

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 487 497

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

②1

N° 81 15198

⑤4 Bande extrudée en caoutchouc synthétique contenant plusieurs tubes de circulation de fluide, et notamment destinée aux collecteurs solaires.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. ³). F 28 F 3/12; F 24 J 3/02; F 28 F 9/00, 21/06.

②2 Date de dépôt..... 5 août 1981.

③3 ③2 ③1 Priorité revendiquée : *EUA, 18 juillet 1977, n° 816 883.*
4^e demande divisionnaire bénéficiant de la date de dépôt du 17 juillet 1978 de la demande de brevet initiale n° 78 21179 (art. 14 de la loi du 2 janvier 1968 modifiée).

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 29-1-1982.

⑦1 Déposant : ZINN Michael Francis et KRULICK Steven Edward, résidant aux EUA.

⑦2 Invention de :

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne une bande extrudée en caoutchouc, pouvant notamment être utilisée dans le cadre des collecteurs solaires et, plus particulièrement, des chauffe-eau solaires du type ordinairement utilisé sur les toits des habitations afin de chauffer de
5 l'eau pour les usages domestiques, le chauffage du bâtiment, la piscine, etc... Au cours des dernières années, une grande diversité de chauffe-eau solaires ont été proposés mais la plupart d'entre eux sont coûteux à construire ou à installer, tandis qu'un grand nombre se détériorent assez rapidement lorsqu'ils sont employés dans des conditions défavora-
10 bles. L'invention vise à surmonter ces inconvénients.

On a tenté de réduire le coût des collecteurs solaires en construisant en usine ou par éléments préfabriqués le plus grand nombre de pièces possible du collecteur. Alors que la construction en usine de collecteurs ou de pièces de collecteurs de dimensions prédéterminées
15 tend à réduire le coût global dans certains cas, elle aurait tendance à augmenter le coût global dans certains cas, elle aurait tendance à augmenter le coût global dans certaines circonstances, eu égard au fait que plusieurs de ces collecteurs doivent être installés sur un toit d'une structure donnée à l'avance, puis interconnectés par des raccords de
20 plomberie pour assurer une capacité de chauffage appropriée. Dans la mesure où l'éclairage solaire ambiant et d'autres facteurs climatiques varient largement selon les situations locales, et du fait qu'il existe une diversité extrêmement fournie de formes, de pentes et de tailles de toits, il s'ensuit de toute évidence qu'un nombre extrêmement important
25 de modèles de collecteurs solaires de tailles différentes doivent être fabriqués en usine et stockés pour seulement approcher la taille idéale du collecteur convenant à l'une quelconque des millions d'habitations pour lesquelles le chauffage solaire de l'eau serait possible et aiderait à surmonter la crise mondiale de l'énergie.

30 Un certain nombre de collecteurs solaires, s'ils étaient faits en usine à la taille voulue, se révéleraient coûteux et difficiles à transporter et à installer. Une préfabrication en usine de la plupart des collecteurs de la technique antérieure selon des parties ou modules de taille convenable qui pourraient être montés sur place pour former un
35 collecteur de taille voulue ne saurait constituer une solution acceptable, car il faut porter une attention extrême à l'étanchéité des joints reliant les parties séparées. Un objet de l'invention consiste précisément à proposer un collecteur solaire perfectionné dans lequel certaines

pièces importantes peuvent être fabriquées en usine à prix réduit, mais sont conçues sous une forme telle que le collecteur solaire qui approche la taille idéale ou voulue peut facilement et à coût réduit être installé sur place au moyen d'un nombre minimal de joints d'étanchéité.

5 En dépit du fait qu'une utilisation grandissante des collecteurs solaires servirait l'intérêt national, on sait que le prix élevé de ces collecteurs détourne de nombreux utilisateurs possibles de l'achat de ces appareils. L'invention propose un collecteur solaire perfectionné qui peut être installé facilement selon la formule "faites-le vous-
10 même" à un coût de très loin inférieur à celui des collecteurs solaires de la technique antérieure.

Un certain nombre de propriétaires de maisons hésitent à installer des collecteurs solaires pour des raisons esthétiques, car la présence de certains collecteurs solaires tend à nuire à l'aspect d'une
15 maison. L'invention se propose également de fournir un collecteur solaire perfectionné qui peut facilement être installé sous une forme soignée présentant une bonne finition.

La plupart des collecteurs solaires montés sur les toits ou dans des positions analogues sont soumis à une action non négligeable de
20 la part du vent. En de nombreux endroits, ils sont de plus soumis à l'action de la neige et de la glace, tandis qu'ils sont ordinairement en but à des changements de température importants, à l'humidité et à des conditions atmosphériques défavorables. Les collecteurs sont isolés au moyen de mousse de polyuréthane, de mousse de polystyrène, ou de fibres de
25 verre nécessitant des cadres protecteurs typiquement faits en aluminium ou en bois. Les cadres en aluminium sont coûteux, ainsi que difficiles à fabriquer sur place sur mesure pour qu'ils s'adaptent à une taille voulue de collecteur, alors que le bois n'est pas résistant et tend à pourrir dans de nombreuses applications. L'invention vise également à proposer
30 un collecteur solaire perfectionné qui supporte aisément le vent, la neige et la glace. Un autre objet de l'invention est un collecteur solaire perfectionné qui est peu coûteux et facile à installer sur place sans qualification spéciale ni usage d'instruments ou d'équipements spécialisés, tandis qu'il est durable et résistant vis-à-vis de conditions atmosphériques
35 défavorables.

