

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 629 101

②1 N° d'enregistrement national :

89 03621

⑤1 Int Cl^{*} : C 21 C 5/48; C 22 B 9/05.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20 mars 1989.

③0 Priorité : DE, 23 mars 1988, n° P 38 09 828.8.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 29 septembre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : RADEX-HERAKLITH IN-
DUSTRIEBETEILIGUNGS AKTIENGESELLSCHAFT. — AT.

⑦2 Inventeur(s) : Bernd Grabner ; Josef Knauder ; Lorenz
Dotsch ; Hans Hoffgen.

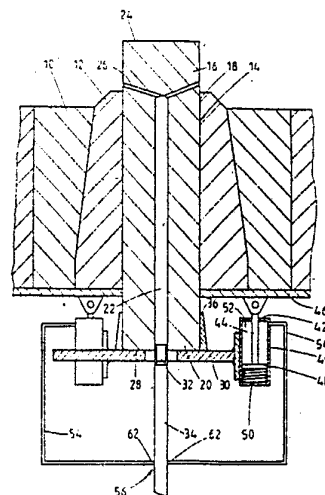
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Brique pour l'introduction de gaz ou de produits de réaction dans un récipient de coulée métallurgique.

⑤7 Brique de balayage pour l'introduction de gaz et/ou de
produits de réaction et d'additifs gazeux et/ou solides, dans
un récipient de coulée 10 métallurgique, pouvant être raccor-
dée à une extrémité 20 à un conduit de gaz 34, ainsi qu'au
moins à un dispositif d'entraînement 40, 44, et comportant à
son autre extrémité au moins un orifice de sortie 26 provenant
de sa surface périphérique 18 et qui débouche dans au moins
un canal de gaz 22 raccordé au conduit de gaz 34.

Cette brique est d'une construction simple et offre une
bonne possibilité d'usage.



FR 2 629 101 - A1

D

L'invention a pour objet une brique de balayage pour l'introduction de gaz et/ou de produits de réaction et d'additifs solides dans un récipient de traitement pour coulées métallurgiques.

5 Les briques de balayage sont placées de préférence dans la paroi ou le fond d'un récipient de traitement métallurgique (par exemple four électrique, convertisseur, avant-creuset, poche de
10 coulée, chenal de coulée de la fonte, four à vide, récipient de dégazage) et ce, le plus souvent au moyen d'une brique perforée. Avec les briques de balayage au gaz connues, telles qu'elles sont décrites et récapitulées par exemple dans "Radex
15 Rundschau, 1987, 288", on ne peut insuffler de matières solides, aussi fines soient-elles, car la porosité fine de ces briques de balayage au gaz conduirait vite à un colmatage et par conséquent à un mauvais fonctionnement du dispositif.

20 La demande de brevet allemand publiée DE-OS-35 20 207 décrit par exemple une brique de balayage destinée à insuffler des gaz ou des matières solides, dans une poche de coulée contenant un métal en fusion. A cet effet, la brique de balayage présente en son centre un grand canal de passage. Ce dispositif ne peut être utilisé
25 dans la pratique, car avec un canal de passage de

cette dimension, il ne fait aucun doute que du métal en fusion pénétrerait dans la brique de balayage, ce qui détruirait le dispositif.

Or, on a un besoin urgent d'injecter aussi des matières solides dans le métal en fusion, par exemple :

- pour la désulfuration avec de la chaux fine ou des mélanges de chaux fine et de soude, mais aussi du carbure de calcium (CaC_2) ou de la chaux azotée (CaCN_2) ;

- pour l'élimination du silicium et la déphosphoration dans un chenal de coulée de fonte, entre autres avec de la chaux ;

- pour amener du carbone pulvérisé pendant le soufflage dans le convertisseur, après la décarburation ;

- pour amener du carbone dans le métal en fusion, dans un four à arc électrique.

Alors que dans les installations fixes de coulée, d'affinage ou de traitement, il est possible d'appliquer une pression de gaz continue à un système de balayage, il n'est par exemple pas possible avec un récipient de transport tel qu'une poche de coulée, d'alimenter en gaz un système de balayage au gaz pendant toute la durée de séjour du métal en fusion dans le récipient. Dans ces cas, on a fréquemment recours à des lances dites de soufflage ou d'immersion qui permettent aussi d'insuffler des matières solides. Ces dispositifs sont décrits entre autres par les modèles d'utilité allemands 86 22 299 ou 86 26 930. La partie de la lance de soufflage immergée dans le métal en fusion est soumise à des sollicitations thermiques et mécaniques considérables qui sont rappelées à plusieurs reprises dans les modèles d'utilité cités. Mais si par exemple les

fissures atteignent le coeur de la lance, la lance de soufflage devient inutilisable et doit être changée. La lance usée ne peut plus être réutilisée, alors qu'une section non négligeable de l'enveloppe pourrait le cas échéant encore fonctionner.

Par le brevet US-A-4 470 582, on connaît une brique de balayage en plusieurs parties dans laquelle est formée une soupape. Cette brique de balayage est aussi de construction complexe, et ne permet pas d'insuffler des matières solides, car ceci aurait pour effet de colmater la soupape.

Les éléments de balayage cités ne peuvent pas non plus être utilisés pour le soufflage d'oxygène, par exemple dans un convertisseur, car les pertes par combustion (l'usure) sont trop importantes.

