(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
10 juin 2010 (10.06.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/063944 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 31/048 (2006.01) *E04D 13/18* (2006.01)
F24J 2/52 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/052360

(22) Date de dépôt international :
1 décembre 2009 (01.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0858148 1 décembre 2008 (01.12.2008) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; 18 avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **JOUSSE, Didier** [FR/FR]; 27 rue du Maréchal Foch, F-95150 Taverny (FR). **DOUCHE, Jean-Pierre** [FR/FR]; 10 impasse des Pins, F-60150 Le Plessis-brion (FR). **SERGENT, Chantal** [FR/FR]; 21 rue de la Forêt, F-60129 Orrouy (FR).

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39 quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : SOLAR ROOFING PANEL

(54) **Titre** : TOITURE SOLAIRE

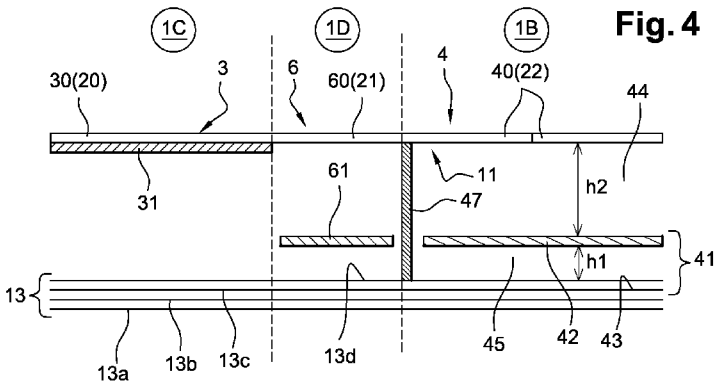


Fig. 4

(57) **Abstract** : This solar roofing panel (1) comprises at least one photovoltaic device (3), having a front structure (30) and a rear structure (31), and at least one solar collector (4) capable of delivering hot water, having a front structure (40) and a rear structure (41). The respective front structures (30, 40) of the photovoltaic device (3) and of the solar collector (4) consist of glass substrates (20, 22) forming cover that has an upper face, intended to face the external environment, and an opposed, inner face (11), the respective rear structures (31, 41) of the photovoltaic device (3) and of the solar collector (4) being placed beneath the cover, facing the inner face (11). The glass substrates (20, 22) have no metal frames and are joined together, possibly being separated by other, transition glass substrates (21) so as to form a uniform unitary glass cover.

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/063944 A1

Cette toiture solaire (1) comprend au moins un dispositif photovoltaïque (3), comportant une structure avant (30) et une structure arrière (31), et au moins un capteur solaire (4) apte à délivrer de l'eau chaude, comportant une structure avant (40) et une structure arrière (41). Les structures avant respectives (30, 40) du dispositif photovoltaïque (3) et du capteur solaire (4) sont constituées de substrats verriers (20, 22) formant une couverture qui présente une face supérieure, destinée à être en regard de l'environnement extérieur, et une face opposée intérieure (11), les structures arrière respectives (31, 41) du dispositif photovoltaïque (3) et du capteur solaire (4) étant agencées sous la couverture, en regard de la face intérieure (11). Les substrats verriers (20, 22) sont dépourvus de cadres métalliques et associés entre eux, en étant éventuellement séparés par d'autres substrats verriers (21) de transition, de manière à former une couverture verrière unitaire et uniforme.

TOITURE SOLAIRE

L'invention concerne une toiture solaire comportant des dispositifs aptes à capter l'énergie solaire pour fournir de l'énergie électrique et thermique, tels que des systèmes photovoltaïques générant de l'électricité et respectivement des capteurs solaires utilisés pour une production d'eau chaude.

Depuis quelques années, pour des raisons économiques, un intérêt certain quant à l'usage de l'énergie solaire s'est développé pour assurer en partie les besoins de consommation en électricité et /ou eau chaude, des habitations ou locaux commerciaux.

Pour fournir des besoins en électricité, il est connu de disposer sur les toitures des modules photovoltaïques comprenant des cellules photovoltaïques couplées en série les unes aux autres et générant un courant continu lorsqu'elles sont exposées à la lumière.

Un module photovoltaïque est généralement formé d'un panneau photovoltaïque intégrant les cellules photovoltaïques, et d'un cadre métallique entourant et portant le panneau, ce cadre intégrant par ailleurs les câbles pour la distribution électrique. Le panneau photovoltaïque est conçu au moins sur sa face avant en regard de l'environnement extérieur, avec un substrat verrier. A titre d'exemple, le panneau comprend un substrat verrier constituant donc sa face avant, un film plastique ou un substrat verrier constituant sa face arrière ; entre les substrats de face avant et face arrière sont insérés un ou plusieurs intercalaires polymères et un élément photovoltaïque, formé par un empilement de matériaux semi-conducteurs pris entre deux électrodes métalliques. Les matériaux

semi-conducteurs sont par exemple à base de silicium cristallin ou de couches minces.

Pour les besoins spécifiques en eau chaude, en particulier pour une utilisation sanitaire et éventuellement de chauffage au sol ou mural, il est également connu de doter les toits de capteurs solaires. Ces capteurs se présentent notamment sous forme de modules, comprenant une couverture transparente, tel qu'un substrat verrier, et un absorbeur. L'absorbeur est un élément dans lequel circule un fluide caloporteur, tel que simplement de l'eau à réchauffer. La couverture transparente laisse passer le rayonnement solaire jusqu'à l'absorbeur pour chauffer le fluide y circulant, et confine avantageusement le rayonnement infrarouge, minimisant ainsi le refroidissement de l'absorbeur. En outre, afin d'éviter les déperditions thermiques de l'absorbeur, une isolation thermique est agencée à l'arrière et sur la périphérie du module.

Toutefois, selon l'ensoleillement ou certaines conditions de températures, telles que les conditions hivernales, ces capteurs solaires sont incapables de fournir une eau suffisamment chaude. Aussi est-il nécessaire de coupler la production d'eau à une installation complémentaire de chauffage de l'eau par le gaz ou l'électricité, ce qui au final engendre des coûts de production pas toujours rentables au regard du coût d'achat et d'installation de ces capteurs.

Par ailleurs, on connaît d'autres systèmes utilisant la ressource énergétique solaire tels que des modules thermiques fournissant de l'air chaud. A cet effet, la demande de brevet américain US 2006/0118163 propose non seulement de disposer des modules photovoltaïques sur un toit, mais également des modules thermiques à air chaud. Ces modules ou capteurs thermiques à air chaud comportent des substrats laissant

passer l'énergie solaire, et un espace où de l'air est confiné pour être réchauffé grâce à ladite énergie. Des conduits de distribution sont connectés à ces modules pour capter l'air chaud, et assurer l'alimentation en air à réchauffer dans l'espace de confinement.

Cependant, si de tels modules thermiques peuvent être utilisés à la production d'air chaud, ils ne peuvent répondre à des besoins en production d'eau chaude dans la mesure où les échangeurs air/eau nécessiteraient une surface d'échange considérable et ne permettraient pas d'atteindre les températures requises pour l'eau chaude domestique, notamment sanitaire.

Il peut être envisagé d'agencer en combinaison sur les toits, ces modules photovoltaïques et capteurs solaires thermiques à air chaud et/ou à eau chaude. Toutefois, tels que configurés actuellement, ils conduisent à un investissement conséquent pour une habitation. En pratique, les particuliers choisissent plutôt une isolation performante de leur habitation, associée éventuellement à l'une ou l'autre des solutions de fourniture en énergie thermique et électrique décrites plus haut, mais cumulent rarement ces solutions.

