



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 097**

51 Int. Cl.:

B60C 9/26 (2006.01)

B60C 9/18 (2006.01)

B60C 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05814185 .4**

96 Fecha de presentación : **07.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1832446**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.09.2007**

54 Título: **Neumático.**

30 Prioridad: **27.12.2004 JP 2004-376161**
28.12.2004 JP 2004-379627

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.10.2011

73 Titular/es: **BRIDGESTONE CORPORATION**
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8340, JP

72 Inventor/es: **Ishiyama, Makoto;**
Matsuzaki, Jun y
Koide, Masafumi

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 366 097 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

5 La presente invención versa acerca de un neumático que tiene una carcasa que consiste en al menos una capa toroidal de carcasa y un bandaje que consiste en al menos dos capas de bandaje que contienen cordones cauchutados y dispuestos en el lado circunferencial externo de una porción de corona de la carcasa, estando cruzados entre sí los cordones de las capas adyacentes de bandaje con respecto a un plano ecuatorial del neumático para formar capas de bandaje cruzado. Más en particular, la presente invención tiene como objetivo evitar una separación desarrollada a partir de la porción extrema del bandaje para mejorar la durabilidad de dicho neumático.

10 Habitualmente, un neumático tiene una estructura básica en la que se proporcionan una carcasa que consiste normalmente en una o dos capas y un bandaje que consiste en al menos dos capas de bandaje dispuestas en el lado circunferencial externo de una porción de corona de la carcasa y los cordones de las capas adyacentes de bandaje están cruzados entre sí con respecto a un plano ecuatorial del neumático para formar capas de bandaje cruzado, y el neumático tiene opcionalmente una capa de refuerzo que contiene cordones de fibra orgánica cauchutada, siendo un ángulo con respecto a un plano ecuatorial del neumático de 10 grados o menos y que está enrollada en espiral para cubrir las capas de bandaje. Además, para un neumático reforzado utilizado para un camión, un autobús, una aeronave o similar, se refuerza un miembro estructural del neumático al aumentar el número de capas que constituyen la carcasa, aumentando el número de capas que constituyen las capas de bandaje o utilizando cordones de acero como los cordones que constituyen la capa de refuerzo.

20 En el neumático que tiene las capas de bandaje cruzado, el bandaje tiene la mayor deformación en el entorno de la posición de máxima anchura del bandaje y es propenso a que aumente el agrietamiento desde la posición de máxima anchura, es decir, ambas porciones extremas a lo ancho del bandaje. Se considera que la razón de esto es la que sigue. Se aplica una tensión a cada capa de bandaje de las capas de bandaje cruzado debido a una presión interna del neumático y, cuando se aplica una carga adicional, el bandaje se deforma horizontalmente a lo largo de la superficie de la carretera y las capas adyacentes de bandaje tienden a deslizarse mutuamente en el plano del bandaje. Especialmente en la porción extrema de la capa de bandaje cruzado, las porciones extremas de los cordones cruzados tienden a moverse opuestamente entre sí en la dirección circunferencial del neumático, de forma que se corta el caucho entre las capas adyacentes de bandaje para producir un agrietamiento. Dado que se hace girar el neumático, el deslizamiento que se produce entre las capas adyacentes de bandaje y el caucho intercalado entre estas capas es sometido a un esfuerzo cortante cuando el neumático hace contacto con la superficie de la carretera, y, por otra parte, las capas de bandaje vuelven a la forma original cuando el neumático deja la superficie de la carretera. La repetición de dicho deslizamiento y vuelta al estado inicial es una de las causas principales del aumento de las grietas. Además, la capa de bandaje está formada de tal manera que se aplica un agente adhesivo a muchos cordones dispuestos en paralelo entre sí; los cordones son revestidos con caucho subsiguientemente para obtener un miembro de banda similar a un tejido; y se corta el miembro de banda para tener un ángulo dado de extensión de cordones y una anchura dada. Esto crea caras cortadas de los cordones descubiertos en los bordes cortados del miembro de banda, es decir, ambas porciones extremas en anchura de la capa de bandaje, y no se aplica ningún agente adhesivo sobre estas caras cortadas, de forma que las porciones extremas tienen una adherencia deficiente al caucho de revestimiento y, por lo tanto, se encuentran en un estado en el que se produce fácilmente un agrietamiento. De esta forma, las caras cortadas en las que hay propensión a que se produzca un agrietamiento están ubicadas en ambas porciones extremas del bandaje en las que la deformación se vuelve máxima, y esta es otra causa principal de que se produzca un agrietamiento en ambas porciones extremas del bandaje.

45 Para evitar tal agrietamiento que tiende a producirse en ambas porciones de bandaje, por ejemplo, las solicitudes expuestas al público de patentes japonesas n^{os} H8-282209 (JP 8282209 A), H8-318705 (JP 8318705 A) y H11-321222 (JP 11321222 A) dan a conocer un neumático en el que la capa más ancha de bandaje está plegada hacia atrás en ambas porciones extremas hacia el interior en la dirección a lo ancho del neumático para formar una capa plegada de bandaje. En este neumático, ambas porciones extremas del bandaje tienen una estructura de plegado y, por lo tanto, se aumenta una fuerza de adherencia entre las capas de bandaje para eliminar el deslizamiento en ambas porciones extremas en la dirección circunferencial del neumático. Como resultado, es posible evitar que se produzca un agrietamiento debido al corte del caucho entre las capas de bandaje. Además, no hay ninguna cara cortada del cordón en ambas porciones extremas del bandaje en las que se maximiza la deformación, de forma que también se puede evitar el agrietamiento provocado por la cara cortada.

55 Se llama la atención a la revelación del documento JP-03-128 702 A, en el que se muestra un neumático según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sin embargo, incluso cuando la capa plegada de bandaje está adaptada a un neumático, ocasionalmente se produce un agrietamiento desde ambas porciones extremas del neumático para dar lugar a una avería. Se considera que la razón de esto es la que sigue. En primer lugar, la capa de bandaje tiene que ser plegada hacia atrás generalmente 180 grados para formar una capa plegada de bandaje, de manera que a menudo se utilizan cordones

de fibra orgánica para la capa plegada de bandaje en vista de su trabajabilidad. Además, aunque se elimina la aparición del deslizamiento en ambas porciones extremas de la capa plegada de bandaje en comparación con ambas porciones extremas de la capa restante de bandaje, como se ha mencionado anteriormente, pequeñas fuerzas de tensión y de compresión actúan de forma alterna sobre los cordones en ambas porciones extremas según la rotación del neumático. Dado que la fibra orgánica tiene una tendencia a deshilacharse cuando es comprimida incluso en un pequeño grado, la configuración de la fibra orgánica que constituye el cordón puede ser deshilachada con la fuerza compresiva repetida. Como resultado, la fibra orgánica puede ser separada fácilmente del caucho de revestimiento o se produce un espacio de aire en el interior del cordón deshilachado, que puede ser un origen de la aparición del agrietamiento. Especialmente en el caso de un neumático reforzado, el bandaje se deforma hasta un grado importante y los cordones tienden a ser comprimidos, de forma que se produce fácilmente un agrietamiento.

En consecuencia, el objeto de la presente invención es proporcionar un neumático en el que se mejore la durabilidad, incluso cuando se utilizan cordones de fibra orgánica para una capa plegada de bandaje, al dispersar o reducir la fuerza compresiva aplicada al cordón de fibra orgánica en ambas porciones extremas de la capa plegada de bandaje. Este objeto se consigue con un neumático según la reivindicación 1.

Para conseguir el objeto mencionado anteriormente, se proporciona un neumático que tiene una carcasa que consiste en al menos una capa toroidal de carcasa y un bandaje que consiste en al menos dos capas de bandaje que contienen cordones cauchutados y dispuestos en el lado circunferencial externo de una porción de corona de la carcasa, estando cruzados entre sí los cordones de las capas adyacentes de bandaje con respecto a un plano ecuatorial del neumático para formar capas de bandaje cruzado, en el que la capa más ancha de bandaje entre las capas de bandaje que constituyen el bandaje es una capa plegada de bandaje que tiene una porción de cuerpo que forma las capas de bandaje cruzado con otra capa adyacente de bandaje y una porción plegada que se extiende desde al menos un extremo terminal en anchura de la porción de cuerpo y está formada al plegar hacia atrás el lado circunferencial externo de la porción de cuerpo, y en el que un cordón que constituye la capa plegada de bandaje es un cordón de fibra orgánica, y en el que una capa estrecha de refuerzo del bandaje de cordones cauchutados está dispuesta al menos inmediatamente debajo del extremo terminal en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje, extremo terminal que hace contacto con la porción plegada. Esta disposición de la capa de refuerzo del bandaje evita que la fibra orgánica se deshilache, lo que tiene como resultado una mejora de la durabilidad.

Según se utiliza en el presente documento, la expresión de disponer la capa de refuerzo del bandaje "al menos inmediatamente debajo del extremo terminal en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje, extremo terminal que hace contacto con la porción plegada" significa un estado en el que la capa de refuerzo del bandaje existe en la posición interna a lo largo de la dirección radial del neumático desde la sección extrema de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje en la dirección a lo ancho del neumático, sección extrema que hace contacto con la porción plegada, y la capa de refuerzo del bandaje se extiende hacia dentro y/o hacia fuera en la dirección a lo ancho del neumático desde esta posición. Según se utiliza en el presente documento la "capa estrecha de refuerzo del bandaje" significa que la capa de refuerzo del bandaje tiene una anchura que es inferior a la mitad de la anchura del bandaje.

Según la invención, la capa de refuerzo del bandaje está dispuesta sobre una región al menos entre 10 mm y 100 mm hacia dentro en la dirección a lo ancho del neumático desde la posición inmediatamente debajo del extremo terminal en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje.

Preferentemente, el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje se inclina en la misma dirección del cordón de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje con respecto al plano ecuatorial del neumático, y el ángulo formado entre el cordón que constituye la capa de refuerzo de bandaje y el plano ecuatorial del neumático se encuentra en un intervalo de 10 a 60 grados. En este caso, se prefiere adicionalmente que el ángulo formado entre el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial del neumático sea generalmente el mismo que el ángulo formado entre el cordón que constituye la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje y el plano ecuatorial del neumático. Se hace notar que según se utiliza en el presente documento la expresión "generalmente el mismo que el ángulo formado entre el cordón que constituye la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje y el plano ecuatorial del neumático" significa que el ángulo se encuentra en un intervalo de +/- 20 grados, preferentemente +/- 10 grados desde el ángulo formado entre el cordón que constituye la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje. Según la presente realización, los cordones que constituyen la capa de refuerzo del bandaje y la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje pueden soportar una fuerza compresiva aplicada sobre el extremo terminal en anchura del bandaje de una forma dispersada y, por lo tanto, se puede reducir la fuerza compresiva aplicada a cada uno de los cordones. Como resultado, se evita que la fibra orgánica sea deshilachada para mejorar la durabilidad.

De forma alternativa, el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje se inclina, preferentemente, en la dirección opuesta al cordón que constituye la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje con respecto al plano ecuatorial del neumático, y el ángulo formado entre el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial del neumático se encuentra, preferentemente, en un intervalo de 20 a 70 grados. Según esta

realización, la capa de refuerzo del bandaje limita un movimiento del extremo terminal en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje en la dirección circunferencial del neumático, de forma que se puede reducir la fuerza compresiva aplicada al cordón. Como resultado, se evita que la fibra orgánica sea deshinchada para mejorar la durabilidad.

