



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **92400572.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **A47L 7/00**

(22) Date de dépôt : **05.03.92**

(30) Priorité : **08.03.91 FR 9102832**

(43) Date de publication de la demande :
16.09.92 Bulletin 92/38

(84) Etats contractants désignés :
BE DE GB

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

(72) Inventeur : **Ciccariello, Jean Claude**
Campagne La Gazelle, S/Le Cret
F-13320 Bouc Bel Air (FR)
Inventeur : **Bonny, Philippe**
10 rue Thiers
F-84000 Avignon (FR)

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

(54) **Aspirateur industriel modulable, notamment pour les installations de retraitement de combustibles irradiés.**

(57) L'aspirateur permet d'être utilisé dans des cellules sous atmosphère hostile à l'homme, grâce à son caractère télédémontable.

Il comprend principalement trois parties principales (10, 20, 30) démontables grâce à des moyens de fixation (11, 13) facilement accessibles à une visseuse (3) ou à la pince d'un télémanipulateur.

La partie supérieure (10) supporte de préférence le moteur (15) et le filtre principal (26).

La partie inférieure (30) comprend de préférence un réceptacle (31) des gros déchets.

Application au nettoyage des cellules destiné au retraitement des combustibles irradiés.

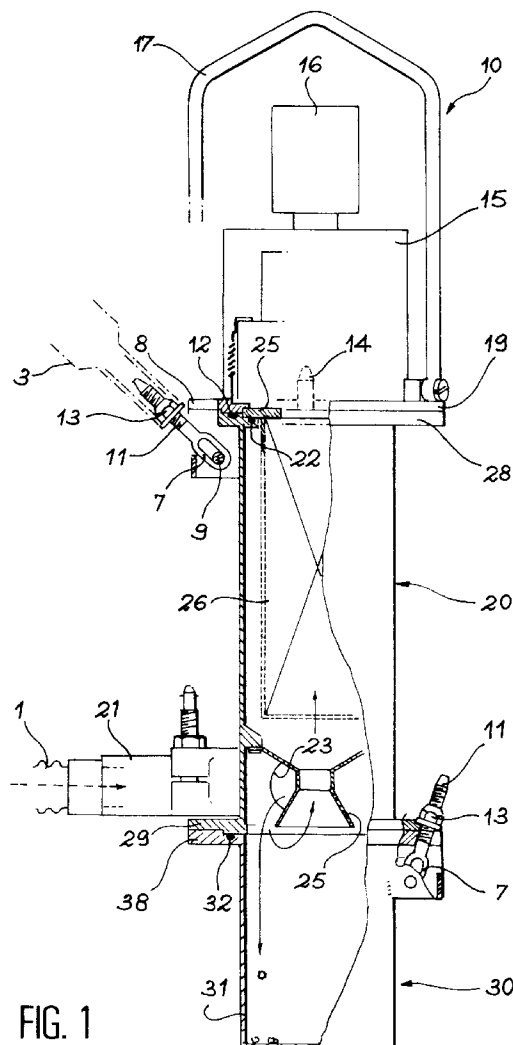


FIG. 1

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne le nettoyage de certains locaux, spécialement dans des milieux hostiles à l'homme. La principale utilisation de l'invention est le nettoyage régulier de cellules de haute activité dans les installations nucléaires.

Dans l'industrie nucléaire, parmi les nombreuses opérations régulières d'entretien et de maintenance des locaux, le nettoyage de cellules de haute activité est indispensable. En effet, les installations comportent des cellules de grand volume, à l'intérieur desquelles règne une atmosphère hostile. C'est le cas des cellules dans lesquelles se trouvent des gros déchets et des poussières de matières recyclables qui sont ultérieurement retraitées par des solutions chimiques.

ART ANTERIEUR

Le nettoyage de ce type de cellules est actuellement effectué au moyen de télémanipulateurs à poste fixe. Les outils utilisés sont une pelle et un balai adaptés aux pinces de préhension du télémanipulateur.

On conçoit aisément que cette manière de faire est quelque peu précaire et d'une efficacité limitée. Le but de l'invention est d'utiliser un aspirateur pouvant effectuer ce nettoyage à l'aide du télémanipulateur.

