

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 988 332

②1 N° d'enregistrement national : 12 52578

⑤1 Int Cl⁸ : B 60 G 21/06 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.03.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.09.13 Bulletin 13/39.

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 AUTOMO-
BILES SA Société anonyme — FR.

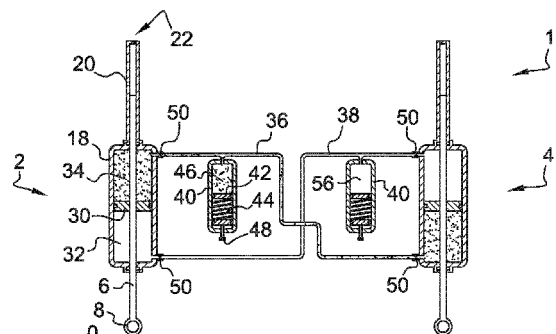
⑦2 Inventeur(s) : PETIT OLIVIER, BRIFFOD FABIEN,
KASZUBA STANISLAW et LEYKO JACEK.

⑦3 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMO-
BILES SA Société anonyme.

⑤4 **SYSTEME ANTI-DEVERS POUR VEHICULE AUTOMOBILE, COMPRENANT UNE CHAMBRE HYDRAULIQUE DE COMPRESSION.**

⑤7 Système anti-devers comportant pour chaque roue d'un train roulant d'un véhicule automobile, un vérin hydraulique anti-devers (2, 4) comprenant un piston (30) coulissant dans un cylindre (18) pour séparer deux chambres, qui est actionné par le débattement de la suspension de cette roue, la chambre basse (32) de chaque vérin communiquant avec la chambre haute (34) de l'autre vérin par un circuit hydraulique séparé (36, 38), caractérisé en ce que chaque circuit hydraulique (36, 38) comporte une chambre hydraulique de compression (46, 56) fermée par un piston de charge (42) coulissant, ce piston comportant au revers un ressort métallique de compression (44) dont la charge initiale est réglable, afin de maintenir une pression permanente dans cette chambre.



FR 2 988 332 - A1



**SYSTÈME ANTI-DEVERS POUR VEHICULE AUTOMOBILE,
COMPRENANT UNE CHAMBRE HYDRAULIQUE DE COMPRESSION**

5 La présente invention concerne un système anti-devers pour un train roulant de véhicule automobile, ainsi qu'un véhicule automobile équipé d'un tel système anti-devers.

 Les véhicules automobiles peuvent comporter sur le train avant ou arrière, une barre anti-dévers disposée transversalement dont chaque
10 extrémité est reliée à un bras de suspension lié à la roue, afin de subir une torsion suivant l'axe de cette barre, en fonction de l'enfoncement de la suspension de la roue se trouvant de ce côté.

 La différence de débattement entre les deux roues d'un même train génère un couple de torsion appliqué aux extrémités de la barre anti-devers,
15 qui agit comme un ressort exerçant un couple de rappel des suspensions vers une position similaire des deux côtés. On réalise ainsi notamment une réduction de l'inclinaison latérale du véhicule, appelée aussi roulis, pour assurer le confort et la tenue de route.

 Toutefois de nombreux organes sont situés près des trains roulants. Ce
20 type de barre anti-devers traversant le véhicule, comporte certaines formes imposées par des impératifs mécaniques, qui peuvent être difficiles à placer dans le véhicule. De plus la raideur de ces barres anti-devers est définie par leur géométrie ainsi que par le matériau choisi, il faut changer de type de barre pour modifier cette raideur.

25 Un autre type de système anti-devers, présenté notamment par le document US-A-5794966, comporte pour chaque roue du train roulant un vérin hydraulique actionné par le débattement de la suspension de cette roue, la chambre basse de chaque vérin communiquant avec la chambre haute de l'autre vérin par un circuit hydraulique.

30 Sur une des versions présentées, chaque circuit hydraulique comporte une chambre de compression comprenant une membrane qui sépare le

liquide d'un gaz sous pression, pour former un accumulateur à gaz maintenant en permanence une pression sur ce liquide. De cette manière, on peut en ajustant la pression du gaz faire varier la raideur du système anti-roulis, de manière à contrôler le basculement latéral du véhicule.

