

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **79101381.6**

(51) Int. Cl.²: **B 04 C 5/28**
B 04 C 3/00, F 22 B 37/00

(22) Date de dépôt: **07.05.79**

(30) Priorité: **12.05.78 FR 7814212**
06.04.79 FR 7908784

(43) Date de publication de la demande:
28.11.79 Bulletin 79/24

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB IT SE

(71) Demandeur: **Société Anonyme dite: STEIN INDUSTRIE**
19-21, Avenue Morane Saulnier B.P. 74
F-78140 Velizy Villacoublay(FR)

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB IT SE

(71) Demandeur: **ELECTRICITE DE FRANCE Service National**
2, rue Louis Murat
F-75008 Paris(FR)

(84) Etats Contractants Désignés:
BE CH DE FR GB IT SE

(72) Inventeur: **Marjollet, Jacques**
37 Quai de Valmy
F-75010 Paris(FR)

(72) Inventeur: **Tondeur, Gérard**
2 rue du Capitaine Fonck
F-78140 Velizy-Villacoublay(FR)

(72) Inventeur: **Cerdan, Jean-Pierre**
5 rue de la Sente de Chatou
F-78800 Houilles(FR)

(72) Inventeur: **Talleu, Patrick**
15 rue Esther Lacroix
F-78400 Chatou(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al,**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

(54) **Séparateur vertical d'un mélange de vapeur ou de gaz et de particules liquides ou solides.**

(57) Séparateur vertical d'un mélange de vapeur ou de gaz et de particules liquides ou solides, comprenant dans une virole externe (101, 102) une enceinte d'admission du mélange, des tubes verticaux (106) munis à leur entrée d'aubes (107A) imprimant au mélange un mouvement hélicoidal, et à leur sortie d'un tube coaxial de plus faible diamètre (109) permettant dans un conduit interne l'évacuation de vapeur sèche ou de gaz et dans l'espace annulaire celle d'un mélange plus riche ou particules, l'espace annulaire débouchant dans un volume libre permettant la séparation du mélange plus riche en particules en une vapeur sensiblement sèche ou un gaz et un fluide peu chargé en vapeur ou gaz.

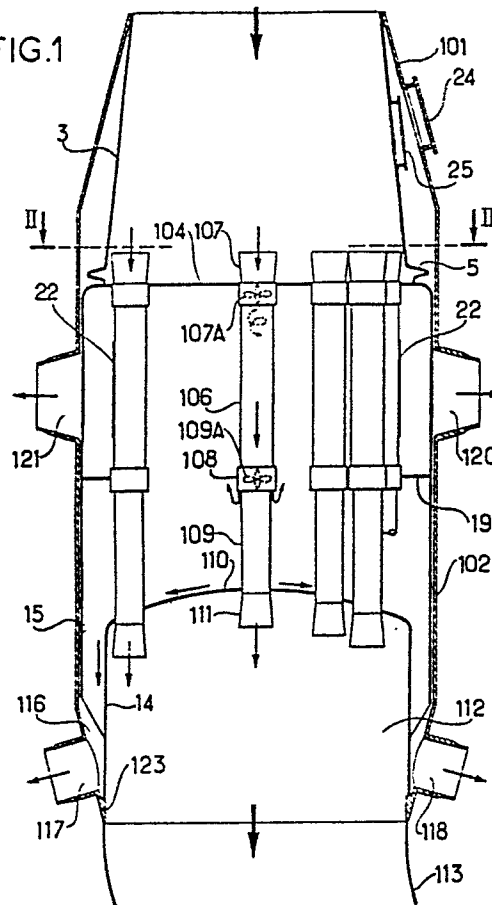
Il comporte au bas du volume libre un fond (110) bombé vers le haut, une couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou gaz (116), et des passages entre les tubes verticaux permettant à la vapeur ou au gaz de s'échapper vers le haut.

Application au séchage de vapeur d'eau.

EP 0 005 494 A1

•/•••

FIG.1



Séparateur vertical d'un mélange de vapeur ou de gaz
et de particules liquides ou solides

La présente invention concerne un séparateur vertical d'un mélange de vapeur ou de gaz et de particules liquides ou solides, comprenant à l'intérieur d'une virole externe une enceinte d'admission dudit mélange, une pluralité de tubes
5 verticaux munis à leur entrée d'aubes fixes imprimant au mélange un mouvement hélicoïdal, et à leur sortie d'un tube coaxial de plus faible diamètre permettant dans son conduit interne l'évacuation de vapeur sèche ou de gaz, et dans l'espace annu-
laire celle d'un mélange plus riche en particules liquides
10 ou solides, ledit espace annulaire débouchant dans un volume libre permettant la séparation dudit mélange plus riche en parti-
cules liquides ou solides en une vapeur sensiblement sèche ou un gaz et un fluide peu chargé en vapeur ou en gaz, et
lesdits conduits internes débouchant dans une chambre de recueil
15 de vapeur sèche ou de gaz.

