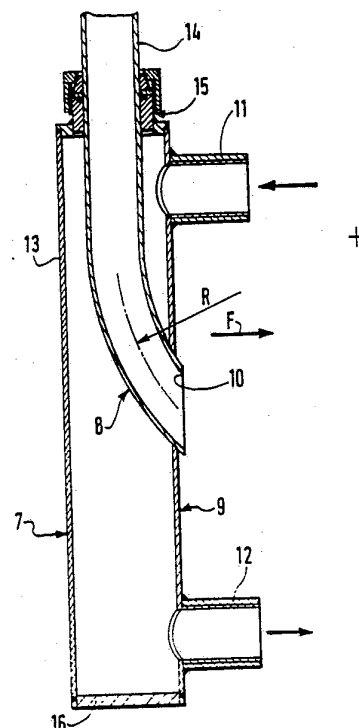




DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : C21C 5/52, F27B 3/10 F27D 17/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/13108 (43) Date de publication internationale: 6 août 1992 (06.08.92)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/01084 (22) Date de dépôt international: 31 décembre 1991 (31.12.91) (30) Données relatives à la priorité: 91/00340 15 janvier 1991 (15.01.91) FR (71) Déposant (BR seulement): OXIGÉNIO DO BRASIL [BR/BR]; Praça Nami Jajet, 44, B.P. 42341, 01000 São Paulo, SP (BR). (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf BR US): L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE [FR/FR]; 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cédex 07 (FR).		(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement) : VUILLERMOZ, Jean-Claude [FR/FR]; 11, rue Antoine-Richard, F-78000 Versailles (FR). PERRIN, Nicolas [FR/FR]; Pavillon Saint-Simon, Rue de la Croix-Rouge, F-78430 Louveciennes (FR). DEVAUX, Michel [FR/FR]; 45, avenue de Chevincourt, Cressely, F-78470 Magny-les-Hameaux (FR). (74) Représentant commun: L'AIR LIQUIDE, SOCIÉTÉ ANONYME POUR L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDES GEORGES CLAUDE; 75, quai d'Orsay, F-75321 Paris Cédex 07 (FR). (81) Etats désignés: AU, BR, CA, JP, KR, PL, US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>
(54) Title: REED AND DEVICE FOR TAKING AND ANALYSING SMOKE AND INSTALLATION COMPRISING SUCH DEVICE (54) Titre: CANNE ET DISPOSITIF DE PRELEVEMENT ET D'ANALYSE DE FUMÉES ET INSTALLATION COMPORTANT UN TEL DISPOSITIF (57) Abstract The sample taking reed (7) mounted in a pipe for evacuating smoke coming particularly from a fusion or heat treatment furnace, is comprised of an extraction tube (8) extended in a closed sleeve (9) having an inlet (11) and an outlet (12) for the cooling fluid, the extractor tube having an end portion which opens out of the sleeve by an opening (10) for taking the smoke and a connection portion (14) extended out of the sleeve for connection to an analysis circuit including a suction pump. The opening (10) is appropriately oriented in counter-current with respect to the circulation direction (F) of the smoke. Application particularly to the process control in an electric furnace for the production of steel with injection of oxygenated gas. (57) Abrégé La canne de prélèvement (7), montée dans une conduite d'évacuation de fumées en provenance notamment d'un four de traitement thermique ou de fusion, comporte un tube extracteur (8) s'étendant dans un manchon fermé (9) comprenant une entrée (11) et une sortie (12) de fluide de refroidissement, le tube extracteur ayant une partie d'extrémité débouchant hors du manchon par une ouverture (10) de prélèvement des fumées et une partie de raccordement (14) s'étendant hors du manchon pour le raccordement à un circuit d'analyse comportant une pompe d'aspiration. L'ouverture (10) est avantageusement orientée à contre-courant du sens de circulation (F) des fumées. Application notamment à la commande de procès dans un four électrique de production d'acier avec injection de gaz oxygéné.		



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CH	Suisse	KR	République de Corée	SE	Suède
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark			US	Etats-Unis d'Amérique

Canne et dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées et installation comportant un tel dispositif

La présente invention concerne les dispositifs de prélèvement et d'analyse de fumées et plus particulièrement une canne de prélèvement de fumées dans un conduit d'évacuation de fumées, typiquement en sortie de four de traitement de matériaux, notamment en métallurgie.

Un dispositif et une canne de ce type sont décrits dans le document GB-A-1.370.658.

La fiabilité d'un tel dispositif dépend pour une grande part de la tenue mécanique ainsi que de la résistance au bouchage par les poussières contenues dans les fumées de la canne de prélèvement. En effet, en particulier dans les fours métallurgiques, le prélèvement des fumées s'effectue dans un flux gazeux dont la température évolue, au cours d'un cycle, de l'ordre de quelques dizaines de minutes en métallurgie, entre la température ambiante et des niveaux très élevés, parfois supérieurs à 1600°C. De plus, les fumées prélevées sont extrêmement chargées en poussières métalliques, avec des taux pouvant atteindre 250 g par Nm³, ainsi qu'en eau (jusqu'à 20 % dans certaines applications). Pour ces raisons, aucun dispositif d'analyse de fumées en continu n'est aujourd'hui disponible sur le marché malgré leur intérêt immédiat pour l'étude et l'optimisation des effets sur l'environnement des émissions de fumées, une meilleure connaissance du process générateur de fumées, permettant son optimisation, et la possibilité de régulation de paramètres de process en fonction de l'analyse, notamment l'injection d'oxygène de post-combustion dans des fours à arc de production d'acier ou de ferro-alliages.

