

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 81200035.4

51 Int. Cl.³: **C 10 B 57/04**
C 10 B 57/10

22 Date de dépôt: 13.01.81

30 Priorité: 15.01.80 BE 47061

43 Date de publication de la demande:
22.07.81 Bulletin 81/29

84 Etats contractants désignés:
DE GB IT LU

71 Demandeur: **Centre de Recherches Metallurgiques**
Centrum voor research in de metallurgie association
sans but lucratif
Vereniging zonder winstoogmerk Abbaye du Val-Benoit
11, rue Ernest Solvay
B-4000 Liège(BE)

72 Inventeur: **Munnix, René**
72a, Route de Maastricht
B-4651 Battice(BE)

72 Inventeur: **Poos, Arthur**
15, rue de Grady
B-4920 Embourg(BE)

72 Inventeur: **Vidal, Roland**
66, rue de Herve
B-4030 Grivegnée(DE)

72 Inventeur: **Dellieu, Jacques**
23, rue Léopold
B-4610 Beyne-Heusay(BE)

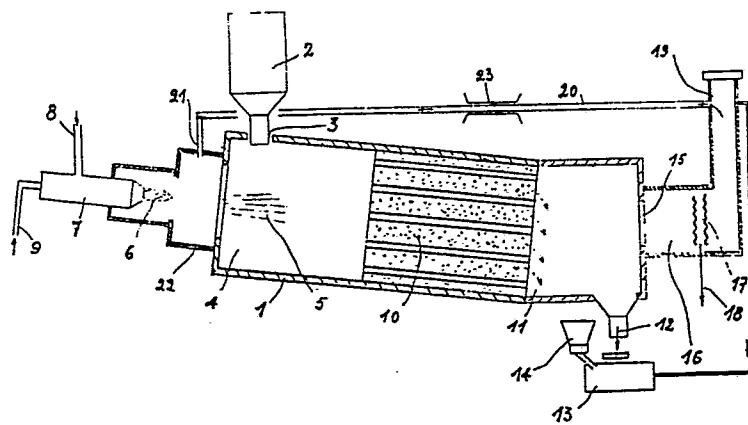
74 Mandataire: **Pirmolin, Guy Jean**
CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES 11, rue
Ernest Solvay
B-4000 Liège(BE)

54 Procédé amélioré de fabrication de coke métallurgique à partir d'un mélange de charbons.

57 Procédé de fabrication de coke métallurgique à partir d'un mélange de charbon fin peu ou non cokéfiabie et de charbon fin cokéfiabie, caractérisé en ce que l'on ramène la teneur en humidité du dit charbon fin peu ou non cokéfiabie à une valeur inférieure à 3%, en ce que l'on ajoute au dit charbon fin peu ou non cokéfiabie séché, un liant et/ou un solvant en proportion appropriée, en ce que l'on mélange le dit charbon fin peu ou non cokéfiabie, séché et enrobé de liant et/ou de solvant, avec le dit charbon fin cokéfiabie, et en ce que l'on enfourne le dit mélange tel quel dans le four de carbonisation.

EP 0 032 412 A2

./...



- 1 -

C 2007/8101.

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif -
Vereniging zonder winstoogmerk,
BRUXELLES, (Belgique).

Procédé amélioré de fabrication de coke métallurgique à
partir d'un mélange de charbons.

La présente invention est relative à un procédé amélioré pour la fabrication de coke métallurgique, utilisable notamment comme constituant de la charge des hauts fourneaux

5 A l'heure actuelle, le coke métallurgique est généralement fabriqué par enfournement de matières premières, principalement du charbon cokéfiabable, dans des cellules de carbonisation, et par chauffage de ces matières qui, par distillation et agglutination, donnent un produit ayant les propriétés
10 bien connues du coke utilisé dans les usines sidérurgiques.

La fabrication de coke suivant le processus classique à partir de charbons cokéfiabables rencontre des difficultés croissantes en raison de la diminution des réserves de charbon
15 cokéfiabable et de l'augmentation résultante du prix de ces charbons.

25

Depuis plusieurs années, l'industrie cherche à remédier à ces difficultés en tentant de diversifier ses sources d'énergie, notamment en introduisant dans la charge des fours à coke des proportions aussi élevées que possible de charbons peu ou non
5 cokéfiabiles.

Parmi les techniques proposées antérieurement à cet effet, en particulier par le même demandeur, on connaît notamment des procédés consistant à agglomérer du charbon fin, peu ou non
10 cokéfiabiles, par exemple sous forme de boulets ou de briquettes, et à enfourner ces agglomérés dans une cellule de carbonisation, éventuellement en mélange avec du charbon fin cokéfiabiles finement divisé.

