(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 366 644**

(51) Int. Cl.:
B29D 30/30 (2006.01)
B60C 9/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04791947 .7**
(96) Fecha de presentación : **01.10.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1690666**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2006**

(54) Título: **Método de fabricación de un neumático radial para un vehículo de construcción.**

(30) Prioridad: **01.10.2003 JP 2003-343332**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI: **24.10.2011**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente: **24.10.2011**

(73) Titular/es: **THE YOKOHAMA RUBBER Co., Ltd.**
36-11, Shimbashi 5-chome
Minato-ku, Tokyo 105-8685, JP

(72) Inventor/es: **Takahashi, Ken;**
Teramoto, Kazuo y
Maekawa, Tsuyoshi

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 644 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

Método de fabricación de un neumático radial para un vehículo de construcción.

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un método para fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción. Este vehículo de construcción se puede caracterizar por ser enormemente pesado. Las realizaciones del método de fabricación de un neumático radial para un vehículo de construcción son capaces de suprimir la deformación achacable a una fuerza externa en un procedimiento de preparación, o a su propio peso, sin usar un aparato auxiliar de retención de la forma a escala especialmente mayor.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

Las Fig. 9 a 11 ilustran un procedimiento de preparación típico de un neumático radial. La Fig. 9 muestra una etapa de preparación de bandas en la que una capa de carcasa de forma laminar que dispone numerosos cordeles de acero en paralelo está aplicada como envoltura sobre un tambor 90 de preparación para formar una banda cilíndrica 91. Posteriormente, la banda cilíndrica 91 es desprendida del tambor 90 de preparación y desplazada a un tambor 93 de preparación para una primera etapa de preparación de cubierta no vulcanizada, como se muestra en la Fig. 10. En el tambor 93 de preparación, son insertadas respectivamente las molduras 92 y 92 desde el exterior hasta las dos partes extremas de la banda cilíndrica 91, y seguidamente las dos partes extremas de la banda cilíndrica 91 son plegadas hacia atrás como se indica mediante flechas, con el fin de envolver estas molduras 92 y 92. Se prepara una primera cubierta sin vulcanizar envolviendo adicionalmente hebras laterales en las periferias exteriores de las dos partes extremas así plegadas hacia atrás. Posteriormente, la primera cubierta sin vulcanizar es desprendida del tambor 93 de preparación y desplazada sobre rodillos conductores 98 para una segunda etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar, como se muestra en la Fig. 11. En los otros rodillos 98 para bandas, las dos partes extremas en la dirección de anchura de la primera cubierta 94 sin vulcanizar son arrastradas hacia el centro y la parte central es expandida al mismo tiempo. La primera cubierta 94 sin vulcanizar es conformada en una cubierta 97 sin vulcanizar toroidal envolviendo una capa 95 de cinta y una capa 96 de hilo de remate en la periferia de la parte central expandida. Finalmente, la segunda cubierta 97 sin vulcanizar es extraída de los rodillos 98 de cintas y se coloca en un molde y se somete a una vulcanización y curado en una estado comprimido contra la superficie interna del molde, mientras se expande una bolsa desde el interior para formar un producto de neumático.

Igualmente, un neumático para un vehículo de construcción se caracteriza por un peso extremadamente elevado en comparación con los neumáticos de coches de pasajeros y los neumáticos normales para camiones y autobuses. Por ejemplo, un neumático relativamente pequeño en el tamaño de neumáticos de la clase 1800R33 tiene un peso igual o superior a 450 Kg, mientras que un neumático en el peso medio de neumáticos de la clase 2700R49 sobrepasa los 1.400 kg, como el neumático radial para un vehículo de construcción es enormemente pesado como se describió anteriormente, la cubierta sin vulcanizar puede ser deformada en la etapa de preparación del neumático anteriormente mencionado no solamente debido a una fuerza externa desde el exterior, sino debido también a su propio peso y se puede formar como un neumático que tiene una baja uniformidad cuando es sometido a una vulcanización, mientras que contiene la deformación. Convencionalmente, para evitar esta deformación, ha sido usado un aparato auxiliar de retención de la forma a escala mayor en las respectivas etapas de preparación para el neumático para un vehículo de construcción.

Como consecuencia de una investigación por los inventores de la presente invención, se encontró que una gran cantidad de deformación en las etapas de preparación para el neumático sin vulcanizar enormemente pesado descrito con anterioridad se producía en las conexiones en la capa de la carcasa y que una tensión aplicada en una dirección circunferencial del neumático con relación a los cordones de la carcasa era una causa principal de la misma. Por ejemplo, en la etapa de preparación de las bandas, se produce un ensanchamiento localmente irregular (cordones abiertos) entre los cordones de la carcasa pivotalmente alrededor de las conexiones en la capa de la carcasa cuando se desprende la banda cilíndrica del tambor de preparación. Al mismo tiempo, la tensión en la dirección circunferencial se puede producir localmente cuando se suspende el tambor cilíndrico en el momento de desplazar la banda cilíndrica desde el tambor de preparación de la etapa de preparación de las bandas hasta el tambor de preparación de la primera etapa de preparación de la cubierta sin vulcanizar, o cuando se expande el primer tambor de preparación después de insertar la banda cilíndrica en el primer tambor de preparación, con lo que es propicio que se produzca un ensanchamiento localmente irregular o trastorno en la disposición de los cordones entre los cordones de la carcasa.

Además de ello, en la segunda etapa de preparación del neumático sin vulcanizar, es propicio que se produzca un ensanchamiento irregular entre los cordones cuando se expande el primer neumático sin vulcanizar en una forma toroidal. Al mismo tiempo, en la etapa de ajustar el segundo neumático en el molde y realizar la vulcanización, el peso es adicionalmente aumentado ensamblando la capa de la cinta y el caucho para la banda de rodamiento. Consecuentemente, el segundo neumático sin vulcanizar es sometido a una deformación debido a su propio peso.

Como se describió anteriormente, la prevención de la deformación en las etapas de preparación para el neumático radial para un vehículo de construcción se lleva a cabo mediante el uso de un aparato auxiliar de retención de la

forma a escala mayor. Sin embargo, el aparato a escala mayor requiere no solamente unos costes excesivos de las instalaciones, sino también un espacio para la instalación y más procedimientos de funcionamiento, conduciendo así a una caída de la productividad. Consecuentemente, la contribución a la reducción de costes será inmensa si fuera posible conseguir la prevención de la deformación sin usar el aparato auxiliar de retención de la forma. Sin embargo, todavía no se ha encontrado hasta ahora una solución.

En cuanto un neumático radial de acción enérgica para un camión o autobús normal, que es más ligero que el neumático para un vehículo de construcción, hay uno configurado para insertar una capa de refuerzo hecha de cordones de fibras orgánicas entre una capa de la carcasa y un recubrimiento interno en una zona del reborde de la banda de rodamiento (véase la solicitud de patente japonesa, publicación *Kokai* nº 5-319015). Sin embargo, es imposible obtener un efecto para evitar un ensanchamiento irregular entre los cordones de la capa de la carcasa aplicando meramente esta capa de refuerzo simplemente al neumático radial para un vehículo de construcción de la estructura enormemente pesada.

El documento WO 00/01543 A describe un neumático de pasajeros de capas radiales que tiene una banda de rodamiento, una envoltura con dos paredes laterales, dos capas radiales que se extienden y que envuelven aproximadamente dos rebordes anulares y una estructura de refuerzo de cintas colocada radialmente entre la banda de rodadura y las capas. La capa interna está reforzada con cordones metálicos esencialmente inextensibles y está diseñada para portar una carga de compresión durante un funcionamiento autoportante con flanco reforzado. La capa externa está reforzada con cordones de fibra orgánica diseñados para resistir tensiones de tracción durante el funcionamiento autoportante con flanco reforzado. Se dispone una inserción desplegada de forma circunferencial entre las capas radiales interna y externa en cada pared lateral adyacente al reborde de la banda de rodadura.

