



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005587A5

NUMERO DE DEPOT : 08701369

Classif. Internat. : B02C

Date de délivrance le : 16 Novembre 1993

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

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 01 Décembre 1987 à 14H35 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CLE
Place Henri Régnauld 170, F-92090 COURBEVOIE(FRANCE)

représenté(e)s par : KEUTERICKX Joseph, OFFICE PARETTE (Fred. Maes), Boulevard Paepsem 18 E - B 1070 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE DE BROUAGE DE MATIERES MINERALES QUELCONQUES ET INSTALLATION POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.

PRIORITE(S) 10.02.87 FR FRA 8701646

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 16 Novembre 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :



WUYTS L
Directeur

"Procédé de broyage de matières minérales quelconques et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé".

La présente invention a essentiellement pour objet
5 un procédé de broyage de matières minérales quelconques, telles que par exemple du clinker de ciment.

Elle vise également une installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Il est connu depuis longtemps que le broyage de
10 matières minérales quelconques peut s'effectuer en plusieurs étapes en vue de rendre l'opération de broyage possible ou d'améliorer son rendement.

C'est ainsi que les matières minérales peuvent être tout d'abord broyées par compression lente dans un broyeur
15 à rouleaux, ce après quoi les matières pré-broyées alimentent un autre broyeur conduisant au produit final désiré.

Ce processus de broyage présente un certain nombre d'inconvénients au niveau de l'étape de pré-broyage des
20 matières minérales.

En effet, en raison de l'effort d'écrasement à fournir, il se produit des usures au niveau des rouleaux du broyeur assurant le pré-broyage, et la durée de vie des roulements du broyeur est limitée.

25 En outre, le pourcentage de particules grossières obtenues après le pré-broyage demeure élevé, de sorte qu'il y a un risque de bourrage sans le broyeur final surtout si celui-ci est un broyeur à boulets, ce qui bien sûr diminue le rendement de ce broyeur.

30 Par ailleurs, le rendement, énergétique de l'opération de pré-broyage est limitée.

La présente invention a pour but de proposer un procédé et une installation perfectionnés de broyage qui remédient notamment aux inconvénients ci-dessus par le

fait que l'effort d'écrasement au niveau du pré-broyage étant limité, on limite d'autant les pressions à appliquer et donc l'usure des éléments du broyeur, sans parler du fait que les particules sortant du pré-broyage sont suffisamment fines pour conférer au broyage final un rendement optimum.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de broyage de matières minérales quelconques, telles que par exemple du clinker de ciment et du type consistant d'une part à broyer de la matière en deux étapes respectivement initiale et finale, à savoir une première étape de broyage par écrasement lent de la matière dans un premier broyeur et une deuxième étape de broyage procédant d'une manière différente dans un broyeur final, d'autre part à séparer le produit issu de la deuxième étape de broyage en une fraction de produit fini qui est extraite et une fraction de produit grossier qui est recyclée à l'alimentation de l'étape de broyage finale, caractérisé en ce qu'entre la première étape de broyage et la deuxième étape de broyage, on effectue au moins une étape de broyage intermédiaire par écrasement lent de la matière dans au moins un broyeur intermédiaire sans extraction intermédiaire de produit fini entre les étapes de broyage par écrasement lent de la matière, tandis que ledit recyclage de ladite fraction de produit grossier a lieu au moins en partie.

On comprend donc déjà que les cycles successifs d'écrasement lent de la matière au niveau de la première étape de broyage procureront tous les avantages susmentionnés.

Suivant une autre caractéristique de ce procédé, le nombre d'étapes de broyage intermédiaires par écrasement lent de la matière est compris entre 2 et 10.

Ce procédé est encore caractérisé en ce que l'étape de broyage intermédiaire précitée comporte un recyclage de la matière à ladite étape de broyage intermédiaire sans extraction intermédiaire de produit fini.

On précisera encore ici que les cycles d'écrasement lent peuvent résulter d'un recyclage de la matière.

Après la deuxième étape de broyage précitée, les particules grossières sont séparées du produit fini et recyclées au moins en partie vers la première étape de broyage.

L'invention vise encore une installation pour l'exécution du procédé répondant à l'une ou l'autre des caractéristiques ci-dessus et du type comprenant un premier broyeur permettant le broyage de la matière minérale par compression lente, ce broyeur étant raccordé à un broyeur final de type différent dont la sortie est raccordée à un séparateur de

particules qui est relié notamment à l'entrée du broyeur final, caractérisée en ce qu'elle comprend, entre le premier broyeur et le broyeur final, au moins deux broyeurs intermédiaires à compression lente et communicants ou un broyeur intermédiaire à compression lente
5 muni d'un système de recyclage de la matière depuis la sortie vers l'entrée de ce broyeur, la communication entre les broyeurs à compression lente étant dépourvue de moyens d'extraction intermédiaire de produit fini.

