

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

**2 889 562**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

**05 52417**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 02 F 5/00 (2006.01), F 02 F 3/00, F 16 J 9/12, 9/20

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 02.08.05.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 09.02.07 Bulletin 07/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme* — FR.

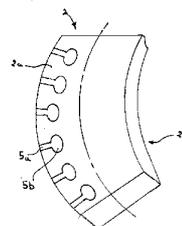
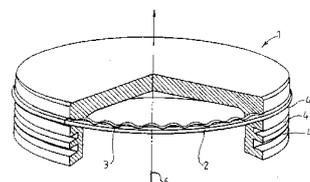
⑦2 Inventeur(s) : BOULARD JEAN MARC.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : GIE PSA PEUGEOT CITROEN.

⑤4 **SEGMENT DE PISTON DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.**

⑤7 Segment de piston (2) pour moteur à combustion interne, caractérisé en ce que le segment de piston (2) comporte sur au moins une de ses faces (2a, 2b) au moins une cavité (5b, 5c) destinée à stocker l'huile remontant du carter d'huile.



**FR 2 889 562 - A1**



La présente invention concerne les moteurs à combustion interne et a notamment pour objet un segment de piston. L'invention concerne plus particulièrement un segment de piston disposé dans une gorge de forme annulaire ménagée en périphérie du piston.

5 Dans les moteurs à combustion interne, il est connu de disposer un segment de piston dans une gorge du piston, de manière à assurer l'étanchéité entre la partie inférieure du moteur qui comprend le carter d'huile de lubrification, et la partie supérieure du moteur qui comprend la chambre de combustion. De préférence trois types de segment de piston  
10 sont nécessaires pour assurer cette étanchéité lorsque le piston est en mouvement de translation dans la chemise, chacun des segments assurant alors un rôle déterminé. C'est ainsi qu'il est connu de disposer, dans une gorge supérieure, un segment dit supérieur destiné à résister à la chaleur et à assurer l'étanchéité de la chambre de combustion, dans une  
15 gorge inférieure, un segment racleur destiné à empêcher les remontées d'huile du carter d'huile vers la chambre de combustion, et, dans au moins une gorge intermédiaire, un segment de compression assurant la récupération de l'huile qui remonte du carter d'huile.

Toutefois compte tenu de plusieurs phénomènes distincts, on  
20 observe des défauts d'étanchéité au niveau de chacun des segment, qui se traduisent par des remontées d'huile vers la chambre de combustion. Par exemple, tel que décrit dans le document FR2692624, à des régimes élevés lorsque les segments sont soumis à des mouvements de battement radiaux et axiaux, il se produit des remontées d'huile à travers le segment  
25 racleur, puis à travers le segment de compression. Ces fuites alimentent une zone en surface du piston délimitée par ledit segment racleur et le segment de compression, ainsi qu'une zone en surface du piston délimitée par ledit segment compression et le segment d'étanchéité supérieure. Lorsque la pression d'huile, dans ces zones appelées aussi cordon,  
30 augmente au delà d'un certain seuil, l'huile rentre dans les gorges des

pistons et forme des films au niveau des faces inférieures des segments, qui sont écrasés par les mouvement de battement axial des segments. Une partie de l'huile est alors projetée vers le fond de la gorge du piston puis remonte vers la chambre de combustion.

5            Pour pallier la problématique d'étanchéité décrite précédemment, le document FR2692624 propose de créer, dans la zone en surface du piston délimitée par deux segments également appelée cordon, une cavité pour absorber le surplus d'huile lorsque la pression d'huile augmente. Toutefois, même si la problématique de l'augmentation de la pression d'huile au  
10 niveau des cordons du piston est en partie résolue, la problématique de l'étanchéité, liée aux battements axiaux et radiaux des segments, demeure.

          Pour pallier cette autre problématique, des solutions ont été développées pour maintenir les segments dans leur position optimale en  
15 utilisant des organes de maintien. Ces organes ont précisément pour fonction de supprimer les battements radiaux des segments en les plaquant contre la paroi du cylindre ou bien de supprimer les battements axiaux des segments en les plaquant contre la paroi inférieure de sa gorge. Toutefois, dans ce dernier cas, on peut observer lors du rodage du  
20 moteur et à des régimes élevés, des frottements très importants entre la face inférieure du segment plaqué contre la face inférieure de la gorge. Outre une usure prématurée du segment, il a été constaté également des phénomènes de micro-soudure du segment avec la face inférieure de la gorge, empêchant alors la libre rotation du segment dans sa gorge.

