

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 572 418

②1 N° d'enregistrement national :

85 11081

⑤1 Int Cl⁴ : C 10 J 3/48.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19 juillet 1985.

③0 Priorité : DD, 29 octobre 1984, n° WP C 10 J/268 816-7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 2 mai 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : BRENNSTOFFINSTITUT FREIBERG. — DD et Société dite : GOSUDARSTVENNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY I PROEKTNY INSTITUT AZOTNOI PROMYSHLENNOSTI I PRODUKTOV ORGANICHESKOGO SINTEZA. — SU.

⑦2 Inventeur(s) : E. Gudymov, V. Semenov, V. Fedotov, B. Rodinov, F. Berger, H. Peise, W. Wenzel et M. Schingnitz.

⑦3 Titulaire(s) :

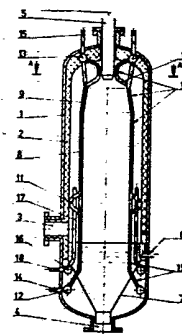
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤4 Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon.

⑤7 a. Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon.

b. Caractérisé en ce que la couronne dentée 10 est exécutée à la partie supérieure sous forme d'un système de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie a la forme d'une lyre dont la partie convexe est dirigée vers le brûleur, et en ce que la partie de l'écran qui se raccorde immédiatement à la lyre a une forme conique; et en ce qu'entre le dispositif 7 d'amenée du laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier 4 et le carter 1 est disposé un distributeur 16, servant de séparateur par la vapeur, avec tubes de sortie 17 logés dans le volume annulaire situé entre l'écran et l'isolation du carter, les extrémités de sortie des tubes étant situées au-dessus de la couronne dentée inférieure 11.

c. L'invention s'applique en particulier à un appareil de gazéification de la poussière de charbon.



" Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon. "

La présente invention concerne un
appareil pour la gazéification de la poussière de charbon
5 avec de l'oxygène et de la vapeur, pouvant être utilisé
dans l'industrie chimique pour la production de mélanges
hydrogène-oxyde de carbone obtenus à partir des combustibles
solides.

On connaît un appareil pour la gazéi-
10 fication de la poussière de charbon qui est constitué d'un
carter avec tubulures pour l'évacuation du gaz de générateur
et du laitier granulé, d'un brûleur de poussière de charbon,
d'un tube de trop-plein pour maintenir le niveau de l'eau
à la partie inférieure du carter, d'un dispositif pour
15 amener le laitier granulé à la tubulure d'évacuation pour
le laitier granulé, étant précisé que ce dispositif d'amenée
est exécuté sous forme d'un cône rétréci, d'un revêtement
résistant à haute température dans la zone supérieure (zone
20 de réaction) de l'appareil, revêtement rétréci à la partie
inférieure, d'un écran tubulaire étanche au gaz dans la
zone inférieure (zone de radiation) de l'installation,
disposé le long du carter avec un intervalle entre lui et le
carter et muni d'un distributeur inférieur (côté entrée) et
25 d'un collecteur supérieur (côté sortie) pour le fluide de
refroidissement (Brevet DE-OS 2573950, Cl. C10 J, 3/46, 1977).

Cet appareil présente des inconvénients
très importants.

1. Le revêtement, résistant à haute température, de la zone de réaction est rapidement dissous et érodé par le laitier liquide qui se forme lors de la gazéification à haute température (selon des résultats d'essai dont on dispose, on a déterminé un lessivage du revêtement d'une valeur de 10 à 40 mm après 200 heures de fonctionnement) et l'installation tombe en panne.

2. Le jet de laitier qui s'écoule hors de la zone de rétrécissement du revêtement de la zone de réaction se solidifie dans la partie supérieure ou sur l'écran de la zone de radiation, la section pour le passage du gaz étant alors masquée.

3. Les particules de laitier qui sortent, avec le courant de gaz, de l'étranglement de la zone de réaction se déposent sur les surfaces froides de l'écran et le scorifient; il faut alors arrêter l'appareil du fait de l'élévation de la température du gaz qui en sort, qui monte alors au-dessus de la norme, ainsi que du fait du risque de scorification de la tubulure de sortie pour le gaz du générateur.

Ce qui vient le plus près de l'invention proposée du point de vue de la teneur technique et du résultat à atteindre, c'est un appareil pour la gazéification de la poussière de charbon constitué d'un carter isolé de la chaleur à l'intérieur et présentant des tubulures pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier granulé, d'un brûleur de poussière de charbon, d'un tube de trop-plein pour maintenir le niveau d'eau à la partie inférieure du carter, d'un dispositif, exécuté sous forme d'un tube avec un réservoir conique, de curage du laitier pour amener le laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier, d'un écran tubulaire étanche au gaz, disposé verticalement le long de la paroi du carter avec un intervalle entre l'écran tubulaire et l'isolation du carter et présentant un distributeur d'entrée et un collecteur de sortie pour le fluide

de refroidissement ainsi qu'un rétrécissement qui partage le volume interne de l'appareil en une zone de réaction et en une zone de radiation, rétrécissement dans lequel se trouve la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier liquide, depuis la zone de réaction, dans la zone de radiation, étant précisé que l'écran tubulaire étanche au gaz est chevillé dans la zone de réaction et comporte, par l'intermédiaire des chevilles une masse damée réfractaire, mais que, dans la zone de radiation, l'écran est constitué de deux parties étanches au gaz disposées concentriquement et que la partie inférieure est munie, en haut et en bas, de dents formées par le fait que les tubes, vus de l'écran, sont emmenés vers différents côtés, et étant précisé que le dispositif pour amener le laitier vers la tubulure d'évacuation du laitier se trouve en dessous du distributeur inférieur d'entrée du fluide de refroidissement, distributeur qui, de son côté, se trouve à nouveau au-dessus du bord du tube de trop-plein, étant précisé qu'un dispositif annulaire de transmission de la chaleur par convection est disposé autour du dispositif d'amenée du laitier vers la tubulure d'évacuation du laitier et concentriquement à lui (SU-UHS 3359368/23-26).

