

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 049**

51 Int. Cl.:

**B60C 11/01** (2006.01)

**B60C 11/117** (2006.01)

**B60C 13/00** (2006.01)

**B60C 11/03** (2006.01)

**B60C 11/12** (2006.01)

**B60C 11/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.02.2013 PCT/JP2013/001033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.08.2013 WO13125246**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2013 E 13752007 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2818333**

54 Título: **Neumático**

30 Prioridad:

**24.02.2012 JP 2012039215**

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

**18.02.2020**

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)  
10-1, Kyobashi 1-chome, Chuo-ku  
Tokyo 104-8340 , JP**

72 Inventor/es:

**HIRONAKA, TAKAYOSHI y  
KAWAKAMI, YUKI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 743 049 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

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere en general a un neumático y, más particularmente, a un neumático que puede usarse adecuadamente para vehículos para cargas pesadas, tales como vehículos de construcción.

**Técnica antecedente**

10 En neumáticos para vehículos para cargas pesadas, con el fin de conservar el rendimiento de tracción del neumático, la superficie de la banda de rodadura de la porción de la banda de rodadura situada entre ambos extremos de la banda de rodadura se forma convencionalmente con surcos de tacos que se extienden en la dirección de la anchura del neumático de modo que al menos un extremo del surco de tacos se abre en el extremo de la banda de rodadura.

15 Se conocen neumáticos para vehículos para cargas pesadas en los que el rendimiento de la tracción se conserva formando surcos de tacos en la superficie de la banda de rodadura, de modo que un extremo del surco de tacos se abra en la punta de la banda de rodadura en un lado en la dirección de la anchura del neumático y la otra parte termine en una ubicación entre los dos extremos de la banda de rodadura. Para tales neumáticos, se ha propuesto mejorar la propiedad anticorte/separación del neumático formando entalladuras de agarre que son más profundas que el surco de tacos y que, por ello, logran una comunicación, en la dirección de la anchura del neumático, de un surco de tacos que se abre en el extremo de la banda de rodadura en un lado en la dirección de la anchura del neumático, con un surco que se abre en el extremo de la banda de rodadura en la otra dirección de la anchura del neumático (remitirse, por ejemplo, al Documento de Patente 1). Aquí, el término "corte/separación" se refiere a la separación del caucho de la banda de rodadura que se produce a lo largo de la superficie periférica exterior del bandaje cuando la región central a lo ancho de la porción de la banda de rodadura (en adelante, "la región central de la banda de rodadura") es sometida a un daño profundo que llega hasta el bandaje.

20 Además, en los neumáticos convencionales mencionados anteriormente para vehículos para cargas pesadas en los que el surco de tacos en un lado en la dirección de la anchura del neumático se comunica mediante una entalladura de agarre con el surco de tacos en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático, es posible suprimir la deformación por cizallamiento del caucho de la banda de rodadura situado en el lado escalonado hacia dentro durante la rodadura cargada del neumático y, por ello, mejora la propiedad anticorte/separación del neumático, al disponer entalladuras de agarre que son más profundas que el surco de tacos.

25 Se llama la atención sobre la divulgación de los documentos EP 2 143 571 y EP 1 970 220.

30 (Documento(s) de patente)

Documento de Patente 1: JP 2004-155335 A

**Compendio de la invención**

(Problema)

35 Generalmente, durante la rodadura cargada de neumáticos, la temperatura de la porción de la banda de rodadura aumenta debido a la fricción entre la superficie de la banda de rodadura y la superficie de la carretera o la deformación del caucho de la banda de rodadura. Así, se requiere que los neumáticos supriman el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura y que, con ello, supriman la aparición de defectos que surjan por tal aumento de la temperatura.

40 Sin embargo, en los neumáticos mencionados anteriormente para vehículos para cargas pesadas en los que se forman surcos de tacos en la superficie de la banda de rodadura, en particular los neumáticos mencionados anteriormente para vehículos para cargas pesadas en los que los surcos de tacos en un lado en la dirección de la anchura del neumático se comunican por medio de entalladuras de agarre con los surcos de tacos en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático, ya que la zona central de la banda de rodadura tiene un área de surco pequeña, la temperatura en la porción de la banda de rodadura tiende a aumentar fácilmente durante la rodadura cargada del neumático, por lo que ha sido suficientemente difícil suprimir la incidencia de defectos derivados de tal aumento de temperatura.

45 Por lo tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un neumático adaptado para suprimir eficazmente el aumento de temperatura de una porción de la banda de rodadura durante la rodadura cargada del neumático, y suprimir suficientemente defectos de la porción de la banda de rodadura debidos al aumento de la temperatura.

50 (Solución)

Para lograr ventajosamente el objeto mencionado anteriormente, la presente invención proporciona un neumático reivindicado en la reivindicación 1. De esta manera, proporcionando una prolongación en una ubicación

predeterminada del surco de tacos en su abertura hacia el contrafuerte y en un lado en la dirección circunferencial del neumático, se hace que el aire fluya hacia el surco de tacos y salga del surco de tacos durante la rodadura cargada del neumático. Esto hace posible promover la disipación del calor de la región formada con el surco de tacos, y suprimir de manera efectiva el aumento de temperatura de una porción de la banda de rodadura durante la rodadura cargada del neumático, y suprimir suficientemente defectos de la porción de la banda de rodadura debidos al aumento de la temperatura.

Se hace notar que la expresión “extremo de la banda de rodadura”, como se usa aquí, se refiere al extremo o al borde, en la dirección de la anchura del neumático, de la región modelada en la banda de rodadura en el estado descargado del neumático al que se aplica una presión interna recomendada. Además, la expresión “que se extiende en la dirección de la anchura del neumático (o dirección radial del neumático)” pretende describir que algún elemento se extiende en la dirección de la anchura del neumático (o dirección radial del neumático). Aquí, la expresión “que se extiende en la dirección de la anchura del neumático (o dirección radial del neumático)” se refiere a un caso en el que algún elemento se extiende oblicuamente a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático (o dirección radial del neumático).

Dicho sea de paso, el término “llanta apropiada”, como se usa en este documento, se refiere a una llanta que está definida por estándares industriales efectivos para las regiones geográficas en las que se produce o usa el neumático, como el ANUARIO JATMA (THE JAPAN AUTOMOBILE TYRE MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC. [Asociación japonesa de fabricantes de neumáticos de automóvil, S.A.] para Japón, el MANUAL ESTÁNDAR DE ETRTO (EUROPEAN TYRE AND RIM TECHNICAL ORGANIZATION [Organización técnica europea de neumáticos y llantas]) para los países europeos, el ANUARIO TRA (THE TIRE AND RIM ASSOCIATION, INC. [Asociación de neumáticos y llantas, S.A.] AÑO para Estados Unidos, etc. Además, la expresión “estado descargado al que se aplica una presión interna recomendada” se refiere a un estado descargado (no cargado) del neumático de un tamaño apropiado al que se aplica una presión interna (máxima presión de aire) correspondiente a la capacidad de carga máxima del neumático según los estándares JATMA, etc.

En el neumático según la presente invención, se prefiere que la prolongación tenga un contorno exterior visto en la sección a lo ancho del neumático, extendiéndose el contorno exterior radialmente hacia dentro y teniendo al menos un punto de inflexión. Esto se debe a que si el contorno exterior se extiende radialmente hacia el interior y tiene al menos un punto de inflexión, entonces es posible evitar que la prolongación entre en contacto con la carrocería del vehículo y cause roturas.

Preferiblemente, el contorno exterior tiene dos o más puntos de inflexión. Esto se debe a que si se proporcionan dos o más puntos de inflexión, es posible suprimir la aparición de defectos de falta de recubrimiento en la producción de neumáticos (es decir, los defectos causados por el aire residual entre la cubierta no vulcanizada y el molde de producción del neumático), y también reducir el cantidad de caucho utilizada para la formación de la prolongación.

En el neumático según la presente invención, en su estado de contacto con el suelo, en el que el neumático está montado en una llanta apropiada, inflado con una presión interna recomendada y al que se aplica una carga recomendada, entre los puntos de inflexión del contorno exterior, el punto de inflexión radialmente más externo situado en el lado radialmente más externo del neumático está ubicado preferiblemente en el lado radialmente interno de una línea que pasa por el borde de contacto del suelo del neumático y se extiende en la dirección de la anchura del neumático. Esto se debe a que si el punto de inflexión radialmente más externo se ubica en el lado radialmente interno de la línea que pasa por el borde de contacto del suelo del neumático y se extiende en la dirección de la anchura del neumático, entonces es posible suprimir positivamente el contacto de la prolongación con la carrocería del vehículo en la dirección radial del neumático, causando con ello roturas.

Dicho sea de paso, la expresión “estado de contacto con el suelo ... al que se aplica una carga recomendada” se refiere al estado en el que el neumático está en contacto con el suelo bajo la aplicación de la carga que es el 100% de la capacidad de carga máxima definida por los estándares, como las normas JATMA.

En el neumático según la presente invención, preferiblemente, la superficie de la banda de rodadura está formada por entalladuras de agarre, que están en comunicación con el surco de tacos y son más estrechas que el surco de tacos. Esto se debe a que el efecto de supresión para el aumento de la temperatura de la porción de la banda de rodadura formada con la prolongación se puede lograr de manera muy marcada, dado que, en comparación con un neumático que tiene una superficie de la banda de rodadura con surcos anchos, el neumático que tiene una superficie de la banda de rodadura formada con las entalladuras de agarre sobrelleva más fácilmente un aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

En el neumático según la presente invención, el surco de tacos se extiende oblicuamente a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático; y la prolongación se proporciona en el lado del surco de tacos en el que el surco de tacos forma un ángulo agudo con respecto a la dirección circunferencial. Esto se debe a que el efecto de supresión para el aumento de temperatura de la porción de la banda de rodadura formada con la prolongación se puede lograr de manera muy marcada, dado que el neumático que tiene una superficie de la banda de rodadura formada con entalladuras de agarre para comunicar la abertura del surco de tacos al contrafuerte en un lado en la dirección de la anchura del neumático, abriéndose el surco de tacos hacia el contrafuerte del otro lado en la dirección

de la anchura del neumático, sobrelleva más fácilmente un aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura, en comparación con un neumático que tiene una superficie de la banda de rodadura formada con surcos anchos.

5 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, el surco de tacos que se abre al contrafuerte en un lado en la dirección de la anchura del neumático, y el surco de tacos que se abren al contrafuerte en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático, están inclinados ambos hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático, en relación con una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, y la prolongación se proporciona en el lado del surco de tacos en el que el surco de tacos forma un ángulo agudo con respecto a la dirección circunferencial. Esto se debe a que si la prolongación se proporciona en el lado inclinado del surco de tacos (es decir, si ese lado de la abertura en el contrafuerte, visto en la dirección circunferencial del neumático, que está provisto de la prolongación, es el lado donde el surco de tacos está inclinado), entonces el aire fluye hacia el interior del surco de tacos y sale positivamente del mismo, durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

15 En la presente invención, en un caso en el que el surco de tacos curvados se extiende en la dirección de la anchura del neumático, la expresión “que se extiende con una inclinación en una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático” también abarca un estado en el que la línea central de amplitud del surco de tacos está inclinada con respecto a la dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático.

20 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, el surco de tacos se abre en un contrafuerte en un lado en la dirección de la anchura del neumático, y el surco de tacos en un contrafuerte en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático se extiende oblicuamente con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático, y la prolongación se proporciona en el lado del surco de tacos en el que el surco de tacos está más inclinado que en la abertura del lado del contrafuerte. Esto se debe a que si la abertura del surco de tacos en un contrafuerte de un lado en la dirección de la anchura del neumático, y la abertura del surco de tacos en un contrafuerte de la otra dirección de la anchura del neumático se extienden oblicuamente con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático, y la prolongación se proporciona en el lado del surco de tacos en el que el surco de tacos está más inclinado que en la abertura en el lado del contrafuerte, entonces se hace fluir aire hacia ambos extremos, y fuera de los mismos, en la dirección de la anchura del neumático durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

30 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, la superficie de la banda de rodadura está provista de un surco circunferencial que se extiende en la dirección circunferencial del neumático mientras intersecta las entalladuras de agarre en comunicación con el surco de tacos. Esto se debe a que si la superficie de la banda de rodadura está provista de un surco circunferencial que intersecta los surcos en comunicación con el surco de tacos, entonces se hace que el aire que fluye al interior de las entalladuras de agarre a través del surco de tacos fluya aún más hacia el surco circunferencial, o si el aire fluye hacia fuera del surco circunferencial a través de las entalladuras de agarre y el surco de tacos, durante la rodadura cargada del neumático, que suprima más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

40 En la presente invención, la expresión “que se extiende en la dirección circunferencial del neumático” abarca un caso en el que el surco se extiende con una inclinación relativa a una dirección paralela a la dirección circunferencial del neumático.

