



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 863**

51 Int. Cl.:
B60C 5/14 (2006.01)
B60C 15/00 (2006.01)
B60C 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06714549 .0**
96 Fecha de presentación : **24.02.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1859959**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.11.2007**

54 Título: **Neumático para carga pesada.**

30 Prioridad: **18.03.2005 JP 2005-79616**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2011

73 Titular/es: **BRIDGESTONE CORPORATION**
10-1, Kyobashi 1-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8340, JP

72 Inventor/es: **Nakane, Shinsuke y**
Nohara, Daisuke

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 365 863 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Neumático para carga pesada

La presente invención se refiere a un neumático para carga pesada. Más concretamente, la presente invención se refiere a un neumático para carga pesada que presenta una excelente propiedad de retención del aire y una durabilidad de una parte de talón y puede soportar el uso durante un largo periodo de tiempo mediante la disposición de un miembro que presenta una excelente resistencia a la penetración del oxígeno y una excelente flexibilidad al menos en la periferia de un talón que se centra sobre una parte interna del talón del neumático.

Una capa de camisa interna que comprende un caucho permeable a los gases a base de butilo, como por ejemplo un caucho butilo, un caucho de butilo halogenado y compuestos similares, como componente principal, ha sido hasta ahora dispuesta hasta la periferia de una punta terminal dentro de una cara interior de un neumático con el fin de impedir fugas de aire y mantener la presión del neumático en un nivel fijo. Sin embargo, una composición de caucho para una camisa interior que presente un gran contenido de los cauchos a base de butilo referidos con anterioridad, se encoge en gran medida en un estado no vulcanizado y no puede completamente cubrir el caucho terminal en determinados casos. El oxígeno insuflado dentro del neumático provoca el deterioro oxidativo de los miembros de caucho dispuestos en una circunferencia de la parte de talón, de modo que se reduce la resistencia a la aparición de grietas en un extremo de la cubierta y la durabilidad de la parte interna del talón.

Con el fin de solventar los problemas expuestos, es importante, para mejorar la durabilidad del neumático, proteger del oxígeno de la forma más segura una parte de talón y una punta de la parte interna. Los actuales inventores han depositado la Solicitud de Patente japonesa No. 338789/2000 con la finalidad de impedir el deterioro oxidativo de una parte de talón y han propuesto disponer un miembro mezclado con caucho a base de butilo, como por ejemplo un caucho butilo, un caucho butilo halogenado, y compuestos similares que presenten una resistencia a la penetración del aire satisfactoria en una parte interna del talón, de forma que se ha obtenido un efecto de mejora de la durabilidad. Sin embargo la durabilidad es una característica que se requiere cada vez con mayor persistencia con respecto a los neumáticos existentes en el mercado y, en los últimos años, se ha incrementado el deseo de mejorar en mayor medida una reducción del grosor del calibre de la capa de la camisa interior como demanda social para mejorar el ahorro de energía. Ello se debe a que no se han encontrado todavía unos miembros que presenten una excelente resistencia a la penetración del oxígeno y una alta flexibilidad y el grosor de cuyo calibre pueda ser reducido.

Por otro lado, es sabido que un copolímero de alcohol de etilenvinilo (en adelante abreviado como EVOH) presenta una propiedad excelente como barrera contra los gases. Una cantidad de penetración del aire del EVOH es una centésima parte o menos de una composición de caucho de la camisa interna mezclada con caucho a base de butilo y, por consiguiente, la propiedad de mantenimiento de la presión interna puede ser potenciada en gran medida incluso con un grosor de 50 μm o menos. Además de ello, puede reducirse el peso del neumático. En consecuencia, se ha aprobado la utilización de EVOH para una camisa interior de un neumático con el fin de mejorar la permeabilidad del aire del neumático (remítase, por ejemplo, al documento de patente 1).

Sin embargo, un módulo elástico de este EVOH es alto en gran medida en comparación con los cauchos utilizados para neumáticos y, por consiguiente, se han producido rupturas y agrietamientos en determinados casos por la deformación a la flexión. En consecuencia, al utilizar una camisa interior que comprenda EVOH, se ha presentado el problema de que una propiedad de mantenimiento de la presión interna de un neumático antes de su uso se potencia en gran medida pero una propiedad de mantenimiento de la presión interna del neumático después del uso, sometido a la deformación por flexión en el laminado del neumático se reduce en ciertos casos, en comparación con el neumático antes del uso.

Se divulga una camisa interna para una cara interna de un neumático preparada mediante la utilización de una composición de resina que comprende de un 60 a un 99% en peso de un copolímero de alcohol de etilenvinilo que presenta un contenido de etileno de un 20 a un 70% en moles y un grado de saponificación del 80% o más y de un 1 a un 40% en peso de un agente tensoactivo hidrófobo, con el fin de solventar el problema expuesto (remítase, por ejemplo, al documento de patente 2). Sin embargo, la flexibilidad no es necesariamente satisfactoria, en la medida suficiente.

Por tanto, los actuales inventores han persistido investigando un material que presente una flexibilidad de mayor grado, manteniendo al tiempo la propiedad de protección contra los gases, y han encontrado que un copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado obtenido mediante la reacción de 1 a 50 partes en masa de un compuesto de epoxi con 100 partes en masa de un copolímero de alcohol de etilenvinilo que presente una unidad de etileno de un 25 a un 50% en moles, es excelente como material para una camisa interna (remítase, por ejemplo, al documento de patente 3).

Documento de Patente 1: Solicitud de Patente japonesa Abierta a Inspección Pública No. 40207/1994

Documento de Patente 2: Solicitud de Patente japonesa Abierta a Inspección Pública No. 52904/2002

Documento de Patente 3: Solicitud de Patente japonesa Abierta a Inspección Pública No. 176048/2004

Así mismo, se llama la atención sobre las divulgaciones de los documentos JP-2002-283814 A y JP-7-502471 A.

A la luz de la situación descrita con anterioridad, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un neumático para carga pesada que presente una propiedad de retención del aire y una durabilidad excelentes de una parte de talón y que pueda soportar el uso durante un largo periodo de tiempo mediante la disposición de un miembro que presenta una excelente resistencia a la penetración del oxígeno y una excelente flexibilidad al menos en la periferia de un talón que se centra sobre una parte interna talón del neumático.

Reiteradas investigaciones intensivas por parte de los actuales inventores con el fin de desarrollar un neumático que presente las propiedades preferentes descritas con anterioridad, han culminado en el hallazgo de que el objetivo expuesto puede ser logrado mediante la provisión de una capa de bloques del aire en la cual una cantidad de penetración del oxígeno es un determinado valor o más bajo y que presenta una excelente flexibilidad en un punto específico al menos en la periferia de un talón que se centra sobre una parte interna del talón del neumático.

Así mismo, se ha encontrado que el objetivo expuesto puede ser logrado eficazmente mediante la utilización de un miembro que incorpore al menos una capa que comprenda concretamente un copolímero específico de alcohol de etilenvinilo modificado, como capa de bloqueo del aire descrita con anterioridad.

La presente invención ha sido completada en base a los hallazgos referidos.

