

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 79400029.9

⑤① Int. Cl.²: **F 22 B 1/06**

㉔ Date de dépôt: 15.01.79

③① Priorité: 18.01.78 FR 7801346

④③ Date de publication de la demande:
25.07.79 Bulletin 79/15

⑧④ Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL

⑦① Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE**
B.P. 510
F-75752 Paris Cedex 15(FR)

⑦② Inventeur: **De Nucheze, Louis**
66, rue du Théâtre
F-75015 Paris(FR)

⑦② Inventeur: **Robin, Marcel**
25, Avenue de l'Europe
F-92310 Sevres(FR)

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

⑤④ **Générateur de vapeur avec resurchauffeur intégré alimenté par un métal liquide.**

⑤⑦ Générateur de vapeur à resurchauffeur intégré alimenté par un métal liquide. La zone de resurchauffe est constituée par un espace annulaire (16) entourant la zone de rechauffe (S). Un collecteur commun (26) alimente en sodium le surchauffeur et le resurchauffeur. Une vanne permet d'agir sur les orifices (24) pour équilibrer le débit de sodium dans le surchauffeur et dans le resurchauffeur afin que la température du sodium à la sortie de ces deux zones soit la même (capteurs 60 et 62).

Application à la réalisation du circuit secondaire d'un réacteur nucléaire refroidi au sodium liquide.

EP 0 003 204 A1

./ . . .

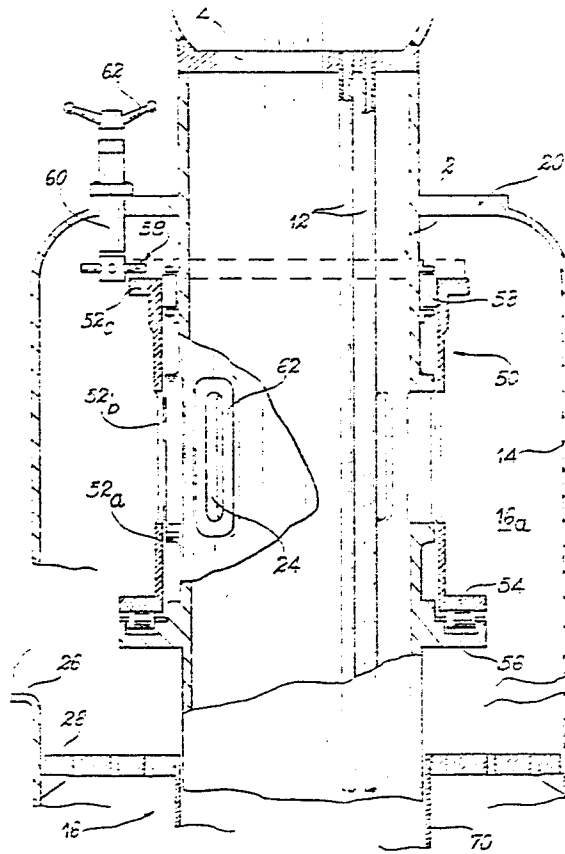


FIG. 3

0003204

1

La présente invention a pour objet un générateur de vapeur à resurchauffeur intégré, alimenté par un métal liquide, notamment du sodium liquide.

De façon plus précise, la présente invention
5 concerne un échangeur de chaleur entre un métal liquide et de l'eau à réchauffer et à vaporiser qui comprend à l'intérieur de son enceinte extérieure une région servant à la resurchauffe de la vapeur après la détente de celle-ci dans des turbines à haute pression et en vue de la réinjection de
10 cette vapeur resurchauffée dans les turbines moyenne pression.

On sait que dans les réacteurs nucléaires à neutrons rapides refroidis par un métal liquide et en particulier, par du sodium ou un alliage de sodium et de potassium, on trouve
15 un premier circuit de sodium, dit primaire, un deuxième circuit de sodium, dit secondaire qui échange de la chaleur d'une part avec le circuit primaire de sodium et, d'autre part, avec un circuit d'eau qui alimente les turbines pour la production d'énergie électrique. La présente invention concerne l'échangeur entre le sodium secondaire et l'eau.
20

D'une façon générale, dans une installation de production d'énergie électrique, la vapeur détendue dans la turbine à haute pression doit être resurchauffée avant d'être introduite à l'entrée de la turbine moyenne pression.

