(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 640 589 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.03.2006 Bulletin 2006/13

(51) Int Cl.:
F02F 7/00 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **05291717.6**

(22) Date de dépôt: **11.08.2005**

(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: **23.09.2004 FR 0410078**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA**
78140 Vélizy Villacoublay (FR)

(72) Inventeur: **Dimitrijevic, Zoran**
91570 Bievres (FR)

(74) Mandataire: **Neyret, Daniel Jean Marie et al**
c/o Cabinet Lavoix,
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) Carter de façade de distribution d'un moteur à explosion, et ensemble formé par un moteur et ce carter

(57) Carter de façade de distribution d'un moteur à explosion (1), caractérisé en ce qu'il est réalisé en un complexe de feutre textile thermocompressé, en ce qu'il présente d'une part des zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité et, d'autre part, des zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

Ensemble formé par un moteur à explosion et un tel carter.

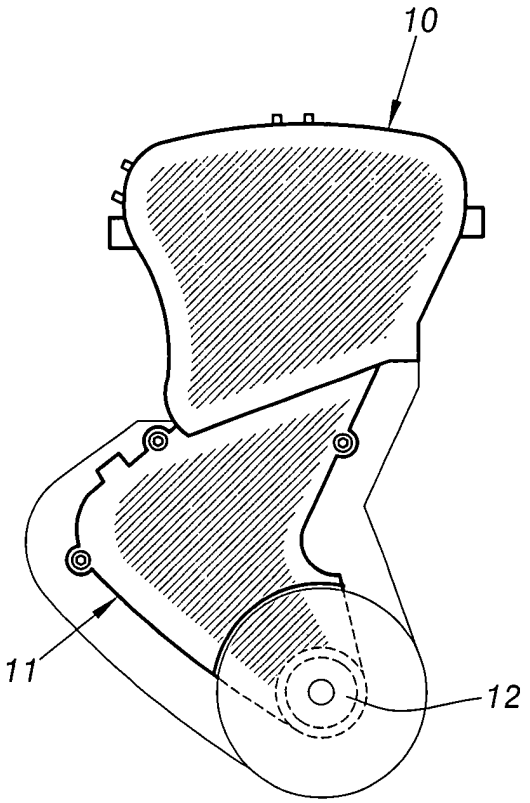

FIG.2

EP 1 640 589 A1

Description

[0001] L'invention concerne l'industrie automobile, et, plus particulièrement, l'atténuation des bruits émis par les moteurs à explosion.

[0002] A une extrémité d'un moteur à explosion se trouve ce que l'on appelle la façade de distribution. Il s'agit essentiellement des poulies portées par les extrémités du vilebrequin et de l'arbre (ou des arbres) à cames, et de la courroie de distribution qui transmet à l'arbre à cames la rotation du vilebrequin. La façade de distribution peut inclure également d'autres poulies sur lesquelles agit la courroie de distribution, par exemple pour assurer l'entraînement de la pompe à eau. Elle comporte également des galets grâce auxquels la tension et l'orientation des brins de la courroie de distribution sont réglés.

[0003] Un carter isole la façade de distribution du milieu extérieur, afin de la protéger des chocs et des projections d'eau ou d'huile. Ce carter doit pouvoir résister à des températures de 80 à 130°C.

[0004] Actuellement, les carters de façade de distribution sont souvent réalisés en plastique, par exemple en polyamide PA6. Mais ils ont l'inconvénient de mal absorber, voire même d'amplifier les bruits émis par la façade dans la gamme 100-500Hz. Cela est dû en partie aux fuites présentes dans le montage du carter, à cause des intervalles de tolérances de la façade de distribution. On peut y remédier en colmatant ces fuites par des joints d'étanchéité, mais c'est une solution coûteuse. D'autre part, il s'établit des phénomènes de résonance entre la cavité définie par le carter et la structure sur laquelle il est monté. On peut y remédier en raidissant le carter, et en mettant en place une patte d'appui du carter sur le moteur, qui casse le mode rayonnant. Mais là encore cette solution s'avère coûteuse.

[0005] On a également proposé de réaliser le carter de la façade de distribution en trois parties. La partie supérieure est en plastique, recouverte de mousse sur sa face d'appui moteur, et fortement alvéolée sur sa face interne. Des entretoises de découplage sont également prévues au niveau des vis de fixation. Les deux parties inférieures du carter sont en acier, de manière à bien gérer les tolérances et les ajustements. En particulier, une partie du carter est spécifiquement dédiée à l'isolation de la poulie du vilebrequin. Les faces internes des différents éléments du carter sont recouvertes de velours pour améliorer l'absorption des sons. Sur le plan acoustique, cette solution est efficace, mais elle a l'inconvénient de conduire à un poids élevé du carter de distribution.