- 5 Preferentemente, la capa de refuerzo del bandaje está plegada hacia atrás en el lado circunferencial externo de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje junto con la capa plegada de bandaje.

Preferentemente, las otras capas de bandaje están dispuestas al menos en el lado circunferencial externo de la capa plegada de bandaje y la capa plegada de bandaje envuelve los extremos terminales en anchura de las otras capas de bandaje con su cuerpo y porciones plegadas.

- 10 Preferentemente, el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje es uno cualquiera de un cordón de fibra orgánica, un cordón de fibra de vidrio y un cordón de acero, dependiendo de la masa, de la rigidez y similares requeridas para la capa de refuerzo del bandaje.

Se describirá la invención adicionalmente con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Fig. 1 es una vista en corte a lo ancho de un neumático representativo según la presente invención.

- 15 La Fig. 2 muestra una realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra otra realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista en corte a lo ancho de otro neumático según la presente invención.

- 20 La Fig. 5 muestra una realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 6 muestra otra realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 7 es una vista en corte a lo ancho de otro neumático según la presente invención.

- 25 La Fig. 8 muestra una realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 7.

La Fig. 9 muestra otra realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 7.

La Fig. 10 es una vista en corte a lo ancho de otro neumático según la presente invención.

- 30 La Fig. 11 muestra una realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 10.

La Fig. 12 muestra otra realización de una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje del neumático mostrado en la Fig. 10.

La Fig. 13 es una vista en corte a lo ancho de un neumático del Ejemplo convencional 1.

- 35 La Fig. 14 es una vista en corte a lo ancho de un neumático del Ejemplo convencional 2.

En lo que sigue, se exponen realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos. La Fig. 1 es una vista en corte transversal de un neumático representativo (denominado más adelante "neumático") según la presente invención en la dirección a lo ancho del neumático. La Fig. 2 muestra una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje de la primera realización del neumático de la presente invención. La Fig. 3 muestra una disposición de los cordones del bandaje y de la capa de refuerzo del bandaje de la segunda realización del neumático de la presente invención.

- 40 El neumático 1 mostrado en la Fig. 1 tiene una carcasa 3 que consiste en al menos una capa de la carcasa (en la Fig. 1, una capa 3 de la carcasa) que se extiende de forma toroidal entre un par de núcleos 2, 2 de talón y un bandaje 7 que consiste en al menos dos capas de bandaje (en la Fig. 1, dos capas 5, 6 de bandaje) que contienen cordones cauchutados y están dispuestas en el lado circunferencial externo de una porción 4 de corona de la carcasa 3. Entre las capas adyacentes 5 y 6 de bandaje, los cordones 8, 9 están cruzados entre sí con respecto a un plano ecuatorial E del neumático para formar capas de bandaje cruzado, como se muestra en la Fig. 2.
- 45

Una característica estructural principal de la presente invención es que la capa más ancha 6 del bandaje entre las capas de bandaje que constituyen el bandaje 7 es una capa plegada de bandaje que tiene una porción 10 de cuerpo que forma las capas de bandaje cruzado con otra capa adyacente 5 de bandaje y porciones plegadas 12, 12 que se extienden desde al menos un extremo terminal en anchura (en la Fig. 1, ambos extremos terminales 11, 11) de la porción 10 de cuerpo y está formada al plegarla hacia atrás en el lado circunferencial externo de la porción 10 de cuerpo, y que un cordón 9 que constituye la capa plegada 6 de bandaje es un cordón de fibra orgánica, y que hay dispuestas capas estrechas 14, 14 de refuerzo del bandaje de cordones cauchutados al menos inmediatamente debajo del extremo terminal en anchura (en la Fig. 1, ambos extremos terminales 11, 11) de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje, extremos terminales 11, 11 que hacen contacto con las porciones plegadas 12, 12.

Como se ha expuesto anteriormente, aunque el neumático que tiene una capa plegada de bandaje puede eliminar el deslizamiento en la dirección circunferencial en ambos extremos terminales a lo ancho del neumático y puede evitar de forma eficaz, por lo tanto, la aparición de grietas debida al corte del caucho entre las capas de bandaje, cuando se utiliza un cordón de fibra orgánica para el cordón que constituye la capa plegada de bandaje, existe un problema de que es probable que se produzca un agrietamiento adicional debido al deshilachado de la fibra orgánica. La experiencia demuestra que tal agrietamiento tiende a producirse en la porción de cuerpo en vez de en la porción plegada. Para evitar que se produzca dicho agrietamiento, es necesario reducir la compresión del cordón en ambos extremos terminales en anchura de la capa plegada de bandaje. Con este fin, la presente invención dispone las capas 14, 14 de refuerzo del bandaje inmediatamente debajo de los extremos terminales 11, 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje para dispersar o reducir, de ese modo, la fuerza de compresión aplicada al cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa 6 de bandaje por medio de la capa 14, 14 de refuerzo del bandaje. Como resultado, se puede evitar de forma eficaz el agrietamiento debido al deshilachado de la fibra orgánica para mejorar la durabilidad.

La razón por la que se pliega la porción extrema de la capa más ancha del bandaje es que cuanto más ancha sea la capa de bandaje, más tiende a producirse el agrietamiento en la porción extrema del bandaje. O sea, es menos probable que se produzca un agrietamiento en la porción extrema de la capa plegada de bandaje que de la capa no plegada de bandaje, de forma que es eficaz formar la capa más ancha de bandaje como una capa plegada de bandaje para evitar que se forme el agrietamiento. Durante el diseño del neumático, se puede disponer otra capa de bandaje en el exterior de la capa plegada de bandaje en la dirección radial del neumático, o puede haber dispuesta otra capa de bandaje en el interior de la capa plegada de bandaje en la dirección radial del neumático, o puede haber dispuestas otras capas de bandaje en el interior y exterior de la capa plegada de bandaje en la dirección radial del neumático si el bandaje tiene tres o más capas de bandaje.

Se puede utilizar poliamida aromática, nailon, fibra de vidrio o similares como una fibra orgánica que constituye el cordón 9 de la capa plegada de bandaje, y se prefiere especialmente la poliamida aromática, que tiene una resistencia elevada y una característica menos alargable incluso a una temperatura elevada, dado que se puede mantener la rigidez del bandaje y, por lo tanto, puede mejorarse la capacidad de conducción durante una circulación a altas velocidades en la que el neumático se encuentra a temperatura elevada. El cordón 8 que constituye otra capa 5 de bandaje no está limitado particularmente y se puede utilizar bien un cordón de acero o bien un cordón de fibra orgánica.

Además, la experiencia demuestra que el cordón del neumático que tiene una capa plegada convencional de bandaje tiende a deshilacharse en la región entre 5 mm y 10 mm hacia dentro en la dirección a lo ancho del neumático desde el extremo terminal en anchura. Por lo tanto, cuando hay dispuesta la capa de refuerzo del bandaje para cubrir la región entre 5 mm y 10 mm hacia dentro del neumático desde el extremo terminal en anchura, se puede reducir la deformación por compresión en la región en la que el cordón tiende a deshilacharse fácilmente, mejorando además de forma eficaz, de ese modo, la durabilidad. Más específicamente, la capa 14 de refuerzo del bandaje 14 está dispuesta sobre una región al menos entre 10 mm y 100 mm hacia dentro en la dirección a lo ancho del neumático desde la posición inmediatamente debajo de los extremos terminales 11, 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje. Cuando esta región de disposición es inferior a 10 mm, puede que no se ejerza de forma eficaz el efecto de reducir la deformación por compresión por medio de la capa 14 de refuerzo del bandaje. Por otra parte, cuando esta región de disposición es superior a 100 mm, las capas izquierda y derecha 14, 14 de refuerzo del bandaje pueden solaparse en el caso de un neumático pequeño o la capa 14 de refuerzo del bandaje puede tener un efecto de reforzar la porción de banda de rodadura similar al bandaje 7 y, por lo tanto, la rigidez de la porción de banda de rodadura se vuelve demasiado elevada como para ser plegada. Como resultado, se reduce el área de la porción de banda de rodadura que hace contacto con la superficie de la carretera y hay preocupación de que se reduzca la capacidad de conducción.

En la primera realización del neumático mostrado en la Fig. 2, el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje y el cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje están dispuestos de tal modo que se inclinan en la misma dirección con respecto al plano ecuatorial E del neumático. Por lo tanto, la fuerza compresiva aplicada al extremo terminal en anchura del bandaje es soportada por el cordón 13 de la capa 14 de refuerzo del bandaje y el cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa 6 de bandaje de una forma dispersa, de manera que se reduce mucho la fuerza compresiva aplicada al cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa

plegada 6 de bandaje. Como resultado, se puede evitar de forma eficaz la aparición del agrietamiento debido al deshilachado de la fibra orgánica para mejorar, de ese modo, la durabilidad.

Es más probable que la parte del cordón tendida en la región entre 5 mm y 10 mm hacia dentro desde el extremo terminal 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje sea deshilachada, y que la fuerza compresiva que actúa sobre esta parte tenga componentes tanto en la dirección a lo ancho como en la dirección circunferencial del neumático. Por consiguiente, para que la primera realización del neumático permita que la capa de refuerzo del bandaje soporte de forma eficaz la fuerza compresiva, el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje está dispuesta, preferentemente, con un ángulo con respecto al plano ecuatorial E del neumático para poder soportar tanto los componentes en anchura como circunferenciales de la fuerza compresiva. Más preferentemente, el cordón 13 está dispuesto con un ángulo con respecto al plano ecuatorial E en un intervalo de +/- 10 grados desde el ángulo θ_2 formado entre el cordón 9 que constituye la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje y el plano ecuatorial E del neumático. Específicamente, dado que el ángulo θ_2 está fijado normalmente entre 20 y 50 grados, el ángulo θ_1 es preferentemente de 10 a 60 grados. Cuando el ángulo θ_1 es inferior a 10 grados, el efecto de soportar el componente de la fuerza compresiva a lo ancho es insuficiente. Por otra parte, cuando el ángulo θ_1 es superior a 60 grados, el efecto de soportar el componente circunferencial de la fuerza compresiva es insuficiente. En cualquier caso, es probable que se produzca un agrietamiento.

Además, en la primera realización del neumático, se prefiere que el ángulo θ_1 formado entre el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial E del neumático sea generalmente el mismo que el ángulo θ_2 formado entre el cordón 9 que constituye la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje y el plano ecuatorial E del neumático. De esta forma, cuando los ángulos θ_1 y θ_2 están fijados para ser generalmente idénticos entre sí, la fuerza compresiva soportada por el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje es máxima y la fuerza compresiva soportada por el cordón 9 que constituye la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje es mínima, de forma que se maximiza el efecto de evitar el deshilachado del cordón 9.

Por otra parte, en la segunda realización del neumático mostrado en la Fig. 3, el cordón 13 de la capa 14 de refuerzo del bandaje y el cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje están dispuestos para intersectarse entre sí con respecto al plano ecuatorial E del neumático que se encuentra entre los mismos, de forma que la capa 14 de refuerzo del bandaje y el extremo terminal 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo del bandaje plegado 6 se limitan entre sí para hacer que sea difícil mover los cordones que constituyen estas capas, especialmente en la dirección circunferencial del neumático. Esto reduce significativamente la deformación por compresión del cordón que se produce en el extremo terminal 11 en anchura y, como resultado, evita de forma eficaz el agrietamiento debido al deshilachado de la fibra orgánica para mejorar también, de ese modo, la durabilidad.

