

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 091**

51 Int. Cl.:

B60C 15/024 (2006.01)

B60C 15/00 (2006.01)

B60C 15/06 (2006.01)

B60C 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2015 PCT/JP2015/083886**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016 WO16093126**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015 E 15866478 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3231640**

54 Título: **Neumático para vehículos de construcción**

30 Prioridad:

10.12.2014 JP 2014249975

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

16.12.2019

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

NAKAMURA, SHINSUKE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 735 091 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 vehículos de construcción

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático para vehículos de construcción óptimo para su uso en, por ejemplo, un camión de descarga utilizado en un sitio de construcción, una mina, o similares.

Antecedentes de la técnica

10 La temperatura del neumático de un neumático de vehículo de construcción equipado en un camión de basura o similar para uso aumenta mientras que el camión de descarga está en marcha. Además, la deformación por colapso de una porción de talón del neumático (en lo sucesivo, simplemente denominada "porción de talón") en una pestaña se produce repetidamente. Por lo tanto, mientras una gran tensión actúa incesantemente sobre la porción de talón, la temperatura de la porción de talón permanece continuamente alta (consultar la Literatura de Patente 1).

Cuando la temperatura de una porción de talón permanece continuamente alta, se produce una separación en el interior del talón, y el neumático no se puede utilizar de forma continua. Convencionalmente, por lo tanto, se han hecho esfuerzos para bajar la temperatura de una porción de talón.

15 Se ha propuesto una técnica tal como la formación de una aleta en la porción externa de un talón de neumático. Al formar una aleta, se produce una turbulencia en la superficie de una porción de talón del neumático durante el desplazamiento, y se mejora la eficiencia de la transferencia de calor desde la porción de la superficie del neumático al aire exterior. Esto está dirigido a disminuir la temperatura interna del neumático. Esta técnica es particularmente efectiva cuando el calibre del neumático es delgado.

20 En otra técnica propuesta, una ranura o similar se forma en toda la circunferencia de la superficie exterior de un neumático para disminuir la cantidad de caucho que genera calor y exponer una zona de alta temperatura en la superficie interna de una porción de talón del neumático al aire exterior. Esto está dirigido a bajar la temperatura.

Lista de citas

Literatura de patente

25 Literatura de patente 1: JP 2008-1201 A.

También se presta atención a las divulgaciones de los documentos EP2.602.128 y EP0.527.597.

Sumario de la Invención

Problema técnico

30 Sin embargo, existe el siguiente problema con la técnica de la formación de una aleta en la porción externa de un talón de neumático. Es decir, la temperatura de la superficie de un neumático de gran tamaño, en otras palabras, un neumático con un gran calibre en una porción de talón disminuye, pero debido a un bajo coeficiente de transferencia de calor del caucho, la temperatura interna del neumático en el que se produce la separación no se puede disminuir significativamente.

35 Hay también el siguiente problema con la técnica de formar una ranura o similar a lo largo de la circunferencia de la superficie exterior de un neumático. Es decir, como resultado de eliminar un caucho de la superficie posterior convencional a lo largo de la circunferencia, la deformación por colapso de una porción de talón en una pestaña es mayor que en el neumático convencional, y por lo tanto la durabilidad del talón no se incrementa adecuadamente.

40 La presente invención se ha realizado en vista de los problemas mencionados anteriormente. Un objeto de la presente invención es proporcionar un neumático de vehículo de construcción que pueda suprimir suficientemente un aumento de la temperatura interna de una porción de talón con poco aumento de la deformación por colapso de la porción de talón.

Solución al problema

45 El presente inventor ha asumido que es necesaria una disminución en la cantidad de calor generada en una porción de talón del neumático o un aumento en la cantidad de liberación de calor para disminuir la temperatura de la porción de talón. Al centrarse en un aumento en la cantidad de liberación de calor, el presente inventor ha realizado las siguientes evaluaciones.

Para aumentar la cantidad de liberación de calor de la porción de talón del neumático, la forma de aumentar la cantidad de transferencia de calor desde la superficie del neumático con el aire exterior es importante. Esta cantidad de

transferencia de calor (Q) es proporcional a la diferencia de temperatura (ΔT) entre la temperatura de la superficie del neumático y la temperatura del aire exterior, así como al coeficiente de transferencia de calor (K).

$$Q \propto K \times \Delta T$$

5 La temperatura de la porción de talón del neumático se distribuye de modo que la temperatura aumenta desde la superficie exterior a la porción interior del neumático debido al desplazamiento. Para aumentar ΔT , el neumático tiene una forma tal que el caucho de la porción de talón se desgarran de la superficie exterior del neumático en la dirección de una tela doblada de una carcasa. De este modo, el aire exterior se pone en contacto con el área de alta temperatura de la porción interior del neumático, por lo que se puede aumentar ΔT . Sin embargo, como se describió anteriormente, el problema de desgarrar uniformemente la circunferencia completa del neumático es que la deformación por colapso de la porción de talón en la pestaña aumenta.

