

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication:

**0 647 824 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**(21) Numéro de dépôt: **94202947.1**(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F28F 9/00**(22) Date de dépôt: **07.10.94**(30) Priorité: **11.10.93 FR 9312078**(43) Date de publication de la demande:  
**12.04.95 Bulletin 95/15**(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES IT SE**(71) Demandeur: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**  
**8, rue Louis-Lormand**  
**La Verrière**  
**F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)**(72) Inventeur: **Laveran, Jean Louis**  
**18 A Rue Pierre Boudou**  
**F-92600 Asnieres (FR)**  
Inventeur: **Caumel, Gilles**  
**9 rue de la Remise des Gatines**  
**F-91600 Savigny sur Orge (FR)**(74) Mandataire: **Gamonal, Didier et al**  
**Valeo Management Services**  
**Sce Propriété Industrielle**  
**2, rue André Boulle**  
**B.P. 150**  
**F-94004 Créteil (FR)**(54) **Echangeur de chaleur utile notamment comme radiateur d'huile.**

(57) L'invention concerne un échangeur de chaleur.

Cet échangeur comprend une multiplicité de tubes plats (10) disposés en pile et formés chacun de deux plaques allongées opposées (12), une multiplicité d'ailettes ondulées (26) intercalées entre les tubes plats, une traverse allongée (28) appliquée contre une plaque (12) située à une extrémité de la pile, munie de deux passages (34,36) communiquant avec les tubes plats et présentant une lyre de dilatation (32), ainsi que deux brides (42,44) en équerre solidaires de la traverse et prenant appui contre la plaque située à l'autre extrémité de la pile.

Application notamment aux radiateurs de refroidissement d'huile pour véhicules automobiles.

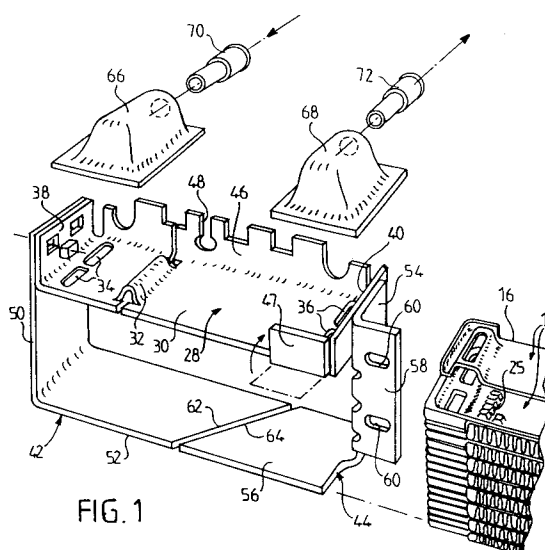


FIG. 1

**EP 0 647 824 A1**

L'invention concerne un échangeur de chaleur pouvant être utilisé notamment comme un radiateur d'huile pour le refroidissement de l'huile de lubrification d'un véhicule automobile, en particulier d'un poids lourd.

L'échangeur de chaleur de l'invention est du type comprenant :

- une multiplicité de tubes plats disposés en pile et formés chacun de deux plaques allongées opposées délimitant entre elles une lame de circulation de fluide, les lames communiquant entre elles par deux séries d'ouvertures alignées dans la direction de la pile et prévues respectivement dans des régions opposées des plaques; et
- une multiplicité d'aillettes ondulées intercalées entre les tubes plats et propres à être balayées par un flux d'air.

Lorsqu'un tel échangeur de chaleur est utilisé comme radiateur de refroidissement d'huile, l'huile circule à l'intérieur des lames délimitées par les tubes plats et elle est refroidie par le flux d'air balayant les ailettes placées entre les tubes plats.

Dans les échangeurs de chaleur connus de ce type, les plaques et les ailettes sont habituellement réunies entre elles par brasage et l'on prévoit en outre deux boîtiers fixés directement sur une plaque d'extrémité pour permettre l'entrée et la sortie du fluide à refroidir, généralement de l'huile.

