

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 565 340

②① N° d'enregistrement national :

84 08771

⑤① Int Cl* : F 28 F 9/00.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 5 juin 1984.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 49 du 6 décembre 1985.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO-
MIQUE, établissement de caractère scientifique, tech-
nique et industriel. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Jean-Claude Fenet.

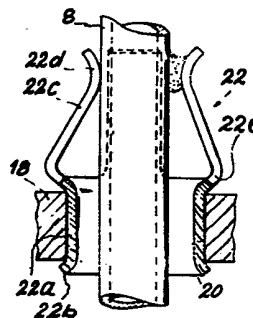
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Brevatome.

⑤④ Elément de maintien pour tubes d'échangeur de chaleur.

⑤⑦ Il est disposé dans une plaque entretoise 18 percée d'ouvertures 20, destinées à recevoir chacune un tube 8 de l'échangeur de chaleur et à laisser passer le fluide qui circule autour des tubes. Il comporte une bague de fixation sur la plaque 18 délimitant avec le tube 8 un passage annulaire régulier pour ledit fluide, cette bague étant prolongée par au moins trois languettes élastiques 22c symétriquement inclinées vers l'axe de l'ouverture 20 pour s'appuyer sur le tube 8 et le maintenir dans l'axe de l'ouverture 20.

Application aux échangeurs de chaleur.



Elément de maintien pour tubes d'échangeur de chaleur

L'invention concerne un élément de maintien pour les tubes d'un échangeur de chaleur comportant une plaque entretoise percée d'ouvertures, chacune destinée à recevoir un tube de l'échangeur, ledit élément étant disposé dans chacune desdites ouvertures, et présentant des organes qui font saillie en direction de l'axe de l'ouverture et qui comportent des points d'appui sur le tube traversant l'ouverture.

Dans un échangeur de chaleur à tubes, des plaques entretoises maintiennent les tubes qui véhiculent l'un des fluides tout en laissant passer l'autre fluide. Pour cela, les tubes traversent la plaque par des trous de diamètre supérieur à celui des tubes et sont maintenus dans ces trous par des dispositifs qui perturbent le moins possible l'écoulement annulaire du fluide.

On connaît (FR-A-2 378 251) des dispositifs de maintien pour les tubes d'un échangeur de chaleur à tubes de ce type. Ils comportent une plaque support ayant des trous par chacun desquels passe un tube. Les trous ont un diamètre supérieur à celui des tubes. Un support est monté dans chaque trou pour porter les tubes respectifs à une certaine distance du pourtour de ces trous. Ce support est constitué par un fil replié de manière à former une pince et inséré dans un trou de la plaque.

On connaît également (FR-B-2 150 826) une structure d'appui pour tubes d'échangeur de chaleur comportant une plaque plane percée d'ouvertures destinées à recevoir chacune un tube. Chaque ouverture présente au moins trois organes qui font saillie intérieurement en direction du centre de l'ouverture respective. Ces organes délimitent, avec les tubes qu'ils maintiennent, des passages, à section en forme d'anse, pour l'écartement du fluide secondaire.

Les dispositifs de ce type présentent l'inconvénient d'obstruer partiellement la section de passage annulaire du fluide secondaire entre la plaque et le tube, ce qui perturbe localement son écoulement et favorise le dépôt de produits de corrosion autour des zones de stagnation qui apparaissent au voisinage des points de contact du dispositif de maintien et du tube. L'accumulation de ces dépôts à cet endroit peut provoquer la striction des tubes. En cas de séismes, les dommages risquent d'être encore plus importants ; en effet, les chocs des tubes sur les organes faisant saillie à l'intérieur du passage annulaire, entre plaque et tube, risquent de provoquer des amorces de rupture desdits tubes.

L'invention a pour but un élément de maintien pour tubes d'un échangeur de chaleur comportant une plaque entretoise percée d'ouvertures destinées à recevoir chacune un tube de l'échangeur de chaleur et à laisser passer le fluide qui circule autour des tubes, élément de maintien qui ne présente pas les inconvénients, rappelés ci-dessus, des dispositifs de l'art antérieur.

L'élément de maintien de l'invention est disposé dans une ouverture de la plaque entretoise, et est caractérisé en ce qu'il comporte une bague de fixation sur ladite plaque délimitant, avec le tube qui traverse ladite ouverture, un passage annulaire régulier pour ledit fluide, cette bague étant prolongée par au moins trois languettes élastiques symétriquement inclinées vers l'axe de l'ouverture pour s'appuyer sur ledit tube et le maintenir dans l'axe de l'ouverture.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, ladite bague est une virole cylindrique évasée du côté opposé aux languettes de manière à minimi-

ser les pertes de charge du fluide à l'entrée dans la section de passage annulaire et à maintenir l'élément de maintien de l'invention dans l'ouverture de la plaque entretoise, du côté opposé aux languettes.

