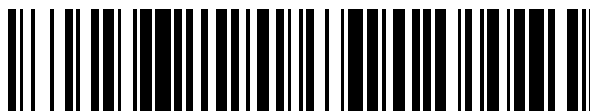


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 361**

51 Int. Cl.:

B60C 9/00 (2006.01)

B60C 9/20 (2006.01)

D02G 3/48 (2006.01)

B60C 9/22 (2006.01)

D01F 6/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2017** **E 17176520 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019** **EP 3269562**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de un refuerzo**

30 Prioridad:

15.07.2016 DE 102016212943

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

23.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**REESE, WOLFGANG y
KRAMER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 728 361 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

Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de un refuerzo

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de un refuerzo adecuada para el enrollado de un bandaje de cinturón de un neumático de vehículo, presentando la tira de caucho a modo de banda un máximo de 15 refuerzos textiles por cm dispuestos paralelamente unos a otros y paralelamente al eje longitudinal de la tira de caucho y que se encuentran dentro de un plano y están completamente revestidos con caucho mediante extrusión, guiándose los refuerzos para el revestimiento con material de caucho a través de una plantilla perforada en la que dos agujeros inmediatamente adyacentes presentan una separación mínima de 0,30 mm, y utilizándose refuerzos textiles que son cords de poliamida 6.6 retorcidos a partir de al menos dos hilos. La invención se refiere además al uso de una tira de caucho fabricada por medio del procedimiento antes citado.

El procedimiento antes mencionado ya se conoce suficientemente y se lleva a cabo en un dispositivo conocido por los expertos en la materia denominado "Cap Strip Line".

Los refuerzos para el bandaje de cinturón de los neumáticos se fabrican como tiras de caucho a modo de banda y se enrollan en la pieza bruta de neumático. El bandaje de cinturón también se denomina Cap Ply.

El bandaje de cinturón sirve en los neumáticos de vehículo y especialmente en caso de uso a alta velocidad, para evitar una elevación del neumático como consecuencia de las fuerzas centrífugas que se producen durante la conducción. En caso de un neumático de vehículo, que generalmente presenta una capa interior impermeable al aire, una carcasa radial que contiene refuerzos y que se extiende desde la zona cenital del neumático a través de las paredes laterales hasta la zona del talón y que está anclada allí en la mayoría de los casos por medio de un rodeo de los núcleos de talón resistentes a la tracción, una banda de rodadura situada radialmente exterior que presenta ranuras de perfil, y un cinturón, el bandaje de cinturón se dispone entre el cinturón y la banda de rodadura. El bandaje de cinturón se puede configurar de una o varias capas, cubre al menos los bordes del cinturón y contiene refuerzos que se desarrollan paralelos y fundamentalmente en dirección perimetral (= 0° a 5° con respecto a la dirección perimetral del neumático) en forma de cords insertados en una mezcla de caucho. En la fabricación de neumáticos, el bandaje de cinturón se aplica normalmente en forma de capas, tiras o refuerzos individuales con refuerzos insertados en una mezcla de caucho no vulcanizado que se enrollan o bobinan en el cinturón. En relación con las capas de este tipo, los refuerzos se insertan en caucho, por ejemplo, pasando un grupo de refuerzos en forma de hilo, fundamentalmente paralelos y por regla general térmicamente pretratados y/o con una impregnación para una mejor adhesión al caucho insertado de un modo conocido por los expertos, a través de una calandra o extrusora en dirección longitudinal para el revestimiento con la mezcla de caucho. Durante el abombamiento y la vulcanización del neumático, el neumático se expande, como consecuencia de la elevación, generalmente hasta un 2% en la zona del reborde y hasta un 4% en la zona central, en comparación con la pieza bruta no vulcanizada si esta pieza bruta se enrolla en un tambor plano. Por lo tanto, el refuerzo utilizado en el bandaje de cinturón debería permitir ventajosamente esta elevación, es decir, debería poder extenderse inicialmente con menos esfuerzo, pero después de esta extensión inicial debería poder extenderse hasta un 4% solamente con un esfuerzo mayor para la capacidad de alta velocidad. En un diagrama de fuerza-extensión, el refuerzo debe presentar un desarrollo más plano hasta una extensión del 4% y, a continuación, un desarrollo más pronunciado.

Con respecto a los refuerzos de poliamida 6.6, por el documento WO 2014182265 A1 se conoce un neumático de vehículo que presenta refuerzos de poliamida 6.6 en el bandaje de cinturón.

