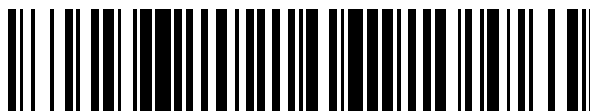


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 468**

51 Int. Cl.:

**C01F 11/18** (2006.01)

**C09K 5/10** (2006.01)

**F24J 2/46** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2010 PCT/FR2010/051293**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2011 WO11001072**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2010 E 10745316 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2448866**

54 Título: **Fluido transmisor de calor**

30 Prioridad:

**30.06.2009 FR 0954464**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.02.2017**

73 Titular/es:

**OMYA INTERNATIONAL AG (50.0%)  
Baslerstrasse 42  
4665 Oftringen, CH y  
LONGUEMARD, JEAN-PAUL (50.0%)**

72 Inventor/es:

**LONGUEMARD, JEAN-PAUL;  
GOTTELAND, YVES DIDIER y  
HUSSON, MAURICE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 602 468 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

Fluido transmisor de calor

Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un fluido específico en el que se produce una conversión energética igualmente con transmisión de calor, a partir de ahora denominado "específico".

Estado de la técnica

Muchos fluidos transmisores de calor son conocidos y utilizados en diversas aplicaciones. El aire y el agua son normalmente utilizados debido a su disponibilidad natural. Otros tipos de fluidos transmisores de calor conocidos son los fluidos orgánicos, las sales fundidas y los metales líquidos.

- 10 Cuando se ha de elegir un fluido transmisor de calor para una aplicación particular, deben tenerse en cuenta varios criterios:

- Capacidad de absorción del fluido.

- Rango de temperatura de utilización: Temperaturas máximas y mínimas.

- 15 - Gestión de rendimientos en el tiempo: Agresividad del fluido en comparación con los materiales utilizados para la instalación, riesgo de corrosión o incrustaciones,

- Normas de seguridad: Riesgo de quemaduras, descargas eléctricas, de incendio, peligro de explosión, riesgos tóxicos, riesgos relacionados con los equipos a presión, normas de eliminación y reciclaje del fluido.

- Criterios técnicos y económicos: Costes de inversión y de explotación.

- 20 En el caso de un captador solar doméstico destinado a calentar el agua sanitaria de una habitación, el fluido transmisor de calor generalmente utilizado es una mezcla de agua y de un anticongelante. En efecto, este fluido responde de manera satisfactoria a todos los criterios anteriores para este tipo de aplicación.

Sin embargo, este fluido presenta una capacidad de absorción limitada y el captador solar debe por tanto ser concebido para favorecer la conversión de luz en calor. El rendimiento del captador solar es limitado.

- 25 US4083490 describe un captador destinado a absorber la radiación solar que comprende un medio absorbente constituido de etilenglicol, agua y una suspensión coloidal de grafito que tiene partículas de aproximadamente 1  $\mu\text{m}$ . La suspensión coloidal de grafito se comporta como cuerpos negros finamente divididos que absorben directamente una cantidad importante de energía radiante.

El documento DE 4131516 da a conocer un fluido transmisor de calor cargado con partículas de aluminio que tienen una conductividad térmica mejorada.

- 30 El documento US2005/269548 da a conocer una composición del fluido para un sistema de refrigeración de un automóvil. La composición de fluido comprende un transmisor de calor y una pluralidad de nanopartículas dispersadas en el transmisor de calor. La pluralidad de nanopartículas comprenden vidrio, óxido de silicio, polvo de piedra pómez, compuestos metálicos concebidos para reaccionar con el cloruro en el transmisor de calor, y/ o mezclas de los mismos.

- 35 El documento FR2202272 describe un agente de intercambio térmico líquido que comprende de un 1 a un 6% de volumen de un material sólido inerte que tiene un diámetro medio comprendido entre 10 y 150  $\mu\text{m}$ . El material sólido inerte es arena, mineral en polvo y escoria molida.

