

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 167**

51 Int. Cl.:

B60C 9/18 (2006.01)

B60C 9/20 (2006.01)

B60C 9/22 (2006.01)

B60C 9/26 (2006.01)

B60C 11/00 (2006.01)

B60C 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2008 E 08703833 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013 EP 2236318**

54 Título: **Cubierta de neumático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2013

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**ISHIYAMA, MAKOTO y
KOIDE, MASAFUMI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 404 167 T3

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

DESCRIPCIÓN

Cubierta de neumático

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una cubierta de neumático que comprende una capa de refuerzo de cinturón embutida con elementos de refuerzo que se extienden sustancialmente paralelos a un ecuador de la cubierta.

Técnica relacionada

Se conoce un neumático convencional descrito, por ejemplo, en el documento JP2002-046415.

10 Esta cubierta de neumático comprende una capa de carcasa que se extiende de forma sustancialmente toroidal entre un par de núcleos de talón con sus porciones de extremo a ambos lados dobladas alrededor de los respectivos núcleos de talón para anclarse, una capa de cinturón dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de carcasa y que consiste en dos lonas de cinturón que están embutidas con cordones de cinturón de metal inclinados en un ángulo de entre 15 grados y 35 grados y dispuestos en direcciones mutuamente opuestas con respecto a un ecuador de la cubierta entre las dos lonas de la correa, una capa de refuerzo de cinturón dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de cinturón y embutida con elementos de refuerzo que se extienden sustancialmente
15 paralelos al ecuador de la cubierta y compuestos por fibras orgánicas y una banda de rodadura dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de refuerzo del cinturón.

20 En la cubierta mencionada anteriormente, los elementos de refuerzo que se extienden sustancialmente paralelos al ecuador de la cubierta en la capa de refuerzo del cinturón, pueden suprimir la expansión radial de la porción de banda de rodadura de la cubierta de neumático para un coche de alto rendimiento, un camión, un autobús u otros similares, hacia el lado radialmente exterior debido a la fuerza centrífuga durante la circulación a alta velocidad, reduciendo por lo tanto el calentamiento y la tensión en los extremos exteriores de lado a lado de la capa de cinturón para mejorar la durabilidad a alta velocidad y la estabilidad en la conducción.

Se atrae también la atención sobre las divulgaciones de los documentos JP7 – 156612, que se corresponde con el preámbulo de la reivindicación 1, y EP 0.551.829

25 Descripción de la invención

30 Sin embargo, en la cubierta de neumático convencional mencionada anteriormente, los elementos de refuerzo en la capa de refuerzo del cinturón, se extienden sustancialmente paralelos al ecuador de la cubierta para mantener la cubierta de neumático como un aro, de forma tal que esta capa de refuerzo del cinturón soporta la mayoría de las tensiones en la dirección circunferencial debidas a la presión interna de llenado, especialmente cuando los cordones del cinturón en la capa de cinturón están inclinados a no menos de 45 grados con respecto al ecuador de la cubierta. De este modo, cuando los elementos de refuerzos se extienden por la gran tensión, si la cubierta de neumático circula sobre un saliente agudo o una diferencia de nivel, los elementos de refuerzo reciben momentáneamente una gran fuerza de flexión. Por lo tanto, al final de la vida útil de la cubierta, es probable que el saliente se ponga en contacto directo con los elementos de refuerzo y que se genere un esfuerzo de tracción.

35 Con el fin de resolver tales problemas, es concebible que se utilicen capas de refuerzo del cinturón dispuestas en capas de a dos o que se aumente la densidad de hilos del elemento de refuerzo, para mejorar la durabilidad. Sin embargo, si se configura de este modo la cubierta de neumático, el miembro de armadura aumenta su rigidez a la flexión y se reduce el área de contacto con el suelo durante la circulación, reduciendo de este modo la estabilidad a la conducción. Además, también es concebible que se proporcione un caucho de amortiguación entre la cubierta de rodadura y la capa de cinturón. Sin embargo, esto no es realista debido al incremento del peso de la cubierta.
40

La presente invención pretende proporcionar una cubierta de neumático capaz de mejorar de forma eficiente la durabilidad, así como mantener la estabilidad en la conducción.

Este objetivo puede ser logrado por una cubierta de neumático como la reivindicada en la reivindicación 1.

45 En esta invención, dado que la capa de protección embutida con las cuerdas de refuerzo está dispuesta entre la banda de rodadura y la capa de refuerzo del cinturón, tanto la capa de protección como la capa de refuerzo del cinturón soportan de forma descentrada una gran fuerza de flexión generada cuando la cubierta de neumático circula sobre un saliente agudo o una diferencia de nivel. Como consecuencia, al final de la vida útil de la cubierta, incluso si los elementos de refuerzo de la capa de refuerzo del cinturón están extendidos por la gran tensión debida a la presión interna de llenado, puede suprimirse de forma efectiva esa fuerza de flexión adicional que se genera en los elementos de refuerzo. De este modo, puede mejorarse la durabilidad de la cubierta.
50

Por otra parte, puesto que el recubrimiento de caucho de la capa de protección mencionada anteriormente tiene una mayor elasticidad que la del caucho que constituye la banda de rodadura, los esfuerzos generados en la capa de protección cuando la cubierta circula por un saliente agudo o algo similar, son menores que los generados en la

banda de rodadura. Como resultado, se impide que el recubrimiento de caucho de la capa de protección se deteriore y la capa de protección puede mantener la función de protección mencionada anteriormente por un largo período.

5 Si se dispone una capa de caucho entre la capa de protección y la capa de refuerzo del cinturón, cuando la cubierta circula sobre un saliente agudo o similar, la capa de protección se deforma fácilmente para incrementar la tensión en la capa de protección.

Sin embargo, si la capa de protección está dispuesta en contacto directo y estrecho con la capa de refuerzo de cinturón como se describió anteriormente, es posible impedir el incremento de tal tensión y también mantener la función de protección de la capa de protección por un largo período.

