

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 542 072

②1 N° d'enregistrement national : **83 03472**

⑤1 Int Cl³ : F 24 J 3/02.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 3 mars 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 7 septembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SOCIETE HELIOTEC Société Civile.* —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : Michel Berger.

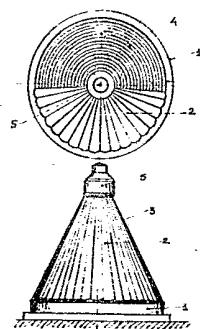
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Robert Bruere.

⑤4 Dispositif de captation de l'énergie thermique solaire à concentration, sans système de poursuite du soleil.

⑤7 L'invention concerne un système de captation et de foca-
lisation de l'énergie thermique solaire par un dispositif statique
se présentant sous forme d'un cône.

Ce dispositif comprend une base en 1 surmontée d'un cône
en 3 dont environ la moitié de la surface développée 2 est
formée de dioptrés optiques concentrateurs tronconiques,
l'autre surface en 4 étant en matériau mat absorbant. Le tout
est surmonté au sommet du cône en 5 d'un système transfor-
mant ou utilisant la vapeur formée dans la chaudière placée au
centre du cône et alimentée en énergie thermique par la
concentration du rayonnement solaire obtenu par l'ensemble
des dioptrés, et ce quelle que soit la position du soleil en
azimut ou en site.



FR 2 542 072 - A1

On connaît de nombreux dispositifs de captation de l'énergie thermique solaire, soit en basse et moyennes températures constitués par des systèmes statiques tels que panneaux à effet de serre, tuiles solaires, etc., soit en haute température constitués par des systèmes à concentration et à poursuite de la source solaire tels que capteurs paraboliques, lentilles de Fresnel ou capteurs plans à poursuite, etc..

Ici, le système qui va être décrit et qui est revendiqué est un dispositif de captation de l'énergie thermique solaire à haute température, c'est-à-dire produisant des vapeurs comprises entre 350 et 500°C dites "vapeurs sèches" et dont le système de concentration est rigoureusement statique et ne fait appel à aucun système de poursuite.

Ce dispositif est particulièrement simple et, par rapport à tous ceux existants faisant appel à un système de poursuite, il est particulièrement bon marché. Il est basé sur les principes de réseaux optiques dioptriques concentrateurs, ces réseaux se présentant sous forme d'un demi-cône où chaque dioptré, quelle que soit la position de la source d'émission thermique, capte et focalise cette source d'énergie en un point et selon une surface linéaire déterminée.

Nous allons décrire cet appareil : Nous voyons Planche 1 Fig. 1, sur la vue de haut, un tel cône et Fig. 2 ce même cône sur la vue de profil côté captation énergétique. En 1, une base reposant sur le sol. En 2, un ensemble de dioptrés optiques en verre couvrant presque la moitié de la surface du cône 3. L'autre partie développée du cône en 4 est formée soit d'une plaque métallique ou de tout autre matériau (plastique ou composite) dont le revêtement extérieur est en noir mat et est avantageusement recouvert d'une paroi transparente soit en verre, soit en matériau plastique, ce dernier matériau laissant passer les rayons thermiques solaires (effet de serre). Le sommet de ce cône est surmonté en 5 d'un récupérateur d'énergie qui peut être, et c'est le cas dans cette description, équipé d'un turbo-générateur électrique à axe vertical.

Il est bien évident que la surface 2 composée de dioptres optiques placés tangentielllement et formant presque 50 % de la surface du cône est dirigée vers la source solaire, ce qui fait que, quelle que soit la position du soleil soit en azimut, soit en site (variations
5 saisonnières et variations selon le lieu géographique), une bonne partie des dioptres sera toujours privilégiée pour recevoir à 100 % l'énergie du soleil quelle que soit la position de ce dernier, mais les autres dioptres qui ne sont pas situés rigoureusement dans l'axe capteront avec une énergie moindre la totalité de l'énergie rayonnante
10 et l'ensemble de ces énergies sera concentré en un même lieu qui, ici, se traduira par une surface linéaire de concentration à haute température.

