

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **86810126.2**

(51) Int. Cl.⁴: **F 24 H 1/18**
F 24 H 1/12

(22) Date de dépôt: **12.03.86**

(30) Priorité: **12.03.85 CH 1106/85**

(43) Date de publication de la demande:
17.09.86 Bulletin 86/38

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **Gyger, Gilbert**

CH-2065 Savagnier(CH)

(71) Demandeur: **Grosjean, Maurice**
Rue du Puits 5
CH-2054 Chézard(CH)

(72) Inventeur: **Grosjean, Maurice**
5 rue du Puits
CH-2054 Chézard(CH)

(74) Mandataire: **Kerr, Andrew**
Postfach 122 Finkelerweg 44
CH-4144 Arlesheim BL(CH)

(54) **Dispositif de chauffage par rayonnement.**

(57) Un dispositif de chauffage d'eau par rayonnement thermique dans le spectre visible comporte un canal d'air intermédiaire (3) délimité par une paroi primaire, rayonnante (1) associée à la source d'énergie (5) et par une paroi secondaire (2) de transfert de chaleur dont la surface interne capte le rayonnement thermique émis par la paroi primaire rayonnante (1) et transmis à travers le canal intermédiaire (3). La surface externe de cette paroi secondaire (2) sert à chauffer l'eau contenue dans un réservoir (4). Le canal intermédiaire (3) servant à la transmission du rayonnement thermique est muni d'une ouverture d'entrée d'air inférieure (7) et d'une ouverture de sortie d'air supérieure (8) assurant une circulation libre d'air dans ce canal intermédiaire (3), ce qui permet le chauffage indirect de l'eau au moyen du rayonnement thermique émis par la cloison primaire (1) portée à haute température par la source d'énergie (5), transmis à travers le canal intermédiaire (3) à circulation libre d'air, capté et absorbé par la surface interne de la paroi secondaire (2), dont la surface externe sert à chauffer l'eau.

Ce dispositif permet d'utiliser le rayonnement thermique dans le spectre visible pour réaliser le chauffage indirect de l'eau, de tout autre fluide, liquide ou gazeux, ou d'un milieu solide, au contact de la surface externe de la paroi secondaire (2).

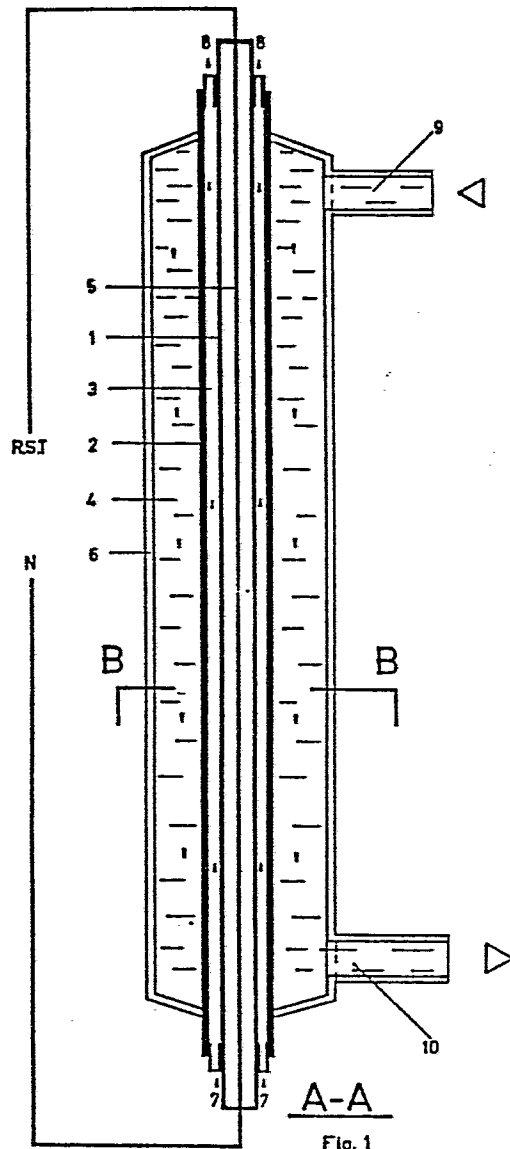


Fig. 1

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT

La présente invention a pour objet un dispositif de chauffage d'un milieu par rayonnement thermique dans le spectre visible émis par un corps rayonnant porté à haute température par une source d'énergie.

