

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 951 253

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

09 57054

51 Int Cl⁸ : F 24 J 2/24 (2006.01), F 24 J 2/30, 2/32

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.10.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.04.11 Bulletin 11/15.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : SOPHIA ANTIPOLIS ENERGIE DEVELOPPEMENT Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : WOHRER MICHEL et LENOTRE CHRISTIAN.

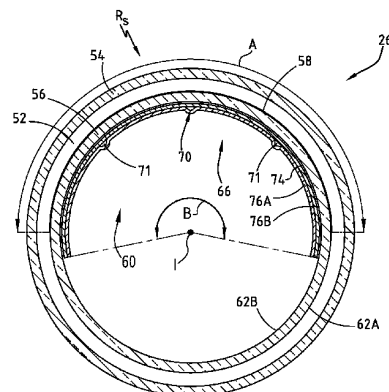
73 Titulaire(s) : SOPHIA ANTIPOLIS ENERGIE DEVELOPPEMENT Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

54 CAPTEUR SOLAIRE, ET SYSTEME DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE COMPORTANT DE TELS CAPTEURS SOLAIRES.

57 Ce capteur solaire (26) comprend:
- un espace clos (52) délimité par un tube extérieur (54) et un tube intérieur (56) disposé à l'intérieur du tube extérieur (54), l'espace clos (52) comportant des moyens d'isolation thermique propres à réduire la convection thermique et la conduction thermique,
- une couche (58) d'absorption du rayonnement solaire (R_s) disposée contre le tube intérieur (56), et
- des moyens de conduction thermique (60) propres à transférer l'énergie calorifique reçue du rayonnement solaire (R_s) via la couche d'absorption (58) à destination d'un fluide caloporteur (10).

La couche d'absorption (58) s'étend sur une partie seulement de la circonférence du tube intérieur (56).



FR 2 951 253 - A1



Capteur solaire, et système de production d'eau chaude comportant de tels capteurs solaires

La présente invention est relative à un capteur solaire du type comprenant :

- un espace clos délimité par un tube extérieur et un tube intérieur disposé à l'intérieur du tube extérieur, l'espace clos comportant des moyens d'isolation thermique propres à réduire la convection thermique et la conduction thermique,
- une couche d'absorption du rayonnement solaire disposée contre le tube intérieur, et
- des moyens de conduction thermique propres à transférer l'énergie calorifique reçue du rayonnement solaire via la couche d'absorption à destination d'un fluide caloporteur.

L'invention concerne également un système de production d'eau chaude à partir d'énergie solaire comprenant :

- une pluralité de tels capteurs solaires propres à chauffer un fluide caloporteur à partir d'énergie solaire, et
- un circuit de transport du fluide caloporteur entre les capteurs solaires et un utilisateur d'eau chaude.

On connaît un capteur solaire à tube sous vide comprenant un tube extérieur et un tube intérieur, les tubes étant concentriques et sensiblement cylindriques. Chaque tube est fermé en l'une de ses extrémités, et les tubes sont scellés l'un à l'autre, en l'autre de leurs extrémités. Le capteur solaire comprend une couche d'absorption du rayonnement solaire disposée sur toute la périphérie d'une surface extérieure du tube intérieur, orientée vers le tube extérieur. Le capteur solaire comprend également des moyens de transfert de l'énergie calorifique issue du rayonnement solaire vers un fluide caloporteur. Le fluide caloporteur circule dans un circuit de transport reliant un champ de capteurs solaires à un utilisateur d'eau chaude.

Le rendement thermique jusqu'au fluide caloporteur n'est pas optimal, en raison des pertes de chaleur importantes par rayonnement de corps noir des tubes.

Un but de l'invention est donc d'améliorer le rendement thermique jusqu'au fluide caloporteur, en diminuant les pertes de chaleur par rayonnement.

A cet effet, l'invention a pour objet un capteur solaire du type précité, caractérisé en ce que la couche d'absorption s'étend sur une partie seulement de la circonférence du tube intérieur.

