

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 31.03.92.

⑮ Priorité :

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 01.10.93 Bulletin 93/39.

⑰ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : ENTRE-PRISES (S.A) — FR.

⑵ Inventeur(s) : Savigny François.

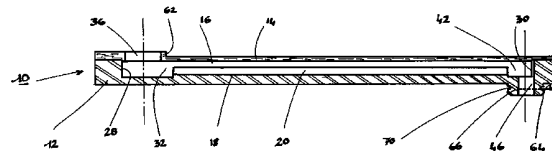
⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Entre-prises S.A.

⑸ Tuile à captation solaire.

⑹ Une tuile creuse à captation solaire comporte un carter 12 en matériau plastique à faible conductivité thermique, sur lequel est surmoulé un écran 14 en résine transparente armée par un tissu de renfort. Le fond du carter 12 est équipé d'une pluralité d'ailettes 20 s'étendant dans le sens d'écoulement d'un fluide caloporteur, avec formation de rainures en liaison avec une première chambre 32 de réception et une deuxième chambre 42 d'accumulation. Dans l'écran 14 est ménagée une première paire d'orifices d'admission 36, 38 en communication avec la première chambre 32. Une deuxième paire d'orifices d'échappement 46, 48 traverse le fond 18 du carter 12, et se trouve en liaison avec la deuxième chambre.

Application: Chauffage solaire.



TUILE A CAPTATION SOLAIRE

L'invention est relative à un élément modulaire de captation solaire comprenant un compartiment interne étanche dans lequel circule un fluide caloporteur susceptible d'être chauffé par l'énergie solaire à travers un écran transparent superficiel. La plupart des capteurs solaires comporte un caisson réalisé en profilé d'aluminium dont le fond est recouvert par un isolant thermique, par exemple en laine minérale. Le caisson est obturé par un écran en verre trempé pour confiner le compartiment interne, dans lequel est agencé un absorbeur autorisant la circulation du fluide caloporteur. L'absorbeur est généralement formé par un serpentin d'un tube en métal bon conducteur de la chaleur, notamment du cuivre, ayant une entrée et une sortie traversant la paroi latérale du caisson. La pose de modules élémentaires sur un toit impose des raccordements hydrauliques minutieux des différents serpentins des capteurs. La mise en oeuvre d'une telle installation de chauffage solaire est compliquée et réservée exclusivement à des spécialistes. Le prix de revient de l'installation est assez élevé, et les phénomènes d'oxydation au niveau des raccordements hydrauliques posent un problème de maintenance après quelques années de service.

Un premier objet de l'invention consiste à concevoir un élément de captation solaire à absorbeur simplifié facilitant les raccordements entre plusieurs modules.

Un deuxième objet de l'invention consiste à réaliser une couverture de toit au moyen des éléments de captation solaire avec une réduction notable du coût de l'installation lors de la pose des éléments sur un toit.

Un troisième objet de l'invention consiste à réaliser un élément de captation solaire acceptant différents types de fluide caloporteur.

L'élément modulaire de captation solaire selon l'invention est caractérisé en ce que l'élément modulaire est conformé en tuile creuse comportant :

- un carter réalisé en un matériau plastique à faible conductivité thermique, et équipé d'une pluralité d'ailettes

s'étendant sur le fond dans le sens longitudinal d'écoulement du fluide caloporteur, en étant réparties à intervalles réguliers dans le sens transversal sur la quasi totalité de la largeur du compartiment pour définir une succession de rainures imbriquées entre les ailettes,

- une première chambre de réception en liaison par les rainures avec une deuxième chambre d'accumulation du fluide caloporteur,
- une première paire d'orifices d'admission ménagée dans l'écran pour communiquer avec la première chambre de réception,
- une deuxième paire d'orifices d'échappement traversant le fond du carter pour communiquer avec la deuxième chambre d'accumulation,
- ledit écran transparent étant monté à étanchéité sur des faces d'appui du carter, tel que les ailettes se trouvent en léger retrait de l'interface d'assemblage.

L'absence de serpentin en tube métallique, et la réalisation du carter par moulage plastique facilite la fabrication du capteur qui constitue en même temps l'élément de la couverture du toit. Les orifices d'admission de la première paire, et les orifices d'échappement de la deuxième paire se trouvent respectivement sur des faces opposées de l'élément en étant disposés symétriquement par rapport à l'axe médian longitudinal parallèle au sens d'écoulement du fluide.

Chaque orifice d'échappement traverse coaxialement un embout de raccordement faisant saillie de la face extérieure du fond, le diamètre extérieur de l'embout étant légèrement inférieur au diamètre de chaque orifice d'admission.

Chaque embout de raccordement comporte une rainure annulaire de logement d'un joint d'étanchéité destiné à coopérer avec la face interne de l'orifice d'admission correspondant d'un élément adjacent.

