

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 447**

21 Número de solicitud: 201201195

51 Int. Cl.:

**C09K 5/00**

(2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**30.11.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.07.2014**

56 Se remite a la solicitud internacional:

**PCT/ES2013/000266**

71 Solicitantes:

**ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES S.A.  
(100.0%)  
Campus Palmas Altas - C/ Energía Solar, 1  
41014 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

**VALENZUELA RUBIO, Salvador;  
LOBATO SÁNCHEZ, Hipólito;  
TRIGUEROS GONZALEZ, Miguel;  
CRUZ MORENO, Miguel Angel y  
PRIETO RÍOS, Cristina**

74 Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

54 Título: **Plataforma portátil de mezcla para la producción de un fluido caloportador y procedimiento de producción del mismo**

57 Resumen:

Plataforma portátil de mezcla para la producción de un fluido caloportador a pie de planta y a escala industrial, estando dicho fluido formado por una mezcla eutéctica de bifenilo (DP) y óxido de bifenilo (DPO). La plataforma comprende un equipo que almacena DPO en estado líquido, un equipo de suministro de DP en estado sólido, un equipo de mezcla donde se mezclan ambos componentes en estado líquido y en la cantidad adecuada para formar una mezcla eutéctica, y un equipo de inertización y tratamiento de gases que mantiene los equipos de DPO y de mezcla bajo atmósfera inerte, además de arrastrar los venteos provenientes de ambos equipos para hacerlos pasar por un filtro de carbón activo antes de expulsarlos a la atmósfera. La presente invención también se refiere al procedimiento para la producción de la mezcla eutéctica de DP y DPO haciendo uso de la plataforma portátil de mezcla descrita.

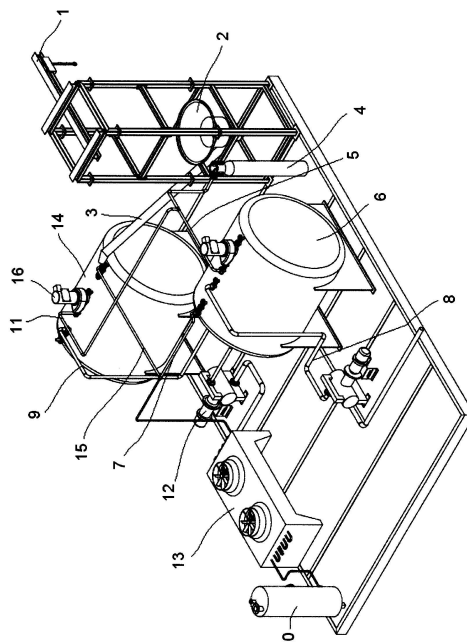


FIGURA 1

**DESCRIPCIÓN****PLATAFORMA PORTÁTIL DE MEZCLA PARA LA PRODUCCIÓN DE UN FLUIDO CALOPORTADOR Y PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN DEL MISMO****5 Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a una plataforma mezcladora portátil de fluidos orgánicos para la producción de una mezcla orgánica eutéctica de varios componentes que se utiliza como fluido caloportador o fluido de transferencia térmica (HTF, del inglés "heat transfer fluid") en su lugar de consumo, es decir, a pie de planta y a escala industrial.

Esta invención queda englobada dentro del área de equipos de mezcla portátiles para la producción de fluidos caloportadores para plantas de energía solar de tecnología cilindro-parabólica.

**Antecedentes de la invención**

15 Las plantas de energía solar térmica concentran la energía del sol en determinados puntos y sobre los denominados receptores. Esta energía en forma de calor se transporta mediante un fluido de transferencia de calor hasta las unidades de generación de vapor y electricidad. Para este fin existen diferentes posibilidades: fluidos orgánicos, aceite mineral, agua presurizada y glicol, aceites de silicona, nitratos, líquidos iónicos, aire... Para la elección del fluido de transferencia de calor más adecuado hay que tener en cuenta además de sus propiedades físicas y químicas (composición, punto de fusión, estabilidad térmica, inflamabilidad, capacidad calorífica, densidad, viscosidad, residuos, compatibilidad con materiales de conducción, etc.), otros factores de gran importancia como son el coste, pureza, seguridad medioambiental y de salud.

Los fluidos de transferencia de calor basados en fluidos orgánicos son los más empleados en las plantas de energía solar térmica de colectores cilíndrico parabólicos, y más concretamente las mezclas de óxido de bifenilo (DPO) y bifenilo (DP o BPh), en una proporción de 76,5/23,5 en peso de DPO/DP. Esta composición no se ha elegido al azar, ya que se trata de una mezcla eutéctica. La mezcla eutéctica es la mezcla de dos o más componentes en una proporción dada, o composición eutéctica, que posee un punto de fusión (punto eutéctico) inferior a los de los componentes por separado o en diferentes proporciones. Esta mezcla eutéctica de bifenilo (DP) y óxido de bifenilo (DPO) permite bombear el fluido caloportador r  
35 constituido por dicha mezcla a temperaturas relativamente bajas ya que su punto de

congelación se sitúa a tan sólo 12°C, frente a los 28°C y 69°C de los componentes por separado (DPO y DP, respectivamente).

