

(19)



(11)

EP 1 770 343 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

04.04.2007 Bulletin 2007/14

(51) Int Cl.:

F28D 7/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06291424.7**

(22) Date de dépôt: **08.09.2006**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **29.09.2005 FR 0509931**

(71) Demandeur: **WEVISTA**

59058 Roubaix Cedex 1 (FR)

(72) Inventeur: **Lainat, Patrick**

59170 Croix (FR)

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Olivier Nathan et al**

**Cabinet Aymard & Coutel,
22 Avenue de Friedland
75008 Paris (FR)**

(54) **Echangeur thermique cintre**

(57) Echangeur thermique, notamment disposé dans un circuit EGR entre le collecteur d'échappement et le répartiteur d'admission d'un moteur diesel, comportant une calandre extérieure et une pluralité de tubes

s'étendant parallèlement les uns aux autres à l'intérieur de la calandre, caractérisé en ce que au moins un toron de tubes est formé avec au moins une partie de la pluralité de tubes passant à l'intérieur de la calandre.

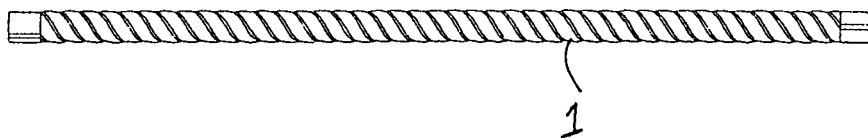


Fig. 1

EP 1 770 343 A1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un échangeur thermique, notamment disposé dans le circuit EGR d'un moteur, notamment diesel, d'un véhicule automobile. Le circuit EGR est disposé entre le collecteur d'échappement et le répartiteur d'admission. Ce circuit EGR permet une recirculation des gaz d'échappement vers l'admission, le mélange dans le cylindre au moment de la combustion étant constitué d'air frais, de gaz d'échappement et d'injection de gasoil, dans le cas d'un moteur diesel. Le pourcentage de gaz d'échappement est régulé par la vanne EGR en fonction des paramètres liés au fonctionnement du moteur.

[0002] Ces échangeurs thermiques à disposer dans le compartiment moteur des véhicules sont, en général, constitués d'une calandre et de plusieurs tubes qui passent à l'intérieur de la calandre. La calandre ou enveloppe est réalisée à partir d'un tube à paroi mince.

[0003] Sachant que l'on souhaite de plus en plus implanter des échangeurs thermiques de ce genre dans les compartiments moteurs des véhicules automobiles, pour pouvoir recycler plus de gaz d'échappement et diminuer toujours plus les rejets de gaz polluants notamment NOX, on a besoin d'échangeurs thermiques de performances de plus en plus grandes. Sachant que le compartiment moteur reste, lui, d'une dimension habituelle, on est amené à vouloir cintrer l'échangeur de chaleur et, notamment, la calandre et les tubes qui se trouvent à l'intérieur, de l'échangeur thermique.

[0004] Lorsque l'on veut cintrer un tel échangeur thermique, il convient dans un premier temps, de contraindre l'enveloppe, notamment au niveau d'une zone réalisée en forme de soufflet pour faciliter le cintrage et également les tubes qui se trouvent à l'intérieur. Or, au niveau du coude de cintrage, les tubes à l'intérieur n'auront pas tous la même courbure et auront donc chacun des longueurs différentes, de sorte qu'il est difficile de repérer les différents tubes, de les assembler, de les souder après mise en forme, etc.

[0005] La présente invention vise à surmonter les inconvénients de l'art antérieur en proposant un nouvel échangeur thermique de type EGR qui peut être cintré facilement et notamment dans lequel on peut cintrer facilement les tubes intérieurs de l'échangeur bien qu'il y en ait plusieurs, ce qui dans le cas de l'art antérieur entraîne des difficultés de mise en oeuvre liées aux différences de longueur, de courbure et de position des différents tubes au niveau du cintrage.

[0006] Suivant l'invention, un échangeur thermique est tel que défini à la revendication 1.

