

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 503**

51 Int. Cl.:

**E01C 19/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2007** **E 07020986 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017** **EP 1916337**

54 Título: **Dispositivo para la preparación de una mezcla bituminosa**

30 Prioridad:

**27.10.2006 FR 0609444**

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

**13.10.2017**

73 Titular/es:

**AP TECHNIC ASPHALT PLANT TECHNIC  
(100.0%)  
5 PLACE DU CHAMP DE FOLRE  
49490 NOYANT, FR**

72 Inventor/es:

**DEVAUTOUR, DAVID y  
DEVAUTOUR, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 637 503 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la preparación de una mezcla bituminosa

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la preparación de una mezcla bituminosa, destinada al revestimiento de las carreteras.

La mezcla bituminosa se compone principalmente de al menos una mezcla de pequeños trozos de piedras, denominada también áridos y por un aglutinante, también denominado betún. Para obtener dicha mezcla cuyas proporciones permiten la realización de una fórmula única, realizada en función de especificaciones del cliente, se procede en una primera etapa al secado de los áridos en un tambor rotativo provisto de un quemador colocado en su eje de rotación. Y en una segunda etapa se introducen los áridos secos y calientes en un mezclador que conforma un cuerpo distinto del tambor. Finalmente, en una tercera etapa, se vuelca betún caliente en los áridos a través del mezclador y se mezcla el conjunto de modo que se forme una pasta homogénea que constituya la mezcla bituminosa. Dichas etapas pueden ser realizadas en forma continua o discontinua.

20 En la solicitud de patente FR-A-2 631 354 se describe un dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa que efectúa dichas etapas. Según este documento, los áridos nuevos se secan y calientan en el tambor y los trozos de árido reciclados se vuelven a calentar al estar en contacto con los áridos nuevos calientes. El betún que comprende la mezcla bituminosa reciclada se derrite y se expande en los áridos nuevos. Los áridos así pre-betuminados se introducen en el mezclador. Se introduce entonces betún líquido en el mezclador para garantizar el betuminado final de los áridos y la formación de mezcla bituminosa.

El inconveniente de dicho dispositivo radica en las cantidades de energía necesarias para hacerlo funcionar. En efecto, los áridos deben ser calentados suficientemente para poder calentar a su vez la mezcla bituminosa reciclada. Además, los áridos pre-betuminados pierden calor cuando se transfieren desde el tambor al mezclador. Finalmente, el mezclador debe ser calentado para que, a la salida, la mezcla bituminosa tenga una temperatura suficiente.

En el documento US-A-5 261 738 se describe por ejemplo un dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa en el que se ahorra la energía útil. Dicho dispositivo comprende un tambor rotativo provisto de un quemador en el cual se introducen los áridos para secar. Comprende además un mezclador constituido por un espacio circular colocado coaxialmente y en la periferia del tambor. Unas paletas fijas en la periferia del tambor se desplazan en el espacio de mezclado cuando gira el tambor. De este modo, la mezcla bituminosa formada por el mezclador se mantiene a temperatura por su contacto con el tambor caliente.

El inconveniente de dicho dispositivo consiste en que el mezclado se efectúa a la velocidad de rotación del tambor. Pero, a veces puede resultar interesante mezclar a velocidades diferentes, principalmente cuando se agregan aditivos.

El objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa con un buen rendimiento térmico.

Para ello, la presente invención se refiere a un dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa en continuo según la reivindicación 1 que comprende un tambor montado en forma rotativa alrededor de su eje longitudinal, un mezclador colocado debajo del tambor, que comprende medios de mezcla rotativos y una cubierta térmica que envuelve el tambor, girando los medios de mezcla rotativos del mezclador independientemente del tambor.

El dispositivo según la invención posee a su vez un buen rendimiento térmico y una capacidad de adaptación del mezclador a los productos, con dichos elementos independientes uno del otro.

Según la invención, la cubierta térmica se encuentra colocada en parte alrededor del tambor y en parte entre el tambor y el mezclador, de modo que se garantice la unión entre el tambor y el mezclador.