- 40 El documento "Matriz de microcápsula de polielectrolito: Nuevo sistema para encapsulación de una macromolécula" enseña la producción de una suspensión de micropartículas de  $\text{CaCO}_3$  en una solución de sulfonato de poliestireno de sodio o de un hidrocarburo policíclico aromático, como producto intermedio de un proceso de fabricación de microcápsula de polielectrolitos destinados a aprisionar a las macromoléculas

El documento EP0069404 da a conocer un fluido transmisor de calor que contiene una cantidad muy pequeña de carbonato de bario, calcio o estroncio para poder disolver el residuo de  $\text{CO}_2$  pudiendo ser liberado por una solución hidróxida durante el llenado de un tubo al vacío.

- 45 El documento US4083490 da a conocer un captador destinado a absorber la radiación solar que comprende un medio absorbente constituido de etilenglicol de agua y una suspensión coloidal de grafito.

El documento FR2297904 da a conocer composiciones polimerizables destinadas a formar cuerpos captadores de energía luminosa. Las composiciones polimerizables comprenden una resina reticulable y una asociación de cargas pulverulentas negras absorbentes y de cargas pulverulentas blancas difusoras.

#### Resumen de la invención

- 5 Un problema que la presente invención propone resolver es proporcionar un fluido específico particularmente adaptado a una utilización en un captador solar doméstico. En particular, el objeto de la invención es mejorar la capacidad de absorción del fluido específico.

La solución propuesta por la invención es un fluido específico de acuerdo con el objeto de la reivindicación 1.

- 10 Se ha constatado que, gracias a estas características, el fluido específico es lugar de conversión energética y presenta por lo tanto una elevada capacidad absorción. Este fluido, utilizado en un captador solar, permite por lo tanto mejorar el rendimiento energético del captador. Además, el captador solar puede ser concebido para dirigir la luz hacia el fluido, sin que otras medidas favorezcan una conversión energética que no sea necesaria.

- 15 Además, las partículas del polvo mineral fuertemente difusoras presentan, de media, un coeficiente de difusión de la energía luminosa superior a 0,7-, preferiblemente superior a 0,9. Dicho coeficiente difusión de la energía puede ser medido con la ayuda de un reflectómetro, por ejemplo mediante un método de medida mediante una esfera integrante. En dicho método, una partícula situada en el centro de un captador sensiblemente esférico recibe un flujo de energía luminosa incidente. El captador sensiblemente esférico mide el flujo de energía difundido por la partícula en todo el espacio. El coeficiente de difusión de la energía está definido como la relación entre el flujo total difundido y el flujo incidente. El complemento a 1 del coeficiente de difusión constituye el coeficiente de absorción de la energía de la partícula.

El polvo mineral fuertemente difusor comprende un carbonato de calcio.

Preferiblemente, el polvo mineral fuertemente difusor presenta un tamaño de partícula medio comprendido entre 1 y 3  $\mu\text{m}$ .

- 25 Preferiblemente, el polvo mineral fuertemente difusor está constituido esencialmente de partículas esferoidales. Con unas formas tales que favorecen la difusión de la luz.

Preferiblemente, el fluido comprende un anticongelante, estando la concentración en masa del anticongelante entre un 0% excluido y un 40% incluido.

- 30 Un fluido anticongelante es particularmente deseable para aplicaciones susceptibles de estar expuestas a bajas temperaturas, por ejemplo en instalaciones exteriores, de acuerdo con el clima del lugar de instalación. Por ejemplo, están disponibles los fluidos anticongelantes a base de etilenglicol. También están disponibles anticongelantes orgánicos sin glicol, los cuales presentan la ventaja de una ausencia de toxicidad.

- 35 Preferiblemente, el fluido presenta una capacidad de absorción de la energía comprendida entre 0,1 y 10  $\text{cm}^{-1}$  para la radiación solar, con preferencia del orden de 1  $\text{cm}^{-1}$ . Este orden de magnitud de la capacidad de absorción permite una absorción casi completa para un espesor de aproximadamente 20 a 30 mm. Para ello, se pueden agregar uno o varios colorantes al fluido específico, por ejemplo un colorante líquido orgánico en una concentración comprendida entre un 0,2% y un 1%. Un producto anticongelante con color puede emplearse igualmente para este propósito. La capacidad de absorción no debe ser demasiado fuerte para permitir una conversión de calor en la masa del fluido, y no una absorción superficial limitada a una fina capa del fluido que será susceptible de producir un calentamiento local excesivo de la capa superficial del fluido.

