

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **87470009.9**

(51) Int. Cl.⁴: **C 21 B 7/24**

(22) Date de dépôt: **04.05.87**

(30) Priorité: **09.05.86 FR 8606873**

(43) Date de publication de la demande:
25.11.87 Bulletin 87/48

(84) Etats contractants désignés:
AT BE DE ES GB IT LU NL SE

(71) Demandeur: **INSTITUT DE RECHERCHES DE LA
SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID)**
Voie Romaine B.P. 64
F-57210 Maizières-les-Metz (FR)

(72) Inventeur: **Daverio, Jean-Claude**
7, Rue Henri de Jeslin
F-57050 Ban Saint Martin (FR)

Serdet, Denis
30, Rue des Camélias
F-57157 Marly (FR)

Rocchi, Dominique
52, Rue de Lorraine
F-54490 Piennes (FR)

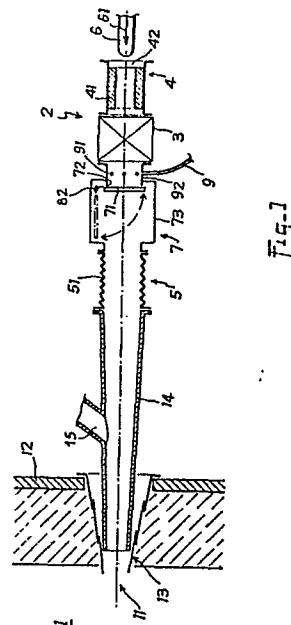
(74) Mandataire: **Ventavoli, Roger et al**
IRSID B.P. 64 Voie Romaine
F-57210 Maizières-lès-Metz (FR)

(54) **Dispositif pour l'implantation d'une sonde pariétale dans un four de fusion-réduction.**

(57) Le dispositif selon l'invention comprend un ensemble d'étanchéité constitué d'une vanne 3 et d'un presse-étoupe 4 reliés de manière étanche entre eux et à une ouverture 11 traversant la paroi du four de façon à autoriser le passage de la sonde, et se caractérise en ce qu'il comporte également un ensemble à clapet; le siège 72 dudit clapet 71 est porté par un corps 73 muni de moyens pour commander le clapet et permettre son escamotage en position d'ouverture.

Le clapet protège la vanne des hautes températures et du rayonnement existant dans les fours de fusion-réduction, et permet l'usage d'une vanne classique.

L'invention s'applique aux fours de fusion-réduction tels que hauts fourneaux sidérurgiques ou à ferroalliages, cubilots, etc.



Description

DISPOSITIF POUR L'IMPLANTATION D'UNE SONDE PARIETALE DANS UN FOUR DE FUSION-REDUCTION

La présente invention concerne un dispositif pour l'implantation d'une sonde pariétale dans un four de fusion-réduction, en particulier au travers d'une tuyère de haut fourneau.

On connaît des dispositifs de ce type, utilisés en particulier en sidérurgie pour permettre l'introduction d'une sonde tubulaire allongée dans un four de fusion-réduction contenant des matières à haute température et des gaz sous une pression plus ou moins importante, qui peuvent être nocifs pour l'environnement et l'organisme humain et donc, en particulier, pour le personnel se trouvant à proximité dudit four.

D'une manière générale, ces sondes permettent d'effectuer des mesures ou des prélèvements à l'intérieur d'un tel four, par exemple un haut fourneau. En particulier, ces sondes permettent de prélever, en des lieux déterminés, des échantillons de matière solide, liquide ou gazeuse, dans le but d'en effectuer, après retrait de la sonde, des analyses physico-chimiques. Elles autorisent également la réalisation de mesures des différents paramètres de fonctionnement (en particulier mesures de température et de pression).

On sait qu'il existe deux variétés de sondes, selon leur mode d'introduction dans le four : les sondes dites "verticales" qui pénètrent par l'ouverture de chargement des matières à fondre (le gueulard du haut fourneau, par exemple), et les sondes "pariétales" qui sont celles concernées par l'invention et qui pénètrent le four au travers de la paroi latérale, soit par un passage ménagé à cet effet, soit, plus couramment, par l'une des tuyères existantes pour le soufflage du gaz de réaction (le vent, dans le cas du haut fourneau sidérurgique classique).

