(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 309 570**

(51) Int. Cl.:
B29C 47/92 (2006.01)
B29D 30/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **04790317 .4**
(96) Fecha de presentación : **08.10.2004**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1799427**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.06.2007**

(54) Título: **Procedimiento para la fabricación de componentes elastoméricos de neumático.**

(73) Titular/es: **PIRELLI TYRE S.p.A.**
Viale Sarca 222
20126 Milano, IT

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

(72) Inventor/es: **D'Oria, Francesco;**
Sabbatani, Enrico y
Marchini, Maurizio

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de componentes elastoméricos de neumático.

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de componentes elastoméricos de neumático y, más particularmente, componentes de neumático para vehículos a motor.

Hablando en general, un neumático para vehículos a motor comprende una estructura de carcasa formada a partir de una o más telas de carcasa de una forma substancialmente toroidal y que tienen sus bordes laterales axialmente opuestos en acoplamiento con respectivos elementos de refuerzo anulares usualmente llamados como "núcleos de talón", una banda la rodadura hecha de un material elastomérico en una posición radialmente externa respecto a dicha estructura de carcasa, una estructura de cintura interpuesta entre dicha estructura de carcasa y dicha banda la rodadura y un par de flancos axialmente opuestos sobre dicha estructura de carcasa, cada uno de los cuales cubre una porción lateral del neumático que se extiende a radialmente entre una llamada región de resalte de la banda de rodadura y un llamado talón situado en el respectivo núcleo de talón.

Debe especificarse aquí que en la presente descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término "material elastomérico" se utiliza para indicar una composición que comprende por lo menos un polímero elastomérico y por lo menos un relleno de refuerzo. Típicamente, esta composición también comprende a aditivos tales como, por ejemplo, un agente de vulcanización y/o un plastificante. Gracias a la presencia del agente de vulcanización, este material se pueden vulcanizar mediante calentamiento, para formar el producto final.

En el campo de la fabricación de neumáticos, se ha propuesto formar componentes de neumático elastoméricos colocando un elemento alargado continuo de un material elastomérico adecuado sobre un soporte substancialmente cilíndrico o toroidal giratorio alrededor de su eje de rotación. Éste elemento alargado continuo tiene generalmente un tamaño reducido comparado con el del componente final que se ha de obtener y está dispuesto sobre el soporte giratorio para formar una pluralidad de bobinas consecutivas dispuestas una al lado de la otra y/o en una relación solapada entre sí.

Debe especificarse aquí que en la presente descripción y en las reivindicaciones posteriores, el término "componente de neumático elastomérico" se utiliza para indicar todos aquellos componentes del neumático final, o partes de los mismos, que están constituidos mediante un material elastomérico.

Ejemplos no limitativos de componentes de neumático elastoméricos según esta definición son: la banda la rodadura; los flancos; el llamado revestimiento, es decir, una fina capa de material elastomérico que, una vez se ha completado la vulcanización, será estanco al aire para asegurar el mantenimiento en uso de la presión de hinchado del neumático; el llamado revestimiento inferior, interpuesto entre el revestimiento que las telas de carcasa; las inserciones por debajo de la cintura; las inserciones de relleno de las estructuras de refuerzo anulares; las inserciones de los flancos de los llamados neumáticos que ruedan plano; las inserciones resistentes a la abrasión aplicadas de manera externa cerca de uno de los elementos del talón del neumático; o partes de cualquiera de estos componentes de ejemplo.

En particular, cuando, por ejemplo, los flancos y/o la banda de rodadura se realizan en dos o más partes distintas, cada una hecha de un material elastomérico específico, el término "componente de neumático elastomérico" indica cada una de las partes citadas anteriormente de los flancos y/o de la banda la rodadura.

Las solicitudes de patente internacionales WO 00/35666 y WO 01/36185, a nombre del presente solicitante, describen que algunos de los componentes del neumático se pueden obtener suministrando un elemento alargado a partir de un extrusor y mediante el depósito de una manera adecuada de estos elementos sobre un cojinete de soporte del neumático en crudo que se fabrica, girando se dicho soporte alrededor de su propio eje y moviéndose respecto al extrusor mediante un brazo robotizado para obtener una deposición transversal del elemento alargado para formar una pluralidad de bobinas axialmente unidas de manera circunferencial y/o radialmente superpuestas que producen el componente de neumático. Los parámetros de orientación y solapado mutuo de dichas bobinas están controlados de una manera adecuada para controlar el espesor de cada componente elastomérico del neumático que se fabrica, basado en un esquema de deposición predeterminado en un ordenador electrónico.

Se conoce a partir del documento GB 1.048.241 una máquina para colocar una capa de material elastomérico de espesor variable sobre una carcasa de neumático y que comprende un cabezal de alimentación para aplicar una cinta de material elastomérico a la carcasa, medios para ajustar la carcasa en rotación alrededor de su eje para enrollar una pluralidad de bobinas sobre la misma cuando la carcasa rota respecto al cabezal de alimentación, medios para mover el cabezal de alimentación de manera transversal respecto a la carcasa, desde un lado al otro del plano medio circunferencial de la carcasa, y medios para variar automáticamente la cantidad de movimiento transversal para cada revolución de enrollado para variar el grado de solapado de las bobinas contiguas y, en consecuencia, el espesor de la capa formada sobre la carcasa. En una versión apropiada para la fabricación de neumáticos nuevos, durante la formación de la banda de rodadura, la carcasa se montan sobre un tambor de construcción y tiene una conformación cilíndrica recta.

La patente EP 1 211 050 describe un procedimiento para extrudir un material de caucho de neumático mediante un sistema de extrusión de desplazamiento positivo que incluye: tal como se aprecia desde un lado anterior del caucho

del neumático, una unidad de extrusión de tornillo, una unidad de bomba de engranajes y una unidad de cabezal de extrusión con una boquilla de extrusión, que están conectados en serie entre sí. Aunque el caucho del neumático se hace fluida través del sistema de extrusión, la temperatura del material de caucho se mide y se controla para que esté dentro de un rango de temperaturas predeterminado.

La patente EP 492 425 describe un sistema de extrusión y un procedimiento para extrudir bandas de componentes de caucho que se calientan y se mezclan de manera uniforme en un extrusor. Un sistema de control regular la velocidad del extrusor para proporcionar una presión casi constante en el puerto de entrada de la bomba de engranajes para regular de una manera precisa el índice de extrusión del compuesto desde el cabezal de extrusión. La temperatura del compuesto de caucho se mantiene dentro de un rango de temperatura predeterminado menor de 100ºC. Las temperaturas y las presiones se dicen que se miden en varias posiciones en el sistema como entradas para algoritmos que están diseñados para inducir cambios en la velocidad del mezclador de alimentación durante el inicio, el cierre y las operaciones de estado estacionario, para mantener las presiones, los índices de alimentación y las temperaturas deseadas a lo largo de todo el sistema.

La patente US 6.468.067 describe un aparato de extrusión de un compuesto de caucho y un procedimiento extrusión de caucho no vulcanizado. El aparato tiene una longitud de tornillo reducida, con lo cual se reduce el residuo de material, y el control de la temperatura se facilita para evitar la prevulcanización del caucho. El control de la temperatura se dice que se realiza mediante un procedimiento ordinario.

La solicitud de patente US 2003/0107940 describe un sistema para suministrar medio elastomérico, consistiendo el sistema en una bomba de engranajes y un extrusor de tipo tornillo que, visto en la dirección de suministro del medio de bombeo, está dispuesto frente a la bomba de engranajes y que consiste en un tornillo y en una cubierta de tornillo. Según la invención, la cubierta de tornillo tiene por lo menos una parte cónica, y el tornillo tiene por lo menos un estrechamiento en el área de la parte cónica. Además, para la alimentación controlada de energía en el medio de bombeo, el tornillo (11) es axialmente desplazable en la cubierta del tornillo (12).

