



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 258 616 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.11.2002 Bulletin 2002/47

(51) Int Cl.7: **F02B 77/08, F02N 11/08**

(21) Numéro de dépôt: **02291198.6**

(22) Date de dépôt: **14.05.2002**

(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

(72) Inventeur: **Bassot, Vincent**
Chantecoq, 91540 Bris sous Forges (FR)

(74) Mandataire: **Bouget, Lucien et al**
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cédex 09 (FR)

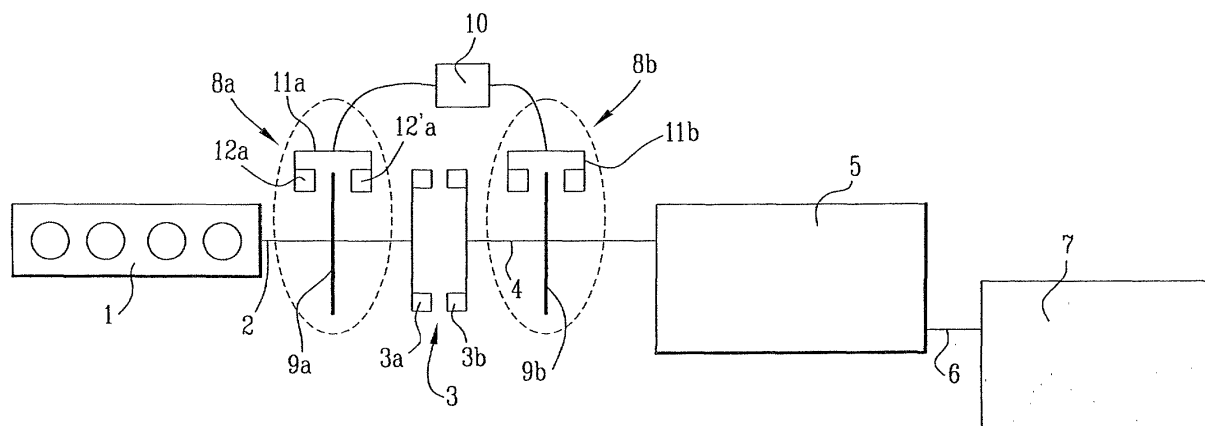
(30) Priorité: **18.05.2001 FR 0106609**

(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(54) **Dispositif et procédé de freinage et d'arrêt d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile**

(57) Le dispositif de freinage et d'arrêt comporte au moins un premier élément de frein qui peut être constitué par un disque de frein (9a, 9b) calé sur l'un au moins du vilebrequin (2) et de l'arbre de transmission (4) et au moins un second élément de frein qui peut être un étrier

de freinage (11a, 11b) du disque (9a, 9b) comportant au moins un patin de freinage (12a, 12'a) par frottement sur une partie du disque de frein (9a, 9b) et un moyen de commande électronique (10) du déplacement du patin (12a, 12'a) entre une position inactive et une position de freinage.



EP 1 258 616 A1

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de freinage et d'arrêt d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile qui peut être utilisé en particulier pour arrêter le moteur dans une position facilitant un redémarrage.

[0002] Les moteurs à combustion interne des véhicules automobiles comportent au moins un piston mobile de manière alternative dans un cylindre et, généralement, plusieurs pistons montés mobiles chacun dans un cylindre, le piston ou chacun des pistons étant relié à un vilebrequin par une bielle entraînant le vilebrequin en rotation autour d'un axe.

[0003] Le vilebrequin, généralement solidaire d'un volant à l'une de ses extrémités, constitue une partie tournante du moteur assurant l'entraînement des roues du véhicule, par l'intermédiaire de la transmission.

Le démarrage du moteur à combustion interne est assuré par un moteur électrique ou un alternateur réversible assurant la mise en rotation de la partie tournante du moteur et le déplacement des pistons dans les cylindres, par exemple, par l'intermédiaire d'une couronne d'entraînement solidaire du vilebrequin et d'un pignon ou d'une courroie.

