

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: **88401502.5**

⑸ Int. Cl.⁴: **F 22 B 37/26**
F 22 B 37/48

⑱ Date de dépôt: **16.06.88**

⑳ Priorité: **18.06.87 FR 8708517**

㉑ Date de publication de la demande:
21.12.88 Bulletin 88/51

㉒ Etats contractants désignés: **BE DE ES GB**

㉓ Demandeur: **FRAMATOME**
Tour Fiat 1 place de la Coupole
F-92400 Courbevoie (FR)

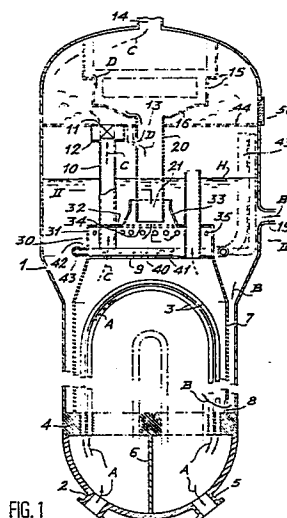
㉔ Inventeur: **Holcblat, Alain**
32/34, rue Horace Vernet
F-92130 Issy Les Moulineaux (FR)

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

⑤④ **Bac d'épuration d'eau de générateur de vapeur.**

⑤⑦ Il se compose d'un fond (9), d'une paroi latérale (31) et d'un toit (32). Il est pourvu d'une cheminée (33) qui englobe l'extrémité inférieure (21) d'un drain (20) collectant les eaux à épurer. Des orifices latéraux (35) permettent un écoulement calme à l'intérieur du bac d'épuration (30) et le dépôt par gravité des particules polluantes. Le dispositif d'ensemble est simple et efficace.

Application aux centrales thermiques nucléaires.



Description

BAC D'EPURATION D'EAU DE GENERATEUR DE VAPEUR

La présente invention a pour objet un bac d'épuration d'eau de générateur de vapeur.

Dans les générateurs de vapeur, l'eau du circuit secondaire contient des particules qui sont principalement des produits d'oxydation tels que la magnétite. Ces particules tendent à se déposer dans des zones à faible vitesse d'écoulement, et en particulier près de la plaque tubulaire, favorisant ainsi la corrosion des tubes d'échange.

C'est pourquoi on a déjà entrepris de construire des dispositifs comprenant des bacs d'épuration dans lesquels ces particules viennent s'accumuler en attendant d'être purgées. L'art antérieur en la matière comprend trois brevets déposés au nom de la Société Westinghouse et étendus respectivement en France sous les numéros 2 462 655 et 2 564 949, et en Europe sous le numéro 0 185 174.

Les inventions de ces trois brevets concernent des bacs d'épuration disposés sur le toit horizontal d'une enveloppe contenant les tubes dans lesquels le fluide primaire circule. L'eau du circuit secondaire du générateur de vapeur, qui fait l'objet de l'épuration, circule entre la virole du générateur de vapeur et l'enveloppe du faisceau tubulaire vers le bas, puis à l'intérieur de l'enveloppe vers le haut ; elle se vaporise alors au contact des tubes et s'élève dans des canalisations verticales perçant le toit de l'enveloppe. Divers dispositifs placés au sommet du générateur de vapeur, dans la zone diphasique, permettent d'assécher la vapeur produite en la séparant de l'eau qu'elle contient encore. De tels dispositifs sont des cyclones qui agissent par centrifugation et des sécheurs à chevrons.

Cette eau séparée de la phase vapeur est plus chargée en particules que l'eau dans les retours d'eau ou dans le bas du faisceau car l'ébullition concentre les particules solides dans l'eau non vaporisée. D'une façon générale, elle coule jusqu'à un bac d'épuration situé sur le toit de l'enveloppe du faisceau où elle se décante avant d'être recyclée. Les particules se déposent au fond du bac, et on les laisse ainsi séjourner jusqu'à une purge du bac. Ces purges peuvent avoir lieu entre deux cycles de fonctionnement ou pendant un cycle à l'aide d'un dispositif spécial comprenant un tuyau d'aspersion d'eau et un tuyau de purge ou de soutirage.

Dans le premier de ces brevets, le bac d'épuration est ouvert au sommet ; son fond est constitué par le toit de l'enveloppe et sa paroi latérale est cylindrique verticale. L'eau s'accumule jusqu'à ce qu'elle déborde et coule en cascade pardessus le rebord supérieur de la paroi latérale. Elle est alors recyclée. La purge est assurée par un tuyau de soutirage débouchant dans le centre du fond du bac.

