

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑲ Numéro de dépôt: 88402190.8

⑥ Int. Cl.⁴: **G 21 F 9/30**

⑳ Date de dépôt: 30.08.88

⑳ Priorité: 01.09.87 FR 8712136

⑦ Inventeur: **Poirier, Jean-Claude**
La Gravelle
F-22690 Pleudihen (FR)

④③ Date de publication de la demande:
15.03.89 Bulletin 89/11

Mulcey, Philippe
2 Chemin de Montjay
F-91440 Bures sur Yvette (FR)

④④ Etats contractants désignés: **DE FR GB SE**

⑦① Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE**
31/33, rue de la Fédération
F-75015 Paris (FR)

Morel, Paul
70, rue de Paris
F-91120 Palaiseau (FR)

Poirier, Jean-Claude
La Gravelle
F-22690 Pleudihen (FR)

Vavasseur, Camille
Chemin du Moulin de Chatillon
F-78720 Dampierre (FR)

⑦④ Mandataire: **Mongrédién, André et al**
c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Système de démantèlement d'installations présentes dans un local, son procédé de mise en oeuvre.**

⑤⑦ La présente invention a pour objet un système de démantèlement d'installations présentes dans un local (10) maintenu en dépression grâce à un système de ventilation.

On amène une hotte (28) au-dessus des installations à démanteler. Pendant le démantèlement, un ventilateur (36) permet d'extraire en partie centrale de la hotte (28) l'air chargé des aérosols dus aux opérations de démantèlement. Après épuration, une partie des gaz est renvoyée sur la hotte (28) et s'écoule à la périphérie de celle-ci, créant ainsi une zone de confinement dynamique autour desdites installations. Une autre partie des gaz est envoyée dans la canalisation d'extraction (18) afin de maintenir la dépression voulue à l'intérieur du local (10), l'entrée d'air (15) de ce dernier ayant été progressivement bouchée.

Application au démantèlement d'installations nucléaires.

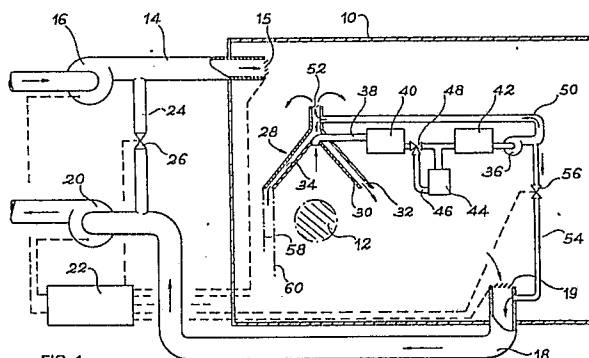


FIG. 1

Description

SYSTEME DE DEMANTELEMENT D'INSTALLATIONS PRESENTES DANS UN LOCAL, SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE

La présente invention a pour objet un système de démantèlement d'installations, et notamment d'installations nucléaires, se trouvant dans un local pouvant être mis en dépression grâce à un système de ventilation.

Le démantèlement des installations nucléaires se distingue du démantèlement d'installations industrielles classiques par le fait que les bâtiments ou installations à faire disparaître renferment une grande quantité de matières radioactives qui sont soit déposées sur les surfaces (composés volatils ou aérosols produits par les procédés exploités) soit présentes dans les structures en raison de l'irradiation que ces dernières ont subie (produits d'activation). Ces conditions initiales confèrent aux opérations de démantèlement d'installations nucléaires les contraintes suivantes :

Il faut d'abord optimiser le conditionnement des déchets en évacuant le maximum de l'activité dans le minimum de volume par un choix judicieux des procédés de découpe prenant en compte les caractéristiques propres de l'installation à démanteler (équipements de manutention, nature et dimensions des ouvertures, moyens d'évacuation, etc...)

Il importe également de réduire à un niveau aussi faible que possible les doses reçues par le personnel intervenant (irradiation, contamination).

Il faut encore réduire le plus possible les contaminations provoquées par les opérations de démantèlement elles-mêmes. En effet, la destruction des machines ou autres composants, notamment lorsqu'elle est effectuée à l'aide d'outils de découpe, entraîne une remise en suspension de la contamination sous forme d'aérosols. Ceci peut conduire à des conditions opératoires inacceptables, par exemple par contamination de zones jusqu'alors saines et par colmatage des filtres par des aérosols irradiants.

Enfin, il faut réduire le plus possible le volume des déchets secondaires produits au cours des opérations de démantèlement elles-mêmes, notamment ceux engendrés par la collecte des aérosols produits par les outils de découpe.

Les techniques actuellement utilisées pour effectuer les opérations de démantèlement privilégient surtout les deux premières contraintes sans apporter de solutions spécifiques aux problèmes posés par les deux dernières.

Les conditions de fonctionnement actuellement adoptées permettent d'implanter, à l'intérieur du local à démanteler, les outils de découpe à utiliser (tronçonneuse, scie, torche à arc plasma, laser, ...) ainsi que les moyens de téléopération nécessaires à leur mise en oeuvre (bras télémanipulables, caméras, ...). Les problèmes de manutention et d'évacuation sont généralement traités avec les moyens propres de l'installation (télémanipulateurs, ouvertures existantes, ...). En revanche, les contaminations dues aux aérosols radioactifs produits lors des opérations de découpe ne peuvent pas être spécifiquement traitées pour deux raisons princi-

pales.

5 Tout d'abord, afin de maintenir dans le local la dépression indispensable au confinement des produits radioactifs qu'il contient, on est obligé d'utiliser en permanence la ventilation générale de l'installation. Ceci entraîne, de par la conception des systèmes de ventilation, des taux de renouvellement volumique importants (de l'ordre de 10 à 30 renouvellements par heure) qui favorisent la dissémination des aérosols radioactifs produits par les outils de découpe. Ceci provoque des contaminations de surface notables en différents endroits du local à démanteler.

10 D'autre part, l'épuration des aérosols radioactifs ainsi mis en suspension est effectuée au moyen des dispositifs de filtration propres au local considéré. Ces dispositifs de filtration risquent donc d'atteindre rapidement des niveaux de colmatage et/ou d'irradiation tels qu'il faille les renouveler souvent. Les opérations de renouvellement présentant un certain nombre de difficultés, elles sont longues, ce qui allonge la durée des opérations de démantèlement elles-mêmes.

20 La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients ci-dessus en proposant un système de démantèlement d'installations, et notamment d'installations nucléaires, qui permet d'atténuer considérablement la contamination provoquée par les opérations de démantèlement elles-mêmes et qui peut être utilisé lorsque le système de ventilation du local est à l'arrêt.

