



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.05.2015 Bulletin 2015/21

(51) Int Cl.:
E01F 8/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14290324.4**

(22) Date de dépôt: **24.10.2014**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Wecker, Jean-Marc**
13400 Aubagne (FR)

(74) Mandataire: **Macquet, Christophe**
Macquet & Associés
Arche des Dolines
7, rue Soutrane
06560 Sophia Antipolis (FR)

(30) Priorité: **15.11.2013 FR 1302618**

(71) Demandeur: **Wecker, Jean-Marc**
13400 Aubagne (FR)

(54) **Panneau d'isolation phonique et procédé de fabrication associé**

(57) L'invention concerne un panneau d'isolation phonique (10) comprenant au moins trois modules (1, 2). L'invention se caractérise en ce que le premier module (1) est composé d'un matériau absorbant phonique et le deuxième module (2) est composé d'une succession de

lames creuses formant une face pleine, les premier et deuxième modules étant maintenus solidaires par un moyen de fixation (5). Sur la face extérieure du premier module, le troisième module (3) comprend au moins une lame creuse formant une face ajourée.

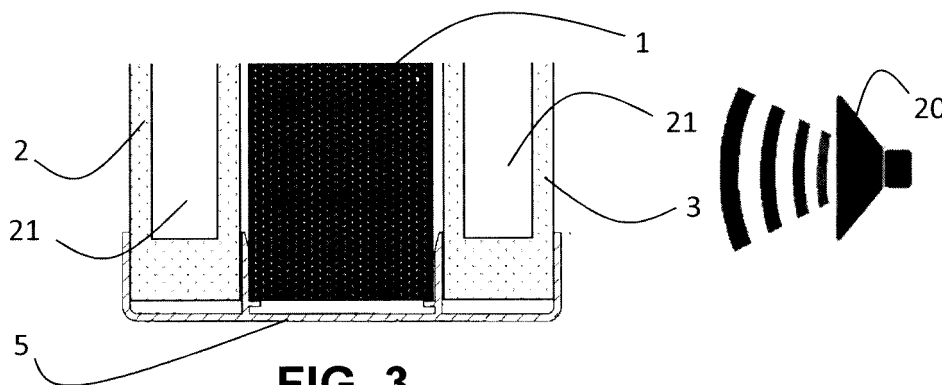


FIG. 3

Description

[0001] La présente invention concerne un panneau d'isolation phonique, un procédé de construction d'un tel panneau et d'une clôture antibruit comprenant des panneaux selon l'invention.

[0002] Un panneau d'isolation phonique, appelé encore panneau antibruit, mur antibruit, écran antibruit ou écran acoustique est une structure extérieure, solide, augmentant l'effet d'isolation acoustique.

[0003] Les panneaux d'isolation phonique sont généralement placés le long d'infrastructures à proximité d'habitations et sont utilisés afin de limiter les nuisances sonores issues principalement :

(i) des bruits de voisinages qui sont principalement des bruits liés au comportement d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité ; des bruits provenant des activités (activités professionnelles ou activités sportives, culturelles ou de loisir, organisées de façon habituelle) ; ou des bruits provenant des chantiers ;

(ii) des bruits des routes/autoroutes et voies ferrées dont les bruits principaux sont les bruits des motorisations et les bruits issus du contact des roues avec la route ou avec les rails ;

(iii) des bruits de sites industriels bruyants, de pompes à chaleur, de climatiseurs, de traitements d'air ; ou bien encore (iv) des bruits d'infrastructures ou de centres aéroportuaires, héliportuaires ou portuaires.

[0004] Le bruit est considéré comme une source importante de stress, voire de troubles graves du sommeil. En dehors de son importance pour la qualité de la vie, le bruit a aussi des répercussions prouvées sur la santé. Il est reconnu comme une cause de santé publique. Il est donc crucial de trouver des moyens de le limiter ou d'en contrôler les émissions.

[0005] Les panneaux d'isolation phonique constituent une des solutions permettant d'atténuer le bruit. De tels panneaux sont généralement constitués de parois acoustiques en bois, en verre, en plexiglas™ ou en d'autres matériaux dits phoniques.

[0006] Toutefois, la mise en place de tels panneaux est généralement fastidieuse, coûteuse, nécessite plusieurs étapes de montage et/ou des travaux importants de gros oeuvre.

[0007] D'autres solutions existent, notamment les murs antibruits réalisés principalement à partir de gabions, c'est-à-dire de modules composés d'une cage remplie d'un matériau de remplissage, et qui peuvent éventuellement être empilés.

[0008] Le document FR2902808 décrit de tels murs antibruits constitués d'au moins deux rangées de gabions séparés par une âme à base de béton. Ces solutions sont toutefois fastidieuses, coûteuses et parfois difficilement envisageables pour des raisons d'encombrement. En effet, l'épaisseur de tels gabions entraîne une perte de surface au sol qui les rend parfois inadaptés à des terrains de petite taille.

[0009] Compte tenu de la demande croissante en isolation phonique extérieur, il existe aujourd'hui un besoin de développer un panneau antibruit qui soit une solution innovante, techniquement performante, économique, esthétique, facile à mettre en place et qui puisse éventuellement être disponible en plusieurs coloris ou motifs.

[0010] La solution au problème posé a pour premier objet un panneau d'isolation phonique 10 comprenant au moins deux modules 1 et 2, caractérisé en ce que le premier module 1 est composé d'un matériau absorbant phonique et le deuxième module 2 est composé d'une succession de lames creuses formant une face pleine, les premier et deuxième modules étant maintenus solidaires par un moyen de fixation 5.

[0011] En effet, le Demandeur a pu mettre en évidence qu'il était possible d'optimiser la performance des panneaux d'isolation phonique en combinant un matériau absorbant phonique avec des lames ou lisses creuses, qui permettent de piéger les ondes sonores.

[0012] De tels panneaux selon l'invention présente une épaisseur faible par rapport par exemple aux murs antibruits réalisés en gabion. L'épaisseur d'un panneau selon l'invention est avantageusement inférieure à 20 cm. Ils sont donc particulièrement peu encombrants.

