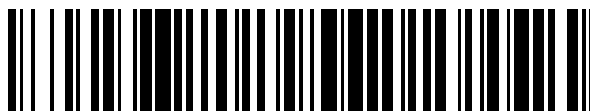


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 829**

51 Int. Cl.:

B29D 30/06 (2006.01)

B29C 43/02 (2006.01)

B29C 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2004** **E 04806895 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015** **EP 1836044**

54 Título: **Procedimiento y aparato para fabricar neumáticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2015

73 Titular/es:

PIRELLI TYRE S.P.A. (100.0%)
Viale Piero e Alberto Pirelli, 25
20126 Milano, IT

72 Inventor/es:

MARCHINI, MAURIZIO;
MARIANI, FIORENZO y
MISANI, PIERANGELO

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 550 829 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

Procedimiento y aparato para fabricar neumáticos

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para fabricar neumáticos para
ruedas de vehículos.
- [0002]** En un ciclo de producción de neumáticos está previsto que, posteriormente a un ciclo de construcción
en el que los diferentes componentes del neumático se fabrican y/o ensamblan, se lleve a cabo un proceso de
10 moldeo y vulcanización cuyo objetivo es definir la estructura del neumático según una geometría deseada, que
habitualmente tiene un diseño de la banda de rodadura particular.
- [0003]** Con este objetivo, el neumático es encerrado en una cavidad de moldeo definida en el interior de un
molde de vulcanización y su forma se adapta a la configuración geométrica de las superficies externas del
15 neumático a obtener.
- [0004]** Un neumático generalmente comprende una estructura de carcasa de una conformación toroidal en
forma de anillo, que incluye una o más telas de la carcasa reforzadas con cordones de refuerzo que descansan en
planos radiales, es decir en planos que contienen el eje de rotación del neumático. Cada tela de la carcasa tiene sus
20 extremos rígidamente asociados con al menos una estructura de anclaje anular metálica, conocida habitualmente
como relleno del talón, que constituye el refuerzo para los talones, es decir para los extremos internos radialmente
de dicho neumático, cuya función es permitir el ensamblaje del neumático con una llanta de montaje
correspondiente. Una banda de material elastomérico denominada como banda de rodadura se aplica a la manera
de una corona a dicha estructura de carcasa, y en dicha banda de rodadura al final de las etapas de vulcanización y
25 moldeo se forma un diseño en relieve para contacto con el suelo. Colocada entre la estructura de carcasa y la banda
de rodadura hay una estructura de refuerzo conocida actualmente como estructura de cintura. Esta estructura de
cintura habitualmente comprende, en el caso de neumáticos para coches, al menos dos tiras superpuestas
radialmente de tejido cauchutado provisto de cordones de refuerzo, habitualmente de metal, dispuestos paralelos
entre sí en cada tira y cruzados con los cordones de la tira adyacente, preferentemente dispuestos de forma
30 simétrica con respecto al plano ecuatorial del neumático. Preferentemente dicha estructura de cintura, al menos en
los extremos de las tiras subyacentes, comprende además una tercera capa de cordones textiles o metálicos que
están dispuestos de forma circunferencial (a 0 grados), en una posición radialmente externa.
- [0005]** Paredes laterales respectivas de material elastomérico también se aplican a las superficies laterales
35 de la estructura de carcasa, extendiéndose cada una desde uno de los bordes laterales de la banda de rodadura
hasta cerca de la estructura de anclaje anular respectiva a los talones.
- [0006]** Finalmente, en neumáticos del tipo sin tubo, es decir desprovistos de tubo neumático, existe la
presencia de una capa interna radialmente que tiene características de impermeabilidad para garantizar la
40 hermeticidad del neumático, denominándose dicha capa generalmente como "revestimiento".
- [0007]** Para los objetivos de la presente descripción debe señalarse en el presente documento que por la
expresión "material elastomérico" se entiende una composición que comprende al menos un polímero elastómero y
al menos una carga de refuerzo. Preferentemente, esta composición comprende además aditivos tales como
45 agentes reticulantes y/o plastificantes. Debido a la presencia de los agentes reticulantes, este material puede
reticularse mediante calentamiento, para formar el artículo manufacturado final.
- [0008]** El documento DE2123698 proporciona un molde de neumáticos constituido por dos mitades idénticas
que están separadas respectivamente a lo largo del plano central.
50
- [0009]** Para superar problemas durante el desmoldeo que se producen con diseños complejos, así como
reducir fuerzas de expansión requeridas para el mismo, esta referencia anterior proporciona un molde de múltiples
piezas del tipo descrito anteriormente que se desarrolla de tal manera que incluso diseños de perfil complejo pueden
producirse en la banda de rodadura del neumático con mayor precisión, con una construcción relativamente sencilla
55 y funcionamiento sencillo con relativamente poca fuerza.
- [0010]** Con este objetivo, nervaduras de perfil se insertan dentro de rebajes de la guía que están delimitados
entre paredes de separación y guía del molde, provistas en la región de la banda de rodadura del neumático.

[0011] Los conjuntos de nervaduras de perfil son móviles en una dirección radial con respecto al eje del molde, desde una posición retraída hasta una posición ubicada radialmente más hacia el interior del molde, en la que los bordes del perfil de las herramientas penetran a través de la superficie de la banda de rodadura al interior de la región de la banda de rodadura del neumático.

5

[0012] Existen procedimientos de moldeo y curado en los que un neumático crudo se coloca dentro del molde, estando colocado sobre un soporte toroidal sustancialmente rígido. Dichos procedimientos se usan preferentemente para neumáticos que, en base a recientes procesos de fabricación, se producen partiendo de un número limitado de productos semi-acabados elementales alimentados sobre un soporte toroidal cuyo perfil externo es coincidente con el de la superficie radialmente interna del neumático que se desea producir. Dicho soporte toroidal se mueve, preferentemente mediante un sistema robotizado, entre una pluralidad de estaciones en cada una de las cuales a través de secuencias automatizadas, se lleva a cabo una etapa particular de fabricación de neumáticos (véase el documento EP 0 928 680 a nombre del mismo Solicitante, por ejemplo).

10

[0013] La solicitud de patente europea expedida con el No. 0 976 533 a nombre del mismo Solicitante desvela un procedimiento y un aparato para moldear y curar neumáticos para ruedas de vehículos en el que un neumático crudo fabricado sobre un soporte toroidal está encerrado en la cavidad de moldeo de un molde de vulcanización; posteriormente, vapor u otro fluido a presión se alimenta al interior de al menos un espacio para difusión del fluido creado entre la superficie externa del soporte toroidal y la superficie interna del neumático, imponiendo de este modo una expansión radial a dicho neumático que causa el presionado de éste último contra las superficies internas de la cavidad de moldeo. Después de esta operación de presionado, aristas de conformación adecuadas colocadas en la cavidad de moldeo penetran en el material elastomérico en la región de la banda de rodadura, para generar rebajes y surcos dispuestos para formar un diseño de la banda de rodadura deseado.

20

[0014] Mediante un método del tipo descrito anteriormente, el neumático curado puede mostrar sin embargo algunos fallos, dado que el vapor u otro fluido de trabajo usado para la vulcanización entra en contacto directo con la capa más interna del neumático, en cuanto a neumáticos ensamblados directamente y curados sobre el mismo soporte toroidal no existe el efecto de la vejiga de vulcanización usada normalmente cuando se lleva a cabo la vulcanización en neumáticos construidos ensamblando componentes semi-acabados sin ayuda de un soporte toroidal.

30

[0015] Para superar estas desventajas, el Solicitante ya ha puesto en práctica los procedimientos descritos anteriormente a través de las enseñanzas del documento WO 2004/045837 según el cual un neumático crudo es sometido a una etapa preliminar de presionarlo contra el soporte toroidal mientras simultáneamente se administra calor, para obtener al menos vulcanización parcial de la capa más interna del propio neumático y de la región del talón. De esta manera, es posible llevar a cabo posteriormente una etapa de moldeo y vulcanización mientras se expande el neumático contra las superficies externas de la cavidad de moldeo, sin implicar falta de homogeneidad y de uniformidad es esa sección del neumático que está en contacto con el soporte toroidal, sección que es la primera en entrar en contacto con el fluido de trabajo durante la vulcanización. El fluido de trabajo usado en la etapa de moldeo y vulcanización entra, de hecho, en contacto con partes del neumático que ya han sido parcialmente curadas y en las que, por lo tanto, el comportamiento del material ya no es plástico sino casi elástico, soportando de este modo la acción del fluido sin experimentar deterioro o deformaciones.