25            C'est pourquoi, la présente invention a pour but d'une part de résoudre tout ou partie de la problématique de la pression d'huile au niveau des cordons du piston et d'autre part de pallier tout ou partie de la problématique des frottements des segments dans leur gorge.

          A cet effet, l'invention a pour objet un segment de piston pour  
30 moteur à combustion interne comportant sur au moins une de ses faces au

moins une cavité destinée à stocker une partie de l'huile remontant du carter d'huile.

Selon certaines caractéristiques :

- 5 - Le segment de piston comporte sur au moins une de ses faces plusieurs cavités.
- Chaque cavité est reliée à la périphérie du segment par un canal.

Selon d'autres caractéristiques :

- La cavité forme une cavité annulaire.
- Ladite cavité annulaire est reliée à la périphérie du segment par plusieurs  
10 canaux.

Selon d'autres caractéristiques :

la ou les cavités sont réalisés par emboutissage.

- la ou les cavités admettent une profondeur de l'ordre de 30% de l'épaisseur du segment.
- 15 - les canaux sont réalisés par emboutissage.
- les canaux admettent une profondeur de l'ordre de 30% de l'épaisseur du segment.

L'invention a également pour objet un piston pour moteur à combustion interne comportant au moins une gorge annulaire ménagée en sa périphérie et dans laquelle est logée au moins un segment de piston  
20 conforme à l'invention.

Selon d'autres caractéristiques :

Un organe de maintien est disposé entre la face supérieure du segment et la face supérieure de la gorge de manière à plaquer le segment contre la  
25 face inférieure de la gorge et le segment comporte des cavités sur sa face inférieure.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail mais de façon non limitative en regard des figures annexées, dans lesquelles :

- La figure 1 est une représentation schématique d'une partie d'un moteur composée notamment d'un vilebrequin et d'un piston monté dans une culasse et comportant trois gorges de segments.

5 - La figure 2 est une représentation schématique plus détaillée de la partie supérieure d'un piston de moteur à combustion interne comportant un segment conforme à l'invention et plaqué contre la face inférieure de la gorge au moyen d'un organe de maintien.

- La figure 3 est une représentation en perspective détaillée d'un segment conforme à l'invention.

10 - la figure 4 est une représentation détaillée d'une gorge d'un piston logeant un segment conforme à l'invention.

- La figure 5 est une vue détaillée de la face inférieure d'un segment conforme à l'invention et suivant un mode de réalisation particulier.

15 La figure 1 représente une partie d'un moteur à combustion interne composée notamment d'un vilebrequin 9, d'une bielle 8 et d'un piston 1 placé dans une chemise 7 et pourvu de trois gorges 4a, 4b, 4c destinées à loger chacune un segment de piston. Lorsque le piston 1 est en translation dans la chemise 7, il met en rotation via la bielle 8 le vilebrequin 9.

20 La figure 2 représente un segment d'étanchéité supérieur 2 logé dans la gorge 4a du piston 1. Entre la partie supérieure de la gorge 4a et la face supérieure 2b du segment 2 est interposé un organe de maintien 3 destiné à plaquer, de par sa raideur suivant l'axe 6 du piston 1, le segment 2 contre la partie inférieure de la gorge 4a.

25 Suivant un premier mode de réalisation décrit à la figure 3, le segment 2 comporte sur sa face inférieure 2a plusieurs cavités 5b destinées à stocker une partie de l'huile remontant du carter d'huile. Chaque cavité est reliée à la périphérie du segment 2 par un canal 5a. De préférence, les cavités 5b sont réparties de manière homogène et occupent au moins 15% de la surface constituée par la face inférieure 2a.

Les cavités 5b forment un volume de section elliptique débouchant à la surface du segment 2. Les canaux 5a forment un volume hémicylindrique.