La présente invention a pour but de proposer une brique de balayage pour l'introduction de gaz, en particulier de gaz inerte et/ou de produits de réaction et d'additifs solides sous forme de poudre ou de fil, qui soit de construction simple, offre une bonne possibilité de dosage, y compris lorsqu'elle est utilisée pour des récipients de transport, et convienne à des applications aussi variées que possible.

L'invention s'appuie sur la découverte selon laquelle les briques de balayage connues présentent en particulier les inconvénients décrits, parce qu'elles sont placées dans des briques perforées correspondantes fixes, et sont donc en liaison directe avec le métal fondu, indépendamment de la pression du gaz - par leur section poreuse, ou les canaux de gaz correspondants. On court immédiatement le risque d'infiltrations de métal fondu, dès que la pression de gaz appliquée s'abaisse au-dessous de la pression ferrostatique du métal en fusion.

L'invention a découvert en outre que cet inconvénient peut être éliminé en conformant la brique de balayage au gaz de telle sorte qu'elle puisse se déplacer axialement dans le fond ou la paroi d'un récipient de traitement métallurgique.

L'invention décrit dans sa forme de réalisation la plus générale, une brique de balayage destinée à introduire des gaz et/ou des produits de réaction et des additifs solides dans un récipient de coulée métallurgique, dont une extrémité est raccordée à un conduit de gaz ainsi qu'à au moins un dispositif d'entraînement, et dont l'autre extrémité présente au moins un orifice de sortie provenant de la surface périphérique et débouchant dans au moins un canal d'amenée, raccordé au conduit de gaz et/ou au conduit de matières solides.

Lorsque l'on parlera ci-après de "haut" ou "bas" ou d'extrémité "supérieure" et extrémité "inférieure", ces indications se rapporteront à la disposition de la brique de balayage dans un récipient de traitement métallurgique. Dans le cas d'une disposition sur le fond, "le haut" désigne toujours le côté qui est directement tourné vers le métal en fusion.

La différence fondamentale par rapport aux briques de balayage classiques réside dans le fait que la brique de balayage comporte maintenant, à son extrémité qui sera plus tard tournée vers le métal en fusion, au moins un orifice de sortie, par lequel on peut injecter par exemple un gaz inerte tel que de l'argon, dans le métal fondu. Cette possibilité n'existe naturellement que si la brique de balayage est placée dans la brique perforée de telle sorte qu'au moins un orifice de sortie se trouve au-dessus de la brique perforée, dans la zone du métal en fusion, tandis que l'on peut avoir une fonction de

fermeture, en abaissant la brique de balayage, et par conséquent son orifice de sortie, jusqu'à ce que ce dernier s'applique de manière étanche contre la paroi intérieure de la brique de balayage.

5 On a donc en principe deux associations différentes de la brique de balayage et de la brique perforée. Dans une première variante, la brique de balayage est conçue comme un bouchon qui, à son
10 extrémité inférieure, là où dans un bouchon se trouve la tête du bouchon, présente le (s) orifice(s) de sortie cité(s), tandis que le canal des gaz/matières solides s'étend de la zone du(des) orifice(s) de sortie vers le haut, et qu'au-dessus de la surface du
15 métal en fusion, le dispositif s'articule d'une part sur un dispositif correspondant de maintien et de levage, et est raccordé d'autre part à un conduit d'amenée de gaz et/ou de matières solides.

Suivant que la partie inférieure du dispositif est totalement abaissée dans la brique perforée
20 correspondante du récipient métallurgique, ou qu'elle ressort en haut, de la brique perforée, avec un ou plusieurs orifices de sortie, pour pénétrer dans le métal en fusion, on peut par exemple envoyer le gaz acheminé par le conduit de gaz, dans le métal fondu,
25 ou interrompre l'arrivée de gaz. Il est important dans ce cas que l'extrémité libre inférieure au moins du dispositif soit toujours placée dans la brique perforée correspondante, et qu'ainsi l'ensemble du dispositif soit guidé avec certitude. Dans un mode de
30 réalisation comportant plusieurs orifices de sortie différemment disposés (axialement), suivant que le dispositif est plus ou moins introduit dans la brique perforée correspondante, on peut injecter différentes quantités de gaz (en fonction du nombre d'orifices de
35 sortie ouverts, au-dessus du métal en fusion), dans

le métal fondu. Il est également possible de donner aux orifices de sortie la forme de fentes (dans la direction axiale de la brique de balayage). Si les fentes ne ressortent que partiellement au-dessus de la brique perforée, dans le métal fondu, moins de gaz ou moins de matière solide s'écoule dans le métal fondu, que lorsque les fentes sont totalement libres, puisque dans le premier cas, la section transversale d'écoulement est plus petite.

5
10 Dans la deuxième variante de réalisation, il est prévu que le(s) orifice(s) de sortie est(sont) disposé(s) à l'extrémité supérieure de la brique de balayage, la longueur restant de la brique de balayage ressortant de la brique perforée, vers le
15 bas, et le canal de gaz s'étendant de même jusqu'à l'extrémité frontale inférieure du bouchon, pour s'y raccorder à un conduit de gaz. Il est bien entendu que dans ce cas, un dispositif de levage est placé au-dessous du fond du récipient de coulée
20 métallurgique, pour relever la brique de balayage de la position dans laquelle elle assure l'étanchéité, par rapport à la brique perforée, et libérer ainsi les orifices de sortie, ou pour l'abaisser, et amener à nouveau les orifices de sortie dans une position
25 rendue étanche par rapport à la brique perforée.

