

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



NUMERO DE PUBLICATION : 1000749A6

NUMERO DE DEPOT : 8700799

Classif. Internat.: B28B B22C

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 28 Mars 1989

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 16 Juillet 1987 à 11h00
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, 1040 BRUXELLES(BELGIQUE)

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

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes
annuelles, pour : PROCEDE POUR REALISER L'AUTO-CONTRAINTE A CHAUD D'UN ELEMENT
REFRACTAIRE.

INVENTEUR(S) : Piret Jacques, Quai de Rome 61/034, 4000 Liège (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) demandeur(s).

Bruxelles, le 28 Mars 1989
PAR DELEGATION SPECIALE :


WUYTS L.
Directeur.

Procédé pour réaliser l'auto-contrainte à chaud d'un élément réfractaire.

La présente invention concerne un procédé pour réaliser l'auto-contrainte à chaud d'un élément réfractaire.

Par élément réfractaire il faut entendre, au sens de la présente invention, un élément constitué d'un matériau réfractaire tel que l'on en utilise en particulier dans les installations de production et de traitement des métaux.

On sait qu'en raison de leur structure granulaire, analogue à celle du béton, les matériaux réfractaires présentent une résistance à la traction et au cisaillement que l'on doit en pratique considérer comme nulle. Une telle limitation constitue un sérieux inconvénient, en particulier dans le cas des pièces qui sont soumises en service à des sollicitations de flexion.

Dans le cas des pièces en béton classique, on utilise à l'heure actuelle deux techniques permettant d'éviter la ruine par flexion. Une première solution consiste à doter l'élément d'une armature métallique qui assure certes la résistance à la traction, mais qui n'empêche cependant pas la fissuration du matériau en service. L'autre technique consiste à appliquer à l'élément une précontrainte adéquate, c'est-à-dire une contrainte de compression au moins égale, en valeur absolue, à la contrainte de traction maximale pouvant apparaître en service dans l'élément. Cette précontrainte peut être appliquée par

différents moyens connus, tels que des barres métalliques traversant l'élément et mises en traction entre des appuis d'extrémité.

Ces solutions connues ne sont cependant pas applicables dans le cas des éléments réfractaires qui sont exposés à la fois à des sollicitations mécaniques de flexion ou de traction et à des températures élevées, pouvant atteindre le point de fusion du métal, en particulier de l'acier.

Il n'existe en effet aucun acier présentant, au-delà d'environ 500°C, une résistance suffisante pour reprendre les efforts de traction ou pour transmettre les efforts importants nécessaires à l'application d'une précontrainte à de telles températures. En outre, la forte dilatation des barres en acier rendrait inopérante toute précontrainte appliquée de façon conventionnelle.

La présente invention a pour objet un procédé permettant de réaliser l'auto-contrainte d'un élément réfractaire à des températures pouvant atteindre le point de fusion de l'acier.

Conformément à la présente invention, un procédé pour réaliser l'auto-contrainte à chaud d'un élément réfractaire, est caractérisé en ce que l'on incorpore au premier matériau réfractaire constituant ledit élément, des corps constitués d'un second matériau réfractaire présentant un coefficient de dilatation thermique inférieur à celui dudit premier matériau réfractaire, ainsi qu'une résistance à la traction élevée à la température d'utilisation.

Cette résistance à la traction est avantageusement comprise entre 60 et 3000 N/mm².

Selon une variante du procédé de l'invention, lesdits corps sont des barreaux, éventuellement pourvus d'un relief superficiel, qui sont par exemple fabriqués par pressage. Ils sont de préférence placés dans les zones de l'élément réfractaire soumises à des contraintes de traction ou de cisaillement.

Selon une autre variante du procédé de l'invention, lesdits corps sont des fibres que l'on disperse au sein du premier matériau réfractaire constituant ledit élément. Ces fibres ont avantageusement une longueur comprise entre 0,5 mm et 15 mm, et de préférence entre 4 mm et 7 mm, afin d'assurer l'auto-contrainte requise sans se rompre, et un diamètre compris entre 5 μm et 100 μm . A cet effet, on peut notamment utiliser des trichites.

Parmi les matériaux utilisables pour fabriquer lesdits corps, on peut citer notamment le carbure de silicium, le nitrure de silicium, les cermets, les fibres de carbone et divers matériaux composites contenant des fibres de carbone.

Toujours selon l'invention, on peut ajouter audit élément réfractaire une charge constituée par une substance réductrice, destinée à combattre l'oxydation des corps d'auto-contrainte incorporés à l'élément réfractaire.

A titre d'exemple, on indiquera que l'on a réalisé des pièces en alumine pure dans lesquelles étaient dispersées des fibres de carbure de silicium, à raison d'environ 1 % en volume. Ces fibres présentent une résistance à la traction d'au moins 2500 N/mm² à 1000°C et un coefficient de dilatation thermique valant environ 50 % de celui de l'alumine pure. Les essais ont montré qu'à partir d'environ 400°C - 500°C, les fibres de carbure de silicium sont le siège de contraintes de traction, tandis que l'alumine qui les entoure est soumise à la compression. L'alumine est donc "auto-contrainte".

Le procédé de l'invention présente un intérêt particulier pour la fabrication de rouleaux de guidage utilisés dans les fours de recuit continu, où ils sont soumis à une sollicitation de fatigue par flexion rotative à haute température. Il n'est cependant pas limité à cette application, car il permet également d'améliorer la résistance et la durée de vie de divers types de pièces utilisées notamment pour la

08700799

- 4 -

coulée des métaux en fusion. Il convient encore de souligner qu'en plus du fait qu'ils assurent l'auto-contrainte à chaud de l'élément réfractaire, les corps précités jouent, à toute température, un rôle plus classique d'armature de cet élément réfractaire.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour réaliser l'auto-contrainte à chaud d'un élément réfractaire, caractérisé en ce que l'on incorpore au premier matériau réfractaire constituant ledit élément, des corps constitués d'un second matériau réfractaire présentant un coefficient de dilatation thermique inférieur à celui dudit premier matériau réfractaire ainsi qu'une résistance à la traction élevée à la température d'utilisation.
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits corps sont des barreaux, éventuellement pourvus d'un relief superficiel.
3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'on place lesdits barreaux dans les zones dudit élément réfractaire soumises à des contraintes de traction ou de cisaillement.
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits corps sont des fibres.
5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites fibres ont une longueur comprise entre 0,5 mm et 15 mm et un diamètre compris entre 5 μ m et 100 μ m.
6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'on disperse lesdites fibres au sein du matériau réfractaire constituant ledit élément.
7. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits corps sont constitués d'au moins un matériau réfractaire choisi dans le groupe comprenant le carbure de silicium, le nitrure de silicium, les cermets, les fibres de carbone et les matériaux composites contenant des fibres de carbone.

08700799

- 6 -

8. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits corps présentent une résistance à la traction comprise entre 60 et 3000 N/mm².