

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
12 novembre 2009 (12.11.2009)

PCT

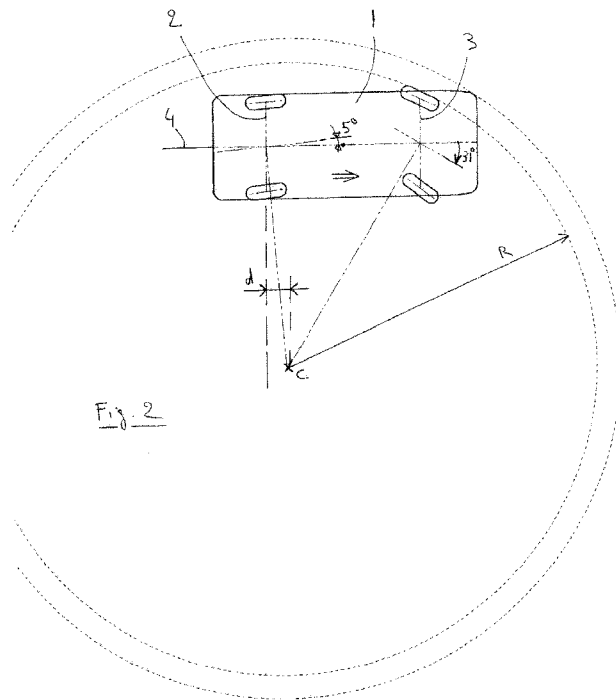
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2009/135818 A1**

- (51) Classification internationale des brevets : **B62D 7/15** (2006.01) [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-Paccot (CH).
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/EP2009/055357 (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BLONDELET, Michel** [FR/FR]; 3, chemin de la Croix Saint Verny, F-63450 Le Crest (FR). **MARLIER, Fabien** [FR/FR]; 78 Bis, rue Thévenot Thibaud, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **PYSZCZEK, Christophe** [FR/FR]; Résidence "Le Collège", Bâtiment D2, Rue Jean Achard, F-63360 Gerzat (FR). **VAXELAIRE, Alain** [FR/FR]; 2, impasse des Amandiers, F-63540 Romagnat (FR).
- (22) Date de dépôt international : 4 mai 2009 (04.05.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0802490 5 mai 2008 (05.05.2008) FR (74) Mandataire : **LASSON, Cédric**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 9 (FR).
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) : **SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN** [FR/FR]; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR).
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR CONTROLLING THE STEERING OF THE REAR WHEELS OF A TWO-AXLE VEHICLE

(54) Titre : MÉTHODE DE CONTRÔLE DU BRAQUAGE DES ROUES ARRIÈRE D'UN VÉHICULE À DEUX ESSIEUX



(57) Abstract : The invention relates in particular to a method of controlling the steering of the rear wheels of a two-axle vehicle, with a view to reducing the turning circle of the vehicle in a low-speed manoeuvre and which consists in giving each of the rear wheels a steering datum value during a low-speed manoeuvre, the said method being characterized in that the said steering datum value for each of the rear wheels is chosen from just two values, a steer left value and a steer right value.

(57) Abrégé : L'invention concerne en particulier une méthode de contrôle du braquage des roues arrière d'un véhicule à deux essieux, visant à réduire le rayon de braquage du véhicule lors d'une manœuvre à basse vitesse et consistant à donner lors d'une manœuvre à basse vitesse à chacune des roues arrière une consigne de braquage, ladite méthode étant caractérisée en ce que ladite consigne de braquage de chacune des roues arrière est choisie parmi seulement deux valeurs, une valeur de braquage à gauche et une valeur de braquage à droite.

WO 2009/135818 A1



CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## Méthode de contrôle du braquage des roues arrière d'un véhicule à deux essieux

[0001] L'invention concerne une méthode de contrôle de la position angulaire de roulage du plan d'une roue de véhicule automobile.

5 [0002] L'invention s'applique notamment au contrôle du braquage des roues arrière d'un véhicule automobile à 3 ou 4 roues, c'est à dire à 2 essieux.

[0003] Traditionnellement, l'essieu avant d'un véhicule automobile est l'essieu directeur et l'essieu arrière est à braquage fixe.

10 [0004] Pour améliorer le comportement dynamique, il est connu d'utiliser en outre un essieu arrière à roues directrices. Voir par exemple les documents WO2007/0112770 ou WO2007/118629. Selon les méthodes de contrôle connues, le braquage des roues arrière est ajusté en continu en fonction du braquage des roues avant, soit dans le sens d'une plus grande maniabilité à faible vitesse, soit dans le sens d'une plus grande stabilité à haute vitesse, soit l'une ou l'autre de ces deux méthodes selon la situation dans laquelle  
15 se trouve le véhicule.

