

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 81 22007

⑤ Collecteur d'énergie solaire à concentration linéaire.

⑤ Classification internationale (Int. Cl.³). F 24 J 3/02.

② Date de dépôt..... 18 novembre 1981.

③③③②③ Priorité revendiquée :

④ Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 20 du 20-5-1983.

⑦ Déposant : BERNARD Roger. — FR.

⑦ Invention de : Roger Bernard.

⑦ Titulaire : *Idem* ⑦

⑦ Mandataire :

La présente invention concerne un dispositif permettant de capter l'énergie solaire et de la transformer en énergie thermique.

L'invention concerne plus particulièrement un collecteur d'énergie solaire du type comportant un miroir réfléchissant focalisant le rayonnement solaire sur un absorbeur et des moyens pour permettre la poursuite du soleil.

L'invention concerne aussi une installation de captage d'énergie solaire utilisant un ou plusieurs collecteurs du type précité.

10 L'invention a notamment pour but de proposer un collecteur du type susmentionné et permettant de chauffer un fluide caloporteur à une température demeurant élevée durant une partie substantielle de la journée et quelle que soit la saison.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, du fait qu'un miroir est prévu pour recevoir le rayonnement solaire et pour diriger ce rayonnement sur l'absorbeur, en ce que ce miroir, placé en atmosphère libre, présente une forme de segment cylindrique à section droite en forme de demi-parabole dont l'extrémité de rayon de courbure maximal se situe au niveau de l'axe de la demi-parabole, moyennant quoi ledit miroir est apte à concentrer sur l'absorbeur, placé sensiblement au foyer, le rayonnement solaire qu'il reçoit, avec un degré de concentration optimum.

Avantageusement, la position de l'absorbeur, sensiblement disposé suivant l'axe de la demi-parabole formant la section droite du miroir, permet d'utiliser la surface totale utile du miroir.

Avantageusement, l'absorbeur est placé dans un caisson à double paroi contenant un isolant thermique et, éventuellement, fermé par un vitrage destiné à créer un effet de serre confiné dans le voisinage immédiat de l'absorbeur, ce vitrage n'étant pas nécessaire pour toutes les applications du système.

Avantageusement, le miroir est constitué par une feuille d'aluminium grand brillant ou de polyester aluminisé.

Avantageusement, le miroir est fixé sur une paroi rigide pouvant être une tôle emboutie ou du polyester moulé ou tout autre matériau et tout autre procédé pour la mise en forme de la demi-parabole.

Une installation de captage d'énergie solaire peut être constituée par un ou plusieurs collecteurs selon l'invention.

Dans cette installation le collecteur est placé de telle sorte que les génératrices du miroir soient orientées suivant l'axe EST-CUEST

Avantageusement, l'inclinaison du miroir est réglée suivant l'axe NORD-SUD, de façon à ce que le rayonnement solaire soit parallèle à l'axe de la demi-parabole afin que tous les rayons soient réfléchis au foyer.

5 L'inclinaison du miroir est obtenue par un dispositif de poursuite héliostatique, commandé par cellules photo-résistantes.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - La figure 1 est une vue schématique en perspective d'un collecteur selon un mode de réalisation de l'invention,
- la fig. 2 est une coupe à travers l'ensemble réflecteur-caisson-absorbeur,
- la fig. 3 est une coupe de l'absorbeur et du caisson.

15 Le collecteur d'énergie solaire représenté fig. 1 et 2 comprend un réflecteur cylindro-parabolique 1, placé en atmosphère libre sans vitre de protection, un absorbeur 2, disposé dans un caisson 3, l'ensemble étant supporté à l'aide de berceaux cintrés 4, par un dispositif articulé réglable 5.

20 Le réflecteur 1 présente une forme de segment cylindro-parabolique à section droite en forme de demi-parabole dont l'extrémité de rayon de courbure maximal est située au sommet de la demi-parabole.

La forme géométrique du réflecteur 1 a été déterminée de
25 façon à obtenir une ouverture maximum au rayonnement solaire tout en conservant le foyer à l'intérieur du plan de la demi-parabole, à une distance relativement faible du sommet, sensiblement à la demi-distance séparant le sommet du plan de la demi-parabole, afin de faciliter la construction de l'ossature support et d'obtenir un réglage aisé de
30 l'image optique.