Plus précisément et tel que décrit à la figure 4, l'organe de maintien 3 interposé entre la partie supérieure de la gorge 4a et la face supérieure 2b du segment 2, est constitué d'une succession de trapèzes formant ressort, dont les sommets sont alternativement en contact avec la partie supérieure de la gorge 4a et la face supérieure 2b du segment 2. La face inférieure 2a du segment 2, en contact avec la partie inférieure de la gorge 4a, comporte des cavités 5b reliées chacune à la périphérie du segment 2 par un canal 5a.

Avantageusement, les cavités 5b et les canaux 5a sont réalisés par emboutissage. Lesdites cavités 5b et lesdits canaux 5a admettent une profondeur de l'ordre de 30 % de l'épaisseur du segment 2. Ainsi, pour un segment d'épaisseur 1,2 mm, les cavités 5b et les canaux 5a admettent une profondeur comprise entre 0.25 et 0.30 mm.

Ainsi, lorsqu'à des régimes élevés il se produit des remontées d'huile à travers le segment racleur, puis à travers le segment de compression et que la pression au niveau des cordons du piston augmente, l'huile emprunte les canaux 5a et est stockée momentanément dans les cavités 5b. Ces mêmes canaux 5a permettent à l'huile stockée dans les cavités 5b d'être évacuée vers la périphérie du piston lorsque la pression d'huile diminue dans le cordon du piston. Ainsi, l'huile n'est pas projetée vers le fond de la gorge 4a du piston et ne remonte pas vers la chambre de combustion.

Avantageusement, lorsque l'huile emprunte les canaux 5a et est stockée dans les cavités 5b, elle lubrifie la face inférieure de la gorge 4a sur laquelle est plaquée la face inférieure 2a du segment 2 au moyen de l'organe de maintien 3. De cette manière les risques d'usure et de micro-soudage du segment 2 sont écartés.

Selon un autre mode de réalisation, représenté en figure 5, la cavité 5c admet une forme annulaire concentrique avec le segment 2. Ladite cavité annulaire 5c communique avec la périphérie du segment 2 au moyen de plusieurs canaux 5a.

- 5 Selon un autre mode de réalisation, non représenté sur les figures, la gorge 4a loge un segment 2 mais ne comporte pas d'organe de maintien 3. Ainsi, lorsqu'à des régimes élevés l'huile rentre dans les gorges des pistons et forme des films au niveau des faces des segments et lorsque les mouvement de battement axial des segments provoquent un écrasement
- 10 de ces films d'huile, les cavités 5b amortissent en grande partie l'écrasement de ces films d'huile, limitant ainsi les projection d'huile vers le fond de la gorge 4a.

## REVENDEICATIONS

1. Segment de piston (2) pour moteur à combustion interne, caractérisé en ce que le segment de piston (2) comporte sur au  
5 moins une de ses faces (2a, 2b) au moins une cavité (5b, 5c) destinée à stocker une partie de l'huile remontant du carter d'huile.
2. Segment de piston (2) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le segment de piston (2) comporte sur au  
10 moins une de ses faces (2a, 2b) plusieurs cavités (5b).
3. Segment de piston (2) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que chaque cavité (5b) est reliée à la périphérie du segment (2) par un canal (5a).  
15
4. Segment de piston (2) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la cavité (5b) forme une cavité annulaire (5c).
5. Segment de piston (2) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la cavité annulaire (5c) est reliée à la  
20 périphérie du segment (2) par plusieurs canaux (5a).
6. Segment de piston (2) selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisée en ce que la ou les cavités (5b, 5c) sont  
25 réalisés par emboutissage.
7. Segment de piston (2) selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisée en ce que la ou les cavités (5b, 5c) admettent une profondeur de l'ordre de 30% de l'épaisseur du  
30 segment (2).

8. Segment de piston (2) selon la revendication 3 ou 5, caractérisée en ce que les canaux (5a) sont réalisés par emboutissage.
- 5 9. Segment de piston (2) selon la revendication 3 ou 5, caractérisée en ce que les canaux (5a) admettent une profondeur de l'ordre de 30% de l'épaisseur du segment (2).
10. Piston (1) pour moteur à combustion interne comportant au moins  
10 une gorge annulaire (4a) ménagée en sa périphérie et dans laquelle est logée au moins un segment de piston (2) caractérisée en ce que le segment (2) est conforme à l'une des revendications précédentes.
- 15 11. Piston (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que :
- un organe de maintien (3), est disposé entre la face supérieure (2b) du segment (2) et la face supérieure de la gorge (4a) de manière à plaquer le segment (2) contre la face inférieure de la gorge (4a), et
  - 20 – le segment (2) comporte des cavités (5b) sur sa face inférieure (2a).

