

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②

**N° 81 03505**

---

⑤④ Matériau d'isolation thermique non compacté.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). C 04 B 43/10, 43/16.

②② Date de dépôt ..... 23 février 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 22 février 1980, n° 06/123 567.*

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 28-8-1981.

---

⑦① Déposant : Société dite : GREFCO, INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : David L. Ruff et N. Gokul Nath.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Orès,  
6, av. de Messine, 75008 Paris.

La présente invention concerne un matériau thermiquement isolant constitué de particules, et plus particulièrement un matériau thermiquement isolant résistant au feu, formé de particules de perlite expansée et de fibres de cellulose, ou de particules expansées, de fibres de cellulose et d'une résine possédant un pouvoir adhésif.

L'importance que l'on attache de façon croissante au problème de la conservation de l'énergie a considérablement intensifié les efforts qui tendent à produire des isolants thermiques efficaces, économiques tant en ce qui concerne leur fabrication que leur installation. On comprend que de tels matériaux doivent également présenter une bonne résistance à la combustion dans le cas où ils sont utilisés dans certaines applications.

Un matériau largement répandu dans ce domaine est constitué par la perlite expansée, laquelle est formée à partir d'un minerai naturel (minerai de perlite) par traitement thermique. La perlite est un minerai volcanique constitué essentiellement de silice, d'alumine et d'une petite quantité d'eau. L'exposition du minerai de perlite à des températures comprises entre 925 et 1 150°C provoque le ramollissement du minerai et la dilatation de l'eau, déterminant ainsi la formation de particules minérales à caractère cellulaire d'une grande légèreté. On a trouvé intéressant d'utiliser la perlite expansée comme isolant thermique, en raison de sa faible densité et de sa basse conductivité thermique. La perlite expansée a été utilisée sous sa forme particulière, par exemple, comme matériau isolant non compacté.

La perlite expansée particulière possède des inconvénients qui limitent son utilité en tant que matériau isolant non compacté. Elle a tendance, en particulier, à devenir plus compacte quand on l'utilise en couches d'une épaisseur suffisante de manière à procurer une isolation thermique suffisante. La densité apparente, et, par suite, la conductivité thermique de la perlite s'accroissent en

même temps que les particules sédimentent après une mise en place initiale du matériau particulaire à base de perlite.

Un autre matériau également très répandu dans ce domaine de l'isolation thermique est la fibre de cellulose, bien qu'habituellement, la fibre de cellulose soit combustible et doive être traitée chimiquement pour être utilisée comme matériau d'isolation thermique.

Les Demandeurs ont trouvé à présent que la combinaison d'un certain pourcentage de perlite expansée avec des fibres de cellulose produit un mélange qui présente une faible densité et qui est ainsi particulièrement intéressant comme matériau thermique isolant non compacté. A l'encontre de toute attente, le mélange présente également un pouvoir de combustion au feu étonnamment bas en raison à la fois de la nature poreuse du mélange et de la présence des fibres de cellulose habituellement combustibles.

Les Demandeurs ont également trouvé qu'aussi bien l'uniformité que les propriétés isolantes du mélange de perlite et de fibres, sont augmentées de façon significative en revêtant, soit avant soit après le mélange avec les fibres, les particules de perlite expansée d'un liant qui rend celles-ci légèrement collantes à la température ambiante. Bien que ces particules peuvent toujours être traitées comme un matériau isolant non compacté, du fait qu'elles peuvent s'écouler de façon fluide et épouser tout logement qui leur est donné, le léger pouvoir collant prévient, en évitant le glissement des particules les unes sur les autres, l'agglomération ou la densification (augmentation de densité du matériau) après la mise en place de départ du remplissage. Cette résistance à la densification accroît l'efficacité thermique de ce type d'isolation.

De plus, en raison des effets de pontage du liant, le volume initial du mélange de perlite expansée et de fibres, traité avec un liant, est notablement plus élevé que le volume de la même quantité de matériau sans liant. Dans certains cas, le volume initial du mélange traité est supé-

rieur à deux fois celui du mélange non traité. En d'autres termes, quand un matériau isolant non compacté comprenant un liant, des fibres et des particules de perlite remplit un emplacement, le pouvoir collant ou adhésif de chaque particule individuelle entraîne celles-ci à se prendre en une masse qui possède une densité apparente notablement inférieure à celle d'une masse qui se serait formée avec des particules non adhésives.