Ces sondes pariétales sont généralement constituées d'une enveloppe tubulaire creuse, pour la circulation d'un liquide de refroidissement, et de longueur suffisante pour que leur extrémité atteigne la zone choisie à l'intérieur de récipient, et qu'elles puissent être retirées hors du four par des moyens adéquats.

Etant donné que ce four contient des matières à haute température et sous pression, il est nécessaire d'une part, d'obturer l'orifice prévu pour le passage de la sonde lorsque celle-ci est retirée, et d'autre part, d'éviter toute communication avec l'extérieur lors de l'ouverture de l'orifice et pendant tout le temps où la sonde passe dans cet orifice.

Un dispositif connu par exemple par les documents FR-A 2 472 018 et US-A 3 130 584 pour réaliser cette double fonction d'étanchéité consiste en une vanne associée à un presse-étoupe, la vanne fermée assurant l'étanchéité lorsque la sonde n'est pas introduite dans le four. Lorsque la sonde est introduite, la vanne est ouverte, mais l'étanchéité est assurée par le contact de la garniture du presse-étoupe sur la surface extérieure de la sonde.

Ce dispositif présente toutefois l'inconvénient d'exposer la vanne aux gaz sous pression à haute température (2200°C, voire plus, dans la zone des

tuyères d'un haut fourneau). Il est alors nécessaire d'utiliser des vannes spéciales conçues pour résister à ces hautes températures et qui sont, de ce fait, très onéreuses.

De plus, lorsque l'on veut effectuer un sondage dans une partie très chaude du four, par exemple pour un sondage au niveau du creuset ou des étalages d'un haut fourneau en marche, pour lequel la sonde est introduite par une tuyère à vent chaud, il faut disposer la vanne dans l'axe de ladite tuyère. Cette vanne, lorsqu'elle est fermée, est alors exposée non seulement aux gaz chauds sous pression, mais également à un intense rayonnement provenant des matériaux à très haute température qui se trouvent dans le four.

Du fait que les sondages ne durent que peu de temps, relativement au temps de marche du four, la vanne se trouve en position fermée et donc exposée audit rayonnement intense pratiquement en permanence. En conséquence, la vanne est soumise à des contraintes thermiques très importantes qui sont néfastes pour sa durée de vie.

La présente invention se propose de résoudre ces problèmes par l'utilisation d'un nouveau dispositif pour l'implantation de sonde dans un four métallurgique de fusion-réduction.

L'objet de l'invention est donc un dispositif pour l'implantation d'une sonde pariétale dans un four de fusion-réduction, notamment un haut-fourneau, comprenant un ensemble d'étanchéité constitué d'une vanne et d'un presse-étoupe, reliés de manière étanche entre eux et à une ouverture traversant la paroi du four, et alignés axialement de façon à autoriser, lorsque la vanne est ouverte, le passage de la sonde, l'étanchéité étant alors réalisée par le contact de la garniture du presse-étoupe sur la surface externe de ladite sonde, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte également un ensemble à clapet de protection thermique disposé entre l'ensemble d'étanchéité et ladite ouverture pariétale, le siège dudit clapet étant porté par un corps de clapet muni de moyens pour commander le clapet et permettant l'escamotage de celui-ci en position ouverte pour libérer en totalité le passage de la sonde.

Plus particulièrement, l'invention concerne aussi un dispositif, tel que décrit ci-dessus, dans lequel le clapet est refroidi par circulation interne d'un fluide réfrigérant, avantageusement de l'eau, et/ou comporte, au moins sur sa face exposée au rayonnement en provenance du four, en revêtement en matériau réfractaire.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement bien adapté aux opérations de sondage dans une partie très chaude des hauts fourneaux. En effet, lorsque la sonde est introduite dans le four, le clapet libère totalement le passage de la sonde en s'escamotant dans le corps de clapet, et lorsque la sonde est retirée, la vanne est protégée du rayonnement des matériaux à haute température. Le clapet n'a pas besoin de présenter une étanchéité absolue,

ce qui en facilite la réalisation et en diminue le coût. En effet, lorsque la vanne est fermée, il n'y a pas de circulation de gaz dans l'ensemble d'étanchéité et donc il se produit un refroidissement naturel du gaz en contact avec la vanne, le clapet, même non étanche, limitant d'éventuels apports caloriques par convection.

