

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 946 064

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

09 53536

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : E 04 B 1/88 (2006.01), E 04 C 2/284

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28.05.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 03.12.10 Bulletin 10/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN ISOVER Société ano-  
nyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ANDERSSON PATRIK, BLAZEWICZ  
KUBA et NDOBO EPOY JEAN PHILIPPE.

⑦3 Titulaire(s) : SAINT-GOBAIN ISOVER Société ano-  
nyme.

⑦4 Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE.

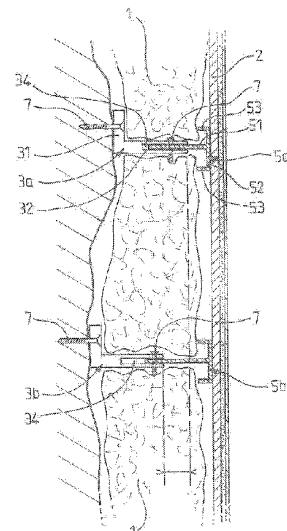
⑤4 SYSTEME D'ISOLATION DE BATIMENTS PAR L'EXTERIEUR.

⑤7 L'invention concerne  
- un système d'isolation de bâtiments par l'extérieur  
comprenant

- des éléments isolants (1)
- recouverts de plaques de parement (2), fixées sur
- un ensemble de profilés (5) rapportés sur la paroi (0) à  
isoler,

caractérisé en ce que les éléments isolants (1) et les  
profilés (5) sont maintenus par des consoles (3) comportant  
une première partie (31) sensiblement plane d'appui et fixation  
à la paroi (0) à isoler et une seconde partie (32) sensiblement  
plane, d'appui, maintien et fixation à distance  
réglable de ladite paroi (0), pour une première partie (51)  
sensiblement plane, des profilés (5) qui comportent une se-  
conde partie (52) sensiblement plane d'appui des plaques  
de parement (2), et les consoles (3) sont en un matériau de  
conductivité thermique au plus égale à 0,5 W/m.K;

- une console (3) de ce système d'isolation.



FR 2 946 064 - A1



## SYSTEME D'ISOLATION DE BÂTIMENTS PAR L'EXTERIEUR

La présente invention a trait à un système d'isolation par l'extérieur de  
5 bâtiment non industriels, industriels, à paroi maçonnée, ou de briques, ou de  
béton, massif ou léger, ou à ossatures bois ...

Il s'agit d'isoler thermiquement et/ou acoustiquement des façades de  
bâtiments pouvant comporter plusieurs étages.

Dans un premier système connu, l'isolation est constituée de panneaux  
10 rigides de laine minérale, généralement laine de roche, ou de mousse organique,  
généralement du polystyrène expansé.

Ces panneaux sont collés sur la paroi extérieure du bâtiment à isoler, et  
reçoivent généralement des éléments de retenue mécanique ponctuelle du type  
cheville-étoile expansive tout spécialement pour les parois de grande hauteur ou  
15 dans les zones soumises à des vents violents.

Les panneaux isolants sont ensuite recouverts d'un enduit de finition  
organique ou minéral, le plus souvent renforcé par une grille en fibres de verre  
alcali-résistante.

Dans ce système, les panneaux doivent être rigides car ce sont eux qui  
20 apportent les propriétés mécaniques du revêtement de façade. Une résistance  
acceptable aux forces de pression/dépression dues au vent est obtenue grâce au  
collage et aux moyens de retenue mécanique. La surface reste toutefois sujette à  
des détériorations par enfoncement ou poinçonnement lors d'un choc avec un  
corps étranger sur la fine couche d'enduit superficielle.

25 Les panneaux de mousse organique présentent en outre l'inconvénient  
d'être relativement imperméables à la vapeur d'eau et ne permettent donc pas  
une diffusion efficace de vapeur d'eau à travers la paroi.

De façon générale, la fixation par collage est désavantageuse en  
rénovation, car elle nécessite un mur présentant des défauts de planéité  
30 inférieurs à quelques mm par mètre. Dans le cas où la surface à isoler est  
fortement dégradée, une réparation préliminaire est nécessaire, ce qui est  
coûteux en temps et en matériaux.

Dans un autre système connu, l'isolation est contenue entre des éléments  
d'ossature fixés sur la paroi à isoler, qui peuvent être en bois ou en métal, et un

parement extérieur est rapporté par l'intermédiaire d'une structure porteuse définissant à l'arrière du parement un espace renfermant une lame d'air reliée à l'extérieur.

Cette construction évite les risques de condensation et d'accumulation d'humidité dans la façade, entraînant une chute des propriétés d'isolation thermique, favorisant la prolifération de micro-organismes, algues ou champignons. L'ossature bois est particulièrement concernée, car le bois risque de se dégrader sous l'effet de l'humidité.

L'inconvénient des façades ventilées réside dans leur complexité de mise en œuvre, en particulier au niveau des points singuliers de la façade (portes, fenêtres ...). De plus, en cas d'incendie, la ventilation de la façade favorise la propagation du feu dans les étages supérieurs (effet cheminée).

Dans la plupart des façades ventilées, des pattes ou autres accessoires métalliques (acier galvanisé ou aluminium) sont utilisés pour maintenir l'ensemble de l'ossature. Ces accessoires contribuent à la résistance mécanique de la façade, et leur nombre est généralement déterminé en fonction des différentes conditions de sollicitations extérieures qu'elle ait à subir.

La présente invention s'est donné pour but de rechercher de nouvelles solutions de montage qui permettent d'améliorer la performance énergétique d'ensemble de la façade.

Ainsi, il est apparu aux inventeurs que ces pattes présentent l'inconvénient de constituer dans la façade des ponts thermiques dont l'influence peut être considérable, au point qu'elles peuvent entraîner des pertes d'isolation de 15 à 30%, selon la résistance thermique visée. Aujourd'hui, il n'existe pas sur le marché de pattes de fixation pour des façades de bâtiments mécaniquement stables, d'un emploi simple, qui puissent en outre être capables de résister au feu, et qui permettent de réduire efficacement l'influence négative de l'ossature rapportée sur la façade sur le niveau d'isolation.