Cette faible valeur de densité apparente initiale procure deux avantages principaux. D'abord, la conductibilité thermique du matériau isolant thermique est notablement plus faible que celle du matériau isolant non compacté en perlite, traditionnel. Deuxièmement, il faut une quantité moindre de perlite et de fibres pour remplir un volume donné, ce qui a l'avantage d'entraîner une économie substantielle dans le coût des matériaux.

En outre, comme le matériau isolant selon la présente invention peut remplir tout creux tel que ceux rencontrés dans les greniers, ou toute autre cavité par simple coulage ou soufflage, il se prête à un mode d'installation économique et efficace.

En fournissant un matériau d'isolation thermique non compacté, qui est thermiquement plus efficace, qui nécessite moins de perlite expansée, qui procure une résistance au feu des fibres de cellulose sans recourir à un retardateur chimique, et qui offre plus de résistance à la dégradation des propriétés d'isolation thermique, la présente invention propose un perfectionnement important dans le domaine des matériaux isolants non compactés à base de perlite expansée.

La présente invention a pour objet des compositions comprenant des particules de (1) perlite expansée et de fibres, et (2) de perlite expansée, de fibres et d'un liant qui possède des propriétés d'adhésivité permanente à l'état sec. En tant que matériau isolant thermique, résistant au feu, la composition comprend environ 1-90 % en volu-

me de perlite expansée et environ 10-99 % en volume de fibres de cellulose. De préférence, la composition comprend environ de 1-90 % en volume de particules de perlite expansée, environ 10-99 % en volume de fibres de cellulose et une  
5 résine adhésive, de préférence un polymère acrylique auto-réticulant qui présente une teneur en matières solides d'environ 0,25 % à environ 10 % en poids par rapport au poids de perlite. C'est la résine qui rend les particules collantes ou adhésives. Le matériau isolant fabriqué suivant ce mode  
10 de réalisation de l'invention, possède de préférence une densité apparente de  $0,032 \text{ g/cm}^3$ , un facteur K inférieur à 0,0372 et une propagation de flamme inférieure à 10.

L'invention a en outre pour objet, un matériau isolant thermique résistant au feu, comprenant environ  
15 55-90 % en poids de particules de perlite expansée, environ 10-45 % en poids de fibres de cellulose et une résine adhésive qui possède une teneur en solides d'environ 0,5-10 % en poids du poids combiné de perlite et de fibres. La résine a pour but de rendre les particules collantes. Selon un mode  
20 de réalisation préféré de l'invention, le matériau possède une densité apparente d'environ  $0,072 \text{ g/cm}^3$ , un facteur K de 0,0341 ou moins, une densité de fumée d'environ 5 et une propagation de flamme inférieure à 10.

Selon un mode de réalisation intéressant de l'invention, une composition efficace en tant que matériau  
25 isolant non compacté, utilise en tant que produit de départ, des particules de perlite expansée broyées ou non broyées, faciles à obtenir dans le commerce, qui se rangent dans une gamme granulométrique allant de  $-0,991 +0,043 \text{ mm}$ , mesurée  
30 par les tamis étalons de Tyler. De préférence, on utilise une granulométrie de  $-0,530 +0,147 \text{ mm}$  (Tyler).

On sait que la fibre de cellulose est composée d'un haut polymère d'hydrate de carbone naturel (poly-saccharide) et que la cellulose étant un constituant fonda-  
35 mental de tous les tissus végétaux, elle constitue la matière organique la plus abondante sur terre. En conséquence,

les sources les plus représentatives de fibres de cellulose employées dans le matériau isolant réalisé selon l'invention, comprennent le bois, l'herbe, le coton et le papier, de telles fibres étant faciles à obtenir.

5 Un panneau de perlite concassé au marteau-broyeur est également une source à la fois de perlite expansée et de fibres de cellulose, qui peut être utilisé comme matériau de départ dans la présente invention. Des méthodes pour fabriquer ce produit connu sous le nom commercial "PSRI", ont  
10 été décrites dans les Brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 2 364 207 et n° 3 042 478. Comme on la trouvera décrite dans ces Brevets, une méthode pour fabriquer un panneau de perlite consiste généralement à préparer une bouillie de perlite expansée et de fibres avec un liquide tel que l'eau,  
15 à filtrer et à enlever par tout autre procédé l'eau, de manière à former une toile ou une feuille que l'on soumet ensuite à une compression suffisante pour obtenir l'épaisseur et la densité désirées et qui sera finalement séchée.

