

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 839**

51 Int. Cl.:

**B29C 65/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2015** **E 15190141 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020** **EP 3009257**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de aplicación de una cinta adhesiva sobre un tensor**

30 Prioridad:

**16.10.2014 FR 1459942**

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

**01.10.2020**

73 Titular/es:

**STELIA AEROSPACE (100.0%)  
Zone Industrielle de l'Ancien Arsenal  
17300 Rochefort, FR**

72 Inventor/es:

**HAUW, PHILIPPE y  
MARHEM, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 784 839 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de aplicación de una cinta adhesiva sobre un tensor

5 **Campo técnico general y técnica anterior**

La presente invención se refiere a la fabricación de paneles estructurales, en particular, para un fuselaje de aeronave. La invención tiene como propósito más particularmente la fijación de una pluralidad de tensores sobre un panel estructural, con el fin de formar un panel denominado "autotensado".

10 De manera convencional, un fuselaje aeronáutico incluye una pluralidad de paneles estructurales de materia compuesta que están ensamblados juntos. Cada panel estructural comprende una pared plana o curvada, generalmente fina y conocida por el experto en la materia bajo la designación de "piel" y una pluralidad de tensores estructurales fijados sobre dicha pared, con el fin de formar un panel denominado "autotensado" que posee unas características mecánicas elevadas, en particular, en flexión, en torsión y en tracción. Cada tensor se extiende sustancialmente de manera longitudinal y posee una sección transversal que tiene una forma en "Omega" que define una parte central de forma cóncava y dos partes laterales conocidas por el experto en la materia bajo la designación de "suelas" o "bases".

15 En la práctica, durante el ensamblaje de un panel estructural, las suelas de un tensor están fijadas sobre dicha pared por medio de pegamento. A estos efectos, se implementa un procedimiento de pegado de las dos suelas de cada tensor. De manera conocida, después de ensamblaje, la pared y los tensores pegados experimentan una etapa de cocción, con el fin de enrigidecer el conjunto. El panel estructural puede conectarse, a continuación, a otro panel, con el fin de formar una parte de fuselaje de una aeronave.

20 De manera ordinaria, el procedimiento de pegado comprende una etapa de aplicación manual por un operador de una cinta adhesiva sobre cada suela de los tensores. De manera conocida, una cinta adhesiva protegida comprende una película que pega de doble cara, estando una primera cara y una segunda cara de dicha película que pega protegidas respectivamente por una primera capa de protección y una segunda capa de protección. Una cinta adhesiva de este tipo se conoce, por ejemplo, bajo la designación comercial "FM300"

25 Para aplicar dicha cinta adhesiva, el operador retira, en primer lugar, la primera capa de protección, con el fin de descubrir la primera cara que pega de la cinta adhesiva y posicionarla sobre una suela del tensor. Después de posicionamiento, solo la segunda capa de protección de la cinta adhesiva está visible.

30 El procedimiento de pegado comprende, además, una etapa de calentamiento manual de la segunda capa de protección de la cinta adhesiva para aumentar la pegajosidad de la película que pega en contacto con dicha suela. En la práctica, la etapa de calentamiento se implementa por el operador por medio de un aparato del tipo plancha que se pone en contacto directamente con la segunda capa de protección de la cinta adhesiva.

35 Un procedimiento manual de este tipo presenta unos numerosos inconvenientes. En primer lugar, el operador debe posicionar de manera manual una cinta adhesiva sobre cada suela del tensor. Para asegurar un pegado de los tensores sobre la pared que responda a las exigencias de fabricación, es necesario que el posicionamiento sea preciso, del orden del milímetro. Una etapa de posicionamiento de este tipo es difícil y costosa de implementar. Por otro lado, el posicionamiento manual de una cinta adhesiva de este tipo sobre una suela puede generar unos pliegues, lo que presenta un inconveniente. Por último, la calidad de posicionamiento de una cinta adhesiva varía entre los diferentes operadores, lo que presenta otro inconveniente.

40 La etapa de calentamiento presenta, igualmente, unos inconvenientes. En teoría, el aparato del tipo plancha debe desplazarse por el operador sobre la segunda capa de protección de la cinta adhesiva a una velocidad constante para calentar la cinta adhesiva uniformemente. En la práctica, el aparato del tipo plancha se desplaza a una velocidad variable por el operador y la cinta adhesiva se calienta de manera no uniforme. De ello resulta que la cinta adhesiva presenta una pegajosidad heterogénea, lo que puede arrastrar un defecto de pegado (duración de calentamiento demasiado escasa) o un daño de la cinta adhesiva (duración de calentamiento demasiado importante).

45 Teniendo cada panel del fuselaje una forma tridimensional, los tensores poseen unas formas diferentes e incluyen unas deformaciones geométricas del tipo "Deflexión, Twist (Torsión) y Viraje" conocidas por el experto en la materia.

50 De ello resulta que las formas de las suelas son diferentes de un tensor al otro. También, es necesario prever una colección de cintas adhesivas para responder a la colección de suelas de los tensores. Dicho de otra manera, existen tantas cintas adhesivas prerecortadas como suelas. En la práctica, cada cinta adhesiva debe fabricarse a medida, lo que presenta un inconveniente tanto en términos de coste como de logística. La gestión de la colección de cintas adhesivas es tanto más compleja en cuanto que cada tensor incluye dos suelas diferentes: una suela derecha y una suela izquierda.

65

De este modo, durante el posicionamiento de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor, el operador debe elegir la cinta adhesiva correspondiente a una suela predeterminada de un tensor determinado. A continuación, la cinta debe posicionarse según la orientación buena y según la cara buena sobre dicha suela. Todas estas operaciones deben llevarse a cabo con precauciones para evitar cualquier error, que ralentiza el procedimiento de pegado.

Por lo demás, por el hecho de las restricciones de fabricación, no es posible obtener una cinta adhesiva prerecortada de longitud superior a 1 m en un solo trozo. También, para una suela cuya longitud puede alcanzar 4 m, la cinta adhesiva prerecortada se entrega en forma de tramos de longitud máxima de 1 m. Por lo tanto, es necesario aplicar varios tramos de manera adyacente por suela, lo que presenta unos inconvenientes tanto en términos de logística (mayor número de referencias, etc.) como en términos de costes. En efecto, el posicionamiento preciso de dos tramos adyacentes es complejo y largo de implementar.

Por último, los tramos de cinta adhesiva están recortados de acuerdo con las dimensiones teóricas de las suelas de los tensores. Por lo tanto, en teoría, los tramos recortados de este modo corresponden de manera precisa a una suela predeterminada. En la práctica, aparecen unas disparidades entre las dimensiones de tensores de una misma referencia por el hecho de las restricciones de fabricación de los tensores, lo que arrastra unos defectos de pegado.

