

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE

de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION

P.V. n° 27.080

N° 1.452.827

Classification internationale : B 62 d // B 60 g

Dispositif anti-roulis pour véhicules automobiles.

SOCIÉTÉ ANONYME ANDRÉ CITROËN résidant en France (Seine).

Demandé le 3 août 1965, à 15^h 32^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 8 août 1966.

*(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 38 du 16 septembre 1966.)**(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

Il est classique d'installer sur les véhicules automobiles des barres de torsion dites « stabilisatrices » pour limiter l'inclinaison des voitures dans les virages dans le cas où la suspension elle-même est insuffisante, ou même pour s'opposer entièrement au couple de renversement, lorsque la suspension n'est pas conçue pour ce rôle.

Pour le montage et le réglage de ces barres, il est souvent prévu des bielles télescopiques vissées plus ou moins, pour régler le parallélisme du châssis par rapport au sol. D'autre part, il est connu de régler la position du point de réaction des ressorts de suspension par un vérin pour obtenir une voiture à hauteur constante ainsi qu'il a été préconisé dans le brevet français 947.124 du 5 juin 1946 au nom de la demanderesse.

Cette même solution vaut également pour les barres de torsion en remplaçant les bielles télescopiques par des vérins hydrauliques asservis, permettant d'empêcher l'inclinaison du véhicule dans les virages et permettant même de le faire pencher vers l'intérieur du virage. Dans le cas où la barre stabilisatrice n'est pas liée au déplacement de l'essieu par des bielles, il a été également prévu des vérins de réglage de torsion qui ont le même but (par exemple par le brevet allemand 745.155 du 10 septembre 1937), au nom de la demanderesse.

Il était aisé d'envisager une telle solution pour résoudre le problème de la compensation d'inclinaison du roulis dans les virages, par contre, il était beaucoup plus difficile de concevoir des moyens simples et économiques pour obtenir l'automatisme complète et d'une façon qui réponde parfaitement à toutes les conditions de fonctionnement.

L'angle de torsion d'une barre stabilisatrice est proportionnel à la force centrifuge qui agit sur le véhicule. Lorsque l'angle est nul, la voiture doit être parallèle au sol. Il est relativement facile d'asservir des vérins agissant sur la (ou les) barre stabilisatrice pour obtenir ce parallélisme

quelle que soit la force centrifuge, en utilisant un système de commutation hydraulique commandé par un moyen semblable à celui révélé par le Brevet français 1.096.561 du 21 décembre 1953, au nom de la demanderesse.

Cette solution serait insuffisante, car il est avantageux d'obtenir l'inclinaison du véhicule vers l'intérieur du virage, aussi bien au point de vue du confort des passagers que de la tenue de route en virage.

Ce but a été recherché par beaucoup d'inventeurs et les solutions proposées, même si elles sont arrivées à des résultats satisfaisants, ne peuvent pas avoir d'application pratique par suite de leur complexité.

La présente invention résout le problème d'une façon simple, donc très économique.

On sait que l'angle de torsion de la barre stabilisatrice est fonction du couple de roulis qu'elle doit équilibrer. Cet angle est évidemment indépendant du réglage des vérins de liaison de cette barre aux leviers de roues. Le but recherché est l'inclinaison du véhicule vers l'intérieur du virage. Il est logique de vouloir que cette inclinaison vers l'intérieur soit proportionnelle à la force centrifuge, c'est-à-dire au couple de roulis, par conséquent à l'angle de torsion de la barre stabilisatrice. Le (ou les) vérin de la barre stabilisatrice doit alors être asservi de telle façon que l'angle d'inclinaison de la voiture vers l'intérieur du virage soit proportionnel à l'angle de torsion de la barre. Or, il est possible de mesurer l'angle et le sens de torsion de la barre stabilisatrice, et d'autre part l'angle et le sens d'inclinaison de la voiture. La comparaison de ces deux mesures permet d'asservir les vérins pour obtenir le résultat cherché.

On peut schématiser électriquement le système en mesurant les angles par des tensions électriques, le dispositif d'asservissement trouvant la position stabilisée lorsque les tensions sont égales et de sens inverse.

Étant donné les efforts mis en œuvre ou disponibles dans une suspension de voiture, il n'est pas nécessaire de faire appel à des tensions électriques, il est bien plus simple d'utiliser des « tensions » élastiques en combinant des ressorts, comme cela a déjà été proposé, par exemple dans les brevets français 1.003.175 du 13 décembre 1946 — 1.096.561 du 21 décembre 1953 — 1.325.058 du 15 mars 1962, au nom de la demanderesse.

