

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 877**

51 Int. Cl.:

**B29D 30/56**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2009 E 09756711 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2370248**

54 Título: **Método y sistema para el recauchutado de neumáticos**

30 Prioridad:

**12.11.2008 IT TO20080830**

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

**06.02.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NERONI, SIMONE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 441 877 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 para el recauchutado de neumáticos

**Campo técnico**

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

- 5 La presente invención se puede utilizar con ventaja en el recauchutado en frío de neumáticos de camión, al que se refiere la siguiente descripción meramente a modo de ejemplo.

**Antecedentes del estado de la técnica**

10 El recauchutado en frío de un neumático de camión normalmente comprende eliminar la banda de rodadura gastada del neumático, y aplicar una nueva banda de rodadura a la cubierta del neumático. La aplicación de una nueva banda de rodadura a la cubierta incluye enrollar sobre la cubierta una tira o almohadilla intermedia de caucho crudo y una tira de banda de rodadura precurada (PCT); y después se cura la cubierta en un recipiente de curado para lograr agarre firme de la banda de rodadura a la cubierta gracias a la acción adherente de la almohadilla.

15 En la patente US5277727A1 se describe un ejemplo de una tira de banda de rodadura precurada lista para su aplicación a una cubierta de neumático; y en la patente US6368439B1 se describe un ejemplo de una estación de recauchutado en frío de neumáticos que implementa el método anterior.

Antes de enrollar la banda de rodadura precurada, se pulveriza sobre la superficie exterior de la almohadilla previamente aplicada, un líquido (conocido como cemento) de caucho crudo y n-heptano (u otro disolvente orgánico) para agarrar la tira de la banda de rodadura a la almohadilla de caucho crudo y evitar el desprendimiento de la tira de banda de rodadura de la almohadilla de caucho crudo cuando se enrolla la banda de rodadura sobre la cubierta.

20 La cementación, sin embargo, tiene varios inconvenientes. Al ser el cemento volátil y altamente contaminante en potencia, se debe aplicar en una cabina de cementación, que es voluminosa, cara, y normalmente aislada con lana de roca (que es cara de desechar). Por otra parte, el cemento se almacena en bidones, que también son caros de desechar; la presencia de cemento entre la almohadilla y la tira de banda de rodadura, es decir, de un material heterogéneo interpuesto entre dos capas de caucho, puede perjudicar el rendimiento del neumático recauchutado, y, dado que la naturaleza altamente contaminante de los disolventes orgánicos en cemento, evitar el uso de cemento basado en disolvente orgánico reduciría en gran medida el impacto medioambiental global del proceso de recauchutado de neumáticos. En este sentido, es importante señalar que una reciente directiva de la Unión europea (VOC 13/1999/EC) aboga por una reducción del 75% en el uso de disolventes orgánicos en los procesos industriales para el año 2007.

30 La patente US5635015A1 describe un método de recauchutado de neumáticos en el que, para evitar el uso de cemento, la almohadilla de caucho crudo se calienta antes de ser enrollado sobre el neumático. El calentamiento de la almohadilla de caucho crudo debe mejorar su agarre lo suficiente para evitar el uso de cemento, pero se ha encontrado que también lo ablanda, haciendo así más difícil su enrollado sobre el neumático. Por otra parte, la mejora de la adherencia de la almohadilla de caucho crudo mediante el calentamiento no siempre es suficiente para prevenir el desprendimiento de la tira de la banda de rodadura de la almohadilla de caucho crudo cuando se enrolla la tira de la banda de rodadura sobre el neumático.

35 El documento US 4934426 – A describe un procedimiento para unir dos cuerpos de goma (típicamente una banda de rodadura de neumático y una cubierta de neumático) mediante vulcanización de una capa de unión de caucho vulcanizable. El procedimiento mejora la eliminación de inclusiones gaseosas atrapadas entre los cuerpo y/o resultantes de la subsiguiente reacción de vulcanización; las inclusiones gaseosas viajan hacia al menos un conducto que pasa a través de al menos uno de los dos cuerpos, o también hacia agujeros sin salida existentes en una de las caras que se pretende unir.

45 El documento US 4698245 – A describe una tira de banda de rodadura para un neumático sin vulcanizar, incluyendo la tira de banda de rodadura dos o más capas superpuestas. Con el fin de mejorar la adherencia de estas capas, las capas adyacentes de la tira de banda de rodadura están provistas con una pluralidad de salientes y correspondientes rebajes que engranan entre sí de forma positiva.