[0005] Ces systèmes et ces essieux étant relativement complexes, ils sont donc lourds et coûteux, ce qui a limité leur diffusion sur le marché. Ils posent en outre un problème de conception de leur mode de fonctionnement dégradé. En effet, en cas de défaillance au cours du roulage du système de contrôle ou d'un actionneur de braquage,  
20 il faut d'une part pouvoir garantir la sécurité des occupants du véhicule et d'autre part éviter tant que possible son immobilisation. Ceci conduit en particulier à prévoir que les actionneurs aient un fonctionnement irréversible afin de maintenir le plan de roue fixe en cas de défaillance du contrôle. Ceci conduit en outre à limiter l'amplitude du braquage afin de maintenir la possibilité d'un roulage à vitesse très réduite au cas où les roues  
25 arrière sont bloquées en position braquée. Une amplitude limitée ne permet malheureusement pas d'obtenir une amélioration significative de la manoeuvrabilité à basse vitesse, lors des manoeuvres de stationnement par exemple.

[0006] Un objectif de l'invention est donc de proposer une méthode et un dispositif de contrôle du braquage des roues arrière lors des manœuvres à basse vitesse qui pallient au moins certains des inconvénients de l'état de la technique.

[0007] L'invention concerne ainsi une méthode de contrôle du braquage des roues arrière d'un véhicule à deux essieux, visant à réduire le rayon de braquage du véhicule lors d'une manœuvre à basse vitesse et consistant à donner lors d'une manœuvre à basse vitesse à chacune des roues arrière une consigne de braquage, ladite méthode étant caractérisée en ce que ladite consigne de braquage de chacune des roues arrière est choisie parmi seulement deux valeurs, une valeur de braquage à gauche et une valeur de braquage à droite. De cette façon, on évite toute notion d'asservissement précis de l'angle de braquage. Lorsque les conditions de faible vitesse sont remplies, le contrôle de l'essieu arrière ne vise que le choix du braquage à droite (si l'essieu avant braque à gauche) ou le choix du braquage à gauche (si l'essieu avant braque à droite). En l'absence de consigne, le braquage de l'essieu arrière demeure ou redevient nul. On peut donc parler de gestion extrêmement simple que l'on pourrait qualifier de « tout ou rien », « On-Off » ou « binaire ».

[0008] De préférence, la consigne de braquage des roues arrière est donnée lorsque l'angle de braquage de l'essieu avant dépasse un premier seuil de déclenchement. Ainsi, le simple dépassement d'une valeur donnée de braquage de l'essieu avant provoque l'émission de la consigne de braquage arrière, il n'y a donc pas de relation complexe ou de proportion spécifique à respecter entre les angles de braquage avant et arrière.

[0009] De préférence, ledit premier seuil de déclenchement correspond à un angle de braquage moyen de l'essieu avant compris entre 6° et 15°, de préférence entre 6° et 10°. Tant que le braquage avant n'atteint pas ce premier seuil, aucune consigne n'est donc donnée, les roues arrière demeurent en position ligne droite (braquage nul).

[0010] De préférence, ladite consigne de braquage des roues arrière est supprimée lorsque l'angle de braquage de l'essieu est réduit au-delà d'un deuxième seuil de déclenchement. Une fois la consigne de braquage donnée, elle est alors maintenue

jusqu'à ce que le braquage de l'essieu avant franchisse un seuil de retour (ou « seuil de débraquage »), inférieur au premier seuil (ou « seuil de braquage »).

[0011] De préférence, ledit deuxième seuil de déclenchement correspond à un angle de braquage moyen de l'essieu avant supérieur à 2° et inférieur d'au moins 3° à l'angle correspondant au premier seuil de déclenchement. Ainsi, on évite que ne se produise un changement de consigne (plus exactement une suppression de consigne) trop rapidement après un premier déclenchement.

[0012] De préférence encore, la consigne de braquage correspond à un angle de braquage des roues arrière supérieur ou égal à 3°, de préférence supérieur à 5°. On a constaté qu'un angle de braquage arrière de moins de 3° n'apportait qu'un gain limité en maniabilité alors que la méthode permet de gérer de manière efficace et sûre des braquages arrière de plus de 5°.

[0013] De préférence, la consigne de braquage des roues arrière n'est pas donnée lorsque la vitesse du véhicule dépasse une vitesse limite, ladite vitesse limite étant inférieure ou égale à 25 km/h, de préférence à 20 km/h. Cette limite de faible vitesse permet de profiter de tout l'intérêt de la méthode de contrôle type «tout ou rien » selon l'invention sans effet sur le comportement dynamique du véhicule à plus haute vitesse.