L'invention a donc pour but la mise à disposition d'un système d'isolation par l'extérieur dont la fixation à la paroi est fiable et rapide, notamment sans nécessiter de collage des éléments de l'isolation.

Elle a aussi pour but l'élaboration d'un système d'isolation par l'extérieur compact et léger, ce qui facilite à la fois sa fixation à la paroi et rend possible son

transport sous une forme compacte telle qu'en rouleaux. Ce système peut être installé sur des murs présentant des inégalités de surface importantes, jusqu'à quelques centimètres, sans nécessiter de réparation préalable du mur.

Enfin, ce système d'isolation par l'extérieur permet un assèchement de la construction vis-à-vis de l'intérieur et de l'extérieur, c'est-à-dire compatible avec la  
5 tendance naturelle des parois maçonnées à absorber et relarguer l'humidité suivant les saisons, sans qu'une lame d'air ne soit nécessaire (système compact). Cette dernière caractéristique, combinée à l'utilisation de laine minérale, limite la propagation du feu en cas d'incendie sur la façade, et garantit une bonne  
10 résistance au feu.

Ces buts sont atteints par l'invention qui a pour objet un système d'isolation de bâtiments par l'extérieur comprenant

- des éléments isolants
- recouverts de plaques de parement fixées sur
- 15 - un ensemble de profilés rapportés sur la paroi à isoler,

caractérisé en ce que les éléments isolants et les profilés sont maintenus par des consoles comportant une première partie sensiblement plane d'appui et fixation à la paroi à isoler et une seconde partie sensiblement plane, d'appui, maintien et fixation à distance réglable de ladite paroi, pour une première partie sensiblement  
20 plane, des profilés qui comportent une seconde partie sensiblement plane d'appui des plaques de parement, et les consoles sont en un matériau de conductivité thermique au plus égale à 0,5 W/m.K.

Ce système est remarquable par le fait que les consoles ont en plus de leur rôle mécanique des propriétés de rupture de pont thermique réalisées grâce à  
25 l'utilisation d'un matériau constitutif de conductivité thermique inférieure à 0,5 W/m.K.

Il répond ainsi à un impératif d'efficacité énergétique tout en présentant des avantages d'ordre logistique ou de manipulation puisqu'il ne recourt pas à des pièces supplémentaires pour apporter une fonction nouvelle.

30 La conductivité thermique du matériau des consoles est notamment au moins égale à 0,1 W/m.K.

Ce système de fixation sur ossature ne nécessite aucune colle. Il est particulièrement efficace avec des éléments isolants à base de laine isolante qui

est apte à absorber de l'humidité puis à la relarguer au fil des saisons, sans en être affectée dans sa nature et son intégrité, ni dans sa fonctionnalité isolante. Il peut s'agir de laine minérale, organique ou végétale, naturelle ou synthétique, notamment laine de verre, laine de roche, de laine de chanvre, laine de bois, lin, ouate de cellulose ... Il est à noter que le système accepte également des isolants cellulaires ou expansés tels que les mousses organiques ou minérales, telles que le polystyrène expansé ou extrudé, les polyuréthanes, polyisocyanurates, mousses phénoliques, mousse de verre...

10 Ce système est également compact, car les plaques de parement peuvent être fixées sur les profilés sans apparition d'une lame d'air dans le système.

De la laine isolante de relativement faible masse volumique, avantageusement de la laine de verre, peut être employée, comme il sera vu plus en détails dans la suite. Cette laine isolante est disponible sous une forme compactée, en rouleaux aisément transportables. De plus cet isolant n'est pas rigide mais, au contraire, compressible, ce qui permet le positionnement aisé de fils, gaines, câbles, tuyaux ou canalisations dans l'isolation. Après avoir déroulé le rouleau, la laine isolante peut être posée sous forme de lés.

Les plaques de parement sont également disponibles en dimensions réduites, par exemple 2500 x 1200 x 12,5 mm, auxquelles elles sont aussi aisément transportables.

Au sens de l'invention, le terme « console » désigne un moyen apte à assurer sur des durées de dizaines d'années la stabilité mécanique de l'ossature d'une façade.

25 Les consoles doivent assurer une rigidité et une résistance mécanique suffisantes, pour soutenir le poids de la façade, résister aux cycles de pression/dépression sous l'action du vent, et accompagner le cas échéant les déformations autorisées des composants de façade (dilatation, impacts). Selon l'invention elles peuvent être en matière plastique renforcée, ou équivalent, voire de préférence ininflammables.

30 Au sens de l'invention le terme « maintenu par » s'entend de façon usuelle comme « étant fixé grâce ou par l'intermédiaire de » mais aussi de façon étendue comme « étant tenu en place par ». Il s'applique ainsi tant aux profilés qui sont en

liaison mécanique avec les consoles, qu'aux éléments isolants qui viennent au contact des consoles et dont la position est limitée latéralement par ces dernières.

Les profilés, formant l'ossature de la façade, sont tenus par les consoles. Ils peuvent être en métal, en plastique renforcé ou en bois.

5 Bien que le système d'isolation de l'invention soit de préférence exempt d'une lame d'air, auquel cas les plaques de parement et les constituants de finition qui les recouvrent doivent être respirables vis-à-vis de l'humidité, la présence d'une lame d'air ne sort pas du cadre de l'invention.

10 Il est particulièrement pratique, conformément à l'invention, de fixer les profilés d'appui des plaques de parement à distance réglable de la paroi à isoler. On compense ainsi aisément d'éventuelles irrégularités de surface de cette paroi.

La position verticale des profilés est avantageuse dans le cas de façades ventilées, pour permettre une lame d'air continue sur l'ensemble de la façade, entre les profilés.

15 Ladite première partie sensiblement plane des consoles est bien entendu destinée à être mise en coïncidence avec la surface sensiblement plane de la paroi à isoler, notamment dans un plan sensiblement vertical.

20 La seconde partie des consoles, sur laquelle sont fixés les profilés, est inscrite dans tout plan non parallèle à la paroi à isoler, de préférence dans un plan sensiblement perpendiculaire. Elle peut notamment être horizontale, et servir alors en plus à supporter la laine isolante, ce qui permet de s'affranchir de la fixation de chevilles-étoiles, et donc de diminuer les coûts d'installation. Toutefois, elle est de préférence positionnée verticalement.