[0007] En prévoyant ainsi de disposer les tubes à l'intérieur de la calandre en les torsadant les uns les autres pour obtenir un toron, on s'assure que les tubes intérieurs ont tous une longueur sensiblement égale après avoir été cintrés et ainsi l'échangeur thermique dans son ensemble est simple à fabriquer, notamment l'étape de soudure de l'ensemble qui est facilitée par le fait que chaque

tube du faisceau de tubes en toron a à peu près la même dimension que les autres tubes. Si, au contraire, on parlait d'un échangeur thermique ayant des tubes parallèles les uns aux autres mais qui ne sont pas torsadés les uns dans les autres, lorsque l'on cintré l'ensemble, les tubes les plus longs à l'extérieur du cintrage ont une plus grande longueur cintrée que ceux à l'intérieur du coude de cintrage et il est par conséquent plus compliqué de les repérer et de les souder. Suivant l'invention, au contraire, chaque tube a à peu près la même longueur dans le toron et c'est le toron dans son ensemble qu'il est plus facile de fixer à la calandre.

[0008] Suivant un perfectionnement de l'invention, l'enveloppe ou calandre est réalisée à partir d'un tube à paroi mince.

[0009] De préférence, les tubes sont réalisés en un matériau suffisamment souple pour donner une forme aux tubes sans machine ou outillage spécifique.

[0010] Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, la paroi de l'enveloppe ou calandre présente une ou plusieurs zones ondulées en forme de soufflet, à l'endroit où l'échangeur doit être cintré.

[0011] De préférence, chaque tube intérieur est ondulé, en étant obtenu notamment par déformation hélicoïdale d'un tube lisse.

[0012] En particulier, les tubes intérieurs sont en acier inox austénitique bas carbone. En particulier, les tubes intérieurs ont une épaisseur comprise entre 0,3 et 0,8 mm.

[0013] Aux dessins, il est représenté un mode de réalisation de l'invention, donné uniquement à titre d'exemple.

[0014] Aux dessins :

La figure 1 représente un tube ondulé intérieur unique qui n'a pas encore été cintré.

La figure 2 représente l'enveloppe d'un échangeur suivant l'invention qui n'a pas encore été cintré.

La figure 3 représente un assemblage de plusieurs tubes comme représentés à la figure 1 agencés en la forme d'un toron.

La figure 4 représente l'enveloppe de la figure 2 qui a été cintrée et dans laquelle passe le toron de tubes cintré.

[0015] A la figure 1 il est représenté un tube dit "corrugé" classique que l'on trouve habituellement dans les échangeurs thermiques EGR. Ce tube est formé par déformation hélicoïdale d'un tube lisse en acier inox austénitique de 0,5 mm. A la figure 2, il est représenté une calandre 2 ou enveloppe extérieure d'un échangeur thermique EGR. Cette enveloppe est réalisée en acier inoxydable austénitique. Son épaisseur est comprise entre 0,5 et 0,8 mm. Elle comporte une section 3 ondulée en forme de soufflet, section 3 au niveau de laquelle un cintrage va être réalisé, par exemple comme représenté à la figure 4. Cependant, la calandre peut aussi ne pas comporter d'ondulation et être lisse au niveau du cintrage. Plusieurs

tubes, par exemple cinq tubes, tels que le tube 1, vont passer à l'intérieur de la calandre 2 représentée à la figure 2. Cependant, pour pouvoir cintrer et fixer facilement ce faisceau de cinq tubes à l'intérieur de la calandre 2 à l'état cintré, on dispose les tubes 1 en un toron⁴, comme représenté à la figure 3. ainsi, au niveau du coude 5 du cintrage, les tubes du toron ont à peu près tous la même courbure et, par conséquent, il n'apparaît pas de grande variation de longueur des tubes aux deux extrémités 6 et 7, de sorte que leur fixation aux extrémités 8 et 9 de la calandre 2 ne posera pas autant de difficulté que si les tubes étaient disposés parallèlement les uns aux autres sans être en toron. Dans le circuit EGR cintré final, le toron de cinq tubes passe à l'intérieur de la calandre représentée à la figure 4.

diesel, disposé entre le collecteur et une vanne EGR comportant un échangeur suivant l'une des revendications précédentes.

