

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 88103223.9

Int. Cl.⁴: **B22D 41/08**

Date de dépôt: 03.03.88

Priorité: 19.03.87 LU 86816

Date de publication de la demande:
21.09.88 Bulletin 88/38

Etats contractants désignés:
BE ES GB IT NL SE

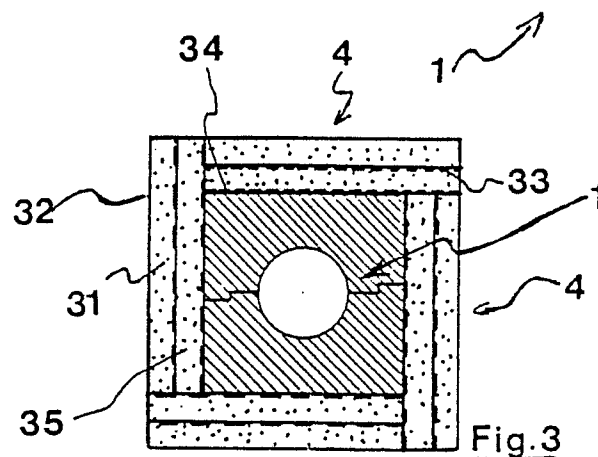
Demandeur: **ARBED S.A.**
 Avenue de la Liberté 19
 L-2930 Luxembourg(LU)

Inventeur: **Meyer, Francis**
 26, rue Pasteur
 L-4642 Differdange(LU)

Mandataire: **Neyen, René et al**
 Administration Centrale de l'Arbed Case
 postale 1802
 L-2930 Luxembourg(LU)

Dispositif pour vidanger des récipients métallurgiques.

Le dispositif est constitué par un trou de coulée (1) avoisiné de moyens pour insuffler un agent de barbotage dans le bain d'acier (3). Ces moyens sont immédiatement adjacents au trou de coulée, l'entourent complètement et sont constitués par des éléments réfractaires perméables (4, 5, 25, 44) comportant chacun au moins un segment allongé (31, 35) en matériau réfractaire non poreux. Des évidements longent les segments de part en part, dans le sens du soufflage gazeux. Des moyens de distribution du gaz sont disposés du côté froid des éléments et peuvent consister en une chambre dans la prolongation d'un caisson métallique (32) qui entoure les segments en matériau réfractaire (31, 35). Dans une variante, des canaux métalliques aplatis (33, 34) sont disposés dans les évidements et la distribution du gaz se fait par une chambre allongée. Le trou de coulée a de préférence une configuration en entonnoir (21) du côté bain métallique et possède une section qui diminue continûment en direction du côté froid.



Dispositif pour vidanger des récipients métallurgiques.

La présente invention concerne un dispositif pour vidanger des récipients métallurgiques, notamment des convertisseurs d'aciérie, contenant du métal et des scories.

Vers la fin de la coulée du métal, en particulier de l'acier, dans un récipient de transport ou de traitement, une certaine quantité de scorie passe à travers le trou de coulée. Il en résulte un risque de rephosphorisation de l'acier. D'autre part, par suite de l'activité élevée de l'oxygène dans la scorie, le traitement métallurgique des aciers calmés et semi-calmés s'effectue alors difficilement. De plus, la désulphuration de l'acier devient critique. Aussi s'efforce-t-on depuis longtemps d'éviter l'entraînement de scorie lors de la vidange de récipients métallurgiques et divers dispositifs utilisables à cette fin ont déjà été développés. Les plus connus de ces dispositifs sont le clapet d'obturation, la fermeture à tiroir et le flotteur massif, dont la section est plus large que celle de l'orifice d'écoulement et qui nage au-dessus de l'embouchure du trou de coulée. Ces flotteurs ont une densité comprise entre celle de la scorie et celle du métal et ont pour fonction d'obturer le trou de coulée, lorsque pratiquement tout le métal s'est écoulé.

Ces dispositifs permettent sans doute de réduire l'écoulement de la scorie dans la poche, mais sont impropres à freiner la quantité de scorie entraînée par le tourbillon, dit vortex, qui se forme au-dessus du trou de coulée et dont le creux central peut traverser la profondeur du bain. On a déjà proposé de diminuer l'effet de ce tourbillon par insufflation d'un gaz de barbotage dans le bain métallique, soit par le trou de coulée, soit au voisinage immédiat de ce dernier. Malheureusement les tuyères utilisées pour pratiquer l'insufflation nécessitent, pour éviter leur obstruction d'importantes quantités de gaz, non seulement pendant la vidange, mais également pendant la campagne. D'autre part, les tuyères entrant en contact avec la scorie et le métal liquide, présentent des durées de vie nettement inférieures à celles du revêtement avoisinant.

