



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: **92440095.5**

(51) Int. Cl.⁵: **E06B 5/20**

(22) Date de dépôt: **06.08.92**

(43) Date de publication de la demande:
09.02.94 Bulletin 94/06

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT NL

(71) Demandeur: **S.A: André Boet Société**
Anonyme dite:
26 rue Paul Doumer
F-59650 Villeneuve d'Ascq(FR)

(72) Inventeur: **Boet, Jean-Paul**
26 rue Paul Doumer
F-59650 Villeneuve d'Ascq(FR)

(74) Mandataire: **Duthoit, Michel Georges André**
c/o Cabinet Innovations & Prestations SA
23-25 rue Nicolas Leblanc
B.P. No. 1069
F-59011 Lille Cédex 1 (FR)

(54) **Porte d'isolation phonique.**

(57) L'invention est relative à une porte d'isolation phonique destinée notamment à fermer des chambres d'essai d'appareils bruyants tels que des réacteurs.

Selon l'invention, la porte comprend la structure interne suivante :

- une tôle externe rigide (12),
- un matériau isolant sonore (13),
- une tôle montée élastiquement (14),

- un matériau isolant sonore (15),
- une tôle externe rigide (16).

L'utilisation d'une tôle centrale (14) montée souplesment permet d'éliminer les phénomènes d'interférences susceptibles d'exister entre les matériaux isolants (13 et 15).

L'invention concerne les constructeurs et les utilisateurs de matériels d'isolation sonore.

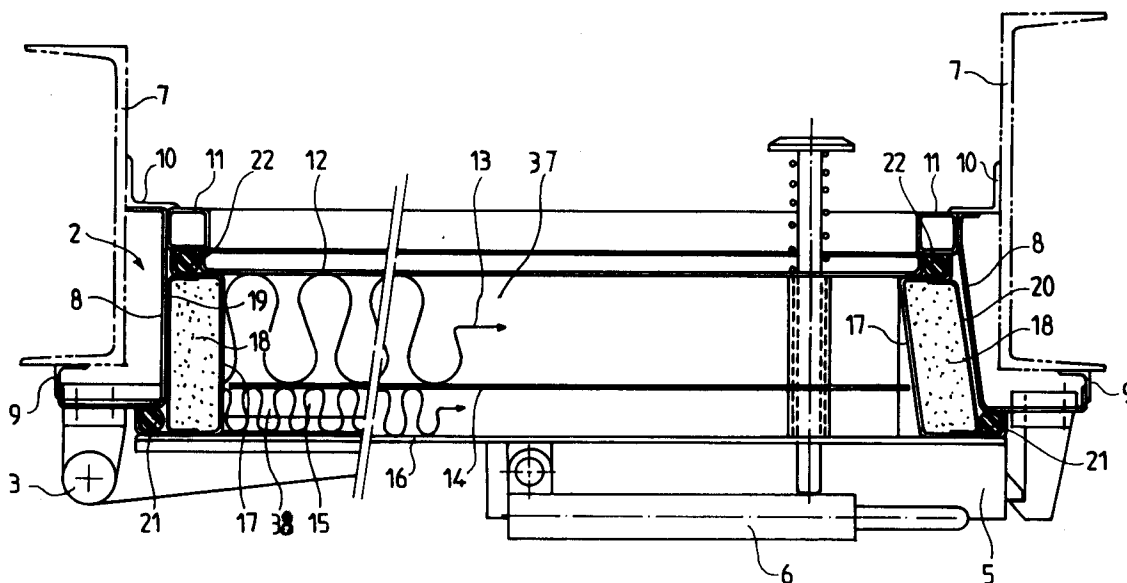


FIG. 2

L'invention est relative à une porte d'isolation phonique destinée par exemple à fermer des chambres d'essai d'appareils bruyants tels que des réacteurs.

Dans de nombreux domaines de la construction et de l'industrie, il est fréquent de devoir procéder à l'insonorisation de matériels bruyants, et notamment d'entourer d'une enceinte insonorisante une source sonore particulièrement bruyante. Les procédés de réalisation de ces enceintes sont connus, néanmoins, des difficultés sont rencontrées au niveau des ouvertures et notamment des portes.

La réalisation de ce type de porte pose des difficultés car il faut trouver un compromis entre le poids supportable mécaniquement et le facteur d'amortissement des bruits. C'est pour cette raison qu'il s'agit d'un élément vital dans la construction d'une enceinte insonorisée et qu'il est particulièrement nécessaire de soigner la fabrication de la porte.

