



Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu le procès-verbal dressé le 6 mai 1981 à 15 h. 55
au Service de la Propriété industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Société Anonyme dite : ATELIERS DE
CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI (ACEC)
54 Chaussée de Charleroi, Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Installation de traitement à haute température
de matières pulvérulentes,

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 6 novembre 19 81

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPÊTEUR

39.21/1849

BREVET D'INVENTION

INSTALLATION DE TRAITEMENT A HAUTE TEMPERATURE
DE MATIERES PULVERULENTES.

(Inventeurs: Roald BINGEN & Yves BECKO)

Société Anonyme dite

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC)

INSTALLATION DE TRAITEMENT A HAUTE TEMPERATURE DE MATIERES PULVERULENTES.

La présente invention se rapporte à une installation de traitement à haute température de matières pulvérulentes pour exécuter des procédés de traitement chimique et/ou physique de matières pulvérulentes en suspension dans une atmosphère de gaz inertes ou réactifs contenus dans une chambre de réaction, lesdits procédés utilisant comme source de chaleur une torche à plasma, dans laquelle l'arc jaillissant entre deux électrodes communique aux gaz qui le traverse une énergie contrôlable portant ces derniers à haute température.

Dans les procédés connus, décrits ci-dessus, il arrive fréquemment que les gaz doivent être présents en une quantité beaucoup plus grande que la quantité strictement absorbée par le procédé chimique et/ou physique, de sorte qu'il y a un intérêt à recycler la partie surabondante des gaz non utilisés dans la chambre de réaction.

Il peut se faire d'autre part que les produits gazeux, liquides ou solides que l'on veut extraire à l'issue du traitement ne puissent être séparés ou extraits des autres gaz de réaction qu'à une température sensiblement plus basse que la température de réaction, de sorte que les gaz recyclés doivent être successivement refroidis puis réchauffés au cours d'un cycle de parcours, ce qui exige une grande consommation d'énergie. Ce problème est surtout aigu si l'on utilise comme moyen de chauffage une torche à plasma, dont il est connu qu'elle travaille de façon d'autant plus économique que les gaz à son entrée sont de température plus élevée.

Le but de l'invention, qui a trait à une installation de traitement chimique et/ou physique à haute température, est de supprimer ou atténuer les inconvénients décrits ci-dessus par l'emploi d'échangeurs thermiques particulièrement adaptés permettant de récupérer les calories des gaz de sortie et les renvoyer dans les gaz d'entrée, diminuant d'autant la puissance de chauffe à fournir par la torche à plasma.

Un autre but de l'invention est de donner aux chambres de mélange et de réaction de l'installation ainsi qu'aux différents échangeurs une forme telle que les déperditions calorifiques vers l'extérieur de l'enceinte du réacteur soient rendues minimales et que le tout constitue un ensemble agencé de façon favorable, tant au point de vue

mécanique que thermique.

Un autre but de l'invention est de coupler par une disposition adéquate des différents éléments l'action de la torche à plasma, de la chambre de réaction et de l'échangeur thermique le plus proche de la chambre de réaction, de façon à obtenir l'un des résultats suivants:

- a) chambre de réaction contenant un lit fluidisé de température relativement homogène,
- b) chambre de réaction contenant un lit fluidisé de température décroissante en aval de la torche à plasma, avec récupération des calories,
- c) chambre de réaction contenant un lit entraîné avec une température fortement décroissante en aval de la torche à plasma, avec récupération des calories.

Un autre but de l'invention est de récupérer les chaleurs de vaporisation des composants liquides à température normale et gazeux à haute température, afin de récupérer le maximum de calories et de diminuer d'autant la puissance que doit fournir la torche à plasma.

Un dernier but de l'invention est d'appliquer ce qui précède à des procédés où le traitement chimique et/ou physique se fait non seulement à haute température mais également à moyenne ou haute pression, c'est à-dire de 2 à 200 bars, dans lequel cas il est d'une part prévu de réduire l'énergie de compression des gaz par une disposition des échangeurs limitant les pertes de charges, et d'autre part d'assurer une rigidité mécanique et une isolation thermique par l'utilisation pour l'enceinte extérieure du réacteur de trois parois réalisant respectivement l'étanchéité, l'isolation thermique et la rigidité mécanique du réacteur.