5 Dans les systèmes de chauffage actuels, le transfert de chaleur de la source d'énergie au milieu à chauffer s'effectue essentiellement par conduction ou convection.

Ainsi, par exemple, dans les systèmes de chauffage électrique conventionnels pour la production d'eau chaude,
10 une résistance électrique chauffante est immergée dans l'eau à chauffer et se trouve en contact direct ou indirect avec l'eau.

De même, dans les systèmes de chauffage utilisant des énergies fossiles (bois, charbon, mazout, pétrole, gaz),
15 le transfert de la chaleur de combustion au milieu à chauffer s'effectue essentiellement par conduction et convection.

Il en résulte une mauvaise utilisation de l'énergie produite par rayonnement de la source de chaleur et la température basse du milieu à chauffer influence négativement
20 la chaleur produite par ce rayonnement.

Le but de la présente invention est d'éviter les inconvénients cités ci-dessus et d'utiliser au maximum l'énergie de rayonnement produite par une source de chaleur à
25 haute température.

Dans ce but, le dispositif de chauffage par rayonnement faisant l'objet de l'invention présente les caractéristiques définies dans les revendications.

Le dispositif de chauffage selon l'invention est essentiellement muni d'un canal intermédiaire qui sépare la
30

source d'énergie à haute température du milieu à chauffer, notamment l'eau, qui permet une libre circulation d'air dans ce canal, et qui permet l'émission et transmission, à travers ce canal, d'un rayonnement servant au chauffage indirect dudit milieu.

Ledit canal intermédiaire comprend au moins une ouverture d'entrée et une ouverture de sortie qui relient ce canal à l'extérieur du dispositif de chauffage et qui permettent la libre circulation d'air dans ce canal. Lesdites ouvertures d'entrée et de sortie d'air seront avantageusement associées à des moyens comprenant par exemple un diaphragme permettant d'ajuster l'entrée et la sortie de l'air circulant dans ce canal.

La source de chaleur à haute température utilisée dans un dispositif selon l'invention peut être une résistance électrique chauffante qui se trouve portée à haute température sans qu'elle ne soit influencée directement et négativement par le milieu à chauffer. La résistance électrique chauffante peut donc travailler au maximum de sa puissance, tout en permettant un transfert de chaleur optimum.

L'invention peut être illustrée par les formes d'exécution d'un dispositif de chauffage par rayonnement selon l'invention qui sont décrites ci-dessous à titre d'exemple à l'aide du dessin annexé.

La figure 1 du dessin représente une coupe longitudinale schématique (suivant le plan A-A, fig. 2) d'une chaudière électrique pour la production d'eau chaude constituant une première forme d'exécution du dispositif de chauffage de l'invention.

La figure 2 représente une coupe transversale schématique de cette chaudière (suivant la plan B-B, fig. 1).

La figure 3 représente une coupe longitudinale schématique (suivant le plan A-A, fig. 4) d'une chaudière à mazout selon une deuxième forme d'exécution du dispositif de chauffage selon l'invention.

La figure 4 représente une coupe transversale schéma-

tique (suivant le plan B-B, fig. 3) de cette chaudière selon cette deuxième forme d'exécution.

La figure 5 représente une coupe longitudinale schématique (suivant le plan A-A, fig. 6) d'un dispositif pour le chauffage électrique d'eau selon une autre forme d'exécution de l'invention.

La figure 6 représente une coupe transversale schématique de la forme d'exécution du dispositif selon fig. 5.

10 La chaudière représentée sur la figure 1 comprend une résistance électrique chauffante 5 constituant une source d'énergie rayonnante à haute température, qui est entourée par une première paroi cylindrique 1 constituant une cloison primaire, rayonnante, coaxiale formée d'un matériau
15 capable de supporter la haute température de la chaleur rayonnante produite par la résistance chauffante 5. Cette cloison primaire, rayonnante présente des faces interne et externe qui sont noircies, de manière qu'elle puisse agir comme un corps noir capable d'absorber cette chaleur rayonnante sur sa face avant, interne, de se rechauffer ainsi, et
20 d'émettre un rayonnement secondaire dans le spectre visible. Cette paroi 1 constituant une cloison primaire, rayonnante, servant à capter le rayonnement émis par la résistance chauffante 1, est entourée par une deuxième paroi cylindrique 2
25 constituant une cloison secondaire, conductrice, coaxiale formée d'un matériau conducteur de chaleur, qui sert à l'échange de chaleur avec l'eau à chauffer, contenue dans un réservoir 4. Ces deux cloisons coaxiales 1 et 2 sont espacées radialement et délimitent entre elles un passage annulaire formant un canal intermédiaire 3 qui est muni d'une
30 ouverture d'entrée 7 et d'une ouverture de sortie 8 communiquant avec l'extérieur du dispositif et servant à permettre une libre circulation d'air dans ce canal 3, comme il est indiqué par des flèches sur la figure 1.