Il ressort des considérations ci-dessus, que la forme de la section transversale de la brique de balayage doit sans faute correspondre, tout au moins dans la zone du(des) orifice(s) de sortie, à celle de
30 la brique perforée, de manière que la brique de balayage puisse être guidée sans jeu dans la brique perforée, lorsque les surfaces correspondantes s'appliquent à plat l'une sur l'autre. On empêche ainsi avec certitude que du métal fondu ne puisse
35 s'écouler de manière incontrôlée, latéralement, entre

la brique de balayage et la brique perforée. De préférence, la brique de balayage et la brique perforée ont une section transversale circulaire, dans leurs sections correspondantes, ce qui

5 représente un optimum tant du point de vue de la technique de fabrication qu'en ce qui concerne la fonction d'étanchéité. Mais on pourrait imaginer aussi des sections transversales de forme ovale ou rectangulaire.

10 D'autres formes de réalisation de la brique de balayage sont décrites ci-après. Mais on montrera tout d'abord encore une possibilité d'applications supplémentaires de la brique de balayage qui convient tout particulièrement lorsque la brique de balayage

15 pénètre à partir du bas dans une brique perforée.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, au moins un autre canal s'étend, à partir de son extrémité inférieure, frontale, axialement vers le haut, en direction du métal en

20 fusion, et se prolonge, à une certaine distance de son extrémité inférieure, ouverte, par au moins un orifice d'amenée ouvert vers la surface périphérique.

Cet autre canal ou les orifices d'amenée correspondants ne servent pas à amener du gaz ou des

25 produits de réaction et des additifs solides, mais à traverser le métal fondu.

En référence à la description de fonction ci-dessus, de la disposition de la brique de lavage dans la brique perforée correspondante, dans ce mode de

30 réalisation, la brique de balayage peut assurer en même temps la fonction d'un organe d'obturation/décharge pour le métal fondu. En effet, dans la position "relevée", il n'y a pas que les orifices de sortie du gaz et/ou des matières solides

35 qui sont en liaison directe avec le métal fondu, mais

aussi les orifices d'amenée cités, par lesquels le métal fondu s'écoule dans la brique de balayage, avant d'être évacué par le bas, du récipient de coulée métallurgique, par l'autre canal. A l'inverse, en position "abaissée" de la brique de balayage, on a une position d'obturation; car dans ce cas, les orifices d'amenée ne communiquent plus avec le métal fondu, mais s'appliquent de manière étanche contre la paroi correspondante de la brique perforée.

10 Bien qu'il soit en principe possible de disposer les différents canaux/orifices pour le gaz et le métal fondu, de telle sorte qu'ils débouchent les uns dans les autres, on préférera toutefois un mode de réalisation dans lequel le canal de gaz et le(s) orifice(s) de sortie sont placés à une certaine distance de l'autre canal et des orifices d'amenée correspondants. Suivant la hauteur (considérée dans la direction axiale de la brique de balayage) à laquelle les différents orifices d'amenée/de sortie sont placés, on ne peut que balayer (suivant l'invention, ceci inclut toujours aussi l'amenée de produits de réaction et d'additifs solides correspondants par le même conduit ou par un autre conduit) ou seulement extraire du métal fondu du récipient de coulée métallurgique, ou encore - ce qui est particulièrement préféré - combiner entre elles ces deux mesures.

25 Si selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, les orifices d'amenée et/ou orifices de sortie s'étendent à peu près radialement à partir de la surface périphérique de la brique de balayage, et si le canal de gaz correspondant ou l'autre canal sont disposés axialement, on a des formes de réalisation possibles dans lesquelles le canal de gaz est à peu près parallèle à l'autre canal, mais où le

canal de gaz se termine dans un autre plan (considéré en direction axiale), et passe dans ce cas éventuellement entre les orifices d'amenée de l'autre canal, ou inversement.

5 On énumèrera ci-après quelques caractéristiques qui constituent des variantes de la brique de balayage, en ce qui concerne son dispositif de décharge du métal fondu :

10 - Au lieu d'un canal cylindrique, celui-ci peut aussi se rétrécir à la manière d'un cône vers son extrémité inférieure de décharge, ce qui permet en même temps un centrage du jet de coulée.

15 - Si les orifices d'amenée, vus dans la direction axiale de la brique de balayage, ont une ouverture allongée, l'extrémité supérieure et/ou inférieure se rétrécissant de préférence en forme de cône, on améliore ainsi avant tout la caractéristique de réglage et le comportement à la décharge du métal fondu.

20 - Si les orifices d'amenée présentent une certaine pente par rapport à l'extrémité côté sortie de la brique de balayage, on garantit que même en position de fermeture, tout le métal résiduel s'écoule vers le bas.

25 - On peut réaliser une surface d'étanchéité supplémentaire en donnant à la section de la brique de balayage, pourvue des orifices d'amenée, la forme d'un tronç de cône se rétrécissant vers l'extrémité ouverte inférieure de l'autre canal.

30 - Dans un mode de réalisation dans lequel la brique de lavage au gaz est introduite à partir du haut, il est avantageux de donner à la section de la brique de lavage, pourvue des orifices d'amenée, une surépaisseur en forme de cloche. On évite ainsi un
35 tourbillon d'écoulement à l'intérieur du récipient de

coulée métallurgique, ou tout au moins on le réduit
largement, et on empêche ainsi que d'éventuelles
inclusions non métalliques soient entraînées. On peut
aussi garantir ainsi un écoulement presque horizontal
5 du métal fondu, dans les orifices d'amenée latéraux.
Cette forme de réalisation peut aussi être adoptée
pour une brique de balayage au gaz qui pénètre à
partir du bas dans la brique perforée, la section en
cloche restant dans ce cas toujours au-dessus de
10 l'extrémité supérieure de la brique perforée.