On a tenté de surmonter plusieurs des problèmes mentionnés ci-dessus de la technique antérieure au moyen de plusieurs tubes de caoutchouc synthétique à base de EPDM (terpolymère éthylène-propylène-monomère diénique) collés sur une plaque en fibres de verre et par-

dessus lesquels se trouve, à une certaine distance, un panneau de vitrage en matière plastique à une ou plusieurs couches. Soixante-quatre tubes de caoutchouc, par exemple, parallèles entre eux sont fixés ensemble en un groupe chaque mètre ou deux, de manière à former un large

5 rouleau de plusieurs tubes d'un mètre ou deux de large qui peut être livré en un rouleau allongé ou monté sur une bobine. Le rouleau peut être coupé à la longueur voulue puis étalé sur la plaque de fibres de verre afin de former un tapis de tubes collecteurs. Alors que l'utilisation d'un tel tapis souple de tubes de EPDM et celle d'un vitrage en matière

10 plastique souple offrent de grands avantages en ce qu'elles permettent de fabriquer des collecteurs sur place à la taille voulue, les collecteurs solaires mentionnés de la technique antérieure présentent plusieurs inconvénients que la présente invention s'efforce de surmonter.

Le caoutchouc EPDM est utilisé en raison de son excellente

15 résistance à la lumière solaire, à l'ozone, à l'oxydation et à la chaleur. Alors que de tels tubes résistent aisément à ces causes de détérioration, un problème résulte du fait que les ciments ou colles qui ne détériorent pas ces tubes ne les collent pas non plus, si bien qu'il est difficile de fixer les bandes de tubes sur la plaque sous-jacente de fibres de verre. Il est nécessaire que les bandes de tubes soient fixées par le dessous,

20 car "l'habitude" qu'ils ont pris dans leur forme enroulée précédente tend à les faire s'enrouler sur eux-mêmes, ce qui empêche la formation du tapis plat souhaité comme collecteur. Du fait que le ciment d'étanchéité pour toitures ne colle pas les tubes en caoutchouc EPDM eux-mêmes, la

25 construction du collecteur de la technique antérieure nécessite l'utilisation d'une couche très épaisse de ciment sur laquelle les bandes de tubes sont appuyées de façon que le ciment s'insinue entre les tubes et remonte par-dessus eux pour les maintenir en place après durcissement. La mise en place de bandes de tuyaux souples de la technique antérieure est

30 un travail salissant, même lorsqu'elle est effectuée sur des toits plats, et, lorsque le toit est en pente, le ciment tend à couler, ce qui rend le travail encore plus salissant et difficile. En outre, il est difficile d'assurer l'étanchéité des bords entourant un tel collecteur à moins d'appliquer de grandes quantités de ciment d'étanchéité, ce qui leur donne

35 une apparence peu esthétique. De plus, comme l'expérience l'a montré, les joints en ciment pour toitures tendent à fuir, si bien que de l'eau s'assemble dans le panneau en fibres de verre sous-jacent, diminue l'efficacité de l'isolement et rend souvent nécessaire un séchage périodique

de la chambre solaire du collecteur. De plus, s'il apparaît le besoin de réparer un tel collecteur, il faut découper le vitrage en matière plastique et le remplacer. L'invention tire profit de tous les avantages de l'utilisation d'un tapis de tubes souples et d'un vitrage souple, mais fait appel à un agencement qui surmonte les inconvénients mentionnés ci-dessus.

Les différentes formes connues de collecteurs solaires sont longues et difficiles à installer, car elles nécessitent l'installation de couvre-joints pour rendre étanches les joints entre le collecteur et le toit, elles nécessitent des parois latérales pour couvrir et protéger les bords du dispositif isolant placé à l'intérieur du collecteur et elles nécessitent des joints d'étanchéité entre les parois latérales du collecteur et le panneau supérieur transparent. L'invention propose une pièce d'extrusion simple, qui réalise aisément chacune de ces fonctions, et qui est non seulement très utile, mais aussi très facile et simple à installer dans des collecteurs solaires faits sur mesure (par opposition aux collecteurs solaires préfabriqués).

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe et en élévation prise suivant la ligne 1-1 de la figure 3 ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'une pièce d'extrusion formant une bande souple de tuyaux de collecteur selon l'invention ;
- la figure 2a est une vue analogue à la figure 2, illustrant une autre forme de bande de tuyaux extrudée de collecteur ;
- la figure 2b est une vue analogue aux figures 2 et 2a, illustrant une autre forme de bande extrudée pour collecteur ;
- la figure 3 est une vue en plan illustrant un collecteur donnée à titre d'exemple, certaines parties étant retirées ou découpées

pour mieux laisser voir la structure de l'invention ;

- la figure 4 est une vue de dessus illustrant les raccords des tuyaux présents à une extrémité de certains tapis de tuyaux souples selon l'invention ;

5 - la figure 5 est une vue de dessus illustrant les raccordements des tuyaux existant à l'autre extrémité des tapis de tuyaux souples ;

- la figure 6a est une vue en coupe et en élévation analogue à la figure 1, montrant une autre forme de pièce d'étanchéité extrudée ;

- et la figure 6b est une vue en coupe illustrant une forme
10 de pièce d'étanchéité extrudée.

