

Brevet N° **80568**
 du **24 novembre 78**
 Titre délivré : **5 JUIN 1980**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
 de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Industrielle
 LUXEMBOURG

Ag. 18m
24.05.80

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite
S.A. des Usines à cuivre et à zinc de Liège (1)
10 Bld de Froidmont, 4020 Liège, Belgique
représentée par E. Moyers, Ing. cons. en propr. ind., agis- (2)
sant en qualité de mandataire
 dépose ce vingt-quatre novembre mil neuf cent soixante dix hu
 à 15⁰⁰ heures, au Ministère de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
 1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
"CAPTEURS SOLAIRES" (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l(es) inventeur(s) est (sont) :
M. Roger TILLOT, Ingénieur, avenue Mahieu, 7 4020 Liège. (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de 15 novembre 1978
 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;
 4. trois planches de dessin, en deux exemplaires ;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le vingt-quatre novembre mil neuf cent soixante dix huit
secondaire pour la susdite demande de Brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
 (6) déposée(s) en (7)
 le (8)

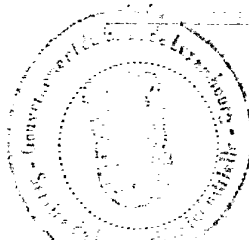
au nom de (9)
MR Gemelle pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
 susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à trois mois.
 Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Economie Nationale
 et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

à 15⁰⁰ heures



Pr. le Ministre
 de l'Economie Nationale et des Classes Moyennes,
 p. d. l.

A 0 0 0 1

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il y a eu représenté par un agissant en qualité de mandataire — (3) date du
 dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité
 — (7) pays — (8) date — (9) dépositaire originaire — (10) adresse — (11) 5, 12 ou 18 mois.

Brevet N° **80568**du **24 novembre 78**

Titre délivré :

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Industrielle
LUXEMBOURG

cy km
24.05.80

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite

S.A. des Usines à cuivre et à zinc de Liège (1)

10 Bld de Froidmont, 4020 Liège, Belgique

représentée par E. Meyers, Ing. cons. en prop. ind., agis- (2)

sant en qualité de mandataire

dépose ce **vingt-quatre novembre mil neuf cent soixante dix** hu
à **15⁰⁰** heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

"CAPTEURS SOLAIRES" (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l(es) inventeur(s) est (sont) :

M. Roger FLECH, Ingénieur, avenue Michels, 7 4020 Liège. (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de **Liège** le **16 novembre 1978**

3. la description en langue **française** de l'invention en deux exemplaires ;

4. **trois** planches de dessin, en deux exemplaires ;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le **vingt-quatre novembre mil neuf cent soixante dix huit**

revoque pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) déposée(s) en (7)

le (8)

au nom de (9)

élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg (10)

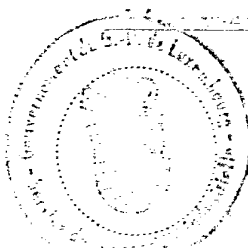
sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à **quatre** mois.

Le **Représentant**

M. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie Nationale
et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

à **15⁰⁰** heures



Pr. le Ministre
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes,

P. d.

A 107

(1) Nom, prénom, titre, adresse — (2) s'il y a lieu, représenté par un agissant en qualité de mandataire — (3) date du
dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité
— (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

BREVET D'INVENTION

=====

S.A. des USINES A CUIVRE ET A ZINC DE LIEGE
10, Boulevard de Froidmont

4020 Liège
BELGIQUE.

Capteurs solaires.

La présente invention est relative à des perfectionnements apportés aux capteurs solaires (également appelés collecteurs ou panneaux solaires ou insolateurs) destinés à chauffer un fluide, qui est généralement de l'eau, depuis la température ambiante à une température de l'ordre de 60°C.

Généralement, les capteurs solaires sont constitués d'un caisson recouvert d'un couvercle constitué d'une substance transparente qui est généralement du verre qui forme un vitrage simple, double ou triple, et contenant un absorbeur dont les propriétés sont choisies de manière à se rapprocher autant que possible que celles d'un "corps noir". Cet absorbeur est généralement une feuille métallique noircie. Elle est en contact par sa face inférieure (c'est-à-dire la face opposée à celle recevant le rayonnement solaire) avec un système de circulation pour l'eau à chauffer.

