

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication :
MA 25143 A1

(51) Cl. internationale :
E21B 0/0; C01B 25/26

(43) Date de publication :
02.04.2001

(21) N° Dépôt :
25927

(22) Date de Dépôt :
09.03.2000

(71) Demandeur(s) :
CIBA SPECIALTY CHEMICALS WATER TREATMENTS LIMITED, Cleckheaton Road, Low Moor, Bradford West Yorkshire BD12 0JZ (GB)

(72) Inventeur(s) :
DONALD ALLEN LUKE

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **TRAITEMENT DE ROCHE CONTENANT DU PHOSPHATE**

Mémoire descriptif:

Joint à l'appui de la demande de brevet d'invention

et ayant pour titre : TRAITEMENT DE ROCHE CONTENANT DU PHOSPHATE

Déposée par : CIBA-SPECIALTY CHEMICALS
WATER TREATMENTS LIMITED
Cleckheaton Road,
Low Moor, Bradford
West Yorkshire
BD12 0JZ Angleterre

25143NA
01 AVR 2017

Ps/25927

ABREGETRAITEMENT DE ROCHE CONTENANT DU PHOSPHATE

Un procédé pour améliorer le broyage de
5 phosphorite consistant à fournir une roche contenant du
phosphate sous une forme qui contient de 3 à 25% en
poids d'eau, à transférer la roche contenant du
phosphate vers un appareil de broyage pendant une étape
de transfert, et à broyer la roche contenant du
10 phosphate dans un appareil de broyage, dans lequel le
procédé comprend l'étape consistant à mélanger avec la
roche contenant du phosphate pendant ou avant l'étape de
transfert, des particules de matière polymère gonflable
à l'eau, hydrosoluble, ainsi la fluidité de la roche
15 dans l'appareil de broyage est améliorée.

Pas de dessin



Contexte de l'invention

La présente invention a trait à un traitement de roche contenant du phosphate dans des procédés qui impliquent une étape de broyage et en particulier a
5 trait à l'amélioration des caractéristiques de manipulation de matières de la roche contenant du phosphate.

Il est bien connu que l'on peut utiliser une roche contenant du phosphate (souvent désignée pour simplifier
10 par "phosphorite") pour produire diverses matières contenant du phosphore. On obtient généralement la phosphorite qui doit être traitée pour produire un produit final d'abord en exploitant la roche, puis en la prétraitant au moyen d'une série d'étape de flottation
15 et de séparation physique. Dans de nombreux procédés la roche a de manière classique été prétraitée en plus dans un séchoir à lit fluidisé.

Ces étapes de prétraitement peuvent avoir lieu avant que la phosphorite soit transportée vers
20 l'installation de traitement, dans laquelle le procédé de traitement pour produire le produit final doit avoir lieu. En variante une ou plusieurs des étapes de prétraitement peuvent avoir lieu au niveau de l'installation de traitement après transport. La roche
25 prétraitée est ensuite transférée, dans l'installation

de traitement, aux étapes de traitement. Dans divers procédés connus, on inclut une étape de broyage. Un tel procédé est la production de superphosphate triple granulé (GTSP), dans lequel on broie et on ajoute la phosphorite à de l'acide phosphorique chaud.

L'utilisation de l'étape de prétraitement dans un séchoir à lit fluidisé ajoute un coût à un procédé et on a ressenti plus tard qu'il est souhaitable sur le plan économique d'éviter cette étape et plutôt d'utiliser de la phosphorite qui n'a pas été soumise à une étape de séchage à lit fluidisé. On décrit souvent une telle roche comme phosphorite "brute" (ou "humide").

Toutefois, il s'est également avéré que l'utilisation de phosphorite brute dans des procédés qui comprennent une étape de broyage peut conduire à de sérieux problèmes. En particulier, les propriétés de manipulation des matières de phosphorite brute peuvent être extrêmement incompatibles. En ce qui concerne le fonctionnement de l'appareil de broyage du type habituellement en place dans de nombreuses installations de traitement, il est tout particulièrement important que le flux de la phosphorite vers l'appareil de broyage soit régulier et compatible. Si le flux est incompatible alors l'appareil, qui est conçu pour fonctionner de façon continue, est obligé de fonctionner pendant certaines périodes de temps en l'absence de roche. Ceci est un sérieux problème et conduit à une usure excessive sur les surfaces de broyage. Ceci augmente énormément le coût de maintenance de l'appareil de broyage. Les propriétés médiocres de la phosphorite brute qui accentuent de tels problèmes conduisent également à des pertes de production significatives.

