

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 934 968

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

21 N° d'enregistrement national :

08 04614

51 Int Cl⁸ : B 60 G 15/07 (2006.01), F 16 F 9/54, B 62 D 17/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.08.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.02.10 Bulletin 10/07.

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) : DUVAL PHILIPPE — FR.

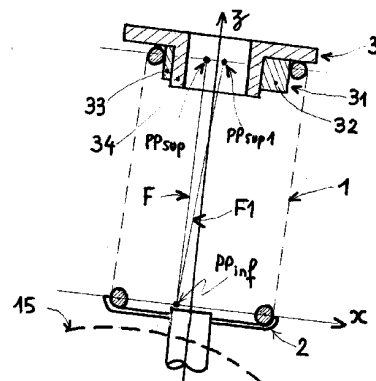
72 Inventeur(s) : DUVAL PHILIPPE.

73 Titulaire(s) : DUVAL PHILIPPE.

74 Mandataire(s) : DUVAL PHILIPPE.

54 COUPELLE SUPERIEURE DE SUSPENSION AVEC POSITIONNEMENT DU RESSORT PAR EXCENTRIQUE.

57 La présente invention concerne une conception de coupelle supérieure de jambe de force avant de suspension pseudo Mac Pherson. La partie de la coupelle (3) servant de centrage à la spire supérieure du ressort (1) est pourvue d'une bague excentrique (31) qui permet de décaler la spire supérieure de quelques millimètres vers l'avant ou l'arrière du véhicule. Ce décalage se fait sans modifier la position de la jambe de force dans le véhicule. Cette disposition permet, par rotation de 180° de l'excentrique autour de l'axe amortisseur, de décaler de la même valeur l'abscisse du point de passage supérieur de la ligne d'action soit vers l'avant soit vers l'arrière véhicule. Ce décalage permet de corriger le tirage de direction dès le montage des jambes de force, sans affecter sensiblement le frottement dans l'amortisseur. La présente invention permet entre autres d'équiper une voiture devant rouler à gauche ou à droite avec les mêmes ressorts et pneus, simplement en choisissant la position de la bague excentrique.



FR 2 934 968 - A1



La présente invention concerne un nouveau moyen préventif pour éviter le tirage de direction sur véhicules automobiles équipés d'une suspension avant Mac Pherson ou pseudo Mac Pherson. Plus particulièrement elle concerne une conception avec une partie excentrique mobile d'une partie de la coupelle supérieure d'appui des ressorts de suspension permettant, dès le montage des voitures, de passer d'une voiture « conduite à droite » à une voiture « conduite à gauche » en inversant le sens de montage de cette partie excentrique de la coupelle supérieure sans avoir à changer la monte des pneus ni à régler différemment les angles caractéristiques de la liaison au sol. Accessoirement cette disposition peut aussi permettre de corriger un problème de tirage qui interviendrait au cours de la vie du véhicule.

Etat de l'art actuel et difficultés non ou mal résolues :

Le tirage sur une voiture se caractérise par la tendance du véhicule à vouloir quitter sa trajectoire en ligne droite et peut s'avérer très dangereux. Il oblige le conducteur à maintenir le volant fortement pour contrecarrer cette tendance.

Son origine vient le plus souvent soit du type de pneus, soit d'une instabilité du véhicule due à une conception trop influençable de la liaison au sol, soit de la conception des « jambes de force ». La jambe de force désignant l'amortisseur équipé du ressort de suspension, des coupelles inférieures et supérieures, de la butée à bille et du bloc filtrant supérieur. Le tirage se manifeste déjà en ligne droite sur route plate et en l'absence de vent. Mais il devient un problème sérieux quand la route est bombée. Aussi les voitures prévues pour rouler à gauche, par exemple en Angleterre, ne sont pas équipées ni réglées de la même manière que celles prévues pour rouler à droite. Les différences portent sur le choix du pneumatique, parfois sur l'architecture du véhicule et souvent sur la conception du ressort de suspension. On se sert alors de ce dernier pour introduire un torseur d'effort qui va contrecarrer la tendance au tirage dans une direction. Ainsi il existe plusieurs constructeurs qui ont deux géométries donc deux références de ressorts différentes pour le train avant, selon qu'il s'agit de voitures pour conduite à droite ou à gauche. Sachant que pour une même famille de véhicule il existe entre 15 et 30 références de ressorts avant selon la motorisation, les options et le poids du véhicule, on peut imaginer les problèmes de conception et de logistique qui en découlent avec toutes ces références multipliées par deux.

D'autres constructeurs introduisent un peu plus de frottement dans la jambe de force pour la rendre moins sensible aux efforts de tirage, ce qui dégrade le confort vertical.

D'autres constructeurs adoptent des pneus différents et des réglages de train différents ; le choix de pneus différents multiplie également la diversité des approvisionnements.

De plus, ultérieurement, quand le client change ses pneus, ou quand les pneus s'usent, il est rarement au courant des conséquences et le tirage peut alors apparaître.

D'autres enfin excluent l'utilisation de la suspension pseudo Mac Pherson, pourtant économique, pour passer en « double triangle ».

Il existe d'autre part un brevet, numéro EP1077820 publié le 28-2-2001, qui prévoyait une solution de coupelle inférieure réglable en position. Mais il n'a pas été utilisé de façon industrielle, et ce pour plusieurs raisons :

- il introduit plusieurs pièces devant coopérer entre elles ce qui complique et renchérit la solution
- il suppose une notion de réglage au cas par cas, alors que les constructeurs n'ont pas prévu ce genre d'opération en ligne de montage et veulent un système bon à coup sûr sans réglage pour un véhicule neuf.
- Il ne concerne que la coupelle basse. Or on a pu démontrer depuis par calcul que ce n'est pas le choix du point de passage au niveau de la coupelle basse de la ligne d'action du ressort qui compte pour le tirage, mais le choix du point de passage au niveau de la coupelle haute. Un écart de 3 ou 4 mm de la position du point de

passage en coupelle haute dans la direction avant arrière du véhicule est déterminant pour le tirage et sans influence notable sur le confort, alors que le même écart sur coupelle basse est sans aucune influence sur le tirage mais dégrade fortement le frottement dans l'amortisseur donc le confort. Le dispositif décrit dans ce brevet EP1077820 concernait l'optimisation du frottement dans l'amortisseur et non celle du tirage

Concernant la ligne d'action du ressort on suppose que l'homme de métier connaît ce concept. Nous nous contentons donc de rappeler le principe brièvement : la ligne d'action du ressort, support unique des moments des torseurs en partie haute et basse et support de la force résultante du ressort, est une ligne fictive qui coupe les plans des coupelles inférieure et supérieure chacune respectivement en un point appelé « point de passage inférieur PPinf » pour l'intersection de la ligne d'action avec la coupelle inférieure, et « point de passage supérieur PPsup » pour l'intersection de la ligne d'action avec la coupelle supérieure. On se sert de l'orientation de la ligne d'action pour que le train soit en équilibre avec le minimum de frottement dans l'amortisseur. En général le point de passage au niveau de la coupelle supérieure est proche de l'axe amortisseur alors que le point de passage de la ligne d'action au niveau de la coupelle inférieure est excentré de 20 à 40 mm en direction de la roue suivant approximativement l'axe transversal Y du véhicule (X étant l'axe longitudinal avant arrière et Z l'axe vertical).