Les sécheurs à séparation dans des tubes par effet de centrifugation présentent l'avantage d'un faible encombrement par rapport au débit de vapeur à traiter, et peuvent donc être disposés directement à la sortie des dispositifs générateurs
20 d'humidité dans la vapeur, tels que des turbines de détente, en éliminant ou réduisant les longueurs de tuyauteries transportant de la vapeur humide, et soumises par suite au phénomène d'érosion-corrosion. Ils permettent d'obtenir une vapeur sèche de faible teneur résiduaire en eau, de l'ordre de 0,1 %, et
25 par suite de réduire au maximum les volumes d'eau retenus dans les circuits de vapeur, et susceptibles de se vaporiser lors de chutes de pression de la vapeur. Cependant l'eau séparée est encore mélangée de vapeur, et même si elle débouche dans une chambre permettant une certaine séparation par gravité,
30 celle-ci est imparfaite. L'eau qui ruisselle entraîne encore une certaine quantité de vapeur qui est perdue pour le cycle

thermodynamique, ce qui réduit le rendement des appareils en aval (turbines de détente, échangeurs). La vapeur qui s'élève dans cette chambre entraîne encore des gouttelettes d'eau, de sorte qu'elle est difficilement utilisable sans précaution, et risque notamment de provoquer des corrosions sur son circuit ou de nécessiter l'emploi de tuyauteries en acier inoxydable coûteuses.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients ci-dessus, et de procurer un séparateur vertical qui permette d'obtenir d'une part une vapeur sèche ou un gaz de faible teneur résiduaire en particules liquides ou solides, et d'autre part une fraction complémentaire de vapeur ou de gaz débarrassée de la plus grande partie des particules liquides ou solides résiduaires, et ne contenant plus que quelques pourcent de particules résiduaires, utilisable dans des circuits thermodynamiques sans précaution particulière. Elle a également pour but, dans le cas de la séparation d'un mélange de vapeur ou de gaz et d'un liquide, de réduire au minimum la quantité de liquide vaporisée lors d'une chute de pression de la vapeur ou du gaz, et de réduire la perte de charge sur le circuit de vapeur sèche ou de gaz et l'encombrement général du séparateur.

Le séparateur selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte au bas du volume libre un fond convexe à convexité tournée vers le haut, une couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou en gaz, et des passages régulièrement disposés entre les tubes verticaux et permettant à la vapeur sensiblement sèche ou au gaz de s'échapper vers le haut entre les tubes verticaux.

Il comporte en outre de préférence au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- la chambre de recueil de vapeur sèche ou de gaz est reliée par le bas à un conduit d'évacuation de la vapeur sèche ou du gaz s'écartant latéralement de l'axe du séparateur avec un grand rayon de courbure.
- la couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou en gaz est de faible volume et reliée

à un récipient de grand volume de recueil dudit fluide, extérieur au séparateur.

5 - ladite couronne annulaire est reliée au récipient de recueil par au moins deux conduits régulièrement répartis sur son pourtour.

 - il comprend deux ou plusieurs tubulures latérales d'évacuation de la vapeur sensiblement sèche ou de gaz échappés vers le haut entre les tubes verticaux, régulièrement réparties sur son pourtour.

10 - l'ensemble de l'enceinte d'admission du mélange, des tubes de séparation et du fond convexe repose par le bord inférieur dudit fond convexe sur une couronne soudée à l'enveloppe externe du séparateur.

15 - l'ensemble de l'enceinte d'admission et du volume libre autour des tubes verticaux de séparation est entouré par une enveloppe interne en métal résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau humide circulant à grande vitesse, solidaire du fond convexe, et l'enveloppe externe est en un métal non résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau humide
20 circulant à grande vitesse

 - il comporte une enveloppe unique entourant directement l'enceinte d'admission du mélange et le volume libre autour des tubes de séparation, et le fond plat séparant l'enceinte d'admission et le volume libre autour des tubes est muni d'un
25 rebord relevé vers le haut soudé sur la virole interne sur au moins une partie de son pourtour.

 - ledit rebord relevé vers le haut est soudé sur la virole externe dans des secteur où les tubes verticaux sont relativement éloignés du bord dudit fond plat, et il
30 reste libre dans des secteurs où les tubes verticaux sont relativement proches du bord dudit fond plat.

 - l'intervalle entre le rebord relevé du fond et la virole externe, au moins dans les secteurs où ils ne sont pas soudés l'un à l'autre, est recouvert par des bandes d'étanchéité élastiques fixées de place en place à ladite virole
35 externe.