L'appareil mentionné précédemment présente une faible fiabilité d'exploitation, produit un gaz de générateur de faible qualité et nécessite une consommation élevée d'énergie. C'est donc en relation avec le fait que l'écran tubulaire présente un rétrécissement dans lequel est montée la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier liquide et par lequel l'appareil est partagé en une zone de réaction et une zone de radiation, étant précisé que la zone de réaction est chevillée et présente un revêtement réfractaire, ce pour quoi la température des gaz avant le rétrécissement se maintient à 100 à 200 degrés au-dessus de la température d'évacuation normale du laitier liquide et ce pour quoi la température

au brûleur de la poussière de charbon doit être encore plus élevée du fait des pertes thermiques dans la zone de rayonnement. Il apparaît ici que la température moyenne de la zone de réaction, déterminée par les conditions d'évacuation de laitier liquide, est sensiblement supérieure à la température nécessaire du point de vue de l'exécution et de l'achèvement complet de la réaction de gazéification de la poussière de charbon.

Ceci conduit à ce que:

- 10 - pour maintenir des températures plus élevées, on doit brûler une partie du gaz de générateur obtenu, cela nécessitant une quantité supplémentaire d'oxygène, réduisant la qualité du gaz de générateur et augmentant la consommation d'énergie;
- 15 - le revêtement chevillé travaille avant tout aussi bien d'après les températures des chevilles que d'après les températures de la masse damée disposée entre les chevilles, ce qui fait que la fiabilité d'exploitation du revêtement chevillé n'est pas très élevée.

- 20 En outre, le jet de laitier qui s'écoule hors de la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier peut se solidifier dans la partie supérieure de la zone de radiation par suite d'une évacuation thermique intensive. Ceci conduit à nouveau à une forte diminution de la fiabilité d'exploitation de l'ensemble de l'appareil. Etant donné que les dents de la partie interne de l'écran tubulaire étanche au gaz apparaissent jusqu'à une certaine distance du fait que les tubes ont été emmenés de différents côtés, vus depuis l'écran formé par les tubes,
- 25 on constate une scorification de la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier liquide par retour d'une importante quantité de gaz de recirculation dans l'espace situé entre la partie interne et la partie externe de l'écran. Ceci conduit à une diminution de la
- 30 fiabilité d'exploitation et à une augmentation de la con-
- 35

somation d'énergie.

Etant donné que dans le rétrécissement de l'écran est montée la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier liquide, employée pour aspirer le gaz de recirculation depuis les dents supérieures, la pression différentielle (pour créer une recirculation fiable) doit être élevée, ce qui conduit à une augmentation de la consommation d'énergie lors de l'exploitation de l'appareil.

L'objet de la présente invention est une élévation de la fiabilité d'exploitation, une amélioration de la qualité du gaz de générateur produit et une diminution de la consommation d'énergie nécessaire pour la production du gaz de générateur.

A la base de l'invention se trouve l'objectif de réaliser la construction de l'appareil, sous les conditions de l'oxydation partielle des combustibles sous pression, de façon que soient garanties la sécurité d'exploitation, la qualité du gaz produit et la diminution de la consommation d'énergie. Selon l'invention, dans l'appareil pour la gazéification de la poussière de charbon, constitué d'un carter isolé de la chaleur à l'intérieur et présentant des tubulures pour l'évacuation du gaz de générateur et du laitier granulé, d'un brûleur de poussière de charbon, d'un tube de trop-plein pour maintenir le niveau d'eau à la partie inférieure du carter, d'un dispositif pour amener le laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier, exécutée sous forme d'un cône rétréci, d'un écran tubulaire étanche au gaz, disposé le long de la paroi du carter avec un intervalle entre lui-même et l'isolation du carter et muni d'un distributeur côté entrée et d'un collecteur côté sortie pour le fluide de refroidissement et présentant des couronnes dentées dans la partie supérieure et la partie inférieure, étant précisé que la couronne dentée inférieure est disposée au-dessus du tube de trop-plein, selon l'invention proposée, la cou-

ronne dentée qui se trouve dans la partie supérieure est exécutée sous forme d'un système de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie a la forme d'une lyre dont la partie convexe est dirigée vers le brûleur, étant
5 précisé que la partie de l'écran qui se raccorde directement aux lyres a une forme conique et étant précisé qu'entre le dispositif d'amenée du laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier et le carter est disposé un distributeur, agissant comme séparateur par la vapeur, avec des tubes de
10 sortie qui sont disposés dans l'intervalle annulaire existant entre l'écran et l'isolation du carter et étant précisé que l'extrémité de sortie des tubes de sortie est disposée au-dessus de la couronne dentée inférieure. En outre, dans l'une des variantes, le distributeur d'entrée pour le fluide
15 de refroidissement est disposé en dessous du bord du tube de trop-plein, entre le dispositif d'amenée du laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier et le carter; la couronne dentée inférieure est exécutée sous forme de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie a
20 la forme d'une lentille dont la partie convexe est dirigée vers l'isolation thermique du carter; et étant précisé que la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur est située entre la couronne dentée inférieure et le bord du tube de trop-plein.

25 Dans une deuxième variante, le distributeur d'entrée pour le fluide de refroidissement est situé au niveau du collecteur de sortie, l'écran tubulaire étanche au gaz a la forme d'un U, étant précisé que les tubes de l'écran sont reliés l'un à l'autre à la partie
30 inférieure par des tubes de transition en forme de U disposés à différentes hauteurs et constituant la couronne dentée inférieure, que les tubes de sortie sont disposés dans l'intervalle du U de l'écran; et que la tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur est située dans la partie supérieure
35 du carter.

Dans une troisième variante, en complément de la deuxième, dans l'intervalle existant entre l'écran et l'isolation thermique du carter, est monté un dispositif annulaire de transmission thermique par convection, qui est
5 disposé à un niveau supérieur à la couronne dentée inférieure et à un niveau inférieur à la partie de l'écran qui a une forme conique; étant précisé que la tubulure d'évacuation du gaz de générateur est montée au-dessus du dispositif annulaire de transmission thermique par convection.