Además, en la segunda realización del neumático, el ángulo θ_1 formado entre el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial E del neumático se encuentra, preferentemente, en un intervalo de 20 a 70 grados. Cuando el ángulo θ_1 es inferior a 20 grados, se reduce el efecto limitador en la dirección circunferencial del neumático y, por consiguiente, el cordón 9 adyacente a ambos extremos terminales 11, 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje tiende a deslizarse en la dirección circunferencial del neumático. Por otra parte, cuando el ángulo θ_2 es superior a 70 grados, se reduce el efecto limitador en la dirección a lo ancho del neumático y, por consiguiente, el cordón 9 adyacente a ambos extremos terminales 11, 11 en anchura de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje tiende a deslizarse en la dirección a lo ancho del neumático. En cualquier caso, es probable que se produzca un agrietamiento.

Bien en el caso en el que el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje y el cordón 9 de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje se inclinan en la misma dirección con respecto al plano ecuatorial E del neumático o en el caso en el que se intersectan entre sí con el plano ecuatorial E del neumático entre los mismos, la capa 14 de refuerzo del bandaje está plegada hacia atrás, preferentemente, en el lado circunferencial externo de la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje a lo largo de la capa plegada 6 de bandaje, como se muestra en las Figuras 4 y 5 o 6. En la primera realización del neumático, el cordón 13 tiene un extremo libre cerca del extremo terminal en anchura de la capa 14 de refuerzo del bandaje, de forma que, cuando se aplica la fuerza compresiva, se desliza en tal dirección que escape de la fuerza compresiva. Como resultado, puede que no se ejerza lo suficientemente el efecto de dispersar la fuerza compresiva en el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje y el cordón 9 que constituye la porción 10 de cuerpo de la capa plegada 6 de bandaje. Por el contrario, cuando se pliega la capa 14 de refuerzo del bandaje, el cordón 14 no tienen ningún extremo libre cerca del extremo terminal en anchura de la capa 14 de refuerzo del bandaje y, por consiguiente, se puede realzar adicionalmente el efecto de dispersar la fuerza compresiva. Además, en la segunda realización del neumático, el cordón 9 cerca del extremo terminal 11 en anchura de la capa plegada 6 de bandaje y el cordón 13 de la capa 14 de refuerzo del bandaje se encuentran, ciertamente, en la disposición cruzada al plegar hacia atrás la capa 14 de refuerzo del bandaje, de forma que se limita más intensamente el extremo terminal 11 en anchura de la capa plegada 6 de bandaje. Como resultado, se puede eliminar adicionalmente la compresión del cordón 9 para garantizar adicionalmente la prevención del agrietamiento. Además, el borde cortado del cordón 13 de la capa 14 de refuerzo del bandaje está ubicado en el interior de la posición de anchura máxima del bandaje 7 en la dirección a lo

ancho del neumático, de forma que se puede evitar el agrietamiento desde el borde cortado del cordón 13 de la capa 14 de refuerzo del bandaje.

Las Figuras 1-3 muestran una realización en la que hay dispuesta otra capa 5 de bandaje en el interior de la porción plegada 12 de la capa plegada 6 de bandaje en la dirección radial del neumático, y las Figuras 4-6 muestran una realización en la que hay dispuesta otra capa 5 de bandaje en el exterior de la porción plegada 12 de la capa plegada 6 de bandaje en la dirección radial del neumático. La capa plegada 6 de bandaje también puede estar dispuesta para envolver los extremos terminales 15, 15 en anchura de la otra capa 5 de bandaje con la porción 10 de cuerpo y la porción plegada 12, como se muestra en las Figuras 7-12. En esta realización es preferente que los extremos terminales 15, 15 en anchura de la otra capa 5 de bandaje estén cubiertos por la porción plegada 12 de la capa plegada 6 de bandaje para poder evitar un agrietamiento desde los extremos terminales 15, 15 en anchura de la otra capa 5 de bandaje.

Además, el cordón 13 que constituye la capa 14 de refuerzo del bandaje es, preferentemente, uno cualquiera de un cordón de fibra orgánica, un cordón de fibra de vidrio y un cordón de acero, dependiendo de la masa, la rigidez y similares requeridas para la capa de refuerzo del bandaje. El cordón de fibra orgánica tiene la ventaja de que el propio cordón es flexible, lo que, a su vez, da lugar a un aumento menor de la rigidez en ambas porciones extremas de la porción de banda de rodadura debido a la capa 14 de refuerzo del bandaje, de forma que no hay posibilidad para deteriorar las características de contacto con el suelo y la capacidad de conducción. Se puede utilizar poliamida aromática y nailon, por ejemplo, como la fibra orgánica. Un cordón de fibra de vidrio tiene la ventaja de que tiene una elevada resistencia compresiva mientras que es ligero. Un cordón de acero tiene una desventaja en peso, pero tiene la mayor resistencia compresiva y, por lo tanto, es el material más óptimo en términos de mejorar la durabilidad.

Las anteriores descripciones solo muestran una parte de las realizaciones preferentes de la presente invención, y se pueden llevar a cabo diversas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, las realizaciones mostradas tienen un bandaje que consiste en dos capas de bandaje, pero el bandaje puede tener tres o más capas de bandaje. En este caso, la capa plegada de bandaje puede estar configurada para envolver todas las otras capas de bandaje, o la capa plegada de bandaje puede envolver una parte de las otras capas de bandaje y el resto de las capas de bandaje pueden estar dispuestas en el interior y/o exterior de la capa plegada de bandaje en la dirección radial del neumático. Además, se puede proporcionar una denominada capa de cubierta que evita un crecimiento radial del bandaje en el lado circunferencial externo del bandaje. Además, en las realizaciones mostradas, la capa de refuerzo del bandaje está dispuesta en las posiciones correspondientes a ambos extremos terminales en anchura de la capa plegada de bandaje, pero puede estar dispuesta en la posición correspondiente a únicamente un extremo terminal en anchura.

Se describirá adicionalmente la invención con referencia a los siguientes Ejemplos.

Se fabrican experimentalmente neumáticos según la presente invención y se evalúan sus rendimientos. Se describirán sus detalles a continuación.

Los neumáticos de los Ejemplos 1-7 son neumáticos radiales para un vehículo de turismo que tiene un tamaño de neumático de 225/50R16. Los neumáticos también tienen una carcasa que consiste en dos capas que contienen cordones de nailon cauchutado que se extienden 90 grados con respecto al plano ecuatorial del neumático; un bandaje (anchura: 210 mm) que consiste en dos capas de bandaje, una de las cuales es una capa de bandaje que contiene cordones de fibra aramida cauchutada (que son cordones trenzados con un diámetro de 0,9 mm, y dispuestos a intervalos de 1,5 mm) que se extienden 30 grados con respecto al plano ecuatorial del neumático, y la otra de las cuales es una capa de bandaje que contiene cordones de acero cauchutado (que son cordones trenzados de tres filamentos de acero con un diámetro del hilo de 0,28 mm, y dispuestos a intervalos de 1,2 mm) que se extienden en la dirección intersectante los cordones que constituyen la otra capa de bandaje encontrándose el plano ecuatorial del neumático entre los mismos 30 grados con respecto al plano ecuatorial del neumático; y un par de capas de refuerzo del bandaje (anchura: 20 mm). Entre las dos capas de bandaje, la capa de bandaje que contiene cordón de fibra aramida cauchutada es más anchura y es una capa plegada de bandaje en ambos extremos con un par de porciones plegadas que tienen una anchura de 25 mm. En el neumático del Ejemplo 1, los extremos terminales en anchura de la otra capa de bandaje están separados hacia dentro desde los extremos terminales en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje 25 mm en la dirección a lo ancho del neumático, y el par de capas de refuerzo del bandaje están dispuestas sobre regiones entre las posiciones inmediatamente debajo de ambos extremos terminales en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje y las posiciones 20 mm hacia dentro desde los extremos terminales en la dirección a lo ancho del neumático, como se muestra en las Figuras 1 y 2. El neumático del Ejemplo 1 también tiene las especificaciones mostradas en la Tabla 1. En los neumáticos de los Ejemplos 2-6, el par de capas de refuerzo del bandaje están dispuestas sobre regiones entre las posiciones inmediatamente debajo de ambos extremos terminales en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje y las posiciones 20 mm hacia dentro desde los extremos terminales en la dirección a lo ancho del neumático, y la porción de cuerpo del bandaje plegado, la otra capa de bandaje y la capa de refuerzo del bandaje están dispuestas para alinear generalmente sus extremos terminales en anchura, como se muestra en las Figuras 7 y 8. Los neumáticos de los Ejemplos 2-6 también tienen las especificaciones mostradas en la Tabla 1. En el neumático del Ejemplo 7, el par de capas de refuerzo del bandaje

también está plegado hacia atrás de tal manera con la capa plegada de bandaje que las anchuras de la porción plegada ubicada en el interior y exterior en la dirección radial del neumático son de 20 mm y 15 mm, respectivamente, y la porción de cuerpo del bandaje plegado, la otra capa de bandaje y la capa de refuerzo del bandaje están dispuestas para alinear generalmente sus extremos terminales en anchura, como se muestra en las Figuras 10 y 11. El neumático del Ejemplo 7 también tiene las especificaciones mostradas en la Tabla 1.

Los neumáticos de los Ejemplos 8-14 son neumáticos radiales para un vehículo de turismo que tiene un tamaño de neumático de 225/50R16. Los neumáticos también tienen una carcasa que consiste en dos capas que contienen cordones de nailon cauchutado que se extienden 90 grados con respecto al plano ecuatorial del neumático, y un bandaje (anchura: 210 mm) que consiste en dos capas de bandaje, que contienen cordones de fibra aramida cauchutada (que son cordones trenzados con un diámetro de 0,9 mm, y dispuestos a intervalos de 1,5 mm) que se extienden 30 grados con respecto al plano ecuatorial del neumático, y están dispuestas para ser capas de bandaje cruzado. Entre las dos capas de bandaje, la capa más ancha de bandaje es una capa plegada de bandaje dotada en ambos extremos de un par de porciones plegadas que tienen una anchura de 25 mm, y la porción de cuerpo y las porciones plegadas en ambos extremos con un par de porciones plegadas que tienen una anchura de 25 mm, y la porción de cuerpo y las porciones plegadas de la capa plegada de bandaje para envolver los extremos terminales de la otra capa de bandaje. Los neumáticos de los Ejemplos 8-11 están dotados de un par de capas de refuerzo del bandaje que tienen anchuras de 20 mm cada una tanto en el interior como en el exterior de la posición inmediatamente debajo de ambos extremos terminales en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje en la dirección a lo ancho del neumático, es decir, 40 mm en total, y que contiene cordones cauchutados que se extienden en la dirección que intersecta los cordones de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje, estando el plano ecuatorial del neumático entre los mismos. Los neumáticos de los Ejemplos 8-11 también tienen la configuración mostrada en las Figuras 7 y 9 y las especificaciones mostradas en la Tabla 2. Los neumáticos de los Ejemplos 12-14 están dotados de un par de capas de refuerzo del bandaje que se extienden 20 mm y 10 mm, respectivamente, desde la posición inmediatamente debajo de ambos extremos terminales en anchura de la porción de cuerpo de la capa plegada de bandaje y desde la posición inmediatamente encima de los extremos terminales en anchura de las porciones plegadas de la capa plegada de bandaje. Los neumáticos de los Ejemplos 12-14 también tienen las configuraciones mostradas en las Figuras 10 y 12 y las especificaciones mostradas en la Tabla 2.

