

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87400680.2

51 Int. Cl.⁴: **G 21 F 9/02**
G 21 F 9/04

22 Date de dépôt: 26.03.87

30 Priorité: 04.04.86 FR 8604843

43 Date de publication de la demande:
14.10.87 Bulletin 87/42

84 Etats contractants désignés:
BE CH DE ES FR GB IT LI

71 Demandeur: **TECHNICATOME Société Technique pour l'Energie Atomique**
29, rue de la Fédération
F-75015 Paris (FR)

72 Inventeur: **Pfertzel, Roger**
50, rue de Madrid
F-91190 Gif sur Yvette (FR)

Quenault, Maurice
14, rue du Saint Gothard
F-75014 Paris (FR)

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

54 **Procédé et dispositif de traitement de fluides contenant en suspension des particules.**

57 L'invention a pour objet un procédé et un dispositif de traitement de fluides contenant en suspension des particules, utilisables notamment pour le traitement de gaz et de liquides contaminés par des particules radioactives.

On soumet le fluide à traiter à un cycle de traitement dans la boucle (1). Ce cycle comprend une étape de filtration effectuée en (3) pour extraire (en 21) une partie du fluide à l'état purifié et une étape de séparation (en 5) pour extraire une partie des particules présentes en suspension dans le fluide. On peut commencer le cycle de traitement, soit par l'étape de filtration, soit par l'étape de séparation, et on soumet le fluide appauvri en particules provenant de l'étape de séparation (5) ou le fluide enrichi en particules provenant de l'étape de filtration (3) à un nouveau cycle de traitement après lui avoir ajouté par la conduite (17 ou 17') du fluide à traiter.

La filtration est réalisée dans un dispositif (3) séparé en deux compartiments (3a et 3b) par des parois poreuses et perméables (3c) en mettant en circulation le fluide dans le premier compartiment (3a). Cette façon d'opérer permet d'éviter le colmatage du dispositif de filtration.

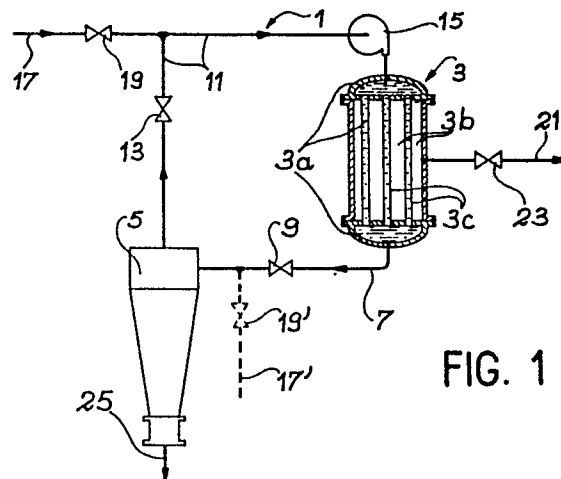


FIG. 1

Description

Procédé et dispositif de traitement de fluides contenant en suspension des particules

L'invention a pour objet un procédé de traitement de fluides contenant en suspension des particules.

De façon plus précise, elle concerne l'élimination des particules en suspension dans des gaz ou des liquides, et elle s'applique en particulier à l'élimination de particules très fines dont les dimensions peuvent être aussi faibles que 0,01µm.

Lorsque le fluide est un gaz, ces particules peuvent être constituées par des aérosols, des poudres fines, des cendres, etc. On trouve, en particulier, des gaz contenant en suspension des particules de ce type dans les atmosphères intérieures des installations nucléaires ou non nucléaires, par exemple dans les réacteurs, les usines et les laboratoires, dans les installations d'incinération de déchets radioactifs ou non, dans les installations de séchage de liquides et dans toute installation contenant des poussières.

Lorsque le fluide est un liquide, les particules peuvent être constituées par des matières insolubles telles que des poudres fines, par exemple des poudres d'oxydes métalliques, des particules colloïdales, etc.

A titre d'exemples de liquides contenant en suspension des particules de ce type, on peut citer les effluents liquides et les rejets produits dans les centrales nucléaires, les usines nucléaires et de nombreuses installations industrielles.

Le procédé le plus utilisé actuellement pour traiter des fluides de ce type consiste à les filtrer par passage au travers d'éléments filtrants ayant des mailles suffisamment fines pour retenir les particules. Cependant, avec cette technique, on obtient un colmatage progressif du filtre, ce qui conduit à une variation des caractéristiques de fonctionnement du circuit de filtration et nécessite le remplacement périodique des éléments filtrants colmatés ou la mise en oeuvre d'une étape de décolmatage contre-courant par injection de fluide sous B 8984 MDT pression.

Le remplacement des filtres constitue un inconvénient sérieux, notamment lorsque les particules filtrées sont radioactives. En effet, en raison de la radioactivité déposée sur ces filtres, leur manipulation pose certains problèmes de sécurité pour éviter les risques de contamination et d'irradiation ; par ailleurs, il est nécessaire de les conditionner ensuite dans des matrices étanches telles que du béton, du bitume ou des résines thermodurcissables en vue de leur stockage à long terme, ce qui a pour effet de diluer les poussières radioactives dans une matière inerte de volume très important et d'accroître ainsi le volume des déchets. La variante qui consiste à décolmater les filtres par injection de fluide sous pression permet d'éviter cet inconvénient mais elle est complexe et difficile à mettre en oeuvre.

Pour remédier à cette situation, on a envisagé de traiter les fluides en utilisant des séparateurs cyclones ou des filtres électrostatiques afin d'éliminer les particules qu'ils contiennent, mais de tels dispositifs ont un pouvoir d'arrêt insuffisant vis-à-vis

de telles particules.