Cette installation est encore caractérisée en ce que, dans le cas où
10 elle comprend au moins deux broyeurs intermédiaires communicants, au moins l'un desdits broyeurs intermédiaires est muni d'un système de recyclage vers l'entrée de ce broyeur ou vers l'entrée de l'un quelconque des broyeurs à compression lente précédents.

On précisera encore ici que le premier broyeur recevant la
15 matière minérale brute est constitué par un broyeur à rouleaux qui comporte de préférence des alvéoles.

Quant à la sortie du broyeur final, elle est de préférence raccordée à un séparateur de particules qui est relié notamment à l'entrée de l'un des broyeurs à compression lente.

20 Suivant un mode de réalisation particulier, le broyeur final est un broyeur à sortie centrale alimenté à chaque extrémité par un broyeur intermédiaire à compression lente équipé d'un système de recyclage de la matière et dont la sortie est reliée à deux séparateurs de particules indépendants, chaque séparateur étant relié à l'un des broyeurs
25 intermédiaires à compression lente et à l'une et/ou l'autre des extrémités ou entrées du broyeur final.

Mais d'autres caractéristiques et avantages de

l'invention apparaîtront mieux dans la description
détaillée qui suit, et se réfère aux figures 1 et 2
annexées montrant schématiquement et respectivement deux
réalisations d'installations conformes aux principes de
5 cette invention.

En se reportant à la figure 1, on voit qu'une
installation selon l'invention comprend un broyeur 1 à
compression lente, muni d'au moins une paire de rouleaux
2, ledit broyeur étant alimenté en une matière minérale
10 quelconque et telle que par exemple du clinker de ciment,
comme matérialisé par la flèche 4.

Les rouleaux 2 comportent de préférence sur leur
périphérie des alvéoles 3 qui régularisent avantageusement
l'écoulement de la matière broyée par les rouleaux 2.

15 Le broyeur 1 débouche par une trémie ou analogue 5
dans un deuxième broyeur 6 muni lui aussi de rouleaux 7 à
compression lente, c'est-à-dire permettant un écrasement
lent de la matière sortant du broyeur 1.

Comme montré sur la figure 1 à titre d'exemple, la
20 matière sortant du broyeur 6 est recyclée vers l'entrée de
ce broyeur, comme cela est matérialisé par les flèches 8,
étant entendu que ce recyclage peut être effectué à l'aide
de tout moyen approprié, tel que par exemple un élévateur
représenté schématiquement en 9.

25 On comprend donc qu'on réalise ainsi des cycles
successifs d'écrasement lent de la matière dans le broyeur
6, et cela sans aucune extraction intermédiaire de
matière.

De tels cycles successifs peuvent être réalisés,
30 sans sortir du cadre de l'invention, autrement que par le
recyclage précité, c'est-à-dire en prévoyant dans
l'installation plusieurs broyeurs tels que 6 et agencés
les uns au-dessus des autres par exemple.

La matière broyée sortant du broyeur 6 est acheminée

par la ligne 10 dans un broyeur final 11 qui est de préférence un broyeur à boulets. Il est à noter que le rendement de ce broyeur final conduisant au produit fini sera nécessairement très élevé du fait que la matière
5 minérale a déjà subi des cycles successifs d'écrasement lent et présente par conséquent une fragmentation idéale évitant tout bourrage dans le broyeur final 11.

Il est important de remarquer ici que les cycles d'écrasement lent effectués préalablement au broyage final
10 peuvent être compris entre 2 et 10.

Le produit sortant du broyeur final 11 peut être recueilli pour utilisation ou bien, suivant l'exemple représenté, acheminé par tout moyen approprié, tel que par exemple un élévateur montré schématiquement en 12, dans un
15 séparateur 13 qui peut être par exemple un séparateur dynamique du type pneumatique.

C'est ainsi que le séparateur 13 peut être alimenté avec un fluide gazeux sous pression et contenir une turbine 14, de sorte que les particules fines provenant de
20 l'élévateur 12 passeront au travers de la turbine 14 et seront évacuées du séparateur 13, comme on le voit en 15, tandis que les particules grossières, qui ne pourront pas pénétrer dans la cage 14, pourront s'écouler dans une conduite 16.