35

40

[0016] El Solicitante ha percibido, sin embargo, que también en los métodos de vulcanización descritos anteriormente, que someten al neumático a un tratamiento de presionado preliminar contra el soporte toroidal, puede producirse irregularidad de la superficie en las partes radialmente externas del neumático, al menos en estados de trabajo particulares.

45

[0017] Según la percepción del Solicitante, de hecho, la etapa de presionado preliminar contra el soporte toroidal, con el objetivo de obtener al menos reticulación parcial de la superficie interna del neumático, también puede causar reticulación parcial de las secciones de la superficie radialmente externas del propio neumático.

50

[0018] Con más detalle, el Solicitante se ha percatado de que el encierro del neumático en la cavidad de moldeo puede hacer que la banda de rodadura sea penetrada parcialmente por las aristas de conformación situadas en la cavidad de moldeo con el fin de crear el diseño de la banda de rodadura de modo que, como resultado, la transferencia de calor y la reticulación parcial de las regiones del neumático directamente en contacto con las aristas de conformación se producen durante la etapa de presionado preliminar. En consecuencia, se crean irregularidades en el material elastomérico que constituye la banda de rodadura y la correcta adaptación del propio material a la conformación de la cavidad de moldeo durante la posterior etapa de moldeo y vulcanización es alterada.

55

- [0019]** El Solicitante ha observado además que parte del fluido a presión, nitrógeno por ejemplo, admitido en el molde para causar el tratamiento de presionado preliminar contra el soporte toroidal puede quedar atrapado entre la superficie externa de la banda de rodadura y la cavidad de moldeo, en los surcos delimitados por las aristas de conformación para formar los bloques de diseño en la banda de rodadura del neumático. Por lo tanto, se crean bolsillos gaseosos que pueden ser difícilmente evacuados durante la posterior etapa de moldeo y vulcanización y puede causar irregularidad geométrica en el producto acabado.
- [0020]** El Solicitante también se ha dado cuenta de que, en las etapas de moldeo y vulcanización de neumáticos que tienen una marcada curvatura transversal, para vehículos de dos ruedas por ejemplo, sería mejor usar un molde que, en virtud de sus características geométricas, sea capaz de garantizar un alto grado de circularidad y uniformidad en el neumático curado.
- [0021]** El Solicitante ha constatado que los problemas descritos anteriormente pueden superarse a través del uso de un molde cuya cavidad de moldeo está definida por dos medias cáscaras que pueden acercarse axialmente entre sí hasta que se acoplan mutuamente, impidiendo que las aristas de conformación entren en contacto con la superficie radialmente externa de la banda de rodadura del neumático en el periodo que transcurre entre el encierro del neumático en la cavidad de moldeo y la etapa de moldeo y vulcanización de dicho neumático contra las paredes de la propia cavidad de moldeo.
- [0022]** Según la presente invención, el Solicitante ha descubierto que, mediante el uso de un molde del tipo descrito anteriormente y manteniendo las aristas de conformación separadas radialmente de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura durante dicha etapa de presionado preliminar contra el soporte toroidal, se impide que el material elastomérico se reticule prematuramente en las capas más externas del neumático alterando de este modo una correcta implementación de la etapa de moldeo.
- [0023]** Por lo tanto, pueden conseguirse mejoras importantes en la uniformidad geométrica y estructural del producto acabado, en particular cuando se trata de vehículos de dos ruedas.
- [0024]** Además, las aristas de conformación pueden estar situadas ventajosamente para ser guiadas de forma que puedan deslizarse a través de hendiduras dispuestas en las medias cáscaras. De esta manera, cualquier fluido residual puede evacuarse de la cavidad de moldeo, a través de espacios definidos entre las hendiduras pasantes y las aristas de conformación.
- [0025]** Posteriormente, las aristas de conformación se acercan a la banda de rodadura cuando comienza la etapa de moldeo y vulcanización del neumático, con posible expansión de dicho neumático contra la cavidad de moldeo.
- [0026]** También se evitan fallos geométricos debido al estancamiento de fluido entre la superficie radialmente externa de la banda de rodadura y los surcos delimitados entre las aristas de conformación.
- [0027]** Además alejando las aristas de conformación de la banda de rodadura antes de la apertura del molde cuando la vulcanización ha terminado, el desprendimiento y la retirada del neumático acabado de la cavidad de moldeo se hace más sencillo, incluso cuando la banda de rodadura tiene un diseño de la banda de rodadura provisto de surcos sustancialmente circunferenciales y/o un diseño de la banda de rodadura bastante complicado.
- [0028]** Con más detalle, según un primer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de neumáticos para ruedas de vehículos, que comprende las etapas de: colocar un neumático crudo que comprende una banda de rodadura que tiene una superficie radialmente externa, sobre un soporte toroidal provisto de una superficie externa cuya forma se adapta a una superficie interna del propio neumático; situar un molde de vulcanización que tiene una cavidad de moldeo definida por dos medias cáscaras adaptadas para acercarse entre sí en una dirección axial, y circunscritas por sectores circunferenciales aproximables de forma centrípeta que portan aristas de conformación enfrentadas a un eje geométrico de la cavidad de moldeo y móviles en hendiduras pasantes situadas en las medias cáscaras; encerrar el neumático en la cavidad de moldeo; presionar el neumático contra la superficie externa del soporte toroidal; administrar calor a la superficie interna del neumático presionado contra el soporte toroidal, mantener a los sectores circunferenciales separados de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura; aproximar de forma centrípeta los sectores circunferenciales del molde para causar la penetración al menos parcial de las aristas de conformación en la superficie radialmente externa de la banda de rodadura del neumático; presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura del neumático contra

una superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo; administrar calor al neumático penetrado por las aristas de conformación de los sectores circunferenciales.

[0029] Según un segundo aspecto, la invención se refiere a un aparato para fabricar neumáticos para ruedas de vehículos, que comprende: un soporte toroidal que tiene una superficie externa cuya forma se adapta a la superficie interna de un neumático crudo durante el trabajo, que comprende una banda de rodadura provista de una superficie radialmente externa; dispositivos para disponer el neumático crudo sobre el soporte toroidal; un molde de vulcanización que tiene dos medias cáscaras adaptadas para acercarse entre sí para definir una cavidad de moldeo, y sectores circunferenciales aproximables de forma centrípeta que circunscriben la cavidad de moldeo y que portan aristas de conformación enfrentadas al eje geométrico de la cavidad de moldeo y móviles en hendiduras pasantes situadas en dichas medias cáscaras; dispositivos para encerrar el neumático en la cavidad de moldeo; dispositivos para presionar el neumático encerrado en la cavidad de moldeo contra la superficie externa del soporte toroidal; primeros dispositivos para administrar calor a la superficie interna del neumático presionado contra el soporte toroidal; dispositivos impulsores que se activarán posteriormente para el encierro del neumático en la cavidad de moldeo para causar la traslación de los sectores circunferenciales entre un primer estado de trabajo en el que las aristas de conformación están separadas radialmente de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura del neumático encerrado en la cavidad de moldeo, y un segundo estado de trabajo en el que las aristas de conformación penetran al menos parcialmente en la superficie radialmente externa de la banda de rodadura; dispositivos para presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura del neumático contra una superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo; segundos dispositivos para administrar calor al neumático penetrado por las aristas de conformación de los sectores circunferenciales.

[0030] Características y ventajas adicionales se volverán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferida, pero no exclusiva, de un procedimiento de fabricación de neumáticos y un aparato para poner en práctica dicho procedimiento, según la presente invención.

