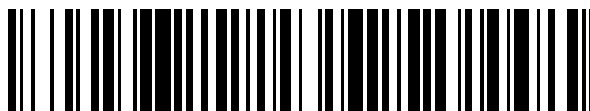


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 674**

51 Int. Cl.:

B29D 30/52 (2006.01)

B60C 11/03 (2006.01)

B29D 30/54 (2006.01)

B60C 11/00 (2006.01)

C08L 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2014** **E 14189456 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 2862703**

54 Título: **Método y sistema para producir una banda de rodadura de neumático con tacos**

30 Prioridad:

18.10.2013 IT RM20130573

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

12.07.2019

73 Titular/es:

BRIDGESTONE EUROPE NV (100.0%)
Kleine Kloosterstraat 10
1932 Zaventem, BE

72 Inventor/es:

MATTOCCI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 719 674 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 producir una banda de rodadura de neumático con tacos

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con un método y sistema para producir una banda de rodadura de neumático con tacos.

La presente invención puede usarse como ventaja para producir bandas de rodaduras de neumáticos de vehículos agrícolas. Es importante notar que el término 'neumático de vehículo agrícola' pretende significar un neumático usado en vehículos de trabajo todo terreno, y así se refiere no solo a vehículos agrícolas sino también a maquinaria de movimiento de tierras o similar.

10 Antecedentes de la técnica

Un neumático de vehículo agrícola tiene una banda de rodadura con una superficie de base toroidal que se extiende alrededor de un eje central de rotación; y un número de tacos se proyectan radialmente desde la superficie de base, y se extienden sustancialmente transversalmente a la dirección de desplazamiento del neumático.

15 Actualmente, para producir un neumático de vehículo agrícola, se prepara una carcasa de neumático y se enrolla en un tambor de construcción; las correas de banda de rodadura se enrollan alrededor de la carcasa en el tambor de construcción, y una banda de rodadura en bruto de caucho verde suave se enrolla sobre las correas; y la carcasa, se enrolla con las correas y la banda de rodadura en bruto, se inserta dentro de un molde de curado que reproduce negativamente el patrón de banda de rodadura. Durante el proceso de curado, el caucho de la banda de rodadura en bruto se calienta y se somete a alta presión para adaptarse a la forma del molde de curado y así formar el patrón de banda de rodadura.

20 El patrón de banda de rodadura incluye los tacos, que son excepcionalmente grandes y, sobre todo, se proyectan hacia arriba considerablemente desde el resto de la banda de rodadura (incluso hasta diez centímetros en el punto más alto). La formación de los tacos en el molde de curado involucra por lo tanto desplazamiento considerable de caucho dentro del molde, es decir una gran cantidad de caucho debe migrar de una parte del molde a otra. Este desplazamiento de caucho dentro del molde de curado, es decir la gran cantidad de caucho que tiene que ser presionado para formar los tacos, previene la formación de una base de banda de rodadura uniformemente gruesa. En otras palabras, la migración de una gran cantidad de caucho dentro del molde de curado da como resultado en la formación de una base de banda de rodadura 'desigual' (es decir que difiere ampliamente en grosor) que puede dar como resultado en defectos, ondulaciones e imperfecciones antiestéticas.

30 Para prevenir un grosor de caucho demasiado delgado en las partes más delgadas de la base de banda de rodadura, el grosor promedio de la base de banda de rodadura debe ser "sobredimensionado" con respecto a un grosor óptimo que podría usarse si la base de banda de rodadura fuera de grosor perfectamente uniforme. En otras palabras, para prevenir un espesor de caucho demasiado delgado en las partes más delgadas de la base de banda de rodadura, toda la base de banda de rodadura debe hacerse más gruesa usando más caucho. Sobredimensionar el grosor promedio de la base de banda de rodadura significa que se requiere más material (caucho) para producir el neumático (sin ventaja en absoluto en términos de rendimiento nominal de neumático), de este modo aumentando el coste de fabricación y peso del neumático.

40 Además, puesto que el tamaño de la sección transversal de banda de rodadura de caucho verde se calcula de acuerdo con el tamaño de neumático, el método de producción conocido descrito anteriormente requiere una sección transversal de banda de rodadura de caucho verde diferente para cada radio de neumático. En otras palabras, la sección transversal de banda de rodadura de caucho verde de un neumático 420/85 R24, por ejemplo, no se puede usar para un neumático 420/85 R28, R30, R34 o R38.

45 Para eliminar estos inconvenientes, se ha propuesto reducir el grosor de la banda de rodadura en bruto enrollada alrededor de la carcasa (con las correas en medio), y aplicar bloques de caucho verde a las áreas de la banda de rodadura en bruto donde se formarán los tacos. Esto reduce la cantidad de caucho que tiene que migrar de una parte del molde de curado a otra, al proporcionar más caucho (en la forma de bloques de caucho) donde se necesita (para formar los tacos) justo desde el principio. Sin embargo, incluso usando bloques de caucho, el grosor de la base de banda de rodadura sigue permaneciendo significativamente desigual, especialmente en los resaltos del neumático donde los tacos son más grandes. En otras palabras, incluso usando bloques de caucho, el grosor promedio de la base de banda de rodadura debe ser "sobredimensionado" con respecto a un grosor óptimo que podría usarse si la base de banda de rodadura fuera de un grosor perfectamente uniforme.

50 La solicitud de patente WO2012001544A1 describe un método para producir un neumático con tacos, por medio del cual se produce una banda de rodadura en bruto de caucho verde; los bloques de caucho se aplican a las áreas de la banda de rodadura en bruto donde se formarán los tacos; y la banda de rodadura en bruto, junto con los bloques, se cura en un molde de curado.

La patente US3770038A describe un método para producir un neumático con tacos, por medio del cual se produce una banda de rodadura en bruto de caucho verde; los bloques de caucho se aplican a las áreas de la banda de rodadura en bruto donde se formarán los tacos; y la banda de rodadura en bruto, junto con los bloques, se cura en un molde de curado.

- 5 La solicitud de patente DE1729806 divulga la renovación de neumáticos especiales, tales como neumáticos para equipo de movimiento de tierras, tractores, maquinaria de construcción y otras aplicaciones especiales, con espigas prevulcanizadas, que tienen labios para su unión a cada lado de su pie.

- 10 La solicitud de patente FR2219000 divulga una capa exterior de caucho, una capa interior de caucho o acero, y una capa intermedia que se vulcanizan juntas en una operación. La capa intermedia consiste de una mezcla de caucho y fibras textiles o de vidrio o hilos de metal, de tal manera que los diversos materiales plásticos fluyen juntos y dan una unión firme en el ciclo de moldeo.

Descripción de la invención

- 15 Un objeto de la presente invención es proporcionar un método y sistema para producir una banda de rodadura de neumático con tacos, cuyo método y sistema están diseñados para eliminar los inconvenientes anteriores y, en particular, son baratos y fáciles de implementar.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método y sistema para producir una banda de rodadura de neumático con tacos, como se reivindica en las reivindicaciones acompañantes.

Breve descripción de los dibujos

- 20 Se describirán un número de realizaciones no limitativas de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un neumático de vehículo agrícola;

La figura 2 muestra una vista frontal del neumático de vehículo agrícola de la figura 1;

La figura 3 muestra una vista lateral del neumático de vehículo agrícola de la figura 1;

La figura 4 muestra una sección transversal esquemática de parte del neumático de vehículo agrícola de la figura 1;

- 25 La figura 5 muestra un esquema de un sistema, de acuerdo con la presente invención, para producir el neumático de vehículo agrícola de la figura 1;

La figura 6 muestra un esquema de un tambor de construcción del sistema de la figura 5;

La figura 7 muestra una vista en planta de una porción de una banda de rodadura en bruto usada en el sistema de la figura 5;

- 30 La figura 8 muestra una sección transversal a lo largo de la línea VIII-VIII de la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

La figura 9 muestra una vista esquemática en perspectiva de un extrusor para extrudir la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

- 35 La figura 10 muestra una vista esquemática en perspectiva de un extrusor para extrudir bloques de caucho verde para aplicación a la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

La figura 11 muestra una vista en planta esquemática de un corte en forma transversal para separar dos bloques consecutivos de la figura 10;

La figura 12 muestra una vista en planta de una porción de una realización alternativa de una banda de rodadura en bruto usada en el sistema de la figura 5;

- 40 La figura 13 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XIII-XIII de la banda de rodadura en bruto de la figura 12;

La figura 14 muestra una vista esquemática en perspectiva de un extrusor para extrudir bloques de caucho verde para aplicación a la banda de rodadura en bruto de la figura 12;

- 45 La figura 15 muestra una vista en planta esquemática de un corte transversalmente para dar forma a un bloque de la figura 14;

La figura 16 muestra una vista en planta de una porción de una realización adicional de una banda de rodadura en bruto usada en el sistema de la figura 5;

La figura 17 muestra una sección transversal a lo largo de la línea XVII-XVII de la banda de rodadura en bruto de la figura 16;

La figura 18 muestra un esquema del tambor de construcción de la figura 6 usado en una realización alternativa;

La figura 19 muestra una vista en perspectiva de una realización diferente de un neumático de vehículo agrícola;

5 La figura 20 muestra una vista frontal del neumático de vehículo agrícola de la figura 19;

La figura 21 muestra una vista lateral de una variación en la construcción de un bloque de caucho verde aplicado a la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

La figura 22 muestra un esquema de un dispositivo de conexión para conectar el bloque de caucho verde de la figura 21 mecánicamente a la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

10 La figura 23 muestra una vista lateral de una variación adicional en la construcción de un bloque de caucho verde aplicado a la banda de rodadura en bruto de la figura 7;

Las figuras 24-29 muestran esquemas de un número de realizaciones de un dispositivo de aplicación para aplicar bloques de caucho verde a la banda de rodadura en bruto de la figura 7.

Realizaciones preferidas de la invención

15 El número 1 en las figuras 1-4 indica en conjunto un neumático de vehículo agrícola.

El neumático 1 comprende una carcasa 2 toroidal, que se extiende alrededor de un eje central de rotación y soporta correas 3 de bandas de rodadura enrolladas alrededor de la carcasa 2, y una banda de rodadura 4 enrollada alrededor de la carcasa 2 y sobre las correas 3. La banda de rodadura 4 comprende una base 5 de banda de rodadura, que cubre completamente la carcasa 2 y es de grosor sustancialmente constante; y un número de tacos 6, que se proyectan hacia arriba (es decir se extienden radialmente hacia afuera) desde la base 5 de banda de rodadura y están dispuestos simétricamente alrededor del eje de rotación. Cada taco 6 se curva desde la línea central de neumático 1 hasta un resalto correspondiente de neumático 1, tiene una sección transversal en forma de cono truncado (ahusándose lejos de la base 5 de banda de rodadura), y tiene una pared frontal y una pared trasera con respecto a una dirección 7 de rodadura dada de neumático 1. Cada taco 6 tiene una porción 8 lateral en un resalto de neumático 1; y una porción 9 central ubicada en el área central de neumático 1. Como se muestra claramente en la figura 4, cada taco 6 es más delgado en la porción 9 central, y más grueso en la porción 9 lateral. Como se muestra claramente en la figura 2, la porción 9 central de cada taco 6 tiene una curvatura más grande que la porción 8 lateral (a groso modo la porción 8 lateral es sustancialmente recta).

El número 10 en la figura 5 indica en conjunto un sistema de producción para producir neumático 1 de vehículo agrícola. El sistema 1 de producción comprende una unidad 11 de construcción para producir la carcasa 2 de neumático 1; una unidad 12 de enrollamiento, que enrolla primero las correas 3 y entonces una banda de rodadura 13 en bruto de caucho verde alrededor de la carcasa 2; una unidad 14 de aplicación, que aplica bloques 15 de caucho verde a las áreas de la banda de rodadura 13 en bruto donde se formarán los tacos 6; y una unidad 16 de curado para curar la carcasa 2, junto con las correas 3, banda de rodadura 13 en bruto y bloques 15, en un molde 17 de curado que reproduce negativamente el patrón de banda de rodadura 4. En una realización alternativa, los bloques 15 pueden estar hechos de curado, como opuesto al caucho verde, es decir pueden estar precurados.

Como se muestra en la figura 6, la carcasa 2 producida en la unidad 11 de construcción está montada en un tambor 18 de construcción impulsado para recibir sucesivamente las correas 3, banda de rodadura 13 en bruto y bloques 15. En otras palabras, una vez que la carcasa 2 se monta en el tambor 18 de construcción, las correas 3 se enrollan alrededor de la carcasa 2, la banda de rodadura 13 en bruto se enrolla alrededor de la carcasa 2 y sobre las correas 3, y los bloques 15 se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2. Cada bloque 15 tiene una pared 19 exterior en un resalto de banda de rodadura 13 en bruto; y una pared 20 interior opuesta a la pared 19 exterior y ubicada en el área central de banda de rodadura 13 en bruto.

En la realización de la figura 6, 7 y 8, la banda de rodadura 13 en bruto es más delgada en los lados y más gruesa en el centro, para definir una porción 21 central elevada contra la cual descansan las paredes 20 interiores de bloques 15. Dentro del molde 17 de curado, los bloques 15 por lo tanto eventualmente forman porciones 8 laterales de tacos 6, y la porción 21 central elevada eventualmente forma porciones 9 centrales de tacos 6 (es decir, la porción central del patrón de banda de rodadura 4). En otras palabras, dentro del molde 17 de curado, el caucho necesario para formar porciones 8 laterales de tacos 6 proviene sobre todo de bloques 15, mientras que el caucho necesario para formar porciones 9 centrales de tacos 6 (que definen la porción central del patrón de banda de rodadura 4) proviene sobre todo de la porción 21 central elevada de la banda de rodadura 13 en bruto.

En una realización preferida que se muestra en la figura 8, la banda de rodadura 13 en bruto es de grosor constante hacia fuera de la porción 21 central elevada; y la porción 21 central elevada de banda de rodadura 13 en bruto tiene

una sección transversal trapezoidal. (Alternativamente, la porción 21 central elevada de la banda de rodadura 13 en bruto puede tener una sección transversal rectangular).

En una realización preferida que se muestra en la figura 9, la banda de rodadura 13 en bruto tiene una sección transversal constante a lo largo de toda su longitud, y se extrude mediante un extrusor 22 (es decir mediante un dispositivo 22 de formación que emplea el proceso de extrusión). Normalmente (pero no necesariamente), la banda de rodadura 13 en bruto extrudida mediante el extrusor 22 se enrolla primero en un carrete en un soporte montado en un carro; y entonces el carro se mueve sobre el tambor 18 de construcción, cerca del cual la banda de rodadura 13 en bruto se desenrolla fuera del carrete y alrededor de la carcasa 2 montada con anticipación en el tambor 18 de construcción. En una posible realización, la superficie inferior de banda de rodadura 13 en bruto se asperja con cemento líquido a medida que la banda de rodadura 13 en bruto se enrolla en el carrete. Es importante notar que la banda de rodadura 13 en bruto es relativamente compacta y liviana (cuando se compara con la banda de rodadura 4 terminada), por lo que el carro que soporta el carrete de la banda de rodadura 13 en bruto es relativamente fácil de manejar y puede maniobrarse fácilmente por un operador. Además, es más fácil para el operador enrollar la banda de rodadura 13 en bruto precisamente alrededor de la carcasa 2, si la banda de rodadura 13 en bruto se desenrolla fuera de un carrete en lugar de ser alimentada directamente desde el extrusor 22; por lo que la banda de rodadura 13 en bruto puede enrollarse fácilmente alrededor de la carcasa 2 sin desperdicio. Finalmente, el carro que soporta el carrete de la banda de rodadura 13 en bruto se puede integrar fácilmente en las máquinas existentes de ensamblaje de neumáticos (TAMs).