Il est connu que l'utilisation de matériau de forte densité donc pesant est favorable pour l'amortissement des bruits de basse fréquence. Toutefois, un emploi important de ce type de matériau haute densité alourdit considérablement la porte et oblige à la renforcer. Il s'agit là d'un point critique car les renforts sont généralement réalisés à l'aide de profilés métalliques qui créent à leur tour des fonds sonores tout à fait néfastes au facteur d'amortissement des bruits. Les portes massives sont également plus difficiles à manoeuvrer et obligent à mettre en jeu des systèmes de verrouillage et d'articulation adaptés qui sont particulièrement complexes.

Pour couvrir un spectre de fréquences relativement large, les portes utilisent différents types de matériau isolant qui ont chacun une plage de fréquence dans laquelle ils sont plus actifs. Pour les mettre en place, les portes sont compartimentées à l'aide de cloisons rigides intermédiaires qui jouent le rôle de séparateur. Ces cloisons ont un rôle de maintien des matériaux isolants qui en général sont très souples.

Un autre point délicat également rencontré dans la mise au point de portes d'isolation phonique se trouve au niveau de l'étanchéité de la porte. En effet, la jointure ne doit pas constituer des passages privilégiés pour les bruits alors que généralement par construction un intervalle est laissé entre la porte et son encadrement. Actuellement, l'homme de l'art a recours à des joints périphériques fortement écrasés pour assurer une étanchéité. Ces joints ont tendance à perdre leur élasticité, à s'écraser et donc à ne plus remplir leur fonction.

Le but principal de la présente invention est de présenter une porte d'isolation phonique qui allie à la fois légèreté et efficacité. Sur le plan des perfor-

mances, l'exemple donné dans la description suivante permet d'obtenir un amortissement de l'ordre de 50 dB et une autre réalisation plus sophistiquée peut aller jusqu'à 60 dB. Il faut souligner que ces caractéristiques sont obtenues pour un poids de porte très inférieur à la moyenne de l'ordre de 1 tonne.

L'efficacité de la porte couvre un spectre de fréquences très étalé et ceci malgré une faible épaisseur totale.

Un autre but de la présente invention est de présenter une porte d'isolation phonique qui dispose également de propriétés anti-feu. Egalement sur le plan de la sécurité, la porte d'isolation phonique de la présente invention est équipée d'un dispositif d'ouverture rapide par bouton anti-panique.

D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est cependant donnée qu'à titre indicatif.

Selon l'invention, la porte d'isolation phonique destinée notamment à fermer des chambres d'essai d'appareils bruyants tels que des réacteurs qui comprend un encadrement fixé dans les parois de la chambre, des charnières d'articulation et un mécanisme de verrouillage, est caractérisée par le fait qu'elle présente la structure suivante :

- une tôle externe rigide,
- un matériau isolant sonore,
- une ou plusieurs tôles centrales montées élastiquement,
- un matériau isolant sonore,
- une tôle extérieure rigide.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée de dessins en annexe parmi lesquels :

- la figure 1 représente la porte d'isolation phonique selon l'invention en vue de face,
- la figure 2 schématise la structure interne de la porte en vue de coupe,
- la figure 3 représente en vue de coupe une porte d'isolation phonique à caractéristique renforcée,
- la figure 4 montre le mécanisme de verrouillage.

La présente invention concerne une porte d'isolation phonique destinée par exemple à fermer des chambres d'essais, et/ou des enceintes insonorisées autour d'appareils bruyants.

Pour permettre le fonctionnement ou effectuer le contrôle ou l'essai de certains matériels dont le fonctionnement est extrêmement bruyant, il est nécessaire d'avoir recours à des salles entièrement insonorisées pour ne pas gêner l'environnement et le personnel technique. Il s'agit généralement de bâtiments dont les parois sont massives avec des revêtements en matériau absorbant. Bien entendu, les enceintes insonorisées disposent de portes

d'entrée qui doivent également présenter un caractère d'isolation phonique pour respecter l'insonorisation générale. A ce niveau, il existe quelques difficultés techniques de réalisation étant donné que pour atteindre les objectifs d'isolation recherchés, il est nécessaire de mettre en oeuvre une porte extrêmement lourde. Les fréquences des sons du bruit à atténuer sont extrêmement larges et variées, or, les caractéristiques d'absorption des matériaux isolants sont fonction de la fréquence d'où l'emploi de Plusieurs types de matériau isolant pour couvrir un large spectre de fréquences à amortir.