25 Une première partie d'un profilé est alors commodément mise partiellement en coïncidence avec une telle seconde partie verticale de console, sur laquelle on la fait glisser jusqu'à atteindre la distance voulue à la paroi, et l'on effectue la fixation par tout moyen.

Toutes les fixations dont il est question ici, que ce soient

- la fixation des consoles à la paroi à isoler, ou
- 30 - des profilés aux consoles, ou
- des plaques de parement aux profilés,

sont effectuées au moyen de vis ou équivalent (rivet, goujon), notamment associées dans le premier cas, à des chevilles introduites dans la paroi.

Conformément à ce qui précède, les consoles sont avantageusement sensiblement en L.

Avantageusement, les consoles comprennent un renforcement de la liaison entre ladite première et ladite seconde parties planes. Ce renforcement est de nature à assurer durablement le soutien et le maintien des charges verticales ou latérales constituées par le système d'isolation.

Selon une première conformation, ce renforcement consiste en une troisième partie plane reliant lesdites première et seconde et les coupant suivant deux segments de droites parallèles.

Selon une seconde conformation, ce renforcement consiste en une troisième partie plane perpendiculaire auxdites première et seconde.

Selon une troisième conformation, ce renforcement consiste en un ajout de matière tel qu'une surépaisseur, localisé dans la zone de liaison ou intersection de ladite première et ladite seconde parties planes. Notamment dans le cas d'une console en L, la surépaisseur peut être réalisée dans la partie en angle par le fait que l'épaisseur de la pièce suivant la bissectrice de l'angle est supérieure à l'épaisseur de chacune des parties planes de part et d'autre de l'angle.

De préférence, la seconde partie des consoles est dédoublée en formant une fente destinée à recevoir au moins une fraction d'extrémité de la première partie des profilés. Cette partie dédoublée de la console peut être doublement pré-percée en vue d'accueillir le moyen de fixation du profilé, tel que vis ou équivalent. Elle peut aussi être formée de manière à pincer la fraction de profilé reçue dans la fente. A cet effet, la largeur de la fente peut être prévue pour être très légèrement supérieure (de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre) à l'épaisseur de la première partie de profilé destinée à être reçue dans la fente. Un jeu latéral maximal de 1 à 2 dixièmes de millimètre de part et d'autre du profilé dans la fente est considéré comme satisfaisant pour permettre l'insertion et le réglage de la position du profilé. Ce jeu est de préférence réduit à zéro au niveau du bord libre de la console pour réaliser le pincement évoqué plus haut.

Dans un cas particulier, toute la partie plane de la console a la forme d'une plaque fendue en deux à une extrémité.

Cette fente décrit de préférence une symétrie de l'extrémité libre de la seconde partie des consoles. Une telle conformation est garante des meilleures propriétés mécaniques.

La fixation des profilés aux consoles est effectuée avantageusement au moyen de trois trous alignés ménagés respectivement dans les deux parois de ladite fente d'une part, et ladite première partie des profilés d'autre part, qui reçoivent le moyen de fixation (vis, goujon). Ce système procure la fixation la plus solide.

De préférence, les consoles de l'invention présentent une résistance en cisaillement (représentative dans l'état installé de la résistance au poids vertical porté par la console) minimale de 700 N, en particulier de 800 à 1400 N, et une résistance en traction (représentative dans l'état installé de la résistance aux forces de pression dues au vent transmises par la façade à la console) minimale de 2000 N, en particulier de 3000 à 3500 N.

Dans les essais mécaniques, réalisés sur une machine Instron 1185 à la vitesse de 4000 N/min, on observe

1) en cisaillement :

- à l'application d'une force de 730 N, un déplacement inférieur à 3 mm ;
- un cisaillement à l'application d'une force de 760 N, correspondant à un déplacement de 1,5 mm ;

2) en traction : une rupture de la pièce à l'application d'une force non inférieure à 4000 N.

Selon l'invention, lesdites consoles sont en un matériau de conductivité thermique au plus égale à 0,5 W/m.K. Elles constituent alors des rupteurs de pont thermique efficaces entre la paroi à isoler et la nouvelle façade constituée par les profilés et les plaques.

De préférence, les consoles sont en un matériau qui ne participe pas à l'entretien du feu, et présente une résistance à l'exposition directe au feu d'au moins cinq minutes (pas de dégradation notable après cinq minutes dans la flamme d'un bec bunsen). En cas d'incendie, la température peut passer de 20 à 1200 °C en dix minutes. Dans ces conditions, les consoles selon l'invention ont une tenue mécanique garantie d'au moins quinze minutes à partir du début de l'incendie.



Soumises à un feu de 30 kW (norme EN 13501), les consoles sont en parfait état après une minute, et ne présentent pas d'altération notable sur le plan mécanique après 5 min.

L'ensemble de la façade (consoles + profilés + plaques + enduit) a une tenue au feu d'une heure au moins.

Ce matériau est de préférence choisi parmi une résine époxy, polyester telle qu'isophtalique, ester vinylique, polyimide, phénolique, polyétheréthercétone, polyaryléthercétone, polysulfure de phénylène, polyarylsulfone, polyéthersulfone, silicone, phtalonitrile, seule ou en mélange de plusieurs d'entre celles-ci, et chargée notamment de fibres de verre, aramide ou carbone, ou encore d'additifs tels qu'ignifugeant.

Pour l'obtention des consoles, ce matériau peut être mis en œuvre notamment par extrusion, pultrusion ...

Les fibres citées renforcent mécaniquement le matériau.

La console tout en plastique/résine intègre en une seule pièce les fonctions mécaniques et thermiques (rupture du pont).

Elle réduit les risques de corrosion au niveau de la vis de fixation à la façade (en effet si la console était métallique, le contact de deux métaux différents est susceptible de démarrer et accélérer leur corrosion). Selon la présente réalisation préférée, au contraire, on peut choisir tout matériau pour les vis.