El documento WO 80/00069 A describe un cordón compuesto para reforzar un neumático u otro artículo elastómero que tiene al menos un hilo sustancialmente inextensible de resistencia elevada envuelto en espiral alrededor de un núcleo. El núcleo a temperatura ambiente tiene suficiente resistencia y elasticidad para soportar y recuperarse de fuerzas de tensión en el núcleo necesarias durante el tratamiento del núcleo y la construcción del neumático. El núcleo está compuesto por un material que pierde su resistencia para la atracción cuando es sometido a temperaturas de vulcanización para permitir el estiramiento del hilo y permitir un alargamiento sustancial de una parte o la totalidad del neumático y proporcionar seguidamente un refuerzo del neumático alargado mediante el hilo estirado de resistencia elevada.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Según la presente invención, se proporciona un método para fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción que tiene una etapa de preparación de bandas para la preparación de una capa para una capa de la carcasa que dispone numerosos cordones de acero en paralelo en una banda cilíndrica, en que al menos una capa de una capa que retiene la forma que dispone numerosos cordones de fibras orgánicas en paralelo es aplicada como envoltura sobre un lado periférico externo de la capa de carcasa que constituye la banda cilíndrica, caracterizado porque los cordones de fibra orgánica a traviesan los cordones de acero de la capa de carcasa cuando se prepara la banda cilíndrica y se ajusta un ángulo de travesía de los cordones de fibra orgánica con relación a los cordones de acero (1a) en un intervalo de 1º a 12º.

En particular, el método de fabricación de un neumático radial para un vehículo de construcción comprende las etapas de formar una cubierta sin vulcanizar que incluye en su interior una estructura de refuerzo construida mediante la formación de una capa de una capa de carcasa que dispone numerosos cordones de acero en una banda cilíndrica, insertar las molduras desde el exterior hasta las dos partes extremas de la banda cilíndrica y plegar hacia atrás las dos partes extremas de la banda cilíndrica y someter la cubierta sin vulcanizar a una vulcanización, al menos una capa de cordones en paralelo de fibra orgánica con numerosas disposiciones de capas de retención de la forma, es aplicada como envoltura sobre un lado periférico externo de la capa de la carcasa, de forma que los cordones de fibra orgánica se cruzan con los cordones de acero de la capa de la carcasa cuando se prepara la banda cilíndrica anteriormente mencionada.

Una ventaja que se puede obtener con las realizaciones de la presente invención es proporcionar un método para fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción, que es capaz de suprimir la deformación provocada en un procedimiento de preparación sin usar un aparato auxiliar de retención de la forma a escala especialmente mayor.

Según una realización preferida de la presente invención, cuando se prepara una banda cilíndrica usando una capa de carcasa de forma laminar, al menos una capa de una capa de retención de la forma hecha de cordones de fibra orgánica es aplicada como envoltura de forma que los cordones de fibra orgánica se cruzan con los cordones de acero de la capa de la carcasa. De esta forma, es posible mejorar la rigidez frente al cizallamiento de la capa de la carcasa en cuanto a la dirección circunferencial de un neumático mediante esta capa de retención de la forma. Por lo tanto, es posible evitar un ensanchamiento irregular entre los cordones de acero de la capa de carcasa en las respectivas etapas de preparar una primera cubierta sin vulcanizar y una segunda cubierta sin vulcanizar sin usas un aparato auxiliar de retención de la forma en particular. Como consecuencia, es posible fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción que tenga una elevada uniformidad a bajos costes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

Para hacer posible una mejor comprensión de la presente invención, y para mostrar el modo en que la misma se puede llevar a efecto, se hará referencia seguidamente, a modo solamente de ejemplo, a los dibujos que se acompañan en los cuales:

la Fig. 1 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de una etapa de preparación de una primera cubierta sin vulcanizar en un método para fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción de la presente invención;

la Fig. 2 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de la primera etapa de preparación de una cubierta sin vulcanizar en el método de fabricación de un neumático radial para un vehículo de construcción de la presente invención;

la Fig. 3 es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo del neumático radial para un vehículo de construcción fabricado mediante las respectivas etapas mostradas en las Figs. 1 y 2;

la Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra todavía otro ejemplo de la primera etapa de preparación de la cubierta sin vulcanizar en el método de fabricación del neumático radial para un vehículo de construcción de la presente invención;

la Fig. 5 es una vista en sección transversal que muestra un ejemplo del neumático radial para un vehículo de construcción fabricado mediante la etapa mostrada en la Fig. 4;

la Fig. 6 es un diagrama esquemático que muestra todavía otro ejemplo de la primera etapa de preparación de una cubierta sin vulcanizar en el método de fabricación del neumático radial para un vehículo de construcción de la presente invención;

la Fig. 7 es un diagrama esquemático que muestra todavía otro ejemplo de la primera etapa de preparación de una cubierta sin vulcanizar en el método de fabricación del neumático radial para un vehículo de construcción de la presente invención;

la Fig. 8 es una vista en sección semi-transversal que muestra un ejemplo de un neumático radial para un vehículo de construcción fabricado mediante las respectivas etapas mostradas en las Fig. 6 y 7;

la Fig. 9 es una vista explicativa que muestra una etapa de preparación de bandas en un procedimiento de fabricación de neumáticos radiales;

la Fig. 10 es una vista explicativa que muestra una primera etapa de preparación de una cubierta sin vulcanizar en el procedimiento de fabricación de neumáticos radiales;

la Fig. 11 es una vista explicativa que muestra una segunda etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar en el procedimiento de fabricación de neumáticos radiales; y

las Fig. 12(a) a 12(d) son gráficos que muestran respectivamente resultados de inspección de ensanchamientos irregulares de cordones de acero en neumáticos radiales para un vehículo de construcción, que han sido fabricados de acuerdo con un ejemplo convencional de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Un método para fabricar un neumático radial para un vehículo de la presente invención incluye una primera etapa de preparación de bandas en un procedimiento de preparación de neumáticos. En este caso, al mismo tiempo que se forma una banda cilíndrica usando una capa de carcasa de capa única preparada a partir de caucho sin vulcanizar, mientras se disponen numerosos cordones de acero en paralelo, al menos una capa de una capa de retención de la forma que dispone numerosos cordones de fibra orgánica en paralelo es adicionalmente aplicada como envoltura sobre un lado periférico externo de la capa de carcasa que constituye la banda cilíndrica, de forma que los cordones de fibra orgánica se cruzan con los cordones de acero de la capa de carcasa.

El procedimiento de preparación de neumáticos aplicado a la presente invención puede ser de acuerdo con el procedimiento de preparación de neumáticos convencionalmente típico como se muestra en las Fig. 9 a 11 o, alternativamente, de acuerdo con un procedimiento de preparación de neumáticos dispuesto para llevar a cabo una primera etapa de preparación de neumáticos y una segunda etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar en una fase con una única máquina de preparación en la medida en que la preparación anteriormente mencionada de aplicar como envoltura la capa de retención de la forma esté incluida en la primera etapa de moldeo de bandas.

En una realización preferida de la presente invención, la banda cilíndrica es preparada mediante el uso de la capa de carcasa de capa única. Los cordones de acero de la capa de la carcasa se disponen en un ángulo de los cordones en un intervalo de 85º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático (correspondiente a la dirección circunferencial de un tambor de preparación) cuando un neumático tiene una estructura radial. Aunque se pro-

porcionan en la presente memoria descriptiva una o más capas de retención de la forma, al menos una de estas capas está dispuesta a una anchura en una dirección axial del neumático en un intervalo de 60% a 100% con relación al espacio entre las molduras dispuestas en las dos partes extremas de la banda cilíndrica.

Cuando se ajustan los cordones de acero de la capa de la carcasa a un ángulo de los cordones aproximadamente igual a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático, pueden ser dispuestas al menos dos capas de retención de la forma de forma que los cordones de fibra orgánica en las capas se crucen unos con otros. Además de ello, las dos capas de retención de la forma como mínimo pueden cubrir de 60% a 100% del espacio entre las molduras dispuestas en las dos partes extremas de la banda cilíndrica, respectivamente. Adicionalmente, los cordones de fibra orgánica en las capas de retención de la forma están ajustados a un ángulo de cruzamiento en un intervalo de 1º a 12º con relación a los cordones de acero de la capa de la carcasa.