La présente invention a précisément pour objet un procédé de traitement de fluides contenant en suspension des particules, qui pallie les inconvénients des procédés rappelés ci-dessus.

Selon l'invention, on soumet le fluide à traiter à un cycle de traitement qui comprend une étape de filtration pour extraire une partie du fluide à l'état purifié et une étape de séparation pour extraire une partie des particules présentes en suspension dans le fluide, en commençant le cycle de traitement, soit par l'étape de filtration, soit par l'étape de séparation, et on soumet le fluide appauvri en particules provenant de l'étape de séparation ou le fluide enrichi en particules provenant de l'étape de filtration à un nouveau cycle de traitement après lui avoir ajouté du fluide à traiter.

Pour la réalisation de ce cycle de traitement, le choix de la première étape dépend en particulier de la concentration en particules du fluide à traiter.

Ainsi, si le fluide à traiter à une concentration élevée en particules, on préfère commencer par l'étape de séparation. Dans ce cas, le procédé consiste à soumettre le fluide à traiter à un cycle de traitement comprenant les étapes suivantes :

a) - séparer une partie des particules présentes dans le fluide à traiter pour l'appauvrir en particules,

b) - mettre en circulation le fluide ainsi appauvri dans le premier compartiment d'un dispositif de filtration séparé en un premier et un second compartiments par au moins une paroi poreuse et perméable ayant des pores de dimensions inférieures à celles des particules pour obtenir à la sortie de ce premier compartiment du fluide enrichi en particules et diffuser dans le second compartiment du fluide purifié,

c) - récupérer le fluide purifié qui a diffusé dans le second compartiment, et

d) - recycler le fluide enrichi en particules sortant du premier compartiment pour le soumettre à un nouveau cycle de traitement avec du fluide à traiter.

En revanche, lorsque le fluide à traiter a une concentration peu importante en particules, on préfère commencer le cycle de traitement par l'étape de filtration. Dans ce cas, le procédé consiste à soumettre le fluide à un cycle de traitement comprenant les étapes suivantes :

a')- mettre en circulation le fluide à traiter dans le premier compartiment d'un dispositif de filtration séparé en un premier et un second compartiments par au moins une paroi poreuse et perméable ayant des pores de dimensions inférieures à celles des particules pour obtenir à la sortie de ce premier compartiment du fluide enrichi en particules et diffuser dans le second compartiment du fluide purifié,

b')- récupérer le fluide purifié qui a diffusé dans le second compartiment,

B 8984 MDT c')- séparer une partie des

particules présentes dans le fluide sortant du premier compartiment pour l'appauvrir en particules, et

d')- recycler le fluide ainsi appauvri pour le soumettre à un nouveau cycle de traitement avec du fluide à traiter.

Dans ces deux modes de mise en oeuvre du procédé de l'invention, les parois poreuses et perméables du dispositif de filtration sont généralement constituées par des tubes à l'intérieur desquels on met en circulation le fluide à enrichir en particules. Ainsi, ces tubes délimitent intérieurement le premier compartiment du dispositif de filtration.

Grâce à la mise en oeuvre du cycle de traitement décrit ci-dessus, le procédé de l'invention présente de nombreux avantages pour le traitement des liquides et des gaz chargés de particules en suspension.

En effet, le fait de réaliser successivement une étape d'enrichissement en particules, suivie d'une étape d'appauvrissement, permet d'éviter le colmatage des parois poreuses en maintenant à une valeur appropriée la concentration en particules du fluide circulant dans le dispositif de filtration.

Par ailleurs, ce procédé permet d'obtenir une filtration très poussée puisqu'il suffit de choisir les caractéristiques des parois poreuses et perméables pour obtenir la filtration souhaitée.

Ainsi, on évite les inconvénients des procédés de l'art antérieur, c'est-à-dire le remplacement des éléments filtrants et la nécessité de les conditionner dans des matrices inertes lorsqu'ils ont été utilisés pour le traitement de fluides contenant en suspension des particules radioactives ou toxiques.

De même, on limite le volume des déchets radioactifs ou toxiques à traiter puisque ceux-ci sont récupérés sous la forme d'un concentré de particules lors de l'étape de séparation.

De plus, le fait d'empêcher le colmatage du dispositif de filtration, permet de réaliser de nombreux cycles de traitement avec des caractéristiques de fonctionnement stables pendant de longues périodes.

L'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé. Ce dispositif comprend :

- une boucle de traitement comprenant successivement un dispositif de filtration séparé en un premier et un second compartiments par au moins une paroi poreuse et perméable ayant des pores de dimensions inférieures à celles des particules, un dispositif de séparation de particules raccordé aux deux extrémités du premier compartiment du dispositif de filtration, et des moyens pour mettre en circulation le fluide à traiter dans la boucle de traitement,
- des moyens pour introduire le fluide à traiter dans la boucle de traitement,
- des moyens pour extraire un fluide ayant diffusé dans le second compartiment du dispositif de filtration, et
- des moyens pour recueillir les particules séparées dans le dispositif de séparation.

Dans ce dispositif, les moyens pour mettre en circulation le fluide à traiter dans la boucle de traitement sont agencés par rapport aux moyens

d'introduction du fluide à traiter de façon telle que le fluide circule successivement dans le dispositif de filtration et dans le dispositif de séparation de particules, ou inversement.

5 Avantageusement, les parois poreuses et perméables du dispositif de filtration sont constituées par des tubes qui délimitent intérieurement le premier compartiment. Toutefois, on peut utiliser d'autres types de parois, par exemple des plaques poreuses.