Revendications

1. Echangeur thermique, notamment disposé dans un circuit EGR entre le collecteur d'échappement et le répartiteur d'admission d'un moteur diesel, comportant une calandre (2) extérieure et une pluralité de tubes (1) s'étendant parallèlement les uns aux autres à l'intérieur de la calandre, **caractérisé en ce que** au moins un toron (4) de tubes est formé avec au moins une partie de la pluralité de tubes passant à l'intérieur de la calandre, et la paroi de la calandre présente une ou plusieurs zones ondulées.
2. Echangeur suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enveloppe ou calandre (2) est réalisée à partir d'un tube à paroi mince.
3. Echangeur suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les tubes sont réalisés en un matériau suffisamment souple pour donner une forme aux tubes sans machine ou outillage spécifique.
4. Echangeur suivant la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la paroi de l'enveloppe ou calandre présente une ou plusieurs zones ondulées en forme de soufflet à l'endroit où l'échangeur doit être cintré.
5. Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** chaque tube intérieur est ondulé, en étant obtenu notamment par déformation hélicoïdale d'un tube lisse.
6. Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les tubes intérieurs sont en acier inoxydable austénitique bas carbone.
7. Echangeur suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les tubes intérieurs ont une épaisseur comprise entre 0,3 et 0,8 mm.
8. Circuit EGR d'un moteur de véhicule, notamment

