

Brevet N° **80006**
 du **20 JUIL. 1978**
 Titre délivré **14.000.000**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre de l'Economie Nationale
 Service de la Propriété Industrielle,
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A. (1)

Avenue de la Liberté, LUXEMBOURG

représentée par Monsieur René NEYEN, ingénieur (2)

à M dépose ce vingt juillet 1900 soixante-dix-huit (3)
 heures, au Ministère de l'Economie Nationale, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Procédé d'élaboration d'aciers alliés au chrome,
 notamment d'aciers inoxydables

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):
 M. Jean GOEDERT M. Robert MOUSEL (5)
 ingénieur ingénieur

131, rue de Luxembourg

46, rue Dominique Lang

ESCH/ALZETTE

DUDELANGE

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 18 juillet 1978

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires ;

4. / planches de dessin, en deux exemplaires ;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 20 juillet 1978

revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) déposée(s) en (7)

le / (8)

au nom de (9)

élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

Administration Centrale de l'ARBED, Case postale 1802 (10)

sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
 susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois.

Le mandataire

[Signature]

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Economie Nationale,
 Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

20 JUIL. 1978

à M heures



Pr. le Ministre de l'Economie Nationale,

p. d.
 Le Chef du Service de la Propriété Industrielle,

Brevet N° **80006**
 du **20 JUIL. 1978**
 Titre délivré

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre de l'Economie Nationale
 Service de la Propriété Industrielle,
 LUXEMBOURG

20.1.80
Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

ARBED S.A. (1)

Avenue de la Liberté, LUXEMBOURG

représentée par Monsieur René NEYEN, ingénieur (2)

à *M* dépose ce vingt juillet 1900 soixante-dix-huit (3)
 heures, au Ministère de l'Economie Nationale, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

Procédé d'élaboration d'aciers alliés au chrome,
 notamment d'aciers inoxydables

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):
 M. Jean GOEDERT M. Robert MOUSEL (5)
 ingénieur ingénieur
 131, rue de Luxembourg 46, rue Dominique Lang
 ESCH/ALZETTE DUDELANGE

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 18 juillet 1978

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. / planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 20 juillet 1978

revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) déposée(s) en (7)

le / (8)

au nom de (9)

élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

Administration Centrale de l'ARBED, Case postale 1802 (10)

solicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes
 susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 18 mois.

Le mandataire

[Signature]

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Economie Nationale,
 Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

20 JUIL. 1978

à *M* heures



Pr. le Ministre de l'Economie Nationale,

p. d.
 Le Chef du Service de la Propriété Industrielle,

Mémoire descriptif déposé à l'appui
d'une demande de brevet d'invention
au Grand-Duché de Luxembourg

Déposant:

ARBED S.A.
Avenue de la Liberté, Luxembourg

Procédé d'élaboration d'aciers alliés
au chrome, notamment d'aciers inoxydables

La présente invention concerne un procédé d'élaboration d'aciers alliés au chrome, notamment d'aciers inoxydables.

Il est connu que la décarburation des bains d'aciers contenant du Cr peut se faire sans perte notable de chrome dans la scorie, même aux basses teneurs en carbone, en recourant à l'un ou à l'autre des deux artifices suivants ou aux deux à la fois:

1. décarburation à température élevée,
2. décarburation sous pression partielle de CO (monoxyde de carbone) réduite.

La décarburation à température élevée est bien connue dans la pratique du four électrique. Son principal inconvénient

réside cependant dans l'attaque excessive des réfractaires aux températures élevées, donc dans une disponibilité réduite des fours due à des réfections plus fréquentes.

La décarburation sous pression partielle de CO réduite peut se faire par des traitements sous vide ou sous vide partiel, ce qui demande la mise en oeuvre d'appareillages spéciaux et coûteux.

