



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 016 848 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**05.07.2000 Bulletin 2000/27**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F28F 9/02, F28D 1/03**

(21) Numéro de dépôt: **99125616.5**

(22) Date de dépôt: **22.12.1999**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

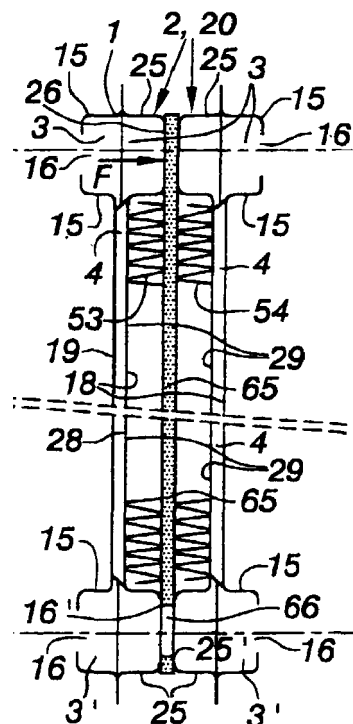
(30) Priorité: **30.12.1998 FR 9816635**

(71) Demandeur: **VALEO CLIMATISATION**  
**78321 La Verrière (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Naji, Said**  
**78990 Elancourt (FR)**  
• **Legot, Laurent**  
**75020 Paris (FR)**

(54) **Echangeur de chaleur à plaques**

(57) L'invention concerne un échangeur de chaleur constitué d'un empilement de plaques d'orientation (1,20) présentant une première et une deuxième extrémités longitudinales opposées et présentant des plaques d'extrémité (9) disposées à deux extrémités axiales opposées de l'échangeur de chaleur, certaines plaques d'orientation (1,20) présentant des éléments de séparation (26) destinés à dériver un flux de liquide frigorigène circulant dans une direction axiale de l'échangeur de chaleur pour le diriger vers une région de canal dans laquelle il chemine d'une dite extrémité à l'autre dans une direction longitudinale des plaques d'orientation (1,20). Il est caractérisé en ce qu'au moins un élément de séparation (26) présente au moins un moyen de raidissement (26') qui est solidaire au moins d'une zone dudit élément de séparation (26).



**Fig. 3b**

**EP 1 016 848 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention a pour objet un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation comportant une boucle thermique équipée d'un évaporateur, ledit évaporateur étant constitué d'un empilement de plaques présentant une première et une deuxième extrémités longitudinales opposées et dont certaines présentent des éléments de séparation destinés à dériver un flux de liquide frigorigène circulant dans une direction axiale de l'évaporateur pour le diriger vers une région de canal dans laquelle il chemine d'une dite extrémité à l'autre dans une direction longitudinale des plaques.

**[0002]** Les plaques de partition et, d'une manière plus générale, les passages de boîtes dans les évaporateurs à plaques brasées sont conçues pour répondre aux exigences de tenue mécanique et pour favoriser une répartition équilibrée du fluide frigorigène sur les différents canaux. De même, les parties des conduits de réfrigérant près des collecteurs d'entrée et de sortie répondent aux mêmes exigences, tout en cherchant également à favoriser la turbulence de l'écoulement pour intensifier les échanges thermiques.

**[0003]** Dans sa conception actuelle, qui permet de concilier tenue mécanique et niveau élevé d'échange thermique, la géométrie est source de turbulences et de décrochages du fluide frigorigène qui sont susceptibles de générer une émission acoustique perturbant le confort de l'utilisateur.

**[0004]** La présente invention se propose de diminuer le bruit d'écoulement qui est généré à l'extérieur par l'évaporateur.

**[0005]** L'invention propose à cet effet de limiter l'excitation vibratoire des plaques de partition ou bien des plaques d'extrémité.

**[0006]** L'idée de base de l'invention, selon un premier aspect, est de limiter les excitations dans les zones où le fluide frigorigène arrive sur les parois de l'échangeur avec une composante de vitesse perpendiculaire à la paroi, ceci étant obtenu en ajoutant des éléments raidisseurs qui permettent de limiter la réponse de la paroi aux chocs frontaux du fluide.

**[0007]** Selon son premier aspect, l'invention concerne ainsi un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation comportant une boucle thermique équipée d'un échangeur de chaleur, par exemple un évaporateur, ledit échangeur de chaleur étant constitué d'un empilement de plaques d'orientation présentant une première et des deuxième extrémités dites longitudinales opposées, et présentant des plaques d'extrémité disposées à deux extrémités axiales opposées de l'échangeur de chaleur, certaines plaques d'orientation présentant des éléments de séparation destinés à dériver un flux de liquide frigorigène circulant dans une direction dite axiale de l'échangeur de chaleur pour le diriger vers une région de canal dans laquelle il chemine d'une dite extrémité à l'autre dans une direction

dite longitudinale des plaques d'orientation, caractérisé en ce qu'au moins un élément de séparation présente au moins un moyen de raidissement qui est solidaire au moins d'une zone dudit élément de séparation. Ceci permet de réduire les amplitudes vibratoires et/ou de guider le fluide.

**[0008]** Les échangeurs de chaleur présentent en général une forme rectangulaire dont la plus grande dimension est parallèle à la direction du flux non dérivé du fluide frigorigène. Les plaques d'orientation sont en général rectangulaires et présentent une longueur qui est parallèle à la direction d'écoulement du fluide dans les canaux.

**[0009]** L'invention s'applique également à d'autres géométries. De ce fait, au sens de la présente Demande, le terme "axial" s'étend comme désignant la direction d'écoulement du fluide frigorigène lorsqu'il n'est pas dérivé par une plaque d'orientation et le terme "direction longitudinale des plaques d'orientation" s'entend comme la direction générale d'écoulement du fluide le long du ou des canaux, d'une extrémité longitudinale à l'autre des plaques.

**[0010]** Selon un premier mode de réalisation, au moins certaines desdites plaques d'orientation sont des plaques de partition qui présentent à au moins une extrémité au moins une paroi séparatrice constituant un dit élément de séparation et qui présente au moins une nervure qui constitue un dit moyen de raidissement.

**[0011]** Selon un deuxième mode de réalisation, au moins certaines plaques d'orientation sont des plaques dites standard présentant à leur première et deuxième extrémités au moins un bossage pourvu d'une ouverture permettant un passage axial du liquide frigorigène et au moins certaines plaques d'orientation sont sensiblement planes et présentent à au moins une extrémité au moins une paroi séparatrice dont l'épaisseur est supérieure à deux fois l'épaisseur d'une dite plaque standard, cette épaisseur étant avantageusement au moins égale à l'épaisseur d'une plaque d'extrémité, et qui constitue un dit moyen de raidissement. La plaque peut présenter une épaisseur sensiblement constante ou bien encore la paroi séparatrice peut présenter une épaisseur supérieure à celle du reste de la plaque. Il est particulièrement avantageux que la paroi séparatrice soit profilée de manière à guider le fluide frigorigène depuis ladite direction axiale de l'évaporateur vers ladite direction longitudinale des plaques, ce qui permet de diminuer le bruit en évitant au moins en partie l'impact dû à ladite composante de vitesse.

