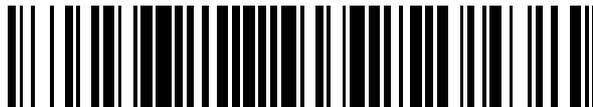


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 374**

51 Int. Cl.:
B60C 9/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05719248 .6**

96 Fecha de presentación: **17.02.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1726458**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:
12.03.2004 JP 2004071655

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.10.2012

73 Titular/es:
**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-8340, JP**

72 Inventor/es:
ISHIYAMA, MAKOTO

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 389 374 T3

DESCRIPCIÓN

Neumático

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un neumático que tiene una capa de refuerzo dispuesta en una porción de la banda de rodadura para superponerse a una capa de carcasa.

Técnica relacionada

Es conocido como un neumático de la técnica anterior un neumático como el descrito en la Solicitud de Patente Japonesa publicada Nº 205,509/2002.

10 Dicho neumático tiene una capa de carcasa que se extiende toroidalmente entre los talones y que está compuesta por dos lonas de carcasa, una capa de correa que está dispuesta radialmente fuera de la capa de carcasa y que está compuesta de una pluralidad de lonas de carcasa, y una banda de rodadura que está dispuesta radialmente fuera de la capa de correa y que está dotada de una pluralidad de ranuras principales en la circunferencia externa. Embebidos dentro de las dos lonas de carcasa hay unos hilos de refuerzo de fibra orgánica que están inclinados en direcciones opuestas con relación al ecuador del neumático, mientras que hay unos hilos de refuerzo no elásticos embebidos en las lonas de correa, como un hilo de acero o un hilo de refuerzo de fibra orgánica inclinado en direcciones opuestas a entre 10 y 40 grados con relación al ecuador del neumático.

15 También son conocidos neumáticos en los que la capa de carcasa consiste en una lona de carcasa, y en los que los hilos de refuerzo embebidos en las lonas de carcasa consisten en un hilo de acero no elástico o inclinado 90° con relación al ecuador del neumático, es decir, se extiende en dirección radial. El documento US 6,561,245 describe unos medios de refuerzo de la banda de rodadura para un neumático de movilidad extendida. El documento JP 51037402 describe un neumático con una lona radial en coreano. Los documentos JP 53102503 y JP 47020806 describen neumáticos conocidos.

Descripción de la invención

25 Recientemente, existe la demanda de un nuevo neumático que permita una mayor facilidad de conducción y una mejor resistencia al desgaste debido a la necesidad de mejorar el confort de la conducción de un vehículo y la eficiencia económica. Los tipos convencionales de neumáticos, sin embargo, no pueden cumplir completamente los requisitos.

30 En consecuencia, el inventor de la presente invención ha realizado estudios y descubierto que la presión de contacto con el suelo de las porciones de suelo ubicadas entre el extremo de la banda de rodadura y la ranura principal y entre las ranuras principales adyacentes en el área de contacto con el suelo es alta en ambas partes transversales de extremo cerca de la ranura principal, mientras que es baja en, en correspondencia con el preámbulo de la reivindicación 1, la parte transversal central, lo que significa una distribución desigual de la presión, lo cual disminuye la facilidad de conducción y provoca un desgaste irregular que pueden hacer que disminuya la resistencia al desgaste, ya que ambas partes transversales de extremo de la porción de suelo se desgastan antes que la parte central.

35 Entonces, el inventor de la presente invención estudió el mecanismo que provoca la mencionada distribución irregular de la presión de contacto con el suelo, y llegó a las siguientes conclusiones. Esto es, como se muestra en la FIG. 9, cuando un neumático 11 está rotando bajo carga, se permite que una parte de una capa 12 de carcasa y una capa 13 de correa situadas en el área de contacto con el suelo y que se superponen con las porciones 14 de suelo (nervios y bloques) se deformen en dirección radial, ya que no hay porción 14 de suelo que actúe como soporte.

40 En el neumático 11, se aplica una presión interna dada y ésta afecta a la capa 12 de carcasa y a la capa 13 de correa al inflarlas radialmente hacia fuera. Además, la capa 13 de correa tiene los hilos de refuerzo embebidos que están inclinados de 10 a 40 grados con relación al ecuador del neumático, como se ha mencionado anteriormente, de modo que su rigidez a la flexión transversal es baja. Como resultado, las partes de la capa 12 de carcasa y de la capa 13 de correa ubicadas en el área de contacto con el suelo cerca de los lugares que se superponen a las ranuras 15 principales están curvadas convexamente hacia fuera en dirección radial.

45 De este modo, cuando las partes de la capa 12 de carcasa y la capa 13 de correa cerca de las posiciones que se sobresalen con las ranuras 15 principales se curvan convexamente, esta deformación se transfiere a la parte 14 de suelo, y por tanto la magnitud de la compresión en la porción 14 de suelo cerca de la ranura 15 principal se hace mayor que en la parte central de la porción 14 de suelo. Como resultado, según se menciona anteriormente, la presión de contacto con el suelo de la porción 14 de suelo tiene una distribución irregular.

La presente invención se ha completado basándose en los descubrimientos anteriores y hace referencia a un neumático de acuerdo con la reivindicación 1. La dirección que incluye la dirección de la anchura del neumático y su

dirección aproximada, que es la dirección de extensión del hilo de acero, hace referencia a la dirección que no se aproxima a la dirección circunferencial del neumático, y específicamente que se inclina a entre 45 y 90 grados con relación al ecuador del neumático.

5 Como se ha mencionado anteriormente, las partes de la capa de carcasa y la capa de correa que se sobresalen con las ranuras principales están curvadas convexamente hacia la parte exterior de la dirección radial cuando están en el área de contacto con el suelo. Dicha deformación genera una fuerza de tracción en la parte radialmente exterior desde el eje neutral de deformación que normalmente está ubicado cerca de la lona de correa radialmente más interior, y una fuerza de compresión en la parte radialmente interna desde el eje neutral.

10 En la presente invención, la capa de refuerzo se dispone en una posición separada del eje neutral de deformación en el lado comprimido a una cierta distancia, es decir, radialmente dentro de la lona de carcasa radialmente más externa, y los hilos de carcasa que se extienden en la dirección que incluye la dirección de la anchura del neumático y su dirección aproximada y que actúan como soportes para resistir la fuerza de compresión están embebidos dentro de la capa de refuerzo. Como resultado, la deformación por flexión anteriormente mencionada puede suprimirse de manera efectiva, obteniéndose así una distribución uniforme de la presión de contacto con el suelo en la parte de
15 suelo para mejorar la facilidad de conducción, así como para suprimir el desgaste irregular para mejorar la resistencia al desgaste.

Con el neumático configurado de acuerdo con la presente invención, se suprime fuertemente la deformación por flexión anteriormente mencionada, mejorando ostensiblemente así la facilidad de conducción y la resistencia al desgaste. Además, con el neumático configurado de acuerdo con la reivindicación 2, la distancia radial desde el eje
20 neutral de deformación hasta la capa de refuerzo se hace más larga para poder mejorar aún más la función de soporte de la capa de refuerzo.

Con el neumático configurado de acuerdo con la reivindicación 3, el borde de corte del hilo de acero en la capa de refuerzo está rodeado de lonas de carcasa, de modo que puede evitar de forma efectiva la aparición de grietas en el borde exterior de la capa de refuerzo en la dirección de la anchura. Además, con el neumático configurado de
25 acuerdo con la reivindicación 4, una operación de la fabricación del neumático, es decir, la operación de unir la capa de refuerzo, puede simplificarse y la deformación por flexión en todas las ranuras principales se puede suprimir de manera efectiva.