[0014] De préférence, la position de braquage des roues arrière n'est pas atteinte en moins de 0,5 seconde, de préférence encore ladite position n'est pas atteinte en moins de 1 seconde. Il est en effet apparu qu'il était préférable que la transition entre la position ligne droite et une position de braquage (à droite ou à gauche) soit relativement lente pour favoriser le confort à bord du véhicule.

[0015] De préférence, la position de retour des roues arrière n'est pas atteinte en moins de 1 seconde, de préférence ladite position n'est pas atteinte en moins de 2 secondes. Il est en effet en outre apparu qu'il était préférable du point de vue du confort que le retour à la position ligne droite soit encore plus lent que la transition vers une position de braquage.

[0016] La méthode selon l'invention consiste de préférence en outre à influencer la vitesse de braquage des roues arrière selon une fonction décroissante de la vitesse de roulage du véhicule. Sans se départir de son caractère « tout ou rien », la méthode de l'invention peut ainsi influencer la vitesse de braquage de manière à ce que celle-ci soit  
5 plutôt plus lente lorsque le véhicule est lent et plutôt plus rapide lorsque le véhicule est rapide (tout en restant dans le domaine des faibles vitesses).

[0017] De préférence encore, la méthode consiste en outre à influencer la vitesse de braquage des roues arrière selon une fonction croissante de la vitesse de braquage des roues avant. Ainsi, la vitesse de braquage de l'essieu arrière est plutôt lente lorsque la  
10 vitesse de braquage de l'essieu avant est lente et plutôt rapide lorsque la vitesse de braquage de l'essieu avant est rapide.

[0018] De préférence encore, la vitesse de braquage des roues arrière est sensiblement supérieure à la vitesse de retour, de préférence sensiblement double. Ainsi, pour une vitesse de déplacement du véhicule donnée, le braquage arrière est environ  
15 deux plus rapide que le débraquage.

[0019] L'invention concerne également un dispositif de braquage des roues arrière d'un véhicule permettant de réduire le rayon de braquage lors de manœuvres à basse vitesse, ledit dispositif comprenant:

- au moins un actionneur de braquage des roues arrière, ledit actionneur permettant de  
20 maintenir pour chaque roue une position de braquage neutre, une position de braquage à droite et une position de braquage à gauche,
- un capteur sensible au braquage des roues avant du véhicule,
- un dispositif de commande apte à commander l'actionneur sélectivement vers la position de braquage à gauche ou à droite en fonction du braquage des roues avant.

25

[0020] Le dispositif selon l'invention est donc relativement simple car sa fonction est limitée à détecter le franchissement d'un seuil de braquage avant pour imprimer à l'essieu arrière un angle de braquage unique, selon le sens indiqué par le braquage donné à l'essieu avant.

[0021] De préférence, la position de braquage neutre correspond à l'état d'équilibre de l'actionneur de braquage des roues arrière en l'absence de commande. Les positions de braquages à droite et à gauche correspondant à des états contraints. L'actionneur est donc naturellement en position de braquage nul et doit vaincre une résistance (par exemple la force d'un ressort) pour quitter cette position d'équilibre et aller vers la position de braquage à gauche ou à droite.

[0022] De préférence, le dispositif comporte un actionneur propre à chaque roue arrière. De cette manière, l'actionneur peut être intégré au plus près de la roue.

[0023] De préférence encore, les mouvements de braquage et de retour vers la position neutre sont freinés. En effet, comme décrit plus haut, la transition entre deux états de l'actionneur est de préférence relativement lente.

[0024] De préférence encore, les mouvements de braquage sont sensiblement plus freinés que les mouvements de retour vers la position neutre. La transition entre deux états de l'actionneur est ainsi plus lente au cours du débraquage que du braquage.

[0025] De préférence encore, l'actionneur est un actionneur hydraulique, les mouvements étant freinés par l'intermédiaire de pertes de charges du circuit hydraulique.

[0026] Alternativement, les mouvements peuvent être freinés par l'intermédiaire d'un dispositif amortisseur indépendant de l'actionneur.

[0027] De préférence encore, les mouvements sont freinés de manière variable en fonction de paramètre de roulage du véhicule, de préférence en fonction de la vitesse du véhicule.

[0028] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit, faite en référence aux figures annexées qui représentent de façon schématique :

- Figure 1 : vue schématique d'une manœuvre effectuée par un véhicule selon l'état de la technique à essieu arrière fixe.

- Figure 2 : vue schématique de la manœuvre de la figure 1 effectuée par un véhicule selon l'invention.

- Figure 3 : vue schématique de la situation d'un virage correspondant au premier seuil de déclenchement par un véhicule selon l'invention.

5 - Figure 4 : vue schématique de la situation d'un virage à un braquage juste supérieur au deuxième seuil de déclenchement par un véhicule selon l'invention.