[0004] De manière à limiter la puissance nécessaire du moteur électrique du démarreur ou de l'alternateur réversible et donc son encombrement ainsi que la consommation électrique nécessaire au démarrage du moteur, il est souhaitable de réaliser le démarrage du moteur à combustion interne dans des conditions telles que la puissance de démarrage soit minimale.

[0005] Dans le cas de véhicules automobiles équipés d'un système appelé "stop and start", utilisé pour arrêter et redémarrer le moteur lorsque le véhicule est arrêté momentanément, par exemple dans une file de véhicules, il est souhaitable, du fait de l'utilisation fréquente du démarreur, de limiter au maximum la puissance nécessaire au démarrage du moteur à combustion interne.

[0006] On a constaté, qu'après un arrêt d'un moteur thermique, la puissance nécessaire au démarrage du moteur est essentiellement variable entre une puissance minimale de démarrage et une puissance maximale qui est d'environ 30 % supérieure à la puissance minimale. Afin d'optimiser le fonctionnement des moteurs au démarrage et à solliciter le moins possible le démarreur et la batterie alimentant le démarreur, il est souhaitable de régler les conditions de fonctionnement du moteur, de manière à pouvoir le démarrer dans tous les cas à une puissance voisine de la puissance minimale.

[0007] La puissance de démarrage dépend en particulier de la position des organes mobiles du moteur à l'arrêt avant le démarrage et tout particulièrement de la position angulaire de la partie tournante du moteur comportant le vilebrequin.

[0008] On a proposé, dans une demande de brevet français 00 03609, de régler la position angulaire du vilebrequin d'un moteur à combustion interne au moment

de l'arrêt du moteur, à l'aide d'une machine tournante électrique reliée en rotation au vilebrequin. On peut soit moduler le freinage du moteur à combustion interne pendant la phase d'arrêt du moteur ou recaler la partie tournante dans une position favorable au redémarrage, en utilisant la machine tournante électrique.

[0009] Un tel dispositif nécessite l'utilisation d'une machine tournante électrique telle qu'un moteur ou un alternateur réversible et un module de commande de la machine tournante électrique.

[0010] Dans le cas de véhicules comportant une boîte de vitesses pilotée ou automatique, il est nécessaire de disposer d'un frein de parking et de synchroniser la vitesse de rotation de l'arbre de la boîte de vitesses au passage des rapports de vitesse, par freinage de l'arbre de la boîte de vitesses.

[0011] Un dispositif de freinage de la partie tournante du moteur de propulsion d'un véhicule automobile peut donc s'avérer utile ou indispensable pour régler le fonctionnement du véhicule automobile.

[0012] Le but de l'invention est de proposer un dispositif de freinage et d'arrêt d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile, le moteur comportant une partie tournante comprenant notamment un vilebrequin et un arbre de transmission entraîné en rotation par le vilebrequin, ce dispositif de freinage et d'arrêt de forme simple et peu coûteuse permettant d'assurer l'arrêt ou le freinage de la partie tournante du moteur pour rendre optimal le fonctionnement du véhicule automobile.

[0013] Dans ce but, le dispositif de freinage et d'arrêt suivant l'invention comporte au moins un premier élément de frein solidaire en rotation de la partie tournante du moteur et au moins un second élément de frein comportant au moins un moyen de freinage du premier élément de frein et un moyen de commande de passage du moyen de freinage d'une position inactive à une position de freinage, pour freiner la partie tournante du moteur.

[0014] Selon des modes de réalisation plus particuliers de l'invention :

- le premier élément de frein est un disque de frein calé sur l'un au moins du vilebrequin et de l'arbre de transmission et le second élément de frein est un étrier de freinage du disque comportant comme moyen de freinage au moins un patin de freinage, par frottement sur une partie du disque de frein ;
- l'arbre de transmission est un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses du véhicule automobile relié en rotation au vilebrequin de la partie tournante du moteur à combustion interne, par l'intermédiaire d'un embrayage, et le dispositif de freinage et d'arrêt comporte un disque calé sur l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses ;
- le moyen de commande du moyen de freinage est une unité de commande électronique reliée à des capteurs de mesure de la position angulaire et de

la vitesse de rotation du vilebrequin ; et

- dans le cas d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses automatique ayant un frein de parking, le frein de parking du véhicule automobile comporte l'un au moins des premiers éléments de frein et l'un au moins des seconds éléments de frein

