

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
17 septembre 2009 (17.09.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/112784 A1

(51) Classification internationale des brevets :

C03B 37/04 (2006.01) *C03C 25/10* (2006.01)
D04H 1/42 (2006.01) *C03C 25/14* (2006.01)
D04H 1/74 (2006.01) *C03B 37/10* (2006.01)
D04H 13/00 (2006.01)

F-75013 Paris (FR). **GILLES, Jérôme** [FR/FR];
Résidence Fresnes aux Renards, 1 Allée des Mésanges,
F-94240 L'hay les Roses (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2009/050327

(74) Mandataire : **SAINT-GOBAIN RECHERCHE**; 39
Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(22) Date de dépôt international :

27 février 2009 (27.02.2009)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

0851288 28 février 2008 (28.02.2008) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR]; 18 Avenue
d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
LETOURMY, Arnaud [FR/FR]; 11 bis rue de Soissons,
F-60200 Compiègne (FR). **DOUCE, Jérôme** [FR/FR];
135 Boulevard Magenta, F-75010 Paris (FR).
GOLETTA, Valérie [FR/FR]; 17 rue de Rungis,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : PRODUCT BASED ON MINERAL FIBRES AND PROCESS FOR OBTAINING SAME

(54) Titre : PRODUIT A BASE DE FIBRES MINERALES ET SON PROCEDE D'OBTENTION

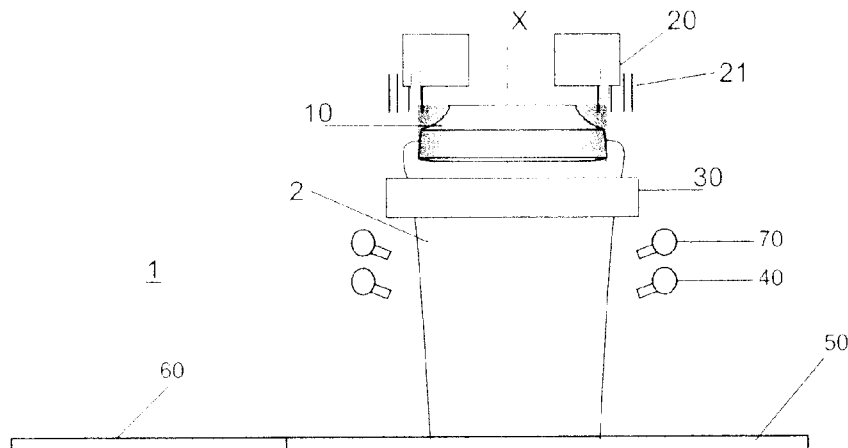


FIG. 1

(57) Abstract : A thermal insulation product based on mineral wool, characterized in that the fibres have a micronaire of less than 10 l/min, preferably less than 7 l/min and especially between 3 and 6 l/min, that the product includes infrared absorbent and/or reflective elements, and in that the product has a thermal conductivity of less than 30 mW/m.K.

(57) Abrégé : Produit d'isolation thermique à base de laine minérale,

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/112784 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h)

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

PRODUIT A BASE DE FIBRES MINERALES ET SON PROCEDURE D'OBTENTION

5

L'invention concerne les produits à base de laine minérale, telle que de la laine de verre, destinée à entrer notamment dans la composition de produits d'isolation thermique et éventuellement acoustique, plus particulièrement pour le doublage de parois et/ou de toitures.

10

Sur le marché de l'isolation, les fournisseurs souhaitent toujours proposer des produits de plus en plus performants en termes d'isolation thermique. La performance thermique d'un produit est généralement rendue par la connaissance de la conductivité thermique λ . On rappelle que la conductivité thermique λ d'un produit est la capacité du produit à se laisser traverser par un flux de chaleur; elle est exprimée en W/m.K. Plus cette conductivité est faible,

15

plus le produit est isolant, et meilleure est donc l'isolation thermique.

Sur le marché actuel, les produits à base de fibres minérales qui sont en laine de roche ou en laine de verre se placent entre 0,040 et 0,035 W/m.K, voire au mieux à 0,032 W/m.K. A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la

20

conductivité thermique est celle mesurée de façon conventionnelle à 10°C selon la norme ISO 8301.

D'autres solutions permettent d'obtenir une conductivité thermique de 0,032 W/m.K, voire même 0,031 W/m.K, mais il s'agit de produits totalement différents, tels qu'à base de polystyrènes expansés spéciaux. Or, l'invention se

25

place uniquement dans le domaine des produits à base de fibres minérales.

Les produits à base de laine minérale, en particulier de laine de verre, sont obtenus par un procédé connu de centrifugation interne associée à un étirage par un courant gazeux à haute température.

30

Ce procédé de formation de fibres consiste à introduire un filet de verre fondu dans un centrifugeur, encore appelé assiette de fibrage, tournant à grande vitesse et percé à sa périphérie par un très grand nombre d'orifices par lesquels le verre est projeté sous forme de filaments sous l'effet de la force centrifuge. Ces filaments sont alors soumis à l'action d'un courant annulaire d'étirage à

température et vitesse élevées qui est produit par un brûleur et qui longe la paroi du centrifugeur, courant qui les amincit et les transforme en fibres. Les fibres formées sont entraînées par ce courant gazeux d'étirage vers un dispositif de réception généralement constitué par une bande perméable aux gaz qui est associée à des moyens d'aspiration. Un liant nécessaire pour lier les fibres en un produit laineux est pulvérisé sur les fibres pendant qu'elles sont tirées vers le dispositif de réception. L'accumulation de fibres sur le dispositif de réception sous l'effet de l'aspiration fournit un tapis de fibres dont l'épaisseur peut varier selon le produit final à obtenir.

10 Ce procédé de transformation du verre en fibres est extrêmement complexe et requiert l'équilibrage d'un grand nombre de paramètres variables. En particulier, la pression du brûleur ainsi que la vitesse du gaz d'étirage jouent un rôle important dans l'optimisation de l'affinage de fibres. La conception de l'assiette de fibrage est également un facteur important.

15 Généralement, les fibres obtenues par centrifugation interne présentent un diamètre moyen de 3 μm correspondant à un micronaire de 3 sous 5 grammes, ou encore un diamètre moyen de 2 μm (micronaire de 2,8 sous 5 grammes).

On rappelle que la finesse des fibres est déterminée par la valeur de leur micronaire (F) sous 5 g. La mesure du micronaire appelée aussi " indice de finesse " rend compte de la surface spécifique grâce à la mesure de la perte de charge aérodynamique lorsqu'une quantité donnée de fibres extraites d'un matelas non ensimé est soumise à une pression donnée d'un gaz - en général de l'air ou de l'azote. Cette mesure est usuelle dans les unités de production de fibres minérales, est réalisée selon la norme DIN 53941 ou ASTM D 1448 et utilise un appareil dit " appareil micronaire ".

