

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑰

**N° 81 11420**

---

⑤④ Bâtiment équipé pour la récupération d'énergie thermique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). E 04 B 1/74.

②② Date de dépôt ..... 10 juin 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 17-12-1982.

---

⑦① Déposant : DUBOIS Henri Laurent Joseph, LASSERRE Gérard et PAZIAUD Jacques, résidant  
en France.

⑦② Invention de : Jacques Paziaud.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,  
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention est relative à la récupération, dans un bâtiment, d'énergie thermique, particulièrement d'origine solaire, et aux systèmes capteurs utilisés à cet effet.

5 Les solutions connues mettent en oeuvre généralement des capteurs à effet de serre, qui constituent des éléments relativement volumineux rapportés sur le toit ou les façades du bâtiment, dont la présence a notamment comme inconvénient de créer des contraintes d'ordre architectural.

Le but de l'invention est d'apporter au problème de la récupération d'énergie thermique dans un bâtiment une solution plus rationnelle que les solutions connues, en ce sens que sa mise en oeuvre s'insère facilement dans les techniques usuelles de construction sans imposer de sujétions particulières de structure ou d'architecture.

De façon plus précise, l'invention a pour objet un bâtiment dont l'enveloppe comporte au moins un élément muni de moyens de récupération thermique comprenant au moins un réseau capteur constitué par une ou plusieurs grilles comportant une multiplicité de conduits, qui sont soumis à l'action du flux thermique à partir duquel la récupération doit s'opérer, et sont branchés en parallèle entre deux collecteurs espacés, pour la circulation d'un fluide froid et d'un fluide chaud, respectivement, caractérisé en ce que les conduits de la grille, ou de chaque grille, sont en contact avec un matériau thermiquement conducteur, qui constitue, ou que recouvre, un revêtement à caractéristiques thermiquement absorbantes formant la peau extérieure de l'enveloppe du bâtiment, ce matériau conducteur, et/ou les conduits eux-mêmes, étant, vers l'intérieur, adjacent à une couche de matière thermiquement isolante.

Une telle disposition signifie que les moyens capteurs sont intégrés, à la construction du bâtiment, au sein des matériaux constituant l'enveloppe étanche et thermiquement isolante du bâtiment, et qu'il ne s'agit donc pas de collecteurs ou capteurs rapportés ou plaqués sur l'enveloppe, comme dans les solutions connues. L'intégration des éléments constitutifs de l'invention peut se faire sans exiger de modification appréciable aux techniques modernes de construction de bâtiments, qui le plus souvent, pour satisfaire aux impératifs d'économie d'énergie, impliquent l'utilisation de matelas isolants pour l'exécution des couvertures et des façades.

Le fluide passant dans les conduits est un liquide, en général de l'eau, simple ou glycolée, et sa circulation est de préférence accélérée par pompage.

Dans le bâtiment suivant l'invention il est possible d'obtenir soit une récupération solaire, soit une récupération sur l'air extérieur, soit une récupération sur les déperditions de l'enveloppe du bâtiment sous l'effet d'une "isolation dynamique", ou encore un cumul de ces types de récupération. L'action récupératrice peut être directe, si le flux thermique est d'origine solaire, en particulier pour la production d'eau chaude sanitaire. L'utilisation d'une pompe à chaleur nécessaire dans les autres cas est avantageuse s'il s'agit d'une récupération solaire, notamment pour le chauffage des locaux du bâtiment.

Les caractéristiques de l'invention peuvent être appliquées selon des modalités très diverses, que l'élément d'enveloppe à grille captrice intégrée constitue un élément de couverture ou un élément de façade.

Dans le cas d'un élément de couverture, l'invention prévoit une mise en oeuvre particulièrement avantageuse lorsque la toiture du bâtiment est constituée

par un voile ou une dalle en béton que surmonte une couche de matériau ayant des caractéristiques à la fois d'isolation thermique et d'étanchéité, ce matériau étant, de préférence, à base de polyuréthane, tel que celui connu  
5 sous la dénomination DURCOAT. Les conduits de la grille sont alors successivement encastrés à force dans des rainures pratiquées, par exemple au moyen d'une défonceuse, dans la face externe du matériau d'étanchéité et d'isolation, après application sur la paroi des rainures d'un  
10 enduit à la fois adhésif et thermiquement conducteur, et recouverts, conjointement avec la surface du matériau laissée libre entre les conduits, par un enduit de couleur noire et thermiquement conducteur, constituant le revêtement extérieur. Dans cet enduit, qui peut avoir la  
15 même composition de base que celui dont les rainures sont revêtues, la conductibilité thermique est obtenue par addition d'une poudre métallique. L'enduit formant la peau de la couverture est avantageusement protégé du rayonnement ultra-violet par incorporation d'un produit d'addi-  
20 tion complémentaire choisi à cet effet.

