



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
18.06.2003 Bulletin 2003/25

(51) Int Cl.7: F02M 69/54, F02D 41/30

(21) Numéro de dépôt: 02293078.8

(22) Date de dépôt: 12.12.2002

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

(72) Inventeur: **Guerin, Dominique, Pierre, François**  
78490 Galluis (FR)

(74) Mandataire: **Cemeli, Eric**  
**Renault Technocentre,**  
1 avenue du Golf,  
Sce 0267 TCR AVA 056  
78288 Guyancourt (FR)

(30) Priorité: 12.12.2001 FR 0116045

(71) Demandeur: **Renault s.a.s.**  
92100 Boulogne Billancourt (FR)

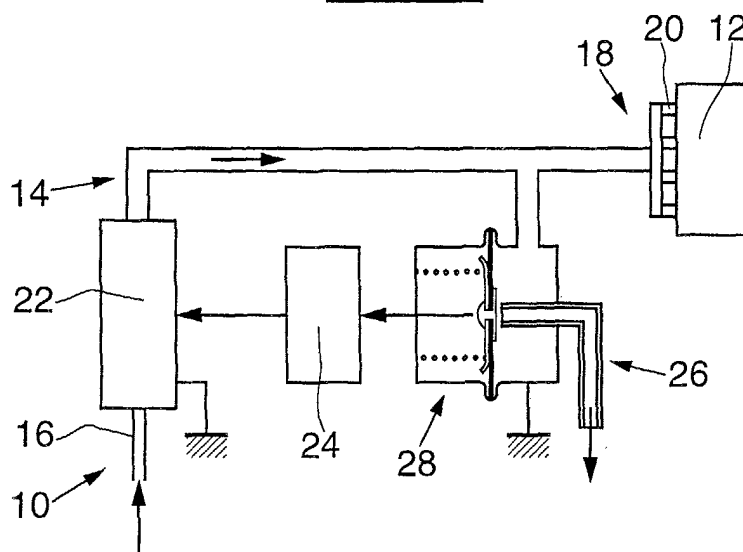
(54) **Système d'alimentation en carburant pour moteur à combustion interne**

(57) Ce système d'alimentation d'un dispositif en fluide comprend un circuit (14) d'admission de fluide dans le dispositif comprenant une pompe d'alimentation d'un système d'injection (22) raccordée, d'une part, à un réservoir de fluide et, d'autre part, à des moyens (20) d'injection de fluide dans le dispositif, un circuit (26) de retour de fluide en excès vers le réservoir, qui s'étend entre une portion du circuit d'admission située en aval de la pompe et le réservoir, et des moyens (24, 28) de

régulation de pression agissant sur le débit de fluide dans le circuit de retour de fluide pour réguler la pression du fluide dans les moyens d'injection.

Les moyens de régulation de pression sont disposés dans le circuit de retour de fluide en excès et comportent des moyens de mesure d'une caractéristique représentative du niveau de pression régnant en aval de la pompe, et des moyens de commande (24) pilotant la pompe d'injection (22) en fonction de la valeur de ladite caractéristique.

FIG.1



## Description

**[0001]** La présente invention concerne les systèmes d'alimentation d'un dispositif en fluide.

**[0002]** Plus particulièrement, l'invention porte sur un système d'alimentation d'un dispositif en fluide, du type comprenant un circuit d'admission de fluide dans le dispositif comprenant une pompe d'alimentation raccordée, d'une part, à un réservoir de fluide, et, d'autre part, à des moyens d'injection de fluide dans le dispositif, un circuit de retour de fluide en excès vers le réservoir s'étendant entre une portion du circuit d'admission située en aval de la pompe et le réservoir.

**[0003]** Une application particulièrement intéressante de ce type de système d'alimentation est l'alimentation en carburant d'un véhicule automobile équipé d'un moteur à combustion interne.

**[0004]** Comme on le sait, une des principales préoccupations des constructeurs de véhicules automobiles est la diminution de la consommation en carburant.

**[0005]** L'énergie consommée par la pompe d'injection a une influence non négligeable sur la consommation totale du véhicule, ainsi que sur les émissions des gaz carboniques.

**[0006]** L'énergie consommée par la pompe d'alimentation étant proportionnelle au débit de carburant multiplié par la pression fournie, une limitation du débit engendre une économie d'énergie non négligeable.

