

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 23633

-
- ⑤④ Collecteur solaire hybride.
- ⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 24 J 3/02.
- ②② Date de dépôt..... 17 décembre 1981.
- ③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 19 décembre 1980, n° P 30 47 951.7.
- ④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 25-6-1982.
-
- ⑦① Déposant : Société dite : INTERATOM INTERNATIONALE ATOMREAKTORBAU GMBH, rési-
dant en RFA.
- ⑦② Invention de : Friedrich-Karl Boese.
- ⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①
- ⑦④ Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, office Josse et Petit.
8, av. Percier, 75008 Paris.
-

"Collecteur solaire hybride."

La présente invention se rapporte à un collecteur solaire hybride, terme par lequel on entend un appareil pouvant
5 fonctionner à volonté aussi bien en tant que "collecteur solaire" qu'en tant qu'"absorbeur solaire". Pour l'exploitation de la chaleur du soleil ou de l'environnement, on connaît en effet actuellement deux types de collecteurs :

10 D'une part, il y a lesdits "collecteurs solaires"; ce sont des absorbeurs qui, thermiquement isolés sur leur face inférieure et munis d'un couvercle transparent sur leur face supérieure, absorbent le rayonnement solaire et le transforment en chaleur sensible d'un fluide caloporteur.

15 D'autre part, il y a les dits "absorbeurs solaires" qui, non isolés thermiquement sans couvercle, servent principalement d'échangeurs de chaleur lesquels captent la chaleur de l'air environnant et la portent à un niveau de température supérieur au moyen d'une pompe à chaleur. En pareil cas, l'absorption de l'énergie du rayonnement solaire ne joue
20 qu'un rôle de second plan.

Ces deux versions sont envisagées pour des domaines d'application différents. Tandis que les collecteurs solaires pendant la journée et en particulier en été peuvent fournir de l'eau chaude sans l'intervention d'une énergie auxiliaire
25 supplémentaire, ils ne contribuent que pour une faible part à l'alimentation en énergie en hiver, c'est-à-dire précisément lorsque le maximum de chaleur est nécessaire.

Les absorbeurs solaires par contre aussi en hiver contribuent largement à couvrir les besoins d'énergie en prélevant
30 sur l'environnement la chaleur qu'ils portent à un niveau supérieur au moyen d'une pompe à chaleur. Il est vrai toutefois qu'un absorbeur solaire ne peut pas se passer d'énergie primaire, attendu que son fonctionnement nécessite une pompe à chaleur même en été.

35 Selon la dimension de la surface d'absorption et le besoin de chaleur, il y a donc des périodes dans l'année où l'exploitation d'un collecteur solaire peut être plus rentable que celle d'un absorbeur et inversement. C'est pourquoi

il était jusqu'ici toujours difficile de décider s'il fallait équiper une maison par exemple d'absorbeurs solaires formant un toit également connu sous le nom de "toit énergétique" ou de collecteurs solaires.

5 La présente invention a par conséquent pour objet de réaliser l'exploitation optimale d'une surface déterminée pour la production d'énergie à partir du rayonnement solaire et de la chaleur de l'environnement.

10 Ce résultat est atteint selon l'invention avec un collecteur solaire hybride dans lequel le couvercle transparent et/ou l'isolation thermique sont montés mobiles sur le collecteur solaire. Du fait de ce montage mobile, on arrive à ce que, en fonction des conditions marginales, la surface déterminée puisse être utilisée comme collecteur solaire ou comme
15 absorbeur solaire. En enlevant ou en relevant le revêtement transparent, d'une part, on affaiblit moins le rayonnement solaire étant donné qu'aucun facteur de transmission n'est plus à considérer et, d'autre part, l'absorbeur peut capter en plus la chaleur de l'environnement par conduction thermique, ce qui est encore renforcé par l'enlèvement ou l'écartement
20 de l'isolation thermique. Bien entendu, l'ouverture du collecteur n'a un sens que si la température d'entrée du fluide caloporteur est plus faible que la température ambiante. C'est en règle générale ce qui se produit en cas de fonctionnement avec une pompe à chaleur, mais aussi éventuellement en été sans cette dernière lorsque le besoin de chaleur est supérieur à la production d'énergie fournie par le collecteur solaire. Si par contre la température du fluide caloporteur arrivant à l'absorbeur est très supérieure à la
25 température de l'environnement, la fermeture du couvercle transparent et de l'isolation thermique est une mesure nécessaire pour empêcher la dissipation à l'atmosphère de l'énergie produite.