Dans le cas d'un élément de façade l'intégration des conduits capteurs peut être réalisée de façon particulièrement simple lorsqu'il y a une isolation thermique par l'extérieur comprenant, de façon classique, un  
25 isolant collé et/ou fixé mécaniquement sur le panneau de base, par exemple en béton, de l'élément et un enduit armé à plusieurs couches, collé sur l'isolant. Les conduits peuvent ici encore être encastrés dans des rainures pratiquées dans la face externe de l'isolant et être  
30 intégrés par collage dans une couche rendue thermiquement conductrice de l'enduit armé, dont la couche externe de finition doit être de couleur sombre, de préférence.

L'invention sera explicitée au cours de la description qui va suivre, en référence aux dessins an-

nexés, dans lesquels :

- la fig. 1 est un schéma représentant la couverture d'un bâtiment équipée d'un réseau capteur relié à un échangeur;
- 5 - la fig. 2 est une vue en perspective schématique d'une grille de réseau capteur, dont les conduits sont parallèles;
- la fig. 3 représente schématiquement une grille dont les conduits ont la forme de serpents;
- 10 - la fig. 4 est une vue en perspective schématique partielle d'une toiture massive à grille captrice incorporée;
- la fig. 5 est une vue en perspective partielle d'une toiture dont la charpente supporte une cou-  
15 verture en bardeaux d'asphalte à double grille incorporée;
- la fig. 6 est une vue en perspective partielle d'un élément de façade à ossature en bois, dans l'isolation thermique extérieure de laquelle est intégrée une grille d'un réseau capteur;
- 20 - la fig. 7 est une vue en coupe schématique d'une terrasse accessible, dans laquelle est incorporée une grille captrice.

Le schéma de la figure 1 représente la toiture inclinée 1 d'un bâtiment, dans laquelle est intégré  
25 un réseau capteur 2 à circulation d'eau, pour la récupération d'énergie solaire, qui est relié à ses extrémités respectives à deux canalisations 3, 4, dont l'une comporte une pompe 5, raccordées à un serpentin 6 constituant le primaire d'un échangeur 7 dont le secondaire  
30 est formé par un ballon comportant une entrée d'eau froide 8 et une sortie d'eau réchauffée 9.

Dans le schéma de la figure 1 la récupération est directe, mais en vue d'une récupération indirecte l'échangeur 7 peut être remplacé par une pompe à

chaleur, de préférence du type eau-eau. Il est également possible de prévoir un schéma plus complexe comprenant deux réseaux capteurs, pour la récupération thermique, respectivement directe et indirecte, ainsi qu'un échangeur couplé au premier réseau, pour la production d'eau chaude sanitaire, et une pompe à chaleur couplée avec le second réseau, pour le chauffage des locaux du bâtiment, par exemple par air pulsé.

Le réseau capteur 2, ou chaque réseau capteur, est composé d'une ou plusieurs grilles, telles que la grille 11 de la figure 2, constituant une boucle de Tickelmann, qui comprend une série de conduits 12 d'égale longueur branchés en parallèle entre deux collecteurs tubulaires 13, 14, dans lesquels circulent respectivement de l'eau froide et de l'eau réchauffée.

Les conduits 12, souples et déformables, sont de préférence en matière plastique, par exemple en polyéthylène ou en PVC. Leur longueur peut aller de un à une cinquantaine de mètres, leur diamètre intérieur étant avantageusement compris entre cinq et quinze millimètres. Les collecteurs 13, 14, généralement faits de la même matière que les conduits 12, ont un plus grand diamètre. Le raccordement 16 des conduits 12 et des collecteurs 13, 14, peut être exécuté par soudure ou mécaniquement, par exemple grâce à une pièce de liaison.