De plus, ces modules photovoltaïques et capteurs solaires thermiques, bien que pouvant être intégrés à la toiture et rapportés sans être en saillie de la toiture, n'offrent pas une unité esthétique sur l'ensemble de la surface du toit.

L'invention a donc pour but de proposer une toiture solaire incorporant au moins un dispositif photovoltaïque et au moins un capteur solaire thermique de production d'eau chaude, cette toiture procurant les avantages suivants :

- des coûts d'installation réduits,
- la fourniture d'un ensemble à rendement performant produisant, grâce au capteur solaire thermique et à la configuration exclusive de la toiture, sans nécessiter de systèmes complémentaires de réchauffement indépendants, une eau très chaude directement utile aux besoins sanitaires,
- une minimisation des pertes thermiques,
- une garantie esthétique.

A cet effet, l'invention a pour objet une toiture solaire comprenant au moins un dispositif photovoltaïque, comportant une structure avant et une structure arrière, et au moins un capteur solaire thermique apte à délivrer de l'eau chaude, dit capteur solaire à eau chaude, comportant une structure avant et une structure arrière, les structures avant respectives du dispositif photovoltaïque et du capteur solaire à eau chaude étant constituées de substrats verriers formant une couverture qui présente une face supérieure, destinée à être en regard de l'environnement extérieur, et une face opposée intérieure, les structures arrière respectives du dispositif photovoltaïque et du capteur solaire à eau chaude étant agencées sous la couverture, en regard de la face intérieure, caractérisée en ce que lesdits substrats verriers sont dépourvus de cadres métalliques et associés entre eux, en étant éventuellement séparés par d'autres substrats verriers, dits substrats de transition, de manière à former une couverture verrière unitaire et uniforme.

Ainsi, cette toiture combine plusieurs systèmes de récupération d'énergie aptes à produire de l'électricité et de l'eau chaude.

En outre, la configuration des structures avant des dispositifs photovoltaïques et des capteurs solaires, grâce à des substrats verriers

similaires dans leur forme et leur apparence, fournit un revêtement, ou couverture, présentant une continuité de surface unitaire sans différence d'aspect, au moins au niveau de la zone rassemblant les dispositifs photovoltaïques et les capteurs solaires thermiques, et de préférence sur toute la superficie de la toiture.

Les toitures ne présenteront plus, comme c'est le cas actuellement, des disparités de hauteur et d'aspect au niveau de l'intégration de ces systèmes de récupération d'énergie.

De plus, conformément à l'invention, les dispositifs photovoltaïques et capteurs solaires à eau chaude de la toiture solaire sont dépourvus de cadres métalliques, ce qui permet une meilleure efficacité énergétique de la toiture solaire. En effet, des cadres métalliques entourant les dispositifs photovoltaïques et les capteurs solaires constituent des points d'arrêt pour l'écoulement aéraulique au sein de la toiture solaire, en convection naturelle ou forcée. L'absence de cadres métalliques permet de diminuer de manière significative les ponts thermiques et favorise un échange thermique homogène au sein de la toiture. Il en résulte un couplage sans discontinuité entre les dispositifs photovoltaïques et les capteurs solaires.

Enfin, cette couverture par des substrats verriers est simple à mettre en place, tout comme n'importe quelle couverture usuelle du type à tuiles ou ardoises. Les spécialistes aptes à fixer les capteurs solaires n'ont qu'à s'occuper de monter les structures arrière desdits dispositifs et capteurs, tandis que séparément le couvreur réalise la couverture de l'ensemble de la toiture.

De préférence, la toiture présente une pente définissant un faîtage, et comprenant une partie supérieure à proximité du faîtage, et une partie

inférieure opposée, le ou chaque dispositif photovoltaïque étant agencé dans la partie inférieure, tandis que le ou chaque capteur solaire à eau chaude est disposé dans la partie supérieure.

Cette répartition des zones d'emplacement des dispositifs photovoltaïques et des capteurs solaires à eau chaude permet d'augmenter le rendement de l'ensemble.

Et pour optimiser ce rendement, la toiture comporte avantageusement, sous la face intérieure de la couverture et perpendiculairement à sa surface, deux barrières d'isolation thermiques qui sont agencées latéralement et de part et d'autre du ou de chaque capteur solaire à eau chaude, par exemple à une distance de 5 cm, et de manière à laisser ouverte la zone s'étendant en direction du ou des dispositifs photovoltaïques.

En effet, l'air se trouvant sous la toiture est avantageusement chaud ; sa chaleur est notamment procurée grâce au rayonnement solaire traversant la couverture verrière, et au réchauffement des dispositifs photovoltaïques. Les barrières d'isolation permettent donc, par leur configuration et leur agencement spécifique qui ne fait pas obstacle à l'air en provenance de la zone où se situent les dispositifs photovoltaïques, de confiner l'air chaud autour du capteur solaire à eau chaude, réduisant ses pertes thermiques et garantissant ainsi une eau très chaude.

De préférence, les barrières s'étendent au delà du capteur solaire à eau chaude, en particulier jusqu'à une distance comprise entre 10 et 50 cm. Cette zone en façade du capteur solaire à eau chaude assure un gradient de température entre l'air entrant dans cette zone et le bord du capteur

évitant sinon un régime de turbulence qui aurait pour conséquence le refroidissement de l'air dans cette zone.

Avantageusement, la toiture comporte des moyens de convection forcée de flux d'air circulant sous la toiture. Ces moyens, comprenant en particulier un ou plusieurs extracteurs d'air, sont aptes à réguler le flux d'air circulant sous la toiture pour garantir, d'une part, une ventilation des dispositifs photovoltaïques, évitant leur trop fort échauffement, et, d'autre part, un apport forcé de flux chaud vers le ou chaque capteur solaire à eau chaude. Les extracteurs ont un débit réglable sélectivement selon leur zone d'emplacement et/ou selon les conditions climatiques. La régulation est en particulier obtenue à partir de la vitesse de rotation des moteurs des extracteurs, cette vitesse de rotation pouvant être commandée de manière automatisée par un variateur de vitesse.

En particulier, trois extracteurs d'air seront agencés sous la toiture. Ils seront de préférence respectivement disposés, lorsque deux barrières d'isolation thermique seront prévues à proximité du capteur solaire à eau chaude, dans la zone du capteur à eau chaude, dite zone centrale, et dans les deux zones adjacentes de part et d'autre desdites barrières.

Dans ce cas, il sera avantageux d'établir des débits d'extraction tels que la vitesse v_2 de l'air dans la zone centrale du capteur solaire à eau chaude, et la vitesse v_1 dans chacune des zones adjacentes présentent des valeurs différentes avec un ratio v_2/v_1 adaptable suivant les conditions climatiques, la saison, ou l'heure de la journée.

En début de journée ou par climat froid, une faible vitesse de l'air sous les dispositifs photovoltaïques de l'ordre de 0,1 m/s suffit à les maintenir à basse température, et le système sera configuré de manière à diriger les

calories vers la zone du capteur solaire à eau chaude. Seront en particulier envisagées les valeurs suivantes : v_1 est compris entre 0 et 0,1 m/s, et v_2 est compris entre 0,1 et 0,3 m/s.

