

(19)



(11) No de publicación: VE -1978-001480 A1

(21) Número de solicitud: 1978-001480

(51) Int. CI.: B60C 5/08

(12)

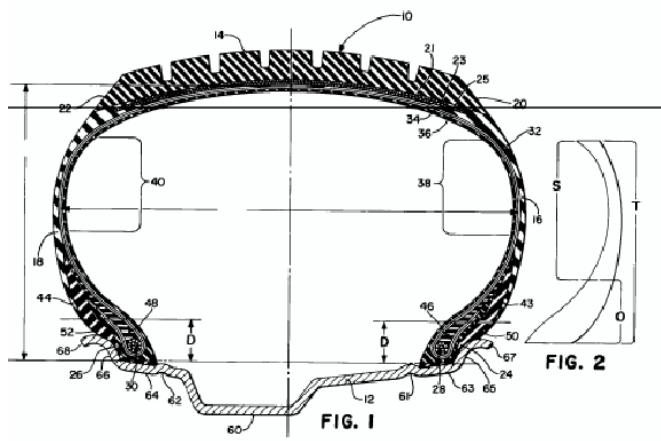
Patente de Invencion

<p>(22) Fecha de presentación: 11/08/1978</p> <p>(30) Prioridad:</p> <p>(45) Fecha de anuncio de la concesión: 12/05/1983</p> <p>(45) Fecha de la publicación del folleto de patente:</p>	<p>(73) Titular/es: THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY con domicilio en Akron, Estado de Ohio, US</p> <p>(72) Inventor/es: GEORGE J. SIEFERT (US); MICHAEL A. KOLOWSKI (US); JOHN E. LYNCH (US); TERRENCE M. RUIP (US); HENRY L. GRESENS (US)</p> <p>(74) Agente: CALOSSO MARIO</p>
---	---

(54) Título: CUBIERTA NEUMATICA

(57) Resumen:

UNA CUBIERTA NEUMATICA PARA EL USO EN UNA LLANTA DE RUEDA QUE INCLUYE, EN COMBINACION, UN PAR DE NUCLEOS DE TALON OPUESTAMENTE DISPUESTOS, UNA ESTRUCTURA DE ESQUELETO CADA EXTREMO DE LA CUAL ESTA ENVUELTO ALREDEDOR DE UN NUCLEO DE TALON, UN APICE DISPUESTO ENTRE LA ESTRUCTURA DE ESQUELETO Y CADA UNO DE LOS EXTREMOS DELA MISMA, UN PAR DE PAREDES LATERALES OPUESTAMENTE DISPUESTAS SITUADAS ENCIMA DE DICHA ESTRUCTURA DE ESQUELETO.



La presente invención se relaciona con una cubierta neumática y con una cubierta neumática montada sobre una llanta, y más particularmente con una cubierta neumática elípticamente conformada para vehículos de pasajeros, y con una cubierta de esta clase montada sobre una llanta.

Es bien sabido, en las industrias de cubiertas y de automóviles, que una cubierta debe exhibir ciertas características de comportamiento y satisfacer ciertas mínimas normas de comportamiento, antes de que resulte comercialmente aceptable. Entre estas características y normas están las dirigidas a la resistencia de rodamiento, espereza de rodadura y vibración, controlabilidad de rodadura, tracción, desgaste de la banca de rodamiento, durabilidad, ruidos, y similares.

También se sabe que el diseño de una cubierta involucra el uso de diversos materiales como componentes de la cubierta y su disposición dentro de la misma, a fin de proveer una combinación que permite lograr características y normas de comportamiento que son comercialmente aceptables. Debido a la compleja ne-

turalidad de la interacción de los materiales y componentes de una cubierta, se acepta en general que son necesarios ciertos términos medios para satisfacer las características y normas de comportamiento mencionadas más arriba. Además, el grado y extensión de estos términos medios no pueden conocerse hasta que se haya fabricado verdaderamente la cubierta y se haya evaluado su comportamiento y características.

Uno de estos términos medios más conocidos, que se toma en consideración en el diseño y construcción de una cubierta, es que se puede disminuir la resistencia al rodamiento mediante el aumento de la presión de inflación de la cubierta. Otro término medio que se toma en consideración es que, al aumentar la presión de inflación de la cubierta, aumenta la aspereza de rodadura y la vibración. Por lo tanto, en el diseño y construcción de cubiertas, teniendo presente estos y otros factores involucrados, se sacrifica por lo general un cierto grado de resistencia al rodamiento mediante el uso de menores presiones de inflación a fin de lograr una suavidad y comodidad de marcha aceptables o

aspereza de rodamiento y vibración.

