancos del neumático. El documento US 6 415 840 B1 se refiere a un neumático de seguridad que está reforzado en las partes laterales y permite un uso satisfactorio en condiciones de rodadura a baja presión. El documento US 8 291 953 B2 se refiere a un neumático que comprende al menos un elemento de refuerzo bielástico circunferencial realizado con un tejido bielástico. El documento WO 2019/138906 A1 se refiere a una correa de transmisión por fricción (tal como una correa acanalada en V) que tiene una superficie de transmisión por fricción cubierta con tejido

(tal como un tejido de punto) y que tiene una alta eficiencia de transmisión y una reducción del ruido mejorada (o silenciosidad o resistencia al ruido), y a un método de fabricación de la misma.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION]

[Problema técnico]

Es un objeto de la presente invención proporcionar un cordón de neumático que tenga una excelente durabilidad y sea de poco grosor.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de un cordón de neumático que tenga una excelente durabilidad y sea de poco grosor.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar un neumático que comprenda el mismo.

[Solución técnica]

En el presente documento se proporciona un cordón de neumático cubierto por la redacción de las reivindicaciones y que comprende: un sustrato de fibra que está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más utilizando un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET; una capa adhesiva formada sobre el sustrato de fibra; y una capa de revestimiento de caucho formada sobre la capa adhesiva, en donde la capa de revestimiento de caucho comprende caucho sintético o caucho natural, y en donde la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m².

También se proporciona en el presente documento un método para fabricar un cordón de neumático cubierto por la redacción de las reivindicaciones, que comprende los pasos de: preparar un sustrato de fibra que está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más utilizando un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET; formar una capa adhesiva sobre el sustrato de fibra; y aplicar una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva y realizar un tratamiento térmico para formar una capa de revestimiento de caucho, en donde la capa de revestimiento de caucho comprende caucho sintético o caucho natural, y en donde la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m².

Además, se proporciona en el presente documento un neumático que comprende el cordón de neumático mencionado anteriormente.

A continuación, se describirán en detalle un cordón de neumático, un método de fabricación del mismo y un neumático que comprende el mismo de acuerdo con realizaciones específicas de la presente invención.

Tal como se utilizan en el presente documento, los términos "hilo de urdimbre" e "hilo de trama" se refieren a una configuración utilizada para cruzar estos hilos entre sí con el fin de tejer un sustrato de fibra, que es un componente de un cordón de neumático. La orientación de cada hilo asociado con el cruce puede ser relativa entre sí, y por lo tanto, el hilo de trama y el hilo de urdimbre también pueden nombrarse de forma relativa entre sí.

Los términos técnicos empleados en el presente documento se utilizan únicamente como referencia a realizaciones específicas y no pretenden limitar la presente invención. Las formas singulares "un", "una" y "el", "la", utilizadas en el presente documento incluyen referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprender", "incluir", "tener", etc., tal como se utilizan en el presente documento, especifican la presencia de características, números enteros, pasos, elementos constitutivos y/o combinaciones de los mismos, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, elementos constitutivos y/o combinaciones de los mismos.

La presente invención puede incluir una variedad de modificaciones y puede materializarse en muchas formas diferentes, cuyas realizaciones particulares se proporcionarán y describirán en detalle a continuación. Sin embargo, no se pretende limitar la presente invención a las formas específicas divulgadas.

En una realización, la presente invención se relaciona con un cordón de neumático.

Específicamente, de acuerdo con una realización de la presente invención cubierta por la redacción de las reivindicaciones, se proporciona un cordón de neumático que comprende: un sustrato de fibra que está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más utilizando un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET; una capa adhesiva formada sobre el sustrato de fibra; y una capa de revestimiento de caucho formada sobre la capa adhesiva, en donde la capa de revestimiento de caucho comprende caucho sintético o caucho natural, y en donde la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m².

Los presentes inventores han llevado a cabo investigaciones sobre el cordón de neumático y han confirmado mediante experimentos que el cordón de neumático que incluye los componentes mencionados anteriormente tiene una excelente durabilidad a la vez que es de poco grosor, completando así la invención.

Además, dado que el cordón de neumático de la realización anterior tiene una excelente adhesión al caucho, puede unirse fuertemente al caucho sin tener que pasar por el proceso de laminado durante la fabricación del neumático. Al no tener que pasar por el proceso de laminado, se reduce el coste de fabricación del neumático, se evita que la densidad del neumático aumente más de lo necesario debido al laminado y se evita que el peso del neumático se incremente innecesariamente.

Cuando el cordón de neumático de la realización anterior se utiliza como capa de cubierta de neumático, cinturón, carcasa y similares, puede omitirse el proceso de laminado y, por lo tanto, puede simplificarse el proceso de fabricación del neumático y reducirse el grosor y el peso total del neumático. Además, dado que la capacidad de adherencia del cordón de neumático aumenta considerablemente, se reducen las bolsas de aire durante la fabricación del neumático verde, lo que reduce la tasa de defectos del neumático.

Además, cuando el cordón de neumático de la realización anterior se utiliza para un neumático, dado que el cordón de neumático tiene un excelente rendimiento de refuerzo de caucho a la vez que es de poco grosor, el peso del neumático se reduce y la resistencia a la rodadura (R/R) disminuye, lo que no solo mejora la eficiencia de combustible del vehículo sino que también permite reducir la cantidad de emisiones de dióxido de carbono.

El cordón de neumático de la realización cubierta por la redacción de las reivindicaciones incluye un sustrato de fibra, y el sustrato de fibra utiliza un filamento que incluye al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET, como hilo de urdimbre. En este caso, el tejido se lleva a cabo utilizando el hilo de urdimbre, en donde el tejido se realiza con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más.

