



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1006903A3

NUMERO DE DEPOT : 09200941

Classif. Internat. : G21C B04C B01D

Date de délivrance le : 24 Janvier 1995

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 30 Octobre 1992 à 15H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : PALL CORPORATION
Northern Boulevard 2200, EAST HILLS, NEW YORK 11548(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : VOSSWINKEL Philippe, GEVERS Patents S.A., Brussels Airport
Bus. Park-Holidaystr. 5-1831 DIEGEM.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : FILTRES D'EVENT AUTOMATIQUES.

INVENTEUR(S) : Stamp Jeffrey, Strathfield, Havant Road 99, Emsworth, Hampshire PO10 7LF (GB); Broussy Claude Louis Denis, rue Turgot 14 bis, F-78100 Saint Germain en Laye (FR)

PRIORITE(S) 01.11.91 GB GBA 9123238

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 24 Janvier 1995
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

"Filtres d'évent automatiques".

L'invention est relative à des filtres d'évent automatiques et à ces filtres lorsqu'ils sont incorporés dans une enceinte de confinement contenant un réacteur nucléaire.

De telles enceintes peuvent contenir, de manière intermittente, un fluide à une pression supérieure à la normale, contenant des agents contaminants. Afin de ne pas endommager l'enceinte, il est nécessaire de relâcher la pression du fluide vers l'atmosphère, mais d'essayer et d'assurer autant que possible que les agents contaminants ne soient pas purgés avec le fluide.

Un exemple d'une telle situation consiste à empêcher l'échappement d'une matière irradiante et de particules contaminantes depuis une centrale nucléaire dans le cas d'une défaillance du réacteur. Des réacteurs, tels que des réacteurs nucléaires à eau sous pression, sont logés dans des constructions en béton, connues sous le nom d'enceintes de confinement, dont le but est de retenir n'importe quelle matière radioactive près du réacteur. Dans le cas d'un accident nucléaire, tel que la fusion du coeur du réacteur, il est probable que des températures extrêmement élevées seront engendrées à l'intérieur du réacteur. En vue de contrôler un tel accident, de l'eau est pulvérisée sur l'enceinte de confinement pour procurer un refroidissement. La température et l'évaporation de l'eau ont pour effet d'augmenter la pression gazeuse dans l'enceinte. En vue d'empêcher la rupture de celle-ci, un évent est installé pour permettre au gaz d'être évacué à une certaine

- 2 -

pression en dessous de la pression d'explosion de l'enceinte. Comme la pression d'explosion est typiquement de l'ordre de 12 bar.g., l'évent est habituellement conçu pour fonctionner à des pressions de l'ordre de 5-
5 7 bar.g.

Il est souhaitable qu'un tel événement s'adapte à l'intérieur de l'enceinte de confinement de façon que le danger d'irradiation soit contrôlé dans une zone qui ait une haute capacité d'agent contaminant, puisque le
10 niveau d'agent contaminant ne peut pas être prédit de manière précise.

On a proposé de prévoir un filtre de barrière dans un tel événement. Un filtre de barrière est un filtre qui présente une barrière au passage des particules à travers le filtre. Un tel filtre peut être formé
15 par exemple d'une matière fibreuse. Cependant, de tels filtres de barrière présentent le problème qu'ils sont aisément bloqués par des particules (ils ont une faible capacité d'agent contaminant) et qu'un tel blocage
20 conduirait à une éventuelle mise sous surpression de l'enceinte de confinement. Cela peut dans une certaine mesure être atténué par l'augmentation de la dimension d'un tel filtre de barrière, mais il y a évidemment des limites à une dimension acceptable.

25 Suivant un premier aspect de l'invention, il est prévu une enceinte de confinement contenant un réacteur nucléaire et un filtre d'événement automatique comprenant un logement ayant une entrée à l'intérieur de l'enceinte et une sortie à l'extérieur de l'enceinte
30 pour le passage du fluide à travers lui, une chambre étant prévue dans le logement et divisant le logement en sections amont et aval, la chambre comportant au moins un séparateur inertiel ayant une entrée communiquant avec l'extrémité amont du logement, une sortie de fluide
35 communiquant avec une extrémité aval du logement et une sortie d'agent contaminant conduisant à l'intérieur de

la chambre, la chambre ayant également une sortie dans laquelle est prévue une pompe destinée à extraire l'agent contaminant de la chambre en vue de l'évacuer à l'intérieur de l'enceinte de confinement.

5 Comme, à la suite de n'importe quel accident, le gaz dans l'enceinte de confinement est lourdement contaminé par des particules radioactives, l'événement doit filtrer ce gaz pour éliminer le danger de rayonnement. On peut donc demander à un tel filtre d'être
10 passif, parce que des alimentations en courant peuvent être rompues par l'accident.