30 Plus précisément, l'invention a pour objet un système de démantèlement d'installations présentes dans un local pouvant être maintenu en dépression, ou éventuellement en surpression, grâce à un système de ventilation, le démantèlement étant effectué à l'aide d'un outil engendrant une pollution de l'atmosphère régnant au voisinage desdites installations. Selon la principale caractéristique de ce système de démantèlement, celui-ci comprend :

45 - des moyens pour créer une zone de confinement dynamique autour de l'outil à l'aide de flux gazeux soufflé et extrait respectivement,
 - des moyens d'extraction des gaz pollués présents dans ladite zone de confinement, créant ainsi ledit flux gazeux extrait,
 50 - des moyens d'épuration des gaz ainsi extraits, et
 - des moyens de régulation desdits flux gazeux aptes d'une part à maintenir le local à ladite pression déterminée lorsque le système de ventilation est à l'arrêt, et, d'autre part, à assurer le débit de gaz nécessaire pour créer ladite zone de confinement.

55 L'expression "engendrant une pollution de l'atmosphère" signifie que la mise en oeuvre du ou des outils de démantèlement entraîne la production et la dissémination autour des installations à traiter de substances nocives telles que des aérosols radioactifs, des vapeurs toxiques, ou des gaz dangereux et/ou contaminants.

Selon un aspect de l'invention, les moyens pour créer une zone de confinement dynamique comprennent :

- une hotte pouvant être placée au-dessus de l'outil, cette hotte ayant une périphérie et une partie centrale ;

- des moyens de soufflage de gaz à la périphérie de cette hotte agencés de manière à créer un rideau de gaz entourant l'outil, participant ainsi à la création de ladite zone de confinement dynamique, et

- des moyens d'extraction des gaz présents dans ladite zone de confinement dynamique, l'extraction se faisant par la partie centrale de la hotte.

Selon un autre aspect de l'invention, les moyens comprennent des deuxièmes moyens de soufflage de gaz, placés en-dessous de l'outil engendrant la pollution, constitués d'une couronne, de manière à créer un rideau de gaz ascendant et entourant l'outil, participant ainsi à la création de ladite zone de confinement dynamique.

Selon un mode de réalisation préféré, la hotte comprend, tout le long de sa périphérie, une première double paroi définissant un espace communiquant avec l'intérieur du local, lesdits premiers moyens de soufflage étant disposés de manière à insuffler du gaz dans cet espace.

Selon un autre mode de réalisation préféré, les moyens pour créer une zone de confinement dynamique comprennent une deuxième double paroi définissant dans la hotte un espace interne placé à l'intérieur de la première double paroi et communiquant avec l'intérieur du local par une sortie recourbée vers l'intérieur, pour souffler des gaz le long de la paroi interne de cette deuxième double paroi vers la partie centrale de la hotte, pour faciliter l'extraction des gaz.

Avantageusement, les moyens d'épuration peuvent être montés sur la hotte. Dans ce cas, ils comprennent :

- au moins un compartiment à l'intérieur de la hotte, ce compartiment communiquant d'une part avec ladite zone de confinement par une ouverture et, d'autre part, avec un moyen d'aspiration monté sur la hotte, et

- au moins un filtre placé à l'intérieur de ce compartiment de manière à filtrer la totalité du gaz qui traverse ce compartiment depuis ladite ouverture jusqu'au moyen d'aspiration.

Selon un mode de réalisation préféré, ce compartiment comprend :

- une première chambre communiquant avec la zone de confinement par ladite ouverture,

- une deuxième chambre séparée de la première par une cloison disposée de manière à laisser un passage pour le gaz entre les deux chambres, la deuxième chambre communiquant d'une part avec ledit moyen d'aspiration et d'autre part avec la première chambre par ledit passage, l'une au moins des chambres étant équipée d'au moins un filtre placé de manière à filtrer la totalité du gaz qui traverse cette chambre.

Selon un autre aspect du système de démantèlement objet de l'invention, celui-ci comporte au moins un rideau fixé à la périphérie de la hotte et entourant ladite zone de confinement dynamique.

Eventuellement, on peut prévoir en outre un deuxième rideau fixé à la périphérie de la hotte de manière à définir un espace entre les deux rideaux, cet espace entourant la zone de confinement dynamique et les moyens de soufflage étant agencés de manière à insuffler du gaz dans l'espace ainsi créé. Ces rideaux peuvent être réalisés par exemple en vinyl.

Selon une autre caractéristique du système de démantèlement objet de l'invention, celui-ci peut comporter en outre une ossature mécanique sur laquelle sont montés la hotte, les moyens d'extraction et les moyens d'épuration, constituant ainsi une machine. Cette dernière peut être prévue mobile et déplaçable à l'aide de moyens de manutention, par exemple un pont roulant.

Dans ce cas, on peut prévoir en outre au moins un élément pesant monté sur cette machine et destiné à en accroître la stabilité. Cet élément pesant peut être un blindage.

On peut encore prévoir des moyens de manipulation de l'outil montés sur cette machine, ainsi que des moyens d'alimentation en fluides également montés sur cette machine. On peut enfin prévoir sur cette dernière une cellule blindée apte à accueillir un opérateur et comportant des appareils de commande et de contrôle.

L'invention a également pour objet un procédé de mise en oeuvre de ce système de démantèlement. Lorsque le système de ventilation comprend une entrée de gaz dans le local et un réseau d'extraction des gaz présents à l'intérieur du local, ce procédé comprend les étapes suivantes consistant à :

(a) - boucher ladite entrée de gaz, et

(b) - raccorder lesdits moyens d'extraction des gaz présents dans la zone de confinement dynamique au réseau d'extraction des gaz se trouvant à l'intérieur du local. On peut ainsi passer progressivement de la ventilation normale du local à la ventilation propre du système de démantèlement objet de l'invention en évitant les phases de transition brutale qui sont généralement sources de disséminations radioactives.

Enfin, l'invention a encore pour objet une hotte utilisable pour créer une zone de confinement dynamique, cette hotte ayant les caractéristiques indiquées ci-dessus.

L'invention apparaîtra mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple purement illustratif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe montrant, en coupe verticale, le système de démantèlement objet de l'invention à l'intérieur d'un local équipé d'un système de ventilation,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe verticale montrant comment le système de démantèlement objet de l'invention peut être utilisé pour le démantèlement de réacteurs nucléaires,

- la figure 3 est une vue schématique en perspective avec coupe partielle montrant la hotte utilisée dans le système objet de l'invention,

- la figure 4 est une vue schématique en coupe rabattue de la hotte illustrée à la figure 3 montrant les deux chambres d'un même compartiment, et -la figure 5 est une vue schématique en coupe verticale montrant une variante de réalisation du système selon l'invention.