La resistencia al rodamiento puede expresarse utilizando varios resultados de ensayos diferentes. Estos ensayos pueden estar dirigidos a la distancia que recorre un vehículo a velocidad constante con un consumo especificado de combustible, la distancia que recorre un vehículo hasta detenerse después de haber alcanzado velocidad constante y de haberse desconectado de las ruedas la transmisión de fuerza, o por la magnitud de resistencia al avance que ejerce la cubierta cuando marcha a velocidad constante. La forma más conocida de expresar una resistencia al rodamiento es en función de la resistencia al avance. En un ensayo para determinar la resistencia al avance, se determina la cupla de rotación de una cubierta, a la cual se hace girar a velocidad constante, por contacto de fricción con una volante impulsor, y luego se convierte a resistencia al avance.

Se determina la aspereza de rodamiento y la vibración mediante un ensayo subjetivo en el cual se conduce un vehículo, que

tiene colocadas las cubiertas que deben ser ensayadas, sobre una ruta prescrita y el conductor establece una clasificación con respecto a los diversos atributos de marcha que alcanza a sentir o percibir en el vehículo bajo condiciones típicas de conducción en general experimentadas por el conductor común. La vibración se evalúa para carreteras o rutas relativamente lisas, y se determina la aspereza de rodadura para carreteras o rutas relativamente irregulares.

De lo que precede se puede apreciar que una cubierta neumática que manifieste una disminución de la resistencia de rodamiento con respecto a cubiertas neumáticas convencionales y que sin embargo todavía satisface o manifiesta normas y características de comportamiento comercialmente aceptables, representaría un avance en esta técnica. Además, proporcionaría una significativa contribución a la industria del automóvil y a los millones de personas que conducen automóviles y/o viajan en los mismos, puesto que una disminución de la resistencia al rodamiento aumenta la economía de combustible en una relación de aproximada-

mente 5 a 1, en base a los datos de la industria mediante el trazado de la economía de combustible en función de la resistencia al rodamiento. Por ejemplo, se considera que una disminución del 20% de la resistencia al rodamiento es aproximadamente equivalente a un aumento de 4% de la economía de combustible. Enunciado en una manera ligeramente diferente, un vehículo de pasajeros que utilice cubiertas convencionales y que obtiene 10,2 km por cada litro de combustible, podría lograr una economía tan considerable como 0,425 km por cada litro de consumo de combustible, o aproximadamente 32,2 km adicionales para un tanque de combustible lleno.

Según se describirá en detalle más adelante, una cubierta neumática mejorada de conformación elíptica, bajo presiones de inflación de hasta 50% o más que las presiones de inflación utilizadas en cubiertas convencionales, manifiesta una significativa disminución de la resistencia al rodamiento mientras satisface o excede otras características y normas de comportamien-

mente 5 a 7, en base a los datos de la industria mediante el trazado de la economía de combustible en función de la resistencia al rodamiento. Por ejemplo, se considera que una disminución del 20% de la resistencia al rodamiento es aproximadamente equivalente a un aumento de 4% de la economía de combustible. Enunciado en una manera ligeramente diferente, un vehículo de pasajeros que utilice cubiertas convencionales y que obtiene 10,2 km por cada litro de combustible, podría lograr una economía tan considerable como 0,425 km por cada litro de consumo de combustible, o aproximadamente 32,2 km adicionales para un tanque de combustible lleno.

Según se describirá en detalle más adelante, una cubierta neumática mejorada de conformación elíptica, bajo presiones de inflación de hasta 50% o más que las presiones de inflación utilizadas en cubiertas convencionales, manifiesta una significativa disminución de la resistencia al rodamiento mientras satisface o excede otras características y normas de comportamien-

to de la cubierta, incluyendo aspereza de rodadura y vibraciones, y por lo tanto representa un avance en esta técnica, como así también una significativa contribución a la industria.

En los dibujos que se acompañan:

La figura 1 es un corte de una cubierta neumática aquí descrita, montada sobre una llanta e inflada a la presión de inflación de diseño; y

La figura 2 es un semicorte radial esquemático de la porción de pared lateral de una cubierta neumática como la aquí descrita.

Con referencia a la figura 1, se ilustra en ella una cubierta de conformación elíptica 10 en su condición inflada de diseño y montada en una condición sin carga sobre la llanta 12. La cubierta incluye un par de núcleos de telón opuestamente dispuestos 28 y 30, una estructura de esqueleto 32 que incluye telas de esqueleto 34 y 36 y puede incluir un forro interno convencional, no ilustrado, en el caso que la cubierta deba ser del tipo sin cámara. Los extremos de la estructura de esqueleto es-

tán envueltos alrededor de los núcleos de talón, tal como se ilustra, y un ápice 46 y 48 está dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de sus extremos. Un par de tiras compensadoras 50 y 52 están provistas sobre la estructura de esqueleto y están dispuestas entre la estructura de esqueleto y la pared lateral 16 y 18. Un par de cinturones 23 y 25 están dispuestos subyacentes a la estructura de esqueleto 32 y una banda de rodamiento 14 está dispuesta encima de los cinturones.