10 Además, puesto que las cuerdas de refuerzo embutidas en la capa de protección están inclinadas en un ángulo de desde 45 grados hasta 90 grados con respecto al ecuador de la cubierta, la capa de protección puede extenderse fácilmente en la dirección circunferencial y suprimir de forma efectiva el incremento de la rigidez a la flexión fuera del plano de la porción de banda de rodadura en la dirección circunferencial, por lo cual, puede obtenerse fácilmente el área de contacto con el suelo necesaria y puede mantenerse la estabilidad de conducción a un alto nivel.

15 La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 2 puede suprimir de forma suficiente cualquier esfuerzo de tracción adicional generado fácilmente en los elementos de refuerzo de la porción central de la banda de rodadura así como las tensiones en la dirección de la anchura en ambos extremos lado a lado de la capa de protección.

Como se describe en la reivindicación 3, si las cuerdas de refuerzo de la capa de protección están compuestas de fibra orgánica, que tiene un peso específico bajo, es posible reducir el peso de la cubierta de neumático y obtener una alta estabilidad en la conducción.

20 La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 4, puede suprimir de forma efectiva la separación en ambos extremos lado a lado de la capa de protección y suprimir en gran medida esfuerzos de tracción adicionales generados fácilmente en los elementos de refuerzo de la capa de refuerzo del cinturón.

La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 5, puede suprimir fallos generados en ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo del cinturón y evitar un aumento innecesario del peso.

25 La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 6, puede alcanzar una reducción en el peso y lograr fácilmente tanto durabilidad como estabilidad en la conducción.

30 La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 7, puede aliviar el esfuerzo de corte en la dirección circunferencial generada entre la superficie de una carretera y la capa de cinturón más externa, suprimir el deslizamiento en este área, igualar una fuerza tangencial de la banda de rodadura en la dirección de la anchura, y mejorar las características de tracción.

La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 8, puede suprimir el esfuerzo de compresión generado en la capa de cinturón en la dirección de la anchura cuando la cubierta está en contacto con una superficie de carretera.

35 La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 9, puede mejorar la durabilidad de los cordones contra los esfuerzos de compresión. Además, la lona de cinturón más exterior radialmente de la capa de cinturón puede utilizar cordones de fibra orgánica.

La cubierta de neumático configurada según la reivindicación 10, puede aliviar el esfuerzo cortante generado entre la superficie de una carretera y la capa de cinturón más externa, y el esfuerzo de compresión aplicado a los cordones.

Mejor modo de realizar la invención

40 A partir de aquí, se describirá la primera realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

45 En las Figuras 1 y 2, el número de referencia 11 se refiere a una cubierta de neumático a ser montada en un coche de alto rendimiento, un camión, un autobús, o un vehículo similar. Esta cubierta de neumático 11 comprende un par de porciones de talón 13 embutidas respectivamente con núcleos de talón 12, porciones de pared lateral 14 que se extienden respectivamente desde esas porciones de talón 13 hacia la dirección radialmente exterior, una porción de banda de rodadura 15 sustancialmente cilíndrica que acopla cada uno de los extremos radialmente exteriores de las porciones de pared lateral 14.

50 Esta cubierta de neumático 11 comprende una capa de carcasa 18 que se extiende de forma toroidal entre los núcleos de talón 12 para reforzar las porciones de pared lateral 14 y la porción de banda de rodadura 15. Ambas porciones de extremo a ambos lados de esta capa de carcasa 18 están dobladas alrededor de los núcleos de talón 12 desde el lado interior hacia el lado exterior respectivamente para ser ancladas por esos núcleos de talón 12. Ambas porciones de extremo a ambos lados de la capa de carcasa 18 pueden estar rodeadas respectivamente por núcleos de talón partidos en dos desde ambos lados en la dirección axial o pueden estar adheridas respectivamente

a una superficie lateral de los núcleos de talón con caucho de alta dureza para ser ancladas por el par de núcleos de talón.

La capa de carcasa 18 consiste en, por lo menos, una tela de carcasa, dos telas de carcasa 19 en esta realización. Cada una de las telas de carcasa 19 está embutida con una pluralidad de cordones de carcasa 20 lineales que están dispuestos paralelos unos a otros y compuestos de nailon, poliamida aromática, acero, y otros materiales similares (en esta realización, nailon). Además, los cordones de carcasa 20 están inclinados en un ángulo de entre no menos de 45 grados y menos de 90 grados con respecto al ecuador S de la cubierta, en direcciones mutuamente opuestas entre las telas de carcasa 19, o se extienden a 90 grados con respecto al ecuador S de la cubierta, es decir, en la dirección radial (dirección meridiana).

El número de referencia 23 se refiere a una capa de cinturón dispuesta sobre el lado radialmente exterior de la capa de carcasa 18. Esta capa de cinturón 23 está configurada de forma tal que por lo menos dos lonas de cinturón, dos lonas de cinturón 24, 25 en esta realización, están colocadas en capas en este orden hacia el lado radialmente exterior. Cada una de las lonas de cinturón 24, 25 está embutida con una pluralidad de cordones de cinturón 26, 27 no extensibles, que se extienden linealmente y que están dispuestos paralelos unos a otros. Estos cordones de cinturón 26, 27 están compuestos por cordones retorcidos de acero, poliamida aromática y otros materiales similares, o monofilamentos. Los cordones de cinturón 26, 27 en estas lonas de cinturón 24, 25 están inclinados preferiblemente en un ángulo de cordón en el rango de desde no menos de 45 a menos de 90 grados con respecto al ecuador S de la cubierta y los cordones de cinturón en por lo menos dos lonas de cinturón están dispuestos en direcciones opuestas con respecto al ecuador S de la cubierta para intersectarse unos con otros.

Los cordones de cinturón 26, 27 embutidos respectivamente en las lonas de cinturón 24, 25, tienen preferiblemente un ángulo de inclinación de no menos de 45 y menos de 90 grados con respecto al ecuador de la cubierta. Por lo tanto, los cordones de cinturón 26, 27, que tienen el ángulo de cordón mencionado anteriormente, pueden aliviar el esfuerzo cortante en la dirección circunferencial generado entre la superficie de una carretera y la capa de cinturón más externa, suprimir el deslizamiento en este área, igualar una fuerza tangencial de la banda de rodadura en la dirección de la anchura, para mejorar las características de tracción.