La figure 1 montre le local 10 contenant des installations nucléaires, les installations à démanteler se trouvant dans une zone 12 représentée schématiquement sous la forme d'un cercle hachuré. Le système de ventilation du local, destiné à maintenir celui-ci en dépression, comprend une conduite 14 d'arrivée d'air équipée d'un ventilateur 16 et une conduite d'extraction 18 équipée d'un ventilateur 20. Les conduites 14 et 18 sont équipées de vannes d'isolement 15 et 19 à l'endroit où elles débouchent dans le local 10. Un système de commande et de contrôle 22 permet de régler le débit des ventilateurs 16 et 20 ainsi que la position des vannes 15 et 19. Les liaisons entre le dispositif 22 et les différents appareils qu'il contrôle sont représentées schématiquement sur le dessin par des traits interrompus. Une conduite 24 équipée d'une vanne 26 relie la conduite d'arrivée 14 à la conduite d'extraction 18. Les points de raccordement de la conduite 24 sur les conduites 14 et 18 se trouvent à l'extérieur du local 10 et, respectivement, en aval du ventilateur 16 et en amont du ventilateur 20. La conduite 24 constitue ainsi un by-pass permettant de faire circuler l'air dans le système de ventilation sans passer par le local 10.

La figure 1 montre encore le système de démantèlement objet de l'invention placé à l'intérieur du local 10. Celui-ci comprend d'abord une hotte 28 ayant sensiblement la forme d'un tronc de cône, cette hotte étant placée au-dessus de la zone 12. La hotte 28 comporte à sa périphérie des premiers moyens pour créer une zone de confinement dynamique comprenant principalement une première double paroi constituée de deux parois concentriques 30 et 32 définissant entre elles un espace 34. Ainsi, l'espace 34 communique avec l'intérieur du local par une fente circulaire située entre les parois 30 et 32, à la base de ces dernières. Un organe de mise en circulation d'air (ventilateur 36, compresseur, ...) permet d'extraire l'air se trouvant dans la zone 12 et au voisinage de celle-ci grâce à une conduite 38 équipée de deux filtres 40 et 42. Le filtre 40 joue le rôle de préfiltre et peut être, par exemple, un filtre électrostatique ou un cyclone électrostatique. Le filtre 42 est un filtre à très haute efficacité ou un filtre absolu destiné à arrêter les poussières ou particules les plus fines. Eventuellement, on peut prévoir en outre un filtre à charbon 44 monté sur une canalisation 46 elle-même montée en dérivation sur la conduite 38 grâce à une vanne à trois voies 48. Le filtre à charbon 44 permet d'arrêter d'éventuelles vapeurs nocives.

L'air extrait par le ventilateur 36 se divise en deux parties. Une première partie est renvoyée à la partie supérieure de la hotte grâce à une conduite 50. De là, il s'écoule dans l'espace 34 et forme un rideau d'air entourant continûment la zone 12 où se trouvent les outils de découpe et les installations à démanteler. On crée ainsi une zone de confinement

dynamique autour de la zone 12 et les poussières, aérosols, vapeurs etc... produits dans cette zone sont évacués en partie supérieure de la hotte grâce au ventilateur 36 et à la conduite 38. Eventuellement, une partie de l'air renvoyé à la partie supérieure de la hotte par la conduite 50 peut être insufflée dans le local grâce à une vanne 52 prévue à la partie supérieure de la hotte.

Une autre partie de l'air extrait par le ventilateur 36 est envoyée dans la canalisation d'extraction 18 grâce à une conduite 54 équipée d'une vanne 56. La canalisation 54 permet de maintenir la dépression voulue à l'intérieur du local 10 au cours des opérations de démantèlement. En effet, avant de commencer le démantèlement, on ferme progressivement la vanne 15 afin de boucher l'entrée d'air dans le local. Dans ce cas, la vanne 26 peut être ouverte afin que l'air circule directement de la conduite 14 à la conduite 18 sans traverser le local 10. Cependant, il y a toujours des fuites et de l'air extérieur pénètre plus ou moins à l'intérieur du local. Le débit du ventilateur 36 est réglé pour assurer d'une part le débit nécessaire pour créer la zone de confinement par soufflage en périphérie de la hotte et, d'autre part, pour évacuer dans les conduites 54 et 18 un débit d'air égal à celui qui pénètre dans le local par les fuites.

Une variante de réalisation des moyens prévus pour créer une zone de confinement dynamique prévoit d'ajouter des deuxièmes moyens de soufflage de gaz. Ceux-ci peuvent être utilisés à la place des premiers moyens de soufflage de gaz. Ces deuxièmes moyens sont destinés à créer un rideau d'air ascendant, entourant continûment la zone 12 où se trouvent les outils de découpe et les installations à démanteler. En référence à la figure 5, il comporte une couronne 33. Cette dernière peut être soit posée sur le sol, entourant la zone 12, soit être suspendue au système en dessous de la zone 12, et de manière concentrique à la hotte 28. La couronne 33 peut être alimentée par une conduite 35, reliée elle-même au ventilateur 36. Cette liaison peut se faire par l'intermédiaire d'un enrouleur 37. La couronne 33 ne doit pas avoir un diamètre plus grand que le diamètre maximal de la hotte 28.

Ces deuxièmes moyens de soufflage peuvent être prévus sur le même système comprenant les premiers moyens de soufflage. Par contre, ces deux moyens de soufflage ne peuvent pas fonctionner en même temps, car ils créeraient deux rideaux d'air antagonistes, l'un descendant et l'autre ascendant. Il apparaîtrait alors des zones de perturbation aux endroits où les deux rideaux d'air se rencontreraient. Dans ces zones, les transferts horizontaux d'aérosol issus de la zone 12 seraient favorisés ; ce que l'on cherche à éviter à l'aide du système selon l'invention.

En référence de nouveau à la figure 1, on peut encore prévoir, accroché à la périphérie de la hotte, un rideau 58, par exemple en vinyl, représenté schématiquement en traits mixtes sur la figure 1. Ce rideau contribue à diriger le flux d'air sortant de l'espace 34 suivant une direction verticale afin de renforcer le confinement de la zone 12. Eventuellement, on peut prévoir un deuxième rideau 60,

également en vinyl, et représenté en traits mixtes sur le dessin, l'air sortant de l'espace 34 pénétrant ainsi dans l'espace entre ces deux rideaux. Enfin, le dispositif de contrôle et de commande 22 permet aussi de contrôler les vannes 15 et 19 ainsi que la vanne 56 équipant la conduite 54, la vanne 48 et le ventilateur 36, et éventuellement la vanne 52 dont le réglage permet d'optimiser le confinement dynamique, en ajustant les flux soufflé et extrait.

La figure 2 montre comment le système de démantèlement objet de l'invention peut être utilisé dans un bâtiment de grandes dimensions, par exemple un bâtiment contenant un réacteur nucléaire. Ce bâtiment, portant la référence générale 62, est limité par une double paroi, à savoir une paroi intérieure 64 et une paroi extérieure 66. Ces dernières sont représentées en traits mixtes sur la figure 2, de même que les structures de support 68 sur lesquelles sont montés le réacteur 70, les échangeurs de chaleur 72, les pompes 74 ainsi que les canalisations reliant ces différents éléments. Le système de démantèlement 76 objet de l'invention peut être monté sur un pont roulant 78 circulant à la partie supérieure du bâtiment 62, le système 76 étant accroché à ce pont roulant par l'intermédiaire de câbles 80. En fait, les câbles 80 sont accrochés à un chariot 82 monté sur le pont roulant et mobile par rapport à celui-ci. On peut ainsi amener le dispositif 76 en n'importe quel point à l'intérieur du bâtiment 62.