- Figure 5 : vue schématique de la situation d'un virage correspondant à un braquage juste inférieur au deuxième seuil de déclenchement par un véhicule selon l'invention.

[0029] Pour les figures et les comparaisons chiffrées de la présente demande, on a  
10 pris pour exemple un véhicule Alfa Romeo 156 GTA SW V6-3.2 L.

[0030] La figure 1 représente ainsi ce véhicule 1 engagé à faible vitesse dans une rotation correspondant à son rayon minimum de braquage. L'essieu arrière 2 est fixe, l'essieu avant 3 est braqué au maximum, c'est à dire que les roues font un angle moyen de  $31^\circ$  avec l'axe 4 du véhicule. Dans ces conditions, le rayon R de braquage entre  
15 trottoirs est de 5.81 m.

[0031] A la figure 2, on a représenté le même type de véhicule, équipé cette fois du dispositif de braquage arrière selon l'invention, engagé dans la même manœuvre. Comme les roues avant sont braquées à  $31^\circ$ , c'est à dire au-delà du premier seuil de déclenchement, la consigne de braquage des roues arrière a été donnée selon la méthode  
20 de l'invention. L'exemple représente une consigne de braquage arrière de  $5^\circ$ . Ceci a pour effet de réduire le rayon de braquage R à 5.17 m (- 11%). De plus le centre C de la rotation se déplace vers l'avant du véhicule d'une distance d égale ici à 0.33 m.

[0032] A la figure 3, on a représenté le véhicule selon l'invention, engagé dans une rotation correspondant à un braquage des roue avant de  $7^\circ$ , cette valeur étant choisie  
25 comme premier seuil de déclenchement dans cet exemple préféré. La consigne de braquage des roues arrière a donc été donnée selon la méthode de l'invention. Comme précédemment, l'exemple représente une consigne de braquage arrière de  $5^\circ$ . Le rayon de braquage entre trottoirs R est alors de 13.33 m. Sans braquage arrière, le rayon R

serait de 22.23 m. La réduction de rayon permise par l'invention est donc d'environ 40% dans ces conditions.

[0033] A la figure 4, on a représenté le véhicule 1 selon l'invention, engagé dans une rotation correspondant à un braquage des roues avant juste supérieur à  $3^\circ$ , valeur choisie comme deuxième seuil de déclenchement dans cet exemple préféré. Selon la méthode de l'invention, la consigne de braquage des roues arrière est donc maintenue. Le rayon de braquage entre trottoirs R est alors de 25.27 m, inférieur de 48% à celui du véhicule de l'état de la technique (48.85 m).

[0034] A la figure 5, on a représenté le véhicule 1 selon l'invention, engagé dans une rotation correspondant à un braquage des roues avant juste inférieur à  $3^\circ$ , valeur choisie dans cet exemple préféré comme deuxième seuil de déclenchement. La consigne de braquage des roues arrière a donc été supprimée selon la méthode de l'invention et les roues arrière ont retrouvé leur position de ligne droite. Le rayon de braquage entre trottoirs R est alors de 48.85 m, conforme à celui du véhicule de l'état de la technique.

[0035] Dans l'exemple préféré de réalisation, la vitesse limite choisie est de 18 km/h. La consigne de braquage n'est donc donnée selon l'invention qu'à la condition que la vitesse du véhicule soit inférieure ou égale à cette limite. Dans l'hypothèse où le véhicule prendrait de la vitesse après que la consigne de braquage a été donnée, la méthode peut consister à lever la consigne de braquage dès la vitesse vient à dépasser la vitesse limite. Alternativement, la méthode peut au contraire consister à maintenir le braquage même si la vitesse vient à dépasser la limite afin de ne pas perturber le comportement du véhicule. L'essieu arrière ne retrouve alors sa position neutre qu'au moment où le seuil de retour (deuxième seuil) est franchi. De préférence dans ce cas, la vitesse du mouvement de retour est d'autant plus lente que la vitesse du véhicule est élevée au moment du franchissement du deuxième seuil.

[0036] De préférence, le capteur sensible au braquage des roues avant est un capteur d'angle au volant, très couramment utilisé dans le contrôle de la dynamique des véhicules.

[0037] Sur le véhicule pris ici en exemple, le rapport de démultiplication de direction est de 12.9, c'est à dire qu'un angle de 12.9° au volant correspond à 1° de braquage des roues avant. Ainsi, un premier seuil de déclenchement de 7° correspond à environ 90° au volant et un deuxième seuil de déclenchement de 3° correspond à environ 40° au volant.

5 [0038] On comprend que l'invention permet de donner au véhicule une très grande agilité à basse vitesse, en particulier pour les braquages peu importants (bien que supérieurs au premier seuil).

