



19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21 452.210	
	22 FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES	32 FECHA	33 PAIS
21 NUMERO		
620.514	8 de octubre de 1.975	EE. UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	48 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B60C 1/00

64 TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN CUBIERTAS DE NEUMATICOS

71 SOLICITANTE (S)

THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY, entidad norteamericana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

17 Akron, Ohio 44317, EE. UU. de A.

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET.

5. Este invento se refiere a una cubierta de neumático que tiene una banda de rodadura de caucho producida a partir de elastómeros clásicos para bandas de rodadura sobre un cuerpo moldeado sin tela de material elastómero de elevado módulo. Dichas cubiertas, así como las cubiertas que tienen cuerpos y llantas elastómeros de elevado módulo son en general conocidos. Se está poniendo un gran énfasis en las cubiertas de estos tipos con los que se moldea un elastómero de elevado módulo, bien por moldeo centrífugo moldeo por inyección o por transferencia, en un molde para cubiertas sin refuerzo de tela en el cuerpo. Este método es sencillo y de bajo coste.
10. Representa ahorros notables en mano de obra y equipo sobre los laboriosos métodos de la tecnología anterior para fabricar cuerpo de cubiertas que comprenden varias capas de bandas reformadas con tela una sobre otra.

15. Una cubierta fabricada, enteramente de material elastómero de elevado módulo ha presentado problemas de servicio debido a su carencia de duración, tracción en la carretera y desgaste de la banda de rodadura relativamente rápido. El empleo de los frenos a fondo e al tomar curvas cerradas a velocidad con estas cubiertas crea contratiempos puesto que genera demasiado calor que da lugar a elevadas proporciones de desgaste de la llanta. Estos problemas se ha aminorado sustituyendo una banda de rodadura de caucho por la banda de rodadura elastómera de elevado módulo en la cubierta.
20. Esta sustitución no ha resuelto necesariamente los problemas de duración y desgaste y ha dado lugar a otros problemas, como es la adherencia entre la banda de rodadura de caucho y el cuerpo elastómero de elevado módulo y el desarrollo excesivo al inflarse debido al hecho de haber reemplazado un material de módulo relativamente elevado por un material de módulo relativamente bajo.
- 25.

30. La cubierta de este invento resuelve este problema de duración y desarrollo y, por consiguiente, da un mejor desgaste de la banda de rodadura. La cubierta de este invento consigue esta finalidad mediante una forma definida en la cual la rigidez estructural de secciones críticas del

5. cuerpo quedan definidas y relacionadas entre si de forma que la cubierta funciona de un modo similar al principio de la cubierta radial; o sea, unas paredes laterales relativamente flexible y elásticas se unen a un elemento de banda más rígido, pero actúan desacopladas del mismo, y cuyo elemento queda situado en la corona de la cubierta bajo el área que se pone en contacto con la superficie de la carretera.

10. La cubierta de este invento tiene una forma en sección transversal única en su género para el cuerpo de la cubierta. Esto ofrece las relaciones apropiadas de las secciones críticas de la cubierta. Las secciones críticas son las paredes laterales medias del cuerpo, los resaltes del cuerpo y la corona de la cubierta del cuerpo. La rigidez estructural de estas secciones debe guardar ciertas relaciones con la rigidez estructural de las otras secciones para obtener la geometría estructura de la cubierta y las ventajas de este invento. La ubicación de estas secciones unas con relación a otras es también crítica.

15. En la construcción que contiene una banda de rodadura de caucho, se ha determinado que la presencia de la banda de rodadura de caucho de material de caucho elástico para banda de rodadura no es un factor para determinar las relaciones de estas secciones. Solamente se considera el cuerpo debido al hecho de que la banda de rodadura de caucho tiene un módulo extraordinariamente bajo si se compara con el módulo elevado del material elastómero del cuerpo.

20. En todas las cubiertas de material elastómero de módulo elevado la banda de rodadura ejerce un efecto importante en la geometría estructural de la cubierta porque su módulo sería aproximadamente igual al módulo del material del cuerpo. Lo que es aún más importante, este efecto cambiaría sensiblemente durante la vida útil de la cubierta puesto que la banda de rodadura se desgasta progresivamente, con lo que cambia también progresivamente la geometría estructural de la cubierta durante su vida útil. Este cambio, que no se puede compensar por diseño, es al menos parcialmente res-

25.

30.

