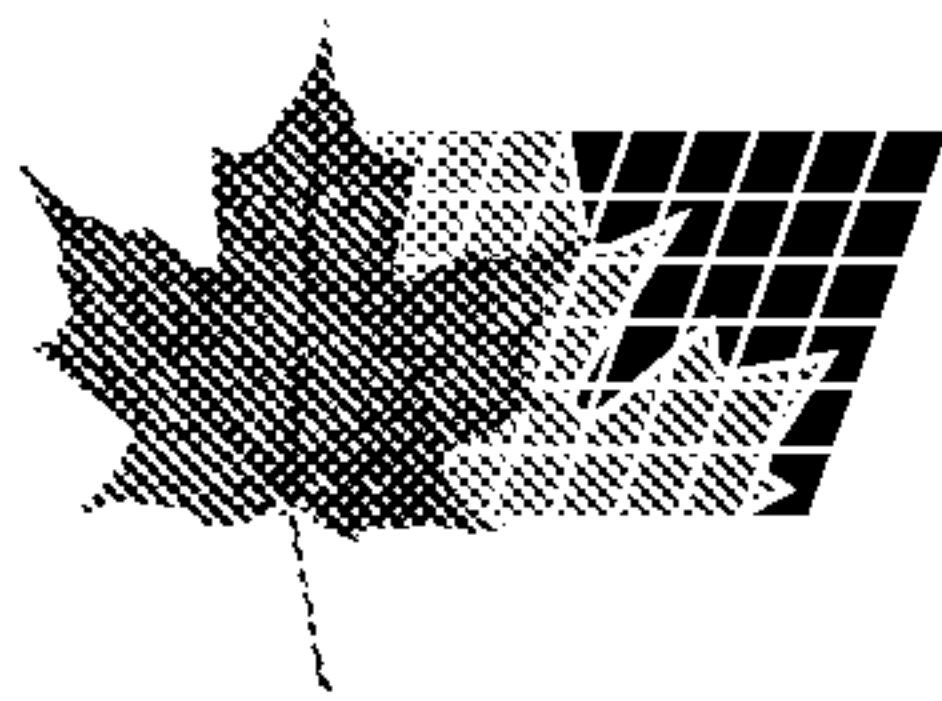
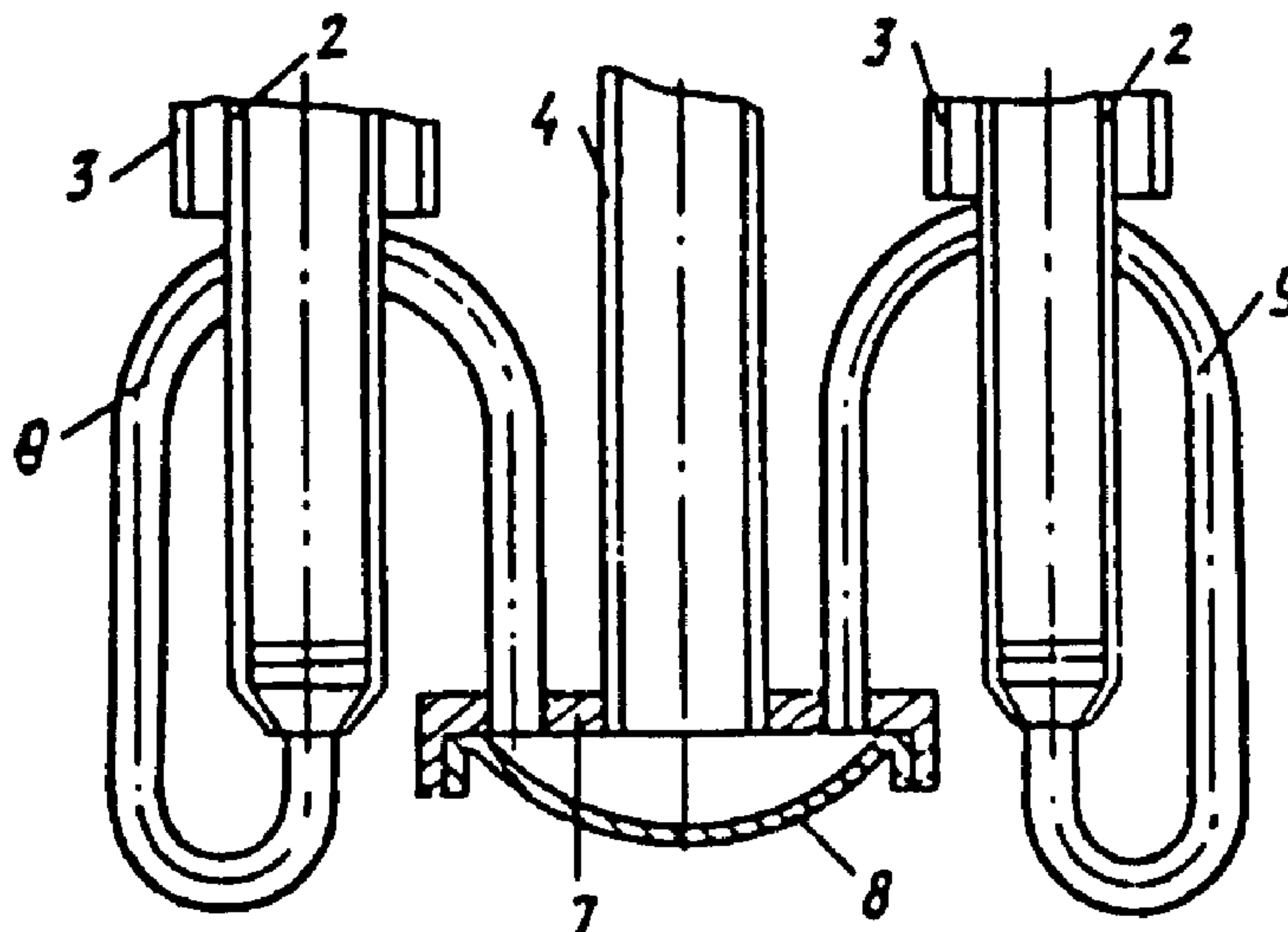