5 Un inconvénient de ce système anti-devers, et que les accumulateurs à gaz sont des éléments onéreux. De plus les moyens permettant de modifier la pression de gaz sont relativement complexes et encombrant, ils ne peuvent pas être installés facilement dans un véhicule.

10 La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

Elle propose à cet effet un système anti-devers comportant pour chaque roue d'un train roulant d'un véhicule automobile, un vérin hydraulique anti-devers comprenant un piston coulissant dans un cylindre pour séparer deux chambres, qui est actionné par le débattement de la suspension de cette
15 roue, la chambre basse de chaque vérin communiquant avec la chambre haute de l'autre vérin par un circuit hydraulique séparé, caractérisé en ce que chaque circuit hydraulique comporte une chambre hydraulique de compression fermée par un piston de charge, ce piston comportant au revers un ressort métallique de compression dont la charge initiale est réglable, afin
20 de maintenir une pression permanente dans cette chambre.

Un avantage du système anti-devers selon l'invention, est que le ressort métallique de compression est un moyen simple et économique permettant d'exercer une pression permanente, dont la charge initiale peut être facilement réglée, par exemple au moyen d'une vis de réglage.

25 Le système anti-devers selon l'invention peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

Avantageusement, le ressort de compression est un ressort hélicoïdal.

30 Chaque piston de charge peut coulisser dans un cylindre, pour séparer la chambre de compression, d'une chambre comprenant le ressort hélicoïdal de compression.

Avantageusement, le fond de chaque cylindre comporte une vis axiale de réglage de la charge initiale du ressort hélicoïdal de compression, formant pour ce ressort une butée d'appui.

Avantageusement, la vis axiale de réglage est disposée de manière à être facilement accessible dans le véhicule.

Avantageusement, les deux chambres des vérins anti-devers comportent des sections équivalentes.

Chaque vérin anti-devers peut comporter une tige portant le piston coulissant dans le cylindre, cette tige débouchant aux deux extrémités de ce cylindre.

Avantageusement, chaque vérin anti-devers comporte une fonction amortisseur.

Avantageusement, chaque sortie de vérin anti-devers vers les circuits hydrauliques, comporte une restriction de passage du liquide freinant la vitesse de ces vérins.

L'invention a aussi pour objet un véhicule automobile disposant d'un système anti-devers qui comporte l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, donnée à titre d'exemple et de manière non limitative, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un système anti-devers selon l'invention, comportant des vérins hydrauliques présentés en coupe axiale, les suspensions étant dans une position médiane ;

- la figure 2 est un schéma de ce système anti-devers, qui fonctionne dans un mode en pompage ; et

- la figure 3 est un schéma de ce système anti-devers, qui fonctionne dans un mode en roulis.

La figure 1 présente un système anti-devers 1 comportant un vérin anti-devers gauche 2 et un vérin anti-devers droit 4, disposés sur un train roulant non représenté d'un véhicule automobile.

5 Chaque vérin anti-devers 2, 4 comporte une tige 6 comprenant à son extrémité inférieure un anneau de fixation 8 sur un bras de suspension de la roue concernée, et un cylindre 18 lié à la caisse du véhicule. La tige 6 comportant un diamètre constant, traverse successivement avec une étanchéité dynamique, les extrémités inférieure et supérieure du cylindre 18.

10 En variante les liaisons de la tige 6 avec la suspension, et du cylindre 18 avec la caisse du véhicule, pourraient être inversées de manière à lier cette tige avec la caisse et ce cylindre avec la suspension.

Un piston 30 fixé sur la tige 6, coulisse dans le cylindre 18 pour séparer une chambre basse 32 d'une chambre haute 34.

15 L'extrémité supérieure de la tige 6 sortant au dessus du cylindre 18 est couverte par un capot 20 fixé sur ce cylindre, pour protéger cette partie extérieure de la poussière. Le capot 20 comporte à son sommet un perçage 22, permettant la sortie ou l'entrée d'air dans ce capot compensant les volumes déplacés par la tige 6.