La cubierta térmica de la invención permite a la vez mantener el calor en el tambor y utilizarlo para calentar el mezclador.

Según un modo de realización particular, los medios de mezclado rotativos se desplazan mediante un conjunto motorizado apto para hacerlo girar a varias velocidades.

- 5 De este modo, la velocidad del mezclador puede adaptarse a los productos introducidos en el mezclador.

Según un modo de realización preferido de la invención, los medios de mezclado rotativos son un conjunto de dos ejes colocados uno al lado del otro, provisto cada uno con paletas en su periferia.

10

Según otra característica ventajosa de la invención, la cubierta térmica comprende aberturas que permiten introducir productos directamente en el mezclador mediante unos conductos.

15 La cubierta térmica permite la introducción de productos directamente en el mezclador sin inconvenientes de apertura del mezclador. Además, los productos pueden ser introducidos de este modo en el lugar preciso en el que se desee mezclarlos con los demás productos.

20 Según otra característica ventajosa de la invención, el mezclador comprende desde la parte superior a una inferior una entrada para los áridos secos provenientes del tambor, una entrada para el betún, una entrada para la mezcla bituminosa reciclada, una entrada para polvos de áridos denominados también filler y una entrada para aditivos.

25 Cada entrada permite la introducción de un producto en el mezclador y de este modo los productos pueden ser introducidos según el orden seleccionado.

30 La invención se refiere igualmente a un procedimiento de preparación de mezcla bituminosa en continuo en un dispositivo según la invención. Dicho procedimiento consiste en insertar ordenadamente en el mezclador áridos secos provenientes del tambor, betún, la mezcla bituminosa reciclada y finalmente filler.

Según un modo de realización ventajoso de la invención, el procedimiento consiste además en introducir en el mezclador, después del filler, aditivos tales como filler de aportación, arena, colorantes, fibras.

- 5 Las características de la invención mencionadas anteriormente así como otras surgirán con mayor claridad con la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, representado en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Fig. 1 representa una vista lateral de un dispositivo de preparación de mezcla  
10 bituminosa según la invención, y

la Fig. 2 representa una vista en corte según el plano A-A de la Fig. 1 del dispositivo de preparación de mezcla bituminosa según la invención.

El dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa según la invención 1 es de tipo  
15 continuo, es decir que permite la producción de mezcla bituminosa sin interrupción. Comprende una plataforma soporte 10 móvil provista con unas patas soporte 100 y un eje 110. Las patas soporte 100 sostienen el dispositivo cuando el mismo no se utiliza o al contrario cuando se pone en funcionamiento. Cuando se montan las patas soporte 100, la plataforma soporte 10 se encuentra levemente inclinada en una dirección  
20 opuesta al eje 110.

El eje 110 permite la movilidad del dispositivo, permitiendo su desplazamiento en dicho eje, desplazándose entonces las patas soporte 100 hacia una posición en la cual no tocan el suelo para no interferir en el desplazamiento del soporte 10.  
25

En dicha plataforma soporte 10 se montan un tambor 12, una cubierta térmica 14, un mezclador 18 y un quemador 16. El tambor 12 es cilíndrico y está montado en rotación alrededor de su eje de simetría longitudinal. Está previsto para secar y calentar los áridos A introducidos en un primer extremo 12a del tambor 12 mediante una cinta  
30 transportador 11.

El quemador 16 está colocado en un segundo extremo 12b del tambor 12 que es preferentemente el más bajo por la inclinación de la plataforma soporte 10. Dicho

segundo extremo 12b es opuesto al primer extremo 12a por el que se introducen los áridos A. El quemador 16 produce una llama F a una temperatura de aproximadamente 1200 a 1400°C que se extiende longitudinalmente en el tambor 12 a nivel de su eje de rotación. Dicha llama F está prevista para secar y calentar los áridos A.