35 Le réservoir d'eau 4 de la chaudière décrite est délimité par une paroi isolante externe 6, fermé à ses deux

extrémités, et muni d'une entrée 9 d'eau froide et d'une sortie 10 d'eau chaude.

Les cloisons coaxiales 1 et 2 délimitent ainsi le canal intermédiaire 3 qui sépare la source d'énergie à haute température, constituée par la résistance chauffante 5, de l'eau à chauffer dans le réservoir 4.

Le fonctionnement de la chaudière décrite peut être expliqué de la manière suivante:

La résistance électrique chauffante 5 est conçue de manière qu'elle puisse être chauffée à une température élevée de plusieurs centaines de degrés centigrade, et qu'elle puisse ainsi émettre de la chaleur rayonnante dans le spectre visible, dirigée radialement vers l'extérieur en direction de la face noircie, interne de la cloison primaire, rayonnante 1. Cette chaleur rayonnante est ainsi captée et absorbée par la face interne noircie de cette cloison primaire rayonnante 1, qui se réchauffe en conséquence, et émet à son tour un rayonnement secondaire à une température élevée, radialement vers l'extérieur, en direction de la cloison secondaire 2. Cette dernière est ainsi réchauffée indirectement par la chaleur du rayonnement secondaire émis par la cloison primaire, rayonnante à travers le canal intermédiaire 3, capté et absorbé par sa face interne. L'eau dans le réservoir 4 est ainsi réchauffée indirectement, par l'intermédiaire de la cloison primaire rayonnante 1, du canal intermédiaire 3 à libre circulation d'air, de manière que la température de l'eau n'influence pas directement la résistance chauffante 5 à haute température.

La chaudière représentée sur la figure 3 comprend un brûleur à mazout qui présente une flamme 15, constitue une source d'énergie rayonnante à haute température, et est disposé axialement dans une chambre de combustion délimitée par une paroi cylindrique 11 constituant une cloison primaire, rayonnante, coaxiale formée d'un matériau capable de résister à la haute température de la flamme 15 du brûleur. Cette

cloison primaire, rayonnante 11 présente des faces interne et externe noircies, de manière qu'elle puisse agir comme un corps noir capable d'absorber sur sa surface interne noircie la chaleur rayonnante émise par la flamme 15, se rechauffer ainsi, et réémettre radialement vers l'extérieur, de sa surface externe noircie, un rayonnement secondaire dans le spectre visible. Cette première paroi 11 constituant une cloison primaire, rayonnante servant à intercepter et réémettre le rayonnement produit par la flamme 15, est entourée par une
10 deuxième paroi cylindrique 12 qui constitue une cloison secondaire, coaxiale formée d'un matériau conducteur de chaleur, et qui sert à l'échange de chaleur avec l'eau à chauffer contenue dans un réservoir 14. Les deux parois coaxiales 11 et 12 sont espacées radialement l'une de l'autre, servent
15 à délimiter entre elles un passage annulaire vertical formant un canal intermédiaire 13 qui est muni à son extrémité inférieure d'une entrée d'air 17 et, à son extrémité supérieure d'une sortie d'air 18, et permet une circulation libre d'air le long de ce canal 13, comme il est indiqué par des
20 flèches sur la figure 3. Le réservoir 14 de cette chaudière est délimité par une paroi isolante externe 16 fermée à ses deux extrémités, et munie d'une entrée tangentielle d'eau froide 19 et d'une sortie radiale d'eau chaude 20.

Les parois coaxiales 11 et 12 délimitent ainsi le
25 canal intermédiaire 13 qui sépare la flamme 15 du brûleur, constituant la source d'énergie à haute température, de l'eau à chauffer.

Le fonctionnement de cette chaudière à mazout, et en particulier le rôle des parois 11 et 12 délimitant le canal
30 intermédiaire 13, correspondent essentiellement à ceux des parois 1 et 2 et du canal 3, comme il a déjà été expliqué par rapport à la chaudière électrique selon la figure 1.