Lors de la pose d'une couverture sur un toit, deux éléments solaires adjacents d'une même rangée s'imbriquent grâce à deux encoches orientées en sens inverse pour assurer l'étanchéité de la couverture. La pose des éléments solaires s'opère d'une manière similaire à des tuiles classiques, c'est à dire selon une disposition en quinconce, avec engagement des embouts d'échappement des éléments de la rangée supérieure, dans les orifices d'admission correspondants des éléments de la rangée

inférieure. Le raccordement des différents modules de la couverture s'effectue automatiquement lors de la pose grâce à la présence des joints d'étanchéité dans les zones d'emmanchement. L'écran est réalisé en résine transparente armée par un tissu de laine de verre. Pour augmenter l'effet d'absorption de chaleur, le carter plastique renferme des charges minérales, par exemple de la poussière d'ardoise. Le fluide caloporteur peut être de l'air ou un liquide. D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non

limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation d'un élément de tuile à captation solaire selon l'invention;
- la figure 2 montre une vue identique de la figure 1 après enlèvement de l'écran transparent;
- la figure 3 représente une vue en coupe longitudinale selon la ligne 3-3 de la figure 1;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale selon la ligne 4-4 de la figure 1;
- la figure 5 montre une vue en coupe partielle à échelle agrandie selon la ligne 5-5 de la figure 6;
- la figure 6 représente l'imbrication des modules sur deux rangées successives d'une couverture de toit;
- la figure 7 montre une vue en coupe de la couverture du toit.

Sur les figures 1 à 5, un élément modulaire de tuile à captation solaire, désigné par le repère général 10, est formé par l'assemblage d'un carter 12 en forme de parallélépipède rectangle creux, et d'un écran 14 transparent superficiel confinant un compartiment 16 interne étanche, dans lequel circule un fluide caloporteur.

Le carter 12 est réalisé par moulage d'un mélange de matériau plastique à base de béton de résine, notamment du polyester ayant une faible conductivité thermique, avec addition de charges minérales destinées à augmenter l'effet d'absorption de chaleur. Les charges minérales peuvent être constituées à titre d'exemples par de la silice, de l'alumine, ou par de la poussière d'ardoise. Le choix de la poussière d'ardoise permet d'obtenir une coloration noire naturelle de la matière moulée

constitutive du carter 12, autorisant une absorption optimum de la chaleur.

Le carter 12 comporte un fond 18 à surface plane équipée d'une pluralité d'ailettes 20 rectilignes s'étendant parallèlement entre elles dans le sens longitudinal d'écoulement du fluide caloporteur, et réparties à intervalles réguliers dans le sens transversal sur toute la largeur du compartiment 16, de manière à définir une succession de rainures 22 imbriquées entre les ailettes 20.

Le fond 18 du compartiment interne 16 est délimité par deux parois latérales 24,26 opposées, parallèles aux ailettes 20, et par une première et deuxième faces 28,30 incurvées, agencées au voisinage de la partie supérieure et de la partie inférieure du carter 12. La profondeur du compartiment 16 correspond à la hauteur des faces 28,30 et des parois 24,26, laquelle est supérieure à celle des ailettes 20.

Une première chambre 32 de réception du fluide est agencée dans la zone supérieure entre la première face 28 interne du carter 12, et un premier rebord de répartition 34 s'étendant le long des entrées de rainures 22.

La profondeur du carter 12 au niveau de la première chambre 32 est constante et est légèrement supérieure à celle du fond 18 adjacent de support des ailettes 20, de manière à former le premier rebord de répartition 34 autorisant la circulation du fluide dans les différentes rainures 22. La première chambre 32 de réception communique avec deux orifices d'admission 36,38 ménagés dans la face supérieure de l'écran 14 transparent, avec une disposition symétrique par rapport à l'axe médian 40 longitudinal parallèle au sens d'écoulement du fluide.

Une deuxième chambre 42 d'accumulation du fluide est disposée dans la zone inférieure à l'opposé de la première chambre 32, entre la deuxième face 30 interne du carter 12, et un deuxième rebord 44 collecteur agencé le long des sorties des rainures 22. La deuxième chambre 42 comporte deux orifices d'échappement 46,48 situés dans le fond du carter 12, et avec une disposition symétrique par rapport à l'axe médian 40.

L'orifice d'admission 36 et l'orifice d'échappement 46 se trouvent sur des faces opposées sensiblement dans un même plan parallèle au plan médian passant par l'axe 40. Il en est de

même pour les autres orifices 38,48 coplanaires situés à droite du plan médian.

Le premier rebord 34 interne de la première chambre 32 présente deux portions 34A,34B incurvées en forme d'arcs convexes, destinées à favoriser une répartition égale entre les différentes rainures 22 si le fluide utilisé est un liquide. Le sommet de chaque portion 34A,34B est agencé dans le plan des orifices d'admission et d'échappement 36,46; 38,48 correspondants.

La deuxième face 30 interne de la deuxième chambre 42 du carter 12 est dotée de deux portions 30A, 30B en formes d'arcs concaves symétriques par rapport à l'axe médian 40, tandis que le deuxième rebord 44 collecteur est rectiligne.

Les deux bords parallèles à l'axe médian 40 du carter 12 comportent chacun une encoche 50,52 latérale d'étanchéité.

L'encoche 50 en U du bord de gauche est orientée vers le bas du côté de la face externe du fond 18, tandis que l'autre encoche 52 en U est orientée vers le haut du côté de l'écran 14.

L'écran 14 est réalisé en résine transparente, par exemple du polyester, armé par un tissu de laine de verre. Le matériau plastique de l'écran 14 résiste aux rayons ultra-violets, ainsi qu'aux intempéries, notamment le gel. L'intérieur de l'écran 14 est collé sur les quatre faces saillantes d'appui 54,56; 58,60 délimitant le compartiment interne 16 du carter 12 parallélépipède pour assurer l'étanchéité de l'élément de tuile 10.