En este caso, es efectivo que los cordones de cinturón 27 en la lona de cinturón 25 del lado radialmente exterior tengan un ángulo de inclinación menor que el de los cordones de cinturón 26 en las restantes lonas de cinturón 24 con el fin de suprimir el esfuerzo de compresión aplicado a los cordones de cinturón 27 en el lado radialmente exterior y mejorar la durabilidad de los cordones dispuestos en esta área.

Los cordones de cinturón 27 en la lona de cinturón 25 utilizan preferiblemente un tipo de cordón diferente, tal como una estructura de torsión diferente o un diferente material de los filamentos del cordón, u otros similares, de los de los cordones de cinturón 26 en las lonas de cinturón 24. En otras palabras, dado que los cordones de cinturón 27 en el lado radialmente exterior están fácilmente sometidos a esfuerzos de compresión, se recomienda aumentar en los cordones de cinturón 27 el número de torsiones o utilizar fibras orgánicas resistentes a la compresión con el fin de mejorar la durabilidad de los cordones.

Además, en caso de que los cordones de cinturón 26, 27 embutidos respectivamente en las lonas de cinturón 24, 25 tengan un ángulo de inclinación de no menos de 45 y menos de 90 grados con respecto al ecuador de la cubierta, el cinturón se hace plano para ser fácilmente sometido a esfuerzos de compresión en la dirección de la anchura del cinturón cuando la cubierta hace contacto con el suelo. En este contexto, si la porción de corona de la banda de rodadura 35 tiene una curvatura mayor, el esfuerzo de compresión mencionado anteriormente se hace mayor.

Por lo tanto, es ventajoso para la reducción del esfuerzo de compresión, que la porción de corona de la banda de rodadura 35 tenga un radio de curvatura de no menos de 750 mm en el estado en el que la cubierta 11 está montada sobre una llanta apropiada y llenada con aire a una presión interna específica. Es preferible que la porción de corona de la banda de rodadura 35 tenga un radio de curvatura de no más de 5000 mm dado que, cuando el radio de curvatura excede 5000 mm, la forma de la porción de corona en contacto con el suelo se distorsiona siendo posible ocasionar una reducción de la estabilidad de conducción. Además, la porción de corona de la banda de rodadura 35 tiene más preferiblemente un radio de curvatura en el rango de entre 1500 mm y 4000 mm.

El número de referencia 31 se refiere a una capa de refuerzo del cinturón dispuesta sobre el lado radialmente exterior de la capa de cinturón 23 de manera tal que la capa de refuerzo del cinturón 31 se superpone con la capa de cinturón 23. Esta capa de refuerzo del cinturón 31 consiste en una tela de refuerzo 32. La capa de refuerzo del cinturón 31 se superpone con por lo menos ambas porciones de extremo a ambos lados de la capa de cinturón 23. En esta realización, la capa de refuerzo del cinturón 31 tiene una anchura ligeramente mayor que la de la capa de cinturón 23 para superponerse con la anchura completa de la capa de cinturón 23. Además, esta capa de refuerzo del cinturón 31 tiene preferiblemente la anchura en un rango entre el 90% y el 100% de la anchura H de la banda de rodadura con el fin de mejorar la durabilidad en los extremos exteriores a ambos lados de la capa de refuerzo del cinturón 31 y para suprimir de forma efectiva la expansión radial de la porción de banda de rodadura 15.

La capa de refuerzo del cinturón 3 mencionada anteriormente (la tela de refuerzo 32) está embutida con elementos de refuerzo 33 que se extienden sustancialmente paralelos al ecuador S de la cubierta y que consisten en cordones

formados mediante el torsionado de acero o de fibras orgánicas (por ejemplo nailon o poliamida aromática). Esos elementos de refuerzo 33 preferiblemente consisten en fibra orgánica entre los cordones mencionados anteriormente puesto que es posible alcanzar fácilmente tanto durabilidad como estabilidad en la conducción así como, también, una reducción del peso. Además, estos elementos de refuerzo 33 consisten más preferiblemente en poliamidas aromáticas no extensibles que son superiores en resistencia al calor.

De esta manera, cuando la capa de refuerzo del cinturón 31, embutida con elementos de refuerzo 33 que se extienden sustancialmente paralelos al ecuador S de la cubierta, cubre casi todo el ancho de la capa de cinturón 23 desde el lado radialmente exterior de la capa de cinturón 23, se restringe fuertemente la porción de la banda de rodadura 15 de expandirse radialmente hacia la dirección radialmente exterior debido a una fuerza centrífuga durante el desplazamiento a alta velocidad, de este modo fácilmente capaz de mantener la estabilidad de conducción de las cubiertas a un alto nivel. La capa de refuerzo del cinturón 31 mencionada anteriormente puede estar formada mediante el arrollamiento en espiral de una faja en el lado exterior de la capa de carcasa 18, teniendo la faja una anchura constante y hecha de uno o varios elementos de refuerzo 33 recubiertos de caucho dispuestos en paralelo unos a otros. Si la capa de refuerzo del cinturón 31 es formada de esta manera, la capa de refuerzo del cinturón 31 puede ser formada con una alta eficiencia y precisión.

El número de referencia 35 se refiere a una banda de rodadura compuesta de caucho y dispuesta en el lado radialmente exterior de la capa de refuerzo del cinturón 31. Con el propósito de mejorar el comportamiento al drenaje, están conformadas una pluralidad de ranura principales, cuatro ranura principales 36 en esta realización, que tienen una gran anchura y que se extienden de forma continua en la dirección circunferencial, en la superficie exterior de esta banda de rodadura 35. Puede conformarse una pluralidad de ranuras laterales que se extienden en la dirección de la anchura o en la dirección inclinada sobre la superficie exterior de la cubierta 35. Se hace notar que tales ranuras principales y ranuras laterales no están formadas en la mayoría de las cubiertas de carrera.

