

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 458 769

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 15733

⑤4 Dispositifs pour capter l'énergie solaire et pour la transformer en énergie mécanique ou électrique et en eau chaude.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl.³). F 24 J 3/02; F 03 G 7/02; F 24 H 1/22; G 05 D 3/00.

⑫2 Date de dépôt..... 12 juin 1979, à 8 h 20 mn.

③③ ③2 ③1 Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 2-1-1981.

⑦1 Déposant : GIRAUD Alexandre, résidant en France.

⑦2 Invention de :

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
14, rue Raphaël, 13008 Marseille.

La présente invention a pour objet des dispositifs pour capter l'énergie solaire et pour la transformer en énergie mécanique ou électrique et en eau chaude.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction
5 des capteurs solaires.

On connaît les capteurs solaires plans ou insolateurs qui sont des capteurs fixes comportant une surface absorbante disposée sous une lame transparente. Ces capteurs plans sont peu onéreux et bien adaptés pour fournir de l'eau chaude, mais ils ne permettent pas d'atteindre une tem-
10 pérature suffisante pour vaporiser de l'eau.

On connaît également des capteurs concentrateurs qui sont constitués par des miroirs sphériques, paraboliques ou cylindro-paraboliques qui focalisent la lumière solaire vers un foyer ponctuel ou linéaire. De tels miroirs concentrateurs permettent d'obtenir des températures élevées sur
15 une surface absorbante relativement faible et de vaporiser un liquide, mais leur efficacité thermique, c'est-à-dire la quantité de calories captées par unité de surface de miroir est relativement faible. De plus, ces miroirs doivent être pointés constamment et avec une grande précision vers le soleil et leur installation est relativement onéreuse, de sorte qu'ils sont peu
20 utilisés à ce jour dans des installations de petite taille.

L'objectif de la présente invention est de procurer des dispositifs qui permettent de fournir à un logement ou à un groupe de logements, à partir de l'énergie solaire, toute l'énergie qui lui est nécessaire, soit sous forme électrique pour l'éclairage ou pour alimenter les divers appa-
25 reils électroménagers, soit sous forme d'eau chaude sanitaire ou de chauffage, de telle sorte que lesdits logements soient entièrement autonomes pendant les périodes d'ensoleillement et même entre celles-ci, à la condition qu'elles ne durent pas trop longtemps, grâce à un stockage d'eau chaude dans un réservoir et d'électricité dans une batterie d'accumulateurs.

Cet objectif est atteint grâce à un dispositif qui comporte un
30 ou plusieurs capteurs solaires orientables, comportant chacun une couverture transparente formée d'une lentille ou de plusieurs rangées de lentilles juxtaposées et un serpentin dans lequel circule un liquide caloporteur qui est vaporisé, lequel serpentin passe par les foyers desdites lentilles et
35 ledit dispositif comporte, en outre, une turbine qui est entraînée en rotation par la vapeur, un générateur de courant qui est entraîné par ladite turbine et un condenseur qui est traversé par la vapeur sortant de la turbine et qui est plongé dans un réservoir d'eau chaude.

Selon un mode de réalisation préférentiel, chaque capteur comporte
40 un cadre extérieur qui est monté pivotant autour d'un premier axe et qui

est entraîné par un premier servomoteur et il comporte un boîtier ayant une face transparente tournée vers le soleil qui est composée de lentilles juxtaposées, lequel boîtier est monté pivotant par rapport audit cadre autour d'un deuxième axe perpendiculaire au premier, qui est entraîné en rotation par un deuxième servomoteur, l'un desdits axes étant parallèle à l'axe du monde et l'autre étant Est-Ouest et ledit dispositif comporte des moyens pour piloter automatiquement lesdits servomoteurs afin de maintenir le plan de ladite couverture transparente perpendiculaire aux rayons solaires.

Selon un autre mode de réalisation, un dispositif selon l'invention comporte une pluralité de capteurs solaires parallèles entre eux et orientables simultanément et chacun de ces capteurs est constitué par une lentille convergente de grand diamètre qui est montée pivotante par rapport à un cadre autour d'un axe parallèle à l'axe du monde, lequel cadre est supporté par une monture pivotante autour d'un deuxième axe horizontal orienté Est-Ouest, qui passe par le foyer de ladite lentille et le fluide caloporteur circule dans un circuit fixe qui passe par les foyers de toutes les lentilles de sorte que ledit fluide caloporteur est préchauffé puis vaporisé.

L'invention a pour résultat de nouveaux dispositifs pour capter l'énergie solaire qui peuvent être construits en série, dans des dimensions suffisamment restreintes pour être installés à l'échelle d'un logement ou d'un petit groupe de logements individuels et pour un coût acceptable.

Les dispositifs selon l'invention présentent le très grand intérêt de produire, à partir de l'énergie solaire, toutes les formes d'énergie mécanique, électrique ou eau chaude, qui sont utilisées à des fins domestiques.

La combinaison entre un capteur qui vaporise un liquide, une turbine à vapeur qui entraîne un générateur d'électricité et un condenseur qui chauffe un réservoir d'eau chaude, permet d'utiliser efficacement l'énergie solaire d'abord en la transformant en énergie mécanique par la turbine avec un rendement relativement bon et ensuite de récupérer une grande partie de la chaleur à basse température qui est transférée par le condenseur vers un réservoir d'eau chaude.

