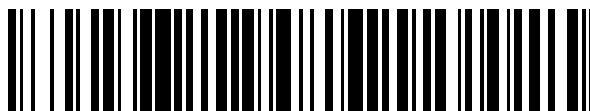


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 046**

51 Int. Cl.:
B60C 15/06 (2006.01)
B60C 3/04 (2006.01)
B60C 9/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07830787 .3**
96 Fecha de presentación: **29.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2090445**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.08.2009**

54 Título: **Neumático de aire radial para carga pesada**

30 Prioridad:
08.12.2006 JP 2006331253

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.05.2012

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

72 Inventor/es:
ASARI, Jyunya

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 046 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 de aire radial para carga pesada

Campo Técnico

5 La presente invención se refiere a un neumático de aire radial para carga pesada que mejora la durabilidad de sus partes de talón.

Técnica Referida

10 Un neumático de aire radial para carga pesada se ha utilizado para camiones, autobuses vehículos de construcción y similares. Con una técnica mejorada de una resistencia al desgaste y un volumen de banda de rodadura aumentado en los últimos años, es una condición real que una fuerza de enterada repetida aplicada hasta que el neumático es desechado ha aumentado en aproximadamente el 20% en comparación con los neumáticos anteriores. Por consiguiente, la durabilidad de los talones es difícil de mantener de manera efectiva con la técnica anterior.

15 Como contrapartida de este asunto, los Documento de Patente 1 y 2 exponen estructuras de talón capaces de mejorar su durabilidad. La estructura expuesta en el Documento de Patente 1, sin embargo, implica un efecto adverso consistente en que la resistencia de las cuerdas es propensa a romperse en una parte de giro de una carcasa. También, la estructura expuesta en el Documento de patente 2 adopta medidas para evitar que las cuerdas se corten en una parte de giro de una carcasa. Hay, sin embargo, un compromiso entre una mejora de la resistencia lateral de las cuerdas de las carcasa y una prevención de malfuncionamientos de la parte de giro y la capa de caucho de la carcasa, de manera que la durabilidad de estos tres puntos no se mejora simultáneamente teniendo en consideración las relaciones entre estos tres puntos en el Documento de Patente 2.

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente Japonesa Expuesta N° 2006-218936 (JP 2006218936A)

Documento de Patente 2: Solicitud de Patente Japonesa Expuesta N° 2006-199111 (JP 20066199111A)

Descripción de la Invención

25 Por consiguiente, en vista de los hechos anteriormente mencionados, es un objeto de la presente invención proporcionar un neumático de aire radial para carga pesada que mejora de manera efectiva tres tipos de durabilidad, a saber, la durabilidad de la parte de giro de la carcasa, la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa y la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa.

30 La invención de acuerdo con la reivindicación 1 es un neumático de aire radial para carga pesada que comprende al menos una carcasa radial de acero compuesta de una parte de carcasa principal que se extiende en una forma toroidal entre un par de núcleos de talón y partes de giro que giran hacia arriba a lo largo de los núcleos de talón desde el lado interno hasta el lado externo en la dirección radial del neumático, en donde las relaciones siguientes (1) a (4) son satisfechas en una condición en la que el neumático está fijado en una llanta estándar e inflado con una presión interna de 50 kPa:

- 35
- 5,3 % de SH < W1pt < 6,8 % de SH (1);
 - 1,7 % de SH < W1tm < 3,2 % de SH (2);
 - 2,8 % de SH < W2tm < 4,3 % de SH (3); y
 - 1,0 % de SH < W1pt-W2pt < 3,0 % de SH (4),

40 en donde SH es la altura de sección de neumático, R es el radio de la llanta, Hf es una altura de una pestaña de llanta de una llanta estándar, P1 es una parte de la superficie exterior del neumático con una distancia radial de (R + 1,18*Hf) desde el eje central del neumático, P2 es una posición en la superficie exterior del neumático con una distancia radial de (R + 0,81*Hf) desde el eje central de neumático, T1 y T2 son intersecciones de las líneas normales dibujadas desde P1 y P2, respectivamente, a dicha parte de carcasa principal, W1pt es una distancia desde P1 a T1, W1tm es una distancia desde T1 a M1 y W2pt es una distancia desde P2 a T2.

45 La expresión "llanta estándar" como se ha utilizado aquí, se refiere a una llanta estándar para un tamaño aplicado especificado en YEAR BOOK 2006 Edición publicada por JATMA en Japón, y en donde la norma TRA o la norma ETRTO se adopta en el lugar de utilización o fabricación, la definición anteriormente mencionada sigue tal norma.