5

La cubierta térmica 14 envuelve el tambor 12 en una parte de su longitud, aproximadamente en el lugar donde se encuentra la llama F producida por el quemador 16. La cubierta térmica 14 actúa como un aislante térmico. Permite evitar pérdidas de calor del tambor 12 y entre el tambor 12 y el mezclador 18. La cubierta térmica 14 tiene  
10 varias aberturas 141 y 143 a través de las cuales pueden ser introducidos unos conductos 140 y 144 que permiten introducir productos hasta adentro del mezclador 18. Unos conductos 142 y 180 permiten igualmente introducir productos hasta el mezclador 18.

15 El mezclador 18 está colocado debajo del tambor 12 en forma vertical. La cubierta térmica 14 conforma la unión entre el tambor 12 y una cuba 181 que conforma el fondo del mezclador 18 (ver Fig. 2). Dicha cuba 181 es giratoria, es decir que puede ser inclinada con respecto a la plataforma soporte 10 según un eje X transversal a la cuba 181. De este modo, el interior del mezclador 18 puede ser limpiado con facilidad.

20

El mezclador 18 comprende dos ejes 182 colocados uno al lado de otro horizontalmente de modo que desplacen la mezcla bituminosa en formación hacia la salida que se encuentra en el extremo más alto del mezclador 18. Dichos ejes 182 tienen, preferentemente, la forma de tornillo sin fin y son desplazados en rotación por  
25 un conjunto motorizado 184. Cada eje 182 comprende paletas 183 aptas para garantizar la mezcla de los productos introducidos en el mezclador 18. Una canaleta de salida 186 se encuentra a la salida del mezclador 18 para permitir a la mezcla bituminosa formada en el mezclador 18 desplazarse hacia una tolva de almacenamiento (no representada).

30

El funcionamiento del dispositivo de preparación de la mezcla bituminosa según la invención es el siguiente: el tambor 12 y el mezclador 18 están colocados uno encima

del otro en un mismo plano, permitiendo de este modo que los flujos de material que circulan respectivamente en cada uno de dichos elementos estén invertidos.

5 Los áridos A utilizados para la fabricación de la mezcla bituminosa son calibrados en unos dispositivos de pre-dosificación (no representados) y se desplazan hasta el primer extremo 12a del tambor 12. Los áridos A, generalmente utilizados a dicho efecto comprenden aproximadamente 5 % de humedad. Su dimensión establecida por los dispositivos de pre-dosificación se determina en función de la fórmula de la mezcla bituminosa para preparar.

10 En el tambor 12, los áridos A se desplazan en rotación ayudados por la ligera pendiente impuesta por la inclinación de la plataforma soporte 10 y se desplazan de este modo hasta el quemador 16. Durante su desplazamiento a lo largo del tambor 12, se secan y calientan hasta alcanzar una temperatura comprendida entre 140°C y 280°C  
15 aproximadamente. Preferentemente, los áridos A se calentarán hasta una temperatura próxima a los 280°C si se prevé agregar excepcionalmente mezcla bituminosa reciclada a la mezcla bituminosa formada en el mezclador 18. Contrariamente, si no se contempla dicha aportación de mezcla bituminosa reciclada, la temperatura de los áridos A será llevada a aproximadamente 140°C.

20 Los polvos de áridos A, también denominados finos o filler se recuperan en un filtro (no representado) mediante una cámara de descompresión 20.

25 El filtro utilizado es preferentemente un filtro manga. Dicho filtro es apto para aspirar y separar los polvos de áridos A que circulan en el tambor 12. Ventajosamente, dicho filtro permite aspirar los polvos en el tambor 12 sin correr el riesgo de aspirar otras sustancias, tales como vapores de hidrocarburos liberados por la mezcla bituminosa desde el mezclador 18, sustancias que se queman con la llama F del quemador 16 en el tambor 12.