25 Cette conduite 16 se divise en une portion de conduite 16a aboutissant à l'entrée du broyeur final 11, et en une portion de conduite 16b aboutissant à l'entrée du broyeur 6 à compression lente de façon à recycler ainsi les particules grossières provenant du séparateur 13.

30 Dans la réalisation visible sur la figure 2, le broyeur final 11 est un broyeur à sortie centrale 11a alimenté à ses deux extrémités 11b par deux broyeurs à compression lente indépendante 6. La sortie centrale 11a du broyeur final 11 est raccordée par deux élévateurs ou

analogues tels que 12 à l'entrée de deux séparateurs indépendants 13 contenant chacun une turbine 14 comme expliqué précédemment. Chaque séparateur 13 comporte une conduite 16 qui se subdivise comme expliqué à propos de la figure 1, en une conduite 16b reliée à l'entrée du broyeur à compression lente 6, et en une conduite 16a reliée à l'extrémité ou entrée 11b du broyeur à boulets 11. Il est à noter que, sans sortir du cadre de l'invention, et comme montré en 16c sur la figure 2, la sortie de chaque séparateur 13 peut être raccordée aux deux entrées 11b du broyeur final 11.

Il n'est pas nécessaire d'expliquer le fonctionnement de l'installation qui se déduit de la description qui précède.

Cependant, on insistera ici sur les nombreux avantages présentés par cette invention et qui se situent essentiellement au niveau du pré-broyage effectué en amont du broyeur final 11.

Plus précisément, ces avantages résident dans l'utilisation des cycles d'écrasement lent de la matière réalisés soit par l'emploi de broyeurs séparés, soit par recyclage de la matière sur un broyeur que la matière traverse ainsi plusieurs fois.

Tout d'abord, le fait que la matière soit soumise à plusieurs cycles d'écrasement successifs conduit à un pourcentage de particules grossières non fragmentées qui est considérablement réduit par rapport à de la matière qui aurait subi un seul cycle d'écrasement, de sorte que le broyeur final 11 peut fonctionner dans des conditions optimales.

De plus, les pressions appliquées sur la matière peuvent être nettement réduites de sorte que l'usure des rouleaux du broyeur est minimale de même que la durée de vie des roulements des broyeurs est augmentée.

Enfin, le rendement énergétique de l'opération de pré-broyage est nettement supérieur à celui que l'on obtiendrait avec un seul cycle d'écrasement lent.

On a donc réalisé suivant l'invention un procédé et
5 une installation de broyage qui sont particulièrement efficaces et économiques pour le traitement du clinker de ciment par exemple.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné
10 qu'à titre d'exemple.

C'est ainsi que les rouleaux des broyeurs peuvent comporter ou non des alvéoles sur leur périphérie. De même, dans le cas où les cycles successifs d'écrasement sont réalisés avec des broyeurs successifs, le nombre de
15 ces broyeurs peut être quelconque. Si ces cycles successifs sont réalisés au moyen d'un recyclage, ce recyclage peut être prévu au niveau d'un broyeur ou de plusieurs broyeurs.

C'est dire que l'invention comprend tous les
20 équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

REVENDICATIONS

1. Procédé de broyage de matières minérales quelconques, telles que par exemple du clinker de ciment et du type consistant d'une part à broyer de la matière en deux étapes respectivement initiale et finale, à savoir une première étape de broyage par écrasement lent de la matière
5 dans un premier broyeur et une deuxième étape de broyage procédant d'une manière différente dans un broyeur final, d'autre part à séparer le produit issu de la deuxième étape de broyage en une fraction de produit fini qui est extraite et une fraction de produit grossier qui est recyclée à l'alimentation de l'étape de broyage finale, caractérisé en ce qu'entre la
10 première étape de broyage et la deuxième étape de broyage, on effectue au moins une étape de broyage intermédiaire par écrasement lent de la matière dans au moins un broyeur intermédiaire sans extraction intermédiaire de produit fini entre les étapes de broyage par écrasement lent de la matière, tandis que ledit recyclage de ladite fraction de produit
15 grossier a lieu au moins en partie.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre d'étapes de broyage intermédiaires par écrasement lent de la matière est compris entre 2 et 10.

