

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 791 798 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.08.1997 Bulletin 1997/35

(51) Int. Cl.⁶: **F28F 19/04**, F28F 9/02

(21) Numéro de dépôt: **97102249.6**

(22) Date de dépôt: **12.02.1997**

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **21.02.1996 FR 9602153**

(71) Demandeur: **VALEO CLIMATISATION**
78321 La Verrière (FR)

(72) Inventeurs:
• **Jacquet, Michel**
78320 Le Mesnil St. Denis (FR)

• **Gavoret, Laurence**
78000 Versailles (FR)

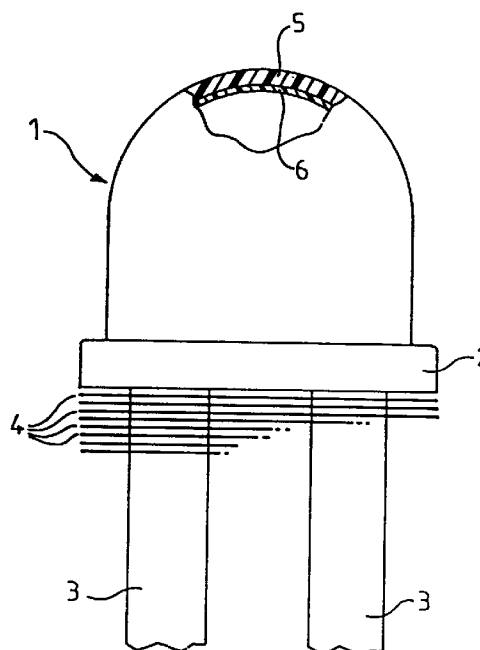
(74) Mandataire: **Gamonal, Didier et al**
Valeo Management Services
Propriété Industrielle
2, rue André Boule,
B.P. 150
94004 Créteil (FR)

(54) Boîte collectrice en matière plastique pour échangeur de chaleur

(57) L'invention concerne une boîte collectrice pour échangeur de chaleur.

La boîte collectrice (1) comprend une structure de base (5) en matière plastique et un revêtement interne (6) en une matière chimiquement inerte propre à former une barrière chimique entre la structure de base (5) et un fluide caloporteur parcourant l'échangeur de chaleur, ce qui permet d'obtenir une boîte collectrice possédant à la fois une bonne tenue mécanique et une bonne résistance à l'hydrolyse vis-à-vis du fluide caloporteur parcourant l'échangeur de chaleur.

Application aux échangeurs de chaleur pour véhicules automobiles.



EP 0 791 798 A1

Description

L'invention concerne une boîte collectrice en matière plastique propre à faire partie d'un échangeur de chaleur, notamment de véhicule automobile.

Les boîtes collectrices de ce type, encore appelées "boîtes à eau", comprennent une structure de base obtenue par moulage d'une matière plastique. Cette structure de base comprend essentiellement une paroi formant boîte et pouvant être coiffée par une plaque collectrice, encore appelée "plaque à trous", dans laquelle sont introduites les extrémités des tubes d'un faisceau.

Une telle boîte collectrice doit posséder une bonne tenue mécanique pour résister aux chocs et pour permettre l'assemblage de la plaque collectrice, par l'intermédiaire de pattes de cette dernière, qui sont repliées contre un talon de la boîte collectrice.

Par ailleurs, une telle boîte collectrice doit pouvoir résister à la pression et à la température du fluide caloporteur qui parcourt l'échangeur de chaleur.

Lorsqu'un tel échangeur de chaleur est utilisé en tant que radiateur de refroidissement d'un moteur thermique ou radiateur de chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile, le fluide caloporteur, habituellement de l'eau glycolée, peut atteindre des températures de l'ordre de 120 à 130°C. L'échangeur de chaleur, et en particulier la boîte collectrice, doit pouvoir résister à des températures pouvant même atteindre 150-200°C.

Un autre problème lié aux boîtes collectrices réside dans le fait que ces dernières doivent également résister à la dégradation, notamment par hydrolyse, sous l'action du fluide caloporteur.

La plupart des boîtes collectrices en matière plastique utilisées actuellement sur les échangeurs de chaleur sont en une seule matière et formées à partir de polyamide. Cette matière plastique a pour avantage de présenter une résistance élevée aux chocs. Par contre, cette matière plastique a pour inconvénient de présenter une faible résistance à l'hydrolyse. Pour surmonter cet inconvénient, il est nécessaire de surdimensionner l'épaisseur de la boîte collectrice pour éviter une rupture ou une fatigue prématurée par suite de l'hydrolyse, même partielle, de sa face interne au contact du fluide caloporteur.