45 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, la prolongación tiene una dimensión en la dirección de la anchura del neumático que no es más del doble de la dimensión en la dirección circunferencial del neumático. Esto se debe a que si la dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático no es más del doble de la dimensión en la dirección circunferencial del neumático, es posible evitar que la prolongación entre en contacto con la carrocería del vehículo o la superficie de la carretera causando roturas. Además, si la dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático no es más del doble de la dimensión en la dirección circunferencial del neumático, se hace que fluya una cantidad suficiente de aire dentro y fuera del surco de tacos durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más eficazmente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

50 En la presente invención, la “dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático” se refiere a la dimensión máxima de la prolongación medida en la dirección de la anchura del neumático, en un estado descargado del neumático montado en una llanta apropiada y al que se aplica una presión interior recomendada.

55 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, se proporcionan varios de dichos surcos de tacos en la superficie de la banda de rodadura en el lado de al menos un extremo de la banda de rodadura, y cada prolongación tiene una dimensión en la dirección de la anchura del neumático, que no es más del 40% de la separación de los surcos de tacos. Esto se debe a que si la dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático no es más del 40% de la separación de los surcos de tacos, entonces es posible evitar que la prolongación entre en contacto con la carrocería del vehículo o la superficie de la carretera, causando roturas. Además, si la dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático no es más del 40% de la separación de los surcos de

tacos, entonces se hace que fluya una cantidad suficiente de aire hacia el surco de los tacos durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

5 En la presente invención, el término “separación de los surcos de tacos” se refiere a la distancia, medida en la dirección circunferencial del neumático, entre las líneas centrales de la anchura del surco de surcos de tacos adyacentes.

10 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, la prolongación tiene un extremo radialmente interno que está situado en un lado radialmente interior del extremo radialmente interior del surco de tacos en su abertura en el lado de dicho contrafuerte; y la prolongación tiene un extremo radialmente exterior que está separado radialmente hacia fuera desde el extremo radialmente interior de dicho surco de tacos en su abertura en el lado de dicho contrafuerte, a una distancia no inferior al 50% de la profundidad del surco de tacos. Esto se debe a que si la prolongación se extiende desde el extremo radialmente interior del surco de tacos en la abertura en el lado del contrafuerte, radialmente hacia el exterior en un intervalo de no menos del 50% de la profundidad del surco de tacos, entonces se hace que el aire fluya efectivamente al interior y fuera del surco de tacos durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

15 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, se proporcionan varios surcos de tacos en la superficie de la banda de rodadura en el lado de al menos un extremo de la banda de rodadura, y la prolongación tiene una dimensión en la dirección circunferencial del neumático que no es más del 75% de la distancia entre los surcos de tacos que están adyacentes entre sí con la prolongación entre los mismos. Esto se debe a que si la dimensión de la prolongación en la dirección circunferencial del neumático no es más del 75% de la distancia entre los surcos de tacos adyacentes, entonces se hace que fluya efectivamente una cantidad suficiente de aire al interior y fuera del surco de tacos durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

20 En la presente invención, la “dimensión de la prolongación en la dirección circunferencial del neumático” se refiere a la dimensión máxima de la prolongación medida en la dirección circunferencial del neumático con respecto a la parte de la prolongación que está situada en el lado radialmente más exterior que el extremo radialmente interno del surco de tacos en la abertura en el lado del contrafuerte. Además, la “distancia entre los surcos de tacos” se refiere a la distancia mínima en la dirección circunferencial del neumático entre los bordes de los surcos de tacos adyacentes en la abertura en el lado del contrafuerte.

30 En el neumático según la presente invención, preferiblemente, una superficie exterior del contrafuerte tiene un rebaje que es convexo hacia un lado interior a lo ancho del neumático, y dicha prolongación forma la pared del surco en la abertura del surco de tacos y en un lateral en la dirección circunferencial del neumático. Preferiblemente, como se ve en una sección a lo ancho del neumático, el rebaje presenta una curva suave. Esto se debe a que si se proporciona un rebaje de este tipo en la superficie exterior del contrafuerte, entonces se hace que el aire fluya hacia dentro y salga del surco de tacos más fácilmente durante la rodadura cargada del neumático, para suprimir más efectivamente el aumento de temperatura en el porción de la banda de rodadura.

(Efecto técnico)

Con el neumático según la presente invención, es posible suprimir eficazmente el aumento de temperatura de una porción de la banda de rodadura durante la rodadura cargada del neumático, y suprimir suficientemente los defectos de la porción de la banda de rodadura debido al aumento de temperatura.

#### 40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en sección a lo ancho de un neumático representativo según la presente invención;

la Figura 2 es una vista en sección ampliada que muestra la forma en sección a lo ancho cerca de la porción de contrafuerte en el neumático de la Figura 1;

45 la Figura 3 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura y la porción de contrafuerte en el neumático de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura y la porción de contrafuerte en una variante del neumático de la Figura 3;

la Figura 5 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura y la porción de contrafuerte en una variante adicional del neumático de la Figura 3;

50 la Figura 6 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura y la porción de contrafuerte en el neumático según otra realización de la presente invención;

la Figura 7 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura y la porción de contrafuerte en el neumático según otra realización adicional de la presente invención;

la Figura 8 es una vista en sección a lo ancho que muestra la forma de una variante de la prolongación en escala ampliada;

5 la Figura 9 es una vista en planta que muestra parte de la porción de la banda de rodadura en un neumático según otra realización adicional de la presente invención, en combinación con una vista desarrollada de parte de la porción de contrafuerte; y

la Figura 10 es una vista en sección ampliada que muestra la forma en sección a lo ancho de la proximidad de la porción de contrafuerte en el neumático de la Figura 9.

### Realizaciones preferidas de la invención

10 Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos. Como se señaló anteriormente, la presente invención proporciona un neumático que se puede usar ventajosamente para vehículos para cargas pesadas, tales como vehículos de construcción. El neumático según la presente invención se caracteriza por una prolongación que se proporciona en la superficie de un contrafuerte, de manera que, durante la rotación del neumático, se hace que el aire fluya al interior o fuera del surco de tacos que se abre hacia el contrafuerte.

15 La Figura 1 es una vista en sección a lo ancho del neumático según la presente invención, en su estado descargado, estando montado el neumático en una llanta R apropiada y aplicándosele una presión interna recomendada. El neumático mostrado en la Figura 1 incluye una porción de banda 1 de rodadura, un par de contrafuertes 2 que se extienden desde ambos lados (extremos de la banda de rodadura TE) de la porción de la banda 1 de rodadura radialmente hacia el interior, paredes laterales 3 que se extienden desde los extremos radialmente interiores de los contrafuertes 2 radialmente hacia el interior, y porciones 4 de talón contiguas a las regiones radialmente interiores de las paredes laterales 3.

20 El neumático 10 incluye además una carcasa radial 5 que consiste en una capa que se extiende entre el par de porciones 4 de talón. En este caso, la carcasa 5 comprende un cuerpo principal de carcasa que se extiende toroidalmente sobre una región desde la porción 1 de talón, a través del par de contrafuertes 2 y el par de paredes laterales 3, hasta el par de porciones 4 de talón y está anclado a las varillas 41 del talón de sección transversal sustancialmente hexagonal, que están incrustadas en las porciones 4 de talón, así como porciones vueltas hacia arriba que se extienden desde el cuerpo principal de la carcasa y vueltas hacia arriba alrededor de las varillas 41 del talón desde el lado interior hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático.

25 El neumático 10 comprende, además, rellenos 42 de talón que están dispuestos en las porciones 4 de talón en el lado radialmente exterior de las varillas 41 del talón, para extenderse a lo largo de la carcasa radial 5. Los rellenos 42 de talón tienen una sección transversal sustancialmente triangular, por lo que su espesor disminuye gradualmente hacia fuera en la dirección radial del neumático. Además, hay un bandaje 6 incrustado en la porción de la banda 1 de rodadura en el lado radialmente exterior de la carcasa radial 5. El bandaje 6 está compuesto por cuatro capas 61, 62, 63, 64 de bandaje, cada una de ellas hecha de cuerdas recubiertas de caucho dispuestas en ángulos predeterminados con respecto a la dirección circunferencial del neumático.

30 No hace falta decir que, en el neumático según la presente invención, la estructura interna del neumático (como el número de capas de bandaje o capas de carcasa radiales) no se limita a la que se muestra a modo de ejemplo en la Figura 1, y pueden realizarse diversos cambios en la estructura interna del neumático según la presente invención.

35 Como se muestra en la Figura 3, que es la vista en planta de una parte de la porción de la banda 1 de rodadura y de los contrafuertes 2, la superficie 100 de la banda de rodadura del neumático 10 situada entre los extremos de la banda de rodadura TE, en las regiones de los lados de los extremos de la banda de rodadura TE, con varios surcos 7 de tacos. Cada surco de tacos tiene un extremo que se abre al contrafuerte 2. La superficie 100 de la banda de rodadura está provista además de entalladuras 8 de agarre que son más estrechas que el surco 7 de tacos. Cada entalladura de agarre tiene un extremo que se comunica con el surco 7 de tacos, y otro extremo que termina en la superficie 100 de la banda de rodadura.

40 Con referencia a la Figura 2, que muestra la proximidad del contrafuerte 2 de la Figura 1 en escala ampliada, la superficie del contrafuerte 2 del neumático 10, que se extiende desde el extremo de la banda de rodadura TE radialmente hacia el interior, está provista de una prolongación 9 que sobresale en la dirección de la anchura del neumático. Como se muestra en la Figura 3, la prolongación 9 está dispuesta adyacente a una abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, es decir, la abertura que se abre hacia el contrafuerte 2, en un lado de dicha abertura como se ve en la dirección circunferencial del neumático. Como se muestra adicionalmente en la Figura 2, la prolongación 9 tiene un extremo radialmente externo 92, el cual está ubicado en el lado radialmente más externo que el extremo radialmente interior 71 de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos. Es decir, como se ve en la sección a lo ancho del neumático, la prolongación 9 se extiende a lo largo de al menos parte de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos.

45 Aquí, como se muestra en la Figura 1, la profundidad del surco de la entalladura 8 de agarre es menor que la profundidad del surco 7 de tacos, aunque esto no es una condición previa. Como se muestra adicionalmente en la Figura 3, el extremo del surco 7 de tacos opuesto en la dirección de la anchura del neumático al lado del extremo de