Por el documento US 3,343,363 A se conocen filamentos, hilos y cords de poliamida retorcida 6.6 como refuerzos para neumáticos como material de refuerzo que presentan un módulo inicial de entre 25 y 60 g/d y una resistencia relativa a la finura (Tenacity) superior a 7,0 g/d a temperatura ambiente. Los valores del módulo inicial se determinan según ASTM A1380-61T.

Por el documento US 3,849,976 A se conocen cords de poliamida 6.6 con dos o más hilos multifilamento con un módulo L₅ superior a 60 g/d, como material de refuerzo para neumáticos, que se obtienen mediante estiramiento bajo altas tensiones a altas temperaturas.

Por el documento 4,284,117 A se conocen hilos retorcidos de nylon, poliéster, rayón y aramida como refuerzos del bandaje de cinturón de neumáticos de vehículo.

El documento US 5,115,853 A revela cords de nylon de construcción 420 d x 2 (470 dtex x 2) con una torsión de cord inferior a 276 t/m que se utilizan en el bandaje de cinturón de neumáticos de vehículo.

Por el estado de la técnica se conoce la posibilidad de aumentar el módulo inicial o LASE (Load At Specified Elongation) de los cords de poliamida mediante estiramiento en caliente de los mismos a temperaturas comparativamente altas. A fin de mantener las propiedades resultantes, incluso después de la relajación (acondicionamiento con extremos libres cortados en condiciones de laboratorio), era necesario exponer previamente los hilos o cords de PA 6.6 a condiciones de temperatura superiores a 250°C. Sin embargo resulta el inconveniente de que, con las condiciones anteriores, los cords se vuelven rígidos/frágiles y, por este motivo, se fatigan más rápidamente cuando se someten a cambios de presión y flexión.

En el marco de esta solicitud, un cord se compone de al menos 2 hilos multifilamento retorcidos.

Como ya se ha mencionado, las tiras (bandas) de caucho a modo de banda se fabrican mediante calandrado de un tejido y, a continuación, mediante corte en tiras o bandas correspondientemente anchas, o bien las tiras a modo de banda se extruyen por medio de un así llamado Cap Strip Line.

- 5 El inconveniente de las tiras a modo de banda cortadas de un tejido calandrado consiste en que los distintos cords pueden dañarse o separarse al cortar las tiras a modo de banda. Además, un rodillo de calandria sólo tiene una longitud de aproximadamente 150 m, lo que limita la longitud de las tiras a modo de banda y pone a disposición muchas composiciones de tiras en el neumático para la capa de bandaje de cinturón.

- 10 La ventaja del proceso de extrusión por medio de un así llamado Cap Strip Line o de un dispositivo comparable consiste en que no hay cords dañados por el corte en las tiras a modo de banda y en que no se proporciona o sólo se proporcionan unas pocas composiciones de tiras en el neumático para la capa de bandaje de cinturón debido a la gran longitud de bobina de unos pocos kilómetros. No obstante, en el proceso de extrusión, la distancia mínima de los cords dentro de las tiras a modo de banda es limitada. De forma condicionada por el dispositivo, la distancia mínima (= separación) entre dos cords adyacentes es de 0,30 mm, dado que, de lo contrario, los cords no se pueden
- 15 guiar dentro de la plantilla de extrusión. Como consecuencia, es imposible fabricar tiras con un ajuste de cord muy estrecho.

- No obstante, resulta deseable que, a pesar de la densidad de refuerzo limitada por la fabricación, las tiras extruidas presenten un módulo adecuado para su uso en neumáticos como bandaje de cinturón que sea comparable con un módulo adecuado de tejido calandrado y cortado en tiras sin la distancia mínima del procedimiento de extrusión de los refuerzos.
- 20

Por esta razón, la tarea de la invención consiste en poner a disposición un procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos de poliamida 6.6, con el que se puedan fabricar tiras a modo de banda con un módulo adecuado a pesar de la distancia mínima de los cords entre sí.

- 25 La tarea se resuelve presentando el hilo crudo de poliamida 6.6 una resistencia relativa a la finura que, en caso de una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,35 cN/dtex a 1,60 cN/dtex, presentando el cord una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,2 cN/dtex a 2 cN/dtex y presentando el cord una contracción en caliente a 177°C en un rango de 4,0% - 7,0%, determinándose la resistencia relativa a la finura de acuerdo con ASTM D885-16 y la contracción en caliente a 177°C bajo un pretensado de 0,045 g/dtex con un tiempo de exposición de dos minutos.

- 30 "Hilo crudo" se refiere a un hilo multifilamento que todavía no ha sido estirado en caliente. Por "cord" se entienden refuerzos con hilos multifilamento que ya han sido sometidos al proceso de estirado en caliente, incluida la impregnación.