Igualmente, cuando se ajustan los cordones de acero de la capa de la carcasa a un ángulo de los cordones en un intervalo de 85º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático, las capas de retención de la forma pueden incluir una primera capa de retención de la forma ajustada a una anchura en la dirección axial del neumático en un intervalo de 60% a 100% del espacio entre las molduras dispuestas en las dos partes extremas de la banda cilíndrica y una segunda capa de retención de la forma estratificada en un lado periférico exterior de la primera capa de retención de la forma y ajustada a una anchura más pequeña que la de la primera capa de retención de la forma. Además de ello, el ángulo de cruzamiento definido entre los cordones de fibra orgánica de la segunda capa de retención de la forma y los cordones de acero de la capa de la carcasa puede ser mayor que el ángulo de cruzamiento definido entre los cordones de fibra orgánica de la primera capa de retención de la forma y los cordones de acero de la capa de la carcasa.

Igualmente, la anchura en la dirección axial del neumático de la segunda capa de retención de la forma que tiene una anchura más pequeña puede ser ajustada en un intervalo de 15% a 45% del espacio entre las molduras en las dos partes extremas.

Además, en la configuración anteriormente descrita, el ángulo de cruzamiento definido entre los cordones de fibra orgánica de la primera capa de retención de la forma y los cordones de acero de la capa de la carcasa se ajusta en un intervalo de 1º a 12º, mientras que el ángulo de cruzamiento definido entre los cordones de fibra orgánica de la segunda capa de retención de la forma y los cordones de acero de la capa de la carcasa puede ser ajustado en un intervalo de 30º a 70º.

Seguidamente se hará referencia a los ejemplos mostrados en los dibujos, y los ejemplos se describirán concretamente a continuación.

La Fig. 1 muestra un ejemplo de la presente invención en el estado en que una banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas como una etapa precedente, es ajustada a un tambor de preparación para una primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar.

La banda cilíndrica B se prepara mediante la etapa de preparación de bandas de la etapa precedente y seguidamente se desplaza al tambor de preparación (no mostrado) para la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar. Esta banda cilíndrica B incluye una lámina de una capa 1 de la carcasa enrollada en una forma cilíndrica alrededor de un eje de rotación O del tambor de preparación y una lámina de una capa 2 de retención de la forma enrollada en su lado periférico exterior.

La capa 1 de la carcasa se forma disponiendo numerosos cordones 1a de acero cubiertos con caucho en paralelo y los cordones 1a de acero forman un ángulo de 85º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático (la dirección ortogonal al eje O de rotación).

Igualmente, la capa 2 de retención de la forma se forma disponiendo numerosos cordones 2a de fibra orgánica cubiertos con caucho en paralelo. Los cordones 2a de fibra orgánica de esta capa 2 de retención de la forma tienen una relación de intersección mutua con los cordones de 1a de acero de la capa 1 de la carcasa, y los cordones están mutuamente inclinados a los lados opuestos mientras atrapan en emparedado al eje de rotación del tambor. Aunque el tipo de cordones 2a de fibra orgánica que constituyen la capa 2 de retención de la forma no está particularmente limitado, se usan preferentemente en la presente invención cordones de linón, cordones de poliéster y similares.

En relación con la banda cilíndrica B ajustada en el tambor de preparación descrito con anterioridad, se inserta respectivamente un par de molduras 3 y 3 desde el interior de las dos partes extremas en la dirección axial con el fin de emparedar la capa 2 de retención de la forma. Posteriormente, las dos partes extremas de la capa 1 de la carcasa que se extienden hacia afuera de los dos lados son plegadas hacia atrás con el fin de envolver las molduras 3. Adicionalmente, el caucho de las paredes laterales (no mostrado) es manejado con el fin de cubrir las dos partes extremas de la capa 1 de la carcasa así plegada hacia atrás, con lo que se prepara una primera cámara sin vulcanizar. Posteriormente, el procedimiento pasa a una segunda etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar para preparar la segunda cubierta sin vulcanizar de forma similar a la preparación del neumático convencional. Finalmente, puede ser fabricado un producto de neumático insertando la segunda cubierta sin vulcanizar en un molde para realizar la vulcanización.

La Fig. 2 muestra otro ejemplo de la presente invención, análogamente en un estado en que la banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas en la etapa precedente es ajustada al tambor de preparación para la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar.

En este ejemplo, las configuraciones para ajustar los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa a un ángulo de 85º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático y para establecer la relación de provocar que los cordones 2a de fibra orgánica de la capa 2 de retención de la forma intersecciones con los cordones 1 a de acero de la capa 1 de la carcasa son similares al ejemplo mostrado en la Fig. 1. Sin embargo, este ejemplo es diferente del caso de la Fig. 1 en la que los cordones 2 a de fibra orgánica de la capa 2 de retención de la forma están inclinados al mismo lado de los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa con relación al eje O de rotación.

En los respectivos ejemplos mostrados en las Fig. 1 y 2, los cordones 2a de fibra orgánica de la capa 2 de retención de la forma están dispuestos con el fin de se crucen con los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa en cualquier caso. Consecuentemente, es posible aumentar la rigidez frente al cizallamiento de la capa 1 de la carcasa en cuanto a la dirección circunferencial del neumático, y regular el movimiento de los cordones 1a de acero en la dirección circunferencial del neumático mediante la mejora de la rigidez frente al cizallamiento. Por lo tanto, es posible evitar que la capa 1 de la carcasa provoque un ensanchamiento irregular entre los cordones en cuanto a los cordones 1a de acero sin usar un aparato auxiliar de retención de la forma en el procedimiento después de la etapa de preparación de las bandas, a saber, la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar, la segunda etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar, la etapa de vulcanización y similares.

Es importante disponer la capa 2 de retención de la forma en el lado periférico exterior de la capa 1 de la carcasa. Si la capa 2 de retención de la forma es dispuesta en el interior de la capa 1 de la carcasa, los cordones 2a de fibra orgánica de la capa 2 de retención de la forma son propicios a una fractura en una parte saliente del neumático después de la vulcanización. Cuando la fractura se produce en los cordones 2a de fibra orgánica como se describió anteriormente, se destruye un recubrimiento interno correspondiente a la parte fracturada y la capa 1 de la carcasa será finalmente destruida mediante la irrupción de aire a presión elevada en el neumático desde la parte destruida en la capa 1 de la carcasa.

El ángulo de cruzamiento entre los cordones 1a de acero y los cordones 2a de fibra orgánica se ajusta en el intervalo de 1º a 12º. Si el ángulo de cruzamiento es menor que 1º, es desventajoso no solamente porque no puede ser obtenido un efecto para evitar un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de acero, sino también porque los cordones 2a de fibra orgánica pueden hacer entrar los cordones 1a de acero en el neumático después de la vulcanización y los cordones 2a de fibra orgánica se pueden fracturar mediante un contacto directo de los dos tipos de cordones mientras un vehículo está en movimiento. Por el contrario, si el ángulo sobrepasa los 12º, la rigidez frente al cizallamiento en la dirección circunferencial del neumático de la capa 1 de la carcasa se hace demasiado elevada. Aunque este aspecto es ventajoso en cuanto a la prevención de un ensanchamiento irregular, la disposición de los cordones 1a de acero puede resultar irregular en la etapa de vulcanización y esta irregularidad puede conducir a un fallo en una ondulación de los cordones de la carcasa.