[0039] Le fonctionnement que l'on vient de décrire en référence à la marche avant peut être identique ou similaire lorsque le véhicule se déplace en marche arrière.

10 [0040] Il peut en outre être intéressant de prévoir que la consigne de braquage n'est donnée qu'à la condition supplémentaire que le véhicule n'est pas arrêté, par exemple à la condition que sa vitesse (en avant ou en arrière) dépasse 1 km/h.

15 [0041] Comme on l'a vu plus haut, l'actionneur de braquage des roues arrière (ou de chaque roue arrière) est naturellement en position ligne droite. Un système par exemple de ressorts précontraints tend à l'y maintenir et seule une consigne de braquage peut l'en faire sortir. En cas défaillance quelconque, l'actionneur reprend systématiquement cette position ligne droite dans laquelle le véhicule est en sécurité et sa mobilité n'est pas entravée.

20 [0042] L'actionneur peut être hydraulique. De cette façon, il est relativement simple de freiner (d'amortir) hydrauliquement les mouvements de braquage par l'intermédiaire de pertes de charges qui peuvent être différentes pour l'aller et le retour. Cet amortissement peut en outre être varié selon la méthode de l'invention en fonction de paramètres comme la vitesse du volant ou celle du véhicule par l'intermédiaire de pertes de charges variables.

25 [0043] Afin de tenir compte de l'épure de Jeantaud, il peut être prévu que la roue intérieure braque légèrement plus que la roue extérieure au virage comme c'est le cas pour l'essieu avant. C'est ainsi que pour chaque roue arrière la valeur (consigne) de braquage à gauche peut être différente de la valeur (consigne) de braquage à droite. Les

valeurs de braquage discutées dans la présente demande sont donc des valeurs moyennes concernant l'essieu avant ou l'essieu arrière.

[0044] On a décrit ici un véhicule à 4 roues mais on comprend que l'invention s'applique également aux véhicules à 3 roues. Lorsqu'un véhicule tricycle a deux roues  
5 avant, l'essieu arrière ne comporte qu'une roue contrôlée selon l'invention. Lorsqu'un véhicule tricycle a une seule roue avant, l'essieu arrière comporte deux roues contrôlées selon l'invention.

## Revendications

- 1- Méthode de contrôle du braquage des roues arrière d'un véhicule à deux essieux, visant à réduire le rayon de braquage du véhicule lors d'une manœuvre à basse vitesse et
- 5 consistant à donner lors d'une manœuvre à basse vitesse à chacune des roues arrière une consigne de braquage, ladite méthode étant caractérisée en ce que ladite consigne de braquage de chacune des roues arrière est choisie parmi seulement deux valeurs, une valeur de braquage à gauche et une valeur de braquage à droite.
- 10 2- Méthode selon la revendication 1 dans laquelle la consigne de braquage des roues arrière est donnée lorsque l'angle de braquage de l'essieu avant dépasse un premier seuil de déclenchement.
- 3- Méthode selon la revendication 2 dans laquelle ledit premier seuil de déclenchement
- 15 correspond à un angle de braquage moyen de l'essieu avant compris entre  $6^\circ$  et  $15^\circ$ , de préférence entre  $6^\circ$  et  $10^\circ$ .
- 4- Méthode selon la revendication 3 dans laquelle ladite consigne de braquage des roues arrière est supprimée lorsque l'angle de braquage de l'essieu est réduit au-delà d'un
- 20 deuxième seuil de déclenchement.
- 5- Méthode selon la revendication 4 dans laquelle ledit deuxième seuil de déclenchement correspond à un angle de braquage moyen de l'essieu avant supérieur à  $2^\circ$  et inférieur d'au moins  $3^\circ$  à l'angle correspondant au premier seuil de déclenchement.
- 25 6- Méthode selon l'une des revendications précédentes dans laquelle la consigne de braquage correspond à un angle de braquage des roues arrière supérieur ou égal à  $3^\circ$ , de préférence supérieur à  $5^\circ$ .
- 30 7- Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la consigne de braquage des roues arrière n'est pas donnée lorsque la vitesse du véhicule dépasse une

vitesse limite, ladite vitesse limite étant inférieure ou égale à 25 km/h, de préférence à 20 km/h.

8- Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la position de  
5 braquage des roues arrière n'est pas atteinte en moins de 0,5 seconde, de préférence  
ladite position n'est pas atteinte en moins de 1 seconde.

9- Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la position de  
retour des roues arrière n'est pas atteinte en moins de 1 seconde, de préférence ladite  
10 position n'est pas atteinte en moins de 2 secondes.