Les aspirateurs industriels sont d'une conception qui ne tient pas compte de la criticité du lieu, du point de vue de la radioactivité, c'est-à-dire de l'état du milieu où siège une réaction nucléaire en chaîne ayant un facteur de multiplication effectif égal à l'unité. En effet, selon les différents composants des matériaux et des particules se trouvant dans l'atmosphère aspirée, certaines dimensions et certaines formes doivent être évitées pour ne pas favoriser le développement d'une réaction nucléaire en chaîne.

De plus, l'entretien et la réparation de l'aspirateur nécessitent l'intervention humaine. L'invention vise donc en conséquence à produire un aspirateur parfaitement adapté à la télémanipulation.

RESUME DE L'INVENTION

A cet effet, l'objet principal de l'invention est un aspirateur industriel définissant une canalisation parcourue par l'atmosphère à nettoyer, et comprenant successivement :

- un tuyau d'aspiration ;
- au moins un filtre placé en travers de la canalisation pour arrêter une partie des particules en suspension dans l'atmosphère aspirée ; et
- un moteur entraînant un rotor à pales pour aspirer l'atmosphère dans la canalisation.

Selon l'invention, le moteur et le rotor à pales sont placés dans une première partie dite supérieure, démontable par rapport au reste de l'aspirateur grâce

à des premiers moyens de fixation déverrouillables par un télémanipulateur, pour rendre l'aspirateur modulable et permettre son entretien et sa maintenance par le télémanipulateur. En effet, il s'avérera nécessaire de changer fréquemment le filtre ou de réparer le moteur, suite à une panne.

Dans la réalisation préférentielle de l'aspirateur selon l'invention, ce dernier comprend une partie centrale, dans laquelle débouche le tuyau d'aspiration, dans laquelle est placé le filtre et sur laquelle est fixée la partie supérieure. Dans ce cas, on prévoit une partie inférieure fixée en dessous de la partie centrale par des deuxièmes moyens de fixation déverrouillables par le télémanipulateur. Dans ce cas, l'aspirateur est conçu en trois parties facilement démontables.

Selon un aspect de l'invention, la partie centrale a un venturi dans la canalisation, en aval du tuyau d'aspiration et en amont du filtre.

Dans le but de recueillir des déchets solides, il est avantageux d'utiliser un réceptacle placé dans la partie inférieure, et dans lequel tombent par gravité les gros déchets.

La réalisation préférentielle des premiers et deuxièmes moyens de fixation se fait, pour chacun d'eux, à l'aide des éléments suivants :

- trois boulons imperdables, attachés sur une des deux parties à assembler par rapprochement ;
- une bride sur chacune des extrémités des parties à fixer, la bride se trouvant sur l'extrémité ne possédant pas les boulons imperdables ayant une surface de serrage inclinée par rapport à la direction de rapprochement des deux parties à assembler, pour faciliter le verrouillage et le déverrouillage des moyens de fixation à l'aide du télémanipulateur.

Dans le cadre de l'application au nettoyage de cellules contenant des produits et des poussières irradiés, le premier filtre est de préférence un filtre, manufacturé par "PORAL", en acier inoxydable.

Dans ce cas, l'aspirateur se complète avantageusement d'un deuxième filtre du type à très haute efficacité, placé à la sortie de l'aspirateur, pour rejeter l'atmosphère relativement purifiée.

Toujours dans ce type d'applications, les différentes sections de la canalisation ont des dimensions et des diamètres respectant les normes de criticité admises pour les poussières et les déchets contenant un élément radioactif déterminé.

En particulier, l'aspirateur selon l'invention est destiné au retraitement des combustibles irradiés contenant du plutonium ; les normes de criticité correspondent alors à celles du plutonium.

LISTE DES FIGURES

Une réalisation de l'invention est présentée maintenant à titre d'exemple non limitatif par la description

suivante, annexée de trois figures qui représentent respectivement :

- figure 1, en vue frontale, l'aspirateur selon l'invention, lorsqu'il est placé debout ;
- figure 2, une vue de dessus correspondant à la figure 1 ; et
- figure 3, en coupe, l'utilisation de l'aspirateur selon l'invention au moyen d'un télémanipulateur.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UNE REALISATION DE L'INVENTION

La figure 1 représente, en coupes partielles ou en vues fantômes, l'aspirateur selon l'invention. Il définit globalement une canalisation, par une première extrémité de laquelle l'air à purifier est collecté et par la deuxième extrémité de laquelle l'air est refoulé dans le volume à purifier. Cette canalisation est constituée principalement d'un tuyau d'aspiration, dont la deuxième extrémité 1 est simplement représentée, fixée sur un embout 21 du corps de l'aspirateur. Cette canalisation se prolonge par l'intérieur du cylindre constituant la forme globale de l'aspirateur. Ce dernier comprend bien entendu un filtre principal 26 placé à l'intérieur de l'aspirateur, en aval du tuyau d'aspiration. La circulation de l'atmosphère à purifier à l'intérieur de l'aspirateur est assurée par un ensemble moteur 15 comprenant un moteur et un rotor à pales.