El presente inventor ha llevado a cabo extensos exámenes sobre la estructura que puede aumentar ΔT al tiempo que evita el problema mencionado anteriormente y ha inventado una idea de desgarro local. Como resultado de experimentos repetidos y exámenes adicionales, el presente inventor ha completado la presente invención.

15 Para resolver el problema anterior, un neumático de vehículo de construcción de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención es como se reivindica en la reivindicación 1. Características opcionales son como se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

20 La presente invención proporciona un neumático de vehículo de construcción que pueda suprimir suficientemente un aumento de la temperatura interna de una porción de talón con poco aumento de la deformación por colapso de la porción de talón.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal en dirección radial de un neumático de vehículo de construcción de acuerdo con una primera realización.

25 La figura 2 es una vista lateral esquemática que muestra una porción rebajada en el lado exterior del neumático de acuerdo con la primera realización.

La figura 3 es una vista en sección transversal en dirección radial de un neumático de vehículo de construcción según una segunda realización.

La figura 4 es un gráfico explicativo que muestra resultados experimentales en el ejemplo experimental.

Descripción de realizaciones

30 A continuación, se explicará una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos. En las siguientes descripciones, las partes iguales o similares se indican con números de referencia iguales o similares; y su descripción detallada se omite según corresponda.

35 Además, la realización descrita a continuación es para mostrar ejemplos de que contiene el pensamiento técnico de la presente invención, y realizaciones de la presente invención no limitan materiales, formas, estructuras, disposiciones y así sucesivamente de los componentes que se describen a continuación. Se pueden hacer varios cambios en el pensamiento técnico de la presente invención dentro del alcance de las reivindicaciones de la patente.

(Primera realización)

40 En primer lugar, se describirá una primera realización. La figura 1 es una vista en sección transversal de un neumático de un vehículo de construcción en la dirección radial de acuerdo con esta realización (un lado sobre un plano ecuatorial del neumático CL). La figura 2 es una vista lateral esquemática que ilustra una porción rebajada en el lado exterior del neumático de acuerdo con esta realización (por simplicidad, las porciones rebajadas se indican mediante puntos rayados).

45 Un neumático de vehículo de construcción 10 de esta realización incluye un par de núcleos de talón 12 y una carcasa (tela de carcasa) 14 que se extiende entre los núcleos de talón 12. En el lado exterior de la carcasa 14 en la dirección del radio del neumático, una capa de cintura 16 y una porción de banda de rodadura 18 están dispuestas en ese orden.

La carcasa 14 tiene una tela doblada 14p que se pliega en el núcleo de talón 12. Según esta realización, la tela doblada 14p se extiende a una porción de pared lateral 20. El borde exterior de la tela doblada en la dirección radial puede extenderse hacia el lado exterior en la dirección del radio del neumático más allá del punto donde la anchura del neumático es máxima.

Además, el neumático de vehículo de construcción 10 incluye una pluralidad de porciones rebajadas 28, que se forman en una porción de talón 22 y se alinean con un intervalo entre en la dirección circunferencial del neumático para ser rebajadas desde el lado exterior de la dirección transversal del neumático hacia el lado de la tela doblada 14p. Según esta realización, las porciones rebajadas 28 son alargadas en la dirección del radio del neumático y están dispuestas en una sola columna a lo largo de la dirección de la circunferencia del neumático. Las porciones rebajadas 28, que son adyacentes entre sí en la dirección de la circunferencia del neumático, no son continuas. Las porciones rebajadas 28 pueden estar dispuestas en el área entre la porción de talón 22 y la porción de pared lateral 20.

Con respecto al neumático de vehículo de construcción 10, se satisfacen las siguientes expresiones relacionales:

$$H1/SH > 0,04;$$

10 y

$$H2/SH < 0,30,$$

donde: SH representa la altura de la sección del neumático; H1 representa la altura desde la altura del radio R de la llanta hasta el borde interior de la porción rebajada 28 en la dirección del radio del neumático; y H2 representa la altura desde la altura del radio R de la llanta hasta el borde exterior de la porción rebajada 28 en la dirección del radio del neumático. La altura de la sección del neumático se refiere al valor igual a la mitad de la diferencia entre el diámetro exterior del neumático y el diámetro de la llanta de la llanta empleada.