**Descripción de la invención**

Es un objeto de la presente invención proporcionar un método y un sistema de recauchutado de neumáticos diseñados para eliminar los inconvenientes anteriores, y que son baratos y fáciles de implementar.

50 Según la presente invención, se proporcionan un método y un sistema de recauchutado de neumáticos como se reivindica en las reivindicaciones que se acompañan.

**Breve descripción de los dibujos**

Se describirá una forma de realización no limitativa de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La figura 1 muestra una vista esquemática, con partes retiradas para mayor claridad, de un sistema de recauchutado en frío de neumáticos de camión de acuerdo con la presente invención;

La figura 2 muestra una sección transversal de una tira de banda de rodadura empleada en el sistema de recauchutado de la figura 1;

La figura 3 muestra un esquema de un dispositivo de aplicación de caucho crudo del sistema de recauchutado de la figura 1.

**10 Formas preferidas de realización de la invención**

El número 1 en la figura 1 indica como un todo un sistema de recauchutado para el recauchutado en frío de un neumático de camión 2. El sistema de recauchutado 1 comprende una estación de preparación (no mostrada) donde se retira la banda de rodadura gastada del neumático 2 para exponer una superficie intermedia subyacente 3 del neumático 2, y la superficie intermedia 3 se pule, se perfila y rellena.

15 El sistema de recauchutado también comprende una estación de trabajo 5 (mostrada esquemáticamente) para la extrusión de una tira o almohadilla intermedia 6 de caucho crudo con una sección transversal sustancialmente rectangular, y una tira 7 de banda de rodadura (que se muestra más claramente en la figura 2) con una sección transversal de igual forma que la banda de rodadura, y que se cura antes de su uso en el recauchutado de neumáticos 2. En otras palabras, se extruye la tira de banda de rodadura 7, se corta a la misma longitud que la circunferencia exterior del neumático 2, y después se cura. Una tira 7 de banda de rodadura de este tipo se conoce comúnmente como una PCT (banda de rodadura previamente curada).

20 Como se muestra en la figura 2, la tira 7 de banda de rodadura tiene una superficie exterior 8 que, cuando la tira 7 de la banda de rodadura se enrolla sobre el neumático 2, se sitúa en el exterior y comprende los surcos y hendiduras que forman el patrón de la banda de rodadura; y una superficie interna 9 paralela y opuesta a la superficie exterior 8, y que, cuando se enrolla sobre el neumático 2 la tira 7 de la banda de rodadura, se sitúa en el interior, en contacto con la almohadilla 6.

30 En la superficie interior 9 (que se enfrenta a la almohadilla 6 cuando se enrolla la tira 7 de banda de rodadura sobre el neumático 2), la tira 7 de banda de rodadura tiene una serie de surcos longitudinales 10 (tres surcos longitudinales paralelos 10 en la forma de realización de la figura 2), cada uno de los cuales tiene una sección transversal aproximadamente rectangular ( para ser más exactos, ligeramente trapecial) transversalmente alargada (es decir, el surco longitudinal 10 es de dimensión mucho mayor transversalmente que en profundidad). Los surcos longitudinales 10 se forman preferiblemente al curar la tira 7 de banda de rodadura, usando un molde de curado de forma apropiada.

35 La forma de realización en los dibujos adjuntos comprende tres surcos longitudinales 10. Otras formas de realización no mostradas pueden comprender un número diferente de surcos 10 (por ejemplo, uno, dos, cuatro o más), y / o los surcos 10 pueden estar formados transversalmente o inclinados con respecto a la dirección longitudinal un ángulo distinto de 90° (por ejemplo 45°).

40 Como se muestra en la figura 1, el sistema de recauchutado 1 comprende una estación de enrollamiento 11, donde se enrollan la almohadilla de caucho crudo 6 y la tira 7 de banda de rodadura alrededor del neumático 2 y sobre la superficie intermedia 3. La estación de enrollamiento 11 comprende un tambor giratorio 12 donde que soporta el neumático 2; un transportador de alimentación 13 para la alimentar tira 7 de la banda de rodadura al tambor rotatorio 12; un rodillo de presión 14 que descansa sobre la tira 7 de banda de rodadura entre el tambor 12 y el transportador de alimentación 13; y un dispositivo de accionamiento (no mostrado) para presionar el rodillo de presión 14 con una fuerza ajustable en contra de la tira 7 de banda de rodadura. La estación de enrollamiento 11 también puede comprender un apoyo 15 para soportar de forma giratoria un rollo 6 de almohadilla de caucho crudo, que se enrolla manualmente alrededor del neumático 2. En otras palabras , el transportador de alimentación 13 y el apoyo 15 definen medios de enrollado para enrollar la almohadilla 6 de caucho crudo alrededor del neumático 2, y enrollar la tira 7 de banda de rodadura alrededor del neumático 2 y sobre la almohadilla 6 de caucho crudo.