**POOR
QUALITY**

- ponsable del progreso comercial relativamente insatisfactorio que ha alcanzado con anterioridad a este invento la cubierta moldeada. En la cubierta de este invento, la geometría estructural de la cubierta en la región de la corona y en la región de las paredes laterales medias es importante y permanece relativamente sin cambiar durante la vida útil de la cubierta puesto que el elemento de desgaste, la banda de rodadura de caucho, ejerce relativamente poco efecto sobre la geometría estructural crítica de la cubierta en estos lugares. La geometría estructural del resalto cambia en mayor grado pero no tanto como en una cubierta de material elastómero que sea todo de módulo elevado. Así definida la cubierta de este invento, puede conservar características de comportamiento satisfactorias durante su vida útil. Esto significaría que la cubierta conserva la esencia del principio de la cubierta radial durante su vida útil, no simplemente cuando está nuevo. Este factor da lugar a una gran mejora en el desgaste de banda de rodadura y la duración de la cubierta.
- 5.
- 10.
- 15.

Este invento tiene por objeto obtener una cubierta factible de gran servicio que tiene un cuerpo moldeado de material elastómero de módulo elevado y una banda de rodadura de caucho de material de caucho elástico para bandas de rodadura con el fin de conseguir las ventajas de costo de los sistemas de cubierta moldeados. Otro objeto de este invento es proporcionar un cuerpo de cubierta moldeado que no cambie sensiblemente su geometría estructural durante la vida útil de la cubierta.

20.

Otro objeto de este invento es proporcionar una cubierta con un cuerpo moldeado sin telas y una banda de rodadura de caucho que funciona de un modo similar al principio de la cubierta radial durante su vida útil.

25.

Otro objeto adicional del invento es proporcionar una cubierta moldeada que conserva las características de comportamiento satisfactorias durante la vida útil de la cubierta.

Otros objetos de este invento resultarán evidentes por la descripción del mismo que sigue.

30.

La geometría del cuerpo elastómero de la cubierta se caracteriza por las relaciones de la rigidez estructural de tres secciones críticas del cuerpo de la cubierta (la pared lateral media, el hombro y la corona) y los lugares respectivos que ocupan. El espesor del material en estas regiones puede cambiar de un tamaño de cubierta a otro y cuando se utiliza un material en una sección y otro material de diferentes características se utiliza en otras secciones. Estos cambios deben producir siempre una rigidez estructural en estas secciones con ciertos límites para obtener el comportamiento satisfactorio de la cubierta del invento. El comportamiento satisfactorio se evidencia por las características de que la cubierta no se desarrollará excesivamente al inflarse o en servicio (no llegará a alcanzar el tamaño que afecte perjudicialmente su comportamiento), que la cubierta tendrá un buen comportamiento en carretera con buenas características para tomar las curvas, que la cubierta ofrecerá buena resistencia al desgaste de la banda de rodadura y que la cubierta no generará calor excesivo que debilite y acorte su vida útil.

La rigidez estructural de ciertas secciones de la cubierta es característica del mismo para mantener su integridad cuando se somete a condiciones de presión, carga del vehículo y ciclos de flexión. La rigidez estructural está en función a las propiedades físicas (particularmente módulo de Young) del material empleado y el espesor del material. Para este invento, se expresa como el producto del cubo del espesor del material en la sección crítica y el módulo de Young del material en dicha sección. Las relaciones de la rigidez estructural en estas secciones son críticas para obtener la geometría estructural en la cubierta que da lugar al principio de la cubierta radial en la construcción de la cubierta de este invento.

En la cubierta de este invento, para obtener las características de la construcción en capas radiales según se ha expuesto anteriormente, la pared lateral debe ser flexible, el área de la corona del cuerpo debe ser rígida con relación a la pared lateral, de modo que actúa de un modo

similar a una banda inestensible de las cubiertas radiales normales. Así mismo, el área que conecta la corona a la pared lateral, el hombro debe ser suficientemente flexible para desacoplar funcionalmente la corona de la pared lateral de forma que se obtenga y se mantenga al principio de cubierta radial; o sea, que actúe la corona como un arco inestensible (similar a la carrilera de un carro de combate) que actúa desacoplada de la pared lateral pero conectada a la misma.

5.

10.

15.

20.

La primera región de definición crítica en la pared lateral media del cuerpo. La rigidez estructural de la pared lateral en este punto, que se define como el punto de máxima anchura de la cubierta cuando la cubierta se infla, debe ser de tal naturaleza que la cubierta no se desarrolle excesivamente al inflamarse o durante el servicio; no obstante, no debe ser demasiado gruesa o resistente a la flexión de modo que pudiera dar por resultado una excesiva acumulación de calor, comportamiento deficiente, duración deficiente, excesivo peso y el empleo innecesario de materiales críticos. Se debe conseguir una rigidez estructural mínima para evitar el desarrollo excesivo en la práctica (y su inestabilidad resultante) y no se deberá superar una rigidez estructural máxima, de modo que pudiera perderse la naturaleza relativamente elástica de la pared lateral si se compara con la corona.