Le réflecteur 1 peut être constitué par un matériau quelconque pourvu qu'il soit parfaitement résistant et indéformable et que sa surface interne soit lisse et réfléchissante, soit par un revêtement rapporté sur cette surface, soit par traitement approprié
35 de ladite surface et ayant un fort pouvoir réfléchissant.

L'absorbéur 2 est un élément formé par l'assemblage d'un tube 2a dans lequel circule le fluide caloporteur et d'une bande métallique étroite 2b ayant reçu un traitement sélectif et formant ailettes de part et d'autre du tube 2a, disposé sensiblement
40 au foyer de la demi-parabole, légèrement en arrière du plan de

symétrie de façon à ce que le point focal se trouve sur la génératrice inférieure du tube 2a de l'absorbeur, afin de ne créer, ainsi, aucune ombre sur la partie utile du réflecteur 1.

La conception et la forme de l'absorbeur 2 contribuent 5 efficacement aux performances élevées du collecteur solaire objet de l'invention.

Le caisson 3 peut être constitué par tout matériau ayant une bonne tenue aux agents chimiques extérieurs, par exemple de l'aluminium anodisé et sa forme peut être obtenue par extrusion ou 10 pliage, la fixation de l'absorbeur 2 se fait par simple emboîtement afin que la dilatation de chaque matériau se fasse librement.

Sur la figure 2, les repères A indiquent la direction du rayonnement solaire reçu par le réflecteur et réfléchi sur l'absorbeur 2 grâce à la rotation de l'ensemble qui maintient le rayonnement 15 solaire constamment parallèle au plan de symétrie B.

Cette rotation est obtenue grâce à une poursuite hélico-statique qui assure les fonctions suivantes :

- pointage sur le soleil pour un éclairage suffisant et non diffus,
- 20 - retour forcé à une position de moindre trainée au vent lorsqu'il fait nuit, qu'il y a du vent ou qu'il y a une anomalie sur le circuit hydraulique,
- sécurité lors d'une panne de courant électrique afin d'éviter toute surchauffe.

25 Pour exécuter ces fonctions, le système comprend un vérin électrique 6 figure 2, fixé à sa partie inférieure sur le pied du support 5 du collecteur solaire, à l'aide d'une chape 7, à sa partie supérieure, sur le support cintré 4 de la demi-parabole, à l'aide d'un pas de vis 8 qui se déplace sur l'axe fileté 9 du vérin 6, 30 vers le haut ou le bas en fonction du sens de rotation du moteur de vérin 6.

Le réflecteur cylindro-parabolique 1 et le caisson 3 qui contient l'absorbeur 2 peuvent effectuer une rotation NORD-SUD grâce à l'assemblage des berceaux cintrés sur le support 5, par l'in- 35 termédiaire de l'axe 10

Deux cellules photo-résistantes 11 et 12 séparées par un déflecteur circulaire 13 placé parallèle au plan de symétrie de la demi-parabole, permettent la commande du moteur du vérin 6, lorsqu'un seuil d'éclairage minimum prédéfini est atteint, dans le 40 sens qui correspond à l'ombre provoquée par le déflecteur 13 sur l'une

ou l'autre des cellules 11 ou 12.

Sur la figure 3, le vitrage 14 placé devant l'absor-
beur 2 ferme l'enceinte 15 de façon étanche par les points 16 et
les pareclozes 17, afin de provoquer un effet de serre. Cette dispo-
5 sition n'est cependant pas indispensable.

Enfin, l'invention n'est pas limitée aux modes de
réalisation représentés et décrits ci-dessus mais en couvre au
contraire toutes les variantes, notamment en ce qui concerne l'uti-
lisation d'une demi-parabole placée en atmosphère libre, focalisant
10 le rayonnement solaire sur un absorbeur placé au foyer et qui ne
provoque aucune ombre sur la partie utile du réflecteur, ainsi que
les modes de régulation et de sécurité du système.

REVENDEICATIONS

1. Collecteur d'énergie solaire à foyer linéaire caractérisé en ce qu'il comporte un réflecteur placé en atmosphère libre sans vitrage de protection, en forme de demi-parabole (1) et un élément absorbeur (2) placé sur l'axe de symétrie de la demi-parabole, dont la génératrice inférieure du tube (2a) se trouve au foyer dudit réflecteur et les ailettes (2b) étant orientées de façon à absorber les rayons réfléchis qui s'éloigneraient du foyer sans toutefois provoquer d'ombre sur le réflecteur, éventuellement un vitrage destiné à créer un effet de serre dans le voisinage immédiat de l'absorbeur (2) ainsi qu'un système de poursuite héliostatique assurant toutes les fonctions de commande et de sécurité du collecteur.

