

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 88400201.5

51 Int. Cl. 4: **F 23 J 7/00**
F 23 J 3/00

22 Date de dépôt: 29.01.88

30 Priorité: 30.01.87 FR 8701114

43 Date de publication de la demande:
17.08.88 Bulletin 88/33

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GR IT LI NL SE

71 Demandeur: **APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET THERMIQUES - A.I.T.**
118 Av. du Docteur Rosenfeld
F-93230 Romainville (FR)

72 Inventeur: **Rousseau, Pierre**
55 Quai Louis Ferber
F-94360 Bry S/Seine (FR)

74 Mandataire: **Cuer, André**
CABINET CUER 30, rue de Léningrad
F-75008 Paris (FR)

54 **Procédé et appareil pour le ramonage chimique des générateurs de chaleur.**

57 L'invention concerne un procédé et un appareil pour le ramonage chimique des générateurs de chaleur, du genre dans lequel on introduit dans le foyer du générateur de chaleur à traiter un réactif chimique liquide.

Selon un mode de réalisation, l'appareil comprend une lance (2) qui est entourée coaxialement par un tube (3) pour la circulation d'un fluide de refroidissement et qui débouche dans le foyer du générateur de chaleur à traiter, des moyens pour amener de manière prédéterminée le réactif de ramonage à ladite lance (2), des moyens pour faire circuler un fluide de refroidissement entre cette dernière et ledit tube (3), et des moyens pour amener de manière prédéterminée un fluide de purge dans ladite lance (2).

Application au ramonage chimique en continu des générateurs de chaleur.

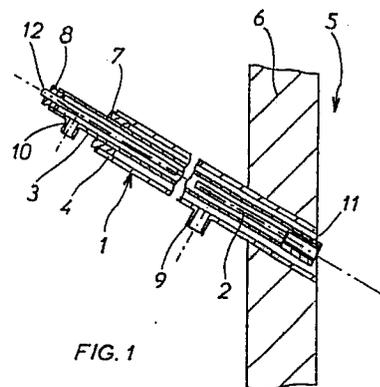


FIG. 1

Description

La présente invention concerne un procédé et un appareil pour le ramonage chimique en continu des générateurs de chaleur, du genre dans lequel on introduit dans le foyer du générateur à traiter un réactif chimique liquide, que ce générateur fonctionne au fuel domestique, lourd ou spécial, au charbon ou au bois, ou encore qu'il s'agisse d'un incinérateur d'ordures ménagères, de déchets industriels ou de résidus de végétaux.

Les systèmes proposés jusqu'ici dans ce domaine sont le plus souvent extrêmement simplifiés, puisqu'il s'agit du soufflage du produit dans la flamme à l'aide d'air comprimé, donc d'une pulvérisation très irrégulière. En outre, ces systèmes connus sont dépourvus d'automatismes, de sorte qu'ils nécessitent une intervention humaine qui est fastidieuse, souvent irrégulière dans ses fréquences d'intervention et non dépourvue de risques de brûlures du fait de la manipulation de systèmes d'injection portés à très haute température.

Aussi, le but de la présente invention est-il de proposer un procédé et un appareil du genre spécifié ci-avant qui se distinguent des systèmes antérieurs par la régularité et l'homogénéité des injections de réactif chimique, par la simplicité de la mise en oeuvre, par la fiabilité des composants et, par voie de conséquence, par un entretien réduit.

Ce but, et d'autres qui apparaîtront par la suite, est atteint grâce à un procédé du genre spécifié ci-dessus qui est caractérisé par le fait que l'injection du réactif chimique liquide a lieu à des intervalles de temps prédéterminés, pendant des durées et avec un débit prédéterminés, grâce à au moins une lance de pulvérisation à refroidissement périphérique, et par le fait que l'on procède périodiquement à la purge de la lance au moyen d'un fluide sous pression entre les périodes d'injection du réactif chimique de ramonage.

Les spécialistes en la matière comprendront aisément que ce procédé assure la régularité et l'homogénéité de l'injection du réactif de ramonage, et qu'il évite bien des inconvénients rappelés ci-dessus des procédés antérieurs grâce à la purge périodique de la lance d'injection.

Avantageusement, on installe la lance spécifiée ci-avant dans une buse d'air secondaire préexistante ou dans un fourreau spécialement aménagé sur le générateur et/ou sur un ou plusieurs brûleurs, ce qui simplifie et rend moins onéreuse sa mise en place.