Les conduits 12 peuvent être rectilignes et parallèles, comme représenté à la figure 2. Ils peuvent avoir la forme de serpentins (fig. 3) ou avoir un profil sinueux quelconque. Quant aux collecteurs 13, 14, s'ils sont normalement parallèles, leur disposition relative peut être différente, en vue de leur adaptation à la configuration de l'élément d'enveloppe du bâtiment dans lequel la grille est incorporée.

La figure 4 représente l'intégration des

conduits 12 d'une grille caprice 11 dans un élément de  
toiture 17 dont la base est constituée par une dalle 18  
en béton, ou béton armé, sur laquelle est formée une nap-  
pe 19 d'un matériau ayant des caractéristiques d'isola-  
5 tion thermique et d'étanchéité, par exemple à base de  
polyuréthane par application en trois couches superpo-  
sées du produit connu sous la marque DURCOAT. En plus  
des couches assurant l'étanchéité, une quatrième couche  
est coulée, d'une épaisseur supérieure au diamètre des  
10 conduits 12. Dans la face externe de la nappe 19 sont  
exécutées, par une défonceuse par exemple, des rainures  
cylindriques 21 d'un diamètre au plus égal à celui des  
conduits 12 et d'une profondeur inférieure à ce diamètre.  
La paroi de chaque rainure est enduite d'un produit 22  
15 thermiquement conducteur et collant, par exemple du  
REVCOAT, dans lequel la conductibilité thermique est ob-  
tenue par addition de particules métalliques. Les con-  
duits 12 sont ensuite enfoncés à force dans les rainures  
21, au contact de l'enduit 22. Par dessus l'ensemble de  
20 la toiture on projette une couche 23 anti-UV thermique-  
ment conductrice, par exemple une couche de REVCOAT noir  
sur laquelle sont saupoudrées de fines particules métal-  
liques, dont l'incorporation est achevée par une deuxième  
couche de REVCOAT noir.

25 Les collecteurs 13, 14 sont collés ou libres  
par rapport au support des conduits 12, constitué par la  
nappe isolante et étanche 19 et ils sont raccordés à  
l'équipement central de récupération thermique (ballon,  
pompe à chaleur).

30 Suivant l'exemple de la figure 5, deux réseaux  
capteurs différents, l'un pour le réchauffage direct de  
l'eau chaude sanitaire, l'autre pour la récupération in-  
directe par pompe à chaleur, sont intégrés dans un élé-  
ment de couverture 26 porté par une charpente en bois.

Les serpentins 12a, 12b des deux grilles, parallèles et décalés l'un par rapport à l'autre, sont retenus par des lattes 27 espacées et parallèles, qui sont clouées sur des plaques en contre-plaqué 28 fixées sur des pannes 29  
5 de la charpente. Pour assurer la conductibilité thermique une feuille d'aluminium 31, avec laquelle les conduits 12a, 12b sont en contact, est appliquée sur la face externe de l'ensemble formé par le contre-plaqué 28 et les lattes 27. Ces dernières servent en outre à la fixation,  
10 au moyen de crochets 32, c'est-à-dire "à la française", de bardeaux d'asphalte 33, ou d'ardoises, assurant l'étanchéité de la couverture. Des panneaux d'isolation 34, par exemple en laine de verre ou en polystyrène, sont retenus au-dessous du contre-plaqué 28 par des plaques 36, par  
15 exemple à base de plâtre et de polystyrène, qui sont fixées sur la charpente.

Pour la pose "à l'américaine" des bardeaux d'asphalte 33, c'est-à-dire par clouage et/ou collage sur le contre-plaqué 28 muni de la feuille d'aluminium 31,  
20 les lattes 27 sont supprimées et les serpentins 12a, 12b sont encastrés dans des rainures analogues aux rainures 21 de la figure 4, exécutées dans la face externe du support constitué par les plaques 28 en contre-plaqué.

Au lieu des bardeaux d'asphalte, ou ardoises  
25 33, qui sont de couleur sombre, on peut utiliser, avec un moins bon rendement, des tuiles.