Las propiedades del fluido caloportador tienen un gran impacto en las capacidades de la tecnología, por lo que la búsqueda de alternativas que mejoren el estado del arte actual en los términos descritos: calor específico, viscosidad, densidad, estabilidad térmica, etc...se sitúa entre las principales prioridades del sector, de cara a la consecución de un producto eficiente energéticamente y de coste competitivo.

La mayoría de las plantas comerciales que están en operación usan la mezcla eutéctica descrita. Sin embargo, la degradación de este fluido sucede de forma exponencial a partir de los 400°C, lo cual se considera uno de los inconvenientes fundamentales de este fluido.

En base a lo expuesto, y considerando el pobre estado de desarrollo de alternativas viables, la demanda de aceite térmico será muy elevada según las previsiones a 5 años del sector termosolar, no solo por la generada por las nuevas plantas en construcción, sino también, y como consecuencia de los procesos degradativos, debido al grado de reposición necesario para las plantas que actualmente se encuentran en operación. Una mayor flexibilidad para cubrir esta demanda hace que los costes asociados a los mismos sean más competitivos, alineándose a la estrategia de optimización de costes que se sigue en el sector de las energías renovables en su objetivo de alcanzar el valor de la energía convencional.

La opción que se plantea en esta invención de hacer más flexible este suministro presenta una clara ventaja a la hora de optimizar los costes de la tecnología. Para ello se plantea que los usuarios de plantas termosolares sean capaces de cubrir su demanda de aceite elaborando directamente la mezcla de los compuestos que constituyen el mismo a partir de los compuestos DP y DPO comercialmente disponibles. La opción de realizar esta mezcla y hacerlo además en una plataforma portátil presenta por tanto doble ventaja: por un lado la de abaratar los costes ante la posibilidad de poder elaborar en la misma planta el fluido caloportador y, por otro, la posibilidad de llevar a cabo reposiciones en aquellas zonas de proceso que lo necesiten.

El bifenilo (DP) constituye la molécula más sencilla de la familia de los polifenilos. Tiene una gran estabilidad térmica y baja presión de vapor. El DP de alta pureza se prepara en la actualidad por deshidrocondensación directa de benceno. Tanto el DP como el DPO son compuestos accesibles comercialmente, por lo que pueden utilizarse directamente para preparar una mezcla eutéctica de ambos, lo que dará

lugar al fluido caloportador.

Desde 1932 han ido apareciendo diferentes patentes consistentes todas en nuevas formulaciones de fluidos caloportadores con diferentes composiciones y propiedades, siendo su principal aplicación el empleo de los mismos en la industria petroquímica.

5 Desde el inicio, las mezclas consistentes en bifenilos y óxidos de difenilo ya tenían gran protagonismo por sus magníficas propiedades. Las patentes US 3,888,777 y US 4,622,160, entre otras, protegían las mezclas de DP y DPO, no sólo en su proporción eutéctica, sino en un muy amplio rango de proporciones y combinaciones con otros compuestos diferentes y derivados. Las patentes EP153818, EP1538189,  
10 US6797193, US5117002, entre otras, describen la composición de diferentes tipos de fluidos caloportadores, sin conseguir ninguna una mezcla capaz de sustituir a la mezcla eutéctica de DP:DPO como la más usada en las plantas comerciales de tecnología cilindro parabólico.

Por otro lado y respecto a la metodología de mezcla, a pesar de que existen multitud  
15 de métodos de mezcla y procesado de fluidos patentados y descritos en el estado del arte, ninguno de éstos hace referencia a una plataforma portátil para el mezclado de los componentes puros para dar lugar al fluido caloportador orgánico (DP-DPO) *in situ*, en la propia plata donde va a ser utilizado.

Como ejemplos del estado del arte de patentes que describen métodos de mezcla de  
20 fluidos caloportadores se encuentra la patente US20090278077, que describe un proceso para preparar un aceite de transferencia térmica que, por las características de su composición, comprende una serie de pasos de desparafinado, selección de tamaño de partícula, hidroisomerización y mezclado con antiespumante. Por tanto, incluyen una serie de pasos innecesarios para nuestra aplicación y describen el  
25 proceso de mezcla en sí, como una agitación simple.

Otro ejemplo de esto es la patente US7972497, donde se describe de nuevo un proceso de preparación imbricado al de mezcla: se añaden diferentes componentes finales de la mezcla (en este caso 2-cyclohexylphenyl, 3- cyclohexylbiphenyl, 4- cyclohexylbiphenyl, etc...), se optimiza la temperatura para que ocurran procesos  
30 catalíticos (hasta 190°C) y aplican presión (hasta 25 bar). Ninguna de las patentes de mezcla indicadas solucionan el problema de mezclar componentes primarios (ya procesados): DP y DPO *in situ* en planta. En primer lugar por no ser necesario procesar químicamente estos componentes y en segundo lugar por no considerar ninguna de estas patentes un sistema único de mezclado mecánico.

35 La presente invención propone, a diferencia de los documentos del estado del arte,

una plataforma portátil de mezclado de DP y DPO para obtener un fluido caloportador formado por una mezcla eutéctica de DP y DPO que puede utilizarse directamente *in situ* en una planta termosolar.

