

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 236 869 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.09.2002 Bulletin 2002/36

(51) Int Cl.7: F01L 9/02

(21) Numéro de dépôt: 02290344.7

(22) Date de dépôt: 12.02.2002

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(72) Inventeur: Lecointe, Bertrand
92000 Nanterre (FR)

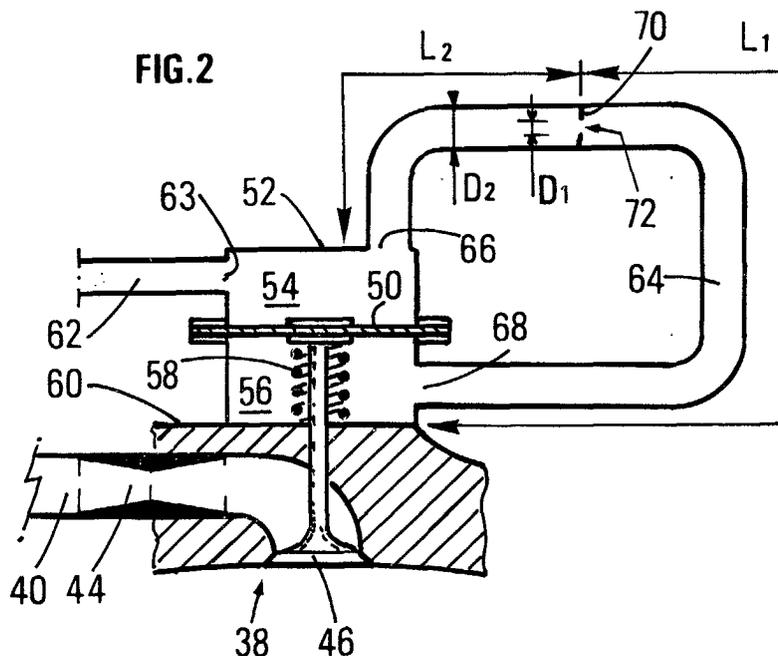
(30) Priorité: 28.02.2001 FR 0102771

(54) Dispositif pour introduire un mélange carbure dans une chambre de combustion d'un moteur - combustion interne, notamment d'un moteur - deux temps

(57) La présente invention concerne un dispositif pour introduire sous pression un mélange carburé dans une chambre de combustion d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur à deux temps, comprenant une soupape (38) pour l'obturation d'une canalisation (40) d'introduction du mélange carburé, un organe d'assistance lié à ladite soupape et comprenant un élément mobile de séparation (50) déli-

mitant une chambre supérieure (54) ainsi qu'une chambre inférieure (56), des moyens d'alimentation en air sous pression (62) de l'une des chambres et des moyens de communication fluïdique (64) entre les chambres (54, 56).

Selon l'invention, les moyens de communication comportent des moyens de freinage (70, 72) du déplacement de l'air sous pression sortant de l'une des chambres (54, 56).



EP 1 236 869 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour introduire sous pression un mélange carburé dans une chambre de combustion d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur à deux temps.

[0002] Il est déjà connu, notamment par le document FR-A-2 641 336 publié au nom de la demanderesse, d'utiliser un tel dispositif qui comprend une soupape pour l'obturation d'une canalisation d'introduction sous pression d'un mélange carburé dans une chambre de combustion et un organe d'assistance en déplacement lié à cette soupape.

[0003] Cet organe d'assistance comprend un élément mobile de séparation, tel qu'une membrane souple, relié à la tige de la soupape et délimitant deux chambres dans un carter fermé, une chambre supérieure reliée à une tubulure d'air sous pression provenant notamment du carter-pompe que comporte le moteur et une chambre inférieure reliée à une conduite dans laquelle circule un fluide à pression constante, telle que la pression atmosphérique, ou à pression variable.

[0004] En fonctionnement, lors de la phase d'injection du mélange carburé, la pression du carter-pompe agit à la fois sur la face de la membrane en regard de la chambre supérieure de l'organe d'assistance par la tubulure d'air sous pression et sur la face de la soupape en regard de la canalisation d'introduction du mélange carburé et produit une force tendant à ouvrir la soupape.