[0015] L'invention est également relative à ;

- un procédé de freinage et d'arrêt d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile, comportant une partie tournante comprenant notamment un vilebrequin, caractérisé par le fait qu'au moment de l'arrêt du moteur à combustion interne, on réalise un freinage modulé du vilebrequin, par l'intermédiaire d'un dispositif de freinage comportant un premier élément de frein calé sur le vilebrequin et un second élément de frein comportant au moins un moyen de freinage, en fonction d'informations concernant la position angulaire et la vitesse du vilebrequin, pour arrêter le vilebrequin dans une position angulaire déterminée facilitant un redémarrage du moteur à combustion interne ; et
- un procédé de freinage d'un arbre de transmission d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile, constituant l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses pilotée ou automatique du véhicule automobile, caractérisé par le fait que, lors du passage de rapport de vitesse de la boîte de vitesses automatique, on freine l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses par mise en contact avec une partie d'un premier élément de freinage calé sur l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, de moyens de freinage d'un second élément de frein, pour assurer la synchronisation de rotation de l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, pendant le passage de rapports de vitesse.

[0016] Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple, en se référant à la figure jointe en annexe, un dispositif de freinage et d'arrêt de la partie tournante d'un moteur à combustion interne, suivant l'invention.

[0017] La figure unique est une vue schématique d'un moteur de véhicule automobile comportant un dispositif de freinage et d'arrêt suivant l'invention et sa transmission.

[0018] Sur la figure, on a représenté, de manière schématique, un moteur à combustion interne 1 de propulsion d'un véhicule automobile comportant quatre cylindres en ligne et un vilebrequin 2 relié à un premier disque 3a d'un embrayage 3 comportant deux disques 3a et 3b qui peuvent être mis en position coopérante pour entraîner en rotation, de manière synchrone avec la partie tournante du moteur comportant le vilebrequin 2, un arbre de transmission 4 constituant l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses 5 du véhicule automobile.

[0019] La boîte de vitesses 5 comporte un arbre de

sortie 6 qui assure la transmission de la rotation aux roues du véhicule automobile, par l'intermédiaire d'une transmission 7 comportant, de manière habituelle, un pont comportant un différentiel.

[0020] On a représenté sur la figure deux dispositifs de freinage et d'arrêt suivant l'invention désignés par les repères 8a et 8b.

[0021] Le dispositif suivant l'invention peut comporter l'un ou l'autre des dispositifs de freinage et d'arrêt 8a et 8b ou encore les deux dispositifs 8a et 8b utilisés concurremment.

[0022] Les deux dispositifs 8a et 8b sont identiques, quant à leur constitution, de sorte qu'on ne décrira que l'un des dispositifs, par exemple le dispositif 8a.

[0023] Le dispositif 8a comporte, comme premier élément de freinage, un disque de frein 9a calé sur la partie d'extrémité du vilebrequin 2 (ou sur un arbre relié au vilebrequin), dans une disposition coaxiale au vilebrequin 2, de manière à pouvoir tourner en synchronisme avec la partie tournante du moteur comportant le vilebrequin 2, ainsi qu'un étrier de freinage 11a constituant un second élément de frein comportant deux patins de frein 12a et 12'a situés de part et d'autre du disque 9a, en vis-à-vis d'une zone périphérique de freinage du disque.

[0024] L'étrier 11a comporte un dispositif de déplacement des patins de freinage 12a et 12'a entre une position inactive, dans laquelle les patins ne sont pas en contact avec la partie périphérique du disque, et une position de freinage, dans laquelle les patins viennent en contact avec la zone périphérique du disque 9a.