(11) (21) (C) **2,058,625**
(86) 1991/04/12
(87) 1991/10/14
(45) 2001/03/20

(72) Chubukov, Vladimir Kazimirovich, SU
(72) Sosna, Mikail Haimovich, SU
(72) Semenov, Vladimir Petrovich, SU
(72) Harlamov, Valentin Vasilevich, SU
(72) Gavrilin, Vladimir Petrovich, SU
(72) Krotov, Leonid Yvanovich, SU
(72) Zats, Boris Semenovich, SU
(72) Zinger, Isaak Moiseevich, SU
(72) Bondar, Isaak Efimovich, SU
(72) Jakusheva, Galina Nikolaevna, SU
(72) Nikolova, Lidya Zaharovna, SU
(72) Efankin, Vladimir Fedoseevich, SU
(72) Kiselev, Gennadii Fedorovich, SU
(73) Compagnie Francaise d'Études et de Construction Technip, FR
(51) Int.Cl.⁵ B01J 8/06, C01B 3/38
(30) 1990/04/13 (90/04828) FR

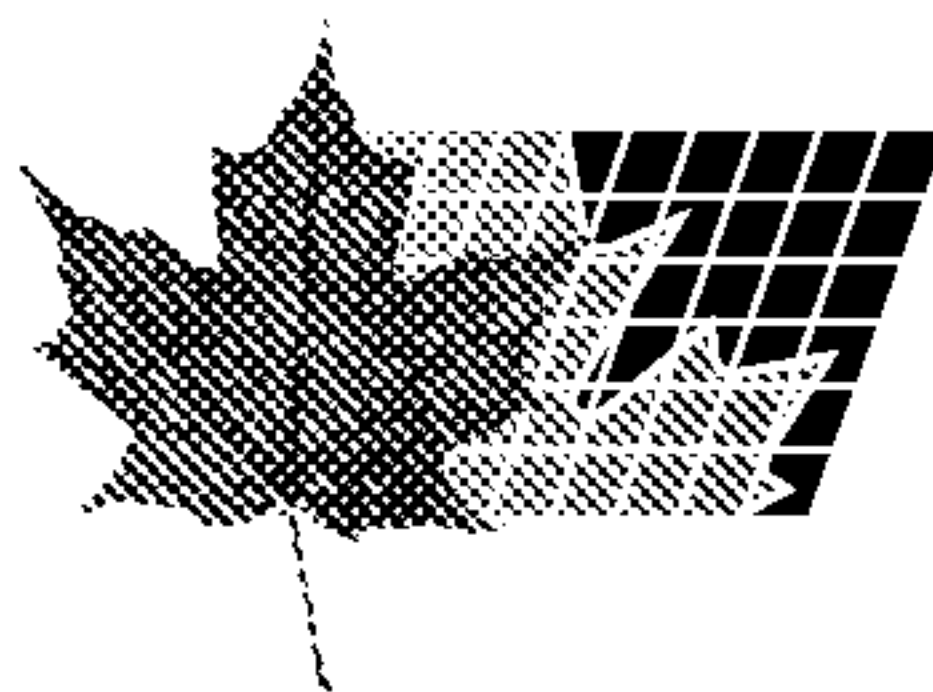
(54) **CONVERTISSEUR CATALYTIQUE, TUBULAIRE ET
PRESSURISE D'HYDROCARBURES**
(54) **TUBULAR PRESSURIZED CATALYTIC HYDROCARBON
CONVERTER**



(57) Le convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures muni d'une enveloppe cylindrique (1) à l'intérieur de laquelle se trouvent des colonnes montantes d'évacuation des gaz (4) et des tubes de réaction (2) groupés autour de ces colonnes montantes et

(57) A tubular pressurized catalytic hydrocarbon converter provided with a cylindrical casing (1) containing vertical gas exhaust pipes (4) around which are arranged reaction tubes (2) which are coaxially placed in sleeves (3). The lower portions of these tubes





(11) (21) (C) **2,058,625**
(86) 1991/04/12
(87) 1991/10/14
(45) 2001/03/20

placés coaxialement dans des gaines (3), la partie inférieure de ces tubes étant raccordée aux colonnes montantes par des "queues de cochon", est différente dans sa conception, car le but recherché est une augmentation de la fiabilité et de la durée de vie, en éliminant les déformations des tubes de réaction et en facilitant le montage et la maintenance éventuels des "queues de cochon". Pour ce faire, le convertisseur a été équipé d'une cloison transversale fixée aux extrémités inférieures des gaines et pourvue d'orifices dans lesquels les extrémités inférieures des tubes et des colonnes montantes sont librement introduits. Il a été équipé également des plaques (7) à couvercles amovibles (8), qui sont fixées sur les extrémités inférieures des colonnes montantes elles-mêmes raccordées aux "queues de cochon".