20 En variante, les tiges 6 des vérins anti-devers 2, 4 pourraient ne pas comporter de capot 20.

25 Deux circuits hydrauliques séparés 36, 38 relient les deux vérins anti-devers 2, 4 entre eux. Chaque circuit hydraulique 36, 38 comporte une canalisation qui relie la chambre basse 32 d'un des vérins, à la chambre haute 34 de l'autre vérin. On obtient ainsi un croisement des canalisations des deux circuits hydrauliques 36, 38, qui relient entre elles les chambres opposées des deux vérins anti-devers 2, 4.

30 On notera que la qualification haute ou basse des chambres 32, 34 des vérins anti-devers 2, 4 fait référence aux figures annexées. Elle est indépendante de la position des vérins dans le véhicule, qui peuvent être par exemple disposés à plat, ou inversés.

Le premier circuit hydraulique 36 relié à la chambre haute 34 du vérin anti-devers gauche 2, comporte un chambre de compression 46 réalisée dans un cylindre 40, qui est fermée par un piston de charge 42 coulissant dans ce cylindre. Le deuxième circuit hydraulique 38 relié à la chambre basse 32 de ce vérin anti-devers gauche 2, comporte une chambre de compression similaire 56 réalisée dans un autre cylindre 40.

Pour chaque cylindre 40, la chambre se trouvant au revers du piston de charge 42, par rapport à la chambre de compression 46, 56, comporte un ressort hélicoïdal 44 disposé suivant l'axe de ce cylindre, qui prend appui sur le fond du cylindre pour presser en permanence sur ce piston afin de transmettre une pression dans la chambre de compression 46, 56.

Le fond des cylindres 40 comporte une vis axiale de réglage 48 formant pour le ressort hélicoïdal métallique 44 une butée d'appui, qui est avantageusement facilement accessible dans le véhicule pour permettre à un opérateur de la visser afin de régler la compression initiale de ce ressort. On peut ajuster ainsi rapidement la pression initiale dans la chambre hydraulique de compression 46, 56.

Un avantage du ressort hélicoïdal métallique 44, est que pour un encombrement et un coût réduit, il peut stocker une énergie importante. En variante, le ressort de compression pourrait être un ressort métallique d'un autre type, comme un ressort à diaphragme, où plusieurs ressorts associés ensemble.

La sortie de chaque chambre 32, 34 des vérins anti-devers 2, 4 vers les canalisations 36, 38, comporte une restriction de passage 50 qui freine le passage du liquide.

Les restrictions de passage 50 peuvent comporter tous moyens connus, notamment des clapets qui fonctionnent différemment entre la compression et la détente du vérin anti-devers 2, 4, pour réaliser une fonction d'amortissement de la suspension, comprenant des lois d'amortissement assurant le confort et la tenue de route.

On obtient ainsi de manière économique à partir du système anti-devers 1, une fonction amortisseur nécessitant seulement des restrictions de passage 50 complémentaires, comportant un encombrement et une masse réduite.

5 Pour la figure 1 la suspension est des deux côtés du train roulant dans une position médiane, la base des deux anneaux de fixation 8 de chaque tige 6 de vérins 2, 4, étant au niveau 0. Les volumes des deux chambres de compression 46, 56 des deux circuits hydrauliques 36, 38, sont égaux. Les ressorts de charge 44 des chambres de compression 46, 56, sont aussi dans
10 une position médiane, et donnent une pression initiale moyenne dans ces chambres de compression.

Le fonctionnement du système anti-devers 1 est le suivant.

La figure 2 présente le système anti-devers 1 comportant les deux tiges 6 des vérins anti-devers 2, 4 qui ont remonté d'une distance égale $+D$, en comprimant les suspensions du train roulant dans un mode appelé pompage.
15 Les volumes des chambres hautes 34 ont diminué, et ceux des chambres basses 32 ont augmenté en déplaçant des volumes identiques.

Le volume total de chaque circuit hydraulique 36, 38 n'a alors pas changé, il n'y a pas eu de transfert de liquide vers les chambres de compression 46, 56 de ces deux circuits. Les positions des pistons de charge 42 n'ont pas changé, les ressorts de charge 44 maintiennent la même charge
20 initiale dans les chambres de compression 46, 56.

