

(19)



(11)

EP 2 006 631 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.12.2008 Bulletin 2008/52

(51) Int Cl.:
F28F 9/04 (2006.01) F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08155365.3**

(22) Date de dépôt: **29.04.2008**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(30) Priorité: **22.06.2007 FR 0704501**

(71) Demandeur: **Valeo Systèmes Thermiques
78321 Le Mesnil Saint-Denis (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Citti, Isabelle
51390, Rosnay (FR)**
• **Vallée, Nicolas
51110, Bazancourt (FR)**

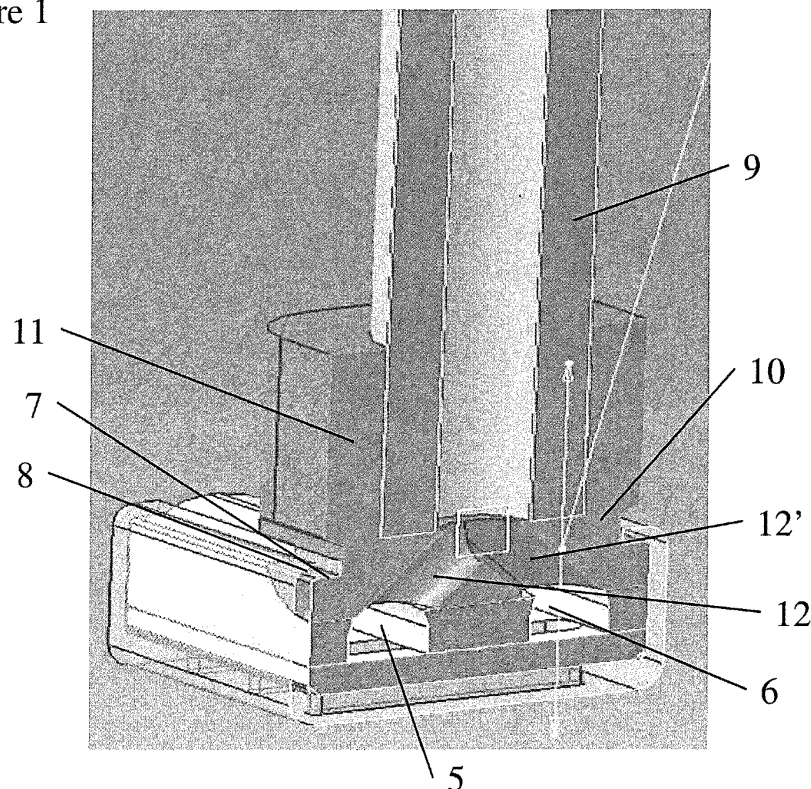
(74) Mandataire: **Gavin, Pablo
Valeo Systèmes Thermiques
Branche Thermique Moteur
Propriété Industrielle Branche
8, rue Louis Lormand BP 517 - La Verrière
78321 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR)**

(54) **Bride de collecteur pour un échangeur de chaleur**

(57) La présente invention concerne une bride (10) pour l'alimentation d'un collecteur, comportant au moins deux chambres (5, 6), d'un échangeur de chaleur, la bride (10) présentant un orifice d'entrée pour la communication avec une tubulure (9) transportant un fluide calo-

porteur vers le collecteur, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux canaux de circulation (12, 12') du fluide, respectivement à destination de chacune des deux chambres (5, 6), s'étendant linéairement, à partir du susdit orifice d'entrée, pour former entre eux un angle inférieur à 180°.

Figure 1



EP 2 006 631 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une bride de collecteur pour un échangeur de chaleur destiné à l'équipement d'un véhicule automobile.

[0002] Elle a plus particulièrement comme objet, mais non exclusivement, une bride et un collecteur, présentant au moins de chambre de collecte, pour un échangeur dans lequel circule un fluide caloporteur refroidi par une circulation d'air extérieur.

[0003] Elle s'applique particulièrement bien aux échangeurs utilisés dans l'industrie automobile pour refroidir (en partie haute pression) un fluide utilisé dans une boucle frigorifique. Lorsqu'on refroidit du CO₂ gazeux à pression constante (aux pertes de charge près), il y a un échange d'énergie calorifique avec le milieu ambiant. On peut donc utiliser ce phénomène physique (appelé également supercriticité) pour réaliser une machine frigorifique performante par compression/détente. Ce fluide super critique (au dessus de 31°C) est connu sous la dénomination « R-744 ».