Il est également connu de disposer aux abords du trou de coulée des éléments perméables au gaz, comportant des segments allongés ayant une section rectangulaire et munis du côté froid d'une chambre de distribution de gaz. Ces éléments perméables sont de préférence au nombre de deux ou de quatre et situés autour du trou de coulée à une distance de quelque 0,5 m de l'axe. Le bouillonnement continu de gaz à la surface du métal refoule la scorie, mais uniquement au-dessus des éléments perméables et la scorie risque néanmoins

d'atteindre le trou de coulée en s'écoulant entre les plages exemptes de scorie au-dessus des éléments perméables.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients, et de limiter efficacement les quantités de scories entraînées par le tourbillon qui se forme au-dessus du trou de coulée.

Ce but est atteint par le dispositif suivant l'invention, tel qu'il est caractérisé dans la revendication 1. Des variantes d'exécution préférentielles sont décrites dans les revendications dépendantes.

L'agent de barbotage est utilement un gaz neutre comme l'argon, l'azote ou éventuellement l'anhydride carbonique. Les gaz employés servent en même temps comme gaz de lavage favorisant la remontée des inclusions d'impuretés, en suspension dans le métal, vers la surface. Le tour de coulée et les segments sont directement adjacents, l'encombrement est tolérable et le montage facile; de plus, les gaz ayant un effet refroidissant sur les parois du trou de coulée, leur usure est retardée.

L'invention est exposée plus en détail à l'aide de la description de dessins schématisés qui en montrent, de manière non-limitative, des formes d'exécution possibles.

La Fig. 1 montre de manière schématique une coupe longitudinale à travers une partie d'un convertisseur possédant un trou de coulée selon l'invention,

la Fig. 2 une variante d'un trou de coulée selon l'invention et

les Fig. 3 et 4, des coupes transversales à travers des trous de coulée.

On distingue en Fig.1 un trou de coulée 1 logé dans le revêtement 2 d'un convertisseur en position de vidange. Pour éviter tout écoulement prématuré de scorie et de métal lors du basculement, le trou de coulée 1 était préalablement obturé par un bouchon en bois. Après basculement, ce bouchon se consume rapidement et est refoulé hors du trou de coulée 1, libérant le passage à l'acier 3. Huit éléments perméables à un agent de barbotage sont situés aux abords du trou de coulée 1. Il est essentiel qu'une première série d'éléments perméables 4 soit adjacente à la pierre comportant le trou qui livre passage à l'acier. Il est représenté également une deuxième série d'éléments perméables 5 qui peuvent être séparés de quelques dizaines de centimètres de la première série: la distance de séparation optimale, le nombre et la dimension de ces éléments, leur degré de perméabilité minimal etc. sont déterminés pour chaque convertisseur par des essais de routine.

Les différents éléments perméables sont chacun munis du côté froid d'une chambre de distri-

bution (non représentée) de laquelle part un conduit 7 aboutissant à des vannes de réglage du débit du gaz. On peut prévoir une alimentation individuelle de chaque élément perméable mais habituellement les éléments de la première série sont alimentés en parallèle; il en est de même pour ceux de la deuxième série. Pour des raisons d'économie de montage on peut évidemment alimenter tous les éléments perméables en parallèle. Il est cependant avantageux d'avoir à sa disposition des possibilités de réglage différentiel des débits, et ceci surtout vers la fin de la coulée, lorsque la couche de scorie devient plus épaisse. A ce moment les éléments perméables 5 extérieurs requièrent un débit de gaz élevé pour refouler la couche de scorie.

Notons que pour pallier une percée éventuelle, les corps des éléments perméables 4,5 ne traversent pas toute l'épaisseur du revêtement 2; pour la même raison les conduits 7 possèdent des chicanes (non représentées) capables d'assurer un figeage de l'acier.

Au début de la vidange, lorsque les risques de formation du vortex sont réduits, la quantité totale de gaz injectée est moyenne. Elle se fait en majeure partie par les éléments 4, adjacents au trou de coulée, de sorte à avoir une quantité donnée de gaz entraînée par le flot de métal s'écoulant du récipient; c'est ce gaz qui influe sur le profil d'usure de l'entrée et de la paroi du trou de coulée. La quantité restante du gaz sortant des éléments forme un rideau 8 en agent de barbotage autour du trou et remonte à la surface où il crée une plage 9 circulaire. Cette plage est dénuée de scorie, de sorte que l'acier peut s'écouler sans être chargé d'inclusions.

Vers la fin de la coulée, lorsque les risques de formation d'un vortex s'accroissent, la quantité de gaz injectée par les éléments adjacents au trou de coulée est augmentée au maximum. Pareillement la quantité de gaz traversant les éléments 5 est augmentée, moins pour contrecarrer la création du vortex, mais plutôt pour repousser la scorie au-dessus du trou.

Pendant la campagne, un débit de gaz de ca. deux m³/heure assure la perméabilité d'un élément réfractaire. Au moment du basculement le débit est augmenté jusqu'à une dizaine de m³/heure pour atteindre une vingtaine de m³/heure vers la fin de la coulée. Notons que des débits exagérés de gaz vers la fin de la coulée provoquent des projections de métal et de scorie peu favorables à une coulée propre. Pareillement, il n'est pas indiqué d'injecter des quantités exagérées de gaz dans le bain, pour éviter un refroidissement notable du métal.