Toutefois un tel appareil présente une limite de mesure quant à une certaine finesse des fibres. Pour des fibres très fines, une finesse (« le micronaire ») peut être mesurée en l/min grâce à une technique connue et décrite dans la demande de brevet WO2003/098209. Cette demande de brevet concerne en effet un dispositif de détermination de l'indice de finesse de fibres comportant un dispositif de mesurage de l'indice de finesse, ledit dispositif de mesurage de l'indice de finesse étant pourvu d'une part, d'au moins un premier orifice relié à une cellule de mesure adaptée pour recevoir un échantillon constitué d'une

pluralité de fibres et d'autre part, d'un second orifice relié à un dispositif de mesurage d'une pression différentielle située de part et d'autre dudit échantillon, ledit dispositif de mesurage de la pression différentielle étant destiné à être relié à un dispositif de production d'écoulement de fluide, caractérisé en ce que le
5 dispositif de mesurage de l'indice de finesse comporte au moins un débitmètre volumétrique du fluide traversant ladite cellule. Ce dispositif donne des correspondances entre des valeurs « micronaire » et des litres par minute (l/mn).

A titre indicatif, on peut noter une relation de correspondance entre les valeurs micronaire et la valeur du diamètre moyen de l'échantillon de fibres.
10 Globalement, une valeur micronaire d'environ 12 l/mn correspond à un diamètre moyen de 2,5 à 3 μm , une valeur de 13,5 l/mn correspond sensiblement à un diamètre moyen de 3 à 3,5 μm , et enfin 18 l/mn à environ 4 à 5 μm .

Des fibres fines d'environ 3 μm de diamètre moyen ont été réalisées pour certaines applications.

15 En particulier pour obtenir des voiles de verre de quelques millimètres d'épaisseur en vue de réaliser des filtres aérosols ou des séparateurs de batterie, le document WO 99/65835 propose un dispositif par centrifugation interne qui autorise ainsi l'obtention de fibres d'environ 3 μm de diamètre. Le dispositif de ce document comprend une assiette de centrifugation dotée d'orifices qui sont
20 rassemblés en rangées, au moins deux rangées adjacentes ayant des orifices de diamètres différents et la hauteur de formation des fibres par l'assiette de centrifugation est inférieure ou égale à 35 mm. Mais ce type d'application pour filtres utilisant en outre des produits de très faible épaisseur, est très éloigné de l'application à des produits isolants thermiquement, et ne fait nullement référence
25 à la notion de conductivité thermique.

Pour une autre application, en vue de produits d'isolation, on connaît du document EP1370496 un dispositif par centrifugation interne qui fournit des fibres fines dont le diamètre moyen n'est pas supérieur à 3,5 micromètres, avec 2,1 μm comme plus bas diamètre moyen obtenu. Dans ce but, le brûleur de ce dispositif
30 présente certaines spécificités en combinaison avec une configuration particulière de l'assiette de centrifugation. L'assiette comprend ainsi au moins deux zones annulaires dont le nombre d'orifices par unité de surface est différent d'une valeur supérieure ou égale à 5 %, la distance entre les centres des orifices les plus

proches voisins d'une même zone annulaire étant sensiblement constante sur l'ensemble d'une même zone annulaire, et cette distance variant d'une zone à une autre d'au moins 3 %, en étant décroissante du haut vers le bas de l'assiette en position de centrifugation.

5 Un tel dispositif qui engendre des fibres plus fines améliore la conductivité thermique des produits obtenus pour une densité équivalente à celle des produits usuels. L'exemple donné dans ce document est un produit d'épaisseur 80 mm qui fournit à faible densité (9 kg/m^3) une conductivité assez bonne de $41,2 \text{ W/m.K}$.

Toutefois, on souhaite toujours améliorer la conductivité thermique d'un
10 produit afin d'atteindre une performance d'isolation satisfaisante sans pour autant utiliser une épaisseur trop élevée. En effet, en fonction de la conductivité thermique du matériau constituant le produit, on doit adapter l'épaisseur du produit pour fournir une performance, qui s'exprime par une résistance thermique (notée R) la plus élevée possible.

15 Il est clair qu'avec le produit décrit dans le document précédent EP1370496, la volonté d'augmenter la résistance thermique conduirait à augmenter de manière significative l'épaisseur du produit ce qui ne serait pas compatible avec certaines applications d'isolation de bâtiment.

L'invention a donc pour but de proposer un produit d'isolation thermique à
20 base de fibres minérales qui présente des propriétés améliorées d'isolation thermique de sorte qu'il puisse être utilisé dans des épaisseurs raisonnables pour l'application bâtiment à laquelle ce produit est destiné, ce produit présentant la propriété d'être fortement compressible en étant apte à recouvrir son épaisseur nominale, et pouvant de préférence se présenter sous forme de rouleau.

25 Selon l'invention, le produit d'isolation thermique qui est à base de laine minérale, est caractérisé en ce que les fibres présentent un micronaire inférieur à 10 l/mn , notamment d'au plus 9 l/mn , de préférence inférieur à 7 l/mn , notamment compris entre 3 et 6 l/mn , le produit comporte des éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge, et en ce que le produit présente une conductivité
30 thermique inférieure à 30 mW/m.K .

Le produit se caractérise ainsi par un diamètre moyen des fibres inférieur à $2 \mu\text{m}$, voire même inférieur à $1 \mu\text{m}$.

Il s'est avéré selon l'invention que, pour une application spécifique d'isolation thermique, on a réussi à fabriquer un produit renfermant des fibres encore plus fines que dans l'art antérieur, avec une structure telle que le produit se caractérise par une conductivité thermique encore meilleure que dans l'art antérieur. Les éléments réfléchissant et absorbant l'infrarouge sont destinés à ne pas transmettre la chaleur arrivant sur le produit pour abaisser ainsi le flux de chaleur traversant le produit, ce qui diminue alors la conductivité thermique du produit.

Le produit de l'invention permet incontestablement d'obtenir des performances d'isolation thermique améliorées, et fournit également par la finesse de ses fibres un produit plus doux, agréablement manipulable.

Selon une caractéristique, la densité du produit est d'au plus 35kg/m^3 , de préférence entre 20 et 30kg/m^3 .

Avantageusement, les fibres sont essentiellement, notamment dans une proportion d'au moins 75 %, sensiblement parallèles aux grandes extensions du produit présentant plutôt une forme sensiblement parallélépipédique rectangle. On entend par sensiblement parallèle, une disposition parallèle à plus ou moins 30° près. Cet agencement parallèle des fibres s'oppose ainsi à la transmission de chaleur à travers l'épaisseur du produit (perpendiculairement auxdits plans). On minimise la proportion de fibres orientées selon l'épaisseur du produit, conduisant de ce fait à éviter le phénomène de transmission de chaleur via les passages d'air ménagés entre ces fibres sous forme de cheminées.