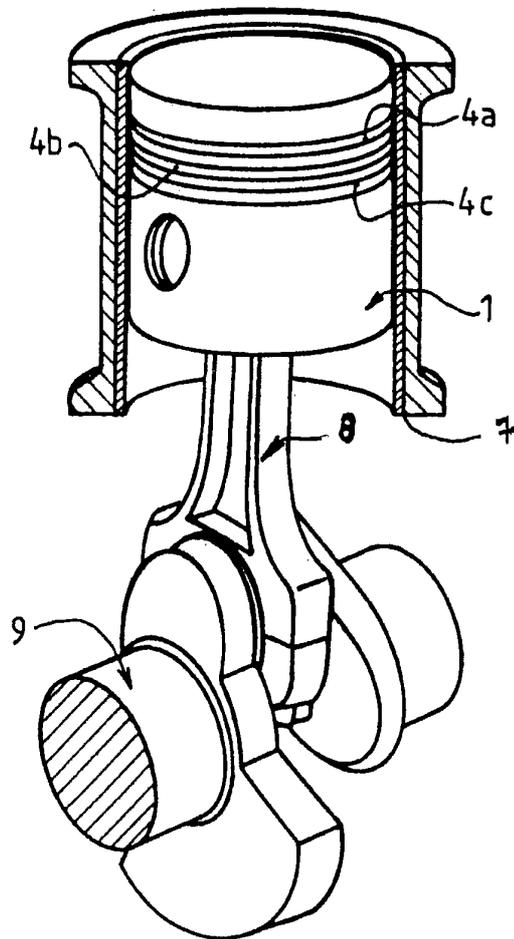


FIG. 1

2/3

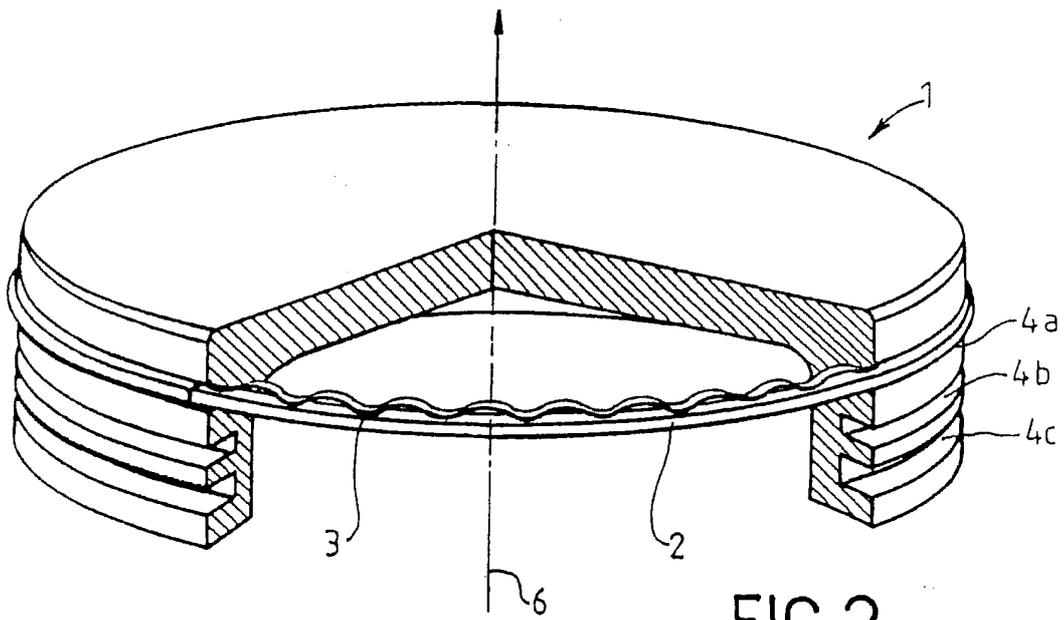


FIG. 2

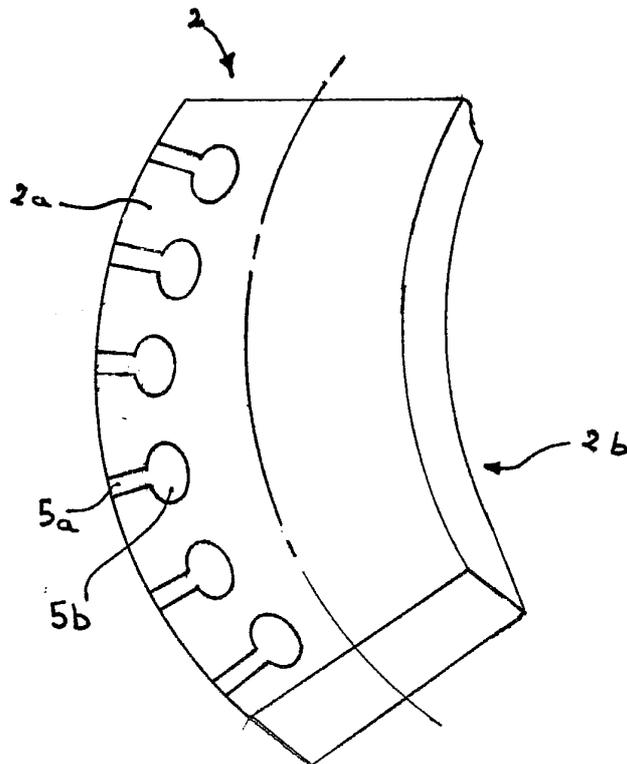


FIG. 3

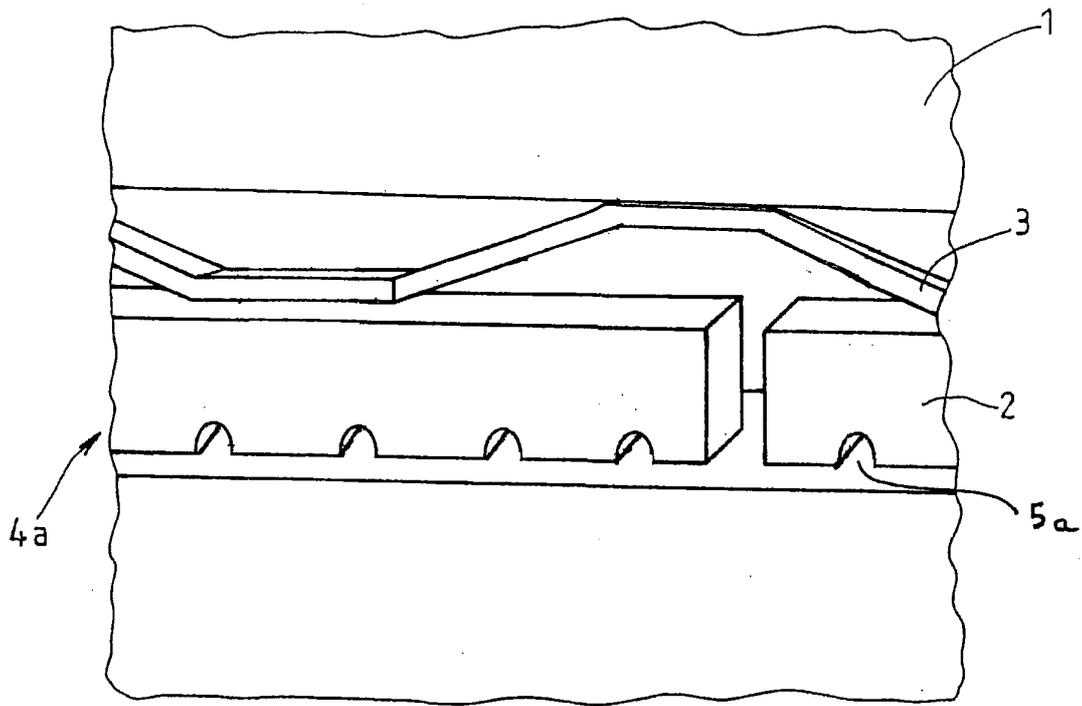


FIG. 4

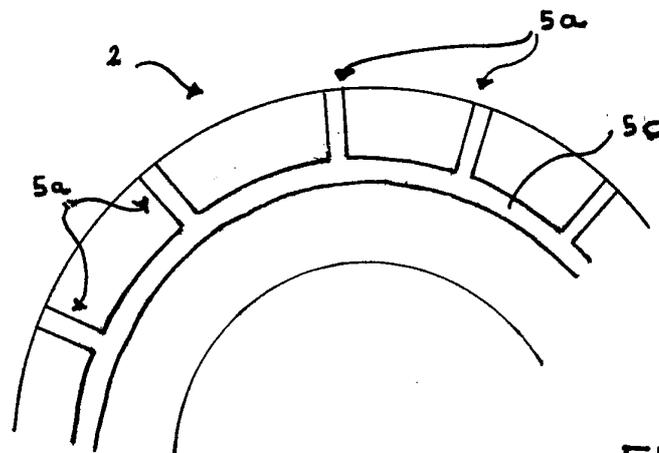


FIG. 5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 668808  
FR 0552417

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2004/111503 A (MAN B & W DIESEL A/S) 23 décembre 2004 (2004-12-23) * page 7, ligne 1-15 * * page 9, ligne 16 - page 10, ligne 2 * * figures 3-6 *	1-6,8,10	F02F5/00 F02F3/00 F16J9/12 F16J9/20
X	FR 2 370 178 A (MAC QUAY NORRIS INC) 2 juin 1978 (1978-06-02) * page 1, ligne 36 - page 2, ligne 3 * * page 2, ligne 20-26 * * page 3, ligne 24,25 * * figures 1,2 *	1,2,4,6, 10	
X	US 4 438 937 A (MORIARTY ET AL) 27 mars 1984 (1984-03-27) * colonne 6, ligne 40-50 * * colonne 7, ligne 19-37 * * figures 2-4 *	1,2,4,6, 7,10	