A midi ou en période d'été, il est nécessaire d'établir une vitesse sous les dispositifs photovoltaïques supérieure à 0,3 m/s, et cela grâce à une vitesse $v_1 > 0,3$ m/s, la vitesse v_2 étant ajustée de manière à gérer la température dans le capteur solaire à eau chaude. Si celle-ci est inférieure à 80°C, on pourra appliquer une vitesse v_2 inférieure ou égale à v_1. Mais lorsque cette température dépasse 80°C, une vitesse v_2 supérieure à v_1 sera appliquée pour ventiler l'absorbeur à eau chaude et éviter une surchauffe qui pourrait sinon entraîner l'endommagement de l'appareil.

Ces différentes situations seront gérées par un automate de régulation, en disposant des capteurs de température aux endroits appropriés.

Comme exprimé plus haut, le dispositif photovoltaïque peut être séparé du capteur solaire à eau chaude par une zone de transition, la toiture présentant dans cette zone des substrats verriers, dit substrats de transition.

Un inconvénient particulièrement gênant pour les dispositifs photovoltaïques existants est l'élévation de température qui dégrade fortement leur rendement. La zone de transition est avantageuse pour permettre un effet de ventilation du ou des dispositifs photovoltaïques qui ainsi ne subissent pas de surchauffe en raison sinon d'une trop proche proximité du ou des capteurs solaires à eau chaude.

Cette zone de transition a pour fonction d'assurer que la vitesse de l'air sous les dispositifs ou modules photovoltaïques reste uniforme même

lorsque les vitesses v_1 et v_2 seront très différentes. Elle a une dimension minimum qui est comprise entre 10 et 50 cm, selon la configuration du toit : pente, épaisseur de la lame d'air sous la toiture, système de montage. Il sera préférable de prendre des valeurs plus élevées et d'élargir la zone de manière à obtenir un meilleur découplage des vitesses entre v_1 et v_2, d'une part, et la vitesse de l'air sous les dispositifs photovoltaïques, d'autre part. En pratique, la dimension de cette zone pourra correspondre à la partie de la toiture qui n'est pas couverte par les substrats des dispositifs photovoltaïques et des capteurs solaires à eau chaude.

Lorsque la toiture présente une convexion forcée de flux d'air, cette zone de transition est avantageusement utilisée pour inclure des systèmes de récupération d'énergie complémentaires que sont des capteurs thermiques à air chaud aptes à générer de l'air chaud. Ces capteurs à air chaud comportent une structure avant constituée par les substrats verriers de transition, et une structure arrière sous la couverture comprenant un élément réfléchissant de l'énergie lumineuse.

Avantageusement, le ou les dispositifs photovoltaïques, le ou les capteurs solaires à eau chaude et le ou les capteurs thermiques à air chaud sont répartis chacun respectivement sur un tiers de la toiture.

Selon une autre caractéristique, la structure arrière du ou de chaque dispositif photovoltaïque comporte au moins un substrat de support associé à la structure avant, des cellules photovoltaïques étant agencées entre la structure avant et le ou les substrats de support de la structure arrière.

Selon encore une autre caractéristique, la structure arrière du ou de chaque capteur solaire à eau chaude comporte un absorbeur agencé à une distance h_2 de la structure avant dudit capteur, ainsi qu'un isolant thermique disposé sous l'absorbeur, à l'opposé de la couverture et de manière accolée à l'absorbeur ou à une distance h_1 de l'absorbeur telle que h_1 est inférieure à h_2, h_1 et h_2 étant de préférence telles que la grandeur h_1+h_2 est comprise entre 10 et 100 mm, en particulier entre 30 et 50 mm.

Les substrats verriers du ou de chaque dispositif photovoltaïque et du ou de chaque capteur solaire à eau chaude, et les substrats verriers de transition, sont formés de verre monolithique trempé ou de verre feuilleté. Ils peuvent en variante être en double vitrage, hormis pour les dispositifs photovoltaïques.

Les substrats verriers du ou de chaque dispositif photovoltaïque et du ou de chaque capteur solaire à eau chaude, et les substrats verriers de transition, sont fixés entre eux par des moyens de fixation, tels que des crochets.

Les substrats verriers du ou de chaque dispositif photovoltaïque et/ou du ou de chaque capteur solaire à eau chaude, et éventuellement les substrats verriers de transition, comportent des revêtements fonctionnels de type antireflet, et/ou bas-émissif.

La toiture est disposée sur une charpente à laquelle sont associées la structure arrière du capteur solaire à eau chaude, et éventuellement la structure arrière de capteurs thermiques à air chaud dont la structure avant est constituée des substrats de transition.

La charpente comporte avantageusement des moyens d'isolation thermique, qui comprennent un film apte à réfléchir la chaleur et disposé en regard de la face intérieure de la couverture. Ce film apte à réfléchir la chaleur peut constituer l'isolant thermique de l'absorbeur des capteurs à eau chaude et à air chaud.

La présente invention est maintenant décrite à l'aide d'exemples uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des illustrations ci-jointes, dans lesquelles :

- La figure 1 est une vue en perspective d'une toiture selon l'invention associée à une charpente ;
- Les figures 2a et 2b sont des vues partielles en coupe de la figure 1 selon deux modes de réalisation d'assemblage de la couverture de la toiture ;
- La figure 3 est une vue schématique de dessus de la toiture de la figure 1 ;
- La figure 4 est une vue de côté et en coupe selon l'axe C-C de la figure 3 ;
- La figure 5 illustre une vue en coupe et de dessus de la figure 1 ;
- La figure 6 est une vue partielle en élévation avec une coupe selon l'axe B-B de la figure 3.

La figure 1 illustre une toiture solaire 1 selon l'invention montée sur la charpente 1A d'une habitation non illustrée. La charpente s'entend par tous les moyens de soutènement et d'aide à la fixation de la toiture. La toiture 1 présente de préférence une pente, comme la plupart des toitures, définissant un faîtage 12.

La toiture 1 comporte une couverture 2 formée par l'association d'une pluralité de substrats verriers 20, 21 et 22 plans, donnant un aspect de

surface unitaire et continue. La couverture 2 présente une face supérieure 10, en regard de l'environnement extérieur et destinée à recevoir l'énergie lumineuse, et une face intérieure 11 opposée, en regard de la charpente 1A.

En variante, les substrats verriers 20 à 22 ne forment qu'une partie de la couverture, le reste pouvant être constitué de moyens usuels de revêtement, tels que des tuiles ou des ardoises. Les substrats verriers seront toutefois intégrés de façon à être coplanaires avec les autres moyens de couverture pour établir un revêtement de surface sensiblement plan.

Les substrats verriers 20 à 22 ne présentent pas de cadre métallique de manière à éviter les ponts thermiques.

Les substrats verriers sont composés de verre monolithique trempé, ou de verre feuilleté comprenant par exemple une feuille de verre, un intercalaire en matière polymère, et une autre feuille de verre ou un film en matière plastique. Il est également possible d'envisager des vitrages isolants, hormis pour les dispositifs photovoltaïques. La composition des substrats verriers sera en particulier choisie selon la destination du substrat, quant à une utilisation pour des dispositifs photovoltaïques (substrats 20), un capteur à eau chaude (substrats 22), et une couverture simple de transition ou des capteurs à air chaud (substrats 21).