30 Cuando la dirección de extensión de los hilos de acero de la capa de refuerzo es paralela a la dirección de extensión del hilo de refuerzo de la lona de carcasa adyacente a la capa de refuerzo, la aparición de grietas en el borde exterior en la dirección de la anchura de la capa de refuerzo, es decir, el borde de corte del hilo de acero, puede evitarse de un modo más efectivo en comparación con el caso en que dichas direcciones de extensión se cortan una con la otra.

Breve descripción de las figuras

35 La FIG. 1 es una vista de una sección transversal de un neumático en el meridiano de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista en planta de despiece parcial de la porción de la banda de rodadura.

La FIG. 3 es una vista de una sección transversal de un neumático en el meridiano de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de la pieza de prueba.

40 La FIG. 5 es un gráfico que representa el resultado de la prueba.

La FIG. 6 es una vista de una sección transversal del neumático utilizado en el ejemplo experimental 2 en el meridiano.

La FIG. 7 es una vista de una sección transversal del neumático utilizado en el ejemplo experimental 2 en el meridiano que muestra su estado de desgaste.

45 La FIG. 8 es una vista de una sección transversal del neumático utilizado en el ejemplo experimental 3 en el meridiano.

La FIG. 9 es una vista de una sección transversal en el meridiano para explicar las deformaciones de la capa de carcasa y la capa de correa en las partes que se superponen a las ranuras principales.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

50 Con referencia a las figuras, se describirá a continuación una realización de la presente invención. En las FIGS. 1 y 2, el número de referencia 21 denota un neumático para su montaje en un vehículo de pasajeros, todoterreno, autobús o similar. El neumático 21 tiene un par de porciones 23 de talón en las que están embebidos unos aros 22

con forma de anillo, unas porciones 24 de pared lateral que sobresalen hacia fuera desde las porciones 23 de talón generalmente en dirección radial, y una porción 25 de banda de rodadura con forma generalmente cilíndrica que conecta los bordes radialmente exteriores de las porciones 24 de pared lateral.

5 El neumático 21 tiene además una capa 28 de carcasa que se extiende toroidalmente entre los aros 22 y que refuerza la porción 25 de banda de rodadura. Ambas porciones de extremo de la capa 28 de carcasa están plegadas alrededor de los aros 22 desde el interior axial hacia el exterior axial. La capa 28 de carcasa consiste en al menos una lona de carcasa, en este caso dos lonas 29, 30 de carcasa. Dentro de las lonas 29, 30 de carcasa, hay varios hilos 31, 32 de refuerzo hechos a partir de una fibra orgánica como nylon y poliéster que cruzan el ecuador S del neumático a 90 grados, es decir, se extienden en dirección radial (medial).

10 Los hilos 31, 32 de refuerzo pueden estar inclinados un ángulo grande, por ejemplo 70 grados, con relación al ecuador S del neumático. En este caso, las direcciones de inclinación de los hilos 31, 32 de refuerzo son opuestas a las de las lonas 29, 30 de carcasa y los hilos 31, 32 de refuerzo se cruzan uno con otro.

15 El número de referencia 33 denota una capa de correa dispuesta radialmente fuera de la capa 28 de carcasa. La capa 33 de correa está configurada por varias lonas 34, 35 de correa laminadas (en este caso, dos). Dentro de las lonas 34, 35 de correa, hay embebidos varios hilos 36, 37 de refuerzo hechos de un material no elástico, como el acero, y una fibra aromática de poliamida o una fibra orgánica como el nylon.

20 Los hilos 36, 37 de refuerzo embebidos en las lonas 34, 35 de carcasa están inclinados entre 10 y 40 grados en direcciones mutuamente opuestas con relación al ecuador S del neumático y se cruzan uno con otro al menos entre dos lonas 34, 35 de correa. El número de referencia 38 denota un par de capas auxiliares que están dispuestas en ambas porciones de extremos de la correa 33 radialmente fuera de la capa 33 de correa y que consisten en al menos una lona 39 auxiliar. Los hilos 40 de refuerzo que están hechos a partir de una fibra orgánica como el nylon y el poliéster y que se extienden sustancialmente en dirección circunferencial están embebidos en los pliegues 39 auxiliares.

25 El número de referencia 41 denota una banda de rodadura que está hecha de goma y dispuesta radialmente fuera de la capa 28 de carcasa y la capa 33 de correa. Una pluralidad de ranuras principales anchas, en este caso cuatro ranuras 42 principales que se extienden sustancialmente en dirección circunferencial, están formadas en la circunferencia exterior de la banda 41 de rodadura. Las ranuras principales pueden extenderse linealmente como en esta realización, pero también pueden seguir una forma en zigzag, o pueden estar inclinadas un cierto ángulo, por ejemplo alrededor de 30 grados, con relación a la dirección circunferencial para conformar una forma generalmente de V. De este modo, cuando las ranuras 42 principales están formadas en la circunferencia exterior de la banda 41 de rodadura, unas porciones 44 de suelo, en este caso unas porciones de suelo con forma de nervio, se definen entre el extremo 43 de la banda de rodadura y la ranura 42 principal y entre ranuras 42 principales adyacentes. En algunos casos, unas ranuras transversales que se extienden en general en la dirección de la anchura del neumático para cruzar las ranuras principales pueden formarse en la circunferencia exterior de la banda 41 de rodadura, y por tanto las porciones 44 de suelo de dicho neumático pueden tener una forma de bloque.

35 Cuando se aplica la presión terna al neumático 21 y a continuación se hace girar el neumático en carga, las partes de la capa 28 de carcasa y la capa 33 de correa en el área de contacto con el suelo cerca de las posiciones que se superponen con las ranuras principales se curvan convexamente hacia el exterior en la dirección radial porque, como se ha mencionado anteriormente, la porción 44 de suelo que actúa como soporte no existe en esas partes y la rigidez a la flexión de la capa 33 de correa es relativamente baja. Dentro de las partes curvadas, tiende a generarse una fuerza de tracción en la parte radialmente exterior desde el eje neutral de deformación que normalmente está situado cerca de la lona 34 de correa más radialmente interior, y tiende a generarse una fuerza de compresión en la parte radialmente interna del eje neutral.

40 Por este motivo, en esta realización, varios hilos 47 de acero que se extienden en la dirección que incluye la dirección de la anchura del neumático y su dirección aproximada están embebidos radialmente dentro de la lona 30 de carcasa radialmente más externa desplazada en la porción 25 de la banda de rodadura, y una capa 49 de refuerzo que se superpone a las ranuras 42 principales y que consiste en al menos una lona 48 de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona 30 de carcasa radialmente más externa desplazada en la banda 25 de rodadura. En este contexto, la dirección que incluye la dirección de anchura del neumático y su dirección aproximada, que es la dirección de extensión de los hilos 47 de acero, hace referencia no a la dirección aproximada a la dirección circunferencial del neumático sino a la dirección que incluye tanto la dirección de la anchura del neumático como la dirección aproximada a la dirección de la anchura del neumático. Específicamente, es la dirección inclinada entre 45 y 90 grados con relación al ecuador S del neumático.