[0025] Le dispositif de déplacement des patins de freinage 12a et 12'a de l'étrier 11a est relié à une unité de commande électronique 10 qui permet de réaliser un freinage modulé et éventuellement un arrêt de la partie tournante du moteur dans une position déterminée facilitant le redémarrage du moteur. L'unité de commande 10 peut être reliée à différents capteurs et en particulier à des capteurs mesurant la vitesse de rotation du vilebrequin 2 et de l'arbre de transmission 4 et de capteurs permettant de déterminer, de manière très précise, la position angulaire du vilebrequin 2.

[0026] Le second dispositif de freinage et d'arrêt 8b est analogue au dispositif 8a, l'étrier 11b du second dispositif de freinage et d'arrêt 8b pouvant être commandé par l'unité de commande 10.

[0027] Le disque 9b du second dispositif de freinage et d'arrêt 8b est calé sur l'arbre d'entrée 4 de la boîte de vitesses 5, dans une disposition coaxiale et tourne en synchronisme avec l'arbre d'entrée 4 de la boîte de vitesses 5.

[0028] Dans le cas où le dispositif selon l'invention est utilisé pour arrêter le moteur dans une position facilitant le démarrage, l'unité de commande 10 des dispositifs de freinage et d'arrêt 8a et 8b est activée, lorsque l'automate de gestion du système stop and start donne l'ordre d'arrêt du moteur ou, éventuellement, lorsqu'on coupe le contact pour arrêter le moteur.

[0029] La partie tournante du moteur comportant le vilebrequin 2 continue à tourner par inertie et la vitesse de rotation et la position angulaire du vilebrequin servent de données d'entrée pour l'unité de commande 10 qui permet de réaliser un freinage modulé de la partie tournante du moteur, par commande du déplacement et du serrage des patins 12a et 12'a sur le disque 9a solidaire du vilebrequin.

[0030] On peut ainsi régler de manière très précise la position angulaire d'arrêt du vilebrequin.

[0031] Après l'arrêt complet de la partie tournante du moteur, l'unité de commande 10 assure la remise en position inactive des patins de freinage 12a et 12'a.

[0032] Le moteur est alors prêt pour redémarrer dans des conditions optimales.

[0033] Dans le cas où le dispositif de freinage et d'arrêt suivant l'invention est utilisé sur un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses pilotée ou automatique, le frein de parking de la boîte de vitesses automatique peut être utilisé comme moyen de freinage et d'arrêt de la partie tournante du moteur du véhicule automobile.

[0034] Le frein de parking peut être réalisé en particulier sous la forme des dispositifs de freinage et d'arrêt 8a et 8b qui ont été décrits précédemment.

[0035] Dans ce cas, après l'arrêt complet de la partie tournante du moteur, les patins de frein des étriers 11a ou 11b sont maintenus en position de serrage contre la partie périphérique du disque 9a ou 9b.

[0036] Egalement, dans le cas d'une boîte de vitesses pilotée ou automatique, la synchronisation de la vitesse de l'arbre d'entrée 4 de la boîte de vitesses, lors du passage des rapports de la boîte de vitesses, peut être réalisée par freinage modulé à l'aide du dispositif 8b ou du dispositif 8a.

[0037] Le frein constituant le dispositif suivant l'invention peut être réalisé sous une forme différente d'un frein comportant comme premier élément de frein un disque solidaire de la partie tournante du moteur et comme second élément de frein un ou plusieurs étriers comprenant des moyens de freinage sous la forme de patins commandés pour freiner le disque par frottement.

[0038] Le frein utilisé pour la mise en oeuvre de l'invention peut être un frein à tambour, un frein à disques du type "embrayage" tel qu'utilisé dans les boîtes de vitesses automatiques, un frein à bande ou tout autre frein mécanique ou électromagnétique.

[0039] L'invention s'applique à tout type de véhicules automobiles et en particulier aux véhicules automobiles comportant un système d'arrêt et de redémarrage automatique du moteur ou encore aux véhicules automobiles comportant une boîte de vitesses pilotée ou automatique.

