

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 359**

51 Int. Cl.:

**B29C 47/92** (2006.01)

**B29C 59/04** (2006.01)

**B29C 47/88** (2006.01)

**B29C 47/10** (2006.01)

**B29C 47/34** (2006.01)

**E01F 9/506** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2016 E 16194783 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3311976**

54 Título: **Método para aplicar marcas termoplásticas a superficies de carretera**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2019**

73 Titular/es:

**GEVEKO MARKINGS DENMARK A/S (100.0%)  
Longelsevej 34  
5900 Rudkobing, DK**

72 Inventor/es:

**FAGE-PEDERSEN, ANDERS MICHAEL y  
LEHMANN CARLSEN, MORTEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 720 359 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 para aplicar marcas termoplásticas a superficies de carretera

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un método de aplicación de una marca termoplástica a una superficie de carretera.

Antecedentes técnicos

10

Es conocida la producción de marcas termoplásticas prefabricadas que tienen la forma de la marca total prevista o que tienen la forma de una parte de la marca prevista. Tales marcas termoplásticas prefabricadas pueden estar adaptadas, por ejemplo, para ser colocadas sobre una superficie de carretera o similar y ser sometidas después a un calentamiento, por ejemplo, usando un soplete, hasta que se alcanza un estado casi licuado suficiente para que se adhiera a la superficie de carretera. Las marcas termoplásticas prefabricadas son conocidas, por ejemplo, de los documentos GB-A-2 030 586, SE-B-399 575, SE-B-341 873, y US-4 708 518.

15

20

Es conocido proporcionar a las marcas termoplásticas prefabricadas los denominados indicadores de temperatura, por ejemplo, proporcionando indicadores de cambio de color o ranurando o punzonando patrones. Tal marca termoplástica prefabricada se conoce del documento EP 0 882 159 B1, en el que se divulga el proporcionar deformaciones en forma de cortes con la configuración de patrones ranurados o punzonados.

25

30

Sin embargo, el corte o el punzonado de una marca termoplástica prefabricada se asocian normalmente a un excesivo desgaste de la herramienta de corte o punzonado; especialmente considerando que las marcas normalmente incluyen cargas abrasivas diseñadas para conferir fricción a la marca. Además, el corte, el punzonado u otros tipos de deformación de las marcas termoplásticas prefabricadas introducen también el riesgo de grietas que se forman y se propagan a través del material. Si bien las grietas con frecuencia desaparecerán finalmente cuando se caliente la marca durante su aplicación a la superficie de carretera, tales grietas pueden hacer más difícil su transporte y pueden hacer especialmente más difícil manipular la marca en el sitio en el que la marca se ha de colocar y aplicar a la superficie de carretera. Si la marca termoplástica prefabricada se ha agrietado durante el transporte o la manipulación en el sitio, es necesario con frecuencia que alguien empuje las piezas entre sí durante la etapa de calentamiento. Esto incluye un riesgo laboral e introduce también la necesidad de un trabajador de carretera adicional.

35

40

45

Del documento WO 2016/030284 se conoce un procedimiento para la producción de películas con relieve basadas en polivinil acetal plastificado y el uso de la película para laminados de vidrio. Del documento WO 95/19885 también se conoce una película con capa intermedia termoplástica para laminado de vidrio. El documento US 2016/0024338 se refiere a una composición para su uso como sustancia para marcas de carretera. En el documento US 2014/0272331 se divulga una composición de marcas termoplásticas prefabricadas o aplicadas en caliente. El documento US 3 787 349 se refiere a un material de marcas de carretera de conformado en frío. El documento JP H10 88531 A divulga un material de marcas de carretera en el que se forman una pluralidad de muescas de tipo acanaladuras en la capa superior en la dirección de la anchura, mediante lo cual se forman un gran número de superficies laterales terminales en la dirección de la anchura de la capa superior, consiguiendo así un material de marcas de carretera ligero de almacenar. El documento WO 99/04096 A1 divulga cintas de marcas para pavimento que tienen protuberancias de las cuales se indica que proporcionan superficies localmente no horizontales para soportar elementos ópticos.

Sumario de la invención

50

Un objeto de la invención es abordar los problemas previamente mencionados.

Este objeto se ha conseguido mediante un método de aplicación de una marca termoplástica de acuerdo con la reivindicación independiente 1.

55

60

Con el método anterior, es posible producir un material termoplástico provisto de indentaciones en lugar de estrías de corte o similares. Las indentaciones se pueden usar durante la aplicación de la marca a la superficie de carretera como un indicador de que la marca termoplástica se ha calentado hasta tal grado que ha llegado a estar lo suficientemente licuada como para adherirse a la superficie de carretera. Cuando las indentaciones desaparecen por el flujo de la composición de material termoplástico para formar una superficie superior lisa, esto se puede considerar un indicador de que se ha conseguido un calentamiento suficiente para una adherencia correcta a la superficie de carretera.

65

Para ser capaces de proporcionar una información consistente al trabajador de carretera que aplica la marca a la superficie de carretera, las indentaciones se han de producir de acuerdo con un método que haga posible proporcionar esta consistencia en el aspecto y el comportamiento de las indentaciones. El método divulgado anteriormente hace posible proporcionar tal consistencia.