La face extérieure de l'écran 14 comporte un premier bord 62 d'étanchéité en saillie agencé dans la partie supérieure sous les deux orifices d'admission 36, 38. La face extérieure du fond 18 est équipée d'un deuxième bord 64 d'étanchéité en saillie disposé dans la partie inférieure du carter 12 sous les deux orifices d'échappement 46,48.

Lors de l'imbrication des tuiles 10 sur le toit, la présence des bords 62, 64 et des encoches 50,52 d'étanchéité empêche toute infiltration d'eau de pluie à l'intérieur du toit.

Chaque orifice d'échappement 46,48 traverse coaxialement un embout 66,68 de raccordement faisant légèrement saillie de la face extérieure du fond 18. Chaque embout 66,68 présente un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre de chaque

orifice d'admission 36,38. L'embout est doté d'une rainure 70 annulaire de logement d'un joint d'étanchéité torique 72 (fig.5).

Les figures 6 et 7 montrent la pose imbriquée des tuiles 10 sur les liteaux 74 de la charpente d'un toit. Le plan de séparation de deux tuiles 10A, 10B, 10C, 10D consécutives de la rangée inférieure R1 (fig. 6) est sensiblement alignée avec l'axe médian longitudinal d'une tuile 10E, 10F, 10 G de la rangée supérieure R2. Le premier embout 66 d'échappement de la tuile 10 E est introduit dans l'orifice d'admission 38 de droite de la tuile 10A, tandis que le deuxième embout 68 d'échappement de la tuile 10E est inséré dans l'orifice d'admission 36 de gauche de la tuile 10B. Il en résulte une superposition partielle de la partie inférieure des tuiles 10E, 10F, 10G de la rangée R2 supérieure, avec la partie supérieure des tuiles 10A, 10B, 10C, 10D de la rangée R1 inférieure.

L'introduction de chaque embout 66,68 d'échappement d'une tuile de la rangée R2 dans l'orifice d'admission 36,38 correspondant de la tuile décalée de la rangée R1 inférieure forme un accouplement étanche grâce à la présence du joint d'étanchéité 72 (voir fig. 5).

La deuxième chambre 42 d'accumulation de chaque tuile de la rangée supérieure R1 communique directement avec les premières chambres 32 de réception de deux tuiles adjacentes de la rangée inférieure R1.

Les orifices d'admission 36,38 des tuiles de la rangée la plus élevée sont reliés à un premier collecteur d'un circuit primaire (non représenté), lequel comprend un deuxième collecteur en liaison avec l'ensemble des orifices d'échappement 46,48 des tuiles de la rangée du niveau le plus bas. Le circuit primaire fermé est branché à un échangeur de chaleur qui est associé à un circuit secondaire de chauffage pour l'alimentation en eau chaude de radiateurs, d'une dalle chauffante, ou de la piscine.

Le fluide caloporteur circulant dans les tuiles solaires 10 peut être de l'air ou un liquide.

Dans le cas de l'air, la circulation s'effectue de bas en haut au moyen d'un ventilateur ou d'un système de soufflerie.

Dans le cas où le fluide est un liquide, la circulation s'opère dans le sens inverse c'est à dire de haut en bas, par un effet de ruissellement naturel. La circulation du liquide s'effectue à la pression atmosphérique, autorisant l'usage de simples joints toriques 72 au niveau des zones d'emmanchement des embouts 66,68 avec les orifices d'admission 36,38 correspondants. Au niveau de chaque tuile 10, le liquide arrive dans la première chambre 32 de réception par les orifices d'admission 36,38, puis est canalisé au moyen du rebord de répartition 34 vers les différentes rainures 22. L'énergie solaire chauffe à travers l'écran 14 le liquide lors de son écoulement le long des rainures 22 du compartiment 16. La présence des ailettes 20 et des rainures 22 dans le compartiment 16 permet d'obtenir une surface répartie de captation favorable à un chauffage optimum en fonction de la dimension de la tuile.

Le liquide caloporteur peut avoir une coloration foncée, notamment noire, pour augmenter l'absorption de chaleur à l'intérieur du compartiment 16 de chaque tuile. La circulation du liquide dans le circuit primaire peut être accélérée au moyen d'un circulateur.

- 8 -

RENDICATIONS

1. Elément modulaire de captation solaire comprenant un compartiment 16 interne étanche dans lequel circule un fluide caloporteur susceptible d'être chauffé par l'énergie solaire à travers un écran 14 transparent superficiel, caractérisé en ce que l'élément modulaire 10 est conformé en tuile creuse comportant :

- un carter 12 réalisé en un matériau plastique à faible conductivité thermique, et équipé d'une pluralité d'ailettes 20 s'étendant sur le fond 18 dans le sens longitudinal d'écoulement du fluide caloporteur, en étant réparties à intervalles réguliers dans le sens transversal sur la quasi totalité de la largeur du compartiment 16 pour définir une succession de rainures 22 imbriquées entre les ailettes 20,
- une première chambre 32 de réception en liaison par les rainures 22 avec une deuxième chambre 42 d'accumulation du fluide caloporteur,
- une première paire d'orifices d'admission 36,38 ménagée dans l'écran 14 pour communiquer avec la première chambre 32 de réception,
- une deuxième paire d'orifices d'échappement 46,48 traversant le fond 18 du carter 12 pour communiquer avec la deuxième chambre 42 d'accumulation,
- ledit écran 14 transparent étant monté à étanchéité sur des faces d'appui 54, 56, 58, 60 du carter 12, tel que les ailettes 20 se trouvent en léger retrait de l'interface d'assemblage.