10 En outre, l'angle de la partie conique de l'écran tubulaire étanche au gaz a une valeur entre 6° et 15°.

L'exécution de la couronne dentée supérieure sous forme d'un système de tubes qui se séparent
15 l'un de l'autre et dont une partie a la forme d'une boucle dont la partie convexe est dirigée vers le brûleur permet de créer un courant de gaz de protection le long de la paroi interne de l'écran, aussi bien dans la zone de radiation de l'appareil que dans sa zone de réaction, permet
20 également d'opposer au gaz de circulation sortant une telle résistance que la masse principale du gaz passe par la périphérie, ce qui fait qu'il se forme un écoulement annulaire protecteur, tandis qu'une partie déterminée du gaz sort directement au brûleur, empêche ainsi la formation d'un
25 courant de recirculation à l'embouchure du brûleur et prévient ainsi sa scorification. L'exécution d'une partie de l'écran tubulaire étanche au gaz, qui se raccorde directement aux lyres, sous forme conique, permet de créer un diffuseur entre l'écran tubulaire étanche au gaz et l'isolation du
30 carter pour le courant du gaz de circulation, ce qui diminue la vitesse d'écoulement, augmente la pression et permet donc le changement de direction du gaz de circulation sous faible vitesse et donc avec de faibles pertes de pression.

L'installation d'un distributeur, agissant
35 comme séparateur par la vapeur, avec tubes de sortie disposés

dans l'intervalle annulaire existant entre l'écran et l'isolation du carter et dont les extrémités de sortie sont disposées au-dessus de la couronne dentée inférieure, entre le carter et le dispositif d'évacuation du laitier granulé vers la tubulure d'évacuation du laitier, permet de créer, avec une faible consommation d'énergie, en particulier au moyen de vapeur d'eau (ou d'un autre fluide d'injection) dans l'ensemble de l'appareil un courant de gaz de recirculation et le long de la paroi interne de l'écran un courant protecteur de gaz.

Conformément à l'invention proposée, l'appareil pour la gazéification de la poussière de charbon peut être exécuté en trois variantes.

La première variante est prévue pour l'emploi de charbons à basse température de commencement de ramollissement des cendres ainsi que pour les charbons contenant du sel dans les cendres. La deuxième variante est prévue pour les charbons à haute température de commencement de ramollissement des cendres. La troisième variante est également prévue pour emploi de charbon à haute température de commencement de ramollissement des cendres, mais à faible teneur en cendres et pour les appareils de petite puissance.

PREMIERE VARIANTE

La position du distributeur d'entrée pour le fluide de refroidissement sous le bord du tube de trop-plein permet de créer avec l'eau une soupape de retenue entre le volume interne de l'appareil et le volume situé entre l'isolation thermique du carter et l'écran tubulaire étanche au gaz et donc de garantir aussi bien une circulation stable des gaz dans l'appareil qu'une sortie régulière du gaz de générateur hors de l'appareil et qu'une protection du distributeur. La disposition du distributeur d'entrée entre le carter et le dispositif d'amenée du laitier à la tubulure d'évacuation du laitier garantit l'évacuation sans

obstacle du laitier granulé. La disposition de la tubulure d'évacuation du gaz de générateur entre la couronne dentée inférieure et le bord du tube de trop-plein ainsi que l'exécution de la couronne dentée inférieure sous forme d'un système de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie a la forme d'une lentille dont la partie convexe est dirigée vers l'isolation thermique du carter garantissent un prélèvement régulier et une évacuation organisée du gaz du générateur, du fait qu'il se forme dans le volume intermédiaire situé entre la couronne dentée et le tube de trop-plein un collecteur annulaire qui garantit la reprise et l'évacuation du gaz de générateur.

Après démontage, on peut facilement enlever, sur l'écran tubulaire étanche au gaz, côté interne et côté externe, les accumulations de cendres et de laitier.

DEUXIEME VARIANTE

La disposition du distributeur d'entrée au niveau du collecteur de sortie permet de simplifier le montage et le démontage de l'appareil car l'ensemble de l'écran tubulaire est fixé au couvercle supérieur du carter. L'exécution de l'écran tubulaire étanche au gaz en forme de U et la disposition des tubes de sortie dans l'intervalle du U permet d'augmenter la quantité de chaleur prélevée au gaz de circulation et d'augmenter au total la fiabilité d'exploitation de l'appareil.

Grâce à la disposition des tubes de transition en forme de U qui relient entre eux les tubes de l'écran de refroidissement, à différentes hauteurs et en formant la couronne dentée inférieure, on diminue la résistance de passage du gaz de circulation et on augmente également la fiabilité d'exploitation de l'appareil. La disposition de la tubulure d'évacuation du gaz de générateur à la partie supérieure du carter permet, en outre, d'abaisser

la température du gaz de générateur évacué et donc d'accroître à nouveau la fiabilité d'exploitation de l'appareil.

TROISIEME VARIANTE

En complément à la deuxième variante,
5 la disposition du dispositif annulaire de transmission de chaleur par convection dans l'intervalle situé entre l'écran et l'isolation thermique du carter, étant précisé que ce dispositif annulaire de transmission thermique est disposé au-dessus de la couronne dentée inférieure et en
10 dessous de la partie de l'écran de refroidissement qui a une forme conique, ainsi que le montage de la tubulure d'évacuation du gaz de générateur au-dessus du dispositif de transmission de chaleur par convection, permettent de réduire encore davantage la température des gaz à la sortie
15 et donc d'accroître encore la fiabilité d'exploitation de l'appareil par suite de la diminution de la température d'exploitation de l'isolation thermique du carter et de la tubulure d'évacuation.

L'exécution de l'angle de la partie
20 conique de l'écran tubulaire étanche au gaz à une valeur de 6 à 15° permet de créer, entre l'écran et l'isolation thermique du carter, un diffuseur pour le courant du gaz de circulation, ce qui diminue la vitesse de ce dernier, mais en augmente la pression. Ceci a comme conséquence de faibles
25 pertes de pression du courant de gaz de circulation. Pour un angle de cône inférieur à 6°, l'effet de la diminution de vitesse est peu importante; pour un angle supérieur à 15°, le courant décolle de l'écran et il se produit une diminution rapide de l'efficacité du diffuseur.

30 EXEMPLES D'EXECUTION

L'appareil pour la gazéification de la poussière de charbon est représentée sur les figures 1, 2 et 3 en trois variantes. Les figures 4 et 5 représentent les coupes.

variante avec une couronne dentée inférieure en forme de lentille et un distributeur d'entrée pour le fluide de refroidissement situé en bas.