[0031] Esta descripción se expondrá en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, que se dan a modo de ejemplo no limitante, en los que:

30 - La figura 1 es una vista de sección diametral parcial de un aparato de moldeo y curado según la presente invención, situado en un estado abierto para permitir la introducción y retirada de un neumático durante el trabajo;

- La figura 2 muestra el aparato en la figura 1 en un estado cerrado, en una etapa de presionar el neumático en trabajo contra la superficie externa de un soporte toroidal;

35

- La figura 3 muestra el aparato en una etapa posterior a la de en la figura 2, en un plano de sección diametral diferente, durante el presionado del neumático contra las superficies internas de la cavidad de moldeo.

[0032] Con referencia a los dibujos, un aparato de moldeo y curado para neumáticos de ruedas de vehículos según la presente invención se ha indicado generalmente en 101.

[0033] El aparato 101 comprende un molde de vulcanización 102 asociado de forma operativa con una cubierta 103 y que tiene una media cáscara inferior 130a y una media cáscara superior 130b encajadas con una base 103a y una sección de cierre 103b de la cubierta 103 respectivamente, u otros dispositivos adecuados para encerrar a un neumático en trabajo 50 en el propio molde.

[0034] La base 103a y la sección de cierre 103b, junto con las respectivas medias cáscaras inferior 130a y superior 130b son, de hecho, móviles una con respecto a otra entre un estado abierto en el que están separadas mutuamente tal como se muestra en la figura 1, para permitir la introducción del neumático 50 a curar en el molde 102, y una posición cerrada en la que, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, están dispuestas cercanas entre sí en una posición de acoplamiento mutuo para encerrar al neumático 50 en una cavidad de moldeo 104 que tiene paredes internas que reproducen el contorno geométrico que se le debe dar al neumático al final del proceso de moldeo y curado.

55 **[0035]** Preferentemente las medias cáscaras 130a, 130b se acoplan mutuamente según una superficie ondulada de tipo sustancialmente sinusoidal, para permitir ventajosamente el centrado angular del neumático 50 en la cavidad de moldeo 104.

[0036] En detalle, las medias cáscaras 130a, 130b se enfrentan entre sí y tienen secciones laterales 132a,

132b situadas para actuar contra los lados opuestos del neumático 50, para formar las superficies externas de las paredes laterales del neumático 51.

[0037] Extendiéndose desde la sección lateral 132a, 132b de cada media cáscara 130a, 130b en cada perfil 5 arqueado hay una sección radialmente externa 133a, 133b diseñada para actuar sobre una llamada banda de rodadura 52 del neumático 50.

[0038] En una realización preferente, el aparato 101 es particularmente adecuado para fabricar neumáticos 50 de una marcada curvatura transversal, para vehículos de dos ruedas por ejemplo, tales como neumáticos para 10 motocicletas.

[0039] De hecho, en comparación con neumáticos para vehículos de cuatro ruedas, los neumáticos para vehículos de dos ruedas son distinguibles por su marcada curvatura transversal. Esta curvatura transversal se define habitualmente mediante el valor particular de una llamada relación de curvatura, es decir la relación de la distancia 15 "D" que existe entre el punto radialmente externo de la banda de rodadura y la línea que pasa a través de los extremos opuestos lateralmente de la propia banda de rodadura medida en el plano ecuatorial del neumático 50, con la distancia "L" medida a lo largo de la cuerda del neumático entre dichos extremos. En neumáticos para vehículos de dos ruedas, el valor de la relación de curvatura es generalmente al menos de hasta 0,15 y es habitualmente del orden de aproximadamente 0,3 para neumáticos traseros e incluso mayor de hasta aproximadamente 0,45 para 20 neumáticos delanteros, contra un valor habitualmente del orden de aproximadamente 0,05 cuando se trata de neumáticos de vehículos a motor.

[0040] De forma correspondiente, la cavidad de moldeo 104 definida por las medias cáscaras 130a, 130b dispuestas cercanas entre sí en el estado cerrado, tiene una relación de curvatura dada entre las siguientes dos 25 distancias: la distancia, medida en un plano ecuatorial Y-Y (sustancialmente coincidente con el plano ecuatorial del neumático 50 dentro de la cavidad de moldeo 104), que existe entre un punto de la superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (sin considerar las aristas de conformación) y la línea recta que descansa en un plano radial a un eje geométrico X-X de la cavidad de moldeo 104 y que pasa a través de los puntos de transición 134a, 134b que pertenecen al mismo plano radial entre las secciones laterales 132a, 132b y las secciones radialmente externas 30 133a, 133b; y la distancia medida a lo largo de la cuerda de la cavidad de moldeo 104 entre dichos puntos de transición.

[0041] En moldes para neumáticos para vehículos de dos ruedas, el valor de dicha relación de curvatura es preferentemente al menos de hasta 0,15 y es habitualmente del orden de aproximadamente 0,3 para moldes para 35 neumáticos traseros, e incluso mayor hasta aproximadamente 0,45 para moldes para neumáticos delanteros, contra un valor habitualmente del orden de aproximadamente 0,05 cuando se trata de moldes para neumáticos para vehículos a motor.

[0042] El molde 102 comprende además al menos una corona de sectores circunferenciales 140 que 40 circunscriben la cavidad de moldeo 104 y situados para actuar sobre una superficie radialmente externa de la banda de rodadura 52 del neumático 50, para crear en su interior una serie de cortes y surcos longitudinales y/o transversales que están dispuestos adecuadamente según un "diseño de la banda de rodadura" deseado. Con este objetivo, los sectores circunferenciales 140 montados externamente a las secciones radialmente externas 133a, 133b, portan aristas de conformación 141 enfrentadas a dicho eje geométrico X-X de la cavidad de moldeo 104 y 45 diseñadas para actuar sobre la banda de rodadura 52 por medio de hendiduras pasantes 142 situadas en las secciones radialmente externas 133a, 133b de las medias cáscaras 130a, 130b.

[0043] Preferentemente, cada sector circunferencial 140 está dividido axialmente en una mitad inferior 140a y una mitad superior 140b, cada una encajada con una de las medias cáscaras inferior 130a y superior 130b 50 respectivamente, en superficies laterales perimetrales 131a, 131b por ejemplo que, al menos en el estado cerrado, están adaptadas para guiar a los sectores circunferenciales 140 para permitir el movimiento radial de los mismos con respecto al eje geométrico X-X de la cavidad de moldeo 104.

[0044] Asociados además con los sectores circunferenciales 140 están dispositivos impulsores 150 que se 55 activarán posteriormente al encierro del neumático 50 en la cavidad de moldeo 104, es decir cuando las medias cáscaras 130a, 130b están en el estado cerrado, para causar la traslación radial de los sectores circunferenciales 140 entre un primer estado de trabajo en el que, tal como se muestra en la figura 2, están separados radialmente del eje geométrico X-X de la cavidad de moldeo 104, y un segundo estado de trabajo en el que, tal como se muestra en la figura 3, los sectores circunferenciales 140 se acercan radialmente a dicho eje geométrico X-X, preferentemente

en relación de tope circunferencial uno contra otro.

5 **[0045]** Con más detalle, en el primer estado de trabajo las aristas de conformación 141 portadas por los sectores circunferenciales 140 están separadas radialmente de las respectivas medias cáscaras 130a, 130b y, por lo tanto, de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura 52 del neumático 50 dispuesto en la cavidad de moldeo 104. Preferentemente, tal como se muestra en la figura 2, en este estado las aristas de conformación 141 están fuera de las hendiduras pasantes 142 o, en cualquier caso, no se proyectan hacia el interior de la cavidad de moldeo 104 en una medida importante. Tal como se muestra en la figura 3, en el segundo estado de trabajo los sectores circunferenciales 140 por el contrario están dispuestos radialmente cercanos entre sí, de modo que las aristas de conformación 141 penetren al menos parcialmente en la banda de rodadura 52.

15 **[0046]** Preferentemente, los dispositivos impulsores 150 comprenden al menos un anillo portador de sector 151a, 151b que es móvil axialmente con respecto a la cavidad de moldeo 104 y tiene al menos una superficie troncocónica 155 que encaja de forma que pueda deslizarse con los sectores circunferenciales 140 para causar la traslación radial de estos últimos entre los primer y segundo estados de trabajo, siguiendo un movimiento axial del propio anillo portador de sector. Con más detalle, en la realización mostrada a modo de ejemplo están provistos dos anillos portadores de sector, es decir un anillo portador de sector inferior 151a y un anillo portador de sector superior 151b, asociados con las mitades inferior y superior, 140a y 140b, respectivamente de los sectores circunferenciales 140.