Tandis que le frottement dans l'amortisseur est principalement fonction de l'excentration Y_{inf} vers la roue du point de passage PPinf de la ligne d'action, le tirage quant à lui est principalement fonction de l'abscisse X du point de passage sur coupelle supérieure, appelée « Xsup » ou « xsup » selon que l'on utilise le repère véhicule ou le repère jambe de force. Ces deux réglages, tirage de la direction et confort vertical, concernent donc deux plans orthogonaux.

Les mêmes remarques s'appliquent au brevet FR2789944 et au brevet EP0780250. Ces idées ne s'appliquent qu'à la coupelle basse et sont orientées sur l'optimisation du frottement et non celle du tirage.

Le seul brevet introduisant un désaxage apparent en partie supérieure dans le sens des X est le FR 2 783 204 publié le 17-3-2000. Mais avec ce système le ressort reste rigoureusement centré au même endroit par rapport à l'axe amortisseur en partie supérieure et la position du point de passage supérieur de la ligne d'action ne varie pas ; le décalage ne concerne qu'une différence d'élasticité de l'ancrage supérieur de l'amortisseur dans la carrosserie dans le sens de la marche et on ne change pas du tout les efforts générés par le ressort vis-à-vis de la caisse et de la roue. Le but de ce brevet n'a rien à voir avec la correction du tirage et on cherche avec ce brevet uniquement à donner un peu d'élasticité longitudinale aux jambes de force.

Principe de la présente invention et caractéristiques essentielles :

Il est important pour la compréhension de la présente invention de souligner que la ligne d'action du ressort est une caractéristique intrinsèque au sous ensemble « jambe de force » c'est à dire à l'ensemble « ressort – coupelles – butée – bloc filtrant » soumis à une force de compression selon l'axe de l'amortisseur. Avec la présente invention, plutôt que de modifier le design du ressort et/ou de la forme de ses coupelles, ce qui obligerait à multiplier le nombre de références de conception, on décale légèrement, vers l'avant ou l'arrière véhicule, la position du ressort au niveau de l'appui supérieur grâce à une excentration du centreur de la coupelle supérieure comme expliqué ci après. Ce décalage du haut du ressort se fait au sein de la jambe de force qui elle reste inchangée en position dans le repère véhicule.

Afin de modifier le point d'intersection de la ligne d'action du ressort avec la coupelle supérieure dans le repère de la jambe de force, comme dans celui du véhicule, et en particulier de modifier son abscisse Xsup, et ce sans changer la géométrie du train ni le

ressort, on utilise dans la présente invention une coupelle supérieure pourvue d'un excentrique là où vient se centrer l'extrémité supérieure du ressort. Pour les voitures roulant à droite l'excentrique est positionné dès le montage des jambes de force de façon que la spire supérieure du ressort soit décalée dans une des deux directions X positif ou X négatif de l'axe des X, la direction étant choisie par calcul. Pour les voitures roulant à gauche l'excentrique est tourné de 180° au montage et ainsi l'extrémité supérieure du ressort est décalée dans l'autre direction de l'axe des X avant / arrière du véhicule. Le décalage dans un sens ou dans l'autre par rapport au centrage théorique de la coupelle supérieure se fait de façon symétrique et n'excède pas, pour un véhicule à hauteur nominale, une valeur de 8 mm par rapport à l'axe de la butée à bille pour ne pas soumettre cette dernière à un couple de renversement trop important. L'axe de la butée à bille lui-même est inchangé lors de la rotation de l'excentrique.

Le fait de décaler de « x » mm la spire supérieure du ressort en avant ou en arrière, c'est-à-dire dans le sens de roulage ou de la marche arrière quand on voit la voiture de côté, est une modification interne à la jambe de force qui décale de « x » mm le point de passage supérieur PPsup de la ligne d'action donc son abscisse xsup dans le repère de la jambe de force (les repères seront explicités dans la description qui suit). Ce décalage de quelques mm dans le sens des X positifs ou négatifs du point PPsup se fait sans changer le décalage du point de passage inférieur ni en X ni en Y et de ce fait la ligne d'action ne change que très très peu en inclinaison par rapport à la verticale Z et le confort vertical du véhicule, très sensible à la valeur Yinf, n'est pas impacté significativement.

Une première caractéristique de la présente invention consiste donc à équiper la coupelle supérieure d'une zone cylindrique d'épaisseur variable autour de son axe, qui est par ailleurs l'axe de la jambe de force, cette zone d'épaisseur variable pouvant être positionnée par rotation selon des configurations précises et jouant le rôle d'excentrique. Une autre caractéristique est d'utiliser cet excentrique pour rejeter vers l'avant ou vers l'arrière du véhicule le positionnement de la spire supérieure du ressort de façon à faire varier l'abscisse xsup du point de passage supérieur PPsup de la ligne d'action à travers la coupelle supérieure

Une autre caractéristique est que cette invention ne suppose pas le changement des ressorts, pneus, jambes de force ou autre composants de la liaison au sol selon que la voiture est prévue pour rouler à droite ou à gauche. Seule la position de l'excentrique est changée par rotation de ce dernier lors du pré montage des jambes de force.

Bien entendu ultérieurement lors de la vie du véhicule on peut démonter la jambe de force, permuter de 180° chacune des deux parties excentriques respectives des coupelles supérieures du train avant et remonter l'ensemble si on devait corriger un défaut de tirage qui apparaîtrait après coup.

Une option consiste à prévoir une position neutre de l'excentrique telle que la spire supérieure du ressort ne soit décalée ni dans un sens ni dans l'autre sur l'axe des x. Pour que l'excentrique soit facile à positionner dans un sens ou dans l'autre lors du montage des jambes de force sans risque de positionnement approximatif, l'excentrique est pourvu de zones saillantes ou en creux coopérant avec des formes en creux ou saillantes de la coupelle supérieure. Ce système de clavetage ou de crantage permet aussi à l'excentrique de résister aux couples de rotation que le ressort transmet à sa coupelle, que ce soit en ligne droite, en courbe ou lors des phases d'accélération ou de freinage ; ainsi la partie en excentrique reste toujours dans la même orientation angulaire par rapport au reste de la coupelle supérieure quelque soit la rotation de cette dernière notamment quand on prend un virage et que la jambe de force doit tourner autour de l'axe pivot.

Une caractéristique optionnelle est d'intégrer à l'excentrique la zone d'appui du ressort sur la coupelle

Enfin une dernière caractéristique, optionnelle, est d'intégrer l'excentrique dans la conception de la coupelle, voire de la butée à bille elle-même, pour ne plus faire qu'une seule pièce qui sera positionnée dans un sens ou dans l'autre lors du montage de la jambe de force

- 5 La présente invention s'applique aux deux jambes de force avant du véhicule. En principe les réglages de chacun des deux excentriques des jambes de force droite et gauche se fait de la même manière et en même temps ; par exemple les deux excentriques positionnés tous deux pour rejeter le dessus des deux ressorts de suspension avant vers l'avant du véhicule. Mais lors de la vie du véhicule ou avec certaines montes particulières de pneus il
10 reste toujours possible de ne pas adopter le même positionnement d'excentrique pour chacune des deux jambes de force avant d'un même véhicule

Description :

- La figure 1 est une vue schématique de côté du véhicule permettant de préciser les repères
La figure 2 est une vue schématique de la jambe de force avant gauche, prise depuis
15 l'arrière du véhicule

