

⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet:
29.08.90

⑤① Int. Cl.⁵: **C21B 7/24**

②① Numéro de dépôt: **87470010.7**

②② Date de dépôt: **09.06.87**

⑤④ **Bouchon pour nez de sonde, procédé de sondage dans un four de fusion utilisant une sonde munie d'un tel bouchon et dispositif de mise en oeuvre.**

③⑩ Priorité: **30.06.86 FR 8609809**

④③ Date de publication de la demande:
27.01.88 Bulletin 88/4

④⑤ Mention de la délivrance du brevet:
29.08.90 Bulletin 90/35

③④ Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT LU NL SE

⑤⑥ Documents cités:
DE-B- 1 533 829
FR-A- 2 472 018

SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine C16, 28 mai 1980, Derwent Publications Ltd; & SU-A-681 097 (FERR METALLURGY AUTOMN) 25-08-1979
SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine K15, 25 mai 1983, Derwent Publications Ltd; & SU-A-933 716 (FERR METALLURGY AUTOMN) 09-06-1982
SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 8433, 26 septembre 1984, Derwent Publications, Ltd; & SU-A-1 062 267 (KULAKOV P.A.) 23-12-1983

⑦③ Titulaire: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID), Voie Romaine B.P. 64, F-57210 Maizières-lès-Metz(FR)**

⑦② Inventeur: **Daverio, Jean-Claude, 7, rue Henry de Jeslin, f-57050 Ban-Saint-Martin(FR)**
Inventeur: **Rocchi, Dominique, 52, rue de Lorraine, F-54490 Piennes(FR)**

⑦④ Mandataire: **Ventavoli, Roger et al, IRSID B.P. 64 Voie Romaine, F-57210 Maizières-lès-Metz(FR)**

EP 0 254 659 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un bouchon pour nez de sonde implantable dans un four de fusion, plus particulièrement de fusion-réduction tel qu'un haut fourneau, notamment un haut fourneau sidérurgique, ainsi qu'un procédé et dispositif associé pour sondage dans ce four à l'aide d'une sonde munie d'un tel bouchon.

On connaît déjà des sondes utilisées pour réaliser des mesures, analyses ou prélèvements dans les hauts fourneaux. Ces sondes sont généralement tubulaires, out tout au moins comportent en leur extrémité une partie tubulaire, de façon à pouvoir, soit recevoir les moyens de mesure, soit effectuer les prélèvements désirés.

Dans le cas de prélèvements gazeux ou de mesures de pression par exemple, ces sondes peuvent avantageusement être obturées à demeure à leur extrémité, et ne comporte qu'un orifice suffisant au passage des gaz. Cet orifice est situé de préférence sur la paroi latérale proche de l'extrémité du nez de la sonde. Cette disposition réduit le risque d'une destruction malencontreuse de cet orifice par les matières solide ou liquide lors de l'introduction de la sonde dans le four.

Par contre, dans le cas où l'on veut procéder avec une telle sonde à des prélèvements de matière non gazeuse, ou par exemple, à des repérages de température avec un pyromètre optique dans l'axe de la sonde, il est nécessaire que l'extrémité de celle-ci soit libre. Toutefois, si l'on introduit sensiblement axialement une sonde tubulaire, dont l'extrémité est ouverte, dans un four de fusion, donc contenant des matières à haute température, on risque d'obstruer rapidement le nez de la sonde, ou encore de détruire l'appareillage placé à l'intérieur de la sonde, par exemple, par le contact de gaz nocifs ou corrosifs ou par des températures trop élevées.

Pour résoudre ce problème, il a déjà été prévu d'obturer temporairement le nez de sonde par un bouchon, qui peut être enlevé ou expulsé, par des moyens ou procédés adéquats, lorsque le nez de sonde est parvenu à l'endroit souhaité. Ces bouchons sont bien sûr non récupérables puisqu'ils sont abandonnés, après expulsion, à l'intérieur du four.