[0006] Le but de l'invention est de proposer une nouvelle configuration pour un carter de façade de distribution de moteur à explosion, qui procure une bonne isolation acoustique de la façade tout en étant peu coûteux à fabriquer et à installer.

[0007] A cet effet, l'invention a pour objet un carter de façade de distribution d'un moteur à explosion, caractérisé en ce qu'il est réalisé en un complexe de feutre textile thermocompressé, en ce qu'il présente d'une part des zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité situées face aux principales sources d'émissions acoustiques de la façade de distribution du moteur et, d'autre part, des zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

[0008] De préférence, sa périphérie est incluse dans lesdites zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

[0009] Ce carter peut être réalisé en plusieurs parties, dont les zones périphériques sont de préférence chacune incluses dans lesdites zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

[0010] Au moins ses zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité peuvent être recouvertes d'un matériau absorbant les sons.

[0011] L'invention a également pour objet un ensemble formé par un moteur à explosion et son carter de façade de distribution, caractérisé en ce que ledit carter est du type précédent.

[0012] Lesdites zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité du carter sont de préférence situées au voisinage d'au moins l'un des éléments suivants : la poulie du vilebrequin et le brin le plus long de la courroie de distribution.

[0013] Comme on l'aura compris, l'invention consiste à réaliser le carter de la façade de distribution en un complexe de feutre textile thermocompressé, et à conférer à ce carter, dans les zones où l'absorption des basses fréquences est la plus nécessaire, des caractéristiques d'épaisseur et de compression qui se prêtent particulièrement à cette absorption. Dans les autres zones du carter, notamment, de préférence, à sa périphérie, on confère au carter une plus faible épaisseur et une plus grande densité, donc une plus grande rigidité, ce qui permet de réduire les fuites acoustiques au niveau des zones de montage.

[0014] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, donnée en référence aux figures annexées suivantes :

- la figure 1 qui montre schématiquement vue de face une façade de distribution de moteur à explosion à deux arbres à cames ;
- la figure 2 qui montre schématiquement cette même façade revêtue d'un exemple de carter de façade de distribution selon l'invention ;
- la figure 3 qui montre les courbes d'absorption acoustique de deux carters de façade de même géométrie, l'une de conception classique, l'autre conçu selon l'invention.

[0015] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement l'extrémité d'un moteur à explosion 1. Celle-ci comporte notamment :

- une poulie 2 fixée à l'extrémité du vilebrequin, non visible sur la figure 1 car il est masqué par le volant

moteur 3 fixé au vilebrequin ;

- deux poulies 4, 5 fixées chacune à l'extrémité d'un des arbres à cames du moteur 1 ;
- une poulie 6 solidaire du rotor de la pompe à eau du moteur 1 (non représentée) ;
- une courroie de distribution crantée 7 enroulée autour desdites poulies 2, 4, 5, 6 qui est entraînée par la rotation du vilebrequin grâce à la poulie 2, et qui assure ainsi l'entraînement des arbres à cames et de la pompe à eau (et, le cas échéant, de tout autre organe non représenté) ;
- un galet tendeur dynamique 8 qui permet de régler la tension de la courroie 7 ;
- et un galet enrouleur 9 qui contribue à une bonne orientation de la courroie 7 à son attaque de la poulie 2 du vilebrequin.

[0016] Sur la figure 2, le carter de la façade de distribution est en place. Dans l'exemple représenté, il se compose de deux parties : une partie supérieure 10 qui recouvre les poulies 4, 5 et le galet 8 et une partie inférieure 11 qui recouvre la poulie 2 et les galets 8, 9, et possède une perforation 12 laissant le passage à la poulie 2 du vilebrequin. Ceci ne constitue qu'un exemple de configuration, et on pourrait, notamment, envisager que ce carter comporte une seule partie couvrant la totalité de la façade 1, ou plus de deux parties.

[0017] Selon l'invention, les deux parties 10, 11 du carter sont réalisées en un complexe de feutre textile thermocompressé, à savoir un amalgame à base de fibres textiles comparable à ceux que l'on utilise déjà pour l'isolation acoustique de différentes parties des véhicules telles que les capots moteur. De plus, l'épaisseur et la rigidité du matériau sont variables selon les zones des parties 10, 11 du carter concernées.