Revendications

1. Dispositif de freinage et d'arrêt d'un moteur à com-

bustion interne (1) de propulsion d'un véhicule automobile, le moteur comportant une partie tournante comprenant notamment un vilebrequin (2) et un arbre de transmission (4) entraîné en rotation par le vilebrequin (2), **caractérisé par le fait qu'il** comporte au moins un premier élément de frein (9a, 9b) solidaire en rotation de la partie tournante du moteur et au moins un second élément de frein comportant au moins un moyen de freinage (12a, 12'a) du premier élément de frein et un moyen de commande de passage du moyen de freinage d'une position inactive à une position de freinage, pour freiner la partie tournante du moteur (1).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le premier élément de frein est un disque de frein (9a, 9b) calé sur l'un au moins du vilebrequin (2) et de l'arbre de transmission (4) et que le second élément de frein est un étrier de freinage (11a, 11b) du disque (9a, 9b) comportant, comme moyen de freinage, au moins un patin de freinage (12a, 12'a), par frottement sur une partie du disque de frein (9a, 9b).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** l'arbre de transmission (4) est un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses (5) du véhicule automobile relié en rotation au vilebrequin (2) de la partie tournante du moteur à combustion interne (1), par l'intermédiaire d'un embrayage (3), et que le dispositif de freinage et d'arrêt (8b) comporte un disque (9b) calé sur l'arbre d'entrée (4) de la boîte de vitesses (5).

4. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le moyen de commande (10) du moyen de freinage (12a, 12'a) est une unité de commande électronique reliée à des capteurs de mesure de la position angulaire et de la vitesse de rotation du vilebrequin (2).

5. Dispositif suivant la revendication 1, dans le cas d'un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses automatique (5) ayant un frein de parking, **caractérisé par le fait que** le frein de parking du véhicule automobile comporte l'un au moins des premiers éléments de frein (9a, 9b) et l'un au moins des seconds éléments de frein (11a, 11b).

6. Procédé de freinage et d'arrêt d'un moteur à combustion interne de propulsion d'un véhicule automobile, comportant une partie tournante comprenant notamment un vilebrequin (2), **caractérisé par le fait qu'au** moment de l'arrêt du moteur à combustion interne (1), on réalise un freinage modulé du vilebrequin (2), par l'intermédiaire d'un dispositif de freinage comportant un premier élément de frein (9a) calé sur le vilebrequin (2) et un second élément

de frein (11a) comportant au moins un moyen de freinage (12a, 12'a), en fonction d'informations concernant la position angulaire et la vitesse du vilebrequin (2), pour arrêter le vilebrequin (2) dans une position angulaire déterminée facilitant un redémarrage du moteur à combustion interne (1). 5

7. Procédé de freinage d'un arbre de transmission (4) d'un moteur à combustion interne (1) de propulsion d'un véhicule automobile, constituant l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses pilotée ou automatique (5) du véhicule automobile, **caractérisé par le fait que**, lors du passage de rapports de vitesse de la boîte de vitesses automatique (5), on freine l'arbre d'entrée (4) de la boîte de vitesses par mise en contact avec une partie d'un premier élément de freinage (9b) calé sur l'arbre d'entrée (4) de la boîte de vitesses (5) de moyens de freinage d'un second élément de frein (11b), pour assurer la synchronisation de rotation de l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses, pendant le passage de rapports de vitesse. 10 15 20