La configuration de l'aspirateur selon l'invention est telle que l'ensemble moteur 15 est facilement démontable. En effet, il est constitué de trois parties principales, une partie supérieure 10 surmontant une partie centrale 20, surmontant elle-même une partie inférieure 30. Dans le but de permettre le remplacement aisé du filtre 26 et des éventuelles réparations du bloc moteur 15, ces éléments sont fixés l'un à l'autre de façon démontable. Le bloc moteur 15 est placé au-dessus dans la partie supérieure 10. Ainsi, au moyen d'une anse de manutention 17, il est possible de dégager cet ensemble du reste de l'aspirateur pour procéder à la maintenance de ces éléments essentiels.

De plus, la liaison de cette partie supérieure 10 au reste de l'aspirateur, en l'occurrence la partie centrale 20, se fait par des premiers moyens de fixation déverrouillables par un télémanipulateur. En d'autres termes, ces moyens de fixation doivent être facilement accessibles à la tête d'une visseuse 3 venant visser ou dévisser des vis ou des écrous de fixation. Comme le montre le système de fixation représenté entre la partie centrale 20 et la partie inférieure 30 de l'aspirateur, il est avantageux d'utiliser un boulon de fixation 11 dont la tige filetée est orientée de façon inclinée vers l'extérieur. D'habitude, lorsque l'on désire assembler deux pièces l'une contre l'autre et les maintenir fixées au moyen d'un système vis-

écrou, ce dernier est généralement orienté parallèlement à la direction de rapprochement des deux pièces. Par contre, dans le cas de la présente invention, les moyens de fixation possèdent une surface d'appui inclinée, qui sera détaillée ultérieurement.

Le filtre principal 26 est fixé à la partie supérieure 10, mais est logé à l'intérieur du cylindre que forme la partie centrale 20. Dans la partie inférieure de cette partie centrale 20 débouche, par un orifice 23, l'embout 21 supportant le tuyau d'aspiration. Au même niveau, à l'intérieur de la partie centrale, est placé un venturi 25 destiné à accélérer la vitesse de l'atmosphère aspiré et à le diriger sur et autour du filtre principal 26.

Dans l'application préférentielle de l'aspirateur au nettoyage de cellules de retraitement de combustibles irradiés, le filtre principal 26 est de préférence un filtre du type de ceux manufacturés par la firme "PORAL", en acier inoxydable et imprégné de plutonium. De plus, il peut être traité chimiquement. L'acier inoxydable est avantageusement utilisé pour constituer ce filtre principal 26.

La partie inférieure 30 comporte principalement un réceptacle 31 qui se trouve juste en dessous du trou 23 d'arrivée de l'air aspiré. De ce fait, les gros déchets entraînés par l'aspiration tombent par gravité dans ce réceptacle 31. Cette chute est favorisée par le fait que le venturi 25 est placé légèrement en-dessous du trou d'arrivée 23. Les gros déchets étant séparés des poussières, ces dernières peuvent être arrêtées par le filtre principal 26 alors qu'elles sont entraînées dans un mouvement ascendant par l'ensemble moteur 15.

On note qu'il est préférable dans ce cas d'utiliser un deuxième filtre 16 du type à très haute efficacité et placé à la sortie de la canalisation constituée par l'aspirateur, en aval du groupe moteur 15. Ceci permet de rejeter dans l'atmosphère de la pièce nettoyée, l'air purifié.

Comme le montre cette figure 1, une réalisation principale des moyens de fixation des trois parties, l'une sur l'autre, peut être constituée de brides de fixation. La partie supérieure 10 possède à cet effet une bride de fixation 19 qui vient prendre appui sur une bride de fixation 28 de la partie centrale 20. Ces mêmes éléments se retrouvent en 29 et 38 pour la fixation de la partie centrale 20 sur la partie inférieure 30.