Los intervalos anteriores se determinan bajo la condición en la que el neumático de vehículo de construcción 10 está equipado en una llanta normal y una presión interna normal se aplica al neumático de vehículo de construcción 10. En este caso, la "llanta normal" se refiere a la llanta estándar definida en los estándares mencionados a continuación según el tamaño del neumático. La "presión interna normal" se refiere a una presión de aire que corresponde a la capacidad de carga máxima de una sola rueda del tamaño aplicable proporcionado en los estándares mencionados a continuación. La "carga normal" se refiere a la carga máxima (capacidad de carga máxima) de una sola rueda del tamaño aplicable proporcionada en los estándares mencionados a continuación. Cada uno de los estándares mencionados anteriormente es un estándar industrial efectivo para las regiones donde se fabrica o usa un neumático. Por ejemplo, los estándares japoneses son los que se proporcionan en "JATMA YEAR BOOK" de "Japan Automobile Tire Manufacturers Association, Inc." Los estándares estadounidenses son los que se proporcionan en el "YEAR BOOK" de "THE TIRE AND RIM ASSOCIATION INC". Los estándares europeos se encuentran en el "STANDARD MANUAL" de "The European Tyre and Rim Technical Organisation".

Como resultado, cuando el neumático de vehículo de construcción 10 está montado sobre una llanta 30, la porción rebajada 28 se extiende sobre un punto de separación P entre la llanta 30 y la porción de talón 22. Como se ilustra en la figura 2, en la superficie en el lado exterior de la porción de talón 22 en la dirección de la anchura del neumático, una porción que no topa N, que no topa con la llanta 30 debido a la porción rebajada 28, y una porción de tope T, que forma una porción de caucho entre las porciones rebajadas adyacentes 28 para que topen con la llanta 30, están dispuestas alternativamente en la dirección de la circunferencia del neumático.

En las porciones rebajadas 28 adyacentes en una vista de superficie lateral del neumático, las líneas que se extienden a través del centro en la dirección del eje del neumático y las líneas centrales de las porciones rebajadas 28 forman un ángulo θ , que satisface la siguiente expresión relacional:

$$3^\circ < \theta < 8^\circ.$$

La línea antes mencionada que se extiende a través de la línea central de la porción rebajada 28 es una línea que se extiende a través del centro de la anchura en la dirección circunferencial a la altura radial de una porción más profunda G de la porción rebajada.

Además, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,0034 < W_{max}/R < 0,021$$

donde: W_{max} representa la anchura máxima de un espacio 32 formado por la porción rebajada 28 en la dirección de la circunferencia del neumático; y R representa el radio de la llanta.

Una línea de extensión de la porción más profunda L es una línea que se extiende a través de la porción más profunda G del espacio 32 y es ortogonal a una circunferencia del talón exterior 22s cuando se supone que la porción rebajada 28 no se ha formado en una sección transversal que se extiende en la dirección del radio del neumático a través de la porción más profunda G. Con respecto a la línea de extensión de la porción más profunda L, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,5 < D_{max}/Y < 0,8$$

donde: D_{max} representa la profundidad hasta la porción más profunda G desde una intersección C entre la circunferencia del talón exterior 22s y la línea de extensión de la porción más profunda L; e Y representa la distancia

ES 2 735 091 T3

desde la intersección C a la tela doblada 14p. La distancia Y a la tela doblada 14p se refiere a la distancia al centro de la cuerda de la tela doblada 14p.

Además, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,08 < H3/SH < 0,20$$

5 donde H3 representa la altura desde el radio de la llanta R hasta la intersección C.

Es preferible que se satisfagan las siguientes expresiones relacionales:

$$0,07 > H1/SH;$$

y

$$0,21 < H2/SH.$$

10 A menos que estas expresiones relacionales se satisfagan, la porción rebajada 28 se retira fácilmente de un lugar de alta temperatura de la porción de talón 22. Además, a menos que se satisfagan las expresiones relacionales anteriores, es difícil formar una porción rebajada viable 28 (para que la porción rebajada 28 demuestre su característica de enfriamiento por aire) debido a la incompatibilidad con $0,08 < H3/SH < 0,20$.

(Operación y efecto)

15 La operación y el efecto de esta realización se describirán a continuación.

De acuerdo con esta realización, cuando el neumático de vehículo de construcción 10 está montado sobre la llanta 30, las porciones rebajadas 28, que son no continuas y adyacentes entre sí en la dirección circunferencial del neumático, se extienden sobre el punto de separación P. En otras palabras, en el lado exterior del neumático de la porción de talón 22, la porción no de tope N y la porción de tope T están dispuestas alternativamente en la dirección circunferencial del neumático, en el que la porción no de tope N no topa la llanta 30 debido a que la porción rebajada 28 y la porción de tope T forman una porción de caucho entre las porciones rebajadas adyacentes 28 para topar con la llanta 30.

20 Por lo tanto, la porción de tope T apenas aumenta el colapso de la deformación de la porción de talón 22. Dado que la porción rebajada 28 se extiende sobre el punto de separación P, la porción no de tope N puede entrar en contacto con el aire exterior y difundir eficientemente el calor hacia el aire exterior debido al espacio entre la porción rebajada 28 y la llanta 30. Como resultado, un aumento en la temperatura interna de la porción de talón 22 puede suprimirse de manera suficiente.