En référence à la figure 2a, dans une configuration préférée, les substrats verriers sont disposés les uns par rapport aux autres par chevauchement à la manière de tuiles ou d'ardoises. Ils sont assemblés entre eux par des moyens de fixation 23, tels que des crochets illustrés sur la figure 2a. On

peut citer à titre d'exemple le mode de fixation des tuiles verrières photovoltaïques commercialisées par la société SOLARWOOD.

Selon l'invention, la toiture a besoin d'une alimentation en air, en particulier pour assurer la ventilation des dispositifs photovoltaïques. Lorsqu'un tel assemblage des substrats n'est pas étanche, l'air s'introduisant entre les tuiles dans la zone de chevauchement sera ainsi directement utilisé.

Sur la variante de la figure 2b, les substrats sont associés par des moyens de fixation non représentés autres que des crochets et présentent, au niveau de leur liaison, des joints d'étanchéité à l'air 24. Afin de fournir une alimentation en air, il sera nécessaire de prévoir une prise d'air, de préférence au niveau de la gouttière se situant à l'extrémité libre opposée du faîtage.

Il est également possible d'envisager une combinaison de modes de fixation distincts, et d'associer les substrats sans ou avec étanchéité. Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir une ou des arrivées d'air depuis l'extérieur, entre les substrats lorsqu'il n'y a pas d'étanchéité, et/ou au niveau d'une ou de prises d'air spécifiques agencées de préférence en partie basse de la toiture.

Les substrats verriers 20 à 22 comportent avantageusement des couches fonctionnelles, telles qu'un revêtement antireflet pour minimiser les pertes en réflexion et/ou maximiser la pénétration du rayonnement solaire. Pour une application relative au capteur à air chaud, le revêtement antireflet est de préférence disposé sur les deux faces opposées des substrats 21.

De même, un revêtement bas-émissif peut être prévu pour éviter les déperditions thermiques en réfléchissant les infrarouges ayant traversé les substrats, et les confiner sous la toiture. Le revêtement bas-émissif en étant disposé sur la face opposée à celle en regard de l'environnement extérieur peut remplacer un revêtement antireflet.

Enfin, les substrats verriers 20 à 22 peuvent être sérigraphiés sur la face opposée à celle en regard de l'environnement extérieur, avec un cadre noir pour renforcer l'unité esthétique de l'ensemble de la couverture 2, et masquer éventuellement certains éléments disposés sous la face inférieure 11 de la couverture.

Comme schématisé sur la figure 3 par des zones hachurées, la toiture solaire 1 comporte au moins un dispositif photovoltaïque 3 et au moins un capteur solaire thermique 4 apte à délivrer de l'eau chaude.

De manière avantageuse, lorsque la toiture présente une pente, l'invention prévoit de disposer le ou les capteurs à eau chaude 4 dans la partie supérieure 1B de la toiture, à proximité du faîtage 12, zone où la chaleur est la plus importante, tandis que les dispositifs photovoltaïques 3 sont disposés dans la partie inférieure 1C de manière à minimiser leur surchauffe, abaissant sinon leur rendement.

Le ou les dispositifs photovoltaïques 3, et le ou les capteurs à eau chaude 4, peuvent être adjacents, ou bien de préférence, comme illustré sur la figure 3, séparés par une zone de transition 1D.

Chaque capteur solaire à eau chaude 4 est agencé au plus près du faîtage 12, toutefois à distance des bords de la toiture de manière à

éliminer les pertes par conduction thermique si le capteur était au contact du faîtage ; quelques centimètres suffisent à cet effet.

Tel que visible sur la figure 4, chaque dispositif photovoltaïque 3 comporte une structure avant 30 et une structure arrière 31.

Selon le mode de fabrication du dispositif photovoltaïque, plusieurs configurations peuvent être envisagées.

Ainsi, la structure avant 30 est constituée par un substrat verrier 20 de couverture, tandis que la structure arrière 31 est constituée de cellules photovoltaïques de type connu à base de matériaux semi-conducteurs déposés, lors de la fabrication, sur un substrat de support en verre ou en un autre matériau. Ces cellules peuvent même être encapsulées dans du verre. La structure arrière 31 est alors rapportée sur place contre le substrat verrier 20.

En variante, la structure avant 30 comporte un substrat verrier 20 et les cellules photovoltaïques en couches minces, tandis que la structure arrière 31 transparente, de préférence en verre, est rapportée contre la structure avant, notamment lors de l'installation de la toiture.

Dans une autre variante encore, la structure avant 30 et la structure arrière 31 forment, à la fabrication, un ensemble monobloc intégrant les cellules photovoltaïques.

Il est aussi envisageable qu'une pluralité de substrats 20 forme la structure 30, tandis que la structure arrière 31 est formée d'une surface unique s'étendant sous et associée à la pluralité de substrats 20, les

cellules photovoltaïques étant intégrées entre les structures avant et arrière, de préférence solidaires de la structure arrière à la fabrication.

Chaque capteur solaire à eau chaude 4 comprend, comme montré sur la figure 4, une structure avant 40 constituée par un ou plusieurs substrats verriers 22 de couverture, et une structure arrière 41 comportant un absorbeur 42 et un isolant thermique 43. On parlera de plusieurs capteurs solaires à eau chaude si plusieurs absorbeurs sont utilisés.

L'absorbeur 42 comporte un élément dans lequel circule un fluide caloporteur. Cet élément peut être en matière plastique, telle qu'en EPDM (Éthylène Propylène Diène Monomère) ou en PER (Polyéthylène Réticulé haute densité), revêtu d'une couche absorbante, de préférence de couleur noire. En variante, l'élément est en cuivre, soudé à une feuille absorbante du rayonnement solaire, elle-même en cuivre par exemple ou en aluminium, revêtue d'une couche absorbante également de couleur noire.

L'absorbeur 42 est agencé à une distance h_2 de la structure avant verrière 40 de manière à créer une lame d'air 44 au-dessus de l'absorbeur.

L'absorbeur est porté par la charpente de manière suspendue ou posée.

L'isolant thermique 43 servant à limiter les déperditions de chaleur peut être agencé contre l'absorbeur, sur la face qui est opposée à celle en regard de la structure avant (non illustré). Néanmoins, l'isolant thermique 43 est de préférence disposé à une distance h_1 de l'absorbeur 42 telle qu'illustré sur la figure 4, de façon à créer un espace 45 de circulation de flux d'air sous l'absorbeur de manière à doubler la surface d'échange entre l'air chaud et l'absorbeur.

L'absorbeur doit être assez proche de la structure verrière 40 car le chauffage du fluide est avant tout obtenu par l'échauffement de la feuille absorbante du rayonnement solaire. Toutefois la présence de la lame d'air 44 de hauteur h_2 permet lors d'un plus faible ensoleillement d'assurer le chauffage de l'absorbeur par échange thermique avec l'air chaud circulant dans cette zone.

La présence de l'espace 45 en dessous de l'absorbeur permet grâce à une circulation d'air chaud de chauffer l'absorbeur, également au niveau de sa face inférieure. De préférence, la hauteur h_1 est inférieure ou égale à la hauteur h_2, et la grandeur h_1+h_2 est comprise entre 10 et 100 mm, en particulier comprise entre 30 et 50 mm.

