

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 588 071

②1 N° d'enregistrement national :

86 13434

⑤1 int CI* : F 28 D 7/04; F 28 F 21/06, 9/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 septembre 1986.

③0 Priorité : DE, 27 septembre 1985, n° G 85 27 570.0; 9
avril 1986, n° G 86 09 631.1.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 3 avril 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : POLYTETRA DRAACK + MEYER
GmbH, Société de la République Fédérale d'Allemagne.
— DE.

⑦2 Inventeur(s) : Heinrich Steins.

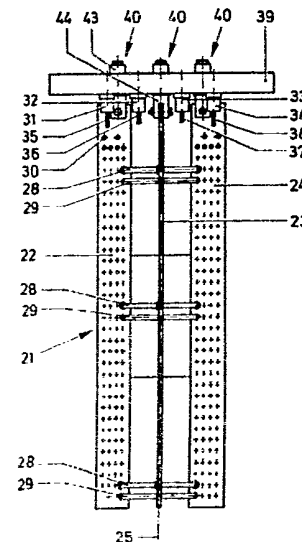
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Tony-Durand.

⑤4 Echangeur de chaleur avec tubes en matière plastique.

⑤7 Echangeur de chaleur.

Cet échangeur de chaleur comporte des tuyaux ou tubes de matière plastique pour fluides agressifs avec au moins un tuyau ou tube, en particulier en matières plastiques fluorées, caractérisé par le fait que le tuyau ou tube 35 à 38 est mis en forme d'enroulements, ronds ou non vus en plan, dans le genre des enroulements d'un ressort hélicoïdal et est tenu par une structure d'appui, et cette structure d'appui présente plusieurs éléments en forme de plaques 22 à 24 qui s'étendent dans la direction longitudinale du pas des spires de l'hélice et qui sont tenues ensemble, les enroulements de tuyau ou tube traversant des passages 30 dans les éléments en forme de plaques, et les passages étant disposés en correspondance avec le pas des enroulements du tuyau ou tube.



FR 2 588 071 - A1

L'invention concerne un échangeur de chaleur réalisé avec des tuyaux, ou des tubes, en matière plastique pour milieux agressifs avec au moins un tuyau, ou tube, en particulier en matières plastiques fluorées.

5 On connaît les échangeurs de chaleur en forme de "faisceaux", dans lesquels une pluralité de tuyaux, ou de tubes, sont implantés parallèlement les uns aux autres entre deux pièces d'extrémité. Ces faisceaux présentent ainsi un grand nombre d'entrées et de sorties. Le grand
10 nombre de raccordements que cela implique entraîne un certain risque d'entretien ou de réparation. De plus, dans les échangeurs à faisceaux connus, une seule direction de circulation est possible, c'est-à-dire que le fluide circule dans les tuyaux en entrant par une pièce
15 d'extrémité et en sortant par l'autre.

De plus on connaît des échangeurs de chaleur dont les tubes en matériaux métalliques, par exemple en Titane, sont disposés en hélice. De tels échangeurs de chaleur sont par exemple installés de façon à être ^{plongés} dans un
20 récipient qui contient le fluide plus ou moins liquide à réchauffer ou à refroidir. Dans de tels échangeurs connus, les tubes ou les tuyaux sont rigides et par conséquent autoporteurs. Ce qui est dans ce cas avantageux, est un bon échange de chaleur avec un faible encombrement.

25 Comme les tuyaux ou tubes en matière plastique pour fluides agressifs en particulier les matières plastiques fluorées, ne sont par autoporteurs, on ne connaît pas jusqu'à présent d'échangeurs de chaleur en forme d'hélice réalisés avec des tuyaux ou des tubes de ce
30 genre. On connaît des échangeurs de chaleur de genre cité au début, dans lesquels les tuyaux sont disposés en forme

de vis, de spirale ou de méandre. Dans ce cas, l'entrée et la sortie peuvent être prévues du même côté ou sur des côtés différents. Il y a cependant un désavantage dans le fait que de tels échangeurs de chaleur demandent
5 relativement beaucoup de place en raison de la disposition des tuyaux, car le tuyau est disposé pratiquement dans un plan et que par conséquent l'échangeur de chaleur a une configuration plate.

L'invention a pour objet de créer un échangeur de
10 chaleur du genre cité au début, qui soit d'une configuration compacte, si bien qu'il peut être placé dans un espace étroit.

Pour la réalisation de cet objectif, on prévoit, selon l'invention, que le tuyau ou le tube soit disposé en
15 enroulements du genre de ceux d'un ressort hélicoïdal, ces enroulements étant, vus en plan, ronds ou non, et tenus par une structure d'appui, que la structure d'appui présente plusieurs éléments en forme de plaques qui s'étendent dans la direction longitudinale des
20 enroulements hélicoïdaux et qui sont tenus ensemble, et que les passages des enroulements de tuyaux ou de tubes sont réalisés à travers les éléments en forme de plaques, les passages étant disposés en correspondance avec le pas des enroulements de tuyaux ou de tubes.