20 **[0047]** El movimiento axial de cada anillo portador de sector 151a, 151b puede obtenerse por medio de miembros empujadores que funcionan sobre barras de control 153a, 153b encajadas de forma que puedan deslizarse a través de la cubierta 103 del molde 102. Más particularmente, en la realización mostrada en el presente documento los miembros empujadores comprenden una pluralidad de primeros accionadores que funcionan con fluido 152a, 152b que están distribuidos circunferencialmente y fijados externamente a la base 103a y la sección de cierre 103b respectivamente. Cada accionador 152a, 152b funciona sobre la barra de control respectiva 153a, 153b por medio de brazos libres respectivos 154a, 154b pivotados sobre la base 103a y la sección de cierre 103b, respectivamente.

30 **[0048]** Como alternativa a la descripción anterior, los dispositivos impulsores 150 pueden situarse para funcionar directamente de forma exclusiva sobre una de las mitades inferior y superior 140a y 140b de cada sector circunferencial 140, obteniéndose el movimiento de la otra mitad mediante el arrastre de la mitad controlada por el medio impulsor.

35 **[0049]** También pueden estar provistos dispositivos de bloqueo 160 que se activarán para fijar el posicionamiento de los sectores circunferenciales 140 en la segunda posición de trabajo. Estos dispositivos de bloqueo 160 pueden comprender, por ejemplo, uno o más bloques de detención 161a, 161b portados por barras de control auxiliares 162a, 162b encajadas de forma que pueden deslizarse a través de la cubierta 103, y móviles por orden de accionadores auxiliares 163a, 163b entre una primera posición de trabajo en la que liberan el movimiento axial del respectivo anillo portador de sector 151a, 151b y una segunda posición de trabajo en la que actúan contra un resalte radial 164a, 164b portado por el propio anillo portador de sector para bloquear a este último en la segunda posición de trabajo tal como se muestra en la figura 3. Los bloques de detención 161a, 161b pueden funcionar en relación de empuje contra al menos una superficie troncocónica presentada por el resalte radial 164a, 164b para ejercer una acción constante sobre el anillo portador de sector 151a, 151b para mantener a los sectores circunferenciales 140 empujados de forma centrípeta hacia el eje X-X.

50 **[0050]** Debido al alejamiento radial de los sectores circunferenciales 140 con el molde 102 en los estados abiertos, se permite la fácil introducción del neumático 50 a curar y/o la retirada del neumático curado a través de una abertura de acceso 170 definida entre las medias cáscaras superior 130b e inferior 130a en el estado abierto, sin implicar interferencias mecánicas entre el neumático 50 y las aristas de conformación 141 de los propios sectores circunferenciales.

55 **[0051]** El aparato 101 contempla además el uso de al menos un soporte toroidal 10 de material metálico u otro material sustancialmente rígido, que tiene una superficie externa que sustancialmente reproduce la forma de la superficie interna del neumático 50. El soporte toroidal 10 está constituido convenientemente por un tambor que puede estar dividido, es decir compuesto por sectores circunferenciales al menos algunos de los cuales son móviles de forma centrípeta para desmantelar el propio soporte toroidal y permitir la fácil retirada del mismo del neumático 50 cuando se ha completado el trabajo.

[0052] El aparato 101 implica además al menos un conducto de alimentación 110 para alimentar un fluido de trabajo primario a presión, tal como vapor, nitrógeno u otro gas sustancialmente inerte o una mezcla de los mismos, que se usará, tal como se ilustra mejor a continuación, para moldeo y curado del neumático.

5 **[0053]** También preferentemente presente en el aparato 101 están dispositivos calefactores para el molde 102, preferentemente en forma de una pluralidad de conductos 105 para el paso de un fluido calefactor, asociados con las medias cáscaras 130a, 130b y/o los sectores circunferenciales 140, respectivamente.

[0054] Preferentemente, también está presente en el aparato 101 un dispositivo sellado herméticamente
10 adecuado para contener el soporte toroidal 10 sobre el que un neumático crudo 50 se ha construido previamente.

[0055] Tal como se muestra en los dibujos adjuntos, dicho dispositivo sellado herméticamente puede estar, en una realización preferida, encerrado e integrado en dicho molde 102 que define una cavidad sellada herméticamente dentro del propio molde.

15

[0056] Preferentemente, dicho molde 102 en este caso comprende al menos una junta circunferencial 107 colocada en las superficies opuestas de la base 103a y de la sección de cierre 103b.

[0057] Dicha junta circunferencial 107 puede materializarse mediante una junta tórica o preferentemente una
20 serie de anillos metálicos superpuestos que tienen un elemento sellante colocado entre las superficies opuestas de los mismos y capaz de resistir presiones y temperaturas según lo requerido mediante el procedimiento descrito a continuación.

[0058] Un dispositivo para alimentar un fluido de trabajo secundario tal como aire, nitrógeno u otros gases
25 sustancialmente inertes, está asociado de forma operativa con dicho molde 102. Dicho dispositivo comprende al menos un conducto de suministro (no mostrado) y un conducto de escape (no mostrado) para alimentar y evacuar dicho fluido de trabajo secundario a presión a y desde dicho molde 102 respectivamente, para presionar la superficie interna de dicho neumático crudo 50 desde el exterior al interior, contra la superficie externa de dicho soporte toroidal 10, tal como se describe mejor a continuación.

30

[0059] El conducto de alimentación 110 está asociado de forma operativa con al menos un dispositivo de
pasaje mediante un conducto de conexión 111 por ejemplo, que está formado en al menos uno de los vástagos de centrado 11 de dicho soporte toroidal 10, para permitir la difusión de dicho fluido de trabajo primario a presión dentro de dicho soporte toroidal 10.

35

[0060] Dicho dispositivo de pasaje está provisto de ramificaciones adecuadas formadas en el soporte toroidal
10 y mediante las cuales dicho fluido de trabajo primario alcanza una pluralidad de conductos (no mostrados) que se abren a la superficie externa del propio soporte toroidal, a través de los espacios presentes entre dichos sectores circunferenciales del soporte toroidal 10, por ejemplo.

40

[0061] Preferentemente, un conducto 112 adaptado para evacuar el fluido de trabajo primario y/o posible
condensado está provisto entonces como la parte inferior de dicha cavidad de moldeo 104.

[0062] Según el procedimiento de la invención, el neumático crudo 50 está dispuesto sobre el soporte toroidal
45 10 antes de que este último se introduzca junto con el propio neumático, en el molde de vulcanización 102 situado en el estado abierto.

[0063] En particular, la disposición del neumático 50 sobre el soporte toroidal 10 puede obtenerse
50 convenientemente fabricando el neumático directamente sobre el propio soporte. De esta manera, el soporte toroidal 10 se utiliza ventajosamente como una forma rígida para formar los diferentes componentes tales como revestimiento, telas de la carcasa, estructuras de refuerzo para los talones, tiras de cintura, paredes laterales 51 y banda de rodadura 52 que cooperan para formar el neumático 50. Más específicamente, dichos componentes del neumático 50 están compuestos preferentemente por unidades de trabajo adecuadas llevando a cabo la disposición sobre dicho soporte toroidal 10 de productos semi-acabados elementales tales como, a modo de ejemplo, elementos
55 alargados continuos de materiales elastoméricos y elementos similares a una tira de material elastomérico que comprenden internamente al menos un cordón textil o metálico. Por ejemplo, la banda de rodadura 52 puede obtenerse enrollando dicho elemento alargado continuo de material elastomérico alrededor del eje de rotación del soporte toroidal 10, en forma de bobinas dispuestas en relación una al lado de otra y/o superpuestas o siguiendo otra trayectoria predeterminada.