Un tel échangeur de chaleur connu est habituellement fixé au véhicule par des moyens de fixation brasés sur les tubes plats.

Toutefois, ce mode de fixation se heurte à des difficultés pratiques du fait des différences de dilatation que subit l'échangeur de chaleur lors de son fonctionnement puisque le fluide à refroidir entre dans l'échangeur de chaleur à une température élevée et en ressort à une température plus basse.

L'invention a notamment pour but de surmonter cet inconvénient.

Elle propose à cet effet un échangeur de chaleur du type précité qui comprend une traverse allongée appliquée contre une plaque située à une extrémité de la pile, munie de deux passages communiquant respectivement avec les deux séries d'ouvertures alignées et présentant une partie déformable en forme de lyre de dilatation propre à permettre une modification de sa longueur, ainsi que deux brides en équerre solidaires de la traverse et prenant appui contre la plaque située à l'autre extrémité de la pile.

Ainsi, la traverse et les deux brides en équerre viennent ceinturer étroitement la pile de tubes plats, quelles que soient les températures du fluide à l'entrée et à la sortie de l'échangeur de chaleur.

La lyre de dilatation que présente la traverse permet, par effet ressort, d'exercer un excellent contact sur les tubes plats afin d'avoir un bon

brasage.

Cette lyre permet aussi à l'échangeur de chaleur de tenir aux chocs thermiques éventuels.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, la traverse comporte un flasque rectangulaire plan présentant un pli transversal en U constituant la lyre de dilatation précitée.

Du fait de l'existence de cette lyre de dilatation, la longueur du flasque peut être modifiée, soit dans le sens de l'accroissement, soit dans le sens de la diminution.

Avantageusement, la traverse comporte deux bords latéraux opposés s'étendant perpendiculairement au plan du flasque et servant à la fixation des deux brides en équerre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la traverse comporte en outre au moins un rebord longitudinal s'étendant perpendiculairement au plan du flasque et servant à la fixation de l'échangeur de chaleur.

Avantageusement, chaque bride en équerre comprend une première branche s'étendant parallèlement à la direction de la pile et venant en appui contre les extrémités des plaques et une seconde branche s'étendant parallèlement à la traverse et s'appliquant contre la plaque située à l'autre extrémité de la pile. L'équerre et les deux brides forment ainsi un cadre entourant la pile des tubes plats.

La première branche de l'une des brides comporte avantageusement une aile de fixation pliée à angle droit. Cette aile peut être utilisée pour la fixation de l'échangeur de chaleur dans le véhicule automobile.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, les secondes branches respectives des deux brides se terminent respectivement par deux bords obliques adjacents. On réalise ainsi deux brides indépendantes pour lesquelles l'intervalle compris entre les deux bords obliques adjacents peut varier.

Dans une autre forme de réalisation de l'invention, les deux branches respectives des deux brides sont réunies entre elles par l'intermédiaire d'une lyre de dilatation.

En ce cas, les deux brides sont solidaires l'une de l'autre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'échangeur de chaleur comprend deux boîtiers rapportés sur la traverse, respectivement en regard des deux passages et munis respectivement d'une tubulure d'entrée et d'une tubulure de sortie du fluide.

Il en résulte que les deux boîtiers peuvent être prévus au préalable sur la traverse, ce qui facilite ensuite l'assemblage de la traverse et des deux brides sur les tubes plats.

De façon avantageuse, les tubes plats, les ailettes, la traverse et les brides sont brasés ensemble.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est une vue partielle en perspective éclatée d'un échangeur de chaleur selon l'invention; et
- la figure 2 est une vue en coupe partielle de l'échangeur de chaleur de la figure 1.

