



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 607 072 B1

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**04.09.1996 Bulletin 1996/36**

(51) Int Cl.6: **E01F 8/00**

(21) Numéro de dépôt: **94400049.6**

(22) Date de dépôt: **07.01.1994**

### (54) Mur antibruit composite

Schallschutzwand

Anti noise-wall

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL**

• **Gauthier, Pierre,  
F-56460 Serent, (FR)**

(30) Priorité: **11.01.1993 FR 9300178**

(74) Mandataire: **Pinguet, André  
CAPRI sàrl,  
94, avenue Mozart  
75016 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**20.07.1994 Bulletin 1994/29**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 3 043 876 DE-A- 3 919 280  
DE-U- 7 909 009 DE-U- 8 627 781  
FR-A- 2 438 313 GB-A- 2 235 942**

(73) Titulaire: **PAUL GAUTHIER S.A.  
F-56460 Serent (FR)**

(72) Inventeurs:

• **Gauthier, Jacques,  
F-56460 Serent, (FR)**

EP 0 607 072 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention se rapporte à un écran acoustique ou mur antibruit du type équipant les axes routiers et les voies ferrées en milieu urbain. Plus particulièrement, il s'agit d'un mur absorbant destiné à piéger le bruit à l'intérieur de sa structure.

Depuis peu, le traitement des nuisances sonores occasionnées par les trains, la circulation routière et les usines en milieu urbain est au goût du jour. Un public de plus en plus nombreux est désormais concerné et sensibilisé par ce type de problème. Il s'agit alors de séparer les deux milieux par une cloison qui les isole l'un de l'autre.

A chaque cas, la solution adoptée est spécifique, car les conditions de sites sont différentes ainsi que la nature des bruits émis. Il s'agit donc d'adapter le mur en fonction de deux facteurs qui sont le site et le résultat acoustique recherché pour l'environnement immédiat.

Il existe d'ores et déjà une grande variété d'écrans acoustiques constitués de divers matériaux que l'on peut classer en deux grandes catégories : il s'agit des écrans réfléchissants et de écrans absorbants. Dans un premier temps, la solution à ces nuisances sonores a été de stopper la propagation du bruit par réflexion sur un mur. Par exemple, dans le cas d'une autoroute, le bruit qu'elle génère est ramené sur la chaussée après réflexion sur le mur. Ce type de mur réfléchissant offre de bons résultats lorsque l'environnement à protéger est situé d'un seul côté de l'autoroute. En effet, l'onde sonore réfléchie se propage en direction sensiblement opposée sans atténuation de son intensité. Même dans le cas d'une implantation de tels murs de chaque côté de l'autoroute, on ne peut empêcher qu'une partie importante du bruit ne passe par dessus les murs protecteurs, ceci du fait de la nature réfléchissante du mur.

Peu après est venue une idée de faire des murs absorbants. Ceux-ci de par leur constitution détruisent le bruit en l'emprisonnant dans leur structure. Leurs performances sont d'autant meilleures que non seulement l'onde incidente est atténuée, mais également l'onde réfléchie par le mur situé de l'autre côté de la voie, car bien évidemment aucun mur ne peut être totalement absorbant.

Il est connu d'utiliser des mousse d'argiles, des briques absorbantes ou du bois pour la réalisation de tels écrans acoustiques absorbants. Cependant, l'inconvénient vient souvent de leur texture unitaire, de la difficulté d'adaptation du mur, de l'intégration dans le site et du prix de revient. Il est nécessaire de trouver des solutions répétitives réutilisables et mieux optimisées du point de vue technique.

Un mur antibruit est divulgué par le modèle d'utilité allemand n°. 8 627 781 dont la structure met en oeuvre des poteaux en forme de I entre lesquels sont glissés des panneaux acoustiques. Les poteaux sont ancrés dans le sol et les panneaux sont formés avec un cadre métallique. Chaque cadre est formé avec deux profilés

verticaux identiques et deux profilés horizontaux identiques entre lesquels le matériau isolant est disposé. Les profilés verticaux sont pourvus de deux rebords présentant chacun un bourselet d'étanchéité externe destiné à venir en contact des branches des poteaux en I. Ils sont en outre pourvus de lames de maintien destiné à caler la couche de matériau acoustiquement isolant ou absorbant. La structure des profilés verticaux est donc complexe et de ce fait coûteuse à réaliser. Les profilés horizontaux présentent également deux lames de maintien du matériau isolant et une nervure longitudinale. La structure des profilés horizontaux n'est donc pas moins complexe que celle des profilés verticaux. Un tel panneau est donc d'un prix de revient relativement élevé et présente l'inconvénient de ne pas pouvoir faire varier l'épaisseur du matériau isolant, puisque fixé par l'écartement des lames de maintien. De plus, la mise en place des panneaux n'est pas aisée, car il faut les glisser parfaitement verticalement entre les poteaux en I. Un jeu est nécessaire entre les profilés verticaux du panneau et les poteaux pour permettre l'insertion, ce qui est générateur de vibrations et donc de bruit. Cette structure, déjà fort complexe en ce qui concerne les panneaux, présente un autre point faible au niveau des poteaux, car les poteaux n'y sont pas assujettis fixement.

La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients en définissant un mur antibruit modulable susceptible d'être implanté dans la majeure partie des sites nécessitant un traitement acoustique et qui offre une grande facilité de manutention et d'installation.

L'invention a pour objet un mur antibruit destiné à stopper la propagation d'ondes sonores, ledit mur étant constitué de panneaux incorporant des éléments acoustiquement isolants, lesdits panneaux étant reliés les uns aux autres par des poteaux ancrés au sol, caractérisé en ce que les poteaux présentent une section sensiblement en forme de U comprenant une âme et deux ailes latérales, lesdits panneaux étant assujettis aux poteaux sur leurs ailes latérales.

Par "isolant" dans le terme "éléments acoustiquement isolants", il faut entendre absorbant, piégeant ou en réfléchissant.

L'utilisation de poteaux de section en U permet non seulement une fixation aisée des panneaux, mais également une installation facilitée, car il n'est plus nécessaire d'insérer les panneaux par le haut mais simplement horizontalement entre deux poteaux. La précision dans la manœuvre d'aménée des panneaux entre les poteaux est de ce fait réduite.

Avantageusement, le volume intérieur des poteaux est rempli avec un matériau acoustiquement isolant. De préférence, le matériau acoustiquement isolant de remplissage des poteaux est du sable, le volume étant fermé par un élément d'obturation rapporté sur le poteau. Les poteaux en U réalisent une discontinuité acoustique dans la structure constituée des panneaux. Le remplissage des poteaux permet d'effacer cette discontinuité. Le sable est un matériau particulièrement bien adapté

car peu coûteux et facile à transporter et à manipuler. Mais bien sûr, on peut imaginer d'autres matériaux tels que des mousse par exemple.

Selon une forme de réalisation de l'invention, chaque panneau est délimité par un cadre formé par un profilé en U ouvert vers l'intérieur du panneau pour les côtés latéraux et le côté supérieur du panneau et ouvert vers l'extérieur du panneau pour le côté inférieur du panneau. Le cadre forme ainsi une sorte de caisson à l'intérieur duquel on peut disposer diverses couches de matériaux acoustiques au choix en fonction du site à traiter. Le profilé en U réalisant le côté inférieur est ouvert vers l'extérieur pour permettre l'évacuation des eaux de pluie.

Avantageusement, le profilé en U constitutif du côté inférieur du panneau présente des cotes intérieures légèrement supérieures aux cotes extérieures du profil en U constitutif du côté supérieur du panneau de manière à pouvoir superposer lesdits panneaux verticalement.

Selon une caractéristique de l'invention, les ailes latérales des poteaux se prolongent chacune par un rabat qui s'étend vers l'extérieur du poteau et dont l'extrémité libre vient en contact du profilé en U constitutif des côtés latéraux des panneaux. Avantageusement, les volumes formés entre les rabats et les profilés latéraux sont remplis avec un matériau acoustiquement isolant. Cette disposition permet de parfaire la continuité acoustique du mur en éliminant tout contact métal-métal sur la face du mur exposé aux ondes sonores.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit cadre est pourvu de moyens de raccordement destinés à l'assemblage de plusieurs panneaux entre eux et de moyens de fixation aidant à l'assemblage des divers éléments acoustiquement isolants.

Avantageusement, les moyens de fixation se présentent sous la forme d'une première série de perforations suivant plans disposées à intervalles sensiblement réguliers sur une partie au moins du pourtour dudit cadre, lesdites perforations avec des liaisons mécaniques étant destinées à maintenir une ossature de bois sur la périphérie interne dudit cadre, ladite ossature constituant un moyen d'assemblage des divers éléments de l'écran.

Quant aux moyens de raccordement, ils se présentent sous la forme d'une deuxième série de perforations disposées de façon intercalée avec la première série de perforations et destinées à l'assemblage de plusieurs panneaux entre eux au moyen d'un élément de raccordement sensiblement de section en U éventuellement un poteau vertical présentant sur chacune de ses deux branches une série de perforations concordant avec celles de la deuxième série de perforations.

Le découpage d'un écran acoustique en panneau est classique, mais dans le cas de la présente invention, le cadre ainsi pourvu permet un montage aisément du panneau, mais également un assemblage rapide des panneaux. De ce fait, le coût de production d'un panneau est réduit et l'implantation d'un écran sur un site peut

être réalisée par un équipe réduite munie d'un équipement léger. Ceci est également rendu possible du fait du faible poids de chaque panneau.

L'avantage de cet écran par rapport à ceux de l'art

5 antérieur est la possibilité de réaliser un écran modulable tout en partant d'une structure de base dans laquelle sont insérés des éléments de textures différentes choisis en fonction de leur courbe d'absorption acoustique et des données acoustiques à résoudre. La structure 10 composite de la succession des diverses couches placées en tamis successifs permet d'atténuer efficacement les ondes sonores incidentes par leur piégeage dans la structure.

D'autres caractéristiques, avantages et particuli- 15 tés ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés et donnant à titre indicatif mais non limitatif un mode de réalisation de l'invention.