Dans une installation de traitement à haute température de matières pulvérulentes en suspension dans un milieu gazeux comprenant une torche à plasma, un dispositif d'alimentation en matière pulvérulente, une chambre de mélange des matières pulvérulentes avec un milieu gazeux, une chambre de réaction alimentée à partir de la dite torche à plasma et de la dite chambre de mélange, un dispositif de séparation aménagé pour extraire séparément les composants solides et gazeux sortant de la chambre de réaction et un ou plusieurs dispositifs de recyclage partiel ou total des gaz issus du dispositif de séparation vers la chambre de mélange et/ou la torche à plasma et/ou la chambre de réaction,

il est connu de prévoir un ou plusieurs échangeurs de chaleur pour extraire les calories des composants sortant de la chambre de réaction et/ou du dispositif de séparation en vue de réchauffer les matières pulvérulentes de départ et/ou les composants recyclés avant leur entrée dans la chambre de réaction .

Selon la présente invention, des parois d'échange de chaleur séparent l'ensemble constitué par les chambre de réaction et conduits des produits quittant la chambre de réaction de la chambre de mélange et/ou des conduits d'amenée des composants introduits dans la chambre de réaction et/ou la torche à plasma.

L'invention est décrite plus en détail ci-dessous en se référant au dessin annexé. Les figures du dessin représentent:

- la figure 1 un schéma de principe,
- Les figures 2 et 3 deux coupes de parois,
- Les figures 4 et 5 deux réalisations différentes schématisées vues en coupe.

L'invention peut notamment être utilisée pour la réduction d'oxydes métalliques, dans quel cas les gaz réactifs sont constitués de gaz réducteurs tels que l'hydrogène, l'oxyde de carbone, le méthane, etc. tandis que la matière pulvérulente est constituée de l'oxyde métallique, broyée en fines particules .

Elle peut aussi être utilisée pour la fabrication de ciment, dans quel cas les gaz sont constitués d'air chaud ou de gaz inertes tels que l'azote, tandis que la matière pulvérulente est constituée d'un mélange des différents composants solides qui interviennent dans la constitution du clinker, tels que le calcaire et l'argile préalablement broyés et homogénéisés.

Elle peut aussi être utilisée pour l'hydrogénopyrolyse de matières à forte teneur en carbone telle que le charbon, les schistes bitumineux, les goudrons et les résidus lourds de la distillation du charbon, le lignite.

Les exemples de réalisation seront décrits dans l'hypothèse d'une installation d'hydrogénopyrolyse du charbon, étant entendu que cette description s'applique également à tous les autres cas de traitement de matières pulvérulentes en milieu gazeux à haute température, chauffé par torche à plasma.

La figure 1 représente un schéma de principe qui montre la façon

dont, selon l'invention, les échangeurs sont disposés de façon à assurer un fonctionnement énergétique optimal d'une installation d'hydrogénopyrolyse du charbon.

La matière pulvérulente, dans l'exemple choisi du charbon pulvérisé, est introduite à l'aide d'un dispositif d'alimentation 1 dans une enceinte 2 d'un réacteur où règne une pression de 2 à 200 bars, par exemple 20 bars.

Dans l'enceinte du réacteur 2 sont disposés les éléments suivants:

a) une chambre de mélange 3 qui assure la suspension de la matière pulvérulente dans une première partie des gaz, qui sont dans l'exemple un mélange en proportions variables de H_2 , CO, H_2O , CO_2 , CH_4 , C_2H_6 et gaz analogues; cette suspension peut avantageusement être réalisée par la technique des lits fluidisés, dans laquelle les gaz sont introduits dans la partie inférieure et les matières pulvérulentes dans la partie centrale, celles-ci atteignant un niveau 4 dans la chambre de mélange 3.