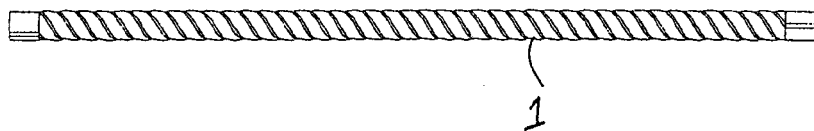


Fig. 1

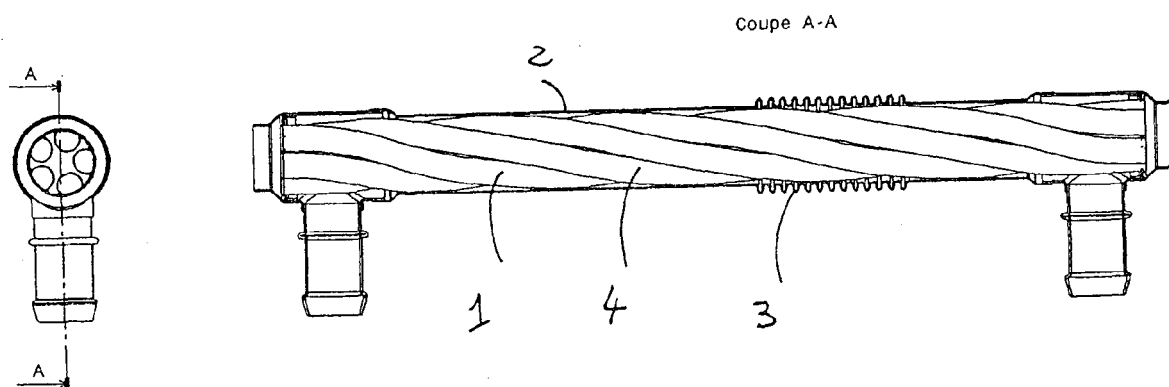


Fig. 2

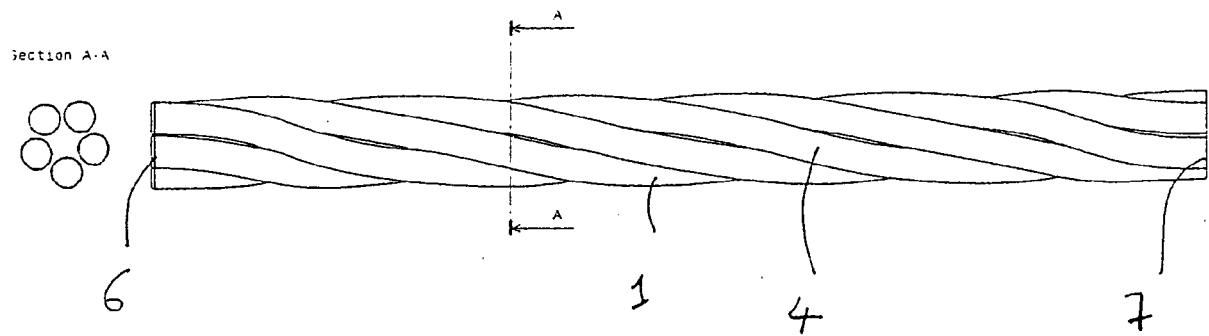


Fig. 3

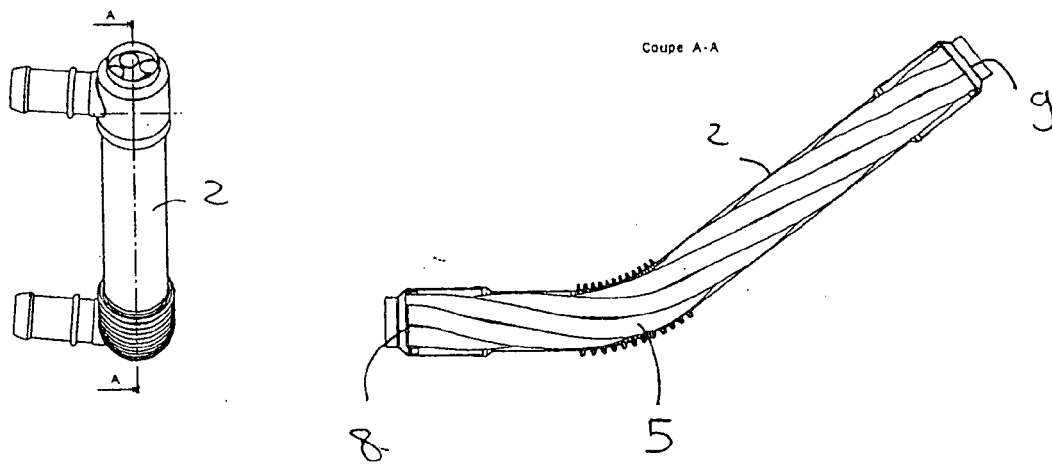


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 06 29 1424

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 196 24 937 A1 (DICKGREBER, JOHANNES, 51429 BERGISCH GLADBACH, DE) 2 janvier 1998 (1998-01-02) * abrégé; figure 10 *	1-8	INV. F28D7/02
A	EP 1 033 546 A (KOLLER, ZOLTAN) 6 septembre 2000 (2000-09-06) * abrégé; figures 1,2 *	1-8	
A	EP 1 533 584 A (HINO MOTORS, LTD; SANKYO RADIATOR CO., LTD) 25 mai 2005 (2005-05-25) * le document en entier *	1-8	
A	EP 1 096 131 A (SENIOR FLEXONICS AUTOMOTIVE LIMITED) 2 mai 2001 (2001-05-02) * le document en entier *	4	
A	US 5 732 688 A (CHARLTON ET AL) 31 mars 1998 (1998-03-31) * le document en entier *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F28D F02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 3 janvier 2007	Examineur Bain, David
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

2
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 06 29 1424

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.

03-01-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19624937	A1	02-01-1998	AU 3434897 A	14-01-1998
			WO 9749962 A1	31-12-1997
EP 1033546	A	06-09-2000	AT 406798 B	25-09-2000
			AT 36599 A	15-01-2000
EP 1533584	A	25-05-2005	CN 1662785 A	31-08-2005
			WO 2004001314 A1	31-12-2003
			JP 2004028376 A	29-01-2004
			US 2005199228 A1	15-09-2005
EP 1096131	A	02-05-2001	DE 69900303 D1	25-10-2001
			DE 69900303 T2	04-07-2002
			ES 2163317 T3	16-01-2002
			JP 2001159377 A	12-06-2001
			US 6460520 B1	08-10-2002
US 5732688	A	31-03-1998	DE 69720661 D1	15-05-2003
			DE 69720661 T2	16-10-2003
			EP 0848155 A2	17-06-1998

EPO FORM P0460

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