



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 010 261
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
19.05.82

(51) Int. Cl.³ : **F 22 B 37/26, F 22 G 3/00**

(21) Numéro de dépôt : **79103904.3**

(22) Date de dépôt : **11.10.79**

(54) **Séparateur-surchauffeur vertical de vapeur.**

(30) Priorité : **18.10.78 FR 7829673**

(43) Date de publication de la demande :
30.04.80 (Bulletin 80/09)

(45) Mention de la délivrance du brevet :
19.05.82 Bulletin 82/20

(84) Etats contractants désignés :
CH FR GB IT SE

(56) Documents cités :
**DE - A - 2 703 024
FR - A - 2 140 391
FR - A - 2 187 394
FR - A - 2 334 933
FR - A - 2 406 157**

(73) Titulaire : **STEIN INDUSTRIE Société anonyme dite:**
19-21, Avenue Morane Saulnier B.P. 74
F-78141 Velizy-Villacoublay (FR)

(72) Inventeur : **Bessouat, Roger**
15, rue Ribera
F-75016 Paris (FR)
Inventeur : **Marjollet, Jacques**
37, Quai de Valmy
F-75010 Paris (FR)

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

EP 0 010 261 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Séparateur-surchauffeur vertical de vapeur

La présente invention concerne un séparateur-surchauffeur vertical de vapeur comprenant à l'intérieur d'une virole commune, une partie inférieure formant zone de séparation, et une partie supérieure formant zone de surchauffe, comportant une zone axiale d'arrivée de vapeur sèche, des faisceaux tubulaires de surchauffe disposés dans des enveloppes réparties autour de la zone centrale, et fixées à une virole mince et flexible fixée elle-même à la partie supérieure de la virole commune, et une zone périphérique de collecte de la vapeur surchauffée.

Un séparateur-surchauffeur de ce genre, décrit dans le document intercalaire FR-A 2 406 157, permet d'absorber les dilatations et contractions des faisceaux surchauffeurs sans dispositif spécial tel que des lyres de dilatation, et facilite l'extraction éventuelle de ces faisceaux en vue de leur réparation. La disposition des éléments séparateurs groupés en plusieurs rangées parallèles d'empilements en forme de V, rend toutefois moins facile l'accès aux parois internes de la zone inférieure du séparateur-surchauffeur, et il impose par ailleurs l'orientation des tubulures d'accès de la vapeur humide à traiter, puisque celle-ci doit arriver symétriquement par rapport aux rangées d'empilements d'éléments séparateurs.

Une disposition des éléments séparateurs en forme d'une pyramide tronquée est connue par le document FR-A 21 87 394. Le mélange est admis par une chambre située au-dessous de la pyramide, ce qui augmente la hauteur de l'appareillage. Ce désavantage d'une hauteur excessive est également présent dans le dispositif selon le document FR-A 21 40 391, car on y prévoit entre deux étages de séparation une chambre d'admission pour le mélange. Cette chambre est traversée concentriquement par le tube reliant les deux étages.

La présente invention a pour but de procurer un séparateur-surchauffeur qui permette une excellente accessibilité à toutes les parois internes de la zone inférieure assurant la fonction de séparation, et dont les tubulures d'accès de la vapeur à traiter puissent avoir une orientation quelconque. Il a aussi pour but de procurer un ensemble d'éléments séparateurs dans lequel les organes d'évacuation de l'eau arrêtée tiennent une place très réduite.

Le séparateur-surchauffeur selon la présente invention est caractérisé en ce que sa partie inférieure comprend une chambre annulaire d'admission de la vapeur humide, reliée à des ouvertures d'introduction de cette dernière, et des éléments séparateurs groupés en deux pyramides tronquées coaxiales, la pyramide externe ayant sa grande base à un niveau inférieur à celui de sa petite base, et la pyramide interne sa grande base à un niveau supérieur à celui de sa petite base, et la chambre annulaire étant reliée par un passage annulaire au volume intérieur à la pyra-

mide externe, mais extérieur à la pyramide interne.

