

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.10.02.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.04.04 Bulletin 04/18.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET DE CONS-
TRUCTIONS AÉRO NAVALES Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BAUCHAIRE GERARD.

73 Titulaire(s) :

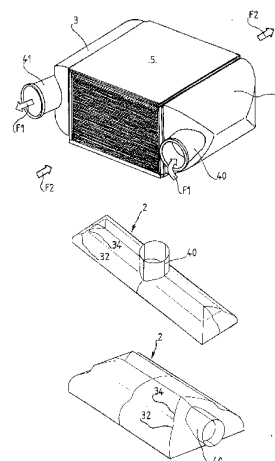
74 Mandataire(s) : CABINET MADEUF.

54 DISPOSITIF TEL QU'UN ÉCHANGEUR DE CHALEUR DU TYPE COMPRENANT UN CORPS CENTRAL DONT
DEUX CÔTÉS D'EXTREMITÉ OPPOSÉS SONT COIFFÉS PAR UNE BOÎTE DE FORME GÉNÉRALE CONVEXE
ET ÉCHANGEUR DE CHALEUR APPROPRIÉ.

57 L'invention concerne un dispositif tel qu'un échangeur
de chaleur.

Le dispositif est du type comprenant un corps central de
forme générale parallélépipédique dont deux côtés d'extré-
mité opposés sont coiffés par des boîtes de forme générale
convexe, dans un encombrement donné, qui sont connec-
tés au corps central par soudage ou brasage. Le dispositif
est caractérisé en ce que la boîte (2) présente, près de la
zone de raccordement, dans sa paroi généralement conve-
xe, une déformation (34) assurant un transfert des contrain-
tes des barrettes à la boîte sous forme d'une diminution des
contraintes au niveau des barrettes dans la zone de con-
nexion et d'une augmentation des contraintes dans la boîte
(2).

L'invention est utilisable pour des échangeurs de cha-
leur.



L'invention concerne un dispositif tel qu'un échangeur de chaleur, du type comprenant un corps central de forme générale parallélépipédique dont deux côtés d'extrémité sont coiffés par une boîte de forme générale convexe dans un encombrement donné, qui est connecté au corps central par soudage ou brasage.

L'invention concerne particulièrement un échangeur de chaleur du type représenté sur les figures 1 et 2 ou 5. Cet échangeur comprend, à titre de corps central, une matrice 1 de forme parallélépipédique et les deux boîtes d'entrée et de sortie respectivement 2 et 3 pour l'entrée et la sortie d'un fluide chaud symbolisé par la flèche F1, qui sont montées sur les deux faces d'extrémité opposées 4 et 4'. La matrice est réalisée sous forme d'un empilement entre deux plaques parallèles extérieures supérieure 5 et inférieure 6 constituant des joues, d'intercalaires 11 et 12 à orientations différentes, de barrettes 14 et 15 et de lames 16 en forme de plaques parallèles aux joues. Les intercalaires 11 et 12 sont disposés en alternance entre les joues 5 et 6. Les intercalaires sont formés par des feuilles pliées ou ondulées, en un matériau thermiquement conducteur. Chaque intercalaire est placé entre deux lames 16, à l'exception des intercalaires extérieurs qui sont disposés entre une lame et la joue correspondante. Chaque intercalaire délimite entre les deux lames associées ou la joue une pluralité de canaux élémentaires 20, 21 pour assurer le passage du fluide chaud F1 et du fluide froid F2 à travers la matrice. Les canaux élémentaires 20 pour l'écoulement du fluide chaud F1 sont établis par l'intercalaire 11 et s'étendent entre les boîtes d'entrée et de sortie 2 et 3 tandis que les canaux notés 21 sont formés par l'intercalaire 12 et s'étendent perpendiculairement aux canaux 20.

Ainsi le fluide chaud passe par les faces d'extrémité 4 et 4' coiffées par les boîtes d'entrée et

de sortie 2, 3. Le fluide froid F2 passe par les faces latérales 22, 23 de la matrice, qui sont ouvertes.