- ledit fond plat est muni sur son pourtour d'orifices reliés à des tubes coudés d'évacuation à l'extérieur de la virole de l'eau susceptible de se déposer sur lui

5 - lesdits tubes coudés sont munis dans une partie verticale au voisinage dudit fond plat de soufflets de dilatation.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux figures du dessin annexé, deux formes de réalisation d'un séparateur de vapeur chargé d'eau issue d'une turbine de détente d'une centrale nucléaire, selon l'invention.

La figure 1 représente une première forme de réalisation en coupe axiale.

La figure 2 représente une coupe diamétrale selon l'axe II-II de la figure 1.

15 La figure 3 représente une autre forme de réalisation en coupe axiale selon l'axe III-III de la figure 4, avec rabattement d'une partie de la coupe.

La figure 4 représente une coupe diamétrale selon l'axe IV-IV de la figure 3.

20 La figure 5A représente le détail A de la figure 3.

La figure 5B représente le détail B de la figure 3.

Les éléments communs aux figures 1 et 2 d'une part, 3 à 5 d'autre part, sont représentés avec des repères comportant comme chiffre des centaines 1 pour les figures 1 et 2, et 3 pour les figures 3 à 5.

Dans la figure 1, l'enveloppe externe du séparateur, en acier au carbone, comporte une partie tronconique supérieure 101, suivie d'une partie cylindrique 102. A l'intérieur de la partie tronconique est soudée une manchette d'accès 3 en acier inoxydable, 30 à laquelle est fixée une plaque 104 d'entretoisement des tubes verticaux de séparation, avec interposition d'un joint de dilatation 5. Les tubes de séparation 106 comportent des orifices d'accès évasés 107, réunis par leurs bords de façon à former un pavage hexagonal (voir figure 2). Les tubes 106 sont munis 35 au voisinage de leur entrée d'organes 107A imprimant à la vapeur humide un mouvement tourbillonnaire. Ils comportent

à leur extrémité inférieure des dispositifs 8 de séparation de l'eau centrifugée et de la vapeur sèche, celle-ci s'engageant dans un tube interne 109 de plus faible diamètre. Les tubes 109, munis des organes de redressage d'écoulement 109A, sont soudés sur un fond bombé 110 et débouchent de l'autre côté de celui-ci par des embouchures 111 dans une chambre de tranquillisation de la vapeur sèche 112. Celle-ci est reliée à un conduit d'évacuation de la vapeur sèche 113 de grand rayon de courbure, de façon à réduire au minimum la perte de charge sur le circuit de vapeur sèche.

Le fond bombé 110 constitue l'extrémité supérieure d'une virole cylindrique 14, soudée sur une couronne circulaire 123, elle-même soudée à l'intérieur de la virole externe 102.

A la plaque d'entretoisement 104 est fixée une virole extérieure 15, également en acier inoxydable, dont la partie inférieure définit avec la virole intérieure 14 une couronne annulaire de recueil de l'eau séparée 116, de faible volume. Cette couronne est reliée par des conduits 117, 118, à 180° l'un de l'autre, à un récipient externe de recette de l'eau séparée, de volume notablement plus important, non représenté. De la sorte, en cas d'apparition d'une chute de pression sur le circuit de vapeur humide, la quantité d'eau susceptible de se revaporiser est peu importante.

Par ailleurs, une tôle périphérique 19 entoure les dispositifs 8 de séparation de l'eau centrifugée de la vapeur sèche, de façon à éviter des remontées de vapeur mélangée d'eau vers les tubulures 120, 121 d'évacuation de la vapeur sensiblement sèche remontant entre les tubes 106 à partir des dispositifs 108. Les tubulures 120, 121 sont à 180° l'une de l'autre. L'homogénéisation des débits de vapeur sensiblement sèche est assurée à l'aide de déflecteurs tels que 22 en face des tubulures de sortie.

Le fonctionnement du séparateur est le suivant :

La vapeur chargée d'humidité arrive verticalement vers le bas dans la manchette 3. Elle se répartit également entre les différents tubes, grâce aux entrées hexagonales 107 des tubes 106. La vapeur humide descend dans les tubes 106,

après s'être vue imprimer un mouvement tourbillonnaire par les organes 107A. Sous l'effet de la force centrifuge, les gouttelettes d'eau sont projetées contre la paroi interne des tubes, le long de laquelle elles ruissellent. A la hauteur
5 des extrémités inférieures des tubes de séparation 6, la vapeur sèche qui reste dans la zone axiale des tubes s'engage à l'intérieur des tubes 109 de plus faible diamètre, dans lesquels son mouvement tourbillonnaire est redressé par les organes 109A, puis traverse le fond bombé 110 et se rassemble dans la chambre
10 de tranquillisation 112, d'où elle est envoyée à l'utilisation par la tuyauterie 113, à grand rayon de courbure.