#### **Descripción de la invención**

5 El objeto de la invención es el desarrollo de una plataforma portátil que permite la mezcla de compuestos orgánicos y más concretamente la mezcla de bifenilo (DP) y óxido de difenilo (DPO) para formar una mezcla eutéctica de ambos compuestos que se utiliza como fluido caloportador en plantas termosolares. La plataforma posee las características de movilidad y versatilidad necesarias para poder adaptarlas a distintas  
10 plantas de concentración solar térmica. Los equipos de proceso necesarios para la mezcla de DP y DPO se instalarán sobre la plataforma portátil. A continuación se describen los equipos que comprende la plataforma portátil:

- Equipo de DPO: comprende un tanque de dosificación de DPO, donde se almacena el DPO en estado líquido, una tubería de alimentación del DPO que permite cargar  
15 dicho compuesto al tanque de dosificación desde el exterior de la plataforma, por ejemplo, desde bidones, cisternas u otra forma de almacenamiento, y una tubería que conecta el tanque de dosificación de DPO a un tanque de mezcla. Este equipo también dispone de una resistencia o traceado eléctrico que permite controlar y mantener el tanque a la temperatura adecuada para que el DPO se mantenga en  
20 estado líquido. Este equipo dispone de al menos dos bombas: una de aspiración para la línea de entrada al tanque de DPO y otra de impulsión para la línea que conecta el tanque de DPO con el tanque de mezcla. Por otra parte, para que la cantidad de DPO dosificada al tanque de mezcla se pueda controlar (debe ser la cantidad necesaria para formar una mezcla eutéctica), este equipo dispone de una válvula de regulación  
25 y un sistemas de control (por ejemplo mediante caudalímetros) para la dosificación de DPO al tanque de mezcla.

- Equipo de suministro de DP en estado sólido: comprende un descargador de sacos de DP, una tolva o recipiente de carga de DP donde se deposita el dicho compuesto en estado sólido y un sistema de transporte del DP en desde la tolva al tanque de  
30 mezcla. Este sistema de transporte puede ser un tornillo sin fin, una cinta transportadora o cinta de cangilones. La tolva podría disponer de un sistema de medida de peso, como forma de control de que la cantidad cargada es la justa para la producción del lote.

- Equipo de mezcla para preparar el fluido caloportador: está formado por un tanque  
35 de mezcla dotado de un sistema de agitación que facilita la mezcla íntima entre

ambos compuestos (DP y DPO) y de un traceado eléctrico o resistencia eléctrica que permite mantener el tanque a la temperatura necesaria para fundir el DP, de forma que ambos compuestos se mezclan en estado líquido. El tanque de mezcla puede disponer, asimismo, de un sistema de medida de peso de alta precisión, así como de un sensor de nivel, sirviendo ambos como formas de control del proceso. Una vez generada la mezcla, ésta se descarga mediante una bomba de aspiración instalada sobre el propio tanque de mezclado, haciéndola pasar a través de un sistema de tuberías y mangueras de conexión flexibles, permitiendo la llegada de la misma al elemento de interés dentro de la planta termosolar (tanque de almacenamiento o tanque de sobreflujo, por ejemplo). El tanque de mezcla puede incluir una tubería para la adición de aditivos al mismo en caso necesario.

- Equipo de inertización y tratamiento de gases: Este sistema permite que tanto el tanque de dosificación de DPO como el tanque de mezcla estén bajo una atmósfera de gas inerte, por ejemplo de nitrógeno, evitando así procesos de oxidación de los compuestos, reacciones de catálisis, formación de hidrógeno, etc, todos ellos procesos relacionados con la degradación del fluido caloportador. Además, dicho gas inerte actúa como fluido de arrastre de los venteos producidos en el tanque de mezcla y en el tanque de dosificación de DPO y de los compuestos nocivos que se forman durante la operación o que traigan los propios componentes primarios, para conducirlos al exterior a través de un filtro de carbón activo, evitando así la descarga directa a la atmósfera de posibles compuestos tóxicos y contaminantes. Para esta finalidad, el sistema de inertización y tratamiento de gases comprende una tubería de entrada de gas inerte al tanque de dosificación de DPO y otra tubería de entrada de gas inerte al tanque de mezcla, así como una tubería de salida de venteos del tanque de dosificación de DPO y otra tubería de salida de venteos del tanque de mezcla. Ambas tuberías de venteos se dirigen a un filtro de carbón activo, pasando previamente por un aroenfriador que permite enfriar los gases provenientes de los tanques. La fuente de gas inerte puede encontrarse fuera de la plataforma y provenir de la propia planta termosolar o puede encontrarse sobre la plataforma portátil, como sería al caso de una bombona de gas inerte situada sobre la propia plataforma portátil. Además de esto y en materia de prevención de riesgos por derrames, este equipo puede comprender un sistema de recogida de drenajes y derrames por gravedad.

La plataforma portátil así concebida aporta una serie de ventajas importantes: por un lado, el fluido caloportador se envía directamente a la planta para su uso en la

operación, evitando la contaminación existente y crítica que llega a darse como consecuencia del almacenamiento en bidones o transporte en barco del compuesto ya mezclado. En este último caso de transporte en barco, la catálisis que tiene como consecuencia la formación de hidrógeno, sumada a la presencia de cloro, como consecuencia de la absorción de humedad que se da durante el transporte marítimo, termina con la formación de ácido clorhídrico, compuesto muy perjudicial para los materiales en contacto con el fluido caloportador en planta.

Otra de las importantes ventajas es la posibilidad de adaptar la plataforma portátil de mezclado que constituye la invención a diferentes plantas, en distintos emplazamientos.

