

PF



N° 885.996

Classif. Internat. :

G21F/F27D

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Mis en lecture le :

16 -02- 1981

Le Ministre des Affaires Economiques,

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

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle ;

Vu le procès-verbal dressé le 31 octobre 1980 à 15 h. 20

au Service de la Propriété Industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré à la Sté dite : DAIDOTOKUSHUKO
KABUSHIKIKAISHA*

*66 aza-Kuridashi, Hoshizaki-cho, Minami-ku, Nagoya-shi,
Aichi-ken (Japon)*

repr. par le Bureau Gevers S.A. à Bruxelles

un brevet d'invention pour : Four de fusion pour déchets radioactifs

*qu'elle déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet
déposées au Japon le 1 novembre 1979 sous les n°s 141902/1979
et 141903/1979.*

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 14 novembre 1980.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

L. SALPETEUR

M E M O I R E D E S C R I P T I F

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au nom de:

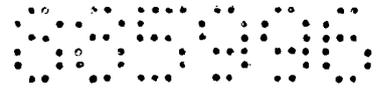
Daidotokushuko Kabushikikaisha

pour:

"Four de fusion pour déchets radioactifs"

Priorité de deux demandes de brevet au Japon déposées le 1er novembre 1979, sous les n° 141902/1979 et 141903/1979.

7

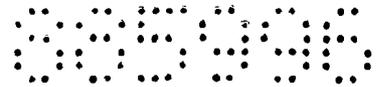


introduire les déchets radioactifs en un lieu préalablement déterminé dans le four, c'est-à-dire un emplacement où les déchets sont fondus. Par conséquent, les déchets radioactifs peuvent être simplement déposés dans le cylindre de guidage, de telle sorte que les déchets atteignent l'emplacement préalablement déterminé dans le four.

Un autre but de la présente invention est de prévoir un four de fusion qui, lorsque les déchets sont fondus, peut transmettre d'une manière efficace de la chaleur à des déchets massifs et les fondre rapidement sous la forme d'une masse importante, ou bien à des déchets minces, tels que des fils, et les fondre rapidement sous la forme d'une petite masse, même à des déchets inorganiques ayant un point de fusion élevé, tels que des matières thermiquement isolantes.

Dans le four de fusion de la présente invention, les déchets introduits dans le four sont immergés dans une masse fondue liquide à haute température présente dans le four. Par conséquent, les déchets quelle que soit leur masse, c'est-à-dire que celle-ci soit grande ou petite, touchent toute la masse fondue liquide à haute température. De plus, les déchets non seulement touchent la masse fondue avec une surface extérieure de celle-ci, mais la masse fondue liquide se déplace le long des parties rentrantes et des parties intérieures des déchets, et donc toute partie des déchets touche la masse fondue. De cette manière, les déchets touchent la masse fondue à haute température sur l'aire de contact étendue. Pour ces raisons, de la chaleur est toujours transmise de manière efficace aux déchets quelle que soit leur forme et la fusion est rapidement réalisée.





Encore un autre but de la présente invention est de prévoir un four de fusion destiné à des déchets radioactifs et qui est conçu de telle sorte que ces déchets soient chargés dans le four par l'intermédiaire d'un cylindre de guidage, et ce de manière à ce que des déchets lourds et légers, irréguliers, tels que des matières sous la forme de fils, des matières tubulaires et des matériaux en acier coulés, soient chargés sans distinction dans le cylindre de guidage, et même si des déchets extrêmement lourds tombent éventuellement lourdement dans le four par l'intermédiaire du cylindre de guidage de temps à autre, il est possible d'empêcher qu'une partie du corps du four subisse des dégâts à la suite d'un choc violent reçu directement à cause de cette chute, en prolongeant ainsi la durée d'utilisation du corps du four.

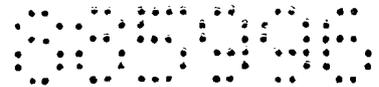
Encore un autre but de la présente invention est d'empêcher le fait de devoir remplacer des matières réfractaires et thermiquement isolantes, qui ont été consommées endéans une courte période de temps, et d'empêcher la production de déchets secondaires (des résidus provenant des matières réfractaires et matières thermiquement isolantes susmentionnées) à la suite de cette opération de remplacement.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description ci-après, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

Les figures 1 et 2 représentent respectivement des vues en perspective d'un système de réduction de volume.

La figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'un four de fusion et d'un dispositif de pulvérisation.

La figure 4 est une vue en coupe prise suivant la ligne



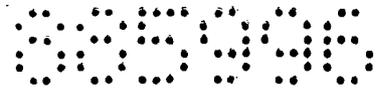
IV-IV de la figure 3.

La figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de solidification.

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale représentant une autre forme de réalisation du dispositif de solidification.

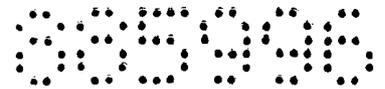
Les figures 1 et 2 représentent le système de réduction de volume entier pour des déchets, tels que des matières radioactives. Sur les figures 1 et 2, les déchets, tels que des filtres, des tuyaux, des aciers et d'autres matières radioactives de différents types, qui sont entassés dans un récipient 1 (par exemple, un cylindre métallique de 200 litres), sont amenés dans une chambre de traitement au moyen d'un dispositif de transport 3, tel qu'un transporteur à rouleaux, par une entrée 2 de la chambre de traitement. Un couvercle la du récipient 1 amené de cette façon, est enlevé au moyen d'un dispositif d'enlèvement de couvercle 4. Ce dispositif d'enlèvement du couvercle 4 comprend un bras extensible 5 et un dispositif d'attraction 6 monté sur l'extrémité du bras 5, le couvercle la étant attiré et enlevé par le dispositif d'attraction 6.

Le récipient avec le couvercle la enlevé est ensuite amené à un dispositif de rotation latérale 7 au moyen du dispositif de transport 3. Le dispositif de rotation latérale 7 comprend une table tournante 8, deux postes d'appui 9, 9 et un support de récipient 10 tourillonné sur les deux postes d'appui 9, 9. Le support de récipient 10 peut basculer dans la direction de la flèche 11a avec le récipient maintenu à celui-ci. Ensuite, les déchets 13 dans le récipient sont déchargés sur un lit 14. Après avoir déchargé les déchets 13, le support 10 est amené dans la di-



rection de la flèche 11b. Ensuite, on fait tourner la table tournante 8 d'un angle de 90° dans la direction de la flèche 12a. Après l'avoir fait tourner, le récipient vidé est transféré sur des moyens de transport 15, tels qu'un transporteur à rouleaux, et est amené vers une sortie 16.

