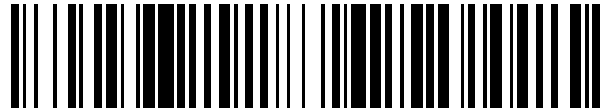


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 684**

51 Int. Cl.:

B60C 11/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2005 E 05806034 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 1834813**

54 Título: **Neumático para vehículo pesado**

30 Prioridad:

26.11.2004 JP 2004341738

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

27.06.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YODA, HIDETOSHI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 409 684 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 pesado.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático para un vehículo pesado cuyo comportamiento ante el desgaste se ha mejorado, y, más específicamente, a un neumático para un vehículo pesado que resulta óptimo, en particular, para uso en minas y en emplazamientos de construcción.

Técnica anterior

En las minas y en los emplazamientos de construcción, se han venido utilizando convencionalmente neumáticos para vehículos pesados que transportan minerales y suelo de la superficie.

10 A propósito de ello, para un neumático destinado a un vehículo pesado, que incluye una configuración o dibujo de rodadura con una resistencia al desgaste elevada, se ha propuesto el hecho (véanse, por ejemplo, los Documentos de Patente 1 a 4, Figura 6) de disponer acanaladuras delgadas en la porción prominente o elevada de la región central del neumático para hacer que el radio negativo sea más pequeño que lo que ha venido siendo, convencionalmente, el caso. Al formar este dibujo de rodadura, se obtiene una evaluación en la que la resistencia al
15 desgaste mejora sobre las superficies de carretera habitualmente secas de las minas.

Sin embargo, incluso aunque se obtenga un comportamiento excelente frente al desgaste con la formación de este dibujo de rodadura, el comportamiento frente al desgaste empeora significativamente en las minas en que existe una gran cantidad de lluvia y las superficies de carretera están siempre mojadas y embarradas. Por otra parte, en las minas en que se da una estación lluviosa y una estación seca, el comportamiento frente al desgaste empeora
20 significativamente en la estación lluviosa en comparación con la estación seca.

Documento de Patente 1: WO 02/100664

Documento de Patente 2: PJ-A Nº 2001-225608

Documento de Patente 3: JP-A Nº 2000-233610

Documento de Patente 4: JP-A Nº 2001-277816

25 El documento JP 2004262295 divulga un neumático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción de la invención

Problema que ha de resolver la invención

En vista de las circunstancias anteriormente descritas, es un propósito de la presente invención proporcionar un neumático para un vehículo pesado cuya resistencia al desgaste sea excelente tanto en superficies de carretera secas como en superficies mojadas.
30

Medios para resolver el problema

El presente inventor consideró la razón por la que el comportamiento frente al desgaste empeoraba significativamente sobre las superficies de carretera mojadas de las minas. Además, el presente inventor encontró que, cuando un neumático marcha sobre una superficie de carretera mojada de una mina, las estrechas acanaladuras formadas en la región central de la superficie de rodadura terminan por cerrarse y, como resultado de ello, se produce un deslizamiento como consecuencia de una reducción significativa de los componentes de borde del dibujo —es decir, una disminución del rendimiento de tracción y del rendimiento de frenado—, así como patinazos.
35

La magnitud del desgaste de un neumático es, básicamente, proporcional a la carga x la magnitud del deslizamiento. En consecuencia, el presente inventor comprendió que un empeoramiento significativo del comportamiento frente al desgaste sobre superficies de carretera mojadas viene desencadenado por el deslizamiento del neumático que se produce, de esta manera, sobre superficies de carretera mojadas y embarradas.
40

Así, pues, el presente inventor consideró detenidamente las estructuras del neumático que controlan la ocurrencia de tal deslizamiento y llegó a la conclusión de la presente invención a través de repetidos experimentos.

Una invención referida en la reivindicación 1 es un neumático para un vehículo pesado que incluye, secuencialmente, por el exterior de una porción de corona o cima de una carcasa que se extiende toroidalmente, una tela o lona de cima y una porción de rodadura provista de acanaladuras, de tal manera que el neumático comprende: una hilera de porciones prominentes o elevadas centrales que abarcan una línea central del neumático, que está dispuesta en una región central de la porción de rodadura, con un par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, que están formadas a ambos lados de la línea central del neumático, de tal manera que la distancia entre líneas centrales en amplitud del par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial está
45
50

comprendida dentro del intervalo entre el 25% y el 65% de una anchura de rodadura, con acanaladuras de anchura estrecha, que se extienden según la dirección de la anchura, formadas para interconectar o unir entre sí el par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, por lo que la hilera de porciones elevadas centrales está configurada por numerosas hileras de pseudobloques, y un par de hileras de bloques delimitados por el par de acanaladuras en la dirección circunferencial y por unas acanaladuras de salida, a ambos lados, según la dirección de la anchura del neumático, del par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, de tal manera que la relación negativa de la hilera de porciones prominentes o elevadas centrales se encuentra comprendida en el intervalo entre el 10% y el 20%, las relaciones negativas de las hileras de bloques están, ambas, comprendidas en el intervalo entre el 15% y el 27%, las profundidades de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, y de las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están comprendidas en el intervalo entre el 70% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras de salida, la anchura de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial está comprendida en el intervalo entre el 5% y el 15% de una distancia de separación o paso de las acanaladuras de salida, la anchura de acanaladura de las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, está comprendida en el intervalo entre el 3,5% y el 4,5% de un paso de las acanaladuras de salida, y un ángulo promedio que las acanaladuras de salida forman con respecto a una dirección circunferencial del neumático, está comprendido en el intervalo entre 65° y 80°.

