

Brevet N°

8 4 6 0 9

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

BL 3418/EF/EG

du 27 janvier 1983

Titre délivré : - 8 SEP 1983



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

~~CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES~~ ~~CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE~~<sup>(1)</sup>  
~~association sans but lucratif-vereniging zonder winstoogmerk~~, 47, rue Montoyer  
1040, Bruxelles (Belgique), représenté par MM FREYLINGER Ernest T. & MEYERS (2)  
Ernest, ing. cons. en propr. ind., 46, rue du Cimetière, Luxembourg, agissant  
en qualité de mandataires

dépose(nt) ce ~~vingt sept janvier mil neuf cent quatre vingt trois~~ (3)  
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

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

~~Procédé pour déposer un revêtement protecteur sur la paroi intérieure~~ (4)  
~~d'un panier répartiteur de coulée continue~~

2. la délégation de pouvoir, datée de ~~Bruxelles~~ le ~~18 janvier 1983~~

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 ~~vingt sept janvier mil neuf cent quatre vingt trois~~

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

~~Jacques PIRET, 61, Quai de Rome, 4000 LIEGE~~ (5)

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

(6) ~~brevet No 891.930~~ déposée(s) en (7) ~~Belgique~~

le ~~premier février mil neuf cent quatre vingt deux~~ (8)

au nom de ~~u déposant~~ (9)

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

~~46, rue du cimetière~~ (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les  
annexes susmentionnées, avec ajournement de cette délivrance à ~~/~~ mois. (11)

Le ~~27 janvier 1983~~

### II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des  
Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

~~27 janvier 1983~~

à 15.00 heures



Pr. le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes,  
p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu «représenté par...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt  
en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7)  
pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Revendication de la priorité d'une demande de  
brevet déposée en Belgique le 1er février 1982  
sous le No 891.980

BL 3418/EF/EG

B r e v e t   d ' i n v e n t i o n

- 1 -

C 2166/8202.

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

Procédé pour déposer un revêtement protecteur sur la paroi  
intérieure d'un panier répartiteur de coulée continue.

La présente invention se rapporte à un procédé pour déposer un revêtement protecteur sur la paroi intérieure d'un panier répartiteur de coulée continue qui est généralement constitué depuis l'extérieur vers l'intérieur d'une carcasse métallique recouverte d'un revêtement réfractaire permanent.

Les paniers répartiteurs de coulée continue disposés comme on le sait entre une poche de coulée et la ou les lingotières d'une machine de coulée continue et servant de réservoir tampon, doivent être protégés contre les sollicitations qu'ils doivent subir de la part de la scorie et de l'acier liquides.

Ces sollicitations sont à la fois d'ordre chimique et physique : elles peuvent être dues par exemple à la composition plus ou moins agressive de la scorie, aux températures élevées, à

l'impact du jet. De plus, deux fonctions particulières sont demandées à la couche de réfractaire du panier répartiteur en contact avec l'acier liquide : en premier lieu protéger le revêtement permanent qui doit rester d'une épaisseur constante durant la vie du panier; cette protection doit se manifester non seulement durant la coulée, mais surtout après celle-ci, lorsque le loup de métal est arraché du panier; en effet, le revêtement protecteur doit alors se détacher facilement du revêtement permanent en évitant le plus possible les arrachages de briques ou de fractions de briques; en second lieu, il doit être le plus isolant possible, afin de réduire au maximum, d'une part, les dépenses d'énergie de préchauffage et d'autre part, les pertes thermiques du bain en cours de coulée.

~~Afin de~~ Afin de satisfaire ces besoins d'une manière plu ou moins complète, divers matériaux ont déjà été proposés pour recouvrir le revêtement réfractaire permanent du répartiteur.

Suivant une première technique, on dépose sur le dit revêtement réfractaire permanent, une couche d'une épaisseur telle que par exemple 2 cm d'un matériau basique connu en soi, par exemple du  $MgO$  accompagné ou non de  $Cr_2O_3$ , d'une densité usuelle d'environ  $3 \text{ kg/dm}^3$ , de conductibilité thermique assez élevée.