Suivant d'autres modes de réalisation, le capteur solaire comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- une section transversale de la couche d'absorption s'étend angulairement sur une valeur angulaire comprise entre 140° et 220° , de préférence comprise entre 160° et 200° , de préférence encore sensiblement égale à 180° ;

- le tube intérieur comporte une surface extérieure orientée vers le tube extérieur, et une surface intérieure, et la couche d'absorption est disposée contre ladite surface extérieure ;

- une section transversale du tube extérieur et/ou du tube intérieur est de forme circulaire ;

- les moyens de conduction thermique comportent un caloduc comportant une partie chaude agencée à l'intérieur du tube extérieur, une partie froide disposée à l'extérieur du tube extérieur, et un réservoir contenant un fluide biphasique caloduc et s'étendant sur la partie chaude et la partie froide ;

- le réservoir est appliqué au moins localement contre une surface intérieure du tube intérieur ;

- les moyens de conduction thermique comportent une interface thermiquement conductrice, agencée entre la couche d'absorption et la partie chaude du caloduc ;

- la partie chaude du caloduc est en forme d'un demi-cylindre ;

- une section transversale de la partie chaude est sensiblement en regard de la section transversale de la couche d'absorption ;

- une section transversale de la partie chaude s'étend angulairement sur une valeur angulaire comprise entre 180° et 220° , de préférence sensiblement égale à 200° .

L'invention a également pour objet un système de production d'eau chaude du type précité, caractérisé en ce que les capteurs solaires sont tels que définis ci-dessus.

L'invention et ses avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un système de production d'eau chaude selon l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique de côté d'un capteur solaire relié à un circuit de transport d'un fluide caloporteur du système de production d'eau chaude de la figure 1, et

- la figure 3 est une vue en coupe selon le plan III de la figure 2.

Sur la figure 1, le système de production d'eau chaude 2 comprend des moyens de chauffage 8 par énergie solaire d'un fluide caloporteur 10, des moyens 12 de stockage de l'énergie thermique et un circuit fermé 14 de transport du fluide caloporteur 10 jusqu'à un utilisateur 15 d'eau chaude. Le circuit 14 relie les moyens de chauffage 8, les moyens de stockage 12 et l'utilisateur d'eau chaude 15.

Le système de production d'eau chaude 2 comprend une bache de stockage 16 pour délester le circuit 14 de transport du fluide caloporteur 10.

Le système de production d'eau chaude 2 comprend une boucle de régulation 18 comportant un mélangeur 20 et une première pompe 22. L'installation comporte des moyens 24 de commande à distance de la boucle 18.

Les moyens de chauffage 8 comportent une pluralité de capteurs solaires 26 décrits plus en détail par la suite en référence aux figures 2 et 3.

Le fluide caloporteur 10 est, par exemple, de l'eau utilisée à une température maximale de 150°C et sous une pression maximale de 6 bars.

Le circuit 14 comporte une pluralité de vannes 28, le mélangeur 20, la première pompe 22 et une deuxième pompe 30. La circulation du fluide 10 dans le circuit 14 est assurée par les deux pompes 22, 30.

Les moyens de stockage 12 et le circuit 14 sont calorifugés par un isolant, non représenté.

L'utilisateur d'eau chaude 15 comprend un échangeur 40, en forme de serpent, destiné à exploiter la chaleur transportée par le fluide caloporteur 10.

Sur la figure 2, le circuit 14 comprend un conduit 48 de transport du fluide caloporteur 10, et une gaine thermiquement isolante 50 disposée sur la périphérie

du conduit 48. Le conduit 48 est en forme d'un cylindre d'axe orienté selon un plan sensiblement horizontal H.

Le capteur solaire 26 comprend un espace clos 52 délimité par un tube extérieur 54 et un tube intérieur 56 disposé à l'intérieur du tube extérieur 54, et une couche 58 d'absorption du rayonnement solaire R_s disposée contre le tube intérieur 56. Le capteur solaire 26 comprend également des moyens de conduction thermique 60 propres à transférer l'énergie calorifique reçue du rayonnement solaire R_s de par la couche d'absorption 58 jusqu'au fluide caloporteur 10.

L'espace clos 52 comporte des moyens d'isolation thermique propres à réduire la convection thermique et la conduction thermique. L'essentiel des pertes reste alors dû au rayonnement thermique. L'espace clos 52 est, par exemple, sous vide.

Dans l'exemple de réalisation des figures 2 et 3, les tubes 54, 56, sensiblement cylindriques, présentent une section circulaire et sont concentriques d'axe I. Chaque tube 54, 56 est fermé, en forme d'une demi-sphère en l'une de ses extrémités, et les tubes 54, 56 sont scellés l'un à l'autre, en l'autre de leurs extrémités. Le tube intérieur 56 comporte une surface extérieure 62A orientée vers le tube extérieur 54, et une surface intérieure 62B.

Le capteur solaire 26 comporte également un bouchon d'isolation 63 inséré dans l'extrémité ouverte du tube intérieur 56.

