

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88400337.7**

51 Int. Cl.4: **F 28 F 13/12**

22 Date de dépôt: **16.02.88**

30 Priorité: **23.02.87 FR 8702320**

43 Date de publication de la demande:
31.08.88 Bulletin 88/35

64 Etats contractants désignés: **DE ES GB IT**

71 Demandeur: **VALEO CHAUSSON THERMIQUE**
8 rue Louis Lormand-La Verrière
F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)

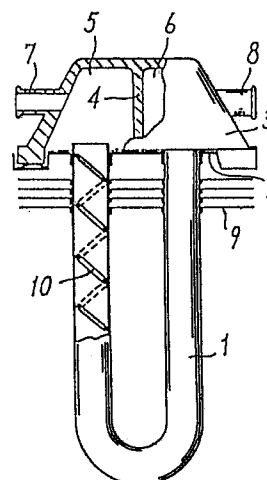
72 Inventeur: **Lelièvre, Gilbert-Gustave**
Impasse des Pontonniers Change
F-53940 Saint-Berthevin (FR)

74 Mandataire: **Gamonal, Didier**
Société VALEO Service Propriété Industrielle 30, rue
Blanqui
F-93406 Saint Ouen (FR)

54 **Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire et à perturbateur interne.**

57 Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire comportant des tubes (1) débouchant dans au moins une plaque collectrice (2), lesdits tubes (1) contenant un perturbateur interne (10), caractérisé en ce que la largeur initiale des spires du perturbateur est supérieure au diamètre interne des tubes (1) de façon que chaque perturbateur soit déformé élastiquement et exerce une pression contre la paroi interne du tube qui le contient lorsqu'il est mis en place dans celui-ci.

Fig.1



Description

Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire et à perturbateur interne.

L'invention est relative aux échangeurs de chaleur à faisceau tubulaire c'est-à-dire aux échangeurs dont les tubes débouchent dans au moins une plaque collectrice.

Des échangeurs de cette nature sont utilisés dans différents domaines de la technique et en particulier pour le refroidissement du fluide de circulation des moteurs thermiques et pour le chauffage de l'habacle des véhicules automobiles.

La technique antérieure a enseigné qu'il était avantageux d'insérer des perturbateurs dans les tubes lorsque ceux-ci sont de forme cylindrique. En effet, dans ce cas, il est important que l'écoulement soit perturbé à l'intérieur des tubes étant donné qu'un écoulement laminaire ne peut pas être produit comme cela est réalisé dans des tubes de section rectangulaire ou sensiblement rectangulaire.

Les perturbateurs utilisés sont le plus souvent conformés en hélice et il est apparu que l'écoulement du fluide dans les tubes provoque des déplacements des perturbateurs, ce qui engendre une abrasion des tubes et quelquefois des perforations de ceux-ci.

Le risque de perforation est particulièrement grand lorsque les perturbateurs sont disposés dans des tubes coudés en épingle. En effet, l'extrémité du perturbateur qui se trouve à la naissance du coude forme une arête particulièrement abrasive lorsque le perturbateur est déplacé par le liquide en circulation.

La présente invention crée un nouvel échangeur dans lequel le perturbateur disposé dans les tubes occupe une position fixe par rapport à la paroi du tube qui le contient et il ne peut en aucun cas être déplacé par le liquide en circulation. De cette façon, les risques d'abrasion mécanique à l'intérieur du tube sont supprimés.

Conformément à l'invention, l'échangeur de chaleur à faisceau tubulaire comportant des tubes débouchant dans au moins une plaque collectrice, lesdits tubes contenant un perturbateur interne, est caractérisé en ce que la largeur extérieure initiale des spires du perturbateur est supérieure au diamètre interne des tubes de façon que chaque perturbateur soit déformé élastiquement et exerce une pression contre la paroi interne du tube qui le contient lorsqu'il est mis en place dans celui-ci.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, au dessin annexé.

La figure 1 est une élévation, en partie arrachée, d'un échangeur de chaleur mettant en oeuvre l'invention.

La figure 2 est une coupe-élévation partielle, à plus grande échelle, d'un tube muni d'un perturbateur réalisé selon l'invention.

La figure 3 est une coupe prise sensiblement suivant la ligne III-III de la figure 2.

La figure 4 est une élévation partielle éclatée

d'un tronçon de tube et d'un tronçon de perturbateur conformes à l'invention.

La figure 5 est une coupe élévation partielle illustrant une variante.

L'échangeur de chaleur représenté au dessin comporte des tubes 1 qui peuvent présenter la forme d'épingle ou être rectilignes selon que l'échangeur comporte une ou plusieurs plaques collectrices.

Les extrémités des tubes 1 sont engagées dans une plaque collectrice 2, elle-même recouverte par une boîte à eau 3.