b) une torche à plasma 5 alimentée en énergie électrique à partir d'un réseau 6, et chauffant à l'aide d'un arc 7 les gaz qui la traversent; ces gaz sont dans l'exemple de la même nature (mais en proportion éventuellement différente) que ceux contenus dans la chambre de mélange 3.

c) une chambre de réaction 8 dans laquelle aboutissent d'une part des gaz provenant de la chambre de mélange 3 et d'autre part des gaz provenant de la torche à plasma 5,

d) un dispositif de recyclage partiel ou total des gaz de sortie, comprenant un distributeur 9 réglant la proportion du débit gazeux acheminé vers la sortie des gaz, un compresseur 10 assurant la circulation des gaz recyclés à travers l'installation, une vanne 11 réglant le débit des gaz recyclés via un conduit 12 vers la chambre de mélange 3 ainsi qu'une vanne 13 réglant le débit des gaz recyclés via un conduit 14 vers la torche à plasma 5.

e) un échangeur 15 récupérant les calories du gaz de sortie dans un conduit 16 à la température la plus élevée du cycle gazeux et les transférant dans les gaz de sortie de la chambre de mélange 3 véhiculés dans un conduit 17 ainsi que dans les gaz d'alimentation de la torche à plasma traversant le conduit 14

f) un échangeur 18 transférant la chaleur des gaz de sortie de la

chambre de réaction 8 dans le conduit 16 vers les gaz de sortie de la chambre de mélange 3 véhiculés dans le conduit 17.

g) un échangeur 19 transférant la chaleur des gaz de sortie de la chambre de réaction 8 dans le conduit 16 vers les gaz d'alimentation de la torche à plasma 5 dans le conduit 14.

h) un échangeur 20 raccordé au conduit 17 pour extraire la chaleur de vaporisation dans un condenseur ou ensemble des condenseurs 21 dont on extrait les condensats par un conduit 22,

i) un échangeur 23 transférant la chaleur des solides extraits par un conduit 24 d'un dispositif de séparation de solides 25 vers les gaz de sortie de la chambre de mélange 3 dans le conduit 17.

Les gaz de recyclage quittant le condenseur 21 via un conduit 26 sont amenés dans le distributeur 9. Toutefois, si ces gaz comprennent par exemple encore de la vapeur d'eau, un condenseur 27 de la vapeur d'eau peut être disposé à l'endroit même du dispositif d'alimentation de matières pulvérulentes 1. Le condenseur 27 est muni d'une conduite d'extraction d'eau 28 et d'une conduite 29 qui amène les gaz non condensés dans le distributeur 9 qui permet soit l'extraction via une vanne 30 et un conduit 31, soit le recyclage via le compresseur 10. La vanne 30 détermine le niveau de pression à l'intérieur de l'installation, tandis que le compresseur fournit la pression nécessaire à la circulation des gaz à l'intérieur de l'installation.

Une injection complémentaire de gaz de réaction peut être prévu, par exemple au moyen d'un conduit 32. Un préchauffage de cet apport de gaz peut avoir lieu dans un échangeur 33 récupérant une chaleur perdue au moyen d'un dispositif non représenté. Un autre apport complémentaire d'un fluide à décomposer dans la torche à plasma 5 peut être injectée via une conduite 34 dans le conduit 14. Ici aussi, il est possible de préchauffer cet apport de fluide dans un échangeur 35 récupérant une chaleur perdue au moyen d'un dispositif non représenté.

La figure 4 représente un exemple d'une forme d'exécution dans laquelle les éléments constitutifs d'une installation telle que décrite ci-avant dans son principe s'intègrent de manière avantageuse dans une structure compacte. Dans l'installation de traitement à haute température de matières pulvérulentes en suspension dans un milieu gazeux selon la figure 4, une torche à plasma 36 est disposée en dessous d'une chambre de réaction 37 qui contient les produits traités sous forme de

lit fluidisé. La torche à plasma 36 et la chambre de réaction 37 sont de forme cylindriques et disposées dans l'axe d'une enceinte cylindrique constituée d'une paroi 38 résistant à la pression de fonctionnement de l'installation et d'une paroi 39 isolant thermiquement tous les conduits volumes et chambres décrits ci-après vis à vis de l'extérieur.

