

(19)



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11)

CH 685558 A5

(51)

Int. Cl.:

C 04 B
B 01 J20/12
2/28**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

(21) Numéro de la demande: 2567/90

(22) Date de dépôt: 03.08.1990

(24) Brevet délivré le: 15.08.1995

(45) Fascicule du brevet
publié le: 15.08.1995

(73)

Titulaire(s):

Bernard Ansaloni, Lausanne
Pierre-Alain Daverio, Lausanne
Eric Schnell, Crissier
Georges Sol, Lausanne

(72)

Inventeur(s):

Ansaloni, Bernard, Lausanne
Daverio, Pierre-Alain, Lausanne
Schnell, Eric, Crissier
Sol, Georges, Lausanne

(74)

Mandataire:

William Blanc & Cie conseils en propriété industrielle
S.A., Genève**(54) Procédé de fabrication de granulats et composition adhésive pour sa mise en oeuvre.**

(57) On applique une substance adhésive, constituée par un mélange de latex et d'une émulsion aqueuse acide de bitume, sur la surface de corps en polystyrène expansé. Après quoi, on mélange les corps ainsi recouverts de substance adhésive avec du sable ou un mélange de sable et de ciment, tout en agitant. On obtient des granulats, ayant une densité comprise entre 0,085 et 0,225, constitués d'agglomérats composites comprenant chacun une partie centrale en polystyrène expansé enrobée, au moins partiellement, de sable ou de sable et ciment. Ces granulats conviennent pour la fabrication industrielle de béton allégé dans des installations de grande capacité, telles que des centrales à béton.



Description

L'invention concerne un procédé de fabrication de granulats ainsi qu'une composition adhésive pour la mise en œuvre de ce procédé.

5 L'invention concerne également l'utilisation des granulats obtenus par ledit procédé pour la fabrication du béton ou de plâtre allégé.

Comme on le sait, le béton allégé est un béton obtenu en remplaçant au moins une partie des granulats habituels par des granulats légers constitués par des grains ou blocs de matière microporeuse, organique ou minérale, naturelle, artificielle ou synthétique, ayant une densité inférieure à 1.

10 Les granulats légers peuvent avoir des dimensions et des formes très variées et être notamment sous forme de billes d'un diamètre de 0,1 à 50 mm.

Les bétons allégés présentent un grand intérêt, aussi bien dans le domaine du bâtiment que dans celui des travaux publics, en raison de leur poids spécifique très inférieur à celui des bétons ordinaires, ainsi que de leurs propriétés d'isolation thermique et phonique améliorées par rapport à celles de ces derniers.

15 Il est toutefois difficile d'obtenir des bétons légers dans lesquels la répartition des granulats légers est homogène. En effet, lors de la préparation du béton, la différence entre la densité de ces granulats et celle des autres matières premières utilisées pour cette préparation provoque un phénomène de ségrégation qui est bien entendu d'autant plus marqué que cette différence est importante.

20 Afin d'éviter cette ségrégation, ou tout au moins de la limiter, il est connu d'incorporer divers adjuvants dans l'eau de gâchage du béton ou bien dans le ciment, ou encore de soumettre les granulats légers, avant leur mélange avec les autres matières premières de la préparation du béton, à un traitement de surface destiné à augmenter leur aptitude à se mélanger avec lesdites matières premières.

25 Cependant, les mesures ainsi prises, conformément à l'art antérieur, n'apportent pas de solution pleinement satisfaisante au problème de l'inhomogénéité de la répartition des agrégats légers dans le béton.

D'autre part, il n'était pratiquement pas possible, jusqu'à présent, d'utiliser des granulats légers ayant une très faible densité, à savoir inférieure à 0,012 environ, pour la fabrication industrielle du béton dans des installations de grande capacité de production du type dit «centrale à béton».

30 En effet, outre le problème posé par le phénomène de ségrégation mentionné plus haut, la trop faible densité des granulats ne permet pas de procéder à leur dosage par pesée et oblige d'avoir recours à des dispositifs de dosage volumétrique, ce qui implique la nécessité de modifier, de manière importante, l'agencement des centrales à béton.