Dans une forme préférée de réalisation, la console présente au moins à proximité d'une de ses surfaces, une structure avec des fibres orientées principalement parallèlement à ladite surface, notamment dérivée d'un mat ou voile de fibres, imprégnées de résine synthétique. Ces fibres d'une longueur d'au moins quelques centimètres peuvent être introduites dans le composite sous forme d'un voile ou mat préimprégné avec une résine identique ou différente de la résine employée pour fabriquer la console. Cette structure est de préférence présente sur toute la périphérie de la pièce. Cette réalisation confère à la console une structure gainée en surface (au moins en partie) très favorable à la résistance mécanique des consoles et du système ainsi qu'à leur stabilité dimensionnelle. De préférence cette structure s'étend à partir d'une face de la console sur une distance de l'ordre de 1/10 de l'épaisseur de la partie plane correspondante.

La partie restante de la console est avantageusement renforcée de fibres généralement plus courtes que celles de la structure superficielle, typiquement d'une longueur de quelques millimètres.

Une telle console peut être obtenue par la technique de la pultrusion qui permet d'introduire dans une filière ou mat ou toute autre forme de renfort bi- ou tri-dimensionnel, en même temps que la filière est alimentée en résine ou composition plastique pour imprégner et/ou enrober le ou les éléments de renfort.

Les consoles sont dimensionnées pour résister aux arrachements dus aux vents les plus violents (2,1 kPa, coefficient de sécurité de 1,75 inclus, avec une déformation maximale de 3 mm), selon la norme NV 65 (Eurocode Vents) et aux cisaillements dus au poids de la façade jusqu'à 60 kg/m<sup>2</sup> de façade. Les solutions conformes à la présente invention ont un poids de 18 kg/m<sup>2</sup> à 30 kg/m<sup>2</sup> de façade. Il est précisé que la résistance en cisaillement des consoles définie ci-dessus se rapporte au poids de la surface de façade prise en charge par une seule console (donc à la répartition des consoles sur la façade).

Les éléments isolants sont avantageusement à base de laine minérale qui présente une masse volumique comprise entre 7 et 100 kg/m<sup>3</sup>, notamment au plus égale à 50 kg/m<sup>3</sup>, notamment comprise entre 7 et 50 kg/m<sup>3</sup> ou 7 et 40 kg/m<sup>3</sup>, par exemple de l'ordre de 10 à 30 kg/m<sup>3</sup>. C'est un produit isolant thermiquement et acoustiquement. Comme évoqué précédemment, il permet en plus un assèchement de la construction, il est apte à absorber et relarguer de l'humidité dans une certaine mesure, sans en être aucunement affecté.

Avantageusement, l'isolant a une conductivité thermique ( $\lambda$ ) de l'ordre de 30 à 40 mW/m.K, de préférence 30 à 35 mW/m.K.

C'est aussi un produit léger, compressible et notamment transportable sous forme compacte (rouleaux ...). On préfère tout particulièrement la laine de verre.

Avantageusement, les profilés du système d'isolation sont des profilés en T ou en L dont

- une partie de pied est destinée à être fixée en appui sur une partie sur une partie plane d'une console, à distance réglable d'une paroi à isoler, et

- une partie de tête constitue une surface plane d'appui d'une plaque de parement, la partie de tête comporte notamment une ou deux ailes de retour.

Le profilé en T ou en L comporte avantageusement une ou deux ailes de retour, de manière à maintenir la laine isolante, sans nécessiter l'emploi de chevilles-étoiles.

Les plaques de parement sont de préférence choisies parmi des plaques de plâtre, de ciment, ou de métal déployé nervuré, grillage métallique ou équivalent revêtu d'un enduit épais dans tous les cas, ou d'un enduit épais ou mince pour les plaques de plâtre ou de ciment.

Elles sont par exemple constituées de plaques de matériau minéral résistantes à l'humidité ou adaptées à l'usage en locaux humides, particulièrement répondant au classement H1. Elles peuvent notamment être à base d'un liant à prise hydraulique tel que plâtre et/ou ciment, et comprendre éventuellement des charges et/ou renforts notamment en matière synthétique sous forme de billes (polystyrène, argile expansée ...), fibres ...

Suivant une réalisation particulièrement préférée, elles sont essentiellement constituées de plaques légères perméables à la vapeur d'eau. Des produits essentiellement à base de matériau minéral incluant du gypse peuvent être employés à cet effet. Ils sont disponibles en dimensions de 2500 x 1200 x 12,5 mm notamment avantageuses pour le transport. Pour la finition de la façade, sur les plaques de parement, on peut mettre de manière connue en soi un revêtement de base, une grille de renfort, recouverts d'un enduit de finition.

Des exemples de produits utilisables selon l'invention sont disponibles dans le groupe Saint-Gobain : il s'agit notamment des plaques de plâtre commercialisées par la société Gyproc sous la marque enregistrée GlasRoc, ou des plaques de ciment commercialisées par la société Gyproc sous la marque enregistrée Placocem.

Selon une autre réalisation préférée, les plaques de parement sont constituées d'une feuille de métal déployé nervuré revêtu d'enduit épais (> 10 mm), en deux couches successives. Un exemple de métal déployé nervuré est commercialisé par la société Chabanne Bâtiment, sous la marque enregistrée

Nerplac. L'enduit épais peut être constitué de ciment, être respirant – vis-à-vis de l'humidité – par le fait que sa porosité est élevée.

L'invention a d'autre part pour objet une console comprenant une première partie plane d'appui et fixation à une paroi à isoler, et une seconde partie plane  
5 perpendiculaire à la première, d'appui, maintien et fixation à distance réglable de ladite paroi, de profilés, console essentiellement constituée en un matériau de conductivité thermique au plus égale à 0,5 W/m.K.