Une telle modalité présente divers inconvénients parmi lesquels on peut citer :

- la nécessité de préchauffer fortement le panier répartiteur avant son enduisage par le dit matériau,
- le collage excessif de l'enduit protecteur sur le réfractaire permanent, ce qui provoque souvent un arrachage partiel de celui-ci lors de l'enlèvement de l'enduit après chaque coulée,
- la durée relativement longue du cycle d'utilisation du panier, car on doit attendre qu'il se soit refroidi avant de pouvoir le regarnir de matériau protecteur pour la coulée suivante.



Suivant une deuxième technique, on peut éviter quasi complètement le préchauffage du panier en déposant sur le réfractaire permanent, des plaques préfabriquées à forte isolation thermique, généralement de nature silico-alumineuse.


L'utilisation de ces plaques nécessite cependant une phase de séchage avant emploi. Par ailleurs, on ne peut éviter un certain transfert d'hydrogène provenant de l'humidité retenue dans les plaques ou dans le liant, vers l'acier ni sa pollution par la silice. Ces plaques nécessitent également un cycle long et présentent une tenue qui est parfois insuffisante face à la possibilité de l'installation de réaliser de longues séquences. De plus, leur placement est coûteux en main d'oeuvre.

~~Ces deux techniques~~ connues présentent donc chacune leurs inconvénients particuliers que l'on a cherché à éliminer dans le procédé faisant l'objet de la présente invention.

Le procédé, objet de la présente invention dans lequel on dépose sur le réfractaire permanent une couche de revêtement, consiste à :

- faire usage d'un revêtement léger de faible densité, ce qui élimine l'inconvénient du revêtement à forte densité, à savoir la conductibilité thermique élevée,
- déposer ce revêtement léger sur le revêtement réfractaire permanent par projection (gunitage à chaud), ce qui élimine l'inconvénient de devoir laisser refroidir le panier avant remise en état après coulée,
- ne pas polluer l'acier, ni par la silice, ni par l'hydrogène, car le matériau déposé ne contient ni eau, ni liant non céramique, ni silice si on le souhaite.

Le procédé, objet de la présente invention, est essentiellement caractérisé en ce que l'on dépose sur la paroi du réfractaire permanent, un matériau pulvérulent réfractaire de préférence de faible densité destiné à constituer un revêtement léger et par conséquent de conductibilité thermique faible.



Suivant une première modalité de l'invention, on dépose la matériau pulvérulent réfractaire, par exemple au moyen d'un brûleur, en suspension dans des gaz chauds provenant de la combustion par un gaz oxydant pouvant être de l'oxygène pur, d'un gaz combustible approprié, par exemple du gaz naturel, la granulométrie du dit matériau pulvérulent étant inférieure à 5 mm et avantageusement inférieure à 1 mm.

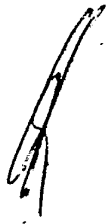
Ces matériaux réfractaires pulvérulents sont véhiculés par un ou des gaz tels que par exemple le combustible et/ou l'oxydant, et de préférence par le combustible, suivant un des procédés connus décrits plus haut (première technique) ou en combinaison avec l'emploi d'un autre procédé de gunitage.

Suivant une deuxième modalité de l'invention, le chauffage des gaz est effectué par voie électrique.

Suivant une autre modalité de l'invention, le chauffage du matériau pulvérulent réfractaire est effectué par la combustion d'un métal (Al, Mg,...) se transformant en oxyde réfractaire.

Le présent procédé, outre les avantages déjà cités, permet d'approprier les qualités du revêtement déposé aux desiderata particuliers, notamment son épaisseur, sa densité, etc..., grâce au fait que l'on dispose lors de la projection, de la possibilité d'agir sur plusieurs paramètres, à savoir :

- la granulométrie du matériau, sa composition chimique qui influence sa réfractarité, son état fritté ou non,
- la proportion poudre/gaz brûlés,
- la distance de l'extrémité du brûleur à la surface à recouvrir,
- la présence et la proportion de liant céramique accompagnant le dit matériau.



Par ailleurs, il a été constaté que l'enlèvement de ce revêtement après l'opération de coulée continue ne donnait pas lieu à arrachage du réfractaire permanent et permettait dans un délai très court, le renouvellement du revêtement et la remise en service du panier.