Grâce à la structure d'appui, qui de préférence
25 est également réalisée en matière plastique, les enroulements sont tenus, ou soutenus, de telle sorte qu'un mode de construction compact, et par conséquent en bon échange de chaleur est possible avec un faible
30 encombrement.

Dans une forme de réalisation préférée de l'échangeur de chaleur, on prévoit de conformer des enroulements non ronds, "en longueur", de sorte que chaque enroulement individuel présente deux parties disposées en
35 face l'une de l'autre à peu près parallèlement, et qui

sont reliées à leurs extrémités respectives par des éléments de tuyau qui ont une forme approximative en demi-cercle. Pour cela l'invention prévoit que la structure d'appui présente des pièces d'extrémité tenues par
5 plusieurs barres de maintien de distance ayant la même direction et sensiblement d'égale longueur, pour le guidage du tuyau, et qu'entre les pièces d'extrémité, des éléments en forme de plaque sont disposés de loin en loin, sur des barres de maintien de distance pour servir
10 d'éléments d'appui et d'écartement. Ainsi on rend possible un guidage du tuyau avec un grand nombre d'éléments de tuyau disposés dans la même direction, le retournement du tuyau étant obtenu dans les pièces d'extrémité, et les éléments de tuyaux étant une partie d'un unique tuyau
15 conforme de façon continue. Les éléments de tuyau peuvent ainsi se placer dans plusieurs plans disposés avec un faible écart l'un par rapport à l'autre. Ces plans peuvent être parallèles entre eux, ou obliques entre eux. De cette façon on réalise un échangeur de chaleur qui est
20 particulièrement approprié pour les utilisations dans lesquelles on devait mettre en oeuvre jusqu'ici des barres ou des plaques de chauffage car, grâce au mode de construction particulièrement compact pouvant être obtenu selon l'invention, on n'a besoin que d'un volume réduit
25 pour l'échangeur de chaleur.

Dans une forme de réalisation appropriée de l'invention on peut prévoir que les pièces d'extrémité présentent plusieurs guides de retournement pour le tuyau, ceux-ci étant prévus l'un à côté de l'autre ou l'un au
30 dessus de l'autre. Ces guides de retournement sont avantageusement constitués par des supports de tuyaux en forme de rigole séparés l'un de l'autre par des arêtes, qui s'étendent de préférence sur un domaine de retournement d'environ 180°. Ces supports de tuyaux
35 empêchent que le tuyau en plastique se pince sous l'effet

de la chaleur, du fait qu'il est relativement "mou" par rapport à ceux réalisés en d'autres matières plastiques, d'autant plus qu'un retournement serré des tuyaux sans support serait problématique.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, on peut prévoir que les éléments en forme de plaques ont la forme de plaques ou de disques. Cette configuration est de construction particulièrement simple et permet un maintien efficace et protecteur du tuyau. Comme une barrette de
10 protection extérieure est formée en raison des passages conformés en ouvertures, tout contact est ainsi évité au tuyau avec le sol ou avec la paroi du récipient qui reçoit l'échangeur de chaleur.

D'après une autre caractéristique de l'invention,
15 on peut prévoir que les barres de maintien d'écartement traversent des ouvertures dans les éléments d'appui et d'écartement et sont fixées par des éléments vissés ou de serrage. Il est particulièrement favorable que les barres de maintien d'écartement comportent des gorges de serrage
20 pour recevoir les éléments de serrage.

On peut aussi prévoir que les barres de maintien d'écartement soient réalisées par morceaux dans le sens longitudinal et réunis par leurs faces tournées l'une vers l'autre par des liaisons vissées.

25 Dans une autre forme de l'invention on peut prévoir que les barres de maintien d'écartement soient vissés avec les pièces d'extrémité.

Selon une autre caractéristique de l'invention on peut prévoir qu'un pied-support soit disposé sur au moins
30 une pièce d'extrémité. Un tel pied-support empêche un contact direct du tube avec le sol ou avec les parois des récipients ou autres objets semblables qui reçoivent l'échangeur de chaleur. Il est naturellement aussi possible de placer l'échangeur sur un tel pied-support.
35 De cette manière une disposition verticale est possible et

de plus le pied-support peut servir à assurer un écartement, par exemple pour maintenir l'échangeur de chaleur en dehors de la zone de boues qui recouvre le fond d'un bain boueux.

5 Un autre avantage de l'invention réside dans le fait que plusieurs échangeurs de chaleur selon l'invention peuvent sans difficulté être réunis en faisceaux en forme de cascade.

Une autre forme de réalisation de l'invention
10 concerne un échangeur de chaleur dans lequel au moins un tuyau ou un tube de matière plastique est mis en enroulements ronds vus en plan, dans le genre de l'enroulement d'un ressort hélicoïdal et tenu par une structure d'appui. Cette structure d'appui présente ici
15 plusieurs supports de tuyau qui s'étendent radialement autour d'un axe médian longitudinal imaginaire et qui sont disposés le long de cet axe, en forme d'étais, et qui sont, au moins à l'une de leurs extrémités frontales communes, fixées à un support frontal (par exemple
20 couvercle). Les supports de tuyau en forme d'étais sont formés de plaques de maintien munies de perçages pour le passage du tuyau, qui sont maintenues entre elles par des entretoises.