Du mélange d'eau et de vapeur qui s'écoule entre les tubes 108 et 109, et dont le mouvement tourbillonnaire est redressé par des organes non représentés, la vapeur relative-
15 ment peu humide s'échappe et remonte entre les tubes 106, en traversant des fentes de largeur définie ménagées entre ces tubes, non représentées, puis est envoyée à l'utilisation par les tubulures 120 et 121. L'eau subsistante se rassemble en jets qui descendent le long du pourtour externe des tubes 109
20 vers le fond bombé 110. L'eau ruisselle alors sur ce fond bombé vers le pourtour de celui-ci, où elle se rassemble dans la couronne annulaire 116. Elle est évacuée de cette couronne annulaire par les conduits 117 et 118, à 180° l'un de l'autre, vers un récipient de recette d'eau, non représenté. On observera
25 que l'eau et la vapeur d'eau une fois séparées au niveau des dispositifs de séparation 108, suivent des trajets entièrement différents, l'un vers le bas, l'autre vers le haut, et qu'il n'y a donc aucun risque de nouveau mélange entre eau et vapeur. Par ailleurs, l'ensemble des dilatations différentielles de
30 l'appareil, posé sur la couronne inférieure 123, est absorbé par le joint de dilatation 5 de la manchette 3. Si l'on veut effectuer des réparations sur l'entrée des tubes 106, on dispose avantageusement des trous d'homme 24, 25 sur la partie conique 1 de l'enveloppe et sur la manchette 3.

35 Dans la figure 3, la virole du séparateur, en acier inoxydable, de façon à résister à l'action d'érosion-corrosion

de la vapeur humide à grande vitesse, comporte une partie tronconique 301 du côté de l'admission de la vapeur humide, une partie cylindrique centrale 302, et une partie tronconique 313 du côté de l'évacuation de la vapeur sèche. Le fond 304 d'entretoisement des tubes de séparation 306 comporte un rebord relevé vers le haut 26, soudé sur une partie de son pourtour à l'intérieur de la virole, et libre sur l'autre partie de celui-ci, comme il sera décrit ci-après plus en détail.

10 Les tubes de séparation 306, de section droite circulaire, se terminent au-dessus du fond 304 par des orifices d'accès évasés 307, réunis par leur bords de façon à former un passage hexagonal (voir figure 4), comme dans le cas selon les figures 1 et 2.

15 Ils sont munis à leur entrée de jeux d'aubes inclinées 107A, fixés sur des mandrins axiaux 6A, et imprimant à la vapeur humide un mouvement tourbillonnaire hélicoïdal. Ils comportent à leur extrémité inférieure des dispositifs de séparation de l'eau centrifugée et de la vapeur sèche 308, celle-ci s'engageant dans un tube interne 309, initialement de plus faible
20 diamètre que le tube 306. Les tubes 309, munis d'aubes de redressage d'écoulement de la vapeur sèche 309A, et s'évasant en forme de tronc de cône, de façon à assurer le ralentissement de celle-ci, sont soudés sur le fond bombé 310, et se terminent par des orifices d'évacuation évasés 311, se réunissant en
25 un pavage hexagonal analogue à celui des orifices d'accès 307, et débouchant dans la chambre de recueil de vapeur sèche 312. Celle-ci est réunie à un conduit d'évacuation de la vapeur sèche, non représenté.

30 Le fond bombé 310 est soudé sur une couronne circulaire 323, elle-même soudée à la virole externe, et qui supporte ainsi l'ensemble des tubes de séparation.

La virole externe, comme celle de la figure 1, est munie de tubulures 317 d'évacuation de l'eau séparée vers un ballon de recueil (non représenté), et de tubulures d'évacua-
35 tion de vapeur appauvrie en eau 320.

La structure du fond plat 30^h est plus visible en référence aux figures 4, 5A, 5B. Celui-ci est soudé à la virole

externe 301 par l'intermédiaire de goussets 27 s'engageant dans des échancrures du rebord 26A (voir figure 5A), le long de deux secteurs 28, formant un angle de 50°, dans les zones où les tubes sont relativement éloignés du rebord du fond.

5 Son rebord 26B est par contre libre sur le reste du pourtour (figure 5B), dans les zones 29 où les tubes sont plus proches du rebord du fond. Afin d'éviter les fuites de vapeur humide le long de ce dernier, la partie supérieure du rebord est recouverte par une double lame d'étanchéité 30A, 30B, boulonnée
10 de place en place et serrée par des écrous 35 sur des taquets 36 soudés à la virole (figures 5A, 5B).

Un peu d'humidité se séparant déjà avant l'entrée du mélange d'eau et de vapeur dans les tubes de séparation 306, le fond plat 304 est muni d'orifices 31 d'évacuation de l'eau
15 qui s'y dépose. Ces orifices débouchent sur des tubes coudés d'évacuation 32 munis d'un soufflet de dilatation 33, et débouchant à l'extérieur de la virole par une tubulure 34. Ces tubes sont reliés au même ballon de recueil que les tubulures 317, par l'intermédiaire des tubes en U assurant la compensation de l'écart de pression.