Afin, d'une part, de confiner au mieux l'air chaud dans les zones 44 et 45 pour maximiser la fonction de chaque capteur solaire à eau chaude 4 et, d'autre part, d'assurer une ventilation efficace autour de chaque dispositif photovoltaïque 3 pour ne pas le surchauffer, il est préférable de disposer des barrières d'isolation de flux 46 et 47, visibles par transparence sur la figure 3, qui s'étendent perpendiculairement à la toiture depuis la face intérieure 11 de la couverture verrière 2 et de chaque côté latéral du capteur 4, depuis le faîtage en direction des dispositifs photovoltaïques. Cet agencement des barrières garantit une ouverture sur la zone 1C des dispositifs photovoltaïques.

Ces barrières d'isolation thermique sont fixées aux chevrons de la charpente et par exemple constituées de mousse isolante en EPDM. Elles sont de préférence de couleur noire, identique à celle des autres éléments du type l'absorbeur 42 pour l'esthétique de la toiture.

La figure 5 est une vue schématique de dessus des différents éléments, de ou associés à la toiture au niveau de sa structure arrière. Sont illustrées les barrières 46 et 47 agencées à une certaine distance b, transversalement à la pente du toit, du capteur à eau chaude 4, de préférence supérieure à 5 cm. Elles s'étendent de préférence au-delà du capteur 4 d'une grandeur c, dans le sens de la pente du toit, de l'ordre de 10 à 50 cm pour fournir une zone de gradient de température entre la zone de transition 1D et le bas du capteur solaire à eau chaude 4. Lorsqu'une zone de transition 1D est prévue, celle-ci s'étend entre l'extrémité des barrières d'isolation 46 et 47 et les dispositifs photovoltaïques 3 sur une grandeur d minimum plutôt comprise entre 10 et 50 cm.

Bien entendu, le toit de l'habitation doté de la toiture de l'invention comporte des moyens d'isolation thermique qui sont agencés au niveau de la charpente à distance de la toiture. La figure 4 illustre ces moyens d'isolation thermique 13 qui, de manière connue, permettent d'isoler l'intérieur de l'habitation du froid et de la chaleur depuis l'extérieur, et de diminuer les pertes thermiques à l'intérieur de l'habitation.

Les moyens d'isolation thermique 13 comportent successivement, empilés depuis l'opposé de la toiture et en direction de celle-ci, un matelas isolant 13a à base de fibres d'isolation thermique, du type fibres minérales ou végétales ou animales, ou à base de polystyrène, et un film pare-vapeur 13b dont la face assurant l'étanchéité à l'eau est en regard de la toiture.

Selon l'invention, est disposé sur le film pare-vapeur, un film 13c réfléchissant le rayonnement infrarouge lointain. Ce film a l'avantage de renvoyer la chaleur dans l'espace séparant les moyens d'isolation thermique 13 de la toiture 1 et participe au réchauffement de l'air dans la

zone 45 dont la chaleur est captée par l'absorbeur 42. On utilisera avantageusement le matériau Tyvek Reflex® de la société Dupont de Nemours qui associe les éléments 13b et 13c.

On peut également disposer, par-dessus ou à la place du film réfléchissant 13c, un matériau noir poreux 13d en EPDM ou en feutre, qui donnerait la couleur noire à l'ensemble du toit pour uniformiser la couleur du toit par transparence au travers de la couverture verrière 2. Ce matériau a la capacité d'absorber le rayonnement solaire et permet d'augmenter l'efficacité thermique du ou de chaque capteur solaire à eau chaude 4 en l'absence de capteurs à air chaud 6.

Il est important de ne pas surchauffer l'espace environnant les dispositifs photovoltaïques 3 pour ne pas abaisser leur rendement. Il est ainsi réalisé selon l'invention une convection forcée de flux d'air pour assurer une ventilation efficace des dispositifs.

A cet effet, des moyens de convection comportant des extracteurs d'air sont avantageusement installés à proximité du faîtage 12 et sous la toiture, comme montré sur la figure 6.

En référence à la figure 6, il est prévu en particulier deux extracteurs latéraux 50 et 51 et un extracteur central 52 selon la dimension du toit. L'extracteur central est agencé dans la zone du capteur solaire à eau chaude 4, tandis que les extracteurs latéraux 50 et 51 sont disposés respectivement de part et d'autre des barrières d'isolation 46 et 47.

Cela permet idéalement d'extraire l'air chaud sous la toiture, et par l'arrivée d'air froid depuis l'extérieur, en particulier au niveau de la zone de jonction non étanche entre les substrats verriers, d'assurer une ventilation

autour des dispositifs photovoltaïques. De plus, l'air chaud récupéré peut par ailleurs être recyclé en alimentant des systèmes de pompes à chaleur ou d'échangeurs air-eau pour la production d'eau chaude basse température pour le chauffage domestique, y compris des systèmes de stockage saisonnier préférentiellement agencés dans le sol.

Tel que déjà exprimé plus haut, on peut ne pas disposer trop près les dispositifs photovoltaïques 3 du ou des capteurs solaires à eau chaude 4, en prévoyant une zone de transition 1D telle qu'illustrée sur les figures 3 et 4.

Au niveau de cette zone de transition peuvent être ajoutés des capteurs thermiques à air chaud 6 de type connu, visibles sur la figure 4, qui permettent d'absorber le rayonnement solaire et d'échanger efficacement avec l'air environnant. Les substrats verriers 21 de transition dans cette zone 1D, constituent les structures avant 60 avant des capteurs thermiques à air chaud 6.

Les absorbeurs 61 des capteurs 6 sont disposés à distance de la face inférieure 11 de la couverture 2 et des moyens d'isolation thermique 13, ou peuvent être supportés directement par les moyens d'isolation 13. Les mêmes distances h_1 et h_2 que celles liées à l'absorbeur 42 du capteur à eau chaude 4 peuvent être établies.

En variante, ces absorbeurs 61 de capteurs à air sont constitués par le matériau noir 13d lorsque celui-ci est prévu.

L'air chaud produit sous la toiture et rentrant dans la zone 1B est particulièrement significatif, ce qui garantit une eau très chaude pour le ou

chaque capteur à eau chaude 4, directement utilisable pour les besoins sanitaires, à la différence des capteurs à eau chaude conventionnels.

Par ailleurs, si l'eau est trop chaude, la présence des extracteurs d'air chaud, essentiellement l'extracteur central 52, assure par une aspiration régulée de l'air un refroidissement adapté du capteur solaire à eau chaude 4. Cette régulation par le débit des extracteurs et selon leur zone d'emplacement permet de modifier les vitesses de l'air en fonction des zones de la toiture.

Ainsi, selon l'invention, les structures avant des dispositifs photovoltaïques et des capteurs solaires à eau chaude fournissent une couverture verrière 2 homogène. Le montage de cette structure avant est aisément maîtrisable, puisqu'il s'agit simplement de couvrir le toit par des substrats verriers. Cette mise en œuvre est réalisée par le couvreur sans intervention nécessaire d'entreprises davantage spécialisées.

En outre, la configuration de la toiture et l'agencement du ou des dispositifs photovoltaïques et du ou des capteurs à eau chaude permettent de fournir de l'électricité et de l'eau chaude, voire même très chaude, pour alimenter en besoins électriques et thermiques l'habitation.

Enfin, les extracteurs d'air forment des moyens complémentaires efficaces à la performance énergétique de la toiture. Leur débit sera adapté en fonction de la zone géographique de l'habitation et du climat impliquant un ensoleillement plus ou moins fort. Le débit agira sur la vitesse du flux d'air qui pourra en outre être différent selon les zones d'extraction. La régulation des débits sera avantageusement obtenue grâce à des moyens de commande automatisée tels qu'un variateur de vitesse et des capteurs de température disposés dans les zones appropriées.