L'échangeur de chaleur de l'invention comprend une multiplicité de tubes plats 10 disposés de façon juxtaposée pour former une pile suivant une direction d'empilement XX (figure 2). Chacun des tubes plats 10 est formé de deux plaques allongées opposées 12 délimitant entre elles une lame 14 de circulation d'un fluide, par exemple de l'huile de lubrification d'un moteur ou de l'huile de la boîte de vitesses d'un véhicule automobile, par exemple d'un poids lourd.

Chacune des lames 12 présente une forme générale rectangulaire et comporte un bord périphérique 16 formant lèvre d'assemblage pour permettre la liaison étanche avec une plaque analogue située en vis-à-vis.

Chacune des plaques 12 comporte deux bossages 18 et 20 prévus respectivement dans deux régions opposées des plaques, lesdites régions étant éloignées dans le sens longitudinal des plaques.

Les bossages 18 et 20 constituent des têtes de plaques et sont munis respectivement d'une ouverture 22 et d'une ouverture 24.

Dans l'exemple (figure 1), chacune des ouvertures 22, de même que chacune des ouvertures 24, est une ouverture double mais il pourrait s'agir d'une ouverture simple.

Lorsque les plaques 12 sont disposées par paires pour former un tube plat 10 et que ces tubes sont ensuite superposés pour former une pile, les ouvertures 22 sont alignées entre elles dans la direction XX et permettent au fluide de pénétrer dans les lames 14. Ce fluide quitte ensuite les lames 14 par les ouvertures 24 qui, elles aussi, sont alignées entre elles dans la direction XX.

Dans chacune des lames 14 est placé un élément perturbateur 25 (représenté seulement à la figure 1) pour perturber l'écoulement du fluide s'écoulant dans les lames et améliorer l'échange thermique avec l'air.

L'échangeur de chaleur comprend en outre une multiplicité d'aillettes ondulées 26 intercalées entre les tubes plats 10 et propres à être balayées par un flux d'air passant entre les tubes plats 10. Les ailettes 26 ont une forme générale rectangulaire et elles s'étendent chacune entre les bossages 18 et 20. Elles possèdent sensiblement la même

largeur que les tubes 10 mais ont une longueur inférieure.

L'échangeur de chaleur tel qu'il vient d'être décrit jusqu'à présent est d'une structure en elle-même connue. Les plaques 12 formant les tubes plats 10 et les ailettes 26 sont assemblées par brasage.

Conformément à l'invention, l'échangeur de chaleur comprend une traverse allongée 28 appliquée contre celle des plaques 12 située à l'extrémité supérieure de la pile. La traverse 28 comprend un flasque rectangulaire 30 de forme généralement plane ayant sensiblement les mêmes dimensions que la plaque 12. Le flasque rectangulaire 30 prend appui contre les deux bossages 18 et 20 de la plaque 12 correspondante. Le flasque rectangulaire 30 présente un pli transversal 32 à section en forme de U ou de oméga qui constitue une lyre de dilatation permettant une modification de la longueur du flasque 30, soit dans le sens de l'accroissement, soit dans le sens de la diminution.

Dans le flasque 30 sont formés deux passages 34 et 36 communiquant respectivement avec les deux séries d'ouvertures alignées 22 et 24. Dans l'exemple, chacun des passages est formé d'une double ouverture de contour analogue à celle des doubles ouvertures 22 et 24, respectivement.

La traverse 28 comporte en outre deux rebords latéraux opposés 38 et 40 s'étendant perpendiculairement au plan du flasque 30 et servant respectivement à la fixation de deux brides 42 et 44 en forme d'équerres.

La traverse 28 comporte en outre un rebord longitudinal 46 s'étendant perpendiculairement au plan du flasque 30 et servant à la fixation de l'échangeur de chaleur. Dans l'exemple, le rebord 46 comporte une boutonnière 48. La traverse 28 comporte par ailleurs un rebord longitudinal 47 s'étendant sur une partie de la longueur du flasque.