On notera qu'il y a égalité des volumes déplacés à l'intérieur d'un même vérin anti-devers 2, 4, pour les deux chambres 32, 34 comportant les mêmes
25 sections grâce à la tige 6 qui sort aux deux extrémités du cylindre 18, ce qui donne des sections de chambre identiques.

Dans le mode de pompage le système anti-devers n'est pas activé, on obtient alors seulement l'amortissement du mouvement de la suspension réalisé par les restrictions de passage 50.

30 La figure 3 présente la tige 6 du vérin anti-devers gauche 2 qui a remonté d'une distance $+D$ par rapport au niveau 0, et la tige du vérin anti-

devers droit 4 qui a descendu d'une distance $-D$, le débattement des roues étant en opposition dans un mode appelé roulis.

On a un déplacement du liquide sortant ou entrant dans les chambres 32, 34 des vérins anti-devers 2, 4, procurant un amortissement du mouvement de la suspension donné par les restrictions de passage 50.

On obtient pour le premier circuit hydraulique 36, une diminution des volumes des chambres supérieure 34 du vérin gauche 2, et inférieure 32 du vérin droit 4, qui refoulent leur liquide vers la chambre de compression 46 de ce circuit hydraulique. On a alors un recul du piston de charge 42, comprimant le ressort de compression 44 qui voit sa charge augmenter. La pression du liquide dans la chambre de compression 46, et donc dans ce circuit hydraulique 36, augmente.

On obtient à l'inverse pour le deuxième circuit hydraulique 38, une augmentation des volumes des chambres inférieure 32 du vérin gauche 2, et supérieure 34 du vérin droit 4, qui reçoivent du liquide provenant de la chambre de compression 56 de ce circuit hydraulique. On a alors une avancée du piston de charge 42, détendant le ressort de compression 44 qui voit sa charge diminuer. La pression du liquide dans la chambre de compression 56, et donc dans ce circuit hydraulique 38, diminue.

Les variations opposées des pressions dans les deux circuits hydrauliques 36, 38, génèrent sur chacun des vérins anti-dévers 2, 4 des forces qui tendent à ramener l'équilibre des positions des roues. La fonction anti-dévers est ainsi assurée.

Les vis de réglage 48 facilement accessibles, permettent de modifier la charge initiale des ressorts de compression 44, ce qui permet de régler rapidement et de manière économique la raideur de la force de rappel des suspensions en cas de roulis du véhicule, sans changer aucun organe du système anti-devers 1.

De plus le système anti-devers 1 s'intègre facilement dans le véhicule, la liaison entre les côtés droit et gauche du train roulant se faisant par des canalisations, qui peuvent facilement prendre des cheminements variés.

REVENDEICATIONS

1 – Système anti-devers comportant pour chaque roue d'un train roulant d'un véhicule automobile, un vérin hydraulique anti-devers (2, 4) comprenant un piston (30) coulissant dans un cylindre (18) pour séparer deux chambres, qui est actionné par le débattement de la suspension de cette roue, la chambre basse (32) de chaque vérin communiquant avec la chambre haute (34) de l'autre vérin par un circuit hydraulique séparé (36, 38), caractérisé en ce que chaque circuit hydraulique (36, 38) comporte une chambre hydraulique de compression (46, 56) fermée par un piston de charge (42) coulissant, ce piston comportant au revers un ressort métallique de compression (44) dont la charge initiale est réglable, afin de maintenir une pression permanente dans cette chambre.

2 - Système anti-devers selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort de compression (44) est un ressort hélicoïdal.

3 - Système anti-devers selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque piston de charge (42) coulisse dans un cylindre (40) pour séparer la chambre hydraulique de compression (46, 56), d'une chambre comprenant le ressort hélicoïdal de compression (44).

4 - Système anti-devers selon la revendication 3, caractérisé en ce que le fond de chaque cylindre (40) comporte une vis axiale de réglage (48) de la charge initiale du ressort hélicoïdal de compression (44), formant pour ce ressort une butée d'appui.

5 - Système anti-devers selon la revendication 4, caractérisé en ce que la vis axiale de réglage (48) est disposée de manière à être facilement accessible dans le véhicule.