La patente US 4.649.262 describe un dispositivo de cilindro de calentamiento para una máquina de moldeado que incluye un elemento de cilindro a lo largo de de la dirección axial del cual y dentro de la cual se definen varias zonas de calentamiento para el material que se debe moldear, estando provista cada una de las zonas de calentamiento de un calentador, en el que las capacidades de calentamiento y las conductividades térmicas al exterior de las zonas de calentamiento están dispuestas manera adecuada para corresponder con las temperaturas y los rendimientos operativos requeridos para las zonas de calentamiento.

La patente US 3.866.669 describe un extrusor que tiene un barril y un aparato para mantener el barril del extrusor a una temperatura constante que incluye una carcasa que rodea el barril. El aparato de control de la temperatura incluye una primera sonda de temperatura que se extiende a través de la carcasa y que tiene una punta sensible a la temperatura incrustada en el barril del extrusor para detectar la temperatura del barril. Una segunda sonda se extiende en la carcasa para detectar la temperatura de la carcasa. La mayoría de las unidades de control tienen un “punto de ajuste” ajustable o un valor predeterminado con el cual las corrientes promedio se comparan. Si las corrientes promedio están por encima del “punto de ajuste”, se activará la válvula y si las corrientes promedio están por debajo del “punto de ajuste”, el elemento de calentamiento se desactivará.

La solicitud de patente japonesa número 1-267022 describe la simulación de un sistema de temperatura de múltiples zonas realizado para calcular y almacenar los tiempos de inicio separados de elevación de la temperatura de las respectivas zonas para hacer que las temperaturas de toda las zonas lleguen simultáneamente a la temperatura determinada.

La solicitud de patente japonesa número 5-237892 describe un procedimiento para controlar con alta precisión la temperatura de unos cilindros de calentamiento aumentando el área de calor efectiva de unos medios de calentamiento y suprimiendo el efecto térmico en unas partes de alta y baja capacidad térmica adyacentes entre sí.

La patente US 3.854.034 describe un procedimiento y un aparato para establecer y controlar unos sistemas térmicos, en los que unos medios de detección pueden anticipar o registrar las condiciones de temperatura en otros puntos, tal como el trabajo con las cargas y en los que los medios de calentamiento controlados están relacionados con la capacidad térmica del sistema.

El solicitante ha observado que los procedimientos y los aparatos de la técnica anterior para la fabricación de componentes elastoméricos de neumático tienen algunos inconvenientes.

En particular, el proceso industrial puede implicar transiciones entre etapas productivas y no productivas y viceversa. En otras palabras, la producción se puede interrumpir por varias razones, por ejemplo, problemas o solicitudes específicas desde una estación posterior de la planta de fabricación, o un fallo de una parte del extrusor.

Uno de los problemas encarados cuando se extruden componentes elastoméricos de neumático incluyendo un material elastomérico reticulable está relacionado con el control de la temperatura del extrusor. Un calentamiento excesivo y/o inadecuadamente prolongado puede provocar la vulcanización prematura, conocida de otra manera como

"prevulcanización", del material elastomérico reticulable. Por otro lado, se ha de mantener una temperatura tal como para proporcionarle al material elastomérico una fluidez adecuada para la capacidad de trabajo.

El solicitante ha experimentado la necesidad de controlar de una manera oportuna y eficiente la temperatura de las diferentes partes de un dispositivo de extrusión durante estas transiciones, teniendo en cuenta, por ejemplo, los siguientes aspectos:

- el dispositivo de extrusión comprende unidades que difieren en términos de masa, inercia térmica y temperatura de trabajo;

- el vaciado del dispositivo de extrusión mediante la descarga total del material elastomérico durante la pausa no solamente es cara y consume tiempo, sino que también es difícil de conseguir, y residuos de material pueden permanecer en el interior del dispositivo de extrusión durante un largo período de tiempo y, en consecuencia, altera la calidad de los componentes extrudidos posteriores;

- el material que se ha de trabajar es sensible al calor.

En los contextos de producción de la fabricación de componentes elastoméricos de neumático, a la cual se dirige la presente invención, el solicitante sea dado cuenta del hecho de que los procedimientos tradicionales, en los cuales dicha etapa no productiva dura un período de tiempo prolongado durante la cual el material elastomérico permanece altas temperaturas, tienden a producir un material que está sometido a la vulcanización prematura no deseada citada anteriormente (fenómeno "de prevulcanización"), generando un material elastomérico de baja calidad, que no tiene las propiedades físicas y mecánicas requeridas.

Además, debido a dichas diferentes características de cada una de las unidades del dispositivo de extrusión, el solicitante también experimentado que, durante dichas etapas no productivas, era difícil dirigir la transición de cada unidad desde una temperatura de no trabajo a una temperatura de trabajo o viceversa, tal como se describe aquí posteriormente, evitando el fenómeno de prevulcanización y obteniendo al mismo tiempo los mejores resultados en términos de consumo de tiempo y de energía.

Al tratar con los problemas descritos anteriormente, es el objeto de la presente invención conseguir mejoras substanciales en términos de flexibilidad de la producción y calidad del producto mediante la fabricación de un componente elastomérico de neumático mediante un procedimiento que controla de una manera específica las transiciones térmicas desde y a dichas etapas no productivas.

Este objeto se consigue según la presente invención mediante un procedimiento para la fabricación de un componente elastomérico de neumático que comprende las etapas productivas de:

a) preparar un elemento alargado que incluye un material elastomérico reticulable, y

b) suministrar dicho elemento alargado sobre un soporte de construcción que se mueve de manera rotativa alrededor de un eje de rotación geométrico del mismo, de manera que el elemento alargado se aplica de manera circunferencial sobre el soporte;

comprendiendo la etapa de preparación a):

a1) alimentar el material elastomérico reticulable a un dispositivo de extrusión que comprende una pluralidad de unidades;

a2) extrudir el material elastomérico reticulable mediante dicho dispositivo de extrusión para formar dicho elemento alargado;

teniendo cada una de dichas unidades una temperatura de trabajo respectiva;

teniendo cada una de dichas unidades una respectiva temperatura de no trabajo inferior a dicha temperatura de trabajo;

teniendo cada una de dichas unidades una respectiva inercia térmica, estando clasificadas dichas unidades según sus inercias térmicas para tener por lo menos una unidad clasificada superior y por lo menos una unidad clasificada inferior;

comprendiendo también dicho procedimiento por lo menos una etapa no productiva de

c) someter por lo menos una de las unidades del dispositivo de extrusión a una transición térmica, seleccionada entre calentamiento o enfriamiento,

en el que dicha transición térmica se realiza mediante

c1) calentar dicha por lo menos una unidad empezando desde la unidad clasificada superior de manera secuencial hasta la unidad clasificada inferior para alcanzar la respectiva temperatura de trabajo; o mediante

c2) enfriar dicha por lo menos una unidad empezando desde la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo de manera secuencial hasta la unidad que tiene la mínima temperatura de trabajo para alcanzar la respectiva temperatura de no trabajo.

Realizaciones particulares de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes. La inercia térmica (I) se define aquí como la tendencia de un material a resistir los cambios en la temperatura y se pueden expresar como sigue:

$$I = (k\rho c)^{1/2}$$

En el que k es la conductividad térmica, ρ es la densidad en volumen del material; y c es la capacidad térmica específica por unidad de masa, es decir, $J/cm^2 \cdot seg^{1/2} \cdot ºC$ (Joule por centímetro cuadrado por raíz cuadrada de segundo por centígrado).

La temperatura de trabajo de las unidades del dispositivo de extrusión se define aquí como la temperatura en la cual cada unidad del dispositivo de extrusión se mantiene durante las operaciones de extrusión del procedimiento para la fabricación del material elastomérico termovulcanizable; eso significa que, a valores de temperatura menores que dicha temperatura de trabajo, el proceso de extrusión está en la etapa no productiva.

La temperatura no de trabajo de las unidades del dispositivo de extrusión se define aquí como una temperatura menor que la temperatura de trabajo y que permite evitar el fenómeno de prevulcanización del material elastomérico reticulable que residen la unidad durante un período de tiempo de estancia predeterminado. Dicha temperatura no de trabajo puede por responder a la temperatura ambiente en el caso de una avería del dispositivo de extrusión. Dicha temperatura de no trabajo puede corresponder también a una temperatura mayor que la temperatura ambiente durante una etapa no productiva del proceso en la cual el dispositivo de extrusión está en pausa tal como, por ejemplo, en el caso de una emergencia.