L'invention prévoit également un appareil pour la mise en oeuvre de ce procédé qui est caractérisé par le fait qu'il comprend une lance qui est entourée coaxialement par un tube pour la circulation d'un fluide de refroidissement et qui débouche dans le foyer du générateur de chaleur à traiter, des moyens pour amener de manière prédéterminée le réactif de ramonage à la lance en question, des moyens pour faire circuler un fluide de refroidissement entre cette dernière et le tube spécifié ci-dessus, et des moyens pour amener de manière prédéterminée un fluide de

purge à la lance d'injection de réactif de ramonage.

De préférence, les moyens pour amener de manière prédéterminée le réactif de ramonage à sa lance d'injection comprennent un conduit qui amène le réactif d'un fût de livraison à une armoire hydropneumatique et une armoire électrique qui commande le passage du réactif vers l'extrémité de sa lance d'injection.

Le fût de livraison peut être relié directement à l'armoire hydropneumatique qui distribue le réactif de ramonage, mais, dans une forme de réalisation avantageuse de la présente invention, il lui est relié par l'intermédiaire d'un bac tampon dont le niveau de liquide est commandé par une pompe de transfert en un contrôleur de niveau, cette disposition facilitant l'exploitation du procédé selon l'invention.

De préférence, le tube qui entoure la lance d'injection de réactif de ramonage et qui est destiné à la circulation d'un fluide de refroidissement est entouré à son tour par une buse d'air secondaire qui est un autre moyen de refroidissement de la lance, ou par un fourreau spécialement aménagé.

Avantageusement, la lance d'injection du réactif de ramonage se termine, du côté du foyer du générateur à traiter, par un élargissement en forme de buse présentant, de préférence, une section polygonale dont les arêtes extérieures sont en contact avec le tube de circulation de fluide de refroidissement, laissant ainsi un passage pour ce fluide entre lui et la paroi circulaire interne de ce tube. Tout autre moyen de centrage de la buse peut cependant être utilisé.

De préférence, l'armoire électrique de commande de l'appareil selon l'invention est munie de dispositifs de signalisation lumineuse et/ou sonore indiquant le déroulement des opérations et les défauts qui peuvent se produire, ainsi que de dispositifs pour interrompre l'injection du réactif de ramonage en cas d'incident. Ainsi, des voyants lumineux qui peuvent être clignotants ou non ou qui peuvent être constitués par des gyrophares, ou encore des signaux sonores comme des sonneries ou des "klaksons" peuvent indiquer au personnel le manque de fluide sous pression de purge et de refroidissement, le manque de réactif de ramonage, l'obstruction de la ligne d'injection de réactif ou le non fonctionnement de la pompe d'injection de réactif.

Enfin, et également selon l'invention, il est préférable que la lance d'injection de réactif de ramonage et/ou les pompes et clapets qui servent à l'alimenter soient réalisés en acier inoxydable, ce qui augmente la fiabilité de l'appareil et réduit son entretien.

La description qui va suivre, et qui ne présente aucun caractère limitatif, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique. Elle doit être lue en regard des dessins annexés, parmi lesquels :

- La figure 1 représente, en vue en coupe axiale, la lance d'injection de réactif de ramo-

nage de l'appareil selon l'invention ; et :

- La figure 2 montre un diagramme schématique qui indique le mode d'alimentation de cette lance d'injection.

Cette lance est désignée dans son ensemble par le repère 1 sur la figure 1. Comme on le voit sur cette dernière, la lance ou canne d'injection proprement dite, 2, est montée coaxialement dans un tube 3 qui est destiné à la circulation d'un fluide de refroidissement périphérique et qui, à son tour, est installé coaxialement dans une buse 4 d'air secondaire. La lance 2, le tube 3 et la buse 4 débouchent tous les trois dans le foyer 5 du générateur de chaleur à ramoner en traversant une paroi réfractaire 6, et ils sont rendus étanches les uns par rapport aux autres à leur extrémité opposée par un bouchon annulaire 7 interposé entre la buse 4 et le tube 3 et par un bouchon annulaire 8 interposé entre ce tube 3 et la lance 2. Une arrivée d'air secondaire 9 débouche dans l'espace annulaire qui est ainsi ménagé entre la buse 4 et le tube 3, cependant qu'une arrivée 10 d'air de refroidissement périphérique est présente sur ce tube 3, entre les bouchons 7 et 8, pour amener de l'air entre lui et la lance 2. Du côté du foyer 5, cette dernière s'élargit en une buse d'injection 11 de section transversale polygonale, par exemple hexagonale, dont les arêtes sont en contact avec la surface intérieure cylindrique du tube 3, l'air de refroidissement pouvant ainsi passer à travers l'espace libre qui est présent entre deux arêtes consécutives. De l'autre côté, la lance 2 traverse le bouchon 8 monté dans l'extrémité du tube 3, et son extrémité saillante 12 est raccordée par tout moyen convenable à une source de réactif de ramonage.

