

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 19510

⑤④ Procédé et installation de traitement thermique de suspensions de carbonates.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). C 04 B 1/00; C 01 B 31/20 // C 13 D 3/06.

②② Date de dépôt..... 10 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 12-3-1982.

⑦① Déposant : MINSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT STROITELNYKH MATERIA-
LOV, résidant en URSS.

⑦② Invention de : V.L. Bildjukevich, B.K. Demidovich, D. T. Yakimovich, L.N. Turovsky, G.Z.
Plavnik, V.A. Lebedkova, A.P. Kupriyanenko, S.L. Kozlova et A.I. Pivovarov.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Marc-Roger Hirsch, conseil en brevets,
34, rue de Bassano, 75008 Paris.

PROCEDE ET INSTALLATION DE TRAITEMENT THERMIQUE DE
SUSPENSIONS DE CARBONATES

La présente invention concerne le traitement thermique de suspensions minérales en vue de l'obtention de chaux et d'un gaz contenant du bioxyde de carbone; elle se rapporte plus particulièrement à un procédé de traitement thermique de suspensions de carbonates ainsi qu'à une installation pour la
5 mise en oeuvre de ce procédé.

La présente invention s'applique tout particulièrement à l'industrie sucrière où elle permet le traitement des résidus des filtres utilisés dans cette industrie.

L'invention peut aussi être utilisée dans d'autres branches d'industries, en particulier dans l'industrie des matériaux de construction, pour le traitement
10 thermique des boues calcaires, dans l'industrie chimique, pour le traitement thermique des déchets de purification chimique de l'eau et des déchets de fabrication de pâte chimique, dans l'industrie alimentaire, pour le traitement thermique des eaux résiduaires, etc.

Le problème du traitement des déchets des diverses industries est dernièrement devenu l'un des plus aigus. Dans beaucoup de cas, ces déchets sont sous
15 forme de suspensions de carbonates. Ils consistent, par exemple, dans l'industrie sucrière, en le résidu du filtre, dans la technologie chimique, en les déchets de purification chimique de l'eau, etc.

De telles suspensions possèdent en général une teneur en humidité initiale de 38 à 55%; à l'état sec, elles contiennent du carbonate de calcium CaCO_3 (~80%), des matières minérales (~8%) et des matières organiques (~12%). Lors
20 du traitement de ces suspensions dans le but de décomposer le carbonate de calcium, il est requis dans certains procédés non seulement d'obtenir de la chaux hautement active, mais encore d'obtenir une teneur déterminée en bioxyde de carbone dans les gaz produits pour que ces gaz puissent être employés dans d'autres applications technologiques.

Ainsi, dans l'industrie sucrière, lors de la purification des jus sucrés, sont utilisés la chaux et un gaz, dont la teneur en bioxyde de carbone doit être d'

moins 30%.

La difficulté d'obtenir du gaz présentant une telle teneur en bioxyde de carbone provient de ce que pour le traitement thermique des suspensions par les techniques ordinaires, il est nécessaire soit d'utiliser des catégories spéciales de combustibles à teneur élevée en carbone (coke ou analogue), soit d'employer des dispositifs appropriés, par exemple des appareils de calcination électriques, ou encore, d'injecter de l'oxygène par soufflage; en effet, la calcination dans les appareils ordinaires utilisant des combustibles à l'état liquide ou gazeux et l'air comme comburant, conduit à une teneur en bioxyde de carbone qui ne peut théoriquement dépasser 27% quoique en pratique la teneur en bioxyde de carbone ne dépasse pas 23 à 24%.

Le traitement thermique avec utilisation de combustible solide à teneur élevé en carbone est en général effectué dans des fours à cuve, ce qui complique considérablement le procédé du point de vue technologique, car cela nécessite un séchage distinct préalable de la suspension suivi du briquetage de la matière séchée. Dans ce procédé, la chaux est sous forme de briquettes ou de pièces de dimensions importantes. De tels morceaux de chaux nécessitent pour leur extinction un temps trop long qui, non seulement allonge la durée du procédé précité mais encore pénalise la qualité de la suspension de chaux obtenue après extinction.

On a par conséquent cherché à mettre au point une technologie permettant de traiter facilement la suspension de carbonate et d'obtenir la chaux d'une part et un gaz à haute teneur en bioxyde de carbone (30 à 35%) d'autre part, dans des appareils faisant emploi d'un combustible, à l'état liquide ou gazeux, et d'air à titre de comburant, la consommation en ledit combustible étant minimale.

Actuellement, outre des fours rotatifs et à soles multiples, sont largement employés des séchoirs à pulvérisation, ainsi que des appareils pour la calcination de matières en suspension conduisant à l'obtention d'un produit microgranulé; c'est pour cette raison que de tels appareils peuvent être considérés comme les plus adaptés à la mise en oeuvre de nouveaux procédés de traitement des suspensions de carbonate.

On connaît un procédé de traitement thermique de suspension de carbonates se trouvant sous la forme du résidu du filtre dans la fabrication du sucre (cf. le certificat d'auteur URRS N° 82010, priorité du 5.10.1948). Ce procédé comprend le séchage préalable du résidu du filtre, le broyage du matériau séché et sa calcination ultérieure jusqu'à l'obtention de la chaux. Dans ce procédé, grâce au broyage, le matériau séché présente un large spectre de répartition granulométrique, c'est-à-dire qu'il comporte aussi bien des morceaux de grande taille qu'une fraction pulvérulente formée de menues particules

Après calcination d'un tel matériau à large spectre granulométrique, le produit fini contient une quantité relativement importante de chaux surcuite. Cela s'explique par le fait que à température égale le temps de chauffage nécessaire à la calcination des menues particules est beaucoup plus court que ne l'est le temps de chauffage pour la calcination de plus grandes particules. Il en résulte que pour la même durée de chauffage à haute température, les menues particules conduisent à du surcuit. Ainsi pour améliorer la qualité du produit, un calibrage des particules avant calcination est-il nécessaire. Il faut par conséquent disposer d'un certain nombre d'unités distinctes pour effectuer la calcination des particules de chaque calibre. Tout cela complique considérablement la mise en oeuvre du procédé connu. Par ailleurs, lors de la calcination d'un matériau à large spectre granulométrique, il se produit un entraînement important de poussière, avec pour conséquence une contamination des gaz et une augmentation des dépenses pour leur épuration, ainsi que des pertes en matériau fini.