Mediante

- ii. extrusión de la composición de material termoplástico desde una extrusora a un transportador, teniendo la composición de material termoplástico una temperatura de salida de 100-190 °C cuando sale de la extrusora,
- 5 iii. control de una temperatura superficial de la superficie de la composición de material termoplástico a una temperatura que es 0-180 °C inferior a la temperatura de salida y que es de entre 20 °C inferior a la temperatura de fusión del material termoplástico y 10 °C, y
- 10 iv. introducción a la fuerza de una pluralidad de herramientas de estampación en la composición de material termoplástico extruida y así atemperada hasta una profundidad predeterminada desde una primera superficie de la composición de material termoplástico extruida

se formarán las indentaciones en la composición de material termoplástico en circunstancias en las que la composición de material termoplástico tendrá en su superficie una estabilidad de las dimensiones suficiente para conservar la forma de las indentaciones conferida por las herramientas de estampación mientras que la superficie y especialmente el núcleo de la composición de material termoplástico serán lo suficientemente viscosos, o al menos lo suficientemente plásticos como para permitir que se produzca la deformación sin formación de grietas. Además, la composición de material termoplástico en esas circunstancias será fácil de deformar lo que, a su vez, permitirá el uso de un aparato sencillo que soporte las herramientas de estampación y que siga consiguiendo indentaciones bien definidas proporcionando de este modo la consistencia deseada. El control de la temperatura superficial puede incluir calentamiento o enfriamiento. El control de la temperatura superficial en la mayoría de los casos prácticos será una forma de enfriamiento; tal como un enfriamiento pasivo en el que el material termoplástico calentado y extruido disipa simplemente el calor a entornos más fríos o un enfriamiento activo de un determinado tipo.

Un método con calentamiento, extrusión y enfriamiento dará como resultado un gradiente de temperatura con una marca termoplástica que tiene en comparación un núcleo más caliente y una superficie más fría facilitando la formación consistente de las indentaciones.

El enfriamiento se puede efectuar mediante refrigeración al aire, tal como mediante introducción de la composición de material termoplástico extruida en aire ambiente. Esto puede incluir también soplar activamente aire hacia o más allá de la composición de material termoplástico extruida. El aire puede estar a temperatura ambiente o se puede enfriar activamente a una temperatura inferior a la temperatura ambiente predominante. El enfriamiento se puede llevar a cabo de forma alternativa o como complemento usando agua o cualquier otro agente refrigerante, preferentemente un agente refrigerante líquido, compatible con el material termoplástico. El agua se puede pulverizar sobre la composición de material termoplástico extruida. El agua puede estar a temperatura ambiente, que es un modo fácil y con frecuencia rentable de proporcionar el enfriamiento. El agua puede tener una temperatura superior a la temperatura ambiente e inferior a la temperatura de la composición de material termoplástico extruida, que es un modo de proporcionar un enfriamiento lento y controlado. El agua se puede enfriar activamente a una temperatura inferior a la temperatura ambiente predominante, que es un modo de proporcionar un enfriamiento rápido. La discusión anterior relativa a la temperatura del agua se puede aplicar también a otros tipos de agentes refrigerantes líquidos o gaseosos. Esto también hace posible proporcionar las indentaciones introduciendo las herramientas de estampación y manteniéndolas introducidas en la composición de material termoplástico solamente durante un corto periodo de tiempo, incluso de tan solo 0,01 segundos. Cabe señalar que el mantenimiento de las herramientas de estampación introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un periodo de tiempo mayor hace más fácil asegurar que el material se enfríe lo suficiente como para lograr la estabilidad de las dimensiones a fin de proporcionar unas indentaciones bien definidas. Sin embargo, un tiempo largo requerirá un tiempo de ciclo largo o un aparato complejo que mueva las herramientas de estampación con la composición de material termoplástico extruida sobre el transportador. Preferentemente, las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un periodo de tiempo de entre 0,01 y 10 segundos. Las herramientas de estampación se pueden proporcionar, por ejemplo, sobre un eje o un tambor rotatorio. De forma alternativa, las herramientas de estampación se pueden proporcionar, por ejemplo, de forma separada o en un bastidor que se mueve hacia arriba y hacia abajo y posiblemente hacia adelante y hacia atrás.

Las realizaciones preferentes aparecen en las reivindicaciones dependientes y en la descripción.

La composición de material termoplástico se puede extruir sobre el transportador con una segunda superficie, opuesta a la primera superficie, de la composición de material termoplástico extruida orientada hacia el transportador, pudiendo la segunda superficie del material termoplástico estar soportada, y preferentemente transportada, sobre el transportador mientras las herramientas de estampación se introducen y se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico.

Esto permite una manipulación segura de la composición de material termoplástico extruida y, si el material también es transportado, permite adicionalmente un proceso continuo. En este último caso, las herramientas de estampación se pueden proporcionar, por ejemplo, sobre un eje o un tambor rotatorio. El transportador puede ser básicamente de cualquier tipo capaz de transportar la composición de material termoplástico extruida desde la extrusora. Puede ser

una cinta transportadora. Puede ser una pluralidad de rodillos activos y/o pasivos. Puede ser una rampa o una superficie diseñada de forma similar sobre la cual la composición de material termoplástico extruida puede deslizarse, opcionalmente facilitado esto por una corriente de aire desde abajo. El transportador puede ser también una combinación de los transportadores anteriores y de otros tipos de transportadores. En síntesis, se puede decir que el transportador preferentemente es capaz de proporcionar un soporte adecuado y suficientemente bien definido para la segunda superficie de la composición de material termoplástico extruida de modo que la interacción entre las herramientas de estampación y la primera superficie de la composición de material termoplástico extruida estará bien definida lo cual, a su vez, dará como resultado unas indentaciones bien definidas.

La etapa de mantener las herramientas de estampación introducidas en la composición de material termoplástico extruida puede incluir el enfriamiento de la composición de material termoplástico mediante la aplicación de agua a la composición de material termoplástico alrededor de las áreas en las que las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico mientras las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico. Esto hará posible enfriar rápidamente la composición de material termoplástico extruida y, por tanto, proporcionar una suficiente estabilidad de las dimensiones a las indentaciones, incluso si la composición de material termoplástico extruida antes de la introducción de las herramientas de estampación tiene una temperatura superior a la que sería adecuada para la provisión de indentaciones con dimensiones estables. Esto también hace posible mantener solamente las herramientas de estampación introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un corto periodo de tiempo. Se puede usar también para proporcionar un enfriamiento significativo de la composición de material termoplástico extruida de modo que no solo las indentaciones alcanzarán una suficiente estabilidad de las dimensiones, sino que a la composición de material termoplástico extruida como tal se le impartirá una parte significativa del enfriamiento global en esta etapa.