[0005] Ainsi, en fonction des variations des forces s'appliquant de part et d'autre de la membrane, on obtiendra des variations d'ouverture ou de fermeture de la soupape permettant de contrôler l'alimentation en mélange carburé de la chambre de combustion du moteur.

[0006] La demanderesse a constaté que ce dispositif présentait des inconvénients non négligeables.

[0007] En effet, quand la chambre inférieure est reliée à fluide sous une pression variable, il est nécessaire de prévoir des dispositifs spécifiques et compliqués non seulement pour obtenir cette pression variable mais aussi pour déterminer le moment précis où sera réalisée la fermeture de la soupape.

[0008] Dans le cas où cette chambre inférieure est reliée à la pression atmosphérique, le fluide sous pression circulant dans la tubulure d'air sous pression pénètre dans la chambre supérieure et la force résultante de cette pression s'applique sur la membrane en générant un mouvement en ouverture de la soupape puis, après le passage de cet air et disparition de la force, cette même soupape va se refermer brutalement en heurtant son siège et sous l'effet de l'énergie accumulée va rebondir en créant un phénomène dit de rebond, c'est à dire des séquences successives d'ouverture et de fermeture dont l'amplitude va diminuer en fonction du temps.

[0009] Ce phénomène de rebond génère des bruits non désirables pendant le fonctionnement du moteur ainsi que des ouvertures parasites de la soupape,

ouvertures qui sont nuisibles au bon fonctionnement du moteur.

[0010] L'invention se propose de remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant un dispositif pour introduire sous pression un mélange carburé dans une chambre d'un cylindre d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur à deux temps, comprenant une soupape pour l'obturation d'une canalisation d'introduction du mélange carburé, un organe d'assistance lié à ladite soupape et comprenant un élément mobile de séparation délimitant une chambre supérieure ainsi qu'une chambre inférieure, des moyens d'alimentation en air sous pression de l'une des chambres et des moyens de communication fluidique entre les chambres, caractérisé en ce que les moyens de communication comportent des moyens de freinage du déplacement de l'air sous pression sortant de l'une des chambres.

[0011] Selon une autre caractéristique, les moyens de communication peuvent être un conduit.

[0012] Les moyens de freinage peuvent comporter un moyen de réduction de la section de passage des moyens de communication.

[0013] Le moyen de réduction peut comporter un orifice calibré.

[0014] Le diamètre de l'orifice calibré peut être sensiblement égal au tiers du diamètre du conduit.

[0015] La longueur du conduit entre l'orifice calibré et la chambre inférieure peut être sensiblement égale à deux fois la longueur du conduit entre la chambre supérieure et ledit orifice calibré.

[0016] Dans une première variante, les moyens de freinage peuvent consister en un volet articulé.

[0017] Dans une autre variante, les moyens de freinage peuvent consister en un diaphragme à ouverture commandé.

[0018] La présente invention sera mieux comprise à lecture de la description qui va suivre en se référant aux dessins annexés, donnés à titre d'exemple et sur lesquels :

- la figure 1 est une vue représentant l'agencement d'un moteur à deux temps comportant le dispositif selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue à plus grande échelle montrant le dispositif selon l'invention.

[0019] Sur la figure 1, le moteur à combustion interne, ici un moteur à deux temps, comprend un cylindre 10 fermé en partie supérieure par une culasse 12, un piston 14 soumis à un mouvement de translation alternative dans le cylindre sous l'effet d'un ensemble bielle 16 et manivelle 18 logé dans un carter-pompe 20 fermant la partie inférieure du cylindre.

[0020] Le carter-pompe comporte une admission d'air 22 muni d'un clapet anti-retour 24 et un canal d'introduction d'air 26 débouchant sur les lumières de transfert 28 prévues dans la partie basse du cylindre 10.

[0021] Au même niveau que les lumières de transfert 28 se trouve une lumière d'échappement 30 communiquant avec une tubulure d'échappement 32.

[0022] La culasse 12 porte une bougie d'allumage 34, un dispositif pour introduire sous pression un mélange carburé à travers un orifice d'admission 36 ainsi qu'un organe d'assistance lié à une soupape 38.