Ces dioptres fig. 3 en 6 sont formés de fragments tronconiques en une matière transparente transmettant la totalité du spectre
15 thermique du soleil (rayonnement infrarouge). Ils seront constitués avantageusement par du verre à haute teneur en silice ou par toutes matières plastiques ou composites ayant les mêmes caractéristiques optico-thermiques. Ces dioptres 6 focalisent le rayonnement thermique sur une chaudière 7 constituée elle-même d'un cône à plus faible base
20 que le cône extérieur et entouré d'une multitude de tubes 8 dans lesquels circule soit de l'eau, soit un fluide caloporteur venant du bas du cône, comme nous le voyons en 9, pour monter dans la partie supérieure de ce dernier, comme nous le voyons en 10, soit par effet thermo-siphon ou sous l'action d'une pompe 11, ou sous l'effet des
25 deux. Les tubes 8 entourant le cône 7 seront d'un nombre qui peut être variable mais leur surface externe sera peinte ou traitée anodisée noir mat afin de présenter le maximum d'absorption thermique.

Fig. 3, nous voyons une concentration de rayonnement dans l'axe privilégié selon 12 et une concentration selon l'axe 13 correspondant
30 à un déplacement azimutal du soleil et nous voyons que, dans les deux cas, le faisceau thermique est venu frapper l'un ou l'autre des tubes 8 constituant le réseau tubulaire formant la chaudière et entourant le cône 7.

Fig. 3, nous voyons une concentration de rayonnement dans l'axe privilégié selon 12 et une concentration selon l'axe 13 correspondant à un déplacement azimutal du soleil et nous voyons que, dans les deux cas, le faisceau thermique est venu frapper l'un ou l'autre des tubes 8 5 constituant le réseau tubulaire formant la chaudière et entourant le cône 7.

Fig. 4, nous voyons, en suivant la flèche 14, l'arrivée du fluide caloporteur accéléré par la pompe 11 et pénétrant ou non selon le type de circuit du fluide à travers le condenseur 15 dans la chaudière 10 tubulaire formée par les tubes 8. C'est dans ces tubes que ce fluide s'échauffe et qu'il se vaporise pour se trouver dans la partie supérieure du tube en 10 sous forme de vapeurs à très haute température et c'est à cet endroit que ces vapeurs pénètrent dans une turbine 16 qui peut avantageusement être couplée avec un générateur électrique ou 15 turbo-générateur électrique à axe vertical pour produire un courant dont la puissance en watts est bien évidemment proportionnelle au volume de l'ensemble, donc à la capacité de vapeur fournie pour une énergie solaire déterminée. Cette vapeur moins chaude et détendue circule selon la flèche 17 et peut être soit utilisée après avoir engendré 20 une force électro-motrice à des fins de réchauffage, soit être évacuée à l'air libre ou bien peut travailler en circuit fermé et revenir dans le circuit selon la flèche 14, ce qui implique bien évidemment de passer dans le condenseur 15 pour établir le cycle thermique bien connu dit "cycle de Carnot".

25 Un tel ensemble présente en plus de sa propriété de concentrateur thermique un capteur à effet de serre procurant déjà un préchauffage très important dans le volume intérieur contenu dans ce cône. Il peut être avantageusement fait, et pour des raisons de convexion, un vide relatif à l'intérieur de ce dit cône ; celui-ci, de par sa conception 30 et par le fait qu'il est statique, permet cette opération sans difficulté.

Ainsi donc, on aura réalisé de manière assez simple un capteur thermique concentrateur statique permettant la fabrication de vapeur et ne présentant pas les inconvénients de tous les autres capteurs 35 concentrateurs à poursuite et ayant un prix de revient grandement inférieur à ces derniers.

De plus, et cela est très important, ce système est passif aux vents quelle que soit leur force, ce qui n'est pas le cas des autres capteurs déjà précités. Et, enfin, sur le plan écologique, la forme même de ce dispositif permet de le placer dans des lieux privilégiés sans nuire au site sur lequel il sera installé.