La herramienta de estampación se puede proporcionar con una superficie seca al tacto. Esta se puede usar como un complemento del enfriamiento activo de la composición de material termoplástico mientras se introducen las herramientas de estampación o como una alternativa en la que no hay enfriamiento activo mientras se introducen las herramientas de estampación en la composición de material termoplástico. Esta superficie seca al tacto puede ser, por ejemplo, una superficie de teflón.

El material termoplástico se selecciona preferentemente entre el grupo que consiste en resinas termoplásticas y polímeros termoplásticos. Tales materiales son adecuados para mezclarlos con cargas y pigmentos a fin de proporcionar una marca de carretera resistente al desgaste. La resina puede estar basada, por ejemplo, en compuestos petroquímicos y/o basada en colofonia. Los polímeros pueden ser, por ejemplo, EVA o SIS. Preferentemente, el material termoplástico constituye el 10-90 % en peso de la composición de material termoplástico. Más preferentemente, el material termoplástico constituye el 10-30 % en peso de la composición de material termoplástico.

El pigmento se selecciona preferentemente entre el grupo que consiste en  $TiO_2$ , pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos. El pigmento orgánico puede ser, por ejemplo, PY13. Los pigmentos inorgánicos pueden ser, por ejemplo, PB29.

La carga puede comprender, preferentemente comprende fundamentalmente, sustancias inorgánicas. La carga se puede seleccionar, por ejemplo, entre el grupo que comprende, y puede preferentemente comprender fundamentalmente, dolomita,  $CaCO_3$ , arena y/o creta. Estas cargas se consideran rentables y adecuadas para su uso cuando proporcionan una marca de carretera resistente al desgaste.

La composición de material termoplástico se puede extruir hasta un espesor de material de entre 1,0 y 8 mm, y en la que las herramientas de estampación se pueden introducir desde la primera superficie hasta una profundidad en el intervalo del 10-100 %, preferentemente en el intervalo del 25-75 % del espesor del material. Estas dimensiones y proporciones se consideran adecuadas cuando se trata de proporcionar una marca de carretera resistente al desgaste que tiene indentaciones bien definidas que funcionarán de forma consistente como indicadores de temperatura.

Breve descripción de las figuras

La invención a modo de ejemplo se describirá con más detalle con referencia los dibujos esquemáticos adjuntos, los cuales muestran una realización actualmente preferente de la invención.

La Figura 1 es un diagrama de bloques que divulga esquemáticamente el método de producción de la marca.  
 La Figura 2 es un dibujo esquemático que divulga una vista lateral de un aparato mediante el cual se puede llevar a cabo el método.  
 La Figura 3 es una vista superior de partes seleccionadas del aparato de la Figura 2.  
 La Figura 4a es una vista lateral de una composición de material termoplástico extruida provista de una indentación.  
 La Figura 4b es una vista superior correspondiente a la Figura 4a.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Tal como se indica brevemente en la Figura 1, el método en síntesis comprende una etapa de mezcla 100 en la que se reúnen los diferentes constituyentes de la marca termoplástica. Los constituyentes incluyen a) un material termoplástico, b) un material de carga y c) un pigmento. Otros constituyentes, tales como esferas de vidrio, un material de fricción o similares también se pueden mezclar en la composición de material en este momento.

Durante o después de la mezcla 100 existe normalmente una etapa de calentamiento 110. Una vez que se ha efectuado la mezcla 100 de los constituyentes y, opcionalmente, su precalentamiento 110, estos se introducen en una extrusora 20. En la extrusora 20 la composición de material termoplástico normalmente se calienta y se efectúa su extrusión 120. La extrusora puede ser una extrusora denominada de tornillo que extruye de forma enérgica el material fuera de la extrusora. La extrusora puede calentar también el material termoplástico hasta tal grado que el material puede ser vertido básicamente de la extrusora más o menos usando la gravedad como fuerza extrusora. El material, por ejemplo, puede ser extendido sobre el transportador usando una rasqueta.

La composición de material termoplástico 1 se extruye desde la extrusora 20 al transportador 30. La composición de material termoplástico tiene una temperatura de salida de 100-190 °C cuando sale de la extrusora.

A continuación, en la etapa 130, la superficie 1a de la composición de material termoplástico 1 se atempera, normalmente se enfría, hasta una temperatura que es 0-180 °C inferior a la temperatura de salida y que es de entre 20 °C inferior a la temperatura de fusión del material termoplástico y 10 °C.

En la etapa 140 se introduce a la fuerza una pluralidad de herramientas de estampación en la composición de material termoplástico extruida y así enfriada, hasta una profundidad predeterminada desde una primera superficie 1a de la composición de material termoplástico extruida 1. Esta etapa 104 se puede decir que es una etapa de indentación. La etapa 140 de indentación incluye también mantener las herramientas de estampación introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un periodo de tiempo que es de al menos 0,1 segundos.

Opcionalmente, la etapa 140 de indentación incluye también enfriar la composición de material termoplástico mediante aplicación de agua, o cualquier otro agente refrigerante adecuado, a la composición de material termoplástico alrededor de las áreas en las que las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico mientras las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico.

Además, la etapa 140 de indentación puede incluir opcionalmente, por separado o en combinación con el enfriamiento con agua anterior, mantener las herramientas de estampación introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un periodo de tiempo suficiente para enfriar 0-180 °C la composición de material termoplástico desde la temperatura que tenía la composición de material termoplástico en el momento en que se introdujeron las herramientas de estampación en la composición de material termoplástico.