Le dispositif de chauffage selon les figures 4 et 5 constitue une variante analogue à celui déjà décrit selon
35 les figs. 1 et 2. Les éléments identiques portent ainsi les mêmes chiffres de référence dans les figs. 1, 2 et 5, 6, et ne

seront que brièvement décrits ici.

Dans cette variante selon les figs. 5 et 6, le dispositif de chauffage est muni d'une résistance électrique composée d'une pluralité de spirales de chauffe électrique 25, 5 montée chacune sur un support en porcelaine et logées respectivement dans des rainures longitudinales correspondantes menagées à la périphérie d'un corps réfractaire 22. Ce corps 22 est chauffé à haute température par ces spirales 25 et présente une paroi externe 21, constituant une paroi pri- 10 maire servant à émettre le rayonnement thermique dans le spectre visible et à délimiter un côté du canal intermédiaire 3 pour la circulation libre d'air à l'aide des ouvertures d'entrée 7 et de sortie 8 d'air communiquant avec l'extérieur du dispositif de chauffage. Le canal intermédiaire 3 15 est délimité également par une paroi secondaire 2 dont la surface interne reçoit, à travers ce canal 3, le rayonnement thermique émis dans le spectre visible par la paroi primaire 21, tandis que sa surface externe est au contact de l'eau à chauffer dans le réservoir 4, muni d'une paroi isolante 20 externe 6 et d'ouvertures d'entrée 9 et de sortie 10.

Cette structure et le mode de fonctionnement du dispositif de chauffage sont donc essentiellement analogues à ceux déjà décrits par rapport aux figs. 1 et 2.

Il est entendu que l'on peut prévoir différentes modifications et variantes du dispositif de chauffage par rayonnement dans le cadre de l'invention. Le dispositif de chauffage par rayonnement selon l'invention peut par ailleurs être utilisé avantageusement pour chauffer de l'eau ou tout autre milieu approprié, donc divers fluides, liquides 25 ou gazeux, ou bien tout milieu solide, destiné au chauffage indirect par rayonnement thermique transmis à travers ledit canal intermédiaire de circulation libre d'air. Ainsi, grâce à la combinaison spéciale telle que prévue conformément à l'invention, comportant notamment ladite paroi primaire, rayonnante associée audit canal intermédiaire de circulation 35 libre d'air, il devient possible de porter cette paroi pri-

maire, rayonnante à une température très élevée lui permettant d'émettre un rayonnement thermique dans le spectre visible, d'éviter en même temps toute surchauffe nuisible, ou bien un refroidissement indésirable, et d'assurer ainsi un

5 chauffage indirect prolongé par rayonnement à haute température avec un rendement élevé.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de chauffage d'un milieu par rayonnement thermique dans le spectre visible émis par un corps rayonnant porté à haute température par une source d'énergie, caractérisé par le fait qu'il est muni d'un canal intermédiaire annulaire (3,13) de circulation libre d'air qui entoure la source d'énergie (5,15,25), qui est pourvue d'une ouverture d'entrée d'air inférieure (7) et d'une ouverture de sortie d'air supérieure (8) communiquant avec l'extérieur du dispositif et permettant la circulation libre d'air dans ce canal intermédiaire, et que ce canal intermédiaire (3,13) de circulation d'air est délimité d'une part par une paroi primaire, rayonnante (1,11) associée à la source d'énergie (5,15,25), tandis que ce canal est délimité d'autre part par une paroi secondaire (2,12) de transfert de chaleur présentant une surface interne disposée en regard de ladite paroi primaire, rayonnante et une surface externe disposée au contact du milieu à chauffer, le tout de manière que ce canal intermédiaire (3,13) assure une libre circulation d'air autour de la paroi primaire, rayonnante (1, 11, 21), que cette paroi primaire, rayonnante soit portée à haute température et puisse ainsi transmettre le rayonnement thermique dans le spectre visible, à travers ce canal intermédiaire dans lequel l'air circule librement, vers ladite paroi secondaire (2,12) servant au transfert de chaleur au milieu à chauffer.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ledit canal intermédiaire annulaire (3,13) de libre circulation d'air est délimité d'une part par une cloison primaire, rayonnante (1,11) qui entoure la source d'énergie et qui présente des surfaces interne et externe noircies, ce canal intermédiaire étant délimité d'autre part