50 En una forma de realización preferida, la estación de enrollamiento 11 se utiliza para enrollar la almohadilla 6 de caucho crudo manualmente alrededor del neumático 2 por separado de la tira 7 de banda de rodadura, y se utiliza a continuación para enrollar la tira 7 de banda de rodadura alrededor el neumático 2 y sobre la almohadilla 6 de caucho crudo previamente enrollada. En una forma de realización alternativa, se aplica (superpone) la almohadilla 6 de caucho crudo sobre la tira 7 de banda de rodadura fuera de la estación de enrollamiento 11 mediante un par de rodillos de presión (no mostrados) que cooperan mutuamente, y entonces la almohadilla 6 caucho crudo y la tira 7 de banda de rodadura se enrollan juntos alrededor del neumático 2 en la estación de enrollamiento 11.

5 Como se muestra en las figuras 1 y 3, en una estación de aplicación 16 preferiblemente situada a lo largo del transportador de alimentación 13, aguas arriba del tambor 12, un dispositivo de aplicación 17 aplica tiras 18 de caucho crudo a la superficie interna 9 de la tira 7 de banda de rodadura, cada una de cuyas tiras se inserta en el interior de un respectivo surco longitudinal 10, para llenarlo. En otras palabras, en la estación de aplicación 16, un dispositivo de aplicación 17 alimenta dentro de cada surco longitudinal 10 en la tira 7 de banda de rodadura una correspondiente tira 18 de caucho crudo de la misma forma y tamaño sustancialmente que el surco longitudinal 10, a fin de rellenar completamente el surco longitudinal 10 sin rebosar. En una forma de realización preferida, las tiras 18 de caucho crudo están hechas de exactamente el mismo tipo de caucho crudo que la almohadilla 6.

10 El dispositivo de aplicación 17 comprende preferiblemente, para cada surco longitudinal 10 en la tira 7 de banda de rodadura, una correspondiente máquina de extrusión 19, que tiene una salida 20 orientada hacia el surco longitudinal 10, y extruye la respectiva tira 18 de caucho crudo directamente en el surco longitudinal 10. De este modo las tiras 18 de caucho crudo se aplican a los surcos longitudinales 10 en la tira 7 de banda de rodadura a temperatura relativamente alta, que normalmente oscila entre 80 °C y 100 °C, y que aumenta el agarre de las tiras 18 de caucho crudo.

15 Obviamente, la temperatura de las tiras 18 de caucho crudo no debe ser demasiado alta (es decir, no más de 100-110° C), para evitar el curado prematuro del caucho crudo.

20 En la forma de realización de las figuras 2 y 3, cada surco longitudinal 10 tiene una sección transversal ligeramente trapecial, con la base menor vuelta hacia la superficie exterior 8, y la base mayor vuelta hacia la superficie interior 9. Alternativamente, cada surco longitudinal 10 tiene una sección transversal ligeramente trapecial, con la base menor vuelta hacia la superficie interior 9, y la base mayor vuelta hacia la superficie exterior 8 (es decir, girada 180° con respecto a las figuras 2 y 3), de manera que cada surco longitudinal 10 (y por lo tanto la correspondiente tira 18 de caucho crudo) reproduce negativamente la forma de una junta de "cola de milano", que ayuda a sujetar la respectiva tira 18 de caucho crudo en contacto con la tira de la tira 7 de banda de rodadura.