Una vez que se han proporcionado indentaciones a la composición de material termoplástico, el material se somete a enfriamiento 150, corte 160 según la forma deseada y después transporte 170 a una instalación de almacenamiento o al sitio de aplicación.

En las Figuras 2 y 3 se divulga un aparato mediante el cual se puede llevar a cabo el método anterior.

Los constituyentes de la marca termoplástica se introducen en un vaso de mezcla 10. El vaso de mezcla está provisto de algún tipo de mecanismo de mezcla 12 el cual mezcla eficazmente los constituyentes entre sí. El vaso de mezcla 10 está provisto igualmente de un elemento o elementos de calentamiento 11 mediante los cuales se puede calentar la composición de material termoplástico dentro del vaso de mezcla 10.

Cuando la composición de material termoplástico se ha mezclado suficientemente y, opcionalmente, se ha calentado suficientemente, la composición se transfiere a una extrusora 20. La extrusora 20 puede ser, por ejemplo, una extrusora denominada de tornillo o una extrusora en la que la composición de material termoplástico se le permite fluir sobre el transportador 30. La extrusora 20 normalmente está provista también de un elemento o elementos de calentamiento 21.

Tal como se muestra en la Figura 2, la composición de material termoplástico se puede extruir sobre el transportador 30 con una segunda superficie 1b, opuesta a la primera superficie 1a, de la composición de material termoplástico extruida 1 orientada hacia el transportador 30. Cuando sale de la extrusora 20, la composición de material termoplástico tiene una temperatura de salida  $T_{\text{salida}}$  de 100-190 °C. En la realización preferente, el transportador 30 es una denominada cinta transportadora 30. También es concebible el uso de un transportador formado por una pluralidad de rodillos que se extienden a lo largo de la dirección de transporte 31. También son concebibles otros ejemplos de transportadores 30.

Tal como se muestra en la Figura 2, la composición de material termoplástico extruida 1 se enfría después y la superficie de la composición de material termoplástico alcanza una temperatura  $T_{ee}$  (= T de entrada a la estampación) que es 0-180 °C inferior a la temperatura de salida  $T_{salida}$  y que es de entre 20 °C inferior a la temperatura de fusión del material termoplástico y 10 °C. El enfriamiento se realiza, por ejemplo, mediante pulverización de agua sobre la superficie superior 1a de la composición de material termoplástico extruida 1 mediante el uso de boquillas de pulverización de agua 50.

La composición de material termoplástico extruida 1 es transportada por el transportador 30 a lo largo de la dirección indicada por la flecha 31. Una vez enfriada la composición de material termoplástico extruida 1 tal como se indica en el párrafo anterior a la temperatura  $T_{ee}$ , se introduce una pluralidad de herramientas de estampación 41 a la fuerza en la composición de material termoplástico extruida y así enfriada 1, hasta una profundidad predeterminada d desde una primera superficie 1a de la composición de material termoplástico extruida 1. Las herramientas de estampación 41 pueden ser, por ejemplo, protuberancias 41 sobre un eje o un tambor rotatorio 40. El tambor 40 gira con el transportador 30, tal como indica la flecha 42. Al tener el tambor 40 girando con la dirección de transporte 31, preferentemente con la misma velocidad tangencial que la banda superior del transportador 30, las herramientas de estampación se mantendrán introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un tiempo, preferentemente sin ninguna velocidad relativa en la dirección de transporte 31. En la realización preferente, las herramientas de estampación se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico extruida durante un periodo de tiempo que es de al menos 0,1 segundos, preferentemente de entre 0,1 y 10 segundos, más preferentemente de entre 0,5 y 5 segundos. Después de esto, las herramientas de estampación 41 se retiran de la composición de material termoplástico extruida 1.

Tal como es evidente de la Figura 2, la etapa de mantener las herramientas de estampación 41 introducidas en la composición de material termoplástico extruida 1 incluye enfriar la composición de material termoplástico 1 mediante aplicación de agua procedente de boquillas de pulverización de agua 60 a la composición de material termoplástico 1 alrededor de las áreas en las que las herramientas de estampación 41 se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico 1 mientras las herramientas de estampación 41 se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico 1. En la realización mostrada, el tambor está formado por una malla o barras, por ejemplo, que se extienden a lo largo de las generatrices del tambor 40, permitiendo de este modo colocar las boquillas de pulverización de agua 60 dentro del tambor 40. De forma alternativa, las boquillas de pulverización de agua 60 se colocan justo delante o justo detrás del tambor (tal como puede verse a lo largo de la dirección de transporte 31). En tal caso, estas pueden pulverizar agua sobre la composición de material termoplástico extruida 1 justo antes de que la composición de material termoplástico extruida 1 entre en la acción de encastramiento entre las herramientas de estampación 41 y el transportador 30 por medio de lo cual el agua sobre la composición de material termoplástico extruida 1 continuará enfriando la composición de material termoplástico extruida 1 mientras las herramientas de estampación 41 se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico 1. Si se colocan las boquillas de pulverización de agua 60 justo después del tambor 40, es preferente que estas estén dirigidas hacia el área en la que las herramientas de estampación 40 se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico 1. Se pueden proporcionar también boquillas que pulverizan agua o cualquier otro líquido refrigerante sobre la parte posterior 1b de la composición de material termoplástico 1 sobre el transportador 30. Como alternativa o como complemento a las boquillas de pulverización de agua, la composición de material termoplástico puede ser guiada a través de un baño de agua (o un baño de cualquier otro líquido refrigerante).