En esta memoria, "anchura de rodadura" es la distancia entre los extremos de rodadura de ambos lados según la dirección de la anchura del neumático. "Extremos de rodadura" significa las porciones de contacto con el suelo situadas más al exterior según la dirección de la anchura del neumático, cuando el neumático de un vehículo pesado se coloca sobre un anillo normalizado estipulado en la divulgación JATMA Year Book (Libro anual de la JATMA) (versión 2002; norma de la Asociación Japonesa de Fabricantes de Neumáticos para Automoción (Japan Automotive Tire Manufacturers Association)), el neumático se ha llenado hasta una presión interna del 100% de la presión de aire (presión de aire máxima), en correspondencia con la capacidad de carga máxima (carga de carácter extremo en la tabla correspondiente a la presión interna / capacidad de carga), en la clasificación de tamaño / juego aplicada en el JATMA Year Book, y el neumático soporta la máxima capacidad de carga. Se apreciará que, cuando se utiliza la norma TRA o la norma ETRTO en el lugar de utilización o en el emplazamiento de fabricación, se siguen estas normas respectivas.

Las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial tienen una anchura relativamente estrecha.

Cuando la distancia entre las líneas centrales, en amplitud, del par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial es más corta que el 25% de la anchura de rodadura, la rigidez de la hilera de porciones elevadas centrales disminuye y el desgaste en la porción elevada central se hace más grande, lo que no es preferible. Cuando la distancia entre las líneas centrales, en amplitud, del par de acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial es más larga que el 65% de la anchura de rodadura, puede producirse la rotura de un bloque en los lados exteriores según la dirección de la anchura del neumático, desde las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, lo que no es preferible.

El movimiento del dibujo de rodadura desde la desviación al interior hasta el bandazo al exterior es una importante causa de desgaste. Con el fin de controlar este movimiento, es necesario hacer que la relación negativa en la región central sea del 20% o menor. Por otra parte, al objeto de mantener la capacidad de liberación del calor, es necesario hacer que la relación negativa en la región central sea del 10% o más.

A fin de garantizar el rendimiento de tracción de las porciones de hombro, es necesario hacer que las relaciones negativas de las dos regiones laterales que constituyen los dos lados, según la dirección de la anchura, del par de acanaladuras auxiliares, en la dirección circunferencial, de la porción de rodadura, sean del 15% o más. Por otra parte, cuando la relación negativa de ambas regiones laterales llega a ser mayor que el 27%, los bloques de hombro se hacen demasiado pequeños, el movimiento de los bloques de hombro se hace más grande, y la resistencia al desgaste empeora. En consecuencia, es necesario hacer que las relaciones negativas de ambas regiones laterales sean del 27% o menos.

Por otra parte, en la invención referida en la reivindicación 1, las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están dispuestas en la hilera de porciones elevadas centrales formada en una de las hileras de la región central. Las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, eliminan la diferencia en los diámetros de la porción de línea central y de las porciones de hombro, y hacen que la distribución o reparto del contacto con el suelo sea plana, debido a que las acanaladuras se cierran dentro de la superficie de rodadura durante el contacto con el suelo. Con el fin de obtener este efecto, es necesaria una anchura de acanaladura del 3,5%, o mayor, de la longitud del paso (un único paso) de las acanaladuras de salida, pero, cuando la anchura de acanaladura es más grande que el 4,5%, las acanaladuras no se cierran por completo y la rigidez de la porción de línea central disminuye, lo que conduce a una caída del desgaste como resultado del movimiento durante el bandazo al exterior de los bloques.

Las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial tienen una anchura de acanaladura del 5%, o mayor, de la longitud del paso de las acanaladuras de salida, por lo que la componente de borde dentro de la superficie de rodadura en contacto con el suelo aumenta, el deslizamiento sobre superficies de carretera mojadas y embarradas se reduce, y el comportamiento frente al desgaste mejora. Sin embargo, cuando la anchura de acanaladura llega a

ser más grande que el 15% de la longitud del paso, se hace difícil garantizar suficientemente la relación negativa de la región central, y el movimiento de los bloques de hombro según la dirección de la anchura aumenta demasiado.

5 Por otra parte, a fin de conservar el efecto anteriormente descrito hasta el final de la vida útil del neumático, es decir, al objeto de dificultar que el neumático se desgaste hasta el final de su vida útil, las profundidades de acanaladura de las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, y de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial se hacen de manera que sean el 70% o más, y el 100% o menos, de la profundidad de las acanaladuras de salida. Cuando la profundidad de acanaladura es más superficial que el 70%, el efecto que resulta de las acanaladuras de anchura estrecha anteriormente descritas no puede presentarse desde la mitad del desgaste en adelante, lo que no es preferible, y, cuando la profundidad de acanaladura es más acusada que el 100%, se hace más fácil que se produzcan grietas en los fondos de acanaladura de las acanaladuras de anchura estrecha, lo que no es preferible.

Por otra parte, al proporcionar esta configuración a las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial no se cierran dentro de la superficie de rodadura durante su contacto con el suelo.

15 Por otra parte, a fin de asegurar una componente de borde en la dirección circunferencial que proporcione un efecto en lo que se refiere a impedir los patinazos en una dirección lateral, es necesario hacer que el ángulo promedio que las acanaladuras de salida forman (más precisamente, el ángulo promedio que las líneas centrales según la anchura de acanaladura, de las acanaladuras de salida, forman) con respecto a la dirección circunferencial del neumático, sea 80° o menor. Cuando el ángulo promedio se hace más pequeño que 65°, aparece una dirección en la que la rigidez de los bloques es débil debido a la dirección de entrada de la fuerza, y se produce un desgaste irregular en los bloques. En consecuencia, es necesario hacer que este ángulo sea 65° o mayor.

20 En una invención recogida en la reivindicación 2, las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial se extienden en zigzag en la dirección circunferencial del neumático, y un ángulo formado por las porciones de acanaladura que son adyacentes y se extienden en pendiente, en direcciones diferentes entre sí, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, está comprendido en el intervalo entre 30° y 120°.

Cuando el ángulo es menor que 30°, en ocasiones la resistencia se debilita debido a que los extremos de los bloques centrales se hacen demasiado delgados, lo que puede provocar el troceado o fragmentación de los bloques y un desgaste irregular. Por otra parte, cuando el ángulo es mayor que 120°, en ocasiones ya no puede exhibirse un efecto de borde suficiente en la dirección de la anchura.