Les déchets de grande dimension 13a séparément de ceux déchargés sur le lit 14, sont amenés par l'intermédiaire d'un manipulateur mécanique 17 vers un dispositif de découpage 18, où les déchets sont coupés en petits déchets. Cette réduction signifie que les déchets sont sous des dimensions suffisantes pour être chargés dans un récipient de traitement décrit ci-après. Le manipulateur mécanique 17 est mobile dans un plan horizontal et est agencé de la façon suivante. Deux rails 19 (dont l'un n'est pas représenté) disposés parallèlement ont un bâti mobile 20 monté de façon mobile dans la direction de la flèche 21, et le manipulateur 17 est agencé de façon mobile dans la direction de la flèche 22 par rapport au bâti mobile 20. Le manipulateur 17 comprend un corps 23, une tige 24 se déplaçant verticalement conçue pour pouvoir se déplacer vers le haut et vers le bas par rapport au corps 23, une série d'articulations 25 reliées à l'extrémité inférieure de la tige se déplaçant verticalement 24, et un organe d'accrochage 26 monté sur l'extrémité de l'articulation 25. C'est ainsi que l'organe d'accrochage 26 peut saisir le déchet 13a qui peut être amené en un emplacement approprié d'un espace tridimensionnel. Le dispositif de découpage 18 comprend un dispositif de fixation 27 et un coupoir à plasma 28. Le coupoir à plasma 28 est conçu de manière à ce qu'il puisse se déplacer vers la flèche. Le déchet de grande dimension 13a



porté par le manipulateur 17 est fixé au moyen du dispositif de fixation 27 et découpé par le coupoir à plasma 28 en petits morceaux. Les déchets ainsi réduits sont renvoyés sur le lit 14 par le manipulateur 17. On notera que les déchets occlus, qui peuvent éventuellement exploser lorsqu'ils sont chauffés, sont percés par le coupoir à plasma 28 susmentionné. Dans ce dispositif de découpage 18, on peut utiliser un mécanisme de découpage approprié à la place du coupoir à plasma 28.

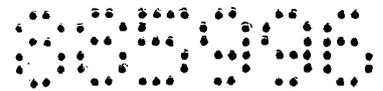
Les déchets réduits de dimension ou percés, comme décrit ci-dessus, et les petits déchets d'origine sont chargés dans un récipient de traitement 32 par l'intermédiaire d'une chute de chargement 31 disposée sur l'extrémité du lit 14, en faisant fonctionner le manipulateur 17. Le récipient de traitement 32 est sous la forme d'un cylindre, comme on l'a représenté. Le récipient 32 a comme dimensions, par exemple, un diamètre extérieur de 390 mm, un diamètre intérieur de 381 mm, une hauteur extérieure de 516 mm, une hauteur intérieure de 487 mm et une capacité de 50 litres. Le récipient 32 est formé de matériaux, tels que des plaques métalliques, par exemple des plaques de fer ou métalliques percées d'un grand nombre de trous ou de mailles. Les dimensions du récipient 32 sont déterminées en fonction du four de fusion suivant. Le récipient 32 doit être préalablement transporté par les moyens de transport 33, tels qu'un transporteur à rouleaux, vers une position en dessous de la chute 31.

Le récipient 32 avec les déchets qui y sont entassés, est d'autre part porté par les moyens de transport 33 et transféré sur une portion de rouleaux 33' montée sur un chariot 35. Le chariot 35 peut être animé d'un mouvement de va-et-vient le long des



rails 36 de manière à alimenter le récipient 32 dans un dispositif d'introduction 38. Le dispositif d'introduction 38 comprend un corps cylindrique 39 et une porte 40 pouvant s'ouvrir et se fermer librement, disposée à une entrée de celui-ci. Lorsque la porte 40 est ouverte, le chariot 35 avance vers l'entrée du corps 39 pour transférer le récipient 32 vers d'autres moyens de transfert 41, tels qu'un transporteur à rouleaux disposé dans le corps 39. Après le transfert, le chariot 35 est extrait et la porte est fermée. Le récipient 32 est porté par les moyens de transfert 41 et maintenu au moyen d'un bâti de fixation 42. Un dispositif se déplaçant verticalement 43 est placé au-dessus du bâti de fixation 42. Le dispositif se déplaçant verticalement 43 présente une tige se déplaçant verticalement 44 à l'extrémité inférieure de laquelle est monté un dispositif d'accrochage 45. Lorsque le récipient 32 est pris par le dispositif d'accrochage 45, le bâti de fixation 42 est extrait et une porte coulissante 46 s'ouvre. Ensuite, la tige se déplaçant verticalement 44 est abaissée de manière à charger le récipient 32 avec les déchets qui y sont entassés, dans un four de fusion 50.

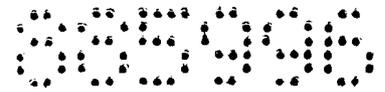
Dans le four de fusion 50, le récipient ainsi chargé 32 est fondu au moyen d'un chalumeau de chauffage 52 disposé dans le corps du four 51. Une masse fondue 53 obtenue de cette façon, est prélevée au moyen d'une ouverture de prélèvement 54 dans le corps de four 51 par l'intermédiaire d'un dispositif de prélèvement 55 et est amenée dans un dispositif de pulvérisation 57. La masse fondue 53 dont question ci-dessus est projetée dans de l'eau dans le corps 58 et est amenée à l'état de particules 60. Les particules 60 restent dans le fond du corps 58. Lorsque l'on



ouvre un couvercle inférieur 59, les particules se trouvant dans le fond du corps entrent dans un godet 61 en même temps que l'eau. Puisque le godet 61 a son fond 62 sous la forme d'une structure réticulée ou maillée (une plaque poreuse peut être utilisée), seulement l'eau est déchargée.

Le godet 61 est amené à un poste suivant au moyen d'un chariot 64, que l'on déplace le long des rails 63. Au milieu au cours du mouvement du godet, les particules dans le godet 61 sont séchées au moyen d'un séchoir 65. Lorsque l'on ouvre un dispositif de chargement 66 à l'extrémité inférieure du godet, les particules séchées sont entassées dans un récipient de stockage 67, qui est ensuite transporté par des moyens de transport 68, tels qu'un transporteur à rouleaux, pour le stockage. Pour ce qui est du récipient de stockage 67, on peut, par exemple, utiliser un cylindre métallique de 200 litres.