are connected to the vertical pipes by 'pig-tails' and have a novel design since the aim is to increase the converter's reliability and working life by eliminating reaction tube deformation and facilitating 'pig-tail' assembly and maintenance. To this end, the converter is provided with a transverse wall attached to the lower ends of the sleeves and provided with openings in which the lower ends of the tubes and vertical pipes are freely inserted. It is also provided with plates (7) having movable covers (8) and attached to the lower ends of the vertical pipes which are in turn connected to the 'pig-tails'.





DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ :B01J 8/06, C01B 3/38
// C01C 1/04, C07C 29/152

A1

(11) Numéro de publication internationale:

WO 91/16129

(43) Date de publication internationale:

31 octobre 1991 (31.10.91)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00309

(22) Date de dépôt international: 12 avril 1991 (12.04.91)

(30) Données relatives à la priorité:

90/04828

13 avril 1990 (13.04.90)

FR

(71) **Déposants (US seulement):** CHUBUKOVA, Olga Anatolievna (héritière de l'inventeur décédé) [SU/SU]; CHUBUKOVA, Julia Vladimirovna (héritière de l'inventeur décédé) [SU/SU]; CHUBUKOVA, Tatiana Vladimirovna (héritière de l'inventeur décédé) [SU/SU]; Ulitsa Donetskaya, 12-107, Moscou (SU). SUCHKOVA, Lidia Ivanovna (héritière de l'inventeur décédé) [SU/SU]; Ulitsa Kastanaevskaya, 27-5-25, Moscou (SU).

(71) **Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):** COMPAGNIE FRANCAISE D'ETUDES ET DE CONSTRUCTION TECHNIP [FR/FR]; Tour Technip, La Défense 6, 170, place Henri-Regnault, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) **Inventeurs/Déposants (US seulement):** SOSNA, Mikail Haïmovich [SU/SU]; Ulitsa Oktyabrskaya, 35-129, Moscou, 127018 (SU). SEMENOV, Vladimir Petrovich [SU/SU]; Vypolzov pereulok, 10-79, Moscou, 129090 (SU). HARLAMOV, Valentin Vasilevich [SU/SU]; Pereulok Tovarishchesky, 17-72, Moscou, 109900 (SU). KROTOV, Leonid Yvanovich [SU/SU]; Ulitsa Shumkina, 13-3-72, Moscou (SU). ZATS, Boris Semenovitch [SU/SU]; ulitsa Karpinskogo, 22A-17, Penza, 440018 (SU). ZINGER, Isaak Moiseevich [SU/SU]; ulitsa Udarnaya,

24-24, Penza, 440018 (SU). BONDAR, Isaak Efimovich [SU/SU]; ulitsa Supruna, 3/5-20, Moscou, 125167 (SU). JAKUSHEVA, Galina Nikolaevna [SU/SU]; Yaroslavskoe Shosse, 12-207, Moscou, 129348 (SU). NIKOLOVA, Lidya Zaharovna [SU/SU]; ulitsa Yunykh Lenintsev, 77-1-42, Moscou 109443 (SU). EFANKIN, Vladimir Fedoseevich [SU/SU]; ulitsa Kommunisticheskaya, 29-77, Penza, 440039 (SU). KISELEV, Gennadii Fedorovich [SU/SU]; ulitsa Novatorov, 40, Korpus 9-37, Moscou, 117421 (SU).

(72) **Inventeurs:** CHUBUKOV, Vladimir Kazimirovich (décédé). GAVRILIN, Vladimir Petrovich (décédé).

(74) **Mandataires:** BEAUCHAMPS, Georges etc. ; Cabinet Weinstein, 20, avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR).

(81) **Etats désignés:** AT (brevet européen), BE (brevet européen), CA, CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