Divers moyens ont été proposés pour assurer une circulation d'eau en assurant un contact aussi étroit que possible avec l'absorbeur puisqu'il convient à ce niveau d'assurer un échange thermique aussi efficace que possible, garant d'un rendement élevé.

On a notamment proposé de souder des tubes disposés en serpentins sous l'absorbeur (voir "le chauffe-eau solaire", Cabiral et al., Edisud, 1977, pages 24 à 26) ou de réunir deux tôles en formant des chicanes pour la circulation de l'eau.

D'autres solutions proposées prévoient le recours à des absorbeurs dont la surface a été spécialement traitée. Certaines formes d'exécution comportent l'utilisation de feuilles d'absorbeur flottant sur le fluide avec lequel elles sont en échange thermique (brevet belge N° 856.449).

Toutes les solutions de l'état de la technique prévoient en principe la présence d'une couche d'air de l'ordre de 25 à 40 mm (Cabiral et al. op. cit. page 30) entre le vitrage et l'absorbeur.

L'intérêt de ce "matelas d'air" de créer un effet de serre fournissant l'absorption du rayonnement solaire.

Bien que cet effet soit indéniable, il convient cependant de ne pas perdre de vue qu'il ne contribue que pour une fraction réduite à l'augmentation du rayonnement capté et que de nombreux autres facteurs entrent en ligne de compte.

Un facteur non négligeable est notamment constitué par les phénomènes de condensation de vapeur d'eau résultant notamment du refroidissement nocturne ou autre, sur la face interne du vitrage de recouvrement. Au moment de la mise en route, à l'aube notamment, du capteur, l'eau condensée doit notamment être évaporée par l'effet du rayonnement solaire avant que le capteur ne puisse fonctionner. Les meilleurs soins à la conception et à la fabrication du capteur ne permettent pas toujours d'éviter la présence, éventuellement après un certain temps, d'humidité dans le "matelas d'air" existant entre le vitrage et la feuille métallique constituant l'absorbeur.

On sait d'autre part que l'orientation des capteurs, et en particulier leur inclinaison par rapport à l'horizontale est un facteur d'efficacité décisif des installations de ce type. En fait, dans les conceptions classiques, on recommande une inclinaison sur l'horizontale de 10° supérieurs à la latitude du lieu. Dans les dispositifs de l'état de la technique, en considérant que la feuille d'absorbeur est plane et, comme c'est généralement le cas, est parallèle au vitrage et au fond du caisson du capteur, l'angle d'incidence du rayonnement solaire sur le vitrage n'est en principe pas modifié après son passage par le vitrage et

il atteint donc l'absorbeur sous un angle égal à l'angle d'incidence sur le capteur. Il semble qu'aucune tentative n'ait été faite pour agir sur cet angle et modifier les conditions d'absorption du rayonnement solaire.

La présente invention a pour but de modifier les conditions d'exploitation d'un capteur solaire en agissant sur le facteur de modification de l'angle d'incidence entre le contact avec le vitrage et le contact avec l'absorbeur de façon à réaliser une absorption améliorée et secondement, d'éviter les difficultés naissant par suite de la condensation.

Ce but peut selon l'invention être atteint par un capteur solaire constitué par un caisson recouvert d'une matière transparente dans lequel une circulation d'un fluide à chauffer est assurée au contact d'une feuille de métal constituant un absorbeur présentant de bonnes caractéristiques d'absorption du rayonnement thermique caractérisé en ce que le fluide en circulation est en contact avec les deux faces de la feuille de métal et remplit totalement le caisson.

Selon l'invention, ladite matière transparente recouvrant le caisson est une feuille de matière plastique de propriétés optiques adéquates ou, de préférence, un vitrage simple ou multiple.