Sur les figures 1 à 5, on peut voir un collecteur selon l'invention, dont la largeur peut être de 1 m à 1,5 m et la longueur, avoir presque toute grandeur voulue, par exemple 20 m. Pour apprécier l'utilité de l'invention, on doit garder présent à l'esprit le fait que des éléments rigides approchant cette longueur tendent à se révéler très coûteux à fabriquer, à transporter et à manipuler et que la réalisation de ces
15 éléments sous forme de parties plus petites pouvant être ajustés ensemble tend à produire un grand nombre de joints à rendre étanches et impose l'utilisation de moyens de fixation de types particuliers. Pour ne pas
20 compliquer le dessin, le collecteur présenté sur la figure 3 possède une longueur qui n'est que le double de sa largeur. La largeur elle-même n'est pas limitée à la valeur particulière indiquée, comme cela apparaîtra clairement ci-dessous. Dans la figure 1, le numéro 10 désigne une surface, par exemple, la surface du toit, sur laquelle le collecteur est
25 monté, et cette surface 10 a été dessinée horizontalement pour des raisons de commodité, même s'il est bien connu que la plupart des toits sur lesquels des collecteurs doivent être montés sont en pente. La surface 10 représente une forme quelconque de toiture, par exemple des bardeaux bitumés, des feuilles bitumées étanches pour toitures, ou même des tuiles. Il
30 n'est pas nécessaire que le collecteur soit installé par-dessus la toiture et il peut être soutenu par un support en contre-plaqué, par exemple, ou toute autre plaque de support de toiture.

La construction du collecteur sur le toit commence par la mise en place d'une base isolante sur une surface voulue de la toiture ou
35 sur la plaque de support sous-jacente (ordinairement une surface rectangulaire) de la toiture. La base isolante peut être constituée d'une ou

plusieurs feuilles de plaque isolante clouées ou fixées d'une autre manière contre le toit, mais, sur les figures 1 et 3, on suppose que la base est constituée de plusieurs blocs 12 fixés sur la surface du toit au moyen d'une couche 11 de ciment. Sur la figure 3, des parties de bandes 16 couvrant les blocs 12 après la mise en place ont été présentées sous forme découpée pour laisser voir les blocs 12. Les blocs 12 sont de préférence des blocs de 3,8 cm d'épaisseur sur 45,75 x 61 cm ou 30,5 x 45,75 cm d'un isolant de verre alvéolaire rigide, par exemple l'isolant de verre cellulaire vendu par Pittsburgh-Corning Corporation sous la marque déposée "Foamglass". Les blocs isolants présentant l'une ou l'autre dimension mentionnée peuvent évidemment être conditionnés et transportés sous forme compacte pour être appliqués aisément par-dessus la couche de ciment 11 par un opérateur non qualifié n'utilisant aucun outil spécial. Il est facile de scier les blocs sur place pour les adapter à des collecteurs de tailles différentes. Une forme appropriée de ciment 11 qui peut servir à faire adhérer les blocs 12 sur la surface 10 est le ciment n° 4314 pour construction vendu par la Société 3M Company. Comme cela a été précédemment suggéré, il est possible d'utiliser, au lieu des blocs 12, d'autres formes de plaques isolantes, par exemple en fibres de verre ou en mousse de polyuréthane.

Il faut alors constituer un bord surélevé sur le pourtour de la base isolante, de préférence au moyen de bandes 13 (figure 1) en un isolant de verre alvéolaire analogue. Les bandes 13 sont de préférence collées aux blocs 12 sur leur pourtour extérieur au moyen d'une couche 14 de ciment ou d'un autre adhésif, le mastic pour carrosserie du type couramment utilisé pour la réparation des automobiles s'étant révélé tout à fait adapté. Il est important que les blocs 12 et les bandes 13 possèdent une rigidité et une résistance à la compression notables qui permettent de construire facilement un collecteur de taille voulue sans utiliser un cadre protecteur métallique ou en bois préfabriqué, comme c'était le cas pour la plupart des collecteurs de la technique antérieure, et sans qu'il soit nécessaire de procéder sur place pendant l'installation, à des travaux de menuiserie ou d'assemblage métallique. Toutefois, il est envisagé dans l'invention de former le bord surélevé en clouant des bandes de bois au toit sur le pourtour de la base isolante, à la place des bandes 13. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser un bois imprégné sous pression d'une solution destinée à le protéger de la putréfaction.