Es decir, la presente invención proporciona:

(1) un neumático para carga pesada en el cual una superficie interna está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire con un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C con una humedad relativa del 65% está dispuesta sobre la totalidad de la capa más externa de una capa de una camisa interior, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece en el límite de los 10 mm desde una punta interna de una parte de talón en una dirección a lo largo de una línea de base del talón,

(2) un neumático para carga pesada en el que una superficie interna está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire con un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C y con una humedad relativa del 65% está dispuesta sobre la totalidad de la capa más externa de una capa de una camisa interior, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de los 10 mm desde un extremo interior de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interna del neumático,

(3) un neumático para carga pesada en el cual una superficie interior está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire con un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de penetración del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C y con una humedad relativa del 65% está dispuesta de forma que un extremo de la capa de bloqueo del aire se disponga dentro en el límite de los 10 mm desde la punta interna de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interior del neumático; su otro extremo está parcialmente solapado con la camisa interior; y la parte solapada está dispuesta sobre la capa más externa de la capa de la camisa interior,

(4) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (1) a (3), en el que un caucho de la parte interna está dispuesto en una punta interna de la parte de talón, y una composición de caucho en la cual de un 20 a un 40% en masa de un componente de caucho comprende un caucho butilo y un caucho butilo halogenado es utilizada para el caucho de la parte interna anteriormente referido,

(5) el neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de los puntos anteriores (1) a (4) en el que la tapa de bloqueo del aire comprende al menos una capa que contiene un copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado mediante la reacción de unas partes del 1 al 50% en masa de un compuesto de epoxi con 100 partes en masa de un copolímero de alcohol de etilenvinilo con una unidad de etileno de un 25 a un 50% en moles,

(6) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en el punto anterior (5), en el que el compuesto de epoxi es glicidol o epoxipropano,

(7) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en los puntos anteriores (5) o (6), en el que el copolímero de alcohol de etilenvinilo con una unidad de etileno de un 25 a un 50% en moles, el cual se utiliza para la modificación presenta un grado de saponificación de un 90% en moles o más,

(8) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en los puntos anteriores (5) a (7) en el que la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado es una capa con una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-15} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C y con una humedad relativa del 65%,

(9) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (5) a (8) en el que la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado es una capa reticulada,

- (10) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (5) a (9) en el que la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado es una capa con un grosor de 50 μm o menos,
- 5 (11) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (5) a (10), en el que la capa de bloqueo del aire comprende la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado y una capa que contiene un cuerpo elástico tipo caucho adyacente a la capa,
- (12) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en el punto anterior (11), en el que la capa de bloqueo del aire se obtiene adhiriendo la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado sobre la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho por medio de al menos una capa de adhesivo,
- 10 (13) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en los puntos anteriores (11) o (12), en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa con una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 20°C y con una humedad relativa del 65%,
- (14) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (11) a (13), en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado,
- 15 (15) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en los puntos anteriores (11) a (14), en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un caucho a base de dieno,
- (16) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (11) a (15), en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un elastómero termoplástico a base de uretano,
- 20 (17) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (11) a (16), en el que la capa de bloqueo del aire se obtiene mediante la adherencia de las capas que contienen cuerpos elásticos tipo caucho diferentes por medio de al menos una capa de adhesivo, y
- (18) el neumático para carga pesada de acuerdo con lo descrito en cualquiera de los puntos anteriores (11) a (17), en el que un grosor de la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho comprende un total de 50 a 1500 μm .
- 25 En una descripción ofrecida seguidamente, se hará referencia a los dibujos que se acompañan, en los que
- La Fig. 1 es una vista en sección transversal parcial que muestra una parte de talón de un neumático para carga pesada antes de la provisión de la capa de bloqueo del aire utilizada en la presente invención.
- 30 La Fig. 2 muestra una forma de realización de una parte de talón del neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención.
- La Fig. 3 muestra otra forma de realización de una parte de talón del neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención.
- La Fig. 4 muestra otra forma de realización de una parte de talón del neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención.
- 35 La Fig. 5 muestra otra forma de realización de una parte de talón del neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención.
- La Fig. 6 muestra otra forma de realización de una parte de talón del neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención.
- 40 El neumático para carga pesada de acuerdo con la presente invención es un neumático en el que una capa de bloqueo del aire está dispuesta principalmente en la periferia de un talón y en la capa más externa de una capa de camisa interior. Una posición en la cual se dispone la capa de bloqueo del aire referida incluye cinco formas de realización mostradas en las líneas que siguen.
- La capa más externa muestra una capa dispuesta en una posición situada en contacto con el aire.
- 45 La Fig. 1 es un ejemplo de un dibujo en sección transversal parcial que muestra principalmente una parte de talón de un neumático para carga pesada antes de la provisión de la capa de bloqueo del aire utilizada en la presente invención para explicar las formas de realización respectivas del neumático para carga pesada de la presente invención, en el que el número 1 es un núcleo de talón; 2 es una capa de carcasa radial; 3 es una capa de chafer de alambre; 4 es una capa de chafer de caucho; 5 es una capa de camisa interior; 6 es un caucho de la parte interna del talón; P es una punta de la parte interna del talón; y L es una línea de base del talón.

- La capa de bloqueo del aire utilizada para el neumático de la presente invención presenta un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos, de modo preferente $7 \times 10^{-14} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos y, de modo más preferente $3 \times 10^{-14} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C con una humedad relativa del 65%. Si la cantidad de permeación del oxígeno excede de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$, el objetivo de la presente invención no puede ser logrado en la medida suficiente.
- Un valor límite inferior de un grosor de la capa de bloqueo del aire no estará específicamente restringido en cuanto la cantidad de permeación del oxígeno a 60° C y con una humedad del 65% satisfaga el valor de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos, y oscile generalmente alrededor de 10 μm .
- El neumático de la primera forma de realización es un neumático para carga pesada en el cual se dispone la capa de bloqueo del aire requerida, tal y como se muestra en la FIG. 2, sobre la totalidad de la capa más exterior de una capa de carcasa, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de 100 mm desde una punta de interna de una parte de talón en una dirección a lo largo de una línea de base del talón mostrada en la Fig. 1. Esta forma de realización queda fuera del alcance de la invención tal y como se reivindica.
- La capa de bloqueo del aire referida, tal y como se muestra en la FIG. 2, hace posible impedir que el oxígeno penetre desde un interior del neumático más que las capas de camisa interior convencionales. Así mismo, el ajuste de un extremo de la capa de bloqueo del aire dentro del límite de los 100 mm desde una punta interna de la parte de talón en una dirección a lo largo de la línea de base del talón hace posible impedir que el oxígeno penetre en la parte de talón y potencie la durabilidad de la parte de talón.
- El neumático de la segunda forma de realización es un neumático para carga pesada en el que se dispone la capa de bloqueo del aire referida, tal y como se muestra en la FIG. 3, sobre la totalidad de la capa más externa de una capa de camisa interior de la misma forma que en la primera forma de realización como sucede en la primera forma de realización.
- El neumático de la tercera forma de realización es un neumático para carga pesada en el que se dispone la capa de bloqueo del aire referida, tal y como se muestra en la FIG. 4, sobre la totalidad de la capa más externa de una capa de camisa interior, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de los 100 mm desde una punta interna de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interna del neumático.
- Tanto la segunda como la tercera formas de realización adoptan una estructura de dos capas con una camisa interior con una base de caucho butilo convencional que excluye una periferia de un talón, y no solo resulta posible un aumento de la durabilidad del neumático sino también una reducción del calibre de la capa de bloqueo del aire referida y de la capa de camisa interior, para hacer posible reducir el peso del neumático.
- El neumático de la cuarta forma de realización es un neumático para carga pesada, en el que se dispone la capa de bloqueo del aire referida, tal y como se muestra en la Fig. 5, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de los 100 mm desde una punta del reborde de una parte de talón en una dirección a lo largo de una línea de base del talón; su otro extremo está solapado parcialmente con la camisa interior; y la parte solapada está dispuesta sobre la capa más externa de la capa de camisa interior. Esta forma de realización queda fuera del alcance de la invención reivindicada.
- La función de la parte de talón del neumático de la forma de realización referida es sustancialmente la misma que la de los neumáticos de las primera y segunda formas de realización.
- El neumático de la quinta forma de realización es un neumático para carga pesada, en el que se dispone la capa de bloqueo del aire referida, tal y como se muestra en la Fig. 6, de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de los 10 mm desde una punta interna de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interior del neumático; y su otro extremo se solapa parcialmente con la camisa interior; y la parte solapada está dispuesta sobre la capa más externa de la capa de camisa interior.
- La función de la parte de talón del neumático de la forma de realización referida es sustancialmente la misma que la del neumático de la tercera forma de realización.
- La capa de bloqueo del aire referida en las formas de realización cuarta y quinta están dispuestas principalmente en la periferia del talón y la variación de la posición de un extremo de la camisa interior provocada por el encogimiento de la camisa interior sin vulcanización se cubre en los dos casos mediante el solapamiento de un extremo de la capa de bloqueo referida con la capa de camisa interior. Además de ello, puede impedirse que el caucho del borde interior de talón resulte deteriorado; la parte de talón mejora en cuanto a durabilidad; y puede ser reducido el desportillamiento de la parte interior al separar una llanta.
- En los ejemplos respectivos pertinentes de 4: chafer de caucho, 5: capa de camisa interior y 6: caucho de la parte interior del talón los cuales se muestran en la Fig. 1 en la presente invención, se utilizan una composición de camisa interior en la cual un 80% en peso o más de un componente de caucho comprende un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado, una composición de chafer de caucho en la cual un 10% en peso o menos de un componente de