10 Le dispositif de filtration utilisé dans l'invention peut être constitué par un module d'ultrafiltration comportant une pluralité de tubes poreux disposés parallèlement les uns aux autres, comme dans les modules utilisés pour la concentration et la séparation des constituants présents dans un liquide.

15 Le dispositif de séparation de particules peut être constitué par un dispositif classique, par exemple par un filtre électrostatique, un dépoussiéreur à chocs ou à chicanes, un décanteur, etc. De préférence, dans le procédé de l'invention, on utilise un séparateur cyclone ou un hydrocyclone, c'est-à-dire un appareil purement statique qui utilise la force centrifuge pour extraire d'un courant gazeux ou d'un courant liquide, une fraction enrichie en particules.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit, en référence au dessin annexé sur lequel :

- 30 - la figure 1 est une représentation schématique d'une boucle de traitement conforme à l'invention,
- la figure 2 illustre une installation de séchage d'effluents liquides radioactifs utilisant le procédé de l'invention pour traiter le fluide sortant de l'installation de séchage,
- 35 - la figure 3 est une variante de réalisation de l'installation de la figure 2,
- la figure 4 est une représentation schématique d'une installation de traitement d'effluents liquides radioactifs mettant en oeuvre le procédé de l'invention, et
- 40 - la figure 5 est une variante de réalisation de l'installation représentée sur la figure 4.

45 En se reportant à la figure 1, on voit que la boucle de traitement 1 comprend un dispositif de filtration 3 séparé en un premier compartiment 3a et un second compartiment 3b par des tubes 3c poreux et perméables, et un dispositif de séparation 5 relié, d'une part, à l'une des extrémités du premier compartiment 3a par une conduite 7 munie d'une vanne 9 et, d'autre part, à l'autre extrémité du premier compartiment 3a par une conduite 11 munie d'une vanne 13 et d'une pompe de circulation 15.

55 Le fluide à traiter peut être introduit dans la boucle de traitement 1 par la conduite 17 munie de la vanne 19. Le fluide purifié dans le dispositif de filtration 3 peut être extrait par la conduite 21 munie de la vanne 23 et les particules séparées dans le dispositif de séparation 5 peuvent être extraites par la conduite 25.

60 En fonctionnement, on introduit dans la boucle de traitement 1 le fluide à traiter, par exemple du gaz, par la conduite 17 ; celui-ci est entraîné par le circulateur 15 dans le dispositif de filtration 3 dans

lequel on a établi une différence de pression entre les compartiments 3a et 3b pour pouvoir extraire de ce dispositif du gaz purifié par la conduite 21 et du gaz enrichi en particules par la conduite 7 ; ce gaz enrichi est alors introduit dans le dispositif de séparation 5 qui peut être constitué par un séparateur cyclone dans lequel on sépare une partie des particules du courant gazeux de façon à l'appauvrir et à recycler par la conduite 11 dans le dispositif de séparation 3 du gaz dont la concentration en particules n'est pas trop élevée afin d'éviter le colmatage des tubes poreux 3c. Ce gaz est soumis à un nouveau cycle de traitement après qu'on lui ait ajouté par la conduite 17 du fluide à traiter.

Dans une variante de réalisation de cette boucle de traitement, la conduite 17 munie de la vanne 19 est remplacée par la conduite 17' munie de la vanne 19' représentée en pointillés, qui permet d'introduire le fluide en amont du dispositif de séparation 5 pour commencer le cycle de traitement par l'étape de séparation au lieu de l'étape de filtration 3.

Dans cette boucle de traitement, les débits et les pressions sont réglés au moyen des vannes 9, 13, 19 et 23 en fonction de la nature du fluide à traiter pour obtenir notamment dans le dispositif de filtration 3 un écoulement du fluide à grande vitesse avec une forte turbulence dans les tubes 3c afin d'éviter le dépôt de particules sur les parois des tubes. Le débit introduit par la vanne 19 et la conduite 17 correspond sensiblement au débit soutiré par la conduite 21 munie de la vanne 23.

De même, les tubes poreux 3c utilisés dans le dispositif de filtration sont choisis en fonction de la nature du fluide à traiter. Ces tubes poreux peuvent être réalisés en matériau métallique, en céramique, par exemple en alumine, ou en matière plastique. On peut également utiliser des tubes comportant un support macroporeux revêtu intérieurement d'une couche microporeuse par exemple des tubes en carbone revêtus d'une couche de ZrO_2 . Des tubes de ce type sont décrits par exemple dans le brevet américain 4 341 631 et dans le brevet européen 0 040 282. Les caractéristiques des tubes sont par ailleurs choisies en fonction du fluide à traiter. Généralement, on utilise des tubes ayant des rayons de pores moyens de 0,01 à 5 μm et une perméabilité élevée.

La boucle de traitement décrite ci-dessus peut être utilisée pour le traitement de gaz ou de liquides chargés de particules. A titre d'exemple, on donne, ci-après, les conditions de fonctionnement d'une boucle de traitement de gaz et d'une boucle de traitement de liquides.

Boucle de traitement de gaz chargés de particules

On utilise des tubes métalliques poreux ayant un diamètre interne de 15 mm, une épaisseur de 0,25 mm et un rayon moyen de pores de 10 μm , et on établit une différence de pression de 10 kPa (100 mbars) entre les deux compartiments du dispositif de filtration. Dans ces conditions, le débit diffusé soutiré par la conduite 21 peut être de 10 à 300 m^3 par heure et par m^2 de paroi poreuse et le débit de recirculation dans la conduite 7 représente environ 4 fois le débit diffusé. Le débit d'appoint en fluide à

traiter introduit par la conduite 17 correspond au débit diffusé. Ainsi, une installation de ce type peut convenir pour traiter 10 à 300 $m^3/h.m^2$ de paroi poreuse.