La demande de brevet français n° 2472018 de Nippon Steel Corp. décrit des sondes munies de tels bouchons. Ce document décrit des bouchons qui sont insérés à l'extrémité de la sonde, et dont l'enlèvement est assuré par frottement avec la matière dans le four lors d'un mouvement de retrait de la sonde après pénétration de celle-ci au-delà de l'endroit à sonder. Cette manière de procéder ne paraît pas totalement fiable, car le bouchon, devant être facilement amovible, risque de s'extraire malencontreusement lors de l'introduction de la sonde, ce qui est à proscrire. Inversement, si l'emmanchement est suffisamment serré pour éviter une expulsion prématurée du bouchon, celle-ci risque de ne pas se produire à l'endroit voulu.

De plus, il peut être nécessaire de protéger les instruments de mesure introduits dans la sonde à

l'égard des hautes températures atteintes et des éventuelles pollutions par des gaz qui pénétreraient dans la sonde par un manque d'étanchéité du bouchon dans le nez de sonde. Pour cela, il est prévu d'injecter un gaz neutre, tel l'azote, à l'intérieur de la sonde, sous une certaine pression.

Cependant, comme la pression gazeuse, à l'intérieur du four métallurgique dans lequel la sonde est introduite, n'est pas forcément bien connue, d'autant qu'elle peut varier, par exemple pendant le temps d'introduction de la sonde, le bouchon risque de s'extraire sous l'action d'une différence trop importante entre la pression du gaz dans la sonde et la pression régnant dans le four.

On se trouve alors confronté au problème de l'adaptation de la pression du gaz injecté dans la sonde à la pression régnant dans le four, pour éviter, d'une part, une introduction dans la sonde de gaz provenant du four, et d'autre part, l'extraction inopportune du bouchon.

Un des buts de la présente invention est de résoudre les problèmes précités d'une façon simple, sûre et économique.

Un autre but de l'invention est de pouvoir réguler la pression de gaz protecteur en fonction des conditions de pression, variables et non connues avec précision, reconstruites à l'intérieur du four.

Un autre but de l'invention est de fournir un dispositif permettant, en toute sécurité pour l'appareillage qu'elle contient, l'introduction d'une sonde dans un four de fusion, tel qu'un haut fourneau, en évitant l'extraction inopportune du bouchon de nez de sonde.

Afin d'atteindre ces différents buts, il est proposé un bouchon pour nez de sonde, implantable dans un four de fusion tel qu'un haut fourneau, destiné à obturer temporairement l'extrémité tubulaire de ladite sonde, constitué de deux parties contiguës : un corps, de forme sensiblement cylindrique pour pouvoir s'insérer à force dans le nez de sonde et présenter une face frontale d'extrémité à l'intérieur de la sonde, et une tête destinée à coiffer extérieurement le nez de sonde en présentant une face libre en regard du four ainsi qu'un épaulement de butée sur l'extrémité tubulaire de la sonde, bouchon caractérisé en ce qu'il présente un conduit interne le traversant de part en part et mettant en communication la face libre de la tête avec la face frontale du corps, et en ce que le corps comporte, sur sa paroi latérale, des moyens pour assurer une étanchéité entre lui et la sonde.

Un autre objet de l'invention est un procédé pour l'implantation d'une sonde tubulaire dans un four tel qu'un haut fourneau, selon lequel on obture le nez de la sonde par le bouchon percé défini ci-dessus, emmanché dans le nez de sonde, on injecte un gaz sous pression dans la sonde et on introduit la sonde dans le four; on contrôle en permanence, jusqu'au moment de l'expulsion du bouchon, le débit d'alimentation en gaz injecté (ce débit étant dû à l'échappement dudit gaz par le conduit interne du bouchon), et on règle la pression d'alimentation du gaz protecteur de façon à maintenir ce débit entre une valeur minimum en-deçà de laquelle le gaz du four risque de pénétrer dans la sonde, et une valeur maximum au-

delà de laquelle le bouchon risque d'être expulsé prématurément.

Grâce à l'invention, on peut introduire dans un four une sonde tubulaire pourvue à son extrémité d'un bouchon, et à l'intérieur de laquelle un gaz protecteur est injecté, sans risquer une éjection inopportune du bouchon.

En particulier, lors de l'utilisation de sondes contenant des appareillages de mesure, ceux-ci peuvent être efficacement protégés par l'injection d'un gaz. L'invention permet d'éviter l'expulsion du bouchon et la détérioration subséquente des appareillages due à leur sur-exposition à des rayonnements thermiques ou à des gaz nocifs provenant du four.