caucho comprende un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado, y una composición de caucho de la parte interior del talón en la cual de un 20% a un 40% en peso de un componente de caucho comprende un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado. En el caso anterior, puede ser potenciada la adhesión entre el caucho de la parte interior y la camisa interior y la adhesión entre el caucho de la parte interior y el chafer de caucho.

5 A continuación se analizará el miembro expuesto que constituye la capa de bloqueo del aire.

Susceptible de ser utilizado, de modo preferente, como el miembro descrito con anterioridad, es un miembro que presenta al menos una capa (en adelante designada como una capa de polímero de alcohol de etilenvinilo modificado) que contiene un copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado obtenido mediante la reacción de 1 a 50 partes en peso de un compuesto de epoxi con 100 en partes en peso de un copolímero de alcohol de etilenvinilo que incorpora una unidad de etileno de un 25 a un 50% en moles. La modificación anterior hace posible reducir en gran medida un módulo elástico de un copolímero de alcohol de etilenvinilo no modificado y hace posible mejorar la propiedad de ruptura y el grado de aparición de grietas en la flexión.

En el copolímero de alcohol de etilenvinilo utilizado para la modificación anterior, un contenido de la unidad de etileno consiste, de modo preferente, entre un 25 y un 50% en moles. Desde el punto de vista de la obtención de una flexibilidad y de una resistencia a la fatiga satisfactorias, un contenido de la unidad de etileno más apropiado es de un 30% en moles o más, incluso un 35% en moles o más. Así mismo, desde el punto de vista de la propiedad de protección contra los gases, un contenido de la unidad de etileno incluye, de forma más conveniente, un 48% en moles o menos, y todavía más un 45% en moles o menos. Cuando un contenido de la unidad de etileno es inferior a un 25% en moles, la flexibilidad y la resistencia a la fatiga es probable que se deterioren, y además de ello, la propiedad de moldeo de fusión es probable que también se deteriore. Por otro lado, si el contenido excede de un 50% en moles, la propiedad de protección contra los gases es insuficiente en determinados casos.

Así mismo, un grado de saponificación del copolímero de alcohol de etilenvinilo descrito con anterioridad se sitúa preferentemente en un 90% en moles o más, de modo más preferente en un 95% en moles o más, todavía de modo más preferente en un 98% en moles o más y, como máxima preferencia, en un 99% en moles o más. Si el grado de saponificación es superior a un 90% en moles, la propiedad de protección contra los gases y la estabilidad térmica en la provisión de un laminado es probable que sean insatisfactorias.

Un caudal de fusión apropiado (MFR) (a 190° C, bajo un peso de 21,18 N) del copolímero de alcohol de etilenvinilo utilizado para el tratamiento de modificación es de 0,1 a 30 g / 10 minutos, mejor de 0,3 a 25 g / 10 minutos. En el caso del copolímero de alcohol de etilenvinilo con un punto de fusión situado en las inmediaciones de los 190° C o que supere los 190° C, el MFR se muestra por un valor obtenido mediante la medición del MFR bajo una carga de 21,18 N a diversas temperaturas que constituyen el punto de moldeo por fusión o más elevadas y extrapolándolas a 190° C en un simple gráfico logarítmico en el cual los números inversos de una temperatura absoluta se sitúan sobre el eje de las ordenadas y en el cual es trazado un logaritmo del MFR sobre el eje de las abscisas.

El tratamiento de modificación puede llevarse a cabo haciendo reaccionar, de modo preferente, de 1 a 50 partes en masa, de modo más preferente de 2 a 40 partes en masa, y todavía de modo más preferente de 1 a 35 partes en peso del compuesto de epoxi con 100 partes en masa del copolímero de alcohol de etilenvinilo descrito con anterioridad. En este caso, un disolvente apropiado se utiliza de forma ventajosa para llevar a cabo la reacción en una solución.

En el procedimiento de tratamiento modificativo llevado a cabo por una reacción por solución, una solución del copolímero de alcohol de etilenvinilo es reaccionada con el compuesto de epoxi en presencia de un catalizador ácido o de un catalizador alcalino, de forma que se obtenga el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado. El disolvente de reacción es, de modo preferente, un disolvente polar aprótico que sea un buen disolvente de los copolímeros de alcohol de etilenvinilo, como por ejemplo dimetilsulfóxido, dimetilformamida, dimetilacetamida y n - metilpirrolidona. El catalizador de reacción incluye catalizadores ácidos, como por ejemplo ácido p - toluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido sulfúrico y trifluoruro de boro y catalizadoras alcalinos, como por ejemplo, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de litio, y metóxido de sodio. Entre ellos, son utilizados, de modo preferente, los catalizadores ácidos. La cantidad de catalizador oscila de modo preferente entre 0,0001 y 10 partes en masa por 100 partes en masa del copolímero de alcohol de etilenvinilo. Así mismo, el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado puede obtenerse mediante la disolución del copolímero de alcohol de etilenvinilo y del compuesto de epoxi en un disolvente de reacción para someterlo a tratamiento térmico.

El compuesto de epoxi utilizado para el tratamiento de modificación no resultará específicamente restringido, y es, de modo preferente, un compuesto de epoxi monovalente. Cuando es un compuesto de epoxi divalente o más alto, la reacción de reticulación con el copolímero de alcohol de etilenvinilo provoca la producción de gel, grumos y elementos similares, de forma que la calidad del laminado es probable que se reduzca. Desde los puntos de vista de la facilidad de la obtención del copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado, la propiedad de protección contra los gases, de la flexibilidad y la resistencia a la fatiga, el compuesto de epoxi monovalente preferente incluye glicidoles y epoxipropano.