Il est avantageux que grâce à la structure
25 d'appui, on procure stabilité et tenue au tuyau ou tube, ou aux tuyaux ou tubes dans le cas d'une disposition en forme d'hélice avec des spires rondes, si bien qu'on réalise un échangeur de chaleur compact pouvant être placé dans un espace étroit. Le maintien frontal est de
30 préférence constitué par un couvercle muni de raccords ou de passages pour les tuyaux ou tubes. Ce couvercle peut sans difficulté être adapté à l'ouverture d'un récipient dans lequel l'échangeur doit être introduit. Ainsi il est réalisé une unité compacte et de construction simple.

35 Les supports de tuyaux en forme d'étais peuvent

dans une autre forme de réalisation de l'invention être formés de plaques de maintien munies de perçages pour le passage de tuyaux qui sont maintenus entre eux par des entretoises. Ces entretoises sont de préférence en forme
5 de segments de cercle.

Pour le rattachement des supports de tuyaux en forme d'étais au support de bout on prévoit dans une autre configuration selon l'invention, des supports qui sont reliés eux-mêmes au support frontal, par exemple, le
10 couvercle.

Si les supports sont rattachés à un support frontal formant de préférence couvercle, le tuyau disposé en hélice se raccorde directement à la "face inférieure" du couvercle. Un tel échangeur de chaleur est alors approprié au cas où le récipient, dans lequel il doit être
15 introduit, est complètement rempli du fluide à réchauffer ou à refroidir.

Mais on peut aussi prévoir de raccorder les supports de tuyau grâce à des prolongations, sur le support frontal, de préférence le couvercle. Ces
20 prolongations peuvent le cas échéant être elles-mêmes réglables en longueur. De cette manière l'échangeur de chaleur peut être plongé dans un récipient qui n'est pas complètement, mais seulement partiellement, rempli du fluide à réchauffer ou à refroidir.

25 Il y a naturellement aussi la possibilité, sans aucune difficulté, de disposer un support frontal aux deux extrémités frontales de la structure d'appui.

L'invention est ci-après expliquée d'après les exemples d'exécution représentés sur les dessins joints.

30 La figure 1 montre une vue latérale schématique d'un échangeur de chaleur selon l'invention.

La figure 2 montre une vue en plan d'une disposition selon la figure 1.

La figure 3 montre une vue en plan d'une pièce

d'extrémité partiellement en coupe.

La figure 4 montre une vue latérale de la pièce d'extrémité selon la figure 3.

La figure 5 montre une vue latérale d'un élément d'appui et d'écartement en forme de plaque, correspondant approximativement à la ligne V-V de la figure 2.

La figure 6 est une vue latérale d'une barre de maintien de distance.

La figure 7 est une représentation schématique d'un exemple d'exécution de la liaison entre une barre de maintien de distance et un élément d'appui et d'écartement en forme de plaque.

La figure 8 est un élément de serrage utilisé pour la liaison dans la disposition selon la figure 7, vu de face et de côté.

La figure 9 est une vue latérale schématique d'un autre exemple d'exécution de l'invention.

La figure 10 est une vue latérale d'un autre exemple d'exécution de l'invention dans lequel l'échangeur de chaleur est raccordé à un support frontal conformé en couvercle, grâce à des prolongations.

La figure 11 est une vue des supports pour la forme d'exécution selon la figure 9 dans une représentation "éclatée".

La figure 12 est une vue des supports avec prolongations pour la forme d'exécution selon la figure 10, dans une représentation "éclatée".

Un échangeur de chaleur représenté schématiquement sur les figures 1 et 2, présente une structure d'appui avec des pièces d'extrémité 2 et 3 qui sont tenues aux extrémités frontales par plusieurs barres de maintien de distance 4, 5 ayant la même direction et sensiblement la même longueur et qui sont disposées avec des écarts entre elles. Entre les pièces d'extrémité 2 et 3 sont disposés, sur les barres de maintien de distance et avec des écarts

entre eux, des éléments d'écartement 6 en forme de plaques. Les pièces d'extrémité 2, 3 présentent, comme on peut le voir à la figure 4, plusieurs guides de retournement 7 disposés l'un au dessus de l'autre et 5 destinés à recevoir un tuyau 8.

Les guides de retournement 7 sont formés dans l'exemple d'exécution représenté de supports de tuyau en forme de rigoles qui sont séparés par des arêtes 9.

Les éléments d'appui et d'écartement en forme de 10 plaques présentent des perçages 10 dont le diamètre correspond au diamètre extérieur des barres de maintien de distance 4, 5. Dans l'exemple d'exécution représenté, on montre quatre perçages 10 disposés avec un écart entre eux. De façon correspondante la disposition représentée 15 montre quatre barres de maintien de distance 4, 5, dont seulement deux sont visibles sur la figure 2. Ces barres de maintien de distance sont reliées aux éléments d'appui et d'écartement 6 au moyen d'éléments de serrage 11 qui sont fendus et se logent dans des gorges 12 réparties sur 20 la longueur des barres de maintien de distance de façon telle que l'écart, existant entre deux gorges 12, correspond à l'épaisseur des éléments d'appui et d'écartement 6 en forme de plaques.