C'est un but de l'invention d'améliorer l'efficacité des procédés dans lesquels on soumet la phosphorite brute à une étape de broyage. En particulier

c'est un but de l'invention d'améliorer les propriétés de la phosphorite brute.

Résumé de l'invention

5 Nous pensons que ces problèmes peuvent être attribués au moins en partie à la présence d'eau et de contaminants dans la phosphorite brute fournie à l'installation de traitement. Nous avons également trouvé que l'on peut améliorer de manière spectaculaire
10 les propriétés de manipulation de matières de la phosphorite brute par l'addition d'un polymère absorbant l'eau, hydrosoluble, gonflable dans l'eau, à la roche.

 Selon l'invention nous fournissons un procédé pour le traitement de roche contenant du phosphate par
15 broyage, le procédé consistant:

- (a) à fournir une roche contenant du phosphate qui contient de 3 à 25% en poids d'eau;
- (b) à transférer la roche contenant du phosphate à une appareil de broyage pendant une étape de transfert;
20 et
- (c) à broyer la roche contenant du phosphate dans l'appareil de broyage, dans lequel le procédé consiste à mélanger des particules de matière polymère gonflable dans l'eau, hydrosoluble, avec
25 la roche contenant du phosphate avant ou pendant l'étape de transfert ainsi la fluidité de la roche dans l'appareil de broyage est améliorée.

 Les avantages de l'invention incluent le fait que l'on peut utiliser l'appareil de l'installation conçu
30 pour le traitement de phosphorite que l'on a prétraitée à l'aide d'une étape de séchage telle que séchage à lit fluidisé, pour traiter la phosphorite brute sans modifier l'appareil.

 Nous trouvons de façon étonnante que l'addition du
35 polymère super-absorbant présente un effet significatif

sur les propriétés de manipulation de matières de la phosphorite brute. Nous trouvons cela particulièrement étonnant au vu du fait que nous avons également trouvé que les modificateurs de viscosité et les dispersants classiques tels que les polyacrylates de sodium de très faible masse moléculaire, qui sont connus pour être utiles pour la modification de la viscosité et des propriétés d'écoulement des boues minérales, sont inefficaces.

10 Il est bien connu que la matière particulaire polymère absorbant l'eau absorbe l'eau de son environnement alentour et l'utilisation de matières polymères gonflables dans l'eau, hydrosolubles est connue dans de nombreux domaines. Par exemple, elle est connue dans la production de couches de bébé.

15 Il est également connu d'inclure les polymères gonflables dans l'eau, absorbants l'eau dans un milieu de croissance tel que du sable afin d'augmenter la capacité d'absorption d'eau du milieu de croissance, tel que décrit dans par exemple EP 001 253.

20 Les polymères absorbants l'eau sont également connus pour le traitement de matières minérales dans l'industrie du charbon. Par exemple, dans notre publication EP-A-227 017 nous décrivons l'utilisation de particules polymères absorbantes pour le mélange avec un gâteau de filtration de particules fines de charbon poisseuses afin de fabriquer un carburant friable non poisseux. Dans ce procédé on mélange principalement les particules polymères avec des particules fines de charbon, qui tendent à posséder une taille principalement inférieure à 0,5 mm et essentiellement inférieure à 100 µm. On peut également mélanger les particules fines et les particules polymères en même temps avec des petites particules de charbon, qui possèdent généralement une taille de 2 à 10 mm. Cette

25
30
35

invention est dite être particulièrement utile pour la production de gâteau de filtre qui peut ultérieurement être stocké ou transporté par véhicule.

5 Dans notre publication EP-A-195 550, nous décrivons un procédé plus général dans lequel on convertit une boue ou un gâteau en un état friable à l'aide d'un mélange additionnel avec des particules de polymère synthétique réticulé gonflable dans l'eau.

10 EP-A-195 550 s'est particulièrement intéressé au problème d'une masse particulaire humide que l'on doit transporter dans des wagons de chemin de fer dans des conditions potentiellement froides et, donc, qui tendent à geler la matière solide dans les wagons. L'utilisation de particules de polymère est dite assurer que la masse
15 demeure friable dans le wagon et peut facilement être retirée. La masse particulaire humide est de préférence un minerai inorganique tel qu'un minerai de fer ou un charbon mais peut également être du sable, du kaolin, une matière minérale broyée, des dépôts de boue rouge,
20 ou de la boue de phosphate.