- 40 Preferiblemente, el fluido comprende un tensioactivo, siendo la concentración en masa de tensioactivo entre un 0% excluido y un 3% incluido.

Preferiblemente, el fluido comprende un agente antiespumante, siendo la concentración en masa del agente antiespumante de entre un 0% excluido y un 3% incluido.

- 45 Un agente antiespumante permite, en particular, evitar la formación de burbujas susceptibles de aumentar la reflectividad superficial del fluido, y por lo tanto de disminuir su absorción total.

Según un modo de realización, la concentración en masa del polvo mineral es de un 3%, la concentración en masa del anticongelante es de un 30%, la concentración en masa del tensioactivo está comprendida entre un 0,2 y un 0,3% y la concentración en masa del agente antiespumante está comprendida entre un 0,2 y un 0,3%.

- 50 Preferiblemente, el fluido comprende además un producto bactericida. Un producto bactericida es particularmente deseable para aplicaciones en las que las instalaciones deben permanecer a temperatura ambiente durante

periodos significativos, por ejemplo para instalaciones de calentamiento solar que no funcionan más que una parte del año.

5 La invención propone de igual manera la utilización de un fluido específico en un dispositivo de conversión de una radiación luminosa en calor, en la cual un rayo de luz es dirigido hacia dicho fluido específico, siendo el fluido específico el lugar de una conversión energética.

La invención propone de igual forma un dispositivo de conversión de una radiación luminosa en calor, que comprende un fluido específico dispuesto de manera que puede recibir una radiación luminosa para ser el lugar de una conversión energética. De forma ventajosa, este dispositivo comprende un captador solar.

10 Algunos aspectos de la invención se basan en la idea de emplear una carga de polvo fuertemente difusora de la luz en suspensión en un fluido de conversión energética, de manera que provoca un fenómeno de difusión múltiple de la luz en el fluido. Dicho fenómeno es susceptible de aumentar sensiblemente la distancia de propagación efectiva de la luz en el volumen de fluido dado y de homogeneizar la distribución del flujo luminoso en el fluido. También, la difusión de la radiación luminosa por las partículas del polvo difusor combinada con la solución de la radiación que se produce esencialmente en el líquido, permite producir una conversión energética y un calentamiento de fluido en volúmenes sustanciales. Este calentamiento en volumen está particularmente adaptado a aplicaciones en las que se desea calentar un flujo relativamente elevado de líquido a una temperatura relativamente moderada. Ciertos aspectos de la invención están basados en la idea de emplear un polvo difusor cuyo tamaño de grano es comparable a las longitudes de onda de los principales componentes de la radiación solar, con el fin de favorecer los fenómenos de resonancia susceptibles de mejorar la sección eficaz de difusión de las partículas.

20 Hay que recordar que en la radiación solar, la mayoría de la energía se encuentra en un rango espectral que tiene de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1,6  $\mu\text{m}$ , en particular entre 0,5 y 0,7  $\mu\text{m}$ .

La invención se comprenderá mejor y otros fines, detalles, características y ventajas de la misma quedarán más claros durante la descripción siguiente de un modo de realización particular de la invención, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo.

25 Descripción detallada de un modo de realización de la invención

En un modo de realización, la invención propone un fluido específico que es adecuado, en particular, para una utilización en un captador solar doméstico. Este fluido específico comprende:

- agua

- polvo de carbonato de calcio

30 - opcionalmente, un anticongelante, y/ o un colorante,

- opcionalmente, un bactericida,

- opcionalmente, un tensioactivo, y

- opcionalmente un agente antiespumante

A continuación, todos los porcentajes son porcentajes en masa.

35 La concentración de polvo de carbonato de calcio y su tamaño de partícula medio se determinan teniendo en cuenta, por un lado, la capacidad de absorción del fluido específico, y por otro lado, la capacidad del polvo para estar en suspensión en el fluido específico. Los ensayos realizados por los inventores han mostrado que la capacidad de absorción del fluido específico, y por lo tanto el rendimiento del captador solar, aumenta con la concentración de polvo, alcanzando entonces un 98% o más. Esto es debido al hecho de que gracias a las características de la invención, el fluido específico es un lugar de conversión energética.