On applique alors transversalement des bandes 15 de couche de ciment, à des distances mutuelles de l'ordre du mètre et sur environ 1 cm de largeur, par-dessus la surface supérieure des blocs 12 entre les bandes 13 du pourtour. Sur la figure 3, seules deux de ces bandes de ciment 15 sont montrées. On dispose alors une ou plusieurs bandes souples 16 de tuyaux du collecteur parallèlement les unes aux autres par-dessus les bandes de mastic. Comme on le voit mieux sur la figure 2, chaque bande 16 du collecteur est constituée d'une pièce extrudée d'un seul morceau comprenant plusieurs tuyaux creux 18 parallèles entre eux et reliés par des parties de liaison 19. Chaque bande 16 est extrudée en caoutchouc synthétique ou en élastomère du type EPDM (terpolymère d'éthylène-propylène-monomère diénique) à squelette saturé, comme par exemple celui vendu sous la marque déposée "Epcar" par B. F. Goodrich Chemical Company. La bande 16 de la figure 2 est une bande d'environ 10 cm de large comprenant huit tubes 18, mais il est possible d'utiliser des bandes plus larges comportant un plus grand nombre de tubes ou des bandes plus étroites comportant moins de tubes tout en restant dans le domaine de l'invention. Indépendamment du nombre de tubes formant la bande, les tubes doivent être de préférence également séparés les uns des autres. Avec huit bandes 16 placées parallèlement les unes aux autres, comme c'est le cas de la figure 3, on obtient soixante-quatre tubes creux parallèles entre eux suivant la direction du collecteur. Comme on peut le voir sur la figure 2, chaque tube creux est de préférence légèrement elliptique en section droite, c'est-à-dire un peu plus large que haut. Ce mode de réalisation offre des avantages par rapport aux tubes circulaires en ce que la surface de réception de rayonnement est plus importante, la diminution de la section droite du tube entraînant toutefois une certaine réduction de débit. Néanmoins, une bande utilisant des tubes circulaires, comme la bande présentée sur la figure 2a, se révèle éminemment pratique elle aussi. Lorsque des tubes aplatis sont utilisés, comme sur la figure 2, les dimensions internes de chaque tube peuvent être de 0,32 cm et de 0,57 cm par exemple. Même si les tubes sont aplatis dans leur état normal, il est aisé de déformer chaque tube aux extrémités de la bande de manière à pouvoir ajuster un raccord rond dans l'extrémité de chaque tube pour constituer un raccordement étanche. Les tubes circulaires de la figure 2a peuvent avoir un diamètre interne de 0,48 cm et un diamètre externe de 0,79 cm par exemple. Ces bandes de collecteur peuvent facilement être extrudées à des longueurs pratiquement infinies, atteignant une ou plusieurs centaines de mètres, puis être

enroulées de manière à pouvoir être transportées sous forme compacte jusqu'au point d'installation. La bande de collecteur extrudée peut facilement être découpée à la longueur voulue au moyen d'un couteau ou de cisailles. Il est souhaitable que chaque bande de collecteur soit collée
5 aux blocs 12 de manière que le tube soit placé à plat indépendamment de la pente du collecteur et malgré la tendance à l'enroulement acquise pendant le transport sous forme enroulée. Toutefois, comme cela a été mentionné précédemment, le caoutchouc EPDM est difficile à cimenter, coller ou fixer d'une manière différente aux autres matériaux, les différents
10 adhésifs qui donnent une liaison mécanique appropriée ne convenant pas du fait qu'ils détériorent ce type de caoutchouc. Ainsi, la demanderesse a prévu un ou plusieurs évidements de blocage, divergeant vers l'intérieur, suivant la longueur des tubes de la bande extrudée. Sur la figure 2, on peut voir en 20 deux de ces évidements à la partie inférieure de la bande 16, deux parties saillantes 21 étant dirigées l'une vers l'autre afin de donner aux évidements une ouverture plus étroite que la
15 largeur de l'évidement au-dessus de l'ouverture.

Lorsqu'on pose successivement les bandes 16, celles-ci finissent par recouvrir toutes les bandes de ciment 15. Le ciment étant caché,
20 il devient commode de marcher sur les bandes 16 sans se salir les chaussures et faire des traces de ciment sur le toit, et il est possible de placer des plaques ou des éléments analogues sur les bandes 16 afin de maintenir ces dernières en position pendant que le ciment prend sans salir les plaques avec le ciment. Lorsqu'on appuie une bande 16 contre une
25 bande transversale de ciment 15, le ciment pénètre dans une partie de l'évidement 20 et forme une liaison de retenue. Une fois que le ciment a pris, cette liaison maintient solidement la bande sur les blocs 12, même si le ciment n'adhère lui-même avec une fiabilité appréciable à la bande de tubes du collecteur en caoutchouc EPDM. Toutefois, de façon avantageuse, le fait que les bandes 16 n'adhèrent pas aux blocs 12 de façon tout
30 à fait permanente permet de retirer une bande 16 pour la remplacer ou la réparer le cas échéant par simple traction ascendante exercée sur la bande 16, la bande se déformant temporairement pour laisser sortir le ciment des évidements. Cette manière de procéder n'endommage pas la bande. Tandis
35 que la bande 16 présentée sur la figure 2 comporte de son côté inférieur deux évidements divergeant vers l'intérieur, il est possible de prévoir un plus grand nombre, ou un moins grand nombre, de ces évidements, le nombre souhaitable étant d'autant plus élevé que la bande est large et comporte un plus grand nombre de tubes.