Dans le cas de la production d'énergie électrique à partir d'un réacteur refroidi par du sodium liquide, cette resur-
chauffe peut être envisagée de deux façons différentes,
soit qu'on utilise une resurchauffe de ladite vapeur
5 détendue par de la vapeur vive, soit qu'on utilise une
resurchauffe de la vapeur par le sodium chaud. L'invention
concerne ce deuxième type de resurchauffe.

En se reportant à la figure 1 annexée, on com-
prendra mieux les différents circuits thermiques. La
10 fig. 1 illustre la circulation de l'eau et de sa vapeur
ainsi que la circulation du sodium. L'eau froide entre
tout d'abord dans un évaporateur E, puis dans un sur-
chauffeur S, à la sortie duquel la vapeur surchauffée
est introduite dans la turbine haute pression T_1 . A la
15 sortie de la turbine T_1 , la vapeur partiellement refroidie
et détendue est réinjectée dans le resurchauffeur R. Après
son passage dans le resurchauffeur, la vapeur pénètre dans
la turbine moyenne pression T_2 , puis dans les turbines
basse pression. Quant au circuit de sodium, il est le
20 suivant : le sodium chaud venant du réacteur entre en
parallèle dans le resurchauffeur R et le surchauffeur S,
puis il pénètre dans l'économiseur E et il est enfin
recyclé dans le réacteur.

L'invention concerne plus spécialement un
25 générateur de vapeur qui comporte intérieurement un
resurchauffeur alimenté en sodium, ce resurchauffeur
étant intégré dans l'enveloppe du générateur de vapeur.

On connaît déjà un générateur de vapeur à resur-
chauffeur alimenté en sodium. Cependant, ce générateur
30 présente de nombreux inconvénients. Il y a en particulier
que, dans cet échangeur, les serpentins de circulation de
l'eau correspondant respectivement à l'évaporateur, au
surchauffeur et au resurchauffeur, sont superposés dans
l'enceinte, ce qui entraîne une complication sensible des
35 moyens d'alimentation en eau (ou en vapeur) et en sodium.
En particulier, pour le sodium, le générateur doit

comporter un double distributeur avec des dispositifs de réglage interne et externe. En outre, ce générateur comporte une couverture d'argon au-dessus du niveau de sodium avec tous les inconvénients inhérents à cette solution.

- 5 Enfin, la superposition des différents faisceaux de serpentins et la présence de cette couverture d'argon du générateur de vapeur entraînent une augmentation très sensible de la hauteur de ce générateur pour une puissance donnée. Il en résulte bien sûr une augmentation correspon-
- 10 dante du coût de fabrication de ce générateur.

La présente invention a précisément pour objet un générateur de vapeur à resurchauffeur intégré alimenté en sodium qui pallie les inconvénients ci-dessus en ne comportant qu'un seul circuit d'alimentation en sodium et un circuit

15 commun d'eau pour l'évaporateur et le surchauffeur. En outre, le générateur, objet de l'invention, autorise une vidange des tubes de circulation d'eau-vapeur par simple gravité du fait de la présence de points bas accessibles dans les tubes d'échange. On sait que cette condition est imposée

20 par de nombreux utilisateurs de centrales nucléaires.

Pour obtenir ces résultats, l'invention concerne un générateur de vapeur à resurchauffeur intégré alimenté par un métal liquide comprenant une enveloppe de forme cylindrique, caractérisé en ce qu'il comprend à l'inté-

25 rieur de l'enveloppe un faisceau de tubes droits fixés à chacune de leurs extrémités dans une plaque à tubes associée respectivement à un collecteur inférieur d'introduction de l'eau et à un collecteur supérieur de sortie de la vapeur, la partie supérieure de ces tubes

30 constituant la zone de surchauffe, une buse de sortie du métal liquide ménagée à la partie inférieure de ladite enveloppe, une virole entourant la partie supérieure de ladite enveloppe et délimitant entre elle-même et ladite enveloppe un espace annulaire (zone de resurchauffe),