30 Selon l'invention, il est avantageux que le couvercle transparent et/ou l'isolation thermique soient fixés au collecteur solaire par des axes. En pareil cas, des dispositifs appropriés sont prévus pour retenir l'isolation thermique et le couvercle transparent. Ces dispositifs de retenue servent,

d'une part, à assurer l'étanchéité de l'espace compris entre l'absorbeur et le couvercle transparent et l'isolation thermique lorsque le collecteur est fermé et, d'autre part, à protéger les parties relevables contre les effets du vent et les intempéries. En pareil cas, le sens dans lequel le couvercle peut être relevé sans que des influences perturbatrices puissent s'exercer sur les collecteurs voisins dépend de la position et de l'orientation des collecteurs solaires. Il convient, le cas échéant, de tenir compte de la direction prédominante locale du vent.

Dans un mode de réalisation particulièrement pratique de l'invention, l'ouverture et la fermeture du collecteur sont automatiques. L'isolation thermique et le couvercle transparent étant reliés par des barres mobiles fixées sur la platin absorbante ou sur le cadre support par un axe, ils peuvent s'ouvrir ou se fermer en même temps. En pareil cas le centre de rotation de la barre peut ne pas se situer en son milieu selon les rapports existants entre les poids du couvercle et de l'isolation thermique. On arrive ainsi par exemple à ce que l'ouverture et la fermeture puissent se faire sans grands efforts. Il est alors rationnel que les barres se trouvent en position verticale lorsque le collecteur est ouvert attendu que dans ce cas, il est facile de réaliser un blocage au moyen de tiges articulées ou par tout autre moyen. Les dimensions des barres doivent se calculer d'après le jeu nécessaire et le régime des vents existants. Par ailleurs, il y a lieu de veiller à ce que le cadre du couvercle transparent ne fasse pas trop d'ombre au collecteur.

En choisissant le centre de rotation très loin du milieu des barres ou par un couvercle transparent et une isolation thermique de poids extrêmement différents (éventuellement au de poids supplémentaires, on peut aussi arriver à ce que le dispositif reste ouvert ou fermé sans verrouillage ou blocage supplémentaire selon les rapports choisis entre les bras de levier et les poids.

Selon une autre particularité avantageuse de l'invention, il est prévu d'adjoindre un dispositif pour l'ouverture et la fermeture automatiques du couvercle transparent et de l'iso-

lation thermique. Une unité de commande munie de capteurs déterminant la position du système à chaque moment considéré actionne l'ouverture et la fermeture du collecteur. Un tel dispositif d'ouverture automatique peut par exemple comporter
5 un moteur agissant par l'intermédiaire d'un engrenage sur le centre de rotation des barres . Les capteurs de l'unité de commande doivent par exemple mesurer la température d'entrée du fluide caloporteur, la température extérieure et éventuellement encore d'autres données d'exploitation du système. Un
10 dispositif d'ouverture automatique faciliterait l'exécution d'ouvertures et de fermetures plus fréquentes au cours de l'année ce qui serait avantageux pour les adapter aux conditions atmosphériques et d'utilisation particulières.

L'invention propose également que la platine absorbante et/ou le couvercle transparent du collecteur solaire soient
15 recouverts de revêtements à sélection de fréquence. Un grand nombre de ces revêtements pour collecteurs et absorbeurs solaires sont connus et utilisés selon les conditions marginales. Pour le collecteur solaire hybride proposé ici, on peut, suivant les conditions d'irradiation, utiliser une combinaison optimale de ces revêtements. Cela permet d'augmenter le
20 rendement pour les deux types d'exploitation.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description de modes de réalisation pris comme exemples, mais non limitatifs, et illustrés par le dessin annexé, sur lequel :

25 - la figure 1 représente un collecteur solaire hybride vu en coupe suivant I-I de la figure 2 ;

- la figure 2 est une vue frontale dans le sens II de la figure 1 ;

30 - la figure 3 est une vue en plan de ce mode de réalisation ;

- la figure 4 représente un autre mode de réalisation qui convient également à un entraînement automatique ;

35 - la figure 5 représente un diagramme qui illustre de façon schématisée et idéalisée un exemple des conditions d'exploitation au cours d'un an d'un système fonctionnant avec l'énergie du rayonnement solaire et la chaleur ambiante.

La figure 1 représente une vue latérale d'un exemple de réalisation d'un collecteur solaire hybride selon l'invention. La platine absorbante 1 parcourue par le fluide caloporteur est montée dans un joint 6 sur un cadre porteur 8. Un couvercle transparent désigné par 2 en position de repos et par 2' en position soulevée est fixé à un axe 5. Selon les conditions ambiantes, cet axe peut être fixé sur un cadre de collecteur solaire voisin, sur une partie du toit ou également sur le cadre porteur du collecteur solaire lui-même.