- Un caudal de fusión (MFR) (a 190° C, bajo una carga de 21, 18 N) del copolímero de alcohol de etilvinilo utilizado en la presente invención, no estará específicamente restringido, y desde el punto de vista de la obtención de la propiedad de protección satisfactoria contra los gases, de la flexibilidad y la resistencia a la fatiga satisfactorias, es, de modo preferente, de 0,1 a 30 g / 10 minutos, de modo más preferente, de 0,3 a 25 g / 10 minutos y de modo aún más preferente de 0,5 a 20 g / 10 minutos. En el caso del EVOH con un punto de fusión próximo a 190° C o que sobrepase los 190° C, el MFR se muestra por un valor obtenido mediante la medición del MFR bajo una carga de 21,18 N a diversas temperaturas que son el punto de fricción o más alto y extrapolándolas a 190° C en un gráfico simple logarítmico en el cual un número inverso de una temperatura absoluta se sitúa en el eje de las coordenadas y en el que un logaritmo del MFR es trazado sobre el eje de las abscisas.
- Una cantidad de permeación del oxígeno de la capa de la película en la cual se utilice como material el copolímero de alcohol de polivinilo modificado utilizado para el miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida es, de modo preferente, de $3 \times 10^{-15} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos, de modo más preferente de $7 \times 10^{-16} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos, y aún de modo más preferente de $3 \times 10^{-16} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C y con una humedad relativa del 65%.
- Con el fin de utilizar el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado para el miembro que constituye la capa de aire referida, el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado descrito con anterioridad es generalmente moldeado en una película, una lámina y elemento similar mediante el moldeo por fusión. El procedimiento de moldeo por fusión incluye, por ejemplo, un procedimiento de matriz en T, un procedimiento de inflación y procedimientos similares. En este caso, la temperatura de fusión es, aunque varía dependiendo del punto de fusión del copolímero referido y de otros aspectos, de modo preferente de 150 a 170° C.
- En el miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida, el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado está, de modo preferente, reticulado. Si el copolímero en cuestión no está reticulado, la capa de copolímero de alcohol de etilvinilo modificado se deforma notablemente en la etapa de vulcanización para la obtención de un neumático haciendo imposible mantener una capa homogénea, de manera que la propiedad de protección contra los gases, la flexibilidad y la resistencia a la fatiga de la capa de bloqueo del aire es probable que resulten deterioradas.
- Un procedimiento para la reticulación del copolímero de alcohol de etilvinilo modificado no se restringirá a una forma específica, y el procedimiento preferente incluye un procedimiento en el que la capa de copolímero referida sea irradiada con un haz energético.
- El haz energético incluye radiaciones ionizantes, como por ejemplo, rayos UV, haz de electrones, rayos X, rayos α , rayos γ y similares. Un haz de electrones resulta preferente como haz energético.
- Un procedimiento de irradiación de electrones incluye un procedimiento en el que una película o una lámina obtenida mediante el moldeo del copolímero en cuestión es introducida en el aparato de irradiación del haz de electrones y en el que es irradiada con el haz de electrones. No se restringirá de modo específico la dosis de aplicación del haz de electrones, y de modo preferente, se sitúa en un intervalo de 10 a 60 Mrad. Si una dosis del haz de electrones irradiado es inferior a 10 Mrad, es menos probable que la reticulación se produzca. Por otro lado, si una dosis del haz de electrones irradiado excede de 10 Mrad, es probable que se produzca el deterioro de la película o de la lámina. Una dosis más pertinente del haz de electrones se sitúa en el intervalo de 20 a 50 Mrad.
- El miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida puede ser una materia moldeada de una sola capa que comprenda el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado descrita con anterioridad o puede ser una estructura multicapa que incorpore al menos una capa de copolímero de alcohol de etilvinilo modificado.
- La estructura multicapa referida incluye una estructura que comprende la capa de copolímero de alcohol de etilvinilo modificado referida y una capa (en lo sucesivo designada como capa de cuerpo elástico tipo caucho) que contiene un cuerpo elástico tipo caucho situado en posición adyacente a la capa del copolímero.
- Así mismo, incluye una estructura obtenida mediante la adhesión del copolímero de alcohol de etilvinilo modificado sobre la capa de cuerpo elástico tipo caucho por medio de al menos una capa adhesiva.
- El copolímero de alcohol de etilvinilo incorpora un grupo - OH y, por consiguiente, es relativamente fácil asegurar la adherencia con el caucho. El uso de, por ejemplo, un adhesivo de una base de caucho clorado / isocianato para la capa adhesiva hace posible asegurar la adherencia con la composición de caucho utilizada para el neumático.
- La estructura de capas de la estructura multicapa descrita con anterioridad incluye, por ejemplo, las estructuras A / B1, B1 / A / B1, A / Ad / B1, B1 / Ad / A / Ad / B1, B1 / A / B1 / B2, B1 / A / B1 / A2 / B2 y similares, en las que la capa de copolímero de alcohol de etilvinilo modificado está representada por A; la capa del cuerpo elástico tipo caucho está representada por B1 y B2 (B1 y B2 son capas diferentes, respectivamente); la capa de adhesivo está representada por Ad. Sin embargo, la estructura de las capas no quedará restringida a las estructuras expuestas.
- Así mismo, las respectivas capas pueden ser capas únicas o pueden ser múltiples capas en casos determinados. Así mismo, cuando la capa de copolímero de alcohol de etilvinilo modificado, la capa de cuerpo elástico tipo

caucho y la capa adhesiva sean, cada una de ellas, varias, las diversas capas de copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado pueden ser las mismas o diferentes; las diversas capas de cuerpo elástico tipo caucho pueden ser las mismas o diferentes; y las diversas capas adhesivas pueden ser las mismas o diferentes.

5 Un procedimiento para la fabricación de una estructura multicapa no se restringirá de modo específico, e incluye un procedimiento en el que el cuerpo elástico tipo caucho y la capa adhesiva son extruídas por fusión sobre la materia moldeada (una película, una lámina y similares) que comprenda el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado, un procedimiento en el que el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado y la capa de adhesivo sean extruídas por fusión sobre el material de base del cuerpo elástico tipo caucho de una manera contraria a la expuesta, un procedimiento en el que el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado y el cuerpo elástico tipo caucho (y si es necesario la capa de adhesivo) sean moldeados por coextrusión, un procedimiento en el que una materia moldeada obtenida a partir del copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado y una película o una lámina del cuerpo elástico tipo caucho sean laminadas a través de la capa de adhesivo, y un procedimiento en el que una materia moldeada obtenida a partir del copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado y una película o lámina del cuerpo elástico tipo caucho (y si es necesario una capa de adhesivo) sean unidas entre sí sobre un tambor en el moldeo de un neumático.

En el miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida, el grosor de la capa de copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado es, de modo preferente, de 50 μm o menos. Si excede de 50 μm , se reduce la calidad de una reducción en el peso de la camisa interior que utilice un caucho butilo, un caucho butilo halogenado, y similares que son utilizados en la actualidad. Desde el punto de vista de la propiedad de protección contra los gases, de la flexibilidad y la resistencia a la fatiga, el grosor de la capa de copolímero del alcohol de etilenvinilo modificado es, de modo preferente, de 1 a 40 μm , de modo más preferente, de 5 a 30 μm .

En la capa de copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado de la estructura multicapa descrita con anterioridad, la flexibilidad y la resistencia a la fatiga son potenciadas mediante el uso de una capa de copolímero que tenga un grosor de 50 μm o menos, y la ruptura y las grietas es menos probable que se produzcan por deformación en la flexión en la laminación del neumático. Incluso en caso de ruptura es menos probable que se produzca la exfoliación y es menos probable que se produzca la fisuración debido a la adherencia satisfactoria de la capa de copolímero de alcohol de etilenvinilo modificada expuesta, con la capa de cuerpo elástico tipo caucho, de manera que la ruptura y las fisuras no se producen. Cuando las rupturas y las fisuras se producen, una propiedad de protección contra los gases de las partes rotas y fisuradas producidas en la capa de copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado es complementada por la capa de cuerpo elástico tipo caucho y, por consiguiente, puede impedirse que el oxígeno penetre.