5 - La figure 2 représente la deuxième variante avec un écran en forme de U, un distributeur d'entrée situé en haut et une couronne dentée formée par des tubes en forme de U disposés à différentes hauteurs.

10 - La figure 3 représente la troisième variante avec un dispositif annulaire de transmission thermique par convection.

- La figure 4 représente la coupe A-A de l'appareil selon la variante 1 représentée sur la figure 1.

15 - La figure 5 représente la coupe B-B de l'appareil selon la seconde variante représentée sur la figure 2.

20 L'appareil pour la gazéification de la poussière de charbon correspondant aux figures 1, 2, 3, 4 et 5 est constitué: du carter 1 avec l'isolation thermique 2 et la tubulure 3 pour l'évacuation du gaz de générateur ainsi que la tubulure 4 pour l'évacuation du laitier granulé, du brûleur de poussière de charbon 5, du tube de trop-plein 6, du dispositif d'amenée du laitier granulé 7 à la tubulure d'évacuation du laitier granulé, de l'écran
25 tubulaire étanche au gaz 8 qui comporte la couronne dentée supérieure 10 et la couronne dentée inférieure 11 avec le distributeur d'entrée 12 et le collecteur de sortie 13 respectivement munis de la tubulure d'entrée 14 et de la tubulure de sortie 15 pour le liquide de refroidissement,
30 ainsi que du distributeur 16 agissant comme séparateur par la vapeur avec les tubes de sortie 17 et la tubulure d'arrivée 18.

Pour réaliser l'étanchéité de l'écran au gaz, on emploie l'élément d'étanchéité 19, c'est-à-dire
35 que, soit on soude directement de façon étanche au gaz les

tubes de l'écran, soit on soude de façon étanche au gaz les tubes sur les ailettes si on utilise pour l'écran des tubes à ailettes.

L'appareil correspondant aux figures
5 2 et 3 comporte un écran tubulaire étanche au gaz en forme de U.

L'appareil correspondant à la figure 3
comporte un dispositif annulaire de transmission thermique
par convection 20 muni d'un distributeur d'arrivée 21 et
10 d'un collecteur d'évacuation 22 avec la tubulure d'arrivée
23 et la tubulure d'évacuation 24 pour le fluide caloporteur.

L'appareil pour la gazéification de la
poussière de charbon correspondant aux figures 1, 4 et 5
travaille de la façon suivante.

15 Avant mise en service, on remplit l'appareil
d'un gaz inerte et on fait monter la presssion dans l'appareil
jusqu'à la pression d'exploitation. Par la tubulure d'entrée
17 on amène au distributeur d'entrée 12 le liquide de re-
froidissement qui passe par les tubes de l'écran tubulaire
20 étanche au gaz 8, parvient dans le collecteur de sortie 13
et s'en échappe par la tubulure de sortie 15. Au distri-
buteur 16 servant de séparateur par la vapeur, on amène,
par l'intermédiaire de la tubulure d'arrivée 18, de la
vapeur d'eau qui jaillit à grande vitesse par les tubes
25 de sortie 17 dans le volume annulaire situé entre l'iso-
lation thermique 2 et l'écran tubulaire étanche au gaz 8.
Par l'intermédiaire de la couronne dentée inférieure 11,
la vapeur d'eau aspire le gaz inerte qui se trouve dans
le volume interne de l'appareil et l'accélère pour l'amener
30 à une vitesse élevée. Le volume interne situé entre l'iso-
lation thermique 2 et la partie conique 9 de l'écran tubu-
laire étanche au gaz 8 travaille comme diffuseur-injecteur.
Ici le mélange de vapeur et de gaz perd de sa vitesse, ce
qui accroît sa pression. Après la partie conique, le mélange
35 change de direction à faible vitesse et, par l'intermédiaire

de la couronne dentée inférieure 11, s'écoule dans le volume interne de l'appareil. Il s'organise donc dans l'appareil une circulation du mélange de gaz inerte et de vapeur d'eau. L'excédent est évacué par la tubulure 3 de sorte que la pression prévue se maintient dans l'appareil.

A la partie inférieure de l'appareil, on amène, pour le refroidissement du laitier, de l'eau dont le niveau est maintenu au moyen du tube de trop-plein 6.

L'arrivée de poussière de charbon, de gaz à teneur d'oxygène et de vapeur d'eau se fait par le brûleur de poussière de charbon 5. La flamme se stabilise au voisinage immédiat du brûleur et la gazéification de la poussière de charbon commence. Le courant des produits de gazéification se déplace le long de l'axe de l'installation, et rabat, en direction de l'écran tubulaire étanche au gaz 8, le mélange qui provient de la couronne dentée supérieure 10. Les produits de gazéification sont refroidis par échange thermique par radiation avec l'écran tubulaire 8 à travers la couche annulaire du mélange qui se déplace le long de l'écran tubulaire 8 et, en particulier à grande distance du brûleur (par mélange avec le mélange). On choisit la longueur de l'écran tubulaire étanche au gaz 8 de façon que la température des gaz de gazéification avant la couronne dentée inférieure 11 soit un peu en dessous de la température du commencement de ramollissement du laitier et qu'elle ait donc à peu près une valeur de 800 à 900°C. Au moment du changement de direction des produits de gazéification avant l'entrée dans la couronne dentée inférieure 11, la partie principale des particules quitte le courant pour tomber dans la couche d'eau où elle se refroidit jusqu'à des températures basses, se dépose puis est transportée, à l'aide du dispositif pour amener le laitier granulé 7 à la tubulure 4 d'évacuation du laitier. Le courant du gaz de générateur, qui est mélangé avec le gaz de recirculation, ce qui fait qu'il passe à travers la couronne dentée inférieure.