Selon d'autres caractéristiques préférées de cette console :

- 10 - elle est constituée en un matériau qui ne participe pas à l'entretien du feu, et présente une résistance à l'exposition directe au feu d'au moins cinq minutes (pas d'altération mécanique notable à l'exposition à un feu de 30 kW pendant cette durée) ;
- 15 - elle est en résine choisie parmi une résine époxy, polyester telle qu'isophthalique, ester vinylique, polyimide, phénolique, polyétheréthercétone, polyaryléthercétone, polysulfure de phénylène, polyarylsulfone, polyéthersulfone, silicone, phtalonitrile, seule ou en mélange de plusieurs d'entre celles-ci, et chargée notamment de fibres de verre, aramide ou carbone, ou encore d'additifs tels qu'ignifugeant ;
- 20 - elle est en matériau composite de résine renforcée de fibres, et présente au moins à proximité d'une surface une structure avec des fibres orientées principalement parallèlement à ladite surface, notamment dérivée d'un mat ou voile de fibres imprégné de résine ;
- 25 - la seconde partie plane est dédoublée en formant une fente, décrivant notamment une symétrie de l'extrémité libre de la seconde partie, destinée à recevoir au moins une fraction d'extrémité de la première partie des profilés.

L'invention sera mieux comprise à la lumière des dessins annexés dans  
lesquels

- 30 - la Figure 1 est une représentation générale en perspective du système d'isolation de l'invention vu « de l'intérieur », c'est-à-dire de la paroi à isoler ;
- la Figure 2 est une représentation schématique vue du dessus en coupe du système d'isolation de l'invention sur un mur endommagé.

L'isolation thermique et acoustique d'un mur extérieur non représenté sur la Figure 1 comprend essentiellement un matelas de laine de verre 1 et des plaques de parement minéral 2. La laine de verre 1 a une masse volumique de 23,5 kg/m<sup>3</sup>. Le matelas est disponible en rouleaux de 1200 mm de longueur (largeur d'un lé). Une fois déroulé et décomprimé le matelas existe en plusieurs épaisseurs, notamment 50, 80, 100, 120 et 140 mm.

Les plaques de parement minéral 2, commercialisées sous la marque enregistrée GlasRoc par la société Gyproc, ont pour dimensions 2500 x 1200 x 12,5 mm ; leur masse surfacique est de 9 kg/m<sup>2</sup>. Elles présentent de préférence un cœur résistant à l'eau, recouvert de chaque côté de renforcements de mats de verre noyés dans une couche de plâtre modifié au polymère, elle-même chaque fois recouverte avec adhésion d'un revêtement acrylique. Des plaques de parement de plâtre connues à cet effet sont décrites dans les brevets US 6 524 679 et WO 2007 004066.

Ces plaques sont faciles à couper et à mettre en œuvre, résistantes au choc, à l'eau tout en étant perméables à la vapeur. Elles supportent bien l'humidité.

Elles ne contiennent pas de papier, ni d'amidon qui pourrait favoriser le développement de moisissures.

Elles ont une bonne résistance au feu, une stabilité dimensionnelle en milieu humide meilleure que les panneaux de ciment, et une résistance en flexion relativement élevée (module de rupture supérieur à 12 MPa). De plus elles ne sont pas friables contrairement à la plupart des panneaux de ciment renforcés de fibres.

Elles sont significativement plus légères que des plaques de fibres-ciment de mêmes dimensions, dont la masse surfacique serait de l'ordre de 13 à 14 kg/m<sup>2</sup>.

Les plaques de parement 2 sont vissées aux profilés métalliques 5, au moyen de vis de métal galvanisé non représentées.

Comme mentionné précédemment, les plaques de parement 2 sont recouvertes avec adhésion d'un revêtement de base, d'une nappe en tissu ou grille, puis d'un enduit de finition.

Les joints entre les plaques de parement sont renforcés par du mortier et par une grille de renfort de 10 cm de large environ.

On notera que le système d'isolation est avantageusement monté sans lame d'air, c'est-à-dire que les plaques 2 sont appliquées directement contre la face exposée du matériau isolant 1. De la même manière la face arrière du matériau isolant est directement appliquée contre la paroi à isoler.

Cette construction est avantageuse eu égard à sa simplicité ; elle confère également une grande solidité à l'enveloppe ainsi réalisée dans la mesure où d'éventuelles distorsions lors d'impact sur les plaques de parement peuvent être évitées ou réduites.

Ceci s'obtient sans préjudice de l'intégrité des matériaux grâce à l'emploi de plaques de parement perméables à la vapeur d'eau.

Néanmoins, une lame d'air ventilée peut être mise en place par l'utilisateur final s'il le souhaite, ou dans le cas de l'emploi de métal déployé nervuré avec enduit de forte épaisseur, en lieu et place des plaques de plâtre ou ciment. En effet, un enduit de forte épaisseur a une respirabilité faible.

Dans la réalisation représentée dans les deux figures, le support et le maintien de l'isolation sont principalement assurés par la coopération de deux types d'éléments : des consoles 3 et des profilés métalliques 5.

La disposition des consoles et leur nombre au mètre-carré dépend de la charge de vent locale, aisément calculable par l'homme de l'art. Pour les zones de vents plus violents en Europe, on choisira par exemple une console tous les 1,50 m en hauteur et 0,60 m en largeur. Dans une réalisation préférée, l'espacement en largeur sera réduit à 0,40 m de façon à s'affranchir de l'utilisation de chevilles étoiles, et donc gagner du temps de pose : la laine minérale légère est alors directement maintenue par les montants verticaux, suffisamment resserrés. Pour une meilleure répartition des charges, les consoles sont disposées en quinconce, en alternant la position de la fixation murale de chaque côté du profilé, le long de celui-ci.

Les consoles 3 sont disposées tous les 1,20 m en hauteur et 0,60 m en largeur.

Les consoles 3 présentent une résistance en cisaillement de 700 N, en traction de 3000 N.

Chaque console 3 comprend

- une première partie sensiblement plane 31 destinée à une mise en appui sur la paroi à isoler, en général verticale, et
- une seconde partie sensiblement plane 32 perpendiculaire à la première 31 positionnée verticalement.

Elle est de forme en L, avec un profil dans l'angle tel que la quantité de matière dans cette zone réalise une épaisseur dans la direction de la bissectrice de l'angle supérieure à l'épaisseur des parties planes voisines.

La console 3 est fixée à la paroi au moyen d'une ou plusieurs vis ou d'un goujon 7 ou équivalent (dont un seul est représenté), eux-mêmes pouvant être associés à des chevilles introduites dans la paroi à isoler.