La densidad entre los hilos de urdimbre representa el área ocupada por el hilo de urdimbre por pulgada, y específicamente, puede expresarse como $\{(\text{ancho de una hebra de hilo de urdimbre (pulgada)} \times \text{número de hilos de urdimbre por pulgada (n)}) / \text{pulgada}\} \times 100 (\%)$. El ancho puede utilizarse en el mismo sentido que la amplitud, y en el caso de un cordón de neumático, cuya sección transversal es sustancialmente circular, el ancho puede emplearse indistintamente con el grosor.

En un ejemplo ilustrativo, el límite inferior de la densidad entre los hilos de urdimbre puede ser del 65 % o más, del 70 % o más, del 75 % o más, del 80 % o más, del 85 % o más, del 90 % o más, o del 95 % o más. Además, el límite superior de la densidad entre los hilos de urdimbre no está particularmente limitado, pero, por ejemplo, puede ser inferior al 100 %, específicamente del 99 % o menos, del 98 % o menos, del 97 % o menos, del 96 % o menos, o del 95 % o menos. Cuando el rango de densidad entre los hilos de urdimbre satisface el intervalo anterior, es posible formar una capa adhesiva estable y garantizar el rendimiento a la fatiga, y desempeñar la función de mejorar la fuerza de unión con la capa de revestimiento de caucho. En particular, cuando la densidad entre los hilos de urdimbre es inferior al 65 %, existe el problema de que la fuerza adhesiva es inestable y la capa de revestimiento de caucho fluye hacia abajo.

En un ejemplo ilustrativo, el número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) puede ser 35 o más, 40 o más, 45 o más, 50 o más, 55 o más, 60 o más, o 65 o más. Además, el límite superior del número de hilos de urdimbre por unidad de área no está particularmente limitado, pero, por ejemplo, puede ser 90 o menos, 85 o menos, 80 o menos, 75 o menos, 70 o menos, 65 o menos, o 60 o menos. Cuando el número de hilos de urdimbre por unidad de área satisface el intervalo anterior, es posible formar una capa adhesiva estable, garantizar el rendimiento a la fatiga y desempeñar la función de mejorar la fuerza de unión con la capa de revestimiento de caucho. En particular, cuando el número de hilos de urdimbre por unidad de longitud es inferior a 35, existe el problema de que la fuerza adhesiva es inestable y la capa de revestimiento de caucho fluye hacia abajo.

En un ejemplo ilustrativo, el sustrato de fibra puede ser un sustrato de fibra que está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, y simultáneamente, un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más. Cuando se satisfacen simultáneamente dicha densidad entre los hilos de urdimbre como dicho número de hilos de urdimbre, puede garantizarse de forma más estable la fuerza adhesiva, la fuerza de unión y el rendimiento de resistencia a la fatiga mencionados anteriormente. La densidad específica entre los hilos de urdimbre y el número de hilos de urdimbre son los mismos que los descritos anteriormente.

En un ejemplo ilustrativo, el sustrato de fibra puede tener una densidad entre los hilos de trama que sea inferior a la densidad entre los hilos de urdimbre. De manera similar a la densidad entre los hilos de urdimbre descrita anteriormente, la densidad entre los hilos de trama representa el área ocupada por los hilos de trama por pulgada y, específicamente, puede determinarse como $\{(\text{ancho de una hebra de hilo de trama (pulgada)} \times \text{número de hilos de trama por pulgada (n)}) / \text{pulgada}\} \times 100 (\%)$.

En un ejemplo ilustrativo, el sustrato de fibra puede tener una densidad de trama en el intervalo del 3 al 25 %. Específicamente, el límite inferior de la densidad de trama del sustrato de fibra puede ser, por ejemplo, del 4 % o más, del

5 5 % o más, del 6 % o más, del 7 % o más, del 8 % o más, del 9 % o más, del 10 % o más, del 11 % o más, del 12 % o más, del 13 % o más, del 14 % o más, o del 15 % o más. Además, el límite superior de la densidad de trama del sustrato de fibra puede ser, por ejemplo, del 24 % o menos, del 23 % o menos, del 22 % o menos, del 21 % o menos, del 20 % o menos, del 19 % o menos, del 18 % o menos, del 17 % o menos, del 16 % o menos, del 15 % o menos, del 14 % o menos, del 13 % o menos, del 12 % o menos, del 11 % o menos, o del 10 % o menos. Cuando la densidad de trama es inferior al intervalo anterior, el hilo de urdimbre no puede mantenerse estable durante el tratamiento térmico o el proceso de recubrimiento de caucho y, por lo tanto, el tejido se retuerce y pueden producirse defectos. Y cuando la densidad de trama excede el intervalo anterior, se hace difícil ajustar el ancho del producto durante el tratamiento térmico y la fuerza adhesiva puede volverse relativamente baja. La razón por la que la fuerza adhesiva disminuye es porque, en la fabricación de neumáticos, el hilo de trama sirve para sujetar el hilo de urdimbre y, al mismo tiempo, funciona como un paso para que escape el gas del caucho, pero cuando se utiliza un exceso de hilo de trama, funciona como material extraño en el interior del neumático hasta tal punto que se reduce el área donde el hilo de urdimbre entra en contacto con el caucho.

15 En un ejemplo ilustrativo, el sustrato de fibra puede tener un número de hilos de trama por unidad de longitud (n/pulgada) que sea inferior al número de hilos de trama por unidad de longitud.

