



PATENTE DE INVENCION

⑨ ES	⑪ NUMERO 143.872	⑩ A 1
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO 3.822/75	28 diciembre 1974	Japón

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL B60C	④⑥ PATENTE DE LA INVENCIÓN DIVISIONARIA
------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------------

④④ TITULO DE LA INVENCION "Perfeccionamientos en las cubiertas de neumático para vehicu los todo terreno"

④① SOLICITANTE (S) BRIDGESTONE TIRE COMPANY LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE No. 1-1, 1-Chome, Kyobashi, Chuo-Ku, Tokyo, Japón

④② INVENTOR Isuro Miyoshi, Masaru Abe, Toshiro Tanaka y Toshio Yoshimoto

④③ TITULAR (ES)

④④ REPRESENTANTE Garell Suñol Case No. 50-3,822 EX-JA

POOR
QUALITY

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de BRIDGESTONE TIRE COMPANY LIMITED, de nacionalidad japonesa, domiciliada en No. 1-1, 1-Chome, Kyobashi, Chuo-Ku, Tokyo, Japón, por "Perfeccionamientos en las cubiertas de neumático para vehículos todo terreno", con prioridad de la solicitud japonesa 3.822/75 de fecha 28 diciembre 1974. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a mejoras en las cubiertas para neumáticos apropiadas para vehículos todo terreno y, más particularmente, los vehículos de campotraviesa, entendiéndose como tales los que trabajan preferentemente fuera de la carretera. Las cubiertas para neumáticos apropiadas para los vehículos de campotraviesa y adaptadas para su uso en los vehículos de obras públicas o de uso agrícola tales como volquetes, excavadoras, cargadoras, bulldozers y similares o en los vehículos de patio especiales están sometidos al peso elevado de las ruedas del vehículo cuando las cubiertas ruedan en condiciones de campotraviesa donde hay obstáculos tales como rocas puntiagudas, piedras rotas, troncos, trozos de metal roto y similares esparcidos sobre el

mismo, en condiciones de servicio extremadamente severas. Como resultado, la cubierta es susceptible de sufrir daños en su superficie debido a cortaduras y daños en su interior debidos a una sobrecarga aplicada localmente cuando la cubierta hace contacto con el terreno de una manera inestable.

5.

Esta invención mejora la durabilidad de las cubiertas para neumáticos para su uso en terrenos accidentados de modo que se producen menos daños tanto a la superficie como al interior de la cubierta incluso bajo condiciones de servicio extremadamente severas, dando como resultado una vida más prolongada de la cubierta. - - - - -

10.

La invención es aplicable no sólo a las cubiertas para neumáticos que se utilizan en las aplicaciones de servicio pesado arriba citadas, sino también a las cubiertas de vehículo de tipo grande e intermedio que eventualmente puedan tener que circular fuera de la carretera. - - - - -

15.

Los ensayos experimentales realizados sobre las estructuras de carcasa y de rompedor que constituyen un cuerpo de refuerzo principal del tipo arriba citado de cubierta bajo las condiciones de servicio severas arriba descritas han dado como resultado el que se puede lograr la mejora arriba citada adaptando apropiadamente las siguientes tres medidas, o sea, - - - - -

20.

(1) la dispersión y mitigación del esfuerzo aplicado a las distintas partes de la cubierta y particularmente a las paredes laterales de la misma; - - - - -

25.

(2) una mejora en la resistencia a los daños debidos a las cortaduras (en adelante se denominará la resistencia a las cortaduras) de la corona de la cubierta con la ayuda del elemento rompedor; y - - - - -

5. (3) una mejora en la resistencia a la separación del caucho alrededor de una capa de refuerzo en la corona de la cubierta (en adelante se denominará la resistencia a la separación) con la ayuda de la disposición de rompedor.-

10. Ha sido la práctica común dotar las cubiertas para neumáticos de una carcasa radial, una carcasa semirradial o una carcasa al sesgo. En las cubiertas para neumáticos para vehículos de campotravesía, hasta ahora ha sido la práctica común usar la carcasa radial que contiene hilos de acero o usar la carcasa al sesgo que contiene hilos de nylon.

15. Las ventajas e inconvenientes de la carcasa radial no están equilibrados con los de la carcasa al sesgo, de modo que las ventajas e inconvenientes de estas dos carcasas existen substancialmente por partes iguales. - - - - -

20. O sea, la cubierta de carcasa radial tiene mayor flexibilidad en sus paredes laterales, de modo que aquella parte de las paredes laterales que hace contacto con el terreno se deforma para sobresalir cuando está sometida a una carga descentrada. Como resultado, hay muchas posibilidades de que la pared lateral así sobresaliente choque duramente

25. con los obstáculos tales como piedras. Así, la cubierta de carcasa radial adolece del inconveniente de que es susceptible de sufrir cortaduras laterales. - - - - -

Por el contrario, la cubierta de carcasa al sesgo puede suprimir efectivamente la deformación en sus paredes laterales. Particularmente, la cubierta de carcasa al sesgo hace uso de hilos de fibra orgánica únicamente, cuya rigidez no difiere tanto de la rigidez del caucho. Como resulta
5. , do, el esfuerzo aplicado a la pared lateral de la cubierta de carcasa al sesgo puede ser dispersada y mitigada efectivamente. Pero, la cubierta de carcasa al sesgo adolece del inconveniente de que se ha de hacer uso de una carcasa de
10. capas múltiples compuesta por un número considerable de telas al efecto de aguantar la pesada carga de rueda aplicada a la misma y por lo tanto se ha de usar una tela de refuerzo de construcción compleja. - - - - -

El uso de un número apropiado de telas escogido
15. para la carcasa de capas múltiples de la cubierta de carcasa al sesgo en correspondencia con la carga aplicada a la cubierta asegura un aumento de la rigidez de la cubierta y por lo tanto una supresión de la deformación de la cubierta, mejorando así, además, la resistencia a las cortaduras de
20. la parte lateral de la cubierta. - - - - -

Además, la cubierta al sesgo tiene una capacidad de adaptación o envolvimiento (la capacidad de una cubierta cuya corona puede envolver pequeños obstáculos o adaptarse a su forma cuando la cubierta pasa por encima de los mismos)
25. que es mayor que la capacidad de envolvimiento de la cubierta radial. O sea, la mayor capacidad de envolvimiento hace que la banda de rodadura envuelva rocas puntiagudas cuando

la cubierta pasa por encima de las mismas y mitiga efectivamente el esfuerzo aplicado por el borde puntiagudo de las rocas, impidiendo de esta forma que se dañe la corona de la cubierta por cortaduras. - - - - -

5. La cubierta radial está compuesta por un elemento de carcasa formado por telas que incluyen unos hilos tendidos en planos radiales y combinado con un cinturón que incluye hilos inclinados en un pequeño ángulo con respecto a la línea ecuatorial de la banda de rodadura. Dicho cinturón tiene un denominado efecto de llanta que puede resistir el esfuerzo circunferencial aplicado a la cubierta. Como resultado, dicha capacidad de envolvimiento arriba citada, que puede impedir que se dañe la corona de la cubierta por cortaduras, queda reducida a un nivel relativamente pequeño debido a la presencia de la tensión que actúa directamente sobre los hilos tanto del elemento de carcasa como del cinturón. - - - - -
- 10.
- 15.

20. Se basa esta invención en el reconocimiento arriba citado de que la cubierta al sesgo es muy superior a la cubierta radial con respecto a la resistencia a las cortaduras de la pared lateral y la capacidad de envolvimiento de la banda de rodadura. - - - - -

25. Para impedir que aquella parte de la corona de la cubierta que hace contacto con el terreno, o sea, la banda de rodadura sea dañada por cortaduras, hasta ahora se ha propuesto utilizar un rompedor de hilos de acero en vez de

Un rompedor de hilos de nylon con lo que puede mejorarse
doblemente la propiedad de resistencia a las cortaduras de
la corona de la cubierta. La disposición de los hilos en
el cinturón del neumático radial no sólo tiene una baja ca
5. pacidad de envolvimiento, según se ha descrito arriba, sino
también es susceptible de sufrir daños por separación entre
la capa del rompedor y el caucho de la banda de rodadura
por una parte y entre las capas del rompedor por otra par-
te. Como resultado, ha surgido un problema en el sentido
10. de que disminuye la resistencia de la cubierta a los daños
y por lo tanto la vida útil en servicio de la cubierta que-
da reducida a la mitad. - - - - -

Los ensayos experimentales han dado el resultado
de que aún cuando el uso de un rompedor de hilos de acero
15. puede mejorar la resistencia a las cortaduras de la corona
de la cubierta en general, frecuentemente no se obtiene di-
cha mejora en la resistencia a las cortaduras ya que los
daños debidos a las separaciones tienen lugar después de un
período de servicio relativamente corto y en muchos casos
20. no se obtiene una mejora global en la durabilidad de la cu-
bierta. - - - - -

Hasta ahora se ha considerado dicho problema como
un inconveniente fatal inherente en el rompedor de hilos de
acero. - - - - -

25. O sea, el módulo de elasticidad del rompedor de
hilos de acero es considerablemente mayor que el del caucho
de la banda de rodadura. Esta diferencia considerable entre

el módulo de elasticidad del rompedor de hilos de acero y el módulo de elasticidad del caucho de la banda de rodadura da como resultado el que se produzcan daños debidos a la separación. - - - - -