La présente invention a pour premier objet de proposer une structure de canne de prélèvement de conception simple et robuste, ayant une durée de vie élevée et une susceptibilité au bouchage limitée.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, la canne comporte un tube extracteur s'étendant dans un manchon fermé comportant une partie principale ayant un axe et comprenant une entrée et une sortie de fluide de refroidissement, le tube extracteur ayant une partie d'extrémité débouchant par une ouverture hors du manchon et une partie de raccordement s'étendant hors de la partie principale du

manchon, au moins la partie de raccordement étant typiquement coaxiale à l'axe de la partie principale du manchon.

La présente invention a pour autre objet un dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées à fiabilité accrue incorporant une telle canne de prélèvement.

Selon une caractéristique de l'invention, un tel dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées dans un conduit d'évacuation de fumées définissant un trajet de fumées comporte au moins une canne telle que définie ci-dessus, montée sur le conduit avec l'ouverture débouchant dans le trajet de fumées, le dispositif comportant typiquement au moins un moyen d'aspiration relié au tube extracteur de la canne et à un système d'analyse.

La présente invention a pour autre objet une installation de production d'acier ou de ferro-alliages permettant une conduite optimisée du process de production.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, une telle installation comprend un four à arc muni d'un conduit d'évacuation de fumées, et un dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées tel que défini ci-dessus, et typiquement des moyens d'injection de gaz oxygéné dans le four et des moyens réglables d'alimentation en gaz oxygéné couplés au dispositif d'analyse.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une installation de production d'acier ou de ferro-alliages selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un premier mode de réalisation d'une canne de prélèvement selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue en coupe verticale d'un mode de réalisation de montage d'une canne selon la figure 2 dans un système d'extraction de fumées d'un four ;

- la figure 4 est une vue partielle d'une variante de réalisation de la canne de la figure 2 ;

- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un autre mode de réalisation d'une canne selon l'invention ;

- les figures 6 et 7 sont des vues partielles, en coupe, de variantes de réalisation de la canne de la figure 5 ; et

- la figure 8 est une représentation schématique d'un autre mode de réalisation d'une installation selon l'invention.

Dans la description qui va suivre et sur les dessins, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes chiffres de référence.

On reconnaît sur la figure 1 un four à arc 1 comportant une cuve surmontée d'une voûte 3 portant des électrodes 4 et un tronçon 5 de conduit d'évacuation de fumées se raccordant à un conduit de transfert de fumées 6 dans lequel les fumées circulent dans le sens indiqué par la flèche F. Le four comporte une lance d'injection d'oxygène 51 et un brûleur oxycombustible 52.

Selon un aspect de l'invention, dans le conduit 6 est disposée une canne de prélèvement de fumées 7 reliée, comme on le verra en détail plus avant, à un groupe de pompage 56 refoulant les fumées aspirées vers des analyseurs 59, 60, 63.

Comme représenté sur les figures 2 à 7, une canne de prélèvement de fumées selon l'invention comprend essentiellement un tube extracteur de fumées 8 s'étendant dans un manchon fermé 9 et débouchant hors de ce dernier par une ouverture 10 de captation de fumées. Le manchon 9 comporte une entrée 11 et une sortie 12 d'un fluide de refroidissement, typiquement de l'eau. Le manchon 9 comporte une partie principale tubulaire 13 ayant un axe et le tube extracteur 8 comporte une partie de raccordement 14 coaxiale à la partie principale 13 et s'étendant hors de la partie principale 13 du manchon 9 via un joint de dilatation étanche 15, par exemple du type raccord avec jonc ouvert, pour se raccorder au dispositif d'analyse.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, le manchon 9 est rectiligne et fermé, à son extrémité opposée au raccord 15, par une paroi transversale 16, les entrée 11 et sortie 12 de fluide de refroidissement étant disposées latéralement au voisinage des extrémités opposées du manchon. Le tube extracteur 8 comporte une partie d'extrémité coudée dont l'extrémité libre débouche, affleurante, au travers d'un orifice formé dans la paroi latérale du

manchon 9 en étant solidarisée à ce dernier par une soudure assurant la liaison entre les deux éléments et l'étanchéité du système de refroidissement. Pour limiter les risques de colmatage ou d'occlusion du tube extracteur, la partie d'extrémité coudée de ce dernier présente avantageusement un rayon de courbure R important, typiquement supérieur à trois fois le diamètre du tube 8 (par exemple un rayon de courbure d'environ 85 mm pour un tube 8 de diamètre 21,3 mm correspondant à un diamètre de manchon 9 d'environ 42 mm).

Pour limiter l'encombrement transversal de la canne 7 et faciliter notamment son insertion radiale dans le conduit d'évacuation de fumées 6, le raccord de sortie 12 du fluide de refroidissement peut être monté coaxialement sur la paroi d'extrémité 16, pourvue dans ce cas d'un orifice central, comme représenté sur la figure 4.

Dans le mode de réalisation des figures 5 à 7, le manchon 9 comporte une partie d'extrémité conformée comme la partie d'extrémité du tube extracteur 8 et comporte, à son extrémité libre, une paroi annulaire 16 établissant le raccordement, par soudage, avec l'extrémité libre du tube 8 et coplanaire à l'ouverture 10 d'entrée dans ce dernier. La canne 9 comporte en outre, ici, dans le manchon 9, une tubulure intermédiaire 17 concentrique au tube extracteur 8 et s'étendant, à une extrémité, jusqu'au voisinage de la plaque 16, et à l'autre extrémité, hors du manchon 13 et portant le joint d'étanchéité 15 avec la partie de raccordement 14 du tube extracteur 8. Comme on le voit sur la figure 5, la tubulure intermédiaire 17 définit ainsi, dans le manchon 9, un trajet aller-retour d'écoulement de fluide de refroidissement suivant deux chambres parallèles, l'entrée 11 de fluide de refroidissement débouchant dans l'espace entre le manchon extérieur 9 et le tube intermédiaire 17, la sortie 12 du fluide de refroidissement débouchant dans l'espace entre la tubulure intermédiaire 17 et la partie de raccordement 14 du tube extracteur 8. Dans ces modes de réalisation, la canne 9 présente une partie principale cylindrique droite et peut donc être engagée radialement dans la conduite d'extraction de fumées 6 par une ouverture 18 formée dans la paroi de cette dernière, la canne étant maintenue dans une position réglable par un fourreau 19 rapporté sur la conduite 6 au droit de l'ouverture 18 et muni de moyens déverrouillables (non représentés) de blocage en position de la canne 9.