Le charbon pulvérulent et le gaz de réaction recyclé sont injectés respectivement par des conduits 40 et 41 dans une chambre de mélange 42 disposée coaxialement à l'intérieur de l'enveloppe 38,39. Cette chambre de mélange est en l'occurrence un lit fluidisé dont le niveau maximum 43 définit une hauteur de chambre supérieure au diamètre le plus grand de la chambre de mélange 42 limitée par des parois cylindriques 44 et 45.

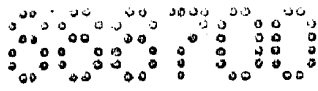
Pour faciliter la compréhension du dessin des parois pleines à effet calorifuge telles que la paroi 45 sont hachurées, tandis que des parois d'échange de chaleur telles que la paroi 44 possèdent une section transversale telle que montrée à la figure 3 et apparaissent en section longitudinale non hachurée telle que montrée à la figure 2. Le fluide constitué d'un mélange de gaz et de matière pulvérulente sortant de la chambre de mélange 42 est amenée par des conduits coaxiaux délimités par la paroi 45 et une paroi d'échange thermique 46, des parois d'échange thermiques 47, 48,49 et une paroi pleine 50 vers une fente circulaire d'injection 51 dans le bas de la chambre de réaction 37 délimitée par la paroi 49.

Il existe plusieurs variantes possibles pour la paroi 49. Elle peut être dans son entièreté une paroi d'échange thermique ou au contraire une paroi pleine à effet calorifuge. Il est possible aussi de la concevoir en deux parties, la partie inférieure à effet calorifuge et la partie supérieure admettant l'échange thermique.

Si la paroi 49 est une paroi d'échange thermique, un excellent transfert de chaleur vers le mélange charbon-gaz injecté par la fente 51 a lieu, mais la température dans la chambre de réaction décroît rapidement au fur et à mesure que ce mélange monte dans cette chambre.

Si au contraire la paroi 49 est une paroi pleine à effet calorifuge, au moins dans la partie inférieure de la chambre de réaction, la température reste relativement constante dans cette partie.

La torche à plasma 36 chauffe des gaz recyclés, principalement de l'hydrogène et du méthane injectés par des conduits d'entrée 52,53,54



et éjecte les gaz chauds vers le haut dans la chambre de réaction 37.

Grâce à l'injection de charbon pulvérulent par la fente 51, un lit fluidisé se forme dont le niveau supérieur 55 est ajustable par le réglage du débit de gaz injecté dans la torche à plasma 36. Dans ce lit
5 fluidisé à lieu l'hydrogénopyrolyse.

L'alimentation en gaz de la torche à plasma s'effectue à partir de l'extérieur de l'enceinte 38, 39 à travers une conduite 56 et ensuite à travers des conduites annulaires définies par les parois 48 et 50 séparées par une paroi 57. à effet calorifuge

10 Le coke et les produits gazeux résultant de l'hydrogénopyrolyse du charbon quittent la chambre de réaction 37 en longeant une paroi tronconique 58 et par des conduites annulaires définies par les parois 46 et 47 séparées par une paroi 59. Le mélange coke et produits gazeux arrive ainsi dans un dispositif de séparation dont une première chambre
15 est une chambre de décantation 60 dans laquelle une brusque augmentation de la section provoque la décantation du coke pulvérulent qui tombe dans un collecteur 61. Plusieurs conduits 62 permettent ensuite d'extraire ce coke soit en continu, soit en discontinu. Le mélange appauvri
20 envoyé à travers des aubages 64. Ces aubages 64 impriment au mélange un mouvement circulaire qui permet de séparer des gaz le reste du coke qui peut être extrait par une ou plusieurs conduites 65.