La capa de cuerpo elástico tipo caucho existente en el miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida ofrece, de modo preferente, una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60° C y con una humedad relativa del 65% desde el punto de vista de una propiedad de protección contra los gases. La cantidad referida es, de modo más preferente, de $7 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos.

Un caucho butilo, un caucho a base de dieno y similares se ofrecen como ejemplos apropiados del cuerpo elástico tipo caucho que constituye la capa del cuerpo elástico tipo caucho referida. El caucho a base de dieno descrito con anterioridad es, de modo preferente, caucho natural, caucho butadieno y similares. Desde el punto de vista de la propiedad de protección contra los gases, un caucho butilo se utiliza de modo preferente como el cuerpo elástico tipo caucho, y un caucho butilo halogenado es utilizado con mayor preferencia. Después de que aparezcan las fisuras descritas con anterioridad sobre la capa del cuerpo elástico tipo caucho, una composición que contenga un caucho butilo y un caucho a base de dieno es utilizada de modo preferente como cuerpo elástico tipo caucho. El uso de la composición referida como el cuerpo elástico tipo caucho hace imposible impedir que el oxígeno penetre en profundidad incluso cuando se producen grietas finas en la capa del cuerpo elástico tipo caucho.

Así mismo, un elastómero termoplástico a base de uretano es utilizado de modo preferente desde los puntos de vista de una reducción del grosor del cuerpo elástico tipo caucho, de la aparición de fisuras y de que se impida su difusión.

El elastómero termoplástico a base de uretano (en adelante abreviado como TPU) descrito anteriormente es un elastómero que presenta un grupo de uretano (- NH - COO -) en una molécula, y se obtiene mediante la reacción intermolecular de tres componentes de (1) epoliol (diol de cadena larga), (2) diisocianato, y (3) diol de cadena corta. El polioliol y el diol de cadena corta son sometidos a una reacción de adición con el diisocianato para obtener un poliuretano lineal. Entre los componentes expuestos, el polioliol representa una parte blanda (segmento blando) del elastómero y el diisocianato y el diol de cadena corta representan una parte dura (segmento duro). Las propiedades del TPU están controladas por las propiedades de las materias primas, las condiciones de polimerización y las relaciones de flexión y, entre ellas, el tipo del polioliol ejerce una gran influencia sobre las propiedades del TPU. Una gran parte de las características básicas del TPU se determina por el tipo de diol de cadena larga y su dureza es controlada por una proporción del segmento duro.

La variedad indicada incluye (a) el tipo caprolactona (polilactona de poliéster obtenida sometiendo la caprolactona a la apertura del anillo), (b) el tipo ácido adípico (= tipo adipato) < poliéster de ácido adípico de ácido adípico y

glicol > y (c) de tipo PTMG (glicol de politetrametileno) (= tipo éter) < glicol de politetrametileno obtenido mediante la polimerización de la apertura del anillo de tetrahidrofurano >.

5 La capa del cuerpo elástico tipo caucho del miembro que constituye la capa de bloqueo del aire referida presenta un grosor que oscila de modo preferente entre, en total, 50 y 1500 μm . Si el grosor referido es inferior a 50 μm en total, se reducen la flexibilidad y la resistencia a la fatiga de la capa de bloqueo del aire, y es probable que se produzcan la ruptura y fisuras mediante la deformación en la flexión en el rodamiento de un neumático. Así mismo, es probable que las fisuras se extiendan. Por otro lado, si el grosor excede de 1500 μm en total, se reduce la ventaja de la reducción en el peso de un neumático que es utilizada en la actualidad. Desde el punto de vista de la propiedad de protección contra los gases, de la fiabilidad y la resistencia a la fatiga de la capa de bloqueo del aire y de la reducción del peso del neumático, el grosor de la capa del cuerpo elástico tipo caucho oscila, de modo más preferente, entre 100 y 1000 μm , de modo aún más preferente entre 300 y 800 μm en total.

A continuación se expondrá la presente invención con mayor detalle con referencia a determinados ejemplos, pero la presente invención no queda de modo alguno restringida por estos ejemplos.

15 Los valores característicos del copolímero de alcohol de etilvinilo utilizados para la modificación fueron medidos de acuerdo con los procedimientos mostrados a continuación.

(1) Contenido de la unidad de etileno y grado de saponificación

Calculados a partir de un espectro obtenido mediante una medición $^1\text{H-NMR}$ (resonancia magnética nuclear) (utilizando el "tipo JNX - GX - 500" fabricado por JEOL Ltd.) utilizando como disolvente dimetilsulfóxido deuterizado

(2) Caudal de fusión

20 Una muestra de un copolímero de alcohol de etilvinilo fue llenada dentro de un cilindro con un diámetro interno de 9,65 mm y una longitud de 162 mm en un Melt Indexer L244 (fabricado por Takara Industry Co., Ltd.) y fundida a 190° C, y a continuación fue aplicada sobre ella, de manera uniforme, una carga de 21,18 N por medio de un émbolo.

25 Se midió una cantidad de resina (g / 10 minutos) extruída por unidad de tiempo desde un orificio con un diámetro de 2,1 mm dispuesto en el centro del cilindro, y dicha cantidad fue designada como caudal de fusión. En el caso del copolímero de alcohol de etilvinilo con un punto de fusión próximo a los 190° C o superior a los 190° C el MFR se mostró mediante un valor obtenido por la medición del MFR bajo una carga de 21,18 N a diversas temperaturas o más altas que constituyeron el punto de fusión y extrapolándolas a 190° C en un gráfico logarítmico simple en el cual un número inverso de la temperatura absoluta se situó en el eje de las coordenadas y en el que un logaritmo el MFR fue trazado sobre el eje de las abscisas.

Ejemplo de fabricación 1 – fabricación del copolímero de alcohol de etilvinilo modificado I

35 Un baño de reacción presurizado fue cargado con 2 partes en peso de un copolímero de alcohol de etilvinilo (MFR: 5,5 g / 10 minutos, a 190° C bajo una carga de 21,18 N) con un contenido de la unidad de etileno de un 44% en moles y un grado de saponificación de 99,9% en moles y 8 partes en peso de n - metil - 2 - pirrolidona, y la mezcla fue calentada y agitada a 120° durante 2 horas, de forma que el copolímero de alcohol de etilvinilo fue completamente disuelto. Glicidol en una cantidad de una parte de 0,4 en peso como compuesto de epoxi fue añadido a la mezcla y a continuación fue calentada a 160° C durante 4 horas.

40 Después de terminar el calentamiento, se precipitó un depósito en 100 partes en peso de agua destilada y fue lavado en la medida suficiente con una gran cantidad de agua destilada para retirar el n - metil - 2 - pirrolidona y el glicidol no reaccionado, con lo cual se obtuvo un copolímero de alcohol de etilvinilo modificado. Así mismo, el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado obtenido de la manera indicada fue triturado hasta obtener unas finas partículas con un diámetro por partícula de aproximadamente 2 mm por medio de un triturador y a continuación fue lavado de nuevo en la medida suficiente con gran cantidad de agua destilada. Las partículas obtenidas después del lavado fueron secadas al vacío a temperatura ambiente durante 8 horas, y a continuación fueron fundidas a 200° C y convertidas en pellas por medio de una máquina de extrusión de eje doble.

Ejemplo de fabricación 2 – fabricación del copolímero de alcohol de etilvinilo modificado II

50 Un baño de reacción presurizado fue cargado con dos partes en peso de un copolímero de alcohol de etilvinilo (MFR : 5,5 g / 10 minutos, a 190° C bajo una carga de 21,18 N) con un contenido de etileno por unidad del 44% en moles y un grado de saponificación de un 99,9% en moles y 8 partes en peso de n - metil - 2 - pirrolidona y la mezcla fue calentada y agitada a 120° C durante 2 horas, de forma que el copolímero de alcohol de etilvinilo fue completamente disuelto. Se añadió a la mezcla epoxipropano en una cantidad de 0,4 partes en masa como compuesto de epoxi y a continuación fue calentada a 160° durante 4 horas.