[0023] L'orifice 36 est apte à être commandé en fermeture et en ouverture par la soupape 38 et communique avec une canalisation d'air sous pression 40 dans laquelle est disposé un dispositif d'injection de carburant 42 qui peut être associé à une buse 44 de type Venturi placée dans cette canalisation en amont de l'orifice 36 et en aval du dispositif d'injection de carburant 42.

[0024] L'air sous pression dans la canalisation 40 peut provenir soit du carter-pompe 20, soit du carter-pompe d'un autre cylindre dans le cas d'un moteur multicylindres.

[0025] La soupape 38 comporte une tête 46 venant en appui, en position de fermeture, dans l'orifice 36 formant siège de soupape et une tige 48 reliée à un organe d'assistance comprenant une membrane souple 50 qui est fixée de manière étanche entre les deux parties d'un carter fermé 52 de manière à former un demi-carter supérieur délimitant une chambre étanche supérieure 54 et un demi-carter inférieur délimitant une chambre étanche inférieure 56.

[0026] Préférentiellement, le carter est fixé sur la culasse 12 au-dessus de l'orifice 36 et un ressort de rappel 58 est disposé au droit de la soupape en entourant la tige 48 tout en étant intercalé entre la membrane souple 50 (ou l'extrémité de la tige 48) et la surface supérieure 60 de la culasse 12.

[0027] Ainsi, la soupape 38 est soumise à un mouvement d'ouverture/fermeture de l'orifice 36 en fonction de la différence de pression existant entre les chambres 54 et 56.

[0028] En se reportant maintenant en plus à la figure 2, la chambre supérieure 54 communique par une tubulure 62, raccordée à un orifice d'entrée d'air sous pression 63 disposé sur la paroi périphérique du demi-carter supérieur, avec un moyen générateur d'air sous pression qui, à titre d'exemple, est constitué par le carter-pompe 20 et cela en reliant cette tubulure, soit avec la canalisation d'air sous pression 40, soit avec le canal d'introduction d'air 26, soit directement avec ledit carter-pompe.

[0029] Comme mieux visible sur cette figure, des moyens de communication fluide sont prévus entre la chambre supérieure 54 et la chambre inférieure 56, ces moyens de communication comprenant un conduit 64 extérieur au carter 52.

[0030] Ce conduit comprend une première extrémité qui est raccordée à une ouverture de sortie d'air sous pression 66 qui est prévue sur la paroi horizontale du demi-carter supérieur et à distance de l'entrée 63, cette ouverture 66 permettant à l'air sous pression admis dans la chambre supérieure 54 par l'entrée 63 de res-

sortir, et une deuxième extrémité qui est raccordée à une ouverture d'entrée d'air sous pression 68 prévue sur la paroi périphérique du demi-carter inférieur de manière à mettre en communication fluide les deux chambres 54 et 56.

[0031] Ce conduit porte un moyen de freinage du déplacement de l'air sous pression qui le parcourt et comprend préférentiellement un moyen de réduction de la section de passage du conduit, tel qu'un organe de restriction 70 muni d'un orifice calibré 72, mais tout autre organe, comme une vanne pivotante autour d'un axe ou un diaphragme à ouverture commandée de type à iris permettant de diminuer la section de passage dans le conduit, peut être utilisé.

[0032] De manière avantageuse, cet orifice calibré est de section circulaire avec un diamètre D1 qui est sensiblement égal au tiers du diamètre interne D2 du conduit 64, qui également est de section circulaire, et fait partie d'un organe de restriction 70 de forme tubulaire circulaire dont le diamètre interne correspond au diamètre de l'orifice calibré 72 et dont le diamètre externe est voisin du diamètre D2 du conduit 64.

[0033] De manière préférée, cet orifice calibré est localisé dans le conduit 64 de telle manière que la longueur L1 du conduit compris entre l'orifice calibré et l'ouverture 68 de la chambre inférieure 56 soit sensiblement égale à deux fois la longueur L2 du conduit compris entre cet orifice calibré et l'ouverture 66 de la chambre supérieure 54.

[0034] A titre d'exemple, la longueur L2 du conduit est de 5 cm et la longueur L1 de 10 cm alors que le diamètre D1 de l'orifice calibré 72 est de 2 mm pour un diamètre D2 de conduit de 6 mm.