La estructura de cubierta descrita más arriba incluye porciones de talón 24 y 26 que es el área de la cubierta que está conformada para adaptarse a la llanta 12 y tomar contacto con la misma; una porción de banda de rodamiento 14, que es el área de la cubierta que entra en contacto con la carretera; una porción de hombro 20 y 22, que es el área que incluye en general la porción del exterior de la cubierta entre la porción de banda de rodamiento 14 y las porciones de pared lateral 16 y 18, tal como se ilustra, y una porción de pared lateral 16 y 18 que es el área en general incluida desde justamente encima de la por-

ción de talón hasta justamente debajo de la porción de hombro, pero que no incluye la porción de hombro, la porción de banda de rodamiento o la porción de talón.

La estructura de refuerzo de cinturón 24 se extiende circunferencialmente alrededor de la estructura de esqueleto 32 y debajo de la banda de rodamiento 14. La estructura de cinturón, de tela especial engomada, con cordones (nilón, poliéster, rayón, aramida, fibra de vidrio y similares) o alambre de acero, puede estar compuesta por una o más telas con cualquier ángulo de cordón convencional. Si se emplea una pluralidad de telas, estas últimas pueden estar estructuradas o dispuestas en cualquier manera, incluyendo traslapo marginal y similares. En una cubierta para vehículos de pasajeros, se puede utilizar una estructura de refuerzo de cinturón de dos telas, cada una de las cuales tiene alambres de acero con un ángulo de cordón de aproximadamente 23° embutidos en un material de goma siendo la tela de cinturón más externa 23 más estrecha que la tela de cinturón más interna 25.

La estructura de esqueleto 32, o cuerpo de la cubierta,

incluye telas o capas de cordones de tejido recubiertos con goma (nilón, poliéster, rayón, aramida, fibra de vidrio y similares) o alambre de acero, y es típicamente de construcción de tipo radial; es decir, un esqueleto en el cual los cordones o alambres dentro de las telas forman un ángulo de aproximadamente 75 a 90° con respecto al plano circunferencial medio de la cubierta. Se puede usar cualquier cantidad de telas de esqueleto, lo cual depende, entre otras cosas, del tamaño y régimen de carga de la cubierta y de las aplicaciones a que se las destina. Para cubiertas de vehículos de pasajeros, se utiliza típicamente una construcción de dos telas.

La relación de aspecto del esqueleto de la cubierta, indica la relación de la máxima altura en sección del esqueleto SH dividida por la máxima anchura en sección del esqueleto SW según se mide en una cubierta inflada, sin carga, montada sobre una llanta de 70% según lo determinado de acuerdo con las normas de Tire and Rim Association. La relación de aspecto del esqueleto puede extenderse desde 50 a 70, más particularmente 55 a 65,

y de preferencia 30, y se la mide utilizando el contorno neutro del esqueleto que, en un esqueleto de una sola tela radial, es la tela misma pero, en una estructura de esqueleto que tiene una pluralidad de telas, está situado a mitad de trayecto entre las telas más externas y más interna. Por lo tanto, la máxima anchura en sección del esqueleto SW es la máxima distancia axial entre el contorno neutro del esqueleto de las paredes laterales 16 y 18. La máxima altura en sección SH es por lo tanto la máxima distancia radial entre el contorno neutro del esqueleto, de la estructura de esqueleto debajo de la porción de banda de rodamiento, y el diámetro nominal de la llanta NRD que, tal como se ilustra, es una línea tangente al radio de talón de la llanta y paralela al eje de rotación de la rueda.

Cada una de las porciones de pared lateral 16 y 18 tienen una porción radialmente externa 38 y 40, respectivamente, que tiene un espesor relativamente delgado y una porción radialmente interna 42 y 44, respectivamente, que es de espesor relativamente más grueso. La porción radialmente externa se extiende desde

un punto igual aproximadamente a 45% de la máxima altura en sección del esqueleto SH hasta la porción de hombro. La porción radialmente interna se extiende hacia adentro a lo largo de la superficie de la pared lateral desde dicho punto hasta la porción de talón. La porción radialmente externa tiene un espesor relativamente constante, mientras que la porción radialmente interna tiene un máximo espesor a una distancia U de aproximadamente 20% de la altura máxima en sección del esqueleto SH. La relación entre la porción de pared lateral de máximo espesor (porción radialmente interna) y el mínimo espesor (porción radialmente externa) es aproximadamente 3,5:1 a 5:1, siendo típica una relación de aproximadamente 4:1 para una cubierta de tamaño convencional para vehículos del tipo de pasajeros.