Le four de fusion susmentionné 50 et le dispositif de pulvérisation seront à présent décrits en détail en se référant aux figures 3 et 4 des dessins annexés. Le corps du four 51 comprend une partie centrale refroidie par de l'eau rentrante 71 et une structure supérieure 72 recouvrant celle-ci. La partie centrale refroidie dans de l'eau 71 a sa surface intérieure recouverte de matières calorifuges 73 et 74. La matière calorifuge 73 utilisée comprend de l'oxyde graphitique (qui est formé de 10 à 30% de graphite, le restant comprenant de l'alumine ou de la magnésie) que l'on appelle également brique carbonée. On utilise cet agencement pour permettre un accroissement de l'énergie entre la partie centrale ou coeur 71 et la masse fondue 53 parce que l'on utilise un chalumeau à plasma comme chalumeau de chauffage 52, qui



sera décrit plus en détail ci-après. On peut utiliser des matières réfractaires connues comme matière calorifuge 74. Les matières calorifuges 73, 74 comportent une couche tampon 75 disposée à l'intérieur de celles-ci. Cette couche tampon 75 est prévue pour empêcher les matières calorifuges 73, 74 d'être endommagées à la suite d'un contact direct de la masse fondue 73 avec les matières calorifuges 73, 74. La couche tampon 75 comprend une couche de lest 75a et une couche solide 75b agencée sur celle-ci. La couche de lest 75a est conçue de manière à ce qu'un certain nombre de matières tampon massives soient disposées d'une façon désordonnée, et ce de manière à ce que des espaces libres soient formés entre celles-ci et qu'elles puissent se mouvoir les unes par rapport aux autres. Pour ce qui est de la matière tampon, on peut utiliser, par exemple, de la ferraille de la dimension approximative d'un galet ou moellon. La couche solide 75b a sa surface supérieure sous la forme d'une cavité, qui forme un réservoir 76 pour la masse fondue 53. On notera que la couche solide 75b provient d'un mélange de la matière tampon fondue et de la masse fondue 53, ce mélange étant solidifié.

Un cylindre de guidage 80 est suspendu à la partie moyenne d'une plaque de sommet 72a de la structure supérieure 72. Ce cylindre de guidage 80 est du type à refroidissement dans l'eau. L'extrémité supérieure du cylindre de guidage 80 est en communication avec l'intérieur du corps 39 dans le dispositif d'introduction 38 par l'intermédiaire d'un conduit de communication 81. Autour du conduit de communication 81 dans la plaque de sommet 72a de la structure supérieure 72, il y a des dispositifs se dépla-



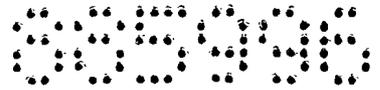
çant verticalement 82 agencés en des emplacements où la circonférence entière est divisée en trois ou quatre sections. Chacun de ces dispositifs 82 se déplaçant verticalement comporte une tige se déplaçant verticalement 83. Le chalumeau de chauffage 52 est monté sur l'extrémité inférieure de la tige se déplaçant verticalement 83. Dans la forme de réalisation illustrée, on utilise un chalumeau à plasma annulaire comme chalumeau de chauffage 52. Ce chalumeau de chauffage 52 est formé annulairement coaxialement avec l'axe central du cylindre de guidage 80 et comporte une ouverture de décharge d'arc annulaire 84. L'ouverture de décharge d'arc 84 est dirigée dans une direction où l'arc de plasma à une température supérieure à 5540°C est déchargé au voisinage de l'extrémité inférieure d'une partie exposée à partir de la masse fondue et vers la surface supérieure de la masse fondue 53 dans le récipient 32. La tige se déplaçant verticalement 83 est pourvue intérieurement d'un passage destiné à l'alimentation d'énergie électrique et en gaz au chalumeau 52, ce passage comportant une extrémité reliée au chalumeau 52, l'autre extrémité étant reliée à une source de courant continu 85 et à une source de gaz opérationnel 86. Une bobine 87 placée dans la périphérie extérieure de la structure supérieure 72 est prévue pour appliquer le champ magnétique à l'ouverture de décharge d'arc annulaire 84 de manière à faire tourner l'arc le long de l'ouverture de décharge, le champ magnétique étant adapté pour décharger l'arc à partir de la zone entière de l'ouverture de décharge d'arc 84 dans le chalumeau 82. On notera que le chalumeau de chauffage 52 susmentionné peut être remplacé par une série de chalumeaux normaux (par exemple, le chalumeau 100 décrit ci-après)



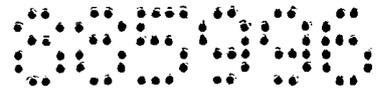
ordinairement utilisés, ou par un brûleur à gaz ou un brûleur à huile. Dans ce cas, la bobine 87 ne peut pas être utilisée. La structure supérieure 72 comprend, sur une certaine partie, une sortie de gaz 88. Les gaz non nécessaires dans le corps du four 51 sont amenés dans un conduit 89 par l'ouverture 88 et ensuite déchargés dans l'atmosphère par l'intermédiaire d'un échangeur de chaleur 90, d'un filtre 91 pour enlever les poussières contaminées par les matières radioactives, d'une soufflerie 92 et d'une cheminée 93.

Dans une partie du corps de four 51 placée à côté du réservoir 76 de la masse fondue, l'ouverture de prélèvement 54 s'étend à travers la partie centrale refroidie par de l'eau 71 et la matière calorifuge 73. Dans la partie centrale ou coeur refroidi par de l'eau 71, est agencé un conduit de refroidissement forcé 95, qui est illustré sous la forme d'un dispositif de refroidissement forcé, dont la face intérieure forme une ouverture de prélèvement. Le conduit de refroidissement forcé 95 est du type à deux cylindres, entre lesquels l'eau de refroidissement s'écoule. On peut utiliser des gaz, tels que l'air ou l'azote, à la place de l'eau.

