

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

⑫

N° 81 21163

Se référant : au brevet d'invention n° 80 26859 du 15 décembre 1980.

⑭ Plafonds chauffants par rayonnement sous forme modulaire et leur système modulaire de raccordement électrique.

⑮ Classification internationale (Int. Cl. ³). E 04 C 2/52; E 04 B 5/54; F 24 D 13/02.

⑯ Date de dépôt..... 12 novembre 1981.

⑰ ⑱ ⑲ Priorité revendiquée :

⑴ Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 19 du 13-5-1983.

⑵ Déposant : VASSEUR Georges. — FR.

⑶ Invention de : Georges Vasseur.

⑷ Titulaire : *Idem* ⑵

⑸ Mandataire : Cabinet Claude Rodhain, conseils en brevets d'invention,
30, rue de La Boétie, 75008 Paris.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

"Plafonds chauffants par rayonnement sous forme modulaire et leur système modulaire de raccordement électrique"

La présente invention concerne un panneau modulaire pour la réalisation de surfaces chauffantes par rayonnement, notamment pour la constitution de plafonds chauffants suspendus, ces panneaux étant constitués par un complexe formé d'un élément chauffant, alimenté en énergie électrique, interposé entre, d'une part, une plaque de revêtement extérieur assurant la dissipation des calories par rayonnement, et, d'autre part, un matelas calorifuge intérieur, les différents panneaux juxtaposés formant une surface continue et étant reliés électriquement entre eux, et dans lequel l'élément chauffant est constitué d'un matériau en feuille de faible épaisseur dont les deux faces sont en contact intime et continu avec la plaque de revêtement et le matelas calorifuge, le bord périphérique de cet élément étant en retrait des bords extérieurs des deux autres constituants du complexe qui sont issus de matériaux plans, selon la revendication 1 du brevet principal.

Ces dispositions par rapport à la mise en oeuvre habituelle des plafonds chauffants électriques rapportés ou suspendus permettent d'obtenir un meilleur rendement global du système en évitant les pertes calorifiques par convection et en assurant une meilleure transmission, par conduction, de la puissance calorifique produite par l'élément chauffant au revêtement extérieur.

Elles permettent également de ne transmettre qu'un minimum de chaleur aux structures porteuses et aux éventuels joints entre panneaux, ceux-ci se trouvant ainsi moins sollicités par les effets des dilatations linéaires.

Cette particularité est explicitée par le rapport entre la résistance thermique du revêtement extérieur, dans le sens de son épaisseur, et la résistance thermique du même revêtement calculée sur la distance entre le bord de la partie active de l'élément chauffant et le bord du revêtement dans le sens horizontal.

Dans une réalisation employant comme revêtement extérieur du plâtre cartoné dont la résistance thermique transversale est $R = 0,04$ on a, par exemple une résistance thermique latérale $R = 0,24$ (6 fois la résistance thermique transversale).

Cet aspect de l'invention permet la répétitivité dans le rendement et la sécurité des plafonds chauffants électriques suspendus

...

ou rapportés en évitant les pertes par convection et les blocages thermiques qui apparaissent lors de la pose des différents éléments en sous-face de plancher ou de toiture en bandes agraffées et qui sont dues à des irrégularités de contact.

5 Le panneau modulaire selon l'invention est doté d'un élément pare-vapeur inséré entre l'élément chauffant et le matelas calorifuge isolant ce dernier de l'action de la vapeur et/ou de l'humidité présente au-dessus du plafond, les dimensions de l'élément pare-vapeur correspondant exactement à celles du matelas calorifuge.

10 Il est possible de fixer les différents éléments du panneau les uns aux autres, par exemple par collage, mais il s'est également avéré intéressant de ne pas fixer l'élément chauffant au matelas calorifuge et/ou à l'élément pare-vapeur contigu et à la plaque sous-jacente de revêtement afin d'éviter l'inconvénient de l'effet de "bilame" 15 lié au fait que les coefficients de dilatation de l'élément chauffant et de la plaque de revêtement sont différents. Ce problème est résolu grâce au fait que l'élément chauffant est monté librement, sans en être rendu solidaire, entre le matelas calorifuge ou l'élément pare-vapeur et la plaque de revêtement.

20 En outre, conformément à la revendication 9 du brevet principal, il est prévu que l'élément chauffant comporte latéralement des bandes conductrices de l'électricité sur lesquelles sont raccordés les conducteurs, qui traversent le matelas calorifuge dans son épaisseur et permettent indifféremment, soit la connection des panneaux entre eux, 25 soit le raccordement électrique de la surface chauffante avec le réseau.

