

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 582 093**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 07097**

⑤1 Int Cl* : F 28 F 9/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 mai 1986.

③0 Priorité : GB, 17 mai 1985, n° 8512578.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 21 novembre 1986.

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

⑦1 Demandeur(s) : *Société dite : NATIONAL NUCLEAR
CORPORATION LIMITED.* — GB.

⑦2 Inventeur(s) : David John Shepherd.

⑦3 Titulaire(s) :

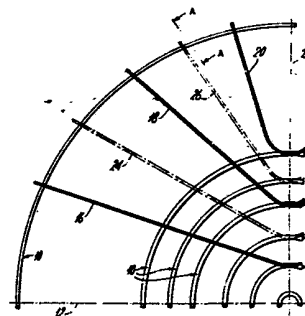
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Simonnot.

⑤4 Echangeur de chaleur à tubes échangeurs en U, comportant des éléments antivibrations.

⑤7 Echangeur de chaleur à tubes échangeurs en U, compor-
tant des éléments antivibrations.

Les vibrations des tubes en U 10 de l'échangeur de chaleur sont minimisées grâce à des barres antivibrations insérées entre les coudes de ces tubes, les barres 16, 18, 20 insérées dans un intervalle sur deux entre étages adjacents étant disposées en quinconce par rapport aux barres 24, 26 qui sont insérées dans les intervalles intermédiaires. Ces barres à sommets en V alignées 28 sont introduites à refus entre les étages de tubes, de façon à déformer élastiquement ceux-ci, ce qui assure un maintien positif de ces derniers à chaque intersection entre tubes et barres.

Application notamment aux échangeurs de chaleur à faisceau de tubes en U présentant un contour extérieur hémisphérique.



FR 2 582 093 - A1

D

La présente invention se rapporte à un échangeur de chaleur du genre qui comporte un faisceau de tubes en U pour l'échange de chaleur disposés par étages, des éléments anti-vibrations étant disposés entre les étages adjacents à l'emplacement des coudes de ces tubes, de façon à maintenir ces coudes en supprimant les vibrations qui sont créées par le fluide en circulation et qui seraient susceptibles de provoquer la rupture des tubes par usure, corrosion ou fatigue. Un échangeur de chaleur de ce genre est désigné par la suite par l'expression "échangeur du genre mentionné".

De tels échangeurs sont bien connus. Le brevet US-A-3 007 679, par exemple, décrit une forme de réalisation d'un dispositif antivibrations, qui est composé d'une série d'entretoises en forme de V, disposées entre les étages de tubes échangeurs, leur sommet étant tourné vers les tubes en U intérieurs et toutes ces entretoises étant alignées sur un axe passant par ces sommets. D'autres possibilités sont étudiées dans un article "The Effect of Flat Bar Supports on the Crossflow Induced Response of Heat Exchanger U Tubes", (l'effet de barres plates de support sur la réponse, induite par des courants transversaux, de tubes en U pour échange de chaleur), par Weaver et autres, Journal of Engineering for Power, octobre 1983, volume 105, pages 775-781. La figure 1(e) et la description correspondante de cet article concernent l'utilisation de barres antivibrations plates et la possibilité d'utiliser des barres plates décalées, ou en quinconce, est mentionnée. Les auteurs déclarent que ces barres donnent les meilleurs résultats expérimentaux si leur jeu est faible, mais pas nul.

La présente invention a pour but d'améliorer un échangeur de chaleur incorporant des éléments antivibrations.

Conformément à l'invention, dans un échangeur de chaleur du genre mentionné, des éléments antivibrations sont insérés entre les étages de tubes adjacents de façon que les éléments disposés dans un intervalle sur deux entre étages soient décalés par rapport à ceux des intervalles intermédiaires, ces éléments étant insérés à refus, si bien que,

en raison de leur disposition en quinconce, les coudes des tubes sont soumis à une flexion restant cependant inférieure à la limite élastique.

Par conséquent, bien qu'il ait été déjà proposé d'utiliser des barres antivibrations décalées, montées avec une tolérance non nulle, le dispositif selon l'invention utilise un montage en quinconce et une insertion à refus des éléments antivibrations. Cela fait fléchir élastiquement les coudes des tubes en assurant un contact positif aux intersections entre ces tubes et les éléments antivibrations.

Pour permettre de mieux comprendre l'invention, une forme de réalisation en sera décrite de manière plus détaillée, à titre d'exemple nullement limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est un plan partiel, ne représentant qu'une partie des tubes d'un étage, seuls certains de ces tubes étant représentés dans un but de clarté ;

La figure 2 est une élévation schématique développée des coudes de tubes situés dans des plans successifs ; et

La figure 3 est une coupe par la ligne A-A de la figure 1, seuls certains des tubes étant encore représentés dans un but de clarté.

La configuration générale de l'échangeur de chaleur n'est pas représentée, mais ce peut être celle qui est représentée dans le brevet US-A-3 007 679 précité, notamment en ce qui concerne la disposition de ces tubes par étages, les étages centraux comprenant plus de tubes, le nombre de ceux-ci diminuant dans les étages situés au-dessus et en-dessous de ces étages centraux et les tubes comportant des coudes en U à rayons de courbure différents, disposés concentriquement, si bien que l'ensemble des coudes extérieurs délimite (mais par gradins) un profil hémisphérique.