La bride 42 comprend une première branche 50 s'étendant parallèlement à la direction XX de la pile et venant en appui contre les extrémités des plaques ainsi qu'une seconde branche 52 s'étendant parallèlement au flasque 30 de la traverse et s'appliquant contre la plaque 12 située à l'autre extrémité de la pile. De même, la bride 44 comprend une première branche 54 s'étendant parallèlement à la direction XX et venant en appui contre les extrémités des plaques et une seconde branche 56 s'étendant parallèlement au flasque 30 et s'appliquant contre la plaque située à l'autre extrémité, ou extrémité inférieure, de la pile. Il en résulte que la traverse 28 et les deux brides 42 et 44 forment un cadre de contour général rectangulaire entourant la pile des tubes plats 12.

La première branche de la bride 44 comporte une aile de fixation 58 pliée à angle droit et munie de deux trous oblongs 60.

Comme on peut le voir sur la figure 1, les secondes branches respectives 52 et 56 des deux brides se terminent respectivement par deux bords obliques adjacents 62 et 64 séparés par un faible intervalle. Cet intervalle peut augmenter ou diminuer selon les différences de dilatation subies par les tubes plats 10 en fonction des températures d'entrée et de sortie du fluide qui les traverse.

Dans une variante, non représentée, les deux branches 52 et 56 pourraient être réunies entre elles par une lyre de dilatation analogue à la lyre 32 décrite précédemment.

L'échangeur de chaleur comprend par ailleurs deux boîtiers 66 et 68 (figure 1) formés chacun d'une tôle emboutie et rapportés sur le flasque 30 de la traverse respectivement en regard des deux passages 34 et 36. Les boîtiers 66 et 68 sont munis respectivement d'une tubulure d'entrée 70 et d'une tubulure de sortie 72 pour le fluide, par exemple l'huile, destiné à être refroidi.

On comprendra que l'ensemble constitué par la traverse 28 et les deux brides 42 et 44 constitue une sorte de cadre qui vient ceinturer étroitement la pile des tubes plats 10 et des ailettes 26, quelles que soient les dilatations subies par l'ensemble en fonction des différences de température du fluide entre l'entrée et la sortie de l'échangeur de chaleur.

Les tubes plats 10 (plaques 12), les ailettes 26, la traverse 28 et les brides 42 et 44 sont avantageusement réunies entre elles par brasage.

L'échangeur de chaleur de l'invention est tout particulièrement destiné au refroidissement de l'huile de lubrification du moteur ou de la boîte de vitesses d'un véhicule automobile, notamment d'un poids lourd.

## Revendications

### 1. Echangeur de chaleur comprenant :

- une multiplicité de tubes plats (10) disposés en pile et formés chacun de deux plaques allongées opposées (12) délimitant entre elles une lame (14) de circulation de fluide, les lames (14) communiquant entre elles par deux séries d'ouvertures (22,24) alignées dans la direction (XX) de la pile et prévues respectivement dans des régions opposées (18,20) des plaques; et
- une multiplicité d'ailettes ondulées (26) intercalées entre les tubes plats (10) et propres à être balayées par un flux d'air, caractérisé en ce qu'il comprend une traverse allongée (28) appliquée contre une plaque (12) située à une extrémité de la pile, munie de deux passages (34,36) communiquant respectivement avec les deux séries d'ouvertures ali-

gnées (22,24) et présentant une partie déformable en forme de lyre de dilatation (32) propre à permettre une modification de sa longueur, ainsi que deux brides (42,44) en forme d'équerres, solidaires de la traverse (28) et prenant appui contre la plaque (12) située à l'autre extrémité de la pile.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la traverse (28) comporte un flasque rectangulaire (30) plan présentant un pli transversal en U constituant la lyre de dilatation (32).

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la traverse (28) comporte deux rebords latéraux opposés (38,40) s'étendant perpendiculairement au plan du flasque (30) et servant à la fixation des deux brides (42,44).