[0013] L'invention a pour deuxième objet un profilé 5 en double U ou en triple U, c'est-à-dire un profilé à double ou triple encoche comprenant au moins deux languettes 6 formant glissière, ledit profilé maintenant solidaire les premier, deuxième et/ou troisième modules 1, 2 et 3 d'un panneau selon l'invention.

[0014] L'invention a pour troisième objet une clôture antibruit comprenant au moins deux poteaux et un panneau selon l'invention.

[0015] Elle a pour quatrième objet un procédé de construction d'un panneau d'isolation phonique selon l'invention, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes de :

- (i) fixation du premier module dans l'encoche centrale 7 du profilé 5 ;
- (ii) assemblage entre-elles de différentes lames creuses pour constituer le deuxième module 2 puis fixation dudit deuxième module dans une encoche extérieure 8 du profilé 5 ;
- (iii) ajout d'au moins une lame creuse dans la seconde encoche extérieure 8 du profilé 5 ; et

(iv) assemblage du panneau par fixation des différents profilés entre-eux par l'intermédiaire d'équerres d'assemblage 4 ;
les étapes (i), (ii) et (iii) pouvant être réalisées dans un ordre différent.

5 **[0016]** Enfin, elle a pour dernier objet un procédé de construction d'une clôture antibruit selon l'invention, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes de :

- (i) fixation au sol d'au moins deux poteaux 15 comprenant chacun au moins une mortaise 14 ;
- (ii) ajout d'un tenon 13 sur deux profilés 5 opposés d'un panneau 10 ;
- 10 (iii) fixation d'un premier panneau entre deux poteaux par assemblage tenon-mortaise ;
- (iv) ajout éventuel d'un ou plusieurs panneaux supplémentaires par-dessus ou en prolongement du premier panneau fixé, par reproduction des étapes (ii) et (iii) ci-dessus.

15 **[0017]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description non limitative qui suit, rédigée au regard des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une coupe verticale d'un panneau d'isolation phonique à deux modules ;
- la figure 2 représente une vue de la face intérieure, qui est pleine, d'un panneau d'isolation phonique selon l'invention, c'est-à-dire la face à protéger de la ou des nuisances sonores ;
- 20 - la figure 3 représente une coupe verticale d'un panneau d'isolation phonique à trois modules selon l'invention ;
- la figure 4 représente une vue de la face extérieure, qui est ajourée, d'un panneau selon l'invention, c'est-à-dire la face situé côté nuisance sonore ;
- la figure 5 représente une vue de face d'une clôture comprenant plusieurs panneaux objet de l'invention ;
- la figure 6 représente une coupe verticale d'un profilé selon l'invention servant de moyen de fixation des différents modules ; et !
- 25 - la figure 7 représente une coupe horizontale d'un panneau selon l'invention maintenu par un profilé et emboîté dans un poteau fixé au sol ;
- la figure 8 représente une vue de face de l'assemblage de la face intérieure qui est pleine ;

30 **[0018]** La présente invention propose de mettre en commun, au sein d'un même panneau d'isolation phonique, au moins un deux modules.

[0019] Dans la forme de réalisation illustrée à la figure 1, le panneau d'isolation phonique 10 comprend deux modules 1 et 2 maintenus solidaires par un profilé 5 en double U, c'est-à-dire à double encoche.

35 **[0020]** Le premier module 1 est un matériau absorbant phonique. Ce premier module est disposé du côté des nuisances sonores 20. Le matériau absorbant phonique est choisi parmi les matériaux poreux ou les matériaux membranes et résonateurs.

[0021] Les matériaux poreux sont généralement des mousses absorbantes, des laines minérales, des isolants écologiques ou tout autre matériau équivalent.

40 **[0022]** Parmi les mousses absorbantes utilisables selon l'invention, on peut citer avantageusement les mousses en polyuréthane, les mousses en mélamine.

[0023] Parmi les laines minérales utilisables selon l'invention, on peut citer la laine minérale de verre ou la laine minérale de roche.

[0024] Parmi les isolants écologiques utilisables, on peut citer le chanvre, la fibre de bois, la fibre de coco, la laine de bois, la laine de mouton, le liège ou encore la ouate de cellulose.

45 **[0025]** Les matériaux membranes et résonateurs se trouvent principalement sous forme de panneaux légers en bois, en métal ou en verre. Ils possèdent une faible absorption à hautes fréquences et une absorption plus élevée à basses fréquences.

[0026] De préférence, le matériau absorbant phonique selon l'invention est un matériau poreux.

[0027] De préférence encore, le matériau absorbant phonique est une laine minérale.

50 **[0028]** Plus préférentiellement encore, le matériau absorbant phonique est de la laine minérale de roche.

[0029] A titre d'exemple de laine de roche utilisable, on peut citer la laine de roche de 50 mm d'épaisseur Rockwool et/ou la laine de roche imperméable.

[0030] Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le premier module qui est un matériau absorbant phonique est doublé par une fibre géotextile défibratoire ou une fibre de verre.

55 **[0031]** De préférence, la fibre géotextile est une fibre géotextile anti-rongeur présentant un poids de 125 g/m².

[0032] Le deuxième module 2 est composé d'une succession de lames creuses.

[0033] Comme cela est illustré à la figure 2, cette succession de lames forme une face pleine. Les premier et deuxième modules sont maintenus solidaires par un moyen de fixation 5 qui est préférentiellement un profilé 5 tel que décrit ci-

dessous.

[0034] Les lames creuses du deuxième module sont préférentiellement des lames en polymère thermoplastique, c'est-à-dire faites dans une matière conservant de manière réversible sa thermoplasticité initiale.

[0035] Préférentiellement, les lames creuses sont en métal, en polyéthène (PE), en polyamide (PA) ou en polychlorure de vinyle (PVC).

[0036] Plus préférentiellement encore, les lames creuses sont des lisses en polychlorure de vinyle (PVC).

[0037] Les lames selon l'invention sont creuses, c'est-à-dire qu'elles possèdent une cavité remplie d'air appelée lame d'air 21.