On constate qu'au niveau de l'intercalaire 11 les canaux extérieurs 20 sont délimités par les barrettes longitudinales 15 tandis que les canaux extérieurs 21 des intercalaires 12 sont fermés vers l'extérieur par les barrettes transversales 14. Les lames 16 et les barrettes 14, 15 assurent ainsi l'étanchéité entre les deux fluides qui circulent dans les intercalaires. L'empilement des
10 joues, des intercalaires, des lames et des barrettes, qui vient d'être décrit, est assemblé par brasage.

On constate encore que les barrettes transversales 14 et longitudinales 15 font saillie les uns par rapport aux autres au niveau des arêtes verticales de la matrice
15 en 24. Des profilés en forme de cornière 25 sont disposés au niveau de ces arêtes. Enfin un cadre 26 peut être monté sur chaque côté latéral ouvert, destiné au passage du fluide froid F2.

Une matrice 1 telle que décrite et représentée sur
20 les figures 1 et 2 présente des problèmes aux raccordements boîte/matrice, qui seront décrits en se référant aux figures 3 et 4. La figure 3 illustre, de façon schématique, un autre type de raccordement 28 d'une boîte 2 ou 3 à la matrice 1, c'est cette zone de
25 raccordement qui pose problème. En effet, le raccordement boîte/matrice constitue le plus souvent la zone la plus sensible pour la tenue thermo-mécanique de l'échangeur. Comme le montre la figure 3, chaque barrette chaude longitudinale 15 comporte, sous la zone de raccordement
30 28 une languette 30 qui fait saillie perpendiculairement vers l'extérieur et forme ainsi un congé extérieur 29.

Les contraintes dans les barrettes, plus précisément dans les congés extérieurs restent inférieures aux contraintes dans la boîte mais, pour des raisons de
35 brasabilité, le matériau utilisé pour les barrettes a souvent des caractéristiques mécaniques plus faible que le matériau constitutif de la boîte 2. Il est de plus

susceptible d'être affecté par le mode d'assemblage de la boîte 2 sur la matrice 1.

La sollicitation la plus contraignante s'exerçant sur la barrette est la flexion. De ce fait le congé 29 des barrettes 14, 15 peut constituer la zone la plus critique quant à la résistance mécanique, alors que, sur la boîte, les valeurs limites de la résistance mécanique ne sont pas atteintes.

La figure 5 illustre un échangeur de chaleur de l'état de la technique, qui se distingue de celui représenté sur la figure 1 par la forme des boîtes d'entrée et de sortie. Sur la figure 1 les tubulures d'entrée et de sortie 40, 41 se trouvent dans l'axe de l'échangeur tandis que, sur la figure 5, elles sont situées latéralement, c'est-à-dire à un angle de 90° par rapport à cet axe.

La présente invention a pour but de proposer, pour un même encombrement, une forme de boîte 2, 3 qui permet de réduire les contraintes dans les barrettes tout en assurant la tenue mécanique de la boîte.

Pour atteindre ce but, le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que la boîte présente au voisinage de la zone de raccordement dans sa paroi généralement convexe une déformation provoquant un transfert des contraintes des barrettes à la boîte sous forme d'une diminution des contraintes dans la zone de congé et d'une augmentation dans la boîte tout en conservant ledit encombrement.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement dans la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur de l'état de la technique, d'un type auquel l'invention est applicable ;

5 - la figure 2 est une vue éclatée de l'échangeur de chaleur selon la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue schématique de la zone de raccordement du boîtier d'entrée 2 à la matrice 1 d'un échangeur de chaleur selon la figure 1 ;

10 la figure 4 illustre les contraintes obtenues par calcul pour la géométrie de la partie de boîte et de la matrice représentée ;

- la figure 5 est une vue en perspective d'un autre type d'échangeur de chaleur de l'état de la technique ;

15 - la figure 6 et 7 sont des vues en perspective de boîtes d'entrée selon l'invention, adaptées aux échangeurs des figures 1 et 5 ;

- la figure 8 est une vue similaire à la figure 4, mais illustre la répartition des contraintes dans une boîte à portions convexe et concave selon l'invention.