L'invention a donc pour objet un dispositif anti-roulis pour véhicule automobile permettant d'incliner la caisse du véhicule à l'intérieur d'un virage, ce véhicule étant équipé d'au moins une barre anti-roulis dont la liaison aux bras supports de roues s'effectue par l'intermédiaire de vérins ou moteurs hydraulique ou pneumatique de torsion commandés par un distributeur, ce dispositif étant caractérisé par un agencement comprenant deux tiges et un palonnier, agencement supporté par la caisse, les extrémités des tiges étant liées par des systèmes élastiques aux bras de roue pour l'une, et aux extrémités de la barre de torsion pour l'autre, le palonnier actionné par lesdites tiges étant relié au distributeur pour commander l'envoi de fluide sous pression dans les vérins en quantité convenable pour obtenir une inclinaison de la caisse proportionnelle à l'angle de torsion subi par la barre, et dirigée vers l'intérieur du virage.

L'invention vise en outre en association avec un dispositif de ce genre un système de temporisation permettant d'éviter une entrée en action pour des modifications de faible durée de l'assiette du véhicule, ce système comportant également des moyens d'action entraînés par la direction du véhicule pour diminuer cette temporisation.

Ces caractéristiques ainsi que d'autres apparaîtront d'après la description suivante donnée à titre d'exemple, d'une forme de réalisation représentée au dessin annexé et dans lequel :

La figure 1 est une représentation schématique d'un dispositif conforme à l'invention appliqué à un essieu de véhicule automobile ;

La figure 2 est une vue en coupe du distributeur ;

La figure 3 est une vue schématique du dispositif d'action de la direction sur le temporisateur inclus dans le distributeur.

On a représenté à la figure 1 le dispositif appliqué à un seul essieu du véhicule, mais il pourrait sans autre difficulté agir sur les roues du deuxième. Cet essieu peut être d'un type quelconque. Il a été représenté constitué par deux roues 1 et 1' (fig. 1) liées par des bras 2 et 2' au châssis, non représenté du véhicule. Les bras s'articulent sur un axe X X' perpendiculaire au plan médian du véhicule mais pourraient aussi bien s'articuler sur des axes parallèles à ce plan ou même obliques sans que cela change le principe du système. L'application à un essieu rigide est également possible.

La suspension proprement dite du véhicule n'est pas représentée car elle peut être quelconque (ressorts à boudin — ressorts à lames — ressorts de torsion — suspension hydro pneumatique ou pneumatique).

Une barre stabilisatrice 3 articulée librement, sur deux paliers 4 et 4' fixés au châssis, est liée aux bras 2 et 2' par l'intermédiaire des leviers 5 et 5' et des vérins télescopiques 6 et 6'.

Les leviers 5 et 5' sont reliés entre eux par l'intermédiaire des ressorts R1 et R2, des « renvois de sonnette » 7 et 7' articulés sur le châssis et par une tige 8.

De même, les bras de suspension 2 et 2' (ou deux points opposés d'un essieu rigide) sont reliés par les ressorts R3 et R4, les renvois de sonnette 9 et 9' articulés sur le châssis et une tige 10. Le point médian B de la tige 8 et le point médian V de la tige 10 sont réunis par un palonnier 11. Un point D de ce palonnier est lié par une tige 12 à un distributeur de fluide 13. Celui-ci est en liaison par une conduite 17 avec un fluide sous pression, fourni par une pompe P et un accumulateur A, et par une conduite 18 avec le réservoir de fluide, et d'autre part avec les vérins 6 et 6' par les conduits 14 et 15, le conduit 14 étant en communication avec la chambre inférieure du vérin 6 et la chambre supérieure du vérin 6' tandis qu'inversement le conduit 15 est en communication avec la chambre inférieure du vérin 6' et la chambre supérieure de 6.

Le distributeur 13 (fig. 2) comporte un tiroir 16 qui poussé vers la droite, met l'arrivée du fluide sous pression, en communication avec le conduit 14 et le retour de fluide 18 en communication avec 15, et inversement si le tiroir est tiré à gauche. Le tiroir est actionné par la tige 12 liée au point D du palonnier 11. Le distributeur 13 comporte un dispositif de temporisation qui est schématisé par un piston 19 solidaire du tiroir 16. Le piston se déplace dans un cylindre 20 qu'il divise en deux chambres 21 et 22. La communication entre les deux chambres est assurée par un orifice calibré 23. Le cylindre 20 est plein de liquide, donc le déplacement du tiroir 16 est freiné par le laminage du liquide à travers le gicleur 23. Le but de ce temporisateur est d'empêcher que le système réagisse pour les débattements rapides des roues. Ce système de temporisation a le même but que celui qui existe pour le réglage de hauteur automatique des suspensions du type hydro-pneumatiques Citroën, qui ne doit pas réagir à chaque débattement de roues. Ce système peut donc être réalisé comme il est représenté sur le brevet français 1.094.986 du 30 novembre 1953 ou 1.210.681 du 10 avril 1958 et son addition n° 78.705 du 18 novembre 1960, au nom de la demanderesse.