5. Los ensayos experimentales sobre la diferencia entre el módulo de elasticidad del material constituyente de los hilos utilizable para el rompedor y el módulo de elasticidad del caucho de la banda de rodadura han dado el siguiente resultado. Supóngase que el módulo de elasticidad del caucho de la banda de rodadura sea del 300%, el módulo de elasticidad del hilo de acero es de 3×10^4 hasta 6×10^4 veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura, el módulo de elasticidad del hilo de fibra orgánica formado de una poliamida aromática de elevado módulo de elasticidad es de $1,3 \times 10^4$ a $2,5 \times 10^4$ veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura, el módulo de elasticidad del hilo de fibra de vidrio es de $0,9 \times 10^4$ a $1,6 \times 10^4$ veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura, el módulo de elasticidad del hilo de rayón es de $0,4 \times 10^4$ a $0,7 \times 10^4$ veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura, el módulo de elasticidad del hilo de nylon 66 es de $0,15 \times 10^4$ a $0,25 \times 10^4$ veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura y el módulo de elasticidad del hilo de nylon 6 es de $0,12 \times 10^4$ a $0,2 \times 10^4$ veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura. Los ensayos experimentales han dado el resultado de que si el módulo de elasticidad del material de los hilos utilizable para el rompedor es de 1×10^4 veces mayor que el del caucho de la banda de rodadura, queda degradada

la propiedad de resistencia a la separación del rompedor. -

5. Además, los ensayos experimentales sobre la distribución de los esfuerzos aplicados a la corona de la cubierta al sesgo han dado el resultado de que se produce el máximo esfuerzo en la parte de mayor espesor de la cubierta en la zona que está en contacto con el suelo, o sea, en la parte de mayor espesor de la carcasa hasta la superficie de la cubierta medida en la línea perpendicular a la carcasa. El rompedor convencional de acero está dispuesto en la corona y se extiende hasta la parte de mayor espesor. Esta disposición del rompedor de hilos de acero también provoca daños debidos a la separación. - - - - -

15. Unos ensayos analíticos precisos realizados sobre cubiertas dotadas del rompedor de hilos de acero y que se han utilizado en la práctica, han dado el resultado de que la frecuencia con que tienen lugar los daños debidos a las cortaduras en la banda de rodadura alcanza un nivel máximo en la zona central de la banda de rodadura y de que se distribuyen concéntricamente sobre una zona correspondiente que va del 40% al 60% de la anchura de la banda de rodadura, y que la frecuencia de los daños debidos a las cortaduras producidos en la zona de distribución es superior a un 85% de la frecuencia total de daños debidos a las cortaduras en toda la superficie de la cubierta. - - - - -

25. Una finalidad de esta invención es mejorar la resistencia a la separación de la cubierta teniendo en cuenta el hecho arriba reconocido. - - - - -

También se ha propuesto una cubierta denominada cubierta con alambre bajo la banda de rodadura (cubierta WUT). La cubierta WUT comprende una capa cauchutada que contiene delgados filamentos de alambre metálico que tienen cada uno una longitud del orden de 10 mm y dispuestos entre el caucho de la banda de rodadura y la carcasa a fin de impedir el desarrollo de los daños debidos a las cortaduras que se inician desde la banda de rodadura de la cubierta hacia el interior de la cubierta. Se ha probado la venta de la cubierta WUT en el mercado. Sin embargo, en la práctica, se produce frecuentemente la separación de las capas inferiores a partir de la capa de alambres, de modo que se agota la vida de la cubierta WUT debido a los daños de separación antes de que la cubierta alcance su característica ventajosa debida a su gran resistencia a las cortaduras. Como resultado, no se pudo lograr una mejora en la durabilidad global de la cubierta WUT. - - - - -

Una finalidad de la invención, por lo tanto, es proporcionar una cubierta para neumáticos para vehículos de campotraviesa, que posee tanto una resistencia mejorada a las cortaduras como una resistencia mejorada a la separación. - - - - -

Otra finalidad de la invención es proporcionar una cubierta para neumáticos para vehículos de campotraviesa que puede mejorar tanto la resistencia a las cortaduras como la resistencia a la separación con la menor cantidad posible de material para la construcción de la cubierta. - - - - -

Otra finalidad de la invención es proporcionar una cubierta para neumáticos para vehículos de campotraviesa que tenga una elevada durabilidad, que evite los inconvenientes arriba citados de la cubierta WUT, tenga una resistencia a la separación que sea igual a la del rompedor de hilos de nylon y una resistencia a las cortaduras que sea muy superior a la de la cubierta WUT, que tiene por debajo de su banda de rodadura una capa de alambre, y a la de la cubierta de rompedor de hilos de nylon, y que pueda reducir significativamente la frecuencia de los daños debidos a las cortaduras. - - - - -

5.

10.

Una característica de la invención es la provisión de una cubierta para neumáticos para los vehículos de campotraviesa que comprende una carcasa de capas múltiples compuesta de capas de telas estratificadas y cauchutadas, cuyos hilos están formados de fibra orgánica e inclinados con un ángulo de 23º a 45º con respecto a la línea ecuatorial de la cubierta, extendiéndose los hilos de aproximadamente una mitad de dichas telas en una dirección opuesta a los hilos asociados con las telas restantes. - - - - -

15.

20.

La disposición arriba citada de hilos y capas de telas de la carcasa es útil para impedir las cortaduras laterales y puede estar asociada con un ángulo del elemento de refuerzo del rompedor que se describirá a fin de mejorar la capacidad de envolvimiento de la banda de rodadura. Dicha mejora en la capacidad de envolvimiento de la banda de rodadura conjuntamente con la selección del material del elemento

25.

mento de refuerzo del rompedor contribuye de modo significativo a un aumento de la propiedad de resistencia a las cortaduras de la cubierta. - - - - -

5. Si el ángulo de los hilos de las telas de la carcasa es inferior a 23° , es difícil deformar la carcasa en forma toroidal en la etapa de construcción de la cubierta. Por el contrario, si el ángulo de los hilos de las telas de la carcasa es superior a 45° , se da una flexibilidad indeseable a las paredes laterales de la cubierta. Esta mayor flexibilidad de las paredes laterales de la cubierta no podría impedir suficientemente las cortaduras laterales aún cuando las paredes laterales están asociadas con el rompedor de una manera que se describirá más adelante. - - - - -
- 10.

15. De acuerdo con la invención, el rompedor dispuesto entre la carcasa de capas múltiples y el caucho de la banda de rodadura en la corona de la cubierta y superpuesto alrededor de la carcasa de capas múltiples está compuesto por al menos una capa cauchutada que contiene elemento de refuerzo. El elemento de refuerzo está constituido por un filamento o haz de filamentos o un hilo de filamentos cableados. La resistencia a la tracción del material del filamento es de al menos 140 kg/mm , preferentemente de al menos 170 kg/mm^2 y de al menos 200 kg/mm^2 cuando se requiera que el filamento tenga una resistencia máxima a las cortaduras. - - -
- 20.

25. Se define la resistencia a la tracción arriba citada del rompedor por una resistencia equilibrada a las cor

- taduras que penetran en la cubierta la cual resistencia se halla presente en la cubierta inmediatamente antes de que se produzca la cortadura de la banda de rodadura o la cortadura lateral por rocas puntiagudas y similares cuando la cubierta pasa por encima de dichas rocas o está forzada contra las mismas. Si se utiliza la cubierta en condiciones tales que se producen cortaduras sólo relativamente pequeñas de la banda de rodadura, se puede utilizar un filamento cuyo material tiene una resistencia a la tracción de al menos 140 kg/mm². Si se usa la cubierta en condiciones tales que se producen fuertes cortaduras de la banda de rodadura, se ha de usar un filamento cuyo material tenga una resistencia a la tracción de 200 kg/mm². - - - - -
- 5.
- 10.

- El ángulo del elemento de refuerzo del rompedor no debe ser superior al ángulo escogido para los hilos de la carcasa en al menos 5° y no debe ser inferior al ángulo escogido de los hilos de la carcasa en al menos 15°. Si se define el ángulo del elemento de refuerzo del rompedor dentro de la gama arriba citada, puede mejorarse la resistencia a las cortaduras de la cubierta a fin de contribuir a la capacidad arriba citada de envolvimiento. - - - - -
- 15.
- 20.

- Tal como se ha citado, para mejorar la propiedad de resistencia a las cortaduras de la cubierta, el elemento de refuerzo de rompedor está constituido por un material que tiene una elevada resistencia a las cortaduras, de modo que el elemento de refuerzo del rompedor ha de tener un elevado módulo de elasticidad. Como resultado, el elemento de re-
- 25.

fuerzo del rompedor tiene el inconveniente arriba citado con respecto a la propiedad de resistencia a la separación.

- De acuerdo con la invención, el rompedor está constituido por al menos una capa cauchutada y la anchura de al menos una capa junto a la banda de rodadura es de un 40% a un 60%, preferentemente de un 45% a un 55% de la anchura de la banda de rodadura, haciéndose la anchura de las capas restantes igual a la anchura de la banda de rodadura o más estrecha. Alternativamente, puede hacerse uso de capas cauchutadas superpuestas una sobre la otra en una anchura más estrecha o de una capa cauchutada de anchura menor.
- 5.
- 10.
-

- Las razones por definir la anchura de la capa cauchutada rompedora según se describe arriba son las siguientes. De acuerdo con la invención, se impide que se produzca la separación sin degradar la resistencia a las cortaduras a base del reconocimiento de que la frecuencia de las cortaduras de la corona se distribuye sobre un 40 a un 60% de la anchura de la banda de rodadura alrededor del centro de la corona y que se produce la separación por la disposición de las capas rompedoras sobre la parte de mayor espesor. O sea, el límite superior queda definido por la propiedad de resistencia a la separación del rompedor y el límite inferior está definido de modo que se obtenga la necesaria resistencia a las cortaduras en la banda de rodadura. La anchura TW de la banda de rodadura y la anchura BW del rompedor no se miden por las periferias arqueadas de la banda de rodadura y
- 15.
- 20.
- 25.

la capa rompedora, respectivamente, sino que se miden por una recta según se ilustra en la Figura 1. - - - - -

5. El uso de las medidas descritas asegura una gran diferencia entre el módulo de elasticidad del elemento de refuerzo del rompedor y el módulo de elasticidad del caucho de la banda de rodadura y trae consigo el inconveniente de que el giro de la cubierta en trabajos de campotraviesa bajo una carga pesada aplicada a la misma desde la rueda da como resultado un esfuerzo significativamente descentrado en la corona y en la iniciación de daños diminutos desde el caucho dañado de la banda de rodadura cerca del elemento de refuerzo o por deterioro de la adhesión del caucho y su desarrollo hasta producir la separación. Dicho inconveniente no puede eliminarse aún cuando se mejore la resistencia a la tracción del rompedor porque la resistencia a la tracción debe superar el límite superior arriba definido en función de las condiciones de servicio. - - - - -

10.

