

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 599**

51 Int. Cl.:

B60C 11/00 (2006.01)

B29D 30/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08790405 .8**

96 Fecha de presentación: **07.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2186653**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2010**

54 Título: **Neumático para vehículo a motor de dos ruedas y método para fabricarla**

30 Prioridad:

22.08.2007 JP 2007215357

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

12.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

12.12.2012

73 Titular/es:

**SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES, LTD. (100.0%)
6-9, WAKINOHAMA-CHO 3-CHOME CHUO-KU
KOBE-SHI, HYOGO 651-0072, JP**

72 Inventor/es:

**FUNAHARA, KIYOSHI y
TANIGUCHI, TOYOTO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 599 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

Neumático para vehículo a motor de dos ruedas y método para fabricarla.

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un neumático para su uso en una motocicleta y al método de fabricar el mismo. Con mayor detalle, la presente invención se refiere a una mejora en la banda de rodadura de un neumático.

Técnica anterior

10 Cuando se toman curvas con una motocicleta, la fuerza centrífuga actúa sobre la motocicleta. Para tomar la curva, es necesario aplicar una fuerza lateral. La fuerza lateral se equilibra con la fuerza centrífuga. Durante la curva, el piloto inclina la motocicleta hacia el interior. Gracias al empuje generado por la inclinación, se puede tomar la curva. Para tomar la curva de un modo sencillo, un neumático de motocicleta incluye una banda de rodadura que tiene un radio de curvatura pequeño. Cuando se conduce en línea recta, una región central de la banda de rodadura esta en contacto con el suelo. Por otro lado, durante las curvas, es una región de hombro la que entra en contacto con el suelo. El documento de Publicación de Patente Japonesa Publicada N° 2005-271760, el documento de Publicación de Patente Japonesa Publicada N° 2007-131112 y el documento de Patente Japonesa Publicada N° 2007-168531 describen un neumático que tiene en cuenta las funciones respectivas de la región central y la región de hombro.

Descripción de la invención**Problema que resuelve la invención**

20 Cuando una motocicleta se desplaza en línea recta, principalmente la región central de la banda de rodadura entra en contacto con el suelo. Al tomar una curva, principalmente la región de hombro del neumático entra en contacto con el suelo. En la transición del desplazamiento en línea recta a tomar una curva, la superficie de contacto de la banda de rodadura del neumático realiza una transición desde la región central a la región de hombro. En la transición desde la toma de una curva al desplazamiento rectilíneo, por otro lado, la superficie de contacto de la banda de rodadura realiza una transición desde la región de hombro a la región central. Haciendo referencia a un neumático que tiene la región central y la región de hombro hechas de diferentes materiales, es posible que el piloto se sienta incómodo durante la curva. Al neumático le falta estabilidad en la transición entre el recorrido rectilíneo y la curva.

25 Para evitar afectar a la estabilidad en la transición entre el desplazamiento rectilíneo y una curva, no es posible utilizar materiales en la región central y en la región de hombro que sean muy diferentes. En la selección del material de la región central para conseguir una estabilidad durante el desplazamiento rectilíneo y el material de la región de hombro que requiere una estabilidad durante las curvas, la estabilidad de la transición impone restricciones.

30 Es un objeto de la presente invención proporcionar un neumático para una motocicleta que no dañe la estabilidad de la transición entre el desplazamiento rectilíneo y las curvas, sino que sea excelente en diferentes situaciones.

Medios para resolver los problemas

35 Un neumático para una motocicleta de acuerdo con la presente invención incluye una banda de rodadura. La banda de rodadura se divide en $(2N-1)$ partes (N es un número natural igual o mayor de cuatro). La banda de rodadura incluye una primera región ubicada sobre el centro, y unas regiones segunda a N -ésima ordenadas desde la primera región hacia la zona de hombro. Las regiones segunda a N -ésima constituyen un par de regiones que son simétricas con relación al plano del ecuador del neumático. Las regiones primera a N -ésima están hechas a partir de composiciones de caucho entrecruzado respectivamente, y los materiales de las respectivas regiones son diferentes unos de otros. La dureza del caucho de la región central es igual o mayor que la dureza del caucho de la región de hombro adyacente desde la primera región a la N -ésima región. La dureza del caucho de la primera región es mayor que la dureza del caucho de la región N -ésima.

40 Es preferible que una tangente de pérdidas $\tan \delta$ de la región central sea igual o menor que una tangente de pérdidas $\tan \delta$ de la región de hombro adyacente desde la primera región a la N -ésima región del neumático. Una tangente de pérdidas $\tan \delta$ de la primera región es menor que una tangente de pérdidas $\tan \delta$ de la N -ésima región.

Es preferible que la banda de rodadura del neumático se divida en nueve o más partes.

45 Es preferible que una diferencia entre la dureza del caucho de la primera región y la dureza del caucho de la N -ésima región sea igual o mayor de tres en el neumático donde la banda de rodadura se divide en $(2N-1)$ partes (N es un número natural que es igual o mayor de cuatro). Es preferible que la diferencia entre la tangente de pérdidas $\tan \delta$ de la primera región y la tangente de pérdidas de la N -ésima región sea igual o mayor de 0,05.

50 Es preferible que un ángulo de división de banda de rodadura de un límite entre las regiones obtenidas al dividir la banda de rodadura del neumático sea igual o mayor de 15° y sea igual o menor de 75° .

Un método para fabricar un neumático para una motocicleta que tiene la banda de rodadura dividida incluye los pasos de arrollar una capa de carcasa alrededor de un revestimiento interno, arrollar una capa de correa alrededor de la capa de carcasa, arrollar de la N-ésima a la primera tiras para formar una banda de rodadura alrededor de la capa de correa para (N es un número natural que es igual o mayor de cuatro) obtener así un neumático en bruto, y aplicar presión y calentar la el neumático en bruto para obtener un neumático. Los materiales respectivos desde la tira N-ésima a la primera tira son diferentes unos de otros, donde la dureza del caucho obtenida a través del entrecruzamiento de la tira en una región central es igual o mayor que la dureza del caucho obtenida a través del entrecruzamiento de la tira en una región de hombro adyacente, y la dureza del caucho de la primera región es mayor que la dureza del caucho de la región N-ésima. En el neumático, las regiones segunda a N-ésima conforman un par de regiones que son simétricas con relación a un plano del ecuador del neumático, y se proporcionan bandas de rodadura divididas obtenidas mediante una división (2N-1).

Efecto de la invención

En el neumático para motocicleta, la transición desde el desplazamiento rectilíneo a la toma de una curva, la superficie de contacto de la banda de rodadura del neumático realiza una transición gradual entre la región central y la región latera. En el neumático de acuerdo con la presente invención, los materiales de la región central y de la región de hombro son diferentes entre sí, y varían gradualmente desde la región central a la región de hombro. El neumático mejora la incomodidad de un piloto dado al tomar una curva. El neumático tiene una estabilidad excelente tanto en la transición del desplazamiento rectilíneo a la toma de una curva como en la transición desde una curva al desplazamiento rectilíneo. En el neumático, se alivia la incomodidad del piloto. Por tanto, la región central y la región de hombro pueden estar constituidas por materiales que sean adecuados para sus funciones respectivas. Se pueden conseguir un gran rendimiento en el neumático. El neumático se puede fabricar fácilmente por medio de un procedimiento de enrollamiento por franjas.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es una vista en sección que muestra un neumático trasero de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección que muestra un neumático trasero de acuerdo con otra realización de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista en sección para explicar un proceso para fabricar el neumático de la Fig. 1.