[0004] Les échangeurs de chaleur destinés à la circulation du « R-744 » doivent être adaptés pour satisfaire à la pression de service élevée de ce fluide. C'est pourquoi ces types d'échangeurs de chaleur comportent souvent des collecteurs à deux arches ou deux chambres pour permettre une bonne tenue à la pression.

[0005] Avec ce type de collecteur à deux arches ou deux chambres de distribution, il est recommandé d'alimenter équitablement ces deux arches/chambres afin de limiter au maximum la perte de charge liée, à l'écoulement. En effet, le problème principal de ce genre de structure pour le collecteur réside dans la perte de charge, souvent importante, au niveau de l'entrée du fluide ce qui nécessite d'utiliser pour le circuit thermique une pompe plus puissante, et donc plus coûteuse, et dégrade également sensiblement la résistance à la corrosion de l'échangeur dans la zone située au niveau de ces pertes de charge.

[0006] Pour répondre à cette problématique, on connaît déjà le document JP 2004293876 qui divulgue une bride dont les diamètres des conduits d'alimentation destinés respectivement à chacune des deux chambres présentent des diamètres différents, le premier conduit, c'est-à-dire le conduit pour lequel le fluide circulant rencontre l'entrée en premier, présente un diamètre inférieur au second conduit, afin d'équilibrer la proportion de fluide passant par le premier conduit par rapport à celle passant par le second conduit.

[0007] Ce système présente plusieurs inconvénients. Tout d'abord, il rend particulièrement difficile l'orientation de la tubulure dans les différentes directions exigées par la structure générale sous capot. Par ailleurs, la distribution du fluide entre les deux conduits ne s'effectue pas selon un rapport équilibré, en particulier cette distribution est fonction de la pression/débit du CO₂.

[0008] On connaît également le document EP 1462749 dans lequel l'alimentation en fluide est réalisée

à l'aide d'une tubulure percée en son extrémité, cette tubulure étant percée soit dans son sens longitudinal soit dans son sens transversal. Dans cette réalisation, l'optimisation de la répartition du fluide dans les deux arches s'effectue en faisant varier les diamètres de sortie ou en excentrant la position de la tubulure par rapport au centre de symétrie longitudinal de la boîte.

[0009] Les inconvénients de cette réalisation résident dans une forte perte de charge due en particulier au fait que dans les deux cas, le fluide vient frapper une surface plane avant de se répartir dans les deux chambres. Par ailleurs, cette réalisation présente une faible tenue mécanique, notamment à la torsion, étant donné que le contact collecteur/bride se fait sur deux cylindres, sans retour.

[0010] D'autres concepts envisagent de venir alimenter les arches/chambres du collecteur par deux conduits droits, l'alimentation de ces conduits étant réalisée à l'aide d'un contre perçage dans la bride. Cette réalisation présente une forte perte de charge interne au niveau de la bride du fait que le fluide vient frapper une surface plane avant de se répartir dans les conduits. Par ailleurs, cette réalisation augmente globalement l'encombrement du au contre perçage.

[0011] La présente invention entend remédier aux inconvénients des brides pour échangeurs de chaleur existantes.

[0012] Ainsi, l'invention concerne une bride pour l'alimentation d'un collecteur, comportant au moins deux chambres, d'un échangeur de chaleur, la bride présentant un orifice d'entrée pour la communication avec une tubulure transportant un fluide caloporteur vers le collecteur, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins deux canaux de circulation du fluide, respectivement à destination de chacune des deux chambres, s'étendant linéairement, à partir du susdit orifice d'entrée, pour former entre eux un angle inférieur à 180°.

[0013] On entend par l'expression « orifice » le fait que la bride selon l'invention ne comprend aucune chambre d'entrée recevant le fluide provenant de la tubulure. En effet, l'orifice d'entrée de la bride selon l'invention est uniquement constitué par la réunion des deux canaux de circulation linéaire, sans autre découpe ou partie tronquée de la bride.