25 Las porciones rebajadas 28 son alargadas en la dirección del radio del neumático y están dispuestas en una sola columna a lo largo de la dirección de la circunferencia del neumático. Los efectos mencionados pueden ser notables con una configuración simple.

30 Con respecto a la superficie lateral del neumático, la siguiente expresión relacional de θ se satisface:

$$3^\circ < \theta < 8^\circ.$$

De este modo, la temperatura puede disminuirse eficazmente. Cuando θ es más pequeño que el intervalo anterior, existe la posibilidad de que la deformación por colapso de la porción de talón 22 no se suprima adecuadamente. Cuando θ es mayor que el intervalo anterior, existe la posibilidad de que el efecto de disminución de la temperatura de la porción de talón 22 no sea suficiente.

Además, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,0034 < W_{max}/R < 0,021$$

40 donde: W_{max} representa la anchura máxima en la dirección de la circunferencia del neumático; y R representa el radio de la llanta. Cuando W_{max}/R es mayor que el intervalo anterior, es probable que aumente la posibilidad de que se produzca una deformación por colapso de la porción de talón 22. Cuando W_{max}/R es más pequeño que el intervalo anterior, es probable que el efecto de disminución de la temperatura de la porción de talón 22 sea insuficiente.

Además, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,5 < D_{max}/Y < 0,8$$

45 donde: D_{max} representa la profundidad desde la intersección C hasta la porción más profunda G; e Y representa la distancia desde la intersección C a la tela doblada 14p.

El efecto ventajoso de que se puede producir es que ΔT aumenta a medida que aumenta la profundidad D_{max} a la porción más profunda. Cuando D_{max}/Y es mayor que el intervalo anterior y se introduce un corte o similar en la porción inferior de la porción rebajada 28, existe una posibilidad de que la entrada del corte o similar pueda alcanzar directamente la tela doblada 14p. Cuando D_{max}/Y es más pequeño que el intervalo anterior, no se puede producir un efecto de liberación de calor suficiente.

La distribución de temperatura de la porción de talón 22 se puede ver de forma natural en la dirección del radio del neumático. Por lo tanto, para reducir efectivamente la temperatura de la porción de talón 22, se desea que la temperatura del neumático se distribuya en la dirección del radio del neumático de manera que la temperatura máxima se encuentre cerca de la intersección C. Por consiguiente, en la presente realización, es preferible que se cumpla la siguiente expresión relacional:

$$0,08 < H3/SH < 0,20.$$

Cuando $H3/SH$ está en este intervalo, una estructura se puede construir fácilmente en la que la profundidad D_{max} a la porción más profunda G es suficiente, mientras que la temperatura de la porción de talón 22 se disminuye de manera efectiva.

En esta realización, se ha descrito un ejemplo donde la porción rebajada 28 se extiende sobre el punto de separación P. Sin embargo, incluso en una estructura donde la porción rebajada 28 está ubicada fuera del diámetro de la llanta exterior en la dirección del radio del neumático y no se extiende sobre el punto de separación P, se puede reconocer el efecto de disminución de la temperatura de la porción de talón 22.

(Segunda realización)

Una segunda realización se describirá a continuación. La figura 3 es una vista en sección transversal de un neumático de un vehículo de construcción en la dirección radial de acuerdo con esta realización. En lugar de la porción rebajada 28 de la primera realización, se forma una porción rebajada 38 en una porción de talón 42 del neumático de vehículo de construcción 40 de esta realización.

Las porciones rebajadas 38 están alineadas en la dirección circunferencial del neumático para ser rebajadas desde el lado exterior en la dirección de la anchura del neumático a un lado de la tela doblada 14p. Al igual que la porción rebajada 28, la porción rebajada 38 se extiende sobre el punto de separación. En la porción rebajada 38, una porción saliente 44 sobresale de la superficie de la pared de la porción rebajada 38b. Como resultado, un espacio 43 formado por la porción rebajada 38 incluye porciones espaciales localmente profundas 43d y una porción espacial poco profunda 43s que se conecta entre las mismas. Se forma un espacio comunicable 43 en cada porción rebajada 38.

La forma espacial de la porción rebajada 38 se puede crear mediante la conexión de las porciones espaciales localmente profundas 43d por las porciones espaciales poco profundas 43s, como en el caso de esta realización, para producir el efecto de disminución de la temperatura de la porción de talón 42. Alternativamente, cuando la forma es como una hendidura, en la que la profundidad aumenta o disminuye gradualmente, se puede producir el efecto mencionado anteriormente.

Para minimizar una disminución en la rigidez de la porción de talón 42 debido a la formación de una porción rebajada, una forma preferible es donde la profundidad D_{max} a la porción más profunda G se mantiene y la cantidad de caucho que se retira (el volumen de la porción hueca en la porción rebajada) se minimiza. Mientras tanto, cuando se supone que los espacios 43 no son continuos en la porción rebajada 38, la deformación por colapso de la porción de talón 42 cierra al menos al menos parcialmente el espacio, por lo que se impide el avance del enfriamiento por aire. Por lo tanto, para garantizar el mantenimiento del efecto de enfriamiento por aire de la porción de talón 42, los espacios dentro de la porción rebajada 38 deben ser continuos incluso durante la deformación por colapso de la porción de talón 42.