Listado de los números de referencia

- 2...neumático
- 4...banda de rodadura
- 6... pared lateral
- 8...talón
- 10... carcasa
- 12...correa
- 14...revestimiento interior
- 16...protector de talón
- 18...superficie de la banda de rodadura
- 20...primera región
- 22...segunda región
- 24...tercera región
- 26...cuarta región
- 28...quinta región
- 30...núcleo
- 32...ápice
- 34...capa de carcasa

36...porción principal

38...porción doblada hacia atrás

40...capa de correa

42...hilo

5 44...goma de recubrimiento

46...capa de la correa interior

48...capa de la correa exterior

50...cinta

52...quinta tira

10 54...cuarta tira

Mejor modo de llevar a cabo la invención

La presente invención se describirá más abajo con detalle basándose en realizaciones preferentes con relación a las figuras.

15 En la Fig. 1, una dirección vertical indica una dirección radial. Una dirección transversal en la Fig. 1 indica una dirección axial. Un neumático 2 toma una forma casi simétrica con relación a una línea CL de puntos. La línea CL de puntos representa un plano del ecuador. El neumático 2 incluye una banda de rodadura, una pared lateral 6, un talón 8, una carcasa 10, una corea 12, un revestimiento interior 14 y un protector 16 de talón. El neumático 2 es un neumático de tipo sin cámara. El neumático está fijado a una motocicleta.

20 La banda 4 de rodadura toma una forma convexa hacia fuera en dirección radial. La banda 4 de rodadura tiene una superficie 18 de banda de rodadura que es la que entra en contacto con la superficie de la carretera. La banda 4 de rodadura está dividida en (2N-1) partes (N es un número natural que es igual o mayor que cuatro). En la banda 4 de rodadura de la Fig. 1, la superficie 18 de la banda de rodadura desde el plano del ecuador al extremo de hombro está dividida casi en partes iguales. La banda 4 de rodadura está dividida en una primera región 20 situada en una región central, una segunda región 22, una tercera región 24, una cuarta región 26 y una quinta región 28 en orden desde la región central en dirección a la región de hombro. De la segunda región 22 hasta la quinta región 28 constituyen un par de regiones que son simétricas con relación al plano del ecuador del neumático 2. De la primera región 20 hasta la quinta región 28 están formadas por composiciones de caucho entrecruzadas, respectivamente. Los materiales de las respectivas regiones son diferentes unos de otros.

30 En la Fig. 1, el punto P1 denota un punto donde una superficie de límite entre la primera región 20 y la segunda región 22 cruza la superficie 1B de la banda de rodadura. Un punto Q1 denota un punto donde la superficie de límite entre la primera región 20 y la segunda región 22 cruza una superficie del lado interior de la banda de rodadura 4. Una línea L1 recta denota una normal a la superficie 18 de la banda de rodadura en el punto P1. Una línea L2 recta denota una línea recta que pasa por los puntos P1 y Q1.

35 Un ángulo θ_1 denota un ángulo formado por las líneas rectas L1 y L2. El ángulo θ_1 representa un ángulo de división de la banda de rodadura entre la primera región 20 y la segunda región 22. El ángulo θ_1 se muestra como positivo y negativo respectivamente en la Fig. 1 según si se toma el sentido de las agujas del reloj o el opuesto desde la línea L1 recta. El neumático 2 tiene una forma simétrica con relación a la línea recta CL. En una sección en un lado opuesto que no se muestra en la Fig. 1, se muestra el ángulo θ_1 con el sentido opuesto a las agujas del reloj y el sentido de las agujas del reloj positivo y negativo respectivamente. Se muestra como una línea recta en la sección de la Fig. 1 una interfaz entre la primera región 20 y la segunda región 22. La interfaz no se restringe siempre a la línea recta. Incluso si la interfaz no es una línea recta, se obtiene la línea recta L1 como una línea recta que pasa por los puntos P1 y Q1. El ángulo θ_1 formado por las líneas rectas L1 y L2 representa un ángulo de división de la banda de rodadura. Las líneas L1 y L2 rectas y el ángulo θ_1 se miden en una muestra que se obtiene cortando el neumático 2.

45 Un punto P2, un punto Q2, una línea recta L3, una línea recta L4 y un ángulo θ_2 en una frontera entre la segunda región 22 y la tercera región 24 se determinan del mismo modo que el punto P1, el punto Q1, la línea recta L1, la línea recta L2 y el ángulo θ_1 . Un punto P3, un punto Q3, una línea recta L5, una línea recta L6 y un ángulo θ_3 en una frontera entre la tercera región 24 y la cuarta región 26 también se determinan del mismo modo que el punto P1, el punto Q1, la línea recta L1, la línea recta L2 y el ángulo θ_1 . Un punto P4, un punto Q4, una línea recta L7, una línea recta L8 y un ángulo θ_4 en una frontera entre la cuarta región 26 y la quinta región 28 también se determinan del mismo modo que el punto P1, el punto Q1, la línea recta L1, la línea recta L2 y el ángulo θ_1 . Los ángulos θ_2 , θ_3 y θ_4 representan ángulos de división de la banda de rodadura en las respectivas regiones adyacentes.

La pared lateral 6 se extiende casi hacia dentro según la dirección radial desde un extremo de la banda de rodadura 4. La pared 6 lateral está formada por una composición de caucho entrecruzado. La pared 6 lateral absorbe un impacto con la superficie de la carretera mediante una flexión. Además, la pared 6 lateral evita daños externos en la carcasa 10.

5 El talón 8 se extiende casi hacia dentro en la dirección radial desde la pared 6 lateral. El talón 8 incluye un núcleo 30 y un ápice 32 que se extiende hacia fuera según la dirección radial desde el núcleo 30. El ápice 32 se estrecha hacia fuera en la dirección radial. El ápice 32 está formado por una composición de caucho entrecruzado. El ápice 32 tiene una elevada dureza.

10 La carcasa 10 está formada por una capa 34 de carcasa. La capa 34 de carcasa se extiende a lo largo de las superficies interiores de la banda 4 de rodadura y la pared 6 lateral. La capa 34 de carcasa está plegada hacia atrás desde el interior hacia el exterior en la dirección radial alrededor del núcleo 30. Debido a ese pliegue hacia atrás, en la capa 34 de carcasa se forman una porción 36 principal y una porción 38 de pliegue hacia atrás. La porción 38 doblada hacia atrás se superpone sobre una superficie exterior de la porción 36 principal.