**[0012]** Selon un troisième mode de réalisation de l'invention sous son premier aspect, l'échangeur de chaleur, par exemple un évaporateur, est constitué par un empilement de dites plaques standards et de plaques de partition présentant à leur première et à leur deuxième extrémités au moins un bossage présentant une face d'appui dont l'une au moins présente un élément de séparation et au moins une plaque plane est intercalée entre les faces d'appui des bossages de deux

plaques de partition.

**[0013]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention sous son premier aspect, l'évaporateur est constitué par un empilement de dites plaques standard, lesquelles présentent une première face, notamment plane, et une deuxième face notamment plane à partir de laquelle s'étendent lesdits bossages, et au moins certaines desdites plaques planes sont intercalées entre les premières faces de deux plaques standards de manière à définir deux demi-canaux de passage de fluide frigorigène, l'un entre la première face de l'une desdites deux plaques standards et une première face de ladite plaque plane et l'autre entre la deuxième face de ladite plaque plane et la première face de l'autre desdites deux plaques standards.

**[0014]** Au moins une dite plaque plane peut présenter à une extrémité au moins une ouverture de passage axial de fluide frigorigène.

**[0015]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention sous son premier aspect, un dit moyen de raidissement est une plaque de raidissement interposée entre une dite extrémité de deux plaques et qui est solidarisée à celles-ci.

**[0016]** Les modes de réalisation donnés ci-dessus permettent de traiter le problème du bruit des plaques de partition, mais l'invention, sous son premier aspect s'applique également au cas des plaques d'extrémité et à cet effet au moins une plaque d'extrémité comporte au moins un dit moyen de raidissement.

**[0017]** Selon un premier mode de réalisation, ce moyen de raidissement est une plaque de raidissement solidaire d'une extrémité de ladite plaque extrémité.

**[0018]** Selon un autre mode de réalisation, ledit moyen de raidissement est constitué par un bord de la plaque d'extrémité qui est replié sur une face de ladite plaque d'extrémité. Alternativement, au moins un bord transversal et/ou un bord longitudinal dépassant de la plaque d'extrémité, peuvent être repliés contre au moins une surface latérale de l'échangeur de chaleur.

**[0019]** Selon un deuxième aspect, l'invention vise à réduire le bruit généré par les plaques d'extrémité en découplant celles-ci des sollicitations mécaniques qu'elles reçoivent.

**[0020]** Selon son deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation comportant une boucle thermique équipée d'un échangeur de chaleur, par exemple un évaporateur, ledit échangeur de chaleur étant constitué d'un empilement de plaques d'orientation présentant une première et des deuxième extrémités longitudinales opposées et définissant entre elles des régions de canal dans lesquelles un fluide frigorigène chemine d'une dite extrémité à l'autre dans une direction longitudinale des plaques d'orientation, la première et les deuxième extrémités longitudinales des plaques d'orientation présentant des moyens pour diriger un flux du liquide frigorigène, soit dans une direction axiale de l'évaporateur, soit, en le dérivant, dans une direction longitudinale des

plaques d'orientation dans une dite région de canal, certaines plaques d'orientation étant des plaques d'orientation axiale, et certaines plaques d'orientation étant des plaques de partition qui, à au moins une de leurs extrémités, dérivent ledit flux de fluide, dans une dite région de canal, l'échangeur de chaleur, présentant également des plaques d'extrémité disposées à deux extrémités axiales opposées de l'évaporateur, caractérisé en ce qu'au moins une des première et une deuxième extrémités longitudinales d'au moins une plaque de partition et/ou d'au moins une plaque d'extrémité est couplée respectivement à au moins une première et deuxième extrémités d'une dite plaque d'orientation (qui peut être ou non une plaque de partition) par l'intermédiaire d'un élément amortisseur. Cet élément amortisseur peut être un bossage embouti solidaire de l'extrémité correspondante de la plaque d'extrémité. Cet élément amortisseur peut être également une feuille métallique ondulée. Au moins un élément amortisseur est avantageusement solidaire d'un moyen de raidissement, de manière à associer l'effet amortisseur et l'effet raidisseur, par exemple celui procuré par une paroi séparatrice nervurée.

**[0021]** Selon un troisième aspect, l'invention vise à réduire le bruit généré par les plaques d'extrémités en réduisant le couplage acoustique de celle-ci avec l'extérieur de l'échangeur de chaleur, par exemple un évaporateur. En effet, les plaques d'extrémité sont en général brasées selon un contour et présentent des régions libres qui dépassent de l'extérieur ou de l'intérieur de ce contour et qui ne sont pas fixées au reste de l'évaporateur. Lorsque les plaques d'extrémité sont soumises à l'impact dû à la circulation du liquide frigorigène, ces régions dépassantes sont sollicitées par les vibrations ainsi produites et se mettent également à vibrer, ce qui induit un couplage acoustique avec l'extérieur qui est d'autant plus important que la surface concernée est elle-même importante.

**[0022]** L'idée de base de l'invention dans son troisième concept est de réduire, voire de supprimer l'influence de ces régions dépassantes qui ne sont pas fixées sur l'évaporateur.

**[0023]** Dans ce but, l'invention concerne un dispositif de chauffage, ventilation et/ou climatisation comportant une boucle thermique équipée d'un évaporateur, ledit évaporateur étant constitué d'un empilement de plaques d'orientation présentant une première et une deuxième extrémités longitudinales opposées et définissant entre elles des régions de canal dans lesquelles un fluide frigorigène chemine d'une extrémité à l'autre dans une région longitudinale des plaques, la première et la deuxième extrémités longitudinales des plaques d'orientation présentant des moyens pour diriger un flux de liquide frigorigène, soit dans une direction axiale à l'évaporateur, soit dans une direction longitudinale des plaques dans une dite région de canal, l'évaporateur présentant des plaques d'extrémité disposées à deux extrémités axiales opposées de l'évaporateur et dont au

moins une partie notamment du contour est solidarisée, notamment par brasage, à une plaque d'orientation, caractérisé en ce qu'au moins un bord de ladite partie notamment du contour est exempt de région non solidarisée à la plaque d'orientation.