La figure 3 est un schéma de la jambe de force dans son propre repère

- La figure 4 est une vue selon l'axe de l'amortisseur et précise la position des points de passage de la ligne d'action du ressort respectivement sur les coupelles inférieure et supérieure, et ce dans la configuration actuelle ainsi que dans celle apportée par la
20 présente invention

La figure 5 est une vue de côté du véhicule montrant l'utilisation de l'excentrique selon la présente invention, ledit excentrique étant positionné pour décentrer le point de passage supérieur vers l'avant du véhicule

- La figure 6 est une vue de côté du véhicule montrant l'utilisation de l'excentrique selon la présente invention, ledit excentrique étant positionné pour décentrer le point de passage supérieur vers l'arrière du véhicule
25

La figure 7 est une vue de dessus en coupe du centreur de la coupelle supérieure, vue suivant l'axe de l'amortisseur et correspondant à la position de l'excentrique de la figure 5

- La figure 8 est une vue de dessus en coupe du centreur de la coupelle supérieure, vue
30 suivant l'axe de l'amortisseur et correspondant à la position de l'excentrique de la figure 6

La figure 9 est une vue d'une position neutre optionnelle de l'excentrique

La figure 10 est une vue en perspective de l'excentrique avant montage sur la coupelle supérieure

- La figure 11 est une vue en coupe d'une autre conception de l'assemblage excentrique sur
35 coupelle

Sur la figure 1 on retrouve l'avant 9 du véhicule vu de côté et la jambe de force avant gauche 8. Tout ce qui est décrit ci après s'applique aux deux côtés du train avant. Dans la jambe de force 8 on trouve le ressort 1, la coupelle inférieure 2, la coupelle supérieure 3, la butée à bille 4, le bloc de filtration 5 et son point d'attache « C » à la carrosserie,

- 40 l'amortisseur 6 et sa tige 7. Le repère véhicule comporte un axe vertical Z que l'on a positionné ici au niveau de l'essieu avant, un axe X orienté vers l'arrière du véhicule et situé dans le plan de symétrie longitudinal du véhicule. L'axe Y véhicule, non représenté sur cette figure, complète le repère orthonormé direct du véhicule et est transversal véhicule

- 45 La roue 15 repose sur le sol 16

Quand on discute de ligne d'action du ressort on utilise plutôt le repère (x, y, z) de la jambe de force 8. L'axe z est celui de la tige 7 de l'amortisseur 6. L'axe x est perpendiculaire à l'axe z. Il est sensiblement orienté vers l'arrière du véhicule mais n'est pas tout à fait parallèle à l'axe X du véhicule car la jambe de force est inclinée dans deux
50 plans différents à la fois vers l'arrière du véhicule, d'un angle dit de « chasse » α , et vers

le moteur d'un angle dit de « pivot » non représenté ici. L'axe « y » n'est pas représenté ici mais complète le repère orthonormé direct (x , y , z)

- Le ressort de suspension 1 est centré par ses coupelles inférieures 2 et supérieures 3. Au niveau de la coupelle supérieure le centrage se fait le plus souvent par une excroissance tubulaire 34, d'épaisseur radiale constante, dont le diamètre extérieur correspond au diamètre intérieur de la spire supérieure du ressort, et qui vient se loger dans le diamètre intérieur de la spire supérieure du ressort 1. C'est en jouant sur la conception de ce centrage que, dans la présente invention, on va pouvoir décaler l'extrémité supérieure du ressort vers l'avant ou vers l'arrière du véhicule comme on le verra dans ce qui suit.
- 5 **Sur la figure 2** on a visualisé en 12 la ligne d'action théorique qu'il faudrait obtenir comme support des efforts et moments générés par le ressort 1 si on voulait un équilibre parfait et l'absence de moments parasites générant du frottement dans l'amortisseur 6. Cette ligne d'action théorique passe par le point C d'attache supérieur avec la carrosserie et par un point I qui est l'intersection du plan du triangle de suspension inférieur 13 avec
- 10 une verticale au sol passant par le centre de la roue. Pour se rapprocher de cette ligne d'action théorique 12 on incline le ressort au maximum, on incline au besoin la coupelle inférieure 2 et on donne une forme au ressort telle que sa résultante soit la plus inclinée possible par rapport à l'axe z de la tige d'amortisseur 7. Sur la figure 2 la ligne d'action réelle du ressort 1 est figurée par le vecteur 11 qui est dirigé en oblique vers la roue. Dans
- 15 le cas présent le vecteur 11 et la ligne d'action théorique 12 ne sont pas superposés. Ce vecteur donne la résultante des efforts F de compression du ressort et son support est celui des vecteurs moments des torseurs aux deux extrémités du ressort. Cette inclinaison du vecteur permet de moduler le frottement résiduel dans l'amortisseur, mais n'intervient quasiment pas dans le problème de tirage potentiel du véhicule
- 20 **La figure 3** utilise le repère propre à la jambe de force, repère utilisé lors de la mesure sur presse des points de passage de la ligne d'action du ressort. « O » est le centre de ce repère. L'axe z, positionné verticalement, est celui de la tige de l'amortisseur. On y voit les points de passage inférieur PPinf et supérieur PPsup de la ligne d'action du ressort à travers le plan des coupelles d'appui. L'excentration du point de passage inférieur PPinf par rapport à l'axe z est mesurée par la distance radiale Einf. En général Einf est compris
- 25 entre 20 et 40 mm à la hauteur nominale du véhicule, ceci en fonction de la géométrie du train avant. La valeur de l'excentration du point de passage supérieur Esup est généralement proche de zéro mm. Ces valeurs pour Einf et Esup varient en fonction de la charge de compression du ressort 1 dont on a schématisé l'enveloppe.
- 30 Alors que le confort du véhicule est influencé par l'excentration du point de passage inférieur PPinf dans la direction des y négatifs, le tirage est lui influencé par l'excentration du point de passage supérieur PPsup sur l'axe x', cet axe étant parallèle à l'axe x et passant par le centre O' de la coupelle supérieure.
- 35 **La figure 4** est une vue de dessus de la figure 3 vue selon l'axe z. Les points de passage respectivement supérieur PPsup et inférieur PPinf permettent de tracer la ligne d'action 11 du ressort. Dans le repère (x, y) qui passe par le centre de la coupelle inférieure le point de passage inférieur PPinf a pour coordonnées xinf et yinf. La valeur xinf est en général proche de zéro alors que la valeur yinf est en général comprise entre -20 et -40 mm pour un véhicule à hauteur nominale. Au niveau de la coupelle supérieure les coordonnées du
- 40 point de passage supérieur respectivement xsup et ysup sont proches de zéro dans une conception ne bénéficiant pas de la présente invention.
- 45 Dans la présente invention on utilise un désaxage de la spire supérieure du ressort grâce à une modification de son système de centrage. Le point de passage supérieur, en complément à sa position neutre PPsup, peut prendre deux positions extrêmes PPsup1 ou
- 50 PPsup2 selon la façon dont on a centré la partie supérieure du ressort. Le point de passage inférieur PPinf est quant à lui inchangé. La conséquence est que la ligne d'action du

ressort prend une orientation F1 ou une orientation F2 selon le centrage de la partie supérieure du ressort, c'est-à-dire selon que l'abscisse du point de passage supérieur vaut x_{sup1} ou x_{sup2} . On peut garder optionnellement néanmoins la possibilité de revenir à la direction F si ultérieurement durant la vie du véhicule on devait corriger un léger défaut de tirage dû à l'usure des pneumatiques par exemples. Ces diverses orientations possibles du vecteur ligne d'action du ressort changent complètement la tendance au tirage en introduisant un couple différent au niveau de la roue 15 et de la caisse du véhicule.