La couche d'absorption 58 s'étend sur une partie seulement de la circonférence du tube intérieur 56, comme représenté sur la figure 3. Une section transversale de la couche d'absorption 58 s'étend angulairement sur une valeur angulaire A comprise entre 140° et 220° , de préférence comprise entre 160° et 200° , de préférence encore sensiblement égale à 180° . Le capteur solaire 26 comporte alors une portion de la circonférence du tube intérieur 56 sur laquelle la couche d'absorption 58 ne s'étend pas. Cette portion de la circonférence du tube intérieur 56 s'étend angulairement sur une valeur angulaire égale à $(360^\circ - A)$. En d'autres termes, le capteur solaire 26 comprend, par exemple, une portion angulaire complémentaire constituée uniquement du tube intérieur 56 et du tube extérieur 54 séparés par le vide contenu dans l'espace 52. Cette portion angulaire complémentaire s'étend angulairement sur une valeur angulaire égale à $(360^\circ -$

A). Dans la portion angulaire complémentaire, les tubes 54, 56 sont sensiblement transparents et propres à laisser passer la lumière visible.

La couche d'absorption 58 est, par exemple, propre à être orientée vers le ciel en direction du rayonnement solaire R_s , la portion de la circonférence du tube intérieur 56 sur laquelle la couche d'absorption 58 ne s'étend pas étant alors orientée vers le sol.

La couche d'absorption 58 est, par exemple, sensiblement en forme d'un demi-cylindre et disposée contre la surface extérieure 62A du tube intérieur. Une section transversale de la couche d'absorption 58 est alors en forme d'un arc de cercle d'angle A.

La couche d'absorption 58 comporte un matériau sélectif absorbant le rayonnement solaire, c'est-à-dire la bande du spectre électromagnétique de longueur d'onde sensiblement comprise entre $0,25 \mu\text{m}$ et $2,5 \mu\text{m}$. La couche d'absorption sélective 58 est, par exemple, réalisée de façon composite avec une pluralité de couches en nitrite d'aluminium disposées sur un substrat métallique d'aluminium, ou sur un substrat d'acier inox, ou sur un substrat de cuivre. En variante, la couche d'absorption 58 est réalisée de façon composite avec une pluralité de couches en nitrure de cuivre, en nitrure de fer ou en nitrure de chrome disposées sur un substrat métallique.

La couche d'absorption 58 est réalisée par exemple par pulvérisation cathodique des matériaux des couches sélectives contre le tube intérieur 56, en masquant ou en omettant la portion de la circonférence du tube intérieur 56 sur laquelle la couche d'absorption 58 n'est pas destinée à s'étendre.

Les moyens de conduction thermique 60 comportent, par exemple, un caloduc 64 formé d'une feuille présentant une surface gauche épousant la forme du tube intérieur 56 d'une part, et du conduit de transport 48 d'autre part, comme représenté sur la figure 2. Le caloduc 64 comporte une partie chaude 66 agencée à l'intérieur du tube intérieur 56 et une partie froide 68 disposée à l'extérieur des tubes 54, 56. Le caloduc 64 comprend également un réservoir 70 formé d'un ensemble de canaux 71 reliés les uns aux autres par un voile conférant au caloduc la structure de feuille. Le réservoir 70 contient un fluide biphasique caloduc 72, et s'étend sur la partie chaude 66 et la partie froide 68. Pour la partie

chaude 66 du caloduc, le réservoir 70 est appliqué, au moins localement, contre la surface intérieure 62B du tube intérieur.

Les moyens de conduction thermique 60 comportent également une interface thermiquement conductrice 74, visible sur la figure 3, agencée entre la partie chaude 66 du caloduc et les tubes 54, 56. Plus précisément, l'interface conductrice 74 est disposée entre la surface intérieure 62B du tube intérieur et la partie chaude 66 du caloduc.

Le caloduc 64 comporte un rétrécissement, non représenté, de son étendue circonférentielle entre la partie chaude 66 et la partie froide 68, par rapport à son étendue dans la partie courante des parties chaude 66 et froide 68. Le rétrécissement forme une charnière de liaison entre la partie chaude 66 et la partie froide 68.

Le caloduc 64 est formé de deux feuilles 76A, 76B visibles sur la figure 3 et fixées entre elles. Les feuilles 76A, 76B du caloduc sont, par exemple, des feuilles métalliques fusionnées entre elles en dehors des zones délimitant les canaux 71. Les feuilles métalliques 76A, 76B sont, par exemple, réalisées en aluminium.