15.

20. En las circunstancias arriba dadas de acuerdo con la invención, la fuerza para adherir los elementos de refuerzo al caucho y la resistencia a la tracción del caucho cerca de los hilos están limitadas a valores de un orden que no sea adverso a la producción comercial aún cuando cuanto más elevados sean estos valores, mejore la protección de la cubierta. Además, se elimina el daño diminuto arriba mencionado en un grado máximo y se impide efectivamente el desarrollo del daño hasta producir la separación a fin de mejorar la propiedad de resistencia a la separación. - - - - -

25.

O sea, de acuerdo con la invención, se da la relación δ de un espacio formado entre la superficie de dos hilos adyacentes S-d a un paso S entre los ejes geométricos de los dos hilos adyacentes por $\delta = (S-d)/S = 0,67$ a $0,83$,
5. donde d es el diámetro de un hilo. O sea, hay un número relativamente pequeño de hilos en el rompedor. - - - - -

Alternativamente, el rompedor según la invención puede estar dividido apropiadamente en su dirección transversal. - - - - -

10. Además, el exterior o el lado de la capa rompedora que mira hacia la banda de rodadura puede estar cubierto por al menos una capa cauchutada de hilos formados de fibra orgánica y que tiene una anchura que es mayor que la anchura de la capa rompedora. La capa cubierta puede estar formada en pares que cubren ambos bordes laterales de las capas rompedoras cauchutadas de hilos. El uso de esta medida puede distribuir el cambio repentino del módulo de elasticidad del rompedor con respecto al caucho de manera escalonada, evitando de esta forma el cambio repentino del módulo de
15. elasticidad y mejorando la capacidad de recauchutado de la
20. cubierta. - - - - -

Las razones porque el espacio formado entre los dos elementos de refuerzo adyacentes del rompedor se define por la relación arriba citada de $\delta = S-d/S$ son las siguientes: en la práctica, en la suposición de que las piedras y
25. similares se hunden en las cortaduras producidas inevitable

mente en la banda de rodadura, es necesario evitar que la piedra penetre en la banda de rodadura. Como resultado, la relación δ no podría ser mayor de 0,83. Los ensayos experimentales sobre el límite de interrumpir la transmisión del esfuerzo de cizallamiento producido en el caucho que rodea los hilos del rompedor en función de la deformación de la cubierta durante su giro sobre el terreno han dado el resultado de que la relación δ no puede ser inferior a 0,67. - -

10. De acuerdo con la invención, puede utilizarse preferentemente un filamento helicoidal tal como un filamento enrollado y similares, preferentemente un filamento helicoidal de acero como material dotado de una excelente resistencia a las cortaduras para el elemento de refuerzo del rompedor. - - - - -

15. El elemento de refuerzo está constituido por un haz de 2 a 50 elementos helicoidales que tienen cada uno un diámetro (ϕ) de 1,0 mm a 0,1 mm. La relación del diámetro máximo D_{max} al diámetro mínimo D_{min} proyectada sobre un plano perpendicular a la dirección axial de un paso del filamento helicoidal es igual a 1,5 o inferior, o sea, $D_{max}/D_{min} \leq 1,5$ y un diámetro medio (D) de $(D_{max}+D_{min})/2=(2 \text{ a } 20) \phi$ (ϕ es el diámetro del filamento en mm). - - - - -

25. El uso de dicho haz de filamentos helicoidales según la invención hace posible mejorar la durabilidad global de las cubiertas apropiadas para los vehículos de campotraviesa. - - - - -

5. O sea, se forman en un haz de 2 a 50, preferentemente de 3 a 30, filamentos helicoidales relativamente delgados que tienen un diámetro (ϕ) cada uno de 0,1 mm a 1,0 mm, preferentemente de 0,13 mm a 0,5 mm y formados de un material dotado de una resistencia a la tracción dentro de la gama arriba citada sin torsión y sin estar rodeados por otro alambre de ligado. - - - - -

10. Si la relación arriba citada del diámetro máximo D_{max} al diámetro mínimo D_{min} del filamento helicoidal está dentro de una gama que se describirá más adelante, el esfuerzo aplicado al mismo se distribuye substancialmente de manera uniforme en la práctica y como resultado, no se inducen daños prematuros debidos a la fatiga. O sea, la relación D_{max} a D_{min} puede ser preferentemente de 1 a 1,5. - -

15. Los ensayos experimentales han dado el resultado de que el diámetro medio D del filamento helicoidal puede estar relacionado al diámetro ϕ del filamento de modo tal que el diámetro medio D debe ser de 2ϕ a 20ϕ , preferentemente de 3ϕ a 15ϕ . - - - - -

20. El filamento helicoidal proporciona un alargamiento necesario para el filamento. En este caso, el esfuerzo que tiene lugar en función del alargamiento o contracción en la dirección longitudinal está distribuido de forma substancialmente uniforme en todas las partes del filamento en su dirección longitudinal. Además, este esfuerzo es un esfuerzo de cizallamiento torsional que puede distribuirse fácil-

25.

mente en el plano seccional del filamento de manera relativamente uniforme, de modo que es posible impedir por completo los daños debidos a la fatiga. - - - - -

- Para hacer que el esfuerzo interior en el filamento sea uniforme, es preferible hacer el filamento lo más delgado posible. Si se utiliza un filamento cuyo diámetro es inferior a 0,1 mm, frecuentemente se rompe el filamento en un grado no permisible de la misma manera aún cuando se forme el filamento en un filamento helicoidal. Como resultado, es evidente que el uso de tal filamento delgado no es económico. Por el contrario, si se utiliza un filamento cuyo diámetro (ϕ) es mayor de 1,0 mm, el esfuerzo interno producido en la etapa de formar el filamento helicoidal se hace excesivo. Además, el esfuerzo de cizallamiento torsional producido cuando se aplica la fuerza para dilatar o contraer el filamento al mismo en su dirección longitudinal está concentrado hacia la parte exterior del filamento. Como resultado, para dar al filamento una resistencia necesaria para resistir la misma fuerza exterior, la superficie en sección transversal total del filamento de gran diámetro debe ser mayor que el del filamento delgado. Por lo tanto es evidente que el uso de un filamento de diámetro relativamente grande no es económico. Según se desprende de las razones arriba dadas, el diámetro del filamento debe estar dentro de la gama arriba citada de 0,1 mm a 1,0 mm. - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

La relación entre el diámetro ϕ del filamento y el diámetro medio D de la espiral descrita por un paso del

filamento helicoidal se describirá ahora. Si el diámetro medio D es inferior a 2ϕ , es necesario hacer que el paso del filamento helicoidal sea excesivamente pequeño para obtener el alargamiento necesario. Como resultado, se rompe el filamento frecuentemente en un grado indeseable de la misma manera que en el caso de que el diámetro ϕ del filamento sea excesivamente pequeño. Al mismo tiempo, el esfuerzo interior producido cuando se forma el filamento helicoidal se hace excesivamente grande. - - - - -

5.

10.

Por una parte, cada uno de los filamentos helicoidales está combinado en un haz sin torsión y este elemento de refuerzo está embebido como un hilo en la capa cauchutada del rompedor de la cubierta. El haz está compuesto de filamentos cada uno de los cuales está enrollado helicoidalmente, de modo que si el diámetro (D) del filamento es mayor que 20ϕ , la superficie en sección transversal efectiva para mantener un espacio entre dos elementos de refuerzo adyacentes (un espacio entre las partes más salientes de dos elementos de refuerzo adyacentes) necesario para mantener la propiedad de resistencia a la separación se hace pequeño.

15.

20.

O sea, es necesario reducir la superficie en sección transversal del elemento de refuerzo per se y/o reducir el número de elementos de refuerzo que constituyen el haz, y como resultado, no se puede obtener una resistencia suficiente contra las cortaduras. - - - - -

25.

Por el contrario, si se desea obtener una resistencia suficiente contra las cortaduras, no se puede asegurar

el espacio arriba citado entre dos elementos de refuerzo adyacentes, y como resultado, es imposible obtener una resistencia suficiente contra la separación. Además, para obtener la resistencia contra la separación, debe mantenerse dentro de unos límites determinados no sólo el espacio entre dos elementos de refuerzo adyacentes en la dirección transversal, sino también el espacio entre el caucho de la banda de rodadura y el elemento de refuerzo así como el espacio entre el elemento de refuerzo y la carcasa en el caso de una capa y en el espacio entre dos elementos de refuerzo adyacentes en el caso de dos capas. Además, deben mantenerse estos espacios entre las partes más salientes de dos elementos de refuerzo adyacentes y por lo tanto es inevitable usar una capa de caucho espesa, que es considerablemente antieconómico. Tal como se desprende de lo arriba citado, el diámetro medio D del filamento helicoidal ha de estar dentro de la gama arriba citada. - - - - -

5.

10.

15.

Se escoge apropiadamente el paso del filamento helicoidal en asociación con el módulo de elasticidad del filamento, diámetro ϕ y diámetro medio D del filamento helicoidal de modo que se obtienen el alargamiento hasta ruptura y el módulo de elasticidad óptimos requeridos en función del uso de las cubiertas. - - - - -

20.

25.