45 Como resultado, varios hilos 47 de acero que se extienden en la dirección que incluye la dirección de la anchura del neumático y su dirección aproximada están dispuestos en la posición separada del eje neutral de deformación en el lado comprimido a una cierta distancia, y la capa 49 de refuerzo en la que dichos hilos están embebidos actúa como un soporte para resistir la fuerza de compresión, suprimiendo así de manera efectiva la deformación por flexión anteriormente mencionada de la capa 28 de carcasa y la capa 33 de correa para proporcionar una distribución uniforme de la presión de contacto en las porciones 44 de suelo. Como resultado, se mejora la facilidad de

conducción del neumático y se suprime el desgaste irregular para mejorar la resistencia al desgaste. Como se ha mencionado anteriormente, cuando los hilos 31 de refuerzo hechos de fibra orgánica están embebidos en las lonas 29, 30 de carcasa, la rigidez a la flexión de la capa 28 de carcasa es pequeña y por tanto la magnitud de la deformación por flexión aumenta. La presente invención puede suprimir de manera efectiva la deformación por curvado de dicho neumático 21 con una magnitud mayor de deformación por curvado y es especialmente preferida.

En esta realización, la capa 49 de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de todas las lonas 29, 30 de carcasa, es decir, radialmente dentro de la lona 29 de carcasa radialmente más interna. Como resultado, la distancia radial desde el eje neutral de deformación hasta la capa de refuerzo se hace mayor para mejorar más la función de soporte de los hilos 47 de acero de la capa de refuerzo, de modo que el efecto de suprimir la deformación por flexión se mejora para mejorar aún más la facilidad de conducción y resistencia al desgaste.

Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, cuando la capa 28 de carcasa consiste en dos o más lonas 29, 30 de carcasa, la capa 49 de refuerzo puede disponerse entre las lonas 29, 30 de carcasa adyacentes, como se muestra en la FIG. 3. Con dicha configuración, la distancia radial desde el eje neutral de deformación hasta la capa 49 de refuerzo se hace más corta para reducir ligeramente el efecto de supresión de la deformación a flexión, pero los bordes de corte de los hilos 47 de acero expuestos en ambos extremos de la anchura de la capa 49 de refuerzo están rodeados por la lona 29, 30 de carcasa de modo que puedan evitar de manera efectiva la aparición de grietas en el borde exterior de la capa 49 de refuerzo en la dirección de la anchura.

Haciendo de nuevo referencia a las FIGS. 1 y 2, el ángulo K de cruce de los hilos 47 de acero embebidos en la capa 49 de refuerzo con relación al ecuador S del neumático está preferentemente dentro del rango de 60 grados a 90 grados. El motivo es que el ángulo K de cruce dentro de este rango contiene fuertemente la deformación por flexión, hecho que demuestra el resultado de la prueba que se describe más adelante, de modo que se mejoran enormemente la facilidad de conducción y la resistencia al desgaste. Cuando mayor sea el ángulo K de cruce, mayor es el efecto de supresión de la deformación por flexión.

Los resultados de la prueba anteriormente descritos se obtienen por medio de las siguientes pruebas. En primer lugar, unas capas de refuerzo que tienen cada una diferentes ángulos K de cruce de los hilos 47 de acero con relación al ecuador S del neumático de 10 en 10 grados son aplicadas a la superficie más superior para preparar una pluralidad de láminas de goma cuadradas (piezas de prueba) en las que la longitud de cada lado es de 100 mm y el grosor es de 8 mm. Entonces, cada una de las láminas de goma se dispone sobre un par de miembros horizontales de apoyo que se extienden en paralelo al ecuador S del neumático y que están separadas una de otra 80 mm. A continuación, se dispone una plomada rectangular con forma de columna que se extiende en paralelo al ecuador S del neumático y que tiene 4,9 N sobre la lámina de goma en su centro según la dirección de la anchura para aplicar una carga.

Se miden las flexiones máximas de cada una de las láminas de goma bajo la carga anteriormente mencionada y se muestran los resultados en la FIG. 5 como índices suponiendo que la inversa de la flexión en el ángulo K de cruce de 90 grados es un índice de inhibición de 100. La máxima flexión de la lámina de goma en el ángulo de cruce de 90 grados es 3,0 mm. Tres cables con un diámetro de 0,23 mm se trenzan para formar los hilos 47 de acero, y se disponen los hilos 47 de acero en paralelo unos a otros dejando un espacio de 2 mm entre ellos para configurar la capa 49 de refuerzo.

Cuando la capa 28 de carcasa consiste en dos lonas 29, 30 de carcasa en las que están integrados los hilos 31, 32 de refuerzo hechos de fibra orgánica y que se extienden en direcciones mutuamente opuestas con relación al ecuador S del neumático, y la capa 49 de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de todas las lonas 29, 30 de carcasa, es decir, radialmente dentro de la lona 29 de carcasa radialmente más interna, como se muestra en la FIG. 1, la dirección de extensión del hilo 47 de acero de la capa 49 de refuerzo es preferiblemente paralela a la dirección de extensión del hilo 31 de refuerzo de la lona 29 de carcasa más interna adyacente a la capa 49 de refuerzo.

Similarmente, cuando la capa 28 de carcasa consiste en dos lonas 29, 30 de carcasa que tienen hilos 31, 32 de refuerzo hechos de fibra orgánica y que se extienden en direcciones mutuamente opuestas con relación al ecuador S del neumático y la capa 49 de refuerzo está dispuesta entre dos lonas 29, 30 de carcasa adyacentes, como se muestra en la FIG. 3, la dirección de extensión del hilo 47 de acero de la capa 49 de refuerzo preferiblemente es paralela a la dirección de extensión del hilo 31 ó 32 de refuerzo de la lona 29 de carcasa interior o la lona 30 de carcasa exterior, respectivamente, ambas adyacentes a la capa 49 de refuerzo.

Esto es así porque cuando la dirección de extensión del hilo 47 de acero de la capa 49 de refuerzo es paralela a la dirección de extensión del hilo 31 ó 32 de refuerzo en la lona 29 ó 30 de carcasa adyacente a la capa 49 de refuerzo, como es el caso con los dos ejemplos antes mencionados, se puede evitar la aparición de grietas en el borde exterior de la capa 49 de refuerzo, es decir, el borde de corte del hilo 47 de acero, con mayor efectividad que en el caso donde estas direcciones de extensión se cruzan una con la otra según un cierto ángulo.

La anchura W de la capa 49 de refuerzo es preferiblemente mayor que el espacio M entre las superficies 42a de pared exterior de las dos ranuras 42 principales ubicadas más exteriormente en la dirección de la anchura. Esto es así debido a que dicha configuración puede simplificar una operación de fabricación del neumático, es decir, una

operación de unión de la capa de refuerzo y se pueden suprimir de manera efectiva las deformaciones por flexión para todas las ranuras 42 principales. Sin embargo, sin la anchura W de la capa 49 de refuerzo es mayor que anchura de la banda de rodadura, pueden producirse grietas en el borde exterior transversal de la capa 49 de refuerzo, de modo que la anchura W de la capa 49 de refuerzo debería ser más estrecha que la anchura de la banda de rodadura.

La capa 49 de refuerzo puede consistir en piezas de capa de refuerzo que se disponen en posiciones que se superponen con cada una de las ranuras 42 principales y que tienen una anchura ligeramente mayor que la anchura de las ranuras 42 principales, y cuyo número es el mismo que el número de ranuras 42 principales. Alternativamente, la capa 49 de refuerzo puede consistir en dos piezas de capa de refuerzo que se superponen a las ranuras 42 principales dispuestas a un lado y otro lado, respectivamente, del ecuador S del neumático, y que tienen una anchura ligeramente mayor que la distancia entre las ranuras 42 principales dispuestas a un lado y la distancia entre las ranuras 42 principales dispuestas al otro lado.