Les capteurs utilisés qui comportent une succession de foyers de lentilles convergents permettent de faire circuler un liquide caloporteur en le faisant passer par tous les foyers successifs, de telle sorte que l'on peut atteindre une température suffisante pour vaporiser le liquide et même surchauffer la vapeur pour faire passer de la vapeur sèche dans la turbine.

Les dispositifs de pilotage automatique qui équipent les capteurs selon l'invention sont des dispositifs simples et robustes qui permettent de

maintenir les capteurs pointés vers le soleil avec une précision largement suffisante, sans nécessiter aucune intervention humaine.

Bien entendu, une installation selon l'invention peut être couplée à des dispositifs d'appoint destinés à pallier une insuffisante prolongée
5 d'ensoleillement. On peut prévoir par exemple d'adjoindre à l'installation une chaudière d'appoint équipée d'un brûleur pour produire de la vapeur qui alimentera la turbine et le condenseur en cas d'absence prolongée d'ensoleillement. Dans ce cas, la chaudière d'appoint est installée en dérivation sur le capteur solaire et on prévoit des vannes motorisées qui sont comman-
10 dées automatiquement par une information fournie soit par un capteur de charge de la batterie principale, soit par un capteur de température de l'eau chaude dans le réservoir d'accumulation d'eau chaude. On peut également prévoir un groupe électrogène de secours, qui remplacera temporairement le générateur entraîné par la turbine, avec un interrupteur normal-secours
15 qui est commandé automatiquement par l'information fournie par un capteur de charge de la batterie. On peut également prévoir une alimentation de secours en électricité par le secteur public qui ne sera utilisée qu'en cas de défaut d'ensoleillement prolongé, d'où économie d'énergie.

Bien entendu un dispositif selon l'invention peut trouver d'autres
20 applications, par exemple dans des installations de grande puissance destinées à fournir de l'énergie électrique ou de l'eau chaude alimentant des réservoirs de grande capacité.

On peut également utiliser la turbine pour entraîner directement des machines tournantes, par exemple des pompes d'irrigation dans des régions
25 sans électricité etc....

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation de dispositifs selon l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective d'un mode de réalisation
30 d'un capteur équipant un dispositif selon l'invention.

La figure 2 est une vue en perspective montrant les dispositifs d'orientation automatique du capteur.

La figure 3 est une coupe axiale d'un des pilotes automatiques d'un dispositif selon l'invention et la figure 4 une coupe transversale
35 selon IV-IV de la figure 3.

La figure 5 est une vue en élévation d'un autre mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention.

La figure 6 est un schéma général d'un dispositif selon l'invention destiné à alimenter un logement ou un ensemble de logements en électricité
40 et en eau chaude.

La figure 7 est un schéma électrique des circuits de pilotage automatique du capteur d'un dispositif selon l'invention.

Un dispositif selon l'invention est destiné à chauffer un liquide, par exemple de l'eau ou un dérivé halogéné d'un hydrocarbure saturé (fréon) à une température supérieure à la température de vaporisation afin de produire de la vapeur qui peut entraîner une petite turbine accouplée à un générateur d'électricité.

Un dispositif selon l'invention comporte un capteur qui est un compromis entre un capteur plan et un capteur à miroirs focalisants. La figure 1 représente un mode de réalisation d'un tel capteur. Celui-ci a la forme générale d'un panneau rectangulaire. Il comporte un boîtier 1 dont la face 2 tournée vers le soleil est une couverture transparente qui est composée de lentilles juxtaposées. Ces lentilles peuvent avoir la forme représentée sur la figure 1 de barreaux 3a, 3b...3n, allongés ayant une section transversale bi-convexe, c'est-à-dire une section en forme de lentille convergente. Les barreaux peuvent également avoir une surface externe convexe et une surface interne plane. Les barreaux peuvent également être remplacés par des rangées de lentilles convergentes circulaires juxtaposées. Les autres parois du boîtier 1 sont opaques et calorifugées. A l'intérieur du boîtier 1 se trouve un tube 4 dans lequel circule un liquide caloporteur, par exemple de l'eau. Ce tube 4 communique, d'une part, avec un orifice d'entrée d'eau froide 4a et, d'autre part, avec un orifice de sortie de vapeur 4b. Le tube 4 forme un serpentin dont les branches sont parallèles aux barreaux 3a, 3b... 3n de la couverture transparente 2 et les axes de ces branches sont sensiblement confondues avec les lignes de foyers des lentilles de la couverture 2, de telle sorte que toute la lumière qui tombe sur la couverture 2 est concentrée le long du serpentin et que l'on obtient facilement dans les dernières boucles du serpentin une température supérieure à 100° et donc de la vapeur d'eau. Toutefois, pour qu'il y ait une focalisation de la lumière sur les tubes, il faut que l'orientation du panneau varie en cours de journée, de telle sorte qu'il reste pointé vers le soleil, c'est-à-dire que les rayons du soleil restent constamment perpendiculaires au plan de la couverture transparente 2.

