

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 176 933**

21 Número de solicitud: 201730064

51 Int. Cl.:

**E01C 19/45** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**24.01.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**21.02.2017**

71 Solicitantes:

**BITUCONSULTING S.L. (100.0%)  
c/ Mahón 8 Bajo B  
28290 Las Rozas de Madrid, Madrid ES**

72 Inventor/es:

**CATÓN ROMERO, Víctor**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

54 Título: **Planta modular de modificación de betún asfáltico**

**ES 1 176 933 U**

## DESCRIPCIÓN

Planta modular de modificación de betún asfáltico

### **Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una planta modular de modificación de betún asfáltico, del tipo de las que permiten la modificación de los betunes asfálticos mediante la incorporación de polímeros plásticos.

### **Antecedentes de la invención**

En la construcción de carreteras se utiliza como ligante de los áridos, de manera absolutamente predominante, el betún asfáltico.

10 El betún asfáltico es una mezcla de hidrocarburos pesados obtenidos generalmente a través de los procesos de destilación en vacío en refinerías.

Las cualidades fisicoquímicas del aglomerado resultante (áridos más betún, denominado comúnmente asfalto o aglomerado asfáltico) y su evolución en el tiempo, dependen de múltiples factores:

- 15
- Características previas del betún asfáltico, de los áridos, y de otros compuestos que pudieran incorporarse (por ejemplo, polvo de neumático).
  - Proceso de fabricación de la mezcla (en central).
  - Modo de puesta en obra de la mezcla asfáltica.
  - Condiciones ambientales durante la construcción y uso.
- 20
- Utilización que se haga de la misma (tipo de tráfico y volumen del mismo).

Del mantenimiento de las cualidades del asfalto dentro de unos parámetros mínimos dependerá la necesidad o no de nuevas actuaciones o renovaciones, que suponen un elevado coste tanto en material como en molestias que se generan a los usuarios de la carretera.

Existe normativa completamente desarrollada donde se describe la cualidad y cantidad de los componentes a mezclar, las formas de mezcla y las formas de puesta en obra de las mismas.

5 La más extendida vía de mejora de resultados se consigue a través del aumento de las prestaciones del ligante, buscando fundamentalmente un mejor comportamiento de la mezcla frente a la deformación mecánica y las variaciones de temperatura.

La mejora de las condiciones del betún asfáltico se consigue a través, fundamentalmente, de la adición de polímeros plásticos (EVA y SBS sobre todo). De este modo se obtienen los betunes modificados (BM).

10 Existen distintos tipos de plantas de modificación de betunes asfálticos mediante la incorporación de polímeros plásticos, que podemos agruparlos en dos tipos fundamentales:

- Plantas fijas en instalaciones ad hoc.
- Plantas móviles que se instalan generalmente de manera provisional en las centrales de fabricación de mezclas asfálticas.

15 Las plantas fijas son de diseño individual conforme a las circunstancias específicas de espacio y necesidades del cliente, generalmente una refinería o un centro de producción de betunes asfálticos. Se caracterizan por una mayor capacidad de producción y un buen control técnico del proceso y del producto final (basado en la disponibilidad de medios y su repetibilidad).

20 Las plantas móviles se caracterizan por su facilidad de transporte e instalación, penalizando la capacidad de producción y, sobre todo, el control de calidad, al no disponer de elemento de almacenamiento temporal donde realizar el análisis de lotes pertinente.

### **Sumario de la invención**

25 El objeto de la presente invención es, por tanto, proporcionar una planta modular de modificación de betún asfáltico que resuelva los inconvenientes mencionados en la técnica anterior para las plantas móviles.

La invención proporciona una planta modular de modificación de betún asfáltico que comprende un módulo de mezcla y un módulo de dilución unidos mediante un conducto, en la que:

- el módulo de mezcla comprende los siguientes componentes:
  - 5           ○ un tanque premezclador con al menos dos bocas para entrada de betunes,
  - un tanque mezclador situado a continuación del tanque premezclador y conectado a él,
  - una caldera de aceite térmico para calefacción de tanques, tuberías, válvulas y bombas, y
  - 10          ○ un mezclador estático situado a continuación del tanque mezclador y conectado a él y a las entradas de betunes, y
- el módulo de dilución comprende los siguientes componentes:
  - un tanque de dilución, conectado a la salida del mezclador estático y con al menos una boca de entrada de aditivos, una tubería de recirculación con una
  - 15          bomba de recirculación que recibe producto del tanque de dilución y lo devuelve a él, y una salida del producto final,

y en la que las conexiones entre los componentes del módulo de mezcla, y la conexión entre el módulo de mezcla y el módulo de dilución se realizan mediante conductos.