Le panneau de perlite utilisé comme matériau de  
20 départ peut être réalisé soit à partir de particules de perlite expansée qui diffèrent en granulométrie, allant d'un agrégat grossier à des particules de perlite broyées finement, soit à partir d'une combinaison de différentes tailles de particules. Généralement, la perlite expansée contient  
25 des particules dont la taille est comprise dans une gamme granulométrique allant de  $-2,362 +0,037$  mm (Tyler). De préférence, cependant, les particules doivent être d'une qualité telle que la majeure partie d'entre elles, ou au moins une partie substantielle, appartient à une classe  
30 granulométrique comprise dans une gamme allant de  $-1,168 +0,074$  mm.

Il est souhaitable que pas plus de 35 % des fibres de cellulose utilisées dans la fabrication des panneaux de perlite possèdent une granulométrie de  $-0,074$  mm quand  
35 l'essai est effectué par la méthode spécifiée dans le "TAPPI Method T233". De préférence, la granulométrie de la

fibre se trouve dans une gamme allant de -3,962 à +0,074 mm.

Conformément à l'usage qui en est fait dans la présente invention, le panneau est broyé par des moyens bien connus dans la technique. De façon optimale, la granulométrie obtenue après le broyage permet aux particules de passer à travers un tamis de 9,40 mm. La densité de la matière non compactée, constituée des particules broyées, varie de 0,04 à 0,104 g/cm<sup>3</sup> avec une densité préférentielle de 0,056 à 0,072 g/cm<sup>3</sup>.

On utilise comme résine adhésive, de préférence un polymère auto-réticulant, collant de façon permanente, tel qu'un polymère acrylique. Comme exemples de résines adhésives qui sont efficaces, on peut citer des résines polymères-types, telles que les résines styrène-butadiène, chlorure de vinylidène-butadiène, acétate de vinyle carboxylé-éthylène, isobutylène, les éthers vinyliques, les chlorures de vinyle, le propionate de vinyle, le caoutchouc naturel, le polyisoprène, les polyamides, des résines époxy- et des combinaisons de celles-ci. Un polymère acrylique préféré disponible dans le commerce, est constitué par une émulsion aqueuse, appelée "UCAR 152" de Union Carbide Chemicals.

Quand on utilise un panneau de perlite broyée comme matériau de départ, on applique un polymère acrylique auto-réticulant adhésif tel que l'"UCAR 152" de l'Union Carbide Chemicals, après l'étape du broyage, en pulvérisant sur les particules soit une émulsion aqueuse, soit une solution de solvant organique. On choisit les ingrédients de telle façon que le matériau isolant thermique résultant comprenne environ 55-90 % en poids de particules de perlite expansée, environ 10-45 % en poids de fibres de cellulose, et une résine adhésive présentant une teneur en matières solides d'environ 0,5-10 % en poids du poids combiné de la perlite et des fibres. Il est préférable d'obtenir une concentration de résine adhésive de 1,25-2,5 % en poids par rapport au poids des particules de perlite.

Dans des modes de réalisation de l'invention dans

lesquels les particules de perlite expansée et de fibres de cellulose sont obtenues à partir de sources autres que d'un panneau de perlite broyée, les particules de perlite, avant d'être mélangées avec la fibre de cellulose, peuvent être traitées ou revêtues avec le liant de résine collante. Dans de tels cas, le matériau d'isolation résultant comprend d'environ 10 % à environ 99 % en volume de fibres de cellulose et d'environ 1 à 90 % en volume de particules de perlite expansée. Lorsqu'on l'utilise, le liant de résine adhésive possède une teneur en matières solides d'environ 0,25 à environ 10 % en poids de perlite.

Le liant peut être pulvérisé sur la perlite soit sous forme d'émulsion, soit sous forme de solvant, bien que la forme d'émulsion soit préférée pour des raisons de sécurité. On peut simultanément agiter la perlite en même temps qu'on la pulvérise.

Après séchage, la perlite traitée est mélangée aux fibres de cellulose, telles que des fibres de papiers de journaux récupérés, par des techniques de mélangeage bien connues. Si on le préfère, il n'est pas nécessaire de sécher la perlite traitée avant d'effectuer le mélange. Une technique particulièrement efficace pour mélanger fibres et perlite consiste à effectuer un pré-mélangeage dans un tambour rotatif, et de faire suivre celui-ci d'une dispersion des particules à l'air dans un système sous vide. La densité apparente du mélange perlite-fibres dépend du pourcentage de fibres et de perlite, de la densité de la perlite et du pourcentage du liant adhésif utilisé.