La figure 2 représente le montage d'un panneau capteur selon la figure 1, dans un support orientable au moyen de deux servomoteurs, afin de maintenir le panneau pointé vers le soleil.

On voit sur la figure 2 un cadre rectangulaire 5 qui est supporté par des montants 6a et 6b et qui est pivotant autour d'un axe y_1 . L'axe y_1 est disposé sensiblement parallèle à l'axe du monde, c'est-à-dire

qu'il est situé dans le plan méridien du lieu et qu'il est perpendiculaire au plan équatorial et il forme avec le plan horizontal un angle λ égal à la latitude du lieu.

Un petit servomoteur électrique réversible 7 entraîne, par l'intermédiaire d'une chaîne 8 ou de toute autre transmission mécanique équivalente, un pignon ou une roue dentée 9 solidaire de l'axe y_1 et permet de faire tourner le cadre 5 autour de l'axe y_1 pour suivre le déplacement horaire du soleil et pour maintenir constamment le plan de symétrie P1 du cadre 5 passant par l'axe y_1 dirigé vers le soleil.

Un support 10 fixé au cadre 5 et pivotant avec lui porte un dispositif de pointage automatique qui pilote le servomoteur 7 et qui sera décrit en détail plus loin.

A l'intérieur du cadre 5 est monté un panneau capteur 1 conforme à la figure 1. Ce panneau 1 est monté pivotant par rapport au cadre 5 autour d'un axe horizontal x_1 qui est orienté Est-Ouest. Un deuxième servomoteur réversible 11, fixé au cadre 5 entraîne, par l'intermédiaire d'une transmission à chaîne 12, ou d'une transmission équivalente, un pignon ou une roue dentée 13 calée sur l'axe x_1 . Les barreaux convexes 3a, 3b... 3n formant loupe, peuvent être disposés horizontalement dans le sens Est-Ouest comme le représente la figure 2. Ils peuvent également être disposés inclinés dans le sens Nord-Sud ce qui facilite les écoulements d'eau de pluie. Bien entendu, il y a suffisamment de jeu entre le cadre 5 et le boîtier 1 pour permettre la rotation du panneau 1 à l'intérieur du cadre. Le mouvement de rotation autour de l'axe x_1 permet de suivre les variations saisonnières de hauteur du soleil dues à la déclinaison solaire.

L'entrée d'eau 4a et la sortie de vapeur 4b peuvent être connectés sur des tubes flexibles résistant à la pression de la vapeur afin de permettre les mouvements. Ou bien l'entrée et la sortie d'eau et de vapeur se font à travers le cadre 5 par des tubes situés aux deux extrémités de l'axe y_1 et ces tubes sont connectés par des joints tournants sur une entrée et une sortie qui traversent le cadre 1 aux deux extrémités de l'axe x_1 .

Bien entendu, on peut inverser les axes y_1 et x_1 , c'est-à-dire que l'axe x_1 peut être parallèle à l'axe du monde et l'axe y_1 peut être horizontal et orienté Est-Ouest.

Un support 14 est fixé au boîtier 1, de telle sorte qu'il pivote avec lui autour de l'axe x_1 et ce support porte un dispositif de pointage automatique qui est identique à celui qui est porté par le support 10 et qui pilote le servomoteur 11 pour faire tourner automatiquement le boîtier 1 autour de l'axe horizontal x_1 afin de maintenir le plan de symétrie

P2 du boîtier 1 passant par l'axe xz_1 dirigé vers le soleil.

A l'intérieur du boîtier 1, c'est-à-dire sous la couverture transparente, se trouve un capteur 15 de température, par exemple un bulbe de thermostat, qui capte la température à l'intérieur du boîtier et qui com-
5 mande automatiquement le moteur 7 pour ramener le capteur vers l'Est pendant la nuit lorsque la température est descendue au-dessous d'un seuil déterminé. Un contact de fin de course arrête automatiquement le moteur 7 dans la position où le panneau capteur se trouve orienté vers l'Est et prêt à recevoir la lumière au lever du soleil. Le capteur 15 peut être remplacé en
10 variante par une cellule photo-électrique.

En variante, les barreaux rectilignes 3a, 3b... 3n peuvent être remplacés par un boudin ayant, en section transversale, la forme d'une lentille convergente, lequel boudin est enroulé en spirale autour d'une
15 lentille centrale ou par une série de boudins concentriques et, dans ce cas, le serpentin 4 prend la forme d'un serpentin en spirale dans lequel l'eau froide rentre à la périphérie et sort au centre de la spirale ce qui permet d'obtenir au centre une température élevée. Bien entendu, dans cette variante, le boîtier 1 et le cadre 5 ont une forme circulaire.

La figure 3 est une coupe axiale de l'un des dispositif de
20 pilotage des servomoteurs 7 ou 11 installé sur l'un des supports 10 ou 14. Sur le support 10 par exemple, fixé au cadre 5, est disposée une petite lentille convergente 16 dont l'axe z_1 est perpendiculaire au plan du cadre 5. La lentille 16 focalise la lumière solaire au foyer F. Un miroir 17, incliné à 45° sur l'axe z_1 , est intercalé entre la lentille et le foyer
25 et il renvoie la lumière vers un foyer F1 symétrique du foyer F par rapport au miroir 17. Au delà du foyer F1, le dispositif comporte une cavité cylindrique 18 qui est axée sur l'axe oz' symétrique de l'axe z_1 par rapport au miroir.

