

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 742 402

②1 N° d'enregistrement national : 96 15340

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : B 62 D 6/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.12.96.

③0 Priorité : 15.12.95 DE 19516943.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 20.06.97 Bulletin 97/25.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MERCEDES BENZ  
AKTIENGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT  
— DE.

⑦2 Inventeur(s) : BOHNER HUBERT et MOSER  
MARTIN.

⑦3 Titulaire(s) :

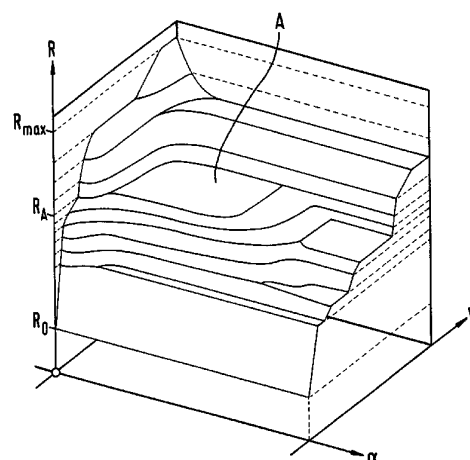
⑦4 Mandataire : REGIMBEAU.

⑤4 DIRECTION DE VEHICULE ROUTIER.

⑤7 Direction équipée d'une manette ou d'un volant de conduite et de roues directrices commandées par celui-ci, un rapport de transmission qui varie avec l'angle de braquage étant prévu entre la course de commande de la manette et la course de braquage des roues directrices.

Le rapport de transmission (R) entre les mouvements de commande de la manette ou du volant de conduite et l'angle de braquage des roues directrices est variable suivant un diagramme caractéristique au moins en fonction de la course de commande ( $\alpha$ ) de la manette ou de la course de braquage des roues directrices et de la vitesse (v) du véhicule.

Application notamment aux voitures automobiles.



FR 2 742 402 - A1



L'invention se rapporte à une direction de véhicule routier qui est équipée d'une manette ou d'un volant de conduite et de roues directrices actionnées par celui-ci, un rapport de transmission qui varie avec l'angle de braquage étant prévu entre la course de commande de la manette de conduite et la course de braquage des roues directrices.

La cinématique de la direction des voitures automobiles est en général conçue de manière qu'elle devienne directe avec l'augmentation de l'angle de braquage, c'est à dire que le rapport de transmission entre la course de commande de la manette de conduite et la course de braquage des roues directrices diminue avec l'augmentation de l'angle de braquage. Ceci peut s'obtenir par exemple avec une direction à crémaillère par un entre-dents qui varie avec la course de cette dernière.

Dans les directions usuelles de véhicules, la manette de conduite est reliée mécaniquement aux roues directrices par un accouplement rigide afin de garantir en toutes circonstances une grande sécurité.

Toutefois, le principe de systèmes de commande sans accouplement mécanique rigide est connu. Par exemple, les mécanismes de pilotage et les volets des ailes d'avions peuvent aussi être manoeuvrés par des systèmes asservis, c'est à dire que le pilote actionne au moyen d'une manette uniquement un transmetteur de valeur de consigne et le système réglant commande ensuite les moteurs qui déplacent les mécanismes de direction et les volets des ailes en fonction d'une comparaison d'une valeur de consigne et d'une valeur réelle. Ce concept, également dénommé "Fly by wire" est devenu entre-temps suffisamment fiable et élaboré pour être aussi être utilisé dans les avions de ligne.

L'invention a pour objet d'apporter un nouveau concept d'une direction de véhicule.

Selon une particularité essentielle de l'invention, le rapport de transmission entre les mouvements de commande de la manette de conduite et les angles de braquage des roues directrices est variable suivant un diagramme caractéristique au moins en fonction de l'angle de braquage et de la vitesse du véhicule.

Il est de plus avantageusement prévu que la manette de conduite et les roues directrices ne sont reliées fonctionnellement que par un système asservi dont le transmetteur de valeur de consigne est

actionné par la manette de conduite, tandis que les roues directrices sont actionnées par des servomoteurs qui de leur côté sont commandés en fonction d'une comparaison d'une valeur de consigne et d'une valeur réelle.

5                    Etant donné qu'il n'y a aucun accouplement rigide entre la manette de conduite et les roues directrices, il est possible de prescrire - indépendamment de la cinématique des organes de commande des roues directrices - un rapport de transmission très souple, qui est fonction de paramètres, entre la manette de conduite et les roues du véhicule.

10                   Il est en particulier possible de prévoir selon un mode de réalisation avantageux de l'invention que la direction opère directement pour de grands angles de braquage ainsi que pour une vitesse qui va en diminuant.

15                   Il est par ailleurs possible de faire en sorte facilement que la variation automatique du rapport de transmission soit telle que, lorsque la manette de conduite est maintenue immobile, l'angle de braquage particulier suivant lequel les roues directrices sont orientées ne puisse pas varier ou ne le puisse qu'avec retard même en cas de variations des paramètres qui modifient le rapport de transmission.

20                   Il peut de plus être prévu, pour garantir que l'orientation des roues directrices en marche rectiligne coïncide toujours avec une position centrale de la manette de conduite, que les roues directrices reviennent toujours avec précision à cette orientation de marche rectiligne à la fin d'un braquage produit par une manoeuvre de la manette de conduite  
25 lorsque cette dernière revient à la position centrale.