Aux extrémités les barres de maintien de distance 25 ont des trous taraudés 13 du côté frontal. La fixation des pièces d'extrémité 2 ou 3 se fait avec des vis (non représentées) qui passent dans les passages de vis 14 formés pour cela dans les pièces d'extrémité. Ces pièces d'extrémité sont alors placées contre les éléments d'appui et d'écartement des extrémités qui sont bloqués du côté 30 intérieur par des éléments de serrage 11.

La structure d'appui précédente, en matière plastique, sert à recevoir un tuyau 8, qui présente, comme on peut le voir sur les figures 1 et 2 des zones 35 d'enroulements disposées très étroitement l'une à côté de

l'autre, l'une au dessus de l'autre, et parallèles, avec aux extrémités, des zones de retournement autour des pièces d'extrémité 2, 3. Les extrémités de tuyau A ou B sont disposées dans l'exemple d'exécution représenté sur 5 l'un des bouts.

L'extrémité de tuyau B pourrait naturellement être disposée à l'autre bout. Le tuyau 8 est disposé - en commençant par l'enroulement inférieur ou l'enroulement supérieur - à travers les passages 15 des éléments d'appui et d'écartement 6 placés chacun environ à la même hauteur et logé dans les pièces d'extrémité par les supports de tuyaux 7 en forme de rigoles.

Aussi bien la structure d'appui que le tuyau sont en matière plastique, en particulier en matière plastique 15 fluorée.

Dans la disposition selon les figures 9 à 12, une structure d'appui désignée globalement par 21, présente des plaques de maintien 22, 23 et 24, ainsi qu'une autre plaque de maintien non représentée dans la figure 9. Les 20 plaques de maintien s'étendent autour d'un axe médian imaginaire 25 dans sa direction longitudinale, et sont disposées radialement en étant tournées vers l'extérieur, c'est-à-dire dans l'exemple d'exécution représenté, avec quatre plaques de maintien disposées en croix, dans une 25 coupe imaginaire à travers l'axe longitudinal médian 25.

Les plaques de maintien sont maintenues entre elles par des entretoises 28 ou 29 en forme de segments de cercle. Dans les supports de tuyau en forme d'étais formés dans les plaques de maintien, sont prévus un grand 30 nombre de perçages à travers lesquels les tuyaux ou tubes en matière plastique, en particulier en matière plastique fluorée, (non représentés) peuvent être disposés en forme d'hélice, donc en principe à la manière d'un thermo-plongeur. Dans l'exemple d'exécution représenté, la 35 structure d'appui sert à recevoir deux tuyaux ou tubes en

matière plastique à disposer en forme d'hélice. De façon correspondante quatre raccordements de tuyaux 31, 32, 33 et 34 sont prévus. Les tuyaux sont schématiquement désignés par 35, 36, 37 et 38.

5 La disposition en forme d'hélice du tuyau n'est pas représentée pour une meilleure clarté.

Les raccordements de tuyaux 31 à 34 sont placés dans un support frontal 39 conformé en couvercle de telle façon que, de la partie supérieure du couvercle (selon la 10 figure 9), des tuyaux de raccordement peuvent être continués. Pour relier les supports de tuyau 22, 23, 24 en forme d'étais de la structure d'appui avec le couvercle 39, on prévoit des fixations 40, dont une est représentée à plus grande échelle sur la figure 11. Les fixations 40 15 présentent un écrou 41 avec un filetage extérieur 42 sur lequel un écrou 43 peut être vissé après que le boulon 41 ait été passé à travers le couvercle 39 à partir de sa face inférieure.

La pièce d'extrémité 44 qui se trouve à la partie 20 inférieure du couvercle présente une fente 45 qui a une forme telle que l'une des plaques de maintien 22, 23, 24 peut être introduite dans cette fente et bloquée au moyen d'une vis passant dans un perçage transversal 46.

L'échangeur de chaleur selon la figure 9 peut par 25 exemple être plongé dans un récipient contenant un liquide, le couvercle 39 fermant l'ouverture supérieure de ce récipient.

La variante décrite ci-après avec les figures 10 et 12 se distingue de la forme d'exécution selon les 30 figures 9 et 11 seulement par des fixations de forme différentes pour relier la structure d'appui 21 et le couvercle 39. Comme on peut le voir d'après la figure 10, les fixations désignées là par 47 sont conformées de façon à pouvoir être réglées en longueur selon la direction de 35 la flèche C. Les plaques de maintien 22, 23, 24 sont

placées ici dans des fentes 45' d'un élément 48 présentant un alésage 49 avec un taraudage 50, dans lequel le filetage extérieur 51 d'une pièce de prolongation 52 peut être vissé, ladite pièce passant à son autre extrémité, 5 qui présente un filetage extérieur 53, à travers le couvercle et y est fixée par le haut au moyen d'un écrou 54. Les autres pièces selon la figure 10 correspondent aux pièces décrites en rapport avec la figure 9 et ne font pas l'objet de nouvelles explications. La forme d'exécution 10 selon la figure 10, est alors très intéressante, si le fluide à réchauffer ou à refroidir ne remplit pas tout le récipient dans lequel l'échangeur de chaleur doit être mis en oeuvre, mais seulement une partie du récipient. Grâce aux éléments de prolongation on peut choisir une 15 disposition dans laquelle l'échangeur de chaleur proprement dit plonge dans le fluide.

RENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur comportant des tuyaux ou tubes de matière plastique pour fluides agressifs avec au moins un tuyau ou tube, en particulier en matières plastiques fluorées, caractérisé par le fait que le tuyau ou tube (8, ou 35 à 38) est mis en forme d'enroulements, ronds ou non vus en plan, dans le genre des enroulements d'un ressort hélicoïdal et est tenu par une structure d'appui, et cette structure d'appui présente plusieurs éléments en forme de plaques (6 ou 22 à 24) qui s'étendent dans la direction longitudinale du pas des spires de l'hélice et qui sont tenues ensemble, les enroulements de tuyau ou tube traversant des passages (15 à 30) dans les éléments en forme de plaques, et les passages étant disposés en correspondance avec le pas des enroulements du tuyau ou tube.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la structure d'appui présente des pièces d'extrémité (2, 3) pour le retournement du tuyau, lesquelles sont tenues par plusieurs barres (4, 5) de maintien de distance ayant la même direction et sensiblement de même longueur, et que, entre ces pièces d'extrémité sont disposés des éléments en forme de plaques sur les barres de maintien de distance, avec des écarts entre eux, pour servir d'éléments d'appui et d'écartement.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé par le fait que les pièces d'extrémité (2, 3) présentent plusieurs guides de retournement pour le tuyau, prévus l'un à côté de l'autre, ou l'un au dessus de l'autre.

4. Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé par le fait que les guides de retournement

sont constitués par des supports de tuyau (7) en forme de rigoles, séparés les uns des autres par des arêtes (9).

5 5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les supports de tuyau (7) s'étendent sur une zone de retournement de 180°.

6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les éléments en forme de plaques (6) ont la forme de plaques ou de disques.

10 7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les barres de maintien de distance (4, 5) traversent les éléments d'appui et d'écartement et sont bloquées au moyen d'éléments de serrage (11) et/ou d'éléments vissés.

15 8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les barres de maintien de distance présentent des gorges de serrage (12) pour recevoir des éléments de serrage (11).

20 9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que les barres de maintien de distance (4, 5) sont divisées en morceaux dans le sens longitudinal et sont reliées, aux extrémités frontales tournées l'une vers l'autre, par des liaisons vissées.

25 10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que les barres de maintien de distance (4, 5) sont vissées avec les pièces d'extrémité (2, 3).

30 11. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait qu'on prévoit un dispositif de pied d'appui qui peut être placé sur l'échangeur de chaleur (1) soit latéralement soit en bout.

35 12. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la structure d'appui (21) pour

les tubes ou tuyaux (35 à 38) en matière plastique, présente plusieurs supports de tuyaux qui s'étendent radialement autour d'un axe médian longitudinal imaginaire et sont disposés dans la direction de cet axe, et qui sont
5 fixés au moins à une de leurs extrémités frontales communes à un support frontal (couvercle 19), et que les supports de tuyau en forme d'étais sont constitués par des plaques de maintien (22, 23, 24) munies de perçages (30) pour le passage du tuyau, qui sont maintenues entre elles
10 par des entretoises (28, 29).

13. Echangeur de chaleur selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le support frontal est constitué par un couvercle (39) avec des raccords (31 à 34) ou des passages pour les tuyaux ou tubes

15 14. Echangeur de chaleur selon la revendication 13, caractérisé par le fait que les entretoises sont en forme de segment de cercle.

15 15. Echangeur de chaleur selon les revendications 12 à 14, caractérisé par le fait que les supports de
20 tuyaux en forme d'étais sont fixés à leur extrémité frontale, tournée vers le support frontal (couvercle 39), à des supports (40) qui de leur côté sont reliés avec le support frontal (couvercle 39).

25 16. Echangeur de chaleur selon la revendication 15, caractérisé par le fait que les supports (40) sont fixés directement au support frontal (couvercle 39) ou aux supports prévus du côté de l'extrémité.

30 17. Echangeur de chaleur selon la revendication 15, caractérisé par le fait que les supports de tuyau sont fixés au support frontal (couvercle 39) par des éléments de prolongations qui peuvent être le cas échéant réglables en longueur.