Cette cavité a une ouverture dirigée vers le miroir, de sorte que
30 la lumière réfléchie pénètre dans la cavité. En travers de la cavité 18 sont disposées deux cellules photo-électriques identiques 19 et 20 qui sont par exemple des photo-résistances qui sont découpées en forme de demi-anneau circulaire et qui sont disposées symétriquement par rapport à un plan H passant par l'axe oz' , comme le représente la figure 4, qui est une coupe
35 transversale de la cavité 18.

Le plan H qui est symétrique par rapport au miroir 17 d'un plan axial de la lentille, contient le foyer F1 et si l'axe z_1 est pointé vers le soleil, le faisceau réfléchi est symétrique par rapport à l'axe oz' et les deux cellules 19 et 20 sont éclairées également. Dès qu'un défaut
40 de pointage apparaît, il entraîne une différence d'éclairement entre les deux

cellules et une différence entre les résistances de celles-ci. Les deux cellules sont montées dans deux branches opposées d'un pont de résistances qui est équilibré lorsque l'éclairage des deux cellules est égal. Dès qu'un déséquilibre apparaît, le pont délivre une tension et celle-ci, après amplification, commande un relais qui agit sur le servomoteur correspondant 7 ou 11 pour faire pivoter respectivement le cadre 5 autour de l'axe y_1 ou le panneau 1 autour de l'axe x_1 afin de maintenir l'axe de la lentille pointé vers le soleil et comme l'axe z_1 des lentilles 16 placées sur les supports 14 est perpendiculaire au plan du panneau 1, s'il est pointé vers le soleil, le plan du panneau 1 est perpendiculaire aux rayons du soleil.

Bien entendu, on pourrait supprimer le miroir 17 et disposer la cavité cylindrique 18 contenant les cellules 19 et 20 coaxiales avec l'axe z_1 . Le miroir 17 permet de gagner de la place en hauteur.

La figure 5 représente une vue en élévation d'une variante de réalisation des capteurs solaires équipant un dispositif selon l'invention. Dans cet exemple, l'installation comporte plusieurs capteurs accouplés 21a, 21b etc..., le nombre de capteurs pouvant être quelconque. Chaque capteur comporte une seule lentille convergente 22a, 22b etc..., qui est une lentille de grand diamètre, par exemple une lentille de 1,50 m de diamètre. Il est possible de réaliser, pour un coût de fabrication peu élevé, des lentilles de grand diamètre, qui n'ont pas la précision géométrique requise pour des instruments d'optique mais qui ont une précision largement suffisante pour être utilisés comme capteurs solaires. Chaque lentille 22a, 22b est montée pivotante par rapport à un cadre 23a, 23b etc..., autour d'un axe y_1 qui est parallèle à l'axe du monde et un servomoteur 24a, 24b etc..., commande automatiquement le pivotement de chaque lentille autour de l'axe y_1 correspondant.

Chaque cadre 23a, 23b, qui a par exemple une forme annulaire, est monté sur une monture respectivement 25a, 25b etc..., qui pivote autour d'un deuxième axe horizontal x_1 perpendiculaire au plan de la figure et passant par les foyers respectifs F_a , F_b des lentilles. Les axes x_1 sont disposés Est-Ouest. Chaque axe x_1 porte un pignon ou une roue dentée d'entraînement en rotation 26a, 26b... etc qui sont entraînés simultanément par une transmission à chaîne 27 à partir d'un seul servomoteur 28. Comme dans l'exemple de la figure 2, l'une des lentilles et l'un des cadres 23a à 23b portent un support sur lequel est installé un dispositif conforme à la figure 3, l'axe z_1 des lentilles 16 étant parallèle à l'axe u_1 des lentilles 22a, 22b etc..... Celui des dispositifs de pilotage qui est fixé à une lentille pilote en parallèle tous les servomoteurs 24a, 24b....

Celui qui est fixé à un cadre 23a, 23b pilote le servomoteur 28.

Dans l'exemple suivant la figure 5, le liquide caloporteur circule dans un circuit 29 qui passe par les foyers successifs Fa, Fb etc...

des diverses lentilles, de sorte que le liquide est d'abord préchauffé puis chauffé jusqu'à la température d'ébullition et il absorbe de la chaleur sous forme de chaleur latente de vaporisation. On peut également surchauffer la vapeur pour obtenir de la vapeur sèche.

Ce mode de réalisation présente par rapport à celui de la figure 2 l'avantage que le circuit 29 véhiculant le liquide caloporteur est fixe et les lentilles concentrent l'énergie solaire sur celui-ci.

Comme les axes x x_1 passent par les foyers, le mouvement de rotation autour des axes x x_1 ne modifie pas la position du foyer. Par contre, le mouvement de rotation autour des axes y y_1 déplace le foyer sensiblement le long des axes x x_1 . Le tube 29 a, de préférence, une forme en zig-zag comportant des tronçons rectilignes coaxiaux avec les axes x x_1 , de telle sorte que la concentration d'énergie se fait constamment sur ces tronçons lorsque les lentilles pivotent autour des axes y y_1 .