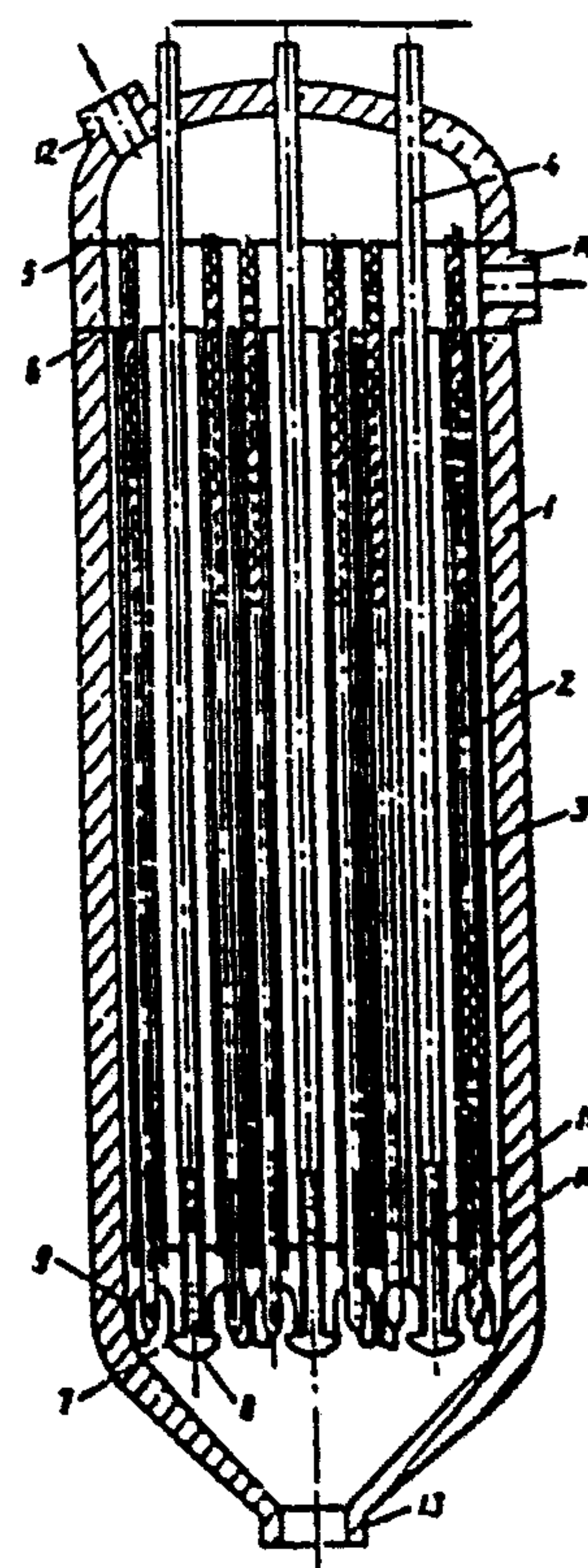
(54) **Title:** TUBULAR PRESSURIZED CATALYTIC HYDROCARBON CONVERTER(54) **Titre:** CONVERTISSEUR CATALYTIQUE, TUBULAIRE ET PRESSURISE D'HYDROCARBURES(57) **Abstract**

A tubular pressurized catalytic hydrocarbon converter provided with a cylindrical casing (1) containing vertical gas exhaust pipes (4) around which are arranged reaction tubes (2) which are coaxially placed in sleeves (3). The lower portions of these tubes are connected to the vertical pipes by 'pig-tails' and have a novel design since the aim is to increase the converter's reliability and working life by eliminating reaction tube deformation and facilitating 'pig-tail' assembly and maintenance. To this end, the converter is provided with a transverse wall attached to the lower ends of the sleeves and provided with openings in which the lower ends of the tubes and vertical pipes are freely inserted. It is also provided with plates (7) having movable covers (8) and attached to the lower ends of the vertical pipes which are in turn connected to the 'pig-tails'.

(57) **Abrégé**

X

Le convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures muni d'une enveloppe cylindrique (1) à l'intérieur de laquelle se trouvent des colonnes montantes d'évacuation des gaz (4) et des tubes de réaction (2) groupés autour de ces colonnes montantes et placés coaxialement dans des gaines (3), la partie inférieure de ces tubes étant raccordée aux colonnes montantes par des "queues de cochon", est différente dans sa conception, car le but recherché est une augmentation de la fiabilité et de la durée de vie, en éliminant les déformations des tubes de réaction et en facilitant le montage et la maintenance éventuels des "queues de cochon". Pour ce faire, le convertisseur a été équipé d'une cloison transversale fixée aux extrémités inférieures des gaines et pourvue d'orifices dans lesquels les extrémités inférieures des tubes et des colonnes montantes sont librement introduits. Il a été équipé également des plaques (7) à couvercles amovibles (8), qui sont fixées sur les extrémités inférieures des colonnes montantes elles-mêmes raccordées aux "queues de cochon".



- 1 -

"Convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé
d'hydrocarbures"

La présente invention concerne un convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures qui peut être utilisé dans l'industrie chimique, la pétrochimie, la métallurgie et dans d'autres branches
5 industrielles liées à la production de l'ammoniac, du méthanol, de l'hydrogène.

On connaît bien le convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures constitué d'une enveloppe
10 cylindrique à l'intérieur de laquelle sont disposés des tubes de réaction verticaux dont les extrémités sont raccordées aux dispositifs d'arrivée et d'évacuation des gaz par des "queues de cochon" de compensation (brevet anglais N° 1093943).

15 Le défaut de ce convertisseur bien connu réside principalement dans le fait qu'il est nécessaire de compenser à l'aide des "queues de cochon" la dilatation des tubes de réaction sous l'effet de la température, ce qui peut représenter, dans la pratique, un
20 allongement de 200 mm. D'autre part, les "queues de cochon" ne sont pas accessibles, ce qui empêche de procéder à leur remplacement si elles sont hors d'usage.

25 Il existe un autre type de convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures, beaucoup plus proche, par sa conception technique, du modèle faisant l'objet de l'invention. Il s'agit d'un convertisseur
30 constitué d'une enveloppe cylindrique à l'intérieur de laquelle sont disposées des colonnes montantes d'évacuation de gaz. Autour de ces colonnes montantes sont regroupés et disposés coaxialement dans des gaines les tubes de réaction, dont les extrémités inférieures

- 2 -

sont raccordées aux colonnes montantes d'évacuation des gaz au moyen de "queues de cochon" (brevet anglais N° 1376187).