Se conoce en la técnica anterior la solicitud de patente DE102006008455A1 que presenta un método para solidarizar un tensor por aplicación de una capa adhesiva y recorte. La solicitud de patente FR2942741A1 enseña un procedimiento de fabricación de una pieza alargada por aplicación de una capa de material compuesto adosada a una cinta de soporte. La solicitud de patente EP2749869A1 enseña, por su parte, un método de inspección de estructuras de material compuesto en el transcurso de su fabricación.

Por lo tanto, la invención tiene como finalidad remediar estos inconvenientes proponiendo un procedimiento de aplicación de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor que sea rápido, preciso y simple de implementar, en particular, de un punto de vista logístico.

### **Presentación general de la invención**

A estos efectos, la invención se refiere a un procedimiento según la reivindicación 1.

Gracias al procedimiento según la invención, la aplicación de una cinta adhesiva sobre la suela de un tensor es automática, lo que hace la aplicación rápida y repetible. Asimismo, la aplicación es precisa y se elimina el riesgo de error o de defecto de aplicación, que responde a las exigencias de fabricación.

Siendo el procedimiento automático, la penosidad del operador se reduce. Asimismo, el tiempo de aplicación se reduce considerablemente con respecto a una aplicación manual. Por último, se mejora la logística y se reducen las pérdidas de cinta adhesiva gracias al recorte de un rollo de cinta adhesiva. El procedimiento de aplicación se realiza de manera continua, es decir, sin interrupción, lo que procura una ganancia de tiempo.

De manera preferente, la etapa de medición del perfil exterior de una porción de la suela se implementa en el transcurso del arrastre del tensor, lo que permite limitar la duración del procedimiento de aplicación.

Preferentemente, la etapa de aplicación de dicha cinta adhesiva sobre la suela del tensor se implementa en el transcurso del arrastre del tensor. De este modo, la aplicación es automática y el tiempo de aplicación se reduce.

De manera preferente, el procedimiento según la invención comprende una etapa de calentamiento de la suela de dicho tensor, lo que permite mejorar la adherencia de la cinta adhesiva sobre la suela. Además, se evita el riesgo de daño de la cinta adhesiva.

Preferentemente, la etapa de recorte de dicha cinta adhesiva se implementa en el transcurso del arrastre del tensor. Ventajosamente, no es necesario prever una etapa de arrastre específico del módulo de recorte.

La invención también se refiere a un procedimiento de aplicación de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor, extendiéndose cada suela de manera longitudinal, comprendiendo el procedimiento:

- una etapa de arrastre de aguas arriba a aguas abajo del tensor sobre un trayecto de circulación;

- una etapa de calentamiento de la suela de dicho tensor y;

- una etapa de aplicación de dicha cinta adhesiva sobre la suela del tensor según una pluralidad de zonas elementales de apoyo.

De este modo, de manera ventajosa, la cinta adhesiva se aplica de manera precisa sobre una suela, con el fin de casar con sus deformaciones geométricas. Además, estando la etapa de calentamiento realizada previamente a la

etapa de aplicación, no existe un riesgo de daño de la suela.

La invención se refiere, además, a un dispositivo de aplicación de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor según la reivindicación 5.

5 Gracias al dispositivo según la invención, la aplicación de una cinta adhesiva sobre la suela de un tensor es automática, lo que hace la aplicación rápida y repetible. Asimismo, la aplicación es precisa y se elimina el riesgo de error o de defecto de aplicación, que responde a las exigencias de fabricación.

10 Siendo el dispositivo automático, la penosidad del operador se reduce. Asimismo, el tiempo de aplicación se reduce considerablemente con respecto a una aplicación manual.

De manera preferente, el módulo de medición comprende al menos un sistema de adquisición de perfil, de manera ventajosa, sin contacto del tipo cámara o perfilómetro. Ni que decir tiene que el sistema de adquisición de perfil 15 puede presentarse, igualmente, en forma de un sistema con contacto equipado con sensores. En el presente caso, el sistema de adquisición de perfil incluye una cámara adaptada para tomar varias fotos de la suela seguidas, con el fin de hacer un seguimiento del perfil de la suela de un tensor durante su arrastre.

Preferentemente, el módulo de recorte comprende al menos un alambre de recorte, lo que permite un recorte preciso y rápido autorizando al mismo tiempo unos ángulos de recorte variados. Preferentemente, el alambre de recorte es un alambre diamantado.

De manera ventajosa, el módulo de recorte está adaptado para hacer vibrar dicho alambre de recorte, lo que permite aumentar la velocidad de avance del recorte, es decir, la velocidad de arrastre del tensor.

25 Preferentemente, el módulo de recorte está configurado para orientar el alambre de recorte de manera perpendicular a la superficie de la cinta adhesiva a recortar. De este modo, el recorte es más preciso y permite casar con cualquier forma de suela de tensor, con el fin de retirar los restos de cinta adhesiva.

30 De manera preferente, el dispositivo comprende un módulo de gestión configurado para implementar un procedimiento de procesamiento de imagen del perfil exterior medido para determinar un trazado de recorte. De este modo, el recorte se adapta automáticamente a la suela del tensor introducido en el dispositivo de aplicación.

La invención se refiere, además, a un dispositivo de aplicación de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor, extendiéndose cada suela de manera longitudinal, comprendiendo el dispositivo:

- un módulo de arrastre de aguas arriba a aguas abajo de un tensor según un trayecto de circulación;

- un módulo de calentamiento de una suela de tensor; y

40 - un módulo de aplicación de una cinta adhesiva sobre una suela de un tensor que incluye un órgano de presión equipado con una pluralidad de apoyos elementales.

#### Presentación de las figuras

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que va a seguir, dada únicamente a título de ejemplo y que hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

50 - la figura 1 es una representación esquemática de un panel estructural que incluye una pared sobre la que están fijados unos tensores;

- la figura 2 es una representación esquemática de la sección transversal de un tensor del panel estructural de la figura 1;

55 - la figura 3 es una vista en corte de una cinta adhesiva para la fijación de un tensor a una pared de un panel estructural;

- la figura 4 es una vista esquemática de un tensor sobre el que está aplicada una cinta adhesiva;

60 - la figura 5 es una vista esquemática de un dispositivo de aplicación de una cinta adhesiva sobre un tensor según la invención; y

- la figura 6 es un organigrama esquemático de la implementación de un procedimiento de aplicación de una cinta adhesiva sobre un tensor según la invención.

