



(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 27352 A1** (51) Cl. internationale : **B28B 1/00**

(43) Date de publication :
01.06.2005

(21) N° Dépôt :
27888

(22) Date de Dépôt :
05.10.2004

(71) Demandeur(s) :

- **MOUSSA REDOUANE, 24 rue de Provence, Apt. 19 - Quartier des Hopitaux CASABLANCA (MA)**
- **ARIB ABDELHAK, Derb Moulay Bouchaïb Rue 11, N°45 Cité djamaâ CASABLANCA (MA)**

(72) Inventeur(s) :
ARIB ABDELHAK ; MOUSSA REDOUANE

(74) Mandataire :
ARIB ABDELHAK

(54) Titre : **MATERIAU CERAMIQUE REFRACTAIRE A BASE DE CORDIERITE-MULLITE AVEC POSSIBILITE DE RECYCLAGE EN CHAMOTTE MULLITIQUE**

(57) Abrégé : **MATERIAU CERAMIQUE REFRACTAIRE A BASE DE CORDIERITE-MULLITE AVEC POSSIBILITE DE RECYCLAGE EN CHAMOTTE MULLITIQUE** Inventeurs : A. Arib, R. Moussa, T. Remmal et A. Samdi Université Hassan II Aïn Chock, Faculté des Sciences B.P. 5366 Maarif Casablanca La présente invention concerne le procédé d'élaboration et de recyclage de matériaux réfractaires à base de cordiérite-mullite. Ce procédé utilise une seule formulation de départ à partir de laquelle on oriente la synthèse selon l'application industrielle souhaitée du réfractaire. Ces matériaux sont caractérisés par une grande diversité d'utilisation. Pour la synthèse, des matières premières minérales d'origine naturelle ont été utilisées comme sources d'Al₂O₃, de MgO et de SiO₂. La température d'élaboration de ces matériaux est comprise entre 1350 °C et 1400 °C, la vitesse de chauffe est de 7 °C/ minute avec un maintien de 3 heures à la température maximale. Les matériaux élaborés sont caractérisés par une microstructure unique qui leur confère une bonne résistance mécanique (55- 60 MPa) et une grande résistance au choc thermique. Enfin, ces matériaux offrent, après dégradation une possibilité de recyclage en tant que chamotte mullitique.

*Titre de l'invention***MATERIAU CERAMIQUE REFRACTAIRE A BASE DE CORDIERITE-
MULLITE AVEC POSSIBILITE DE RECYCLAGE EN CHAMOTTE
MULLITIQUE***Inventeurs :***A. Arib, R. Moussa, T. Remmal et A. Samdi**

Université Hassan II Aïn Chock, Faculté des Sciences
B.P. 5366 Mâarif Casablanca

Résumé

La présente invention concerne le procédé d'élaboration et de recyclage de matériaux réfractaires à base de cordiérite-mullite.

Ce procédé utilise une seule formulation de départ à partir de laquelle on oriente la synthèse selon l'application industrielle souhaitée du réfractaire. Ces matériaux sont caractérisés par une grande diversité d'utilisation.

Pour la synthèse, des matières premières minérales d'origine naturelle ont été utilisées comme sources d' Al_2O_3 , de MgO et de SiO_2 .

La température d'élaboration de ces matériaux est comprise entre 1350 °C et 1400 °C, la vitesse de chauffe est de 7 °C/ minute avec un maintien de 3 heures à la température maximale.

Les matériaux élaborés sont caractérisés par une microstructure unique qui leur confère une bonne résistance mécanique (55- 60 MPa) et une grande résistance au choc thermique.

Enfin, ces matériaux offrent, après dégradation une possibilité de recyclage en tant que chamotte mullitique.

Les matériaux réfractaires à base de cordiérite- mullite sont généralement utilisés comme support de cuisson des pièces céramiques dans l'industrie du sanitaire.