Ejemplos

A continuación se describe el ejemplo experimental 1. Para este experimento, se preparan un neumático 1 convencional sin ninguna capa de refuerzo, un neumático 1 comparativo en el que unos hilos de acero que tienen el ángulo K de cruce de 30 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona de carcasa más interna, un neumático 1 de ejemplo en el que unos hilos de acero que tienen el ángulo K de cruce de 90 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta entre dos lonas de carcasa, un neumático 2 de ejemplo en el que unos hilos de acero que tienen un ángulo K de cruce de 90 grados están dispuestos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona de carcasa más interna, y un neumático 3 de refuerzo en el que unos hilos de acero que tienen un ángulo K de cruce de 70 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona de carcasa más interna.

Los neumáticos antes mencionados son para vehículos de pasajeros y tienen un tamaño de 215/55R15. Estos neumáticos tienen la configuración mostrada en la FIG. 1 o 3, e incluyen una capa de carcasa que consiste en dos lonas de carcasa en las que están embebidos unos hilos de nylon que cruzan el ecuador S del neumático a 90 grados, una capa de correa que consiste en dos lonas de correa en las que están embebidos unos hilos de acero que cruzan el ecuador del neumático a 25 grados en direcciones mutuamente opuestas, una capa auxiliar en la que están embebidos unos hilos de nylon que se extienden sustancialmente en paralelo con el ecuador S del neumático, y una capa de refuerzo en la que están dispuestos unos hilos de acero formados al trenzar tres cables que tienen un diámetro de 0,23 mm en paralelo uno con otro dejando un espacio de 2 mm entre ellos y que tiene una anchura de 150 mm.

Cada uno de estos neumáticos está hinchado a una presión interna de 200 kPa y es hecho girar sobre la superficie de una carretera durante una revolución mientras se aplica una carga vertical de 5 kN sobre los mismos. En un estado de reposo después de la rotación, se toma una fotografía de rayos X de la sección del neumático sometida a carga y se mide la magnitud de la deformación máxima del hilo de acero de la lona de carcasa interna que se superpone con la ranura principal transversalmente más exterior. Como resultado, la magnitud de las deformaciones máximas es de 0,7 mm en el neumático convencional 1, de 0,6 mm en el neumático comparativo 1, de 0,3 mm en el neumático de ejemplo 1, de 0,1 mm en el neumático 2 de ejemplo 2, y de 0,2 en el neumático de ejemplo 3, lo que significa que la magnitud de las deformaciones máximas se reduce en los neumáticos de ejemplo.

El neumático convencional 1 anteriormente mencionado, y los neumáticos de ejemplo 1 y 2 se montan en vehículos de pasajeros y un conductor de pruebas evalúa la facilidad de conducción. Como resultado, al cambiar de carril durante una conducción en línea recta, la evaluación del neumático de ejemplo 2 es que responde rápidamente y su movimiento es veloz, mientras que la evaluación del neumático de ejemplo 1 es que la facilidad de conducción no es tan buena como la del neumático de ejemplo 2, aunque aparentemente es mejor en comparación con el neumático de ejemplo 1. Estas evaluaciones otorgan 80 puntos al neumático de ejemplo 1 y 60 puntos al neumático de ejemplo 2, siendo la evaluación del neumático convencional 1 de 100. Cuanto menor es la puntuación, mejor es la facilidad de conducción.

A continuación se describe el ejemplo experimental 2. Para este experimento se prepara un neumático convencional 2 que no tiene capa de refuerzo, un ejemplo de neumático 4 donde los hilos de acero que forman un ángulo K de cruce de 70 grados y que son paralelos a los hilos de refuerzo de la lona de carcasa externa están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta entre dos lonas de carcasa, un ejemplo de neumático donde los hilos de acero que forman un ángulo K de -70 grados y que son paralelos a los hilos de refuerzo de la lona de carcasa interna están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta entre dos lonas de carcasa, y un ejemplo de neumático 6 donde los hilos de acero que forman un ángulo K de 90 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta entre dos lonas de carcasa.

Los neumáticos mencionados son para camiones ligeros y tienen un tamaño de 265/75R16. Estos neumáticos tienen la configuración que se muestra en la FIG. 6 e incluyen una capa de carcasa que consiste en una lona de

carcasa interna en la que están embebidos unos hilos de nylon que cruzan el ecuador S del neumático a -70 grados y una capa de carcasa externa donde están embebidos unos hilos de nylon que cruzan el ecuador S del neumático a 70 grados, una capa correa que consiste en dos lonas de correa en la que están embebidos unos hilos de acero que cruzan el ecuador del neumático a 25 grados en direcciones mutuamente opuestas, una capa auxiliar que consiste en dos lonas auxiliares en las que están embebidos unos hilos de nylon que se extienden sustancialmente en paralelo con el ecuador S del neumático y que cubren la totalidad de la capa de correa desde fuera, y una capa de refuerzo en la que unos hilos de acero formados al trenzar tres cables con un diámetro de 0,23 mm en paralelo están dispuestos en paralelo unos con otros dejando un espacio de 2 mm entre ellos y que tiene una anchura de 200 mm.

Cada uno de estos neumáticos se hincha con una presión interna de 200 kPa y luego se hace rotar lentamente sobre la superficie de una carretera durante una revolución al mismo tiempo que se aplica sobre el mismo una carga vertical de 7 kN. En estado de reposo después de la rotación, se toma una fotografía de rayos X de la sección de neumático bajo carga y se mide la magnitud de la deformación máxima del hilo de acero de la lona de correa interna que se superpone con la ranura principal transversalmente más externa. Como resultado, las magnitudes de las deformaciones máximas son de 0,9 mm en el neumático convencional 2, de 0,2 mm en el ejemplo de neumático 4, de 0,2 mm en el ejemplo de neumático 5, y de 0,1 en el ejemplo de neumático 6, lo que significa que la magnitud de las deformaciones máximas se reduce en los neumáticos de ejemplo.

El neumático convencional 2 y el ejemplo de neumático 4 se prueban sobre una llanta con una superficie áspera de la circunferencia externa y un diámetro de 3 m a lo largo de 10000 km a 60 km/h a la vez que se aplica una carga de 5 kN. En esta prueba, se cambia el ángulo de deriva del orden de 0,5 grados, 0 grados, -0,5 grados, 0 grados, 0,5 grados, 0 grados... cada 20 segundos. Con la observación de la banda de rodadura después de este viaje, se aprecia que la superficie exterior de la banda de rodadura pasa debido al desgaste de la línea continua a la línea discontinua mostrada en la FIG. 7.

Se mide para los dos neumáticos anteriormente mencionados la magnitud del desgaste en los puntos A, B, C, D, E y F de la superficie exterior de la banda de rodadura. Como resultado, las magnitudes son 1,5 mm, 2,0 mm, 1,4 mm, 2,0 mm, 2,3 mm y 1,7 mm, respectivamente, en el neumático convencional 2, lo que indica que las magnitudes del desgaste son muy diferentes entre la parte de extremo y la parte central de la porción de suelo, mientras que las magnitudes son de 1,6 mm, 1,7 mm, 1,6 mm, 2,1 mm y 1,9 mm, respectivamente, que son mucho más uniformes que en el neumático convencional 2.