Ce dispositif présente l'inconvénient suivant : comme les cyclones et les sécheurs sont répartis sur toute la surface du générateur de vapeur, la paroi latérale du bac doit être de diamètre important, dans la pratique presque aussi important que celui de la virole du générateur de vapeur lui-même, pour pouvoir englober tous les trajets de ruissellement de

l'eau séparée de la vapeur. Il en résulte qu'il faut déplacer et installer une plaque de très grandes dimensions dans des parties supérieures peu accessibles du générateur de vapeur lors de la construction.

L'autre inconvénient est dû au tuyau de soutirage qui nécessite de percer l'enveloppe en deux endroits : par le toit et sur la paroi latérale, et de percer également la virole du générateur de vapeur lui-même, ce qui crée des zones fragilisées.

Le deuxième brevet propose une solution moins lourde puisque le bac unique est remplacé par des petits bacs fermés dont le sommet est perforé. Ces bacs sont placés entièrement en phase liquide. L'eau chargée de particules passe au-dessus d'eux et une partie y pénètre. Comme la vitesse d'écoulement est très réduite à l'intérieur, les particules se déposent au fond des bacs. Le dispositif de soutirage est complété par un dispositif d'aspersion constitué par un tuyau pénétrant dans le bac par son sommet et terminé par des buses radiales aspergeant son intérieur à la façon d'une pomme de douche.

Ce dispositif permet d'échapper à l'inconvénient du grand bac. Par contre, comme le dispositif de soutirage est le même que celui de la solution précédente, il possède les mêmes inconvénients, et il faut reconnaître qu'un autre désavantage apparaît avec cette solution : l'eau chargée de particules circule de façon erratique au-dessus des fonds perforés des différents bacs et on ignore la quantité qui y passe effectivement. Le rendement du dispositif est donc incertain.

Dans le troisième brevet, l'enveloppe qui contient le faisceau de tubes présente un triple sommet sous forme de trois plaques horizontales parallèles. La plaque supérieure est perforée, la plaque médiane comprend un orifice central et ne s'étend pas radialement jusqu'à la périphérie de l'enveloppe, et la plaque inférieure étanche aux fluides correspond au toit de l'enveloppe.

L'eau à épurer circule, comme dans la solution précédente, au-dessus de la plaque perforée supérieure et pénètre à travers celle-ci. Elle se dirige vers l'orifice central de la plaque médiane qu'elle traverse donc également vers le bas. Elle pénètre alors dans un dispositif de chicanes qui lui garantissent un écoulement laminaire propice au dépôt des particules ; l'eau circule alors vers la périphérie de l'enveloppe et est recyclée après avoir effectué un mouvement vertical qui la fait passer extérieurement à la plaque médiane et par les trous périphériques de la plaque perforée. Dans ce dispositif, aucun moyen particulier de purge ou de soutirage n'est prévu.

Les désavantages de cette solution peuvent être résumés comme suit : comme dans la solution précédente, rien ne peut permettre d'affirmer que l'eau chargée en particules pénètre effectivement par les trous de la plaque perforée et n'est pas recyclée directement ; et surtout, les dispositifs de chicanes doivent être placés dans des espaces

relativement étroits entre deux plaques horizontales et les gros tuyaux véhiculant le mélange eau-vapeur qui traversent ces plaques. On peut donc en conclure que le montage de ces chicanes sera très compliqué.

Enfin, l'absence de dispositif de purge risque de nécessiter des cycles de fonctionnement relativement courts.

L'objet de l'invention est d'éviter ces divers inconvénients et plus particulièrement l'inconvénient lié aux couvercles perforés qui ne garantissent pas un bon rendement du bac d'épuration.

Un objet particulier de l'invention est donc de proposer un bac d'épuration qui soit pratiquement une enveloppe fermée, à l'exception d'orifices, éventuellement de petite taille, utilisés pour l'évacuation, et d'une cheminée supérieure permettant à un tuyau dans lequel coule l'eau chargée en particules de déboucher dans le bac.

Plus précisément, l'invention concerne un bac d'épuration d'eau circulant dans un générateur de vapeur, séparée de la vapeur au moyen de sécheurs et ayant coulé dans un tuyau d'amenée d'eau dans le bac, caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe constituée d'un fond, d'une paroi latérale percée d'orifices d'évacuation d'eau et d'un toit percé d'une cheminée centrale dans laquelle pénètre l'extrémité inférieure du tuyau.

L'invention peut également s'appliquer à certains générateurs de vapeur dont la construction nécessite de pouvoir disposer éventuellement rapidement de l'eau contenue dans le bac dans un but de refroidissement. Dans ces conditions, les orifices sont prolongés par des fentes verticales s'étendant vers le fond et permettant ainsi éventuellement une vidange rapide et presque complète du bac.