 Le logement peut avoir, situé entre la chambre et la sortie du logement, un convertisseur destiné à convertir l'énergie cinétique du fluide
15 passant à travers le logement en une énergie qui entraîne la pompe de façon que le fluide chargé d'agent contaminant et pénétrant par l'entrée du logement soit séparé de l'agent contaminant par le séparateur et que cet agent soit dégagé par la pompe, l'écoulement du
20 fluide vers l'aval de la chambre entraînant le convertisseur à alimenter la pompe.

 De cette manière, un blocage est évité puisque l'agent contaminant est continuellement éliminé du séparateur par la pompe. Aucune source de courant
25 externe n'est cependant requise puisque l'énergie cinétique du gaz est utilisée pour entraîner la pompe.

 Suivant un second aspect de l'invention, il est prévu un filtre d'événement automatique comprenant un logement ayant une entrée et une sortie pour le passage
30 du fluide à travers lui, une chambre prévue dans le logement et divisant le logement en sections amont et aval, la chambre comprenant au moins un séparateur inertiel ayant une entrée communiquant avec l'extrémité amont du logement, une sortie de fluide communiquant
35 avec l'extrémité aval du logement et une sortie d'agent contaminant conduisant à l'intérieur de la chambre, le

logement ayant, situé entre la chambre et la sortie du logement, un convertisseur pour convertir une énergie cinétique du fluide dans le logement en une énergie qui entraîne une pompe de façon que du fluide chargé d'agent contaminant et pénétrant dans l'entrée du logement soit
5 séparé de l'agent contaminant par ledit au moins un séparateur, l'agent contaminant étant évacué par la pompe, l'écoulement du fluide en aval de la chambre entraînant le convertisseur à alimenter la pompe.

10 Suivant un troisième aspect de l'invention, il est prévu un procédé de séparation d'agents contaminants à partir d'un fluide, comprenant un passage du fluide à travers un séparateur inertiel en vue de séparer l'agent contaminant du fluide et ensuite le
15 passage du fluide à travers un convertisseur pour convertir l'énergie cinétique du fluide en une énergie destinée à entraîner une pompe, la pompe agissant pour extraire l'agent contaminant séparé du séparateur et le passer vers une évacuation.

20 La suite consiste en une description plus détaillée de formes de réalisation de l'invention, à l'aide d'exemples, et avec référence aux dessins annexés.

La figure 1 représente une vue en élévation frontale d'un filtre d'évent automatique.
25

La figure 2 représente une vue en coupe, suivant la ligne II-II, de la figure 1.

La figure 3 est une vue semblable à la figure 2, mais elle illustre les panneaux supplémentaires de coalesceur/éliminateur de buées.
30

La figure 4 est une vue en coupe partielle d'une deuxième forme de filtre d'évent automatique incorporant une première forme d'une pompe à éjecteur.

La figure 5 représente une vue en coupe partielle d'une troisième forme de réalisation de filtre
35

- 5 -

d'évent automatique comportant une deuxième forme de pompe à éjecteur.

Si l'on se réfère à la fois aux figures 1 et 2, le filtre d'évent comprend un logement 10 qui peut par exemple être fabriqué en une feuille d'acier inoxydable léger qui est complètement rendue étanche à l'air par des joints scellés d'une manière étanche. Le logement 10 présente une entrée rectangulaire 11 suivie d'un conduit 12 qui se réduit en section transversale pour être relié à un tube 13 dont l'extrémité aval forme une sortie 14.

Deux panneaux rectangulaire 15, 16, parallèles mais espacés, sont montés dans l'entrée 11 du logement 10 pour diviser le logement en parties amont et aval. Les bords des panneaux 15, 16 sont complètement rendus étanches à l'air par le logement adjacent.

Les panneaux 15, 16 et la partie du logement 10 située entre eux forment une chambre 18. Un grand nombre de séparateurs inertiels 17 sont agencés à l'intérieur de la chambre qui s'étend entre les panneaux 15, 16. Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 2, chaque séparateur comprend un tube ayant une entrée 19 qui débouche sur le panneau amont 15 et une sortie 20 qui débouche sur le panneau aval 16. Les entrées 19 et les sorties 20 sont soudées aux panneaux associés 15, 16. Chaque séparateur inertiel 17 comprend un tube et un générateur de tourbillonnement agencé en 21 à l'intérieur du tube. Une sortie d'agent contaminant 22 conduit à l'intérieur de la chambre 18 en un point intermédiaire entre l'entrée 19 et la sortie 20 de chaque séparateur inertiel 17.