65 Hay que señalar que las figuras exponen la invención de manera detallada para implementar la invención, pudiendo

dichas figuras, por supuesto, servir para definir mejor la invención, llegado el caso.

### **Descripción de uno o varios modos de realización y de implementación**

5 La invención se va a presentar para la fabricación de un panel estructural de un fuselaje de aeronave, pero ni que decir tiene que la invención se aplica, de manera general, a la fabricación de cualquier panel estructural.

10 Con referencia a la figura 1, se representa de manera esquemática un panel estructural 100 que incluye una pared curvada 110, conocida por el experto en la materia bajo la designación de "piel" y una pluralidad de tensores estructurales 1 fijados sobre dicha pared curvada 110, con el fin de formar un panel denominado "autotensado". Un panel "auto-tensado" de este tipo posee unas características mecánicas elevadas, en particular, en flexión, en torsión y en tracción. Los tensores 1 tienen una forma curvada que está adaptada para estar fijados sobre la pared 110 del panel estructural 100.

#### 15 Tensor 1

20 Como se ilustra en las figuras 1 y 2, cada tensor 1 se extiende sustancialmente de manera longitudinal y posee una sección transversal que tiene una forma en "Omega" que define una parte central 11 de forma cóncava y dos partes laterales 12, 13, conocidas por el experto en la materia bajo la designación de "suelas", que se designan respectivamente en la continuación "suela izquierda 12" y "suela derecha 13" con referencia a la figura 1. Durante el ensamblaje de un panel estructural 100, las suelas 12, 13 de un tensor 1 se fijan sobre dicha pared 110 por medio de una cinta adhesiva que se presentará en la continuación.

25 Teniendo cada panel del fuselaje 100 una forma tridimensional, los tensores 1 poseen unas formas diferentes e incluyen unas deformaciones geométricas del tipo "Deflexión, Twist (Torsión) y Viraje" conocidas por el experto en la materia. De ello resulta que las formas de las suelas 12, 13 son diferentes de un tensor 1 al otro. Por lo demás, los tensores 1 poseen, generalmente, unas longitudes diferentes. Preferentemente, esta longitud puede variar entre 30 cm y 4 m.

30 Con referencia a la figura 2, cada suela 12, 13 se extiende desde la parte central 11 del tensor 1 e incluye, a estos efectos, un primer borde, denominado interior, conectado a dicha cavidad 11 y un segundo borde exterior, denominado perfil exterior o libre. Como se ilustra en la figura 2, la suela izquierda 12 incluye un perfil exterior 12C, mientras que la suela derecha 13 incluye un perfil exterior 13C. De manera convencional, la distancia entre el borde interior y el perfil exterior de una suela 12, 13 es inferior a 100 mm.

35 Siempre con referencia a la figura 2, cada suela 12, 13 incluye una primera cara 12A, 13A adaptada para recibir un adhesivo 2 (presentado en la continuación) y una segunda cara 12B, 13B opuesta a la primera cara 12A, 13A.

#### 40 Cinta adhesiva protegida 20

45 Con referencia a la figura 3, una cinta adhesiva protegida 20 comprende una película que pega 21, de tipo de doble cara, que incluye una primera cara que pega 21A y una segunda cara que pega 21B. Las caras que pegan 21A, 21B están protegidas respectivamente por una primera película de protección 22A y una segunda película de protección 22B que son extraíbles. En este ejemplo, la cinta adhesiva protegida 20 se presenta en forma de un rollo conocido bajo el nombre "FM300" y cuya anchura puede alcanzar 130 mm.

50 En la práctica, la primera película de protección 22A se retira, con el fin de poder descubrir la primera cara que pega 21A y permitirle adherirse a la primera cara 12A, 13A de una suela 12, 13. En aras de la concisión y de la claridad, la cinta adhesiva protegida 20 despojada de su primera película de protección 22A se designa "cinta adhesiva 2" en la continuación.

55 En lo que se refiere a la segunda película de protección 22B, esta se retira durante el ensamblaje del tensor 1 a dicha pared 110 del panel estructural 100, es decir, después del paso del tensor 1 en el dispositivo de aplicación 3 de la invención.

En la continuación, se va a presentar un dispositivo según la invención para recortar y aplicar la cinta adhesiva 2 sobre una suela 12, 13 del tensor 1, como se ilustra en la figura 4.

#### 60 Dispositivo de aplicación 3

65 Con referencia a la figura 5, se representa de manera esquemática un dispositivo de aplicación 3 para aplicar la cinta adhesiva 2 sobre una suela única 12, 13 de un tensor 1, en particular, sobre su primera cara 12A, 13A. No obstante, ni que decir tiene que el dispositivo de aplicación 3 podría, igualmente, posicionar una cinta adhesiva 2 de manera simultánea sobre las dos suelas 12, 13 de un tensor 1.

En este ejemplo, se va a presentar un procedimiento de aplicación de la cinta adhesiva 2 sobre la suela derecha 13

del tensor 1.

El dispositivo de aplicación 3 incluye un módulo de arrastre 30 capaz de arrastrar un tensor 1 de aguas arriba a aguas abajo según un trayecto de circulación, un módulo de suministro 60 de cinta adhesiva 2, un módulo de medición 40 del perfil exterior 13C de la suela 13 del tensor 1, con el fin de permitir el recorte ulterior de la cinta adhesiva 2, un módulo de calentamiento 50 del tensor 1 para mejorar la adherencia de la cinta adhesiva 2 sobre una suela 13, un módulo de aplicación 70 de la cinta adhesiva 2 sobre la suela 13 del tensor 1, un módulo de recorte 90 de la cinta adhesiva 2 y un módulo de gestión 80 capaz de mandar el módulo de recorte 90 en función del perfil exterior 13C medido por el módulo de medición 40.

Cada módulo del dispositivo de aplicación 3 se va a presentar a partir de este momento de manera detallada.

#### Módulo de arrastre 30

Con referencia a la figura 5, el módulo de arrastre 30 incluye una superficie de arrastre plana, llamada trayecto de circulación, que se extiende de aguas arriba a aguas abajo según el eje X. De manera preferente, la superficie de arrastre plana incluye unos rollos o análogos para limitar las fricciones durante el desplazamiento del tensor 1.