Los ejemplos de neumático 4, 5 y 6 se prueban sobre una llanta con una superficie lisa y un diámetro de 3 m con un ángulo de deriva de 0,5 mm y a una velocidad de 100 km/h a la vez que se aplica una carga de 5 kN. La carga aumenta a pasos de 1 kN cada dos horas, continuando el proceso hasta que el neumático se rompe. Se mide así la durabilidad del neumático. Como resultado, en los ejemplos de neumático 4 y 5, los índices de durabilidad se mejoran hasta 110, estableciéndose en 100 el índice del ejemplo de neumático 6. Las condiciones de fallo de los neumáticos se estudian, descubriéndose que la causa del fallo son las grietas del borde de corte de los hilos de acero embebidos en la capa de refuerzo de cada neumático.

A continuación, se describe el ejemplo experimental 3. Para este experimento, se prepara un neumático convencional 3 sin ninguna capa de refuerzo, un ejemplo de neumático 7 donde unos hilos de acero que tienen un ángulo K de cruce de 90 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta entre dos lonas de carcasa, y un ejemplo de neumático 8 donde los hilos de acero que tienen un ángulo K de cruce de 90 grados están embebidos en una capa de refuerzo y donde la capa de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona de carcasa más interna.

Los neumáticos mencionados son para un vehículo de pasajeros y tienen un tamaño de 245/40R17. Estos neumáticos tienen la configuración que se muestra en la FIG. 8 e incluyen una capa de carcasa que consiste en dos lonas de carcasa donde están embebidos unos hilos de acero que cruzan el ecuador S del neumático a 90 grados, una capa de correa que consiste en dos lonas de correa donde están embebidos unos hilos de poliamida aromática que cruzan el ecuador del neumático a 25 grados en direcciones mutuamente opuestas, una capa auxiliar que consiste en dos lonas auxiliares donde están embebidos unos hilos de nylon que se extienden sustancialmente en paralelo con el ecuador S del neumático y que cubren toda la capa de correa desde fuera, y una capa de refuerzo donde unos hilos de acero formados al trenzar tres cables con un diámetro de 0,23 mm están dispuestos en paralelo unos a otros dejando un espacio de 2 mm entre ellos y que tiene una anchura de 190 mm.

Cada uno de estos neumáticos se hincha con una presión interna de 220 kPa y luego se hace girar lentamente sobre la superficie de una carretera durante una revolución mientras se aplica una carga vertical de 5 kN sobre la misma. En un estado de reposo después de la rotación, se toma una fotografía de rayos X de la sección de neumático bajo carga y se mide la magnitud de la deformación máxima de los hilos de acero de la lona de correa interna que se superpone a la ranura principal transversalmente más externa. Como resultado, la magnitud de las deformaciones máximas es de 1,4 mm en el neumático convencional 3, de 0,3 mm en el ejemplo de neumático 7, y de 0,2 mm en el ejemplo de neumático 8, lo que significa que la magnitud de las deformaciones máximas se reduce en los neumáticos de ejemplo.

5 El neumático convencional 3 anteriormente mencionado y el neumático 7 de ejemplo se montan en vehículos de pasajeros y un conductor de pruebas evalúa su facilidad de conducción. Como resultado, el ejemplo de neumático 7 presenta una mayor facilidad de conducción un mejor rendimiento de frenado en todas las esquinas. Además, en una prueba donde se dan vueltas a un pequeño circuito de unos 40 segundos, el tiempo de vuelta del vehículo equipado con el ejemplo de neumático 7 es 1,2 segundos más corto que el del vehículo equipado con el neumático convencional 3.

Aplicación industrial

La presente invención se puede aplicar al campo industrial de los neumáticos.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (21) que tiene una capa (28) de carcasa que se extiende toroidalmente entre talones (22) y que está compuesto por al menos una lona (29, 30) de carcasa, una capa (33) de correa que está dispuesta radialmente fuera de la capa (28) de carcasa, y una banda (41) de rodadura que está dispuesta radialmente fuera de la capa (33) de correa y que está dotada de una pluralidad de ranuras (42) principales en su circunferencia exterior, donde una capa (49) de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de la lona (30) de carcasa radialmente más externa dispuesta en la banda (41) de rodadura para superponerse con dichas ranuras (42) principales, y unos hilos (47) de acero que se extienden en una dirección que incluye la dirección de la anchura del neumático y su dirección aproximada embebidos en la capa (49) de refuerzo, y donde un ángulo (K) de cruce de los hilos (47) de acero embebidos en la capa (49) de refuerzo con relación al ecuador (S) del neumático está dentro del rango de 60 grados a 90 grados, estando caracterizado el neumático (21) porque la anchura de la capa (49) de refuerzo es menor que la anchura de la banda de rodadura.
2. El neumático (21) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la capa (49) de refuerzo está dispuesta radialmente dentro de todas las lonas (29, 30) de carcasa.
3. El neumático (21) de acuerdo con la reivindicación 1, donde la capa (49) de refuerzo está dispuesta entre las lonas (29, 30) de carcasa adyacentes cuando existen dos o más lonas (29, 30) de carcasa.
4. El neumático (23) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la anchura de la capa (49) de refuerzo es mayor que la distancia entre las superficies (42a) de pared externa de las dos ranuras (42) principales ubicadas más externamente en la dirección de la anchura.
5. El neumático (23) de acuerdo con la reivindicación 2, donde la dirección de extensión de los hilos (47) de acero de la capa (49) de refuerzo es paralela a la dirección de extensión de los hilos (31, 32) de refuerzo de la lona (29) de carcasa interior cuando la capa (28) de carcasa consiste en dos lonas (29, 30) de carcasa en la que unos hilos (31, 32) de refuerzo de fibra orgánica se inclinan en direcciones opuestas con relación al ecuador (S) del neumático.
6. El neumático (23) de acuerdo con la reivindicación 3, donde la dirección de extensión de los hilos (47) de acero de la capa (49) de refuerzo es paralela a la dirección de extensión de los hilos (31, 32) de refuerzo de la lona (29) de carcasa interna o la lona (30) de carcasa externa cuando la lona (28) de carcasa consiste en dos lonas (29, 30) de carcasa en las que unos hilos (31, 32) de refuerzo de fibra orgánica se inclinan en direcciones opuestas con relación al ecuador (S) del neumático.

