



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

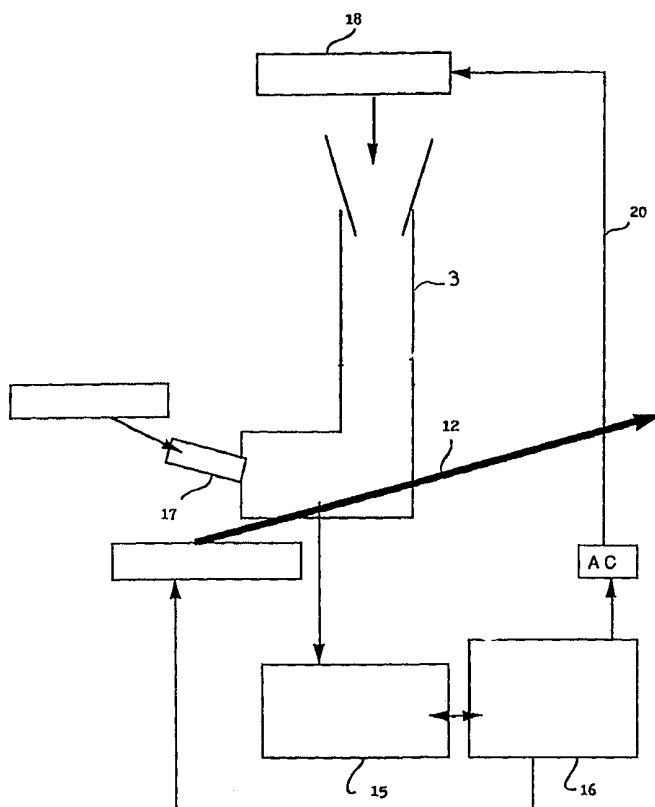
(51) Classification internationale des brevets ⁶ : C04B 7/32	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/24376 (43) Date de publication internationale: 20 mai 1999 (20.05.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/01998 (22) Date de dépôt international: 6 novembre 1997 (06.11.97) (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): LAFARGE ALUMINATES [FR/FR]; 28, rue Emile Menier, F-75782 Paris Cedex 16 (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): ESPINOSA, Bruno [FR/FR]; 3, rue des Fileuses, F-69740 Genes (FR). BIER, Thomas [FR/FR]; 2, voie Grisée, F-78580 Herveville (FR). (74) Mandataire: MICHELET, Alain; Cabinet Harlé & Phélip, 7, rue de Madrid, F-75008 Paris (FR).		(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: METHOD AND PLANT FOR MAKING ALUMINA CEMENT AND ALUMINA CEMENT**(54) Titre:** PROCEDE ET INSTALLATION DE FABRICATION DE CIMENT ALUMINEUX ET CIMENT ALUMINEUX**(57) Abstract**

The invention concerns a method for making alumina cement wherein the concentration d_3 in alumina Al_2O_3 , -A-, and the concentration d_4 in lime CaO , -C-, in the initial mixture are such that d_3/d_4 ranges between 1.15 and 1.40, and grinding produces a cement with size distribution as represented in a Rosin Rammler diagram has a gradient ranging between 0.75 and 0.90. The invention also concerns a plant for making alumina cement and the resulting alumina cement.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de fabrication de ciment alumineux. La concentration d_3 en alumine Al_2O_3 , -A-, et la concentration d_4 en chaux CaO , -C-, dans le mélange initial sont telles que d_3/d_4 est compris entre 1,15 et 1,40, et le broyage produit un ciment dont la granulométrie représentée dans un diagramme de Rosin Rammler a une pente comprise entre 0,75 et 0,90. L'invention concerne également une installation de fabrication de ciment alumineux et ciment alumineux.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

PROCÉDÉ ET INSTALLATION DE FABRICATION DE CIMENT
ALUMINEUX ET CIMENT ALUMINEUX

La présente invention concerne un procédé et une
5 installation de fabrication de ciment alumineux et
ciment alumineux.

Le ciment alumineux est traditionnellement
fabriqué à partir d'un mélange initial de bauxite et de
calcaire. Les composants de ce mélange sont parfois
10 concassés et broyés puis homogénéisés. Cela dépend du
type de four utilisé.

La composition d'enfournement ainsi obtenue est
cuite à une température élevée, de l'ordre de
1500 degrés, dans un four pour former le clinker.

15 Ce clinker est ensuite broyé, des constituants
secondaires lui étant éventuellement adjoints pour
former le ciment qui est ensuite acheminé sur son lieu
d'utilisation.

On sait que le clinker produit pour la fabrication
20 de ciment alumineux comporte de l'oxyde d'alumine
 Al_2O_3 , représenté dans la notation abrégée cimentière
par A, et de la chaux CaO représentée dans cette même
notation abrégée cimentière par C. Cette notation sera
utilisée par la suite lorsqu'elle facilite la lecture
25 de ce texte. L'oxyde d'alumine et la chaux sont
partiellement cristallisés sous la forme $C_{12}A_7$ d'une
part et sous la forme CA d'autre part.

Selon la nature du mélange initial, le ciment
alumineux est plus ou moins ferrugineux.

30 Le ciment alumineux est considéré dans la chimie
du bâtiment comme une matière première qui, associée à
d'autres composants, permet la réalisation de produits
prêts-à-l'emploi utilisés comme béton, mortier, colle,
liant et enduit pour la fabrication de dalles ou

d'objets coulés, ou encore plus généralement pour tout béton, mortier ou enduit.