Un autre avantage de l'invention est de présenter un bouchon dont le supplément de coût, par rapport aux bouchons pleins selon l'art antérieur, est minime puisqu'une opération de perçage peut suffire à réaliser le conduit traversier recherché. Cet avantage est particulièrement déterminant car ces bouchons sont des éléments "consommables", qu'il faut renouveler à chaque introduction de la sonde dans le four.

Selon une réalisation préférée de l'invention, le conduit débouche à la surface de la tête hors de l'extrémité axiale de celle-ci, et selon une direction inclinée par rapport à l'axe du bouchon. Cette disposition est particulièrement avantageuse : d'une part, elle diminue fortement le risque d'obstruction de l'orifice par les matériaux solides ou liquides avec lesquels le bouchon est susceptible de venir en contact lors de l'introduction de la sonde dans le four. D'autre part, du fait de la direction inclinée de la partie débouchante du conduit, aucun rayonnement ne peut atteindre directement l'intérieur de la sonde et en particulier l'appareillage qui peut s'y trouver.

De plus, les moyens nécessaires pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention, consistent en des appareils de contrôle de débit et de régulation de pression d'un gaz qui sont des appareils de mesure courants disponibles dans le commerce et d'utilisation aisée.

D'autres particularités et avantages apparaîtront au vu de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention, qui va être faite en liaison avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle d'un bouchon percé selon l'invention en place dans le nez de sonde ;
- la figure 2 est une vue de la face frontale libre du corps du bouchon ;
- la figure 3 est une représentation schématique du dispositif pour la mise en oeuvre du procédé de sondage dans un four.

La sonde qui va être décrite est une sonde refroidie, plus particulièrement destinée à une utilisation dans un haut fourneau sidérurgique, et notamment pour des opérations de sondage par les tuyères du H.F.

Une telle sonde 1 est généralement constituée d'une enveloppe tubulaire métallique creuse 2. Cette enveloppe comporte une paroi intérieure 21 et

une paroi extérieure 22, toutes deux cylindriques et coaxiales. Ces deux parois sont reliées l'une à l'autre, à l'extrémité de la sonde, pour former le nez de sonde 3. Une cloison 23 est disposée entre les parois extérieure 22 et intérieure 21 et coaxialement à celles-ci de manière à partager l'espace entre les parois 21 et 22 en deux chambres annulaires concentriques 24 et 25. L'extrémité de la cloison 23, du côté du nez 3, n'est pas reliée à celui-ci de manière à ménager à cet endroit une communication entre les deux chambres. Des écarteurs non représentés maintiennent ladite cloison 23 en position centrée par rapport aux parois extérieure 22 et intérieure 21. Cette disposition autorise une circulation forcée d'un fluide de refroidissement de la sonde (généralement de l'eau) dans les chambres 24 et 25, suivant les flèches de la figure 1.

Le nez de sonde comporte un lamage 31, usiné de façon à présenter une surface de butée plane pour le bouchon 4. Celui-ci, réalisé d'une seule pièce, présente deux parties contiguës : un corps cylindrique 41 de diamètre sensiblement égal au diamètre intérieur de l'enveloppe 2 de la sonde et une tête 42, de forme générale conique de manière à offrir au contact de l'intérieur du four une face 52 qui facilite la pénétration de la sonde dans le four. Le diamètre de la tête est supérieur à celui du corps, formant ainsi un épaulement 46 qui vient en butée sur le lamage 31 du nez de sonde, lorsque le bouchon est emmanché à l'extrémité de celle-ci. La base du cône forme une portion cylindrique 43 de faible hauteur correspondant à la profondeur du lamage 31 réalisé sur le nez de sonde.

Le diamètre de la portion cylindrique 43 de la tête du bouchon (et donc le diamètre extérieur maximal dudit bouchon) est inférieur au diamètre extérieur de l'enveloppe tubulaire 2 de la sonde, et donc du nez de sonde 3. Ledit diamètre de la tête du bouchon n'est que très légèrement inférieur au diamètre du lamage 31 du nez de sonde. Cette particularité permet d'assurer une continuité entre la surface apparente 52 du bouchon et celle du nez, ce qui facilite la pénétration de la sonde lorsqu'elle est amenée à traverser une zone de matières solides, en améliorant le glissement de ces matières sur l'extrémité de la sonde.

