

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 503**

51 Int. Cl.:

B29D 30/54 (2006.01)
B26D 1/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)
B29D 30/52 (2006.01)
B29D 30/58 (2006.01)
B23D 71/02 (2006.01)
B29D 30/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2010 E 10709239 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2408613**

54 Título: **Método y sistema de producción de neumáticos**

30 Prioridad:

20.03.2009 EP 09155776

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

22.04.2014

73 Titular/es:

**BRIDGESTONE CORPORATION (100.0%)
1-1, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku
Tokyo 104-8340, JP**

72 Inventor/es:

**BASILE, ALESSANDRO;
COTRONI, STEFANO y
LELIO, LUCA**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 456 503 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y sistema de producción de neumáticos

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y sistema de producción de neumáticos.

10 La presente invención puede ser usada ventajosamente al producir neumáticos para camiones, a los que la descripción siguiente se refiere puramente a modo de ejemplo.

Antecedentes de la invención

15 Los neumáticos para camiones desgastados suelen ser recauchutados, es decir, se quita la banda de rodadura desgastada y se sustituye por otra nueva. El recauchutado de un neumático para camión incluye quitar la banda de rodadura desgastada del neumático para exponer la carcasa del neumático, y aplicar una tira de banda de rodadura precurada (PCT) nueva a la carcasa. Para aplicar la tira PCT nueva a la carcasa, se bobina un bandaje o tira intermedia de caucho verde y una tira PCT alrededor de la carcasa; y la carcasa se cura más en autoclave, de modo que la acción de unión del bandaje agarre firmemente la banda de rodadura a la carcasa.

20 Se puede ver ejemplos de sistemas de recauchutado de neumáticos en la patente US6368439B1 y la Solicitud de Patente US2005194077A1. En particular, US2005194077A1 describe un proceso de recauchutar neumáticos incluyendo los pasos de: seleccionar qué neumáticos desgastados son adecuados para recauchutado; quitar las bandas de rodadura de los neumáticos desgastados; pulir mecánicamente las superficies del neumático al tamaño, forma y textura correctos; cementar las carcasas con un compuesto de caucho; preparar nuevas bandas de rodadura para montaje en las carcasas; pulir mecánicamente las nuevas bandas de rodadura usando medios de pulido; unir las bandas de rodadura pulidas a las carcasas usando medios de construcción de neumáticos; y colocar los neumáticos recauchutados en una cámara de curado.

30 A causa del gran número de neumáticos usados con carcasas dañadas, los recauchutadores de neumáticos para camiones se enfrentan a la escasez de carcasas recauchutables, y a menudo son incapaces de completar pedidos de recauchutado. Además, en algunos mercados, la demanda de neumáticos recauchutados excede del suministro de neumáticos recauchutables (es decir, no demasiado desgastados o dañados), dando lugar así a pérdida de ingresos, debido a no satisfacer la demanda. Para resolver la escasez de carcasas recauchutables, se ha propuesto usar un cierto número de carcasas nuevas, que se curan sin la banda de rodadura y “se recauchutan” más tarde aplicando una tira PCT nueva.

40 Dado que las carcasas nuevas y las tiras PCT se curan antes del “recauchutado”, las superficies de la carcasa y de la tira que estaban en contacto con las paredes del molde de curado durante el proceso de curado se dejan con una película de agente de liberación (normalmente una solución de silicona) que se rocía sobre el interior del molde de curado para facilitar el desmoldeo (es decir, la fácil extracción de la pieza curada del molde). El agente de liberación sirve obviamente para evitar, o al menos evitar parcialmente, que el caucho se adhiera a las paredes del molde de curado durante el proceso de curado, y por lo tanto se debe quitar de las superficies de la nueva carcasa y/o tira PCT que eventualmente se adhieren al bandaje durante el proceso de “recauchutado”. En otros términos, antes del
45 “recauchutado”, hay que limpiar la superficie lateral de la nueva carcasa y/o la superficie interior de la tira PCT para quitar la película de agente de liberación.

50 Esto se lleva a cabo actualmente mediante pulido mecánico, por lo general usando cepillos metálicos, que sirven tanto para eliminar el agente de liberación como para mejorar el agarre por rugosificación de la superficie y así incrementar su área superficial específica.

55 Sin embargo, el pulido mecánico con cepillo metálico tiene varios inconvenientes. Primero y más importante, quita mecánicamente pequeñas partículas de caucho que forman polvo de caucho, que se debe quitar usando extractores especiales para evitar la contaminación del espacio de trabajo y el ensuciamiento tanto de neumático como de la maquinaria.