Le séparateur inertiel 17 peut prendre n'importe quelle forme appropriée. Un tel séparateur inertiel est vendu par Pall Corporation sous la dénomination commerciale de CENTRISEP et il est décrit dans les brevets britanniques 1.236.941 et 1.207.208. Dans un

- 6 -

tel séparateur, un mélange de fluide/agent contaminant pénétrant dans le tube est influencé par le générateur de tourbillonnement qui entraîne le mélange à tourbillonner et qui par conséquent fournit une force centrifuge à l'agent contaminant. Cela a pour effet de recueillir l'agent contaminant dans un espace annulaire adjacent à la surface interne du tube. La sortie 22 est dimensionnée de façon à éliminer de cette zone annulaire le fluide/agent contaminant tandis que le fluide restant dans le centre du tube (ne contenant pas d'agent contaminant) passe à travers la sortie 20 du tube.

Il faut noter que la dimension et la performance du séparateur inertiel 17 seront arrangées pour rencontrer les exigences de fonctionnement attendues.

Un convertisseur d'énergie cinétique 23 est monté dans le tube 13 et il comprend une turbine 24 entraînée par un fluide et reliée à une extrémité d'un arbre d'entraînement 25. L'arbre d'entraînement 25 passe à travers le conduit 12 (avec des joints appropriés pour empêcher un passage de l'agent contaminant dans le conduit 12) et il porte à son extrémité opposée une pompe sous la forme d'une hélice 26. L'hélice 26 est située dans le passage de sortie 27 scellé conduisant de la chambre 18 vers une évacuation.

En service, le filtre est monté par exemple sur une paroi 28 d'une enceinte de confinement, telle qu'une chambre où un réacteur nucléaire (non représenté) est logé. La sortie 14 du tube 13 est reliée à un orifice 29 dans la paroi.

Pendant que la pression à l'intérieur de l'enceinte de confinement reste à la pression atmosphérique ou à proximité de celle-ci, le filtre est inactif. Si, cependant, la pression augmente au-dessus d'un niveau prédéterminé, des disques ou valves explosives situées dans les entrées des séparateurs inertiels 17 s'ouvrent et permettent un écoulement de fluide à

travers les séparateurs 17. La turbine 24 commence à fonctionner, en mettant donc en marche l'hélice 26. Le fluide à l'intérieur de l'enceinte de confinement, qui est habituellement de l'air, va, étant donné la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte de confinement, passer dans les séparateurs inertiels 17 où les agents contaminants sont séparés par des forces centrifuges et éliminés par un courant d'air d'expulsion créé par une pression d'aspiration fournie par l'hélice 26, en passant à l'intérieur de la chambre 18 et par le passage de sortie 27.

Pendant ce fonctionnement, le conduit 12 effectue une fonction de contrôle de la distribution de l'écoulement d'air à travers les panneaux 15, 16 pour obtenir un écoulement uniforme par séparateur 17. En réduisant sa section transversale dans le sens aval, le conduit 12 accélère l'écoulement d'air pour procurer le vecteur de vitesse correct adapté à la turbine 24. Il décélère également l'écoulement d'air provenant de la turbine 24 avec un minimum de perte de pression.

Le conduit 12 comprend des pentes de drainage pour recueillir tout liquide qui passe dans le logement 10 et il le dirige vers le passage de sortie 27 par l'intermédiaire d'un trou d'expulsion relié, qui est prévu entre le conduit 12 et le passage 27. L'écoulement à travers ce trou est induit par un petit différentiel de pression entre le conduit 12 et le passage 27.

En vue de réduire le volume de liquide passant dans le logement 10 et sortant du logement 10, des coalesceurs/éliminateurs de buées peuvent être placés en amont et/ou en aval de la chambre 18.

Un exemple de cela est représenté sur la figure 3 où les parties communes entre les figures 3 et 2 sont indiquées avec les mêmes références numériques et ne seront pas décrites en détail.

Dans cet exemple, deux coalesceurs/éliminateurs de buées 30, 31 sont prévus, l'un en amont des séparateurs 17 et l'autre en aval des séparateurs 17, à l'intérieur de la chambre 12. Chaque coalesceur/éliminateur de buées 30, 31 comprend un châssis 32 maintenant des tamis amont et aval 33, 34 entre lesquels est interposé un matelas à mailles de fils 35 ayant une densité et une épaisseur prédéterminées. Le diamètre de fil peut par exemple être compris entre 0,1 et 0,3 mm. Le point inférieur du châssis 32 est relié à un conduit 36 qui mène au passage de sortie 27.

Le coalesceur/éliminateur de buées amont 30 est relié au conduit 12 par un capot 37 qui est pourvu de trous, dont l'un est représenté en 38 pour permettre au fluide de s'écouler vers les séparateurs 17 dans le cas où le coalesceur/éliminateur de buée est bloqué par l'agent contaminant.