El uso de un solo filamento hace que el diámetro del filamento sea excesivamente grande para el propósito de obtener la necesaria resistencia a las cortaduras e implica los inconvenientes de que surge el problema arriba citado y

que al mismo tiempo el efecto de aumentar la fuerza de adhesión necesaria para adherir el filamento al caucho se hace pequeña. - - - - -

5. El uso de más de 50 filamentos hace que el diámetro proyectado en un plano perpendicular a la dirección axial del elemento de refuerzo sea excesivamente grande aún cuando el diámetro D de la espiral descrita por un filamento helicoidal sea pequeña y surge el mismo problema que surge cuando el diámetro medio D del filamento helicoidal es
10. excesivamente grande. - - - - -

15. Tal como se ve de lo arriba expuesto, se escoge apropiadamente el número de filamentos helicoidales para proporcionar colectivamente un elemento de refuerzo dentro de los límites arriba citados teniendo en cuenta la resistencia a las cortaduras y las demás propiedades así como la economía requerida para el uso de las cubiertas. - - - - -

20. Ahora se describirá la adherencia del elemento de refuerzo de filamentos helicoidales al caucho. Naturalmente la adhesión del elemento de refuerzo al caucho debe mantenerse hasta el final de la vida útil de las cubiertas. Puede lograrse fácilmente tal mantenimiento de la adhesión sin necesitar ninguna técnica que sea superior a las técnicas ya conocidas. - - - - -

25. Si se adhiere el elemento de refuerzo al caucho por una técnica que sea igual que la técnica de adherir el hilo de alambre normalizado convencional al caucho, la dis

posición de una pluralidad de filamentos helicoidales unidos en haz para formar un elemento de refuerzo es capaz de añadir fuerzas de adhesión físicas y mecánicas a la fuerza de adhesión química y como resultado la adhesión del elemento de refuerzo de filamentos helicoidales al caucho es muy superior a la adhesión del hilo de alambre cableado convencional. - - - - -

Además, el módulo de elasticidad del elemento de refuerzo de filamentos helicoidales es inferior al del hilo de alambre cableado convencional, de modo que la diferencia entre el módulo de elasticidad del elemento de refuerzo y el módulo de elasticidad de la capa de caucho que lo rodea es considerablemente menor. Como resultado, la cubierta según la invención puede mejorar significativamente su propiedad de resistencia a la separación en comparación con la resistencia contra la separación de una cubierta convencional con rompedor de hilos de acero. - - - - -

El elemento de refuerzo según la invención tiene una elevada resistencia a la tracción y un alargamiento necesario y suficiente a la resistencia a la ruptura. Al mismo tiempo, tanto el módulo de elasticidad en tracción y el módulo de elasticidad en compresión del elemento de refuerzo de filamentos helicoidales son extremadamente más bajos que aquellos del hilo de acero convencional. Como resultado, la cubierta según la invención puede evitar todos los inconvenientes encontrados en las cubiertas convencionales de rompedor de hilo de acero. - - - - -

Tal como se ha indicado anteriormente, la invención aprovecha un cuerpo de cubierta que comprende una car casa de capas múltiples de estructura al sesgo compuesta de telas cauchutadas que contienen hilos de fibra orgánica. Co mo resultado, en la cubierta según la invención, particularmente las partes laterales, son mucho más resistentes a las cortaduras. Por otra parte, el uso de capas rompedoras for madas por un material de elevada resistencia a las cortaduras, estando dispuesta al menos una capa rompedora sobre un 5. 40 a un 60%, preferentemente un 45% a un 55% de la anchura de la banda de rodadura, proporciona la ventaja de que se puede reforzar efectivamente la cubierta con exclusión de su parte de mayor espesor. Como resultado, una combinación 10. de un rompedor constituido por elementos de refuerzo con una resistencia a las cortaduras y un elevado módulo de elasticidad tal como metal y una tela de carcasa compuesta por hi los de fibra orgánica que tienen un módulo de elasticidad relativamente bajo asegura una supresión efectiva de las se paraciones no sólo en los bordes laterales de las capas de elementos de refuerzo del rompedor, sino también entre estas 15. capas de hilos así como entre la capa del elemento de refuerzo y el caucho de la banda de rodadura sin mejorar in tencionadamente la resistencia adhesiva de los elementos de refuerzo del rompedor al caucho y la resistencia mecánica 20. del caucho cerca de los elementos de refuerzo con monoscabo del beneficio comercial. Como resultado, la invención es ca paz de proporcionar una cubierta que tiene tanto la propiedad de resistencia a las cortaduras como la propiedad de re

sistencia a la separación. - - - - -

Además, de acuerdo con la invención, si se hace uso de un elemento de refuerzo constituido por un hilo formado por filamentos cableados, los hilos del rompedor están espaciados unos de otros en tal distancia que se impide efectivamente la penetración de piedras en la banda de rodadura. Tal disposición de los hilos del rompedor hace posible impedir efectivamente la penetración y desarrollo de las cortaduras. Aún cuando se rompa la adhesión del hilo del rompedor al caucho o cuando se rompa localmente el caucho, se suprime efectivamente el desarrollo de dicha rotura y por lo tanto se puede mejorar la propiedad de resistencia a la separación de la cubierta. Como resultado, aún cuando se utilice la cubierta en condiciones severas, la disposición de los hilos del rompedor que puede impedir el desarrollo de la separación desarrolla un papel de mejorar la propiedad de resistencia a las cortaduras de la banda de rodadura de la cubierta sin perjudicar la necesaria resistencia a la separación. - - - - -

De acuerdo con la invención, se proporciona un hilo de fibra orgánica adaptada para su uso como tela de protección. La tela de protección está superpuesta sobre la tela de la carcasa y eventualmente alrededor del rompedor y puede estar formada por fibras orgánicas tales como, por ejemplo, telas de nylon, vinylon (alcohol polivinílico), poliéster y similares. - - - - -

- Se entenderá que la expresión "material de elevada resistencia a las cortaduras" incluye, por ejemplo, un filamento metálico, incluyendo un filamento de acero o un filamento formado por una fibra de poliamida aromática que tenga un elevado módulo de elasticidad y similares o un filamento metálico helicoidal compuesto, por ejemplo, de un filamento de acero helicoidal. Se usa dicho material de elevada resistencia a las cortaduras como elemento de refuerzo de rompedor en forma de filamento per se o en forma de un haz formado uniendo de 2 a 50 filamentos o un hilo de filamentos cableados. El hilo cableado puede tener la estructura convencional de hilo, por ejemplo, 7 x 4 + 1; 1 x 3 + 5 x 7 + 1; 3 + 6; 1 x 5 y similares. - - - - -
- 5.
- 10.

- Ahora se describirá con mayor detalle la invención con referencia a los planos anexos en los que: - - - - -
- 15.

la Figura 1 es una vista en sección transversal de una mitad de una cubierta según la presente invención; -

- la Figura 2A es una gráfica que ilustra los resultados de los ensayos experimentales de la propiedad de resistencia a las cortaduras de una cubierta según la invención en comparación con dicha propiedad de cubiertas convencionales, (en la gráfica: a = carga (kg); b = desplazamiento (mm); B = cubierta con rompedor de nylon; C = cubierta con alambre bajo la banda de rodadura; x = cubierta según la referencia 1); - - - - -
- 20.
- 25.

la Figura 2B es una vista en sección transversal

de la cubierta sobre la cual se obtuvieron los resultados de ensayo ilustrados en la Figura 2A; - - - - -

5. la Figura 3 es una gráfica que ilustra los resultados de ensayos experimentales de la propiedad de resistencia a la separación de cubiertas según la invención en comparación con dicha propiedad de cubiertas convencionales (a = carga por velocidad/hr (tm.km/hr); B = tiempo de servicio (horas); A = cubierta convencional con rompedor de acero; B = cubierta con rompedor de nylon; C = cubierta con rompedor de acero según la invención (ejemplo 1); D = cubierta con rompedor de acero según la invención (ejemplos 2 y 3); E = cubierta con rompedor de elementos helicoidales de acero según la invención (ejemplo 4); los valores 60%, 80% etc. lo son de la carga); - - - - -

10.

15. las Figuras 4 a 6 son vistas en sección transversal de formas modificadas de una cubierta según la presente invención; y - - - - -

20. las Figuras 7 a 11 son vistas en sección transversal de la mitad de otras formas modificadas de cubierta según la presente invención. - - - - -

Ahora se describirán con referencia a los ejemplos cubiertas para neumáticos para las ruedas de vehículos de obras públicas según la invención. - - - - -

Ejemplo 1

25. En la Figura 1 se ilustra una vista en sección

transversal radial de la mitad de una cubierta según la in
vención, conteniendo esta sección el eje de rotación de la
cubierta. La cubierta ilustrada es del tamaño 17,5 - 25 12
PR (12 PR indica el tamaño a base de hilo de algodón). En

5. el presente ejemplo, un talón 1 está constituido por dos
juegos de núcleos 1a y 1b de talón. Una tela 2 de carcasa
está compuesta por 8 telas en total, estando constituida ca
da tela de hilo de nylon de 1.260 denieres/dos hebras. - - -

10. Cuatro telas 2a del total de 8 telas están enro-
lladas alrededor del núcleo 1a del talón desde el interior
hacia el exterior y están fijadas al talón 1. Otras dos te
las 2b están enrolladas alrededor del núcleo 1b del talón
desde el interior hacia el exterior y están fijadas al ta-
lón. Las dos telas exteriores restantes 2c se extienden deg
15. de el exterior hasta el interior de los núcleos 1a, 1b del
talón por sus superficies inferiores y están fijadas por sus
extremos a una punta 1c del talón 1. - - - - -

20. Los hilos de estas telas de la carcasa están in-
clinados en un ángulo de aproximadamente 36° con respecto a
la línea ecuatorial de la parte de corona de la cubierta.
Estos hilos se extienden en dos direcciones opuestas simétri
camente inclinadas a un ángulo de aproximadamente 36° con
respecto a la línea ecuatorial de la corona de la cubierta.
En una parte de la corona de la cubierta, alrededor de la
25. parte exterior de las telas 2 de la carcasa hay capas 7a y
7b de hilos de acero de alambre superpuestos. - - - - -

- La capa 7a de elemento de refuerzo es la capa de hilos de alambre de acero y la capa 7a se extiende sobre una anchura B_{Wa} que representa un 0,90 de la anchura TW de la banda de rodadura, o sea, $B_{Wa} = 0,90 TW$. La capa 7a de hilos de alambre de acero se extiende sobre una anchura B_{Wb} y representa un 0,50 de la anchura TW de la banda de rodadura, o sea, $B_{Wb} = 0,5 TW$. Cada una de estas capas 7a, 7b de hilos de alambre de acero está compuesta por una tela cauchutada que contiene una pluralidad de hilos compuestos cada uno de un alambre cableado de $1 \times 4 + 6 \times 4 + 1$ (el diámetro de los filamentos es de 0,175 mm y el diámetro del hilo es de 1,26 mm). El número de hilos en 5 centímetros es de aproximadamente 18, o sea, los hilos están dispuestos de manera extremadamente densa, siendo δ de aproximadamente 0,55. Estos hilos se extienden en dos direcciones opuestas inclinadas con un ángulo de aproximadamente 36° con respecto a la línea ecuatorial de la cubierta. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- En la Figura 2A, se ilustra la propiedad mejorada de resistencia a las cortaduras de la cubierta construida según se ha descrito arriba. - - - - -
- 20.