[0014] Grâce à l'invention, il est dorénavant possible de pouvoir alimenter les deux, ou plus, chambres de distribution du collecteur tout en limitant au maximum les pertes de charge liées à l'écoulement du fluide grâce à ce système de bride à canaux de circulation inclinés formant un Y, plus précisément un Y inversé.

[0015] Par ailleurs, la présente invention est particulièrement bien adaptée aux échangeurs de chaleur dans lesquels circule un gaz à très haute pression, tel le CO₂. En effet, dans ce type d'échangeurs de chaleur, les chambres du collecteur sont souvent petites du fait de leurs parois épaisses nécessaires à la tenue des pressions importantes (de l'ordre de 100 à 150 bars). Ainsi, dans ces structures particulières d'échangeurs de cha-

leur, il n'est pas possible que la tubulure alimente directement les deux, ou plus, chambres du collecteur ; le diamètre de la tubulure étant classiquement inférieur à l'épaisseur de la paroi séparant les deux chambres du collecteur. Ceci est notamment visible sur la figure 1.

[0016] D'autres particularités ou caractéristiques sont présentées dans la suite :

- la bride comprend un nombre de canaux équivalent au nombre de chambres du collecteur ;
- l'angle entre les deux susdits canaux est inférieur à 90° ;
- le susdit angle est compris entre 30° et 80° ;
- les susdits canaux s'étendent dans un plan perpendiculaire à l'axe linéaire de la tubulure ;
- l'angle entre les deux susdits canaux est compris entre 60° et 120° ;
- les susdits canaux s'étendent dans un plan parallèle à l'axe linéaire de la tubulure. Ainsi, la tubulure pourra être disposée, c'est-à-dire son axe longitudinal, parallèle et contigu au collecteur ou bien la tubulure pourra être disposée horizontalement et perpendiculairement au collecteur.
- la bride comprend un orifice destiné à recevoir l'extrémité de la tubulure.

[0017] La présente invention concerne également un collecteur pour un échangeur de chaleur, comportant au moins deux chambres pour la circulation d'au moins un fluide, caractérisé en ce qu'une bride, selon les caractéristiques décrites ici, est fixée audit collecteur.

[0018] Avantagusement, ce collecteur est adapté à la circulation d'un fluide à très haute pression, du type CO₂.

[0019] Enfin, la présente invention concerne un échangeur de chaleur pour l'échange de chaleur entre deux fluides, en particulier pour véhicules automobiles, comportant au moins un collecteur et/ou une bride selon les caractéristiques décrites ci-dessus.

[0020] Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente une bride selon l'invention montée/fixée sur un collecteur à deux chambres, la tubulure étant montée verticalement ;
- La figure 2 montre également une bride selon l'invention montée/fixée sur un collecteur à deux chambres, la tubulure étant cette fois montée/fixée parallèlement ;
- La figure 3 est une vue différente du collecteur et de la bride de l'invention représentés sur la figure 2 ;
- La figure 4 montre, une bride selon l'invention montée/fixée sur un collecteur à deux chambres, la tubulure étant cette fois montée/fixée horizontalement ;
- La figure 5 illustre en coupe la structure d'un collecteur à deux arches/chambres ;

- la figure 6 illustre l'écoulement de fluide circulant dans la bride de l'invention.

[0021] La présente invention s'applique à tous types d'échangeur comportant au moins un collecteur incluant au moins deux chambres d'admission/distribution d'un fluide caloporteur.

[0022] Néanmoins, dans un souci de simplification pour la description de la présente invention, cette dernière est ici décrite dans le cadre d'un collecteur à deux chambres 4, 4' de circulation du fluide. Néanmoins, il sera bien compris que l'invention n'est pas limitée à cette réalisation et s'applique dès que le collecteur comprend au moins deux arches/chambres 4, 4' de circulation du fluide.

[0023] Le collecteur choisi pour illustrer l'invention, représenté sur la figure 5, une plaque collectrice 1, une plaque intermédiaire 2 et un couvercle 3 qui ici comprend deux arches 4, 4' de manière à créer deux chambres de circulation du fluide 5 et 6.

[0024] On pourra prévoir que l'invention s'applique à un collecteur de structure différente, toujours comportant une pluralité de chambres de circulation 5, 6, par exemple un collecteur, ou boîte collectrice, réalisé en une seule pièce.