- [0064]** Detalles adicionales sobre los modos de disponer en capas los componentes del neumático 50 sobre el soporte toroidal 10 se describen, por ejemplo, en la solicitud de patente europea expedida con el No. 0 928 680 a nombre del mismo Solicitante.
- 5
- [0065]** El soporte toroidal 10 que porta el neumático crudo 50 es transferido al interior del molde 102 de forma manual o con ayuda de un brazo robotizado (no mostrado) o de cualquier otra manera, a través de la abertura de acceso 170 definida entre las medias cáscaras superior 130b e inferior 130a en el estado abierto.
- 10 **[0066]** Siguiendo el movimiento axial de la sección de cierre 103b hacia la base 103a, la media cáscara superior 130b se lleva a topar contra la media cáscara inferior 130a, causando el encierro del neumático 50 en el molde 102.
- [0067]** Cuando se ha completado el encierro, los sectores circunferenciales 140 están en el primer estado de trabajo, estando las aristas de conformación 141 separadas de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura 52 del neumático 50.
- 15
- [0068]** A través del conducto de suministro dicho fluido secundario a presión es enviado al interior de la cavidad de moldeo 104. El fluido de trabajo secundario por lo tanto ocupa el espacio comprendido entre la superficie externa de dicho neumático crudo 50 y la superficie interna de la cavidad de moldeo 104. De forma sustancialmente simultánea, dicho fluido de trabajo primario a presión es enviado al interior de dicho soporte toroidal 10 a una presión menor que la de dicho fluido de trabajo secundario. Después de una corta fase transitoria, el diferencial de presión que resulta de lo que se ha ilustrado anteriormente se mantiene preferentemente durante algunos minutos. Dado que el fluido de trabajo primario está a una presión inferior, permanecerá en el interior de dicho soporte toroidal 10 sin escapar de los conductos descritos previamente formados a su través. De esta manera, durante esta etapa, el neumático crudo 50 es presionado desde el exterior al interior, de modo que la superficie interna del mismo que comprende preferentemente el revestimiento es presionada contra la superficie externa del soporte toroidal 10.
- 20
- [0069]** Preferentemente, dicho fluido de trabajo primario, que en esta etapa está formado preferentemente por vapor, es alimentado a una temperatura generalmente comprendida entre aproximadamente 170°C y 210°C.
- 25
- [0070]** Durante dicho periodo de tiempo, el fluido de trabajo primario calienta el soporte toroidal 10 y este último transmite calor a la superficie interna del neumático, a continuación a la región de los talones y preferentemente al revestimiento.
- 30
- [0071]** Además o como alternativa al fluido de trabajo primario transportado a través del conducto de alimentación 110, pueden estar provistos diferentes dispositivos para administrar calor a la superficie interna del neumático 50, y estos comprenden, por ejemplo, resistencias eléctricas para calentar el soporte toroidal 10.
- 35
- [0072]** El calentamiento llevado a cabo a través del soporte toroidal 10 no cura completamente dichas partes del neumático 50 pero en cualquier caso es suficiente para dar a las propias partes características de elasticidad. En particular, la tela o telas de la carcasa están bien ancladas a los talones, y la superficie interna del neumático 50, preferentemente el revestimiento, se vuelve lo suficientemente elástico para soportar las posteriores presiones del proceso de moldeo y curado ilustradas a continuación, sin desgarrarse.
- 40
- [0073]** Esta etapa de presionado del neumático 50 contra la superficie externa del soporte toroidal 10, y administración simultánea de calor a la propia superficie interna del neumático, termina con la evacuación del fluido de trabajo secundario por medio del conducto de escape.
- 45
- [0074]** Se apreciará que la ausencia de un contacto directo entre las aristas de conformación 141 y la banda de rodadura 52 durante la etapa de presionado del neumático 50 contra el soporte toroidal 10 elimina el riesgo de transmitir directamente calor a la superficie externa de la banda de rodadura 52. Por lo tanto, se evita la inducción de reticulación prematura en la banda de rodadura 52, que daría origen a huellas diferentes de las deseadas en el neumático terminado, también debido a un efecto de "memorización" de la forma y la posición de las bobinas formadas por el elemento alargado continuo enrollado sobre el soporte toroidal 10 para formar la banda de rodadura 52.
- 50
- [0075]** Además, intersticios de escape definidos entre las hendiduras pasantes 142 y las aristas de conformación 141 permiten la sencilla evacuación del fluido de trabajo secundario a presión desde la cavidad de
- 55

moldeo 104 al final de la etapa de presionado del neumático 50 contra el soporte toroidal 10, sin ningún riesgo de formar estancamiento de fluido a presión entre la superficie externa de la banda de rodadura 52 y la propia cavidad de moldeo, en los espacios circunscritos por las aristas de conformación 141. Además, la distancia entre las aristas de conformación 141 y la banda de rodadura 52, así como el espacio entre los sectores circunferenciales 140 debido a que estos permanecen en el primer estado de trabajo, promueve la rápida evacuación del fluido de trabajo secundario a presión entre el neumático 50 y la cavidad de moldeo 104.

[0076] Cuando la etapa de presionado se ha completado con la evacuación del fluido de trabajo utilizado tal como se ha ilustrado anteriormente, los dispositivos impulsores 150 son accionados y causan una aproximación centrípeta de los sectores circunferenciales 140 desde el primer al segundo estado de trabajo en el que las aristas de conformación 141 penetran al menos parcialmente en la banda de rodadura 52. Se reconocerá que, en el aparato según la invención, el movimiento centrípeta de los sectores circunferenciales 140 está, por lo tanto, sin acoplar respecto al movimiento consecuente con la etapa de cerrar el molde 102 entre la base 103a y la sección de cierre 103b.

[0077] Los bloques auxiliares 161a, 161b son impulsados por los respectivos accionadores auxiliares 163a, 163b para fijar el posicionamiento de los sectores circunferenciales 140 en el segundo estado de trabajo, hasta el final de la posterior etapa con el objetivo del completo moldeo y curado del neumático 50, operación que se inicia de forma concurrente con la fijación de los sectores circunferenciales 140 en el segundo estado de trabajo.

[0078] La etapa anterior comienza incrementando la presión de dicho fluido de trabajo primario hasta un valor comprendido entre aproximadamente 18 y aproximadamente 35 bares, preferentemente entre aproximadamente 26 y aproximadamente 28 bares, para moldear y curar el neumático 50 con la resistencia a la tracción deseada en la tela de la carcasa.

[0079] Durante esta etapa, el fluido de trabajo primario preferentemente comprende una mezcla de vapor y nitrógeno, incluso puede estar constituido por vapor en solitario o vapor mezclado con aire u otros gases sustancialmente inertes, o también de uno o más gases tales como aire, nitrógeno y otros gases sustancialmente inertes.

[0080] La presión generada por dicho fluido de trabajo primario alcanza un espacio de difusión (no mostrado) creado entre la superficie externa del soporte toroidal 10 y la superficie interna del neumático 50 a curar.

[0081] En una realización alternativa preferente, el espacio de difusión se crea directamente después de la expansión del neumático 50 causada por el efecto del empuje ejercido por dicho fluido de trabajo primario.

[0082] De este modo, el presionado del neumático 50 contra las paredes de la cavidad de moldeo 104 se lleva a cabo de forma concurrente con una expansión impuesta al propio neumático, hasta que se hace que la superficie externa de este último se adhiera completamente a las paredes internas de la cavidad de moldeo 104, penetrando las aristas de conformación 141 completamente en la banda de rodadura 52.

[0083] En esta etapa también, los intersticios de escape que resultan de una holgura mecánica o materializados mediante surcos situados adecuadamente entre las aristas de conformación 141 y las respectivas hendiduras pasantes 142, promueven la evacuación del posible fluido aún presente entre la superficie externa de la banda de rodadura 52 y la superficie interna de la cavidad de moldeo 104.

[0084] Dado que el material elastomérico que forma la banda de rodadura 52 está en estado sin procesar, es decir desprovisto de importantes inductores de reticulación, se obtiene la perfecta adaptación y el contacto óptimo del propio material contra las paredes internas de la cavidad de moldeo 104. Además, dicha acción de presionado tiene lugar de forma concurrente con la administración de calor para causar la reticulación del material elastomérico que forma el neumático 50 y la consecuente definición geométrica y estructural del propio neumático.

