



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 146 309 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.10.2001 Bulletin 2001/42

(51) Int Cl.7: **F28F 9/02, F28D 1/053**

(21) Numéro de dépôt: **01400917.9**

(22) Date de dépôt: **10.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Le Lievre, Armel**
78360 Montesson (FR)

(74) Mandataire: **De Cuenca, Emmanuel Jaime**
PSA Peugeot Citroen
Propriété Industrielle
DTAT/MPG/BPI - Service Brevets
18, rue des Fauvelles
92250 La Garenne Colombes (FR)

(30) Priorité: **11.04.2000 FR 0004642**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles**
92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(54) **Radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un radiateur de refroidissement (1) d'un moteur de véhicule automobile comportant un orifice (2) d'entrée pour liquide caloporteur vers un faisceau (7) de tubes en échange thermique avec de l'air, le liquide effectuant au moins deux passages (P1,P2,P3) en sens opposés dans le faisceau (7), et un orifice (4) de sortie du liquide ayant circulé dans le fais-

ceau (7), caractérisé en ce que les orifices d'entrée (2) et de sortie (4) sont situés à proximité d'un même plan qui est sensiblement parallèle à la direction de circulation du liquide dans le faisceau (7) et perpendiculaire au plan de ce faisceau (7), les deux orifices (2,4) étant situés, au moins en partie, dans le prolongement longitudinal d'une même portion de faisceau (7) dans laquelle le liquide circule dans un sens déterminé.

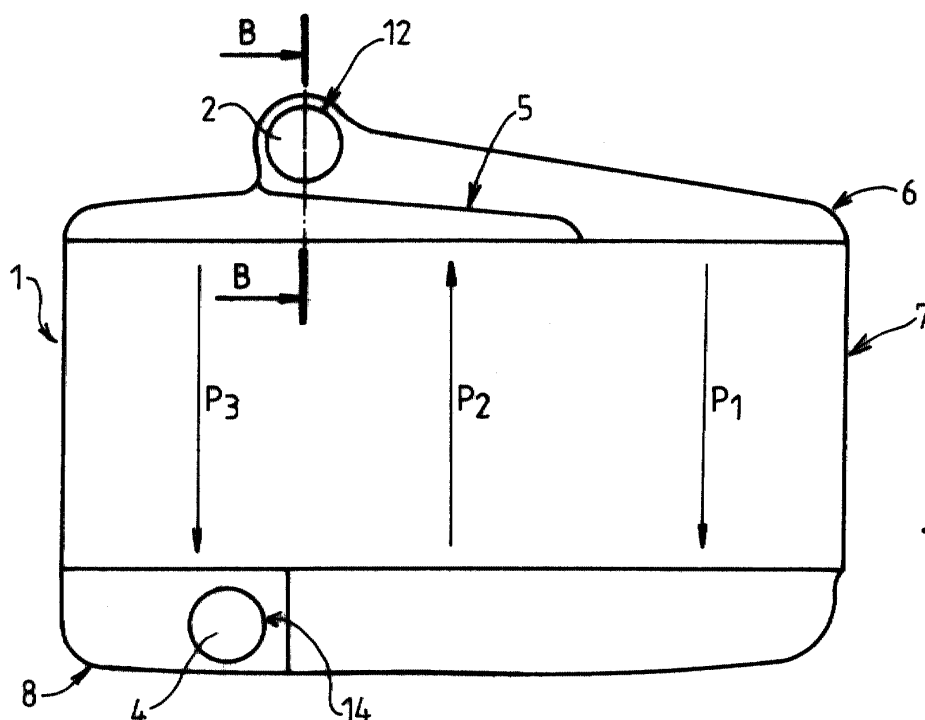


FIG.1

Description

[0001] L'invention se rapporte à un radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un radiateur de refroidissement du type comportant un faisceau de tubes en échange thermique avec de l'air et dans lesquels circule le liquide de refroidissement d'un moteur. Pour des raisons de performance thermique, il est parfois nécessaire de réaliser plusieurs passages du liquide dans le faisceau d'échangeurs de chaleur du radiateur. Un tel radiateur comporte un orifice d'entrée et un orifice de sortie pour le liquide caloporteur.