50 En el curso de la completar la invención expuesta en la reivindicación 1, el presente inventor examinó tres tipos de durabilidad, a saber, la durabilidad de la parte de giro de la carcasa alrededor del núcleo de talón, la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa y la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa (filamentos). El inventor, entonces encontró que cuando el neumático recibe una carga para inducir la deformación de colapso, son generadas una deformación de cizalla de la parte de giro de la carcasa una deformación de cizalla de la capa de

caucho entre las hebras de la carcasa y una deformación de compresión de la parte de giro, y una entrada repetida de deformación de cizalla elevada o deformación de compresión elevada da lugar a un mal funcionamiento. Para disminuir los niveles de estas deformaciones, el inventor además realizó el análisis y experimentos mencionados anteriormente y examinó lo siguiente:

5 (1) La durabilidad de la parte de giro de carcasa y la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa.

Se produce una separación en la parte T1, que está en las proximidades de T1, de la parte de giro de la carcasa. Esto es debido a que cuando el neumático recibe una carga para inducir una deformación de colapso, la cantidad de colapso con una pestaña de llanta que es su punto de soporte es grande, de este modo la deformación de cizalla se maximiza cerca de la parte T1 (véase, por ejemplo, la Fig. 3).

10 Para suprimir el colapso de la parte T1, es efectivo aumentar la distancia entre una parte en contacto con la llanta y la parte T1 incrementado W1pt y disponer la parte de giro (lona que gira) cerca de la parte de carcasa principal (lona principal) en donde la fuerza de tensión es grande incluso bajo carga disminuyendo W1tm (véase por ejemplo, la Fig. 4) lo cual puede reducir la deformación de cizalla de la parte T1.

15 Se ha observado que un aumento excesivo de W1pt puede disminuir la durabilidad debido a un aumento de la cantidad de calor generado, de manera que es necesario establecer límites aceptables. En particular, cuando W1pt es más pequeño que 3,2 % de SH, la durabilidad suficiente de las partes de giro de carcasa no se puede asegurar a un usuario que demanda una condición de servicio severa (carga pesada o similar).

20 Cuando W1tm es menor que 1,7 % de SH, el esfuerzo de cizalla de la capa de caucho de la carcasa se incrementa, y se produce la separación de la capa de caucho de la carcasa antes de una separación de la parte de giro de carcasa, de manera que este 1,7 % es un límite por debajo de las condiciones existentes. Por consiguiente, la relación,

$$1,7 \% \text{ de SH} < W1tm < 3,2 \text{ de SH}$$

es una limitación de requisito.

25 Mientras tanto, cuando la relación anteriormente mencionada es satisfecha pero W1pt es mayor que el 6,8% de SH, la temperatura de la parte de talón se eleva más que la de un neumático convencional. Por lo tanto, la relación

$$5,3 \% \text{ de SH} < W1py < 6,8 \% \text{ de SH}$$

es una limitación de requisito adicional.

(2) Resistencia al corte de las cuerdas de carcasa (filamentos)

30 El neumático recibe una carga para inducir una deformación de colapso de la arte de talón y similar hacia fuera del neumático pero si la parte de giro de la carcasa está dispuesta en una región aproximada a un plano neutro de la deformación de flexión (la carcasa principal), la cantidad de fuerza de compresión aplicada al giro se puede reducir para suprimir la deformación de compresión.

35 En particular, es importante el espesor de calibre de carcasa interna desde la cara superior del núcleo de talón hasta la parte W1tm en donde el espesor de caucho entre la parte de carcasa principal y la parte de giro es generalmente uniforme. Apretando una línea de cubierta en la parte W2tm que es una parte media aproximada entre la cara superior del núcleo de talón y la parte W1tm, es decir, estrechando el espacio entre las líneas de trayectoria de las carcasa disminuye la cantidad de fuerza de compresión aplicada desde el núcleo de talón a la parte de giro, lo cual aumenta a cantidad de reducción en la deformación de compresión.

40 Se ha de observar que la excesiva reducción de W2tm disminuirá la rigidez de una parte de caucho dispuesta entre la parte de carcasa principal y la parte de giro y aumenta la cantidad de colapso bajo carga para deteriorar la durabilidad de la parte de giro de carcasa, de manera que se debería determinar un límite aceptable.

45 Además, es difícil en términos de fabricación de neumáticos formar la línea de trayectoria de carcasa L1 (véase la Fig. 5) y una línea de trayectoria de carcasa L1 (véase la Fig. 6) que estén localmente deformadas en una gran extensión, de manera que cuando la parte W2tm es estrechada se debería determinar un límite aceptable para la relación entre W1pt y W2pt.

50 Específicamente, si W2tm es mayor que el 4,3 % de SH, la resistencia al corte de las cuerdas se deteriora más que la del producto convencional. Si las relaciones (1) y (2) se cumplen, pero W2tm es más pequeña que el 2,8 % de SH, la cantidad de colapso bajo carga aumenta para deteriorar la deformación de cizalla, lo cual no puede asegurar la suficiente durabilidad de la parte de giro de carcasa para un usuario que demanda condiciones de servicio severas. Por lo tanto, la relación

$$2,8 \% \text{ de SH} < W2tm < 4,3\% \text{ de SH}$$

es una limitación de requisito.

