

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 185**

51 Int. Cl.:
B60C 11/11 (2006.01)
B60C 11/04 (2006.01)
B60C 11/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07767189 .9**
96 Fecha de presentación: **19.06.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2030810**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Cubierta neumática**

30 Prioridad:
19.06.2006 JP 2006168934

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.10.2012

73 Titular/es:
BRIDGESTONE CORPORATION
10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU
TOKYO 104-8340, JP

72 Inventor/es:
SHIMIZU, Akiyoshi

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 388 185 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

Cubierta neumática.

Campo Técnico

5 El invento presente se refiere a un neumático, y en particular se refiere a un neumático con actuaciones de tracción mejoradas aplicado adecuadamente a neumáticos para vehículos de la construcción usados en lugares de minería y de construcción.

Técnica relacionada

10 Las actuaciones de tracción de los neumáticos para vehículos de construcción han sido siempre importantes para asegurar la capacidad de subir por pendientes, ya que se usan con frecuencia en carreteras en mal estado (por ejemplo, en lugares de minería y de construcción). (Véanse, por ejemplo, los documentos de las patentes 1 a la 6).

Documento de la patente 1: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 11-291718

Documento de la patente 2: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 2001-180231

Documento de la patente 3: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 8-175113

Documento de la patente 4: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 9-132007

15 Documento de la patente 5: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 2003-312212

Documento de la patente 6: Solicitud de patente abierta japonesa Nº 2005-145127

Es de destacar la descripción del documento EPO, 917.970 A2, que muestra un neumático de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Descripción del invento

20 **Problema a ser solucionado por el invento**

25 Sin embargo, ya que los neumáticos para vehículos de construcción anteriores han sido destinados principalmente a mejorar las actuaciones cuando son nuevos, se ha hecho énfasis en asegurar un componente de borde, pero las actuaciones de tracción caen cuando el dibujo está algo gastado, incluso si se ha asegurado un componente de borde similar a cuando es nuevo. Esto acarrea dificultades para mantener actuaciones de tracción excelentes a lo largo de toda la vida del neumático. Los neumáticos de los documentos de las patentes 1 a la 6 tampoco mantienen unas actuaciones de tracción excelentes a lo largo de toda la vida del neumático.

El invento presente ha sido realizado teniendo en consideración las circunstancias anteriores y un objetivo del invento presente es proporcionar un neumático que mantenga unas actuaciones de tracción excelentes a lo largo de toda la vida del neumático.

30 **Método para resolver el problema**

35 Para conseguir el objetivo anterior, el neumático de acuerdo con la reivindicación 1 del invento presente incluye: bloques u hombros demarcados por un surco circunferencial formado en el dibujo y unos surcos laterales (surcos en la dirección del ancho del neumático) que cruzan el surco circunferencial; y una porción rebajada formada en una al menos de las superficies de pared en los dos extremos en la dirección del ancho del neumático (dirección lateral) de cada uno de los bloques, la anchura circunferencial de las porciones rebajadas aumenta radialmente desde el lado de la superficie con dibujo del bloque hacia el interior del neumático.

40 Se ha reconocido previamente que con las actuaciones de tracción sobre carreteras en mal estado la contribución de la fuerza aplicada debe ser grande para que el borde del surco saliente de los bloques del dibujo (el llamado componente de borde) penetre el suelo (lo que a continuación se hace referencia como efecto de borde). Como un resultado de una investigación dedicada el inventor responsable de idear el invento presente ha descubierto que este efecto de borde disminuye debido a la reducción de la medida del dibujo, incluso si el componente de borde está asegurado al mismo nivel que el del neumático nuevo, disminuyendo consecuentemente las actuaciones de tracción. El inventor ha analizado en detalle además este efecto de borde, y ha concluido que el cambio del efecto de borde no depende de lo grandes o pequeños que sean los bloques, sino que depende de la relación de la longitud circunferencial del bloque en la dirección circunferencial del neumático a la medida del bloque.

45 A continuación se explican los cambios del efecto de borde. En un neumático nuevo la medida de los bloques es gruesa, y por tanto cuando una carga actúa sobre un bloque, el bloque resulta aplastado y las superficies de pared del bloque se abultan. Cuando un bloque es impulsado fuera de contacto con el suelo y cuando está empezando a penetrar el suelo, una gran presión de contacto actúa sobre el componente de borde (extremos de salida y extremos de entrada) de las superficies de pared laterales de los bloques comprimidos y extendidos en la dirección

circunferencial del neumático, y se obtiene un excelente efecto de borde. En contraste, en un neumático desgastado, los bloques no se aplastan fácilmente ni cuando una carga actúa sobre ellos ya que se ha reducido la medida de los bloques. Cuando el bloque es impulsado fuera de contacto con el suelo y cuando está empezando a penetrar el suelo, el efecto de borde es por tanto menor que cuando es nuevo, ya que actúa una presión de contacto menor sobre el componente de borde de las superficies de paredes laterales de los bloques. En particular, cuando el bloque es impulsado fuera de contacto con el suelo y cuando está empezando a penetrar el suelo, los componentes de borde (extremo de salida y extremo de entrada) son las porciones impulsadas fuera de contacto con el suelo y las que empiezan a penetrar el suelo en un neumático nuevo, pero el desgaste ha progresado en un neumático con dibujo cerca del componente de borde (extremo de salida y extremo de entrada) que es impulsado fuera de contacto con el suelo y que empieza a penetrar el suelo. Esta diferencia aparece como una gran diferencia entre los efectos de borde entre ellos, un neumático gastado tiene unas actuaciones de tracción inferiores a las de un neumático nuevo.

El inventor presente ha descubierto a partir de lo anteriormente expuesto que para mantener las actuaciones de tracción en un estado excelente durante toda la vida del neumático, es importante que sea pequeño cualquier cambio de la relación anterior de la longitud circunferencial del bloque a la medida del bloque, hasta el final de la vida del neumático del invento presente.

A continuación se expone una explicación de la operación del neumático de la reivindicación 1 del invento presente. La medida de los bloques disminuye según progresa el desgaste de un neumático, y la relación de la longitud circunferencial del bloque a la medida del bloque aumenta. Conforme progresa este desgaste, la anchura circunferencial de las porciones rebajadas dispuestas en las superficies de pared de los bloques (la longitud de las porciones rebajadas en la dirección circunferencial del neumático) empieza a aumentar. Concretamente, la longitud circunferencial de las porciones de bloque cortas, las regiones entre el surco lateral y las porciones rebajadas, empieza a disminuir. La relación de la longitud circunferencial de las porciones de bloque cortas a la medida de las porciones de bloque cortas se mantiene consecuentemente en una cantidad pequeña, y el efecto de borde de las porciones de bloque cortas se mantiene en un estado excelente. El efecto de borde del bloque en conjunto se mantiene de esta manera en un estado excelente y se mantienen unas actuaciones de tracción excelentes. La anchura circunferencial de las porciones rebajadas aumenta también progresivamente desde el lado del dibujo de los bloques hacia el interior en la dirección radial del neumático, para que se mantenga siempre la relación de la longitud circunferencial de las porciones de bloque cortas a la medida de las porciones de bloque cortas en un estado excelente. Debido a lo anteriormente expuesto, el neumático de la reivindicación 1 mantiene un efecto de borde excelente y mantiene unas actuaciones de tracción excelentes durante toda la vida del neumático.