15 Cette technique, qui conduit à des résultats extrêmement satisfaisants en ce qui concerne la qualité du coke produit, présente cependant l'inconvénient de nécessiter le compactage du charbon fin peu ou non cokéfiabiles. Il est à présent apparu qu'il était possible de produire du bon coke métallurgique
20 que à partir de certaines qualités de charbons peu ou non cokéfiabiles, moyennant un traitement approprié ne comportant pas cette opération de compactage.

On sait par ailleurs que la cokéfaction des charbons est influencée défavorablement par leur humidité naturelle. En effet, la durée de cokéfaction est d'autant plus longue et la qualité du coke obtenu est d'autant moins bonne que l'humidité du charbon est plus élevée.

30 Au cours de ses recherches, le demandeur a constaté qu'il était possible, de façon simple, d'éliminer ou du moins réduire sensiblement l'influence de l'humidité et de produire un coke de qualité accrue, tout en améliorant la productivité des installations.

35

Le procédé qui fait l'objet de la présente invention permet d'atteindre cet objectif, tout en remédiant aux inconvénients

25

précités, en sorte qu'il conduit à une fabrication économique d'un coke métallurgique de bonne qualité à partir d'un mélange pouvant contenir une proportion importante de charbon peu ou non cokéfiabale.

5

Le procédé de fabrication de coke métallurgique à partir d'un mélange de charbon fin peu ou non cokéfiabale et de charbon fin cokéfiabale, qui fait l'objet de la présente invention, est essentiellement caractérisé en ce que l'on ramène la teneur en
10 humidité du dit charbon fin peu ou non cokéfiabale à une valeur inférieure à 3 %, en ce que l'on ajoute au dit charbon fin peu ou non cokéfiabale séché un liant et/ou un solvant en proportion appropriée, en ce que l'on mélange le dit charbon fin peu ou non cokéfiabale séché et enrobé d'un liant et/ou
15 d'un solvant avec le dit charbon fin cokéfiabale et en ce que l'on enfourne le dit mélange tel quel dans le four de carbonisation.

Selon une modalité particulière de mise en oeuvre, on réduit
20 la teneur en humidité du charbon fin peu ou non cokéfiabale par chauffage à une température appropriée aux diverses conditions opératoires, notamment à la nature du charbon. Il importe par ailleurs que le séchage, en particulier par chauffage, n'entraîne aucune oxydation du charbon fin.

25

Suivant l'invention, le chauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabale est effectué sous atmosphère non oxydante, composée par exemple de fumées neutres ou de vapeur sèche.

30 Il est également intéressant, suivant l'invention, de chauffer le charbon fin peu ou non cokéfiabale, de préférence sous atmosphère non oxydante, jusqu'à une température pouvant atteindre 300°C, ce qui a pour effet de réduire encore la durée de cokéfaction de la charge et d'améliorer la qualité du
35 coke produit.

A cet égard, il s'est avéré particulièrement intéressant, suivant l'invention, de sécher le charbon fin peu ou non coké-
fiable, dans une atmosphère non oxydante produite par exemple
au moyen d'un brûleur alimenté avec un excès ménagé d'oxygène
5 (par exemple excès d'air), de telle façon que l'oxygène ap-
porté au brûleur ait servi principalement à la production de
 CO_2 , tout en ne laissant qu'un excès d'oxygène insuffisant
pour provoquer l'oxydation du charbon fin ou la dégradation
de ses propriétés cokéfiantes, et d'abaisser ensuite la tem-
10 pérature des produits de la combustion dès la sortie du brû-
leur et avant qu'ils entrent en contact avec le charbon fin,
à une valeur inférieure à 750°C , et de préférence aux envi-
rons de 500°C .

15 En pratique, cet excès ne doit pas dépasser 1 à 3 % en vo-
lume dans les fumées. De cette façon, le gaz de séchage du
charbon fin ne contient plus que du CO_2 et du N_2 , ainsi que
de l' O_2 suffisamment dilué, le tout à une température suf-
fisamment basse pour éviter toute oxydation du charbon fin.

20

Suivant une modalité opérationnelle, on fait usage d'une par-
tie au moins des produits de combustion ayant déjà cédé leurs
calories au charbon fin, pour refroidir, à due température,
les produits de combustion juste à la sortie du brûleur,
25 avant qu'ils aient été à leur tour mis en contact avec le
charbon fin à sécher.