Debido a una limitación de fabricación, $W1pt-W2pt$ más pequeño que el 1,0 % de SH proporciona una línea de trayectoria de carcasa L1 como se muestra en la Fig. 5, mientras que $W1pt-W2pt$ mayor que el 3,0 % de SH proporciona una línea de trayectoria L2 como se muestra en la Fig. 6. Por consiguiente la relación

$$5 \quad 1,0 \% \text{ de SH} < W1pt-W2pt < 3,0 \% \text{ de SH}$$

es una limitación de requisito.

De esta manera, la invención expuesta en la reivindicación 1 puede mejorar los tres tipos de durabilidad, a saber, la durabilidad de la parte de giro de la carcasa alrededor del núcleo de talón, la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa y la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa sin utilizar un componente adicional que altera la línea de trayectoria de carcasa alrededor de la parte de talón, por lo que se proporciona un neumático radial para carga pesada con una vida útil más larga.

EFEECTO DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, un neumático de aire radial para carga pesada tiene tres tipos de durabilidad, a saber, durabilidad de la parte de giro de la carcasa alrededor del núcleo de talón, la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa y la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en la dirección radial de un neumático radial de aire para carga pesada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en sección de una parte de talón de un neumático radial para carga pesada de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista de modelización analítica de un ejemplo analítico que muestra una distribución de deformación de cizalla en la parte de talón, en la que la elevada densidad de los puntos se refiere a una mayor deformación de cizalla.

La Fig. 4 es una vista de modelización analítica de un ejemplo analítico que muestra la forma de la parte de talón bajo carga.

La Fig. 5 es una vista en sección de la parte de talón que muestra un ejemplo de la forma de la línea de trayectoria de carcasa que es difícil de realizar en términos de fabricación de un neumático.

La Fig. 6 es una vista en sección de la parte de talón que muestra un ejemplo de la forma de la línea de trayectoria de carcasa que es difícil de realizar en términos de fabricación de un neumático.

DESCRIPCION DE LOS SIMBOLOS

10 neumático radial de aire para carga pesada

12 carcasa radial de acero

12E parte de giro

12M parte de carcasa principal

35 20 llanta (llanta estándar)

MEJOR MODO DE REALIZAR LA INVENCION

A continuación se exponen las realizaciones de la presente invención. Como se muestra en las Figs. 1 y 2, se proporciona un neumático de aire radial 10 para carga pesada de acuerdo con una realización de la presente invención con una lona de carcasa radial de acero 12 (en lo que sigue referida simplemente como carcasa 12). La carcasa 12 tiene una parte de carcasa principal 12M que se extiende de forma toroidal entre los núcleos de talón 16 desde el lado interior hasta el lado exterior en la dirección radial del neumático. Un cinturón compuesto por múltiples capas de capas de cinturón está dispuesto en el lado circunferencial exterior de la parte de corona y una banda de rodadura 18 provista de ranuras está formada en el cinturón en el lado exterior en la dirección radial. Se ha de observar que la relación de perfil del neumático de aire radial 10 es de 90% o más en esta realización.

45 En esta realización, como se muestra en la Fig. 2, las partes y distancias están definidas de la siguiente manera.

R es un radio de una llanta estándar 20, Hf es una altura de una pestaña de llanta 22, P1 es una posición en la superficie exterior con una distancia radial de $(R-1,8 \cdot Hf)$ desde el eje central del neumático, y P2 es una posición en

5 la superficie exterior del neumático con una distancia radial de $(R-0,81 \cdot H_f)$ desde el eje central del neumático. T1 y T2 son intersecciones de líneas normales dibujadas desde P1 y P2, respectivamente, a una línea de trayectoria de carcasa 13M de la parte de carcasa principal 12M (en lo que sigue referida como una línea de trayectoria de carcasa principal) y una línea de trayectoria de carcasa 13E de la parte de giro 12E (en lo que sigue referida como una línea de trayectoria de carcasa de giro), y M1 y M2 con intersecciones de las líneas normales y la línea de trayectoria de carcasa principal 13M. W1pt es una distancia desde P1 a T1, W1tm es una distancia desde T1 a M1, y W2pt es una distancia desde P2 a T2.

La presente realización satisface las siguientes relaciones (1) a (4).

- 10
- $$5,3 \% \text{ de SH} < W1pt < 6,8 \% \text{ de SH} \quad (1)$$
- $$1,7 \% \text{ de SH} < W1tm < 3,2 \% \text{ de SH} \quad (2)$$
- $$2,8 \% \text{ de SH} < W2tm < 4,4 \% \text{ de SH} \quad (3); \text{ y}$$
- $$1,0 \% \text{ de SH} < W1pt-W2pt < 3,0 \% \text{ de SH} \quad (4),$$

15 Cuando se satisface la relación (1), la durabilidad de la parte de giro de carcasa se puede mejorar sin elevar la temperatura de la parte de talón 14 de la del neumático convencional. Cuando la relación (2) se cumple, la durabilidad de la capa de caucho de carcasa es igual o superior a la del neumático convencional y la durabilidad de la parte de giro de carcasa se puede mejorar. Además, cuando la relación (3) se cumple, la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa y la durabilidad de la parte de giro de la carcasa se puede mejorar. Además, cuando la relación (4) se cumple, la línea de trayectoria de carcasa principal 13M y la línea de trayectoria de carcasa de giro 13E puede adoptar formas disponibles en términos de fabricación del neumático incluso en el caso de que W2tm sea pequeña.