La planta modular de modificación de betún asfáltico de la invención proporciona, entre  
20 otras, las siguientes ventajas:

- Fácil instalación y transporte.
- Capacidad para preparar el betún a modificar a partir de betunes de distintos grados de penetración en el tanque de premezcla.
- Tanque de preparación de mezcla de solución concentrada (con concentraciones de  
25 mezcla muy superiores a los de uso final).
- Depósito de dilución y almacenamiento con capacidad superior a la de una cisterna (para la expedición en lotes).
- Capacidad para incorporar, en el tanque de dilución, aditivos para su estabilidad mediante reticulación.

Otras realizaciones ventajosas de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

### **Breve descripción de las figuras**

5 A continuación se describirá una realización ilustrativa, y en ningún sentido limitativa, del objeto de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 muestra una vista superior de la planta modular de modificación de betún asfáltico de la invención, con sus módulos y componentes diferenciados.

10 La figura 2 muestra una vista lateral de la planta modular de modificación de betún asfáltico de la invención, con sus módulos y componentes diferenciados.

### **Descripción detallada de la invención**

En la figura 1 se representa la planta modular de modificación de betún asfáltico de la invención, con sus dos módulos (módulo de mezcla y módulo de dilución) diferenciados.

El módulo de mezcla (representado en su parte inferior) comprende:

- 15
- un tanque premezclador 1 con al menos dos bocas 6 para entrada de betunes,
  - un tanque mezclador 2 situado a continuación del tanque premezclador 1 y conectado a él,
  - una caldera 3 de aceite térmico para calefacción de tanques, tuberías, válvulas y bombas, y
- 20
- un mezclador estático 4 situado a continuación del tanque mezclador 2 y conectado a él y a las entradas de betunes.

El módulo de dilución (representado en su parte superior) comprende los siguientes componentes:

- un tanque de dilución 5, conectado a la salida del mezclador estático 4 y con al menos una boca de entrada de aditivos, una tubería de recirculación 18 y una salida 13 del producto final.

5 Las conexiones entre los componentes del módulo de mezcla, y la conexión entre el módulo de mezcla y el módulo de dilución se realizan mediante conductos.

En concreto, la conexión entre el módulo de mezcla y el módulo de dilución se puede realizar mediante un conducto flexible 7, como una manguera flexible de 4 pulgadas para el trasiego de producto de un módulo a otro, facilitándose así el montaje en obra. En las figuras 1 y 2 se observa la salida 16 del módulo de mezcla y la entrada 17 al módulo de dilución.

10 En la figura 2 se observa que el módulo de mezcla y el módulo de dilución están situados sobre respectivas bancadas 8, 8'. A modo de ejemplo, las bancadas 8, 8' pueden tener dimensiones máximas 12 metros de longitud, 2.45 metros de ancho, y 3 metros de altura, y también puede haber una bancada adicional para los cuadros eléctricos y de control. Esta configuración permite un transporte por carretera y/o barco sin necesidad de desmontaje ni  
15 complejos montajes posteriores.

En el módulo de mezcla se disponen las bombas de entrada de betunes al tanque premezclador 1 donde se le sube la temperatura hasta la temperatura de trabajo (180 °C). Éste tanque premezclador 1 dispone de serpentines de calefacción interior.

Una vez alcanzada la temperatura de trabajo se envía el producto al tanque mezclador 2,  
20 que puede ser, por ejemplo, de 9 m<sup>3</sup> de capacidad, en el que se va a proceder a la incorporación de polímero plástico dosificado. Se produce una agitación mediante agitador mecánico de hélices y una completa mezcla mediante la recirculación del producto a través de una bomba de cizallamiento 10.

Una vez que la mezcla se considere completamente realizada se enviará al tanque de  
25 dilución 5, pasando previamente por un mezclador estático 4 donde la mezcla concentrada se homogeneizará con un betún de penetración en la proporción que corresponda.