En el neumático de la reivindicación 1 del invento presente la porción rebajada está formada solamente en una superficie de pared exterior en la dirección del ancho del neumático de los bloques que están en la posición más exterior en la dirección del ancho del neumático.

A continuación se expone una explicación adicional de la operación del neumático de la reivindicación 1. Como se ha indicado anteriormente, los bloques hacia el exterior en la dirección del ancho del neumático tienen un mayor desgaste en sus bordes debido al concurso de fuerzas tales como fuerzas laterales, y este hecho es incluso más importante en los bloques del exterior en la dirección del ancho del neumático. Por consiguiente se obtiene suficiente efecto disponiendo incluso porciones rebajadas solamente en la superficie de pared exterior del neumático en la dirección del ancho del neumático de los bloques que están en la posición más exterior en la dirección del ancho del neumático.

El neumático de la reivindicación 2 del invento presente es el neumático de la reivindicación 1, en el que el aumento de la anchura circunferencial de la porción rebajada hacia el interior en la dirección radial del neumático no mantiene un ritmo constante.

A continuación se expone una explicación de la operación del neumático de la reivindicación 2. El objeto del invento presente es mantener el efecto de borde cambiando la longitud circunferencial de las porciones de bloque cortas. Sin embargo, dependiendo de la forma de los bloques, de la dureza del caucho del dibujo y del caucho de base, etc., hay casos en los que la relación de la longitud circunferencial óptima de las porciones de bloque cortas a la medida de las porciones de bloque cortas no es siempre una relación proporcional a la medida de las porciones de bloque cortas. La longitud circunferencial óptima de las porciones de bloque cortas puede ser obtenida también incluso en tales casos cambiando el ritmo de aumento de la anchura circunferencial de la porción rebajada.

El neumático de la reivindicación 3 del invento presente es el neumático de la reivindicación 1 ó de la reivindicación 2, en el que si la longitud entre la porción de extremo más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático y la superficie con dibujo es designada A, y la longitud en la dirección circunferencial del neumático de una región entre la porción rebajada del bloque y el surco lateral dentro del margen desde la superficie con dibujo del bloque hasta el 80% de la profundidad del surco lateral es designada B, entonces se satisface que $0,8 < B/A < 2,5$.

A continuación se expone una explicación de la operación del neumático de la reivindicación 2. Como se ha dicho anteriormente, la disminución de la medida de los bloques con relación a la longitud circunferencial de los bloques es

un factor que reduce las actuaciones de tracción entre un estado de desgaste parcial y el estado de desgaste total del neumático. Sin embargo, si esta relación llega a ser demasiado grande, se deterioran otras propiedades (durabilidad con el desgaste) del neumático tales como el "chunking" o adhesión de fragmentos de caucho pequeños al neumático, particularmente en los neumáticos usados para cargas pesadas tales como los de los vehículos de la construcción. En conexión con este fenómeno, el inventor presente realizó ensayos relativos a la relación de la longitud circunferencial de los bloques a la medida de los bloques, desde el punto de vista del "chunking", y la evaluación dio como resultado el descubrimiento de que esta relación debe ser de preferencia de 0,8 a 2,5. Concretamente, si la longitud en la dirección circunferencial es $B/A \geq 2,5$ entonces se obtiene un efecto de borde insuficiente y las actuaciones de tracción caen, y si $0,8 \geq B/A$ entonces las propiedades del "chunking" del bloque se deterioran. En consecuencia, la relación entre A y B debe satisfacer de preferencia que $0,8 < B/A < 2,5$.

El neumático de la reivindicación 4 del invento presente es el neumático de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, en el que una sección transversal lateral (sección transversal en la dirección del ancho del neumático) del neumático, o la profundidad de la porción rebajada es la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático, o la profundidad es mayor en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático.

A continuación se expone una explicación de la operación del neumático de la reivindicación 4. Si la profundidad de las porciones rebajadas es menor en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático, entonces las porciones rebajadas se hacen menos profundas según progresa el desgaste del neumático, y ya no se puede obtener suficiente efecto de borde. Es por tanto preferible que la profundidad de las porciones rebajadas sea o la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático, o que sea más profunda en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático.

El neumático de la reivindicación 5 del invento presente es el neumático de cualquiera de las reivindicaciones desde la 1 a la 4, en el que al menos una porción de la porción rebajada tiene una forma arqueada circular en una sección transversal en la dirección del ancho del neumático.

A continuación se expone una explicación de la operación del neumático de la reivindicación 5. En el neumático de la reivindicación 5, ya que las porciones rebajadas tienen una forma arqueada circular, cuando las porciones rebajadas están expuestas al desgaste, se suprime la deformación de la superficie de pared de las porciones rebajadas que hace que se abulten en la dirección del ancho del neumático, y se suprime una disminución excesiva de la rigidez de compresión de las porciones de extremo del dibujo en la dirección del ancho del neumático, y se puede obtener un gran efecto de borde.

Efecto del invento

Debido a lo anteriormente expuesto, el neumático del invento presente tiene el efecto excelente de mantener unas actuaciones de tracción excelentes durante toda la vida del neumático.

Descripción breve de los Dibujos

La Figura 1 es una figura que muestra una pauta de dibujo de un neumático de acuerdo con una primera realización ejemplar.

La Figura 2 es una vista en perspectiva a escala ampliada de uno de los bloques 18B y de una de las porciones rebajadas 20 de la Figura 1.

La Figura 3A es una vista en planta que muestra un estado nuevo del bloque 18B de la Figura 2.

La Figura 3B es una vista en planta que muestra un estado de desgaste parcial del bloque 18B de la Figura 2.

La Figura 3C es una vista en planta que muestra un estado de desgaste total del bloque 18B de la Figura 2.

La Figura 4A es una vista de una porción rebajada con una profundidad de porción rebajada que es la misma en el exterior en la dirección radial del neumático y en el interior en la dirección radial del neumático, vista desde una superficie de pared del bloque en un lado en la dirección circunferencial de un neumático.

La Figura 4B es una vista de una porción rebajada con una profundidad de porción rebajada que es mayor en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático, vista desde una superficie de pared del bloque en un lado en la dirección circunferencial del neumático.

La Figura 5 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un bloque 18B y de una porción rebajada 32 de un neumático de acuerdo con una segunda realización ejemplar.

La Figura 6 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un bloque de un ejemplo relativo al neumático.

La Figura 7 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un bloque 18B y de una porción rebajada 42 de un neumático de acuerdo con una tercera realización ejemplar.