FIG. 1

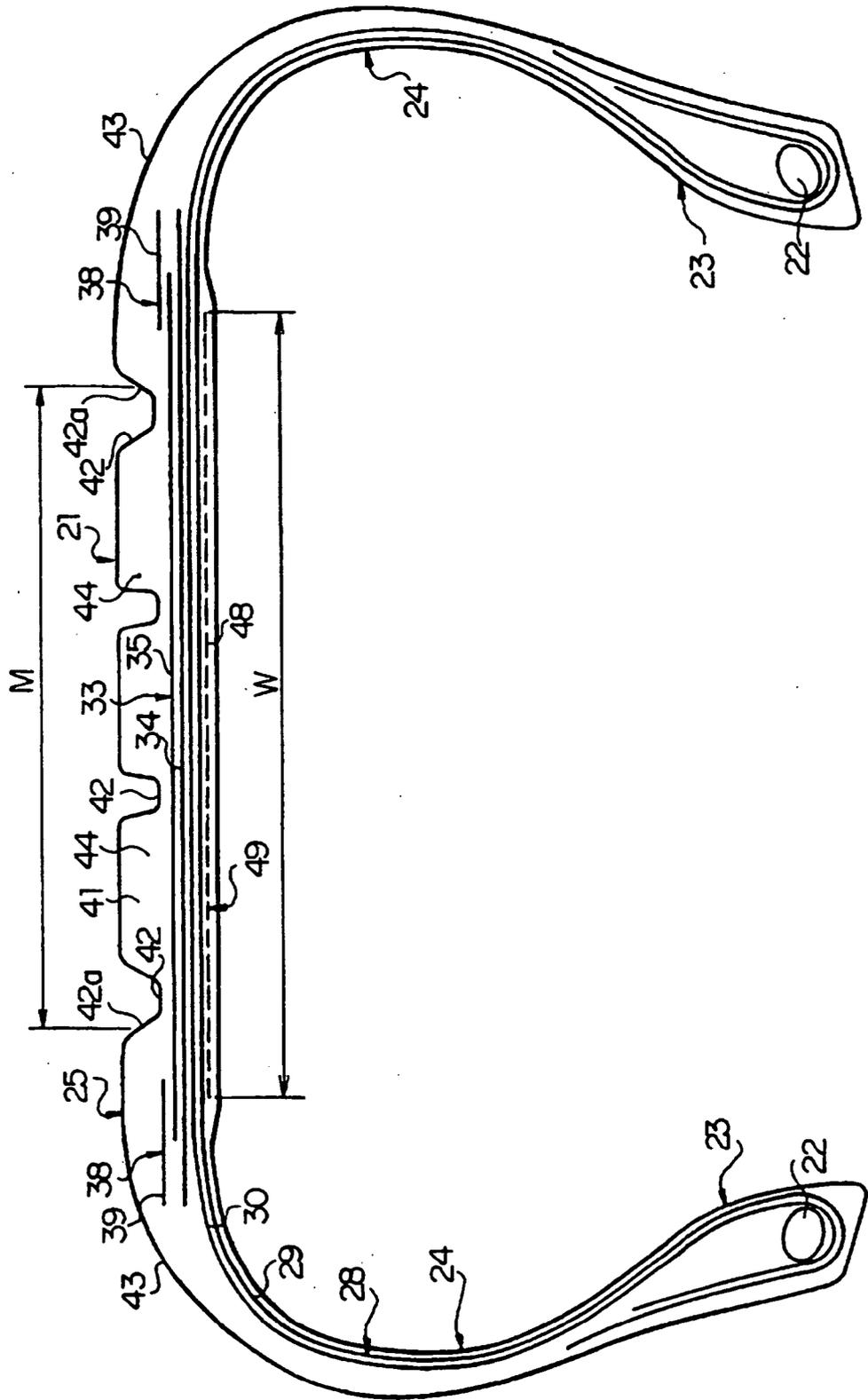


FIG. 3

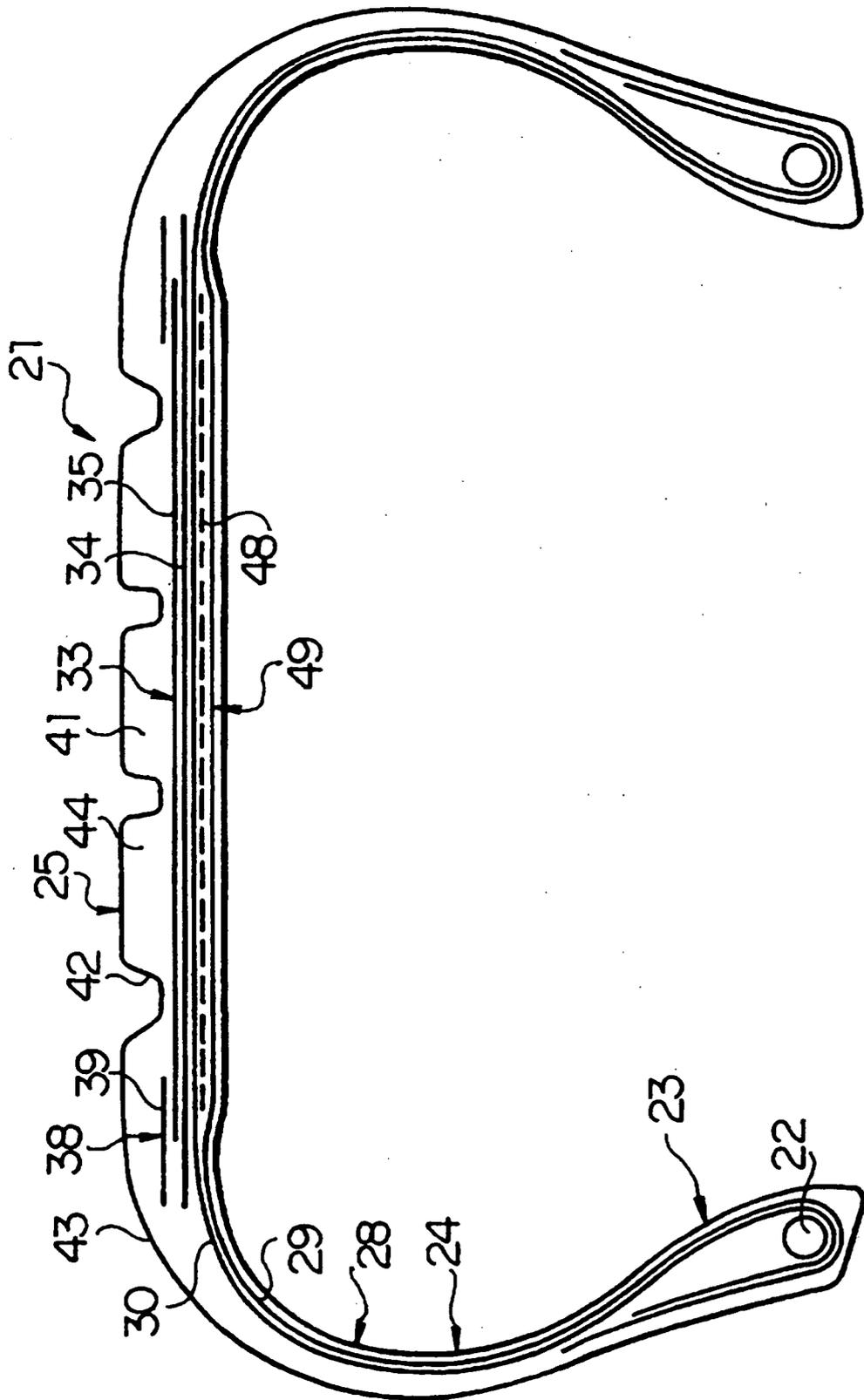


FIG. 4