- Se proporciona un procedimiento en el que se utilizan cords de poliamida 6.6 que, con una extensión del 4%, presentan un módulo E más alto que los cords comparables, pero que son más resistentes a la fatiga con respecto a los esfuerzos de tracción, compresión y flexión alternantes. De este modo es posible compensar la mayor separación condicionada por el proceso entre los refuerzos y que la tira a modo de banda obtenida mediante el procedimiento presente un módulo comparable al de las tiras calandradas y cortadas a pesar de la menor densidad de los refuerzos.
- 35

- 40 Estas propiedades de las tiras a modo de banda son especialmente adecuadas para su uso como bandaje de cinturón de un neumático de vehículo, dado que la extensión requerida de hasta un 3% aproximadamente se mantiene para la fabricación de neumáticos, mientras que en caso de extensiones más altas es preciso aplicar fuerzas más elevadas, lo que resulta ventajoso para el funcionamiento del neumático a altas velocidades.

- 45 Los siguientes valores comparativos de la resistencia relativa a la finura de un refuerzo de poliamida 6.6 de construcción 1400x2 con una extensión del 4% muestran la ventaja de una resistencia relativa a la finura más alta del refuerzo (B) que se ha extruido, por medio del procedimiento según la invención, en una tira a modo de banda en comparación con una tira extruida con un refuerzo estándar (A) del estado de la técnica:

Tabla1

A	1400x2	29 N = 1,0 cN/dtex
B	1400x2	35 N = 1,3 cN/dtex

- 50 Sorprendentemente, los cords de poliamida 6.6 utilizados en el procedimiento según la invención se obtienen gracias a que el hilo crudo de poliamida 6.6 empleado presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,35 cN/dtex a 1,60 cN/dtex, y gracias a que este hilo crudo se estira en un rango superior al 5% e inferior al 12% a temperaturas de entre 230°C y 250°C y se enrolla en bobinas adecuadas con una tensión de entre 150 g y 500 g por refuerzo. De este modo, las propiedades obtenidas por el proceso de estiraje también se mantienen en el refuerzo enrollado en la bobina, dado que no se permite una

relajación del refuerzo, pudiéndose aprovechar las mismas en el neumático sin la relajación que siempre conlleva una pérdida de módulo.

Los datos de fuerza-extensión de los cords se determinan según D885-16 después del acondicionamiento de los hilos en bobinas durante 24 horas a 24°C y una humedad relativa del 55%. Después del acondicionamiento, los cords se prueban durante 1 minuto después de desenrollarse de la bobina.

Estos cords presentan una resistencia relativa a la finura con una extensión del 4% de 1,2 cN/dtex a 2,0 cN/dtex y una contracción en caliente a 177°C del 4% al 7%. La resistencia relativa a la finura con una extensión del 4% de 1,2 cN/dtex a 2,0 cN/dtex corresponde a un módulo de 30,6 g/dtex a 51 g/dtex (34 g/d a 56,7 g/d).

Los valores del módulo se calculan de la siguiente manera: resistencia relativa a la finura con una extensión del 4% x 25, a fin de obtener la resistencia relativa a la finura requerida para una extensión del 100%.

La resistencia relativa a la finura con una extensión del 4% [cN/dtex] es: fuerza de tracción con una extensión del 4% [cN] / finura[dtex], utilizándose la finura de todo el refuerzo.

La finura de todo el refuerzo se calcula a partir de la suma de las finuras de los hilos multifilamento del cord. Ejemplo: un cord de construcción 700dtex x 2 presenta una finura de todo el refuerzo de 1400 dtex.

La contracción en caliente de hilos o cords se determina con un dispositivo de medición de contracción del fabricante Testrite bajo una pretensión de 0,045 g/dtex a 177°C con un tiempo de exposición de 2 minutos.

Resulta conveniente que el hilo crudo de poliamida 6.6 presente una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentre en un rango de 1,35 cN/dtex a 1,50 cN/dtex. Si las fuerzas fueran aún mayores, éstas podrían dar lugar a problemas durante el moldeado.

Resulta conveniente que el cord presente una finura de 300 a 4000 dtex. Este rango de finura representa un compromiso ventajoso, por una parte, con respecto a la resistencia y, por otra parte, con respecto a la resistencia a la rodadura o a los costes. Si la finura fuera demasiado reducida, es decir, si el hilo multifilamento fuera demasiado fino, se obtendría una resistencia demasiado baja. Si el hilo multifilamento fuera demasiado grueso, esto resultaría un inconveniente con respecto a la resistencia a la rodadura del neumático y a los costes.