60 Además, por su propia naturaleza, el pulido mecánico no permite un ajuste constante y exacto de la cantidad de caucho quitada, o incluso la extracción muy uniforme de caucho, con el resultado de que, muy a menudo, queda parte del agente de liberación o se crean agujeros. Por la misma razón, el pulido mecánico no proporciona una carcasa o tira PCT uniforme, dando lugar así a salientes o depresiones en el neumático recauchutado, que dan lugar a vibraciones verticales molestas cuando el neumático rueda. La irregularidad superficial de pulido con cepillo mecánico es especialmente evidente cuando la superficie lateral de la nueva carcasa y/o la superficie interior de la tira PCT, en contraposición a ser planas, tienen ranuras longitudinales, que se forman conformando apropiadamente el molde de curado, y sirven para mejorar el agarre de la nueva carcasa o tira PCT al bandaje, y así mejoran las prestaciones del neumático recauchutado (esto se logra tanto incrementando la zona específica de contacto como produciendo “penetración mutua” de la carcasa y la tira PCT, con el bandaje entremedio, para formar una junta
65

mecánica.

5 Cuando se lleva a cabo pulido mecánico con cepillo metálico, se pueden soltar trozos de alambre de los cepillos e incrustarse en la superficie lateral de la carcasa o la superficie interior de la tira PCT, deteriorando así localmente el agarre de la tira PCT a la carcasa, y reduciendo el rendimiento del neumático recauchutado.

El pulido mecánico con cepillo metálico produce una superficie áspera con una configuración hendida no uniforme, puramente aleatoria, en contraposición a una configuración predeterminada deseada.

10 Finalmente, los cepillos metálicos están sujetos a desgaste severo y se deben cambiar frecuentemente, dando lugar así a frecuentes paradas de mantenimiento del sistema de recauchutado.

15 US2005194077A1 describe un proceso para recauchutar neumáticos desgastados según el preámbulo de las reivindicaciones independientes; dicho proceso incluye los pasos de: seleccionar los neumáticos desgastados que son adecuados para ser recauchutados; quitar las bandas de rodadura de los neumáticos desgastados; pulir la superficie de los neumáticos al tamaño, forma y textura correctos; cementar la carcasa usando un compuesto de caucho; preparar nuevas bandas de rodadura que sean adecuadas a la dimensión de cada carcasa; pulir las nuevas bandas de rodadura usando un medio de pulido; unir las bandas de rodadura pulidas sobre la carcasa usando un medio de construcción de neumáticos; y colocar los neumáticos recauchutados en una cámara de curado.

20 GB2435231A describe un dispositivo extractor para quitar material de caucho de neumáticos de vehículo en un proceso de reciclado de neumáticos: sacar caucho de neumáticos usados permite almacenarlos mucho más eficientemente en garajes y almacenes de neumáticos porque una vez quitado el caucho (que puede ser vendido para reutilización), la carcasa restante del neumático se puede quitar simplemente de la rueda y triturar. Muchos garajes o almacenes de neumáticos apilan actualmente neumáticos usados uno encima de otro; sin embargo, la mayor parte del volumen ocupado por estas pilas de neumáticos es espacio vacío; quitando el caucho y triturando las carcasas, los garajes pueden almacenar muchos más neumáticos usados en un espacio mucho más pequeño. El dispositivo extractor de GB2435231A incluye un dispositivo de soporte para soportar un neumático usado, y un medio de corte de cualquier tipo (incluso un dispositivo láser adecuado) que corte el caucho del neumático.

30 EP0654658A2 describe un procedimiento de corrección de excentricidad para neumáticos; se facilita una variante especialmente preferida del método novedoso usando un haz láser diseñado para extracción de material del talón.

35 DE19642283A1 describe un método avanzado de cortar la banda de rodadura de un neumático a una pieza verde; el nuevo método corta bandas de rodadura de neumáticos de vehículo en una pieza lisa verde de neumático usando el haz láser de una máquina controlada por ordenador.

40 US5978426A1 describe un método para extirpar superficies seleccionadas de un neumático colocado debajo de un sistema láser de tal manera que un haz láser incida sobre la pared lateral del neumático. Un microprocesador controla la dirección del haz láser y la posición del neumático con respecto a él de tal manera que se puedan cortar varios diseños y configuraciones de información y/o decorativos en la superficie en que incide el haz láser.

Descripción de la invención

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y un sistema de producción de neumáticos diseñados para eliminar los inconvenientes anteriores, y que en particular son baratos y fáciles de implementar.

50 Según la presente invención, se facilita un método y un sistema de producción de neumáticos, según las reivindicaciones acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

55 Una realización no limitadora de la presente invención se describirá a modo de ejemplo con referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 representa un esquema de un sistema de producción de neumáticos según la presente invención.

La figura 2 representa una carcasa de un neumático para camión desgastado.

60 La figura 3 representa una carcasa nueva.

La figura 4 representa una vista en perspectiva esquemática, con partes quitadas para claridad, de una máquina de construcción del sistema de producción de la figura 1.

65 La figura 5 representa una vista esquemática delantera, con partes quitadas para claridad, de un primer dispositivo de pulir del sistema de producción de la figura 1.

La figura 6 representa una vista frontal esquemática, con partes quitadas para claridad, de un segundo dispositivo de pulir del sistema de producción de la figura 1.

5 Realizaciones preferidas de la invención

El número 1 en la figura 1 indica en conjunto un sistema de producción para recauchutar un neumático para camión desgastado 2 (representado en la figura 2), y que incluye una estación de preparación 3, una estación de bobinado 4, y una estación de curado 5.