[0085] Ventajosamente, dicho fluido de trabajo primario que determina la presión deseada, mientras determina el moldeo del neumático 50 también suministra el calor necesario para la vulcanización.

[0086] Cuando la vulcanización se ha completado, el fluido de trabajo primario es evacuado del molde 102 y los dispositivos impulsores 150 separan los sectores circunferenciales 140, llevándolos a la primera posición de trabajo, para causar el desencaje de estos últimos de los cortes y/o surcos correspondientes realizados por ellos en la banda de rodadura 52. Por lo tanto, el posterior alejamiento mutuo de las medias cáscaras 130a, 130b es

facilitado, así como la liberación del neumático 50 del molde 102, incluso cuando el neumático tiene un diseño de banda de rodadura repleto de surcos y/o cortes orientados en una dirección sustancialmente circunferencial.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de neumáticos para ruedas de vehículos, que comprende las etapas de:
- 5
- situar un neumático crudo (50) que comprende una banda de rodadura (52) que tiene una superficie radialmente externa, sobre un soporte toroidal (10) provisto de una superficie externa cuya forma se adapta a una superficie interna del propio neumático (50);
- 10
- colocar un molde de vulcanización (102) que tiene una cavidad de moldeo (104) definida mediante dos medias cáscaras (130a, 130b) adaptadas para acercarse entre sí en una dirección axial, y circunscritas por sectores circunferenciales aproximables de forma centrípeta (140) que portan aristas de conformación (141) enfrentadas a un eje geométrico (X-X) de la cavidad de moldeo (104) y móvil en hendiduras pasantes (142) situadas en las medias cáscaras (130a, 130b);
- 15
- encerrar el neumático (50) en la cavidad de moldeo (104);
 - presionar el neumático (50) contra la superficie externa del soporte toroidal (10);
- 20
- administrar calor a la superficie interna del neumático (50) presionada contra el soporte toroidal (10), manteniendo los sectores circunferenciales (140) separados de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52);
 - aproximar de forma centrípeta los sectores circunferenciales (140) del molde (102) para causar penetración al menos parcial de las aristas de conformación (141) en la superficie radialmente externa de la banda de rodadura
- 25 (52) del neumático (50);
- presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) del neumático (50) contra una superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (104);
- 30
- administrar calor al neumático (50) penetrado por las aristas de conformación (141) de los sectores circunferenciales (140).
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de presionar el neumático (50) contra la superficie externa del soporte toroidal (10) se lleva a cabo de forma concurrente con la administración de calor a la
- 35 superficie interna del neumático (50).
3. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el encierro del molde (102) en la cavidad de moldeo (104) se lleva a cabo a través de aproximación axial de dichas medias cáscaras (130a, 130b), desde un estado abierto en el que las medias cáscaras (130a, 130b) están separadas mutuamente para formar una abertura
- 40 de acceso (170) para el acceso del neumático (50) a la cavidad de moldeo (104), hasta un estado cerrado en el que las medias cáscaras (130a, 130b) se acoplan mutuamente.
4. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que las aristas de conformación (141) llevan a cabo una traslación en dichas hendiduras pasantes (142) durante la aproximación centrípeta de dichos sectores
- 45 circunferenciales (140).
5. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que durante el presionado de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52), también se lleva a cabo la etapa de evacuar fluido de la cavidad de moldeo (104) a través de dichas hendiduras pasantes (142).
- 50
6. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la administración de calor al neumático (50) penetrado por las aristas de conformación (141) de los sectores circunferenciales (140) se lleva a cabo mediante la admisión de un fluido de trabajo primario en el soporte toroidal (10).
- 55
7. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) contra la superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (104) tiene lugar durante la administración de calor al neumático (50) penetrado por las aristas de conformación (141) de los sectores circunferenciales (140).

8. Un procedimiento según la reivindicación 7, en el que el presionado de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) contra la superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (104) se lleva a cabo a través de la admisión de un fluido primario en un espacio de difusión entre la superficie externa del soporte toroidal (10) y la superficie interna del neumático (50).
- 5 9. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el presionado del neumático (50) contra la superficie externa del soporte toroidal (10) se lleva a cabo a través de admisión de un fluido secundario a presión al interior de la cavidad de moldeo (104).
- 10 10. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la administración de calor a la superficie interna del neumático (50) se lleva a cabo a través de calentamiento del soporte toroidal (10).
11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el calentamiento del soporte toroidal (10) se lleva a cabo por medio de resistencias eléctricas.
- 15 12. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el calentamiento del soporte toroidal (10) se lleva a cabo por medio de un fluido de trabajo primario transportado al interior del soporte toroidal (10).
13. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
- 20 - separar los sectores circunferenciales (140) para causar la extracción de las aristas de conformación (141) de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52);
- alejar las medias cáscaras (130a, 130b) entre sí;
- 25 - extraer el neumático (50) del molde (102).
14. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el neumático crudo (50) se forma directamente sobre el soporte toroidal (10).
- 30 15. Un aparato para fabricar neumáticos para ruedas de vehículos, que comprende:
- un soporte toroidal (10) que tiene una superficie externa cuya forma se adapta a la superficie interna de un neumático crudo (50) durante el trabajo que comprende una banda de rodadura (52) provista de una superficie radialmente externa;
- 35 - dispositivos para disponer el neumático crudo (50) sobre el soporte toroidal (10);
- un molde de vulcanización (102) que tiene dos medias cáscaras (130a, 130b) adaptadas para acercarse entre sí para definir una cavidad de moldeo (104), y sectores circunferenciales aproximables de forma centrípeta (140) que circunscriben la cavidad de moldeo (104) y que portan aristas de conformación (141) enfrentadas al eje geométrico de la cavidad de moldeo (104) y móviles en hendiduras pasantes (142) situadas en dichas medias cáscaras (130a, 130b);
- 45 - dispositivos para encerrar el neumático (50) en la cavidad de moldeo (104);
- dispositivos para presionar el neumático (50) encerrado en la cavidad de moldeo (104) contra la superficie externa del soporte toroidal (10);
- 50 - primeros dispositivos para administrar calor a la superficie interna del neumático (50) presionada contra el soporte toroidal (10);
- dispositivos impulsores (150) que se activarán posteriormente al encierro del neumático (50) en la cavidad de moldeo (104) para causar la traslación de los sectores circunferenciales (140) entre un primer estado de trabajo en el que las aristas de conformación (141) están separadas radialmente de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) del neumático (50) encerrado en la cavidad de moldeo (104), y un segundo estado de trabajo en el que las aristas de conformación (141) penetran al menos parcialmente en la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52);
- 55

- dispositivos para presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) del neumático (50) contra una superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (104);

5 - segundos dispositivos para administrar calor al neumático (50) penetrado por las aristas de conformación (141) de los sectores circunferenciales (140).

16. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichas medias cáscaras (130a, 130b) son aproximables mutuamente entre un estado abierto en el que están separadas mutuamente para formar una abertura de acceso (170) para el acceso del neumático (50) a la cavidad de moldeo (104), y un estado cerrado en el que las medias cáscaras (130a, 130b) se acoplan mutuamente.
10

17. Un aparato según la reivindicación 16, en el que el emparejamiento de dichas medias cáscaras (130a, 130b) tiene lugar siguiendo una superficie ondulada.

15 18. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichas medias cáscaras (130a, 130b) tienen, cada una, superficies perimetrales (131a, 131b) que encajan de forma que puedan deslizarse con los sectores circunferenciales (140) al menos en el estado cerrado, para permitir el movimiento de los sectores circunferenciales (140) entre las respectivas primer y segundo estados de trabajo.

20 19. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichos dispositivos impulsores (150) comprenden al menos un anillo portador de sector (151a, 151b) que es móvil axialmente con respecto a la cavidad de moldeo (104) y tiene al menos una superficie troncocónica (155) que encaja de forma que pueda deslizarse con dichos sectores circunferenciales (140) para causar la traslación de los sectores circunferenciales (140) entre dichos primer y segundo estados de trabajo después de un movimiento axial del anillo portador de sector (151a, 151b).
25

20. Un aparato según la reivindicación 19, en el que los dispositivos impulsores (150) comprenden además miembros empujadores (152a, 152b) que actúan sobre el anillo portador de sector (151a, 151b) por medio de barras de control (153a, 153b) encajadas de forma que puedan deslizarse a través de una cubierta (103) de dicho molde (102).
30

21. Un aparato según la reivindicación 20, en el que dichos miembros empujadores comprenden primeros accionadores que funcionan con fluido (152a, 152b) que están fijados con respecto a la cubierta (103).