11, se divise en deux courants. L'un est évacué par la tubulure 3 et l'autre est aspiré, au moyen des tubes de sortie 17, dans l'espace situé entre l'isolation thermique 2 du carter 1 et l'écran tubulaire étanche au gaz 8. Le gaz de générateur remplace progressivement, dans le courant de recirculation, le gaz inerte avec lequel on avait rempli l'appareil au début. Le gaz de générateur, qui est aspiré dans l'intervalle annulaire situé entre l'isolation thermique 2 et l'écran tubulaire étanche au gaz 8, est en outre refroidi aussi bien par mélange avec le courant de vapeur qui sort des tubes de sortie 17 que par échange thermique par convection et radiation avec l'écran tubulaire 8. Le mélange de gaz de générateur et de vapeur d'eau qui sort de la couronne dentée supérieure 10 a donc une température située un peu en dessous de la température de commencement de ramollissement du laitier. Ceci signifie que les fines particules de laitier entraînées avec le gaz de générateur ne collent pas sur l'écran tubulaire étanche au gaz 8. Il existe ainsi entre le courant de gaz de générateur qui se déplace par le centre et dans lequel les particules de laitier se trouvent à l'état pâteux ou même liquide, un courant annulaire froid protecteur constitué d'un mélange de gaz de générateur et de vapeur d'eau dans lequel les particules de laitier se trouvent dans un état situé loin du commencement de déformation et le risque de scorification de l'écran tubulaire étanche au gaz 8 ne peut pas apparaître. Si on utilise comme fluide de refroidissement de l'eau d'alimentation de chaudière, alors, à la sortie de la tubulure de sortie 15, il peut se présenter une émulsion vapeur-eau à partir de laquelle on peut produire de la vapeur énergétique ou technologique.

L'exploitation de l'appareil selon la figure 3 se distingue de l'exploitation de l'appareil selon la figure 1 par le moyen que l'aspiration du gaz se fait dans le volume interne de l'écran tubulaire étanche au gaz 8, où

le gaz est refroidi plus efficacement et sort, en outre, avant tout par la tubulure 3. En outre, le gaz de générateur qui sort est refroidi par échange thermique par radiation et par échange thermique par convection avec
5 l'écran tubulaire étanche au gaz 8.

L'exploitation de l'appareil selon la figure 3 se distingue d'une exploitation de l'appareil selon la figure 2 par le moyen que le gaz de générateur qui sort par la tubulure 3 traverse un dispositif annulaire
10 20 de transmission thermique par convection où il se refroidit jusqu'à une température de 200 à 250°C.

L'appareil pour la gazéification de la poussière de charbon correspondant à l'invention proposée présente de grands avantages par rapport à l'appareil
15 exécuté selon le prototype: le laitier qui s'y forme ne vient nulle part en contact avec les parois de l'appareil et il ne se présente aucun des problèmes que cela provoque. En outre, on n'a pas le résultat de conduire le processus de façon telle que le laitier soit transporté à l'état
20 liquide. Il peut se trouver à l'état pâteux sans qu'apparaisse le risque d'une scorification de l'écran tubulaire.

On donne ci-dessous une comparaison des caractéristiques d'exploitation des appareils exécutés selon le prototype et selon l'invention proposée et
25 calculés pour un débit de 25 t/h de poussière de charbon sous une pression de 30 atm ainsi que pour un débit de 6 t/h.

	Désignation des caractéristiques	Appareil selon le prototype	Appareil proposé
5	Température moyenne dans la zone de réaction en °C	1700	1450
	Débit d'oxygène en Nm^3/h	13860	12060
10	Composition du gaz en pour cent en volume		
	H_2O	22,47	17,62
	N_2	4,39	4,18
	H_2	19,93	24,88
15	CO	41,01	42,97
	CO_2	10,34	8,52
	H_2S	1,83	1,83
20	Production du mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone en Nm^3/h	30700	34120
25	Pertes thermiques dans la zone de réaction en kcal/h	5990000	3100000
30	Consommation d'oxygène en Nm^3/h pour 1000 Nm^3 de mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone	451	353

Comme on le voit sur le tableau, l'appareil proposé permet, pour un abaissement de la consommation d'oxygène de 13%, d'augmenter de 11% le rendement du produit actif (mélange d'hydrogène et d'oxyde de carbone). En d'autres termes, la consommation de l'oxygène

dans l'appareil proposé, rapporté à 1000 Nm^3 de mélange d'hydrogène et d'oxygène est de 28% inférieure à celle de l'appareil exécuté suivant le prototype. D'un autre côté, la teneur en hydrogène et en oxyde de carbone dans le gaz de générateur produit dans l'appareil proposé se monte à 67,85 % contre 60,97 % dans le gaz de générateur produit dans le prototype. En outre, l'abaissement de température dans la zone de réaction permet d'augmenter la fiabilité d'exploitation de l'appareil et d'abaisser de 1,9 fois les pertes thermiques, ce qui amène à nouveau de son côté un abaissement de la consommation d'énergie.

Comme objet de référence, on a choisi un appareil pour la gazéification de la poussière du charbon à exécuter de façon conforme à l'appareil analogue. L'appareil est constitué d'un carter avec une tubulure pour l'évacuation du gaz de générateur, d'une tubulure pour l'évacuation du laitier granulé, d'un brûleur de poussière de charbon, d'un tube de trop-plein, d'un dispositif, exécuté sous forme d'un cône rétréci, pour amener le laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier, d'un revêtement résistant à haute température dans la partie supérieure (dans la partie de réaction) de l'installation, avec rétrécissement à la partie inférieure, d'un écran tubulaire étanche au gaz dans la partie inférieure (dans la partie radiation) de l'installation, disposé verticalement le long du carter avec un intervalle entre le carter et l'écran tubulaire et muni d'un distributeur inférieur (côté entrée) et d'un collecteur supérieur (côté sortie) pour le liquide de refroidissement. L'appareil a été calculé pour un débit de 7 t/h et pour une pression de 30 atm.

Lors de la mise en service et des études sur l'appareil, on a constaté:

- a) que le revêtement résistant à haute température était dissous et lavé par le laitier liquide.
- Même si la firme obtient (comme elle le suppose) que la

durée du revêtement se prolongera jusqu'à un an, cela signifie que l'on doit changer le revêtement une fois chaque année;

b) que le laitier liquide qui se rassemble sur le revêtement et s'écoule en forme de mèches, se solidifie à la sortie du rétrécissement, où il vient obstruer la section du passage du gaz et interdit ainsi une mise en service normale et une exploitation normale de l'appareil, ce qui provoque des arrêts périodiques pour enlever le laitier;

c) que les fines particules de laitier liquide qui sortent avec le courant hors de la zone de réaction se déposent sur les surfaces froides de l'écran et le scorifient. La tentative d'employer des dispositifs de soufflage pour enlever le laitier augmente la consommation d'énergie pour un accroissement peu important de la durée d'exploitation de l'installation sans arrêt.