En la estación de preparación 3, la banda de rodadura desgastada (no representada) se quita mecánicamente del neumático 2, con cortadores o similares, para exponer la carcasa vieja 6a (representada en la figura 2) del neumático 2, es decir, lo que queda del neumático 2 cuando se quita la banda de rodadura. Si la carcasa vieja 6a (figura 2) del neumático desgastado 2 también está desgastada (o dañada), se sustituye por una carcasa nueva 6b (figura 3). Es decir, se produce una carcasa nueva 6b en una estación de construcción 7 de la misma forma que para un neumático normal (y por lo tanto, también se cura en un molde de curado correspondiente 8) a excepción de que no tiene banda de rodadura. (en otros términos, la carcasa nueva 6b corresponde sustancialmente a un neumático sin banda de rodadura).

Es importante observar que la carcasa nueva 6b se cura antes del "recauchutado", de modo que las superficies de la carcasa nueva que estaban en contacto con las paredes del molde de curado 8 durante el proceso de curado se dejan con una película de agente de liberación 9 (normalmente una solución de silicona y representada esquemáticamente en la figura 5) que se rocía sobre el interior del molde de curado 8 para sacar fácilmente la pieza curada del molde. El agente de liberación 9 sirve obviamente para evitar, o al menos evitar parcialmente, que el caucho se adhiera a las paredes del molde de curado durante el proceso de curado, y por lo tanto se debe quitar de la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b, que debe adherirse a otras partes componentes durante el proceso de "recauchutado". En otros términos, antes del "recauchutado", hay que limpiar la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b para quitar la película de agente de liberación 9.

En la estación de preparación 3, la superficie lateral 10 de la carcasa vieja 6a se pule para quitar todas las trazas de la banda de rodadura vieja (sin dañar las correas situadas debajo) y aumentar el área superficial específica y por lo tanto el agarre; y la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b también se pule para quitar sustancialmente el agente de liberación 9 y cualesquiera otras sustancias extrañas (polvo, suciedad y análogos) de la superficie lateral 10, y también para mejorar el agarre por rugosificación de la superficie lateral 10 y así incrementar su área superficial específica.

Para pulir la superficie lateral 10 de la carcasa vieja 6a o de la carcasa nueva 6b, la estación de preparación 3 incluye un dispositivo de pulir 11 descrito en detalle más adelante.

En la estación de preparación 3, la superficie lateral pulida 10 de la carcasa vieja 6a se mecaniza posteriormente a mano para quitar cualquier daño local preexistente, y, finalmente, se llena a mano para llenar todos los agujeros en la superficie lateral 10 de la carcasa vieja 6a con caucho verde. Obviamente, la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b no tiene daño local, de modo que no necesita el mecanizado o el llenado con caucho verde.

La carcasa elegida 6 (es decir, la carcasa vieja 6a o la carcasa nueva 6b) es transferida posteriormente de la estación de preparación 3 a la estación de bobinado 4 donde se bobina un bandaje o tira intermedia de caucho verde 12 y una tira de banda de rodadura precurada (PCT) 13 alrededor de la carcasa 6.

Como se representa en la figura 4, la estación de bobinado 4 incluye una máquina de construcción 14, incluyendo a su vez un tambor rotativo 15 que soporta la carcasa 6 del neumático 2; un transportador de alimentación 16 para alimentar la tira PCT 13 al tambor rotativo 15; un rodillo de presión 17 colocado contactando la tira PCT 13 entre el tambor 15 y el transportador de alimentación 16; y un dispositivo de accionamiento (no representado) para empujar el rodillo de presión 17 contra la tira PCT 13 con fuerza regulable. La máquina de construcción 14 también puede incluir un soporte 18 para soportar de manera rotativa un rollo de bandaje de caucho verde 12, que se bobina manualmente alrededor de la carcasa 6. En otros términos, el transportador de alimentación 16 y el soporte 18 definen medios de bobinado para bobinar el bandaje de caucho verde 12 alrededor de la carcasa 6, y bobinar la tira PCT 13 alrededor de la carcasa 6 y encima del bandaje de caucho verde 12.

La tira PCT 13 se cura en un molde de curado (no representado) antes del "recauchutado", de modo que las superficies de la tira que estaban en contacto con las paredes del molde de curado durante el proceso de curado se dejan con una película de agente de liberación 9 (normalmente una solución de silicona y representada en la figura 6) que se rocía sobre el interior del molde de curado para sacar fácilmente la tira PCT curada 13 del molde. El agente de liberación 9 sirve obviamente para evitar, o al menos evitar parcialmente, que el caucho se adhiera a las paredes del molde de curado durante el proceso de curado, y por lo tanto se debe quitar de la superficie interior 19 de la tira PCT 13, que debe adherirse al bandaje 12 durante el proceso de "recauchutado". En otros términos, antes del "recauchutado", la superficie interior 19 de la tira PCT 13 se debe limpiar para quitar la película de agente de

liberación 9.

