

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **89401594.0**

⑤① Int. Cl.4: **B 02 C 4/02**
B 02 C 19/16

㉔ Date de dépôt: **08.06.89**

③① Priorité: **24.06.88 FR 8808519**

④③ Date de publication de la demande:
27.12.89 Bulletin 89/52

⑧④ Etats contractants désignés:
BE CH ES GR IT LI

⑦① Demandeur: **FIVES-CAIL BABCOCK**
38, rue de la République
F-93100 Montreuil (FR)

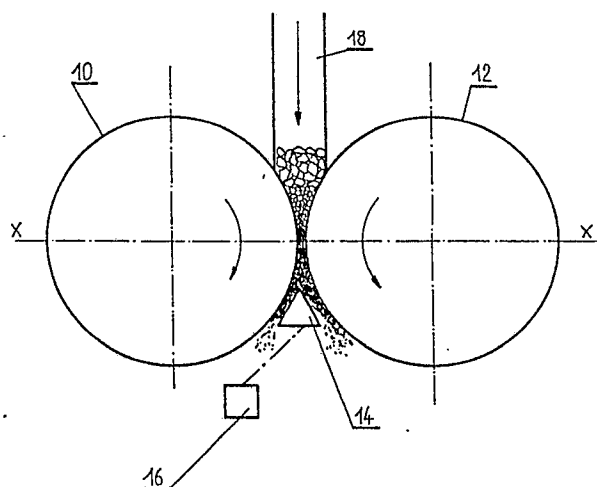
⑦② Inventeur: **Chielens, Alain**
37, rue de la Briqueterie
F-59420 Mouvaux (FR)

⑦④ Mandataire: **Fontanlé, Etienne**
FIVES-CAIL BABCOCK 38, rue de la République
F-93100 Montreuil (FR)

⑤④ **Procédé de broyage fin de minéraux et broyeur à cylindres perfectionné pour la mise en oeuvre de ce procédé.**

⑤⑦ L'invention a pour objet un procédé de broyage fin de minéraux consistant à soumettre une couche de la matière à broyer à une compression entre deux cylindres (10, 12) à axes parallèles, tournant en sens inverses et poussés élastiquement l'un vers l'autre, et un broyeur à cylindres perfectionné pour la mise en oeuvre du procédé.

Pour éliminer les agglomérats dans le produit sortant du broyeur, on soumet la matière broyée à des vibrations à sa sortie des cylindres (10, 12), dans une zone située aussi près que possible du plan fictif (X-X) contenant les axes des cylindres. Pour cela, on pourra utiliser une barre (14) à section triangulaire disposée longitudinalement entre les cylindres et un générateur de vibrations (16) relié à ladite barre.



Description

PROCEDE DE BROyage FIN DE MINERAUX ET BROYEUR A CYLINDRES PERFECTIONNE POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE

La présente invention a pour objet un procédé de broyage fin de minéraux consistant à soumettre une couche du produit à broyer à une compression entre deux cylindres à axes parallèles, tournant en sens inverses et poussés élastiquement l'un vers l'autre. Dans ce mode de fonctionnement du broyeur à cylindres, dit à alimentation forcée, on règle l'écartement des cylindres à une valeur faible et on alimente le broyeur avec un débit égal à plusieurs fois le débit théorique correspondant à cet écartement. La matière ainsi forcée entre les cylindres provoque leur déplacement au prix d'une surcharge de la pression des ressorts d'autant plus grande que le débit de matière est plus important. Il y a alors compactage et autobroyage au sein de la couche de matière et production d'un grand pourcentage de particules nettement plus fines que celles qui seraient obtenues par un broyage grain par grain avec le même écartement des cylindres.

Les pressions élevées auxquelles est soumise la matière entre les cylindres risquent de provoquer la formation d'agglomérats et, pour éviter ce phénomène, on a proposé de mélanger aux matières à broyer des produits anti-agglomérants ou de donner aux cylindres des vitesses périphériques différentes. Ces solutions sont onéreuses, la première parce qu'elle conduit à une consommation relativement importante de produits coûteux, la seconde parce qu'elle entraîne une usure rapide des cylindres.

La présente invention apporte une autre solution à ce problème. Elle consiste à soumettre la matière broyée à des vibrations à basse ou moyenne fréquence à sa sortie des cylindres, dans une zone située aussi près que possible du plan fictif contenant les axes des cylindres. La fréquence de vibration sera comprise entre 1 Hz et 1000 Hz. Ces vibrations pourront être appliquées à la matière broyée au moyen d'un transducteur constitué, par exemple, par une barre à section triangulaire, pleine ou évidée et dans ce dernier cas à contours fermés ou non, placée entre les cylindres avec une de ses arêtes située le plus près possible du plan fictif contenant les axes des cylindres et soumise à des vibrations longitudinales et/ou transversales par des moyens connus. En variante, les vibrations pourront être appliquées au moyen d'un rouleau de petit diamètre, à axe parallèle aux axes des cylindres, et placé entre les cylindres au-dessous du plan des axes des cylindres. Un espace suffisant sera ménagé entre le transducteur et au moins un des cylindres pour permettre l'évacuation des produits broyés.