[0038] Alternativement, la cavité peut être remplie d'un gaz tel que l'argon ou le krypton et est appelée lame de gaz 21.

[0039] La figure 3 illustre un mode préféré de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation préféré, le panneau selon l'invention comporte, sur la face extérieure du premier module 1, un troisième module 3 comprenant au moins une lame creuse formant une face ajourée. Le panneau d'isolation phonique 10 comprend trois modules 1, 2 et 3 maintenus solidaires par un profilé 5 en triple U c'est à dire à triple encoche.

[0040] Cette face ajourée absorbante, est réalisée avantageusement avec des lames creuses identiques aux lames creuses constituant le deuxième module. Ces lames sont préférentiellement des lames en polymère thermoplastique, tel que le polyéthène (PE), le polyamide (PA) ou le polychlorure de vinyle (PVC).

[0041] Plus préférentiellement encore, les lames creuses du troisième module sont des lisses en polychlorure de vinyle (PVC). Ces lames comprennent également une lame d'air ou une lame de gaz.

[0042] De préférence, les lames creuses du deuxième et/ou du troisième module selon l'invention ont une épaisseur supérieure à 10 mm, une largeur comprise entre 5 mm et 400 mm, et une longueur comprise entre 500 et 3000 mm.

[0043] De préférence encore, l'épaisseur des lames est comprise entre 20 mm et 50 mm, la largeur est comprise entre 50 mm et 250 mm, et la longueur est comprise entre 1000 et 2000 mm.

[0044] Plus préférentiellement encore, l'épaisseur des lames est de 30 mm, la largeur est de 120 mm, et la longueur est comprise entre 1700 mm et 1760 mm.

[0045] Les lames creuses 2 et 3 ainsi que le profilé 5 selon l'invention peuvent être de différents coloris.

[0046] De préférence, les lames creuses sont couleur bois, couleur anthracite, bicolore ou blanches.

[0047] Plus préférentiellement encore, les lames creuses sont blanches.

[0048] La figure 4 illustre la face extérieure ajourée d'un panneau selon l'invention. Les différentes lames creuses formant le troisième module 3 sont espacées et forme donc une face ajourée.

[0049] De préférence, les lames creuses représentent entre 20 et 70% de la surface extérieure ajourée.

[0050] De préférence encore, les lames creuses représentent entre 35 et 60% de la surface extérieure ajourée.

[0051] Plus préférentiellement encore, les lames creuses représentent entre 40 et 55% de la surface extérieure ajourée.

[0052] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la face intérieure pleine du panneau comprend entre 5 et 10 lames creuses, et la face extérieure ajourée comprend entre 1 et 5 lames creuses.

[0053] De préférence, la face intérieure pleine, c'est-à-dire le deuxième module, comprend une succession de six lames creuses, formant une face pleine. La face extérieure ajourée, c'est-à-dire le troisième module situé côté nuisances sonores, comprend trois lames creuses espacées d'une largeur sensiblement identique.

[0054] Les premier et deuxième modules sont maintenus solidaires par un moyen de fixation 5 qui est préférentiellement un profilé 5 tel que décrit ci-dessous.

[0055] Comme cela est illustré à la figure 5, il est possible de réaliser une clôture antibruit comprenant plusieurs panneaux selon l'invention. Pour réaliser une telle clôture, une des solutions envisageables consiste à :

(i) fixer au sol au moins deux poteaux 15 ;

(ii) ajouter un moyen de fixation sur au moins deux côté opposés d'un panneau 10 ;

(iii) fixer un premier panneau entre deux poteaux ;

(iv) ajouter un ou plusieurs panneaux supplémentaires par-dessus ou en prolongement du premier panneau fixé, de la même manière que le premier panneau.

[0056] Les poteaux selon l'invention peuvent être des pilier, c'est-à-dire de section rectangulaire ou approchante, ou bien des colonnes, c'est-à-dire de section circulaire ou approchante. Les poteaux peuvent être pleins, creux. Ils peuvent par exemple être en pierre, en béton, en béton armé, en bois, en plastique ou en acier.

[0057] La figure 6 représente un moyen de fixation des différents modules entre eux, qui est un profilé. Un profilé est un matériau pourvu d'une forme déterminée, ici en triple U. Un profilé peut être obtenu en étirant un matériau à chaud ou à froid, en le laminant, en le pliant, en pratiquant une soudure ou enfin en l'extrudant.

[0058] De préférence, comme cela est illustré à la figure 6, le profilé selon l'invention comprend au moins deux languettes 6 formant glissière. Ce profilé permet de maintenir solidaires les premier, deuxième et/ou troisième modules 1, 2 et 3 d'un panneau selon l'invention.

[0059] Les languettes 6 permettent d'y loger des équerres d'assemblage 4 permettant d'assembler différents profilés

d'un panneau. Les languettes ont avantageusement une largeur d'environ 3 mm et une épaisseur d'environ 1,5 mm.

[0060] Le profilé 5 selon l'invention peut en outre contenir des encoches 9 sur la face inférieure du U central 7.

[0061] Comme cela est illustré à la figure 7, ces deux encoches permettent de venir par exemple y fixer un profilé en U servant de tenon 13 pour s'emboîter dans la mortaise 14 d'un poteau 15 fixé au sol.

[0062] Avantageusement, la largeur entre deux encoches 9 est de 30 mm.

[0063] Le profilé selon l'invention, à triple U ou triple encoche, possède préférentiellement une largeur totale comprise entre 80 et 140 mm.

[0064] La largeur du U central, c'est-à-dire de l'encoche centrale, est préférentiellement comprise entre 45 et 55 mm, et la largeur des encoches extérieures est préférentiellement comprise entre 15 et 45 mm.

[0065] De préférence encore, la largeur de l'encoche centrale est de 50 mm et la largeur des encoches extérieures est de 30 mm.

[0066] Afin que les lames du troisième module 3 soient bien fixées et qu'elles ne puissent pas se déplacer de façon latérale ni se déboîter, on place avantageusement une pièce qui est un profilé 12 en U ayant la même épaisseur que les lames creuses.