La seconde partie plane 32 de la console 3 est dédoublée de manière à former une fente 34 destinée à recevoir une partie de pied 51 d'un profilé 5 en T vertical. La forme de la fente 34 est adaptée à celle de la partie de pied 51 de sorte que

- l'enfoncement de cette dernière y soit réglable,
- et que cet enfoncement soit effectué avec une certaine résistance le cas échéant, la fente 34 pouvant alors être conformée pour accueillir la partie de pied 51 avec serrage.

Lorsque l'enfoncement est réglé comme souhaité, la fixation de la partie de pied 51 du profilé en T 5 à la console 3 est faite au moyen d'une vis 7 au moins, préférentiellement deux pour éviter les mouvements de rotation.

La console 3 est en résine isophtalique renforcée de fibres de verre et pultrudée avec un mat de fibres de verres longues (quelques centimètres) intégré à proximité de sa surface (d'un bord de la fente au bord de l'autre fente) sur une épaisseur d'environ 1 à 2 millimètres, et des fibres de verre courtes dans la masse de résine. Les épaisseurs des différentes parties planes 31, 32 de la console 3 sont comprises entre 5 et 15 mm, de préférence de l'ordre de 10 mm. Typiquement, la fente est réalisée avec une largeur de l'ordre de 2 mm avec un jeu de 0,2 à 0,5 mm, ce jeu étant nul au niveau du bord libre de la console.

C'est essentiellement un matériau difficilement combustible (répondant au classement A2 ou B des normes européennes). Ce matériau a une conductivité

thermique de 0,3 W/m.K, ce qui fait d'autre part de la console un rupteur de pont thermique.

Le profilé 5 en T est métallique.

La partie de tête 52 du T constitue la surface plane d'appui des plaques de  
5 parement 2.

Les plaques de plâtre peuvent ainsi être fixées sur les profilés en venant au contact de la surface de l'isolant sans formation de lame d'air.

La laine de verre 1 est maintenue par les ailes de retour 53 du profilé 5.

Le profilé métallique 5 peut aussi être en L, tout en gardant la plupart des  
10 fonctionnalités des profilés en T décrites précédemment. Un profilé en L est pratique pour délimiter toutes ouvertures : porte, baie, fenêtre ...

Dans le cas d'un mur fortement endommagé (Figure 2), la pose d'un isolant rigide traditionnel (polystyrène, laine de roche dense ...) nécessiterait de ravalier l'ensemble de la façade pour avoir une planéité acceptable.

15 Cette démarche longue et coûteuse peut être évitée ici :

- une console 3a est fixée sur le point le plus saillant de la façade, et le profilé 5a métallique en T est enfoncé au maximum dans la console 3a,
- les autres consoles 3b sont fixées sur le mur 0, et les profilés 5b sont plus ou moins enfoncés dans les consoles 3b, de façon à ce que tous  
20 les profilés 5a, 5b aient une planéité parfaite,
- les plaques sont ensuite vissées sur les profilés, puis recouvertes d'enduit.

Pour rattraper facilement des défauts de plusieurs cm, une cale non représentée peut être fixée sous les consoles 3. La cale sera préférentiellement  
25 un bloc de brique ou de béton, chevillé et/ou collé à l'aide de mortier sur le mur 0.

En référence aux figures 1 et 2, il n'est ni exclu, ni obligé dans le cadre de l'invention, que la laine minérale 1 soit fixée au mur 0 par tout moyen tel que cheville étoile ou équivalent.

Le système de fixation à la paroi décrit est fiable sans nécessiter de  
30 collage des éléments de l'isolation, mais en évitant au contraire d'employer des constituants qui bloquent le passage d'humidité.

L'usage des consoles formant rupteur de pont thermique assure que l'influence de l'ossature sur la valeur U (coefficient de transmission thermique



$U = 1/R_T$  où  $R_T$  est la résistance thermique totale de la paroi) représentant les pertes thermiques de la paroi est de moins de 3%, avantageusement de moins de 1%.

5 Le système d'isolation décrit est léger, d'un montage aisé et rapide, et a un comportement satisfaisant dans les conditions de vieillissement accéléré décrites dans l'ETAG 004 : aucune modification d'aspect, ni structurale n'est observée après les cycles chaleur/pluie et gel/dégel. Une résistance mécanique satisfaisante est conservée après ces sollicitations. Sa résistance à la perforation et aux impacts est également excellente.

**REVENDEICATIONS**

1. Système d'isolation de bâtiments par l'extérieur comprenant
  - des éléments isolants (1)
  - 5 - recouverts de plaques de parement (2), fixées sur
  - un ensemble de profilés (5) rapportés sur la paroi (0) à isoler, caractérisé en ce que les éléments isolants (1) et les profilés (5) sont maintenus par des consoles (3) comportant une première partie (31) sensiblement plane d'appui et fixation à la paroi (0) à isoler et une seconde
  - 10 partie (32) sensiblement plane, d'appui, maintien et fixation à distance réglable de ladite paroi (0), pour une première partie (51) sensiblement plane des profilés (5) qui comportent une seconde partie (52) sensiblement plane d'appui des plaques de parement (2), et les consoles (3) sont en un matériau de conductivité thermique au plus égale à 0,5 W/m.K.
- 15 2. Système d'isolation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les profilés (5) sont verticaux et la seconde partie (32) des consoles (3) est positionnée verticalement.
3. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la seconde partie (32) des consoles (3) est
- 20 dédoublée en formant une fente (34) destinée à recevoir au moins une fraction d'extrémité de la première partie (51) des profilés (5).
4. Système d'isolation selon la revendication 3, caractérisé en ce que la fente (34) décrit une symétrie de l'extrémité libre de la seconde partie (32) des consoles (3).
- 25 5. Système d'isolation selon la revendication 3, caractérisé en ce que la fixation des profilés (5) aux consoles (3) est effectuée au moyen de trois trous alignés respectivement dans les deux parois de la fente (34) et la première partie (51) des profilés.
6. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les consoles (3) présentent une résistance en
- 30 cisaillement minimale de 700 N et une résistance en traction minimale de 2000 N.
7. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les consoles sont en matériau composite de résine

renforcée de fibres, et présentent au moins à proximité d'une surface une structure avec des fibres orientées principalement parallèlement à ladite surface, notamment dérivée d'un mat ou voile de fibres imprégné de résine.