El módulo de arrastre 30 incluye, además, una o varias ruedas de arrastre 31 cuyo eje de rotación se extiende ortogonalmente al trayecto de circulación y cuya periferia exterior está configurada para entrar en contacto con la parte central 11 del tensor 1. En este ejemplo, el tensor 1 está arrastrado "cabeza abajo", de manera que la primera cara 13A de la suela 13 esté orientada hacia arriba, entrando la rueda de arrastre 31 en contacto con la cavidad de la parte central 11 del tensor 1. En este ejemplo, la rueda de arrastre 31 está motorizada y posee una velocidad de rotación constante, con el fin de obtener una velocidad de arrastre o de avance del orden de 10 a 50 mm/s.

De manera ventajosa, cada tensor 1 está arrastrado de manera precisa sobre el trayecto de circulación, con el fin de facilitar el calentamiento, la aplicación y el recorte de la cinta adhesiva 2 sobre el tensor 1, como se presentará esto en la continuación.

#### Módulo de suministro 60

El módulo de suministro 60 permite distribuir la cinta adhesiva 2, con el fin de que se aplique y recorte en el transcurso del arrastre de un tensor 1. Además, el módulo de suministro 60 permite recoger la primera película de protección 22A de la cinta adhesiva protegida 20, así como los restos relacionados con los recortes. El módulo de suministro 60 permite, por otro lado, controlar las condiciones de distribución de la cinta adhesiva 2, como la velocidad y el esfuerzo.

Con referencia a la figura 5, el módulo de suministro 60 incluye una rueda de distribución 60a en la que está montado un rollo de cinta adhesiva protegida 20 y una rueda de colección 60b conectada a la primera película de protección 22A, con el fin de descubrir la película que pega 21 de la cinta adhesiva protegida 20. Como recordatorio, la cinta adhesiva protegida 20 despojada de su primera película de protección 22A se designa "cinta adhesiva 2" en la continuación.

El módulo de suministro 60 incluye, además, una pluralidad de ruedas de guía 60c para asegurar la planicidad de dicha cinta adhesiva 2 durante su aplicación sobre la suela 13. En la práctica, las ruedas de guía 60c guían la cinta adhesiva 2 sustancialmente de manera paralela al trayecto de circulación del tensor 1, con el fin de facilitar una aplicación precisa de la cinta adhesiva 2 sobre el tensor 1. El módulo de suministro 60 incluye, además, una rueda de recuperación 60d adaptada para recoger los restos del recorte de la cinta adhesiva 2. Después del recorte de la cinta adhesiva 2, solo una parte de la cinta adhesiva 2 permanece aplicada sobre el tensor 1, la otra parte de la cinta 2, designada resto 26, está recogida por el módulo de suministro 60.

#### Módulo de calentamiento 50

El módulo de calentamiento 50 del tensor 1 permite aumentar la adherencia de la cinta adhesiva 2 aplicada sobre el tensor 1. En este ejemplo, el módulo de calentamiento 50 comprende una lámpara de calentamiento 51, preferentemente de tipo infrarrojo, que está orientada sustancialmente de manera perpendicular al trayecto de circulación de manera a la suela 13 durante su arrastre. Un calentamiento de este tipo es ventajoso, dado que una suela 13 es tradicionalmente de color oscuro y, por lo tanto, posee una gran inercia térmica, lo que facilita su adhesión con una cinta adhesiva 2. No obstante, ni que decir tiene que el módulo de calentamiento 50 podría calentar, igualmente, de manera directa la primera cara que pega 21A de la cinta adhesiva 2.

De manera preferente, el módulo de calentamiento 50 comprende, igualmente, unos medios de medición de la temperatura de la suela 13 en el transcurso de su calentamiento, preferentemente, sin contacto. En este ejemplo, los medios de medición se presentan en forma de un pirómetro infrarrojo. De manera ventajosa, el módulo de calentamiento 50 permite regular la duración y la intensidad del calentamiento en función de la temperatura medida. Un módulo de calentamiento de este tipo permite evitar un defecto de pegado de la cinta adhesiva 2 sobre la suela

13 (duración de calentamiento demasiado escasa) o un daño de la cinta adhesiva (duración de calentamiento demasiado importante).

#### Módulo de aplicación 70

5 El módulo de aplicación 70 permite aplicar la cinta adhesiva 2 sobre la suela 13 del tensor 1, con el fin de que se adhieran juntas. El módulo de aplicación 70 comprende un órgano de presión 71, en contacto con la segunda película de protección 22B de la cinta adhesiva, que está configurado para restringir la cinta adhesiva 2 contra la primera cara 13A de la suela 13. La primera cara que pega 21A de la cinta adhesiva 2 se pega, entonces, sobre la primera cara 13A de la suela 13.

15 Preferentemente, el órgano de presión 71 incluye una pluralidad de bolas que permiten compensar las irregularidades de forma de la suela 13. Dicho de otra manera, el órgano de presión 71 permite presionar el adhesivo 2 según una pluralidad de zonas elementales de apoyo contra la suela 13.

De manera preferente, las bolas están montadas sobre muelles, con el fin de desplazarse verticalmente y de adaptarse a las curvaturas de la suela 13. De este modo, el módulo de aplicación 70 permite aplicar la cinta adhesiva 2 sobre la primera cara 13A de la suela 13, a pesar de las deformaciones geométricas de la suela 13.

20 Con referencia a la figura 5, el módulo de aplicación 70 está situado en la posición longitudinal  $X_{70}$  sobre el trayecto de circulación.

#### Módulo de medición 40

25 El módulo de medición 40 comprende al menos un sistema de adquisición de perfil, de manera ventajosa, sin contacto del tipo cámara o perfilómetro. Ni que decir tiene que el sistema de adquisición de perfil puede presentarse, igualmente, en forma de un sistema de adquisición de perfil con contacto equipado, por ejemplo, con sensores.

30 En este ejemplo, el módulo de medición 40, ilustrado en la figura 5, comprende una cámara de vídeo 41 adaptada para capturar unas imágenes de la suela 13 del tensor 1 y enviarlas al módulo de gestión 80 que se presentará en la continuación. Preferentemente, la cámara de vídeo 41 está situada debajo del trayecto de circulación y orientada de manera perpendicular hacia arriba, con el fin de limitar el espacio necesario del dispositivo de aplicación 3. Preferentemente, la cámara de vídeo 41 está configurada para efectuar una medición del perfil exterior 13C de una porción P de la suela 13 durante el arrastre del tensor 1.

35 Con referencia a la figura 5, el módulo de medición 40 está situado en la posición longitudinal  $X_{40}$  sobre el trayecto de circulación, aguas arriba del módulo de aplicación 70.