La recherche de l'amélioration des qualités des produits prêts-à-l'emploi conduit à la formulation de
5 produits associant au ciment alumineux, de la chaux, du ciment Portland, du sulfate de calcium, ainsi qu'un certain nombre d'additifs ou d'adjuvants.

Il est également apparu que la qualité des produits prêts-à-l'emploi dépend fortement des
10 propriétés et de la qualité du ciment alumineux.

Un ciment alumineux optimisé permet d'allonger l'ouvrabilité d'un mortier, ainsi que d'en augmenter sa fluidité, tout en maintenant une cinétique de durcissement très rapide. Cela revient à dire que le
15 produit prêt-à-l'emploi utilisant ce type de ciment sera applicable pendant un temps plus long, mais qu'il atteindra ses performances finales au moins aussi rapidement.

Les propriétés des ciments alumineux sont plus
20 particulièrement exprimées par les temps de début de prise DP, de fin de prise FP, l'étalement en pourcentage, la résistance à 6 heures et la résistance à 24 heures.

Le but de l'invention est donc la réalisation d'un
25 ciment alumineux spécifique dont les propriétés permettent la réalisation de produits prêts-à-l'emploi de haute qualité.

A cet effet, l'invention concerne un procédé de fabrication de ciment alumineux tel que défini plus
30 haut dans lequel la concentration d_3 en alumine Al_2O_3 , -A-, et la concentration d_4 en chaux CaO , -C-, dans le mélange initial sont telles que d_3/d_4 est compris entre 1,15 et 1,40, et le broyage produit un ciment dont la granulométrie, représentée dans un diagramme de Rosin
35 Rammler, a une pente comprise entre 0,75 et 0,90.

L'association des propriétés minéralogiques de la composition initiale et des propriétés chimiques des clinkers à une répartition granulométrique particulière permet d'atteindre les résultats escomptés et en
5 améliorant les propriétés du ciment alumineux d'obtenir des produits prêts-à-l'emploi de qualité supérieure.

Le contrôle de la concentration relative en alumine d_3 et en chaux d_4 dans le mélange initial, le rapport de ces concentrations d_3/d_4 étant compris entre
10 1,15 et 1,40 et la cuisson étant réalisée sous une atmosphère oxydante, permettent d'obtenir une faible concentration de $C_{12}A_7$ dans le clinker.

L'invention concerne également une installation de fabrication de ciment alumineux permettant la mise en
15 oeuvre du procédé défini plus haut. La réalisation de la cuisson sous atmosphère oxydante lorsqu'elle est retenue, pouvant être réalisée dans un four réverbère, dans un four tournant ou encore dans un four électrique. Au contraire, les conditions usuelles de
20 cuisson sont des conditions réductrices conduisant à un taux élevé de $C_{12}A_7$.

L'invention concerne encore un ciment alumineux dans lequel les concentrations d_3 de A et d_4 de C sont telles que d_3/d_4 est compris entre 1,15 et 1,40, et
25 dont la granulométrie, représentée dans un diagramme de Rosin Rammler, a une pente comprise entre 0,75 et 0,90.

La finesse Blaine du ciment est de préférence comprise entre 2000 et 5000 cm^2/g , avantageusement de l'ordre de 3500 cm^2/g .

30 Différents modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-après en détail en référence aux exemples et aux Figures annexées dans lesquelles :

- la Figure 1 est une représentation très schématique d'un procédé de fabrication de ciment
35 alumineux ;

- la Figure 2 est une représentation schématique d'un four de cuisson réverbère ;

- la Figure 3 est une représentation schématique des conditions de fonctionnement du four réverbère de
5 la Figure 2 ;

- la Figure 4 est une représentation schématique d'un broyeur de clinker ;

- la Figure 5 est une représentation schématique de l'appareil mis en oeuvre pour la détermination de la
10 finesse du ciment par perméabilité à l'air (méthode Blaine) ;

- la Figure 6 est un exemple de représentation des résultats d'une analyse granulométrique dans un diagramme de Rosin Rammler.

15 De manière classique telle que représentée sur la Figure 1, un ciment alumineux 1 est obtenu à partir d'un stock de matières premières 2 constitué essentiellement d'un mélange de bauxite et de calcaire éventuellement concassés, soumis à une cuisson dans un
20 four 3. Le clinker obtenu est stocké dans un stockage 4, puis broyé par le broyeur 5.

Ce procédé de fabrication est donné à titre indicatif, les procédés de fabrication de ciment alumineux par frittage pouvant également donner
25 satisfaction.

Le four 3 est avantageusement un four réverbère tel que représenté sur la Figure 2. Les matières premières constituant le crû provenant du stock 2 sont chargées dans la trémie d'alimentation 6 à la partie
30 supérieure de l'élément vertical 7 du four. Le crû forme ainsi un talus 8 qui est porté à une température élevée de l'ordre de 1500 degrés par la tuyère 9 et donne naissance à la coulée 10 qui est évacuée par le bec 11 dans les lingotières 12. Le four repose sur un

massif en béton 13 et les fumées sont évacuées par la cheminée 14.

Le four réverbère a été décrit en détail à titre d'exemple. Toutefois, on peut obtenir des résultats analogues et contrôler les mêmes paramètres en utilisant tout autre four tel que, par exemple, un four tunnel ou un four électrique, qu'il soit à induction ou à arc électrique.