En una realización diferente, perfectamente equivalente, en lugar de ser extrudido por el extrusor 22, la banda de rodadura 13 en bruto se construye directamente en el tambor 18 de construcción al enrollar una tira de caucho verde (normalmente desenrollada fuera de un carrete en el que se enrolla tan pronto como es extrudido) alrededor de la carcasa 2 en el tambor 18 de construcción. Este método de construcción de banda de rodadura 13 en bruto se usa para neumáticos 1 muy grandes. A modo de una alternativa adicional, la banda de rodadura 13 en bruto se puede producir al calandrar caucho verde.

En una realización preferida que se muestra en la figura 7, cada bloque 15 está posicionado en un ángulo con respecto a la porción 21 central elevada, es decir con respecto a un plano circunferencial de banda de rodadura 13 en bruto (siguiendo, como se expresa, las áreas donde se formarán los tacos 6) de tal manera que el bloque 15 forme un ángulo agudo α con un plano circunferencial.

Para distribuir el caucho verde más uniformemente dentro del molde 17 de curado, la pared 20 interior de cada bloque 15 que entra en contacto con la porción 21 central elevada está formada en una inclinación para formar un ángulo agudo β con el eje longitudinal de bloque 15. Preferiblemente (pero no necesariamente), el ángulo agudo β es igual al ángulo agudo α , de tal manera que la pared 20 interior es paralela a la porción 21 central elevada.

Preferiblemente, para distribuir el caucho verde más uniformemente dentro del molde 17 de curado, la pared 20 interior de cada bloque 15 que entra en contacto con la porción 21 central elevada está formada en una inclinación para formar también un ángulo agudo δ con el plano tangencial de la banda de rodadura 13 en bruto. Preferiblemente (pero no necesariamente), el ángulo agudo δ es complementario al ángulo formado por las paredes laterales de la porción 21 central elevada con el plano tangencial de la banda de rodadura 13 en bruto. En otras palabras, la pared 20 interior de cada bloque 15 se inclina doblemente: por el ángulo agudo β con respecto al eje longitudinal de bloque 15, y por el ángulo agudo δ con respecto al plano tangencial de banda de la rodadura 13 en bruto.

Preferiblemente, para distribuir el caucho verde más uniformemente dentro del molde 17 de curado, la pared 19 exterior de cada bloque 15 está formada también en una inclinación para formar un ángulo agudo γ con el eje longitudinal de bloque 15. Preferiblemente (pero no necesariamente), el ángulo agudo γ es igual al ángulo agudo α , de tal manera que la pared 19 exterior es paralela a la porción 21 central elevada y pared 20 interior. En otras palabras, preferiblemente (pero no necesariamente), las dos paredes 19 y 20 opuestas de cada bloque 15 son paralelas entre sí y están inclinadas con respecto al eje longitudinal de bloque 15.

Preferiblemente, para distribuir el caucho verde más uniformemente dentro del molde 17 de curado, la pared 19 exterior de cada bloque 15 está formada también en una inclinación para formar un ángulo agudo ϵ con el plano tangencial de banda de rodadura 13 en bruto. Preferiblemente (pero no necesariamente), el ángulo agudo ϵ es igual al ángulo δ , por lo que la pared 19 exterior es paralela a la pared 20 interior. En otras palabras, la pared 19 exterior de cada bloque 15 se inclina doblemente: por el ángulo agudo γ con respecto al eje longitudinal de bloque 15, y por el ángulo agudo ϵ con respecto al plano tangencial de banda de rodadura 13 en bruto.

En una realización preferida que se muestra en la figura 10, cada bloque 15 tiene una sección transversal trapezoidal constante a lo largo de toda su longitud, y se extrude mediante un extrusor 23 (es decir mediante un dispositivo 23 de formación que emplea el proceso de extrusión). Más específicamente, el extrusor 23 extrude una tira continua de caucho con la misma sección transversal trapezoidal como los bloques 15; y los bloques 15 cortan la tira continua de caucho del extrusor 23 mediante un corte transversalmente en un plano inclinado en un ángulo igual al ángulo agudo β (normalmente igual al ángulo agudo γ), y en un ángulo adicional igual al ángulo agudo δ (normalmente igual al ángulo agudo ϵ).

Normalmente (pero no necesariamente), la tira continua de caucho extrudida por el extrusor 23 se enrolla primero en un carrete en un soporte montado en un carro; y entonces el carro se mueve sobre el tambor 18 de construcción, cerca del cual la tira de caucho se desenrolla fuera del carrete y se corta transversalmente en bloques 15 individuales, que entonces se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto.

- 5 En una realización alternativa, en lugar de ser extrudidos, los bloques 15 pueden formarse mediante calandrado o moldeado de caucho verde. En otras palabras, el caucho verde de la mezcladora ('Banbury') puede extrudirse o calandrarse o moldearse en bloques 15.

- 10 En la realización de la figura 7-10, cada bloque 15 tiene una sección transversal trapezoidal constante a lo largo de toda su longitud. En la realización de la figura 12-14, cada bloque 15 tiene una sección transversal trapezoidal que varía a lo largo, para ser más delgada en la pared 20 interior y más gruesa en la pared 19 exterior. Preferiblemente, el grosor de cada bloque 15 aumenta uniformemente (de manera lineal) desde la pared 20 interior a la pared 19 exterior. Alternativamente, el grosor de cada bloque 15 puede aumentar discontinuamente (en pasos) desde la pared 20 interior a la pared 19 exterior.

- 15 La variación de la sección transversal de cada bloque 15 a lo largo proporciona una mejora adicional del desplazamiento de caucho dentro del molde 17 de curado, al proporcionar más caucho en los resaltos de neumático 1 (es decir en porciones 8 laterales, donde los tacos 6 son más gruesos) y menos caucho en el área central de neumático 1 (es decir en porciones 9 centrales, donde los tacos 6 son más delgados). Por otro lado, la formación de bloques 15 con una sección transversal variable a lo largo es más complicada (y por lo tanto toma más tiempo y es más costosa).

- 20 Como se muestra en la figura 14, los bloques 15 pueden formarse al extrudir, en extrusor 23, una tira continua de caucho con una sección transversal idéntica a la sección longitudinal de bloques 15; y al cortar bloques 15 de la tira continua de caucho mediante un corte transversalmente en un plano inclinado (como se muestra claramente en la figura 14, los bloques cortan la tira continua de caucho por lo que están orientados alternativamente hacia arriba y hacia abajo, al invertir continuamente el ángulo del plano de corte).

- 25 Como se muestra en las figuras 14-17, las paredes 19 y 20 de cada bloque 15 pueden conformarse al conformar adecuadamente la salida de extrusión de extrusor 23, para formar la pared 20 interior y pared 19 exterior inclinándose en ángulos β y γ correspondientes (posiblemente diferentes), y en ángulos δ y ϵ correspondientes (posiblemente diferentes).

- 30 Como una alternativa al método anterior para producir bloques 15, una tira continua de caucho (como se muestra en la figura 10 o 14) puede extrudirse mediante el extrusor 23, y entonces cortar transversalmente, normalmente en un plano inclinado, en bloques 15; en ese punto, los bloques 15 individuales se moldean a presión hasta la forma final deseada en un molde. En otras palabras, cada bloque 15 corta la tira continua de caucho del extrusor 23 se inserta dentro de un molde que reproduce negativamente la forma final deseada del bloque, y entonces se deforma bajo presión, es decir se moldea para dar forma, dentro del molde. A este respecto, es importante notar que el molde para formar bloques 15 debe ubicarse lo más cerca posible del extrusor 23, por lo que los bloques 15 se moldean tan pronto como se extruden y por lo tanto se mantienen sustancialmente a temperatura de extrusión. Como se expresó, el caucho verde se puede moldear en bloques 15 incluso sin ser extrudido con anticipación, es decir el caucho verde del mezclador se puede moldear directamente.

- 40 En una realización adicional que se muestra en las figuras 16 y 17, cuando (y solo cuando) bloques 15 varían a lo largo en sección transversal (es decir son más delgados en la pared 20 interior y más gruesos en la pared 19 exterior), se puede usar una banda de rodadura 13 en bruto de grosor constante (es decir sin porción 21 central elevada).

- 45 En una posible realización, para mejorar agarre de bloques 15 a la banda de rodadura 13 en bruto (y así prevenir movimiento accidental de bloques 15 al insertar la carcasa 2 dentro del molde 17 de curado), se aplica cemento líquido entre una superficie inferior de cada bloque 15 y una superficie superior de banda de rodadura 13 en bruto. Alternativamente o además de cemento líquido, para mejorar agarre de bloques 15 a la banda de rodadura 13 en bruto, la superficie inferior de cada bloque 15 y/o la superficie superior de banda de rodadura 13 en bruto pueden precalentarse (por ejemplo usando lámparas de rayos infrarrojos para calentamiento sin contacto).

- 50 Cuando los bloques 15 se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto, es esencial asegurar que se adhieran con suficiente firmeza a la banda de rodadura 13 en bruto para prevenir que se desprendan o de cualquier forma se desplacen fuera de posición al manipular subsecuentemente la banda de rodadura 13 en bruto (es decir al insertar la banda de rodadura 13 en bruto dentro del molde 17 de curado). En el caso de que los bloques 15 se muevan fuera de posición al cerrar el molde 17 de curado o durante el proceso de curado real, el caucho es forzado a moverse más lejos de lo que normalmente lo haría bajo condiciones ideales (es decir con bloques 15 posicionados correctamente), de este modo dando como resultado posiblemente en la formación de áreas débiles (es decir más susceptibles a fallas por fatiga) en neumático 1.

En una posible realización, la banda de rodadura 13 en bruto está hecha de un primer compuesto de caucho más suave, y los bloques 15 están hechos de un segundo compuesto de caucho diferente más duro que el primero. Esta realización hace posible mejorar tanto el rendimiento como vida útil de neumático 1, al hacer que los tacos 6 (formados

sustancialmente a partir del caucho de bloques 15) sean más duros (y por lo tanto más resistentes al desgaste), mientras que la base 5 de banda de rodadura (formada sustancialmente a partir del caucho de banda de rodadura 13 en bruto) es más suave y así capaz de distribuir mejor la tensión mecánica producida por el movimiento de rodadura del neumático.

En la realización de la figura 6, la unidad 11 de construcción produce una nueva carcasa 2 para producir un nuevo neumático 1 (de hecho, las correas 3 se enrollan primero alrededor de la carcasa 2 "virgen"). En una realización alternativa que se muestra esquemáticamente en la figura 18, la unidad 11 de construcción inicia con un neumático 1 desgastado para recauchutar. En primer lugar, la banda de rodadura desgastada se retira del neumático 1 para exponer una superficie intermedia de carcasa 2 por debajo (de cualquier forma, una superficie sobre las correas 3 existentes), y la superficie intermedia de carcasa 2 se secciona. Una vez que se completa la operación de seccionamiento, la carcasa 2 se enrolla con un cojín 24 de caucho verde; la banda de rodadura 13 en bruto se enrolla entonces alrededor de la carcasa 2, por encima del cojín 24 de caucho verde; y los bloques 15 se aplican como se describe anteriormente a la banda de rodadura 13 en bruto. Por último, la carcasa 2, junto con el cojín 24 de caucho verde, banda de rodadura 13 en bruto y bloques 15, se cura en un molde 17 de curado toroidal para producir un neumático 1 recauchutado.

En las realizaciones anteriores, los bloques 15 se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto después de enrollarla alrededor de la carcasa 2. En una realización alternativa, los bloques 15 se pueden aplicar a la banda de rodadura 13 en bruto plana, que entonces se enrolla, completa con los bloques 15, alrededor de la carcasa 2. En esta realización, la banda de rodadura 13 en bruto plana, completa con los bloques 15, incluso se puede curar para formar una banda de rodadura precurada (PCT) 4, que entonces se enrolla alrededor de la carcasa 2 como parte de una construcción de neumático "frío" o proceso de recauchutado.

En la realización de la figura 1-4, el patrón de banda de rodadura 4 solo comprende tacos 6 que se proyectan hacia arriba (es decir extendiéndose radialmente hacia afuera) desde la base 5 de banda de rodadura. En la realización de las figuras 19 y 20, el patrón de banda de rodadura 4, además de tacos 6, también comprende una nervadura 25 central, que se proyecta hacia arriba (es decir se extiende radialmente hacia afuera) desde la base 5 de banda de rodadura, tiene forma anular (es decir está en la forma de un anillo que rodea perfectamente toda la banda de rodadura 4), y está ubicada de manera central a lo largo de la línea central de banda de rodadura 4. En esta realización, las porciones 9 centrales de tacos 6 se mezclan (es decir combinan) a la perfección con la nervadura 25 central. La banda de rodadura 4 de la figura 19 y 20 con la nervadura 25 central se produce preferiblemente a partir de la banda de rodadura 13 en bruto con la porción 21 central elevada, lo que minimiza la cantidad de migración de caucho, dentro del molde 17 de curado, que se requiere para formar la nervadura 25 central de la banda de rodadura 4. La porción 21 central elevada de la banda de rodadura 13 en bruto se diseña normalmente para formar tanto la nervadura 25 central de banda de rodadura 4 como porciones 9 centrales de tacos 6. Alternativamente, la porción 21 central elevada de banda de rodadura 13 en bruto está diseñada para formar solo la nervadura 25 central de banda de rodadura 4, mientras que los bloques 15 forman la totalidad de tacos 6 (es decir tanto porción 8 lateral como porción 9 central de cada taco 6).

Como se expresó, cuando los bloques 15 se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto, es esencial asegurar que se adhieran con suficiente firmeza a la banda de rodadura 13 en bruto para prevenir que se desprendan o de cualquier forma se desplacen fuera de posición al manipular subsecuentemente la banda de rodadura 13 en bruto (es decir al insertar la banda de rodadura 13 en bruto dentro del molde 17 de curado). Como se expresó, para aumentar el agarre de bloques 15 a la banda de rodadura 13 en bruto (y así prevenir que los bloques 15 se muevan accidentalmente fuera de lugar al insertar la carcasa 2 dentro del molde 17 de curado), se puede aplicar cemento líquido entre una superficie inferior de cada bloque 15 y una superficie superior de banda de rodadura 13 en bruto. Cemento líquido, sin embargo, tiene inconvenientes: no es amigable con el entorno, y, cuando se usa en exceso (todavía es un elemento extraño dentro del caucho) puede crear irregularidades dando como resultado, en uso, en desprendimiento por fatiga de tacos 6 del resto de la banda de rodadura 4.