Dans le mode de réalisation de la figure 6, l'extrémité coudée libre de la canne est constituée par un assemblage à angle droit, moins onéreux à réaliser. Dans le mode de réalisation de la figure 7, la canne 9 ne comporte pas d'extrémité coudée et est totalement droite, l'ouverture 10 d'accès au tube extracteur 8 étant orthogonale à l'axe de la canne, et donc parallèle, en position de montage, au flux de fumées F dans la conduite 6. L'agencement selon la figure 7 présente l'avantage de permettre le montage, dans la canne de prélèvement de fumées 7 d'un thermocouple 20 s'étendant centralement dans le tube extracteur 8 et faisant saillie hors de ce dernier dans le flux de fumées. Par contre, selon un aspect de l'invention, la conformation de canne selon les figures 2, 4, 5 et 6 permet, comme indiqué par les flèches F sur les figures 2, 3 et 5, d'orienter la canne à contre-courant du flux de fumées et d'aspirer ces dernières en limitant grandement l'introduction de poussières charriées par les fumées dans la canne et le dispositif d'analyse associé.

On a représenté sur la figure 3 un mode de montage particulièrement avantageux et efficace d'une canne selon le mode de réalisation de la figure 7 dans un circuit d'évacuation de fumées d'un four à arc dont la voûte 3 et le tronçon de conduit 5 sont déplaçables, typiquement par rotation autour d'un axe vertical, entre une position dégagée, permettant le chargement et le déchargement du métal, et une position opératoire où l'extrémité de sortie 21 du tronçon 5 se situe en regard et à faible distance de l'extrémité amont du conduit de transfert de fumées 6, un espace interstitiel étant ménagé entre les deux extrémités libres en regard. Selon l'invention, la canne 7 est montée, au moyen de deux fourreaux 22, sur un tronçon de tube intermédiaire 23 monté à coulissement dans une extrémité du conduit 6. Le tronçon intermédiaire 23 portant la canne 7 est enfoncé dans le conduit 6 lors des opérations de manoeuvre de la voûte 3 du four et, en configuration opératoire, le tronçon 23 est sorti du tube 6 pour amener la canne 7 le plus près possible de l'extrémité de sortie 21 du tronçon de conduit 5 de façon que le prélèvement des fumées soit très peu perturbé par les entrées d'air parasites via l'espace interstitiel résiduel entre les tronçons 5 et 23, lesquelles sont avantageusement pourvues de serpentins de refroidissement 24 et 25.

Dans les différents modes de réalisation, les éléments constitutifs de la canne 7 sont réalisés typiquement en acier inoxydable.

On décrira maintenant, en relation avec les figures 1 et 8, la partie d'analyse et de contrôle d'un dispositif et d'une installation selon l'invention.

Comme on le voit sur la figure 5, la canne de prélèvement 7 est reliée par une jonction amovible, permettant le nettoyage mécanique, de l'extérieur, du tube extracteur 8, à une tubulure 37 menant, dans le mode de réalisation représenté, à un condenseur d'eau 53 puis à un double jeu de filtres, 54, 54', pour l'arrêt des poussières éventuellement contenues dans les fumées prélevées, et de dispositifs de dessiccation 55, 55', en amont du groupe de pompage 56 dont le refoulement aboutit à au moins deux conduites distinctes 57 et 58 aboutissant respectivement à un analyseur de monoxyde de carbone 59 suivi d'un analyseur de gaz carbonique 60 et à un analyseur d'hydrogène 63. Les analyseurs 59 et 60 sont étalonnés par des gaz-étalon (azote, monoxyde de carbone et gaz carbonique) admis par une conduite 61 débouchant dans la conduite 57 en aval d'une vanne d'arrêt. De façon similaire, l'analyseur 63 est étalonné par un gaz hydrogéné admis par une conduite 64 débouchant dans la conduite 58 en aval d'une vanne d'arrêt. Les analyseurs 59, 60 et 63 sont reliés, par des lignes 64 et 65 à une unité centrale de traitement de données 67 recevant également, par une ligne 68, un signal représentatif de la température des fumées fourni par une sonde de température 69 située dans la conduite 6 au même niveau que la canne de prélèvement 7 (ou intégrée à cette dernière, comme déjà vu en relation avec la figure 7). L'unité centrale 67 peut également être reliée, via à une ligne 72, à un dispositif de mesure de débit par marquage à l'hélium 71, via une ligne 72, relié à la sortie du refoulement des pompes 56. L'unité centrale 67 contrôle, via une ligne 70, un dispositif régulateur 73 commandant une vanne proportionnelle 74 disposée dans une conduite 50 d'alimentation en oxygène de la lance 51 et comprenant en outre un débitmètre 75 relié au dispositif de régulation 73 auquel il fournit un signal de débit majoré qui est comparé à une valeur de consigne prédéterminée.

Selon un aspect de l'invention, dans la partie amont de la conduite 37 débouche, en amont d'une vanne d'arrêt, au moins un conduit 80 d'admission de gaz sous pression permettant le décolmatage par soufflage de la canne 7 et servant, le cas échéant, à sa protection en période non opérationnelle.