En este tanque de dilución 5, diseñado para almacenar el volumen suficiente como para llenar una cisterna de transporte, se produce una nueva agitación, gracias a su sistema de tres agitadores verticales dispuestos longitudinalmente, una recirculación del producto a través de la bomba de recirculación 11 y además, permite la incorporación de nuevos aditivos para la estabilización mediante reticulación de la mezcla, mejorando sensiblemente el tiempo de operabilidad con la mezcla.

Todo el proceso es controlado automáticamente mediante un sistema de control diseñado específicamente.

En la figura 2 se observa asimismo que el tanque mezclador 2 se puede situar sobre unas patas que lo elevan hasta la altura deseada.

En ambas figuras a la izquierda del módulo de mezcla se encuentran las bocas de entrada 6 al tanque premezclador 1. Éste es el punto de acceso del betún de partida que va a ser modificado.

Entre el tanque premezclador 1 y el tanque mezclador 2 hay una bomba de engranajes 9 con sus correspondientes válvulas, que impulsan el betún hasta la parte superior del tanque mezclador 2.

La entrada de polímero puede producirse por la entrada superior 12 del tanque mezclador 2. La cantidad a incorporar debe ser dosificada previamente.

El tanque mezclador 2 tiene un sistema de recirculación que obliga a todo el material a pasar a través de una bomba de cizallamiento 10 que asegura una mezcla completa de betún y polímero.

Una vez que la mezcla ha llegado a su punto óptimo, se dirige hacia un mezclador estático 4 en el que se diluye en la proporción adecuada con betún de partida. El producto se almacena en un tanque de dilución 5 que puede ser de 30 m<sup>3</sup>, donde va a ser agitado mediante tres hélices dispuestas longitudinalmente, calentado mediante serpentines exteriores de media caña.

Este tanque de dilución 5 también es sometido a recirculación para mantener la homogeneización, ya que comprende una bomba de recirculación 11 que recibe producto del tanque de dilución 5 y lo devuelve a él.

5 En la parte superior del tanque de dilución 5 se ubican dos entradas de aditivos: una entrada 15 para líquidos y otra entrada 14 para aditivos en sólido.

Los componentes de los módulos (tanques, bombas, tuberías, valvulería, elementos de medida, serpentines de calefacción, agitadores, mezcladores, etc.) están sometidos a un elevado estrés térmico e importantes esfuerzos mecánicos. Por ello, se fabrican de manera preferente en acero al carbono.

10 El estrés térmico (incremento de la temperatura desde la ambiental hasta 180°C y su enfriamiento posterior) supone importantes dilataciones y contracciones (del orden de 2 mm por metro lineal) de los elementos construidos en acero al carbono.

15 Se tendrán en cuenta elementos de neutralización como liras de dilatación en tramos superiores a 3 metros de longitud, apoyos móviles que permitan dilataciones en el sentido longitudinal de las tuberías, y conexiones flexibles mediante el uso de manguitos entre tuberías y tanques.

Las elevadas temperaturas presentes serán valoradas a la hora de elegir la aparamenta eléctrica y automática.

Por otro lado, los esfuerzos mecánicos son de tres tipos:

- 20
- Grandes esfuerzos de tracción en el momento de elevación de los módulos para la ubicación en su punto de trabajo.
  - Esfuerzos durante el funcionamiento; vibración de los elementos de agitación, bombas, y molino, y el empuje de reacción del fluido en su movimiento a través de los equipos.
- 25
- El peso de los componentes y producto sobre la bancada de apoyo.

La construcción en acero al carbono debe tener en cuenta estas consideraciones.



También debe considerarse la rotura de los puentes térmicos entre los equipos calefactados y el resto, para mayor eficiencia energética. Los equipos calefactados serán calorifugados mediante lana mineral y recubrimiento en chapa de aluminio.

5 Todos los elementos que vayan a estar en contacto con betún deben disponer de sistema de calefacción por aceite térmico o electricidad, de manera que puedan calentarse para fundir el betún frío que pudiera producirse. Preferentemente se empleará un sistema de calefacción que emplee una caldera que calienta el aceite térmico, de modo que este aceite térmico calentará el tanque de premezcla 1, el tanque de mezcla 2 y el tanque de dilución 5, y las tuberías, válvulas y bombas de la planta.

10 Los módulos deben fabricarse para su uso en el exterior por lo que los componentes eléctricos/automáticos deben ser compatibles con este uso (al menos, IP55).