- 5 abertura del surco de tacos tiene la forma de una porción ahusada 72 que tiene una anchura del surco que disminuye gradualmente hacia el plano ecuatorial C del neumático. La entalladura 8 de agarre está en comunicación con la porción ahusada 72 del surco 7 de tacos. El surco 7 de tacos puede formarse en una región dentro de un intervalo del 25% del ancho de la banda de rodadura (es decir, la distancia entre los dos extremos de la banda de rodadura TE a lo largo de la dirección de la anchura del neumático) desde el extremo de la banda de rodadura TE, aunque esta no es una condición de requisito previo. Además, la entalladura 8 de agarre tiene un extremo cerrado (extremo interior a lo ancho), que puede estar ubicado en una región dentro de un intervalo del 25% del ancho de la banda de rodadura (es decir, la distancia entre ambos extremos de la banda de rodadura TE a lo largo de la dirección de la anchura del neumático) desde el plano ecuatorial C del neumático.
- 10 Como se muestra en la Figura 3, los surcos 7 y las entalladuras 8 de agarre se extienden, estando inclinadas con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático. Más concretamente, el surco 7 de tacos, que se abre hacia el extremo de la banda de rodadura TE en un lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado izquierdo en la Figura 3) y también hacia el contrafuerte 2, se extiende oblicuamente hacia arriba en la Figura 1 en relación con la dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático (es decir, hacia la derecha y hacia arriba en la figura 3). Además, el surco 7 de tacos, que se abre hacia el extremo de la banda de rodadura TE en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado derecho en la Figura 3) y también hacia el contrafuerte 2, se extiende oblicuamente hacia abajo en la Figura 1 en relación con la dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático (es decir, hacia la izquierda y hacia abajo en la Figura 3).
- 15 Dicho sea de paso, la dirección en la que se inclina el surco de tacos se puede definir con referencia a una línea a lo ancho del neumático que pasa por la abertura del surco de tacos.
- 20 Con referencia a las Figuras 1 a 3, la prolongación 9 tiene la forma de un cuboide, aunque esta no es una condición de requisito previo. Como se muestra en la Figura 3, la prolongación 9 está dispuesta a lo largo del borde en el que el surco 7 de tacos está más inclinado que en la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos. En otras palabras, con referencia a las superficies del contrafuerte 2 ubicadas entre los surcos 7 de tacos que están adyacentes entre sí en la dirección circunferencial del neumático, la prolongación está dispuesta adyacente a la superficie en el lado en la que el surco 7 de tacos forma un ángulo agudo  $\theta_1$  con respecto a la línea circunferencial del neumático.
- 25 En el neumático 10, ya que la prolongación 9 está dispuesta adyacente a la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 y el extremo radialmente externo 92 de la prolongación está dispuesto en el lado radialmente externo que el extremo radialmente interior 71 de la abertura del contrafuerte lateral del surco 7 de tacos, el aire fluye al interior o fuera de los surcos 7 de tacos y las entalladuras 8 de agarre durante la rotación del neumático 10.
- 30 Más concretamente, como se muestra en la Figura 3, cuando el neumático 10 gira hacia abajo en la Figura 3, en el lado del extremo de la banda de rodadura TE y el contrafuerte 2 en un lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado izquierdo en la Figura 3), la prolongación 9 interrumpe el flujo de aire en las proximidades del contrafuerte 2, promoviendo así el flujo de aire en el surco 7 de tacos y la entalladura 8 de agarre. Concretamente, como se muestra con las flechas en la Figura 3, la prolongación 9 interrumpe el flujo de aire para generar un flujo de aire en el surco 7 y la entalladura 8 de agarre.
- 35 Además, en el lado del extremo de la banda de rodadura TE y el contrafuerte 2 en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado derecho en la Figura 3), la prolongación 9 interrumpe el flujo de aire cerca del contrafuerte 2 en el lado corriente arriba de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, promoviendo así el flujo de aire hacia fuera del surco 7 de tacos y la entalladura 8 de agarre. Concretamente, como se muestra con las flechas en la Figura 3, la prolongación 9 interrumpe el flujo de aire en el lado corriente arriba de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, para formar una región de flujo de aire de alta velocidad hacia el exterior, en la dirección de la anchura del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, por lo tanto, generando con ello un flujo de aire en el surco 7 de tacos y la entalladura 8.
- 40 Dicho sea de paso, cuando el neumático gira en la dirección opuesta (es decir, hacia arriba en la Figura 3), el flujo de aire se invierte respecto a lo que se ha mencionado anteriormente.
- 45 Por lo tanto, según el neumático 10, aunque la porción de la banda 1 de rodadura se calienta durante la rodadura cargada del neumático, se promueve el flujo de aire al interior y fuera de los surcos 7 de los tacos y las entalladuras 8 de agarre, promoviendo así la disipación del calor de las regiones formadas con los surcos 7 y las entalladuras 8 de agarre y suprimiendo efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda 1 de rodadura. Además, dado que el aumento de temperatura en la parte 1 de la banda de rodadura se suprime efectivamente, es posible suprimir defectos en la parte 1 de la banda de rodadura.
- 50 El efecto de supresión para el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura, como se mencionó anteriormente, se puede lograr de manera particularmente marcada en los neumáticos en los que el calor no se puede disipar suficientemente de los surcos, como las formadas con entalladuras 8 de agarre en la superficie 100 de la banda de rodadura. En particular, es difícil disipar suficientemente el calor cuando la anchura de las entalladuras 8 de agarre no es más del 10% de la anchura de los surcos 7 de tacos. Desde el punto de vista de la producción de neumáticos, se prefiere que la anchura de las entalladuras 8 de agarre no sea menor de 5 mm.
- 55

En el neumático 10, el extremo del surco 7 de tacos en el lado opuesto, en la dirección de la anchura del neumático, hacia el extremo de abertura (es decir, en el lado en comunicación con la entalladura 8) tiene la forma de una porción ahusada 72, es posible reducir la resistencia al flujo de aire entre el surco 7 de tacos y la entalladura 8 de agarre. Por lo tanto, el neumático 10 permite que la corriente de aire entre y salga de la entalladura 8 de agarre a través del surco 7 de tacos.

Además, en el neumático, si el surco 7 de tacos se forma en una región hacia el interior, en la dirección de la anchura del neumático dentro del 25% de la anchura de la banda de rodadura desde el extremo de la banda de rodadura TE, es posible lograr simultáneamente un flujo de aire facilitado en el surco 7 de tacos y una resistencia al desgaste del neumático.

En el neumático 10, dado que la prolongación 9 está dispuesta a lo largo del borde de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, es posible promover de manera suficiente el flujo de aire al interior y fuera del surco 7 de tacos y la entalladura 8 de agarre. Sin embargo, en el neumático 10, siempre que se pueda promover de manera suficiente el flujo de aire que entra y sale del surco 7 de tacos y la entalladura 8, la prolongación 9 se puede colocar en una ubicación separada del borde de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos en la dirección circunferencial del neumático. Más concretamente, la prolongación 9 puede estar separada del borde de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos en la dirección circunferencial del neumático en una distancia medida en la dirección circunferencial del neumático desde el borde de la abertura del lado del contrafuerte, que es no más del 30% de la distancia entre los surcos de tacos adyacentes en la dirección circunferencial del neumático. Sin embargo, para que se pueda promover el flujo de aire al interior y fuera de los surcos de tacos, etc., es necesario disponer la prolongación en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos. Si las prolongaciones están dispuestas adyacentes entre sí en ambos lados, en la dirección circunferencial del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos, entonces el flujo de aire en las proximidades del contrafuerte sería casi igual al caso en el que no se proporcionen las prolongaciones, por lo que es imposible promover el flujo de aire al interior y fuera de los surcos de tacos, etc.

Además, en el neumático 10, la prolongación 9 se proporciona en el lado del surco 7 de tacos en el que el surco de tacos 9 está más inclinado que en la abertura lateral del surco de tacos (es decir, el lado donde el surco de tacos forma un ángulo agudo  $\theta_1$  en relación con la línea circunferencial del neumático). Así, con referencia a la Figura 4, que muestra parte de la porción de la banda 1 de rodadura y los contrafuertes en una vista en planta, en comparación con un neumático en el que la prolongación es proporcionada en el lado del surco 7 de tacos opuesto al lado inclinado (es decir, el lado en el que el surco de tacos forma un ángulo obtuso  $\theta_2$  con respecto a la línea circunferencial del neumático), el neumático 10 hace posible reducir la resistencia al flujo de aire a medida que el aire fluye al interior o fuera de los surcos 7 de tacos. Por lo tanto, con el neumático 10 es posible promover adicionalmente el flujo de aire hacia el interior o hacia fuera de las entalladuras 8 de agarre a través de los surcos 7 de tacos. El neumático 10, del que se muestran en la Figura 4 parte de la porción de la banda 1 de rodadura y los contrafuertes 2, tiene una estructura similar al neumático mostrado en las Figuras 1 a 3, salvo por la ubicación de la prolongación 9. En la Figura 4, se utilizan los mismos signos de referencia para denotar elementos similares a los de las Figuras 1 a 3.

Se prefiere que la prolongación 9 en el neumático 19 que se muestra en las Figuras 1 a 3 tenga una forma y un diseño que se describirán a continuación.

Preferiblemente, la prolongación 9 es de forma cúbica o, alternativamente, de una forma como se muestra en la Figura 8, cuya línea de contorno exterior, como se ve en la sección a lo ancho del neumático, se extiende radialmente hacia el interior del neumático e incluye uno o más puntos de inflexión.

Si la prolongación 9 es de forma cúbica, el caucho puede fluir fácilmente hacia el rebaje del molde correspondiente a la prolongación, durante la producción de neumáticos. Se observa que la prolongación puede ser de cualquier forma, siempre que la forma de la sección a lo largo de la dirección de la anchura del neumático y la forma de la sección a lo largo de la dirección circunferencial del neumático sean rectangulares.

Por otro lado, si la prolongación es de una forma como se muestra en la Figura 8, cuya línea de contorno exterior vista en la sección a lo ancho del neumático se extiende radialmente hacia el interior del neumático e incluye una o más inflexiones, es posible, durante la rodadura cargada del neumático, suprimir el contacto de la prolongación con el vehículo en la dirección radial del neumático, que causa roturas. La línea que define el contorno exterior puede ser lineal o curvada.

La prolongación 9A mostrada en la Figura 8 tiene una superficie exterior en la dirección de la anchura del neumático que se compone de tres planos mutuamente distintos. En otras palabras, como se ve en la sección a lo ancho del neumático, la línea de contorno exterior de la prolongación 9A está compuesta, desde el lado radialmente exterior hacia el lado radialmente interior, de un primer segmento 93A de línea inclinada correspondiente al primer plano, un segundo segmento 93B de línea inclinada correspondiente al segundo plano, y un tercer segmento 93C de línea inclinada correspondiente al tercer plano. Los segmentos de línea inclinada forman ángulos de  $\theta_3$  a  $\theta_5$  con respecto a la dirección radial del neumático (es decir, ángulos medidos desde el lado del ángulo agudo), respectivamente, que son diferentes entre sí. Concretamente, la línea de contorno exterior de la prolongación 9A tiene dos puntos de



inflexión. Además, en la Figura 8, el ángulo  $\theta_3$  es más grande que el ángulo  $\theta_4$ , y el ángulo  $\theta_4$  es más grande que el ángulo  $\theta_5$ .

Con dicha prolongación 9A, dado que la línea de contorno exterior de la prolongación 9A se extiende desde el extremo radialmente exterior 92 de la prolongación 9A hacia el lado radialmente interior del neumático e incluye uno o más puntos de inflexión, cuando el neumático está montado en un vehículo y sometido a la marcha, es posible suprimir el contacto de la prolongación con el vehículo en la dirección radial del neumático, que, por ello, causa roturas. Desde el punto de vista de evitar positivamente que la prolongación entre en contacto con el vehículo en la dirección radial del neumático, se prefiere que, entre los puntos de inflexión de la línea de contorno exterior de la prolongación 9A, el punto de inflexión más externo en el lado más externo radialmente esté ubicado en una posición que se encuentra en el lado radialmente más interior que una línea que pasa por el borde de contacto con el suelo y se extiende en la dirección de la anchura del neumático.

Además, dado que la línea de contorno exterior de la prolongación tiene dos puntos de inflexión, el caucho puede fluir suavemente hacia el molde al vulcanizar el neumático para suprimir con eficacia los defectos de falta de recubrimiento. Además, dado que se proporcionan dos puntos de inflexión y los ángulos  $\theta_4$  y  $\theta_5$  formados por los segmentos segundo y tercero 94A, 94C de línea inclinada con respecto a la dirección radial del neumático se hacen más pequeños, es posible reducir la cantidad de caucho utilizado para la formación de la prolongación 9A.

Se observa que, por ejemplo, el ángulo  $\theta_3$  puede ser de  $40^\circ$  a  $80^\circ$ , el ángulo  $\theta_4$  puede ser de  $20^\circ$  a  $60^\circ$ , y el ángulo  $\theta_5$  puede ser de  $0^\circ$  a  $30^\circ$ .

Además, como se muestra en la Figura 2, el extremo 91 radialmente interno de la prolongación 9 se ubica preferiblemente en el lado radialmente más interno que el extremo radialmente interno 71 de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos. Además, el extremo radialmente externo 92 de la prolongación 9 se ubica preferiblemente en una posición que no sea inferior al 50% de la profundidad D del surco de tacos radialmente hacia fuera desde el extremo radialmente interior 71 de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7 de tacos, más preferiblemente en una posición del 100% (es decir, hasta el extremo de la banda de rodadura TE). Esto se debe a que si la prolongación 9 se forma adyacente a la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos en una región larga, entonces es posible que la prolongación 9 suprima el flujo de aire de manera suficiente, promoviendo con ello adicionalmente el flujo de aire al interior o fuera de los surcos 7 de tacos, etc., y suprimiendo efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda 1 de rodadura.

La dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático es preferiblemente no más del doble de la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático. Más preferiblemente, la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático no es inferior al 10% de la dimensión T en la dirección circunferencial del neumático. Además, la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático es preferiblemente no más del 40% de la separación P de los surcos de tacos (es decir, la distancia entre los centros de la anchura del surco de surcos de tacos adyacentes en la dirección circunferencial del neumático); más preferiblemente, no más del 20% de la separación P. Además, se prefiere que la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección del ancho del neumático no sea inferior al 7,5% de la separación P. Esto se debe a que si la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático es excesiva, entonces existe el riesgo de que la prolongación entre en contacto con el vehículo o la superficie de la carretera y cause roturas. Además, si la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático es excesiva, entonces el aire tiende a fluir en el lado exterior, en la dirección de la anchura del neumático, de la prolongación 9, lo que dificulta que el aire fluya hacia las regiones que conectan las prolongaciones adyacentes en la dirección circunferencial del neumático, reduciendo así la cantidad de aire que fluye hacia el interior o hacia fuera de los surcos de tacos durante la rodadura cargada del neumático. Por otro lado, si la dimensión W de la prolongación 9 en la dirección de la anchura del neumático es demasiado pequeña, entonces la cantidad de aire que entra o sale de los surcos de tacos durante la rodadura cargada del neumático se reduce, de modo que no se puede suprimir suficientemente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura.