EP-A-277 018 décrit l'utilisation de particules de polymère absorbant l'eau spécifiques pour la conversion d'une masse poisseuse en une masse friable, qui peut être une masse telle que dans EP-A-195 550 ci-dessus.

25 Toutefois, aucunes de ces diverses publications et utilisations connues de polymères absorbants l'eau n'abordent le problème auquel la présente invention s'intéresse, qui est le problème spécifique des caractéristiques de manipulation de matières
30 incompatibles de phosphorite brute lorsqu'il est nécessaire de la transférer vers une étape de broyage.

Description détaillée de l'invention

35 La matière particulaire polymère gonflable dans l'eau, hydrosoluble peut être un polymère naturel tel

qu'un polymère d'amidon gélatinisé, mais est normalement
entièrement synthétique. S'il est synthétique, le
polymère est fait à partir de monomère ou de mélange de
monomères hydrosoluble. Les monomères sont
5 principalement des monomères à insaturation mono-
éthylénique. On inclut habituellement un agent de
réticulation afin de convertir le polymère résultant en
une forme insoluble dans l'eau mais gonflable dans
l'eau. On peut faire réagir l'agent de réticulation dans
10 le polymère après la polymérisation mais de préférence
il est présent pendant la polymérisation. De manière
générale l'agent de réticulation est un monomère à
insaturation di-, ou autre, poly-éthylénique tel que le
méthylène-bis-acrylamide (MBA) ou l'un quelconque des
15 autres agents de réticulation à insaturation éthylénique
qui sont appropriés pour le polymère absorbant de
réticulation. Au lieu, ou en plus, de s'appuyer sur un
agent de réticulation covalent de ce type, la
réticulation peut également passer par des groupes
20 pendants d'une manière connue. Par exemple elle peut
être au moyen d'ions métalliques polyvalents.

Le polymère est généralement ionique et est fait
de 5 à 100% en poids de monomère anionique ou cationique
et de 0 à 95% en poids de monomère non ionique. La
25 quantité de monomère ionique est habituellement d'au
moins 10% en poids. Les monomères sont généralement
acryliques, mais ils peuvent être allyliques ou autres
monomères vinyliques.

Les monomères anioniques appropriés sont les
30 monomères carboxyliques à insaturation éthylénique ou
sulfoniques tels que l'acide (méth)acrylique, l'allyl-
sulfonate ou l'acide 2-acrylamidométhylpropane-
sulfonique (AMPS). Les monomères anioniques sont
généralement présents sous forme de sel hydrosoluble,

habituellement un sel de métal alcalin. On préfère particulièrement les sels de sodium.

Les monomères non ioniques appropriés sont le (méth)acrylamide et les (méth)acrylates d'alkyle en C₁ à C₄, en particulier les esters hydroxyalkyliques.

Les monomères cationiques appropriés sont l'acrylamide ou le (méth)acrylate de di(alkylamino)-alkyle sous forme de base libre, le sel d'acide ou, de préférence, le sel quaternaire et le chlorure de diallyldiméthylammonium (DADMAC).

Les monomères cationiques sont généralement utilisés sous forme d'un mélange avec l'acrylamide. La quantité de monomère cationique dans le mélange est souvent d'environ 10 à 60% en poids. Les monomères anioniques peuvent être présents sous forme d'homopolymère ou sous forme de copolymères de monomère anionique avec, de préférence, de l'acrylamide.

Avec certains systèmes, on atteint de meilleurs résultats en utilisant le polymère cationique seul ou des mélanges de polymère cationique et de polymère anionique, mais on préfère souvent utiliser le polymère anionique seul.