De manière connue, lorsque les tubes 1 sont conformés en épingle, la boîte à eau 3 comporte une cloison médiane 4 délimitant deux chambres 5 et 6 qui communiquent avec des embouts 7 et 8 pour l'amenée respectivement l'évacuation du liquide devant circuler dans les tubes 1.

Egalement de façon connue, les tubes 1 sont munis de dissipateurs de chaleur 9 constitués, par exemple, par des ailettes. Pour améliorer encore l'échange thermique, des perturbateurs 10 sont disposés dans les tubes 1 ou chacun des deux tronçons rectilignes des tubes 1 lorsque ceux-ci sont pliés en épingles.

Les perturbateurs 10 sont réalisés par un fil, de préférence, enroulé en hélice et selon l'invention, le diamètre $\varnothing 1$ des spires de l'hélice est plus grand que le diamètre \varnothing intérieur des tubes 1.

Une extrémité de chaque perturbateur 10 est repliée pour former un doigt 11 s'étendant vers l'intérieur de la spire terminale, par exemple dans une direction radiale.

Pour mettre un perturbateur en place dans un tube 1, on utilise avantageusement une tige 12 formant mandrin qui est engagée à l'intérieur des spires pour venir prendre appui contre le doigt 11.

La tige 12 est ensuite déplacée suivant la flèche F₁ ce qui a pour effet d'introduire progressivement la première spire dont la génératrice externe prend appui contre la paroi interne du tube 1.

Etant donné que le diamètre $\varnothing 1$ est supérieur au diamètre \varnothing du tube, les spires du perturbateur 10 sont déformées élastiquement c'est-à-dire que le pas des spires croît jusqu'à une mesure suffisante pour que lesdites spires puissent glisser à l'intérieur du tube 1.

Lorsque le perturbateur est engagé complètement dans un tube 1 et libéré, sa longueur est légèrement augmentée par rapport à celle qu'il présentait initialement au repos et il en résulte que la génératrice extérieure de chaque spire est serrée élastiquement contre la paroi interne du tube.

La pression qu'exerce le perturbateur à l'intérieur du tube fait qu'il ne peut pas être déplacé par le liquide en circulation malgré l'écoulement perturbé de ce liquide.

En outre, l'extrémité du perturbateur présentant le doigt 11 se trouvant au niveau de l'amorce du coude que présente le tube 1 en forme d'épingle, il s'ensuit que la paroi du tube ne peut pas être en contact avec

une partie vive du perturbateur et, par conséquent, les risques d'abrasion du tube sont éliminés.

Le perturbateur 10 décrit dans ce qui précède est de préférence réalisé à partir d'un fil de section circulaire en métal bon conducteur de chaleur, par exemple en aluminium. On ne sortirait pas du cadre de l'invention en réalisant le perturbateur à partir d'un fil présentant une forme polygonale en section par exemple celle d'un triangle dont la base appuierait contre la paroi interne du tube.

De même il est possible de réaliser le perturbateur autrement qu'en métal par exemple en matière plastique ou en élastomère.

La figure 5 illustre une variante selon laquelle le perturbateur n'est pas enroulé en hélice mais est conformé en zigzag. Dans ce cas, la largeur initiale des spires successives est, comme dans l'exemple précédent, supérieure au diamètre interne du tube 1 de sorte que le perturbateur est légèrement déformé lors de son engagement pour que les coudes 13 soient serrés élastiquement contre la paroi interne du tube. Comme précédemment, une extrémité du perforateur forme un doigt 11 s'écartant de la paroi interne du tube. La mise en place du perturbateur est effectuée comme précédemment au moyen d'une tige mais celle-ci est fendue sur toute sa longueur pour le chevaucher et ne prendre appui que sur le doigt 11.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation représentés et décrits en détail car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

Revendications

1 - Echangeur de chaleur à faisceau tubulaire comportant des tubes (1) débouchant dans au moins une plaque collectrice (2), lesdits tubes (1) contenant un perturbateur interne (10), caractérisé en ce que la largeur initiale des spires du perturbateur est supérieure au diamètre interne des tubes (1) de façon que chaque perturbateur soit déformé élastiquement et exerce une pression contre la paroi interne du tube qui le contient lorsqu'il est mis en place dans celui-ci.

2 - Echangeur de chaleur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'une des extrémités de chaque perturbateur (10) est repliée vers l'intérieur de la dernière spire pour former un doigt (11) s'écartant de la paroi du tube.

3 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le doigt (11) s'étend dans une direction sensiblement radiale.

4 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le perturbateur est réalisé à partir d'un fil enroulé en hélice.

5 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le perturbateur est réalisé en métal.

6 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le perturbateur est réalisé en matière plastique ou en élastomère.

7 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le fil constituant le perturbateur présente indifféremment une section ronde ou polygonale.