[0035] Ainsi en fonctionnement, pendant la phase d'injection du mélange carburé tel qu'illustré à la figure 1, l'air sous pression provenant de la tubulure 62 pénètre par l'orifice d'entrée 63 dans la chambre supérieure 54 du carter 52.

[0036] Cet air sous pression va créer un front de pression ou onde de pression qui est matérialisé par une surface de séparation entre deux fluides à des pressions différentes.

[0037] De manière pratique et en se rapportant à la figure 2, il est convenu de raccorder la tubulure 62 au conduit 26 comme cela est représenté en pointillé sur cette figure.

[0038] Ainsi, après la phase de compression/explosion dans le cylindre 10, le piston 14 va se déplacer de son point mort haut vers son point mort bas pour comprimer l'air qui a été admis dans le carter-pompe 20 lors de la phase précédente par l'admission d'air 22 et qui est à une pression correspondante sensiblement à celle de la pression atmosphérique.

[0039] L'air présent dans la tubulure 62, les chambres 54, 56 et le conduit 64 est également à pression atmosphérique par le fait que, avant que le piston ne comprime l'air du carter-pompe, celui-ci est en communication avec la tubulure 62, elle-même en communication avec

la chambre 54 qui est en communication avec la chambre 56 par le conduit 64.

[0040] L'air contenu dans ce carter-pompe va être comprimé par ce piston, lors de son déplacement du point mort haut jusqu'à sensiblement vers son point mort bas, puis être injecté sous un état comprimé au moins dans la tubulure 62.

[0041] Lors de cette injection, un front de pression ou onde de pression se crée entre l'air comprimé et l'air présent dans cette tubulure et se déplace, à une vitesse déterminée, généralement celle correspondante sensiblement à la vitesse du son, dans la tubulure en repoussant l'air à pression atmosphérique tout au long de cette tubulure et en le remplaçant par l'air comprimé, puis pénètre par l'entrée 63 dans la chambre supérieure 54 en remplissant cette chambre avec de l'air comprimé.

[0042] Sous l'effet de la pression régnant la chambre 54, la membrane souple 50 est soumise à une force allant à l'encontre du ressort 58 et tend à ouvrir la soupape 38 de manière à ce que le mélange carburé provenant de la canalisation 40 soit introduit sous pression dans la chambre de combustion du cylindre 10 par l'orifice 36.

[0043] Une fois cette action produite pendant un laps de temps déterminé, l'air comprimé ressort par l'ouverture 66 de la chambre 54 et un autre front de pression va se créer entre cet air comprimé et l'air à pression atmosphérique présent dans le conduit 64 raccordé à l'ouverture 66.

[0044] Ce front de pression, avec une vitesse de propagation sensiblement égale à celle du précédent front de pression, parcourt la longueur L2 du conduit 64 jusqu'à aboutir à l'organe de restriction 70 muni de l'orifice calibré 72 puis traverse cet orifice.

[0045] Par ce passage à travers l'orifice 72, ce front et l'air comprimé qui l'accompagne sont freinés et ressortent de cet orifice calibré avec une vitesse de propagation largement inférieure à celle de la vitesse dans le conduit de longueur L2.

[0046] Ce front de pression et cet air comprimé parcourent ensuite, avec une vitesse de déplacement ralentie, la longueur L1 du conduit 64 jusqu'à pénétrer dans la chambre inférieure 56 par l'ouverture 68. L'air comprimé qui accompagne ce front remplit cette chambre et la force résultante de cette pression agit sur la membrane 50 de façon à refermer la soupape 38, ce qui a été rendu possible par le remplacement de l'air comprimé contenu dans la chambre 54 par de l'air à pression atmosphérique, comme cela se déroule de manière habituelle pendant le cycle de fonctionnement du moteur par la mise à l'atmosphère du carter-pompe.

[0047] Grâce à ce dispositif, d'éventuels rebonds de la soupape sont évités puisqu'une force sera exercée sur la face de la membrane 50 en regard de la chambre inférieure et maintiendra ainsi cette soupape en position fermée.

[0048] De manière avantageuse et dans le cas où il serait prévu un ressort de rappel de la soupape 38, la force résultante de la pression de l'air sur la membrane

va s'additionner à celle du ressort et procurer ainsi une fermeture beaucoup plus rapide de cette soupape.