Las herramientas de estampación 41 se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico extruida 1 durante un periodo de tiempo suficiente para enfriar 0-180 °C la composición de material termoplástico 1 desde la temperatura  $T_{ee}$  que tenía la composición de material termoplástico 1 en el momento en que se introdujeron las herramientas de estampación 41 en la composición de material termoplástico 1. Después de esto, las herramientas de estampación 41 se retiran de la composición de material termoplástico extruida 1.

Tal como muestra la Figura 2, la segunda superficie 1b del material termoplástico es soportada, y en la realización preferente también transportada, sobre el transportador 30 mientras las herramientas de estampación 41 se introducen y se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico 1.

Una vez que las herramientas de estampación 41 se han mantenido introducidas en la composición de material termoplástico 1, estas dejarán una pluralidad de indentaciones 1c en la composición de material termoplástico 1. Esto viene indicado por los cuadrados de líneas discontinuas 1c en la parte derecha del transportador 30 en la Figura 3.

El material termoplástico se puede seleccionar entre el grupo que consiste en resinas termoplásticas y polímeros termoplásticos. Tales materiales son adecuados para mezclarlos con cargas y pigmentos a fin de proporcionar una marca de carretera resistente al desgaste. La resina puede estar basada, por ejemplo, en compuestos petroquímicos y/o basada en colofonia. Los polímeros pueden ser, por ejemplo, EVA o SIS. Preferentemente, el material termoplástico constituye el 10-90 % en peso de la composición de material termoplástico. Más preferentemente, el material termoplástico constituye el 10-30 % en peso de la composición de material termoplástico.

El pigmento se puede seleccionar, por ejemplo, entre el grupo que consiste en TiO<sub>2</sub>, pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos. El pigmento orgánico puede ser, por ejemplo, PY13. Los pigmentos inorgánicos pueden ser, por ejemplo, PB29.

5 La carga puede comprender, preferentemente comprende fundamentalmente, sustancias inorgánicas. La carga se puede seleccionar, por ejemplo, entre el grupo que comprende, y puede preferentemente comprender fundamentalmente, dolomita, CaCO<sub>3</sub>, arena y/o creta. Estas cargas se consideran rentables y adecuadas para su uso cuando proporcionan una marca de carretera resistente al desgaste.

10 Con referencia a las Figuras 4a y 4b, la composición de material termoplástico 1 se puede extruir hasta un espesor de material t de entre 1,5 y 8 mm, y en la que las herramientas de estampación 41 se pueden introducir desde la primera superficie 1a hasta una profundidad d en el intervalo del 15-100 %, preferentemente en el intervalo del 25-75 % del espesor del material. Estas dimensiones y proporciones se consideran adecuadas cuando se trata de proporcionar una marca de carretera resistente al desgaste que tiene indentaciones bien definidas que funcionarán de forma consistente como indicadores de temperatura.

15 Las herramientas de estampación 41 y las indentaciones 1c resultantes pueden tener cada una de ellas una anchura de 1-8 mm. La anchura puede ser de entre 0,5 y 2 veces la profundidad. Estas dimensiones y proporciones se consideran adecuadas cuando se trata de proporcionar indentaciones 1c que confieren un comportamiento consistente cuando la marca es sometida a calentamiento, por ejemplo, usando un soplete, durante la aplicación de la marca a la superficie de carretera. Las indentaciones 1c pueden tener diferentes longitudes L. Es preferente que la longitud L sea mayor que la anchura w. Es preferente, por ejemplo, que las indentaciones 1c tengan una longitud de al menos 10 mm, preferentemente una longitud de aproximadamente 10-30 mm. Las indentaciones pueden tener otras formas, tales como la forma de un triángulo, un círculo o cualquier otra forma.

20 Se contempla que haya numerosas modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento, que siguen estando dentro del alcance de la invención tal como viene definido por las reivindicaciones adjuntas.

25 Cabe señalar, por ejemplo, que el material se puede extruir sobre un primer transportador y después se puede transferir a otro transportador en el que las herramientas de estampación interactúen con el material.

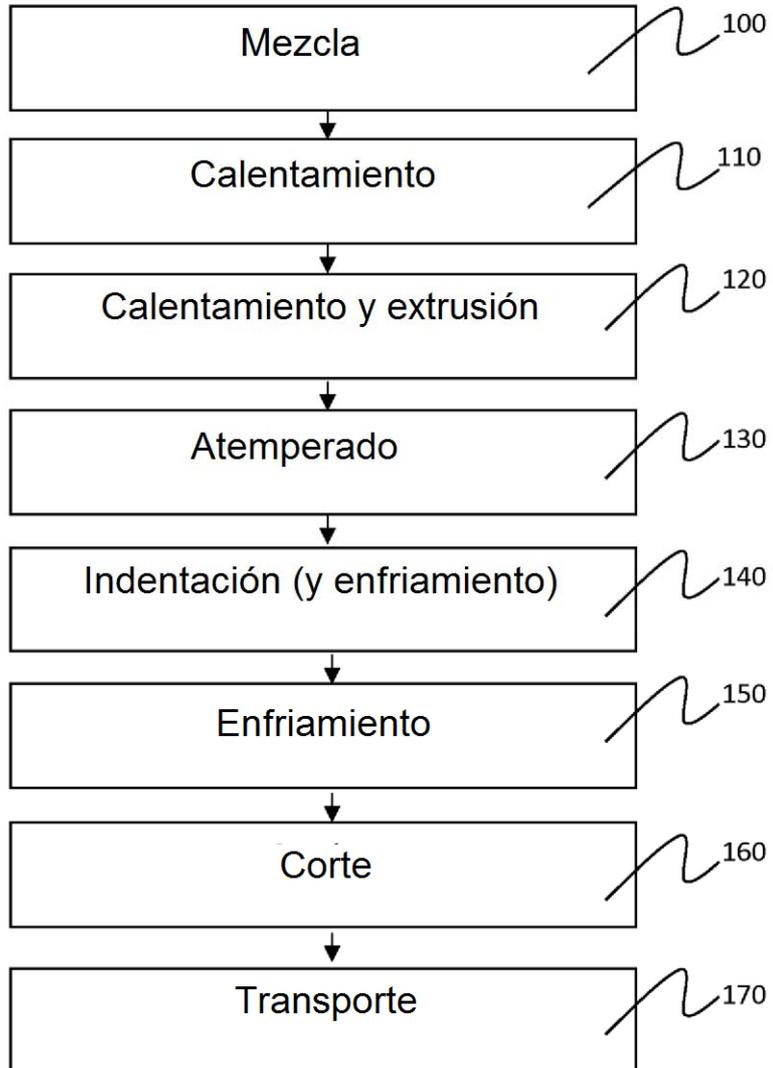
30 El transportador básicamente puede ser, por ejemplo, de cualquier tipo capaz de transportar la composición de material termoplástico extruida desde la extrusora. Puede ser una cinta transportadora. Puede ser una pluralidad de rodillos activos y/o pasivos. Puede ser una rampa o una superficie diseñada de forma similar sobre la cual la composición de material termoplástico extruida puede deslizarse, opcionalmente facilitado esto por una corriente de aire desde abajo. El transportador puede ser también una combinación de los transportadores anteriores y de otros tipos de transportadores. En síntesis, se puede decir que el transportador preferentemente es capaz de proporcionar un soporte adecuado y suficientemente bien definido a la segunda superficie de la composición de material termoplástico extruida de modo que la interacción entre las herramientas de estampación y la primera superficie de la composición de material termoplástico extruida estará bien definida lo cual, a su vez, dará como resultado unas indentaciones bien definidas.