Dans la réalisation préférée, le dispositif de purge comprend un tuyau d'aspersion d'eau tangent au fond, passant par une ligne médiane de ce fond et percé de trous permettant des aspersions tangentées au fond, ainsi qu'un tuyau récupérateur communiquant avec le bac par des raccords traversant ledit bac près de la jonction de son fond et de sa paroi latérale.

La description va maintenant être effectuée à l'aide des figures dont l'énumération suit, figures données à titre illustratif et nullement limitatif :

- la figure 1 est une coupe diamétrale d'un générateur de vapeur équipé du dispositif de l'invention ;
- la figure 2 est une coupe suivant la ligne II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 et la figure 4 représentent deux variantes possibles de construction de l'invention ;
- et la figure 5 représente une construction un peu différente du générateur de vapeur et du bac.

On rappelle tout d'abord brièvement à l'aide de la figure 1 les grandes lignes du fonctionnement d'un générateur de vapeur et du mode de récupération d'eau.

L'eau primaire circule suivant les flèches A : elle pénètre tout d'abord à l'intérieur du bas de l'enveloppe 1 par une canalisation d'entrée primaire 2 et

circule à l'intérieur de tubes en U renversés 3 dont l'extrémité des branches est plantée dans une plaque tubulaire 4. L'eau primaire ressort des tubes 3 pour quitter le générateur de vapeur par une canalisation de sortie primaire 5. Une plaque séparatrice 6 est ménagée entre la plaque tubulaire 4 et l'enceinte 1 du générateur de vapeur de manière à obliger le fluide primaire à passer par les tubes 3.

L'eau secondaire circule suivant les flèches B, C et D. Elle pénètre tout d'abord à l'intérieur de l'enceinte 1 du générateur de vapeur par une canalisation d'entrée secondaire 19 complétée par un dispositif d'alimentation non représenté ici. L'eau en phase liquide circule vers le bas du générateur de vapeur, entre l'enceinte 1 et une enveloppe 7 à l'intérieur de celle-ci, qui lui est concentrique et qui englobe les tubes 3. L'eau secondaire est arrêtée par la plaque tubulaire 4 et s'écoule alors radialement vers l'intérieur du générateur de vapeur en passant par des ouvertures 8 ménagées entre le bas de l'enveloppe 7 et la plaque tubulaire 4. L'eau secondaire s'élève alors, est réchauffée au contact des tubes 3 et se vaporise partiellement. La circulation de la vapeur humide est représentée plus spécialement par les flèches C : le mélange eau-vapeur s'élève vers le toit 9 de l'enveloppe 7, qui est aussi le fond du bac épurateur que l'on va décrire ci-après, et circule dans des canalisations verticales 10 communiquant avec l'intérieur de l'enveloppe 7 par des trous dont est percé le toit 9. Le mélange eau-vapeur s'élève vers le sommet du générateur de vapeur 1, mais il est encore très chargé en humidité. C'est pourquoi on prévoit des dispositifs de séparation de la vapeur et de l'eau. Tout d'abord, on prévoit des cyclones 11 au sommet des tubes 10 qui opèrent une première séparation des gouttelettes d'eau en suspension dans la vapeur par centrifugation. L'eau ainsi recueillie passe dans des dispositifs collecteurs 12 et s'écoule ensuite par gravité (vers le bas), le long des tuyaux 10 à l'extérieur de ceux-ci jusqu'à atteindre l'interface liquide/vapeur H.

En général, les sommets des cyclones sont entretenus par une plaque pleine 44, équipée de drains 13 qui servent à évacuer les gouttelettes non séparées par les cyclones et retombant par gravité. Ces drains 13 peuvent déboucher sur le drain vertical 20 débouchant lui-même dans un bac d'épuration 30 décrit ci-dessous. Dans ce cas, l'eau séparée par gravité est épurée par le dispositif proposé par l'inventeur.

La vapeur humide continue à s'élever suivant les flèches C jusqu'à quitter l'enceinte 1 du générateur de vapeur par une canalisation de sortie secondaire 14, mais dans l'intervalle elle traverse les sécheurs 15, qui sont des structures suspendues au sommet de l'enveloppe 1 et dans lesquelles les gouttelettes contenues dans la vapeur et non centrifugées par les cyclones 11 sont captées par des tôles ondulées. Cette eau résiduelle est chargée en particules solides qui doivent subir l'épuration. Cette eau peut même entraîner des particules qui se détachent de ces tôles suite à une oxydation accidentelle lors d'un arrêt. Dans ce cas, l'eau provenant des sécheurs est plus chargée que l'eau recirculée par les cyclones,

et le dispositif proposé présente l'avantage d'épurer l'eau des sècheurs avant qu'elle se mélange au reste de l'eau recirculée. Les gouttelettes s'écoulent par gravité, tout d'abord le long des sècheurs 15, puis à l'intérieur d'un bac de collecte 16 suspendu aux sècheurs 15 où elles se rassemblent, et enfin à l'intérieur d'un drain vertical 20 qui rassemble l'eau du bac de collecte 16 et éventuellement celle qui tombe des drains 13. Le trajet de cette eau est représenté par les flèches D.