Par ailleurs, il est connu aussi d'utiliser des boîtes collectrices en polysulfure de phénylène, car cette matière plastique particulière présente l'avantage de résister à la dégradation par hydrolyse, sous l'action du fluide caloporteur. Malheureusement, cette matière plastique présente une faible résistance aux chocs.

C'est la raison pour laquelle on préfère généralement utiliser des boîtes collectrices en polyamide, en surdimensionnant l'épaisseur de la structure de base, notamment de la paroi dont la face interne est au contact du liquide caloporteur.

En outre, un autre inconvénient des boîtes collectrices connues est que le coût de la matière plastique utilisée est élevé, notamment pour les boîtes en polysulfure de phénylène dont le coût de la matière est

sensiblement le triple de celui d'une boîte en polyamide.

Il est connu par ailleurs, d'après la publication FR-A-2 461 916, de fabriquer des échangeurs de chaleur à partir d'un matériau composite comprenant une couche de support en un alliage à base d'aluminium et une couche de revêtement en un autre alliage à base d'aluminium, et cela pour résister à la corrosion.

Toutefois, ce matériau convient à la fabrication d'échangeurs de chaleur brasés, c'est-à-dire à une technique différente de celle des échangeurs de chaleur assemblés mécaniquement, dont les boîtes collectrices sont en matière plastique.

L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

Elle propose à cet effet une boîte collectrice pour échangeur de chaleur, du type comprenant une structure de base en matière plastique moulée.

Conformément à l'invention, cette structure de base est munie d'un revêtement interne en une matière chimiquement inerte propre à former une barrière chimique entre la structure de base et un fluide caloporteur parcourant l'échangeur de chaleur.

Ainsi, la boîte collectrice de l'invention combine une structure de base en matière plastique et un revêtement interne en une matière chimiquement inerte.

La matière plastique de la structure de base est choisie avant tout pour ses qualités de tenue mécanique, notamment de résistance aux chocs.

Quant à la matière chimiquement inerte, il n'est pas nécessaire qu'elle possède en elle-même une bonne tenue mécanique. Elle est choisie pour ses qualités d'inertie chimique, afin de constituer une barrière chimique entre la structure de base et le fluide caloporteur qui parcourt l'échangeur de chaleur, et empêcher ainsi la dégradation de la structure de base par hydrolyse.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la structure de base est en une matière plastique, en particulier une matière thermoplastique, possédant une bonne tenue mécanique.

A titre d'exemple, cette matière plastique peut être choisie notamment parmi un polypropylène ou un polyamide.

A cet égard, on préfère utiliser le polypropylène car son prix de revient est plus économique que celui du polyamide et surtout celui du polysulfure de phénylène.

La matière plastique de la structure de base est avantageusement armée d'un matériau de renfort, par exemple des fibres de verre.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la matière plastique de la structure de base est un polypropylène armé de fibres de verre, la teneur en fibres de verre étant comprise entre 10% et 60% en poids. Les fibres de verre utilisées peuvent être des fibres longues ou courtes.

Le revêtement interne de la boîte collectrice de l'invention est de préférence une matière plastique, en particulier une matière thermoplastique, propre à résister à des températures pouvant aller jusqu'à 150-200°C. Cette matière plastique doit être chimiquement inerte à

l'égard du fluide caloporteur.

Le revêtement peut, à titre d'exemple, être réalisé en polysulfure de phénylène, compte tenu des propriétés de résistance à l'hydrolyse de cette matière particulière.

En outre, le polysulfure de phénylène a pour avantage de pouvoir être facilement utilisé, notamment par moulage, et d'être compatible avec les matières plastiques utilisées dans la fabrication des boîtes collectrices d'échangeurs de chaleur.

Du fait que la tenue mécanique de la boîte collectrice est assurée essentiellement par la structure de base, le revêtement interne peut présenter une faible épaisseur, ce qui diminue également son coût et constitue un avantage non négligeable, notamment dans le cas du polysulfure de phénylène dont le coût de matière est élevé.

Généralement, le revêtement interne aura une épaisseur inférieure à 1 mm, de préférence inférieure à 0,5 mm.

La boîte collectrice de l'invention peut être obtenue par différents procédés de fabrication.

Dans un premier procédé, la structure de base est moulée par injection sur le revêtement interne présent sous forme d'un film mince.

On peut ainsi appliquer ce film sur un fond de moule et injecter ensuite la matière plastique destinée à constituer la structure de base.