par une cloison secondaire, conductrice de chaleur (2,12) constituant ladite paroi de transfert de chaleur, séparant ledit canal intermédiaire (3,13) du milieu à chauffer et présentant une surface interne disposée en regard de ladite
5 cloison primaire et destinée à capter et absorber le rayonnement thermique transmis par ladite cloison primaire, à travers ledit canal intermédiaire (3,13) de libre circulation d'air et présentant une surface externe servant au chauffage indirect du milieu à chauffer au moyen du
10 rayonnement secondaire émis par la cloison primaire (1,11) et transmis à la cloison secondaire (2,12).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les ouvertures d'entrée et de sortie d'air dudit canal intermédiaire sont munies de moyens permettant
15 tant d'ajuster la circulation d'air dans ce canal.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il est pourvu d'une résistance électrique chauffante qui constitue la source d'énergie est associée à ladite paroi primaire rayonnante (1,21) de manière à
20 chauffer celle-ci à une température élevée lui permettant d'émettre un rayonnement thermique dans le spectre visible qui traverse ledit canal intermédiaire (3) et est capté par la surface interne de ladite paroi secondaire (2), dont la surface externe est disposée en contact avec de l'eau à
25 chauffer.

5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 comportant une chambre de combustion destinée au chauffage d'eau par rayonnement, caractérisé par le fait que ladite paroi primaire, rayonnante (11) délimite la chambre de combustion
30 et un côté dudit canal intermédiaire (13) dont le côté opposé est délimité par ladite paroi secondaire (12) dont la surface interne reçoit le rayonnement thermique émis par ladite paroi primaire (11) et dont la surface externe est disposée au contact de l'eau à chauffer.