Actuellement, les constructeurs fabriquent des portes qui disposent de plusieurs compartiments séparés par des parois rigides et dans lesquelles on dispose les différents matériaux isolants retenus. Avec une telle disposition, il apparaît une sorte d'interférence de ponts phoniques entre les matériaux isolants contigus qui diminue sensiblement leur performance individuelle.

Par ailleurs, on constate certaines faiblesses de l'isolation phonique au niveau de la périphérie de la porte en raison de la présence d'un léger espace existant avec l'encadrement. Les techniques actuelles d'étanchéité à l'aide de joints périphériques comprimés ont une durée de vie très limitée en raison de l'écrasement du joint qui perd très rapidement de ses propriétés.

La porte d'isolation phonique de la présente invention apporte une solution à ces problèmes grâce à une amélioration des caractéristiques liées également à une diminution de poids.

La figure 1 représente en vue de face la porte d'isolation phonique 1 selon la présente invention. Cette porte 1 comprend un encadrement 2 destiné à être fixé sur les parois de la chambre d'essai qu'elles cernent.

La porte d'isolation phonique 1 comprend également des charnières d'articulation 3 qui relient l'encadrement 2 et le battant 4 de la porte 1. Dans l'exemple choisi, deux charnières suffisent étant donné le poids modeste de la réalisation présentée.

La porte d'isolation phonique 1 comprend également un mécanisme de verrouillage 5 manoeuvré par une poignée 6.

Les détails de l'architecture interne de la porte 1 sont illustrés à la figure 2 qui représente un mode préférentiel de réalisation de l'invention en vue de coupe. L'encadrement 2 est tout d'abord formé d'un profilé porteur 7 destiné à être fixé sur l'enceinte. Ce profilé 7 en forme de U est extrêmement rigide et assure la fixation de la porte sur l'enceinte. L'encadrement 2 comprend également une tôle périphérique 8 de soutien maintenue par deux cornières 9 et 10 sur le profilé 7. C'est sur cette tôle 8 que sont fixées les charnières 3 et elle

servira également de plan d'appui pour les joints d'étanchéité décrits ultérieurement. L'encadrement de porte 2 se compose également d'un cadre 11 formé d'un assemblage de profilés tubulaires de section carrée dans l'exemple choisi. Ce cadre 11 servira également d'appui au second joint d'étanchéité décrit ultérieurement.

En ce qui concerne le battant 4 de la porte 1, celui-ci présente la structure suivante : une tôle externe 12 rigide, un matériau d'isolation sonore 13, une tôle centrale 14 montée élastiquement, un matériau d'isolation sonore 15 et enfin une tôle externe rigide 16 telle que représentée à la figure 2.

De la sorte, la porte 1 est compartimentée grâce à la présence de la tôle centrale 14 qui permet de définir les deux compartiments 37-38 dans lesquels sont placés respectivement les matériaux isolants 13 et 15. Le montage souple de la tôle centrale 14 permet de respecter l'intégrité des propriétés d'isolation de chacun des matériaux 13 et 15. Il s'agit d'un avantage intéressant puisque contrairement aux réalisations antérieures dans lesquelles la tôle centrale qui servait à compartimenter la porte était montée rigidement et où on obtenait une interférence néfaste entre les amortissements, avec le montage souple on obtient un cumul des propriétés d'isolation phonique. Ceci permet de couvrir un large spectre de fréquences atténuées avec une épaisseur de matériau isolant relativement réduite. Sur le plan pratique, on peut par exemple utiliser un diaphragme pour soutenir la tôle centrale 14 ou plus simplement se servir des bourrages 13 et 15 de matériau isolant pour assurer le propre maintien de la tôle centrale 14.

L'intérêt de cette technique sera d'autant plus sensible que les matériaux isolants utilisés pour des compartiments 37 et 38 présenteront des caractéristiques de densités différentes. A titre d'exemple, on pourra utiliser un isolant à base de laine de verre dont la densité est de 70 k/m³ pour remplir le compartiment 37 et une laine de verre dont la densité est de 100 k/m³ pour remplir le compartiment 38.

De même, les volumes respectifs des compartiments 37 et 38 peuvent être différents et dans l'exemple choisi, le matériau isolant basse densité 13 occupe un volume double à celui du matériau d'isolation haute densité 15.