Le corps 41 du bouchon comporte sur sa paroi latérale 53 une ou plusieurs gorges circulaires 44. (Sur la figure 1 deux de ces gorges sont représentées). Ces gorges reçoivent des joints ou garnitures d'étanchéité 45 en matériau ayant une résistance suffisante aux hautes températures auxquelles le bouchon est exposé malgré le refroidissement de la sonde. En particulier, ces joints 45 peuvent être en amiante. Le bouchon est lui-même en matériau réfractaire, par exemple en asbestolite®.

Outre leur fonction d'étanchéité, les joints 45 participent également par leur élasticité au maintien du bouchon dans le nez de sonde.

Le bouchon est traversé de part en part par un conduit 47 de petit diamètre, par exemple 1 ou 2 millimètres, débouchant sur la face conique 52 de la tête, de préférence, pour les raisons déjà mentionnées, selon une direction inclinée par rapport à l'axe du bouchon, et sensiblement vers le milieu d'une gé-

néatrice de cette partie conique par un orifice 50. L'autre extrémité du conduit interne 47 débouche sur la face frontale libre 48 du corps 41 en regard de l'intérieur de la sonde, par un orifice 51 situé avantageusement dans une rainure 49 creusée transversalement dans cette face suivant un diamètre. Cette particularité évite l'obstruction de l'orifice au cas où un objet placé à l'intérieur de la sonde viendrait se plaquer sur la face frontale 48 du corps du bouchon. Dans ce cas, grâce à la rainure 49, un passage est conservé par les extrémités diamétralement opposées de ladite rainure, car les objets normalement introduits dans la sonde n'occupent pas toute la section interne de celle-ci.

On va maintenant, en se référant au schéma de la figure 3, décrire une opération d'implantation d'une sonde dans un four métallurgique. Pour donner un exemple plus précis, on décrira plus particulièrement l'introduction d'une sonde pariétale dans un haut fourneau sidérurgique par une tuyère, afin d'amener l'extrémité de la sonde dans le massif central de coke, habituellement dénommé l'"homme mort". Cette opération délicate, car réalisée dans une partie très chaude du haut fourneau, implique, lors de la pénétration le passage du nez de sonde dans des zones de caractéristiques très différentes. Dans ce cas particulier, la sonde traverse d'abord une zone gazeuse au niveau de la tuyère et de la cavité tourbillonnaire du haut fourneau, puis une zone pratiquement solide au niveau de l'"homme mort". Le nez de la sonde doit être capable de résister aux diverses contraintes résultant de cette variété des matières rencontrées.

De ce fait, le bouchon doit être particulièrement bien étudié. Sa forme doit faciliter la pénétration de la sonde. Il doit obturer efficacement la sonde pendant la durée de l'introduction de celle-ci, jusqu'à son éjection par des moyens appropriés.

Lorsque le nez de sonde traverse une zone gazeuse du four, l'effort s'exerçant sur le bouchon résulte de la différence entre la pression à l'intérieur du four et celle du gaz injecté dans la sonde, conformément à l'invention, et grâce à laquelle on peut apprécier cette différence de pression et ajuster en conséquence l'alimentation en gaz de protection.

Typiquement, l'introduction de la sonde se réalise comme décrit ci-dessous. La sonde 1 est munie d'un bouchon 4 percé conforme à l'invention et des appareillages internes voulus pour effectuer les opérations de métrologie ou de prélèvement d'échantillons souhaités. Un gaz sous pression, de préférence un gaz neutre et avantageusement de l'azote, est introduit dans la sonde au voisinage de son extrémité 5 opposé au nez 3, au travers d'un contrôleur de débit 6 et d'un régulateur de pression 7.

Puis la sonde est introduite par la tuyère dans le haut fourneau, à travers des moyens d'étanchéité de type connu, de façon que le gaz sous pression du H.F. ne puisse intempestivement s'échapper à l'atmosphère.

