



N° 892.788

Classif. Internat. : F24j

Mis en lecture le :

02 -08- 1982

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu le procès-verbal dressé le 7 avril 19 82 à 15 h. 15
au Service de la Propriété industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré à* MM. Paul A. DE VADDER et Roland R.S. VERBEKE,
resp. : Luikersteenweg 429, Vreren
et : Clos des Mésanges, 5, Jupille s/Meuse
repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Procédé et dispositif de captage thermique mixte,

Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 avril 1982

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPETEUR

M E M O I R E D E S C R I P T I F
déposé à l'appui d'une demande
d'un

BREVET D'INVENTION

par : Paul, Alphonse DE VADDER
 et
 Roland, Roger, Simon VERBEKE

pour : Procédé et dispositif de captage thermique mixte.

L'invention concerne un procédé et un dispositif de captage thermique mixte, transformant d'une part en chaleur une partie du rayonnement frappant un capteur plan, et prélevant d'autre part de la chaleur dans l'air ambiant.

5 On connaît des capteurs plans transformant en chaleur une partie du rayonnement qui les frappe. Ils sont en substance constitués d'un élément bon conducteur de la chaleur, dont la surface extérieure constitue un corps noir approché, transformant en chaleur le rayonnement ambiant. La face in-
10 terne de cet élément est en contact avec des conduits dans lesquels circule un fluide caloripporteur qui prélève l'énergie calorifique ainsi produite en changeant d'état ou en changeant de température.

On connaît également, des capteurs de la chaleur de l'air
15 ambiant, ou échangeur air/fluide caloripporteur, dans lesquels l'air ambiant est amené à circuler dans un conduit ou une gaine, dont les parois sont en matériau bon conducteur de la chaleur, des conduits pour fluide caloripporteur étant en contact avec une ou des parois de la gaine à air.

20 Les parois de ces capteurs ou échangeurs air/fluide caloripporteur ont l'inconvénient de givrer à des températures supérieures à 0°C, généralement de l'ordre de +5°C. Le givrage entraîne un moins bon transfert de la chaleur entre l'air et les parois, et donc une perte d'efficacité.

25 Un but de l'invention est de fournir un procédé et un dispositif de captage thermique mixte, dans lesquels les deux systèmes de captage thermique coopèrent pour améliorer l'efficacité par un effet de synergie.

Un autre but de l'invention est de fournir un tel pro-
30 cédé et un tel dispositif assurant un volant thermique à court terme, pour assurer un apport de chaleur encore suffisant pendant les périodes plus froides de la journée, par écrêtage des pointes et des creux de l'apport de chaleur par l'ambiance, ce qui améliore également l'efficacité.

35 Le procédé de l'invention est un procédé dans lequel le rayonnement ambiant est transformé en chaleur dans un corps solide absorbant, cette chaleur étant ensuite cédée à un fluide caloripporteur, caractérisé en ce qu'il consiste à

2.

- faire diffuser la chaleur provenant du corps solide dans un matériau relativement mauvais conducteur de la chaleur, à capacité thermique élevée,
- prélever dans ledit matériau, à l'aide du fluide caloripor-
5 teur, une partie de la chaleur y ayant diffusé,
- conduire de l'air dans ledit matériau au-travers d'un canal bon conducteur,
- prélever directement de la paroi du canal bon conducteur, dans ledit matériau, à l'aide du fluide caloripporteur, la
10 chaleur de l'air passant dans le dit canal,
- utiliser la partie de la chaleur du corps solide ayant diffusé dans ledit matériau, et non prélevée par le fluide caloripporteur, pour empêcher le givrage de la paroi du canal bon conducteur dans lequel circule l'air.

15 Le dispositif de l'invention est un capteur qui comprend un élément capteur du rayonnement ambiant, transformant en chaleur le rayonnement qui le frappe, et des conduits pour un fluide caloripporteur destiné à prélever la chaleur produite, caractérisé en ce qu'il comprend de plus

- 20 - une couche d'un matériau accumulateur destiné à recevoir par conduction la chaleur fournie par l'élément capteur de rayonnement,
- un élément capteur de la chaleur de l'air, dont les faces externes sont en contact avec la couche de matériau accumu-
25 lateur, destiné à être parcouru par l'air ambiant,
- et en ce que
- les conduits pour fluide caloripporteur associés au capteur de rayonnement sont écartés de celui-ci, à l'intérieur de la couche de matériau accumulateur, et
- 30 - les conduits pour fluide caloripporteur associés au capteur de chaleur de l'air sont en contact direct avec les parois de celui-ci.