Como se muestra en la figura 21, para aumentar el área de superficie de contacto (extensión) entre cada bloque 15 y banda de rodadura 13 en bruto, el bloque 15 tiene dos lengüetas 26 de fijación inferiores (bastante delgadas en proporción al grosor total de bloque 15). Las lengüetas 26 de fijación de cada bloque 15 están ubicadas en lados opuestos del bloque 15, son bastante delgadas (es decir sustancialmente más delgadas que el bloque 15) y están formadas en una superficie inferior de bloque 15 (para entrar en contacto con banda de rodadura 13 en bruto). Es importante notar que las dos lengüetas 26 de fijación de cada bloque 15 pueden tener la misma extensión longitudinal como, o una extensión longitudinal más pequeña que el bloque 15 (es decir pueden ser más cortas que el bloque 15). En una realización diferente, perfectamente equivalente, cada bloque 15 tiene solo una lengüeta 26 de fijación, es decir está asimétrica en forma.

En la realización de la figura 21, las dos lengüetas 26 de fijación están ubicadas a cada lado, es decir a lo largo de los lados largos (o longitudinales) del bloque 15. En una realización diferente, perfectamente equivalente, las dos lengüetas 26 de fijación están ubicadas en el extremo frontal y trasero, es decir a lo largo de los lados cortos (o transversales) del bloque 15, en paredes 19 y 20. Normalmente, las dos lengüetas 26 de fijación están ubicadas a cada lado del bloque 15, cuando el bloque 15 se extrude usando un extrusor 23 del tipo mostrado en la figura 10, y

están ubicadas en el extremo frontal y trasero del bloque 15, cuando el bloque 15 se extrude usando un extrusor 23 del tipo mostrado en la figura 14.

Como se muestra en la figura 22, en lugar de o además del cemento líquido (por lo tanto se usa una cantidad más pequeña), cada bloque 15 se puede conectar mecánicamente a la banda de rodadura 13 en bruto. En una realización preferida, cada bloque 15 se puede conectar mecánicamente a la banda de rodadura 13 en bruto mediante deformación local permanente de bloque 15, que se empuja en, para penetrar la superficie de, la banda de rodadura 13 en bruto. La figura 22 muestra un dispositivo 27 de conexión para conectar mecánicamente el bloque 15 a la banda de rodadura 13 en bruto. El bloque 15 tiene preferiblemente dos lengüetas 26 de fijación, que están conectadas mecánicamente a la banda de rodadura 13 en bruto por debajo. Básicamente, al conectar el dispositivo 27 da puntadas por debajo, deformando permanentemente, lengüetas 26 de fijación de bloque 15 a la banda de rodadura 13 en bruto. Cada puntada 28 hecha al conectar el dispositivo 27 consiste en deformar permanentemente la lengüeta 26 de fijación, que se empuja hacia abajo dentro de la banda de rodadura 13 en bruto por debajo. En la realización de la figura 22, el dispositivo 27 de conexión usa una aguja o punzón, que se mueve cíclicamente de un lado para otro para coser el bloque 15 parcialmente dentro de la banda de rodadura 13 en bruto por debajo. Alternativamente, el dispositivo 27 de conexión puede usar un rodillo de presión, que se presiona con fuerza predeterminada para forzar una tira de bloque 15 parcialmente dentro de la banda de rodadura 13 en bruto por debajo. La herramienta (es decir aguja o rodillo) usada mediante el dispositivo 27 de conexión para deformar localmente el bloque 15 puede calentarse para mejorar la penetración.

En una realización alternativa no mostrada, cada bloque 15 no tiene lengüetas 26 de fijación, y está cosido a la banda de rodadura 13 en bruto por debajo, cerca de los bordes inferiores de bloque 15.

En la figura 23 se muestra un bloque 15 de caucho verde, hecho de dos diferentes compuestos 29 y 30 de caucho verde: la parte superior principal de bloque 15 está hecha de un compuesto 29 de caucho verde más duro diseñado para lograr tacos 6 con las características mecánicas y de resistencia al desgaste necesarias; y la parte inferior de bloque 15 (es decir la parte de bloque 15 que entra en contacto con la banda de rodadura 13 en bruto por debajo, y que comprende lengüetas 26 de fijación, si hay alguna) está hecha de un compuesto 30 de caucho verde más suave capaz de adherirse firmemente al compuesto de caucho verde de banda de rodadura 13 en bruto por debajo. Básicamente, el compuesto 29 de caucho está diseñado para alcanzar tacos 6 con las características mecánicas y de resistencia al desgaste necesarias, y el compuesto 30 de caucho para maximizar adhesión al compuesto de caucho de banda de rodadura 13 en bruto por debajo. Los dos compuestos 29 y 30 de caucho verde de cada bloque 15 se coextruden mediante el extrusor 23. Es importante notar que, al estar hechos de caucho verde, producir cada bloque 15 mediante coextrusión (al menos) dos diferentes compuestos de caucho verde es barato, fácil y rápido. Además, al producir cada bloque 15 mediante coextrusión al menos dos diferentes compuestos de caucho verde, el límite, dentro del bloque 15, entre los dos diferentes compuestos de caucho verde se define mediante una superficie plana (es decir una superficie perfectamente plana sin curvatura evidente).

En otras realizaciones no mostradas, cada bloque 15 de caucho verde está hecho de al menos tres diferentes compuestos de caucho verde. En esta realización, se pueden insertar capas intermedias de caucho verde reciclado para reducir tanto coste de producción como impacto ambiental. En otras palabras, al menos una capa intermedia de caucho verde entre otras dos capas de caucho verde está hecha de caucho verde reciclado (por lo que el caucho verde reciclado, que normalmente es de rendimiento inferior, está ubicado en un área más interna del bloque 15, es decir menos tensionada mecánicamente). Además, en esta realización, cada bloque 15 de caucho verde puede estar hecho de capas de compuestos de caucho verde que disminuyen hacia afuera en viscosidad (es decir capas de compuestos de caucho verde cuya viscosidad disminuye hacia afuera del centro de neumático 1). Esto facilita el flujo de caucho dentro del molde 17 de curado, de este modo mejorando además la disposición del caucho dentro del neumático 1 terminado, incluso hasta el punto de lograr patrones de banda de rodadura que actualmente se consideran problemáticos o incluso imposibles.

Hacer bloques 15 de dos diferentes compuestos 29 y 30 de caucho, como se describe anteriormente, aumenta enormemente el agarre de bloques 15 a la banda de rodadura 13 en bruto por debajo, y puede ser adoptada por sí misma (es decir en lugar de) o en conjunción con cemento líquido y/o costura de deformación permanente.

Hacer cada bloque 15 de (al menos) dos diferentes compuestos de caucho verde resuelve numerosos problemas de recauchutaje (es decir al usar carcassas 2 de neumáticos 1 viejos para recauchutaje) y permite lograr mejores neumáticos 1 recauchutados. Hacer cada bloque 15 de (al menos) dos diferentes compuestos de caucho verde por lo tanto es ventajoso al construir neumáticos 1 nuevos, y particularmente ventajoso al recauchutar neumáticos 1 viejos.

Cuando se aplica, es esencial que los bloques 15 se posicionen con precisión en la banda de rodadura 13 en bruto. Por lo tanto esto se hace preferiblemente usando un dispositivo de operación automática (por ejemplo un brazo robotizado) que recoge y aplica bloques 15 en las posiciones correctas en la banda de rodadura 13 en bruto. Como se muestra en las figuras 24 y 25, como una alternativa a un brazo robotizado, un aplicador 31, que forma parte de la unidad 14 de aplicación, se puede usar para aplicar todos los bloques 15, en un movimiento de aplicación, en la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2. Más específicamente, los bloques 15 se cargan individualmente (es decir uno a la vez) en el aplicador 31, y, una vez cargados, se aplican todos simultáneamente (es

decir juntos en un movimiento de aplicación) en la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2.

El aplicador 31 comprende al menos un cuerpo 32 anular deformable radialmente para ajustar su diámetro. En otras palabras, el cuerpo 32 anular es deformable radialmente entre una configuración expandida (figura 24), en la cual el diámetro de cuerpo 32 anular es máximo y mucho más grande que el diámetro de la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2, y una configuración contraída (figura 25), en la cual el diámetro de cuerpo 32 anular es mínimo y solo ligeramente más grande que el diámetro de la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2. La superficie anular interna de cuerpo 32 anular soporta un número de asientos 33, cada uno diseñado para alojar un bloque 15 que corresponde con una cantidad mínima de holgura.

En uso real, el cuerpo 32 anular se establece primero en la configuración expandida (figura 24) en la que el diámetro de cuerpo 32 anular es máximo; y todos los bloques 15 a ser aplicados mediante el cuerpo 32 anular se insertan dentro del cuerpo 32 anular, es decir en asientos 33 correspondientes en la superficie anular interna del cuerpo 32 anular. Una vez cargados con bloques 15, el cuerpo 32 anular se coloca alrededor de la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2, como se muestra en la figura 24 (en la configuración expandida, el cuerpo 32 anular es mucho más grande en diámetro que la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2). El cuerpo 32 anular se coloca alrededor de la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2, en un movimiento de inserción axial relativo entre el cuerpo 32 anular y carcasa 2. Esto se puede hacer al mover el cuerpo 32 anular axialmente y manteniendo la carcasa 2 estacionaria, o viceversa. Una vez que la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2, se inserta dentro del cuerpo 32 anular (como se muestra en la figura 24), el diámetro del cuerpo 32 anular se reduce gradualmente para llevar los bloques 15 en contacto con la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2. En este punto, el cuerpo 32 anular se aprieta alrededor de la banda de rodadura 13 en bruto con una fuerza calibrada predeterminada para presionar los bloques 15 con una presión calibrada predeterminada contra, y así aplicarlos a, la banda de rodadura 13 en bruto. Finalmente, el cuerpo 32 anular se mueve de la configuración contraída (figura 25) de vuelta a la configuración expandida (figura 24) para separar y liberar los bloques 15 en la banda de rodadura 13 en bruto; en ese punto, el cuerpo 32 anular puede retirarse axialmente fuera de la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2, para repetir el ciclo de aplicación en otra banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de otra carcasa 2.

En una posible realización, los asientos 33 en cuerpo 32 anular pueden tener retenedores para retener bloques 15 dentro de asientos 33 correspondientes hasta que los bloques 15 se apliquen a la banda de rodadura 13 en bruto enrollada alrededor de la carcasa 2. Por ejemplo, los retenedores pueden ser neumáticos, y así retener bloques 15 dentro de los asientos 33 correspondientes mediante succión. Obviamente, la acción de retención de los retenedores se corta una vez que los bloques 15 se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto, para permitir liberación de los bloques mediante el cuerpo 32 anular.

En la realización que se muestra esquemáticamente en las figuras 24, 25 y 26, el cuerpo 32 anular es cilíndrico, por lo que su diámetro se ajusta al mover simplemente sectores de cuerpo 32 anular radialmente. En la variación de la figura 27, por otra parte, el cuerpo 32 anular está en forma de cono truncado, por lo que su diámetro se ajusta al mover radialmente y girando simultáneamente sectores de cuerpo 32 anular.

En las realizaciones de la figura 24-27, el aplicador 31 comprende un cuerpo 32 anular que soporta ambas filas de bloques 15 (como se muestra claramente en las figuras 26 y 27). Como alternativa, las realizaciones perfectamente equivalentes que se muestran en las figuras 28 y 29, el aplicador 31 comprende dos cuerpos 32 anulares espejados idénticos ubicados simétricamente en lados opuestos de la banda de rodadura 13 en bruto enrollados alrededor de la carcasa 2. En esta realización, cada cuerpo 32 anular soporta una fila correspondiente de bloques 15 (como se muestra claramente en las figuras 28 y 29).

El aplicador 31 es particularmente ventajoso al permitir el posicionamiento perfecto de bloques 15 en la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2, sin dificultad en absoluto. Además, estando provisto con asientos 33 (claramente marcados) en los cuales se insertan bloques 15, el cuerpo 32 anular se puede cargar rápidamente y fácilmente a mano. En otras palabras, cómo/dónde posicionar los bloques 15 ya no es de preocupación alguna para el operador, que simplemente necesita insertar bloques 15 dentro de asientos 33 correspondientes sin riesgo de error en absoluto.

En las realizaciones descritas anteriormente, los bloques 15 se aplican primero a la banda de rodadura 13 en bruto, y la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2 y bloques 15 de soporte, se inserta entonces dentro del molde 17 de curado. En una realización alternativa perfectamente equivalente, los bloques 15 son insertados dentro del molde 17 de curado por separado de y antes de la banda de rodadura 13 en bruto; por lo que los bloques 15 solo se aplican a la banda de rodadura 13 en bruto dentro del molde 17 de curado, cuando la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2, también se inserta dentro del molde 17 de curado. Al insertar primero los bloques 15 individualmente en la posición correcta dentro del molde 17 de curado, esta realización descarta, desde el principio, cualquier posibilidad de que los bloques 15 estén posicionados incorrectamente dentro del molde 17 de curado. Esta realización también puede comprender un sistema de bloqueo para bloquear los bloques 15 en la posición correcta dentro del molde 17 de curado, antes de que la banda de rodadura 13 en bruto, enrollada alrededor de la carcasa 2, también se inserte dentro del molde 17 de curado. El sistema de bloqueo puede ser

neumático (por ejemplo al crear succión a través de orificios de ventilación junto a los bloques 15) o mecánico (por ejemplo al crear una pequeña cantidad de interferencia de forma/tamaño entre los bloques 15 y las áreas de molde 17 de curado en el que se insertan los bloques 15, es decir al accionar los bloques 15 firmemente en el molde 17 de curado).

5 El método anterior para producir banda de rodadura 4 de neumático 1 de vehículo agrícola tiene numerosas ventajas.

Primero y principal, el método descrito proporciona minimizar migración de caucho dentro del molde 17 de curado, y así lograr una base 5 de banda de rodadura altamente uniforme, es decir de espesor más o menos constante sobre toda su área. Como tal, no es necesario "sobredimensionar" el grosor medio de base 5 de banda de rodadura, permitiendo de este modo una reducción significativa en el coste y peso total de neumático 1 para un rendimiento dado. Es importante notar que, para la carcasa 2, completa con banda de rodadura 13 en bruto y bloques 15, para que encaje perfectamente dentro del molde 17 de curado, hay limitaciones geométricas estrictas en cuanto al tamaño de banda de rodadura 13 en bruto, y especialmente el tamaño y forma de bloques 15. En virtud de la porción 21 central elevada de banda de rodadura 13 en bruto y/o la variación en la sección transversal de bloques 15, es posible lograr distribución de caucho más o menos perfecta (es decir proporcionar el caucho exactamente donde se necesita en el patrón de banda de rodadura 4), así como inserción suave de carcasa 2, completa con banda de rodadura 13 en bruto y bloques 15, dentro del molde 17 de curado.