[0025] Le couvercle 3 présente une surface supérieure plane 7 située respectivement à ses deux extrémités, ou côtés, latéraux destinée à permettre un sertissage optimum de protubérances, ou dents 8, s'étendant à partir de la plaque collectrice 1 afin de lier/fixer les éléments 1, 2 et 3 ensemble.

[0026] Chaque arche 4, 4' consiste essentiellement en un demi-cercle de sorte que leur section s'inscrit dans un cercle de manière à résister au mieux à la pression du fluide supercritique, CO₂ ou analogue.

[0027] Comme représenté sur la figure 1, la tubulure 9 consiste classiquement en un cylindre creux à paroi épaisse, toujours pour la tenue aux pressions importantes. Dans cet exemple, la bride 10 constitue, ponctuellement, c'est-à-dire uniquement à l'endroit où la bride 10 est fixée au collecteur, les sommets des arches 4, 4' ainsi que la partie supérieure du couvercle 3. Ainsi, la bride 10 comprend en particulier les surfaces planes 7 de sorte que la bride est fixée au couvercle 3, à la plaque intermédiaire 2 et à la plaque collectrice 1 principalement par sertissage des dents 8 sur ces parties 7.

[0028] La bride 10 comprend une partie de logement 11 destinée à recevoir et loger l'extrémité de la tubulure 9. Cette partie de logement 11 présente évidemment une géométrie adaptée ou équivalente à celle de l'extrémité de la tubulure 9.

[0029] Dans la réalisation de la figure 1, la tubulure 9 s'étend verticalement, c'est-à-dire perpendiculairement à l'axe longitudinal du collecteur et s'étendant dans le plan défini par les deux canaux de circulation 12, 12' de la bride 10. Dans le cas où la tubulure 9 s'étend verticalement, l'angle entre les deux canaux 5, 6 sera idéalement compris entre 60° et 120°.

[0030] Dans la réalisation représentée sur les figures 2 et 3, la seule différence entre cette réalisation et celle de la figure 1 réside dans l'extension et en conséquence le raccordement de la tubulure 9. Sur ces deux figures, la tubulure 9 s'étend parallèlement au collecteur de sorte que la tubulure 9, et donc la circulation du fluide à l'intérieur, s'étend perpendiculairement au plan défini par les deux canaux de circulation 12, 12' de la bride 10. On pourra prévoir que l'extrémité interne de la tubulure 9 présente une partie courbée amenant le fluide vers l'orifice d'entrée de la tubulure 9.

[0031] La réalisation présentée sur la figure 4 est à nouveau différente des deux précédentes uniquement en ce que la tubulure 9 s'étend horizontalement, c'est-à-dire qu'elle présente un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal du collecteur et s'inscrit dans le plan défini par les deux canaux de circulation 12, 12' de la bride 10.

[0032] Dans le cas où la tubulure 9 s'étend horizontalement ou parallèlement, l'angle entre les deux canaux 5, 6 sera considérablement inférieur à 90°, de préférence compris entre 30° et 80°.

[0033] La figure 6 illustre l'écoulement du fluide dans les canaux de circulation 12, 12' de la bride 10, le flux principal commun, au niveau de la tubulure 9, et celui de chacun des deux canaux 12 et 12', et la répartition équilibrée du fluide entre les deux canaux 12, 12'. On remarque clairement sur cette figure que l'écoulement du fluide dans chacun des deux canaux 12, 12' est optimisé.

[0034] Par ailleurs, on notera que les deux canaux 12, 12' pourront présenter une section linéaire, comme cela est représenté sur les figures annexées. Bien entendu, on pourra également envisager que ces deux canaux 12, 12' présentent des sections terminales différentes, par exemple des sections sensiblement parallèles entre elles, tout en conservant les deux aspects de l'invention qui sont l'absence d'une chambre/partie dédiée à la réception du fluide provenant de la tubulure 9 et la réalisation d'une pluralité de canaux 12, 12', s'étendant à partir de l'orifice d'entrée de la bride 10, s'étendant sensiblement linéairement et formant entre un angle strictement inférieur à l'angle plat (180°).