La Figura 8 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un bloque 18B y de una porción rebajada 44 de un neumático de acuerdo con otra realización ejemplar.

- 5 La Figura 9 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un bloque 18B de un neumático de acuerdo con una cuarta realización ejemplar, vista desde la superficie de pared en un extremo en la dirección circunferencial del neumático.

Mejor modo de realizar el invento

Primera realización ejemplar

10 Configuración

A continuación se expone una explicación de una primera realización ejemplar de un neumático del invento presente, haciendo referencia a las Figuras desde la 1 a la 3. El neumático 10 de la realización ejemplar presente (al que se hace referencia a continuación como neumático 10 sencillamente) es un neumático para vehículos de construcción con un tamaño de neumático de 40.R00R57. Aunque se omite en los dibujos, el neumático 10 está configurado para incluir un par de núcleos de cordón, una carcasa que se extiende con forma tórica abarcando estos núcleos de cordón, un cinturón dispuesto en el exterior de una porción de corona de la carcasa en la dirección radial del neumático, y un dibujo 12 dispuesto más allá hacia el exterior del cinturón en la dirección radial del neumático del cinturón.

Surcos circunferenciales, surcos laterales

20 Como se muestra en la Figura 1, el dibujo 12 tiene dispuestos una pluralidad de surcos circunferenciales 14 que se extienden en la dirección circunferencial del neumático, y una pluralidad de surcos laterales (surcos en la dirección del ancho del neumático) 16 que se extienden en la dirección del ancho del neumático y se cruzan con los surcos circunferenciales 14. Los surcos circunferenciales 14 incluyen un surco circunferencial 14A que se extiende a lo largo del plano ecuatorial CL, y un surco circunferencial 14B dispuesto en cada lado del surco circunferencial 14A.

25 Los surcos laterales 16 incluyen surcos laterales 16A que se extienden desde porciones en cada borde del dibujo 12 hacia el plano ecuatorial CL hasta cerca del centro del dibujo, y surcos laterales 16B que cortan transversalmente el plano ecuatorial CL y se conectan entre las porciones de extremo de los surcos laterales 16A que se extienden hacia fuera desde las dos porciones de borde. La pauta del dibujo del neumático 10 de la primera realización ejemplar es una pauta con simetría de giro siendo el plano ecuatorial CL el eje de simetría. Concretamente, el neumático 10 es un neumático sin una dirección de giro designada.

Bloques, porciones rebajadas

Como se muestra en la Figura 1, hay una pluralidad de bloques 18 demarcados por los surcos circunferenciales 14 y los surcos laterales 16. Estos bloques 18 incluyen bloques 18A demarcados hacia el lado CL del plano ecuatorial de los surcos circunferenciales 14B, y los bloques 18B demarcados hacia el exterior en la dirección del ancho del neumático de los surcos circunferenciales 14B.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, las porciones rebajadas 20 están dispuestas en la superficie de pared en el exterior en la dirección del ancho del neumático (dirección de la flecha W) de los bloques más exteriores 18B en la dirección del ancho del neumático, las porciones rebajadas 20 tienen forma trapezoidal vistas desde la dirección del ancho del neumático. Estas porciones rebajadas 20 tienen una anchura circunferencial C en la dirección circunferencial del neumático (dirección de la flecha S) que aumenta a un ritmo constante en progresión desde el lado de la superficie con dibujo del bloque 18B hacia el interior en la dirección radial (dirección de la flecha R). Los centros de las porciones rebajadas 20 en la dirección circunferencial del neumático están alineados con los centros de los bloques 18B en la dirección circunferencial del neumático. Concretamente, las porciones rebajadas 20 son simétricas alrededor de un eje del centro de los bloques 18B en la dirección circunferencial del neumático. Es de destacar que mientras que en la realización ejemplar presente la forma de las porciones rebajadas 20 es trapezoidal vista desde la dirección del ancho del neumático, pueden usarse otras formas con tal de que la anchura circunferencial C de las porciones rebajadas 20 aumente a un ritmo constante.

Como se muestra en la Figura 2, si la longitud entre la superficie con dibujo y la porción de extremo más interior 20A de la porción rebajada 20 en la dirección radial del neumático es designada A, y la longitud en la dirección circunferencial del neumático de la región entre la porción rebajada 20 del bloque 18B y el surco lateral 16, dentro del margen desde la superficie con dibujo del bloque 18B hasta el 80% de la profundidad del surco lateral 16, es designada B, entonces es preferible que se satisfaga que $0,8 < B/A < 2,5$.

De preferencia, la profundidad de la porción rebajada 20, en una sección transversal lateral del bloque 18, es o la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático (véase la Figura 4A), o la profundidad en el interior en la dirección radial del neumático es mayor que en el exterior en la

5 dirección radial del neumático (véase la Figura 4B). Es de destacar que mientras que en la realización ejemplar presente, como se muestra en la Figura 4A, la profundidad de la porción rebajada 20 está configurada para que sea la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático, en otras configuraciones de realizaciones ejemplares puede hacerse también que la profundidad de la porción rebajada 20 en el interior en la dirección radial del neumático sea mayor que en el exterior en la dirección radial del neumático, como se muestra en la Figura 4B.

Además, mientras que la disposición de una porción rebajada en los bloques es esencial para el neumático del invento presente, no hay limitaciones particulares para otras estructuras diferentes a ésta o a los materiales etc. del neumático, y éstos pueden ser seleccionados apropiadamente de la forma usual.

10 La línea de puntos L1 del bloque 18 de la Figura 2 muestra la posición de la superficie con dibujo en un estado de desgaste parcial, y la línea de puntos L2 muestra la porción de la superficie con dibujo en un estado de desgaste total. Correspondientemente, se muestra el bloque 18B visto desde la superficie con dibujo cuando es nuevo en la Figura 3A, parcialmente desgastado (línea de puntos L1) en la Figura 3B, y totalmente desgastado (línea de puntos L2) en la Figura 3C.

15 **Operación**

A continuación se explica la operación del neumático 10 de la primera realización ejemplar. Como se muestra en la Figura 2 y en la Figura 3A, cuando el neumático 10 es nuevo se obtiene un efecto de borde ya que la relación de la longitud B de la dirección circunferencial del bloque 18B a la medida A del bloque 18B es pequeña, y se obtienen unas actuaciones de tracción excelentes.

20 A continuación, cuando el desgaste del bloque 18B progresa hasta la línea de puntos L1 mostrada en la Figura 2 (parcialmente desgastado), la porción rebajada 20 se abre hacia la superficie con dibujo del bloque 18B, y aparecen porciones de bloque cortas, como se muestra en la Figura 3B, en regiones del bloque 18B entre el surco lateral 16A y la porción rebajada 20. Ya que en esta etapa se alcanza un desgaste parcial del bloque 18B, aumenta la relación de la longitud en la dirección circunferencial del bloque 18B a la medida del bloque 18B. En contraste, ya que la relación de la longitud en la dirección circunferencial de las porciones de bloque cortas a la medida de las porciones de bloque cortas es pequeña, se obtiene un efecto de borde excelente. En conjunto, en el bloque 18B en estado de desgaste parcial se mantiene consecuentemente un efecto de borde excelente, manteniendo unas actuaciones de tracción excelentes.