El tiempo de estancia para cada unidad, tal como se define aquí, es el tiempo que una porción del material elastomérico pasa en cada unidad. Por otro lado, el tiempo de prevulcanización se define aquí como que el margen de tiempo de seguridad que un compuesto de caucho se puede trabajar a una temperatura dada antes de que empiece la vulcanización. El tiempo de prevulcanización se puede medir con un reómetro de disco oscilatorio (ODR) según el estándar ASTM D 4084-95 diesel tiempo necesario para aumentar el valor de torsión de las dos unidades (TS2 o prevulcanización Mooney).

El proceso de fabricación de un componente elastomérico de la presente invención comprende por lo menos una etapa no productiva, definiéndose aquí como una etapa en la cual el procedimiento de fabricación está en pausa, es decir, el material polimérico no se suministra/avanza a través del dispositivo de extrusión. Ejemplos de etapas no productivas son el inicio del dispositivo de extrusión, emergencias y pausas.

Según la invención, dicha por lo menos una etapa no productiva de someter las unidades del dispositivo de extrusión a una transición térmica seleccionada de calentamiento o enfriamiento se realiza mediante:

- calentar dicha por lo menos una unidad inicial desde la unidad marcada con el número superior de manera secuencial con la unidad marcada con el número inferior para conseguir la respectiva temperatura de trabajo; o mediante

- enfriar dicha por lo menos una unidad empezando desde la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo secuencialmente hasta la unidad que tiene la mínima temperatura de trabajo para alcanzar la respectiva temperatura de no trabajo.

“Secuencialmente” significa que una unidad se puede ver implicada en la transición térmica cuando la unidad implicada previamente está todavía bajo transición térmica.

Durante dicha etapa no productiva, permitiendo el enfriamiento de las unidades, debido a las altas temperaturas presentes en dichas unidades del dispositivo de extrusión, y debido al hecho de que dicho dispositivo de extrusión se ha detenido, atrapando así en su interior una cierta cantidad de material elastomérico, existe el riesgo de que este último puede sufrir un fenómeno de prevulcanización cuando se sobrepasa un valor de límite crítico del tiempo de estancia.

Si estos fenómenos se producen, se podría generar un componente elastomérico de neumático de baja calidad sin las propiedades físicas y mecánicas requeridas. Además, una vulcanización previa del material elastomérico implicaría la necesidad de retirar todas las trazas de material prevulcanizado del equipo de extrusión antes de empezar un nuevo ciclo de producción, consumiendo tiempo esta retirada y en algunos casos no se puede conseguir completamente.

El solicitante ha encontrado de manera sorprendente que el procedimiento de la presente invención permite reducir substancialmente el riesgo del fenómeno de prevulcanización, debido al hecho de que dicho material elastomérico reticulable permanece en por lo menos una de las unidades del dispositivo de extrusión durante periodos de tiempo controlados limitados y/o a una temperatura controlada.

También según la presente invención, el solicitante encontrado que es posible superar las restricciones de los procedimientos de la técnica conocida en términos de consumo de tiempo y de energía durante las transiciones térmicas de enfriamiento citadas anteriormente gracias al hecho de que es posible mantener la mayoría de las unidades que tienen las temperaturas de trabajo menores en sus respectivas temperaturas de trabajo, mientras que solamente aquellas que tienen una temperatura de trabajo mayor (con un riesgo mayor de prevulcanización) se enfrían a sus temperaturas de no trabajo.

Dicho elemento alargado que incluye un material elastomérico reticulable utilizado en el procedimiento de la presente invención tiene preferiblemente una sección transversal aplanada, tal como por ejemplo rectangular, elíptica o lenticular, que es muy reducida comparada con la sección transversal del componente elastomérico que se desea hacer. A modo de ejemplo no limitativo, dicho elemento alargado puede tener una anchura incluida entre 3 mm y 15 mm, y un espesor incluido en el intervalo entre 0,5 mm y 2 mm.

El elemento alargado utilizado en el procedimiento de la presente invención se puede suministrar sobre un soporte de construcción rotativo que se mueve alrededor de un eje de rotación geométrico del mismo, de manera que el elemento alargado se aplica de manera circunferencial sobre el soporte.

Preferiblemente, el soporte de construcción tiene una superficie externa que coincide substancialmente con la forma de la configuración interna del neumático que se ha de formar. Más preferiblemente, dicho soporte de construcción es un soporte toroidal substancialmente rígido. En una realización alternativa, se soporte de construcción puede tener una superficie externa substancialmente cilíndrica.

El dispositivo de extrusión utilizado en el procedimiento de la presente invención está generalmente colocado cerca del soporte de construcción para facilitar las operaciones de suministro del elemento alargado sobre el propio soporte de construcción.

El dispositivo de extrusión utilizado en el procedimiento de la presente invención puede ser un extrusor convencional o un equipo de inyección y comprende una pluralidad de unidades.

Preferiblemente, dichas unidades incluyen: por lo menos un alojamiento, por lo menos un elemento para mover el material elastomérico en el interior de dicho alojamiento y por lo menos una matriz de conformación.

Preferiblemente, dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico se seleccionan entre el grupo que consiste en un tornillo montado de manera rotativa en dicho por lo menos un alojamiento y un pistón montado de manera deslizante en dicho por lo menos un alojamiento.

Preferiblemente, el dispositivo de extrusión también incluye por lo menos una boquilla. Más en particular, dicho dispositivo de extrusión está preferiblemente provisto de una llamada “matriz” de salida para conformar el material elastomérico que se trabaja en un orificio convenientemente conformado y dimensionado dependiendo de las características geométricas y dimensionales que se han de dar al propio producto.

Preferiblemente, el dispositivo de extrusión también incluye una bomba de engranajes asociada de manera operativa con dicho elemento para mover el material elastomérico para realizar un dispositivo de extrusión de desplazamiento positivo. La bomba de engranajes aumenta la presión del material elastomérico hasta llevarla a valores incluidos en el intervalo comprendido entre aproximadamente 200 y 650 bars, preferiblemente a aproximadamente 400 bars, extrudiéndose finalmente dicho material elastomérico a través de dicha matriz.

El tornillo de extrusión y la bomba de engranajes están cada una preferiblemente accionadas mediante diferentes unidades de energía, aunque dichas unidades de energía también se pueden reemplazar mediante una única unidad de energía.

Preferiblemente, dicho por lo menos un alojamiento del dispositivo de extrusión tiene una temperatura de trabajo comprendida en el intervalo entre 50ºC y 120ºC, más preferiblemente entre 70ºC y 90ºC.

Preferiblemente, dicho por lo menos un elemento del dispositivo de extrusión para mover el material elastomérico tiene una temperatura de trabajo comprendida en el intervalo entre 20ºC y 120ºC, preferiblemente entre 60ºC y 100ºC.

Preferiblemente, dicho por lo menos una matriz de conformación del dispositivo de extrusión tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 80ºC y 130ºC, más preferiblemente entre 90ºC y 120ºC.

Preferiblemente, dicha por lo menos una boquilla del dispositivo de extrusión tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 70ºC y 120ºC, más preferiblemente entre 80ºC y 120ºC.

Preferiblemente, dichas por lo menos una bomba de engranajes del dispositivo de extrusión tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 70ºC y 120ºC, más preferiblemente entre 80ºC y 110ºC.

Los intervalos de temperatura preferidos citados anteriormente están relacionados con los niveles de viscosidad de los compuestos promedio y las condiciones de prevulcanización. La optimización del nivel de temperatura provocará una maximización de la fluidez de los compuestos (una temperatura más alta significa una menor presión de extrusión) minimizando el riesgo de prevulcanización (una menor temperatura significa menos tendencia de prevulcanización). Los intervalos de temperatura indicados abarcan la viscosidad y las condiciones de prevulcanización utilizadas en los compuestos de neumático.