Se hace notar que los ángulos de extensión de los cordones fluctúan inevitablemente en el procedimiento de la fabricación de la capa de refuerzo del bandaje, de forma que las capas reales de refuerzo del bandaje tienen fluctuaciones en los ángulos de extensión aproximadamente +/- 5 grados con respecto a los mostrados en la Tabla 1. También se hace notar que según se utiliza en el presente documento, la expresión "intervalo de disposición" significa la distancia entre los centros de los cordones en la capa de caucho de revestimiento del cordón, y, por ejemplo, el intervalo de disposición de 1,5 mm hace referencia a la disposición en la que hay tendidos 100 cordones en una anchura de 150 mm.

Para el fin comparativo, se fabrican experimentalmente neumáticos de los Ejemplos convencionales 1 y 2 que tienen las configuraciones como se muestran en las Figuras 13 y 14, respectivamente, y también tienen el mismo tamaño de neumático, carcasa y capa de bandaje que los de los Ejemplos 1-7 pero ninguna capa de refuerzo del bandaje. Los neumáticos de los Ejemplos convencionales 1 y 2 también tienen las especificaciones mostradas en la Tabla 1. Además, se fabrica experimentalmente un neumático del Ejemplo convencional 3 que tiene el mismo tamaño de neumático, carcasa y capa de bandaje que los de los Ejemplos 8-14 pero que no tiene una capa de refuerzo del bandaje. El neumático del Ejemplo convencional 3 también tiene la configuración mostrada en la Fig. 3 y la especificación mostrada en la Tabla 2.

Cada uno de los neumáticos de prueba mencionados anteriormente están montados en una llanta que tiene un tamaño de llanta de 7JJ para formar una rueda de neumático. Se aplica una presión interna de 130 kPa, que es inferior a la presión interna regulada (220 kPa), a la rueda de neumático para iniciar un fallo del bandaje en una etapa temprana. Entonces, se somete a la rueda de neumático a una circulación en una máquina de prueba de tambor con un diámetro de 3 m durante 50 horas bajo las condiciones de carga del neumático de 7 kN, un ángulo de deslizamiento de 2 grados y una velocidad de prueba de 60 km/h. Después de cada tanda de prueba, se desmonta cada uno de los neumáticos de prueba y se inspeccionan visualmente en busca de cualquier deshilachado de los cordones del bandaje plegado y cualquier agrietamiento cerca del bandaje para una evaluación de la durabilidad. Se muestran los resultados en las Tablas 1 y 2.

[Tabla 1]

	Estructura del neumático	Cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje				Resultado
		Material	Diámetro	Intervalo de disposición	Ángulo de extensión	
Ejemplo convencional 1	Fig. 13	-	-	-	-	2
Ejemplo convencional 2	Fig. 14	-	-	-	-	2
Ejemplo 1	Figuras 1, 2	aramida	0,9 mm	1,5 mm	20 grados	1
Ejemplo 2	Figuras 7, 8	aramida	0,9 mm	1,5 mm	30 grados	1
Ejemplo 3	Figuras 7, 8	aramida	0,9 mm	1,5 mm	50 grados	1
Ejemplo 4	Figuras 7, 8	acero	0,17 mm 3 cordones trenzados	1,5 mm	30 grados	0
Ejemplo 5	Figuras 7, 8	acero	0,28 mm un único hilo	1,5 mm	30 grados	0
Ejemplo 6	Figuras 7, 8	fibra de vidrio	0,9 mm	1,5 mm	30 grados	0
Ejemplo 7	Figuras 10, 11	aramida	0,9 mm	1,5 mm	30 grados	1

[Tabla 2]

	Estructura del neumático	Cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje				Resultado
		material	Diámetro	Intervalo de disposición	Ángulo de extensión	
Ejemplo convencional 3	Fig. 13	-	-	-	-	2
Ejemplo 8	Figuras 7, 9	aramida	0,9 mm	1,5 mm	30 grados	0
Ejemplo 9	Figuras 7, 9	aramida	0,9 mm	1,5 mm	45 grados	0
Ejemplo 10	Figuras 7, 9	aramida	0,9 mm	1,5 mm	60 grados	1
Ejemplo 11	Figuras 7, 9	nailon	0,6 mm	1,5 mm	45 grados	0
Ejemplo 12	Figuras 10, 12	aramida	0,9 mm	1,5 mm	30 grados	0
Ejemplo 13	Figuras 10, 12	aramida	0,9 mm	1,5 mm	45 grados	0
Ejemplo 14	Figuras 10, 12	aramida	0,9 mm	1,5 mm	60 grados	1

- 5 En las Tablas 1 y 2, la expresión “ángulo de extensión” significa el ángulo formado entre el cordón y el plano ecuatorial del neumático. Se evalúa el resultado del deshilachado del cordón con un 0 en un caso en el que no se observa ningún deshilachado ni separación del caucho, con un 1 en un caso en el que se observa un deshilachado ligero y el caucho se adhiere firmemente al cordón, y no se separa del mismo, y con un 2 en un caso en el que se observa el deshilachado del cordón y se separa el caucho de la superficie del cordón y se produce un agrietamiento.
- 10 A raíz de los resultados mostrados en la Tabla 1, se aprecia que los neumáticos de los Ejemplos 1-7 muestran una gran mejora en el deshilachado del cordón y, por lo tanto, tienen una mejor durabilidad, en comparación con los

neumáticos de los Ejemplos convencionales 1 y 2. Se hace notar que las grietas producidas en los neumáticos de los Ejemplos convencionales 1 y 2 tienen una longitud de aproximadamente 1 mm.

5 A raíz de una comparación entre los neumáticos de los Ejemplos 2 y 3, se aprecia que, cuando la diferencia entre los ángulos de extensión del cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el cordón que constituye la porción de cuerpo del bandaje plegado es inferior a 20 grados, la durabilidad del neumático mejora lo suficientemente sin importar cuán grande sea la diferencia. A raíz de una comparación entre los neumáticos de los Ejemplos 2, 4 y 6, se aprecia que los Ejemplos 4 y 6 que utilizan cordón de acero y cordón de fibra de vidrio, que tienen una mejor resistencia a la compresión, como el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje, son más duraderos que el neumático del Ejemplo 2 que utiliza fibra aramida. A raíz de una comparación entre los
10 neumáticos de los Ejemplos 2 y 7, se aprecia que el Ejemplo 7 en el que la capa de refuerzo del bandaje está plegada es más eficaz en la prevención del agrietamiento en el extremo terminal de la capa de refuerzo del bandaje mientras que se mantiene el efecto de evitar el deshilachado del cordón al mismo nivel que el Ejemplo 2 en el que la capa de refuerzo del bandaje no está plegada. A raíz de una comparación entre el Ejemplo 2 y los Ejemplos 4 y 5, se aprecia que el cordón que utiliza acero con un diámetro pequeño produce efectos superiores de prevención del
15 deshilachado del cordón y el agrietamiento en el extremo terminal de la capa de refuerzo del bandaje.

A raíz de los resultados mostrados en la Tabla 2, se aprecia que los neumáticos de los Ejemplos 8-14 son una mejora importante en el deshilachado del cordón y, por lo tanto, tienen una mejor durabilidad, en comparación con los neumáticos del Ejemplo convencional 3. Se hace notar que el agrietamiento que se produjo en el neumático del Ejemplo convencional 3 tiene una longitud de aproximadamente 1 mm.

20 A raíz de una comparación entre los neumáticos de los Ejemplos 8-10, se aprecia que, cuando la diferencia entre los ángulos de extensión del cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el cordón que constituye la porción de cuerpo del bandaje plegado es menor que 40 grados, se obtiene un efecto especialmente elevado de prevención del deshilachado. Esto es debido a que el ángulo de extensión del cordón de la capa de refuerzo del bandaje en el Ejemplo 10 es de 60 grados que es cercano a la dirección radial, de forma que el efecto de eliminar el movimiento
25 en la dirección circunferencial del neumático es pequeño. Sin embargo, según parece, se mejora el efecto de evitar el deshilachado del cordón en comparación con el neumático del Ejemplo convencional 3. A raíz de una comparación entre los neumáticos de los Ejemplos 9 y 11, el efecto de evitar el deshilachado del cordón es casi el mismo, pero el Ejemplo 11 que utiliza cordón de nailon que tiene un menor diámetro del cordón y una mejor adherencia con el caucho tiene un mejor efecto de prevención del agrietamiento en el extremo terminal de la capa de refuerzo del bandaje. A raíz de comparaciones entre los Ejemplos 8 y 12, los Ejemplos 9 y 13 y los Ejemplos 10 y
30 14, los Ejemplos 12-14 en los que las capas de refuerzo del bandaje están plegadas tienen generalmente los mismos efectos de prevención del deshilachado del cordón y mejores efectos de prevención del agrietamiento en el extremo terminal de la capa de refuerzo del bandaje.

35 Según la presente invención, es posible proporcionar un neumático en el que se mejora la durabilidad, incluso cuando se utilizan cordones de fibra orgánica para una capa plegada de bandaje, al dispersar o reducir la fuerza compresiva aplicada al cordón de fibra orgánica en ambas porciones extremas de la capa plegada de bandaje.

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (1) que tiene una carcasa (3) que consiste en al menos una capa toroidal de carcasa y un bandaje (7) que consiste en al menos dos capas (5, 6) de bandaje que contienen cordones cauchutados (8, 9) y están dispuestas en el lado circunferencial externo de una porción (4) de corona de la carcasa, estando cruzados entre sí los cordones de las capas adyacentes de bandaje con respecto a un plano ecuatorial (E) del neumático para formar capas de bandaje cruzado, en el que la capa más ancha (6) de bandaje entre las capas de bandaje que constituyen el bandaje es una capa plegada de bandaje que tiene una porción (10) de cuerpo que forma las capas de bandaje cruzado con otra capa adyacente de bandaje y una porción plegada (12) que se extiende desde al menos un extremo terminal (11) en anchura de la porción de cuerpo y está formada al plegarla hacia atrás en el lado circunferencial externo de la porción de cuerpo, y en el que un cordón (9) que constituye la capa plegada (6) de bandaje es un cordón de fibra orgánica, **caracterizado porque** hay dispuesta una capa estrecha (14) de refuerzo del bandaje de cordones cauchutados (13) al menos inmediatamente debajo del extremo terminal (11) en anchura de la porción (10) de cuerpo de la capa plegada (6) de bandaje, extremo terminal (11) que hace contacto con la porción plegada (12); y **porque** la capa (14) de refuerzo del bandaje está dispuesta sobre una región al menos entre 10 mm y 100 mm hacia dentro en la dirección a lo ancho del neumático desde las posiciones inmediatamente debajo del extremo terminal (11) en anchura de la porción (10) de cuerpo de la capa plegada de bandaje.
2. Un neumático según la reivindicación 1, en el que el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje se inclina en la misma dirección del cordón (9) de la porción (10) de cuerpo de la capa plegada (6) de bandaje con respecto al plano ecuatorial (E) del neumático, y el ángulo formado entre el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial del neumático se encuentra en un intervalo de 10 a 60 grados.
3. Un neumático según la reivindicación 2, en el que el ángulo formado entre el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial (E) del neumático es generalmente el mismo que el ángulo formado entre el cordón (9) que constituye la porción (10) de cuerpo de la capa plegada (6) de bandaje y el plano ecuatorial del neumático.
4. Un neumático según la reivindicación 1, en el que el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje se inclina en la dirección opuesta al cordón (9) que constituye la porción (10) de cuerpo de la capa plegada (6) de bandaje con respecto al plano ecuatorial (E) del neumático y el ángulo formado entre el cordón que constituye la capa de refuerzo del bandaje y el plano ecuatorial del neumático se encuentra en un intervalo de 20 a 70 grados.
5. Un neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa (14) de refuerzo del bandaje está plegada hacia atrás en el lado circunferencial externo de la porción (10) de cuerpo de la capa plegada (6) de bandaje a lo largo de la capa plegada de bandaje.
6. Un neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la o las otras capas de bandaje están dispuestas al menos en el lado circunferencial externo de la capa plegada (6) de bandaje y la capa plegada de bandaje envuelve los extremos terminales (15) en anchura de la o las otras capas de bandaje con sus porciones plegadas y de cuerpo.
7. Un neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje es un cordón de fibra orgánica.
8. Un neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje es un cordón de fibra de vidrio.
9. Un neumático según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el cordón (13) que constituye la capa (14) de refuerzo del bandaje es un cordón de acero.