Un dispositif de prélèvement 55 est connecté au conduit de refroidissement forcé 95. Ce dispositif de prélèvement 55 comprend un corps 96 formé de métal (généralement du fer) et une matière calorifuge 97 appliquée sur sa surface intérieure. La matière calorifuge 97 est similaire à la matière calorifuge 73 décrite ci-dessus. Le dispositif de prélèvement 55 comporte à sa partie inférieure, une ouverture d'écoulement 98 par laquelle la masse fondue provenant de l'orifice de prélèvement 54 est amenée dans le dispositif au stade suivant. Le parcours pris à partir



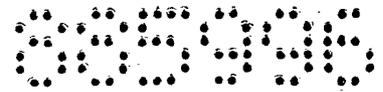
d'un orifice en communication avec l'orifice de prélèvement 54 jusqu'à l'ouverture d'écoulement ou de déversement 98 forme un passage d'écoulement 99 (surface de la matière calorifuge 97) de la masse fondue 53. Le dispositif de prélèvement 55 comprend, en outre, un premier et un second chalumeau à plasma 100 et 101, montés respectivement sur le corps 96. Le premier chalumeau à plasma 100 est dirigé de manière à irradier l'arc de plasma dans l'orifice de prélèvement 54. Le second chalumeau à plasma 101 est dirigé de manière à irradier l'arc de plasma vers l'ouverture de déversement 98 et vers le passage d'écoulement 99. Ces chalumeaux à plasma 100, 101 sont également reliés à des sources de courant continu 102, 103 et à une source de gaz opérationnelle 86 de façon similaire au chalumeau 52 susmentionné. Le dispositif de prélèvement 52 comprend, en outre, une sortie de gaz 104. Les gaz non nécessaires sont délivrés vers le conduit 89 par l'intermédiaire de la sortie 104. Le corps 58 du dispositif de pulvérisation 57 est connecté au corps 96 du dispositif de prélèvement 55 par l'intermédiaire d'un organe de connexion 107, le corps 96 comportant une entrée 108 en communication avec l'ouverture de déversement 98. Dans le dispositif de pulvérisation 57, l'entrée 108 comporte un conduit d'eau 109. Ce conduit d'eau 109 comprend, sur une certaine partie, une ouverture d'écoulement 110, et l'eau provenant de l'ouverture d'écoulement 110 s'écoule le long de la surface inclinée 111 en vue d'une pulvérisation et reste dans la partie inférieure du corps 58. L'eau restant ainsi s'écoule d'une sortie d'eau 112 et est refroidie par l'échangeur de chaleur 113, les poussières (telles que les particules ou grains mélangés à de l'eau) étant séparées au moyen d'un filtre 114, et



l'eau est ensuite alimentée par une pompe 115 vers le conduit d'eau 109 à des fins de réutilisation.

L'installation décrite ci-dessus fonctionne de la façon suivante. Le récipient contenant les déchets entassés est chargé dans le cylindre de guidage 80 dans le four de fusion 50 à partir du dispositif d'introduction susmentionné 38. Les récipients peuvent être chargés d'une façon appropriée dans le cylindre de guidage, par exemple en empilant une série de récipients ou bien en les disposant les uns après les autres. Le récipient 32 ainsi chargé avec les déchets, est immergé dans la masse fondue 53 dont la partie inférieure est déjà fondue. C'est ainsi que la chaleur de l'arc provenant du chalumeau 52 est non seulement transmise directement aux récipients 32 mais elle est également transmise à ces récipients 32 ou déchets 13 par l'intermédiaire de la masse fondue 53, de sorte que les récipients ou déchets peuvent être chauffés d'une manière extrêmement régulière. De la sorte, les récipients 32 et les déchets 13 peuvent être amenés rapidement sous la forme d'une masse fondue. Puisque l'arc de plasma provenant du chalumeau 52 est maintenu à une température au-dessus de 5540°C, le courant électrique au chalumeau 52 peut être réglé de manière à ce que la masse fondue 53 puisse assurer une température élevée appropriée. De cette manière, le métal ainsi que les déchets composés de matière inorganique ayant un point de fusion élevé peuvent être amenés sous la forme d'une masse fondue.

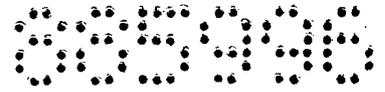
Lors du chargement de ces récipients 32, même s'ils sont abaissés violemment, la prévision de la couche tampon 75 empêche les matières calorifuges 73, 74 et la partie centrale refroidie par de l'eau 71 de subir des dégâts. Ce qui veut di-



re que même si l'on laisse tomber lourdement le récipient 32 de manière à produire un choc, qui est appliqué localement sur une partie de la couche solide 75b, le choc est dispersé dans une région étendue de la surface inférieure de la couche solide 75b, et le choc transmis aux éléments de la couche de lest 75a s'affaiblit. De plus, le choc affaibli appliqué à la couche de lest 75a est absorbé par la couche de lest 75b elle-même, et le choc transmis aux matières calorifuges 73, 74 est donc extrêmement faible.

Au moment de la fusion telle que décrite ci-dessus, le chauffage au moyen du chalumeau 52 et le refroidissement au moyen de la partie centrale refroidie dans de l'eau 71 sont simultanément réalisés. Toutefois, puisque les matières calorifuges 73, 74 sont prévues entre la couche tampon 75 et la partie centrale refroidie dans de l'eau 71, ces matières calorifuges servent de parois pour contrôler le transfert de chaleur, de manière à empêcher la chaleur appliquée provenant du chalumeau 52 d'être évacuée dans de trop grandes proportions par la partie centrale refroidie dans de l'eau 71 ou bien, inversement, de manière à empêcher la couche tampon 75 d'être fondue dans des proportions excessives par la chaleur provenant du chalumeau 52. Inversement, la prévision de la couche tampon 75 peut empêcher la matière calorifuge d'être surchauffée ou de venir en contact direct avec la masse fondue, en empêchant ainsi une consommation de la matière calorifuge. A titre d'exemple, des températures sous des conditions normales dans le cas qui vient d'être décrit, sont de 1500°C pour la masse fondue 53 au voisinage du centre du réservoir 76, de 1300°C-1400°C pour la couche solide 75b, de 700°C-1200°C pour la couche de lest 75a (la température dans une

3

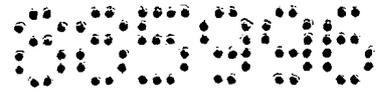


partie très proche de la couche solide 75b est élevée, tandis que la température dans une partie très proche des matières calorifuges 73 et 74 est basse), et de 610°C pour les matières calorifuges 73, 74.