D'autres aspects, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description détaillée qui suit, et
35 du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe montrant un exemple de disposition d'un capteur selon l'invention, et
- la figure 2 est une vue en coupe selon II-II à la figure 1.

Sur le dessin, on voit que le capteur thermique de l'in-
vention comprend un capteur de rayonnement 1, constitué d'u-
ne feuille de matériau bon conducteur de la chaleur, dont la
face extérieure absorbe le rayonnement ambiant, par exemple
5 une feuille de cuivre dont la face extérieure est sulfurée.

Cette feuille est disposée en contact intime avec une
couche 3 de matériau accumulateur de chaleur, ce matériau
se caractérisant par un faible coefficient de conduction
thermique et une capacité calorifique élevée. Ce peut par ex-
10 emple être de la brique, du béton réfractaire ou analogue, é-
tant entendu que l'on préfère pour une question pratique un
matériau accumulateur autoportant.

Le contact intime entre la feuille du capteur de
rayonnement et le matériau accumulateur peut par exemple
15 être assuré par collage des deux éléments, comme indiqué en
2 sur le dessin. Pour ne pas nuire à l'efficacité de l'en-
semble, la colle devra posséder un bon coefficient de con-
duction thermique.

Pour améliorer le transfert thermique entre la feuille
20 1 et la couche de matériau accumulateur 3, des pièces en ma-
tériel bon conducteur de la chaleur, en contact par leur ex-
trémité externe avec la feuille, peuvent être noyées dans ce
matériau. De telles pièces sont représentées en pointillés
au dessin, et sont désignées par 4. Elles peuvent par exem-
25 ple être en cuivre, comme la feuille 1. Ces pièces 4 seront
de préférence de forme irrégulière, pour augmenter la sur-
face d'échange.

Dans la mesure où ces pièces 4 sont présentes, elles
assurent en même temps la fixation de la feuille 1 à la
30 couche de matériau accumulateur 3, et la couche de colle 2
peut alors être remplacée par une couche d'un matériau bon
conducteur, d'une élasticité suffisante pour assurer le con-
tact intime entre la feuille 1 et la matériau 3.

Les conduits 5 pour le fluide caloripporteur, associés
35 au capteur de rayonnement 1, sont noyés dans la masse du ma-
tériel accumulateur, et ne sont pas en contact direct avec
le capteur, pour permettre à la chaleur de diffuser et de
s'accumuler dans la couche de matériau 3. En effet, si ces

conduits étaient en contact direct avec le capteur 1, le fluide caloripporteur, du fait du coefficient de conduction thermique élevé du capteur 1, prélèverait en substance toute la chaleur produite, comme c'est le cas dans un capteur classique.

Enfin, des gaines 6 destinées à la circulation de l'air ambiant, sont également noyées dans le matériau accumulateur, au-delà des conduits 5 du capteur de rayonnement.

Ces gaines 6 sont également réalisées en matériau bon conducteur de la chaleur, par exemple en aluminium, et leurs parois les plus éloignées du capteur 1 sont en contact avec des conduits 7 pour fluide caloripporteur.

Les gaines 6 peuvent avoir une forme quelconque en section transversale, mais elles seront de préférence conçues pour assurer un écoulement tourbillonnaire de l'air, de façon à améliorer les échanges air/parois. Une section carrée ou rectangulaire convient à cet égard.

Les conduits 7 pour fluide caloripporteur ont été représentés au dessin disposés en contact avec la face externe de la paroi des gaines 6 la plus éloignée du capteur 1. Bien que cette disposition ne soit pas essentielle, elle a été jugée la plus favorable. En effet, la disposition du conduit en contact avec la face externe, c'est-à-dire hors de contact avec l'air, évite son givrage. D'autre part, la disposition de ce conduit en contact avec la paroi interne fait que le transfert direct matériau accumulateur/conduit 7 est réduit du fait que la chaleur transmise par le capteur 1 au matériau accumulateur, et se propageant par conduction dans ce matériau, a déjà été prélevée pour la plus grande part par les conduits 5 et les gaines 6.