En la cubierta de neumático 11 provista de tal capa de refuerzo del cinturón 31, la fuerza de tracción mencionada anteriormente, generada en los elementos de refuerzo 33 de la capa refuerzo del cinturón 31, los cuales son miembros de armadura de la capa más exterior, cuando la cubierta circula sobre un saliente o similar, es transmitida a los elementos de refuerzo adyacentes 33, por lo cual puede incrementarse el esfuerzo de la capa de refuerzo del cinturón 31 en la dirección de la anchura. Por lo tanto, en esta invención, está dispuesta una capa de protección de paredes finas 43, consistente en una tela de protección 42 embutida con cuerdas de refuerzo 41, entre la banda de rodadura 35 y la capa de refuerzo de cinturón 31.

De esta manera, una fuerza de flexión grande generada cuando la cubierta de neumático 11 circula sobre un saliente agudo o una diferencia del nivel al final de la vida útil de la cubierta, se aplica de forma descentrada tanto en la capa de protección 43 como en la capa de refuerzo del cinturón 31. Como resultado, incluso si los elementos de refuerzo 33 en la capa de refuerzo del cinturón 31 están extendidos por una gran tensión debida a la presión interna de llenado, se reduce una fuerza de flexión aplicada a los elementos de refuerzo 33 de manera que puede mejorarse la durabilidad de los elementos de refuerzo 33. De este modo, puede mejorarse la durabilidad.

Además, puesto que el recubrimiento de caucho 44 que recubre las cuerdas de refuerzo 41 en la capa de protección 43 mencionada anteriormente, tiene una mayor elasticidad que la del caucho que constituye la banda de rodadura 35, los esfuerzos generados en la capa de protección 43 cuando la cubierta circula por un saliente agudo o algo similar, resultan menores que los generados en la banda de rodadura 35. Como resultado, se impide que el recubrimiento de caucho de la capa de protección 43 se deteriore y la capa de protección puede mantener la función de protección mencionada anteriormente por un largo período. La configuración mencionada anteriormente es preferible ya que, cuando el caucho del recubrimiento 44 tiene menor elasticidad que la del caucho la banda de rodadura 35, el caucho de recubrimiento 44 se deteriora más rápidamente que el caucho la banda de rodadura 35, por lo cual el esfuerzo generado en la capa de protección 43 puede ser grande.

Como se mencionó anteriormente, en caso de que el recubrimiento de caucho 44 tenga mayor elasticidad que la del caucho de la banda de rodadura 35, si la cubierta continúa circulando en el estado en el que la banda de rodadura 35 está completamente gastada, el recubrimiento de caucho 44, que tiene mayor dureza, queda expuesto y hace contacto con la superficie de la carretera, de modo que se reduce significativamente una fuerza de agarre de la cubierta de neumático y el conductor notará dicha anomalía. Como resultado, es posible impedir que la capa de refuerzo del cinturón 31 sea raspada por una superficie de carretera. La elasticidad mencionada anteriormente es obtenida midiendo el esfuerzo de tracción (MPa) en el momento de la extensión en el 50% con una pieza de ensayo en forma de pesa JIS 3 a la temperatura de ensayo de 30°C, de acuerdo con la norma JIS K 6251. Cuanto más grande llega a ser esa elasticidad, más grande se hace la dureza JIS en general.

Si se dispone una capa de caucho entre la capa de protección 43 y la capa de refuerzo del cinturón 31, cuando la cubierta circula sobre un saliente agudo o similar, la capa de protección sigue a la capa de goma mencionada anteriormente y se deforma fácilmente para incrementar la tensión en la capa de protección 43. Sin embargo, si la capa de protección 31 es dispuesta en contacto directo y estrecho con la capa de refuerzo de cinturón 43 como se describió anteriormente, es posible impedir el incremento de tal tensión y también mantener la función de protección de la capa de protección 43 por un largo período.

Además, puesto que en esta realización las cuerdas de refuerzo 41 embutidas en la capa de protección 43 están inclinadas en un ángulo de desde 45 grados hasta 90 grados con respecto al ecuador S de la cubierta, el recubrimiento de caucho 44 entre las cuerdas de refuerzo 41 se extiende en la dirección circunferencial, de modo que la capa de protección 43 puede extenderse fácilmente en la dirección circunferencial y suprimir efectivamente el incremento de la rigidez a la flexión fuera del plano de la porción de banda de rodadura 15 en la dirección circunferencial. Como resultado, puede obtenerse fácilmente el área de contacto con el suelo requerida durante la circulación y puede mantenerse la estabilidad de conducción a un alto nivel.

Además, cuando el ángulo de inclinación A de las cuerdas de refuerzo 41 con respecto al ecuador S de la cubierta es menor a 45 grados, las cuerdas de refuerzo 41 por sí mismas vienen a suprimir la extensión en la dirección circunferencial, de forma tal que se incrementa la rigidez a la flexión fuera del plano de la porción de banda de rodadura 15 en la dirección circunferencial, reduciendo de este modo la longitud de contacto con el suelo y perjudicando la estabilidad de la conducción. Por lo tanto, el ángulo de inclinación A no puede fijarse en menos de 45 grados. Además, el ángulo de inclinación A mencionado anteriormente está preferiblemente dentro del rango de entre 70 grados y 90 grados ya que puede mantenerse de forma segura la estabilidad de conducción a un alto nivel y, más preferiblemente, dentro del rango de entre 85 grados y 90 grados.

La capa de protección 43 mencionada anteriormente está dispuesta preferiblemente de tal manera que el centro de lado a lado de la capa de protección 43 concuerda con el ecuador S de la cubierta, y la anchura G de la capa de protección 43 está dentro de un rango entre el 30% y el 95% de la anchura H de la banda de rodadura. En caso de que el centro de lado a lado de la capa de protección 43 coincida con el ecuador S de la cubierta como se mencionó anteriormente, es posible suprimir suficientemente otros esfuerzos de tracción fácilmente generados en los elementos de refuerzo 33 de la porción central de la banda de rodadura.