Le dispositif ne représente que l'application à un seul essieu du véhicule. Dans les véhicules actuels, il est préférable d'agir sur les deux essieux,

Pour obtenir ce résultat il suffit d'équiper le deuxième essieu d'une barre stabilisatrice munie de vérins de réglage et de mettre ceux-ci en communication convenable avec les vérins 6 et 6'. Il n'est absolument pas nécessaire d'installer un deuxième système d'asservissement. Ce système de vérins associés de roues qui permet d'équilibrer d'une façon parfaite et dans un rapport bien déterminé, les couples anti-roulis de chaque essieu et cela quelles que soient les déformations du sol, a déjà été décrit dans le brevet français 1.325.058 précité.

Le fonctionnement est le suivant :

Le point D occupe une position bien définie sur le châssis, lorsque le distributeur 13 est dans la position neutre ;

Le point B occupe une position bien définie sur le châssis, lorsque la barre stabilisatrice est à torsion nulle. Ce point B se déplace à droite ou à gauche suivant que la force centrifuge agit vers la gauche ou vers la droite et d'une quantité proportionnelle à la force centrifuge. En effet, si la caisse s'incline dans le sens qui tend à rapprocher le palier 4 du bras 2, le vérin 6 n'étant pas influencé l'extrémité du bras 5 conserve la même hauteur relative par rapport au sol, mais la tige 8 étant supportée par la caisse s'incline également détendant le ressort R₁, par effet inverse le ressort R₂ se tend davantage, d'où il résulte une translation de la tige 8 et en conséquence du point B d'une certaine quantité en direction du renvoi 7' ;

Le point V mesure le déplacement relatif en hauteur des deux roues, l'une par rapport à l'autre. Il se déplace vers la droite quand la voiture penche à gauche et inversement sa position est fonction de l'angle d'inclinaison.

En supposant le véhicule dans un virage sans dévers, le bras 2' étant du côté intérieur du virage et le bras 2 à l'extérieur, le véhicule par l'effet de la force centrifuge penche en s'inclinant du côté du bras 2, le point B se déplace vers la droite et également le point V, le palonnier 11 étant entraîné, la tige 12 manœuvre le distributeur 13 dans le sens qui envoie du fluide en dessous du vérin 6 et au-dessus du piston du vérin 6' les deux autres côtés étant mis à l'échappement. Il en résulte que la caisse se rapproche du bras 2' et s'écarte au contraire du bras 2, avec pour résultat une inclinaison de la caisse en sens inverse de celui dû à la force centrifuge.

Cette dernière continuant à s'exercer la torsion de la barre 3 subsiste toujours de sorte que le point B reste écarté vers la droite de sa position primitive, alors que le point V qui suit le déplacement relatif des bras 2 et 2' l'un par rapport à l'autre, se déplace vers la gauche jusqu'à un point pour lequel le palonnier ramène le point D à sa position primitive, position pour laquelle le distributeur se ferme.

En fin de virage, la force centrifuge cessant le point B revient à sa position primitive, le distri-

buteur s'ouvre en sens inverse du précédent ramenant les vérins, ainsi que le point V, dans leur situation d'origine. Il est évident que ce mouvement s'effectue de façon progressive dès que la force centrifuge se fait sentir, de sorte que les passagers du véhicule ne ressentent que l'inclinaison de la caisse vers l'intérieur du virage ainsi qu'il est recherché.

En s'exprimant en « tension » ou effort, on peut dire que l'effort en B est égal à la somme algébrique de R₁ et R₂, que l'effort en V est égal à la somme algébrique de R₃ et R₄ et que, par conséquent l'effort en D est proportionnel à la différence algébrique des efforts en B et en V, l'état d'équilibre étant obtenu lorsque cette force est nulle. Tel que l'appareil est conçu, on voit que cet état d'équilibre est obtenu lorsque l'inclinaison du véhicule atteint une certaine valeur proportionnelle à l'angle de torsion de la barre stabilisatrice et en sens inverse de la force centrifuge. Le rapport entre la valeur de cette inclinaison et la force centrifuge peut être déterminé à l'avance par construction, en combinant les rapports de tous les leviers, les rigidités des ressorts R₁, R₂, R₃, R₄ et en particulier la position du point D sur le levier 11 qui se prête à des réglages faciles.