Le gaz résiduel descend ensuite dans un conduit 66 annulaire délimité par une paroi mince 67 adossé à la paroi 38, 39 de l'enceinte.
25 Grâce à la paroi d'échange thermique 44, le gaz y est refroidi progressivement en chauffant le charbon pulvérulent qui monte dans la chambre de mélange 42. Comme diverses fractions de gaz se condensent à des températures différentes, des sorties différentes sont prévues pour certaines fractions choisies. Une sortie 68 permet d'extraire des huiles
30 lourdes, une sortie 69 permet d'extraire des hydrocarbures, type BTX (Benzène, toluène, xylène). Enfin une sortie 70 permet l'extraction de la vapeur d'eau condensée. Chacune des sorties 68, 69 et 70 est munie d'une chicane 71 permettant de récolter les liquides à évacuer. Enfin, un conduit 72 est prévu pour l'extraction des hydrocarbures à
35 très basse température de condensation tel que le méthane et l'hydrogène vers la vanne de répartition 9 et le compresseur 10 (fig.1) avant le recyclage partiel ou total du gaz réinjecté à travers les conduits 41 et 56.

La figure 5 est relative à un exemple d'une forme d'exécution dans laquelle une torche à plasma 74 est placée dans l'alignement d'une chambre de réaction 75 au dessus de cette dernière. Ainsi il ne se forme plus un lit fluidisé dans la chambre de réaction, mais un lit

5 entraîné dans lequel réagissent les gaz recyclés sortant de la torche à plasma 75 et le mélange charbon gaz injecté par une fente annulaire 76 entre la torche à plasma 74 et la chambre de réaction 76.

Les parties de l'installation décrites par rapport à l'exemple de la figure 4 reprises sans changement dans le présent exemple portent

10 les mêmes références que sur la figure 4 et ne sont plus décrites ici.

Le gaz recyclé introduit par le conduit 56 est envoyé dans un espace de répartition inférieur 77 dans la paroi supérieure duquel sont fixés une rangée de plusieurs conduits 78 communiquant avec un conduit annulaire délimité par des parois 79 et 80 d'où ils entrent par l'ouverture

15 ture 52 dans la torche à plasma 74.

Le mélange charbon-gaz de réaction provenant de la chambre de mélange 42 descend dans le conduit entre les parois 45 et 46 dans un espace de répartition 81 dans la paroi supérieure duquel sont fixés une rangée de plusieurs conduits 82 communiquant avec un conduit annulaire

20 délimité par les parois 79 et 49 pour être amené à l'entrée de la fente 76.

Le fluide sortant de la chambre de réaction 75 traverse la grille formée par les conduits 78 et 82 et monte dans le conduit annulaire entre les parois 80 et 46 dans la chambre de décantation 60.

REVENDEICATIONS.

1. Installation de traitement à haute température de matières pulvé-
rulentes en suspension dans un milieu gazeux comprenant une torche à
plasma (5,36,74), un dispositif d'alimentation en matière pulvérulente
5 (1,40), une chambre de mélange (3,42) des matières pulvérulentes avec
un milieus gazeux, une chambre de réaction (8,37,75) alimentée à partir
de la dite torche à plasma et de la dite chambre de mélange, un disposi-
tif de séparation (21,25,27; 60 à 72) aménagé pour extraire séparément
les composants solides et gazeux sortant de la chambre de réaction et
10 un ou plusieurs dispositifs de recyclage partiel ou total des gaz issus
du dispositif de séparation vers la chambre de mélange et/ou la torche
à plasma et/ou la chambre de réaction, et comprenant un ou plusieurs
échangeurs de chaleur (15,18,19,23) pour extraire les calories des com-
posants sortant de la chambre de réaction et/ou du dispositif de sépa-
15 ration en vue de réchauffer les matières pulvérulentes de départ et/ou
les composants recyclés avant leur entrée dans la chambre de réaction,
caractérisée en ce que des parois d'échange de chaleur (44,46 à
50, 79,80) séparent l'ensemble, chambre de réaction et conduits du fluide
quittant la chambre de réaction, de la chambre de mélange (42) et/ou des
20 conduits d'amenée des composants introduits dans la chambre de réaction
et/ou la torche à plasma.
2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée en ce que la
chambre de réaction (37,75) est entourée sur tout son pourtour de con-
duits épousant sa paroi (49), d'autres conduits dont chacun épouse la
25 paroi d'un conduit voisin intérieur, et/ou de la chambre de mélange épou-
sant les parois des conduits voisins intérieurs, et/ou du dispositif de
séparation épousant au moins en partie la paroi de la chambre de mélange
disposée à l'intérieur.
3. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
30 caractérisée en ce que au moins une partie de la paroi (49) de la chambre
de réaction est une paroi d'échange de chaleur.
4. Installation suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisée en ce que au moins une partie de la paroi (49) de la cham-
bre de réaction est une paroi calorifuge.
- 35 5. Installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que au moins un des côtés du conduit du fluide