Boucle de traitement de liquides chargés de particules

On utilise dans ce cas des tubes en carbone poreux revêtus d'une couche de zircone microporeuse, les tubes ont un diamètre interne de 6 mm et une épaisseur de 2 mm, et le rayon moyen de pores de la couche microporeuse est de 0,01 μm .

Lorsqu'on établit une différence de pression de 0,4 MPa (4 bars) entre les deux compartiments du dispositif d'ultrafiltration, on peut soutirer par la conduite 21, 250 $l/h.m^2$ de paroi poreuse. Dans ce cas, le débit de recirculation est de 10 à 50 fois le débit soutiré par la conduite 21.

Dans le cas où la boucle de traitement est destinée à des gaz, le dispositif de séparation de particules 5 peut être un cyclone, mais la déconcentration en particules opérée par le cyclone varie en fonction de la taille de ces particules. De ce fait, en régime établi, on obtient un certain enrichissement du gaz recyclé. En effet, pour des particules de 5 μm , le rendement d'un cyclone classique est généralement de 50% et l'enrichissement du gaz en particules est au plus le double du taux de particules à l'entrée de la boucle. Lorsque les particules en suspension ont des dimensions de l'ordre de 1 μm , le rendement du cyclone est généralement de 25% et l'enrichissement correspond dans ce cas à 4 fois le taux initial de particules à l'entrée de la boucle de traitement.

Dans le cas où la boucle de traitement est destinée à des liquides, le dispositif 5 peut être constitué par un hydroséparateur ou un hydrocyclone qui permet d'évacuer par la conduite 25 des boues.

Dans l'installation représentée sur la figure 1, il est possible d'utiliser plusieurs étages de filtration en série. De même, on peut utiliser pour la séparation, plusieurs appareils en série.

Sur la figure 2, on a représenté une installation de séchage flash d'effluents radioactifs mettant en oeuvre le procédé de l'invention. Dans cette installation, les effluents à traiter sont stockés dans le réservoir 30 qui est équipé d'une conduite 31 et d'une pompe de circulation 32, d'un système de régulation de pH en ligne 34 et d'un dispositif d'injection de produits d'insolubilisation 36. Une conduite 38 munie d'une pompe volumétrique 40 permet d'injecter dans un réacteur de séchage flash 42 les effluents provenant du réservoir 30. Dans ce réacteur 42, on introduit par la conduite 43 de l'air chaud qui est aspiré à travers un filtre 44 par un surpresseur 46 et est chauffé dans un réchauffeur 48. Ainsi, dans le réacteur flash 42 les effluents liquides sont évaporés par l'air chaud et ils sont refroidis à la sortie du réacteur dans la boîte de dilution 50 par de l'air de trempe qui est introduit par la conduite 52 après avoir été refroidi dans un échangeur 54. Le mélange sortant de la boîte de dilution 50 est donc constitué par de l'air chargé de poudres ou de grains et l'on traite ensuite ce

mélange par le procédé de l'invention dans la boucle 56 munie d'un séparateur cyclone 58, d'un ventilateur de circulation 60 et d'un dispositif de filtration 62, le sens de circulation dans la boucle de traitement étant indiqué sur le schéma. On introduit ainsi l'air chargé de poudres et de poussières tout d'abord dans le cyclone 58 où une partie des poudres est séparée et recueillie dans l'écluse 64 tandis que le gaz appauvri en particules est repris par le ventilateur 60, puis introduit dans le dispositif de filtration 62 duquel on évacue par la conduite 66 de l'air épuré, l'air enrichi en particules étant recyclé dans le cyclone 58 avec un appoint d'air chargé de poussières provenant du réacteur flash 42. L'air purifié sortant du dispositif de filtration par la conduite 66 est aspiré par la pompe 68 et il peut être évacué dans l'atmosphère après passage dans les filtres de sécurité 70.

Ainsi, cette installation permet de transformer les effluents liquides en poudres que l'on introduit directement, grâce au procédé de l'invention, dans une installation de conditionnement de déchets. Ainsi, on limite le volume des déchets et on réalise leur conditionnement en continu dans de bonnes conditions.

Sur la figure 3, on a représenté une variante de réalisation de l'installation de la figure 2 et l'on a utilisé les mêmes références pour désigner les constituants communs aux deux installations. Dans cette variante, le courant d'air chargé de poussières et de poudres radioactives provenant de la boîte de dilution 50 est introduit tout d'abord dans un cyclone 57 à l'intérieur duquel une partie des solides est séparée en 59. Le courant de gaz sortant de l'hydrocyclone est alors introduit dans circulation par le ventilateur 60 dans le dispositif de filtration 62 puis dans le séparateur cyclone 58 ; le courant gazeux sortant du séparateur cyclone est recyclé par le ventilateur 60 dans le dispositif de filtration 62. Un courant de gaz épuré est extrait du dispositif de filtration 62. Les particules solides séparées dans le séparateur cyclone 58 peuvent être recyclées par la conduite 80 dans la boîte de dilution 50 au moyen d'un courant d'air qui constitue l'air de trempe et qui est aspiré par le ventilateur 81 à travers le filtre 83.

Dans cette variante de l'installation, on utilise un premier cyclone 57 pour séparer la majeure partie des particules provenant du réacteur de séchage 42 et l'on utilise ensuite le procédé de l'invention, soit la boucle 56 comprenant le cyclone 58 et le dispositif de filtration 62, pour épurer le gaz et rejeter par la conduite 66 du gaz purifié.