5 Du côté des languettes, l'élément de maintien de l'invention est maintenu dans ladite ouverture, soit par un second évasement de la virole, à la base des languettes soit par des lamelles repliées sur la plaque entretoise.

10 Enfin, lesdites languettes sont, de préférence, des lames arrondies à leurs extrémités par lesquelles elles s'appuient sur le tube qu'elles maintiennent dans l'ouverture.

Les éléments de maintien conformes à l'invention n'introduisent pas de perturbation dans l'écoulement du fluide à travers la plaque entretoise et donc aucun produit de corrosion ne se dépose à ce niveau. Les produits de corrosion se déposent en aval, à savoir au niveau des points de contact des lames élastiques avec les tubes. Mais l'élasticité de ces
20 lames leur permet de se déformer sans que des contraintes importantes soient exercées sur les tubes.

En outre, les éléments de maintien de l'invention ne présentent aucun obstacle anguleux qui pourrait, lors d'un séisme, provoquer des amorces de
25 rupture des tubes.

L'invention sera maintenant décrite plus en détail à l'aide de dessins représentant seulement un mode d'exécution.

30 - la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un échangeur de chaleur à tubes comportant des plaques entretoises,

- les figures 2 et 3 représentent chacune une variante de réalisation d'un élément de maintien
35 conforme à la présente invention.

L'échangeur de chaleur 2 représenté sur la figure 1 permet un échange thermique entre un premier fluide, appelé fluide primaire, et un second fluide, appelé fluide secondaire. L'échangeur 2 comporte une enveloppe 4 à l'intérieur de laquelle sont fixées des plaques à tubes 6. Entre ces plaques s'étend un faisceau de tubes 8 disposés parallèlement. Le fluide primaire pénètre à la partie supérieure de l'échangeur par une canalisation d'amenée 10, parcourt les tubes 8 en circulant verticalement de haut en bas pour déboucher à la partie basse de l'échangeur. Il est évacué par la canalisation 12. Le fluide secondaire pénètre en 14, circule extérieurement aux tubes en relation d'échange thermique avec le fluide primaire, puis ressort par la canalisation d'évacuation 16.

Lorsque la longueur des tubes est importante, les tubes doivent être maintenus à intervalles réguliers par des plaques entretoises qui ont notamment pour but de les empêcher de vibrer sous l'effet du milieu fluide circulant à leur contact. On a désigné par la référence 18 une plaque entretoise de ce type, représentée en traits mixtes. Elle comporte un grand nombre d'ouvertures réparties selon un réseau régulier. Chaque ouverture est traversée par l'un des tubes 8 du faisceau et présente un diamètre supérieur au diamètre extérieur du tube de manière à laisser une section de passage pour la circulation du fluide secondaire.

On a représenté sur les figures 2 et 3 deux variantes de réalisation d'un élément de maintien conforme à l'invention. Des éléments de maintien 22 sont maintenus dans les ouvertures 20. Chaque élément se compose d'une virole 22a de hauteur légèrement supérieure à l'épaisseur de la plaque entretoise 18 et de diamètre extérieur égal au diamètre des trous 20. Le

diamètre intérieur de la virole est supérieur au diamètre externe des tubes 8. Chaque virole comporte une partie évasée 22b à sa partie inférieure. Cette partie évasée 22b forme un tronc de cône de demi-angle tel
5 que les pertes de charge à l'entrée de la section annulaire soient minimales. A sa partie supérieure, elle est prolongée par des lames élastiques 22c, trois dans l'exemple représenté. Les lames 22c sont inclinées radialement en direction des tubes 18 et présentent une
10 partie arrondie 22d qui vient élastiquement en appui sur le tube 8. Les lames élastiques sont découpées symétriquement dans une virole sensiblement tronconique dont la plus petite section droite a un diamètre intérieur légèrement inférieur au diamètre des tubes 8.
15

La différence entre les modes de réalisation des figures 2 et 3 réside dans le fait que le mode de réalisation de la figure 2 comporte un évasement 22e qui fixe l'élément 22 sur la plaque entretoise 18.
20 L'élément de maintien de la figure 3 comporte des lamelles 22f disposées entre les lames 22c. Après la mise en place de l'élément 22, les lamelles sont repliées.

Les lames élastiques 22 maintiennent le tube
25 8 dans l'axe du trou 20. Avec l'élément de maintien de l'invention, la zone de contact des lames 22 avec les tubes 8 est reportée en dehors de la section de passage annulaire du fluide secondaire. On évite donc les dépôts de produits de corrosion à cet endroit. Comme
30 représenté sur la figure 2, ces dépôts se produisent aux points de contact des lames élastiques avec le tube, mais ceci n'est pas un inconvénient en raison de l'élasticité des lames qui peuvent se déformer sans que des contraintes se produisent dans les tubes. En
35 outre, en cas de séisme, le mouvement des tubes est

amorti par les lames et limité par la virole cylindrique 22a.

