

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 520 341

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 01224**

(54) Procédé et installation pour la calcination des minerais de phosphate.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). C 01 B 25/01; B 01 J 6/00.

(22) Date de dépôt ..... 27 janvier 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 29-7-1983.

(71) Déposant : FIVES-CAIL BABCOCK, société anonyme. — FR.

(72) Invention de : Jean-Pierre Henin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : E. Fontanié, Fives-Cail Babcock,  
7, rue Montalivet, 75383 Paris Cedex 08.

La présente invention concerne la calcination des minerais de phosphate. Suivant le type de mineraï traité, cette opération a pour effet soit de provoquer la dissociation des carbonates avec dégagement de  $\text{CO}_2$ , soit d'éliminer par combustion les matières organiques, soit d'obtenir simultanément ces deux résultats.

Le brevet 78/11673 au nom de la demanderesse a pour objet un procédé de calcination des minerais de phosphate caractérisé en ce que ce traitement est effectué en suspension dans une chambre de calcination statique où le mineraï séjourne moins de trente secondes.

Le but de la présente invention est d'apporter au procédé de calcination en suspension des minerais de phosphate des perfectionnements permettant d'améliorer la qualité du produit calciné.

Conformément à l'invention, le produit calciné est maintenu à température élevée pendant 5 à 10 minutes, avant d'être refroidi. De préférence, le maintien en température du produit calciné est effectué en lit fluidisé. Le gaz utilisé pour la fluidisation peut être de l'air frais ou réchauffé ou un mélange gazeux froid ou chaud, en particulier des fumées prélevées en un point quelconque de l'installation.

Le débit du gaz de fluidisation sera déterminé suivant les règles de l'art pour assurer une fluidisation correcte, sans plus. On vérifiera cependant, dans le cas où une réaction chimique est recherchée dans le fluidiseur, par exemple l'oxydation des sulfures, que le débit de gaz et sa composition permettent la réalisation complète de cette réaction. Le débit du gaz et sa température seront tels que la différence entre la température d'entrée dans le fluidiseur, de 800 à 1100°C suivant la nature du mineraï de phosphate traité, et la température de sortie soit de l'ordre de 50°C et ne dépasse pas 100°C.

Les gaz recueillis au-dessus du lit fluidisé seront en général réinjectés dans l'installation pour utiliser leur potentiel thermique, la méthode la plus simple consistant à évacuer les gaz et le produit calciné du lit

fluidisé vers le refroidisseur par une sortie commune.

Dans le cas où le gaz de fluidisation, par suite du contact avec le produit calciné, se charge en composants toxiques ou indésirables, tels que les composés de 5 métaux lourds, il est évacué et traité à part.

Dans le cas où le minerai de phosphate traité est riche en matières organiques le maintien en température du produit calciné permet d'éliminer la majorité des sulfures formés pendant la calcination par réduction des sulfates par le carbone des matières organiques ; ces sulfures provoquent une corrosion inacceptable des cuves lors de 10 l'attaque du minerai calciné par l'acide sulfurique.

Dans le cas d'un minerai à gangue carbonatée l'invention permet une transformation de la structure de 15 la chaux produite lors de la calcination qui assure un meilleur rendement de l'extinction ultérieure.

Pour la mise en oeuvre de l'invention on utilisera une installation comprenant une chambre de calcination statique où le minerai est maintenu en suspension et calciné 20 par les gaz résultant de la combustion d'un combustible et de l'air admis dans ladite chambre, un séparateur dont l'entrée est reliée à la sortie de la chambre et où le produit calciné est séparé du courant gazeux, un préchauffeur où le minerai est chauffé par les fumées de la chambre 25 de calcination avant d'être introduit dans celle-ci et un refroidisseur où le produit calciné est refroidi au moyen d'air frais, cette installation comportant en outre un réacteur à lit fluidisé placé entre la sortie matières du séparateur associé à la chambre de calcination et l'entrée 30 du refroidisseur.

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. L'unique figure de ce dessin est le schéma d'une installation pour la mise en 35 oeuvre de l'invention.

Cette installation est constituée par un pré-chauffeur comportant deux cyclones 1 et 2, une chambre de calcination CC associée à un cyclone 3, un réacteur à lit

fluidisé 4 et un refroidisseur comprenant trois cyclones 5, 6 et 7. Des ventilateurs 8, 9 et 10 assurent la circulation des fumées et de l'air.

La chambre de calcination est une chambre verticale, de révolution, formée d'une partie supérieure cylindrique et d'une partie inférieure en forme de tronc de cône inversé et raccordé par sa grande base au bas de la partie cylindrique. Elle comporte, à son extrémité supérieure, une entrée tangentielle pour l'air et le minerai, 10 et, à son extrémité inférieure, une sortie axiale pour les gaz de combustion et le minerai calciné ; des injecteurs de combustibles 11 sont disposés sur le plafond de la chambre.

Le réacteur à lit fluidisé est constitué par un récipient fermé comportant au-dessus de son fond une sole perméable aux gaz et servant de support au lit fluidisé. Un ventilateur 10 permet d'insuffler de l'air ou un autre gaz dans le lit fluidisé, à travers la sole. Le réacteur 4 comporte en outre un conduit d'alimentation raccordé à la pointe du cyclone 3 et une goulotte de sortie 12 alimentée par débordement au-dessus d'un déversoir de trop plein et reliée au refroidisseur.

Le minerai sous forme pulvérulente est introduit en A dans la conduite reliant les cyclones 1 et 2 et est entraîné dans le cyclone 1 par les gaz circulant dans cette conduite sous l'action de la dépression créée par le ventilateur 9 ; ces gaz proviennent de la chambre de calcination et cèdent une partie de leur chaleur sensible au minerai au cours de ce trajet.