REVENDICATIONS

1. Toiture solaire (1) comprenant au moins un dispositif photovoltaïque (3), comportant une structure avant (30) et une structure arrière (31), et au moins un capteur solaire à eau chaude (4), comportant une structure avant (40) et une structure arrière (41), les structures avant respectives (30, 40) du dispositif photovoltaïque (3) et du capteur solaire à eau chaude (4) étant constituées de substrats verriers respectifs (20, 22) formant une couverture (2) qui présente une face supérieure (10), destinée à être en regard de l'environnement extérieur, et une face opposée intérieure (11), les structures arrière respectives (31, 41) du dispositif photovoltaïque (3) et du capteur solaire à eau chaude (4) étant agencées sous la couverture (2), en regard de la face intérieure (11), caractérisée en ce que lesdits substrats verriers (20, 22) sont dépourvus de cadres métalliques et associés entre eux, directement ou en étant séparés par d'autres substrats verriers (21) dits de transition, de manière à former une couverture verrière (2) unitaire et uniforme.

2. Toiture selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle présente une pente définissant un faîtage (12), et comprenant une partie supérieure (1B) à proximité du faîtage, et une partie inférieure (1C) opposée, le ou chaque dispositif photovoltaïque (3) étant agencé dans la partie inférieure, tandis que le ou chaque capteur solaire à eau chaude (4) est disposé dans la partie supérieure.

3. Toiture selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comporte, sous la face intérieure (11) de la couverture (2) et perpendiculairement à sa surface, deux barrières d'isolation thermiques (46, 47) qui sont agencées latéralement et de part et d'autre du capteur solaire à eau chaude (4), et de manière à laisser

ouverte la zone s'étendant en direction du dispositif photovoltaïque (3).

4. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de convection forcée de flux d'air circulant sous la toiture, notamment des extracteurs dont le débit est réglable sélectivement selon leur zone d'emplacement et/ou selon les conditions climatiques.

5. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif photovoltaïque (3) est séparé du capteur solaire à eau chaude (4) au niveau d'une zone de transition (1D) comportant des capteurs thermiques à air chaud (6) aptes à générer de l'air chaud et dont la structure avant (60) est constituée par lesdits substrats verriers de transition (21).

6. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la structure arrière (31) du dispositif photovoltaïque comporte au moins un substrat de support associé à la structure avant (30), des cellules photovoltaïques étant agencées entre la structure avant et le ou les substrats de support de la structure arrière.

7. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la structure arrière (41) du capteur solaire à eau chaude (4) comporte un absorbeur (42) agencé à une distance h_2 de la structure avant (40) dudit capteur ainsi qu'un isolant thermique (43) disposé sous l'absorbeur, à l'opposé de la couverture (2) et de manière accolée ou à une distance h_1 de l'absorbeur, h_1 et h_2 étant telles que la grandeur h_1+h_2 est comprise entre 10 et 100 mm, en particulier entre 30 et 50 mm.

8. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le ou les dispositifs photovoltaïques (3), le ou

les capteurs solaires à eau chaude (4) et un ou des capteurs thermiques à air chaud (6) sont répartis chacun respectivement sur un tiers de la toiture.

9. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les substrats verriers (20, 22) et les substrats verriers de transition (21) sont formés de verre monolithique trempé ou de verre feuilleté, ou de double vitrage hormis pour le ou les dispositifs photovoltaïques.

10. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les substrats verriers (20, 22) et les substrats verriers de transition (21) sont fixés entre eux par des moyens de fixation (23), tels que des crochets.

11. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les substrats verriers (20, 22), et éventuellement les substrats verriers de transition (21), comportent des revêtements fonctionnels de type antireflet, et/ou bas-émissifs.

12. Toiture selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est disposée sur une charpente (1A) à laquelle sont associées la structure arrière (41) du capteur solaire à eau chaude (4), et éventuellement la structure arrière (61) de capteurs thermiques à air chaud (6) dont la structure avant (60) est constituée des substrats de transition (21).

13. Toiture selon la revendication 12, caractérisée en ce que la charpente (1A) comporte des moyens d'isolation thermique (13), qui comprennent un film apte à réfléchir la chaleur (13c) disposé en regard de la face intérieure (11) de la couverture (2), qui est apte à constituer un isolant thermique pour les absorbeurs du ou de chaque capteur solaire à eau chaude (4) et capteur thermique à air chaud (6).