Le système de démantèlement 76 va maintenant être décrit plus en détail en référence à la figure 3.

On voit sur cette figure que le système de démantèlement 76 objet de l'invention se présente sous la forme d'une machine comprenant d'abord une ossature mécanique 84 sur laquelle est montée la hotte 28. Dans l'exemple représenté ici, la hotte 28 est montée à la partie inférieure de l'ossature 84.

Cette dernière supporte, à sa partie supérieure, une cellule 86 pouvant accueillir un opérateur et dans laquelle se trouvent les appareils de commande 88. La cellule 86 est entourée d'un blindage de protection 87. Comme celui-ci est d'un poids important, il constitue un élément pesant apte à accroître la stabilité de la machine 76. Eventuellement, on peut supprimer la cellule 86 et utiliser des éléments pesants d'une autre forme pour améliorer la stabilité de la machine.

Les outils servant au démantèlement des installations à éliminer peuvent être manoeuvrés au moyen de télémanipulateurs 90. Ces derniers peuvent avantageusement être montés sur la machine 76. Dans l'exemple représenté ici, le boîtier 92 comprenant toutes les commandes mécaniques et électriques du manipulateur 90 est fixé directement d'une part à la hotte et d'autre part à la cellule 86. Cependant, il ne s'agit là que d'une disposition préférentielle et on ne sortirait pas du cadre de l'invention en utilisant un autre montage, ou même en ne montant pas les télémanipulateurs ou les outils de découpe sur la machine 76.

Le dispositif illustré à la figure 3 présente l'avantage de pouvoir intégrer à la machine de démantèlement 76 un certain nombre d'accessoires et, d'abord, les outils de découpe et leur système de

commande et de manipulation. Cependant, on peut également monter sur cette machine des moyens d'éclairage et de vision à distance, des détecteurs de température, de gaz toxiques ou d'explosifs, des moyens de manutention des pièces à découper ou des écrans aérauliques mobiles.

On va maintenant décrire plus en détail la hotte 28 en référence aux figures 3, 4 et 5.

On retrouve sur ces figures la première double paroi constituée des deux tôles 30 et 32 placées à la périphérie de la hotte et qui définissent entre elles un espace 34. Chacune de ces tôles présente une partie en forme de tronc de cône divergeant vers le bas suivie d'une partie verticale. Les parties verticales des tôles 30 et 32 définissent deux cylindres concentriques communiquant avec l'extérieur par une fente située à la partie inférieure des tôles. A la partie inférieure de la tôle extérieure 32 est fixé un rideau 58, qui peut être en vinyl. Ce rideau est fixé tout le long de la tôle 32 et impose une direction verticale au rideau d'air qui s'échappe de l'espace 34 à la partie inférieure de la hotte. Ce rideau 58 peut être constitué d'un ensemble de lames en vinyl qui se recouvrent partiellement. En effet, il n'est pas nécessaire d'avoir une étanchéité parfaite car, même si une partie de l'air s'échappant à la périphérie de la hotte quittait la zone de confinement, cela n'intéresserait qu'une faible partie du débit et ne nuirait pas au fonctionnement de l'appareil. Eventuellement, on peut prévoir un deuxième rideau 60 accroché à la partie inférieure de la tôle intérieure 30, l'air sortant de l'espace 34 étant ainsi envoyé dans l'espace défini entre les deux rideaux 58 et 60. On a prévu, à la partie supérieure de la hotte, un certain nombre de ventilateurs 94 disposés de manière à souffler du gaz dans l'espace 34 compris entre les tôles 30 et 32.

On voit encore sur les figures 3 et 4 que la hotte est divisée en un certain nombre de compartiments 96 dont chacun est limité à sa partie inférieure par une tôle 98 et à sa partie supérieure par la tôle 30. La tôle 98 a la forme d'un tronc de cône de même angle au sommet que les tôles 30 et 32. Chaque compartiment 96 est séparé des compartiments voisins par des cloisons 100 disposées radialement par rapport à la hotte. Chaque cloison 100 est en contact étanche avec les tôles 30 et 98 et s'étend jusqu'à la partie centrale de la hotte.

Dans le mode de réalisation illustré ici, chaque compartiment comprend deux chambres, à savoir une première chambre 102 et une deuxième chambre 104. Les chambres 102 et 104 sont séparées par une cloison 106 qui est disposée radialement à l'intérieur de la hotte, comme la cloison 100, mais, contrairement à cette dernière, ne s'étend pas jusqu'à la partie verticale de la tôle intérieure 30. Ainsi, un passage pour l'air est ménagé entre les deux chambres à l'intérieur de la hotte et à la périphérie de celle-ci.

Chaque chambre 102 communique avec l'extérieur par une ouverture 108 située au voisinage de l'axe du cône défini par la hotte. Quant à la deuxième chambre 104, elle communique d'une part avec la première et, d'autre part, avec le ventilateur 94.

La première chambre 102 est équipée de préfiltres

40 qui peuvent être des filtres électrostatiques ou des cyclones électrostatiques. Quant à la deuxième chambre, elle est équipée d'un ou plusieurs filtres à très haute efficacité ou de filtres absolus 42. Eventuellement, on peut prévoir en outre un filtre à charbon placé entre les filtres 40 et 42 par rapport au sens d'écoulement de l'air à travers les chambres 102 et 104.

Ainsi, le ventilateur 94 permet d'aspirer l'air se trouvant dans la zone de confinement, c'est-à-dire la zone entourée par le rideau d'air s'écoulant depuis l'espace 34. L'air ainsi aspiré pénètre dans la hotte par les ouvertures 108, circule dans la première chambre 102 depuis le centre de la hotte jusqu'à la périphérie en passant à travers les filtres 40, puis pénètre dans la deuxième chambre 104 après avoir contourné la cloison 106 et circule dans la deuxième chambre depuis la périphérie de la hotte jusqu'au centre de celle-ci en passant à travers les filtres 42. C'est donc de l'air épuré qui est aspiré par le ventilateur 94 et renvoyé dans l'espace 34.