20 En se reportant à la figure 5, l'invention sera décrite, à titre d'exemple, dans une application à un échangeur de chaleur du type de celui qui est représenté sur les figures 1 à 4.

La particularité de l'échangeur de chaleur selon 25 l'invention réside dans le fait que la forme des boîtes d'entrée 2 et, le cas échéant aussi de la boîte 3 a été modifiée en réalisant un creux dans la boîte à une certaine distance de la zone de raccordement. Ainsi la boîte présente, tout en conservant la hauteur H de la 30 boîte, à partir de la zone de raccordement de la boîte à la matrice, dans une vue de dessus, une portion convexe 32 et ensuite une zone concave 34, la hauteur H étant la distance de la zone de raccordement à la partie supérieure de la boîte, l'épaisseur comprise. Dans 35 l'exemple représenté, la portion 32 est orientée pratiquement horizontalement en 36 au niveau de la jonction 3 à la zone concave 34.

Les figures 6 et 7 illustrent, à titre d'exemple, les formes des boîtes d'entrée, qui sont configurées conformément à l'invention, pour une boîte à tubulure d'entrée 40 axiale et destinée à remplacer la boîte d'entrée 2 sur la figure 1 et une boîte d'entrée à tubulure latérale destinée à remplacer la boîte d'entrée 2 de l'échangeur selon la figure 5. Sur les figures on constate que les portions convexes 32 et concaves 34, spécifiques de l'invention, s'étendent sur les quatre faces latérales de la boîte.

Cette configuration des boîtes d'entrée et de sortie selon l'invention est basée sur la constatation qu'en conférant à la boîte près de la zone de raccordement une forme différente de la forme régulièrement bombée représentée sur les figures 1 à 4, on obtient une réduction des contraintes mécaniques au niveau de la zone critique 29, c'est-à-dire du congé extérieur des barrettes, au prix d'une augmentation des contraintes au niveau de la boîte 2. Or, dans la mesure où la boîte est en un matériau mécaniquement plus résistante, ce transfert des contraintes de la zone critique du raccordement à une zone plus éloignée de la zone de raccordement qui se trouve dans la boîte au creux désigné par la référence 38 de la portion convexe 32, ne présente pas un inconvénient.

La figure 4 montre, schématiquement la répartition des contraintes dans la zone de raccordement au boîtier 2 à la matrice 1 d'un échangeur de chaleur selon les figures 1 et 2. Les lignes en traits fins sont des lignes d'iso-contraintes. Dans la zone critique 29 sur la figure 4 sur laquelle la boîte est régulièrement bombée de façon convexe, la contrainte présente une valeur de contrainte mécanique calculée de l'ordre de 47% de la valeur maximale, tandis que la zone 38 dans la paroi de la boîte du côté de la face interne, à une certaine distance de la zone de raccordement 28 présente une valeur calculée des contraintes de l'ordre de 57%.

En conférant à la boîte la forme à portion convexe et concave selon la figure 5, on constate que la valeur de contrainte calculée dans la zone critique 29 descend à 28% tandis que, dans la zone 38, les contraintes
5 présentent maintenant une valeur de 100%. Or, cette augmentation des contraintes dans la boîte est acceptable dans la mesure où celle-ci est réalisée en un matériau mécaniquement résistant. Cette augmentation des contraintes est tolérable à l'égard de l'avantage de la
10 réduction des contraintes dans la zone critique 29 au niveau du congé, de 47 à 28%.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée à la nouvelle configuration aux portions concave et convexe de la boîte, telle que représentée sur la figure 5. Tout
15 autre forme de la boîte qui procure un allègement des contraintes de la zone critique de l'assemblage de la boîte à la matrice, au prix d'une augmentation des contraintes dans la boîte, est couverte par l'invention. Bien entendu l'invention n'est pas limitée à son
20 application à un échangeur de chaleur. Tout autre dispositif comportant une boîte devant être raccordée à un corps central, avec le problème de contraintes décrit plus haut, tombe sous le coup de l'invention.