Le fonctionnement du four est plus particulièrement représenté sur le diagramme de la Figure 3. La qualité du clinker obtenu est contrôlée par des analyses rhéologiques symbolisées en 15 et des analyses chimiques et minéralogiques symbolisées en 16. Une analyse par fluorescence X permet de suivre le rapport de la concentration en alumine d_3 par rapport à la concentration d_4 en chaux dans le clinker. Cette concentration est contrôlée en modifiant, lorsque cela est nécessaire, la composition des matières premières (du crû).

On réalise ainsi une boucle de régulation permettant le contrôle de la composition chimique des clinkers.

Il a été montré que le maintien d'un rapport de concentrations d_3/d_4 compris entre 1,15 et 1,40 maintient le rapport des concentrations en $C_{12}A_7$ d_1 et en CA d_2 à une valeur d_1/d_2 inférieure à 0,09.

Le broyeur 5 est représenté de manière détaillée sur la Figure 4, ses conditions de fonctionnement permettent le contrôle de la granulométrie.

Ce broyeur 21 comporte une entrée 22 et une sortie 23.

Le tube 24 du broyeur est un cylindre de tôle épaisse divisé dans sa longueur en chambres dont deux ont été représentées sur la Figure 5 : la chambre 25 et la chambre 26. Les chambres sont séparées par des

cloisons 27 percées de fentes 28 permettant de retenir la charge broyante et de laisser passer la matière lorsque celle-ci est suffisamment broyée.

La charge broyante est constituée de boulets sphériques 29, 30 et les parois du tube broyeur portent des blindages releveurs 31 ou classants 32. La granulométrie de la charge obtenue dépend du diamètre des boulets 29, 30, du nombre de chambres 25, 26, ainsi que des cloisons 27 et de leur fente 28 et du coefficient de remplissage du broyeur.

Le broyage produit une augmentation de la surface totale des grains et la mesure de cette surface constitue souvent un critère significatif d'évaluation du degré de broyage.

La mesure exacte de cette surface n'étant pas envisageable, elle est généralement approchée par une mesure de la surface spécifique Blaine exprimée en cm^2/g . Cette méthode fait l'objet de la norme française homologuée NF-EN-196-6 de Août 1990.

La finesse du ciment est mesurée sous forme de surface massique, exprimée en cm^2 par gramme, en observant le temps mis par une quantité d'air fixée pour traverser un lit de ciment compacté à des dimensions et une porosité spécifiques.

La surface massique du ciment est proportionnelle à \sqrt{t} où t est le temps nécessaire à une quantité d'air donnée pour traverser le lit de ciment compacté.

L'appareil permettant cette mesure est représenté sur la Figure 5-A. Un manomètre 33 est formé de tubes en verre 34 portant des repères gravés 36, 37, 38 et 39. La partie supérieure du manomètre comporte un logement 40, intérieurement rodé et destiné à recevoir la cellule 41 représentée sur la Figure 5-B. Une poire 42 permet d'établir une dépression entre l'ouverture 43 du manomètre à la pression atmosphérique et la base de

la cellule. Cette dépression mesurée par référence aux repères gravés peut être maintenue grâce à un robinet 44.

Lors de la réalisation de la mesure, on forme un
5 lit de ciment compacté 45, parfaitement défini, à l'intérieur de la cellule 41. Cette cellule est mise en place dans le logement 40 du manomètre 33. Une dépression définie et établie par la poire 42 est maintenue par action du robinet 44.

10 La mesure du temps nécessaire pour obtenir le retour à un équilibre des pressions entre les deux branches du manomètre est caractéristique de la finesse du ciment.

Cette méthode de mesure de la finesse a été
15 décrite ici succinctement et il convient de se reporter à la norme mentionnée plus haut qui fournira toutes les caractéristiques de l'appareillage et du processus opératoire.

La surface spécifique Blaine SSB est ici comprise
20 entre 2000 et 3000 cm²/g.

La représentation des distributions granulométriques des ciments est souvent faite sur un diagramme de Rosin Rammler défini par la norme X 11-635, tel que celui représenté sur la Figure 6 et
25 qui est une représentation en coordonnée bilogarithmique.

Il est connu que la distribution granulométrique obéit d'après certaines théories, à une loi exponentielle :

30 Le refus $R(x)$ pour un diamètre x donné est $R(x) = 1 - P(x)$ où,

$$P(x) = 1 - \exp [-(x/x_0)^n]$$

où x_0 est un paramètre de dimension qui correspond à la valeur de x pour laquelle $P = 1$.

On obtient une équation linéaire à partir de cette distribution granulométrique en prenant les logarithmes des deux termes de cette équation, puis de nouveau les logarithmes de ces logarithmes. On obtient ainsi :

5 $\log (- \log (1 - P_d)) = n (\log x - \log x_0) + \log (\log e)$

Ainsi, la distribution granulométrique est représentée par la valeur de la pente de cette droite.

Selon l'invention, cette pente est comprise entre 0,75 et 0,90.

10 De plus, la finesse du ciment obtenu après broyage est caractérisée par le taux de rejet à 90 μm , c'est-à-dire le pourcentage en masse de particules ayant un diamètre supérieur à cette valeur.

Le contrôle de la granulométrie est fait par la
15 mesure, en laboratoire, d'échantillons prélevés lors de la fabrication.

