



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.³: C 04 B 31/36
C 04 B 29/04
C 04 B 15/16



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(11)

636 831

(21) Numéro de la demande: 12123/78

(22) Date de dépôt: 27.11.1978

(30) Priorité(s): 28.11.1977 BE 0/182968

(24) Brevet délivré le: 30.06.1983

(45) Fascicule du brevet
publié le: 30.06.1983

(73) Titulaire(s):
Amiantus AG, Niederurnen

(72) Inventeur(s):
Marc della Faille de Leverghem, Floree (BE)
Jean-Pierre Navez, Gent (BE)
Emile Baes, Kapelle op den Bos (BE)

(74) Mandataire:
Patentanwaltsbureau Isler & Schmid, Zürich

(54) Matériau à base de fibres et ciment.

(57) On prépare un matériau à base de fibres et ciment en incorporant à une suspension de constituants classiques une émulsion anionique de bitume à rupture lente. Les constituants comprennent de préférence de l'amiante ou d'autres fibres minérales, du ciment, des fibres organiques, notamment cellulosiques, et une charge siliceuse. On obtient un matériau de résistance à l'humidité améliorée.

REVENDICATIONS

1. Matériau à base de fibres et ciment, caractérisé en ce qu'il comprend, en poids de constituants secs:

fibres minérales	5 à 35%
liant minéral à base de ciment	40 à 85%
fibres cellulosiques	3 à 15%
charge siliceuse	5 à 35%
bitume	0,5 à 5%

2. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fibres minérales sont constituées d'amiante.

3. Matériau selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un colorant minéral, en proportion de l'ordre de 0,5 à 5% en poids.

4. Procédé de fabrication de matériaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on prépare une suspension dans l'eau contenant, en poids de constituants secs, 5 à 35% de fibres minérales, 40 à 85% de ciment, 3 à 15% de fibres cellulosiques et 5 à 35% de charge siliceuse, on y ajoute une émulsion de bitume en une quantité telle que la proportion de bitume soit comprise entre 0,5 et 5% du mélange sec, cette émulsion présentant une vitesse de rupture inférieure à 20% selon la norme ASTM, on dépose le mélange obtenu sur un support filtrant, on élimine le milieu de suspension par filtration à travers le support, et l'on recueille le produit obtenu en une ou plusieurs couches successives, produit humide que l'on fait durcir et sécher.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on incorpore une émulsion à 40 à 60% de bitume en poids.

6. Procédé selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que les fibres minérales sont constituées d'amiante.

7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce qu'on incorpore dans la suspension en outre au moins un colorant minéral.

8. Procédé selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'émulsion de bitume présente une vitesse de rupture inférieure à 10% selon la norme ASTM.

L'invention concerne la fabrication des matériaux à base de fibres et de ciment. Elle a pour objet un matériau et un procédé pour la fabrication de tels matériaux, quelles que soient leur forme et leur destination. Cependant, l'invention se prête plus particulièrement, comme application industrielle, à la fabrication des produits sous forme de plaques usinables utilisées pour former des panneaux protecteurs ou décoratifs dans le bâtiment. En effet, l'invention vise essentiellement à augmenter la résistance à l'humidité des produits, tout en conservant les avantages qui ont justifié leur réussite industrielle, en particulier leur faible coût, leur résistance au feu et leur facilité de fabrication.

Pour augmenter la résistance à l'humidité des produits à base de fibres et de ciment, et plus particulièrement à base d'amiant-ciment, on a déjà envisagé de leur incorporer du bitume. Mais l'on s'est heurté alors à d'importantes difficultés de fabrication dans la mise en œuvre des procédés usuels. Dans ces procédés, on met l'amiant, le ciment et les autres constituants solides éventuels sous la forme d'une suspension que l'on dépose sur un support filtrant pour éliminer le milieu de suspension par filtration et recueillir un produit humide, formé d'une ou de plusieurs couches successives superposées, qui est ensuite durci et séché. Ces techniques étant couramment appliquées dans toutes les usines de fabrication de produits d'amiant-ciment, il était important d'en conserver le principe dans la fabrication de matériaux de grande résistance à l'humidité. C'est précisément ce que permet la présente invention.