Igualmente, en lo que se refiere a la anchura R de la capa 2 de retención de la forma en cuanto a la dirección axial del neumático (la dirección del eje de rotación del tambor de preparación), es preferible ajustar la anchura R en el intervalo de 60% a 100% con relación a un espacio W entre las molduras 3 y 3 en las dos partes extremas y disponer la capa 2 de retención de la forma en una zona central de la capa 1 de la carcasa en cuanto a la dirección axial del neumático (una zona central en la dirección axial del tambor de preparación). Un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de acero tiene el impacto más significativo sobre la calidad del neumático cuando se produce en una zona de una parte combada a una parte saliente de los dibujos. Consecuentemente, para evitar la aparición de un ensanchamiento irregular de los cordones de acero en esta zona, es deseable ajustar la anchura R de la capa 2 de retención de la forma a un valor igual o superior a 60% con relación al espacio entre las molduras 3 y 3 en las dos partes extremas. Igualmente, si los cordones 2a de fibra orgánica están integrados entre la capa 1 de la carcasa, que está plegada hacia atrás con el fin de envolver las molduras 3 y 3 y las molduras 3 y 3, la energía para retener la capa 1 de la carcasa en las molduras 3 y 3 es reducida y una parte de las cintas es propicia para provocar un fallo. Consecuentemente, la anchura R se ajusta preferentemente a un valor igual o inferior a 100% con relación al espacio entre las molduras 3 y 3.

Un neumático radial para un vehículo de construcción forado mediante vulcanización después de experimentar las etapas de las Fig. 1 y 2 tienen una estructura de sección transversal como se muestra en la Fig. 3.

En un neumático radial T para un vehículo de construcción mostrado en la Fig. 3, la capa 1 de la carcasa que incluye cordones de acero está formada por una capa y las dos partes extremas que se extienden en partes 7 y 7 de las cintas a derecha e izquierda son plegadas hacia atrás desde el interior del neumático hasta el exterior, respectivamente, alrededor del par de molduras 3 y 3 a derecha e izquierda. Una capa de la capa 2 de retención de la forma que incluye los cordones de fibra orgánica se dispone en el lado periférico externo de la capa 1 de la carcasa. Igualmente, se dispone una pluralidad de capas 4 de cintas en una parte combada de la capa 1 de la carcasa. La referencia numérica 5 indica la parte combada, la referencia numérica 6 indica una parte de la pared lateral y la referencia numérica 7 indica la moldura.

La Fig. 4 muestra todavía otro ejemplo de a presente invención, análogamente en el estado en que la banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas como la etapa precedente es ajustada al tambor de preparación para la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar.

En la Fig. 4, la banda cilíndrica B en el tambor de preparación se prepara mediante la etapa de preparación de bandas como la etapa precedente, de forma similar a los ejemplos anteriormente descritos. En esta banda cilíndrica B, dos capas 2 A y 2B de retención de la forma son enrolladas sobre el lado periférico exterior de la capa 1 única de la carcasa. El número de las capas de retención de la forma puede ser de tres o más capas en este caso.

Los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa se ajustan a un ángulo aproximadamente igual a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático (la dirección ortogonal al eje O de rotación). Los cordones 2a y 2a de fibra orgánica de las dos capas 2A y 2B de retención de la forma tienen una relación de intersección mutua uno con otro y una relación de intersección mutua con los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa también. De forma análoga a los ejemplos anteriormente descritos, los cordones 2a de fibra orgánica que constituyen las capas 2A y 2B de retención de la forma no están particularmente limitados. Sin embargo, se usan preferentemente en la presente invención cordones de linón, cordones de poliéster y similares.

Al menos las dos capas de las capas 2A y 2B de retención de la forma están dispuestas en el lado periférico exterior de la capa 1 de la carcasa. Además de ello, los cordones 2a de fibra orgánica de las capas 2A y 2B de retención de la forma se permiten que se crucen unos con otros y que crucen también los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa. Consecuentemente, es posible mejorar la rigidez frente al cizallamiento de la capa 1 de la carcasa en cuanto a la dirección circunferencial del neumático y evitar así un ensanchamiento irregular entre los cordones en cuanto a los cordones 1a de acero sin usar un aparato auxiliar de retención de la forma en el procedimiento después de la etapa de preparación de las bandas.

El ángulo de cruzamiento entre los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa y los cordones 2a de fibra orgánica que constituyen las capas 2 a y 2B de retención de la forma se ajusta preferentemente en el intervalo de 1º a 12º. Si el ángulo de cruzamiento es menor que 1º, es imposible obtener un efecto para mejorar la rigidez de la capa 1 de la carcasa en cuanto a la dirección circunferencial del neumático. Por el contrario, si el ángulo es mayor que 12º, la disposición de los cordones 1a de acero puede resultar irregular en la etapa de expansión y esta irregularidad es propicia para provocar una ondulación del cordón de la carcasa.

Igualmente, en los que respecta a las anchuras R1 y R2 de al menos dos capas 2 de retención de la forma, respectivamente, en cuanto a la dirección axial del neumático (la dirección del eje de rotación del tambor de preparación) es preferible ajustar las anchura R1 y R2 en el intervalo de 60% a 100% con relación al espacio W entre el par derecho e izquierdo de las molduras 3 y 3 y disponer las capas 2 A y 2B de retención de la forma en la zona central de la capa 1 de la carcasa en cuanto a la dirección axial del neumático. Es más preferible ajustar la anchura R1 de la capa 2 A de retención de la forma en el lado de la capa interior para que sea mayor que la anchura R2 de la capa 2B de retención de la forma en el lado de la capa exterior (R1>R2). Si las anchuras R1 y R2 de las capas 2 A y 2B de retención de la forma son inferiores a 60%, es difícil suprimir el ensanchamiento irregular de los cordones de acero en la zona desde la parte combada hasta la parte saliente de los dibujos. Igualmente, si las anchuras R1 y R2 se ajustan a más de 100%, se reduce la energía para retener la capa 1 de la carcasa por las molduras 3 y 3 y la reducción de la energía conduce a un fallo de la pestaña.

Un neumático radial para un vehículo de construcción después de la vulcanización obtenido mediante este ejemplo tiene una estructura en sección transversal como se muestra en la Fig. 5. La estructura es sustancialmente similar a la del neumático de la Fig. 3 con la excepción de que se proporcionan en las mismas las dos capas 2A y 2B de retención de la forma.

La Fig. 6 muestra todavía otro ejemplo de la presente invención análogamente en el estado en que la banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas como la etapa precedente es ajustada al tambor de preparación para la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar.

Análogamente a la realización anteriormente descrita, la Fig. 6 muestra el estado en que la banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas es desplazada en el tambor de preparación durante la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar. Las capas de retención de la forma enrolladas en el lado periférico exterior de la capa 1 de la carcasa única incluye una capa 2C única de retención de la forma y una segunda capa 2D de retención de la forma que está colocada adicionalmente en el exterior y ajustada a una anchura más pequeña que la de la primera capa 2C de retención de la forma. La capa 1 de la carcasa está dispuesta de forma que los cordones 1a de acero forman un ángulo en el intervalo de 85º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático.

En cuanto a la primera capa 2C de retención de la forma, la anchura en la dirección axial del neumático se ajusta en el intervalo de 60% a 100% con relación al espacio W entre el par izquierdo y derecho de las molduras 3 y 3 y los cordones 2a de fibra orgánica de los mismos están inclinados en la dirección opuesta a los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa, al mismo tiempo que emparedan la dirección axial del eje O de rotación. Igualmente, la segunda capa 2D de retención de la forma tiene una anchura R4 en la dirección axial del neumático que es aproxi-

madamente igual a la parte combada del neumático. Además de ello, los cordones 2a de fibra orgánica de la misma están inclinados en la misma dirección que los cordones 2a de fibra orgánica de la primera capa 2C de retención de la forma y se cruzan con los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa en un ángulo mayor.

La Fig. 7 muestra todavía otro ejemplo de la presente invención, análogamente en el estado en que la banda cilíndrica B preparada mediante la etapa de preparación de bandas como la etapa precedente es ajustada al tambor de preparación durante la primera etapa de preparación de cubiertas sin vulcanizar.