Sur les dessins :

- 20 - la figure 1 est une vue en coupe horizontale au travers d'un mur antibruit selon l'invention à l'endroit d'un poteau,
- la figure 2 est une vue en coupe verticale au travers d'un mur antibruit de l'invention constitué de panneaux superposés, à l'endroit de l'assemblage de deux panneaux,
- la figure 3 est une vue de la partie inférieure d'un mur constitué de panneaux maintenus par des poteaux selon la présente invention,
- 25 - la figure 4 est une vue en coupe d'une partie d'angle du panneau selon la présente invention en ayant omis de représenter sa structure interne,
- la figure 5 est une vue agrandie d'un moyen de fixation selon la présente invention suivant la ligne de coupe B-B de la figure 4,
- la figure 6 est une vue agrandie d'un moyen de raccordement selon la présente invention suivant la ligne de coupe A-A de la figure 4,
- la figure 7 représente le dispositif de raccordement 30 de deux panneaux pour un mur disposé en zig-zag selon la présente invention,
- la figure 8 est une vue en coupe de la glissière de sécurité selon la présente invention.
- la figure 9 est une vue en coupe verticale à travers 35 un mur comportant un abat-son supérieur et une embase inclinée,
- la figure 9a est une vue de face du mur de la figure 9,
- la figure 9b est une vue en plan de l'embase du poteau dans le mur de la figure 9,
- 40 - la figure 10 est un exemple de structure interne que l'on peut incorporer dans un panneau selon la présente invention,
- la figure 11 est une vue en coupe du mur selon la 45 présente invention passant par un poteau et un tirant,
- la figure 12 est une vue agrandie d'un détail de la 50 figure 11 représentant le dispositif de réglage du tirant,

- la figure 13 est une vue agrandie en coupe représentant le dispositif d'ancrage du tirant au sol,
- la figure 14 est une vue agrandie en coupe représentant le dispositif de fixation du tirant au poteau, et
- la figure 15 illustre le dispositif de fixation du tirant sur un mur, constitué de panneaux superposés.

En se référant à la figure 1, on voit un mur antibruit conçu conformément à la présente invention. La coupe au travers du mur a été réalisée à l'endroit de la liaison de deux panneaux sur un poteau 13. En effet, le mur présente une structure de base formée de panneaux de préférence rectangulaires reliés les uns aux autres par des poteaux 13 verticaux ancrés dans le sol. Les poteaux présentent une section sensiblement en forme de U, ce qui présente de nombreux avantages qui seront exposés par la suite. Chaque poteau comporte donc une âme 131 et deux ailes latérales 132 qui sont chacune adjacente à un panneau. De préférence, l'âme 131 est orientée vers le côté du mur à insonoriser et l'ouverture du U est orientée vers la route ou la voie ferrée. Selon une caractéristique de l'invention, les ailes latérales 132 se prolongent chacune par un rabat 133 qui s'étend vers l'extérieur du poteau et dont l'extrémité libre vient en contact du panneau adjacent. Avantageusement, un joint 103 peut être prévu entre l'extrémité libre du rabat 133 et la surface du panneau adjacente pour améliorer l'étanchéité aussi bien sonore qu'aux fluides.

Une fois le mur installé, les poteaux 13 peuvent être remplis avec un matériau acoustiquement isolant ou absorbant tel qu'une mousse de polyuréthane expansée pour empêcher la propagation du bruit au travers du mur à l'endroit des poteaux 13. Mais, de préférence, une plaque ou une tôle 134 peut être rapportée ou boulonné sur l'ouverture du poteau en U, comme représenté sur la figure 1, puis on procéde au remplissage du volume ainsi défini avec du sable. Avantageusement, les volumes définis entre les rabats 133 et le panneau adjacent, étanchéifiés par les joints 103 peuvent également être remplis avec du sable au cours d'une seule et même opération. Il sera alors préférable de prévoir des orifices d'évacuation des eaux de pluie à la base de chaque poteau.

Un exemple de poteau 13 en forme de U est ainsi décrit en référence à la figure 1, mais l'on peut bien entendu concevoir d'autres poteaux en U comme il sera fait mention par la suite en référence aux figures 14 et 15.

L'écran acoustique de la présente invention est constitué de panneaux identiques montés dans l'alignement l'un de l'autre et/ou en superposition. Chaque panneau est de forme rectangulaire et comporte un cadre 1 constitué d'un profilé métallique en forme de U de largeur sensiblement égale à l'épaisseur de l'écran. En se référant plus particulièrement aux figures 1 et 2, le profilé métallique en U 1 est orienté vers l'intérieur du panneau lorsqu'il forme les côtés latéraux et supérieur du

panneau et vers l'extérieur lorsqu'il forme le côté inférieur du panneau. De plus, les cotes intérieures du profilé métallique formant le côté inférieur du panneau sont légèrement supérieures à celles du profilé métallique 5 formant le côté supérieur du panneau de telle sorte qu'il est possible de superposer ces deux panneaux en emboîtant les profilés supérieur et inférieur l'un dans l'autre. L'orientation du profilé inférieur vers l'extérieur présente un autre avantage en ce qu'il permet à l'eau 10 de pluie de ne pas stagner dans le fond du panneau, mais de s'écouler.

Comme on peut le voir sur les figures 1, 2 et 4, la cadre métallique 1 est bardé, à l'intérieur, avec une ossature de bois 4 qui sert au maintien et à la fixation des 15 divers éléments acoustiques à l'intérieur du cadre. Sur la figure 4, nous avons représenté une partie d'angle du panneau en ayant omis de montrer son contenu, ceci afin d'illustrer avec plus de clarté tous les détails de réalisation du cadre du panneau. Avantageusement, le cadre 20 1 est renforcé à chacun de ses coins par une équerre 111 et est pourvu de moyens de fixation 3 aidant à l'assemblage des divers éléments du panneau. Ces moyens se présentent sous la forme d'une première série de perforations suivant plans disposées à intervalles réguliers, de préférence environ tous les 50 cm, sur le 25 pourtour dudit cadre. Ces perforations, en collaboration avec des liaisons mécaniques telles que des boulons, sont destinées à maintenir une ossature 4 de bois sur la périphérie interne dudit cadre 1. La figure 5 montre de façon agrandie une coupe transversale suivant la ligne B-B. On peut remarquer que l'ossature 4 de bois 30 n'occupe pas toute la largeur du cadre 1, ceci afin de pouvoir accueillir des éléments de l'écran et ainsi de constituer un caisson. Le cadre 1 est également pourvu de moyens de raccordement 2 destinés à l'assemblage de plusieurs panneaux entre eux. Ces moyens se présentent sous la forme d'une deuxième série de perforations 21, disposées de façon intercalé avec la première 35 série de perforations 31, sur lesquelles sont fixés, de préférence soudés, de petits plats métalliques 22 perforés et taraudés pour recevoir des boulons. A cet effet, l'ossature 4 de bois présente un évidement 41 à cet endroit pour recevoir ledit plat et un boulon, tel que représenté de façon agrandie sur la figure 6. Selon un aspect 40 pratique de la présente invention, des crochets amovibles peuvent s'adapter sur ces perforations 21 lors de la manutention et de la pose des panneaux.

Le poteau 13, quant à lui, présente sur chacune de ses deux ailes latérales 132 une série de perforations 50 concordant avec celles de la série de perforations du cadre 1 sur lesquelles sont fixés des plats 22 métalliques perforés et taraudés. L'assemblage s'effectue donc au moyen de boulons adaptés au pas de vis des plats métalliques taraudés. Comme on peut le voir sur la figure 3, le poteau est fixé, de préférence soudé, sur une platine de renforcement 14 scellée sur un dé de béton 15 enfoui dans le sol. Le poteau 13 présente à son embase deux contreforts 16 adjacents aux ailes 132 du-

dit poteau en U qui assurent certes une grande stabilité du poteau, mais qui contribuent surtout à maintenir les panneaux adjacents à une certaine hauteur au-dessus du sol, de préférence environ 20 cm. L'espace apparaissant entre le bord inférieur du panneau et le sol est comblé par une bordure 17 de béton ou de pierre scellée sur une tranchée remplie de béton. Un joint 18 est placé entre le panneau et la bordure 17 pour éviter que le bruit ne trouve un passage d'accès à cet endroit.

Le poteau 13 de la figure 7 est coudé de façon à pouvoir être utilisé pour la construction d'un mur antibruit disposé en zig-zag. Cette disposition du mur est particulièrement avantageuse, car elle nécessite un travail de fondation et de terrassement bien moindre que celui d'un mur rectiligne. Cette configuration coudée du poteau 13 convient également dans l'adaptation d'un dispositif abat-son monté sur le bord supérieur du panneau. Les diverses possibilités d'utilisation du poteau 13, et ce toujours à partir de sa forme standard en U, est une caractéristique avantageuse sur le plan pratique, mais également du point de vue du coût de revient.

La forme de réalisation illustrée sur les figures 9 est plus complexe, en ce que le mur comporte trois parties orientées différemment. Ce mur pourra par exemple trouver son utilité pour le traitement des bruits générés par une voie fermée. En effet, le bruit provenant du passage des roues sur les rails est différent de celui émis par les caténaires. Pour chaque type de bruit, il sera alors nécessaire d'adapter le mur antibruit en variant sa structure interne et son architecture. Le mur représenté sur la figure 9 a une forme générale en K comportant une embase inclinée, une partie verticale 1 et une partie formant abat-son 1". Le poteau dans la partie verticale 1 du panneau est classique, comme décrit en référence à la figure 1. Le poteau dans la partie formant abat-son 1" est également classique et fixé au poteau 13 par soudage, par exemple. Le panneau 1" fixé au poteau 13" incorpore une structure interne spécialement adaptée à absorber ou à réfléchir les ondes sonores émises par les caténaires. Le panneau incliné 1' formant embase recevra lui des matériaux acoustiques propres à absorber ou à réfléchir les ondes sonores émises par le passage des roues sur les rails. Le poteau 13' sur cette partie formant embase pourra également être rempli de sable ou encore de gravier de ciment pour améliorer l'étalement acoustique, comme on peut le voir sur la figure 9b (partie hachurée). La platine de scellement 14 sera dimensionnée en conséquence. Bien entendu, les poteaux 13 et 13" pourront être traités acoustiquement de la même manière que décrite précédemment par remplissage avec du sable ou une mousse adaptée.