En se reportant à la figure 5, une variante de réalisation du système selon l'invention prévoit une amélioration des moyens d'extraction des gaz présents dans la zone de confinement dynamique. Dans ce cas la hotte 28 est munie d'une deuxième double paroi, constituée des tôles 30 et 39, définissant un deuxième espace interne 41. Ce dernier est contigu à l'espace interne 34 de la première double paroi et placé à son intérieur. Ce deuxième espace interne est en communication avec l'intérieur du local, au même endroit que le premier espace interne, mais le jet de gaz est dirigé de manière différente. En effet, les tôles 30 et 39 définissent une sortie recourbée 43 qui dirige le gaz le long de la paroi interne 45 de la tôle 39 à l'intérieur de la hotte 28. Les gaz sont donc dirigés vers la partie centrale de la hotte, en haut du cône défini par les deux doubles parois et créent un flux convergent avec celui créé par l'aspiration centrale de la hotte. Cette deuxième circulation de gaz issu de la hotte peut également être obtenue au moyen des mêmes organes de mise en circulation d'air utilisés jusqu'à présent dans le système selon l'invention. Cette variante permet donc d'accélérer et de faciliter l'aspiration ascendante des gaz contenus dans la zone de confinement dynamique, augmentant par là même l'efficacité du système.

Ainsi, le système de démantèlement objet de l'invention présente des avantages particulièrement intéressants dont le principal est de permettre une élimination efficace de la pollution due aux outils de découpe. Ceci est rendu possible par le fait qu'on crée une zone de confinement dynamique à l'endroit où se trouvent les installations à démanteler et qu'on aspire l'air se trouvant dans cette zone, cet air passant immédiatement à travers des filtres avant d'être recyclé pour créer cette zone de confinement dynamique. De plus, le système peut être mis en oeuvre lorsque le système normal de ventilation du local est à l'arrêt. Ceci évite de faire circuler de très grandes quantités d'air qui risquent de disperser la contamination puisque le débit des ventilateurs 36 (figure 1) ou 94 (figures 3 et 4) est réglé pour n'assurer que le débit nécessaire à la création de la

zone de confinement augmenté du débit des gaz de fonctionnement des outils de démantèlement et du débit nécessaire à l'évacuation de l'air ou des gaz qui pénètrent dans le local à travers les fuites inévitables dans les parois de ce dernier. Ces fuites sont ainsi mises à profit pour améliorer le confinement.

Le système de démantèlement objet de l'invention présente en outre une grande souplesse d'utilisation puisqu'il est possible de réaliser des maquettes en zone inactive afin d'étudier les difficultés de réalisation et de mise en oeuvre avant de reproduire les opérations dans une zone active. De plus, les dimensions du système, ainsi que le nombre et la nature des équipements qui doivent y être montés, peuvent être adaptés en fonction du type d'installation à démanteler.

Ce système présente en outre des avantages intéressants dans le domaine de la sécurité. En effet, on peut alimenter ce système en gaz neutre ou en air raréfié en oxygène, ce qui permet de limiter les risques d'incendie et d'explosion. On peut alimenter le système en gaz réfrigérant, par exemple en azote gazeux extrait d'une bouteille d'azote liquide. De plus, l'installation de captage et de filtration montée sur le système de démantèlement objet de l'invention est conçue pour recycler l'air du local. Ceci permet, après une opération de démantèlement, de capter l'ensemble des aérosols en suspension dans l'air avant de mettre à nouveau en route la ventilation du local (le temps de l'opération est lié au volume du local).

De plus, le système objet de l'invention permet une durée de vie accrue des filtres à très haute efficacité ou absolus du système de ventilation puisqu'au cours des opérations de démantèlement, ce ne sont pas eux qui arrêtent les aérosols produits, mais les filtres du système de démantèlement lui-même. Les filtres du système de ventilation ne sont traversés que par de l'air épuré, ce qui améliore le confinement du local. D'autre part, comme le captage la filtration et le recyclage de l'air du local s'effectuent systématiquement pour chaque opération de démantèlement, on évite l'augmentation de l'activité du local qui se produit nécessairement avec les procédés de démantèlement actuels. Il s'ensuit par conséquent une diminution des temps de décontamination et du temps d'exposition du personnel. Enfin, la réduction importante des débits gazeux facilite la détection des gaz toxiques et leur captation par des pièges appropriés : en effet, le débit des ventilateurs, tels que 36 ou 94, même s'il y en a plusieurs sur la hotte, est très inférieur au débit normal traversant le local sous l'effet du système de ventilation.

Enfin, le système de démantèlement objet de l'invention présente des avantages intéressants sur le plan économique. Tout d'abord, les coûts de décontamination et de changement des filtres du réseau normal de ventilation sont diminués. D'autre part, dans le cas d'une centrale PWR, on passe d'un débit de quelques centaines de milliers de mètres cubes par heure, qui est le débit du système normal de ventilation, à seulement quelques milliers de mètres cubes par heure, ce qui représente le débit

de l'installation de captage et de filtration associée au système de démantèlement, tout en ayant un rendement de captage et d'épuration des aérosols nettement supérieur à ce qu'il est avec les méthodes traditionnelles. Cette diminution des débits permet de faciliter le captage des gaz toxiques, de réduire la taille des moyens d'épuration (préfiltres, filtres à charbon, filtres à très haute efficacité ou absolus) et de recycler l'air du local. On peut également maintenir celui-ci en dépression en évacuant un débit équivalent au débit de fuites après filtration, ce qui évite de polluer davantage les filtres à très haute efficacité du système de ventilation. Le système objet de l'invention est facile à régler et a une grande souplesse d'utilisation. Il permet encore de diminuer les coûts de mise en oeuvre, de réduire l'encombrement du local du fait de la conception intégrée, de réduire le volume des déchets, et enfin, il présente la possibilité de changer les filtres avec les télémanipulateurs servant au démantèlement. Le système objet de l'invention permet par ailleurs d'optimiser le rendement des outils et celui du captage des aérosols produits du fait que la position de la hotte, donc la position des outils qu'elle porte, est bien définie dans l'espace et peut être ajustée avec précision à coïncider avec celle de la tâche. Il permet aussi de réguler le captage des aérosols produits, en fonction de la puissance d'utilisation des outils.

Quant aux applications, elles ne se limitent pas au démantèlement d'installations nucléaires mais le système objet de l'invention peut être utilisé par toute opération qui entraîne une pollution plus ou moins importante de l'atmosphère au lieu d'intervention (production d'aérosols, de poussières, de gaz toxiques, etc...). Quant à la hotte, elle peut être utilisée pour toute opération nécessitant la création d'une zone de confinement dynamique.