#### Módulo de recorte 90

40 El módulo de recorte 90 permite recortar la cinta adhesiva 2 aplicada sobre la suela 13 del tensor 1. A estos efectos, el módulo de recorte 90 comprende un alambre de recorte (no representado), en particular, un alambre de recorte engastado con perlas de diamante, llamado, igualmente, alambre diamantado, con el fin de permitir un recorte claro. Preferentemente también, el módulo de recorte 90 está adaptado para hacer vibrar el alambre de recorte, con el fin de mejorar la velocidad de recorte. Un alambre diamantado puesto en vibración presenta una calidad de recorte óptima.

50 Preferentemente, el módulo de recorte 90 está adaptado para recibir un trazado de recorte y definir el desplazamiento del alambre de recorte asociado a dicho trazado de recorte. También, el módulo de recorte 90 comprende unos medios de guía de los dos extremos del alambre de recorte, con el fin de desplazarlo y de orientarlo de manera perpendicular al trayecto de circulación del tensor 1 a la manera de una sierra de contornear.

De manera alternativa, el módulo de recorte 90 podría comprender un cortador oscilante, un cortador fijo, una máquina de ultrasonidos, un láser o un alambre caliente.

55 Con referencia a la figura 5, el módulo de recorte 90 está situado en la posición longitudinal  $X_{90}$  sobre el trayecto de circulación, aguas abajo del módulo de aplicación 70.

#### Módulo de gestión 80

60 El módulo de gestión 80 permite, en particular, poner en relación el módulo de medición 40 y el módulo de recorte 90. El módulo de gestión 80 comprende al menos un calculador para procesar las imágenes recibidas del módulo de medición 40. A estos efectos, el calculador implementa un procedimiento de procesamiento de imágenes para calcular un trazado de recorte a partir de dichas imágenes. En particular, el procedimiento de procesamiento de imágenes incluye unas etapas de fijación de umbral y de filtrado, con el fin de determinar el trazado de recorte 81 a partir del perfil exterior de una porción P de la suela 13 del tensor 1.

Se ha presentado un método de procesamiento de imágenes para generar un trazado de recorte, pero ni que decir tiene que el módulo de gestión 80 está adaptado para generar un trazado de recorte en función de los datos procedentes del módulo de medición (perfilómetro, sensor, etc.).

5 Implementación

10 En la continuación de la descripción, con referencia a las figuras 5 y 6, se va a presentar un procedimiento de aplicación de la cinta adhesiva 2 sobre la suela derecha 13 del tensor 1 por medio de un dispositivo de aplicación 3 según la invención. La aplicación de la cinta adhesiva 2 sobre la suela izquierda 12 es similar y no se presentará en aras de la concisión.

15 En este ejemplo, un rollo de cinta adhesiva protegida 20 está montado en el módulo de suministro 60 y está listo para aplicarse. De manera ventajosa, la utilización de un rollo permite aplicar una misma cinta adhesiva sobre varias suelas de formas diferentes, como se presentará esto en la continuación.

20 Durante la activación del dispositivo de aplicación 3, la rueda de arrastre 31 entra en movimiento y está en espera de un tensor 1 a arrastrar según el trayecto de circulación. Entonces, un operador llega a introducir un tensor 1 "cabeza abajo" en la entrada del dispositivo de aplicación 3 instalando la segunda cara 13B de la suela derecha 13 sobre el trayecto de circulación, con el fin de que la rueda de arrastre 31 entre en contacto con la cavidad de la parte central 11 del tensor 1. El procedimiento de aplicación incluye, de este modo, una etapa de arrastre E1 del tensor 1 de manera automática a una velocidad de arrastre V a lo largo del trayecto de circulación según el eje X, como se ilustra en la figura 5.

25 El procedimiento de aplicación incluye, además, una etapa de medición E2, en la posición X<sub>40</sub> del trayecto de circulación, en la que la cámara 41 toma una imagen 42 de una primera porción P de la suela derecha 13 del tensor 1, mientras que este está arrastrado sobre el trayecto de circulación. La cámara 41 está orientada verticalmente al trayecto de circulación y permite visualizar de manera óptima el perfil exterior 13C de dicha primera porción P. La visualización es tanto más precisa en cuanto que la suela derecha 13 está desprovista de cinta adhesiva 2. Una  
30 imagen de cada porción consecutiva P de la suela derecha 13 se toma por dicha cámara 41, con el fin de tomar unas imágenes de toda la suela 13. En aras de la claridad y concisión, no se presentará más que la aplicación del adhesivo 2 para la primera porción P, deduciéndose de ello la aplicación del adhesivo sobre las otras porciones.

35 Con referencia a la figura 6, la imagen 42, tomada por dicha cámara 41, se transmite al módulo de gestión 80, con el fin de que este último realice una etapa de procesamiento, como se detallará esto en la continuación.

40 Siempre con referencia a la figura 6, el procedimiento de aplicación incluye una etapa de calentamiento E3 del tensor 1 por la lámpara de calentamiento 51 previamente a la aplicación del adhesivo 2. Un calentamiento de este tipo del tensor 1 permite asegurar un pegado homogéneo sin dañar la cinta adhesiva 2. Por lo demás, el calentamiento del tensor 1 es más rápido y consume menos energía que un calentamiento de la cinta adhesiva 2, por el hecho de la mejor inercia térmica del tensor 1.

De manera paralela, el procedimiento de aplicación incluye:

45 - una etapa de distribución E4 de cinta adhesiva 2, en la que la rueda de distribución 60a entra en movimiento, con el fin de desenrollar la cinta adhesiva protegida 20,

50 - una etapa de colección E5, por la rueda de colección 60b, de la primera película de protección 22A para descubrir la primera cara que pega 21A, con el fin de que esta esté lista para aplicarse sobre la suela derecha 13 del tensor 1; y

- una etapa de guía E6 de la cinta adhesiva 2 por las ruedas de guía 60c de manera paralela al trayecto de circulación según el eje X, es decir, de manera sustancialmente paralela a la primera cara 13A de la suela derecha 13.

55 Unas etapas de suministro de este tipo de la cinta adhesiva 2 permiten unas manipulaciones automáticas de la cinta adhesiva 2, sin riesgos para el operador.

60 Con el fin de unir el adhesivo 2 a la suela derecha 13 del tensor 1, el procedimiento de aplicación incluye una etapa de aplicación E7 en la que una porción de la cinta adhesiva 2, guiada entre dos ruedas de guía 60c de manera sustancialmente paralela al trayecto de circulación, se aplica sobre la primera cara 13A de la porción P de la suela derecha 13 por el órgano de presión 71. De manera preferente, la cinta adhesiva 2 está arrastrada a una velocidad de arrastre sustancialmente igual a la de la suela derecha 13, dado que está pegada a esta última.