35 En outre, les granulats légers de très faible densité se prêtent très mal au transport vers les trémies de mélange et les cuves de malaxage au moyen des dispositifs usuels, tels que les tapis roulants et les bandes convoyeuses, et l'utilisation de tels granulats dans des centrales à béton entraînerait la nécessité d'avoir recours à des dispositifs complexes et mal adaptés aux centrales à béton, tels que des dispositifs de transport pneumatique dont l'installation entraînerait des frais de transformation considérables.

40 L'invention a pour but de permettre d'apporter une solution au problème de l'inhomogénéité de la répartition des granulats légers dans le béton, qui ne présentent pas les inconvénients des solutions proposées selon l'art antérieur.

L'invention a également pour but de permettre d'utiliser des granulats légers de très faible densité pour la fabrication industrielle du béton dans des installations de grande capacité.

45 A cet effet, le procédé de fabrication de granulats selon l'invention présente les caractéristiques spécifiées dans la revendication 1.

Comme matière microporeuse qui constitue le noyau central des agglomérats composites, on peut utiliser toute matière appropriée, notamment l'une de celles qui sont actuellement employées comme granulat léger ou super-léger. En particulier, on peut utiliser l'une des matières suivantes: roches légères schisteuses ou argileuses, pierre ponce, poussolanes, verre expansé, perlites, vermiculites, bois, liège, charbon de bois, mousse de polyuréthane, chlorure de polyvinyle expansé, polystyrène expansé.

50 Avantagusement, on peut utiliser, comme matière microporeuse, le polystyrène expansé, notamment le matériau fabriqué par la société BASF et commercialisé sous le nom de «STYROPOR».

De préférence, la densité de la matière microporeuse est comprise dans le domaine de 0,005 à 0,015.

55 Les morceaux ou grains de matière microporeuse peuvent être de forme quelconque, régulière ou irrégulière, par exemple sphérique, ovoïde, polyédrique ou cylindrique, et leur granulométrie est, de préférence, comprise entre 0,1 et 30 mm.

60 Comme sable, on peut notamment utiliser des sables de roches basaltiques, métamorphiques ou éruptives, ce sable étant d'origine alluvionnaire ou provenant du concassage de roches et ayant, de préférence, une granulométrie de 0,1 à 5 mm.

Bien entendu, la granulométrie du sable utilise est avantageusement choisie en fonction des dimensions des morceaux ou grains de la matière légère microporeuse qui constitue le noyau central des agglomérats. De préférence, le rapport des dimensions maximales des grains de sable à celles des morceaux de matière légère microporeuse est de l'ordre de 0,25 à 0,5. On peut utiliser du sable constitué de plusieurs fractions de granulométries différentes.

65

Comme liant hydraulique, on peut utiliser tout ciment artificiel ou naturel convenant pour la fabrication du béton, notamment du ciment Portland, ou encore de la chaux, du plâtre, ou un mélange de ciment et de chaux.

Comme substance adhésive, on peut utiliser toute substance organique ou minérale appropriée, par exemple une solution aqueuse de protéines à base de collagène ou de gélatine, ou une solution de matière protéique obtenue par traitement enzymatique de sang animal.

Il est particulièrement avantageux d'utiliser comme substance adhésive un mélange d'une émulsion aqueuse acide de bitume, diluable à l'eau, et d'un latex synthétique. Un tel mélange est un produit nouveau qui constitue également un objet de l'invention.

On peut obtenir ce nouveau produit en émulsifiant à chaud du bitume émulsifiant (par exemple du bitume, constitué par un sous-produit de distillation du pétrole, ayant une valeur de pénétration de 180 à 220) en présence d'eau, d'au moins un acide minéral tel que l'acide chlorhydrique, et d'un adjuvant d'émulsification à base d'amine, puis en mélangeant l'émulsion ainsi obtenue avec un latex, notamment un latex synthétique (émulsion aqueuse d'une résine élastomère synthétique).