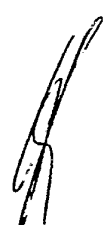
Un autre avantage important de ce procédé consiste dans le fait que, faisant varier de façon appropriée un ou plusieurs des paramètres cités, on peut modifier à volonté la densité du revêtement déposé. Cette densité augmente par exemple si la distance nez du brûleur - paroi diminue (jusqu'à une valeur optimum), ainsi que le rapport quantité de poudre/gaz brûlés et vice-versa.

On peut ainsi facilement, après avoir déposé uniformément une couche d'épaisseur suffisante d'un revêtement protecteur peu dense renforcer les zones d'usure préférentielle du panier, par exemple la zone d'impact du jet d'acier tombant dans celui-ci, et la zone de contact avec le revêtement léger de la scorie surnageant l'acier. On y parvient en déposant sur ces zones une surépaisseur locale d'une couche plus dense, résistant mieux à l'érosion et à l'abrasion. Ces surépaisseurs, bien accrochées à la sous-couche légère peuvent être facilement arrachées avec celle-ci, lors de l'arrachage du loup. Ces surépaisseurs plus denses sont réalisées par exemple en utilisant le même appareillage de gunitage à la flamme que pour le revêtement de faible densité et une modification éventuelle des paramètres tels que la distance entre le nez du brûleur et la paroi à protéger et la valeur du rapport quantité de poudre/gaz brûlés, dont il a déjà été fait mention plus haut.

Suivant l'invention, le matériau pulvérulent réfractaire peut avantageusement être constitué de :

- MgO avec ou sans  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  de bonne pureté,
- réfractaires silico-alumineux (teneur en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  de 25 à 70 %),
- de l'un des trois éléments mentionnés ci-dessus contenant en plus du carbone.

REVENDEICATIONS.

1. Procédé pour déposer un revêtement protecteur sur le revêtement réfractaire permanent constituant la paroi intérieure d'un panier répartiteur de coulée continue, caractérisé en ce que l'on dépose sur la paroi du réfractaire permanent, un matériau pulvérulent réfractaire de préférence de faible densité destiné à constituer un revêtement léger et par conséquent de conductibilité thermique faible.
  2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on dépose le matériau pulvérulent réfractaire, par exemple au moyen d'un brûleur, en suspension dans des gaz chauds provenant de la combustion par un gaz oxydant pouvant être de l'oxygène pur, d'un gaz combustible approprié, par exemple du gaz naturel, la granulométrie du dit matériau pulvérulent étant inférieure à 5 mm et avantageusement inférieure à 1 mm.
  3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les matériaux réfractaires pulvérulents sont véhiculés par un ou des gaz tels que par exemple le combustible et/ou l'oxydant, et de préférence par le combustible, suivant un des procédés connus, ou en combinaison avec l'emploi d'un autre procédé de gunitage.
  4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le chauffage des gaz est effectué par voie électrique.
  5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le chauffage du matériau pulvérulent réfractaire est effectué par la combustion d'un métal (Al, Mg, Si...) se transformant en oxyde réfractaire.
  6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on augmente la densité du revêtement protecteur, en faisant diminuer la distance entre le nez du
- 

brûleur et la paroi à protéger et vice-versa.

7. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on augmente la densité du revêtement protecteur en faisant diminuer la valeur du rapport quantité de poudre/gaz brûlés et vice-versa.


8. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, après avoir déposé uniformément une couche d'épaisseur suffisante d'un revêtement protecteur peu dense, l'on renforce les zones d'usure préférentielle du panier, par exemple la zone d'impact du jet d'acier tombant dans celui-ci, et la zone de contact avec le revêtement léger de la scorie surnageant l'acier.

9. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce que l'on renforce les zones d'usure préférentielle du panier en déposant sur ces zones une surépaisseur locale d'une couche plus dense résistant mieux à l'érosion et à l'abrasion.

10. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le matériau pulvérulent réfractaire est constitué de  $MgO$  avec ou sans  $Cr_2O_3$ .

11. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le matériau pulvérulent réfractaire est constitué de  $Al_2O_3$  de bonne pureté.

12. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le matériau pulvérulent réfractaire est constitué de réfractaires silico-alumineux (teneur en  $Al_2O_3$  de 25 à 70 %).





13. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le matériau pulvérulent réfractaire est constitué de l'un des trois éléments mentionnés ci-dessus contenant en plus du carbone.

*Les Frères*