La construction d'un panneau nécessite donc la connaissance des caractéristiques du bruit à neutraliser et la situation topographique des lieux. Ce n'est que par la suite qu'est déterminée avec précision la structure des diverses couches absorbantes en fonction de ces données. Un premier exemple de structure interne d'un panneau est donné en référence à la figure 1. La struc-

ture de base du panneau est constituée par la cadre 1 bardé de son ossature de bois 4. Le cadre formé à partir de profilés métalliques en U forme en quelque sorte un caisson où les éléments acoustiques absorbants ou isolants pourront être fixés sur l'ossature de bois 4. Dans le cas représenté, le panneau incorpore des tasseaux de bois 61 fixés verticalement à l'ossature de bois 4. Ces tasseaux 61 maintiennent deux couches 71 de laine de roche en éloignement. Avantageusement, un grillage 102 peut recouvrir la laine de roche sur ses côtés se faisant face. Extérieurement, les couches de laine de roche sont recouvertes avec de la tôle 10 du type produit par la société Haironville.

Nous allons maintenant décrire, en référence à la figure 10, un deuxième exemple de structure interne que peut accueillir un panneau de l'invention. La face arrière du panneau, c'est-à-dire du côté à insonoriser, est constituée d'un contreplaqué 5 dont l'épaisseur est au moins de 15 mm. Ce pan de contreplaqué 5 est inséré dans le cadre 1 et fixé sur l'ossature 4 de bois au moyen de vis, d'agrafes ou similaire. Il est préférable que le bord du cadre 1 fasse saillie sur le pan de contreplaqué 5 pour une raison de protection du panneau lors de sa manutention. Ce fond de contreplaqué 5 peut servir de base pour tous les autres éléments de l'écran. Une première série de tasseaux de bois 6 en forme de T renversé est montée verticalement, horizontalement ou en biais, suivant le dispositif architectural de la paroi côté bruit contre le pan de contreplaqué 5 et disposée à intervalle régulier tous les 35cm environ. Ces tasseaux 6 maintiennent contre le pan de contreplaqué 5 une première couche 7 constituée par exemple de fibres de bois minéralisées et enrobées de ciment telle que de la Fibralith (marque déposée). Une deuxième série de tasseaux de bois 8 en forme de V renversé est montée verticalement dans l'alignement de la première série de tasseaux 6. Chaque paire de tasseaux 6, 8 prend en sandwich une deuxième couche constituée par exemple d'une paroi plastique 9 perforée et une deuxième couche constituée par exemple d'une tôle 10 perforée et gaufrée du type produit par la Société Haironville. Une bande de feutre 11 est disposée entre chaque paire de tasseaux 6, 8 pour former un silentbloc afin d'éviter une transmission des vibrations. Les tasseaux 8 de la deuxième série ont une forme qui s'adapte dans les excavations de la tôle 10 perforée et gaufrée ce qui permet une bonne stabilité de cette dernière. Enfin, la face frontale du côté où les ondes sonores sont émises est constituée de lames 12 de bois non jointives d'une épaisseur de 30 mm environ, mises à claire-voie sur les tasseaux 8 qui ont une forme qui permet de créer un vide entre les lames 12 de bois et la tôle 10 perforée et gaufrée. Du reste, les deux séries de tasseaux 6, 8 ont pour principale fonction de maintenir les différentes couches 7, 9, 10 en alignement les unes des autres de façon à créer des vides qui peuvent être remplis avec des couches complémentaires telles que des laines de verre ou des laines de roche.

Les modes de réalisation de la structure interne du panneau qui sont décrits ne doivent pas être tenus comme étant les seules possibilités. En effet, l'épaisseur du panneau lui-même et des couches, ainsi que la forme des tasseaux et de la tôle perforée peuvent varier en fonction de la nature de l'onde sonore à traiter. Il en est de même pour les vides intercalaires dont une partie ou la totalité pourront être remplies. La composition interne du panneau est donc différente en fonction des sites d'implantation. C'est là que réside un autre avantage du panneau selon la présente invention qui, en partant d'une structure de base, permet de réaliser un panneau dont les caractéristiques d'absorption sont optimales pour chaque type d'ondes.

Selon une caractéristique additionnelle de la présente invention, le panneau est pourvu d'une glissière de sécurité montée sur les éléments de raccordement 13 formant poteaux, tel que représenté sur la figure 8. La glissière est formée de deux poutrelles 135 de bois parallèles reliées entre elles par une entretoise 136 de bois fixée au poteau 13 au moyen d'un étrier 137 susceptible de se déformer sous un choc. Ce dispositif est particulièrement utile lorsque les panneaux sont placés en bordure directe de la chaussée.

Le poteau 13 trouve également son utilité dans l'adaptation de tirants pour renforcer l'écran acoustique contre l'action du vent. De plus, ce dispositif de soutènement permet d'alléger les travaux de fondation et de terrassement, et de ce fait le coût d'implantation d'un tel mur. Selon la présente invention, deux modes de réalisation différents sont envisagés : premièrement, le tirant rigide qui, bien qu'étant placé d'un seul côté peut encaisser à la fois des pressions ou des dépressions sur l'écran. Deuxièmement, le tirant souple qui n'absorbe que les pressions exercées du côté où il est placé. Donc il faut le mettre de chaque côté si on veut obtenir le même effet que le tirant rigide.

La conception des panneaux, de leur assemblage et des poteaux de support et de liaison permet de placer ces deux types de tirants en n'importe quel point du mur écran.

Le tirant rigide de part sa position d'hypothénuse est d'un linéaire complexe dans la réalité. En conséquence, il faut que la longueur soit variable en fonction des erreurs d'implantations admissibles. D'autre part, les angles avec le mur et le sol sont susceptibles de se modifier également. Donc au point d'ancrage et de fixation, il faut une genouillère qui permet cette adaptation *in situ*.

La figure 11 illustre schématiquement la disposition d'un tirant rigide 50 en relation avec un poteau 13 qui n'a pas été obturé. Le tirant 50 est avantageusement formé dans une barre métallique de section en U dont la partie ouverte est tournée vers le sol, ce qui lui assure une bonne rigidité. Le tirant rigide 50 se présente en deux parties inférieure 50a et supérieure 50b reliées entre elles au moyen d'un dispositif de réglage 53 dont un exemple est représenté sur la figure 12, et fixées au sol

et au poteau 13 au moyen de genouillères 51, 52.

L'extrémité de chaque partie 50a, 50b au niveau du dispositif de réglage 53 est pourvue d'une platine 501 soudée. Cette platine 501 est percée de trous d'un diamètre suffisant pour passer à travers des tiges filetées 502. Ces deux tiges doivent être d'un diamètre tel que la rigidité de l'ensemble ne soit pas remise en question. Des boulons 503 de part et d'autre de chaque platine 501 permettent de faire un réglage parfait et d'obtenir la longueur choisie de l'hypothénuse aussi juste que possible. La position du U permet une esthétique acceptable sans sectionner les tiges trop longues. Une fois le triangle mur-écran, terre et tirant en position idéale, il faut resserrer les genouillères pour obtenir une rigidité acceptable.

Le scellement du tirant 50 au sol est assuré par un dispositif d'ancrage 52 constituant une genouillère. Comme représenté sur la figure 13, une platine de renforcement 521 scellée sur un massif de béton 522 est pourvue de deux montants verticaux 523 sur lesquelles est boulonné un axe 524 passant à travers des perforations pratiquées dans les branches parallèles de la partie inférieure 50a du tirant 50 en forme de U. Le tirant 50 avant sa fixation au poteau de l'écran peut donc pivoter autour de l'axe 524. Ceci permettra en corrélation avec le dispositif de réglage 53 de faciliter le positionnement de l'extrémité supérieure du tirant 50 dans le dispositif de fixation 51 du poteau 13.

Le tirant rigide 50 est monté sur le poteau 13 de raccordement de deux panneaux juxtaposés du côté du mur où le poteau 13 en U est ouvert. Pour cela, on ajoute un plat épais 511 sur chaque branche du poteau 13 en U, chaque plat 511 étant percé de deux trous, dont l'un est taraudé. La fixation des plats 511 sur le poteau est assuré par les boulons servant au raccordement de chaque panneau sur le poteau 13. La liaison du tirant sur le plat 511 est assurée par des boulons s'insérant dans les trous taraudés et passant par des perforations pratiquées dans les branches du tirant 50 en U. On remarquera sur la figure 14 que la largeur du tirant 50 est inférieure à celle du poteau 13 afin de permettre le positionnement des deux plats 511. L'ensemble est laissé avec une certaine souplesse jusqu'à ce que le tirant 50 ait trouvé son positionnement exact.

Dans le cas où l'écran acoustique reçoit un tirant rigide 50 à un endroit autre que le poteau 13, deux solutions par exemple sont envisagées. La première est celle de deux panneaux superposées reliés entre eux au moyen d'un élément de raccordement 13 qui n'est rien d'autre qu'un poteau 13 placé horizontalement. Dans ce cas, on utilise une pièce d'adaptation constituée d'un tronçon 512 de poteau 13 en U de longueur égale à la largeur d'un poteau 13 sur les bords duquel on soude deux plats d'obturation 513 de façon à constituer une boîte comme représenté sur la figure 12. Le tronçon 512 muni de ses deux plats d'obturation 513 est fixé dans l'élément de raccordement 13 à l'aide des boulons servant au raccordement des panneaux sur l'élé-

ment de raccordement. La fixation du tirant 50 sur le mur-écran est réalisée par deux boulons qui traversent les plats d'obturation 513 en prenant les branches du tirant 50 en U. On est donc revenu grâce à cette pièce d'adaptation à une situation analogue à celle du dispositif de fixation sur le poteau vertical 13.

La deuxième solution est celle d'un panneau simple. Dans ce cas, la pièce d'adaptation décrite ci-dessus est utilisée de la même façon, excepté qu'elle n'est fixée sur la partie supérieure du panneau qu'avec un seul boulon.