Selon le résultat de ces mesures, on agit sur le temps de broyage, le taux de remplissage du broyeur et, de manière plus générale, sur les paramètres du
20 broyeur.

Un apport important de la présente invention a d'abord fait apparaître qu'un ciment alumineux de qualité est obtenu non seulement par ces propriétés chimiques ou minéralogiques, mais également par un
25 contrôle et une optimisation de la granulométrie.

Le rapport d_3/d_4 et les conditions de la cuisson définissent la composition chimique. Elle permet une meilleure stabilité de la consistance avant la prise dans les produits prêts-à-l'emploi et favorise
30 l'ouvrabilité du mortier.

Sans que l'invention ne puisse être limitée par cette explication, on peut supposer que la granulométrie qui détermine la surface apparente du ciment, en contact avec l'eau lors de son utilisation,
35 agit également sur les conditions de durcissement et

d'ouvrabilité. La combinaison des propriétés minéralogiques ou chimiques du ciment et de ses propriétés granulométriques permet l'obtention d'un résultat exceptionnel.

- 5 Différentes méthodes de mesures normalisées permettent de quantifier le durcissement, en particulier les temps de début et de fin de prise. On a utilisé ici la méthode, objet de la norme française homologuée
- 10 NF-EN-196-3 de Mars 1990, connue sous le nom de méthode Vicat.

Les mesures d'étalement ont été faites conformément à la norme ASTM-C230-90.

- 15 Une certaine quantité de mortier normalisé est déposée sur un plateau calibré soumis un certain nombre (25) de chocs. On mesure l'étalement du ciment après ces chocs. L'ensemble des paramètres de cet appareil sont dûment spécifiés dans la norme mentionnée plus haut et cet appareil est calibré.

20

EXEMPLES

- 25 Les exemples ci-après, dans lesquels des échantillons conformes à l'invention sont comparés à des échantillons de l'art antérieur, confirment une amélioration de l'étalement et de la résistance finale des produits obtenus selon l'invention, alors que les temps de début de prise et de fin de prise sont approximativement maintenus, par comparaison aux
- 30 produits de l'art antérieur.

	Art antérieur			Invention		Ech. 6
	Ech. 1	Ech. 2	Ech. 3	Ech. 4	Ech. 5	
d ₃ /d ₄	1,2	1,06	1,01	1,24	1,40	1,05
FeO %	2,5	1,2	2,1	4,5	4,74	0,86
Rejet 90 µm	7	7,2	2,4	3	2,7	3,1
Pente Ramler	0,72	0,70	0,80	0,80	0,85	0,86
Finesse Blaine	3160	3260	3426	3182	3135	3800
TP : DP/FP	250/290	180/240	150/180	200/240	205/295	200/230
Etagement %	100	100	60	> 150	150	>150
Résist 6 h	22	42	46	48	21	45
Résist 24 h	52	68	57	60	60	75

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de ciment alumineux dans lequel une composition d'enfournement est réalisée, à partir d'un mélange initial comportant essentiellement de la bauxite et du calcaire, ladite composition étant
5 cuite dans un four pour former un clinker comportant de l'oxyde d'alumine Al_2O_3 , -A-, et de la chaux CaO , -C-, partiellement sous la forme $C_{12}A_7$ d'une part et sous la forme CA d'autre part, ledit clinker étant ensuite
10 broyé avec d'éventuels constituants secondaires pour former le ciment,

caractérisé en ce que la concentration d_3 en alumine Al_2O_3 , -A-, et la concentration d_4 en chaux CaO , -C-, dans le mélange initial sont telles que d_3/d_4
15 est compris entre 1,15 et 1,40, et que le broyage produit un ciment dont la granulométrie représentée dans un diagramme de Rosin Rammler a une pente comprise entre 0,75 et 0,90.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé
20 en ce que la finesse Blaine du ciment est comprise entre 2000 et 5000 cm^2/g .

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la finesse Blaine du ciment est de l'ordre de 3500 cm^2/g .

25 4. Installation de fabrication de ciment alumineux comportant des moyens de concassage, de broyage et d'homogénéisation d'un mélange initial comportant essentiellement de la bauxite et du calcaire pour former une composition d'enfournement, un four recevant
30 la composition d'enfournement pour former un clinker comportant de l'oxyde d'alumine A et de la chaux C partiellement sous la forme $C_{12}A_7$ d'une part et sous la forme CA d'autre part, un broyeur recevant le clinker et d'éventuels constituants secondaires et produisant
35 le ciment,

caractérisée en ce que la concentration d_3 en alumine Al_2O_3 , -A-, et la concentration d_4 en chaux CaO , -C-, dans le mélange initial sont telles que d_3/d_4 est compris entre 1,15 et 1,40, le broyeur produit un
5 ciment dont la granulométrie représentée dans un diagramme de Rosin Rammler a une pente comprise entre 0,75 et 0,90.

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le four est un four réverbère.

10 6. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le four est un four électrique.

7. Ciment alumineux comportant de l'oxyde d'alumine Al_2O_3 , -A-, et de la chaux CaO , -C-, la concentration d_3 en alumine Al_2O_3 , -A-, et la
15 concentration d_4 en chaux CaO , -C-, dans le mélange initial sont telles que d_3/d_4 est compris entre 1,15 et 1,40, et que sa granulométrie représentée dans un diagramme de Rosin Rammler a une pente comprise entre 0,75 et 0,90.