- 5 8. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la console (3) est en un matériau qui ne participe pas à l'entretien du feu, et présente une résistance à l'exposition directe au feu d'au moins cinq minutes.
- 10 9. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la console (3) est en résine époxy, polyester telle qu'isophtalique, ester vinylique, polyimide, phénolique, polyétheréthercétone, polyaryléthercétone, polysulfure de phénylène, polyarylsulfone, polyéthersulfone, silicone, phtalonitrile, seule ou en mélange de plusieurs d'entre celles-ci, chargée notamment de fibres de verre, aramide ou carbone, ou d'additifs tels qu'ignifugeants.
- 15 10. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments isolants (1) sont à base de laine minérale ayant une masse volumique au plus égale à  $50 \text{ kg/m}^3$ , de préférence comprise entre 7 et  $40 \text{ kg/m}^3$ .
- 20 11. Système d'isolation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les profilés (5) sont des profilés en T ou en L dont
  - une partie de pied (51) est destinée à être fixée en appui sur une partie plane (32) d'une console (3), à distance réglable d'une paroi (0) à isoler, et
  - une partie de tête (52) constitue une surface plane d'appui d'une
- 25 plaque de parement (2), la partie de tête comporte notamment une ou deux ailes de retour (53)
- 30 12. Console (3) comprenant une première partie plane (31) d'appui et fixation à une paroi (0) à isoler, et une seconde partie plane (32) perpendiculaire à la première (31) d'appui, maintien et fixation à distance réglable de ladite paroi (0), de profilés (5), console (3) essentiellement constituée en un matériau de conductivité thermique au plus égale à  $0,5 \text{ W/m.K}$ .
13. Console selon la revendication 12, caractérisée en ce qu'elle est constituée en un matériau qui ne participe pas à l'entretien du feu, et

présente une résistance à l'exposition directe au feu d'au moins cinq minutes.

14. Console selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce qu'elle est en résine choisie parmi une résine époxy, polyester telle qu'isophtalique, ester vinylique, polyimide, phénolique, polyétheréthercétone, polyaryléthercétone, polysulfure de phénylène, polyarylsulfone, polyéthersulfone, silicone, phtalonitrile, seule ou en mélange de plusieurs d'entre celles-ci, chargée notamment de fibres de verre, aramide ou carbone, ou d'additifs tels qu'ignifugeants.
15. Console selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisée en ce qu'elle est en matériau composite de résine renforcée de fibres, et présente au moins à proximité d'une surface une structure avec des fibres orientées principalement parallèlement à ladite surface, notamment dérivée d'un mat ou voile de fibres imprégné de résine.
16. Console selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que la seconde partie plane (32) est dédoublée en formant une fente (34), décrivant notamment une symétrie de l'extrémité libre de la seconde partie (32), destinée à recevoir au moins une fraction d'extrémité de la première partie (51) des profilés (5).