En Fig. 2 est représentée une variante, dans laquelle la deuxième série d'éléments perméables 25 est séparée d'une distance minimale de la pre-

mière série 4. Une telle exécution peut être imposée par des contraintes provenant de détails constructifs du revêtement 2. Elle doit également être choisie, lorsque la perméabilité des éléments réfractaires 4 n'est pas suffisante pour contrecarrer efficacement la création du vortex.

Un trou de coulée est habituellement constitué par plusieurs viroles superposées à orifices cylindriques. Pour obtenir une coulée régulière il est avantageux de donner à la virole supérieure une configuration en entonnoir d'admission (voir référence 21). En superposant des viroles dont le diamètre des orifices se rétrécit par degrés en direction du côté froid on obtient un trou de coulée conique (voir référence 22) qui s'adapte de façon optimale au jet de coulée; les marches entre les viroles de diamètre différent sont rapidement éliminées lors de la première coulée.

La Fig. 3 montre des détails d'un trou de coulée 1 entouré d'une série de quatre éléments perméables 4. Chacun des quatre éléments perméables est constitué par deux segments avoisinants en matériau réfractaire 31, 35, entourés par un caisson métallique 32. Du côté froid de l'élément, une chambre de distribution (non visible) est soudée aux parois de ce caisson. Le passage du gaz se fait en majeure partie à l'interface des segments. Une des faces adjacentes peut présenter un profilage, tel que raies ou sillons. Il est également possible d'intercaler des plaques métalliques entre les segments.

Lorsqu'on envisage d'injecter dans le métal un gaz susceptible de décomposer le matériau des segments, il faut entourer ceux-ci de tous les côtés d'une enveloppe métallique protectrice ou bien loger des canaux métalliques aplatis 33 entre les segments 31 et 35, tel qu'expliqué p.ex. dans le brevet LU 85.131.

Dans une variante, le caisson métallique 32 et le segment extérieur 31 sont supprimés et les canaux métalliques 34 sont disposés entre le matériau réfractaire du trou de coulée et le segment 35 adjacent. Dans ce cas la chambre de distribution prend une forme allongée, par exemple cylindrique et les canaux métalliques y sont reliés par soudage. Notons que la chambre de distribution doit avoir une section suffisante pour assurer une alimentation des différents canaux sous pression comparable. Etant donné que le segment intérieur 35 est alors raccourci de l'épaisseur du segment extérieur 31 (pour conserver une section carrée à l'ensemble) on obtient un mode d'exécution particulièrement compact. Il est bien évident qu'au lieu de choisir des segments 35 monolithiques, on peut les reconstituer en juxtaposant plusieurs briques réfractaires; pareillement, en disposant plusieurs rangées de canaux métalliques en parallèle, séparées les unes des autres par des

segments réfractaires et alimentées par une ou plusieurs chambres de distribution disposées du côté froid des segments, on ne sort pas du cadre de l'invention.

La Fig. 4 montre une variante dans laquelle le trou de coulée est entouré d'un élément perméable 44, ayant la forme d'un cône tronqué creux. Le trou de coulée est constitué par deux et l'élément perméable par quatre morceaux qui s'emboîtent.

Revendications

1. Dispositif pour vidanger des récipients métallurgiques contenant du métal et des scories, lequel dispositif est constitué par un trou de coulée avoisiné de moyens pour insuffler un agent de barbotage dans le bain, caractérisé en ce que ces moyens sont immédiatement adjacents au trou de coulée (1), l'entourent complètement et sont constitués par des éléments réfractaires perméables (4, 5, 25, 44), comportant chacun au moins un segment allongé (31, 35) en matériau réfractaire non poreux, ayant de préférence une section rectangulaire, en ce que des évidements longent les segments de part en part dans le sens du soufflage gazeux et en ce que du côté froid des éléments réfractaires sont prévus des moyens de distribution de gaz, reliés par l'intermédiaire d'un conduit à une source d'agent de barbotage.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que des canaux métalliques aplatis (33, 34) sont disposés dans lesdits évidements.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les canaux métalliques (33) sont disposés entre deux segments (31, 35).

4. Dispositif selon une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que les canaux métalliques (34) sont disposés entre les segments (35) et le trou de coulée (1).

5. Dispositif selon une des revendications 1-4, caractérisé en ce que les moyens de distribution du gaz sont constitués par une chambre allongée dans laquelle débouchent les canaux métalliques (33, 34).

6. Dispositif selon une des revendications 1-3, caractérisé en ce que les moyens de distribution sont constitués par une chambre dans la prolongation d'un caisson métallique (32) qui entoure les segments en matériau réfractaire (31, 35).

7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le trou de coulée a du côté bain métallique une configuration en entonnoir (21).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la section du trou de coulée diminue continûment en direction du côté froid.

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une première série d'éléments réfractaires perméables (4), adjacents au trou de coulée, ainsi que des éléments réfractaires perméables (5) supplémentaires, distants d'au moins 10 centimètres de la première série.

10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source d'agent de barbotage contient de l'azote, de l'argon ou de l'anhydride carbonique.