Ce procédé connu présente l'inconvénient de donner lieu à une faible teneur en bioxyde de carbone dans les gaz formés et ceci, sans qu'il soit possible de régler ladite teneur.

On connaît également un procédé de calcination des boues calcaires constituant les déchets d'une installation d'activation de pâte Kraft (cf. le brevet japonais N° 48115), ce procédé implique le séchage préalable de la boue calcaire dont la teneur en humidité initiale est de 40%, jusqu'à une teneur finale de 3%, le brassage de ladite boue avec 10% de la chaux granulée obtenue dans une presse à briqueter à deux chambres, ladite chaux étant granulée jusqu'à l'obtention de granules calibrés à environ 1 mm, et avec 5 à 10% de calcaire dont les granules ont un diamètre moyen d'environ 3 mm, le séchage du mélange obtenu jusqu'à une teneur en humidité de 2 à 5%, la granulation du mélange à l'aide de la presse en granules d'un diamètre de 35 à 50 mm, puis la calcination ultérieure desdits granules dans un four à cuve. Il est à noter que la préparation du mélange à trois composants avant granulation complique considérablement les opérations technologiques, puisque chaque composant doit subir un traitement approprié. C'est ainsi, par exemple qu'on doit broyer la chaux, la calibrer selon le diamètre dans un séparateur distinct et en extraire les particules dont le diamètre est d'environ 1 mm qui seront ensuite briquetées.

Par ailleurs, la calcination du mélange granulé en briquettes rend nécessaire l'emploi de catégories spéciales de combustible. En général, on emploie un combustible à teneur élevée en carbone, c'est-à-dire le coke, qui est plus coûteux que les combustibles liquides ou gazeux. Dans beaucoup de cas, on se heurte à la

nécessité de transporter un tel combustible sur de grandes distances jusque dans le four à cuve, ce qui augmente encore le prix du combustible et, par conséquent, de l'ensemble des opérations. Outre cela, il est à noter que le procédé de calcination dans un four à cuve nécessite une durée relativement

longue ce qui rend difficile ses réglage et automatisation.
La chaux obtenue conformément à ce procédé est sous forme de briquettes ou de morceaux qui s'hydratent dans l'eau trop lentement, ce qui augmente la durée d'obtention du lait de chaux lors du traitement ultérieur de ladite chaux.

On connaît un procédé de production de la chaux et d'un gaz contenant le bioxyde de carbone à partir de suspension de carbonates qui sont des déchets de la fabrication du sucre, c'est-à-dire le résidu du filtre (voir G.F. Kroneberger, Lime recalcination in the U.S. sugar industry, Sugar Technology Reviews 4, 1976/77, pp.3-47), ce procédé comprenant le séchage préalable du résidu du filtre sur des champs de filtration de façon à diminuer la teneur en humidité de 45% jusqu'à 28%, suivi de son séchage et de sa calcination dans un four vertical à soles multiples. Le séchage de la suspension de carbonates (résidu du filtre) s'effectue par l'intermédiaire du gaz quittant la zone de calcination. Après séchage, on transfère le gaz produit, contenant le bioxyde de carbone, dans une installation d'utilisation de ce bioxyde pour la carbonisation du lait de chaux. Ce procédé de production est caractérisé en ce que les gaz quittant la zone de séchage ne contiennent qu'une faible quantité de bioxyde de carbone de l'ordre de 12 à 16%. Une telle faible teneur en bioxyde de carbone dans le gaz rend pratiquement impossible son utilisation dans une installation de fabrication de sucre. Une autre particularité de ce procédé réside dans le fait que le produit subit constamment un brassage à mesure qu'il se déplace dans le four vertical à soles multiples. Du fait de la trituration qui se produit et du large spectre de répartition granulométrique des particules formées, l'entraînement de poussière en dehors du four vertical à soles multiples est augmenté et la qualité de la chaux obtenue est compromise du fait de la présence de particules de divers degré de dissociation. Par ailleurs, l'intensité de l'échange de chaleur et de masse dans ce procédé est faible, puisque au cours de l'échange de chaleur, l'apport calorifique vers le matériau s'effectue essentiellement par conductibilité thermique, aucun échange par convection ne se produisant pratiquement. Il résulte de ce qui précède que le traitement requiert une trop longue durée; par ailleurs le contrôle du procédé est malaisé, car les propriétés du matériau ne peuvent être vérifiées qu'après sa sortie de l'installation.