L'installation ci-dessus peut être complétée, comme représenté sur la figure 8, par une analyse de la teneur en eau des fumées issues du four 1. A cet effet, une canne de prélèvement 7, du type décrit précédemment, disposée dans la conduite 11, est raccordée, par une conduite 76 pourvue de moyens d'isolation et de chauffage pour éviter toute condensation, à un filtre à poussières 77, puis un analyseur d'eau 78, puis via un poste de dessiccation 79 à un groupe de pompage 80 servant à l'aspiration des fumées. La valeur de la teneur en eau mesurée en 78 est transférée par une ligne 81 vers l'unité de traitement de données 67 pour, le cas échéant, faire une correction compensatrice des analyses précédemment faites sur des fumées sèches.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée pour autant mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDECATIONS

1. Canne de prélèvement de fumées dans un conduit d'évacuation de fumées, caractérisée en ce qu'elle comporte un tube extracteur (8) s'étendant dans un manchon fermé (9) comportant une partie principale (13) ayant un axe et comprenant une entrée (11) et une sortie (12) de fluide de refroidissement, le tube extracteur ayant une partie d'extrémité débouchant par une ouverture (10) hors du manchon (9) et une partie de raccordement (14) s'étendant hors de la partie principale (13) du manchon.

2. Canne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins la partie de raccordement (14) du tube extracteur (8) est coaxiale à l'axe de la partie principale (13) du manchon (9).

3. Canne selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce que le manchon (9) comporte une tubulure intérieure (17) entourant le tube extracteur (8) et formant, dans le manchon, un trajet de circulation du fluide de refroidissement.

4. Canne selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'ouverture (10) est sensiblement coaxiale à l'axe de la partie principale du manchon (9).

5. Canne selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'ouverture (10) est sensiblement orthogonale à l'axe de la partie principale du manchon (9).

6. Canne selon la revendication 5, caractérisée en ce que la partie d'extrémité du tube extracteur (8) est coudée.

7. Canne selon la revendication 6, caractérisée en ce que la partie d'extrémité coudée a un rayon de courbure supérieur à trois fois le diamètre du tube extracteur (8).

8. Canne selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que le manchon (9) comporte une partie d'extrémité conformée comme la partie d'extrémité du tube extracteur (8).

9. Dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées dans un conduit d'évacuation de fumées (11) définissant un trajet de fumées, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une canne (7) selon l'une des revendications précédentes, montée sur le conduit (11) avec l'ouverture (10) débouchant dans le trajet de fumées, dans le conduit.

10. Dispositif selon la revendication 9, comportant une canne selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la canne (7) est orientée dans le conduit (11) de façon que l'ouverture (10) du tube extracteur (8) soit orientée à contre-courant du sens de circulation des fumées (F).

11. Dispositif selon la revendication 9 ou la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moyen d'aspiration (56 ; 80) relié au tube extracteur (8) de la canne et à un système d'analyse (59 ; 60 ; 63 ; 67 ; 78).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que le système d'analyse comprend un analyseur d'eau (78).

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que la canne (7) est reliée à l'analyseur d'eau (78) par un circuit (76) comportant des moyens d'isolation et de chauffage.

14. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (80) d'injection de gaz de débouchage dans le tube extracteur (8) de la canne (7).

15. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une sonde de température (20) dans le trajet des fumées, couplée au système d'analyse (59, 60, 63, 78, 67).

16. Dispositif selon la revendication 15, comprenant une canne selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la sonde de température (20) s'étend dans le tube extracteur (8) de la canne (7).

17. Installation de production d'acier ou de ferro-alliages comprenant un four à arc (1) muni d'un conduit d'évacuation de fumées (5, 11), caractérisé en ce qu'elle comporte un dispositif de prélèvement et d'analyse de fumées selon l'une des revendications 9 à 16.

18. Installation selon la revendication 17, comportant un dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (50, 51) d'injection de gaz oxygéné dans le four (1) et des moyens réglables (73, 74) d'alimentation en gaz oxygéné couplés au système d'analyse (67).

19. Installation selon la revendication 17 ou la revendication 18, caractérisée en ce que le four à arc (1) comporte une voûte mobile (3) munie d'un tronçon de conduit de fumées (5) positionné, en mode opératoire, en regard et à faible distance d'un conduit de transfert de fumées (11), la canne (7) étant disposée dans l'espace interstitiel entre les extrémités en regard du tronçon de conduit (5) et du conduit (11).

