

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1008784A6

NUMERO DE DEPOT : 09400932

Classif. Internat. : B01D C22B

Date de délivrance le : 06 Août 1996

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 17 Octobre 1994 à 10H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES - CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE, Association sans but lucratif - Vereniging zonder winstoogmerk
rue Montoyer 47, B-1040 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)s par : LACASSE Lucien, CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES A.S.B.L.,
Rue Ernest Solvay, 11 - B 4000 LIEGE.

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE D'ELIMINATION DU SOUFRE DES FUMEES D'AGGLOMERATION DES MINERAIS DE FER.

INVENTEUR(S) : Borlee Jean, rue Auguste Buisseret 3, B-4000 Liège (BE); Van Der Heyden Bernard, rue d'Aywaille 125, B-4170 Comblain-au-Pont(BE); Munnix René, route de Maastricht 124, B-4651 Battice (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 06 Août 1996
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Procédé d'élimination du soufre des fumées d'agglomération des minerais de fer.

5

La présente invention concerne un procédé d'élimination du soufre des fumées d'agglomération des minerais de fer.

10 Le processus d'agglomération des minerais de fer est bien connu dans la technique. Brièvement, on rappellera ici qu'il consiste essentiellement à déposer sur une grille mobile une couche d'un mélange de minerais de fer et de combustible solide, généralement du poussier de coke; à enflammer cette couche à sa surface supérieure au début de la grille au moyen de brûleurs disposés dans une hotte d'allumage; et à aspirer de l'air à
15 travers le mélange, par des boîtes à vent situées sous la grille, pour faire progresser la combustion du combustible solide sur toute l'épaisseur de la couche. En raison du mouvement d'avancement continu de la grille, la zone de combustion, habituellement appelée front de flamme, forme une tranche oblique, d'épaisseur relativement uniforme, qui est inclinée vers
20 le bas dans le sens du déplacement de la grille. Le point de percée du front de flamme dans la face inférieure de la couche de matières se situe près de l'extrémité de sortie de la grille d'agglomération. On obtient finalement un gâteau aggloméré de minerai de fer destiné, après refroidissement, concassage et criblage, à être chargé dans un haut-fourneau.

25

Cette technique, largement utilisée, nécessite d'énormes quantités d'air pour entretenir la combustion et entraîne par conséquent la production de très grands volumes de fumées. Celles-ci contiennent diverses substances, en particulier des oxydes de soufre SO_2 et SO_3 résultant de la combustion
30 du soufre présent notamment dans le combustible solide; ces substances peuvent se trouver dans les fumées en des quantités dépassant les limites imposées par les réglementations de protection de l'environnement.

Il existe actuellement dans la technique de nombreux procédés de désulfuration de fumées, en particulier des fumées d'agglomération, dans lesquels
35 on prélève la totalité ou une partie, généralement importante, des fumées pour les soumettre à un traitement approprié. Ces procédés requièrent des

installations volumineuses et donc coûteuses, à cause des importants volumes de fumées à traiter.

Il est également connu de recycler au moins une partie des fumées d'agglomération, généralement dans l'air aspiré à travers la couche de mélange elle-même, pour récupérer notamment leur chaleur sensible. Ce recyclage ne provoque en général qu'une élimination partielle des oxydes de soufre.

La présente invention a pour objet de proposer un procédé d'élimination du soufre des fumées d'agglomération des minerais de fer, qui ne nécessite pas de grandes installations spécifiques et qui ne forme pas de sous-produits nécessitant un traitement particulier. L'objectif de la présente invention est ainsi de fixer le soufre des fumées dans un composé approprié, d'incorporer ce composé à l'aggloméré et de le transférer, via cet aggloméré, dans le laitier de haut-fourneau.

Conformément à la présente invention, un procédé d'élimination du soufre des fumées d'agglomération des minerais de fer, dans lequel on recycle au moins une partie desdites fumées d'agglomération, ladite agglomération étant réalisée sur une grille mobile portant la matière à agglomérer et pourvue d'une hotte d'allumage du combustible contenu dans ladite matière, est caractérisé en ce que l'on recycle ladite partie des fumées dans le volume intérieur de la hotte d'allumage, en ce que l'on injecte dans lesdites fumées au moins un agent désulfurant capable de former un composé stable avec le soufre présent dans lesdites fumées, et en ce que l'on recueille ledit composé stable de soufre dans ladite matière agglomérée.