[0035] L'utilisation de canaux inclinés 12, 12' dans la bride 10 permet de centrer l'alimentation des chambres de distribution 5, 6 et permet de diminuer sensiblement la perte de charge, ceci dans toutes les configurations et dispositions de la tubulure 9. Selon les analyses réalisées, grâce aux canaux inclinés 12, 12' de la bride 10 de l'invention, on diminue d'un facteur 3 en perte de charge interne par rapport au concept classique.

[0036] L'invention permet de répartir de façon particulièrement équitable le débit dans les deux canaux de distribution 12, 12' de la bride 10 afin que le fluide occupe sensiblement de manière égale les différentes chambres 5, 6 du collecteur. L'invention permet ainsi un « auto-équilibrage » des débits dans chaque chambre 5, 6 sans avoir à recourir à des variations de diamètre.

[0037] La conception, ou le « Design », de distribution en Y de la bride 10 permet également une optimisation

en terme d'encombrement, en évitant ainsi le contre perçage.

5 Revendications

1. Bride (10) pour l'alimentation d'un collecteur, comportant au moins deux chambres (5, 6), d'un échangeur de chaleur, la bride (10) présentant un orifice d'entrée pour la communication avec une tubulure (9) transportant un fluide caloporteur vers le collecteur, **caractérisée en ce qu'elle** comprend au moins deux canaux de circulation (12, 12') du fluide, respectivement à destination de chacune des deux chambres (5, 6), s'étendant linéairement, à partir du susdit orifice d'entrée, pour former entre eux un angle inférieur à 180°.
2. Bride (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un nombre de canaux équivalent au nombre de chambres (5, 6) du collecteur.
3. Bride (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'angle entre les deux susdits canaux est inférieur à 90°.
4. Bride (10) selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le susdit angle est compris entre 30° et 80°.
5. Bride (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les susdits canaux (12, 12') s'étendent dans un plan perpendiculaire à l'axe linéaire de la tubulure.
6. Bride (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'angle entre les deux susdits canaux (12, 12') est compris entre 60° et 120°.
7. Bride (10) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les susdits canaux (12, 12') s'étendent dans un plan parallèle à l'axe linéaire de la tubulure (9).
8. Bride (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un orifice destinée à recevoir l'extrémité de la tubulure (9).
9. Collecteur pour un échangeur de chaleur, comportant au moins deux chambres (5, 6) pour la circulation d'au moins un fluide, **caractérisé en ce qu'une** bride (10), selon l'une quelconque des revendications précédentes, est fixée audit collecteur.
10. Collecteur selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** est adapté à la circulation d'un fluide à très haute pression (supérieure à 100 bars), du type CO₂.
11. Echangeur de chaleur pour l'échange de chaleur en-

tre deux fluides, en particulier pour véhicules automobiles, comportant au moins un collecteur selon la revendication 9 ou 10.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Figure 1