Bien entendu, si l'on souhaite éviter que l'air de refroidissement circulant entre la lance 2 et le tube 3 ne puisse pénétrer dans le foyer 5, il serait possible, sans sortir du cadre de la présente invention, d'occulter le passage entre la buse d'injection 11 et le tube 3 et de prévoir sur ce dernier, au voisinage de la paroi réfractaire 6, une sortie d'air de refroidissement.

A ce point de l'exposé, il y a lieu de souligner que la forme de réalisation qui vient d'être décrite et qui est représentée sur la figure 1 suppose que l'on installe une lance 2 d'injection de réactif de ramonage entourée par un tube 3 destiné au passage d'air de refroidissement dans une buse d'air secondaire 4 préexistante ou dans un fourreau spécialement aménagé. Sans sortir du cadre de l'invention, une telle lance et son tube de refroidissement pourraient être montés directement à travers la paroi réfractaire 6 du générateur de chaleur à ramoner.

Sur la figure 2, on retrouve l'extrémité libre 12 de la lance 2, ainsi que l'arrivée 10 d'air de refroidissement périphérique, ces organes de la figure 1 étant ici représentés de manière très schématique. Ils sont raccordés à une armoire hydropneumatique 20 de distribution des fluides qui est alimentée, respectivement, en 21 par le réactif de ramonage et en 22 par de l'air de purge et de refroidissement sous pression qui provient d'un réservoir non représenté.

L'arrivée de réactif 21 est reliée à un fût de livraison 23, soit directement par un conduit 24, soit

par l'intermédiaire d'un conduit 25 plongeant dans un bac tampon 26 qui est muni d'un contrôleur de niveau et qui est alimenté en réactif par une pompe de transfert 28 aspirant le réactif du fût 23 par un conduit 29. Une armoire électrique de commande 30, éventuellement équipée d'un gyrophare 31 indicateur d'incidents, commande le fonctionnement de l'armoire hydropneumatique 20 à travers une ligne électrique 32.

Le mode de fonctionnement de cette installation est le suivant : à intervalles réguliers, du réactif de ramonage est injecté dans le foyer 5 pendant une durée et avec un débit prédéterminés, l'injection étant produite par l'armoire hydropneumatique 20 à partir d'informations fournies par l'armoire de commande 30 où les données nécessaires ont été enregistrées. Le réactif s'écoule, soit directement à partir du fût 23 par le conduit 24, soit depuis le bac tampon 26 par le conduit 25, le niveau du liquide dans le bac 26 étant maintenu sensiblement constant grâce à la pompe de transfert 28 dont la mise en route et l'arrêt sont commandés par un opérateur ou automatiquement avec l'aide du contrôleur de niveau 27. Ce réactif pénètre ensuite dans la lance 2 par son extrémité 12 et il est injecté dans le foyer 5 par la buse 11.

Entre les périodes d'injection du réactif de ramonage, de l'air de purge et de refroidissement peut être injecté dans la lance 2 à partir de l'arrivée 22 d'air sous pression, le débit de l'air et la durée de son injection étant commandés par l'armoire hydropneumatique 20 en fonction des informations enregistrées dans l'armoire de commande 30.

C'est de la même manière que de l'air de refroidissement périphérique peut être injecté périodiquement en 10 (figure 1) entre la lance 2 et le tube 3 en provenant également de l'arrivée 22 d'air comprimé sous pression. Enfin, l'air secondaire de combustion est introduit en 9, de façon classique, entre la buse 4 et le tube 3.

L'armoire de commande 30 inclut un système d'horlogerie qui déclenche et arrête les cycles d'injection, ainsi que plusieurs minuteries ayant chacune une fonction précise, à savoir, par exemple, le minutage de la préventilation de la périphérie de la lance d'injection et celle du temps de fonctionnement de la pompe d'injection, du temps de purge de cette dernière, et de la durée des chasses périodiques à l'air comprimé qui assurent la propreté permanente des buses de pulvérisation, ces chasses n'étant d'ailleurs pas en fonction pendant le déroulement d'un cycle d'injection.

Cette armoire 30 regroupe en outre les accessoires électriques nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble, ainsi que les signaux lumineux et sonores indiquant le déroulement du cycle d'injection et les défauts de l'installation.