Una configuración preferible que satisface los requisitos anteriores es la configuración de esta realización, donde el espacio 43 tiene la forma mediante la conexión de las porciones espaciales localmente profundas 43d por las porciones espaciales poco profundas 43s. Cuando la porción más profunda G del espacio 43 se forma en una pluralidad de ubicaciones, una línea que pasa a través del punto medio de una línea que conecta la porción más profunda G en la ubicación más interna en la dirección del radio del neumático y la porción más profunda G en la ubicación más externa en la dirección del radio del neumático es una línea de extensión de la porción más profunda L.

(Ejemplos)

El presente inventor utiliza los Ejemplos 1 a 8 y 10 a 13, como el neumático de vehículo de construcción 10 de la primera realización, el Ejemplo 9 como el neumático de vehículo de construcción 40 de la segunda realización, y el ejemplo convencional, como un neumático de vehículo de construcción convencional ejemplar. Con la llanta normal y con la presión interna normal y una velocidad del neumático de 8 km/h, se realizó un recorrido recto. Se midió la temperatura del área sobre la tela doblada 14p para medir la distancia Y.

Las condiciones comunes del neumático eran de un tamaño de neumático de 46/90R57 y condiciones que cumplen con TRA (una presión interna de 700 kPa, una carga de 63 toneladas, una anchura de llanta de 29 pulgadas (73,66 cm), y una altura de la pestaña de 6,0 pulgadas (15,24 cm)). Las otras condiciones comunes de los neumáticos se muestran en la figura 4.

- 5 Las mediciones de temperatura más bajas que los del ejemplo convencional se determinaron como "cantidades que disminuyen la temperatura." Los resultados también se muestran en la figura 4. Por lo tanto, el efecto de disminución de la temperatura aumenta con un aumento en el valor de la cantidad de disminución de la temperatura.

- Además, el presente inventor calculó el índice de colapso del talón basado en el ejemplo convencional y los ejemplos 1 a 13. El índice de colapso del talón se calculó con respecto al desplazamiento en la sección transversal del neumático a una altura constante en la sección transversal de la porción de talón del neumático entre el momento en que se aplicó la presión interna y el momento en que la carga actuaba directamente desde abajo. Al establecer el valor del índice de colapso del talón del ejemplo convencional en 100, se calcularon los valores comparativos de los Ejemplos 1 a 13. Los resultados del cálculo también se muestran en la figura 4. Según la figura, a medida que aumenta el valor del índice de colapso del talón, aumenta el grado de colapso y aumenta la tensión en la sección transversal en la dirección del radio del neumático.

Como puede verse en la figura 4, la temperatura de cada uno de los Ejemplos 1 a 13 fue menor que la del ejemplo convencional. En el Ejemplo 13, el índice de colapso del talón era relativamente grande, pero la cantidad de disminución de la temperatura era suficiente. En los Ejemplos 3 y 13, dado que el colapso del talón fue grande, la cantidad de disminución de la temperatura no fue muy grande.

20 **Aplicabilidad industrial**

La presente invención proporciona un neumático de vehículo de construcción que pueda suprimir suficientemente un aumento de la temperatura interna de una porción de talón con poco aumento de la deformación por colapso de la porción de talón.

Lista de signos de referencia

- 25 10 NEUMÁTICO DE VEHÍCULO DE CONSTRUCCIÓN
12 NÚCLEO DEL TALÓN
14 CARCASA
14p TELA DOBLADA
22 PORCIÓN DE TALÓN
- 30 22s CIRCUNFERENCIA EXTERIOR DEL TALÓN
28 PORCIÓN REBAJADA
30 LLANTA
32 ESPACIO
38 PORCIÓN REBAJADA
- 35 42 PORCIÓN DE TALÓN
43 ESPACIO
43d PORCIÓN ESPACIAL
43s PORCIÓN ESPACIAL
H1 ALTURA
- 40 H2 ALTURA
H3 ALTURA
G PORCIÓN MÁS PROFUNDA
L PORCIÓN MÁS PROFUNDA DE LA LÍNEA DE EXTENSIÓN
C INTERSECCIÓN

P PUNTO DE SEPARACIÓN

W_{max} ANCHURA MÁXIMA

R RADIO DE LA LLANTA

SH ALTURA DE LA SECCIÓN DEL NEUMÁTICO

5 Y DISTANCIA

REIVINDICACIONES

1. Un neumático para vehículos de construcción (10) que comprende:

un par de núcleos de talón (12) que constituyen una porción de talón (22, 42); y

5 una carcasa (14) que se extiende sobre el par de núcleos de talón (12) y tiene una tela doblada (14p) que se pliega en el núcleo de talón (12), en el que

la porción de talón (22, 42) incluye una pluralidad de porciones rebajadas (28, 38) que están alineadas con un intervalo intermedio en la dirección de la circunferencia del neumático para ser rebajadas desde un lado exterior del neumático a un lado de la tela doblada, y

se satisfacen las siguientes expresiones relacionales:

10
$$H1/SH > 0,04;$$

y

$$H2/SH < 0,30$$

15 donde: SH representa una altura de sección del neumático; H1 representa una altura desde una altura del radio de la llanta (R) hasta un borde interior de la porción rebajada (28, 38) en la dirección del radio del neumático; y H2 representa una altura desde la altura del radio de la llanta (R) hasta un borde exterior de la porción rebajada (28, 38) en la dirección del radio del neumático, caracterizado **por** que bajo una condición de estar montado en una llanta (30), la porción rebajada (28, 38) se extiende sobre un punto de separación (P) entre la llanta (30) y la porción de talón (22, 42).

2. El neumático para vehículos de construcción (10) según la reivindicación 1, en el que

20 las porciones rebajadas (28, 38) son alargadas en la dirección del radio del neumático y están dispuestas en una sola columna en la dirección de la circunferencia del neumático.

3. El neumático para vehículos de construcción (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que

en las partes rebajadas (28, 38) adyacentes entre sí con respecto a una superficie lateral del neumático, las líneas que se extienden a través de un centro en una dirección del eje del neumático y las líneas centrales de las porciones rebajadas (28, 38) forman un ángulo θ , que satisface la siguiente expresión relacional:

25
$$3^\circ < \theta < 8^\circ.$$

4. El neumático para vehículos de construcción (10) según la reivindicación 3, en el que se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,0034 < W_{max}/R < 0,021$$

30 donde: W_{max} representa una anchura máxima de un espacio (32, 43) formado por la porción rebajada (28, 38) en la dirección de la circunferencia del neumático; y R representa el radio de la llanta.

5. El neumático para vehículos de construcción según la reivindicación 4, en el que

35 en una sección transversal que se extiende en la dirección del radio del neumático a través de una porción más profunda del espacio (32, 43), cuando una línea de extensión de la porción más profunda (L) es una línea que atraviesa la porción más profunda (G) del espacio (32), 43) y es ortogonal a una circunferencia de talón exterior (22s), y cuando la circunferencia de talón exterior (22s) se basa en la suposición de que la porción rebajada (28, 38) no se ha formado en la sección transversal, se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,5 < D_{max}/Y < 0,8$$

40 donde: D_{max} representa una profundidad hasta la porción más profunda (G) desde una intersección entre la circunferencia del talón exterior (22s) y la línea de extensión de la porción más profunda (L); e Y representa la distancia desde la intersección (C) a la tela doblada (14p).

6. El neumático para vehículos de construcción (10) según la reivindicación 5, en el que

se satisface la siguiente expresión relacional:

$$0,08 < H3/SH < 0,20$$

donde H3 representa una altura desde el radio de la llanta (R) hasta la intersección (C).

7. El neumático para vehículos de construcción (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el espacio (32, 43) incluye porciones espaciales localmente profundas (43d) y una porción espacial poco profunda (43s) que se conecta entre las mismas, y se forma un espacio comunicable en cada porción rebajada (28, 28).