10- Méthode selon l'une des revendications précédentes consistant en outre à influencer  
la vitesse de braquage des roues arrière selon une fonction décroissante de la vitesse de  
roulage du véhicule.

15

11- Méthode selon la revendication 8 consistant en outre à influencer la vitesse de  
braquage des roues arrière selon une fonction croissante de la vitesse de braquage des  
roues avant.

20 12- Méthode selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la vitesse de  
braquage des roues arrière est sensiblement supérieure à la vitesse de retour, de  
préférence sensiblement double.

13- Dispositif de braquage des roues arrière d'un véhicule permettant de réduire le rayon  
25 de braquage lors de manœuvres à basse vitesse, ledit dispositif comprenant:

- au moins un actionneur de braquage des roues arrière, ledit actionneur permettant de  
maintenir pour chaque roue une position de braquage neutre, une position de  
braquage à droite et une position de braquage à gauche,
- un capteur sensible au braquage des roues avant du véhicule,
- 30 • un dispositif de commande apte à commander l'actionneur sélectivement vers la  
position de braquage à gauche ou à droite en fonction du braquage des roues avant.

14- Dispositif selon la revendication 13 dans lequel la position de braquage neutre correspond à l'état d'équilibre de l'actionneur de braquage des roues arrières en l'absence de commande, les positions de braquages à droite et à gauche correspondant à  
5 des états contraints.

15- Dispositif selon l'une des revendications 13 ou 14 comportant un actionneur propre à chaque roue arrière.

10 16- Dispositif selon l'une des revendications 13 à 15 dans lequel les mouvements de braquage et de retour vers la position neutre sont freinés.

17- Dispositif selon la revendication 16 dans lequel les mouvements de braquage sont sensiblement plus freinés que les mouvements de retour vers la position neutre.

15

18- Dispositif selon l'une des revendications 16 ou 17 dans lequel l'actionneur est un actionneur hydraulique, les mouvements étant freinés par l'intermédiaire de pertes de charges du circuit hydraulique.

20 19- Dispositif selon l'une des revendications 16 ou 17 dans lequel les mouvements sont freinés par l'intermédiaire d'un dispositif amortisseur indépendant de l'actionneur.

20- Dispositif selon l'une des revendications 16 à 19 dans lequel les mouvements sont freinés de manière variable en fonction de paramètre de roulage du véhicule, de  
25 préférence en fonction de la vitesse du véhicule.