La structure est une structure à base laine minérale composée de fibres, en particulier de verre, liées entre elles par un liant, et comporte des éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge dans une proportion d'au moins 0,5 %, notamment comprise entre 1 et 10 % en poids du produit, en particulier entre 1 et 6 %, de préférence entre 2 et 6 %.

Il est souhaitable en vue de la destination du produit d'ajouter des additifs usuels du type huileux pour capturer la poussière, du type antistatique ou du type hydrofugeant tel que le silicone.

Les éléments réfléchissants et/ou absorbants sont par exemple des particules métalliques telles que de l'aluminium, éventuellement d'un autre métal tel que argent, cuivre, or, ou alliage métallique, tel que de l'acier. Ces particules

peuvent être choisies parmi des pigments métalliques hydrodispersibles qui sont disponibles dans le commerce.

La dimension des éléments réfléchissants et/ou absorbants est comprise entre 5 et 25 μm .

5 Selon une autre caractéristique, l'épaisseur du produit est d'au moins 30 mm, notamment de 40 à 150 mm selon l'application souhaitée et la résistance thermique désirée.

Le produit de densité ne dépassant pas 35 kg/m^3 se présente avantageusement sous forme de rouleau.

10 Par sa faible densité et en lui fournissant une épaisseur adéquate, le produit est apte à être fortement comprimé, en particulier pour faciliter ses conditions de transport, et apte à recouvrer son épaisseur nominale lorsqu'il est prêt à être utilisé dans sa destination finale.

Le produit est utilisé plus particulièrement pour le doublage des parois
15 et/ou des toitures dans le bâtiment.

Ce produit isolant thermiquement peut également être intégré à un système d'isolation acoustique.

Le produit est de préférence à base de fibres de verre, la proportion d'infiltrés n'excédant pas 1 % pour limiter encore mieux les transferts thermiques.

20 Le verre est de préférence du verre borosilicocalcique, avec du bore dans une proportion inférieure à 10 % du poids de la composition verrière, et de préférence comprise entre 4 et 7 %.

Le produit de l'invention est plutôt obtenu par un procédé de fibrage par centrifugation interne, au moyen d'une installation de fibrage qui présente des
25 paramètres de fibrage adaptés pour fournir des fibres à l'indice de finesse souhaité, et par pulvérisation sur les fibres d'une solution incluant les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge.

Selon l'invention, le procédé de fabrication de laine minérale est pourvu d'une installation qui comporte un dispositif par centrifugation interne comprenant
30 un centrifugeur apte à tourner autour d'un axe X, notamment vertical et dont la bande périphérique est percée d'une pluralité d'orifices pour délivrer des filaments d'un matériau fondu, un moyen d'étirage gazeux à haute température sous forme d'un brûleur annulaire qui assure l'étirage des filaments en fibres, et

est caractérisé en ce qu'il consiste à déposer sur les fibres des éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge.

Selon une caractéristique, l'installation comporte une couronne pourvue d'une pluralité de trous par lesquels est pulvérisée une solution comprenant les
5 éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge.

Les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge sont par exemple des particules métalliques du type aluminium.

Ces éléments peuvent être distribués séparément ou non du liant projeté habituellement sur les fibres.

10 Selon une autre caractéristique, le procédé consiste à régler une combinaison de paramètres qui sont au moins, la pression du brûleur entre 450 et 750 mm CE, la rotation du centrifugeur à une vitesse supérieure à 2000 tours/minute, et la tirée de fibres par jour et par orifice du centrifugeur à au plus 0,5 kg, et de préférence à au plus 0,4 kg.

15 Pour une même configuration de centrifugeur selon l'invention, la pression du brûleur est ainsi de 500 mm CE (colonne d'eau), et d'au plus 750 mm CE, pour engendrer par exemple des fibres de micronaire de 5,5 l/mn, et respectivement de 3,4 l/mn. Ces valeurs de pression n'engendrent pas trop de turbulence, et permettent un empilement régulier des strates de fibres sur le tapis de réception
20 et fournissent une fibre qui est très avantageusement un peu plus longue.

Selon une caractéristique, le procédé de l'invention est tel que le débit du matériau fondu arrivant dans le centrifugeur est inférieur à 18 tonnes/jour pour un centrifugeur présentant un nombre d'orifices d'au moins 32000, et selon de préférence une combinaison d'un débit d'au plus 14 tonnes/jour et d'un nombre
25 d'orifices pour le centrifugeur d'au moins 36000.

Le diamètre des assiettes est compris entre 200 et 800 mm, et de préférence égale à 600 mm.

Généralement, les assiettes qui présentent des diamètres de 600 mm n'excèdent pas 32000 orifices. L'invention fournit par contre une assiette dont le
30 nombre d'orifices est sensiblement plus important que dans l'art antérieur augmentant le nombre d'orifices par unité de surface. La hauteur de la bande de perçage de l'assiette n'excède de préférence pas 35 mm.

Le centrifugeur contient deux zones annulaires ou plus superposées l'une à l'autre, les orifices du centrifugeur présentant d'une zone à une autre des rangées d'orifices de diamètre différent et le diamètre par rangée annulaire étant décroissant du haut vers le bas de la bande périphérique de l'assiette en position
5 de centrifugation. Le diamètre des orifices est compris entre 0,5 et 1,1 mm.

Selon encore une autre caractéristique, la distance entre les centres des orifices voisins de la même zone annulaire est constante ou non dans toute une zone annulaire, et cette distance varie d'une zone à l'autre d'au moins 3 % ou même d'au moins 10 % et diminue du haut vers le bas de la bande périphérique
10 de l'assiette en position de centrifugation, avec en particulier une distance comprise entre 0,8 mm et 2 mm.

Le procédé de l'invention fournit ainsi par l'introduction d'éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge et par les réglages, essentiellement de la pression du brûleur, de la vitesse de rotation de l'assiette de centrifugation, et
15 de manière non attendue de la tirée de matériau fondu par orifice et par jour de l'assiette de centrifugation, un produit dont les fibres sont particulièrement fines, selon un micronaire inférieur à 10 l/mn, avec pour plus de 65% des fibres un diamètre moyen inférieur à 1 μ m, accompagné d'une conductivité thermique inférieure à 30 mW/m.K, ce que ne propose pas l'art antérieur.

En outre, pour contribuer à l'abaissement conséquent de la conductivité thermique, le procédé de l'invention réalise un agencement des fibres le plus à plat possible, c'est-à-dire selon une disposition des fibres qui est parallèle aux
20 grandes extensions du produit.