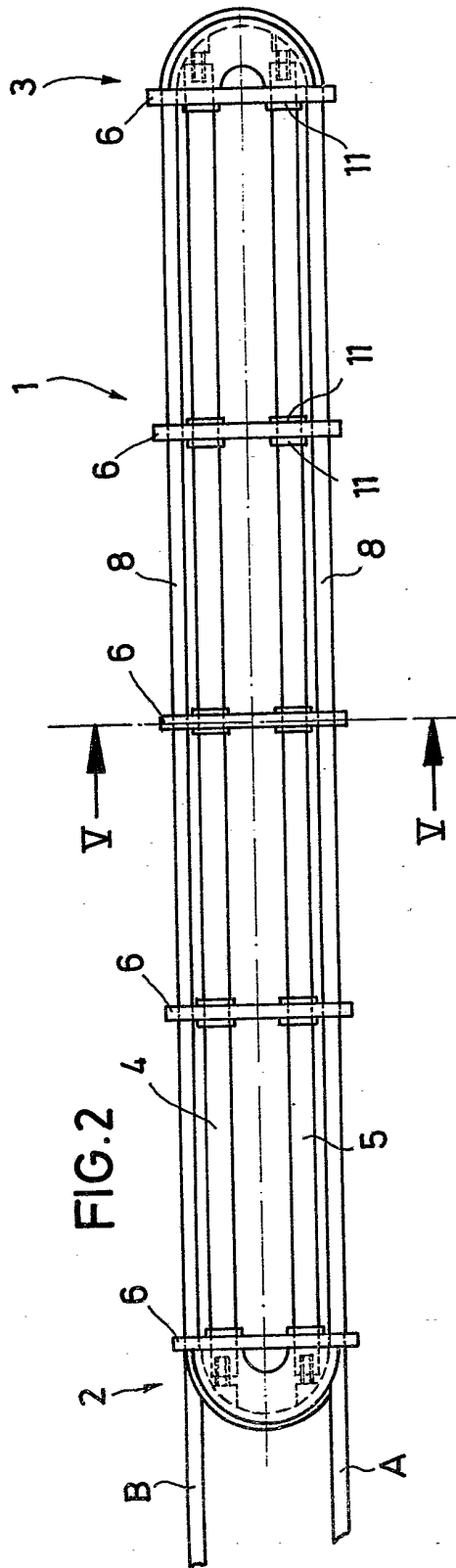
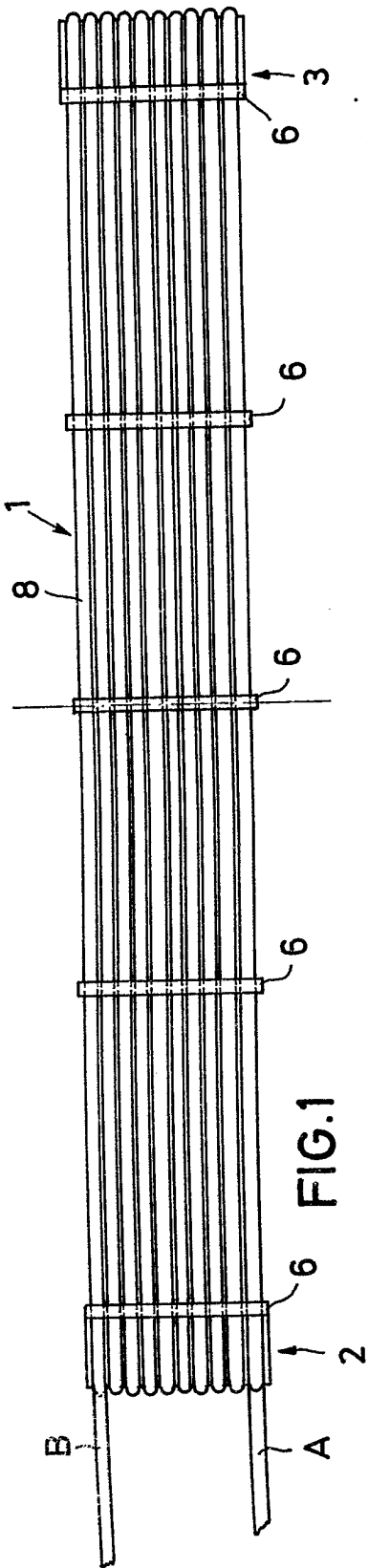