- Para obtener los resultados de los ensayos experimentales ilustrados en la Figura 2A, se combina una cubierta T a ensayar que se ilustra en la Figura 2B con una llanta R normalizada de 14,00 x 25 y se hincha a una presión interna normalizada de $3,5 \text{ kg/cm}^2$. Se monta la cubierta T en una máquina Ansler de ensayos que hace uso de un cortador aguzado cónico δ (Figura 2B) cuyo ángulo de conicidad es de apro
- 25.

ximadamente 15°, la anchura de la hoja es de 60 mm y la longitud de la hoja es de 80 mm. Se empuja el cortador 8 contra la cubierta T a ensayar a una velocidad de 50 mm/minuto tal como se ilustra en la Figura 2B. Se observa la resistencia a las cortaduras de la cubierta T a ensayar con respecto a una carga de rotura en kg como función de la magnitud de penetración del cortador 8 en la cubierta T a que se hará referencia más adelante como desplazamiento del cortador 8. - - - - -

5.

10.

En la Figura 2A, una curva A ilustra el resultado de ensayo de una cubierta según el presente ejemplo 1, una curva B ilustra el resultado de ensayo de una cubierta que comprende dos capas rompedoras que contienen cada una 34 hilos de nylon cableados por cada 5 centímetros, estando compuesto el hilo de nylon de 840 denieres/2 hebras y siendo la parte restante de la estructura igual que en el ejemplo 1, y una curva C ilustra los resultados de ensayo de una cubierta WUT que contiene hilos dotados de un diámetro cada uno de 0,15 mm y una longitud de 12 mm, siendo la relación entre el peso de los hilos al caucho del 10% y siendo la restante estructura igual que la de la cubierta según el presente ejemplo 1. - - - - -

15.

20.

25.

Tal como se ve en la Figura 2A, la carga de ruptura que indica la propiedad de resistencia a las cortaduras de la cubierta según la invención es dos veces mayor que dicha propiedad en la cubierta con rompedor de nylon y en la cubierta WUT. - - - - -

En la Figura 3 se ilustra un ejemplo de ensayos experimentales sobre la carga/velocidad horaria en función del tiempo de servicio de una cubierta en horas obtenidas por una máquina de ensayos de tambor interior calculando el servicio en horas en las abscisas y calculando la carga/velocidad horaria en toneladas-millas por hora en ordenadas.

5. Se hinchó la cubierta a la presión interna normalizada de $3,5 \text{ kg/cm}^2$. En el presente ensayo experimental, la velocidad fue constante de 11 km/hr y se aumentó la carga desde 60 a

10. 170% escalonadamente tal como se ilustra en la Figura 3. En este caso, una carga del 100% corresponde a 6135 kg (carga normalizada para una cubierta de 17,5 - 25 según definen las normas industriales japonesas). En la Figura 3, el punto A ilustra el resultado de ensayos de una cubierta con rompedor de acero convencional, al punto B es el resultado de ensayos de una cubierta con rompedor de nylon y el punto C es el resultado de ensayos de la cubierta con rompedor de acero según el ejemplo 1 de la presente invención. - - - - -

15.

Tal como ilustra el punto A, la cubierta convencional con rompedor de acero rebasó su temperatura límite en el tercer escalón de la carga horaria, dando como resultado la separación del rompedor. Por el contrario, según ilustra el punto C, la cubierta de rompedor de hilos de acero según el ejemplo 1 de la presente invención rebasó con seguridad el tercer escalón de carga y alcanzó el cuarto escalón de carga donde la capa de hilos de acero mostró separación. - - - - -

20.

25.

Los ensayos experimentales arriba citados han dado

el resultado sorprendente de que la invención es capaz de utilizar la cubierta de rompedor de hilos de acero que inherentemente ha sido susceptible de separación en el punto A de la carga del 100% de la misma manera que el rompedor de nylon convencional que sufre separación al punto B con una carga del 150%. - - - - -

Ejemplo 2

En el presente ejemplo, cada una de las capas 7a, 7b de elemento de refuerzo es una capa de hilos de acero y la capa 7a, 7b utilizadas en el ejemplo 1 están constituidas por un tejido cauchutado que contiene hilos cableados formados de $1 \times 4 + 6 \times 4 + 1$ (siendo el diámetro del filamento de 0,175 mm y el diámetro del hilo de 1,26 mm). El número de hilos en 50 mm es de aproximadamente 8, o sea, los hilos están espaciados uno de otro en una distancia relativamente grande, siendo δ de aproximadamente 0,80. El ángulo entre el rompedor y la carcasa es igual que en el ejemplo anterior 1. - - - - -

La cubierta del presente ejemplo mostró una resistencia a la separación considerablemente buena mientras mantenía una resistencia satisfactoria a las cortaduras. - - -

En la figura 3, el punto D ilustra el resultado de ensayos de la cubierta del presente ejemplo. Tal como ilustra el punto D, la cubierta del presente ejemplo sufre separación en la capa de hilos de acero en el quinto escalón

de una carga del 150% por hora. - - - - -

5. El daño por separación tiene lugar en el siguiente orden. En primer lugar, el caucho cerca de los hilos de acero se rompe. En tales condiciones, si la cubierta continua rodando sobre terreno y se recorre una distancia considerablemente larga, el caucho entre las capas de hilos de acero se rompe y subsiguientemente se produce la separación del rompedor. - - - - -

10. En las cubiertas dotadas del rompedor de hilos de acero convencional, el daño debido a la separación da como resultado una rotura del caucho cerca de los hilos de acero e inmediatamente la separación se desarrolla hacia una separación del rompedor como conjunto. - - - - -

15. Por el contrario, el uso de las medidas descritas según la invención de aumentar la cantidad de caucho entre dos hilos adyacentes de las capas de hilos de acero o de reducir el número de hilos en un tramo unitario del caucho asegura un tiempo suficientemente largo hasta que la rotura del caucho cerca de los hilos de acero respectivos se haga continua. Como resultado, la invención puede impedir efectivamente que la rotura del caucho cerca de los hilos de acero se desarrolle hacia la separación del rompedor como conjunto. - - - - -

Ejemplo 3

25. En el presente ejemplo, cada una de las capas 7a y

7b de elemento de refuerzo es una capa de hilos de alambre de acero y las capas 7a, 7b están constituidas por un tejido cauchutado que contiene hilos cableados torcidos en 1 x 5 (siendo el diámetro del filamento de 0,25 mm y el diámetro del hilo de 0,68 mm). Hay 16 hilos en 50 mm, o sea, los hilos están espaciados unos de otros en una distancia relativamente grande, siendo δ aproximadamente de 0,78 y los demás detalles constructivos del ángulo del rompedor y la carcasa son iguales que los detalles del anterior ejemplo 1. -

10. En la Figura 3, el punto D también muestra el resultado de ensayo de la cubierta del presente ejemplo. Tal como se desprende del punto D, la cubierta del presente ejemplo muestra una propiedad de resistencia a la separación y resistencia a las cortaduras que son iguales que en el ejemplo anterior 2. - - - - -

15.

Ejemplo 4

En el presente ejemplo, cada una de las capas 7a, 7b de elemento de refuerzo está constituida por un tejido cauchutado que contiene elementos helicoidales de acero que tienen cada uno un diámetro (ϕ) de 0,25 mm. Se unen cinco de estos filamentos helicoidales de acero sin torsión en un elemento de refuerzo cuyo diámetro (d) es de 0,70 mm. El diámetro (d) del filamento se hace irregular según el grado de unión de los filamentos y por lo tanto viene dado por $1,25 \times \sqrt{N}$ x diámetro de filamento donde N es el número de filamentos helicoidales contenido en un elemento de refuerzo. El

20.

25.

número de elementos de refuerzo en un tramo de 100 mm es de aproximadamente 32, o sea, los elementos de refuerzo están espaciados unos de otros en una distancia relativamente grande, siendo δ de aproximadamente 0,78. Los demás detalles del ángulo del rompedor y la carcasa son iguales que en los anteriores ejemplos 2 y 3. - - - - -

5. En la Figura 3, el punto E muestra el resultado de ensayos de la cubierta del presente ejemplo. Tal como se desprende del punto E, la cubierta del presente ejemplo muestra propiedades de resistencia tanto a la separación como a las cortaduras que son superiores a las de los ejemplos anteriores 2 y 3. - - - - -

10. En la Figura 4 se ilustra otra realización de la cubierta según la invención. En la presente invención, ambas capas 7a, 7b de rompedor son de anchura igual y superpuestas una sobre la otra en una anchura BWb que representa de 0,4 a 0,6 de la anchura TW de la banda de rodadura. - - - - -

15. En la Figura 5 se ilustra otra realización de la cubierta según la invención. En el presente ejemplo, las capas rompedoras 7a, 7b están parcialmente superpuestas una sobre la otra en sus partes adyacentes al eje periférico de la cubierta. La anchura BWb del rompedor es también de 0,4 a 0,6 de la anchura TW de la banda de rodadura. - - - - -

20. En la Figura 6 se ilustra otra realización de la cubierta según la invención. En el presente ejemplo, sólo una capa rompedora está dispuesta sobre la tela 2 de la car

casa. La anchura BWb del rompedor es de 0,4 a 0,6 de la anchura TW de la banda de rodadura. - - - - -