40 Estos ensayos han mostrado igualmente que el tamaño de grano medio del polvo tiene una influencia sobre su capacidad de estar en suspensión y de permanecer en suspensión en el fluido transmisor de calor en circulación. En el ámbito de esta descripción, se entiende por "tamaño de grano medio" el tamaño de grano controlado mediante un aparato láser Malvern del tipo Mastersizer 2000 cuya metrología está de acuerdo con la norma ISO 13320 (calibración para un material de referencia certificado (CRM)).

45

Los resultados de estas pruebas son los siguientes:

- Ensayo 1 (control): La composición ensayada era sólo agua.

La Intensidad adsorbida fue casi cero.

- Ensayo 2: La composición ensayada fue una mezcla de agua (98%) y de polvo de carbonato de calcio (2%) de un tamaño de grano medio de 10  $\mu\text{m}$ . La Intensidad adsorbida es de un 40% para 3 cm de altura de agua.

5 - Ensayo 3: La composición ensayada fue una mezcla de agua (95%), de polvo de carbonato de calcio (2,5%) de un tamaño de grano medio de 10  $\mu\text{m}$  y un anticongelante (2,5%).

La intensidad absorbida es de un 80% para 3 cm de altura de agua.

- Ensayo 4: La composición ensayada fue una mezcla de agua (entre un 66,7 y un 66,8%), de anticongelante (30%), de polvo de carbonato de calcio (3%) de un tamaño de grano medio de 2  $\mu\text{m}$  y de un tensioactivo (entre un 0,2-0,3%). La presencia del tensioactivo permite conservar el polvo en suspensión durante más tiempo.

10 Los inventores han concluido de estos ensayos que la concentración de polvo de carbonato de calcio debe estar comprendida entre un 1% y un 3% y que el polvo debe presentar un tamaño de grano medio comprendido entre 0,8 y 10  $\mu\text{m}$ . Por ejemplo, el polvo es polvo Durcal 1 o Durcal 2 comercializado por la empresa Omya SAS.

Dicho polvo está constituido por carbonato de calcio presentando una pureza elevada, por ejemplo superior al 98%, y una luminosidad muy fuerte.

15 De acuerdo con un modo de realización, el polvo presenta una blancura CIE, medida según la norma DIN 6174, tal que el parámetro  $L^*$  es igual a un valor entre 94 y 98 y/ o tal que el parámetro  $a^*$  es igual a un valor entre 0,1 y 1,5, y/ o tal que el parámetro  $b^*$  es igual a un valor entre 0,5 y 4 y, preferiblemente, tal que el parámetro  $L^*$  es igual a un valor entre 94 y 98, el parámetro  $a^*$  es igual a un valor entre 0,1 y 1,5, y el parámetro  $b^*$  es igual a un valor entre 0,5 y 4. La blancura CIE,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  medida de acuerdo con la norma DIN 6174 es de una manera más preferible, 20 sensiblemente igual a 97,5/ 0,5/ 2,4.

La presencia de anticongelante permite evitar la congelación del fluido transmisor de calor en caso de una temperatura negativa. Se trata por ejemplo de un anticongelante comercializado bajo el nombre Neutragard. La concentración de anticongelante puede estar comprendida entre un 0 y un 40%, por ejemplo un 30%.

25 El tensioactivo permite mejorar la capacidad del polvo para estar en suspensión y permanecer en suspensión en el fluido transmisor de calor. La concentración de tensioactivo puede estar comprendida entre un 0 y un 3%, de forma ventajosa, entre un 0,2 y un 0,3%.

30 Por último, el agente antiespumante permite evitar la formación de espuma, lo que podría afectar a un buen funcionamiento del captador solar. La concentración de agente antiespumante puede estar comprendida entre un 0 y un 3%, de forma ventajosa, entre un 0,2 y un 0,3%. El agente antiespumante es por ejemplo Agitan 305 (marca registrada).

Un ejemplo de un fluido específico de acuerdo con un modo de realización de la invención es:

- Agua, la cantidad para completar un 100%

- Anticongelante Neutragard, 30%

- Polvo Durcal 1, 3%

35 - Tensioactivo, de un 0,2 a un 0,3%

- Antiespumante Agitan 305, 0,2 a 0,3%.