De plus, le clapet bloque le rayonnement thermique vers la vanne. De ce fait, la vanne se trouve à une température considérablement plus basse que celle qu'elle devrait supporter sans la présence du clapet. Il est alors possible d'utiliser une vanne présentant des caractéristiques de tenue en température moins exceptionnelles, et donc moins coûteuse. Les garnitures ou joints d'étanchéité de ladite vanne, auront également une meilleure résistance dans le temps. Le clapet qui est, lui, soumis à de fortes températures, n'a pas besoin d'une très bonne étanchéité, et de ce fait, peut être de construction plus rustique, moins précise et donc aussi peu coûteuse. Il peut être accessoirement protégé par une simple circulation interne d'eau de refroidissement et/ou par un revêtement réfractaire, sur sa face exposée au rayonnement, ce qui augmente encore la protection de la vanne.

L'invention sera bien comprise et d'autres avantages apparaîtront clairement par la description, qui suit, d'une application particulière de l'invention concernant un dispositif pour l'implantation d'une sonde dans un haut fourneau, par l'orifice d'une tuyère à vent chaud. Cette description va être faite en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un dispositif conforme à l'invention, utilisé pour effectuer des sondages au niveau des tuyères de haut fourneau ;
- la figure 2 est une vue schématique avec coupe partielle, transversalement à l'axe du dispositif, de l'ensemble à clapet du type à clapet pivotant ;
- la figure 3 est une coupe schématique suivant la ligne III-III de la figure 2.

Conformément à l'invention, le dispositif de la figure 1 comprend un ensemble d'étanchéité 2 constitué d'une vanne 3 et d'un presse-étoupe 4. Cet ensemble d'étanchéité est lié à l'ensemble à clapet 7, lui-même relié au haut fourneau 1 par des organes de liaison 5.

Le dispositif représenté est destiné à permettre l'introduction d'une sonde 6 à l'intérieur du haut fourneau 1 en faisant passer cette sonde par l'orifice 11 d'une tuyère 13 à vent chaud. Ce type de sondage, appelé brièvement "sondage tuyère", permet de faire des prélèvements et des analyses au niveau du creuset et des étalages du haut fourneau et ainsi de mieux en connaître le fonctionnement, car l'introduction de la sonde peut être réalisée pendant la marche du haut fourneau.

Dans la réalisation de la figure 1, ce dispositif est maintenu sur le blindage 12 du haut fourneau 1 par un châssis (non représenté) fixé rigidement sur ledit blindage, à proximité du busillon 14. La liaison entre le dispositif et l'extrémité du busillon 14 externe au haut fourneau, est réalisée par l'intermédiaire d'un manchon de dilatation 51 lié de manière étanche,

d'une part à une bride arrière du busillon 14, d'autre part au corps de clapet 73. Le busillon est lui-même maintenu sur le haut fourneau et au contact de la tuyère par des moyens de fixation de type connu.

Le corps de clapet 73 est aussi lié rigidement avec étanchéité, à la vanne 3, de même que le presse-étoupe 4. Ces trois éléments sont alignés entre eux et, grâce aux capacités de déformation du manchon de dilatation 51, peuvent être alignés sur l'axe de l'orifice 11 de la tuyère 13. Toutes les liaisons entre les différents organes décrits ci-dessus sont réalisées au moyen de brides. Il est bien évident que d'autres moyens peuvent être utilisés, s'ils sont capables d'assurer l'étanchéité des diverses liaisons dans les conditions d'utilisation du dispositif.

Le presse-étoupe 4 comporte une garniture d'étanchéité 41 en matériau résistant à la température, et il peut être réglé de manière à assurer un bon contact étanche entre garniture et sonde.

La vanne 3 est du type à boisseau sphérique ou semi-sphérique et elle est prévue pour résister à des températures de quelques centaines de degrés Celsius (environ 400°C). Il est intéressant de noter qu'en l'absence du clapet, il aurait fallu utiliser une vanne spéciale résistante à environ 1200°C, dont le coût est de plusieurs fois celui de la vanne classique 3. Il a en fait été constaté que la diminution de température, au niveau de la vanne, obtenue grâce au clapet de l'invention, s'élevait à plus de 500°C.