Il est encore à noter que l'invention n'est pas
25 limitée aux types de barrettes représentés. Ceux-ci n'ont été décrits à titre d'exemple. De façon générale, l'invention est applicable à tout dispositif soumis à une pression interne lors du fonctionnement, où le problème invoqué ci-dessus se pose.

REVENDICATIONS

5 1. Dispositif tel qu'un échangeur de chaleur, du
type comprenant un corps central de forme générale
parallélépipédique dont deux côtés d'extrémité opposés
sont coiffés par des boîtes de forme générale convexe,
dans un encombrement donné, qui sont connectés au corps
10 central par soudage ou brasage, caractérisé en ce que la
boîte (2) présente, près de la zone de raccordement, dans
sa paroi généralement convexe, une déformation (34)
assurant un transfert des contraintes des barrettes (15)
à la boîte sous forme d'une diminution des contraintes au
15 niveau des barrettes dans la zone de connexion (28) et
d'une augmentation des contraintes dans la boîte (2).

 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé
en ce que la boîte (2) comporte, à une certaine distance
de la zone de raccordement (28), dans sa face
20 généralement convexe, un creux de façon à présenter, à
partir de la zone de raccordement (28), une portion
convexe (32) et une portion concave (34).

 3. Echangeur de chaleur du type comprenant une
matrice d'échange de chaleur (1) de forme générale
25 parallélépipédique dont deux faces d'extrémité opposées
sont coiffées respectivement par une boîte d'entrée (2)
et d'une boîte de sortie (3) de forme générale convexe
d'un fluide chaud (F1), la matrice étant formée par un
empilement entre deux plaques d'extérieur formant joues
30 (5, 6) d'intercalaires (11, 12) de formation de canaux
(20, 21) d'écoulement dudit fluide chaud (F1) et d'un
fluide froid (F2), à orientations croisées, de lames
disposées de part et d'autre de chaque intercalaire pour
délimiter des canaux d'écoulement dans le sens
35 d'empilement et de barrettes (14, 15) s'étendant
parallèlement aux bords de la matrice pour limiter à
l'extérieur les canaux d'écoulement, l'empilement des

joues, des intercalaires, des lames et des barrettes étant assemblé par brasage ou soudage, caractérisé en ce qu'une boîte notamment d'entrée (2) présente, dans la zone (28) de raccordement à la matrice la configuration

5 selon l'une des revendications 1 et 2.