5 La estación de bobinado 4 también incluye un dispositivo de pulir 20, que está situado hacia arriba del transportador de alimentación 16, hacia abajo del transportador de alimentación 16 (como se representa en la figura 4), o dentro del transportador de alimentación 16, y que sirve para pulir la superficie interior 19 de la tira PCT 13, para quitar sustancialmente agente de liberación 9 y cualesquiera otras sustancias extrañas (polvo, suciedad y similares) de la superficie interior 19, y también para mejorar el agarre por rugosificación de la superficie interior 19 y así incrementar su área superficial específica.

10 En una realización diferente no representada, pero no menos importante, en contraposición a formar parte de la estación de bobinado 4, el dispositivo de pulir 20 para pulir la superficie interior 19 de la tira PCT 13 está situado en una estación de trabajo donde se forma la tira PCT 13 (y que puede incluso estar completamente separado e independiente del sistema de producción 1); en ese caso, la superficie interior 19 de la tira PCT 13 se pule simultáneamente con la fabricación de la tira PCT 13, y por lo tanto se puede pulir días o semanas antes de bobinar la tira PCT 13 alrededor de la carcasa 6.

15 En el uso real, en la estación de bobinado 4, la carcasa 6 del neumático 2 se monta en el tambor 15, que luego se gira para bobinar el bandaje de caucho verde 12 y la tira PCT 13 alrededor de la carcasa 6.

20 En una realización preferida, la máquina de construcción 14 se pone en funcionamiento para bobinar el bandaje de caucho verde 12 manualmente alrededor de la carcasa 6, independientemente de la tira PCT 13, y luego para bobinar la tira PCT 13 por separado alrededor de la carcasa 6 y encima del bandaje de caucho verde 12 previamente bobinado. En ese caso, el dispositivo de pulir 20 pule la superficie interior 19 de la tira PCT 13 antes de que la tira PCT 13 sea bobinada alrededor de la carcasa 6 y encima del bandaje de caucho verde 12 previamente bobinado.

25 En una realización alternativa, menos usada, el bandaje de caucho verde 12 se superpone sobre la tira PCT 13 por medio de dos rodillos de presión mutuamente cooperantes conocidos (no representados) fuera de la máquina de construcción 14, y el bandaje de caucho verde 12 y la tira PCT 13 se bobinan entonces conjuntamente alrededor de la carcasa 6 usando la máquina de construcción 14. En ese caso, el dispositivo de pulir 20 pule la superficie interior 19 de la tira PCT 13 antes de acoplar el bandaje de caucho verde 12 a la tira PCT 13.

30 El bobinado del bandaje de caucho verde 12 y de la tira PCT 13 alrededor de la carcasa 6 forma un neumático recauchutado 2, que debe ser curado para uso. Así, después del bobinado del bandaje de caucho verde 12 y de la tira PCT 13, el neumático recauchutado 2 es transferido a una estación de curado 5 (representada esquemáticamente en la figura 1) donde el neumático recauchutado 2 experimenta un proceso de curado. Éste es un proceso de curado en frío, en el que el neumático recauchutado 2 se cura durante un corto período de tiempo en autoclave, porque solamente el bandaje de caucho verde 12 tiene que ser curado para asegurar el agarre firme de la tira PCT 13 a la carcasa 6 del neumático 2 en virtud de la acción de unión del bandaje 12.

35 En una realización preferida representada en las figuras 3 y 5, el molde de curado 8 está diseñado para moldear una configuración particular sobre la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b, para promover el posterior agarre de la tira PCT 13 (de nuevo con el bandaje 12 entremedio). La configuración moldeada sobre la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b incluye un número de ranuras anulares 21 (es decir, perpendiculares al eje central de la carcasa nueva 6b) y/o ranuras transversales 21 (es decir, paralelas al eje central de la carcasa nueva 6b). En una realización preferida, las ranuras 21 son solamente anulares. Para agarre máximo de la tira PCT 13, las ranuras 21 tienen una profundidad de 1 a 3 mm (normalmente aproximadamente 2 mm), y tienen una sección transversal aproximadamente cuadrada (es decir, las ranuras 21 son tan profundas como anchas). Las ranuras 21 sirven para mejorar el agarre de la tira PCT 13 a la carcasa 6 (con el bandaje 12 entremedio); y esto se logra tanto incrementando el área superficial específica de la superficie lateral 10 de la carcasa nueva 6b (y por lo tanto de la zona de contacto donde se forman las uniones entre la carcasa nueva 6b y la tira PCT 13 con el bandaje 12 entremedio), como produciendo una "penetración mutua" de la carcasa nueva 6b y la tira PCT 13, con el bandaje 12 entremedio, para formar una junta mecánica.