Un autre moyen pour réduire la pression partielle de CO lors de la décarburation en cornue consiste dans l'injection d'oxygène en mélange avec un gaz susceptible de diluer le monoxyde de carbone et d'en réduire la pression partielle. Parmi les variantes d'exécution de cette technique on distingue:

1. les procédés avec insufflation en cornue d'oxygène et de gaz diluant le monoxyde de carbone en-dessous du niveau du bain au moyen de tuyères simples, doubles ou triples. En pratique on se heurte à une mauvaise tenue des tuyères en l'absence d'une protection de celles-ci par l'injection conjointe d'un hydrocarbure liquide ou gazeux. Mais c'est surtout à cause de la complexité coûteuse de la régulation des fluides (oxygène, gaz diluant, hydrocarbure de protection), que ce procédé manque d'attrait.
2. les procédés de soufflage de mélanges gazeux (oxygène + agent diluant du monoxyde de carbone) par le haut sur la surface libre du bain dans la cornue. Pour les variantes d'exécution connues de ces procédés, l'inconvénient majeur réside dans le fait qu'en-dessous d'une certaine teneur en carbone ($< 0,2\%$) l'agitation du bain cesse suite à une baisse rapide de la vitesse de décarburation et que dès lors, même avec pression partielle de CO réduite, les basses teneurs en carbone ($< 0,03\%$) requises pour les aciers inoxydables ne peuvent plus être atteintes sans oxydation excessive du chrome contenu dans le bain.

Pour remédier à cet inconvénient on a jusqu'ici recouru à la création d'un mouvement artificiel du bain par l'injection

d'un gaz non oxydant à travers une ou plusieurs tuyères situées en-dessous du niveau du bain, en vue d'accélérer le transport du carbone vers les zones de réaction au point d'impact de l'oxygène à la surface du bain. Toutefois par cette mesure le revêtement réfractaire en-dessous du niveau du bain se trouve affaibli par la présence d'une ou de plusieurs tuyères. D'un autre côté pour éviter le bouchage des tuyères, l'injection de gaz neutre doit se poursuivre au moins à un débit minimum pendant toute l'opération d'affinage, même aux périodes où cette agitation artificielle du bain n'est pas requise, ce qui est onéreux.

Le but de la présente invention est donc de proposer en vue de l'élaboration d'aciers alliés au chrome, notamment d'aciers inoxydables à partir de fontes ou d'aciers carburés contenant du Cr un procédé permettant d'obtenir, sans traitement par le vide, directement par élaboration au convertisseur les teneurs réduites désirées en carbone.

Ce but est atteint par le procédé suivant l'invention qui est caractérisé en ce qu'on souffle sur la surface d'un bain d'acier carburé ou de fonte contenant du chrome à travers une lance qui comporte un circuit primaire et un circuit secondaire en une première phase de l'oxygène pur à travers les deux circuits, en une deuxième phase un fluide neutre ou oxydant, générateur d'un agent diluant le monoxyde de carbone à travers le circuit primaire et de l'oxygène pur à travers le circuit secondaire et en une troisième phase un fluide oxydant générateur d'un agent diluant le monoxyde de carbone à travers le circuit primaire et un gaz neutre à travers une brique de barbotage située dans le convertisseur au-dessous du niveau du bain.

Le procédé suivant l'invention consiste donc en une combinaison d'un affinage spécialement conçu pour réduire la teneur du bain en carbone sans réduction notable de celle en chrome, et d'un brassage réglable à volonté du bain permettant justement d'aboutir à de très faibles teneurs en carbone sans que les frais de la mise en oeuvre du procédé rendent ce dernier prohibitif.

Pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention

on utilise de préférence une lance de soufflage à turbulence réglable et à double circuit d'amenée des fluides. De cette façon les débits des fluides dans chaque circuit peuvent être réglés de 0 jusqu'à une valeur critique indépendamment l'un de l'autre et sans risque de bouchage du circuit à débit nul par des projections de métal ou de scorie, étant donné que chaque circuit est protégé par le fluide injecté par l'autre circuit. En plus la force d'impact des jets de cette lance est réglable à volonté par les débits de gaz relatifs dans les circuits primaire (central) et secondaire (périphérique) et par la hauteur de lance. On peut donc créer un mouvement du bain variant de faible à très intense, comme cela est mis en évidence lors de l'application de telles lances dans le procédé LD-AC pour l'affinage des fontes phosphoreuses. Ce mouvement du bain réglable est suffisant pour l'élaboration d'aciers alliés contenant du chrome et en particulier des aciers inoxydables, jusqu'à une teneur en carbone de 0,030%. Pour des teneurs en carbone inférieures à 0,030% l'approche de l'équilibre est réalisée selon l'invention par la création d'un mouvement de bain supplémentaire par injection d'un gaz neutre, à faible débit, par une brique de barbotage située en-dessous du niveau du bain. Une telle brique de barbotage à faible débit de gaz (100 Nm³/heure par exemple) ne présente à l'encontre des tuyères submergées ni de risque de bouchage à débit nul, ni de risque d'usure prématurée, étant donné le débit faible pendant un laps de temps court. Par cette mesure on peut réaliser l'homogénéisation suffisante du bain pour obtenir les très basses teneurs en carbone (inférieures à 0,030%) requises pour certaines nuances d'acier.