Además, el método descrito permite que se use la sección transversal de banda de rodadura de caucho verde del mismo tamaño para producir neumáticos del mismo tipo de diferentes radios (es decir permite 'escalado de tamaño de reborde') al mantener un grosor constante de banda de rodadura 13 en bruto. Es decir, se obtiene la cantidad diferente de caucho requerido para formar un número diferente de tacos 6 al variar el número de bloques 15, sin cambio en absoluto en el grosor de banda de rodadura 13 en bruto. Por ejemplo, se puede usar la sección transversal de banda de rodadura de caucho verde del mismo tamaño para producir neumáticos 420/85 de radio R24, R28, R30, R34 y R38.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una banda de rodadura (4) de neumático con tacos (6);
la banda de rodadura (4) que comprende una base (5) de banda de rodadura; y un número de tacos (6), cada uno de los cuales se proyecta hacia arriba desde la base (5) de banda de rodadura, y tiene una porción (8) lateral ubicada en un resalto del neumático (1), y una porción (9) central ubicada en el área central del neumático (1);
comprendiendo el método los pasos de:
preparar una banda de rodadura (13) en bruto de caucho verde;
aplicar bloques (15) de caucho verde a las áreas de la banda de rodadura (13) en bruto donde se formarán los tacos (6), teniendo cada bloque una pared (19) exterior ubicada en un resalto de la banda de rodadura (13) en bruto, y una pared (20) interior opuesta a la pared (19) exterior y ubicada en el área central de la banda de rodadura (13) en bruto; y
curar la banda de rodadura (13) en bruto, junto con los bloques (15), en un molde (17) de curado que reproduce negativamente el patrón de la banda de rodadura (4);
estando el método caracterizado porque:
cada bloque (15) está hecho de al menos tres diferentes capas de compuestos de caucho verde, mediante coextrusión de los compuestos de caucho verde en el mismo extrusor (23); y
una capa intermedia de caucho verde entre otras dos capas de caucho verde está hecha de caucho verde reciclado.
2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde:
una parte superior principal de cada bloque (15) está hecha de un primer compuesto (29) de caucho; y
una parte inferior, que entra en contacto con la banda de rodadura (13) en bruto por debajo, de cada bloque (15) está hecha de un segundo compuesto (30) de caucho diseñado para adherirse firmemente al compuesto de caucho de la banda de rodadura (13) en bruto.
3. Un método como se reivindica en la reivindicación 2, en donde el primer compuesto (29) de caucho es más duro que el segundo compuesto (30) de caucho.
4. Un método como se reivindica en la reivindicación 2 o 3, en donde el primer compuesto (29) de caucho está optimizado para lograr tacos (6) con las características mecánicas y de resistencia al desgaste necesarias.
5. Un método como se reivindica en la reivindicación 2, 3 o 4, en donde el segundo compuesto (30) de caucho está optimizado para maximizar la adhesión al compuesto de caucho de la banda de rodadura (13) en bruto.
6. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde cada bloque (15) tiene al menos una lengüeta (26) de fijación, que descansa sobre la banda de rodadura (13) en bruto y está hecha del segundo compuesto (30) de caucho.
7. Un método como se reivindica en la reivindicación 6, en donde cada bloque (15) tiene dos lengüetas (26) de fijación ubicadas en lados opuestos del bloque (15).
8. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 7, y que comprende el paso adicional de depositar primero cemento líquido entre una superficie inferior de cada bloque (15) y una superficie superior de la banda de rodadura (13) en bruto, antes de que cada bloque (15) se aplique a la banda de rodadura (13) en bruto.
9. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 8, y que comprende el paso adicional de calentar primero una superficie inferior del bloque (15) y/o una superficie superior de la banda de rodadura (13) en bruto, antes de que cada bloque (15) se aplique a la banda de rodadura (13) en bruto.
10. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde, dentro de cada bloque (15), el límite entre los diferentes compuestos de caucho verde está definido por una superficie plana.
11. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde las capas de compuestos de caucho verde en cada bloque (15) disminuyen hacia fuera en viscosidad.
12. Un sistema (10) para producir una banda de rodadura (4) de neumático con tacos (6);
la banda de rodadura (4) comprende una base (5) de banda de rodadura; y un número de tacos (6), cada uno de los cuales se proyecta hacia arriba desde la base (5) de banda de rodadura, y tiene una porción (8) lateral ubicada en un resalto del neumático (1), y una porción (9) central ubicada en el área central del neumático (1);

comprendiendo el sistema (10):

un dispositivo (22) de formación para formar una banda de rodadura (13) en bruto de caucho verde;

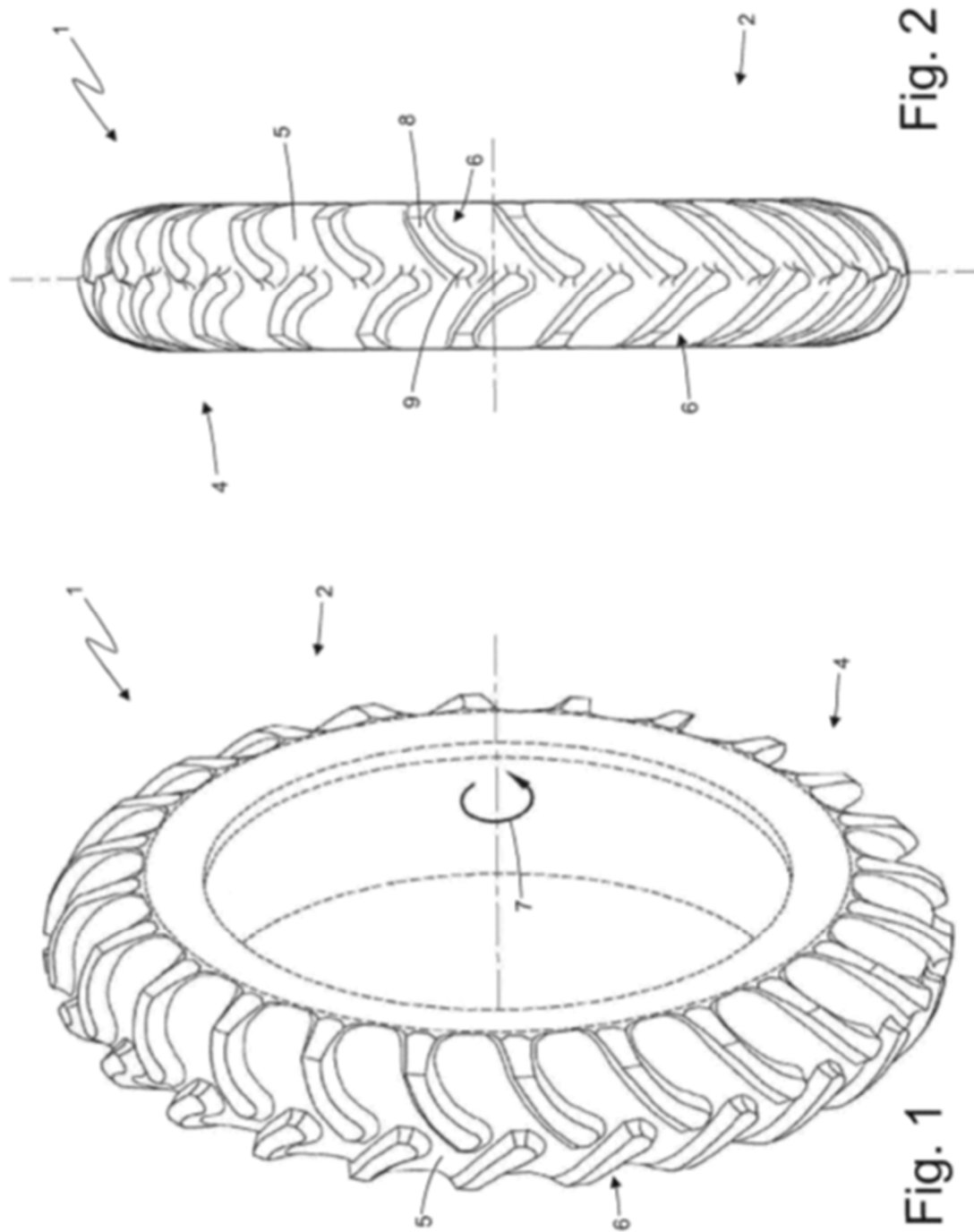
5 una unidad (14) para aplicar bloques (15) de caucho verde a las áreas de la banda de rodadura (13) en bruto donde se formarán los tacos (6), teniendo cada bloque una pared (19) exterior ubicada en un resalto de la banda de rodadura (13) en bruto, y una pared (20) interior opuesta a la pared (19) exterior y ubicada en el área central de la banda de rodadura (13) en bruto; y

una unidad (16) de curado para curar la banda de rodadura (13) en bruto, junto con los bloques (15), en un molde (17) de curado que reproduce negativamente el patrón de la banda de rodadura (4);

estando el sistema (10) caracterizado por comprender

10 un extrusor (23) que está configurado de tal manera que cada bloque (15) está hecho de al menos tres diferentes capas de compuestos de caucho verde, mediante coextrusión de los compuestos de caucho verde en el mismo extrusor (23); y

una capa intermedia de caucho verde entre otras dos capas de caucho verde está hecha de caucho verde reciclado.