Dans ce but, on utilise selon l'invention une composition à base de fibres et ciment contenant du bitume incorporé dans la suspension des autres constituants solides sous la forme d'une émulsion de

préférence anionique à rupture lente. On choisit pour cette composition une émulsion aqueuse, de préférence anionique, de bitume dont la vitesse de rupture, mesurée par l'essai au ciment défini par la norme ASTM D 244-75 (sections 33 à 57) est inférieure à 20%, et de préférence inférieure à 10%.

Une émulsion préférée se caractérise en outre par un diamètre moyen des particules de bitume inférieur à 5 μ , une température de fusion du bitume d'au moins 40°C, une viscosité de l'émulsion inférieure à 200 cPo, chacune de ces caractéristiques pouvant être respectée seule ou, de préférence, en combinaison avec les autres.

L'émulsion peut avantageusement contenir de 40 à 60% en poids de bitume sec et est incorporée dans une composition de fibres-ciment, avant le dépôt sur support filtrant, en une quantité telle que la proportion de bitume soit comprise entre 0,5 et 5%, et de préférence entre 1 et 3%, en poids, par rapport au poids total des constituants solides de la composition. Il est remarquable par exemple qu'une proportion de l'ordre de 1,5% de bitume suffise à doubler la résistance à l'humidité des produits.

L'invention s'applique à tous types de produits à base de fibres minérales et de ciment, les fibres étant de préférence de l'amiant, mais pouvant être aussi de la laine de roche ou toutes autres fibres minérales. Cependant, l'incorporation de bitume conformément à l'invention est tout particulièrement avantageuse dans le cas de produits non autoclavés, où le ciment constitue la quasi-totalité du liant minéral, l'absence de traitement en autoclave conduisant à un produit moins dur, mais cependant de bonne résistance à l'humidité grâce à la présence du bitume. Pour ces mêmes qualités, l'invention s'applique de manière particulièrement avantageuse aux produits de faible densité, contenant une matière fibreuse organique, notamment cellulosique. En effet, l'invention permet, dans ce cas, de profiter des avantages de légèreté et de faible coût des fibres cellulosiques, tout en évitant les inconvénients de leur tendance à absorber l'humidité et de leur inflammabilité.

Ainsi, le matériau selon l'invention comprend en poids de constituants secs:

fibres minérales, notamment amiant	5 à 35%
liant minéral à base de ciment	40 à 85%
fibres organiques	3 à 15%
charge siliceuse	5 à 35%
bitume	0,5 à 5%

Un tel matériau peut naturellement contenir en outre tout additif classique. Elle peut contenir en particulier des colorants minéraux en proportion de l'ordre de 0,5 à 5% en poids.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'exemples particuliers de mise en œuvre, nullement limitatifs.

On rappelle tout d'abord que les matériaux selon l'invention contiennent une émulsion de bitume à rupture lente, inférieure à 20%, ou même à 10%. La vitesse de rupture est mesurée par un essai au ciment effectué suivant la procédure de la norme ASTM D 244-75. Essentiellement, on mélange 100 ml de l'émulsion avec 50 g de ciment Portland pendant 2 min, on transvase le mélange sur un tamis N° 35, on lave en maintenant le tamis sous eau pendant 3 min, on enlève les fines de coagulat et l'on désagrége les particules, puis l'on introduit le tamis dans une étuve où on le maintient à 120°C pendant 2 à 3 h. La vitesse de rupture est représentée par la diminution du poids de matière sur le tamis, en pourcentage, entre le début et la fin de l'essai.

Dans les exemples ci-après, on utilise plus précisément une émulsion anionique qui présente en outre les caractéristiques suivantes:

Teneur en bitume: 50% en poids
 Diamètre des particules: 2 à 3 μ
 Température de fusion du bitume: 40-55°C
 Viscosité de l'émulsion: inférieure à 200 cPo

Les autres constituants solides comprennent:

	% poids
Amiante	13
Fibres cellulosiques	9
Ciment	64
Charge siliceuse	14

La fabrication de plaques d'amiante-ciment est effectuée sur une machine type Hatschek. Les constituants ci-dessus, bitume excepté, sont mis à l'état d'une suspension dans l'eau à 100-200 g/l qui est transférée dans un mélangeur où s'effectue l'addition de l'émulsion de bitume, en quantités différentes suivant les essais.