40 En una realización preferida representada en la figura 6, como para la carcasa nueva 6b, el molde de curado de la tira PCT 13 está diseñado para moldear una configuración particular sobre la superficie interior 19 de la tira PCT 13, para promover el agarre de la carcasa nueva 6b (de nuevo con el bandaje 12 entremedio). La configuración moldeada sobre la superficie interior 19 de la tira PCT 13 incluye un número de ranuras longitudinales y/o transversales 22. En una realización preferida, las ranuras 22 son solamente longitudinales, y son de una profundidad considerable (al menos 0,5 mm y preferiblemente de aproximadamente 0,8 mm, en comparación con una profundidad estándar de aproximadamente 0,2 mm); las pruebas han demostrado inesperadamente que un aumento sustancial de la profundidad de las ranuras longitudinales 22 (a más de 0,5 mm) proporciona en gran medida un mejor agarre de la tira PCT 13 al bandaje de caucho verde 12 y así mejora el rendimiento del neumático recauchutado 2. Las ranuras 22 sirven para mejorar el agarre de la tira PCT 13 a la carcasa nueva 6b (con el bandaje 12 entremedio); y esto se logra tanto incrementando el área superficial específica de la superficie interior 19 de la tira PCT 13 (y por lo tanto la zona de contacto donde se forman las uniones entre la carcasa nueva 6b y la tira

ES 2 456 503 T3

PCT 13 con el bandaje 12 entremedio), como produciendo “penetración mutua” de la carcasa nueva 6b y la tira PCT 13, con el bandaje 12 entremedio, para formar una junta mecánica.

5 Como se representa en las figuras 5 y 6, cada dispositivo de pulir 11, 20 incluye un emisor 23 para emitir un haz láser B suficientemente potente para sublimar el caucho.

10 Cada dispositivo de pulir 11, 20 también incluye un dispositivo deflector controlado electrónicamente 24 conectado al emisor 23 para cambiar la dirección de la emisión del haz láser B, y que solamente cambia de ordinario la dirección de la emisión del haz láser B en una dirección de deflexión D1 (figura 6) perpendicular a la dirección de avance longitudinal D2 (figura 5) de la superficie lateral 10 de la carcasa 6 o la superficie interior 19 de la tira PCT 13. Toda la superficie lateral 10 de la carcasa 6 o la superficie interior 19 de la tira PCT 13 es barrida por lo tanto por el haz láser usando tanto deflexión del haz láser B en la dirección de deflexión D1 como el movimiento de la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y la superficie interior 19 de la tira PCT 13 en la dirección de avance D2.

15 Para sublimar una masa de caucho dada (es decir, convertirla directamente de un estado sólido a otro gaseoso), se debe someter a una cantidad de energía constante dada dependiendo del calor de sublimación latente del caucho. La cantidad de energía suministrada a un punto dado en la superficie lateral 10 de la carcasa 6 o la superficie interior 19 de la tira PCT 13 puede ser regulada regulando simplemente (aumentando o reduciendo) la duración que el punto está expuesto al haz láser B y/o regulando la potencia del haz láser B. Por lo tanto, regulando el tiempo de exposición al haz láser B de un punto a otro y/o regulando la potencia del haz láser B, la cantidad de caucho sublimado (es decir la profundidad de ataque químico del haz láser B) se puede regular exactamente de un punto a otro.

25 En el uso real, la carcasa 6 se gira o la tira PCT 13 se alimenta pasando por el emisor 23 respectivo para permitir que el haz láser B del emisor 23 sublime la capa superficial de caucho (conjuntamente con el agente de liberación 9 y cualesquiera otras sustancias extrañas) en la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y la superficie interior 19 de la tira PCT 13. Este proceso de extracción sublimando la capa superficial de caucho proporciona tanto una extracción uniforme, para obtener una superficie acabada lisa, así como una extracción diferencial, para obtener una superficie acabada no uniforme con una configuración predeterminada, que puede ser bidimensional (es decir, con ranuras de profundidad constante) o tridimensional (es decir, con ranuras de profundidad variable).

30 Cuando las ranuras 21 en la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y/o las ranuras 22 en la superficie interior 19 de la tira PCT 13 se han preformado (es decir, al curar la carcasa 6 y/o la tira PCT 13, conformando apropiadamente el molde de curado), el haz láser B sirve simplemente para limpiar la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y la superficie interior 19 de la tira PCT 13. En ese caso, el emisor 23 del dispositivo de pulir 11 y/o del dispositivo de pulir 20 puede estar equipado con un láser de baja potencia, por ejemplo excimer, con una tasa baja de sublimación de caucho, para quitar simplemente una película fina de caucho (de unas pocas micras o pocas decenas de micras).

35 Como se representa en las ampliaciones de las figuras 5 y 6, los haces láser B son perpendiculares a la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y la superficie interior 19 de la tira PCT 13, de modo que los haces láser B1 tienen que quitar una capa fina de agente de liberación 9 de las porciones “horizontales” de la superficie lateral 10 y la superficie interior 19 (es decir, de la arista y la parte inferior de las ranuras 21 y 22), mientras que los haces láser B2 tienen que quitar una capa gruesa de agente de liberación 9 de las porciones “verticales” de la superficie lateral 10 y la superficie interior 19 (es decir, de las pendientes de ranuras 21 y 22). Para quitar uniformemente agente de liberación 9, los haces láser B suministran por lo tanto más energía a la zona inclinada de las ranuras 21 y 22, y menos energía a la arista y la zona inferior de las ranuras 21 y 22.