Finalizado el calentamiento, se precipitó un depósito de 100 partes en masa de agua destilada y fue lavado en la medida suficiente con una gran cantidad de agua destilada para retirar la n - metil - 2 - pirrolidona y epoxipropano

no reaccionado, de forma que se obtuvo un copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado. Así mismo, el copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado así obtenido fue triturado hasta obtener unas partículas con un diámetro por partícula de aproximadamente 2 mm por medio de un triturador y a continuación fue lavado de nuevo en la medida suficiente con una gran cantidad de agua destilada. Las partículas obtenidas después del lavado fueron secadas al vacío a temperatura ambiente durante 8 horas y a continuación fueron fundidas a 200° C y convertidas en pellas por medio de una máquina de extrusión de doble eje.

Ejemplo de fabricación 3 – fabricación de película 1

Las pellas del copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado I obtenidas en el Ejemplo de Fabricación 1 fueron utilizadas para obtener una película 1 bajo las siguientes condiciones de extrusión por medio de una máquina de formación de películas que comprende un dispositivo de extrusión de 40 mmΦ (PLABOR GT - 40 A fabricado por Plastics Engineering Laboratory) y una matriz en T para obtener una película 1 de una sola capa con un grosor de 20 μm.

Tipo máquina de extrusión de eje único (tipo no doblado); L / D : 24; diámetro de taladro: 40 mmΦ; tornillo: tipo trayectoria completa de rosca sencilla; superficie: nitruro de cobre; revolución del tornillo: 40 rpm; dados: matriz tipo percha para abrigos con una anchura de 550 mm; abertura de labio: 0,3 mm; regulación de la temperatura de la matriz del cilindro: C1 / C2 / C3 adaptador / matriz = 180 / 200 / 210 / 210 (° C).

Ejemplo de fabricación 4 – fabricación de la película de tres capas 2

El copolímero de alcohol de etilenvinilo modificado II (EVOH II modificado) obtenido en el Ejemplo de Fabricación 2 y el poliuretano termoplástico (Kuramiron 3190 fabricado por Kuraray Company, Ltd.) como elastómero fueron utilizados para obtener una película de tres capas 2 (capa termoplástica de poliuretano / capa de EVOH II modificada / capa termoplástica de poliuretano) con arreglo a las condiciones siguientes de moldeo por coextrusión por medio de un aparato de coextrusión de tres capas de dos tipos: los grosores de las respectivas capas fueron de 20 μm tanto para la capa de EVOH II modificada como para la capa termoplástica de poliuretano.

<Condiciones de moldeo por coextrusión>

Estructura de las capas: poliuretano termoplástico / EVOH II modificado / poliuretano termoplástico (grosor: 20 / 20 / 20; unidad: μm); temperaturas de extrusión de las respectivas resinas: C1 / C2 / C3; matriz = 170 / 170 / 220 / 220 °C; características técnicas de la máquina de extrusión de las respectivas resinas: máquina de extrusión de 25 mmΦ P25 - 18AC (fabricada por Osaka Seiki Working Co., Ltd.) para el poliuretano termoplástico, una máquina de extrusión 20 mmΦ para el EVOH II modificado, tipo ME máquina de laboratorio COEXT (fabricada por Toyo Seiki Seisaku - sho, Ltd.); características técnicas de la matriz en T: tres capas de dos tipos con una anchura de 500 mm (fabricada por Plastics Engineering Laboratory); temperatura del rodillo de enfriamiento: 50° C; velocidad de recepción: 4 m / minuto.

Ejemplo de prueba 1

La película 1 obtenida en el Ejemplo de fabricación 3 y la película 2 obtenida en el Ejemplo de fabricación 4 fueron evaluadas con respecto a la cantidad de penetración del oxígeno y con respecto a la flexibilidad de acuerdo con los siguientes procedimientos.

(1) Medición de la cantidad de penetración del oxígeno

Las películas respectivas obtenidas fueron sometidas a unas condiciones de humedad a 20° C y con una humedad relativa del 65% durante 5 días.

Fueron utilizadas unas muestras de las respectivas dos películas en las cuales finalizaron las condiciones de humedad, para medir las cantidades de penetración del oxígeno con arreglo a la condición de 20° C y del 65% del grado de humedad por medio del aparato tipo MOCON OX - TRAN 2 / 20 fabricado por Modern Control Co. Ltd. de acuerdo con un procedimiento descrito en JIS K7126 (procedimiento isopiástico) para determinar su valor medio.

(2) Evaluación de la flexibilidad

Cada película fue cortada para preparar 50 películas de 21 cm x 30 cm, y las respectivas películas fueron sometidas a unas condiciones de humedad a 20° C y a un grado de humedad del 65% durante 25 días. A continuación fueron flexionadas a unas frecuencias de flexión de 50 veces, 75 veces, 100 veces, 125 veces, 150 veces, 175 veces, 200 veces, 225 veces, 250 veces, 300 veces, 40 veces, 500 veces, 600 veces, 700 veces, 800 veces, 1000 veces y 1500 veces de acuerdo con la norma ASTM F 392 - 74 por medio de un probador gerbo flex fabricado por Rigaku Kogyo Co., Ltd., y a continuación fue medida la pluralidad de agujeros de alfiler.

La medición fue llevada a cabo cinco veces a unas frecuencias de flexión respectivas para establecer el valor medio de la cantidad como el número de agujeros de alfiler. Los resultados de la medición fueron trazados en el plano, en el que a la frecuencia de flexión (P) se le asignó la abscisa, y el número de agujeros de alfiler se le asignó a la ordenada. La frecuencia de flexión (NP 1) cuando el número de agujeros de alfiler fue de 1, se determinó mediante

extrapolación, y se estableció el número significativo al segundo dígito. En el caso de las películas en las cuales los agujeros de alfiler no se observaron a una frecuencia de flexión de 1500 veces, la frecuencia de flexión fue incrementada a continuación en 500 veces, y la frecuencia de flexión a la que se observaron los agujeros de alfiler se estableció como Np 1.

5 Una cantidad de permeación del oxígeno de la película 1 fue de $2,6 \times 10^{-16} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$, y se mostró una excelente propiedad de protección contra los gases.

Así mismo, la flexibilidad de la película 1 fue evaluada de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente para descubrir que la Np 1 fue de 500 veces mostrando una excelente flexibilidad.

10 Una cantidad de permeación del oxígeno de la película 2 fue de $2,6 \times 10^{-16} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ mostrándose una excelente propiedad de protección contra los gases.

Así mismo, se evaluó una flexibilidad de la película 2 de acuerdo con el procedimiento descrito con anterioridad para descubrir que la Np 1 fue de 5000 veces mostrándose una excelente flexibilidad.

Ejemplos 1 a 5

15 Las películas de los tipos mostrados en la Tabla 1 fueron utilizados y sometidos al tratamiento de reticulación mediante la irradiación de las respectivas películas con un haz de electrones con arreglo a las condiciones de un voltaje de aceleración de 200 kV y una energía de irradiación de 30 Mrad por medio de un aparato de irradiación de haces de electrones "Curetron EBC200 - 100 for Production" fabricado por Nissin High Voltage Co. Ltd. "Metaloc R30M" fabricado por Toyo Kagaku Kenkyusho Co. Ltd. fue aplicado como adhesivo sobre una superficie de la película reticulada obtenida anteriormente y adherido sobre un lugar mostrado en la Tabla 1 en una forma mostrada en la Tabla 1, y a continuación se fabricó un neumático (11R22.5 14PR) para camiones y autobuses mediante un procedimiento convencional.