La masse fondue 53 formée par fusion des récipients 32 et des déchets 13, est prélevée de l'orifice de prélèvement 54, et s'écoule goutte à goutte de l'ouverture de déversement 98 via le passage d'écoulement 99 du dispositif de prélèvement 55. Les gouttes tombent sur la surface inclinée de pulvérisation 111 grâce à l'entrée 108 du dispositif de pulvérisation 57, et la masse fondue est ensuite rapidement refroidie par de l'eau sous la forme de particules 60, qui restent dans le fond du corps 58.

Ensuite, lorsque l'on arrête de prélever la masse fondue 53, un fluide de refroidissement, tel que de l'eau de refroidissement, est amené au conduit de refroidissement forcé 95. Ensuite, la masse fondue présente à l'intérieur, c'est-à-dire présente dans l'orifice de prélèvement 54, est solidifiée et la masse fondue solidifiée est amenée sous la forme d'un tampon ou bouchon qui arrête l'écoulement de la masse fondue 53.

De plus, lorsque l'on prélève à nouveau la masse fondue 53, l'arc de plasma est irradié vers cette matière solidifiée colmatée dans l'orifice de prélèvement 54, à partir du chalumeau à plasma 100. Ensuite, la matière solidifiée est fondue et la masse fondue 53 s'écoule à nouveau hors du réservoir 76 par l'intermédiaire de l'orifice de prélèvement 54. Dans ce cas, si la masse fondue sortant préalablement de l'orifice de prélèvement 54 se solidifie lorsqu'elle s'écoule par le passage d'écoulement 99, ou bien si la masse fondue au moment du prélèvement préalable, se solidifie à l'endroit du passage d'écoulement



99, de telle sorte que la matière solidifiée empêche éventuellement l'écoulement de la masse fondue qui vient par la suite, ou bien de telle sorte que la masse fondue solidifiée bloque la sortie 98, l'arc de plasma est irradié vers le passage d'écoulement 99 ou la sortie 98 à partir du chalumeau à plasma 101 disposé au-dessus de la sortie 98, de manière à faire fondre également les matières qui s'y sont solidifiées et adhérentes, en réalisant ainsi l'écoulement régulier de la masse fondue susmentionnée. En ce qui concerne le dispositif de pulvérisation décrit ci-dessus, on peut utiliser, par exemple, un dispositif du type dans lequel la masse fondue tombe sur un disque rotatif de manière à la disperser sous la forme de gouttes fondues, ainsi que d'autres dispositifs.

La figure 5 représente une forme de réalisation différente d'un dispositif pour le traitement ultérieur de la masse fondue 53 formée par fusion des déchets 13 dans le four de fusion 50. Ce dispositif de traitement ultérieur est un dispositif de solidification dans lequel la masse fondue 53 est solidifiée par un moule refroidi dans de l'eau 121, et l'on utilise ce dispositif à la place du dispositif de pulvérisation 57 décrit ci-dessus. Le corps 122 du dispositif de solidification est relié en dessous de l'organe de connexion 107. Un lit se déplaçant verticalement 123 sur lequel on place le moule refroidi dans de l'eau 121, est animé d'un mouvement montant et descendant au moyen d'un dispositif d'élévation non représenté, et lorsqu'il est dans sa position surélevée, le lit bloque une ouverture inférieure du corps 122 et place le moule refroidi dans de l'eau 121 en une position préalablement déterminée pour recevoir la masse fondue 53. Le corps 122 est pourvu d'une sortie de gaz 124 par laquelle le gaz



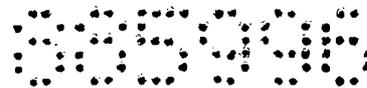


d'évacuation est amené vers le conduit 89. De l'eau de refroidissement dans un réservoir à eau 127 est mise en circulation au moyen d'une pompe 128 dans le moule refroidi dans de l'eau 121 par l'intermédiaire de tuyaux à eau de refroidissement 125 et 126.

La masse fondue dans le four de fusion 50 est amenée dans le moule refroidi dans de l'eau 121 par l'intermédiaire du dispositif de prélèvement 55 et y est solidifiée. Dans ce cas, si de la matière non fondue est présente dans le moule refroidi dans de l'eau 121, ou si l'on constate l'apparition de matière solidifiée et gonflée provenant de gaz occlus au moment de la solidification, l'arc de plasma provenant du chalumeau à plasma 101 est irradié vers la matière non fondue dans le moule refroidi par de l'eau 121 par l'intermédiaire de l'ouverture d'écoulement 38 pour faire fondre celle-ci.

La figure 6 représente un autre dispositif de solidification. Dans ce dispositif, à la place du moule refroidi dans de l'eau susmentionné, on prévoit un creuset de graphite 132 disposé à l'intérieur d'un récipient de stockage 131. Le corps 133 et le lit se déplaçant verticalement 134 sont agencés d'une manière similaire à ceux du dispositif de solidification susmentionné. Le corps 133 contient une série de tuyaux de refroidissement 135. Ces tuyaux de refroidissement 135 permettent l'insufflation de gaz de refroidissement, qui sont alimentés à l'intérieur de ceux-ci, contre le récipient 131 à partir d'un certain nombre d'ajutages pour refroidir et protéger le récipient 131. Les gaz (à une température élevée) dans le corps 133 sont évacués par la sortie de gaz 136, après quoi ces gaz sont refroidis





au moyen d'un échangeur de chaleur 137, et les poussières sont séparées au moyen d'un filtre 138, les gaz étant comprimés au moyen d'un compresseur 139 et amenés dans le tuyau de refroidissement 135. Les gaz en surplus sont évacués du compresseur 139, et les poussières sont ensuite à nouveau séparées par un autre filtre 140 et libérées dans l'atmosphère par l'intermédiaire d'une cheminée 141.

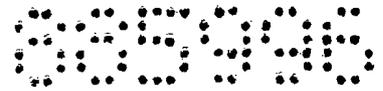
Dans l'agencement tel que décrit ci-dessus, la masse fondue amenée dans le creuset 132 y est solidifiée. Lorsque l'on remplit le creuset 132 avec la masse fondue, le creuset 132 en même temps que le récipient sont enlevés du dispositif de solidification. Après l'enlèvement, un espace libre 142 entre le récipient 131 et le creuset 132 est rempli de béton, et la matière solidifiée dans le creuset 132 en même temps que le creuset 132 sont scellés dans le béton et on y place dessus un couvercle.

On notera, lorsque l'on verse la masse fondue dans le creuset 132, que l'arc de plasma provenant du chalumeau à plasma 101 est irradié préalablement contre le creuset 132 de manière à le chauffer préalablement, de telle sorte que la totalité de la masse fondue introduite dans le creuset 132 puisse être solidifiée sous la forme d'une loupe.