Con referencia a la figura 2, cada una de las porciones de pared lateral tiene una superficie interna que incluye una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior B. La porción de superficie superior se extiende desde un punto igual aproximadamente a 34% de SH hasta aproximadamente

84% de SH. La porción de superficie inferior se extiende desde un punto igual aproximadamente a 8% de SH hasta el punto en el cual comienza la porción de superficie superior (aproximadamente 34% de SH).

El contorno superficial de la porción de superficie superior S sigue en general a la ecuación:

$$(I) \quad S = - \left[\frac{(\frac{m}{c})^2}{\left[\frac{m}{c} \right]^2} \right] \left[F(\theta, K) \right] - \left[\rho_0 \right] \left[E(\theta, K) \right]$$

Esta ecuación conocida de la forma natural en que ρ_0 y ρ_m puede determinarse a partir de las condiciones de límite de la superficie S y el ángulo de cordón es 90°, habiéndosela derivado y explicado en detalle por ejemplo en Mathematics Underlying the Design of Pneumatic Tires por John F. Purdy, Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan [1963], Capítulo II, págs. 35-36.

El contorno superficial de la porción de superficie infe-

rior 0 sigue en general la ecuación:

$$(II) \quad 0 = K_0 + K_1 X + K_2 X^2 + K_3 X^3 + K_4 X^4 + K_5 X^5$$

Para esta ecuación, 0 es la distancia axial desde el plano circunferencial medio de la cubierta, X es la distancia desde el eje de rotación de la cubierta, y las constantes tienen los siguientes valores:

$$K_0 = 6,43$$

$$K_3 = 1,69715$$

$$K_1 = 23,81$$

$$K_4 = -0,11605$$

$$K_2 = -10,6733$$

$$K_5 = 0,0029$$

Cada una de las porciones de pared lateral, tiene una superficie exterior T que se extiende desde un punto aproximadamente 8% de SH hasta un punto aproximadamente 84% de SH. El contorno superficial de la superficie externa T sigue en general la ecuación:

$$(III) \quad T = K_0 + K_1 X + K_2 X^2 + K_3 X^3 + K_4 X^4 + K_5 X^5$$

Para esta ecuación, T es el espesor desde el contorno de la superficie interna que se mide paralelamente al eje de rotación de la cubierta, X es la distancia desde el eje de rotación

de la cubierta, y las constantes tienen los siguientes valores:

$$\begin{aligned} K_0' &= 3,981 & K_3 &= -2,73194 \\ K_1' &= -44,639 & K_4 &= 0,17864 \\ K_2' &= 18,2917 & K_5 &= -0,004329 \end{aligned}$$

El contorno superficial de la superficie externa, expresado por el espesor T , puede variar en un espesor GT desde un punto aproximadamente 8% de SH hasta un punto aproximadamente 42% de SH . Esta desviación de espesor sigue en general la ecuación:

$$(IV) \quad GT = K_1''X + K_0''$$

Para esta ecuación, GT es la desviación de espesor, X es la distancia desde el eje de rotación de la cubierta, y las constantes tienen los siguientes valores:

$$\begin{aligned} K_1'' &= -0,0526 \\ K_0'' &= 0,6208 \end{aligned}$$

La porción radialmente interna es relativamente rígida a fin de reducir al mínimo la flexión y similares de esta área bajo diversas condiciones de carretera; en cambio, la porción ra-

dialmente externa tiene una pared lateral relativamente delgada a fin de amortiguar la aspereza de rodadura y las vibraciones. Además, para facilitar la rigidez de la porción radialmente interna, los ápices 46 y 48 tienen una dureza Shore A comprendida aproximadamente entre 75 y 95 al durómetro, y un módulo comprendido aproximadamente entre 19 y 32 meganewtons/m² (alargamiento 300%), y la tira compensadora 50 y 52 tiene una dureza Shore A comprendida aproximadamente entre 70 y 90 al durómetro, y un módulo de aproximadamente 11,5 a 13,5 meganewtons/m². De preferencia, cada pared lateral 16 y 18 es de un material de goma que tiene una elevada elasticidad de rebote y que tiene de preferencia una elasticidad de rebote en caliente de por lo menos 85 [ASTM D1054].

La anchura de la banda de rodamiento, que es la máxima anchura de la misma según se la mide desde la superficie del dibujo perpendicularmente a la línea central circunferencial de la cubierta cuando está inflada con la presión de inflación de diseño y una carga de régimen, puede estar comprendida aproxima-

damente entre 70 y 80%, y de preferencia 76%, de la máxima encubierta en sección del esqueleto SW. De preferencia, la banda de rodadura es de un material de goma que tiene alta elasticidad de rebote y se prefiere especialmente un material que tiene una elasticidad de rebote en caliente de por lo menos 80 (ASTM D1054).