Entre la vanne 3 et le siège de clapet 72, se trouve une partie tubulaire 92, au niveau de laquelle peut se faire avantageusement une injection de gaz sous pression. Cette partie comporte des moyens 9 pour insuffler un gaz, de préférence neutre, par exemple de l'azote, à l'intérieur du passage de la sonde déterminée par la partie tubulaire 92. Ces moyens 9 consistent en une arrivée de gaz qui répartit ledit gaz à faible débit tout autour de la partie tubulaire 92, par des orifices d'injection 91. Ces orifices 91 débouchent, conformément à l'invention, au delà du clapet par rapport au haut fourneau, c'est-à-dire entre le clapet et l'extrémité de l'ensemble d'étanchéité la plus éloignée du haut fourneau. Les orifices débouchent de préférence entre le clapet 71 et le presse-étoupe 4, et plus particulièrement, dans la disposition représentée sur la figure 1, entre le clapet et la vanne 3.

Le rôle de cette introduction de gaz est de parfaire la protection thermique de l'ensemble des éléments en opposant, lorsque la vanne est ouverte, une contrepression au gaz du haut fourneau.

L'ensemble 7 à clapet est constitué d'un corps de clapet 73 réalisé en construction mécano-soudée, comportant un siège 72 de forme tronconique, dans le prolongement de la partie tubulaire 92. Le corps de clapet comporte deux faces latérales 73a, 73b, portant des paliers 80, 81 co-axiaux, dans lesquels passe, de manière étanche, un arbre d'articulation 82 du clapet 71. Cet arbre d'articulation est disposé transversalement à l'axe du dispositif et hors du passage de la sonde délimité à cet endroit par la circonférence interne du siège de clapet, de façon que le clapet, en position d'ouverture, libère totalement le passage. De plus, le corps de clapet est conformé de façon à permettre l'escamotage total

du clapet. L'une des extrémités de cet arbre 82 se prolonge à l'extérieur du corps de clapet et porte, immobilisée en rotation, une biellette de commande 83, actionnée par la tige de travail d'un vérin 84. Celui-ci est articulé, d'une part, à l'extrémité de ladite biellette 83, d'autre part, sur un support 87 fixé rigide-ment au corps de clapet.

L'arbre d'articulation 82 porte le clapet 71 dont les deux faces 74, 75 sont constituées de plaques métalliques parallèles, entretoisées et soudées sur l'arbre 82. Une entretoise 76 est disposée le long des bords des plaques de façon à réaliser entre elles un espace fermé 77. Une entretoise 76b, placée au centre, constitue une cloison s'étendant perpendiculairement à l'arbre 82 et qui partage l'espace 77 en deux compartiments communiquant entre eux à une extrémité et dont l'autre extrémité est reliée respectivement à une arrivée 85 et à une sortie 86 d'eau, percées dans l'arbre d'articulation 82. Ces deux canaux 85 et 86 débouchent aux extrémités de l'arbre 82 où ils sont reliés, au moyen de joints tournants non représentés, à un circuit d'eau. On peut ainsi refroidir le clapet par circulation interne d'un fluide réfrigérant entre ses faces, selon les flèches de la figure 2.

Le clapet est de préférence pourvu, sur sa face 75 tournée en regard du siège 72, d'une portée annulaire 79 de forme tronconique, qui se met en appui sur ce siège de conicité correspondante. Le clapet peut également comporter, au moins sur sa face tournée en regard du haut fourneau (lorsque le clapet est fermé), un revêtement 78 en matériau réfractaire.

Pour faciliter la compréhension de l'invention, on va maintenant décrire, en liaison avec la figure 1, le processus d'introduction et de retrait de la sonde. La sonde 6, de forme cylindrique, est avancée dans l'axe du dispositif selon la flèche 61, par des moyens adéquats non décrits ici, vers l'entrée 42 dudit dispositif. La sonde pénètre alors dans le presse-étoupe 4, dont la garniture 41 enserre la sonde de manière étanche. La vanne 3 est alors ouverte. La sonde continue son mouvement de pénétration et passe dans l'orifice de la vanne 3. Le clapet 71 s'ouvre et la sonde peut poursuivre son avancée, passant à travers la tuyère 13, l'orifice 11 et pénétrant à l'intérieur du haut fourneau 1 jusqu'à l'endroit souhaité pour l'extrémité de la sonde. Le retrait s'effectue de la même façon en exécutant les opérations en ordre inverse, c'est-à-dire : retrait de la sonde jusqu'à ce que le clapet 71 soit dégagé, fermeture de ce clapet, poursuite du retrait, fermeture de la vanne 3, continuation du retrait avec dégagement hors du presse-étoupe 4.