X	DE 199 42 241 A1 (MAN B & W DIESEL A/S, KOPENHAGEN/KOEBENHAVN) 15 mars 2001 (2001-03-15) * colonne 5, ligne 19-23 * * figures 5,6 *	1,2,6,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16J
X	FR 2 699 600 A (DANA CORP) 24 juin 1994 (1994-06-24) * page 8, ligne 12-21 * * figures 2,7,8 *	1,2,6,7, 10	
X	US 2002/043769 A1 (KATSAOUNIS EVANGELOS ET AL) 18 avril 2002 (2002-04-18) * alinéas [0014], [0015] * * figure 1 *	1,2,10	
Y		11	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 avril 2006		Van Wel, 0	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 668808  
FR 0552417

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	GB 871 901 A (SAMUEL NICHOLAS JAMES COSSOR) 5 juillet 1961 (1961-07-05) * page 3, ligne 56-63 * * figure 10 *	11	
X	US 1 385 613 A (GILL MIDDLETON S) 26 juillet 1921 (1921-07-26) * page 3, ligne 85-92 * * figures 3,4 *	1,4-6,8, 10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche			Examineur
27 avril 2006			Van Wel, O
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. 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			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0552417 FA 668808**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 27-04-2006

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004111503 A	23-12-2004	AU 2003238506 A1	04-01-2005
FR 2370178 A	02-06-1978	CA 1088971 A1	04-11-1980
		DE 2748888 A1	18-05-1978
		GB 1583010 A	21-01-1981
		IT 1113668 B	20-01-1986
		JP 53092076 A	12-08-1978
		JP 59011055 B	13-03-1984
US 4438937 A	27-03-1984	AUCUN	
DE 19942241 A1	15-03-2001	AU 6571900 A	10-04-2001
		WO 0118434 A1	15-03-2001
		GB 2370091 A	19-06-2002
		JP 2003532823 T	05-11-2003
		SE 518994 C2	17-12-2002
		SE 0200329 A	06-02-2002
FR 2699600 A	24-06-1994	JP 6281009 A	07-10-1994
		MX 9400120 A1	29-07-1994
US 2002043769 A1	18-04-2002	DE 10041803 A1	14-03-2002
		EP 1182384 A2	27-02-2002
		JP 2002130477 A	09-05-2002
GB 871901 A	05-07-1961	AUCUN	
US 1385613 A	26-07-1921	AUCUN	