Sur la figure 4, on a représenté une installation de traitement de liquides contenant des particules radioactives. Cette installation comprend un réservoir 91 de stockage du liquide à traiter relié par une conduite 93 munie d'une pompe 94 à une boucle de traitement 95 comprenant une pompe de circulation 96, un dispositif de filtration 98 et un hydrocyclone 100. Une conduite 102 permet d'extraire le liquide purifié sortant du dispositif de filtration 98 et elle est raccordée par l'intermédiaire d'une vanne à deux voies 104, soit à un accumulateur à air comprimé 106, soit à une conduite 108 d'évacuation du liquide épuré. La boue séparée dans l'hydrocyclone 100

peut être stockée dans le pot de stockage 110 puis évacuée par la conduite 112 munie d'une vanne 114 dans un réservoir de stockage 116 qui peut être relié par une conduite 118 munie d'une vanne 120 à une installation de séchage ou d'enrobage de déchets.

Dans cette installation, le liquide à traiter est tout d'abord soumis à une filtration dans le dispositif de filtration 98, puis la séparation des particules solides contenues dans le liquide concentré dans l'hydrocyclone 100. Le liquide déconcentré sortant de l'hydrocyclone 100 est recyclé avec du liquide à traiter par la pompe 96 dans le dispositif de filtration 98. A intervalles réguliers, la vanne 104 est basculée pour mettre en communication la conduite 102 avec l'accumulateur à air comprimé 106 et la vanne 114 est ouverte simultanément. Ceci permet d'assurer un bref contre-courant à travers les tubes poreux du dispositif 98 et de détacher la couche de polarisation qui tendrait à freiner progressivement le débit à l'intérieur des tubes du dispositif. Après cette opération qui dure très peu de temps, on ramène la vanne 104 à sa position initiale, mais après avoir fermé la vanne 114 pour regonfler l'accumulateur 106. Ces opérations sont répétées intervalles réguliers grâce à une minuterie.

Sur la figure 5, on a représenté une variante de réalisation de l'installation de la figure 4. Dans cette variante, le réservoir 91 fait partie de la boucle de traitement 95. Ainsi, le liquide à traiter qui est dans le réservoir 91 est introduit et mis en circulation par la pompe 96 dans le dispositif de filtration 98 puis dans l'hydrocyclone 100. Le liquide déconcentré sortant de l'hydrocyclone 100 est recyclé par l'intermédiaire du réservoir de stockage 91 dans le dispositif de filtration 98. Dans ce cas, on prévoit également un accumulateur à air comprimé 106 relié par l'intermédiaire d'une vanne à deux voies 104 à la conduite d'extraction 102 du liquide purifié et l'on utilise également une minuterie pour basculer à intervalles réguliers la vanne 104 et ouvrir la vanne 114, celle-ci étant refermée légèrement avant que l'on ne bascule la vanne 104, pour assurer comme précédemment le regonflement de l'accumulateur.

Les différentes installations décrites ci-dessus montrent clairement l'intérêt du procédé de l'invention pour le traitement de gaz et de liquides radioactifs ou toxiques. Ce procédé est également très avantageux pour le traitement de fluides non radioactifs, en particulier pour le traitement des gaz chargés de poussières.

Revendications

1. Procédé de traitement d'un fluide contenant en suspension des particules, caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le fluide à traiter à un cycle de traitement comprenant les étapes suivantes :

a) - séparer (en 5) une partie des particules présente dans le fluide à traiter pour l'appauvrir en particules,

b) - mettre en circulation le fluide ainsi appauvri dans le premier compartiment

(3a) d'un dispositif de filtration (3) séparé en un premier et un second compartiments (3a, 3b) par au moins une paroi poreuse et perméable (3c) ayant des pores de dimensions inférieures à celles des particules pour obtenir à la sortie de ce premier compartiment du fluide enrichi en particules et diffuser dans le second compartiment du fluide purifié,

c) - récupérer (en 21) le fluide purifié qui a diffusé dans le second compartiment, et

d) - recycler le fluide enrichi en particules sortant du premier compartiment pour le soumettre à un nouveau cycle de traitement avec du fluide à traiter.

2. Procédé de traitement d'un fluide contenant en suspension des particules, caractérisé en ce qu'il consiste soumettre le fluide à un cycle de traitement comprenant les étapes suivantes :

a')- mettre en circulation le fluide à traiter dans le premier compartiment (3a) d'un dispositif de filtration (3) séparé en un premier et un second compartiments (3a, 3b) par au moins une paroi poreuse et perméable (3c) ayant des pores de dimensions inférieures à celles des particules pour obtenir à la sortie de ce premier compartiment du fluide enrichi en particules et diffuser dans le second compartiment du fluide purifié,

b')- récupérer (en 21) le fluide purifié qui a diffusé dans le second compartiment,

c')- séparer (en 5) une partie des particules présentes dans le fluide sortant du premier compartiment pour l'appauvrir en particules, et

d')- recycler le fluide ainsi appauvri pour le soumettre à un nouveau cycle de traitement avec du fluide à traiter.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les parois poreuses et perméables (3c) sont constituées par des tubes délimitant intérieurement le premier compartiment du dispositif de filtration.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fluide est un gaz.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, caractérisé en ce que le fluide est un gaz chargé de particules provenant d'une installation de séchage d'effluents radioactifs liquides.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le fluide est un liquide.