**[0024]** Selon une première variante, au moins un bord externe de ladite partie du contour est longé par un bord replié et solidarisé à ladite plaque d'orientation. Selon une deuxième variante, au moins un bord de ladite partie du contour constitue un bord d'une ouverture ménagée dans une plaque d'extrémité. La surface de ladite ouverture est avantageusement égale à 20% de la surface totale de la plaque d'extrémité.

**[0025]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif en liaison avec les dessins dans lesquels :

- la Figure 1 représente une plaque d'orientation constituant une plaque dite standard connue en soi ;
- la Figure 2a représente une plaque d'orientation constituant une plaque de partition présentant une paroi séparatrice selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la Figure 2b représente un mode de réalisation de l'invention mettant en oeuvre une paroi séparatrice ;
- les Figures 3a à 3c représentent trois modes de réalisation de l'invention mettant en oeuvre des plaques séparatrices dites planes ;
- la Figure 4 représente un mode de réalisation de l'invention mettant en oeuvre une masse additionnelle interposée entre des plaques d'orientation ;
- les Figures 5a à 5d représentent respectivement un détail d'une extrémité d'un évaporateur selon l'art antérieur, et trois modes de réalisation mettant en oeuvre des plaques d'extrémités couplées à des masses additionnelles ;
- les Figures 6a et 6b représentent deux modes de réalisation permettant un découplage des plaques d'extrémité par rapport au reste de l'évaporateur ;
- les Figures 7a à 7d représentent respectivement un détail d'une extrémité d'un évaporateur selon l'art antérieur, et trois modes de réalisation visant à diminuer le bruit généré par une dite plaque d'extrémité, selon trois modes de réalisation de l'invention ;
- les Figures 8a à 8c représentent respectivement une plaque d'extrémité selon l'art antérieur et deux modes de réalisation d'une plaque d'extrémité selon l'invention, permettant de diminuer le bruit émis par lesdites plaques.

**[0026]** Selon la Figure 1, une plaque d'orientation 1 dite plaque standard présente à chacune de ses extrémités longitudinales une paire de bossages 15, dont chacun présente une ouverture 16 permettant le pas-

sage d'un fluide frigorigène dans une direction axiale de l'évaporateur. Ces bossages emboutis 15, qui sont dirigés vers l'arrière de la Figure 1, sont reliés par des canaux en creux 14 délimités latéralement par un bord longitudinal 11 de la plaque 1 et séparés entre eux par une nervure emboutie longitudinale centrale 17. La face 18 (qui est vue à la Figure 1) porte les canaux 14 précités alors que la face opposée 19 qui est sensiblement plane dans sa région centrale est bordée à ses extrémités par les bossages en saillie 15, comme le montre mieux la Figure 3a.

**[0027]** La Figure 2a représente une plaque d'orientation qui constitue une plaque de partition 20 et qui se distingue de la plaque 1 par la présence à au moins une des extrémités longitudinales d'une paroi séparatrice 26 qui constitue le fond d'un bossage embouti 25 et qui empêche le passage axial du fluide frigorigène et qui lui impose de se rediriger dans une direction longitudinale de la plaque dans des régions de canaux 24.

**[0028]** En d'autres termes, un échangeur de chaleur tel qu'un évaporateur est constitué par un empilement de plaques d'orientation dont certaines sont des plaques d'orientation axiales (ou plaques standard) et dont certaines sont des plaques de partition qui dérivent à l'une au moins de leurs extrémités le flux axial du liquide frigorigène pour alimenter les canaux. Les extrémités axiales de l'évaporateur sont équipées de plaques d'extrémité.

**[0029]** Pour diminuer le bruit généré par l'impact axial du fluide de refroidissement sur les parois séparatrices 26, celles-ci sont, selon l'invention, raidies grâce à des nervures 26' qui viennent d'emboutissage avec la plaque de partition 20 (ou qui sont moulées dans de la matière plastique lorsque les plaques de l'évaporateur sont en plastique).

**[0030]** Par convention, une plaque de partition sera référencée 2 si elle présente une paroi séparatrice 26 non nervurée, conformément à l'art antérieur. Si elle présente une paroi séparatrice 26 pourvue de nervures 26', elle sera référencée 20.

**[0031]** La Figure 2b monte un empilement de plaques d'orientation dites standard 1 et de plaques de partition 20. Cet empilement de plaques est réalisé de manière connue en soi et définit, d'une part, deux canaux d'alimentation 3 et 3' situés aux extrémités longitudinales des plaques et orientés dans une direction axiale de l'évaporateur (flèche F) et, d'autre part, des régions de canaux 4 orientées dans une direction longitudinale des plaques (flèche F') entre une face 18 d'une plaque 1 et une face 28 d'une plaque 2, c'est-à-dire que chaque canal longitudinal 4 des plaques est composé de deux demi-canaux se faisant face 14 et 28. Les bossages 15 et 25 sont montés tête-bêche et entre eux est emprisonnée une feuille ondulée 5 généralement appelée "ailettes" qui sert de manière classique à activer les échanges thermiques de l'évaporateur.

**[0032]** Dans le cadre de l'invention, les bossages 25 des plaques 20 présentent des parois séparatrices

26 pourvues de nervures 26'.

**[0033]** Les nervures 26', représentées sur la Figure 2a, ont la forme de croisillons, cette forme n'est donnée qu'à titre d'exemple toute forme emboutie sur le fond 26 des bossages 25 pouvant assurer la même fonction.

**[0034]** Selon un exemple de réalisation représenté en Figure 2b, la face 29 d'une première plaque de partition 20 est assemblée contre la face 19 d'une seconde plaque de partition 20 de manière à ce que l'évidement formé par la nervure 26' de la première plaque de partition soit en communication avec l'évidement formé par la nervure 26' de la seconde plaque de partition. Dans cet exemple de réalisation, le changement de direction du flux est réalisé à l'aide de deux plaques de partition.

**[0035]** Selon un autre exemple de réalisation (non représenté), la face 29 de la plaque de partition 20 comportant des nervures 26' est interposée entre la face 19 d'une plaque d'orientation standard 1 et la face 18 d'une autre plaque d'orientation standard 1. Dans cet exemple de réalisation, le changement de direction du flux est réalisé à l'aide d'une seule plaque de partition 20.

**[0036]** Un autre moyen de diminuer le bruit est d'interposer des plaques plus épaisses ou présentant des surépaisseurs au niveau de l'extrémité fermée.