30 Cuando el desgaste del bloque 18B progresa hasta la línea de puntos L2 mostrada en la Figura 2 (desgaste total) la relación de la longitud en la dirección circunferencial del bloque 18B a la medida del bloque 18B se hace incluso mayor. En contraste, ya que la anchura circunferencial C de la porción rebajada 20 aumenta desde el lado de la superficie con dibujo del bloque 18B hacia el interior en la dirección radial del neumático, la relación de la longitud en la dirección circunferencial de las porciones de bloque cortas a la medida de las porciones de bloque cortas se mantiene siempre pequeña, y se obtiene también un efecto de borde excelente incluso con un estado de desgaste total. Consecuentemente, en conjunto se mantiene un efecto de borde del bloque 18B excelente incluso con un estado de desgaste total, manteniendo unas actuaciones de tracción excelentes. Debido a lo anteriormente expuesto, se mantiene un efecto de borde excelente durante toda la vida del neumático 10, y se mantienen unas actuaciones de tracción excelentes durante toda la vida del neumático 10.

40 El desgaste del borde es mayor en el exterior de los bloques en la dirección del ancho del neumático debido a al concurso de fuerzas laterales etc., sobre ellos, y esto es particularmente importante en los bloques más exteriores en la dirección del ancho del neumático. Por tanto, se obtiene un efecto suficiente incluso sólo con disponer la porción rebajada 20 en la superficie de pared en la dirección del ancho del neumático por fuera de los bloques 18B situados en las posiciones más exteriores en la dirección del ancho del neumático.

45 Si $B/A \geq 2,5$, entonces no se obtiene un efecto de borde suficiente, con una caída de las actuaciones de tracción, y si $0,8 \geq B/A$, entonces empeoran las propiedades del "chunking" del bloque. Por tanto, la relación entre A y B debe satisfacer de preferencia que $0,8 < B/A < 2,5$.

50 Cuando la profundidad de la porción rebajada 20 es menor en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático, entonces la profundidad de la porción rebajada 20 se hace menor conforme progresa el desgaste, y no se puede obtener un efecto de borde suficiente. La profundidad de la porción rebajada 20 es por tanto de preferencia o la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático (véase la Figura 4A), o más profunda en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático (véase la Figura 4B).

Segunda realización ejemplar

Configuración

55 A continuación se expone una explicación de la segunda realización ejemplar de un neumático del invento presente. La realización del neumático 30 de la realización ejemplar presente (al que se hace referencia a continuación como

5 neumático 30 sencillamente) difiere de la primera realización ejemplar en que las porciones rebajadas 32 del bloque 18 están abiertas a la superficie con dibujo en el exterior en la dirección radial del neumático cuando el neumático 30 es nuevo, como se muestra en la Figura 5. Se aplican los mismos números de referencia a configuraciones similares de la primera realización ejemplar, y se omite la explicación de éstos. La porción rebajada 32 es de forma trapezoidal vista desde el exterior en la dirección del ancho del neumático, y el número de referencia 32A de la Figura 5 indica la porción de extremo más interior de la porción rebajada 32 en la dirección radial del neumático.

Operación

10 En la segunda realización ejemplar se producen las siguientes operaciones además de las de la primera realización ejemplar. En la etapa de desgaste inicial, ya que las porciones rebajadas 32 del bloque 18 están abiertas a la superficie con dibujo, se obtiene un efecto de borde incluso mejor en comparación con un neumático en el que las porciones rebajadas 32 no están abiertas al exterior en la dirección radial del neumático (neumático 10 de la primera realización ejemplar), y se obtienen incluso unas mejores actuaciones de tracción.

Tercera realización ejemplar

Configuración

15 A continuación se expone una explicación de una tercera realización ejemplar del invento presente. El neumático 40 de la realización ejemplar presente (al que se hace referencia a continuación como neumático 40 sencillamente) difiere de la primera realización ejemplar en la forma de la porción rebajada vista desde la dirección del ancho, como se muestra en la Figura 7. Se aplican los mismos números de referencia a configuraciones similares de la primera realización ejemplar, y se omite la explicación de éstos.

20 La porción rebajada 42 de la realización ejemplar presente, como se muestra en la Figura 7, tiene la forma vista desde la dirección del ancho del neumático tal que los lados angulados de la porción rebajada (trapezoidal) 20 de la primera realización ejemplar tienen una forma arqueada hacia dentro. Por tanto, la porción 42 está configurada para que aumente la anchura circunferencial C en la dirección circunferencial del neumático (dirección de la flecha S) desde el lado de la superficie con dibujo del bloque 18B hacia el interior en la dirección radial del neumático (dirección de la flecha R), pero el ritmo de aumento no es constante. Debe entenderse que la porción rebajada 42 de la realización ejemplar presente está formada para que los lados angulados de un trapecoide se arqueen hacia dentro, como se muestra en la Figura 7, sin embargo, no se requiere que el invento presente se limite a dicha configuración (forma). La realización ejemplar presente requiere que el aumento de la anchura circunferencial C no sea uniforme, y por tanto, por ejemplo, con los lados angulados de la porción rebajada 20 de la primera realización ejemplar, conformados para arquearse hacia fuera (conformados como en la porción rebajada 44 mostrada en la Figura 8), o puede adoptarse otra forma. El número de referencia 42A de la Figura 7 indica la porción de extremo más interior de la porción rebajada 42 en la dirección radial, y el número de referencia 44A de la Figura 8 indica la porción de extremo más interior de la porción rebajada 44 en la dirección radial.

Operación

35 En la tercera realización ejemplar se producen las operaciones siguientes además de las de la primera realización ejemplar. El objeto del invento presente es mantener el efecto de borde cambiando la longitud en la dirección circunferencial de las porciones de bloques cortas. Se producen, sin embargo, casos en los que la longitud en la dirección circunferencial de la porción de bloque corta óptima no tiene siempre una relación proporcional a la medida de las porciones de bloque cortas, debido a la dureza del caucho del dibujo y al caucho de base etc. En dichos casos, la longitud en la dirección circunferencial de la porción del bloque corta óptima puede ser obtenida cambiando el ritmo de aumento en la dirección circunferencial C de la porción rebajada.