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

5 Le passage annulaire reliant la chambre annulaire d'admission au volume compris entre les pyramides externe et interne comporte un coude à 180° environ, délimité sur un côté intérieur par des tôles séparées par des interstices permettant une séparation préliminaire d'une partie de l'eau contenue dans la vapeur humide, sous l'effet de la force centrifuge.

10 Des organes d'écoulement de l'eau arrêtée dans les éléments séparateurs sont disposés aux arêtes des pyramides tronquées.

15 Une partie du passage annulaire est formée par la paroi interne du fond de la virole commune.

20 Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux figures du dessin annexé, deux séparateurs-surchauffeurs de vapeur selon l'invention.

25 La figure 1 représente une coupe axiale selon l'axe I-I de la figure 2 un séparateur-surchauffeur dans lequel le passage annulaire d'introduction de la vapeur humide vers les éléments surchauffeurs descend jusqu'au voisinage du fond de la virole, une partie de ce fond constituant une paroi du passage.

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

35 La figure 3 représente en coupe axiale un autre séparateur-surchauffeur dans lequel le passage annulaire d'introduction de la vapeur humide est au-dessus du fond de la virole.

40 Le séparateur-surchauffeur de la figure 1 comprend, à l'intérieur d'une virole cylindrique 1, soutenue grâce à un support annulaire habituel par un plancher 2, une partie inférieure 3 (formant séparateur) et une partie supérieure 4 (formant surchauffeur). La partie inférieure est munie de tubulures 4A d'alimentation en vapeur humide. Celles-ci débouchent dans une chambre annulaire 5 reliée à un passage annulaire 6 d'accès aux éléments séparateurs, formant un coude à 180°.

45 Une partie de la paroi interne de ce passage est formée par la paroi 6A du fond de la virole. ceci permet de réduire la hauteur totale de la partie séparateur 3, mais nécessite que la paroi 6A soit revêtue d'acier inoxydable, comme le reste de la paroi du passage, afin d'éviter le phénomène d'érosion-corrosion par la vapeur humide à vitesse élevée. L'autre partie de la paroi externe du passage est constituée par des tôles 7 décalées angulairement par rapport à l'axe vertical et séparées par des interstices 7A à des niveaux étagés, assurant une séparation préliminaire des gouttelettes d'eau sous l'effet de la force centrifuge résultant du changement de direction de la vapeur. L'eau séparée sur les tôles 7 et s'écoulant par les interstices 7A se rassemble dans le fond 8 avec l'eau retenue dans les éléments séparateurs, comme il sera indiqué

50 55 60

plus loin, et s'évacue par la tubulure axiale 9.

Les éléments séparateurs sont groupés en deux pyramides tronquées à base octogonale, la pyramide externe 10 ayant sa grande base vers le bas, et la pyramide interne 11 sa grande base vers le haut, cette dernière étant sensiblement au contact de la petite base de la pyramide externe. Il apparaît donc entre les deux pyramides un intervalle annulaire 12, de largeur décroissant vers le haut, pour l'accès de la vapeur humide aux éléments séparateurs. Ceux-ci sont analogues à ceux décrits dans le document intercalaire FR-A 2 406 157.

Les pyramides d'éléments séparateurs, sont munies le long de leurs arêtes externes d'éléments d'évacuation de l'eau séparée, tels que 13A pour la pyramide externe et 13B pour la pyramide interne. Des tôles 29 verticales, puis inclinées vers l'axe de la virole 1, assurent la collecte de l'eau et son ruissellement jusqu'au fond de la virole, au-dessus de la tubulure d'évacuation 9.

La vapeur séchée sortant des éléments séparateurs se réunit d'une part, dans une zone axiale 14A, d'autre part dans une zone périphérique 14B. L'ensemble s'élève alors à travers une zone intermédiaire 13 vers la partie supérieure de surchauffe 4.