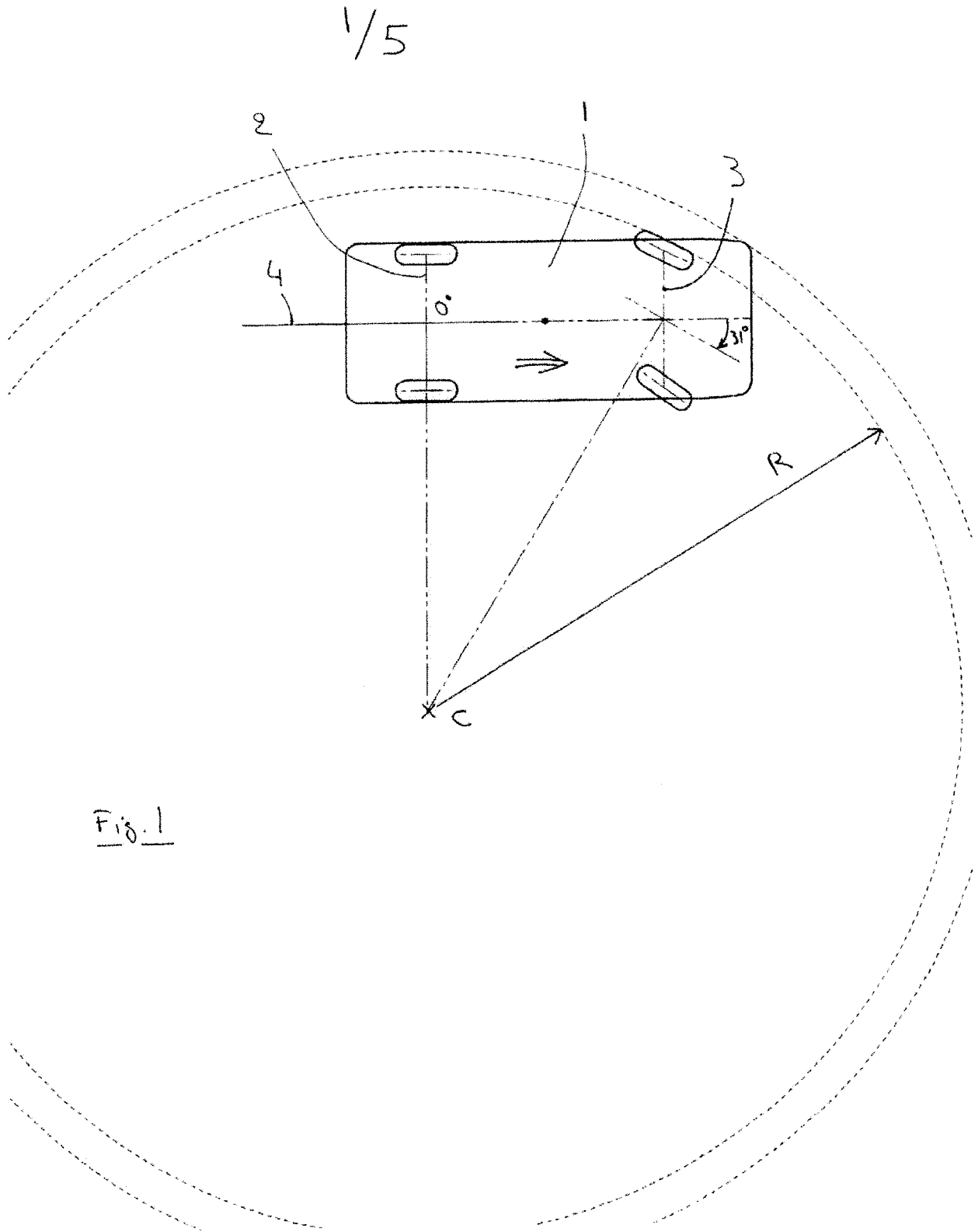


Fig. 1

2/5

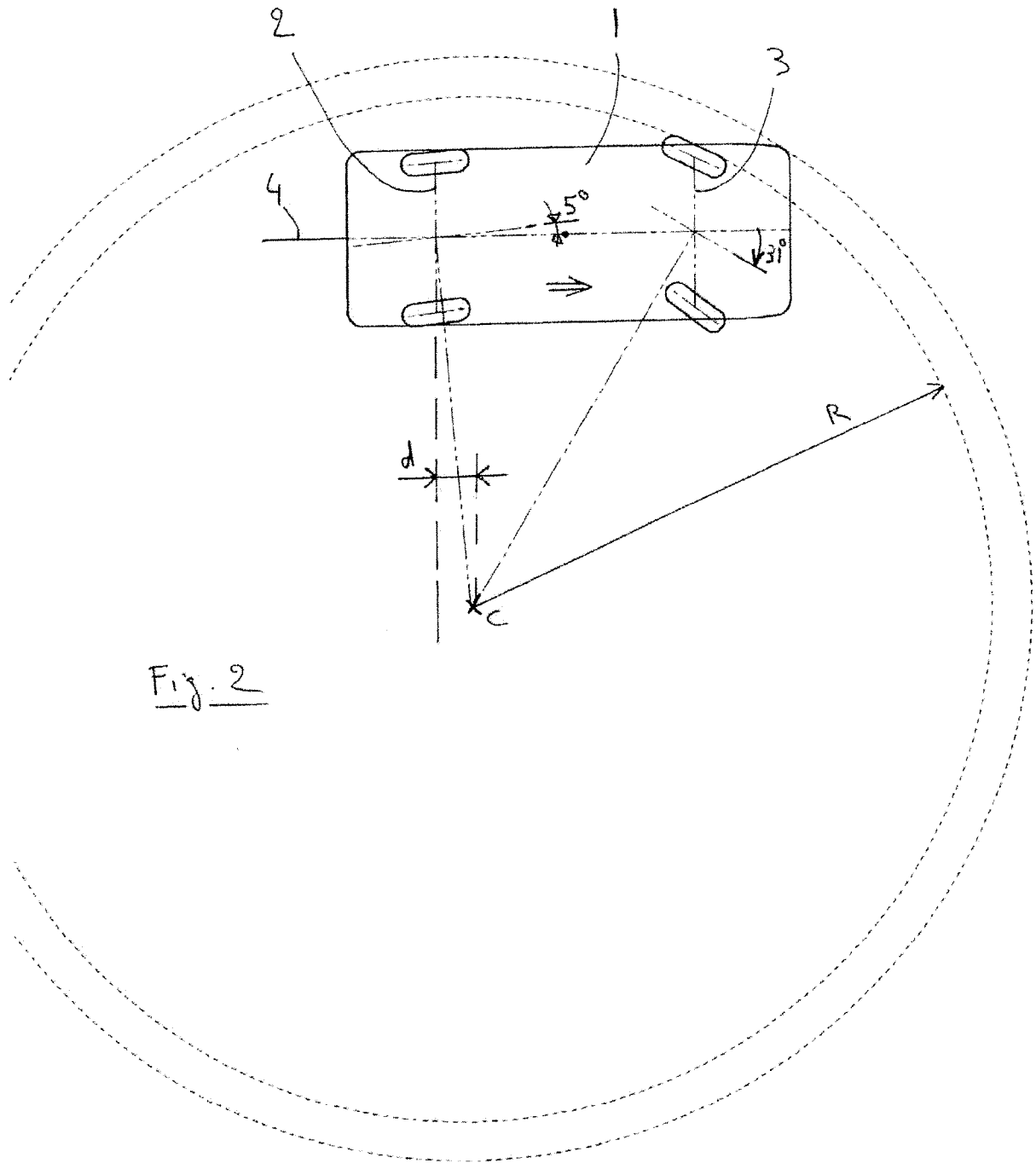