Cuarta realización ejemplar

Configuración

45 A continuación se expone una explicación de una cuarta realización ejemplar de un neumático del invento presente. El neumático 50 de la realización ejemplar presente (al que a continuación se denomina neumático 50 sencillamente) difiere de la primera realización ejemplar en que una cara de extremo 52B de una porción rebajada 52 se arquea hacia el interior del bloque, como se muestra en la Figura 9. La profundidad de la porción rebajada 52 de la realización ejemplar presente, como se muestra en la Figura 9, está configurada también para llegar a más profundidad desde el lado de la superficie con dibujo hacia el interior en la dirección radial del neumático, sin embargo no es necesario limitar el invento presente a dicha configuración. Se aplican los mismos números de referencia a configuraciones similares de la primera realización ejemplar, y se omite la explicación de éstos.

Operación

55 En la cuarta realización ejemplar se producen las siguientes operaciones además de las de la primera realización ejemplar. En el neumático 50 la cara de extremo 52B de la porción rebajada 52 está conformada para arquearse hacia el interior del bloque, concretamente la cara de extremo 52B tiene una forma de arco circular, por lo que

cuando la porción rebajada 52 es expuesta al desgaste, el caucho del bloque 18B en la cara de extremo 52B no puede deformarse abultándose hacia fuera en la dirección del ancho del neumático, suprimiendo una caída excesiva de la rigidez de compresión en las porciones de extremo en la dirección del ancho del neumático del dibujo 12, y se puede obtener un gran efecto de borde.

5 Otras realizaciones ejemplares

Desde la primera a la cuarta realización ejemplar, la configuración está hecha de tal manera que las porciones rebajadas (20 ,42, 44, 52) están dispuestas solamente en la superficie de pared en el exterior en la dirección del ancho del neumático de los bloques 18B, sin embargo, no se requiere que haya que limitarse a dicha configuración. La configuración puede hacerse con las porciones rebajadas dispuestas en la superficie de pared en el interior en la dirección del ancho del neumático del bloque 18B, o en las superficies de las paredes en ambos lados en la dirección del ancho de los bloques 18B, y/o estando dispuestas las porciones rebajadas en una o más de las superficies de pared en los dos lados en la dirección del ancho del neumático de los bloques 18A. Al disponer las porciones rebajadas en dos o más de las cuatro superficies de pared, las dos superficies de pared en la dirección del ancho del neumático de los bloques 18A y las dos superficies de pared en la dirección del ancho del neumático de los bloques 18B, se obtiene un efecto de borde incluso mejor, e incluso se obtienen y se mantienen unas actuaciones de tracción mejores. Cuando se disponen las porciones rebajadas en dos o más de las dos superficies de pared en la dirección del ancho de los bloques 18A y las dos superficies de pared en la dirección del ancho del neumático de los bloques 18B, a la longitud entre la porción de extremo en la cara más interior en la dirección radial del neumático de la porción rebajada y la superficie con dibujo de ella se le asigna de preferencia la longitud de las porciones rebajadas en el exterior en la dirección del ancho del neumático más larga que la longitud de las porciones rebajadas en el interior en la dirección del ancho del neumático. Esto se debe a que los bordes de los bloques en el exterior en la dirección del ancho del neumático se desgastan más rápidamente por el concurso de fuerzas laterales o similares, dando lugar a una gran reducción del efecto de borde, y este hecho puede compensarse mediante la configuración descrita anteriormente.

La pauta del dibujo de la realización ejemplar descrita anteriormente es la de una pauta configurada para que sea una pauta con simetría de giro con un eje de simetría en el plano ecuatorial CL, sin embargo, el invento presente no está limitado necesariamente a dicha pauta de configuración, y puede configurarse una pauta con simetría lateral con respecto al plano ecuatorial CL, una así llamada pauta especificada en la dirección de giro.

Se han expuesto explicaciones de realizaciones del invento presente por medio de las realizaciones ejemplares anteriores, sin embargo, estas realizaciones ejemplares son solamente ejemplos y se pueden hacer varias modificaciones dentro del espíritu del invento presente. Ha de entenderse que el ámbito de los derechos del invento presente no está limitado a estas realizaciones ejemplares.

Ejemplos

Para confirmar el efecto de mejora de las actuaciones del neumático del invento presente se preparó una muestra de neumático aplicada de acuerdo con la primera realización ejemplar del invento presente, una muestra de neumático aplicada de acuerdo con la segunda realización ejemplar del invento presente, tres ejemplos comparativos de muestras de neumáticos, y una muestra de neumático convencional. Cada uno de estos neumáticos de muestra fueron montados en un camión-volquete de los usados en la construcción, y se realizaron ensayos de la capacidad para subir por pendientes en una pista de ensayo (pista sin pavimentar). La evaluación de la capacidad para subir por pendientes fue una evaluación de la aceleración cuando se conduce hacia arriba sobre una pista inclinada de gradiente constante. Para observar el efecto de los cambios en la medida del dibujo debidos al desgaste, los ensayos fueron realizados con neumáticos nuevos, y con cambios en la superficie con dibujo simulados mediante abrasión para conseguir un estado de desgaste particular (abrasión de 1/3 de la medida del dibujo nuevo), y para conseguir un estado de desgaste total (abrasión de 2/3 de la medida del dibujo nuevo). Después de recorrer 30.000 km, se evaluaron las propiedades del "chunking" mediante las grietas mayores en la porción de extremo en la cara más interior en la dirección radial del neumático de las porciones rebajadas, o en los fondos de los surcos de los surcos laterales.

En primer lugar, como muestras, se produjo la muestra convencional (véase la Figura 6) y los Ejemplos 1 y 2 descritos posteriormente y, como ejemplos comparativos, una muestra en la que la anchura circunferencial de las porciones rebajadas no variaba en la dirección radial del neumático (Ejemplo comparativo 1), una muestra en la que la relación de la longitud circunferencial de la porción demarcada por la porción rebajada y el surco lateral, a la distancia desde la superficie con dibujo a la porción de extremo en la cara más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático era 2,5 ó mayor (Ejemplo comparativo 2), y una muestra en la que esta relación de distancia era 0,8 ó menor (Ejemplo comparativo 3). Es de destacar que en todos los neumáticos la profundidad de los surcos laterales era 100 mm, y la longitud circunferencial de los bloques demarcados por los surcos laterales era 240 mm. Los resultados del ensayo se muestran como un índice en la Tabla 1, estableciéndose como 100 el índice de las actuaciones de tracción del ejemplo convencional con el neumático nuevo, un índice mayor de las actuaciones de tracción indica unas actuaciones de tracción mejores. Con respecto a las propiedades del "chunking", una menor longitud de las grietas indica unas actuaciones excelentes.

5

Las condiciones del ensayo fueron las siguientes. El tamaño del neumático de ensayo para todos los casos fue el 40.00R57, un neumático para cargas pesadas. El tamaño de la llanta en la que fueron montados estos neumáticos de ensayo fue de 29,00 x 57, y después de montar los neumáticos de ensayo éstos fueron inflados con aire hasta una presión interior de 700 kPa. El vehículo usado en los ensayos fue un camión-volquete de los usados en la construcción, como se ha indicado anteriormente, los neumáticos de ensayo se montaron en la posición de las ruedas motrices (las ruedas traseras). La distancia del recorrido para la evaluación del “chunking” fue de unos 30.000 km, la superficie de la pista donde se realizó el ensayo no estaba pavimentada.