6 - Système anti-devers selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux chambres (32, 34) des vérins anti-devers (2, 4) comportent des sections équivalentes.

7 - Système anti-devers selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque vérin anti-devers (2, 4) comporte une tige (6) portant le piston (30)

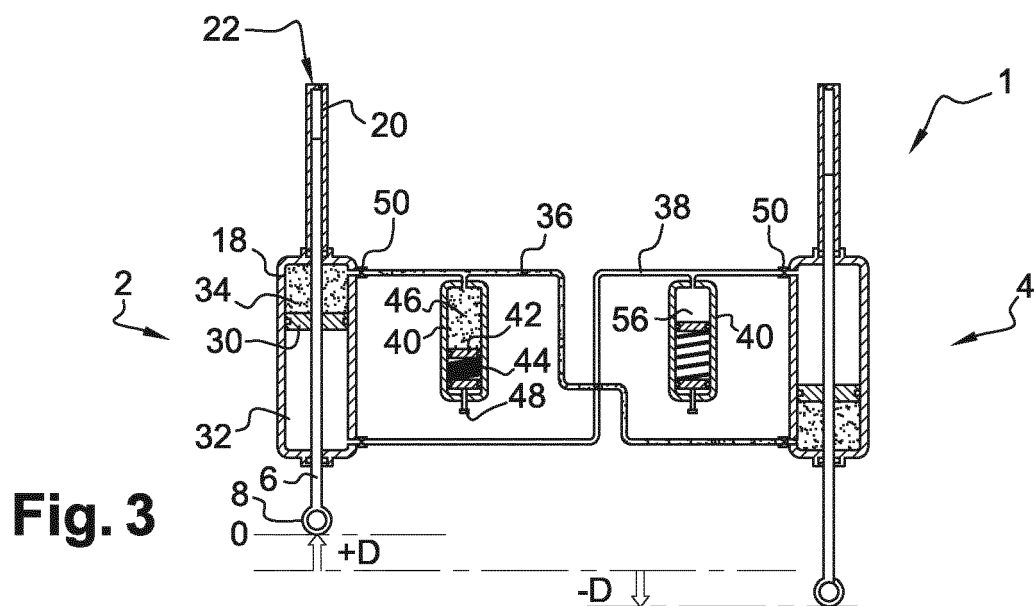
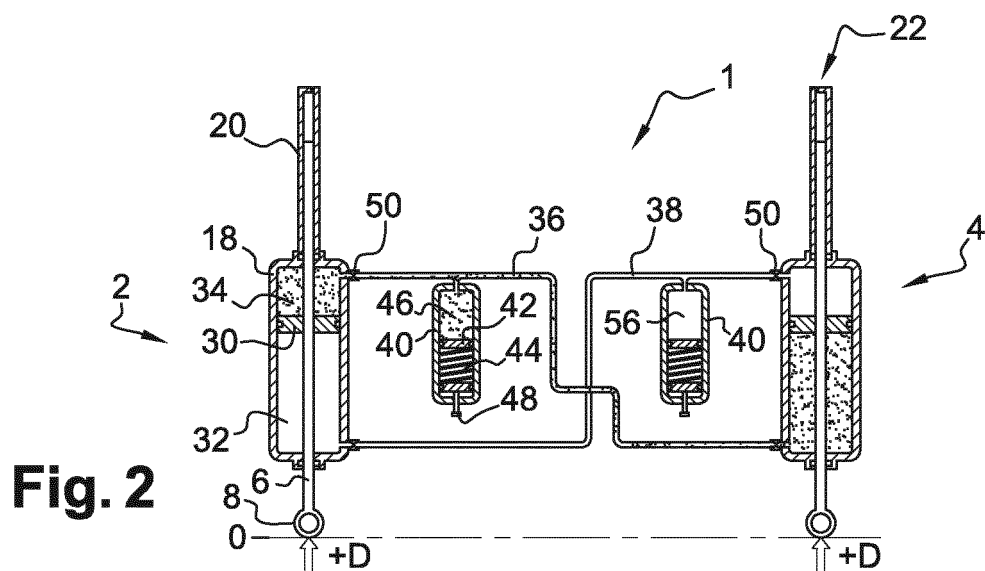
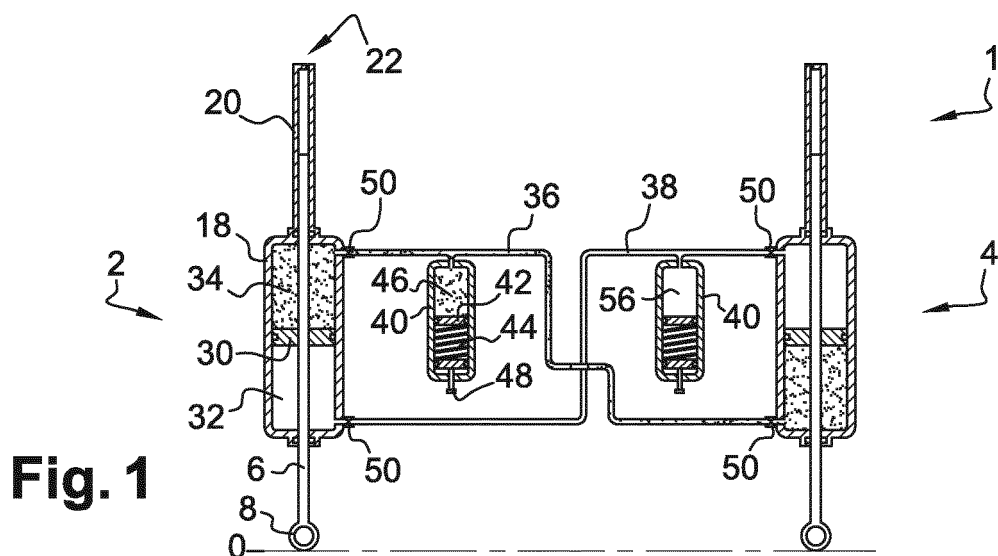
coulissant dans le cylindre (18), cette tige débouchant aux deux extrémités de ce cylindre.