25.

30.

La segunda región crítica del cuerpo de la cubierta es el hombro. Esta región debe ser suficientemente flexible para ayudar a desacoplar la pared lateral de la corona relativamente inestensible del cuerpo de la cubierta de forma que se conserven el principio y el concepto de la cubierta radial. Esta región debe ser suficientemente flexible para permitir que la banda de rodadura de la cubierta actúe como una banda plana, relativamente independiente de las paredes laterales, de modo que la banda pueda rodar relativamente sin restricción sobre la carretera. La sección del hombro del cuerpo debe tener una resistencia mínima para evitar los fallos por fatiga durante el servicio pero no superar la rigidez estructural

máxima que pudiera afectar perjudicialmente al desacoplamiento y pudiera causar acumulación excesiva de calor que debilitaría la cubierta.

5. La tercera región crítica es la corona del cuerpo. Esta región debe tener rigidez estructural suficiente para dar estabilidad y aguantar las presiones de dilatación y desarrollo de servicio. Esta rigidez estructural debe ser suficiente de modo que actúa de un modo similar a una banda inestensible, como en las estructuras de cubierta radiales. La rigidez estructural mínima de esta sección de cubierta debe ser suficiente para proporcionar las características de banda de esta región pero el espesor no deberá ser tan excesivo que pudiera generar calor excesivo y resquebrajamiento por fatiga y debilitar por lo tanto la cubierta.

10. Es conveniente mantener el espesor de cada una de estas regiones críticas en un mínimo para conservar materiales, reducir la posibilidad de fisuraciones producir menos generación de calor en la cubierta, y reducir el peso de la cubierta. La rigidez estructural de estas secciones críticas de la cubierta sus relaciones entre sí, y su ubicación entre sí, se determinan solamente en el cuerpo de la cubierta y no se tienen en cuenta en la banda de rodadura. Este factor es de importancia primordial para este invento.

20. Partiendo de las relaciones definidas anteriormente, la sección de hombro del cuerpo tendrá menos rigidez estructural que la sección de la corona. Suponiendo que se utilice el mismo material elastomero de elevado módulo en estas regiones, esto significará que la sección del hombro es más delgada que la corona. Esta diferencial en espesor se obtiene mejor por un cambio gradual en la forma de una curva o contorno suave desde la sección de corona más gruesa hasta la sección de hombro más delgada. Un cambio abrupto, como se ejemplifica en la patente EE.UU. 3.208.500, no es factible, puesto que dichos cambios abruptos dan lugar a puntos de tensión elevada que podrían producir fallos por fatiga en los puntos de tensión.

30. Igualmente, la rigidez estructural de la sección de pared late-

5. ral media será sensiblemente menor que la rigidez estructural de la sección de la corona y algo menor que la rigidez estructural de la sección de hombro. De nuevo, este cambio se debe alcanzar mediante curvas suaves desde una sección hasta la otra. Todos los cambios en la rigidez estructural del cuerpo de la cubierta que se han caracterizado deberán obtenerse gradualmente para eliminar cualquier posible zona de elevada tensión.

Para este invento, la rigidez estructural en cualquier sección dada esta definida por la ecuación:

10.
$$S = Et^3$$

En esta ecuación la rigidez estructural (S) es el producto del módulo de Young (E) del material multiplicado por el cubo del espesor (t) de la sección. En la construcción de este invento, el módulo de Young del material en el cuerpo deberá estar comprendido entre 351 y 1054 Kg/cm² medido por la representación de la secante al 5% de fatiga. Este módulo es preciso para cualquier tamaño de cubierta que se construya con los principios de este invento.

20. El espesor del cuerpo, con las propiedades anteriores en la sección de la corona del cuerpo deberá estar comprendido entre 7,62 a 15,24 mm. Un espesor por debajo de estos límites no varía la estabilidad necesaria a la corona; un espesor por encima de estos límites, produciría una cubierta con generación excesiva de calor y podría resquebrajarse en la corona. El espesor de la sección de la pared lateral media deberá estar comprendido entre 3,30 mm y 7,62 mm. Un espesor por debajo de estos límites en la pared lateral media daría un desarrollo excesivo al inflarse la cubierta y el servicio; un espesor por encima de estos límites podría dar por resultado una rodadura inaceptable y reduciría el concepto de la cubierta radial. El espesor de la sección de hombro deberá estar comprendido entre 3,81 y 12,70 mm. Este espesor, y la rigidez estructural resultante se diseña los menores posibles, tomando como base un análisis de tensiones, para

25.