- Si la brique de balayage est placée à partir
du bas et s'il est prévu un dispositif de levage au-
dessous de la brique perforée, on peut raccorder
directement un tube plongeur ou de ségrégation, qui
15 peut même être intégré à la brique de balayage.

Les caractéristiques mentionnées ci-dessus
offrent à peu près les mêmes avantages, en ce qui
concerne les canaux de traversée de gaz ou
d'introduction de produits de réaction et additifs
20 solides.

Pour la variante de réalisation dans laquelle le
dispositif de levage de la brique de balayage, est
disposé au-dessous de la brique perforée, l'invention
offre un mode de réalisation particulièrement
25 avantageux pour le dispositif de levage. Il est
proposé à cet égard que le dispositif de levage
(dispositif d'actionnement) soit constitué de
plusieurs vérins pneumatiques, sous précontrainte,
qui lorsqu'une pression donnée est atteinte,
30 déplacent vers le haut la brique de balayage, jusqu'à
ce que les orifices de sortie et/ou orifices d'amenée
soient dégagés, au-dessus du métal en fusion contenu
dans le récipient de coulée métallurgique, et qui,
lorsque cette pression n'est pas atteinte, abaissent la
35 brique de balayage jusqu'à ce que ses orifices de

sortie et/ou orifices d'amenée s'appliquent de manière étanche contre le matériau du fond ou de la paroi recevant la brique de balayage, c'est-à-dire contre la brique perforée du récipient métallurgique.

5 Les vérins pneumatiques comportent de préférence un cylindre dans lequel sont placés des ressorts s'articulant sur un piston.

De préférence, le vérin pneumatique est soumis au même conduit de gaz, avec gaz sous pression, qui débouche aussi dans le canal de gaz. De préférence, la précontrainte du vérin pneumatique est réglée de telle sorte que la pression de gaz nécessaire au relevage de la brique de balayage, est supérieure d'au moins trente pour cent, de préférence au moins

10 cinquante pour cent, à la pression ferrostatique s'exerçant sur le fond correspondant ou la paroi du récipient de coulée métallurgique.

Il en résulte que la brique de balayage ne passe de sa position de fermeture, par rapport à la brique perforée, dans la "position d'ouverture", que si une pression de gaz correspondante est appliquée par le conduit de gaz. A l'inverse, ceci a pour conséquence que la brique de balayage s'abaisse automatiquement dans la position de fermeture, dès que la pression de gaz régnant dans le conduit de gaz ou dans le canal

20 de gaz, passe au-dessous de la valeur citée.

L'invention propose donc un dispositif de levage fonctionnant de manière presque automatique et assure en même temps que le gaz envoyé par le canal de gaz, présente toujours une pression supérieure à la

30 pression ferrostatique, et empêche ainsi avec certitude des infiltrations de métal fondu dans les orifices de sortie.

Ce mode de réalisation de la brique de balayage est décrit ci-après plus en détail en référence aux dessins annexés.

5. La brique de balayage suivant l'invention permet non seulement d'envoyer des gaz dans le métal fondu, mais aussi d'injecter des produits de réaction et des additifs solides, en particulier sous forme pulvérulente, soit avec le gaz, soit par un conduit séparé, qui dans ce cas se trouve à une certaine distance du conduit de gaz pur. Mais il est aussi possible d'introduire les matières solides dans le métal fondu, sous forme d'un fil, par le canal de gaz ou l'orifice de sortie. Du fait de la possibilité décrite d'amener la brique de balayage dans une position complète de fermeture par rapport au métal fondu, il est inutile dans ce mode de réalisation de prévoir d'autres moyens, destinés à empêcher le métal fondu de pénétrer dans le canal, par lequel passe le fil. Il est bien entendu que lorsqu'il est utilisé pour injecter des substances solides pulvérulentes, ou pour introduire un fil, le "canal de gaz" doit présenter une largeur d'ouverture adéquate et que la zone de transition du "canal de gaz" menant à ou aux orifice(s) de sortie, doit être convenablement homogène, pour permettre d'introduire facilement le fil.

15 Le matériau de la matrice de la brique de balayage peut être un matériau céramique réfractaire, imperméable aux gaz, par exemple à base d'oxydes réfractaires cuits, ou liés au carbone, ou contenant du carbone. Mais des matériaux à base de dioxyde de zircon ou d'oxyde d'aluminium ou encore d'oxyde de magnésium sont aussi possibles.

20 Dans un mode de réalisation dans lequel le matériau de la matrice est un matériau céramique

réfractaire, poreux, perméable aux gaz, celui-ci peut être utilisé - comme dans les briques de balayage classiques également pour la traversée du gaz, mais dans ce cas, il est prévu de préférence, de manière connue, un compartiment de répartition des gaz au-dessous de la brique de balayage aux gaz, pour assurer un acheminement séparé du gaz. La brique de lavage est alors de préférence entourée d'une enveloppe en tôle, au moins dans la zone du compartiment de distribution du gaz.

Différents autres moyens de construction peuvent donner lieu à d'autres variantes de la nouvelle brique de balayage, qui trouve ainsi des domaines d'applications supplémentaires.