30 En una invención recogida en la reivindicación 3, unos salientes de evitación de cierre, dispuestos de forma aislante según la dirección circunferencial del neumático, se han dispuesto en los fondos de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial, de manera que la altura de los salientes de evitación de cierre está comprendida en el intervalo entre el 20% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial.

35 De esta forma, puede impedirse de forma fiable que las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial se cierren durante su contacto con el suelo.

40 En una invención recogida en la reivindicación 4, las acanaladuras de salida desembocan en acanaladuras principales en la dirección circunferencial, en los extremos de rodadura, y las porciones de extremo abierto de las acanaladuras de salida, de los extremos de rodadura, forman un ángulo de 90° con la dirección circunferencial del neumático.

Puede dificultarse, de esta forma, que se produzca la fragmentación de los bloques y el desgaste irregular. En la invención recogida en la reivindicación 4, a menudo las acanaladuras de salida se hacen flexionar por el medio.

En una invención referida en la reivindicación 5, en una porción central de cima, una banda de rodadura tiene un espesor comprendido en el intervalo entre el 8% y el 18% de una altura de sección del neumático.

45 Puede conseguirse, de esta forma, un equilibrio en términos de evitar un estallido por corte cuando se rueda por rocas y garantizar un volumen de desgaste por uso y una función de liberación de calor suficientes en la porción central de cima de la porción de rodadura.

Efectos de la invención

50 De acuerdo con la presente invención, puede realizarse un neumático para un vehículo pesado cuya resistencia al desgaste sea excelente en superficies de carretera tanto secas como mojadas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama en corte transversal según una dirección radial de neumático, de un neumático para un vehículo pesado, perteneciente a una realización de la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama en planta que muestra una configuración o dibujo de rodadura del neumático para un vehículo pesado, perteneciente a la realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama en planta que muestra una modificación del dibujo de rodadura del neumático para un vehículo pesado, perteneciente a la realización de la presente invención.

5 La Figura 4 es un diagrama en planta que muestra un dibujo de rodadura de un neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1.

La Figura 5 es un diagrama en planta que muestra un dibujo de rodadura de un neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 2.

10 La Figura 6 es un diagrama en planta que muestra un dibujo de rodadura de un neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 3.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

15 Se describirá a continuación un modo de llevar a cabo la presente invención, a modo de una realización. Como se muestra en la Figura 1, un neumático 10 para un vehículo pesado, perteneciente a la realización de la presente invención, incluye secuencialmente, por el exterior de una porción de corona o cima 12C de una carcasa 12 que se extiende toroidalmente desde un par de núcleos o aros 11 de talón, una tela o lona 14 de cima y una porción de rodadura 16 provista de acanaladuras.

20 Como se muestra en la Figura 2, un par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, de una anchura relativamente estrecha, se han formado en la porción de rodadura 16, a ambos lados de una línea central CL ("centerline") del neumático, y existe una hilera 24 de porciones prominentes o elevadas centrales, que abarca la línea central CL del neumático, creada por estas acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial. Las dos acanaladuras del par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial se extienden en zigzag en una dirección circunferencial del neumático. Aquí, la expresión "se extienden en zigzag en una dirección circunferencial del neumático" significa que las porciones de acanaladura que se extienden en pendiente con respecto a la dirección circunferencial del neumático, se extienden según la dirección circunferencial del neumático a la vez que giran hacia atrás de un modo tal, que sus direcciones de pendiente se alternan. En la presente realización, un ángulo δ formado por porciones de acanaladura que son adyacentes y se extienden en pendiente en direcciones diferentes entres sí, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, se ha establecido dentro del intervalo entre 30° y 120°.

Una distancia SW entre las líneas centrales en amplitud K del par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, se ha establecido dentro del intervalo de entre el 25% y el 65% de la anchura de rodadura TW.

30 La porción de rodadura 16 está dividida por el par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, en una región central 26, que es el lado central de neumático del par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, y dos regiones laterales 28, que constituyen los dos lados, según la dirección de anchura, del par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial.

35 Por otra parte, se han formado en la porción de rodadura 16 unas acanaladuras 30 de anchura estrecha, que se extienden según la dirección de la anchura, y que interconectan o unen entre sí el par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial. La hilera 24 de porciones elevadas centrales está configurada por numerosas hileras de pseudobloques, por las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura.

40 Existe, formada en la línea central CL del neumático, una acanaladura central 32 del neumático, poco profunda, que desaparece en la etapa inicial de la vida útil. La relación negativa de la hilera 24 de porciones elevadas centrales está comprendida en el intervalo entre el 10% y el 20%, y las relaciones negativas de las dos hileras 26 de bloques están comprendidas en el intervalo entre el 15% y el 27% a ambos lados de la línea central CL del neumático.

Unas acanaladuras de salida 34 están formadas a igual paso en las dos regiones laterales 28, y se han formado, en las dos regiones laterales 28, un par de hileras 36 de bloques, delimitados por el par de acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial y por las acanaladuras de salida 34.

45 Un ángulo promedio α que las líneas centrales, según la anchura de la acanaladura, de las acanaladuras de salida 34 forman con respecto a la dirección circunferencial del neumático, está comprendido en el intervalo entre 65° y 80°.

50 Las profundidades de acanaladura de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial y de las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están comprendidas en el intervalo entre el 70% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras de salida 34. La anchura de acanaladura de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial está comprendida en el intervalo entre el 5% y el 15% de una longitud de paso (un paso) PL ("pitch length") de las acanaladuras de salida 34, y la anchura de acanaladura de las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, está comprendida dentro del intervalo entre el 3,5% y el 4,5% de la longitud del paso PL de las acanaladuras de salida 34.

