



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 039 630
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

㉑ Numéro de dépôt: 81400646.6

㉑ Int. Cl.³: F 27 D 3/02

㉒ Date de dépôt: 23.04.81

㉓ Priorité: 06.05.80 FR 8010072

㉔ Demandeur: SOCIETE EUROPEENNE DES PRODUITS
REFRACTAIRES, 67, Boulevard du Château,
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

㉕ Date de publication de la demande: 11.11.81
Bulletin 81/45

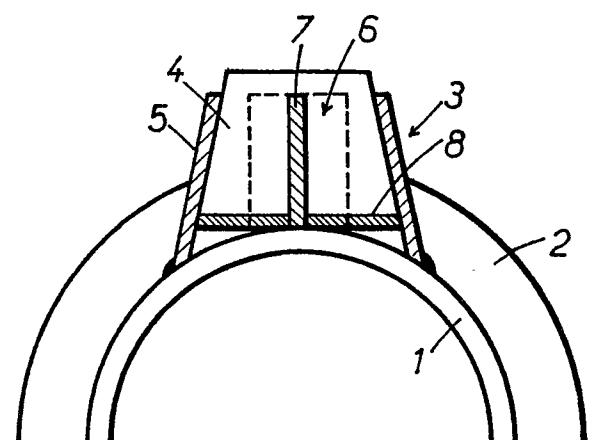
㉖ Inventeur: Bourdon, Jean-Marc, 7, Rue Pierre Cherest,
F-92200 Neuilly-Sur-Seine (FR)
Inventeur: Hugues, Jean-Claude, 19, Quartier
Saint-Sébastien, F-84250 Le Thor (FR)
Inventeur: Esnoult, Marc, Chemin de Vaucroze-Petit
Gigognan, F-84700 Sorgues (FR)

㉗ Etats contractants désignés: BE DE FR GB IT LU

㉘ Mandataire: de Boisse, Louis, 37, Avenue Franklin D.
Roosevelt, F-75008 Paris (FR)

㉙ Plots réfractaires pour fours à longerons.

㉚ L'invention se rapporte aux fours à longerons.
Elle concerne un plot ou bouton pour fours à longerons, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (4) en une matière réfractaire à base d'oxydes et une chemise (5) en alliage métallique réfractaire entourant la périphérie du corps, des moyens étant prévus pour éviter l'arrachement vers le haut du corps par rapport à sa chemise.
Utilisation en sidérurgie.



EP 0 039 630 A1

-1-

Plots réfractaires pour fours à longerons

L'invention se rapporte aux fours à longerons et concerne plus particulièrement des plots ou boutons réfractaires pour de tels fours.

5 Depuis quelques années, les fours à longerons mobiles refroidis tendent à remplacer les fours poussants pour le réchauffage de brames, blooms ou billettes d'acier en raison, notamment, de leur capacité de production supérieure, de leur bonne fiabilité et de leur intérêt
10 économique.

Dans les fours à longerons, la charge (brames, blooms ou billettes) à réchauffer passe successivement des longerons mobiles à des longerons fixes, sans frottement, par pose et dépose contrôlées sur des plots ou
15 boutons espacés, solidaires des longerons et faisant saillie sur le dessus desdits longerons. Les longerons étant constitués d'un tube métallique (d'un diamètre de 130 à 220 mm environ) refroidi intérieurement par une circulation d'eau et d'un garnissage réfractaire isolant
20 relativement épais (60 mm environ) gainant ledit tube, il y aurait avantage à ce que les plots ou boutons soient les plus hauts possibles de façon que leur face supérieure soit à une température aussi voisine que possible de celle de la face inférieure de la charge. Egalement, plus les
25 plots ou boutons sont hauts, moins il y a à redouter l'effet d'ombre que peuvent exercer les longerons et leur

garnissage isolant sur le chauffage de la charge par les brûleurs inférieurs latéraux.

Cependant, les plots ou boutons actuellement employés, qui sont réalisés en un alliage à 50% de cobalt, 30% de chrome et 20% de fer, ont tendance à s'écraser, par suite d'une résistance au fluage insuffisante, après quelques mois de fonctionnement lorsque leur hauteur dépasse une certaine valeur (90 mm environ), passant d'une forme cylindrique initiale à celle d'un champignon, du fait que les contraintes pouvant être supportées par le métal diminuent lorsque la température en service du métal augmente, ce qui est le cas lorsqu'on accroît la hauteur des plots ou boutons. Pour cette raison, la hauteur des plots actuels est comprise dans la gamme de 70 à 90 mm. Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé d'employer un alliage riche en nickel à la place de l'alliage sus-mentionné, mais les résultats obtenus n'ont pas été, à la connaissance de la Demanderesse, pleinement satisfaisants. En outre, il faut noter que les plots ou boutons en alliage utilisés jusqu'à présent sont très onéreux.