On notera également qu'il n'est pas nécessaire de sceller au moyen de béton, l'espace libre 142 pouvant être rempli préalablement d'une matière calorifuge, telle que des particules de magnésie.

Il doit être entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisation ci-avant et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre du présent brevet.



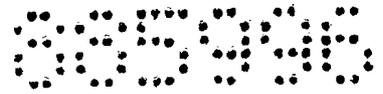


REVENDEICATIONS

1. Four de fusion pour déchets radioactifs, caractérisé en ce qu'il comprend:

- Un corps de four creux;
- une couche tampon disposée intérieurement au fond du corps de four;
- une partie rentrante ou encastrée, afin de stocker une masse fondue des déchets radioactifs, formée dans la surface supérieure de la couche tampon;
- un cylindre de guidage agencé dans le corps de four, de telle sorte qu'il s'étende à travers une partie disposée vers le haut de cette partie rentrante, le cylindre de guidage comportant une ouverture à son extrémité supérieure, placée à l'extérieur du corps de four, et une ouverture à son extrémité inférieure opposée à la partie rentrante, les déchets radioactifs jetés dans cette ouverture à l'extrémité supérieure étant guidés vers cette partie rentrante; et
- des moyens de chauffage montés sur le corps de four pour chauffer la masse fondue des déchets radioactifs stockés dans cette partie rentrante ou encastrée.

2. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couche tampon comprend une couche de lest dans laquelle un certain nombre de matières tampon massives sont disposées de telle sorte que des espaces libres soient formés entre elles et qu'elles puissent se déplacer les unes par rapport aux autres, et une couche solide superposée sur la couche de lest de manière à recouvrir complètement la surface supérieure de la couche de lest, la partie rentrante ou



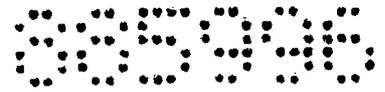
encastrée étant formée dans la surface supérieure de la couche solide.

3. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le corps de four comprend à sa partie inférieure, une partie centrale ou coeur refroidi dans de l'eau, encastré, cette partie centrale refroidie dans de l'eau étant recouverte intérieurement d'un revêtement de matière calorifuge, la couche tampon étant placée à l'intérieur de cette matière calorifuge.

4. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent un chalumeau à plasma disposé autour de l'ouverture à l'extrémité inférieure du cylindre de guidage, et agencé de manière à libérer un arc de plasma vers la masse fondue de déchets radioactifs stockée dans la partie rentrante ou encastrée.

5. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant l'une ou l'autre des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'une portion placée à côté de la partie rentrante ou encastrée dans la partie centrale refroidie dans de l'eau et dans la matière calorifuge, est formée partiellement d'un orifice de prélèvement adapté pour décharger la masse fondue stockée dans la partie rentrante vers l'extérieur, cet orifice de prélèvement étant pourvu de moyens de refroidissement réglables pour refroidir et solidifier la masse fondue déchargée par l'orifice de prélèvement et de moyens de chauffage réglables pour faire fondre une matière solidifiée à l'intérieur de l'orifice de prélèvement.

6. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'on prévoit un passage



d'écoulement au voisinage de cet orifice de prélèvement dans la surface extérieure de la partie centrale refroidie dans de l'eau, de manière à permettre à la masse fondue de quitter l'orifice de prélèvement et de s'écouler vers le bas, une sortie étant associée à l'extrémité inférieure du passage d'écoulement pour décharger vers le bas la masse fondue qui est passée par le passage d'écoulement, un dispositif de pulvérisation étant disposé en dessous de la sortie pour pulvériser la masse fondue qui y est passée.

7. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 5, caractérisé en ce que l'on prévoit un passage d'écoulement au voisinage de l'orifice de prélèvement dans la surface extérieure de la partie centrale refroidie dans de l'eau pour permettre à la masse fondue de quitter l'orifice de prélèvement et de s'écouler vers le bas, une sortie étant associée à l'extrémité inférieure du passage d'écoulement pour décharger vers le bas la masse fondue qui est passée par le passage d'écoulement, un dispositif de solidification étant disposé en dessous de cette sortie pour amener la masse fondue qui y est passée, sous la forme d'un lingot.

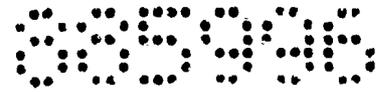
8. Four de fusion pour déchets radioactifs, caractérisé en ce qu'il comprend:

- Un corps de four creux pourvu intérieurement d'un espace libre pour la fusion des déchets radioactifs;

- des moyens de chauffage disposés sur le corps de four pour chauffer et faire fondre les déchets radioactifs dans l'espace libre susdit;

- un orifice de prélèvement agencé dans une partie





d'une portion placée latéralement à l'espace libre dans la paroi latérale du corps de four, afin de décharger une masse fondue des déchets radioactifs fondus dans cet espace libre;

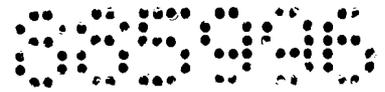
- des moyens de refroidissement forcés, réglables agencés sur l'orifice de prélèvement pour refroidir et solidifier la masse fondue placée dans l'orifice de prélèvement; et

- un chalumeau à plasma agencé en une position opposée à l'orifice de prélèvement à l'extérieur du corps de four afin de faire fondre une matière solidifiée, qui a été solidifiée dans cet orifice de prélèvement, et ce de manière à irradier un arc de plasma vers cette matière solidifiée.

9. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de refroidissement forcés comprennent un conduit de refroidissement forcé du type à double conduit, qui comprend un conduit intérieur encerclant l'orifice de prélèvement et un conduit extérieur encerclant l'extérieur du conduit intérieur, un espace libre étant formé entre le conduit extérieur et le conduit intérieur, de sorte qu'un fluide de refroidissement peut y passer.

10. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent un chalumeau à plasma.

11. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'on prévoit un passage d'écoulement au voisinage de l'orifice de prélèvement dans la surface extérieure du corps de four, de manière à ce que la masse fondue puisse sortir de l'orifice de prélèvement et s'écouler vers le bas, une sortie associée à l'ex-



trémité inférieure du passage d'écoulement pour décharger vers le bas la masse fondue qui est passée par le passage d'écoulement, un chalumeau à plasma agencé au-dessus de cette sortie pour irradier un arc de plasma vers la sortie afin de faire fondre une matière solidifiée, qui s'est solidifiée et qui a adhéré à ladite sortie, et un dispositif de pulvérisation disposé en dessous de cette sortie pour pulvériser la masse fondue qui y est passée.