La partie chaude 66 du caloduc est en forme d'un demi-cylindre d'axe I, comme représenté sur la figure 3. La section transversale de la partie chaude 66 est en forme d'un arc de cercle d'angle B compris entre 180° et 220° , de préférence sensiblement égal à 200° . La section transversale de la partie chaude 66 est sensiblement en regard de la section transversale de la couche d'absorption 58.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 3, la section transversale de la couche d'absorption 58 est disposée contre le tube intérieur 56 uniquement en regard de la section transversale de la partie chaude 66. La section transversale de la couche d'absorption 58 et la section transversale de la partie chaude 66 sont propres à être orientées vers le ciel en direction du rayonnement solaire R_s , la portion angulaire complémentaire du capteur solaire constituée uniquement du tube intérieur 56 et du tube extérieur 54 séparés par le vide contenu dans l'espace 52 étant alors orientée vers le sol.

La partie chaude 66 du caloduc et notamment la partie du réservoir 70 contenue dans cette partie chaude est appliquée contre la surface intérieure 62B du tube intérieur.

La partie froide 68 du caloduc est en forme d'un demi-cylindre d'axe X agencé entre le conduit 48 et la gaine isolante 50 en étant enroulé autour du conduit 48, comme représenté sur la figure 2.

5 L'axe I est incliné par rapport au plan horizontal H et forme avec le plan horizontal H un angle d'inclinaison C. La valeur de l'angle d'inclinaison C est supérieure à 5°, de préférence supérieure à 30°.

10 Le réservoir 70 comporte, par exemple, trois canaux 71 de circulation du fluide de caloduc 72. Les trois canaux de circulation 71 sont reliés et forment avec leur prolongement dans la partie froide 68 un circuit fermé pour le fluide de caloduc 72.

Chaque canal 71 du réservoir est formé par un interstice entre les deux feuilles 76A, 76B.

Le fluide biphasique caloduc 72 est, par exemple, de l'eau, du méthanol, de l'éthanol, de l'heptane, un frigorigène HFC, ou encore un frigorigène HCFC.

15 Chaque capteur solaire 26 est fixé au conduit 48 par l'intermédiaire d'une pièce de fixation 76, comme représenté sur la figure 2. La pièce de fixation 76 comporte une première portion 76A de forme cylindrique et une seconde portion 76B de forme plane, les première et seconde portions 76A, 76B étant reliées par un coude 76C. La pièce de fixation 76 est thermiquement conductrice, et est, par
20 exemple, réalisée en aluminium. La première portion 76A est agencée au contact du conduit 48, entre le conduit 48 et la gaine thermiquement isolante 50, de manière diamétralement opposée à la partie chaude 68 du caloduc par rapport au conduit 48. La seconde portion 76B est disposée au contact du caloduc 64. La
25 pièce de fixation 76 est attachée au caloduc 64 par l'intermédiaire de premiers moyens de fixation 76D et de seconds moyens de fixation 76E s'étendant à travers des orifices respectifs de la pièce de fixation 76 et du caloduc 64.

La température d'utilisation des capteurs solaires à tube sous vide 26 est comprise entre 80°C et 150°C.

30 Le fonctionnement du système de production d'eau chaude, et en particulier des capteurs solaires, va maintenant être décrit.

Les capteurs solaires 26 des moyens de chauffage 6 captent, durant la journée, le rayonnement solaire R_s , puis transmettent au fluide caloporteur 10 l'énergie thermique associée au rayonnement solaire R_s .

Plus précisément, le rayonnement solaire R_s est absorbé par le matériau sélectif de la couche d'absorption 58 de chaque capteur, le tube extérieur 54 permettant le passage du rayonnement solaire R_s . L'énergie thermique associée à l'absorption du rayonnement solaire R_s est alors transmise au caloduc 64 via le
5 tube intérieur 56 et l'interface thermiquement conductrice 74. Le vide dans l'espace clos 52 assure une isolation vis-à-vis de la convection thermique et de la conduction thermique, le tube extérieur assurant un effet de serre.

L'énergie thermique transmise à la partie chaude 66 du caloduc entraîne progressivement un changement de phase du fluide de caloduc 72, de son étant
10 liquide à son état gazeux. Le fluide biphasique caloduc à l'état gazeux s'élève alors en direction de la partie froide 68 du caloduc, à travers les différents canaux 71 du réservoir. Le réservoir 70 étant appliqué au moins localement contre la couche d'absorption 58 dans la partie chaude 66 du caloduc, la conduction thermique est améliorée entre la couche d'absorption 58 et le fluide caloduc 72, de
15 sorte que les pertes de chaleur par rayonnement sont encore réduites.