35 ladite virole comportant à sa partie supérieure une buse d'introduction dudit métal liquide, ledit espace annulaire communiquant avec l'intérieur de ladite enveloppe par une

première série de fenêtres ménagées dans ladite enveloppe
à la partie supérieure dudit espace annulaire et par une
deuxième série de fenêtres ménagées dans ladite enveloppe
à la partie inférieure dudit espace annulaire, ledit
5 espace annulaire contenant une pluralité de tubes en
hélice raccordés à un collecteur inférieur d'entrée de
vapeur à resurchauffer et à un collecteur supérieur de
sortie de vapeur resurchauffée, lesdites fenêtres de la
première série étant munies de moyens de réglage de débit
10 pour en faire varier l'ouverture et de moyens de commande
desdits moyens de réglage et des capteurs thermométriques
disposés dans ledit espace annulaire et dans ladite
enveloppe immédiatement au-dessus de la deuxième série
de fenêtres, lesdits capteurs étant associés à des moyens
15 pour comparer les mesures faites par lesdits capteurs.

On comprend qu'ainsi le générateur ne comporte
qu'un seul collecteur d'entrée du métal liquide et qu'on
règle la répartition du métal liquide entre la zone
externe de resurchauffe et la zone interne de surchauffe
20 de telle façon que, compte tenu des échanges thermiques
dans ces deux zones, le métal liquide à la sortie de ces
deux zones a sensiblement la même température.

Selon une autre caractéristique, le générateur
comprend à l'intérieur dudit espace annulaire une plaque
25 horizontale percée d'orifices, ladite plaque étant
disposée d'une part en-dessous de la buse d'entrée du
métal liquide et de la première série de fenêtres et,
d'autre part, au-dessus des tubes de sortie de vapeur
resurchauffée.

30 De préférence les moyens de réglage du débit
consistent en une vanne circulaire à opercule constituée
par une virole montée pivotante autour de ladite enveloppe
et munie d'autant d'orifices qu'il y a de fenêtres de la
première série, lesdits orifices et lesdites fenêtres ayant
35 mêmes dimensions et étant aptes à coïncider pour une
position angulaire de ladite virole, et en des moyens

d'étanchéité entre ladite virole et ladite enveloppe disposés autour de chaque fenêtre de la première série.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures annexées sur lesquelles on a représenté :

- sur la fig. 1, déjà décrite, un schéma simplifié des circuits d'eau-vapeur et de sodium correspondant à un générateur de vapeur à resurchauffeur alimenté en sodium,
- sur la fig. 2, une vue en coupe verticale simplifiée de l'ensemble du générateur selon l'invention, et
- sur la fig. 3, une vue de détails de la fig. 2 montrant la partie supérieure du générateur de vapeur et, en particulier, le dispositif de répartition du débit de sodium respectivement dans le surchauffeur et dans le resurchauffeur.

Le générateur de vapeur objet de l'invention comprend une enveloppe 2 de forme cylindrique verticale définissant un passage interne et comportant à chacune de ses extrémités une plaque à tubes respectivement supérieure 4 et inférieure 6. Cette enceinte cylindrique 2 est complétée au-delà des plaques à tubes par des boîtes à eau 8 et 10. La boîte à eau inférieure 10 sert à l'introduction par la buse 10' de l'eau à chauffer et à transformer en vapeur, la boîte à eau 8 servant à la sortie par la buse 8' de la vapeur surchauffée. Ces boîtes à eau sont munies des trous de visite 8" et 10" obturés par des couvercles. A l'intérieur de l'enceinte 2, on trouve des tubes d'échange droits tels que 12, qui sont fixés à leurs deux extrémités dans les plaques à tubes 4 et 6. Ces tubes servent à la circulation de l'eau et de la vapeur. Vers leur extrémité inférieure, les tubes sont munis de lyres de dilatation 12a qui permettent d'absorber les dilatations thermiques sans imposer aux tubes des contraintes inadmissibles. Les tubes droits 12 définissent une région inférieure E qui correspond à

l'évaporateur du générateur de vapeur et une région supérieure 5 qui correspond au surchauffeur.

