

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②

N° 80 19447

⑤④ Dispositif pour le traitement de métaux liquides au moyen de gaz et de produits en poudre.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). C 21 C 5/04.

②② Date de dépôt..... 9 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 12-3-1982.

⑦① Déposant : SIBIRSKY METALLURGICHESKY INSTITUT IMENI SERGO ORDZHONIKIDZE, rési-
dant en URSS.

⑦② Invention de : Vladimir Ivanovich Selsky.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne le domaine de la métallurgie et a notamment pour objet un dispositif pour le traitement de métaux liquides au moyen de gaz et de produits en poudre dans des appareils métallurgiques.

5 L'invention trouve son application la plus avantageuse dans l'élaboration d'acier au four Martin ou au four électrique.

L'invention peut trouver des applications dans la métallurgie des non-ferreux.

10 On connaît un dispositif pour le traitement de métal liquide dans le bassin d'un four Martin au moyen de produits en poudre, comprenant un support dans lequel passe un tube d'alimentation débitant le produit en poudre dans un jet de gaz et dont le bout orienté vers le métal liquide est doté
15 d'un embout interchangeable en graphite se raccordant au tube d'alimentation sous un angle de 50 à 60°. Le support comporte un encastrement identique à celui des cuillers, à l'aide duquel le dispositif se fixe au bras de l'enfourneuse. Le dispositif est introduit dans le laboratoire
20 du four à l'aide de l'enfourneuse, et une partie de l'embout de graphite est plongée dans le métal liquide.

Quand on utilise un dispositif ainsi conçu, le volume de métal subissant directement l'action du jet de gaz chargé de poudre est infiniment petit par rapport à tout
25 le volume de métal liquide se trouvant dans le bassin du four. Il s'ensuit, en cas d'augmentation de l'intensité d'injection de la poudre, un sous-refroidissement et un accroissement de la viscosité du métal et de la scorie dans la zone de traitement, ce qui augmente l'entraînement hors
30 du four des particules fines par le gaz vecteur et, en définitive, abaisse l'efficacité d'utilisation des produits en poudre.

Ce dispositif connu n'assure une interaction du produit

en poudre avec le métal liquide avec des indices technologiques suffisamment élevés que dans le cas d'une intensité d'injection de la poudre peu élevée, allant jusqu'à 140 kg/mn, et d'une longue durée de soufflage.

5 Quand on utilise un tel dispositif, les projections de métal et de scorie atteignent le tube d'alimentation, ce qui abaisse fortement la durée de service du dispositif et rend impossible son utilisation pour le soufflage
10 seulement avec un gaz qui provoque des projections de métal et de scorie bien plus fortes que le soufflage avec des poudres.

15 On s'est donc proposé de créer un dispositif pour le traitement d'un métal liquide au moyen de gaz et de produits en poudre, dont la conception serait telle qu'elle assurerait le traitement du métal liquide par des produits en poudre avec de hautes performances technologiques.

20 La substance de l'invention consiste en ce que le dispositif pour le traitement d'un métal liquide par gaz et produits en poudre, de préférence dans les appareils d'aciérie, du type comprenant un support sur lequel est placé un tube d'alimentation pour débiter le gaz ou le
25 produit en poudre dans le jet de gaz, et dont le bout orienté vers le métal liquide est doté d'un embout placé sous un certain angle par rapport à l'axe du tube d'alimentation, est caractérisé d'après l'invention, en ce qu'il est doté
30 d'au moins un embout supplémentaire, placé sous un certain angle par rapport au premier embout, de sorte que le courant du tube d'alimentation se divise en plusieurs courants, en nombre égal au nombre d'embouts supplémentaires.

35 La présence de plusieurs embouts donne, comparativement au dispositif connu, une augmentation du nombre de jets de gaz chargés de poudre pénétrant dans le métal liquide, la disposition des embouts sous un certain angle les uns par

rapport aux autres assurant l'interaction indépendante de chaque jet avec le métal. Ceci permet, tout en n'ayant qu'une intensité modérée d'injection de la poudre par chaque embout, d'augmenter de plusieurs fois, comparativement au dispositif connu, l'intensité totale d'injection de la
5 poudre dans le métal liquide, l'efficacité technologique d'utilisation des produits en poudre étant élevée.