La chaleur transportée par le fluide de caloduc 72 de la partie chaude 66 vers la partie froide 68 est alors transmise au fluide caloporteur 10 par conduction thermique entre les canaux 71 disposés dans la partie froide 68 et le conduit 48 du circuit. Cette conduction thermique entraîne alors une élévation de la température
20 du fluide caloporteur 10 et un abaissement de la température du fluide de caloduc 72.

Suite à l'abaissement de la température du fluide de caloduc 72, le fluide de caloduc 72 change à nouveau progressivement de phase, de son état gazeux à son état liquide. Le fluide de caloduc à l'état liquide redescend alors par gravitation
25 de la partie froide 68 vers la partie chaude 66, de par l'angle d'inclinaison C , afin de transporter à nouveau de l'énergie thermique issue du rayonnement solaire.

Les moyens de stockage 12 servent alors de tampons entre l'énergie thermique produite par les capteurs solaires 26 des moyens de chauffage et celle celle consommée par l'utilisateur d'eau chaude 15. Les moyens de chauffage 12
30 permettent donc de découpler la production de chaleur de la disponibilité solaire.

Plusieurs modes de fonctionnement sont envisageables au niveau du système de production d'eau chaude 2, à l'aide des vannes 28, du mélangeur 20 et des pompes 22, 30 : le stockage seul d'énergie thermique, la production directe

d'énergie thermique, le stockage et la production d'énergie thermique, le déstockage d'énergie thermique et la production directe d'énergie thermique, et le déstockage seul d'énergie thermique.

La boucle de régulation 18 permet d'adapter la quantité d'énergie thermique
5 fournie par le système de production d'eau chaude 2.

La couche d'absorption 58 s'étendant, selon l'invention, sur une partie
seulement de la circonférence du tube intérieur 56, permet de diminuer les pertes
de chaleur. En effet, la couche d'absorption 58 est assimilable à un corps noir et
rayonne lorsque le capteur solaire 26 reçoit le rayonnement solaire R_s . Ce
10 rayonnement de corps noir entraîne une émission d'ondes infrarouges
rebondissant dans l'espace clos 52 entre les tubes 54, 56, et échappant
partiellement à l'effet de serre. La portion de la circonférence du tube intérieur 56
qui ne présente pas de couche d'absorption à son contact génère alors un
moindre rayonnement de corps noir. Le capteur solaire 26 selon l'invention permet
15 donc de réduire le rayonnement de corps noir et les pertes caloriques associées
par rapport à un capteur solaire à tubes classique.

En outre, la couche d'absorption 58 s'étendant sur une partie seulement de
la circonférence du tube intérieur 56, le capteur solaire 26 selon l'invention permet
également de réduire les coûts.

On conçoit ainsi que le capteur solaire selon l'invention permet d'assurer un
20 meilleur rendement thermique depuis le tube extérieur jusqu'au fluide caloporteur,
en limitant les pertes de chaleur par rayonnement.

REVENDEICATIONS

1.- Capteur solaire (26) du type comprenant :

5 - un espace clos (52) délimité par un tube extérieur (54) et un tube intérieur (56) disposé à l'intérieur du tube extérieur (54), l'espace clos (52) comportant des moyens d'isolation thermique propres à réduire la convection thermique et la conduction thermique,

- une couche (58) d'absorption du rayonnement solaire (R_s) disposée contre le tube intérieur (56), et

10 - des moyens de conduction thermique (60) propres à transférer l'énergie calorifique reçue du rayonnement solaire (R_s) via la couche d'absorption (58) à destination d'un fluide caloporteur (10),

caractérisé en ce que la couche d'absorption (58) s'étend sur une partie seulement de la circonférence du tube intérieur (56).

15 2.- Capteur solaire (26) selon la revendication 1, dans lequel une section transversale de la couche d'absorption (58) s'étend angulairement sur une valeur angulaire (A) comprise entre 140° et 220° , de préférence comprise entre 160° et 200° , de préférence encore sensiblement égale à 180° .

20 3.- Capteur solaire (26) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le tube intérieur (56) comporte une surface extérieure (62A) orientée vers le tube extérieur (54), et une surface intérieure (62B), et dans lequel la couche d'absorption (58) est disposée contre ladite surface extérieure (62A).

4.- Capteur solaire (26) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une section transversale du tube extérieur (54) et/ou du tube intérieur (56) est de forme circulaire.