Quant au deuxième mode de réalisation, il met en oeuvre un tirant souple constitué d'un câble qui permet de résoudre avec simplicité tous les problèmes complexes que l'on a énoncés ci-dessus. En effet, les longueurs des câbles, leurs dimensions et leurs forces de traction sont adaptables en toutes situations où ce genre d'installation convient. Pour cela, on utilise le dispositif de fixation 51 au poteau 13 vertical décrit ci-dessus dans lequel on remplace les plats épais 511 par des rondelles à gorge. L'extrémité d'un câble d'acier réalisé en forme de boucle et maintenu dans cette forme au moyen d'une cosse est passée sur chacune des deux rondelles à gorge. Les deux câbles sont ensuite reliés et torsadés de façon à ne constituer qu'un seul câble dont l'extrémité est fixée sur l'axe 524 du dispositif d'ancrage 52. Pour assurer une tension suffisante du câble torsadé, il est prévu de pourvoir ledit câble torsadé avec un tendeur ou ridoir.

## Revendications

1. Mur antibruit destiné à stopper la propagation d'ondes sonores, ledit mur étant constitué de panneaux incorporant des éléments acoustiquement isolants, lesdits panneaux étant reliés les uns aux autres par des poteaux (13) ancrés au sol, caractérisé en ce que les poteaux (13) présentent une section sensiblement en forme de U comprenant une âme (131) et deux ailes latérales (132), lesdits panneaux étant assujettis aux poteaux sur leurs ailes latérales.
2. Mur antibruit selon la revendication 1, dans lequel le volume intérieur des poteaux (13) est rempli avec un matériau acoustiquement isolant.
3. Mur antibruit selon la revendication 2, dans lequel le matériau acoustiquement isolant de remplissage des poteaux est du sable, le volume étant fermé par un élément d'obturation (134) rapporté sur le poteau.
4. Mur antibruit selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque panneau est délimité par un cadre (1) formé par un profilé en U ouvert vers l'intérieur du panneau pour les côtés latéraux et le côté supérieur du panneau et ouvert

vers l'extérieur du panneau pour le côté inférieur du panneau.

5. Mur antibruit selon la revendication 4, dans lequel le profilé en U constitutif du côté inférieur du panneau présente des cotes intérieures légèrement supérieures aux cotes extérieures du profil en U constitutif du côté supérieur du panneau de manière à pouvoir superposer lesdits panneaux verticalement.
6. Mur antibruit selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les ailes latérales (132) des poteaux se prolongent chacune par un rabat (133) qui s'étend vers l'extérieur du poteau et dont l'extrémité libre vient en contact du profilé en U constitutif des côtés latéraux des panneaux.
7. Mur antibruit selon la revendication 6, dans laquelle les volumes formés entre les rabats (133) et les profils constitutifs des côtés latéraux des panneaux sont remplis avec un matériau acoustiquement isolant.
8. Mur antibruit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le cadre (1) délimitant chaque panneau est pourvu de moyens de raccordement (2) destinés à l'assemblage de plusieurs panneaux entre eux et de moyens de fixation (3) aidant à l'assemblage des divers éléments acoustiquement isolants.
9. Mur antibruit selon la revendication 8, dans lequel les moyens de fixation (3) se présentent sous la forme d'une première série de perforations (31) suivant plans disposées à intervalles sensiblement réguliers sur une partie au moins du pourtour dudit cadre (1), lesdites perforations (31) avec des liaisons mécaniques étant destinées à maintenir une ossature de bois (4) sur la périphérie interne dudit cadre (1), ladite ossature (4) constituant un moyen d'assemblage des divers éléments acoustiquement isolant.
10. Mur anti-bruit selon la revendication 9, dans lequel les moyens de raccordement (2) se présentent sous la forme d'une deuxième série de perforations (21) disposées de façon intercalée avec la première série de perforations (31) et adaptée à coopérer avec une série de perforations pratiquée sur chacune des deux ailes latérales du poteau concordant avec celles de la deuxième série de perforations (21).
11. Mur antibruit selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit poteau (13) présente à proximité de son embase deux contreforts (16) attenants aux ailes dudit poteau en U destinés à maintenir les panneaux adjacents à une cer-

taine hauteur au-dessus du sol.

### Patentansprüche

1. Schallschutzmauer zur Verhinderung der Ausbreitung von Schallwellen, wobei die Mauer aus Platten besteht, die akustisch isolierende Elemente enthalten, wobei die Platten miteinander über im Boden verankerte Pfosten (13) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Pfosten (13) einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweisen, der aus einem Boden (131) und zwei Seitenarmen (132) besteht, wobei die Platten an den Seitenarmen der Pfosten befestigt sind.
2. Schallschutzmauer nach Anspruch 1, bei der das Innenvolumen der Pfosten (13) mit einem akustisch isolierenden Material gefüllt ist.
3. Schallschutzmauer nach Anspruch 2, bei der das akustisch isolierende Füllmaterial der Pfosten Sand ist, wobei das Volumen von einem am Pfosten befestigten Verschlußelement (134) verschlossen wird.
4. Schallschutzmauer nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, bei der jede Platte von einem Rahmen (1) begrenzt wird, der aus einem U-Profil besteht, das an den Seiten und der Oberseite der Platte nach innerhalb der Platte offen und an der Unterseite der Platte nach außerhalb der Platte offen ist.
5. Schallschutzmauer nach Anspruch 4, bei der die Unterseite der Platte bildende U-Profil geringfügig größere Innenmaße aufweist als die Außenmaße des die Oberseite der Platte bildenden U-Profiles, so daß die Platten senkrecht übereinandergelegt werden können.
6. Schallschutzmauer nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Seitenarme (132) der Pfosten je in einem Kragen (133) enden, der sich nach außerhalb des Pfostens erstreckt und dessen freies Ende mit dem die Seitenteile der Platten bildenden U-Profil in Kontakt gelangt.
7. Schallschutzmauer nach Anspruch 6, bei der die zwischen den Kragern (133) und den seitlichen Profilteilen (1) gebildeten Räume mit einem akustisch isolierenden Material gefüllt sind.
8. Schallschutzmauer nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 7, bei der jede Platte umgebende Rahmen (1) mit Anschlußmitteln (2) für den Zusammenbau mehrerer Platten und mit Befestigungsmitteln (3) versehen ist, die zum Zusammenbau der

verschiedenen akustisch isolierenden Mittel dienen.

9. Schallschutzmauer nach Anspruch 8, bei der die Befestigungsmittel (3) in Form einer ersten Reihe von Bohrungen (31) vorliegen, die in im wesentlichen regelmäßigen Abständen auf mindestens einem Teil des Umfangs des Rahmens (1) angeordnet sind, wobei die Bohrungen (31) mit mechanischen Verbindungen ein Holzgerüst (4) auf dem inneren Umfang des Rahmens (1) halten sollen, wobei das Gerüst (4) ein Mittel zum Zusammenbau der verschiedenen akustisch isolierenden Elemente bildet.
10. Schallschutzmauer nach Anspruch 9, bei der die Anschlußmittel (2) in Form einer zweiten Reihe von Bohrungen (21) vorliegen, die mit der ersten Reihe von Bohrungen (31) abwechseln und mit einer Reihe von Bohrungen zusammenwirken können, die auf jedem der beiden Seitenarme des Pfosten vorgesehen sind und mit denen der zweiten Reihe von Bohrungen (21) übereinstimmen.
11. Schallschutzmauer nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Pfosten (13) in der Nähe seines Sockels zwei Druckfundamente (16) neben den Zweigen des U-förmigen Pfostens aufweist, die die benachbarten Platten auf einer bestimmten Höhe oberhalb des Bodens halten.

### Claims

35. 1. An anti-noise wall intended to halt the propagation of sound waves, said wall being constituted by panels incorporating acoustically insulating elements, said panels being connected to one another by posts (13) anchored to the ground, characterised in that the posts (13) have a substantially U-shaped section comprising a web (131) and two lateral wings (132), said panels being fixed to the posts at their lateral wings.
40. 2. An anti-noise wall according to Claim 1, in which the internal volume of the posts (13) is filled with an acoustically insulating material.
45. 3. An anti-noise wall according to Claim 2, in which the acoustically insulating material for filling the posts is sand, the volume being closed off by a sealing element (134) mounted on the post.
50. 4. An anti-noise wall according to any one of the preceding claims, in which each panel is delimited by a frame (1) formed by a U-shaped profile opening towards the inside of the panel for the lateral sides and upper side of the panel and opening towards

the outside of the panel for the lower side of the panel.

5. An anti-noise wall according to Claim 4, in which the U-shaped profile constituting the lower side of the panel has inner dimensions slightly greater than the outer dimensions of the U-shaped profile constituting the upper side of the panel so as to allow said panels to be superimposed vertically. 5
6. An anti-noise wall according to any one of the preceding claims, in which the lateral wings (132) of the posts are each extended by a flap (133) which extends towards the outside of the post and the free end of which comes into contact with the U-shaped profile constituting the lateral sides of the panels. 10 15
7. An anti-noise wall according to Claim 6, in which the volumes formed between the flaps (133) and the lateral profiles constituting the lateral sides of the panels are filled with an acoustically insulating material. 20
8. An anti-noise wall according to any one of Claims 1 to 7, in which the frame (1) delimiting each panel is provided with connection means (2) intended for connecting several panels together and with fastening means (3) aiding the assembly of the various acoustically insulating elements. 25
9. An anti-noise wall according to Claim 8, in which the fastening means (3) have the form of a first series of perforations (31) in planes arranged at substantially regular intervals over at least part of the periphery of said frame (1), said perforations (31), together with the mechanical links, being intended to hold a wooden skeleton (4) to the inner periphery of said frame (1), said skeleton (4) constituting a means for assembling the various acoustically insulating elements. 30 35
10. An anti-noise wall according to Claim 9, in which the connection means (2) have the form of a second series of perforations (21) arranged so as to be interposed between the first series of perforations (31) and adapted to cooperate with a series of perforations made in each of the two lateral wings of the post coinciding with those of the second series of perforations (21). 40 45
11. An anti-noise wall according to any one of the preceding claims, in which said post (13) has near its base two buttresses (16) adjoining the wings of said U-shaped post, which buttresses are intended to hold the adjacent panels a certain height above the ground. 50 55