Enfin, une feuille 8 d'un matériau transparent, par exemple du verre, du méthacrylate ou analogue, sera de préférence superposée à la feuille 1, à l'écart de celle-ci. Le but de cette feuille 8 est d'assurer un effet de serre, et d'assurer un réchauffage de l'air ambiant avant son admission dans les gaines 6, l'air circulant comme indiqué par les flèches à la figure 1.

Le dispositif représenté travaille de la façon suivante

te.

Le capteur 1 se réchauffe par transformation en énergie thermique du rayonnement qui le frappe. Cette chaleur est transmise par conduction, à travers la capteur 1 et la couche 5 de colle 2, et par les pièces 4, au matériau accumulateur 3, dans lequel elle se propage par conduction. Du fait du faible coefficient de conduction thermique du matériau 3, il se produit automatiquement un écrêtage de l'apport de chaleur du fait de la vitesse de propagation relativement faible, l'apport en excès par rapport à la demande de la pompe à chaleur branchée sur les conduits 5 et 7 s'accumulant dans le matériau 3 pour être restitué aux conduits 5 et 7 lorsque l'apport de chaleur est plus faible que la demande.

Les conduits 5, situés le plus près du capteur, prélèvent une grande partie de cette chaleur. Une autre partie se propage par conduction jusqu'aux parois des gaines 6.

Cette énergie thermique produite par le capteur 1 et transmise jusqu'aux parois des gaines 6 est utilisée pour maintenir la face interne des parois à une température supérieure à la température de givrage, qui est généralement de l'ordre de -3°C pour un écoulement tourbillonnaire de l'air. En pratique, l'air circulant dans les gaines, et qui a été réchauffé par passage entre la feuille transparente 8 et le capteur de rayonnement 1, peut descendre jusqu'à une température de l'ordre de -3°C . En dessous de cette température, l'apport de chaleur du matériau 3 vers les gaines 6 ne serait plus compensé, et au delà, par l'apport de chaleur de l'air vers les parois, et l'opération ne serait plus rentable.

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible d'éviter le givrage des parois jusqu'à approximativement -3°C , ce qui assure un gain appréciable par rapport à un échangeur air/fluide caloripporteur seul, qui givre déjà vers $+5^{\circ}\text{C}$.

Enfin, l'élément accumulateur, qui a une capacité thermique élevée, assure un volant thermique permettant à l'installation de fonctionner sur ses réserves pendant les périodes les plus froides de la journée, alors que la demande est la plus forte.

002700

6.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation représenté et décrit, qui n'a été choisi qu'à titre d'exemple.

)

1.

REVENDEICATIONS.

1. Procédé de prélèvement de chaleur dans l'ambiance, dans lequel le rayonnement ambiant est transformé en chaleur dans un corps solide absorbant, cette chaleur étant ensuite
 - 5 cédée à un fluide caloripporteur, caractérisé en ce qu'il consiste à
 - faire diffuser la chaleur provenant du corps solide dans un matériau relativement mauvais conducteur de la chaleur, à capacité thermique élevée,
 - 10 - prélever dans ledit matériau, à l'aide du fluide caloripporteur, une partie de la chaleur y ayant diffusé,
 - conduire de l'air dans ledit matériau, au travers d'un canal bon conducteur,
 - prélever directement de la paroi du canal bon conducteur,
 - 15 dans ledit matériau, à l'aide du fluide caloripporteur, la chaleur de l'air passant dans ledit canal,
 - utiliser la partie de la chaleur du corps solide ayant diffusé dans ledit matériau, et non prélevée par le fluide caloripporteur, pour empêcher le givrage de la paroi du canal
 - 20 bon conducteur dans lequel circule l'air.
 2. Capteur pour mettre en oeuvre le procédé de la revendication 1, qui comprend un élément capteur du rayonnement ambiant, transformant en chaleur le rayonnement qui le frappe, et des conduits pour un fluide caloripporteur destiné à préle-
 - 25 ver la chaleur produite, caractérisé en ce qu'il comprend de plus
 - une couche d'un matériau accumulateur destiné à recevoir par conduction la chaleur fournie par l'élément capteur de rayonnement,
 - 30 - un élément capteur de la chaleur de l'air, dont les faces externes sont en contact avec la couche de matériau accumulateur, destiné à être parcouru par l'air ambiant,
- et en ce que
- les conduits pour fluide caloripporteur associés au capteur de rayonnement sont écartés de celui-ci, à l'intérieur de
 - 35 la couche de matériau accumulateur, et
 - les conduits pour fluide caloripporteur associés au capteur de chaleur de l'air sont en contact direct avec les parois

de celui-ci.