Ainsi, la direction proposée par l'invention est avantageusement complétée par les différentes caractéristiques suivantes prises seules en combinaison caractérisée en ce que:

30                   - la manette de conduite et les roues directrices sont reliées fonctionnellement par un système asservi;

                     - le rapport de transmission augmente avec l'élévation de la vitesse et la diminution des courses de braquage de la manette de conduite ou des roues directrices;

35                   - le rapport de transmission est constant dans une plage moyenne de vitesse du véhicule ainsi que de la course de braquage de la manette de conduite et/ou des roues directrices;

- les roues directrices reviennent toujours à leur orientation de marche rectiligne lors du retour de la manette de conduite à une position centrale;

5 - d'autres paramètres, par exemple la charge du véhicule, agissent sur le rapport de transmission ;

- le rapport de transmission ne varie pas ou ne varie qu'avec retard lorsque la vitesse du véhicule varie rapidement lors d'un freinage ou d'une accélération du véhicule et que la manette de direction est maintenue immobile - ou n'est déplacée que très lentement - alors que les  
10 roues directrices ne sont pas orientées en marche rectiligne.

L'invention va être décrite plus en détail à l'aide d'un mode de réalisation avantageux et en regard de la figure unique qui représente un exemple de diagramme caractéristique qui reproduit le rapport de transmission  $R$  entre les mouvements de commande de la manette de  
15 conduite et l'angle de braquage des roues directrices en fonction de la vitesse de marche  $v$  et de l'angle de braquage d'un volant de conduite.

Comme le montre le dessin, il existe un rapport constant de transmission  $R_A$  dans une plage relativement grande  $A$  de l'angle de braquage du volant de conduite et de la vitesse  $v$  du véhicule.

20 Aux vitesses très élevées du véhicule, le rapport de transmission atteint toujours une valeur qui est notablement plus élevée, c'est à dire que la direction devient notablement plus indirecte, un rapport de transmission particulièrement élevé  $R_{max}$ , donc une direction particulièrement indirecte étant prévue pour de très faibles angles de  
25 braquage du volant de conduite, c'est à dire à proximité de l'orientation des roues directrices en marche rectiligne.

A faible vitesse, la direction est très directe suivant un rapport de transmission  $R_0$ .

Il en résulte que dans les conditions représentées, une  
30 sécurité particulièrement élevée est atteinte, car un dérapage du véhicule à vitesse très élevée par suite d'une manoeuvre violente du volant est peu probable grâce à la direction indirecte. Par ailleurs, une bonne maniabilité est garantie aux faibles vitesses et donc lors des manoeuvres effectuées pour se garer.

35 Il est aussi possible de tenir compte également d'autres paramètres, par exemple de la charge du véhicule, en plus des paramètres

mentionnés que sont l'angle de braquage et la vitesse du véhicule  $v$ , pour la variation du rapport de transmission  $R$ .

Par ailleurs, le système peut être conçu de manière qu'il se produise dans la direction une intervention automatique grâce à laquelle  
5 les roues directrices exécutent une manoeuvre de braquage qui stabilise le véhicule sans la participation du chauffeur, par exemple lors de mouvements de dérapage du véhicule ou en présence de rafales de vent latéral.

Si le chauffeur accélère fortement ou freine brutalement dans  
10 une courbe en maintenant le volant immobile ou en ne le déplaçant que très lentement, il est prévu, suivant un mode de réalisation avantageux, que le rapport de transmission entre la cours de commande ou l'angle de rotation du volant et l'angle de braquage des roues directrices demeure tout d'abord inchangé et ne soit adapté à la valeur prescrite par le  
15 diagramme caractéristique qu'à la fin d'un certain temps de retard. Ceci permet d'éviter que lorsque les roues avant sont braquées, seules des variations rapides de la vitesse du véhicule produisent automatiquement des variations de l'angle de braquage des roues directrices et risquent de surprendre le conducteur.

20 Il peut être éventuellement prévu que le rapport de transmission ne puisse varier automatiquement que lorsque la direction occupe une position de marche rectiligne et/ou que le chauffeur déplace le volant.

## REVENDICATIONS

1. Direction de véhicule routier comprenant une manette ou un volant de conduite et des roues directrices actionnées par ce dernier, un rapport de transmission qui varie avec l'angle de braquage étant prévu entre la course de commande de la manette de conduite et la course de braquage des roues directrices, caractérisée en ce que le rapport de transmission (R) entre les mouvements de commande de la manette de conduite et l'angle de braquage des roues directrices est variable suivant un diagramme caractéristique au moins en fonction de la course de commande ( $\alpha$ ) de la manette de conduite ou de la course de braquage des roues directrices et de la vitesse (v) du véhicule.

2. Direction selon la revendication 1, caractérisée en ce que la manette de conduite et les roues directrices sont reliées fonctionnellement par un système asservi.

3. Direction selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le rapport de transmission (R) augmente avec l'élévation de la vitesse (v) et la diminution des courses de braquage ( $\alpha$ ) de la manette de conduite ou des roues directrices.

4. Direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le rapport de transmission (R) est constant dans une plage moyenne de vitesse du véhicule (v) ainsi que de la course de braquage ( $\alpha$ ) de la manette de conduite et/ou des roues directrices.

5. Direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les roues directrices reviennent toujours à leur orientation de marche rectiligne lors du retour de la manette de conduite à une position centrale.

6. Direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que d'autres paramètres, par exemple la charge du véhicule, agissent sur le rapport de transmission (R).

7. Direction selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le rapport de transmission ne varie pas ou ne varie qu'avec retard lorsque la vitesse du véhicule varie rapidement lors d'un freinage ou d'une accélération du véhicule et que la manette de direction est maintenue immobile - ou n'est déplacée que très lentement - alors que les roues directrices ne sont pas orientées en marche rectiligne.

1 / 1