A titre d'exemple, la structure de base peut posséder une épaisseur minimale de 2 mm et le revêtement interne une épaisseur minimale de 0,2 mm.

Dans un second procédé, la structure de base et le revêtement interne sont moulés par bi-injection. Cela signifie que les matières respectives de la structure de base et du revêtement interne sont moulées pratiquement en même temps par injection.

En pareil cas, la structure de base possède avantageusement une épaisseur minimale de 2 mm et le revêtement interne une épaisseur minimale de 0,4 mm.

Dans le second procédé, l'épaisseur minimale du revêtement interne est en principe supérieure à l'épaisseur minimale du premier procédé, dans lequel ce revêtement interne est réalisé sous la forme d'un film préexistant.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère au dessin annexé, sur lequel la figure unique représente une vue partielle en élévation, avec arrachement, d'un échangeur de chaleur équipé d'une boîte collectrice selon l'invention.

L'échangeur de chaleur représenté sur le dessin comprend une boîte collectrice 1 en matière plastique assemblée mécaniquement à une plaque collectrice métallique 2. Cette plaque collectrice, encore appelée "plaque à trous", reçoit les extrémités d'une pluralité de tubes 3 formant faisceau et traversant une multiplicité d'ailettes 4.

La boîte collectrice 1 comprend une structure de base 5, c'est-à-dire essentiellement une paroi, en matière plastique moulée munie d'un revêtement

interne 6 destiné à venir au contact d'un fluide caloporteur traversant l'échangeur de chaleur. Autrement dit, le revêtement interne 6 forme une interface ou barrière entre la structure de base 5 et le fluide caloporteur.

Dans l'exemple représenté, l'échangeur de chaleur est destiné à être utilisé comme radiateur de refroidissement d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile ou encore comme radiateur de chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile. Le fluide caloporteur est généralement de l'eau, additionnée d'antigel, par exemple de l'eau glycolée dont la température peut atteindre des valeurs aussi élevées que 120-130°C et même exceptionnellement des valeurs limites pouvant atteindre 150-200°C.

La matière plastique de la structure 5 est, dans l'exemple, une matière thermoplastique choisie parmi un polypropylène et un polyamide.

On utilise avantageusement un polypropylène armé de fibres de verre dont la teneur est comprise entre 10% et 60% en poids. Pour un radiateur d'un véhicule de tourisme, l'épaisseur minimale de la structure 5 est habituellement de l'ordre de 2 mm.

Le revêtement interne 6 est une matière plastique et, plus précisément, une matière thermoplastique. Dans l'exemple, il s'agit de polysulfure de phénylène.

Cette matière est chimiquement inerte et forme une barrière chimique qui protège la structure 5 vis-à-vis de la dégradation, notamment par hydrolyse, de la part du fluide caloporteur.

Le revêtement interne 6 a, dans l'exemple, une épaisseur inférieure à 0,5 mm.

Le revêtement 6 peut être utilisé sous la forme d'un film de faible épaisseur, typiquement de l'ordre de 0,2 mm, appliqué dans un fond de moule. Ensuite, on injecte la matière plastique destinée à former la structure 5. Les deux matières permettent d'obtenir une boîte collectrice qui combine les propriétés de tenue mécanique de la matière plastique de la structure de base 5 et la résistance à l'hydrolyse de la matière plastique du revêtement interne 6.

Dans un autre procédé, la structure de base 5 et le revêtement interne 6 sont moulés conjointement par un procédé de bi-injection. La structure de base doit, en pareil cas, posséder une épaisseur minimale de 2 mm, comme dans le cas précédent.