20 En un ejemplo ilustrativo, el sustrato de fibra puede tener un número de hilos de trama en el intervalo de 5 a 30 (número de hilos de trama por unidad de longitud: n/pulgada). En concreto, el límite inferior del número de hilos de trama del sustrato de fibra puede ser, por ejemplo, 6 o más, 7 o más, 8 o más, 9 o más, 10 o más, 11 o más, 12 o más, 13 o más, 14 o más, 15 o más, 16 o más, 17 o más, 18 o más, 19 o más, o 20 o más. Y el límite superior del número de hilos de trama del sustrato de fibra puede ser, por ejemplo, 29 o menos, 28 o menos, 27 o menos, 26 o menos, 25 o menos, 24 o menos, 23 o menos, 22 o menos, 21 o menos, 20 o menos, 19 o menos, 18 o menos, 17 o menos, 16 o menos, o 15 o menos. Cuando el número de hilos de trama es inferior al intervalo anterior, el hilo de urdimbre no puede mantenerse estable durante el tratamiento térmico o el proceso de recubrimiento de caucho y, por lo tanto, el tejido se retuerce y pueden producirse defectos. Y cuando el número de hilos de trama excede el intervalo anterior, se hace difícil ajustar el ancho del producto durante el tratamiento térmico y la fuerza adhesiva puede volverse relativamente baja. La razón por la que la fuerza adhesiva disminuye es porque, en la fabricación de neumáticos, el hilo de trama sirve para sujetar el hilo de urdimbre y, al mismo tiempo, funciona como un paso para que escape el gas del caucho, pero cuando se utiliza un exceso de hilo de trama, funciona como material extraño en el interior del neumático hasta tal punto que se reduce el área donde el hilo de urdimbre entra en contacto con el caucho.

Por otro lado, puede impartirse una torsión al hilo de urdimbre.

35 En este caso, la unidad de torsión es TPM y se define como torsión por metro, y el grado de torsión puede ser de 0 a un máximo de 250 TPM en función del número de torsiones por 1 m.

Cuando se imparte torsión al hilo de urdimbre, puede desempeñar la función de mejorar la propiedad de agrupamiento del cordón de neumático y mejorar el rendimiento a la fatiga.

40 En un ejemplo ilustrativo, las fibras (hilo de urdimbre y/o hilo de trama) que incluyen al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET, pueden tener una finura de 300 a 1500 de. En concreto, el límite inferior de la finura puede ser de 350 de o más, 400 de o más, 450 de o más, 500 de o más, 550 de o más, 600 de o más, 650 de o más, 700 de o más, 750 de o más, 800 de o más, 850 de o más, 900 de o más, 950 de o más, 1000 de o más, 1050 de o más, 1100 de o más, 1150 de o más, o 1200 de o más. Y el límite superior de la finura puede ser, por ejemplo, 1450 de o menos, 1400 de o menos, 1350 de o menos, 1300 de o menos, 1250 de o menos, 1200 de o menos, 1150 de o menos, 1100 de o menos, 1050 de o menos, 1000 de o menos, 950 de o menos, 900 de o menos, 850 de o menos, 800 de o menos, 750 de o menos, o 700 de o menos.

50 Por ejemplo, puede utilizarse un hilo de urdimbre en el que se imparte una torsión de 0 a 250 TPM a un filamento que incluye al menos uno de rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET, con una finura de 300 a 1500 de.

55 Por otro lado, el sustrato de fibra de la realización puede tener un grosor de, por ejemplo, 0,10 mm o más, 0,15 mm o más, 0,20 mm o más, 0,25 mm o más, 0,30 mm o más, 0,35 mm o más, o 0,40 mm o más. Y el límite superior del grosor puede ser, por ejemplo, 0,60 mm o menos, 0,55 mm o menos, 0,50 mm o menos, 0,45 mm o menos, o 0,40 mm o menos. Cuando el sustrato de fibra tiene un grosor en el intervalo anterior, es posible formar una capa adhesiva estable que tiene una resistencia y un alargamiento a la rotura constantes.

60 Además, el cordón de neumático de la realización cubierta por la redacción de las reivindicaciones incluye una capa adhesiva formada sobre el sustrato de fibra mencionado anteriormente.

Dicha capa adhesiva puede incluir látex de resorcinol-formaldehído (RFL). Por ejemplo, la capa adhesiva puede estar formada por una solución de revestimiento adhesivo que contiene látex de resorcinol-formaldehído (RFL) y un disolvente.

65 El látex de resorcinol-formaldehído también se conoce como "RFL" y puede funcionar como un componente adhesivo. El látex de resorcinol-formaldehído puede mejorar particularmente la afinidad y la fuerza adhesiva entre el sustrato de fibra

y el componente de caucho, y mejorar la fuerza adhesiva entre el sustrato de fibra y la capa de revestimiento de caucho en el cordón de neumático.

5 Por consiguiente, el sustrato de fibra y la capa de revestimiento de caucho en el cordón de neumático pueden unirse de forma estable sin separarse entre sí. Cuando el cordón de neumático anterior se aplica a un neumático, es posible prevenir la aparición de defectos en el proceso de fabricación de neumáticos. Además, después del proceso de vulcanización, el cordón de neumático y el caucho (por ejemplo, la banda de rodadura, etc.) pueden adherirse juntos en el neumático terminado para mantener una excelente fuerza de adhesión.

10 Además, el cordón de neumático de la realización cubierta por la redacción de las reivindicaciones incluye una capa de revestimiento de caucho formada sobre la capa adhesiva.

15 En este caso, la capa de revestimiento de caucho se forma aplicando una solución de revestimiento de caucho a la capa adhesiva, pero puede tener una capa de revestimiento de caucho delgada que es difícil de lograr mediante un proceso de laminado utilizando caucho en estado sólido. A medida que el grosor de la capa de revestimiento de caucho se hace más fino, también puede contribuir a la reducción del peso del cordón de neumático que incluye la misma y del neumático que incluye el cordón de neumático.

20 Específicamente, la capa de revestimiento de caucho puede estar formada por una solución de revestimiento de caucho que contiene una composición de polímero elastomérico que contiene caucho sintético o caucho natural y un disolvente, y la composición de polímero elastomérico puede incluir un polímero elastomérico y un aditivo.