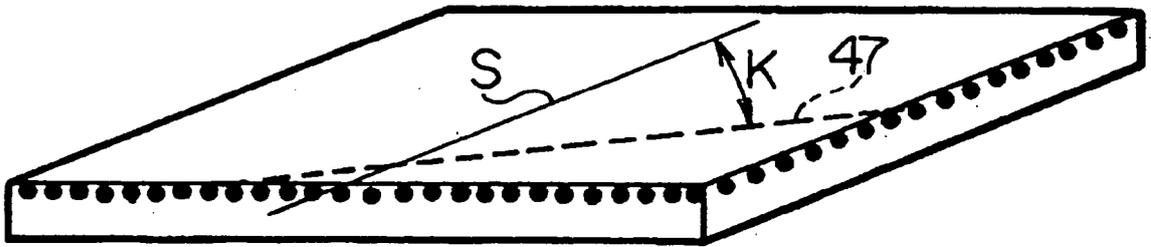


FIG. 5

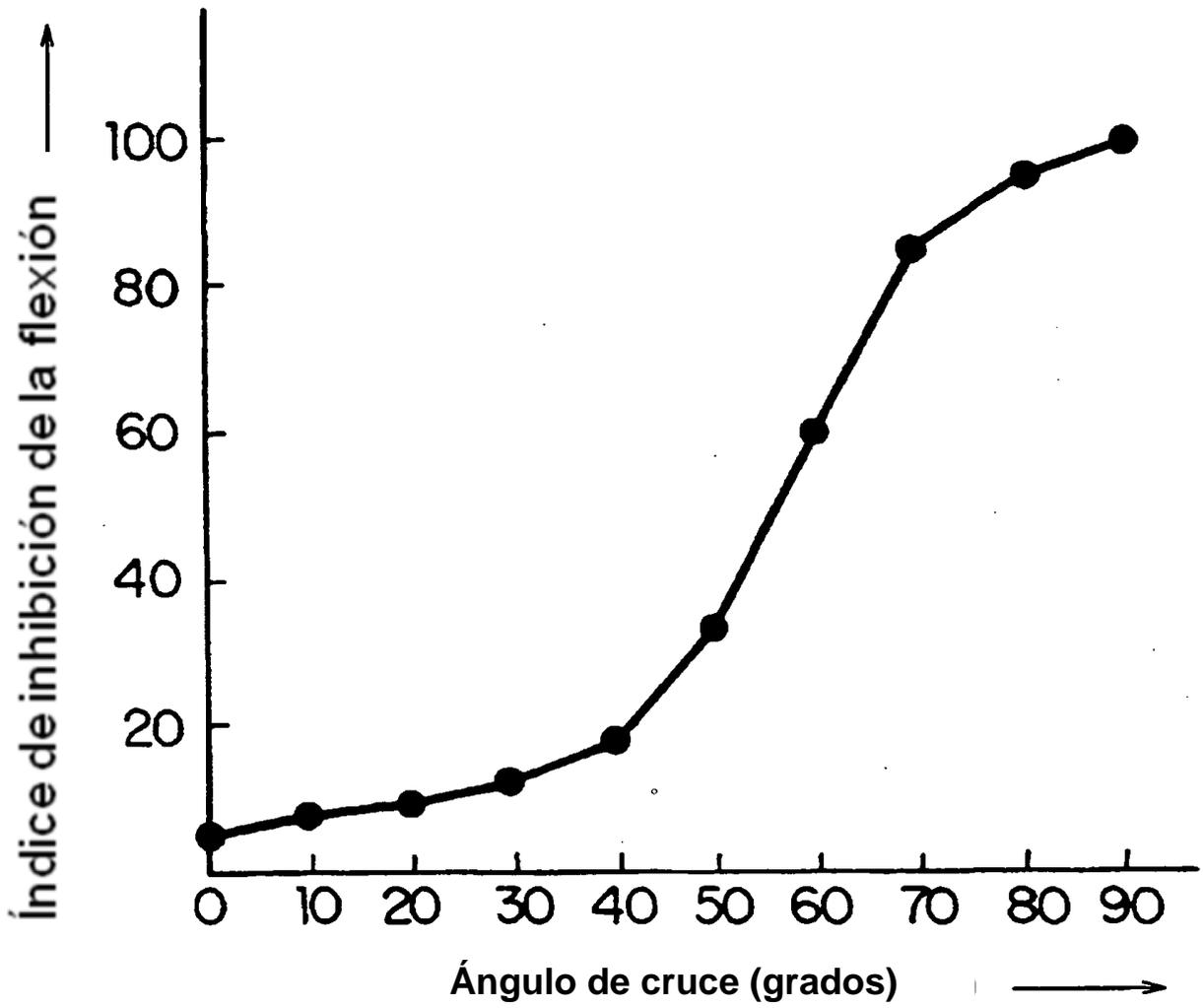


FIG. 6

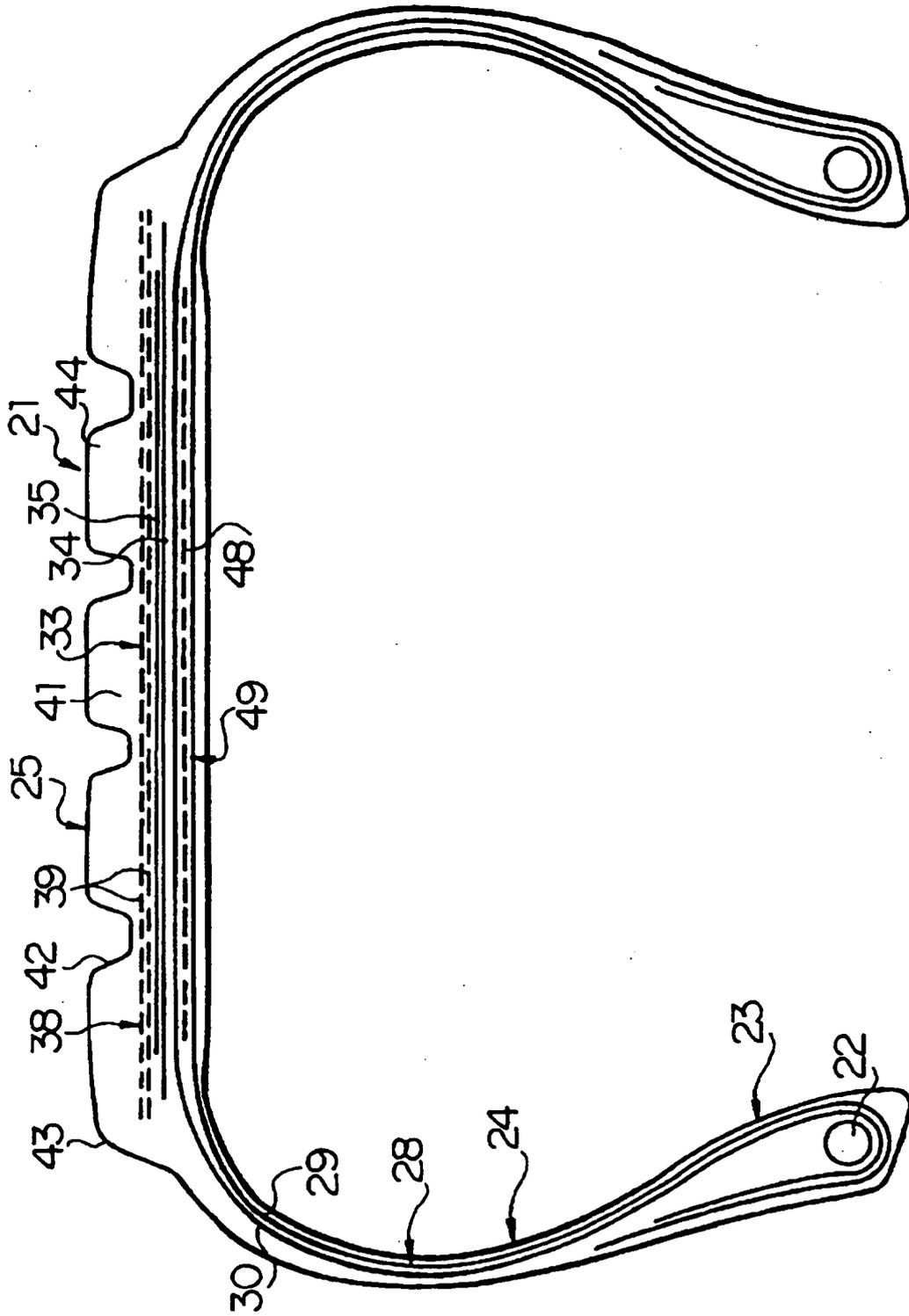