12. Four de fusion pour déchets radioactifs suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'on prévoit un passage d'écoulement au voisinage de l'orifice de prélèvement dans la surface extérieure du corps de four de manière à ce que la masse fondue puisse sortir de l'orifice de prélèvement et s'écouler vers le bas, une sortie associée à l'extrémité inférieure du passage d'écoulement pour décharger vers le bas la masse fondue qui est passée par le passage d'écoulement, un chalumeau à plasma disposé au-dessus de cette sortie pour irradier un arc de plasma vers la sortie et vers le bas de la sortie au travers de celle-ci, afin de faire fondre une matière solidifiée, qui s'est solidifiée et qui a adhéré à cette sortie, ainsi qu' un dispositif de solidification disposé en dessous de cette sortie de manière à amener la masse fondue qui l'a traversé sous la forme d'un lingot.

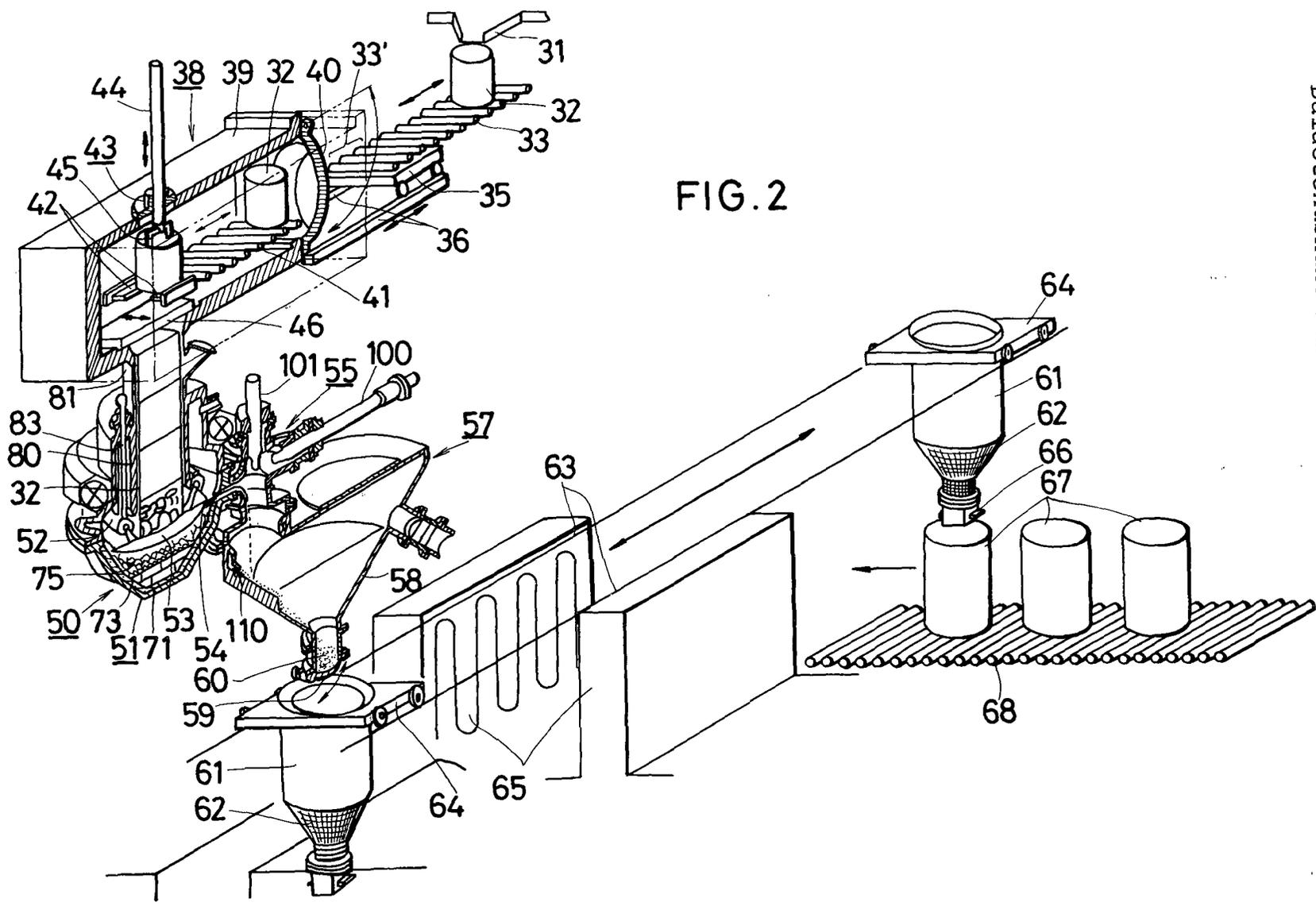
13. Four de fusion pour déchets radioactifs, tel que décrit ci-dessus et/ou conforme aux dessins annexés.

Bruxelles, le 31 octobre 1980

P.Pon de Daidotokushuko Kabushikikaisha

P.Pon du Bureau GEVERS, société anonyme.