FIG. 1

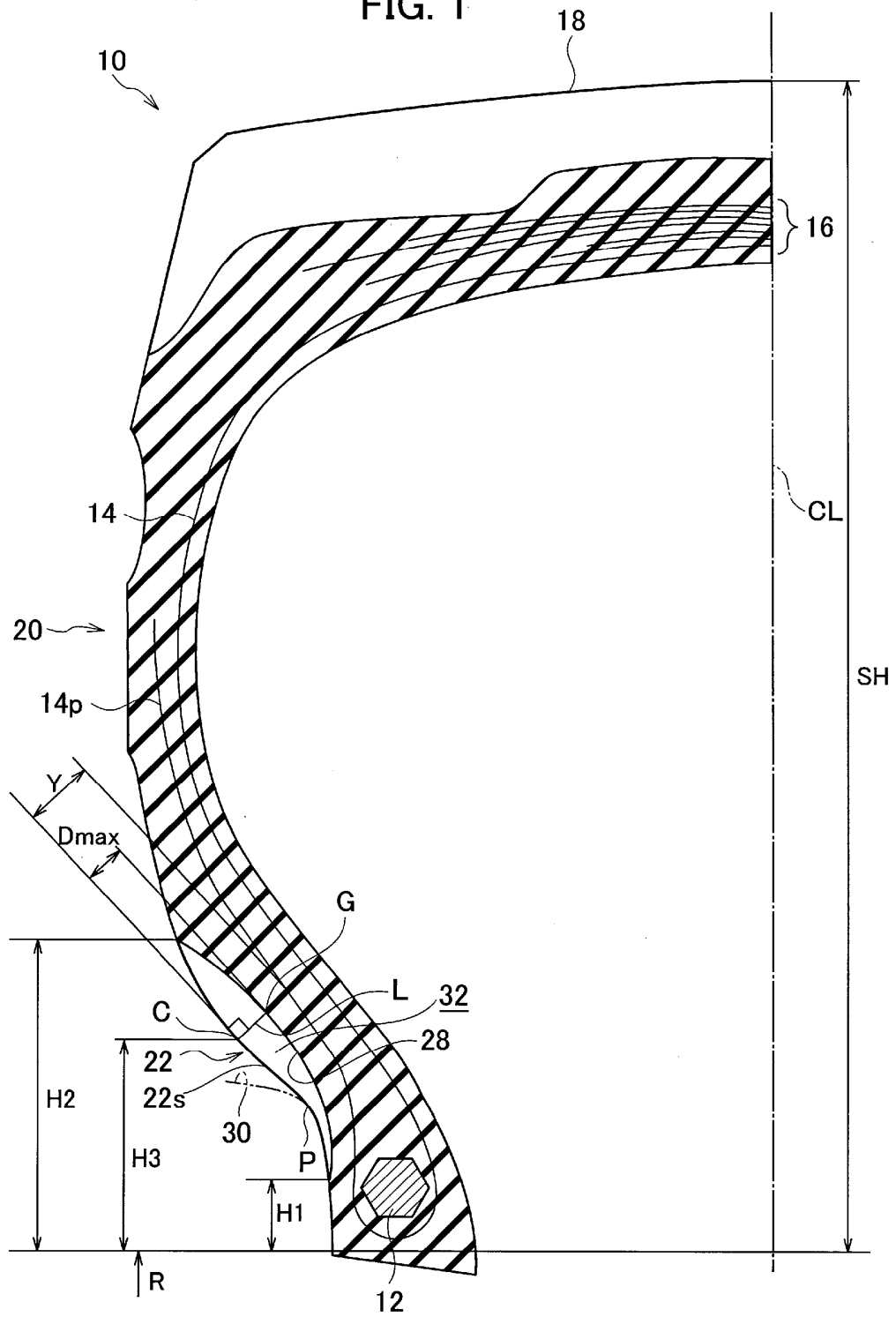


FIG. 2

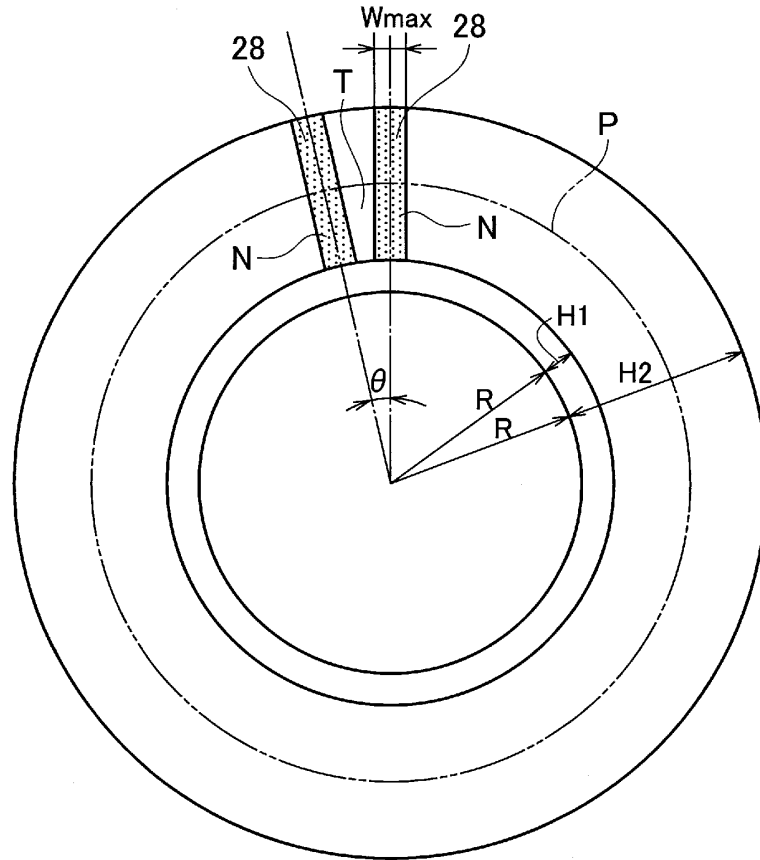


FIG. 3

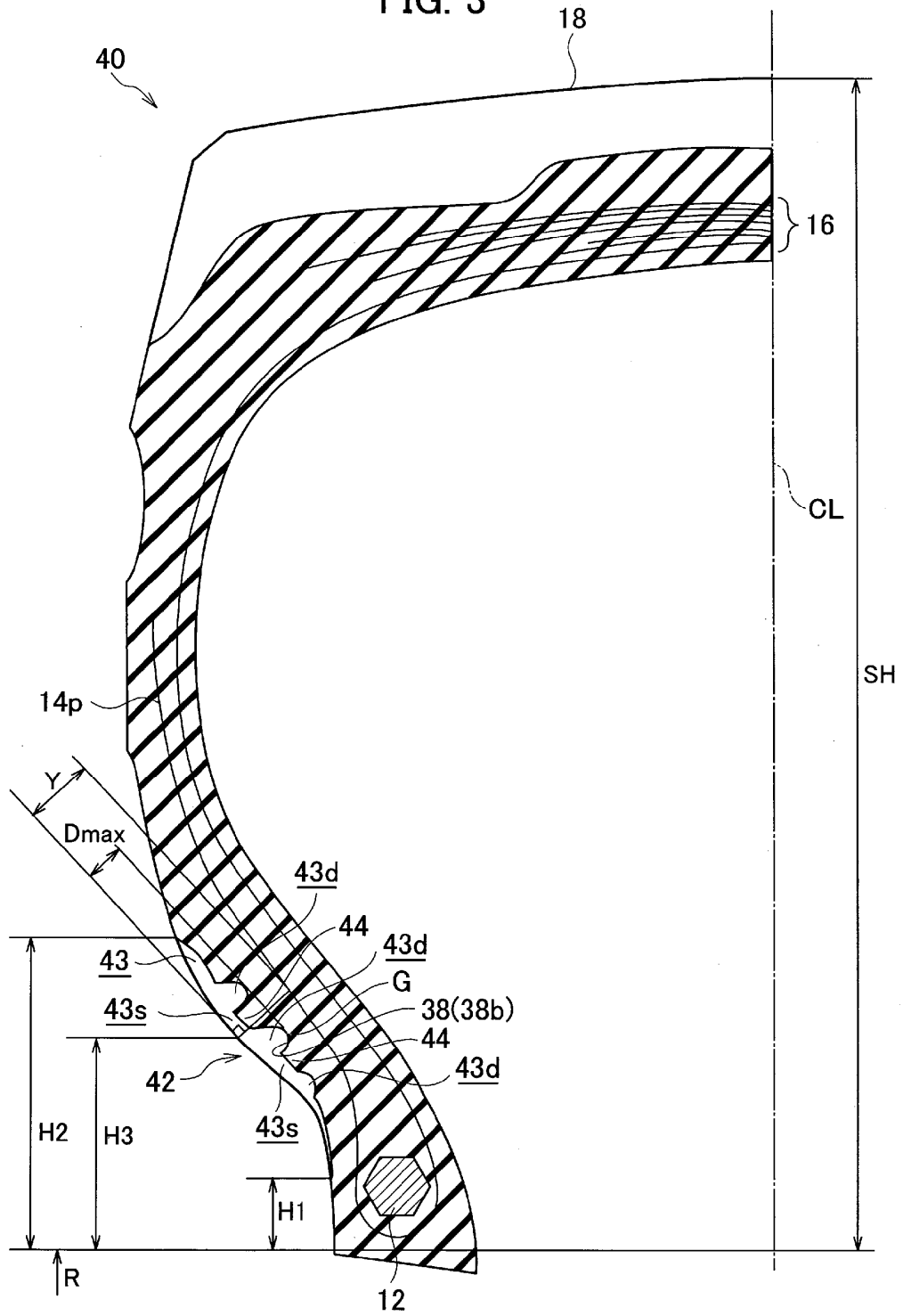


FIG. 4

	EJEMPLO CONVENCIONAL	EJEMPLO 1	EJEMPLO 2	EJEMPLO 3	EJEMPLO 4	EJEMPLO 5	EJEMPLO 6	EJEMPLO 7	EJEMPLO 8	EJEMPLO 9	EJEMPLO 10	EJEMPLO 11	EJEMPLO 12	EJEMPLO 13
H1/SH	-	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,079	0,79
H2/SH	-	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234
θ (°)	-	4,4	4,4	2,8	3,2	4,4	5	4,4	4,4	4,4	7,5	8,2	4,4	4,4
Wmax/R	-	0,0033	0,0036	0,01	0,01	0,01	0,01	0,007	0,01	0,01	0,01	0,01	0,019	0,023
Dmax/Y	-	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,758	0,455	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
H3/SH	-	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168
FORMA EJEMPLO	-	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO SALIENTE EN REBAJE (FIG. 3)	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA	TIPO HENDIDURA
CANTIDADES DISMINUCION TEMPERATURA (°C)	0	1	8	7	20	12	8	10	3	12	6	1	16	8
ÍNDICE COLAPSO TALÓN	100	100	100	120	103	102	101	101	100	100	101	100	102	115