20 Bien que les séparateurs qui viennent d'être décrits en référence aux figures paraissent les formes de réalisation préférables, on comprendra que diverses modifications peuvent leur être apportées sans sortir du cadre de l'invention, certains de leurs organes pouvant être remplacés par d'autres qui joueraient
25 un rôle technique analogue. En particulier, les organes destinés à imprimer à la vapeur humide un mouvement tourbillonnaire peuvent avoir toute forme appropriée, de même que ceux destinés à redresser le mouvement, d'une part de la vapeur sèche, d'autre part de l'eau, au bas des tubes. Le fond bombé de séparation
30 de la chambre de liquide et de la chambre de tranquillisation de vapeur peut être remplacé par un fond conique.

L'invention s'applique plus particulièrement aux séparateurs de vapeur d'eau humide en vapeur sèche et eau résiduelle, notamment dans les centrales de production d'énergie électrique.
35 Cependant, elle peut s'appliquer également à la séparation de particules liquides ou solides véhiculées par une vapeur ou par un gaz.

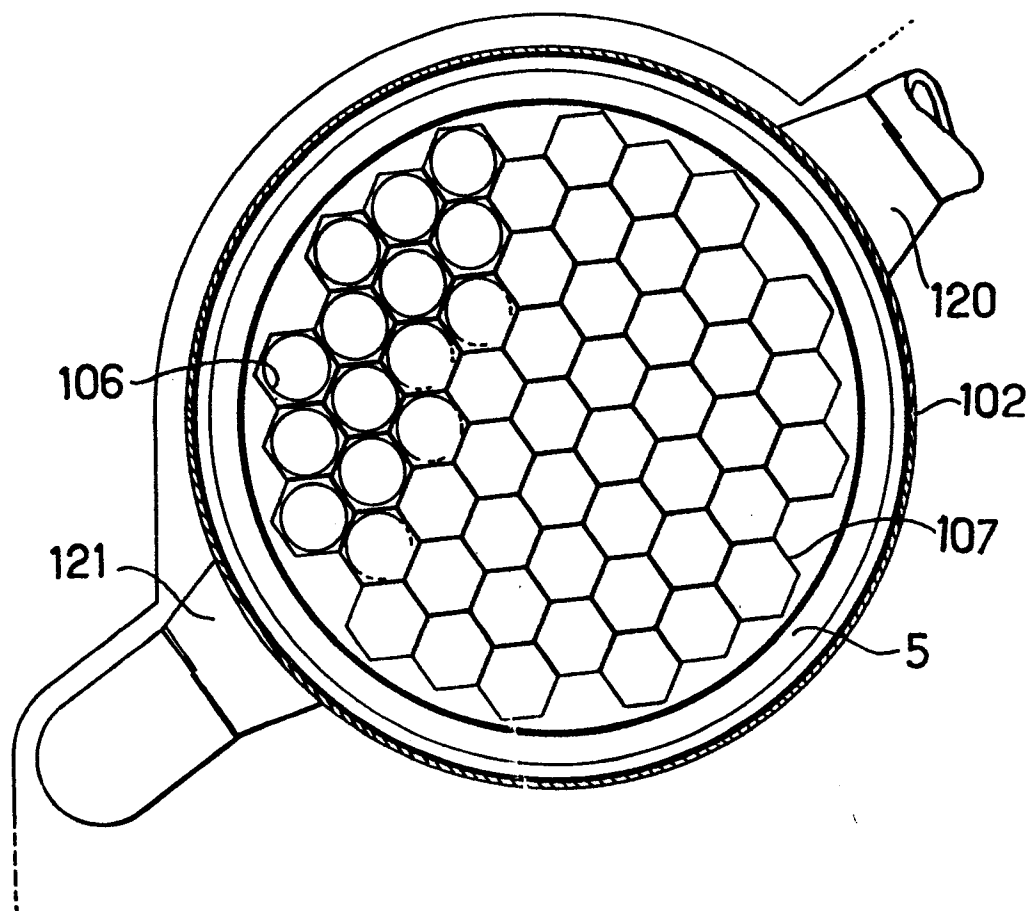
REVENDICATIONS

1. Séparateur vertical d'un mélange de vapeur ou de gaz et de particules liquides ou solides, comprenant à l'intérieur d'une virole externe (101, 102) une enceinte (3) d'admission dudit mélange, une pluralité de tubes verticaux (106) munis à leur entrée d'aubes fixes (107A) imprimant au mélange un mouvement hélicoïdal, et à leur sortie d'un tube coaxial de plus faible diamètre (109) permettant dans un conduit interne l'évacuation de vapeur sèche ou de gaz et dans l'espace annulaire celle d'un mélange plus riche en particules liquides ou solides, ledit espace annulaire débouchant dans un volume libre permettant la séparation dudit mélange plus riche en particules liquides ou solides en une vapeur sensiblement sèche ou un gaz et un fluide peu chargé en vapeur ou en gaz, et lesdits conduits internes débouchant dans une chambre (112) de recueil de vapeur sèche ou de gaz, caractérisé en ce qu'il comporte au bas dudit volume libre un fond convexe (110) à convexité tournée vers le haut, une couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou en gaz (116), et des passages régulièrement disposés entre les tubes verticaux et permettant à la vapeur sensiblement sèche ou au gaz de s'échapper vers le haut entre lesdits tubes verticaux (106).
2. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre (112) de recueil de vapeur sèche ou de gaz est reliée par le bas à un conduit d'évacuation de la vapeur sèche ou du gaz (113) s'écartant latéralement de l'axe du séparateur avec un grand rayon de courbure.
3. Séparateur selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou en gaz (116) est de faible volume et reliée à un récipient de grand volume de recueil dudit fluide, extérieur au séparateur.

4. Séparateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la couronne annulaire de recueil du fluide peu chargé en vapeur ou en gaz (116) est reliée au récipient de recueil par au moins deux conduits (117, 118) régulièrement répartis sur son pourtour.
- 5
5. Séparateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte deux ou plusieurs tubulures latérales (120, 121) d'évacuation de vapeur sensiblement sèche ou de gaz échappés vers le haut entre lesdits tubes verticaux, régulièrement réparties sur son pourtour.
- 10
6. Séparateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'ensemble de l'enceinte d'admission, des tubes verticaux de séparation et du fond convexe repose par le bord inférieur dudit fond convexe sur une couronne (123) soudée à la virole externe (101, 102) du séparateur.
- 15
7. Séparateur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'ensemble de l'enceinte d'admission et du volume libre autour des tubes verticaux de séparation est entouré par une enveloppe (15) interne en métal résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau humide circulant à grande vitesse, solidaire du fond convexe, et en ce que la virole externe (101, 102) est en métal non résistant à l'érosion-corrosion par la vapeur d'eau humide circulant à grande vitesse.
- 20
- 25
8. Séparateur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte une virole unique (301, 302) entourant directement l'enceinte d'admission du mélange et le volume libre autour des tubes, et en ce que le fond plat (304) séparant l'enceinte d'admission et le volume autour des tubes est muni d'un rebord (26) relevé vers le haut soudé sur ladite virole unique sur au moins une partie de son pourtour (figure 3).
- 30
- 35