On connaît également un procédé de traitement de la suspension de carbonates, par exemple du résidu du filtre de la fabrication du sucre, conduisant à l'obtention

de chaux et d'un gaz contenant du bioxyde de carbone, par l'élimination mécanique préliminaire de l'humidité contenue dans la suspension de carbonates (résidu du filtre) dans une centrifugeuse jusqu'à une teneur en humidité de 37% suivie du séchage et de la calcination de la suspension de carbonate dans un
5 four rotatif (cf. G.F. Kroneberger, Lime recalcination in U.S. sugar industry, Sugar Technology Reviews, 4, 1976/77, pp.3-47). Ce procédé est caractérisé en ce que le gaz s'échappant du four rotatif ne contient qu'une faible quantité de bioxyde de carbone (14 à 16%), ce qui rend difficile son utilisation ultérieure. De plus, une haute température des gaz s'échappant du four (200°-250°C) conduit
10 à abaisser le rendement du point de vue économique. Les dépenses d'exploitation augmentent encore en raison du fait que le four rotatif présente un encombrement important, ainsi par exemple, un four dont la capacité est de 12 000 kg par jour a un diamètre de 2,9 m et une longueur de 80 m c'est-à-dire occupe une aire importante et nécessite beaucoup de temps pour sa mise en route et son
15 arrêt ainsi que pour les réparations. Les opérations se déroulant dans le four rotatif prennent beaucoup de temps, jusqu'à plusieurs heures, ce qui rend difficile leur contrôle.

On connaît un procédé de production de chaux calcinée pulvérulente à parti de matières premières broyées ou de suspensions, en particulier à partir de déchets de l'industrie sucrière, ledit procédé comprenant le séchage de la matière
20 première, son chauffage par le courant des gaz s'échappant de l'installation de calcination jusqu'à une température déterminée qui doit être inférieure à celle de dissociation, sa calcination dans le courant gazeux, l'entraînement du matériau calciné, la chaux, en dehors de la zone de calcination, hors des limites de l'installation de calcination, et la séparation des particules de chaux contenu
25 dans le courant des gaz (cf. le brevet français N° 2291161). Suivant ce procédé le matériau se déplace dans la zone de calcination à co-courant avec le gaz, ce qui ne permet pas d'obtenir une chaux à haute activité chimique du fait de son interaction éventuelle avec le bioxyde de carbone présent dans le gaz, c'est
30 à-dire du fait de la récarbonisation, soit la recombinaison de l'oxyde de calcium avec le bioxyde de carbone. De ce fait, le gaz produit ne peut avoir qu'une faible teneur en bioxyde de carbone. De plus, une grande quantité d'air amené dans l'installation de calcination apporte sa contribution, elle aussi, à l'abaissement de la teneur en bioxyde de carbone, parce que le coefficient d'excès d'air amené à la combustion est compris, selon ce procédé, entre 1,6 et 2,0. Ce fait
35 mène, en outre, à une réduction de la température de combustion, ainsi qu'à une combustion chimique et mécanique incomplète et, par conséquent, à une consommation élevée du combustible et à un abaissement du rendement économique du procédé.

Ce procédé est caractérisé encore en ce que le matériau obtenu à partir de la suspension n'est pas soumis à granulation avant d'être introduit dans l'installation de calcination. Par conséquent, le matériau obtenu après calcination, i.e. la chaux, est traité d'une façon non-homogène. Les grosses particules du matériau se dissocient incomplètement. L'entraînement des petites particules du matériau en dehors de la zone de calcination nécessite l'application d'un procédé compliqué pour les séparer du courant gazeux. Cela complique les opérations de transport et de stockage du matériau pulvérulent, et augmente les dépenses d'exploitation. Le chauffage du matériau, avant sa calcination, jusqu'à 400°-800°C peut provoquer dans le procédé en question une volatilisation des constituants organiques et l'apparition d'impuretés nuisibles, tel oxyde de carbone, etc., dans le gaz produit.

On connaît également un procédé de régénération de la chaux à partir de la boue calcaire (cf. le brevet américain N° 3796791), qui est le plus proche de par son principe du procédé faisant l'objet de l'invention et, donc, peut être considéré comme formant l'arrière plan technologique de celui-ci.

Selon ce procédé, on partage la boue calcaire, contenant 40 à 60% de l'humidité, en deux parts. On sèche jusqu'à l'état pulvérulent une partie de la boue dans un séchoir à pulvérisation par la chaleur des gaz s'échappant de la zone de calcination. Ensuite, on mélange la poudre séchée ainsi obtenue avec l'autre partie de la boue jusqu'à obtention d'une matière non poussiéreuse présentant une teneur en humidité de l'ordre de 16 à 17%. On introduit cette matière dans un four vertical à soles multiples où se produit le séchage et le chauffage jusqu'à 800°-950°C. Le carbonate contenu dans la matière se dissocie avec formation de chaux, d'oxyde de calcium (CaO), et de bioxyde de carbone (CO_2). La chaux obtenue se refroidit, tandis que le gaz est envoyé du four de calcination vers le séchoir à pulvérisation. Après passage dans le séchoir, le gaz contenant le bioxyde de carbone est envoyé dans une installation pour l'utilisation du bioxyde, c'est-à-dire une installation d'épuration du jus sucré.

Ce procédé connu est caractérisé en ce que le gaz produit amené vers l'installation d'utilisation ne contient qu'une faible quantité de bioxyde de carbone, 23,3% environ, ce qui rend difficile son utilisation dans l'installation en aval, puisque pour être utilisé par exemple à la fabrication du sucre, le gaz doit contenir, selon les prescriptions, 30% au moins de bioxyde de carbone. L'opération de mélange de la poudre sèche avec la suspension humide, propre à ce procédé connu, provoque une augmentation de la durée de traitement et apporte des complications. Le traitement thermique du matériau dans le four à soles multiples dans ce pro-

cédé ne permet pas d'intensifier le processus d'échange de chaleur et de masse du fait de la faible proportion d'échange thermique par convection propre à ce procédé.