Cuando la anchura G de la capa de protección 43 es menor que el 30% de la anchura H de la banda de rodadura, no es posible suprimir de un modo suficiente los esfuerzos de tracción adicionales generados fácilmente en los elementos de refuerzo 33 de la porción central de la banda de rodadura. Por otro lado, cuando la anchura G de la capa de protección 43 es mayor que el 95% de la anchura H de la banda de rodadura, es probable que se incremente la tensión en dirección de la anchura en ambos extremos lado a lado (bordes de corte) de la capa de protección 43 (cuerdas de refuerzo 41). Por lo tanto, dado que la anchura G está fijada dentro del rango mencionado anteriormente, es posible suprimir de forma suficiente cualquier esfuerzo de tracción adicional generado fácilmente en los elementos de refuerzo 33 de la porción central de la banda de rodadura y suprimir tensiones en la dirección de la anchura en ambos extremos lado a lado de la capa de protección 43.

En esta especificación, la anchura H de banda de rodadura indica la anchura máxima de contacto con el suelo, medida en una condición tal que la cubierta está montada en una llanta estándar especificada por las normas tales como TRA, ETRTO, JATMA y otras similares, la presión de aire correspondiente a la carga máxima de una rueda en el tamaño de aplicación especificado en la norma es aplicada como presión interna y se aplica la carga máxima de una rueda en el tamaño de aplicación especificado en la norma.

Las cuerdas de refuerzo 41 embutidas en la capa de protección 43 pueden estar compuestas por cuerdas formadas mediante la torsión de acero o fibra orgánica como el nailon, poliamida aromática y materiales similares, y preferiblemente compuestas por fibra orgánica. Esto es porque, si las cuerdas de refuerzo 41 de la capa de protección 43 están compuestas de fibra orgánica que tiene bajo peso específico, la cubierta de neumático 11 puede reducir su peso y obtener una alta estabilidad en la conducción.

Las cuerdas de refuerzo 41 embutidas en la capa de protección 43 tienen preferiblemente el diámetro dentro de un rango de entre 0,5 mm y 2,0 mm. Cuando el diámetro de las cuerdas de refuerzo 41 es menor que 0,5 mm, puede incrementarse el esfuerzo de tracción en el elemento de refuerzo 33 de la capa de refuerzo del cinturón 31.

Por otra parte, cuando el diámetro es mayor que 2,0 mm, el diámetro de la cuerda es tan grande que puede incrementarse el esfuerzo de lado a lado en ambos extremos lado a lado (ambos extremos lado a lado de la capa de protección 43), los cuales son bordes de corte de las cuerdas de refuerzo 41. En consecuencia, dado que se fija el diámetro para estar en el rango mencionado anteriormente, es posible restringir de forma efectiva el esfuerzo de lado a lado en ambos extremos lado a lado de la capa de protección 43, y de este modo restringir en gran medida el esfuerzo de tracción en el elemento de refuerzo 33 de la capa de refuerzo del cinturón 31.

Además, puesto que ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo de cinturón 31 mencionados anteriormente generan grandes tensiones durante la circulación, las cuales fácilmente producen calor, en esta realización, los dos extremos lado a lado de la capa de refuerzo del cinturón 31 están plegados en la dirección radialmente externa para estar doblemente colocadas en capas, con lo cual las porciones dispuestas en capas de a dos 48 están formadas respectivamente en ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo del cinturón 31. Como resultado, se aumenta el efecto de aro en esta porción de forma tal que mejora la durabilidad en ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo del cinturón 31.

Las porciones dispuestas en capas de a dos 48 se forman solamente en ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo de cinturón 31 como se mencionó anteriormente porque, si las porciones dispuestas en capas de a dos 48

se disponen a través de todo el ancho de la capa de refuerzo del cinturón 31, la capa de refuerzo del cinturón 31 aumenta excesivamente su rigidez, disminuye el área de contacto con el suelo y se deteriora la estabilidad en la conducción. Las porciones dispuestas en capas de a dos 48 pueden estar formadas respectivamente en ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo de cinturón 31 plegando uno de ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo de cinturón 31 en la dirección radialmente interior y el otro en la dirección radialmente exterior para estar doblemente colocados en capas, o plegando ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo del cinturón 31 en la dirección radialmente interior para estar doblemente colocados en capas.

En el caso en que se proporcionan las porciones dispuestas en capas de a dos 48 en la capa de refuerzo del cinturón 31 como se mencionó anteriormente, es preferible que la capa de protección 43 esté dispuesta de forma tal de no superponerse con esas porciones dispuestas en capas de a dos 48, es decir, los extremos externos lado a lado de la capa de protección 43 se disponen de lado a lado dentro de los extremos interiores lado a lado de las porciones dispuestas en capas de a dos 48. Esto se debe a que las porciones dispuestas en capas de a dos 48 no tienen que ser protegidas por la capa de protección 43 puesto que la capa de refuerzo de cinturón 31 dispuesta en la dirección radialmente exterior protege la capa de refuerzo de cinturón 31 dispuesta en la dirección radialmente interior, y se causa un aumento de peso innecesario si las porciones dispuestas en capas de a dos 48 se superponen con una capa de protección 43 ampliamente formada.

Ejemplo 1

A continuación se explicará el ejemplo experimental. En este experimento se preparan una Cubierta Convencional, en la que la capa protectora es retirada de la cubierta mostrada en las Figuras 1, 2, y una Cubierta de Ejemplo mostrada en figura 1, 2. Cada cubierta tiene unas dimensiones de cubierta de 225/50R16. En cada cubierta, la capa de carcasa está configurada por telas de carcasa dispuestas en capas de a dos embutidas con cordones de carcasa consistentes en nailon e inclinadas a 90 grados respecto del ecuador S de la cubierta, y la capa de cinturón está configurada por lonas de cinturón colocadas en capas de a dos para tener la anchura de 225 mm.

Entre las lonas de cinturón mencionadas anteriormente, la primera lona de cinturón dispuesta en el lado radialmente interno está embutida con cuerdas de cinturón hechas de acero e inclinadas hacia arriba, a la derecha, a 60 grados con respecto al ecuador S de la cubierta, y la segunda lona de cinturón dispuesta en el lado radialmente externo está embutida con cuerdas de cinturón hechas de acero e inclinadas hacia abajo, a la derecha, a 60 grados respecto del ecuador S de la cubierta. Además, la capa de refuerzo de cinturón en cada cubierta consiste en una tela de refuerzo embutida con elementos de refuerzo hechos de poliamida aromática y que se extienden sustancialmente paralelos al ecuador S de la cubierta, y tiene un ancho de 235 mm.