La feuille de métal destinée à absorber le rayonnement thermique est avantageusement une feuille de cuivre ou d'un alliage de cuivre, spécialement traité pour réaliser un noircissement de la face tournée vers le rayonnement incident. De telles feuilles sont bien connues et ne nécessitent pas de description particulière. La feuille est cependant de préférence munie d'ondulations de manière à réaliser une masse d'absorption plus importante pour une même surface du caisson exposée au rayonnement incident et à s'approcher de l'absorption totale du rayonnement.

Le caisson lui-même comporte sur sa face arrière (opposée au rayonnement) une double enveloppe dans laquelle est interposé un isolant classique.

Le fluide utilisé est généralement de l'eau mais le recours à d'autres liquides, notamment des mélanges d'eau et de polyalcools tels que le glycol ou même le glycol pur n'est pas exclus.

Un soin particulier devra être apporté, par suite de la conception même du capteur de l'invention, à une étanchéification adéquate de la feuille de recouvrement transparente sur le caisson.

L'invention sera décrite plus en détail en référence à un mode d'exécution préféré de l'invention donné uniquement à titre d'illustration sans caractère limitatif.

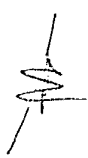
Dans les dessins annexés :

La figure unique représente schématiquement une vue en coupe d'un capteur solaire selon l'invention.

Le capteur est constitué par un caisson portant le repère général 1 dont le fond et les bords sont constitués par une double enveloppe 2a et 2b entre laquelle est interposée une matière isolante 3. Un recouvrement transparent est assuré par au moins un vitrage 4.

Dans le mode d'exécution représenté, le bord de l'enveloppe extérieure 2a se prolonge plus haut que l'enveloppe intérieure 2b et supporte un second vitrage éventuel 5 et le cas échéant un troisième vitrage 6.

Le bord de l'enveloppe intérieur 2b est solidarisé de manière étanche au vitrage 4 par des moyens appropriés, de préférence par collage. Dans l'espace délimité par l'enveloppe intérieure 2b et le vitrage 4, se trouve disposée une feuille de cuivre 7 noircie sur sa face supérieure et l'espace formé est raccordé à des conduits 8 et 9, respectivement d'admission et de sortie pour le fluide, en l'occurrence l'eau.



L'eau admise en 8 circule aussi bien au-dessous qu'en dessous de la feuille 7 et remplit complètement l'espace délimité par le vitrage 4 et l'enveloppe intérieure 2b.

Dans les dispositifs de l'état de la technique, le rayonnement solaire traverse d'abord une feuille de matière transparente, généralement un vitrage simple ou multiple, ensuite une couche d'air disposée sous ce vitrage et atteint finalement une feuille de métal, généralement noircie sur la face tournée vers le rayonnement. Cette feuille capte le rayonnement et la chaleur absorbée est transmise par la face opposée à un fluide qui circule en contact avec cette face.

Selon l'invention, la circulation du fluide, qui dans le cas particulier est de l'eau, est assurée en contact avec les deux faces de la feuille absorbante. Le rayonnement solaire après avoir traversé la matière transparente recouvrant le caisson est donc directement en contact avec le fluide, et subit essentiellement une diffraction. Le rayonnement atteint ensuite la feuille de métal constituant l'absorbeur. Celle-ci restitue ensuite les calories absorbées par les deux faces au fluide en circulation.

Cette conception du capteur solaire présente un certain nombre d'avantages que l'on peut énumérer comme suit :

- absence de gouttelettes de condensation après refroidissement, notamment la nuit ou au cas d'un passage de nuages, sur la face intérieure de la matière transparente du fait qu'a été supprimé l'espace clos renfermant de l'air;
- suppression de la nécessité de sceller la feuille de métal d'absorption au bord du caisson afin de séparer un premier espace clos inférieur dans lequel circule le fluide caloporteur et un second espace clos supérieur dans lequel se trouve de l'air, dont il convient autant que possible d'éliminer l'humidité pour éviter des condensations lors du refroidissement du capteur;



- possibilité d'utiliser la diffraction que subissent les rayonnements incidents lors du passage de ces rayonnements dans la couche de fluide avant d'atteindre la feuille de métal constituant l'absorbeur, afin d'obtenir un meilleur angle d'incidence et accroître le rendement et ceci notamment en combinaison avec la forme d'exécution préférée de l'invention dans laquelle ladite feuille est ondulée;
- meilleur échange thermique résultant de l'immersion complète de la feuille métallique dans le fluide;
- absorption partielle du rayonnement thermique lors du passage dans la couche supérieure de liquide;
- simplicité de construction, facilité d'entretien, de réglage et de vidange.