La description qui suit se réfère au dessin l'accompagnant qui montre, à titre d'exemple non-limitatif, un mode de réalisation de l'invention et dont l'unique figure est une représentation schématique, en coupe, d'un broyeur à cylindres conçu pour la mise en oeuvre de l'invention.

Ce broyeur est constitué essentiellement par deux cylindres identiques 10 et 12, à axes horizon-

taux et parallèles, poussés élastiquement l'un vers l'autre par des ressorts ou au moyen d'un système hydro-pneumatique. Les deux cylindres sont entraînés en rotation à la même vitesse et en sens inverses, comme indiqué par les flèches.

Entre les cylindres et au-dessous du plan X-X contenant les axes des cylindres est placée une barre 14 à section triangulaire disposée avec l'une de ses arêtes vers le haut et symétriquement par rapport au plan de symétrie des cylindres. Cette barre est supportée à ses extrémités par des moyens élastiques ou des glissières et est reliée à un générateur de vibrations 16, électromagnétique, à balourd ou de tout autre type, qui permet de la faire vibrer longitudinalement et/ou transversalement. Des moyens de réglage, non représentés, sont prévus pour ajuster la position de la barre par rapport aux cylindres, notamment pour compenser l'usure, et maintenir un jeu prédéterminé entre la barre et les cylindres. Par ailleurs, un dispositif d'effacement instantané de la barre, qui peut être un dispositif connu à ressorts, à contrepoids, hydraulique ou autre, est prévu pour permettre le passage d'éléments imbroyables.

Les paliers de l'un des cylindres sont fixes et les paliers de l'autre cylindre sont montés sur des glissières ou des bras pivotants pour lui permettre de se rapprocher et s'écarter du premier cylindre. Au repos, les paliers mobiles sont maintenus en butée par les moyens de poussée élastique de façon à maintenir un écartement minimal entre les cylindres. En marche, les matières à broyer sont mises en charge au-dessus des cylindres dans une goulotte d'alimentation 18, et le débit d'alimentation est nettement supérieur au débit correspondant à l'écartement minimal, fixé par les butées, de sorte que les cylindres sont maintenus à un écartement supérieur par la couche de matières qui se forme entre eux. Au sein de cette couche, le broyage est réalisé non seulement par écrasement, sous l'action de la pression exercée par les cylindres, mais aussi par attrition entre les particules, de sorte qu'il se forme une forte proportion de fines particules.

Les vibrations appliquées par la barre 14 à la couche des matières broyées provoquent la destruction d'éventuels agglomérats dans le produit broyé. La fréquence des vibrations est choisie en fonction de la nature des matières à broyer et sera comprise entre 1 et 1000 Hertz. Les matières broyées sont évacuées à travers les fentes ménagées entre les cylindres et la barre, de part et d'autre de celle-ci.

En variante, la barre pourrait être disposée asymétriquement très près de l'un des cylindres, les matières broyées étant alors évacuées à travers la fente ménagée entre la barre et l'autre cylindre. La barre pourrait éventuellement être remplacée par un rouleau de petit diamètre placé asymétriquement près de l'un des cylindres avec son axe parallèle à ceux des cylindres.

Le dispositif de mise en vibration de la barre pourra être muni de moyens de réglage permettant de maintenir l'amplitude des vibrations à une valeur suffisante pour créer l'énergie nécessaire à l'obtention du résultat recherché : absence d'agglomérats dans le produit sortant du broyeur. En particulier, si ce dispositif est constitué par un vibreur électromagnétique, la fréquence pourra être asservie à l'amplitude de façon à maintenir le niveau d'amplitude quelle que soit la masse ajoutée de particules broyées supportée instantanément par la barre.

Il est bien entendu que ces modifications et toutes celles résultant de la substitution de moyens techniques équivalents entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé de broyage fin de minéraux consistant à soumettre une couche de la matière à broyer à une compression entre deux cylindres à axes parallèles, tournant en sens inverses et poussés élastiquement l'un vers l'autre, caractérisé en ce que l'on soumet la matière broyée, à sa sortie des cylindres, à des vibrations dont la fréquence est comprise entre 1 et 1000 Hertz et telle que le produit broyé ne contienne pratiquement pas d'agglomérats, ces vibrations étant appliquées au moyen d'un transducteur allongé, disposé lon-

gitudinalement entre les cylindres et sous le plan (X-X) contenant les axes desdits cylindres, et en ce que ledit transducteur est maintenu à l'écart d'au moins un des cylindres pour permettre l'évacuation des matières broyées.

2. Broyeur pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit transducteur est constitué par une barre (14) à section triangulaire pleine ou évidée placée entre les cylindres (10, 12) de façon à former avec au moins l'un des cylindres un passage pour l'évacuation des matières broyées.