En ce qui concerne l'appareil qui a été exécuté de façon conforme à l'invention proposée, les inconvénients qui sont en relation avec le revêtement résistant à haute température n'y sont pas apparus car ce revêtement lui-même n'existe pas. Par suite de la création d'un courant froid annulaire protecteur le long de l'écran tubulaire étanche au gaz aussi bien dans la zone de réaction que dans la zone de radiation, les particules liquides de laitier ne se déposent pas sur les parois, de sorte qu'il ne se forme pas de courant liquide de laitier et qu'il n'y a donc pas de scorification par gouttelettes de laitier liquide.

REVENDECATIONS

1°) Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon, constitué d'un carter (1) isolé de la chaleur provenant de l'intérieur, avec une tubulure (3) pour l'évacuation du gaz de générateur et une tubulure (4) pour l'évacuation du laitier granulé, d'un brûleur de poussière de charbon (5), d'un tube de trop-plein (6) pour le maintien du niveau de l'eau à la partie inférieure du carter, d'un dispositif (7), pour amener le laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier, exécuté en forme d'un cône rétréci, d'un écran tubulaire étanche au gaz (8) disposé le long de la paroi du carter (1) avec un intervalle entre lui et l'isolation et muni d'un distributeur d'entrée (12) et d'un collecteur supérieur de sortie (13) pour le fluide de refroidissement, étant précisé qu'une couronne dentée inférieure, (11) est disposée au-dessus du tube de trop-plein (6), caractérisé en ce que, pour accroître la fiabilité d'exploitation, pour améliorer la qualité du gaz de générateur et pour diminuer la consommation d'énergie, la couronne dentée (10) est exécutée à la partie supérieure sous forme d'un système de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie a la forme d'une lyre dont la partie convexe est dirigée vers le brûleur; et en ce que la partie de l'écran qui se raccorde immédiatement à la lyre a une forme conique; et en ce qu'entre le dispositif (7) d'amenée du laitier granulé à la tubulure d'évacuation du laitier (4) et le carter (1) est disposé un distributeur (16), servant de séparateur par la vapeur, avec tubes de sortie (17) logés dans le volume annulaire situé entre l'écran et l'isolation du carter, les extrémités de sortie des tubes étant situées au-dessus de la couronne dentée inférieure (11).

2°) Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon selon la revendication 1, caractérisé en ce que le distributeur d'entrée (12) pour le liquide de

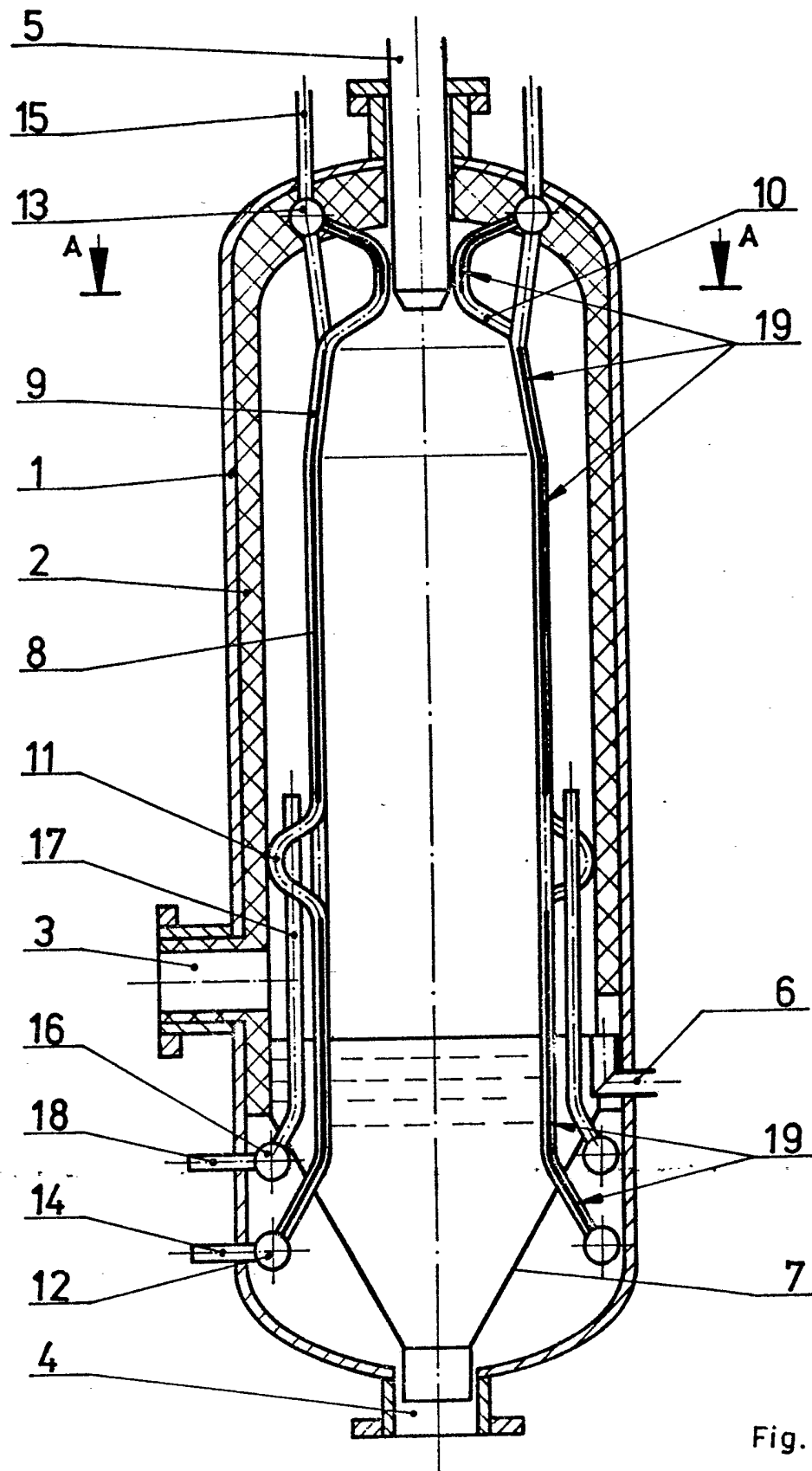
refroidissement est disposé en dessous du bord du tube de trop plein (6), entre le dispositif (7) d'amenée du laitier granulé à la tubulure (4) d'évacuation du laitier et le carter (1); en ce que la couronne dentée inférieure (11) est exécutée sous forme d'un système de tubes qui se séparent l'un de l'autre et dont une partie à la forme d'une lentille dont la partie convexe est dirigée vers l'isolation thermique du carter; et en ce que la tubulure (3) d'évacuation du gaz générateur est située entre la couronne dentée inférieure (11) et le bord du tube de trop-plein (6).