30.

conservar la integridad de la cubierta al inflarse y durante el servicio.

Un espesor por debajo de estos límites podría dar lugar a problemas de servicio y fatiga; un espesor por encima de estos límites podría causar problemas de calor excesivo y pérdida de la característica de desacoplamiento de esta región.

5.

En la cubierta de este invento, se prevee que las combinaciones dentro de estos límites ofrezcan las ventajas de este invento, pero las ventajas de este invento suelen ser mayores cuando se recurre a niveles comprendidos en la región media de estos límites. Es preferible emplear los niveles superiores en los límites de módulo y los niveles inferiores en los límites de espesor o niveles inferiores en los límites de módulo y niveles superiores en los límites de espesor. Las ventajas de este invento será menores empleando los niveles inferiores de ambos límites juntos o el nivel superior de ambos límites juntos.

10.

15.

El factor crítico en la cubierta de este invento son las relaciones de las rigideces estructurales de la corona, el resalto y las secciones de pared lateral media. La rigidez estructural de la sección de la corona debe ser por lo menos cuatro veces mayor que la sección de la pared lateral media. La rigidez estructural de la sección del homero es mayor que la de la sección de la corona. Los niveles superiores de estas relaciones están restringidos por la geometría estructural de la cubierta. No deberá ser demasiado rígido en ninguna región hasta el límite que pudiera producir resquebrajamiento o reducir los principios de la cubierta radial. La ubicación de las secciones de la cubierta que definen estas relaciones son específicas en la cubierta de este invento. La sección de la pared lateral media es la sección de la pared lateral situada en el punto exterior axialmente de la pared lateral después de inflada la cubierta por espacio de 24 horas en condiciones normales y excluyendo cualquier nervadura lateral de protección, barras o decoraciones. La sección de la corona del cuerpo de la cubierta es la sección del cuerpo situado en la línea central circunferen-

20.

25.

30.

5. cial de la cubierta cuando se infla en condiciones normales. La sección del hombro es la sección situada por debajo de la banda de rodadura de caucho entre la corona y las paredes laterales. Es la sección más delgada en el cuerpo entre la corona y las paredes laterales que están por debajo de la banda de rodadura de caucho y axialmente hacia el interior de los márgenes exteriores de la banda de rodadura de caucho.

10. Se comprenderá que los espesores específicos expuestos anteriormente tienen aplicados a cubiertas para vehículos de turismo y que las cubiertas de mayor tamaño, por ejemplo para camiones o tractores, podrían exigir mayores espesores. No obstante, las relaciones de rigidez estructural y ubicación de las secciones del cuerpo, como se ha expuesto anteriormente tienen aplicación a todos los tamaños y tipo de cubiertas, o sea, a cubiertas para vehículos de turismo, camiones, tractores, aviones y máquinas para todo terreno.

15. La banda de rodadura de caucho puede ser de cualquiera de los compuestos de caucho empleados como bandas de rodadura de cubiertas en cubiertas normales. Las bandas de rodadura de este tipo pueden contener cauchos de polibutadieno en disolución, copolímeros, en emulsión o en solución de estireno y butadieno, caucho natural, polisopreno, butilo, EPDM o cualquiera de sus combinaciones. Estos compuestos contienen también otros componentes normales, por ejemplo: negro de carbón, ablandadores, antioxidantes, aceleradores, y azufre, todo ello según se conoce en esta rama de la industria.

25. Este invento es particularmente útil con bandas de rodadura del tipo expuesto anteriormente. No obstante, este invento se queda limitado a las bandas de rodadura de estas composiciones en tanto que la banda de rodadura tenga un módulo bajo con relación al cuerpo de la cubierta. Se comprenderá que otros materiales, como el poliuretano de módulo bajo, se pueden utilizar también en la banda de rodadura, de la cubierta de este invento.

30.

El material elastómero de módulo elevado empleado para el cuerpo puede ser cualquiera de los materiales conocidos utilizados para moldear cubiertas sin tela según se sabe bien en esta rama de la industria. Como ejemplos se citan los poliuretanos.

5. La figura 1 es una vista en sección transversal de la cubierta de este invento en su forma moldeada. La figura 2 es una vista en sección transversal de la cubierta de la figura 1 inflado en condiciones normales de 1,68 Kg/cm² y después de un periodo de 24 horas.