3. Broyeur pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit transducteur est constitué par un rouleau de petit diamètre disposé parallèlement aux axes desdits cylindres de façon à former avec l'un des cylindres un passage pour l'évacuation des matières broyées.

4. Broyeur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit transducteur est muni d'un dispositif de réglage automatique de l'amplitude de la vibration.

5. Broyeur selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit transducteur est supporté par un dispositif d'effacement instantané permettant le passage d'éléments imbroyables.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

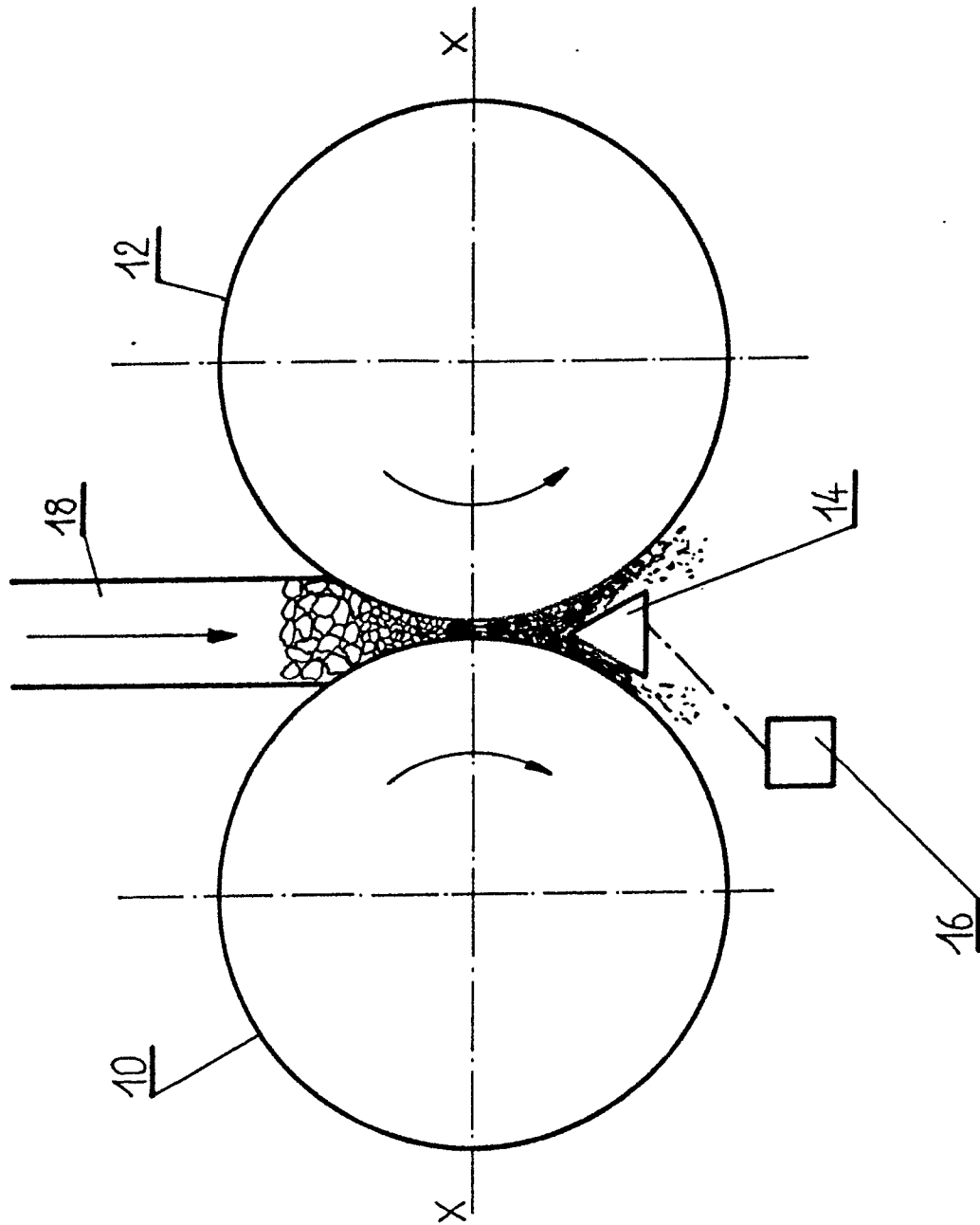
50

55

60

65

3





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	GB-A- 688 165 (MIAG VERTRIEBSGESELLSCHAFT) * Page 1, lignes 41-45,56-93 *	1,2	B 02 C 4/02 B 02 C 19/16
A	---	5	
Y	US-A-1 396 711 (G. JOHNSTON) * Page 2, lignes 14-30; figure 1 *	1,2	
A	FR-A-2 569 996 (HAZEMAG) * Résumé; figure 2 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 02 C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-07-1989	Examineur OECHSNER DE CONINCK S.P.
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			