Por otra parte, con respecto a acanaladuras que no se cierran por cada longitud de paso PL de las acanaladuras de salida 34, dentro de la superficie de contacto con el suelo en el momento de una carga, una longitud de borde total Eh en la dirección de la anchura está comprendida en el intervalo entre el 100% y el 150% de la anchura de rodadura TW. Eh es un valor calculado mediante la siguiente expresión, utilizando las longitudes a a d de la Figura 2:

$$Eh = a + b + c + d$$

Por otra parte, con respecto a acanaladuras que no se cierran por cada longitud de paso PL de las acanaladuras d salida 34, dentro de la superficie de contacto con el suelo en el momento de una carga, una longitud de borde total Es en la dirección circunferencial está comprendida en el intervalo entre el 220% y el 300% de la longitud de paso PL. Aquí, Es es un valor que se calcula mediante la siguiente expresión, utilizando las longitudes p a r de la Figura 2:

$$Es = p + q + r$$

Por otro lado, las acanaladuras de salida s34 se flexionan por su parte media y desembocan en acanaladuras principales en la dirección circunferencial (no mostradas), en los extremos de rodadura T, y las porciones de extremo abierto 34E de las acanaladuras de salida 34E, situadas en los extremos de rodadura T, forman un ángulo β igual a 90° con respecto a la dirección circunferencial del neumático. De esta forma, se proporciona una estructura en virtud de la cual resulta difícil que aparezca la fragmentación de los bloques y un desgaste irregular.

Por otra parte, en la presente realización, una banda de rodadura de una porción central 12M de cima (véase la Figura 1) tiene un espesor comprendido en el intervalo entre el 8% y el 18% de una altura de sección de neumático.

Como se ha descrito anteriormente, en la presente realización, la relación negativa de la hilera 24 de porciones elevadas centrales se ajusta en el 20% o menos, y puede controlarse el movimiento del dibujo de rodadura de la desviación al interior al bandazo al exterior, que es una causa importante del desgaste. Por otra parte, puede mantenerse la capacidad de liberación de calor, debido a que la relación negativa de la hilera 24 de porciones elevadas centrales se establece en el 10% o más.

Por otro lado, las relaciones negativas de las dos hileras 36 de bloques se encuentran dentro del intervalo entre el 15% y el 27%, con lo que se garantiza el rendimiento de tracción de las porciones de hombro.

Es más, debido a que las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están formadas en la hilera 24 de porciones elevadas centrales, y las dimensiones de las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están definidas como se ha descrito anteriormente, las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, se cierran dentro de la superficie de rodadura, durante el contacto con el suelo. De esta forma, las acanaladuras 30 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, pueden eliminar la diferencia de diámetros de la porción de línea central y de las porciones de hombro, y hacer que la distribución o reparto del contacto con el suelo sea plana.

Por otro lado, debido a que las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial tienen una anchura de acanaladura del 5%, o más, de la longitud del paso de las acanaladuras de salida 34, la componente de borde dentro de la superficie de rodadura que contacta con el suelo aumenta, el deslizamiento sobre superficies de carretera mojadas y embarradas se reduce, y el comportamiento frente al desgaste mejora. Por otra parte, debido a que las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial presentan una anchura de acanaladura del 15%, o menos, de la longitud del paso de las acanaladuras de salida 34, puede asegurarse suficientemente la relación negativa de la región central 26 y puede impedirse que aumente demasiado el movimiento de los bloques de hombro en la dirección de la anchura de los bloques de hombro. Por otra parte, debido a que a las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial se les ha dado esta configuración, las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial no se cierran dentro de la superficie de rodadura durante su contacto con el suelo.

Además, las profundidades de acanaladura de las acanaladuras 30 de anchura estrecha, que se extienden según la dirección de la anchura, y de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, son el 20%, o más, y el 100%, o menos, de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras de salida 34, por lo que puede hacerse que el neumático sea más difícil de desgastar hasta el final de su vida útil.

Por otra parte, debido a que el ángulo promedio α que las líneas centrales según la anchura de acanaladura, de las acanaladuras de salida 34, forman con la dirección circunferencial del neumático se ha establecido dentro del intervalo entre 65° y 80° , no se produce un desgaste irregular en los bloques y pueden evitarse patinazos.

Por otro lado, la longitud de borde total Eh en la dirección de la anchura está comprendida en el intervalo entre el 100% y el 150% de la anchura de rodadura TW, y la longitud de borde total Eh en la dirección circunferencial está comprendida en el intervalo entre el 220% y el 300% de la longitud de paso PL anteriormente descrita. De esta forma, puede conseguirse un equilibrio en lo que se refiere a mejorar la resistencia al desgaste y conservar el control sobre el deslizamiento, debido a que puede exhibirse un efecto de control del deslizamiento que es el mismo que el que ha sido convencionalmente el caso.

Por otra parte, la banda de rodadura de la porción central 12M de cima tiene un espesor comprendido en el intervalo entre el 8% y el 18% de la altura de sección del neumático, por lo que puede alcanzarse un equilibrio por lo que respecta a evitar una estallido por corte cuando se rueda sobre rocas y garantizar un volumen de desgaste por uso y una función de liberación de calor suficientes en la porción central de cima de la porción de rodadura.

- 5 Se apreciará que, como se ha mostrado en la Figura 3, unos salientes de evitación de cierre 40, dispuestos de manera aislante en la dirección circunferencial del neumático, pueden haberse dispuesto también en los fondos de acanaladura de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial. En este caso, la altura de los salientes de evitación de cierre 40 se ajusta de manera que esté dentro del intervalo entre el 20% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial. Al disponer los salientes de evitación de cierre 40 de esta manera, es posible impedir de modo fiable que las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial se cierren durante su contacto con el suelo.

Ejemplos de ensayo

El presente inventor llevó a cabo un ensayo de comportamiento utilizando, primeramente, un neumático para un vehículo pesado de un ejemplo convencional 1 (tamaño del neumático: 40.00R57).