Il est indispensable qu'une circulation d'air pour l'échange de chaleur puisse parvenir à la platine absorbante lorsque le couvercle transparent est soulevé. A l'état fermé, le couvercle transparent 2 repose de façon étanche sur le joint 6 et empêche ainsi la chaleur de la platine absorbante de se dissiper dans l'air ambiant. Le couvercle transparent peut par exemple se composer de deux plaques de verre entre lesquelles règne le vide. Sur sa face inférieure, la platine absorbante 1 est protégée par une isolation thermique contre toute perte de chaleur vis-à-vis de l'air ambiant. Cette isolation thermique désignée par 7 à l'état fermé et par 7' à l'état ouvert est appliquée à l'état fermé contre le joint 6 par une fixation appropriée, par exemple un ruban magnétique 9 et une bande métallique 3. A l'état ouvert, l'isolation thermique 7' repose sur la partie inférieure du cadre 8 qui à cet effet présente une section transversale en L. La structure du cadre porteur 8 - essentiellement constituée par un cadre soutenu par quatre pieds permet d'amener à la plaque absorbante une quantité d'air suffisante à l'échange de chaleur. Un support rabattable 4 pouvant s'encliqueter dans le couvercle transparent 2' assure un maintien à l'état soulevé.

La figure 2 représente une vue frontale de cet exemple de réalisation et la figure 3 une vue en plan de ce collecteur solaire hybride.

La figure 4 représente un autre exemple de réalisation d'un collecteur solaire hybride qui convient également à un fonctionnement automatique. Une platine absorbante 11 est ici fixée dans un joint 16 sur un cadre porteur 18. Le couvercle transparent désigné par 12 à l'état fermé et par 12' à

l'état fermé et par 12' à l'état ouvert ainsi que l'isolation thermique désignée par 17 à l'état fermé et par 17' à l'état ouvert sont mutuellement raccordés par des barres 14 montées pivotantes. Ces barres sont aussi montées pivotantes au moyen d'axes 15 sur la platine absorbante ou sur le cadre porteur. En position fermée, le couvercle transparent 12 et l'isolation thermique 17 sont appliqués sur le joint 16 par une bande métallique 13 et un ruban magnétique 19. En position ouverte, le blocage peut être assuré par des tiges articulées 20. Les barres 14 n'ont pas absolument besoin d'être exactement fixées par leur milieu sur l'axe 15, attendu que selon le rapport des poids entre l'isolation thermique et le couvercle transparent, le centre de rotation peut être choisi de façon qu'il ne soit pas nécessaire de déployer une grande force pour l'ouverture ou la fermeture. Sous réserve de ces conditions, cet exemple de réalisation peut également fonctionner automatiquement avec un moteur qui agit par exemple par l'intermédiaire d'une transmission sur l'axe de rotation d'une barre 14, les dispositifs d'arrêt 13, 19, 20 pouvant dans certains cas être supprimés si on utilise un engrenage à vis sans fin.

A l'aide du diagramme de la figure 5, on va expliquer ci-après quels sont les avantages et les possibilités d'utilisation offerts par un collecteur solaire hybride. Pour ce faire, on a choisi à dessein un exemple schématisé et idéalisé qui ne peut se rapporter qu'à des valeurs moyennes prises sur des années et non pas à des phénomènes climatiques individuels. Dans ce diagramme, l'axe des X représente le cours d'une année divisée en mois désignés en chiffres romains. L'axe des Y donne la mesure de l'énergie utilisée ou consommée. La courbe a représente les besoins en énergie par exemple d'un foyer au cours de l'année. Par contre, la courbe b représente l'énergie que peut par exemple produire une pompe à chaleur lorsque l'on travaille avec un absorbeur solaire. La surface e, e', f entre les deux courbes a et b représente l'énergie primaire dont a besoin un tel absorbeur solaire pour fonctionner pendant un an. La courbe c représente l'énergie qu'un collecteur solaire peut fournir au cours d'un an, la produc-