5 Avec un tel procédé de traitement thermique, on brûle dans l'installation de calcination une certaine quantité de combustible nécessaire tant à la calcination du matériau qu'au séchage de la suspension de carbonates. De ce fait, les pertes de chaleur dans le milieu ambiant croissent, ce qui mène à une consommation excessive de combustible. Par ailleurs, ce procédé ne comporte pas de réglage de la quantité de bioxyde de carbone dans le gaz amené à l'utilisation.

10 La présente invention vise à créer un procédé de traitement thermique de la suspension de carbonate, suivant lequel le séchage de la suspension et la calcination du matériau séché sont organisés de façon à assurer l'obtention d'un chaux de haute qualité et d'un gaz à teneur élevée réglable en bioxyde de carbone pour une consommation minimale du combustible, ainsi que la simplification
15 du procédé et la réduction de la durée de traitement.

Le but poursuivi est atteint grâce à un procédé de traitement thermique de suspension de carbonates conduisant à l'obtention de chaux et d'un gaz contenant le bioxyde de carbone, par exemple, de traitement du résidu du filtre dans la fabrication du sucre, ce procédé comprenant le partage de la suspension en une
20 première et une seconde partie, le séchage par pulvérisation de la première part de la suspension, la calcination du matériau obtenu à partir des deux parties de la suspension par l'intermédiaire d'un agent d'échange thermique, le refroidissement de la chaux obtenue lors de la calcination, l'amenée des gaz de la zone de calcination à la zone de séchage par pulvérisation de la première partie de
25 ladite suspension et l'envoi du gaz produit après séchage par pulvérisation à un installation d'utilisation du bioxyde de carbone, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on effectue simultanément avec le séchage par pulvérisation de la première partie de la suspension, le séchage par pulvérisation distinct de la seconde partie de la suspension, après quoi le matériau obtenu lors du séchage par
30 pulvérisation de la seconde partie de la suspension et le matériau obtenu lors du séchage de la première partie de la suspension, subissent une calcination simultanée produite par l'action de la chaleur dégagée par l'agent d'échange thermique, employé en la quantité requise pour la calcination dudit matériau et le séchage de la première partie de la suspension, tandis que le bioxyde de
35 carbone produit lors du séchage de la première partie seulement de la suspension est amené à une installation d'utilisation.

Le partage de la suspension en une première et une seconde partie avec séchage par pulvérisation simultané et distinct de chacune desdites parties de la suspension, ainsi que la calcination simultanée de la totalité du matériau séché par action de la chaleur dégagée par l'agent d'échange thermique, employé en la quantité requise pour la calcination dudit matériau et le séchage par pulvérisation de la première partie seulement de la suspension, permet de répartir rationnellement la consommation du combustible utilisé pour le séchage et pour la calcination dudit matériau.

De ce fait, les gaz s'échappant de la zone de calcination sont utilisés pour sécher la première partie seulement de la suspension. De cette façon, on n'amène à la calcination que l'agent d'échange thermique obtenu lors de la combustion du combustible requis pour la calcination de tout le matériau séché et le séchage de la première partie seulement de la suspension. Il est ainsi possible d'augmenter la teneur en bioxyde de carbone dans les gaz s'échappant de la zone de calcination (lesdits gaz étant constitués par un mélange des gaz obtenus au cours de la combustion du combustible, avec le bioxyde de carbone obtenu au cours de la dissociation du carbonate contenu dans le matériau séché), puisque la quantité des gaz obtenus au cours de la combustion du combustible diminue et que, par conséquent, augmente le pourcentage du bioxyde de carbone dans le mélange des gaz. La partie du combustible destinée au séchage de la seconde partie de la suspension est utilisée indépendamment, de sorte que les gaz obtenus lors de la combustion dudit combustible ne se mêlent pas au courant gazeux à teneur élevée en bioxyde de carbone quittant la zone de calcination. Grâce à ce fait, arrive à l'installation d'utilisation un courant gazeux à teneur élevée en bioxyde de carbone, cette teneur pouvant atteindre 30 à 35%. Le séchage par pulvérisation simultané des deux parties de la suspension et la calcination simultanée du matériau séché, obtenu à partir de ces deux parties de la suspension, permettent de réduire la durée de traitement et de simplifier le procédé.

Il est avantageux, selon l'une des variantes de mise en oeuvre du procédé, de régler la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz produit par variation du volume de la seconde partie de la suspension séchée distinctement, de sorte qu'en augmentant ce volume, on augmente la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz produit.

Un tel mode de réalisation du procédé permet de faire varier, dans de larges limites (30-35%) et d'une manière très simple, la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz amené à l'installation d'utilisation.

Il est avantageux, selon une autre variante de réalisation du procédé, d'exécuter le séchage de la suspension dans une fourchette de température s'éten-

dant de 100° à 200°C et de traiter le matériau, obtenu par séchage de la suspension, dans une zone de calcination dont la température est comprise entre 550° et 1200°C.

5 L'exécution du séchage dans la fourchette de températures de 100° à 200°C permet d'éviter la volatilisation du constituant organique de la suspension lors du séchage et, par conséquent, la pénétration des impuretés nuisibles dans le gaz amené à l'installation d'utilisation.

10 L'amenée du matériau obtenu par séchage de la suspension dans une zone de calcination, dont la température est comprise entre 550° et 1200°C, assure l'igniflammation et la combustion complète du constituant organique du matériau sans dégagement de l'oxyde de carbone et d'autres impuretés nuisibles, et permet d'abaisser la consommation du combustible grâce au dégagement de la chaleur lors de la combustion du constituant organique du matériau.

15 D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante et des exemples de mode de réalisation donnés à titre illustratif et se référant au dessin annexé représentant un schéma de principe d'une installation selon l'invention.