Es más, la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático es, preferiblemente, no más del 75% de la distancia B en la dirección circunferencial del neumático entre los surcos 7 de tacos, que son adyacentes entre sí con la prolongación 9 entre ellas. Más preferiblemente, la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático no es inferior al 3,7% de la distancia B. Esto se debe a que si la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático es excesiva, entonces el flujo de aire en la proximidad del contrafuerte sería casi el mismo que en el caso en el que no se proporcionan las prolongaciones, por lo que es imposible promover suficientemente el flujo de aire al interior y fuera de los surcos 7 de tacos, etc. Además, si la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático es excesiva, entonces el peso del neumático aumenta y la cantidad de generación de calor en los contrafuertes 2 (en particular, alrededor de la prolongación 9) aumenta durante la rodadura cargada del neumático. Por otro lado, si la dimensión T de la prolongación 9 en la dirección circunferencial del neumático es demasiado pequeña, entonces es difícil mantener suficientemente la resistencia de la prolongación 9.

En el neumático 10 mencionado anteriormente, como se muestra en la Figura 3, un extremo de la entalladura 8 de agarre (en el lado del plano ecuatorial C del neumático) tiene la forma de un extremo cerrado. Sin embargo, en el

neumático según la presente invención, como se muestra en la Figura 5, que es la vista en planta de parte de la porción de la banda 1 de rodadura y de los contrafuertes 2, la superficie 100 de la banda de rodadura puede estar provista de surcos circunferenciales 110 que se extienden en la dirección circunferencial del neumático mientras se intersectan con un extremo de la entalladura 8 de agarre en el lado del plano ecuatorial C del neumático. Si se proporcionan los surcos circunferenciales 110 que se intersectan con las entalladuras 8 de agarre, entonces, durante la rodadura cargada del neumático, se hace que el aire que fluye al interior de las entalladuras 8 de agarre a través de los surcos 7 fluya más hacia los surcos circunferenciales 110, o se hace que el aire fluya hacia fuera de los surcos circunferenciales 110 a través de las entalladuras 8 de agarre y los surcos 7, como se muestra con las flechas en la Figura 5, para suprimir aún más efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda 1 de rodadura. Dicho sea de paso, el surco circunferencial 110 tiene preferiblemente la forma de un surco lineal que se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del neumático, aunque puede tener la forma de un surco que se extienda en la dirección circunferencial del neumático en forma de zigzag.

Se observa que el neumático, cuya porción de la banda 1 de rodadura y los contrafuertes 2 se muestra en la vista en planta de la Figura 5, tiene una estructura similar al neumático mostrado en las Figuras 1 a 3, excepto que se proporcionan surcos circunferenciales en la superficie de la banda de rodadura. En la Figura 5, se utilizan los mismos signos de referencia para denotar elementos similares a los de las Figuras 1 a 3.

Aunque el neumático según la presente invención ha sido descrito anteriormente con referencia a una realización específica y variaciones, el neumático según la presente invención no está limitado a la realización o las variaciones, y se pueden realizar diversos cambios adecuados al neumático según la presente invención. Más concretamente, en el neumático según la presente invención, no es necesario que todas los surcos de tacos en la superficie de la banda de rodadura se formen con las prolongaciones, y las prolongaciones pueden estar dispuestas adyacentes solo a algunos de los surcos de tacos. Además, en el neumático según la presente invención, el surco de tacos puede extenderse continuamente entre los dos extremos de la banda de rodadura, con ambos extremos abiertos hacia los contrafuertes.

Además, el neumático según la presente invención puede configurarse como se muestra en las Figuras 6, 7 y 9. Por supuesto, que, a menos que se indique lo contrario, el neumático mostrado en las Figuras 6, 7 y 9 pueden ser de una estructura similar a la del neumático de las Figuras 1 a 3.

El neumático, cuya vista en planta de parte de la porción de la banda 1A de rodadura y los contrafuertes 2A se muestra en la Figura 6, está dotado, en la superficie de la banda de rodadura situada entre ambos extremos de la banda de rodadura TE, de varios surcos 7A de tacos dispuestos en los lados de cada extremo de la banda de rodadura TE y que se extienden en la dirección de la anchura del neumático de modo que sus extremos se abran hacia los contrafuertes 2A, de las entalladuras 8A de agarre conectan los surcos 7A de tacos de un lado en la dirección del ancho del neumático, con los surcos 7A de tacos del otro lado en la dirección de la anchura del neumático, y de un surco circunferencial 110A que se intersecta con las entalladuras 8A de agarre y se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del plano ecuatorial C del neumático.

El contrafuerte 2A en el neumático mostrado en la Figura 6 tiene una superficie que está provista de prolongaciones 9A que sobresalen en la dirección de la anchura del neumático. Como se muestra en la Figura 6, cada prolongación 9A está dispuesta solo en un lado, en la dirección circunferencial del neumático (es decir, en el lado superior en la Figura 6), de la abertura del surco 7A de tacos hacia el contrafuerte (abertura del lado del contrafuerte), adyacente a esa abertura. Además, la prolongación 9A se extiende desde el extremo radialmente interior de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7A de tacos hasta el extremo de la banda de rodadura TE. Concretamente, la prolongación 9A está dispuesta adyacente a la abertura lateral del contrafuerte del surco 7A de tacos, desde su extremo radialmente interno hasta el extremo radialmente externo.

Cada surco 7A de tacos se extiende en la dirección de la anchura del neumático desde la abertura del lado del contrafuerte mientras se curva una vez hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático (es decir, hacia arriba en la Figura 6). Más concretamente, visto desde la abertura del lado del contrafuerte hacia el plano ecuatorial C del neumático, el surco 7A de tacos está formado por una sección lineal 73A que se extiende en paralelo a la dirección de la anchura del neumático, una sección inclinada 74A que se extiende con inclinación hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, y una sección ahusada 72A en la que disminuye gradualmente la anchura del surco. La ubicación de la abertura lateral del contrafuerte del surco 7A de tacos está escalonada en la dirección circunferencial del neumático entre un lado (lado izquierdo en la Figura 6) y el otro lado (lado derecho en la Figura 6) en la dirección de la anchura del neumático. Dicho sea de paso, en la Figura 6, el ángulo  $\theta_1$  formado por el surco 7A de tacos con respecto a la línea circunferencial del neumático en la abertura del lado del contrafuerte del surco 7A de tacos se puede determinar utilizando la línea central de la amplitud (curvatura) de la pared de surco del surco 7A de tacos en el lado superior en la Figura 6.

La entalladura 8A de agarre tiene una anchura más estrecha que el surco 7A de tacos, y se comunica con la sección ahusada 72A del surco 7A de tacos. La mayor parte de la entalladura 8A de agarre se extiende con inclinación hacia arriba en la Figura 6 en relación con la dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, y la parte restante de la entalladura 8A de agarre (es decir, la intersección lateral con el surco circunferencial 110) consta de secciones

paralelas que se extienden en paralelo a lo largo de la dirección de la anchura del neumático y una sección de intersección que se intersecta con el surco circunferencial 110 entre las secciones paralelas.

5 En el neumático que mostrado en la Figura 6, cuando el neumático gira hacia abajo en la Figura 6, la prolongación 9A interrumpe el flujo de aire en las inmediaciones del contrafuerte 2A para promover el flujo de aire en el surco 7A de tacos y la entalladura 8A de agarre. Concretamente, como se muestra por las flechas en la Figura 6, la prolongación 9A interrumpe el flujo de aire y, por lo tanto, genera un flujo de aire al interior del surco 7A de tacos y la entalladura 8A de agarre.

10 En el neumático mostrado en la Figura 6, además, cuando el neumático gira en la dirección opuesta (es decir, hacia arriba en la Figura 6), la prolongación 9A interrumpe el flujo de aire frente a la abertura del lado del contrafuerte del surco 7A de tacos para generar una porción de alta velocidad del flujo de aire en el lado exterior, en la dirección de la anchura del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7A de tacos, generando así un flujo de aire fuera del surco 7A de tacos y la entalladura 8 de agarre hacia el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático (no mostrado).

15 Por lo tanto, según el neumático mostrado en la Figura 6, como ocurre con el neumático 10 de la realización anterior, es posible promover el flujo de aire hacia el interior y hacia fuera de los surcos 7A de tacos y las entalladuras 8A de agarre para suprimir positivamente el aumento de temperatura en la parte 1A de la banda de rodadura. Además, dado que el aumento de la temperatura en la parte 1A de la banda de rodadura se puede suprimir positivamente, es posible suprimir los defectos en la parte 1A de la banda de rodadura. En el neumático que se muestra en la Figura 6, dado que el aire fluye hacia dentro desde ambos lados en la dirección de la anchura del neumático y hacia fuera hacia los  
20 lados exteriores en la dirección de la anchura del neumático, la velocidad del flujo de aire aumenta particularmente en la región del surco circunferencial 110A que se intersecta con las entalladuras 8A de agarre, para promover el efecto de disipación de calor.

25 El neumático, cuya vista en planta de parte de la porción de la banda 1B de rodadura y los contrafuertes 2B se muestra en la Figura 7, está dotado, en la superficie de la banda de rodadura situada entre ambos extremos de la banda de rodadura TE, de varios surcos 7B de tacos dispuestos en los lados de cada extremo de la banda de rodadura TE y que se extienden en la dirección de la anchura del neumático de modo que sus extremos se abran hacia los  
30 contrafuertes 2B, de las entalladuras 8B de agarre conectan los surcos 7B de tacos de un lado en la dirección de la anchura del neumático, con los surcos 7B de tacos del otro lado en la dirección de la anchura del neumático, de un surco 110B circunferencial que se intersecta con las entalladuras 8B de agarre y se extiende a lo largo de la dirección circunferencial del plano ecuatorial C del neumático, y de surcos circunferenciales 120B que comunican los surcos 7B de tacos que están adyacentes entre sí en la dirección circunferencial del neumático.

35 El contrafuerte 2B en el neumático mostrado en la Figura 7 tiene una superficie que está provista de prolongaciones 9B que sobresalen en la dirección de la anchura del neumático. Como se muestra en la Figura 7, las prolongaciones 9B están dispuestas en un lado, en la dirección circunferencial del neumático (es decir, en el lado en el que el surco 7B de tacos está inclinado), de la abertura del surco 7B de tacos del soporte hacia el contrafuerte (abertura del lado del contrafuerte) adyacente a esa abertura. Además, la prolongación 9B se extiende desde el extremo radialmente interior de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7B de tacos hasta el extremo de la banda de rodadura TE. Concretamente, la prolongación 9B está dispuesta adyacente a la abertura lateral del contrafuerte del surco 7B de tacos, desde su extremo radialmente interno hasta el extremo radialmente externo.

40 Cada surco 7B de tacos se extiende desde la abertura del lado del contrafuerte con inclinación hacia una dirección que es paralela a la dirección de la anchura del neumático. Más concretamente, el surco 7B de tacos que se abre hacia el extremo de la banda de rodadura TE y el contrafuerte 2B en un lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado izquierdo en la Figura 7) se extiende con inclinación hacia arriba, es decir, hacia la derecha y hacia arriba en la Figura 7, con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático. Además,  
45 el surco 7B de tacos que se abre hacia el extremo de la banda de rodadura TE y el contrafuerte 2B en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático (es decir, en el lado derecho en la Figura 7) se extiende con inclinación hacia arriba, es decir, hacia la izquierda y hacia abajo en la Figura 7, con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático.

50 Como se muestra en la Figura 7, el extremo del surco 7B de tacos que es opuesto en la dirección de la anchura del neumático al extremo de abertura tiene la forma de una sección ahusada 72B en la que la anchura del surco disminuye gradualmente hacia el plano ecuatorial C del neumático. Además, parte de la pared del surco 7B de tacos tiene la forma de una superficie ahusada 76B con una suave inclinación hacia la parte inferior del surco 7B de tacos. Para lograr un flujo de aire facilitado dentro del surco de tacos y la durabilidad del neumático, la parte inferior del surco 7B de tacos está compuesta por una sección plana 75B con una profundidad de surco constante, y una superficie inclinada suave 76B en la que la profundidad del surco disminuye gradualmente hacia la abertura lateral del contrafuerte.  
55

La entalladura 8B de agarre es más estrecha que el surco 7B de tacos y está en comunicación con la sección ahusada 72B del surco 7B de tacos. La mayor parte de la entalladura 8B se extiende con una inclinación en una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático (es decir, hacia la derecha y hacia abajo en la Figura 7).