La llanta de la rueda 12 tiene un perfil que incluye la cavidad de la llanta 60 entre un par de talones de llanta anularmente dispuestos 61 y 62. Un asiento de talón de llanta, tal como 63 y 64, se extiende hacia afuera desde cada talón de llanta a un ángulo de inclinación y está integralmente formado con una pestaña de llanta, tal como 65 y 66, que termina en un par de extremos de pestaña de llanta según se indica en 67 y 68.

Las porciones de talón de la cubierta toman contacto con los asientos de talón y las pestañas de llanta a fin de asegurar la cubierta a la llanta de la rueda, y los talones de la llanta facilitan mantener el contacto. La cavidad de la llanta puede tener cualquier forma y, tal como se ilustra, es de un diseño

convencional del tipo de centro deprimido. El asiento de talón de llanta, según se ilustra, está inclinado hacia afuera y tiene típicamente un ángulo de unos pocos grados, o sea aproximadamente 2 a 10° , y más particularmente alrededor de 5° , según se mide entre un plano paralelo al eje de rotación y que pasa a lo largo de la superficie del asiento de talón. La pestaña de la llanta está ensanchada hacia afuera a un mayor ángulo que el ángulo de asiento de talón, más particularmente alrededor de 25 a 60° , y de preferencia aproximadamente 50° , de un ángulo comprendido entre un plano paralelo al eje de rotación y que pasa a través de la porción más interna de la pestaña de la llanta, y un plano que pasa a lo largo de la superficie de la pestaña de la llanta. Los extremos de la pestaña de la llanta pueden estar curvados hacia afuera en cualquier manera y, según se ilustra, están levemente ensanchados.

La llanta tiene una altura de pestaña relativamente baja, tal como se la mide radialmente hacia afuera desde el diámetro nominal de la llanta NAD hasta la parte superior de la pestaña

de la llanta. En general, esta altura de la pestaña puede variar pero comúnmente es aproximadamente 7 a 11% de SH, prefiriéndose aproximadamente 9% de SH.

El perfil de la punta de talón debajo del núcleo de talón, una vez fabricado, está inclinado a un ángulo substancialmente mayor que el ángulo indicado más arriba con respecto al asiento de talón de la llanta. Este ángulo, según se le mide sobre el talón, es el ángulo comprendido entre un plano paralelo al eje de rotación y que pasa a través del punto anular del talón, radialmente hacia adentro cuando la cubierta se encuentra en con dición relajada en el molde y el plano inclinado que pasa a tra vés de la superficie inferior del talón. Este ángulo es típicamente de aproximadamente 10 a 20° y se prefiere que tenga aproximadamente 15°. Cuando la cubierta está montada sobre la llanta e inflada a las presiones de inflación de diseño, la diferencia entre el ángulo del talón y el ángulo de asiento de talón da por resultado que el talón se encuentre bajo compresión rela tivamente elevada a fin de facilitar el mantenimiento de un

contacto seguro con la llanta. Para una cubierta de tamaño convencional para vehículo de pasajeros, se ha comprobado que esta compresión es de por lo menos 0,89 mm y de preferencia aproximadamente 2,03 mm.

Se dan los siguientes datos para describir la combinación de cubierta y llanta de cubierta en una manera más específica:

Tamaño de la cubierta neumática para vehículo de pasajeros: P215/65R390

Relación de aspecto = 61,5

Anchura de la banda de rodamiento = 152,4 mm

Presión de inflación = 2,46 kg/cm²

SW = 205,74 mm

SH = 176,49 mm

NAD = 390 mm

D = 22% de SH

Espesor de la porción interna radial en D = 20,57 mm

Relación $\frac{\text{espesor máximo}}{\text{delgadez mínima}}$ de la pared lateral = 4,05

Angulo del asiento del talón de la llanta = 5°

Angulo de la pestaña de la llanta = 50°

Altura de la pestaña de la llanta = 11,938 mm

La cubierta para vehículos de pasajeros descrita más arriba, con una presión de inflación de aproximadamente 50% más que las presiones de inflación utilizadas en cubiertas radiales convencionales para vehículos de pasajeros ($2,46 \text{ kg/cm}^2$ en vez de $1,66 \text{ kg/cm}^2$) exhibe una significativa disminución de la resistencia al rodamiento de 20% o más, mientras que satisface o excede otras características y normas de comportamiento de cubiertas, incluyendo asperezas de rodamiento y vibración.