25 Por ejemplo, la composición de polímero elastomérico puede incluir al menos un polímero elastomérico seleccionado de caucho natural (NR), caucho de estireno butadieno (SBR), caucho de butadieno (BR), caucho de cloropreno (CR), caucho de isobutileno (IBR), caucho de isopreno (IR), caucho de nitrilo (NBR), caucho de butilo y caucho de neopreno.

30 Además, los aditivos pueden incluir, por ejemplo, negro de carbón, paraoil, óxido de zinc, ácido esteárico, agentes antienviejecimiento, azufre, aceleradores de vulcanización, agentes activos, agentes cohesivos, agentes adhesivos y similares.

El tipo de disolvente no está particularmente limitado siempre que sea una sustancia capaz de disolver el polímero elastomérico. Por ejemplo, el disolvente puede incluir al menos uno seleccionado entre tolueno, nafta, metanol, xileno y tetrahidrofurano.

35 Por su parte, la solución de revestimiento de caucho puede incluir entre un 10 y un 30 % en peso de la composición de polímero elastomérico; y entre un 70 y un 90 % en peso de disolvente.

40 Cuando la concentración de la composición de polímero elastomérico en la solución de revestimiento de caucho es inferior al 10 % en peso, el grosor de la capa de revestimiento de caucho se vuelve más fino, y la capacidad de adherencia y la fuerza adhesiva pueden no expresarse adecuadamente. Esto causa problemas tales como una disminución de las características de fabricación del neumático y defectos en el neumático durante la conducción.

45 Por otro lado, cuando la concentración de la composición de polímero elastomérico en la solución de revestimiento de caucho supera el 30 % en peso, la propiedad de agitación disminuye debido a un aumento de la viscosidad, y la capacidad de dispersión de la solución de revestimiento de caucho se reduce, por lo que la propiedad de revestimiento disminuye y el grosor del revestimiento puede no ser uniforme.

50 Por otro lado, la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m², pero cuando la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva se ajusta dentro del intervalo anterior, es posible proporcionar un cordón de neumático que tiene una excelente adhesividad al caucho y una excelente durabilidad, a la vez que es de poco grosor. En concreto, el límite inferior de la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva puede ser, por ejemplo, 80 g/m² o más, 85 g/m² o más, 90 g/m² o más, 95 g/m² o más, 100 g/m² o más, 105 g/m² o más, 110 g/m² o más, 115 g/m² o más, 120 g/m² o más, 125 g/m² o más, 130 g/m² o más, 135 g/m² o más, 140 g/m² o más, 145 g/m² o más, 150 g/m² o más, 155 g/m² o más, 160 g/m² o más, 165 g/m² o más, 170 g/m² o más, 175 g/m² o más, 180 g/m² o más, 185 g/m² o más, 190 g/m² o más, 195 g/m² o más, o 200 g/m² o más. Además, el límite superior de la cantidad de aplicación de la capa de revestimiento de caucho puede ser, por ejemplo, 290 g/m² o menos, 280 g/m² o menos, 270 g/m² o menos, 260 g/m² o menos, 250 g/m² o menos, 240 g/m² o menos, 230 g/m² o menos, 220 g/m² o menos, 210 g/m² o menos, 200 g/m² o menos, 190 g/m² o menos, 180 g/m² o menos, 170 g/m² o menos, o 160 g/m² o menos.

60 Cuando la cantidad de aplicación de caucho por área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es inferior al intervalo anterior, pueden generarse huecos en la superficie de caucho, o pueden producirse problemas tales como el deterioro de la calidad del neumático al fabricar un neumático utilizando el cordón de neumático anterior. Y cuando la cantidad de aplicación excede el intervalo anterior, el peso del neumático aumenta y la resistencia a la rodadura (R/R) aumenta, por lo que no solo disminuye la eficiencia de combustible del vehículo, sino que también puede aumentar la emisión de dióxido de carbono.

Por su parte, la capa de revestimiento de caucho puede tener un grosor de 0,01 a 0,20 mm, o de 0,02 a 0,20 mm, o de 0,04 a 0,10 mm.

- 5 Un cordón de neumático convencional generalmente tiene un grosor de 1 mm o más, y un grosor de al menos 0,8 mm o más, ya que el sustrato de caucho se lamina sobre un sustrato de fibra para formar una capa de caucho.

10 Por otro lado, dado que la capa de revestimiento de caucho de la realización anterior está formada por la solución de revestimiento de caucho, puede tener un grosor fino de 0,2 mm o menos. Por consiguiente, el grosor total del cordón de neumático puede volverse fino y, además, el grosor del neumático que incluye el cordón de neumático puede volverse fino.

15 Cuando el grosor de la capa de revestimiento de caucho es inferior a 0,01 mm, la capa de revestimiento de caucho no tiene suficiente capacidad de adherencia y fuerza adhesiva, por lo que cuando el cordón de neumático se aplica a un neumático, las características de fabricación del neumático se deterioran, se hace difícil expresar la durabilidad del neumático y pueden producirse defectos en el neumático.

20 Cuando el grosor de la capa de revestimiento de caucho supera los 0,20 mm, el grosor del cordón de neumático aumenta y, por lo tanto, puede aumentar el grosor del neumático. En particular, se generan burbujas en la capa de revestimiento de caucho en el proceso de volatilización del disolvente, lo que dificulta que el cordón de neumático tenga un grosor uniforme. Cuando esto se aplica a un neumático, se produce una bolsa de aire en el neumático, lo que da como resultado una disminución en la calidad del neumático y un aumento de la tasa de defectos. Además, existe la desventaja de que es necesario llevar a cabo la operación de recubrimiento varias veces para formar una capa de revestimiento de caucho gruesa, lo que supone una ineficiencia en el proceso y puede dar lugar a una disminución de la calidad del neumático y a una tasa de defectos.