En service, l'eau et l'air chargé d'agent contaminant heurte le coalesceur/éliminateur de buées amont 30, de petites gouttelettes d'eau frappent les fils et condensent en gouttelettes plus grandes qui passent vers le bas à travers les fils en direction du conduit 36 d'où elles sont expulsées dans le passage 27 par le différentiel de pression créé par l'hélice 26. De cette manière, le volume d'eau passant aux séparateurs 17 est sensiblement réduit.

Le coalesceur/éliminateur de buées aval 31 fonctionne de la même manière, en éliminant l'eau de l'air passant des séparateurs 17 à la chambre 12.

L'utilisation de panneaux coalesceurs/éliminateurs de buées 30, 31 peut fournir une efficacité globale d'élimination d'eau de 99,6 % ou davantage.

Le passage de sortie 27 est conçu pour récolter efficacement l'air et l'agent contaminant provenant de la chambre 18 et pour assurer qu'une bonne distribution de l'écoulement d'air soit obtenue à

l'hélice 26 avec le minimum de chute de pression et avec le minimum de risque de zones de faible écoulement là où l'agent contaminant peut être déposé. Cette sortie 27 peut être reliée à un conduit qui dirige le fluide et l'agent contaminant vers un coin de l'enceinte de confinement où du fluide est statique et par conséquent le fluide et les particules peuvent être évacués avec le minimum de risque d'être réintroduites par le filtre. Ce conduit peut être donc conçu pour décélérer l'écoulement d'air en vue de récupérer de l'énergie cinétique et pour procurer un système de déflexion en vue de retenir au maximum l'agent contaminant dans l'emplacement correct.

Un filtre, tel que celui décrit ci-dessus avec référence aux dessins, peut fonctionner par exemple à une pression de 1,8 bar et au-dessus et à des températures d'air allant jusqu'à 300°C. Pour une distribution de poussières d'une dimension moyenne de 7 micromètres, 90 à 92 % des particules de poussières peuvent être séparés de l'air. Une efficacité de la séparation d'eau entre 60 et 90 % peut aussi être obtenue.

La chute de pression à travers le logement 10 est minimale et elle reste constante pendant le fonctionnement, en éliminant donc le risque d'une surpression dans l'enceinte de confinement.

Il y a un certain nombre de modifications qui peuvent être apportées au filtre. Une deuxième chambre formée par deux panneaux et le logement 10 peut être prévue en aval de la première chambre 18, en comprenant des séparateurs inertiels supplémentaires, agencés comme les séparateurs inertiels 17 décrits ci-dessus. La deuxième chambre peut avoir une sortie reliée au passage à hélice 27.

Les séparateurs inertiels de la deuxième chambre peuvent avoir des caractéristiques différentes des séparateurs inertiels 17 de la première chambre 18.

- 10 -

L'hélice 26 peut être remplacée par des ventilateurs de balayage, ou des éjecteurs à air comprimé ou des pompes à jet d'eau/huile alimentés à partir d'une source d'énergie externe. Deux propositions de ce genre sont représentées sur les figures 4 et 5 et elles vont à présent être décrites de manière plus détaillée. Les parties communes aux figures 1 à 3 et aux figures 4 et 5 ont reçu les mêmes références numériques et elles ne seront pas décrites en détail.

10 Dans la forme de réalisation de la figure 4, la turbine 24, l'hélice 26 et l'arbre d'entraînement 25 qui les relie sont supprimés. Le passage de sortie 27 est formé d'une chambre 45 d'où provient un tube d'éjecteur vertical 46 qui se termine en une sortie divergente 15 47. Un conduit 48 se termine à l'intérieur de la chambre 45 en un ajutage 49 qui est dirigé dans le tube 46. Le conduit 48 est relié à une source 50 d'un gaz ou liquide sous haute pression (qui peut être de l'air ou de l'eau).

20 En service, le fluide provenant de la source 50 émerge de l'ajutage 49 et crée une zone de pression réduite dans la chambre 45. Cela aspire l'agent contaminant séparé par les séparateurs 17 et l'eau provenant des coalesceurs/éliminateurs de buée 30, 31, là où ceux-ci sont prévus. L'agent contaminant et l'eau sont 25 entraînés dans l'écoulement de fluide de l'ajutage 49 et ils passent avec le fluide à travers le tube 46 et la sortie 47 jusqu'à l'enceinte de confinement.

La forme de réalisation suivant la figure 5 est semblable, à l'exception du fait que le tube d'éjecteur 46 et la sortie divergente 47 sont agencés horizontalement. L'ajutage 49 est relié à une source 51 de mélange de liquide/gaz sous pression qui, en service, sort par l'ajutage à une vitesse sonique ou supersonique 35 pour réaliser une zone à faible pression dans la chambre

09200941

- 11 -

45 et entraîner l'agent contaminant et l'eau et les faire passer dans l'enceinte de confinement.