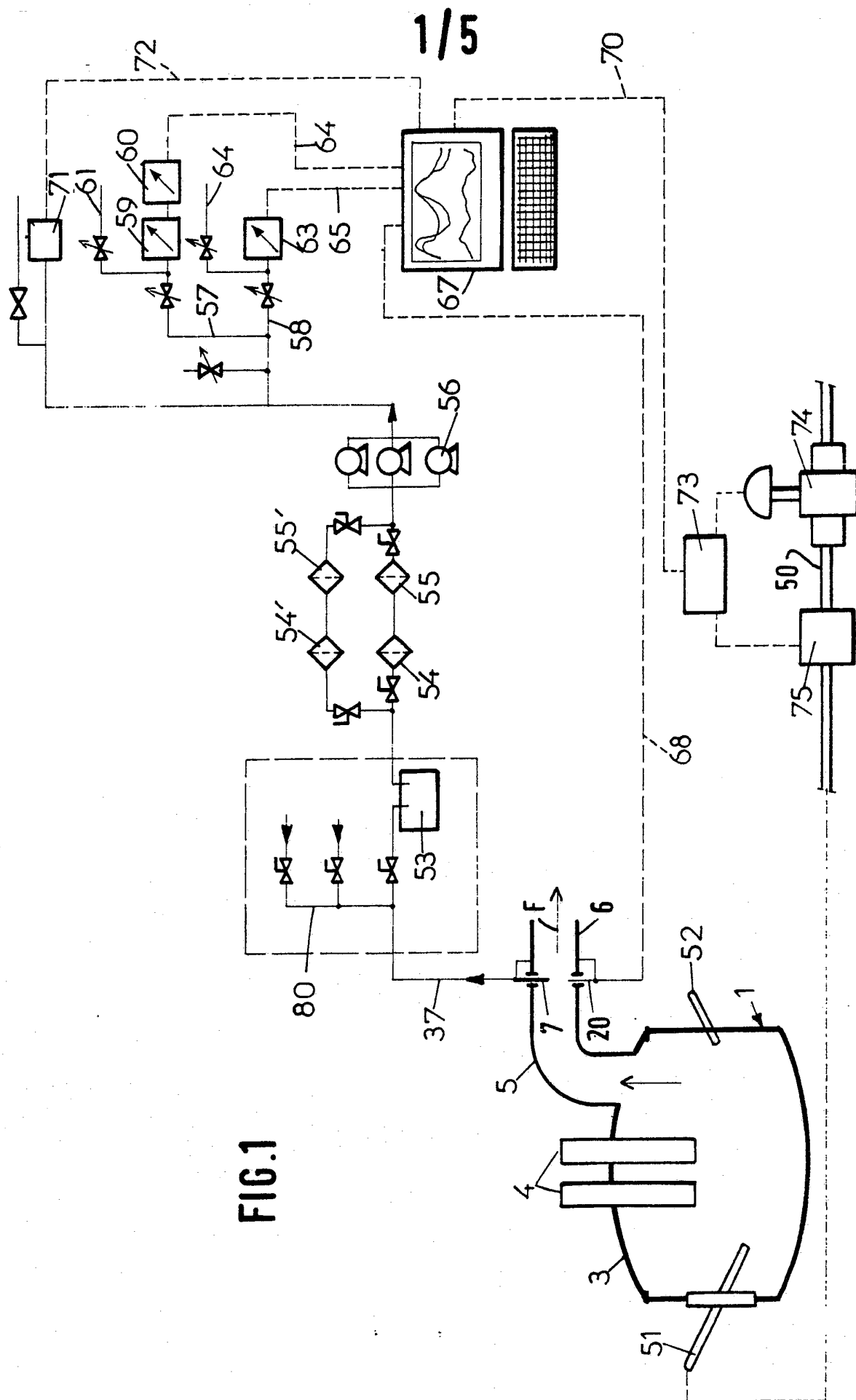


FIG.1

2/5

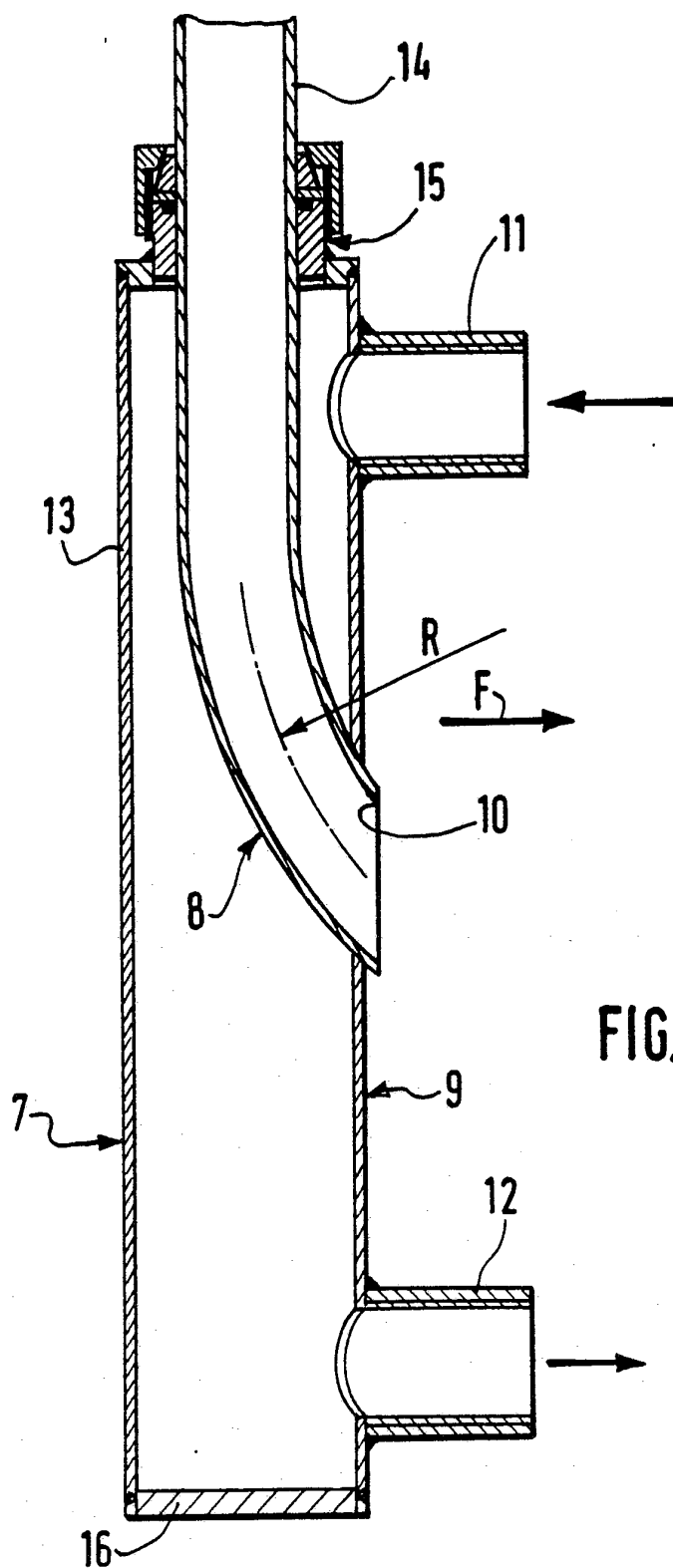