Lorsque le charbon fin peu ou non cokéfiable est à la tem-
pérature voulue, il est particulièrement avantageux de l'
30 introduire, le plus rapidement possible, dans une enceinte
d'enrobage, où on lui ajoute le liant et/ou le solvant ap-
propriés. Le liant et/ou le solvant sont avantageusement
ajoutés sous forme liquide, de préférence par pulvérisation
à l'aide d'un dispositif faisant l'objet d'une autre pro-
35 position du même demandeur.

25

A cet égard, il s'est avéré spécialement intéressant de transférer le charbon fin dans l'enceinte d'enrobage dès sa sortie du dispositif de séchage, afin de réduire les manipulations, de limiter les risques d'oxydation, parfois brutale du charbon très sec au contact de l'air et de réduire les pertes thermiques.

Suivant une modalité préférentielle de mise en oeuvre, ce transfert du charbon fin peu ou non cokéfiabie de l'enceinte de séchage à l'enceinte d'enrobage est effectué sous atmosphère protectrice, de préférence sous atmosphère non oxydante.

Le demandeur fait remarquer que le procédé de l'invention est différent des techniques connues de préchauffage du charbon avant son introduction dans les cellules de carbonisation.

Les techniques connues de préchauffage du charbon fin et de manipulation du charbon préchauffé présentent en effet divers inconvénients. En premier lieu, elles exigent d'importantes installations nécessitant des frais d'investissement élevés, pour le transport du charbon fin, ainsi que pour l'élimination des poussières. En outre, elles sont sujettes à de fréquentes pannes mécaniques qui réduisent leur productivité, ainsi qu'à des pertes thermiques importantes qui influencent défavorablement la consommation d'énergie. Enfin, elles subissent des arrêts fréquents en raison de l'encrassement ou du bouchage des conduites.

Le procédé qui fait l'objet de la présente invention ne comporte pas ces inconvénients. En particulier, il permet d'éviter ou tout au moins de réduire très fortement les manipulations de charbon séché. Selon ce procédé en effet, le charbon fin séché et éventuellement préchauffé ne subit qu'une seule manipulation, à savoir le transfert de l'enceinte de séchage à l'enceinte d'enrobage. A la sortie de cette

dernière enceinte, le charbon fin peu ou non cokéfiabie est mélangé en proportions adéquates à du charbon fin cokéfiabie et on enfourne le mélange dans les cellules de carbonisation.

5 En outre, si on applique l'ensemble des opérations, le procédé de l'invention permet d'effectuer, de façon particulièrement aisée et économique le séchage et éventuellement le préchauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabie, ainsi que l'addition de liant et/ou de solvant et l'introduction du mélange dans les cellules de carbonisation.

Le séchage et éventuellement le préchauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabie, avant l'addition de liant et/ou de solvant, présentent divers avantages tant techniques qu'économiques.

Par rapport à la technique antérieure, ils permettent d'obtenir un coke métallurgique présentant une résistance mécanique accrue, au départ d'un même mélange initial de charbons.

Inversément, il est possible, grâce au séchage et à l'enrobage, éventuellement au préchauffage conformes à l'invention, de produire du coke métallurgique de même résistance mécanique que par les procédés connus, mais à partir de charbons dont le pouvoir cokéfiant est nettement moins élevé.

En outre, l'addition de liant et/ou de solvant assure l'enrobage des grains de charbon par une couche qui les protège contre l'oxydation par l'air ambiant.

Enfin, le séchage et éventuellement le préchauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabie entraînent une diminution du temps nécessaire à la cokéfaction de la charge, et par conséquent conduisent à un accroissement de la productivité des fours à coke.

A titre purement exemplatif et sans que cette représentation respecte une quelconque échelle, la figure jointe illustre un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé qui fait l'objet de la présente invention.

5

Dans cette figure, on a représenté en 1 une coupe longitudinale d'un four cylindrique, dans lequel s'effectue le séchage du charbon fin peu ou non cokéfiabie. Le charbon, broyé à due dimension, est stocké en 2 et déversé par 3 dans l'enceinte 10 4 où s'effectue, après fractionnement des mottes éventuelles du charbon, son séchage proprement dit sous l'action des fumées 5 provenant d'une flamme 6 engendrée par un brûleur 7 alimenté en 8 par de l'air et en 9 par un combustible approprié. Après avoir été séché de façon quasi complète, le charbon 15 bon est conduit, en accompagnement des produits de combustion, au travers de conduits dans lesquels se poursuivent les échanges calorifiques entre les fumées et le charbon fin.