REVENDICATIONS

1. Enceinte de confinement comprenant un réacteur nucléaire et un filtre d'évent automatique comportant un logement (10) ayant une entrée (11) à l'intérieur de l'enceinte (28) et une sortie (14) à l'extérieur de l'enceinte pour le passage de fluide à travers lui, une chambre (18) prévue dans le logement (10) et divisant le logement (10) en sections amont et aval, la chambre (18) comprenant au moins un séparateur inertiel (17) ayant une entrée (19) communiquant avec l'extrémité amont du logement (10), une sortie de fluide (20) communiquant avec une extrémité aval du logement et une sortie d'agent contaminant (22) conduisant à l'intérieur de la chambre (18), la chambre (18) ayant aussi une sortie (27) dans laquelle est prévue une pompe (26) pour aspirer l'agent contaminant de la chambre (18) en vue de l'évacuer à l'intérieur de l'enceinte de confinement.

2. Filtre d'évent automatique, enceinte de confinement et réacteur nucléaire selon la revendication 1, caractérisés en ce que le logement (10) comporte, situé entre la chambre (18) et la sortie (14) du logement, un convertisseur (24) pour convertir de l'énergie cinétique du fluide dans le logement (10) en une énergie qui entraîne la pompe (26) de façon que du fluide chargé d'agent contaminant pénétrant dans l'entrée (11) du logement soit séparé de l'agent contaminant par ledit au moins un séparateur (17), l'agent contaminant étant évacué par la pompe (26) dans l'enceinte de confinement, l'écoulement du fluide en aval de la chambre (18) entraînant le convertisseur (24) à actionner la pompe (26).

3. Filtre d'évent automatique comprenant un logement (10) ayant une entrée (11) et une sortie (14) pour le passage de fluide à travers lui, une chambre (18) prévue dans le logement (10) et divisant le loge-

ment (10) en sections amont et aval, la chambre (18) comportant au moins un séparateur inertiel (17) ayant une entrée (19) en communication avec l'extrémité amont du logement (10), une sortie de fluide (20) communiquant
5 avec une extrémité aval du logement (10) et une sortie d'agent contaminant (22) conduisant à l'intérieur de la chambre (18), le logement (10) comportant, situé entre la chambre (18) et la sortie (14) du logement, un convertisseur (24) pour convertir de l'énergie cinétique
10 du fluide dans le logement (10) en une énergie qui entraîne une pompe (26) de façon que du fluide chargé d'agent contaminant et pénétrant dans l'entrée du logement (10) soit séparé de l'agent contaminant par ledit au moins un séparateur (17), l'agent contaminant
15 étant évacué par la pompe (26), l'écoulement de fluide vers l'aval de la chambre (18) entraînant le convertisseur (24) à actionner la pompe (26).

4. Filtre d'évent automatique suivant l'une ou l'autre des revendications 2 et 3, caractérisé en ce
20 que le convertisseur comprend une turbine (24) entraînée en rotation par le fluide, la rotation de la turbine (24) étant utilisée pour entraîner la pompe (26).

5. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la rotation de la
25 turbine (24) entraîne en rotation un arbre (25) qui, à son extrémité opposée à la turbine (24), est relié à la pompe (26) de façon à entraîner la pompe (26).

6. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la turbine (24)
30 est reliée à un générateur électrique dont la sortie électrique est reliée à un moteur électrique qui entraîne la pompe (26).

7. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 4, caractérisé en ce que la turbine (24)
35 est reliée à un compresseur de fluide ayant une sortie

- 14 -

de fluide comprimé reliée à un moteur à fluide destiné à entraîner la pompe (26).

8. Filtre d'évent automatique suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le logement (10) comprend une section tubulaire (13), la turbine (24) étant montée dans cette section tubulaire (13), une extrémité aval de cette section tubulaire formant la sortie (14) du logement.

9. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 1 et comprenant une source d'énergie externe reliée à la pompe.

10. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la pompe est une pompe à éjecteur de fluide (49) reliée à une source de fluide sous pression (50).

11. Filtre d'évent automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la chambre (18) est formée de deux panneaux, parallèles mais espacés (15, 16), qui se trouvent dans des plans respectifs normaux à la direction d'écoulement du fluide à travers le logement, ledit au moins un séparateur inertiel (17) s'étendant entre ces panneaux (15, 16).

12. Filtre d'évent automatique suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'un grand nombre de séparateurs inertiels (17) sont prévus, les séparateurs s'étendant parallèlement l'un à l'autre entre les panneaux (15, 16).

13. Filtre d'évent automatique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'au moins un séparateur inertiel (17) comprend un tube formant l'entrée (19) et la sortie de fluide (20) et un générateur de tourbillonnement agencé à l'intérieur du tube pour fournir une force centrifuge au fluide et à l'agent contaminant pénétrant dans le tube de façon que l'agent contaminant s'écoule dans une section annulaire

radialement externe du tube, la sortie d'agent contaminant (22) éliminant le fluide et l'agent contaminant de cette section pendant que le reste du fluide quitte le tube par la sortie de fluide (20).