45

FIG. 1

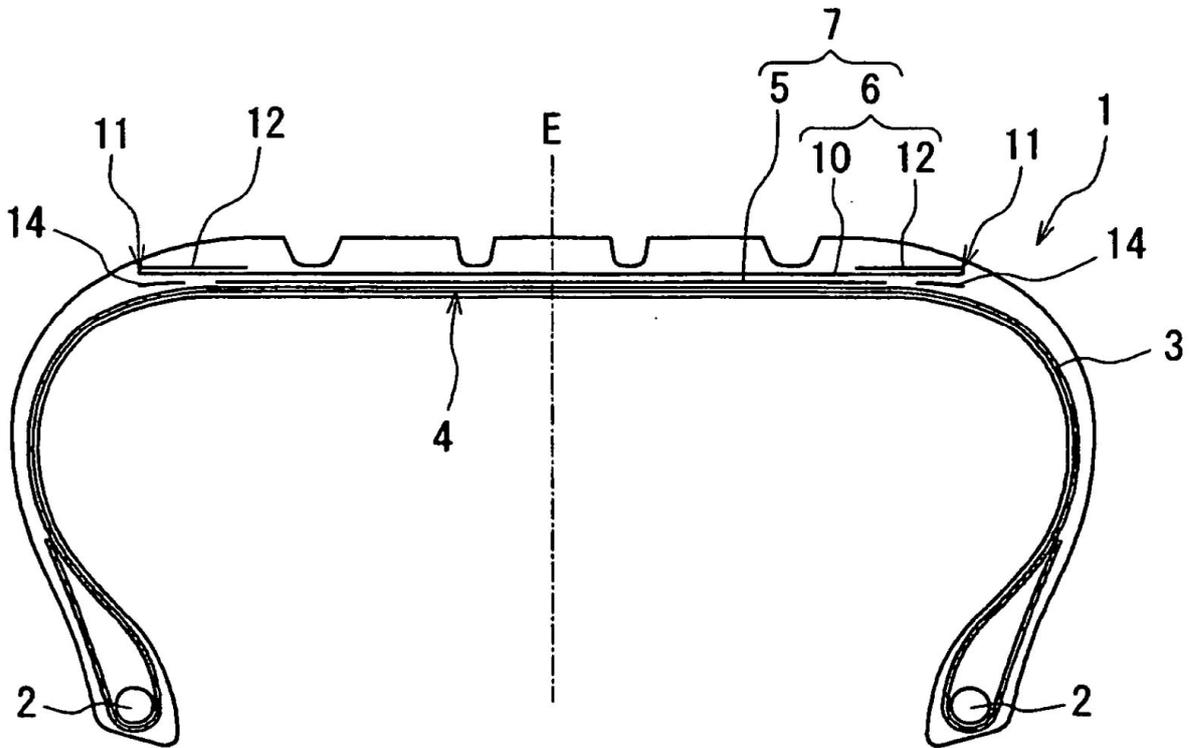


FIG. 2

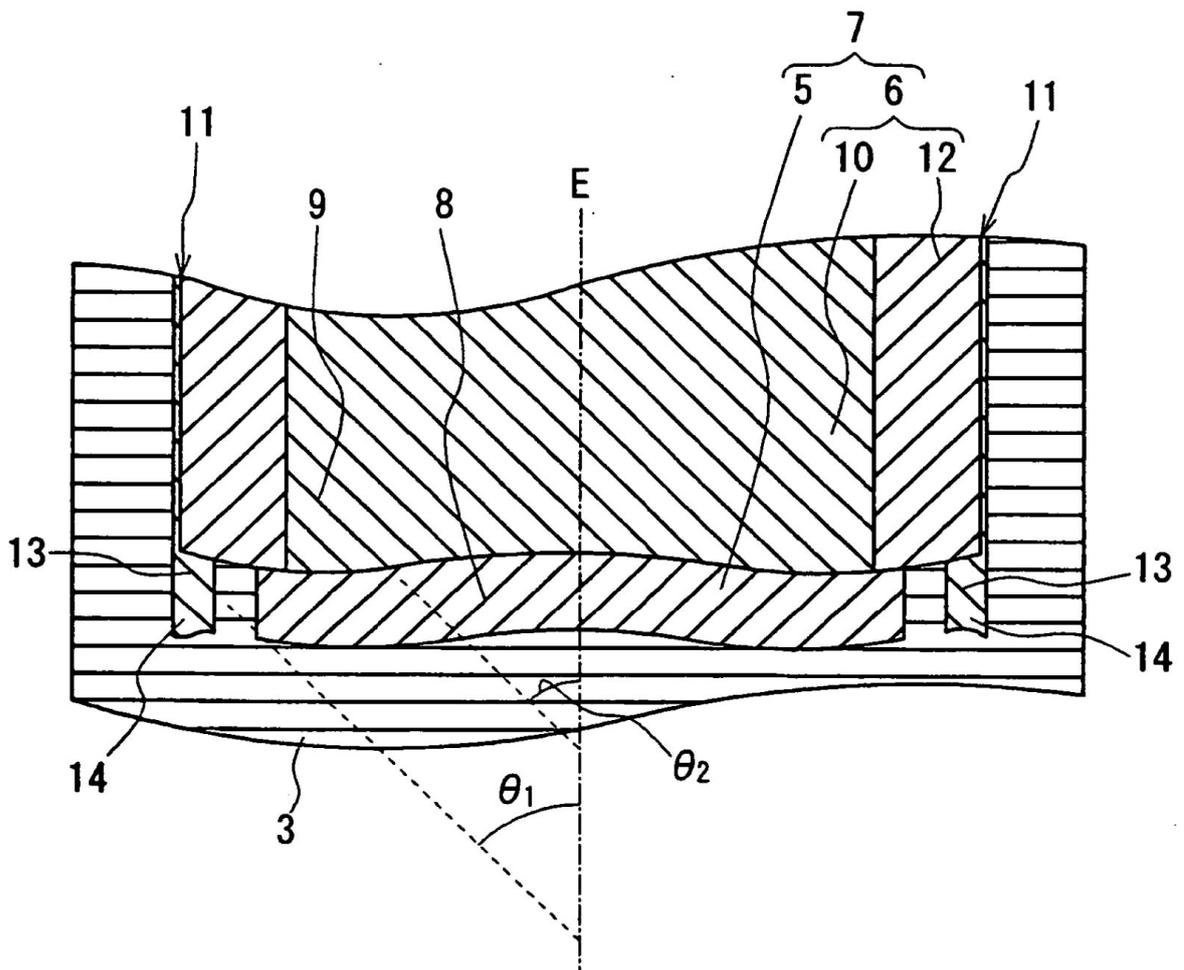


FIG. 3

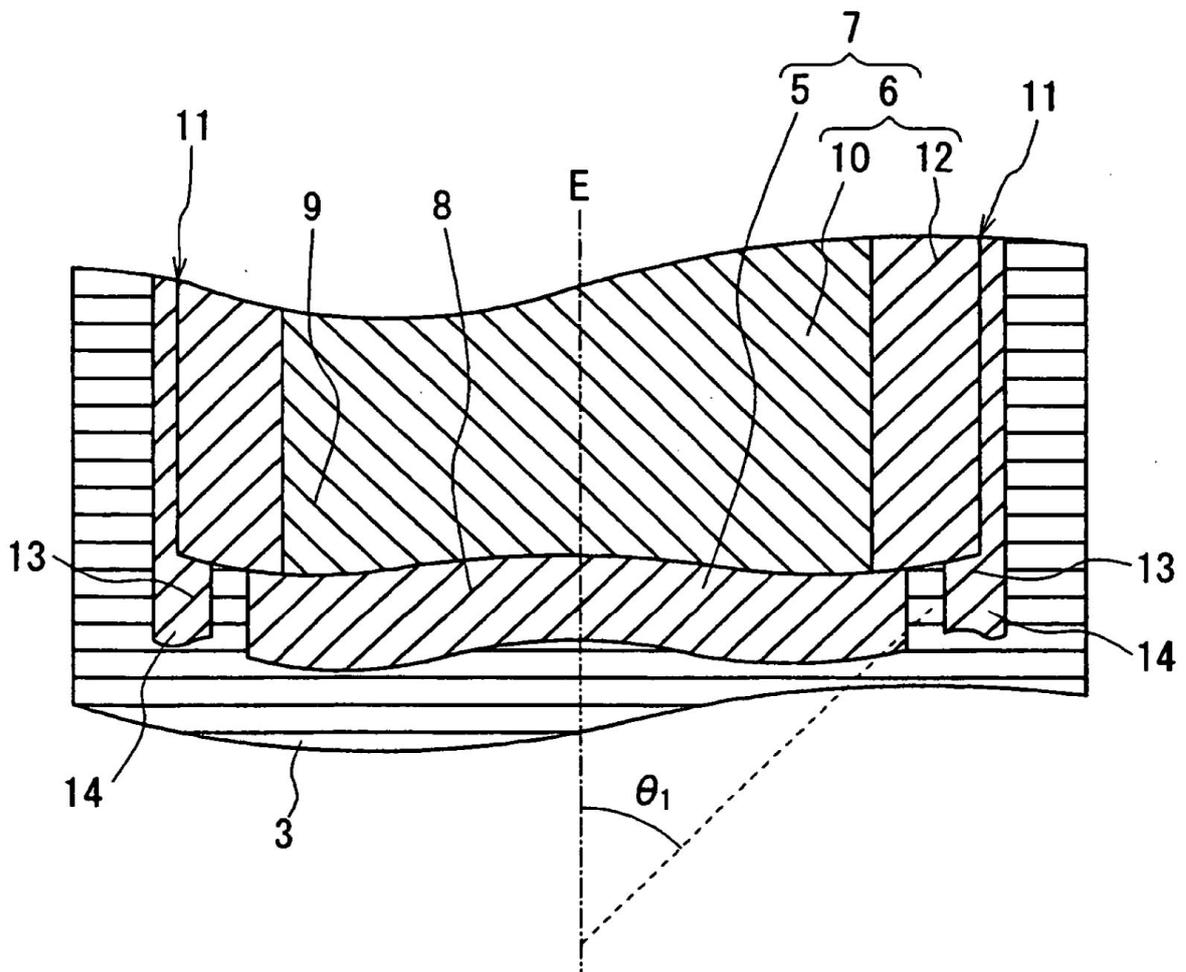


FIG. 4