5. En la Figura 7 se ilustra otra realización de la cubierta según la invención. En esta realización, las capas 7a, 7b del rompedor están divididas en una pluralidad de secciones en su dirección a lo ancho, respectivamente, estando espaciadas las secciones unas de otras. La anchura BWb de la capa estrecha es de 0,40 a 0,60 de la anchura TW de la banda de rodadura. - - - - -

10. En las Figuras 8 a 11 se ilustran otras realizaciones modificadas de la cubierta según la invención, en las que una tela 8, 8a, 8b de protección formada de capas cauchutadas que contienen fibra orgánica está superpuesta sobre la capa 7 cauchutada de hilos rompedores. - - - - -

15. En la realización ilustrada en la Figura 8, se utiliza un par de telas 8 de protección cada una de las cuales está superpuesta sobre cada borde lateral de la capa rompedora 7. - - - - -

20. En la realización ilustrada en la Figura 9, la tela 8 de protección está superpuesta sobre las capas rompedoras 7a, 7b. - - - - -

En la realización ilustrada en la Figura 10, la tela 8 de protección está superpuesta no sólo sobre la capa rompedora 7 sino también sobre la tela 2 de la carcasa. - -

5. En la realización ilustrada en la Figura 11, la tela de protección está constituida por dos telas 8a, 8b y superpuestas no sólo sobre las capas 7a, 7b del rompedor sino también sobre la carcasa 2 y luego se extiende desde el exterior hacia el interior por la superficie inferior de los núcleos 1a, 1b del talón y está fijada por sus extremos en la parte 1c del talón. - - - - -

10. Según la invención, las capas rompedoras pueden estar substituidas por uno o más capas rompedoras que pueden estar dispuestas simétrica y/o asimétricamente con respecto al eje central en sección transversal de la cubierta. - - -

15. Se comparan las propiedades de resistencia a las cortaduras y resistencia a la separación de las cubiertas de los ejemplos 1, 2, 3 y 4 según la invención con las de la cubierta con rompedor convencional de nylon y con rompedor de hilos de acero cableados tal como se ilustra en la Tabla 1, basándose los valores numéricos ilustrados sobre un valor numérico de 100 para el rompedor de nylon convencional. - - - - -

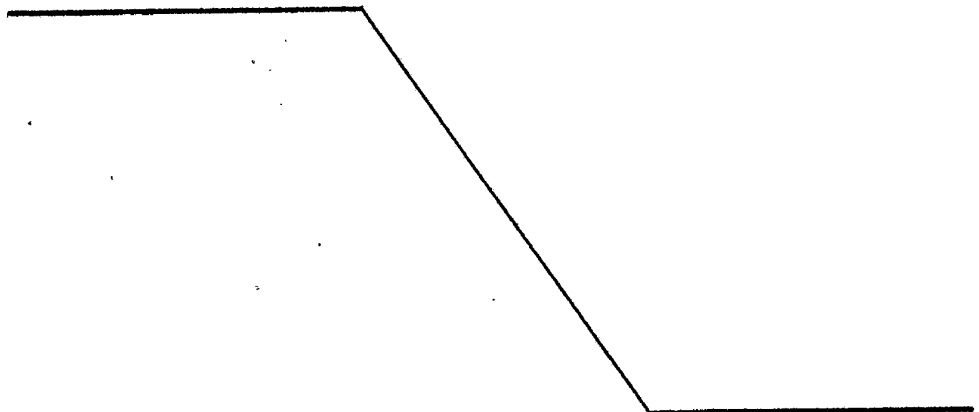


Tabla 1


	Resistencia a las cortaduras duras (car- ga de ruptura)	TAMBOR (dura bilidad) pro- piedad de re- sistencia a la separación	Coste
Rompedor de nylon	100	100	100
Cubierta convencional	170	65	130
Rompedor de hilos de acero (alambres cableados)			
Rompedor de hilos de acero (alambres cableados)			
(Ejemplo 1)	170	80	115
(Ejemplo 2)	150	94	110
(Ejemplo 3)	140	96	110
Cubierta se- gún la in- vención			
Rompedor de filamentos helicoidales (Ejemplo 4)	140	98	103
			Filamento de acero helicoidal (5 filamentos/haz) x32 haces/100 mm

- Tal como se ha indicado anteriormente, la invención es capaz de diseñar económicamente una cubierta que puede utilizarse sobre terrenos accidentados o terrenos con accidentes locales en condiciones adaptadas para tal uso de campotraviesa y por lo tanto es útil en la práctica. - - -
- 5.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Perfeccionamientos en las cubiertas de neumático para vehículos todo terreno, caracterizados porque la cubierta comprende una carcasa de capas múltiples compuesta por capas de telas estratificadas y cauchutadas, cuyos hilos están formados de fibra orgánica e inclinados con un ángulo de 23° a 45° con respecto a la línea ecuatorial de la cubierta, extendiéndose los hilos de aproximadamente una mitad de dichas telas de la carcasa en una dirección opuesta a los hilos asociados con las telas restantes, y un rompedor superpuesto circunferencialmente alrededor de dicha carcasa de capas múltiples, estando compuesto dicho rompedor por lo menos por una capa cauchutada que contiene elementos de refuerzo, estando compuestos dichos elementos de refuerzo por una pluralidad de filamentos cuyo material tiene una resistencia a la tracción de por lo menos 140 kg/mm² o por un hilo de estos filamentos e inclinados con un ángulo no superior al ángulo escogido de dicho hilo de carcasa en por lo
- 15.
- 20.
- 25.
- 

menos 5° y no inferior al ángulo escogido de dicho hilo de carcasa en por lo menos 15°, y extendiéndose dicho rompedor por del 40 al 60% de la anchura de la banda de rodadura y teniendo una zona posicionada substancialmente en la porción central de la banda de rodadura, por lo que la resistencia a las cortaduras de la banda de rodadura en dicha zona es superior que la de la zona restante de la banda de rodadura. - - - - -

5.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

10.

caracterizados porque cada uno de dichos elementos de refuerzo del rompedor está compuesto por un hilo formado por alambres de acero cableados y la relación δ del espacio formado entre dos hilos adyacentes en cada capa con respecto al paso entre los ejes de dos hilos adyacentes de cada capa viene dado por - - - - -

15.

$$\delta = (S - d)/S = 0,67 \text{ a } 0,83$$

en que S es el paso en mm entre los ejes de dos hilos adyacentes de cada capa y d es el diámetro de un hilo. - - - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

20.

caracterizados porque cada uno de dichos elementos de refuerzo del rompedor está compuesto por un haz formado por de varios filamentos a varias decenas de filamentos helicoidales. - - - - -

4.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CUBIERTAS DE NEUMA

TICO PARA VEHICULOS TODO TERRENO". -----

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de cuarenta hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de nueve láminas de dibujos que la ilustran.

5.

MADRID, 26 DIC. 1975
P. A. M. CURELL SUÑOL

M. Curell Suñol

mcm.