Le dessus du collecteur est formé d'un ou plusieurs panneaux transparents ou translucides 22 placés à une certaine distance des bandes en caoutchouc synthétique EPDM au côté des parois latérales 13. Le ou les panneaux supérieurs, de préférence des panneaux acryliques imprégnés de fibres de verre, tels que les feuilles de polyester renforcées par des fibres de verre désignées par la marque déposée "Sun-Lite Premium" ou "Sun-Lite Regular" vendues par la Société Kalwall Corporation. En même temps qu'ils assurent un meilleur isolement que le verre, les panneaux en matière plastique acrylique imprégnée de fibres de verre sont relativement incassables et, du fait qu'ils sont souples, ils peuvent être facilement enroulés pour être transportés jusqu'au point d'installation. Ces panneaux peuvent être trouvés en rouleaux de 15 m sur une largeur de 1 m à 1,5 m, si bien qu'un morceau d'une seule pièce pris dans un tel rouleau peut servir pour couvrir la totalité de nombreux collecteurs de tailles différentes. Toutefois, il est possible de placer bout à bout plusieurs morceaux séparés de cette matière plastique acrylique et de les réunir par une petite bande (par exemple de 10 cm de large) du même matériau, comme on peut en voir une en 31 sur la figure 3. Cette bande 31 peut être collée aux morceaux 22 mis bout à bout à l'aide d'une colle acrylique telle que la colle n° HYPO RH 200, vendue par la Société Gaunt Industries.

Pour placer de façon permanente un panneau 22 à une distance fixe au-dessus des bandes 16 du collecteur malgré la souplesse de ce type de panneau, on colle plusieurs petits montants 23 en matière plastique sur la face intérieure de chaque panneau, si bien que les extrémités inférieures des montants peuvent reposer sur diverses bandes 16 du collecteur.

Selon une caractéristique de l'invention, chaque bord du panneau 22 est fixé sur le collecteur au moyen d'une pièce extrudée 24 en caoutchouc souple EPDM d'un seul morceau, que l'on peut voir en section droite une fois installée sur la figure 1. La pièce extrudée 24 comprend un corps principal possédant deux branches 24a et 24b disposées généralement de façon perpendiculaire l'une à l'autre lorsque la pièce extrudée 24 est en place, si bien que la pièce extrudée entoure et couvre les bords supérieurs du collecteur qui sont adjacents à son pourtour. Le bras supérieur 24a présente un évidement mince 24c dans lequel chaque bord de panneau 22 est logé. Le bord inférieur du bras 24a présente des évidements 24d de blocage en queue d'aronde à son bord

inférieur, si bien que le ciment appliqué sur les bandes latérales 13 pénètre dans les évidements et maintient le bras 24a de la pièce extrudée et le bord 22 du panneau solidement par-dessus chaque bande latérale 13. La partie du bras 24a qui est placée au-dessous de l'évidement 24c
5 peut être clouée ou collée sur la bande 13 ou sur une bande en bois jouant le même rôle, le cas échéant, puisque la partie supérieure du bras 24a peut être rabattue en arrière pour permettre le clouage.

Le bras descendant 24b de chaque pièce extrudée 24 présente de façon analogue des évidements 24e en queue d'aronde sur son côté
10 intérieur, si bien que la pièce extrudée peut être maintenue solidement sur chaque bande latérale 13 sur les côtés des blocs 12 du pourtour du collecteur et, dans la plupart des installations, sur la surface 10 du toit. Dans certains cas, lorsque les blocs 12 ont une épaisseur supérieure à celle indiquée sur la figure 1, le bras descendant de chaque pièce
15 extrudée 24 peut simplement descendre contre le côté du bloc et ne pas être fixé à la surface du toit. Le cas échéant, on peut coller ou clouer le bras 24b sur une bande de bois au lieu de la bande latérale 13 et, ou bien, clouer le bras 24 sur le toit. De façon importante, puisque le bras descendant 24b peut facilement se plier au niveau de l'un quelcon-
20 que de ses évidements 24e, la pièce extrudée peut servir à construire des collecteurs présentant des écartements différents entre les panneaux supérieurs 22 et les bandes de tubes 16. Lorsqu'il est fait appel à des collecteurs préfabriqués possédant des cadres rigides, la partie descendante de la pièce extrudée 24 peut être pliée au-dessous du cadre et y
25 être fixée.

La pièce extrudée 24 présente un évidement supérieur 24f. Lorsque la pièce extrudée est montée, on insère une bande de verrouillage extrudée 25 dans chaque évidement 24f sur toute la longueur de cet évidement, ce qui maintient la partie supérieure 24a de la pièce 24 fermement
30 serrée contre le bord 22 du panneau logé dans l'évidement 24c. Chaque pièce 24 est disposée de préférence sur toute la longueur ou sur une partie d'un seul côté du collecteur, les extrémités des différentes pièces extrudées 24 étant simplement mises bout à bout (ou assemblées à onglet, le cas échéant) au niveau des coins et le long des côtés du collecteur,
35 les parties jointives bout à bout étant rendues étanches à l'aide d'un agent d'étanchéité de caoutchouc noir tel que le produit n° 101 vendu par la Société 3M Company.

Bien que cela ne soit pas montré sur la figure 3, les tubes de la bande 16 sont assemblés deux à deux, à une extrémité du collecteur, au moyen de tubes de cuivre ou de matière plastique 126 recourbés en U, que l'on peut voir sur la figure 4, si bien que l'eau qui circule dans le collecteur par l'un des tubes soit du collecteur par un tube adjacent. Du fait que les tubes de chaque couple sont situés à proximité l'un de l'autre, et en raison du transfert de chaleur s'effectuant d'un élément à l'autre du couple, une température sensiblement uniforme est maintenue dans le collecteur, ce qui tend à empêcher la création d'extréma de température dans les bandes 16. A l'autre extrémité du collecteur, comme on peut le voir sur la figure 5, un tube de chaque couple est connecté à une tubulure d'entrée 128, tandis que l'autre tube du couple est connecté à une tubulure de sortie 129. Les tubulures 128 et 129 peuvent être constituées en tout matériau approprié, par exemple le cuivre, un autre métal, une matière plastique, du caoutchouc, chaque tubulure étant dotée de raccords se prolongeant dans les tubes des bandes 16 et fixés à ceux-ci par des éléments simples en caoutchouc. Les tubulures 128 et 129 rejoignent, de manière classique, un équipement de circulation de fluide (non représenté), par des trous percés dans le toit.