1/2

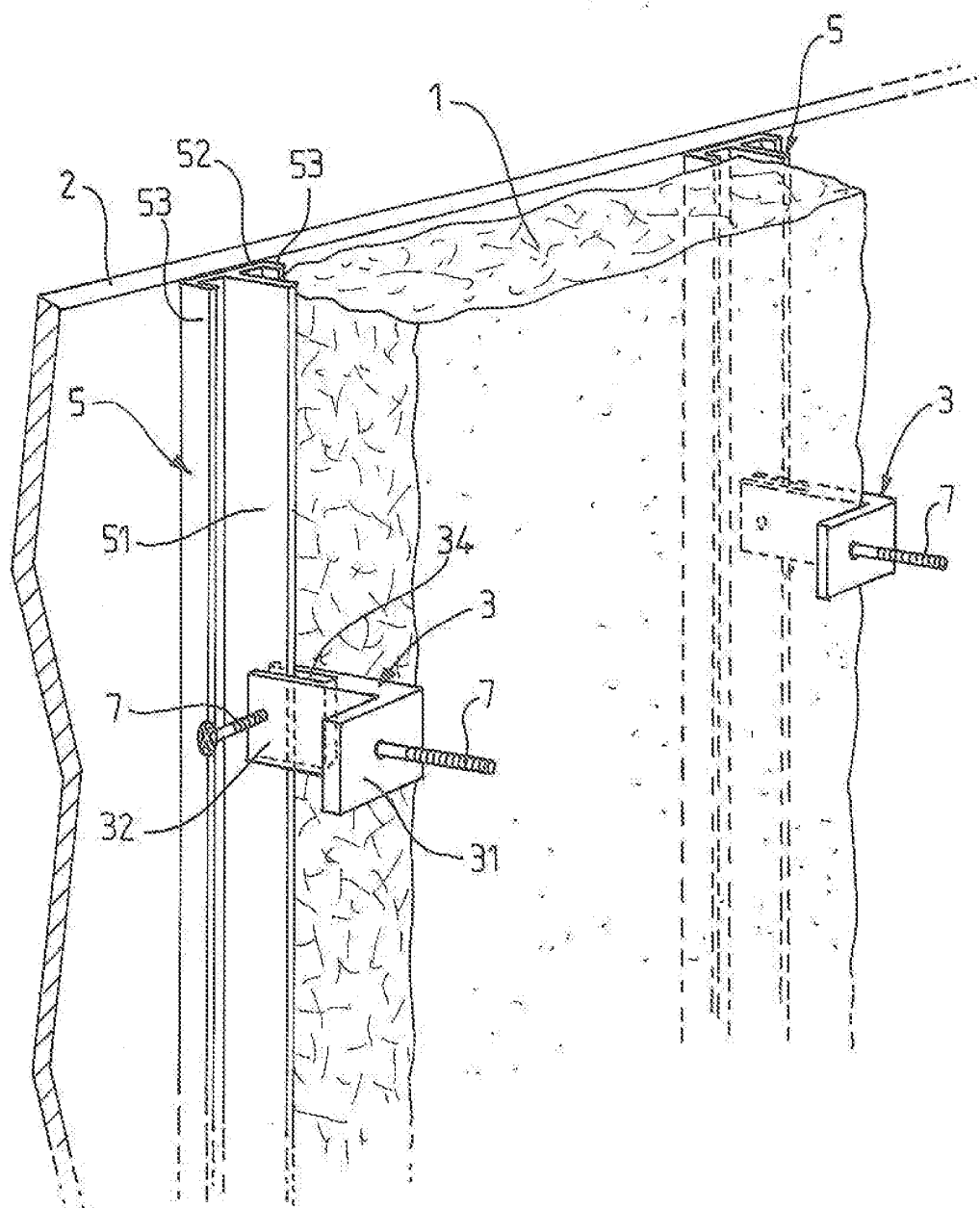


FIG.1

2/2

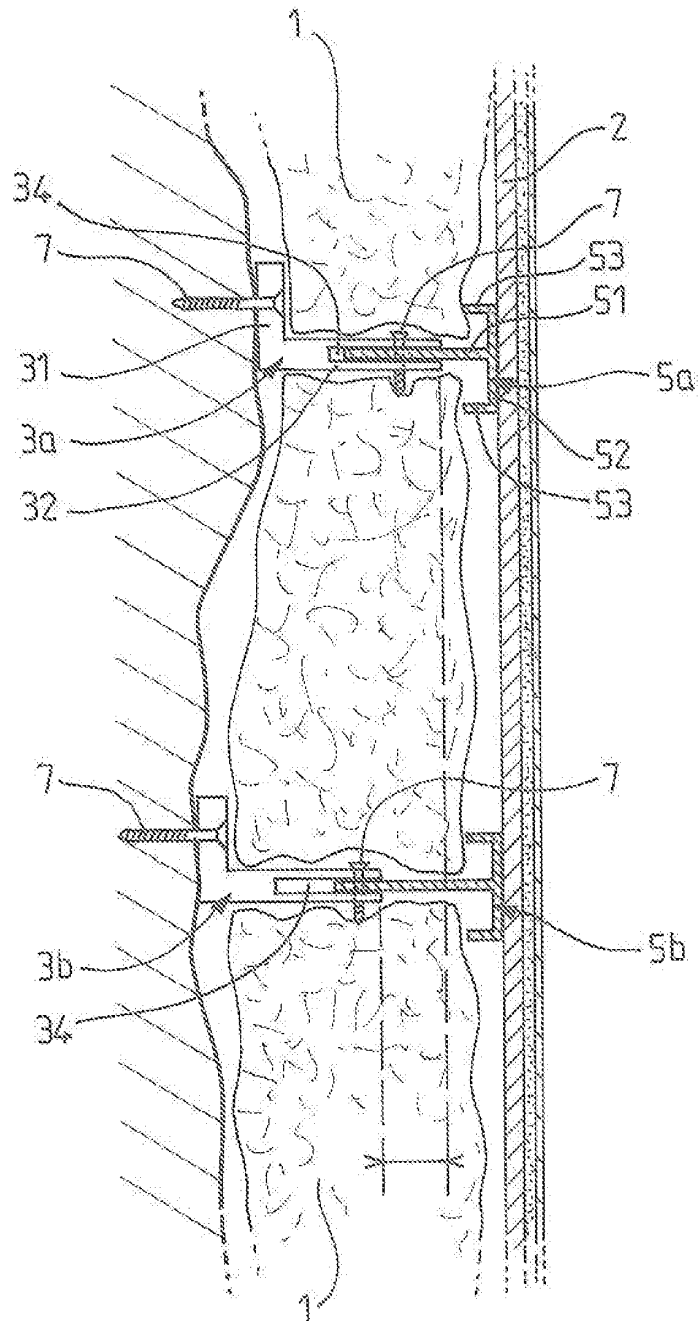


FIG. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 726049  
FR 0953536

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 32 35 979 A1 (DYNAMIT NOBEL AG [DE]) 29 mars 1984 (1984-03-29) * page 2, ligne 2-20; revendication 2; figures *	1,3-16	E04B1/88 E04C2/284
X	DE 101 49 664 A1 (MAGE GEHRING GMBH VOELKERMARKT [AT]) 13 juin 2002 (2002-06-13) * alinéas [0002], [0013], [0018], [0020]; figures *	1-16	
X	EP 1 205 613 A (KASSMANNHUBER PETER [AT]; MICK STEFAN MAG [AT]) 15 mai 2002 (2002-05-15) * alinéas [0013], [0017], [0018]; figure 2 *	12-16	
A		7	
A	FR 2 382 556 A (VKI RHEINHOLD & MAHLA AG [DE]) 29 septembre 1978 (1978-09-29) * figures 1,3 *	11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	DE 42 28 338 A1 (HOEPNER HANS DR [DE]) 28 octobre 1993 (1993-10-28) * le document en entier *	1-3,6-11	E04F E04B
X	DE 20 2004 021147 U1 (STEINER ERWIN [AT]) 11 janvier 2007 (2007-01-11) * le document en entier *	1-16	
X	EP 1 001 103 A (LORENTZ DORIS [DE]) 17 mai 2000 (2000-05-17) * alinéas [0016] - [0019]; figures 1,2 *	12-16	
E	FR 2 924 138 A (SAINT GOBAIN ISOVER SA [FR]) 29 mai 2009 (2009-05-29) * le document en entier *	1-16	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 janvier 2010		Hellberg, Jan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0953536 FA 726049**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-01-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3235979	A1	29-03-1984	AUCUN	
-----				
DE 10149664	A1	13-06-2002	AUCUN	
-----				
EP 1205613	A	15-05-2002	AT 412354 B	25-01-2005
			DE 50106095 D1	09-06-2005
-----				
FR 2382556	A	29-09-1978	BE 864371 A2	16-06-1978
			CH 627810 A5	29-01-1982
			DE 2708699 A1	07-09-1978
			NL 7801159 A	05-09-1978
-----				
DE 4228338	A1	28-10-1993	AUCUN	
-----				
DE 202004021147	U1	11-01-2007	AUCUN	
-----				
EP 1001103	A	17-05-2000	AUCUN	
-----				
FR 2924138	A	29-05-2009	AUCUN	
-----				