La figure 6 représente un élément de façade comportant des montants d'ossature en bois 41 sur lesquels est fixé, vers l'extérieur, un support 42 formé  
30 lui aussi de plaques en contre-plaqué, dans la face externe desquelles sont taillées des rainures 43 qui reçoivent les serpentins 12 de la grille caprice coincée tout entière à force dans les rainures et collée par l'enduit primaire 44, par exemple à base de ciment-colle et de

graphite appliqué sur le contre-plaqué 42. Un enduit de finition, comprenant une armature 46 en toile de verre ou en treillis, et une couche de parement 47 plus plastique, qui constitue la peau extérieure de la façade du bâtiment, recouvre l'enduit primaire 44. Des panneaux isolants 48 sont disposés entre les montants 41 de l'ossature.

Lorsque l'élément de façade constitue un mur muni d'une isolation thermique par l'extérieur, les rainures 43 sont exécutées dans la face externe des panneaux isolants fixés sur le parement externe du mur, les conduits capteurs 12 enfoncés dans les rainures étant, comme à la figure 6, noyés dans l'enduit primaire 44 puis recouverts par l'enduit de finition armé.

Dans la terrasse accessible de la figure 7 les conduits 12 de la grille réceptrice sont posés sur une couche 51 d'isolant, en polystyrène ou polyuréthane par exemple, qui repose sur un soubassement 52. Une armature métallique 53 est appliquée au contact des conduits et l'ensemble est noyé dans une dalle flottante en béton armé 54, de faible épaisseur, ayant un revêtement extérieur 56 de couleur relativement sombre, tel qu'une peinture ou un dallage.

Dans le présent mémoire le terme "bâtiment" englobe tout élément de construction obtenu en préfabrication lourde et qui, à ce titre, peut avoir la structure caractéristique de l'invention.

- REVENDICATIONS -

1 - Bâtiment dont l'enveloppe comporte au moins un élément muni de moyens de récupération thermique comprenant au moins un réseau capteur constitué par une ou plusieurs grilles comportant une multiplicité de conduits, qui sont soumis à l'action du flux thermique à partir duquel la récupération doit s'opérer, et sont branchés en parallèle entre deux collecteurs espacés, pour la circulation d'un fluide froid et d'un fluide chaud, respectivement, caractérisé en ce que les conduits (12, 12a, 12b) de la grille (11), ou de chaque grille, sont en contact avec un matériau thermiquement conducteur (23, 31, 44, 53), qui constitue, ou que recouvre, un revêtement (23, 33, 47, 56) à caractéristiques thermiquement absorbantes formant la peau extérieure de l'enveloppe du bâtiment, ce matériau conducteur, et/ou les conduits eux-mêmes, étant, vers l'intérieur, adjacent à une couche de matière thermiquement isolante (19, 34, 48, 51).

2 - Bâtiment suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau capteur (2), ou l'un des réseaux capteurs, est à récupération directe, notamment pour la production d'eau chaude sanitaire.

3 - Bâtiment suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le réseau capteur (2), ou l'un des réseaux capteurs, est à récupération indirecte, par pompe à chaleur.

4 - Bâtiment suivant la revendication 1, caractérisé en ce que deux réseaux capteurs (12a, 12b) sont prévus, respectivement pour la récupération directe et pour la récupération indirecte.

5 - Bâtiment suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les conduits (12) branchés entre les deux collecteurs (13, 14) sont souples et déformables.

- 6 - Bâtiment suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les conduits (12) sont encastrés dans des rainures (21, 43) pratiquées dans la face externe d'un support (19, 28, 42).
- 5 7 - Bâtiment suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la paroi des rainures (21) est revêtue d'un enduit, ou peinture (22), thermiquement conducteur.
- 10 8 - Bâtiment suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le support est constitué par la couche de matière isolante (19) et les conduits (12) sont recouverts d'un enduit, ou peinture (23), thermiquement conducteur.
- 15 9 - Bâtiment suivant l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'enduit, ou peinture (22), est adhésif.
- 20 10 - Bâtiment suivant l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que l'enduit, ou peinture (22,23) est rendu conducteur par addition de particules métalliques.
- 25 11 - Bâtiment suivant l'une des revendications 8 à 10, dans lequel l'élément d'enveloppe fait partie de la couverture du bâtiment, caractérisé en ce que la matière isolante (19) a des caractéristiques d'étanchéité et l'enduit thermiquement conducteur (23) constitue la peau extérieure, à caractéristiques absorbantes, de l'élément de couverture (17).
- 30 12 - Bâtiment suivant la revendication 11, caractérisé en ce que la matière isolante (19) à caractéristiques d'étanchéité forme une couche à base de polyuréthane, obtenue par exemple par application du produit connu sous la dénomination DURCOAT.
- 13 - Bâtiment suivant la revendication 6, caractérisé en ce que le support est constitué par un ou