Dans sa partie supérieure, qui correspond précisément à la zone de surchauffe, l'enveloppe 2 est
5 entourée par une virole cylindrique 14 qui ménage entre elle-même et l'enveloppe 2 une zone annulaire 16. La virole 14 est raccordée par des fonds bombés 18 et 20 à l'enveloppe 2. Des fenêtres, telles que 22, assurent une communication à sa partie inférieure entre l'espace
10 annulaire 16 et l'intérieur de l'enveloppe 2. De même, des fenêtres 24 assurent une communication entre l'intérieur de l'enveloppe 2 et la région annulaire 16 à la partie supérieure de celle-ci. De préférence, les fenêtres 22 ont une grande section de passage pour, d'une
15 part, réduire la vitesse du sodium et, d'autre part, faciliter le dégagement des produits lors d'une réaction accidentelle sodium-eau vers une membrane de sécurité.

La virole 14 est munie à sa partie supérieure d'au moins une buse 26 d'alimentation en sodium chaud,
20 Immédiatement en-dessous de cette buse 26, l'espace annulaire 16 comporte une plaque horizontale de répartition du sodium 28 dont la fonction sera explicitée ultérieurement. A l'intérieur de cet espace annulaire 16 et en-dessous de la plaque de répartition 28, on trouve des
25 tubes en serpentins 30 qui constituent le resurchauffeur R du générateur de vapeur. Ces tubes en serpentins sont raccordés à des collecteurs de vapeur à resurchauffer 32 et à des collecteurs 34 de vapeur resurchauffée. Ces collecteurs sont munis de trous de visite 32' et 34'
30 obturés par des couvercles. A son extrémité inférieure, l'enveloppe 2 est entourée par une deuxième virole 36 constituant la sortie de sodium. Cette deuxième virole entoure sur une fraction de sa hauteur l'enceinte 2 et elle est munie d'une buse 38 de sortie de sodium.

35 Le fonctionnement simplifié de ce générateur de vapeur est le suivant : l'eau froide pénètre par la buse d'entrée 10' ménagée dans la boîte à eau inférieure 10,

et parcourt les tubes droits 12 pour ressortir sous forme de vapeur surchauffée par la buse 8' ménagée dans la boîte à eau supérieure 8. Cette eau traverse ainsi successivement dans le faisceau de tubes droits la zone d'évaporation E et la zone de surchauffe S. Quant au sodium, il suit un cheminement en sens inverse. Le sodium chaud venant du réacteur entre par la buse d'entrée 26 de sodium et se répartit, comme on l'expliquera en détail ultérieurement, entre l'intérieur de l'enveloppe 2 et l'espace annulaire 16 grâce à la plaque de répartition 28 et aux fenêtres 24. La totalité de la circulation de sodium se retrouve grâce aux fenêtres 22 dans la partie inférieure de l'enveloppe 2 (évaporateur) et ressort par la buse 38. La vapeur à resurchauffer entre par les collecteurs 32, suit les serpentins 30 de resurchauffe et la vapeur resurchauffée sort par les collecteurs 34.

En se référant à la fig. 3, on va décrire plus en détail la façon dont se fait la répartition du sodium chaud entre la zone de surchauffe, à l'intérieur de l'enceinte 2 et la zone de resurchauffe dans l'espace annulaire 16. Sur la fig. 3, on a représenté le passage annulaire 16 et, plus précisément, la partie supérieure 16a de ce passage annulaire disposée au-dessus de la plaque de répartition 28. La répartition du sodium chaud entre la zone de resurchauffe constituée par l'espace annulaire 16 et la zone de surchauffe constituée par l'espace limité par l'enveloppe 2 est assurée, d'une part, par la plaque de répartition 28 qui crée la perte de charge nécessaire et répartit convenablement le sodium dans le faisceau resurchauffeur et, d'autre part, par une vanne à opercule cylindrique tournant autour de l'enveloppe 2 portant la référence générale 50 qui peut venir obturer plus ou moins les fenêtres 24 ménagées dans l'enceinte 2. Cette vanne à opercule cylindrique 50 est constituée par une virole cylindrique 52a percée d'ouvertures 52b qui, pour une position particulière de la virole, coïncide avec les fenêtres 24. La virole 52a est supportée en rotation par l'intermédiaire de rouleaux tels que 54, fixés sur la couronne 56 solidaire de l'enveloppe 2. Elle est