On veille à loger le bouchon 4 de manière que son orifice 50 soit dirigé vers le bas avant l'introduction de la sonde et à conserver cette orientation pendant toute la durée de la pénétration, afin d'éviter une obstruction, au cas où des matières solides ou

liquides tomberaient malencontreusement sur le nez de la sonde.

Dès que le nez de sonde est au contact du gaz interne du haut fourneau, le bouchon est soumis, d'une part à la pression de ce gaz qui tend à le maintenir en butée sur la sonde, et d'autre part, à la pression d'azote qui tend à l'éjecter. Le bouchon étant emmanché à force dans le nez de sonde, résiste à une certaine pression différentielle tendant à le chasser. Par ailleurs, comme il faut empêcher une introduction de gaz de haut fourneau dans la sonde, il est donc nécessaire de maintenir la pression d'azote supérieure à celle du gaz du haut fourneau. L'invention repose sur le fait qu'il suffit pour cela de maintenir un débit minimal d'azote au travers du conduit 47 du bouchon 4. Ce débit est contrôlé par le contrôleur de débit 6. Si le débit augmente, cela signifie que la pression du haut fourneau diminue, et en conséquence on réduira la pression d'azote pour maintenir l'équilibre. Inversement, si le débit diminue, c'est que la pression du haut fourneau augmente et on augmentera de même la pression d'azote.

Pratiquement, on se fixe une fourchette de valeur du débit déterminée par un maximum au-delà de laquelle le bouchon risque d'être expulsé, et un minimum en-deçà duquel le gaz du haut fourneau risque de pénétrer dans la sonde.

Ce minimum n'est pas nul afin de prévenir des fuites d'azote non contrôlées, et surtout du fait qu'en cas d'une augmentation de pression dans le four, l'azote contenu dans la sonde se comprimerait et laisserait pénétrer par le conduit 47 du gaz de haut fourneau.

Etant donné que le maximum de débit correspond à une différence de pression maximum admissible entre l'intérieur de la sonde et le four pour le maintien du bouchon sur le nez de sonde, il est envisageable d'utiliser le dispositif décrit ci-avant pour expulser le bouchon en fin de pénétration, par une augmentation volontaire de la pression, au-delà des limites prévues précédemment pour le fonctionnement en cours d'introduction.

On peut avantageusement asservir le régulateur de pression d'azote 7 au contrôleur de débit 6, au moyen d'un dispositif d'asservissement 8 qui assurera automatiquement le réglage de la pression en fonction du débit.

L'invention s'applique avantageusement à tous les sondages réalisés au moyen d'une sonde tubulaire dans un four métallurgique contenant des gaz sous pression.

Revendications

1) Bouchon pour nez de sonde tubulaire, implantable dans un four de fusion-réduction tel qu'un haut fourneau, destiné à obturer temporairement l'extrémité de ladite sonde et constitué de deux parties contiguës: un corps de forme sensiblement cylindrique pour pouvoir être inséré à l'intérieur du nez de la sonde et présenter une face frontale au contact avec l'espace intérieur de la sonde, et une tête destinée à coiffer extérieurement le nez de sonde en présentant une face de contact avec l'intérieur du

four ainsi qu'un épaulement de butée sur l'extrémité tubulaire de la sonde, bouchon caractérisé en ce qu'il comporte un conduit interne (47) traversant le bouchon (4) de part en part et mettant en communication ladite face (52) de la tête (42) avec ladite face frontale (48) du corps (41), et en ce que le corps (41) présente sur sa paroi latérale (53) des moyens (44,45) pour assurer une étanchéité entre lui et la sonde.

2) Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit interne (47) débouche sur la face (52) de la tête (42), hors de l'extrémité axiale de celle-ci, et selon une direction inclinée par rapport à l'axe longitudinal du bouchon.

3) Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit interne (47) débouche, au niveau de la face frontale libre (48) du corps, dans une rainure (49) creusée transversalement dans cette face.

4) Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens pour assurer une étanchéité entre le corps (41) et la sonde sont constitués par au moins une gorge circulaire (44) destinée à recevoir une garniture d'étanchéité (45).

5) Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre maximal de la tête (42) est inférieur au diamètre extérieur du nez (3) de sonde sur lequel il doit être placé.

6) Bouchon selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface (52) de la tête (42) est de forme conique et que le conduit interne (47) débouche sensiblement vers le milieu d'une génératrice de ce cône.