quittant la chambre de réaction est constitué d'une paroi d'échange de chaleur.

6. Installation suivant une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la torche à plasma (36) est disposée dans le prolongement de la
5 chambre de réaction (37) orientée de manière à projeter des gaz chauds vers le haut et en ce que le fluide sortant de la chambre de mélange est admis à travers une fente annulaire (51) entre la torche à plasma et la chambre de réaction et est soufflé également du bas vers le haut.
7. Installation suivant une des revendications 1 à 5 caractérisée en
10 ce que la torche à plasma (74) est disposée dans le prolongement de la chambre de réaction (75) orientée de manière à projeter des gaz chauds vers le bas et en ce que le fluide sortant de la chambre de mélange est admis à travers une fente annulaire (76) entre la torche à plasma et la chambre de réaction et est soufflé également du haut vers le bas.
- 15 8. Installation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la chambre de réaction (37,75), le dispositif de séparation (60 à 72) et les conduits qui les relient possèdent une longueur sensiblement plus grande que leurs diamètres les plus grands et sont enfermés dans une enceinte (38,39) sensiblement plus longue
20 que son diamètre le plus grand.
9. Installation suivant la revendication 8, caractérisée en ce que l'enceinte (38,39) sert d'appui à la paroi (67) du dispositif de séparation et/ou de la chambre de mélange et est composée d'une paroi (38) calorifuge doublée d'une paroi (39) de pression.
- 25 10. Installation suivant une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le conduit du fluide sortant de la chambre de réaction (37,75) débouche dans une chambre de décantation (60) du dispositif de séparation communiquant avec un conduit (62) d'extraction de matières pulvérulentes.
- 30 11. Installation suivant une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de séparation comprend un cyclone disposé contre l'enceinte de l'ensemble, communiquant avec le conduit du fluide sortant de la chambre de réaction à travers une couronne à aubes (64) qui impriment un mouvement circulaire à ce fluide.
- 35 12. Installation suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le refroidissement du fluide admis dans le cyclone nécessaire à la condensation de fractions de composants différents se fait par le

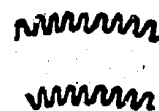
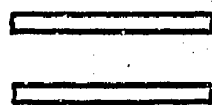
refroidissement à travers la paroi d'échange de chaleur (44) entre le dit cyclone et la chambre de mélange (42) dans laquelle on introduit la matière froide.

13. Installation suivant une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'au moins une des fractions de composants extraits du dispositif de séparation est injectée dans la torche à plasma.
14. Installation suivant une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'une vanne de pression (30) maintient sous pression élevée le gaz à l'intérieur de l'enceinte et en ce qu'un dispositif compresseur (10) introduit l'énergie nécessaire à la circulation des gaz à travers les conduits à l'intérieur de l'enceinte.
15. Installation suivant une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisée en ce que la chambre de mélange est alimentée en produits pulvérulents à haute teneur de carbone et en ce que le dispositif de séparation comprend des conduits d'évacuation pour le coke (68), des hydrocarbures lourds (68), des hydrocarbures légers (69), de l'hydrogène (72) et de l'eau (70), ces conduits étant disposés à des endroits du dispositif de séparation où règnent les températures de condensation de chaque fraction.
16. Installation suivant une quelconque des revendications 2 à 15, caractérisée en ce que les chambre de réaction, conduits de gaz et de mélange de matières pulvérulentes et gaz, chambre de mélange et dispositif de séparation sont définis par un ensemble de parois cylindriques coaxiaux dont l'axe coïncide avec l'axe de l'enceinte cylindrique (38, 39) qui les renferme.