**[0037]** La Figure 3a représente un mode de réalisation de l'invention dans lequel l'évaporateur comporte des plaques dites standard 1 empilées alternativement dans un sens et dans l'autre, c'est-à-dire que les bossages 15 sont situés alternativement du côté gauche et du côté droit de la plaque. Des ailettes 51 et 52 sont disposées entre les faces 19 de deux plaques 1 adjacentes dont les bossages 15 se font face en alignant leurs ouvertures 16. Entre les faces 18 de plaques adjacentes 1 sont disposées une ou plusieurs plaques de partition épaisses 6 qui sont sensiblement planes, qui sont fermées à une de leurs extrémités longitudinales 60, et qui présentent une ouverture 61 à leur autre extrémité. Ces plaques 6 sont des plaques épaisses qui présentent une épaisseur  $e$  au moins deux fois supérieure à l'épaisseur (quelques dixièmes de mm) de la tôle constituant les plaques 1 et qui est avantageusement supérieure à l'épaisseur  $e'$  d'une plaque d'extrémité, qui est d'environ 1 mm. Les plaques 6 sont insérées entre deux plaques d'orientation adjacentes, puis brasées à celles-ci.

**[0038]** Comme le montre la Figure 3a, l'assemblage définit deux demi-canaux 7 et 7' séparés au niveau du canal axial 3 et qui communiquent entre eux par l'ouverture 61, au niveau du canal axial 3'.

**[0039]** Dans le mode de réalisation de la Figure 3b, les plaques 1 et 2 (ou bien 20) sont empilées comme représenté et une plaque plane épaisse 65 fermée à une extrémité longitudinale et ouverte par une ouverture 66 à son autre extrémité longitudinale est brasée entre les bossages 25 de deux plaques de partition 2 (ou 20). Cette plaque épaisse 65 constitue un élément raidisseur qui diminue l'émission acoustique due à l'impact sur le fond 26 du liquide frigorigène provenant

du canal 3 dans le sens de la flèche F. Une feuille métallique ondulée 53 est disposée entre une face 29 d'une plaque 2 et une face de la plaque 65 et une autre feuille métallique ondulée 54 est disposée entre l'autre face de la feuille 65 et la face 29 de la plaque 2.

**[0040]** La Figure 3c représente un mode de réalisation qui se distingue de la Figure 3a par le fait que la plaque 6 présente une surépaisseur 67 à son extrémité longitudinale au niveau du canal axial 3. Selon un mode de réalisation représenté à la Figure 3c, la surépaisseur 67 présente un profil 68 convexe, qui est apte à faciliter la redirection du flux axial vers les canaux 7 et 7', en évitant que le fluide n'attaque la plaque 6 perpendiculairement.

**[0041]** Selon un second exemple de réalisation (non représenté), cette surépaisseur 67 présente avantageusement un profil concave de manière à canaliser et à guider le fluide vers le canal 7.

**[0042]** La Figure 4 représente un empilement de plaques 1 et 2 qui est réalisé de la même façon que dans le cas de la Figure 3c, mais dans lequel la plaque 65 est remplacée par une plaque épaisse 70 qui s'étend sur la largeur de l'extrémité longitudinale correspondante. Les bossages 25 des plaques 2 présentent à cette extrémité une hauteur plus faible qu'à l'autre extrémité, de manière à tenir compte de l'épaisseur de cette plaquette 70 (par exemple 1 mm ou plus).

**[0043]** La plaque 6, la surépaisseur 67 ainsi que la plaquette 70 sont moulées soit dans du métal tel que l'acier ou l'aluminium soit dans une matière souple telle que du polymère ou du caoutchouc.

**[0044]** La Figure 5a représente l'extrémité d'un évaporateur selon l'art antérieur. Une plaque d'extrémité 9 présentant des décrochements 91 à chacune de ces extrémités longitudinales qui sont prolongés par des régions planes 92 qui sont brasées sur les bossages 25 de plaques de partition 2, une feuille métallique ondulée 5 étant emprisonnée entre la plaque d'extrémité 9 et la face 29 de la plaque 2, pour les champs thermiques entre l'évaporateur et son environnement.

**[0045]** Selon l'invention et comme représenté à la Figure 5b, une plaquette 93 est brasée sur les faces externes 98 des régions planes 92 pour constituer un élément raidisseur apte à diminuer le bruit généré par l'impact axial du fluide sur les faces pleines 26 de la plaque 2 (ou 20).

**[0046]** Sur la variante de la Figure 5c, la plaque d'extrémité 9 est plane et les plaquettes d'extrémité épaisses 90' sont disposées entre celles-ci et les bossages 25 de la plaque de partition 2 (ou 20).

**[0047]** La Figure 5d se distingue de la Figure 5c par le fait que les plaquettes d'extrémité 90 sont remplacées par des plaquettes 90' de plus grande épaisseur, alors que les bossages 25 sont quant à eux remplacés par des bossages 24 de plus faible hauteur, tout en conservant le même espace disponible pour la feuille métallique ondulée 5.

**[0048]** De plus, les extrémités transversales 96

et/ou longitudinales 97 débordantes de la plaque d'extrémité 9 sont repliées et brasées le long des masses additionnelles et/ou des ailettes.

[0049] La Figure 6a illustre un deuxième concept selon l'invention. Une plaque d'extrémité 9 plane est brasée sur des ailettes 5 présentant, à chacune de leur extrémité longitudinale, une région de hauteur h qui s'étend sur une longueur correspondant environ à la dimension transversale des bossages 25 et, en partie centrale, une région de hauteur H qui s'étend sur une longueur correspondant environ à la longueur des canaux 4. Ceci permet un découplage par amortissement entre la plaque 9 et les bossages 25 de la plaque d'orientation 2 (ou 20).

[0050] Selon la Figure 6b, la plaque 9 est découpée par des bossages 95 qui assurent un amortissement de la transmission des vibrations à partir de la plaque d'orientation 2 (ou 20).

[0051] Les bossages 95 peuvent être constitués d'une plaque d'orientation 1, 2 ou 20 qui est intercalée entre une plaque de partition 2 (ou 20) et la plaque d'extrémité 9, la plaque 9 étant brasée contre la face 28 de la plaque d'orientation 1, 2 ou 20. Dans ce cas, les bossages 25 de la plaque de partition sont brasées contre les bossages 25 de la plaque d'orientation 1, 2 ou 20. Avantagusement, deux plaques de partition 20 comportant des nervures 26' sont assemblées de manière à ce que l'évidement formé par la nervure 26' d'une plaque de partition soit en communication avec l'évidement formé par la nervure 26' de l'autre plaque de partition.

[0052] Ce découplage par amortissement diminue la transmission du bruit vers les plaques d'extrémité 9 et donc l'émission acoustique produite par les plaques 9.