[0003] Pour permettre au fluide d'effectuer au moins deux passages en sens inverses dans le faisceau de tubes, les orifices d'entrée et de sortie doivent être écartés l'un de l'autre. En particulier, lorsque le radiateur est du type dans lequel le liquide effectue trois passages (circulation dite "en Z"), les deux orifices doivent être disposés de façon diamétralement opposée par rapport à la partie centrale du radiateur. C'est-à-dire que l'orifice d'entrée est situé d'un côté de la partie supérieure du radiateur, tandis que l'orifice de sortie est situé dans la partie inférieure et de l'autre côté du radiateur. Des embouts montés respectivement sur les orifices d'entrée et de sortie assurent l'arrivée et l'évacuation du liquide de refroidissement.

[0004] Cependant, cette disposition des embouts peut poser des problèmes. En effet, les espaces sous le capot peuvent s'avérer trop restreints pour les embouts d'entrée et/ou de sortie. Par ailleurs, pour pallier le mauvais positionnement relatif des embouts d'entrée et de sortie, il est connu d'utiliser des conduites ou "Durts" qui longent le radiateur. Cependant, cette solution n'est pas satisfaisante en terme de prix, de masse et d'encombrement.

[0005] Un autre problème posé par les radiateurs décrits ci-dessus est leur encombrement important dans la direction verticale.

[0006] Un but de la présente invention est de proposer un radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile, palliant tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

[0007] Ce but est atteint par le fait que le radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile comporte un orifice d'entrée pour liquide caloporteur vers un faisceau de tubes en échange thermique avec de l'air, le liquide effectuant au moins deux passages en sens opposés dans le faisceau, et un orifice de sortie du liquide ayant circulé dans le faisceau, les orifices d'entrée et de sortie étant situés à proximité d'un même plan qui est sensiblement parallèle à la direction de circulation du liquide dans le faisceau et perpendiculaire au plan de ce faisceau, les deux orifices étant situés, au moins en partie, dans le prolongement longitudinal d'une même portion de faisceau dans laquelle le liquide circule dans un sens déterminé.

[0008] Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou

plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'orifice d'entrée pour le liquide caloporteur étant situé dans une boîte à eau d'entrée rapportée sur le faisceau de tubes, le radiateur comportant au moins une cloison de guidage située dans la boîte à eau d'entrée, la cloison de guidage étant agencée pour empêcher le passage direct du liquide de l'orifice d'entrée à l'orifice de sortie ou en un seul passage à travers le faisceau,
- l'orifice de sortie pour le liquide caloporteur étant situé dans une boîte à eau de sortie rapportée sur le faisceau, les boîtes à eau d'entrée et de sortie étant situées respectivement aux deux extrémités du faisceau, le liquide effectuant trois passages dans le faisceau, une première face de la cloison guidant le liquide de façon qu'il pénètre dans le faisceau de manière déportée par rapport aux orifices d'entrée et de sortie, la seconde face la cloison assurant le guidage du liquide lors du changement de sens entre les second et troisième passages,
- l'orifice de sortie pour le liquide caloporteur est situé dans une boîte à eau de sortie rapportée sur le faisceau de tubes, les boîtes à eau d'entrée et de sortie étant situés au niveau d'une même extrémité du faisceau, la cloison de guidage séparant les boîtiers d'entrée et de sortie de façon que le liquide effectue deux passages en sens inverses dans le faisceau,
- la boîte à eau d'entrée est située dans la partie supérieure du radiateur, la cloison de guidage étant inclinée d'une part selon une première direction sensiblement parallèle au plan contenant le faisceau et d'autre part selon une seconde direction sensiblement perpendiculaire au plan contenant le faisceau, de façon à limiter la hauteur de la boîte à eau d'entrée,
- la cloison de guidage est fixée par encliquetage et/ou sertissage dans la boîte à eau d'entrée,
- la cloison de guidage est maintenue dans la boîte à eau d'entrée d'une part par des moyens de butée formés dans la boîte à eau d'entrée et, d'autre part, par des moyens de sertissage de la boîte à eau d'entrée sur le faisceau du radiateur,
- la cloison de guidage a une section transversale sensiblement en forme de U inversé dont les extrémités des deux branches parallèles sont maintenues par les moyens de sertissage de l'extrémité inférieure de la boîte à eau d'entrée sur l'extrémité supérieure du faisceau,
- la base du U formé par la section transversale de la cloison de guidage comporte des nervures ou

creux prévus pour coopérer en butée avec des creux ou nervures de formes complémentaires formés sur les parois internes de la boîte à eau d'entrée.