25 5.- Capteur solaire (26) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les moyens de conduction thermique (60) comportent un caloduc (64) comportant une partie chaude (66) agencée à l'intérieur du tube extérieur (54), une partie froide (68) disposée à l'extérieur du tube extérieur (54), et un réservoir (70) contenant un fluide biphasique caloduc (72) et s'étendant sur
30 la partie chaude (66) et la partie froide (68).

6.- Capteur solaire (26) selon la revendication 5, dans lequel le réservoir (70) est appliqué au moins localement contre une surface intérieure (62B) du tube intérieur (56).

7.- Capteur solaire (26) selon la revendication 5 ou 6, dans lequel les moyens de conduction thermique (60) comportent une interface thermiquement conductrice (74), agencée entre la couche d'absorption (58) et la partie chaude (66) du caloduc.

5 8.- Capteur solaire (26) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel la partie chaude (66) du caloduc est en forme d'un demi-cylindre.

9.- Capteur solaire (26) selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, dans lequel une section transversale de la partie chaude (66) est sensiblement en regard de la section transversale de la couche d'absorption (58).

10 10.- Capteur solaire (26) selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans lequel une section transversale de la partie chaude (66) s'étend angulairement sur une valeur angulaire (B) comprise entre 180° et 220°, de préférence sensiblement égale à 200°.

15 11.- Système (2) de production d'eau chaude à partir d'énergie solaire comprenant :

- une pluralité de capteurs solaires (26) propres à chauffer un fluide caloporteur (10) à partir d'énergie solaire, et

- un circuit (14) de transport du fluide caloporteur (10) entre les capteurs solaires (26) et un utilisateur (80) d'eau chaude,

20 caractérisé en ce que les capteurs solaires (26) sont conformes à l'une quelconque des revendications précédentes.