 Afin de reconstituer l'isolation électrique des extrémités des éléments chauffants et des points de raccordement des conducteurs, il est prévu, conformément à l'invention, que les coupes de l'élément chauffant soient recouvertes par "bordage" d'un film adhésif 30 électriquement isolant et que les points de raccordement soient recouverts d'un isolant approprié, par enrobage ou surmoulage.

 La liaison des conducteurs aux bandes conductrices de l'élément chauffant est réalisée par soudure, l'âme souple des conducteurs traversant l'élément chauffant, la soudure réalisant alors un 35 "rivetage" augmentant la résistance à l'arrachement des conducteurs.

...

La liaison des conducteurs aux bandes conductrices de l'élément chauffant peut également être réalisée par sertissage, rivetage, etc... directement ou avec un élément intermédiaire.

5 Bien que les modules soient raccordés les uns aux autres, en lignes, ils sont électriquement alimentés en parallèle, cette disposition permettant de leur fournir à chacun la tension nominale. Cette disposition évite ainsi que chaque module soit raccordé au réseau par un câble d'alimentation qui lui serait propre.

10 L'alimentation des lignes de modules au réseau s'effectue au moyen de deux câbles à double isolation présentant, à intervalles réguliers, une interruption de la gaine extérieure permettant le positionnement des connecteurs sur lesquels viennent se raccorder les câbles d'alimentation des modules.

15 Les mêmes connecteurs rapides peuvent ainsi être utilisés indifféremment au raccordement des modules entre eux et à celui des modules aux câbles d'alimentation.

L'invention comprend également des modules ne comportant pas d'élément chauffant permettant l'ajustement des puissances installée et la finition périphérique des plafonds.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la fig. 1 représente une vue schématique en perspective explosée du panneau modulaire selon l'invention,

25 - la fig. 2 montre une coupe transversale prise suivant la ligne II-II de la fig. 1,

- la fig. 3 montre une coupe longitudinale prise suivant la ligne III-III de la fig. 1,

30 - les fig. 4A et 4B montrent des vues en coupe longitudinale schématique d'un panneau tel que celui de la fig. 1, respectivement dans le cas d'une ossature de support cachée et d'une ossature apparente,

35 - la fig. 5 montre une vue détaillée à plus grande échelle de la liaison entre un conducteur d'alimentation en courant et une bande conductrice liée à l'élément chauffant du panneau de la fig.

La figure 1 montre de façon schématique la constitution d'un panneau modulaire selon l'invention, désigné par la référence générale 1. Ce panneau 1 comporte un élément chauffant plat 2 disposé entre une plaque de revêtement ou parement 3 et un matelas calorifuge 4, par exemple en laine de verre, tels que décrits dans le brevet principal. L'élément chauffant 2 constitué, par exemple, par une résistance au noir de carbone en forme de bande plate, comporte des bandes conductrices 5 d'alimentation, par exemple en cuivre, auxquelles sont raccordés quatre conducteurs verticaux 6 (dont trois seulement sont visibles sur le dessin). En outre, un élément pare-vapeur 7 en forme d'une pellicule plate est inséré entre l'élément chauffant 2 et le matelas calorifuge 4 en étant fixé à ce dernier par collage. Selon l'invention, les panneaux sont disposés côte à côte suivant des rangées en lignes, comme indiqué dans le brevet principal.

Les différents constituants 2, 3, 4, 7, du panneau 1 peuvent être tous rendus solidaires, par exemple par collage, mais, selon une forme de réalisation préférée de l'invention, l'élément chauffant 2 est monté librement, sans en être rendu solidaire, entre l'élément pare-vapeur 7 et la plaque de revêtement 3, en étant seulement traversé par les quatre conducteurs d'alimentation 6. Par ailleurs, comme le montrent les fig. 2 et 3, l'ensemble matelas calorifuge 4 - élément pare-vapeur 7, dont les dimensions des côtés sont supérieures à celles de l'élément chauffant 2, est rendu solidaire de cette dernière par des points de colle 8 (fig. 2).

Sur cette figure 2, qui montre une coupe transversale de panneaux du type de celui de la fig. 1, on a représenté -éventuellement partiellement- trois panneaux 9, 10, 11, voisins, dont les plaques respectives de revêtement 3 se jouxtent parfaitement en cachant des éléments ou ferrures 12 d'une ossature de suspension des panneaux, qui sont logés entre les bords en vis-à-vis 13, 14 des matelas calorifuges respectifs 4 de panneaux voisins tels que 9, 10 ou 10, 11. Ces éléments 12 en forme de U reçoivent des blocs adaptés 15 de matériau isolant identique à celui constituant les matelas calorifuges 4 et de même hauteur que ceux-ci, de manière qu'il ne subsiste que des interstices minimum entre les faces latérales 13, 14 des matelas 4 et les faces latérales voisines 16 du bloc 15, afin de supprimer, ou tout au moins

...

de réduire au maximum, les ponts thermiques. Des vis 17 assurent la fixation des panneaux 9, 10, 11 aux éléments de suspension 12.