[0009] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique, de face et en coupe selon un plan vertical, d'un radiateur conforme à un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente une vue schématique de dessus du radiateur de la figure 1,
- la figure 3 représente une section schématique du radiateur selon la ligne BB des figures 1 et 2,
- la figure 4 représente une vue schématique de dessus de l'espace d'un véhicule situé sous le capot, illustrant un exemple d'implantation du radiateur de la figure 1,
- la figure 5 représente une section schématique, correspondant à la ligne BB des figures 1 et 2, d'un second mode de réalisation d'un radiateur selon l'invention,
- la figure 6 représente une section schématique, correspondant à la ligne BB des figures 1 et 2, d'un troisième mode de réalisation d'un radiateur selon l'invention,
- la figure 7 représente une section schématique, correspondant à la ligne BB des figures 1 et 2, d'un quatrième mode de réalisation d'un radiateur selon l'invention,
- la figure 8 représente une vue schématique de face et en coupe selon un plan vertical, d'un radiateur conforme à un cinquième mode de réalisation de l'invention.

[0010] L'invention va à présent être décrite en référence aux figures 1 à 3. Le radiateur 1 comporte une partie centrale constituée d'un faisceau 7 de tubes dans lesquels circule le liquide caloporteur de refroidissement du moteur d'un véhicule. Les tubes sont en échange thermique avec l'air extérieur de façon à constituer un échangeur de chaleur du type liquide/air. Les tubes, qui ne sont pas représentés aux figures par souci de simplification, sont orientés verticalement.

[0011] L'extrémité supérieure du faisceau 7 de tubes est coiffée d'une boîte 6 à eau d'entrée comportant un orifice 2 d'entrée pour le liquide de refroidissement. L'extrémité inférieure du faisceau est refermée quant à

elle par une boîte 8 à eau de sortie pourvue d'un orifice 4 de sortie pour le liquide ayant circulé dans le faisceau 7.

[0012] Les orifices d'entrée 2 et de sortie 4 peuvent être délimités respectivement par deux embouts 12, 14 de raccordement. Comme représenté aux figures 2 et 3, les deux embouts 12, 14 peuvent être sensiblement perpendiculaires au plan du radiateur, de façon à faire saillie d'un même côté du radiateur 1.

[0013] Les orifices d'entrée 2 et de sortie 4 sont situés à proximité d'un même plan vertical sensiblement perpendiculaire au plan formé par le faisceau 7, de préférence dans le prolongement (d'un côté ou de l'autre) d'une même portion de faisceau dans laquelle le fluide circule dans un sens déterminé. Par ailleurs, la boîte à eau 6 d'entrée comporte une cloison 5 de guidage située sous l'orifice 2 d'entrée. La cloison 5 de guidage est faiblement inclinée par rapport à un plan horizontal et perpendiculaire au plan du radiateur 1. Plus précisément, la cloison 5 est inclinée vers le bas en s'éloignant de l'orifice 2 d'entrée, pour déporter l'entrée du liquide dans le faisceau 7 par rapport à cet orifice 2.

[0014] De cette façon, le liquide effectue un premier passage P1 de haut en bas dans une première portion du faisceau 7 de tubes. Le liquide est ensuite guidé par le boîtier 8 de sortie de pour qu'il change son sens et effectue un deuxième passage P2 de bas en haut. La cloison 5 et la boîte 6 d'entrée d'eau guident ensuite le liquide pour assurer un changement de sens vers un troisième passage P3 de haut en bas. Le liquide ressort ensuite par l'orifice 4. C'est-à-dire que le radiateur 1 est du type à circulation dite "en Z".

[0015] La figure 4 illustre un exemple d'implantation du radiateur 1 décrit ci-dessus dans le compartiment moteur d'un véhicule automobile. Le radiateur 1 est situé à l'avant d'un moteur 3, et sous un élément 11 de structure transversal avant. Le moteur 3 et un dispositif 17 d'admission d'air sont situés entre deux éléments 15, 16 de structure longitudinaux. En se référant à la figure 4, on constate que les embouts d'entrée 12 et de sortie 14 sont situés sensiblement dans un même plan vertical et perpendiculaire au plan du radiateur 1, à un endroit présentant suffisamment d'espace pour ne pas interférer avec le moteur 3. De plus, dans cette configuration, il n'est pas nécessaire de prévoir une conduite qui s'étend le long du radiateur 1.