[0053] Comme le montre la Figure 7a, les régions d'extrémités planes 92 dans lesquelles la plaque d'extrémité 9 est brasée sur la plaque de partition 2 présentent des parties dépassantes ou rebords 96 qui débordent vers l'extérieur au-delà du bossage 25 de la plaque de partition 2. Selon le mode de réalisation de la Figure 7b, ce rebord 96 est éliminé de sorte que la plaque 9 présente des bords 99 qui ne s'étendent pas au-delà des contours sur lesquels la plaque 9 est solidarisée aux bossages 25, ou bien de préférence, comme représenté à la Figure 7c, il est replié sur la face 98 de la région plane 92. La plaque d'extrémité 9 également représentée à la Figure 8a peut également présenter des régions longitudinales débordantes 97 qui sont selon l'invention avantagusement repliées et brasées sur une face latérale de l'évaporateur. La région centrale de la plaque d'extrémité 9, qui n'est pas solidarisée à l'évaporateur, est susceptible de constituer une région de couplage acoustique de surface importante. Selon l'invention, il est proposé de l'éliminer en ménageant une découpe 108 de contour rectangulaire 100, 101. Selon un autre mode de réalisation, la plaque d'extrémité 9, représentée en Figure 8b, comporte une découpe centrale 108 et ses extrémités débordantes

transversales 96 et longitudinales 97 ont été éliminées.

[0054] La plaque d'extrémité 9 qui est représentée par exemple à la Figure 8c, ne présente plus de régions non solidarisées ni vers l'extérieur, puisque les régions débordantes 96 et 97 ont été repliées et brasées sur les bossages 25 de la plaque de partition 2, ni vers l'intérieur puisque la découpe 108 a été réalisée. On notera que, si le mode de réalisation de la Figure 8c prévoit un rabattement et un brasage de la région débordante 96 sur le bossage 25, il est également possible d'effectuer ces rabattements sur la plaque 9, comme à la Figure 7c.

[0055] Avantagusement, la surface découpée 108 représente plus de 20% de la surface d'une face d'une plaque d'orientation (ou d'une plaque d'extrémité classique). En effet, pour diminuer l'excitation vibratoire des plaques d'extrémité, il faut enlever le maximum de matière de la plaque. La partie restante de la plaque protège les ailettes lors du processus de brasage. La partie restante de la plaque, représentée sur la Figure 8b, a la forme d'un cadre, cependant cette forme n'est nullement limitative, la partie restante pouvant ainsi être formée par une ou plusieurs bandes qui se croisent (comme représenté en pointillés en 120 à la Figure 8b). Ces bandes sont solidarisées en 121, par exemple jusqu'à leurs bords 122, à une plaque d'orientation.

[0056] Les modes de réalisation décrits ci-dessus permettent de limiter l'excitation vibratoire des plaques de partition et/ou des plaques d'extrémités en tenant compte des phénomènes d'excitation vibratoire qui sont dus à l'impact du fluide frigorigène sur les parois de l'échangeur avec une composante de vitesse perpendiculaire à la paroi.

[0057] Un tel échangeur à plaques peut ainsi répondre à une double utilisation :

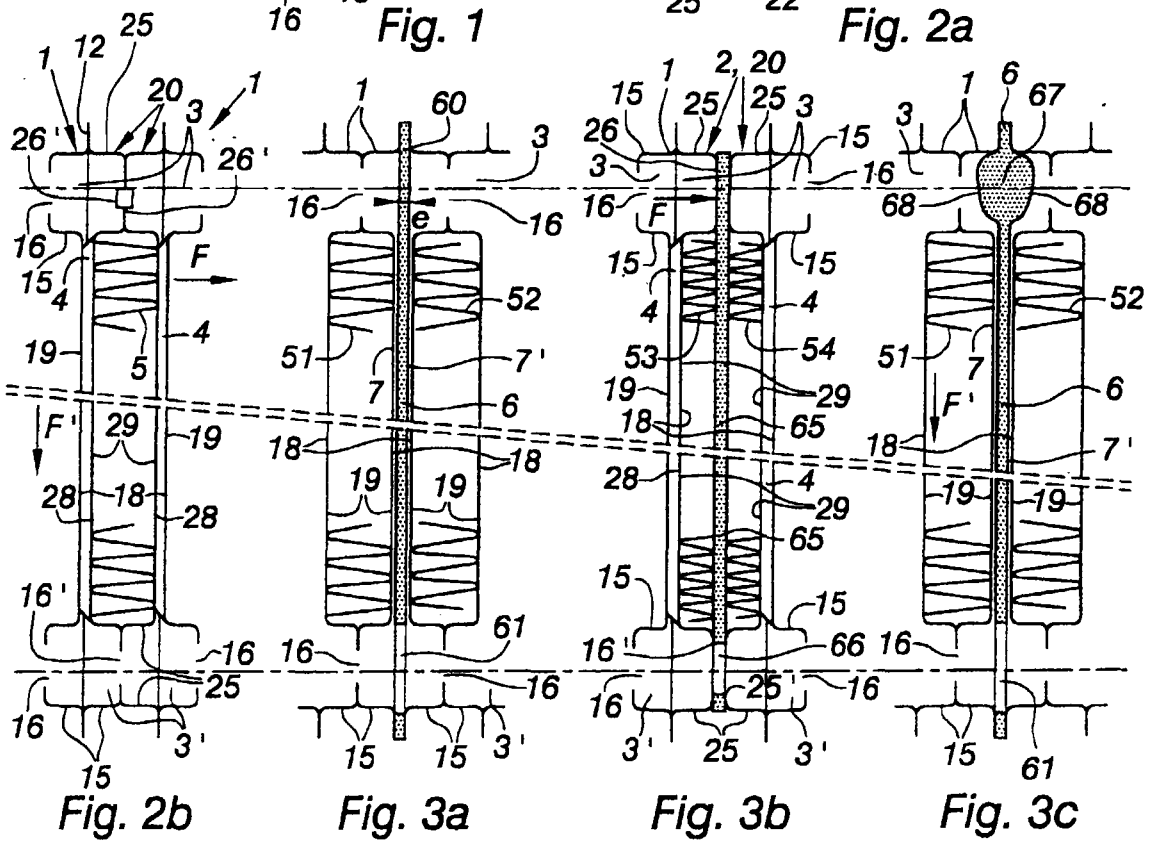
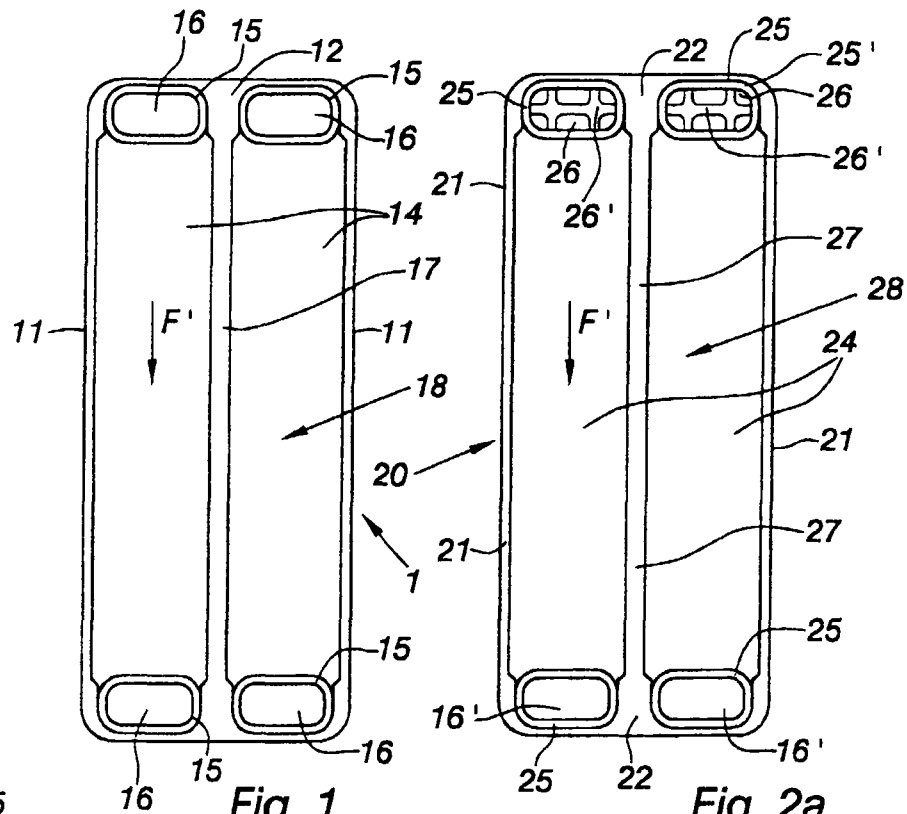
- soit comme évaporateur pour les systèmes de climatisation automobile,
- soit comme évaporateur ou échangeur gaz-gaz pour un système combiné de climatisation automobile et de chauffage additionnel thermodynamique.