La figure 1 ne représente qu'une partie des tubes échangeurs 10 d'un étage du faisceau. La droite 12 indique l'emplacement de la cloison la plus voisine des coudes de ces tubes, les parties rectilignes de ceux-ci passant dans une succession de cloisons réparties sur la longueur de

L'échangeur de chaleur.

Trois jeux de barres antivibrations 16, 18, 20 sont disposés dans un intervalle 14 sur deux séparant des étages adjacents et deux jeux de barres 24, 26 sont disposés dans
5 chacun des intervalles intermédiaires 22. Les barres 16, 18, 20, 24 et 26 de chacun de ces jeux sont sensiblement dans un même plan et ont la configuration générale de V, dont les angles d'ouverture peuvent être différents et dont les sommets sont disposés comme le représente la figure 1,
10 en étant sensiblement alignés selon une droite 28. Les barres 24, 26 sont décalées par rapport aux barres 16, 18 et 20, de sorte que chaque moitié d'un coude est maintenue en trois endroits d'un côté et en deux endroits de l'autre côté.

Bien que les barres représentées soient rondes en
15 section droite, elles peuvent avoir d'autres sections droites, carrée ou rectangulaire par exemple. Quelle que soit la section droite des barres utilisées, il est important qu'elle ait les dimensions voulues pour que l'on obtienne un ajustement à refus entre les tubes des étages adjacents, de façon
20 que les points de contact étagés provoquent une légère flexion, inférieure à la limite élastique, des coudes des tubes. Cette caractéristique assure un maintien positif à l'intersection des tubes et des barres et de plus la disposition en quinconce fait que ces tubes sont maintenus en
25 un plus grand nombre d'endroits. Bien qu'il soit utilisé alternativement trois et deux jeux de barres antivibrations dans la forme de réalisation représentée, le nombre des jeux peut être différent et il peut y avoir par exemple un et deux jeux au lieu de deux et trois.

30 La figure 3 montre la manière dont chaque jeu de barres est disposé et retenu dans le faisceau de tubes. L'extrémité des barres de chaque jeu fait saillie du faisceau et ces extrémités saillantes sont fixées les unes aux autres par une couronne 30 de retenue, qui est elle-même maintenue
35 en place par des barres 32, fixées à cette couronne en 34 et retenues par les tubes extérieurs de deux étages.

Il va de soi qu'il est possible, sans s'écarter du domaine de l'invention, d'apporter diverses modifications à l'échangeur de chaleur à dispositif antivibrations représenté et décrit.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur comprenant un faisceau de tubes en U pour l'échange de chaleur, disposés par étages et comportant des éléments antivibrations disposés entre les étages adjacents à l'emplacement des coudes en U de ces tubes, échangeur caractérisé en ce que les éléments antivibrations (16,18,20) placés dans un intervalle (14) sur deux entre les étages sont décalés par rapport à ceux (24, 26) qui sont disposés dans les intervalles intermédiaires (22), et en ce que ces éléments sont insérés à refus, si bien que, en raison de la disposition en quinconce desdits éléments (16, 18, 20, 24, 26), les coudes des tubes sont soumis à une contrainte de flexion inférieure à la limite élastique.