4. Echangeur de chaleur selon la revendication 3, caractérisé en ce que la traverse (28) comporte en outre au moins un bord longitudinal (46) s'étendant perpendiculairement au plan du flasque (30) et servant à la fixation de l'échangeur.

5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque bride (42,44) comprend une première branche (50,54) s'étendant parallèlement à la direction (XX) de la pile et venant en appui contre les extrémités des plaques (12) et une seconde branche (52,56) s'étendant parallèlement à la traverse (28) et s'appliquant contre la plaque (12) située à l'autre extrémité de la pile, la traverse (28) et les deux brides (42,44) formant un cadre entourant la pile des tubes plats (10).

6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la première branche (54) de l'une (44) des brides en forme d'équerres comprend une aile de fixation (58) pliée à angle droit.

7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les secondes branches (52,56) des deux brides (42,44) se terminent respectivement par deux bords obliques adjacents (62,64).

8. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les deux branches respectives (52,56) des deux brides (42,44) sont réunies par l'intermédiaire d'une lyre de dilatation.

9. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend deux boîtiers (66,68) rapportés sur la traverse (28), respectivement en regard des deux passages (34,36) et munis respectivement d'une tubulure d'entrée (70) et d'une tubulure de sortie (72) pour le fluide. 5
10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les tubes plats (10), les ailettes (26), la traverse (28) et les brides (42,44) sont brasées. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