**[0007]** Ainsi, certains systèmes d'alimentation en carburant pour véhicules automobiles sont pourvus de moyens de régulation de pression destinés à réguler la pression du fluide dans les moyens d'injection.

**[0008]** Ces moyens de régulation agissent comme un interrupteur en obturant le circuit de retour de carburant lorsque le niveau de pression fourni par la pompe est insuffisant ou, au contraire, en ouvrant ce circuit de retour de carburant lorsque le niveau de pression fourni par la pompe est supérieur à une valeur de seuil prédéterminée.

**[0009]** L'état ouvert ou fermé de l'interrupteur fournit également une indication quant au niveau de pression de carburant régnant dans le circuit d'admission, en aval de la pompe.

**[0010]** Cette information peut être utilisée pour arrêter l'alimentation des injecteurs de carburant et arrêter ainsi le moteur avant survenue de la panne sèche, ce qui permet d'éviter des dommages pour le moteur et pour la ligne d'échappement, en particulier lorsqu'elle est dotée d'un pot de type catalytique.

**[0011]** Ce type de système d'alimentation présente néanmoins un inconvénient majeur relatif au fait que son fonctionnement s'accompagne d'une augmentation non négligeable de la consommation pour le moteur. Aussi, le but de l'invention est de pallier cet inconvénient.

**[0012]** Selon l'invention, il est donc proposé un système d'alimentation d'un dispositif en fluide, comprenant un circuit d'admission de fluide dans le dispositif com-

prenant une pompe d'alimentation d'un système d'injection raccordée, d'une part, à un réservoir de fluide et, d'autre part, à des moyens d'injection de fluide dans le dispositif, un circuit de retour de fluide en excès vers le réservoir, qui s'étend entre une portion du circuit d'admission située en aval de la pompe et le réservoir, et des moyens de régulation de pression pour réguler la pression du fluide dans les moyens d'injection.

**[0013]** Selon un aspect de ce système d'alimentation, les moyens de régulation de pression sont disposés dans le circuit de retour de fluide en excès et comportent des moyens de mesure d'une caractéristique représentative du niveau de pression régnant en aval de la pompe, et des moyens de commande pilotant la pompe d'injection en fonction de la valeur de ladite caractéristique.

**[0014]** La pression régnant en aval de la pompe est donc régulée, d'une part, en contrôlant le débit de fluide dans le circuit de retour de carburant, et, d'autre part, en agissant sur le régime de fonctionnement de la pompe, ce qui permet de réduire de manière non négligeable le niveau de consommation globale du moteur.

**[0015]** Selon un mode de réalisation de ce système, les moyens de régulation comportent une membrane formant clapet, qui est montée dans un carter pourvu d'un canal de retour de fluide, qui communique avec le circuit d'admission, et dont une extrémité libre constitue un siège pour la membrane, la membrane étant montée de manière déplaçable dans le carter sous l'effet de la pression régnant dans le circuit d'admission, entre une première position d'obturation du circuit de retour de fluide dans laquelle elle repose en appui contre le siège et une deuxième position d'ouverture du circuit de retour de fluide dans laquelle elle est espacée dudit siège.

**[0016]** Selon une caractéristique avantageuse de ce système, lesdits moyens de mesure comportent des moyens de mesure de la résistance électrique d'une portion de circuit électrique comprenant le clapet et le canal de retour de fluide.

**[0017]** Par exemple, la membrane délimite dans le carter une première chambre dans laquelle est disposé un ressort de rappel et une deuxième chambre dans laquelle circule le fluide.

**[0018]** Selon un mode de réalisation particulier, le carter comporte deux éléments de boîtier en matériau électriquement conducteur entre lesquels est placée la membrane, l'un des éléments de boîtier étant raccordé aux moyens de commande et délimitant intérieurement la première chambre, l'autre élément de boîtier, qui délimite intérieurement la deuxième chambre, étant doté dudit canal de retour de fluide et étant raccordée à la masse, la membrane étant réalisée en matériau électriquement isolant et portant un élément électriquement conducteur adapté pour mettre en contact électrique les éléments de boîtier lorsque la membrane se situe dans la première position.

**[0019]** Le canal de retour de fluide est réalisé en matériau électriquement conducteur.

**[0020]** L'invention a également pour objet l'utilisation

d'un système d'alimentation tel que défini ci-dessus pour l'alimentation en carburant d'un moteur à combustion interne.

**[0021]** D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système d'alimentation conforme à l'invention, pour l'alimentation en carburant d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile ; et
- la figure 2 est une vue en coupe transversale des moyens de régulation de pression du système d'alimentation de la figure 1.