[0016] Comme représenté à la figure 5, la cloison 5 de guidage peut présenter une section transversale sensiblement en forme de U inversé. La cloison 5 est maintenue dans sa partie supérieure par des épaulements 9 empêchant son déplacement vers le haut.

[0017] Les extrémités inférieures des deux branches parallèles du U formé par la cloison 5 sont bloquées entre l'extrémité inférieure de la boîte à eau 6 et l'extrémité supérieure du faisceau 7. L'extrémité supérieure du faisceau 7 possède, par exemple, un rebord 10 qui est serti sur la base de la boîte à eau 6.

[0018] Bien entendu, la cloison 5 de guidage peut être

fixée dans la boîte 6 à eau par tout autre moyen approprié, par exemple par soudage.

[0019] La figure 6 illustre une autre variante de réalisation dans laquelle la cloison 5 de guidage est inclinée selon deux directions distinctes. C'est à dire que la cloison 5 est inclinée non seulement selon une première direction D1 sensiblement parallèle au plan du faisceau 7 (cf. figure 1), mais également selon une seconde direction D2 sensiblement perpendiculaire au plan du faisceau 7. Selon l'invention, cette forme de la cloison 5 peut être envisagée indépendamment du positionnement relatif des orifices d'entrée 2 et de sortie 4.

[0020] Dans l'exemple représenté, la cloison 5 est inclinée vers le bas dans la direction dans laquelle les embouts 12 font saillie par rapport au plan du faisceau 7. De plus, le bord inférieur de la cloison 5 coïncide sensiblement avec l'extrémité supérieure du faisceau 7.

[0021] De cette façon, le boîtier 6 de sortie d'eau présente une hauteur H2 réduite par rapport à la hauteur H1 des modes de réalisation des figures 3 et 5. En effet, la cloison 5 inclinée permet de ménager dans l'épaisseur de la boîte 6 et/ou de l'embout 12 d'entrée un espace 18 réduit pour permettre au liquide de changer de sens entre deux passages dans le faisceau 7.

[0022] Comme représenté à la figure 7, la cloison 5 inclinée dans les deux directions peut également avoir une section transversale en forme de U. De même, la cloison 5 peut être fixée de façon analogue à celle décrite ci-dessus en référence à la figure 5 (les éléments identiques à ceux décrits ci-dessus sont désignés par les mêmes références numériques).

[0023] La figure 8 illustre un radiateur 1 selon une autre variante de réalisation de l'invention. Le radiateur 1 illustré à la figure 8 est du type à circulation "en U". C'est-à-dire que le liquide effectue uniquement deux passages P1, P2 en sens opposés.

[0024] L'extrémité supérieure du faisceau 7 est refermée par un boîtier 6 d'eau d'entrée et un boîtier 8 d'eau de sortie comportant respectivement les orifices d'entrée 2 et de sortie 4. L'extrémité inférieure du faisceau 7 est refermée quant à elle par un boîtier 17 intermédiaire. Le radiateur 1 comporte une cloison 5 de guidage qui sépare les boîtiers d'entrée 6 et de sortie 8. La cloison 5 est inclinée vers le bas et son extrémité inférieure coïncide sensiblement avec le milieu du bord supérieur du faisceau 7. Les deux orifices 2, 4 peuvent ainsi être proches l'un de l'autre tout en assurant deux passages P1, P2 dans le faisceau 7 pour le liquide.

[0025] On conçoit donc aisément que le radiateur selon l'invention, tout en étant de structure simple et peu coûteuse, peut mieux s'adapter aux faibles espaces disponibles lors de son implantation.

Revendications

1. Radiateur de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile comportant un orifice (2) d'entrée

pour liquide caloporteur vers un faisceau (7) de tubes en échange thermique avec de l'air, le liquide effectuant au moins deux passages (P1, P2, P3) en sens opposés dans le faisceau (7), et un orifice (4) de sortie du liquide ayant circulé dans le faisceau (7), **caractérisé en ce que** les orifices d'entrée (2) et de sortie (4) sont situés à proximité d'un même plan qui est sensiblement parallèle à la direction de circulation du liquide dans le faisceau (7) et perpendiculaire au plan de ce faisceau, les deux orifices étant situés, au moins en partie, dans le prolongement longitudinal d'une même portion de faisceau dans laquelle le liquide circule dans un sens déterminé.