Se proporcionan surcos circunferenciales 120B de comunicación que comunican los surcos 7B de tacos adyacentes en la dirección circunferencial del neumático para mejorar la resistencia del neumático al desgaste.

En el neumático mostrado en la Figura 7, cuando el neumático gira hacia abajo en la Figura 7, la prolongación 9B adyacente al extremo de la banda de rodadura TE y al contrafuerte 2B en un lado en la dirección de la anchura del neumático (en el lado izquierdo en la Figura 7) interrumpe el flujo de aire en las proximidades del contrafuerte 2B para promover el flujo de aire en el surco 7B de tacos y la entalladura 8B de agarre. Concretamente, como se muestra por las flechas en la Figura 7, la prolongación 9B interrumpe el flujo de aire y, por lo tanto, genera un flujo de aire en el surco 7B de tacos y la entalladura 8B de agarre. Por otro lado, la prolongación 9B adyacente al extremo de la banda de rodadura TE y al contrafuerte 2B en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático (en el lado derecho en la figura 7) interrumpe el flujo de aire cerca del contrafuerte 2B en la parte delantera de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7B de tacos para facilitar el flujo de aire que sale del surco 7B de tacos y la entalladura 8B de agarre. Concretamente, como se muestra por las flechas en la Figura 7, la prolongación 9B interrumpe el flujo de aire delante de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7B de tacos, formando una región de alta velocidad de flujo de aire en el lado exterior, en la dirección de la anchura del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco 7B de tacos y, por lo tanto, genera un flujo de aire que sale del surco 7B de tacos y la entalladura 8B de agarre hacia el lado exterior.

Así, en este neumático, como se muestra con las flechas en la Figura 7, las prolongaciones 9B interrumpen el flujo de aire de manera que el aire que fluye hacia los surcos 7B de tacos en el lado izquierdo en la Figura 7 pasa a través de las entalladuras 8B de agarre y sale de los surcos de tacos en el lado derecho en la Figura 7. Cuando el neumático gira en la dirección opuesta (es decir, hacia arriba en la figura 7), el flujo de aire se invierte.

Por lo tanto, según el neumático mostrado en la Figura 7, como ocurre con el neumático 10 de la realización anterior, es posible promover el flujo de aire hacia el interior y fuera de los surcos 7B de tacos y las entalladuras 8B de agarre para promover la disipación de calor de la porción formada con los surcos 7B de tacos y las entalladuras 8B de agarre y suprimir efectivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda 1B de rodadura. Además, dado que el aumento de temperatura en la porción de la banda 1B de rodadura puede suprimirse positivamente, es posible suprimir los defectos en la porción de la banda 1B de rodadura. En el neumático mostrado en la Figura 7, debido a que el aire que fluye al interior de los surcos 7B de tacos de un lado en la dirección de la anchura del neumático fluye rápidamente desde el otro lado en la dirección de la anchura del neumático, se promueve aún más el efecto de disipación del calor.

En la Figura 9 se muestra otra realización del neumático según la presente invención. En la Figura 9, los contrafuertes 9C se muestran desarrollados en la vista en planta. Este neumático tiene una estructura básica que es igual que la del neumático de la Figura 6, y está dotado, en la superficie del contrafuerte 2C que se extiende desde el extremo de la banda de rodadura TE hacia el interior del neumático, de un rebaje P entre la prolongación 9C que sobresale en la dirección de la anchura del neumático y el surco 7C de tacos formado para abrirse en un extremo al contrafuerte 2C, teniendo el rebaje P la forma de una superficie curvada suave que es convexa hacia el interior en la dirección de la anchura del neumático.

Más específicamente, la Figura 10 muestra la vista en sección a lo ancho del neumático en la proximidad del contrafuerte 2C a escala ampliada, correspondiendo el lado más superficial de la superficie laminar al rebaje P mostrado en la Figura 9, y correspondiendo el lado más profundo de la superficie laminar a la prolongación 9C mostrada en la Figura 9. De esta manera, el rebaje P del contrafuerte tiene una forma en la que las curvas suaves se conectan entre sí desde el extremo de la banda de rodadura TE hacia el interior, para eliminar la superficie exterior del contrafuerte 2C.

En el neumático mostrado en la Figura 9, cuando el neumático gira hacia abajo en la figura, al igual que los neumáticos de las Figuras 3 a 7, la prolongación 9C interrumpe el flujo de aire en las proximidades del contrafuerte 2C para promover el flujo de aire al interior del surco 7C de tacos y la entalladura 8C de agarre. En esta ocasión, al proporcionar el rebaje P en la superficie del contrafuerte 2C para que sea convexo hacia el interior del neumático en la dirección de la anchura del neumático, la pared del surco del surco 7C de tacos en el lado opuesto al rebaje P puede ser usado para que funcione como prolongación. Así, se puede aumentar el área de la superficie lateral de la prolongación para interrumpir el flujo de aire para promover de manera más efectiva el flujo de aire al interior de los surcos 7C de tacos y las entalladuras 8C de agarre. Concretamente, como se muestra por las flechas en la Figura 9, al interrumpir el flujo de aire que entra en el rebaje P por medio de la pared del surco 7C de tacos y la prolongación 9C, se genera un flujo de aire hacia el interior del surco 7A de tacos y de la entalladura 8A de agarre.

Por lo tanto, según el neumático mostrado en la Figura 9, como ocurre con los neumáticos 10 de las realizaciones anteriores, es posible promover el flujo de aire hacia el interior y fuera de los surcos 7C de tacos y de las entalladuras 8C de agarre y promover la disipación de calor de la porción formada con los surcos 7C de tacos y de las entalladuras 8C de agarre, para suprimir positivamente el aumento de temperatura en la porción de la banda 1C de rodadura y suprimir los defectos en la porción de la banda 1C de rodadura.

En el neumático según la presente invención, si el rebaje P mencionado anteriormente se forma en la superficie del contrafuerte 2C en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, de la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos, la pared del surco en el lado opuesto, a través del surco de tacos, forma un saliente que se eleva con

referencia al rebaje P para funcionar como la “prolongación” de la presente invención. Concretamente, la “prolongación” de la presente invención incluye no solo la prolongación en la superficie del contrafuerte 2C para que sobresalga en la dirección de la anchura del neumático mostrado en la Figura 2, sino también una región que es relativamente convexa en la dirección de la anchura del neumático, que se define por la formación del rebaje P en la superficie del contrafuerte 2C.

Desde el punto de vista de suministrar aire a los surcos 7C de tacos de manera efectiva, se prefiere que el rebaje P tenga una forma en sección en la dirección de la anchura del neumático, que sea cóncava para que presente una curva suave como se muestra en la Figura 10. Además, se prefiere que dicha forma de sección no presente cambio a lo largo de la circunferencia exterior del neumático.

**[Ejemplos]**

La presente invención se explicará a continuación con más detalle con referencia a ejemplos. Por supuesto, la presente invención no está limitada a tales ejemplos en ningún sentido.

(Ejemplo inventivo 1)

El neumático de prueba (“Ejemplo 1”) de tamaño 46/90R57 se produjo con la especificación mostrada en la Tabla 1 y la porción de la banda de rodadura y los contrafuertes mostrada en la Figura 7, para evaluar el desempeño de la manera descrita a continuación. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplos inventivos 2, 3 5 y 6, y ejemplo de referencia 4)

Se produjeron neumáticos de prueba (“Ejemplos 2-7”) de tamaño 46/90R57, que son similares al del ejemplo inventivo 1 pero con las especificaciones modificadas que se muestran en la Tabla 1, para evaluar el rendimiento de la manera similar al ejemplo inventivo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1. El Ejemplo de referencia 4 (“Ejemplo 4”) no es según la presente invención.

(Ejemplo inventivo 7)

El neumático de prueba (“Ejemplo 7”) de tamaño 46/90R57 se produjo con la especificación mostrada en la Tabla 1 y la porción de la banda de rodadura y los contrafuertes mostrada en la Figura 6, para evaluar el desempeño de la manera descrita a continuación. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 1)

El neumático comparativo (“Comp. 1”) de tamaño 46/90R57 se produjo con la especificación mostrada en la Tabla 1 y la porción de la banda de rodadura y los contrafuertes similar a la de la Figura 7, excepto que los contrafuertes no están dotados de prolongaciones, para evaluar el desempeño de manera similar al del ejemplo inventivo 1. Los resultados de la evaluación se muestran en la Tabla 1.

<Temperatura de la banda de rodadura>

Los neumáticos de prueba producidos según lo que antecede se montaron en la llanta y se sometieron a una prueba de funcionamiento en tambor en condiciones de presión de aire de 700 kPa, carga de 60 toneladas y velocidad de 8 km/h, para medir la temperatura promedio de la porción de la banda de rodadura. Más concretamente, se formaron varios orificios en la porción de la banda de rodadura en un intervalo predeterminado en la dirección de la anchura del neumático, para llegar por encima del bandaje, y se insertaron termopares en estos orificios para medir la temperatura constante de la porción de la banda de rodadura durante la prueba en tambor y determinar la temperatura promedio de la porción de la banda de rodadura. La temperatura promedio de la porción de la banda de rodadura se evaluó con referencia a la temperatura promedio de la porción de la banda de rodadura en el neumático comparativo 1. En la Tabla 1, los neumáticos con una temperatura promedio que es más baja en comparación con el neumático comparativo son excelentes en el efecto de disipación de calor en la porción de la banda de rodadura.

<Temperatura de los contrafuertes>

Los neumáticos de prueba producidos según lo que antecede se montaron en la llanta y se sometieron a una prueba de funcionamiento en tambor en condiciones de presión de aire de 700 kPa, carga de 60 toneladas y velocidad de 8 km/h, para medir la temperatura promedio en los contrafuertes. Más concretamente, se formaron varios orificios en los contrafuertes y se insertaron termopares en estos orificios para medir la temperatura constante de los contrafuertes durante la prueba en tambor y determinar la temperatura promedio de los contrafuertes. La temperatura promedio de los contrafuertes se evaluó con referencia a la temperatura promedio de los contrafuertes en el neumático comparativo 1. En la Tabla 1, los neumáticos con una temperatura promedio, que es más baja en comparación con el neumático comparativo son excelentes en el efecto de disipación de calor en los contrafuertes.

<Durabilidad de la prolongación>

5 Los neumáticos de prueba producidos según lo que antecede y aplicados a la llanta se montaron en un vehículo de construcción (peso total de 360 toneladas) bajo una presión de aire de 700 kPa, se sometieron a rodadura en una carretera no asfaltada y se midió la distancia de rodadura hasta que se produjeron grietas en una unión entre la prolongación y el contrafuerte. Si no se produjeron grietas ni siquiera después de recorrer más de 100.000 km, se dio una evaluación de "sin grietas". En la Tabla 1, la distancia de rodadura más larga hasta la aparición de grietas indica una mayor durabilidad de la prolongación.

Tabla 1

	Comp. 1	Ejem. 1	Ejem. 2	Ejem. 3	Ejem. 4	Ejem. 5	Ejem. 6	Ejem. 7
Forma de la porción de la banda de rodadura y de los contrafuertes	---	FIG 7	FIG 7	FIG 7	---	FIG 7	FIG 7	FIG 6
Profundidad del surco D [mm]	65	65	65	65	65	65	65	65
Anchura del surco [mm]	70	70	70	70	70	70	70	80
Ángulo de inclinación $\theta_1$ [grados] *1	10	10	10	10	10	10	10	21
Distancia B de los surcos [mm]	240	240	240	240	240	240	240	230
Separación P de los surcos [mm]	310	310	310	310	310	310	310	310
Anchura de las entalladuras de agarre [mm]	11	11	11	11	11	11	11	11
Dimensiones								
Dimensión a lo ancho W [mm]	---	60	150	60	60	60	60	60
Dimensión circunferencial T [mm]	---	30	30	220	30	30	30	30
Posición del extremo radialmente interior [mm] *2	---	-55	-55	-55	-55	+5	-95	-55
Posición del extremo radialmente exterior [mm] *2	---	+65	+65	+65	+65	+65	+25	+65
Ubicación [---] *3	---	Lado inclinado	Lado inclinado	Lado inclinado	Lado opuesto	Lado inclinado	Lado inclinado	Lado inclinado
W/T [---]	---	2.0	5.0	0.27	2.0	2.0	2.0	2.0
T/B [---]	---	0.125	0.125	0.91	0.125	0.125	0.125	0.13
T/P [---]	---	0.097	0.097	0.71	0.097	0.097	0.097	0.097
Temperatura de la banda de rodadura [°C]	±0	-2.0	-0.5	-1.0	-0.2	-1.5	-0.5	-2.5
Temperatura de los contrafuertes [°C]	±0	+0.2	+0.2	+1.0	+0.2	+0.2	+0.2	+0.2
Durabilidad de las prolongaciones [km]	---	Sin grietas	70000	Sin grietas	Sin grietas	Sin grietas	Sin grietas	Sin grietas

\*1 Para tacos curvados, el ángulo formado por la línea central a lo ancho con respecto a la dirección circunferencial del neumático.