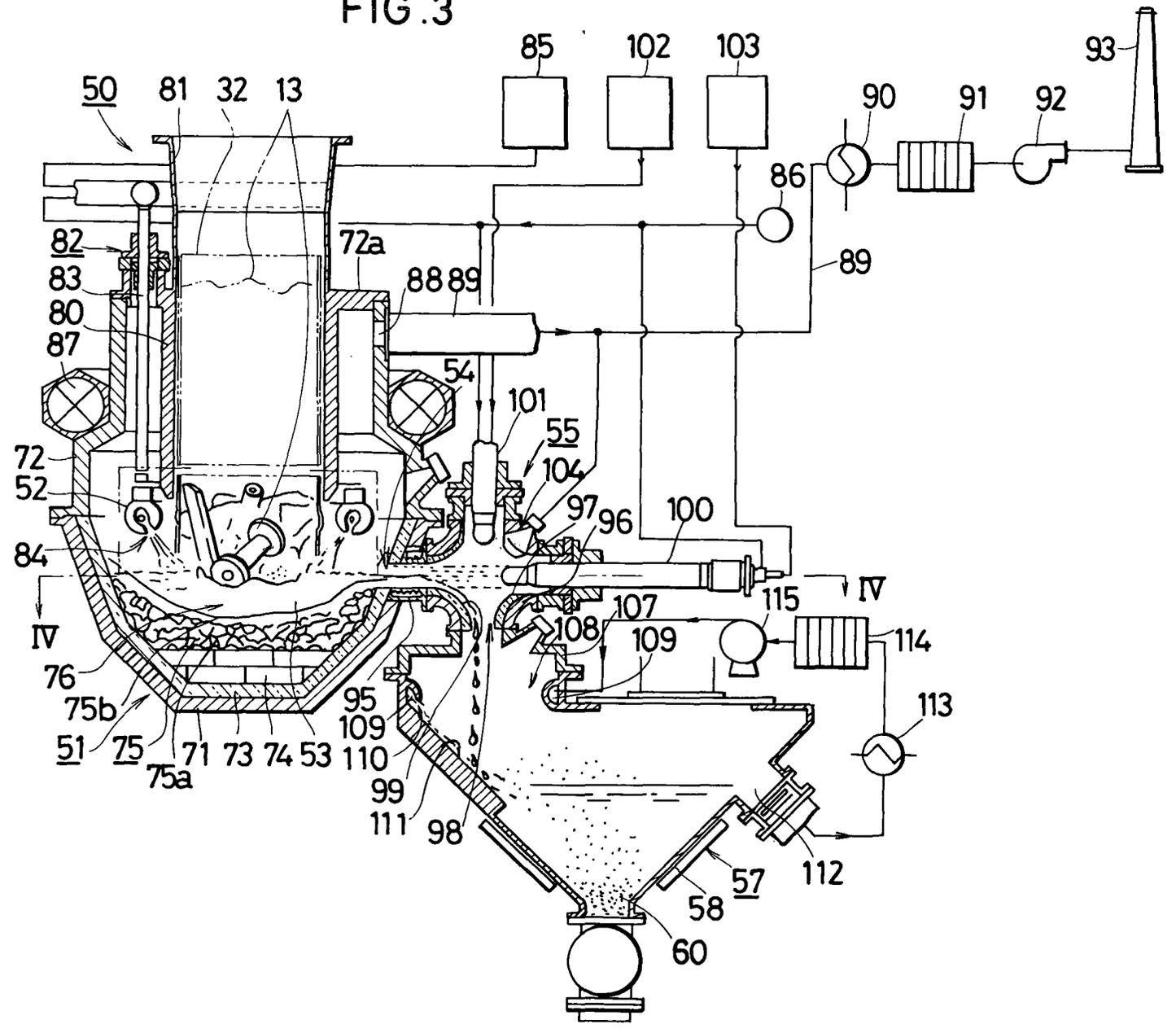
FIG. 2



31 octobre 1980

Daidotokushuko Kabushikikaisha

FIG. 3

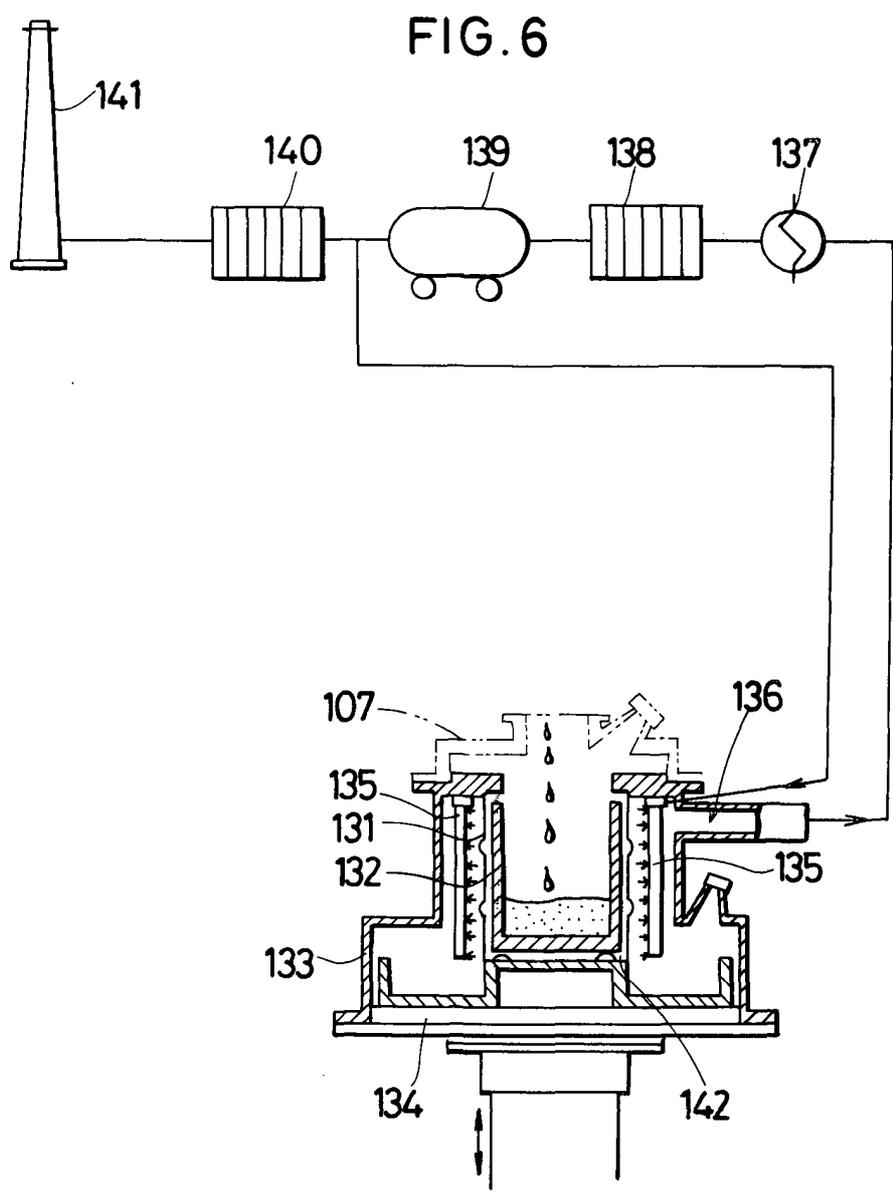


BRUXELLES, le 31 octobre 1980

P. Pon. de Daidotokushuko Kabushikikaisha

P. Pon. du Bureau GEVERS
société anonyme

Daidotokushuko Kabushikikaisha



31 octobre 1980
Daidotokusho Kabushikikaisha