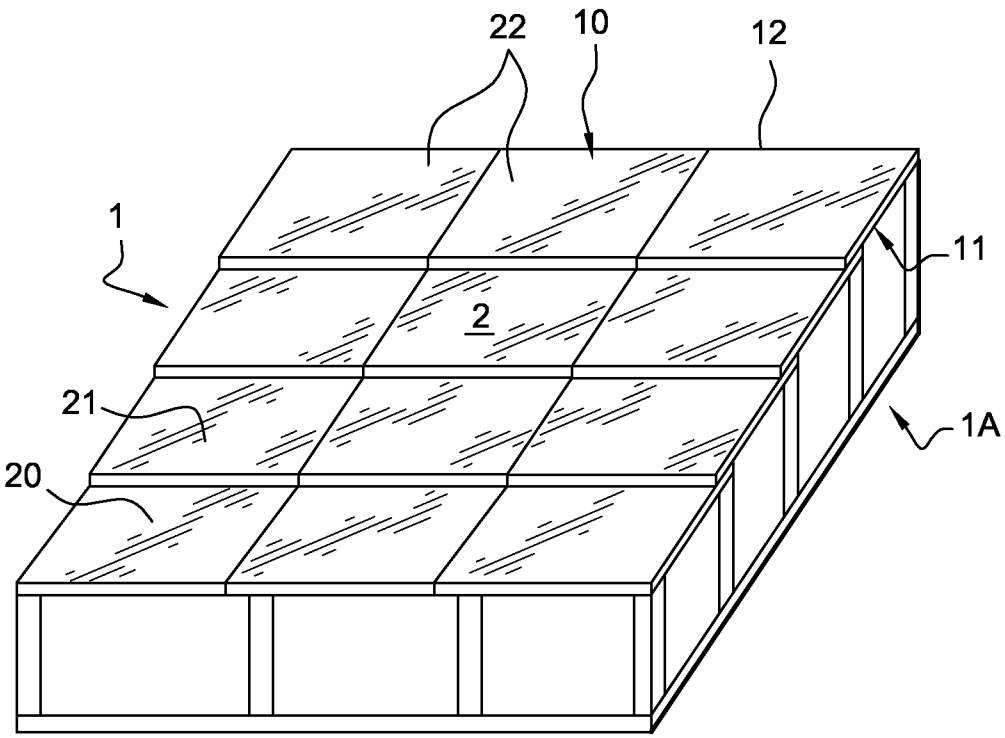


Fig. 1

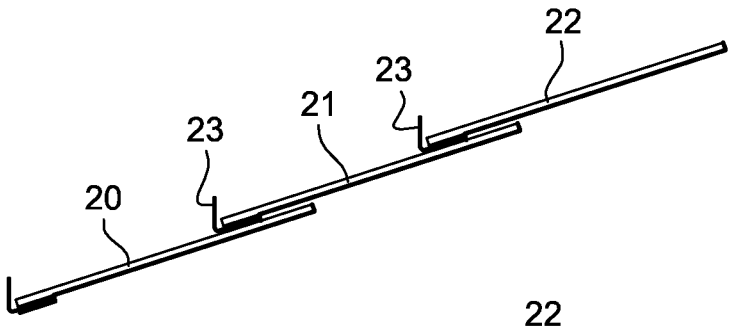


Fig. 2a

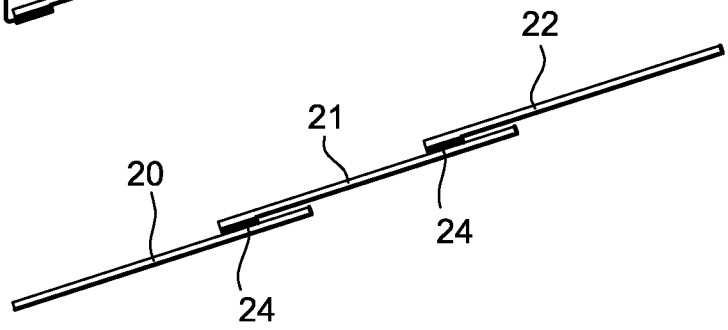


Fig. 2b

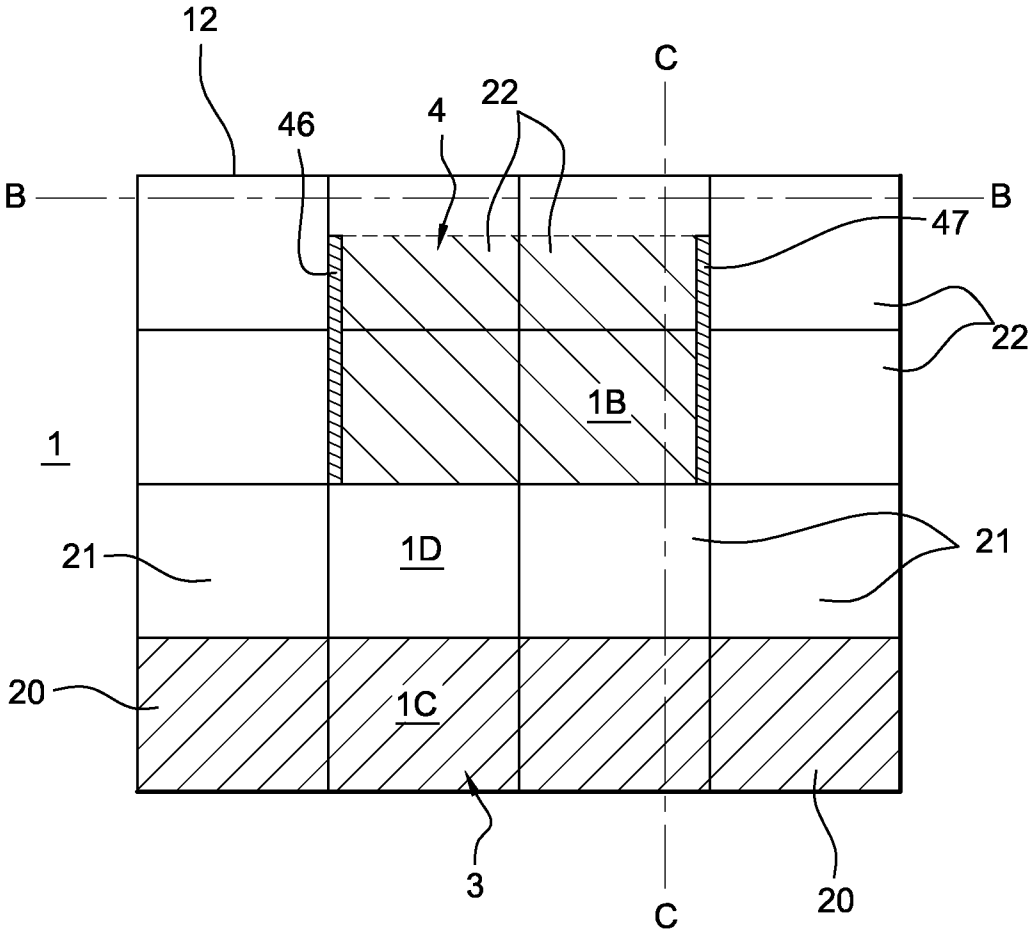


Fig. 3

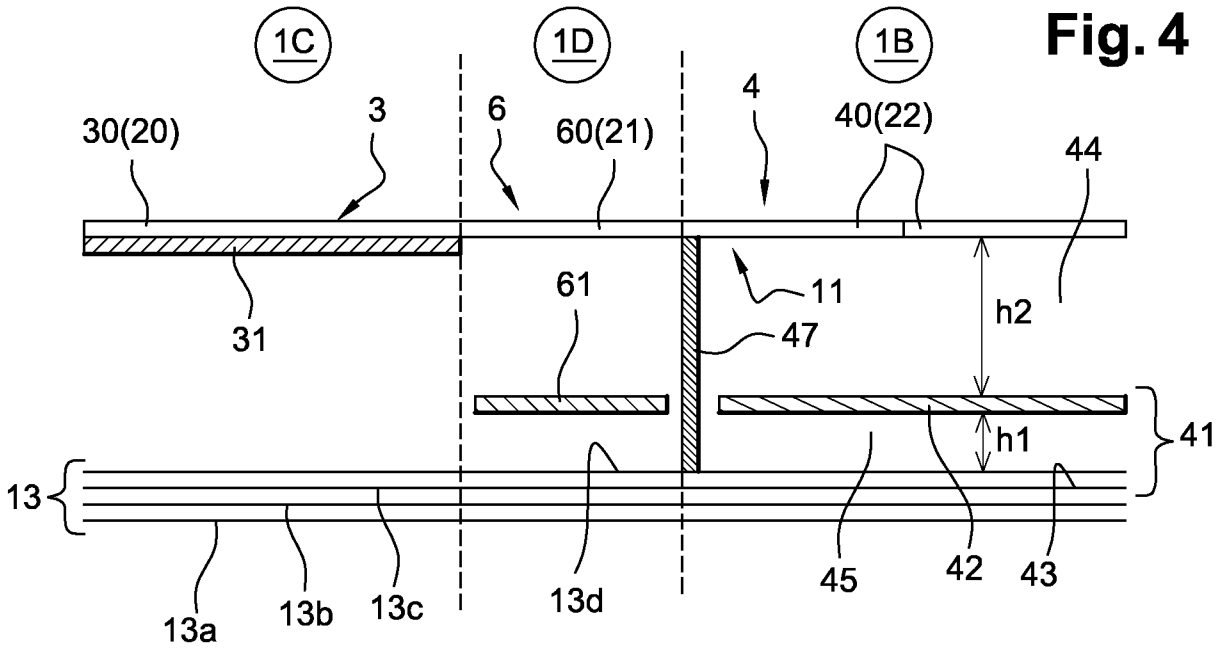


Fig. 4

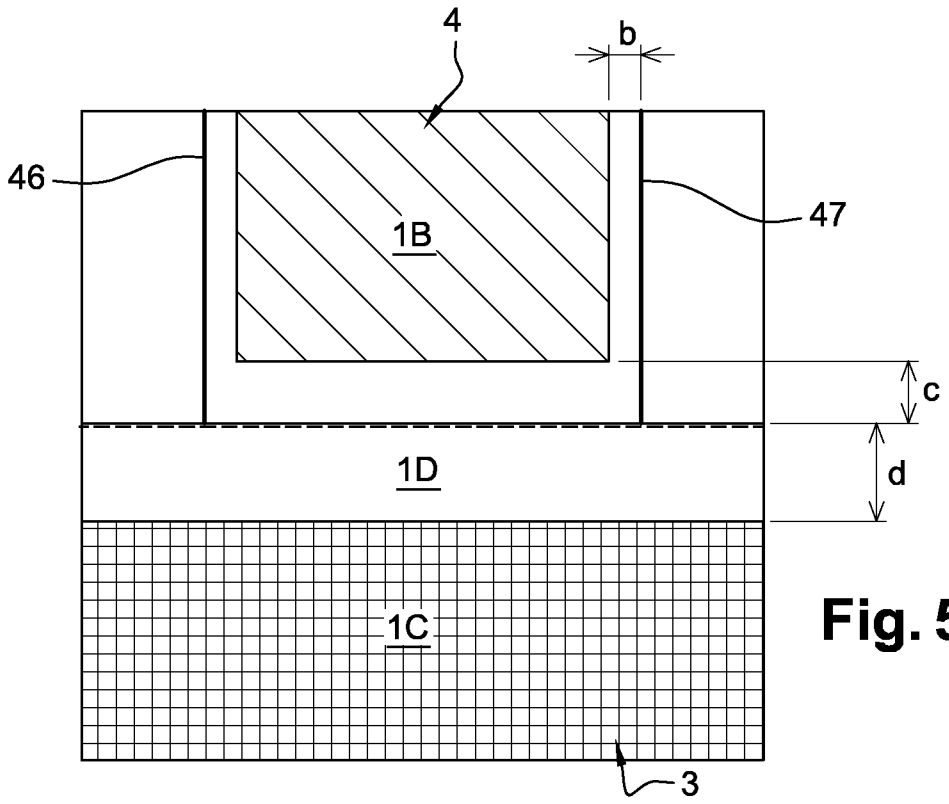


Fig. 5

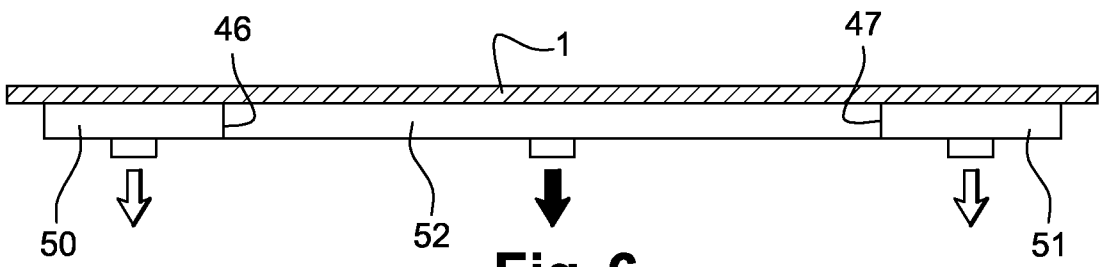


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/052360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L31/048 F24J2/52 E04D13/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L E04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 44 439 A1 (GEBHARDT KARL [DE]) 27 April 1995 (1995-04-27)	1,6
A	column 13, line 31 - column 14, line 10; claims 1,6-8; figures 1,3,5 column 18, lines 27-37 column 16, lines 52-59 column 17, line 62 - column 18, line 9	2,4,7
X	JP 2000 265620 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 26 September 2000 (2000-09-26)	1
A	abstract; figures 1-12	9
X	JP 2000 130859 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 12 May 2000 (2000-05-12)	1,6,10
A	abstract; figures 1-22	7-8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 February 2010	01/03/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Visentin, Alberto

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/052360

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 407 634 A (SOLAR CENTURY HOLDINGS LTD [GB]) 4 May 2005 (2005-05-04)	1,6-7
A	page 4, lines 10-26 page 5, line 22 - page 10, line 26; claims 1,13-16; figures 1-10	12-13
A	US 2006/118163 A1 (PLAISTED JOSHUA R [US] ET AL) 8 June 2006 (2006-06-08) cited in the application paragraphs [0044] - [0049], [0088], [0090], [0091], [0102], [0103]; figures 2A,2B,3A,3B,9A,9B,11A,11B	1-2,4-6
A	JP 08 042081 A (GANTAN BEAUTY KOGYO KK) 13 February 1996 (1996-02-13) abstract; figures 1-11	1-2,4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2009/052360

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4444439 A1	27-04-1995	NONE	
JP 2000265620 A	26-09-2000	JP 3398614 B2	21-04-2003
JP 2000130859 A	12-05-2000	NONE	
GB 2407634 A	04-05-2005	AU 2004288010 A1	19-05-2005
		CA 2544226 A1	19-05-2005
		EP 1690046 A1	16-08-2006