20 Por consiguiente, toda la durabilidad de la parte de giro de carcasa, la durabilidad de la capa de caucho de la carcasa 12 y la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa se pueden mejorar, de manera que un neumático radial 10 para carga pesada con un tiempo de vida más largo se puede mejorar. En otras palabras, comparado con el neumático convencional, los tres tipos de durabilidad mencionadas anteriormente se pueden mejorar simplemente alterando la línea de trayectoria de carcasa alrededor de la parte de talón 14 sin utilizar un componente adicional. Se observa que la línea de trayectoria de carcasa alrededor del núcleo de talón afecta enormemente a una mejora de la resistencia de las cuerdas de carcasa (filamentos) y la presente realización utiliza este hecho para realizar una mejora efectiva de la resistencia al corte de las cuerdas de la carcasa.

Ejemplo de Análisis

30 Para confirmar el efecto de la presente invención, el inventor realizó un cálculo analítico de la deformación causada en un neumático bajo carga con MEF (Método de Elementos Finitos) para evaluar la resistencia de deformación de un ejemplo de un neumático de aire radial 10 para carga pesada de la realización anteriormente mencionada (en lo que sigue referido como ET), un ejemplo de neumático radial de aire para carga pesada del neumático convencional (en lo que sigue referido como CT) y cuatro ejemplos de neumáticos de aire radiales para carga pesada para su comparación (en lo que sigue referidos como RT 1-4).

35 En estos ejemplos de análisis, todos los neumáticos son para un vehículo de construcción (neumático OR) y tienen un tamaño de 46/90R57.

Las condiciones de cada parte de talón en este ejemplo de análisis se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

		CT	RT1	RT2	RT3	RT4	ET
Condición de Neumático	W1pt (relación a SH)	5,0 %	5,2 %	6,2 %	6,2 %	6,8 %	6,2 %
	W1tm (relación a SH)	3,3 %	3,2%	2,3 %	1,6 %	3,2 %	2,3 %
	W2tm (relación a SH)	4,2 %	5,4 %	2,5 %	3,9 %	3,9 %	3,9 %
	W1pt-W2pt (relación a SH)	1,8 %	2,6 %	2,7 %	1,1 %	2,9 %	2,4 %

		CT	RT1	RT2	RT3	RT4	ET
Índice de evaluación para deformación	Deformación de cizalla de la parte de giro de carcasa	100	92	88	79	78	81
	Deformación de cizalla de la capa de caucho de carcasa	100	100	95	110	95	99
	Deformación de compresión de la cuerda de carcasa	100	150	70	80	85	82
Tiempo de evacuación para el ensayo de tambor	Generación de calor de la parte de talón	-	Cerca de CT	Cerca de CT	Cerca de CT	CT + 6 grados C	Cerca de CT
	Problemas en la parte de talón	Abortados debido a la separación de la parte de giro de carcasa	Abortados debido al corte de una cuerda de carcasa	Completo pero pequeña separación encontrada en la parte de giro de carcasa	Completo pero un fisura encontrada en la capa de caucho de carcasa	Completo pero con una pequeña separación encontrada en la parte de giro de carcasa	Completo si problema
	Tiempo de Desplazamiento (H)	400	450	500	500	500	500

5 En este ejemplo de análisis, las deformaciones fueron calculadas con el MEF en una condición tal que los neumáticos están montados en la llanta estándar (TRA) y se aplicaron la presión interna específica (TRA) y la carga específica (TRA). Supuesto un índice de evaluación para el neumático convencional es 100, fueron calculados los índices de evaluación para los otros neumáticos, que eran valores relativos al índice para el neumático convencional. Los resultados se muestran en la tabla 1 también. Respecto a la deformación en la Tabla 1, el índice de evaluación más pequeño representa el rendimiento mejor.

10 Como se puede ver en la Tabla 1, el Neumático de la Realización (ET) tiene mejores índices de evaluación en todas las deformaciones de cizalla de la parte de giro de carcasa, deformación de cizalla de la capa de caucho de carcasa y deformación de compresión de las cuerdas de carcasa.

15 Además, se confirma es este ejemplo de análisis que cuando el neumático recibe una carga para inducir deformación de colapso, la cantidad de colapso hacia la pestaña de la llanta 22 es la máxima y la deformación de cizalla se maximiza en la parte T1, como se muestra en la Fig. 3.