Les bords de la tôle centrale 14 pourront par exemple être faiblement écartés de la périphérie de la porte pour éviter tout contact ou simplement être appliqués contre cette périphérie sans fixation rigide.

Le pourtour du battant 4 de la porte 1 est formé d'un profilé en tôle 17 dont l'intérieur est rempli de matériau isolant 18. Les chants de la porte sont formés d'une tôle perforée 19 dont le

positionnement vis-à-vis du profilé 17 est réglable. Ceci permet de réduire l'écartement entre le battant 4 et l'encadrement 2. Ainsi, les fuites sonores sont réduites et la présence des trous dans la tôle perforée 19 permet également d'absorber les sons transitant par l'intervalle existant.

Il est à remarquer que le chant 20 extérieur de la porte 1 c'est-à-dire à l'opposé des charnières 3 sera de préférence incliné tel que représenté à la figure 2. Cette forme extérieure biseautée permet de renforcer l'isolation phonique en réduisant l'intervalle existant entre le chant 20 et la tôle 8 tout en prenant en considération l'épaisseur relativement importante de la porte.

Des tests ont montré que des déperditions importantes de bruit étaient rencontrées par suite d'un manque d'étanchéité entre le battant 4 et l'encadrement 2. Pour cela, l'invention préconise l'utilisation de joints périphériques par exemple en néoprène à cellules fermées dont le premier 21 est interposé entre la tôle extérieure rigide 16 et le profilé d'encadrement 8 comme cela est illustré à la figure 2. Le second joint 22 est disposé entre la seconde tôle externe rigide 12 et le profilé d'encadrement 11.

La porte d'isolation phonique telle que décrite permet d'obtenir jusqu'à environ 51 dB d'atténuation des bruits sur une large bande de fréquence pour un poids de porte allant de 250 kg à 1 tonne selon les dimensions.

Dans certaines circonstances, il est demandé d'atteindre jusque 60 dB de réduction de bruit. Pour atteindre cette performance, il est nécessaire de procéder à quelques modifications dans la structure interne de la porte et celle-ci correspond à la figure 3. Dans ce cas, le battant 4 de la porte 1 comprend la structure suivante : une tôle externe rigide 12 identique à la précédente, de même en ce qui concerne le premier compartiment 37 rempli de matériau isolant par contre cette fois-ci sont interposées deux tôles centrales 23 et 24 séparées par une lame d'air 25. Le reste de la porte demeure identique à savoir un second compartiment 38 renfermant du matériau isolant et une tôle externe rigide 16. Avantagusement, toutes les faces des parois situées à l'intérieur du battant 4 de la porte 1 seront recouvertes par une couche de bitume 26 de forte densité qui améliore très sensiblement l'atténuation des bruits. Les tôles centrales 23 et 24 sont écartées par des plots espaceurs 27. Ces tôles centrales 23 et 24 ne sont pas fixées et sont montées librement à l'intérieur de la porte 1. Il serait bien entendu possible d'imaginer l'utilisation de plusieurs compartiments séparés par différentes tôles centrales dont au moins certaines d'entre elles sont montées librement.

En ce qui concerne le mécanisme de fermeture, celui-ci comprend un levier de manoeuvre 6

articulé autour d'un axe de commande 28 tel que représenté à la figure 3. La rotation du levier de commande 6 peut être manoeuvrée directement ou par l'intermédiaire d'un bouton poussoir anti-panique 29 dont l'axe traverse la porte pour venir s'appliquer contre le levier 6.

La figure 4 représente le mécanisme de verrouillage 5 proprement dit. L'axe de commande 28 pivote dans un tourillon 29 fixé sur la tôle externe 16. Un levier 30 fixé sur l'axe de commande 28 est relié à une chaîne 31 dont l'extrémité est reliée à l'axe de loquet 32. Ce loquet 32 coulisse librement dans un support 33 et est impliqué en position sortie par l'intermédiaire d'un ressort 34. Un écrou 35 limite la course du loquet 32 en position sortie.

Lorsqu'à l'aide du bras de levier 6, on manoeuvre l'axe de commande 28, on provoque la rotation du levier 30 qui entraîne la chaîne 31 et vient tirer le loquet 32 pour libérer le système de verrouillage. En dehors de l'action sur le levier 6, le ressort 34 assure le retour du loquet 32 en position de verrouillage. L'ensemble est capoté par un carter 36.