20 Le procédé conforme à l'invention de traitement thermique de la suspension de carbonates en vue de l'obtention de chaux et d'un gaz contenant du bioxyde de carbone est illustré par le schéma de principe représenté sur le dessin annexé. Une suspension 1 de carbonates quittant un réservoir 1 est divisée en deux courants. Une première partie du courant est amenée par la conduite 22 vers un disperser 2, la deuxième partie étant amenée par la conduite 23 vers un disperser 3. Les dispersers 2 et 3 ont pour fonction de projeter par pulvérisation les deux courants de la suspension 1 dans des séchoirs par pulvérisation 4 et 5, respectivement.

30 Le séchage de la suspension 1 dans le séchoir par pulvérisation 5 est produit par échange thermique avec les gaz chauds 7 provenant d'une installation de calcination 6. Le séchage de la suspension 1 dans le séchoir par pulvérisation 4 est produit par une arrivée indépendante de chaleur par les ajutages 8. Le séchage par pulvérisation de la suspension 1 dans les séchoirs par pulvérisation 4 et 5 est effectué simultanément. Le matériau séché ainsi obtenu, qui est sous forme de granules produits au cours du séchage, s'échappe par la base de chacun des séchoirs 4 et 5 et s'écoule par gravité par les conduits 10 vers l'installation de calcination 6. L'agent d'échange thermique 11 est introduit dans l'installation de calcination 6 par des brûleurs 12. La consommation de combustible dans l'installation de calcination 6 est maintenue à son niveau minimal quoique suffisant toutefois pour que se produise la calcination de tout le matériau pulvérulent.

le séchage de la première partie de la suspension 1 amenée dans le séchoir par pulvérisation 5. Dans l'installation de calcination 6, les granules séchés sont chauffés à l'état de suspension jusqu'à une température de 950° à 1050°C, température à laquelle ils se dissocient en formant la chaux 13 et le bioxyde de carbone. La chaux 13 passe de l'installation de calcination 6 dans une zone de refroidissement 14 où elle se refroidit. La chaux 13 refroidie est alors dirigée vers le magasin de stockage des produits finis (non représenté). Le gaz produit 15 à teneur élevée en bioxyde de carbone, (30 à 35%), qui s'échappe du séchoir 5, est amené, après épuration dans un laveur 16, à une installation 17 d'utilisation du bioxyde de carbone.

Le gaz 18 s'échappant du séchoir par pulvérisation 4 possède une faible teneur en bioxyde de carbone, (de 20 à 22%), aussi, après épuration, l'évacue-t-on dans l'atmosphère. Cependant, le cas échéant, ce gaz peut être amené, lui aussi, vers l'installation 17 pour une utilisation ultérieure. Le réglage de la quantité absolue et du pourcentage du bioxyde de carbone dans le gaz 15 arrivant dans l'installation 17 d'utilisation est produit par variation de la quantité de la seconde partie du courant de suspension 1 soumise au séchage indépendant dans le séchoir par pulvérisation 4, cette quantité pouvant varier dans des limites de l'ordre de 20 à 80% de la quantité totale de suspension 1 quittant le réservoir 21. Grâce à ce réglage, on peut, en augmentant ladite quantité, augmenter la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz 15 envoyé vers l'installation d'utilisation 17.

Pour exclure la possibilité de formation d'impuretés nuisibles, telle que l'oxyde de carbone etc, par suite de la volatilisation éventuelle du constituant organique de la suspension 1, on effectue le séchage de celle-ci à une température de l'ordre de 100° à 200°C et on amène le matériau pulvérulent séché dans une zone de l'installation de calcination 6 dont la température est comprise entre 550 et 1200°C. Le séchage de la suspension 1 dans la fourchette de température de 100° à 200°C assure l'absence de volatilisation du constituant organique, volatilisation qui serait suivie de la formation d'oxyde de carbone et d'autres impuretés nuisibles, dont la présence dans le gaz n'est pas admise pour satisfaire aux prescriptions du procédé dans lequel ce gaz est utilisé, par exemple, du procédé de saturation du jus dans l'industrie sucrière. L'amenée du matériau séché dans la zone de l'installation de calcination 6 dont la température est comprise entre 550° et 1200°C assure l'inflammation du constituant organique et sa combustion complète sans dégagement d'oxyde de carbone. En outre, il se dégage dans ce cas, lors de la combustion du constituant organique, une chaleur permettant de diminuer de 10 à 15 % la consommation de combustible nécessaire pour mettre en oeuvre ce procédé.

Ci-dessous sont donnés des exemples particuliers de réalisation du procédé de traitement des suspensions de carbonates avec l'obtention de la chaux et d'un gaz contenant le bioxyde de carbone.

EXEMPLE 1.

5 Cet exemple de mise en oeuvre s'applique au traitement thermique d'une suspension de carbonates (résidu du filtre) qui constitue le déchet de la fabrication du sucre. Le résidu du filtre de la fabrication de sucre est une suspension pâteuse présentant une humidité de 38 à 50%. La matière sèche du résidu présente la composition chimique suivante, en pourcentage exprimé par rapport à la masse: CaCO_3 : 90,4%; impuretés organiques 4,2%; impuretés minérales 5,4%.
10 Compte tenu des 2% de poussière entraînée pour obtenir 1 kg de chaux (CaO), présentant une activité chimique de 85,0%, il faut consommer 1,86 kg du résidu du filtre (rapporté à la matière sèche). Cela signifie que pour obtenir 1 kg de chaux présentant une activité chimique de 85,0%, il faut consommer 3,76 kg de suspension présentant une teneur en humidité de 50%.