20 El neumático fabricado anteriormente fue cargado con oxígeno a una presión del aire de 900 kPa y se dejó en pie a 60° C durante un mes y, a continuación, fue sometido a una prueba de tambor bajo las condiciones de una carga de 6270 kg y a una velocidad de 60 Km / hora con el fin de confirmar la durabilidad de una parte de talón. Se midieron la distancia de desplazamiento y la cantidad de incremento del oxígeno del caucho al nivel de la parte terminal de la cubierta. Ambos valores fueron mostrados por índices, en los que los valores obtenidos en el Ejemplo Comparativo 1 fueron establecidos como controles, y sus resultados se muestran en la Tabla 1. En el caso de la distancia de desplazamiento, el neumático que presenta un índice mayor muestra que se desplazó a una distancia más larga, y en el caso de la cantidad de aumento del oxígeno, el valor numérico más pequeño muestra una cantidad de incremento menor.

25 La cantidad de incremento del oxígeno del caucho al nivel de la parte terminal de la cubierta fue medida por medio de "analizador de elementos Varico EC III CHNSO" fabricado por Nihon Siber Hegner Co., Ltd.

Ejemplo 6

35 El mismo procedimiento establecido en los Ejemplos 1 a 5 fue llevado a cabo, excepto porque se utilizó una película de tres capas como película y porque la capa de camisa interior que utiliza caucho a base de butilo no se incorporó en el neumático.

Ejemplos Comparativos 1 a 3

El mismo procedimiento que en los Ejemplos 1 a 6 se llevó a cabo, excepto porque las películas no fueron adheridas. Sus resultados se muestran en la Tabla 1.

40 Tabla 1

		Ejemplo Comparativo			Ejemplo					
		1	2	3	1	2	3	4	5	6*
Distancia del extremo de camisa interna (mm) desde punta interior del talón		-40	0	20	-40	0	20	-40	-40	Ninguno
posición final	lado camisa interior	Ninguno	Ninguno	Ninguno	-45	-10	-10	-45	Superficie total	Superficie total
posición final de capa de bloqueo del aire	lado del "chafer" del caucho	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0	10	25	10	10	10

(continúa)

cantidad de aumento de oxígeno (índice) del caucho en el extremo de cubierta	100	85	75	50	35	15	45	35	45
distancia de desplazamiento (índice) sobre el tambor en una prueba de durabilidad de la parte de talón después de cargado con oxígeno a 60° C durante un mes	100	115	130	150	200	250	180	200	180
*: no había ninguna camisa interior, y se utilizó una película de tres capas									

Notas:

5 "superficie total" en la extensión de disposición de la película indica una superficie total de un lado interno de la capa de camisa interior.

En "distancia desde la punta interior del talón", (-) indica el lado de camisa interior, y (+) indica el lado de chafer de caucho.

10 La presente invención puede proporcionar un neumático para carga pesada que impide que resulte deteriorado debido a la penetración del oxígeno, para potenciar la durabilidad de una parte de talón, y el cual puede soportar incluso a lo largo de un extenso periodo de tiempo mediante una disposición de un miembro que presenta una resistencia a la penetración del oxígeno excelente y una excelente flexibilidad, al menos en la periferia de un talón que se centra sobre una parte interior del talón del neumático.

Así mismo, puede ser reducido el grosor o ser retirada una camisa interior convencional, y el neumático puede ser reducido de peso.

15

20

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Un neumático para carga pesada en el que una superficie interior está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire que presenta un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60°C y una humedad relativa del 65% se dispone sobre la totalidad de la capa más exterior de una capa de camisa interior de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establezca dentro del límite de los 100 mm desde una punta interior de una parte de talón en una dirección a lo largo de una línea de base del talón.
- 2.- Un neumático para carga pesada en el que una superficie interior está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire que presenta un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60°C y con una humedad relativa del 65% está dispuesta sobre la totalidad de la capa más externa de una capa de camisa interior de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de 10 mm desde una punta interior de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interior del neumático.
- 3.- Un neumático para carga pesada, en el que la superficie interior está cubierta con una camisa interior, en el que una capa de bloqueo del aire con un grosor de 1 mm o menos y una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-13} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60°C y con una humedad relativa del 65%, está dispuesta de manera que un extremo de la capa de bloqueo del aire se establece dentro del límite de 10 mm desde una punta interior de una parte de talón en una dirección a lo largo de una superficie interior del neumático; el otro extremo de aquella está solapada parcialmente con la camisa interior; y la parte solapada está dispuesta sobre la capa más externa de la capa de camisa interior.
- 4.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el caucho interior está dispuesto en una punta interior de la parte de talón, y se utiliza una composición de caucho en la que de un 20 a un 40% en masa de un componente de caucho, comprende un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado para el caucho referido a la parte interna del talón.
- 5.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa de bloqueo del aire comprende al menos una capa que contiene un copolímero de alcohol de etilvinilo modificado obtenido mediante la reacción de 1 a 50 partes en peso de un compuesto de epoxi con 100 partes en masa de un copolímero de alcohol de etilvinilo con una unidad de etileno del 25 al 50% en moles.
- 6.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el compuesto de epoxi es glicidol o epoxipropano.
- 7.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el copolímero de alcohol de etilvinilo con una unidad de etileno de un 25 a un 50% en moles que se utiliza para la modificación presenta un grado de saponificación de un 90% en moles o más.
- 8.- Un neumático de carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que la capa que contiene el polímero de alcohol de etilvinilo modificado como capa que presenta una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-15} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 60°C y con una humedad relativa del 65%.
- 9.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado es una capa reticulada.
- 10.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en el que la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado es una capa que tiene un grosor de 50 μm o menor.
- 11.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en el que la capa de bloqueo del aire comprende la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado y una capa que contiene un cuerpo elástico tipo caucho el cual está dispuesto en posición adyacente a la capa.
- 12.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la capa de bloqueo del aire se oriente adhiriendo la capa que contiene el copolímero de alcohol de etilvinilo modificado sobre la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho a través de al menos una capa de adhesivo.
- 13.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que presenta una cantidad de permeación del oxígeno de $3 \times 10^{-12} \text{ cm}^3 \cdot \text{cm} / \text{cm}^2 \cdot \text{seg} \cdot \text{Pa}$ o menos a 20°C y con una humedad relativa del 65%.
- 14.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un caucho butilo y / o un caucho butilo halogenado.
- 15.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un caucho a base de dieno.

16.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, en el que la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho es una capa que contiene un elastómero tipo caucho a base de uretano.

5 17.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, en el que la capa de bloqueo del aire se obtiene adhiriendo las capas que contienen diferentes cuerpos elásticos tipo caucho por medio de al menos una capa de adhesivo.

18.- Un neumático para carga pesada de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, en el que un grosor de la capa que contiene el cuerpo elástico tipo caucho consta de un total de 300 a 800 μm .