2. Collecteur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément absorbeur (2) est disposé dans un caisson (3) isolé thermiquement et éventuellement fermé par un vitrage (14)

3. Collecteur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'absorbeur (2) est constitué d'un tube (2a) et deux ailettes (2b) non parallèles à l'axe du tube (2a) et enveloppant ledit tube sur sa demi-circonférence exposée au rayonnement solaire.

4. Collecteur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'absorbeur (2) est disposé de façon à ce que la génératrice inférieure du tube (2a) se trouve au foyer de la demi-parabole et que les ailettes (2b) soient disposées de façon à recevoir le rayonnement solaire qui s'éloignerait du foyer.

5. Collecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réflecteur cylindro-parabolique (1) et le caisson (3) sont fixés sur un support (5) articulé sur un axe (10) parallèle aux génératrices du réflecteur (1) et permettant une orientation du collecteur solaire suivant l'axe NORD-SUD.

6. Collecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'inclinaison du collecteur est assurée par deux cellules photo-résistantes (11) et (12) placées de part et d'autre d'un déflecteur circulaire (13)

7. Collecteur suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le déflecteur (13) et les cellules (11) et (12) pourront être placés à un endroit quelconque à condition, toutefois, qu'ils soient maintenus parallèles au plan de symétrie B du réflecteur 1.

8. Collecteur suivant l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le système de poursuite comprend la mise en fonctionnement de la circulation du fluide dans l'absorbeur (2).

en fonction d'un niveau d'éclairage fixe et pré-déterminé.

9. Collecteur suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une sécurité, en cas de panne électrique, prévoit le fonctionnement du système de circulation du fluide dans l'absorbeur (2) le temps nécessaire au dépointage du réflecteur (1)

10. Collecteur suivant la revendication (9) caractérisé en ce que le fonctionnement du système de circulation dans l'absorbeur (2) en cas de panne de l'alimentation électrique, peut être remis en marche automatiquement plusieurs fois au cours d'une journée, même si le courant électrique n'a pas été rétabli entre-temps.

11. Collecteur suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réflecteur (1) doit être constitué par un produit devant résister aux attaques des agents chimiques extérieurs, mais n'est pas à isoler thermiquement.

12. Collecteur suivant les revendications 2,3,4, caractérisé en ce que le matériau constituant l'absorbeur (2) doit avoir un coefficient de conductibilité thermique élevé et être revêtu sur la face exposée au rayonnement solaire, par un traitement sélectif genre chrome noir ou au moins équivalent.

13. Collecteur suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la structure cintrée (4) assure le maintien et le réglage précis de l'ensemble réflecteur(1)-caisson (3)

14. Collecteur suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que plusieurs éléments modulaires peuvent être placés côte à côte pour former une installation importante de telle sorte que les génératrices des réflecteurs soient orientées suivant l'axe EST-OUEST. Dans ces conditions, un seul dispositif de poursuite sera nécessaire pour manoeuvrer l'ensemble de l'installation.