5 **La figure 5** montre comment on obtient un décentrage de l'extrémité supérieure du ressort 1 en rendant dissymétrique la coupelle 3 au niveau de son centreur 34. Le diamètre du centreur 34 a été diminué pour pouvoir loger autour une bague excentrique 31. Cette dernière présente une zone plus épaisse 32 ici orientée côté X négatif donc vers l'avant du véhicule. La spire supérieure du ressort est désormais centrée par la bague excentrique 31 dont le diamètre extérieur correspond au diamètre intérieur de la spire supérieure du ressort. La bague excentrique 31 est montée sans jeu sur le diamètre extérieur du corps du centreur 34. Ce corps de coupelle 34 reste quant à lui axé et centré par rapport à l'axe z.

10 La position spatiale de la jambe de force dans le repère véhicule n'a pas changé mais l'inclinaison du ressort 1 dans le plan (x, z) a changé. Le point de passage supérieur de la ligne d'action est passé ainsi de PPsup, position qu'il occupait sans excentration du centreur 31, à PPsup2. On passe alors du vecteur ligne d'action F au vecteur F2.

15 **La figure 6** est similaire à la figure 5 mais montre un décalage dans l'autre sens. Cette fois la partie la plus épaisse 32 de l'excentrique a été montée vers les X positifs. On passe alors du vecteur ligne d'action F au vecteur F1.

20 Les supports respectifs des vecteurs F, F1 et F2 des figures 5 et 6 passent toujours par le même point de passage inférieur PPinf sur la coupelle inférieure.

25 **La figure 7** montre en vue de dessus selon z et en coupe la coupelle de centrage 31 avec le côté le plus gros, repère 32, du côté des x négatifs donc du côté de l'avant véhicule. L'épaisseur radiale d2 de l'excentrique est supérieure à l'épaisseur d3 diamétralement opposée et d2 est en même temps la plus grande épaisseur radiale de l'excentrique. Cette position du centreur excentrique 31 correspond à la figure 5 et au vecteur ligne d'action F2 du ressort des figures 4 et 5.

30 Sur cette figure 7 on a fait figurer 4 clavettes 35a, b, c et d. Ces clavettes permettent de positionner l'excentrique 31 en position angulaire par rapport à la partie 34 de la coupelle. On ne sort pas du cadre de la présente invention en utilisant un nombre de clavettes différents. On peut aussi utiliser un crantage des surfaces intérieures de l'excentrique 31 coopérant avec un crantage similaire de l'extérieur du centreur 34. Un tel crantage permet une orientation quasi quelconque de l'excentrique 31 par rapport au centreur 34 de la coupelle supérieure, donc un réglage ultérieur très fin en cas de problème de tirage ou de compromis frottement tirage à optimiser

35 Un symbole gravé ou une tache de couleur ou un détail de forme sera avantageusement utilisé pour différencier la partie épaisse 32 de la partie mince 33 pour éviter une erreur lors du montage de l'excentrique 31 sur la coupelle 34.

40 Le centre initial de la spire supérieure, si l'excentrique était une bague circulaire d'épaisseur radiale constante adaptée au diamètre intérieur de la spire supérieure du ressort, serait le centre O'. Avec un excentrique circulaire selon l'invention, présentant une grosse épaisseur radiale d2 et, à 180° de celle-ci, une faible épaisseur radiale d3, le nouveau centre de la spire supérieure du ressort est en S. La distance entre O' et S est égale à $(d2-d3)/2$ et exprime le désaxage. De façon usuelle on prendra un désaxage de 3 mm. Lorsque l'on retourne le centreur excentrique 31 de 180° le désaxage sera toujours de 3 mm mais dans l'autre sens. La distance entre les deux centres potentiels pour l'appui supérieur est alors de 6 mm, ce qui est suffisant dans la plupart des cas de correction de tirage. Si on se fixe une épaisseur minimale d3 tenant compte des efforts que transmet le

45

50

ressort à son centreur on en déduit facilement l'épaisseur radiale d_2 pour une excentration donnée. A moins de concevoir une butée à bille très robuste acceptant des efforts très excentrés on se limitera à un désaxage maximum de 8 mm c'est-à-dire 4 mm dans un sens des x plus 4 mm dans l'autre sens des x .

5 Lors de la conception de la suspension on peut soit bâtir la conception de la coupelle supérieure en positionnant l'excentrique 31 dans une des deux positions excentrées possibles, soit la bâtir en positionnant l'excentrique en position neutre. Pour concevoir la coupelle supérieure avec l'excentrique dans l'une des deux positions extrêmes il faut au préalable identifier si il s'agira d'une conduite à droite ou à gauche et calculer en
10 conséquence quelle orientation choisir pour le vecteur ligne d'action, et quelle valeur donner aux épaisseurs radiales d_2 et d_3 pour que le passage de lune à l'autre des positions de l'excentrique aille dans le bon sens pour corriger la tendance au tirage.

15 **La figure 8** représente l'excentrique 31 tourné de 180° . Cette fois cette position du centreur excentrique 31 correspond à la figure 6 et au vecteur ligne d'action F_1 du ressort des figures 4 ou 6.

La figure 9 montre une position optionnelle neutre de l'excentrique qui ne décale le haut du ressort ni vers l'avant ni vers l'arrière du véhicule. Par contre dans cette position neutre le haut du ressort va être décalé vers les y positifs donc côté moteur. Cette disposition optionnelle a cette fois une petite incidence sur l'inclinaison de la ligne d'action du ressort
20 par rapport à l'axe vertical Z du véhicule, donc une petite incidence sur le frottement dans l'amortisseur. Cette disposition de l'excentrique 31 permet un réglage fin du tirage lors de la vie du véhicule, si les positions extrêmes du point de passage supérieur PP_{sup} s'avéraient trop excentrées, mais cette disposition suppose que le frottement dans l'amortisseur reste acceptable.

25 On peut imaginer une autre position optionnelle de l'excentrique 31 à 180° de celle de la figure 9, c'est-à-dire avec le point de passage supérieur PP_{sup} décalé transversalement vers l'extérieur du véhicule c'est-à-dire vers les y négatifs. Les mêmes remarques faites lors de la description de la figure 9 s'appliquent également

30 Si au lieu d'avoir 4 clavettes on en a nettement plus, par exemple 12 clavettes, ou mieux un crantage continu, on peut imaginer toutes sortes de positions angulaires intermédiaires pour l'excentrique 31 ce qui peut être utile lors de la vie du véhicule. Mais dans toutes ces positions intermédiaires, mis à part celles représentées respectivement dans les figures 7 et 8, on décale légèrement le point de passage supérieur dans le sens transversal du véhicule donc on modifie légèrement le confort du véhicule

35 **La figure 10** montre l'excentrique 31 avant son montage sur le centreur 34 de la coupelle supérieure. Les clavettes 35a, b, c et d permettent de solidariser en rotation l'excentrique 31 avec le reste de la coupelle pour que, lorsque celle-ci tourne autour de l'axe z , l'excentrique 31 tourne du même angle et ne perde jamais son indexage

40 L'assemblage du centreur excentrique 31 sur la partie 34 de la coupelle supérieure est fait de façon serrant pour que l'excentrique reste en place et ne soit pas entraîné par les mouvements de compression et de détente du ressort suivant l'axe z . Pour éviter de devoir réaliser un montage serrant de l'excentrique 31 sur son guide 34 on peut aussi imaginer un clipsage qui retienne l'excentrique sur son guide 34.