40 Sin embargo, incluso suministrando diferentes cantidades de energía a las pendientes, las crestas y la parte inferior de las ranuras 21 y 22, la extracción de agente de liberación 9 nunca es perfecta, en particular habida cuenta de la muy pequeña extensión horizontal y la posición incierta, debido a las tolerancias de fabricación, de las pendientes de las ranuras 21 y 22 (la carcasa 6 y la tira PCT 13 se hacen de caucho, que no permite una posición muy precisa de las ranuras 21 y 22). Para eliminar este inconveniente, se ha propuesto formar ranuras 21 y/o 22, no al curar la carcasa 6 y la tira PCT 13, sino por medio de haces láser B durante el proceso de pulido. En otros términos, después del curado, la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y/o la superficie interior 19 de la tira PCT 13 son lisas, y las ranuras 21 y/o 22 son “atacadas” posteriormente por haces láser B durante el proceso de pulido. Alternativamente, se puede adoptar una solución media, en la que las ranuras 21 y/o 22 se forman parcialmente durante el curado, y se completan más tarde durante el proceso de pulido, por “ataque” con haces láser B. De esta forma, es posible asegurar que el agente de liberación 9 se quite completa y uniformemente de la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y/o la superficie interior 19 de la tira PCT 13.

45 Es importante observar que la configuración atacada en la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y/o la superficie interior 19 de la tira PCT 13 se puede alterar rápidamente, si es necesario, de una carcasa 6 a otra y/o de una tira PCT 13 a otra, simplemente mediante software que altere el control electrónico de los dispositivos deflectores 24.

50 Obviamente, en contraposición a un láser de baja potencia, por ejemplo excimer, con una tasa baja de sublimación de caucho, “atacar” las ranuras 21 y/o 22 exige un láser de CO₂ de alta potencia con una tasa alta de sublimación de

ES 2 456 503 T3

caucho, habida cuenta de la gruesa capa de caucho (aproximadamente de uno o más milímetros) a quitar de la superficie lateral 10 de la carcasa 6 y/o la superficie interior 20 de la tira PCT 13.

5 Usando un haz láser B de extracción de caucho, el caucho (y obviamente el agente de liberación 9 y cualesquiera otras sustancias extrañas), en contraposición a quitarse mecánicamente, es sublimado (es decir, pasa directamente del estado sólido al gaseoso), de modo que los dispositivos de pulir 11, 20 descritos no producen polvo de caucho, sino solamente vapor y humos, que obviamente tienden a subir y pueden ser aspirados completa y fácilmente por extractores (a diferencia del polvo de caucho que tiende a ser expulsado en todas las direcciones, sedimenta por la fuerza de gravedad, y es mucho más difícil de quitar). Más aún, el vapor y los humos producidos por los dispositivos de pulido 11, 20 no ensucian de ninguna forma la carcasa 6 del neumático 2, la tira PCT 13 o la maquinaria.

10 Al no estar sujetos a desgaste o descarte de material durante el uso, los dispositivos de pulido 11, 20 no contaminan de ninguna forma la carcasa 6 del neumático 2 o la tira PCT 13, y no precisan mantenimiento (a no ser a intervalos sumamente largos que no tienen impacto negativo real en la producción del sistema de producción 1).

15 Las pruebas demuestran que los dispositivos de pulido 11, 20 descritos permiten reducir el tiempo de pulido y así incrementar la producción del sistema de producción 1.

20 En la realización descrita anteriormente, ambos dispositivos de pulido 11, 20 emplean un haz láser B de extracción de caucho. En otras variantes no representadas, solamente uno de los dispositivos de pulido 11, 20 emplea un haz láser B de extracción de caucho, y el otro es un cepillo metálico de tipo tradicional.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producir un neumático (2); incluyendo el método los pasos de:

5 pulir una superficie lateral (10) de una carcasa (6) del neumático (2);

pulir una superficie interior (19) de una tira de banda de rodadura (13);

10 bobinar un bandaje de caucho verde (12) y la tira de tira de banda de rodadura (13) alrededor de la superficie lateral (10) de la carcasa (6) para montar el neumático (2); y

curar el neumático (2);

15 **caracterizándose** el método porque el paso de pulir la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) incluye los pasos adicionales de:

determinar una configuración de ataque químico deseada incluyendo un número de ranuras (22) a formar en la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13);

20 dirigir un haz láser (B) sobre la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13);

producir un movimiento relativo entre el haz láser (B) y la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13), de modo que el haz láser (B) barra la superficie interior (19); y

25 formar la configuración de ataque químico en la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) por ataque químico de la superficie interior (19) por medio del haz láser (B) que sublima parte del caucho.

30 2. Un método según la reivindicación 1, donde la configuración de ataque químico en la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) incluye un número de ranuras longitudinales paralelas (22) de al menos 0,5 mm de profundidad.

3. Un método según la reivindicación 1 o 2, donde el paso de producir un movimiento relativo entre el haz láser (B) y la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) incluye los pasos adicionales de:

35 variar la dirección de emisión del haz láser (B) únicamente en una dirección de deflexión (D1); y

mover la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) en una dirección de avance longitudinal (D2) perpendicular a la dirección de deflexión (D1).