Dans l'exemple de la figure 1 choisi, la porte 1 reçoit un double système de verrouillage 5 ce qui lui permet de résister à des pressions extérieures de l'ordre de 750 kg/m². Etant donné les contraintes rencontrées et le poids de la porte, il est nécessaire de mettre en jeu un système de verrouillage spécifique.

D'autres mises en oeuvre de la présente invention à la portée de l'homme de l'art pourraient également être envisagées sans pour autant sortir du cadre de celle-ci.

Revendications

1. Porte d'isolation phonique destinée notamment à fermer des chambres d'essai d'appareils bruyants tels que des réacteurs qui comprend un encadrement (2) fixé dans des parois de la chambre, des charnières (3) d'articulation et un mécanisme de verrouillage (5), caractérisée par le fait qu'elle présente la structure suivante :
 - une tôle externe (12) rigide,
 - un matériau isolant (13) sonore,
 - une ou plusieurs tôles centrales (14) montées souplement,
 - un matériau isolant sonore (15),
 - une tôle externe rigide (16).
2. Porte d'isolation phonique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les matériaux isolants situés de part et d'autre de la tôle centrale (14) ont des caractéristiques de densités différentes.

3. Porte d'isolation phonique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les parois intérieures de la porte (1) sont recouvertes d'un revêtement de bitume (23).
5
4. Porte d'isolation phonique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le pourtour du battant (4) de la porte (1) est formé d'un profilé plein (17) et d'une tôle perforée (19) extérieure avec un matériau isolant intermédiaire (18).
10
5. Porte d'isolation phonique selon la revendication 4, caractérisée par le fait que la tôle perforée (19) est ajustable pour s'appliquer contre l'encadrement (2).
15
6. Porte d'isolation phonique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que sur le pourtour du battant (4) de porte (1) se trouvent deux joints (21 et 22) de néoprène à cellules fermées.
20
7. Porte d'isolation phonique selon la revendication 4, caractérisée par le fait que le chant extérieur (20) de la porte (1) est incliné.
25
8. Porte d'isolation phonique selon la revendication 6, caractérisée par le fait que les joints d'étanchéité (21 et 22) sont intercalés entre les tôles externes (12 et 16) et l'encadrement de porte (2).
30
9. Porte d'isolation phonique selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les matériaux isolants (13 et 15) occupent respectivement le tiers du volume intérieur pour le matériau haute densité et les deux tiers du volume intérieur pour le matériau basse densité.
35
40
10. Porte d'isolation phonique selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le mécanisme de verrouillage comprend un levier (6) articulé d'entraînement d'un axe (28) de commande qui, par l'intermédiaire d'une chaîne (31) manoeuvre le loquet de fermeture (32) rappelé dans son support (33) par un ressort (34).
45