également guidée en rotation par des rouleaux 58 à axes verticaux fixés sur l'enveloppe 2. De plus, cette virole est munie, à sa partie supérieure, d'une couronne 52c munie de tenons 59 qui peut coopérer avec un mécanisme 5 60 de mise en rotation de la virole 52a. Bien entendu la rotation peut être commandée par d'autres moyens connus. Par exemple, la couronne 52c peut être munie d'une crémaillère circulaire qui engrène avec un pignon de commande fixé à l'extrémité inférieure du mécanisme de 10 commande 60. Chaque fenêtre 24 comporte un joint 62 qui assure une semi-étanchéité entre l'enveloppe 2 et la partie pleine de la virole 52a. On comprend qu'en agissant sur le mécanisme 60, on fait tourner la virole 52a autour de l'axe vertical du générateur de vapeur, ce qui 15 permet d'adapter la section de passage du sodium vers l'intérieur de l'enveloppe 2 par réglage de la partie commune entre les fenêtres 24 et 52b.

Le rôle de la plaque de répartition 28 est de créer une perte de charge très importante pour le sodium 20 nécessaire à la resurchauffe et qui passe de l'espace 16a à l'espace annulaire 16 contenant le faisceau resurchauffeur. Ainsi, une fraction importante du débit de sodium se présente devant les ouvertures 52b de la vanne 50.

Le passage de sodium dans l'enveloppe 2 est réglé 25 par la vanne 50 de telle façon qu'au niveau des ouvertures 22, le sodium du surchauffeur et le sodium du resurchauffeur soient sensiblement à la même température, avant que ce sodium ne pénètre dans la zone d'évaporateur E. Cette disposition permet de minimiser les surfaces d'échange 30 thermique. En outre, elle évite d'avoir à mélanger les débits de sodium à des températures différentes, ce qui est toujours délicat à réaliser, à cause des contraintes thermiques qui prennent naissance dans le mélangeur. Pour assurer cette égalité des températures, à la sortie du 35 surchauffeur et du resurchauffeur, des capteurs de température 60 et 62 sont disposés respectivement à la sortie du

surchauffeur et du resurchauffeur. Ils permettent de mesurer ces températures en permanence et d'en calculer la différence. A l'aide de l'organe mécanique 60 commandé par la manivelle 62, on règle l'ouverture de la vanne 50 de telle façon que les débits de sodium dans le surchauffeur et le resurchauffeur assurent l'égalité souhaitée des températures. Il va de soi qu'on pourrait commander l'organe mécanique 60 à l'aide d'un moteur électrique alimenté par un courant représentatif de la différence des températures. On pourrait utiliser un servo-mécanisme de type classique assurant en permanence l'égalité des températures.

Les expériences faites sur un réacteur prototype ont montré que dans certains cas, pour obtenir l'égalité des températures à la sortie du surchauffeur et du resurchauffeur, il suffisait de régler les débits aux conditions nominales de fonctionnement de l'échangeur, la répartition des débits restant correcte pour les charges partielles, ceci permettant de simplifier le servo-mécanisme envisagé.

Comme on le voit plus clairement sur la fig. 3, on trouve dans la zone annulaire 16, une deuxième virole cylindrique 70 qui double l'enveloppe 2 dans cette région. Cette deuxième virole permet la fixation des espaceurs des serpentins 30 du resurchauffeur, ce qui autorise une construction en un seul morceau du resurchauffeur et son montage ultérieur en l'état. En outre, cette double paroi permet d'éviter un flux de chaleur important entre les deux écoulements de sodium parallèles facilitant ainsi le réglage des débits en fonction des températures de sortie de ces deux écoulements.

Il faut ajouter que de façon connue, l'enceinte 2 est munie de grilles 71 de maintien des tubes 12 dans l'enceinte 2 et que l'échangeur peut avantageusement comporter des boucliers thermiques pour protéger les plaques à tubes. En outre, l'enceinte 36 peut être munie d'une membrane de sécurité 72 en cas de surpression accidentelle.

En variante, la buse de sortie 38 peut être disposée directement dans l'enveloppe 2 immédiatement au-dessus de la plaque à tubes 6. Dans ce cas, la virole 36 est bien sûr supprimée. Cela permet d'accroître la longueur utile
5 des tubes d'échange 12.

Il ressort de la description précédente que le générateur objet de l'invention répond bien aux exigences indiquées dans l'introduction. Il n'y a qu'un seul circuit d'alimentation en sodium, pour l'ensemble du
10 générateur à resurchauffeur. En outre, l'évaporateur et le surchauffeur sont constitués par un même faisceau de tubes d'échange, ce qui d'une part, assure un gain d'encombrement et, d'autre part, évite le délicat problème du raccordement de plusieurs faisceaux de tubes.