La bande de tubes du collecteur illustrée sur la figure 5 est supposée être du type également illustré sur la figure 2b dans lequel les tubes ne sont pas séparés de distances égales, mais il est évident que les tubes des bandes présentés sur les figures 2 et 2a peuvent facilement être connectés aux tubulures de façon identique. La figure 5 montre les tubes 18 dégagés par déchirement de leurs parties de liaison intermédiaires 19' sur une courte longueur de la bande au voisinage de la tubulure, tandis que les tubes d'un même couple de tubes 18 sont séparés l'un de l'autre par déchirement près de leur extrémité pour faciliter le raccord aux tubulures. Comme cela peut être vu plus clairement sur la figure 2b, la bande 16' extrudée est constituée de tubes 18' accolés deux à deux et de parties intermédiaires de liaison 19' présentant des évidements 20' divergeant vers l'intérieur qui s'étendent tout au long du côté inférieur pour permettre la fixation de la bande d'une manière qui a déjà été exposée.

La figure 6a illustre une autre forme de pièce extrudée d'étanchéité 26 particulièrement conçue pour être installée sur des panneaux solaires d'un toit plat, c'est-à-dire ne présentant pas de bords surélevés, comme c'est le cas des bâtiments nouveaux. Par exemple, plusieurs solives, une seule étant présentée en J, peuvent encadrer les bords d'une ouverture de toiture rectangulaire par-dessus laquelle le vitrage solaire

22' est disposé. La partie extrudée 26 repose à plat sur une plaque de contre-plaqué classique P pour toiture, à laquelle elle est collée par du ciment (non représenté) ayant pénétré dans les évidements divergeant vers l'intérieur qui existent sur le côté inférieur de la pièce extrudée.

5 La pièce extrudée peut être collée à l'aide d'un adhésif à la feuille de contre-plaqué, ou lui être clouée, comme cela est indiqué par le clou de toiture N. La pièce extrudée 26 comporte un évidement 26c dans lequel est logé le bord du panneau de vitrage 22', ainsi qu'un élément de verrouillage 25' qui est inséré dans l'extrusion de manière à appuyer le

10 bord supérieur 26a de la partie extrudée contre le panneau 22'. La pièce extrudée 26 est identique à la pièce extrudée 24 de la figure 1, sauf que ses bras situés de part et d'autre de l'évidement de l'élément de verrouillage sont sensiblement parallèles au lieu d'être perpendiculaires. La pièce extrudée 26 peut toutefois facilement être utilisée pour

15 couvrir un bord surélevé à la manière de la pièce extrudée 24 de la figure 1. En l'absence de la feuille de contre-plaqué P, le bras 26b pourrait facilement être plié et venir s'appliquer contre le côté de la solive J, ce pliage ayant simplement pour effet d'écraser ou de fermer les évidements indiqués en a et b. Ainsi, les évidements divergeant vers

20 l'intérieur ont deux fonctions, à savoir assurer une liaison mécanique fiable et permettre un pliage aisé de la pièce extrudée la conformant à des applications variées.

La figure 6b illustre une forme de pièce extrudée 27 qui se révèle très utile lorsque plusieurs chambres solaires doivent être dispo-

25 sées côte à côte. La pièce de bois 28 est supposée séparer deux de ces chambres solaires, une étant recouverte d'un panneau de vitrage 22a et l'autre un panneau de vitrage 22b, les deux panneaux se logeant dans les évidements respectifs de la pièce extrudée 27, et des bandes de verrouillage 25a et 25b étant insérées de façon à maintenir les panneaux en place. Des évidements divergeant vers l'intérieur qui sont placés à la partie

30 inférieure de la pièce extrudée permettent de fixer celle-ci sur la pièce en bois 28 et sur des tasseaux ou des bandes 29 cloués à la pièce de bois 28 afin d'augmenter la largeur de sa surface supérieure et de permettre un maintien plus fort de la pièce extrudée 27. Ces tasseaux ne

35 sont pas nécessaires dans toutes les applications. La pièce extrudée 27 peut être fixée à la pièce de bois 28 à l'aide d'un adhésif ou y être clouée au moyen d'un clou indiqué par N.

Alors que le collecteur solaire perfectionné de l'invention a été décrit comme comportant à la fois des bandes de tubes de collecteur solaire perfectionnées et des pièces extrudées nouvelles, il est évident que les pièces extrudées 24, 26 et 27 pourraient être
5 utilisées dans des collecteurs solaires présentant d'autres formes de tubes de circulation de fluide.