En variante, on peut prévoir un montage des lentilles sur des supports qui pivotent autour d'axes y y_1 parallèles à l'axe du monde et passant par les foyers Fa, Fb, de telle sorte que le pivotement des lentilles autour des axes y y_1 et x x_1 ne déplace pas les foyers.

La figure 6 est un schéma général d'une installation selon l'invention pour alimenter un logement ou un groupe de logements à la fois en électricité et en eau chaude.

L'installation selon la figure 6 constitue une "unité d'énergie" qui permet de rendre un logement autonome en utilisant uniquement l'énergie solaire. Cette installation comporte un capteur ou un groupe de capteurs 30 dont la surface est suffisante pour fournir l'énergie nécessaire et qui concentrent suffisamment la lumière pour vaporiser un liquide caloporteur, par exemple de l'eau. La vapeur sortant du capteur 30 alimente une petite turbine à vapeur 31 qui entraîne un générateur de courant 32, par exemple un alternateur. Le courant alternatif délivré par l'alternateur 32 passe éventuellement par un inverseur 33 qui permet d'alimenter l'installation en secours, à partir du réseau 34 ou d'un groupe électrogène par exemple, en cas de défaut d'ensoleillement. Le courant alternatif peut alimenter directement un circuit 35 de distribution de courant puissance qui alimente par exemple des moteurs triphasés ou des appareils électroménagers.

Le courant alternatif est redressé par un redresseur 36, la tension continue est régulée et elle alimente une batterie d'accumulateurs 37 qui sert de stock d'énergie électrique. Le courant continu fourni soit par

le redresseur 36, soit par la batterie 37 pendant les périodes d'arrêt de l'alternateur, alimente un circuit 38 de distribution de courant continu pour l'éclairage et pour les relais d'automatisme.

La vapeur sortant de la turbine 31 passe à travers un serpentín 39 qui sert de condenseur. Le serpentín 39 est plongé dans une cuve 40 qui sert de réserve d'eau et qui alimente en eau chaude un circuit 41 qui dessert à la fois des radiateurs de chauffage 42 et des robinets 43 de distribution d'eau chaude sanitaire.

L'installation peut comporter, en outre, une chaudière d'appoint 44 alimentée par un brûleur 44a. Cette chaudière comporte un ballon de production de vapeur 45 qui est connecté en dérivation entre le retour d'eau vers le capteur 30 et l'entrée de la turbine 31. Des vannes motorisées 46 et 47 sont intercalées sur les deux circuits à la sortie du capteur et à la sortie de la chaudière. En cas de défaut d'ensoleillement prolongé, on peut fermer la vanne 46, ouvrir la vanne 47 et mettre en route la chaudière d'appoint 44 qui permet d'alimenter en secours la turbine et de fournir à la fois du courant électrique et de l'eau chaude.

La figure 7 est un schéma d'ensemble des circuits de pilotage automatique du capteur. On retrouve sur cette figure la batterie 37, le redresseur 36 et le circuit 38 de courant continu qui est alimenté soit par le redresseur, soit par la batterie.

Les repères 48 et 49 représentent les bobines de deux relais qui commandent la marche du servomoteur 7 dans un sens et dans l'autre, chacune de ces bobines est montée en série avec un contact 19a, 20a, dont la fermeture est commandée par le dispositif selon la figure 3, placé sur le support 10, dès que les deux cellules 19 et 20 ne sont plus éclairées à égalité. Par exemple si la cellule 19 est plus éclairée que la cellule 20, le contact 19a se ferme et le relais 48 entraîne le servo moteur 7 dans le sens qui augmente l'éclairage de la cellule 20 et qui rétablit l'équilibre.

De même les repères 50 et 51 désignent les bobines de deux relais qui commandent la mise en marche du servomoteur 11 respectivement en marche avant ou en marche arrière et les repères 19b et 20b représentent deux contacts.

La fermeture de l'un des contacts 19b ou 20b est commandée automatiquement par le deuxième dispositif selon la figure 3 placé sur le support 14 dès que les deux cellules 19 et 20 de ce deuxième dispositif ne sont plus éclairées également. Le repère 15 désigne le capteur de température de la figure 2 qui commande un contact inverseur 15a, 15b. Après le coucher du soleil, lorsque la température dans le boîtier 1 est descendue

au-dessous d'un seuil déterminé, le contact 15b se ferme et excite un relais 52 qui commande le servomoteur 7 en marche arrière, c'est-à-dire dans le sens qui ramène le capteur vers l'Est. Un contact de fin de course 53 est actionné lorsque le capteur est dirigé vers l'Est et
5 il arrête automatiquement le moteur 7. En même temps que le contact 15b se ferme, le contact 15a s'ouvre et désexcite un relais 54 de coupure générale dont le contact 54a coupe l'alimentation en courant continu pendant la nuit. Au matin, le soleil frappe le capteur qui est tourné vers l'Est. La température sous la couverture 4 monte et le capteur de tem-
10 pérature 15 ouvre le contact 15b et ferme le contact 15a. Les circuits d'automatisme sont alors alimentés et le capteur suit automatiquement le soleil jusqu'au soir.