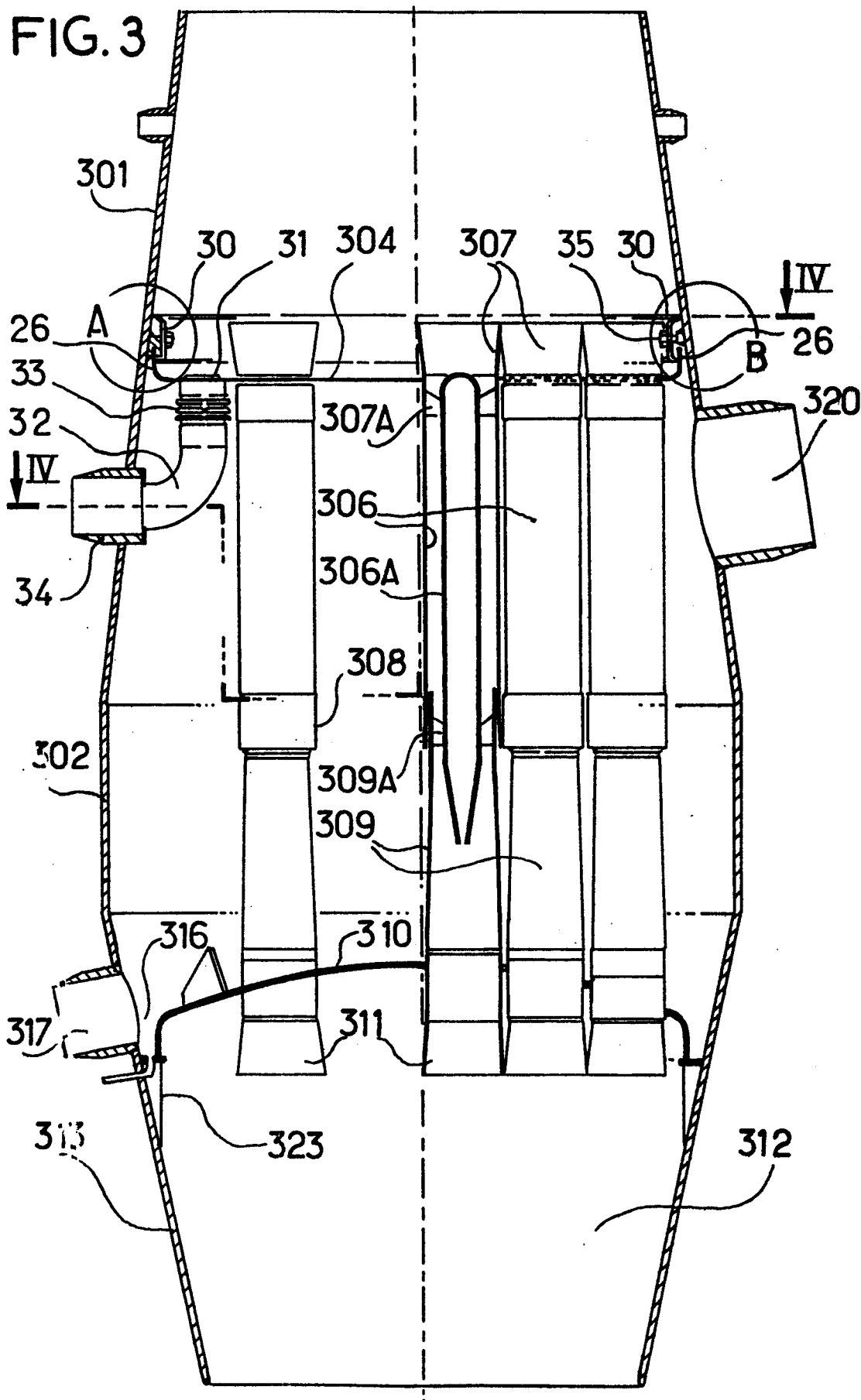
9. Séparateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit rebord relevé vers le haut est soudé sur la virole externe dans des secteurs (28) où les tubes verticaux sont relativement éloignés du bord dudit fond plat, et en ce
- 5 qu'il reste libre (26B) dans des secteurs (29) où les tubes verticaux sont relativement proches du bord dudit fond plat.
10. Séparateur selon la revendication 9, caractérisé en ce
- 10 que l'intervalle entre le rebord relevé du fond et de la virole externe est recouvert par des bandes d'étanchéité élastiques (30) fixées de place en place à ladite virole externe.
- 15 11. Séparateur selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que ledit fond plat est muni sur son pourtour d'orifices (31) reliés à des tubes coudés (32) d'évacuation à l'extérieur de la virole de l'eau susceptible de se déposer sur lui.
- 20 12. Séparateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits tubes coudés sont munis dans une partie verticale au voisinage dudit fond plat de soufflets de dilatation (33).