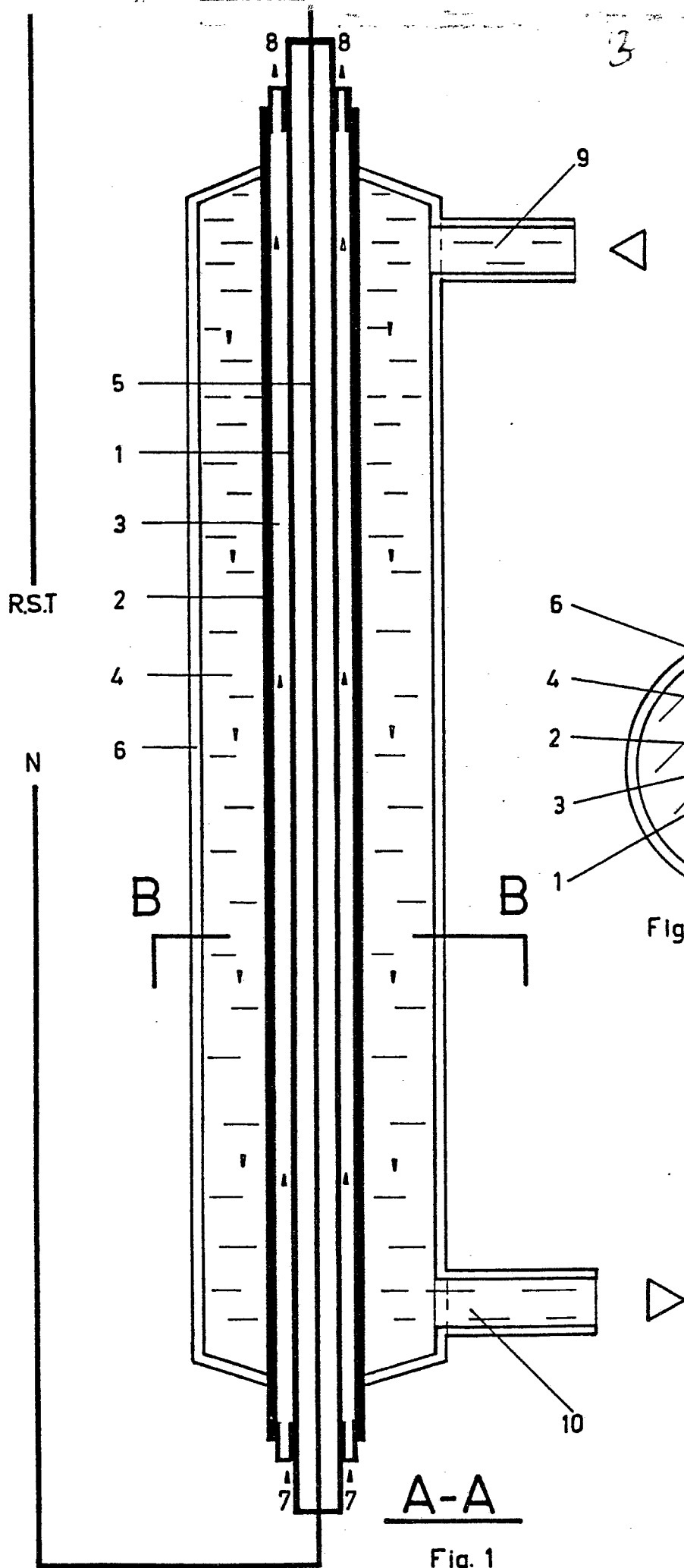


Fig. 1

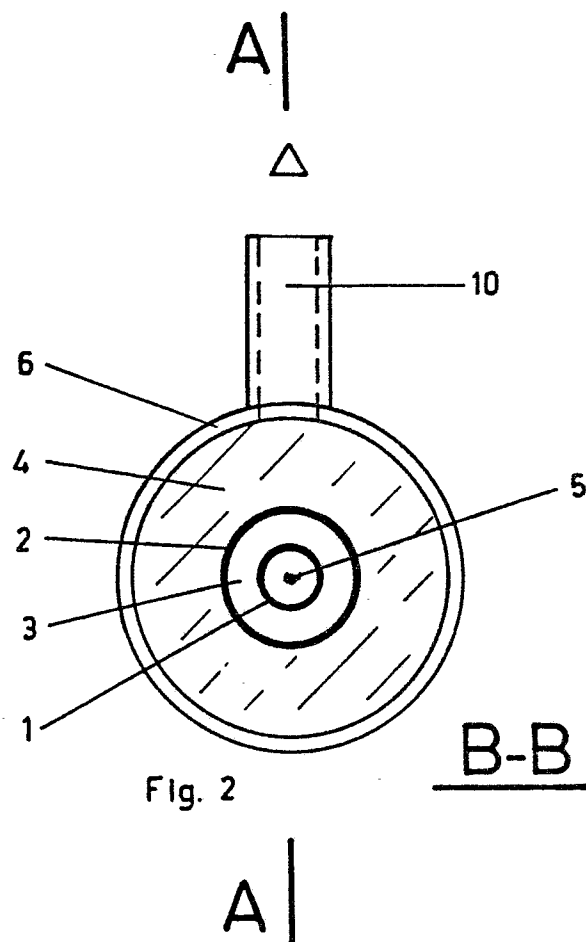