Además, se confirme también que este ejemplo de análisis tiene, comparado con el modelo 1 que es el neumático convencional, el modelo 2 que tiene W1tm pequeña como con la presente invención puede reducir el colapso de la parte T1 bajo desinflamiento (presión interna: 50kPa) y de este modo puede reducir la deformación de cizalla. Se ha de observar que los modelos 1 y 2 tienen la misma W1pt.

Ejemplos

20 Con el fin de confirmar el efecto de la presente invención, el inventor realmente fabricó el neumático de Realización anteriormente mencionado, los neumáticos de Referencia y el neumático Convencional y realizó un ensayo de durabilidad de parte de talón para evaluar la durabilidad.

En estos ejemplos, todos los neumáticos estaban montados en la llanta estándar y después la temperatura de la parte de talón era medida bajo una condición en la que la que eran aplicadas la presión interna especificada y el 100% de la carga especificada (TRA), la velocidad de desplazamiento era 8 km/h y el diámetro del tambor era de 5 metros. Los resultados de la medida se muestran también en la Tabla 1.

Después se aplicó el 170 % de la carga especificada (TRA) y el ensayo de tambor se realizó durante 500 horas. Tanto en un caso en que el ensayo se pudo realizar durante 500 horas como en un caso en el que el ensayo de pudo realizar solo menos de 500 horas, las partes de talón se tomaron aparte para evaluar los problemas en las partes de talón. Los resultados se muestran en la Tabla 1 también.

- 5 Como se puede ver en la Tabla 1, el neumático de Ejemplo y los neumáticos de Referencia 1-4 tenía tiempo de desplazamiento más largo que el neumático Convencional. Además, el neumático Ejemplo y los neumáticos de Referencia 2-4 pudieron deslazarse durante 500 horas.

- 10 El neumático ejemplo satisfizo suficientemente todas las clases de durabilidad, es decir, 1) durabilidad de la parte de giro de la carcasa alrededor del núcleo de talón, 2) durabilidad de la capa de caucho de la carcasa y 3) resistencia al corte de las cuerdas de carcasa (filamentos).

REIVINDICACIONES

1. Un neumático de aire radial para carga pesada que comprende al menos una carcasa radial de acero compuesta de una parte de carcasa principal que se extiende con forma toroidal entre un par de núcleos de talón y partes de giro que giran a lo largo de los núcleos de talón desde el lado interno hasta el lado externo en la dirección radial del neumático, en el que las relaciones siguientes son satisfechas en una condición en la que el neumático está montado en una llanta estándar e inflado con una presión interna de 50 kPa:

$$5,3 \% \text{ de SH} < W1pt < 6,8 \% \text{ de SH};$$

$$1,7 \% \text{ de SH} < W1tm < 3,2 \% \text{ de SH};$$

$$2,8 \% \text{ de SH} < W2tm < 4,3 \% \text{ de SH}; \text{ y}$$

$$1,0 \% \text{ de SH} < W1pt - W2pt < 3,0 \% \text{ de SH},$$

en donde SH es una altura de sección de neumático, R es un radio de llanta, Hf es una altura de una pestaña de llanta de un llanta estándar, P1 es una posición en la superficie exterior del neumático con una distancia radial de $(R+1,18 \cdot Hf)$ desde el eje central del neumático, P2 es una posición en la superficie exterior del neumático con una distancia radial de $(R+0,81 \cdot Hf)$ desde el eje central del neumático, T1 y T2 son intersecciones de líneas normales dibujadas desde P1 y P2, respectivamente, a dicha parte de carcasa principal y dicha parte de carcasa principal, W1pt es una distancia desde P1 a T1, W1tm es una distancia desde T1 a M1, y W2pt es una distancia desde P2 a T2.