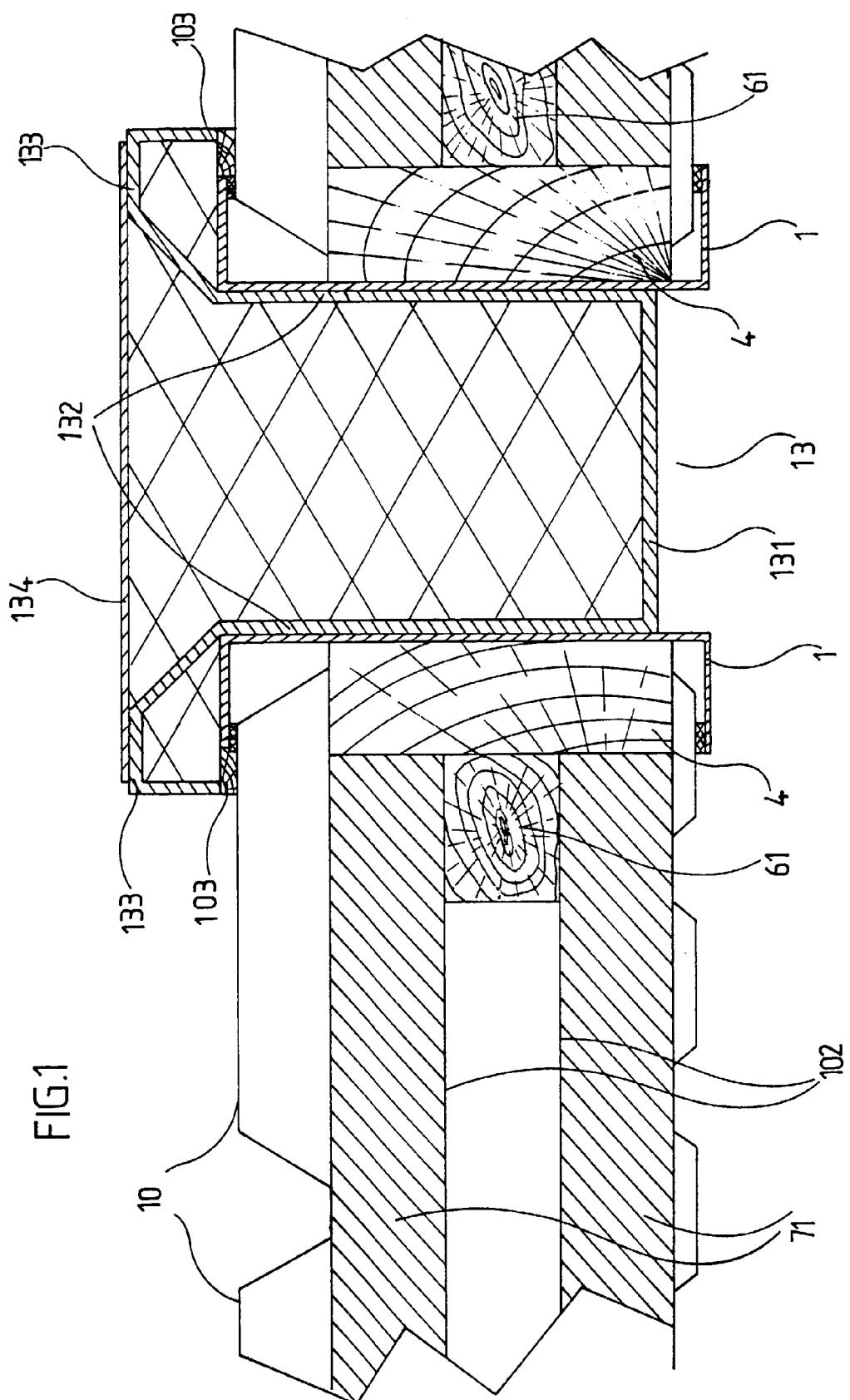


FIG.2

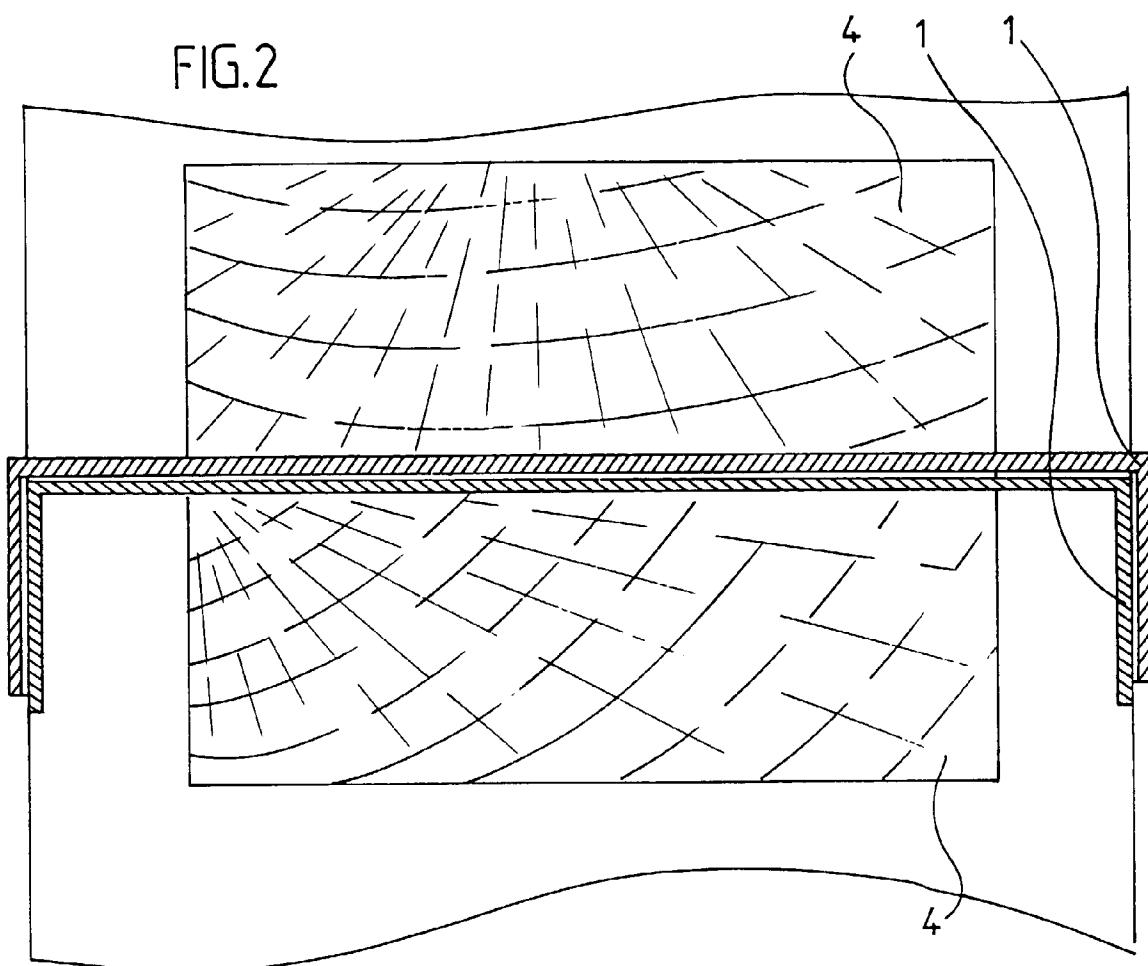


FIG.3

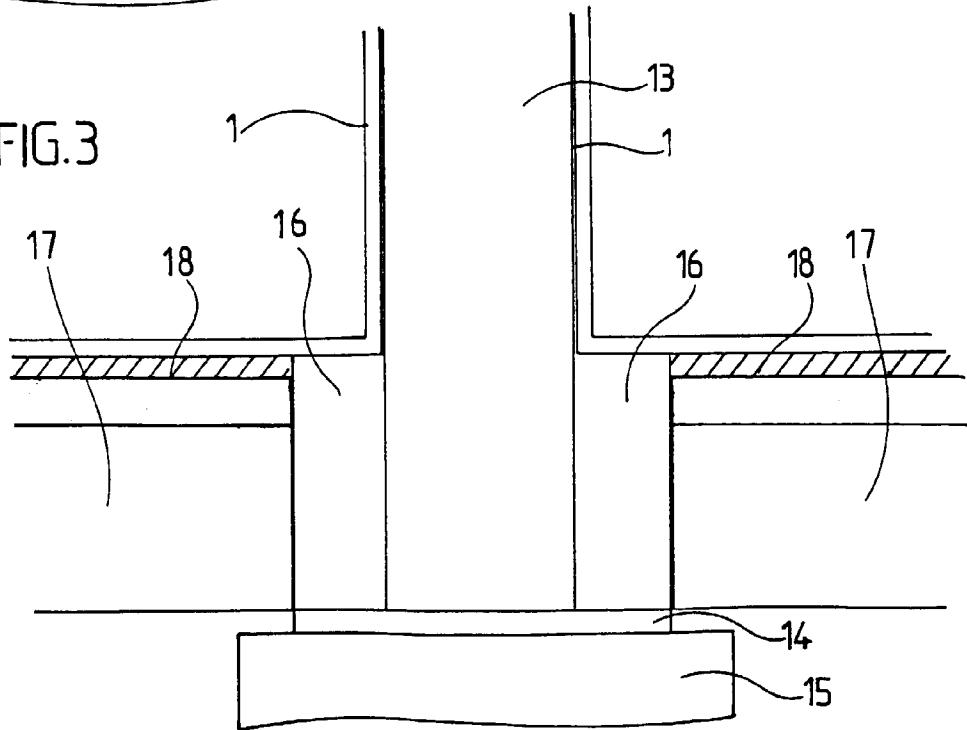


FIG.4

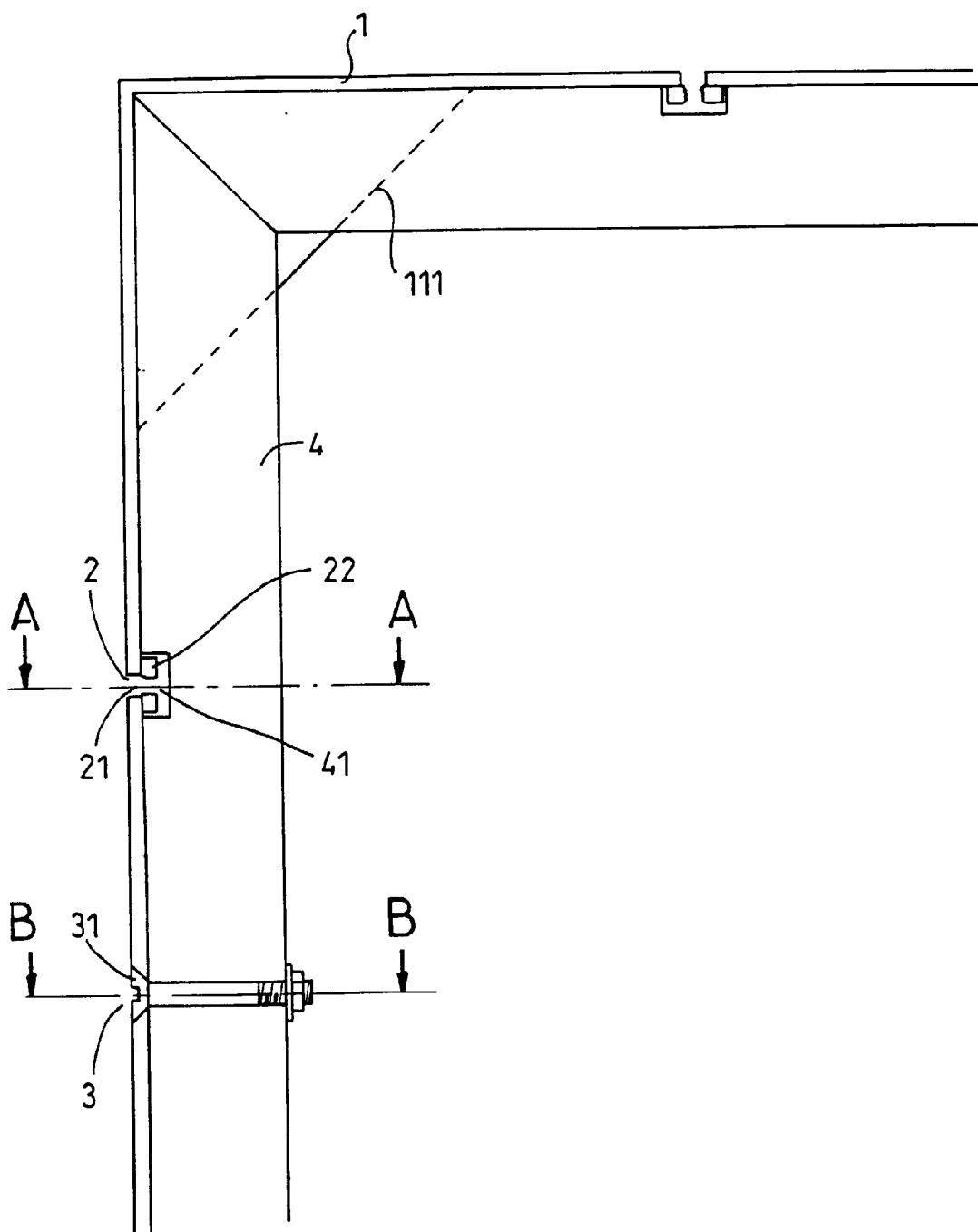


