



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1012243A6

NUMERO DE DEPOT : 09800756

Classif. Internat. : C04B

Date de délivrance le : 01 Août 2000

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 22 Octobre 1998 à 10H30 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : GILLET Joseph
rue des Fermes 13, B-5580 ROCHEFORT(BELGIQUE)

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE D'EXPLOITATION DE BOUES RESIDUAIRES DU SCIAGE DU GRANIT, PROCEDE DE PRODUCTION DE MATERIAUX REFRACTAIRES ET MATERIAUX AINSI OBTENUS.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 01 Août 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :

P. LAURENT
CONSEILLER ADJOINT

Procédé d'exploitation de boues résiduelles du sciage du granit, procédé de production de matériaux réfractaires, et matériaux ainsi obtenus.

- 5 La présente invention concerne l'exploitation de boues résiduelles du sciage et du ponçage de blocs de granit, en vue de leur transformation en un matériau utile, plus particulièrement en un matériau réfractaire de haute qualité.

10 Le travail du granit conduit à des boues résiduelles qui constituent une source de déchet bien connue et dont il devient de plus en plus difficile et coûteux de se débarrasser.

Diverses utilisations ont été proposées pour ces boues résiduelles.

- 15 Ainsi, la demande de brevet français 2 635 772 décrit des procédés dans lesquels les boues sont transformées en matériaux à structure cellulaire, en les mélangeant avec divers additifs et en les façonnant sous forme de blocs qui sont ensuite soumis, soit à un procédé de carbonatation, par injection de CO_2 sous pression dans une chambre hermétique ou sont stockés les blocs préchauffés,
- 20 soit à un procédé d'hydratation en autoclave sous l'effet de vapeur d'eau sous pression.

La demande de brevet européen 0 451 815 décrit la transformation des boues de granit en granules de 0,1 à 20 mm de diamètre pouvant être utilisées comme matière

25 inerte dans des bétons et mortiers. Ces granules sont obtenus par séchage des boues sous forme de petites sphères et par cuisson de ces sphères dans un four rotatif.

Les divers procédés d'exploitation des boues résiduelles du travail du granit, connus à ce jour, n'ont guère trouvé d'application à grande échelle, soit du fait que les

30 procédés se sont avérés trop complexes et coûteux, soit du fait que les matériaux

produits ne présentent pas un intérêt commercial suffisant.

L'objet de la présente invention est de fournir un procédé à la fois simple, peu couteux et conduisant à un matériau de haute qualité présentant un grand intérêt commercial, à savoir des matériaux réfractaires de qualité au moins équivalente à
5 celle des matériaux réfractaires couramment produits à partir de matières premières conventionnelles.

L'invention fournit ainsi un procédé de fabrication de matériau réfractaire à base de
10 boue de granit et de liant, dans lequel des boues de granit sont additionnées
- d'au moins un additif choisi parmi la chamotte, la bauxite, l'alumine tabulaire, le carbone, l'andalousite, la gibsité, le corindon, le carbure de silicium, des fibres organiques, des fibres métalliques d'acier inoxydable de faible teneur en carbone (LC INOX), la spinelle, la magnésie et l'oxyde de chrome, et
15 - d'au moins un ciment de type "fondu" ou liant pour réfractaires,
et dans lequel le mélange ainsi obtenu est mis en forme.

Pour la formation du matériau réfractaire il n'est pas nécessaire de chauffer le mélange ou les ingrédients. La chaleur dégagée par la réaction des ingrédients suffit,
20 en particulier la réaction avec les ciments du type fondu. On peut donc travailler à température ambiante. Rien ne s'oppose toutefois, à ce que l'on chauffe malgré cela. Le produit peut ainsi, par exemple, être étuvé et/ou chauffé à l'air, jusqu'à environ 450 °C.

25 Lorsqu'on utilise un liant pour réfractaires plutôt qu'un ciment de type fondu on peut obtenir des matériaux réfractaires ayant une excellente stabilité par rapport aux métaux en fusion. Dans ce cas il est préférable d'étuver le matériau.

Selon une caractéristique préférée de l'invention le mélange de boue de granit et de
30 liant peut plus particulièrement être façonné sous forme de pièces ou couches ayant

une épaisseur d'au moins 20 mm., de préférence au moins 25 mm.