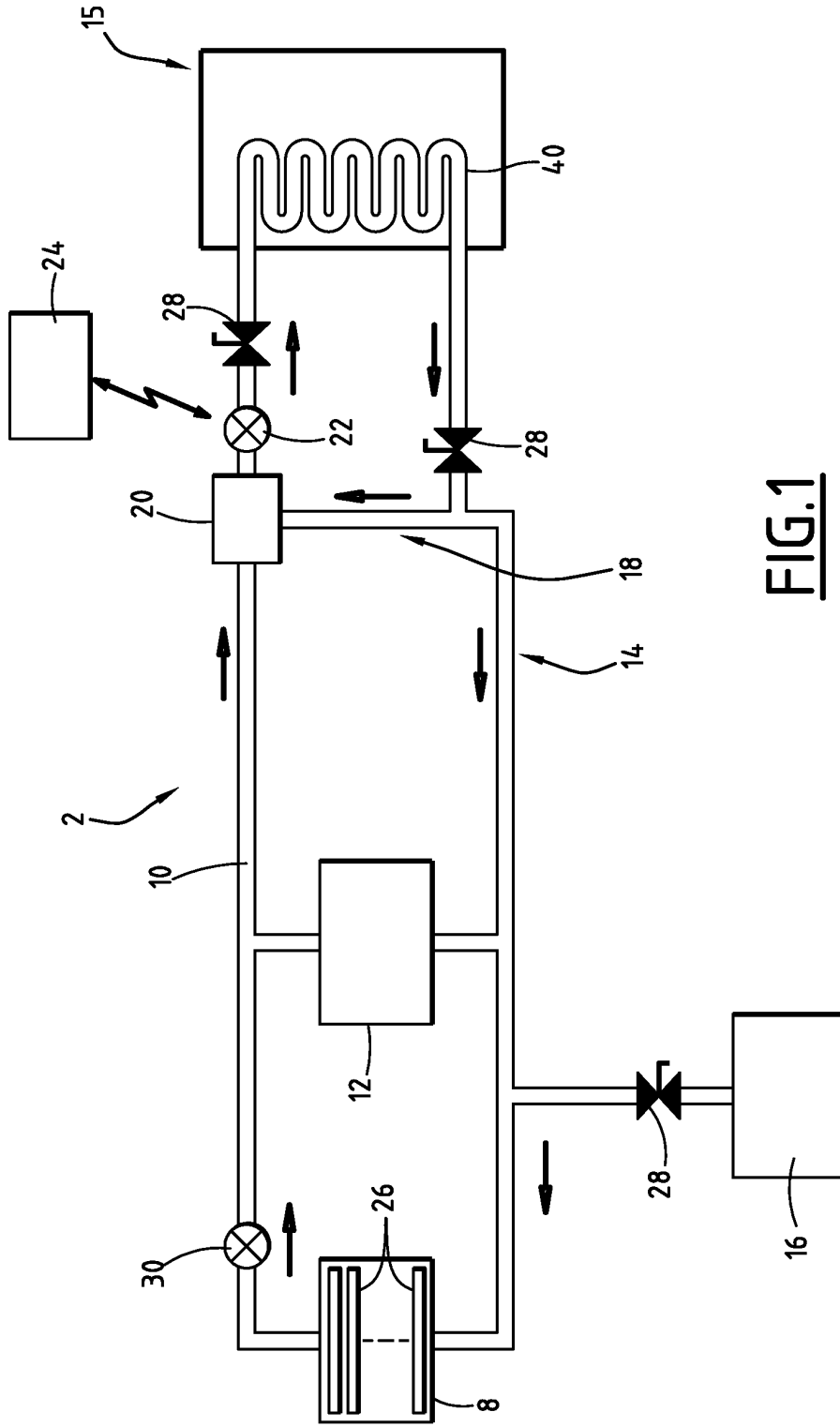


FIG. 1

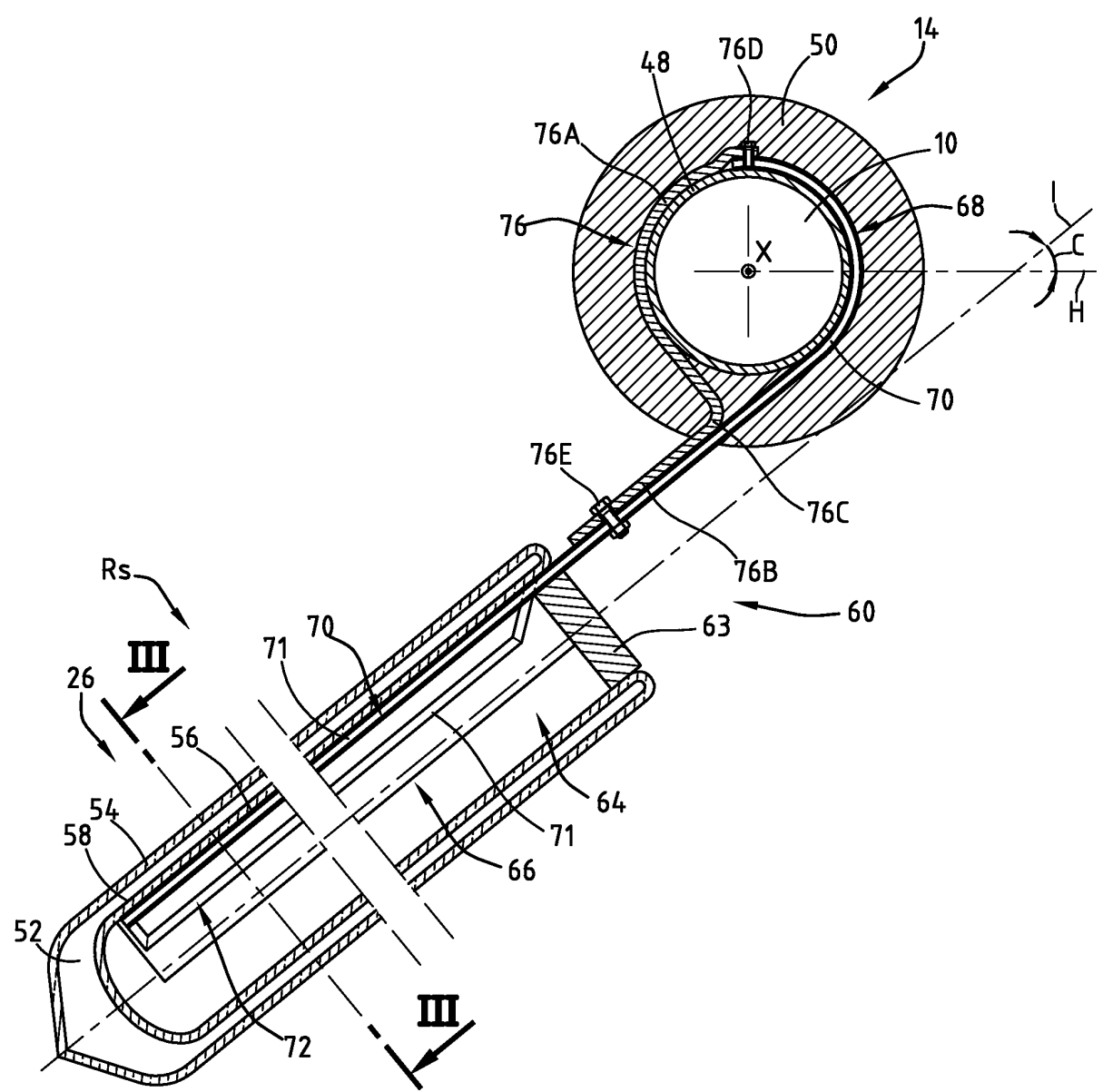


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 727233
FR 0957054

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	NL 7 705 362 A (PHILIPS NV) 22 novembre 1977 (1977-11-22)	1-4,11	F24J2/24 F24J2/30 F24J2/32
Y	* pages 3-4; figures 1-2 *	5,6	
X	W0 2004/025193 A1 (DE JONG PIET GERARD) 25 mars 2004 (2004-03-25) * page 4; figure 1 *	1-4,11	
X	DE 44 07 968 A1 (KOBLE PETER [DE]) 21 septembre 1995 (1995-09-21) * colonnes 2-3; figure 1 *	1,2,4,11	
Y	FR 2 902 112 A1 (TANTOLIN CHRISTIAN [FR]; GODET CLAUDE [FR]) 14 décembre 2007 (2007-12-14)	5,6	
A	* pages 4-5; figure 1 *	1-4,7-11	
A	US 2008/047544 A1 (HAN CHONG [CA]) 28 février 2008 (2008-02-28) * alinéas [0032] - [0045]; figures 1-2 *	1-11	
A	US 4 513 732 A (FELDMAN JR KARL T [US]) 30 avril 1985 (1985-04-30) * colonnes 5-7; figures 1,6-8,10 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F24J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 mai 2010		Merkt, Andreas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0957054 FA 727233**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-05-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
NL 7705362	A	22-11-1977	AU 508045 B2	06-03-1980
			AU 2517377 A	23-11-1978
			CA 1065717 A1	06-11-1979
			DE 2622252 A1	01-12-1977
			FR 2352262 A1	16-12-1977
			GB 1576036 A	01-10-1980
			JP 52140940 A	24-11-1977
			US 4134391 A	16-01-1979

WO 2004025193	A1	25-03-2004	AU 2003264564 A1	30-04-2004
			NL 1021429 C2	16-03-2004

DE 4407968	A1	21-09-1995	AUCUN	

FR 2902112	A1	14-12-2007	AUCUN	

US 2008047544	A1	28-02-2008	AUCUN	