25 Las tiras 18 de caucho crudo sirven para mejorar el agarre de la tira 7 de banda de rodadura a la almohadilla subyacente 6 cuando se enrolla la tira 7 de banda de rodadura alrededor del neumático 2 y encima de la almohadilla 6 (independientemente de si la tira 7 de banda de rodadura se enrolla sobre el neumático 2 después de la almohadilla 6 de caucho crudo, o si la almohadilla 6 de caucho crudo se aplica a la tira 7 de la banda de rodadura antes de enrollar la tira 7 de la banda de rodadura sobre el neumático 2). Las tiras 18 de caucho crudo aseguran un agarre óptimo de la tira 7 de banda de rodadura a la almohadilla 6 de caucho crudo, para evitar el desprendimiento de la tira 7 de banda de rodadura de la almohadilla 6 de caucho crudo al enrollar la tira 7 de banda de rodadura sobre el neumático 2. En relación con esto, es importante observar la función de los surcos longitudinales 10, que permiten aplicar tiras 18 de caucho crudo a la tira 7 de banda de rodadura sin aumentar localmente el espesor de la tira 7 de banda de rodadura y crear en consecuencia irregularidades inaceptables.

35 El sistema de recauchutado 1 también comprende una estación de curado (no mostrada) donde el neumático 2, completo la almohadilla 6 y la tira 7 de la banda de rodadura, se cura en frío. El neumático 2 se cura en frío en un recipiente a presión durante un período corto de tiempo, ya que, al estar la tira 7 de la banda de rodadura previamente curada, sólo hace falta curar la almohadilla 6 de caucho crudo para asegurar un agarre óptimo de la tira 7 de banda de rodadura al neumático 2 gracias a la acción de unión de la almohadilla 6. En el caso de recauchutado en caliente utilizando una tira 7 de banda de rodadura de caucho crudo, la estación de curado realiza un proceso de curado en caliente, en el que el neumático 2 se cura durante un largo período de tiempo en un molde de curado sellado con presión. Es decir, el uso de una tira 7 de banda de rodadura de caucho crudo requiere curado en caliente para curar tanto la almohadilla 6 como la tira 7 de la banda de rodadura.

45 El método de recauchutado descrito elimina la necesidad de cementar la superficie interna 9 de la tira 7 de banda de rodadura, garantizando al mismo tiempo un agarre óptimo de la tira 7 de banda de rodadura a la almohadilla 6 de caucho crudo cuando se enrolla la tira 7 de banda de rodadura alrededor el neumático 2. Las tiras 18 de caucho crudo en la superficie interna 9 de la tira 7 de banda de rodadura, de hecho, proporcionan una gran mejora en el agarre de la tira 7 de banda de rodadura a la almohadilla 6 de caucho crudo. Como ya se ha indicado, eliminar la cementación de la superficie interior 9 de la tira 7 de banda de rodadura proporciona una reducción considerable del coste y del impacto medioambiental del procedimiento de recauchutado.