FIG. 3

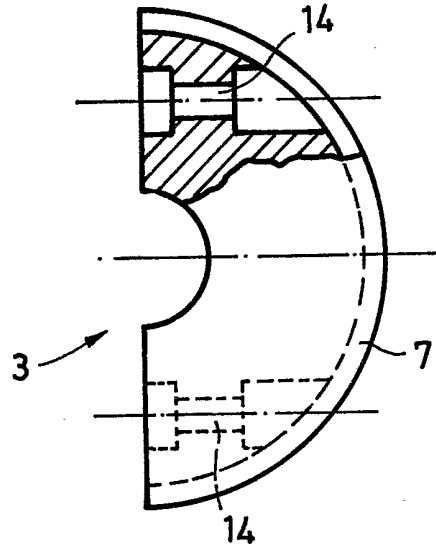


FIG. 4

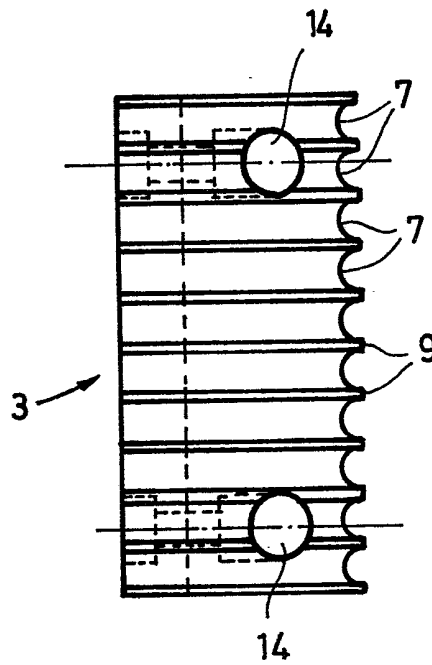
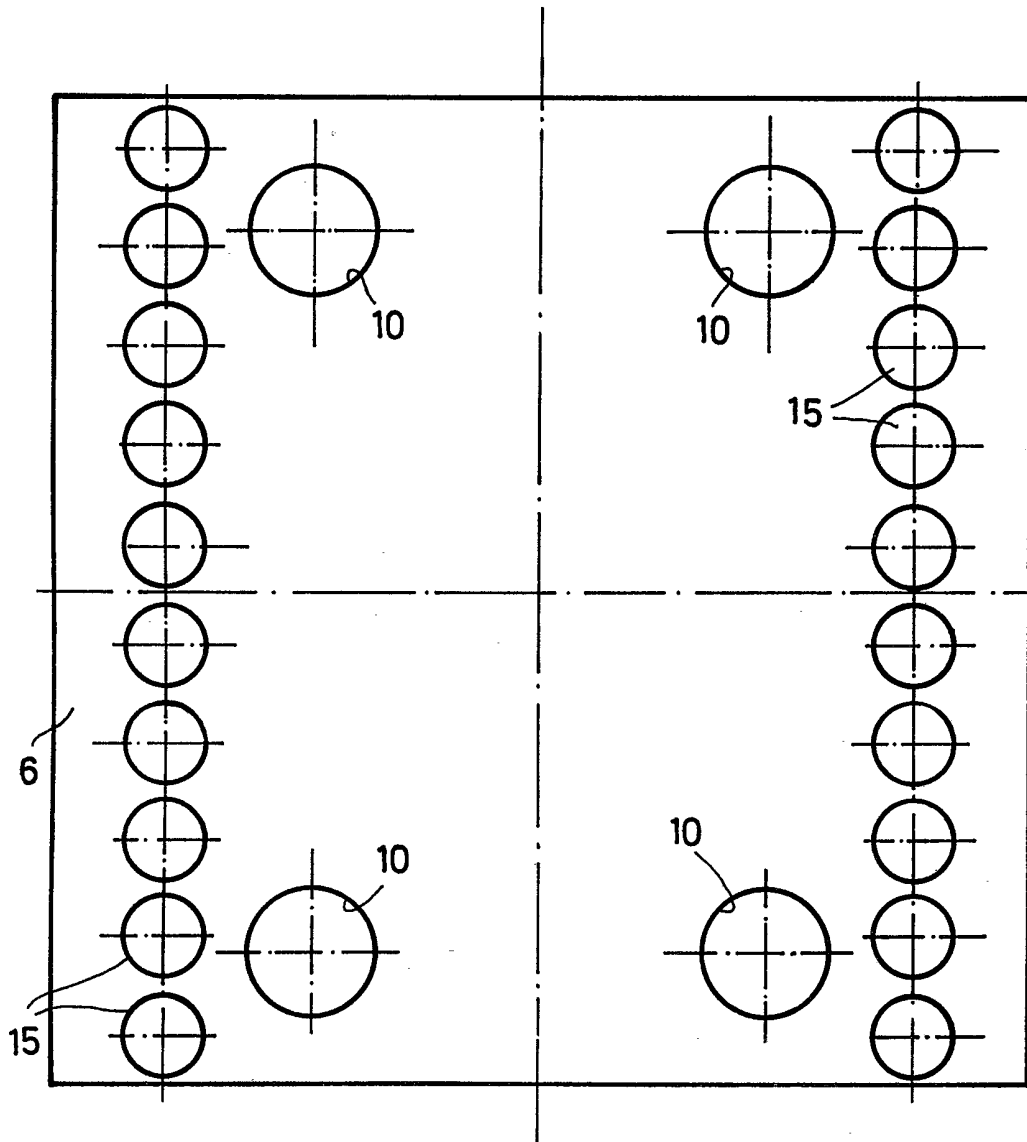
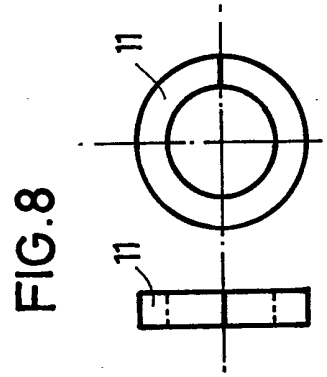
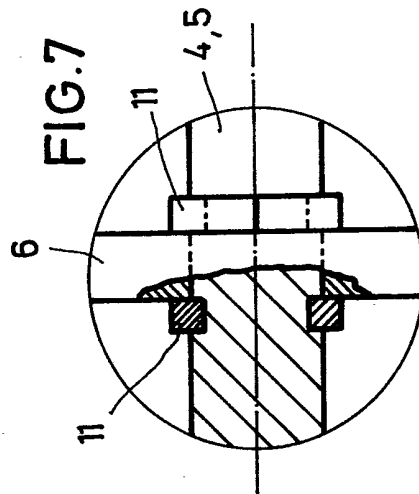
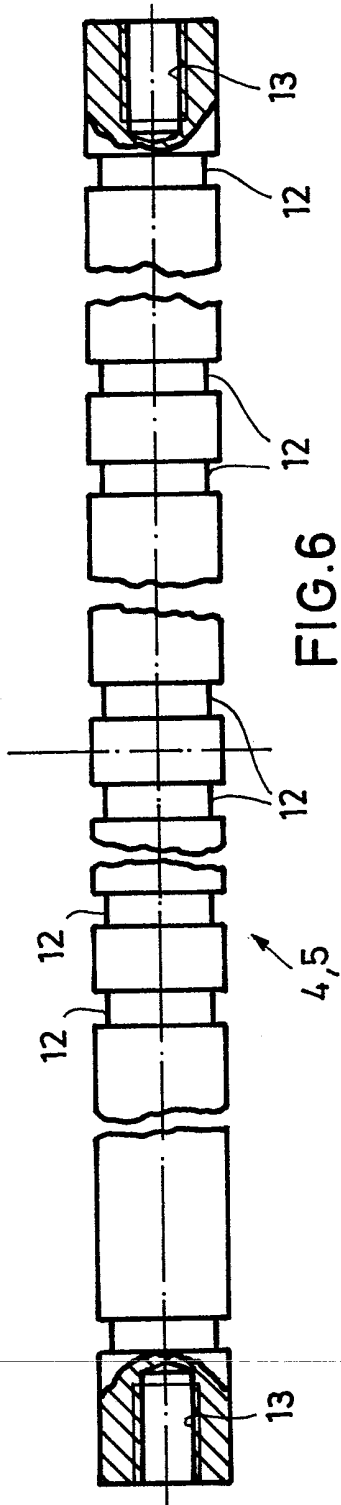