Revendications

1. Système de démantèlement d'installations présentes dans un local (10) pouvant être maintenu en dépression, ou éventuellement en surpression grâce à un système de ventilation (16, 14, 18, 20), le démantèlement étant effectué à l'aide d'au moins un outil engendrant une pollution de l'atmosphère régnant au voisinage desdites installations, caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens (28, 36) pour créer une zone de confinement dynamique autour de l'outil à l'aide de flux gazeux, soufflé et extrait respectivement,

- des moyens (36) d'extraction des gaz pollués présents dans ladite zone de confinement, créant ainsi ledit flux gazeux extrait,

- des moyens (40, 42) d'épuration des gaz ainsi extraits, et

- des moyens (22) de régulation desdits flux gazeux aptes d'une part à maintenir le local (10) à ladite pression déterminée lorsque le système de ventilation est à l'arrêt, et, d'autre part, à

assurer le débit de gaz nécessaire pour créer ladite zone de confinement.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens pour créer une zone de confinement dynamique comprennent :

- une hotte (28) pouvant être placée au-dessus de l'outil, cette hotte (28) ayant une périphérie et une partie centrale ;

- des premiers moyens (36) de soufflage de gaz à la périphérie de cette hotte (28) agencés de manière à créer un rideau de gaz entourant l'outil, participant ainsi à la création de ladite zone de confinement dynamique, et

- des moyens (36) d'extraction des gaz présents dans ladite zone de confinement dynamique, l'extraction se faisant par la partie centrale de la hotte (28).

3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de soufflage comprennent des deuxième moyens de soufflage de gaz, placés en-dessous de l'outil engendrant la pollution, constitués d'une couronne (33), de manière à créer un rideau de gaz ascendant et entourant l'outil, participant ainsi à la création de ladite zone de confinement dynamique.

4. Système selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la hotte (28) comprend une première double paroi (30, 32) définissant un espace (34) communiquant avec l'intérieur du local (10), lesdits premiers moyens de soufflage (36) étant disposés de manière à insuffler du gaz dans cet espace (34).

5. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens d'épuration (40, 42) sont montés sur la hotte (28).

6. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens pour créer une zone de confinement dynamique comprennent une deuxième double paroi (30, 39), définissant dans la hotte (28) un deuxième espace interne (41) placé à l'intérieur de la première double paroi (30, 32) et communiquant avec l'intérieur du local par une sortie recourbée (43) vers l'intérieur, pour souffler des gaz le long de la paroi interne (45) de la deuxième double paroi (30, 39) vers la partie centrale de la hotte (28), pour faciliter l'extraction des gaz à l'intérieur de la zone de confinement dynamique.

7. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens d'épuration comprennent :

- au moins un compartiment (96) à l'intérieur de la hotte (28), ce compartiment (96) communiquant d'une part avec ladite zone de confinement par une ouverture (108) et, d'autre part, avec un moyen d'aspiration (94) monté sur la hotte (28), et

- au moins un filtre (42) placé à l'intérieur de ce compartiment (96) de manière à filtrer la totalité du gaz qui traverse ce compartiment (96) depuis ladite ouverture (108) jusqu'au moyen d'aspiration (94).

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit compartiment (96) com-

prend :

- une première chambre (102) communiquant avec la zone de confinement par ladite ouverture (108),

- une deuxième chambre (104) séparée de la première (102) par une cloison (106) disposée de manière à laisser un passage pour le gaz entre les deux chambres (102, 104), la deuxième chambre (104) communiquant d'une part avec ledit moyen d'aspiration (94) et d'autre part avec la première chambre (102) par ledit passage,

l'une au moins des chambres (102, 104) étant équipée d'au moins un filtre (40, 42) placé de manière à filtrer la totalité du gaz qui traverse cette chambre (102).

9. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un rideau (58) fixé à la périphérie de la hotte (28) et entourant ladite zone de confinement dynamique.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un deuxième rideau (60) fixé à la périphérie de la hotte (28), de manière à définir un espace entre les deux rideaux (58, 60), cet espace (34) entourant la zone de confinement dynamique et les premiers moyens de soufflage (36) étant agencés de manière à insuffler du gaz dans l'espace (34) ainsi créé.

11. Système selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'un au moins des rideaux (58, 60) est en vinyl.

12. Système selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une ossature mécanique (84) sur laquelle sont montés la hotte (28), les moyens d'extraction (94) et les moyens d'épuration (40, 42), constituant ainsi une machine (76).

13. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite machine (76) est déplaçable à l'aide de moyens de manutention (78).

14. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un élément pesant (87) monté sur ladite machine (76) afin d'accroître la stabilité de celle-ci.

15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit élément pesant (87) est un blindage.

16. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (90) de manipulation de l'outil montés sur ladite machine (76).

17. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'alimentation en fluides montés sur ladite machine (76).

18. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte une cellule blindée (86), apte à accueillir un opérateur, montée sur ladite machine (76).

19. Procédé de mise en oeuvre du système de démantèlement selon la revendication 1, ledit

système de ventilation comprenant une entrée de gaz (15) dans le local (10) et un réseau (18, 20) d'extraction des gaz se trouvant à l'intérieur de ce local (10), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes consistant à :

(a) - boucher ladite entrée de gaz (15), et

(b) - raccorder lesdits moyens d'extraction (36) des gaz présents dans la zone de confinement dynamique au réseau (18, 20) d'extraction des gaz présents dans le local (10).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