Este ejemplo mostrado en la Fig. 7 tiene solamente una diferencia en cuanto que la dirección de inclinación de la primera capa 2C de retención de la forma con relación al eje O de rotación es cambiada con respecto a la Fig. 6 de forma que provoque una inclinación en la misma dirección que los cordones 1a de acero de la capa 1 de la carcasa. Las demás características de la configuración son similares a la Fig. 6.

Como se muestra en las Fig. 6 y 7, mediante la estratificación de la primera capa 2C de retención de la forma que tiene una anchura grande y la segunda capa 2B de retención de la forma que tiene una anchura pequeña, ambas preparadas a partir de los cordones 2a de de fibra orgánica en el lado periférico externo de la capa 1 de la carcasa que incluye los cordones 1a de la carcasa ajustados a un ángulo en un intervalo de 80º a 90º con relación a la dirección circunferencial del neumático con el fin de que se crucen con estos cordones 1a de la carcasa, la rigidez frente al cizallamiento en la parte combada del neumático y la parte de las paredes laterales en cuanto a la dirección circunferencial del neumático es mejorada, al mismo tiempo que se mantiene un equilibrio. Consecuentemente, es posible evitar un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de la carcasa. Particularmente, las dos capas de la primera capa 2C de retención de la forma y la segunda capa 2D de retención de la forma se disponen en la parte acombada del neumático, con lo que el ángulo de cruzamiento de los cordones 2a de fibra orgánica de la segunda capa 2D de retención de la forma con relación a los cordones 1a de la carcasa se ajusta para que sea mayor que el ángulo de cruzamiento definido por los cordones 2a de fibra orgánica de la primera capa 2C de retención de la forma. Por tanto, es posible evitar un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de la carcasa en la parte acombada del neumático de forma más eficaz. Por lo tanto, es posible evitar que la capa 1 de la carcasa provoque un ensanchamiento irregular entre los cordones en cuanto a los cordones 1a de acero sin usar un aparato auxiliar especial de retención de la forma, particularmente en el procedimiento después de la etapa de preparación de las bandas.

En la estructura que antecede, si una anchura R3 de la primera capa 2C de retención de la forma es inferior a un 60% del espacio W entre el par a la derecha e izquierda de las molduras 3 y 3, es difícil suprimir un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de acero en la zona desde la parte acombada del neumático hasta la parte saliente. Cuando la anchura sobrepasa un 100%, el rendimiento de las molduras 3 y 3 para retener la capa 1 de la carcasa se reduce y esta reducción conduce a un fallo de la parte de las bandas.

Además de ello, la anchura R4 de la segunda capa 2D de retención de la forma se ajusta preferentemente en un intervalo de 15% a 45% con relación al espacio W entre el par a la derecha e izquierda de las molduras 3 y 3 o, más preferentemente, a una anchura mayor que la anchura de una capa de cintas más interior no ilustrada que va a ser dispuesta de forma adyacente a la misma. Si la anchura R4 es inferior a un 15% del espacio entre las molduras 3 y 3 a derecha e izquierda, es difícil evitar un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de acero en la parte acombada del neumático. Si la anchura sobrepasa un 45%, es previsible que se produzca un fallo de una ondulación del cordón de la carcasa en una zona desde la parte saliente del neumático hasta la parte acombada.

Es preferible ajustar el ángulo de cruzamiento entre los cordones 1a de acero y los cordones 2a de fibra orgánica de la primera capa 2C de retención de la forma en el intervalo de 1º a 12º. Si el ángulo de cruzamiento es inferior a 1º, es imposible obtener el efecto de mejorar la rigidez de la capa de la carcasa en cuanto a la dirección circunferencial del neumático, análogamente a la realización anteriormente descrita. Por el contrario, si el ángulo de cruzamiento es superior a 12º, la disposición de los cordones 1a de acero puede resultar irregular en la etapa de expansión, y esta irregularidad conduce a la aparición de una ondulación en los cordones de la carcasa.

Igualmente, es preferible ajustar el ángulo de cruzamiento entre los cordones 1a de acero y los cordones 2a de fibra orgánica de la segunda capa 2D de retención de la forma en el intervalo de 30º a 70º. Si el ángulo de cruzamiento es inferior a 30º es difícil evitar un ensanchamiento irregular de los cordones 1a de acero en la parte acombada del neumático. Por el contrario, si el ángulo de cruzamiento es superior a 70%, es previsible que se produzca una ondulación de los cordones de la carcasa en la parte saliente del neumático.

La Fig. 8 muestra una estructura en sección transversal de un neumático radial T para un vehículo de construcción fabricado de acuerdo con los ejemplos anteriormente descritos de las Fig. 6 y 7, que tiene una estructura similar a los otros ejemplos con la excepción de las capas de retención de la forma.

Ejemplos

Tras fabricar un neumático radial para un vehículo de construcción con un tamaño del neumático de 2400R35, se fabricó un neumático convencional (ejemplo convencional) sin enrollar ninguna capa de retención de la forma preparada con cordones de fibra orgánica en la etapa de preparación de una banda cilíndrica, y se fabricaron respectivamente neumáticos aplicando la presente invención (ejemplos 1 a 3) enrollando capas de retención de la forma de cordones de nilón 6 (2100T/2) mientras se cambiaban los ángulos de los cordones como se muestra en la Tabla 1.

En cuanto a los cuatro tipos de neumáticos, se investigaron y evaluaron las condiciones del ensanchamiento irregular entre los cordones de acero en las partes de empalme de las respectivas capas de la carcasa mediante el uso de una máquina de inspección por rayos X. En el primer procedimiento de evaluación, una tanda de cordones en la parte de empalme se definió como Δ y una tanda de cordones en un parte normal distinta de la parte de empalme se definió como δ. Seguidamente, como una proporción del factor anterior Δ con relación al factor posterior δ, se definió Δ/δ como un índice d y fue evaluado. Se investigaron las condiciones de distribución en gráficos mientras se aplicaba el índice d al eje lateral y el número n al eje longitudinal. Los resultados se muestran en las Fig. 12(a) a 12(d).

A partir de las Figs. 12 (a) a 12(d), es evidente que el índice d de ensanchamiento irregular tiene un valor pico de 1,3 en cuanto al neumático convencional (ejemplo convencional) y contiene una parte igual o superior a 1,6, y que el ensanchamiento irregular está localmente aumentado. Por el contrario, es evidente que el índice d de ensanchamiento irregular tiene un valor pico igual o inferior a 1,2 en los ejemplos 1 a 3 y no contiene ninguna parte igual o superior a 1,6. Si el índice d de ensanchamiento irregular se hace igual o superior a 1,6, hay un inconveniente en el rendimiento de un neumático como un recipiente a presión. Consecuentemente es habitualmente necesario restringir su transporte al mercado.

Tabla 1

Ejemplo convencional		Ejemplo convencional	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Realización en el método de la presente invención		-	Primera realización (Fig. 1)	Tercera realización (Fig. 4)	Cuarta realización (Fig. 6)
Banda cilíndrica	Capa de retención de la forma (los códigos en la parte superior indican números de referencia asociados a capas de retención de la forma en dibujos relevantes)	-	2 (R/2 = 0,90)	2A (R1/W = 0,90) 2B (R2/W = 0,80)	2C (R1/W = 0,90) 2D (R2/W = 0,30)
	Ángulo de cordones de acero	90º	87º (lado derecho arriba)	90º	87º (lado derecho arriba)
	Ángulo de cordones de fibra orgánica	-	2: 87º (lado derecho abajo)	2A: 87º (lado derecho abajo) 2B: 87º (lado derecho arriba)	2C: 87º (lado derecho abajo) 2D: 45º (lado derecho abajo)
Neumático tras vulcanización	Ángulo de cordones de acero		84,5 (lado derecho arriba)	90º	Parte combada: 84,5º (lado derecho arriba)
	Ángulo de cordones de fibra orgánica	-	2: 84,8º (lado derecho abajo)	2A: 84,8º (lado derecho abajo) 2B: 84,8º (lado derecho arriba)	2A: 84,8º (lado derecho abajo) 2B: 32,0º (lado derecho abajo)
Estado de ensanchamiento irregular entre cordones de acero	Número total de empalmes n	62	25	31	30
	Distribución de frecuencia de ensanchamiento irregular	Fig. 12(a)	Fig. 12(b)	Fig. 12(c)	Fig. 12(d)

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción, que tiene una etapa de preparación de bandas para preparar una capa de una capa (1) de la carcasa que dispone numerosos cordones (1a) de acero en paralelo a una banda cilíndrica (B),

en el que al menos una capa de una capa (2) de retención de la forma que dispone numerosos cordones (2a) de fibra orgánica en paralelo, es aplicada como envoltura sobre un lado periférico exterior de la capa (1) de la carcasa que constituye la banda cilíndrica (B), caracterizado porque los cordones (2a) de fibra orgánica se cruzan con los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa cuando se prepara la banda cilíndrica (B), y el ángulo de cruzamiento de los cordones (2a) de fibra orgánica con relación a los cordones (1a) de acero es ajustado en un intervalo de 1º a 12º.