40 4. Un método según cualquier reivindicación 1 a 3, e incluyendo el paso adicional de variar la energía suministrada a un punto dado en la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) variando la duración en que el punto está expuesto al haz láser (B) y/o variando la potencia del haz láser (B), con el fin de variar la cantidad de caucho sublimado en el punto.

45 5. Un sistema (1) para producir un neumático (2); incluyendo el sistema:

un primer dispositivo de pulir (11) para pulir una superficie lateral (10) de una carcasa (6) del neumático (2);

50 un segundo dispositivo de pulir (20) para pulir una superficie interior (19) de una tira de banda de rodadura (13);

una estación de bobinado (4) para bobinar un bandaje de caucho verde (12) y la tira de banda de rodadura (13) alrededor de la superficie lateral (10) de la carcasa (6) para montar el neumático (2); y

55 una estación de curado (5) para curar el neumático (2);

caracterizándose el sistema (1) porque el segundo dispositivo de pulir (20) incluye:

un emisor (23) para dirigir un haz láser (B) sobre la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13); y

60 un medio de desplazamiento (24) para producir un movimiento relativo entre el haz láser (B) y la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13), de modo que el haz láser (B) barra la superficie interior (19);

65 donde el haz láser (B) ataca químicamente la superficie interior (19) de la tira de banda de rodadura (13) sublimando parte del caucho para formar una configuración de ataque químico deseada incluyendo un número de ranuras (22) en la superficie interior (19).

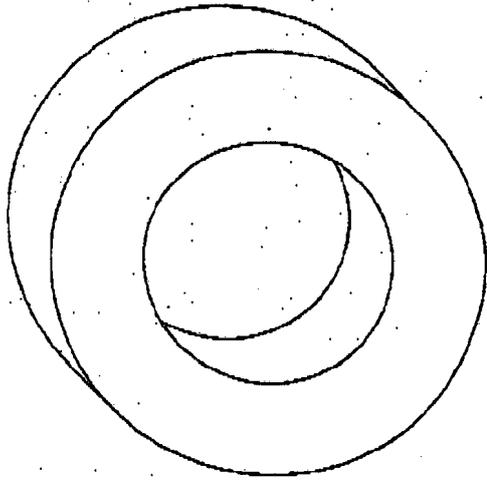
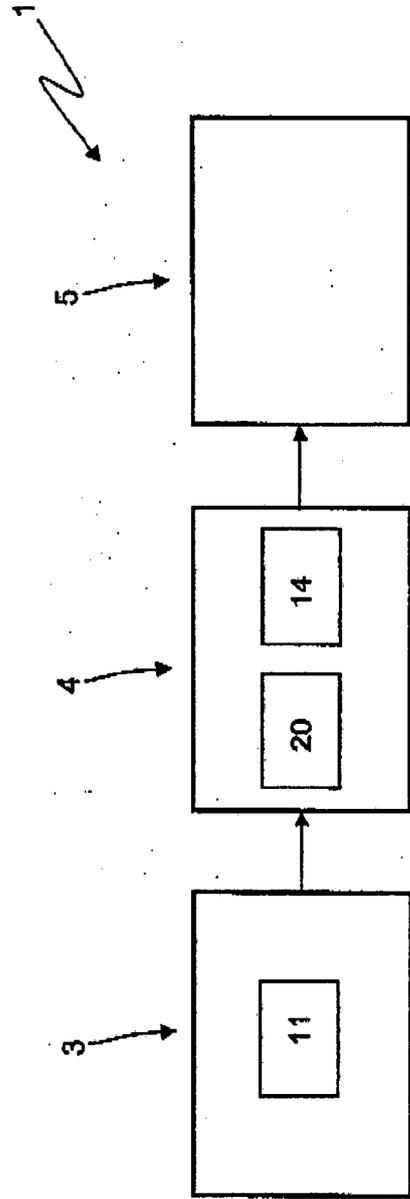


Fig. 1



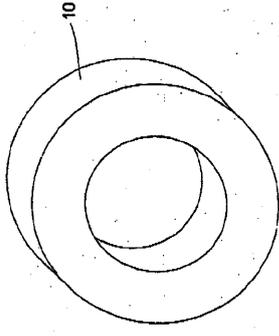


Fig. 2

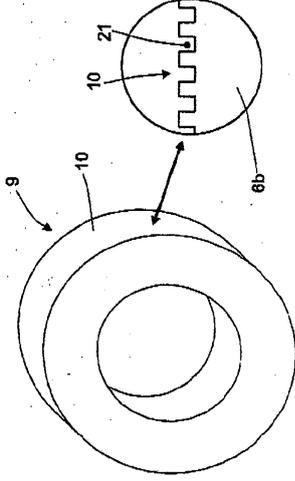
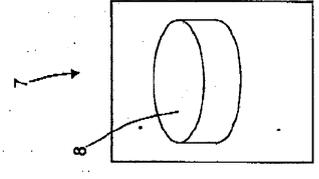