Les compositions selon la présente invention possèdent d'excellentes propriétés d'isolation. En outre, du fait que le procédé selon la présente invention réduit d'une manière notable la sédimentation de la perlite, les compositions sont plus résistantes à la dégradation des propriétés d'isolation thermique. Finalement, les compositions parviennent à rendre les fibres de cellulose résistantes au feu sans qu'on ait recours à l'utilisation d'un retardateur

de feu chimique.

Les excellentes propriétés d'isolation du matériau isolant selon la présente invention, sont démontrées par le fait que le coefficient de conductivité thermique d'un tel matériau isolant, qui se mesure par son facteur K, est généralement inférieur à 0,0372 Kcal/m h °C. Le facteur K est une mesure généralement liée à l'efficacité de l'isolation thermique des diverses compositions isolantes. Son importance en tant que facteur indiquant la qualité d'isolation d'un matériau isolant est bien connue dans l'industrie; en particulier, le facteur K se détermine à une température moyenne nominale de 24°C et est une mesure de la capacité de la composition d'isolation à retarder la transmission de chaleur, procurant ainsi une bonne isolation thermique.

Dans cette technique, il est bien connu que de petites améliorations du facteur K sont très importantes. On considère souvent qu'une réduction aussi faible que 0,0012 - 0,0025 pour un facteur K d'environ 0,047 Kcal/m h °C représente une amélioration substantielle pour autant qu'on considère l'utilisation d'un produit fini.

Le propre de la résine adhésive, quand on considère les propriétés de non sédimentation qui caractérisent cette invention, consiste à rendre adhésives les particules de perlite expansée, ou les particules de perlite expansée et de fibres, et à réduire ainsi les mouvements relatifs des particules quand celles-ci (et par ce fait le revêtement qui les recouvre) entrent en contact. Le degré d'adhésivité ou d'adhérence n'est pas assez élevé pour que les particules individuelles subissent entre elles une forte agglutination. Quand les particules possèdent le degré d'adhésivité approprié, elles adhèrent individuellement légèrement les unes aux autres et forment ainsi une masse qui n'a pas tendance à la sédimentation et qui possède une faible densité. La masse ainsi formée peut être aisément mise sous une forme fluide apte à s'écouler facilement en lui appliquant une force relativement faible.

Cette caractéristique de l'invention permet d'ensacher et d'expédier le matériau dans des conteneurs jusque sur les lieux où l'isolation doit être réalisée. Une fois qu'ils sont rendus sur les lieux, les emballages contenant le matériau calorifuge sont ouverts et, par l'intermédiaire de mouvements d'agitation ou par l'utilisation d'une force mineure, on peut vaincre l'adhésivité des particules et faire s'écouler celles-ci en une masse granulaire dans les vides prévus pour l'isolation. Quand les particules tombent dans ces vides, elles entrent une fois de plus en contact et leur pouvoir adhésif confère à la masse une faible densité qui résiste à la sédimentation.

Le degré d'adhésivité, ou pouvoir collant, des particules n'est pas susceptible de quantification. Le pouvoir collant nécessaire à la mise en oeuvre de l'invention, peut aisément être déterminé à partir des exemples donnés ci-après, ainsi qu'à partir des explications qui suivent.

Si les particules sont excessivement adhésives, les liaisons entre les particules en contact deviendront trop élevées pour qu'on puisse les vaincre par agitation ou en appliquant à la masse une force de faible puissance. Cela aurait pour effet de rendre la manipulation d'un tel matériau difficile. Un tel matériau ainsi produit, une fois emballé pourrait présenter des difficultés de mise en place au cours de l'introduction par écoulement dudit matériau dans les emplacements destinés à être calorifugés. Il pourrait se former de gros agglomérats, qui empêcheraient l'écoulement des petites particules dans les logements à calorifuger, entraînant la formation de vides ne comportant pas de matériau isolant.

Par ailleurs, si les particules ne sont pas suffisamment adhésives, la masse du matériau isolant ainsi formé par les particules pourrait présenter, sans nécessité, une densité de départ élevée, et ne résisterait pas à la sédimentation pour atteindre des densités même plus élevées.

Selon la présente invention, on préfère que le ma-

tériau d'isolation thermique soit collant en permanence. Bien que l'invention puisse être réalisée même si les particules ne sont collantes qu'au moment même où on les met en place dans les logements à calorifuger, cela compliquerait l'invention d'une manière inutile et aucun moyen n'est  
5 actuellement connu pour obtenir cette caractéristique.

