(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 562 994**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 05866**

(51) Int Cl⁴ : F 25 B 17/08, 35/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 13 avril 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 18 octobre 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *JEUMONT-SCHNEIDER Société anonyme.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Gérard Paeye.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Christian Lejet.

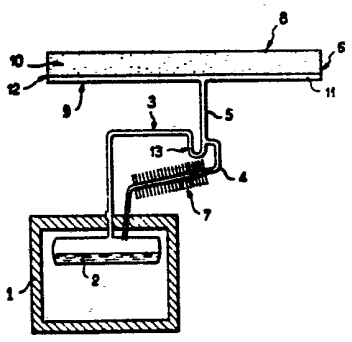
(54) Capteur d'énergie thermique pour un dispositif à adsorption-désorption.

(57) L'invention concerne un capteur d'énergie thermique pour un dispositif dont le fonctionnement comprend une phase d'adsorption d'un fluide dans un corps et une phase de désorption correspondante, permettant d'améliorer sensiblement le rendement du corps adsorbant-désorbant contenu dans le capteur d'énergie thermique.

Le capteur est constitué par un boîtier comportant une surface supérieure exposée à la source d'énergie thermique et une surface inférieure à laquelle est généralement raccordé un conduit reliant le boîtier au dispositif, entre lesquelles est disposé le corps présentant les propriétés requises d'adsorption et de désorption du fluide.

Selon l'invention, un espace 11 est ménagé entre le corps 10 et la surface inférieure 9, et un support-plan 12 pourvu d'ouvertures est disposé sous le corps 10 de façon à le maintenir contre la surface supérieure 8.

Application aux dispositifs réfrigérateurs de type solaire.



FR 2 562 994 - A1

CAPTEUR D'ENERGIE THERMIQUE

La présente invention concerne les capteurs d'énergie thermique utilisés par exemple dans les dispositifs dont le fonctionnement comprend une phase d'adsorption d'un fluide dans un corps et une phase de désorption correspondante, notamment un dispositif réfrigérateur de type solaire.

Un tel capteur d'énergie thermique a par exemple été décrit dans la demande de brevet déposée en France sous le n° 82-12824 qui relate un dispositif réfrigérateur à énergie solaire. Il comprend un boitier, dont l'intérieur est garni d'un corps présentant de fortes capacités d'adsorption ou de désorption.

Ce boitier comporte essentiellement deux surfaces en regard : l'une, supérieure, est exposée à la source d'énergie ; l'autre, inférieure, est généralement raccordée à un conduit reliant le capteur au reste du dispositif réfrigérateur, pour la circulation du fluide.

Le dispositif fonctionne de telle façon que, lorsque le capteur reçoit une énergie thermique, le corps placé dans le capteur rejette par désorption le fluide qu'il contient sous forme de vapeurs vers le conduit. En l'absence d'énergie thermique, ce même corps adsorbe le fluide qui arrive par le conduit.

On constate que l'adsorption et la désorption du fluide s'effectuent essentiellement dans la zone du corps proche du point de raccordement du conduit à la surface inférieure du capteur. Dans les zones du corps éloignées de ce point, l'adsorption et la désorption s'effectuent avec un mauvais rendement, dès lors que le fluide ne peut pas circuler facilement. Or, le corps utilisé est généralement très coûteux.

Le but de la présente invention est d'obvier à cet inconvénient par une modification simple du capteur d'énergie contenant un tel corps adsorbant désorbant.

Le principal avantage apporté par l'invention est d'améliorer sensiblement le rendement du corps adsorbant-désorbant contenu dans le capteur d'énergie avec un coût de revient extrêmement faible.

La présente invention a donc pour objet un capteur d'énergie thermique, constitué par un boitier comportant une surface supérieure exposée à la source d'énergie thermique et une surface inférieure à laquelle est généralement raccordé un conduit reliant le boitier au dispositif,

entre lesquelles est disposé un corps présentant les qualités requises d'adsorption et de désorption d'un fluide.

Selon l'invention, un espace est ménagé entre le corps adsorbant-désorbant et la surface inférieure du boitier. Un support-plan, pourvu d'ouvertures, est disposé sous le corps adsorbant-désorbant de façon à maintenir ce dernier contre la surface supérieure.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit à laquelle une planche de dessins est annexée à titre d'exemple.

La figure 1 représente un capteur d'énergie thermique selon l'invention et la figure 2 représente le schéma d'ensemble d'un dispositif réfrigérateur à énergie thermique comprenant un capteur selon l'invention.

En référence maintenant aux figures, le capteur 6 se présente sous la forme d'un boitier, de préférence en cuivre. Ce boitier comporte essentiellement deux surfaces en regard : une surface supérieure 8 exposée à la source d'énergie thermique et une surface inférieure 9. L'intérieur du capteur 6 est garni d'un corps 10 présentant de fortes capacités d'adsorption ou de désorption, tel que la zéolithe qui est un alumino-silicate composé microporeux, dans ce cas le fluide utilisé est de préférence de l'eau, ou tel que du charbon actif, dans ce cas le fluide utilisé est de préférence du méthanol.