[0058] On remarquera que les modes de réalisation décrits peuvent être réalisés par une technique d'emboutissage qui ne présente aucun surcoût par rapport aux solutions actuellement mises en oeuvre.

## Revendications

1. Dispositif de chauffage, ventilation et/ou de climatisation comportant une boucle thermique équipée d'un échangeur de chaleur, ledit échangeur de chaleur étant constitué d'un empilement de plaques d'orientation présentant une première et une deuxième extrémités longitudinales opposées et présentant des plaques d'extrémité (9) disposées à deux extrémités axiales opposées de l'échangeur de chaleur, certaines plaques d'orientation présentant des éléments de séparation destinés à dériver

- un flux de liquide frigorigène circulant dans une direction axiale de l'échangeur de chaleur pour le diriger vers une région de canal dans laquelle il chemine d'une dite extrémité à l'autre dans une direction longitudinale des plaques d'orientation caractérisé en ce qu'au moins un élément de séparation (6, 26) présente au moins un moyen de raidissement (26', 65, 67, 70) qui est solidaire au moins d'une zone dudit élément de séparation (6, 26).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins certaines desdites plaques d'orientation sont des plaques de partition (20) qui présentent à au moins une extrémité au moins une paroi séparatrice (26) constituant un dit élément de séparation et qui présente au moins une nervure (26') et qui constitue un dit moyen de raidissement.
  3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins certaines plaques d'orientation sont des plaques dites standard (1) présentant à la première et à la deuxième extrémité au moins un bossage (15) pourvu d'une ouverture (16) permettant un passage axial de liquide frigorigène et en ce qu'au moins certaines plaques d'orientation (6) sont sensiblement planes, et présentent à au moins une extrémité au moins une paroi séparatrice dont l'épaisseur est supérieure à deux fois l'épaisseur d'une dite plaque standard (1), et avantageusement au moins égale à l'épaisseur d'une plaque d'extrémité (9) et qui constitue un dit moyen de raidissement.
  4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une dite plaque d'orientation (6) présente une épaisseur (e) sensiblement constante.
  5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite paroi séparatrice (67) présente une épaisseur supérieure à celle (e) du reste de la plaque (6).
  6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite paroi séparatrice (67) est profilée (68) de manière à guider le fluide frigorigène depuis ladite direction axiale (F) de l'évaporateur vers ladite direction longitudinale (F') des plaques d'orientation (1, 2).
  7. Dispositif selon une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'évaporateur est constitué par un empilement de dites plaques standard (1), lesquelles présentent une première face (18) et une deuxième face (19) à partir de laquelle s'étendent lesdits bossages (15), et ce qu'aux moins certaines desdites plaques planes (6) sont intercalées entre les premières faces (18) de deux plaques standard (1) de manière à définir deux demi-canaux (7, 7') de passage de fluide frigorigène, l'un entre la première face (18) de l'une desdites deux plaques standard (1) et une première face de ladite plaque plane (6), et l'autre entre une deuxième face de ladite plaque plane (6) et la première face (18) de l'autre desdites deux plaques standard (1).
  8. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'échangeur de chaleur est constitué par un empilement des dites plaques standard (1) et de plaques de partition (2, 20) présentant à leur première et à leur deuxième extrémité au moins un bossage (25) présentant une face d'appui (25') dont l'une au moins présente un élément de séparation (26) et en ce qu'au moins une plaque plane (65) est intercalée entre les faces d'appui (25') des bossages (25) de deux plaques de partition (2, 20).
  9. Dispositif selon les revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'au moins une dite plaque plane (6) présente à une extrémité au moins une ouverture (61, 66) de passage axial de fluide frigorigène.
  10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dit moyen de raidissement est une plaque de raidissement (70) interposée entre une dite extrémité de deux plaques d'orientation (2, 20) et qui est solidarisée à celles-ci.
  11. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une plaque d'extrémité (9) qui compote au moins un dit moyen de raidissement.
  12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit moyen de raidissement est une plaque de raidissement (90, 90', 93) solidaire d'une extrémité de ladite plaque d'extrémité (9).
  13. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit moyen de raidissement est constitué par un bord (96) de la plaque d'extrémité (9) qui est replié sur une face (98) de ladite plaque d'extrémité (9).
  14. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'au moins un bord transversal (96) et/ou un bord longitudinal (97) de la plaque d'extrémité (9) est replié contre au moins une surface latérale de l'échangeur de chaleur.