Selon les besoins, on pourra monter plusieurs caissons en série et/ou en parallèle. De manière connue, il est possible d'assurer la circulation du fluide par simple effet de thermosyphon résultant de la différence de densité entre un fluide froid et un fluide chaud ou par adjonction d'un circulateur.

Bien qu'on ait décrit des modes d'exécution et de réalisation actuellement préférés de l'invention, il doit être bien entendu que des variantes ou modifications sont possibles tout en restant dans le cadre et l'esprit de l'invention.



REVENDEICATIONS

1. Capteurs solaires constitués par un caisson recouvert d'une matière transparente dans lequel une circulation d'un fluide à chauffer est assurée au contact d'une feuille d'un métal constituant un absorbeur présentant de bonnes caractéristiques d'absorption du rayonnement thermique, caractérisés en ce que le fluide en circulation est en contact avec les deux faces de la feuille de métal et remplit totalement le caisson.

2. Capteurs selon la revendication 1 caractérisés en ce que ladite matière transparente recouvrant le caisson est une feuille de matière plastique de propriétés optiques adéquates ou un vitrage simple ou multiple.

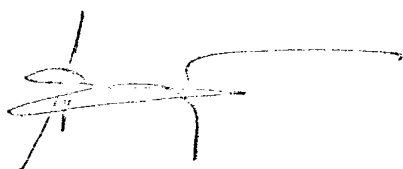
3. Capteurs selon la revendication 1 ou 2 caractérisés en ce que la feuille de métal constituant l'absorbeur est formée par une feuille de cuivre ou d'alliage de cuivre dont la face tournée vers le rayonnement incident a été noircie.

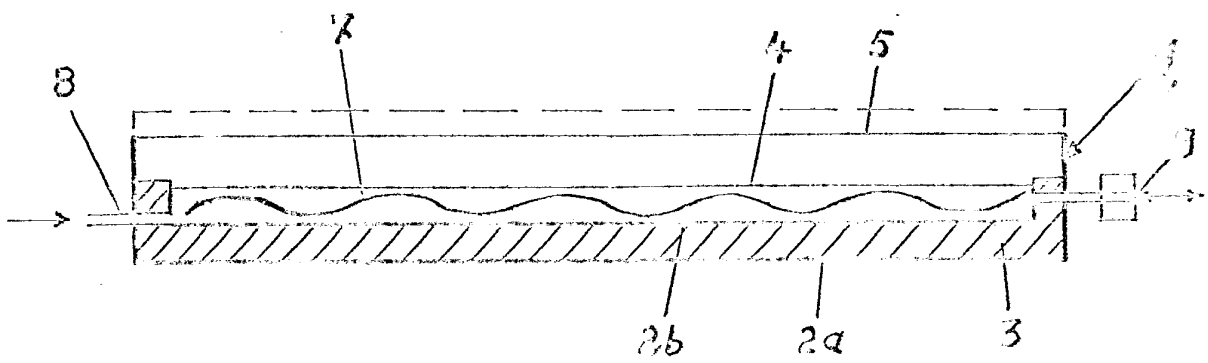
4. Capteurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisés en ce que la feuille de métal constituant l'absorbeur est munie d'ondulations.

5. Capteurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisés en ce que le caisson comporte sur sa face arrière une double enveloppe dans laquelle est interposé un isolant.

6. Capteurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisés en ce que le fluide à chauffer est de l'eau.

7. Capteurs selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisés en ce qu'une étanchéité adéquate entre la feuille de recouvrement transparente et le caisson est obtenue par collage.





[Handwritten signature]