Le drain 20 débouche à son extrémité inférieure 21 dans un bac d'épuration 30 situé au-dessous de l'interface liquide-vapeur H, qui constitue l'objet de l'invention et va maintenant être décrit en détail.

Le bac d'épuration 30 est de forme générale cylindrique et comprend un fond 9 ici confondu avec le toit de l'enveloppe 7, une paroi latérale 31 et un toit 32. Le fond 9 et le toit 32 peuvent être traversés, dans le cas d'un bac 30 de grand diamètre, par les canalisations verticales 10 qui véhiculent le mélange eau-vapeur. Le toit 32 est percé d'une cheminée 33 constituée d'un manchon cylindrique placé au centre du toit 32. Le drain 20 pénètre jusque dans l'intérieur de la cheminée 33 et fait avec le manchon un léger jeu afin de tolérer des dilatations thermiques et des incertitudes de localisation dues à la fabrication.

La cheminée 33 est obstruée par une grille 34 qui prend appui sur le toit 32. L'extrémité inférieure 21 du drain 20 est au-dessus de la grille 34. L'utilité de la grille 34 est de créer des pertes de charge de l'eau circulant dans le drain 20 et en particulier de réduire rapidement la composante verticale de sa vitesse.

Selon une autre conception de l'invention, représentée figure 3, on peut aboutir au même résultat à l'aide d'un drain 20' pénétrant plus profondément dans le bac d'épuration 30 et dont l'extrémité inférieure 21' est nettement au-dessous du toit 32. La section du drain 20' n'est pas ouverte mais obstruée par une plaque 29, et l'écoulement de l'eau hors du drain 20' se fait radialement par des orifices 22 percés dans la circonférence du drain 20', sous le toit 32.

L'eau pénétrant du drain 20 -ou 20'- dans le bac d'épuration 30 perd ses particules polluantes en suspension par dépôt de celles-ci sur le fond 9. On y parvient en créant un écoulement aussi laminaire et calme que possible, surtout dans le bas du bac 30, ce qui permet de ne pas entraîner de nouveau les particules déjà déposées. Des orifices d'évacuation 35 régulièrement répartis le long de la paroi latérale 31 et à un même niveau dans la partie haute de celle-ci assurent un écoulement radial de l'eau répondant à ces caractéristiques. L'écoulement radial permet à l'eau pénétrant dans le bac d'épuration 30 d'être ralentie très fortement, et le temps de transit important favorise le dépôt des particules sur le fond 9. De plus, la partie inférieure du bac 30 est peu concernée par l'écoulement et constitue donc une zone calme.

L'eau épurée sortant par les orifices 35 se mêle ensuite à l'écoulement général représenté par les flèches B.

Dans certains générateurs de vapeur, il peut cependant être nécessaire de disposer très rapide-

ment de la majeure partie de l'eau contenue dans le bac d'épuration 30 pour assurer un refroidissement en cas de surchauffe de l'ensemble. Les orifices d'évacuation 35 représentés sur la figure 1, qui sont de petites dimensions, s'avèrent alors insuffisants. C'est pourquoi, comme on le montre figure 4, ces orifices 35 peuvent être remplacés par des orifices 36 de plus grandes dimensions et constitués de deux parties. La partie supérieure, pouvant s'étendre jusqu'au toit 32, est un trou de forme circulaire ou rectangulaire 37 ; la partie inférieure est une fente 38 s'étendant vers le bas et prolongeant le trou 37. Elle peut s'étendre jusqu'au fond 9. Cette disposition garantit qu'un écoulement très rapide de l'eau hors du bac d'épuration 30 peut être obtenu et que le bac se videra presque complètement. Il est clair que l'efficacité de l'épuration se trouve un peu diminuée par l'écoulement plus turbulent dans le bac d'épuration 30, mais cette perte peut être acceptée car la largeur des fentes 38 reste suffisamment faible pour ne pas permettre un écoulement excessif dans le bas du bac d'épuration 30 en régime stable.