tion dépassant la consommation en été étant illustrée par une ligne en tirets désignée par d. Aux points t_1 et t_2 la courbe c coupe la courbe b. Si pendant la période de t_2 à t_1 , on fait fonctionner le collecteur solaire hybride en tant qu'absorbeur solaire et pendant la période t_1 à t_2 en tant que collecteur solaire, on peut en été économiser en énergie primaire la partie f indiquée par des fins pointillés sur le diagramme. Toute commutation effectuée à d'autres moments peut toutefois aussi entraîner encore un gain d'énergie. Cette étude qualitative des conditions doit bien entendu être quantifiée pour chaque endroit considéré, les conditions climatiques et la surface absorbante utilisable. En pareil cas, il y a lieu de considérer qu'un collecteur solaire hybride n'est valable que si les courbes c et b se coupent à un moment quelconque. Si, par contre, la courbe c reste toujours en dessous de la courbe b, il faut toujours utiliser un absorbeur solaire. A l'inverse, au cas où la courbe c se situerait toujours au-dessus de la courbe b, il serait recommandé d'utiliser un collecteur solaire pour toute l'année. Comme les études faites jusqu'ici ne se rapportent qu'à des valeurs moyennes mensuelles, il y a lieu de préciser qu'il convient bien entendu de tenir également compte des conditions atmosphériques individuelles et des variations de température. Une commutation deux fois par an du collecteur solaire hybride dans les conditions décrites dans le diagramme se traduit certes par un gain d'énergie qui peut toutefois être encore optimisé en augmentant le nombre de commutations en fonction des conditions atmosphériques. En pareil cas, il est recommandé d'utiliser un dispositif d'ouverture automatique muni d'une unité de commande telle que décrite ci-dessus.

Comme l'ouverture ou la fermeture du collecteur solaire hybride s'accompagne également d'une mise en route ou d'un arrêt de la pompe à chaleur, on prévoit dans le système d'échange de chaleur de l'utilisateur considéré, des dispositifs de commutation permettant de contourner la pompe à chaleur via un simple échangeur de chaleur.

REVENDICATIONS

1.- Collecteur solaire muni d'une isolation thermique et d'un couvercle transparent, caractérisé par le fait que le couvercle transparent (2) et/ou l'isolation thermique (7) sont montés mobiles sur le collecteur solaire.

2.- Collecteur solaire selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'isolation thermique (7) et/ou le couvercle transparent (2) sont fixés par des axes (5) et que des supports rabattables (4) et des dispositifs de retenue (3,9) pour le couvercle transparent (2) ou l'isolation thermique (7) sont montés sur le collecteur.

3.- Collecteur solaire selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'isolation thermique (7) et le couvercle transparent (2) sont reliés par des barres (14) montées pivotantes, que les barres sont fixées sur la platine absorbante (11) ou sur le cadre porteur (18) par des axes (15) et que les barres, lorsque le collecteur est ouvert, sont à peu près perpendiculaires à la platine absorbante et sont bloquées par un dispositif d'arrêt (20).

4.- Collecteur solaire selon la revendication 3, caractérisé par le fait qu'il est prévu un dispositif pour l'ouverture et la fermeture automatiques du couvercle transparent et de l'isolation thermique et qu'une unité de commande avec capteurs de mesure actionne lesdites ouverture et fermeture.

5.- Collecteur solaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le couvercle transparent (2) et/ou la platine absorbante (1) sont munis de revêtements à sélection de fréquence.