Pour la préparation de l'émulsion de bitume, on procède, de préférence, en mélangeant intimement par turbinage sous pression, en continu, du bitume chauffé à une température appropriée, de l'ordre de 120°C, et de l'eau préalablement portée à une température 60°, environ, en proportions pondérales de 60 à 70%, environ, de bitume pour 30 à 40% d'eau, en présence d'une solution aqueuse d'acide minéral et d'adjuvant d'émulsification.

De préférence, les proportions d'émulsion de bitume et de latex dans cette substance adhésive sont de l'ordre de 80 à 97% en poids d'émulsion de bitume pour 3 à 20% en poids de latex.

Pour la mise en œuvre du procédé de fabrication des granulats, on peut utiliser tout dispositif ou appareil approprié, tel qu'un malaxeur ou une assiette de granulation, ou encore une combinaison de plusieurs appareils différents, par exemple une combinaison de malaxeur ou assiette de granulation avec un dispositif permettant d'effectuer une pulvérisation de matière adhésive liquide sur des particules de matière légère microporeuse maintenues sous agitation énergique, par exemple dans un lit fluidisé.

De préférence, le poids spécifique des agglomérats composites constituant les granulats selon l'invention est de l'ordre de 85 à 225 kg/m³.

L'invention concerne également l'utilisation des granulats pour la fabrication d'un béton allégé cette utilisation étant caractérisée par le fait que l'on mélange, de manière homogène, les granulats avec une quantité convenable de ciment hydraulique et d'eau.

Bien entendu, on peut éventuellement incorporer également dans le mélange de granulats selon l'invention, de ciment hydraulique et d'eau, une certaine quantité de sable ainsi que de granulats ordinaires, par exemple des granulats rous ou concassés.

L'invention permet d'obtenir un béton ayant un poids spécifique de l'ordre de 200 à 250 kg/m³, un tel béton étant, par conséquent, nettement plus léger que les bétons dits «super-légers» actuellement connus, dont le poids spécifique est d'au moins 500 kg/m³.

Il est à noter que la présente invention permet d'utiliser comme matériau de départ une matière légère microporeuse ayant une densité bien au dessous de la limite inférieure des valeurs de densités des matières légères utilisables pour la fabrication de béton léger selon l'art antérieur. Ceci se traduit par une importante réduction du prix de revient des matières premières entrant dans la fabrication du béton.

Exemple 1:

On fabrique des agglomérats constitués d'un noyau central sphérique en polystyrène expansé, enrobés de sable, à partir des matériaux suivants:

Billes de polystyrène expansé (densité: 0,008) (mélange de billes ayant un diamètre variant entre 1 et 8 mm): 8 kg

Sable siliceux (densité: 1,6) de granulométrie comprise entre 0,5 et 5 mm: 150 kg

Matière adhésive liquide (obtenue en diluant dans 3 l d'eau 4 kg d'un mélange de 90 parties en poids d'émulsion aqueuse acide de bitume, à 65% en poids de bitume, et 10 parties en poids de latex synthétique): 7 kg

On obtient l'émulsion aqueuse acide de bitume en turbinant à grande vitesse un mélange de bitume chauffé à 120° et d'eau chauffée à 60°C en proportions de 65% en poids de bitume pour 35% en poids d'eau, en présence de 1,5 kg d'acide chlorhydrique et 7 kg d'adjuvant d'émulsification à base d'amine (produit commercialisé sous le nom de «Emulsamine L 60») par tonne d'émulsion, en réalisant en continu les opérations de mélange et de turbinage.

Pour la préparation des agglomérats, on mélange d'abord les billes de polystyrène expansé et la matière adhésive liquide dans un malaxeur, pendant environ 20 secondes, puis on introduit le sable tout en continuant le malaxage, et on obtient les agglomérats à l'état sec au bout d'un temps total de préparation de l'ordre de 1 minute.

Les agglomérats ainsi obtenus ont un poids spécifique de 165 kg/m³ et ils conviennent parfaitement à la préparation d'un béton léger dans une centrale à béton n'ayant subi aucune transformation particulière, par simple mélange avec une quantité convenable de ciment Portland et d'eau, en ajoutant éventuellement une quantité supplémentaire de sable ou de gravier en fonction de la composition de béton désirée.