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

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Una cubierta neumática para el uso en una llanta de rueda que incluye, en combinación, un par de núcleos de telón opuestamente dispuestos, una estructura de esqueleto cada extre-

mo de la cual está envuelto alrededor de un núcleo de talón, un ápice dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de los extremos de la misma, un par de paredes laterales opuestamente dispuestas situadas encima de dicha estructura de esqueleto, una tira compensadora dispuesta entre dicha estructura de esqueleto y cada una de dichas paredes laterales, una banda de rodamiento dispuesta encima de dicha estructura de esqueleto y una estructura de refuerzo de cinturón dispuesta entre las mismas; comprendiendo dicha mejora: dicha estructura de esqueleto tiene una relación de aspecto del esqueleto de aproximadamente 50 a 70, un par de porciones de pared lateral opuestamente dispuestas que tienen una porción radialmente externa relativamente delgada y una porción radialmente interna relativamente gruesa, mientras que la relación entre la delgadez mínima de la porción radialmente externa y el espesor máximo de la porción radialmente interna es aproximadamente 1:3 a 1:5.

2. Una cubierta neumática de acuerdo con la reivindicación 1, en que dicha relación de aspecto del esqueleto es aproximada-

mente 55 a 65, y dicha porción radialmente interna tiene un espesor máximo a una distancia de aproximadamente 20% de SH.

3. Una cubierta neumática de acuerdo con la reivindicación 2, en que dicha relación es aproximadamente 1:4.

4. Una cubierta neumática de acuerdo con la reivindicación 2, en que dichas porciones de pared lateral tienen cada una, una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior D y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie inferior D la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III).

5. Una cubierta neumática de acuerdo con la reivindicación 3, en que cada una de dichas porciones de pared lateral tiene una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior D y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie in-

ferior O la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III), con una desviación de GT que sigue la ecuación (IV).

6. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, para el uso en una llanta de rueda, que incluye, en combinación, un par de núcleos de talón opuestamente dispuestos, una estructura de esqueleto cada extremo de la cual está envuelto alrededor de un núcleo de talón, un ápice dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de sus extremos, un par de paredes laterales opuestamente dispuestas situadas encima de dicha estructura de esqueleto, una tira compensadora dispuesta entre dicha estructura de esqueleto y cada una de dichas paredes laterales, una banda de rodamiento situada encima de dicha estructura de esqueleto y una estructura de refuerzo de cinturón dispuesta entre las mismas; comprendiendo la mejora: dicha estructura de esqueleto tiene una relación de aspecto del esqueleto de aproximadamente 50 a 70, un par de porciones de pared lateral opuestamente dispuestas que tienen una porción radialmente externa relati-

vamente delgada y una porción radialmente interna relativamente gruesa, siendo la relación entre la delgadez mínima de la porción radialmente externa y el espesor máximo de la porción radialmente interna aproximadamente 1:3 a 1:5.

7. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 6, en que dicha relación de aspecto del esqueleto es aproximadamente 55 a 65, y dicha porción radialmente interna tiene un espesor máximo a una distancia de aproximadamente 20% de SH.

8. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 7, en que dicha relación es aproximadamente 1:4.

9. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 7, en que dichas porciones de pared lateral tienen cada una una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior B y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguien-

do dicha porción de superficie inferior D la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III).

10. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 6, en que dichas porciones de pared lateral tienen cada una, una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior D y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie inferior D la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III), con una desviación de GT que sigue la ecuación (IV).

11. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros para el uso con una llanta de rueda, que incluye, en combinación, un par de núcleos de talón opuestamente dispuestos, una estructura de esqueleto cada extremo de la cual está envuelto alrededor de un núcleo de talón, un ápice dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de los extremos de la misma, un par de paredes laterales opuestamente dispuestas situadas encima de

dicha estructura de esqueleto, una tira compensadora dispuesta entre dicha estructura de esqueleto y cada una de dichas paredes laterales, una banda de rodamiento situada encima de dicha estructura de esqueleto y una estructura de refuerzo de cinturón dispuesta entre las mismas; comprendiendo la mejora: una estructura de esqueleto que tiene una relación de aspecto del esqueleto de aproximadamente 60, un par de porciones de pared lateral opuestamente dispuestas cada una de las cuales tiene una superficie interna de una porción de superficie superior S, una porción de superficie inferior O, y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie inferior O la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III).

12. Una cubierta neumática para vehículos de pasajeros para el uso con una llanta de rueda, que incluye, en combinación, un par de núcleos de talón opuestamente dispuestos, una estructura de esqueleto cada extremo de la cual está envuelto alrede-

don de un núcleo de talón, un ápice dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de los extremos de la misma, un par de paredes laterales opuestamente dispuestas situadas encima de dicha estructura de esqueleto, una tira compensadora dispuesta entre la estructura de esqueleto y cada una de dichas paredes laterales, una banda de rodamiento situada encima de dicha estructura de esqueleto y una estructura de refuerzo de cinturón dispuesta entre las mismas; comprendiendo la mejora: una estructura de esqueleto que tiene una relación de aspecto del esqueleto de aproximadamente 60, un par de porciones de pared lateral opuestamente dispuestas cada una de las cuales tiene una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior O y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie inferior O la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III), con una desviación GT que sigue la ecuación (IV).