15 Un autre avantage de l'invention réside dans la façon dont sont disposés le resurchauffeur, le surchauffeur et l'évaporateur. D'une part cela permet d'alimenter le surchauffeur et le resurchauffeur à l'aide d'une seule conduite d'arrivée de sodium, donc à la température maximale
20 de sortie du réacteur d'où l'obtention du meilleur rendement thermodynamique, d'autre part, les flux de sodium sortant du resurchauffeur et du surchauffeur débouchent directement à l'en-
trée de l'évaporateur sans interposition de conduites.

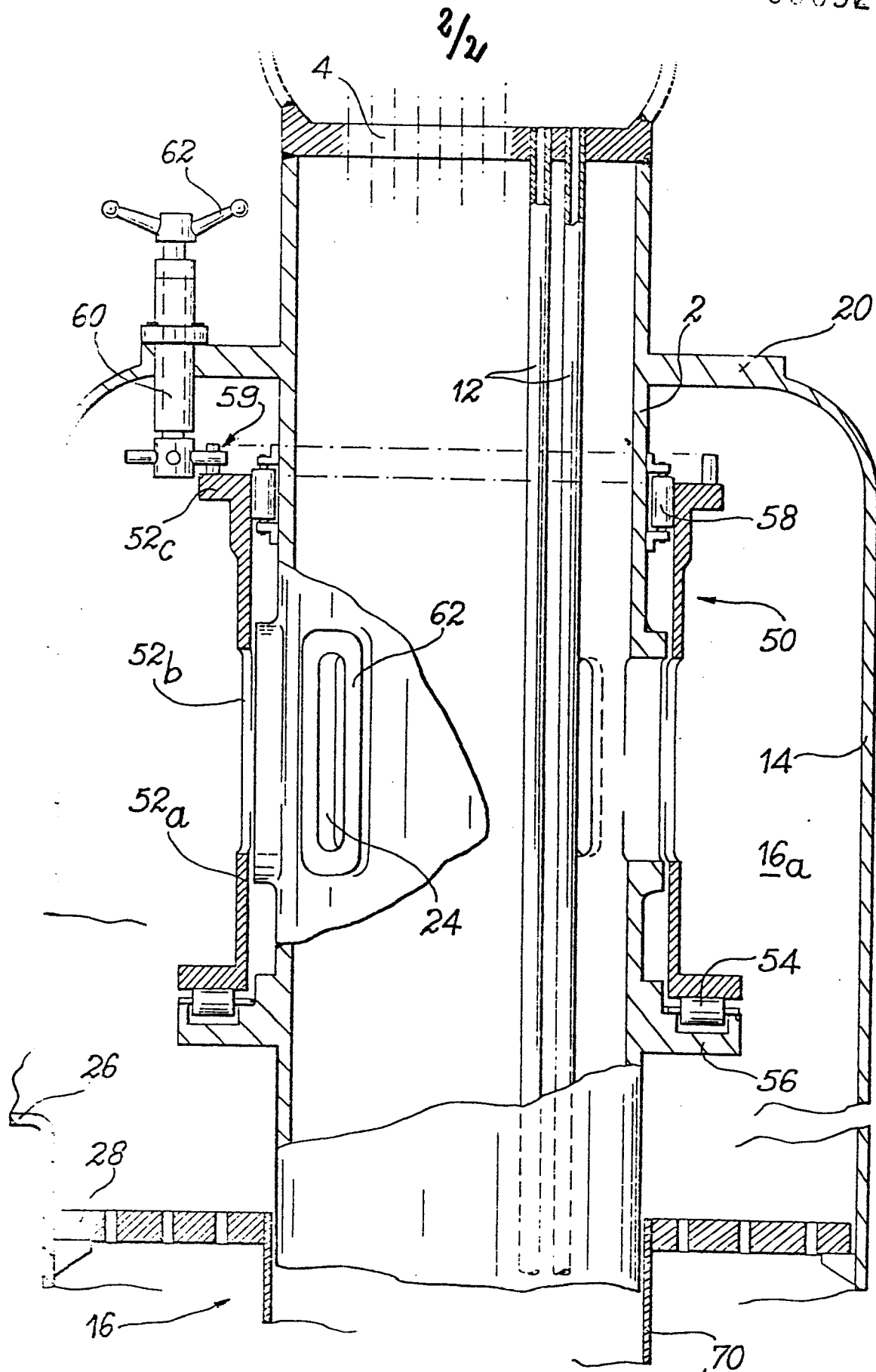
Cette disposition est très économique et très sûre.
25 De plus, elle ne nécessite l'emploi que d'une vanne de réglage n'exigeant d'étanchéité de sa tige de commande à travers le fond 20.