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo convencional	Ejemplo convencional 1	Ejemplo convencional 2	Ejemplo convencional 3
Distancia de la porción rebajada desde la superficie con dibujo (mm)	20	0	-	20	20	20
Anchura circunferencial de la porción rebajada en la posición más cercana a la superficie con dibujo (mm)	80	40	-	40	40	120
Longitud circunferencial de la porción demarcada por la porción rebajada y el surco lateral en la posición anterior (mm)	80	100	240	100	100	60
Relación de la longitud circunferencial de la porción anterior a la distancia desde la superficie con dibujo a la porción (de extremo) en la cara más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático	1	1	-	1,25	1,25	0,75
Anchura circunferencial de la porción rebajada en la posición del 80% de la profundidad del bloque desde la superficie con dibujo (mm)	200	200	-	40	120	210
Longitud circunferencial de la porción demarcada por la porción rebajada y el surco lateral en la posición anterior (mm)	20	20	-	100	80	15
Relación de la longitud circunferencial de la porción anterior a la distancia desde la superficie con dibujo a la porción (de extremo) en la cara más interior de la porción rebajada en la dirección radial	1	1	-	5	3	0,75
Actuaciones de tracción (cuando es nuevo)	99	102	100	99	97	88
Grieta en la posición más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático en el estado anterior (mm)	5,5	5,5	5,0	5,2	5,3	6,3
Actuaciones de tracción (a 3/5 de la medida del dibujo)	96	96	90	85	81	83

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo convencional	Ejemplo convencional 1	Ejemplo convencional 2	Ejemplo convencional 3
Grieta en la posición más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático en el estado anterior (mm)	4,5	4,6	4,3	4,4	4,3	5,2
Actuaciones de tracción (a 1/5 de la medida del dibujo)	81	90	75	83	80	90
Grieta en la posición más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático en el estado anterior (mm)	3,7	3,8	3,5	3,6	3,6	4,5

De los resultados de la Tabla 1 se observa que en el Ejemplo 1 y en el Ejemplo 2 hay un aumento de las actuaciones de tracción durante el estado de desgaste parcial hasta el estado de desgaste total, en comparación con el Ejemplo convencional. Se observa por el Ejemplo comparativo 1 que las actuaciones de tracción, particularmente en el estado de desgaste total, caen cuando la anchura circunferencial de la porción rebajada es constante en la dirección radial. Se puede observar también que en el Ejemplo comparativo 2 y en el Ejemplo comparativo 3 sólo hay un pequeño aumento de las actuaciones de tracción de los neumáticos con porciones demarcadas por la porción rebajada y el surco lateral con una relación de 2,5 ó mayor entre la longitud circunferencial y la distancia desde la porción en el lado más exterior de la porción rebajada en la dirección radial, y que el “chunking” de los bloques empeora cuando la relación es de 0,8 ó inferior.

10 Aplicabilidad industrial

Como se ha mencionado anteriormente, el neumático de acuerdo con el invento presente es particularmente aplicable a los vehículos de la construcción usados en sitios de minería o de construcción.

Explicación de los números de referencia

- 10 neumático
- 12 dibujo
- 14 surco circunferencial
- 16 surco lateral
- 18 bloque
- 20 porción rebajada
- 30 neumático
- 32 porción rebajada
- 40 neumático
- 42 porción rebajada
- 44 porción rebajada
- 50 neumático
- 52 porción rebajada
- C anchura circunferencial
- A longitud

REIVINDICACIONES

1. Un neumático (10, 30, 40, 50) que comprende:
bloques (18), demarcados por un surco circunferencial (14) formado en el dibujo (12) y surcos laterales (16) cruzando el surco circunferencial; y
- 5 una porción rebajada (20, 42, 44, 52) formada en al menos una de las superficies de pared en los dos extremos en la dirección del ancho del neumático de cada uno de los bloques, aumentando radialmente la anchura circunferencial (C) de la porción rebajada desde el lado de la superficie con dibujo del bloque hacia el interior del neumático,
que se caracteriza porque la porción rebajada está formada solamente en una superficie de pared exterior en la
10 dirección del ancho del neumático de los bloques que están en la posición más exterior en la dirección del ancho del neumático
2. El neumático de la reivindicación 1, en el que el aumento de la anchura circunferencial de la porción rebajada hacia el interior en la dirección radial del neumático no se realiza a un ritmo constante.
3. El neumático de la reivindicación 1 ó de la reivindicación 2, en el que si la longitud entre la porción de extremo
15 más interior de la porción rebajada en la dirección radial del neumático y la superficie con dibujo es designada A, y la longitud en la dirección circunferencial del neumático de una región entre la porción rebajada del bloque y el surco lateral dentro del margen desde la superficie con dibujo del bloque hasta el 80% de la profundidad del surco lateral es designada B, entonces se satisface que $0,8 < B/A < 2,5$.
4. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, en el que en una sección transversal lateral del
20 neumático, o bien la profundidad de la porción rebajada en la dirección del ancho del neumático es la misma en el exterior en la dirección radial del neumático que en el interior en la dirección radial del neumático, o la profundidad es mayor en el interior en la dirección radial del neumático que en el exterior en la dirección radial del neumático.
5. El neumático de cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 4, en el que al menos una porción de la porción rebajada tiene una forma arqueada circular en una sección transversal lateral del neumático.