Les polymères anioniques préférés sont des polymères réticulés d'environ 5 à 100% en moles d'acide acrylique (tel que l'acide libre ou un sel) avec 0 à 95% en moles d'acrylamide et éventuellement 0 à 50% en moles d'autre monomère non ionique ou anionique. L'acide acrylique est de préférence présent sous forme de sel de sodium, à savoir, entièrement ou principalement (par exemple, au moins 70 ou 80% en poids) sous forme d'acrylate de sodium. Les polymères appropriés sont des copolymères dans lesquels la quantité d'acide acrylique (sous forme d'acide libre ou de sel) va typiquement d'environ 10 à 20% en poids à 75% en poids, avec le complément étant l'acrylamide. En général, on préfère

qu'au moins 40% en poids des monomères pour le polymère anionique soit de l'acrylate de sodium. Les polymères typiques de ce type général sont des polymères réticulés d'environ 40 à 60% en poids d'acrylate de sodium avec 60
5 à 40% d'acrylamide.

Les polymères gonflables particulièrement préférés pour une utilisation dans l'invention sont les homopolymères du sel de sodium d'acide acrylique, (bien que l'on puisse remplacer jusqu'à 20% en poids de
10 l'acrylate de sodium par de l'acrylamide). Certains des groupes acrylate peuvent être sous la forme d'autres sels hydrosolubles, généralement d'autres sels de métal alcalin, ou sous la forme d'acide acrylique.

Le degré de capacité à gonfler et d'absorption est
15 régulé, en partie, par le degré de réticulation et la quantité d'agent de réticulation est habituellement inférieure à environ 500 ppm, souvent inférieure à 300 ppm. Elle est habituellement d'au moins 10 ppm ou 20 ppm et de préférence d'au moins 50 ppm. On obtient
20 souvent de meilleurs résultats aux environs de 100 ou 200 ppm. Ces quantités sont les quantités (en poids de monomère) de méthylène-bis-acrylamide et on peut utiliser des quantités équivalentes d'autres agents de réticulation.

25 Le degré de réticulation, et le type de polymère, devraient être tels que la capacité de gel du polymère (grammes d'eau désionisée absorbée par gramme de polymère sec) soit au moins d'environ 25, généralement d'environ 25, généralement au moins de 100 et de
30 préférence au moins 200, typiquement jusqu'à 500 voire 700 ou supérieure.

Dans certains cas il est souhaitable pour les particules de polymère d'avoir une couche superficielle qui soit moins gonflable que les parties internes des
35 particules. On obtient de préférence la capacité à

gonfler réduite souhaitée de la couche superficielle en réticulant la couche superficielle. Ceci réduit la teneur en polymère linéaire à tout endroit où elle devrait entraîner un caractère poisseux et présente l'avantage de favoriser la prise d'eau et de prévenir une agrégation des particules de polymère. On peut atteindre la réticulation superficielle souhaitée à l'aide de procédés tels que ceux décrits dans US 3 114 651, 3 251 814, 4 043 952, 4 093 013 et 4 090 013, JP 1983/42603 et EP 227 305. D'autres manières pour traiter la surface sont l'application d'un revêtement d'un polymère contre-ionique (par exemple polyDADMAC ou autre polymère cationique lorsque le polymère gonflable est anionique) ou l'application d'aluminate de sodium ou autre aluminate.

Les particules de polymère peuvent être relativement grosses, par exemple jusqu'à 0,5 mm voire 1 mm ou jusqu'à 2 mm. Toutefois, il est de préférence souhaitable pour les particules d'avoir une taille pendant l'étape de mélange (lorsque l'on mélange les particules avec la phosphorite) inférieure à 300 μm et généralement inférieure à 200 μm et de préférence au moins 90% en poids des particules possèdent une taille pendant l'étape de mélange inférieure à 100 μm .

On peut fournir les particules de polymère sous la forme de particules individuelles qui possèdent la taille qui est requise pendant l'étape de mélange, ou on peut les introduire sous forme d'agrégats de particules plus petites, les agrégats ayant la taille souhaitée, ou bien ce peut être des particules de la taille souhaitée sous la forme d'agrégats plus gros.

On peut introduire les particules sous la forme de poudre libre, par exemple des particules fines de gel de polymère telles que obtenues à partir de la fragmentation de gel de polymère ou sous forme de

particules fines provenant d'un procédé de polymérisation en perle en phase inverse. En variante, on peut les ajouter sous la forme d'agrégats de fines particules ayant une taille inférieure à 50 μm et
5 souvent inférieure à 30 μm .

Une autre manière d'incorporer les particules, en particulier celles qui possèdent une taille d'au moins 90% en poids inférieure à 100 μm , se trouve être sous la forme d'une dispersion dans un liquide (non aqueux) non
10 miscible dans l'eau. Dans ce cas, de préférence au moins 90% des particules sont inférieures à environ 20 ou 30 μm , et de manière tout particulièrement préférée inférieures à 10 μm .