\*2 El lado radialmente interior con respecto al extremo radialmente interior de la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos es definido como negativo (-), y el lado radialmente exterior es definido como positivo (+).

\*3 La ubicación en el lado inclinado del surco de tacos con respecto a la abertura del lado del contrafuerte del surco de tacos es denominada "lado inclinado", y la ubicación en el lado opuesto es denominada "lado opuesto".

En la Tabla 1 se puede ver que, en los neumáticos provistos de prolongaciones según los ejemplos 1-3 y 5-7 de la invención, y en el ejemplo de referencia 4, el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura se puede suprimir de manera efectiva en comparación con el neumático del ejemplo comparativo sin las prolongaciones. También se puede ver que los neumáticos de los ejemplos inventivos 1 y 3, 5 y 6, y el ejemplo de referencia 4, en los que la dimensión de la prolongación en la dirección de la anchura del neumático está dentro de un intervalo recomendado, son superiores al neumático del ejemplo inventivo 2 en términos de la durabilidad de la prolongación. Además, se puede ver que los neumáticos de los ejemplos 1-3 y 5 y 6 de la invención, en los que se proporciona la prolongación en el lado de inclinación del surco de tacos, son superiores al neumático del ejemplo de referencia 4 en términos de supresión del aumento de temperatura de la porción de la banda de rodadura. Además, también se puede ver que los neumáticos de los ejemplos de la invención 1, 3 y 5, en los que la ubicación del extremo radialmente exterior de la prolongación está dentro de un intervalo recomendado, son superiores al neumático del ejemplo inventivo 6 en términos de supresión adicional del aumento de temperatura de la porción de la banda de rodadura. Además, se puede ver también que los neumáticos de los ejemplos inventivos 1 y 5, en los cuales la dimensión de la prolongación en la dirección circunferencial del neumático está dentro del intervalo recomendado, son superiores al neumático del ejemplo inventivo 3 en términos de suficiente supresión del aumento de temperatura de la porción de la banda de rodadura.

Además, puede verse en la Tabla 1 que el neumático según el ejemplo de la invención 7, provisto de la porción de la banda de rodadura y los contrafuertes mostrada en la Figura 6, es capaz de suprimir satisfactoriamente el aumento de temperatura de la porción de la banda de rodadura.

## 20 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención proporciona un neumático adaptado para suprimir eficazmente el aumento de temperatura en la porción de la banda de rodadura durante la rodadura cargada del neumático y evitar suficientemente los defectos de la porción de la banda de rodadura debido al aumento de la temperatura.

## **Signos de referencia**

25	1, 1A, 1B, 1C	Porción de la banda de rodadura
	2, 2A, 2B, 2C	Contrafuerte
	3	Pared lateral
	4	Porción de talón
	5	Carcasa radial
30	6	Bandaje
	7, 7A, 7B, 7C	Surco de tacos
	8, 8A, 8B, 8C	Entalladura de agarre
	9, 9A, 9B, 9C	Prolongación
	10	Neumático
35	41	Varilla del talón
	42	Relleno del talón
	61, 62, 63, 64	Capa de bandaje
	71	Extremo radialmente interno
	72, 72A, 72B	Sección ahusada
40	73A	Sección lineal
	74A	Sección inclinada
	75B	Sección plana
	75B	Sección ahusada
	76	Superficie ahusada
45	77B	Superficie inclinada suave



## ES 2 743 049 T3

91	Extremo radialmente interior
92	Extremo radialmente exterior
100	Superficie de rodadura
110, 110A, 110B	Surco circunferencial
5 120B	Surco circunferencial de comunicación
TE	Extremo de la banda de rodadura
TW	Anchura de la banda de rodadura
P	Rebaje

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un neumático (10) que comprende una porción de la banda (1) de rodadura que se extiende entre ambos extremos de la banda de rodadura (TE), en el que la porción de la banda (1) de rodadura tiene una superficie de banda (100) de rodadura formada con surcos (7) de tacos, extendiéndose cada uno de los surcos (7) de tacos en la dirección a lo ancho del neumático hasta un contrafuerte (2) y teniendo una abertura al menos en su extremo, extendiéndose radialmente el contrafuerte (2) desde el extremo relevante de la banda de rodadura (TE) hacia el interior del neumático (10), en el que:
- 10 - el contrafuerte (2) tiene una superficie provista de una prolongación (9), que está situada en un lado, en la dirección circunferencial del neumático, de la abertura del surco (7) de tacos en un lado del contrafuerte (2) para sobresalir en la dirección a lo ancho del neumático; y
- la prolongación (9) tiene un extremo radialmente externo (92), que está situado en un lado radialmente externo de un extremo radialmente interior (71) de la abertura del surco (7) de tacos en el lado del contrafuerte (2), caracterizado por que:
- 15 - dicho surco (7) de tacos se extiende oblicuamente a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático (10); y
- dicha prolongación (9) está provista en aquel lado del surco (7) de tacos en el que el surco (7) de tacos forma un ángulo agudo ( $\theta 1$ ) con respecto a la dirección circunferencial.
- 20 2. Un neumático (10) según la reivindicación 1 caracterizado por que dicha prolongación (9) tiene un contorno exterior visto en una sección a lo ancho del neumático, extendiéndose dicho contorno exterior radialmente hacia el interior y teniendo al menos un punto de inflexión.
3. Un neumático (10) según la reivindicación 2 caracterizado por que dicho contorno exterior tiene dos o más puntos de inflexión.
- 25 4. Un neumático (10) según la reivindicación 2 o 3 caracterizado por que, en un estado de contacto del neumático (10) con el suelo en el que el neumático (10) se monta en una llanta apropiada, inflado con una presión interna recomendada y aplicándosele una carga recomendada, entre dichos puntos de inflexión del contorno exterior, el punto de inflexión situado radialmente más en el exterior situado en un lado radialmente más en el exterior del neumático (10) está ubicado en un lado radialmente interior de una línea que pasa por un borde de contacto del neumático con el suelo y se extiende en la dirección de la anchura del neumático.
- 30 5. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que dicha superficie (100) de la banda de rodadura está formada con entalladuras (8) de agarre, que están en comunicación con el surco (7) de tacos y son más estrechas que dicho surco (7) de tacos.
6. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por que:
- 35 - dichos surcos (7) de los tacos están formados en cada extremo de la banda de rodadura (TE) de la superficie (100) de la banda de rodadura; y
- dicha superficie (100) de la banda de rodadura está formada por entalladuras (8) de agarre, que comunican una abertura de surco de tacos en un contrafuerte (2) en un lado en la dirección de la anchura del neumático, con una abertura de surco de tacos en un contrafuerte (2) en el otro lado en la dirección de la anchura del neumático, y que son más estrechas que dichos surcos (7) de los tacos.
- 40 7. Un neumático (10) según la reivindicación 6 caracterizado por que:
- tanto la abertura del surco de tacos al contrafuerte (2) en un lado en la dirección de la anchura del neumático como la abertura del surco de tacos en el contrafuerte (2) en la otra dirección de la anchura del neumático están inclinadas con respecto a una dirección paralela a la dirección de la anchura del neumático, hacia un lado en la dirección circunferencial del neumático; y
- 45 - dicha prolongación (9) está provista en aquel lado del surco (7) de tacos en el que el surco (7) de tacos forma un ángulo agudo ( $\theta 1$ ) con respecto a la dirección circunferencial.
8. Un neumático (10) según la reivindicación 5, 6 o 7 caracterizado por que dicha superficie (100) de la banda de rodadura está provista de un surco circunferencial (110) que se extiende en la dirección circunferencial del neumático a la vez que intersecta dichas entalladuras (8) de agarre.
- 50 9. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que dicha prolongación (9) tiene una dimensión en la dirección de la anchura del neumático, que no es más del doble de la dimensión en la dirección circunferencial del neumático, refiriéndose la "dimensión en la dirección de la anchura del neumático" de la prolongación (9) a la dimensión máxima de la prolongación (9) medida en la dirección de la anchura del neumático,

en un estado descargado del neumático (10) montado en una llanta apropiada y al que se aplica una presión interna recomendada.

10. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado por que

5 - se proporcionan varios de dichos surcos (7) de tacos en la superficie (100) de la banda de rodadura en el lado de al menos un extremo de la banda de rodadura (TE); y

10 - dicha prolongación (9) tiene una dimensión en la dirección de la anchura del neumático, no teniendo dicha dimensión más del 40% de la separación de los surcos (7) de tacos, refiriéndose "dimensión en la dirección de la anchura del neumático" de la prolongación (9) a la dimensión máxima de la prolongación (9) medida en la dirección de la anchura del neumático, en un estado descargado del neumático (10) montado en una llanta apropiada y aplicándosele una presión interna recomendada.

11. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 caracterizado por que:

- dicha prolongación (9) tiene un extremo radialmente interior (91) que está situado en un lado radialmente interior del extremo radialmente interior (71) de dicho surco (7) de tacos en su abertura en el lado de dicho contrafuerte; (2) y

15 - dicha prolongación (9) tiene un extremo radialmente exterior (92) que está separado radialmente hacia fuera desde el extremo radialmente interior (71) de dicho surco (7) de tacos en su abertura en el lado de dicho contrafuerte (2), una distancia no menor del 50% de la profundidad (D) del surco de tacos.

12. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 caracterizado por que:

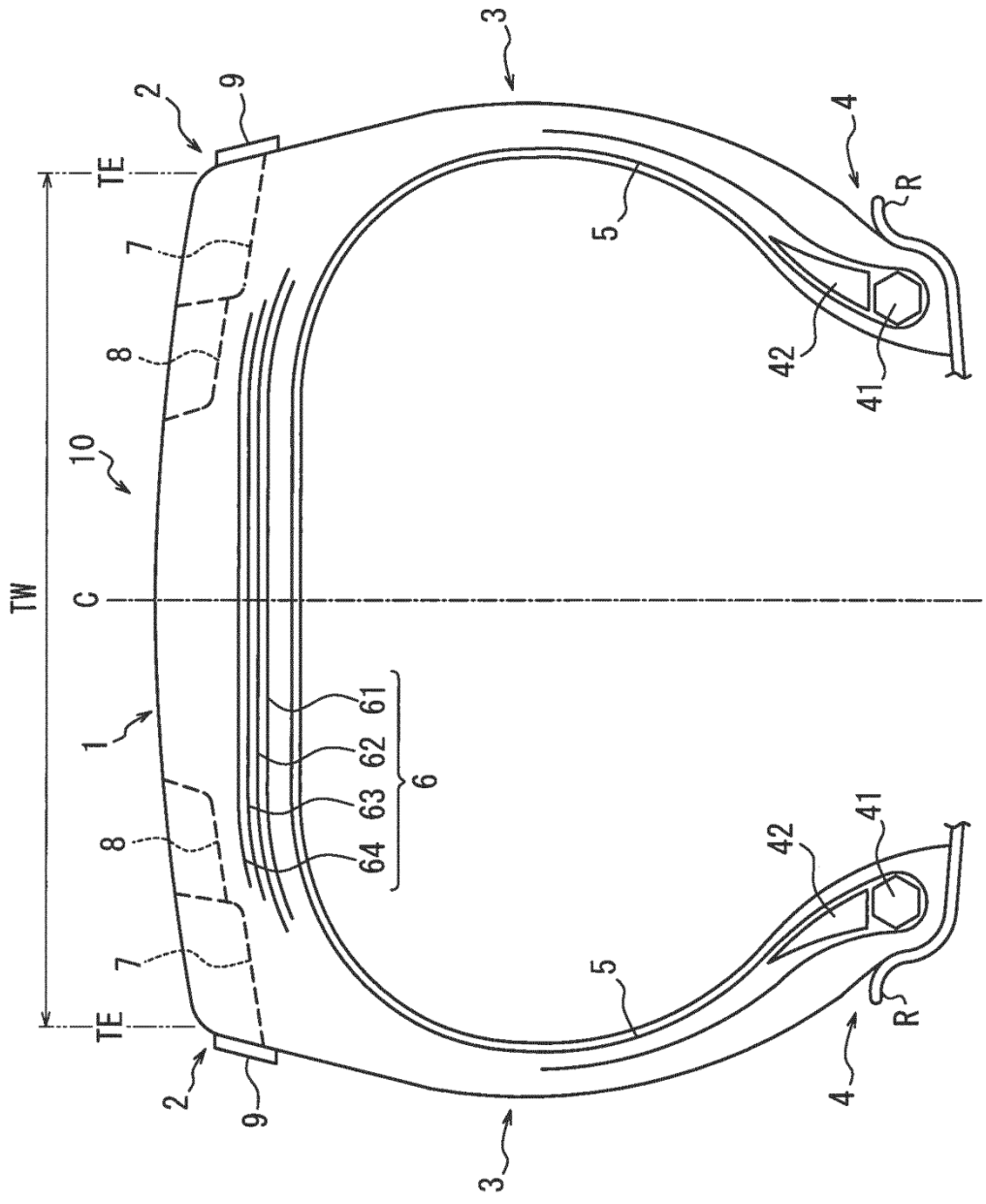
- se proporcionan varios de dichos surcos (7) de tacos en la superficie (100) de la banda de rodadura en el lado de al menos un extremo de la banda de rodadura (TE); y

20 - dicha prolongación (9) tiene una dimensión en la dirección circunferencial del neumático (10), no teniendo dicha dimensión más del 75% de la distancia entre los surcos (7) de tacos que son adyacentes entre sí con la prolongación (9) entre los mismos, refiriéndose "dimensión en la dirección circunferencial del neumático" de la prolongación (9) a la dimensión máxima de la prolongación (9) medida en la dirección circunferencial del neumático con respecto a aquella parte de la prolongación (9), que está situada en el lado radialmente exterior del extremo radialmente interior (71) del surco (7) de tacos en la abertura en el lado del contrafuerte (2).