Sur la fig. 3, qui montre une coupe longitudinale de panneaux du type de celui de la fig. 1, juxtaposés, on a représenté le mode de liaison électrique des éléments chauffants 2 des panneaux 18, 19, 20. Cette liaison est réalisée au moyen de connecteurs autodénudants et non propagateurs d'incendie 21, raccordant électriquement les conducteurs d'alimentation 22, 23, 24, 25 reliés aux bandes conductrices d'alimentation 5 des éléments chauffants 2 (voir fig. 1 et 5). On utilise les mêmes connecteurs pour les branchements des panneaux modulaires entre eux, pour ceux des lignes de modules aux conducteurs d'alimentation et pour l'isolation des conducteurs des derniers modules de chaque ligne.

Sur les figures 4A, 4B, on a représenté en coupe longitudinale plusieurs panneaux modulaires voisins 26, 27, 28, tels que le panneau 1 de la fig. 1.

Dans le cas de la fig. 4A, il s'agit du montage, analog à celui représenté sur la fig. 3, de panneaux supportés par des éléments d'ossature cachés 12, constitués par des ferrures métalliques en U, soutenues au plafond (non représenté) par des suspentes appropriées 29, et auxquels les panneaux 26, 27, 28 sont fixés par des vis, comme indiqué précédemment. Dans ce cas, l'isolation fournie par les matelas calorifuges 4 présente des discontinuités que l'on réduit au maximum, comme indiqué en référence à la fig. 3, les grands côtés, non isolés sur quelques centimètres lors du montage, permettant la fixation des panneaux aux éléments 12.

La figure 4B montre des éléments d'ossature apparents 3 supportant les panneaux 26, 27, 28, et eux-mêmes soutenus au plafond (non représenté) par des profils porteurs 31 et des organes de suspension 32 représentés schématiquement, tels que des suspentes, des tiges filetées, des écrous, etc... Dans ce cas, il n'y a aucun pont thermique.

On va maintenant expliciter la réalisation de la liaison entre les conducteurs électriques 6 et les bandes conductrices 5 d'alimentation de l'élément chauffant (fig. 1). Comme indiqué déjà dans le brevet principal, chaque module ou panneau modulaire est relié électriquement par quatre fils ou conducteurs 6 qui, traversant l'isolant thermique formé par le matelas calorifuge 4 (voir fig. 1 à 3), sont fixés notamment par

...

soudage, au voisinage du bord périphérique de chaque élément chauffant 2, aux bandes 5 conductrices de l'électricité.

5 A cet effet, conformément à la fig. 5, il est prévu selon la présente invention d'utiliser des conducteurs d'alimentation 33 (qui correspondent aux conducteurs 6, 22 à 25) identiques entre eux et comportant une double isolation ; chaque conducteur 33 se compose d'une âme conductrice souple 34 entouré d'une première gaine isolante 35 et d'une seconde gaine isolante extérieure 36. Ces conducteurs sont non propagateurs d'incendie et leur extrémité, non reliée aux
10 bandes conductrices 5, est débarrassée de la gaine extérieure 36 pour permettre leur introduction dans les connecteurs tels que 21 (fig. 3).

Par ailleurs, les conducteurs 33 sont soudés perpendiculairement aux bandes 5 d'alimentation de l'élément chauffant 2 et traversent ce dernier en 37. Cette disposition permet, lors de leur fixation par soudage aux bandes, d'obtenir le collage de l'isolant des
15 conducteurs sur la face supérieure de l'élément chauffant. A cet effet, ce dernier comporte, au moins en partie sur ses deux faces au niveau des bandes conductrices 5, un film électriquement isolant supérieur 38 et un film électriquement isolant inférieur 39. Ainsi, l'isolant des conducteurs 33 se "colle" par fusion en 40 au film supérieur 38, lors du
20 raccordement des conducteurs par soudage, en réalisant ainsi une isolation électrique du passage du conducteur à travers l'ensemble 38-2-5. En outre, le soudage fournit une résistance mécanique accrue à l'arrachement du conducteur. De plus, on réalise lors du soudage un "rivet" de soudure 41 sur l'autre face inférieure de l'ensemble élément chauffant 2 -
25 bande conductrice 5, ce qui accroît encore la résistance du conducteur à l'arrachement, ledit "rivet" de soudure étant recouvert d'un isolant 42 lié au film isolant inférieur 39.