On divise la suspension initiale 1 quittant le réservoir 21 en deux courants chacun de 50% en poids. On amène une partie de la suspension 1 sous une pression de 2,0 à 2,5 MPa par la conduite 22 au disperseur 2 et on la pulvérise dans la chambre de séchage du séchoir par pulvérisation 4, alors que l'autre partie est
20 amenée sous la même pression par la conduite 23 au disperseur 3 et pulvérisée dans la chambre de séchage du séchoir par pulvérisation 5. On introduit dans le séchoir par pulvérisation 4, par les ajutages 8, l'agent gazeux d'échange thermique 9 à une température de 700° à 800°C, obtenu par la combustion du combustible soit dans un foyer indépendant, soit directement dans des brûleurs. Une
25 partie de la suspension 1 est séchée dans le séchoir par pulvérisation 4, dans la zone du séchage à une température de 150° à 180°C, jusqu'à obtention d'un état pulvérulent. La température du gaz 18 s'échappant du séchoir par pulvérisation 4 est comprise entre 100° et 120°C.

La teneur en bioxyde de carbone dans le gaz 18 est de 10 à 12% rapporté au gaz sec. Le matériau séché pulvérulent, présentant une teneur en humidité de 0,5 à 1,0% est introduit par la conduite 10 dans l'installation de calcination 6.
30

Le séchage de l'autre partie de la suspension 1 dans le séchoir par pulvérisation 5 est produit par échange thermique avec les gaz 7, ayant une température de l'ordre de 600° à 650°C, qui s'échappent de l'installation de calcination 6, la température dans la zone de séchage étant comprise entre 150° et 180°C. Le
35 matériau séché est amené par la conduite 10 dans l'installation de calcination 6. Le gaz produit 15 produit après séchage et contenant 30% de bioxyde de carbone

subit une épuration et un refroidissement dans le laveur 16 et est amené à l'installation d'utilisation 17, qui peut consister en un saturateur de l'industrie sucrière.

L'agent d'échange thermique obtenu lors de la combustion du combustible 11 (gaz ou mazout) dans les brûleurs 12 et dont la température est comprise entre 1200° et 1750°C, s'introduit, est amené dans l'installation de calcination 6. Il faut qu'il soit consommé dans l'installation de calcination 6 la quantité minimale de combustible pour le séchage de la partie de la suspension 1 amenée au séchoir par pulvérisation 5 et à la décomposition thermique du constituant carbonaté du matériau.

Le rapport des quantités de combustible amenées dans le séchoir par pulvérisation 4 pour le séchage distinct et dans l'installation de calcination est de 100/118.

Dans l'installation de calcination, le matériau est amené à contre-courant dans le courant de l'agent d'échange thermique et il y est chauffé. Etant donné que la réaction de décomposition du carbonate de calcium est du type endothermique, c'est-à-dire qu'elle se déroule avec absorption de calories, il s'établit dans l'installation de calcination une température de la suspension gazeuse comprise entre 1000° et 1200°C. Le matériau obtenu lors du séchage de deux parties de la suspension 1 entre dans la zone de l'installation ayant la température de 1000° à 1200°C et y est chauffé jusqu'à 950° à 1000°C. Le matériau perd alors son humidité résiduelle et il se produit une combustion complète du constituant organique sans dégagement d'impuretés gênantes telles que l'oxyde de carbone etc, ainsi qu'une dissociation du constituant carbonate avec formation de chaux et dégagement du bioxyde de carbone.

Grâce à la chaleur dégagée lors de la combustion du constituant organique du matériau séché, on réussit à économiser 14 à 16% de combustible.

La chaux 13 obtenue dans l'installation de calcination 6 subit un refroidissement dans le refroidisseur 14. Après avoir été refroidie jusqu'à 40° à 60°C, la chaux 13 est soumise à un traitement d'extinction avec obtention du lait de chaux qu'on utilise pour l'épuration du jus sucré.

La chaux obtenue se présente sous la forme d'un produit microgranulé non poussiéreux à granulométrie pratiquement constante, le calibre des granules étant essentiellement compris entre 300 et 400 µm. Sa teneur en oxyde de calcium actif est égale à 85,6%.

La chaux ainsi obtenue est caractérisée par une réactivité élevée; la durée d'extinction ne dépasse pas 8 minutes. Après extinction, il ne reste pratiquement pas de granules non éteints. Le traitement thermique rapide du matériau à granulométrie constante permet d'atteindre une dissociation pratiquement complète des

carbonates de calcium, la teneur résiduelle en bioxyde de carbone dans le matériau ne dépassant pas 1,5%.

EXEMPLE 2.

5 Cet exemple de mise en oeuvre s'applique au traitement thermique d'une suspension de carbonates (résidu du filtre) qui constitue le déchet de la fabrication du sucre.

La composition chimique de la matière sèche de la suspension est semblable à celle de l'exemple 1.

10 Le courant de suspension initiale 1 quittant le réservoir 21, tout comme dans l'exemple 1 ci-dessus, est divisé en deux courants, à savoir d'une part un courant formant 80% et d'autre part, un courant formant 20% de la totalité de la suspension 1 à soumettre au traitement thermique. Les conditions de mise en oeuvre du traitement thermique de chaque partie de la suspension 1 dans les hachoirs 4 et 5 sont maintenues semblables à celles de l'exemple 1; 80% de la suspension traitée
15 sont séchés dans le séchoir par pulvérisation 4 et 20%, dans le séchoir 5. Tout le matériau séché est amené dans l'installation de calcination 6, le rapport des consommations du combustible consommé dans le séchoir 4 et dans l'installation de calcination 6 étant de 2,3/1. Grâce à la consommation réduite du combustible dans l'installation de calcination 6, le pourcentage du bioxyde de carbone dans le gaz
20 produit 15 augmente jusqu'à 35% rapporté au gaz sec. La qualité de la chaux 13 obtenue au cours de ce traitement thermique est la même que dans l'exemple 1.