L'augmentation de l'intensité d'injection de la poudre qui, du point de vue technologique, n'est possible qu'en augmentant le nombre de jets de gaz chargés de poudre et
10 en les écartant les uns des autres, permet de réduire fortement la durée du traitement et de toute l'élaboration.

Il est souhaitable que, dans le dispositif conforme à l'invention, les embouts soient réalisés de façon que leurs orifices de sortie soient éloignés les uns
15 des autres à une distance essentiellement non inférieure à, sensiblement, deux fois le diamètre de l'orifice de sortie des embouts.

Ceci résulte du fait que, étant donné la grande longueur des embouts (par exemple de l'ordre de 1 m) et le petit
20 angle formé entre eux, une distance entre les orifices de sortie, inférieure à deux fois ledit diamètre n'excluerait pas les interférences des jets de gaz chargés de poudre à une certaine distance des orifices de sortie, dues à la dilatation du gaz vecteur et des produits gazeux de réaction
25 de la poudre avec le métal liquide.

Il est avantageux de réaliser les embouts d'une longueur telle que les centres de leurs orifices de sortie se trouvent dans un même plan horizontal.

La nécessité de disposer les centres des orifices de sortie des embouts dans un même plan horizontal est due à
30 la présence, sous le métal liquide, pendant la période de fusion de la charge, d'une masse de riblons non fondus, de configuration indéterminée, ce qui crée un risque d'obstruction et de mise hors service de certains embouts.

Il est souhaitable que les embouts soient disposés sous un même angle par rapport à la ligne passant par le point de jonction des embouts au tube d'alimentation, perpendiculairement au plan horizontal dans lequel se trouvent les centres des orifices de sortie des embouts. Les orifices de sortie étant dans un même plan horizontal, les embouts sont donc disposés suivant la génératrice d'un cône, et la profondeur d'immersion des jets de gaz chargés de poudre dans le métal liquide, à paramètres énergiques égaux des écoulements, est la même pour chaque embout.

Il est avantageux aussi que le dispositif conforme à l'invention soit doté d'un tube débitant un jet de gaz sous pression le long du tube d'alimentation, afin de prévenir l'arrivée des projections de métal liquide et de scorie sur ce tube. On obtient ainsi une forte diminution des dépôts formés sur la conduite d'alimentation par les projections de métal et de scorie à partir du bassin du four, une augmentation de sa durée de service et la possibilité d'utiliser le dispositif pour le soufflage du métal liquide seulement avec un gaz.

Il est souhaitable aussi que le dispositif soit doté d'au moins un tube supplémentaire d'alimentation, qu'il est particulièrement avantageux de prévoir quand le dispositif est utilisé dans des appareils métallurgiques de grande capacité, exigeant l'injection répartie d'un produit en poudre avec une très grande intensité (de 1000 à 2000 kg/mn).

La présence d'un tube supplémentaire d'alimentation, de pair avec le grand nombre d'embouts (4 à 8), permet d'augmenter la fiabilité du transport pneumatique de la poudre à travers chaque embout, ainsi que d'accroître la durée de service du dispositif.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celles-ci apparaîtront mieux à la

lumière de la description explicative qui va suivre de différents modes de réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs, avec références aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 représente schématiquement le dispositif proposé, avec un seul tube d'alimentation ;
- la figure 2 représente une autre variante du même dispositif, avec deux tubes d'alimentation ;
- la figure 3 représente le dispositif des figures 1
10 et 2 en position de travail lors du traitement du métal liquide dans un four Martin.