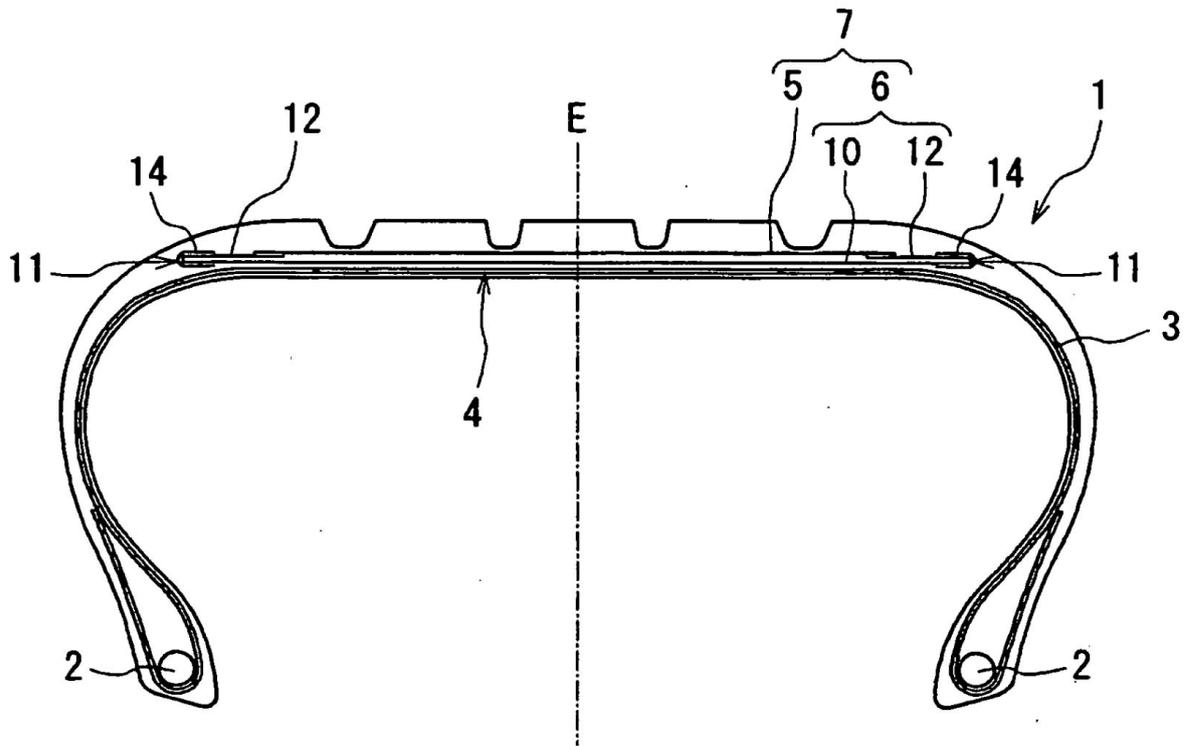


FIG. 5

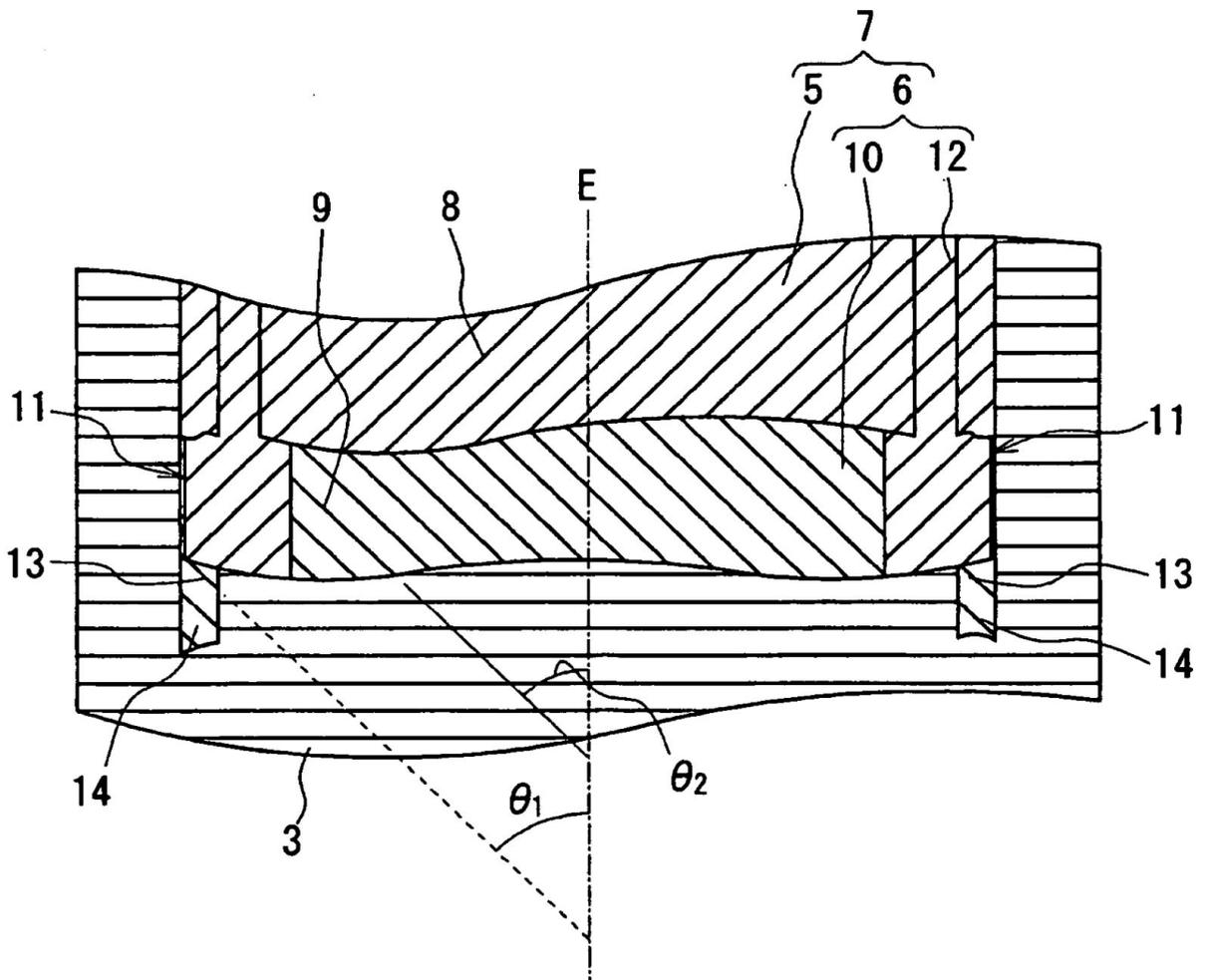


FIG. 6

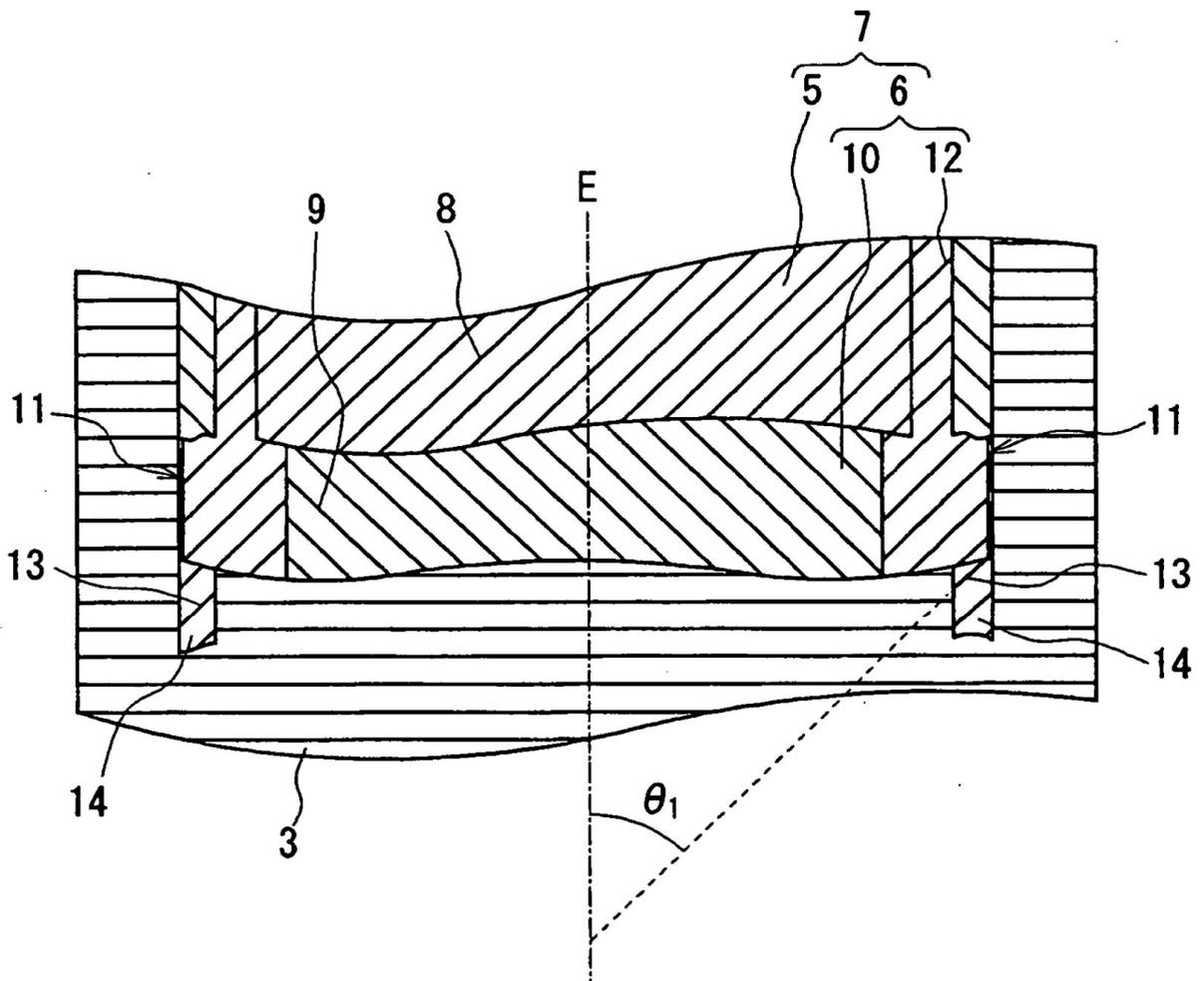


FIG. 7

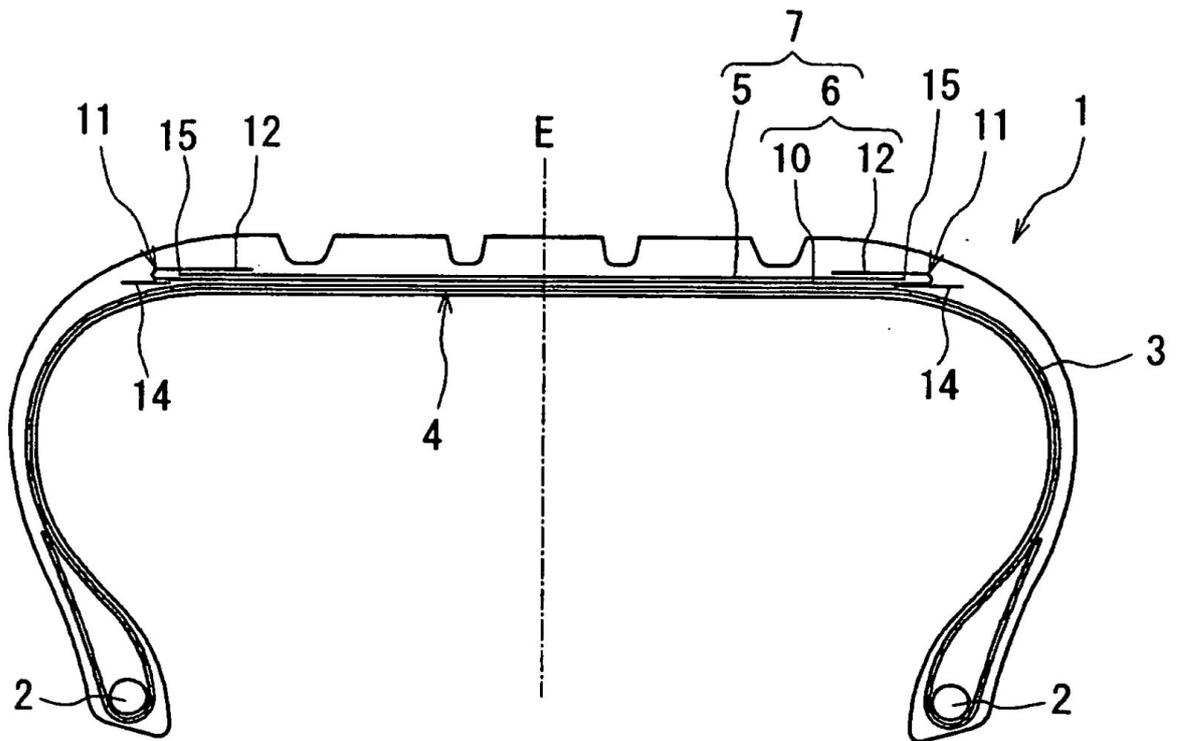