[0067] Avantageusement, comme cela est illustré à la figure 8, les extrémités des profilés 5 sont biseautées pour faciliter l'assemblage du panneau. Afin que les profilés adjacents soient maintenus fixes ensembles, on glisse une équerre d'assemblage 4 sous les languettes 6 formant glissière.

[0068] L'invention concerne également un procédé de construction d'un panneau d'isolation phonique, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes de :

(i) fixation du premier module 1 dans l'encoche centrale 7 du profilé 5 ;

(ii) assemblage entre-elles des différentes lames creuses pour constituer le deuxième module 2 puis fixation dudit deuxième module dans une encoche extérieure 8 du profilé 5 ;

(iii) ajout d'au moins une lame creuse dans la seconde encoche extérieure 8 du profilé 5 ; et

(iv) assemblage du panneau par fixation des différents profilés entre eux par l'intermédiaire d'équerres d'assemblage 4 ;

les étapes (i), (ii) et (iii) pouvant être réalisées dans un ordre différent.

[0069] Comme indiqué précédemment, de préférence, le deuxième module du panneau selon l'invention comprend six lisses creuses en PVC, tandis que le troisième module comprend trois lisses creuses en PVC.

[0070] Enfin, l'invention concerne un procédé de construction d'une clôture antibruit caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes de :

(i) fixation au sol d'au moins deux poteaux 15 comprenant chacun au moins une mortaise 14 ;

(ii) ajout d'un tenon 13 sur deux profilés 5 opposés d'un panneau 10 ;

(iii) fixation d'un premier panneau entre deux poteaux par assemblage tenon-mortaise ;

(iv) ajout éventuel d'un ou plusieurs panneaux supplémentaires par-dessus ou en prolongement du premier panneau fixé, par reproduction des étapes (ii) et (iii) ci-dessus.

Exemple de profilé selon l'invention :

[0071] Comme illustré aux figures 1, 3, 6 et 7, pour un maintien optimal des différents modules du panneau, le Demandeur a conçu un profilé 5 en triple U (à triple encoche), avantageusement en PVC, comprenant trois parties.

[0072] Le premier U, c'est-à-dire la première encoche, située côté nuisance sonore mesure environ 30 mm de large et permet d'y glisser et d'y fixer des lisses de pvc.

[0073] Le second U, dit U central ou encoche du milieu mesure environ 50 mm de large. Il permet d'y introduire par exemple une laine de roche minérale avec une fibre géotextile défibratoire. La laine de roche minérale peut également être remplacée par un autre matériau de type fibre de verre.

[0074] Le troisième U, c'est-à-dire la troisième encoche permet d'y glisser et d'y fixer des lisses de PVC sur toute la longueur du panneau anti bruit.

Exemple de premier module 1 du panneau selon l'invention :

[0075] Comme illustré aux figures 1, 3, 4, 5 et 7, dans la partie centrale du profilé 5 en triple U ou dans la partie extérieure du profilé en double U selon l'invention, de la laine de roche de 50 mm de large et de densité variable est mise en place, avec une fibre géotextile ou une fibre de verre de 100 à 180 g/m².

[0076] L'ensemble a pour effet d'absorber les ondes sonores, avec un minimum de transmission ou de réflexions des ondes sonores.

[0077] Le gain d'isolement est indépendant de la masse volumique de la laine de roche.

[0078] Contrairement aux idées reçues, ce ne sont pas les laines minérales les plus denses qui offrent les meilleures performances acoustiques.

5 Exemple de deuxième module 2 du panneau selon l'invention :

[0079] Comme illustré aux figures 1, 2, 3 et 7, dans la partie dite intérieure du profilé 5 en triple U ou en double U selon l'invention, des lisses en PVC, ayant une épaisseur de 30 mm sont mises en place. Ces lames creuses sont accolées et constituent une face pleine comme cela est illustré à la figure 2.

10 [0080] Les ondes sonores qui se propagent et qui traversent la fibre géotextile, la fibre de verre et/ou la laine roche minérale, viennent percuter la face pleine des lisses en PVC.

[0081] L'épaisseur de 30 mm de la lisse possédant une lame d'air 21 (lame creuse) et la face intérieure de la lisse permet de piéger les ondes sonores et de les réfléchir vers la laine de roche minérale.

15 Exemple de troisième module 3 du panneau selon l'invention :

[0082] Comme illustré aux figures 3, 4, 5 et 7, dans la partie dite extérieure du profilé 5 en triple U, des lisses en PVC, ayant une épaisseur de 30 mm et une largeur d'environ 120 mm sont mises en place. Comme cela est illustré à la figure 4, les lames sont espacées et laissent entrevoir le premier module 1.

20 [0083] Comme cela est illustré à la figure 7, pour que les lames du troisième module soient bien fixées et qu'elles ne puissent pas se déplacer de façon latérale ni se déboîter, on place avantageusement une pièce qui est un profilé 12 en U ayant la même épaisseur que les lisses soit environ 30 mm.

[0084] Cette face ajourée absorbante, présentant une ou plusieurs lisses de 30 mm d'épaisseur et 120 mm de large, espacées d'une hauteur variable avec une lame d'air à l'intérieur de la lisse (lame creuse), permet aux ondes sonores 25 qui rencontrent le bord de la lisse, de diffracter.

[0085] Autrement dit, les ondes sonores se brisent en contournant l'arête et diffusent leur énergie. Une bande virtuelle d'absorption se forme sur le périmètre, et l'absorption est augmentée. Une partie de l'énergie sonore rentre dans la lisse et permet de piéger les ondes sonores dans la lame d'air.

30 Exemple de fonctionnement du panneau antibruit en PVC selon l'invention :

[0086] Le panneau selon l'invention est un système résonnant fonctionnant selon un mode « masse-ressort-masse ».

[0087] Selon un mode avantageux de réalisation de l'invention, tel qu'illustré aux figures 3 à 7, le panneau est composé de trois modules ou parements.

35 [0088] Les modules intérieur 2 et extérieur 3 sont avantageusement des lames creuses alvéolaires (ou lisses) en PVC. Ces deux modules se comportent chacun comme une masse.