5 14. Filtre d'évent automatique suivant l'une
quelconque des revendications 11 à 13 et comportant une
deuxième chambre située en aval de la première chambre
et formée par deux panneaux, parallèles mais espacés,
10 qui se trouvent dans des plans respectifs normaux à la
direction de l'écoulement du fluide à travers le loge-
ment, au moins un séparateur inertiel supplémentaire
s'étendant entre une entrée formée dans un panneau amont
et une sortie formée dans un panneau aval, la deuxième
15 chambre conduisant à la sortie de la première chambre
mentionnée.

 15. Filtre d'évent automatique suivant l'une
quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce
que la pompe comprend une hélice centrifuge (26).

20 16. Filtre d'évent automatique suivant l'une
quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce
qu'un éliminateur de buées (30) est prévu dans le
logement (10) en amont de la chambre (18) pour séparer
l'eau du fluide pénétrant dans le logement (10).

25 17. Filtre d'évent automatique suivant l'une
quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce
qu'un éliminateur de buées (31) est prévu dans le
logement (10) en aval de la chambre (18) pour séparer
l'eau du fluide quittant la chambre (18).

30 18. Procédé de séparation d'agents contami-
nants à partir d'un fluide, comprenant le passage du
fluide à travers un séparateur inertiel pour séparer
l'agent contaminant du fluide et ensuite le passage du
fluide à travers un convertisseur pour convertir de
l'énergie cinétique du fluide en une énergie destinée à
35 entraîner une pompe, la pompe agissant pour aspirer

- 16 -

l'agent contaminant séparé par le séparateur et pour
passer l'agent contaminant vers une évacuation.

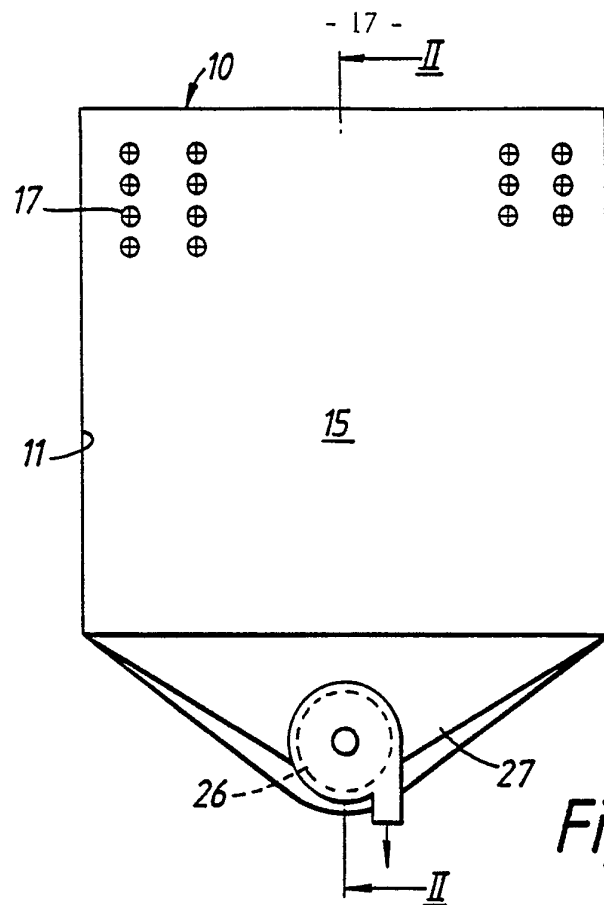


Fig. 1.