Par exemple, deux canaux d'amenée du gaz peuvent être disposés de manière concentrique dans la brique de balayage. Les canaux sont dans ce cas formés par exemple par deux tubes métalliques, maintenus par deux écarteurs, et les deux canaux/tubes débouchent latéralement dans la surface périphérique de la brique de balayage, le tube extérieur étant pressé fermement dans le matériau réfractaire de la matrice. On forme de cette façon une brique de balayage à la manière de la buse OBM connue. Cette brique de balayage peut être utilisée pour le soufflage de l'oxygène, de l'oxygène étant insufflé par le canal intérieur, et un gaz inerte ou un gaz de refroidissement, par exemple du propane, étant insufflé par le canal annulaire extérieur. Le gaz évite les pertes par combustion (phénomènes d'érosion) dues à l'oxygène insufflé, et ce aussi bien pour le matériau réfractaire que pour les tubes métalliques. A cet égard, il est avantageux aussi de disposer la brique de balayage de manière qu'elle puisse tourner. A cet effet, le dispositif de levage

est complété par un dispositif de rotation de la
brique de balayage. En effet, si des pertes par
combustion devaient quand même se produire, par
exemple dans la zone de l'extrémité supérieure de la
5 brique perforée correspondante, celles-ci pourraient
être stoppées, en tournant la brique de balayage d'un
certain angle. Cette forme de réalisation suppose que
la brique de balayage a une surface périphérique
cylindrique circulaire. La brique de balayage peut
10 aussi être utilisée en combinaison avec des briques
de balayage classiques. On peut monter par exemple,
dans la paroi d'un convertisseur, plusieurs briques
de balayage usuelles et une brique de balayage
réglable en hauteur, suivant l'invention, et au
15 besoin la brique de balayage à l'oxygène est mise
dans le circuit des autres briques de balayage. Ceci
permet par exemple d'accélérer la dissolution de la
ferraille, et de raccourcir la durée d'affinage.

Il est expressément rappelé que les différents
20 moyens de construction qui ont été décrits ci-dessus,
peuvent aussi être réalisés dans des combinaisons
quelconques.

Suivant le domaine d'application, n'importe quel
gaz et/ou matière solide peut être insufflé par des
25 canaux séparés, ou ensemble. Outre un traitement à
l'argon ou à l'oxygène, on peut aussi citer le
traitement à l'azote. En plus des substances citées,
on peut encore injecter comme matières solides du
carbone ou de la calamine, de préférence sous forme
30 de poudre ou de poussière.

La brique de balayage réglable en hauteur permet
en particulier de procéder à un traitement à un
moment quelconque, et pendant une durée quelconque.
C'est ainsi que l'on peut par exemple insuffler, dans
35 un four à arc électrique, de l'oxygène et/ou du

carbone pulvérisé, après formation seulement d'un fond liquide. A cet effet, la brique de balayage est placée en "position d'ouverture". Par retour à la "position de fermeture", ce traitement peut être interrompu à tout moment, sans risque d'infiltrations de métal fondu dans la brique de balayage.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description détaillée qui suit. Plusieurs modes de réalisation de l'invention sont représentés sur les dessins, dans des vues en coupe très schématisées, dans lesquelles :

La figure 1 représente un premier mode de réalisation du dispositif suivant l'invention, associé à une brique perforée, en "position ouverte",

La figure 2 représente une variante de réalisation du dispositif en "position fermée",

La figure 3 représente un mode de réalisation à introduire par le haut dans une brique perforée,

La figure 4 représente un exemple de brique de balayage au gaz qui forme en même temps une vanne de décharge, et

La figure 5 représente une brique de balayage pour le soufflage d'oxygène.

Sur les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments fonctionnels.

Sur la figure 1, la référence 10 désigne le fond d'une poche de coulée dans la buse de laquelle est placée de façon connue, une brique perforée 12 de type connu. La brique perforée 12 comporte une ouverture de passage 14 centrale cylindrique.

Dans l'ouverture de passage 14 est placée une brique de balayage 16 cylindrique, dont la section transversale est telle que sa surface périphérique 18 s'applique de manière étanche contre la surface intérieure correspondante de l'ouverture de passage

14 de la brique perforée 12, mais peut dans son ensemble coulisser verticalement dans l'ouverture de passage 14.

5 A partir de l'extrémité 20 inférieure, un canal de gaz 22 longe verticalement, vers le haut, l'axe longitudinal médian, pour se terminer à une certaine distance de la face frontale 24 supérieure de la brique de balayage 16. Comme le montre plus particulièrement la vue en coupe en haut à droite (figure 1a), de l'extrémité supérieure du canal de gaz 22, six orifices de sortie 26, en forme de canaux, partent au total de l'extrémité supérieure du canal de gaz 22, et s'étendent radialement, légèrement inclinés par rapport à la face frontale 24 supérieure, pour se terminer sur la surface périphérique 18.

15 La face frontale 28 inférieure de la brique de balayage 16 repose sur une plaque 30 qui, dans le prolongement du canal de gaz 22, présente une ouverture 32 dans laquelle un conduit de gaz 34 est raccordé au canal de gaz 22. A une certaine distance de l'ouverture 32, et à partir de la surface de la plaque 30, s'étend une tubulure 36 cylindrique, dont le diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre extérieur de la brique de balayage 16. La brique de balayage 16 est scellée de manière fixe dans la tubulure 36.