Le dispositif pour le traitement d'un métal liquide par des gaz et des produits en poudre dans un four Martin comprend un support 1 (figure 1) avec un encastrement
15 identique à celui des cuillers d'enfourneuse (non représenté sur les dessins), sur lequel est placé un tube 2 d'alimentation, servant à débiter un gaz ou un produit en poudre dans un jet de gaz. D'un côté, le tube d'alimentation comporte une tubulure 3 pour son raccordement , à l'aide
20 d'un flexible (non représenté sur la figure), à la conduite de distribution de l'atelier, assurant l'alimentation soit en gaz seul (par exemple en air comprimé), soit en gaz chargé de poudre (par exemple en air comprimé véhiculant du graphite). De l'autre côté, le bout du tube d'alimentation
25 qui est orienté vers le métal liquide est doté d'au moins un (quatre dans l'exemple considéré) embout métallique interchangeable 4, comportant un revêtement réfractaire (non représenté sur les figures). Il s'ensuit que le courant arrivant par le tube d'alimentation se divise en quatre
30 courants. L'angle entre les axes de chaque paire d'embouts successifs est le même, sa valeur étant de 15 degrés.

La présence d'embouts supplémentaires dans le dispositif faisant l'objet de l'invention permet, comparativement

au dispositif connu, d'augmenter fortement l'intensité d'injection du graphite dans le métal liquide, sans abaissement des performances technologiques du traitement du métal liquide par insufflation de graphite.

5 Il est à noter que le nombre d'embouts du dispositif peut être égal ou supérieur à deux. Il est choisi selon la capacité de l'appareil d'aciérie, le genre et l'intensité d'injection du produit en poudre dans le métal liquide.

10 Les embouts sont montés de façon que les orifices de sortie de 4,0 cm de diamètre soient écartés les uns des autres d'une distance de 20,0 cm, c'est-à-dire que la distance entre les orifices de sortie des embouts successifs est égale à 5,0 fois le diamètre de l'orifice.

15 La distance entre les orifices de sortie est supérieure à 2 fois le diamètre de l'orifice, de façon à exclure les interférences des jets de gaz issus de ces orifices.

20 L'écartement des orifices de sortie à une distance correspondant à 5 diamètres, pour un angle entre les axes des embouts successifs de 15 degrés, assure l'indépendance de la pénétration de chacun des jets de gaz chargé de poudre et de sa réaction avec le métal liquide.

25 Les centres des orifices de sortie des embouts de même longueur sont situés dans le même plan horizontal β , afin d'éviter l'endommagement des embouts et d'assurer la stabilité du transport pneumatique lors du traitement d'une charge partiellement fondue, quand le bain contient des restes de charge solide.

Tous les embouts sont disposés sous un même angle φ de 50 degrés par rapport à la ligne passant par le point de jonction de ces embouts au tube d'alimentation et perpendiculaire au plan horizontal β dans lequel se trouvent les centres des orifices de sortie des embouts. L'angle (α) sous lequel les jets de gaz chargés de poudre viennent frapper le métal liquide est dans ce cas de 40 °.

Il est à noter que la disposition indiquée des embouts quand ceux-ci constituent les génératrices d'un même cône, assure une meilleure distribution de la poudre dans le volume de métal liquide.

5 Le dispositif est doté d'un tube 5 débitant un jet de gaz sous pression le long du tube d'alimentation, afin que celui-ci ne soit pas frappé par les projections de métal et de scorie. Le tube 5 forme un canal annulaire autour
10 du tube d'alimentation et comporte une tubulure 6 pour le raccordement à la conduite de distribution d'un gaz sous haute pression de l'atelier par l'intermédiaire d'un flexible.

15 Le tube 5 débitant un jet de gaz sous pression le long du tube d'alimentation peut être réalisé sous la forme d'un tube séparé, comme montré sur la figure 2.

20 Il est à noter que les diverses réalisations du tube 5, ainsi que la présence de tuyères de diverses configurations (non montré sur les figures 1 et 2) sur la portion de sortie, n'affectent en rien la substance de l'invention.

25 Dans le cas où le dispositif comporte plusieurs tubes d'alimentation, il est avantageux de doter chacun d'eux d'un tube débitant un jet de gaz sous pression pour que les projections de métal et de scorie ne puissent l'atteindre, comme montré, par exemple, sur la figure 2.