Exemple 2:

On procède de manière similaire à celle qui est décrite dans l'exemple 1, mais en utilisant à la place de sable 150 kg de ciment Portland.

Exemple 3:

On procède de la même manière que dans les exemples 1 et 2, mais en utilisant un mélange de 75 kg de sable et 75 kg de ciment Portland.

Exemple 4:

On fabrique des granulats constitués d'un noyau central sphérique en polystyrène expansé enrobe d'une couche de ciment durci, en procédant de la même manière que dans l'exemple 1 mais en utilisant, à la place du sable, 25 kg de ciment Portland par mètre cube de billes de polystyrène.

Exemple 5:

On répète les opérations de l'exemple 4, en remplaçant les billes de polystyrène par les granulats obtenus selon l'exemple 4, de façon à obtenir des granulats revêtus d'une double couche de ciment durci.

On peut utiliser les granulats obtenus selon les exemples 4 et 5, soit pour la fabrication de béton allégé, soit tels quels, comme matériau de remplissage ou d'isolation.

On peut également utiliser ces granulats à l'état partiellement ou entièrement enrobé dans du bitume pur ou dans une émulsion aqueuse de bitume. A cet effet, on peut réaliser l'incorporation des granulats dans le bitume ou l'émulsion de bitume «in situ», par exemple en appliquant directement une ou plusieurs couches pulvérulentes de granulats sur une surface, telle qu'une route, une terrasse, un toit-terrasse plat ou encore la surface supérieure d'un pare-avalanche, puis en recouvrant cette couche, ou chacune de ces couches, par une couche de bitume ou d'émulsion de bitume, ou encore préparer un mélange de granulats et matière bitumineuse dans une centrale d'enrobage.

Revendications

1. Procédé de fabrication de granulats constitués par des agglomérats composites comprenant chacun une partie centrale, en matière microporeuse, recouverte sur au moins une partie de sa surface, par au moins une couche de matière d'enrobage constituée de sable ou de liant hydraulique, ou de leur mélange, selon lequel on applique une substance adhésive, à l'état liquide ou pâteux sur la surface de grains de matière microporeuse, de façon à recouvrir au moins une partie de cette surface par cette substance, et l'on mélange les grains ainsi recouverts de substance adhésive avec ladite matière d'enrobage, en maintenant le tout sous agitation, de façon à provoquer l'adhésion de ladite matière d'enrobage sur la surface desdits grains, caractérisé en ce que ladite substance adhésive comprend un mélange d'une émulsion aqueuse acide de bitume et de latex.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la substance adhésive comprend un mélange de 80 à 97 parties en poids d'une émulsion d'eau dans le bitume, contenant 60 à 70% en poids de bitume et 30 à 40% en poids d'eau, et 3 à 20 parties en poids de latex.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit liant hydraulique est constitué par au moins l'un des matériaux suivants: ciment hydraulique, chaux, plâtre, mélange de ciment et de chaux.

4. Composition adhésive pour la mise en œuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est essentiellement constituée par un mélange d'une émulsion aqueuse acide de bitume et de latex.

5. Composition adhésive selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle est constituée par un mélange de 80 à 97 parties en poids d'une émulsion d'eau dans le bitume, contenant 60 à 70% en poids de bitume et 30 à 40% en poids d'eau, et 3 à 20 parties en poids de latex.

6. Granulats légers, obtenus par le procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisés en ce que la densité de ladite matière microporeuse a une valeur de 0,005 à 0,015, et la densité globale des granulats a une valeur de 0,085 à 0,225.

7. Granulats selon la revendication 6, caractérisés en ce que ladite matière microporeuse est essentiellement constituée de polystyrène expansé.

8. Utilisation des granulats selon l'une des revendications 6 et 7 pour la fabrication d'un béton, caracté-

térisée en ce que l'on mélange, de manière homogène, les granulats avec au moins un liant hydraulique et de l'eau.

9. Utilisation selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'on incorpore également du sable et/ou du gravier dans le mélange de granulats, de liant hydraulique et d'eau.

5 10. Béton résultant de l'utilisation, selon la revendication 8.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65