20 Trois vérins pneumatiques 38, placés à une même distance l'un de l'autre, sont soudés sur la surface périphérique de la plaque 30 en forme de disque circulaire. Les vérins pneumatiques 38 sont constitués d'un cylindre de réception 40 qui comporte à sa partie supérieure, une ouverture 42 par laquelle pénètre un piston 44, le piston 44 étant guidé de manière étanche au gaz par rapport à l'ouverture 42.

25

30

35

Le piston 44 est fixé sur son extrémité supérieure, sur une plaque 46 placée au-dessous du fond 10. A son extrémité inférieure, se trouvant dans le cylindre 40, le piston 44 comporte un disque 48 qui s'applique de manière étanche au gaz contre la paroi intérieure du cylindre 40, mais de manière à pouvoir coulisser par rapport à celle-ci. Entre la face inférieure du disque 48 et le fond du cylindre 40, est placé un ressort de pression 50 qui est représenté ici dans son état comprimé.

Dans le volume 52, formé entre la face supérieure du disque 48 et le couvercle du cylindre 40, débouche, juste au-dessus du couvercle, un autre conduit de gaz 54 qui communique avec le conduit principal de gaz 34, en 56.

La position représentée du ressort 50 résulte de ce que du gaz est introduit dans le volume 52, par les conduits de gaz 34, 54, la pression de gaz étant suffisamment élevée pour surmonter la précontrainte du ressort 50, ce qui fait qu'en même temps la plaque 30 fixée sur le cylindre 40, et par conséquent la brique de balayage 16, a été déplacée vers le haut dans la "position ouverte" représentée sur la figure 1, dans laquelle les orifices de sortie 26 pénètrent dans le métal en fusion 58, au-dessus de l'extrémité supérieure de la brique de balayage 12.

Dans cette position, du gaz amené par le conduit de gaz 34, peut non seulement être comprimé dans le cylindre 40, par l'intermédiaire des autres conduits de gaz 54; mais en même temps aussi dans le métal fondu, par le canal de gaz 22 et les orifices de sortie 26.

Etant donné que le dispositif d'actionnement (dispositif à piston et cylindre 40 et 44) ne peut être amené dans la position représentée que si la

pression de gaz appliquée est supérieure à la pression ferrostatique régnant dans le récipient de coulée, on assure en même temps que le courant de gaz inerte injecté par les orifices de sortie 26, se trouve sous une pression suffisante pour empêcher avec certitude une infiltration de métal fondu dans les orifices de sortie 26.

Par une simple réduction de la pression du gaz dans le conduit de gaz 34, la plaque 30 est à nouveau abaissée, par l'intermédiaire de la précontrainte des ressorts 50, et par conséquent aussi la brique de balayage 16 jusqu'à au maximum la "position de fermeture" représentée sur la figure 2. Le disque 48 a alors atteint sa position la plus haute à l'intérieur du cylindre 40, mais il reste toujours un volume 52 dans lequel débouche le conduit de gaz 54.

L'amenée de gaz dans le métal en fusion est maintenant stoppée, et la brique de balayage 16 est appliquée, par sa surface périphérique 18, de manière totalement étanche par rapport à la surface intérieure de l'ouverture de passage 14 de la brique perforée 12. Une infiltration de métal fondu est interdite avec certitude, puisqu'il n'y a pas de place entre la brique de balayage et la brique perforée.

La configuration concrète de la brique de balayage 16 de la figure 2 est légèrement différente de celle de la figure 1. Comme le montre clairement la figure 2, dans ce cas, en effet, le canal de gaz 22 passe à une certaine distance de la face frontale 24 supérieure, en direction de la surface périphérique 18 et débouche dans la surface périphérique 18 en 60, la dernière section 26 correspondant dans sa fonction aux orifices de sortie 26 de la figure 1.

Comme le montre la figure 2, le canal de gaz 22 ne débouche toutefois ici que dans un seul orifice de sortie 26, cette forme de réalisation étant en particulier prévue pour le passage d'un fil d'alliage, qui peut facilement passer à travers le canal de gaz 22, ou l'orifice de sortie 26, et qui dans ce cas, est balayé en même temps par le courant de gaz.

Mais les exemples de réalisation représentés sur les figures 1 et 2 peuvent aussi être utilisés pour faire passer des produits de réaction et des additifs pulvérulents, ceux-ci étant extraits ensuite avec le courant de gaz (figure 1). Dans ce cas, des filtres de matières solides 62 sont placés en 56, entre le conduit de gaz 34 et le conduit de gaz 54, afin que les particules de matières solides ne parviennent pas dans les conduits de gaz 50. Mais il est évident que les conduits de gaz 34, 54 peuvent être alimentés par des conduits d'amenée de gaz séparés.

Dans les exemples de réalisation des figures 1 et 2, la brique de balayage 16 est réalisée dans un matériau à base de dioxyde de zirconium pressé, qui permet d'avoir des surfaces particulièrement lisses pour la brique de balayage 16, qui font que celle-ci s'applique de manière totalement étanche contre la brique perforée 12, également en dioxyde de zirconium.

La figure 3 montre un exemple de réalisation dans lequel la brique de balayage 16 a la forme d'un bouchon, et est introduite à partir du haut dans la brique perforée 12. Dans ce cas, le canal de gaz 22 s'étend axialement vers le bas, depuis l'extrémité supérieure 64, pour s'arrêter à une certaine distance de la face frontale 28 inférieure. Contrairement aux exemples de réalisation des figures 1 et 2, les

orifices de sortie 26 se trouvent ici à l'extrémité inférieure du canal de gaz 22, à côté de la surface périphérique 18.