50

55

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de recauchutado de un neumático (2); comprendiendo el método las etapas de:  
eliminar la banda de rodadura gastada del neumático (2) para exponer una superficie intermedia subyacente (3);  
pulir la superficie intermedia (3) del neumático (2);
- 5  
enrollar una almohadilla de caucho crudo (6) alrededor del neumático (2) y sobre la superficie intermedia (3);  
enrollar una tira (7) de banda de rodadura alrededor del neumático (2) y sobre la almohadilla (6) de caucho crudo; y  
curar el neumático (2) equipado con la almohadilla (6) de caucho crudo y la tira (7) de banda de rodadura;  
estando el método caracterizado porque comprende las etapas adicionales de:
- 10  
formar al menos un surco (10) en una superficie interior (9) de la tira (7) de banda de rodadura; y  
aplicar a la superficie interior (9) de la tira (7) de banda de rodadura, antes de enrollar la tira (7) de banda de rodadura alrededor del neumático (2) y encima de la almohadilla (6) de caucho crudo, una tira (18) de caucho crudo que se inserta dentro del surco (10) para llenar el surco (10).
2. Un método según reivindicación 1, en el que la tira (18) de caucho crudo se aplica al surco (10) en la tira (7) de  
15  
banda de rodadura a alta temperatura.
3. Un método según reivindicación 2, en el que la tira (18) de caucho crudo se aplica al surco (10) en la tira (7) de  
banda de rodadura a una elevada temperatura que varía entre 80°C y 100°C.
4. Un método según reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la tira (18) de caucho crudo se extruye directamente dentro  
del surco (10) de la tira (7) de banda de rodadura.
- 20  
5. Un método según reivindicación 4, en el que la tira (18) de caucho crudo se aplica a la superficie interior (9) de  
la tira (7) de banda de rodadura mediante un dispositivo de aplicación (17) que tiene un extrusor (19) con una salida  
(20) orientada hacia el surco (10).
6. Un método una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el surco (10) es longitudinal.
7. Un método según la reivindicación 6, en el que el surco longitudinal (10) tiene una sección transversal  
25  
aproximadamente rectangular transversalmente alargada.
8. Un método según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el surco (10) tiene una sección transversal  
aproximadamente rectangular.
9. Un método según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el surco (10) tiene una sección transversal  
30  
trapezoidal con la base menor orientada hacia la superficie interior (9), y la base mayor orientada hacia la superficie  
exterior (8).
10. Un método según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el surco (10) tiene una sección transversal  
trapezoidal con la base menor orientada hacia la superficie exterior (8), y la base mayor orientada hacia la superficie  
interior (9).
11. Un método según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la tira (7) de banda de rodadura comprende tres  
35  
surcos longitudinales paralelos (10).
12. Un método según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la tira (18) de caucho crudo es de la misma  
forma y tamaño que el surco (10), de modo que llena completamente el surco (10) sin rebosar.
13. Un sistema (1) para el recauchutado de un neumático (2), comprendiendo el sistema (1) una estación de  
40  
enrollamiento (11) para enrollar una almohadilla (6) de caucho crudo alrededor del neumático (2), y para enrollar una  
tira (7) de banda de rodadura alrededor del neumático (2) y encima de la almohadilla (6) de caucho crudo;  
estando el sistema (1) caracterizado porque comprende:  
una estación de trabajo (5) para formar al menos un surco (10) en una superficie interior (9) de la tira (7) de  
banda de rodadura; y una estación de aplicación (16) para aplicar a la superficie interior (9) de la tira (7) de  
45  
banda de rodadura, antes de que la tira (7) de banda de rodadura sea enrollada alrededor del neumático (2) y  
encima de la almohadilla (6) de caucho crudo, una tira (18) de caucho crudo que se inserta dentro del surco  
(10) para llenar el surco (10).

14. Un sistema (1) según la reivindicación 13, en el que la estación de enrollamiento (11) comprende:
- un tambor giratorio (12) que soporta el neumático (2);
- medios de arrollamiento (13, 15) para enrollar una almohadilla (6) de caucho crudo alrededor del neumático (2), y para enrollar una tira (7) de banda de rodadura alrededor del neumático (2) y encima de la almohadilla (6) de caucho crudo; y
- un transportador de alimentación (13) para la alimentación de la tira (7) de banda de rodadura al tambor giratorio (12);
- estando la estación de aplicación (16) situada a lo largo del transportador de alimentación (13), aguas arriba del tambor giratorio (12).
15. Un sistema (1) según la reivindicación 13 ó 14, en el que la estación de aplicación (16) comprende un dispositivo de aplicación (17) que tiene un extrusor (19) con una salida (20) orientada hacia el surco (10) para extrudir la tira (18) de caucho crudo directamente dentro del surco (10) en la tira (7) de banda de rodadura.
16. Una tira (7) de banda de rodadura para el recauchutado de un neumático (2), teniendo la tira (7) de banda de rodadura:
- una superficie exterior (8) que, una vez que la tira (7) de banda de rodadura está enrollada alrededor del neumático (2), se encuentra en el exterior y tiene surcos y hendiduras que forman el patrón de la banda de rodadura; y
- una superficie interior (9) que es paralela y opuesta a la superficie exterior (8), y, una vez que la tira (7) de banda de rodadura está enrollada alrededor del neumático (2), se encuentra en el interior, en contacto con una almohadilla (6) de caucho crudo;
- estando la tira (7) de banda de rodadura caracterizada porque comprende al menos un surco (10), que está formado en la superficie interior (9) y se llena con una tira (18) de caucho crudo antes de enrollar la tira (7) de banda de rodadura alrededor del neumático (2) y encima de la almohadilla (6) de caucho crudo.
17. Una tira (7) de la banda de rodadura según la reivindicación 16, en la que el surco (10) es longitudinal.
18. Una tira (7) de banda de rodadura según la reivindicación 17, en la que el surco longitudinal (10) tiene una sección transversal aproximadamente rectangular transversalmente alargada.
19. Una tira (7) de banda de rodadura según reivindicación 16 ó 17, en la que el surco (10) tiene una sección transversal aproximadamente rectangular.
20. Una tira (7) de banda de rodadura según la reivindicación 16 ó 17, en la que el surco (10) tiene una sección transversal trapecial con la base menor orientada hacia la superficie interior (9), y la base mayor orientada hacia la superficie exterior (8).
21. Una tira (7) de banda de rodadura según la reivindicación 16 ó 17, en la que el surco (10) tiene una sección transversal trapecial con la base menor orientada hacia la superficie exterior (8), y la base mayor orientada hacia la superficie interior (9).
22. Una tira (7) de banda de rodadura según una de las reivindicaciones 16 a 21, y que comprende tres surcos longitudinales paralelos (10).