Para los propósitos de la presente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, excepto que se indique lo contrario, todos los valores numéricos que expresan parámetros tales como cantidades, temperaturas, porcentajes, etc., deben entenderse como modificadas en todos los casos mediante el término "aproximadamente". Además, todo los intervalos incluyen cualquier combinación de los puntos máximos y mínimos descritos se incluyen cualesquiera intervalos intermedios en los mismos, que se pueden o no enumerar específicamente aquí.

En una realización preferida, el procedimiento de la presente invención también comprende la etapa de:

d) comprobar en tiempo real la temperatura real, la temperatura de trabajo, la temperatura de no trabajo y la diferencia entre dicha temperatura real y la temperatura de trabajo de cada una de las unidades del dispositivo de extrusión.

Preferiblemente, dicha etapa de comprobación se realiza mediante un sistema de control de temperatura conectado de manera operativa con el dispositivo de extrusión.

Todavía más preferiblemente, el sistema de control de temperatura comprende por lo menos un sensor sobre un cuerpo de cada unidad.

En una realización preferida, el sistema de control de temperatura está provisto de canales en los que circula un fluido de intercambio térmico. Más preferiblemente, dicho fluido de intercambio térmico se selecciona entre agua o aceite presurizado.

Preferiblemente, dicho fluido intercambio térmico tiene una presión máxima comprendida entre 6 y 9 bar, y más preferiblemente de 7 bar.

En el procedimiento de la presente invención, dicho material elastomérico reticulable tiene un tiempo de estancia que es igual o inferior al tiempo de prevulcanización, en cada unidad.

Preferiblemente, dicho material elastomérico reticulable tiene un tiempo de estancia, en cada unidad, que varía entre el 20% y el 99% del tiempo de prevulcanización de dicho material elastomérico reticulable a la temperatura real de la unidad.

Más preferiblemente, dicho material elastomérico reticulable tiene un tiempo de estancia, en cada unidad, que varía entre el 20% y el 50% del tiempo de prevulcanización de dicho material elastomérico reticulable a la temperatura real de la unidad.

Para realizar el procedimiento de la invención, cada una de las unidades del dispositivo de extrusión se clasifica según su dinastía térmica para tener por lo menos una unidad clasificada superior y por lo menos una unidad clasificada inferior; además, todas las unidades clasificadas intermedias entre dicha unidad clasificada superior y dicha unidad clasificada inferior están también preferiblemente clasificadas en un orden descendente.

Según una realización preferida del procedimiento de la presente invención, la unidad clasificada superior es el alojamiento, mientras que la unidad clasificada inferior es la matriz de conformación.

Más preferiblemente, dichas unidades, como están clasificadas en orden descendente desde la unidad clasificada superior a la unidad clasificada inferior según su inercia térmica, son: dicho por lo menos un alojamiento, dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico dentro de dicho por lo menos un alojamiento, dicho por lo menos una bomba de engranajes y dicha por lo menos una matriz de conformación.

Según un primer aspecto de la invención, todas las unidades del dispositivo de extrusión o algunas de las mismas están sometidas a una transición térmica que se realiza mediante el calentamiento secuencial de dichas unidades empezando desde la unidad clasificada superior hasta la unidad clasificada inferior para alcanzar las respectivas temperaturas de trabajo.

Así, por ejemplo, durante una etapa no productiva del procedimiento que comprende las operaciones de inicio del dispositivo de extrusión, todas las unidades se calientan elevando la temperatura de cada unidad desde una temperatura de no trabajo predeterminada hasta una temperatura de trabajo.

Preferiblemente, dicho por lo menos un alojamiento del dispositivo de extrusión está en la primera unidad para someterse a dicha transición térmica de calentamiento durante dicha etapa de inicio no productiva, siendo dicho alojamiento la unidad clasificada superior, mientras que las otras unidades se calientan en secuencias según sus diferentes inercias térmicas, siendo la matriz de conformación clasificada inferior la última unidad que se somete a la transición térmica de calentamiento.

Como cada una de las unidades necesita un tiempo diferente para pasar desde su temperatura de no trabajo a su temperatura de trabajo teniendo en cuenta su inercia térmica específica, la etapa de calentamiento de las diferentes unidades empieza preferiblemente en momentos diferentes durante una etapa no productiva dada, de manera que el calentamiento de las unidades dura diferentes periodos de tiempo.

Preferiblemente, el tiempo de calentamiento de cada una de dicha pluralidad de unidades difiere del tiempo de calentamiento del resto de las unidades de dicha pluralidad en una cantidad que es menor o igual a 60 minutos, más preferiblemente, inferior o igual a 30 minutos.

Preferiblemente, el calentamiento de cada unidad predeterminado diferente de dicha unidad clasificada superior empieza cuando la temperatura real de la unidad anterior de clasificación mayor alcanza un valor que está comprendido entre 20ºC y 30ºC menor que la temperatura de trabajo de dicha unidad anterior; más preferiblemente, entre 10ºC y 20ºC menor que la temperatura de trabajo de dicha unidad anterior.

Todavía más preferiblemente, la etapa de calentamiento de dicha pluralidad de unidades se realiza de manera que las unidades alcanzan su respectiva temperatura de trabajo en menos de 10 minutos, más preferiblemente de una manera substancialmente simultánea.

Dentro del marco de la presente descripción y de las reivindicaciones adjuntas, la expresión: de una manera substancialmente simultánea se utiliza para indicar que todas las unidades alcanzan sus respectivas temperaturas de trabajo al mismo tiempo o que el período de tiempo que pasa entre que la primera unidad haya alcanzado su respectiva temperatura de trabajo y que la última unidad hay alcanzado su respectiva temperatura de trabajo es menor que un valor predefinido, tal como, por ejemplo, menor a 5 minutos, preferiblemente inferior a 3 minutos.

Según un segundo aspecto de la invención, todas las unidades del dispositivo de extrusión o algunas de las mismas se someten a una transición térmica que se realiza mediante el enfriamiento secuencial de dichas unidades.

Preferiblemente, este enfriamiento secuencial se controla mediante la activación de un temporizador que se inicia para cada una de las unidades del dispositivo de extrusión desde el momento en el cual el dispositivo de extrusión se ha detenido para empezar dicha transición térmica de enfriamiento. Al activarse dicho temporizador, es posible comprobar que el tiempo de estancia del material elastomérico, en cada unidad, es siempre igual o inferior al tiempo de prevulcanización, medido mediante prevulcanización Mooney tal como se indicado anteriormente.

Como cada una de las unidades necesita un tiempo diferente para pasar desde su temperatura de trabajo a su temperatura de no trabajo teniendo en cuenta su tiempo de estancia específico, la etapa de enfriamiento de las diferentes unidades empieza preferiblemente en momentos diferentes durante una etapa no productiva dada, de manera que el enfriamiento de las unidades dura diferentes periodos de tiempo.

Así, por ejemplo, durante una etapa no productiva del procedimiento debido a una emergencia o a una pausa, todas o algunas de las unidades del dispositivo de extrusión se enfrían secuencialmente bajando en primer lugar la temperatura de la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo desde su temperatura de trabajo predeterminada a su temperatura de no trabajo. A continuación, el enfriamiento de una unidad predeterminado diferente de dicha unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo empieza cuando el tiempo de estancia del material elastomérico, en dicha unidad, alcanza un valor de límite comprendido entre el 20% y el 99% del tiempo de prevulcanización del material elastomérico a dicha temperatura de trabajo máxima.

Preferiblemente, dicha por lo menos una matriz de conformación del dispositivo de extrusión es la primera unidad que se enfría durante dichas etapas no productivas, siendo la matriz de conformación la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo, mientras que las otras unidades se enfrían en secuencias según el diferente tiempo de estancia del material elastomérico en cada una de dichas unidades.

Más preferiblemente, durante dicha etapa no productiva de enfriamiento, dichas unidades, clasificadas en orden descendente desde la unidad que tiene en la máxima temperatura de trabajo hasta la unidad que tiene la mínima temperatura de trabajo, son: dicho por lo menos una matriz de conformación, dicha por lo menos una bomba de engranajes, dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico en el interior de dicho por lo menos un alojamiento, y dicho por lo menos un alojamiento.