plusieurs panneaux (28, 42), par exemple en contre-plaqué, dont la face interne est adjacente à la couche thermiquement isolante (34, 48).

14 - Bâtiment suivant la revendication 13, 5 caractérisé en ce que la face externe des panneaux (28) est revêtue d'une feuille en une matière thermiquement conductrice (31), telle que l'aluminium, au contact de laquelle les conduits (12) sont, dans leurs rainures, appliqués.

10 15 - Bâtiment suivant l'une des revendications 13 et 14, dans lequel l'élément d'enveloppe fait partie de la couverture du bâtiment, caractérisé en ce que le revêtement de l'élément de couverture est constitué par des bardeaux d'asphalte (33), ou moyens analogues, qui sont cloués et/ou collés sur le support (28). 15

16 - Bâtiment suivant la revendication 13, dans lequel l'élément d'enveloppe fait partie d'une façade du bâtiment, caractérisé en ce que les conduits (12) et le support (42) sont recouverts d'un enduit conducteur (44), composé par exemple de ciment-colle et de graphite, lui-même recouvert du revêtement absorbant (47) constituant la peau extérieure de l'élément de façade. 20

17 - Bâtiment suivant l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément d'enveloppe fait partie de la couverture du bâtiment, caractérisé par un support formé d'un ou plusieurs panneaux, par exemple en contre-plaqué (28), qui par leur face interne sont adjacents à la couche de matière isolante (34) et sur la 30 face externe desquels sont fixées des lattes (27), ou moyens analogues, utilisées à la fois pour ménager des logements pour les conduits (12a, 12b) et pour la mise en place "à la française" d'ardoises, bardeaux d'asphalte (33), etc., la face externe des panneaux (28)

et les lattes (27) étant recouvertes d'une feuille (31) d'une matière thermiquement conductrice, telle que l'aluminium, avec laquelle les conduits sont en contact.

18 - Bâtiment suivant l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément d'enveloppe est une terrasse accessible, caractérisé en ce que le matériau thermiquement conducteur constitue une armature métallique (53), formant par exemple un treillis, qui est noyée dans du béton ayant un revêtement extérieur à caractéristiques absorbantes.