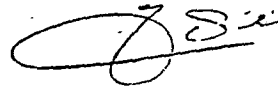
Sortant des conduits 10, il débouche dans une enceinte 11 20 où s'effectue la séparation d'avec les fumées.

Le charbon ainsi séché et préchauffé sort de l'enceinte 11 par l'orifice 12 pour pénétrer, par l'intermédiaire d'un sas éventuel, dans l'enceinte 13 dans laquelle, sous atmosphère 25 non oxydante, obtenue par exemple par une prise de fumée à la sortie 19, s'effectue le mélange charbon fin - liant/solvant (solide ou liquide), ce dernier étant amené dans l'enceinte 13 par 14. A la sortie de l'enceinte 13, le charbon peu ou non cokéfiabie, séché et enrobé, est mélangé à du 30 charbon fin cokéfiabie dans un dispositif non représenté et le mélange est enfourné dans des cellules de carbonisation.

Par ailleurs, les gaz sortent de l'enceinte 11 par l'ouverture 15, pénètrent dans une chambre 16 où ils sont dépoussiérés en 17. Les poussières récupérées sont évacuées en 18, tandis que les gaz dépoussiérés s'échappent dans l'atmo-

sphère en 19. Une partie de ceux-ci est toutefois déviée en 20 et recyclée en 21 dans une chambre de mélange 22, disposée entre la flamme 6 proprement dite et l'enceinte 4, afin d'abaisser la température de la flamme 6 et d'empêcher l'oxy-
5 dation du charbon, et/ou éventuellement la dégradation de ses propriétés cokéfiantes. A cet effet, on a prévu en 23 un échangeur de chaleur sur le trajet de la conduite 20, pour ajuster la température des gaz à injecter en 21.

LIEGE, le 9 janvier 1981.



G. PIRMOLIN,

Revendications de brevet

1. Procédé de fabrication de coke métallurgique à partir d'un mélange de charbon fin peu ou non cokéfiabie et de charbon
5 fin cokéfiabie, caractérisé en ce que l'on ramène la teneur en humidité du dit charbon fin peu ou non cokéfiabie à une valeur inférieure à 3 %, en ce que l'on ajoute au dit charbon fin peu ou non cokéfiabie séché, un liant et/ou un solvant en proportion appropriée, en ce que l'on mélange le dit
10 charbon fin peu ou non cokéfiabie, séché et enrobé de liant et/ou de solvant, avec le dit charbon fin cokéfiabie, et en ce que l'on enfourne le dit mélange tel quel dans le four de carbonisation.
- 15 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réduit par chauffage la teneur en humidité du charbon fin peu ou non cokéfiabie.
3. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 et
20 2, caractérisé en ce que le séchage du charbon fin peu ou non cokéfiabie est exécuté sous une atmosphère protectrice.
4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'immédiatement après le séchage, on
25 poursuit le chauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabie, de préférence sous une atmosphère protectrice, jusqu'à une température pouvant atteindre 300°C.
5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 3 et
30 4, caractérisé en ce que l'atmosphère utilisée pour le séchage et/ou le préchauffage du charbon fin peu ou non cokéfiabie est une atmosphère non oxydante.

25

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que cette atmosphère non oxydante est obtenue au moyen d'un brûleur alimenté avec un excès ménagé d'oxygène (par exemple excès d'air), de telle façon que l'oxygène apporté au brû-
5 leur ait servi principalement à la production de CO_2 tout en ne laissant qu'un excès d'oxygène insuffisant pour provoquer l'oxydation du charbon ou la dégradation de ses propriétés cokéfiantes, et en ce qu'on abaisse ensuite la température des produits de la combustion dès la sortie du brûleur et
10 avant qu'ils entrent en contact avec le charbon fin, à une valeur inférieure à 750°C , et de préférence aux environs de 500°C .

7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce que
15 l'on fait usage d'une partie au moins des produits de combustion ayant déjà cédé leurs calories au charbon pour refroidir, à due température, les produits de combustion juste à la sortie du brûleur, avant qu'ils aient été à leur tour mis en contact avec le charbon fin à sécher.

20

8. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'atmosphère non oxydante utilisée pour le séchage et/ou le préchauffage du charbon fin peu ou non cokéfiable est composée essentiellement de vapeur sèche.