1/5

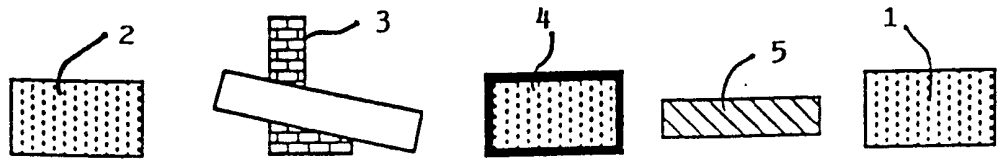


FIGURE 1

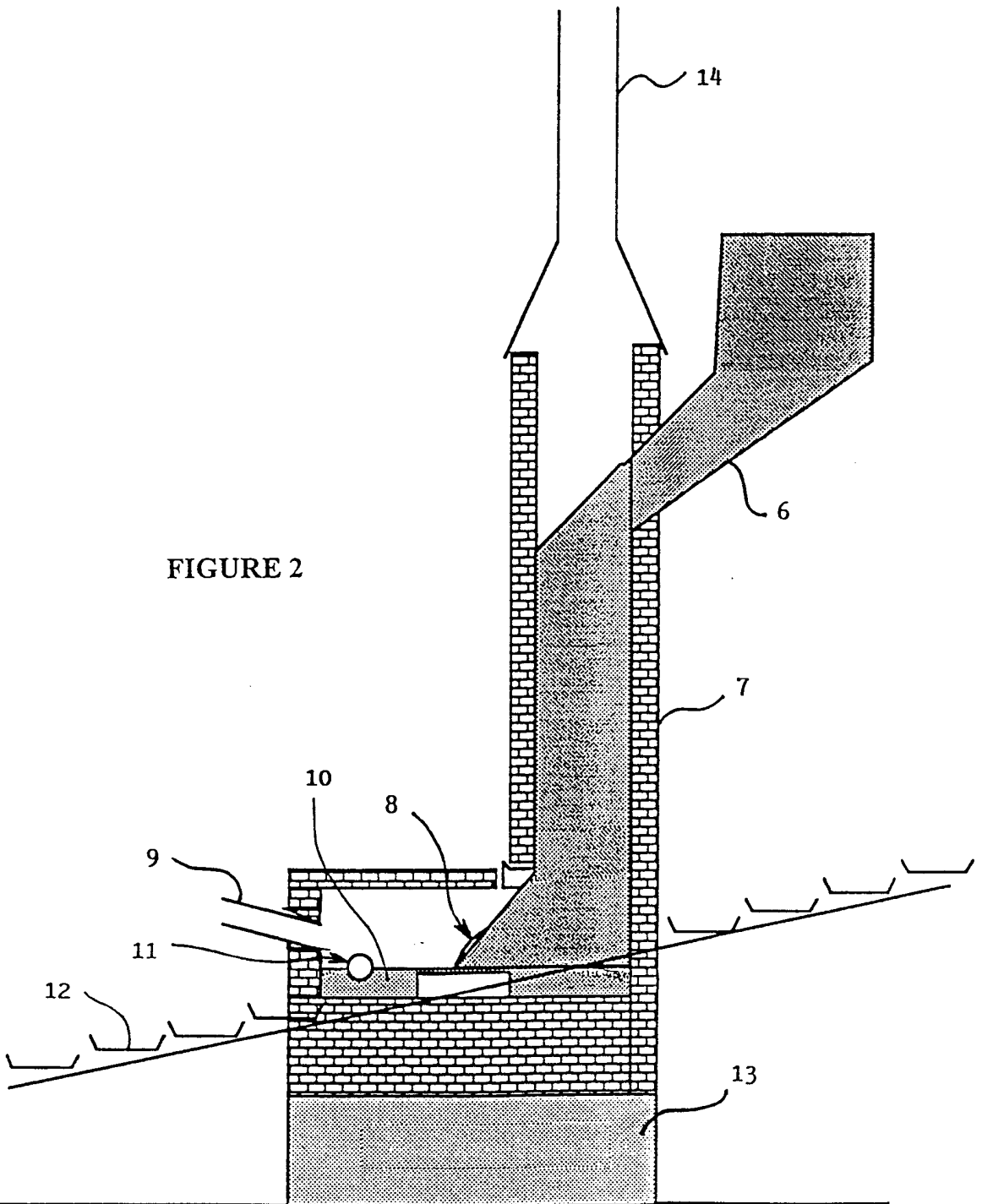


FIGURE 2

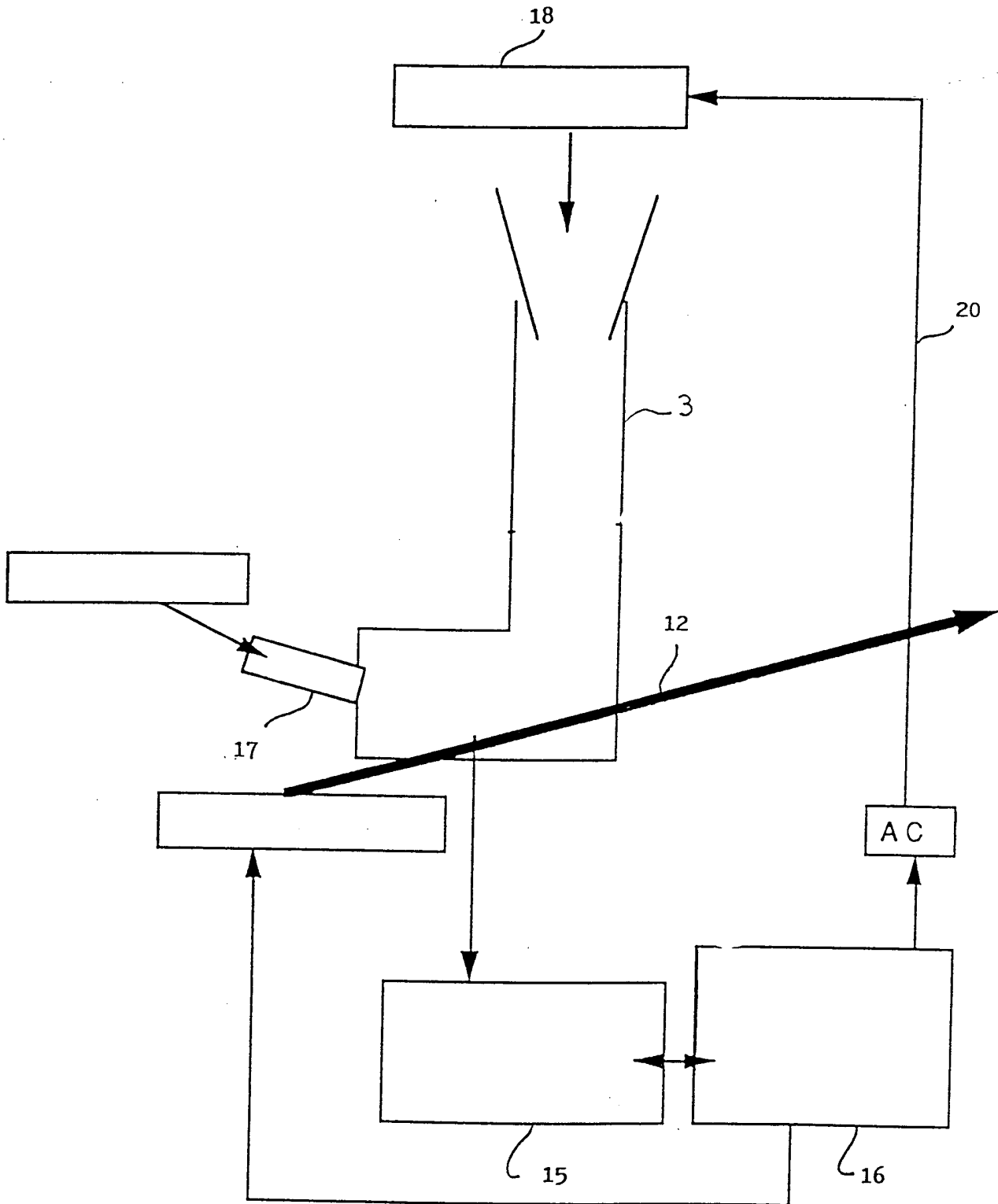


FIGURE 3

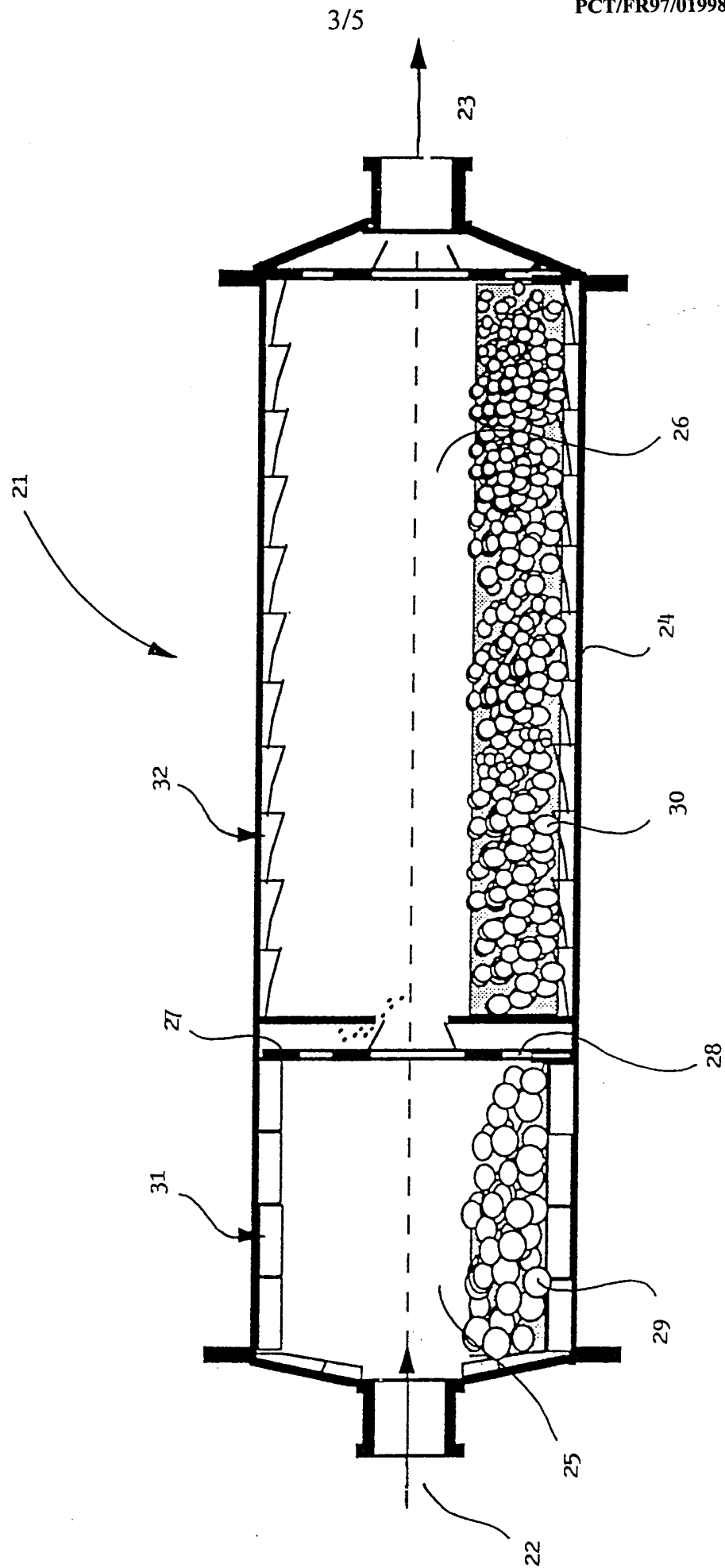


FIGURE 4

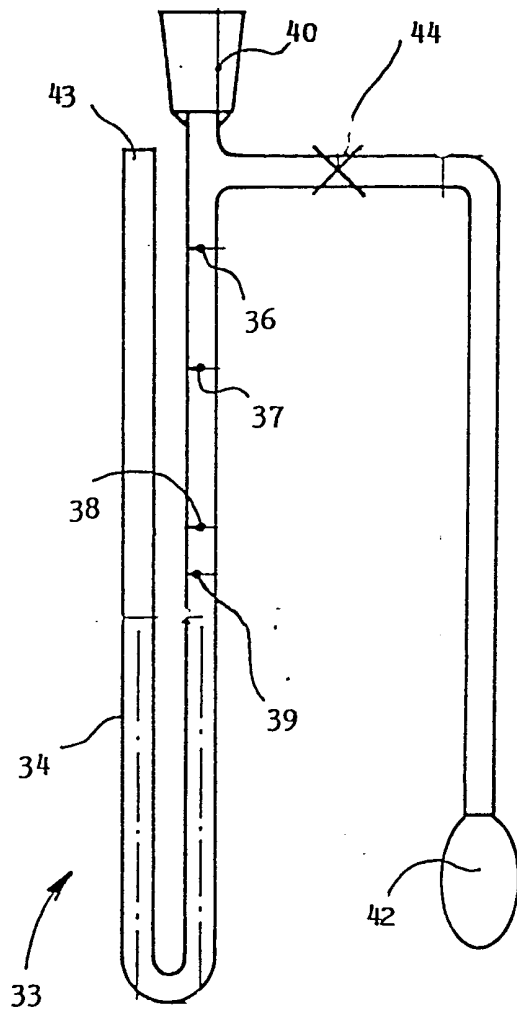


FIGURE 5A

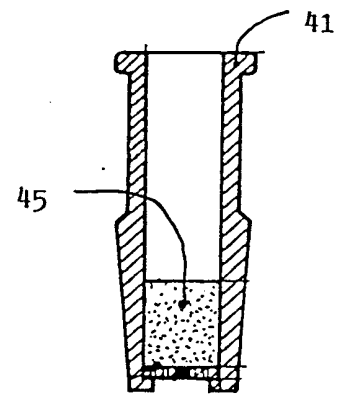


FIGURE 5B

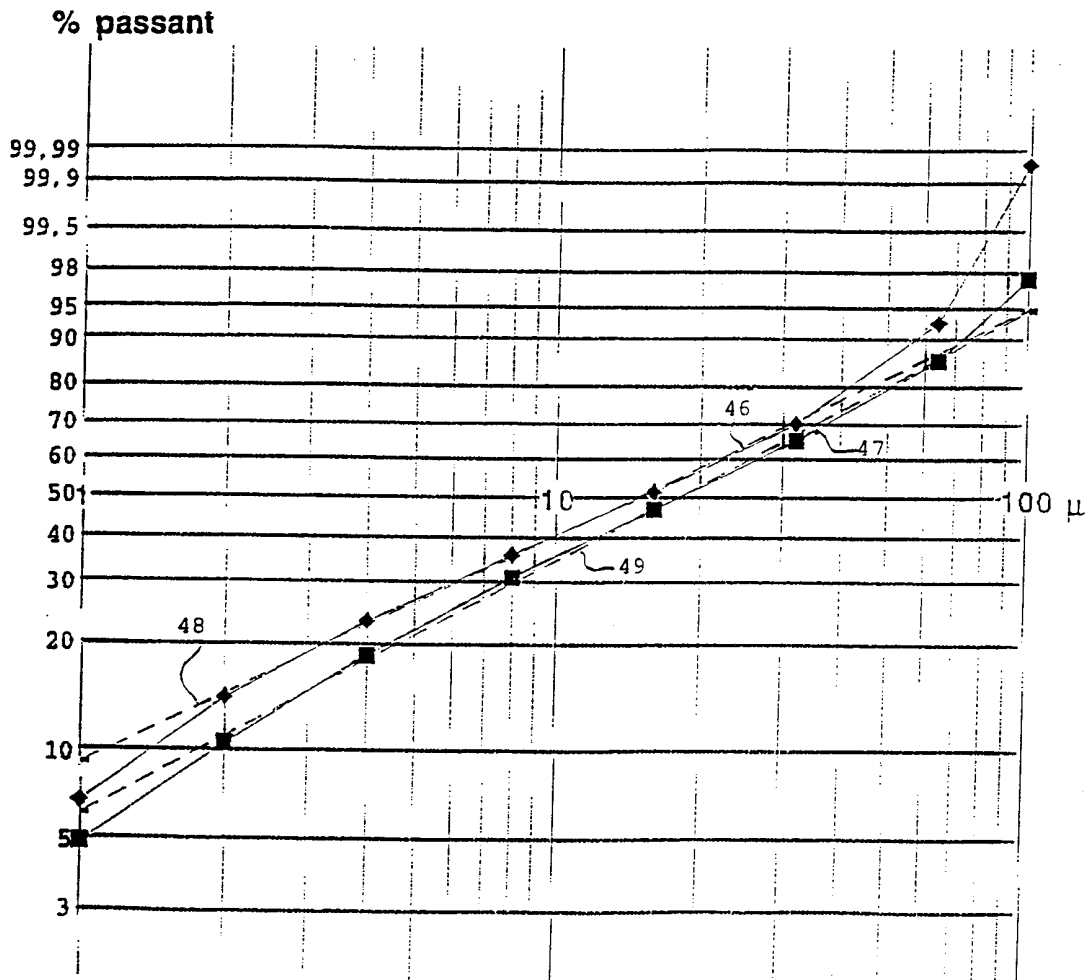


FIGURE 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 97/01998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 C04B7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 26 49 032 B (DYCKERSTOFF ZEMENTWERKE AG) 27 April 1978 see column 4, line 25 - column 5, line 65 ---	1,7
A	DE 21 52 410 A (S.A. CIMENTS LAFARGE) 25 May 1972 see page 5, paragraph 2 - last paragraph; claims ---	1-7
A	DD 233 836 A (VEB FEUERFESTWERKE WETRO) 12 March 1986 see page 1, paragraph 4 - page 2, last paragraph ---	1,7
A	US 1 643 137 A (H.S.SPACMAN) 20 September 1927 see page 1, line 97 - page 2, line 47; claims 1,2,4,30 ---	1,4,5