[0089] Le premier module 1 est un matériau absorbant phonique. Il s'agit d'une cavité composée par de la laine de roche minéralisée et par de la fibre (par exemple une fibre géotextile défibratoire ou une fibre de verre).

[0090] Cette cavité fait office de ressort d'absorption des ondes. La présence dans la cavité d'un matériau isolant 40 (l'ensemble laine de roche + fibre) permet de modifier la raideur du ressort.

[0091] L'incidence de la masse du parement et des épaisseurs de la lame d'air 21 des lames creuses apporte une amélioration de l'affaiblissement acoustique.

Mesures sonores effectuées en extérieur :

45 [0092] Plusieurs mesures sonores ont été effectuées avec un sonomètre VOLTcraft™ SL-100 présentant les caractéristiques suivantes :

- Sonomètre numérique
- 50 - Mémoire de la valeur maxi.
- Gamme de mesure : 30 à 130 dB.
- Résolution : 0,5 dB.
- Précision à 94 dB/1 kHz : +2%.
- Poids : 230 g.

55 [0093] Les émissions des nuisances sont mesurées en dB(A). Le dB(A) est utilisé pour mesurer les bruits environnementaux. Il s'agit d'un décibel pondéré A qui constitue une unité du niveau de pression acoustique.

[0094] Le décibel de pression acoustique repère le niveau sonore quelle que soit sa fréquence. Un son aigu a le même

EP 2 873 773 A1

niveau qu'un son grave, s'ils ont la même pression acoustique. Mais l'oreille et le cerveau humain ne sont pas également sensibles dans toutes les hauteurs tonales ; les auditeurs ressentiront le son aigu comme beaucoup plus sonore que le son grave de même intensité acoustique sur le plan physique.

[0095] Ainsi, pour obtenir un résultat qui reflète mieux la manière dont l'oreille humaine entend et interprète le son, les sonomètres appliquent aux sons la pondération « A » et donnent une mesure en dB(A).

[0096] Les mesures sonores ont été effectuées :

- devant le panneau objet de l'invention, c'est-à-dire à proximité de la source sonore (premières valeurs du tableau 1 ci-dessous, cf. colonne « contact direct ») ; et
- un mètre derrière le panneau objet de l'invention (deuxième valeurs du tableau 1 ci-dessous, cf. colonne « derrière le panneau »).

[0097] La troisième colonne du tableau 1 ci-dessous exprime le gain en dB(A) moyen obtenu, pour chaque mesure. Cette valeur tient compte de l'atténuation moyenne des nuisances sonores prise entre les deux points de mesures, qui est d'environ 7dB(A).

[0098] Cette atténuation correspond à la perte sonore classiquement obtenue en l'absence d'un panneau antibruit.

Tableau 1 :

Valeur mesurée au contact direct (dB(A))	Valeur mesurée derrière le panneau (dB(A))	Gain lié au panneau (dB(A))
94,1	68,8	18,3
98,8	69,2	22,6
93,3	72,8	13,5
98,3	72,8	18,5
92,2	97,7	17,5
93,9	69,8	17,1
91,3	69,3	15
94,9	70,9	17
98,7	73,1	18,6

Comparaison de la facilité de montage d'un panneau selon l'invention avec un panneau en acier végétalisé et un panneau bois :

[0099] Le Demandeur a réalisé une étude comparant le montage de différents types de panneaux.

[0100] Pour cette étude, trois types différents de panneaux ont été comparés :

(i) des panneaux selon l'invention comprenant :

- un premier module (1) composé d'un matériau absorbant phonique qui est de la laine de roche minéralisée recouverte par de la fibre géotextile défibratoire ;
- un deuxième module (2) qui est une succession de lisses creuses alvéolaires en PVC (lames creuses) adjacentes constituant une face pleine ;
- un troisième module (3) comprenant des lisses creuses alvéolaires en PVC constituant une face ajourée ; les trois modules étant maintenus solidaires grâce à un profilé en triple U ;

(ii) des panneaux antibruit en bois traités classe 4 qui intègrent également trois modules comme détaillé ci-dessus mais dont des lames au niveau des deuxième et troisième modules sont pleines ;

(iii) des panneaux antibruit en acier galvanisé comprenant un premier module composé d'un matériau absorbant phonique qui est de la laine de roche minéralisée recouverte par de la fibre géotextile défibratoire. Ce premier module est maintenu par deux grilles de type serrurier positionnés de part et d'autre du module et permettant éventuellement l'accrochage de végétaux.

[0101] Tous les panneaux sont fixés sur des poteaux bois, ou acier galvanisé, eux-mêmes fixés au sol. Les panneaux s'insèrent dans les poteaux, comme cela est illustré à la figure 7, selon le principe tenon-mortaise. Le tenon étant un

EP 2 873 773 A1

profilé en U fixé au panneau par des moyens de fixation adéquats (clous, vis, colle, etc.).

[0102] Le tableau 2 ci-dessous compare la facilité de montage des panneaux selon l'invention par rapport à des panneaux en acier végétalisé ou en bois.

Élément de comparaison	Panneau selon l'invention	Panneau acier végétalisé	Panneau bois
Poids d'un panneau d'environ 1 m ²	<20 kg	>25 kg	>25 kg
Durée de vie moyenne	>30 ans	>30 ans	>15 ans
Nombre de personnes nécessaires au montage d'une clôture d'environ 10 m et de 2 m de hauteur	1 à 2	2 à 3	2 à 3
Temps homme pour la pose d'une clôture d'environ 10 m et de 2 m de hauteur	20 h (10hx2)	>48h (>16hx3)	48h (16hx3)
Affaiblissement acoustique moyen observé <i>in situ</i> (en dB(A))	>13 dB(A)	Environ 12 dB (A)	Environ 10db (A)

[0103] Les essais ci-dessus démontrent que les panneaux objet de l'invention sont plus légers donc plus faciles à manier. Leur mise en place est simplifiée, ce qui limite les coûts de main d'oeuvre.

[0104] Par ailleurs, ils sont également plus résistants que les panneaux bois et isolent mieux du bruit que les deux autres types de panneaux.