45 Le ressort s'appuie en partie supérieure sur le rebord 36 tout en restant guidé intérieurement par le diamètre extérieur de l'excentrique 31

La figure 11 montre une autre conception d'excentrique en cours de montage ; cette fois l'excentrique 31 intègre le rebord 36 servant d'appui à la spire supérieure du ressort. Cette disposition permet alors de solidariser l'excentrique 31 muni de sa collerette d'appui
ressort 36 par des pions cylindriques 37 sur le dessus de la collerette 36 au reste de la
50 coupelle 3. Les pions 37 coopérant avec des formes femelles 38 correspondantes dans la

partie 39 de la coupelle 3. On évite ainsi de devoir loger des clavettes ou un crantage à l'interface entre le centreur 34 de la coupelle et l'alésage de l'excentrique 31.

Bien entendu, sans sortir du cadre de la présente invention, on peut inverser les pions males 37 et femelles 38 c'est-à-dire que les pions males se trouvent sur la partie 39 et les pions femelles sur la partie 36.

5

Enfin l'excentrique 31 et son guide 34 peuvent être une seule et même pièce formant l'ensemble de la coupelle 3, laquelle est parfois intégrée à la conception de la butée à bille. L'avantage est alors la réduction du nombre de composants. Les réglages intermédiaires

fins durant la vie du véhicule sont par contre plus difficiles car il faut positionner angulairement la coupelle sans pouvoir bénéficier de pions, clavettes ou crantages.

10

Dans tous les cas l'excentrique 31 sera préférentiellement réalisé en plastique technique et reste interchangeable pendant la vie du véhicule, soit en remplaçant uniquement la bague excentrique 31, soit en remplaçant toute la coupelle supérieure.

REVENDEICATIONS

- 1) Dispositif de coupelle d'appui supérieure d'une suspension type Mac Pherson ou pseudo Mac Pherson comportant un ressort (1) monté sur un amortisseur (6), ledit ressort étant centré par ses coupelles supérieure (3) et inférieure (2), caractérisé en ce que la coupelle supérieure (3) est munie d'une partie (31) excentrique par rapport à l'axe (z) de la jambe de force (8) et assurant le centrage de la spire supérieure du ressort.
- 2) Dispositif selon revendication 1 caractérisé en ce qu'on choisit, lors du montage de la jambe de force (8) et en particulier lors de l'assemblage de la coupelle supérieure (3), la position angulaire de l'excentrique (31) de façon à ce qu'il décale la spire supérieure du ressort sur l'axe (x) de la jambe de force d'une valeur inférieure à 8 mm.
- 3) Dispositif selon revendication 2 caractérisé en ce qu'une des positions angulaires de l'excentrique (31) est utilisée pour un véhicule devant rouler à droite alors que la position diamétralement opposée de l'excentrique (31) est utilisée pour les véhicules prévus pour rouler à gauche.
- 4) Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'excentrique (31) possède une position de montage neutre n'introduisant aucun désaxage de la spire supérieure du ressort selon l'axe (x) de la jambe de force.
- 5) Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'excentrique (31) est centré par une partie tubulaire (34) de la coupelle (3) restant elle centrée par rapport à l'axe amortisseur (z).
- 6) Dispositif selon revendication 5 caractérisé en ce que l'excentrique (31) est immobilisé en rotation par rapport à la coupelle (3) et son centreur (34) grâce à un clavetage en plusieurs endroits de l'interface entre l'alésage de l'excentrique (31) et le diamètre extérieur du centreur (34)
- 7) Dispositif selon revendication 5 caractérisé en ce que l'excentrique (31) est immobilisé en rotation par rapport à la coupelle (3) et son centreur (34) grâce à un crantage périphérique des deux surfaces respectivement extérieures du centreur (34) et intérieure de l'excentrique (31) destinées à coopérer entre elles lors du montage de la coupelle (3).
- 8) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'excentrique (31) intègre un rebord (36) servant d'appui à la spire supérieure du ressort.
- 9) Dispositif selon revendication 8 caractérisé en ce que la liaison entre l'excentrique (31) et le reste de la coupelle est assuré par la coopération de pions cylindriques mâles (37) situé sur la collerette (36) avec des formes femelles correspondantes (38) situées sur la partie (39) de la coupelle (3)
- 10) Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'excentrique (31) fait un tout monobloc avec la coupelle supérieure (3)
- 11) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il équipe les deux jambes de force avant d'un véhicule automobile