10. En las figuras 1 y 2 la llanta está indicada de un modo genérico por la referencia 20 y la cubierta está indicada de un modo genérico por la referencia 10 con dos nervios de alambre 11; el cuerpo de la cubierta 12, consistente en dos paredes laterales 13, dos regiones de hombro 14 y la región de la corona 15; y la banda de rodadura de caucho 16. La banda de rodadura 16 se une al cuerpo 12 por un adhesivo aplicado a la zona interfacial 17 de estas dos partes. La sección de la pared media se ilustra como el lugar "a"; está situada en la pared lateral en la anchura de máximo inflado de la cubierta según se ha definido anteriormente. La sección de la corona del cuerpo se ilustra como el lugar "c"; queda situada en la línea central circunferencial del neumático. Las secciones de resalto del cuerpo están indicadas como el lugar "b" en la sección más delgada del cuerpo entre la corona y las paredes laterales, que se encuentra axialmente hacia el interior de los márgenes exteriores de la llanta de caucho y por debajo de la banda de rodadura de caucho.

25. Según demuestran los dibujos, la periferia interior del cuerpo entre estas secciones de referencias críticas tiene un contorno uniforme para eliminar cualquier posible contracción de tensiones. El desplazamiento de la región de la corona radialmente hacia fuera al inflarse se demuestra también comparando la figura 2, con la figura 1. La banda de rodadura de caucho 16 puede ser de cualquiera de las composiciones de caucho conocidas para las bandas que contienen cauchos naturales o sintéticos, por ejemplo

30.

- copolímeros en emulsión o en solución de estireno/butadieno, polibutadieno en solución, caucho natural; poliosepreno, butilo o EPDM o cualquiera de sus combinaciones. Específicamente, una composición para banda de rodadura que tenga una resistencia a la tracción de aproximadamente 175 Kg/cm^2 , una dureza durómetro Shore A de aproximadamente 59, un módulo de aproximadamente $66,79 \text{ Kg/cm}^2$ a un alargamiento del 300%, un alargamiento del punto de rotura de aproximadamente 600% y un valor de histéresis del 40% medido en una prueba de rebote de bola la temperatura del ambiente, es satisfactoria. Esta composición específica es básicamente un copolímero de estireno/butadieno en solución con los componentes normales, por ejemplo negro de carbón de refuerzo, azufre, aceleradores y similares, según se sabe bien en esta rama de la industria.

- El material utilizado en el cuerpo de la cubierta, puede ser cualquiera de los materiales viscoelásticos conocidos de elevado módulo que se han recomendado para utilizarse en neumáticos moldeados sin tela. Los cauchos de poliuretano no particularmente el tipo descrito en la patente de reidición EE.UU 28424, se utilizan preferiblemente como material para el cuerpo del neumático de este invento.

- El elastómero de poliuretano deberá tener preferiblemente una resistencia a la tracción a 100°C igual o superior a 126 Kg/cm^2 una resistencia al desgarramiento creciente a 100°C igual o superior a 14 Kg/cm^2 , una vida de flexión De Mattia a 80°C igual o superior a 200.000 ciclos; y a la temperatura ambiente, una resistencia a la atracción igual o superior a 196 Kg/cm^2 , un alargamiento igual o superior a 400% y un módulo de Young comprendido entre 351 y 1054 Kg/cm^2 . Este elastómero deberá tener un peso molecular de 800 a 5000 entre las reticulaciones electrostáticas y un peso molecular de 5100 a 40.000 entre reticulaciones covalentes.

- Se comprenderá que las propiedades viscoelásticas del material del cuerpo no deberán permitir una deformación plástica excesiva. La deformación plástica es un aumento en el alargamiento del material en función

al tiempo con una carga dada. La deformación plástica del material guarda correlación con la reducción de la tensión o esfuerzo con el tiempo a un alargamiento constante. Un material que tenga una excesiva reducción de la tensión o esfuerzo con el tiempo demuestra un desarrollo de la cubierta inaceptable en servicio durante un período de tiempo.

5.

El elastómero de poliuretano según se ha descrito anteriormente tendrá una deformación plástica aceptable durante la vida útil normal de la cubierta. Los materiales que muestran una deformación plástica sensiblemente mayor que la del material descrito cabe esperar que produzcan un desarrollo inaceptable si se utilizan para un cuerpo de la cubierta moldeado.

10.

El solicitante ha fabricado con éxito y ha probado cubiertas con las características de este invento. En un tamaño de 165-13, la cubierta de este invento tenía las dimensiones moldeadas siguientes:

15.