Dans ce processus, il apparaît clairement que les gaz sous pression du haut fourneau 1, ne peuvent s'échapper puisque les différents composants du dispositif sont liés entre eux de manière étanche, et que la vanne 3 n'est en position ouverte que lorsque la sonde 6 passe dans le presse-étoupe 4 qui assure alors l'étanchéité par contact de sa garniture 41 sur la surface externe de la sonde. Cette manière de procéder autorise l'introduction de la sonde lorsque le haut fourneau est en marche et que la tuyère 13 est alimentée en vent chaud par le busillon 14, dont

on a partiellement représenté la descente de vent 15.

La portée 79 et le siège 72 du clapet 71 sont de préférence métalliques, et du fait qu'une étanchéité absolue n'est pas recherchée, il n'est pas nécessaire de les munir de joints.

De préférence, le clapet s'ouvre en pivotant d'environ 90° dans le sens indiqué par la flèche de la figure 3. Selon cette réalisation préférentielle, le clapet se trouve du côté du haut fourneau par rapport à son siège. Bien que l'on puisse réaliser l'invention en inversant cette disposition, on notera qu'un avantage de la réalisation préférentielle selon la figure 1, est que la pression régnant à l'intérieur du haut fourneau tend à plaquer le clapet contre son siège et améliore ainsi son efficacité.

L'injection de gaz neutre par les orifices 91 entre le clapet et le presse-étoupe, présente en outre l'avantage, lorsque la sonde est engagée dans le presse-étoupe, de faciliter l'ouverture du clapet en équilibrant la pression du gaz du haut fourneau agissant sur le clapet du côté du four.

Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode de réalisation qui vient d'être décrit en exemple. En particulier, il est possible d'inverser la position relative de la vanne et du presse-étoupe, c'est-à-dire que le presse-étoupe est alors situé entre l'ensemble à clapet 7 et la vanne 3. Dans cette réalisation particulière, la vanne est mieux protégée, par le presse-étoupe, de l'atmosphère et du rayonnement du haut fourneau, mais seulement lorsque la sonde est en place.

Le dispositif peut être mis en oeuvre dans des applications diverses sur des fours à haute température tels que cubilots, hauts fourneaux à ferro-alliages, etc., et des modifications peuvent y être apportées par l'homme de métier, sans sortir du champ de l'invention défini par les revendications annexées.

Revendications

1) Dispositif pour l'implantation d'une sonde pariétale dans un four de fusion-réduction, notamment un haut fourneau, comprenant un ensemble d'étanchéité constitué d'une vanne et d'un presse-étoupe reliés, de manière étanche, entre eux et à une ouverture traversant la paroi du four, et alignés de façon à autoriser, lorsque la vanne est ouverte, le passage de la sonde, dispositif caractérisé en ce qu'il comporte également un ensemble (7) à clapet (71), disposé entre ledit ensemble d'étanchéité (2) et l'ouverture (11) traversant la paroi (12) du four (1), le siège (72) dudit clapet étant porté par un corps (73) de clapet, muni de moyens (80 à 84) pour commander le clapet, et permettant l'escamotage du clapet en position d'ouverture pour libérer en totalité le passage de la sonde.

2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit clapet (71) comporte deux faces (74, 75) séparées par des entretoises

(76a, 76b) déterminant un espace (77) de circulation d'un fluide de refroidissement.

3) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que au moins la face (74) du clapet qui se trouve en regard de l'ouverture (11) dans la paroi du four, comporte un revêtement en matériau réfractaire (78).

5

4) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le clapet (71) est un clapet pivotant autour d'un arbre d'articulation (82).

10

5) Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la face (75) du clapet, tournée en regard du siège (72), est pourvue d'une portée annulaire (79) de forme tronconique, qui coopère avec le siège (72) du clapet présentant une conicité correspondante.