- 5 Le dispositif de compensation de cet appareil présente un avantage puisque, dans ce cas, il ne faut compenser que la différence entre les dilatations thermiques des tubes et des colonnes. En revanche, il présente une série d'inconvénients.

10

Les tubes de réaction ayant tendance à s'incurver lorsqu'ils sont chauffés à haute température, on constate dans cet appareil une déformation transversale des "queues de cochon", ce qui entraîne une réduction
15 de leur durée de vie et de leur fiabilité.

D'autre part, la conception de cet appareil prévoit un raccordement direct des "queues de cochon" à la surface extérieure des colonnes montantes. En conséquence, même
20 en cas de disposition des "queues de cochon" sur un seul niveau, une partie du cordon de soudure située sur la partie tournée vers le faisceau, reste inaccessible, ce qui réduit également la fiabilité du système de compensation. Il est impossible de remplacer les
25 "queues de cochon" hors d'usage sans procéder au démontage complet des tubes. La présente invention a pour but d'augmenter la fiabilité et la durée de vie, en supprimant la déformation transversale des tubes de réaction et en facilitant le montage des "queues de
30 cochon". L'objectif fixé a pu être atteint en équipant le convertisseur d'une cloison transversale fixée aux extrémités inférieures des gaines et pourvu d'orifices permettant d'introduire librement les extrémités inférieures des colonnes montantes,
35 elles-mêmes raccordées aux "queues de cochon".

Le convertisseur présente les avantages suivants.

- 3 -

Premièrement, la cloison transversale pourvue d'orifices dans lesquels sont librement disposés les tubes de réaction, permet d'éviter toute déformation transversale des "queues de cochon" et en conséquence, d'éliminer les efforts supplémentaires, ce qui augmente la fiabilité de l'appareil.

Deuxièmement, la cloison transversale permet d'éviter les flexions importantes des tubes de réaction, et par conséquent permet un démontage aisé des tubes en donnant la possibilité de remplacer séparément certains tubes hors d'usage. La durée de vie du convertisseur, de ce fait, est améliorée.

Troisièmement, la présence de plaques à couvercles amovibles sur les colonnes montantes permet d'assurer l'accès aux extrémités des "queues de cochon", et par conséquent, le remplacement de celles-ci dès qu'elles sont hors d'usage. De ce point de vue à nouveau, la durée de vie du convertisseur est augmentée.

La Figure 1 représente une vue générale en coupe du convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures

La Figure 2 représente une cloison transversale munie d'orifices

Les Figures 3 et 4 représentent les détails du convertisseur.

Le convertisseur catalytique, tubulaire et pressurisé d'hydrocarbures comprend une enveloppe cylindrique (1) revêtue d'un garnissage, à l'intérieur de laquelle se trouvent des tubes de réaction (2) verticaux remplis de catalyseur, disposés coaxialement dans des gaines (3) et regroupés autour de colonnes montantes d'évacuation des gaz (4). Les tubes de réaction (2) sont fixés sur une plaque support étanche (5) et les gaines sont

- 4 -

fixées sur une autre plaque (6) également étanche. Les extrémités inférieures des colonnes montantes d'évacuation des gaz sont équipées de plaques (7) à couvercles amovibles (8). Les plaques (7) sont
5 raccordées aux "queues de cochon" de compensation (9). Sur les extrémités inférieures d'au moins trois gaines sont fixées deux par deux des butées (10) entre lesquelles la cloison transversale (11) est disposée librement. D'autre part, des piquages ont été prévus
10 sur le corps de l'appareil : pour l'alimentation du mélange gaz-vapeur (12), pour l'introduction du fluide caloporteur (13) et pour son évacuation (14).

Le convertisseur fonctionne de la façon suivante.
15 Le mélange gaz-vapeur sous pression est introduit dans l'enveloppe (1) par le piquage (12), et passe dans les tubes de réaction (2) ; simultanément, on injecte le fluide caloporteur dans la partie calandre par le piquage (13). Le fluide caloporteur passe à travers les
20 jeux existants entre les gaines (3) et les tubes (2) et transmet la chaleur aux réactifs chimiques. La conversion des hydrocarbures se produit dans les tubes de réaction (2) sur le lit du catalyseur, sous l'action de la chaleur transmise par le fluide caloporteur. Le
25 gaz de conversion formé est envoyé par l'intermédiaire des "queues de cochon" (9) dans les colonnes montantes d'évacuation des gaz (4) et évacué du convertisseur. Le convertisseur proposé permet d'augmenter la fiabilité et la durée de vie de l'appareil.

REVENDICATIONS

5

1. Convertisseur comprenant une enveloppe cylindrique et, à l'intérieur de ladite enveloppe :

10

- des colonnes montantes (4) pour l'évacuation des gaz,

- des tubes de réaction (2) groupés autour des colonnes montantes et disposés coaxialement dans des gaines (3), la partie inférieure des tubes de réaction d'un groupe étant raccordée à l'extrémité inférieure de la colonne montante correspondante par des "queues de cochon",

15

- des moyens d'alimentation en gaz des tubes de réaction, des moyens pour l'évacuation des gaz des colonnes montantes et des moyens pour faire passer un fluide caloporteur entre les tubes et les gaines,

20

caractérisé en ce que la liaison entre les "queues de cochon" et les colonnes montantes correspondantes s'effectue sur des plaques (7) disposées aux extrémités inférieures des colonnes montantes d'évacuation des gaz et pourvues de couvercles amovibles (8), et en ce que le convertisseur comporte une cloison transversale fixée aux extrémités inférieures des gaines et pourvue d'orifices permettant d'introduire librement les extrémités inférieures des colonnes montantes, elles-mêmes raccordées aux "queues de cochon".