25 Por otro lado, el cordón de neumático puede tener una tenacidad a la rotura de 2,0 a 15,0 g/d, o de 8,0 a 13,0 g/d, medida de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D885.

- 30 Además, el cordón de neumático puede tener un alargamiento a la rotura del 10 al 30 %, o del 20 al 25 %, medido de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D885.

35 Además, el cordón de neumático puede tener una fuerza adhesiva de 10 kgf o más o 15 kgf o más cuando se evalúa la fuerza de adhesión de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D4393.

40 En un ejemplo ilustrativo, el cordón de neumático puede tener una estructura de 1 capa. Es decir, el cordón de neumático puede ser un cordón de neumático fabricado impartiendo torsión a una hebra del hilo mencionado anteriormente. En el caso de una estructura de 1 capa, es ventajoso asegurar un grosor fino del cordón de neumático y reducir el peso. Además, es ventajoso satisfacer la densidad y el número relacionados con el hilo de urdimbre y trama mencionados anteriormente.

En otro ejemplo, la presente invención se refiere a un método de fabricación de un cordón de neumático.

45 Específicamente, de acuerdo con otra realización de la presente invención cubierta por la redacción de las reivindicaciones, se proporciona un método de fabricación de un cordón de neumático, que comprende los pasos de: preparar un sustrato de fibra que está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más utilizando un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET; formar una capa adhesiva sobre el sustrato de fibra; y aplicar una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva y realizar un tratamiento térmico para formar una capa de revestimiento de caucho, en donde la capa de revestimiento de caucho comprende caucho sintético o caucho natural, y en donde la cantidad de recubrimiento por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m².

El contenido del sustrato de fibra incluye el contenido descrito anteriormente con respecto a una realización.

- 55 Por otro lado, antes del paso de preparar un sustrato de fibra utilizando el hilo de urdimbre, puede incluirse, además, el paso de impartir torsión a un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET.

El grado de torsión puede variar de 0 a un máximo de 250 TPM en función del número de torsiones por 1 m.

- 60 Como se ha descrito anteriormente, con respecto a la torsión de la fibra, el método de fabricación de la presente invención puede consistir en preparar una estructura de 1 capa impartiendo torsión a una hebra del hilo.

65 Por otro lado, la capa adhesiva se forma sobre el sustrato de fibra, y la capa adhesiva puede formarse mediante una solución de revestimiento adhesivo que contiene látex de resorcinol-formaldehído (RFL) y un disolvente. En este caso, el

paso de formar la capa adhesiva puede incluir aplicar una solución de revestimiento adhesivo sobre el sustrato de fibra y realizar un tratamiento térmico.

5 El método de aplicación de la solución de revestimiento adhesivo sobre el sustrato de fibra no está particularmente limitado. Por ejemplo, la solución de revestimiento adhesivo puede aplicarse sobre los sustratos de fibra sumergiendo el sustrato de fibra en la solución de revestimiento adhesivo. De manera alternativa, puede realizarse un proceso de inmersión haciendo pasar el sustrato de fibra a través de la solución de revestimiento adhesivo. El proceso de inmersión puede realizarse con una máquina de inmersión en la que se pueden ajustar la tensión, el tiempo de inmersión y la temperatura.

10 Además, la solución de revestimiento adhesivo puede aplicarse sobre el sustrato de fibra ya sea mediante recubrimiento con una cuchilla o un aplicador o mediante pulverización con un inyector, como alternativa al proceso de inmersión.

15 Por otro lado, el paso de formación de la capa adhesiva puede incluir además un paso de aplicación de una solución de revestimiento adhesivo sobre el sustrato de fibra y realización de un tratamiento térmico a 130 a 250 °C durante 80 a 120 segundos. En este caso, el tratamiento térmico puede realizarse con un aparato de tratamiento térmico. El látex de resorcinol-formaldehído (RFL) se cura y se fija mediante el tratamiento térmico para completar la capa adhesiva. Mediante este tratamiento térmico, la capa adhesiva puede formarse de forma más estable.

20 Por otro lado, después de formar la capa adhesiva, se aplica una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva y se trata térmicamente para formar la capa de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva.

25 La solución de revestimiento de caucho incluye una composición de polímero elastomérico y un disolvente. La composición de polímero elastomérico puede incluir un polímero elastomérico y un aditivo.

Por ejemplo, la composición de polímero elastomérico puede incluir al menos un polímero elastomérico seleccionado entre caucho natural (NR), caucho de estireno-butadieno (SBR), caucho de butadieno (BR), caucho de cloropreno (CR), caucho de isobutileno (IBR), caucho de isopreno (IR), caucho de nitrilo (NBR), caucho de butilo y caucho de neopreno.

30 Además, los aditivos pueden incluir, por ejemplo, negro de carbón, paraoil, óxido de zinc, ácido esteárico, agentes antienviejecimiento, azufre, aceleradores de vulcanización, agentes activos, agentes cohesivos, agentes adhesivos y similares.

35 El tipo de disolvente no está particularmente limitado siempre que sea una sustancia capaz de disolver el polímero elastomérico. Por ejemplo, el disolvente puede incluir al menos uno seleccionado entre tolueno, nafta, metanol, xileno y tetrahidrofurano.

40 Por otro lado, la solución de revestimiento de caucho incluye entre el 10 y el 30 % en peso de la composición de polímero elastomérico y entre el 70 y el 90 % en peso de disolvente sobre la base del peso total de la solución de revestimiento de caucho.

45 Cuando la concentración de la composición de polímero elastomérico en la solución de revestimiento de caucho es inferior al 10 % en peso, el grosor de la capa de revestimiento de caucho se vuelve fino y la capacidad de adherencia y la fuerza adhesiva pueden no expresarse adecuadamente. Esto causa problemas tales como una disminución de las características de fabricación de los neumáticos y defectos en los neumáticos durante la conducción.