40 Este fluido específico es adecuado para un captador solar doméstico. En particular, los diferentes componentes no presentan riesgo sanitario (en caso de una fuga del fluido transmisor de calor en el agua de calentamiento) están disponibles a un bajo coste, no presentan riesgo de daño para la instalación y pueden ser eliminados o reciclados sin dificultad. Además, con respecto al agua, presenta una capacidad de absorción superior, lo que mejora el rendimiento del captador solar.

El fluido específico también puede ser utilizado en cualquier otra aplicación, por ejemplo doméstica o industrial, en la cual una radiación luminosa deba ser convertida en calor. Se puede tratar de un rayo de luz natural o artificial, visible o infrarroja.

45 Aunque la invención se ha descrito en conexión con un modo de realización particular, es evidente que no está limitada y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si las mismas están dentro del alcance de la invención.

En particular, la invención no se limita a polvo de carbonato de calcio sino que se amplía para incluir otros minerales, naturales o sintéticos.

Durante la fabricación del fluido específico, el polvo inorgánico se puede añadir como un polvo seco o una suspensión líquida.

## REIVINDICACIONES

1. Fluido específico adecuado para la conversión energética de una radiación luminosa en calor, comprendiendo el fluido un líquido que incluye agua y una carga sólida apta para estar en suspensión en el líquido,  
caracterizado por el hecho de que la carga sólida comprende polvo de carbonato de calcio fuertemente difusor para la radiación solar, presentando el polvo de carbonato de calcio fuertemente difusor una concentración en masa comprendida entre un 1 y un 3% y un tamaño de grano medio comprendido entre 0,8 y 10  $\mu\text{m}$ , presentando las partículas del polvo de carbonato de calcio fuertemente difusor, de media, un coeficiente de difusión de la energía luminosa superior a 0,7, no siendo el líquido una solución de polímero polielectrolito de sulfonato de poliestireno de sodio o un hidrocarburo aromático policíclico para la fabricación de microcápsulas, estando definido el coeficiente de difusión de la energía luminosa, cuando una partícula recibe un flujo luminoso incidente, como la relación entre la energía del flujo total difundida y la energía de flujo luminoso incidente.
2. Fluido específico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polvo de carbonato de calcio fuertemente disperso presenta un tamaño de grano medio comprendido entre 1 y 3  $\mu\text{m}$ .
3. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el polvo de carbonato de calcio fuertemente disperso está constituido esencialmente de partículas esféricas.
4. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el polvo de carbonato de calcio fuertemente disperso tiene una blancura CIE, medidos según la norma DIN 6174, tal que el parámetro  $L^*$  es igual a un valor entre 94 y 98, y/ o tal que el parámetro  $a^*$  es igual a un valor entre 0,1 y 1,5, y/ o tal que el parámetro  $b^*$  es igual a un valor entre 0,5 y 4.
5. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende anticongelante, siendo la concentración en masa de anticongelante entre un 0% excluido y un 40% incluido.
6. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un colorante líquido orgánico en una concentración de entre un 0,2 y un 1% de tal manera que el fluido específico presenta una capacidad de absorción de energía de entre 0,1 y 10  $\text{cm}^{-1}$  para la radiación solar.
7. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tensioactivo, siendo la concentración en masa de tensioactivo entre un 0% excluido, y un 3% incluido.
8. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un antiespumante, siendo la concentración en masa de antiespumante entre un 0% excluido, y un 3% incluido.
9. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la concentración en masa de polvo de carbonato de calcio es de un 3%, la concentración en masa de anticongelante es de un 30%, la concentración en masa de tensioactivo está comprendida entre un 0,2% y un 0,3% y la concentración en masa de antiespumante está comprendida entre un 0,2% y un 0,3%.
10. Fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende también un producto bactericida.
11. Uso de un fluido específico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en un dispositivo de conversión de una radiación luminosa en calor, en el cual un rayo de luz es dirigido hacia dicho fluido específico, siendo el fluido específico en lugar de una conversión energética.
12. Dispositivo para la conversión de radiación luminosa en calor, que comprende un fluido específico dispuesto de manera que puede recibir una radiación luminosa para ser el lugar de una conversión energética, caracterizado por el hecho de que el fluido específico es de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende un captador solar.