2. Elément modulaire de captation solaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que les orifices d'admission 36,38 de la première paire, et les orifices d'échappement 46,48 de la deuxième paire se trouvent respectivement sur des faces opposées de l'élément 10 en étant disposés symétriquement par rapport à l'axe médian 40 longitudinal parallèle au sens d'écoulement du fluide.

3. Elément modulaire de captation solaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque orifice d'échappement 46,48 traverse coaxialement un embout 66,68 de raccordement faisant saillie de la face extérieure du fond 18,

le diamètre extérieur de l'embout 66,68 étant légèrement inférieur au diamètre de chaque orifice d'admission 36,38.

4. Élément modulaire de captation solaire selon la revendication 3 caractérisé en ce que chaque embout 66,68 de raccordement comporte une rainure 70 annulaire de logement d'un joint 72 d'étanchéité destiné à coopérer avec la face interne de l'orifice d'admission 36,38 correspondant d'un élément 10 adjacent.

5. Élément modulaire de captation solaire selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la première chambre 32 de réception est dotée d'un premier rebord 34 interne de répartition du fluide entre les différentes rainures 22, ledit premier rebord 34 ayant au moins une portion 34 A, 34B incurvée en forme d'arc convexe dont le sommet est agencé sensiblement dans le plan longitudinal passant par chaque orifice d'admission 36,38, et à un niveau inférieur par rapport à la position longitudinale de l'orifice d'admission 36,38.

6. Élément modulaire de captation solaire selon la revendication 5, caractérisé en ce que la deuxième chambre 42 d'accumulation est confinée à l'opposé de la première chambre 32 entre un deuxième rebord 44 collecteur, et une deuxième face 30 interne du carter 12, ladite deuxième face 30 ayant au moins une portion 30A, 30B en forme d'arc concave, dont le point le plus bas se trouve à un niveau inférieur à celui de l'orifice d'échappement 46,48 correspondant.

7. Élément modulaire de captation solaire selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chacun des deux bords du carter 12 parallèles à l'axe longitudinal 40 comporte une encoche 50,52 latérale en forme de U, l'une des encoches 50 étant orientée vers le bas en direction du fond 18, et l'autre encoche 52 étant orientée vers le haut du côté de l'écran 14.

8. Élément modulaire de captation solaire selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'écran 14 est réalisé en résine transparente armée par un tissu de renfort, notamment de la laine de verre, et que le matériau plastique du carter 12 renferme des charges minérales destinées à augmenter l'effet d'absorption de chaleur à travers l'écran 14.

9. Couverture pour le toit d'une maison formée par l'imbrication de tuiles sur les liteaux 74 d'une structure de

charpente, caractérisée en ce que chaque tuile 10A, 10B, 10C ... présente une structure conforme à l'une des revendications 1 à 8.

10. Couverture selon la revendication 9, caractérisée en ce que le plan de séparation de deux tuiles consécutives d'une rangée inférieure R1 est sensiblement aligné avec l'axe médian longitudinal 40 d'une tuile de la rangée supérieure R2, que l'embout 66 d'échappement de gauche d'une première tuile 10E de la rangée supérieure R2 est introduit dans l'orifice d'admission 38 de droite d'une deuxième tuile 10A de la rangée inférieure R1, et que le deuxième embout 68 d'échappement de droite de la première tuile 10E est inséré dans l'orifice d'admission 36 de gauche d'une troisième tuile 10B adjacente à la deuxième tuile 10A.