[0018] Selon l'invention, les zones des parties 10, 11 du carter qui sont destinées à être placées en regard des principales sources émettrices de bruit ont l'épaisseur la plus forte (de l'ordre de 3 à 5mm par exemple) et la densité la plus faible (de l'ordre de 1000g/m^2 par exemple), obtenues par une compression relativement faible des zones correspondantes lors de la fabrication des parties 10, 11. Ces zones sont hachurées sur la figure 2. Ce sont essentiellement les voisinages de la poulie du vilebrequin 2 et du brin le plus long de la courroie de distribution 7. Ces caractéristiques sont bien adaptées à l'absorption des basses fréquences (100-500Hz) et à la prévention de leur amplification par des phénomènes de résonance.

[0019] En revanche, le restant des parties 10, 11 a une épaisseur moindre (de l'ordre de 2mm par exemple) et une densité plus forte (de l'ordre de 1200g/m^2 par exemple), obtenues par une relativement forte compression des zones correspondantes lors de la fabrication des parties 10, 11. En particulier, les zones périphériques des parties 10, 11 sont, de préférence, réalisées ainsi. De cette façon, on obtient à la périphérie des parties 10, 11 du carter une rigidité et une précision dans les dimensions qui garantissent un bon contact entre les parties 10, 11 du carter et le moteur 1 sur lequel elles sont montées. On élimine ainsi au mieux les fuites acoustiques.

[0020] La figure 3 montre la courbe d'absorption acoustique 13 d'un carter de façade de distribution de référence en polyamide PA6, et la courbe d'absorption acoustique 14 d'un carter en complexe de feutre thermocompressé de même géométrie, et présentant, selon l'invention, des états de thermocompression modulés selon les différentes zones du carter en fonction de leur situation par rapport aux principales sources d'émissions sonores de la façade de distribution du moteur 1.

[0021] Le carter de référence présente entre 100 et 500Hz deux fréquences de résonance importante, alors que la courbe d'absorption du carter selon l'invention est quasiment plate dans les basses fréquences entre 100 et 400Hz, et atteste de propriétés d'absorption augmentant continûment au-delà de 400Hz. Dans les fréquences plus hautes, entre 600 et 3000Hz environ, les propriétés absorbantes des deux carters sont très comparables.

[0022] Grâce à l'invention, on peut donc éliminer les phénomènes d'amplification des basses fréquences (100-500Hz) dus aux résonances, constatés avec les carters de façade de distribution en polyamide, tout en conservant une très bonne prévention des fuites acoustiques et une absorption adéquate des fréquences plus élevées (500-3000Hz).

[0023] De plus, par rapport à un polyamide, le feutre textile thermocompressé permet de diviser par trois la masse du carter pour un prix de revient qui demeure compétitif.

[0024] Il demeurerait dans l'esprit de l'invention de compléter le carter de façade de distribution en revêtant au moins certaines de ses zones par un matériau absorbant les sons tel qu'un nouveau morceau de feutre peu compressé, à condition qu'il ne compromette pas les capacités de prévention des fuites acoustiques.

Revendications

1. Carter de façade de distribution d'un moteur à explosion (1), **caractérisé en ce qu'**il est réalisé en un complexe de feutre textile thermocompressé, **en ce qu'**il présente d'une part des zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité situées face aux principales sources d'émissions acoustiques dudit moteur (1) et, d'autre part, des zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

2. Carter de façade de distribution selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** sa périphérie est incluse dans lesdites zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

3. Carter de façade de distribution selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé en plusieurs parties (10, 11).

4. Carter de façade selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les zones périphériques desdites parties (10, 11) sont chacune incluses dans lesdites zones de plus faible épaisseur et de plus forte densité.

5. Carter de façade de distribution selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins ses zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité sont recouvertes d'un matériau absorbant les sons.

6. Ensemble formé par un moteur à explosion (1) et son carter de façade de distribution (10, 11), **caractérisé en ce que** ledit carter (10, 11) est du type selon l'une des revendications 1 à 5.

7. Ensemble selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lesdites zones de plus forte épaisseur et de plus faible densité du carter (10, 11) sont situées au voisinage d'au moins l'un des éléments suivants : la poulie du vilebrequin (2) et le brin le plus long de la courroie de distribution (7).