Le liquide non miscible dans l'eau peut être tout
15 liquide organique dans lequel on peut disperser de façon adéquate les particules de polymère et qui n'interférera pas avec le procédé et ainsi, en pratique, il doit être non aqueux. Ce peut être, par exemple, une huile végétale mais c'est de préférence un hydrocarbure ou un
20 liquide hydrocarbure halogéné. On peut le choisir dans des liquides quelconques utilisés de manière classique dans les dispersions en phase inverse. Par exemple ce peut être du kérosène ou un carburant diesel ou autre huile minérale.

25 On peut former la dispersion au point d'utilisation, avec les particules de polymère étant dispersées dans le liquide non miscible dans l'eau et le mélange étant ensuite appliqué pratiquement immédiatement à la phosphorite brute. Toutefois, la
30 dispersion est de préférence préformée, dans lequel cas elle nécessite d'être essentiellement stable envers une sédimentation.

Une forme de dispersion est une suspension obtenue en dispersant des particules de polymère sec préformées
35 dans le liquide non miscible dans l'eau en présence d'un

stabilisant de dispersion. Les particules de polymère sec préformées peuvent être des particules fines ou des microperles de phase inverse séparées d'avec le gel de polymère obtenu, par exemple, pendant la fragmentation
5 de masse ou perle de gel ou séparées d'avec des perles obtenues par la polymérisation en phase inverse.

Au lieu d'utiliser des particules fines de polymère, ayant typiquement une taille de 10 à 30 ou 10 à 40 μm , la dispersion peut être une dispersion en phase
10 inverse réalisée par une polymérisation en phase inverse de monomère ou de mélange de monomères aqueux dans le liquide non miscible dans l'eau. Voir par exemple US 059 552.

La quantité de polymère que l'on met en œuvre est
15 habituellement de 0,05 à 5% en poids, en particulier de 0,1 à 1% en poids et de préférence de 0,25 à 0,5% en poids (poids de polymère par rapport au poids de phosphorite).

La phosphorite que l'on traite dans l'invention
20 est un échantillon qui contient en fait un mélange de roche elle-même et d'autres matières telles que de l'eau et des contaminants. Dans cette description, lorsque nous nous référons à une "roche contenant du phosphate", nous indiquons le mélange qui est envoyé pour le
25 traitement. On produit habituellement ce mélange à l'aide d'un procédé qui consiste à exploiter la roche et la traiter au moyen de procédés de flottation et de séparation physique. On ne soumet habituellement pas la roche aux étapes de traitement quelconques qui
30 conduisent à un séchage important. En particulier on ne la soumet pas à un séchage dans un lit fluidisé.

La phosphorite brute contient généralement de 3 à 25% en poids (poids d'eau par rapport au poids total du mélange de phosphorite). De préférence, elle contient de
35 5 à 8% en poids d'humidité.

La phosphorite peut également contenir des contaminants et nous avons trouvé que le procédé est de manière étonnante particulièrement efficace dans des circonstances où la phosphorite comprend également des contaminants incluant l'argile, le calcaire et/ou des contaminants contenant du magnésium, en particulier de l'argile.

Nous avons trouvé particulièrement étonnant que les polymères gonflables dans l'eau, hydrosolubles, qui sont bien connus en tant qu'absorbants d'eau, sont particulièrement efficaces dans des systèmes qui contiennent de tels contaminant ainsi que de l'eau.

Le procédé peut être tout procédé dans lequel on traite la phosphorite contenant la quantité spécifiée d'humidité à l'aide d'un procédé qui comprend une étape de broyage. De tels procédés incluent la production de phosphate d'ammonium (utilisé pour la prévention d'incendie), la production d'engrais et la production d'acide phosphorique. Le procédé préféré est le procédé de superphosphate triple granulé (GSTP). Dans ce procédé on broie la phosphorite et on l'ajoute à un récipient de réaction sous agitation contenant de l'acide phosphorique que l'on a fait en utilisant l'une quelconque de plusieurs méthodes de "procédé par voie humide" connues.

Les procédés dans lesquels l'invention est particulièrement utile sont ceux que l'on réalise sur des installations qui nécessitent un flux et des propriétés de viscosité compatibles de la phosphorite. De telles installations sont généralement conçues pour traiter la phosphorite que l'on a prétraitée par séchage et qui n'accentue pas le problème qui survient avec la roche contenant 3 à 25% en poids d'humidité.