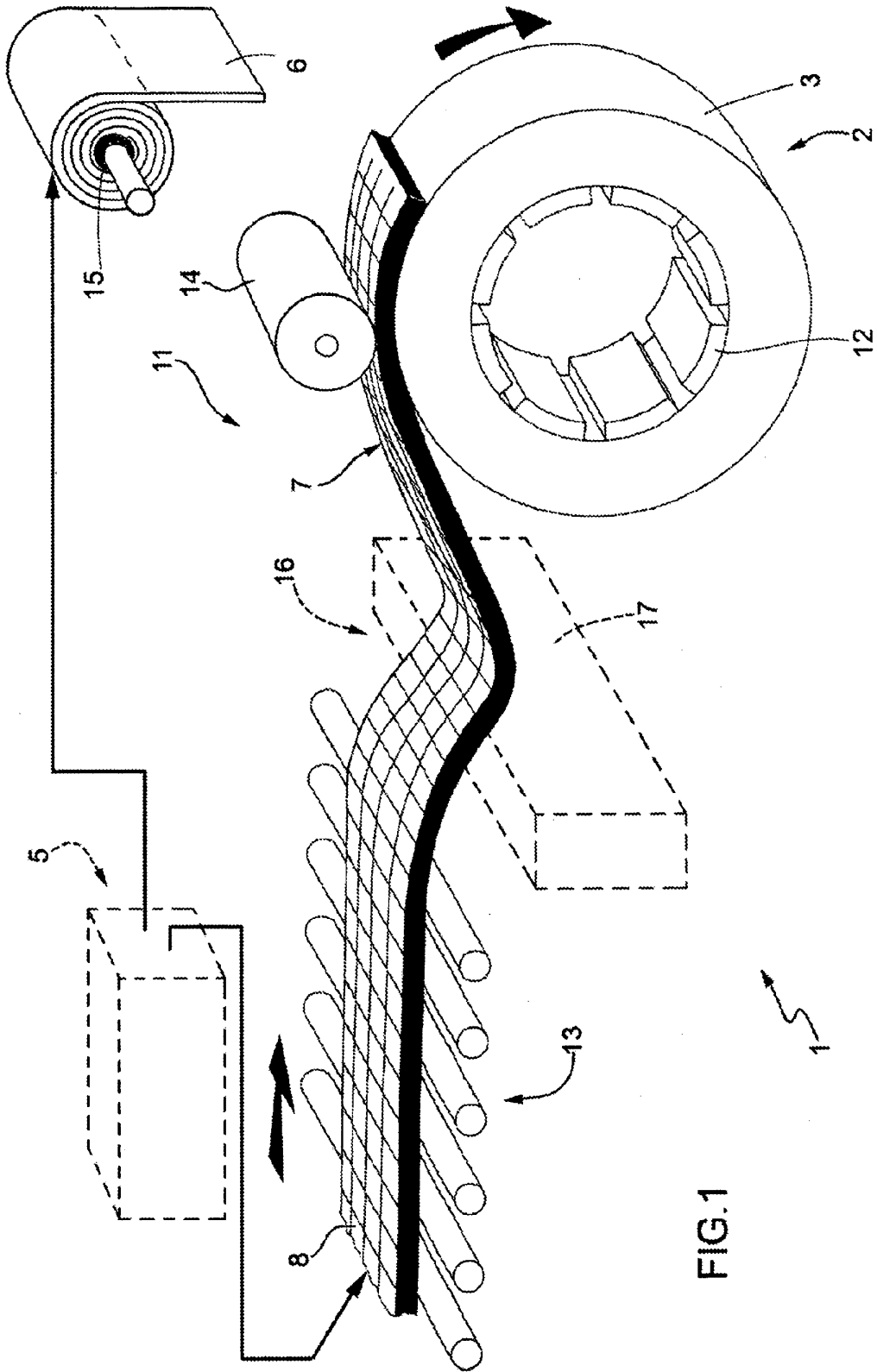


FIG.1