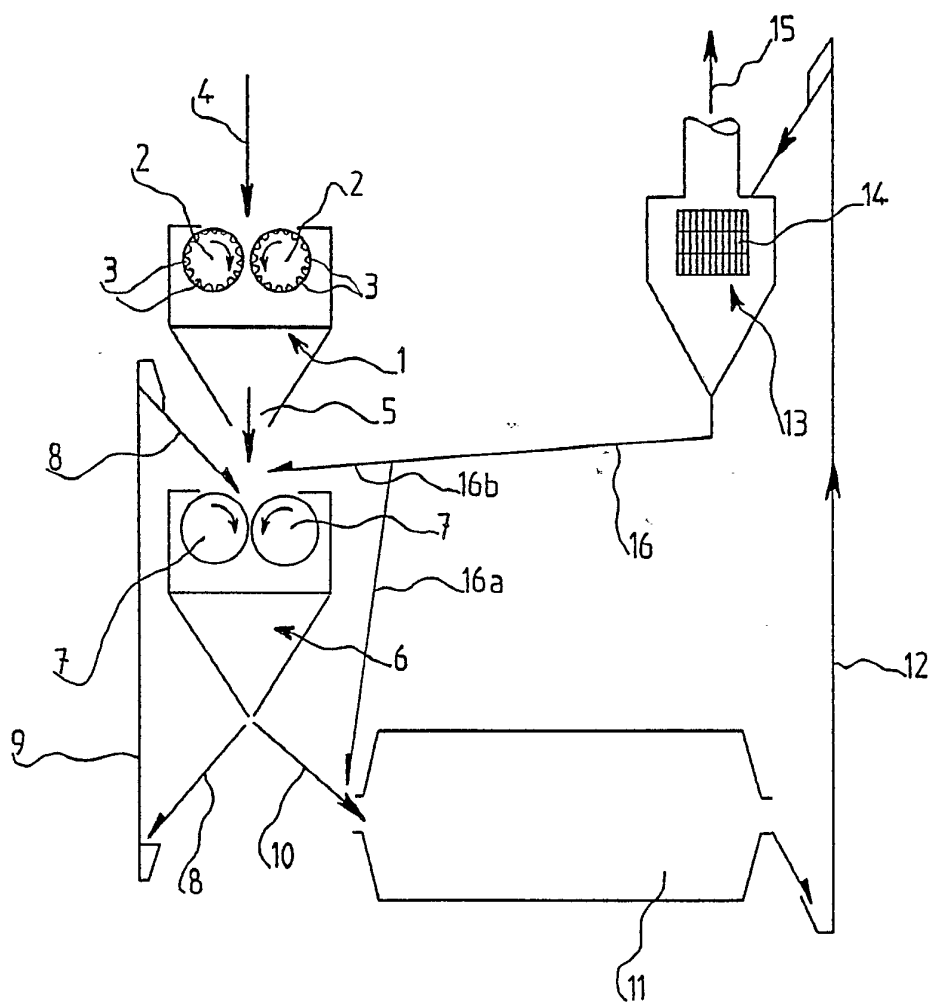
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que
20 l'étape de broyage intermédiaire précitée comporte un recyclage de la matière à ladite étape de broyage intermédiaire sans extraction intermédiaire de produit fini.