Le bac 30 d'épuration selon l'invention présente donc divers avantages par rapport aux solutions connues et dévoilées dans les brevets mentionnés.

Comme il est presque entièrement fermé, les particules déposées sont à l'abri des écoulements externes dans le ballon, et les risques de remise en émulsion lors d'un dénoyage accidentel du bac sont très faibles.

Le caractère fermé du dispositif permet de conserver la même efficacité quel que soit son environnement, et notamment si le bac 30 est entièrement en phase liquide.

Grâce à l'alimentation directe par un drain 20 traversant une cheminée 33 et débouchant au centre du bac, on crée un écoulement interne radial dont la vitesse diminue rapidement du centre à la périphérie.

Tant en vitesse qu'en direction, on contrôle ainsi bien mieux l'écoulement que dans les deux autres brevets cités ci-dessus. Cette maîtrise de l'écoulement permet d'éviter deux écueils :

a) un débit trop important conduisant à un temps de parcours trop court pour que les particules aient le temps de se déposer.

b) un débit liquide, et donc de particules, négligeable par rapport au débit total d'eau recirculée par le système de séparation.

On est donc en droit d'attendre de l'installation décrite ci-dessus un rendement très supérieur à celui des conceptions décrites dans l'art antérieur cité.

La purge ou le soutirage des particules recueillies dans le bac d'épuration 30 par dépôt peut être effectué de manières diverses. On va à présent exposer la solution qui a été préférée, mais d'autres sont évidemment possibles. On commente simultanément les figures 1 et 2.

Un tuyau d'aspersion 40 passe à l'intérieur du bac d'épuration 30 et sur le fond 9. Le tuyau d'aspersion 40 est rectiligne dans le bac d'épuration 30 et disposé suivant un parcours central ou diamétral. Il est percé d'orifices d'aspersion 41 horizontaux, permettant ainsi au moment de la purge un écoule-

ment d'eau d'aspersion qui soit horizontal et tangent au fond 9.

Les particules s'écoulent sous forme de boue, repoussée par l'eau d'aspersion vers la périphérie du bac d'épuration 30. Elle passe ensuite dans des raccords 42 disposés le long de la paroi latérale 31 et à proximité du fond 9, et qui font communiquer l'intérieur du bac d'épuration 30 avec un tuyau récupérateur 43 de forme annulaire autour de la paroi latérale 31 à l'extérieur de celle-ci. La boue peut alors être aspirée et recueillie.

En général, le fond 9 du bac est plat et horizontal. Cependant, quand la place le permet, on peut lui donner une forme concave et plus spécialement de cône, la pointe en haut d'axe vertical et de grande ouverture (angle au sommet compris entre 170 et 160°). C'est ce que représente la figure 5, où ce nouveau fond est référencé 49. Pour une profondeur au centre donnée, la légère pente ainsi obtenue présente plusieurs avantages :

a) on supprime le risque de laisser de l'eau stagner sur le toit quand on vidange le générateur de vapeur lors de l'arrêt annuel. On facilite ainsi le conditionnement à sec du générateur de vapeur par rapport au toit plat, qui peut présenter des défauts de planéité, même légère, susceptibles de retenir de l'eau.

b) Le tourbillon de recirculation qui se forme à la périphérie favorise le dépôt des particules, ce qui favorise l'évacuation par aspiration.

Les tuyaux d'aspiration 40 et récupérateur 43 ne passent au travers ni de l'enveloppe 7, ni de l'enceinte 1, mais sont recourbés vers le haut et débouchent au-dessus de l'interface H près d'un trou d'homme secondaire 50. Quand le fonctionnement du générateur de vapeur est interrompu, il est ainsi facile d'ouvrir le couvercle du trou d'homme 50 et de raccorder les tuyaux d'aspersion et récupérateur 40 et 43 à des pompes.

Revendications

1. Bac d'épuration (30) d'eau circulant dans un générateur de vapeur, séparée de la vapeur au moyen de sécheurs (15) et ayant coulé dans un tuyau (20) d'amenée d'eau dans le bac (30), caractérisé en ce qu'il comprend une enveloppe constituée d'un fond (9, 49), d'une paroi latérale (31) percé d'orifices (35, 36) d'évacuation d'eau et d'un toit (32) percé d'une cheminée centrale (33) dans laquelle pénètre l'extrémité inférieure (21) du tuyau (20).

2. Bac d'épuration d'eau suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le bac est situé en-dessous d'une interface eau-vapeur (H) dans le générateur.

3. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la cheminée (33) comprend un manchon cylindrique entourant l'extrémité inférieure (21) du tuyau (20).