15 La capa 34 de carcasa está constituida por un hilo y una goma de recubrimiento, que no se muestra. Un valor absoluto de un ángulo que forma el hilo con relación al plano del ecuador CL es 65° hasta 90°. En otras palabras, el neumático 2 tiene una estructura radial. El hilo está hecho de una fibra orgánica. Ejemplos de fibras orgánicas preferidas incluyen una fibra de poliéster, una fibra de nylon, una fibra de rayón, una fibra de polietileno naftalato y una fibra de arámida.

20 La correa 12 está situada entre la carcasa 10 y la banda de rodadura 4. La correa 12 está formada por una capa 40 de correa. La capa 40 de correa está constituida por un hilo 42 y una goma de recubrimiento, que no se muestra en la Fig. 1. El hilo 42 se extiende sustancialmente en una dirección circunferencial y se arrolla en espiral. La correa tiene una estructura denominada sin juntas. La correa 12 suprime la tensión de retroceso y las oscilaciones. El neumático 2, incluyendo la correa 12, tiene un excelente comportamiento de absorción de perturbaciones.

25 Un material del hilo 42 de la correa 12 que tiene una estructura sin juntas es acero o una fibra orgánica. Ejemplos específicos de fibra orgánica incluyen una fibra de arámida, una fibra de nylon, una fibra de poliéster, una fibra de rayón y una fibra de polietileno naftalato. Es preferible que el hilo 42 tenga una gran fuerza. Es preferible que el hilo 42 tenga una elevada rigidez. Desde este punto de vista, el acero y la fibra de arámida son materiales preferidos para el hilo 42. En particular, el acero es preferido.

30 El revestimiento 14 interior está unido a la superficie periférica interior de la carcasa 10. El revestimiento interior 14 está formado por un caucho entrecruzado. Para el revestimiento 14 interior se utiliza un caucho que tenga unas propiedades de aislamiento del aire excelentes. El revestimiento 14 interior cumple una función en el mantenimiento de la presión interna del neumático 2.

35 Durante el desplazamiento en línea recta, principalmente la región central de la banda 4 de rodadura del neumático 2 entra en contacto con el suelo. Al tomar las curvas, principalmente la región de hombro de la banda de rodadura entra en contacto con el suelo. Para la región central, se requieren estabilidad durante el desplazamiento y resistencia a la abrasión. Para la región de hombro, estabilidad durante las curvas y buen funcionamiento durante las curvas. En el neumático 2 de la Fig. 1, la banda 4 de rodadura se divide en nueve partes. La dureza del caucho de la primera región 20 de la banda 4 de rodadura del neumático 2 es igual o mayor que la dureza del caucho de la segunda región 22. Una tangente de pérdidas tanδ de la primera región 20 es igual o mayor que la tangente de pérdidas tanδ de la segunda región 22. La primera región 20 es más excelente en cuanto a la estabilidad durante el desplazamiento rectilíneo y la resistencia a la abrasión que la segunda región 22. Por otro lado, la segunda región 22 es más excelente en cuanto a la estabilidad en las curvas y el rendimiento en las curvas que la primera región 20.

40 La dureza del caucho de la segunda región 22 es igual o mayor que la dureza del caucho de la tercera región 24. La tangente de pérdidas tanδ de la segunda región 22 es igual o menor que la tangente de pérdidas tanδ de la tercera región 24. La segunda región 22 es más excelente en cuanto a la estabilidad durante el desplazamiento rectilíneo y la resistencia a la abrasión que la tercera región 24. La tercera región 24 es más excelente en cuanto a la estabilidad durante las curvas y el rendimiento durante las curvas que la segunda región 22. Similarmente, la dureza del caucho de la tercera región 24 es igual o mayor que la dureza del caucho de la cuarta región 26. La tangente de pérdidas tanδ de la tercera región 24 es igual o menor que la tangente de pérdidas de la cuarta región 26. La dureza del caucho de la cuarta región 26 es igual o mayor que la dureza del caucho de la quinta región 28. La tangente de pérdidas tanδ de la cuarta región 26 es igual o menor que la tangente de pérdidas tanδ de la quinta región 28. En el neumático, la dureza del caucho de la región del lado central es igual o mayor que la dureza del caucho de la región del lado de hombro adyacente. En el neumático 2, la tangente de pérdidas tanδ de la región del lado central es igual o menor que la tangente de pérdidas tanδ de la región del lado de hombro adyacente.

55 En el neumático 2, el material varía para cada región dividida. El material adecuado desde el desplazamiento en línea recta hasta la toma de las curvas se selecciona en orden desde el lado central hacia el lado de hombro. La región del lado central es más excelente en cuanto a la estabilidad durante el desplazamiento en línea recta y la resistencia a la abrasión que la región en el lado de hombro adyacente. La región del lado de hombro es más

excelente en cuanto a la estabilidad en las curvas y el rendimiento en las curvas que la región en el lado central adyacente. Por la estructura, una incomodidad recibida por un piloto es aliviada cuando la superficie de contacto de la superficie 18 de la banda de rodadura realiza una transición entre la región central y la región de hombro. Al aumentar el número de divisiones de la banda 4 de rodadura, se reduce la variación del material de cada región de la división. En consecuencia, es posible variar gradualmente el material desde el lado central en dirección al lado de hombro. Desde este punto de vista, el número de divisiones de la banda 4 de rodadura es igual o mayor de siete. Cuando el número de divisiones de la banda 4 de rodadura se expresa como $(2N-1)$, la banda 4 de rodadura se divide con N como número natural que toma un valor de cuatro o más. Es más preferible que el número de divisiones de la banda 4 de rodadura sea igual o mayor de nueve. En otras palabras, cuando el número de divisiones de la banda 4 de rodadura se expresa en $(2N-1)$, es preferible que la banda 4 de rodadura se divida con N siendo un número natural que toma un valor de cinco o más.

Por otro lado, con relación a la productividad, es preferible que el número de divisiones de la banda 4 de rodadura sea menor. Desde este punto de vista, es preferible que el número de divisiones de la banda 4 de rodadura sea igual o menor de 13. Cuando el número de divisiones de la banda 4 de rodadura se expresa como $(2N-1)$, es preferible que la banda 4 de rodadura se divida siendo N un número natural como siete o menos.

Una doble flecha WT en la Fig. 1 indica la anchura desde el plano del ecuador hasta el extremo del hombro. La anchura WT se mide a lo largo de una superficie de la superficie 18 de la banda de rodadura. Una doble flecha W1 indica la anchura desde el plano del ecuador hasta un extremo del lado del hombro en la primera región 20. La anchura W1 se mide a lo largo de la superficie de la superficie 18 de la banda de rodadura. En el neumático 2, la dureza del caucho de la región del lado central es mayor que la dureza del caucho de la región del lado del hombro. En el neumático 2, la región central que tiene una elevada dureza principalmente entra en contacto con el suelo durante el desplazamiento en línea recta. El neumático 2 es excelente en cuanto a su comportamiento de estabilidad durante el desplazamiento en línea recta. Es preferible que la primera región 20 se disponga de tal manera que la superficie de contacto de la superficie 18 de la banda de rodadura del neumático 2 durante el desplazamiento en línea recta funcione como la primera región 20. Desde este punto de vista, una relación $(W1/WT)$ de la anchura W1 de la primera región 20 y la anchura WT de la superficie 18 de la banda de rodadura es preferiblemente igual o mayor que 0,2, y es más preferiblemente igual o mayor que 0,25.