25

9. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on recueille le charbon fin peu ou non cokéfiable séché et éventuellement préchauffé à sa sortie de l'enceinte de séchage et/ou de préchauffage, et
30 en ce qu'on l'introduit immédiatement dans une enceinte d'enrobage où on lui ajoute un liant et/ou un solvant, de préférence par pulvérisation.

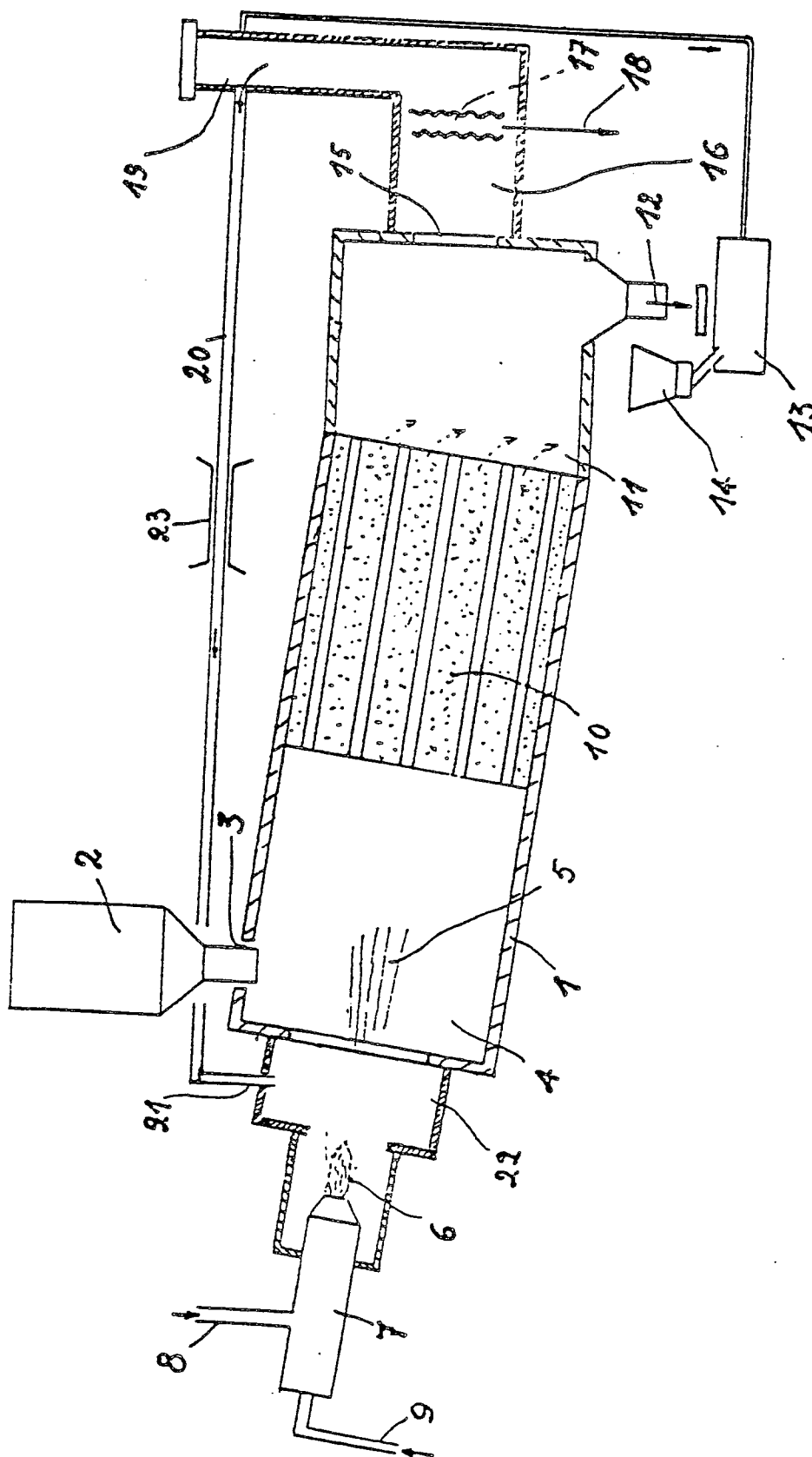
25

10. Procédé suivant la revendication la revendication 9, caractérisé en ce que l'on transfère le charbon séché et éventuellement préchauffé, de l'enceinte de séchage et/ou préchauffage à l'enceinte d'enrobage, sous atmosphère protectrice, de préférence sous atmosphère non oxydante.

LIEGE, le 9 janvier 1981.



G. PIRMOLIN,



LIEGE, le 9 janvier 1981.

G. PIRMOLIN,