Il existe donc un besoin pour des plots ou boutons de relativement grande hauteur pour fours à longerons qui soient plus performants que les plots ou boutons actuellement utilisés et qui soient moins chers que ces derniers.

La présente invention a pour objet de satisfaire ce besoin en fournissant un nouveau plot ou bouton pour fours à longerons.

L'invention concerne un plot ou bouton pour fours à longerons comprenant un corps en une matière réfractaire à base d'oxydes, et une chemise en alliage métallique réfractaire entourant la périphérie du corps, des moyens

étant prévus pour éviter l'arrachement vers le haut du corps par rapport à sa chemise.

De préférence, le corps fait légèrement saillie à sa partie supérieure par rapport à la chemise.

- 5 Selon un mode de réalisation préféré, le plot ou bouton comporte, en outre, un renforcement métallique noyé dans le corps en matière réfractaire.

Par "plot ou bouton", il faut entendre aussi bien des éléments de forme générale circulaire que de forme générale carrée, rectangulaire ou autre.

Il faut prévoir des moyens évitant l'arrachement du corps afin d'éviter que le corps, sous l'effet d'un collage avec la charge à réchauffer, ne soit arraché de sa chemise. On s'est, en effet, aperçu qu'un tel phénomène indésirable pouvait se produire dans le cas de corps simplement frettés dans une chemise cylindrique. Les moyens anti-arrachement peuvent consister à donner à la chemise une section allant en diminuant de sa base à son sommet, par exemple à donner à la chemise une forme tronconique ou pyramidale. En variante, on pourrait donner à la chemise une forme ondulée ou prévoir des saillies sur la surface interne de la chemise destinées à retenir le corps contre toute force visant à l'arracher de sa chemise.

25 Les matières réfractaires à base d'oxydes utilisables sont toutes les matières réfractaires fondues et coulées qui présentent un fluage très faible dans les conditions de service des plots (température de l'ordre de 1300°C et efforts de compression de l'ordre de 2,5 N/mm² par exemple), sont insensibles à l'oxydation, résistent à l'attaque par l'oxyde de fer, donc peu poreuses, et présentent une tendance réduite au collage avec la calamine

- présente sur la surface de la charge à réchauffer. On pourra, en général, utiliser les matières réfractaires fondues et coulées utilisées pour réaliser les soles des fours poussants. Des exemples non limitatifs de telles matières sont les suivants :
- une matière réfractaire fondu et coulée dont la composition chimique est approximativement, en poids, 73% d' Al_2O_3 , 5% de ZrO_2 , 20% de SiO_2 , 0,5% de TiO_2 , 0,3% de CaO , 0,5% de Fe_2O_3 et 0,7% de Na_2O , et dont la composition cristallographique est, en poids, 43% de corindon, 5% de zircone, 37% de mullite et 15% de phase vitreuse. Cette matière est disponible dans le commerce sous la marque MAGMALOX[®] et est largement utilisée pour la construction des soles de fours poussants;
 - les matières réfractaires fondues et coulées, recommandées dans le brevet français n° 2 295 930 ou le brevet des E.U.A. n° 4 139 394 pour le garnissage des soles de fours poussants et dont la composition chimique est, en poids, de 10 à 28% de ZrO_2 , 3 à 12% de SiO_2 , 60 à 80% d' Al_2O_3 , 0,3 à 1,5% de Na_2O , jusqu'à 5% au total de Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO et MgO avec la condition que le rapport pondéral $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Na}_2\text{O}} \leq 16$ et dont la composition cristallographique, en poids, est de 60 à 80% de corindon, 10 à 28% de zircone et 5 à 19% de phase vitreuse, la somme corindon + zircone + phase vitreuse constituant au moins 99% de la composition et la somme zircone + 2,5 (phase vitreuse) étant comprise entre 33 et 57,5%.
- A la place de réfractaires fondu et coulés, on peut aussi utiliser des bétons réfractaires et des matériaux réfractaires frittés à haute teneur en alumine, en particulier les bétons réfractaires décrits dans les demandes de brevet et d'addition français n° 76 22 344 (publication n° 2 359 090) et n° 77 14 717 (publication n° 2 390 400)

ou dans le brevet des E.U.A. n° 4 111 711, spécialement ceux contenant de l'oxyde de chrome.