Durante las curvas, principalmente la región de hombro que tiene una baja dureza entra en contacto con el suelo. Durante las curvas, la quinta región 28 que es adecuada para las curvas entra en contacto con el suelo. Desde la primera región 20 hasta la quinta región 28, el material del caucho varía gradualmente hasta llegar a un material adecuado para las curvas. Por la estructura, la relación $(W1/WT)$ es preferiblemente igual o menor que 0,35 y más preferiblemente igual o menor que 0,3. La región de hombro que tiene una baja dureza de caucho tiene un agarre excelente. El neumático 2 es excelente en lo que respecta a la estabilidad en las curvas. Desde este punto de vista, una diferencia entre la dureza del caucho de la primera región 20 y la dureza del caucho de la quinta región 28 es preferiblemente igual o mayor que dos, y más preferiblemente igual o mayor que tres. Con relación a la estabilidad en la transición desde el desplazamiento en línea recta a las curvas, la diferencia en la dureza e caucho es preferiblemente igual o menor que siete, y más preferiblemente igual o menor que seis. Una motocicleta que utilice el neumático 2 como neumático trasero tiene una estabilidad excelente en el desplazamiento en línea recta y en las curvas.

Incluso si la diferencia entre la dureza del caucho de la primera región 20 y la dureza del caucho de la quinta región 28 es igual o mayor que dos, es difícil desgastar la superficie 18 de la banda de rodadura en el neumático 2. En el neumático 2, la banda 4 de rodadura está dividida en nueve partes y la diferencia entre la dureza del caucho de la primera región 20 y la dureza del caucho de la quinta región 28 tiene una pequeña limitación. Se puede disponer en la quinta región 20 un material que tenga resistencia a la abrasión y se puede disponer en la quinta región 28 un material que tenga agarre.

Con relación a la estabilidad en el desplazamiento en línea recta, la dureza del caucho de la primera región 20 es preferiblemente igual o mayor que 63, y es más preferiblemente igual o mayor que 65. Es preferible que la dureza del caucho de la primera región 20 sea igual o menor que 85. Con relación al agarre, la dureza del caucho de la quinta región 28 es preferiblemente igual o menor que 80 y es más preferiblemente igual o menor que 75. Es preferible que la dureza del caucho de la quinta región 28 sea igual o mayor de 60.

En el neumático 2, la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la región central es menor que la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la región de hombro. En el neumático 2, principalmente la región de hombro que tiene la mayor tangente de pérdidas $\tan\delta$ entra en contacto con el suelo durante las curvas. La superficie de contacto que tiene la mayor tangente de pérdidas $\tan\delta$ tiene un agarre excelente. El neumático 2 es excelente en cuanto a rendimiento en las curvas. Durante el desplazamiento en línea recta, principalmente la región central que tiene la menor tangente de pérdidas $\tan\delta$ entra en contacto con el suelo. La pérdida de energía es menor en una superficie de contacto que tiene una tangente de pérdidas $\tan\delta$ pequeña. Se puede mejorar el consumo durante el desplazamiento en línea recta.

Desde este punto de vista, es preferible que una diferencia entre la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la primera región 20 y la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la quinta región sea igual o mayor que 0,05. La diferencia entre la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la primera región 20 y la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la quinta región 28 es más preferiblemente

igual o mayor que 0,07, y particularmente preferiblemente igual o mayor que 0,09. Con relación a la estabilidad en la transición desde el desplazamiento en línea recta a las curvas, la diferencia en la tangente de pérdidas $\tan\delta$ es preferiblemente igual o menor que 0,20, y más preferiblemente igual o menor que 0,15. En el neumático 2, la banda 4 de rodadura está dividida en nueve partes y la diferencia entre la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la primera región 20 y la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la quinta región 28 tiene una pequeña limitación. Se puede disponer en la primera región 20 un material que mejore el consumo de combustible. Se puede disponer en la quinta región 28 un material que mejore el agarre.

El ángulo θ_1 del neumático 2 es igual o mayor que 15° y es igual o menor que 75° . En la transición desde el desplazamiento en línea recta a las curvas, la banda 4 de rodadura recibe una fuerza cortante. En el neumático 2 que tiene el ángulo θ_1 que es menor de 0° , la fuerza cortante actúa en una dirección tal que la segunda región 22 puede separarse fácilmente a lo largo de una interfaz entre la primera región 20 y la segunda región 22. En el neumático 2 que tiene el ángulo θ_1 que es igual o mayor que 15° , se evita que se separen la primera región 20 y la segunda región 22. En el neumático 2, la primera región 20 está situada en un lado de la superficie exterior de la segunda región 22 a lo largo de la interfaz entre la primera región 20 y la segunda región 22. En el neumático 2, una característica del mismo cambia gradualmente en la transición entre el desplazamiento en línea recta y la toma de las curvas, de forma que se puede aliviar la incomodidad del piloto. El neumático 2 es excelente en lo que respecta a la estabilidad en la transición entre el desplazamiento en línea recta y la toma de curvas. En el neumático 2, la banda 4 de rodadura está dividida de modo que el material varía gradualmente para cada región de la división. En consecuencia, se puede aliviar más la incomodidad del usuario. Al aliviar la incomodidad del usuario, es posible hacer que los materiales de los cauchos de la primera región 20 y de la quinta región 28 sean adecuados para sus funciones respectivas.

En el neumático 2, es preferible que el ángulo θ_1 sea igual o mayor que 15° . Incluso si los materiales de la primera región 20 y de la segunda región 22 varían, en consecuencia, se alivia la incomodidad del piloto. En el neumático 2, la segunda región 22 se separa con dificultad en la transición entre el desplazamiento en línea recta y las curvas. Desde estos puntos de vista, el ángulo θ_1 es más preferiblemente igual o mayor que 30° , y particularmente igual o mayor que 40° . Es difícil fabricar el neumático 2 con un ángulo θ_1 grande. Desde este punto de vista, es preferible que el ángulo θ_1 sea igual o menor que 75° . El ángulo θ_1 es más preferiblemente igual o menor que 60° , y particularmente preferiblemente igual o menor que 50° . En la Fig. 1, es preferible que los ángulos θ_2 , θ_3 y θ_4 sean iguales o mayores que 15° por el mismo motivo que el ángulo θ_1 . Los ángulos θ_2 , θ_3 y θ_4 son más preferiblemente iguales o mayores que 30° , y en particular preferiblemente iguales o mayores que 40° . Es preferible que los ángulos θ_2 , θ_3 y θ_4 sean iguales o mayores que 75° por el mismo motivo que el ángulo θ_1 . Los ángulos θ_2 , θ_3 y θ_4 son más preferiblemente iguales o menores que 60° , y en particular preferiblemente iguales o menores que 50° .