Le dispositif proposé fonctionne de la façon suivante.

30 Le bras de l'enfourneuse 7 (figure 3) est accouplé au support 1 à l'aide d'un encastrement identique à celui des cuillers, puis le dispositif est introduit dans le laboratoire du four à travers la porte de chargement 8. En position de travail, les embouts 4 sont plongés dans le
35 métal liquide, à une profondeur de 100 à 300 mm. Le courant de gaz chargé de poudre, provenant de la conduite de distribution de l'atelier, est transmis par le flexible

(non représenté sur la figure 3) à la tubulure 3, parcourt le tube 2 et se divise en plusieurs courants passant dans les embouts 4, qui les injectent dans le métal liquide à travers leurs orifices de sortie. Le gaz à haute pression
5 fourni par la conduite de distribution de l'atelier est amené par le flexible de raccordement à la tubulure 6 et parcourt le tube 5, qui débite un jet de gaz sous pression le long du tube 2 d'alimentation, qui est ainsi protégé contre les projections de métal et de scorie.

10 Avant de plonger les embouts dans le métal liquide, on admet le gaz au tube 2 d'alimentation, afin de prévenir la pénétration du métal dans les embouts, puis, après immersion des embouts 4 dans le métal liquide à une profondeur de 100 à 300 mm, on admet au dispositif le courant de gaz chargé
15 de poudre. Après l'interruption de l'admission de poudre, on souffle le dispositif avec un gaz pur et on le retire du laboratoire du four ; on le place sur un banc spécial et on l'enlève du bras de l'enfourneuse.

L'utilisation du dispositif, par exemple dans, les
20 fours Martin et les fours électriques d'aciérie, permet, comparativement au dispositif connu :

- d'accroître la production des appareils d'aciérie ;
- d'accroître l'efficacité d'utilisation des produits en poudre ;
- 25 - d'abaisser le prix de revient de l'acier élaboré ;
- d'améliorer l'organisation des travaux dans la section des fours de la halle.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et représentés qui n'ont
30 été donnés qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif pour le traitement de métaux liquides par des gaz et des produits en poudre, de préférence dans les appareils d'aciérie, du type comprenant un support sur lequel est placé un tube d'alimentation débitant ledit gaz
5 ou ledit produit en poudre dans un jet de gaz et dont le bout orienté vers le métal liquide est doté d'un embout placé sous un certain angle par rapport à l'axe dudit tube d'alimentation, caractérisé en ce qu'il est doté d'au moins un embout supplémentaire, placé sous un certain angle par
10 rapport à l'embout précité de sorte que le courant arrivant par le tube d'alimentation se divise en plusieurs courants en nombre égal au nombre d'embouts supplémentaires.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les embouts sont réalisés de façon que leurs orifices
15 de sortie soient éloignés les uns des autres d'une distance non inférieure à environ deux fois le diamètre de l'orifice de sortie des embouts.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la longueur des embouts est telle
20 que les centres de leurs orifices de sortie se trouvent dans un même plan horizontal.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que les embouts sont orientés sous un même angle par rapport à la ligne passant par le point de
25 jonction des embouts au tube d'alimentation, perpendiculairement au plan horizontal dans lequel se trouvent les centres des orifices de sortie des embouts.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est doté d'un tube débitant un jet
30 de gaz sous pression le long du tube d'alimentation, afin de prévenir l'arrivée des projections de métal liquide et de scorie sur ce tube.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est doté d'au moins un tube
35 supplémentaire d'alimentation.