Otro objeto de la presente invención es el procedimiento para la preparación del fluido caloportador a partir de DP y DPO en la plataforma descrita. Este procedimiento comprende las siguientes etapas:

1. Suministro de DPO desde una cisterna externa o equivalente al tanque de dosificación de DPO, el cual mantiene el compuesto DPO en estado líquido, y posterior dosificación de dicho compuesto al tanque de mezcla en la dosis adecuada para formar una determinada cantidad de mezcla eutéctica, manteniendo bajo atmósfera inerte tanto el tanque de dosificación de DPO como el tanque de mezcla.

2. Suministro de DP en estado sólido, dosificado mediante la descarga de sacos de DP sobre una tolva y posteriormente el DP sólido al tanque de mezcla a través de un sistema de transporte. La cantidad de DP que se descarga en la tolva y se introduce en el tanque de mezcla es la cantidad exacta de DP necesaria para formar una mezcla eutéctica con el DPO previamente dosificado al tanque de mezcla. En el momento de descarga del DP sólido en el tanque de mezcla, éste ya contiene el DPO líquido.

3. Mezclado de los componentes DP y DPO en proporción eutéctica en el tanque de mezcla mediante un sistema de agitación y manteniendo la temperatura de dicho tanque por encima del punto de fusión del DP (69°C) para conseguir la fusión total de dicho compuesto. Preferiblemente el tanque de mezcla operará a una temperatura de entre 70 y 200°C.

4. Arrastre de gases o venteos de los tanques de dosificación de DPO y de mezcla y envío de éstos a través de las tuberías de venteo hacia el filtro de carbón activo, pasando previamente por un aerofriador donde se enfrían los gases para el correcto funcionamiento del sistema.

5. Descarga de la mezcla eutéctica de DP y DPO (fluido caloportador) hacia el punto elegido de la plataforma solar térmica a través de la tubería de salida del tanque de mezcla.

Opcionalmente, durante la operación de mezclado de DP y DPO se pueden añadir aditivos al tanque de mezcla, ya que, en ocasiones puede ser conveniente añadir algún tipo de aditivo que mejore las propiedades termofísicas del fluido caloportador.

El procedimiento descrito se realiza a presión atmosférica (1 bar aproximadamente), no existe, por tanto, presurización en los equipos.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de la invención, se acompaña un juego de dibujos donde con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

Figura 1: Vista en perspectiva de la plataforma portátil de mezcla de DP y DPO de la presente invención.

Figura 2: Vista de un perfil de la plataforma portátil de mezcla de DP y DPO de la presente invención.

Figura 3: Vista de planta de la plataforma portátil de mezcla de DP y DPO de la presente invención.

Las referencias que aparecen en las figuras representan lo siguiente:

1. Descargador de sacos de DP
2. Tolla o recipiente de carga de DP
3. Tornillo sin fin para el transporte de DP sólido (es el sistema de transporte de DP)
4. Bombona de nitrógeno
5. Tubería de entrada de nitrógeno a tanque de dosificación de DPO
6. Tanque de dosificación de DPO
7. Tubería de venteos del tanque de dosificación de DPO.
8. Tubería de alimentación de DPO desde una cisterna de suministro externo al tanque de dosificación de DPO
9. Tubería de conexión del tanque de dosificación de DPO al tanque de mezcla
10. Filtro de carbón activo
11. Tubería de entrada de nitrógeno al tanque de mezcla
12. Tubería de salida de la mezcla eutéctica
13. Aeroenfriador
14. Tanque de mezcla de DP y DPO
15. Tubería de venteo de tanque de mezcla

16. Tubería para la adición de aditivos al tanque de mezcla

**Descripción de una realización preferida**

En base a las figuras presentadas, se expone una realización preferente de la plataforma portátil de mezcla de la presente invención que permite realizar en campo la preparación de un fluido caloportador formado por la mezcla eutéctica de DP y DPO.

La plataforma móvil objeto de esta patente se encontrará preferentemente constituida por los siguientes equipos:

- Equipo de DPO, que comprende los siguientes elementos:

-Tanque de dosificación de DPO (6): este tanque tiene la función de almacenar el DPO proveniente de una cisterna externa (no representada) o suministro externo que proveerá de DPO en función de las necesidades de producción. El tanque de dosificación de DPO (6) se mantiene a una temperatura que permita mantener el DPO en estado líquido, preferiblemente entre 25 y 35°C, gracias a un traceado eléctrico.

Mediante unas válvulas de regulación (no representadas) y por impulsión con una bomba (no representada), se dosifica al tanque de mezcla (14) la cantidad de DPO necesaria para preparar una mezcla eutéctica.

-Tubería de alimentación de DPO (8) desde la cisterna de suministro externo a tanque de dosificación de DPO (6), mediante la cual se llena el tanque (6) con el compuesto DPO y con la ayuda de una bomba de impulsión (no representada).

-Tubería de conexión (9) de tanque de dosificación de DPO (6) al tanque de mezcla (14) a través de la cual circula el DPO hasta el tanque de mezcla (14).

- Equipo de DP, que comprende los siguientes elementos:

-Descargador de sacos de DP (1): permite cargar los sacos de DP necesarios para preparar una partida de eutéctico.