El ángulo de división de la banda de rodadura afecta a la incomodidad del usuario más fuertemente en dirección al lado de hombro de la banda 4 de rodadura. Desde este punto de vista, es preferible que el ángulo de división de la banda de rodadura del lado de hombro sea igual o mayor que el ángulo de división de la banda de rodadura en el lado central. Es preferible que el ángulo de división en el lado más cercano al hombro sea mayor que el ángulo de división del lado más cercano al centro. Más específicamente, en el neumático 2 de la Fig. 1, el ángulo θ_4 es igual o mayor que el ángulo θ_3 . El ángulo θ_3 es igual o mayor que el ángulo θ_2 . El ángulo θ_2 es igual o mayor que el ángulo θ_1 . Es preferible que el ángulo θ_4 sea mayor que el ángulo θ_1 .

La presente invención se puede aplicar a diferentes neumáticos 2 en los que los materiales de la región central de la región de hombro son diferentes uno de otro. La presente invención se puede aplicar al neumático 2 donde la dureza de la región central es mayor que la dureza de la región de hombro. La presente invención se puede aplicar al neumático 2 en el que la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la región central es menor que la tangente de pérdidas $\tan\delta$ de la región de hombro.

La dureza del caucho se mide presionando un Durómetro de un tipo A contra el neumático 2 con unas condiciones de 23° de acuerdo con las reglas "JIS-K 6253".

La tangente de pérdidas $\tan\delta$ se mide por medio de un espectrómetro viscoelástico ("VA-200" fabricado por SHIMADZU CORPORATION) bajo las siguientes condiciones de acuerdo con las reglas de "JIS-K 6394".

Distorsión inicial: 10%

Amplitud: $\pm 2\%$

Frecuencia: 10Hz

Modo de deformación: tracción

Temperatura de medida: 70°C

La Fig. 2 es una vista en sección que muestra un neumático 2 de acuerdo con otra realización de la presente invención. Una correa 12 del neumático 2 está formada por una capa 46 interior de correa y una capa 48 exterior de correa. La capa 46 interior de correa y la capa 48 exterior de correa están formadas por un hilo y una goma de

recubrimiento, que no se muestra. El hilo está inclinado con relación a una dirección circunferencial. Normalmente, un valor absoluto de un ángulo de inclinación es igual o mayor que 10° , y es igual o menor que 35° . El ángulo del hilo de la capa 46 interior de correa con relación a la dirección circunferencial es opuesto a un ángulo del hilo de la capa 48 exterior de correa con relación a la dirección circunferencial. La correa 12 tiene la llamada estructura de correa cortada. El hilo está formado por una fibra de arámda o acero. Las otras estructuras son las mismas que las del neumático 2 de la Fig. 1 y la descripción de las mismas se omite. La presente invención puede ejecutarse del mismo modo incluso si el neumático tiene una estructura sin juntas o la estructura de correa cortada.

La Fig. 3 es una vista en sección para explicar un proceso para fabricar el neumático 2 de la Fig. 1. En la fabricación del neumático 2, el revestimiento 14 interior y la capa 34 de carcasa se arrollan secuencialmente alrededor de una plantilla (no mostrada). Una cinta 50 formada por el hilo 42 y la goma 44 de recubrimiento se arrolla helicoidalmente alrededor de la capa 34 de carcasa, de modo que se forma la capa 40 de correa que tiene la estructura sin juntas. La cinta 50 se extiende sustancialmente en la dirección circunferencial.

Una quinta tira 52 constituida por caucho no entrecruzado se arrolla helicoidalmente alrededor de la capa 40 de correa desde el lado de hombro. La quinta tira 52 se extiende sustancialmente en la dirección circunferencial. La quinta tira 52 está laminada secuencialmente. Cuando la quinta tira 52 está arrollada completamente, se arrolla a continuación de la quinta tira 52 una cuarta tira 54 constituida por caucho no entrecruzado. La cuarta tira 54 se extiende sustancialmente en la dirección circunferencial. La cuarta tira 54 está laminada secuencialmente. Cuando la cuarta tira 54 se ha arrollado completamente, se arrolla a continuación de la cuarta tira 54 una tercera tira que no se muestra. Similarmente, se arrolla una segunda tira que no se muestra a continuación de la tercera tira. Después de haber arrollado las tiras quinta a segunda en ambos lados, una primera tira que no se muestra es arrollada alrededor del centro después de la segunda tira. Así, se consigue un neumático en bruto. El modo de arrollar las tiras primera a quinta y el orden para el arrollamiento de las respectivas tiras se puede regular adecuadamente dependiendo del ángulo de división de la banda de rodadura.

El neumático en bruto se introduce en un molde y se aplica presión y calor. Debido al calentamiento, se provoca una reacción de entrecruzamiento en el caucho que permite obtener el neumático 2. La quinta región 28 se obtiene a partir de la quinta tira 52. La cuarta región 26 se obtiene a partir de la cuarta tira 54. La tercera región 24 se obtiene a partir de la tercera tira. La segunda región 22 se obtiene a partir de la segunda tira. La primera región 20 se obtiene a partir de la primera tira. En el neumático 2, se utilizan cinco tipos de tiras. Por tanto, se puede formar fácilmente la banda 4 de rodadura formada por nueve regiones divididas. La banda 4 de rodadura se puede fabricar de manera sencilla mediante un método de arrollamiento de tiras.

Aunque el neumático trasero se ha descrito en las realizaciones mostradas en las Figs. 1 a 3, la presente invención se puede llevar a cabo también para una rueda delantera.

En la presente invención, la dimensión y el ángulo de cada miembro del neumático se miden en un estado en el que el neumático 2 se incorpora en una llanta normal y se llena con aire par obtener una presión interior normal en caso de que no exista ninguna descripción particular. Durante la medida, no se aplica carga al neumático 2. En esta descripción, la llanta normal implica una llanta determinada por el reglamento del que depende el neumático 2. En la llanta normal se incluyen la "llanta estándar" del reglamento JATMA, el "Diseño de Llanta" del reglamento TRA y las "Medidas de Llanta" del reglamento ETRTO. En esta descripción, la presión interior normal implica una presión interior determinada por el reglamento del que depende el neumático 2. La presión interior normal incluye la "máxima presión de aire" del reglamento JATMA, el "valor máximo" descrito en "LÍMITES DE CARGA DE NEUMÁTICO PARA VARIAS PRESIONES DE INFLACIÓN EN FRÍO" del reglamento TRA, y la "PRESIÓN DE INFLACIÓN" del reglamento ETRTO.

Aunque el efecto de la presente invención será evidente a partir de los ejemplos, la presente invención no debería interpretarse restrictivamente basándose en la descripción de los ejemplos.