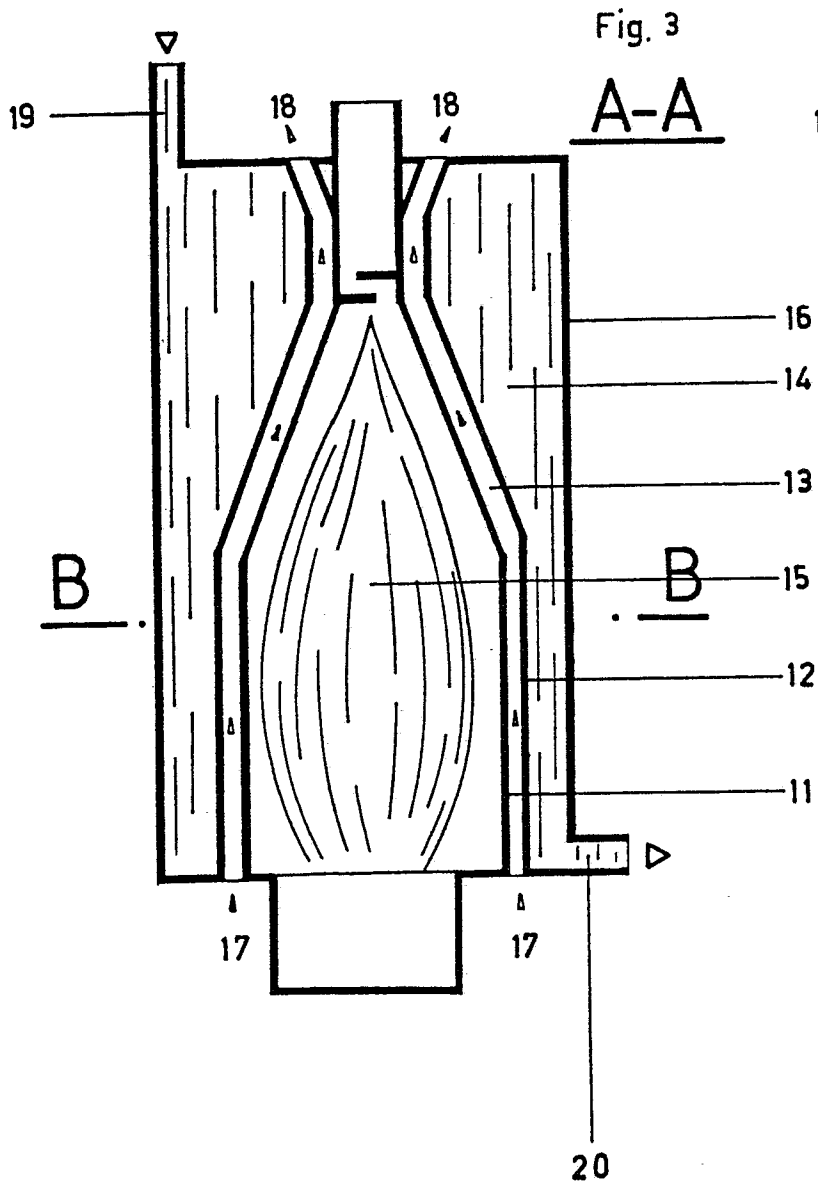
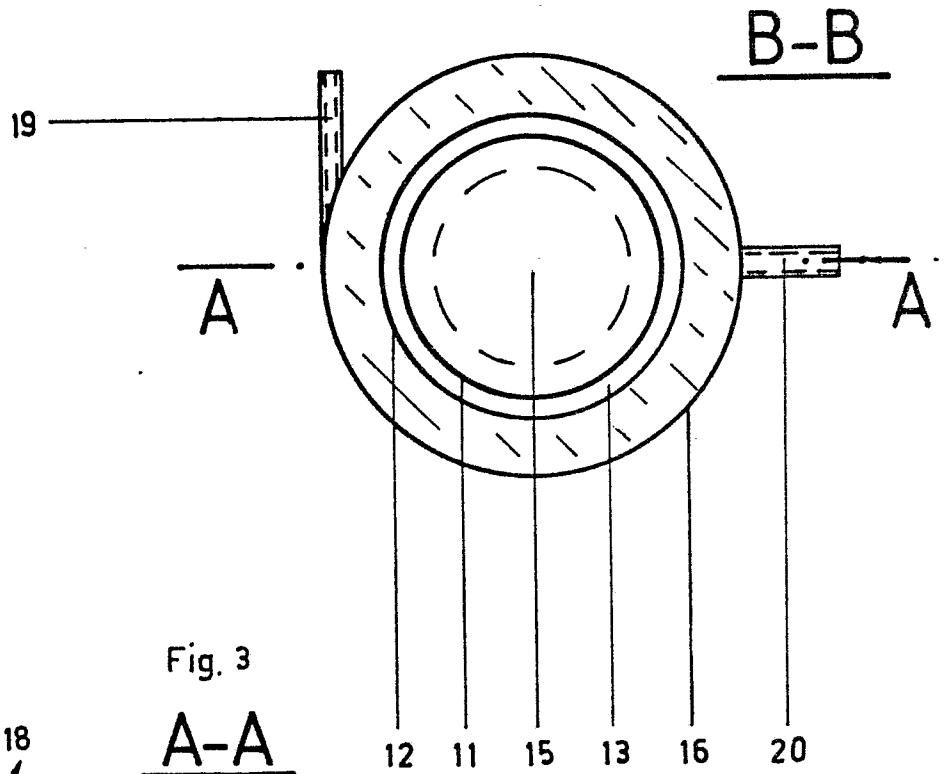