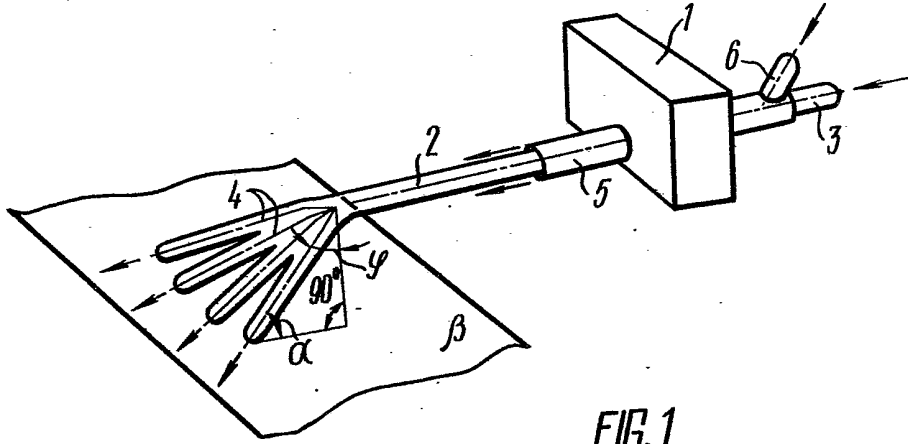


FIG. 1

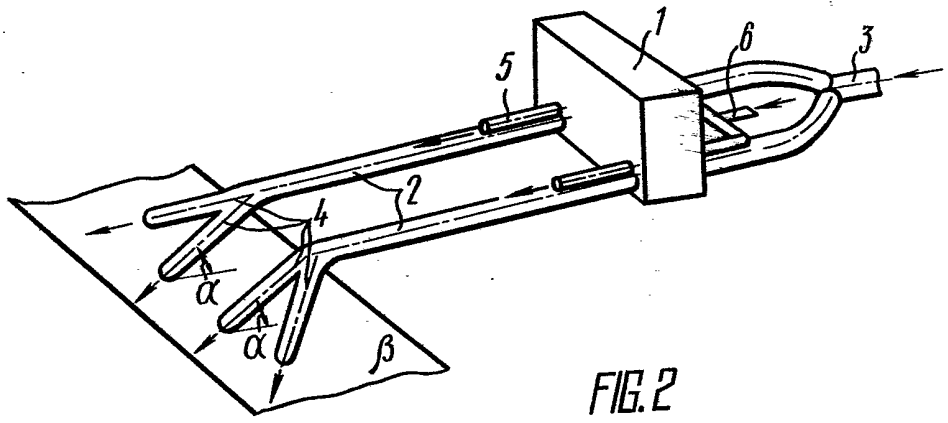


FIG. 2

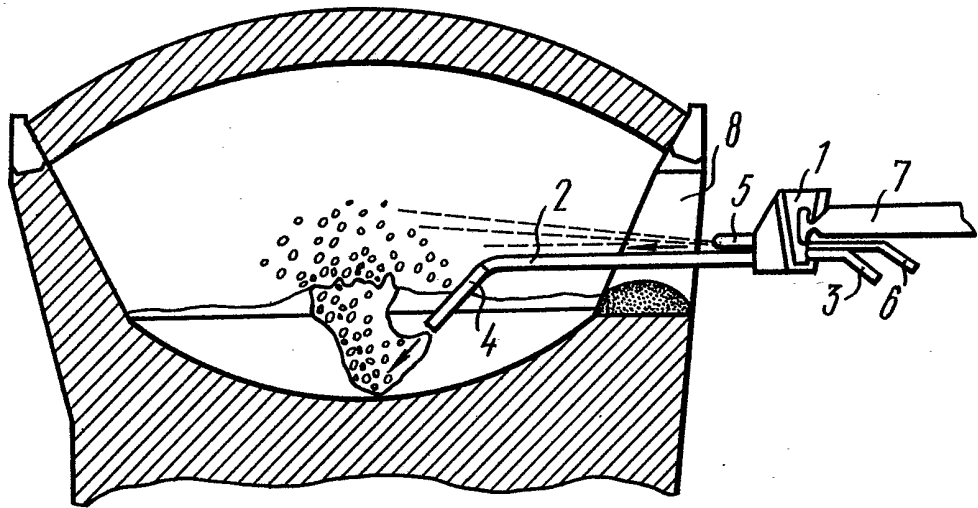


FIG. 3