**[0022]** Sur la figure 1, on a représenté un système d'alimentation d'un dispositif en fluide, désigné par la référence numérique générale 10.

**[0023]** Dans l'exemple de réalisation représenté, ce système 10 est destiné à alimenter en carburant un moteur à combustion interne 12 d'un véhicule automobile. Toutefois, d'autres applications peuvent également être envisagées mutatis mutandis.

**[0024]** Le système 10 comporte essentiellement un circuit 14 d'admission de carburant dans le moteur 12. Ce circuit d'admission est en communication, par l'une de ses extrémités 16, avec un réservoir de carburant (non représenté) et, par son extrémité opposée 18, avec des électro-injecteurs 20 pilotés par une unité électronique de contrôle- moteur qui détermine le temps d'ouverture des différents injecteurs et ainsi la quantité de carburant injectée dans les cylindres du moteur.

**[0025]** Le circuit d'admission 14 est pourvu d'une pompe 22 d'alimentation d'un système d'injection pilotée par une unité centrale 24, de manière à réguler la pression de carburant dans le circuit d'admission.

**[0026]** Par ailleurs, le système d'alimentation comporte un circuit 26 de retour de carburant destiné à réinjecter le carburant en excès dans le réservoir.

**[0027]** Conformément à l'invention, ce circuit 26 de retour de carburant est pourvu d'un régulateur de pression 28 assurant, d'une part, la régulation de la pression autour d'une valeur de consigne de pression prédéterminée correspondant à une valeur moyenne de pression permettant d'obtenir un fonctionnement nominal de la pompe 22, sans surchauffe, et, d'autre part, une mesure du niveau de pression régnant dans le circuit d'admission de carburant 14, en aval de la pompe 22 ou du niveau de débit de décharge du régulateur.

**[0028]** On va maintenant décrire, en référence à la figure 2, la structure du régulateur 28.

**[0029]** Comme on le voit sur cette figure, le régulateur comporte un carter 30 réalisé en matériau électriquement conducteur comprenant un premier élément de boîtier 32 et un deuxième élément de boîtier 34, ayant chacun une paroi latérale généralement cylindrique, et assemblés l'un avec l'autre avec interposition d'une

membrane 36 en forme de disque et matériau élastiquement déformable et électriquement isolant, au moyen d'un sertissage 38 réalisé en un matériau électriquement isolant.

**[0030]** Le premier élément de boîtier 32 délimite, conjointement avec la membrane 36, une première chambre 40 dans laquelle est placé un ressort 42, en appui, d'une part, contre le fond du premier élément de boîtier 32, et, d'autre part, sur un siège 43 réalisé en un matériau électriquement conducteur et qui est fixé sur la membrane 36 au moyen d'un rivet 44, également en matériau électriquement conducteur.

**[0031]** En ce qui concerne le deuxième élément de boîtier 34, celui-ci délimite intérieurement, conjointement avec la membrane 36, une deuxième chambre 45 dans laquelle circule le carburant. Il est pourvu d'un raccord 46 pour son raccordement au circuit 14 d'admission de carburant et d'un canal 48 réalisé en matériau électriquement conducteur, par exemple venu de matière avec le deuxième élément de boîtier 34, qui s'étend en saillie dans le volume interne du deuxième élément de boîtier 34 et qui débouche, à l'extérieur, vers le réservoir, par l'intermédiaire du circuit 26 de retour de carburant.

**[0032]** En position d'équilibre, la membrane 36 est en appui, par l'intermédiaire du rivet 44, contre la tranche d'extrémité 50 du canal 48.

**[0033]** On voit enfin sur la figure 2, que le deuxième élément de boîtier 34, dans lequel circule le carburant, est raccordé à la masse, tandis que le premier élément de boîtier 32 est raccordé à l'unité centrale de commande 24 par l'intermédiaire d'un conducteur 52.

**[0034]** En fonctionnement, tant que la pression du carburant régnant dans le circuit d'admission 14, en aval de la pompe 22, est inférieure à une valeur de seuil prédéterminée, qui correspond à l'effort appliqué par le ressort 42 sur la membrane 36, cette dernière reste en appui contre la tranche d'extrémité 50 du canal 48, par l'intermédiaire du rivet 44.

**[0035]** Dès lors, le conducteur 52 est raccordé à la masse par l'intermédiaire du ressort 42, du siège 43, du rivet 44, et du canal 48.