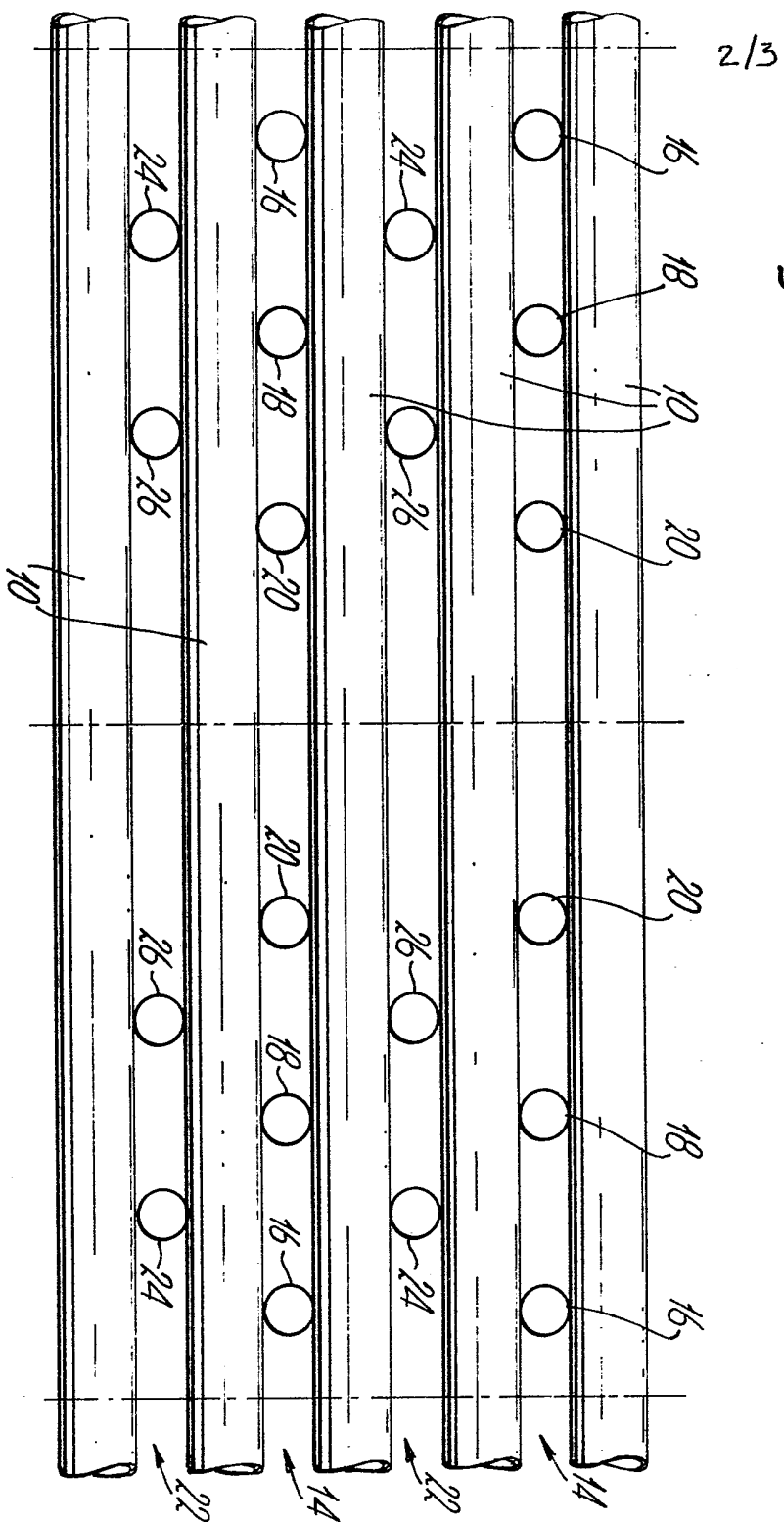
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments anti-vibrations (16, 18, 20, 24, 26) sont coudés en V et sont insérés entre les étages de tubes (10), le sommet du V en avant.

3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les éléments antivibrations (16, 18, 20, 24, 26) sont coudés en V, les angles d'ouverture de ces V étant différents.

4. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la section droite des éléments antivibrations a une forme circulaire.

5. Echangeur de chaleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la section droite des éléments antivibrations a une forme carrée ou rectangulaire.

Fig. 2.



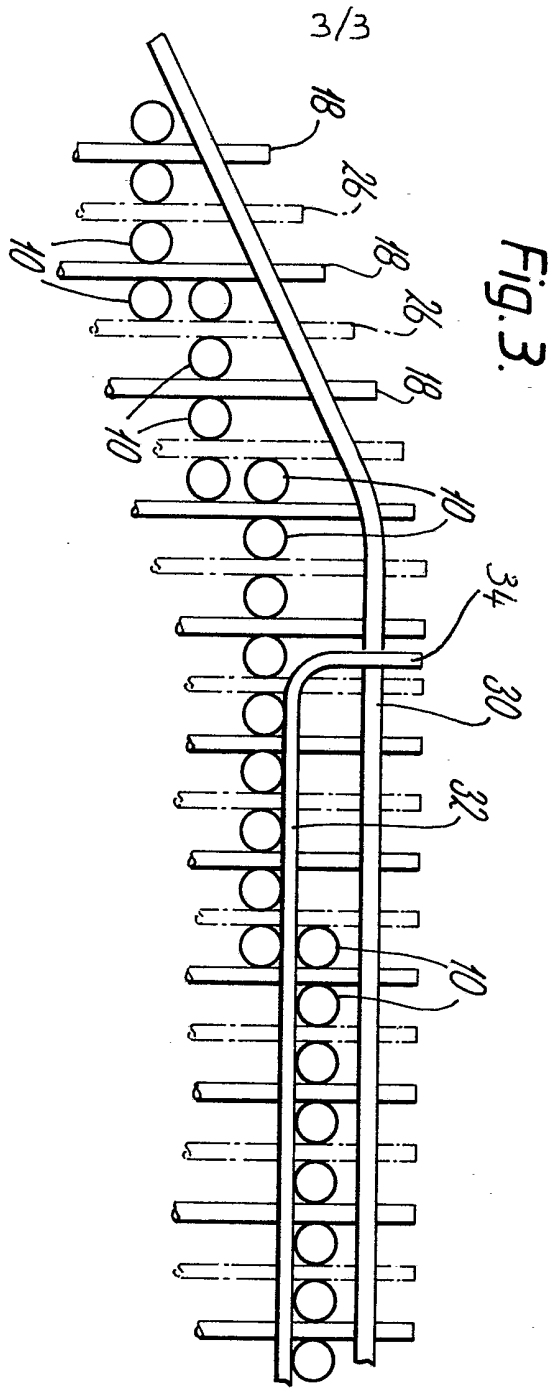


Fig. 3.