2. Radiateur selon la revendication 1, l'orifice (2) d'entrée pour le liquide caloporteur étant situé dans une boîte (6) à eau d'entrée rapportée sur le faisceau (7) de tubes, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une cloison (5) de guidage située dans la boîte à eau (6) d'entrée, la cloison (5) de guidage étant agencée pour empêcher le passage direct du liquide de l'orifice d'entrée (2) à l'orifice de sortie (4) ou en un seul passage à travers le faisceau (7).
3. Radiateur selon la revendication 2, l'orifice (4) de sortie pour le liquide caloporteur étant situé dans une boîte (8) à eau de sortie rapportée sur le faisceau (7), les boîtes à eau d'entrée (6) et de sortie (8) étant situées respectivement aux deux extrémités du faisceau (7), le liquide effectuant trois passages (P1, P2, P3) dans le faisceau (7), **caractérisé en ce qu'une** première face de la cloison (5) guide le liquide de façon qu'il pénètre dans le faisceau (7) de manière déportée par rapport aux orifices d'entrée (2) et de sortie (4), la seconde face la cloison (5) assurant le guidage du liquide lors du changement de sens entre les second (P2) et troisième passages (P3).
4. Radiateur selon la revendication 2, l'orifice (4) de sortie pour le liquide caloporteur étant situé dans une boîte (8) à eau de sortie rapportée sur le faisceau (7) de tubes, les boîtes à eau d'entrée (6) et de sortie (8) étant situés au niveau d'une même extrémité du faisceau (7), **caractérisé en ce que** la cloison (5) de guidage sépare les boîtiers d'entrée (6) et de sortie (8) de façon que le liquide effectue deux passages (P1, P2) en sens inverses dans le faisceau (7).
5. Radiateur selon la revendication 2 ou 3, la boîte à eau (6) d'entrée étant située dans la partie supérieure du radiateur (1), **caractérisé en ce que** la cloison (5) de guidage est inclinée d'une part selon une première direction (D1) sensiblement parallèle au plan contenant le faisceau (7) et d'autre part selon une seconde direction (D2) sensiblement per-

pendiculaire au plan contenant le faisceau (7), de façon à limiter la hauteur de la boîte (6) à eau d'entrée.

6. Radiateur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la cloison (5) de guidage est fixée par encliquetage et/ou sertissage dans la boîte (6) à eau d'entrée. 5

7. Radiateur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** la cloison (5) de guidage est maintenue dans la boîte (6) à eau d'entrée d'une part par des moyens (9) de butée formés dans la boîte (6) à eau d'entrée et, d'autre part, par des moyens (10) de sertissage de la boîte (6) à eau d'entrée sur le faisceau (7) du radiateur (1). 10
15

8. Radiateur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la cloison (5) de guidage a une section transversale sensiblement en forme de U inversé dont les extrémités des deux branches parallèles sont maintenues par les moyens de sertissage (10) de l'extrémité inférieure de la boîte (6) à eau d'entrée sur l'extrémité supérieure du faisceau (7). 20
25

9. Radiateur selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la base du U formé par la section transversale de la cloison (5) de guidage comporte des nervures ou creux prévus pour coopérer en butée avec des creux ou nervures (9) de formes complémentaires formés sur les parois internes de la boîte à eau (6) d'entrée. 30