Fig. 2

2/3

0194975
Fig. 4



RST
N

2/3

0194975

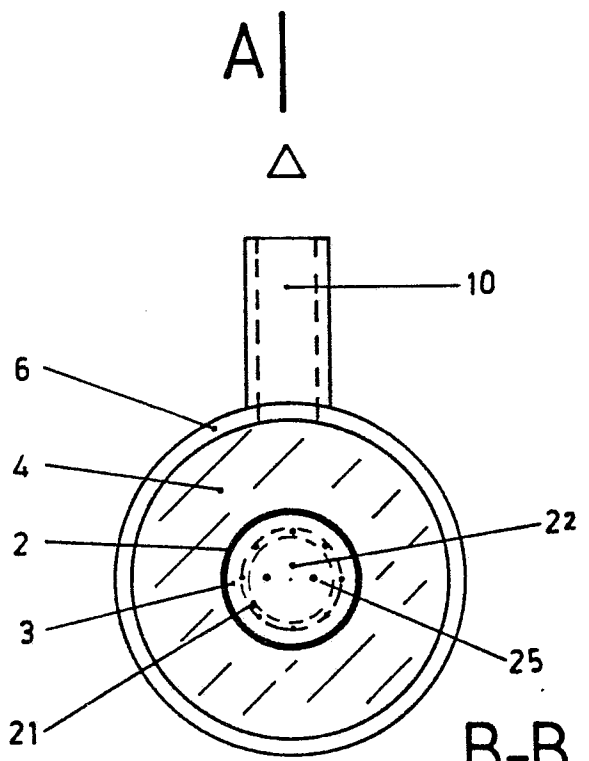
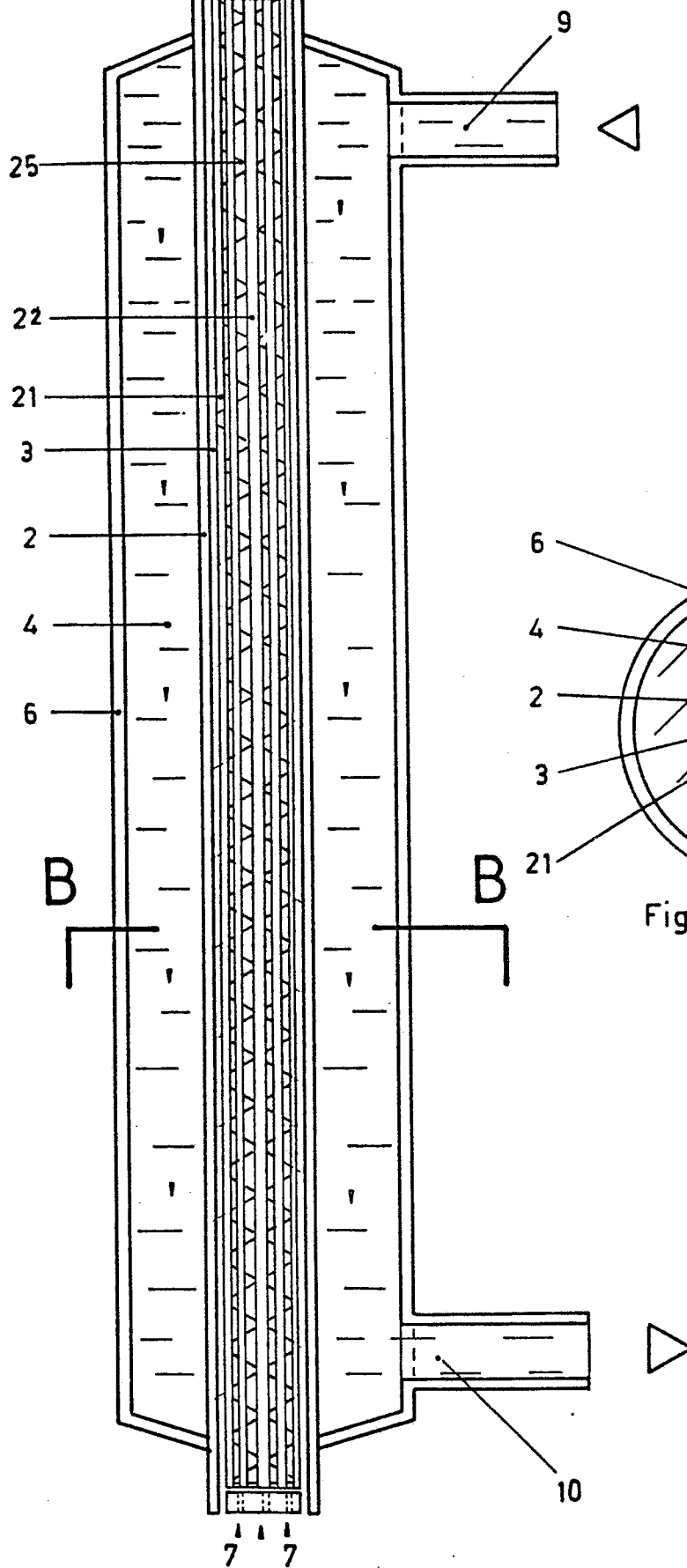


Fig. 6

Fig. 5