Cette partie de surchauffe est semblable à celle décrite dans le document intercalaire FR-A 2 406 157 et ne sera donc pas décrite en détail à nouveau. Elle comporte une zone axiale 15, autour de laquelle sont disposés quatre faisceaux surchauffeurs tels que 16, 17. Ceux-ci sont fixés sur la surface interne d'une virole mince 30, elle-même soudée par son bord supérieur au fond supérieur 31 de la virole. La vapeur séchée monte donc vers la zone axiale 15, traverse ensuite radialement les faisceaux en se surchauffant et atteint par une zone périphérique 18 de collecte de la vapeur surchauffée une tubulure 19 de sortie.

L'alimentation des faisceaux surchauffeurs en vapeur à haute pression s'effectue par la tubulure 20, le collecteur torique 21 et les raccords 22 reliés aux chambres d'extrémité 23. La vapeur à haute pression condensée en majeure partie dans les faisceaux tubulaires tels que 16, 17 et arrivant dans les chambres d'extrémité 24, est recueillie dans le collecteur 25, puis envoyée par le conduit 26 au pot de recette 27.

La figure 2 montre de façon plus précise la disposition des organes de collecte de l'eau séparée, tels que 13A, 13B, respectivement aux arêtes des pyramides externe et interne des empilements d'éléments séparateurs, donc dans les angles morts entre les séparateurs rectangulaires, dont deux seulement ont été représentés. Cette disposition permet de ne réduire que dans une faible mesure le volume utile offert, tout en assurant un écoulement satisfaisant de l'eau séparée. On voit un séparateur 32 de la pyramide tronquée externe, et un séparateur 33 de la pyramide tronquée interne. On voit par ailleurs que le système séparateur est symétrique par rapport à

l'axe vertical de la virole. Ceci à pour inconvénient une légère dissymétrie dans le débit de vapeur à travers les éléments séparateurs, mais permet de disposer les tubulures d'introduction de la vapeur humide, telles que 4A, en n'importe quel point sur le pourtour de la virole, de façon à réduire la longueur de la tuyauterie d'alimentation, et assure une circulation de la vapeur séchée symétrique par rapport à l'axe vertical, ainsi qu'une excellente accessibilité à toutes les parois pour leur inspection et des réparations éventuelles tant sur le pourtour de la pyramide externe que sur celui de la pyramide interne.

La figure 3 représente un séparateur-surchauffeur analogue à celui des figures 1 et 2, mais dans lequel le passage 6 de la vapeur humide des tubulures d'entrée aux éléments séparateurs est plus éloigné du fond de la virole. Les organes identiques ne seront donc pas décrits à nouveau. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de disposer un revêtement interne d'acier inoxydable sur la partie du fond de la virole au contact de la vapeur humide entrante. Le passage 6 imprime toujours à la vapeur humide un coude à 180°, ce qui permet une séparation préliminaire des gouttelettes d'eau sur les tôles 7 délimitant le passage, avec évacuation de l'eau par les interstices 7A entre ces tôles.

Le nombre de côtés des pyramides tronquées formées par les empilements de séparateurs peut être inférieur ou supérieur à huit. On peut prévoir un soutirage partiel de vapeur séchée avant son introduction dans la zone de surchauffe.

Revendications

1. Séparateur-surchauffeur vertical de vapeur, comprenant à l'intérieur d'une virole commune (1) une partie inférieure (3) formant zone de séparation, et une partie supérieure (4) formant zone de surchauffe, comportant une zone axiale (15) d'arrivée de vapeur sèche, des faisceaux tubulaires (16,17) de surchauffe disposés dans des enveloppes réparties autour de la zone centrale, et fixées à une virole mince et flexible (30) fixée elle-même à la partie supérieure de la virole commune, et une zone périphérique (18) de collecte de la vapeur surchauffée, caractérisé en ce que sa partie inférieure comprend une chambre annulaire d'admission de la vapeur humide (5), reliée à des ouvertures (4A) d'introduction de cette dernière, et des éléments séparateurs groupés en deux pyramides tronquées coaxiales, la pyramide externe (10) ayant sa grande base à un niveau inférieur à celui de sa petite base, et la pyramide interne (11) sa grande base à un niveau supérieur à celui de sa petite base, et la chambre annulaire étant reliée par un passage annulaire (6) au volume intérieur à la pyramide externe, mais extérieur à la pyramide interne.