US 4513732	A	30-04-1985	AUCUN	



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 727233
FR 0957054

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	NL 7 705 362 A (PHILIPS NV) 22 novembre 1977 (1977-11-22)	1-4,11	F24J2/24 F24J2/30 F24J2/32
Y	* pages 3-4; figures 1-2 *	5,6	
X	W0 2004/025193 A1 (DE JONG PIET GERARD) 25 mars 2004 (2004-03-25) * page 4; figure 1 *	1-4,11	
X	DE 44 07 968 A1 (KOBLE PETER [DE]) 21 septembre 1995 (1995-09-21) * colonnes 2-3; figure 1 *	1,2,4,11	
Y	FR 2 902 112 A1 (TANTOLIN CHRISTIAN [FR]; GODET CLAUDE [FR]) 14 décembre 2007 (2007-12-14)	5,6	
A	* pages 4-5; figure 1 *	1-4,7-11	
A	US 2008/047544 A1 (HAN CHONG [CA]) 28 février 2008 (2008-02-28) * alinéas [0032] - [0045]; figures 1-2 *	1-11	
A	US 4 513 732 A (FELDMAN JR KARL T [US]) 30 avril 1985 (1985-04-30) * colonnes 5-7; figures 1,6-8,10 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F24J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 mai 2010		Merkt, Andreas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0957054 FA 727233**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-05-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
NL 7705362	A	22-11-1977	AU 508045 B2	06-03-1980
			AU 2517377 A	23-11-1978
			CA 1065717 A1	06-11-1979
			DE 2622252 A1	01-12-1977
			FR 2352262 A1	16-12-1977
			GB 1576036 A	01-10-1980
			JP 52140940 A	24-11-1977
			US 4134391 A	16-01-1979

WO 2004025193	A1	25-03-2004	AU 2003264564 A1	30-04-2004
			NL 1021429 C2	16-03-2004

DE 4407968	A1	21-09-1995	AUCUN	

FR 2902112	A1	14-12-2007	AUCUN	

US 2008047544	A1	28-02-2008	AUCUN	

US 4513732	A	30-04-1985	AUCUN	