65 Las bolas montadas sobre muelles del órgano de presión 71 permiten compensar las irregularidades de forma de la suela derecha 13. Dicho de otra manera, el cilindro de presión 71 permite asegurar localmente la planicidad de la



cinta adhesiva 2 sobre la primera cara 13A de la suela derecha 13. Un procedimiento de aplicación de este tipo permite ventajosamente aplicar la cinta adhesiva 2 sin pliegues, a pesar de las irregularidades de forma de la suela derecha 13.

5 De manera paralela a la etapa de aplicación E7, el procedimiento de aplicación implementa una etapa de procesamiento E8 en la que el calculador del módulo de gestión 80 implementa un procedimiento de procesamiento de imágenes para calcular un trazado de recorte 81 a partir de la imagen 42 enviada por la cámara 41. El módulo de gestión 80 envía, a continuación, el trazado de recorte 81 al módulo de recorte 90. En la práctica, la etapa de procesamiento E8 para obtener un trazado de recorte 81 es relativamente larga de implementar. De manera  
10 ventajosa, la etapa de procesamiento E8 está realizada de manera paralela a la etapa de aplicación E7, con el fin que esta última esté realizada en tiempo enmascarado. De manera ventajosa, el procedimiento de aplicación puede, de este modo, estar realizado en continuo, sin interrupción.

15 En la posición  $X_{90}$  del trayecto de circulación, el procedimiento de aplicación incluye una etapa de recorte E9 de la cinta adhesiva 2 aplicada sobre la primera porción P de la suela 13. El alambre de recorte sigue el trazado de recorte 81 enviado por el módulo de gestión 80, con el fin de recortar la cinta adhesiva 2 de conformidad con el perfil 13C de la porción P de la suela derecha 13.

20 Una etapa de recorte de este tipo de la cinta adhesiva 2 después de aplicación de dicha cinta 2 sobre la suela 13 asegura un posicionamiento preciso de la cinta adhesiva 2 sobre la suela 13 y un recorte a medida sin interrupción. El recorte de la cinta adhesiva 2 correspondiente al perfil 13C medido previamente asegura una correspondencia perfecta entre el perfil de recorte de la cinta adhesiva 2 y el perfil exterior 13C de la suela derecha 13, cualesquiera que sean las tolerancias de fabricación de la suela derecha 13.

25 Con el fin de asegurar que la etapa de recorte E9 se implemente cuando la primera porción P de la suela derecha 13 está en la posición aguas abajo  $X_{90}$ , esta está realizada después de un tiempo predeterminado T y sigue a la etapa de medición E2, siendo el tiempo predeterminado T función de la velocidad de arrastre V y la distancia entre la posición aguas abajo  $X_{90}$  y la posición aguas arriba  $X_{40}$ .

30 En la práctica, el trazado de recorte se calcula, en primer lugar, en un marco de referencia de medición del módulo de medición 40, luego se transforma en un marco de referencia de recorte del módulo de recorte 90. Gracias a este cambio de marco de referencia, la posición de cada porción de la suela derecha 13 está perfectamente determinada.

35 Como continuación a la etapa de recorte E9, una parte de la cinta adhesiva 2 permanece aplicada sobre el tensor 1, mientras que la otra parte de la cinta adhesiva 2, designada resto 26, permanece libre. El procedimiento de aplicación incluye una etapa de colección E10 en la que la rueda de recuperación 60d entra en movimiento, con el fin de enrollar los restos 26 y formar un rollo de restos.

40 En la salida del dispositivo de aplicación 3, el tensor 1 se recupera por un operador, teniendo el tensor 1 su suela derecha 13 recubierta de un adhesivo 2 a medida. Para aplicar un adhesivo 2 sobre la suela izquierda 12 del tensor 1, es suficiente que el operador coloque el tensor 1 en la entrada del dispositivo de aplicación 3 según una orientación diferente. De manera preferente, dos dispositivos de aplicación según la invención están montados en serie, con el fin de aplicar cada uno una cinta adhesiva 2 sobre una suela del tensor 1. De este modo, de manera  
45 ventajosa, ya no es necesario que el operador manipule un tensor 1 cuya longitud puede ser del orden de 4 m.

Para montar el tensor 1 sobre un panel estructural, es suficiente que el operador retire, preferentemente de manera manual, la segunda película de protección 22B de cada adhesivo 2 antes de aplicar las caras descubiertas contra dicho panel estructural.

50 Gracias a la invención, el dispositivo automático de aplicación 3 permite aplicar de manera homogénea y repetible una cinta adhesiva 2 sobre un tensor 1. Por lo demás, el tiempo de aplicación se reduce considerablemente con respecto a una aplicación manual, lo que presenta una ventaja para una implementación industrial. Además, se elimina el riesgo de error o de defecto de aplicación. La utilización de un rollo de cinta adhesiva 2 en lugar de tramos adhesivos prerecortados mejora la logística y disminuye las pérdidas. Por último, la penosidad de los operadores se  
55 disminuye.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de aplicación de una cinta adhesiva (2) sobre una suela (12, 13) de un tensor (1), extendiéndose cada suela (12, 13) de manera longitudinal e incluyendo un perfil exterior (12C, 13C), comprendiendo el procedimiento:
- una etapa de arrastre (E1) de aguas arriba a aguas abajo del tensor (1) sobre un trayecto de circulación;
  - 10 - una etapa de medición (E2) del perfil exterior (12C, 13C) de una porción (P) de la suela (12, 13) del tensor (1) en una primera posición ( $X_{40}$ ) de dicho trayecto de circulación;
  - una etapa de aplicación (E7) de dicha cinta adhesiva (2) sobre la suela (12, 13) del tensor (1); luego
  - 15 - una etapa de recorte (E9) de dicha cinta adhesiva (2), en una segunda posición ( $X_{90}$ ) de dicho trayecto de circulación situada aguas abajo de la primera posición ( $X_{40}$ ), en función de dicho perfil exterior (12C, 13C) medido de manera que la cinta adhesiva (2) esté aplicada de manera precisa sobre la suela (12, 13), con el fin de casar con sus deformaciones geométricas.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de medición (E2) del perfil exterior (12C, 13C) de una porción (P) de la suela (12, 13) se implementa en el transcurso del arrastre (E1) del tensor (1).
3. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye una etapa de calentamiento (E5) de la suela (12, 13) de dicho tensor (1).
- 25 4. Procedimiento, según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de recorte (E9) de dicha cinta adhesiva (2) se implementa en el transcurso del arrastre (E1) del tensor (1).
- 30 5. Dispositivo (3) de aplicación de una cinta adhesiva (2) sobre una suela (12, 13) de un tensor (1), extendiéndose cada suela (12, 13) de manera longitudinal e incluyendo un perfil exterior (12C, 13C), comprendiendo el dispositivo:
- un módulo de arrastre (30) de aguas arriba a aguas abajo de un tensor (1) según un trayecto de circulación;
  - un módulo de medición (40) del perfil exterior (12C, 13C) de una porción (P) de una suela (12, 13) de un tensor (1) en una primera posición ( $X_{40}$ ) de dicho trayecto de circulación;
  - 35 - un módulo de aplicación (70) de una cinta adhesiva (2) sobre una suela (12, 13) de un tensor (1); y
  - un módulo de recorte (90) de una cinta adhesiva (2), en una segunda posición ( $X_{90}$ ) de dicho trayecto de circulación situada aguas abajo de la primera posición ( $X_{40}$ ), en función de dicho perfil exterior (12C, 13C) medido de manera que la cinta adhesiva (2) esté aplicada de manera precisa sobre la suela (12, 13), con el fin de casar con sus deformaciones geométricas.
  - 40
- 45 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que el módulo de medición (40) comprende al menos una cámara de vídeo (41).
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 6, en el que el módulo de recorte (90) comprende al menos un alambre de recorte, preferentemente un alambre diamantado.
- 50 8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que el módulo de recorte (90) está adaptado para hacer vibrar dicho alambre de recorte.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 8, en el que el módulo de recorte (90) está configurado para orientar el alambre de recorte de manera perpendicular a la superficie de la cinta adhesiva (2) a recortar.
- 55 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 9, que incluye un módulo de gestión (80) configurado para implementar un procedimiento de procesamiento de imagen del perfil exterior medido (12C, 13C) para determinar un trazado de recorte (81).