35 22. Un aparato según la reivindicación 21, en el que dichos primeros accionadores que funcionan con fluido (152a, 152b) actúan sobre las barras de control (153a, 153b) a través de brazos libres (154a, 154b) pivotados sobre dicha cubierta (103).

40 23. Un aparato según la reivindicación 15, que comprende además dispositivos de bloqueo (160) que se activarán para fijar el posicionamiento de los sectores circunferenciales (140) en el segundo estado de trabajo.

45 24. Un aparato según la reivindicación 23, en el que dichos dispositivos de bloqueo (160) comprenden al menos un bloque de detención (161a, 161b) portado por al menos una barra de control auxiliar (162a, 162b) encajada de forma que pueda deslizarse a través de una cubierta (103) de dicho molde (102), y móvil por orden de un accionador auxiliar (163a, 163b) entre una primera posición de trabajo en la que libera el movimiento axial del anillo portador de sector (151a, 151b) y una segunda posición de trabajo en la que actúa contra un resalte radial (164a, 164b) portado por el anillo portador de sector (151a, 151b) para bloquear a éste último en la segunda posición de trabajo.

50 25. Un aparato según la reivindicación 24, en el que dicho al menos un bloque de detención (161a, 161b) funciona en relación de empuje contra al menos una superficie troncocónica presentada por el resalte radial (164a, 164b), para ejercer una acción sobre el anillo portador de sector (151a, 151b) que tiende a empujar de forma centrípeta a los sectores circunferenciales (140) hacia el eje geométrico (X-X) de la cavidad de moldeo (104).

55 26. Un aparato según la reivindicación 15, en el que cada sector circunferencial (140) comprende una mitad inferior (140a) y una mitad superior (140b) cada una encajada con una de dichas medias cáscaras (130a, 130b).

27. Un aparato según la reivindicación 15, en el que en el primer estado de trabajo las aristas de conformación (141) están posicionadas externamente a la cavidad de moldeo (104).

28. Un aparato según la reivindicación 15, que comprende además intersticios de escape definidos entre las hendiduras pasantes (142) y las aristas de conformación (141) para evacuar fluido de la cavidad de moldeo (104) durante el presionado de la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52).
- 5 29. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichos segundos dispositivos para administrar calor al neumático (50) comprenden al menos un conducto de alimentación (110) para alimentar un fluido de trabajo primario al interior del soporte toroidal (10).
- 10 30. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichos dispositivos para presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) contra la superficie radialmente interna de la cavidad de moldeo (104) actúan cuando los sectores circunferenciales (140) están en el segundo estado de trabajo.
31. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichos dispositivos para presionar la superficie radialmente externa de la banda de rodadura (52) comprenden al menos un conducto de alimentación (110) para alimentar un fluido de trabajo primario al interior de un espacio de difusión entre la superficie externa del soporte toroidal (10) y la superficie interna del neumático (50).
- 15 32. Un aparato según la reivindicación 15, en el que dichos dispositivos para presionar el neumático (50) contra la superficie externa del soporte toroidal (10) comprenden al menos un conducto de suministro para alimentar un fluido secundario a presión a la cavidad de moldeo (104).
- 20 33. Un aparato según la reivindicación 15, en el que los primeros dispositivos para administrar calor a la superficie interna del neumático (50) comprenden resistencias eléctricas para calentar el soporte toroidal (10).
- 25 34. Un aparato según la reivindicación 15, en el que los primeros dispositivos para administrar calor a la superficie interna del neumático (50) comprenden un conducto de alimentación (110) para alimentar un fluido primario al interior del soporte toroidal (10).
- 30 35. Un aparato según la reivindicación 15, en el que los dispositivos para situar el neumático crudo (50) sobre el soporte toroidal (10) comprenden unidades de trabajo diseñadas para formar componentes del neumático (50) directamente sobre el soporte toroidal (10).
36. Un aparato según la reivindicación 15, en el que la cavidad de moldeo (104) definida por las medias cáscaras (130a, 130b) dispuestas cercanas entre sí en un estado cerrado tiene una relación de curvatura R_s comprendida entre aproximadamente 0,15 y aproximadamente 0,3.
- 35 37. Un aparato según la reivindicación 15, en el que la cavidad de moldeo (104) definida por las medias cáscaras (130a, 130b) dispuestas cercanas entre sí en un estado cerrado tiene una relación de curvatura R_s comprendida entre aproximadamente 0,15 y aproximadamente 0,45.
- 40