25

30

2. Convertisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cloison transversale (11) est rattachée librement aux extrémités inférieures d'au moins trois des gaines et comporte des orifices pour le libre passage des tubes de réaction et des colonnes montantes.

35

40

3. Convertisseur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la fixation de la cloison transversale aux extrémités inférieures des gaines s'effectue librement entre des butées (10) disposées deux par deux sur au moins trois desdites gaines.

45

1/2

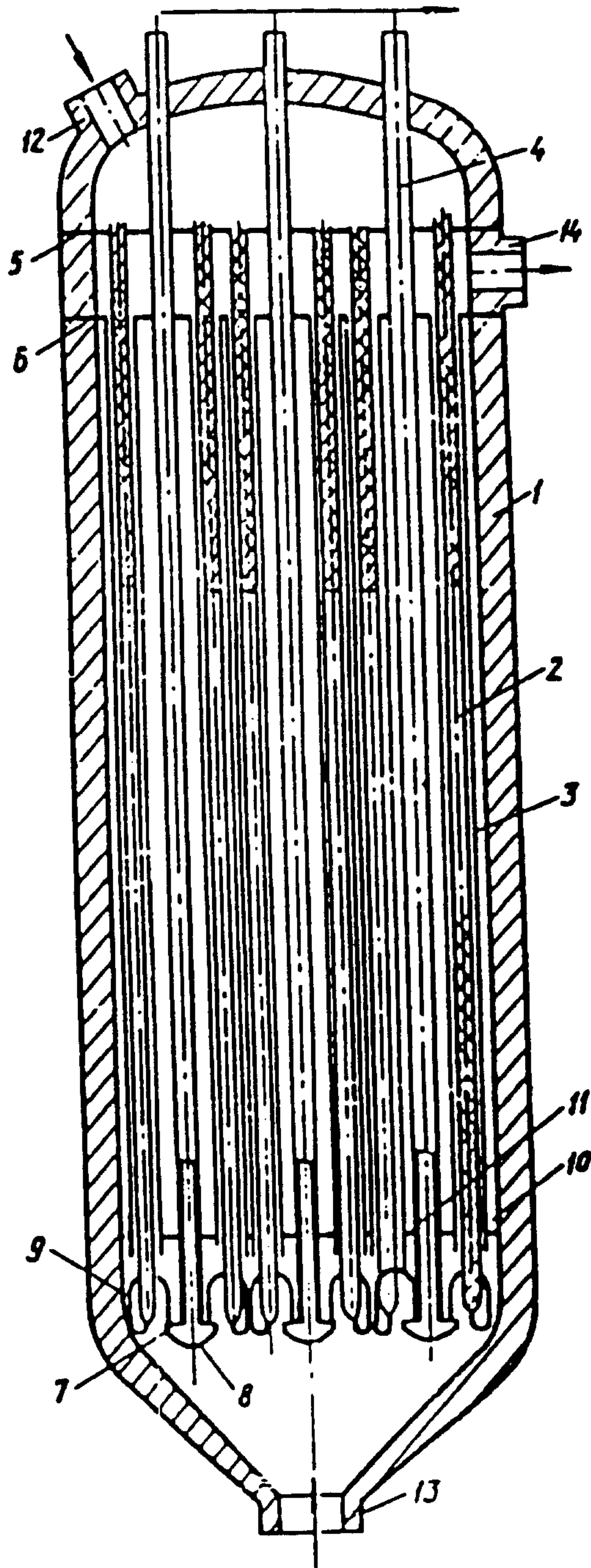


Fig. 1

2/2

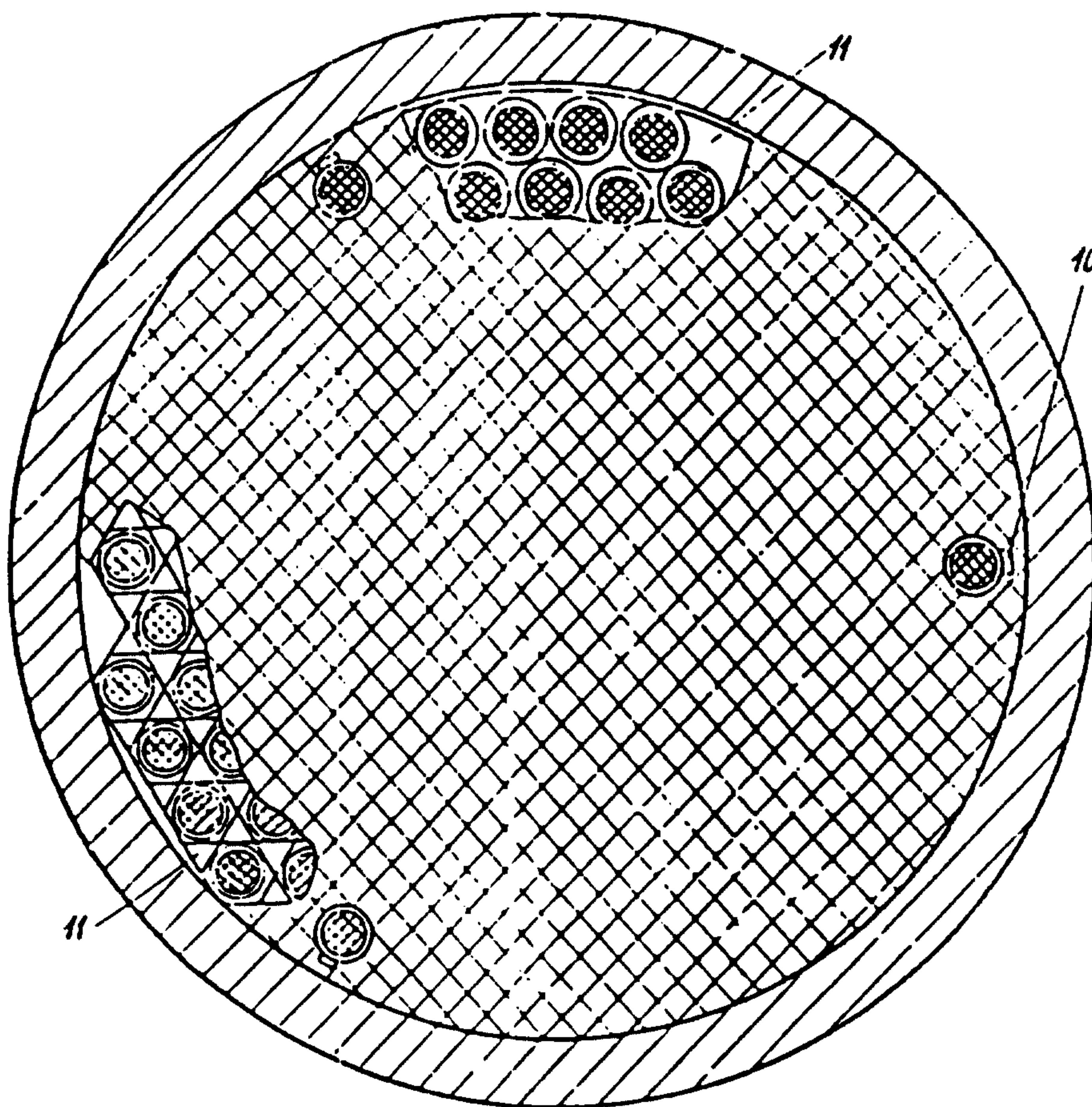


Fig. 2

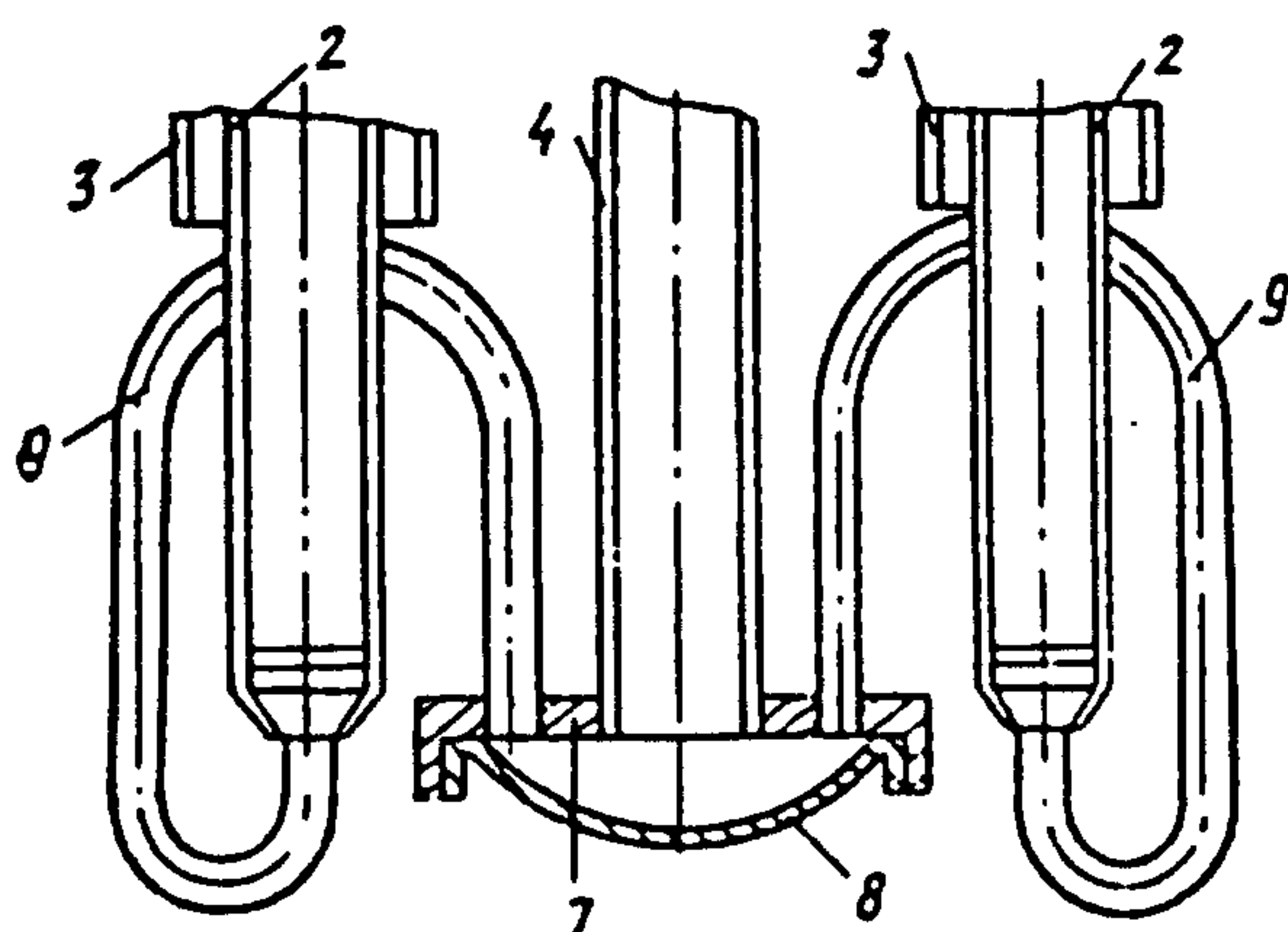


Fig. 3

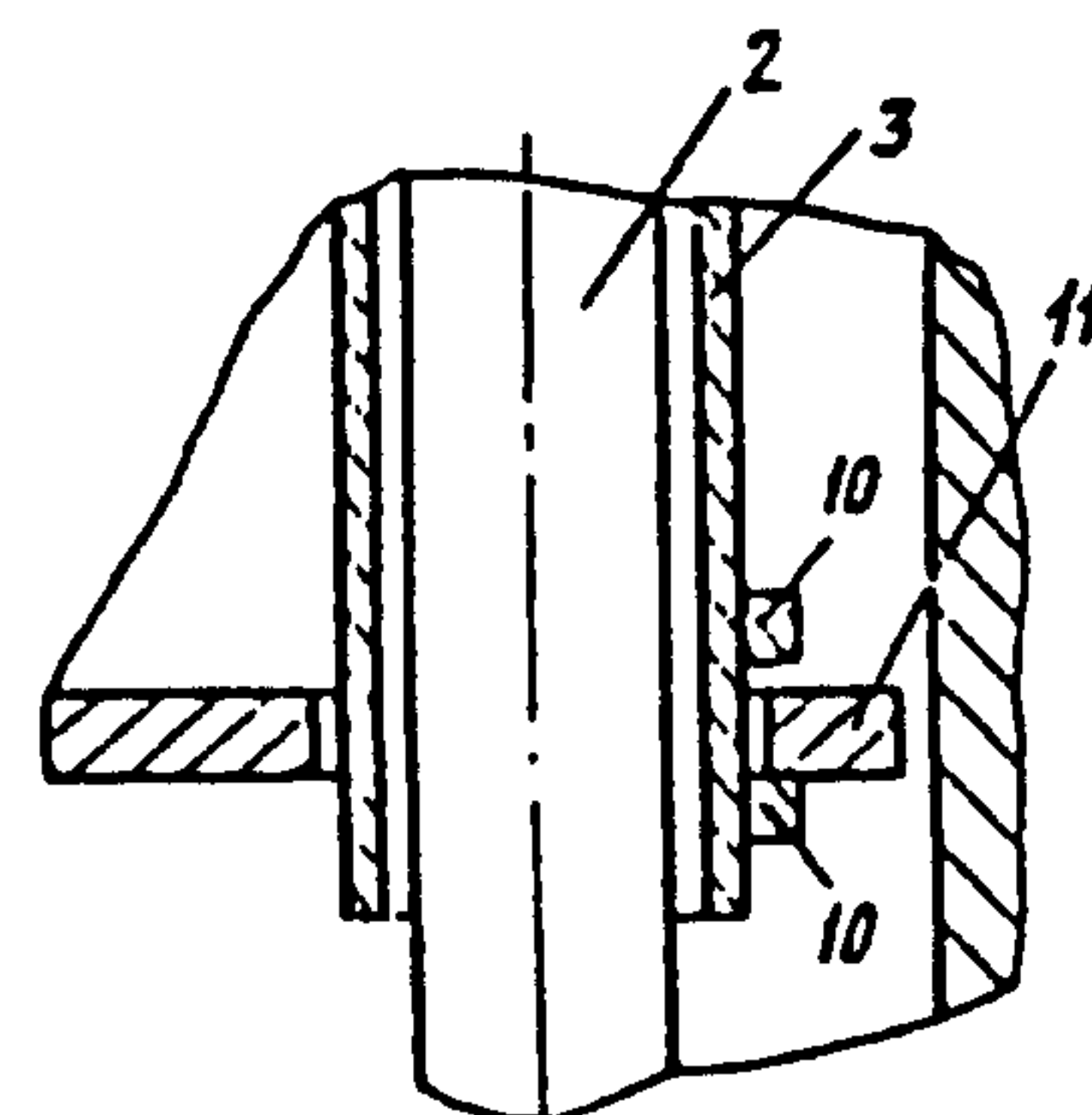


Fig. 4