13. Una combinación de cubierta neumática y llanta para

el uso en una rueda montable en un vehículo automotor, que incluye, en combinación, una cubierta neumática de acuerdo con la reivindicación 1 y una llanta que tiene un ángulo de asiento de talón de llanta de aproximadamente 2 a 10° , un ángulo de pestaña de llanta de aproximadamente 25 a 60° y una altura de pestaña de llanta de aproximadamente 7 a 11% de SH.

14. Una combinación de cubierta neumática y llanta, de acuerdo con la reivindicación 13, en que dicho ángulo de asiento de talón de llanta es aproximadamente 5° , dicho ángulo de pestaña de llanta es aproximadamente 50° y dicha altura de pestaña de llanta es aproximadamente 9% de SH.

15. Una combinación de cubierta neumática y llanta, para el uso en una rueda montable en un vehículo automotor, que incluye, en combinación, una cubierta neumática para vehículos de pasajeros, de acuerdo con la reivindicación 6, y una llanta que tiene un ángulo de asiento de talón de llanta de aproximadamente 2 a 10° , un ángulo de pestaña de llanta de aproximadamente 25 a 60° , y una altura de pestaña de llanta de aproximadamente

7 a 11% de SH.

16. Una combinación de cubierta neumática y llanta de acuerdo con la reivindicación 15, en que dicho ángulo de asiento de talón de llanta es aproximadamente 5° , dicho ángulo de pestaña de llanta es aproximadamente 50° , y dicha altura de pestaña de llanta es aproximadamente 9% de SH.

17. Una combinación de cubierta neumática para vehículos de pasajeros y llanta para el uso en una rueda montable en un vehículo automotor, que incluye, en combinación, una cubierta neumática para vehículos de pasajeros de acuerdo con la reivindicación 11, y una llanta que tiene un ángulo de asiento de talón de llanta de aproximadamente 2 a 10° , un ángulo de pestaña de llanta de aproximadamente 25 a 60° , y una altura de pestaña de llanta de aproximadamente 7 a 11% de SH.

18. Una combinación de cubierta neumática para vehículos de pasajeros y llanta de acuerdo con la reivindicación 17, en que dicho ángulo de asiento de talón de llanta es aproximadamente 5° , dicho ángulo de pestaña de llanta es aproximadamente 50° ,

y dicha altura de pestaña de llanta es aproximadamente 9% de SH.

19. Una combinación de cubierta neumática para vehículos de pasajeros y llanta para el uso en una rueda montable en un vehículo automotor, que incluye, en combinación, una cubierta neumática para vehículos de pasajeros de acuerdo con la reivindicación 12, y una llanta que tiene un ángulo de asiento de talón de llanta de aproximadamente 2 a 10°, un ángulo de pestaña de llanta de aproximadamente 25 a 60°, y una altura de pestaña de llanta de aproximadamente 7 a 11% de SH.

20. Una combinación de cubierta neumática para vehículos de pasajeros y llanta de acuerdo con la reivindicación 19, en que dicho ángulo de asiento de talón de llanta es aproximadamente 5°, dicho ángulo de pestaña de llanta es aproximadamente 50°, y dicha altura de pestaña de llanta es aproximadamente 9% de SH.

21. Una cubierta de llanta para vehículos de pasajeros para el uso en una llanta de rueda, que incluye, en combinación,

cubierta para una presión de inflación que es aproximadamente 50% mayor que las presiones de inflación utilizadas en cubiertas radiales convencionales para vehículos de pasajeros de modo que queda significativamente disminuida la resistencia de rodamiento.

22. Una combinación de cubierta neumática para vehículos de pasajeros y llanta para el uso en una rueda montable en un vehículo automotor, que incluye, en combinación, un par de núcleos de talón opuestamente dispuestos, una estructura de esqueleto cada extremo de la cual está envuelto alrededor de un núcleo de talón, un ápice dispuesto entre la estructura de esqueleto y cada uno de los extremos de la misma, un par de paredes laterales opuestamente dispuestas situadas encima de dicha estructura de esqueleto, una tira compensadora dispuesta entre la estructura de esqueleto y cada una de dichas paredes laterales, una banda de rodamiento situada encima de dicha estructura de esqueleto y una estructura de refuerzo de cinturón dispuesta entre las mismas; comprendiendo la mejora: una estructura de esqueleto que tiene una relación de aspecto de 61,5, un par de porciones de