-Tolva de carga de DP (2): es el recipiente donde se deposita el compuesto DP en estado sólido para ser transportado al tanque de mezcla (14) con posterioridad.

-Tornillo sinfin (3): es el elemento transportador de DP sólido. A través de este elemento se lleva a cabo el transporte del DP desde la tolva (2) al tanque de mezcla (14), donde tendrá lugar la mezcla de DP y DPO.

- Equipo de mezcla para preparar el fluido caloportador, que comprende:

-Tanque de mezcla de DP y DPO (14): en el mismo tendrá lugar la agitación de los dos componentes que forman la mezcla final. Este tanque (14) cuenta con un traceado eléctrico, para mantener unos valores óptimos de temperatura con el fin de

que se produzca la fusión de los componentes, así como un sistema de palas de agitación.

- Tubería de salida de la mezcla eutéctica de DP y DPO (12), por donde se recoge el fluido caloportador preparado gracias una bomba de aspiración instalada a la salida del tanque.

- En el ejemplo representado en las figuras, este equipo incluye también una tubería para la adición de aditivos (16) al tanque de mezcla (14).

- Equipo de inertización y tratamiento de gases, que comprende:

- Bombona de nitrógeno (4), que suministra nitrógeno a los equipos de DPO y de mezcla para evitar procesos de oxidación de los compuestos, reacciones de catálisis, formación de hidrógeno, etc, además de servir de gas de arrastre. La bombona se encuentra situada sobre la propia plataforma y conectada a las tuberías de entrada de gas inerte al tanque de dosificación de DPO (5) y al tanque de mezcla (11).

- Tubería de entrada de nitrógeno a tanque de dosificación de DPO (5).

-Tubería de entrada de nitrógeno a tanque de mezcla (11).

-Tubería de venteos del tanque de mezcla (15).

-Tubería de venteos del tanque de dosificación de DPO (7).

-Aeroenfriador (13), conectado con las tuberías de venteos (15 y 7), que permite enfriar los gases de venteo antes de llegar al filtro de carbón activo.

-Filtro de carbón activo (10), conectado con el aeroenfriador (13), por el que pasa el gas de inertización proveniente del tanque de dosificación de DPO (6) y de mezcla (14), y que por arrastre, llevará consigo cualquier contaminante potencial para el medio.

El procedimiento para la producción de la mezcla de DP y DPO objeto de esta patente y que hace uso de la plataforma portátil descrita, comprende preferentemente las siguientes etapas:

1. Suministro de DPO desde una cisterna externa o equivalente al tanque de dosificación de DPO (6), el cual mantiene el compuesto DPO en estado líquido, y posterior dosificación de dicho compuesto al tanque de mezcla (14) en la dosis adecuada para formar una mezcla eutéctica, manteniendo tanto el tanque de dosificación de DPO (6) como el tanque de mezcla (14) bajo atmósfera de gas inerte.

2. Suministro de DP en estado sólido mediante la descarga de sacos de DP sobre una tolva (2) y posterior transporte de DP sólido al tanque de mezcla a través de un sistema de transporte, por ejemplo, un tornillo sin fin (3); la cantidad de DP que se descarga en la tolva y se introduce en el tanque de mezcla (14) es la cantidad exacta

de DP necesaria para formar una mezcla eutéctica con el DPO previamente dosificado al tanque de mezcla (14).

5 3. Mezclado de los componentes DP y DPO en proporción eutéctica en el tanque de mezcla (14) mediante un sistema de agitación y manteniendo la temperatura de dicho tanque por encima del punto de fusión del DP (69°C) para conseguir la fusión total de dicho compuesto, de tal forma que la mezcla de ambos compuestos se realiza en estado líquido. Preferiblemente el tanque de mezcla (14) operará a una temperatura de entre de 70 y 200°C.

10 4. Arrastre de gases o venteos de los tanques de dosificación de DPO (6) y de mezcla y envío de éstos a través de las tuberías de venteo (7, 15) hacia el filtro de carbón activo (10), pasando previamente por un aroenfriador (13).

5. Descarga de la mezcla eutéctica de DP y DPO hacia el punto elegido de la plataforma solar térmica a través de la tubería de salida de la mezcla eutéctica (12).

15 Opcionalmente, durante la operación de mezclado de DP y DPO se pueden añadir aditivos al tanque de mezcla.

## Reivindicaciones

1. Plataforma portátil de mezcla para la producción de un fluido caloportador formado por una mezcla eutéctica de bifenilo (DP) y óxido de bifenilo (DPO), caracterizada por comprender los siguientes equipos:

- equipo de DPO, que comprende los siguientes elementos:
  - un tanque de dosificación de DPO (6) en el que se almacena el DPO en estado líquido proveniente de una cisterna o suministro externo, estando provisto dicho tanque (6) de un traceado eléctrico para el control de la temperatura, al menos una bomba de aspiración para la entrada al tanque y otra de impulsión para la salida y unas válvulas de regulación para controlar la dosificación de DPO al tanque de mezcla (14),
  - una tubería de alimentación de DPO (8) desde la cisterna o suministro externo al tanque de dosificación de DPO (6),
  - una tubería de conexión de tanque de dosificación de DPO (6) a un tanque de mezcla (14);
- equipo de suministro de DP en estado sólido
- equipo de mezcla para preparar el fluido caloportador, que comprende:
  - un tanque de mezcla de DP y DPO (14) provisto de un sistema de agitación y un traceado eléctrico para el control de la temperatura,
  - una tubería de salida de la mezcla eutéctica de DP y DPO (12), por donde se recoge el fluido caloportador preparado gracias una bomba de aspiración instalada a la salida del tanque;
- equipo de inertización y tratamiento de gases, que comprende:
  - una tubería de entrada de gas inerte al tanque de dosificación de DPO (5),
  - una tubería de entrada de gas inerte al tanque de mezcla (11),
  - una tubería de venteos del tanque de mezcla (15),
  - una tubería de venteos del tanque de dosificación de DPO (7),
  - un aerofriador (13), conectado con las tuberías de venteos (15 y 7), que permite enfriar los gases de venteo, - un filtro de carbón activo (10), conectado con el aerofriador (13), por el que pasa el gas de inertización y venteos provenientes del tanque de dosificación de DPO (6) y de mezcla (14).

2. Plataforma portátil de mezcla según reivindicación 1 caracterizada porque el equipo de suministro de DP en estado sólido comprende los siguientes elementos:

- un descargador de sacos de DP (1),

- una tolva de carga de DP (2) donde se deposita el compuesto DP en estado sólido,
- un sistema de transporte del DP (3) desde la tolva (2) al tanque de mezcla (14);

3. Plataforma portátil de mezcla según reivindicación 1 caracterizada por comprender una tubería para la adición de aditivos (16) al tanque de mezcla (14).

4. Plataforma portátil de mezcla según reivindicación 1 caracterizada por comprender una bombona de gas inerte situada sobre la propia plataforma y conectada a las tuberías de entrada de gas inerte al tanque de dosificación de DPO (5) y al tanque de mezcla (11).

5. Plataforma portátil de mezcla según reivindicación 1 caracterizada por comprender un sistema de medida de peso y otro de detección de nivel, ambos de alta precisión, en el equipo de mezcla de DP y DPO.

6. Plataforma portátil de mezcla según reivindicación 1 caracterizada porque el sistema de transporte de DP puede ser un tornillo sin fin, una cinta transportadora o cinta de cangilones.

7. Procedimiento para la producción de una mezcla eutéctica de DP y DPO haciendo uso de la plataforma portátil descrita en las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender las siguientes etapas:

- suministro de DPO desde una cisterna externa o equivalente al tanque de dosificación de DPO (6), el cual mantiene el compuesto DPO en estado líquido, y posterior dosificación de dicho compuesto al tanque de mezcla (14) en la dosis adecuada para formar una mezcla eutéctica, manteniendo tanto el tanque de dosificación de DPO (6) como el tanque de mezcla (14) bajo atmósfera de gas inerte,

- suministro de DP en estado sólido, mediante la descarga de sacos de DP sobre una tolva (2) y posterior dosificación de DP sólido al tanque de mezcla a través de un sistema de transporte (3); la cantidad de DP que se descarga en la tolva y que se introduce en el tanque de mezcla (14) es la cantidad exacta de DP necesaria para formar una mezcla eutéctica con el DPO previamente dosificado al tanque de mezcla (14),

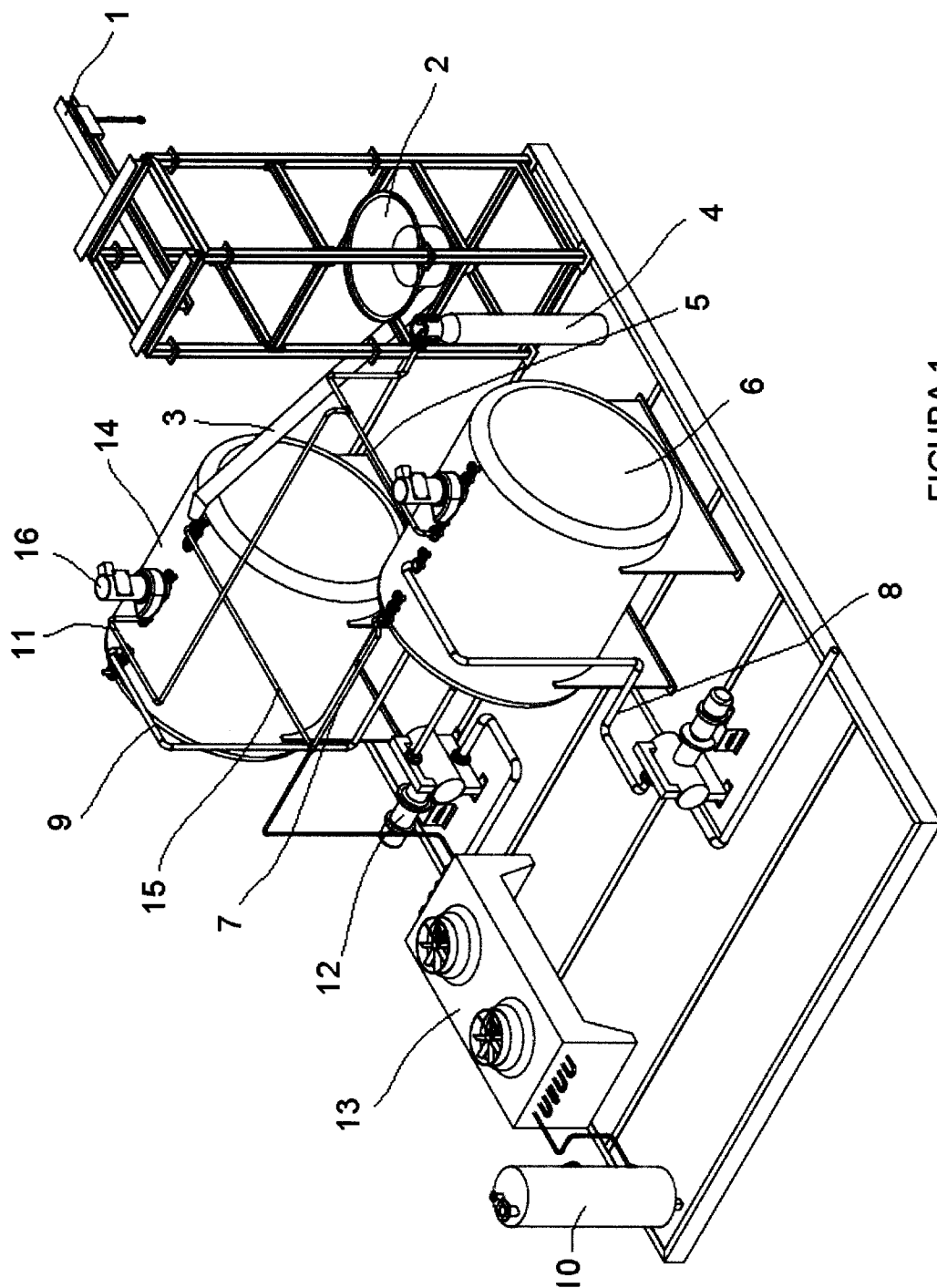
- mezclado de los componentes DP y DPO en proporción eutéctica en el tanque de mezcla (14) mediante un sistema de agitación y manteniendo la temperatura de dicho tanque por encima del punto de fusión del DP (69°C) para conseguir la fusión total de dicho compuesto,