1/3

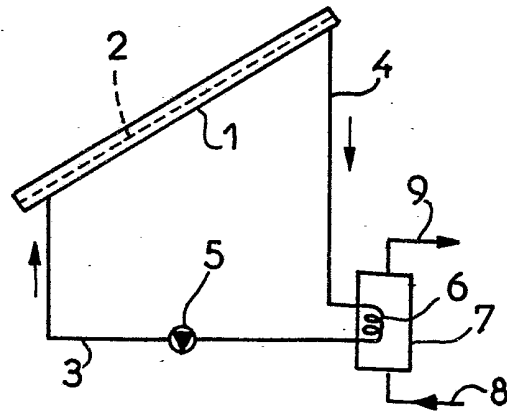


FIG. 1

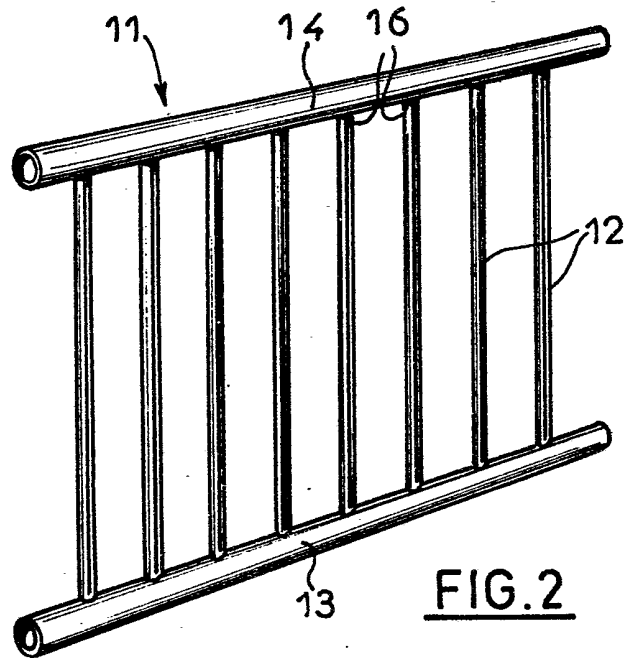


FIG. 2

2507645

2/3

FIG. 3

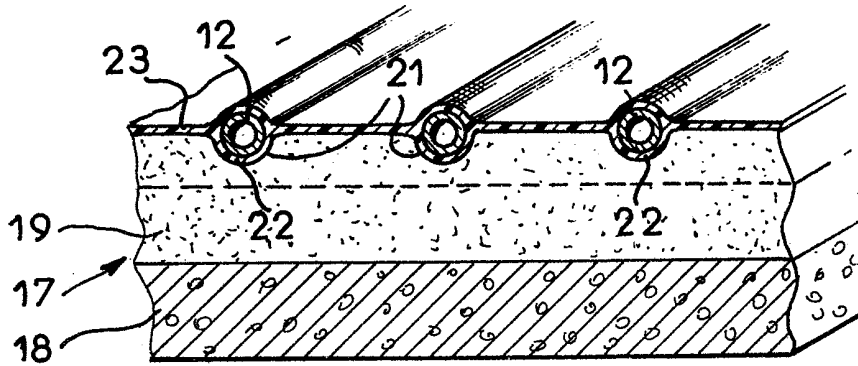
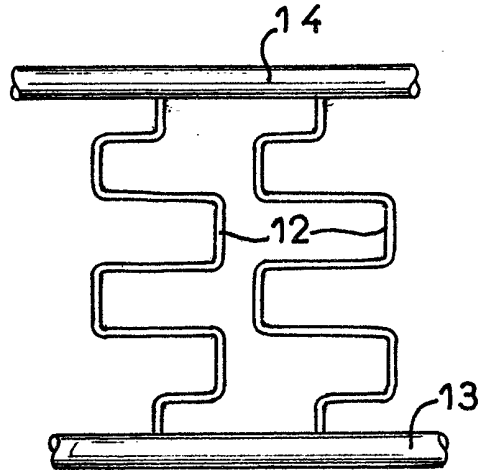