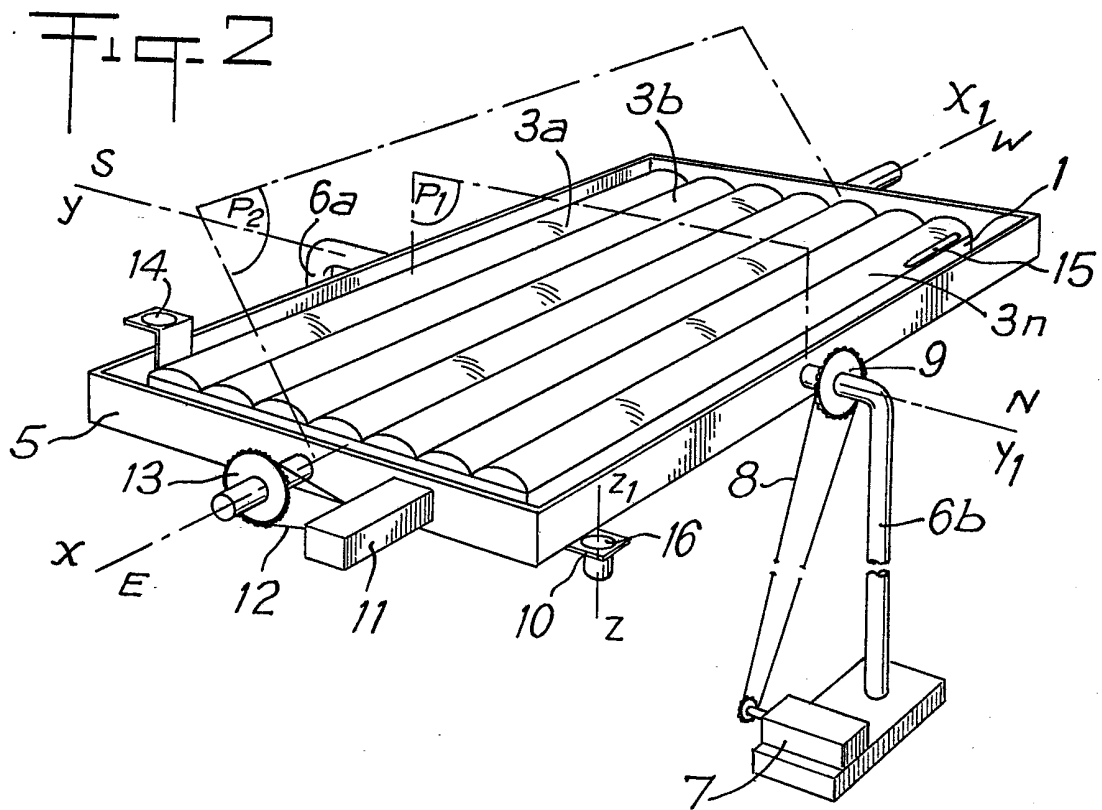
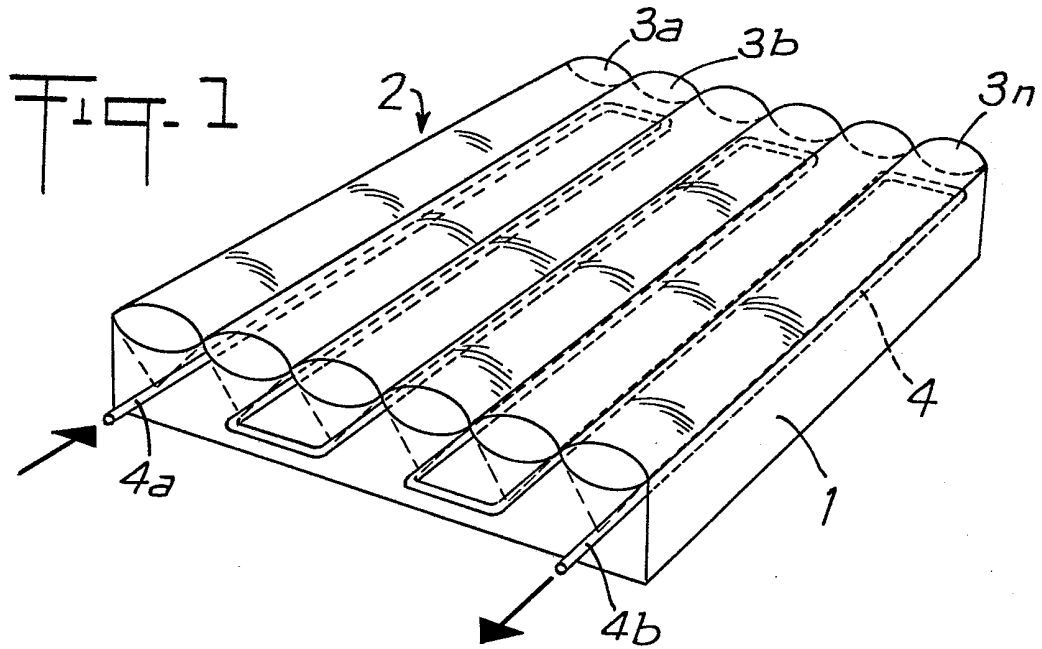
Bien entendu, sans sortir du cadre de l'invention, les divers éléments constitutifs des dispositifs qui viennent d'être décrits à titre
15 d'exemple pourront être remplacés par des dispositifs équivalents remplissant les mêmes fonctions.