Ejemplos 1 y 2

Se obtuvo un neumático trasero de acuerdo con un ejemplo 1 que tiene la estructura mostrada en la Fig. 1. La banda de rodadura del neumático se divide en nueve partes. En el neumático, la región central actúa como una primera región. Una segunda región, una tercera región, una cuarta región y una quinta región se disponen en orden desde la primera región en dirección a ambos lados de hombro. En el neumático, cada uno de la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta regiones divide una superficie de banda de rodadura por igual. La dureza del caucho y la tangente de pérdidas $\tan \delta$ de cada una de las regiones del neumático se establecen según la Tabla 1. El neumático trasero tiene un tamaño de "180/55ZR17". En un ejemplo 2, el material de caucho de la banda de rodadura se estableció de acuerdo con la Tabla 1. Los otros se establecieron igual que en el neumático de acuerdo con el ejemplo 1.

[Ejemplo Comparativo 1]

En un ejemplo comparativo 1, se obtiene un neumático que tiene la misma estructura que el neumático del ejemplo 1 excepto porque el neumático está formado por una única banda de rodadura. En el ejemplo comparativo 1, se obtiene un neumático trasero que se pone en el mercado. La dureza del caucho y la tangente de pérdidas $\tan \delta$ se establecen según se muestra en la Tabla 1. Las estructuras no mostradas en la Tabla 1 son las mismas que en el

neumático de acuerdo con el ejemplo 1.

[Ejemplos Comparativos 2 y 3]

5 En los ejemplos comparativos 2 y 3, se obtiene un neumático que tiene una estructura en la que una banda de rodadura está dividida en tres partes. Las otras estructuras son las mismas que en el ejemplo 1. En el neumático, se establece una región central como una primera región y una región de hombro como una segunda región. En el neumático, la primera y segunda regiones dividen una superficie de la banda de rodadura casi a partes iguales. La dureza del caucho y la tangente de pérdidas tanδ de cada una de las regiones divididas se establecen según se muestra en la Tabla 1.

[Ejemplos Comparativos 4 y 5]

10 En los ejemplos comparativos 4 y 5, se obtiene un neumático que tiene una estructura en la que una banda de rodadura se divide en cinco partes. Las otras estructuras son las mismas que en el ejemplo 1. En el neumático, una región central actúa como una primera región. Se disponen una segunda región y una tercera región en orden desde la primera región en dirección a ambos lados de hombro. En el neumático, cada una de las primera, segunda y tercera regiones divide una superficie de la banda de rodadura casi a partes iguales. La dureza del caucho y la tangente de pérdidas tanδ de cada una de las regiones divididas se establecen según se muestra en la Tabla 1.

[Ejemplos 3 y 4]

20 En los ejemplos 3 y 4, se obtiene un neumático que tiene una estructura en la que la banda de rodadura está dividida en siete partes. Las otras estructuras son las mismas que en el ejemplo 1. En el neumático, la región central actúa como una primera región. Una segunda región, una tercera región y una cuarta región se disponen en orden desde la primera región en dirección a ambos lados de hombro. En el neumático, cada una de las primera, segunda, tercera y cuarta regiones divide una superficie de la banda de rodadura casi a partes iguales. La dureza del caucho y la tangente de pérdidas tanδ de cada una de las regiones divididas se establecen según se muestra en la Tabla 1.

[Evaluación del rendimiento en las curvas]

25 Se fijó un neumático de prueba a una rueda trasera de una motocicleta con una cilindrada de 600 cc y que está en el mercado. La anchura de la llanta se estableció en 14 cm (5,5 pulgadas) y la presión interior de aire se estableció en 290 kPa. Se utilizó un neumático convencional del mercado como neumático para la rueda delantera. Se hizo que la motocicleta tomase una curva de R40m a una velocidad de 80 km/h, y se hizo que un piloto realizase una evaluación de sus sensaciones. El resultado se muestra en la siguiente Tabla 1. Un número más alto representa una evaluación mejor.

30 **[Estabilidad en la transición]**

Un cuerpo de una motocicleta con un neumático de prueba fijado como neumático de rueda trasera se inclinó gradualmente durante un desplazamiento a una velocidad de 80 km/h y se provocó que la motocicleta se inclinase lo máximo posible. En ese momento, se hizo que un piloto llevase a cabo una evaluación de sus sensaciones. El resultado se muestra en la siguiente Tabla 1. Un número más alto representa una mejor evaluación.

35 **[Evaluación de la resistencia a la abrasión]**

40 Una motocicleta con un neumático de prueba fijado como neumático de rueda trasera se hizo recorrer un circuito a una velocidad de 200 km/h y una distancia de 2000 km. Se catalogó y evaluó la distancia recorrida para 1 mm de profundidad de una ranura de la banda de rodadura después de la prueba. El resultado de la evaluación para el neumático puesto en el mercado de acuerdo con el ejemplo comparativo 1 se ajustó a 100, y se llevó a cabo una evaluación relativa. El resultado se muestra en la siguiente Tabla 1.

[Tabla 1]

Tabla 1 Resultado de la evaluación

		Ejemplo Compr. 1		Ejemplo Compr. 2		Ejemplo Compr. 3		Ejemplo Compr. 4		Ejemplo Compr. 5		Ejemplo 1		Ejemplo 2		Ejemplo 3		Ejemplo 4	
		0		3		3		5		5		9		9		7		7	
Número de divisiones																			
Banda de rodadura	Propiedades físicas del caucho	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ	Dureza	tan δ
	Primera región	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27	63	0.27
	Segunda región	-	-	60	0.32	62	0.29	62	0.29	62	0.29	62	0.29	62	0.29	62	0.29	62	0.29
	Tercera región	-	-	-	-	-	-	60	0.32	61	0.31	62	0.30	62	0.30	61	0.31	61	0.31
	Cuarta región	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61	0.31	61	0.31	60	0.32	61	0.32
	Quinta región	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	0.32	61	0.32	-	-	-	-
Rendimiento en las curvas		3.5		4.0		3.6		3.7		3.6		3.9		3.7		3.8		3.7	
Estabilidad en la transición		4.0		3.0		3.5		3.6		3.6		4.0		3.8		3.8		3.7	
Resistencia a la abrasión		100		100		100		100		100		100		100		100		100	

Como se muestra en la Tabla 1, los ejemplos son excelentes en lo que respecta a la estabilidad en la transición desde el desplazamiento en línea recta a las curvas. En los ejemplos, el rendimiento en las curvas y la estabilidad en la transición son excelentes y equilibradas. A partir del resultado de la evaluación, son evidentes las ventajas de la presente invención.