pared lateral opuestamente dispuestas cada una de las cuales tiene una superficie interna de una porción de superficie superior S y una porción de superficie inferior O y una superficie externa T, siguiendo dicha porción de superficie superior S la ecuación de forma natural (I), siguiendo dicha porción de superficie inferior O la ecuación (II), y siguiendo dicha superficie externa T la ecuación (III), un ángulo de asiento de talón de llanta de aproximadamente 5° , un ángulo de pestaña de llanta de aproximadamente 50° , y una altura de pestaña de llanta de aproximadamente 9% de $3h$, siendo apta dicha cubierta para una presión de inflación que es aproximadamente 50% mayor que las presiones de inflación utilizadas en cubiertas radiales convencionales para vehículos de pasajeros, de modo que queda significativamente disminuida dicha resistencia de rodamiento.

- - - - -

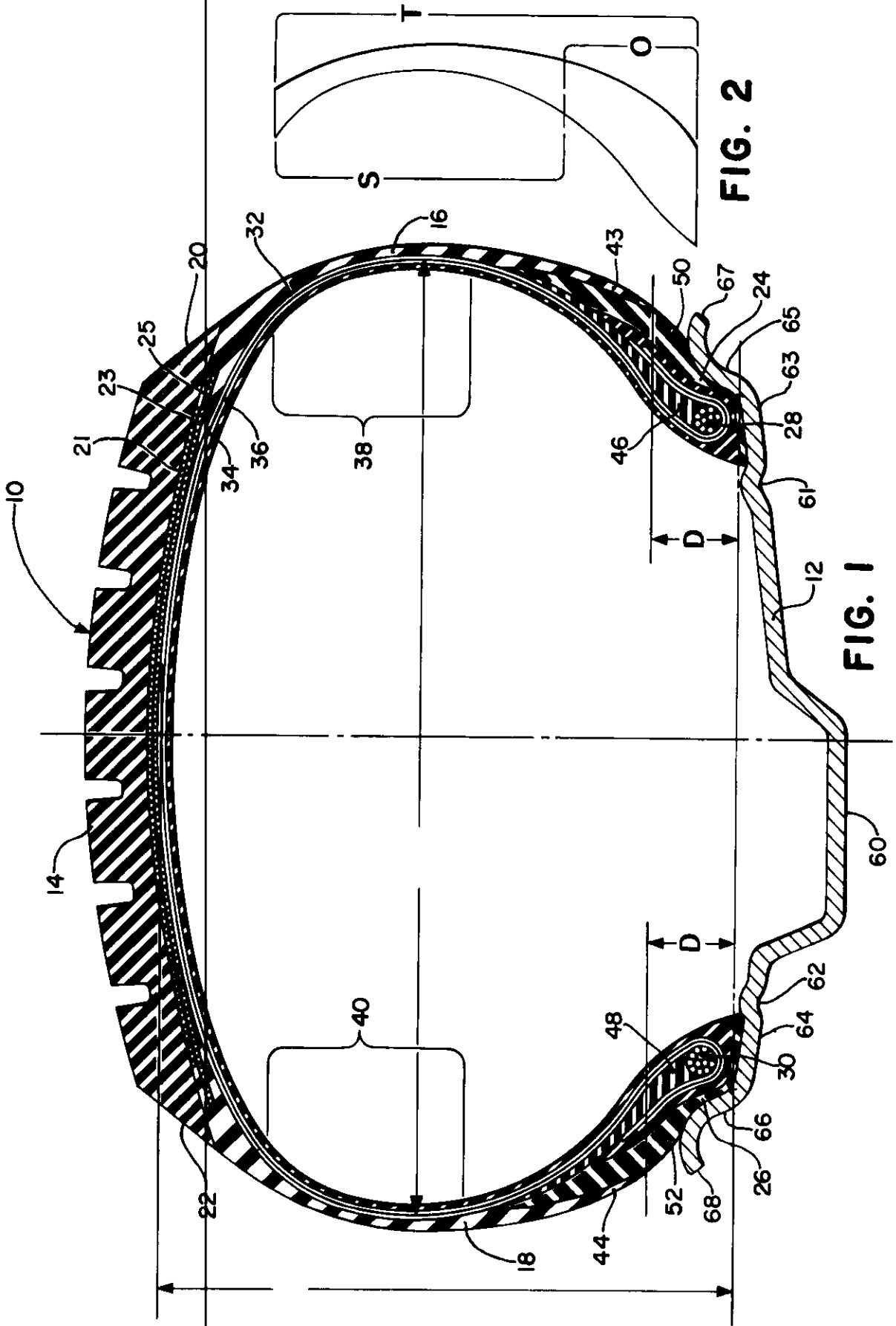


FIG. 2

FIG. 1