A ce jour, cependant, on préfère utiliser des matières réfractaires fondues et coulées (appelées aussi électro-
5 fondues) pour constituer le corps des plots.

La chemise est constituée d'un alliage métallique réfractaire ayant une bonne résistance mécanique à haute température. Des exemples non limitatifs d'alliages qui conviennent sont des aciers réfractaires tels que les
10 suivants :

- 0,5% C, 26,5% Cr, 48,5% Ni, 6,25% W et du fer pour le complément à 100%;
- 0,4% C, 25% Cr, 20% Ni et du fer pour le complément à 100%.

15 De préférence, le plot de l'invention comprend, en outre, une semelle métallique sur laquelle repose le corps réfractaire, de façon à répartir les efforts de compression exercés sur le corps sur une plus grande surface du longeron refroidi.

20 Les plots ou boutons selon l'invention ont des hauteurs d'au moins 70 mm environ, de préférence de 100 à 150 mm afin de minimiser le transfert thermique de la charge à réchauffer vers les longerons refroidis. Une telle hauteur, qui représente un progrès important par rapport
25 aux 70-90 mm des plots ou boutons de la technique antérieure, est rendue possible grâce au faible taux de fluage à haute température des matières réfractaires utilisées pour constituer le corps des plots de l'invention. Le MAGMALOX^R résiste, par exemple, à 1300°C à des pressions de l'ordre de 30 N/mm² alors que les efforts de compression exercés sur les plots par les charges à réchauffer sont de l'ordre de 2,5 à 3 N/mm². Par ailleurs, du fait que les matières réfractaires fondues et coulées

à base d'oxydes ont une conductivité thermique beaucoup plus faible que les alliages métallique utilisés pour la réalisation des plots de l'art antérieur, le transfert thermique de la charge à réchauffer vers les longerons refroidis est fortement minimisé, ce qui permet 5 d'obtenir une homogénéité du réchauffage améliorée.

Le renforcement métallique, facultatif mais préféré, noyé dans le corps, a pour but d'améliorer la résistance aux chocs mécaniques et thermiques du corps, les matières 10 réfractaires étant relativement fragiles à ces chocs. Egalelement, en cas de bris du corps, ce renforcement a tendance à retenir les morceaux du corps qui, autrement, risqueraient d'être arrachés du plot, par exemple par suite d'un collage avec la calamine des charges à réchauff- 15 fer. Le renforcement métallique peut présenter diverses configurations. Il peut, par exemple, être constitué par un insert métallique de forme cruciforme ou en forme d'ailettes solidaires d'un mât central. Il peut également être constitué d'ailettes solidaires de la chemise et 20 réparties sur la surface interne de celle-ci, auquel cas le renforcement métallique peut remplir simultanément le rôle des moyens anti-arrachement.

Les plots ou boutons de l'invention peuvent être facile- 25 ment fixés aux longerons les supportant par soudure de la base de la chemise auxdits longerons.

La fabrication d'un plot ou bouton de l'invention, lors- 30 qu'on utilise une matière réfractaire fondue et coulée pour constituer le corps du plot, peut s'effectuer en coulant dans la chemise reposant sur sa base la matière réfractaire fondue et en l'y laissant se solidifier, une masselotte étant prévue sur le dessus de la chemise formant moule de façon à y localiser la cavité de retas- sure. Après refroidissement, on scie la partie solidifiée correspondant à la masselotte, la ligne de sciage

se trouvant légèrement au-dessus du sommet de la chemise.

On pourrait aussi, bien entendu, couler le corps réfractaire à part et l'introduire ultérieurement dans la chemise.

- 5 De préférence, on fait reposer le corps réfractaire sur une semelle métallique qui répartit la contrainte sur une plus grande surface du longeron refroidi.

La description qui va suivre, faite en se référant aux dessins, fera bien comprendre l'invention. Sur les dessins :

10 Les figures 1a et 1b sont des vues en coupe verticale et horizontale, respectivement, d'un plot selon l'invention; les figures 2a et 2b sont des vues en coupe verticale et horizontale, respectivement, d'un autre plot selon l'invention; les figures 3a et 3b sont des vues en coupe verticale et horizontale, respectivement, d'encore un autre plot selon l'invention.

15 Sur les figures 1a et 1b, on voit une partie d'un longeron constitué d'un tube métallique 1 refroidi par une circulation d'eau et d'une isolation thermique réfractaire 2. Ce longeron porte à sa partie supérieure un plot, désigné par la référence générale 3, constitué d'un corps 4 en matière réfractaire fondu et coulée, d'une chemise 5 en acier réfractaire de forme générale tronconique entourant le corps et d'un insert 6 en acier réfractaire constitué d'une pièce cruciforme 7 soudée à sa base à une semelle ronde 8 en acier, la pièce cruciforme étant noyée dans la matière réfractaire du corps.