FIG. 1

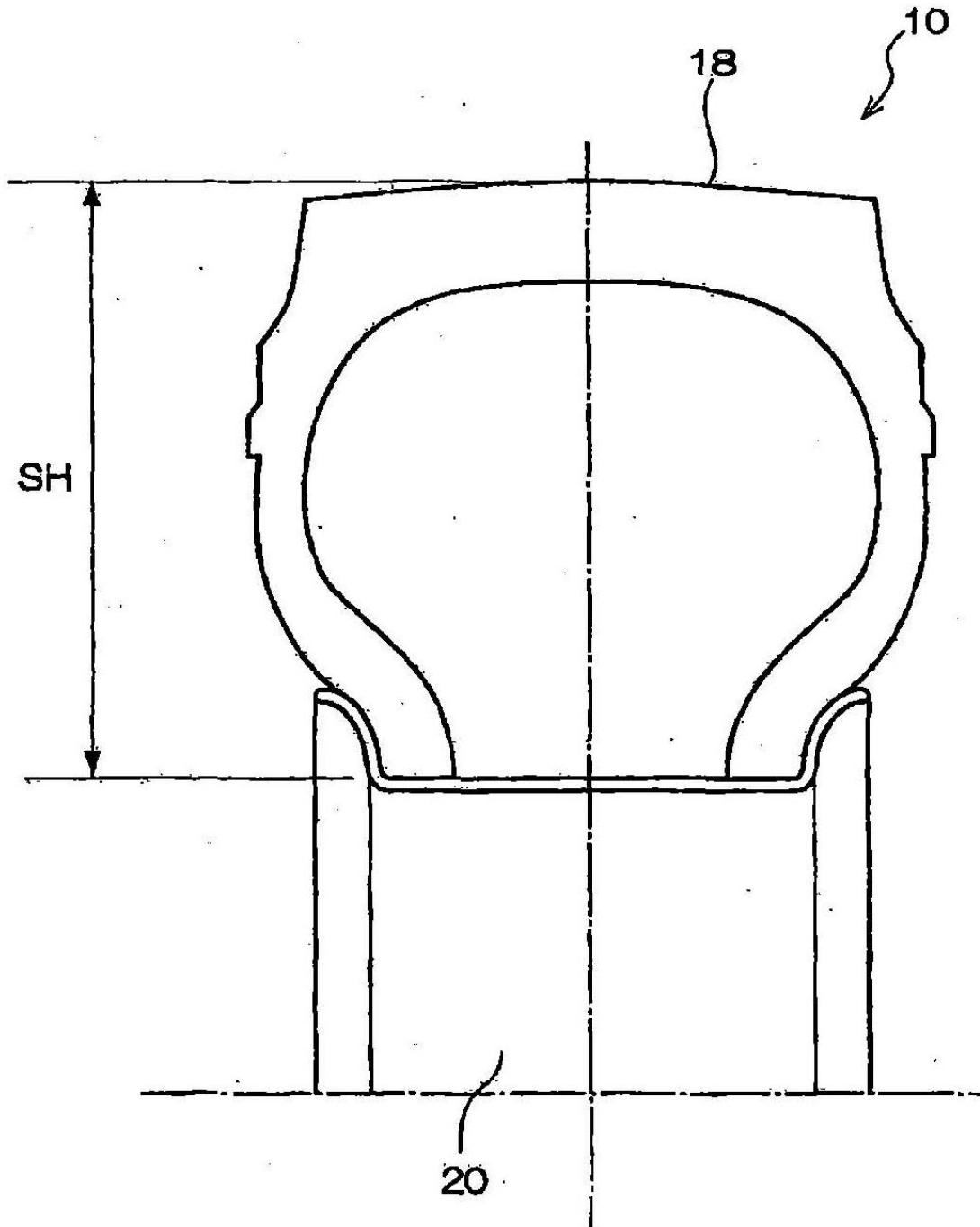


FIG. 2

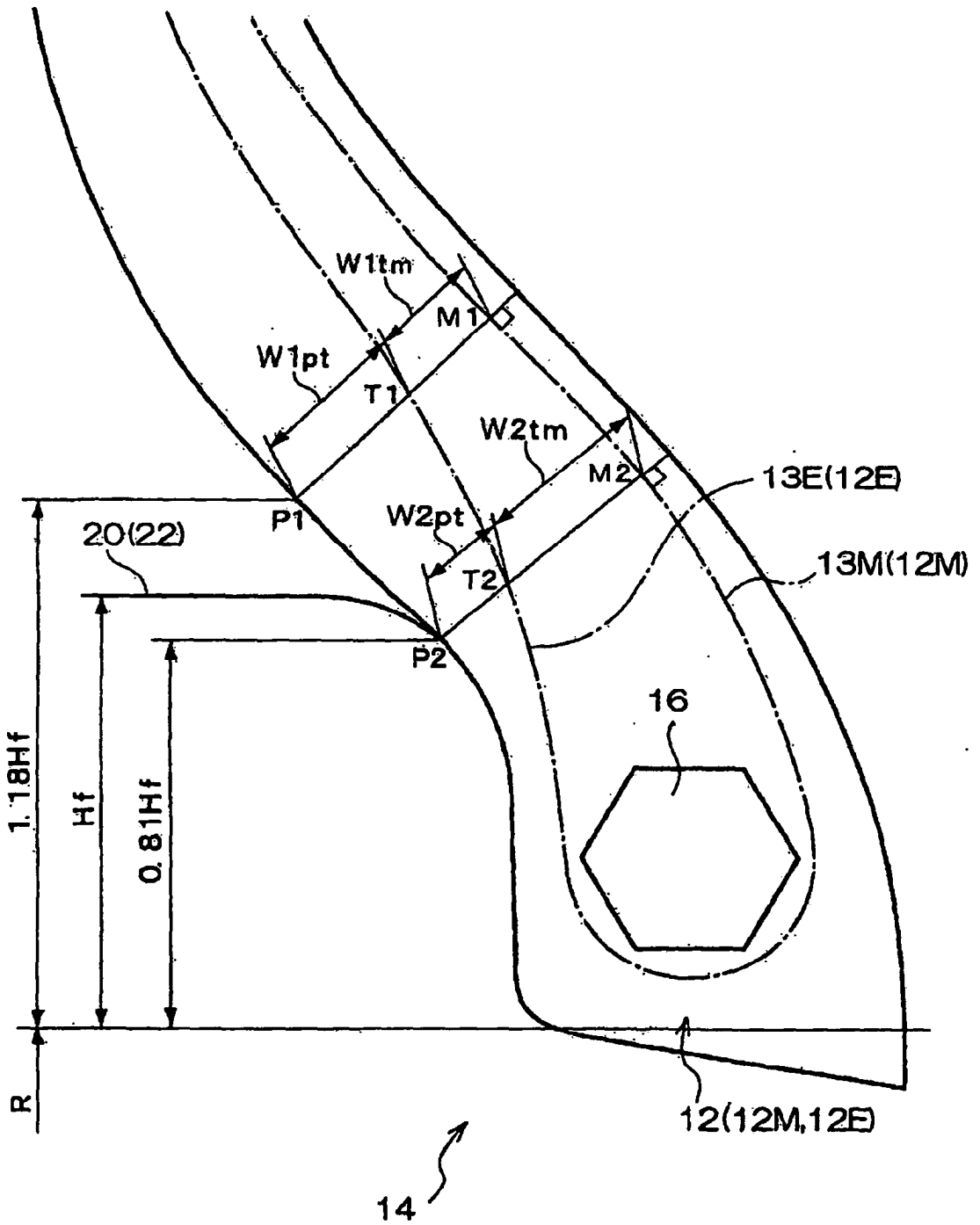