EXEMPLE 3.

25 Cet exemple de mise en oeuvre s'applique au traitement thermique d'une suspension préparée à partir d'une matière première formée de craie en vrac, contaminée par des impuretés.

La matière première formée de craie en vrac présente une humidité naturelle de 25% et se présente sous la forme d'une masse pâteuse. Dans la nature, une telle matière première contient jusqu'à 13 à 15% de bioxyde de silicium (SiO_2) et ne peut donc pas être soumise à un traitement thermique direct, puisqu'un tel traitement donnerait une chaux de qualité médiocre. C'est pourquoi on met la matière
30 première en état de suspension, laquelle suspension peut être épurée à l'aide de filtres ou de dispositifs similaires.

Ainsi, la matière première formée de craie en vrac se transforme en une suspension 1 à teneur en humidité de 40% qu'on débarrasse des inclusions de silicium à l'aide de vibro-épurateurs (non représentés). La substance sèche de ladite suspension présente la composition chimique suivante, en pourcentage en masse:

CaCO_3 : 94,0; SiO_2 : 3,4; Al_2O_3 : 1,5; MgCO_3 : 0,6; Fe_2O_3 : 0,5.

Compte tenu des 3,0% de poussière non-récupérable entraînée, pour obtenir 1 kg de chaux (CaO) présentant une activité chimique de 85,0%, il faut consommer 1,7 kg de matière sèche ou 2,833 kg de suspension présentant une teneur en humidité de 40%.

5 On divise le courant principal de la suspension 1 quittant le réservoir 21 en deux courants 22 et 23, l'un formant 80% environ et l'autre 20% environ du courant principal. Une partie de la suspension 1, correspondant à celle formant 80% du courant principal est dispersée sous une pression de 2,0 à 2,5 MPa par le disperseur 2 dans le séchoir par pulvérisation 4 dans lequel on introduit à 10 l'aide des ajutages 8 l'agent d'échange thermique 9 à une température de l'ordre de 800° à 900°C. L'agent d'échange thermique 9 peut être obtenu soit par combustion directe du combustible dans les ajutages 8 (qui dans ce cas sont des brûleurs) soit par brûlage du combustible dans un foyer indépendant (non représenté). Les gouttes de la suspension dispersée se sèchent dans le séchoir par 15 pulvérisation 4 à une température se trouvant dans la zone de séchage de 130° à 200°C jusqu'à obtenir des microgranules de calibre de 400-500 µm présentant une humidité de 0,2 à 1,2%.

L'autre partie de la suspension 1, correspondant à 20% du courant principal, est dispersée sous une pression de 2,0 à 2,5 MPa dans le séchoir par pulvérisa- 20 tion 5 où elle se sèche sous l'influence de la chaleur des gaz 7, à une température de l'ordre de 680° à 720°C, quittant l'installation de calcination 6. Le matériau séché jusqu'à une teneur en humidité finale de 0,4 à 1,6% est sous forme de microgranules d'un calibre de 350-400 µm. Le matériau séché est transféré des séchoirs par pulvérisation 4 et 5, par les conduites 10, dans la zone de l'installa- 25 tion de calcination 6, dont la température est comprise entre 850° et 900°C. L'agent d'échange thermique obtenu au cours de la combustion du combustible 11 dans les brûleurs 12 entre dans l'installation de calcination 6 sous une température comprise entre 1000° et 1750°C.

Le rapport des quantités de combustible consommées dans le séchoir par 30 pulvérisation 4 pour le séchage indépendant, et dans l'installation de calcination 6 du matériau séché, est de 2,6/1.

Dans l'installation de calcination 6 se produit l'élimination de l'humidité restante du matériau, ainsi que la dissociation de son constituant carbonaté avec formation d'oxyde de calcium (chaux) et de bioxyde de carbone. De ce fait, la te- 35 neur en bioxyde de carbone dans le gaz 7 et dans le gaz 15 amené à l'installation d'utilisation croît jusqu'à 35%. Il est à noter que, lors de la calcination dans cette installation, le matériau se meut à contre-courant du gaz, ce qui permet grâce à la suppression du processus de recarbonisation d'obtenir une chaux fortement

active. La chaux 13 est amenée vers la zone de refroidissement constituée par le réfrigérateur 14, où sa température baisse de 950°-1000°C à 40°-60°C, après quoi elle est recyclée, stockée ou mise sous conditionnement.

5 La chaux obtenue est un produit microgranulé non poussiéreux présentant une granulométrie définie et un diamètre de granules de l'ordre de 200-300 μm essentiellement. La teneur en oxyde de calcium actif est de 85,1%. Le temps d'extinction de la chaux est de 7 minutes.

10 Le gaz produit 15 contenant 35% de bioxyde de carbone est refroidi dans le laveur 16 où il passe de 140°-180°C à 50°-70°C, est débarrassé des poussières qu'il contient puis est transféré à l'installation d'utilisation 17, où il sert à l'épuration du jus sucré.

La chaux 13 qui après avoir été éteinte, est sous forme du lait de chaux, peut être également utilisée pour l'épuration du jus sucré dans la fabrication du sucre.

15 Quant aux gaz abandonnant le séchoir 4 à une température de 100° à 120°C, qui ne contiennent qu'une faible quantité de bioxyde de carbone, de l'ordre de 12 à 14%, on les évacue après épuration dans l'atmosphère.