1/3

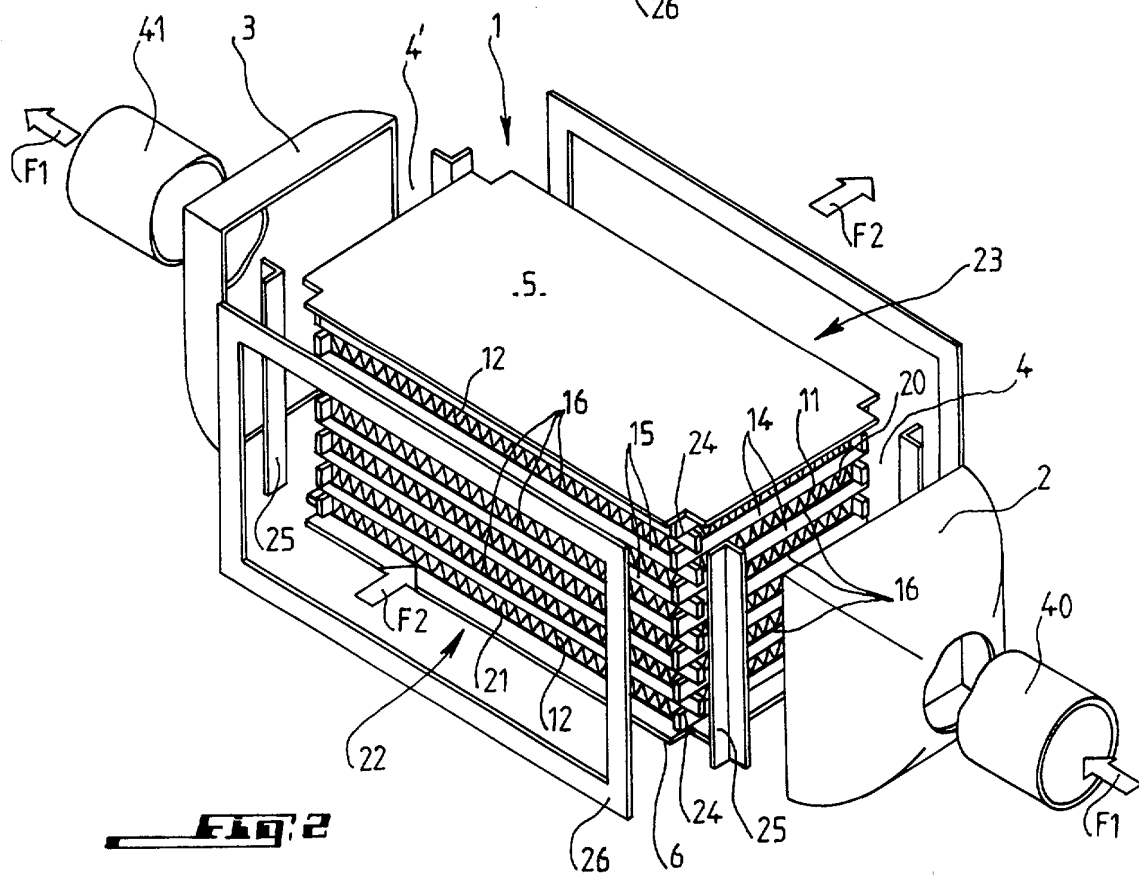
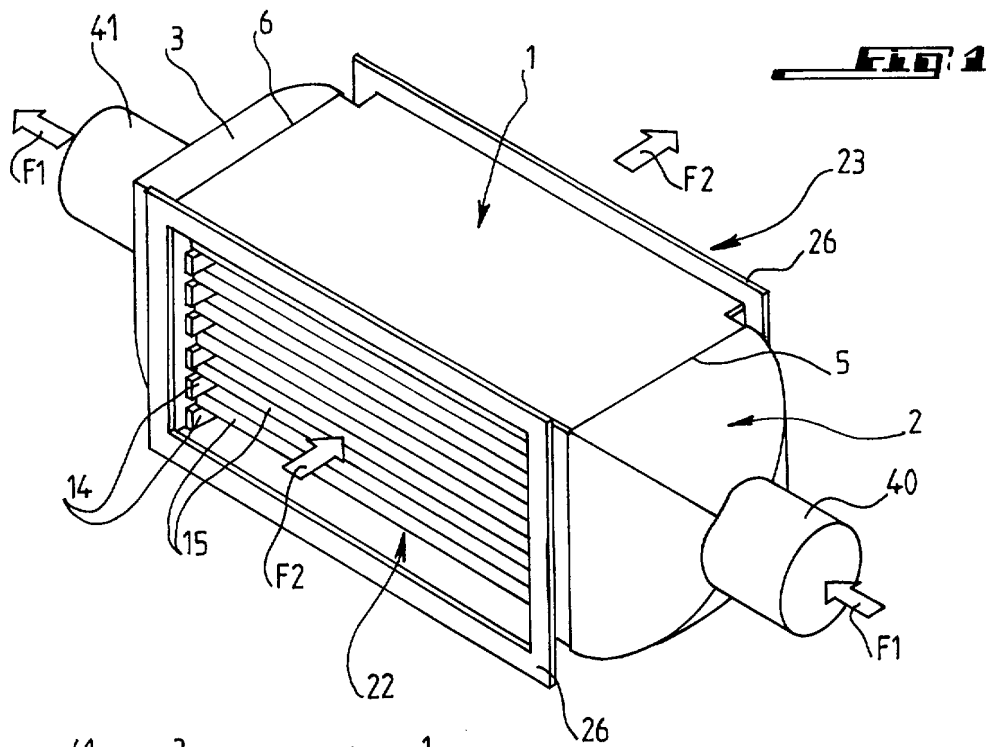
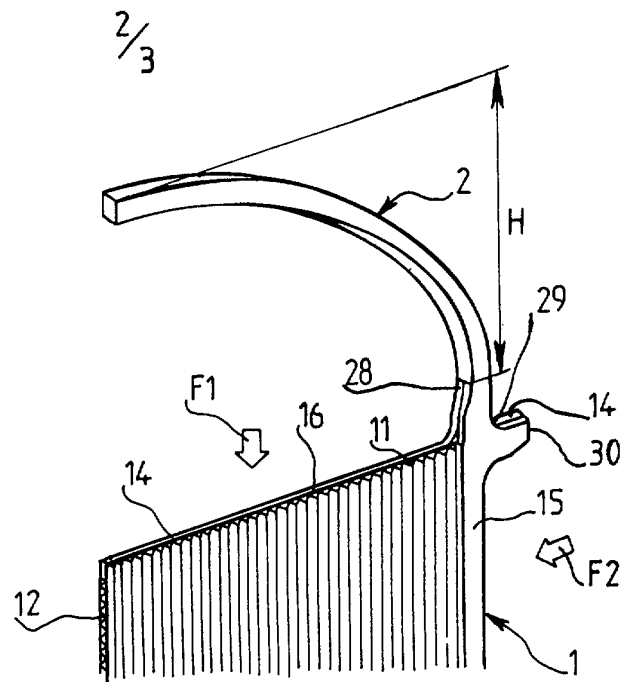