FIG. 4

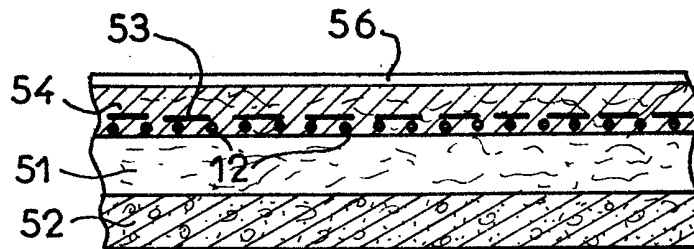


FIG. 7

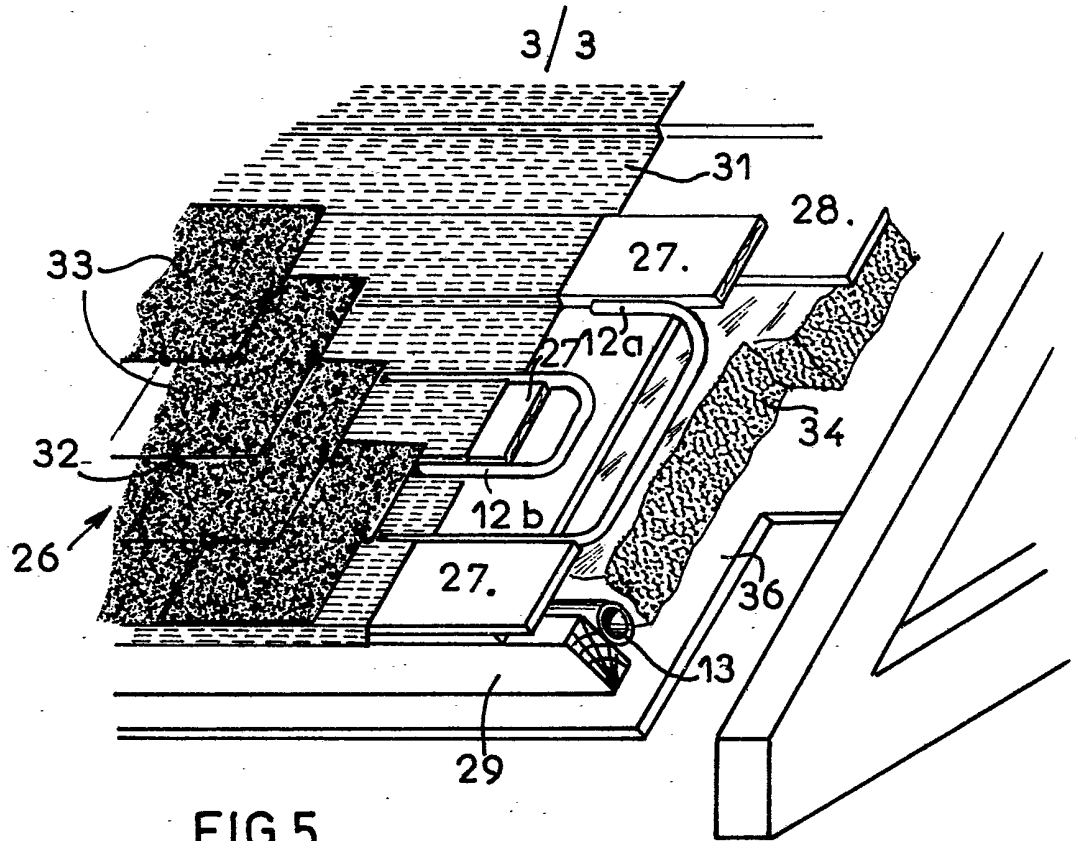


FIG. 5

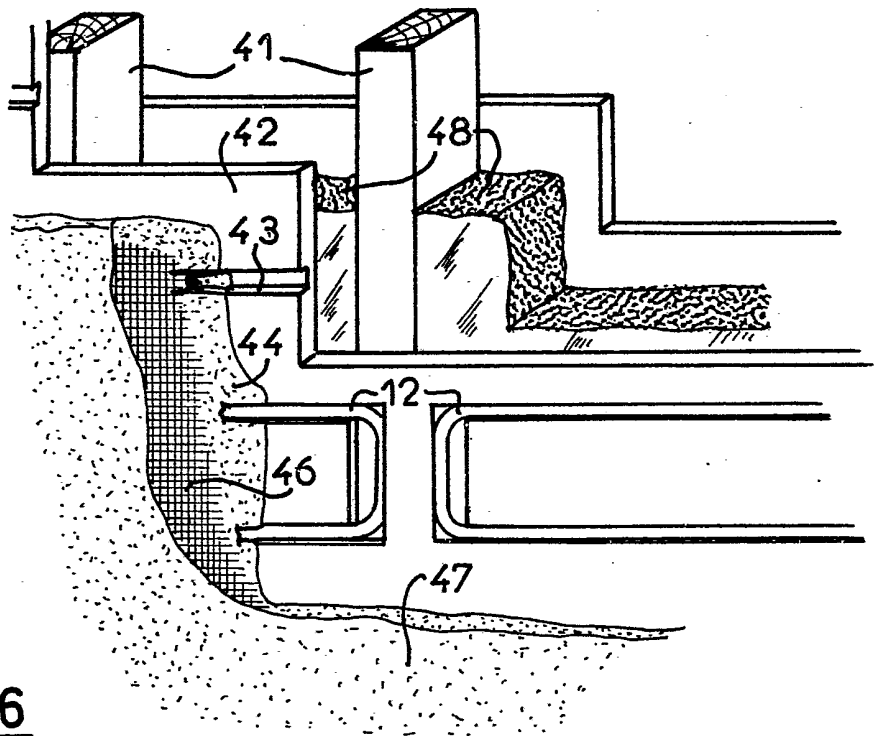


FIG. 6