[0049] Ainsi, grâce au conduit 64 muni éventuellement de l'orifice calibré 72, la pression appliquée sur la face de la membrane 50 de la chambre inférieure 56 est déphasée avec un retard dans le temps par rapport à la pression appliquée sur la face de la membrane de la chambre 54 ce qui permet d'éviter une application simultanée d'une même pression de part et d'autre de cette membrane.

[0050] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'exemple décrit, mais englobe toute variante.

[0051] Notamment, les diamètres D1 et D2 ainsi que les longueurs L1 et L2 précitées ne sont donnés qu'à titre d'exemple et toutes autres valeurs pourront être calculées de manière à obtenir les réglages souhaités pour les lois de levées de la soupape 38.

[0052] De plus, il peut être envisagé de se dispenser d'organe de restriction et de n'utiliser qu'un conduit de longueur et de diamètre appropriés de telle façon que le front de pression puisse être freiné d'une extrémité à l'autre extrémité du conduit de manière à ce qu'il parvienne dans la chambre inférieure avec un décalage dans le temps par rapport à son arrivée théoriquement prévue.

Revendications

1. Dispositif pour introduire sous pression un mélange carburé dans une chambre d'un cylindre (10) d'un moteur à combustion interne, notamment d'un moteur à deux temps, comprenant une soupape (38) pour l'obturation d'une canalisation (40) d'introduction du mélange carburé, un organe d'assistance lié à ladite soupape et comprenant un élément mobile de séparation (50) délimitant une chambre supérieure (54) ainsi qu'une chambre inférieure (56), des moyens d'alimentation en air sous pression (62) de l'une des chambres et des moyens de communication fluïdique (64) entre les chambres (54, 56), **caractérisé en ce que** lesdits moyens de communication comportent des moyens de freinage (70, 72) du déplacement de l'air sous pression sortant de l'une des chambres (54, 56).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de communication sont un conduit (64).
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de freinage comportent un moyen de réduction (70, 72) de la section de passage des moyens de communication (64).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le moyen de réduction comporte un orifice

calibré (72).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le diamètre (D1) de l'orifice orifice calibré (72) est sensiblement égale au tiers du diamètre (D2) du conduit (64). 5
6. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** la longueur (L1) du conduit (64) entre l'orifice calibré (72) et la chambre inférieure (56) est sensiblement égale à deux fois la longueur (L2) entre la chambre supérieure (54) et ledit orifice calibré. 10
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de freinage consistent en un volet articulé. 15
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les moyens de freinage consistent en un diaphragme à ouverture commandée. 20