7. Dispositif de traitement d'un fluide contenant en suspension des particules, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une boucle de traitement (1) comprenant successivement un dispositif de filtration (3) séparé en un premier et un second compartiments (3a, 3b) par au moins une paroi poreuse et perméable (3c) ayant des pores de dimen-

sions inférieures à celles des particules, un dispositif de séparation (5) des particules raccordé aux deux extrémités du premier compartiment (3a) du dispositif de filtration et des moyens (15) pour mettre en circulation le fluide à traiter dans la boucle de traitement,

- des moyens (17, 19) pour introduire le fluide à traiter dans la boucle de traitement;

- des moyens (21, 23) pour extraire un fluide ayant diffusé dans le second compartiment du dispositif de filtration,

- des moyens (25) pour recueillir les particules séparées dans le dispositif de séparation.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens (15) pour mettre en circulation le fluide à traiter dans la boucle de traitement sont tels que le fluide circule successivement dans le dispositif de filtration et dans le dispositif de séparation de particules.

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens (15) pour mettre en circulation le fluide à traiter dans la boucle de traitement sont tels que le fluide à traiter circule successivement dans le dispositif de séparation de particules et le dispositif de filtration.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que les parois poreuses et perméables (3c) du dispositif de filtration sont constituées par des tubes délimitant intérieurement le premier compartiment.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le dispositif de séparation de particules (5) est un séparateur cyclone.