FIG.6

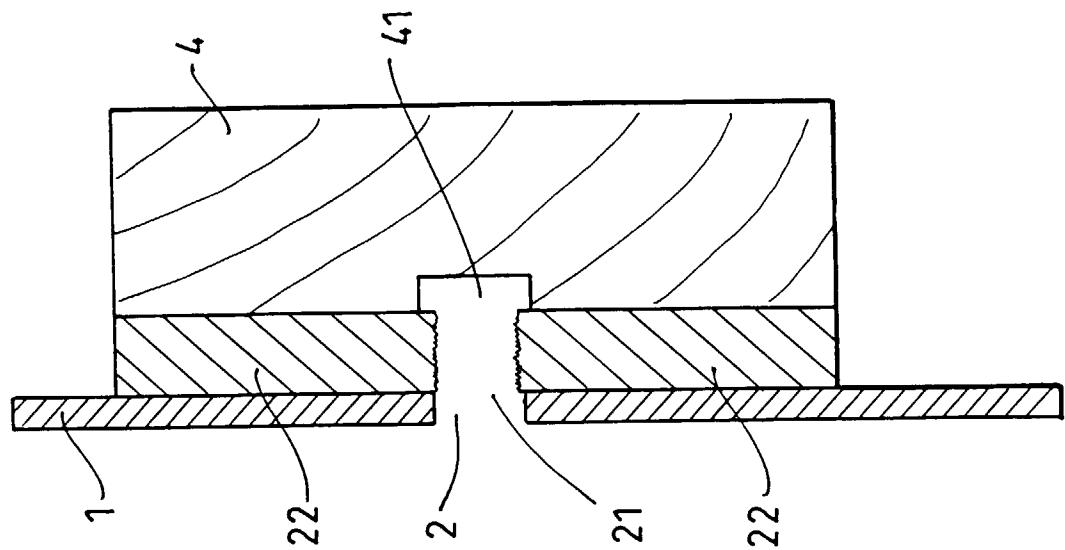
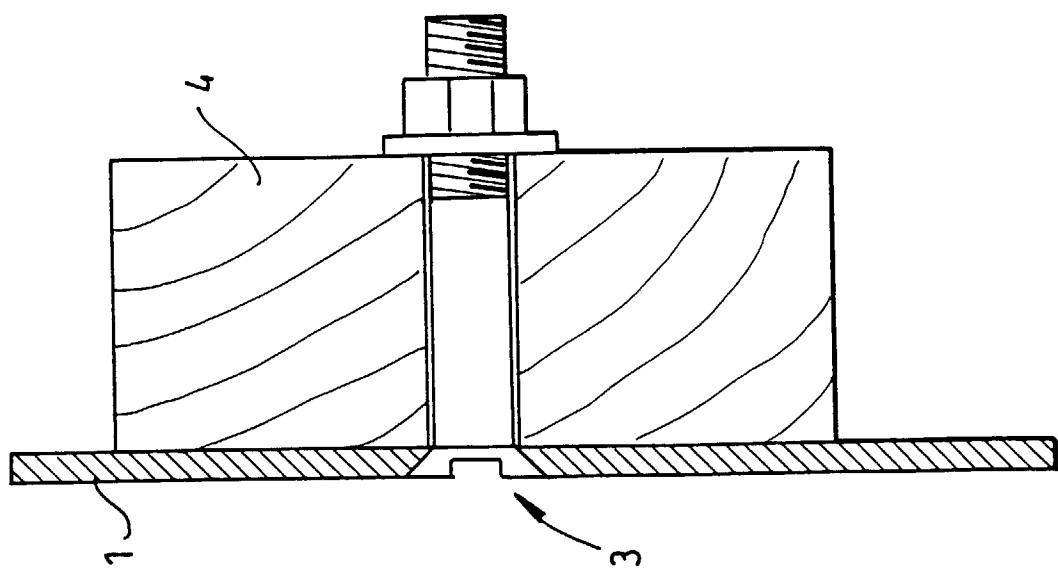
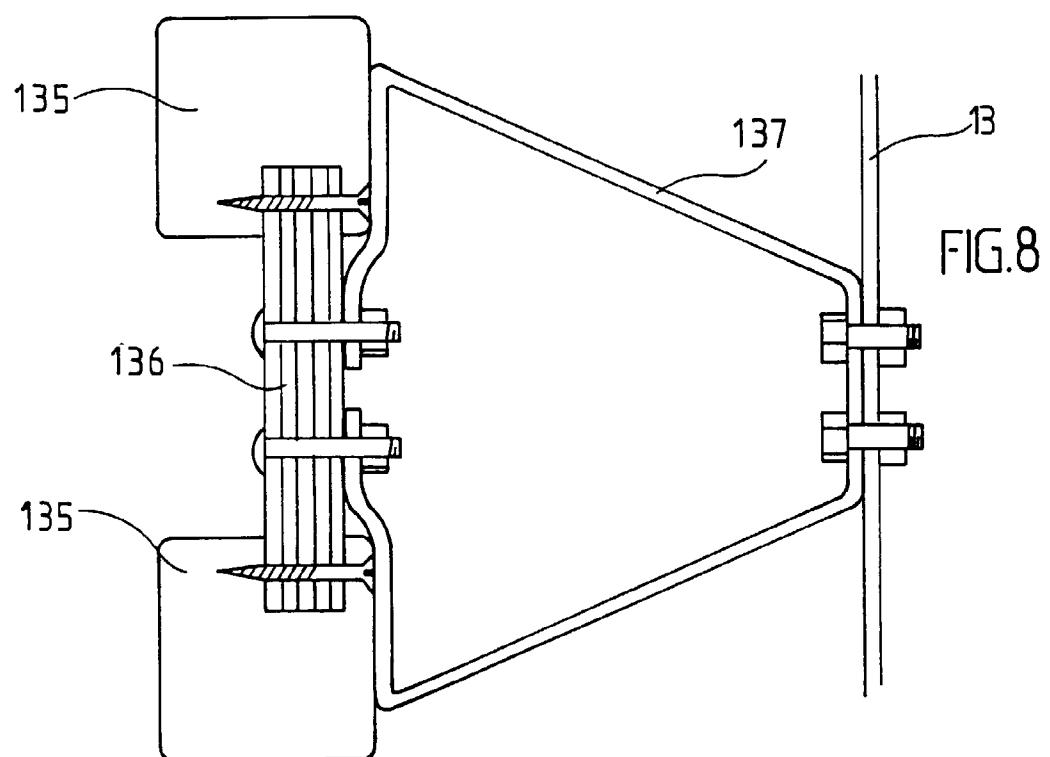
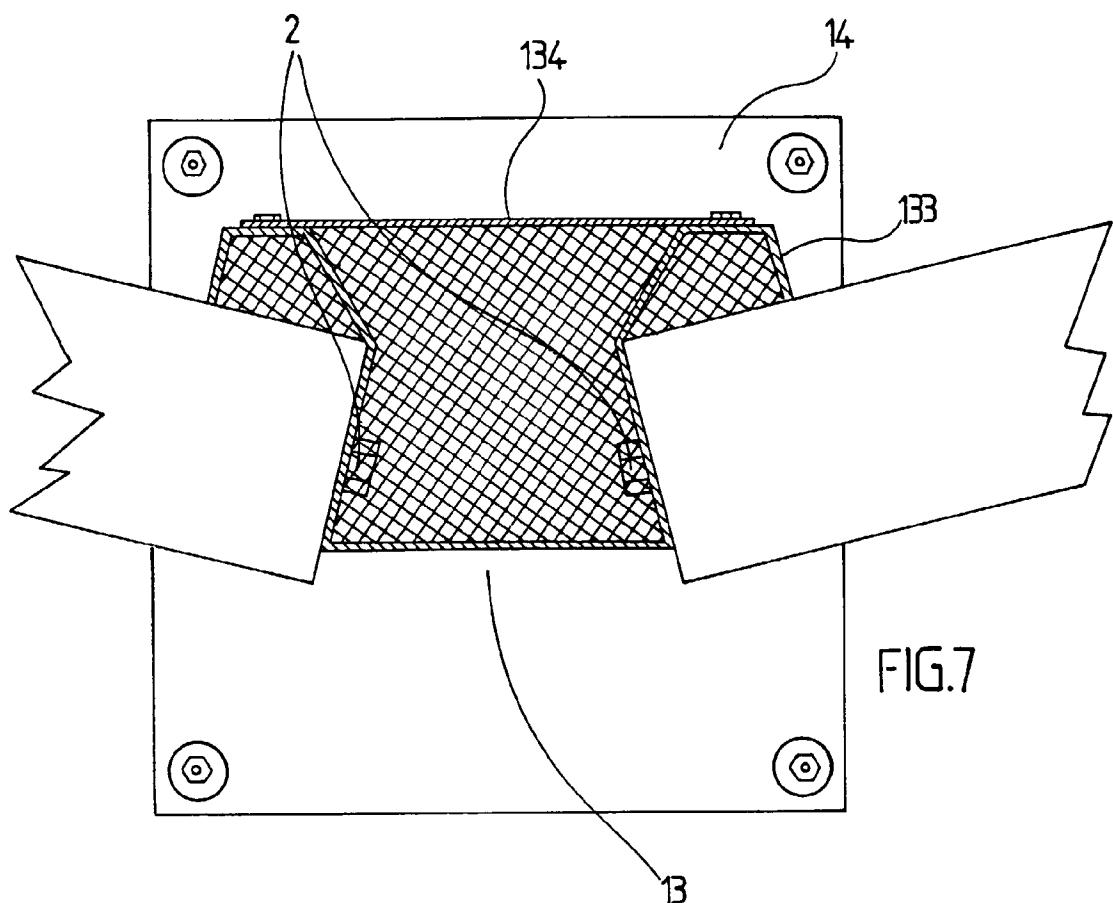