Bien entendu, l'homme de l'art peut apporter, sans sortir du cadre de l'invention, diverses modifications aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs
10 de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Bande extrudée en caoutchouc synthétique flexible pour la circulation de fluides, comprenant une surface inférieure opposée à une surface d'échange thermique, caractérisée en ce qu'elle comporte une pluralité de portions de tubes creux parallèles espacés (18) et une pluralité de parties de liaisons intermédiaires (19') joignant deux portions de tubes respectives (18), lesdites portions de tube (18) étant susceptibles d'être dégagées des parties de liaison intermédiaires (19').
2. Bande selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdites portions de tubes (18) sont dégagées des parties de liaison inter-
10 médiaires (19') à une extrémité de la bande.
3. Bande selon la revendication 2, caractérisée en ce que lesdites portions de tube (18) qui sont dégagées sont raccordées à des tubulures (128, 129).
4. Bande selon l'une quelconque des revendications précédentes,
15 caractérisée en ce que lesdites portions de tube (18) sont dégagées par déchirement des parties de liaison intermédiaires (19').

FIG. 1

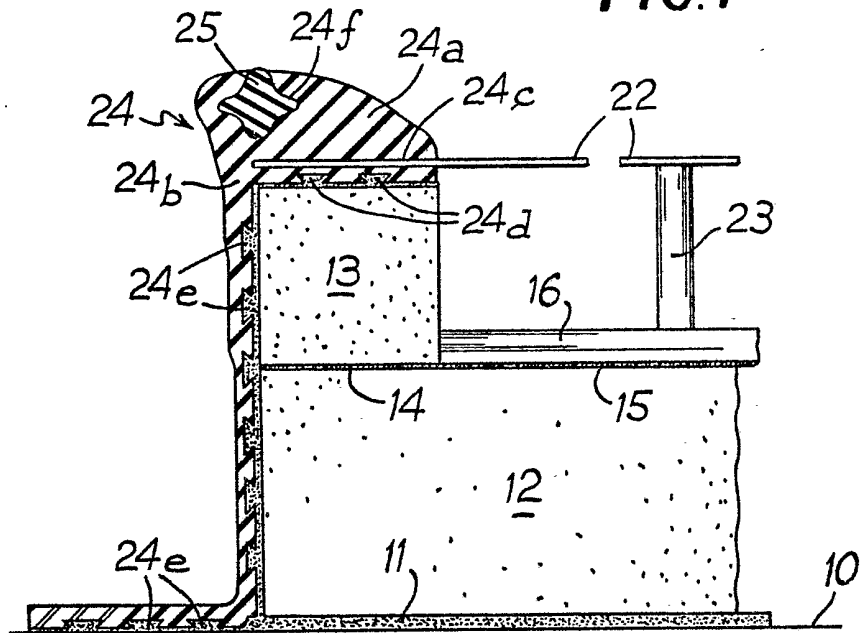


FIG. 2

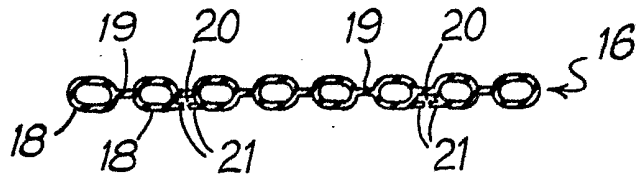


FIG. 2_a

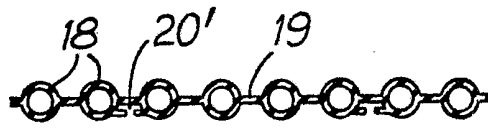


FIG. 2_b

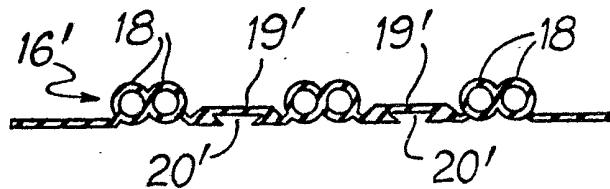


FIG. 3

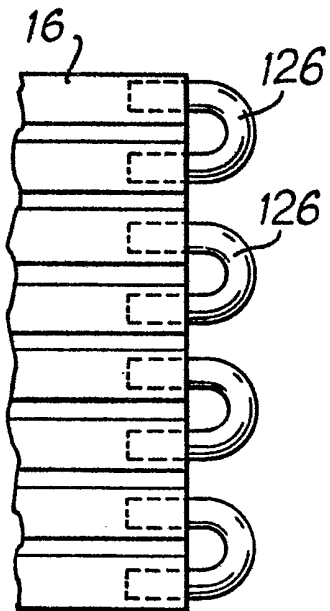
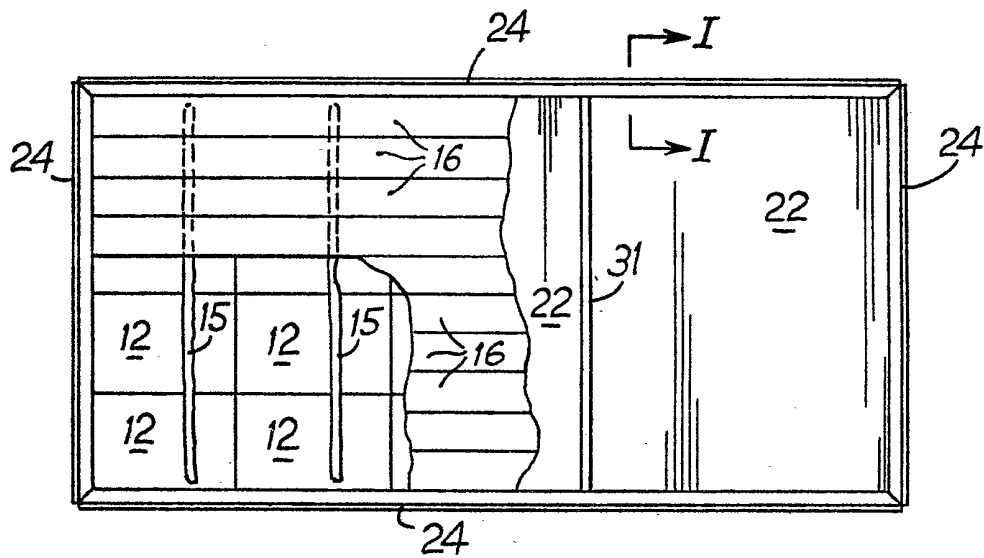