**[0036]** Dès que la pression régnant en aval de la pompe 22 et dans la première chambre 40 est telle qu'elle exerce un effort sur la membrane 36 supérieur à celui exercé par le ressort 42, cette membrane 36 est décalée de la tranche d'extrémité 50 du canal 48.

**[0037]** Dès lors, le canal 48 est ouvert et autorise un retour de carburant dans le circuit 26 de retour de carburant vers le réservoir et ce, avec un débit d'autant plus important que la valeur de la pression régnant en aval de la pompe 22 est importante.

**[0038]** Parallèlement, le niveau de tension présent sur le conducteur 52 dépend de la résistance électrique de la portion de circuit électrique constituée, notamment, par le ressort 42, le siège 43, le rivet 44, la lame L de carburant située entre le rivet 44 et la tranche d'extrémité 50 du canal 48, et par le canal 48 lui-même.

[0039] Comme on le conçoit, l'épaisseur et donc la valeur de la résistance de la lame L de carburant dépend du niveau de pression régnant dans le deuxième élément de boîtier 34, et donc du débit dans le canal 48. L'unité de commande est ainsi pourvue de moyens, de type classique, aptes à mesurer la valeur de la résistance de cette lame L de carburant.

[0040] Cette information est utilisée par l'unité de commande 24 pour réguler en conséquence le fonctionnement de la pompe 22.

[0041] Ainsi, lorsque la valeur de la résistance est nulle, ce qui correspond à une situation dans laquelle la membrane est en appui contre le canal 48, le débit de fuite dans le circuit de retour de fluide est nul. Le débit de carburant fourni par la pompe 22 est alors insuffisant et doit être augmenté. L'unité de commande 24 pilote alors la pompe 22, en conséquence.

[0042] Au contraire, lorsque la résistance de la lame L de carburant est très élevée, ce qui signifie que la valeur de la pression en aval de la pompe 22 est importante, le débit de fuite dans le circuit de retour de fluide 26 est important. L'unité de commande 24 pilote alors la pompe 22 de manière à réduire le débit.

[0043] Comme on le conçoit, l'invention qui vient d'être décrite, qui utilise un régulateur de pression permettant de réduire la pression régnant dans un circuit d'admission de carburant, d'une part, de manière mécanique, en augmentant le débit de carburant dans le circuit de retour de carburant en excès et, de manière régulée, en pilotant la pompe d'injection en conséquence, permet une réduction appréciable de la consommation de carburant.

[0044] On notera en outre que cette régulation est totalement indépendante de la nature du carburant alimentant le moteur, et de la tension d'alimentation de la pompe. Ce système d'alimentation est par conséquent capable de procéder à une régulation de manière autonome, sans nécessiter de capteur spécifique.

[0045] On notera enfin que le régulateur du système d'alimentation qui vient d'être décrit peut avantageusement être positionné dans le réservoir, ce qui permet de réduire de manière non négligeable le coût et l'encombrement du système d'alimentation.

[0046] On notera enfin que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit.

[0047] En effet, alors que dans l'exemple décrit en référence aux figures 1 et 2, le régulateur est constitué par un régulateur de pression simple, c'est-à-dire que le premier élément de boîtier est isolé du reste du système d'alimentation, il est également possible, en variante, d'agencer le régulateur sous la forme d'un régulateur de pression différentiel piloté par la pression régnant dans le répartiteur d'admission du moteur 12.

[0048] Dans ce cas, le premier élément de boîtier du régulateur est pourvu d'une conduite pour mettre en communication son volume interne avec le répartiteur d'admission.