5 **[Aplicabilidad industrial]**

Un neumático de acuerdo con la presente invención puede fijarse a varias motocicletas.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático para una motocicleta que comprende:
una banda (4) de rodadura,
estando la banda de rodadura dividida en (2N-1) partes, donde N es un número natural que es igual o mayor que cuatro e incluyendo la banda de rodadura una primera región situada en un centro (20), y unas segunda (22) a N-ésima regiones (24, 26, 28) en orden desde la primera región en dirección a un lado de hombro,
constituyendo la segunda (22) a la N-ésima regiones (24, 26, 28) un par de regiones que son simétricas con relación a un plano del ecuador del neumático,
estando formadas la primera (20) a la N-ésima regiones (24, 26, 28) por composiciones de caucho entrecruzado respectivamente y siendo los materiales de las regiones respectivas diferentes unos de otros,
siendo una dureza del caucho de la región del lado central (20) igual o mayor que una dureza del caucho de la región en el lado de hombro adyacente desde la primera región (20) a la N-ésima región (24, 26, 28), y
siendo una dureza del caucho de la primera región (20) mayor que una dureza del caucho de la N-ésima región (24, 26, 28).
2. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1, donde una tangente de pérdidas tanδ de la región del lado central es igual o menor que una tangente de pérdidas tanδ de la región del lado de hombro adyacente desde la primera región a la N-ésima región, y
donde una tangente de pérdidas tanδ de la primera región es menor que una tangente de pérdidas tanδ de la N-ésima región.
3. El neumático de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, donde N es un número natural que es igual o mayor que cinco.
4. El neumático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde una diferencia entre la dureza del caucho de la primera región y la dureza del caucho de la N-ésima región es igual o mayor que tres.
5. El neumático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, donde una diferencia entre la tangente de pérdidas tanδ de la primera región y la tangente de pérdidas tanδ de la N-ésima región es igual o mayor que 0,05.
6. El neumático de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde un ángulo de división de la banda de rodadura de una frontera entre las regiones obtenidas al dividir la banda de rodadura es igual o mayor que 15° y es igual o menor que 75°.
7. Un método para fabricar un neumático para una motocicleta que comprende los pasos de:
arrollar una capa (34) de carcasa alrededor de un revestimiento (14) interior;
arrollar una capa (40) de correa alrededor de la capa (34) de carcasa;
arrollar unas tiras N-ésima a primera que forman una banda de rodadura alrededor de la capa de correa en orden (N es un número natural que es igual o mayor que cuatro), obteniendo así un neumático en bruto; y
aplicar presión y calor al neumático en bruto para obtener un neumático, siendo los respectivos materiales de la tira N-ésima a la primera tira diferentes unos de otros,
siendo una dureza del caucho obtenida por entrecruzamiento a partir de la tira en una región de un lado central (20) igual o mayor que una dureza del caucho obtenida por entrecruzamiento a partir de la tira en una región (22, 24, 26, 28) en un lado de hombro adyacente,
siendo una dureza del caucho de una primera región (22) mayor que una dureza del caucho de una región N-ésima (24, 26, 28),
constituyendo la segunda a la N-ésima regiones un par de regiones que son simétricas con relación a un plano del ecuador del neumático, y
proporcionándose bandas de rodadura divididas por medio de una división (2N-1).