FIG. 1

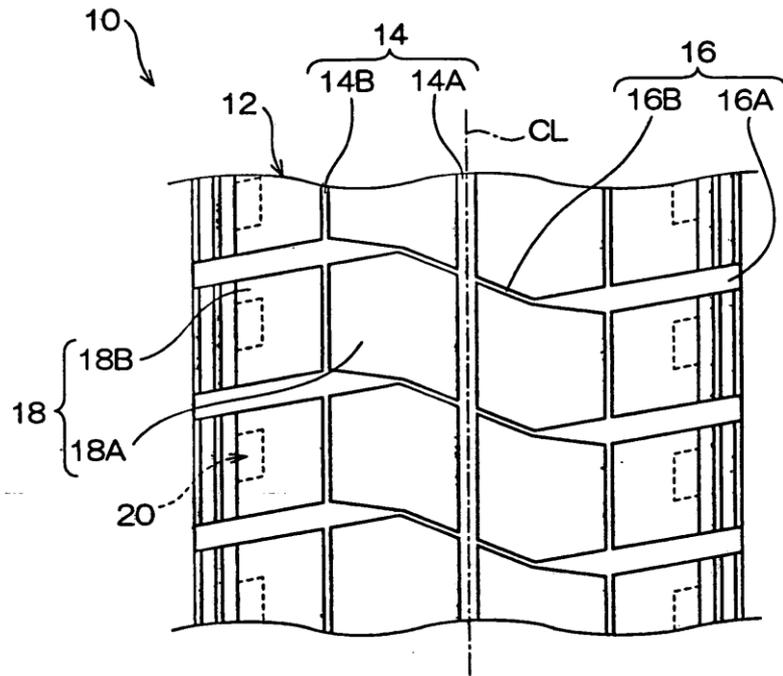
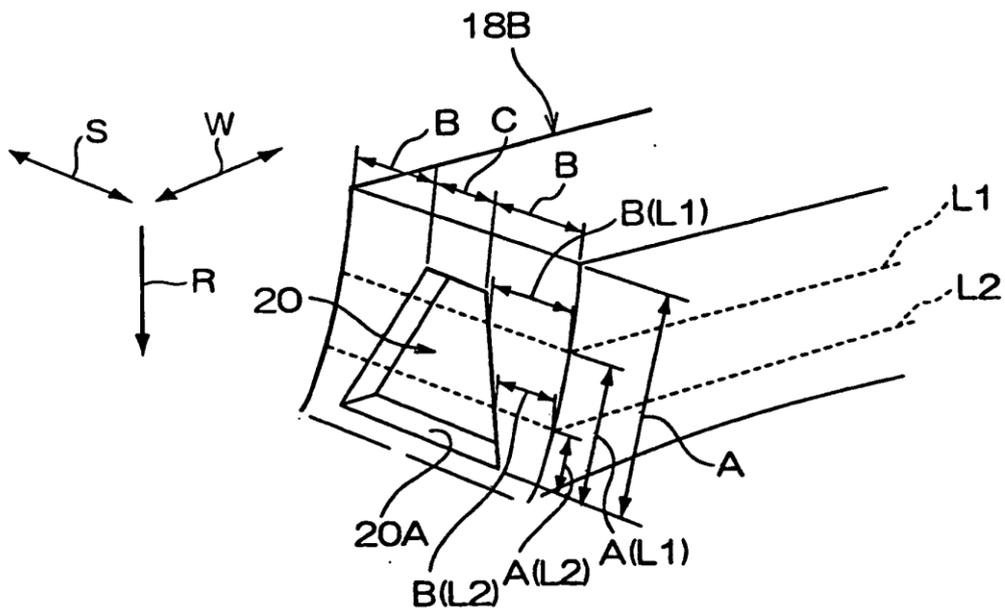


FIG. 2



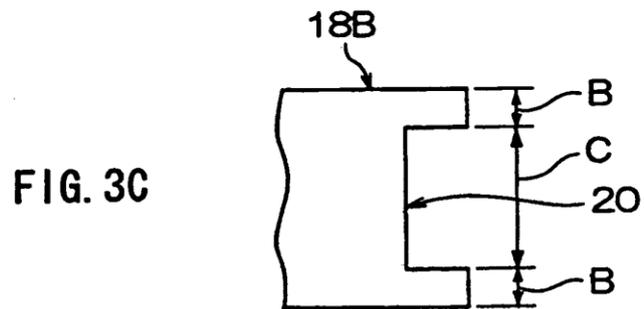
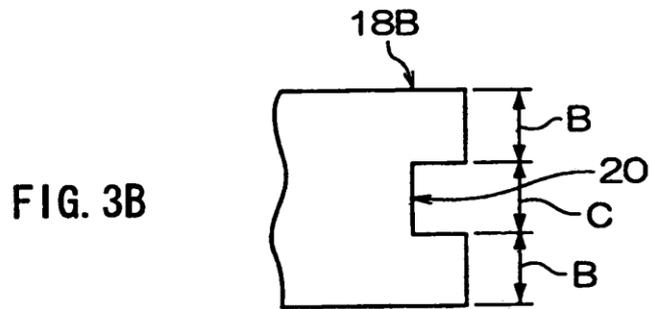
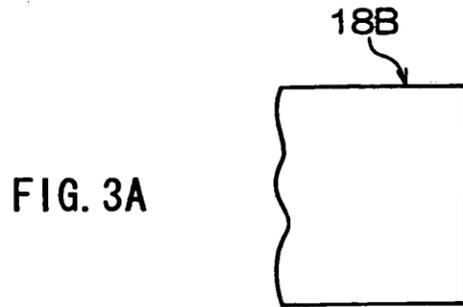