- 15 El neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1 incluía una porción de rodadura 76 en la que se había formado la configuración o dibujo de rodadura mostrado en la Figura 4. En esta porción de rodadura 76, una acanaladura principal 82 en la dirección circunferencial se ha formado sobre una línea central CL del neumático, y unas acanaladuras de salida 84 se han formado, con simetría en torno a un punto, a ambos lados, según la dirección de la anchura del neumático, de la acanaladura principal 82 en la dirección circunferencial. Las condiciones de rodadura del neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1 se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

		Realización	Ejemplo convencional 1	Ejemplo convencional 2	Ejemplo convencional 3
SW / TW (%)		32	---	44	34
Relación negativa de región de rodadura (%)	Región central (%)	13	22	20	5
	Regiones a ambos lados (%)	20		32	23
Md / Gd (%)		83	---	100	83
Mw / PL (%)	Acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial	8,0	---	18,0	4,2
	Acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura	4,2		7,0	4,2
Ángulo de acanaladura de salida, α (°)		78	70	75	90
Longitud de borde total, Eh (%), en la dirección de la anchura, con respecto a la anchura de rodadura		103	91	106	58
Longitud de borde total, Es (%), en la dirección circunferencial, con respecto a la longitud del paso, PL		275	198	317	100

- 25 Se utilizó un camión volquete de 240 toneladas de carga máxima como vehículo para uso en el ensayo. En cuanto a las condiciones del ensayo, el camión volquete se condujo en una mina que tenía una estación de lluvias y una estación seca, equipado con los neumáticos para vehículo pesado del ejemplo convencional 1, en dos periodos de la estación de lluvias y la estación seca, de manera que llevó a cabo un trabajo ordinario durante aproximadamente tres meses.

- 30 Se evaluó, de manera adicional, la resistencia al desgaste midiendo el desgaste en el caucho de rodadura del neumático. En esta evaluación, el desgaste en el caucho de rodadura se midió tanto con respecto a (1) un estado en que la superficie de carretera estaba seca (estado seco), como con respecto a (2) un estado en que la superficie de carretera estaba mojada y embarrada (estado mojado y embarrado), y en ambos se utilizó un índice de 100 como valor de referencia de índice antidesgaste.

Por otra parte, el presente inventor utilizó un neumático para vehículo pesado de un ejemplo convencional 2, en el que las especificaciones del neumático y la anchura de rodadura eran las mismas que las del ejemplo convencional 1, pero en el cual el dibujo de rodadura era diferente del del ejemplo convencional 1 (véase la Figura 5). El dibujo de

5 rodadura del neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 2 se parecía al del neumático para un
 vehículo pesado de la realización, pero, en comparación con el neumático para un vehículo pesado, se formaron
 unas acanaladuras principales 90 en la dirección circunferencial que se extendían en zigzag según la dirección
 longitudinal, en lugar de las acanaladuras auxiliares 20 en la dirección circunferencial, y la dimensión de las
 10 acanaladuras 92 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, era diferente. Las condiciones de rodadura
 del neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 2 se han mostrado, conjuntamente, en la Tabla 1.
 Se apreciará que, en la Tabla 1, Md representa las profundidades de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en
 la dirección circunferencial y de las acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, y Gd
 15 representa la profundidad de acanaladura de las acanaladuras de salida. Por otra parte, MW representa las
 anchuras de acanaladura de las acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial y de las acanaladuras de
 anchura estrecha, según la dirección de la anchura.

Adicionalmente, el presente inventor utilizó el neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 2 para
 llevar a cabo un ensayo de comportamiento, de la misma manera que para el neumático para un vehículo pesado
 del ejemplo convencional 1, y calculó el índice antidesgaste que sirve como evaluación relativa con respecto al
 15 neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1. Cuanto mayor era el índice, mejor era el
 comportamiento.

Por otra parte, la presente invención se sirvió de un neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 3,
 en el que las especificaciones del neumático y la anchura de rodadura eran las mismas que las del ejemplo
 convencional 2, pero en el cual el dibujo de rodadura era diferente del del ejemplo convencional 1 (véase la Figura
 20 6). El dibujo de rodadura del neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 3 se parecía al del
 neumático para un vehículo pesado perteneciente a la realización, pero, en comparación con el neumático para un
 vehículo pesado, las dimensiones de las acanaladuras auxiliares 100 en la dirección circunferencial y de las
 acanaladuras 102 de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, eran diferentes. Las acanaladuras
 auxiliares 100 en la dirección circunferencial eran acanaladuras de una anchura estrecha. Las condiciones de
 25 rodadura del neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 3 se muestran, conjuntamente, en la
 Tabla 1.

De manera adicional, el presente inventor utilizó el neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 3
 para llevar a cabo un ensayo de comportamiento de la misma manera que para los neumáticos para un vehículo
 pesado del ejemplo convencional 1 y del ejemplo convencional 2, y calculó el índice antidesgaste que sirve como
 30 evaluación relativa por lo que respecta al neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1.

Por otra parte, como neumático para un vehículo pesado perteneciente a la invención, el presente inventor fabricó
 un neumático para un vehículo pesado cuyas especificaciones de neumático y anchura de rodadura eran las mismas
 que las del ejemplo convencional 1, y cuyas condiciones de rodadura se han mostrado en la Tabla 1, y utilizó este
 como neumático para un vehículo pesado de la realización.

35 De manera adicional, el presente inventor utilizó el neumático para un vehículo pesado de la realización para llevar a
 cabo un ensayo de comportamiento de la misma manera que para los neumáticos para un vehículo pesado de los
 ejemplos convencionales 1 a 3, y calculó el índice antidesgaste que sirve como evaluación relativa con respecto al
 neumático para un vehículo pesado del ejemplo convencional 1.

40 Como se comprenderá, el resultado fue que el neumático para un vehículo pesado de la realización era mejor con
 respecto a los dos casos (1) y (2), en comparación con los neumáticos para un vehículo de los ejemplos
 convencionales 1 y 2. Por otra parte, en comparación con el neumático para un vehículo pesado del ejemplo
 convencional 3, el resultado fue que el índice antidesgaste de (1) era el mismo, pero el índice antidesgaste de (2)
 era mucho mejor.