FIG.5





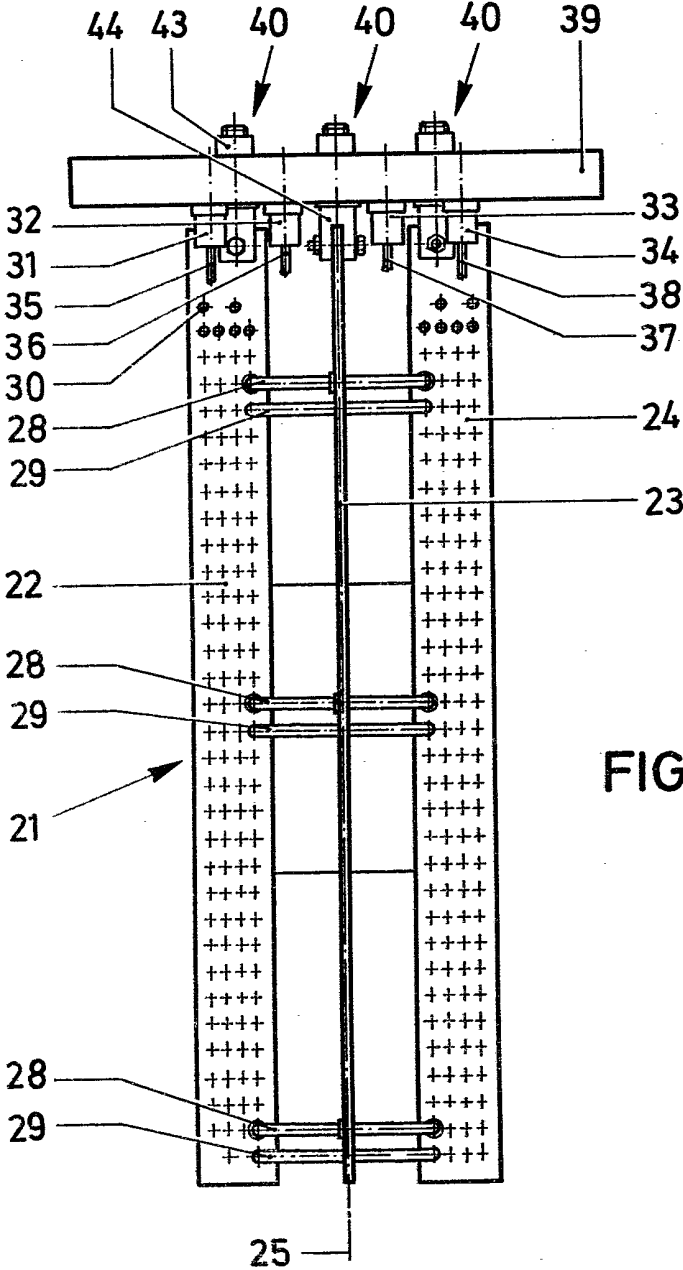


FIG.9