Pour sa part, l'armoire hydropneumatique 20 de distribution des fluides regroupe la pompe d'injection, les électrovannes du circuit d'air, les lignes de transfert qui sont munies chacune de clapets anti-retour pour protéger les électrovannes et la pompe, ainsi que les organes de sécurité, comme un détecteur de présence d'air comprimé, un détecteur de surpression dans la lance d'injection, une telle

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

surpression pouvant provenir d'une obstruction de la buse d'injection, et une vanne de décharge du circuit de pompage.

Ces divers automatismes sont bien connus des spécialistes en la matière, de sorte qu'ils ne seront pas décrits ici de manière détaillée.

Il est important que les pompes, les clapets antiretour et la ou les lances d'injection soient réalisées en acier inoxydable. D'autre part, les lances spécifiées ciavant pourraient être refroidies par un autre fluide que de l'air, et notamment par de l'eau, dans certains cas particuliers.

Diverses variantes de réalisation et diverses adaptations de l'appareil qui vient d'être décrit peuvent être mises en oeuvre et entrent dans le cadre de l'invention. Par exemple, une seule armoire électrique de commande peut permettre de traiter simultanément plusieurs générateurs en fonctionnement et/ou à l'arrêt. Une telle armoire, qui peut être mobile ou à poser fixe sur un générateur, peut être reliée à un calculateur fournissant les instructions de dosage du ou des réactifs chimiques.

D'autre part, le réactif peut être introduit à un autre endroit que le foyer, par exemple dans toute partie du parcours des fumées, telle que le faisceau de surchauffe ou le faisceau de convection ou encore toute autre zone où la température est supérieure à la température d'évaporation du réactif liquide. La pulvérisation du réactif peut être faite mécaniquement ou à l'aide de vapeur pressurisée. En outre, la ou les lances d'injection peuvent être rendues rétractables grâce à un vérin ou à tout autre moyen.

On notera enfin que, lors de la mise en oeuvre du procédé et du dispositif selon la présente invention, le réactif chimique utilisé, qui est par exemple une solution aqueuse d'un agent oxydant, a un effet filmogène sur les surfaces d'échange. Le film déposé agit dans le temps, son action étant de ce fait préventive et curative. Ainsi, dans les traitements ultérieurs du même générateur, on peut mettre en oeuvre des quantités de réactif inférieures à la stoechiométrie.

Revendications

1. Procédé pour le ramonage chimique en continu des générateurs de chaleur, du genre dans lequel on introduit dans le foyer du générateur à traiter un réactif chimique liquide, caractérisé par le fait que l'injection de ce réactif a lieu à des intervalles de temps prédéterminés, pendant des durées et avec un débit prédéterminés, grâce à au moins une lance de pulvérisation à refroidissement périphérique, et par le fait que l'on procède périodiquement à la purge de ladite lance au moyen d'un fluide sous pression entre les périodes d'injection du réactif chimique de ramonage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on installe ladite lance dans une buse d'air secondaire préexistant ou dans

un fourreau spécialement aménagé.

3. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait qu'il comprend une lance (2) qui est entourée coaxialement par un tube (3) pour la circulation d'un fluide de refroidissement et qui débouche dans le foyer du générateur de chaleur à traiter, des moyens (20, 30) pour amener de manière prédéterminée le réactif de ramonage à ladite lance (2), des moyens (22, 10) pour faire circuler un fluide de refroidissement entre cette dernière et ledit tube (3), et des moyens (22, 12) pour amener de manière prédéterminée un fluide de purge dans ladite lance (2).

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé par le fait que lesdits moyens pour amener de manière prédéterminée le réactif de ramonage à ladite lance (2) comprennent un conduit (24, 25) qui amène le réactif d'un fût de livraison (23) à une armoire hydropneumatique (20) et une armoire électrique (30) qui commande le passage du réactif vers l'extrémité (12) de sa lance d'injection (2).

5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ledit fût de livraison (23) est relié à ladite armoire hydropneumatique (20) par l'intermédiaire d'un bac tampon (26) dont le niveau de liquide est commandé par une pompe de transfert (28) et un contrôleur de niveau (27).

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que ledit tube (3) destiné à la circulation d'un fluide de refroidissement est entouré coaxialement par une buse d'air secondaire (4) ou par un fourreau spécialement aménagé.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé par le fait que ladite lance d'injection de réactif (2) se termine, du côté du foyer du générateur de chaleur à traiter, par un élargissement (11) en forme de buse.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que ledit élargissement (11) présente une section polygonale dont les arêtes extérieures sont en contact avec ledit tube (3) de circulation d'air de refroidissement, laissant ainsi un passage pour cet air de refroidissement entre lui et la paroi interne circulaire de ce tube (3).