Dans de telles installations la phosphorite, que l'on a traitée en utilisant des procédés de flottation

et de séparation physiques classiques est amenée à l'installation et transportée vers un élévateur à godets, habituellement par l'intermédiaire d'un convoyeur. La phosphorite s'élève dans l'élévateur à godets vers un récipient de stockage élevé. Après l'entrée dans le récipient de stockage la roche peut y demeurer pendant au moins 30 minutes, souvent jusqu'à plusieurs (par exemple 3, 5 ou 10) heures. On la transfère ensuite vers un appareil de broyage (souvent décrit comme un broyeur) le long de canalisations ou tuyaux ou autres conduites qui reposent sur la gravité en tant que force de transfert. Sans l'utilisation de l'invention la fluidité de la roche le long de ces conduites est incompatible, et le flux incompatible vers le broyeur conduit à une usure excessive des surfaces de broyage et à des pertes de production. La phosphorite que l'on a prétraitée en utilisant un séchage dans un lit fluidisé ne tend pas à accentuer de tels problèmes de viscosité et de fluidité.

Dans l'invention on ajoute les particules de polymère gonflable dans l'eau et hydrosoluble à la phosphorite et on les mélange pendant l'étape de transfert, par exemple après l'arrivée de la phosphorite au niveau de l'installation et avant l'étape de broyage. Généralement le mélange se produit avant toute partie de l'étape de transfert qui nécessite le passage de la phosphorite le long d'une conduite dans laquelle la gravité est la force de transfert. Par exemple, dans un procédé tel que celui décrit ci-dessus on mélange les particules de polymère et la phosphorite avant que la roche atteigne le récipient de stockage, par exemple dans l'élévateur à godets. En variante, on peut mélanger la phosphorite et les particules de polymère à mesure que la phosphorite est transférée vers l'élévateur à godets sur un convoyeur.

La phosphorite que l'on fournit à l'étape de transfert possède normalement une taille de 0,425 x 0,106 mm (35 x 150 mesh). La taille est mesurée en termes de diamètre maximal des particules de roche. Un exemple de l'invention est le suivant.

On a chargé une phosphorite produite localement en Floride à l'aide de techniques d'enrichissement classiques dans des véhicules sur rail de 100 tonnes et on l'a transportée vers l'installation d'acide phosphorique où on l'a convertie en une diversité de produits intermédiaires et finis. L'un de ces produits est du superphosphate triple granulé ou GTSP. On a produit le GTSP en faisant réagir la phosphorite finement broyée (50% de passé à 0,150 mm (100 mesh) avec de l'acide phosphorique avec un procédé par voie humide à des températures élevées 82,2°C à 93,3°C (180 à 200°F)).

On a déchargé la roche dans les wagons à une vitesse d'environ 1 tonne par minute. On a ajouté le polymère super-absorbant gonflable dans l'eau décrit précédemment au convoyeur de déchargement de roche à mesure que l'on a déchargé le wagon. On a transféré le mélange polymère/roche vers un élévateur à godets qui mélange les deux et transporte le mélange roche/polymère vers un grand récipient de retenue. On a maintenu le mélange roche/polymère dans ce récipient pendant approximativement 1 heure avant le transfert par gravité vers un broyeur à rouleaux "Raymond". Avant cette invention, les broyeurs Raymond subissaient approximativement 50% de temps mort et des coûts d'entretien excessifs de 60 000 US\$/mois. A la suite de l'introduction de cette invention dans le procédé, le facteur de mise en oeuvre dépasse couramment 80% et on a réduit les coûts d'entretien d'un facteur 4.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de traitement de roche contenant du phosphate par broyage, le procédé comprenant les étapes
5 consistant

à fournir une roche contenant du phosphate qui contient de 3 à 25% en poids d'eau,

à transférer la roche contenant du phosphate à un appareil de broyage pendant une étape de transfert,

10 et à broyer la roche contenant du phosphate dans l'appareil de broyage,

dans lequel le procédé consiste à mélanger avec la roche contenant du phosphate avant ou pendant l'étape de transfert, des particules de matière polymère gonflable
15 dans l'eau, hydrosoluble, ainsi la fluidité de la roche dans l'appareil de broyage est améliorée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la roche contenant du phosphate est fournie sous une forme qui contient des contaminants choisis dans le
20 groupe constitué d'argiles, de calcaire et de composés du magnésium.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on a produit la roche contenant du phosphate par l'exploitation minière, la flottation et la séparation
25 physique et essentiellement sans étape de séchage.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on mélange la quantité de matière polymère mélangée avec la roche contenant du phosphate à raison de 0,25 à 0,5%
en poids par rapport au poids de la roche.