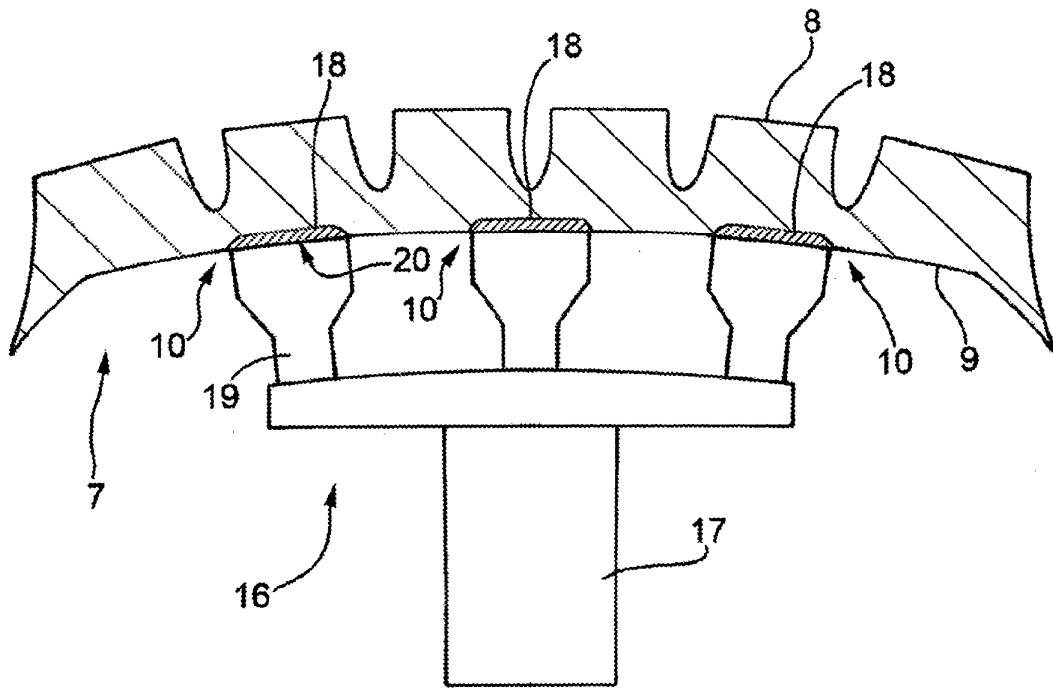
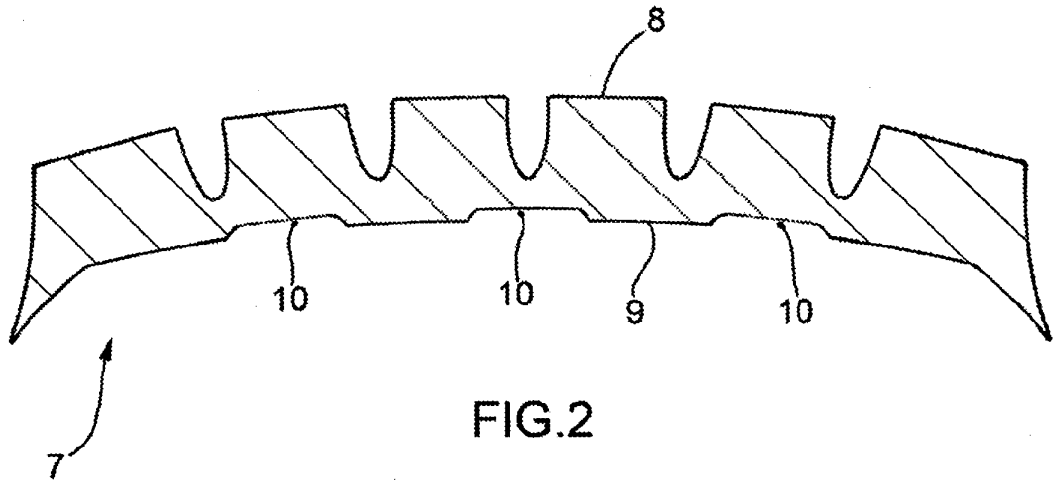


FIG.3