50 Por otro lado, cuando la concentración de la composición de polímero elastomérico en la solución de revestimiento de caucho supera el 30 % en peso, la propiedad de agitación disminuye debido a un aumento de la viscosidad, y la capacidad de dispersión de la solución de revestimiento de caucho se reduce, por lo que la propiedad de revestimiento disminuye y el grosor del revestimiento puede no ser uniforme.

Por otro lado, el método de aplicación de la solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva no está particularmente limitado, y puede utilizarse un método de revestimiento conocido.

55 Por ejemplo, para formar la capa de revestimiento de caucho, el sustrato de fibra recubierto con la capa adhesiva puede sumergirse en la solución de revestimiento de caucho. Mediante esta inmersión, puede aplicarse una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva.

60 El método de revestimiento incluye el método de revestimiento por huecograbado, el método de revestimiento por microhuecograbado, el revestimiento por comas y similares. Por ejemplo, la solución de revestimiento de caucho puede aplicarse sobre la capa adhesiva mediante un revestimiento por comas utilizando un revestidor de comas. En este caso, el recubrimiento puede realizarse a una temperatura de 65 a 100 °C, y esta temperatura corresponde a la temperatura más baja a la que puede volatilizarse el disolvente.

65 Por otro lado, se incluye además un paso de aplicación de una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva y, a continuación, la realización de un tratamiento térmico.

En este caso, el tratamiento térmico puede realizarse mediante un aparato de tratamiento térmico. Para el tratamiento térmico, puede aplicarse calor durante 30 a 150 segundos a una temperatura de 50 a 160 °C.

5 Por otro lado, la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho es de 75 a 300 g/m², y la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva puede ajustarse en el intervalo anterior, fabricando así un cordón de neumático que tiene una excelente adhesividad al caucho y una excelente durabilidad, a la vez que es de grosor fino. La cantidad de aplicación específica es la mencionada anteriormente.

10 Por otro lado, la capa de revestimiento de caucho puede tener un grosor de 0,01 a 0,20 mm, o de 0,02 a 0,20 mm, o de 0,04 a 0,10 mm. Cuando el grosor de la capa de revestimiento de caucho es inferior a 0,01 mm, la capa de revestimiento de caucho no tiene suficiente capacidad de adherencia y fuerza adhesiva, y por lo tanto se degradan las características de fabricación del neumático, y además, pueden producirse defectos en el neumático. Asimismo, cuando el grosor de la capa de revestimiento de caucho supera los 0,20 mm, el grosor del cordón del neumático puede aumentar, lo que da lugar a un aumento en el grosor del neumático.

Por otro lado, después de la formación de la capa de revestimiento de caucho, puede realizarse opcionalmente un paso de corte.

20 El método puede incluir además un paso de corte del cordón del neumático realizado en forma de placa para cumplir con el propósito de uso o según sea necesario. Este corte se denomina hendidura. El paso de hendidura puede omitirse. El método de corte o hendidura no está particularmente limitado.

Por ejemplo, la hendidura puede realizarse cortando el cordón de neumático utilizando un cuchillo de corte convencional o un cuchillo térmico.

Por otro lado, el cordón de neumático fabricado mediante el método de fabricación puede enrollarse alrededor de una bobinadora.

30 En otra realización más, la presente invención se refiere a un neumático.

Más específicamente, según otra realización adicional de la invención, puede proporcionarse un neumático que comprende el cordón de neumático mencionado anteriormente.

35 El cordón de neumático puede aplicarse al menos a una de las capas de cubierta, un cinturón y una carcasa del neumático. El cordón de neumático tiene una excelente adhesión al caucho y puede adherirse fácilmente al caucho sin pasar por el proceso de laminado.

40 Cuando el cordón de neumático se utiliza como capa de cubierta, puede omitirse el proceso de laminado y, por lo tanto, puede simplificarse el proceso de fabricación del neumático y aumentar considerablemente la adherencia de la capa de cubierta. Así, en el momento de fabricar un neumático verde, se reduce la bolsa de aire y, por lo tanto, puede reducirse la tasa de defectos del neumático. Además, dado que no se realiza el proceso de laminado, puede fabricarse un neumático fino y ligero.

45 **[Efectos ventajosos]**

De acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un cordón de neumático que tiene una excelente durabilidad y es de poco grosor.

50 Además, de acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un método de fabricación de un cordón de neumático que tiene una excelente durabilidad y es de poco grosor.

Además, de acuerdo con la presente invención, puede proporcionarse un neumático que comprende el cordón de neumático.

55 **[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES]**

A continuación, la presente invención se describirá con más detalle mediante los siguientes ejemplos. Sin embargo, estos ejemplos se presentan únicamente con fines ilustrativos y el alcance de la presente invención no queda limitado por ellos.

60 **Ejemplo y ejemplo comparativo**

Ejemplo 1

ES 3 014 999 T3

Se impartió una torsión de 200 TPM a un nailon con una finura total de 630 de, y se tejió un sustrato de fibra (grosor: aproximadamente 0,40 mm) con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 58 y una densidad de urdimbre del 90 %. En este caso, el número de hilos de trama (n/pulgada) era de 8, y la densidad de trama era del 4,8 %.

5 A continuación, el sustrato de fibra se sumergió en una solución de revestimiento adhesivo que contenía un 15 % en peso de látex de resorcinol-formaldehído (RFL) y un 85 % en peso de un disolvente (agua, H₂O), y luego se trató térmicamente a 150 °C durante 100 segundos para formar una capa adhesiva.

10 A continuación, se aplicó la capa de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 120~130 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C. De este modo, se fabricó un cordón de neumático en el que se formó una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,04~0,05 mm.