5 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits à titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes. En outre, elle s'applique à tous les échangeurs de chaleur qui comportent des plaques entretoises, et pas seulement aux échangeurs à tubes droits.

REVENDEICATIONS

1. Elément de maintien pour tubes d'un échangeur de chaleur comportant une plaque entretoise (18) percée d'ouvertures (20), destinées à recevoir
5 chacune un tube (8) de l'échangeur de chaleur et à laisser passer le fluide qui circule autour des tubes, ledit élément de maintien (22) étant disposé dans une ouverture (20), et étant caractérisé en ce qu'il comporte une bague de fixation sur la plaque (18) délimitant avec le tube (8) un passage annulaire régulier
10 pour ledit fluide, cette bague étant prolongée par au moins trois languettes élastiques (22c) symétriquement inclinées vers l'axe de l'ouverture (20) pour s'appuyer sur le tube (8) et le maintenir dans l'axe de l'ouverture (20).
15

2. Elément de maintien selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bague de fixation sur la plaque (18) est une virole cylindrique (22a) présentant une partie évasée (22b), du côté opposé aux
20 languettes (22c), destinée à minimiser les pertes de charge du fluide à l'entrée dans la section de passage annulaire, et à maintenir ledit élément (22) dans l'ouverture (20), du côté opposé aux languettes (22c).

3. Elément de maintien selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il est maintenu,
25 dans l'ouverture (20), du côté des languettes (22c), par un second évasement (22e) de la virole (22a) à la base desdites languettes.

4. Elément de maintien selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il est maintenu
30 dans l'ouverture (20), du côté des languettes (22c), par les lamelles repliées (22f) sur la plaque entretoise (18).

5. Elément de maintien selon la revendication 1, caractérisé en ce que les languettes élastiques (22c) sont des lames arrondies à leurs extrémités
35 (22h) par lesquelles elles s'appuient sur le tube (8).

1,1

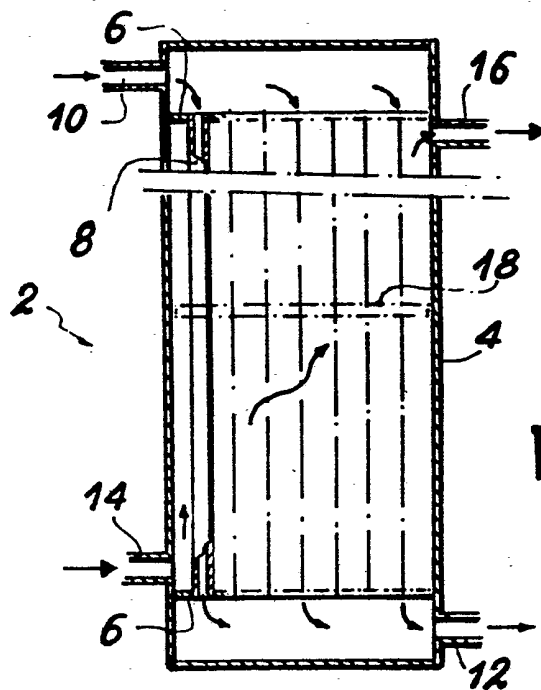


FIG. 1

FIG. 2

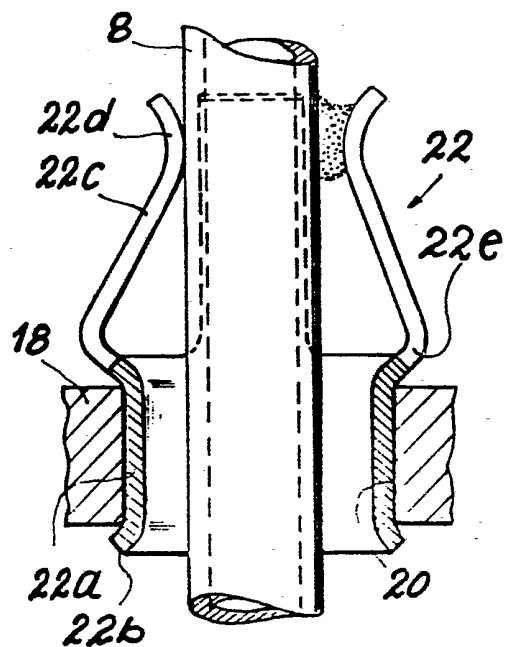


FIG. 3