Cet arrangement est en particulier obtenu par des caractéristiques relatives à la réception et à l'évacuation des fibres par un convoyeur prolongeant le tapis de réception. A cet effet, le procédé de l'invention consiste à régler la vitesse de défilement d'un convoyeur abouté au tapis de réception, supérieure à la vitesse de défilement dudit tapis de réception, notamment de plus de 10 % et de préférence d'au moins 15 %.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention vont à présent être décrits plus en détail en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 illustre une vue schématique en coupe verticale d'une installation de fibrage selon l'invention;

- La figure 2 illustre une vue schématique en coupe verticale du dispositif de fibrage de l'installation ;

La figure 1 représente de façon schématique une vue en coupe transversale et selon un plan vertical d'une installation 1 de formation de matelas de laine minérale.

L'installation 1 comporte de manière connue d'amont en aval, ou de haut en bas selon le sens d'écoulement de la matière étirable à l'état fondu, un dispositif de centrifugation interne 10 qui délivre des filaments d'une matière étirable, un dispositif d'étirage 20 délivrant un courant gazeux qui transforme les filaments en fibres qui tombent sous la forme d'un voile 2, un inducteur 30 annulaire situé sous le dispositif de centrifugation 10, un dispositif d'amenée de liant 40, un tapis de réception 50 des fibres sur lequel s'accumulent les fibres pour constituer le matelas. Le matelas est ensuite acheminé vers une étuve pour la cuisson des fibres et du liant au moyen d'un tapis de convoyage 60 qui prolonge dans un même plan le tapis de réception 50.

Selon l'invention, l'installation comporte un dispositif de pulvérisation 70 d'éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge qui se présente sous forme d'une couronne pourvue de trous de pulvérisation et disposée sous le dispositif de centrifugation 10 et l'inducteur 30 et en amont du dispositif d'amenée de liant 40.

En variante, le dispositif de pulvérisation pourrait être le dispositif d'amenée de liant, le liant comprenant les éléments réfléchissant et absorbant l'infrarouge.

Les éléments réfléchissants et absorbants sont sous forme de particules métalliques, du type aluminium. Les particules présentent par exemple une dimension moyenne de 10 à 18 μm . Elles présentent des dimensions supérieures à 2 μm , typiquement comprises entre 5 à 25 μm .

La figure 2 illustre plus en détail les dispositifs 10, 20 et 30 de l'installation de fibrage.

Le dispositif de centrifugation 10 comporte un centrifugeur 11, encore appelé assiette de fibrage, tournant à grande vitesse, sans fond dans sa partie inférieure, et percé au niveau de sa paroi périphérique 12 par un très grand nombre d'orifices par lesquels la matière fondue est projetée sous forme de filaments sous l'effet de la force centrifuge.

Le centrifugeur 11 sans fond est fixé à un moyeu en prise sur un arbre creux 13 de rotation selon un axe X monté vertical, l'arbre étant entraîné par un moteur non représenté.

Un panier 14 à fond plein est associé au centrifugeur en étant agencé à l'intérieur du centrifugeur de façon que son ouverture soit disposée en regard de l'extrémité libre de l'arbre creux 13 et que sa paroi 15 soit sensiblement éloignée de la paroi ou bande périphérique 12.

La paroi cylindrique 15 du panier est percée d'un petit nombre d'orifices 16 relativement gros, par exemple d'un diamètre de l'ordre de 3 mm.

Un filet de verre fondu alimente le centrifugeur en passant par l'arbre creux 13 et s'écoule dans le panier 14. Le verre fondu, par passage au travers des orifices 16 du panier, est alors distribué sous forme de filets primaires 16a et dirigés vers l'intérieur de la bande périphérique 12 d'où ils sont expulsés au travers des orifices 17 de l'assiette sous l'effet de la force centrifuge sous forme de filaments 17a.

Le dispositif d'étirage 20 est constitué d'un brûleur annulaire qui délivre un courant gazeux à température et vitesse élevées en longeant la paroi 12 du centrifugeur. Ce brûleur sert à maintenir la température élevée de la paroi du centrifugeur et contribue à l'amincissement des filaments pour les transformer en fibres.

Le courant gazeux d'étirage est généralement canalisé au moyen d'une nappe gazeuse froide enveloppante. Cette nappe gazeuse est produite par une couronne de soufflage 21 entourant le brûleur annulaire. Froide, elle permet de plus d'aider au refroidissement des fibres dont la résistance mécanique est ainsi améliorée par un effet de trempe thermique.

L'inducteur annulaire 30 chauffe le dessous du dispositif de centrifugation pour aider au maintien de l'équilibre thermique de l'assiette 11.

Le dispositif d'amenée de liant 40 est constitué d'une couronne au travers de laquelle s'écoule le voile de fibres 2. La couronne comporte une multiplicité de buses arrosant de liant le voile de fibres. De manière usuelle, le liant qui participe à la cohésion de fibres entre elles comporte des agents anti-poussière du type huileux, et des agents antistatiques.

La matière minérale que l'on transforme en fibre est généralement du verre.

Tout type de verre transformable par le procédé dit de centrifugation interne peut convenir. Toutefois, il est préféré selon l'invention un verre borosilicocalcique pour lequel la proportion de bore est inférieure à 10%,
5 notamment comprise entre 2 et 9%, de préférence entre 4 et 7%.

Selon l'invention, l'obtention de fibres fines est réalisée par les réglages de différents paramètres que sont en particulier :

- la pression du brûleur 20 ;
- 10 - la vitesse de rotation de l'assiette 11 ;
- la tirée de fibres que fournit par jour chaque orifice 17 de l'assiette.

Le brûleur annulaire 20 est de conception standard. La température du jet gazeux à sa sortie est comprise entre 1350 et 1500°C, de préférence aux environs de 1400°C.

15 Selon l'invention, la pression du brûleur est réglée entre 450 et 750 mm CE (on rappelle que 1 mmCE = 9,81 Pa) pour engendrer un jet gazeux d'étirage le mieux adapté à la finesse des fibres souhaitée, en combinaison avec les autres paramètres précités. Si de manière usuelle, la pression d'un brûleur est de 500 mm CE, on peut choisir selon l'invention d'augmenter la pression pour
20 amincir les fibres, ce qui demande toutefois davantage d'énergie. Un compromis entre les différents paramètres cités plus haut est à réaliser pour obtenir le produit souhaité en fonction des facteurs économique et énergétique entrant en ligne de compte.

Selon l'invention, la vitesse de rotation de l'assiette est plus rapide que
25 celle usuelle de 1900 tours par minute (tr/mn). L'assiette de l'invention tourne à une vitesse supérieure à 2000 tr/mn, par exemple à 2200 tr/mn.

Selon l'invention, la tirée de fibres par orifice d'une assiette est d'au plus 0,5 kg par jour, et de préférence n'excède pas 0,4 kg/jour. La tirée de fibres par jour et par orifice correspond au débit de matière fondue traversant chaque orifice
30 par jour.