FIG.5





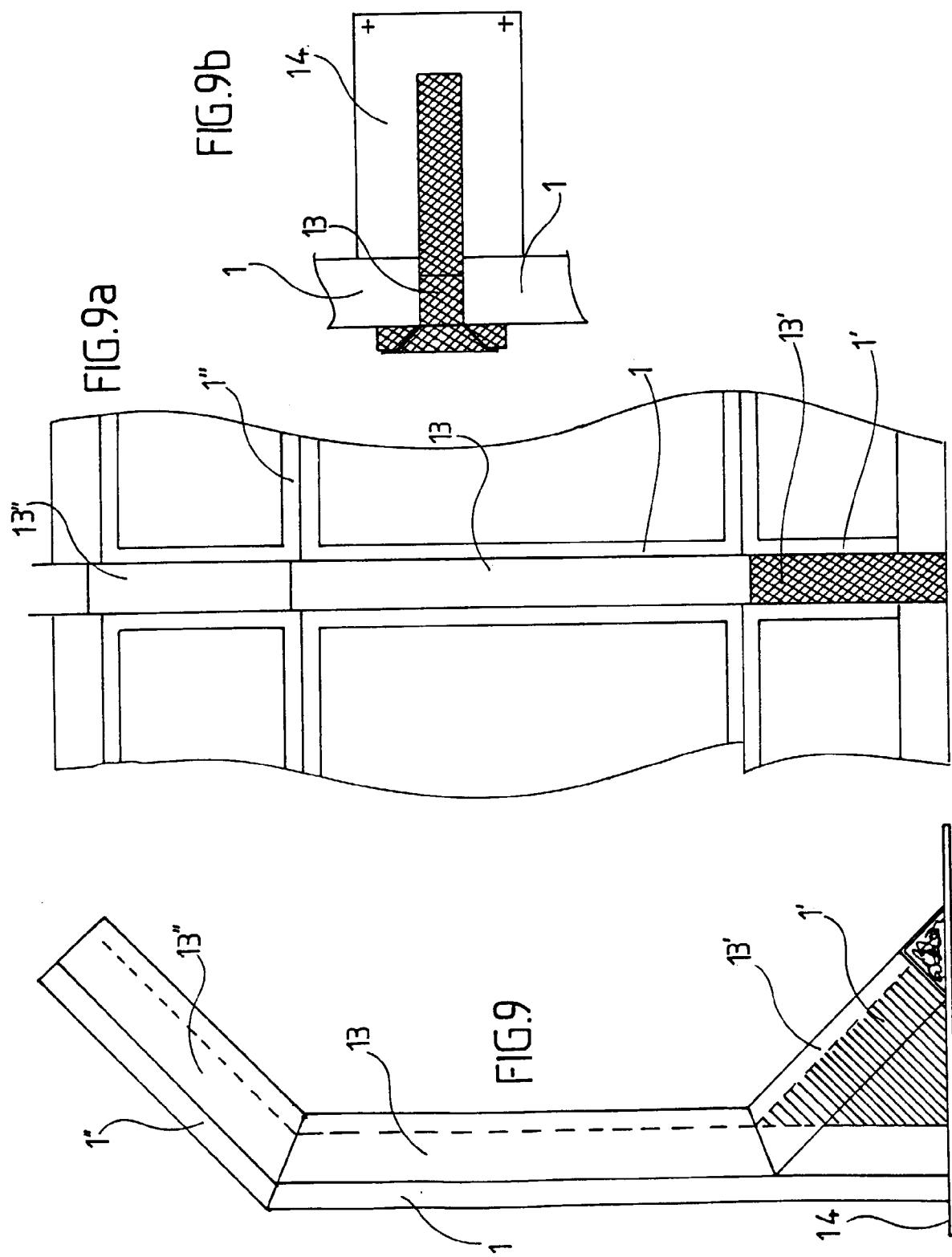


FIG. 10

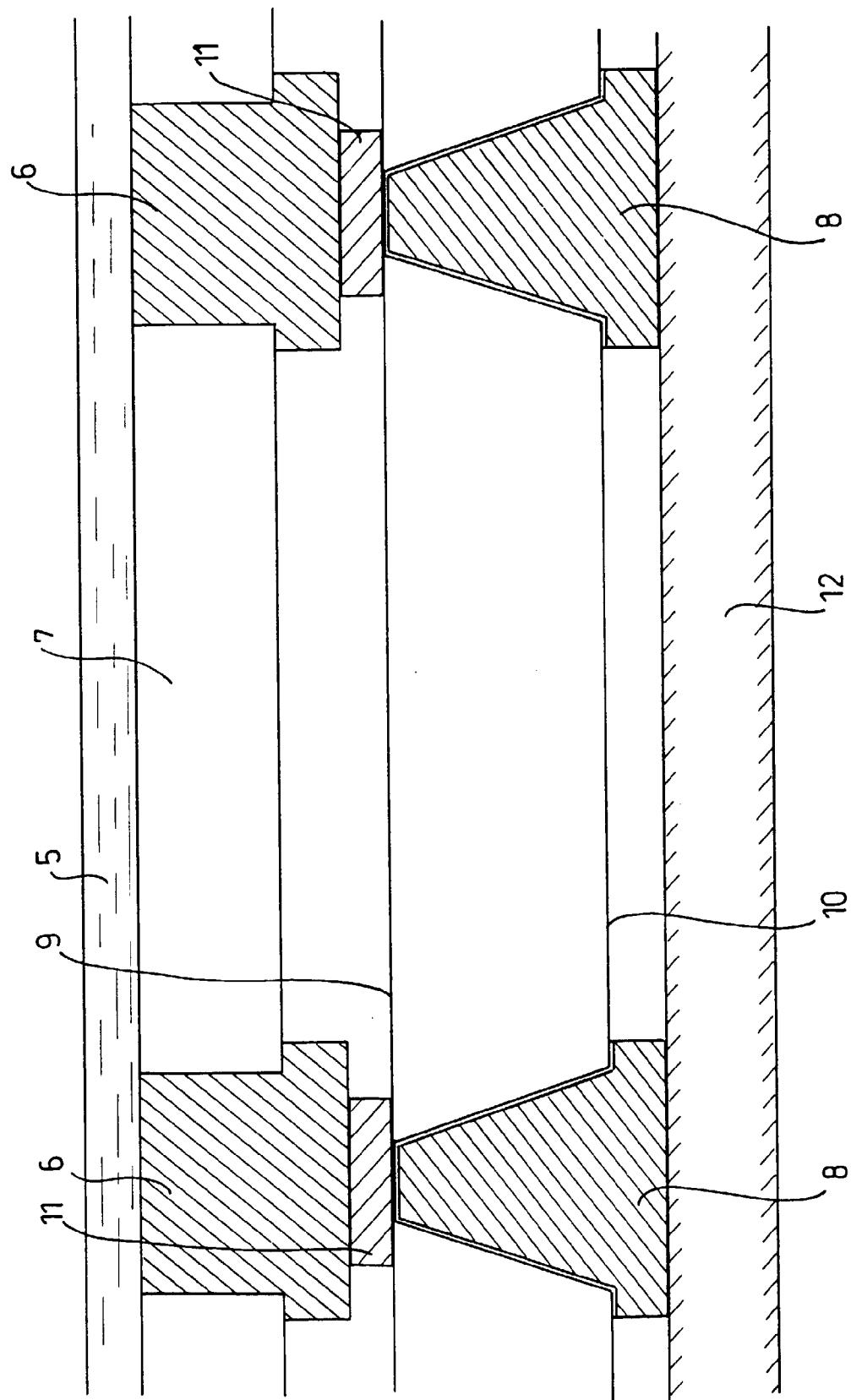


FIG.12

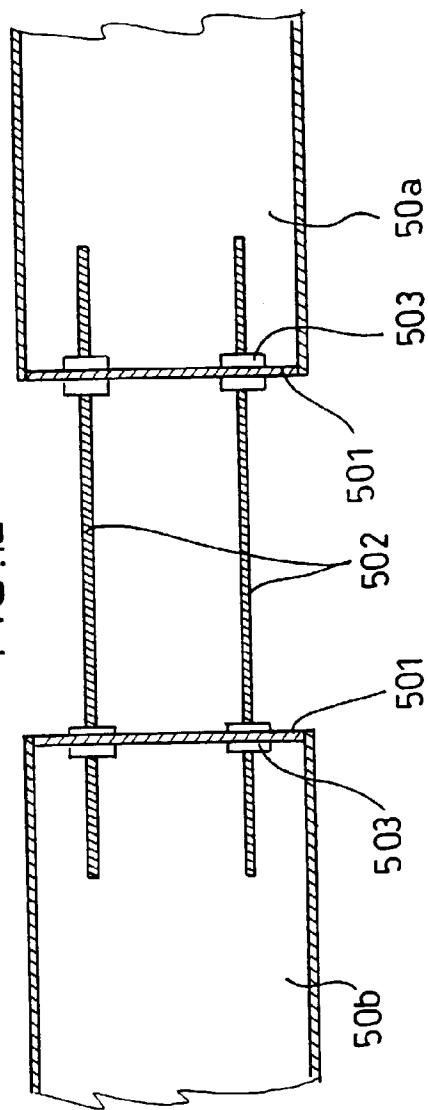


FIG.13