**REIVINDICACIONES**

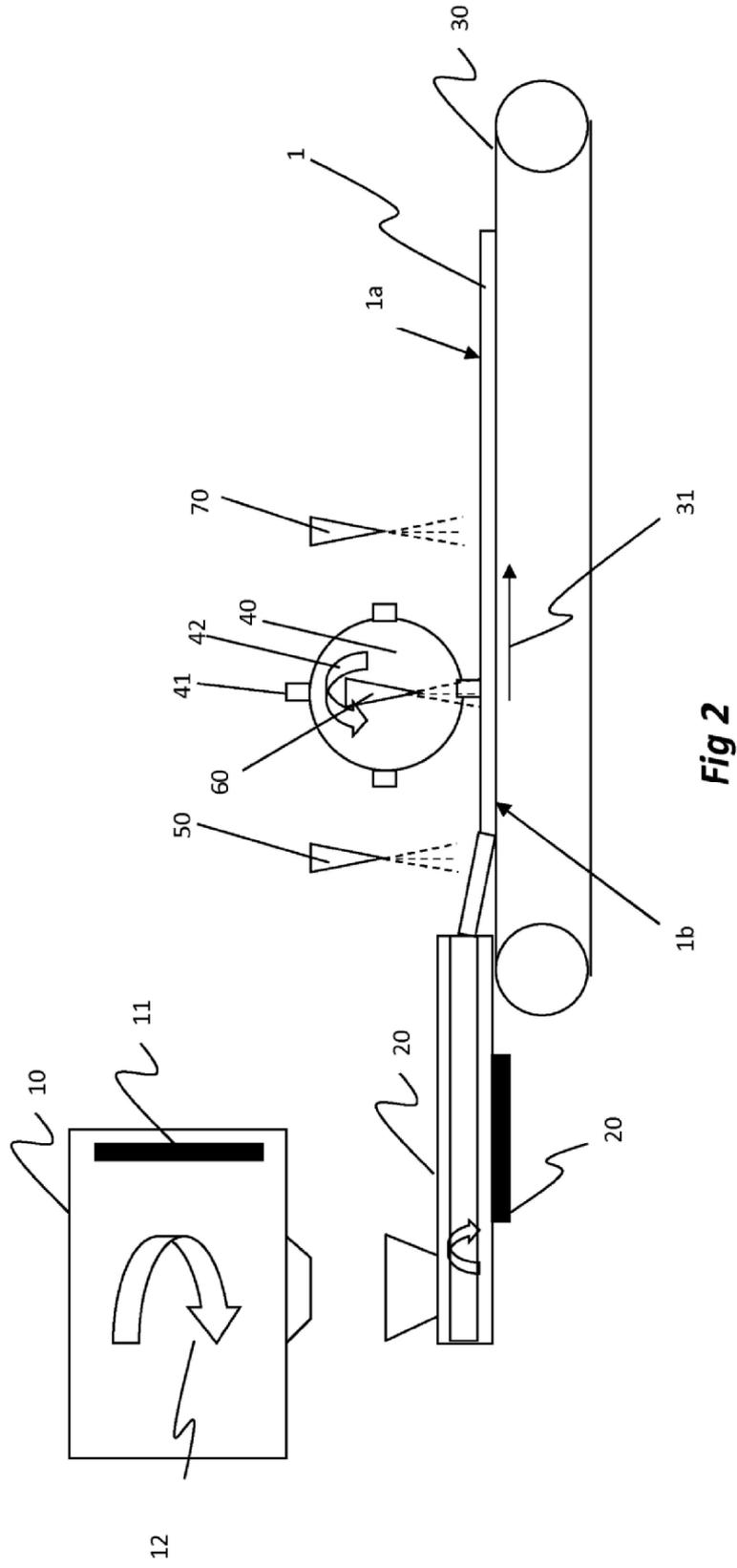
1. Método de aplicación de una marca termoplástica (1) a una superficie de carretera, estando provista dicha marca de indentaciones (1c) las cuales, durante la aplicación de la marca a una superficie de carretera, se usan como un indicador de que la marca termoplástica se ha calentado hasta tal grado que ha llegado a estar lo suficientemente licuada como para adherirse a la superficie de carretera, comprendiendo el método las etapas de:
- i. calentamiento y extrusión (120) de la composición de material termoplástico (1) que comprende
    - a) un material termoplástico que constituye un 10-90 % en peso de la composición de material termoplástico (1),
    - b) un material de carga, y
    - c) un pigmento,
  - ii. extrusión (120) de la composición de material termoplástico (1) desde una extrusora (20) a un transportador (30), teniendo la composición de material termoplástico (1) una temperatura de salida ( $T_{salida}$ ) de 100-190 °C cuando sale de la extrusora (20),
  - iii. control (130) de una temperatura superficial de una primera superficie (1a) de la composición de material termoplástico (1) a una temperatura ( $T_{ee}$ ) que es 0-180 °C inferior a la temperatura de salida ( $T_{salida}$ ) y que es de entre 20 °C inferior a la temperatura de fusión ( $T_f$ ) del material termoplástico y 10 °C,
  - iv. introducción (140) a la fuerza de una pluralidad de herramientas de estampación (41) en la composición de material termoplástico extruida y así atemperada (1) hasta una profundidad predeterminada (d) desde dicha primera superficie (1a) de la composición de material termoplástico extruida (1) para formar indentaciones (1c), en el que la composición de material termoplástico (1) se extruye (120) hasta un espesor de material (t) de entre 1,5 y 8 mm, y en el que las herramientas de estampación (41) se introducen desde la primera superficie (1a) hasta una profundidad (d) en el intervalo del 15-100 % del espesor del material (t),
  - v. enfriamiento (150) y corte (160) del material estampado en las formas deseadas para su aplicación, y
  - vi. aplicación del material de marca termoplástica indentado a una superficie de carretera, en el que una indicación del calentamiento suficiente del material de la marca termoplástica para que llegue a estar licuado y se adhiera a la superficie de carretera se proporciona cuando las indentaciones desaparecen debido al flujo de la composición de material termoplástico calentada para formar una superficie superior lisa.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la composición de material termoplástico (1) se extruye (120) sobre el transportador (30) con una segunda superficie (1b), opuesta a la primera superficie (1a), de la composición de material termoplástico extruida (1) orientada hacia el transportador (30), en el que la segunda superficie (1b) del material termoplástico (1) es soportada y, preferentemente transportada, sobre el transportador (30) mientras las herramientas de estampación (41) se introducen y se mantienen (140) introducidas en la composición de material termoplástico (1).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la etapa (140) de mantener las herramientas de estampación (41) introducidas en la composición de material termoplástico extruida (1) incluye enfriar (140) la composición de material termoplástico (1) mediante aplicación de un agente refrigerante a la composición de material termoplástico (1) alrededor de las áreas en las que las herramientas de estampación (41) se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico (1) mientras las herramientas de estampación (41) se mantienen introducidas en la composición de material termoplástico (1).
4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que la herramienta de estampación se proporciona con una superficie seca al tacto.
5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que la etapa (140) de mantener las herramientas de estampación (41) introducidas en la composición de material termoplástico extruida (1) incluye mantener las herramientas de estampación (41) introducidas en la composición de material termoplástico extruida (1) durante un periodo de tiempo suficiente para enfriar 20-100 °C la composición de material termoplástico (1) desde la temperatura ( $T_{ee}$ ) que tenía la composición de material termoplástico (1) en el momento en que se introdujeron las herramientas de estampación (41) en la composición de material termoplástico (1).
6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el material termoplástico se selecciona entre el grupo que consiste en resinas termoplásticas y polímeros termoplásticos.
7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que el pigmento se selecciona entre el grupo que consiste en  $TiO_2$ , pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos.
8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que el material de carga comprende, preferentemente comprende fundamentalmente, sustancias inorgánicas.