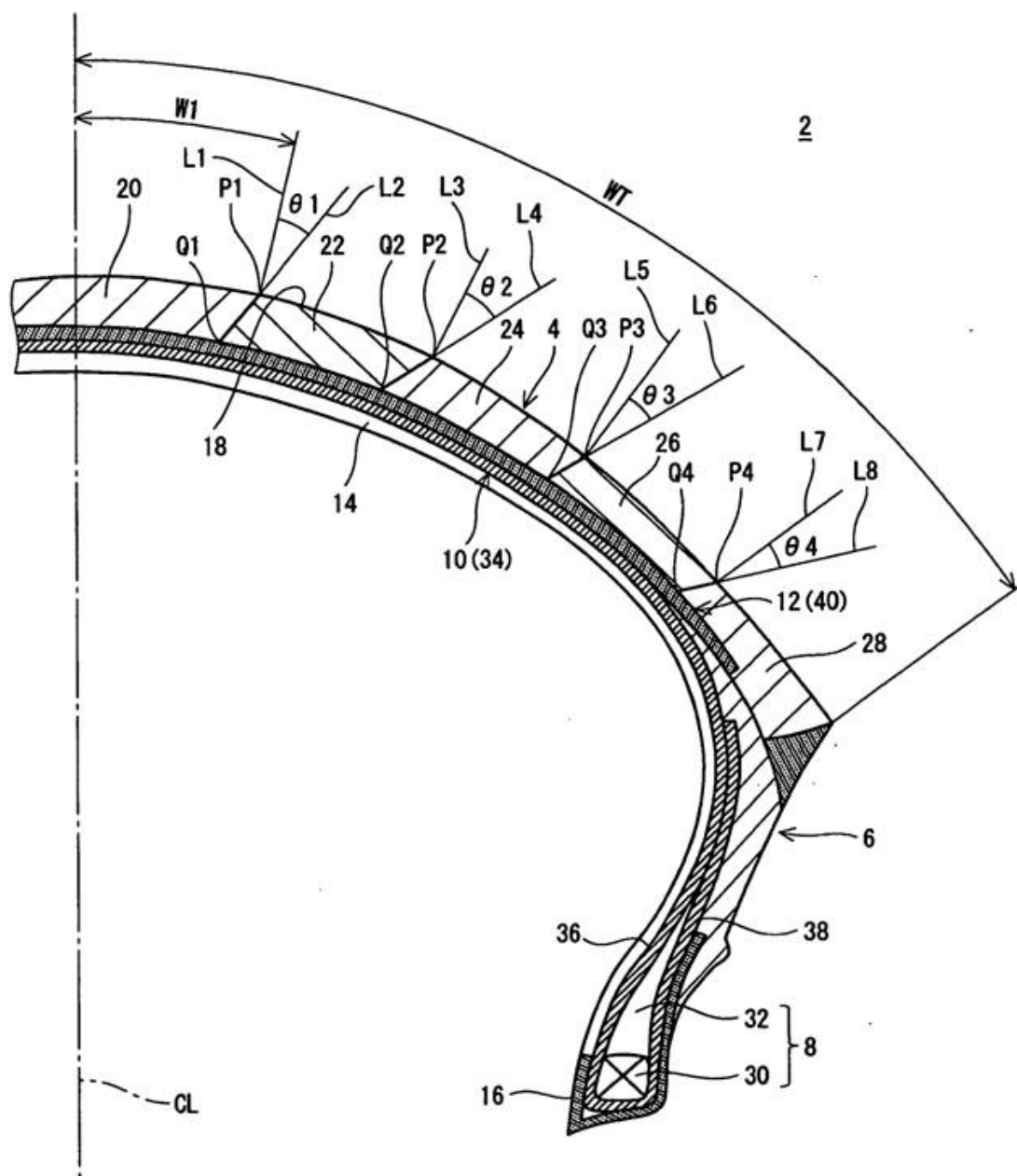


Fig. 1

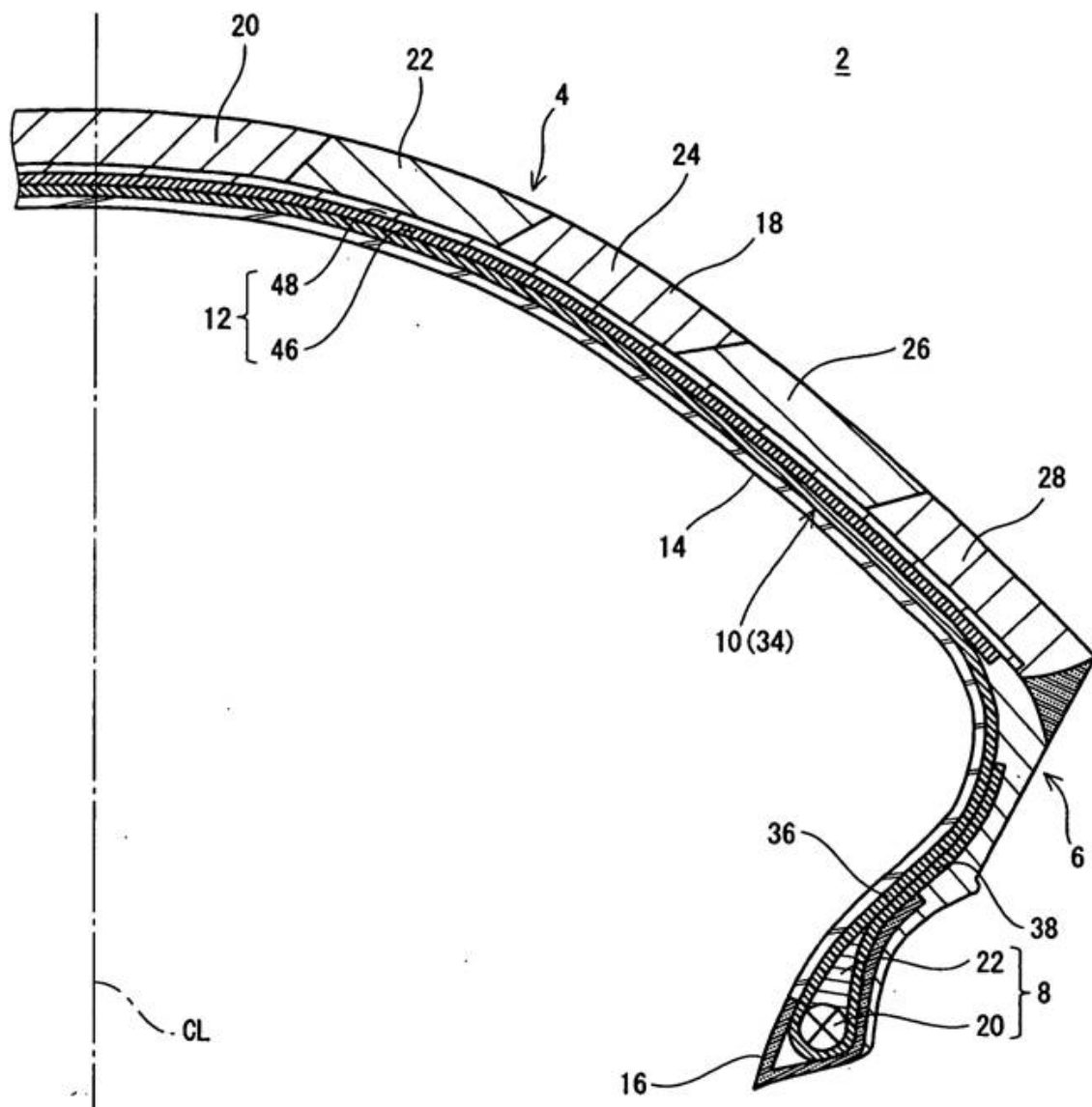


Fig. 2

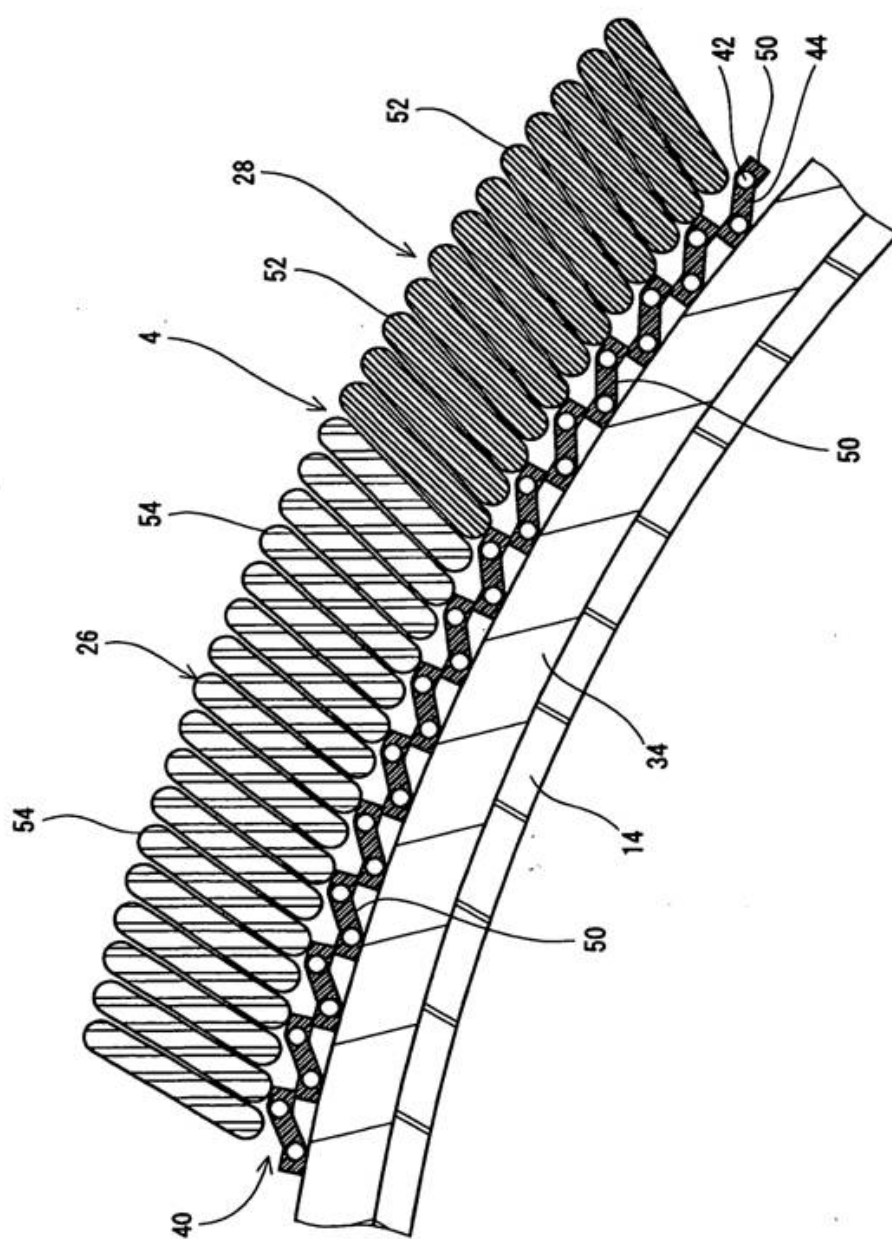


Fig. 3