C

FIG.1

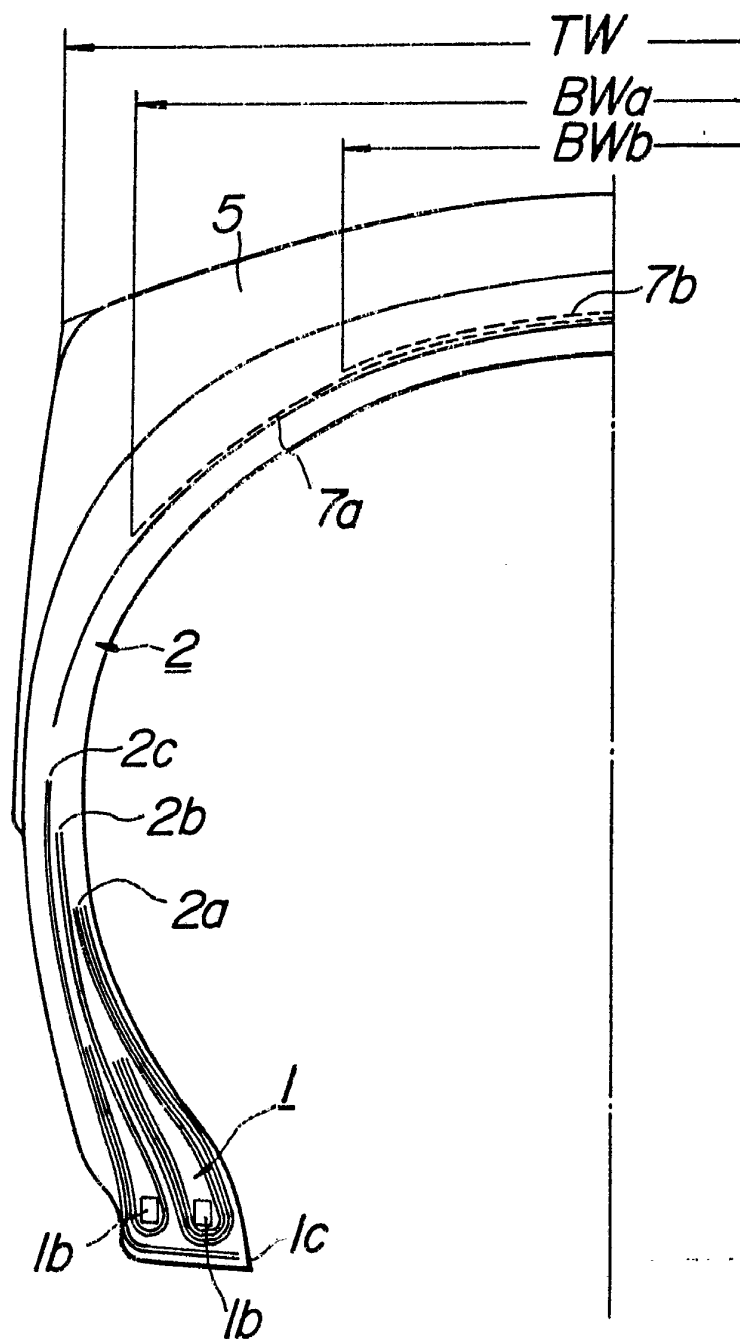


FIG. 2A

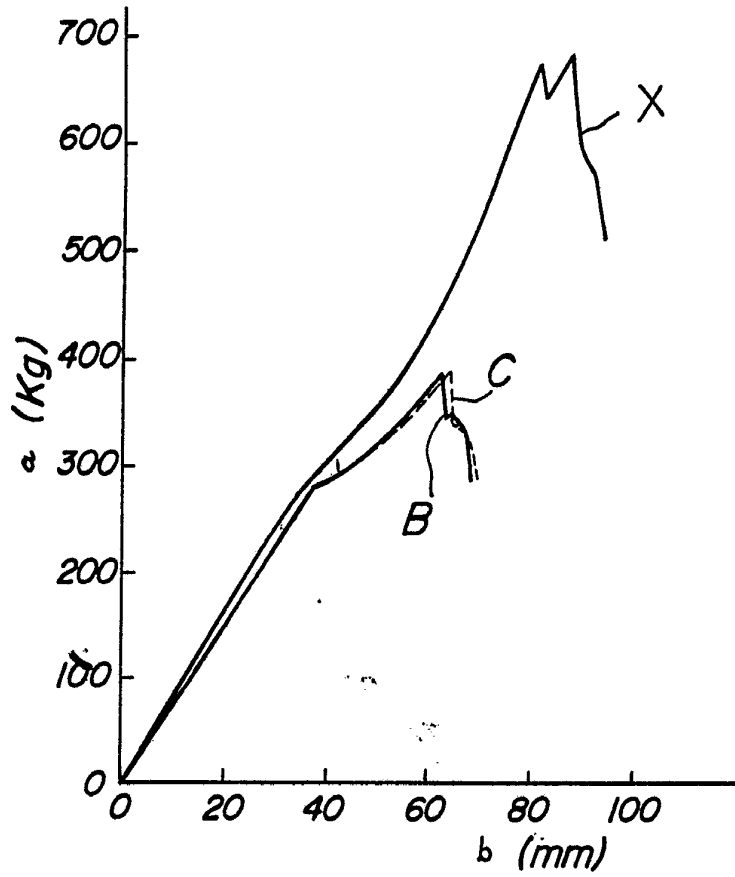


FIG. 2B

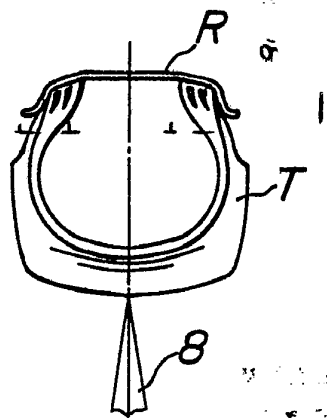


FIG. 3

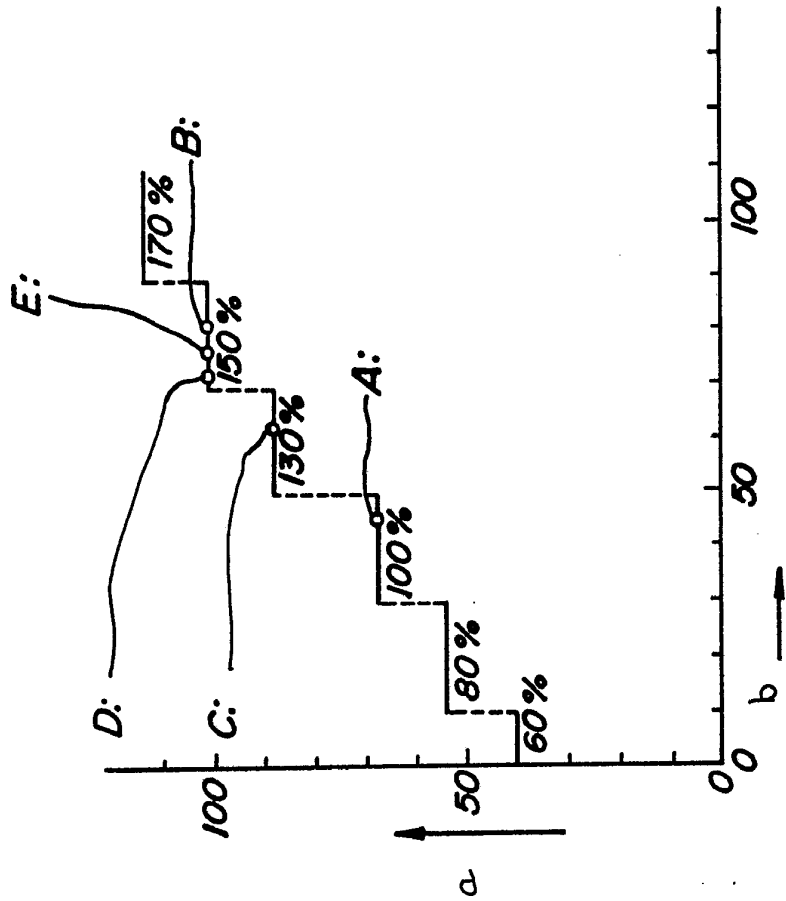


FIG. 4

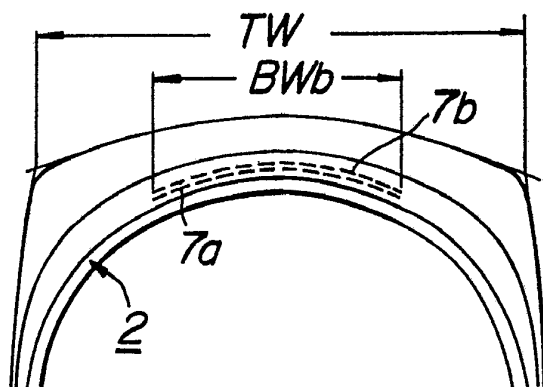


FIG. 5

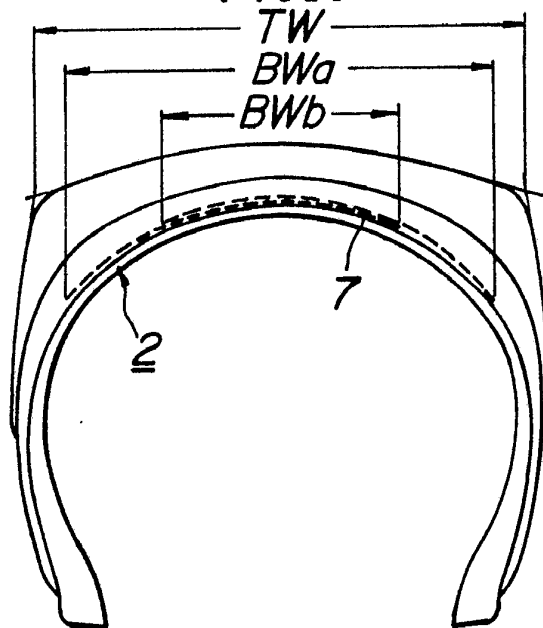