25 13. Un neumático (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 caracterizado por que una superficie exterior del contrafuerte (9) tiene un rebaje (P) que es convexo hacia un lado interior a lo ancho del neumático (10), y dicha prolongación (P) forma la pared del surco en la abertura del surco (7) de tacos y por un lado en la dirección circunferencial del neumático.

30 14. Un neumático (10) según la reivindicación 13 caracterizado por que, como se ve en una sección a lo ancho del neumático, dicho rebaje (P) presenta una curva suave.

FIG. 1



*FIG. 2*

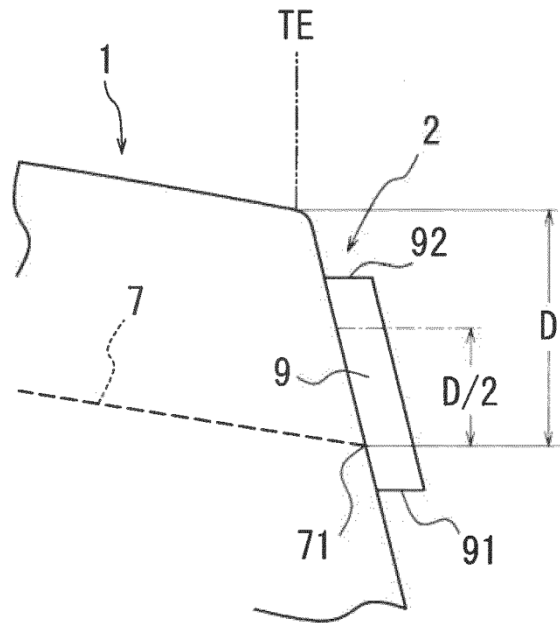
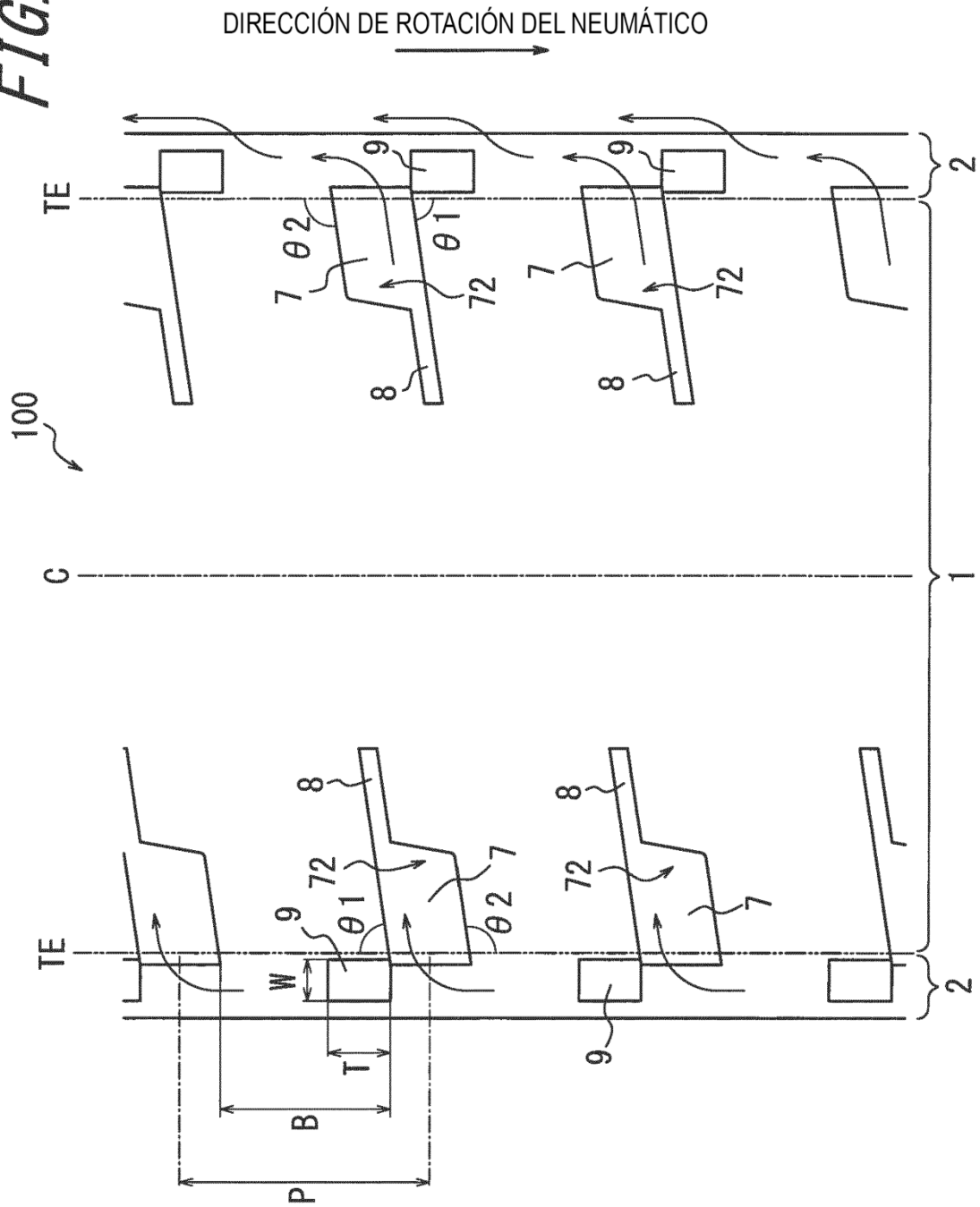
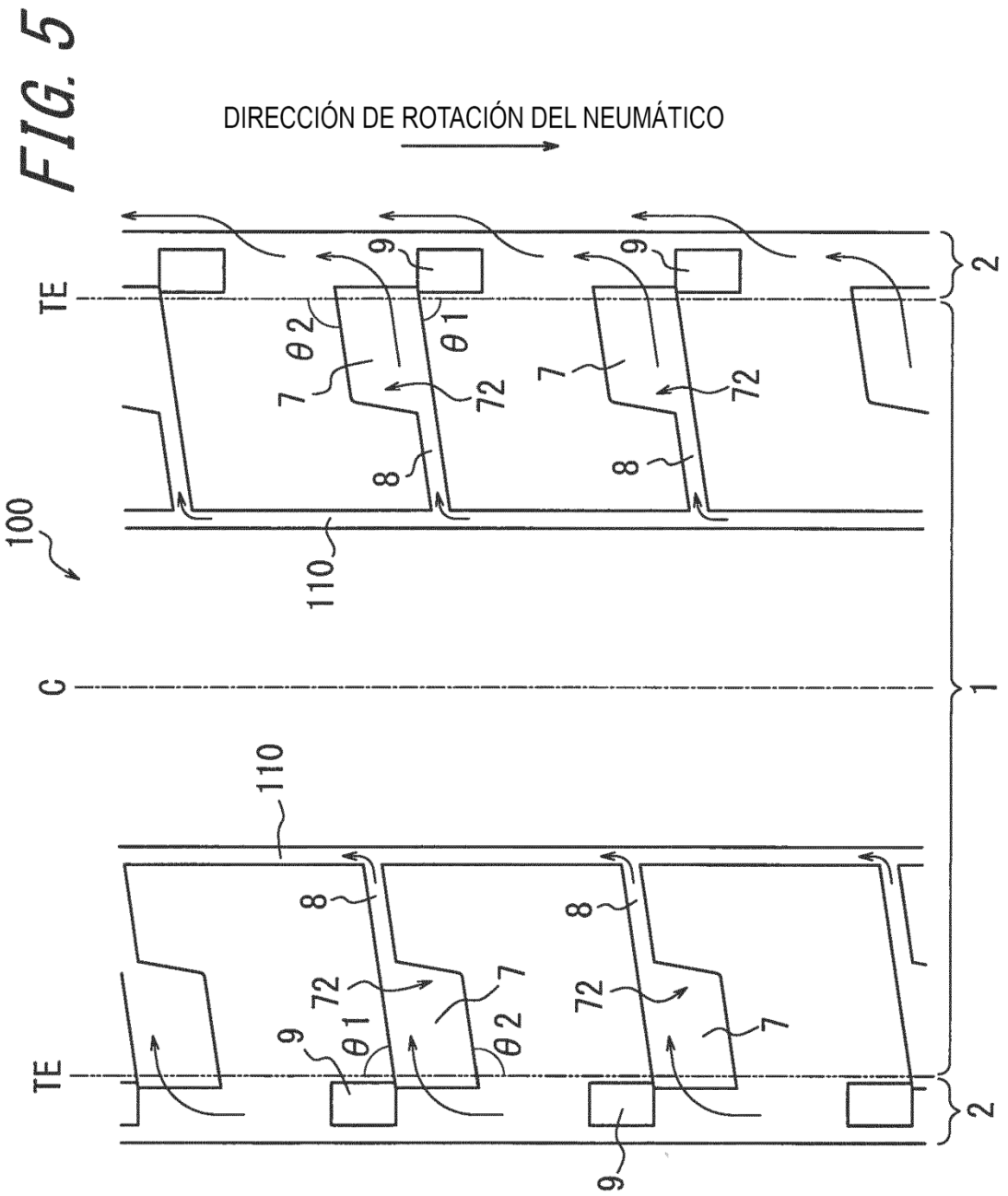