45 Anteriormente se ha descrito un modo de implementar la presente invención a modo de una realización, pero la
 realización antes descrita es un ejemplo y puede ser modificada e implementada de diversas maneras dentro de un
 abanico que no se aparta del alcance de las reivindicaciones que se acompañan. No es necesario decir, por otra
 parte, que el alcance de los derechos de la presente invención no está limitado a la realización anteriormente
 descrita, sino al alcance de las reivindicaciones que se acompañan.

Aplicabilidad industrial

50 La presente invención puede ser utilizada como neumático para un vehículo pesado cuya resistencia al desgaste es
 excelente tanto sobre superficies mojadas como sobre superficies secas, y que resulta óptimo particularmente para
 el uso en minas y en emplazamientos de construcción.

Descripción de los números de referencia

- 10 Neumático para un vehículo pesado
- 55 12M Porción central de cima

ES 2 409 684 T3

	16	Porción de rodadura
	20	Acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial
	24	Hilera de porciones elevadas centrales
	30	Acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura
5	26	Región central
	34	Acanaladuras de salida
	36	Hileras de bloques
	40	Salientes de evitación de cierre
	76	Porción de rodadura
10	82	Acanaladura principal en la dirección circunferencial
	84	Acanaladuras de salida
	90	Acanaladuras principales en la dirección circunferencial
	92	Acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura
	100	Acanaladuras auxiliares en la dirección circunferencial
15	102	Acanaladuras de anchura estrecha, según la dirección de la anchura

REIVINDICACIONES

- 1.- Un neumático (10) para un vehículo pesado que incluye, secuencialmente, en la parte exterior de una porción de corona o cima (12c) de una carcasa (12) que se extiende toroidalmente, una tela o lona (14) de cima, y una porción de rodadura (16), dotada de acanaladuras, de tal manera que el neumático comprende:
- 5 una hilera (24) de porciones prominentes o elevadas centrales, que abarca una línea central del neumático, que está dispuesta en una región central (26) de la porción de rodadura (16), con un par de acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial, que están formadas a ambos lados de la línea central del neumático, de tal manera que una distancia entre las líneas centrales (12), en amplitud, del par de acanaladuras auxiliares (20) en la dirección longitudinal está comprendida en el intervalo entre el 25% y el 65% de la anchura de rodadura (TW), habiéndose
- 10 formado unas acanaladuras (30) de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, para interconectar o unir entre sí el par de acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial, por lo que la hilera (24) de porciones elevadas centrales está configurada por numerosas hileras de pseudobloques, y
- un par de hileras (36) de bloques delimitados por el par de acanaladuras (20) en la dirección circunferencial y por unas acanaladuras de salida (34), a ambos lados, según la dirección de la anchura del neumático, del par de
- 15 acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial,
- en el cual
- las profundidades de acanaladura de las acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial y de las acanaladuras (30) de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, están comprendidas en el intervalo entre el 70% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras de salida, y
- 20 un ángulo promedio que forman las acanaladuras de salida (34) con una dirección circunferencial del neumático, está comprendido en el intervalo entre 65° y el 80°, **caracterizado por que** la relación negativa de la hilera (24) de porciones elevadas centrales está comprendida en el intervalo entre el 10% y el 20%, las relaciones negativas de las hileras (36) de bloques están, ambas, comprendidas en el intervalo entre el 15% y el 27%, y la anchura de acanaladura de las acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial está comprendida en el intervalo
- 25 entre el 5% y el 15% de un paso (PL) de las acanaladuras de salida (34), de manera que la anchura de acanaladura de las acanaladuras (30) de anchura estrecha, según la dirección de la anchura, está comprendida en el intervalo entre el 3,5% y el 4,5% de un paso (PL) de la acanaladura de salida (34).
- 2.- El neumático (10) para un vehículo pesado de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual las acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial se extienden en zigzag en la dirección circunferencial del neumático, y
- 30 un ángulo (8) formado por porciones de acanaladura que son adyacentes y se extienden en pendiente en direcciones diferentes entre sí, con respecto a la dirección circunferencial del neumático, está comprendido en el intervalo entre 30° y 120°.
- 3.- El neumático (10) para un vehículo pesado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el cual unos salientes de evitación de cierre (40), dispuestos de forma aislante en la dirección circunferencial del
- 35 neumático, están situados en los fondos de acanaladura de las acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial, y la altura de los salientes de evitación de cierre (40) está comprendida en el intervalo entre el 20% y el 100% de la profundidad de acanaladura de las acanaladuras auxiliares (20) en la dirección circunferencial.
- 4.- El neumático (10) para un vehículo pesado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual las acanaladuras de salida (34) desembocan en las acanaladuras principales en la dirección circunferencial, en
- 40 los extremos de rodadura, y las porciones de extremo abierto de las acanaladuras de salida, pertenecientes a los extremos de rodadura, forman un ángulo de 90° con la dirección circunferencial del neumático.
- 5.- El neumático (10) para un vehículo pesado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual, en una porción central (120) de cima, una banda de rodadura tiene un espesor comprendido en el intervalo entre el 8% y el 18% de una altura de sección del neumático.