Resulta ventajoso que el factor de torsión α del cord se encuentre en un rango de 100 a 250, preferiblemente en un rango de 120 a 180, siendo $\alpha = \text{torsión[t/m]} \cdot (\text{finura[tx]/1000})^{1/2}$. El factor de torsión es una medida para la torsión final por metro de cord en relación con la finura del cord. El factor de torsión proporciona indirectamente una información significativa sobre el ángulo de hélice de los filamentos en el cord, es decir, la desviación del eje del cord. Este factor de torsión representa un compromiso ventajoso con respecto a la resistencia a la fatiga y a la resistencia. Un factor de torsión más reducido resultaría una desventaja con respecto a la resistencia a la fatiga, mientras que un factor de torsión más elevado significaría una resistencia menor del refuerzo.

Resulta conveniente que el cord presente la construcción x2 o x3. Un cord de 2 o 3 hilos presenta una mejor resistencia a la fatiga que un hilo multifilamento retorcido. En caso de construcciones superiores a x3, los costes de torsión aumentan desventajosamente, mientras que otras propiedades, como la resistencia relativa a la finura, pueden disminuir de forma desventajosa.

En una primera realización especialmente adecuada de la invención, cada refuerzo de la capa de refuerzo es un cord de dos hilos multifilamento retorcidos con respectivamente una finura de hilo de 1400 dtex. El cord presenta, por consiguiente, la construcción 1400x2. El cord presenta, por lo tanto, una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,3 cN/dtex a 1,4 cN/dtex. Los cords se disponen preferiblemente con una densidad de 90 epdm en la tira. Debido al mayor módulo del cord PA6.6, en comparación con el estado de la técnica, el mismo se puede disponer con una densidad más baja en la tira, con lo que se facilita la fabricación de esta capa y también se consigue una ventaja gracias al menor uso de refuerzos.

La abreviatura "epdm" significa "hilos por dm" e indica la densidad con la que los refuerzos se disponen en una capa o tira.

En la realización anterior, los cords se disponen con una densidad de 90 epdm. Esto significa que se disponen 90 cords en una anchura de 1 dm. Si se convierte a una anchura de tira de 10 mm, se disponen en la tira de forma correspondiente 9 cords.

En una segunda realización especialmente adecuada de la invención, cada refuerzo de la capa de refuerzo es un cord de dos hilos multifilamento retorcidos entre sí con respectivamente una finura de hilo de 470 dtex. El cord presenta, por lo tanto, la construcción 470x2. El cord presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,6 cN/dtex a 1,7 cN/dtex. Los cords se disponen en la tira preferiblemente con una densidad de 90 a 100 epdm. Debido al mayor módulo del cord PA6.6, en comparación con el estado de la técnica, el mismo se puede disponer en la tira con una densidad más baja, lo que simplifica la fabricación de esta capa, consiguiéndose también una ventaja en relación con los costes gracias al menor uso de refuerzos.

En una tercera realización especialmente adecuada de la invención, cada refuerzo de la capa de refuerzo es un cord de dos hilos multifilamento retorcidos con respectivamente una finura de hilo de 350 dtex. El cord presenta, por

consiguiente, una construcción de 350x2. El cord presenta una resistencia relativa a la finura que es de 1,9 cN/dtex con una extensión del 4%. Los cords se disponen en la tira preferiblemente con una densidad de 110 a 130 epdm. Debido al mayor módulo del cord PA6.6, en comparación con el estado de la técnica, el mismo se puede disponer en la tira con una densidad más reducida, con lo que se facilita la fabricación de esta capa, consiguiéndose también una ventaja en relación con los costes gracias al menor uso de refuerzos.

La tira de caucho dotada de refuerzos a modo de banda fabricada según una o varias de las configuraciones ventajosas del procedimiento antes descrito, resulta especialmente adecuada para enrollar un bandaje de cinturón de un neumático de vehículo.

Las pruebas de neumáticos se llevaron a cabo con un neumático de turismo con la dimensión 225/45 R17, componiéndose el bandaje de cinturón de dos capas de refuerzo enrolladas, habiéndose fabricado las tiras a modo de banda de acuerdo con el procedimiento según la invención. Para estos ensayos se utilizaron neumáticos de turismo idénticos, variando únicamente el bandaje de cinturón. Las capas de refuerzo según la invención presentan refuerzos de poliamida 6.6 de construcción 1400x2 dispuestos en la capa de refuerzo con una densidad de 90 epdm. A modo de comparación, se probaron capas de refuerzo del estado de la técnica que presentan refuerzos de poliamida 6.6 estándar de construcción 1400x2 con una densidad de 110 epdm.