116

Fig 1

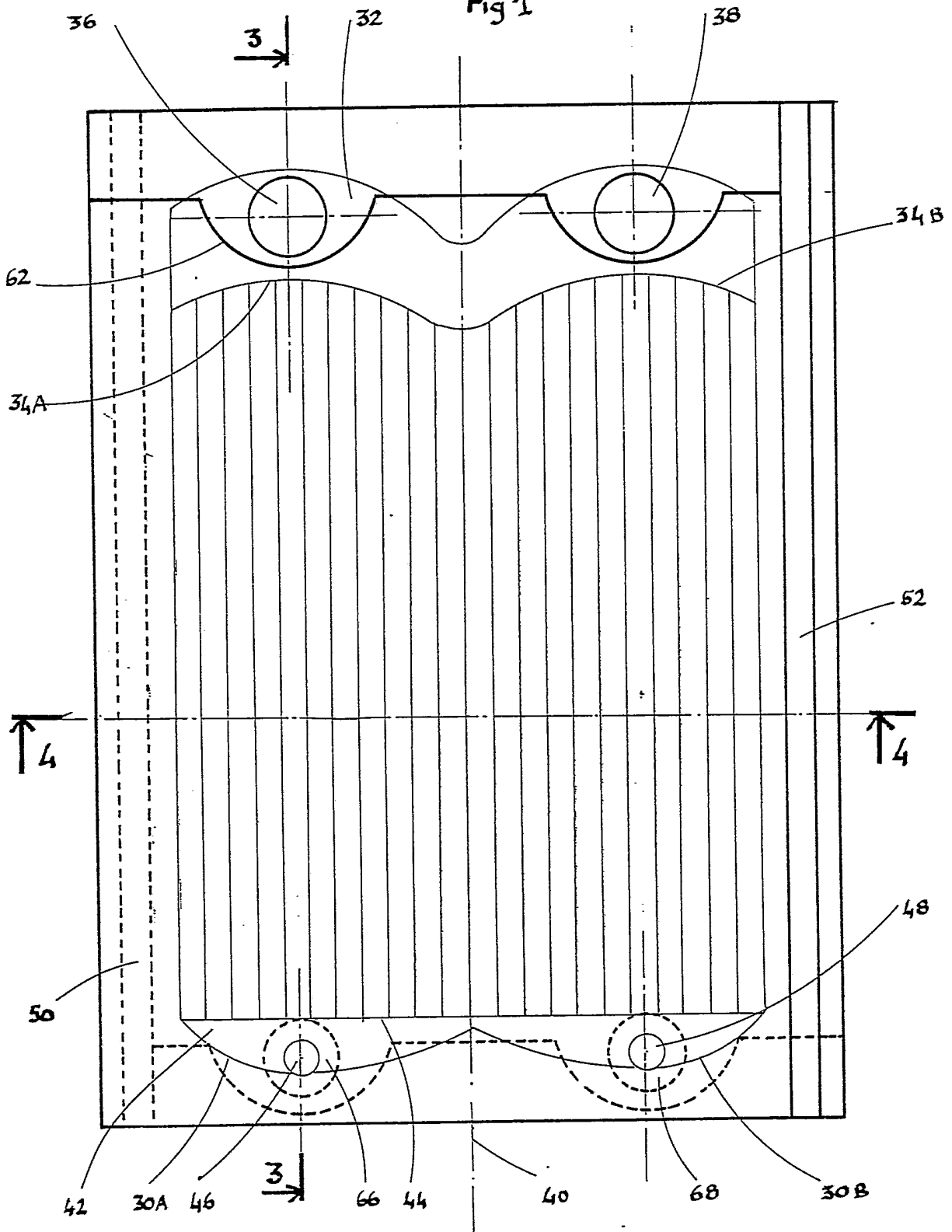
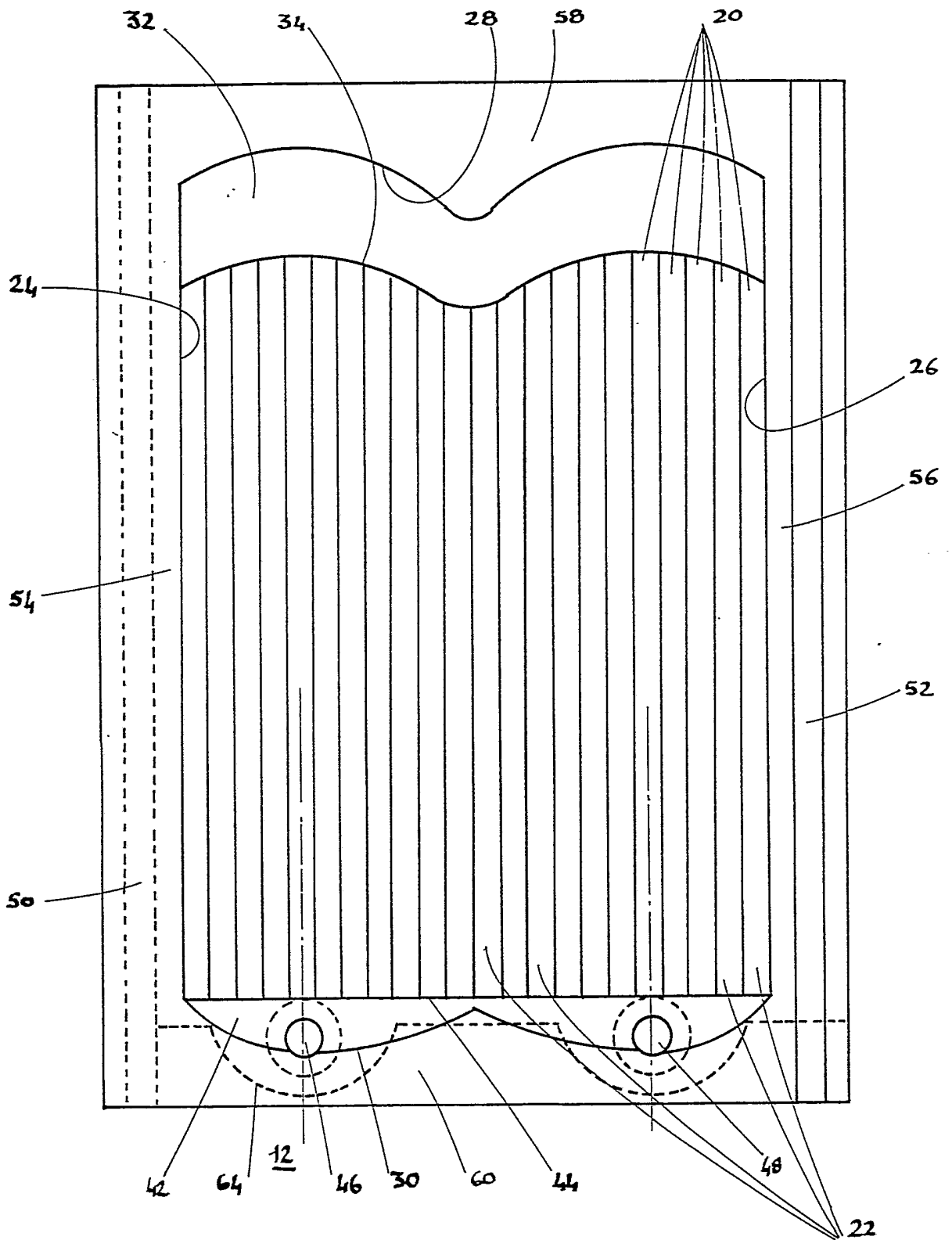