Exemple de panneau d'isolation phonique selon l'invention :

[0105]

Dimensions d'un panneau : - 1755 mm de longueur

- 605 mm de largeur
- 120 mm d'épaisseur

Poids approximatif : 18 kg

Nombre de lisses PVC (30 mm x 100 mm) sur la face intérieure pleine : 6

Nombre de lisses PVC (30 mm x 100 mm) sur la face extérieure ajourée : 3

Matériau absorbant phonique utilisé : laine de roche imperméable de 50 mm d'épaisseur de marque Rockwool™ + fibre géotextile marron antirongeur d'épaisseur de 125g/m²

Masse volumique : 70 kg/m³

Affaiblissement réel *in situ* : 13db(A) (pompe à chaleur, route, animation)

Durée de vie supérieure à 30 ans

Traitement anti-UV

Revendications

- Panneau d'isolation phonique (10) comprenant au moins trois modules (1, 2, 3), le premier module (1) étant composé d'un matériau absorbant phonique, le deuxième module (2) étant composé d'une succession de lames creuses formant une face pleine, les premier et deuxième modules étant maintenus solidaires par un moyen de fixation (5), **caractérisé en ce que** sur la face extérieure du premier module, le troisième module (3) comprend au moins une lame creuse formant une face ajourée.
- Panneau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de fixation est un profilé (5) à double encoche ou à triple encoche.
- Panneau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les lames creuses des deuxième et/ou troisième modules (2, 3) sont des lames en polymère thermoplastique.

EP 2 873 773 A1

4. Panneau selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les lames creuses des deuxième et/ou troisième modules (2, 3) sont des lisses en polychlorure de vinyle PVC.

5. Panneau selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau absorbant phonique (1) est de la laine de roche minérale qui est doublée par une fibre géotextile défibratoire ou une fibre de verre.

6. Profilé (5) à triple encoche comprenant au moins deux languettes (6) formant glissière, ledit profilé maintenant solidaire les premier, deuxième et troisième modules (1, 2, 3) d'un panneau selon l'une des revendications 1 à 5.

7. Clôture antibruit comprenant au moins deux poteaux et un panneau selon l'une des revendications 1 à 5.

8. Procédé de construction d'un panneau d'isolation phonique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes de :

- (i) fixation du premier module (1) dans l'encoche centrale (7) du profilé (5) ;
 - (ii) assemblage entre-elles des différentes lames creuses pour constituer le deuxième module (2) puis fixation dudit deuxième module (2) dans une encoche extérieure (8) du profilé (5) ;
 - (iii) ajout d'au moins une lame creuse dans une seconde encoche extérieure (8) du profilé (5) ; et
 - (iv) assemblage du panneau (10) par fixation des différents profilés (5) entre eux par l'intermédiaire d'équerres d'assemblage (4) ;
- les étapes (i), (ii) et (iii) pouvant être réalisées dans un ordre différent.

9. Procédé de construction d'une clôture antibruit selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes de :

- (i) fixation au sol d'au moins deux poteaux (15) comprenant chacun au moins une mortaise (14) ;
- (ii) ajout d'un tenon (13) sur deux profilés (5) opposés d'un panneau (10) ;
- (iii) fixation d'un premier panneau entre deux poteaux par assemblage tenon-mortaise ;
- (iv) ajout éventuel d'un ou plusieurs panneaux supplémentaires par-dessus ou en prolongement du premier panneau fixé, par reproduction des étapes (ii) et (iii) ci-dessus.