La siguiente tabla 2 muestra los resultados de estas pruebas:

Tabla 2

	Estado de la técnica Capa de refuerzo 1400x2, 110 epdm	Invención Capa de refuerzo 1400x2, 90 epdm
Resistencia con una extensión del 4%	319 N/cm	315 N/cm
Resistencia a la rodadura	9,81 kg/t (=100%)	9,68 kg/t (=101,3%)

Se puede ver que la resistencia con una extensión del 4% de la capa de refuerzo según la invención es aproximadamente la misma que la de la capa de refuerzo del estado de la técnica, a pesar de una densidad claramente menor de los refuerzos. También se puede ver que se han conseguido ventajas en cuanto a la resistencia a la rodadura. El neumático de referencia del estado de la técnica presenta una resistencia a la rodadura del 100%, mientras que el neumático con la capa de refuerzo según la invención alcanza un 101,3%. Los valores porcentuales más altos significan una menor resistencia a la rodadura.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos adecuada para un enrollado de un bandaje de cinturón de un neumático de vehículo, presentando la tira de caucho a modo de banda un máximo de 15 refuerzos textiles por cm dispuestos paralelamente unos a otros que se encuentran dentro de un plano y que están completamente revestidos con caucho mediante extrusión, guiándose los refuerzos para el revestimiento con material de caucho a través de una plantilla perforada en la que dos agujeros inmediatamente adyacentes presentan una separación mínima de 0,30 mm, y utilizándose refuerzos textiles que son cords de poliamida 6.6 retorcidos a partir de al menos dos hilos, caracterizado por que el hilo crudo de poliamida 6.6 presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,35 cN/dtex a 1,6 cN/dtex, por que el cord presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,2 cN/dtex a 2 cN/dtex y por que el cord presenta una contracción en caliente a 177°C en un rango del 4,0% - 7,0%, determinándose la resistencia relativa a la finura según ASTM D885-16 y la contracción en caliente a 177°C bajo una pretensión de 0,045 g/dtex con dos minutos de tiempo de exposición.
2. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según la reivindicación 1, caracterizado por que el cord presenta una finura de 300 a 4000 dtex.
3. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el factor de torsión α de cada hilo multifilamento o del cord se encuentra en un rango de 100 a 250, preferiblemente en un rango de 120 a 180, siendo $\alpha = \text{torsión[t/m]} \cdot (\text{finura[tx]} / 1000)^{1/2}$.
4. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el hilo crudo de poliamida 6.6 presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,35 cN/dtex a 1,50 cN/dtex.
5. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el hilo multifilamento presenta una contracción en caliente a 177°C del orden del 5,0% - 6,5%.
6. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cord presenta la construcción x2 o x3.
7. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según la reivindicación 5, caracterizado por que el refuerzo es un cord de dos hilos multifilamento retorcidos entre sí con respectivamente una finura de hilo de 1400 dtex, presentando, por consiguiente, la construcción 1400x2, por que el cord presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,3 cN/dtex a 1,4 cN/dtex y por que los cords se disponen en la tira preferiblemente con una densidad de 80-120 epdm, con especial preferencia con una densidad de 90 epdm, siendo epdm los hilos por dm.
8. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según la reivindicación 5, caracterizado por que el refuerzo presenta un cord de dos hilos multifilamento retorcidos entre sí con respectivamente una finura de hilo de 470 dtex, presentando, por consiguiente, la construcción 470x2, por que el cord presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,6 cN/dtex a 1,7 cN/dtex y por que los cords se disponen en la tira preferiblemente con una densidad de 90 a 170, con especial preferencia con una densidad de aproximadamente 100 epdm, siendo epdm los hilos por dm.
9. Procedimiento para la fabricación de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos según la reivindicación 5, caracterizado por que el refuerzo presenta un cord de dos hilos multifilamento retorcidos entre sí con respectivamente una finura de hilo de 350 dtex, presentando, por consiguiente, la construcción 350x2, por que el cord presenta una resistencia relativa a la finura que, con una extensión del 4%, se encuentra en un rango de 1,9 cN/dtex y por que los cords se disponen en la tira preferiblemente con una densidad de 110 a 200 epdm, con especial preferencia de 110 a 130 epdm, siendo epdm los hilos por dm.
10. Uso de una tira de caucho a modo de banda dotada de refuerzos y fabricada de acuerdo con un procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, para el enrollado de un bandaje de cinturón de un neumático de vehículo.