Au sens de la présente demande, un composé stable du soufre est une substance, formée par réaction du soufre présent dans les fumées avec ledit agent désulfurant, qui ne se décompose pas au moins dans les conditions physico-chimiques régnant dans la partie supérieure du haut-fourneau; ces conditions sont essentiellement la température, la pression et la composition chimique des matières rencontrées. Il va de soi que la stabilité physico-chimique évoquée ici ne concerne que le composé lui-même, et ne s'étend pas obligatoirement à l'eau d'hydratation éventuelle que ce composé pourrait contenir à la suite des réactions ayant conduit à sa formation.

Suivant une première mise en oeuvre particulière, on injecte ledit agent désulfurant et lesdites fumées recyclées dans le volume intérieur de la hotte d'allumage. Dans ce cas, le mélange dudit agent désulfurant et des fumées s'opère dans la hotte d'allumage et les réactions de formation dudit composé stable se déroulent entièrement à l'intérieur de la hotte.

Selon une autre mise en oeuvre, on injecte au moins une partie dudit agent désulfurant dans lesdites fumées recyclées, avant la hotte d'allumage, et le mélange obtenu est alors introduit dans le volume intérieur de la hotte d'allumage. Dans ce cas, le mélange est déjà réalisé, au moins en partie, et les réactions de formation dudit composé stable peuvent déjà commencer hors de la hotte d'allumage. A cet égard, il peut s'avérer intéressant de réchauffer les fumées avant et/ou pendant l'injection dudit agent désulfurant, afin d'améliorer la cinétique des réactions se déroulant avant la hotte d'allumage et d'éviter, ou au moins de limiter, les transformations à apporter à cette hotte. Le mélange de préférence chaud est ensuite introduit à l'intérieur de la hotte d'allumage où il reçoit le reste éventuel de l'agent désulfurant.

Selon une autre variante, on peut également injecter au moins une partie dudit agent désulfurant dans un courant partiel de fumées recyclées et le reste de l'agent désulfurant et des fumées recyclées directement dans le volume intérieur de la hotte d'allumage. Une telle injection fractionnée permet d'améliorer la répartition de l'agent désulfurant dans les fumées et par conséquent d'obtenir un meilleur déroulement des réactions de formation dudit composé stable.

Dans le cas de toutes les variantes précitées, les hautes températures régnant dans le volume intérieur de la hotte d'allumage assurent une cinétique élevée des réactions et une élimination pratiquement totale du soufre des fumées d'agglomération.

On pourrait en principe injecter tout agent désulfurant capable de fixer les oxydes de soufre des fumées et de former ainsi un composé stable, comme on l'a indiqué plus haut. Il faut cependant considérer que, sous l'effet de l'aspiration exercée par les boîtes à vent, les gaz présents dans le volume intérieur de la hotte d'allumage sont aspirés à travers la

couche de matières à agglomérer. Celle-ci joue le rôle d'un filtre pour ledit composé stable de soufre, qu'elle retient et qui est ainsi exposé aux conditions, notamment de température, régnant au sein de cette couche pendant l'agglomération. Il est dès lors préférable que ledit composé de
5 soufre reste stable également dans les conditions de l'agglomération, afin qu'il puisse subsister dans l'aggloméré finalement produit.

A cet égard, il est particulièrement intéressant d'injecter un agent désulfurant comprenant un composé de calcium, tel que la chaux ou la
10 castine; un tel agent désulfurant permet en effet de former un composé tel que le sulfate de calcium (CaSO_4) et/ou le sulfite de calcium (CaSO_3), éventuellement sous forme hydratée (par exemple gypse), qui est stable tant à l'agglomération que dans la partie supérieure du haut-fourneau.

15 La figure unique ci-jointe illustre schématiquement deux variantes du procédé qui fait l'objet de la présente invention. L'installation d'agglomération y est fortement simplifiée, pour des raisons de clarté du dessin.

De façon connue, cette installation d'agglomération comprend une grille
20 mobile sans fin 1, une trémie de chargement 2, une hotte d'allumage 3 équipée de brûleurs 4, et une série de boîtes à vent 5 disposées sous la grille 1. La trémie de chargement 2 dépose sur la grille 1 une couche 6 d'épaisseur uniforme de matières à agglomérer, et les brûleurs 4 de la hotte d'allumage 3 assurent l'inflammation du combustible présent dans ces
25 matières. Les fumées de combustion sont aspirées par les boîtes à vent 5.