2. Séparateur-surchauffeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le passage annulaire reliant la chambre annulaire d'admission au

volume compris entre les pyramides externe et interne comporte un coude à 180° environ, délimité sur un côté intérieur par des tôles décalées angulairement (7) séparées par des interstices (7A) permettant une séparation préliminaire d'une partie de l'eau contenue dans la vapeur humide, sous l'effet de la force centrifuge.

3. Séparateur-surchauffeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les interstices des tôles (7A) sont à des niveaux étagés.

4. Séparateur-surchauffeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que des organes (13A, 13B) d'écoulement de l'eau arrêtée dans les éléments séparateurs sont disposés aux arêtes des pyramides tronquées.

5. Séparateur-surchauffeur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une partie du passage annulaire est formée par la paroi interne (6A) du fond de la virole commune.

Claims

1. A vertical steam separator-superheater comprising within a common casing (1) a lower portion (3) forming a separation zone and an upper portion (4) forming a superheating zone including an axial dry steam inlet zone (15), nests (16,17) of superheating tubes disposed in envelopes spaced out round the central zone and fixed to a thin and flexible casing (30), said thin and flexible casing itself being fixed to the upper portion of the common casing and defining a peripheral superheated steam collection zone (18), characterized in that the lower portion includes an annular wet steam inlet chamber (5) connected to wet steam inlet openings (4A) and separator components grouped in two coaxial truncated pyramids, the outer pyramid (10) having its large base lower than its small base and the inner pyramid (11) having its large base higher than its small base, and wherein said annular inlet chamber communicates via an annular passage (6) with the volume contained between the outer pyramid and the inner pyramid.

2. A separator-superheater according to claim 1, characterized in that the annular passage which connects the annular chamber with the volume between the outer pyramid and the inner pyramid bends about 180° and is delimited on an inner side by angularly shifted metal sheets (7) separated by interstices (7A) which allow preliminary separation by centrifugal force of part of the water contained in the wet steam.

3. A separator-superheater according to claim 2, characterized in that the interstices (7A) of the metal sheets are disposed at graduated levels.

4. A separator-superheater according to claim 1, characterized in that units (13A, 13B) for allowing the water collected in the separator

components to flow are disposed at the ridges of the truncated pyramids.

5. A separator-superheater according to claim 1, characterized in that part of the annular passage is formed by the inner wall (6A) of the bottom of the common casing.

Ansprüche

1. Vertikaler Dampfabscheider-Überhitzer, der im Inneren eines gemeinsamen Gehäuses (1) einen unteren Teil (3), der einen Abscheidebereich bildet, und einen oberen Teil (4) aufweist, der den Überhitzungsbereich bildet, mit einer axialen Trockendampf-Einlaßzone (15), mit Überhitzerrohrbündeln (16, 17), die in Hüllen rund um den zentralen Bereich angeordnet sind, welche an einem dünnen und biegsamen Gehäuse (30) befestigt sind, das selbst am oberen Teil des gemeinsamen Gehäuses befestigt ist, und mit einer peripheren Zone (18) zum Auffangen des überhitzten Dampfes, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil eine ringförmige Naßdampf-Einlaßkammer (5), die mit Naßdampf-Einlaßöffnungen (4A) verbunden ist, und Abscheideelemente aufweist, die in zwei coaxialen Pyramidenstümpfen gruppiert sind, wobei die große Basis der äußeren Pyramide (10) sich auf einer niedrigeren Ebene befindet als ihre kleine Basis und die große Basis der inneren Pyramide (11) sich auf einer höheren Ebene befindet als ihre kleine Basis und die ringförmige Kammer über einen ringförmigen Durchgang (6) mit dem zwischen innerer und äußerer Pyramide liegenden Raum verbunden ist.

2. Dampfabscheider-Überhitzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Durchgang, der die ringförmige Einlaßkammer mit dem Raum zwischen der inneren und äußeren Pyramide verbindet, einen Knick von etwa 180° aufweist, der auf einer inneren Seite von winklig versetzten Blechen (7) begrenzt wird, die durch Zwischenräume (7A) voneinander getrennt werden, was eine Vorabscheidung eines Teils des im Naßdampf enthaltenen Wassers durch Zentrifugalkraft ermöglicht.