En una realización preferida, durante dichas etapas no productivas de emergencia y pausa, la temperatura de no trabajo de dicha unidad que tiene la máxima temperatura del trabajo se ajusta dentro del intervalo comprendido entre 50ºC y 80ºC, preferiblemente entre 60ºC y 70ºC.

Según otra realización preferida, la presente invención también comprende las etapas de:

e) enfriar dicha unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo a su temperatura de no trabajo;

f) mantener todas las unidades restantes en sus respectivas temperaturas de trabajo durante un período de tiempo comprendido entre 10 y 40 minutos, más preferiblemente de 20 minutos, antes de enfriar de manera secuencial dichas unidades restantes.

Después de ese período de tiempo, puede producirse un proceso de prevulcanización en dicha unidad implicada. Eso significa que, si dichas emergencias y pausas duraran durante un período de tiempo prolongado, por ejemplo de más de 20-40 minutos, las temperaturas de todas las unidades restantes disminuyen desde su temperatura de trabajo a su temperatura de no trabajo.

Mas ventajosamente, el procedimiento de la presente invención permite controlar de una manera adecuada cualquier etapa temporal no productiva realizada después de una etapa productiva que permite la extrusión del material elastomérico, ya que las temperaturas de las diferentes unidades del dispositivo de extrusión se bajan para evitar cualquier fenómeno de prevulcanización del material elastomérico que permanece estacionario en el dispositivo de extrusión.

Mas ventajosamente, este control de temperatura se realiza enfriando en secuencia las unidades tal como sea necesario, ahorrando así energía reduciendo el tiempo de calentamiento una vez finalizada pausa y la(s) unidad(es) enfriada(s) del dispositivo de extrusión se ha(n) de calentar otra vez para alcanzar su temperatura de trabajo.

En una realización preferida del procedimiento, este calentamiento se puede erradicar según los procedimientos descritos anteriormente.

El solicitante ha encontrado sorprendentemente que el procedimiento de la presente invención permite reducir el riesgo del fenómeno de prevulcanización, que se observa en etapas similares no productivas en procedimientos de extrusión conocidos en la técnica, que se puede producir durante el inicio del procedimiento y durante las causas del mismo. Éste efecto técnico se ha conseguido no soportando las diferentes restricciones en términos de inercia térmica, tiempo de estancia y consumo de energía que afectan al equipo de fabricación disponible actualmente.

Otras características y ventajas serán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un procedimiento y un aparato para el montaje de neumáticos para ruedas de vehículos, según la presente invención.

Esta descripción se realizará a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, dados a modo de ejemplo no limitativos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una estación de trabajo robotizada para la fabricación de un componente elastomérico de neumático sobre un soporte toroidal substancialmente rígido según una realización preferida de la presente invención;

- la figura 2 es una vista esquemática de un dispositivo de extrusión utilizado en el procedimiento de la presente invención;

- la figura 3 es un diagrama que muestra la secuencia de calentamiento durante una etapa de inicio no productiva según el procedimiento de la presente invención;

- la figura 4 es un diagrama que muestra la secuencia de enfriamiento durante una etapa temporal no productiva según el procedimiento de la presente invención.

Con referencia a la figura 1, una estación de trabajo robotizada diseñada para la fabricación de un componente elastomérico de neumático, por ejemplo su banda de rodadura, que está indicada en general mediante la referencia numérica 1.

La estación de trabajo 1 está asociada con una planta de fabricación convencional para la producción de neumáticos, o para realizar parte de las operaciones de trabajo previstas en el ciclo de producción de los propios neumáticos, planta que por otro lado no se muestra por ser conocida por sí misma.

La estación de trabajo 1 comprende un brazo robotizado conocido por sí mismo, indicado en general mediante la referencia numérica 30 y preferiblemente de tipo antropomórfico con siete ejes, diseñada para colocar un soporte toroidal 18 que soporta una estructura de carcasa de neumático, una estructura de refuerzo anular y una estructura de cintura construida previamente de una manera conocida cerca de una posición de suministro de un elemento alargado continuo 20, hecho de un material elastomérico adecuado que tiene un tamaño adecuado en sección transversal, suministrado mediante un dispositivo de extrusión indicado en general mediante la referencia numérica 19. El material elastomérico se suministra así al dispositivo de extrusión 19 que se ha de extrudir para formar dicho elemento alargado 20.

Preferiblemente, en soporte toroidal 18 está provisto de una superficie externa 18a que está substancialmente conformada en la forma de la configuración interna del neumático que se ha de formar.

La figura 2 muestra esquemáticamente un dispositivo de extrusión 19 preferido utilizado en la realización del procedimiento de la presente invención.

El dispositivo de extrusión 19 comprende preferiblemente cuatro unidades diferentes: una unidad de alojamiento 191, una unidad de tornillo 192 montado de manera rotativa en el alojamiento 191, una unidad de bomba de engranajes 193 y una unidad de matriz de conformación 194.

Cada una de dichas unidades se caracteriza por una masa específica M y con una temperatura de trabajo específica T. Así, el tiempo de calentamiento de cada unidad difiere del tiempo de las otras unidades.

Con referencia a las figuras 2 a 4, se describirá ahora una primera realización preferida de un procedimiento para la fabricación de un componente elastomérico de neumático según la presente invención.

En una primera etapa no productiva, las unidades 191-194 el dispositivo de extrusión 19 se someten a una transición térmica calentando de manera secuencial las mismas empezando desde la unidad clasificada superior hasta la unidad clasificada inferior para alcanzar las respectivas temperaturas de trabajo.

En la realización preferida representada, la unidad clasificada superior es la unidad de alojamiento 191, que tiene una masa M1 y una temperatura de trabajo T1. Así, la unidad de alojamiento 191 es la primera unidad que se activa en la etapa de calentamiento, debido al hecho de que es la unidad que necesita el mayor tiempo de calentamiento para alcanzar su temperatura de trabajo T1, que es por ejemplo igual a 70-90ºC, preferiblemente de aproximadamente 85ºC.

Según una realización preferida del procedimiento de la invención, la unidad del dispositivo de extrusión 19 que tiene una clasificación inmediatamente inferior, en este caso constituida por la unidad de tornillo 192,se calienta solamente cuando la temperatura real de la unidad de alojamiento 191 está próxima a alcanzar la temperatura de trabajo T1 de la unidad de alojamiento 191.

En un ejemplo, la unidad de tornillo 192 puede calentarse convenientemente cuando la temperatura real de la unidad de alojamiento 191 de clasificación mayor esta aproximadamente a 20ºC por debajo de su temperatura de trabajo T1.

De una manera similar, la unidad de la bomba de engranajes 193 se calienta solamente cuando la temperatura real de la unidad de tornillo 192 está a punto de alcanzar su temperatura de trabajo T2, que es por ejemplo igual a aproximadamente 75ºC, mientras que la unidad de matriz de conformación 194 se calienta solamente cuando la temperatura real de la unidad de bomba de engranajes 193 está a punto de alcanzar su temperatura de trabajo T3, que es por ejemplo igual a aproximadamente 95ºC.

En este ejemplo, la temperatura de trabajo T4 de la unidad de matriz de conformación 194 puede ser de aproximadamente 100ºC.

En un ejemplo, la unidad de bomba de engranajes 193 puede calentarse convenientemente cuando la temperatura real de la unidad de tornillo 192 de clasificación más alta es aproximadamente 30ºC menor que su temperatura de trabajo T2, mientras que la unidad de matriz de conformación 194 se puede calentar convenientemente cuando la temperatura real de la unidad de bomba de engranajes 193 de clasificación superior es aproximadamente 30ºC menor que su temperatura de trabajo T3.

De esta manera, las cuatro unidades 191-194 del dispositivo de extrusión 19 pueden alcanzar ventajosamente sus respectivas temperaturas de trabajo T1, T2, T3 y T4 aproximadamente al mismo tiempo, permitiendo que cada unidad permanezca el mínimo tiempo posible en su respectiva temperatura de trabajo antes de que se pueda extrudir el material elastomérico contenido en el dispositivo de extrusión 19, reduciendo así substancialmente el riesgo de que se produzcan problemas de prevulcanización.