3. Capteur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément capteur de la chaleur de l'air est constitué sous la forme de gaines noyées dans la couche de matériau accumulateur, au-delà des conduits pour fluide caloripporteur associés à l'élément capteur de rayonnement.

4. Capteur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les conduits pour fluide caloripporteur associés à l'élément capteur de la chaleur de l'air sont en contact avec la face externe de la paroi des gaines la plus éloignée de l'élément capteur de rayonnement.

5. Capteur suivant les revendications 2 à 4, caractérisé en ce que l'élément capteur de rayonnement est collé sur la couche de matériau accumulateur.

6. Capteur suivant les revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la diffusion de la chaleur de l'élément capteur vers la couche de matériau accumulateur est favorisée par l'insertion au sein de la couche de matériau accumulateur, de pièces en matériau bon conducteur en contact par une de leurs faces avec l'élément capteur de rayonnement.

7. Capteur suivant les revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une feuille d'un matériau transparent disposée à distance à l'extérieur de l'élément capteur de rayonnement, l'air ambiant passant d'abord dans l'espace entre cette feuille transparente et l'élément capteur de rayonnement avant de circuler dans les gaines, pour assurer son réchauffement.

Bruxelles, le 7 avril 1982.
P. Pon. Paul, Alphonse DE VADDER
et
Roland, Roger, Simon VERBEKE.