25 Le plot 3 est fixé par soudure de la base de la chemise 5 au tube 1, et le corps fait légèrement saillie, à sa partie supérieure, par rapport à la chemise. A titre

indicatif, le plot peut avoir une hauteur de 120 mm et un diamètre à son sommet de 110 mm et à sa base de 130 mm. La saillie du corps par rapport à la chemise peut être de l'ordre de 2 mm. La forme tronconique de la chemise 5 empêche l'arrachement du corps.

Sur les figures 2a et 2b, qui illustrent une variante de réalisation du plot de l'invention, on voit un plot, désigné par la référence générale 13, constitué d'un corps 14 en matière réfractaire fondu et coulée et en-10 touré d'une chemise 15 en acier réfractaire de forme générale cylindrique. La chemise 15 porte sur sa face interne une pluralité d'ailettes 16 en acier réfractaire, par exemple sous forme de groupes de 3 ou 4 ailettes réparties à 90° les uns des autres comme le montre la 15 figure 2b, les ailettes de groupes opposés étant décalées les unes par rapport aux autres dans le sens de la hauteur comme le montre la figure 2a. Ces ailettes sont noyées dans la matière réfractaire fondu et coulée lors de la fabrication du plot et empêchent tout arrachement 20 du corps en service.

Les figures 3a et 3b illustrent encore un autre type de plot selon l'invention. Ce plot, désigné, par la référence générale 23, présente une forme rectangulaire en section horizontale et est constitué d'un corps 24 en 25 matière réfractaire fondu et coulée, d'une chemise 25 en acier réfractaire en forme générale de tronc de pyramide à base rectangulaire, et d'un insert 26 en acier réfractaire constitué d'une plaque rectangulaire 27 porteuse d'ailettes 28 réparties sur ses faces.

30 Le type de plots des figures 3a et 3b convient plus particulièrement au réchauffage de pièces étroites (billettes) qui imposent une quasi continuité du support le long des longerons.

Il va de soi que les modes de réalisation décrits ne sont que des exemples et qu'il serait possible de les modifier, notamment par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Revendications de brevet

1. Un plot ou bouton pour fours à longerons, caractérisé en ce qu'il comprend un corps (4) en une matière réfractaire à base d'oxydes et une chemise (5) en alliage métallique réfractaire entourant la périphérie du corps, des moyens étant prévus pour éviter l'arrachement vers le haut du corps par rapport à sa chemise.
2. Un plot ou bouton selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte, en outre, un renforcement métallique (6) noyé dans le corps en matière réfractaire.
- 10 3. Un plot ou bouton selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chemise présente la forme d'un tronc de cône ou d'un tronc de pyramide.
- 15 4. Un plot ou bouton selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chemise présente une forme cylindrique et est pourvue, sur sa face interne, d'éléments en saillie.
5. Un plot ou bouton selon la revendication 2, caractérisé en ce que le renforcement métallique présente une forme cruciforme.
- 20 6. Un plot ou bouton selon la revendication 2, caractérisé en ce que le renforcement métallique est constitué d'un élément central à ailettes.
- 25 7. Un plot ou bouton selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il a une hauteur d'au moins 100 mm.
8. Un plot ou bouton selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il présente, en outre, une semelle métallique (8) sur laquelle repose le corps.