Fig 2
216



3/6

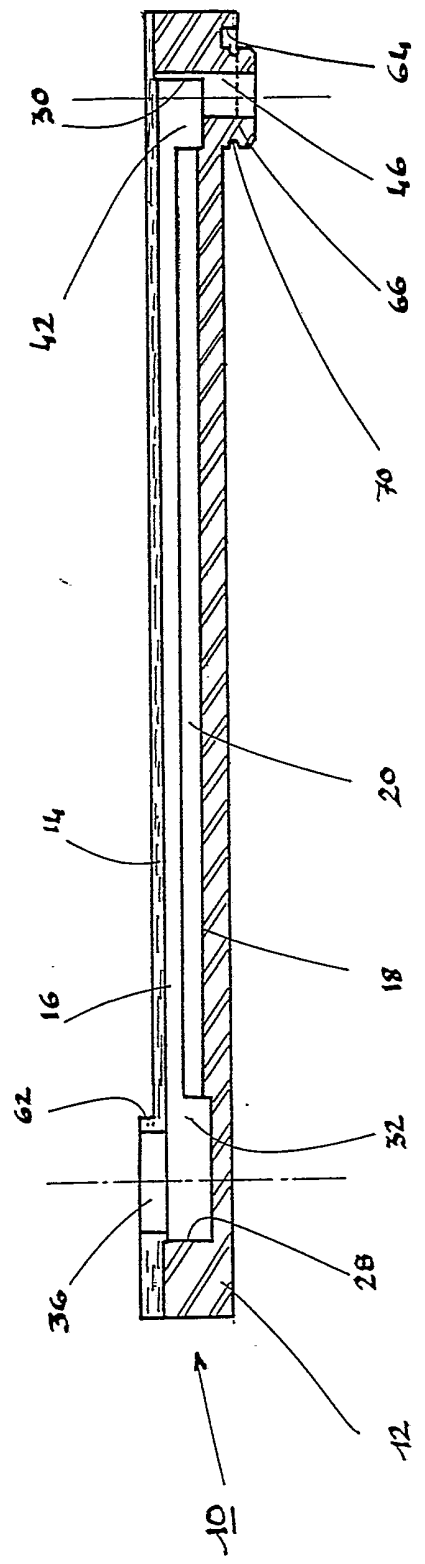


Fig 3

116

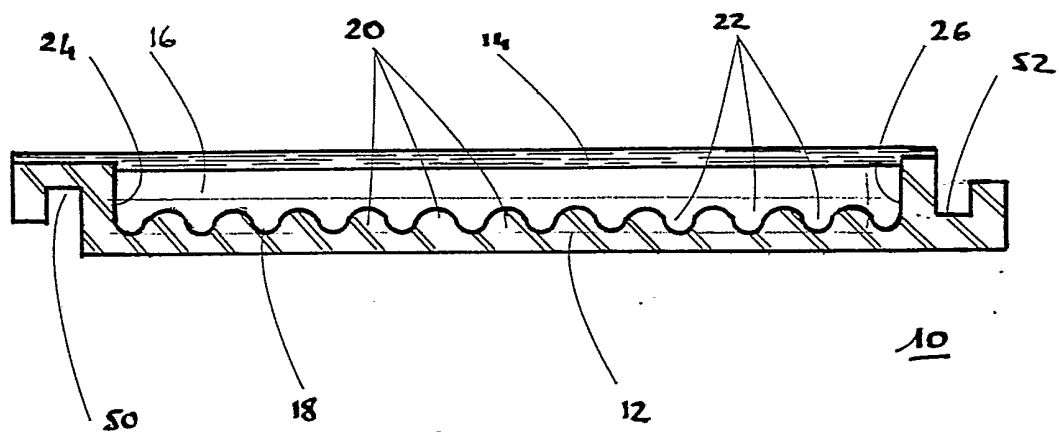