Le positionnement devant se faire à l'aide d'un télémanipulateur, il est préférable de disposer de pions de positionnement 14, par exemple fixés sur la bride supérieure 28 de la partie centrale 20 et pouvant pénétrer dans les trous de la bride inférieure 19 de la partie supérieure 10.

On prévoit également dans ces moyens de fixation des joints d'étanchéité 12 et 32 entre les brides de fixation. On note également un autre joint d'étanchéité 22 placé entre la base du filtre 26, qui est une

bride 25, et la partie centrale 20.

Les moyens de fixation déverrouillables doivent, non seulement être faciles d'accès au télémanipulateur, lorsqu'ils sont en position serrée, mais également lorsqu'ils ne sont pas opérationnels, c'est-à-dire lorsqu'ils ne sont pas fixés sur les brides de fixation. On prévoit avantageusement d'utiliser alors des boulons imperdables 11 dont la boucle 7 est prisonnière d'un pion 9, solidaire d'une des parties à maintenir fixées. De cette manière, même si l'écrou 13 du boulon 11 est dévissé sur une longueur permettant au boulon d'échapper à son logement 8 de l'autre bride de fixation 19, celui-ci reste à proximité de l'endroit de fixation après avoir fait une rotation par gravité autour du pion 9.

On voit plus facilement sur la figure 2, les logements 8 pratiqués dans la bride supérieure 19. On distingue également en légère perspective, les écrous 13 qui prennent appui sur la bride supérieure 19. Cette dernière a à cet effet une surface d'appui légèrement inclinée.

Sur cette deuxième figure 2, on distingue également l'embout 21 supportant l'extrémité 1 du tube d'aspiration. On s'aperçoit qu'il est préférable de faire déboucher l'atmosphère à aspirer dans la partie centrale 20 de manière désaxé par rapport à l'axe central de l'aspirateur. Ceci est en effet préférable pour faciliter le tri préalable des gros déchets par rapport aux impuretés qui doivent être aspirées à travers le filtre principal 26.

Le nettoyage des cellules destinées au retraitement des combustibles irradiés impose le respect des normes concernant la criticité de l'atmosphère aspirée à l'intérieur de l'aspirateur. Il est donc nécessaire et obligatoire de se référer à ces normes qui sont spécifiques à chaque atmosphère traitée, dépendant elle-mêmes des composants des déchets traités.

Il est plus particulièrement envisagé de traiter des déchets irradiés contenant du plutonium. On note à cet effet que les volumes utilisés pour confiner l'atmosphère aspirée ne doivent pas avoir des formes sphériques qui favorisent les réactions nucléaires en chaîne. De manière générale, on utilise des formes cylindriques pour toutes les canalisations et toutes les sections principales de ces différentes parties. De plus, ces sections cylindriques ne doivent pas avoir un diamètre dépassant une certaine valeur déterminée en fonction des composants contenus dans les déchets et les poussières de l'atmosphère aspirée.

Un exemple d'utilisation de l'aspirateur selon l'invention est représenté à la figure 3. Il est donc installé dans une cellule 60 à l'intérieur de laquelle est également installé un télémanipulateur 50. Celui-ci a la partie maître 51 placée à l'extérieur de la cellule 60. La partie esclave 52 est placée à l'intérieur de la cellule 60. Un hublot 53 est placé à hauteur d'homme dans la paroi de la cellule 60, permettant ainsi à un opérateur de commander le télémanipulateur 50 au

moyen de la partie maître 51.

On conçoit donc ainsi qu'il est possible à un opérateur, au moyen d'un télémanipulateur 52 de "passer l'aspirateur" en utilisant la pince 54 de la partie esclave 52 en saisissant la tête d'aspiration 41 de l'aspirateur 40. Cette dernière est bien entendu reliée au tuyau d'aspiration 42, lui-même fixé à l'aspirateur 40, comme on l'a précisé précédemment.

La pince 54 du télémanipulateur peut ainsi également avoir accès au système de fixation entre les différentes parties de l'aspirateur 40, puisque celles-ci sont prévues de préférence légèrement inclinées.

Bien entendu, une liaison électrique 56 est prévue à l'intérieur de la cellule 60 et est reliée à une source d'énergie électrique 57.

La cellule à nettoyer 60 comporte de préférence un sas 58 pour permettre le stockage momentané d'un élément 55 de l'aspirateur 40 à remplacer, par exemple le filtre principal 26 ou le bloc moteur 15.