15 En este caso, la capa de revestimiento de caucho se formó aplicando una solución de revestimiento de caucho a la capa adhesiva, y una composición de polímero elastomérico que contenía 20~50 partes en peso de negro de carbono, 5~10 partes en peso de paraoil, 2~8 partes en peso de óxido de zinc, 2~8 partes en peso de ácido esteárico, 1~5 partes en peso de agente antienviejecimiento (ANTIOXIDANTES DE CAUCHO, BHT), 2~8 partes en peso de azufre y 1~3 partes en peso de acelerador de vulcanización (ZnBX) sobre la base de 100 partes en peso de caucho de estireno butadieno (SBR) y caucho natural se dispersó en un disolvente de 100 partes en peso de tolueno a una concentración de 20~40 % para preparar una solución de revestimiento de caucho.

Ejemplo 2

25 Se impartió una torsión de 150 TPM a un nailon con una finura total de 1260 de, y se tejió un sustrato de fibra con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 42 y una densidad de urdimbre del 84 %.

30 A continuación, el sustrato de fibra se sumergió en una solución de revestimiento adhesivo que contenía un 15 % en peso de látex de resorcinol-formaldehído (RFL) y un 85 % en peso de un disolvente (agua, H₂O), y luego se trató térmicamente a 150 °C durante 100 segundos para formar una capa adhesiva.

35 A continuación, la capa de revestimiento de caucho se aplicó sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 130~140 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C. De este modo, se fabricó un cordón de neumático en el que se formó una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,06~0,07 mm.

En este caso, se utilizó la misma solución de revestimiento de caucho que en el Ejemplo 1 para la capa de revestimiento de caucho, y se fabricó un cordón de neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

40 Se impartió una torsión de 150 TPM a un PET con una finura total de 800 de, y se tejió un sustrato de fibra con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 50 y una densidad de urdimbre del 71 %.

45 A continuación, el sustrato de fibra se sumergió en una solución de revestimiento adhesivo que contenía un 15 % en peso de látex de resorcinol-formaldehído (RFL) y un 85 % en peso de un disolvente (agua, H₂O), y luego se trató térmicamente a 150 °C durante 100 segundos para formar una capa adhesiva.

50 A continuación, la capa de revestimiento de caucho se aplicó sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 150~160 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C. De este modo, se fabricó un cordón de neumático en el que se formó una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,07~0,08 mm.

55 En este caso, se utilizó la misma solución de revestimiento de caucho que en el Ejemplo 1 para la capa de revestimiento de caucho, y se fabricó un cordón de neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Ejemplo comparativo 1

60 Se fabricaron un cordón de neumático y un neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se impartió una torsión de 200 TPM a un nailon con una finura total de 630 de, y se utilizó un sustrato de fibra con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 34 y una densidad de urdimbre del 53 %.

Ejemplo comparativo 2

65 Se fabricaron un cordón de neumático y un neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se impartió una torsión de 150 TPM a un nailon con una finura total de 1260 de, y se utilizó un sustrato de fibra con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 30 y una densidad de urdimbre del 60 %.

Ejemplo comparativo 3

5 Se fabricaron un cordón de neumático y un neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se impartió una torsión de 150 TPM a un PET con una finura total de 800 de, y se utilizó un sustrato de fibra con un número de hilos de urdimbre (n/pulgada) de 34 y una densidad de urdimbre del 47 %.

Ejemplo comparativo 4

10 Se fabricó un cordón de neumático de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que la capa de revestimiento de caucho se aplicó sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 45~50 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C para formar una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,01~0,02 mm.

Ejemplo comparativo 5

15 Se fabricó un cordón de neumático de la misma manera que en el Ejemplo 2, excepto que la capa de revestimiento de caucho se aplicó sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 65~70 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C para formar una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,02 mm.

Ejemplo comparativo 6

25 Se fabricó un cordón de neumático de la misma manera que en el Ejemplo 3, excepto que la capa de revestimiento de caucho se aplicó sobre la capa adhesiva en una cantidad de aplicación por unidad de área de 65~70 g/m² utilizando un revestidor de comas, y el disolvente se volatilizó a una temperatura de 70 °C para formar una capa de revestimiento de caucho con un grosor de 0,02 mm.

Ejemplos experimentales

30 **Ejemplo experimental 1: medición de la tenacidad a la rotura y el alargamiento a la rotura**

35 La resistencia a la rotura y el alargamiento a la rotura del cordón de neumático se midieron respectivamente de acuerdo con el método de prueba de ASTM D885 aplicando una velocidad de tracción de 300 m/min a 10 muestras de 250 mm (ancho 10 mm x largo 250 mm) utilizando una máquina de ensayo Instron (Instron Engineering Corp., Canton, Mass).

40 A continuación, se dividió la resistencia a la rotura por la finura total del cordón de neumático para obtener la tenacidad a la rotura (g/d) de cada muestra. A continuación, se obtuvieron la tenacidad a la rotura y el alargamiento a la rotura de un cordón de neumático con una capa de revestimiento de caucho calculando los promedios de la resistencia a la rotura y el alargamiento a la rotura de las 10 muestras. Además, se midieron el alargamiento con una carga de 4,5 kgf y 6,8 kgf respectivamente.