1 - 1

0039630

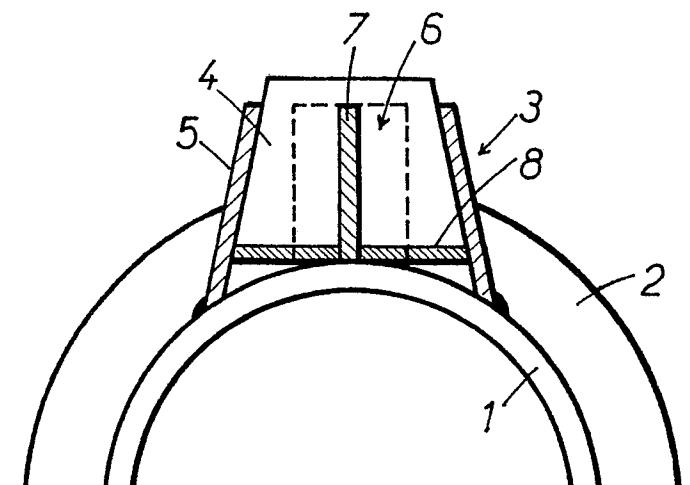


FIG. : 1a

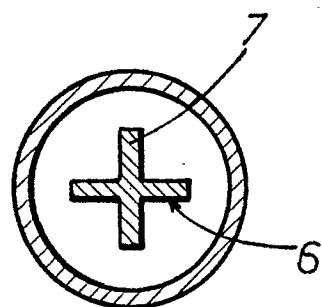


FIG. : 1b

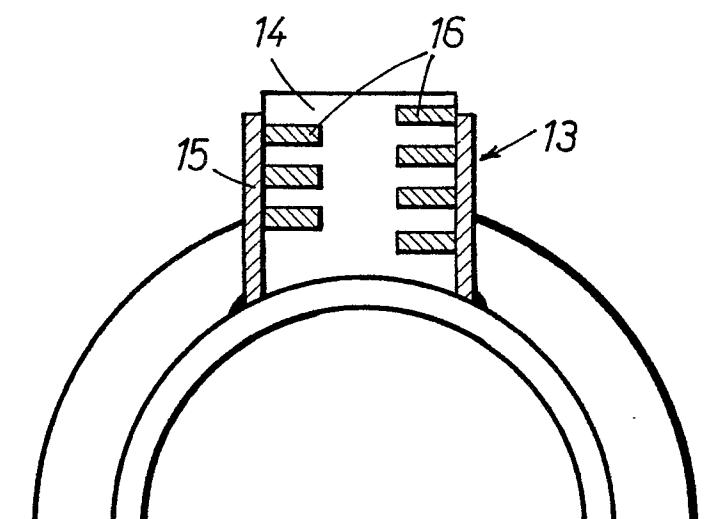


FIG. : 2a

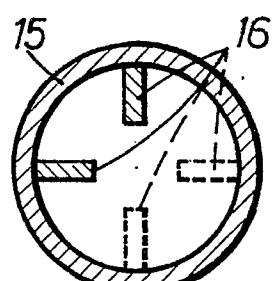


FIG. : 2b

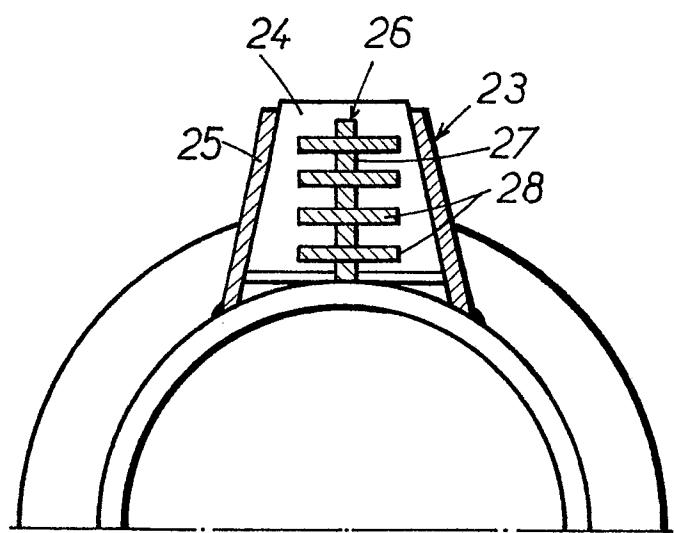


FIG. : 3a

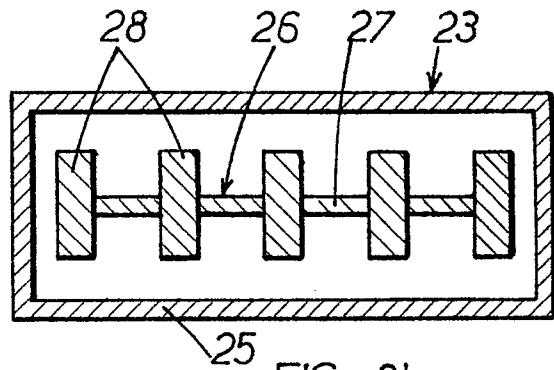


FIG. : 3b



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US - A - 3 015 478 (BUCKHOLDT)		
A	FR - A - 2 038 621 (STEIN SURFACE)		F 27 D 3/02
A	FR - A - 1 325 350 (BROCKMANN & BUNDT)		
A	GB - A - 1 241 009 (MIDLANDROSS CORP.)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.3)
			F 27 D F 27 B B 65 G
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/>	Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 08-06-1981	Examinateur COULOMB