8 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte des tubes pliés en épingle, la partie du perturbateur (10) formant le doigt (11) étant disposée au niveau de l'amorce du coude que forment lesdits tubes (1).

9 - Echangeur de chaleur suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le perturbateur est conformé en zigzag.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

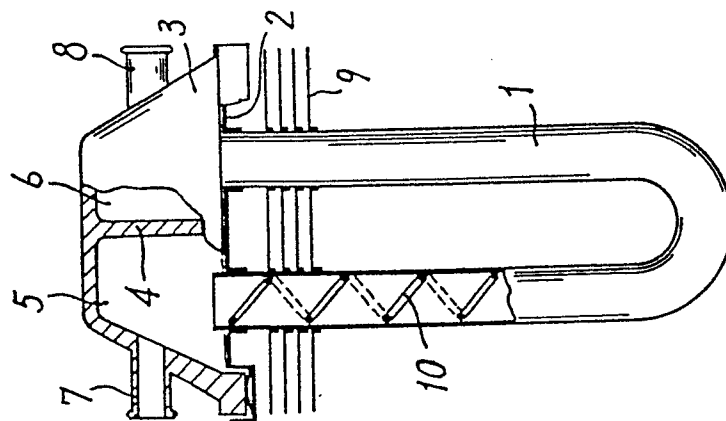


FIG. 2

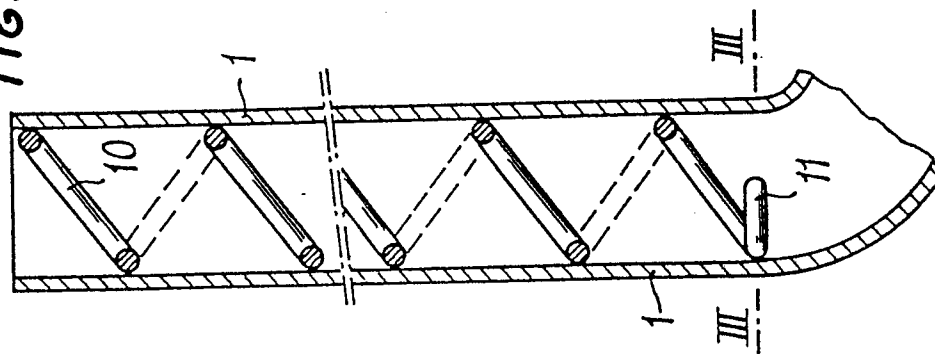


FIG. 3

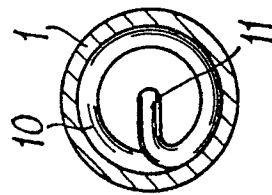
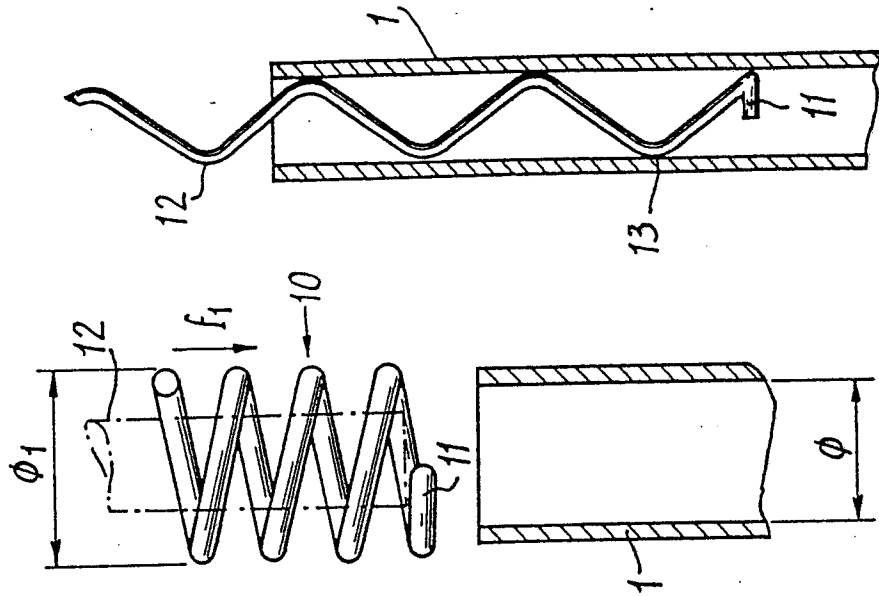


FIG. 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0337

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	EP-A-0 122 746 (NELSON) * En entier *	1-5,7	F 28 F 13/12
Y	---	9	
Y	FR-A-2 340 526 (SMICK) * En entier *	9	

A	FR-A-2 145 393 (CHAFFOTEUX)		

A	FR-A- 771 161 (STILL)		

A	FR-A-2 436 959 (FERODO)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 28 F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-04-1988	Examineur SMETS E.D.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	