RE V E N D I C A T I O N S

1°/- Panneau modulaire pour la réalisation de surface
chauffantes par rayonnement, notamment pour la constitution de plafonds
chauffants suspendus, en panneaux constitués par un complexe formé d'un
5 élément chauffant (2), alimenté en énergie électrique, interposé entre,
d'une part, une plaque de revêtement extérieur (3) assurant la dissipation
des calories par rayonnement, et, d'autre part, un matelas calorifuge
intérieur (4), les différents panneaux juxtaposés formant une surface
continue et étant reliés électriquement entre eux, et dans lequel
10 l'élément chauffant (2) est constitué d'un matériau en feuille de faible
épaisseur dont les deux faces sont en contact intime et continu avec la
plaque de revêtement (3) et le matelas calorifuge (4), le bord périphé-
rique de cet élément étant en retrait des bords extérieurs des deux
autres constituants du complexe qui sont issus de matériaux plans,
15 selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce qu'il
comporte un élément pare-vapeur (7) constitué en un matériau plat inséré
entre l'élément chauffant (2) et le matelas calorifuge (4) et isolant ce
dernier de l'action de la vapeur et/ou de l'humidité présentes au-dessous
du plafond, les dimensions dudit élément pare-vapeur (7) correspondant
20 exactement à celles du matelas calorifuge (4).

2°/- Panneau selon la revendication 1, caractérisé
en ce que l'élément chauffant (2) est rendu solidaire de l'élément pare-
vapeur (7) et de la plaque de revêtement (3), par exemple par collage.

3°/- Panneau selon la revendication 1, caractérisé
25 en ce que l'élément chauffant (7) est monté librement sans en être rendu
solidaire, entre le matelas calorifuge (4) ou l'élément pare-vapeur (7)
et la plaque de revêtement (3) sous-jacente.

4°/- Panneau selon l'une quelconque des revendications
1 et 2, caractérisé en ce que l'élément pare-vapeur (7) est fixé,
30 notamment par collage, au matelas calorifuge (4).

5°/- Panneau selon l'une quelconque des revendications
1 à 4, dans lequel l'élément chauffant (2) comporte, latéralement, des
bandes (5) conductrices de l'électricité sur lesquelles sont soudés des
conducteurs (6, 22 à 25, 33) traversant le matelas calorifuge (4) dans
35 son épaisseur et permettant indifféremment, soit la connexion des panneaux

entre eux, soit le raccordement électrique de la surface chauffante avec le réseau, caractérisé en ce que l'élément chauffant (2) est muni, sur ses deux faces, de films électriquement isolants respectivement supérieur (38) et inférieur (39) et que les conducteurs (6, 22 à 25, 33) comportent une double isolation (35, 36) et sont soudés perpendiculairement aux bandes conductrices (5) et traversent ces dernières de sorte que, lors du soudage, l'isolant (36) des conducteurs est collé (en 40) par fusion au film isolant supérieur (38), et il se forme une soudure en forme de rivet (41) sur l'autre face de l'ensemble élément chauffant (2) - bande conductrice (5).

6°/- Panneau selon la revendication 5, caractérisé en ce que le rivet de soudure (41) est recouvert d'un isolant (42) lié au film isolant inférieur (39) de l'ensemble élément chauffant (2) - bande conductrice (5).

7°/- Panneau selon la revendication 6, caractérisé en ce que les extrémités des conducteurs (6, 22 à 25, 33) sont réunies de façon appariée au moyen de connecteurs autodénudants (21), non propagateurs d'incendie.

8°/- Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, dans le cas de la pose de tels panneaux modulaires (1) avec une ossature de suspension apparente (30), le matelas calorifuge (4), par exemple en laine de verre, recouvre toute la surface du panneau (1) sans aucune discontinuité.

9°/- Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, dans le cas de la pose de tels panneaux modulaires (1) par fixation à l'aide de vis (17) sous armature cachée, le matelas calorifuge (4) présente de faibles discontinuités au droit des bords latéraux des éléments d'armature (12), qui portent eux-mêmes des éléments (15) de matelas calorifuge jouxtant de très près les côtés (13, 14) des matelas calorifuges (4) des panneaux voisins (9, 10, 11), de manière à réduire au maximum ou supprimer toute discontinuité d'isolation thermique.