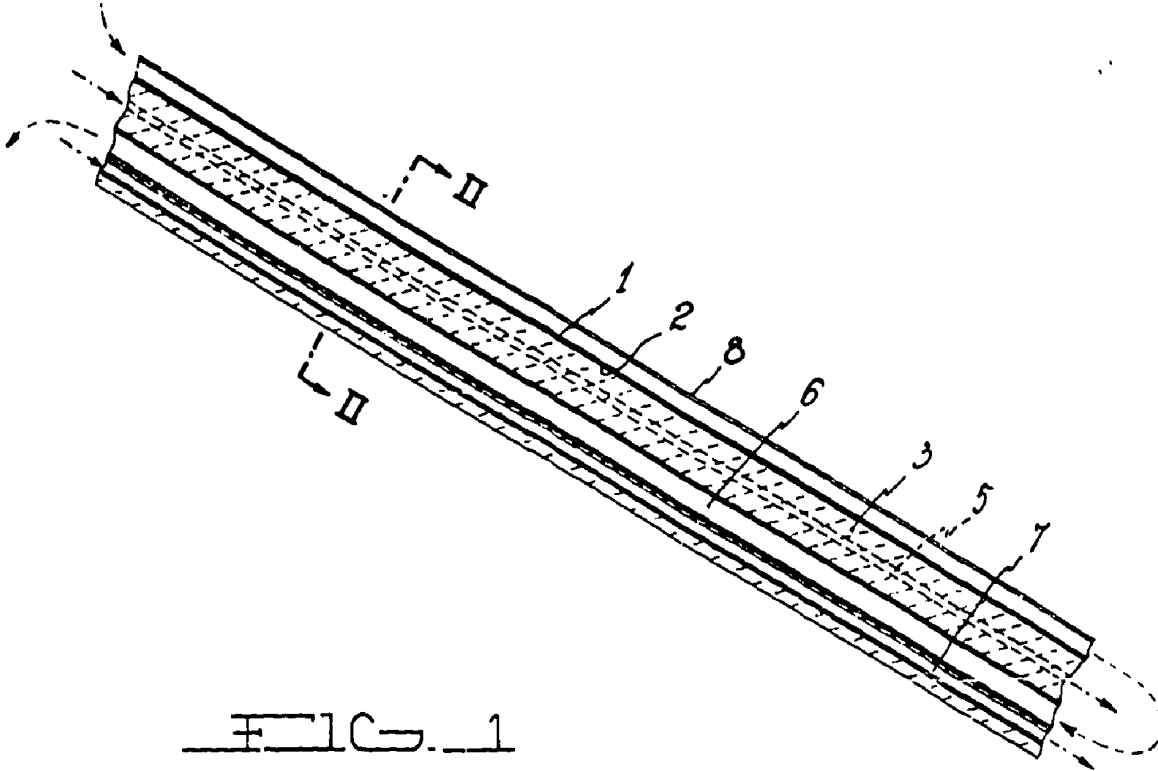


FIG. 1

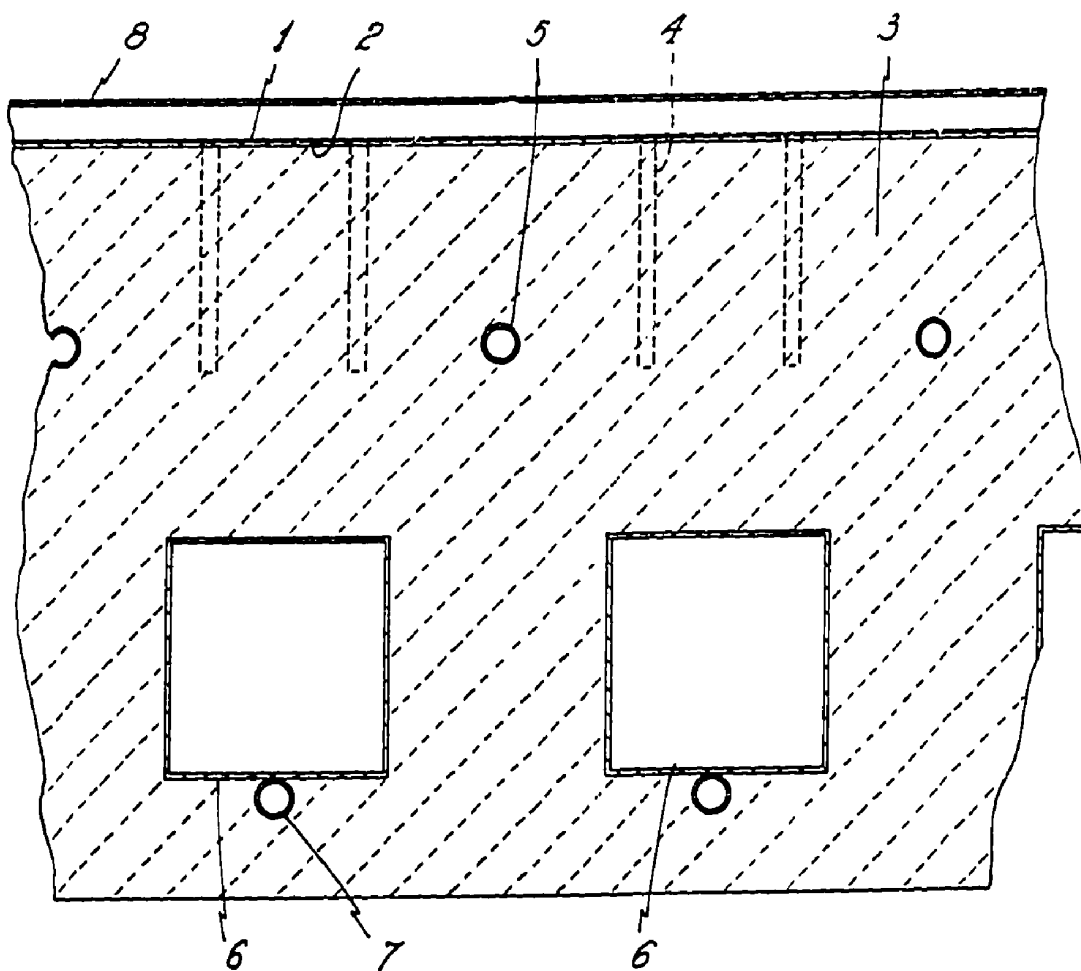


FIG. 2

Bruxelles, le 7 avril 1982.
P. Pon. Paul, Alphonse DE VADDER
et
Roland, Roger, Simon VERBEKE.