30 La cámara de descompresión 20 está colocada cerca del primer extremo 12a del tambor 12 y comunica, por una parte con el tambor 12 y por otra con el filtro a través de un conducto (no representado) conectado a una abertura O prevista en una de sus

paredes. Dicha cámara de descompresión 20 tiene por función crear una zona intermedia entre el tambor 12 y el filtro en la cual son aspirados el aire y los polvos de áridos en suspensión en el aire del tambor 12. En la cámara de descompresión 20, la velocidad del aire es reducida, lo que permite que caigan los polvos de áridos más pesados en suspensión en el aire. Los polvos más livianos permanecen en suspensión en el aire que circula en la cámara de descompresión 20. La cámara de descompresión 20 realiza así una primera separación de los polvos de áridos.

El aire con los polvos más livianos es aspirado desde la cámara de descompresión 20 hacia el filtro, en el cual se filtran los polvos que permanecieron en suspensión en el aire. El filtro realiza así una segunda separación de los polvos de áridos. Los polvos así obtenidos por filtración se almacenan en el filtro. Dichos polvos constituyen el filler f. Dicho filler f será introducido en el mezclador 18 para fabricar la mezcla bituminosa.

El tambor 12 comprende unas palas 120 regularmente distribuidas en su superficie interna (ver Fig. 2). Cuando el tambor 12 gira, las palas 120 arrastran los áridos A que se mezclan y secan rápidamente al entrar en contacto con la llama F. Los áridos A se desplazan así desde el extremo 12a por el que son introducidos hasta la fuente S de la llama F.

A ese nivel, el tambor 12 comunica con el mezclador 18 a través de la cubierta térmica 14. Los áridos A secos y calientes entre 140°C y 280°C aproximadamente, se vierten entonces en el mezclador 18 en ese lugar.

En la zona del tambor 12 que está cubierta por la cubierta térmica 14, se introducen otros productos a través de los conductos 142 y 180 que atraviesan la cubierta térmica 14. Se introduce principalmente betún D a través del conducto 180, y el filler f proveniente de la filtración se introduce en el conducto 142. Los conductos 142 y 180 desembocan en el mezclador 18. Excepcionalmente, otros productos pueden ser introducidos en el mezclador 18 a través de los conductos 140, 144 que atraviesan la cubierta térmica 14. Dichos productos son principalmente mezcla bituminosa reciclada B, introducida por un primer conducto 140 y aditivos C de todo tipo tales como fibra, óxido de hierro, colorantes, arena y filler de aportación compuesto por partículas

minerales finamente trituradas, introducidos por un segundo conducto 144. El filler de aportación no proviene del filtrado sino de un silo de almacenamiento previsto a tal efecto.

5 Los áridos A caídos en el mezclador 18 se mezclan en primer lugar con betún D líquido calentado a 160°C, introducido por el conducto 180. El betún D que posee un punto de ignición a 200°C aproximadamente se somete a un fenómeno de cracking cuando se pone en contacto con los áridos calientes. Se libera entonces vapor de agua e hidrocarburos. El vapor de agua proveniente de los áridos A y de los vapores de  
10 hidrocarburo producidos por el betún D suben hacia el quemador 16 donde son quemados por la llama F del quemador 16. Dicha subida se obtiene con un ventilador que comprende el filtro que crea una ligera depresión en el tambor 12. De este modo, no se libera ningún vertido gaseoso tóxico a la atmósfera.

15 A continuación, la pasta formada con betún D y áridos A puede ser ventajosamente mezclada, si se desea, con la mezcla bituminosa reciclada B.

A continuación, el filler f proveniente del filtrado se introduce con un compresor a través de un conducto 142 hasta el mezclador 18, donde se mezcla a su vez con la pasta de  
20 la mezcla bituminosa en formación. Dicho filler f, al ser vaporizado en la pasta en formación no forma bolas finas o inclusiones en la pasta. Repartido de modo homogéneo, el filler f permite acrecentar la unión mecánica de los áridos A con el betún D.

25 Finalmente, otros productos o aditivos C tales como el filler de aportación pueden ser introducidos en el mezclador 18 mediante el conducto 144. Dichos aditivos C y principalmente el filler de aportación no se introducen hasta el final para evitar la formación de bolas finas en la pasta de mezcla bituminosa.