FIG. 4

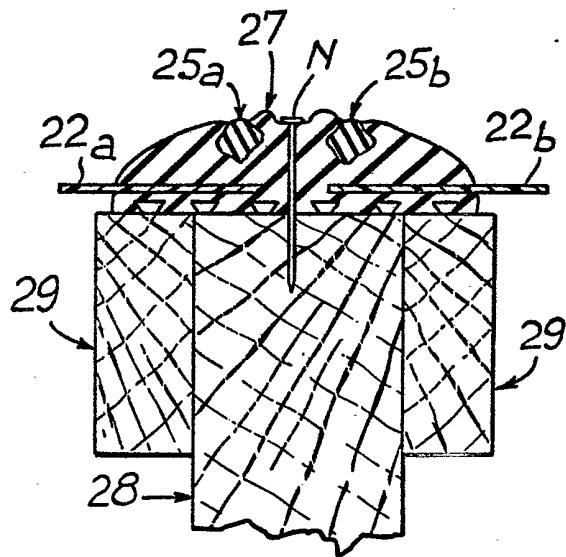


FIG. 6b

FIG. 5

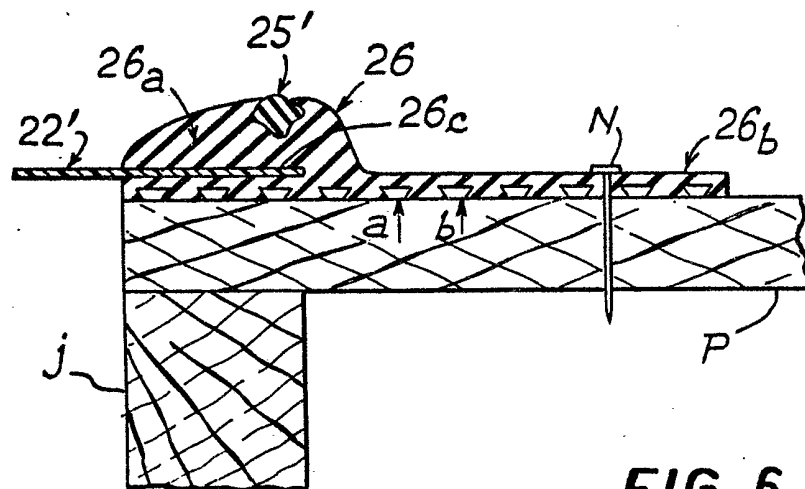
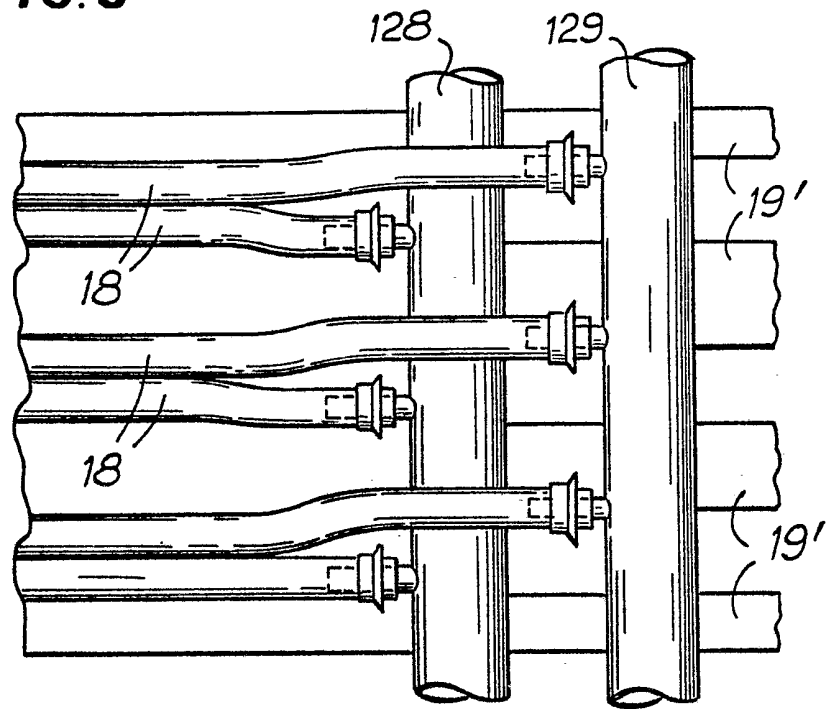


FIG. 6a