En application du procédé proposé ici, une partie de ces fumées est captée séparément et recyclée directement par injection dans la hotte d'allumage 3, suivant la flèche en trait plein 7. Le reste des fumées, qui peut par
30 exemple contenir moins d'oxydes de soufre, est traité de la manière habituelle, symbolisée par la flèche en trait interrompu 8.

Suivant une première variante de ce procédé, un agent désulfurant 9, répondant aux conditions énoncées plus haut, par exemple la castine, est
35 injecté également dans la hotte d'allumage 3. Il y réagit avec les oxydes de soufre présents dans les fumées, pour former du sulfate et/ou du sulfite de calcium, comme on l'a indiqué plus haut. Ces réactions se

déroulent avec une cinétique élevée, en raison des hautes températures régnant dans la hotte d'allumage 3.

Dans certains cas, notamment pour ne pas devoir modifier trop fortement la construction de la hotte 3, il peut être intéressant d'injecter au moins une partie de l'agent désulfurant dans les fumées avant de les introduire dans cette hotte. Dans ce cas, il est avantageux de réchauffer les fumées avant et/ou pendant l'injection de l'agent désulfurant, afin d'augmenter la cinétique des réactions de formation du composé stable désiré. A cet effet, on prévoit un réchauffeur 10, indiqué en trait interrompu dans la figure, dans lequel et/ou après lequel l'agent désulfurant est injecté dans les fumées chaudes, comme l'indiquent respectivement les flèches en trait interrompu 11, 11'. On introduit ensuite le mélange dans la hotte d'allumage 3.

D'autres variantes, proposées plus haut, ne sont pas illustrées ici parce qu'elles se comprennent aisément par une simple description. Il s'agit de variantes dans lesquelles on opère un fractionnement de l'injection des fumées dans la hotte d'allumage et/ou de l'agent désulfurant dans la hotte ou dans les fumées.

Le présent procédé permet d'opérer une élimination pratiquement totale du soufre présent dans les fumées d'agglomération, sans nécessiter de transformations importantes des installations existantes. Il permet en plus de moduler la quantité de fumées recyclées, notamment en fonction de la distribution de leur teneur en soufre le long de la grille d'agglomération. Enfin, la présence d'un composé de soufre, stable à l'agglomération et dans la partie supérieure du haut-fourneau, ne perturbe pas le fonctionnement de ces engins et ne dégrade pas la qualité de l'aggloméré, respectivement de la fonte, qu'ils produisent.

REVENDICATIONS.

- 5 1. Procédé d'élimination du soufre des fumées d'agglomération des
minerais de fer, dans lequel on recycle au moins une partie desdites
fumées d'agglomération, ladite agglomération étant réalisée sur une
grille mobile portant la matière à agglomérer et pourvue d'une hotte
d'allumage du combustible contenu dans ladite matière, caractérisé
10 en ce que l'on recycle ladite partie des fumées dans le volume inté-
rieur de la hotte d'allumage, en ce que l'on injecte dans lesdites
fumées au moins un agent désulfurant capable de former, avec le
soufre présent dans lesdites fumées, un composé stable au moins dans
la partie supérieure du haut-fourneau, et en ce que l'on recueille
15 ledit composé stable de soufre dans ladite matière agglomérée.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on
injecte ledit agent désulfurant et lesdites fumées recyclées dans
le volume intérieur de la hotte d'allumage.
20
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on
injecte au moins une partie dudit agent désulfurant dans lesdites
fumées recyclées, avant la hotte d'allumage, en ce que l'on intro-
duit ensuite le mélange obtenu dans le volume intérieur de la hotte
25 d'allumage et en ce que l'on injecte le reste dudit agent désul-
furant directement dans le volume intérieur de la hotte d'allumage.
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on
injecte au moins une partie dudit agent désulfurant dans un courant
30 partiel de fumées recyclées et en ce que l'on introduit le reste de
l'agent désulfurant et des fumées recyclées directement dans le
volume intérieur de la hotte d'allumage.
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 3 et 4, caracté-
35 risé en ce que l'on réchauffe lesdites fumées recyclées, respective-
ment ledit courant partiel de fumées recyclées, avant et/ou pendant
ladite injection d'agent désulfurant.

6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit agent désulfurant comprend un composé du calcium, tel que la chaux ou la castine.
- 5 7. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on aspire à travers ladite matière à agglomérer située sous la hotte d'allumage les fumées recyclées ayant réagi avec ledit agent désulfurant et en ce que l'on retient dans ladite matière le composé de soufre stable formé par ladite
- 10 réaction.