Le diagramme d'état ternaire $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ met en évidence la présence de la phase cordiérite de formule (5) $(5\text{SiO}_2, 2\text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{MgO})$ dont la formation est obtenue à une température de l'ordre de 1370 °C.

Notre procédé (Fig. 1) consiste à préparer une matrice M1 (8) à partir des trois sources minérales naturelles locales (1) : le kaolin, le talc et de l'andalousite. La préparation des matières premières passe par des stades de concassage (2)-classification (3) et broyage (4)-classification (5). Après mélange des formulations (6) l'ensemble est broyé finement (7) afin d'obtenir une bonne homogénéisation du mélange (8).

La formulation finale est préparée à partir d'un mélange de 55 % d'andalousite (source d'agrégats) (9) et de 45 % de la formulation M1 (source de cordiérite- mullite) (8). Le mélange obtenu est broyé finement (10).

La poudre ainsi obtenue (11) est légèrement humidifiée (5 % H_2O) est passée sur un tamis de 200 μm . On procède alors à une mise en forme par pressage uniaxial (60 MPa) (12). Les échantillons préparés sont cuits à 1350 °C avec une vitesse de chauffe de 7 °C / minute et un maintien de trois heures à la température maximale.

La composition minéralogique et la microstructure du matériau élaboré (15) dépendent de la température de cuisson. En règle générale, la température d'utilisation de ces réfractaires est inférieure à 1350 °C, ce qui les classe comme de bons candidats en tant que supports de cuisson dans l'industrie des sanitaires.

La microstructure de la nuance cordiérite-mullite est caractérisée par la présence des cristaux de cordiérite sous forme de filaments enchevêtrés qui renforcent la résistance mécanique du matériau.

Après usage, ces matériaux offrent une large possibilité de réutilisation figures 2 a et b, le matériau (15) figures 2 a est traité thermiquement dans un four à

moufle (16) à 1400 °C (17) après concassage (18)-
classification (19) et de broyage (20)-classification
(21). Il se transforme en chamotte mullitique (22).

5 Le même matériau (15) *figures 2 b*, après un cycle de
concassage (23)-classification (24) et de broyage (25)-
classification (26) est transformé en poudre (28). Cette
dernière est broyée finement (27) et légèrement
humidifiée (5 % H₂O) est passée sur un tamis de 200 µm.
10 On procède alors à une mise en forme par pressage
uniaxial (60 MPa) (30). La température de synthèse est de
1400 °C avec une vitesse de chauffe de 7 °C / minute et
un maintien de trois heures à la température maximale.
On obtient alors des briques réfractaires utilisées comme
revêtement des fours.

15

20

25

30

35

Revendications

- 1- Le matériau est élaboré à partir de sources minérales naturelles marocaines.
- 5 2- Le procédé, selon la revendication 1 à 2, le mélange, dans des proportions bien définies de ces matières premières permet d'élaborer une matrice à base de cordiérite et mullite.
- 10 3- Le procédé, selon la revendication 1 à 3, la transformation thermique de l'andalousite aboutit à la formation d'agrégats mullitique.
- 4- Le procédé, selon la revendication 1 à 4, le matériau finale se présente comme un mélange de la matrice M1 et de l'agrégat.
- 15 5- La température de synthèse est de 1350 °C avec une vitesse de chauffe de 7 °C / minute et un maintien de trois heures à la température maximale.