4. Bac d'épuration d'eau suivant la revendica-

tion 3, caractérisé en ce que la cheminée comprend une grille (34) disposée sous le manchon cylindrique (33) et en-dessous du tuyau (20).

5. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure (21') du tuyau (20') est obstruée par une plaque (29) et munie de percages (22) en-dessous du toit (32) permettant un écoulement horizontal de l'eau sortant du tuyau (20).

6. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les orifices (35) sont de petites dimensions et régulièrement répartis à un même niveau proche du toit (32).

7. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les orifices (36) sont prolongés par des fentes verticales (38) s'étendant vers le fond (9, 49).

8. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un tuyau d'aspersion (40) d'eau tangent au fond (9, 49), passant par une ligne médiane de ce fond (9, 49) et percé de trous (41) permettant des aspersions tangentielles au fond (9, 49), ainsi qu'un tuyau récupérateur (43) communiquant avec le bac (30) par des raccords (42) traversant ledit bac (30) près de la jonction de son fond (9, 49) et de sa paroi latérale (31).

9. Bac d'épuration d'eau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que son fond (49) est concave.

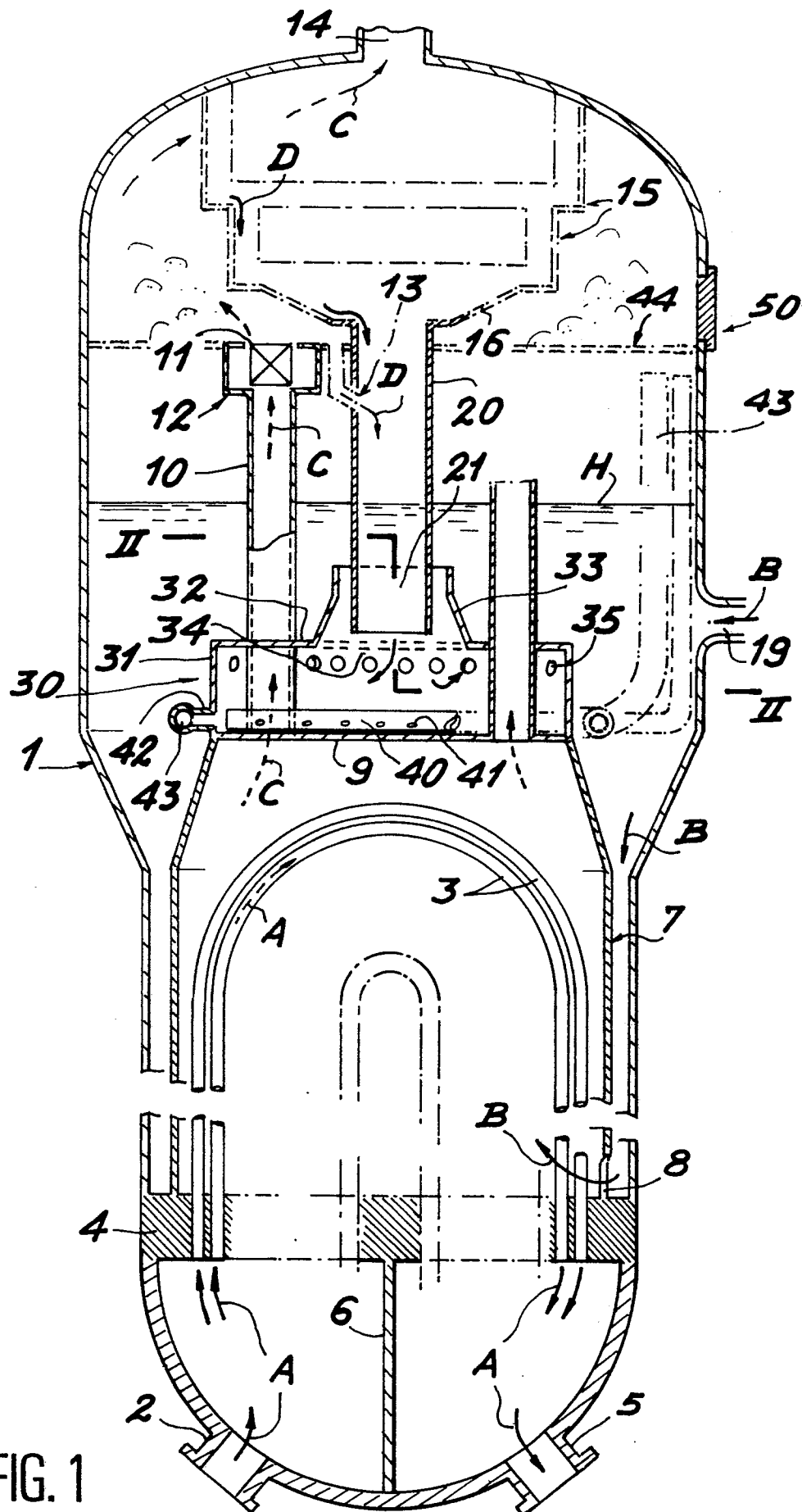


FIG. 1

FIG. 2

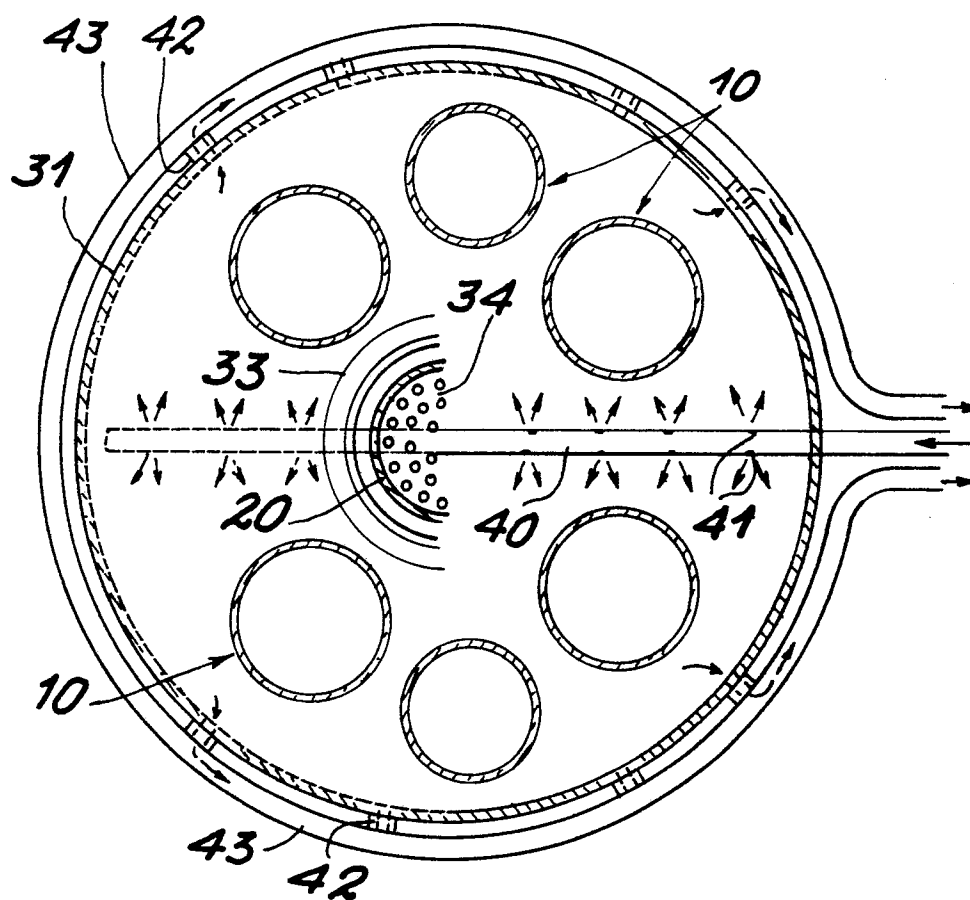


FIG. 3

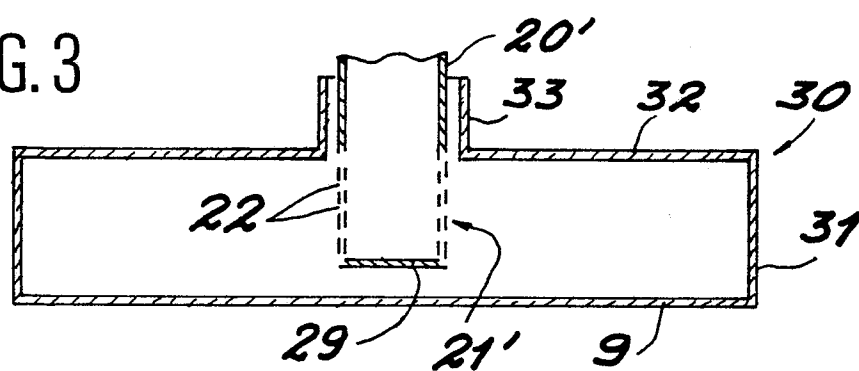
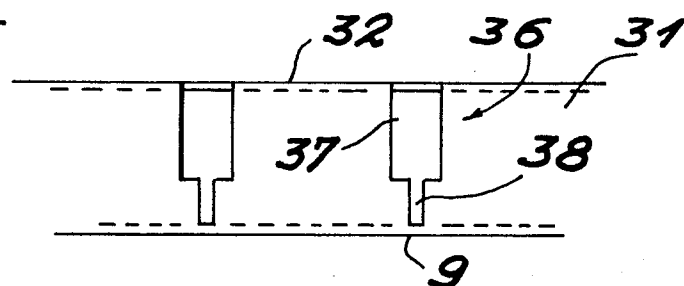