10°/- Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'élément chauffant (2) est formé d'une résistance au noir de carbone, en forme de film, alimentée en parallèle par des bandes minces de cuivre situées latéralement de part et d'autre de la résistance.

...

1/5

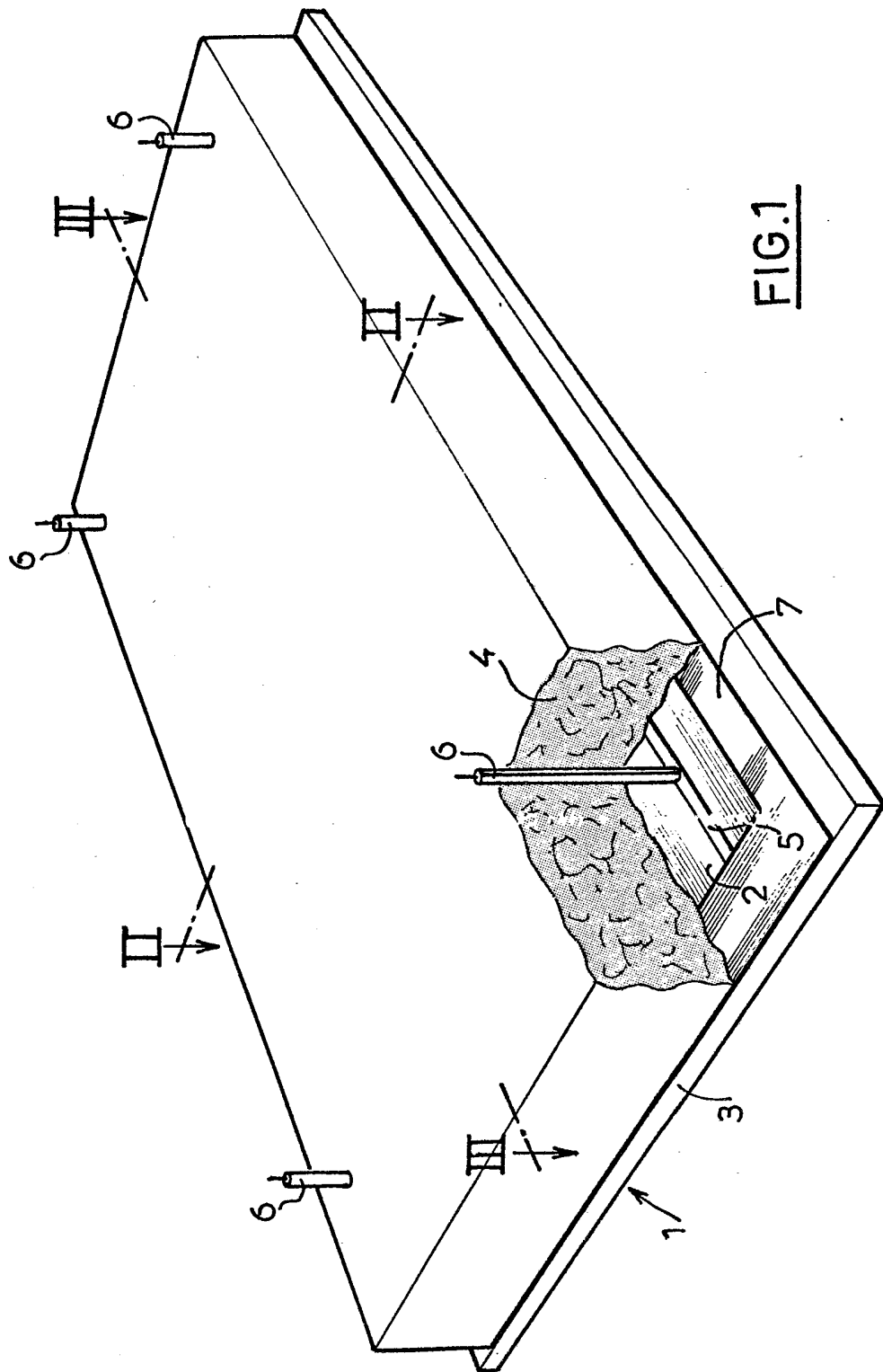


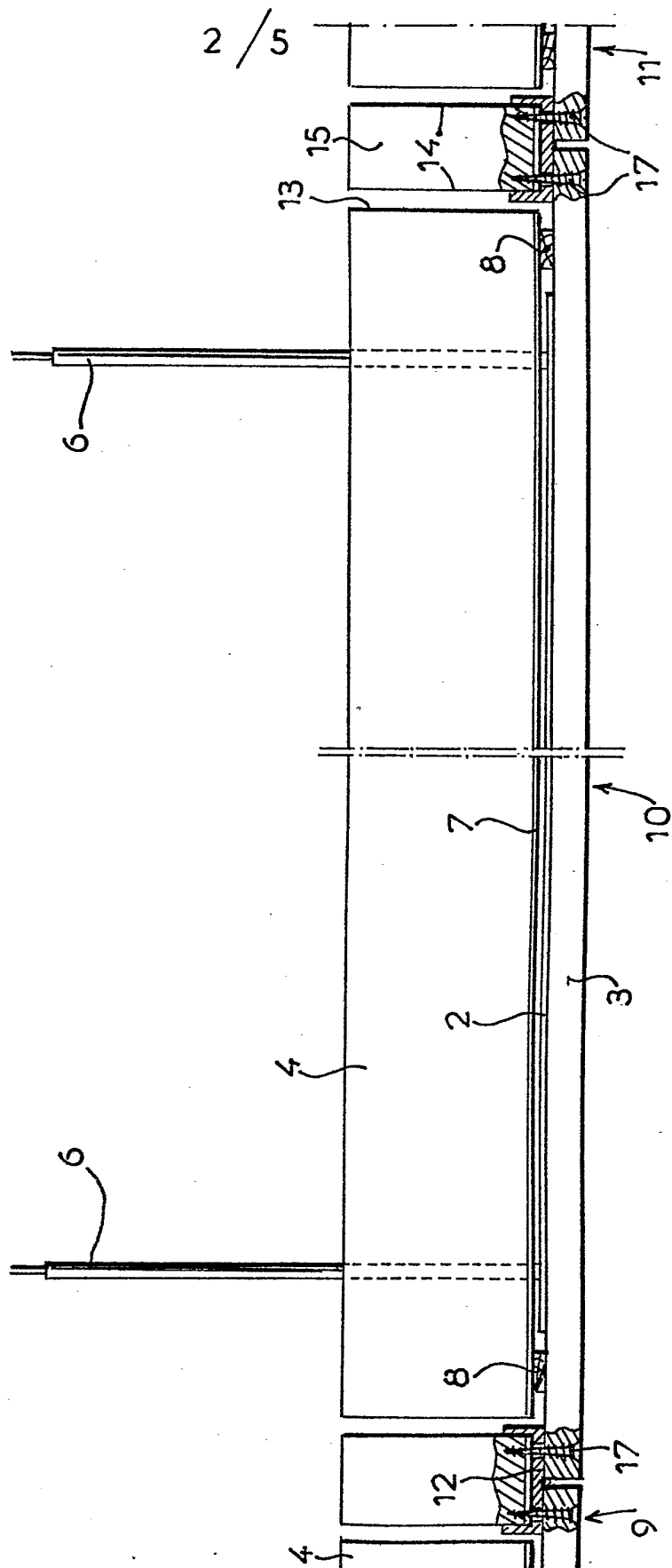
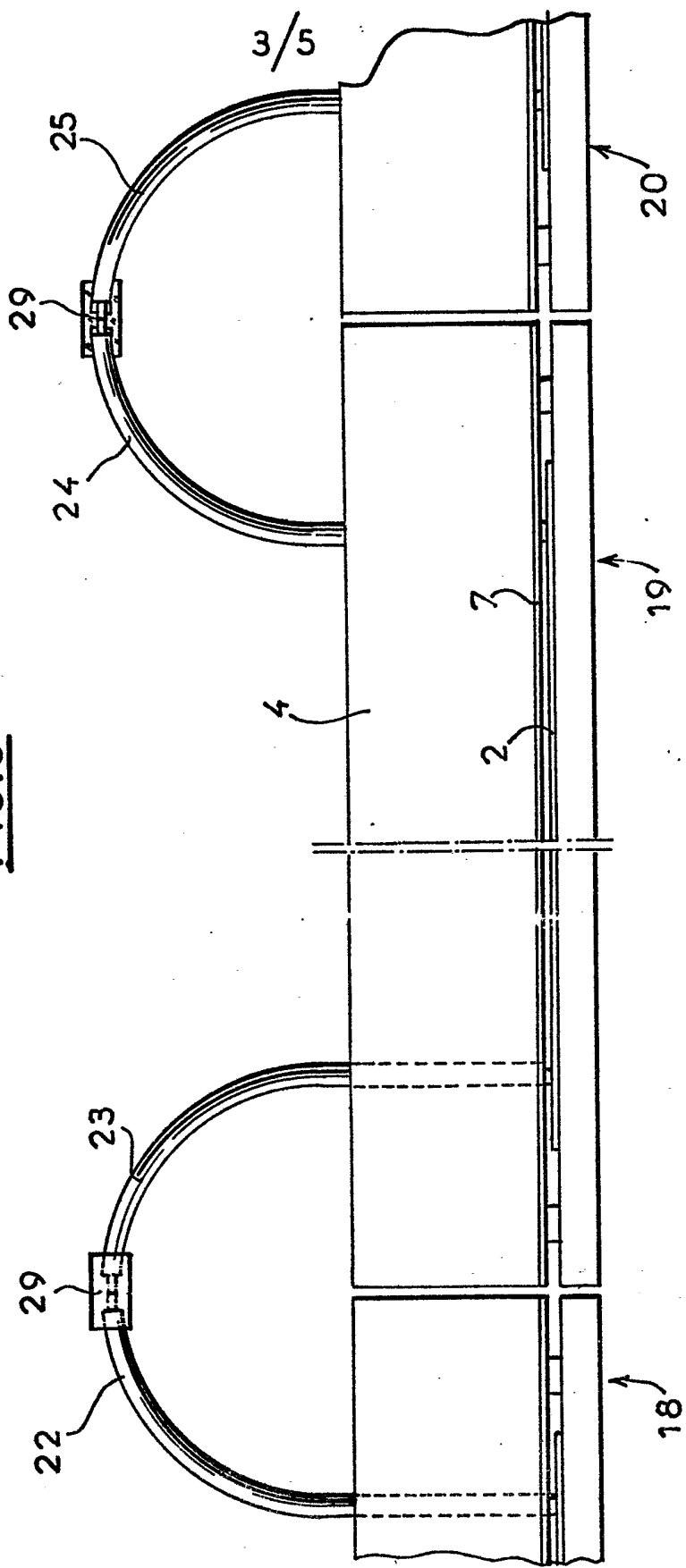
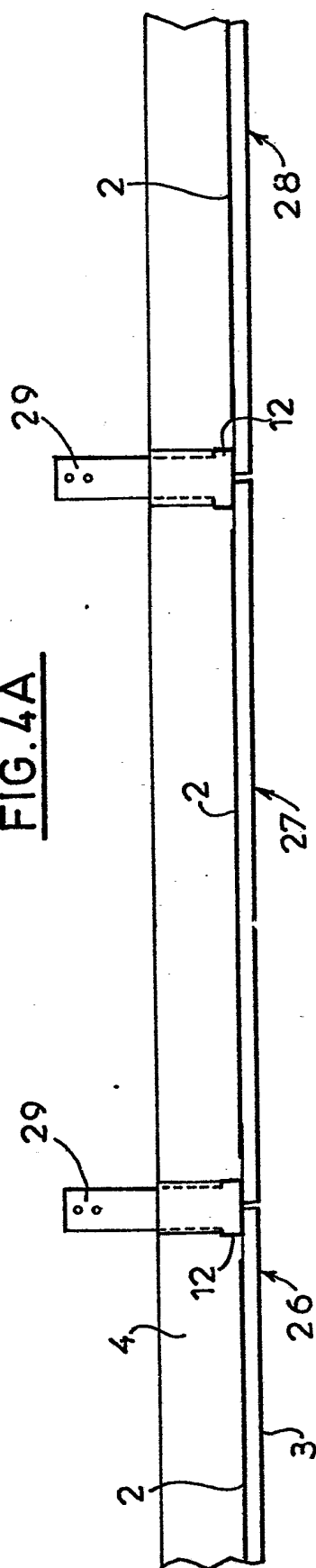