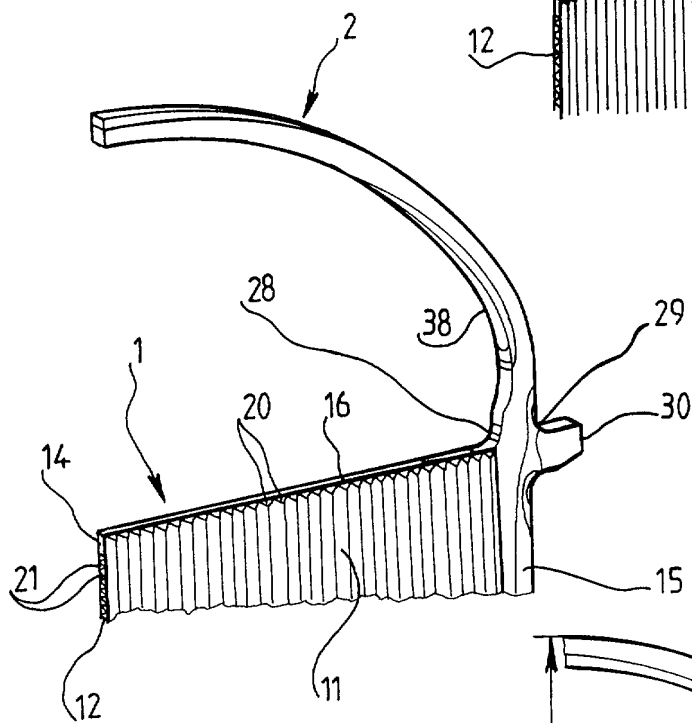
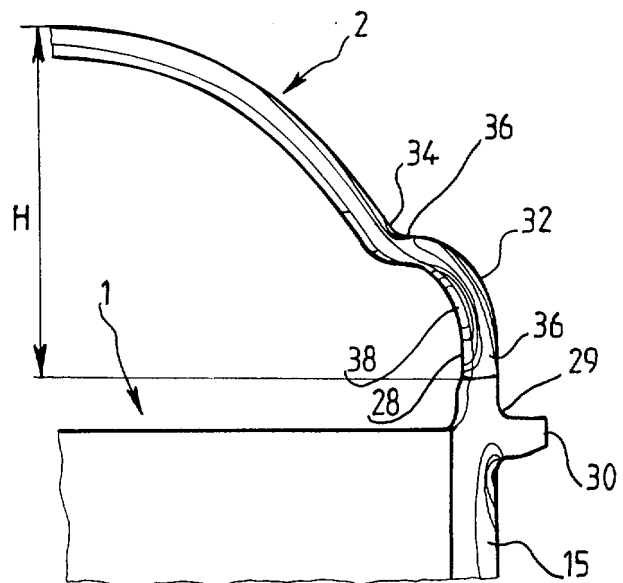