El diámetro nominal del talón era de 330 mm, la altura de la sección en el hombro era de 132 mm; la altura de la sección en la línea central de la banda de rodadura era de 129 mm; la anchura de la sección máxima era de 171 mm; el espesor de la banda de rodadura de caucho era de 9,65 mm en la línea central de la banda de rodadura; el espesor de la sección de la pared lateral media (lugar "a" de la figura), era de 4,06 mm, el espesor de la sección de la corona del cuerpo (lugar "c" en la figura) era de 12,7 mm; el espesor del hombro (lugar "b" en la figura) era de 6,09 mm.

20.

Las dimensiones de la cubierta en estado inflado en un cerco de rueda de 101,6 mm a una presión de 1,68 Kg/cm² eran:

25.

El diámetro nominal del talón era de 330 mm; la altura de la sección en la línea central de la banda de rodadura era de 137 mm; la anchura de la sección máxima era de 159 mm; el espesor de la banda de rodadura de caucho en la línea central de la banda era de 10,16 mm; el espesor de la sección de la pared lateral (lugar "a" de la figura) era de 4,06 mm; el espesor de la sección de la corona del cuerpo (lugar "c" de la figura) era de 11,94 mm; el espesor del hombro (lugar "b" en la figura) era 5,59 mm.

30.

La banda de rodadura contenía canales circunferenciales normales con una profundidad de molde por término medio de 7,92mm.

5. La composición del caucho para la banda de rodadura utilizado en esta cubierta contenía un copolímero en solución de estileno y butadieno negro de carbón de refuerzo, ablandador, antioxidante, azufre y aceleradores de curación, el módulo a un alargamiento del 300% de este compuesto era de 66,79 Kg/cm².

Se utilizó un adhesivo a base de poliuretano en la zona interfacial entre el cuerpo de la cubierta y la banda de rodadura de caucho.

10. El cuerpo de la cubierta estaba comprendido por un polímero de poliuretano que tenía 6,35% de NCO. El módulo de Young de este material era de 675 Kg/cm². A 100°C su resistencia a la tracción era de 180 Kg/cm². Su resistencia al desgarramiento creciente era de 24,25 Kg/cm²; a la temperatura del ambiente su resistencia a la tracción era de 344Kg/cm², y su alargamiento era del 550% al punto de rotura. Tomando como base las cifras anteriores, la rigidez estructural de la sección de la corona era 25 veces mayor que la de la sección de la pared lateral media y la de la sección del hombro era 2,6 veces mayor que la de la sección de la pared lateral media.

15. La cubierta de 165-13 descrita anteriormente se sometió a prueba en condiciones normales que se describen a continuación y que se utilizan comúnmente para probar cubiertas normales. En estas pruebas, las cubiertas de este invento han dado lectura de desgaste que han alcanzado hasta 7723 Km/micrómetro. Esta cifra da una posible duración superior de 48.000Km. Los Km/micrómetro alcanzados con cubiertas mayores moldeadas de la tecnología anterior en pruebas similares han estado dentro de los límites de 2896 a 3861 Km/micrómetro. La cubierta de este invento han demostrado una mejora del orden del 100% en el desgaste de la banda de rodadura en ciertas pruebas.

20. En una de las pruebas resumidas anteriormente, las cubiertas se hicieron rodar el 50% del tiempo en carretera a una velocidad de 88Km/hora y el 50% del tiempo sobre carril de prueba a una velocidad de 112Km/hora.

30.

Las cubiertas se cambiaron de delante a atrás cada 1600Km. La carga sobre cada cubierta era de 60,46 Kg/cm² y la presión de inflado era de 1,68 Kg/cm². Al cabo de 35.398 Km se quitó una cubierta debida a resquebrajamiento de la banda de rodadura. Los Km por micrómetro y el kilometraje calculado sin patinazo hasta la parte superior del indicador de desgaste en el canal de más rápido desgaste de la cubierta se indican en la tabla I. La cubierta 2 se hizo funcionar hasta alcanzar 62.651Km en las mismas condiciones para observar sus cualidades de duración. Se quitó sin que presentará fallo alguno a este kilometraje. La tabla I indica su calificación a este kilometraje.

5.