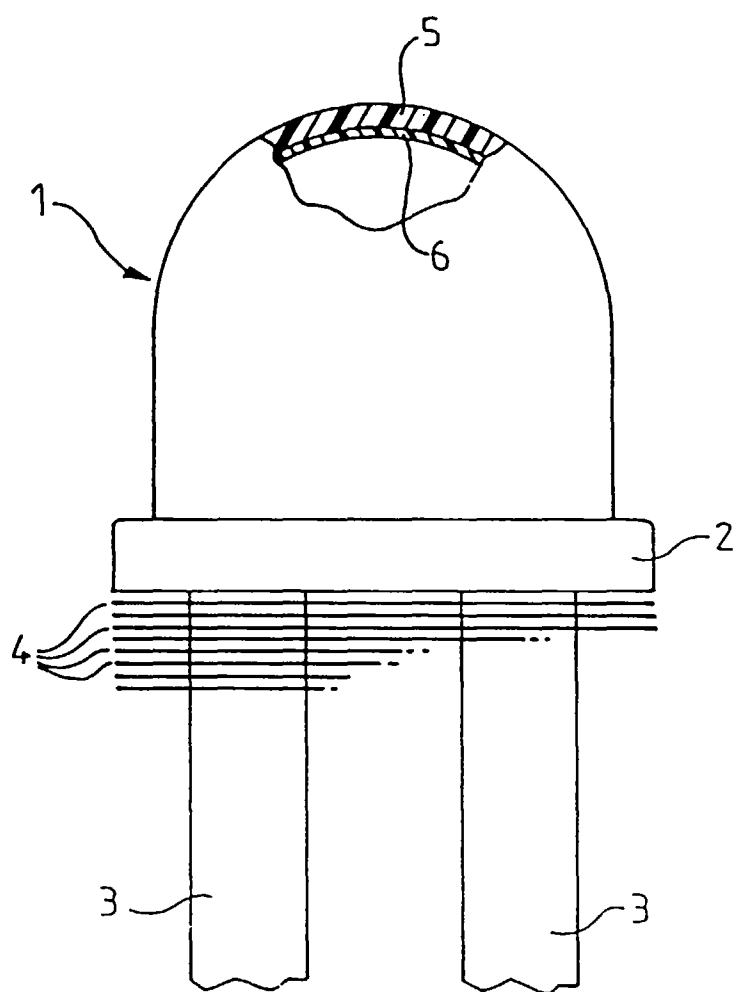
Par contre, le revêtement interne 6 doit posséder une épaisseur minimale légèrement supérieure à celle du film. A titre d'exemple, on peut utiliser une épaisseur de 0,4 mm pour le revêtement interne 6 et une épaisseur de 2,1 mm pour la structure de base 5, ce qui donne une épaisseur totale de l'ordre de 2,5 mm.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites précédemment à titre d'exemple.

Il est possible d'envisager d'autres variantes, notamment en ce qui concerne le choix de la matière plastique de la structure de base et le choix de la matière du revêtement interne.

Revendications

1. Boîte collectrice pour échangeur de chaleur, du type comprenant une structure de base (5) en matière plastique, caractérisée en ce que la structure de base (5) est munie d'un revêtement interne (6) en une matière chimiquement inerte propre à former une barrière chimique entre la structure de base (5) et un fluide caloporteur parcourant l'échangeur de chaleur. 5 10
2. Boîte collectrice selon la revendication 1, caractérisée en ce que la structure de base (5) est en une matière plastique, en particulier une matière thermoplastique, possédant une bonne tenue mécanique. 15
3. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la matière plastique de la structure de base (5) est choisie parmi un polypropylène et un polyamide. 20
4. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la matière plastique de la structure de base (5) est armée d'un matériau de renfort, en particulier de fibres de verre. 25
5. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la matière plastique de la structure de base est un polypropylène armé de fibres de verre, la teneur en fibres de verre étant comprise entre 10% et 60% en poids. 30
6. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le revêtement interne (6) est en une matière plastique, en particulier une matière thermoplastique, propre à résister à des températures pouvant aller jusqu'à 150-200°C. 35
7. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la matière plastique du revêtement interne est une matière chimiquement inerte à l'égard du fluide caloporteur, telle que le polysulfure de phénylène. 40 45
8. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le revêtement interne (6) a une épaisseur inférieure à 1 mm, de préférence inférieure à 0,5 mm. 50
9. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la structure de base (5) est moulée par injection sur le revêtement interne (6) présent sous forme d'un film mince. 55
10. Boîte collectrice selon la revendication 9, caractérisée en ce que la structure de base (5) possède une épaisseur minimale de 2 mm et le revêtement interne (6) une épaisseur minimale de 0,2 mm.
11. Boîte collectrice selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la structure de base (5) et le revêtement interne (6) sont moulés par bi-injection.
12. Boîte collectrice selon la revendication 11, caractérisée en ce que la structure de base (5) possède une épaisseur minimale de 2 mm et le revêtement interne une épaisseur minimale de 0,4 mm





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 10 2249

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.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 377 (M-649), 9 Décembre 1987 & JP 62 147299 A (NIPPON RADIATOR CO LTD), 1 Juillet 1987, * abrégé *	1-12	F28F19/04 F28F9/02
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 2 (M-1536), 6 Janvier 1994 & JP 05 248237 A (TORAY IND INC), 24 Septembre 1993, * abrégé *	1-12	
A	--- FR 2 034 351 A (S.A. DES USINES CHAUSSON) * page 2, ligne 3 - page 3, ligne 13; figure 1 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 4 Juin 1997	Examineur Beltzung, F
<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>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)