- Selon une autre caractéristique supplémentaire de l'invention l'additif ou les additifs et le ou les liants sont, de préférence, additionnés aux boues de granit dans des rapports allant d'environ
- 5 30 % en poids d'additif choisi, pour
10% en poids de ciment de type fondu ou liant pour réfractaires,
pour 60 % en poids de boue de granit,
jusqu'à environ
- 10 75 % en poids d'additif choisi, pour
5% en poids de ciment de type fondu ou liant pour réfractaires,
pour 20 % en poids de boue de granit.

- 15 La teneur en eau totale du mélange (c'est à dire l'eau contenue dans la boue de granit plus l'eau éventuellement ajoutée au mélange) n'est pas critique et est principalement dictée par la consistance que l'on veut donner au mélange avant sa mise en forme.

- 20 Les boues de granit mises en oeuvre selon le procédé de l'invention ont, de préférence, une teneur en eau d'approximativement 5 à 25 % en poids, en particulier de l'ordre de 20 % en poids.

- La quantité d'eau ajoutée au mélange dépendra de la teneur en eau des boues et de la nature et la proportions des additifs et ciments ou liants ajoutés. Les proportions en eau totale seront aisément déterminées par les gens de métier dans le domaine des
- 25 bétons et des ciments réfractaires.

La composition, sur matière sèche, des boues de granit utilisées sont, de préférence, comprise dans les gammes suivantes :

- | | | |
|----|-------------------------|---------------|
| 30 | SiO_2 | 59,5 - 61,2 % |
| | Al_2O_3 | 13,2 - 14,2 % |

	CaO	7,2 - 8,0 %
	Fe ₂ O ₃	5,95 - 7,75 %
	MgO	1,5 - 2,0 %
	MnO	0,08 - 0,1 %
5	TiO ₂	0,2 - 0,3 %
	K ₂ O	3,1 - 3,6 %
	Na ₂ O	2,5 - 3,0 %,

et leur indice LOI est, de préférence, compris entre 3,3 et 3,4.

- 10 La composition, sur matière sèche, de la boue de granit est idéalement approximativement de :

	SiO ₂	60,35 %
	Al ₂ O ₃	13,7 %
	CaO	7,6 %
15	Fe ₂ O ₃	6,35 %
	MgO	1,75 %
	MnO	0,09 %
	TiO ₂	0,25 %
	K ₂ O	3,35 %
20	Na ₂ O	2,75 %

et l'indice LOI est idéalement de l'ordre de 3,35.

Comme deuxième ingrédient selon l'invention on utilise un ou plusieurs additifs servant d'ossature aux matériaux réfractaires, tels que la chamotte, la bauxite, 25 l'alumine tabulaire, le carbone, l'andalousite, la gibsite, le corindon, le carbure de silicium, des fibres organiques, des fibres métalliques d'acier inoxydable de faible teneur en carbone (LC INOX), la spinelle, la magnésie et l'oxyde de chrome. La chamotte constitue un additif préféré.

30 Comme troisième ingrédient on utilise au moins un ciment du type fondu, tel qu'en

Exemples II

Préparation d'un "coulis de ciment", pour le montage de fours.

- 17 kg de boue de granit constituée d'approximativement 60,35 % en poids de SiO_2 ,
 5 13,7 % en poids de Al_2O_3 , 7,6 % en poids de CaO , 6,35 % en poids de Fe_2O_3 , 1,75 %
 en poids de MgO , 0,09 % en poids de MnO , 0,25 % en poids de TiO_2 , 3,35 % en
 poids de K_2O et 2,75 % en poids de Na_2O (les pourcentages étant entendu sur matière
 sèche), plus environ 20 % d'eau, sont mélangés avec :
 5,5 kg de fine de bauxite;
 10 2,5 kg de fine de chamotte;
 400 gr de liant expérimental constitué d'approximativement Al_2O_3 en poids de
 80,99 %, CaO en poids de 15,35 %, MgO en poids de 0,40 %, Na_2O en poids de
 0,27 %, TiO_2 en poids de 0,17 %, Fe_2O_3 en poids de 0,06 %, K_2O en poids de
 0,05 %, P_2O_5 en poids de 0,04 %, Mn_2O_3 en poids de 0,01 %, et SiO_2 en poids de
 15 0,01 %;
 200 ml d'huile (lubrifiant moteur);
 200 ml d'eau.