FIG. 3

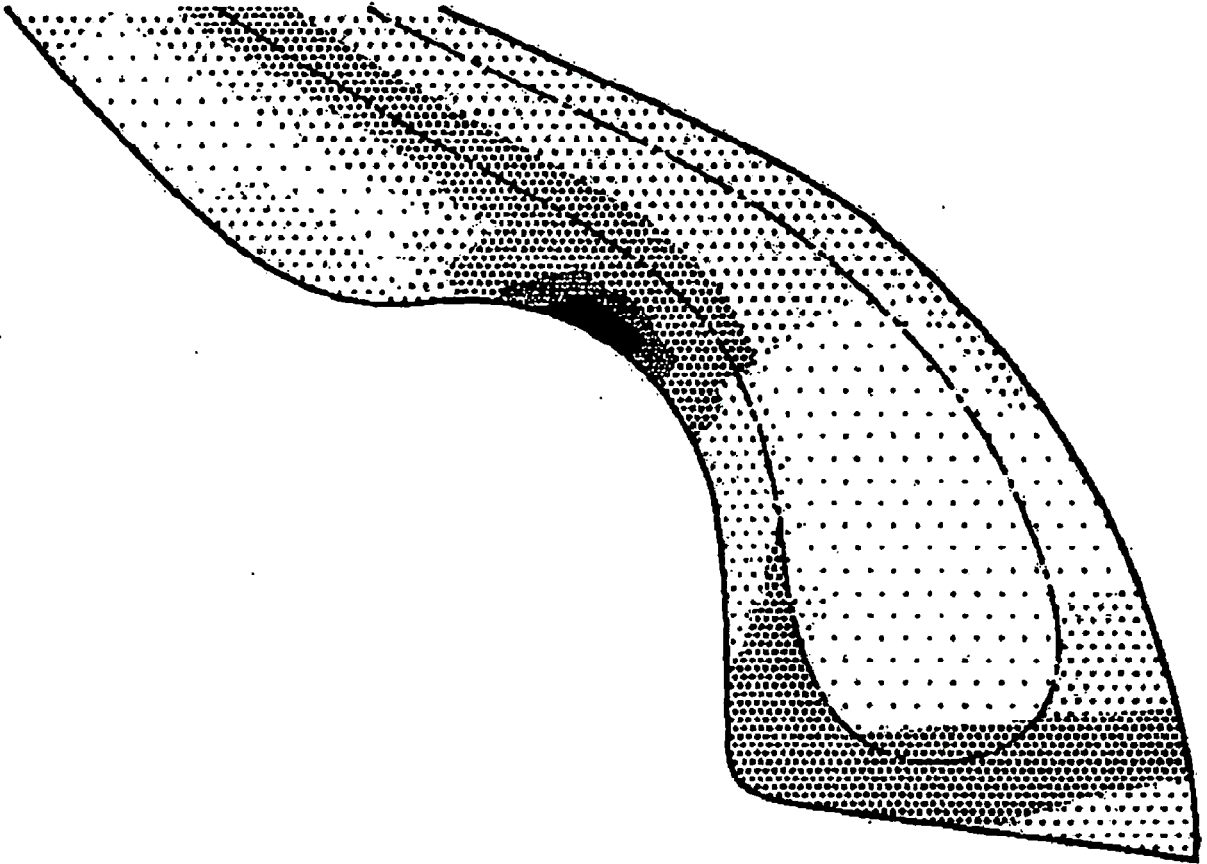


FIG. 4