3°) Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le distributeur d'entrée (12) pour le liquide de refroidissement est situé au niveau du collecteur de sortie (13), en ce que l'écran tubulaire étanche au gaz (8) à la forme d'un U, étant précisé que les tubes de l'écran sont reliés l'un à l'autre à la partie inférieure par des tubes de transition en forme de U disposés à différentes hauteurs et constituant la couronne dentée inférieure (11), en ce que les tubes de sortie (17) sont disposés dans l'intervalle du U de l'écran; et en ce que la tubulure (3) pour l'évacuation du gaz de générateur est située dans la partie supérieure du carter (1).

4°) Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon selon les revendications 1 et 3, caractérisé en ce que, dans l'intervalle entre l'écran (8) et l'isolation thermique du carter, se trouve un dispositif annulaire de transmission de la chaleur par convection (20), situé au-dessus de la couronne dentée inférieure (11) et en dessous de la partie de l'écran qui a une forme conique, et en ce que la tubulure (3) pour l'évacuation du gaz de générateur est montée au-dessus du dispositif de transmission de la chaleur par convection (20).

5°) Appareil pour la gazéification de la poussière de charbon selon les revendications 1, 2 et 3,

caractérisé en ce que l'angle de la partie conique de l'écran tubulaire étanche au gaz vaut de 6 à 15°.