7) Bouchon selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est réalisé en matériau réfractaire.

8) Procédé pour l'implantation d'une sonde tubulaire dans un four de fusion-réduction, notamment un haut fourneau, selon lequel on obture temporairement le nez de ladite sonde par un bouchon muni d'un conduit interne selon l'une des revendications 1 à 7, inséré dans le nez de sonde, caractérisé en ce qu'on injecte un gaz dans la sonde, et on introduit la sonde dans le four et en ce qu'on contrôle en permanence, jusqu'à ce que le nez de sonde ait atteint la position désirée, le débit de gaz injecté, et en ce qu'on règle la pression d'alimentation dudit gaz de façon à maintenir son débit entre une valeur minimum en-deçà de laquelle les gaz du four risquent de pénétrer dans la sonde, et une valeur maximum au-delà de laquelle le bouchon risque d'être expulsé prématurément.

9) Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que on dispose le bouchon sur la sonde de façon que l'orifice (50) du conduit interne (47) sur la face (52) du bouchon soit dirigé vers le bas pendant toute la durée d'introduction de la sonde.

10) Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 8, comprenant un bouchon muni d'un conduit interne selon l'une des revendications 1 à 7, emmanché dans le nez de sonde, et des moyens pour assurer la pénétration de la sonde dans le four, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour injecter un gaz dans la sonde, des moyens de contrôle (6) du débit de ce gaz,

des moyens de réglage de la pression (7) dudit gaz, et des moyens d'asservissement (8) de la pression au débit.

5 Patentansprüche

1. Verschlusspfropfen für einen in einen Schmelz- und Reduktionsofen, wie einen Hochofen, einföhrbaren Rohrsondenkopf, zum temporären Abdecken des Endes dieser Sonde, der aus zwei aneinander angrenzenden Teilen besteht: einem im wesentlichen zylindrischen Körper zum Einsetzen in das Innere des Sondenkopfes und zum Darbieten einer Stirnfläche, die mit dem Innenraum der Sonde in Kontakt steht, und einem Kopfteil zum Überdecken des Sondenkopfes nach aussen hin, indem er eine Kontaktfläche für das Innere des Ofens und eine Schulter als Anschlag am Rohrende der Sonde aufweist, welcher Verschlusspfropfen dadurch gekennzeichnet ist, dass er eine den Verschlusspfropfen (4) durch und durch durchquerende innere Leitung (47) aufweist, die die erwähnte Fläche (52) des Kopfteiles (42) mit der Stirnfläche (48) des Körpers (41) verbindet, und dass der Körper (41) an seiner Seitenwand (53) Einrichtungen (44, 45) zur Wahrung der Dichtheit zwischen ihm und der Sonde besitzt.

2. Pfpfropfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Leitung (47) an der Fläche (52) des Kopfteiles (42) ausserhalb des axial gelegenen Endes desselben und in einer relativ zur Längsachse des Pfpfropfens geneigten Richtung mündet.

3. Pfpfropfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Leitung (47) in Höhe der freien Stirnfläche (48) des Körpers in einer in dieser Fläche quer ausgehöhlten Nut (49) mündet.

4. Pfpfropfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen zur Wahrung der Dichtheit zwischen dem Körper (41) und der Sonde von wenigstens einer Kreisnut (44) zur Aufnahme eines Dichtungseinsatzes (45) gebildet sind.

5. Pfpfropfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Maximaldurchmesser des Kopfteiles (42) geringer als der Aussendurchmesser des Sondenkopfes (3) ist, an dem er angebracht werden soll.

6. Pfpfropfen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche (52) des Kopfteiles (42) konisch ist, und dass die innere Leitung (47) im wesentlichen in der Mitte einer Konuserzeugenden mündet.