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC)
Société Anonyme

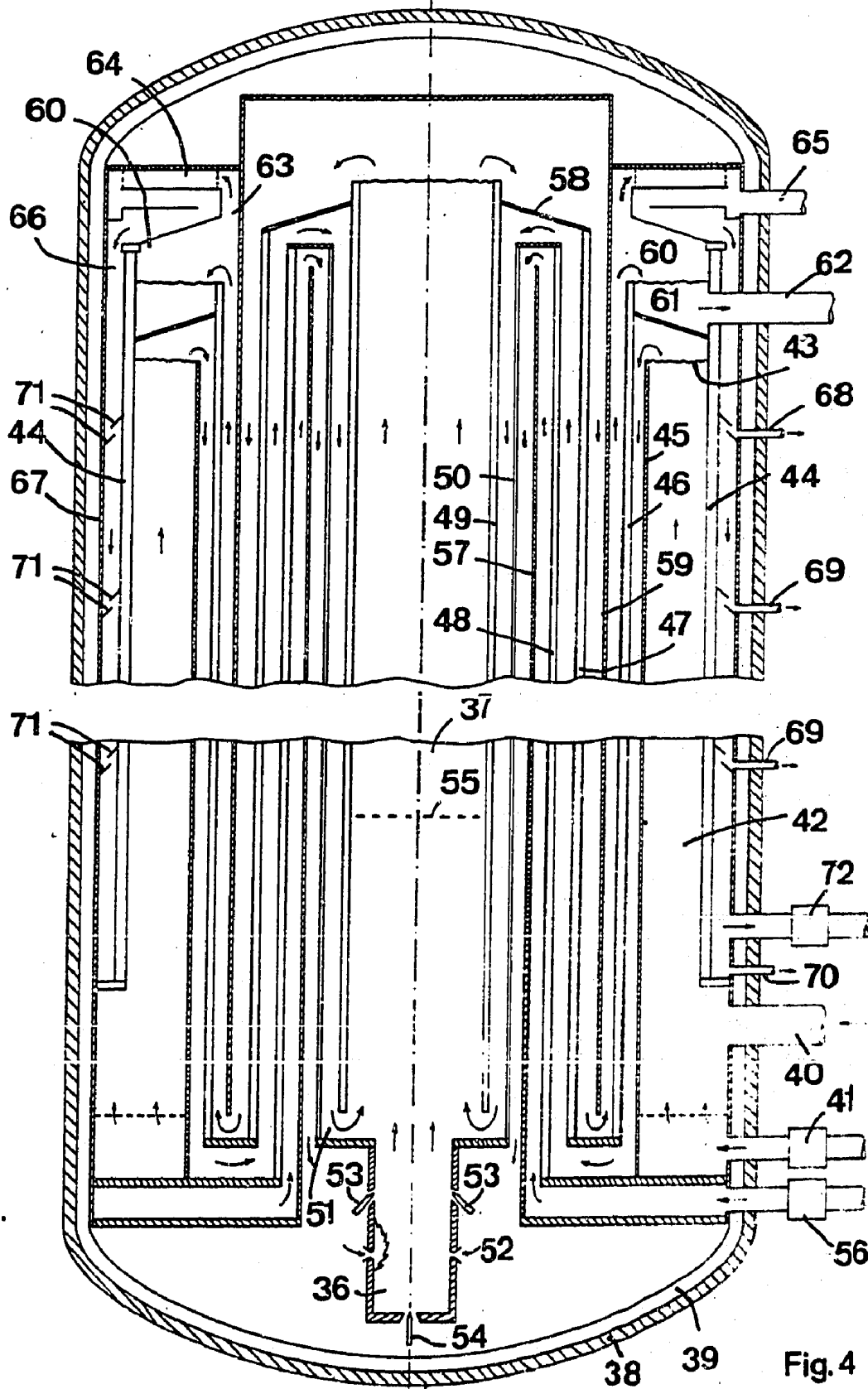
6 MAI 1981





**ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC) 6 M**
Société Anonyme

68000



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEC) 6 MAI 1981
Société Anonyme