Aunque se han descrito y representado unas realizaciones del invento, es evidente que pueden introducirse en ellas modificaciones comprendidas dentro del alcance del mismo, no debiendo considerarse limitado éste a dichas realizaciones, sino únicamente al contenido de  
15 las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1.- Planta modular de modificación de betún asfáltico, que comprende un módulo de mezcla y un módulo de dilución unidos mediante un conducto, caracterizada por que:

- el módulo de mezcla comprende los siguientes componentes:
  - 5           ○ un tanque premezclador (1) con al menos dos bocas (6) para entrada de betunes,
  - un tanque mezclador (2) situado a continuación del tanque premezclador (1) y conectado a él,
  - 10           ○ una caldera (3) de aceite térmico para calefacción de tanques, tuberías, válvulas y bombas, y
  - un mezclador estático (4) situado a continuación del tanque mezclador (2) y conectado a él y a las entradas de betunes, y
- el módulo de dilución comprende los siguientes componentes:
  - 15           ○ un tanque de dilución (5), conectado a la salida del mezclador estático (4) y con al menos una boca de entrada de aditivos, una tubería de recirculación (18) con una bomba de recirculación (11) que recibe producto del tanque de dilución (3) y lo devuelve a él, y una salida (13) del producto final,

en la que las conexiones entre los componentes del módulo de mezcla, y la conexión entre el módulo de mezcla y el módulo de dilución se realizan mediante conductos.

20 2.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según la reivindicación 1, en la que la conexión entre el módulo de mezcla y el módulo de dilución se realiza mediante un conducto flexible (7).

3.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el módulo de mezcla y el módulo de dilución están  
25 situados sobre respectivas bancadas (8, 8').

- 4.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente una bancada para los cuadros eléctricos y de control.
- 5 5.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tanque premezclador (1) comprende serpentines de calefacción interior.
- 6.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tanque mezclador (2) comprende un agitador mecánico de hélices.
- 10 7.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una bomba de engranajes (9) entre el tanque premezclador (1) y el tanque mezclador (2) y que impulsa el betún hasta la parte superior del tanque mezclador (2).
- 15 8.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una bomba de cizallamiento (10) que recibe producto del tanque mezclador (2) y lo devuelve a él.
- 9.- Planta modular de modificación de betún asfáltico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el tanque de dilución (3) comprende varios agitadores verticales.