FIG. 8

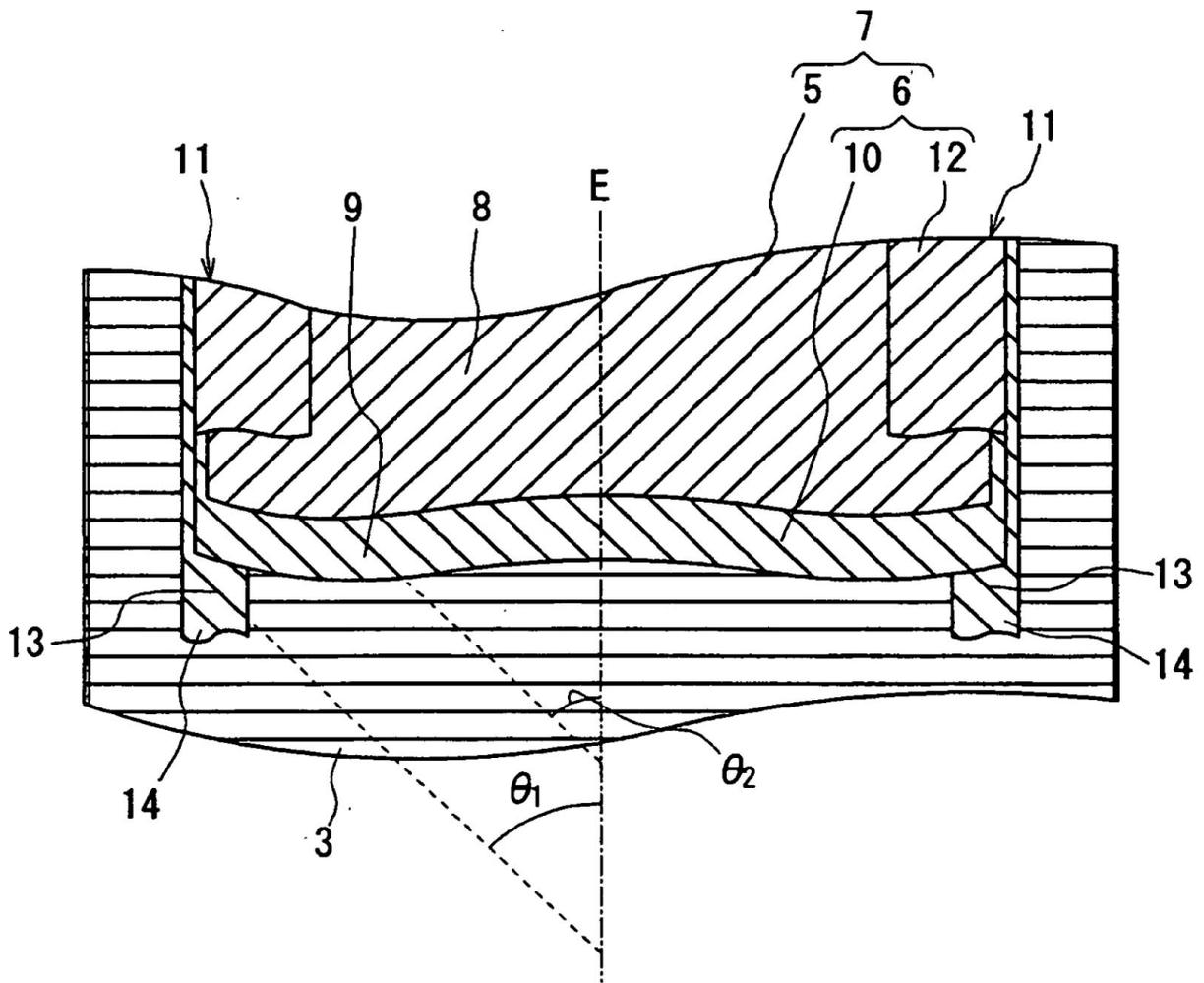


FIG. 9

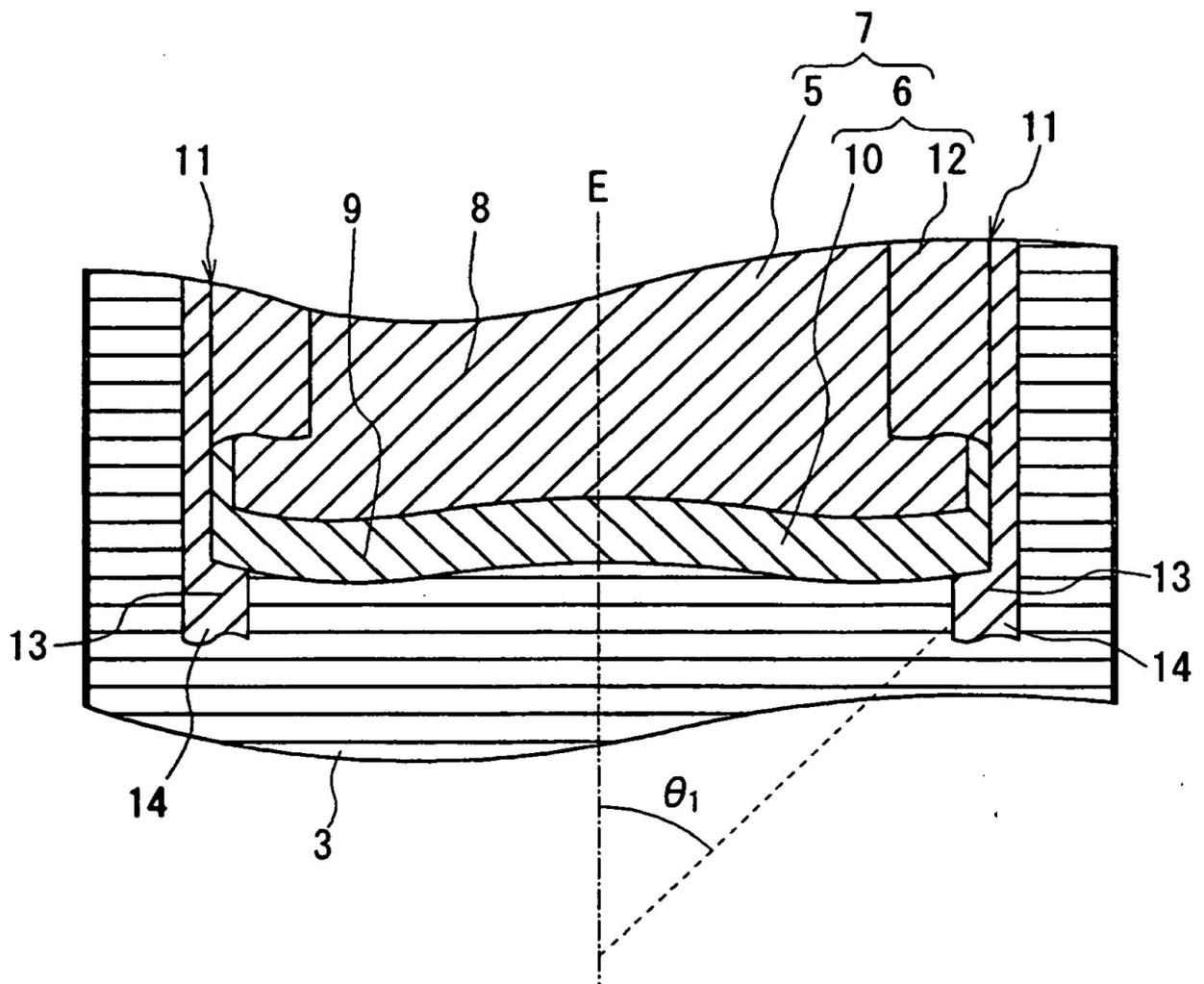


FIG. 10

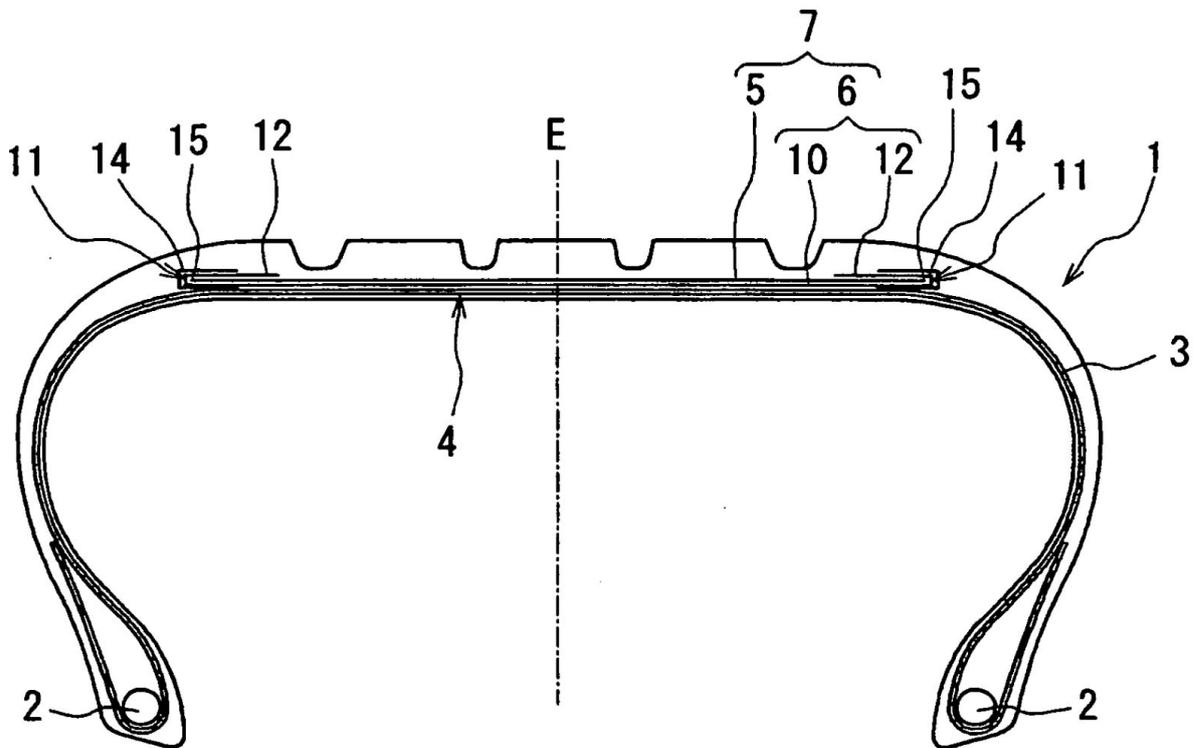