On doit comprendre, lorsqu'on utilise le terme "adhésivité" dans le présent contexte, que la propriété qui est discutée est celle de l'adhésivité des particules, et  
10 non pas juste celle de la résine. Par suite, les substances collantes que l'on applique sur les particules n'entrent dans le cadre de cette invention que dans la mesure où les particules elles-mêmes sont susceptibles d'adhésivité grâce au matériau collant.

La propriété d'adhésivité est décrite ici par rapport à la température ambiante, mais l'on comprendra aisément que c'est la propriété d'adhésivité, et non la température, qui est significative. La manière la plus économique pour mettre en oeuvre la présente invention, consiste à faire  
20 en sorte que les particules soient adhésives d'une manière permanente aux environs de la température ambiante. Evidemment, la composition du revêtement peut être modifiée quand le matériau isolant est adhésif à des températures autres que celles qui pourraient être considérées comme des températures voisines de l'ambiante.  
25

Les propriétés de résistance au feu du matériau d'isolation selon la présente invention, sont mises en évidence par les faibles valeurs de propagation de flamme et de densité de fumée, deux propriétés qui sont bien connues dans la technique en relation avec la résistance au feu, comme on le démontrera dans les exemples qui suivent.  
30 La détermination de ces propriétés a été réalisée au cours de tests d'inflammabilité selon la norme ASTM-E84. La valeur de l'isolation du matériau réalisé, selon la présente invention, est généralement de l'ordre de 5 pour la densité de  
35 fumée et inférieure à 10 pour la propagation de flamme.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère à des exemples.

Il doit être bien entendu toutefois, que ces exemples sont donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention, dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

#### EXEMPLE 1

On agite des particules de perlite expansée, en quantité suffisante pour qu'elles représentent 25 % en volume du produit final, et qu'elles possèdent une densité apparente de  $0,048 \text{ g/cm}^3$  et une granulométrie de  $-0,991 +0,074 \text{ mm}$  (tamis Tyler), et on pulvérise sur ces particules de l'"UCAR 152" dans une proportion de 2 % en poids de perlite. Sans être séchées, les particules de perlite expansée traitées sont ensuite prémélangées avec des fibres de cellulose, de papiers de journaux récupérés, broyés, remis en fibres, et qui possèdent une densité apparente de  $0,016 \text{ g/cm}^3$ , en une quantité qui représente 75 % en volume du produit total. Après une dispersion par de l'air dans un système sous vide, le produit mélangé présente une densité apparente de  $0,032 \text{ g/cm}^3$ , un facteur K de 0,0347 à 0,0372 mesuré en utilisant un débitmètre de chaleur électronique du type des transducteurs thermiques tels que spécifiés dans la norme ASTM n°. C518, et une basse propagation de flamme mesurée par l'essai ASTM-E82 (tunnel).

#### EXEMPLE 2

Un panneau PSRI de perlite concassée au marteau, comprenant environ 55-90 % en poids de particules de perlite expansée et environ 10-45 % en poids de fibres de cellulose, a été broyé par des moyens bien connus dans la technique, de telle manière que toutes les particules puissent passer à travers un tamis de 9,40 mm et qu'au moins

50 % d'entre elles soient retenues sur un tamis de 2,36 mm. On applique sous forme d'une émulsion aqueuse par pulvérisation sur les particules, de l'"UCAR 152" qui possède une teneur en matières solides d'environ 1,25 % en poids par rapport au poids total de perlite et de fibres.

En effectuant des essais selon la norme ASTM-C518 sur les compositions ainsi préparées, on a trouvé que la composition de matériaux non compactés selon la présente invention a un facteur K de 0,0341. La valeur de la densité est de 0,072 g/cm<sup>3</sup>. On sait que des particules de perlite expansée et des fibres de cellulose de densité égale mais non traitées par une résine adhésive, possèdent un facteur K de 0,0372, c'est-à-dire de 9,1 % moins efficace. Ainsi, selon ces essais, on démontre que les valeurs du pouvoir d'isolation sont meilleures pour des compositions traitées aux adhésifs conformément à la présente invention, que pour des compositions similaires non traitées.