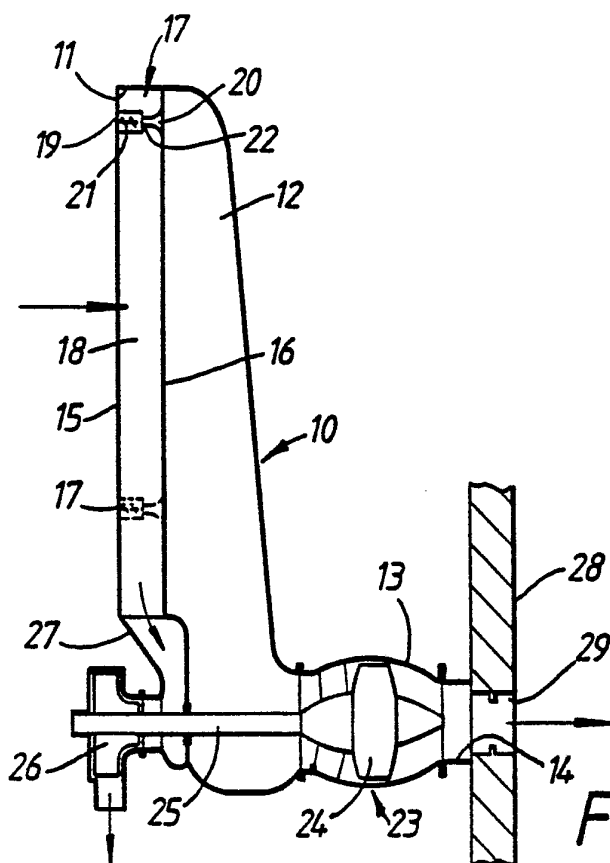
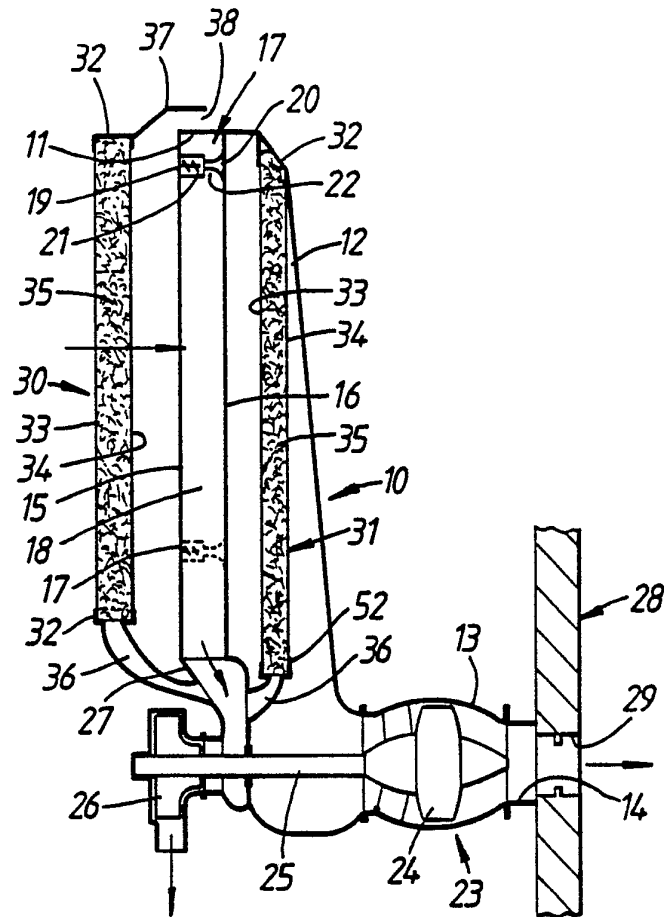
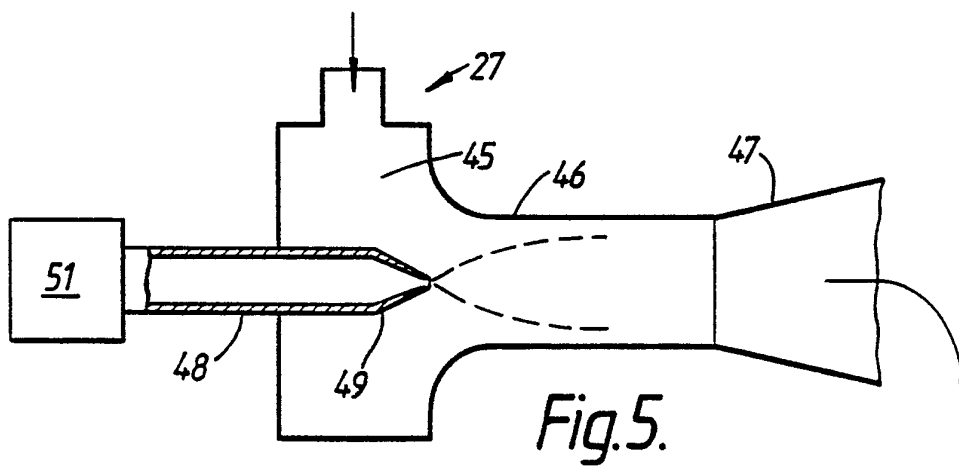
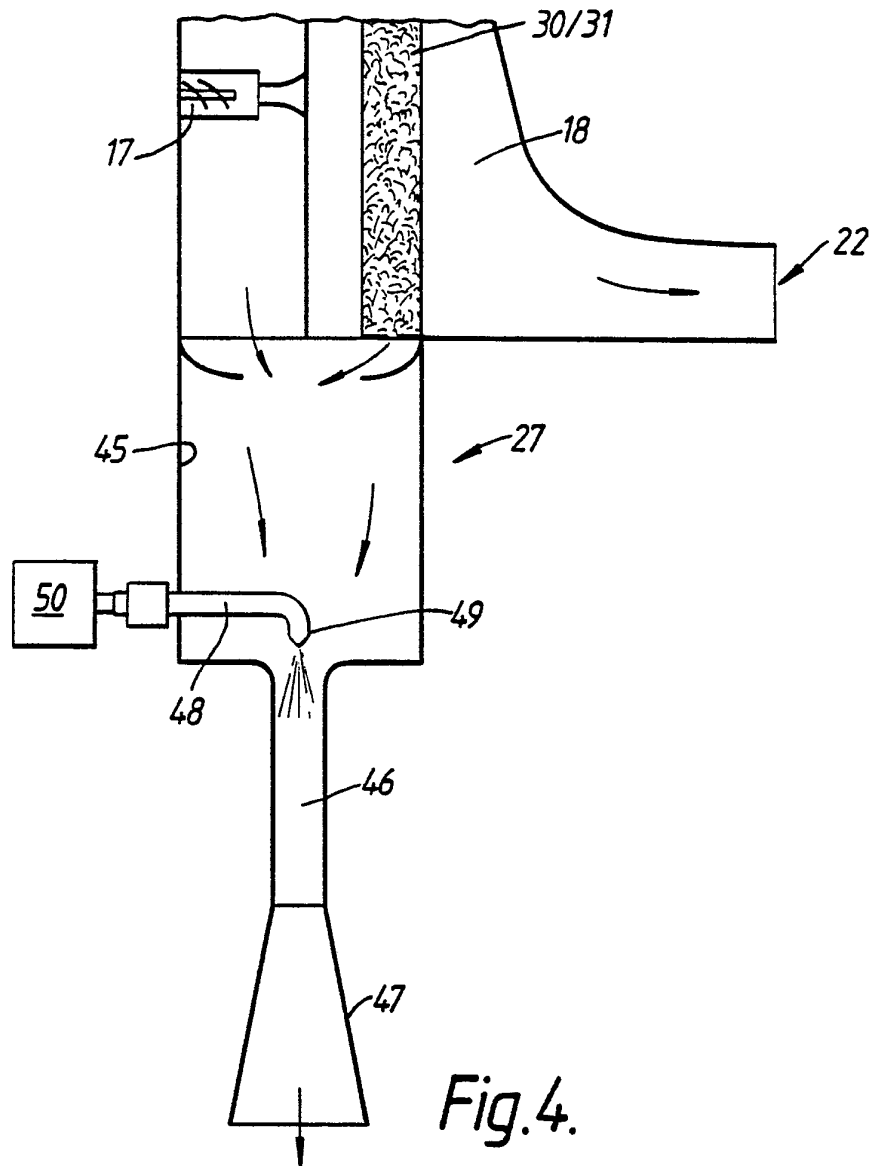