FIG. 11

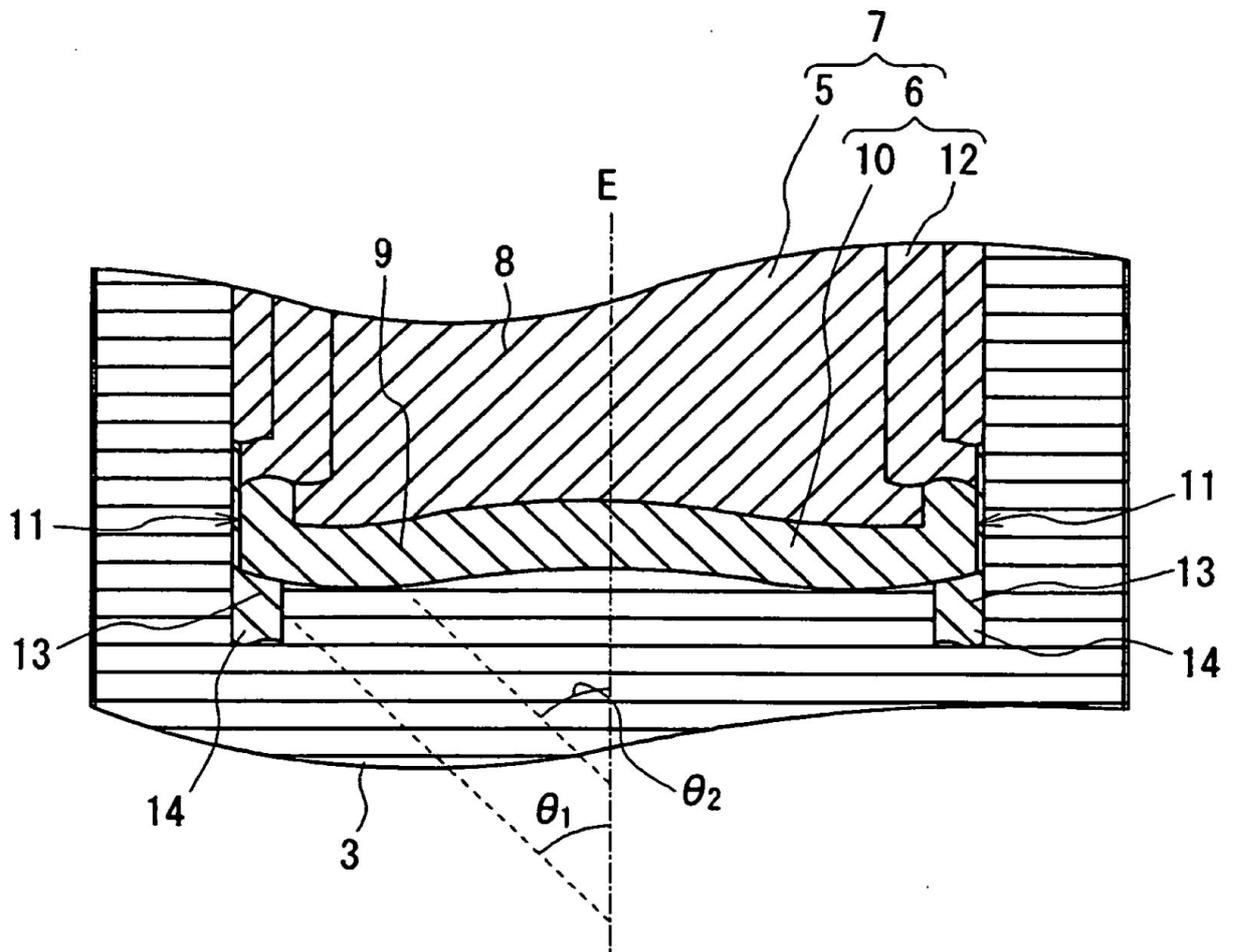


FIG. 12

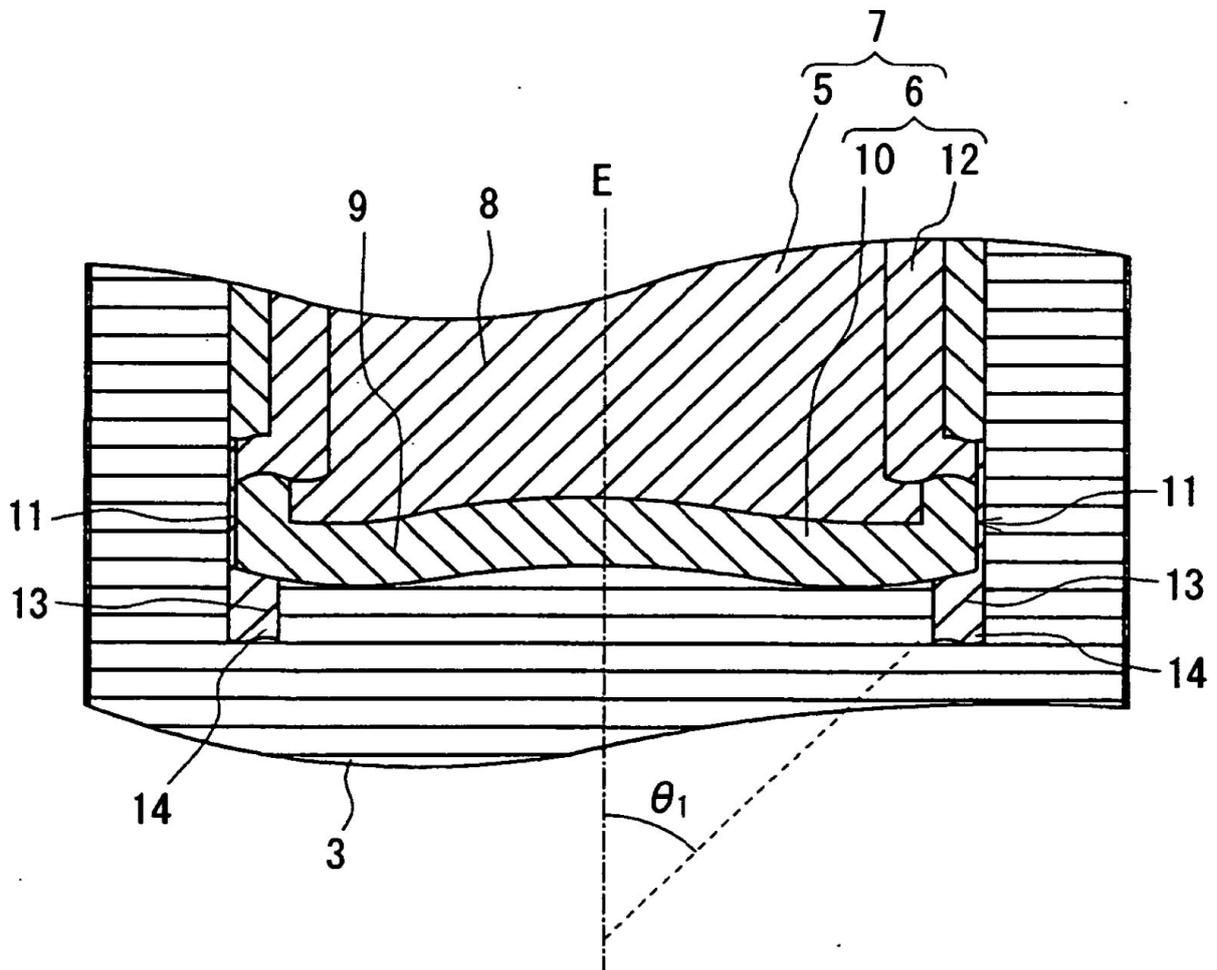


FIG. 13

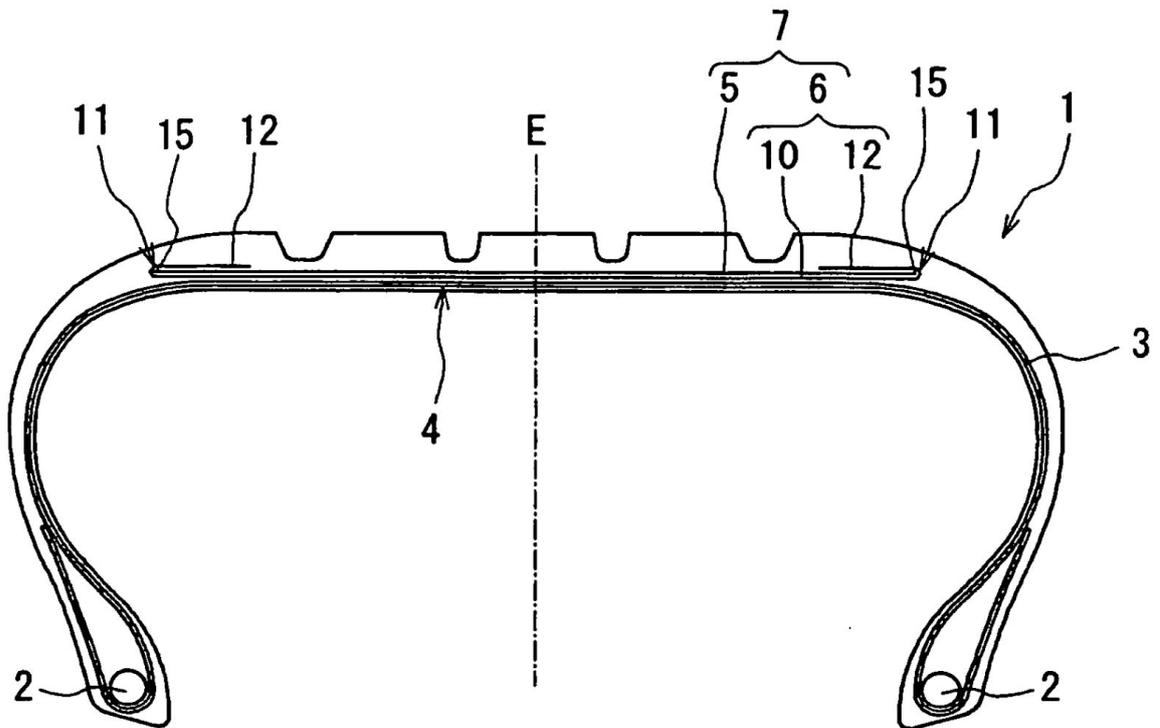


FIG. 14