7. Pfpfropfen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er aus feuerfestem Material besteht.

8. Verfahren zum Einföhren einer Rohrsonde in einen Schmelz- und Reduktionsofen, insbesondere einen Hochofen, bei dem man temporär den Kopf der Sonde durch einen mit einer inneren Leitung versehenen Verschlusspfropfen nach einem der Ansprüche 1 bis 7 abdeckt, der in den Sondenkopf eingesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass man in die Sonde ein Gas einbläst und man die Sonde in den Ofen einföhrt, und dass man die Durchflussmenge des eingeblasenen Gases ständig kontrol-

liert, bis der Sondenkopf die gewünschte Lage erreicht, und dass man den Versorgungsdruck des Gases derart regelt, dass seine Durchflussmenge zwischen einem Minimum, diesseits desselben die Ofengase in die Sonde einzudringen drohen, und einem Maximalwert, jenseits desselben der Pfropfen vorzeitig ausgetrieben zu werden droht, gehalten wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass man den Pfropfen an der Sonde derart anordnet, dass die Mündung (50) der inneren Leitung (47) an der Fläche (52) des Pfropfens während der ganzen Einführungsdauer der Sonde nach unten gerichtet ist.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 8, mit einem mit einer inneren Leitung versehenen Verschlusspfropfen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, der in den Sondenkopf gesteckt ist, und mit Einrichtungen zum Sichern des Eindringens der Sonde in den Ofen, dadurch gekennzeichnet, dass sie ausserdem Einrichtungen zum Einblasen eines Gases in die Sonde, Kontrolleinrichtungen (6) für die Durchflussmenge dieses Gases, Regeleinrichtungen (7) für den Druck des Gases und Regulierungseinrichtungen für den Druck bezüglich der Durchflussmenge aufweist.

Claims

1. Tip for a tubular probe nose adapted to be implanted in a melt and reduction furnace, such as a blast furnace, said tip being intended for the temporary closure of the end of said probe and consisting of two contiguous parts, namely a body of substantially cylindrical shape enabling it to be inserted inside the nose of the probe and to present a front face in contact with the inside space of the probe, and a head intended to fit externally over the nose of the probe while presenting a face in contact with the interior of the furnace, as well as a stop shoulder on the tubular end of the probe, said tip being characterized in that it comprises an internal passage (47) passing completely through the tip (4) and bringing said face (52) of the head (42) into communication with said front face (48) of the body (41), and in that the body (41) is provided on its side wall (53) with means (44, 45) for ensuring leaktightness between it and the probe.

2. Tip according to Claim 1, characterized in that the internal passage (47) leads out onto the face (52) of the head (42) away from the axial end of the latter and in a direction which is inclined relative to the longitudinal axis of the tip.

3. Tip according to Claim 1, characterized in that the internal passage (47) leads out at the free front face (48) of the body into a groove (49) cut transversely into this face.

4. Tip according to Claim 1, characterized in that the means for ensuring leaktightness between the body (41) and the probe consist of at least one circular groove (44) intended to receive a sealing packing (45).

5. Tip according to Claim 1, characterized in that the maximum diameter of the head (42) is smaller

than the outside diameter of the probe nose (3) on which it is to be fitted.

6. Tip according to Claim 1, characterized in that the surface (52) of the head (42) is conical in shape and that the internal passage (47) leads out substantially towards the middle of a generatrix of this cone.

7. Tip according to one of Claims 1 to 6, characterized in that it is made of refractory material.

8. Method of implanting a tubular probe in a melt and reduction furnace, particularly a blast furnace, according to which the nose of said probe is temporarily closed by a tip provided with an internal passage according to one of Claims 1 to 7 and inserted in the probe nose, characterized in that a gas is injected into the probe and the probe is introduced into the furnace, and in that the flow of injected gas is continuously controlled until the probe nose has reached the desired position, and in that the feed pressure of said gas is regulated in such a manner as to maintain its flow between a minimum value, below which the furnace gases could penetrate into the probe, and a maximum value above which the tip could be prematurely expelled.

9. Method according to Claim 8, characterized in that the tip is disposed on the probe in such a manner that the aperture (50) of the internal passage (47) on the face (52) of the tip is directed downwards throughout the time during which the probe is being introduced.

10. Apparatus for applying the method according to Claim 8, comprising a tip provided with an internal passage according to one of Claims 1 to 7, inserted into the nose of the probe, and means for effecting the penetration of the probe into the furnace, characterized in that it also comprises means for injecting a gas into the probe, means (6) for controlling the flow of said gas, means (7) for regulating the pressure of said gas, and means (8) for the feedback control of the pressure by the flow.