3. Dampfabscheider-Überhitzer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenräume zwischen den Blechen (7A) sich auf abgestuften Ebenen befinden.

4. Dampfabscheider-Überhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Ablauforgane (13A, 13B) für das in den Abscheideelementen angehaltene Wasser an den Kanten der Pyramidenstümpfe angeordnet sind.

5. Dampfabscheider-Überhitzer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des ringförmigen Durchgangs aus der inneren Wand (6A) des Bodens des gemeinsamen Gehäuses gebildet wird.

FIG.1

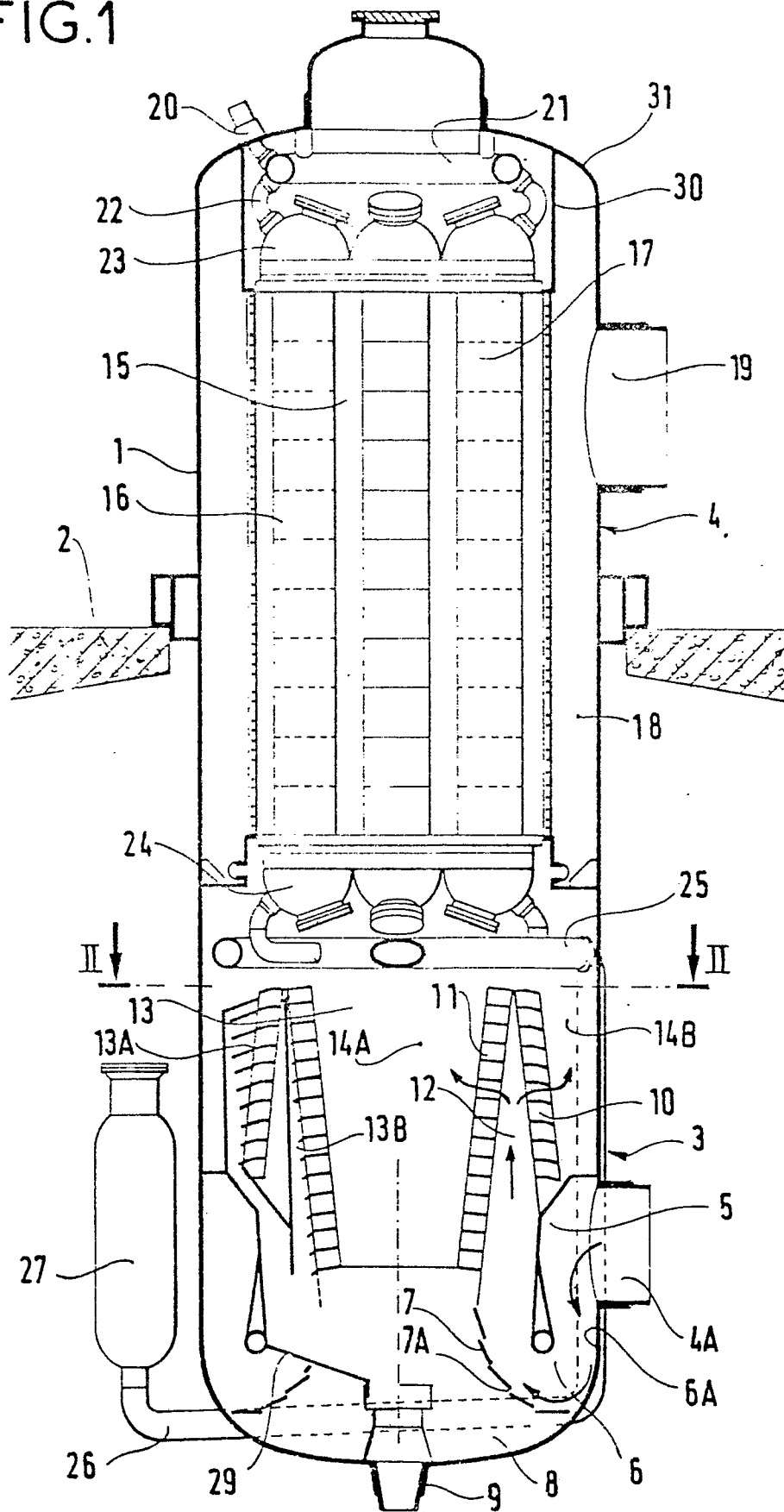


FIG. 2

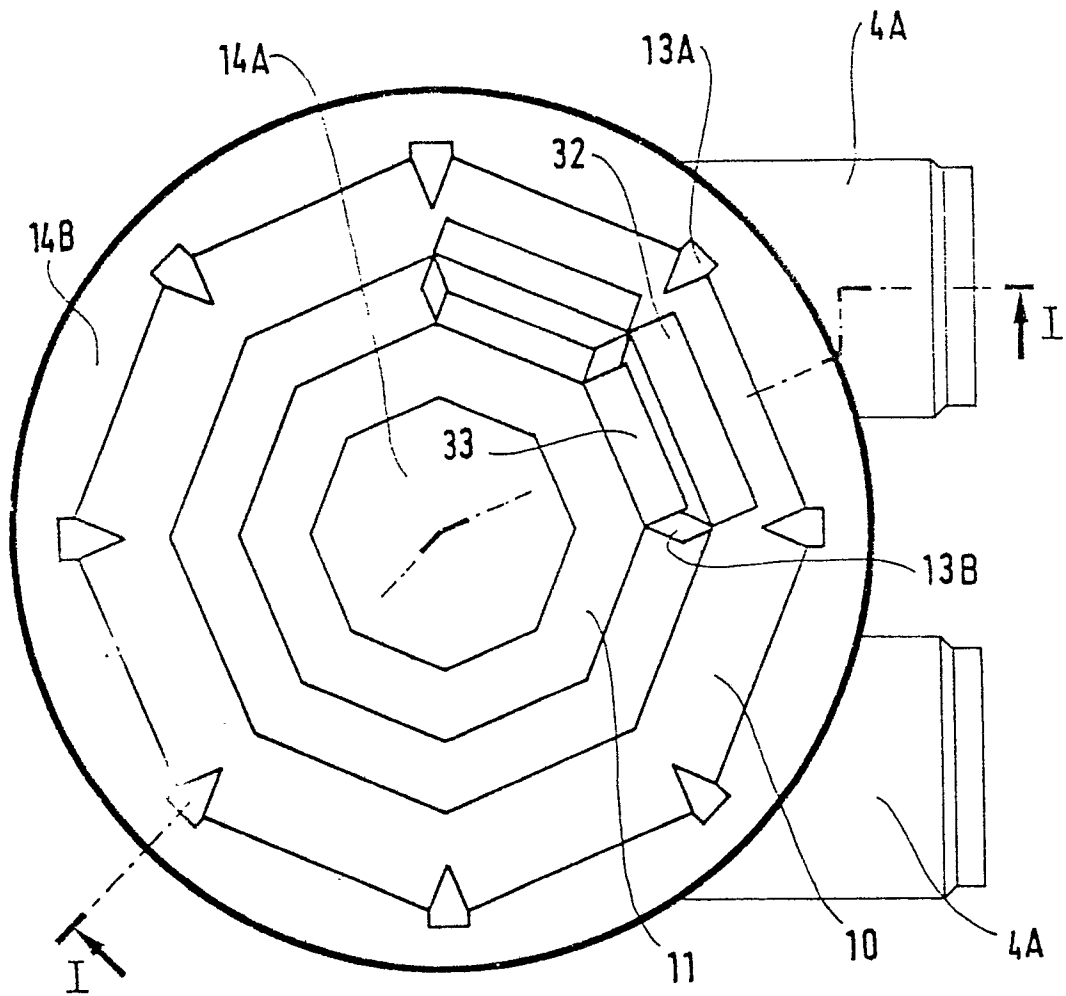


FIG. 3