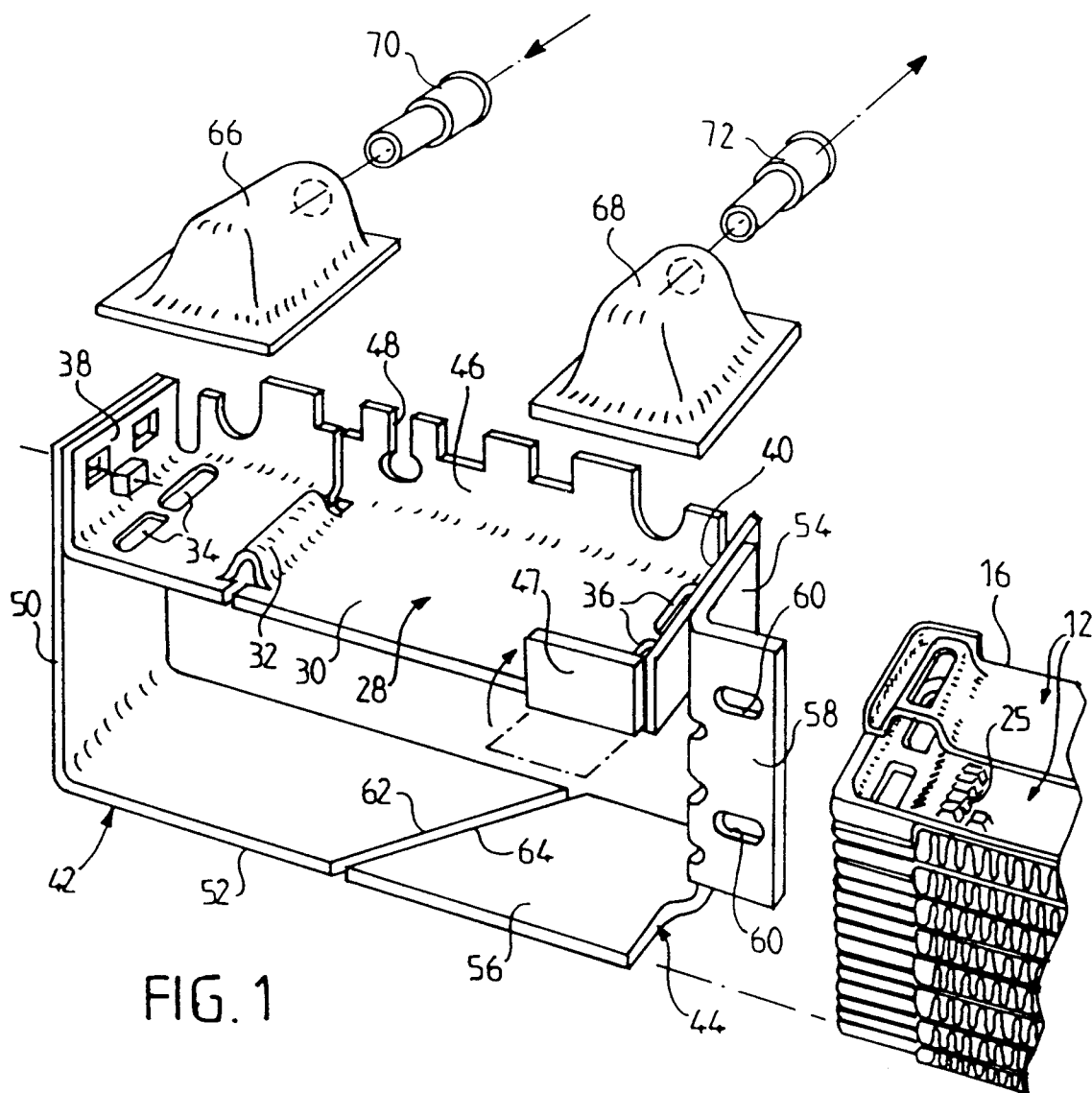


FIG. 1

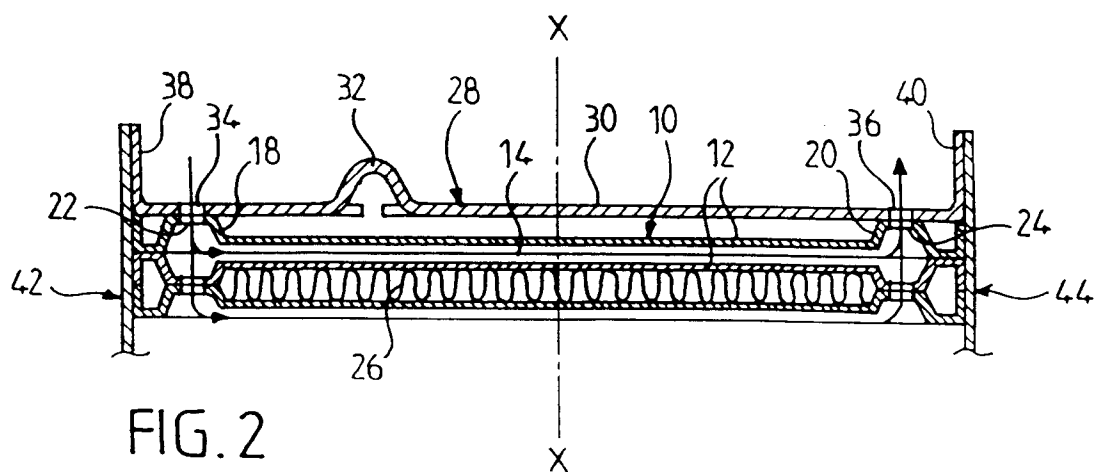


FIG. 2



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 20 2947

| 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                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-4 403 648 (STYOK)<br>* le document en entier *<br>---                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | F28F9/00                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | FR-A-2 631 108 (VALEO)<br>* le document en entier *<br>---                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | FR-A-2 627 579 (VALEO)<br>* le document en entier *<br>---                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | EP-A-0 266 108 (AUSTIN ROVER)<br>* le document en entier *<br>-----             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | F28F<br>F28D                              |
| Lien de la recherche                                                                                                                                                                                                                |                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                        | Examineur                                 |
| LA HAYE                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 | 20 Janvier 1995                                                                                                                                                                                                                                                          | Beltzung, F                               |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                 | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                           |