FIG. 1

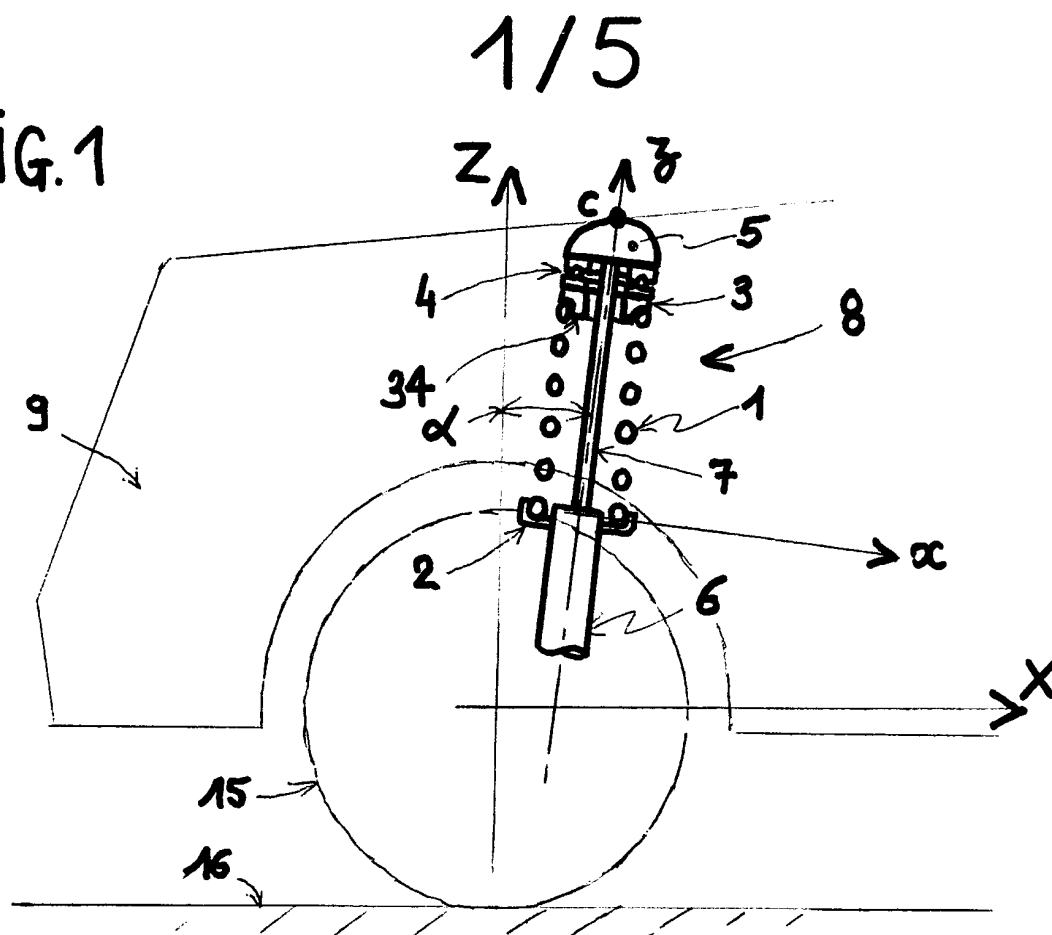
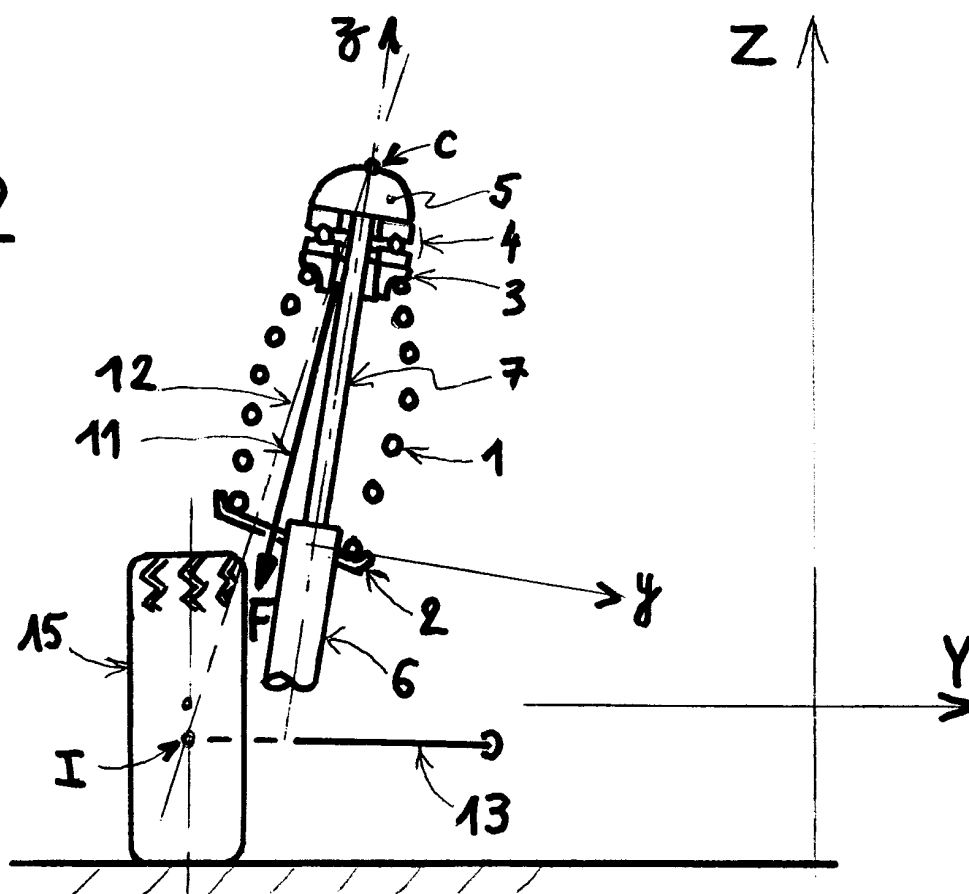