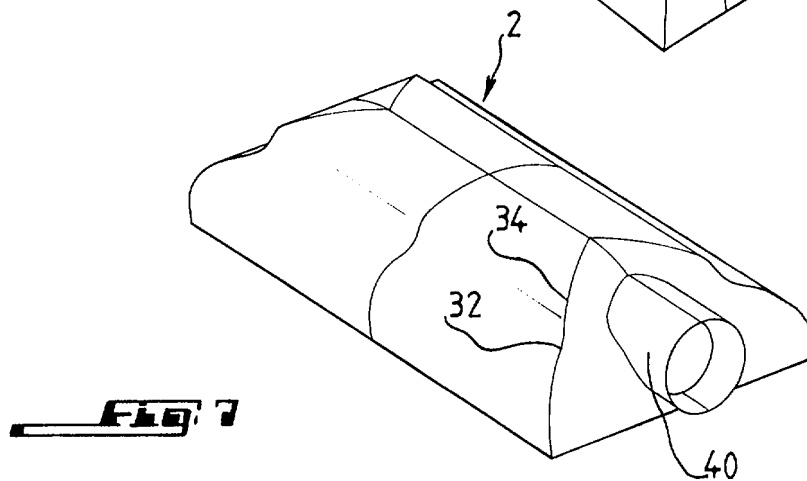
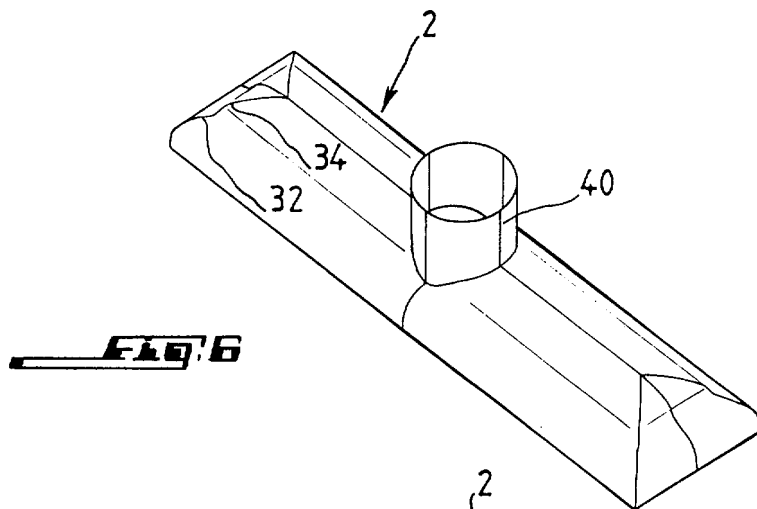
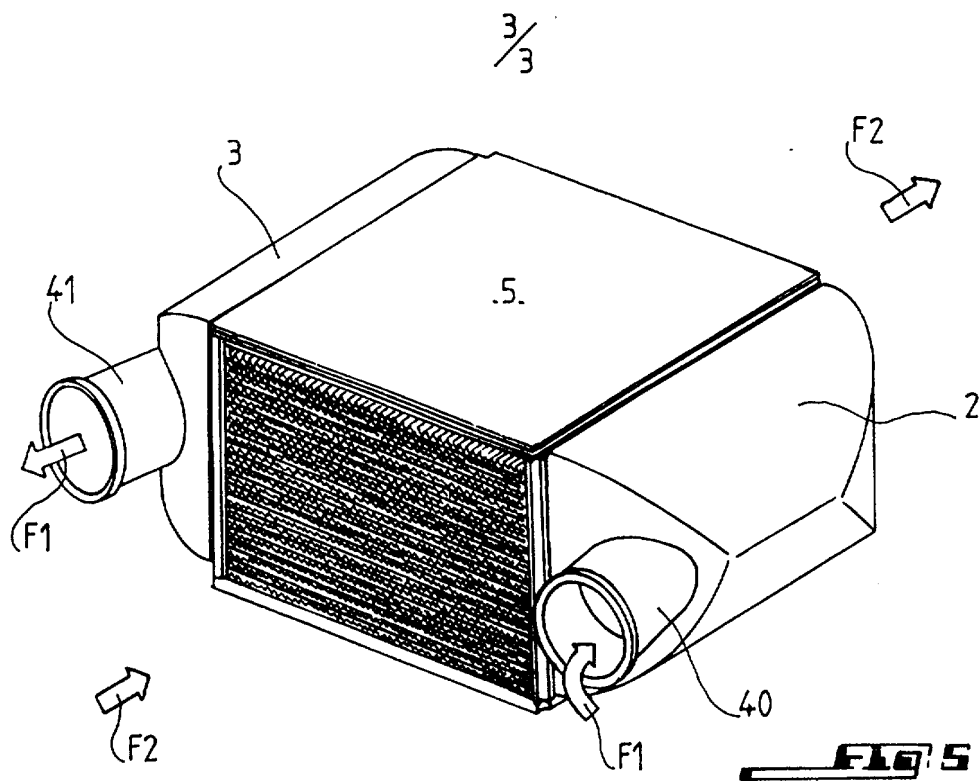