15

6) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vanne (3) est située entre l'ensemble (7) à clapet et le presse-étoupe (4).

7) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le presse-étoupe (4) est situé entre l'ensemble (7) à clapet et la vanne (3).

20

8) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (9) pour insuffler un gaz à l'intérieur du passage déterminé par l'ensemble d'étanchéité (2), lesdits moyens comprenant des orifices (91) d'introduction de gaz débouchant dans ledit passage entre l'ensemble (7) à clapet et l'extrémité de l'ensemble (2) d'étanchéité la plus éloignée du four métallurgique.

25

30

9) Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de commande du clapet sont constitués par un vérin (84) actionnant un biellette (83) solidaire d'une extrémité de l'arbre d'articulation (82) se prolongeant à l'extérieur du corps (73) de clapet au travers d'un palier étanche (81).

35

40

45

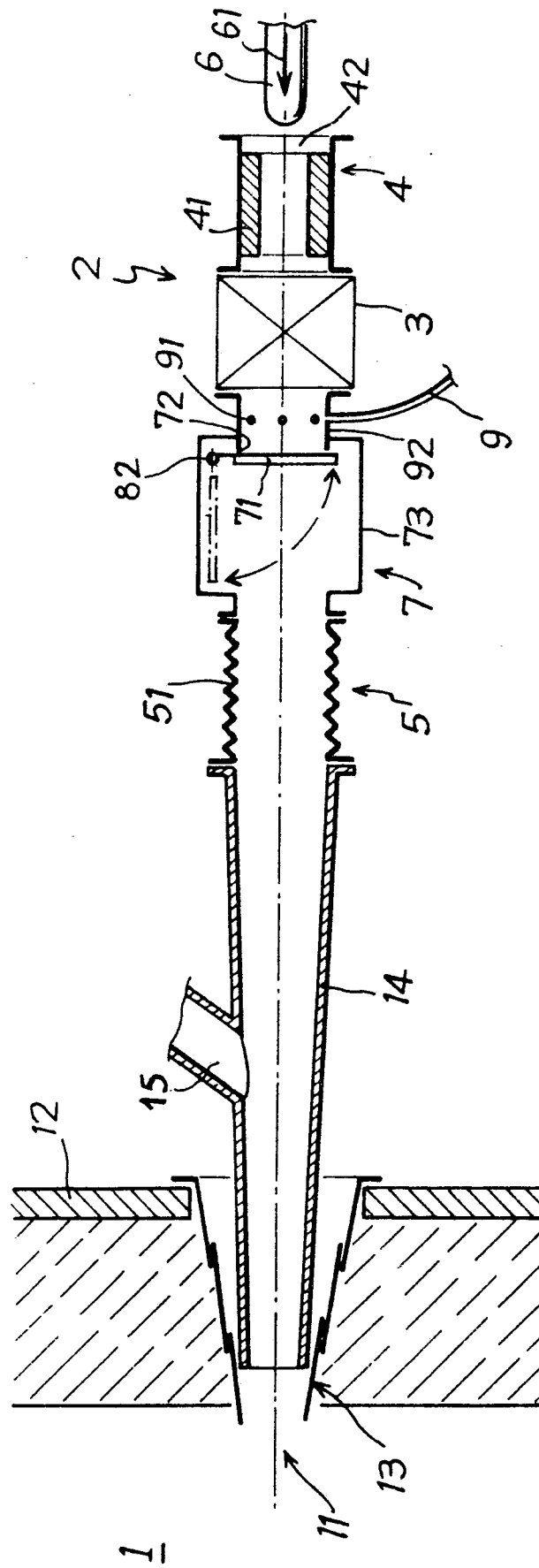