FIG. 3









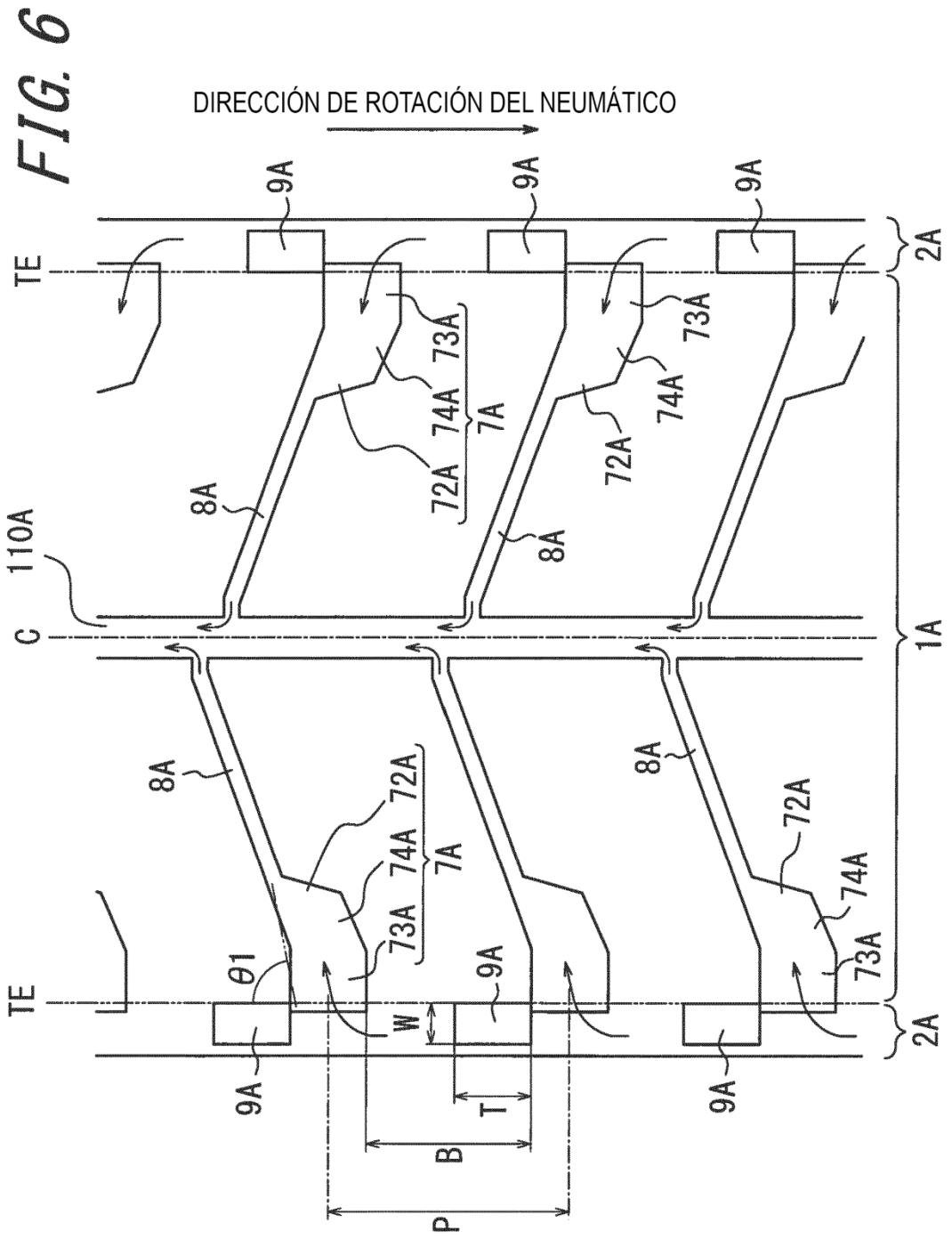
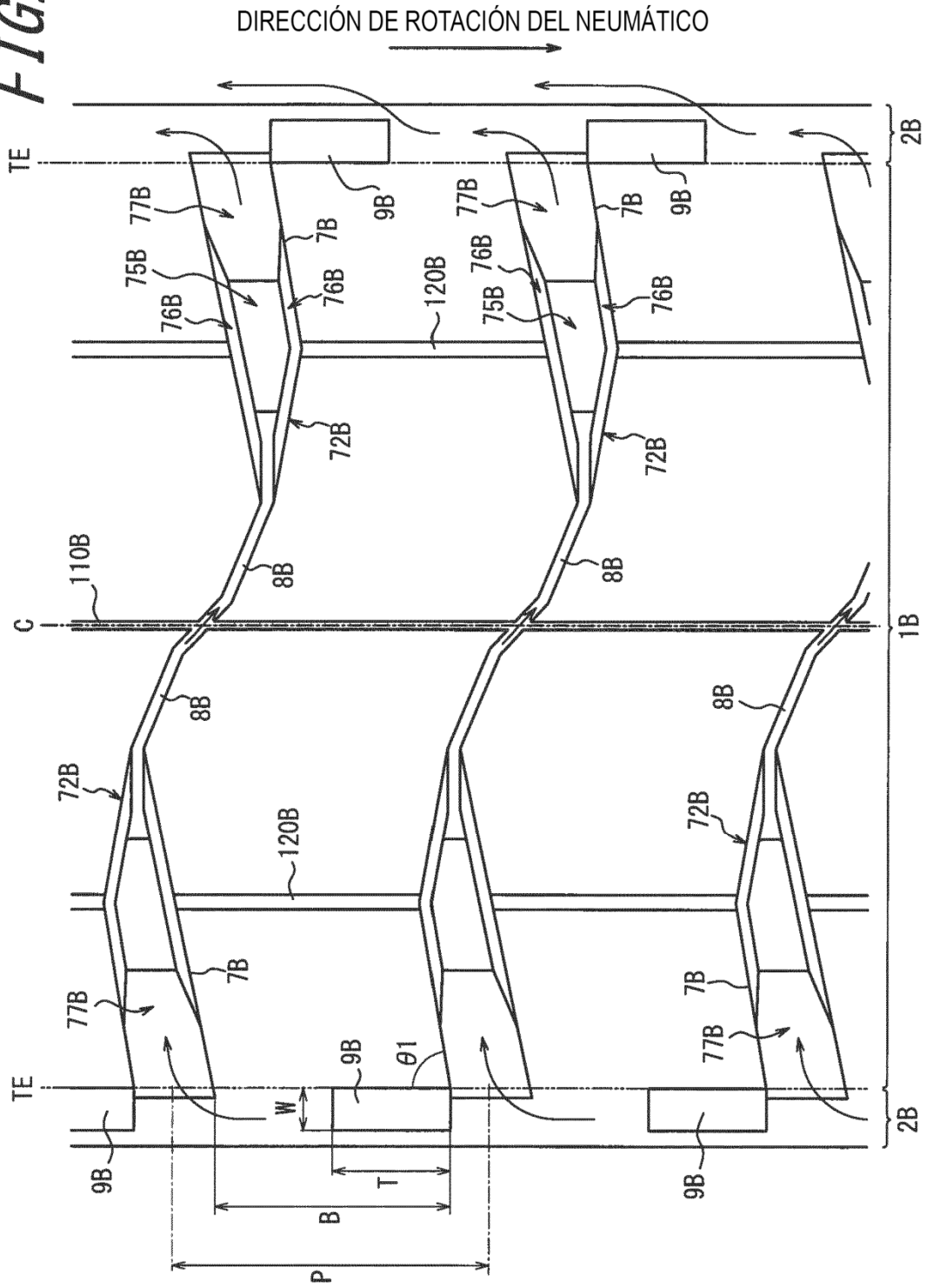


FIG. 7



*FIG. 8*

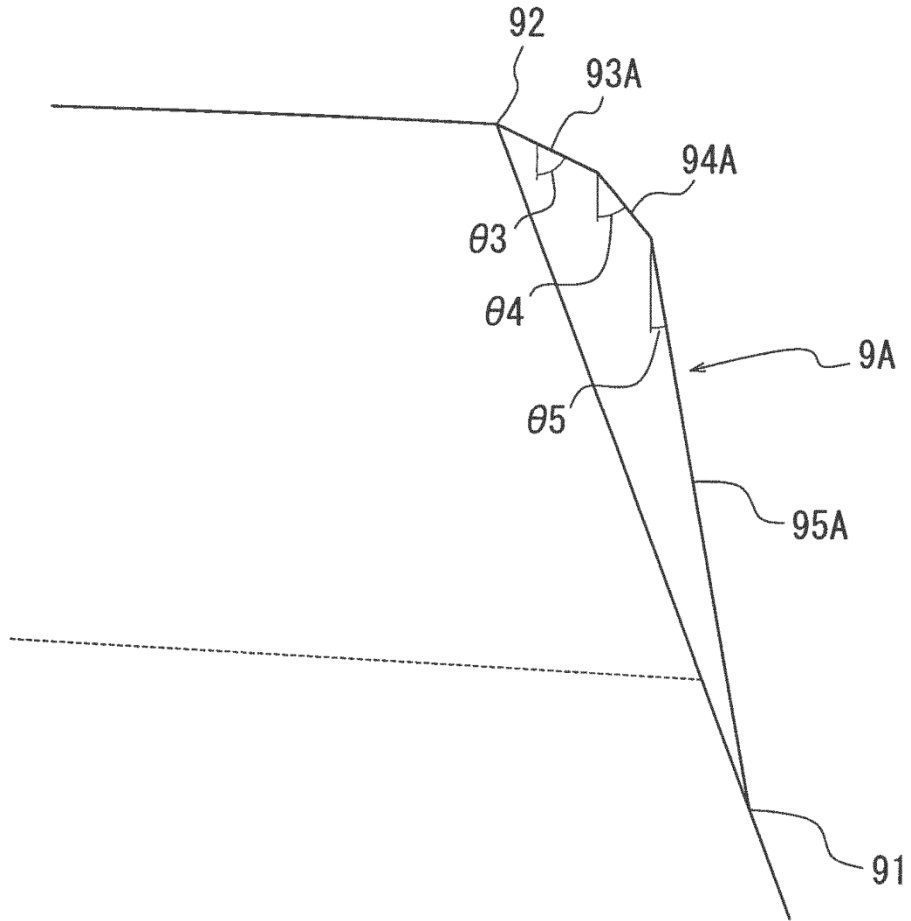
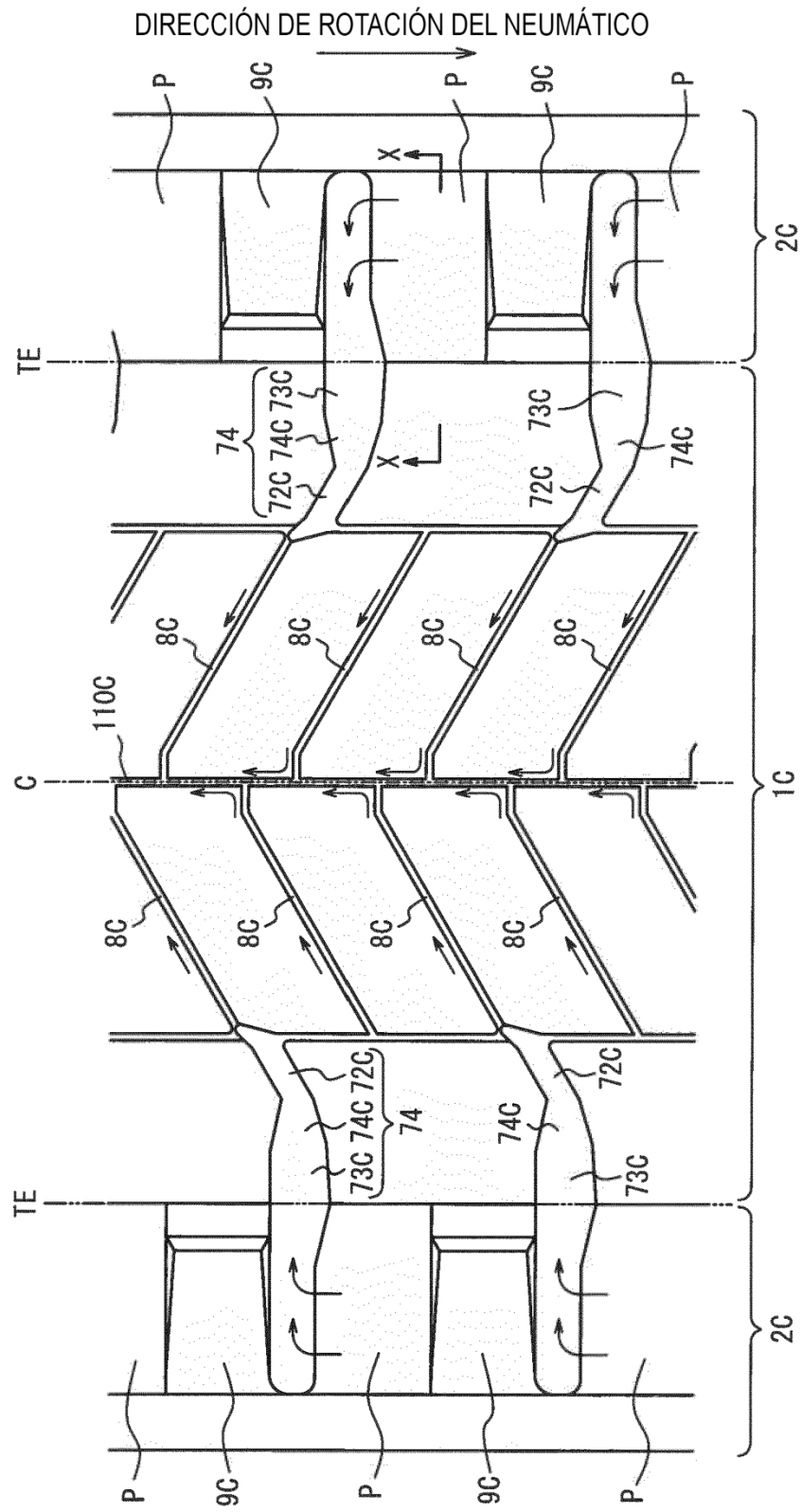


FIG. 9



**FIG. 10**