Fig. 1

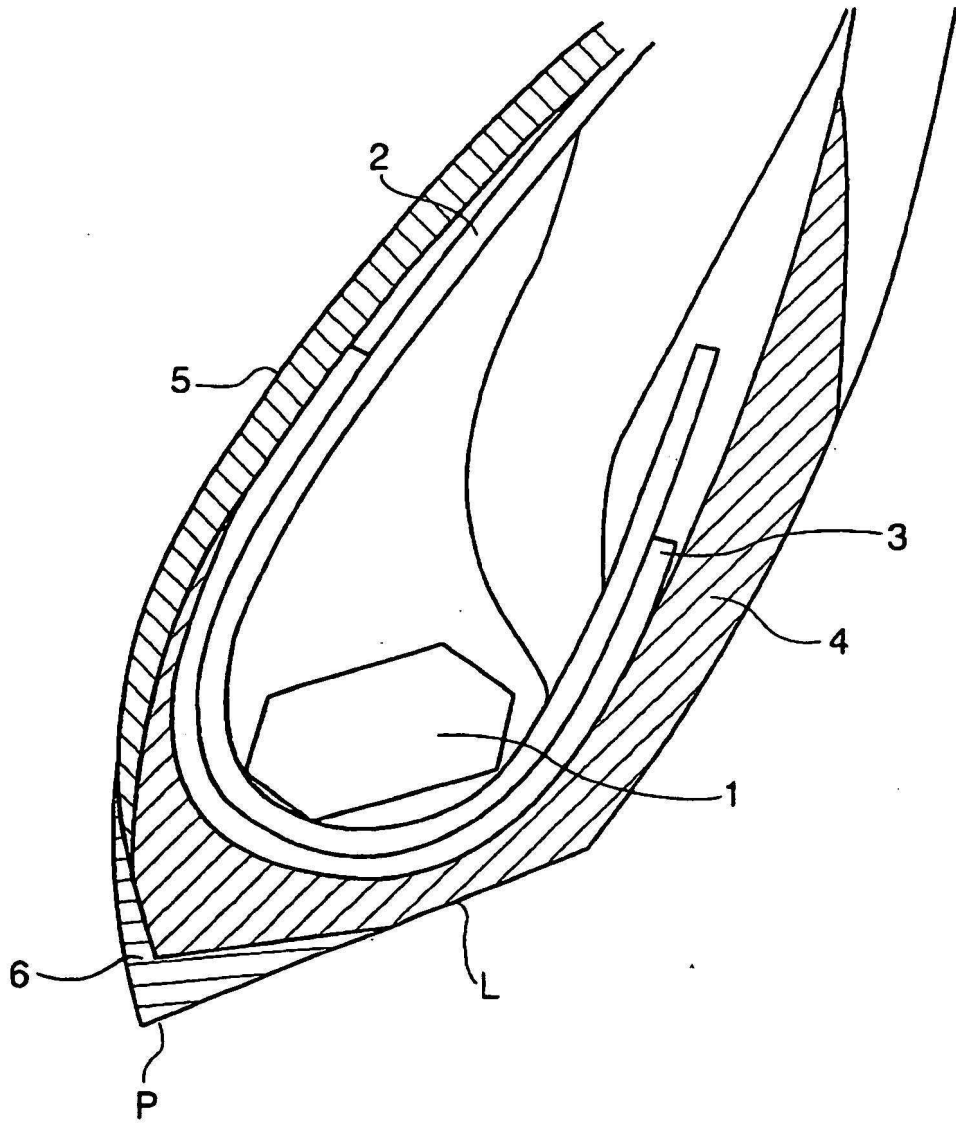


Fig. 2

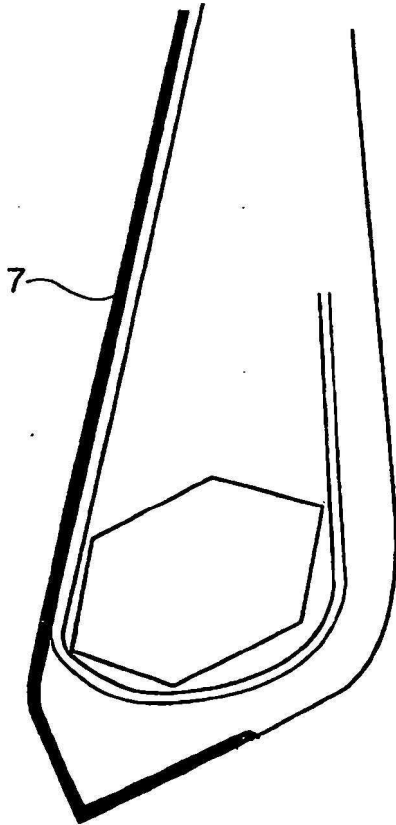


Fig. 3

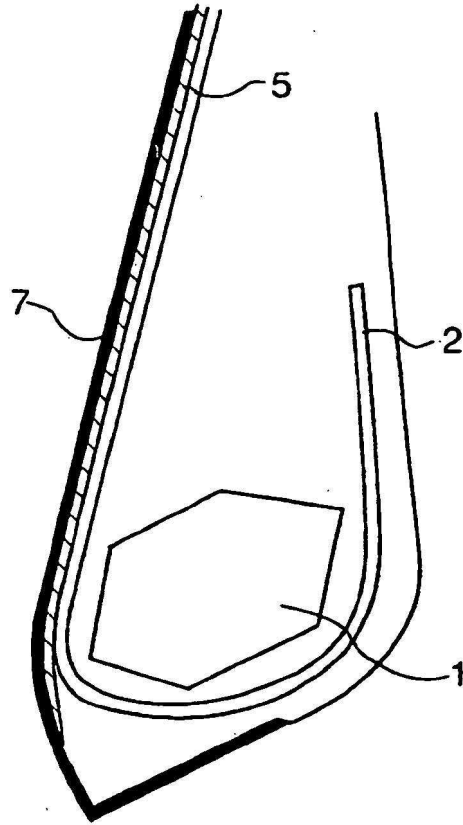


Fig. 4

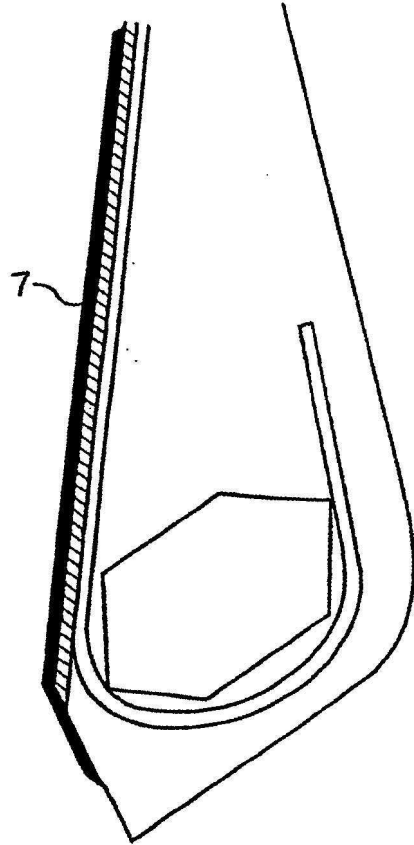


Fig. 5

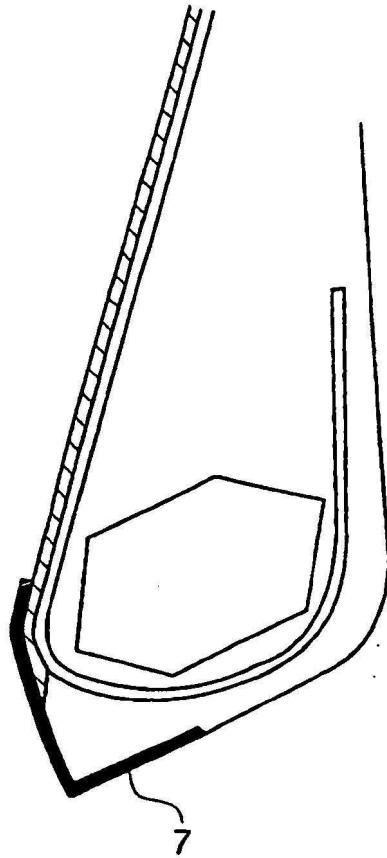


Fig. 6