[Tabla 1]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4	Ejemplo Comparativo 5	Ejemplo Comparativo 6
Número de hilos de urdimbre por unidad de área (n/pulgada)	58	42	50	34	30	34	58	42	50
Densidad de urdimbre (%)	90	84	71	53	60	47	90	84	71
Cantidad de aplicación de la capa de revestimiento (g/m ²)	120 ~ 130	130 ~ 140	150 ~ 160	120 ~ 130	120 ~ 130	120 ~ 130	45 ~ 50	65 ~ 70	65 ~ 70
Resistencia (10 mm, kgf)	144,77	209,14	165,66	82,41	144,28	110,75	138,47	198,21	162,34

ES 3 014 999 T3

(continuación)

Tenacidad a la rotura (g/d)	10,0	9,2	8,6	8,6	8,9	8,5	8,6	8,9	8,5
Alargamiento a la rotura (%)	23,55	22,6	10,7	12,5	14,2	8,9	22,95	21,2	9,9
Alargamiento a <u>4,5 kgf</u> (%)	0,67	0,62	0,39	0,86	0,73	0,46	0,62	0,57	0,34
Alargamiento a <u>6,8 kgf</u> (%)	0,96	0,85	0,49	1,24	0,91	0,58	0,88	0,80	0,42

Según la Tabla 1, puede confirmarse que cuando se utilizaron los cordones de neumático de acuerdo con los Ejemplos de la presente invención, mostraron características superiores en términos de resistencia, tenacidad a la rotura y alargamiento a la rotura en comparación con los Ejemplos comparativos.

Ejemplo experimental 2: medición de la fuerza adhesiva

La fuerza adhesiva al desprendimiento de los cordones de neumático preparados en los Ejemplos y Ejemplos comparativos sobre la capa de carcasa del neumático se midió de acuerdo con el método de prueba de ASTM D4393.

Específicamente, se laminaron secuencialmente una lámina de caucho de 0,6 mm de grosor, un tejido de cordón, una lámina de caucho de 0,6 mm de grosor, un tejido de cordón y una lámina de caucho de 0,6 mm de grosor para preparar una muestra, que luego se vulcanizó a 170 °C bajo una presión de 60 kg/cm² durante 15 minutos. A continuación, se cortó la muestra vulcanizada para preparar un espécimen que tenía un ancho de 1 pulgada. La muestra así preparada se sometió a una prueba de desprendimiento a una velocidad de 125 mm/min a 25 °C utilizando una máquina de ensayo universal (Instron Co., Ltd.), y luego se midió la fuerza adhesiva del cordón de neumático sobre la capa de carcasa. En este caso, se calculó el valor promedio de la carga generada en el momento del desprendimiento mediante una fuerza adhesiva.

[Tabla 2]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo Comparativo 3	Ejemplo Comparativo 4	Ejemplo Comparativo 5	Ejemplo Comparativo 6
Fuerza adhesiva (kgf)	18,2	17,2	22,6	13,4	14,8	16,1	10,1	9,7	12,6

Según la Tabla 2, puede confirmarse que cuando se utilizaron los cordones de neumático de acuerdo con los Ejemplos de la presente invención, mostraron una excelente adhesión al caucho en comparación con el cordón de neumático de los Ejemplos comparativos.

REIVINDICACIONES

1. Cordón de neumático que comprende:
- 5 un sustrato de fibra que utiliza un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET;
una capa adhesiva formada sobre el sustrato de fibra; y
una capa de revestimiento de caucho que comprende caucho sintético o caucho natural y formada sobre la capa adhesiva,
- 10 **caracterizado por que** la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m², y
en donde el sustrato de fibra está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más.
- 15 2. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
el sustrato de fibra está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más y un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más.
- 20 3. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
el sustrato de fibra tiene un grosor de 0,10 a 0,60 mm.
4. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
la capa de revestimiento de caucho tiene un grosor de 0,01 a 0,20 mm.
- 25 5. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
la capa de revestimiento de caucho se forma aplicando una solución de revestimiento de caucho que comprende entre un 10 y un 30 % en peso de una composición de polímero elastomérico que contiene caucho sintético o caucho natural y entre un 70 y un 90 % en peso de un disolvente sobre la capa adhesiva.
- 30 6. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
la capa adhesiva comprende látex de resorcinol-formaldehído (RFL).
- 35 7. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
el cordón de neumático tiene una tenacidad a la rotura de 2,0 a 15,0 g/d, medida de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D885.
- 40 8. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
el cordón de neumático tiene un alargamiento a la rotura del 10 al 30 %, medido de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D885.
- 45 9. Cordón de neumático según la reivindicación 1, en donde:
el cordón de neumático tiene una fuerza adhesiva de 10 kgf o más cuando se evalúa la fuerza adhesiva de acuerdo con el método de prueba estándar de ASTM D4393.
- 50 10. Un método de fabricación de un cordón de neumático, que comprende los pasos de:
preparar un sustrato de fibra utilizando un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón, aramida y poliéster, incluyendo PET;
formar una capa adhesiva sobre el sustrato de fibra; y
55 aplicar una solución de revestimiento de caucho sobre la capa adhesiva y realizar un tratamiento térmico para formar una capa de revestimiento de caucho que comprende caucho sintético o caucho natural,
caracterizado por que la cantidad de aplicación por unidad de área de la capa de revestimiento de caucho a la capa adhesiva es de 75 a 300 g/m², y
en donde el sustrato de fibra está tejido con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, o un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más.
- 60 11. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10, en donde:
el sustrato de fibra se prepara con una densidad entre hilos de urdimbre del 65 % o más, y un número de hilos de urdimbre por unidad de longitud (n/pulgada) de 35 o más.
- 65 12. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10, en donde:
el sustrato de fibra tiene un grosor de 0,10 a 0,60 mm.
13. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10, en donde:
la capa de revestimiento de caucho tiene un grosor de 0,01 a 0,20 mm.

ES 3 014 999 T3

14. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10, en donde:
la solución de revestimiento de caucho comprende entre un 10 y un 30 % en peso de una composición de polímero elastomérico que contiene caucho sintético o caucho natural; y entre un 70 y un 90 % en peso de un disolvente.
- 5 15. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10, en donde:
la capa adhesiva comprende látex de resorcinol-formaldehído (RFL).
- 10 16. El método de fabricación de un cordón de neumático según la reivindicación 10,
que comprende además un paso de impartir torsión a un hilo de urdimbre que contiene al menos uno de nailon, rayón,
aramida y poliéster, incluyendo PET.
17. Neumático que comprende el cordón de neumático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.