30 5. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on fournit la matière polymère sous la forme de particules ayant une granulométrie inférieure à 50 μm pour au moins 90% en poids.

6. Procédé selon la revendication 1, qui est un
35 procédé pour produire un superphosphate triple granulé

dans lequel on soumet la roche contenant du phosphate à une étape de broyage en présence d'acide phosphorique.

7. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on réalise l'étape de transfert au moyen d'un appareil
5 comprenant des tuyaux ou des conduites.

(SEIZE PAGES)
(CINQ CENT DIX HUIT LIGNES)

CIBA-SPECIALTY CHEMICALS
WATER TREATMENTS LIMITED
P.P. SABA & CO. Casablanca

amli




Fig.3

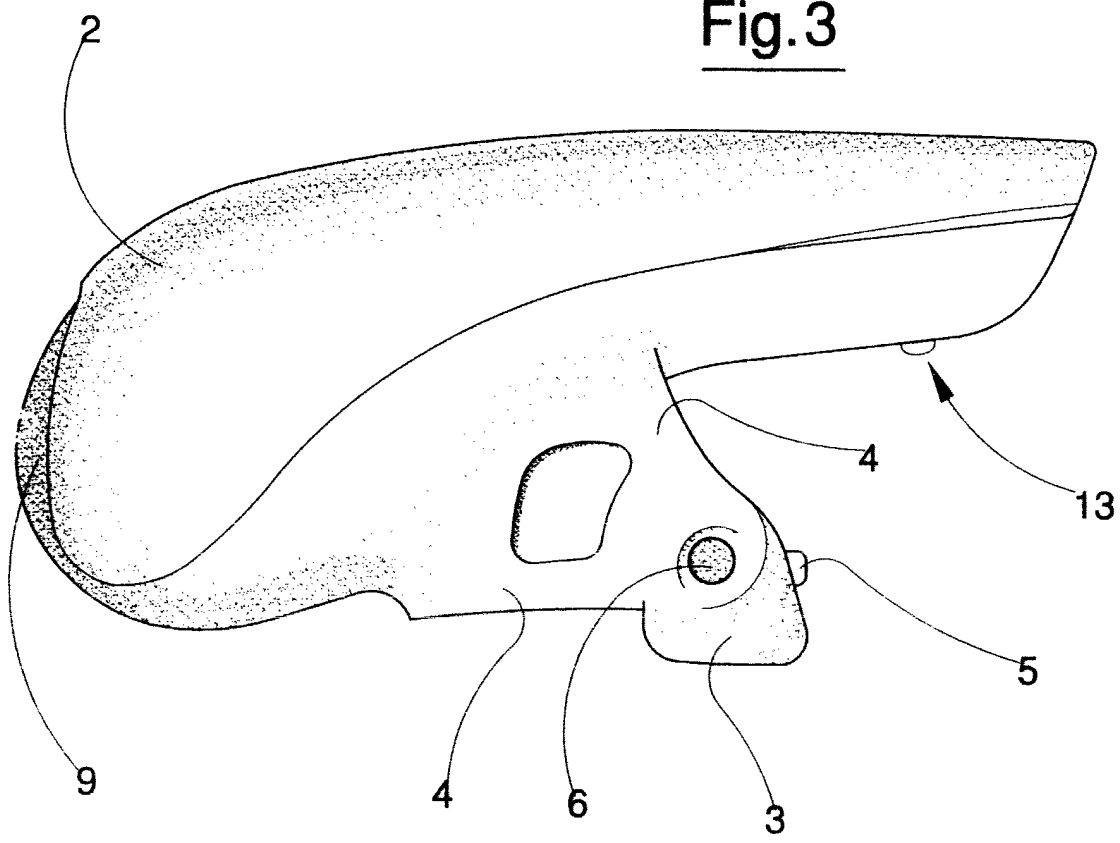


Fig.4