5 A l'extrémité supérieure 64, se raccorde au canal de gaz 22, un conduit de gaz 34 et la brique de balayage 16 s'articule en 64, sur un dispositif de levage 66, représenté de manière schématique, au moyen duquel la brique de balayage 16 peut se déplacer verticalement vers le haut et vers le bas.

10 La disposition de la brique de balayage 16 par rapport à la brique perforée 12 est telle que la brique de balayage, avec son extrémité 20 inférieure, se trouve toujours dans l'ouverture de passage 14 de la brique perforée 12. Elle est ainsi guidée avec certitude.

15 Au-dessus des orifices de sortie 26, la brique de balayage présente une surépaisseur 68 tronconique, tandis que la brique perforée 12 présente, à son extrémité supérieure, un creux 70 de forme correspondante.

20 Cette configuration a pour conséquence que, lorsque la brique de balayage 16 est abaissée au moyen du dispositif de levage 66, non seulement les orifices de sortie 26 sont rendus étanches par application contre la paroi intérieure de la brique perforée 12, dans la zone de l'ouverture de passage 14, mais en même temps, la brique de balayage 16, avec sa surface périphérique 72 conique, dans la zone de la surépaisseur 68, s'applique contre la surface correspondante du creux 70, ce qui assure une étanchéité particulièrement fiable.

30 La figure 4 représente un mode de réalisation de la brique de balayage dans laquelle celle-ci est utilisée en même temps comme bouchon d'obturation.

A cet effet, le canal de gaz 22 est un peu décalé par rapport à l'axe longitudinal médian M de la brique de balayage 16 ; pour le reste il est semblable à l'exemple de réalisation de la figure 1.

5 Un autre canal 74 qui aboutit également à une certaine distance de la face frontale 24 supérieure, mais un peu au-dessous du canal de gaz 22, s'étend parallèlement au canal de gaz 22, à partir de la face frontale inférieure 28. A partir de l'extrémité supérieure de
10 l'autre canal 74 partent au total six orifices d'amenée 76, uniformément répartis sur la section transversale, de telle sorte que le canal de gaz 22 ressort entre deux orifices d'amenée 76. Les orifices 76 débouchent à nouveau dans la surface périphérique
15 18 de la brique de balayage 16.

Dans la vue de la figure 4, la brique de balayage 16 se trouve dans sa position la plus basse, c'est-à-dire que les orifices d'amenée 76 et les orifices de sortie 26 s'appliquent de manière étanche
20 contre la paroi intérieure de l'ouverture de passage 14 de la brique perforée 12, et du gaz ne peut pas sortir par les orifices de sortie 26, pas plus que du métal fondu ne peut pénétrer par les orifices d'amenée 76.

25 Mais si la brique de balayage est déplacée vers le haut, par un dispositif de levage (flèche 35), les orifices de sortie 26 sont tout d'abord dégagés, c'est-à-dire que du gaz s'écoule dans le métal en fusion, et si la brique de balayage 16 continue de se
30 déplacer vers le haut, les orifices d'amenée 76 parviennent aussi dans la zone située au-dessus de la brique perforée 12, de sorte que du métal fondu peut pénétrer par ceux-ci, dans l'autre canal 74. Le métal fondu s'écoule alors vers le bas par le canal 74.
35 Suivant le déplacement de la brique de balayage 16,

on peut donc soit seulement balayer, soit en même temps utiliser la brique de balayage 16 comme un régulateur pour la décharge du métal fondu.

5 Il est naturellement possible aussi de disposer les orifices d'amenée 76 du métal fondu, au-dessus des orifices de sortie 26 du gaz.

10 Dans ce mode de réalisation, la brique de balayage peut donc avoir une double fonction, et il n'est plus nécessaire, comme dans l'état de la technique, de prévoir d'une part un dispositif d'obturation pour la buse de coulée d'un récipient de coulée métallurgique, par laquelle le métal fondu peut être extrait, ni d'autre part une unité de lavage au gaz, puisque ces deux dispositifs peuvent
15 être réunis dans un corps moulé céramique. Les avantages qui en découlent sont évidents, d'autant que - comme il a été décrit - on peut balayer et/ou extraire du métal fondu du récipient métallurgique, de façon séparée. Dans cette forme de réalisation, le
20 canal 74 peut aussi être utilisé en variante, pour insuffler un mélange de gaz et de matières solides. A cet effet, l'extrémité inférieure du canal 74 est raccordée à un conduit d'amenée correspondant de gaz et matières solides. Dans ce cas, le canal 74 peut
25 être conçu comme le canal 22, 26 de la figure 2.

La figure 5 représente une brique de balayage pour le soufflage d'oxygène. Contrairement à la figure 2, le canal 22, 26 est ici à double paroi, et est constitué de deux tubes métalliques 22' et 22" concentriques, qui sont maintenus écartés par des
30 écarteurs 23 en forme de barreaux. En variante, le tube 22' intérieur pourrait présenter un bord en spirale sur sa surface extérieure - à la manière d'un filetage. Le tube extérieur 22" est fixé par pression
35 du matériau céramique réfractaire de la matrice, ou

collé ultérieurement ou scellé. Le tube extérieur 22' est raccordé au conduit de gaz inerte 34 (par exemple de l'argon) tandis que le tube intérieur 22' est alimenté en oxygène, en 25, par une source d'oxygène.