La cellule 60 a été représentée sur pilotis, ce qui tente à suggérer que celle-ci n'a pas une dimension très importante compte tenu de la hauteur du hublot 53 par rapport au sol 59. Il est tout de même prévu d'utiliser un tel aspirateur pour des cellules de dimensions très importantes.

De nombreux essais ont déjà été effectués à la date de dépôt sur des matières très diverses, telles que le sable, la terre, les copeaux et les poudres de métal. Ces essais ont donné entière satisfaction.

L'aspirateur peut donc, grâce à ses formes "non critiques", aspirer des matières fissiles.

On ajoute que la réalisation d'un tel aspirateur en acier inoxydable permet de résister à la corrosion chimique en milieu nitrique.

Le filtre principal 26 est en acier inoxydable, son contenu peut être récupéré par dissolution dans l'acide nitrique.

L'aspirateur peut également résister au fort débit de doses d'irradiation.

Dans le cas où de nombreux gros déchets, tels que des vis ou des écrous se trouvent dans l'enceinte de la cellule à nettoyer, le caractère télédémontable de l'aspirateur selon l'invention permet de changer souvent le réceptacle 31 dans lequel sont collectés ces gros déchets.

Revendications

1. Aspirateur industriel définissant une canalisation parcourue par l'atmosphère à nettoyer et comprenant successivement :
 - un tuyau d'aspirateur (42) ;
 - un filtre principal (26) placé en travers de la canalisation pour arrêter une partie des particules en suspension dans l'atmosphère aspirée ; et
 - un ensemble moteur (15) comportant un

- moteur et un rotor à pales pour aspirer l'atmosphère dans la canalisation, caractérisé en ce que l'ensemble moteur (15) est placé dans une première partie (10) dite supérieure, démontable par rapport au reste de l'aspirateur grâce à des premiers moyens de fixation déverrouillables par un télémanipulateur (50), pour rendre l'aspirateur (40) modulable et permettre son entretien et sa maintenance par le télémanipulateur (50).
2. Aspirateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une partie centrale (20) dans laquelle le filtre principal (26) est logé, dans laquelle débouche le tuyau d'aspiration (42) et sur laquelle est fixée la partie supérieure (10).
3. Aspirateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie centrale (20) est munie d'un venturi (25) dans la canalisation, en aval du tuyau d'aspiration (42) et en amont du filtre principal (26).
4. Aspirateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une partie inférieure (30) fixée en dessous de la partie centrale (20) par des deuxièmes moyens de fixation déverrouillables par un télémanipulateur (50).
5. Aspirateur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend dans sa partie inférieure (30) un réceptacle (31) pour recueillir les gros déchets de l'atmosphère aspirée qui tombent par gravité dans ce réceptacle (31).
6. Aspirateur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les premiers et deuxièmes moyens de fixation comprennent pour chacun d'eux :
- trois boulons imperdables (11) attachés à une des deux parties (10, 20, 30) à assembler par rapprochement ;
 - une bride (19, 28, 29, 38) sur chacune des extrémités des parties (10, 20, 30) à fixer avec une surface de serrage inclinée par rapport à la direction de rapprochement des deux parties (10, 20, 30) à assembler.
7. Aspirateur selon l'une quelconque des revendications précédentes, destiné à être utilisé pour le nettoyage de cellules de retraitement des combustibles irradiés, caractérisé en ce que le filtre principal (26) est un filtre du type de ceux manufacturés par la firme "PORAL", en acier inoxydable.
8. Aspirateur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend un deuxième filtre (16) du type à très haute efficacité et placé à la sortie de l'aspirateur (40).
9. Aspirateur selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les différentes sections de la canalisation ont des dimensions et des diamètres respectant les normes de criticité admises pour les produits contenus dans l'atmosphère aspirée.
10. Aspirateur selon la revendication 9, destiné à aspirer une atmosphère contenant des déchets contenant eux-mêmes du plutonium, caractérisé en ce que les normes de criticité sont celles admises pour le plutonium.