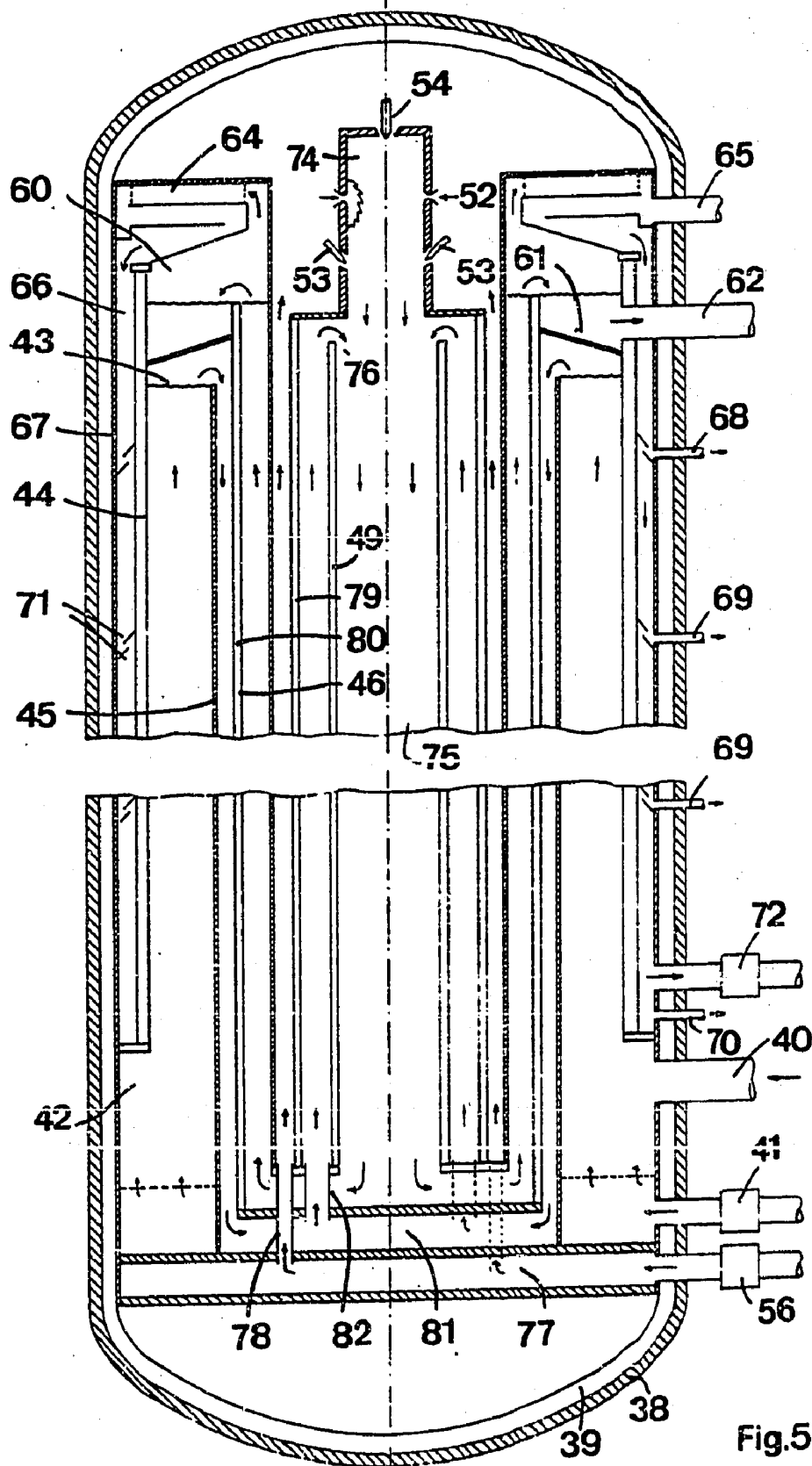


Fig.5

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES
DE CHARLEROI (ACEG)
Société Anonyme

6 MAI 1981