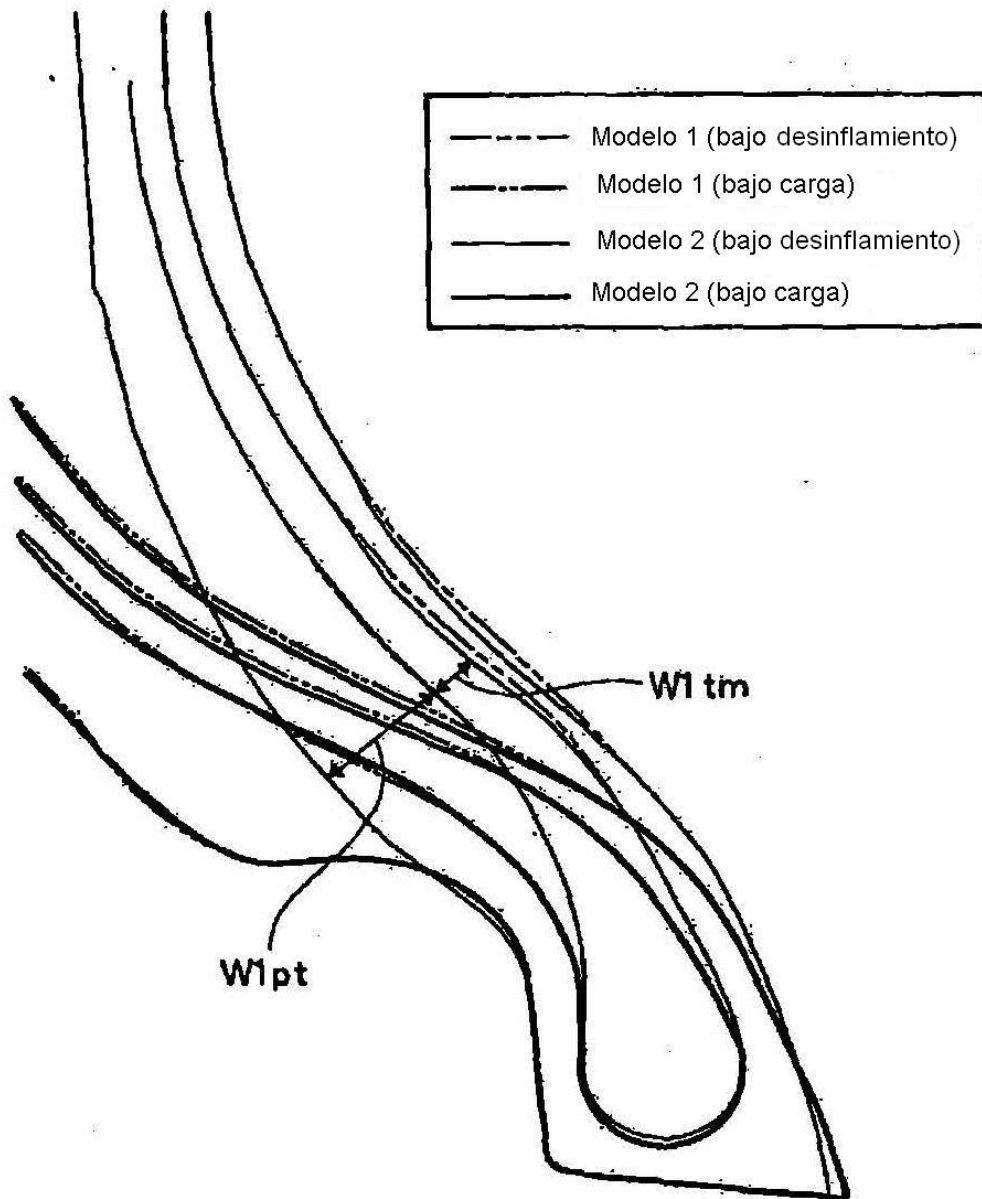


FIG. 5

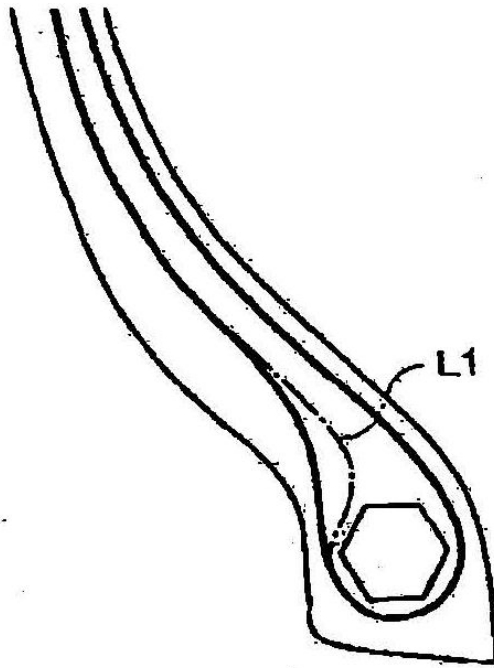


FIG. 6