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 1998

Date of mailing of the international search report

06/07/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Theodoridou, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No
PCT/FR 97/01998

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BENSTED J: "HIGH ALUMINA CEMENT - PRESENT STATE OF KNOWLEDGE" ZKG INTERNATIONAL, vol. 46, no. 9, 1 September 1993, pages 560-566, XP000413607 see page 560, right-hand column, paragraph 2 - page 561, right-hand column, paragraph 2</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,7
A	<p style="text-align: center;">---</p> <p>GB 2 033 369 A (DIDIER-WERKE AG) 21 May 1980 see claims</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/01998

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2649032 B	27-04-1978	NONE	
DE 2152410 A	25-05-1972	FR 2112779 A	23-06-1972
		CA 958040 A	19-11-1974
		GB 1362829 A	07-08-1974
		US 3705815 A	12-12-1972
DD 233836 A		NONE	
US 1643137 A	20-09-1927	NONE	
GB 2033369 A	21-05-1980	DE 2846131 A	24-04-1980
		BE 879583 A	15-02-1980
		FR 2439756 A	23-05-1980
		NL 7907467 A	25-04-1980

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dé de internationale No
PCT/FR 97/01998

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 C04B7/32

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 6 C04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 26 49 032 B (DYCKERSTOFF ZEMENTWERKE AG) 27 avril 1978 voir colonne 4, ligne 25 - colonne 5, ligne 65 ---	1,7
A	DE 21 52 410 A (S.A. CIMENTS LAFARGE) 25 mai 1972 voir page 5, alinéa 2 - dernier alinéa; revendications ---	1-7
A	DD 233 836 A (VEB FEUERFESTWERKE WETRO) 12 mars 1986 voir page 1, alinéa 4 - page 2, dernier alinéa ---	1,7
	-/--	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 juin 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/07/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Theodoridou, E

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De de Internationale No