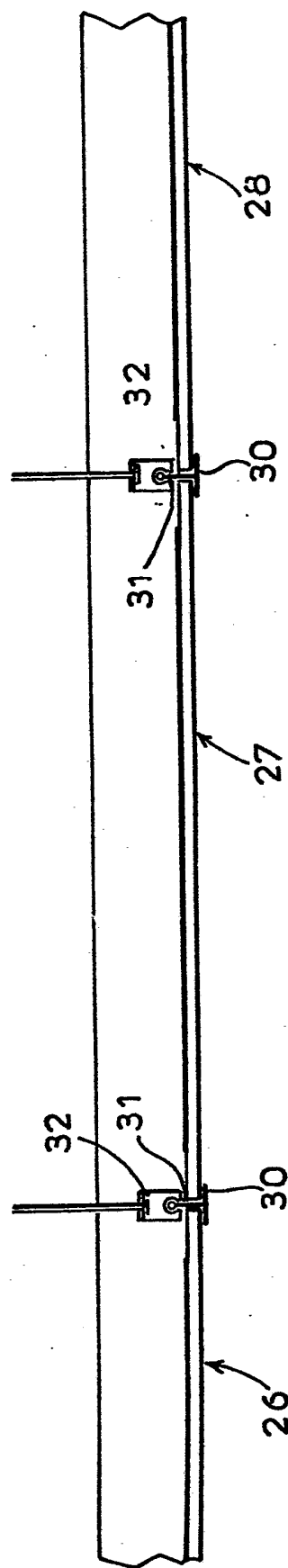
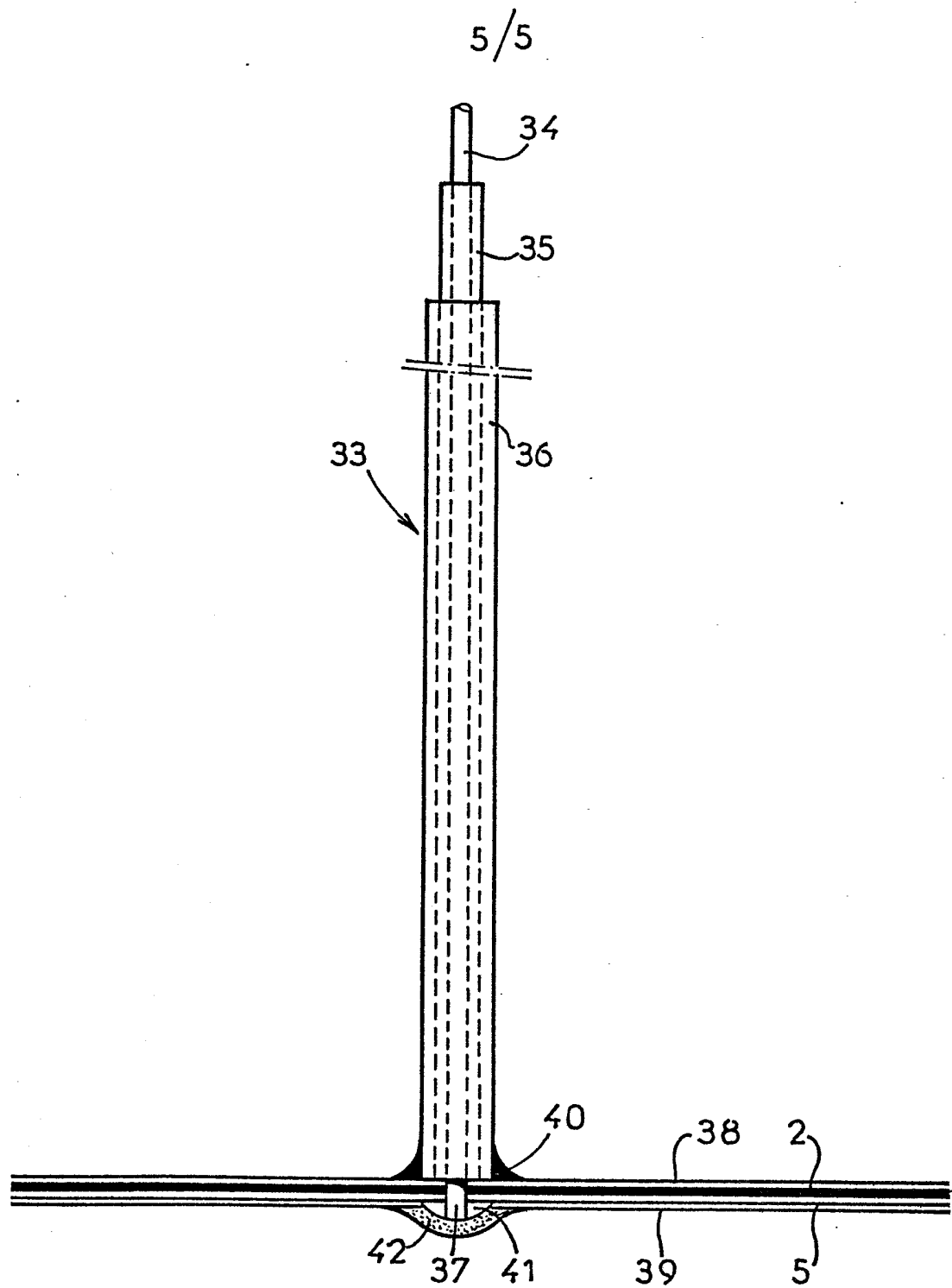
FIG.2

FIG. 3



4/5

FIG. 4AFIG. 4B

FIG.5