Dans le capteur 6, un espace 11 est ménagé entre le corps 10 et la surface inférieure 9. Le corps 10 est maintenu du côté de la surface supérieure 8 grâce à un support-plan 12. Celui-ci est maintenu en place par exemple par des cales latérales. Le corps 10 étant léger, ces cales peuvent n'être disposées que contre les parois internes du boitier. Le support 12 peut être par exemple un grillage, ou une tôle perforée. Les trous pratiqués dans le support doivent être tels que le corps 10 ne puisse tomber dans l'espace 11 et que le support reste perméable pour le fluide.

Par exemple, si le corps 10 est de la zéolithe se présentant sous la forme de billes ou de bâtonnets de diamètre égal à 1,6 mm environ, le diamètre des trous doit être inférieur à 1,6 mm.

De préférence, le support est une tôle perforée à 35 % de vide et le capteur a une surface d'environ 1 m2.

La surface inférieure 9 du capteur est raccordée à un conduit 5 qui met le capteur en communication avec un circuit contenant du fluide. Ce circuit comprend un évaporateur 2 placé à l'intérieur d'une caisse isolante 1, une première canalisation 3 reliant l'évaporateur 2 au conduit 5 par l'intermédiaire d'un siphon 13, une deuxième canalisation 4 reliant le conduit 5 à la partie supérieure d'un condenseur 7, puis, la partie inférieure du condenseur 7 à la partie supérieure de l'évaporateur 2.

Le dispositif réfrigérateur fonctionne grâce à l'apport intermittent d'énergie thermique (dans cet exemple l'énergie est de source solaire) de la façon suivante :

En présence d'énergie thermique, la température et la pression montent progressivement dans le capteur 6. Le corps 10 rejette par désorption le fluide sous forme de vapeurs. Les premières vapeurs formées se condensent dans le siphon 11 et obstruent la canalisation 3. Ainsi les vapeurs arrivent dans le condenseur 7, leur condensation contribue à ce que la pression dans l'évaporateur 2 soit beaucoup moins importante que dans le capteur d'énergie thermique 6 ; les vapeurs condensées, grâce à cette différence de pression atteignent l'évaporateur 2.

En l'absence d'énergie thermique, la température du corps 10 baisse, ainsi que la pression dans le condenseur 7 et le capteur 6. Le corps 10 adsorbe alors le fluide qui s'était accumulé dans le siphon 13, puis le fluide contenu dans l'évaporateur 2, sous forme de vapeurs, ce qui modifie la pression à l'intérieur de l'évaporateur.

Le circuit étant hermétiquement clos, et l'évaporateur étant endothermique, le fluide restant dans l'évaporateur 2 se solidifie. Il contribue donc à maintenir la température dans la caisse isolante, voisine de 0° degré C, même lorsque l'adsorption est terminée. Cette phase d'adsorption produisant le froid se prolonge jusau'à un nouvel apport d'énergie thermique.

On constate que grâce à la modification apportée au capteur, l'adsorption et la désorption du fluide, s'effectuent sur toute la surface du corps 10. Ceci permet une réduction notable de la perte de charge imposée au fluide, pendant la phase d'adsorption quand le fluide circule du raccordement du conduit 5 vers le corps 10, et pendant la phase de désorption quand le fluide circule en sens inverse.

Ces réductions de perte de charge font que pour de mêmes températures d'adsorption et de désorption, la quantité de fluide adsorbée et désorbée pour un volume déterminé du corps 10 est plus grande lorsqu'un espace 11 est ménagé dans le capteur 6 conformément à l'invention, donc le rendement global est amélioré.

De plus, cette modification diminue fortement les déperditions de chaleur sensible par la surface inférieure 9 du capteur lors de l'apport d'énergie thermique.

Bien que seuls certains modes de réalisation aient été décrits, il est évident que toute modification apportée par l'Homme de l'Art, dans le même esprit, ne sortirait pas du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1 - Capteur d'énergie thermique pour dispositif dont le fonctionnement comprend une phase d'adsorption d'un fluide dans un corps et une phase de désorption correspondante, notamment un dispositif réfrigérateur de type solaire, le dit capteur étant constitué par un boitier comportant une surface supérieure exposée à la source d'énergie thermique et une surface inférieure à laquelle est généralement raccordé un conduit reliant le dit boitier au dit dispositif, entre lesquelles est disposé le dit corps présentant les propriétés requises d'adsorption et de désorption du dit fluide, caractérisé en ce qu'un espace (11) est ménagé entre le dit corps (10) et la dite surface inférieure (9).