## Revendications

1. Système d'alimentation d'un dispositif en fluide, comprenant un circuit d'admission de fluide dans le dispositif comprenant une pompe d'alimentation d'un système d'injection (22) raccordée, d'une part, à un réservoir de fluide et, d'autre part, à des moyens (20) d'injection de fluide dans le dispositif, un circuit (26) de retour de fluide en excès vers le réservoir, qui s'étend entre une portion du circuit d'admission située en aval de la pompe et le réservoir, et des moyens (28, 24) de régulation de pression pour réguler la pression du fluide dans les moyens d'injection, **caractérisé en ce que** les moyens de régulation de pression sont disposés dans le circuit de retour de fluide en excès et comportent des moyens de mesure d'une caractéristique représentative du niveau de pression régnant en aval de la pompe, et des moyens de commande (24) pilotant la pompe d'injection en fonction de la valeur de ladite caractéristique.
2. Système d'alimentation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de régulation comportent une membrane (36) formant clapet, qui est montée dans un carter (30) pourvu d'un canal (48) de retour de fluide, qui communique avec le circuit d'admission et dont une extrémité libre constitue un siège pour la membrane, la membrane étant montée de manière déplaçable dans le carter sous l'effet de la pression régnant dans le circuit d'admission, entre une première position d'obturation du circuit (26) de retour de fluide dans laquelle elle repose en appui contre le siège et une deuxième position d'ouverture du circuit de retour de fluide dans laquelle elle est espacée dudit siège.
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de mesure comportent des moyens de mesure de la résistance électrique d'une portion de circuit électrique comprenant le clapet (36) et le canal (48) de retour de fluide.
4. Système d'alimentation selon l'une des revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** la membrane délimite dans le carter une première chambre (40) dans laquelle est disposé un ressort de rappel (42) et une deuxième chambre (35) dans laquelle circule le fluide.
5. Système selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le carter comporte deux éléments de boîtier (32, 34) en matériau électriquement conducteur entre lesquels est placée la membrane (36), l'un des éléments de boîtier étant raccordé aux moyens de commande (24) et délimitant intérieurement la première chambre, l'autre élément de boîtier, qui délimite intérieurement la deuxième chambre, étant do-

té dudit canal (48) de retour de fluide et étant raccordée à la masse, la membrane étant réalisée en matériau électriquement isolant et portant un élément (44) électriquement conducteur adapté pour mettre en contact électrique les éléments de boîtier lorsque la membrane se situe dans la première position. 5

6. Système selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le canal de retour de fluide est réalisé en matériau électriquement conducteur. 10

7. Utilisation d'un système d'alimentation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour l'alimentation en carburant d'un moteur à combustion interne. 15