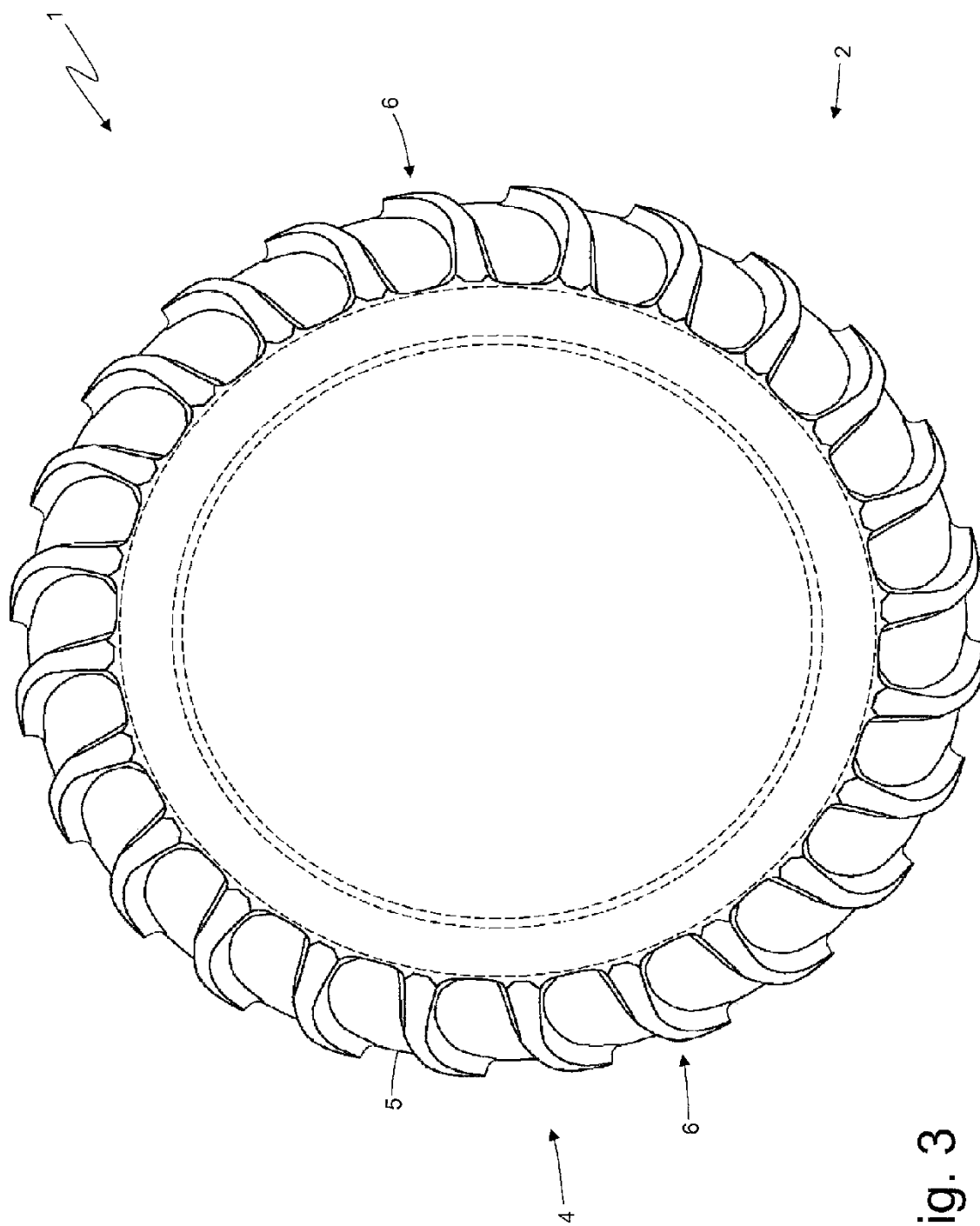


Fig. 3

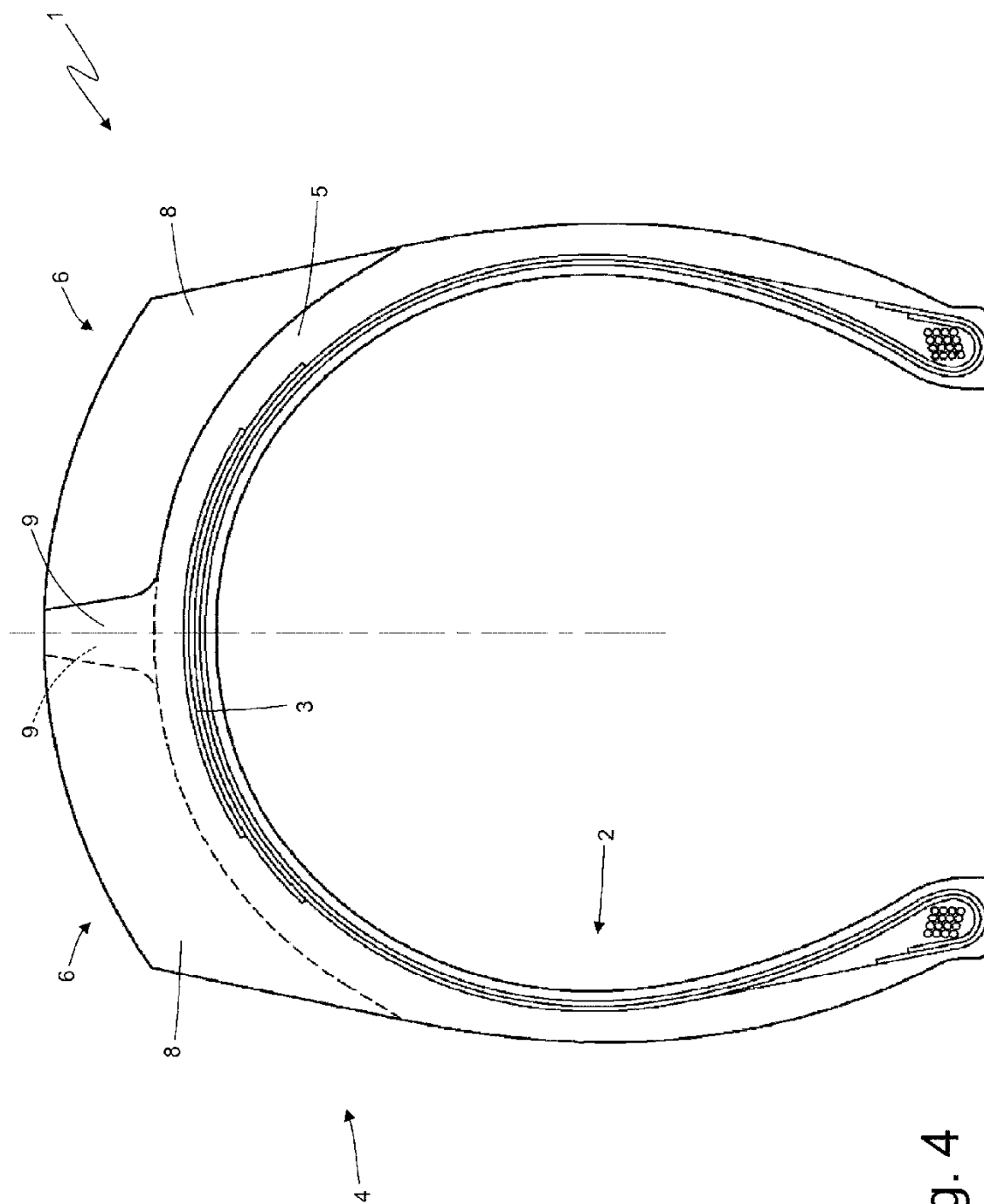


Fig. 4

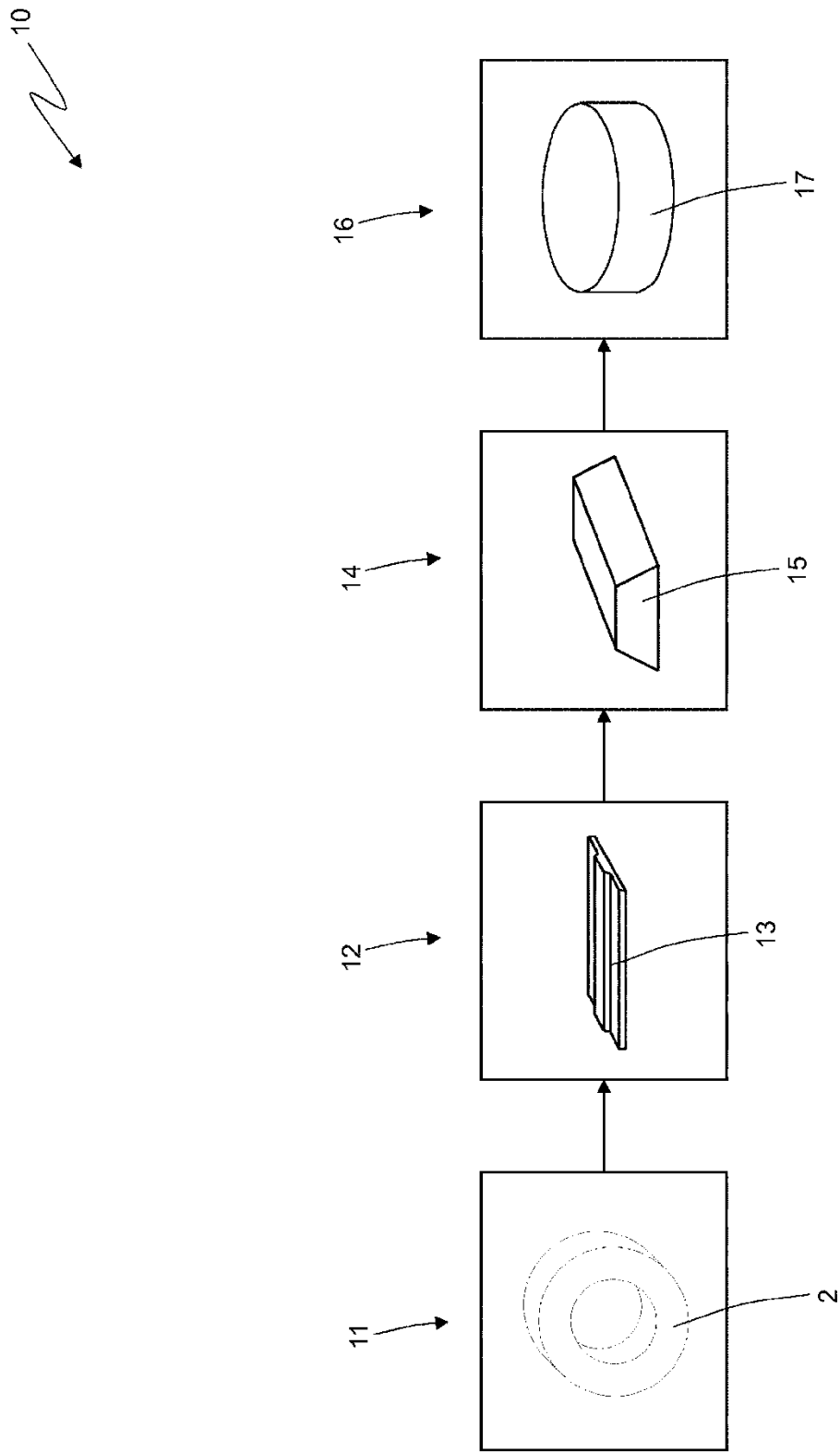
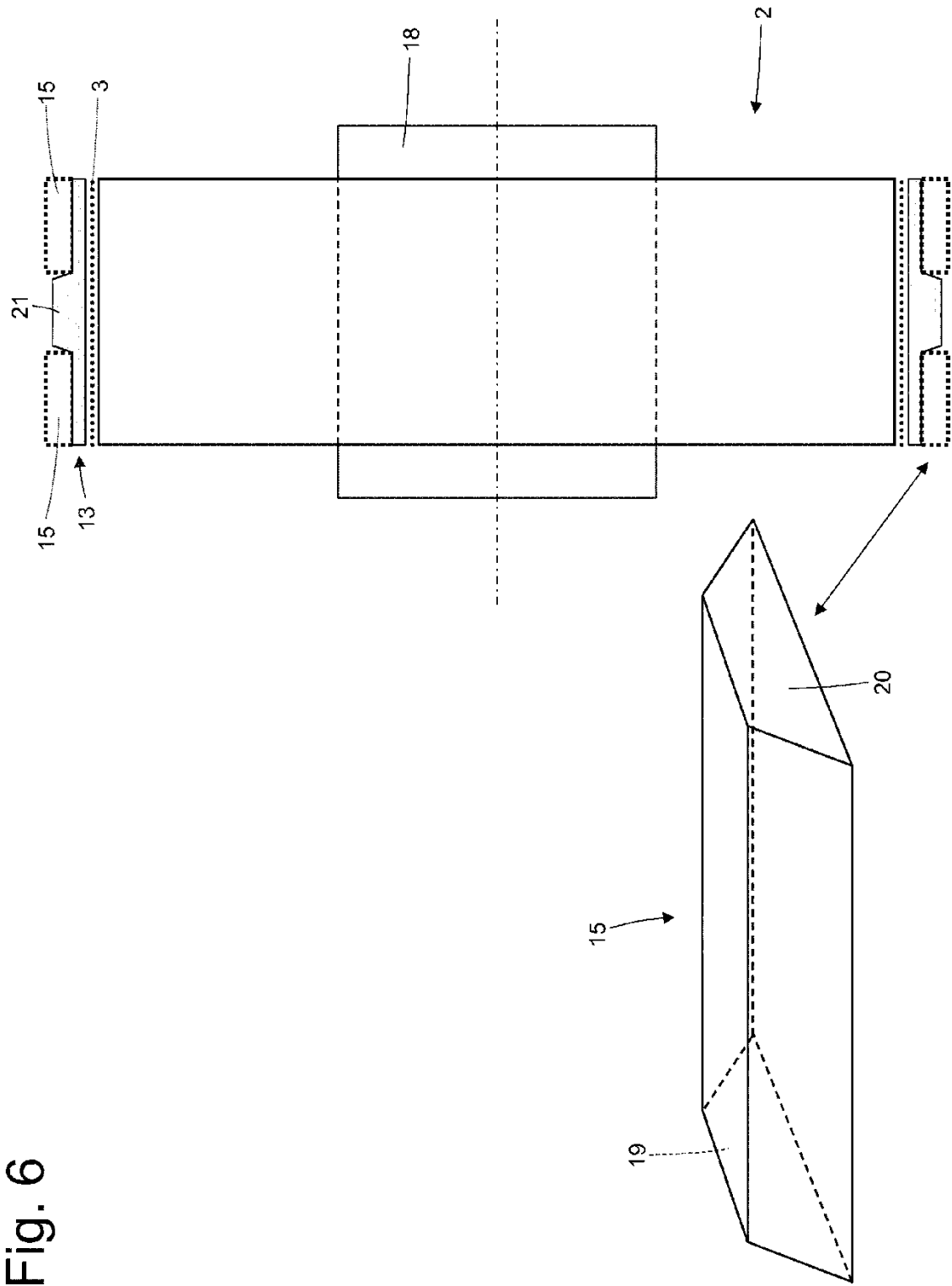