Cette tirée est bien entendue liée au débit de matière fondue délivrée en amont du centrifugeur et au nombre d'orifices percés dans le centrifugeur. Selon l'invention, le débit de matière fondue n'excède pas 19 tonnes par jour (t/jour), et

de préférence n'excède pas 14t/jour. Comparativement, la tirée usuelle d'un four délivrant du verre fondu est généralement de l'ordre de 23 à 25 tonnes par jour. Quant à l'assiette, elle comporte au moins 32000 orifices, de préférence au moins 36000 orifices, donc un nombre supérieur à celui d'une assiette standard qui est
5 généralement de 31846.

L'assiette de centrifugation présente un diamètre préférentiel de 600 mm, mais pourrait être de 400 mm ou de 800 mm en adaptant en conséquence le nombre d'orifices et la tirée de matière fondue délivrée. L'assiette contient deux zones annulaires ou plus superposées l'une à l'autre, chaque zone étant pourvue
10 d'une ou de plusieurs rangées annulaires d'orifices. Quelques caractéristiques particulières relatives à l'assiette peuvent par ailleurs aider à l'obtention de fibres fines.

La hauteur de bande de perçage de l'assiette, hauteur sur laquelle s'étalent les orifices, n'excède pas 35 mm.

15 Les orifices de l'assiette présentent d'une zone à une autre des rangées d'orifices de diamètre différent et le diamètre par rangée annulaire étant décroissant du haut vers le bas de la bande périphérique de l'assiette en position de centrifugation. Le diamètre des orifices est compris entre 0,5 et 1,1 mm.

La distance entre les centres des orifices voisins de la même zone
20 annulaire est constante ou non dans toute une zone annulaire, cette distance varie d'une zone à l'autre d'au moins 3 % ou même d'au moins 10 % et diminue du haut vers le bas de la bande périphérique de l'assiette en position de centrifugation, avec en particulier une distance comprise entre 0,8 mm et 2 mm.

Selon l'invention, le liant distribué par la couronne 40 est avantageusement
25 dosé inférieur à 8 %, et de préférence n'excédant pas 5% pour réaliser un produit apte à être roulé.

Avec le liant est distribué un additif réfléchissant les infra-rouges, sous la forme de particules métalliques telles que de l'aluminium. Les particules peuvent être incorporées au liant, ou amenées dans une phase aqueuse séparée
30 pulvérisée sur les fibres à proximité du liant. Les particules sont présentes à hauteur de 0,5 à 2% en poids par rapport au poids des fibres. De telles particules se combinent tout particulièrement aux fibres obtenues ci-dessus pour conférer

un abaissement de la conductivité thermique λ dans des gammes de densité de produit peu élevées, typiquement de 30 kg/m³ ou moins.

Enfin, l'abaissement de la conductivité thermique λ peut aussi être lié à l'arrangement des fibres dans le matelas. Une majorité supérieure à 75 %, voire même supérieure à 85 %, est disposée de manière sensiblement parallèle aux grandes extensions du produit. A cette fin, la vitesse de déplacement du tapis de convoyage 60 est selon l'invention plus rapide que la vitesse du tapis de réception 50, selon une proportion supérieure à 10 %, et de préférence au moins égale à 15 %.

10 Ce changement de vitesse avec accélération amène les fibres à se disposer le plus à plat possible dans le plan de défilement des tapis, en s'orientant donc parallèlement aux plus grandes extensions du matelas de fibres obtenu.

On présente ci-après un exemple de produit de l'invention obtenu conformément au procédé de l'invention. L'installation comporte une assiette de fibrage de 600 mm et 36000 orifices, avec un agencement et un diamètre des orifices tels que décrits plus haut. La tirée par orifice et par jour est de 0,4 kg. La vitesse de rotation de l'assiette est de 2200 tr/mn. La pression du brûleur est de 500 mm CE. La vitesse du convoyeur 60 est 15 % plus rapide que celle du tapis de réception. Des particules d'aluminium de diamètre moyen 12 μ m sont appliquées sur les fibres au moyen d'une dispersion aqueuse, avec un dosage de 2% en poids d'aluminium par rapport aux fibres. Le produit obtenu présente les caractéristiques suivantes:

- indice de finesse des fibres de 5,5 l/mn,
- 25 -conductivité thermique de 29,6 mW/m.K, mesurée à 10°C selon la norme ISO 8301
- densité de 30 kg/m³
- teneur en liant de 5% en poids du produit,
- épaisseur de 45mm,
- 30 -les fibres sont à plus de 80% sensiblement parallèles aux grandes extensions.

La détermination de l'orientation des fibres est effectuée de la manière suivante : on prélève dans le produit plusieurs éprouvettes parallélépipédiques (notamment au moins 6) de même taille, d'épaisseur identique à l'épaisseur du produit. La

découpe est réalisée au moyen d'un instrument tranchant tel qu'une lame produisant une découpe nette sans entraînement des fibres dans la direction de découpe, ne dénaturant ainsi pas l'agencement des fibres formant le produit avant découpe. Chaque éprouvette est observée selon sa tranche, la surface observée est divisées en surfaces unitaires de petites dimensions, et les fibres sont détectées visuellement dans chaque unité de surface, et l'on relève l'angle formé par la direction des fibres par rapport à une direction horizontale parallèle à une grande extension du produit et l'on calcule l'angle moyen dans chacune des surfaces. Un outil de capture d'image couplé à un logiciel de traitement d'image peut être utilisé à cet effet. Pour chaque éprouvette, on détermine ainsi la fraction de fibres présentant un angle d'orientation s'inscrivant dans un secteur angulaire donné. Puis on fait la moyenne des données de chaque éprouvette pour exprimer l'orientation des fibres dans le produit. Dans cet exemple, on a déterminé que 80% des relevés d'angles se trouvaient dans le secteur 0° - 30° et 150° - 180° (fibres horizontales), alors que 15% des relevés d'angles se trouvaient dans le secteur 30° - 60° et 120° - 150° (fibres obliques) et 5% des relevés d'angles se trouvaient dans le secteur 60° - 90° et 90° - 120° (fibres verticales).

En l'absence des particules d'aluminium, la conductivité thermique du produit est de 30,2 mW/m.K. L'invention permet ainsi de réaliser un abaissement de plus de 0,5 mW/m.K.

La conductivité peut encore être abaissée en ajustant la composition du verre, avec un verre riche en bore notamment. Le produit obtenu dans les mêmes conditions avec 2% en poids d'aluminium présente une conductivité thermique de 29,4 mW/m.K.

Par conséquent, l'intégration d'éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge dans les fibres produites et la configuration de l'installation de fibrage selon plusieurs caractéristiques spécifiques, liées surtout à la rotation de l'assiette de fibrage, au brûleur, à la tirée de fibres, et complémentaires liées au tapis de réception et au convoyeur le suivant, ont permis de manière non évidente de fournir le produit d'isolation thermique de l'invention qui jusque là n'existait pas.

Le produit de l'invention par ses fibres très fines engendre l'avantage d'un toucher plus doux, rendant sa manipulation bien moins incommode.