5 Après relevage de la brique de balayage dans une position conforme à la figure 1, de l'oxygène est injecté dans le métal fondu, par le tube 22', et de l'argon par le canal annulaire, entre les tubes 22', 22". D'autre part, les commentaires faits à propos

10 des autres formes de réalisation s'appliquent ici aussi.

Dans le cadre de l'invention, on peut réaliser d'autres variantes. C'est ainsi par exemple que le dispositif d'actionnement de la brique de balayage

15 peut être à commande électrique ou hydraulique. Il est possible en particulier de configurer le mécanisme de déplacement d'un obturateur à tiroir, par un mécanisme de renvoi de manière qu'au lieu d'un déplacement horizontal, on puisse avoir un

20 déplacement vertical ; il suffira de modifier légèrement des dispositifs mécaniques connus, pour actionner une brique de balayage suivant l'invention. La plaque 46 peut aussi, contrairement à ce qui est représenté sur les figures - ne s'étendre que jusqu'à

25 la brique perforée 12, afin de faciliter un échange ou un enlèvement du système de balayage. Le dispositif 68 représenté à la figure 4, peut aussi être placé à l'extrémité supérieure de la brique de balayage, selon les figures 1 ou 2 ou 5, la brique perforée étant alors convenablement chanfreinée.

30

Le dispositif peut en outre être utilisé aussi par exemple pour un traitement sous vide, dans une poche de coulée ou similaire.

REVENDEICATIONS

1. Brique de balayage pour l'introduction de gaz
5 et/ou de produits de réaction et d'additifs gazeux
et/ou solides, dans un récipient de coulée (10)
métallurgique, pouvant être raccordée à une extrémité
(20) à un conduit de gaz (34), ainsi qu'au moins à un
dispositif d'entraînement (40, 44), et comportant à
10 son autre extrémité au moins un orifice de sortie
(26) provenant de sa surface périphérique (18) et qui
débouche dans au moins un canal de gaz (22) raccordé
au conduit de gaz (34).

2. Brique de balayage selon la revendication 1,
15 dans laquelle un autre canal (74) au moins est placé
à une certaine distance du canal de gaz (22) et de
son (ses) orifice(s) de sortie (26), et qui se
prolonge, à une certaine distance de son extrémité
frontale ouverte, par au moins un orifice d'amenée
20 (76), ouvert vers la surface périphérique (18).

3. Brique de balayage selon la revendication 1
ou 2, dans laquelle l'autre canal (74) va de
l'extrémité (28) inférieure frontale de la brique de
balayage pour se terminer juste avant la face
25 frontale (24) opposée de la brique de balayage.

4. Brique de balayage selon l'une des
revendications 1 à 3 dans laquelle le(s) orifice(s)
d'amenée (76), vu(s) en direction axiale de la brique
de balayage, est(sont) décalé(s) par rapport au(x)
30 orifice(s) de sortie (26).

5. Brique de balayage selon l'une des
revendications 1 à 4, dans laquelle le(s) orifice(s)
d'amenée (76) et/ou le(s) orifice(s) de sortie (26)
s'étendent à peu près radialement à partir de la
35 surface périphérique (18) de la brique de balayage.

6. Brique de balayage selon l'une des revendications 1 à 5 dans laquelle le canal de gaz (22) et/ou l'autre canal (74) sont parallèles à l'axe longitudinal médian (M) de la brique de balayage.

5 7. Brique de balayage selon l'une des revendications 1 à 6 dans laquelle le(s) orifice(s) de sortie (26) et/ou le(s) orifice(s) d'amenée (76) sont des fentes qui s'étendent à peu près axialement par rapport à la brique de balayage.

10 8. Brique de balayage selon l'une des revendications 1 à 7 qui présente une surépaisseur (68) au-dessus de la section pourvue des orifices de sortie et/ou d'amenée (26, 76).

15 9. Brique de balayage selon l'une des revendications 1 à 8 comportant une section formée le long de son extension longitudinale, à laquelle se raccorde un dispositif d'actionnement (40, 44) faisant se déplacer (coulisser) la brique de balayage verticalement, vue dans sa direction axiale, et/ou
20 faisant tourner la brique de balayage autour de son axe longitudinal médian.

25 10. Brique de balayage selon la revendication 9, dans laquelle le dispositif d'actionnement (40, 44) est constitué de plusieurs vérins pneumatiques (40) soumis à une précontrainte, qui déplacent la brique de balayage vers le haut, lorsqu'est atteinte une pression donnée, jusqu'à ce que les orifices de sortie et/ou d'amenée (26, 76) soient dégagés par rapport au métal fondu (58) contenu dans le récipient
30 de coulée métallurgique, et qui abaissent la brique de balayage lorsque cette pression n'est pas atteinte, jusqu'à ce que ses orifices de sortie et/ou d'amenée (26, 76) s'appliquent de manière étanche contre le matériau réfractaire du fond, recevant la

brique de balayage, ou contre la paroi du récipient de coulée métallurgique.

5 11. Brique de lavage selon l'une des revendications 1 à 10, dans laquelle le canal de gaz (22) est formé par deux tubes (22', 22") concentriques, qui peuvent être raccordés à des conduits d'amenée de gaz (25, 34) séparés.

10 12. Brique de balayage selon l'une des revendications 1 à 11 comportant une enveloppe métallique, au moins sur sa section côté raccordement, la brique de balayage présentant dans cette zone, une section transversale rétrécie d'une mesure correspondant à l'épaisseur de l'enveloppe métallique, et le cas échéant d'un mortier placé
15 entre elles.

FIG.1 58