Fig. 5



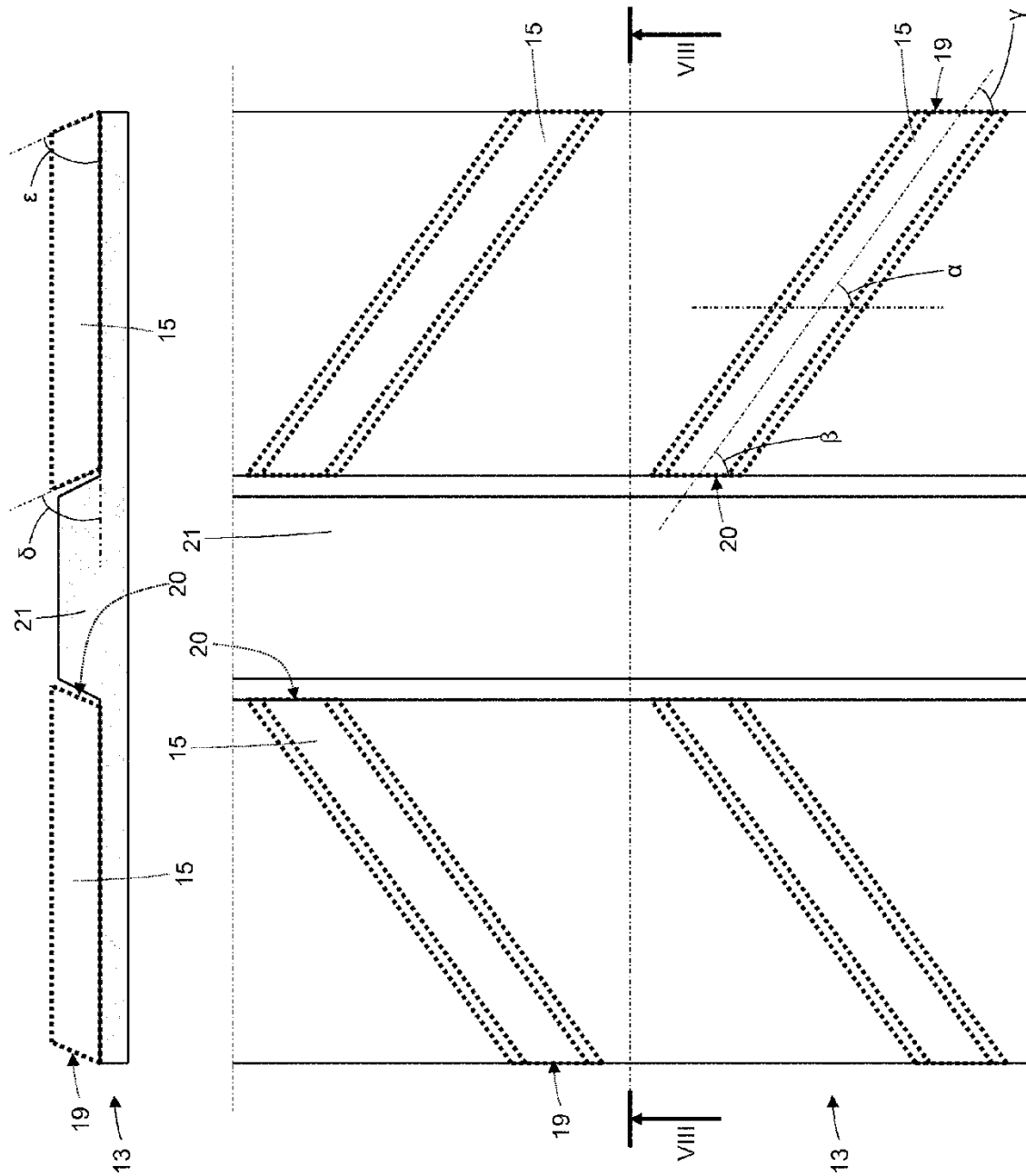


Fig. 8

Fig. 7

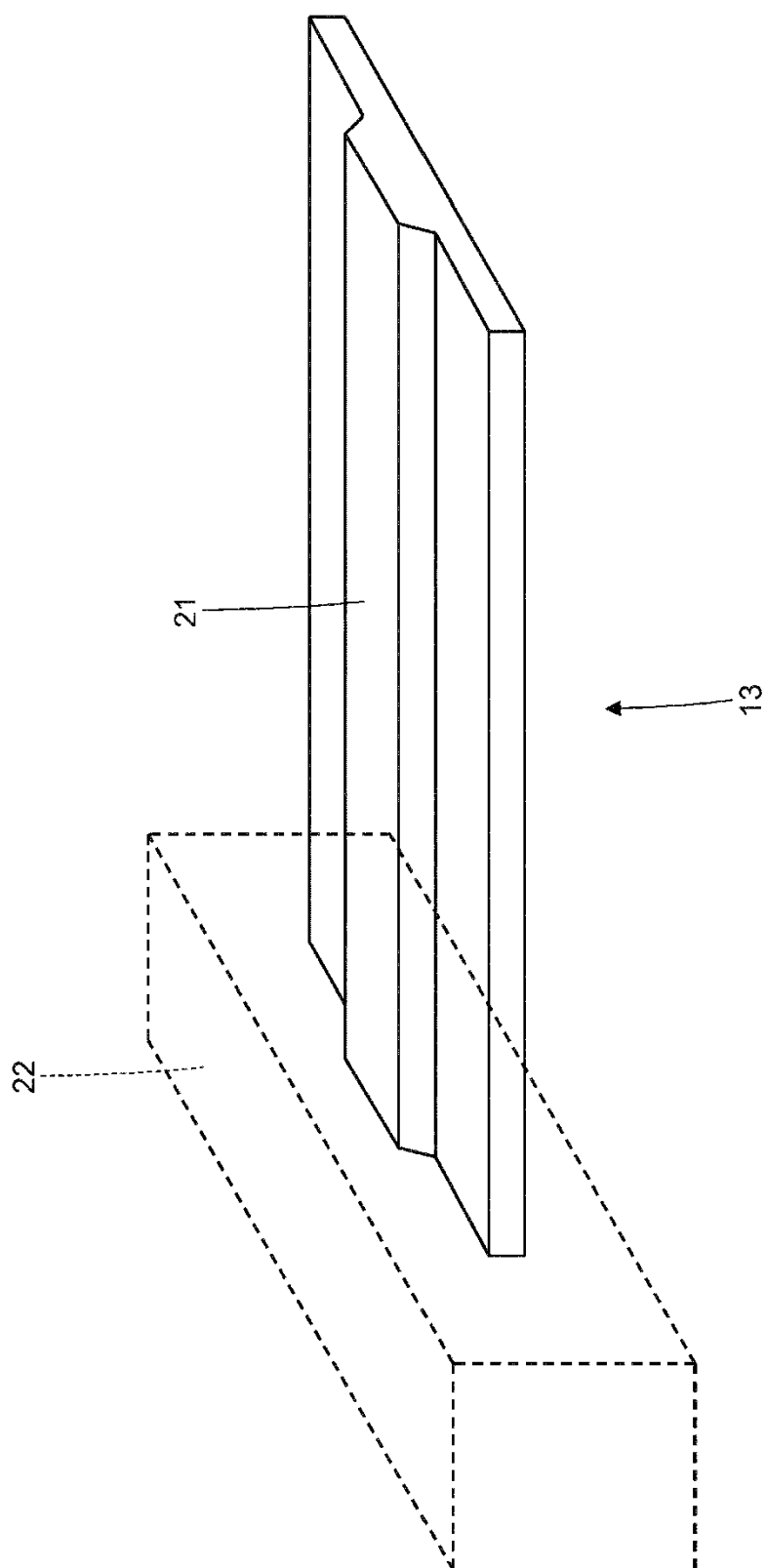
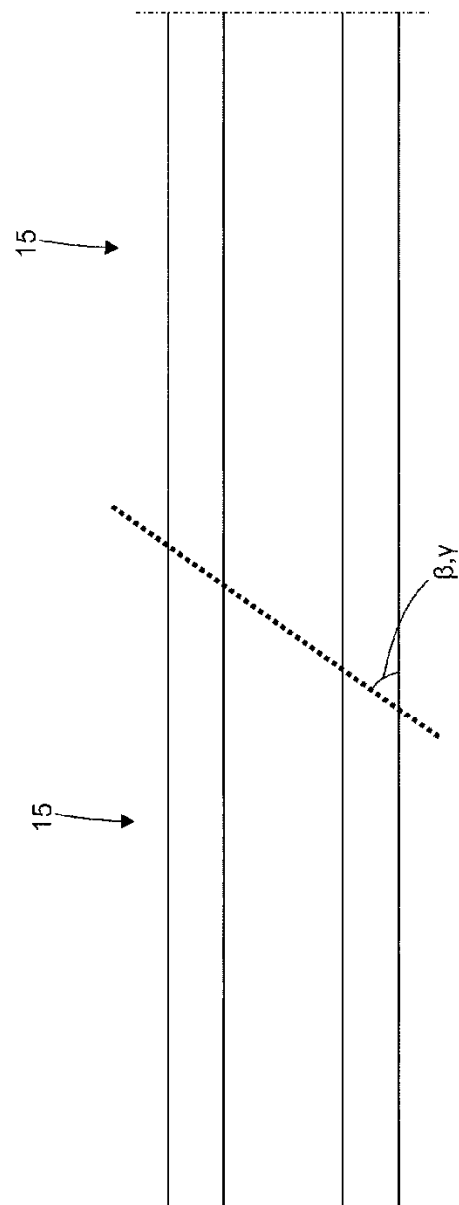
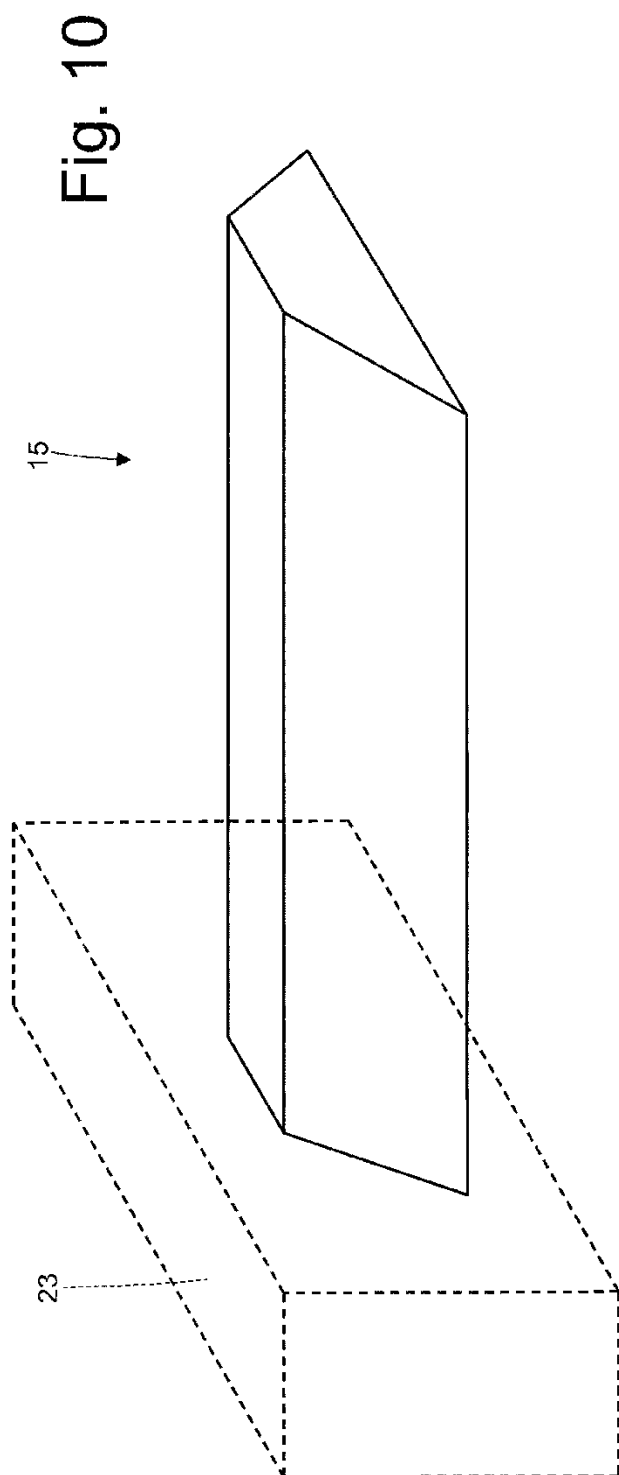
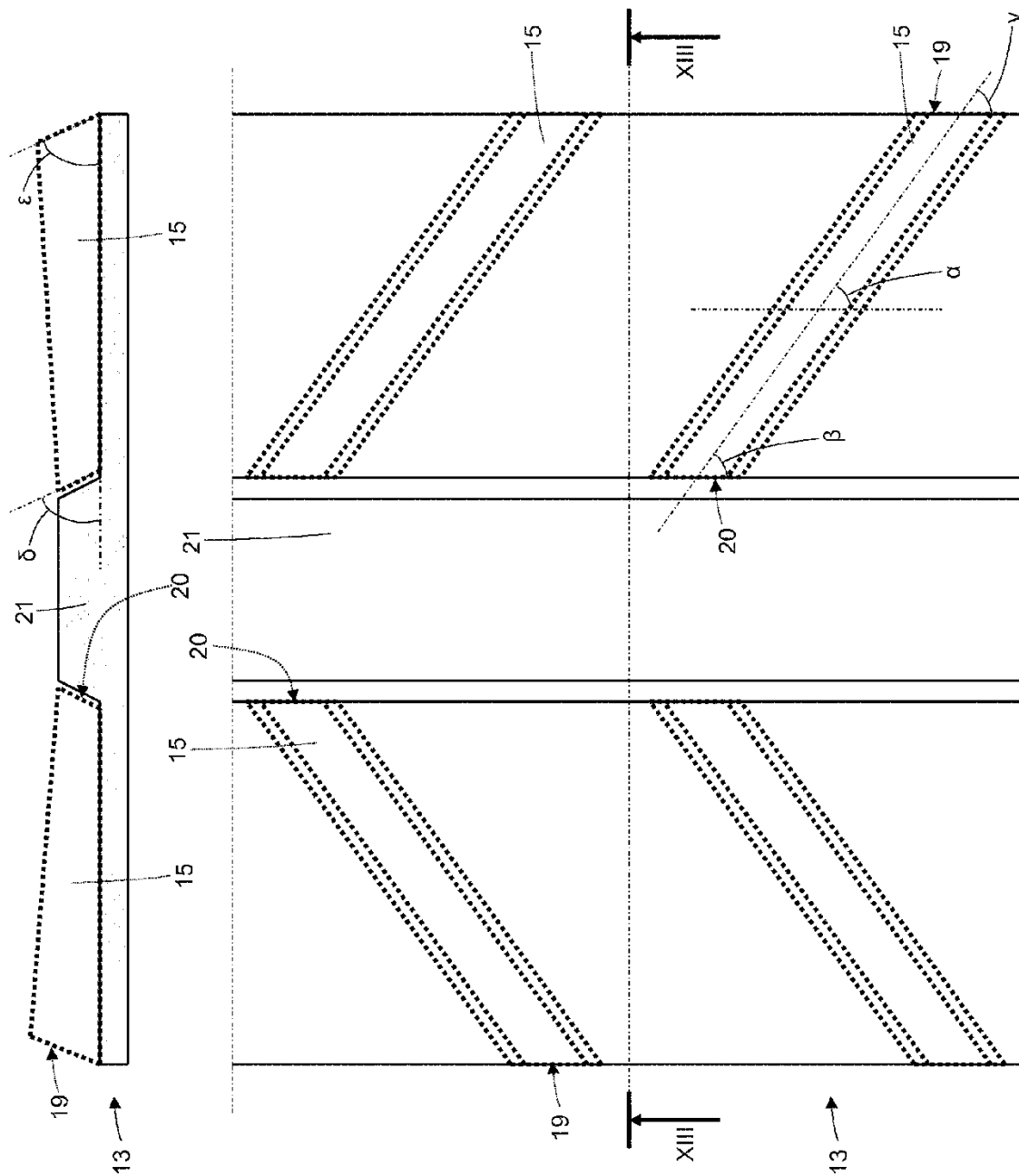