FIG. 2



2/5

FIG. 3

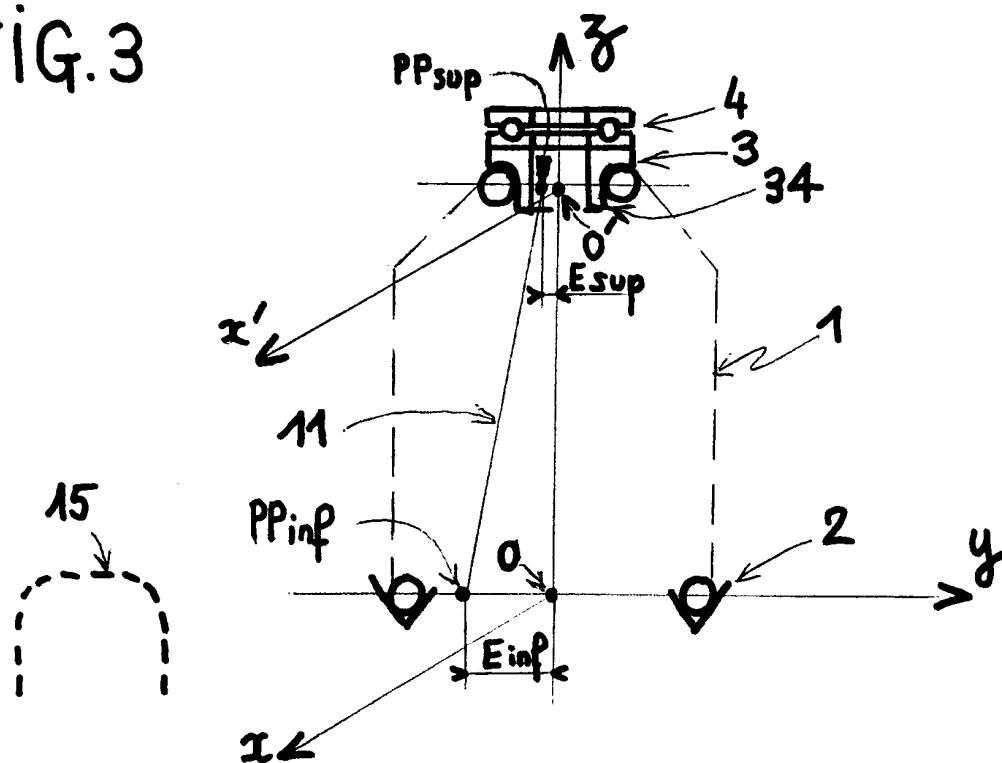


FIG. 4

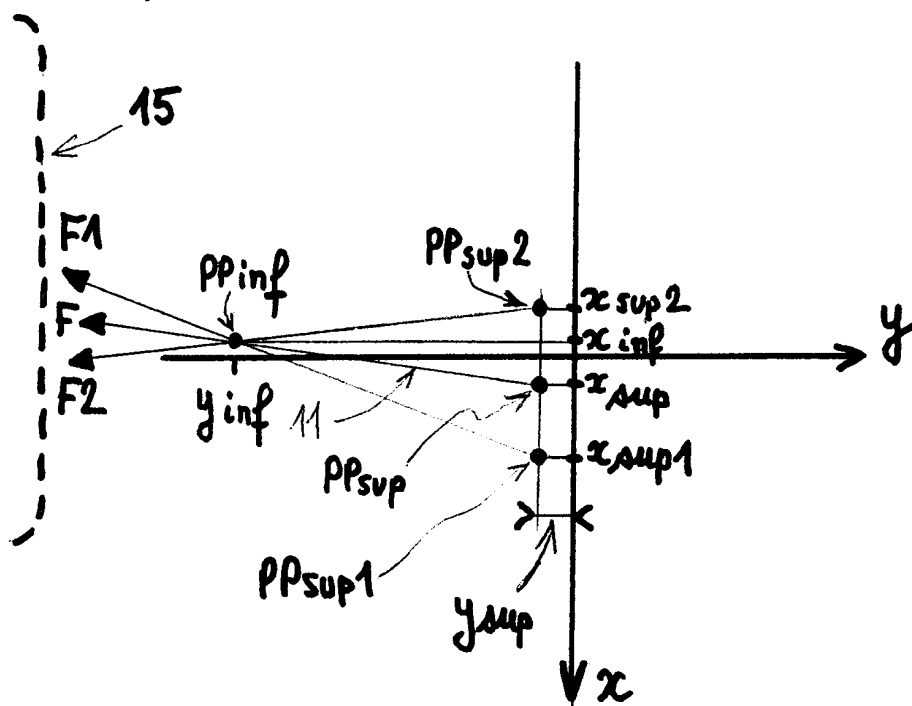


FIG. 5

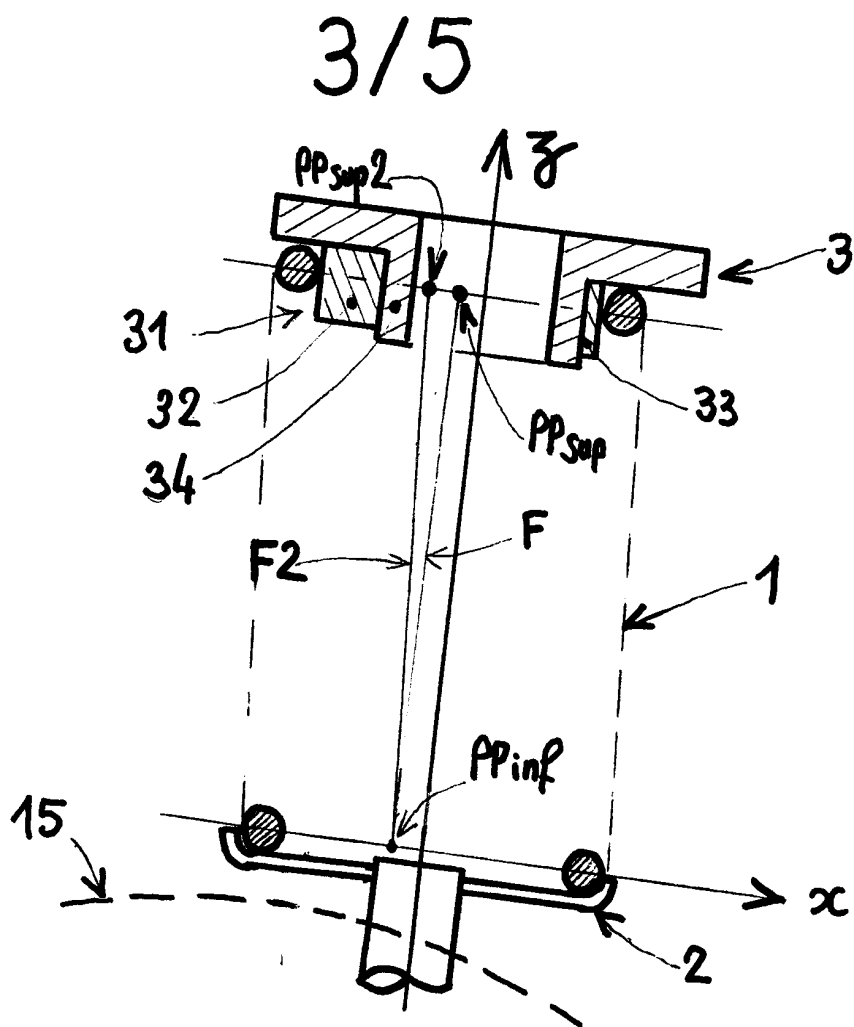


FIG. 6

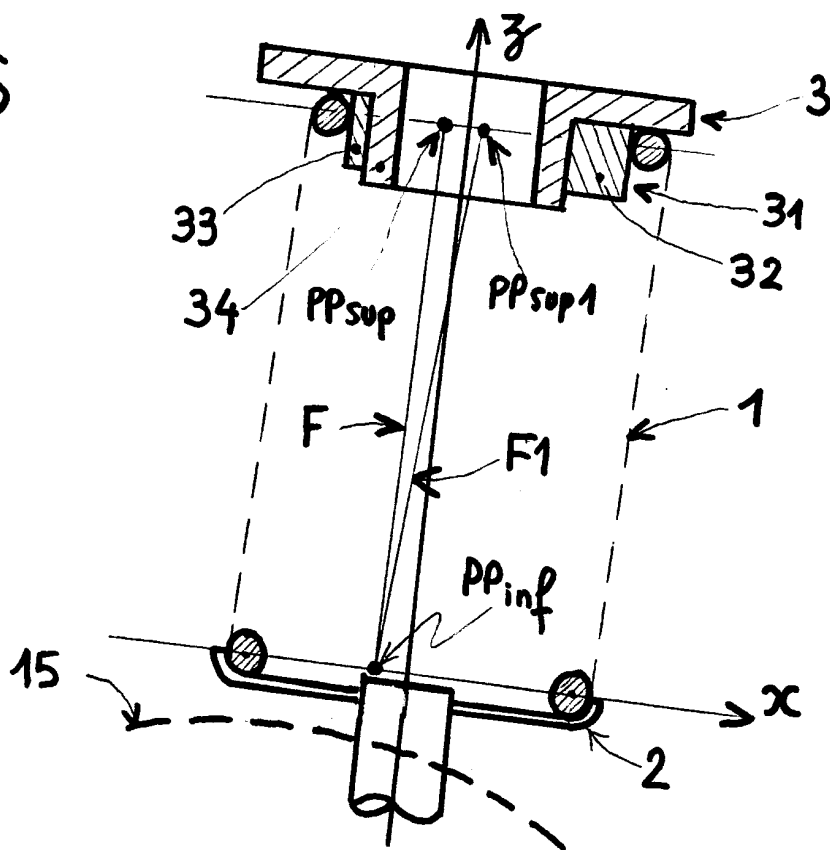


FIG. 7

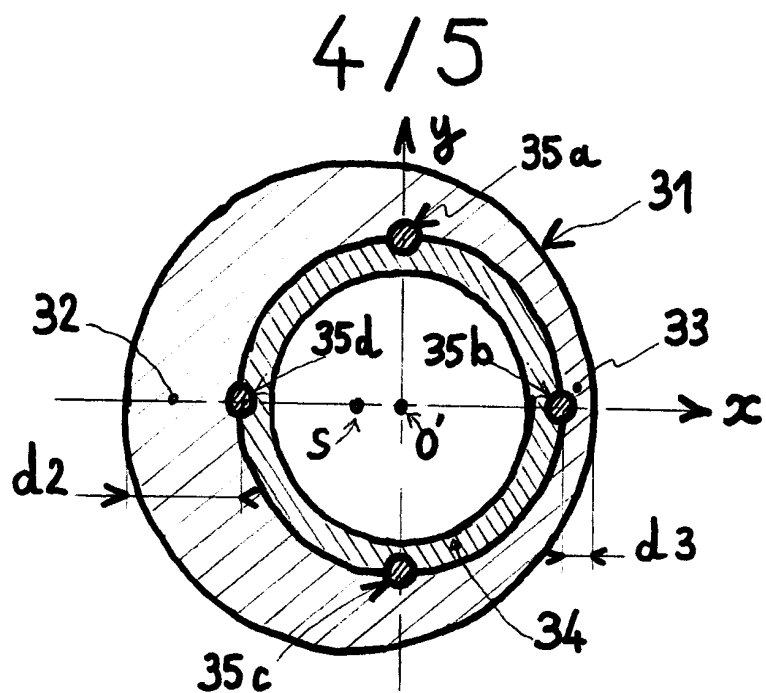


FIG. 8

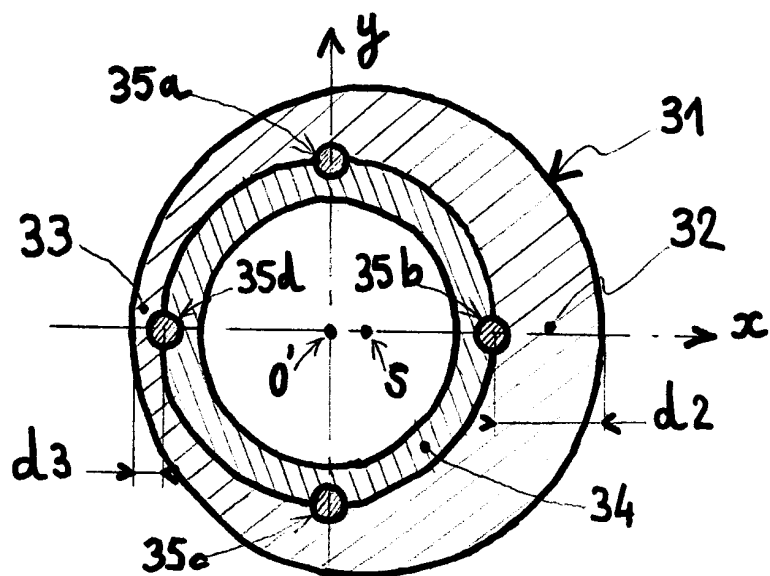


FIG. 9

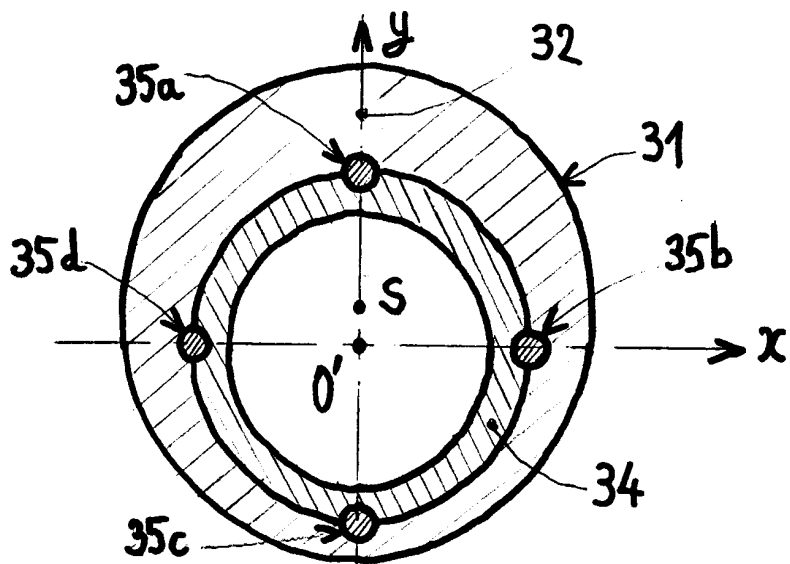
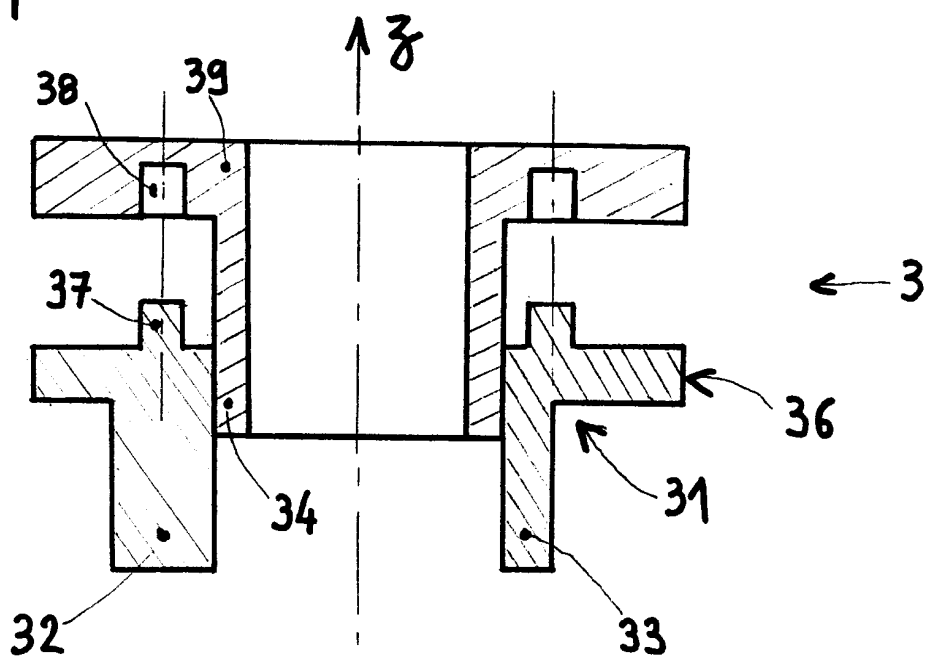


FIG. 10



FIG. 11





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement national

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

FA 713388
FR 0804614

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	US 2005/218622 A1 (KOURURA SHINGO [JP]) 6 octobre 2005 (2005-10-06) * alinéas [0019] - [0002]; figures 1A-1C *	1,2,4,5, 8,10,11	B60G15/07 F16F9/54 B62D17/00
X	EP 1 666 282 A (MUHR & BENDER KG [DE]) 7 juin 2006 (2006-06-07) * figure 2 *	1,2,4,5, 8,10,11	
A	DE 10 2008 004089 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 31 juillet 2008 (2008-07-31) * figures *	1	
A	EP 1 165 332 B (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 2 mars 2005 (2005-03-02) * le document en entier *	1	