Una vez el dispositivo de extrusión 19 y la operación de extrusión relacionada realizado mediante el mismo alcanzan sus condiciones de estado estacionario, la extrusión del material elastomérico en forma del elemento alargado continuo 20 puede realizarse para formar el componente elastomérico deseado del neumático sobre las estructuras del neumático ya formadas sobre el soporte toroidal 18.

Más particularmente, el elemento alargado 20 se suministra sobre el soporte toroidal de construcción 18 moviéndose de manera rotativa alrededor de un eje de rotación geométrico del mismo, de manera que el elemento alargado 20 puede aplicarse circunferencialmente sobre el soporte toroidal 18.

En la realización preferida representada, el movimiento de rotación del soporte toroidal 18 para la distribución circunferencial sobre el mismo del elemento alargado 20 se realiza mediante el brazo robotizado 30, que mueve convenientemente el soporta de construcción 18 frente al dispositivo de extrusión 19.

Durante el procedimiento de fabricación y si se produjera cualquier situación a lo largo de la línea de producción antes o después del dispositivo de extrusión 19 que pudiera activar cualquier pausa intencionada o accidental del mismo, la invención proporciona que se active una secuencia de tratamiento para evitar el riesgo de que se pudieran producir fenómenos de prevulcanización del material elastomérico.

Por ejemplo, una pausa del procedimiento de extrusión podría producirse debido a un bloqueo de la alimentación del material elastomérico o a una operación de trabajo de mantenimiento.

En este caso, el procedimiento de fabricación de la invención comprende una etapa no productiva en la cual las unidades 191-194 del dispositivo de extrusión 19 se someten a una transición térmica mediante el enfriamiento de manera secuencial de las mismas empezando desde la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo hasta la unidad que tienen la mínima temperatura de trabajo hasta alcanzar la respectiva temperatura de no trabajo.

Según una realización preferida del procedimiento de la invención y tal como se muestra en la figura 4, se inicia entonces un temporizador para cada una de las cuatro unidades 191-194 desde el momento en el cual el dispositivo de extrusión se ha detenido, para comprobar, en cada unidad, que el tiempo de estancia el material elastomérico que siempre igual o menor al tiempo de prevulcanización, medido mediante prevulcanización Mooney tal como se ha indicado anteriormente.

El tiempo de estancia de la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo, en este caso constituida mediante la unidad de matriz de conformación 194, se ajusta normalmente en un valor substancialmente equivalente a aproximadamente el 50% del tiempo de prevulcanización medido a la temperatura de trabajo de la misma unidad 194, mientras que el tiempo de estancia de cada una de las unidades restantes 192-194 tiene normalmente mayores valores que dicho valor del tiempo de estancia de la unidad 194, debido al hecho de que las temperaturas en cada una de dichas unidades son inferiores a la temperatura en la unidad 194.

Al final del tiempo de estancia máximo permitido para la unidad 194 antes de que se produzca la prevulcanización a su temperatura de trabajo, la temperatura de la unidad 194 se disminuye a su temperatura de no trabajo predeterminada.

Como ejemplo, la temperatura de no trabajo de la unidad 194 puede tener un valor de aproximadamente 65ºC.

Si el problema se soluciona durante el tiempo de estancia máximo de material elastomérico en la unidad 194 o durante su enfriamiento a su temperatura de no trabajo, el procedimiento de la invención proporciona ventajosamente que solamente la unidad 194 se caliente otra vez a su respectiva temperatura de trabajo porque, durante la detención, solamente dicha unidad 194 fue llevada a su temperatura de no trabajo mientras todas las unidades restantes se dejaban en su respectivas temperaturas el trabajo.

Sí, por el contrario, el problema no se soluciona durante la etapa de enfriamiento de la unidad 194, el procedimiento de la invención prevé -según una realización preferida del mismo- que la unidad del dispositivo de extrusión 19 tenga la mayor temperatura de trabajo entre las unidades restantes a parte de la unidad 194 en este caso constituida mediante la unidad de bomba de engranajes 193, que se enfría cuando el tiempo de estancia de dicha unidad 193 es de aproximadamente el 50% del tiempo de prevulcanización medido a la temperatura de trabajo de la misma unidad 193.

De una manera similar, si es necesario, la unidad de tornillo 192 y la unidad de alojamiento 191 se enfrían, en dicho orden, solamente cuando el tiempo de estancia de dichas unidades 192 y 191 este aproximadamente el 40% del tiempo de prevulcanización, respectivamente, en dichas unidades 192 y 191.

En condiciones de ajuste normales, cuando la unidad 194 está en su temperatura de no trabajo, las unidades restantes 193, 192, 191 pueden permanecer en sus respectivas temperaturas de trabajo aproximadamente durante unos 30 minutos adicionales en total, antes de que sea necesario reducir también sus temperaturas reales a sus temperaturas de no trabajo respectivas para evitar problemas de prevulcanización.

El tiempo total que pasa entre el momento en el cual el equipo acaba la última extrusión del material elastomérico y el paso de todas las unidades 193, 192, 191 desde su respectivas temperaturas de trabajo a su respectivas temperaturas de no trabajo dura normalmente aproximadamente 40 minutos; dicho periodo de tiempo normalmente permite solucionar los problemas que usualmente se producen en las líneas de producción y que provocan una parada del proceso de exclusión.

Si, por el contrario, la causa de la parada del proceso de exclusión no se puede eliminar en el momento correcto, toda las unidades 193, 192, 191 pasan de este sus temperaturas de trabajo respectivas a sus temperaturas de no trabajo respectivas.

Si la causa de la parada del proceso de exclusión persiste, se permite un período de tiempo adicional, antes de que todas las unidades se sometan a una etapa de enfriamiento adicional que disminuye definitivamente sus temperaturas desde sus respectivas temperaturas de no trabajo la temperatura de enfriamiento del equipo, es decir, la temperatura alcanzada mediante el dispositivo de extrusión y toda las unidades incluidas del mismo cuando se detiene completamente el proceso de extrusión.

En el caso de que sea posible eliminar la causa de la parada del proceso de exclusión durante dicho período de tiempo adicional, el proceso permite que las unidades alcancen otra vez sus respectivas temperaturas de trabajo en un tiempo inferior que el tiempo necesario en el caso de que las unidades alcancen dicho valor de la temperatura de enfriamiento del equipo.

Por el contrario, si no es posible eliminar la causa de la parada del proceso de exclusión durante dicho período de tiempo adicional, todas las unidades alcanzan temperaturas de enfriamiento del equipo, a partir de la cual un procedimiento que implica una nueva etapa de calentamiento empiece otra vez, tal como se describe anteriormente con referencia a la figura 3.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un componente elastomérico de neumático que comprende las etapas productivas de:

a) preparar un elemento alargado (20) que incluye un material elastomérico reticulable, y

b) suministrar dicho elemento alargado (20) sobre un soporte de construcción (18) que se mueve de manera rotativa alrededor de un eje de rotación geométrico del mismo, de manera que el elemento alargado (20) se aplica de manera circunferencial sobre el soporte (18);

comprendiendo la etapa de preparación a):

a1) alimentar el material elastomérico reticulable a un dispositivo de extrusión (19) que comprende una pluralidad de unidades;

a2) extrudir el material elastomérico reticulable mediante dicho dispositivo de extrusión (19) para formar dicho elemento alargado (20);

teniendo cada una de dichas unidades una temperatura de trabajo respectiva;

teniendo cada una de dichas unidades una respectiva temperatura de no trabajo inferior a dicha temperatura de trabajo;

teniendo cada una de dichas unidades una respectiva inercia térmica, estando clasificadas dichas unidades según sus inercias térmicas para tener por lo menos una unidad clasificada superior y por lo menos una unidad clasificada inferior;

comprendiendo también dicho procedimiento por lo menos una etapa no productiva de

c) someter por lo menos una de las unidades del dispositivo de extrusión (19) a una transición térmica, seleccionada entre calentamiento o enfriamiento,

en el que dicha transición térmica se realiza mediante

c1) calentar dicha por lo menos una unidad empezando desde la unidad clasificada superior de manera secuencial hasta la unidad clasificada inferior para alcanzar la respectiva temperatura de trabajo; o mediante

c2) enfriar dicha por lo menos una unidad empezando desde la unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo de manera secuencial hasta la unidad que tiene la mínima temperatura de trabajo para alcanzar la respectiva temperatura de no trabajo.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dichas unidades del dispositivo de extrusión (19) incluyen: por lo menos un alojamiento (191), por lo menos un elemento para mover el material elastomérico al interior de dicho alojamiento (191) y por lo menos una matriz de conformación (194).