Le produit par sa conductivité thermique bien abaissée procure une isolation thermique encore plus performante et permet d'atteindre un niveau de résistance thermique optimal dans des épaisseurs raisonnables.

Enfin, le produit de l'invention par sa densité d'au plus 30 kg/m^3 peut se
5 présenter sous forme de rouleau et/ou peut être comprimé, est ainsi aisément transportable et manipulable pour être facilement découpé et mis en place comme voulu contre des parois à isoler.

REVENDICATIONS

1. Produit d'isolation thermique à base de laine minérale, caractérisé en ce que les fibres présentent un micronaire inférieur à 10 l/mn, de préférence inférieur à 7 l/mn, notamment compris entre 3 et 6 l/mn, le produit comporte des éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge, et en ce que le matériau présente une conductivité thermique inférieure à 30 mW/m.K.
2. Produit d'isolation thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une densité d'au plus 35 kg/m³, de préférence entre 20 et 30 kg/m³.
3. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les fibres sont essentiellement sensiblement parallèles aux grandes extensions du produit, notamment dans une proportion d'au moins 75 %.
4. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge sont des particules métalliques, du type aluminium.
5. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge sont dans une proportion comprise entre 1 et 10 % en poids du produit, de préférence entre 2 et 6 %.
6. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge présentent une dimension comprise entre 5 et 25 µm.
7. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il a une épaisseur supérieure ou égale à 30 mm, notamment de 40 à 150 mm.
8. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il se présente sous forme de rouleau.
9. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est intégré à un système d'isolation acoustique.

10. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est à base de fibres de verre avec une proportion d'infiltrés inférieur à 1 %.

5 11. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est à base de verre borosilicocalcique, avec du bore dans une proportion inférieure à 10 % du poids de la composition verrière, et de préférence comprise entre 4 et 7 %.

10 12. Produit d'isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est obtenu à partir d'un procédé de fibrage par centrifugation interne et par dépôt sur les fibres d'éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge.

13. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est utilisé dans le doublage des parois et/ou des toitures dans le bâtiment.

15 14. Procédé de fabrication de laine minérale à l'aide d'une installation comportant un dispositif par centrifugation interne qui comprend un centrifugeur (11) apte à tourner autour d'un axe X, notamment vertical et dont la bande périphérique (12) est percée d'une pluralité d'orifices (17) pour délivrer des filaments d'un matériau fondu, un moyen d'étirage gazeux à haute température sous forme d'un brûleur annulaire (20) qui assure l'étirage des filaments en fibres, et un tapis de réception (50) associé à des moyens d'aspiration pour réceptionner les fibres, caractérisé en ce qu'il consiste à déposer sur les fibres des éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge.

25 15. Procédé selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'installation comporte une couronne (70) pourvue d'une pluralité de trous par lesquels est pulvérisée une solution comprenant les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge tels que des particules métalliques, du type aluminium.

30 16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que les éléments réfléchissant et/ou absorbant l'infrarouge sont déposés par la pulvérisation de liant sur les fibres.

17. Procédé selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en ce qu'il consiste à régler une combinaison de paramètres qui sont au moins, la pression du brûleur entre 450 et 750 mm CE, la rotation du centrifugeur à une

vitesse supérieure à 2000 tours/minute, et la tirée de fibres par jour et par orifice du centrifugeur qui est d'au plus 0,5 kg, et de préférence d'au plus 0,4 kg.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le débit du matériau fondu arrivant dans le centrifugeur est inférieur à 18 tonnes/jour pour un centrifugeur présentant un nombre d'orifices d'au moins 32000, et de préférence selon une combinaison de débit d'au plus 14 tonnes/jour et d'un nombre d'orifices pour le centrifugeur d'au moins 36000.

19. Procédé selon l'une des revendications 14 à 18, caractérisé en ce que le centrifugeur présente un diamètre compris entre 200 et 800 mm.