20 Bien que les exemples ci-dessus aient trait au procédé de production de chaux et de bioxyde de carbone utilisés dans la fabrication du sucre, la présente invention peut tout aussi bien trouver une application dans un nombre de procédés qui nécessitent la régénération de la chaux à partir des suspensions de carbonate

25 Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés; elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention. Il est ainsi évident que de légères modifications peuvent être apportées au traitement thermique des suspensions de carbonates, sans qu'elles sortent du cadre de l'invention.

30 Ainsi, par exemple, à la demande de l'utilisateur, en modifiant le régime de fonctionnement et les particularités de construction des disperseurs, on peut obtenir des matériaux avec un diamètre des granules de 200 à 800 μm .

De plus, après certaines modifications des opérations de séchage et de calcination on peut avantageusement mettre en oeuvre le procédé pour obtenir des engrais minéraux non humidifiables, ainsi que d'autres produits résultant du traitement des suspensions de carbonates.

1.- Procédé de traitement thermique de suspension de carbonates avec obtention de chaux et d'un gaz contenant le bioxyde de carbone, par exemple, de traitement du résidu du filtre dans la fabrication du sucre, ce procédé comprenant le partage de la suspension en une première et une seconde partie, le séchage par pulvérisation de la première partie de la suspension, la calcination du matériau obtenu à partir des deux parties de la suspension par l'intermédiaire d'un agent d'échange thermique, le refroidissement de la chaux obtenue lors de la calcination, l'amenée des gaz de la zone de calcination à la zone de séchage par pulvérisation de la première partie de la suspension et l'envoi du gaz produit après séchage par pulvérisation à une installation d'utilisation du bioxyde de carbone, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on effectue, simultanément avec le séchage par pulvérisation de la première partie de la suspension, le séchage par pulvérisation distinct de la seconde partie de la suspension, après quoi le matériau obtenu lors du séchage par pulvérisation de la seconde partie de la suspension, et du matériau obtenu lors du séchage de la première partie de la suspension, subissent une calcination simultanée produite par l'action de la chaleur de l'agent d'échange thermique, employé en la quantité requise pour la calcination dudit matériau et le séchage de la première partie de la suspension, tandis que le bioxyde de carbone produit lors du séchage de la première partie seulement de la suspension est amené à une installation d'utilisation.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on règle la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz produit par variation de la quantité de la seconde partie de la suspension séchée indépendamment de sorte qu'en augmentant cette quantité, on augmente la teneur en bioxyde de carbone dans le gaz produit.

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on effectue le séchage par pulvérisation des deux parties de la suspension dans une fourchette de température comprise entre 100° et 200°C, et qu'on amène le matériau, obtenu par séchage par pulvérisation des deux parties de la suspension, dans une zone de calcination à une température de 550° à 1200°C.

4.- Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'elle comprend un réservoir de stockage (21) d'une suspension (1) relié à deux disperseurs (2, 3) disposés en parallèle pour la pulvérisation de ladite suspension dans deux séchoirs par pulvérisation (4, 5) respectivement, la base de chacun des séchoirs (4, 5) étant relié à une installation de calcination (6), dont la base est reliée à une instal-

lation de refroidissement (14) et des moyens d'évacuation (13) et dont le sommet est relié par une conduite de gaz (7) à la base du séchoir (5), une conduite au sommet du séchoir (5) reliant ce sechoir à un laveur (16) lui-même en relation avec une installation d'utilisation (17), du moyen pour l'injection et/ou la combustion d'agents d'échange thermique étant prévus en cuve du séchoir (4) et en cuve de l'installation de calcination (6).

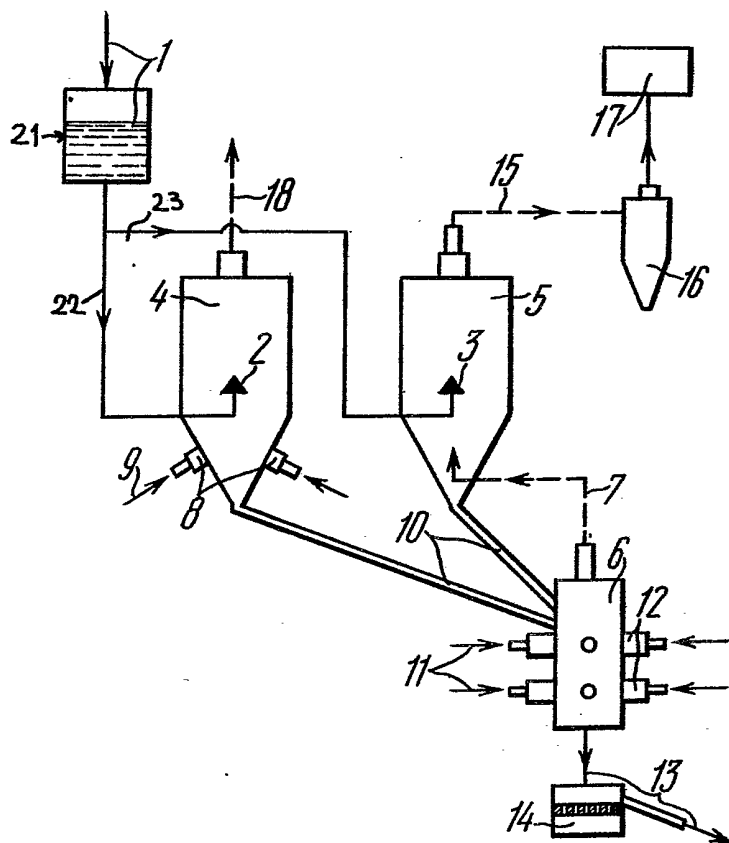


FIGURE 1.