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicho elemento para mover el material elastomérico se selecciona entre el grupo que consiste en un tornillo (192) montado de manera rotativa en dicho por lo menos un alojamiento (191) y un pistón montado de manera deslizante en dicho por lo menos un alojamiento (191).

4. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dichos unidades del dispositivo de extrusión (19) también incluyen por lo menos una boquilla.

5. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dichas unidades del dispositivo de extrusión (19) también incluyen una bomba de engranajes (193).

6. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos un alojamiento (191) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 50ºC y 120ºC.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dicho por lo menos un alojamiento (191) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 70ºC y 90ºC.

8. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 20ºC y 120ºC.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 60ºC y aproximadamente 100ºC.

10. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que dicha por lo menos una matriz de conformación (194) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 80ºC y 130ºC.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que dicha por lo menos una matriz de conformación (194) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 90ºC y 120ºC.

12. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que dicha por lo menos una boquilla tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 70ºC y 120ºC.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicha por lo menos una boquilla tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 80ºC y 120ºC.

14. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que dicha por lo menos una bomba de engranajes (193) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 70ºC y 120ºC.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que dicha por lo menos una bomba de engranajes (193) tiene una temperatura de trabajo comprendida entre 80ºC y 110ºC.

16. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende la etapa de

d) comprobar en tiempo real la temperatura real, la temperatura de trabajo, la temperatura de no trabajo y la diferencia entre dicha temperatura real y dicha temperatura de trabajo de cada una de dichas unidades.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, en el que dicha etapa de comprobación se realiza mediante un sistema de control de temperatura conectado de manera operativa con el dispositivo de extrusión (19).

18. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que dicho sistema de control de temperatura comprende por lo menos un sensor sobre un cuerpo de cada unidad.

19. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que dicho sistema de control de temperatura está provisto de canales en los que circula un fluido intercambio térmico.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, en el que dicho fluido intercambio térmico se selecciona entre agua o aceite presurizado.

21. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho material elastomérico reticulable tiene un tiempo de estancia máximo, en cada una de dicha pluralidad de unidades, que varía entre el 20% y el 99% del tiempo de prevulcanización de dicho material elastomérico reticulable a la temperatura real de la unidad.

22. Procedimiento según la reivindicación 21, en el que dicho material elastomérico reticulable tiene un tiempo de estancia máximo, en cada una de dicha pluralidad de unidades, que varía entre el 20% y el 50% del tiempo de prevulcanización de dicho material elastomérico reticulable a la temperatura real de la unidad.

23. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la unidad clasificada superior del dispositivo de extrusión (19) es dicho alojamiento (191) del mismo.

24. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la unidad clasificada inferior del dispositivo de extrusión (19) es dicho matriz de conformación (194) del mismo.

25. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que dichas unidades, tal como se clasifican en orden descendente desde la unidad clasificada superior a la unidad clasificada inferior, son: dicho por lo menos un alojamiento (191), dicho por lo menos un elemento para mover el material elastomérico al interior de dicho por lo menos un alojamiento (191), dicha por lo menos una bomba de engranajes (193) y dicha por lo menos una matriz de conformación (194).

26. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el tiempo de calentamiento de cada una de dicha pluralidad de unidades difiere del tiempo de calentamiento de las unidades restantes de dicha pluralidad en una cantidad es menor o igual a 60 minutos.

27. Procedimiento según la reivindicación 26, en el que el tiempo de calentamiento de cada una de dicha pluralidad de unidades difiere del tiempo de calentamiento de las unidades restantes de dicha pluralidad en una cantidad es menor o igual a 30 minutos.

28. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de calentamiento de cada unidad predeterminada diferente de dicha unidad clasificada su o empieza cuando la temperatura real de la unidad anterior de clasificación superior alcanza que es entre 20ºC y 30ºC menor que la temperatura de trabajo de dicha unidad anterior.

29. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el calentamiento de dicha pluralidad de unidades se realizan de manera que las unidades alcanzan su respectiva temperatura de trabajo en menos de 10 minutos.

30. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el enfriamiento se controla mediante la aplicación de un temporizador que se inicia para cada una de las unidades del dispositivo de extrusión (19) desde el momento en el cual el dispositivo de extrusión (19) se ha detenido para iniciar dicha transición térmica de enfriamiento.

31. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el enfriamiento de una unidad predeterminada diferente de unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo empieza cuando el tiempo de estancia del material elastomérico en dicha unidad alcanza un valor de límite comprendido entre el 20% y el 99% del tiempo de prevulcanización del material elastomérico a dicha temperatura máxima de trabajo.

32. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la temperatura de no trabajo de dicha unidad que tiene la máxima temperatura de trabajo está comprendida entre 50ºC y 80ºC.

33. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que dichas unidades, clasificadas en orden descendente desde la unidad que tiene la temperatura de trabajo máxima a la unidad tiene la mínima temperatura de trabajo, son: dicha por lo menos una matriz de conformación (194), dicha por lo menos una bomba de engranajes (193), dicho por lo menos un elemento (192) para mover el material elastomérico al interior de dicho por lo menos un alojamiento (191), y dicho por lo menos un alojamiento (191).

34. Procedimiento según la reivindicación 1, que también comprende las etapas de

e) enfriar dicha unidad que tiene la temperatura de trabajo máxima a su temperatura de no trabajo;

f) mantener todas las unidades restantes a sus respectivas temperaturas de trabajo durante un período de tiempo comprendido entre 10 y 40 minutos antes de iniciar de manera secuencial dichas unidades restantes.