50

55

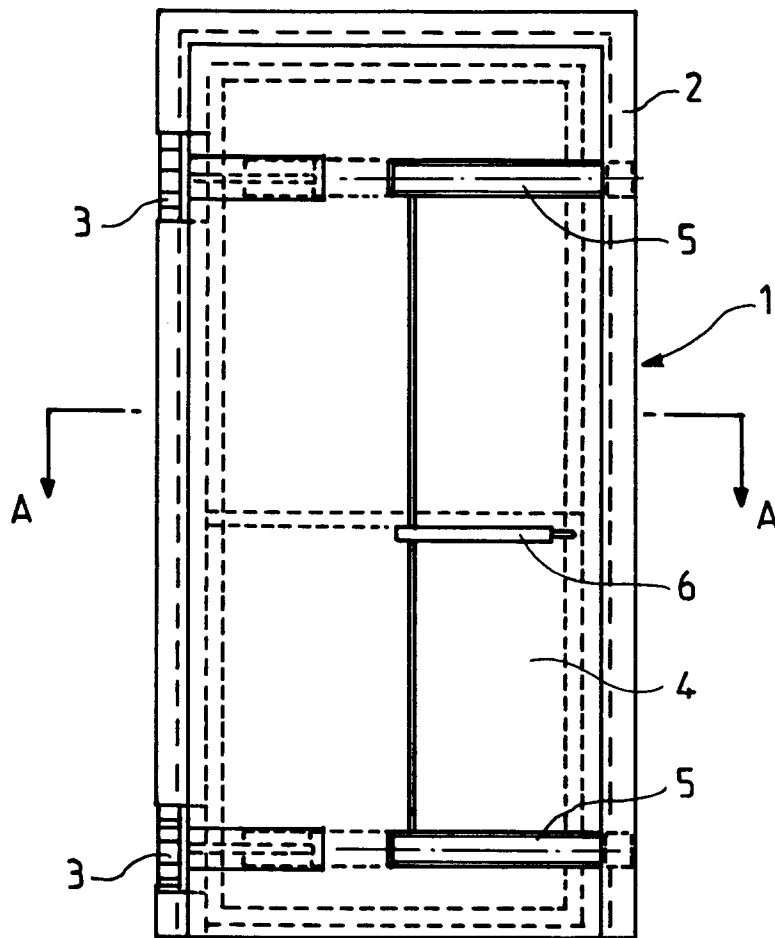


FIG.1

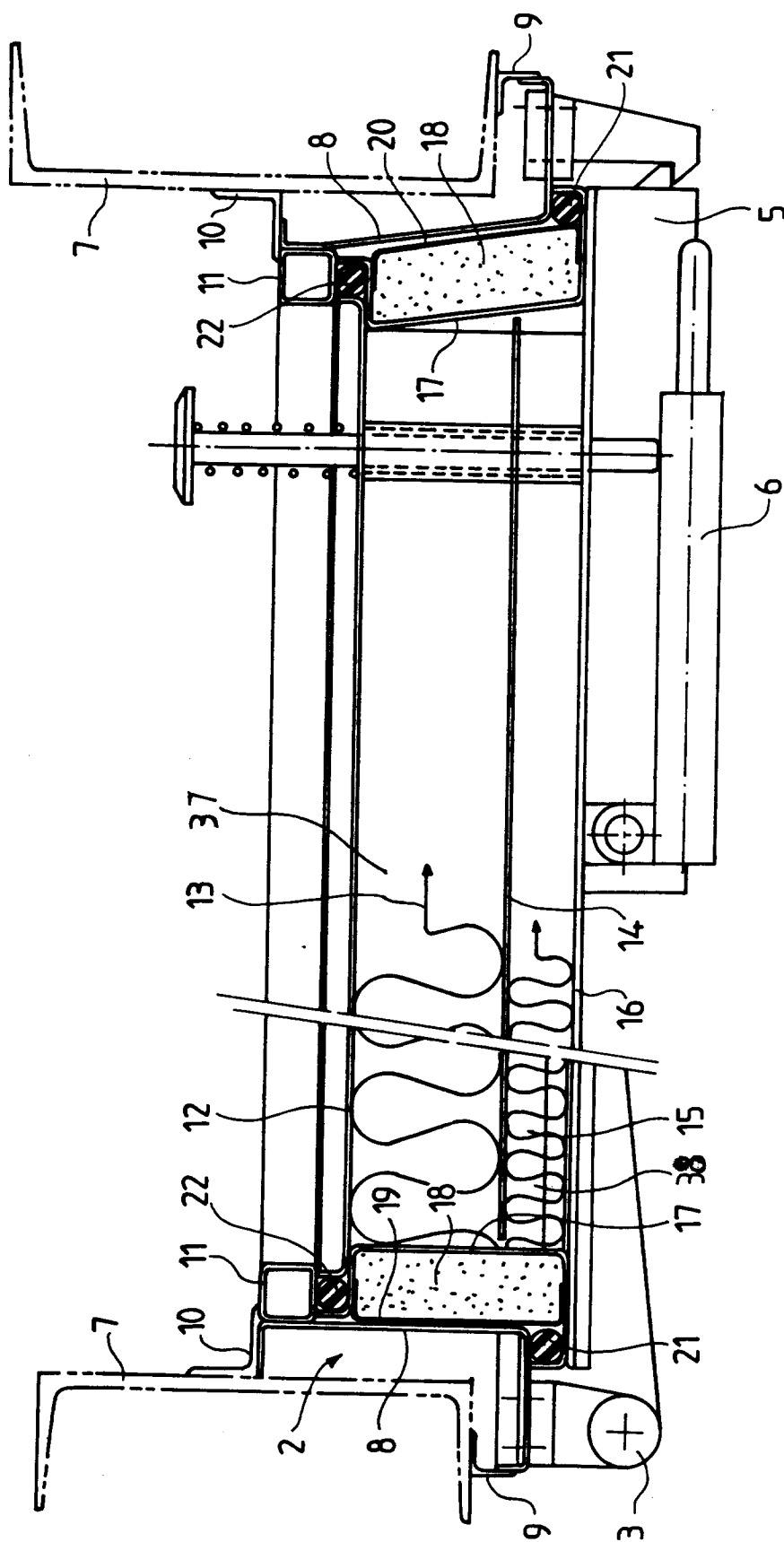


FIG. 2

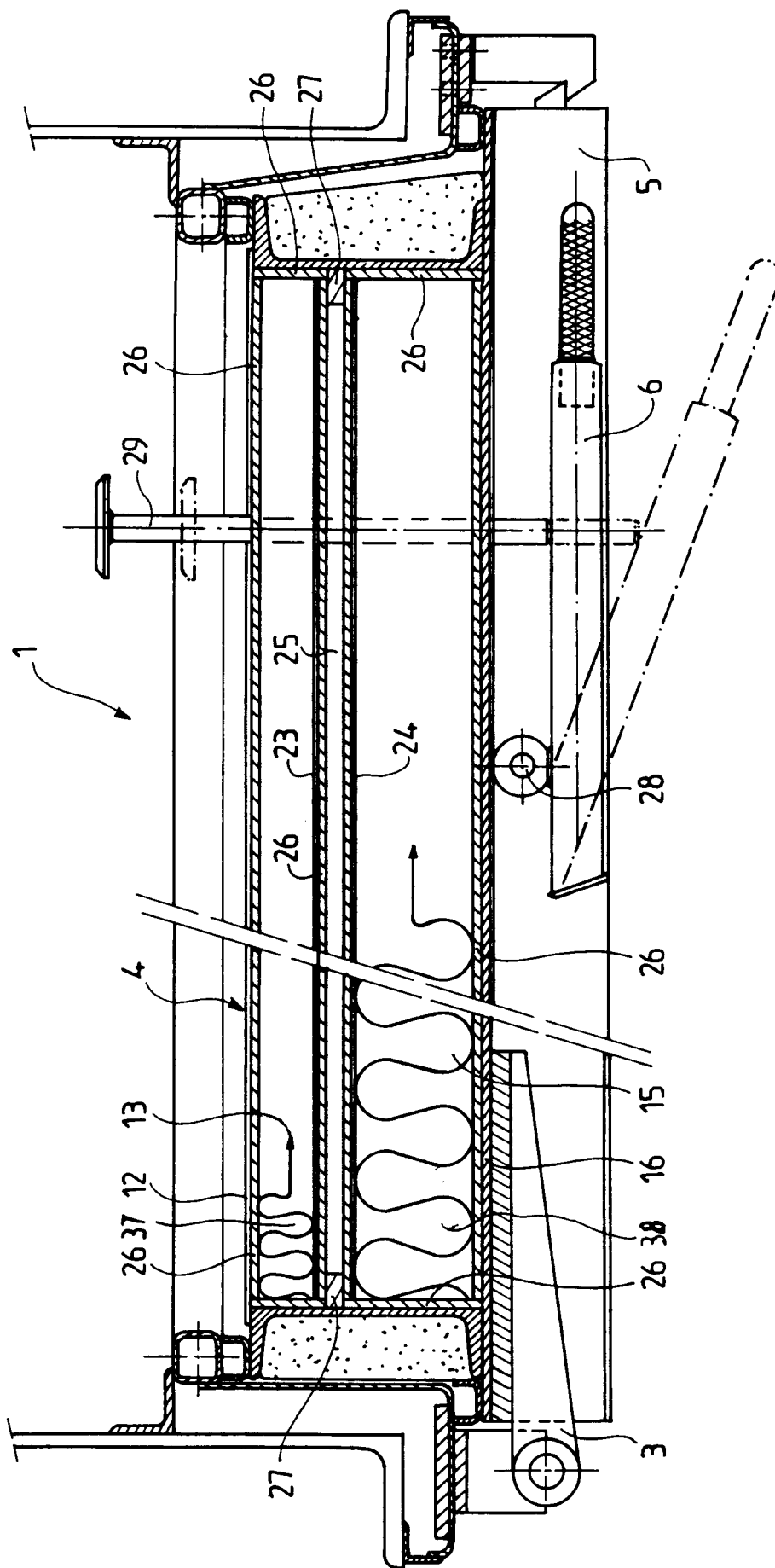


FIG. 3

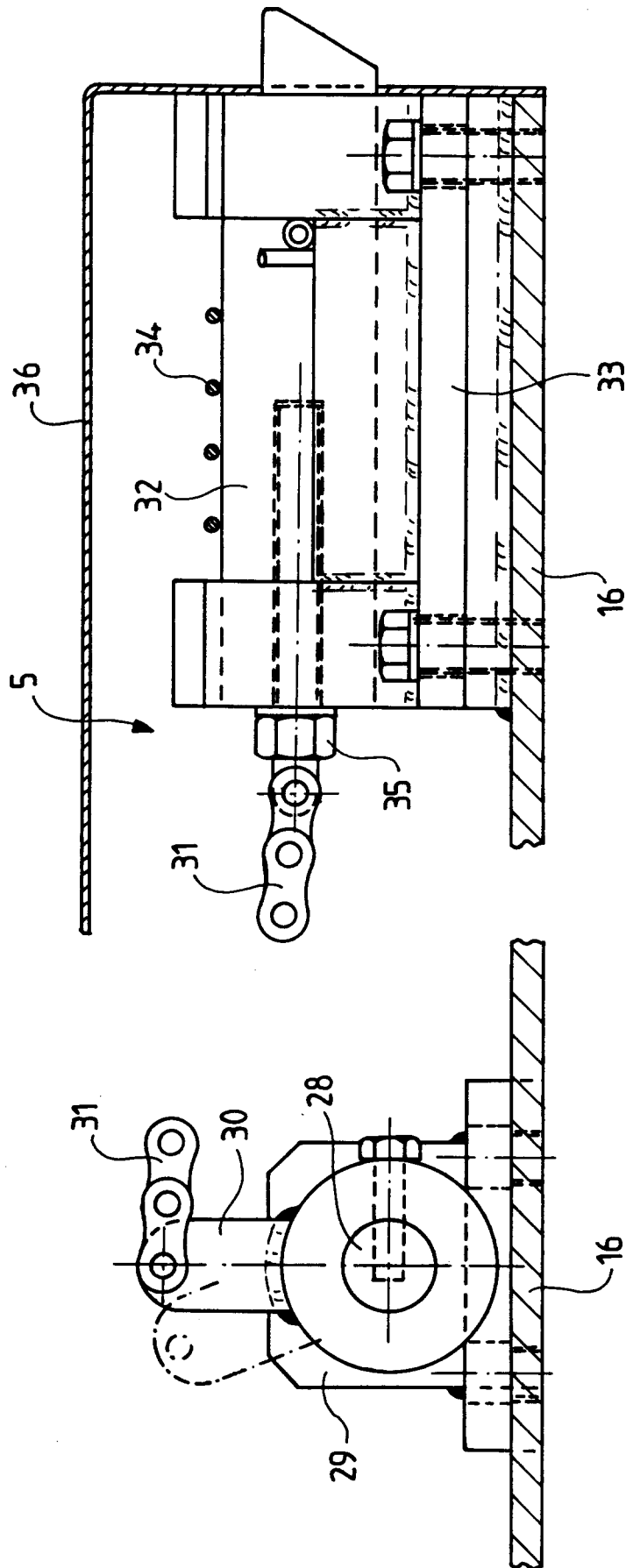


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 44 0095

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	FR-A-2 426 143 (HEKPAZO & LAFOUCRIERE)	1,6	E06B5/20
Y	* page 1, ligne 4 - page 3, ligne 32; figures *	3,4,7,8	
A	---	2	
Y	DE-A-2 645 308 (INGEMANSSONS INGENJÖRSBYRA AB.)	4,7	
A	* page 3, ligne 33 - page 5, ligne 7; figures 1-3 *	5	
Y	---		
A	FR-E-77 763 (GUBRI) * page 2, colonne 1, ligne 8 - page 2, colonne 1, ligne 40 * * page 2, colonne 2, ligne 1 - page 2, colonne 2, ligne 3; revendication 1; figure 1 *	3 1,6,8	
Y	---		
A	DE-U-9 006 429 (SCHÜSSLER) * page 12, ligne 27 - page 13, ligne 32; revendications 1,10; figures 1,3 *	8 1,2,6	
A	---		
	DE-U-8 703 702 (HÖTGER) * page 9, ligne 13 - page 10, ligne 19 * * page 11, ligne 19 - page 12, ligne 7; revendications 1-3,5; figure 1 *	2,6,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
	-----		E06B E04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 AVRIL 1993	Examineur BLOMMAERT S.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			