Fig. 9





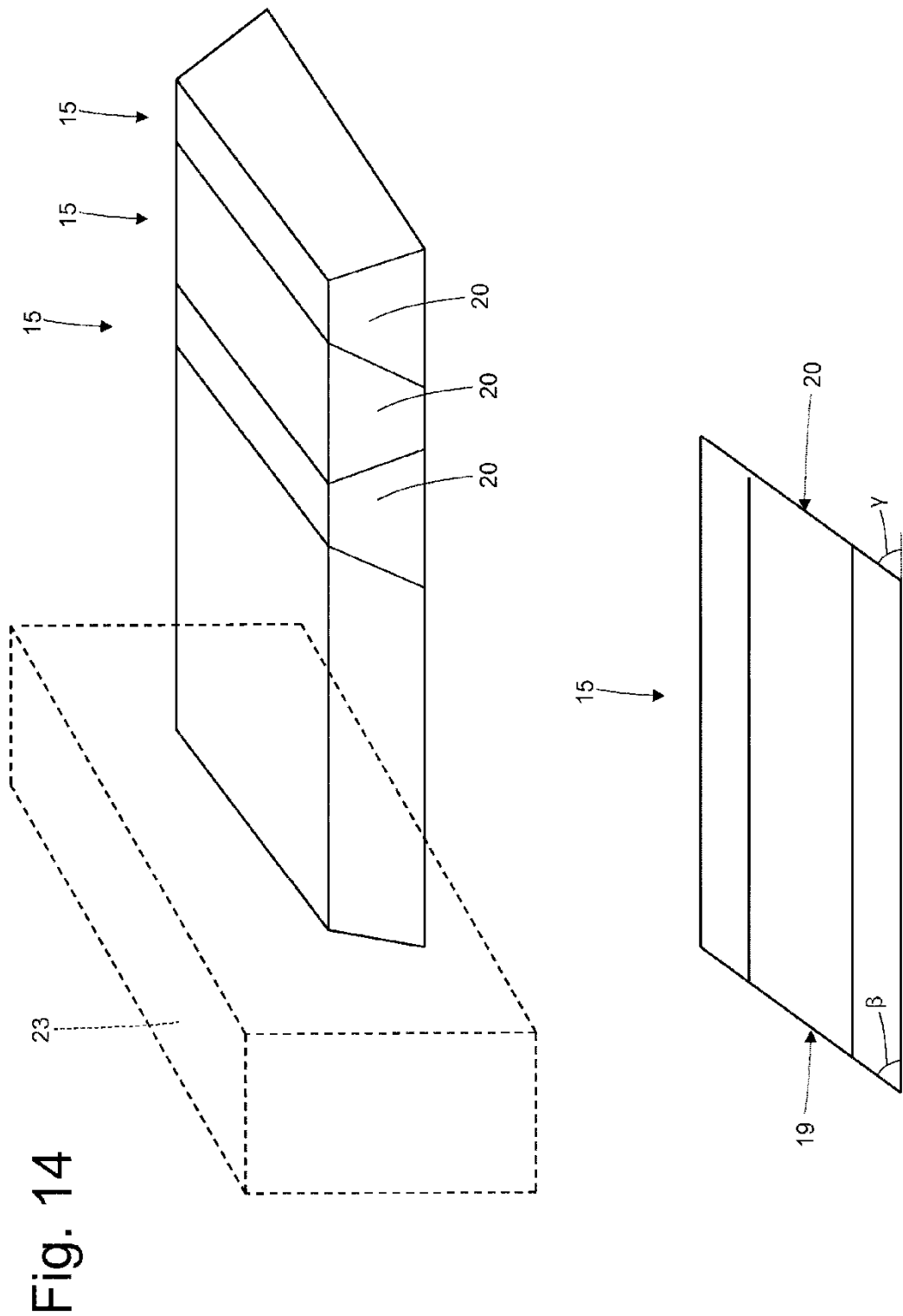


Fig. 15

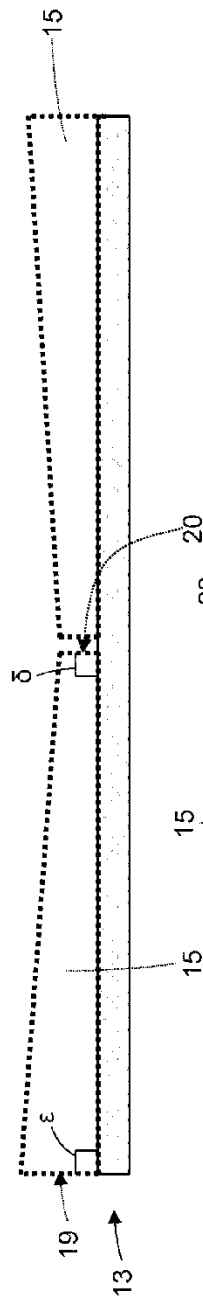


Fig. 17

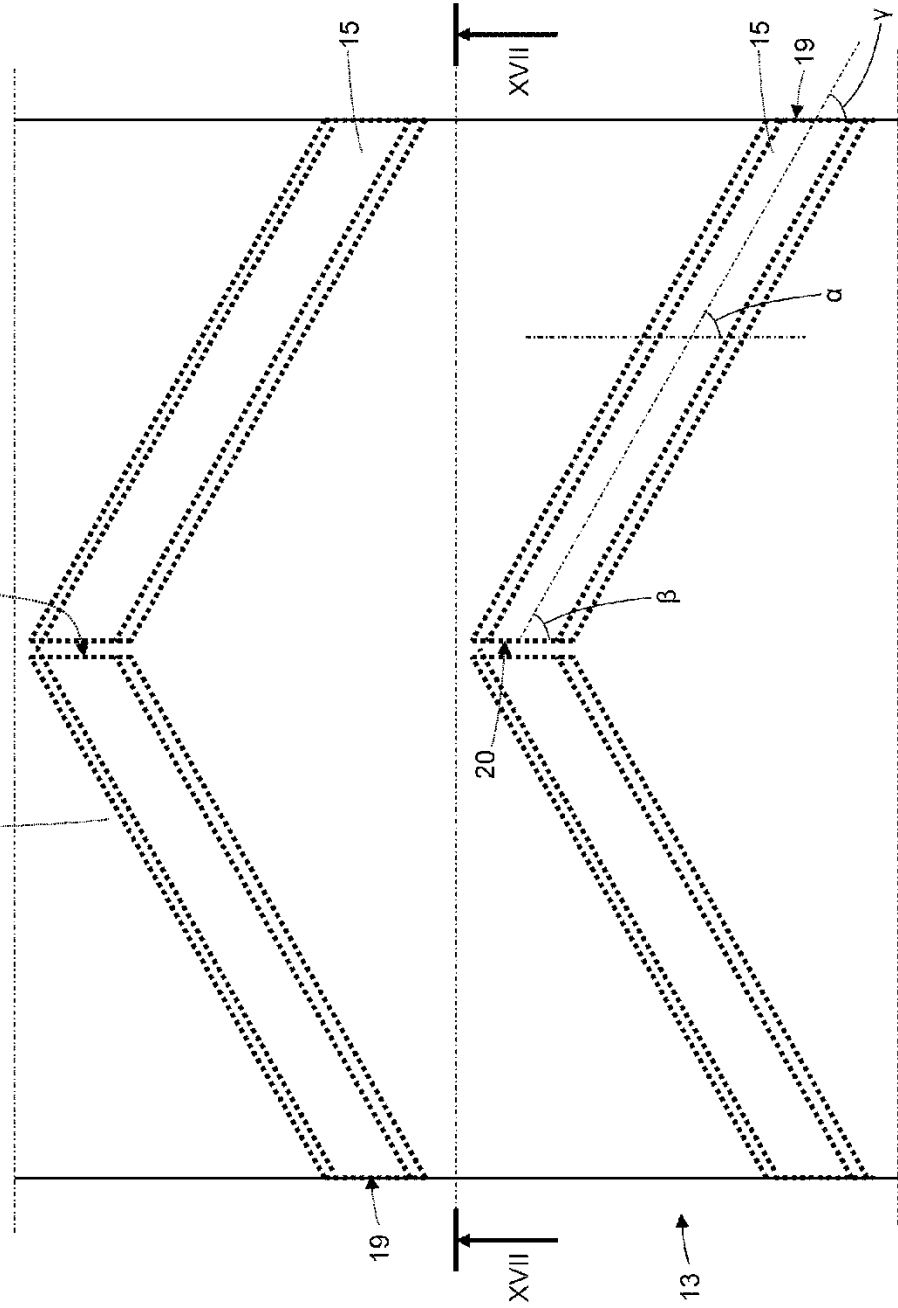


Fig. 16

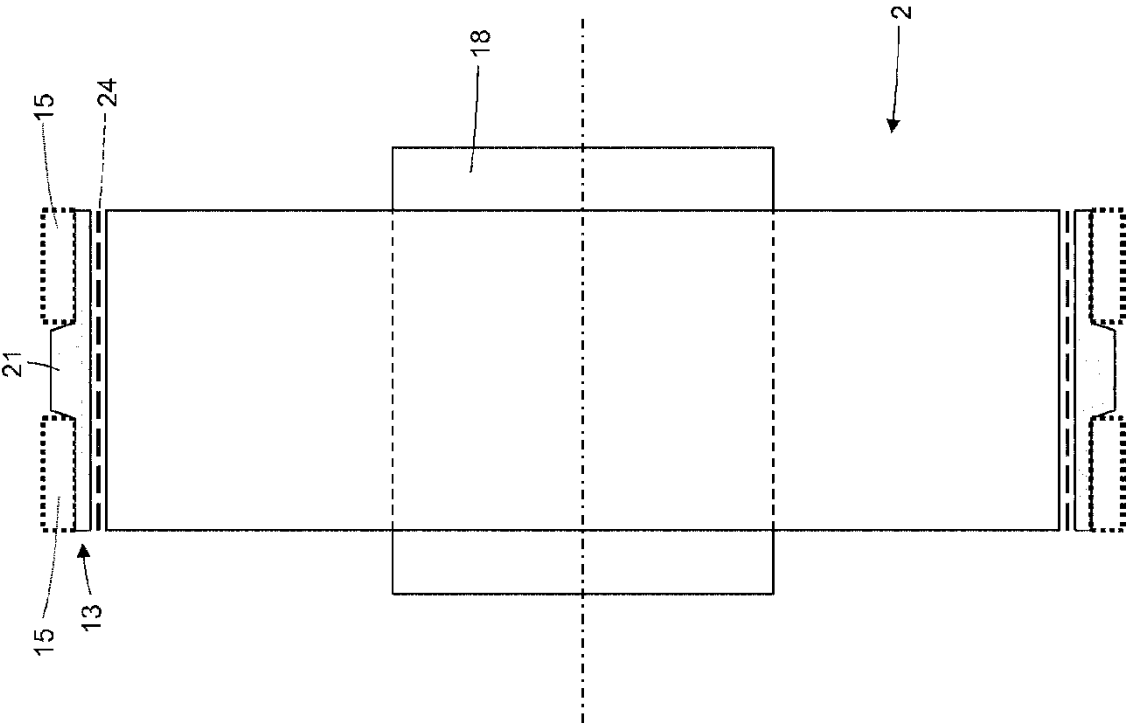


Fig. 18

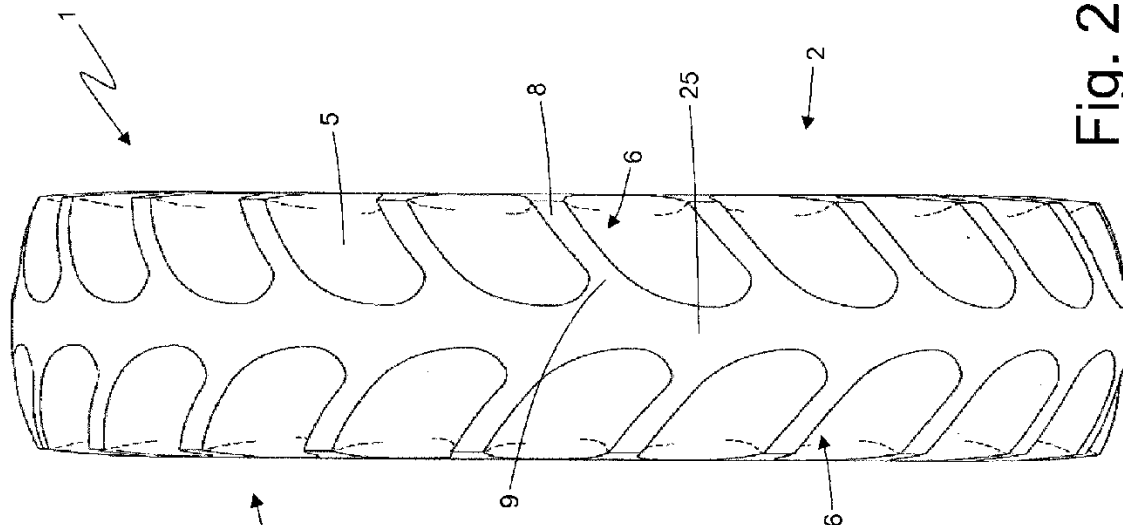


Fig. 20

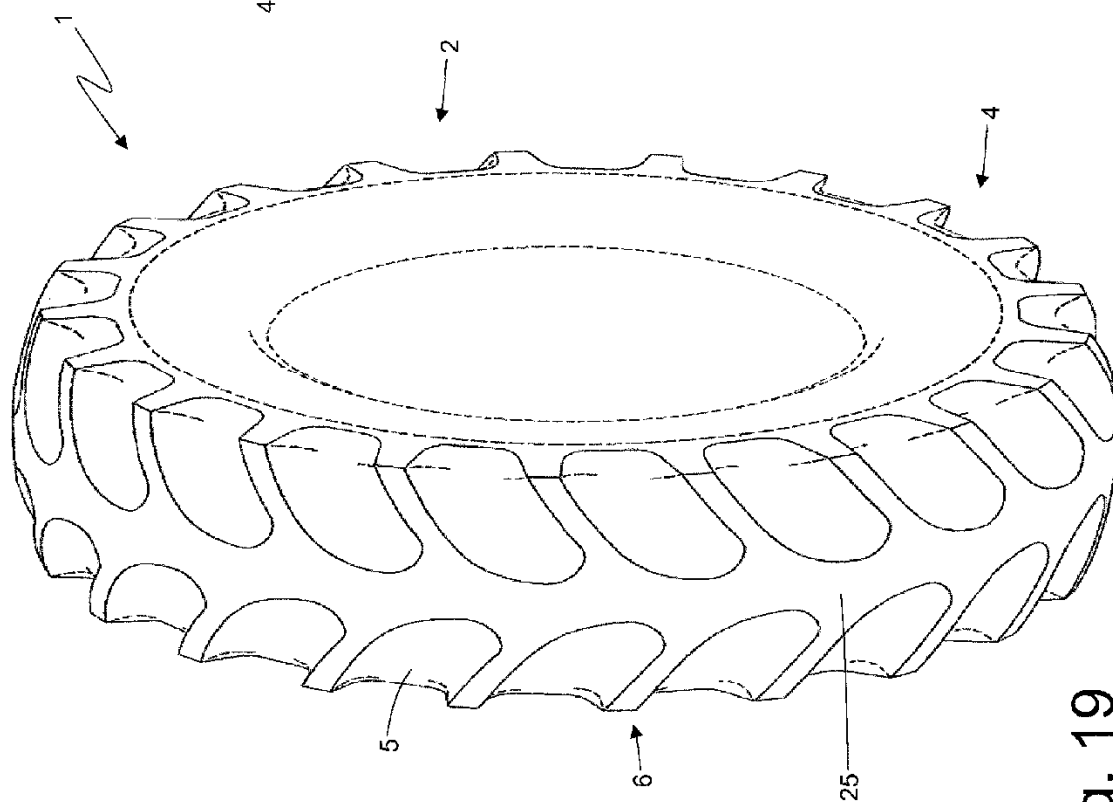


Fig. 19

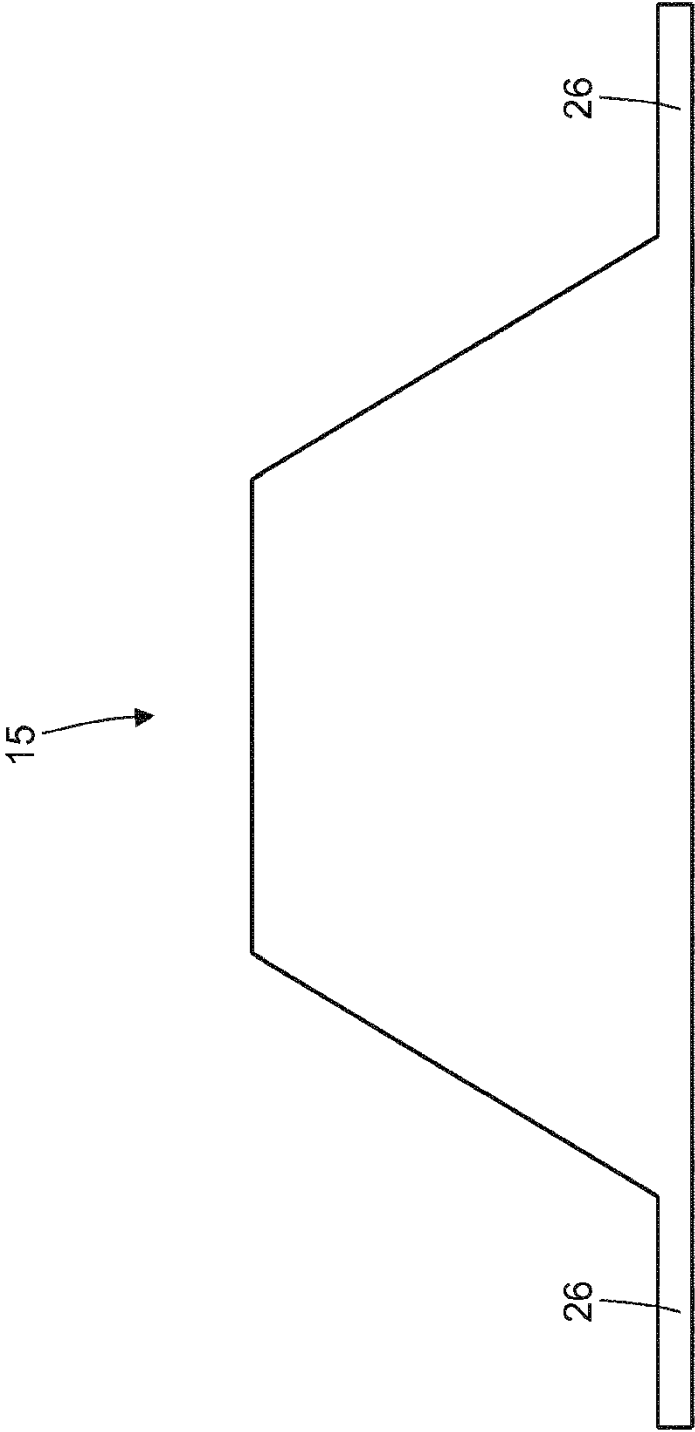


Fig. 21