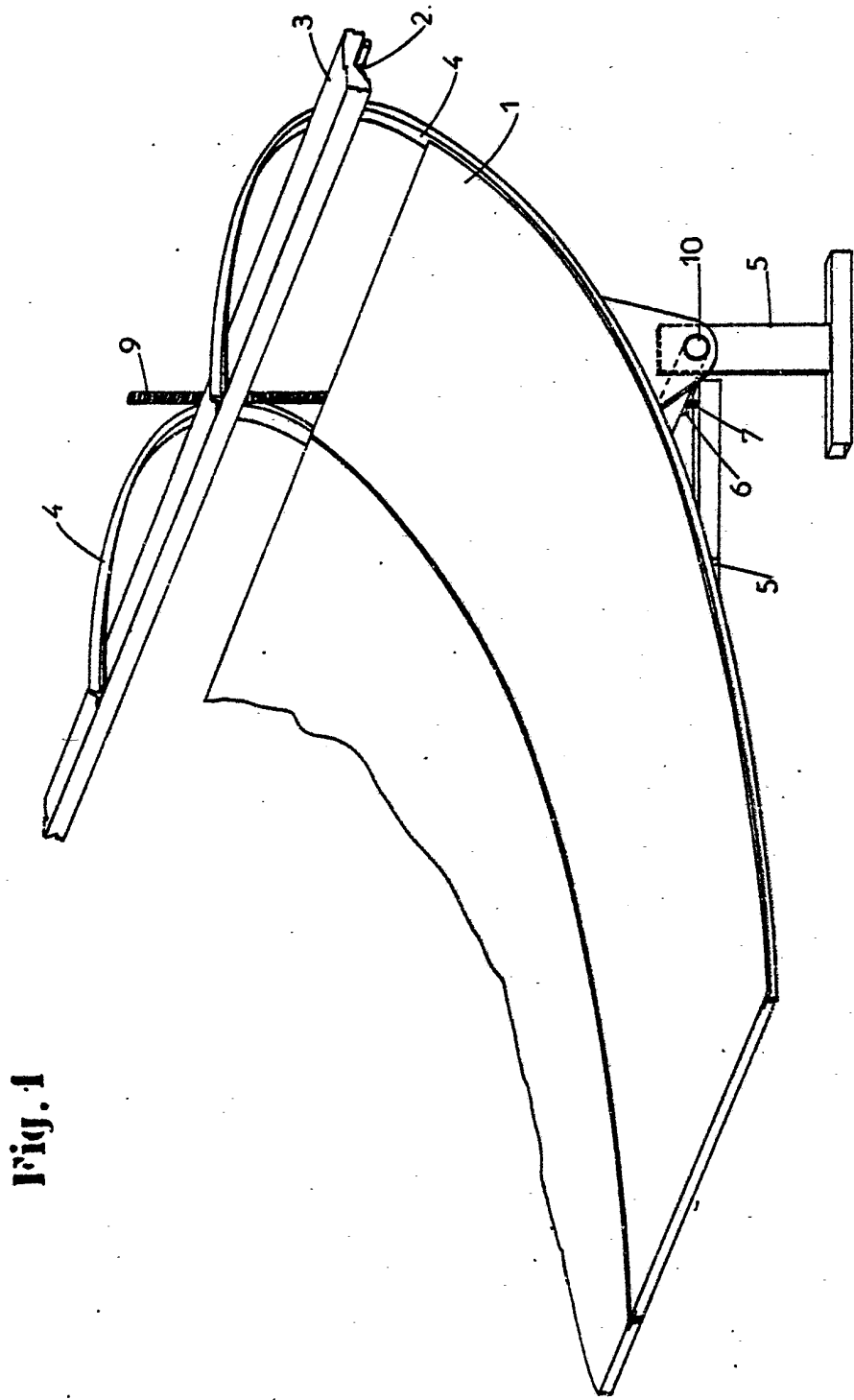


Fig. 1

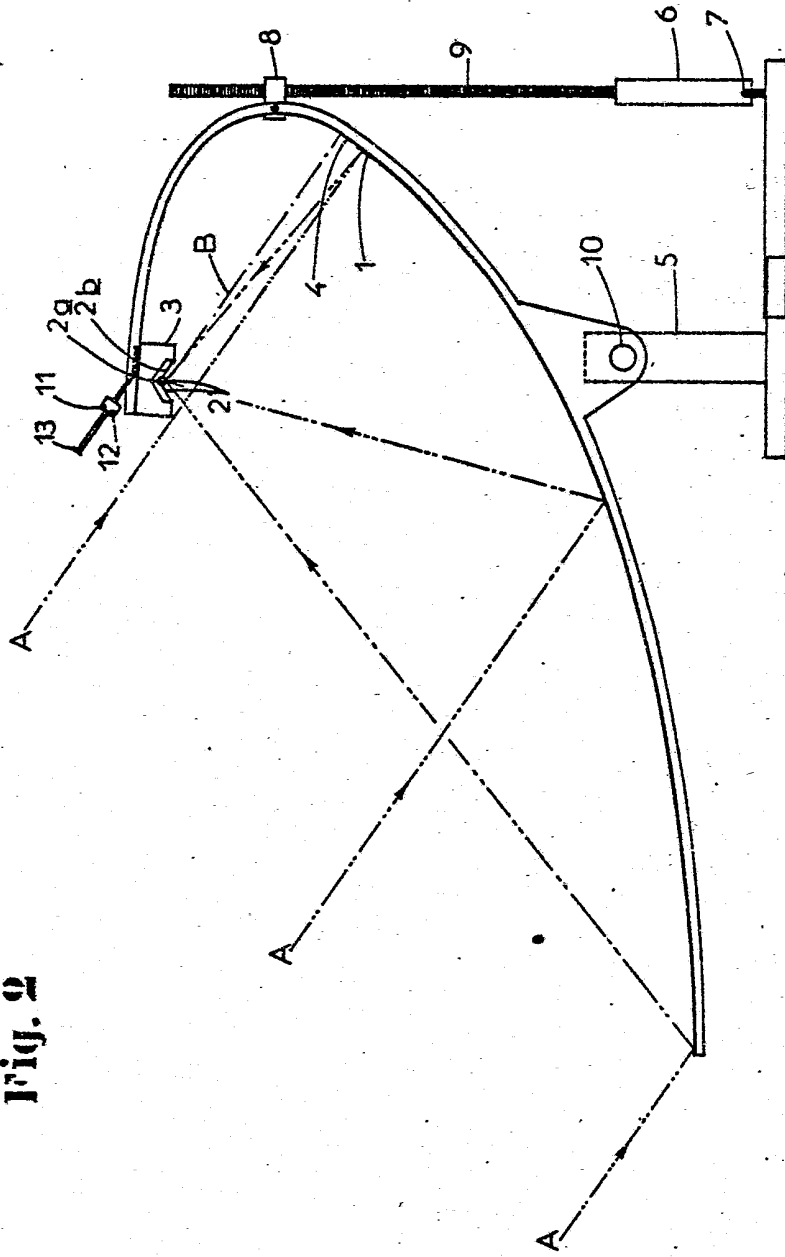