FIG. 4



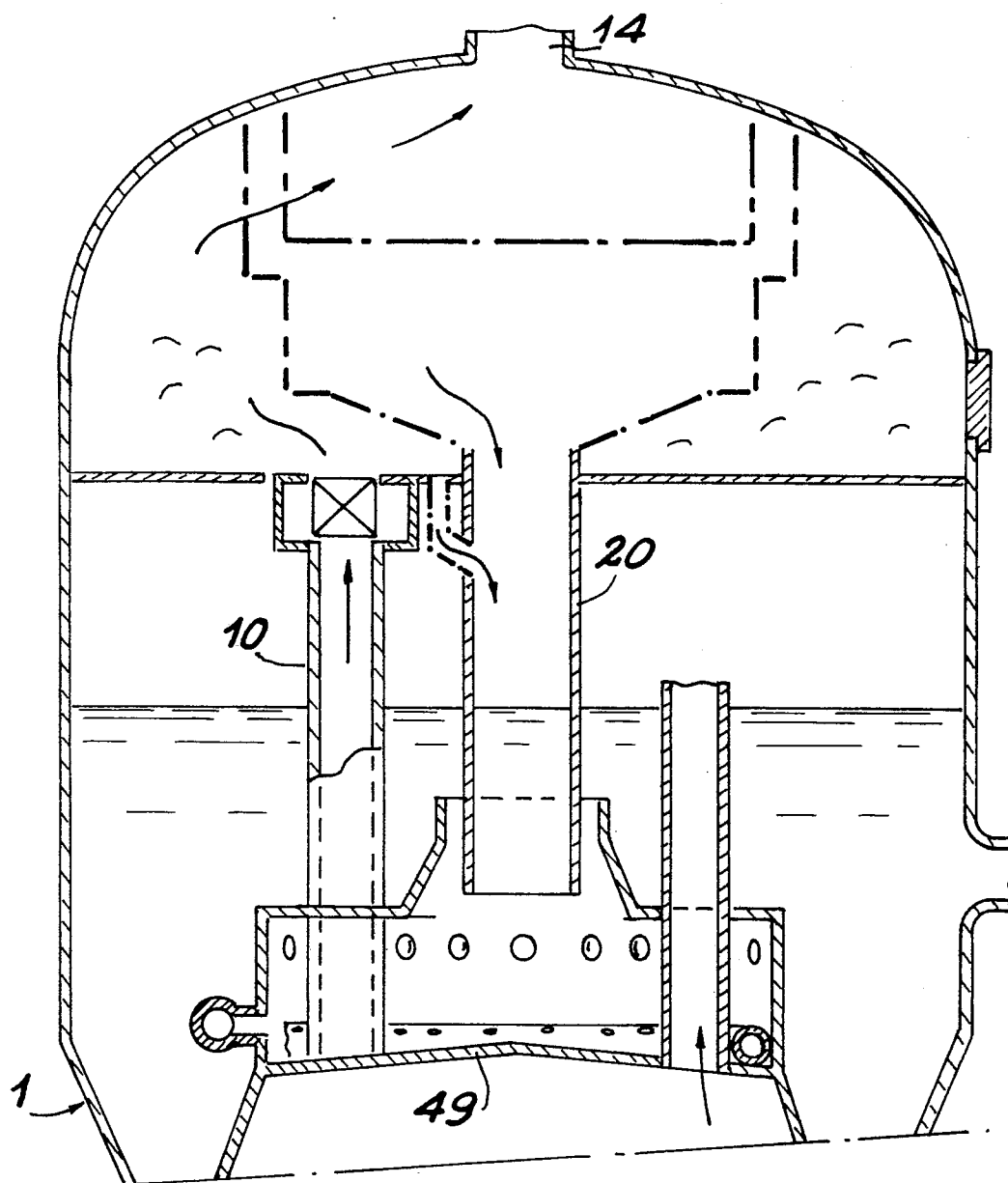


FIG. 5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1502

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	US-A-4 664 069 (ALDEN) * Résumé; figures * -----	1	F 22 B 37/26 F 22 B 37/48
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 22 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-08-1988	Examineur VAN GHEEL J.U.M.
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			