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé par le fait que son armoire électrique de commande (30) est munie de dispositifs de signalisation lumineuse et/ou sonore indiquant le déroulement des opérations et les défauts qui peuvent se produire, ainsi que de dispositifs pour interrompre l'injection du réactif de ramonage en cas d'incident.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé par le fait que ladite lance (2) et/ou les pompes et clapets qui servent à l'alimenter sont réalisés en acier inoxydable.

0278843

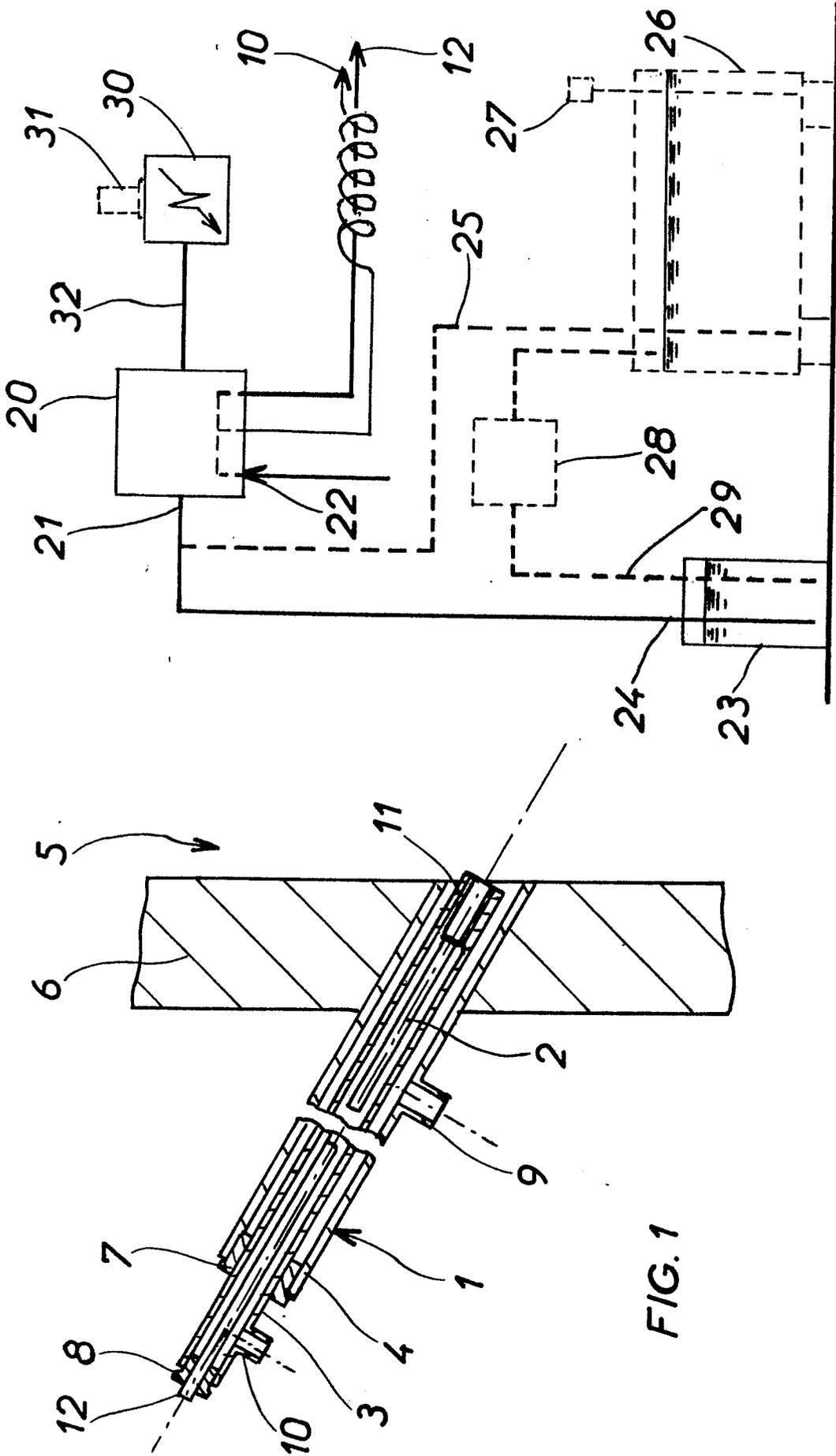


FIG. 1

FIG. 2



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	DE-A-2 810 725 (THYSSEN) * Page 12, paragraphe 3; figure *	1	F 23 J 7/00 F 23 J 3/00
A	FR-A-1 460 606 (LIEM)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 23 J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-04-1988	Examineur PESCHEL G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			