Fig. 2

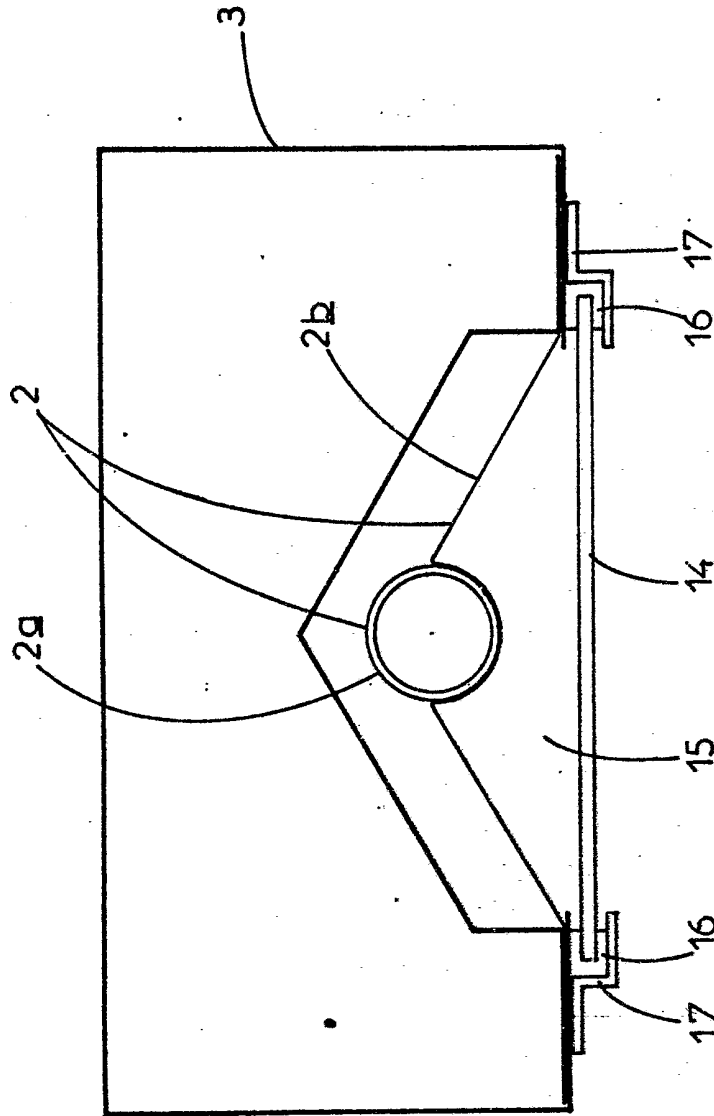


Fig. 5