TABLA I

<u>Cubierta</u>	<u>Kilometraje Real</u>	<u>Kilometraje calculado sin patinazos</u>	<u>Km/micrómetro</u>
1	37.007	41.731	6.242
2	38.616	47.156	7.079
15. 2	62.751	51.166	7.723

Una prueba similar sobre las mismas cubiertas dio resultados comparables. Estas cubiertas se hicieron funcionar el 100% del tiempo en carretera a una velocidad de 88Km/hora con una carga de 56,94 Kg/cm² sobre las cubiertas delanteras y una carga de 50,26 Kg/cm² sobre los neumáticos traseros, ambos son una presión de inflado de 1,40 Kg/cm². Las cubiertas se mantuvieron en su sitio. Una de estas cubiertas se quitó a los 35.398 Km, debido a resquebrajamiento sin desgaste. Empleando las mismas mediciones definidas para la tabla I, la tabla II indica los datos de estas cubiertas De nuevo, las cubiertas restantes se hicieron funcionar con mayores kilometrajes para valorar la duración del cuerpo de las cubiertas. Dos cubiertas se quitaron a los 61.542 Km sin fallos; otra se quitó a 46.537 Km debido a deterioro al funcionar con presión inferior a la normal. La tabla II indica también estos datos.

20.

25.

TABLA II

Cubierta	Posición	Kilometraje Real	Kilometraje calculado sin patinazos.	Km/micrometro.	
5.	1	TD	35.270	46.191	7.143
	2	TI	35.398	49.365	7.594
	3	DD	35.398	31.225	4.505
	4	DI	35.398	55.133	8.559
	1	TD	46.538	43.978	6.757
	2	TI	61.542	53.291	8.238
10.	4	DI	61.542	52.376	8.109

Unas cubiertas idénticas a las indicadas anteriormente se valoran en una prueba en fábrica contra una cubierta radial de tipo comercial normal con cordones de acero para hallar las características dinámicas. Las características valoradas fueron la fuerza en las curvas, resistencia a la rodadura y par de autoalineación. Estas cubiertas, según reileasn los datos expuestos en la Tabla III, se comportaron a niveles comerciales, aceptables a estas pruebas y se podrían comparar perfectamente bien con una cubierta radial de cordones de acero comercial. Las cubiertas se probaron en un tambor para pruebas de fábrica de 3,05 metros funcionando a 32 Km/hora y teniendo cada neumático una carga de 48,51 Kg/cm² y una presión de inflado de 1,63 Kg/cm².

TABLA III

Angulo del plano de la cubierta con la direccion del movimiento	Fuerza en Curvas (Kg)				Par de Autoalineación (metro/kg)				Resistencia a la rodadura (Kg)
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	
25.	Cubierta del invento	43	84	111	136	6,05-8,06	8,73-8,06		6,92
	Cubierta radial comercial con nervio de acero	48	89	125	153	6,72-8,73	9,41-8,73		8,53

30. La resistencia a la rodadura de la cubierta moldeada de este in

vento es aproximadamente 20% mejor que el radial con nervio de acero. El par de autalineación de cubierta de este invento es comparable con el de la cubierta radial de alambres de acero y la fuerza en curva de la cubierta de este invento, aunque algo más baja de la cubierta radial con alambres de acero, es de un nivel comercial aceptable.

5.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

- REIVINDICACIONES -

5. 1.- Perfeccionamientos en cubiertas de neumáticos, que tienen, un cuerpo moldeado fabricado de material viscoelástico que no llevan cordones de refuerzo, caracterizados porque se forma cada cuerpo con paredes laterales dirigidas radialmente hacia fuera de los talones de la cubierta; una región de corona; y regiones de hombro que se dirigen efectivamente desde lados axiales opuestos de la región de la corona hasta los márgenes exteriores de las paredes laterales respectivas; y una banda de rodadura de caucho sujeta a la corona de las regiones de hombro y a las partes radialmente exteriores de las paredes laterales, (y extendiéndose axialmente sobre los elementos; siendo la rigidez estructural de la corona del cuerpo en la línea central circunferencial de la cubierta sustancialmente mayor que la rigidez estructural de cada una de las regiones de hombro medida en su punto más delgado y prácticamente mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de anchura máximo axial de la cubierta en estado inflado normal y siendo la rigidez estructural de cada una de las regiones de hombro medida en el punto más delgado mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de anchura máxima axial.
- 10.
- 15.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizado porque la rigidez estructural de la corona del cuerpo en la línea central circunferencial es por lo menos cuatro veces mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de máxima anchura axial de la cubierta en estado inflado normal, y porque la rigidez estructural de cada región de hombro medida en el punto más delgado es por lo menos 1,5 veces mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de anchura máxima de la cubierta en estado inflado normal.
- 25.
- 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque el material viscoelástico es un polímero de poliuretano.
30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados

porque el poliuretano tiene un módulo de Young de prácticamente 675 Kg/cm^2 .