45

FIG. 1

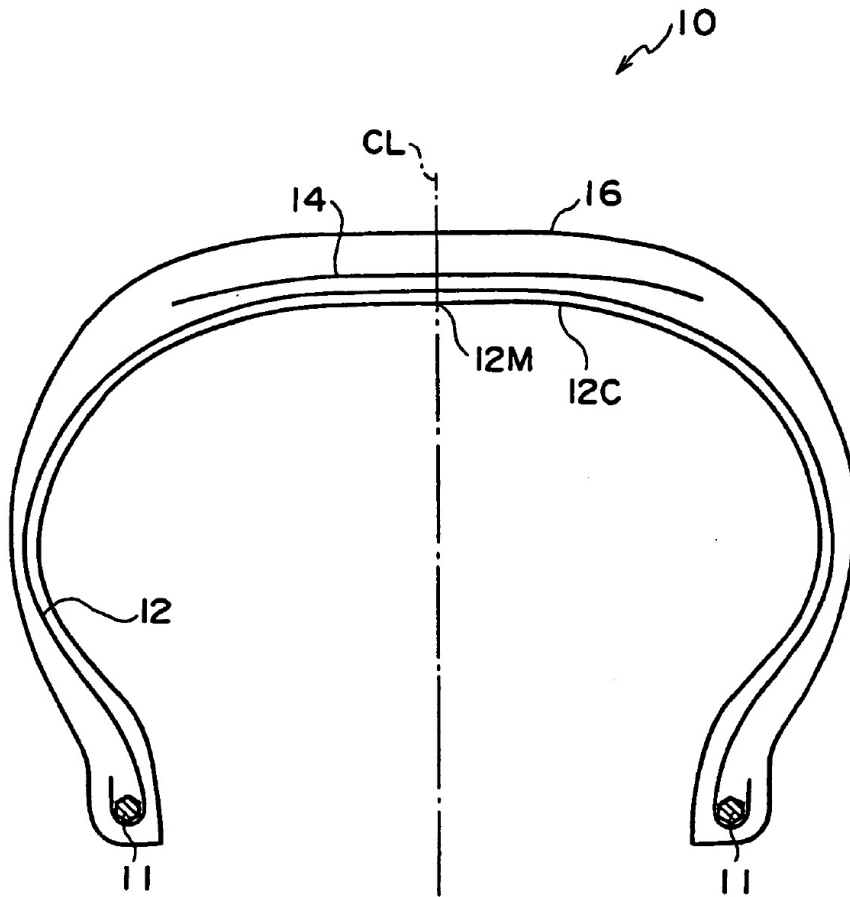


FIG. 2

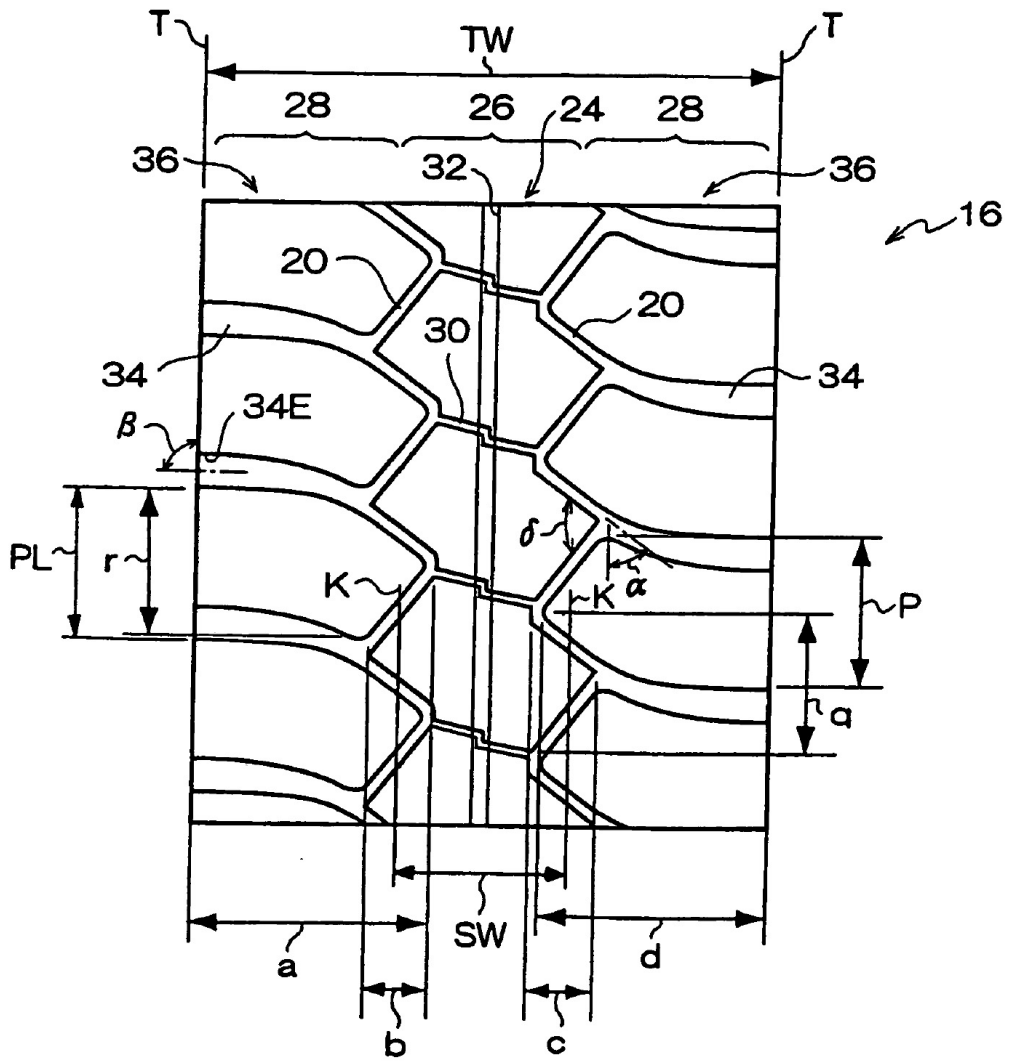


FIG. 3