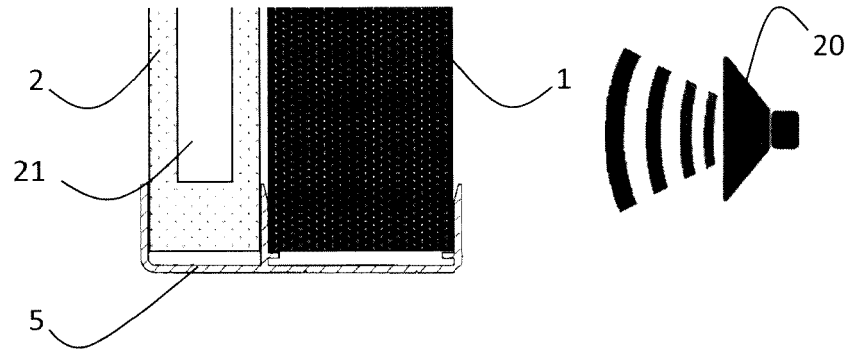


FIG. 1

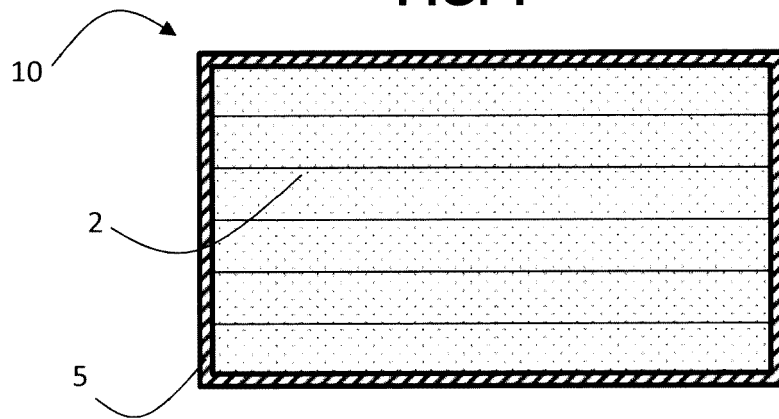


FIG. 2

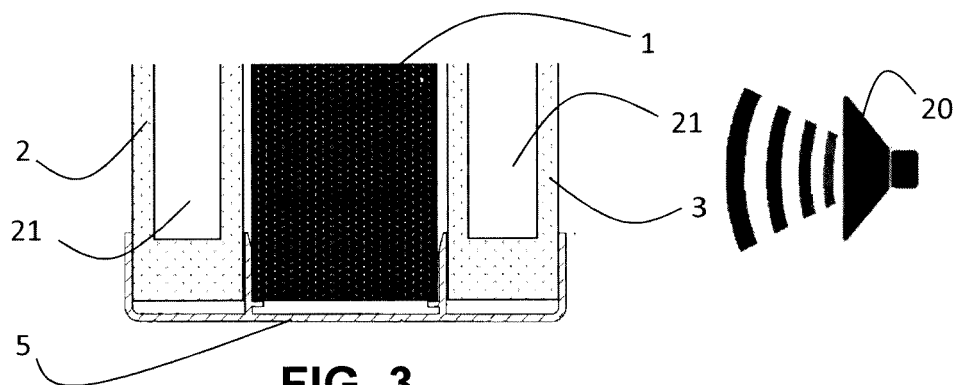


FIG. 3

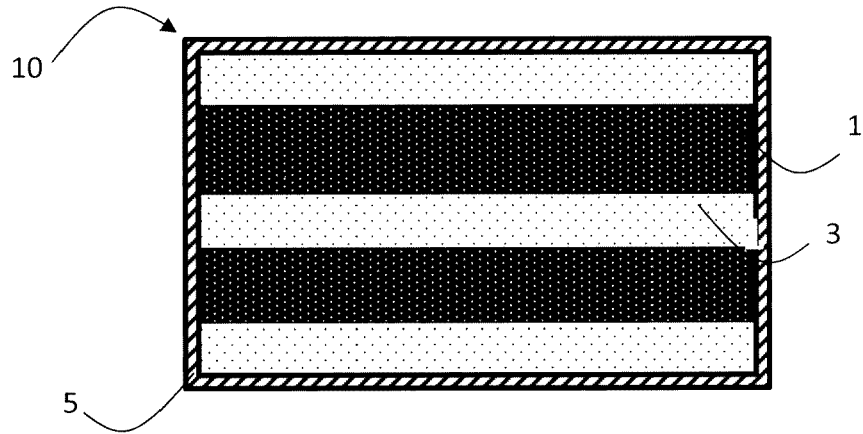


FIG. 4

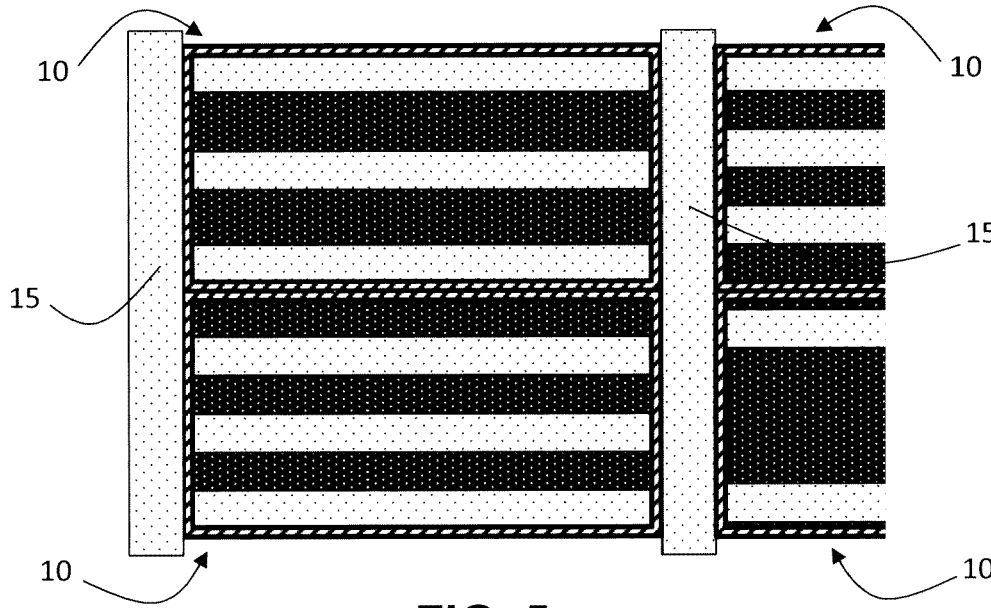


FIG. 5

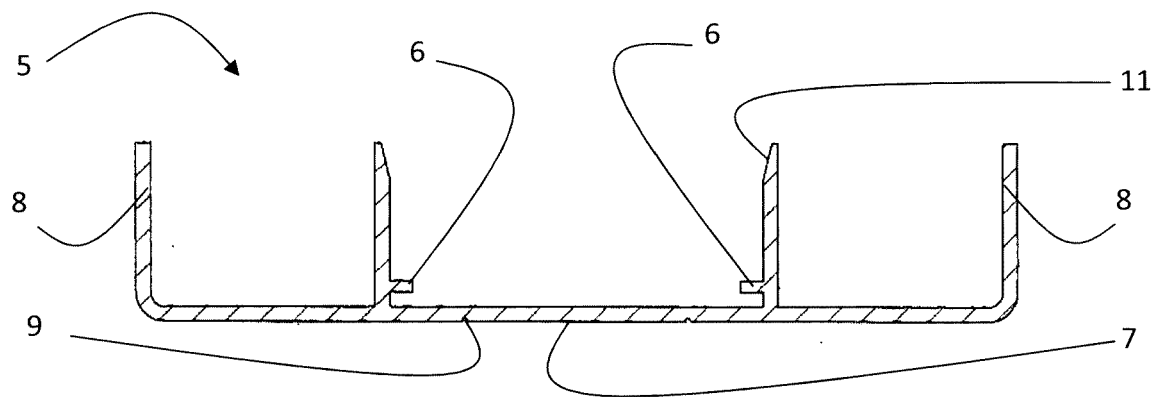


FIG. 6

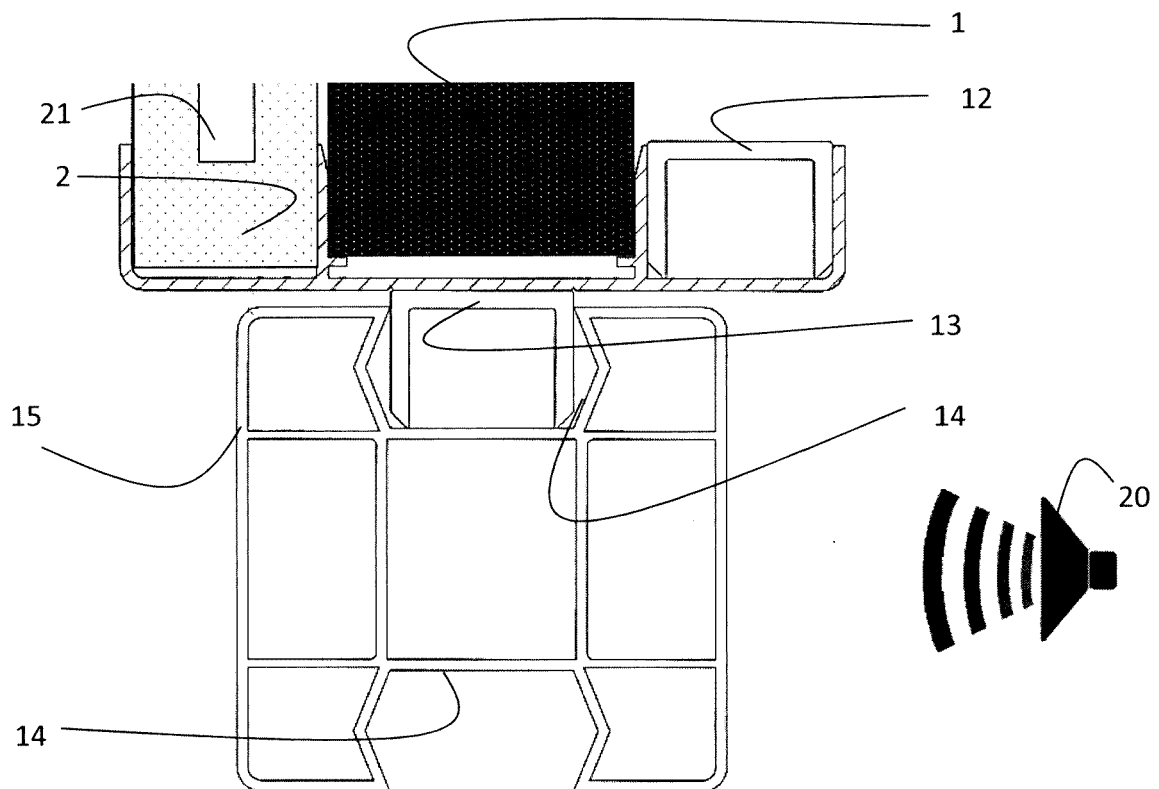


FIG. 7

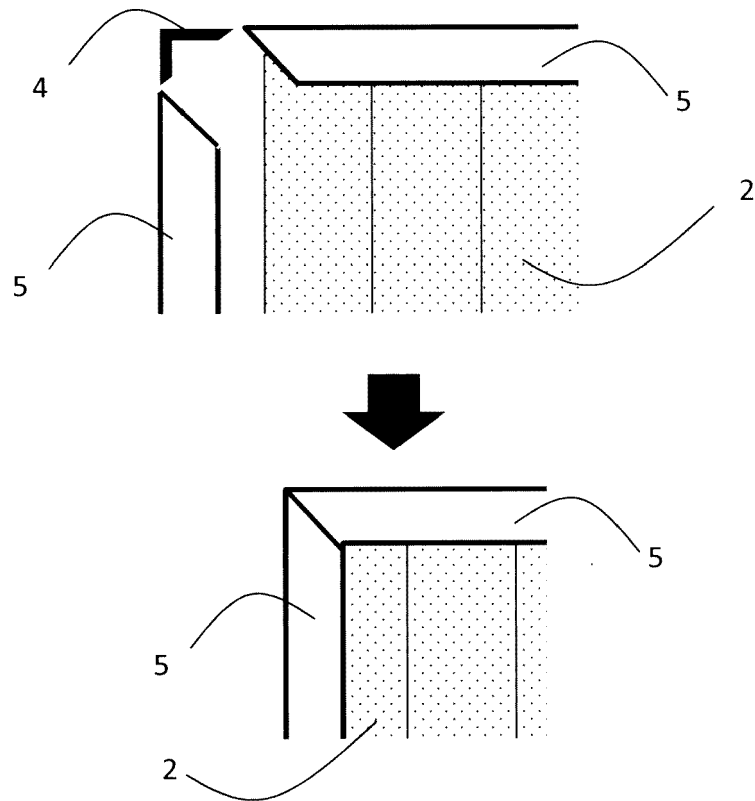


FIG. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 29 0324

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 27 32 004 A1 (BRAMSIEPE ROBERT) 1 février 1979 (1979-02-01)	6,8	INV. E01F8/00
A	* le document en entier *	1,7,9	
A	WO 99/58765 A1 (BRUNBAUER WOLFGANG [AT]) 18 novembre 1999 (1999-11-18) * page 8, ligne 17-21; figures 10,25 *	1,7	
A	WO 02/25017 A1 (KOREA SOUND PROOF AND SOUND AB [KR]; YOO KWAN CHEOL [KR]) 28 mars 2002 (2002-03-28) * page 4, ligne 20-26; figures 2,3 *	1,7	
A	DE 92 12 668 U1 (JOSEF SCHMEES GMBH CO KG [DE]) 14 janvier 1993 (1993-01-14) * page 4, ligne 12-29; figures 1-9 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			E01F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		9 avril 2015	Flores Hokkanen, P
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 29 0324

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-04-2015

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2732004 A1	01-02-1979	AUCUN	
WO 9958765 A1	18-11-1999	AT 408552 B AU 3802699 A DE 59908428 D1 EP 1082496 A1 WO 9958765 A1	25-01-2002 29-11-1999 04-03-2004 14-03-2001 18-11-1999
WO 0225017 A1	28-03-2002	AU 9238301 A KR 20020022507 A WO 0225017 A1	02-04-2002 27-03-2002 28-03-2002
DE 9212668 U1	14-01-1993	AUCUN	

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2902808 [0008]