2. El método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción según la reivindicación 1,

en el que el ángulo codificado de los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa respecto a la dirección circunferencial del neumático es ajustado en un intervalo de 85º a 90º, y

la anchura (R) en la dirección axial del neumático de al menos una capa de las capas (2) de retención de la forma es ajustada en un intervalo de 60% a 100% de un espacio (W) entre las molduras (3) dispuestas en las dos partes extremas de la banda cilíndrica.

3. El método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción según la reivindicación 2,

en que el ángulo codificado de los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa respecto a la dirección circunferencial del neumático es ajustado de forma sustancialmente igual a 90º, y

se proporcionan al menos dos capas de capas (2) de retención de retención de la forma en las que se cruzan las fibras orgánicas (2a) de las mismas unas con otras entre las dos capas.

4. El método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción según la reivindicación 2,

en el que las capas de retención de la forma incluyen una primera capa (2C) de retención de la forma ajustada a una anchura en la dirección axial del neumático en un intervalo de 60% a 100% del espacio entre las molduras dispuestas en las dos partes extremas de la banda cilíndrica (B) y una segunda capa (2D) de retención de la forma estratificada sobre un lado periférico exterior en una zona central de la primera capa (2C) de retención de la forma y ajustada a una anchura más pequeña que la de la primera capa (2C) de retención de la forma, y

el ángulo de cruzamiento definido entre los cordones (2a) de fibra orgánica de la segunda capa (2D) de retención de la forma y los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa es ajustado a un valor mayor al ángulo de cruzamiento definido entre los cordones (2a) de fibra orgánica de la primera capa (2c) de retención de la forma y los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa.

5. El método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción según la reivindicación 4,

en el que la anchura en la dirección axial del neumático de la segunda capa (2D) de retención de la forma es ajustada en un intervalo de 15% a 45% del espacio entre las molduras.

6. El método de fabricación de un neumático radial (T) para un vehículo de construcción según una cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5,

en el que el ángulo de cruzamiento de los cordones (2a) de fibra orgánica de la primera capa (2c) de retención de la forma con relación a los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa es ajustado en un intervalo de 1º a 12º y

el ángulo de cruzamiento de los cordones (2a) de fibra orgánica de la segunda capa (2D) de retención de la forma con relación a los cordones (1a) de acero de la capa (1) de la carcasa es ajustado en un intervalo de 30º a 70º.

7. Un neumático radial (T) para un vehículo de construcción, fabricado mediante el método de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