1 / 2

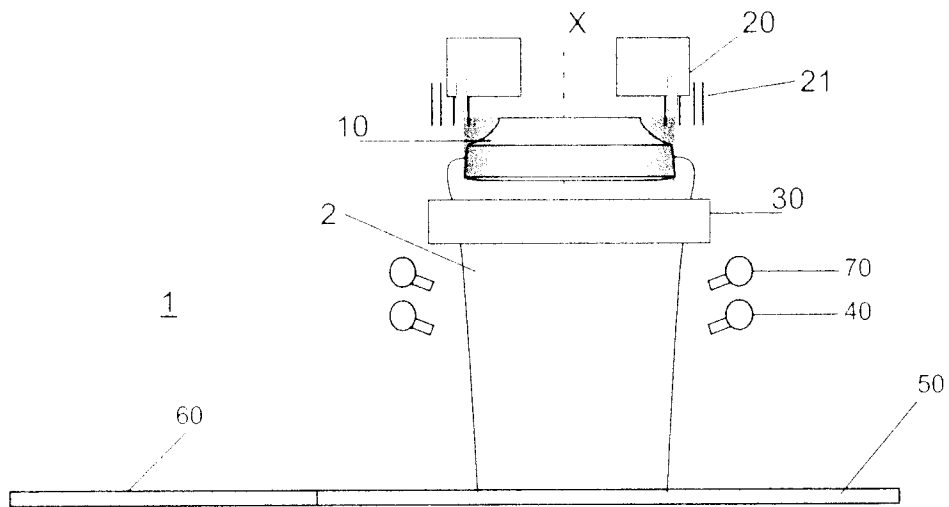


FIG. 1

2 / 2

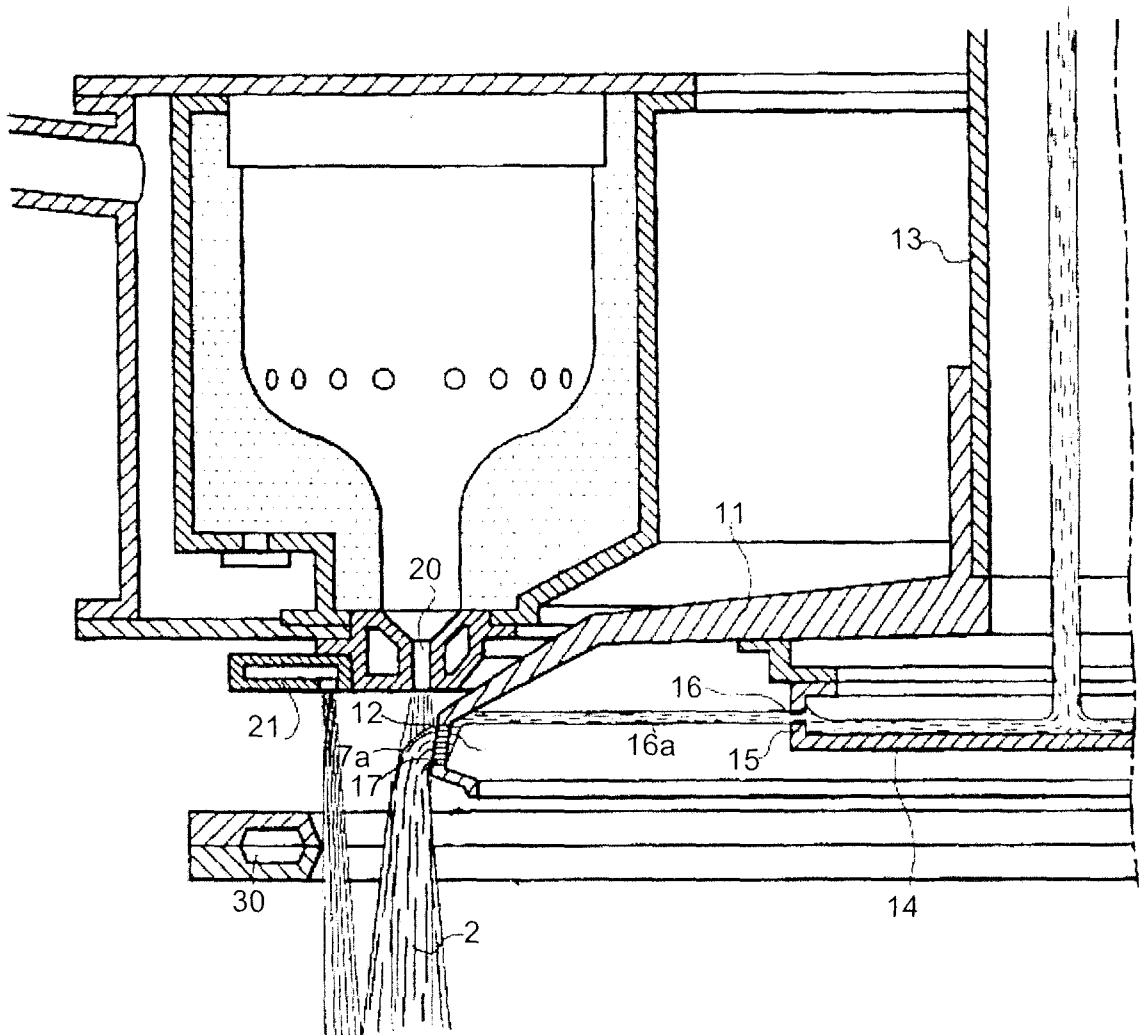


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/050327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C03B37/04 D04H1/42 D04H1/74 D04H13/00 C03C25/10
 C03C25/14 C03B37/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 C03B D04H C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/078720 A1 (TOAS MURRAY A [US] ET AL) 13 April 2006 (2006-04-13)	1,2, 4-16,18, 19
A	paragraphs [0005], [0038]; figure 1	3,17
A	US 4 759 974 A (BARTHE MARIE-PIERRE [FR] ET AL) 26 July 1988 (1988-07-26) the whole document	1-19
X	GB 1 107 877 A (QUARTZ & SILICE) 27 March 1968 (1968-03-27)	1,2, 4-16,18, 19
A	page 1, lines 40-59	3,17
X	US 2003/040239 A1 (TOAS MURRAY S [US] ET AL) 27 February 2003 (2003-02-27)	1,2, 4-16,18, 19
A	paragraph [0026]	3,17
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 août 2009	12/08/2009

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Marrec, Patrick
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/050327

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 277 706 A (BLANDIN YANNICK [FR] ET AL) 11 January 1994 (1994-01-11) column 10, line 17 - column 11, line 22 -----	1-19
A	FR 2 576 671 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 1 August 1986 (1986-08-01) figure 4 -----	1-19
A	EP 0 091 381 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 12 October 1983 (1983-10-12) the whole document -----	1-19
A	FR 2 529 878 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 13 January 1984 (1984-01-13) the whole document -----	1-19
A	US 4 889 546 A (DENNISTON DONALD W [US]) 26 December 1989 (1989-12-26) column 4, lines 24-62 -----	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/050327

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006078720	A1	13-04-2006	AU 2005295936 A1 CA 2583891 A1 EP 1807259 A2 JP 2008516103 T KR 20070067711 A WO 2006044351 A2	27-04-2006 27-04-2006 18-07-2007 15-05-2008 28-06-2007 27-04-2006
US 4759974	A	26-07-1988	NONE	
GB 1107877	A	27-03-1968	DE 1292061 B FR 1399700 A	03-04-1969 21-05-1965
US 2003040239	A1	27-02-2003	AT 338014 T DE 60214381 T2 DK 1406848 T3 EP 1406848 A1 WO 02092528 A1 US 2005013980 A1	15-09-2006 30-08-2007 18-12-2006 14-04-2004 21-11-2002 20-01-2005
US 5277706	A	11-01-1994	AR 245960 A1 AT 129692 T AU 655285 B2 BR 9202334 A CA 2071561 A1 CZ 9201905 A3 DE 69205732 D1 DE 69205732 T2 DK 0519797 T3 EP 0519797 A1 ES 2081585 T3 FI 922854 A FR 2677973 A1 HU 64286 A2 IE 921954 A1 JP 3285610 B2 JP 5213625 A NO 922391 A NZ 243143 A SI 9200116 A SK 190592 A3 TR 27170 A ZA 9204348 A	30-03-1994 15-11-1995 15-12-1994 19-01-1993 21-12-1992 19-01-1994 07-12-1995 15-05-1996 05-02-1996 23-12-1992 01-03-1996 21-12-1992 24-12-1992 28-12-1993 30-12-1992 27-05-2002 24-08-1993 21-12-1992 27-01-1995 31-12-1992 10-05-1995 10-11-1994 31-03-1993
FR 2576671	A	01-08-1986	AU 583085 B2 AU 5214586 A BR 8600224 A CA 1272603 A1 CN 86100401 A DE 3684617 D1 DK 16686 A EP 0189354 A1 ES 8702314 A1 FI 860170 A GR 860207 A1 IN 164948 A1 JP 61178438 A NO 860253 A PT 81901 A	20-04-1989 31-07-1986 30-09-1986 14-08-1990 23-07-1986 07-05-1992 26-07-1986 30-07-1986 16-03-1987 26-07-1986 26-05-1986 15-07-1989 11-08-1986 28-07-1986 01-02-1986