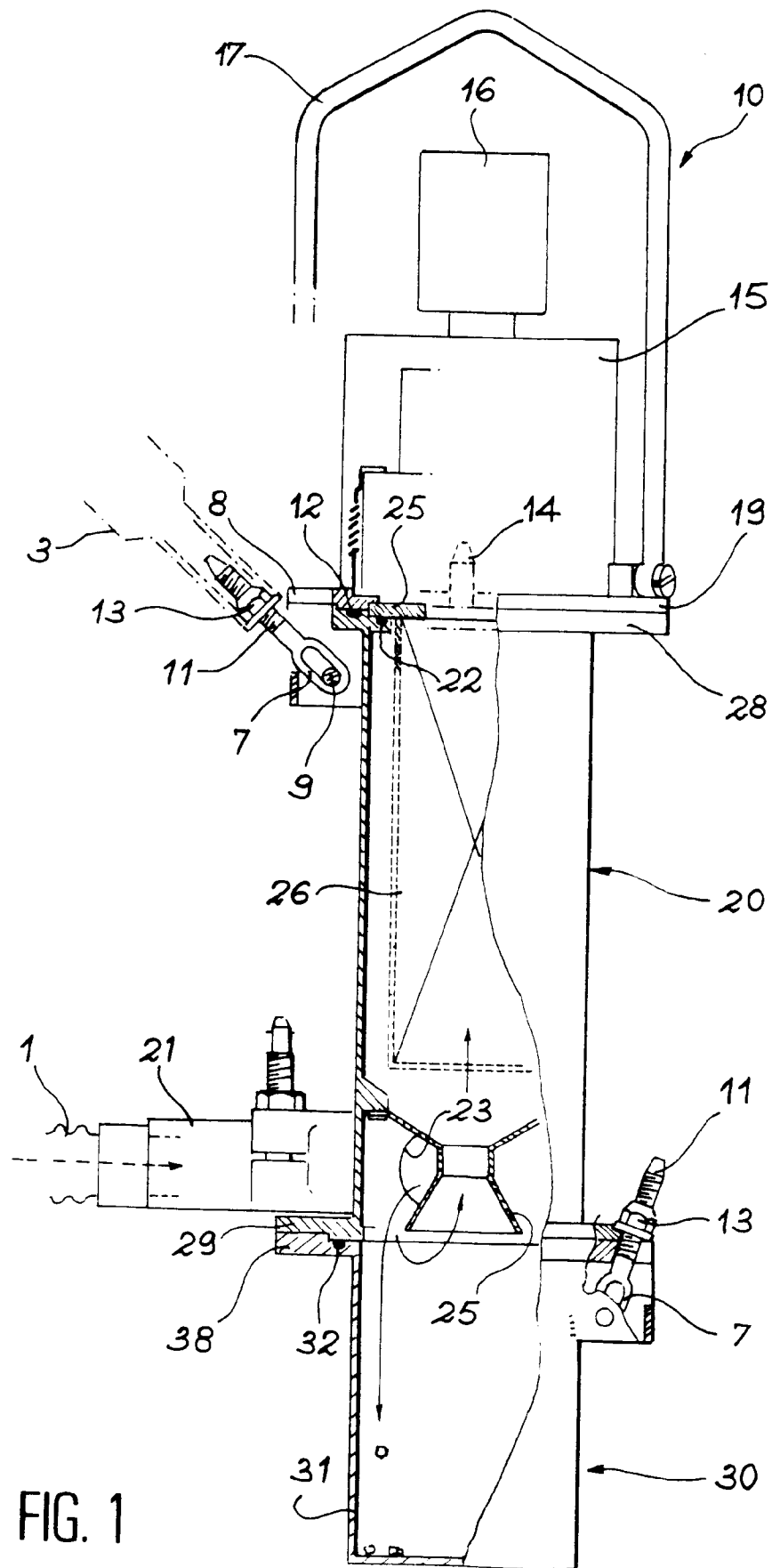


FIG. 1

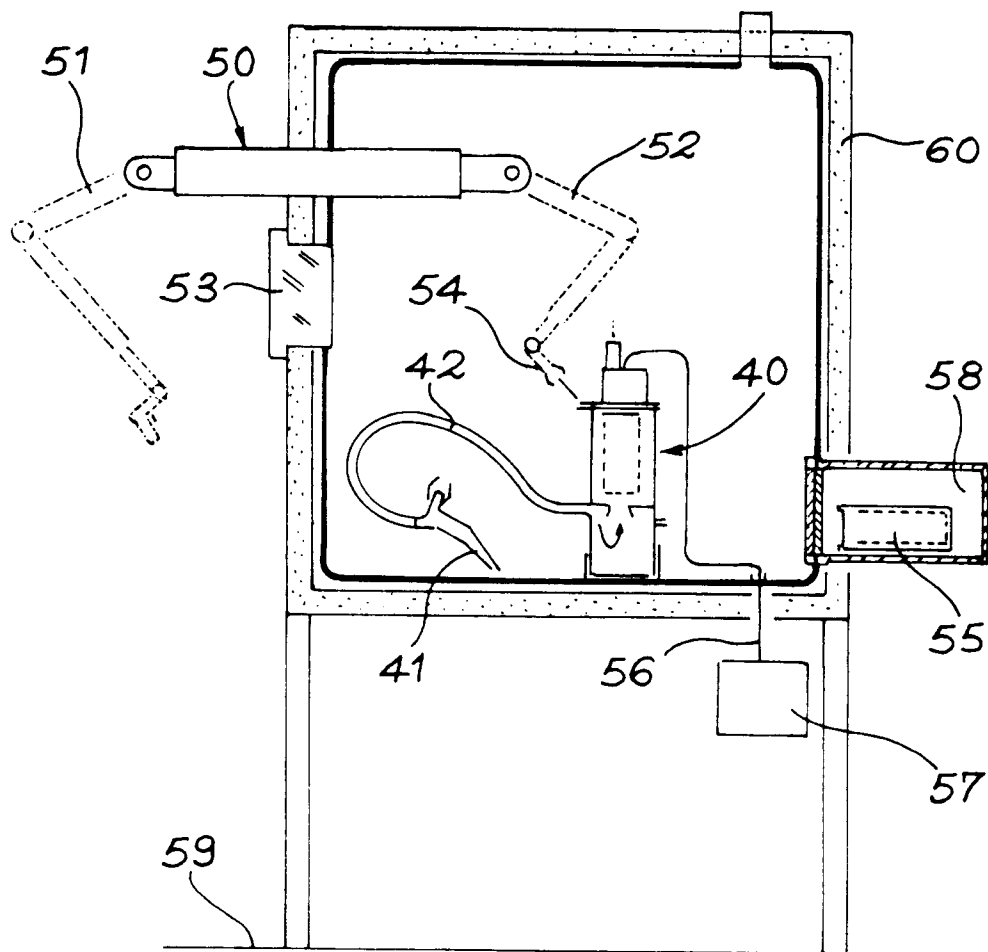


FIG. 3

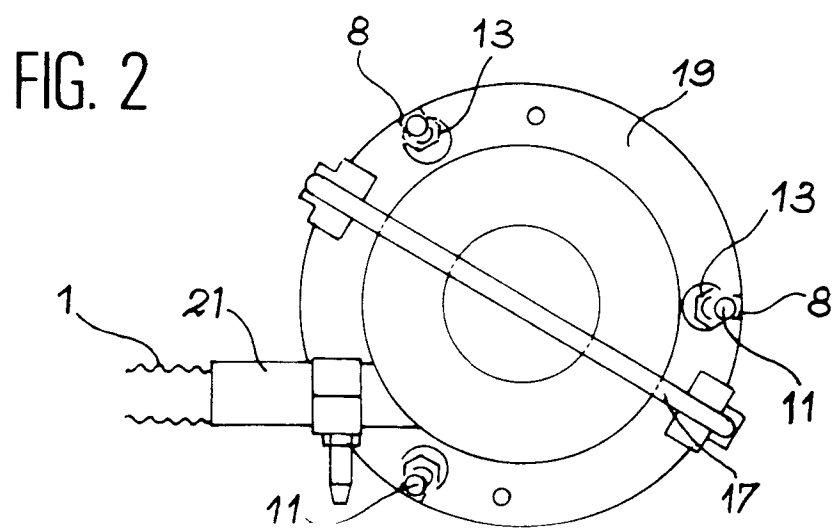


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0572

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.5)
Y	US-A-4 944 780 (K. USMANI) * le document en entier * ---	1-5	A47L7/00
Y	EP-A-0 050 561 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * le document en entier * ---	1-5	
A	DE-U-8 907 083 (B. RINGLER) * figures * ---	1-5	
A	US-A-2 684 125 (G.A. BRACE) * figures * ---	1-5,8	
A	FR-A-1 094 603 (F. MARTELLIERE) * le document en entier * ---	1-5	
A	THE TIMES REVIEW OF INDUSTRY 30 Juin 1955, page 37; 'vacuum cleaner for radio-active dust' -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			A47L B25J G21F
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 MAI 1992	Examineur M. VANMOL
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)