Tel que le dispositif d'anti-roulis automatique est décrit ci-dessus il se suffit à lui-même, si les différents paramètres sont bien choisis et en particulier le dispositif de temporisation.

En effet sur route droite mais déformée, il y a intérêt à ce que le distributeur soit fortement temporisé. Par contre pour des virages de faible rayon cette temporisation peut devenir gênante. Pour résoudre ce problème on peut supprimer ou réduire l'importance de la temporisation lorsque la direction du véhicule est en mouvement. C'est un dispositif de ce type qui est décrit ci-dessous.

Les chambres 21 et 22 du distributeur 13 sont réunies respectivement aux deux orifices 26 et 27 d'une pompe 28, qui est représentée sous forme de pompe à palettes, mais qui peut être d'un type quelconque. Cette pompe est entraînée par le déplacement du volant de direction 29. Elle peut donc être fixée directement en bout de l'arbre de direction, ou être entraînée par un renvoi. Lorsqu'aucun mouvement n'est donné au volant, il n'y a pas d'écoulement par l'intermédiaire de la pompe entre les chambres 21 et 22, l'écoulement ne peut s'effectuer, lors du déplacement du tiroir 16 qu'à travers le gicleur 23, qui peut être conçu pour une forte temporisation.

Entre la position neutre du tiroir 16 et le début de la commutation des circuits hydrauliques, dans un sens ou dans l'autre une certaine course est prévue (de l'ordre d'un millimètre) ce qui étant donné la surface du piston 19 de temporisation, représente un certain volume de liquide à faire passer d'une chambre vers l'autre (21-22). Si la surface est de 20 cm², le volume à faire passer est

donc de 2 cm³. Si tout ce volume passe par le gicleur 23, le déplacement du tiroir est freiné, mais lors d'un déplacement angulaire du volant de direction 29, un volume plus ou moins grand de liquide passe d'une chambre à l'autre par l'intermédiaire de la pompe 28, ce qui revient à réduire ou à supprimer le freinage du déplacement du tiroir. La cylindrée de la pompe doit être judicieusement déterminée : il ne faut pas qu'elle soit trop grande car si le débit est trop important, une force supplémentaire serait créée sur le tiroir, ce qui n'est pas souhaitable pour le système proposé.

Il faut remarquer que même pendant le déplacement du volant de direction, l'amortissement des déplacements rapides dûs aux inégalités de la route est inchangé.

RÉSUMÉ

1° Dispositif anti-roulis pour véhicule automobile permettant d'incliner la caisse du véhicule à l'intérieur d'un virage, ce véhicule étant équipé d'au moins une barre anti-roulis dont la liaison aux bras supports de roues s'effectue par l'intermédiaire de vérins, ou moteur hydraulique, ou pneumatique de torsion, commandés par un distributeur, ce dispositif étant caractérisé par un agencement comprenant deux tiges et un palonnier, agencement supporté par la caisse, les extrémités des tiges étant liées par des systèmes

élastiques aux bras de roue pour l'une et aux extrémités de la barre de torsion pour l'autre, le palonnier actionné par lesdites tiges étant relié au distributeur pour commander l'envoi de fluide sous pression dans les vérins en quantité convenable pour obtenir une inclinaison convenable de la caisse proportionnelle à l'angle de torsion subi par la barre, et dirigée vers l'intérieur du virage.

2° Dans un dispositif selon 1° le distributeur comporte des moyens de temporisation pour éviter une entrée en action pour des modifications de faible durée de l'assiette du véhicule.

3° Dispositif selon 2° dans lequel des moyens entraînés par le système de direction du véhicule agissent sur le temporisateur pour réduire l'action de celui-ci en fonction de l'angle de rotation donné audit système de direction.

4° Forme de réalisation selon 2° et 3° suivant laquelle le temporisateur est formé de façon connue par un piston situé en bout du tiroir du distributeur, ce piston percé d'un orifice calibré étant disposé dans une chambre emplie de liquide et un organe de by-pass reliant les deux côtés de cette chambre étant commandé par le système de direction.

SOCIÉTÉ ANONYME ANDRÉ CITROËN

Par procuration :

Office JOSSE

