

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 677 295

② N° d'enregistrement national :

91 06792

⑤ Int Cl^s : B 27 K 3/16; C 04 B 18/26

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 05.06.91.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 11.12.92 Bulletin 92/50.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *INDUSTRIE DU BOIS STABILISE - IBS (Société anonyme) — FR, RUDKIEWICZ Francis — FR et GRANET Robert — FR.*

⑦② Inventeur(s) : Rudkiewicz Francis et Granet Francis.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Cabinet Boettcher.

⑤④ Procédé de traitement du bois sous forme divisée à destination de charge de béton.

⑤⑦ Le procédé de traitement du bois en particules destiné à être incorporé comme charge dans un béton, consiste à sécher le bois jusqu'à l'obtention d'un taux d'hygrométrie résiduelle de l'ordre de 10 à 15% correspondant au taux de séchage naturel et à l'équilibre du bois sous abri, à enrober les particules ainsi séchées de fumée de silice et à fixer cette fumée de silice sur le bois par pulvérisation d'une solution de silicate de soude.

FR 2 677 295 - A1



La présente invention concerne un procédé de préparation et de traitement du bois sous forme de particules en vue de son utilisation comme charge dans un béton, la charge et le béton qui sont obtenus.

5 On connaît l'intérêt d'utiliser du bois sous forme de particules comme charge d'un béton. C'est d'abord un débouché économique pour certains sous-produits de l'exploitation forestière tels que les bois d'éclaircie, les déchets de scierie, les bois de taillis à cycle court...

10 C'est également l'utilisation du ciment comme liant beaucoup moins coûteuse que celle des résines ou des colles habituellement employées.

C'est enfin l'alliance des qualités du béton et de celles du bois: légèreté, bon comportement acoustique et thermique du bois, longévité et inaltérabilité du béton.

15 Il a donc déjà été proposé d'incorporer des particules de bois dans un béton, celles-ci ayant subi un traitement préalable afin de tenter de rendre le bois le plus possible inerte à l'égard du béton du point de vue physico-chimique.

20 Les différents traitements connus à ce jour ont pour but d'assurer la conservation ds bois dans l'aggloméré et de neutraliser l'action chimique de certaines de ses substances sur le ciment. Ils consistent à minéraliser le bois par une imprégnation des particules au moyen de solutions acides ou basiques telles que: chlorures, sulfates, lait de chaux, silicate de soude.... On a constaté que si ces traitements constituent réellement une barrière aux réactions chimiques, les sels sont de médiocre effet sur les échanges

25 hygrométriques. Il résulte de celà plusieurs graves inconvénients.

30 Le bois étant très hydrophile, il est très difficile de réaliser une hydratation correcte du ciment autour des particules de bois. Il faut donc apporter une quantité importante d'eau pour saturer les particules de bois. Cet "excès" d'eau conduit à des temps de prise extrêmement longs et à un séchage lent du béton. De plus, le bois en s'hydratant, change de dimensions (gonflement) puis se

35

rétracte en libérant, lors du séchage, une partie de l'eau qu'il a retenue. La dureté du bois a également changé; il n'est alors pas possible de maîtriser de manière certaine les caractéristiques du produit final obtenu. On a même
5 constaté, dans certains cas, une inhibition de la prise que l'on impute à l'apparition de substances résultant de la réaction des composés alcalins sur certains composés du bois (hémicellulose).

Par la présente invention, on entend résoudre les
10 problèmes rappelés ci-dessus par un traitement approprié des particules de bois qui puisse constituer une véritable prévention des réactions physico-chimiques néfastes entre bois, eau et ciment.

A cet effet la présente invention a pour premier
15 objet un procédé de traitement du bois en particules destiné à être incorporé comme charge dans un béton, qui consiste à sécher le bois jusqu'à l'obtention d'un taux d'hygrométrie résiduelle de l'ordre de 10 à 15% correspondant au taux de séchage naturel et à l'équilibre sous abri, et enrober les
20 particules ainsi séchées de fumée de silice.

Le séchage pourra se faire de manière naturelle ou à l'aide d'un traitement thermique adapté.

La fumée de silice, incorporée aux particules par malaxage, forme une barrière efficace de protection du bois
25 s'opposant aux échanges physico-chimiques de celui-ci avec le milieu environnant, ou du moins retardant ces échanges pendant un temps suffisamment long pour que la phase aqueuse du mélange, celle qui véhicule les agents réactifs indésirables dans le bois, ait disparu.

30 De manière préférée, l'enrobage par la fumée de silice est fixé par pulvérisation d'une solution de silicate de soude.

Un second objet de l'invention est une charge pour béton constituée par du bois divisé en particules enrobées
35 de fumée de silice. Le bois peut être divisé sous forme de sciure ou peut être sous forme d'éclats ou copeaux de taille beaucoup plus importante. De préférence, l'hygrométrie résiduelle de ces particules sera de l'ordre de 10 à 15%.