9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el material de carga se selecciona entre el grupo que comprende, preferentemente comprende fundamentalmente, dolomita,  $\text{CaCO}_3$ , arena y creta.

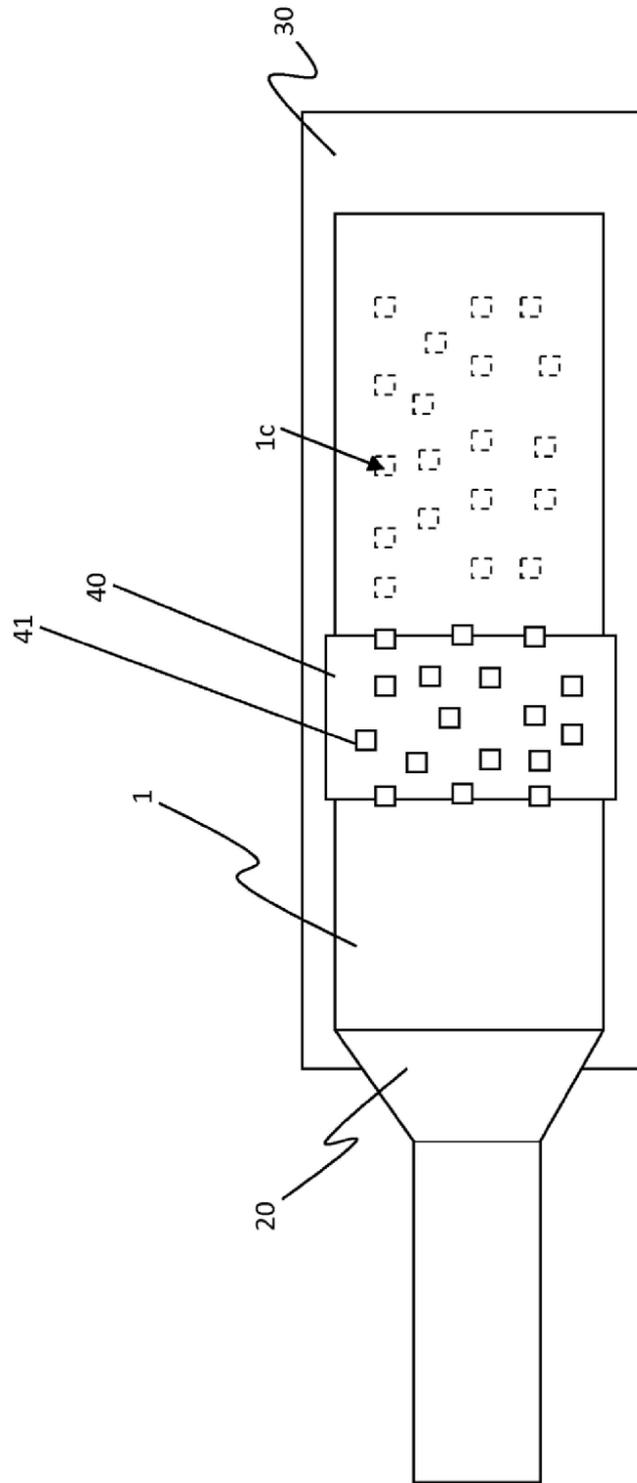
5 10. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que las herramientas de estampación (41) se introducen desde la primera superficie (1a) hasta una profundidad (d) en el intervalo del 25-75 % del espesor del material (t).