30 Después de los diferentes aportes en el mezclador 18, la mezcla de la pasta bituminosa continúa hasta la salida del mezclador 18.

De modo ventajoso, la velocidad de mezcla puede ser regulada independientemente de la velocidad de rotación del tambor 12, lo que permite adaptar el mezclado al tipo de aditivo introducido en el mezclador 18.

- 5 Una pasta homogénea de mezcla bituminosa a 160°C aproximadamente sale del mezclador 18 por la canaleta de salida 186 y es transportada mediante un elevador con rasqueta (no representado) hasta una tolva de almacenamiento (no representada). En la tolva, la mezcla bituminosa se mantiene a una temperatura de 160°C para poder ser aplicada en las carreteras a una temperatura de 130°C.

10

La cubierta térmica del dispositivo de preparación según la invención permite ventajosamente evitar las pérdidas de calor entre el tambor 12 y el mezclador 18 y, por ello, permite a la vez obtener un buen rendimiento térmico y reducir la cantidad de energía necesaria (fuel) para su funcionamiento, principalmente a nivel del mezclador 15 18 que mantiene una temperatura constante de la mezcla bituminosa en formación. La destrucción de los vapores de hidrocarburos por parte del quemador permite reducir los vertidos nocivos a la atmósfera con mayor eficacia que en una instalación clásica. Esto es posible gracias a la unión formada por la cubierta térmica 14 entre el tambor 12 y el mezclador 18. La cantidad de betún D necesaria para la formación de mezcla 20 bituminosa se ve reducida por la introducción de mezcla bituminosa reciclada en el mezclador. Además, el modo de introducción de filler f interviene igualmente en dicha ahorro de betún por el mejoramiento del mezclado producido.

## REIVINDICACIONES

- 5
- 1) Dispositivo para la preparación de mezcla bituminosa en continuo que comprende un tambor (12) montado en forma rotativa alrededor de su eje longitudinal, un quemador (16) y un mezclador (18), colocado debajo del tambor (12) de modo que los flujos de material que circulan respectivamente en el tambor (12) y en el mezclador (18) se encuentran invertidos, comprendiendo el mezclador (18) unos medios de mezcla rotativos (182, 183) que giran independientemente del tambor (12), caracterizado porque el dispositivo
- 10
- comprende una cubierta térmica (14) colocada por un lado, en parte alrededor del tambor (12) en un tramo de su longitud, aproximadamente en el lugar donde se encuentra la llama producida por el quemador (16) y, por otro lado, en parte entre el tambor (12) y el mezclador (18) de modo que garantice una unión entre el tambor (12) y el mezclador (18), comunicado el tambor (12) con el mezclador
- 15
- (18) a través de la cubierta térmica (14).
- 2) Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de mezcla rotativos (182, 183) son desplazados por un conjunto motorizado apto para hacerlos girar a varias velocidades.
- 20
- 3) Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los medios de mezcla rotativos son un conjunto de dos ejes (182) colocados uno al lado del otro y provisto cada uno con paletas (183) en su periferia.
- 25
- 4) Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cubierta térmica (14) comprende aberturas (141, 143) que permiten introducir a través de los conductos (140, 142, 144, 180) unos productos directamente en el mezclador (18).
- 30
- 5) Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el mezclador (18) comprende desde la parte superior a la inferior una entrada para los áridos (A) secos provenientes del tambor (12), una entrada

para betún (D), una entrada para mezcla bituminosa reciclada (B), una entrada para filler (f) y una entrada para aditivos (C).

5 6) Procedimiento para la preparación de mezcla bituminosa en continuo en un dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque consiste en insertar en el mezclador (18) áridos (A) secos provenientes del tambor (12), betún (D), mezcla bituminosa reciclado (B) y filler (f), en el orden en que se han citado

10 7) Procedimiento para la preparación de mezcla bituminosa según la reivindicación 6, caracterizado porque consiste además en insertar en el mezclador (18) después del filler (f), aditivos (C) tales como filler de aportación, arena, colorantes, fibras.

15