A titre d'exemple : Un dispositif situé dans le Sud de la France entre le 40^{ème} et le 45^{ème} parallèle, ayant 4 m de hauteur et 4 m de diamètre à la base du cône, et dont les dioptries recouvrent une surface de 172°, donne, pour un ensoleillement de 800 Watts/m², 10 7.000 kilos-calories/heure pendant les mois de Juin, Juillet et Août. La température obtenue au point chaud de la chaudière est de 500°C environ.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de captation de l'énergie solaire qui fait l'objet de l'invention caractérisé en ce qu'il est constitué d'un cône fixe captant et concentrant l'énergie solaire sur une chaudière quelle que soit la position en azimut ou en site du soleil et, ce, sans dispositif
5 de poursuite mais uniquement par un dispositif optique statique.

2. Le dispositif statique qui capte l'énergie solaire selon revendication 1 est caractérisé par le fait qu'il est formé d'un demi-cône qui couvre environ 50 % de la surface développée du cône formant l'ensemble et est constitué de dioptries optiques placés côte à côte
10 tangentiellement.

3. Dispositif caractérisé en ce que chacun des dioptries selon revendication 2 concentre sur un ou plusieurs tubes constituant la chaudière, l'énergie sous forme de surfaces linéaires focalisées.

4. Dispositif selon revendications 2 et 3 caractérisé par le fait
15 que la forme tronconique et la répartition des dioptries sont telles que, quelle que soit la position solaire, un maximum d'énergie est capté par les dioptries les mieux placés axialement par rapport à la source solaire.

5. Dispositif caractérisé par le fait que les dioptries selon revendications 2, 3 et 4 qui sont les moins privilégiés axialement par
20 rapport à la position de la source solaire captent une grande partie de l'énergie rayonnant par cette source.

6. Dispositif selon revendication 1 caractérisé par le fait que l'addition des raies énergétiques projetées par les dioptries est concentrée sur un ensemble de tubes faisant office de chaudière et dans
25 lesquels circule le fluide caloporteur.

7. Dispositif caractérisé en ce que le liquide qui circule de bas en haut au centre du cône de l'ensemble des tubes formant chaudière selon la revendication 6 est porté à très haute température et est vaporisé sous forme de vapeur dite "vapeur sèche".

30 8. Dispositif selon revendications de 1 à 7 prises dans leur ensemble et caractérisé en ce que la partie supérieure du cône est coiffée d'un turbo-générateur électrique actionné par la vapeur formée dans la chaudière tubulaire centrale.

9. Dispositif selon les revendications de 1 à 7 prises dans leur
35 ensemble et caractérisé par le fait que la vapeur produite peut être véhiculée dans un tube de sortie et non utilisée sur le dispositif revendiqué pour être utilisée à d'autres sources à l'extérieur de ce générateur.