20

25

30

35

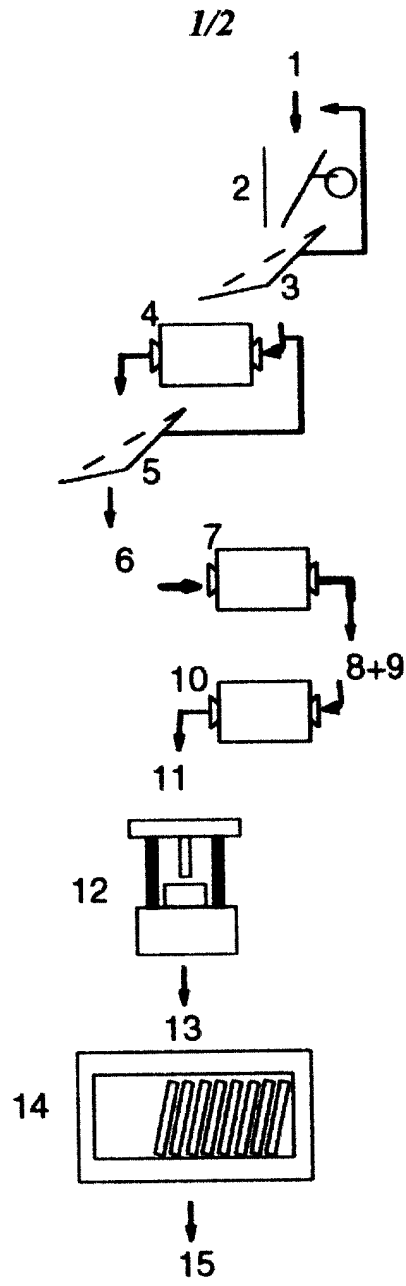


Fig.: 1

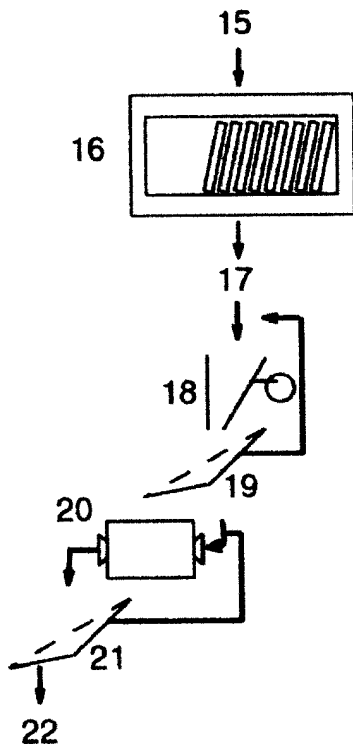


Fig.: 2 a

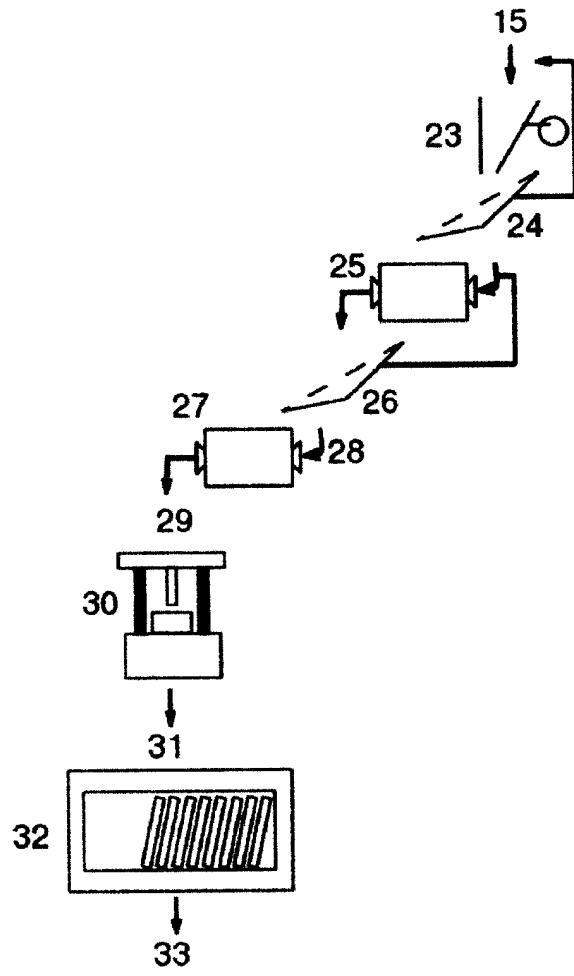


Fig.: 2 b