FIG. 4A

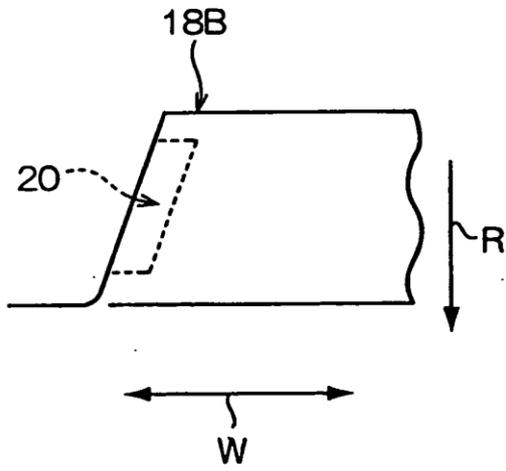


FIG. 4B

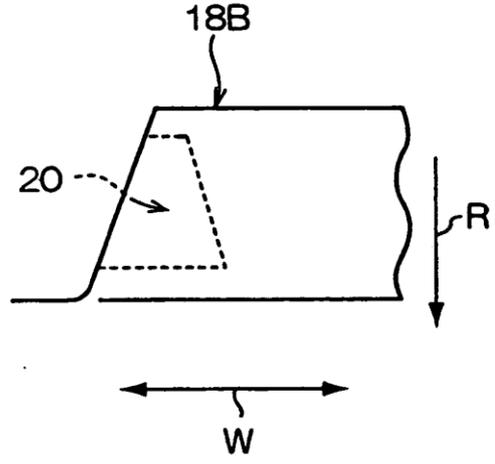


FIG. 5

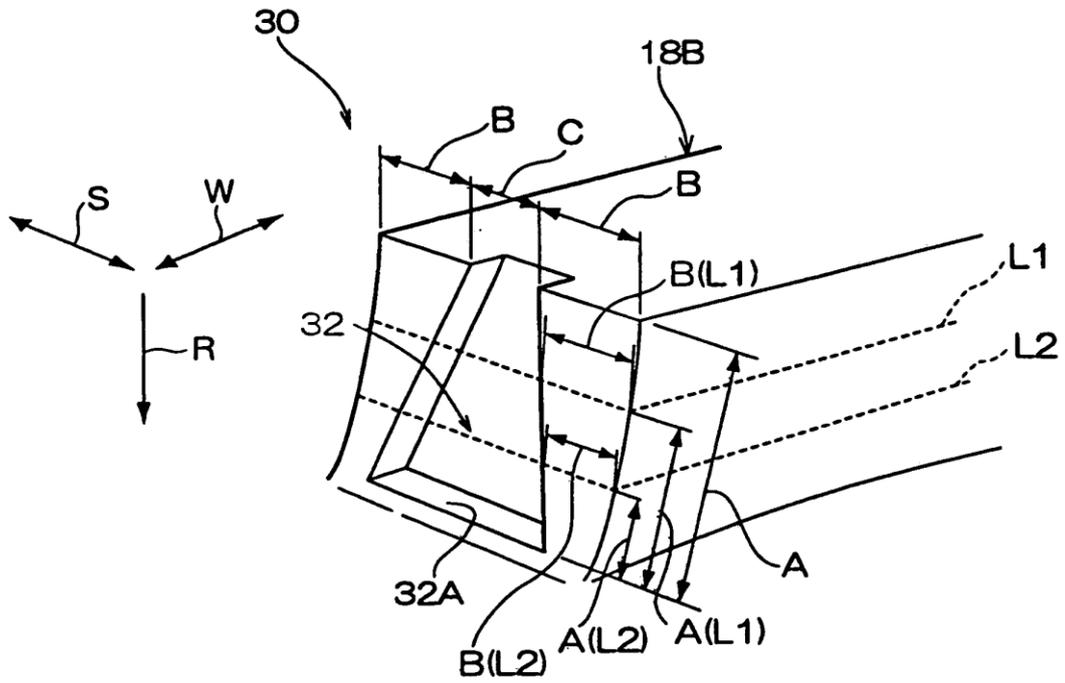


FIG. 6

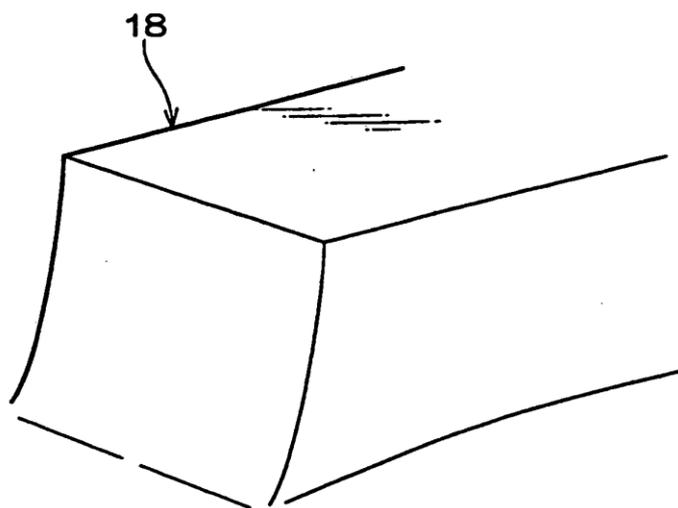


FIG. 7

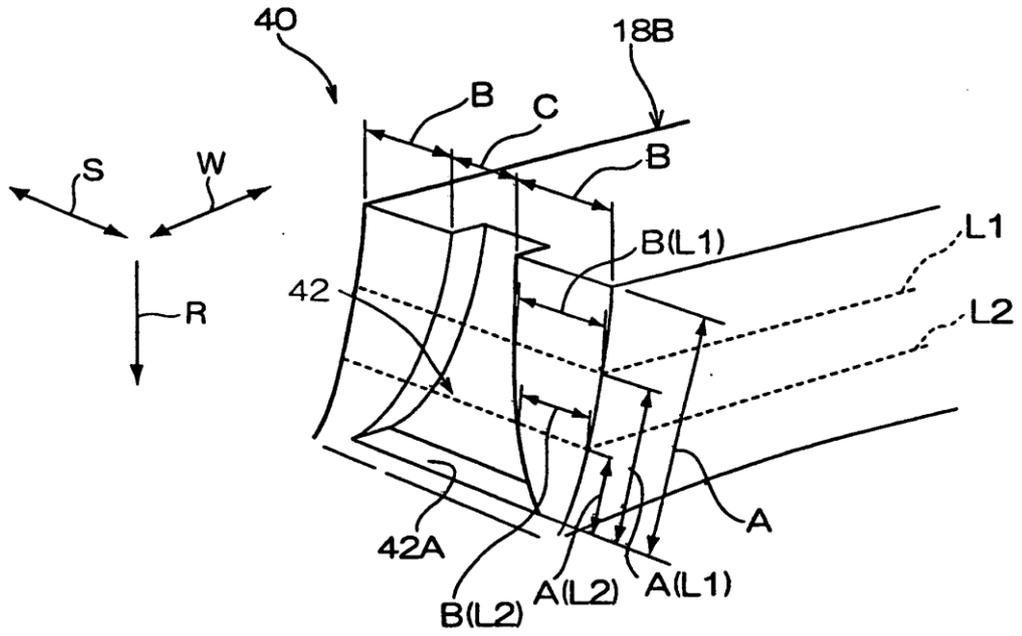


FIG. 8

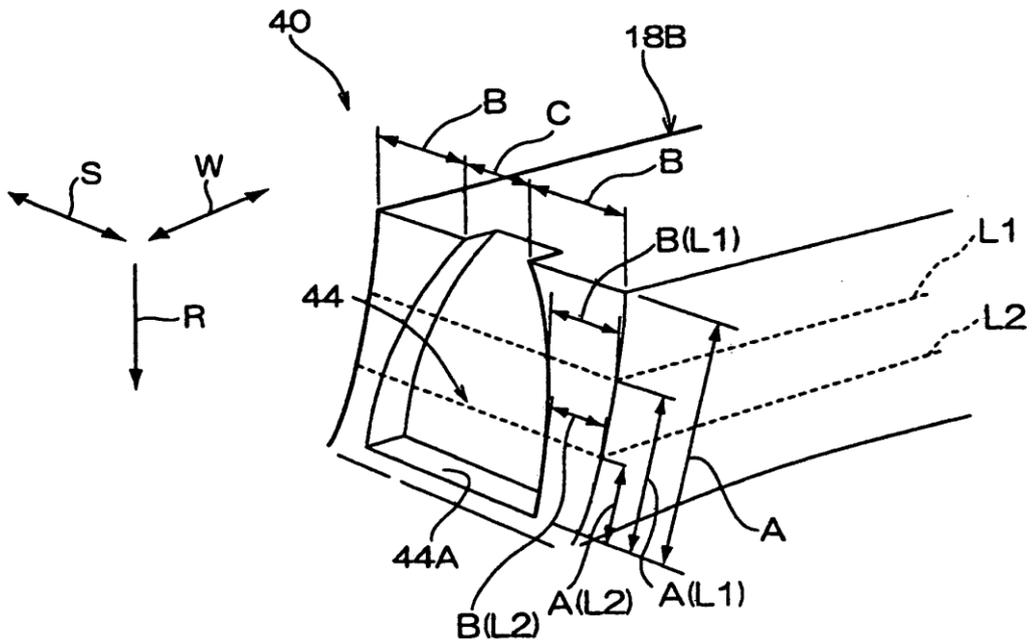


FIG. 9