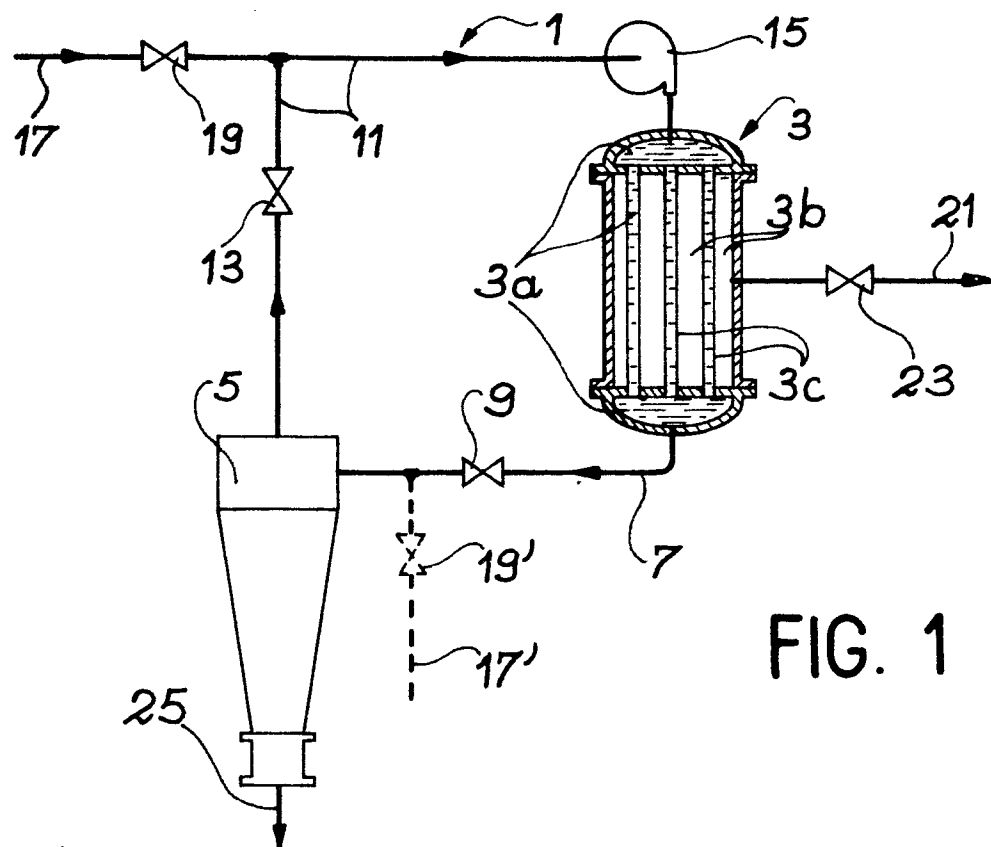


FIG. 1

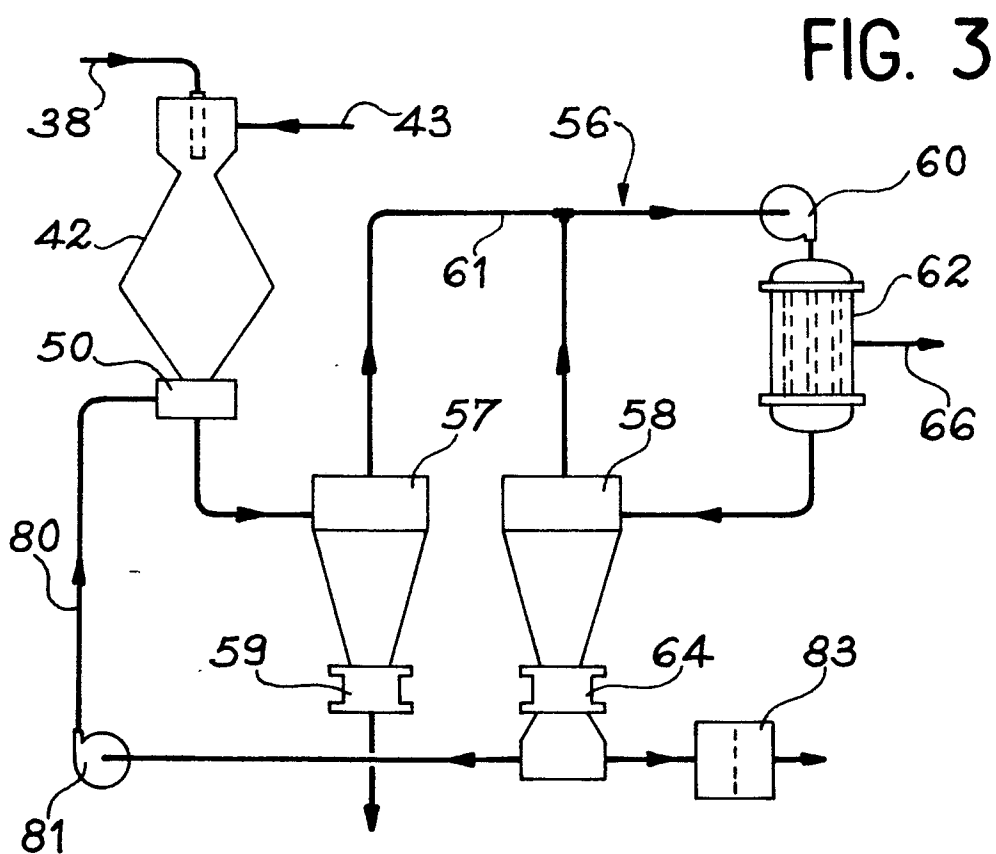


FIG. 3

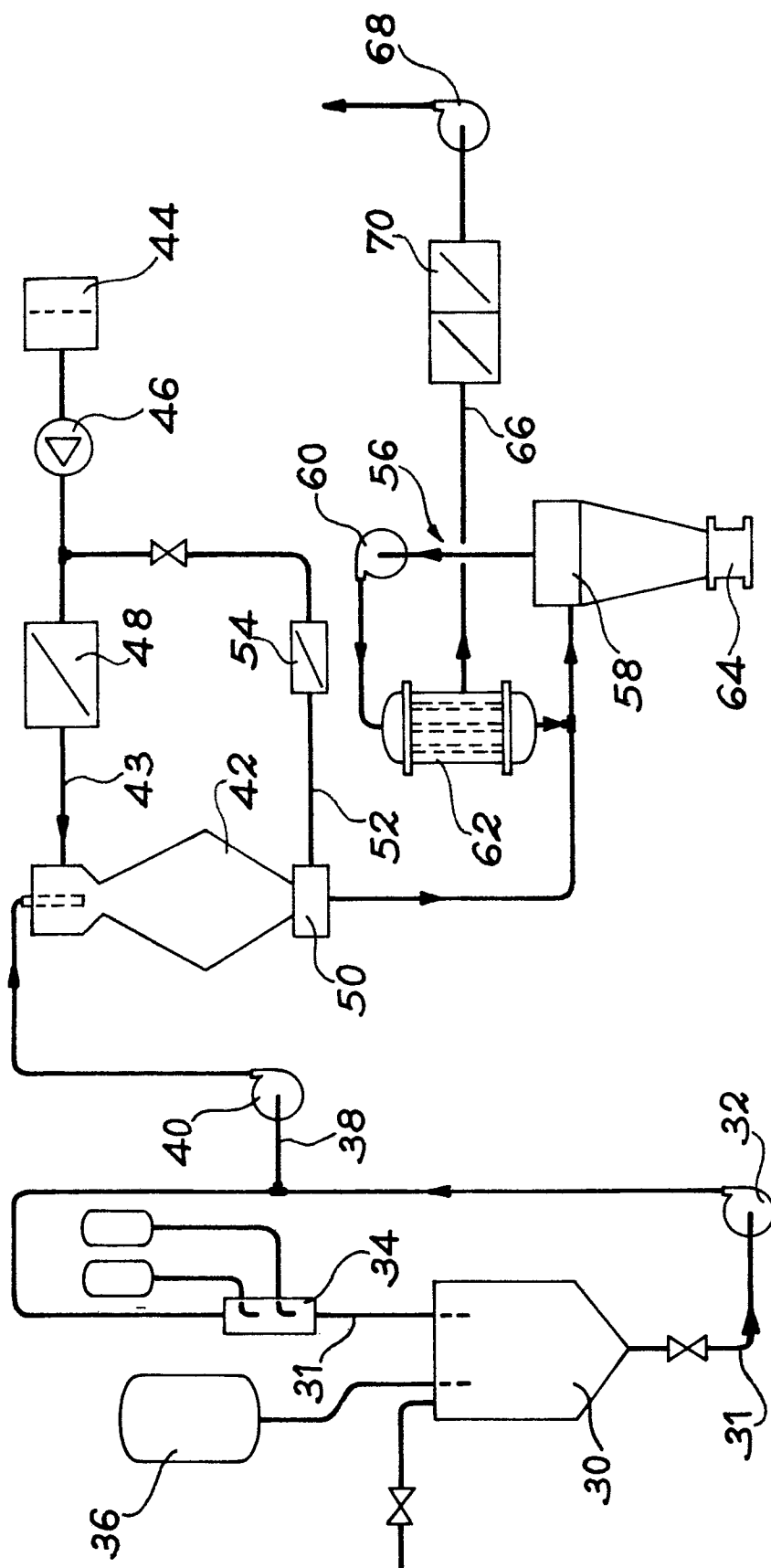


FIG. 2

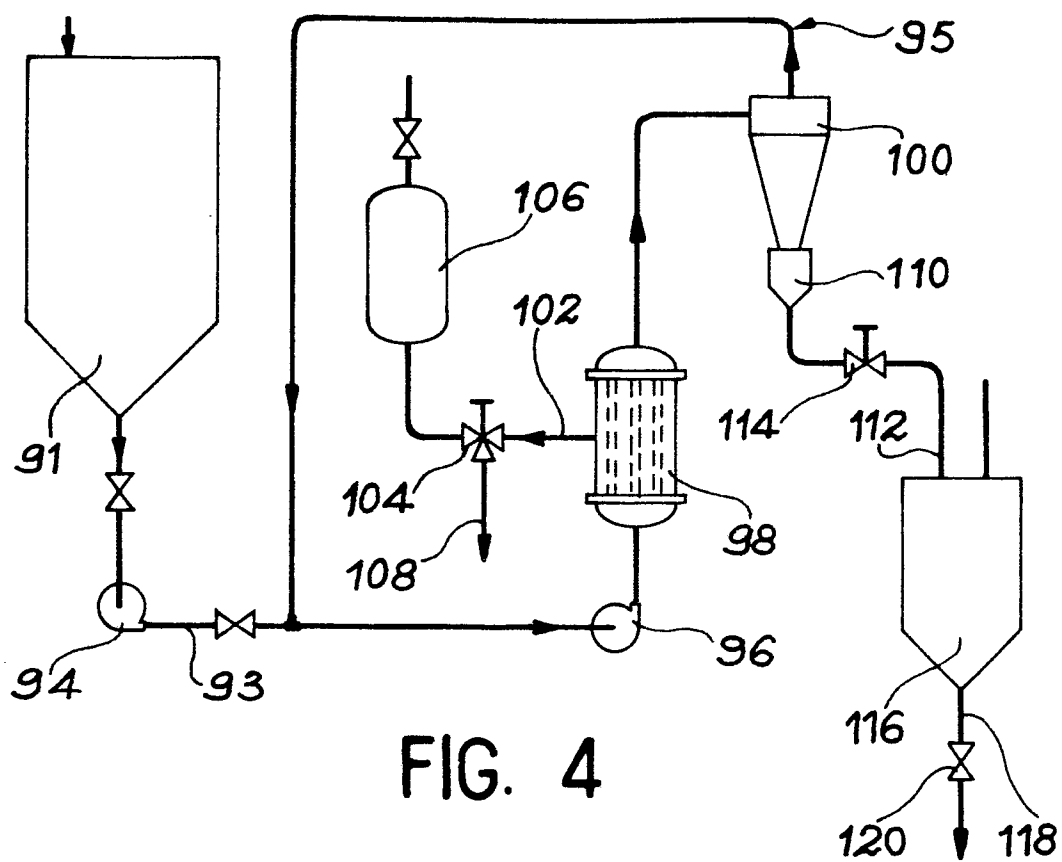


FIG. 4

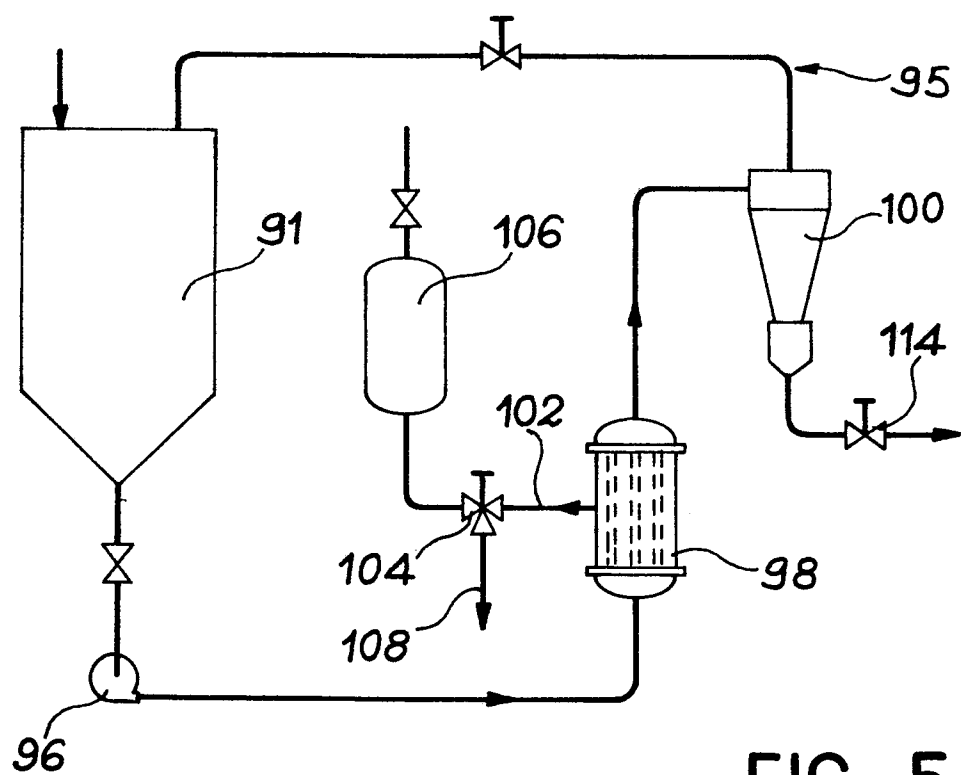


FIG. 5



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-1 379 283 (NIHON) * Résumé; page 3, colonne de gauche, alinéa 1 - page 3, colonne de droite, alinéa 4 *	1,2,4,7	G 21 F 9/02 G 21 F 9/04
A	--- US-A-3 962 078 (HIRS) * Revendications 1,3,7,11 * -----	1,2,6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 21 F B 01 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-07-1987	Examineur NICOLAS H.J.F.
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			