On obtient un excellent "coulis réfractaire" pour le montage et/ou la réparation de
 fours.

REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé de fabrication de matériau réfractaire à base de boue de granit et de liant, **caractérisé en ce que** les boues de granit sont additionnées :
d'au moins un additif choisi parmi la chamotte, la bauxite, l'alumine tabulaire, le carbone, l'andalousite, la gibsité, le corindon, le carbure de silicium, des fibres organiques, des fibres métalliques d'acier inoxydable de faible teneur en carbone
10 (LC INOX), la spinelle, la magnésie et l'oxyde de chrome, et
d'au moins un ciment de type fondu ou un liant pour réfractaires, **et que** le mélange ainsi obtenu est mis en forme.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mélange de boue de granit, d'additif choisi et de ciment ou liant est façonné sous forme de pièces ou couches ayant une épaisseur d'au moins 20 mm., de préférence au moins 25 mm.
- 20 3. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'additif ou les additifs et le ou les liants sont, de préférence, additionnés aux boues de granit dans des rapports allant d'environ
30 % en poids d'additif choisi, pour
10% en poids de ciment de type fondu ou liant pour réfractaires,
pour 60 % en poids de boue de granit,
jusqu'à environ
25 75 % en poids d'additif choisi, pour
5% en poids de ciment fondu ou liant pour réfractaires
pour 20 % en poids de boue de granit.
- 30 4. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boue de granit mise en oeuvre a une teneur en eau d'approximativement

5 à 25 % en poids, de préférence environ 20 %.

5. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boue de granit mise en oeuvre a une composition sur matière sèche comprise dans les gammes suivantes :
- | | | |
|----|---|---------------|
| 5 | SiO ₂ | 59,5 - 61,2 % |
| | Al ₂ O ₃ | 13,2 - 14,2 % |
| | CaO | 7,2 - 8,0 % |
| | Fe ₂ O ₃ | 5,95 - 7,75 % |
| 10 | MgO | 1,5 - 2,0 % |
| | MnO | 0,08 - 0,1 % |
| | TiO ₂ | 0,2 - 0,3 % |
| | K ₂ O | 3,1 - 3,6 % |
| | Na ₂ O | 2,5 - 3,0 % |
| 15 | et que l'indice LOI est compris entre 3,3 et 3,4. | |

6. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition, sur matière sèche, de la boue de granit mise en oeuvre est approximativement de :
- | | | |
|----|--|---------|
| 20 | SiO ₂ | 60,35 % |
| | Al ₂ O ₃ | 13,7 % |
| | CaO | 7,6 % |
| | Fe ₂ O ₃ | 6,35 % |
| | MgO | 1,75 % |
| 25 | MnO | 0,09 % |
| | TiO ₂ | 0,25 % |
| | K ₂ O | 3,35 % |
| | Na ₂ O | 2,75 % |
| | et que l'indice LOI est approximativement de 3,35. | |

7. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition du liant mis en oeuvre est comprise dans les gammes suivantes :

	Al_2O_3	79,39 - 80,99 %
5	CaO	14,85 - 15,85 %
	MgO	0,3 - 0,5 %
	Na_2O	0,22 - 0,32 %
	TiO_2	0,12 - 0,22 %
	Fe_2O_3	0,05 - 0,07 %
10	K_2O	0,04 - 0,06 %
	P_2O_5	0,03 - 0,05 %
	Mn_2O_3	0,005 - 0,015 %
	SiO_2	0,005 - 0,015 %

15 8. Procédé selon l'une ou l'autre des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la composition du liant mis en oeuvre est approximativement de :

	Al_2O_3	80,99 %
	CaO	15,35 %
	MgO	0,40 %
20	Na_2O	0,27 %
	TiO_2	0,17 %
	Fe_2O_3	0,06 %
	K_2O	0,05 %
	P_2O_5	0,04 %
25	Mn_2O_3	0,01 %
	SiO_2	0,01 %

9. Matériau réfractaire à base de boues de granit, **caractérisé par le fait** qu'il peut être obtenu par un procédé selon l'une des revendications précédentes.