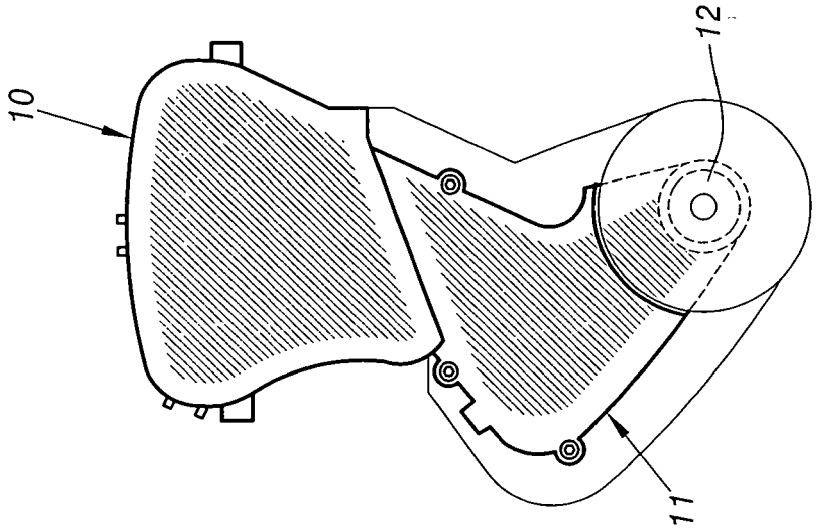

FIG.2

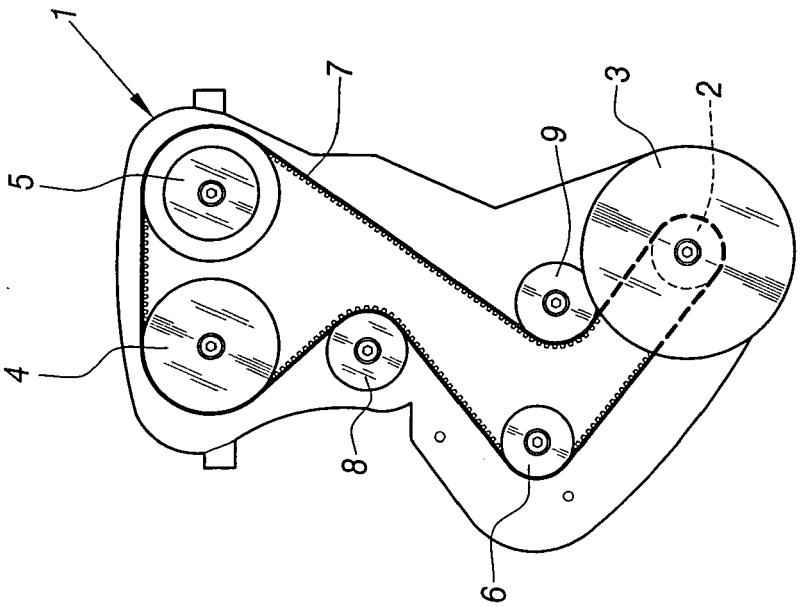

FIG.1

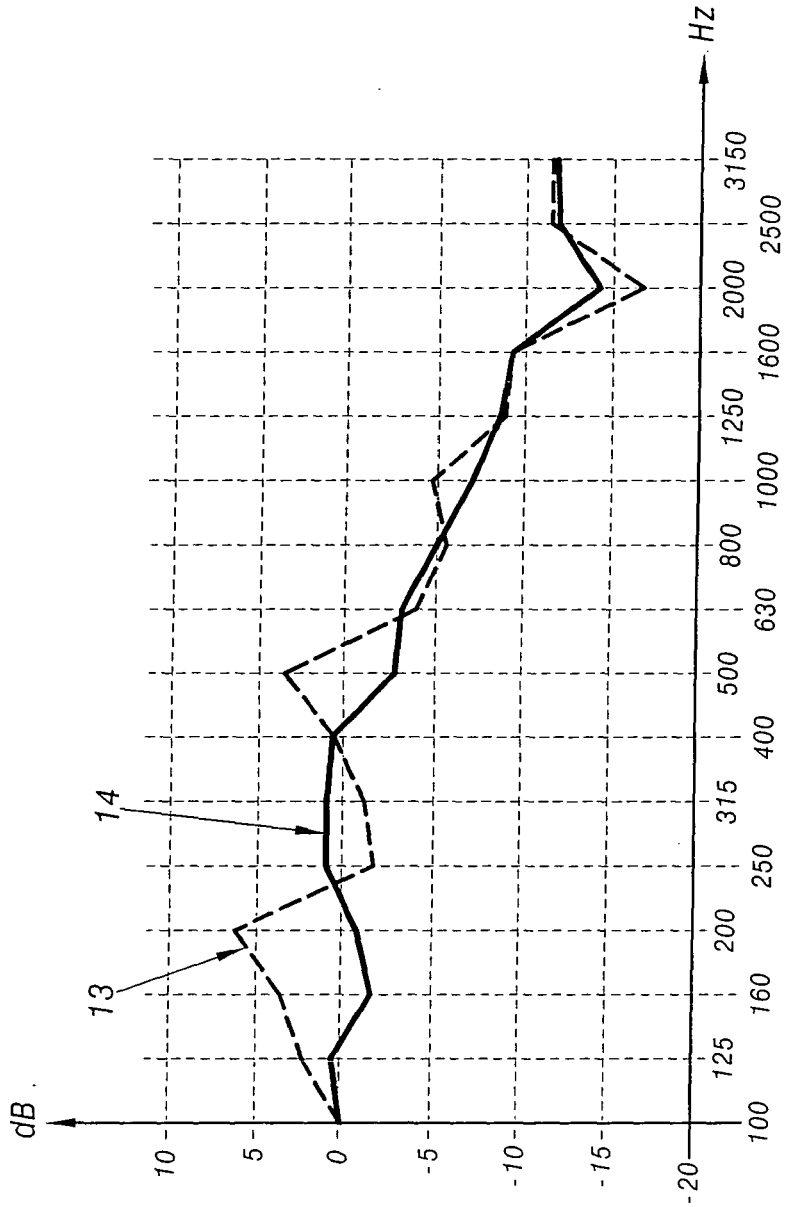
dB
10
5
0
-5
-10
-15
-20
Hz
100
125
160
200
250
315
400
500
630
800
1000
1250
1600
2000
2500
3150
13
14

FIG.3

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 1717

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X Y	EP 0 765 737 A (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED; KAWASAKI STEEL CORPORATION; K-PLAS) 2 avril 1997 (1997-04-02) * abrégé * * colonne 1, ligne 13 - colonne 3, ligne 1 * * colonne 4, ligne 40 - colonne 6, ligne 51 * * colonne 10, ligne 19 - ligne 48 * * colonne 16, ligne 34 - colonne 18, ligne 15 * * figures 18-20 *	1,2,5-7 3,4	F02F7/00
Y	US 4 867 335 A (SEGAL ET AL) 19 septembre 1989 (1989-09-19) * figures 2-6 *	3,4	
X	US 4 456 092 A (KUBOZUKA ET AL) 26 juin 1984 (1984-06-26) * colonne 1, ligne 24 - ligne 43 * * colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 61 * * figures 3,4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F02B F02F
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 12, 25 décembre 1997 (1997-12-25) & JP 09 209774 A (SUZUKI MOTOR CORP), 12 août 1997 (1997-08-12) * abrégé * * figures 1-8 *	7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 août 1996 (1996-08-30) & JP 08 100672 A (MITSUBISHI MOTORS CORP), 16 avril 1996 (1996-04-16) * abrégé *	1	

-/--

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	20 janvier 2006	Matray, J-F

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

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 1717

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	US 4 480 609 A (HAYASHI ET AL) 6 novembre 1984 (1984-11-06) * colonne 3, ligne 5 - ligne 45 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	20 janvier 2006	Matray, J-F

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

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 05 29 1717

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 members 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.

20-01-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0765737 A	02-04-1997	DE 69633042 D1	09-09-2004
		DE 69633042 T2	21-07-2005
		WO 9628297 A1	19-09-1996
		US 5981046 A	09-11-1999
US 4867335 A	19-09-1989	AUCUN	
US 4456092 A	26-06-1984	DE 3168335 D1	28-02-1985
		EP 0048494 A2	31-03-1982
		JP 57057228 U	03-04-1982
		JP 60001236 Y2	14-01-1985
JP 09209774 A	12-08-1997	AUCUN	
JP 08100672 A	16-04-1996	JP 3082593 B2	28-08-2000
US 4480609 A	06-11-1984	DE 3141627 A1	24-06-1982
		JP 57073330 U	06-05-1982

EPO FORM P0460

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