FIG. 6

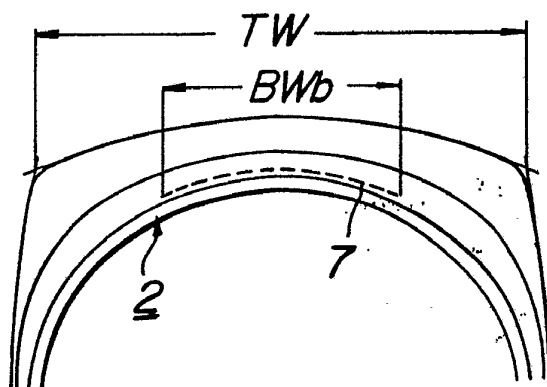


FIG. 7

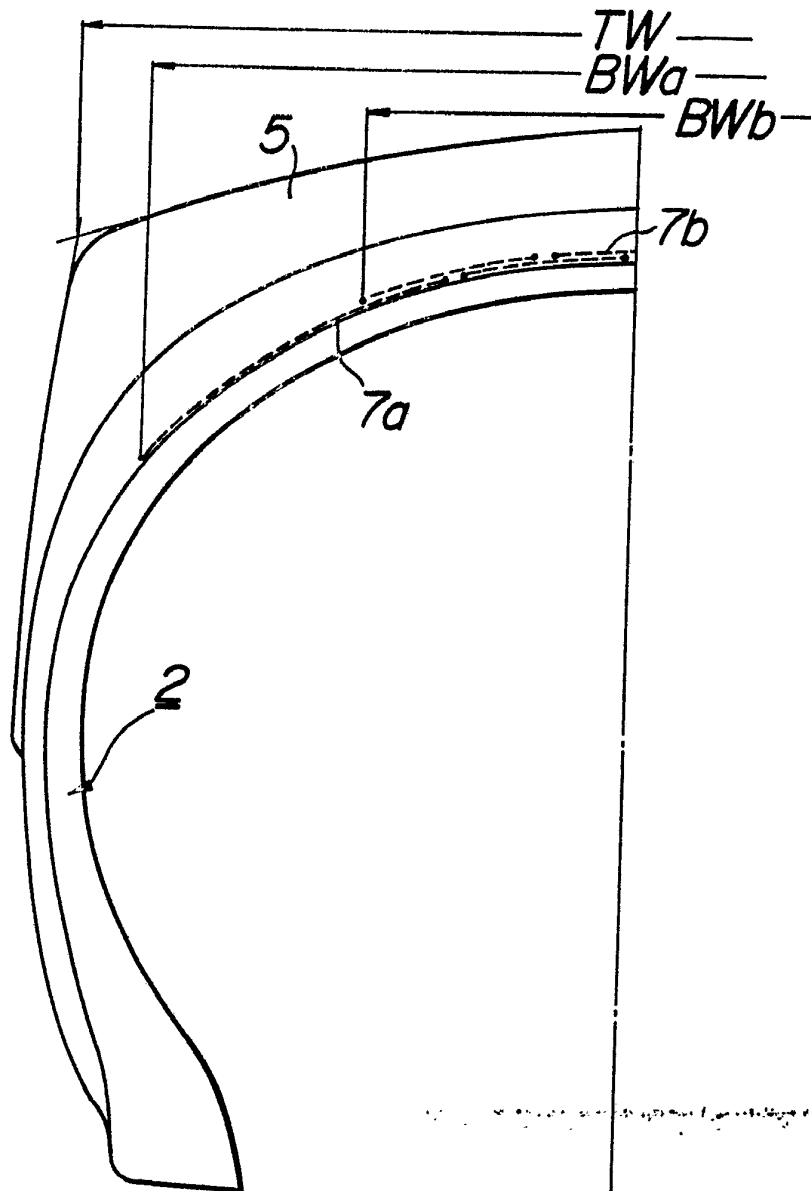
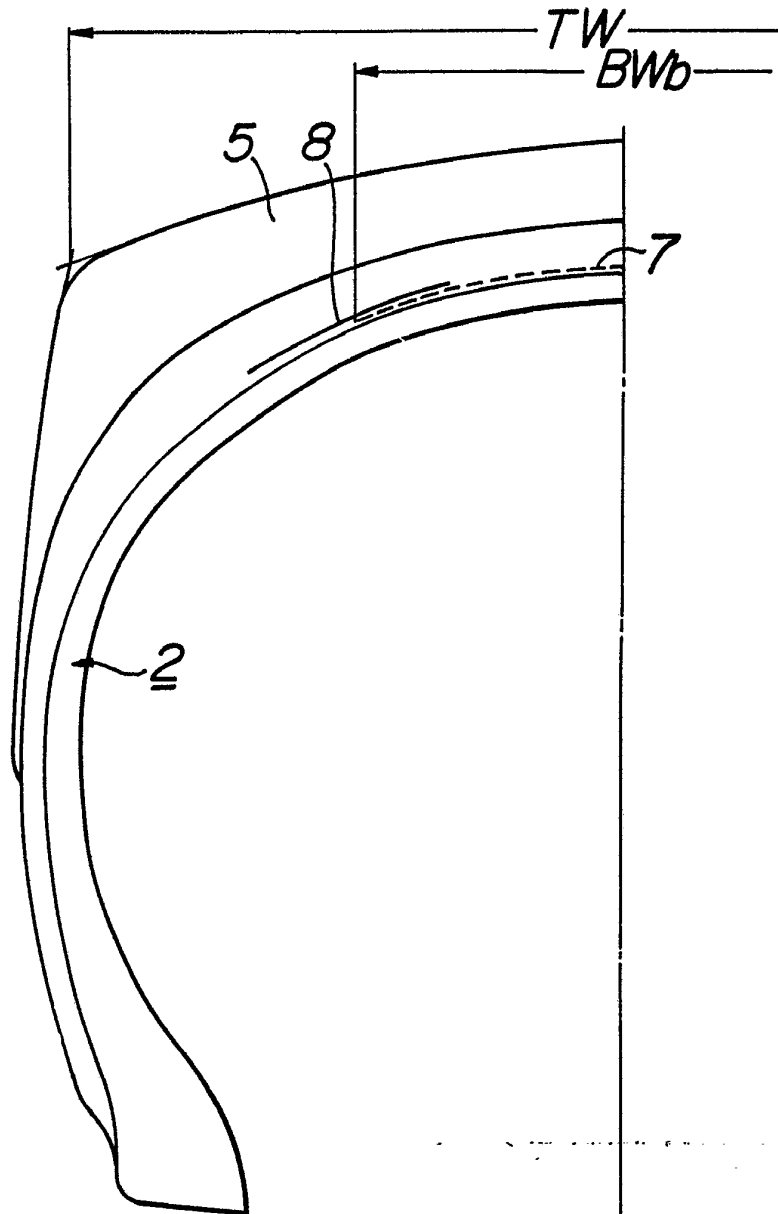


FIG.8



[Faint, illegible text or signature]

FIG.9

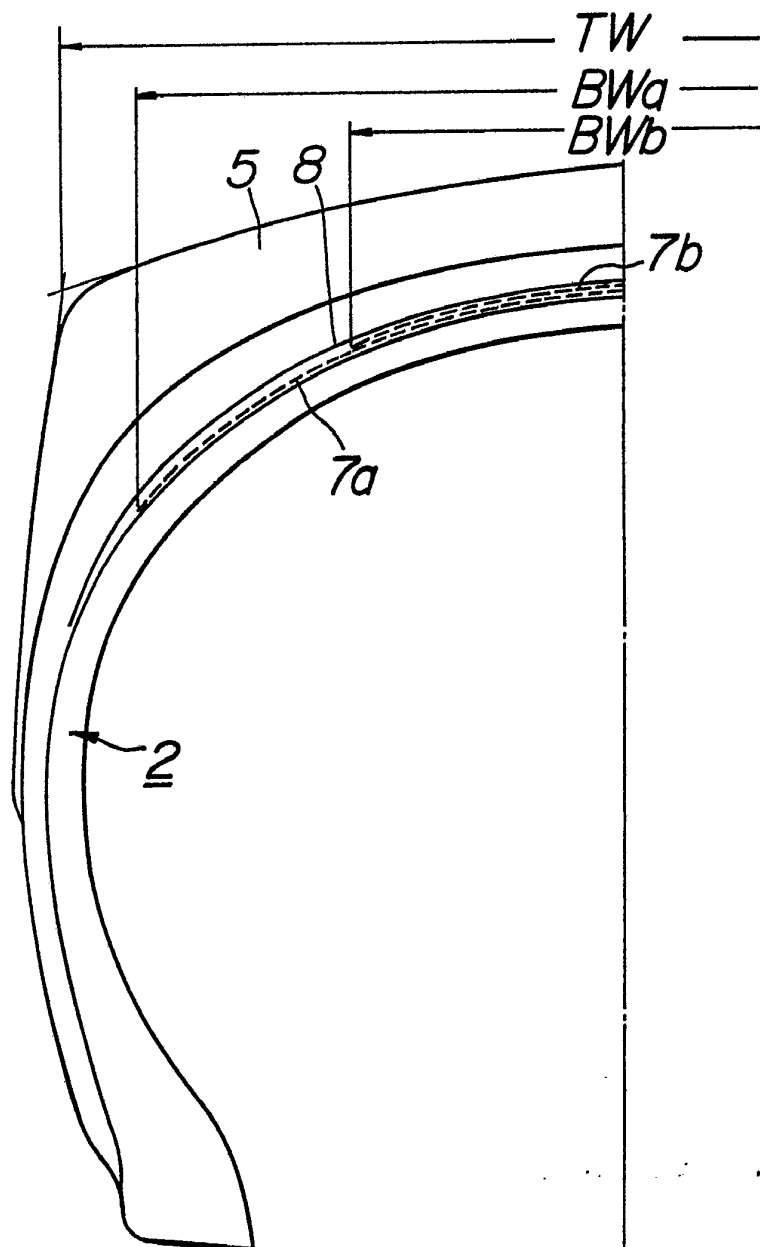


FIG.10

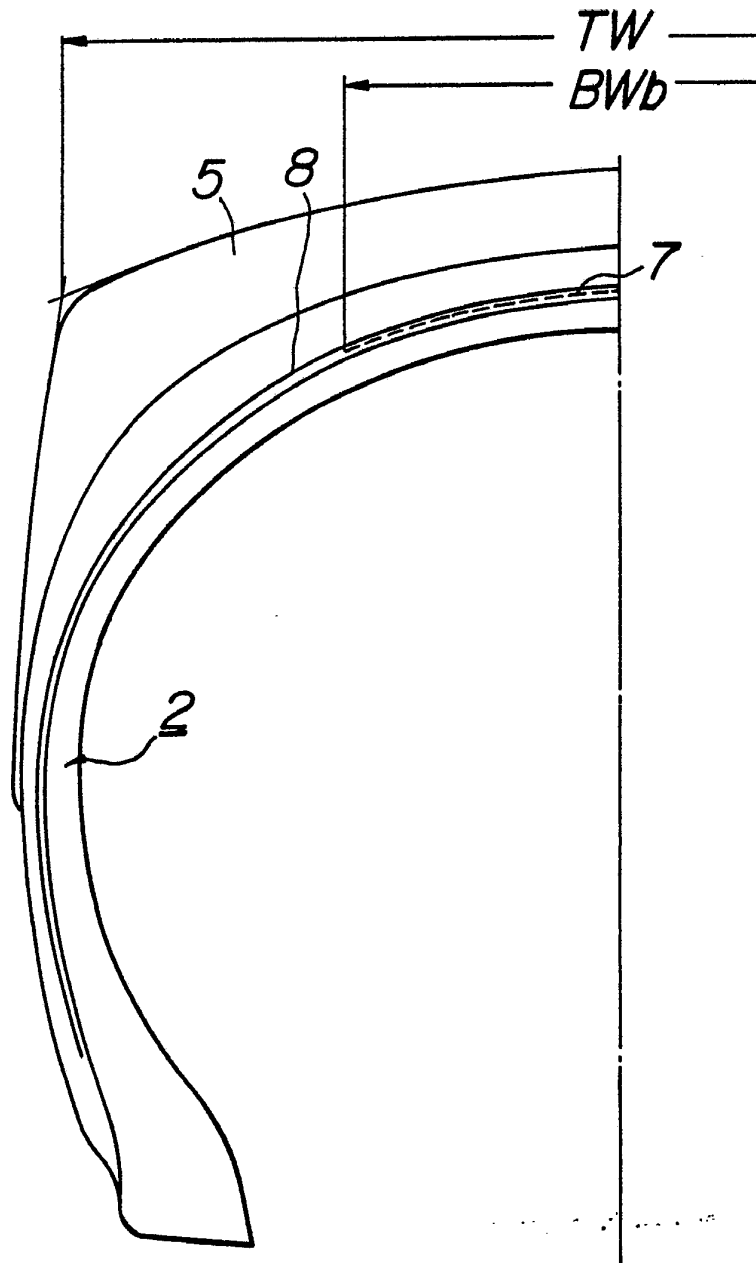


FIG. 11