De plus, les essais d'inflammabilité selon les tests ASTM-E84 ont démontré que les compositions de matériaux non compactés traitées par des polymères adhésifs tels qu'ils sont décrits dans l'invention, sont plus résistantes à la propagation de flamme et à la formation de fumée provenant d'une combustion lente, que des produits non traités, comme on le montre ci-après /

25	<u>Produit</u>	<u>Propagation de Flammes*</u>	<u>Densité de fumée*</u>
	Non traité	10	87
	1,25 % en poids de polymère	10	5
30	2,5 % en poids de polymère	5	5

\* moyennes obtenues sur trois essais.

On doit considérer qu'en ce qui concerne la propagation de flamme et la densité de fumée, telles qu'elles sont mesurées dans les essais d'inflammabilité ASTM-E84, les chiffres les plus bas sont les meilleurs et ceux que l'on cherche à obtenir. En conséquence, les exemples démontrent

que le matériau d'isolation conforme à la présente invention, représente un perfectionnement notable dans le domaine des matériaux d'isolation à base de perlite non compactée, parce qu'il est plus efficace thermiquement, qu'il demande  
5 moins de perlite expansée, qu'il permet d'obtenir une résistance au feu sans recourir à l'utilisation d'un agent retardateur de feu chimique sur la fibre de cellulose et, parce qu'il présente plus de résistance à la dégradation des propriétés d'isolation thermique du matériau.

10           Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du techni-  
15 cien en la matière, sans s'écarter du cadre, ni de la portée, de la présente invention.

REVENDICATIONS

- 1°- Matériau d'isolation thermique résistant au feu, caractérisé en ce qu'il comprend d'environ 10 % à environ 99 % en volume de fibres de cellulose et d'environ 1 % à 90 % en volume de particules de perlite expansée.
- 2°- Matériau d'isolation selon la Revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une résine adhésive possédant une teneur en matières solides d'environ 0,25 % à environ 10 % en poids par rapport au poids de perlite, lesdites particules étant rendues adhésives par ladite résine.
- 3°- Matériau d'isolation selon la Revendication 2, caractérisé en ce que ladite résine adhésive est un polymère auto-réticulant possédant une adhésivité permanente.
- 4°- Matériau d'isolation selon la Revendication 3, caractérisé en ce que ledit polymère est un polymère acrylique.
- 5°- Matériau d'isolation selon la Revendication 2, caractérisé en ce que ladite résine adhésive constitue un revêtement sur ladite perlite.
- 6°- Matériau d'isolation selon la Revendication 1, caractérisé en ce que lesdites particules de perlite possèdent une granulométrie de - 0,099 +0,043 mm Tyler.
- 7°- Matériau d'isolation selon la Revendication 6, caractérisé en ce que lesdites particules de perlite possèdent une granulométrie de -0,530 +0,147 Tyler.
- 8°- Matériau d'isolation selon la Revendication 2, caractérisé en ce que ledit matériau d'isolation possède une densité apparente inférieure à environ  $0,032 \text{ g/cm}^3$ , un facteur K inférieur à environ 0,037 et une propagation de flamme inférieure à environ 10.
- 9°- Matériau d'isolation thermique résistant au feu, caractérisé en ce qu'il comprend d'environ 55 à 90 % en poids de particules de perlite expansée ; d'environ 10 à 45 % en poids de fibres de cellulose ; et une résine adhésive qui possède une teneur en matières solides d'envi-

ron 0,5 à 10 % en poids du poids total combiné de la perlite et des fibres, lesdites particules étant rendues adhésives par ladite résine.

10°- Matériau d'isolation selon la Revendication 9, caractérisé en ce que ladite résine adhésive est un polymère auto-réticulant qui possède une adhésivité permanente.

11°- Matériau d'isolation selon la Revendication 10, caractérisé en ce que ledit polymère est un polymère acrylique.

12°- Matériau d'isolation selon la Revendication 9, caractérisé en ce que ladite résine adhésive possède une teneur en matières solides d'environ 1,25 à 2,5 % en poids du poids total combiné de la perlite et des fibres.

13°- Matériau d'isolation selon la Revendication 9, caractérisé en ce que lesdites particules de perlite possèdent une granulométrie de  $-0,099$   $+0,043$  mm Tyler.

14°- Matériau d'isolation selon la Revendication 13, caractérisé en ce que lesdites particules de perlite possèdent une granulométrie de  $-0,530$   $+0,147$  mm Tyler.

15°- Matériau d'isolation selon la Revendication 9, caractérisé en ce que ledit matériau d'isolation possède une densité apparente d'environ  $0,072$  g/cm<sup>3</sup>, un facteur K d'environ 0,0341 ou moins, une densité de fumée d'environ 5, et une propagation de flamme inférieure à 10.