25

30

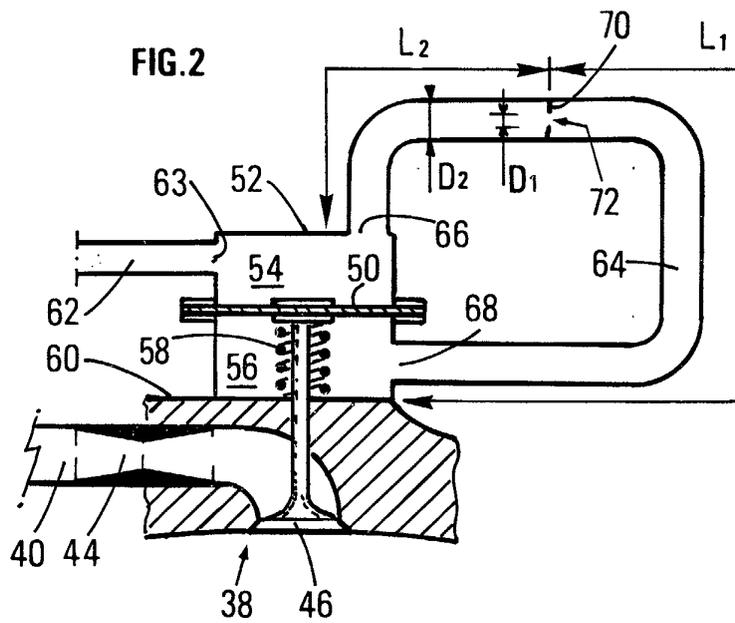
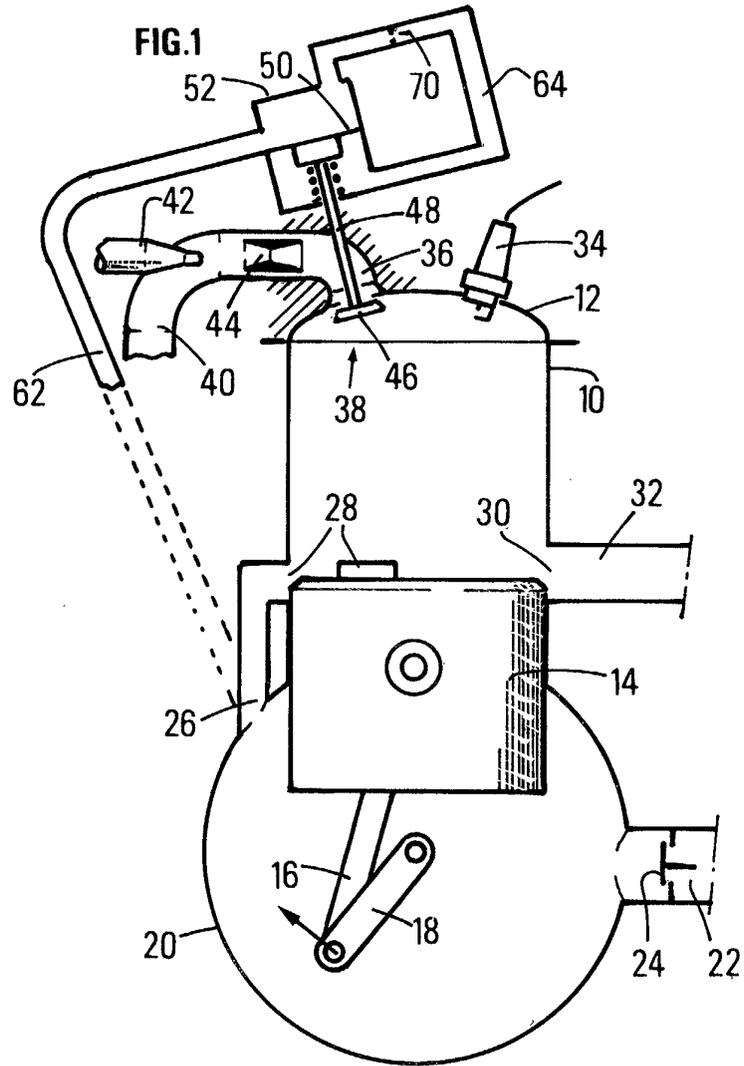
35

40

45

50

55





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.7)
X	EP 0 952 334 A (DESIGN & MANUFACTURING SOLUTION) 27 octobre 1999 (1999-10-27)	1-4	F01L9/02
A	* alinéas '0034!', '0048!'; figures 1,12 * ---	6-8	
A	US 4 807 573 A (SCHIERLING ROLAND ET AL) 28 février 1989 (1989-02-28) * le document en entier * ---	1	
A	US 5 752 477 A (DABADIE JEAN-CHARLES) 19 mai 1998 (1998-05-19) * colonne 4, ligne 49 - colonne 5, ligne 20; figure 4 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01L
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 juillet 2002	Klinger, T
<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 (P04/02)

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

EP 02 29 0344

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.

01-07-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0952334	A	27-10-1999	US 6079379 A	27-06-2000
			EP 0952334 A2	27-10-1999
			JP 2000027740 A	25-01-2000
			TW 394819 B	21-06-2000
			US 6286469 B1	11-09-2001

US 4807573	A	28-02-1989	DE 3812949 A1	23-02-1989
			CA 1303443 A1	16-06-1992
			FR 2619418 A1	17-02-1989
			IT 1217817 B	30-03-1990
			JP 1060770 A	07-03-1989
			SE 467749 B	07-09-1992
			SE 8801892 A	16-02-1989

US 5752477	A	19-05-1998	FR 2744764 A1	14-08-1997
			AT 191541 T	15-04-2000
			CN 1165241 A , B	19-11-1997
			DE 69701585 D1	11-05-2000
			DE 69701585 T2	11-01-2001
			EP 0789138 A1	13-08-1997
			JP 9228847 A	02-09-1997

EPO FORM P0460

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