		WO 2005045328 A1	19-05-2005
		NZ 547590 A	28-11-2008
		US 2007227583 A1	04-10-2007
US 2006118163 A1	08-06-2006	NONE	
JP 8042081 A	13-02-1996	JP 2699301 B2	19-01-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052360

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01L31/048 F24J2/52 E04D13/18

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H01L E04D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 44 44 439 A1 (GEBHARDT KARL [DE]) 27 avril 1995 (1995-04-27)	1,6
A	colonne 13, ligne 31 - colonne 14, ligne 10; revendications 1,6-8; figures 1,3,5 colonne 18, ligne 27-37 colonne 16, ligne 52-59 colonne 17, ligne 62 - colonne 18, ligne 9	2,4,7
X	JP 2000 265620 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 26 septembre 2000 (2000-09-26)	1
A	abrégé; figures 1-12	9
X	JP 2000 130859 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 12 mai 2000 (2000-05-12)	1,6,10
A	abrégé; figures 1-22	7-8

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
12 février 2010	01/03/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Visentin, Alberto

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052360

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 407 634 A (SOLAR CENTURY HOLDINGS LTD [GB]) 4 mai 2005 (2005-05-04)	1,6-7
A	page 4, ligne 10-26 page 5, ligne 22 - page 10, ligne 26; revendications 1,13-16; figures 1-10	12-13
A	US 2006/118163 A1 (PLAISTED JOSHUA R [US] ET AL) 8 juin 2006 (2006-06-08) cité dans la demande alinéas [0044] - [0049], [0088], [0090], [0091], [0102], [0103]; figures 2A,2B,3A,3B,9A,9B,11A,11B	1-2,4-6
A	JP 08 042081 A (GANTAN BEAUTY KOGYO KK) 13 février 1996 (1996-02-13) abrégé; figures 1-11	1-2,4-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2009/052360

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4444439 A1	27-04-1995	AUCUN	
JP 2000265620 A	26-09-2000	JP 3398614 B2	21-04-2003
JP 2000130859 A	12-05-2000	AUCUN	
GB 2407634 A	04-05-2005	AU 2004288010 A1	19-05-2005
		CA 2544226 A1	19-05-2005
		EP 1690046 A1	16-08-2006
		WO 2005045328 A1	19-05-2005
		NZ 547590 A	28-11-2008
		US 2007227583 A1	04-10-2007
US 2006118163 A1	08-06-2006	AUCUN	
JP 8042081 A	13-02-1996	JP 2699301 B2	19-01-1998