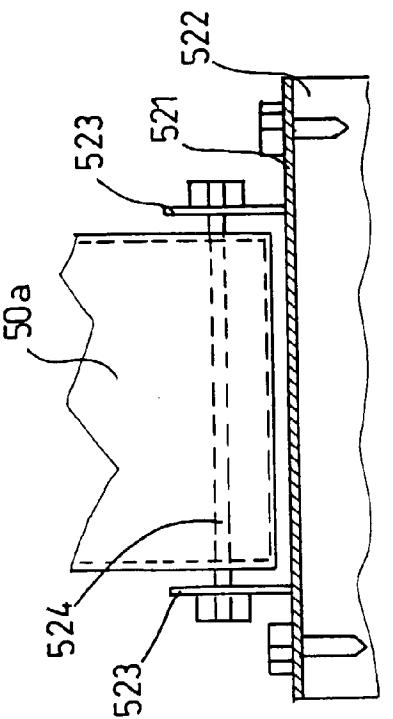


FIG.11

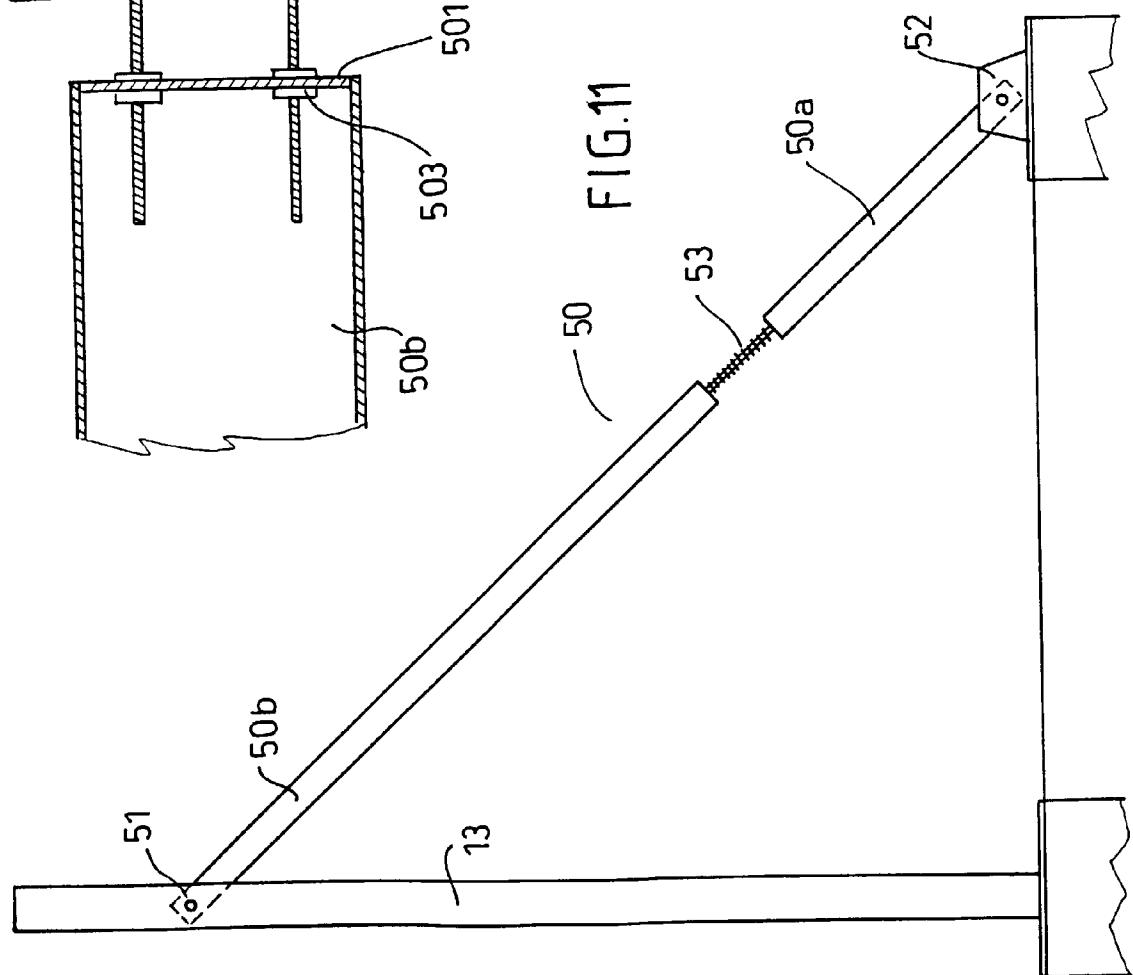


FIG.14

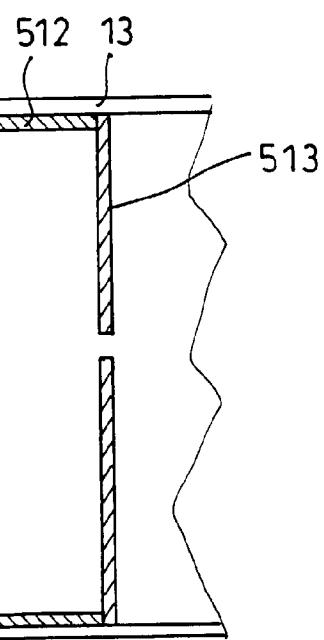
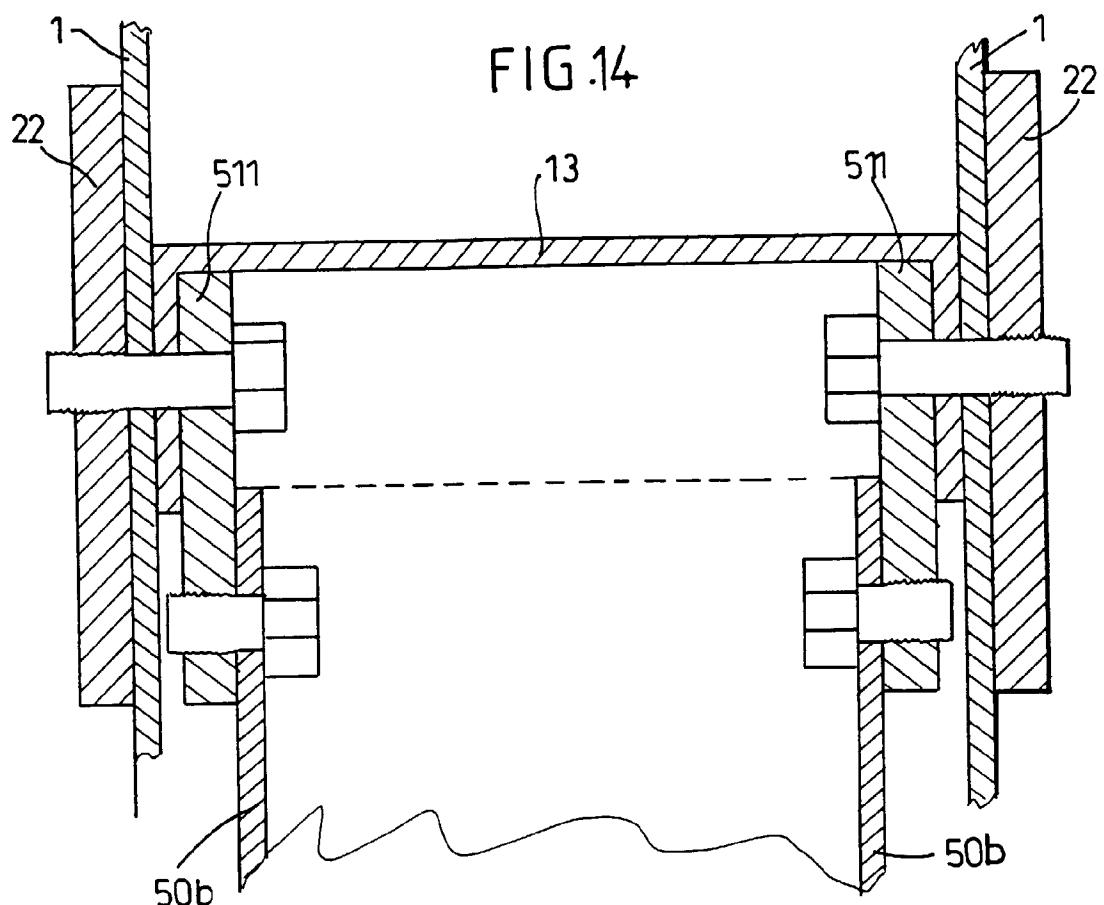


FIG.15