FIG.2

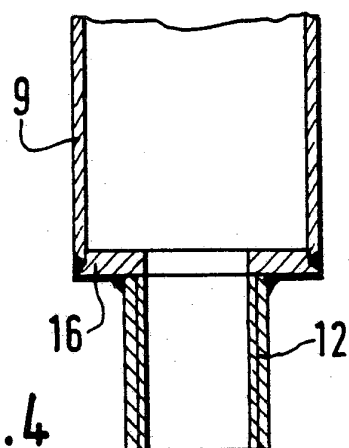


FIG. 4

3/5

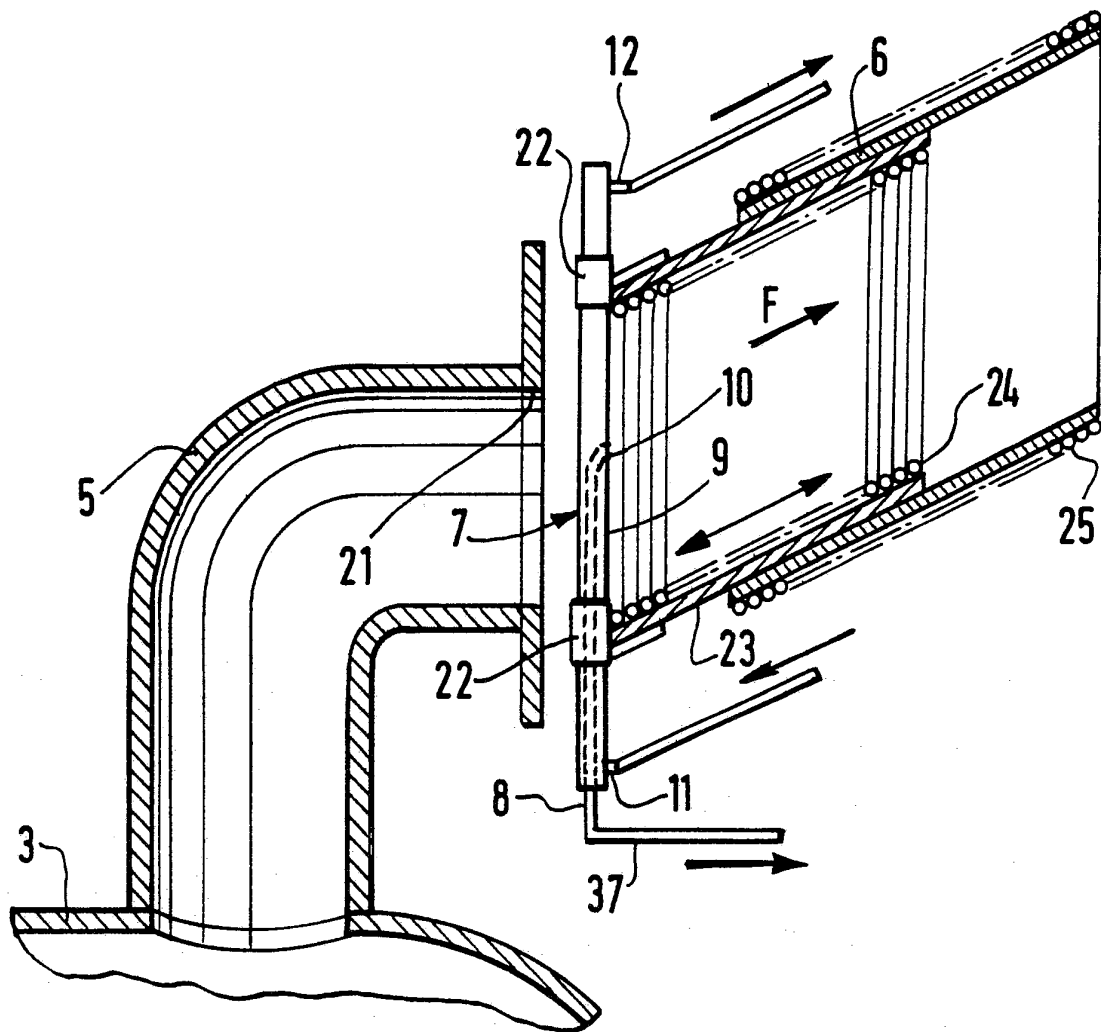
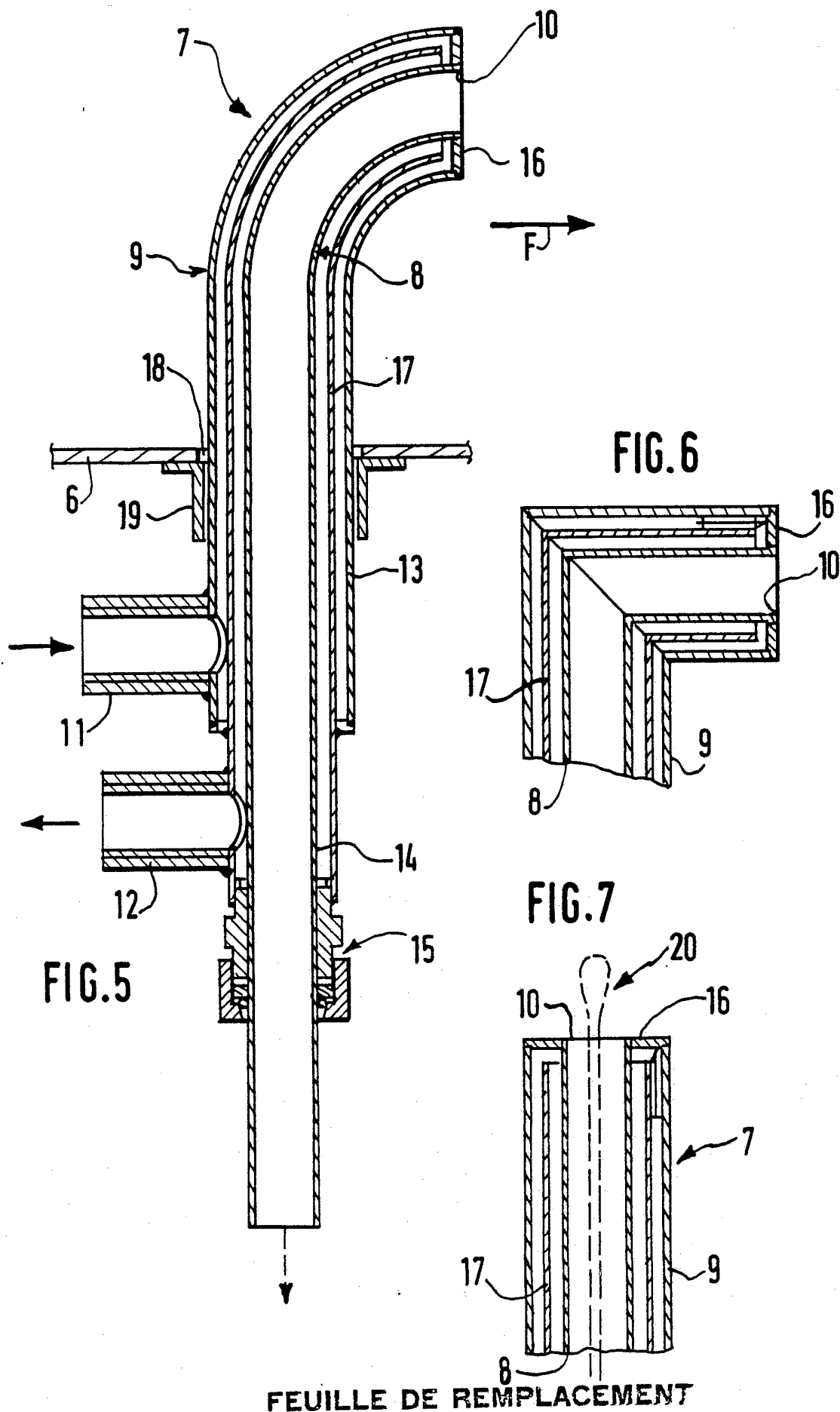