35

40

45

50

55

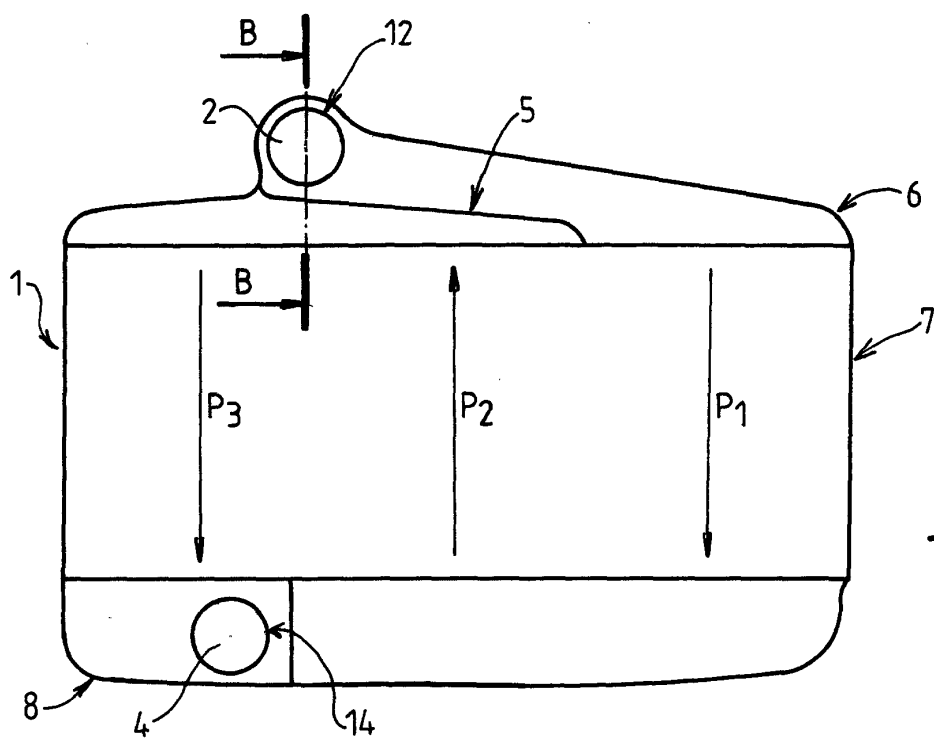


FIG. 1

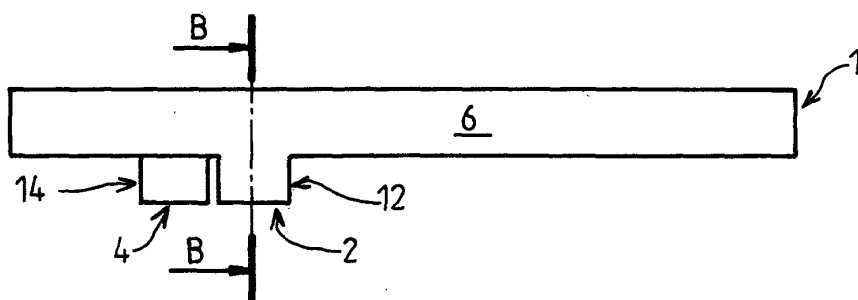


FIG. 2

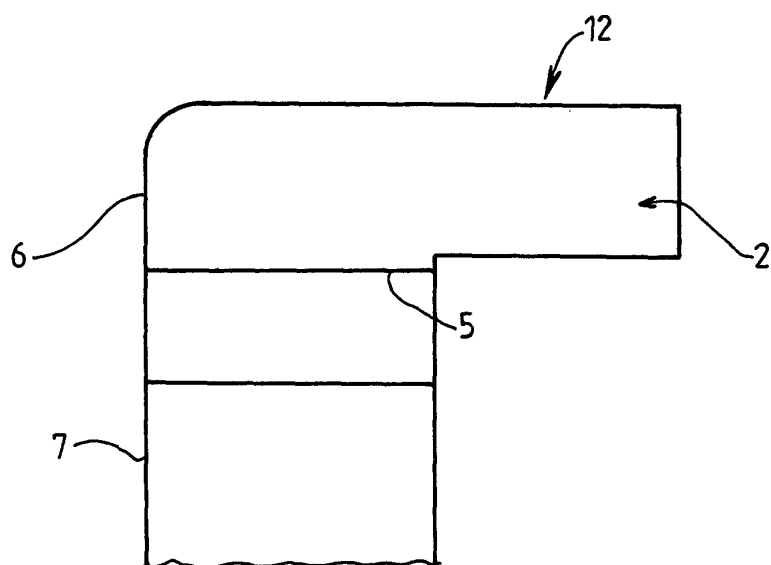


FIG. 3

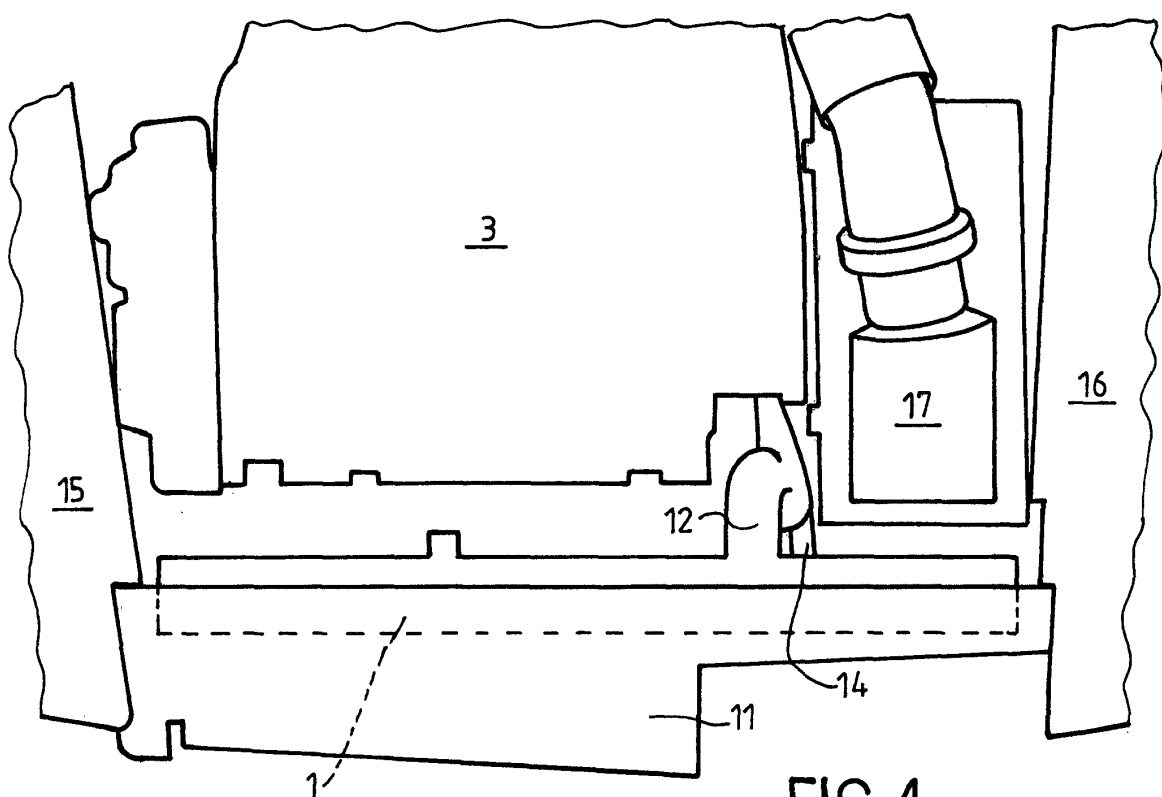


FIG. 4

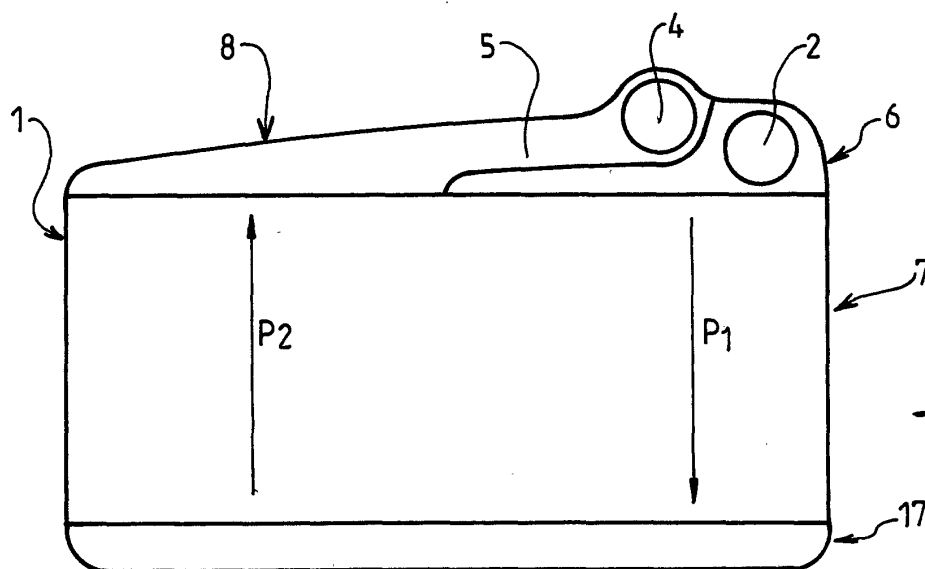
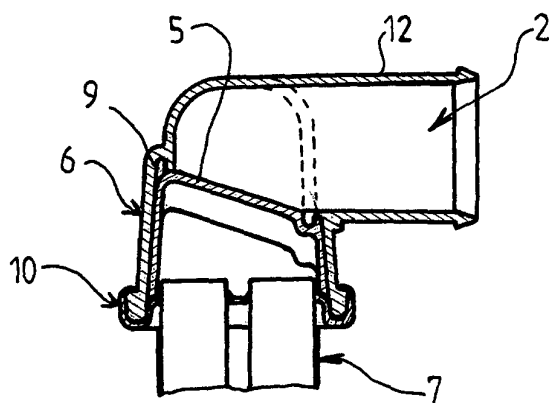
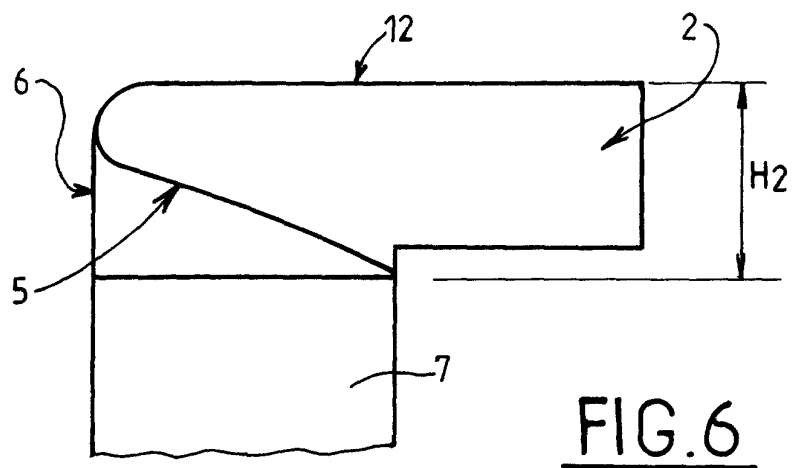
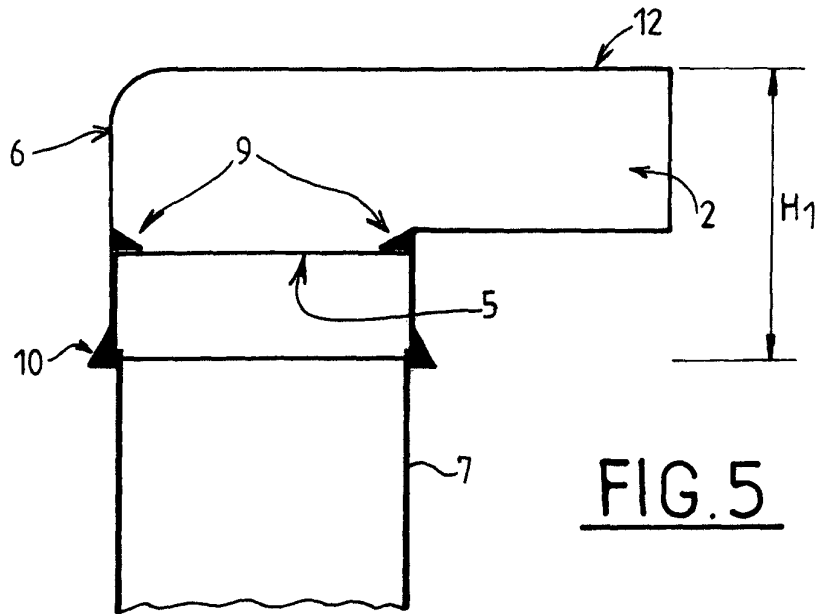


FIG. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 0917

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.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 307 (M-435), 4 décembre 1985 (1985-12-04) -& JP 60 142197 A (NTN TOYO BEARING KK), 27 juillet 1985 (1985-07-27) * abrégé; figures 6,8 *	1-3	F28F9/02 F28D1/053
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 09, 30 juillet 1999 (1999-07-30) -& JP 11 118367 A (CALSONIC CORP), 30 avril 1999 (1999-04-30) * abrégé; figures *	1,2,4	
A	DE 197 19 259 A (VALEO KLIMATECHNIK GMBH & CO K) 12 novembre 1998 (1998-11-12) * figures 1,2 *	1,2,4	
A	FR 2 766 265 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 22 janvier 1999 (1999-01-22) * abrégé; figures *	6,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F28D F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		31 juillet 2001	Van Dooren, M
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			

EPO FORM 1503 03/92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0917

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

31-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 60142197 A	27-07-1985	AUCUN	
JP 11118367 A	30-04-1999	AUCUN	
DE 19719259 A	12-11-1998	BR 9804886 A	31-08-1999
		CN 1225719 T	11-08-1999
		WO 9850749 A	12-11-1998
		EP 0929784 A	21-07-1999
		US 6142217 A	07-11-2000
FR 2766265 A	22-01-1999	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82