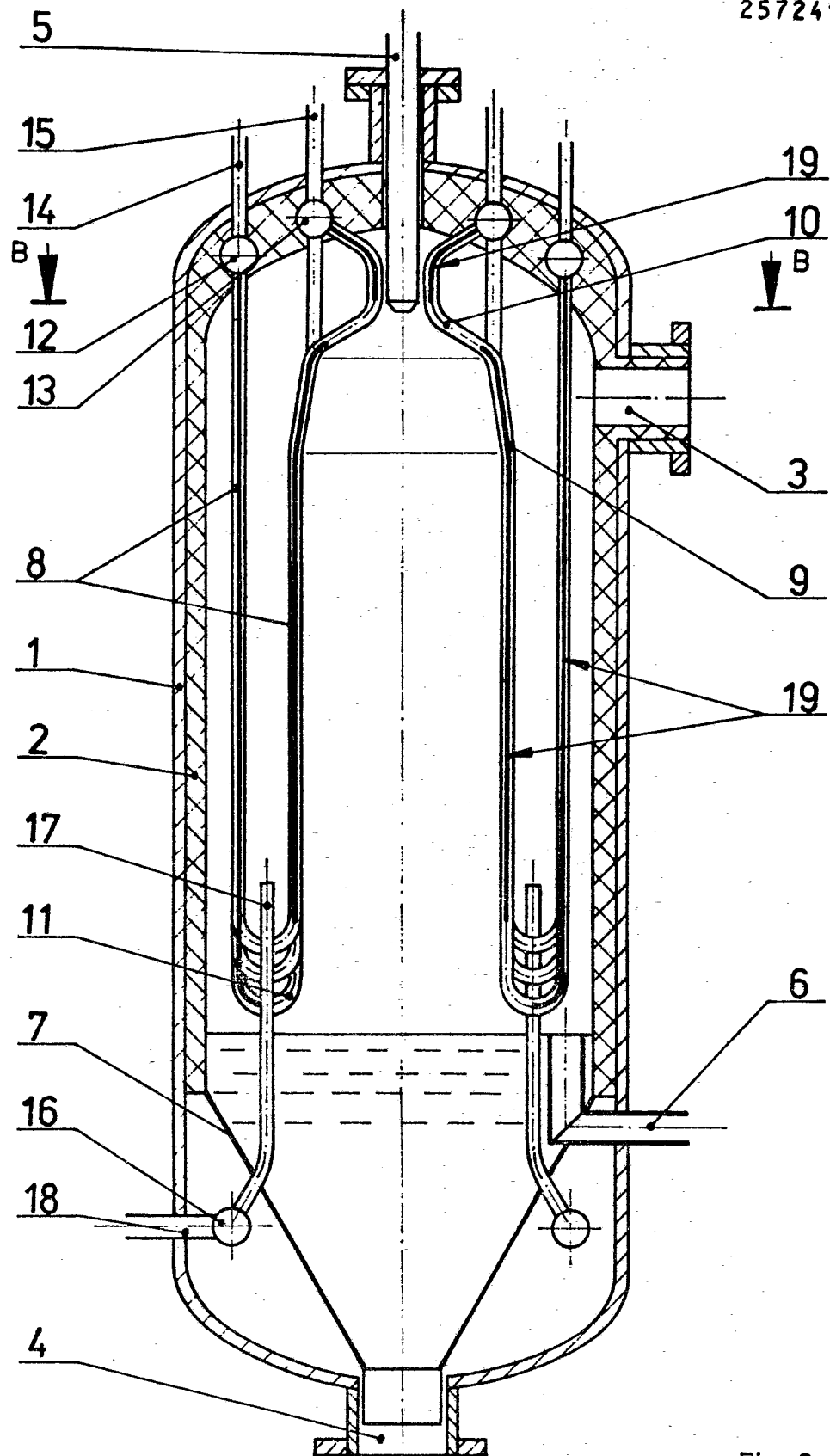


Fig. 2

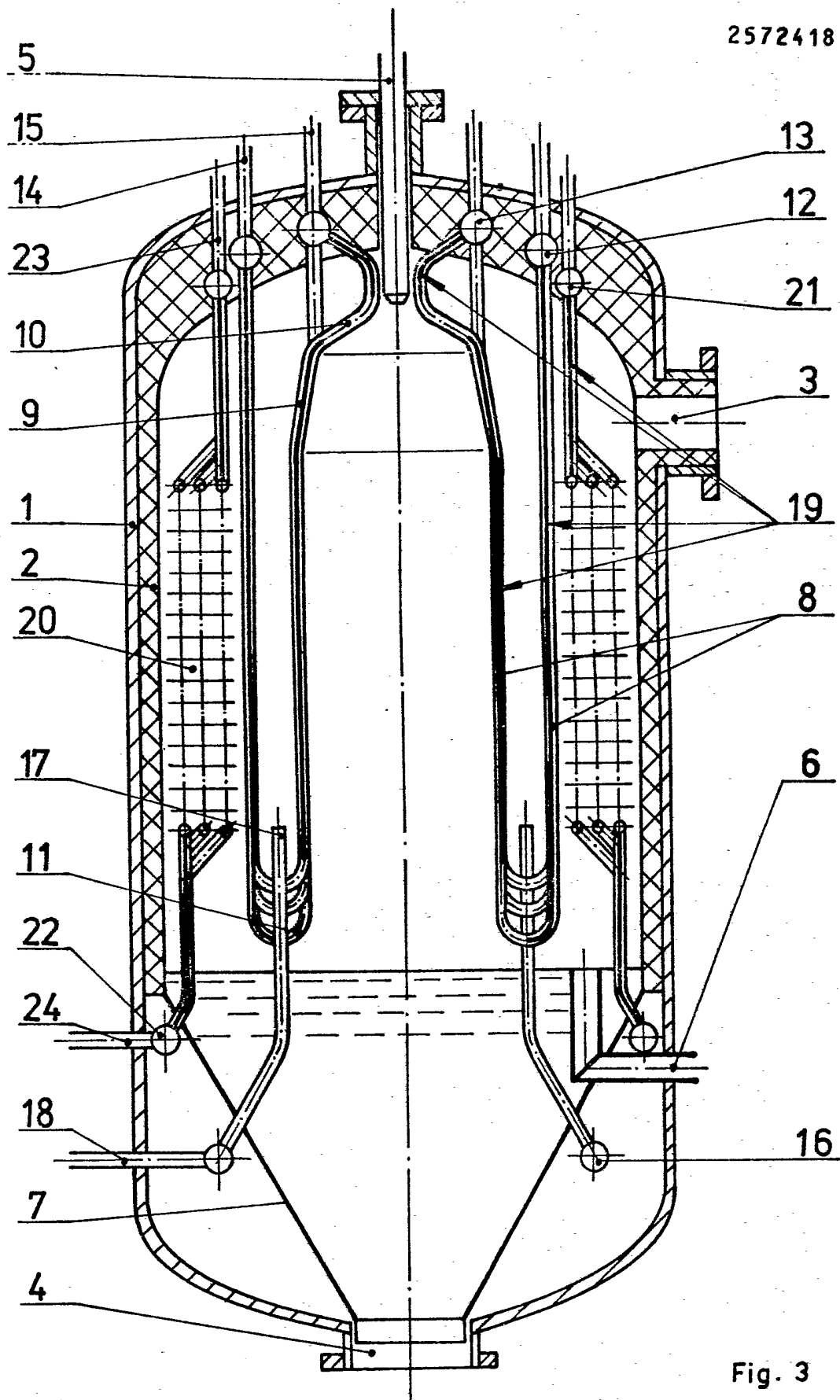


Fig. 3

A - A

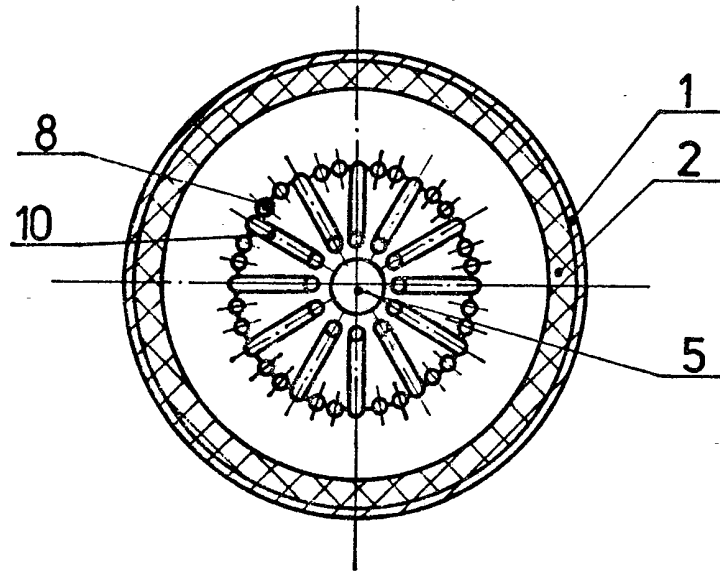


Fig. 4

B - B

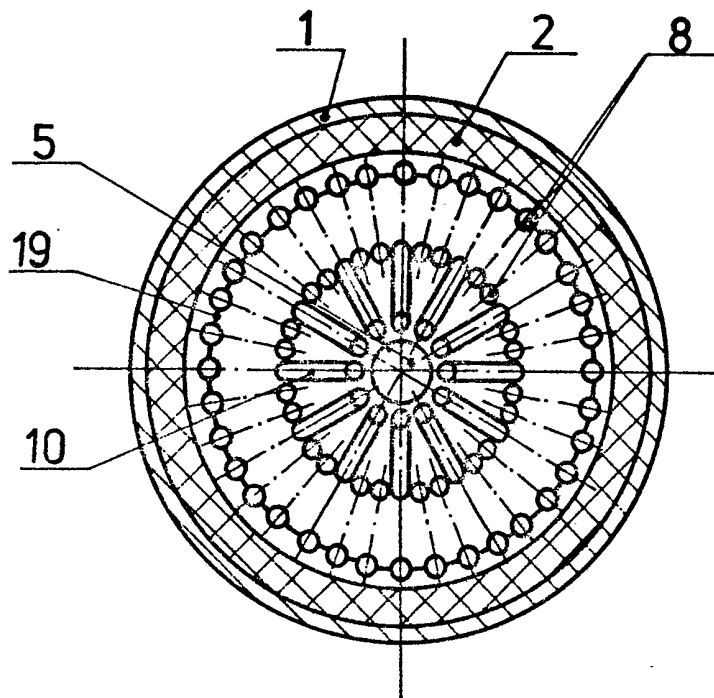


Fig. 5