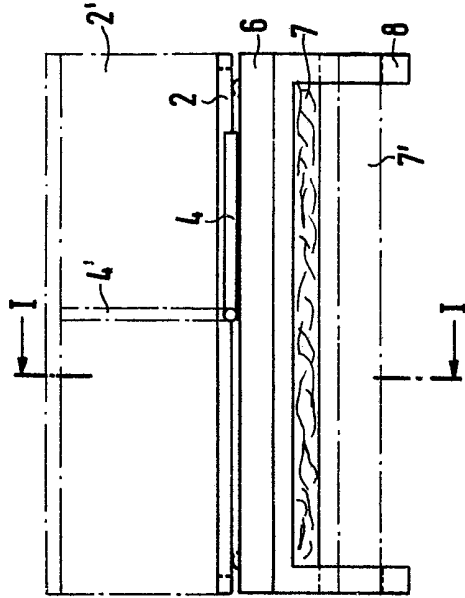


FIG 2

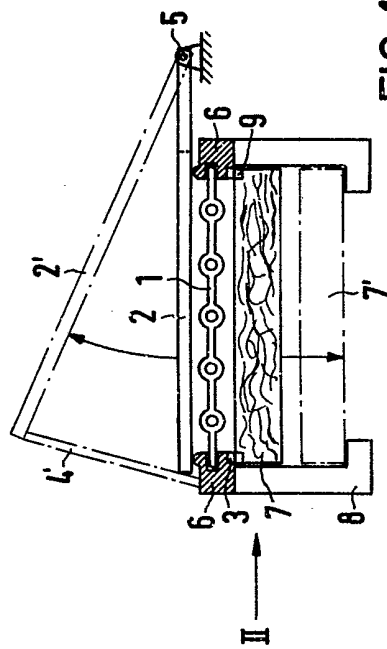


FIG 1

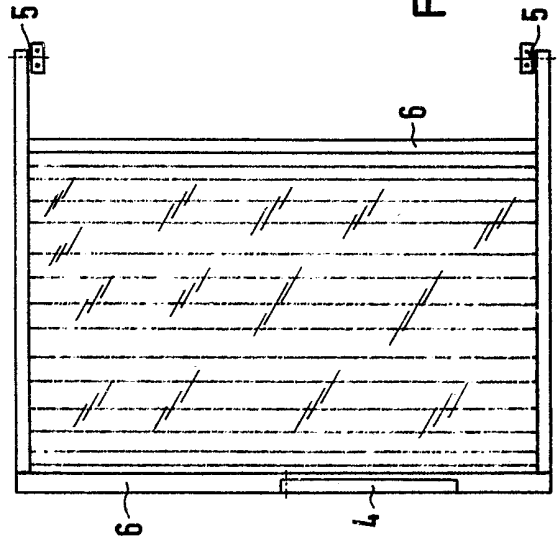


FIG 3

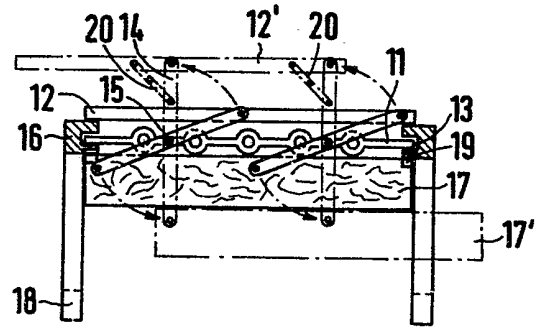


FIG 4

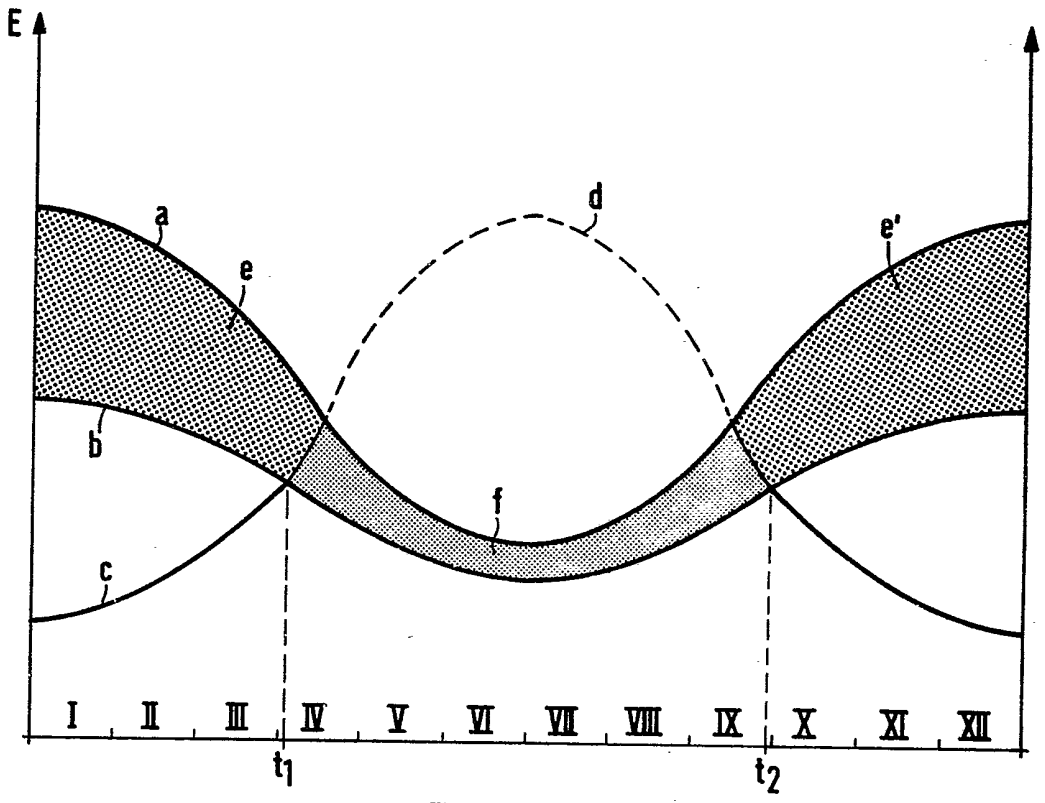


FIG 5