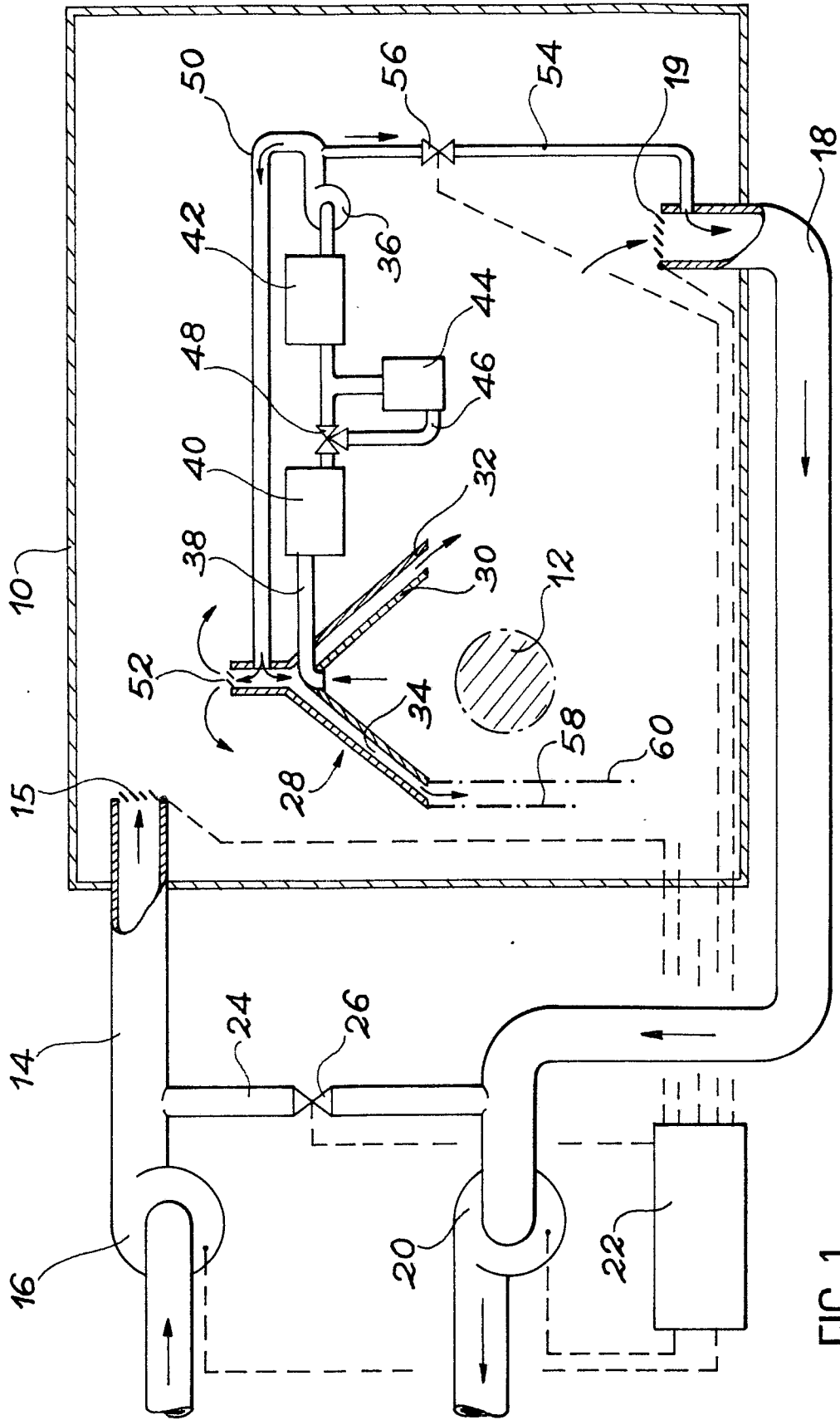


FIG. 1

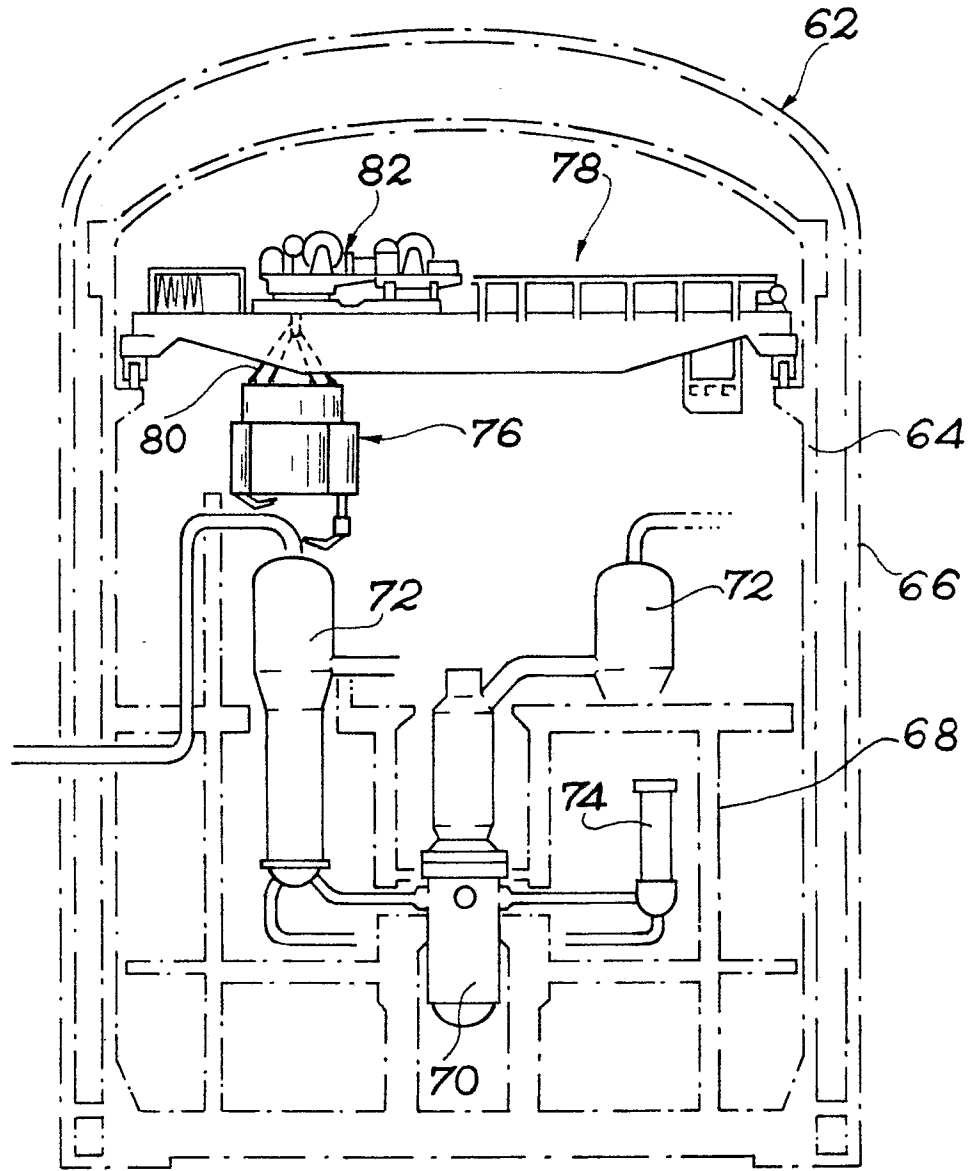


FIG. 2

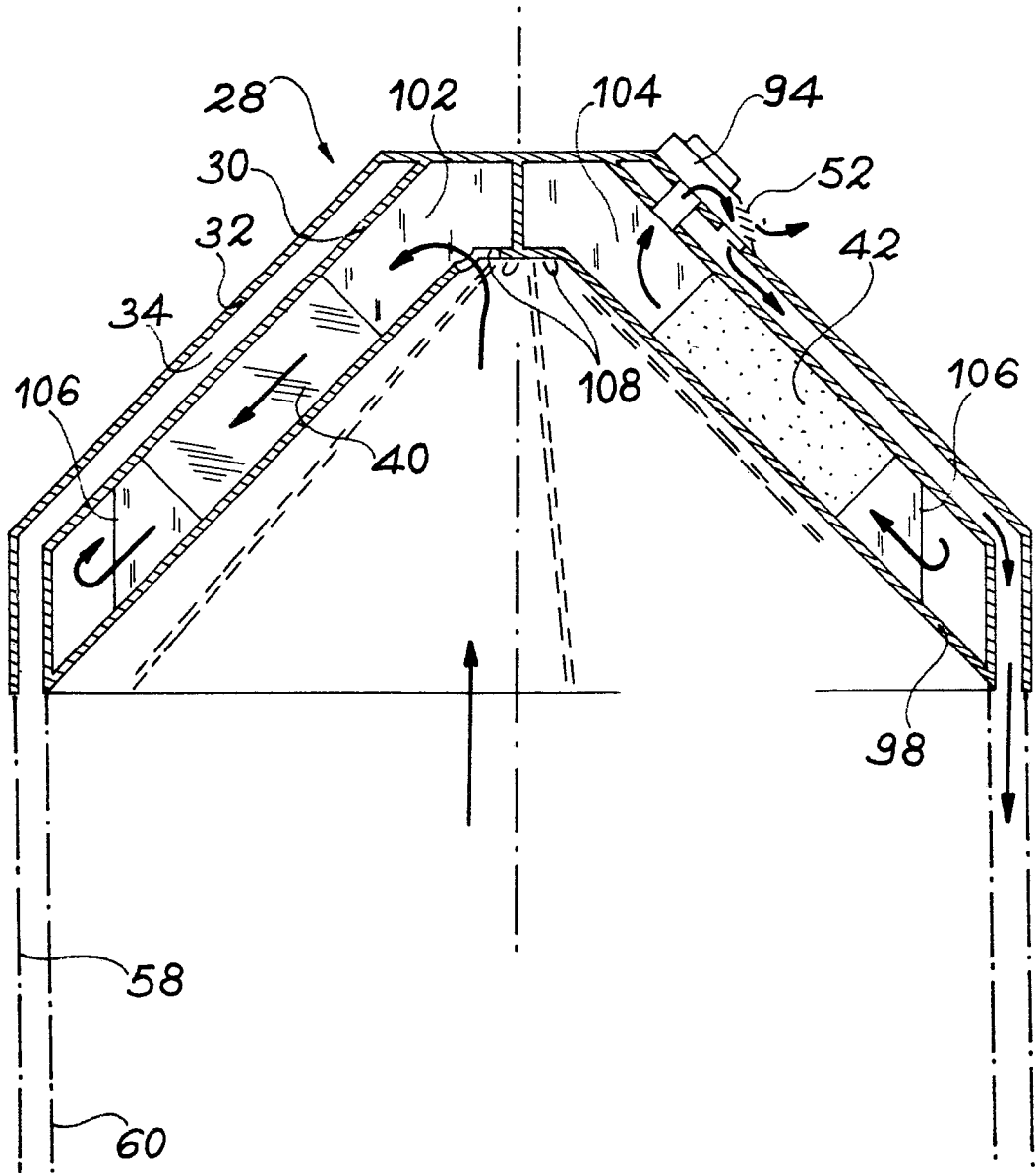
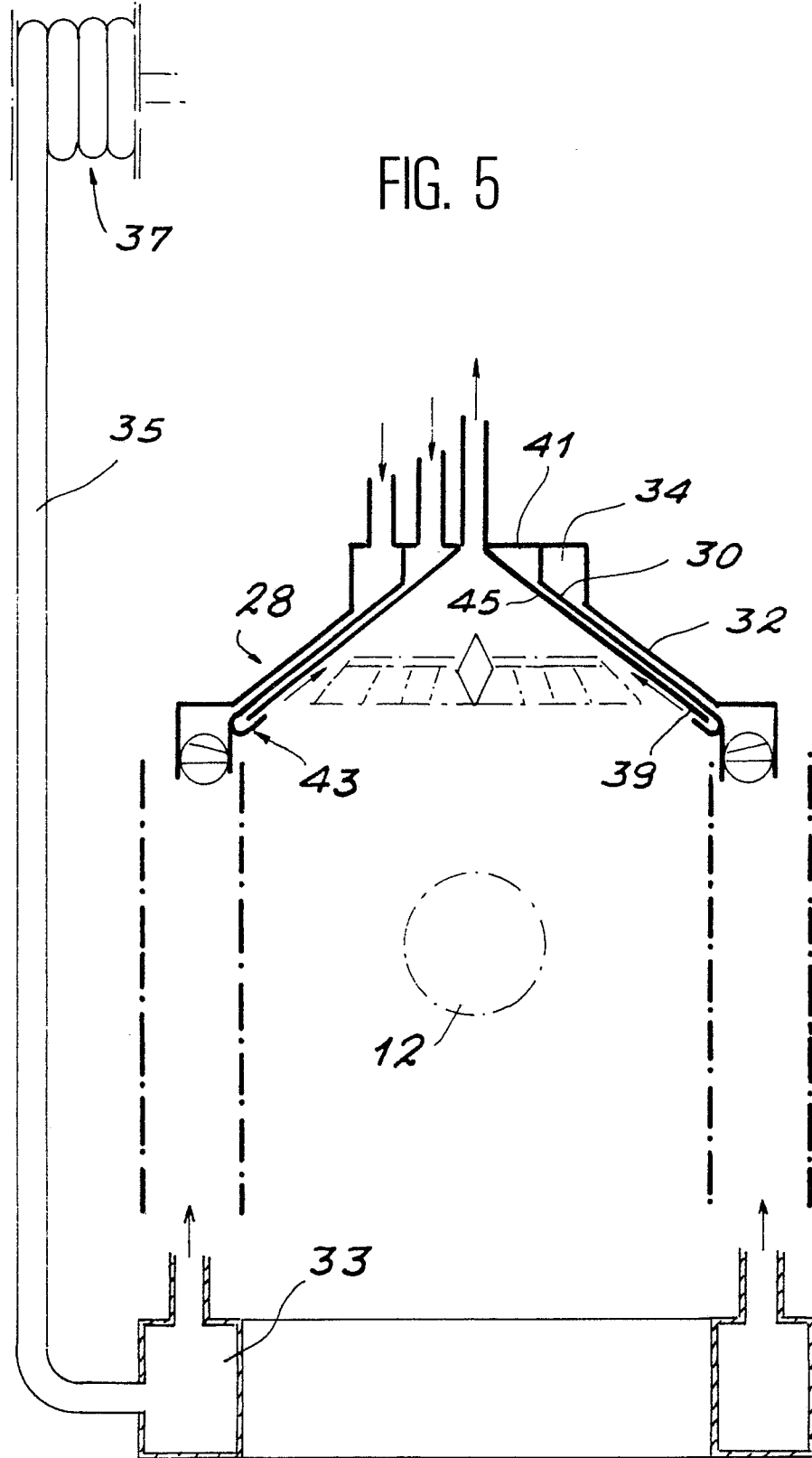


FIG. 4

FIG. 5





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	FR-A-2 163 927 (COMETAL) * Revendications 1-3 * ---	1,2,4	G 21 F 9/30
A	US-A-3 834 293 (DANIELI) * Revendication 1 * ---	1,2,4	
A	US-A-3 988 972 (GOTO) * Revendications 1,3,4 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 21 F G 21 D B 08 B F 24 F
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	10-12-1988	NICOLAS H.J.F.	
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			