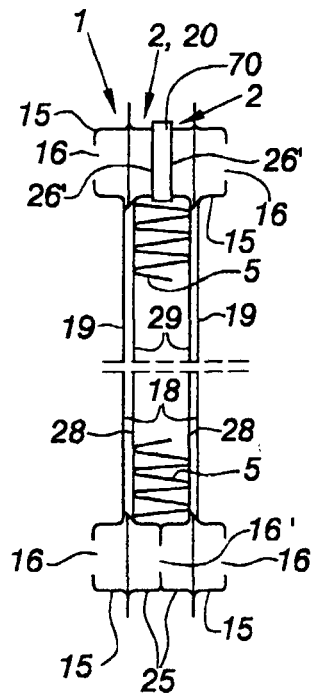


Fig. 4

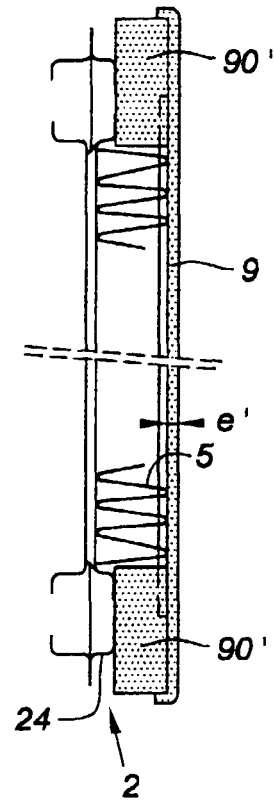


Fig. 5d

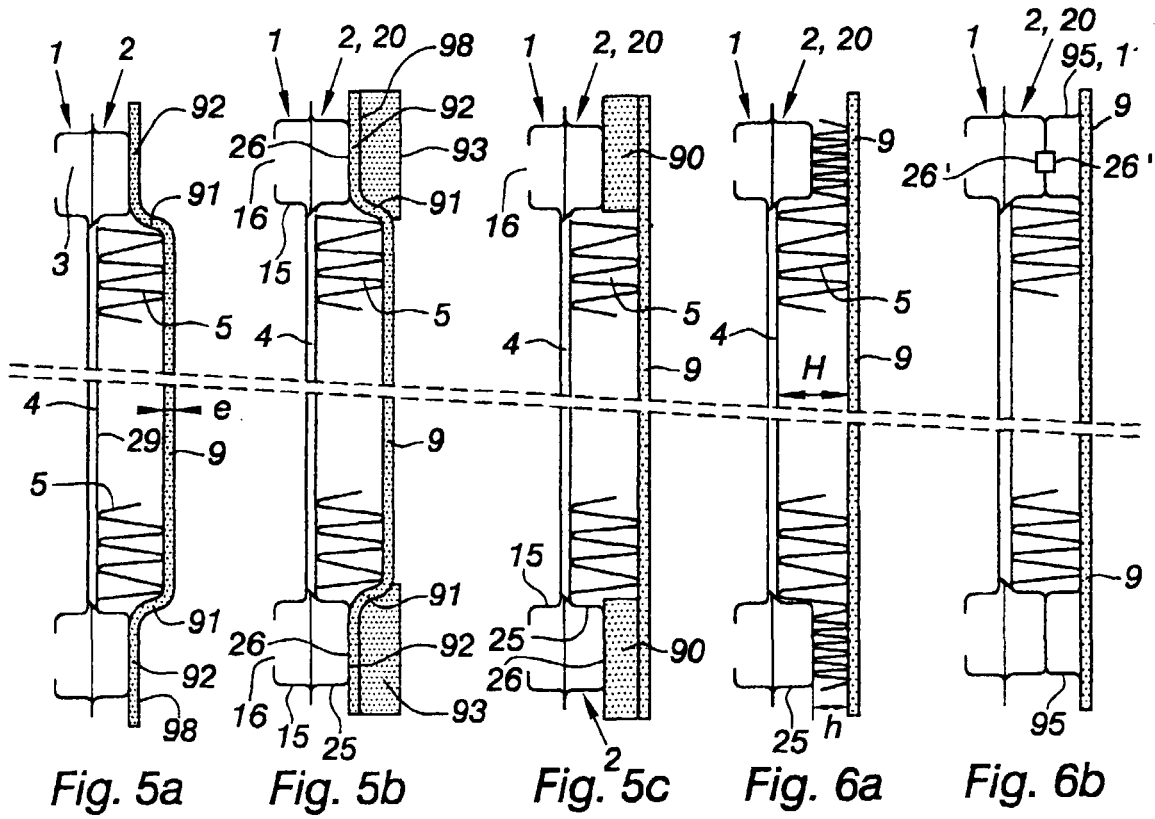


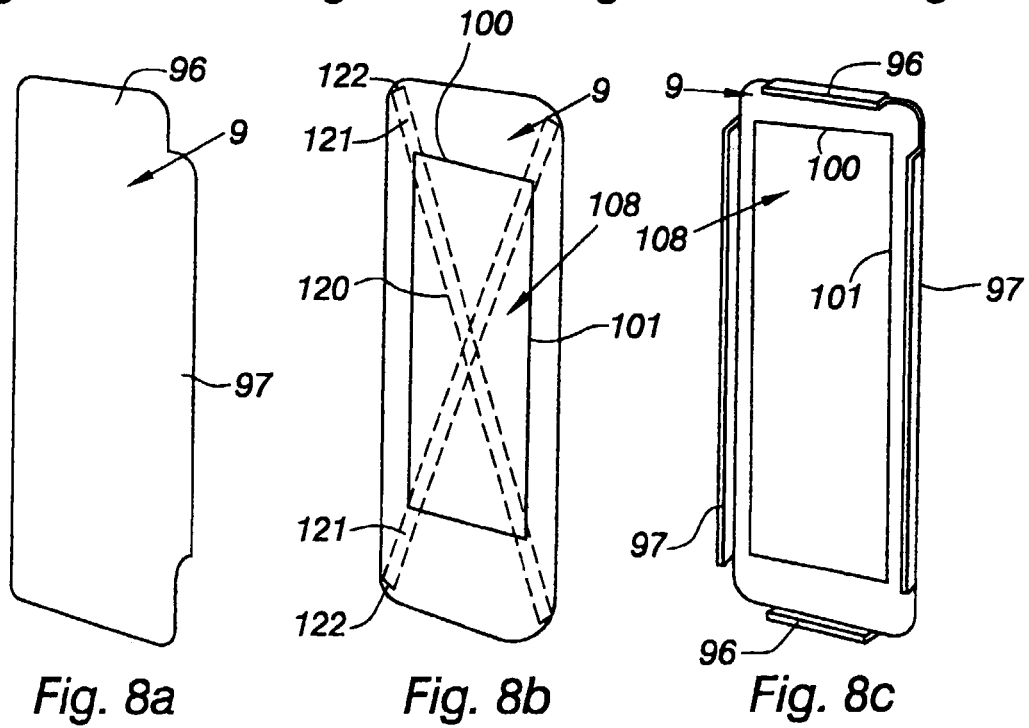
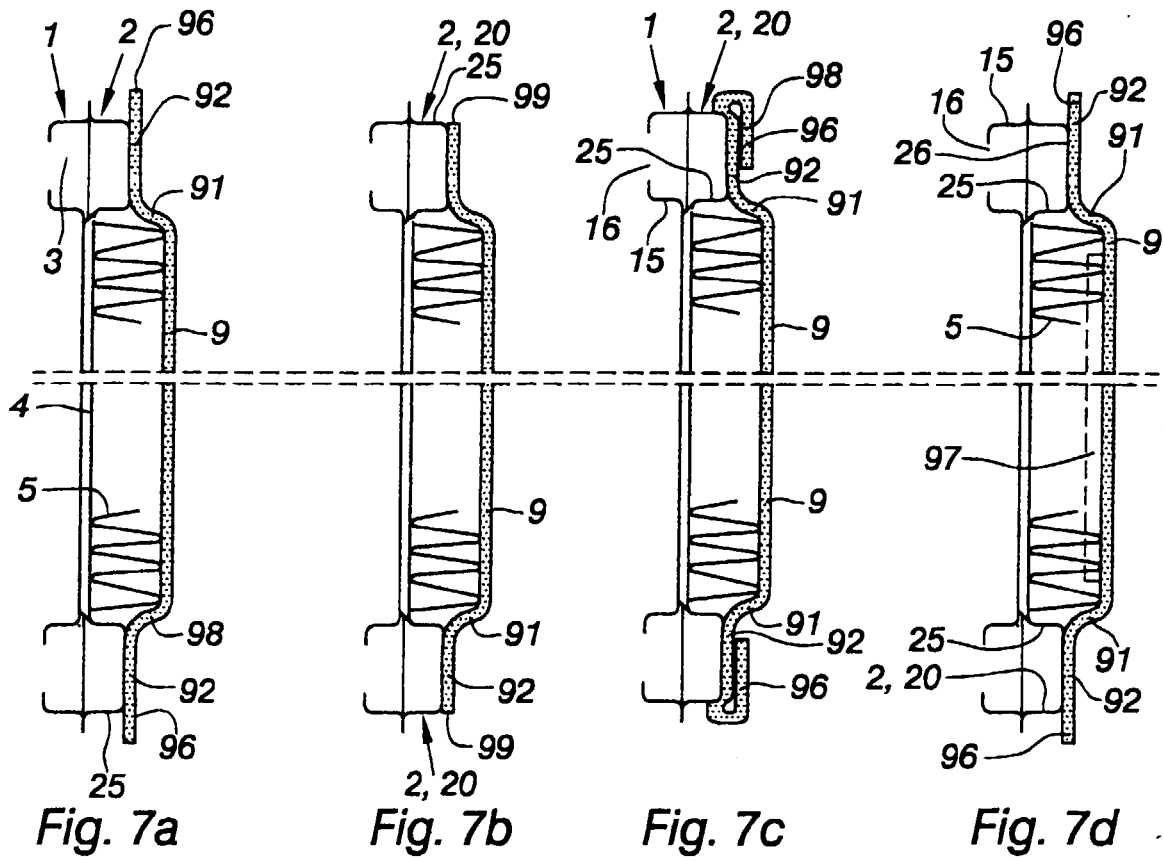
Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c

Fig. 6a

Fig. 6b





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 12 5616

| 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.7) |
| P, X  | WO 99 13282 A (LONG MFG LTD)<br>18 mars 1999 (1999-03-18)<br>* page 7, ligne 6 - ligne 31;<br>revendications 9,10; figures 2-5 *  | 1,10  | F28F9/02<br>F28D1/03                |
| A   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 097, no. 012,<br>25 décembre 1997 (1997-12-25)<br>-& JP 09 217992 A (DENSO CORP),<br>19 août 1997 (1997-08-19)<br>* abrégé; figures * | 1-14  |                                     |
| A   | US 4 274 482 A (SONODA NORIAKI)<br>23 juin 1981 (1981-06-23)<br>* colonne 3, ligne 48 - ligne 62; figure 3 *  | 1-14  |                                     |
| A   | US 4 775 006 A (HESSE WOLFGANG)<br>4 octobre 1988 (1988-10-04)<br>* colonne 3, ligne 47 - ligne 60; figures 1,5 *   | 1,6   |                                     |
| A   | EP 0 703 426 A (ZEXEL CORP)<br>27 mars 1996 (1996-03-27)<br>* colonne 7, ligne 47 - colonne 8, ligne 24; figures 7-9 *  | 2   | F28F<br>F28D                        |
| A   | EP 0 234 942 A (SHOWA ALUMINIUM CO LTD)<br>2 septembre 1987 (1987-09-02)<br>* colonne 3, ligne 13 - ligne 56; figures 1,5 *   | 7   |                                     |
| A   | DE 197 52 475 A (ZEXEL CORP)<br>4 juin 1998 (1998-06-04)<br>* colonne 2, ligne 12 - ligne 17; figure 12 *   | 11-14   |                                     |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |   |                                     |