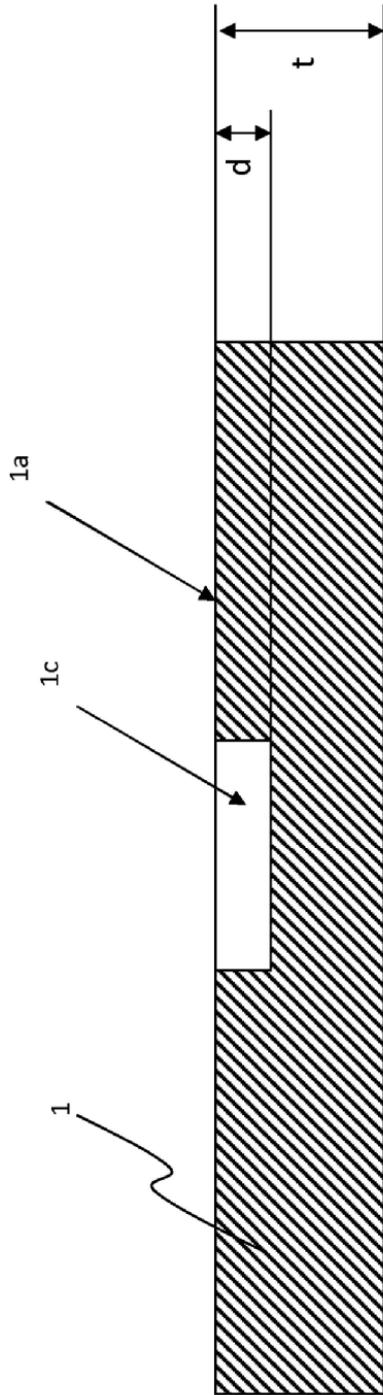
**Fig 1**



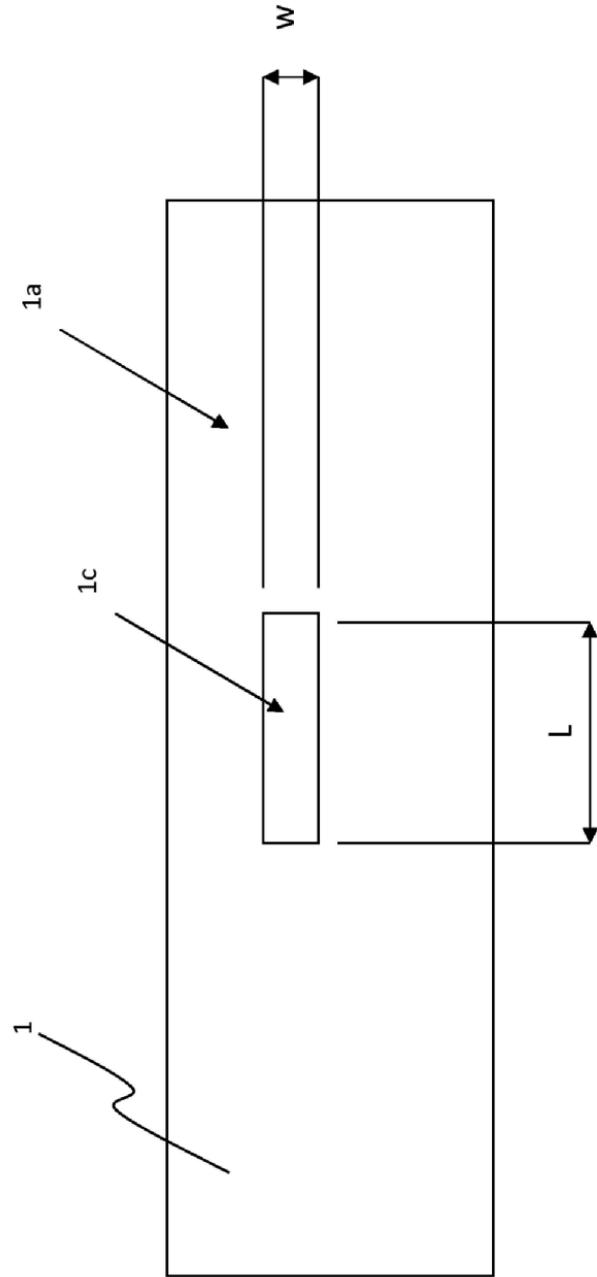
**Fig 2**



**Fig 3**



**Fig 4a**



**Fig 4b**