FIG. 2



3/4

FIG. 3



4/4

FIG. 4

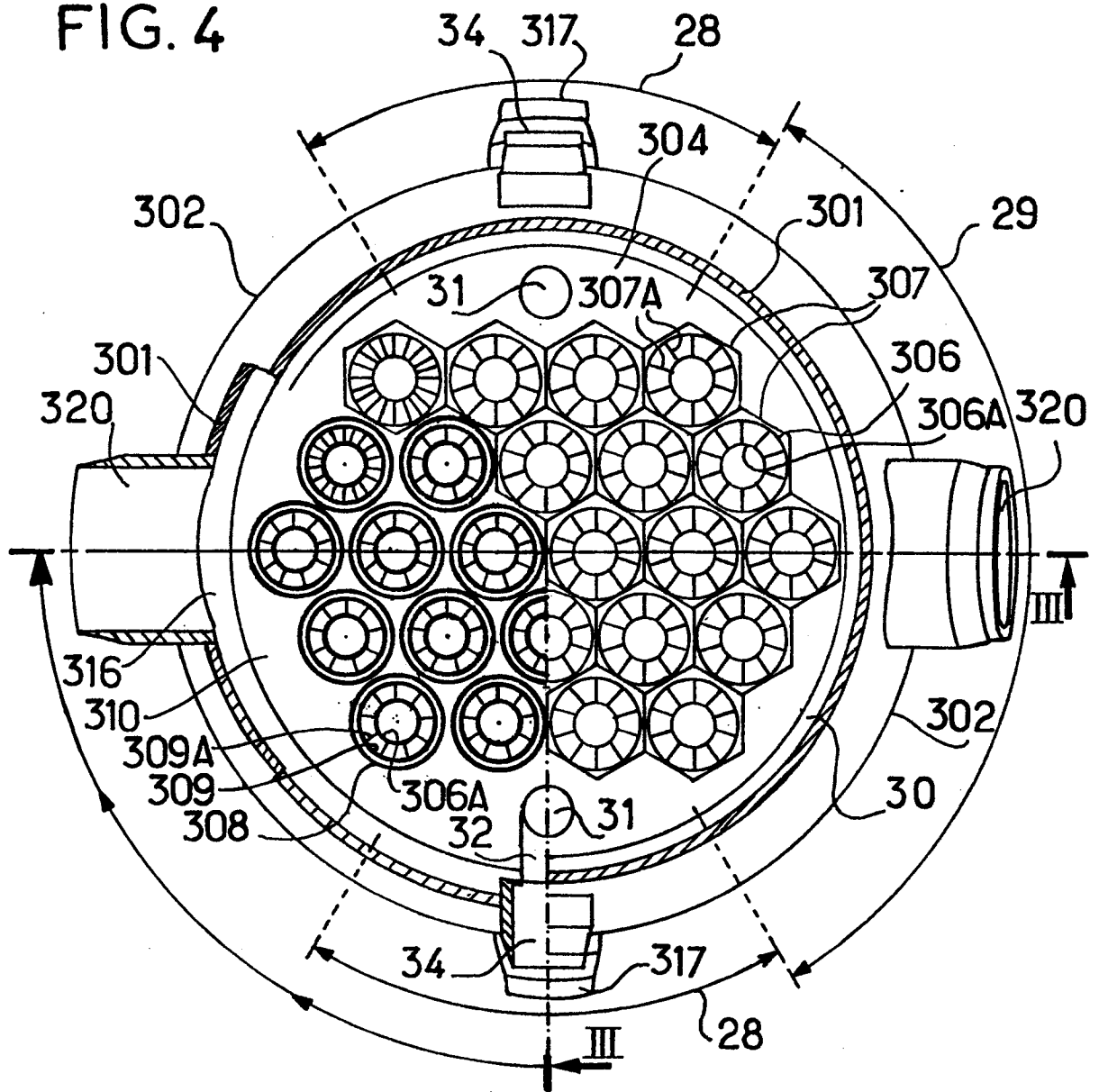
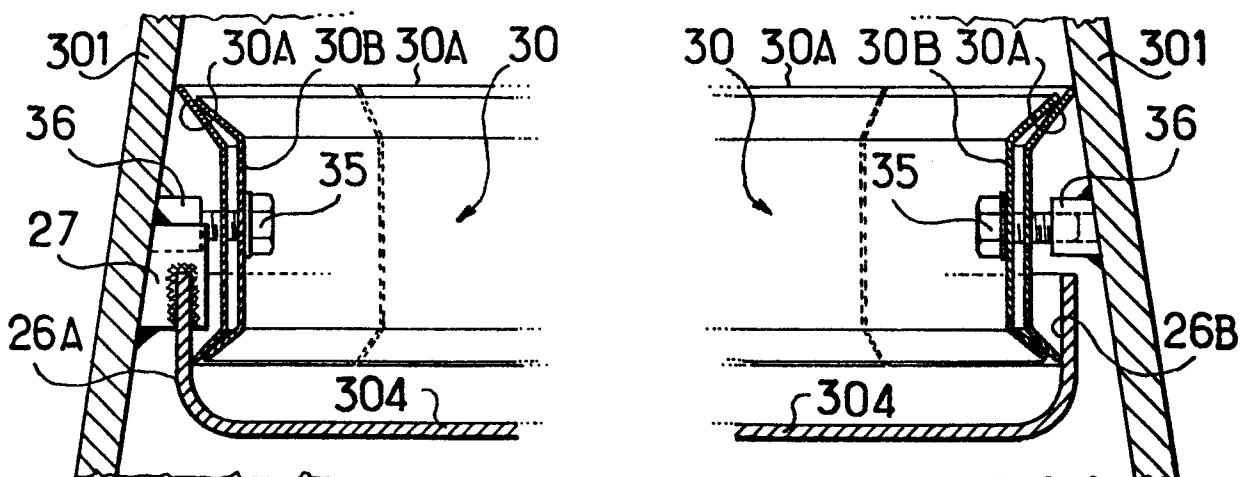


FIG. 5A

FIG. 5B





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0005494

Numéro de la demande

EP 79 10 1381

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ²)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
A	FR - A - 2 167 529 (SHELL INTERNATIONAL RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.) * Figures 1,2 *	1	B 04 C 5/28 B 04 C 3/00 F 22 B 37/00
A	FR - A - 1 322 176 (THUILLIER) * En entier *	1	
A	FR - A - 2 357 308 (ELECTRICITE DE FRANCE) * Figures 1-3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ²) B 04 C 5/28 B 04 C 5/24 B 04 C 3/00 B 04 C 3/04
A	FR - A - 2 078 806 (PORTA-TEST MANUFACTURING LTD) * Figure 1 *	1	
A	DE - C - 729 104 (METALLGESELLSCHAFT) * Figure 1 *	1	
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons &: membre de la même famille, document correspondant
X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 09-08-1979	Examineur ONILLON