- arrastre de gases o venteos de los tanques de dosificación de DPO (6) y de mezcla (14) y envío de éstos a través de las tuberías de venteo (7, 15) hacia el filtro de carbón activo (10), pasando previamente por un aroenfriador (13),

- descarga de la mezcla eutéctica preparada de DP y DPO a través de la tubería de salida de la mezcla eutéctica (12).

5 8. Procedimiento para la producción de una mezcla eutéctica de DP y DPO, según reivindicación 7 donde el tanque de mezcla (14) opera a una temperatura de entre de 70 y 200°C.

9. Procedimiento para la producción de una mezcla eutéctica de DP y DPO, según reivindicación 7 donde se añaden aditivos al tanque de mezcla (14) durante la operación de mezclado de los componentes DP y DPO.



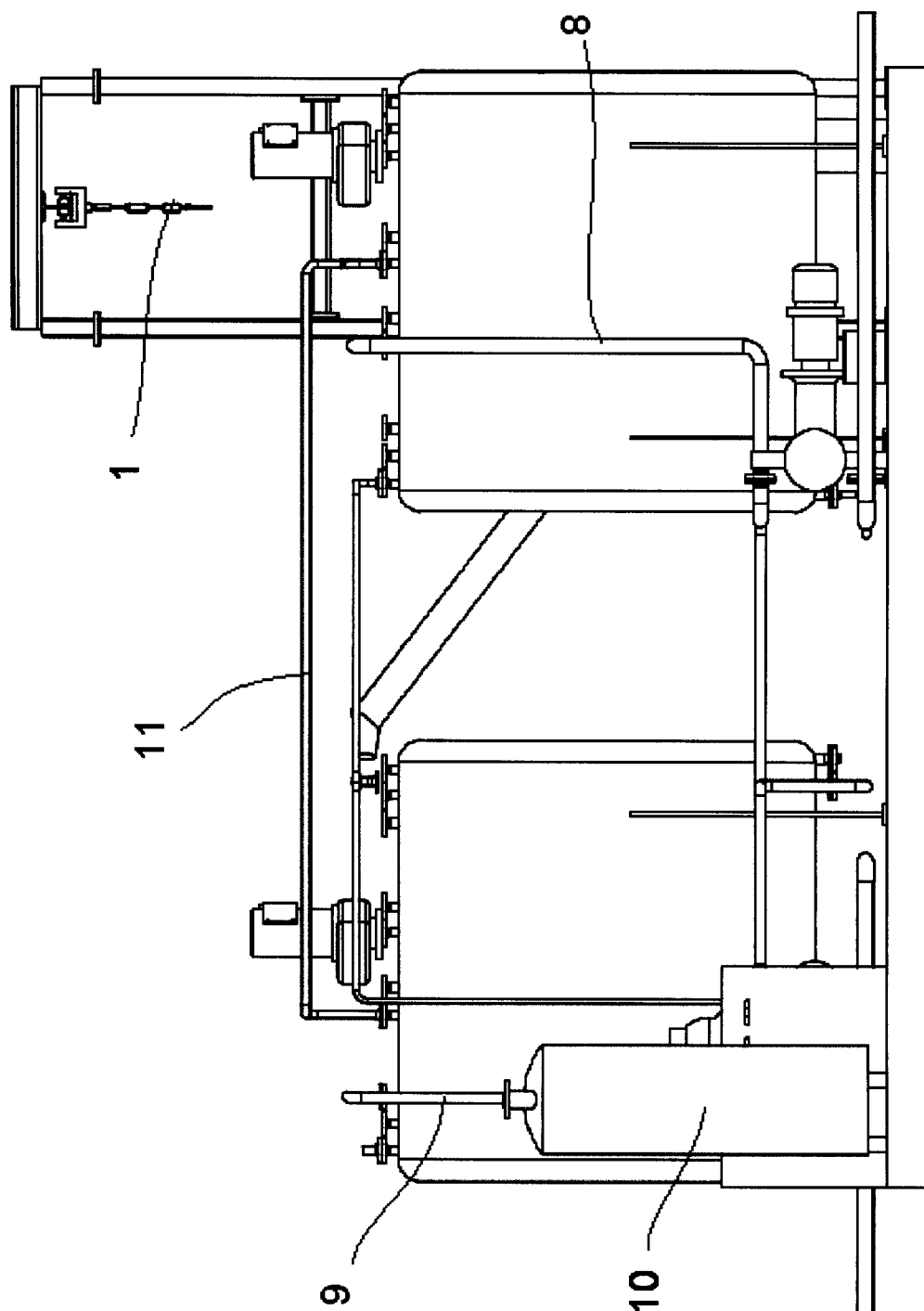


FIGURA 2

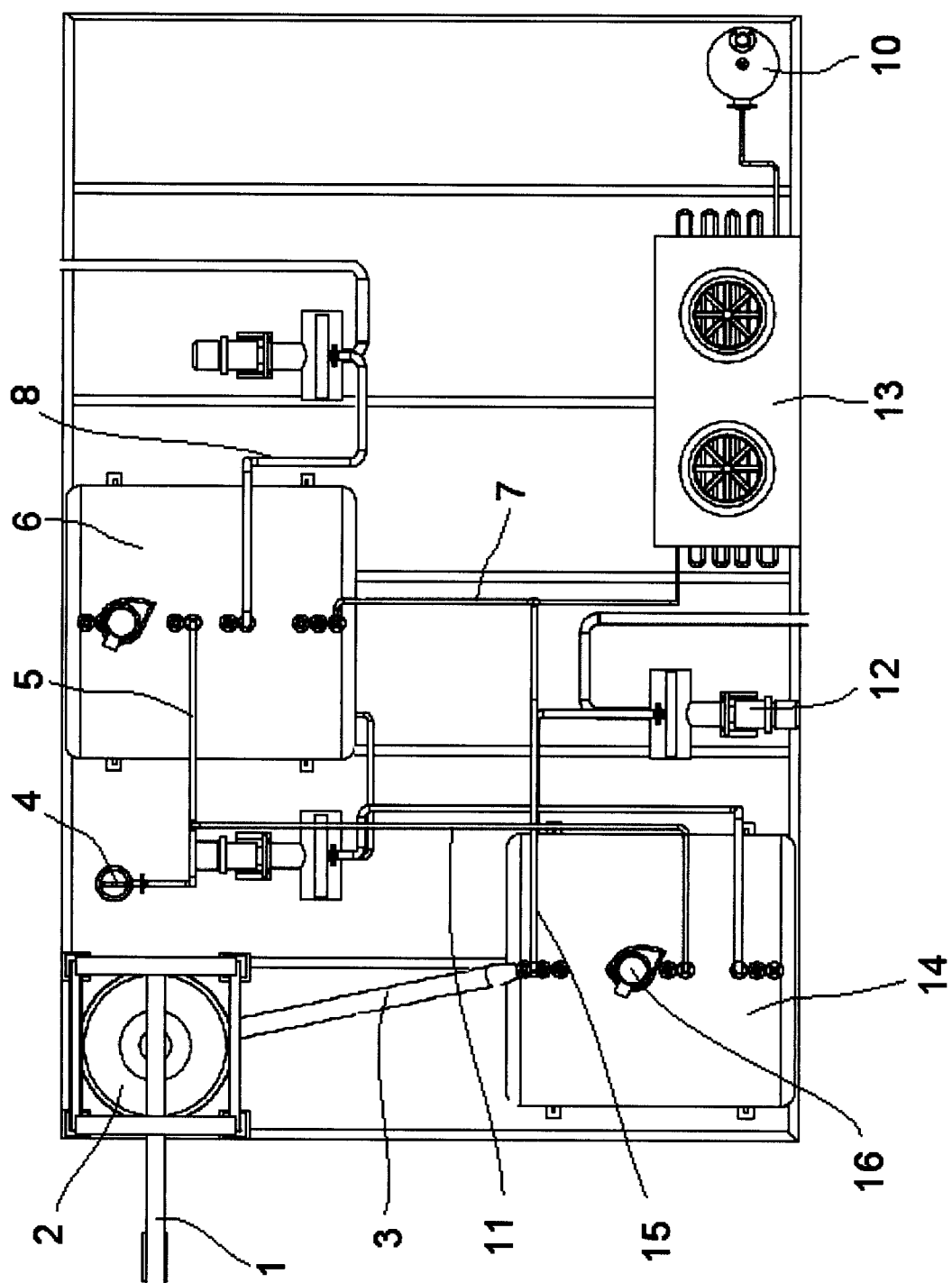


FIGURA 3