Fig 4

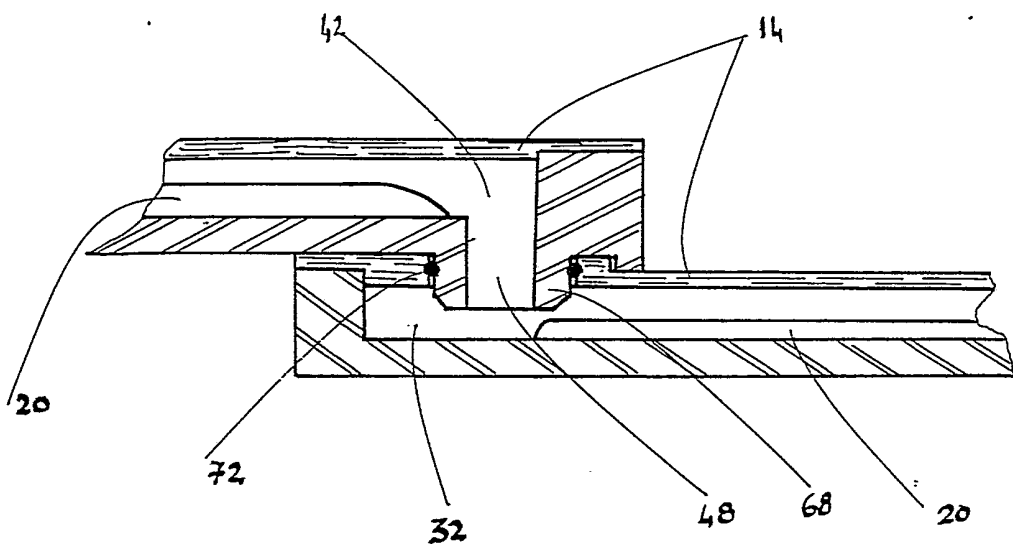
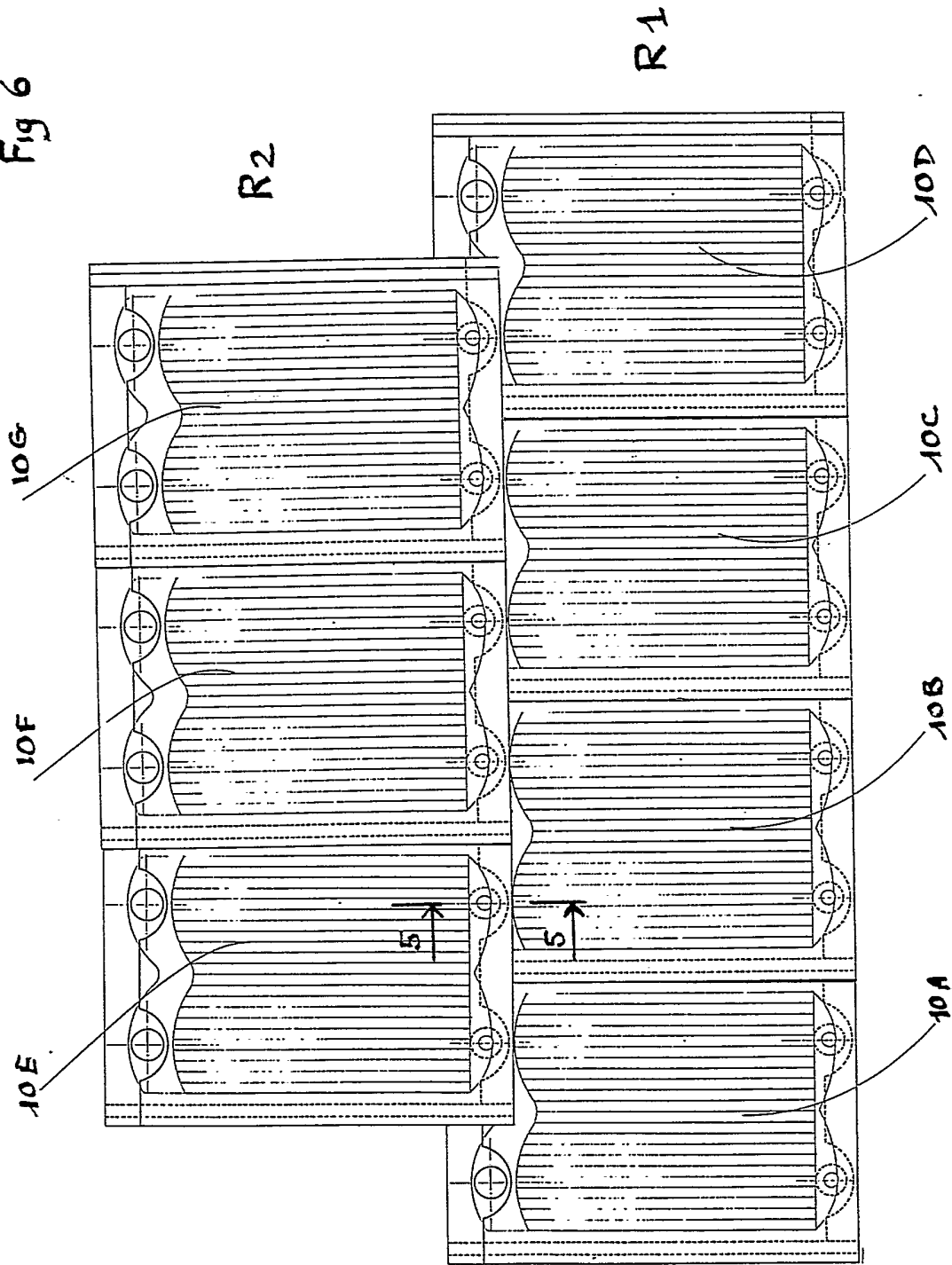