RE V E N D I C A T I O N S

- 1 - Dispositif pour capter l'énergie solaire et pour la transformer en énergie mécanique ou électrique et en eau chaude, caractérisé en ce qu'il comporte un ou plusieurs capteurs solaires orientables comportant chacun une couverture transparente formée d'une lentille ou de plusieurs rangées de lentilles juxtaposées et un serpentin dans lequel circule un liquide caloporteur qui est vaporisé, lequel serpentin passe par les foyers desdites lentilles et ledit dispositif comporte, en outre, une turbine qui est entraînée en rotation par la vapeur, un générateur de courant qui est entraîné par ladite turbine et un condenseur qui est traversé par la vapeur sortant de la turbine et qui est plongé dans un réservoir d'eau chaude.
- 2 - Dispositif selon la revendication 1, comportant un ou plusieurs capteurs plans orientables, caractérisé en ce que chacun desdits capteurs comporte un cadre extérieur qui est monté pivotant autour d'un premier axe et qui est entraîné par un premier servomoteur et il comporte un boîtier ayant une face transparente tournée vers le soleil qui est composée de lentilles juxtaposées, lequel boîtier est monté pivotant par rapport audit cadre autour d'un deuxième axe perpendiculaire au premier, qui est entraîné en rotation par un deuxième servomoteur, l'un desdits axes étant parallèle à l'axe du monde et l'autre étant Est-Ouest et ledit dispositif comporte des moyens pour piloter automatiquement lesdits servomoteurs afin de maintenir le plan de ladite couverture transparente perpendiculaire aux rayons solaires.
- 3 - Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de pilotage automatique des servomoteurs comportent deux dispositifs identiques qui sont composés chacun d'une petite lentille, montée sur un support solidaire respectivement dudit cadre et dudit boîtier, dont l'axe est perpendiculaire au plan dudit cadre ou dudit boîtier et de deux cellules photo-électriques identiques, en forme de demi cercle, qui sont disposées au-delà du foyer de la lentille, symétriquement par rapport à l'axe de celle-ci, lesquelles cellules commandent respectivement ledit servomoteur, suivant que l'une ou l'autre est plus éclairée, pour faire pivoter la lentille dans le sens qui rétablit un éclairage équilibré des deux cellules.
- 4 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la couverture transparente des capteurs est composée de barreaux juxtaposés rectilignes ou en spirale ayant en section transversale la forme d'une lentille convergente et chaque boîtier contient un serpentin

situé le long des lignes focales desdits barreaux.

- 5 - Dispositif selon la revendication 1, comportant une pluralité de capteurs solaires parallèles entre eux et orientables simultanément, caractérisé en ce que chacun de ces capteurs est constitué par une lentille convergente de grand diamètre qui est montée pivotante par rapport à un cadre autour d'un axe parallèle à l'axe du monde, lequel cadre est supporté par une monture pivotante autour d'un deuxième axe horizontal, orienté Est-Ouest, qui passe par le foyer de ladite lentille et le fluide caloporteur circule dans un circuit fixe qui passe par les foyers de toutes les lentilles, de sorte que ledit fluide caloporteur est préchauffé puis vaporisé.
- 6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que tous les axes horizontaux des montures sont reliés par une transmission à un même servomoteur qui est piloté par un dispositif de pilotage unique solidaire de l'une des montures.
- 7 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque lentille comporte un servomoteur qui l'entraîne en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe du monde et lesdits servomoteurs sont pilotés en parallèle par un dispositif de pilotage unique solidaire de l'une des lentilles.
- 8 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit circuit dans lequel circule le fluide caloporteur comporte des tronçons rectilignes coaxiaux avec lesdits axes horizontaux.
- 9 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque lentille est montée pivotante par rapport à deux axes orthogonaux, l'un parallèle à l'axe du monde et l'autre horizontal, qui passent par le foyer de ladite lentille, de sorte que les foyers sont fixes et ledit circuit véhiculant le liquide caloporteur passe successivement par tous les foyers.
- 10 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'un desdits capteurs plans comporte un capteur de température, placé sous la couverture transparente, qui commande automatiquement en marche arrière tous les servomoteurs qui font pivoter les capteurs autour d'un axe parallèle à l'axe du monde pour les tourner vers l'Est à la tombée de la nuit et lesdits servomoteurs sont arrêtés automatiquement par un contact de fin de course lorsque les capteurs sont orientés vers l'Est.