20

25

30

35

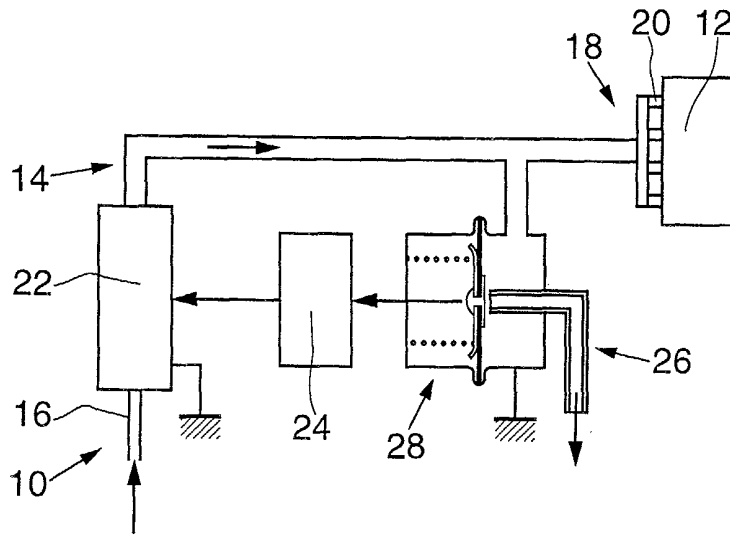
40

45

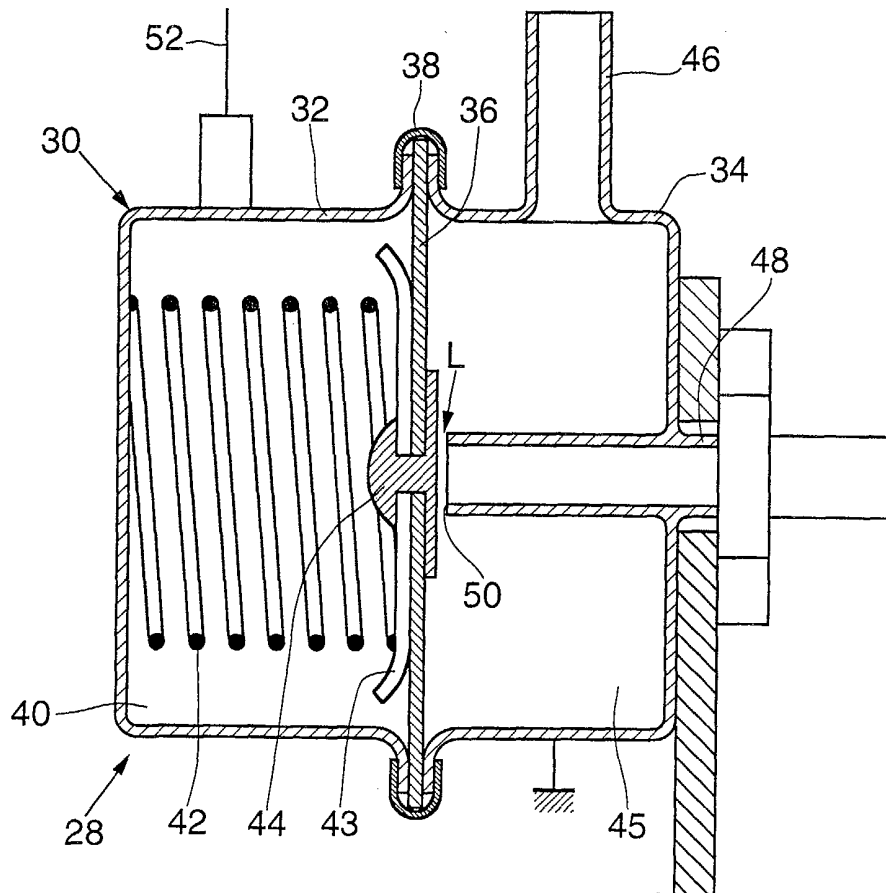
50

55

**FIG.1**



**FIG.2**





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 4 800 859 A (SAGISAKA YASUO ET AL) 31 janvier 1989 (1989-01-31)	1-4,7	F02M69/54 F02D41/30
Y	* colonne 3, ligne 6 - ligne 58 * * colonne 4, ligne 24 - ligne 27 * * colonne 5, ligne 1 - colonne 6, ligne 11; figures 1-4 *	5,6	
Y	--- EP 0 577 477 A (RENAULT) 5 janvier 1994 (1994-01-05)	5,6	
A	* colonne 4, ligne 25 - colonne 5, ligne 27; figure 2 *	1,7	
X	--- US 4 426 978 A (YAMAMOTO KIYOKAZU ET AL) 24 janvier 1984 (1984-01-24)	1,2,4,7	
A	* colonne 2, ligne 23 - colonne 3, ligne 41 * * colonne 3, ligne 49 - ligne 62; figures 1,2,7 *	3	
X	--- US 5 579 739 A (OBERHEIDE G CLARKE ET AL) 3 décembre 1996 (1996-12-03)	1,7	
	* colonne 6, ligne 45 - ligne 66; figures 7,8 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) F02M F02D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>24 février 2003</b>	Examineur <b>Friden, C</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

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

EP 02 29 3078

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.

24-02-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4800859	A	31-01-1989	JP	1949999 C	10-07-1995
			JP	6081931 B	19-10-1994
			JP	63005156 A	11-01-1988
EP 0577477	A	05-01-1994	FR	2692937 A1	31-12-1993
			DE	69301133 D1	08-02-1996
			DE	69301133 T2	14-08-1996
			EP	0577477 A1	05-01-1994
			ES	2081698 T3	01-03-1996
US 4426978	A	24-01-1984	JP	56107952 A	27-08-1981
			JP	56107951 A	27-08-1981
			DE	3102983 A1	04-02-1982
			GB	2070802 A ,B	09-09-1981
US 5579739	A	03-12-1996	US	5458104 A	17-10-1995
			US	5398655 A	21-03-1995
			BR	9502873 A	30-01-1996
			BR	9502874 A	30-01-1996
			DE	19522512 A1	01-02-1996
			DE	19522514 A1	25-01-1996
			FR	2721353 A1	22-12-1995
			FR	2721354 A1	22-12-1995
			FR	2731252 A1	06-09-1996
			JP	8121290 A	14-05-1996
			JP	8189432 A	23-07-1996
			US	5590631 A	07-01-1997
			US	5727529 A	17-03-1998
			DE	4446474 A1	20-07-1995
			DE	4447083 A1	20-07-1995
			FR	2715196 A1	21-07-1995
			FR	2717277 A1	15-09-1995
			JP	2747430 B2	06-05-1998
			JP	7224740 A	22-08-1995
			JP	2747428 B2	06-05-1998
JP	7217517 A	15-08-1995			
US	5509390 A	23-04-1996			

EPC FORM P0460

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