Fig 5

511

Fig 6



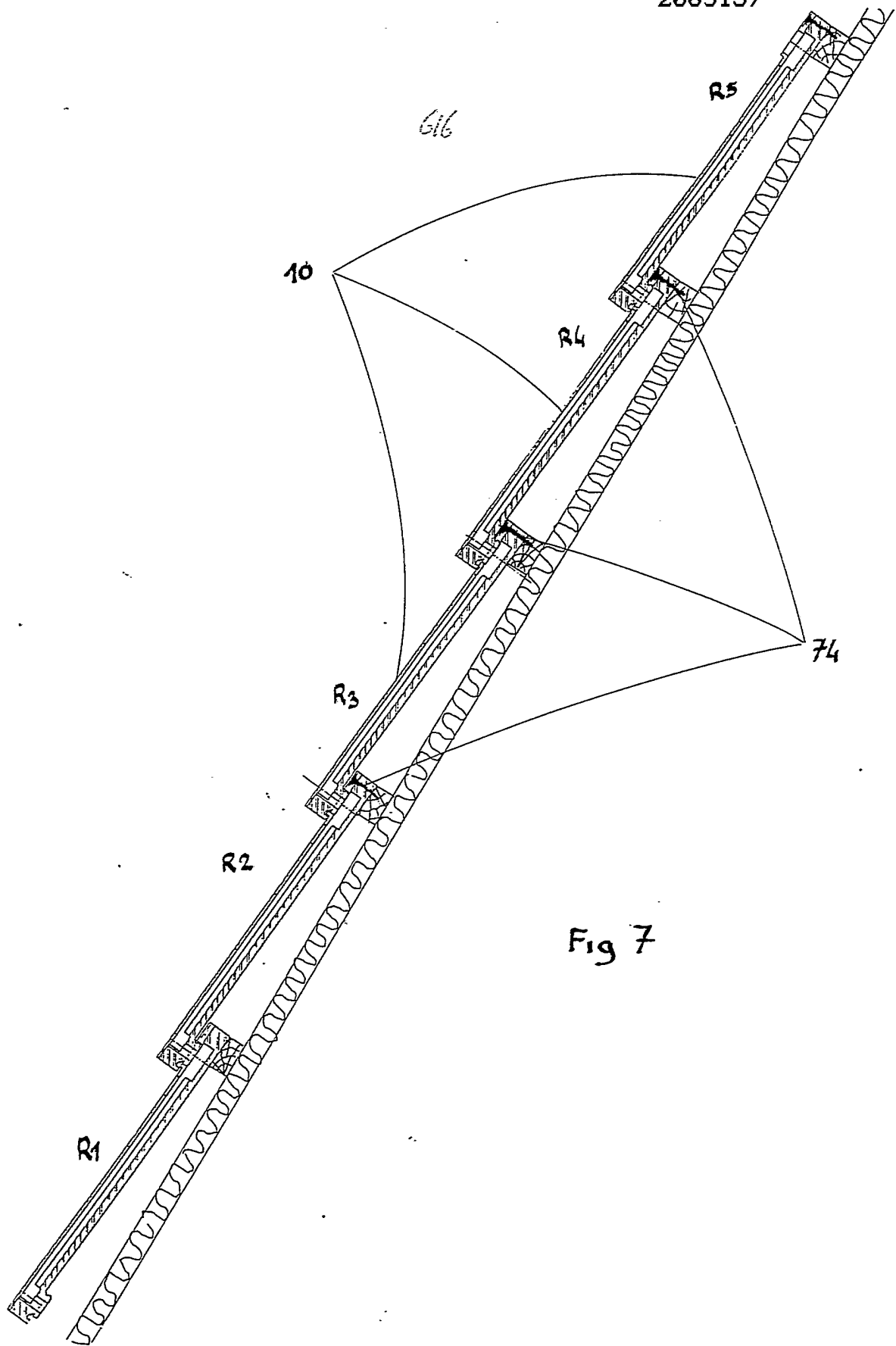


Fig 7

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9204141
FA 469685

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR-A-2 498 664 (LAURENCOT) * page 2, ligne 8 - page 4, ligne 24; figures 1-4 *	1-4,7,9
A	---	5,6,8,10
Y	FR-A-2 497 928 (SOCIÉTÉ EUROPÉENNE DE PROPULSION) * page 5, ligne 31 - page 6, ligne 31 * * page 8, ligne 1 - page 8, ligne 6 * * page 11, ligne 21 - page 11, ligne 31; figures 1-3 *	1-4,7,9
A	FR-A-2 415 178 (KORZDORFER) * page 7, ligne 23 - page 13, ligne 17; figures 1-13 *	1-4,7,9,10
A	DE-A-2 912 206 (WIENEKE) * page 4, ligne 14 - page 6, ligne 19; figures 1-3,10 *	1,9
A	US-A-4 170 984 (SCHEFFEE) * colonne 7, ligne 35 - colonne 8, ligne 2; figures 1-3 *	1,5,6
A	EP-A-0 044 811 (AROKA HOLDING AG) * page 6, ligne 27 - page 8, ligne 39; figures 1-5 *	1-4,8-10
A	DE-A-2 529 095 (DÄUMLER ET AL) * page 5, ligne 17 - page 6, ligne 14; figure 1 *	1-6,9

Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
01 DECEMBRE 1992		BELTZUNG F.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>		
<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)