On rappellera que la fumée de silice est un sous-produit de la métallurgie du silicium qui consiste en de très fines particules (microsphères de diamètre moyen de l'ordre de 0,1 μ m) de SiO₂ (avec jusqu'à 15% d'autres composés de granulométrie semblable). Un domaine d'utilisation nouvellement exploré de cette fumée de silice est constitué par son emploi comme additif dans les bétons se substituant partiellement au ciment car possédant des propriétés hydrauliques et pouzzolaniques.

10 On comprend que l'une des premières fonctions de cette fumée de silice est le colmatage mécanique des pores du bois, dont la taille (30 à 50 μ m) est très nettement supérieure à celle des sphères de silice. On crée ainsi un obstacle mécanique à la capillarité freinant
15 considérablement la pénétration du milieu aqueux du béton dans le bois.

Une autre fonction de cette fumée de silice autour des particules de bois est d'ordre chimique. En effet, cette matière présente un caractère pouzzolanique par sa capacité
20 à réagir avec la chaux, libérée au cours de l'hydratation du ciment, pour former des silicates calciques hydratés. Le caractère pouzzolanique de la fumée de silice est par ailleurs "activé" par le silicate de soude utilisé comme fixateur par pulvérisation des particules malaxées avec la
25 fumée de silice. La chaux est ainsi empêchée, physiquement et chimiquement, de migrer dans les pores du bois où, attaquant les composés cellulosiques sensibles aux composés alcalins, elle pourrait former des substances inhibitrices de prise. Le bois est ainsi protégé de cette attaque des
30 substances alcalines.

Le caractère hydrophile du bois ainsi traité est très réduit; il n'est donc pas nécessaire de prévoir un "excès" d'eau pour assurer l'hydratation du ciment voisin des particules de bois. Cette quantité moindre d'eau est
35 avantageuse car le bois, restant sec, reste dur et le mélange est compressible; il peut être mis en oeuvre dans des installations de moulage à compression ou vibrantes. Cette quantité moindre d'eau est également à l'origine d'une

variation dimensionnelle moins importante que dans les bétons de bois connus.

Par ailleurs, on notera que le matériau d'interface bois/ciment est très finement divisé et offre de ce fait de nombreux sites de réactions chimiques et d'accrochages physiques liant le bois et le ciment. Cette bonne liaison, en outre durable, est à l'origine de caractéristiques mécaniques améliorées par rapport à celles médiocres des bétons de bois connus à ce jour.

Le produit traité conformément à l'invention, présente d'une part l'avantage d'être stable en poids puisque rendu peu sensible à l'humidité, ce qui permet de réaliser des dosages pondéraux précis et d'autre part, de pouvoir être utilisé comme une charge conventionnelle, c'est-à-dire être mélangé à sec avec le ciment préalablement au mouillage.

Il faut enfin noter que la granulométrie de cette charge peut varier dans des proportions considérables, depuis la sciure jusqu'à des copeaux ou éclats de plusieurs centimètres.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé de traitement du bois en particules destiné à être incorporé comme charge dans un béton, caractérisé en ce qu'il comporte les phases de:
- 5 - sècher le bois jusqu'à l'obtention d'un taux d'hygrométrie de l'ordre de 10 à 15% correspondant au taux de sèchage naturel et à l'équilibre sous abri,
- enrober les particules ainsi sèchées avec de la fumée de silice.
- 10 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enrobage de fumée de silice est réalisé par malaxage.
- 15 3 - Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que l'enrobage de fumée de silice est est suivi d'une étape de fixation par pulvérisation d'une solution de silicate de soude.
- 4 - Charge pour béton caractérisée en ce qu'elle est constituée par du bois divisé en particules enrobées de fumée de silice.
- 20 5 - Charge selon la revendication 4, caractérisée en ce que la dimension moyenne des particules de bois est comprise entre un millimètre et plusieurs centimètres.
- 25 6 - Béton caractérisé en ce qu'il est obtenu par incorporation à sec de la charge selon l'une des revendications 4 ou 5, suivi d'un mouillage.

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

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

FR 9106792
FA 461044

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	HOLZ ALS ROH- UND WERKSTOFF. vol. 45, no. 4, Avril 1987, BERLIN DE pages 131 - 136; M.H.SIMATOPANG ET AL: 'Einfluss der Lagerung von Pappel, Birke, Eiche und Lärche sowie des Zusatzes von SiO ₂ -Feinstaub auf die Biegefestigkeit zementgebundener Spanplatten' * page 132 section 1.3 ; page 133 section 2 ; page 134 à 136 sections 3.2 et 4 *	1,2,4-6
A	JAPANESE PATENTS GAZETTE Section Ch, Week 8528, 21 Août 1985 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L, Page 13, AN 85-167824/28 & JP-A-60 096 555 (MATSUSHITA ELEC. WORKS) 30 Mai 1985 * abrégé *	1,2,4-6
A	US-A-5 019 170 (H.WALTER ET AL) * le document en entier *	1-6
A	EP-A-0 384 815 (GROUPEMENT D'INTERET ECONOMIQUE TECHNIQUE, "MON LOGIS") * revendications *	1-6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C04B B27K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
10 FEVRIER 1992		FLETCHER A. S.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		