50

55

60

65

5



0246992

Fig. 1

Fig-2

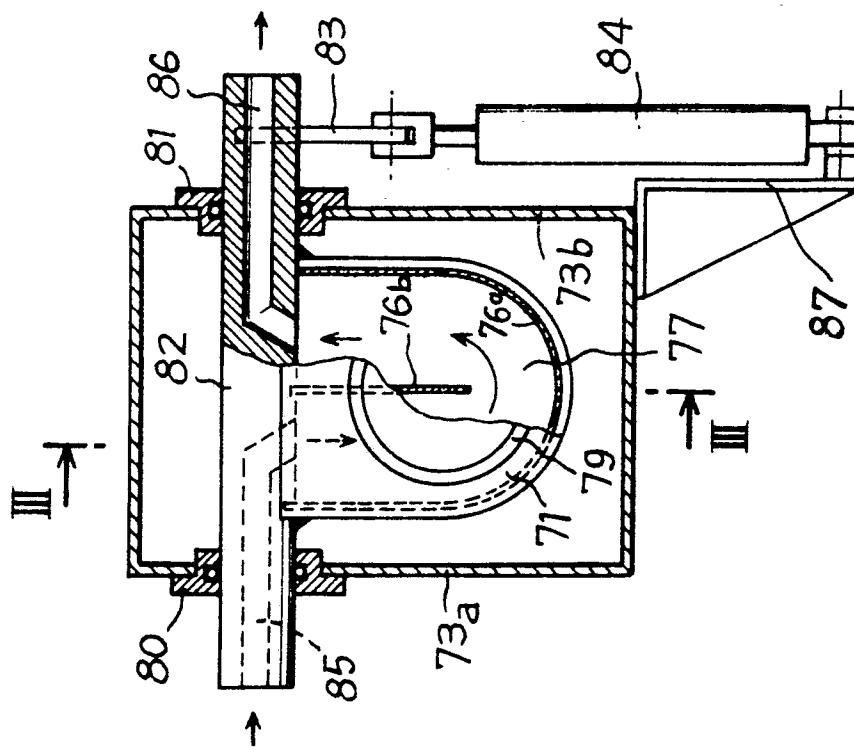
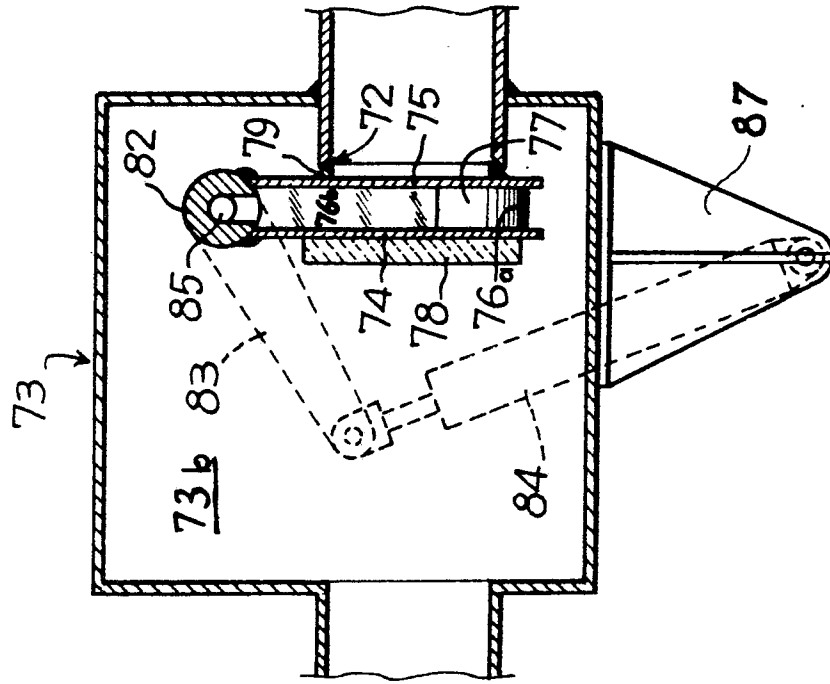


Fig-3





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 211 (C-300)[1934], 29 août 1985; & JP-A-60 77 912 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 02-05-1985 * Résumé *	1	C 21 B 7/24
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 8, no. 67 (C-216)[1504], 29 mars 1984; & JP-A-58 221 208 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) 22-12-1983 * Résumé *	1	
A	--- US-A-3 130 584 (F. KENNEDY)		
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 139 (C-116)[1017], 28 juillet 1982; & JP-A-57 63 608 (KAWASAKI SEITETSU K.K.) 17-04-1982		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	--- FR-A-2 472 018 (NIPPON STEEL CORP.) -----		C 21 B F 27 D G 01 N G 01 K
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31-08-1987	Examineur ELSEN D.B.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	