D,A	FR 2 783 204 A (PEUGEOT [FR]) 17 mars 2000 (2000-03-17) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 mars 2009		Schultze, Yves	
<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 & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0804614 FA 713388**

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 04-03-2009

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
US 2005218622	A1	06-10-2005	CN 1676355 A	05-10-2005
			DE 102005015089 A1	20-10-2005
			FR 2868359 A1	07-10-2005
			FR 2874354 A1	24-02-2006
			JP 2005289256 A	20-10-2005

EP 1666282	A	07-06-2006	AT 413293 T	15-11-2008
			DE 102004058698 B3	09-02-2006
			ES 2313191 T3	01-03-2009
			JP 2006160256 A	22-06-2006
			US 2006131799 A1	22-06-2006

DE 102008004089	A1	31-07-2008	AUCUN	

EP 1165332	B	02-03-2005	AU 2851001 A	14-08-2001
			DE 60109094 D1	07-04-2005
			DE 60109094 T2	06-04-2006
			WO 0156819 A1	09-08-2001
			EP 1165332 A1	02-01-2002
			FR 2804376 A1	03-08-2001
			JP 2003521411 T	15-07-2003

FR 2783204	A	17-03-2000	AT 228070 T	15-12-2002
			DE 69904003 D1	02-01-2003
			DE 69904003 T2	09-10-2003
			EP 0985565 A1	15-03-2000
			ES 2188114 T3	16-06-2003