5 8 - Système anti-devers selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque vérin anti-devers (2, 4) comporte une fonction amortisseur.

9 - Système anti-devers selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque sortie de vérin anti-devers (2, 4) vers les circuits hydrauliques (36, 38), comporte une restriction de passage (50) du liquide freinant la vitesse de ces vérins.

10 10 - Véhicule automobile comportant un système anti-devers, caractérisé en ce que ce système est réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/1





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 765144
FR 1252578

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	JP 4 019212 A (NISSAN MOTOR) 23 janvier 1992 (1992-01-23) * figures *	1-10	B60G21/06
X	JP 4 043113 A (NISSAN MOTOR) 13 février 1992 (1992-02-13) * figure 5 *	1-10	
X	FR 2 751 591 A1 (AMG MOTORENBAU & ENTW GMBH [DE]) 30 janvier 1998 (1998-01-30) * page 10, ligne 10 - page 12, ligne 33; figures 2-3 *	1-10	
A	DE 195 10 533 A1 (KOSUCH STEFFEN [DE]) 26 septembre 1996 (1996-09-26) * figures *	1-10	
A	FR 1 173 715 A (LEPETIT HENRI-JOSEPH-EUGENE [FR]) 2 mars 1959 (1959-03-02) * figures 3,3a *	1-10	
A	DE 10 2010 021029 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 24 novembre 2011 (2011-11-24) * figure 1 *	1-10	
A	DE 198 53 875 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 25 mai 2000 (2000-05-25) * figures *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 novembre 2012		Cavallo, Frédéric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1252578 FA 765144**

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 09-11-2012

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
JP 4019212	A	23-01-1992	AUCUN	
JP 4043113	A	13-02-1992	AUCUN	
FR 2751591	A1	30-01-1998	DE 19630442 C1	05-02-1998
			FR 2751591 A1	30-01-1998
			GB 2315716 A	11-02-1998
			IT MI971709 A1	18-01-1999
DE 19510533	A1	26-09-1996	AUCUN	
FR 1173715	A	02-03-1959	AUCUN	
DE 102010021029	A1	24-11-2011	AUCUN	
DE 19853875	A1	25-05-2000	DE 19853875 A1	25-05-2000
			WO 0030880 A1	02-06-2000