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/050327

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2576671	A		TR 22631 A	22-01-1988
			US 4661135 A	28-04-1987
			ZA 8509804 A	30-03-1988
EP 0091381	A	12-10-1983	AT 24882 T	15-01-1987
			AU 561827 B2	21-05-1987
			AU 1280483 A	13-10-1983
			BR 8301731 A	13-12-1983
			CA 1221512 A1	12-05-1987
			DE 3369117 D1	19-02-1987
			DK 143983 A	07-10-1983
			DZ 524 A1	13-09-2004
			EG 17513 A	30-06-1992
			EG 18913 A	29-09-1994
			ES 8407120 A1	16-11-1984
			FI 831145 A	07-10-1983
			GR 78517 A1	27-09-1984
			IE 55093 B1	23-05-1990
			IN 159841 A1	13-06-1987
			IS 2796 A7	07-10-1983
			JP 2012448 C	02-02-1996
			JP 7008732 B	01-02-1995
			JP 58185449 A	29-10-1983
			MA 19756 A1	01-10-1983
			MA 19766 A1	31-12-1983
			MX 156065 A	28-06-1988
			NO 831182 A	07-10-1983
			NZ 203666 A	14-03-1986
			PT 76510 A	01-05-1983
			TR 21774 A	01-07-1985
			YU 75583 A1	31-12-1985
			ZA 8302285 A	28-12-1983
			ZA 8302336 A	25-01-1984
			FR 2529878	A
US 4889546	A	26-12-1989	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2009/050327

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE			
INV. C03B37/04	D04H1/42	D04H1/74	D04H13/00
C03C25/14	C03B37/10		C03C25/10
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE			
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C03B D04H C03C			
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche			
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal			
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	
X	US 2006/078720 A1 (TOAS MURRAY A [US] ET AL) 13 avril 2006 (2006-04-13)	1, 2, 4-16, 18, 19	
A	alinéas [0005], [0038]; figure 1	3, 17	
A	US 4 759 974 A (BARTHE MARIE-PIERRE [FR] ET AL) 26 juillet 1988 (1988-07-26) le document en entier	1-19	
X	GB 1 107 877 A (QUARTZ & SILICE) 27 mars 1968 (1968-03-27)	1, 2, 4-16, 18, 19	
A	page 1, ligne 40-59	3, 17	
X	US 2003/040239 A1 (TOAS MURRAY S [US] ET AL) 27 février 2003 (2003-02-27)	1, 2, 4-16, 18, 19	
A	alinéa [0026]	3, 17	
-/--			
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe	
* Catégories spéciales de documents cités:			
A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent		*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date		*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)		*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens		*&* document qui fait partie de la même famille de brevets	
P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
5 août 2009		12/08/2009	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Marrec, Patrick	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050327

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 277 706 A (BLANDIN YANNICK [FR] ET AL) 11 janvier 1994 (1994-01-11) colonne 10, ligne 17 - colonne 11, ligne 22 -----	1-19
A	FR 2 576 671 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 1 août 1986 (1986-08-01) figure 4 -----	1-19
A	EP 0 091 381 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 12 octobre 1983 (1983-10-12) le document en entier -----	1-19
A	FR 2 529 878 A (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]) 13 janvier 1984 (1984-01-13) le document en entier -----	1-19
A	US 4 889 546 A (DENNISTON DONALD W [US]) 26 décembre 1989 (1989-12-26) colonne 4, ligne 24-62 -----	1-19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050327

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006078720	A1	13-04-2006	AU 2005295936 A1	27-04-2006
			CA 2583891 A1	27-04-2006
			EP 1807259 A2	18-07-2007
			JP 2008516103 T	15-05-2008
			KR 20070067711 A	28-06-2007
			WO 2006044351 A2	27-04-2006
US 4759974	A	26-07-1988	AUCUN	
GB 1107877	A	27-03-1968	DE 1292061 B	03-04-1969
			FR 1399700 A	21-05-1965
US 2003040239	A1	27-02-2003	AT 338014 T	15-09-2006
			DE 60214381 T2	30-08-2007
			DK 1406848 T3	18-12-2006
			EP 1406848 A1	14-04-2004
			WO 02092528 A1	21-11-2002
			US 2005013980 A1	20-01-2005
US 5277706	A	11-01-1994	AR 245960 A1	30-03-1994
			AT 129692 T	15-11-1995
			AU 655285 B2	15-12-1994
			BR 9202334 A	19-01-1993
			CA 2071561 A1	21-12-1992
			CZ 9201905 A3	19-01-1994
			DE 69205732 D1	07-12-1995
			DE 69205732 T2	15-05-1996
			DK 0519797 T3	05-02-1996
			EP 0519797 A1	23-12-1992
			ES 2081585 T3	01-03-1996
			FI 922854 A	21-12-1992
			FR 2677973 A1	24-12-1992
			HU 64286 A2	28-12-1993
			IE 921954 A1	30-12-1992
			JP 3285610 B2	27-05-2002
			JP 5213625 A	24-08-1993
			NO 922391 A	21-12-1992
			NZ 243143 A	27-01-1995
			SI 9200116 A	31-12-1992
SK 190592 A3	10-05-1995			
TR 27170 A	10-11-1994			
ZA 9204348 A	31-03-1993			
FR 2576671	A	01-08-1986	AU 583085 B2	20-04-1989
			AU 5214586 A	31-07-1986
			BR 8600224 A	30-09-1986
			CA 1272603 A1	14-08-1990
			CN 86100401 A	23-07-1986
			DE 3684617 D1	07-05-1992
			DK 16686 A	26-07-1986
			EP 0189354 A1	30-07-1986
			ES 8702314 A1	16-03-1987
			FI 860170 A	26-07-1986
			GR 860207 A1	26-05-1986
			IN 164948 A1	15-07-1989
			JP 61178438 A	11-08-1986
			NO 860253 A	28-07-1986
PT 81901 A	01-02-1986			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/050327

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2576671	A		TR 22631 A	22-01-1988
			US 4661135 A	28-04-1987
			ZA 8509804 A	30-03-1988
EP 0091381	A	12-10-1983	AT 24882 T	15-01-1987
			AU 561827 B2	21-05-1987
			AU 1280483 A	13-10-1983
			BR 8301731 A	13-12-1983
			CA 1221512 A1	12-05-1987
			DE 3369117 D1	19-02-1987
			DK 143983 A	07-10-1983
			DZ 524 A1	13-09-2004
			EG 17513 A	30-06-1992
			EG 18913 A	29-09-1994
			ES 8407120 A1	16-11-1984
			FI 831145 A	07-10-1983
			GR 78517 A1	27-09-1984
			IE 55093 B1	23-05-1990
			IN 159841 A1	13-06-1987
			IS 2796 A7	07-10-1983
			JP 2012448 C	02-02-1996
			JP 7008732 B	01-02-1995
			JP 58185449 A	29-10-1983
			MA 19756 A1	01-10-1983
			MA 19766 A1	31-12-1983
			MX 156065 A	28-06-1988
			NO 831182 A	07-10-1983
			NZ 203666 A	14-03-1986
			PT 76510 A	01-05-1983
			TR 21774 A	01-07-1985
			YU 75583 A1	31-12-1985
			ZA 8302285 A	28-12-1983
			ZA 8302336 A	25-01-1984
			FR 2529878	A
US 4889546	A	26-12-1989	AUCUN	