REVENDECATIONS

1. Générateur de vapeur à resurchauffeur intégré alimenté par un métal liquide comprenant une enveloppe de forme cylindrique, caractérisé en ce qu'il comprend à l'intérieur de l'enveloppe un faisceau de tubes droits
5 fixés à chacune de leurs extrémités dans une plaque à tubes associée respectivement à un collecteur inférieur d'introduction de l'eau et à un collecteur supérieur de sortie de la vapeur, une buse de sortie du métal liquide ménagée à la partie inférieure de ladite enveloppe, une virole
10 entourant la partie supérieure de ladite enveloppe et délimitant entre elle-même et ladite enveloppe un espace annulaire, ladite virole comportant à sa partie supérieure une buse d'introduction dudit métal liquide dans ledit échangeur à la partie supérieure dudit espace annulaire,
15 ledit espace annulaire communiquant avec l'intérieur de ladite enveloppe par une première série de fenêtres ménagées dans ladite enveloppe à la partie supérieure dudit espace annulaire et par une deuxième série de fenêtres ménagées dans ladite enveloppe à la partie
20 inférieure dudit espace annulaire, ledit espace annulaire comportant une pluralité de tubes en hélice raccordés à un collecteur inférieur d'entrée de vapeur à resurchauffer et à un collecteur supérieur de sortie de vapeur resurchauffée, lesdites fenêtres de la première série étant munies de
25 moyens de réglage de débit pour en faire varier l'ouverture et de moyens de commande desdits moyens de réglage pour régler la répartition du débit de sodium circulant dans ledit espace annulaire et le débit de sodium pénétrant à l'intérieur de ladite enveloppe par les fenêtres de la
30 première série et des capteurs thermométriques disposés dans ledit espace annulaire et dans ladite enveloppe immédiatement au-dessus de la deuxième série de fenêtres, lesdits capteurs étant associés à des moyens pour comparer les mesures faites par lesdits capteurs.

2. Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend à l'intérieur dudit espace annulaire une plaque horizontale percée d'orifices, ladite plaque étant disposée d'une part en-dessous de la buse d'entrée du métal liquide et de la première série de fenêtres et, d'autre part, au-dessus du collecteur de sortie de l'eau resurchauffée.

3. Générateur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de réglage de débit consistent en une vanne circulaire à opercule constituée par une virole montée pivotante autour de ladite enveloppe et munie d'autant d'orifices qu'il y a de fenêtres de la première série, lesdits orifices et lesdites fenêtres ayant mêmes dimensions et étant aptes à coïncider pour une position angulaire de ladite virole, et en des moyens d'étanchéité entre ladite virole et ladite enveloppe disposés autour de chaque fenêtre de la première série.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0003204

Numéro de la demande

EP 79 40 0029

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	<u>FR - A - 2 134 067 (STEIN)</u> * Page 2, lignes 22-38; page 3, lignes 1-35; figures * --	1	F 22 B 1/06
	<u>FR - A - 2 335 791 (STEIN)</u> * Page 2, lignes 3-26; figures * --	1	
	<u>FR - A - 1 294 954 (FIVES-PENHOËT)</u> * Page 2, colonne de droite, dernier paragraphe; page 3, colonne de gauche, premier paragraphe, colonne de droite, dernier paragraphe; page 4, colonne de gauche, lignes 1-30; figures * --	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ²) F 22 B F 01 K3 F 28 D7
	<u>FR - A - 1 445 720 (BABCOCK)</u> * Page 4, colonne de droite, dernier paragraphe; page 5, colonne de gauche, premier paragraphe; figures * ----	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
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	20-04-1979	VAN GHEEL	