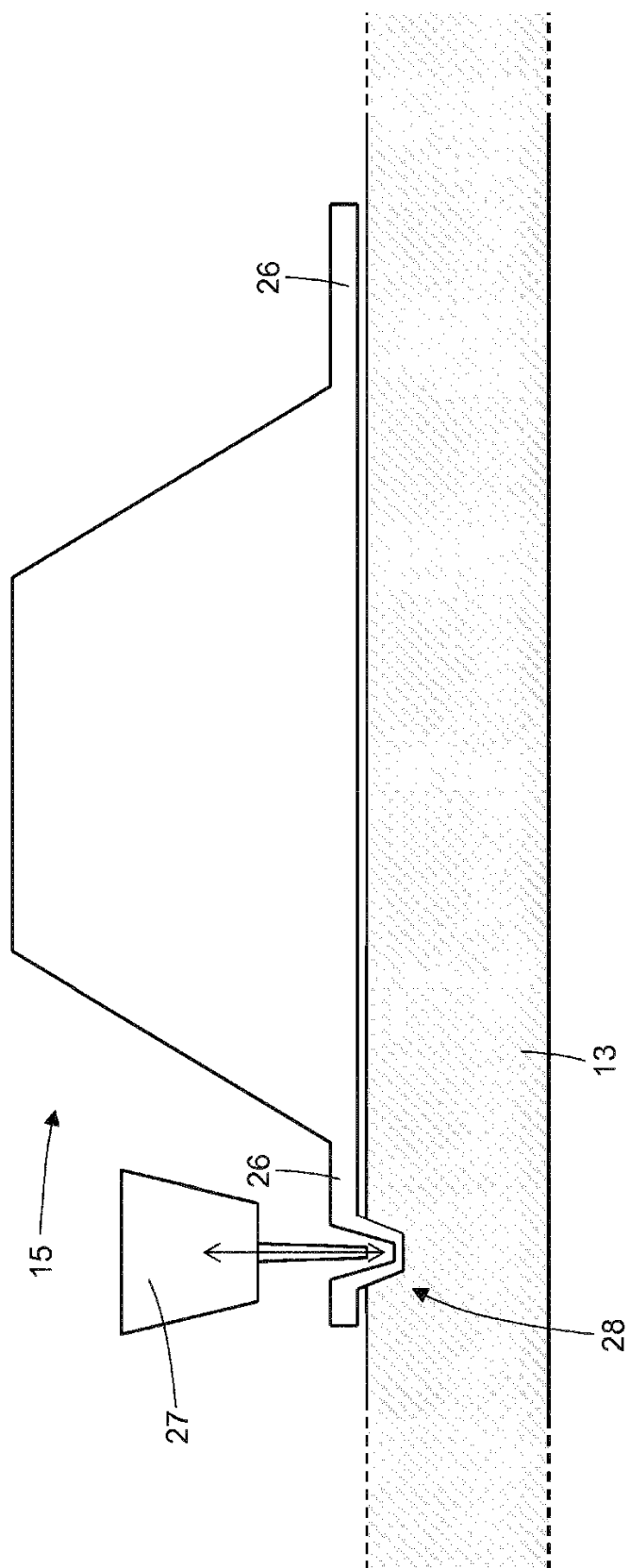


Fig. 22

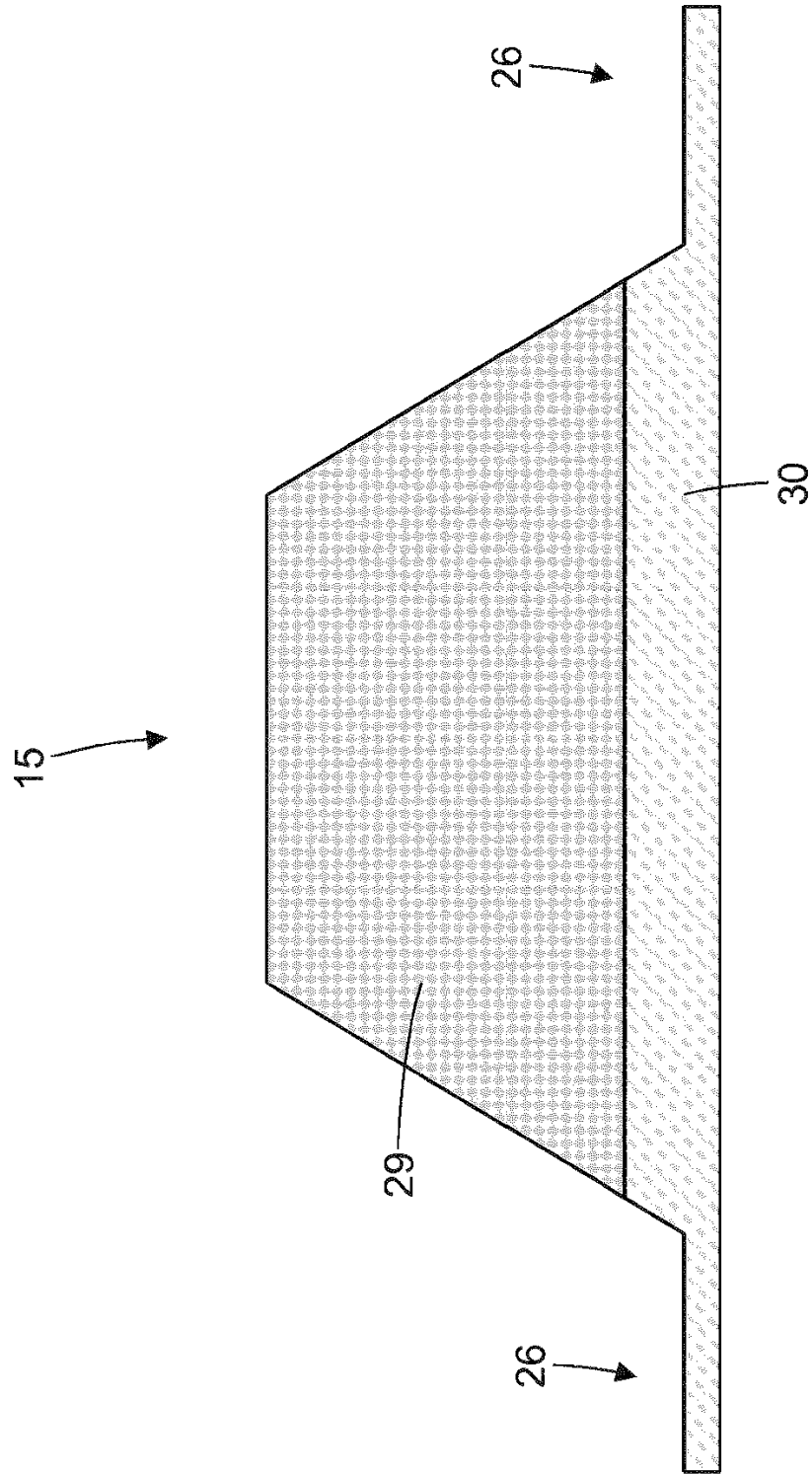


Fig. 23

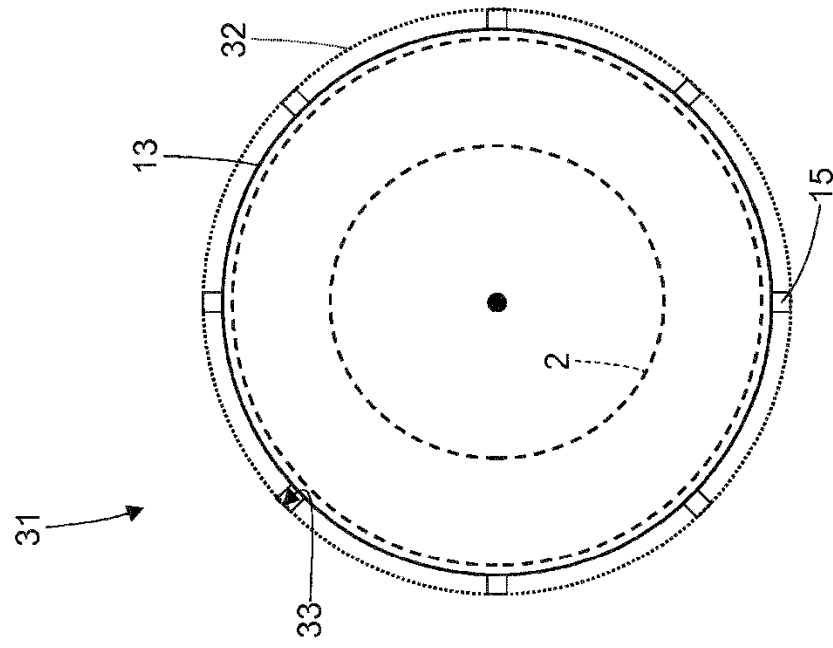


Fig. 25

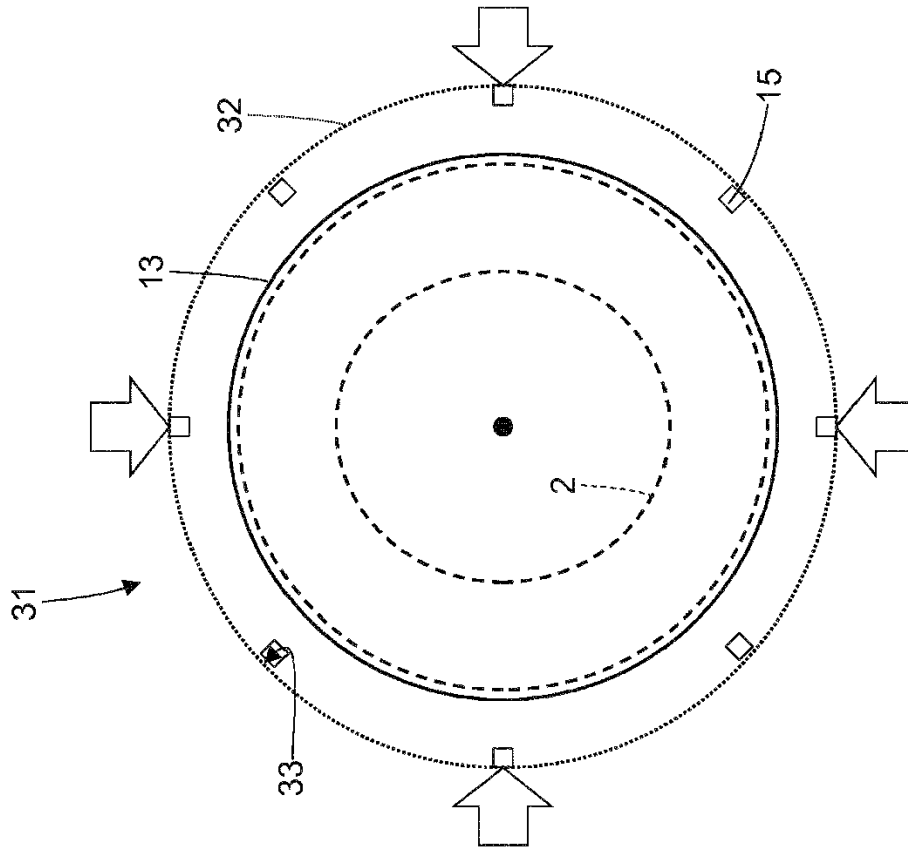


Fig. 24

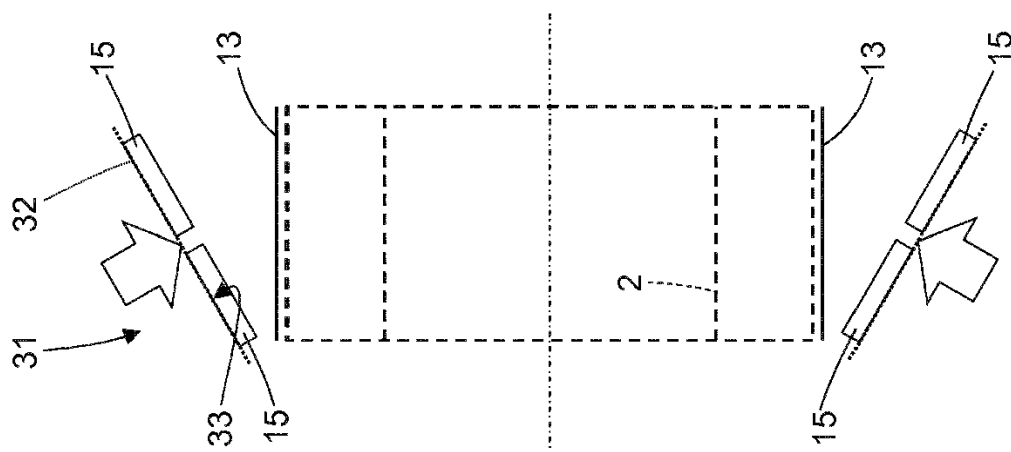


Fig. 26

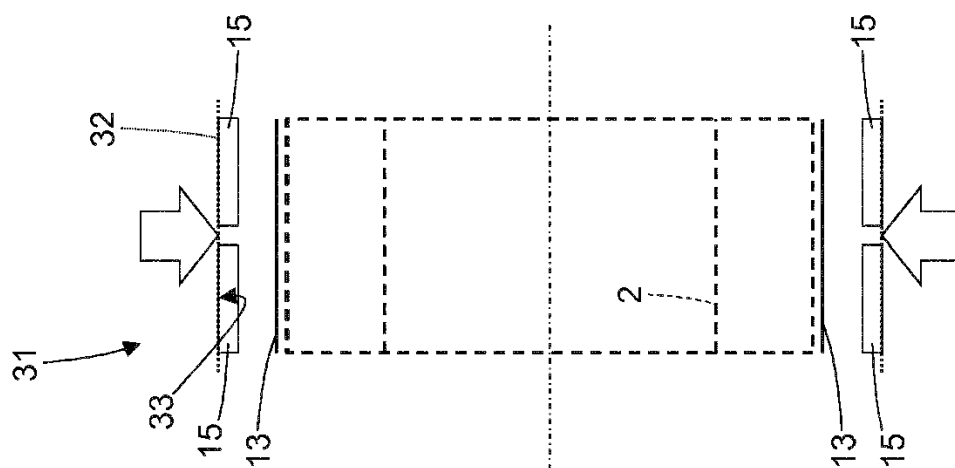


Fig. 27

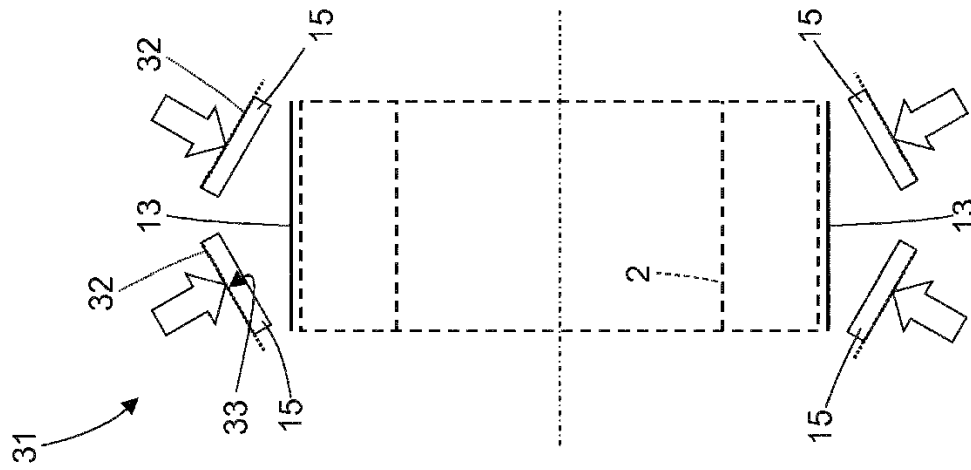


Fig. 28

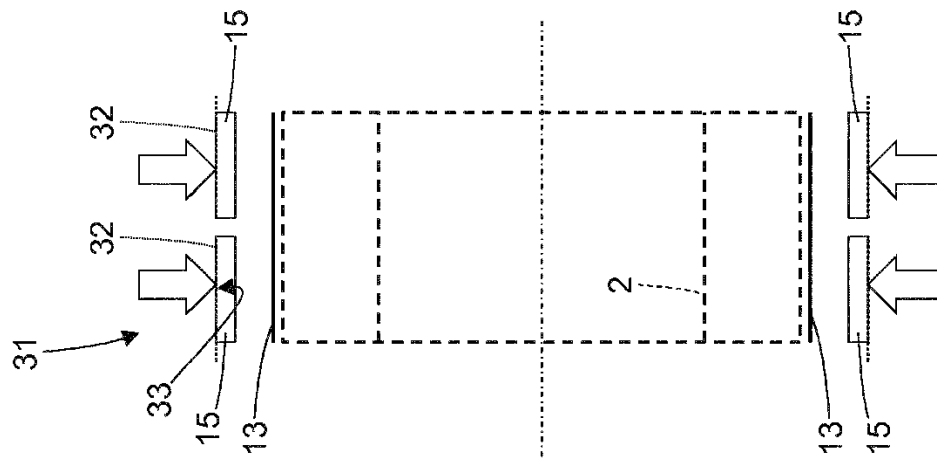


Fig. 29