Fig. 2.

*Fig. 3.*

- 19 -





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 3988
BE 9200941

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	EP-A-0 087 722 (PALL CORPORATION)	1-5, 11-18	G21C19/303 G21C13/10 G21C9/004 B04C9/00 B04C3/04 B01D45/16 B01D50/00
A	* page 20 - page 24 * * page 29 - page 30; revendication 1; figures 1-3 * ---	6,7,10	
Y	NUCLEAR ENGINEERING INTERNATIONAL, vol.34, no.421, Août 1989, SUTTON (GB) pages 47 - 50 'DEVELOPING AXIAL FLOW CYCLONE SEPARATORS FOR NUCLEAR GAS CLEANING' ---	1-5, 11-18	
A	EP-A-0 012 252 (PALL CORPORATION) * revendications 1-10; figures 1-5 * ---	1-4,6,8, 11-18	
A	EP-A-0 400 202 (MITSUBISHI OIL COMPANY) * le document en entier * -----	1-5,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			G21C B04C B01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 Août 1994		Cubas Alcaraz, J	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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		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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

**B0 3988
BE 9200941**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-08-1994

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0087722	07-09-83	US-A- 4482365	13-11-84
		AU-A- 1190883	08-09-83
		CA-A- 1191753	13-08-85
		JP-C- 1493481	20-04-89
		JP-A- 58197465	17-11-83
		JP-B- 63040938	15-08-88

EP-A-0012252	25-06-80	AU-B- 529701	16-06-83
		AU-A- 5341679	12-06-80
		CA-A- 1130099	24-08-82
		JP-C- 1270999	25-06-85
		JP-A- 55075536	06-06-80
		JP-B- 59048292	26-11-84

EP-A-0400202	05-12-90	JP-A- 3004907	10-01-91
		JP-A- 3008402	16-01-91
		CA-A- 1329148	03-05-94
		DE-D- 68913301	31-03-94
		DE-T- 68913301	07-07-94
		US-A- 5000766	19-03-91