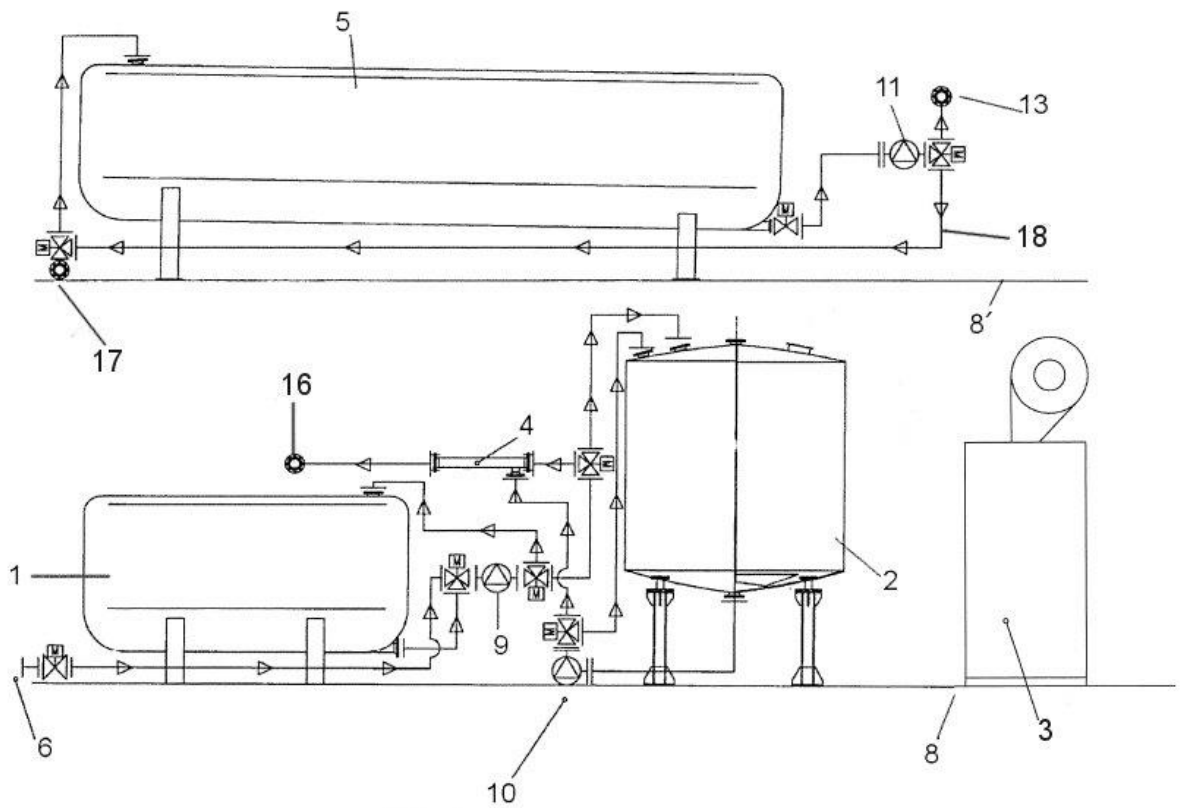


FIG. 1

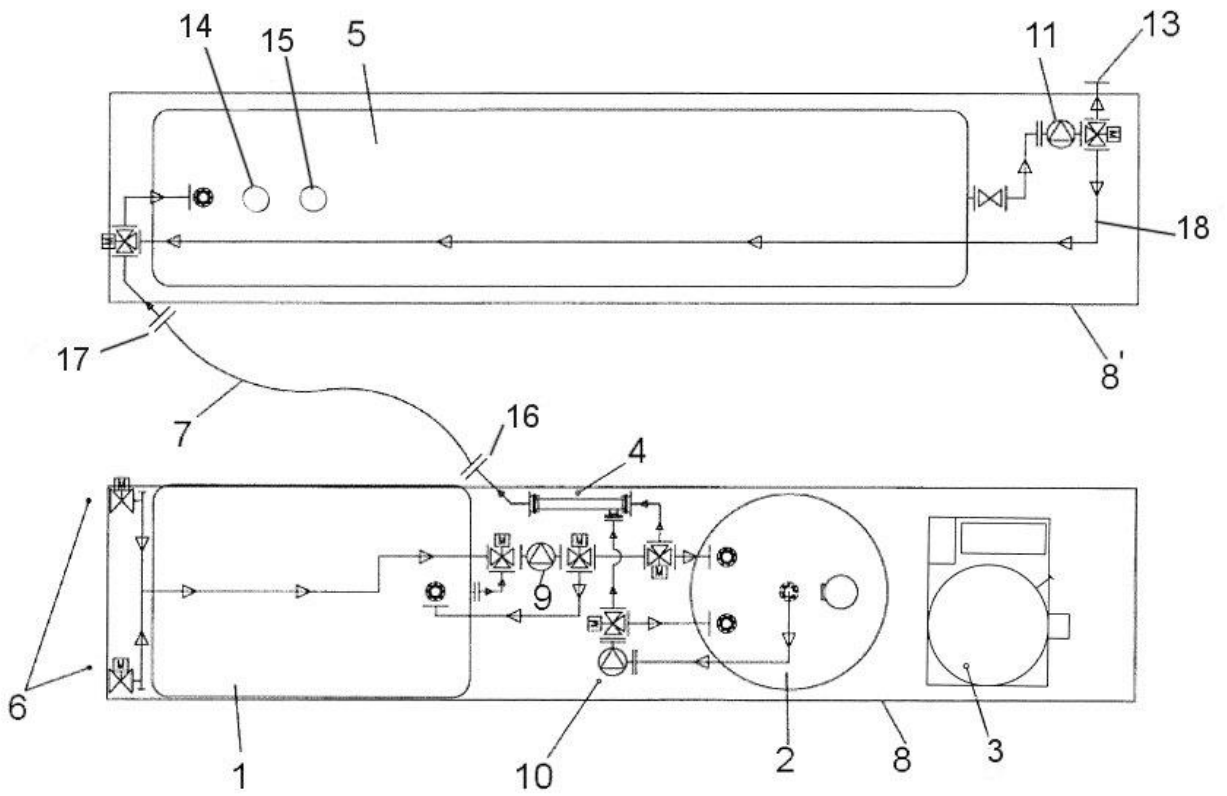


FIG. 2