| Lieu de la recherche<br><b>LA HAYE</b>  |   | Date d'achèvement de la recherche<br><b>5 avril 2000</b>  | Examineur<br><b>Mootz, F</b>        |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                     |

EPO FORM 1503 03 82 (P04-C02)

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

EP 99 12 5616

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.

05-04-2000

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)  | Date de<br>publication   |
|---|------------------------|--|--|
| WO 9913282 A                                    | 18-03-1999             | CA 2215172 A<br>US 5875834 A<br>AU 9058098 A   | 11-03-1999<br>02-03-1999<br>29-03-1999   |
| JP 09217992 A                                   | 19-08-1997             | AUCUN  |  |
| US 4274482 A                                    | 23-06-1981             | AUCUN  |  |
| US 4775006 A                                    | 04-10-1988             | DE 3622952 A<br>AT 47221 T<br>EP 0256259 A<br>JP 63017390 A  | 21-01-1988<br>15-10-1989<br>24-02-1988<br>25-01-1988   |
| EP 0703426 A                                    | 27-03-1996             | JP 2887442 B<br>JP 8094278 A<br>DE 69507922 D<br>DE 69507922 T<br>US 5645126 A                                 | 26-04-1999<br>12-04-1996<br>01-04-1999<br>24-06-1999<br>08-07-1997                             |
| EP 0234942 A                                    | 02-09-1987             | JP 1693600 C<br>JP 3010880 B<br>JP 62202999 A<br>JP 2524982 B<br>JP 63032296 A<br>CA 1278788 A<br>US 4815532 A | 17-09-1992<br>14-02-1991<br>07-09-1987<br>14-08-1996<br>10-02-1988<br>08-01-1991<br>28-03-1989 |
| DE 19752475 A                                   | 04-06-1998             | JP 10160364 A  | 19-06-1998   |

EPO FORM P0480

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