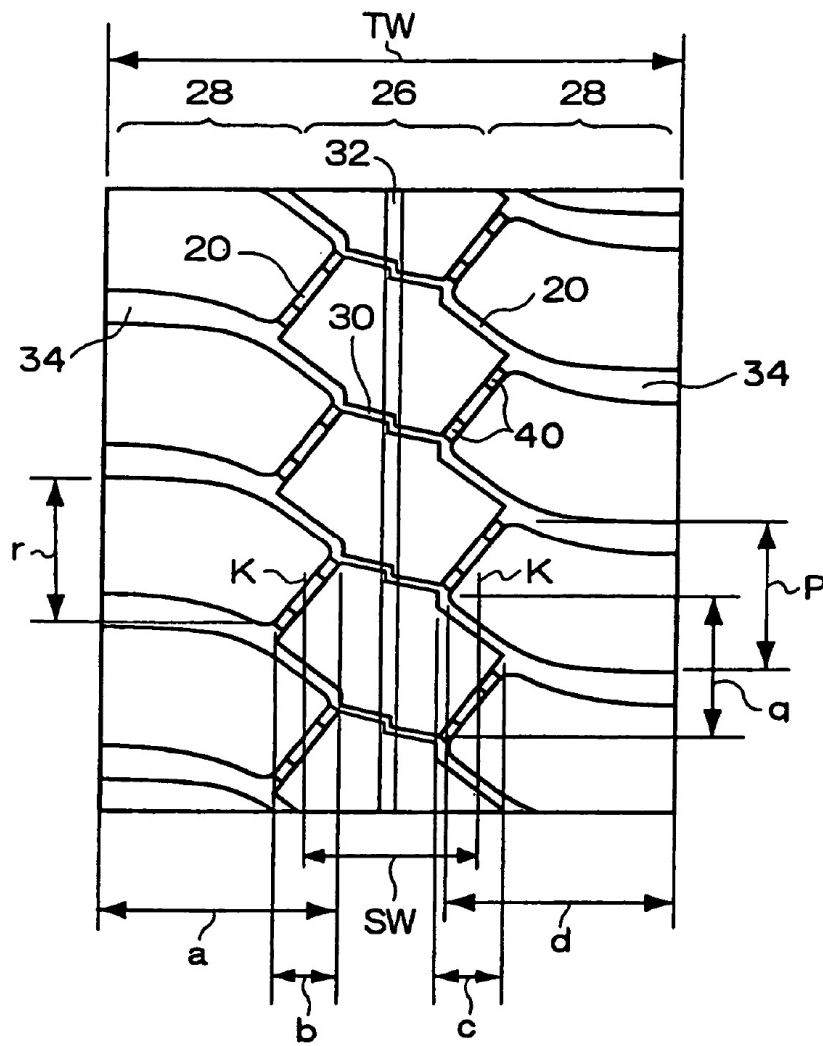


FIG. 4

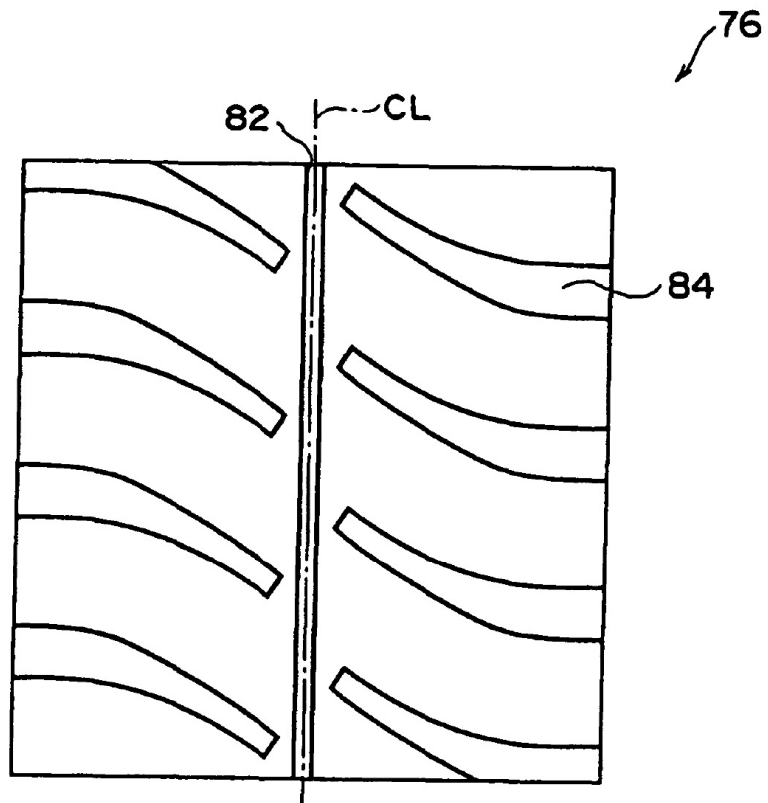


FIG. 5

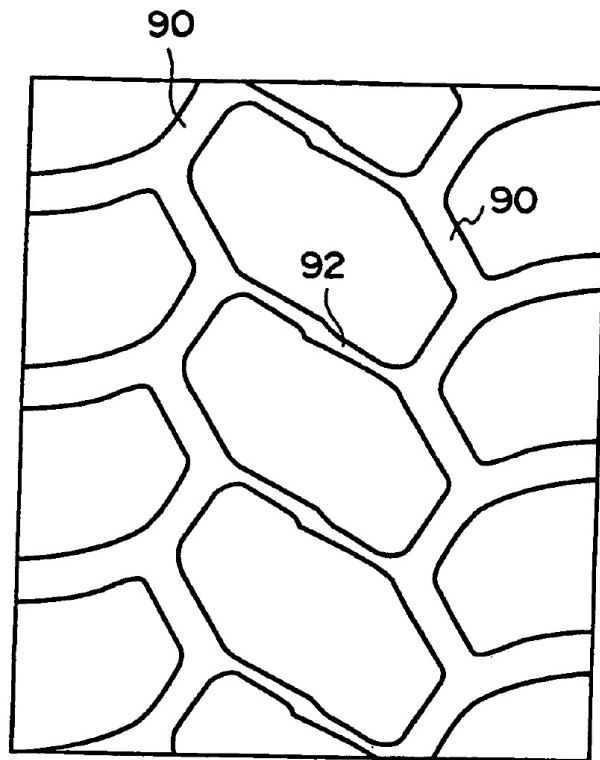


FIG. 6