Fig. 1

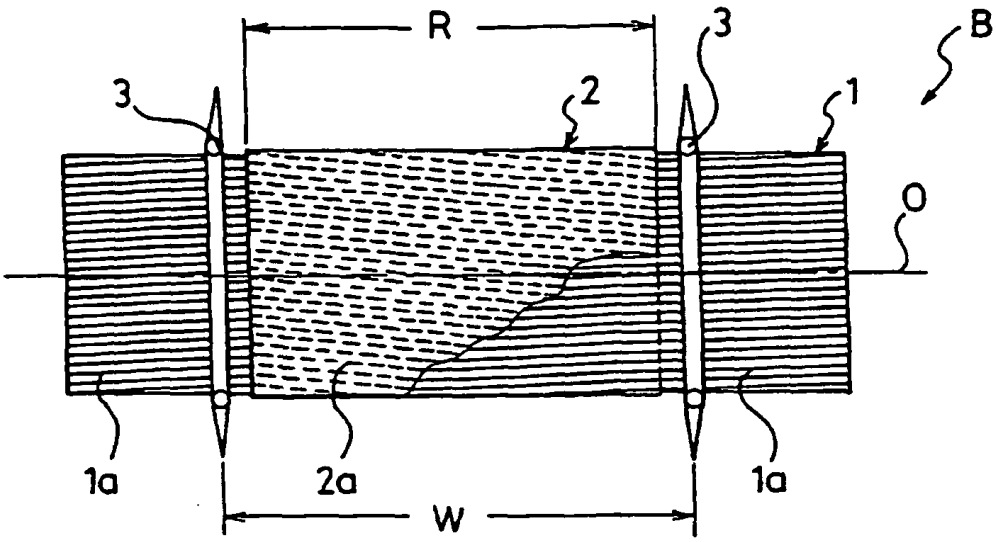

Fig. 2

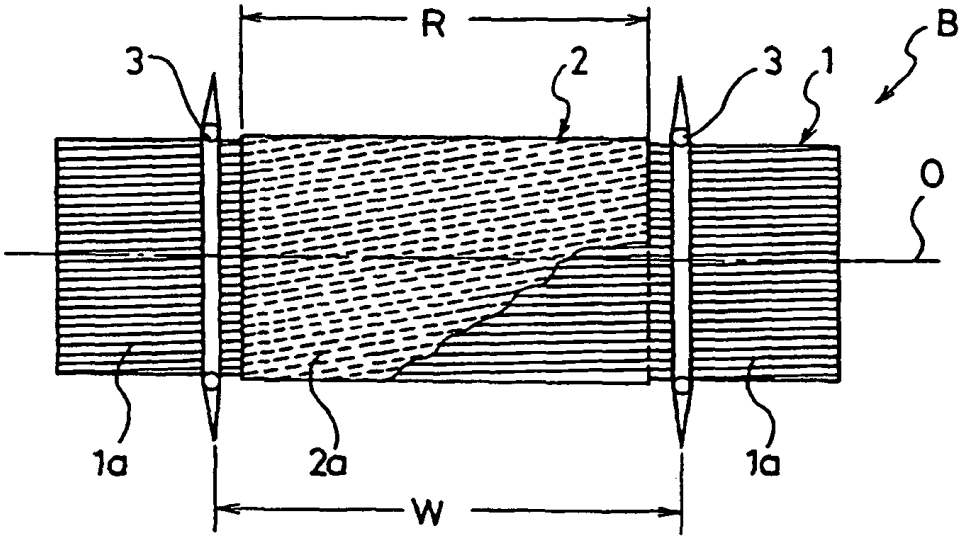

Fig. 3

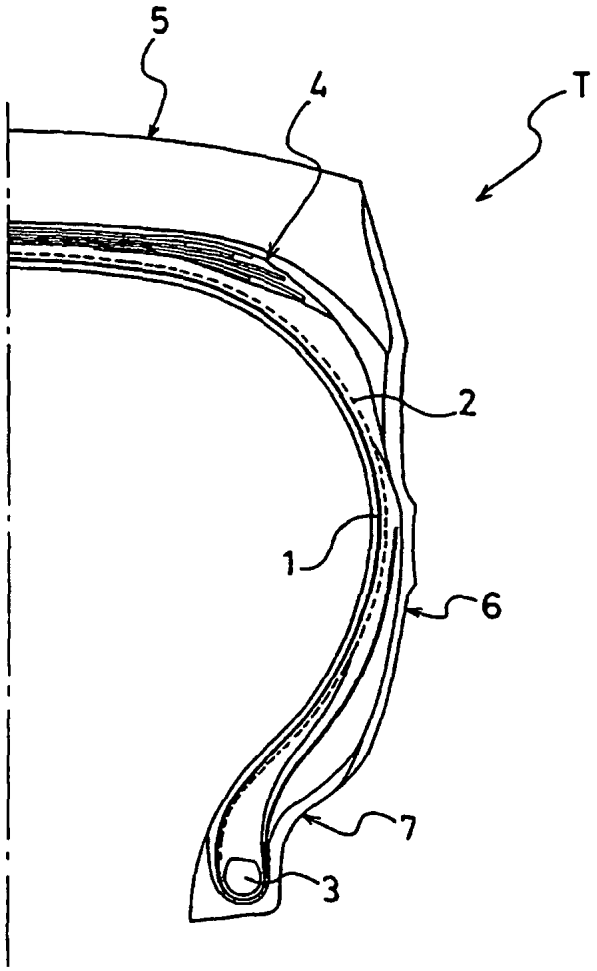

Fig. 4

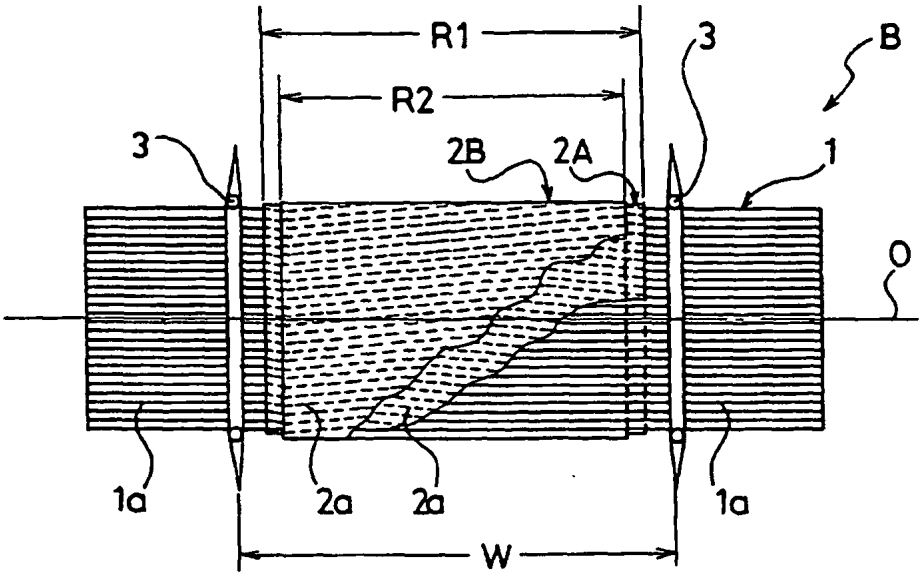

Fig. 5

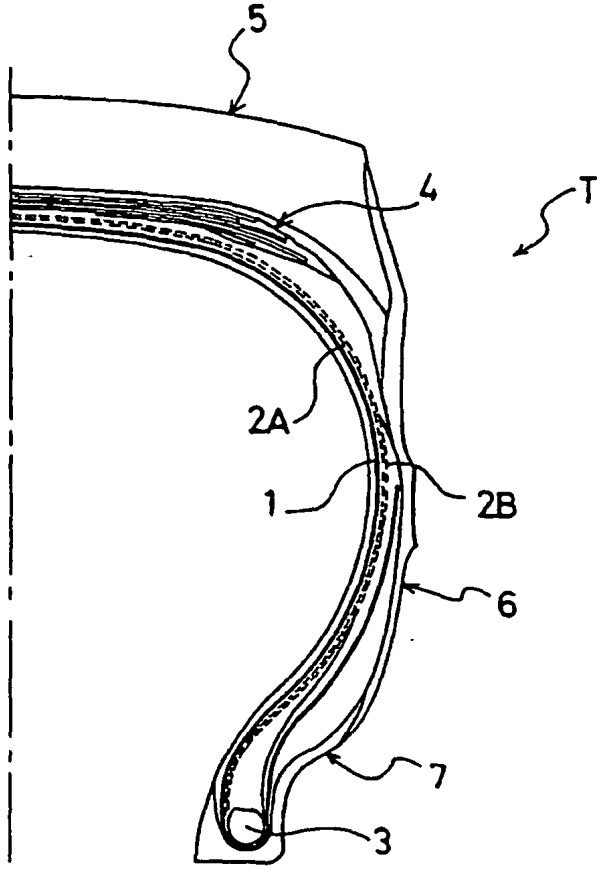

Fig. 6

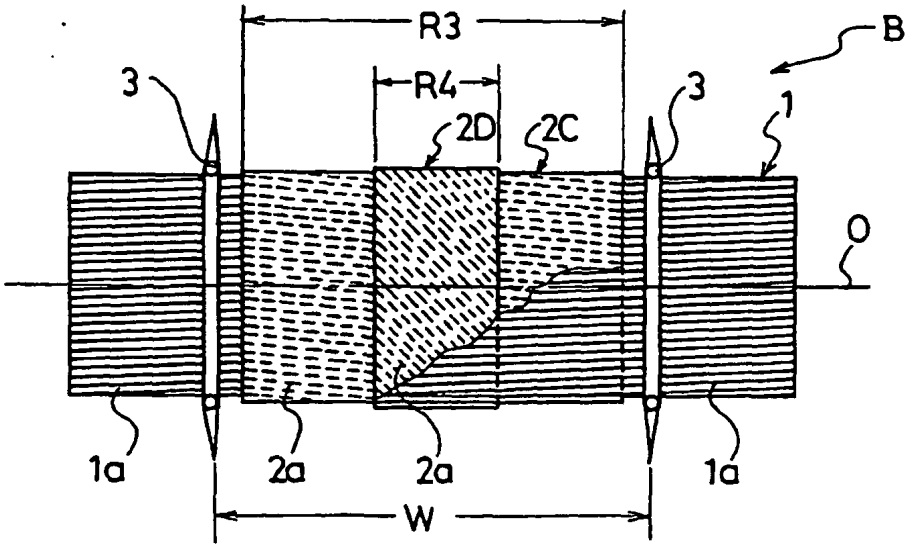