FIG. 3

FEUILLE DE REMPLACEMENT

4/5



5/5

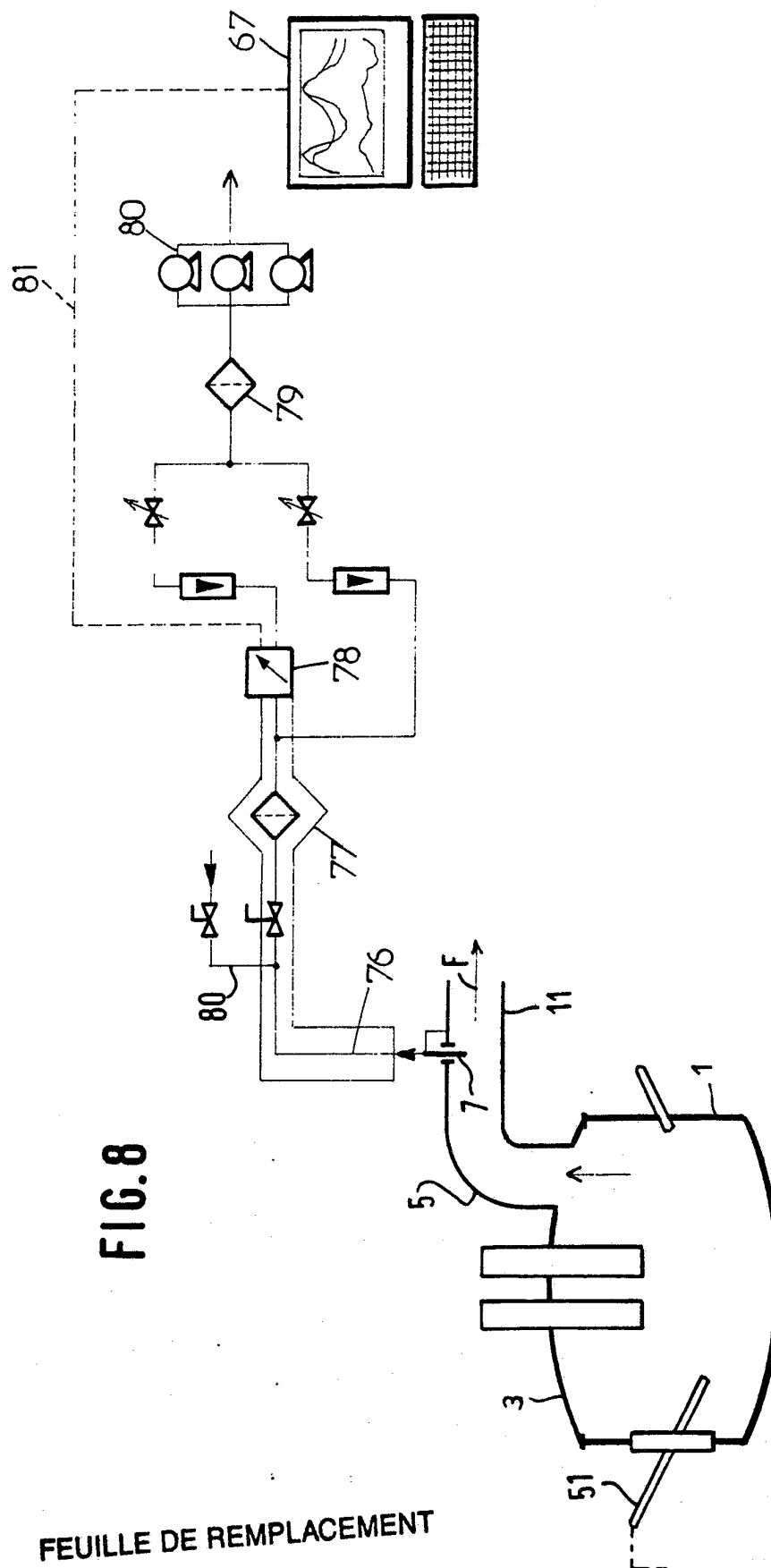


FIG. 8

FEUILLE DE REMPLACEMENT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/FR 91/01084**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl.⁵ C 21 C /52, F 27 B 3/10, F 27 D 17/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl.⁵	F 27 D C 21 C F 27 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	GB, A, 1370658 (BRITISH STEEL) 16 October 1974, see page 1, line 89 - page 2, line 40; claims 1,2; figure 1	1,9

A	DE, A, 1936649 (FRIED. KRUPP GMBH) 26 February 1970, see page 5, paragraph 2 - page 5, paragraph 3; claims; figure	1,9

A	FR, A, 2431546 (JAPAN METALS & CHEMICALS CO.) 15 February 1980, see page 12, lines 7-12	1

A	FR, A, 2328777 (SOCIETE METALLURGIQUE LE NICKEL SLN) 20 May 1977	

A	EP, A, 0183284 (PENNSYLVANIA ENGINEERING) 4 June 1986	

A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, volume 11, NO. 268 (C-444)(2715) 29 August 1987, & JP, A, 62074020 (MITSUBISHI) 4 April 1987, see abstract	1,9

[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
29 April 1992 (29.04.92)	27 May 1992 (27.05.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9101084
SA 55685

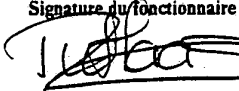
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 05/06/92
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 1370658	16-10-74		
DE-A- 1936649	26-02-70		
FR-A- 2431546	15-02-80	JP-C- 1137040	28-02-83
		JP-A- 55014452	31-01-80
		JP-B- 57027388	10-06-82
		JP-C- 1321250	11-06-86
		JP-A- 55014848	01-02-80
		JP-B- 57057943	07-12-82
		DE-A, C 2929105	31-01-80
		US-A- 4255184	10-03-81
		US-A- 4347614	31-08-82
FR-A- 2328777	20-05-77	AU-B- 503214	30-08-79
		AU-A- 1883676	27-04-78
		CA-A- 1091442	16-12-80
		JP-C- 1319108	29-05-86
		JP-A- 52082619	11-07-77
		JP-B- 60044385	03-10-85
		US-A- 4156102	22-05-79
EP-A- 0183284	04-06-86	US-A- 4646315	24-02-87
		JP-A- 61093312	12-05-86

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 91/01084

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
Int.C1.5	C 21 C 5/52	F 27 B 3/10 F 27 D 17/00
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
Int.C1.5	F 27 D C 21 C F 27 B	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	GB,A,1370658 (BRITISH STEEL) 16 octobre 1974, voir page 1, ligne 89 - page 2, ligne 40; revendications 1,2; figure 1 ---	1,9
A	DE,A,1936649 (FRIED.KRUPP GMBH) 26 février 1970, voir page 5, paragraphe 2 - page 5, paragraphe 3; revendications; figure ---	1,9
A	FR,A,2431546 (JAPAN METALS & CHEMICALS CO.) 15 février 1980, voir page 12, lignes 7-12 ---	1
A	FR,A,2328777 (SOCIETE METALLURGIQUE LE NICKEL SLN) 20 mai 1977 ---	
A	EP,A,0183284 (PENNSYLVANIA ENGINEERING) 4 juin 1986 --- -/-	
° Catégories spéciales de documents cités:¹¹ "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier. "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
29-04-1992	27. 05. 92	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	 Danielle van der Haas	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁴(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA
DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités, ¹⁶ avec indication, si nécessaire des passages pertinents ¹⁷	No. des revendications visées ¹⁸
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, volume 11, no. 268 (C-444)(2715) 29 août 1987, & JP, A, 62074020 (MITSUBISHI) 4 avril 1987, voir l'abrégé -----	1,9

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9101084

SA 55685

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05/06/92
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A- 1370658	16-10-74	Aucun	
DE-A- 1936649	26-02-70	Aucun	
FR-A- 2431546	15-02-80	JP-C- 1137040	28-02-83
		JP-A- 55014452	31-01-80
		JP-B- 57027388	10-06-82
		JP-C- 1321250	11-06-86
		JP-A- 55014848	01-02-80
		JP-B- 57057943	07-12-82
		DE-A, C 2929105	31-01-80
		US-A- 4255184	10-03-81
		US-A- 4347614	31-08-82
FR-A- 2328777	20-05-77	AU-B- 503214	30-08-79
		AU-A- 1883676	27-04-78
		CA-A- 1091442	16-12-80
		JP-C- 1319108	29-05-86
		JP-A- 52082619	11-07-77
		JP-B- 60044385	03-10-85
		US-A- 4156102	22-05-79
EP-A- 0183284	04-06-86	US-A- 4646315	24-02-87
		JP-A- 61093312	12-05-86

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82