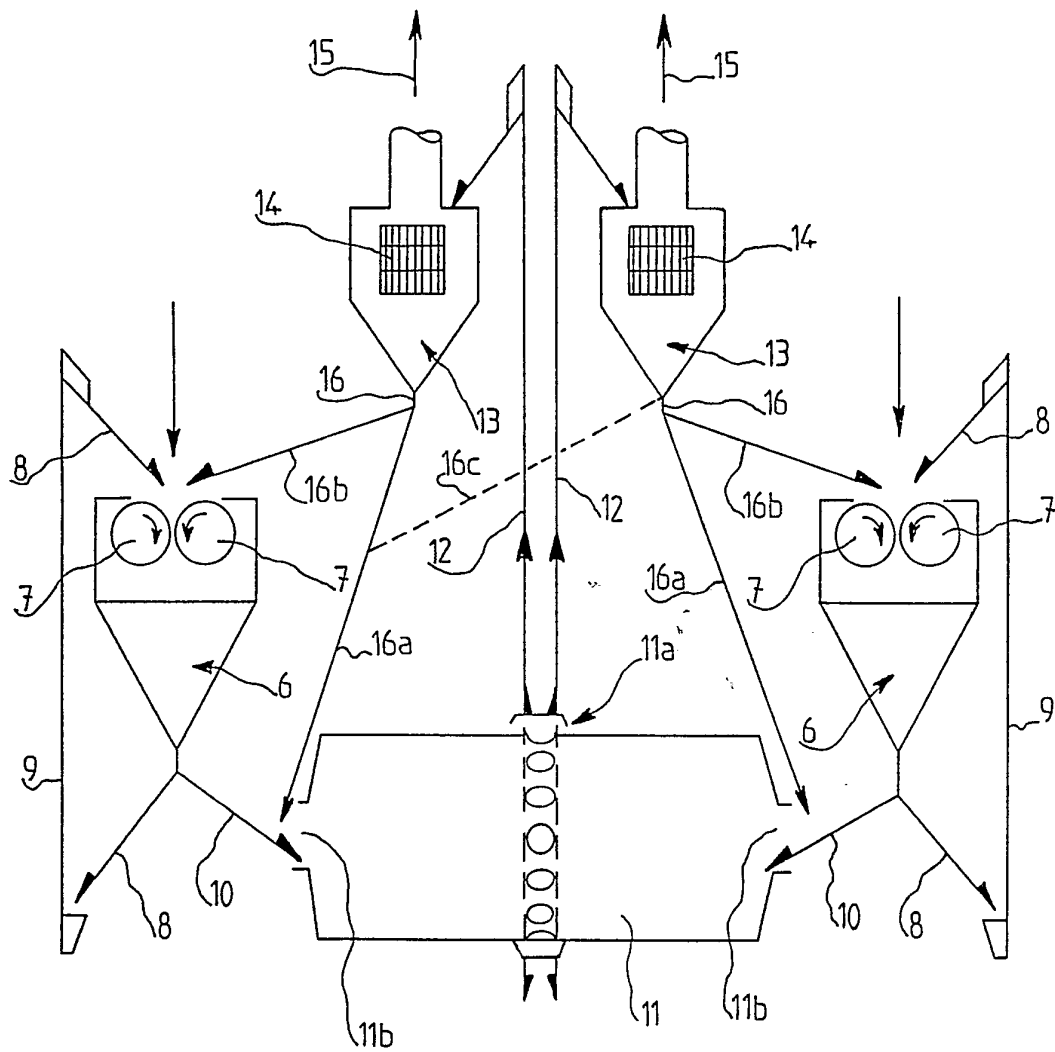
4. Installation de mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3 et du type comprenant un premier broyeur (1)
25 permettant le broyage de la matière minérale par compression lente, ce broyeur étant raccordé à un broyeur final (11) de type différent dont la sortie est raccordée à un séparateur de particules (13) qui est relié notamment à l'entrée du broyeur final, caractérisée en ce qu'elle comprend, entre le premier broyeur (1) et le broyeur final (11), au moins
30 deux broyeurs intermédiaires (6) à compression lente et communicants ou un broyeur intermédiaire (6) à compression lente muni d'un système (8, 9) de recyclage de la matière depuis la sortie vers l'entrée de ce broyeur, la communication entre les broyeurs à compression lente étant dépourvue de moyens d'extraction intermédiaire de produit fini.

35 5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que, dans le cas où elle comprend au moins deux broyeurs intermédiaires communicants (6), au moins l'un desdits broyeurs intermédiaires est muni d'un système de recyclage vers l'entrée de ce broyeur

intermédiaire (6) ou vers l'entrée de l'un quelconque des broyeurs à compression lente précédents.

- 5 6. Installation selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que le broyeur final (11) est un broyeur à sortie centrale (11a) alimenté à chaque extrémité (11b) par un broyeur intermédiaire à compression lente (6) équipé d'un système (8, 9) de recyclage de la matière et dont la sortie est reliée à deux séparateurs de particules indépendants (13), chaque séparateur étant relié à l'un des broyeurs intermédiaires (6) à compression lente et à l'une et/ou l'autre des extrémités ou entrées (11b)
- 10 du broyeur final (11).

FIG. 1

**FIG. 2**



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8701369
BO 3624

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y A	DE-A-3 518 543 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * page 11, ligne 10 - ligne 18; revendication 1; figures 3,4 * ---	1 4,5,9,10	B02C21/00 B02C23/12
Y	GB-A-961 519 (SA TECHNIQUE CHIMIQUE) * page 4, ligne 81 - ligne 89 * ---	1	
Y	DE-A-1 757 093 (ALPINE AG.) * page 7, ligne 8 - ligne 13; revendication 11 * ---	1	
A	EP-A-0 084 383 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * revendication 7; figure 2 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B02C
Date d'achèvement de la recherche 15 FEVRIER 1993		Examineur VERDONCK J.C.M.J.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8701369
BO 3624

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15/02/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-A-3518543	27-11-86	Aucun	
GB-A-961519		Aucun	
DE-A-1757093	18-03-71	Aucun	
EP-A-0084383	27-07-83	DE-A- 3302176	26-07-84
		JP-B- 3064190	04-10-91
		JP-A- 59160541	11-09-84
		US-A- 4703897	03-11-87