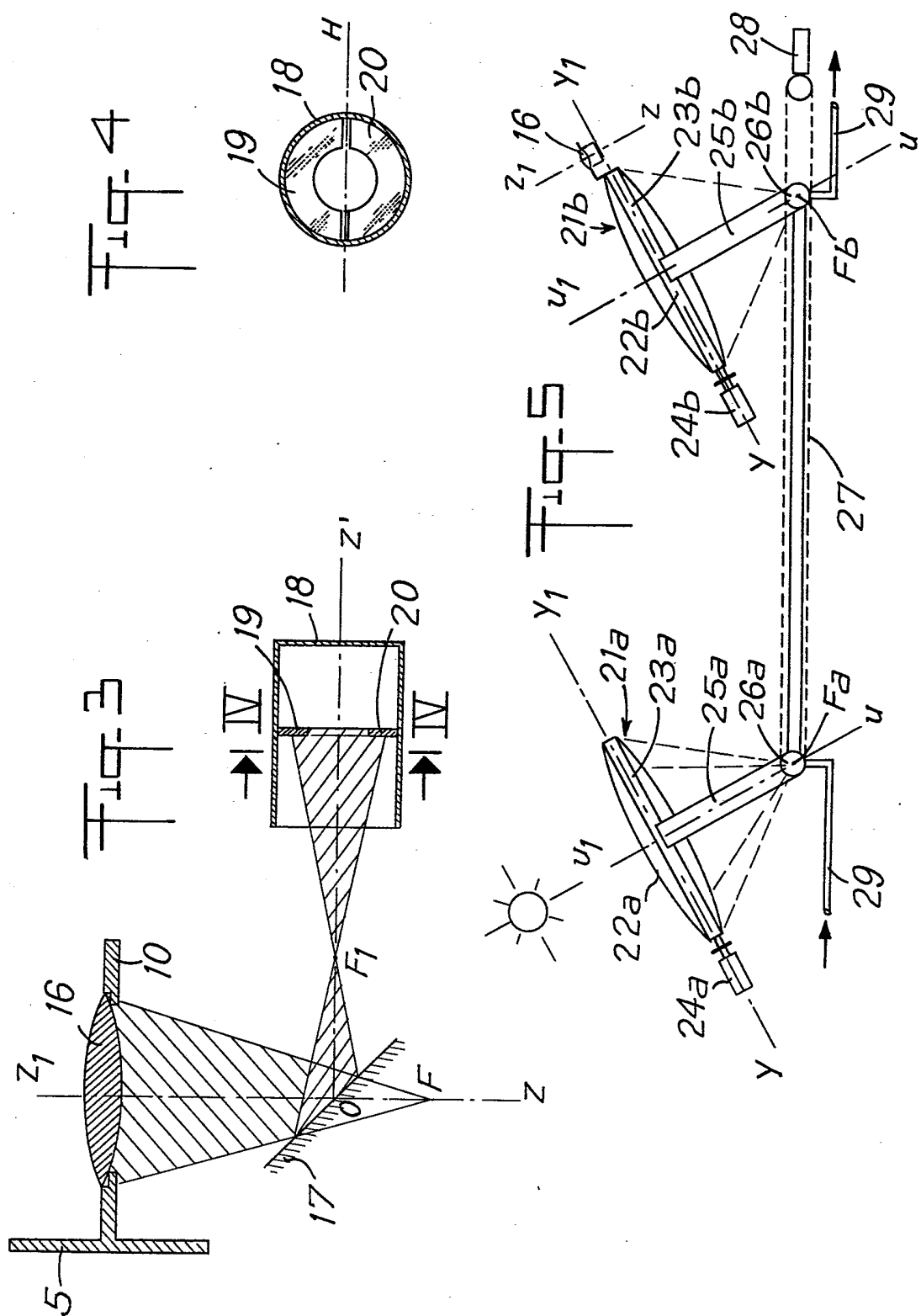


Fig. 6

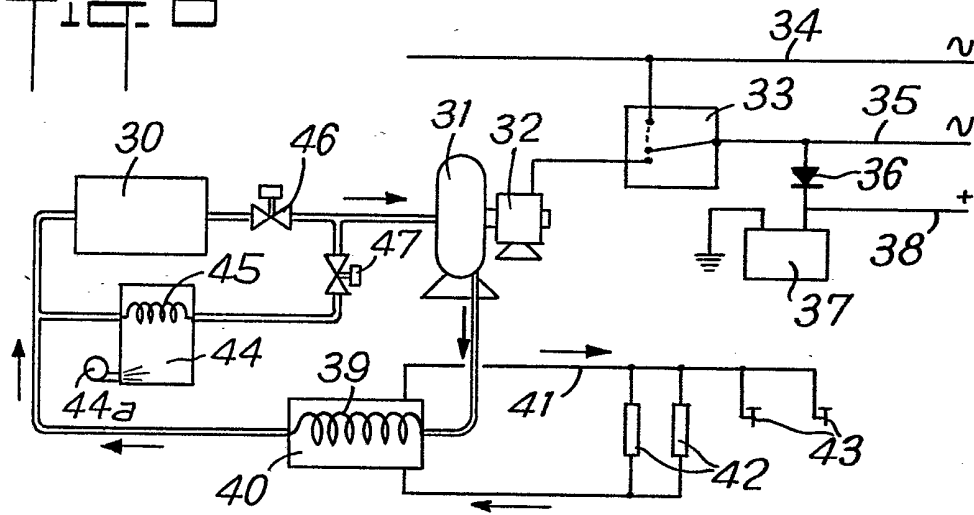


Fig. 7