Suivant l'invention le fluide neutre introduit dans le bain à travers la brique de barbotage peut être tout gaz neutre.

En effet, le rôle de ce gaz étant limité à des fins dynamiques, on choisira de préférence des gaz non susceptibles de réagir avec les composants du bain, notamment l'azote ou l'argon.

Suivant l'invention la durée d'introduction du fluide

neutre à travers la brique de barbotage peut être limité à la troisième phase de l'élaboration.

Un exemple d'exécution non limitatif va mieux faire comprendre le principe du procédé: lors de l'affinage d'un bain d'acier contenant 2% de C et 17% de Cr, on commence le soufflage en injectant uniquement de l'O₂ par les circuits primaire et secondaire de la lance et en réglant les débits respectifs des deux circuits de façon à avoir un mouvement de bain calme sans projections de métal, ni de scorie. Ce soufflage est continué jusqu'à une teneur en C de 0,8%, c'est-à-dire jusqu'à la limite inférieure en C où la protection du Cr contre l'oxydation est encore assurée par le C. Pour le soufflage entre 0,8 et 0,2% de C, où la pression partielle de CO doit déjà être réduite pour empêcher l'oxydation du Cr, on remplace l'oxygène du circuit primaire par un gaz pouvant diluer le CO, par exemple de la vapeur d'eau, soufflé à un débit critique permettant un mouvement de bain croissant suivant les débits relatifs de gaz pour homogénéiser en continu la teneur en C du bain. En-dessous de 0,2% de C, où la pression partielle de CO doit être encore plus faible, on coupe l'amenée d'O₂ dans le circuit secondaire et on ne souffle plus que de la vapeur d'eau, à un débit critique autorisant le mouvement de bain maximum. Ce n'est qu'en fin de décarburation, s'il est nécessaire, de descendre en dessous de 0,030% de C, qu'on insuffle du gaz neutre par la brique de barbotage submergée pour créer le mouvement de bain complémentaire nécessaire pour l'approche de l'équilibre.

Par comparaison du procédé décrit avec les procédés de soufflage par tuyères submergées ou les procédés de soufflage combiné par le haut et par tuyères submergées, on comprend qu'un avantage majeur du procédé suivant l'invention réside dans le fait qu'il peut être mis en oeuvre sur n'importe quel type de convertisseur existant.

R e v e n d i c a t i o n s

- 1) Procédé d'élaboration d'aciers alliés au chrome, notamment d'aciers inoxydables, caractérisé en ce qu'on souffle sur la surface d'un bain d'acier carburé ou de fonte comprenant du chrome à travers une lance qui comporte un circuit primaire et un circuit secondaire en une première phase de l'oxygène pur à travers les deux circuits, en une deuxième phase un fluide neutre ou oxydant, générateur d'un agent diluant le monoxyde de carbone, à travers le circuit secondaire et en une troisième phase un fluide oxydant générateur d'un agent diluant le monoxyde de carbone à travers le circuit primaire et un gaz neutre à travers au moins une brique de barbotage située dans le convertisseur au-dessous du niveau du bain.
- 2) Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide neutre qui est introduit dans le bain par des briques de barbotage est notamment de l'azote ou de l'argon.
- 3) Procédé suivant les revendications 1-2, caractérisé en ce que le fluide neutre est introduit dans le bain par des briques logées dans le fond et/ou dans la paroi latérale de la cornue.