25

30

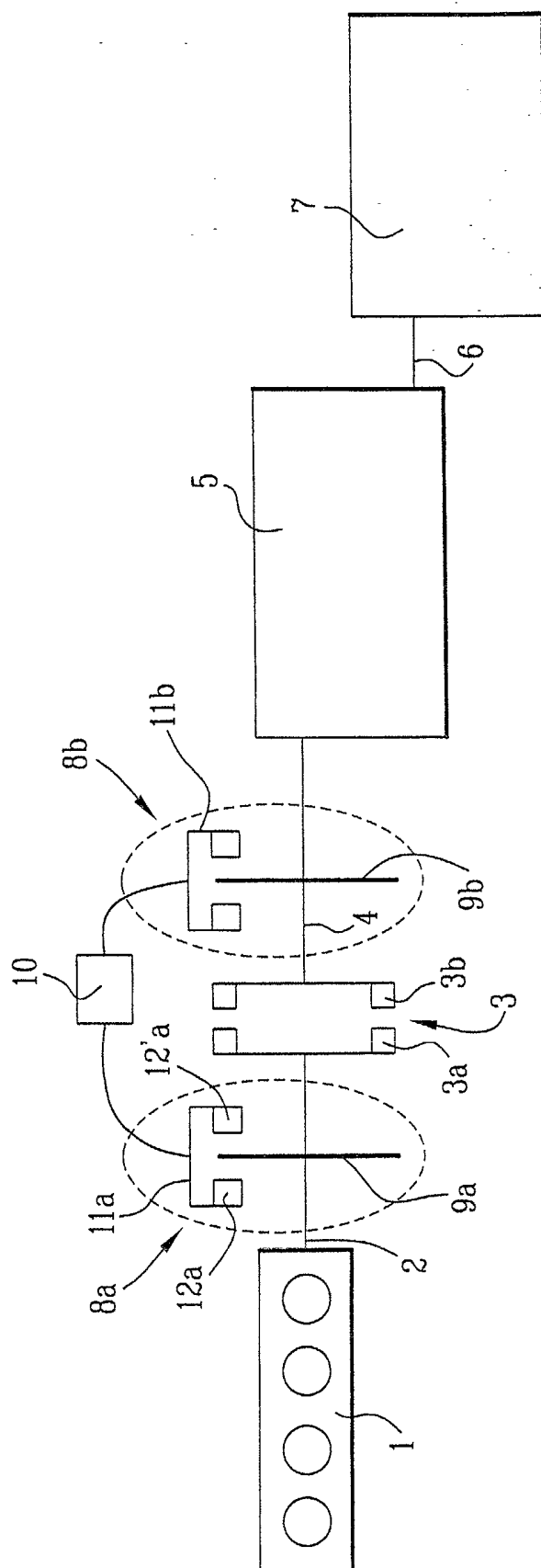
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 1198

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)
Y	DE 199 49 931 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 5 avril 2001 (2001-04-05) * figures 1-4 * * abrégé * * revendications 1-19 *	1,2,6,7	F02B77/08 F02N11/08
Y	US 3 750 786 A (KOBARI K ET AL) 7 août 1973 (1973-08-07) * figures 1-7 * * abrégé * * colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 31 * * colonne 2, ligne 54 - colonne 3, ligne 65 *	1,2,6,7	
A	US 6 098 584 A (ACKERMANN MANFRED ET AL) 8 août 2000 (2000-08-08) * figures 1,2 * * abrégé * * revendications 1-9 *	1-3	
A	US 5 593 367 A (EAVENSON SR JIMMY N ET AL) 14 janvier 1997 (1997-01-14) * figure 1 * * abrégé * * colonne 2, ligne 5 - ligne 31 * * revendications 1-18 *	1,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F02B F02N B60K F16D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14 août 2002	Examineur Wassenaar, G
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	

EPO FORM 1503 03 92 (P04002)

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

EP 02 29 1198

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.

14-08-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19949931	A	05-04-2001	DE 19949931 A1	05-04-2001
US 3750786	A	07-08-1973	JP 50006633 B	15-03-1975
			DE 2161514 A1	29-06-1972
			GB 1332955 A	10-10-1973
US 6098584	A	08-08-2000	DE 19645943 A1	14-05-1998
			CN 1221474 A , B	30-06-1999
			WO 9820252 A1	14-05-1998
			DE 59702672 D1	28-12-2000
			EP 0937205 A1	25-08-1999
			ES 2153682 T3	01-03-2001
			JP 2001503831 T	21-03-2001
US 5593367	A	14-01-1997	CA 2170794 A1	19-02-1997
			DE 59604940 D1	18-05-2000
			EP 0759504 A1	26-02-1997
			ES 2144673 T3	16-06-2000

EPO FORM P0460

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