PCT/FR 97/01998

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 1 643 137 A (H.S.SPACMAN) 20 septembre 1927 voir page 1, ligne 97 - page 2, ligne 47; revendications 1,2,4,30 ---	1,4,5
A	BENSTED J: "HIGH ALUMINA CEMENT - PRESENT STATE OF KNOWLEDGE" ZKG INTERNATIONAL, vol. 46, no. 9, 1 septembre 1993, pages 560-566, XP000413607 voir page 560, colonne de droite, alinéa 2 - page 561, colonne de droite, alinéa 2 ---	1,7
A	GB 2 033 369 A (DIDIER-WERKE AG) 21 mai 1980 voir revendications -----	1,7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

D: de internationale No

PCT/FR 97/01998

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2649032	B	27-04-1978	AUCUN	

DE 2152410	A	25-05-1972	FR 2112779 A	23-06-1972
			CA 958040 A	19-11-1974
			GB 1362829 A	07-08-1974
			US 3705815 A	12-12-1972

DD 233836	A		AUCUN	

US 1643137	A	20-09-1927	AUCUN	

GB 2033369	A	21-05-1980	DE 2846131 A	24-04-1980
			BE 879583 A	15-02-1980
			FR 2439756 A	23-05-1980
			NL 7907467 A	25-04-1980