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la rigidez estructural de la corona del cuerpo en la línea central circunferencial es prácticamente 25 veces mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de anchura máxima de la cubierta en estado inflado normal, y porque la rigidez estructural de cada región de hombro medida en su punto más delgado es prácticamente 2,6 veces mayor que la rigidez estructural de cada una de las paredes laterales en el punto de anchura axial máxima de la cubierta en estado inflado normal.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el poliuretano tiene un módulo de Young del orden de 51 a 1.054 Kg/cm^2 , porque el espesor de la región de la corona del cuerpo en la línea central circunferencial de la cubierta es del orden de 7,62 mm a 15,24 mm; porque el espesor de las secciones de rechazo en su punto más delgado es del orden de 3,81 mm a 12,7 mm y porque el espesor de las paredes laterales en el punto de anchura axial máxima de la cubierta es del orden de 3,30 mm a 7,62 mm.

15. 7.- Perfeccionamientos en cubiertas de neumáticos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

20. Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 18 DEL 1977

THE FIRESTONE TIRE & RUBBER COMPANY.

A. DE GONZÁLEZ GARCÍA
Por Francisco J. González

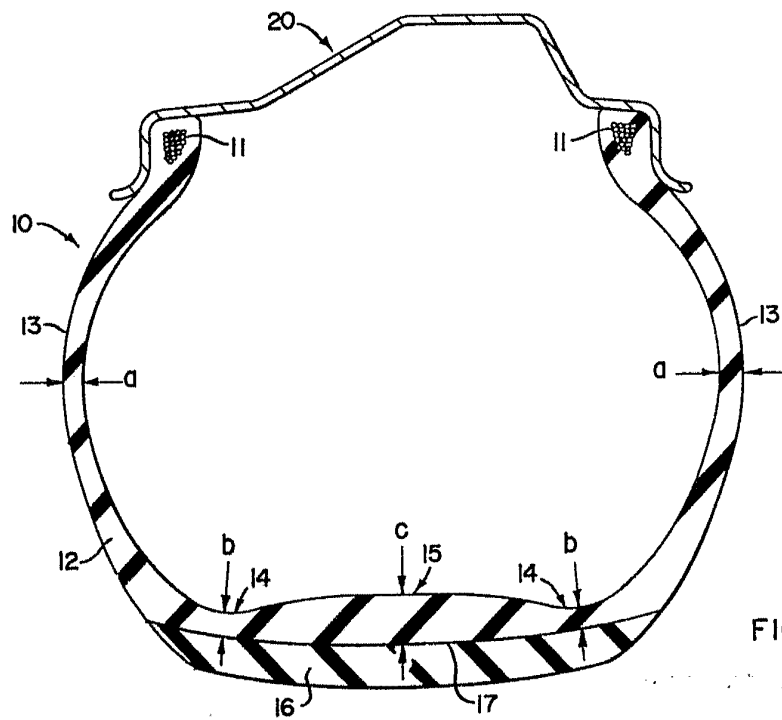
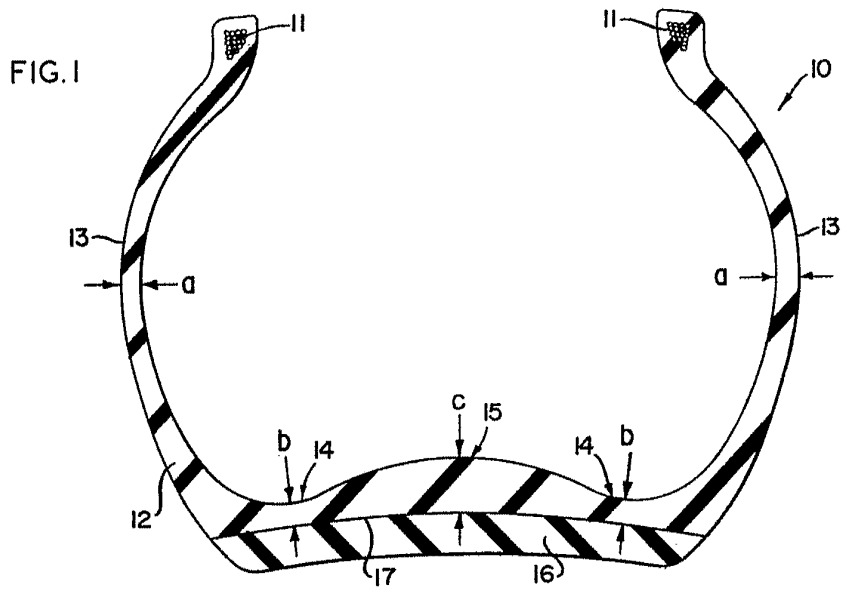


FIG. 2
NOV 1977