Ambos extremos lado a lado de la capa de refuerzo de cinturón están plegados en dirección radialmente externa para formar partes porciones dispuestas en capas de a dos, cada una de las cuales tiene un ancho de 30 mm. Como resultado, hay una porción en una única capa que tiene una anchura de 175 mm entre las porciones dispuestas en capas de a dos. Las cuerdas de cinturón mencionadas anteriormente están formadas mediante la torsión de tres filamentos de acero que tienen el diámetro de hilo de 0,25 mm, y la densidad de hilos de tal cuerda de cinturón es de 60 cuerdas / 50 mm. Por otra parte, el elemento de refuerzo está formado mediante la torsión de fibras de poliamida aromática para tener el diámetro de 0,7 mm y enrolladas helicoidalmente como para tener una densidad de hilo de 50 cuerdas / 50 mm. En cada cubierta, el espesor de la banda de rodadura es de 9 mm y están formadas cuatro ranuras principales que se extienden de forma continua en la dirección circunferencial y que tienen una profundidad de 7 mm, en la superficie externa de la banda de rodadura.

La capa de protección de la Cubierta de Ejemplo comprende una tela de protección embutida con cuerdas de refuerzo hechas de poliamida aromática e inclinadas a 90 grados con respecto al ecuador S de la cubierta. La anchura G de la capa de protección es de 150 mm (67 % de la anchura de la banda de rodadura H), la cual es más estrecha que la de la porción en una capa mencionada anteriormente, y el centro de lado a lado concuerda con el ecuador S de la cubierta. Las cuerdas de refuerzo mencionadas anteriormente están formadas mediante la torsión de fibras hechas de poliamida aromática para tener un diámetro de 0,8 mm, y la densidad de hilos de tales elementos de refuerzo es de 50 cuerdas / 50 mm. Además, el caucho de recubrimiento, que recubre las cuerdas de refuerzo mencionadas anteriormente, tiene una vez y media más elasticidad que la del caucho que constituye la banda de rodadura. Las cuerdas de refuerzo están recubiertas con tal caucho de revestimiento de forma tal que la capa de protección tiene un espesor de 1 mm.

En este experimento se utiliza un tambor de acero que tiene un diámetro de 3 m y una anchura de 1 m. Se fija un saliente de acero de sección rectangular que se extiende en la dirección axial a través de todo el ancho del tambor y que tiene una altura de 15 mm y una longitud circunferencial de 30 mm, en un lugar de la circunferencia externa de tal tambor. Luego, se aplica la presión interna (presión manométrica) de 220 kPa a cada cubierta. Aunque se aplica una carga de 6 kN, la circulación comienza desde los 100 km/h con un ángulo de deslizamiento de 0 grados. Se aumenta la velocidad en incrementos de 10 km/h cada 30 minutos, hasta los 250 km/h.

Los resultados muestran que no hay defectos aparentes en ambas cubiertas, Cubierta Convencional y Cubierta de Ejemplo. Después de la circulación mencionada anteriormente, cada cubierta es examinada para medir la resistencia a la rotura remanente (durabilidad) del elemento de refuerzo de la capa de refuerzo del cinturón. Específicamente, se

5 extrae un elemento de refuerzo que tiene una longitud de 200 mm de la capa de refuerzo del cinturón en el ecuador de la cubierta, de forma tal que no se dañe. Luego, se fijan ambos extremos de ese elemento de refuerzo para ser elongados hasta que se rompe y entonces se mide la fuerza de tracción (de rotura) en el momento de la rotura. Asumiendo que la fuerza de tracción en el elemento de refuerzo de la Cubierta Convencional es de 100, la fuerza de tracción del elemento de refuerzo de la Cubierta de Ejemplo es de 137, lo cual significa que se mejora la durabilidad del elemento de refuerzo en la Cubierta de Ejemplo en comparación con el de la Cubierta Convencional.

10 En lugar del saliente mencionado anteriormente, se fija un saliente de acero que tiene una forma prismática cuadrangular que tiene una altura de 15 mm, una longitud circunferencial de 30 mm y una longitud axial de 30 mm en un lugar de la circunferencia externa del tambor mencionado anteriormente. Luego, se comienza la circulación de cada cubierta bajo las mismas condiciones que la condición mencionada anteriormente, se mide la resistencia a la rotura remanente (durabilidad) en el momento de la rotura, como fuerza de tracción (rotura) como en el caso mencionado anteriormente. Asumiendo que la fuerza de tracción en el elemento de refuerzo de la Cubierta Convencional es de 100, la fuerza de tracción del elemento de refuerzo de la Cubierta de Ejemplo es de 151, y se mejora la durabilidad del elemento de refuerzo en la Cubierta de Ejemplo en comparación con el de la Cubierta Convencional. Así descrito, puede entenderse que se hace un gran daño a la capa de refuerzo del cinturón cuando un saliente pequeño como tal corta en una parte de la banda de rodadura en la dirección de lado a lado.

15 Luego, cada una de las cubiertas mencionadas anteriormente son montadas en un vehículo de alto desempeño y éste circula en una pista de pruebas. Luego, se evalúa la estabilidad en la conducción sobre la base de las sensaciones de un conductor experto. Los resultados muestran que no hay diferencias en la estabilidad en la conducción entre las cubiertas Convencional y de Ejemplo.

20 **Ejemplo 2**

Unas cubiertas de ensayo (Cubiertas de Ejemplo 2 a 12 y Cubierta Comparativa de Ejemplo) que tienen una capa de cinturón cuyas especificaciones se muestran en la Tabla 1 se realizan como la Cubierta de Ejemplo 1 y se lleva a cabo la evaluación igual a la de la Cubierta de Ejemplo 1. Los resultados de la evaluación también se muestran en la Tabla 1.