Fig. 3

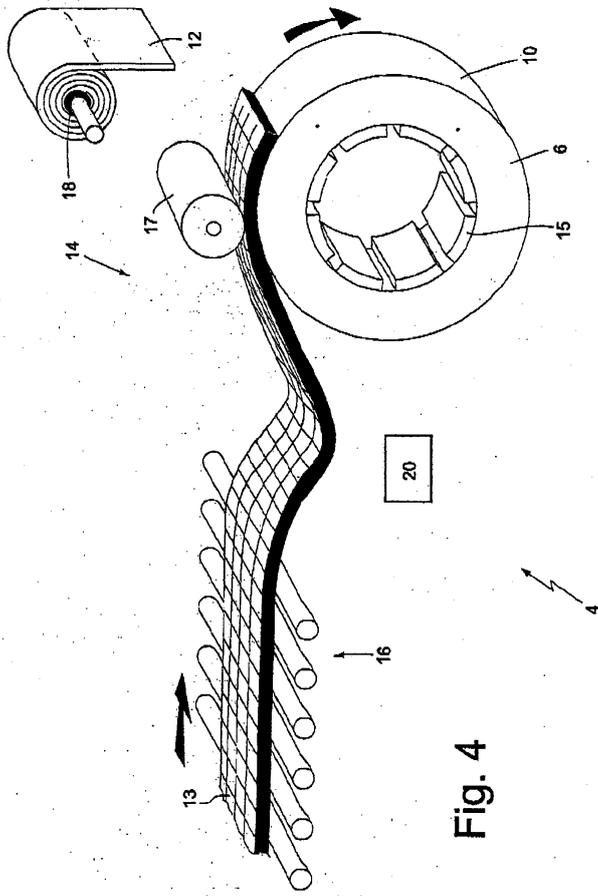


Fig. 4

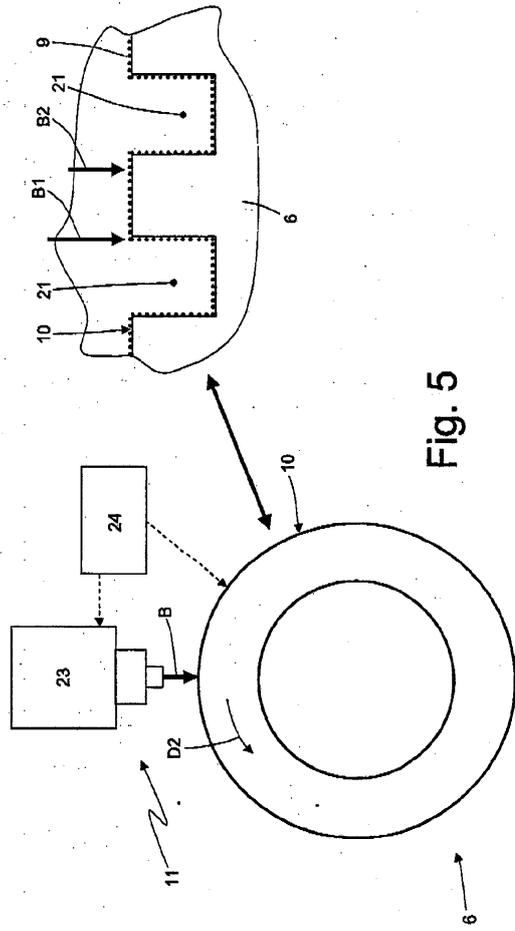


Fig. 5

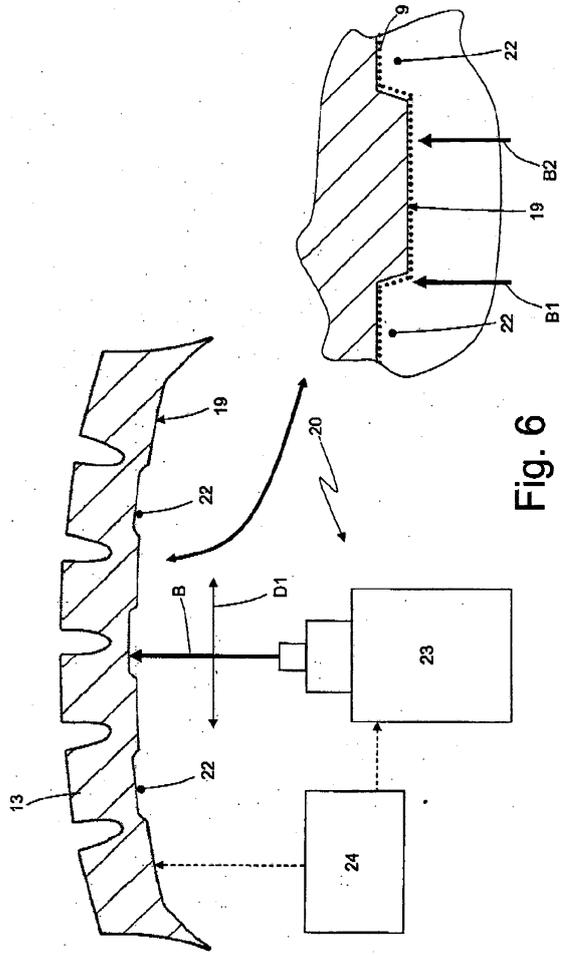


Fig. 6