Fig. 3**Fig. 4****Fig. 8**





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 625700
FR 0213537

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 1 468 766 A (STEWART WARNER CORP) 10 février 1967 (1967-02-10) * page 2, colonne de gauche, ligne 11 - ligne 30; figure 1 *	1-3	F28F9/02 F28D9/02
X	DE 196 05 094 A (LINGEMANN HELMUT GMBH & CO) 27 mars 1997 (1997-03-27)	1,2	
Y	* colonne 3, ligne 8 - ligne 40; figures 1-4 *	3	
Y	EP 0 908 691 A (SOC ET ET DE CONST AERO NAVALE) 14 avril 1999 (1999-04-14) * abrégé; figures *	3	
X	US 5 867 899 A (KIM YONG-HO) 9 février 1999 (1999-02-09) * colonne 5, ligne 10 - ligne 51; figure 5 *	1,2	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 05, 14 septembre 2000 (2000-09-14) & JP 2000 039288 A (SHOWA ALUM CORP), 8 février 2000 (2000-02-08) * abrégé; figures *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F28F F28D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 juin 2003		Van Dooren, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0213537 FA 625700**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-06-2003**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1468766 A	10-02-1967	US 3252510 A	24-05-1966
		DE 1501646 A1	04-12-1969
		GB 1122223 A	31-07-1968
DE 19605094 A	27-03-1997	DE 19605094 A1	27-03-1997
		AU 7214596 A	17-04-1997
		DE 19680828 D2	23-07-1998
		WO 9712192 A1	03-04-1997
		GB 2322933 A	09-09-1998
		ZA 9608043 A	18-12-1997
EP 0908691 A	14-04-1999	FR 2769697 A1	16-04-1999
		AT 232961 T	15-03-2003
		DE 69811452 D1	27-03-2003
		EP 0908691 A1	14-04-1999
US 5867899 A	09-02-1999	KR 161440 B1	15-01-1999
		KR 165225 B1	15-01-1999
		JP 9126684 A	16-05-1997
		US 5842515 A	01-12-1998
JP 2000039288 A	08-02-2000	AUCUN	