30 La durabilidad de la segunda capa de cinturón se obtiene de manera tal que se lleva a cabo un ensayo de tambor que utiliza un tambor de acero que tiene el diámetro de 3 m y la anchura 1 m, sin proporcionar un saliente en el tambor, y se mide la tensión de rotura remanente como fuerza de tracción (de rotura) en el momento de la rotura, como en el caso mencionado anteriormente. Se aplica la presión interna (presión manométrica) de 180 kPa a las cubiertas de ensayo. Mientras se aplica la carga de 8 kN, se comienza la circulación desde los 100 km/h con un ángulo de deslizamiento de 0°. Se aumenta la velocidad en incrementos de 10 km/h cada 30 minutos, hasta los 250 km/h. Luego de esta circulación, se extrae una cuerda que tiene una longitud de 200 mm de la segunda capa de cinturón sobre el ecuador de la cubierta de forma tal que no se dañe. Luego, se fijan ambos extremos de esta cuerda para ser elongados hasta que se rompe y entonces se mide la fuerza de tracción (de rotura) en el momento de la rotura. Los resultados también se muestran en la Tabla 1 en valores tabulados siendo 100 la fuerza de tracción de la cuerda de la Cubierta Convencional.

Tabla [1-1]

	Ejemplo convencional	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
Material de la primera capa de cinturón 24	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero
Material de la segunda capa de cinturón 25	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero	Acero
Material de la capa de refuerzo del cinturón	Poliamida aromática	Poliamida aromática	Poliamida aromática	Poliamida aromática	Poliamida aromática	Poliamida aromática	Poliamida aromática
Material de la capa de protección	(No)	Poliamida aromática					
Ángulo de las cuerdas de la primera capa de cinturón 24	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados
Ángulo de las cuerdas de la segunda capa de cinturón 25	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados	20 grados
Ángulo de las cuerdas de la capa de refuerzo del cinturón	0 grados	0 grados	0 grados	0 grados	0 grados	0 grados	0 grados
Ángulo de las cuerdas de la capa de protección	(No)	90 grados	90 grados	90 grados	90 grados	60 grados	45 grados
Tipo de cuerda de la primera y segunda capas de cinturón (estructura de torsión)	La misma	La misma	La misma	La misma	La misma	La misma	La misma
Elasticidad del caucho de la capa de protección (vs. banda de rodadura)	La misma	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
Radio de curvatura de la porción de corona de la banda de rodadura	700 mm	700 mm	750 mm	3000 mm	5000 mm	3000 mm	3000 mm
Durabilidad de la capa de refuerzo del cinturón	100	137	136	135	135	130	125
Durabilidad de la segunda capa de cinturón 25	100	102	102	101	101	100	100
Estabilidad en la conducción (Índice)	100	103	105	107	107	105	103

Tabla [1-2]

	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11	Ejemplo 12	Ejemplo Comparativo
Material de la primera capa de cinturón 24	Acero						
Material de la segunda capa de cinturón 25	Acero	Acero	Acero	Poliamida aromática	Acero	Acero	Acero
Material de la capa de refuerzo del cinturón	Poliamida aromática						
Material de la capa de protección	Poliamida aromática						
Ángulo de las cuerdas de la primera capa de cinturón 24	45 grados	70 grados	80 grados	70 grados	70 grados	70 grados	70 grados
Ángulo de las cuerdas de la segunda capa de cinturón 25	45 grados	70 grados	80 grados	70 grados	45 grados	70 grados	70 grados
Ángulo de las cuerdas de la capa de refuerzo del cinturón	0 grados						
Ángulo de las cuerdas de la capa de protección	90 grados						
Tipo de cuerda de la primera y segunda capas de cinturón (estructura de torsión)	La misma						
Elasticidad del caucho de la capa de protección (vs. banda de rodadura)	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande	Pequeña
Radio de curvatura de la porción de corona de la banda de rodadura	700 mm	3000 mm	700 mm				
Durabilidad de la capa de refuerzo del cinturón	121	114	112	113	113	113	95
Durabilidad de la segunda capa de cinturón 25	99	98	98	102	101	101	90
Estabilidad en la conducción (Índice)	118	121	115	121	119	120	113

Esta invención puede aplicarse al campo industrial de una cubierta de neumático.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección transversal tomada a lo largo del meridiano de una cubierta de neumático que muestra la primera realización de la presente invención.

5 La Figura 2 es una vista en desarrollo plano parcial de la cubierta.

Descripción de los números de referencia

- 11 cubierta de neumático
- 12 núcleo de talón
- 18 capa de carcasa
- 10 23 capa de cinturón
- 24, 25 lona de cinturón
- 26, 27 cordón de cinturón
- 31 capa de refuerzo de cinturón
- 33 elemento de refuerzo
- 15 35 banda de rodadura
- 41 cuerda de refuerzo
- 43 capa de protección
- 44 recubrimiento de caucho
- 48 porción en capas de a dos
- 20 S ecuador de la cubierta
- G anchura
- H anchura de la banda de rodadura