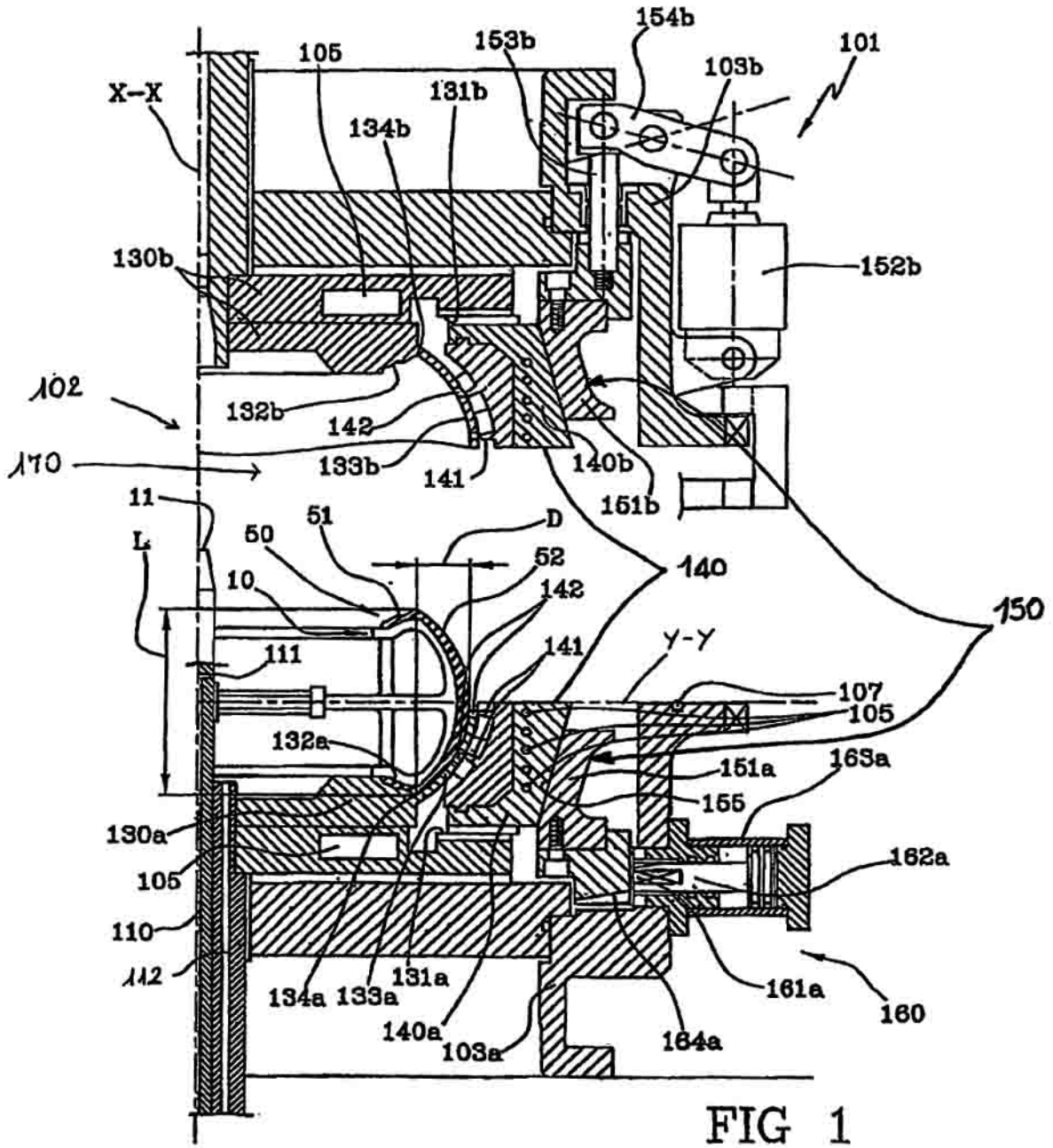
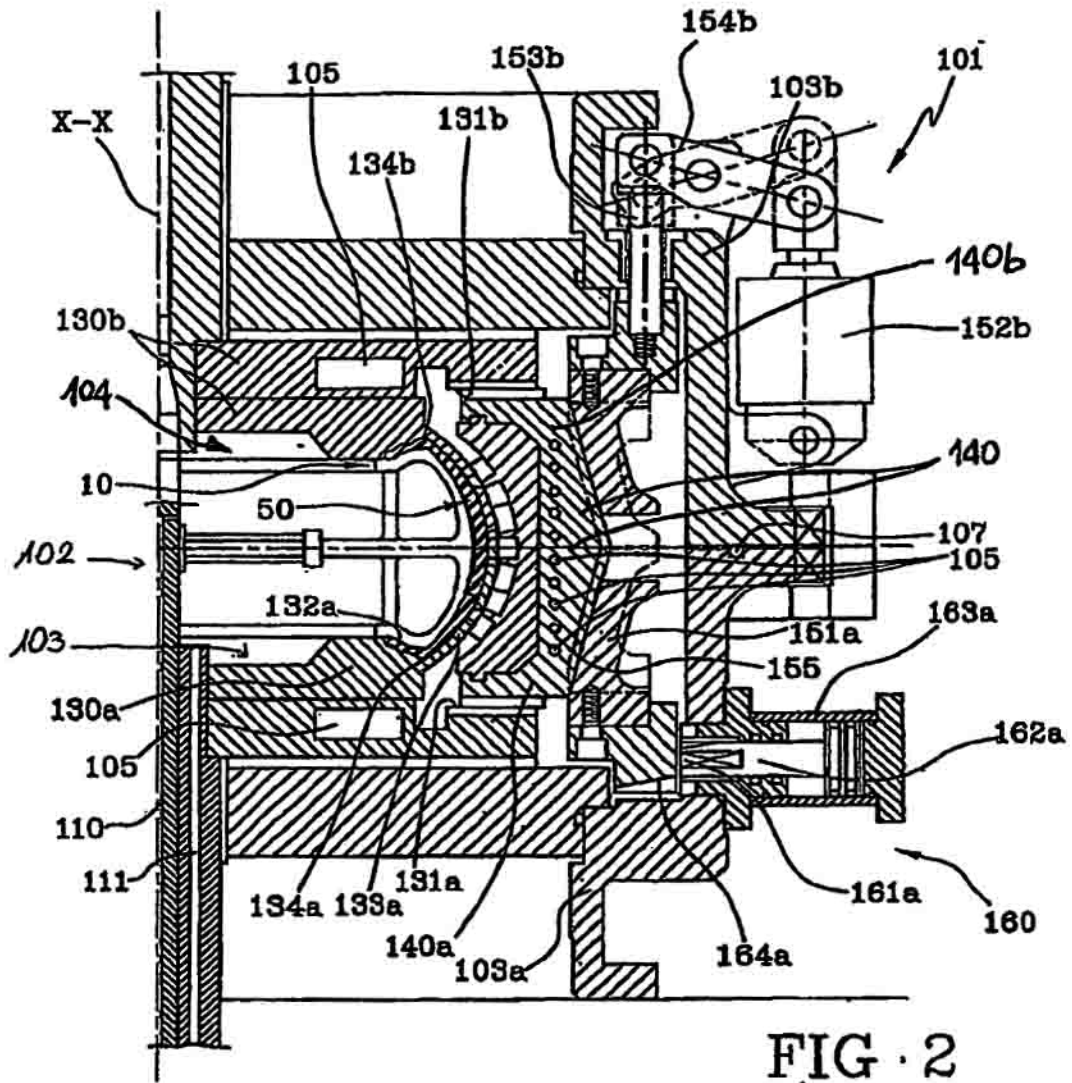


FIG 1



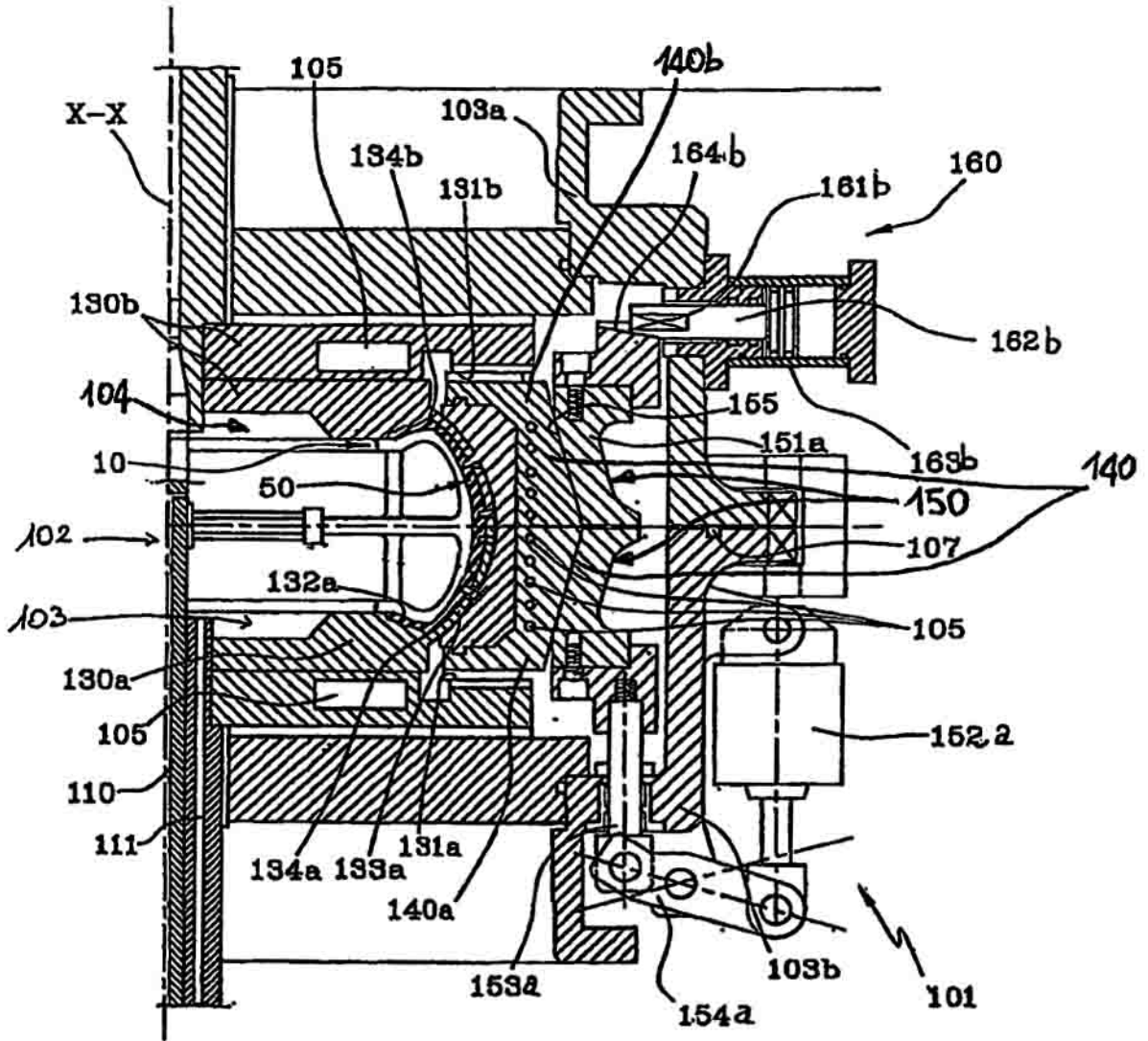


FIG 3