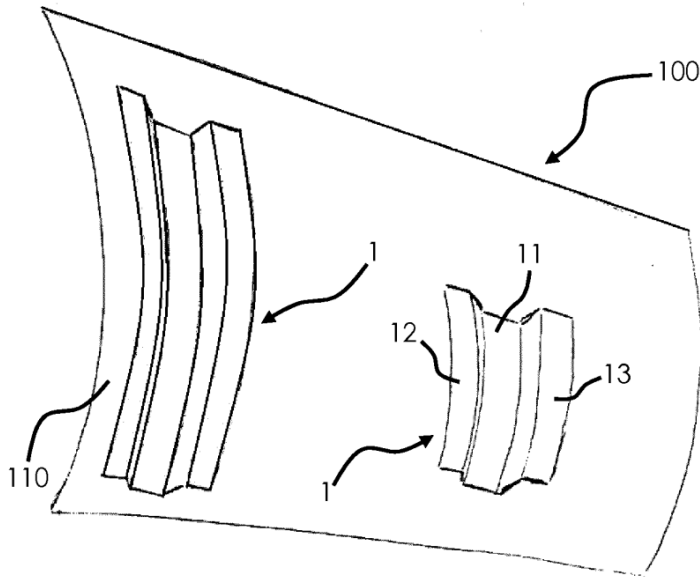


FIGURE 1

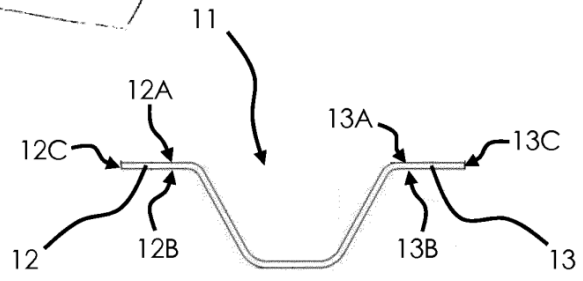


FIGURE 2

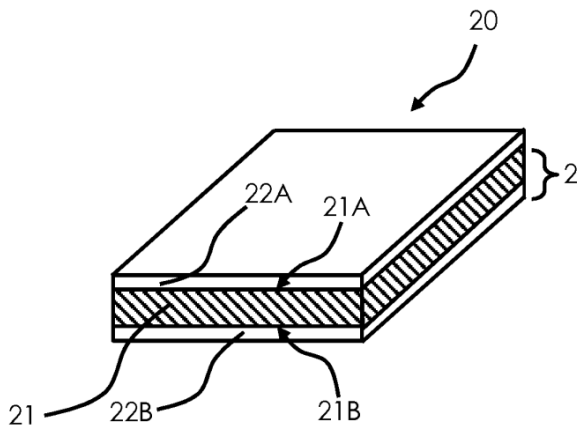


FIGURE 3