REIVINDICACIONES

1. Una cubierta de neumático 11 que comprende:
una capa de carcasa (18) que se extiende de forma sustancialmente toroidal entre un par de núcleos de talón (12) con sus porciones de extremo lado a lado anclados por los respectivos núcleos de talón,
- 5 una capa de cinturón (23) dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de carcasa y que consiste en por lo menos dos lonas de cinturón (24, 25) embutidas con cordones de cinturón (26, 27) inclinados con respecto a un ecuador de la cubierta,
una capa de refuerzo de cinturón (31) dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de cinturón y embutida con elementos de refuerzo (33) que se extienden sustancialmente paralelos al ecuador de la cubierta (S), y
- 10 una banda de rodadura (35) dispuesta sobre un lado radialmente exterior de la capa de refuerzo del cinturón, caracterizada porque
una capa de protección (43), embutida con cuerdas de refuerzo (41) inclinadas en ángulo de desde 45 grados hasta 90 grados con respecto al ecuador de la cubierta y recubiertas con un caucho de recubrimiento (44) que tiene una mayor elasticidad que la del caucho que constituye la banda de rodadura, está dispuesta entre la banda de rodadura y la capa de refuerzo del cinturón en contacto directo y estrecho con la capa de refuerzo de cinturón, obteniéndose la elasticidad mediante la medición del esfuerzo de tracción (MPa) en el momento del 50% de la extensión con una pieza de ensayo en forma de pesa JIS 3 a la temperatura de ensayo de 30°C, de acuerdo con la norma JIS K 6251.
- 15 2. La cubierta de neumático según la reivindicación 1, en la cual un centro de lado a lado de la capa de protección concuerda con el ecuador de la cubierta, y una anchura (G) de la capa de protección está dentro de un rango entre el 30% y el 95% de una anchura (H) de la banda de rodadura.
- 20 3. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en la cual las cuerdas de refuerzo embutidas en la capa de protección están compuestas por fibras orgánicas.
4. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual las cuerdas de refuerzo embutidas en la capa de protección tienen un diámetro dentro de un rango de entre 0,5 mm y 2,0 mm.
- 25 5. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la cual la capa de refuerzo del cinturón tiene porciones dispuestas en capas de a dos (48) en ambas porciones de extremo de lado a lado y los extremos exteriores de lado a lado de la capa de protección están dispuestos de lado a lado hacia adentro de los extremos interiores lado a lado de las porciones dispuestas en capas de a dos.
- 30 6. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la cual el elemento de refuerzo embutido en la capa de refuerzo del cinturón está compuesto por fibras orgánicas.
7. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la cual los cordones de cinturón embutidos en la capa de cinturón tienen un ángulo de inclinación de no menos de 45 grados y menos de 90 grados con respecto al ecuador de la cubierta.
- 35 8. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la cual una porción de corona de la banda de rodadura tiene un radio de curvatura de no menos de 750 mm y no más de 5000 mm en un estado en el que la cubierta está montada sobre una llanta apropiada y llenada con aire a una presión interna específica.
9. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la cual un cordón de cinturón embutido en una lona de cinturón dispuesta en un lado radialmente más externo en la capa de cinturón, tiene un número de torsiones mayor que el de los cordones de cinturón embutidos en por lo menos una de las lonas de cinturón restantes.
- 40 10. La cubierta de neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la cual un cordón de cinturón embutido en una lona de cinturón dispuesta en un lado radialmente más externo en la capa de cinturón, tiene un ángulo de inclinación menor que el de los cordones de cinturón embutidos en por lo menos una de las lonas de cinturón restantes.

45

FIG. 1

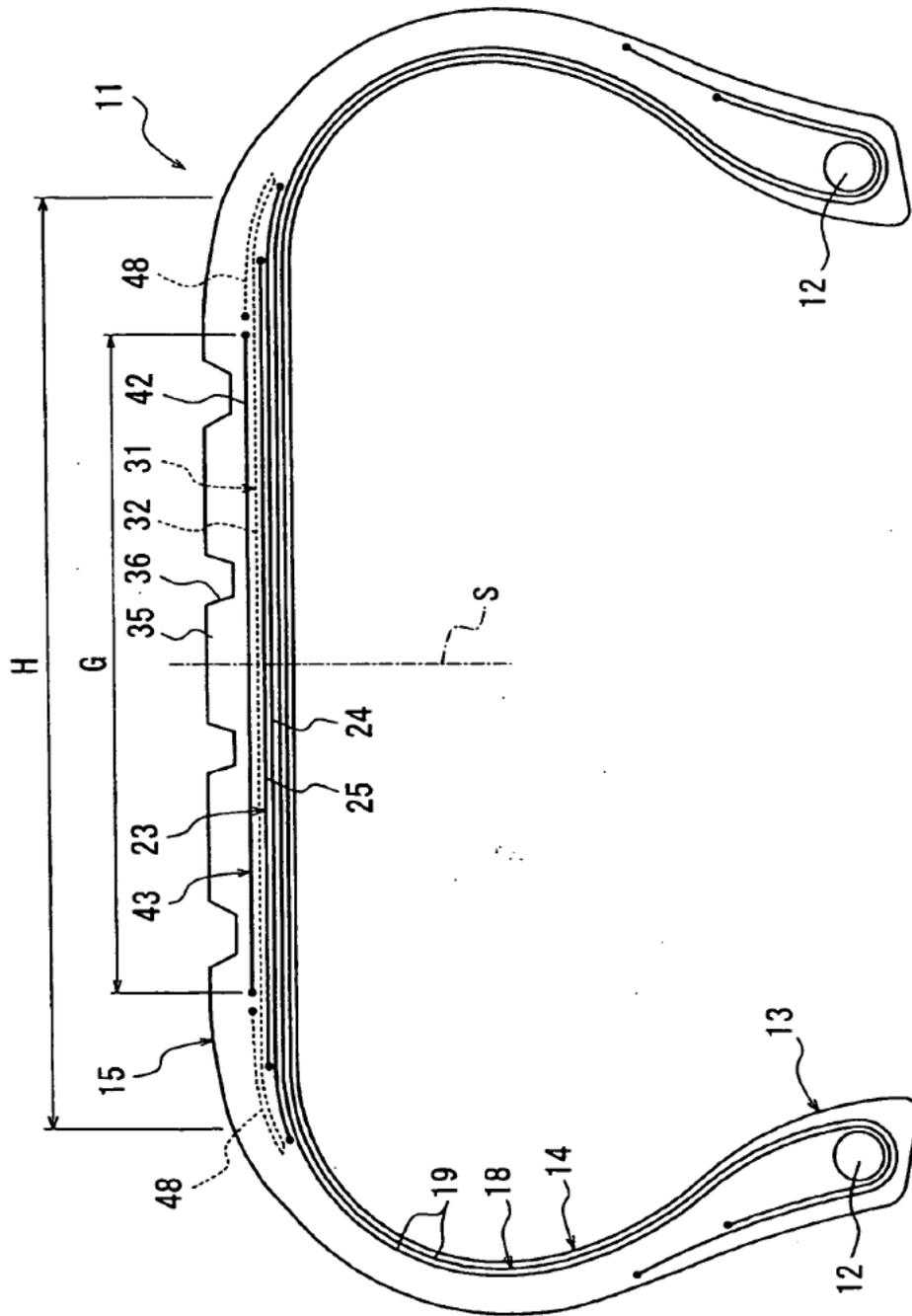


FIG. 2