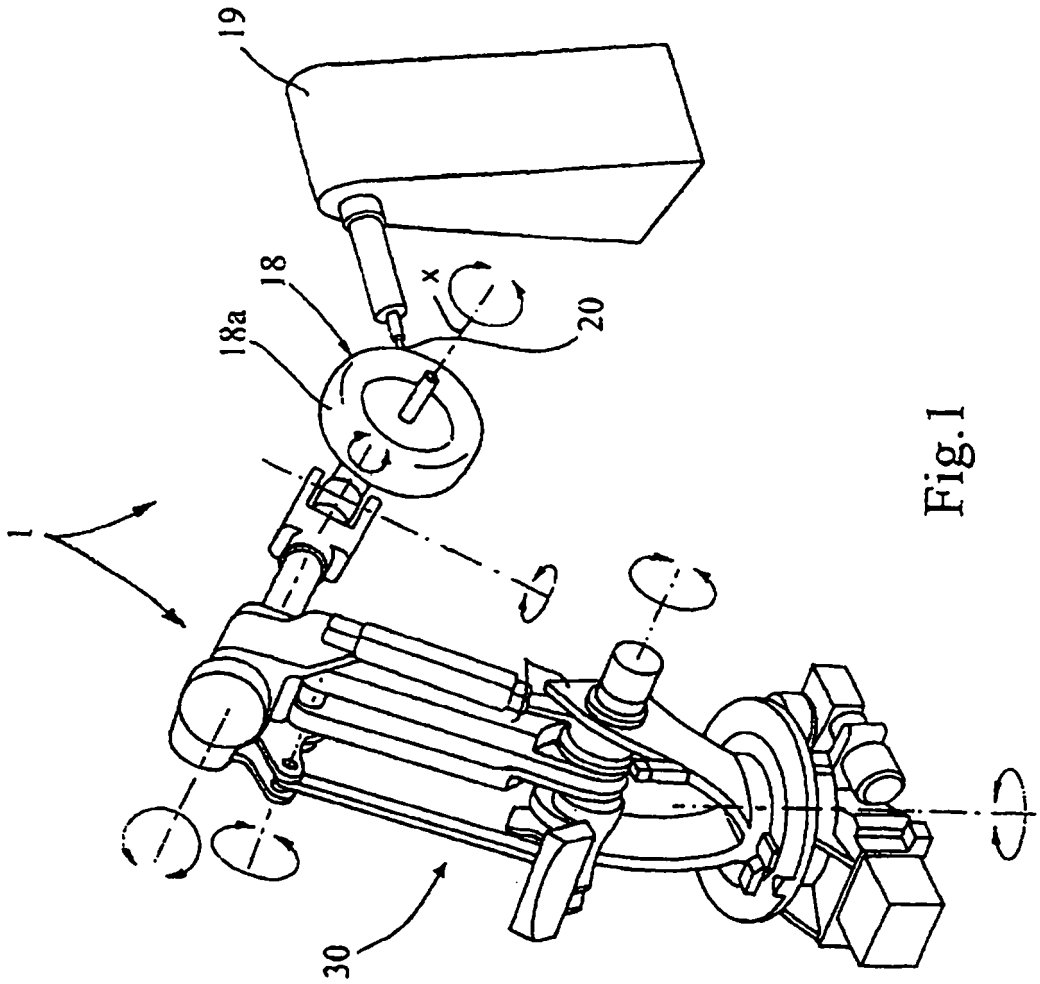


Fig.1

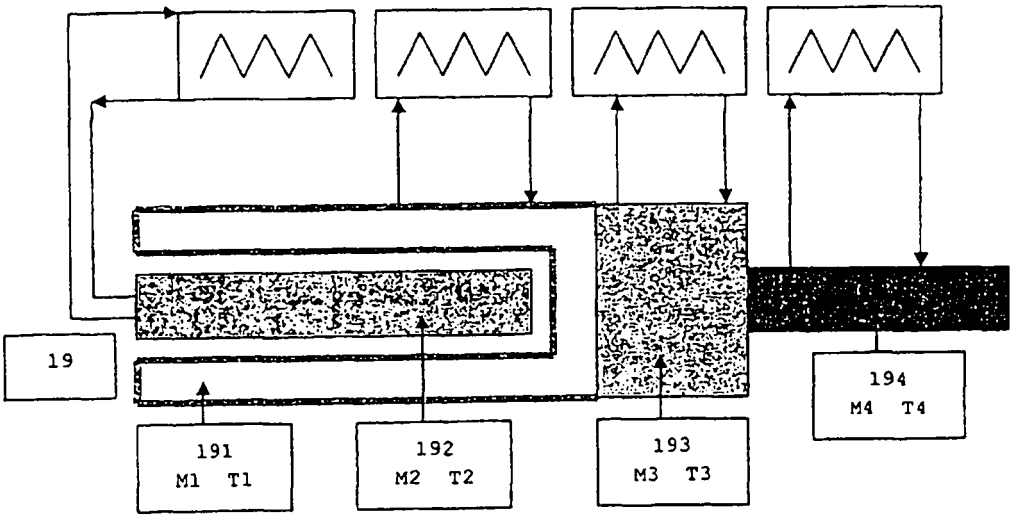


Fig. 2

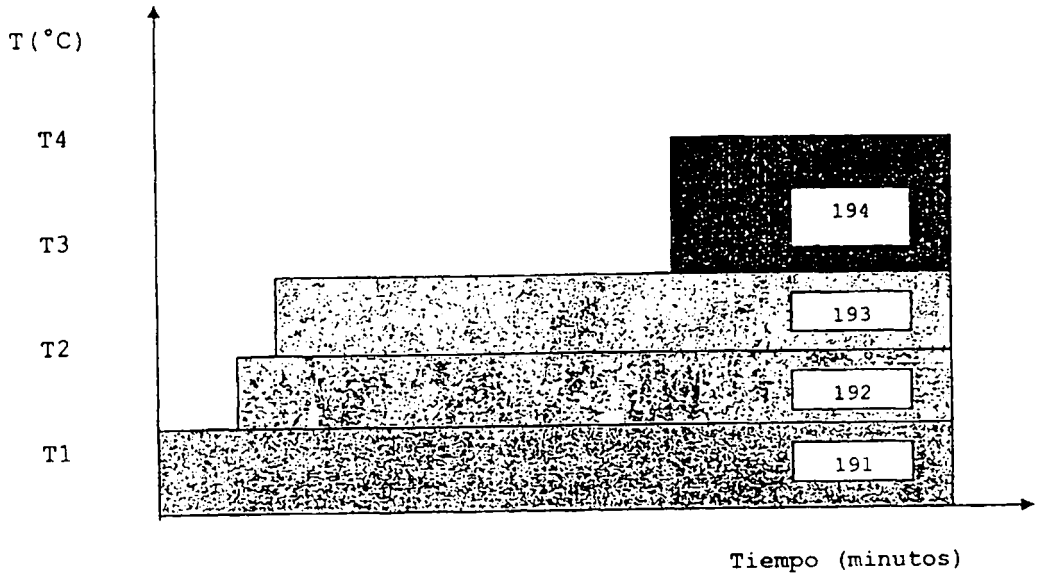


Fig. 3

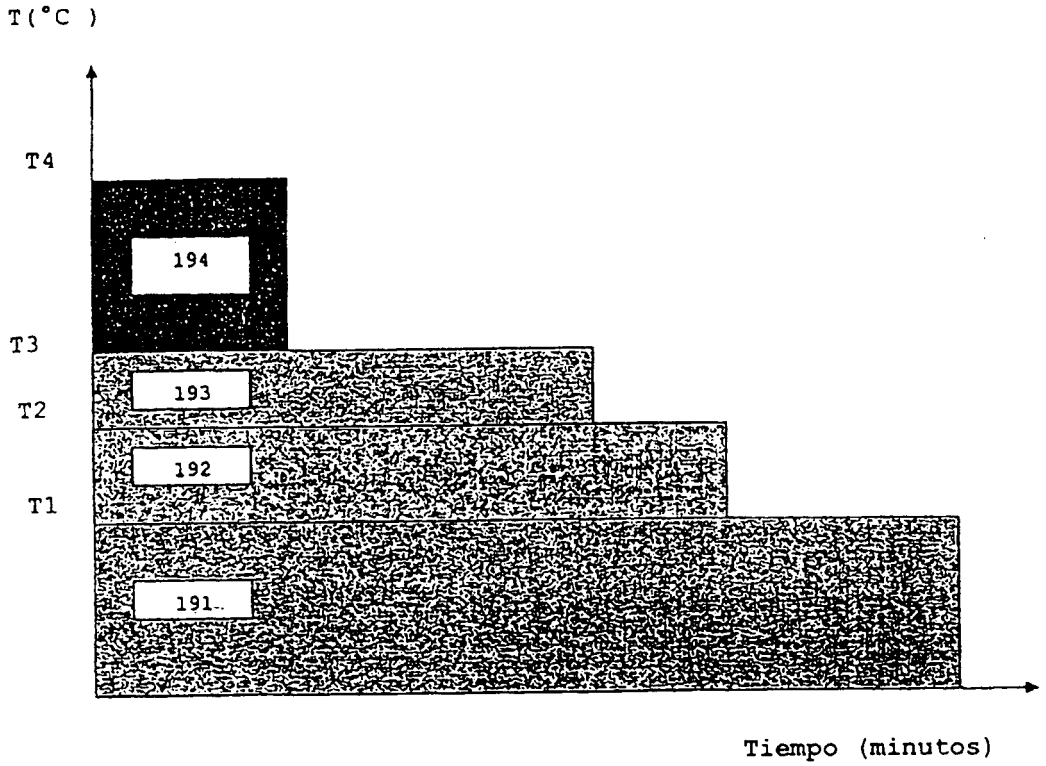


Fig. 4