Dans chaque cas, le mélange obtenu est dilué à l'aide d'eau recirculée et amené par pompe ou par gravité dans une enceinte munie d'un tamis rotatif. Celui-ci le dépose en continu sur une bande transporteuse filtrante. L'eau filtrant à travers la bande, par gravité et éventuellement aspiration sous vide, est recueillie pour être recirculée, tandis que la couche ainsi formée sur la bande est transférée sur un cylindre rotatif. Lorsque, par enroulement de couches successives les unes sur les autres sur le cylindre rotatif, l'épaisseur désirée est atteinte, le produit humide est découpé selon une génératrice du cylindre et enlevé de celui-ci.

Le produit humide est alors durci en atmosphère humide: il est conservé 15 h entre des plaques d'acier pour assurer la prise du ciment, puis séparé des plaques d'acier et laissé à durcir pendant deux semaines au moins dans une atmosphère à 20°C et 90% d'humidité relative. Après ce traitement, le produit est séché à chaud dans un four-séchoir jusqu'à réduire sa teneur en eau à environ 10%.

Des plaques préparées selon ce mode opératoire, présentant une densité de 0,83 et une épaisseur de 5 mm, sont soumises à différents essais dont les résultats sont examinés en fonction de la quantité d'émulsion de bitume ajoutée en cours de fabrication. En particulier, la résistance à l'humidité est déterminée, d'une part, suivant l'essai d'absorption d'eau de la norme ASTM B 51-252, qui comporte une immersion du produit sous eau pendant 24 h et, d'autre part, selon un essai d'absorption capillaire qui consiste à maintenir un échantillon de plaque plongé par la tranche dans l'eau sur ½ cm et à mesurer à intervalles de temps réguliers l'augmentation de poids de l'échantillon, mesurée par unité de surface de la tranche de l'échantillon, et exprimée ci-après en grammes par centimètre carré pour un temps de 48 h.

Les propriétés ainsi mesurées pour les produits selon l'invention sont comparées ci-après à celles d'un matériau préparé sans bitume:

	Quantité d'émulsion de bitume (litres pour 100 kg des autres constituants solides de la suspension)	0	1	3	5	10
10 Absorption d'eau ASTM (%)	64	—	—	16	13	
Absorption capillaire (g/cm ²) après 48 h	3,5	1	0,6	—	0,5	
15 Résistance à la flexion (kg/cm ²) à l'état sec	67	—	—	101	87	
après immersion 24 h sous eau	29	—	—	66	49	

20 Ces résultats démontrent clairement l'amélioration de la résistance à l'humidité.

Une amélioration analogue de la résistance à l'humidité peut se constater lorsque, dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le liant minéral est constitué non plus par du ciment seul, mais par un mélange de 2 parties en poids de silice (sable) pour 3 parties en poids de ciment. Dans ce cas, on assure le durcissement des plaques en autoclave à 170°C pendant 8 h.

Soumis à l'essai de la norme française Sécurité contre l'incendie (décret N° 57-1161, mise à jour du 30 mars 1965), les produits selon l'invention des exemples ci-dessus se classent parmi les matériaux ininflammables (classe I).

On a également déterminé la quantité de chaleur provoquant l'embrasement général (flash-over) suivant les prescriptions de la norme néerlandaise NEN 1076 (édition octobre 1963). Les résultats classent les produits en classe 1: matériaux qui ne contribuent pas à l'embrasement général.

Des résultats analogues sont également obtenus dans les différentes variantes du mode de fabrication, en particulier dans celle où le mélange en suspension est déposé sur un support filtrant en une seule couche d'épaisseur déterminée, d'où l'on élimine progressivement l'eau par pression entre des rouleaux et aspiration de l'eau à travers le support filtrant.