FIG. 7

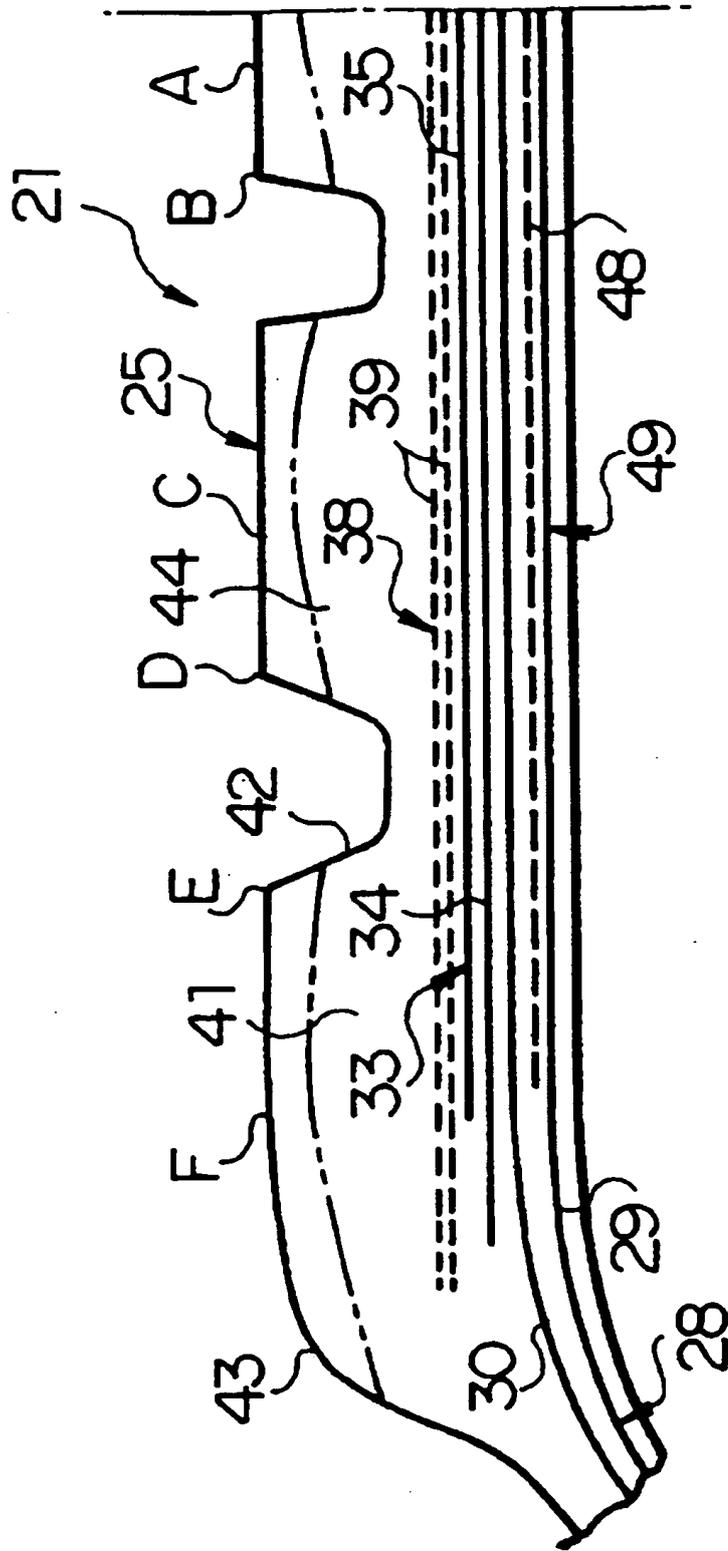


FIG. 8

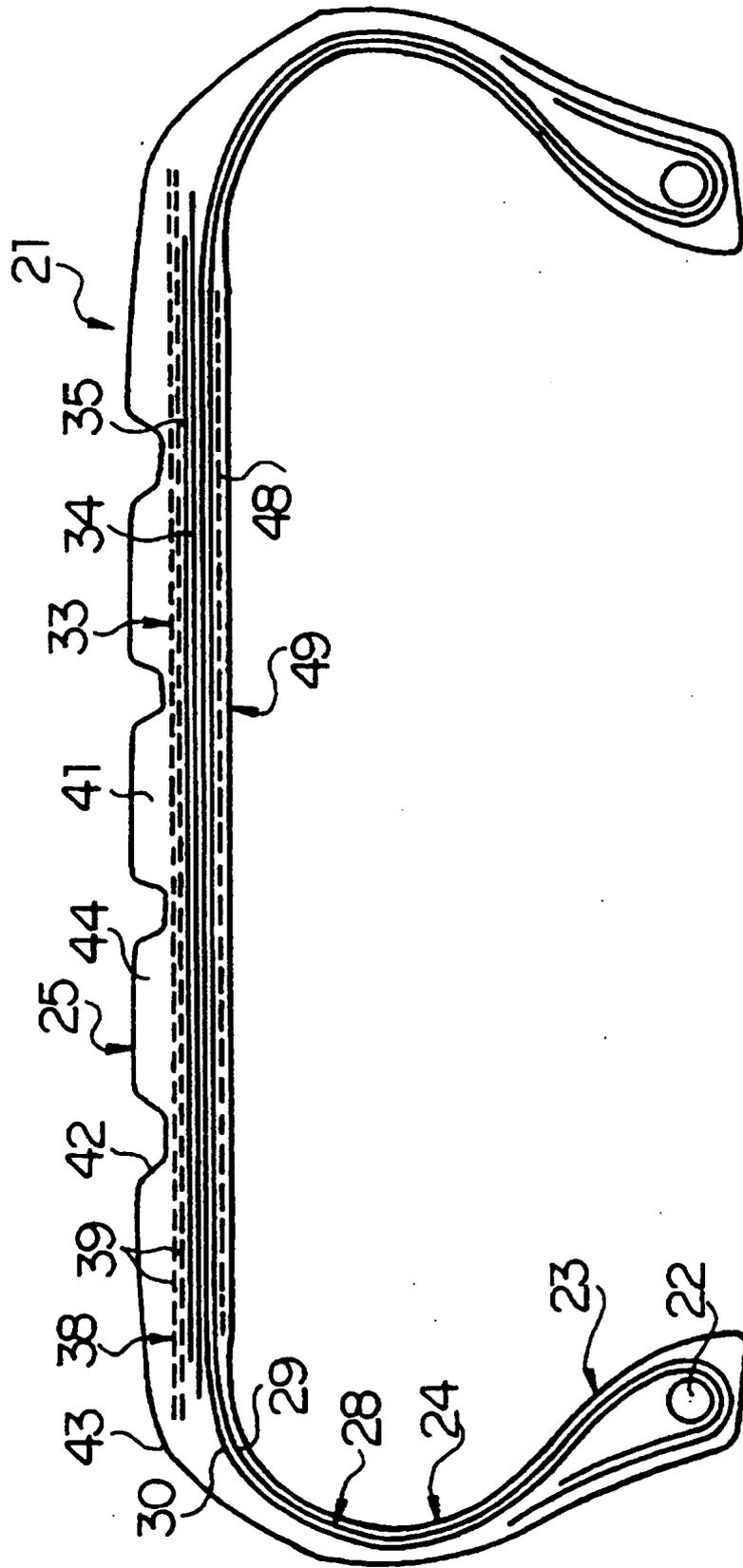


FIG. 9