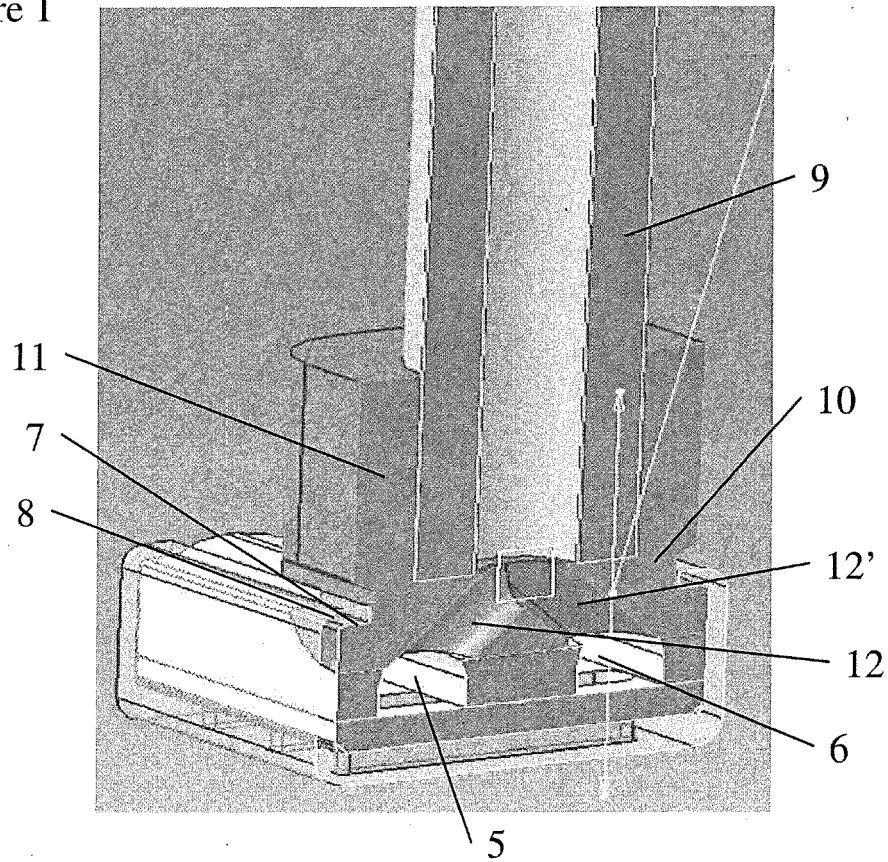


Fig. 3

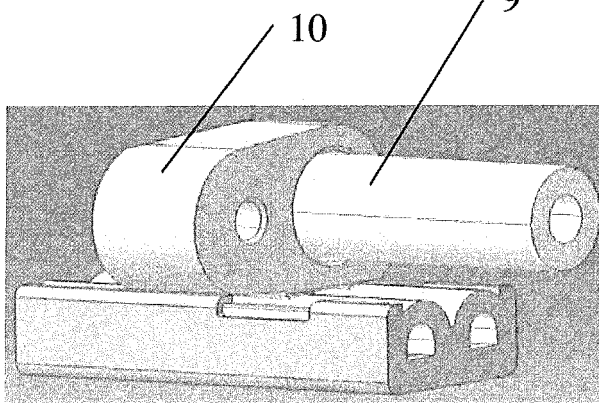


Fig. 2

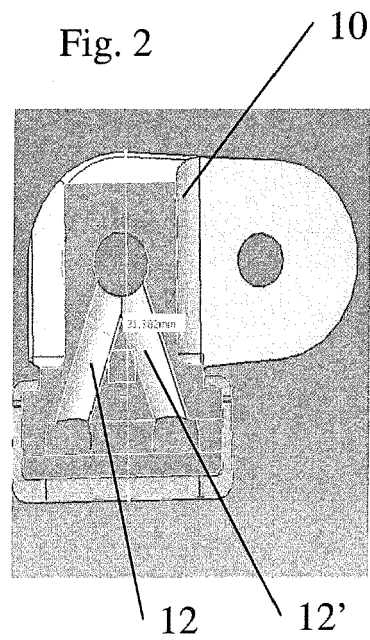


Fig. 4

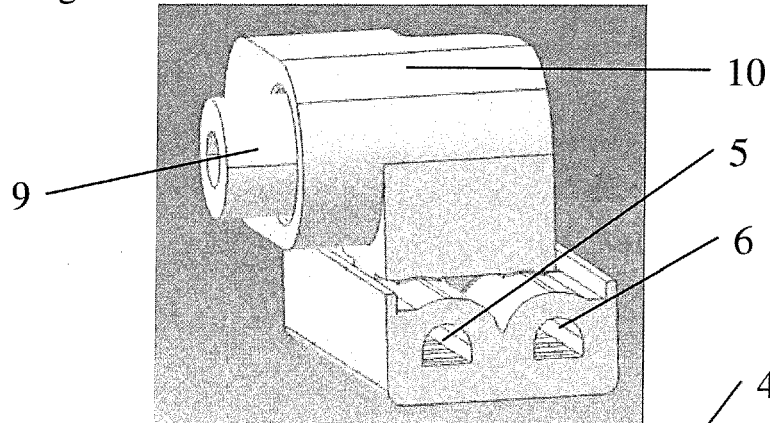


Fig. 5

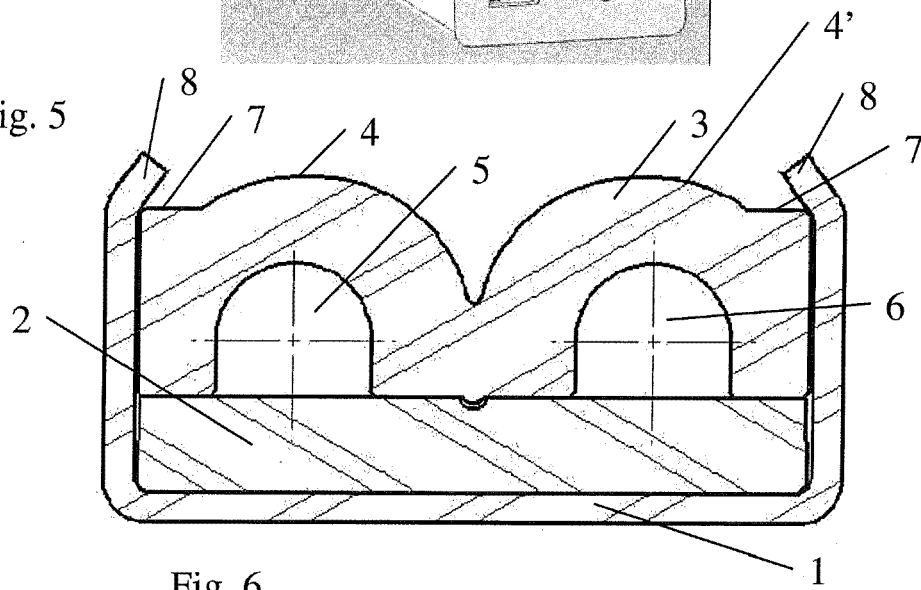
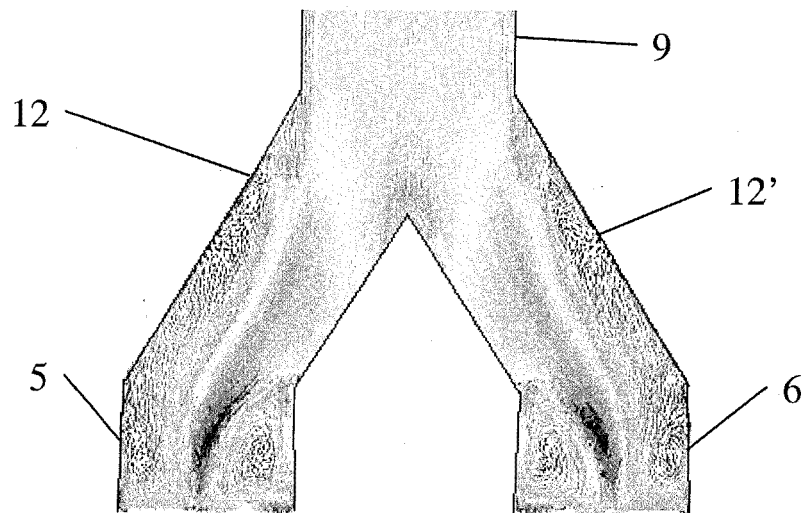


Fig. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 15 5365

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 199 06 289 A1 (DENSO CORP [JP]) 19 août 1999 (1999-08-19) * colonne 15, ligne 62 - colonne 16, ligne 62; figures 31-35 *	1,9,11	INV. F28F9/04 F28F9/02
D,A	EP 1 462 749 A (CALSONIC KANSEI CORP [JP]) 29 septembre 2004 (2004-09-29) * alinéa [0025] - alinéa [0031]; figures 8,9 *	1,9,11	
A	JP 05 312492 A (SHOWA ALUMINUM CORP) 22 novembre 1993 (1993-11-22) * abrégé; figures 1-3 *	1,9,11	
A	JP 2001 133191 A (CALSONIC KANSEI CORP; NISSAN MOTOR) 18 mai 2001 (2001-05-18) * abrégé; figures 5-8 *	1,9,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		29 septembre 2008	Beltzung, Francis
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 15 5365

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.

29-09-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19906289	A1	19-08-1999	US 6216776 B1	17-04-2001
EP 1462749	A	29-09-2004	JP 2004293873 A	21-10-2004
			US 2004244957 A1	09-12-2004
JP 5312492	A	22-11-1993	AUCUN	
JP 2001133191	A	18-05-2001	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2004293876 B [0006]
- EP 1462749 A [0008]