Le minerai séparé dans le cyclone 1 est introduit dans la conduite reliant le cyclone 3 au cyclone 2 où il est à nouveau mis en suspension dans les gaz chauds sortant de la chambre de calcination.

Dans le cyclone 2, le minerai est séparé des gaz, 35 et il est ensuite introduit dans la conduite reliant le cyclone 5 à la chambre de calcination et où circule de l'air ayant traversé les cyclones 7, 6 et 5 et réchauffé par le produit calciné. Le courant d'air chargé de minerai

entre tangentiellement dans la chambre de calcination. Un combustible injecté en 11 dans la chambre de calcination brûle au contact de l'air et fournit la chaleur nécessaire à la calcination ; ce combustible peut être solide, liquide 5 ou gazeux. Lorsque le minerai contient des matières organiques, une partie de la chaleur nécessaire est fournie par la combustion de ces matières.

Le minerai calciné, en suspension dans le courant gazeux, est évacué par la sortie située à l'extrémité 10 inférieure de la chambre. Dans le cyclone 3, le minerai calciné est séparé du gaz de combustion puis introduit dans le réacteur 4, au sein du lit fluidisé créé par insufflation d'air ou d'un autre gaz à travers la sole perméable du réacteur. Le volume du lit fluidisé et le débit des gaz 15 de fluidisation sont choisis pour que le temps de séjour moyen du minerai calciné dans le réacteur 4 soit compris entre 5 et 10 minutes. Le lit fluidisé est un lit dense, c'est-à-dire que le minerai calciné se comporte pratiquement comme un liquide et est évacué par débordement au-dessus du 20 déversoir de trop-plein.

Le minerai calciné sortant du réacteur est introduit dans le refroidisseur, où il est refroidi par l'air soufflé par le ventilateur 8, puis est extrait à la pointe du cyclone 7.

25 Lorsque le minerai traité est riche en matières organiques, le séjour du minerai calciné dans le réacteur 4 permet la transformation des sulfures en sulfates. Le gaz de fluidisation doit dans ce cas être un gaz oxydant. On pourra en particulier utiliser de l'air froid ou réchauffé. 30 Etant donné qu'il s'agit d'un lit fluidisé dense, le débit du gaz de fluidisation est relativement faible (rapport des débits massiques d'air et de minerai de l'ordre de 0,05 à 0,015) et il est possible d'utiliser de l'air froid sans provoquer un abaissement appréciable de la température du 35 minerai calciné pendant son séjour dans le réacteur 4. D'une manière générale, on pourra tolérer un abaissement de la température du minerai calciné de 50°C à 100°C entre l'entrée et la sortie du réacteur 4.

Lorsque le minerai traité est un minerai à gangue carbonatée, le séjour du minerai dans le réacteur 4 permet une transformation de la structure de la chaux formée par calcination facilitant son élimination ultérieure.

5        Dans le cas général les gaz récupérés à la partie supérieure du fluidiseur seront introduits à la partie supérieure du refroidisseur par le même conduit 12 que la matière. On pourra éventuellement les évacuer par un conduit séparé 13 s'ils contiennent des composants toxiques 10 ou les recycler en un autre point de l'installation.

Il est bien entendu que toutes les modifications réalisées par l'emploi de moyens techniquement équivalents à ceux décrits entrent dans le cadre de l'invention. On pourrait, en particulier, utiliser une chambre de calcination 15 en suspension ayant une structure différente de celle décrite et notamment une chambre comportant des sorties séparées pour les gaz et les produits calcinés ; dans ce dernier cas, le réacteur à lit fluidisé serait placé directement à la sortie des produits calcinés de la chambre de 20 calcination.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de calcination des minerais de phosphate consistant à préchauffer le mineraï, à calciner le mineraï préchauffé en suspension dans une chambre de calcination statique où le mineraï séjourne un temps très court et à refroidir le mineraï calciné, caractérisé en ce que le mineraï calciné est maintenu à température élevée pendant 5 à 10 minutes avant d'être refroidi.
2. Procédé de calcination des minerais de phosphate selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mineraï calciné est maintenu à température élevée à l'état fluidisé.
3. Procédé de calcination des minerais de phosphate selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz servant à la fluidisation du mineraï calciné, pendant son maintien à température élevée, est de l'air, la température et le débit d'air étant choisis pour que la diminution de la température du mineraï calciné, pendant la phase de maintien en température, n'excède pas 100°C.
4. Procédé de calcination des minerais de phosphate selon la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz servant à la fluidisation du mineraï calciné, pendant son maintien à température élevée, est constitué par une fraction des fumées de l'installation de calcination.
5. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, comportant une chambre de calcination statique (CC) où le mineraï est calciné en suspension dans les gaz produits par la combustion d'un combustible et de l'air admis dans ladite chambre, un séparateur (3) dont l'entrée est reliée à la sortie de ladite chambre, et où le mineraï calciné est séparé du courant gazeux, un préchauffeur (1, 2) où le mineraï est chauffé par les fumées de la chambre de calcination avant d'être introduit dans celle-ci et un refroidisseur (5, 6, 7) où le produit calciné est refroidi au moyen d'air frais, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre un réacteur à lit fluidisé (4) placé entre la sortie des matières solides du séparateur (3) et l'entrée

du refroidisseur (5, 6, 7).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le réacteur à lit fluidisé (4) comporte une sortie unique (12) pour les matières solides et pour les gaz qui est reliée à l'entrée du refroidisseur (5, 6, 7).
- 5 7. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le réacteur à lit fluidisé (4) comporte des sorties séparées (12 et 13) pour les matières solides et les gaz.