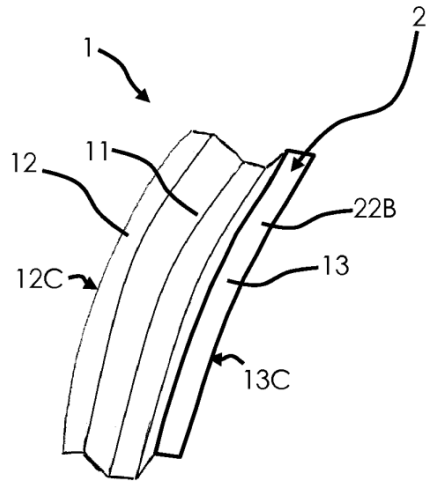


FIGURE 4

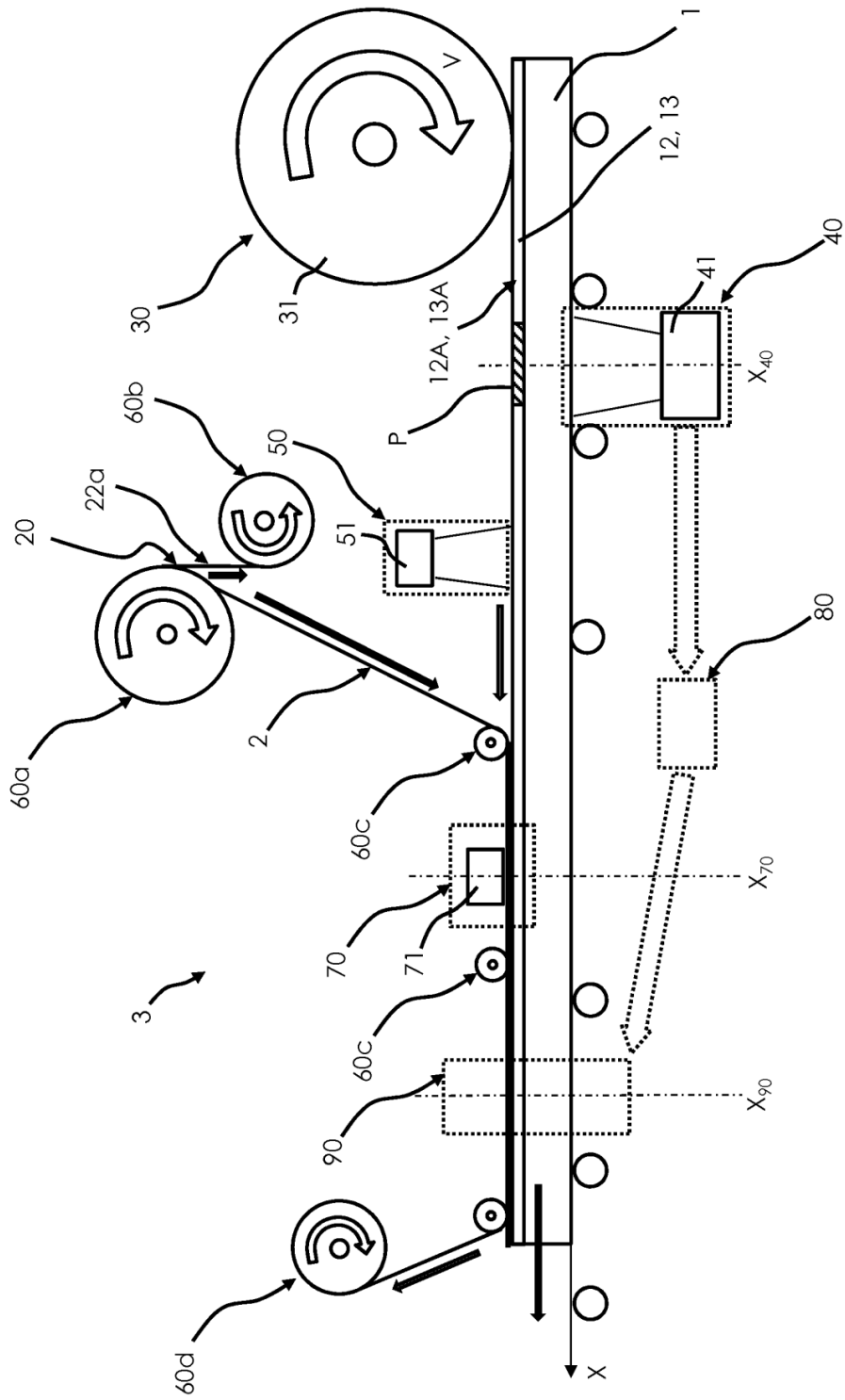


FIGURA 5

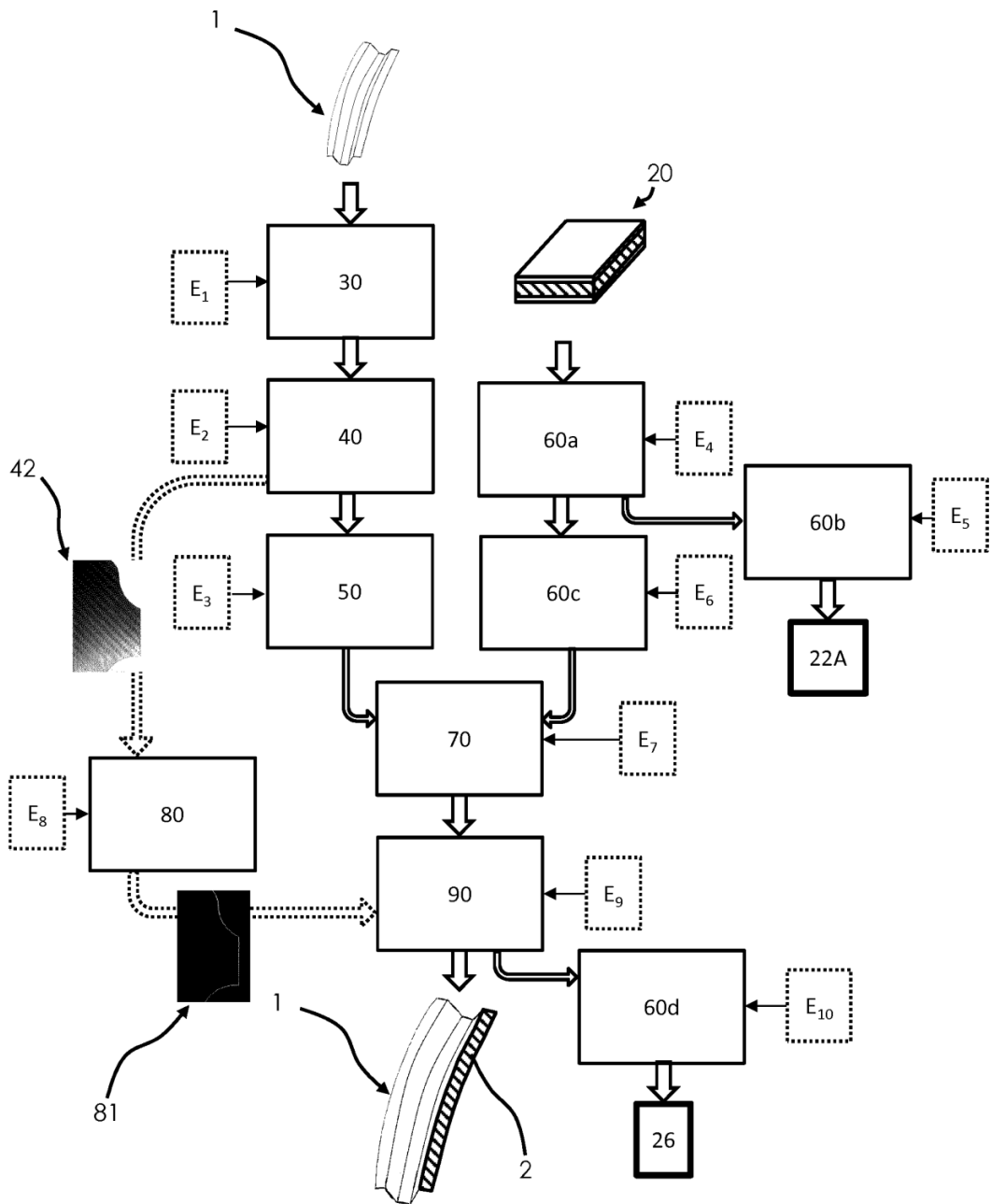


FIGURA 6