Fig. 7

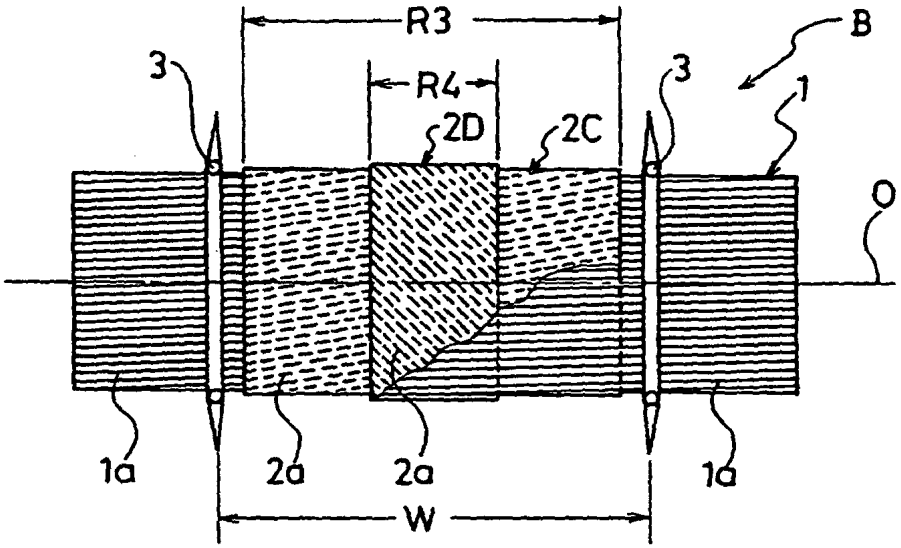

Fig. 8

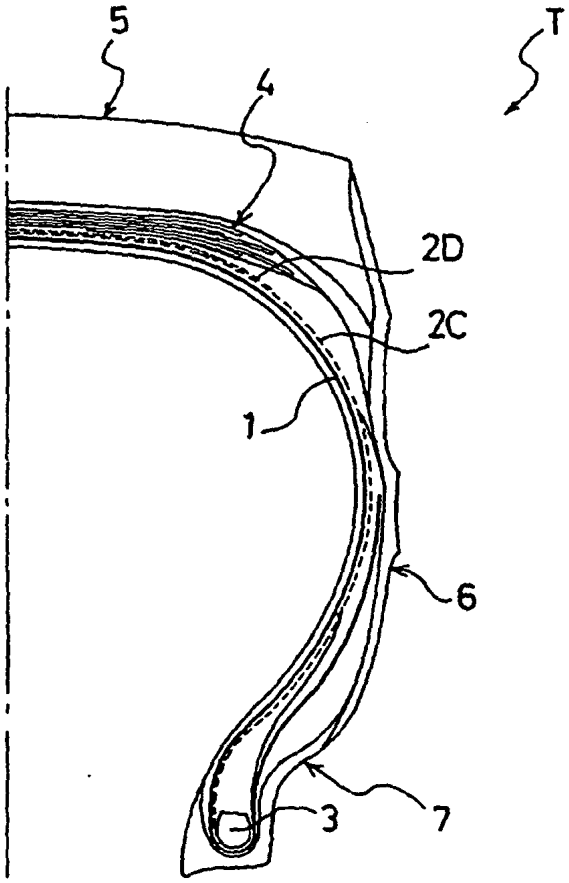

Fig.9

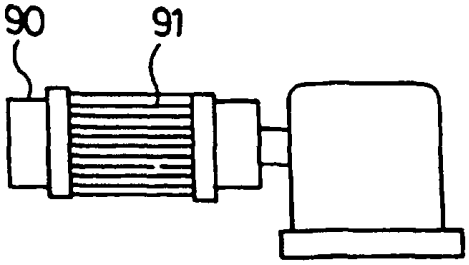

Fig. 10

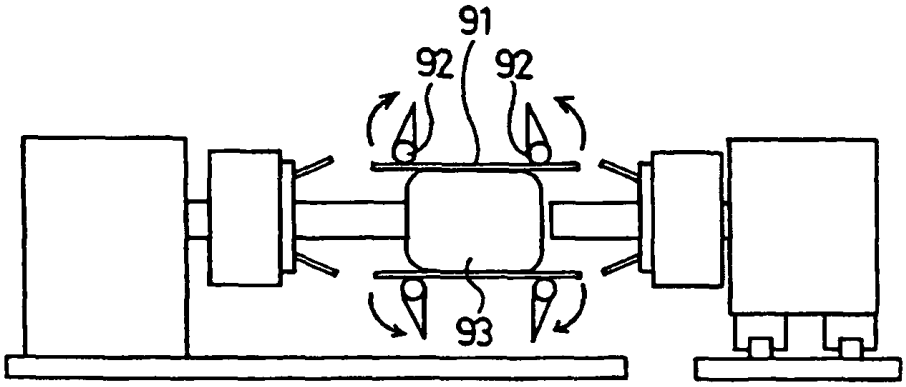

Fig. 11

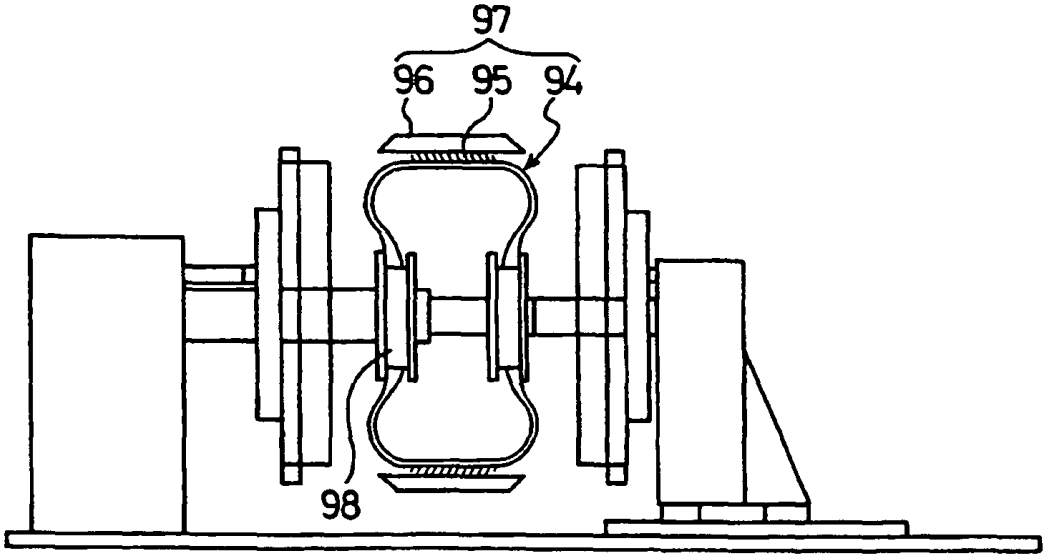
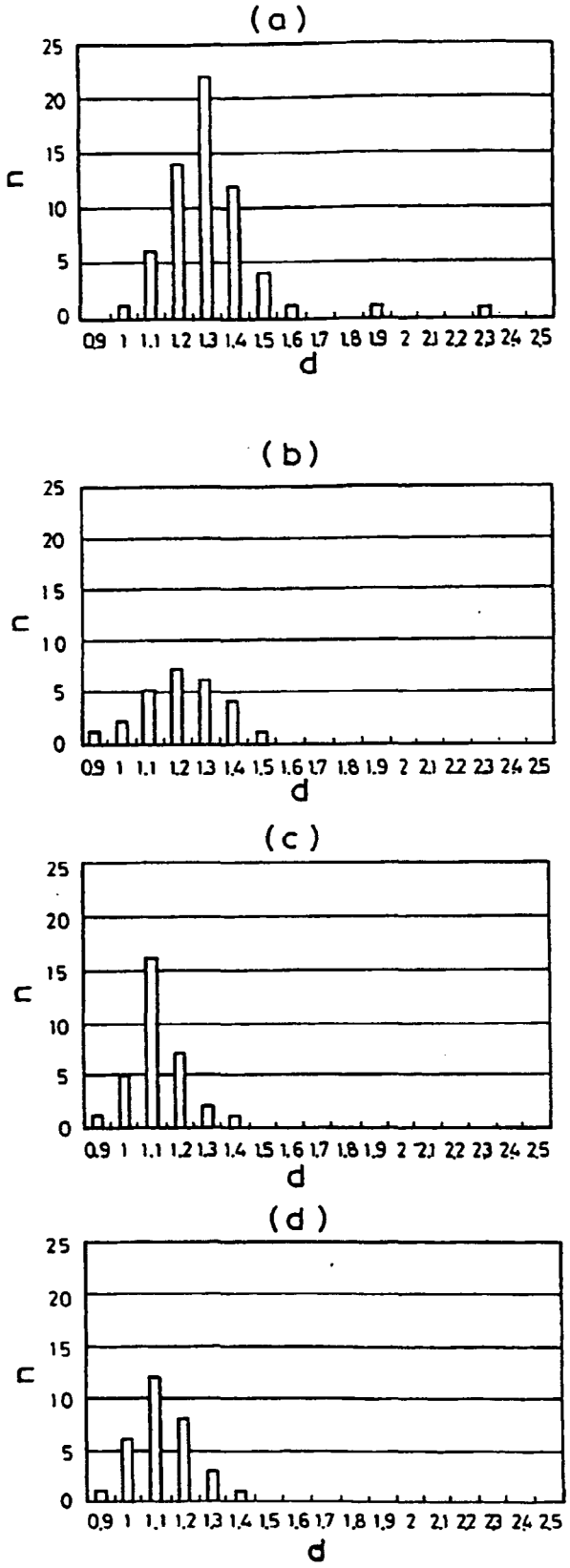
Fig. 12