2 - Capteur selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'un support-plan (12) pourvu d'ouvertures est disposé sous le dit corps (10) de façon à le maintenir contre la dite surface supérieure (8).

3 - Capteur selon la revendication 2 caractérisé en ce que le dit support-plan (12) est aussi bien constitué par une plaque percée que par une tôle perforée.

4 - Capteur selon la revendication 2 caractérisé en ce que le dit support-plan (12) est constitué par un grillage.

5 - Capteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 4 caractérisé en ce que les ouvertures dont est pouvu le dit support-plan ont un diamètre inférieur à 1,6 mm.

6 - Capteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le dit corps est de la zéolithe, ledit fluide utilisé étant de l'eau sous forme solide liquide ou vaporisée.

7 - Capteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le dit corps est du charbon actif, le dit fluide utilisé étant du méthanol sous forme solide liquide ou vaporisée.

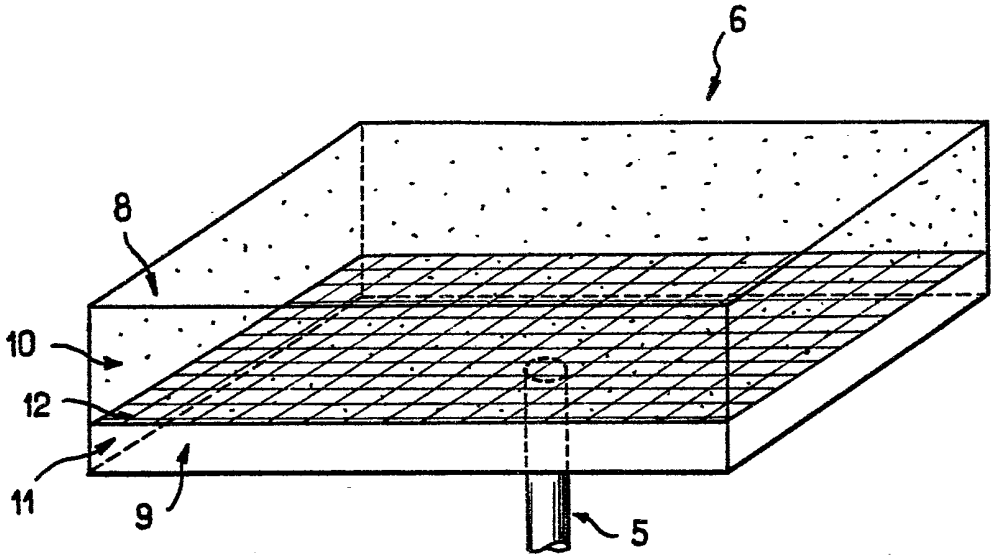


FIG_1

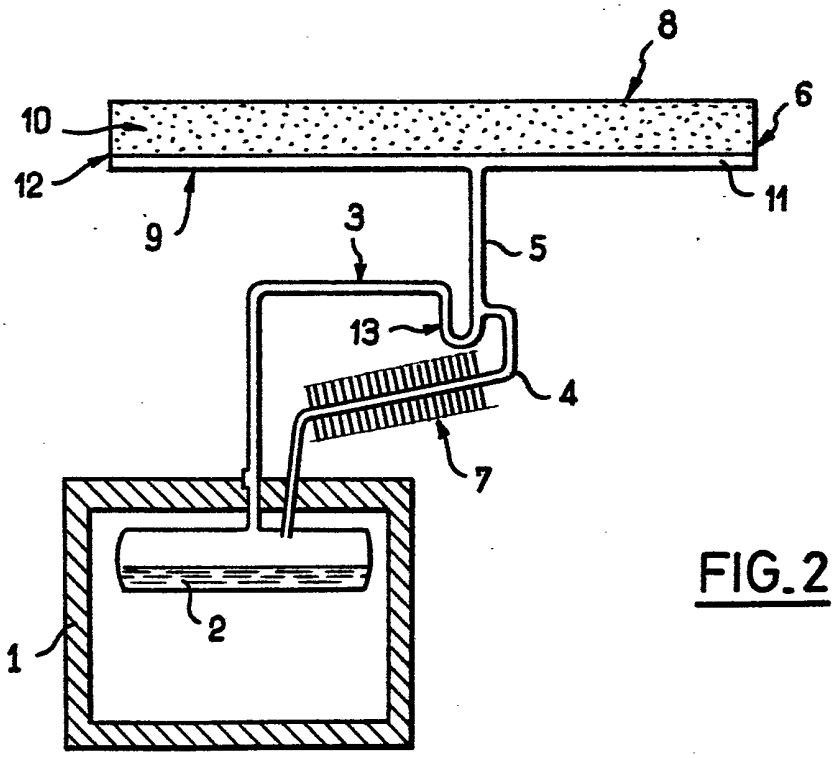


FIG_2