2542072

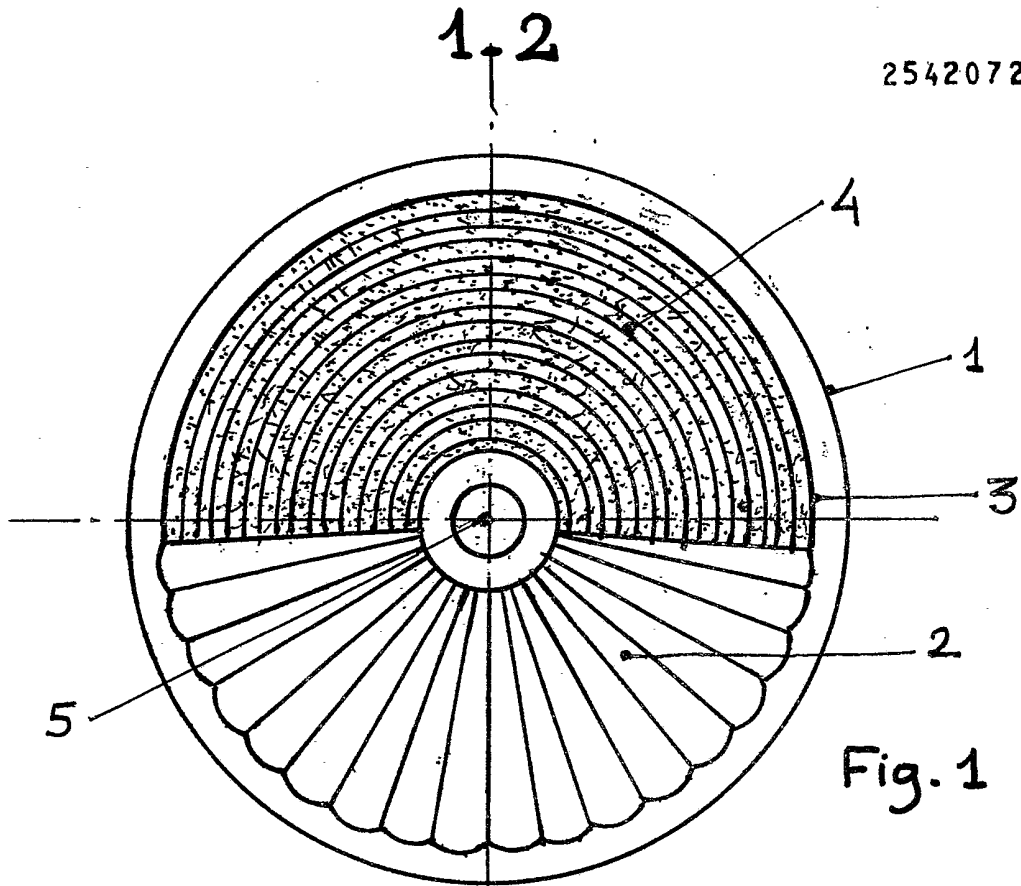


Fig. 1

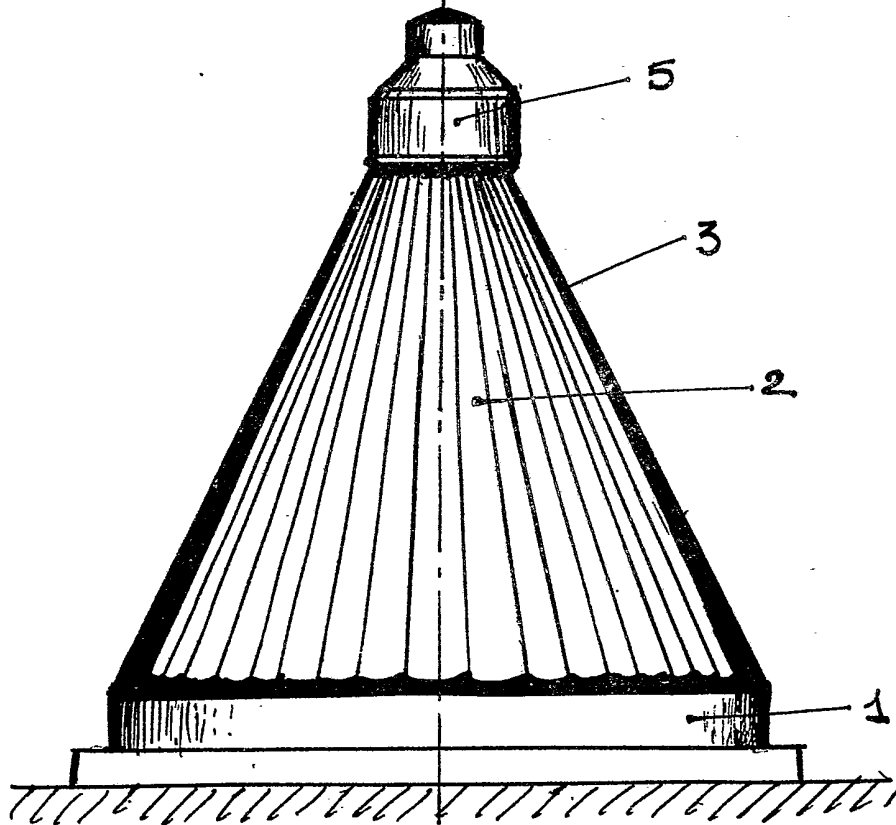


Fig 2