Fig. 2

3/5

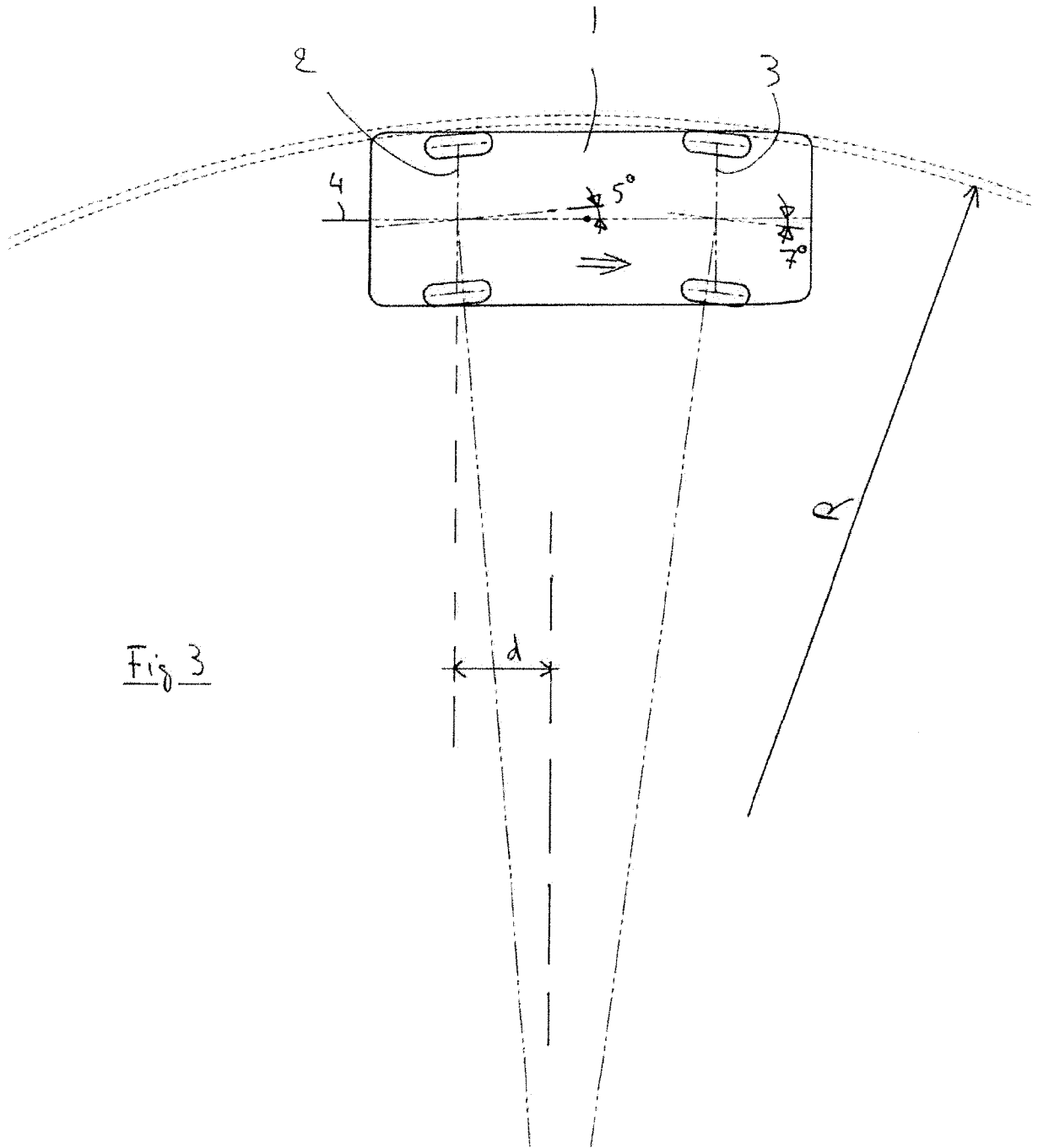


Fig 3

4/5

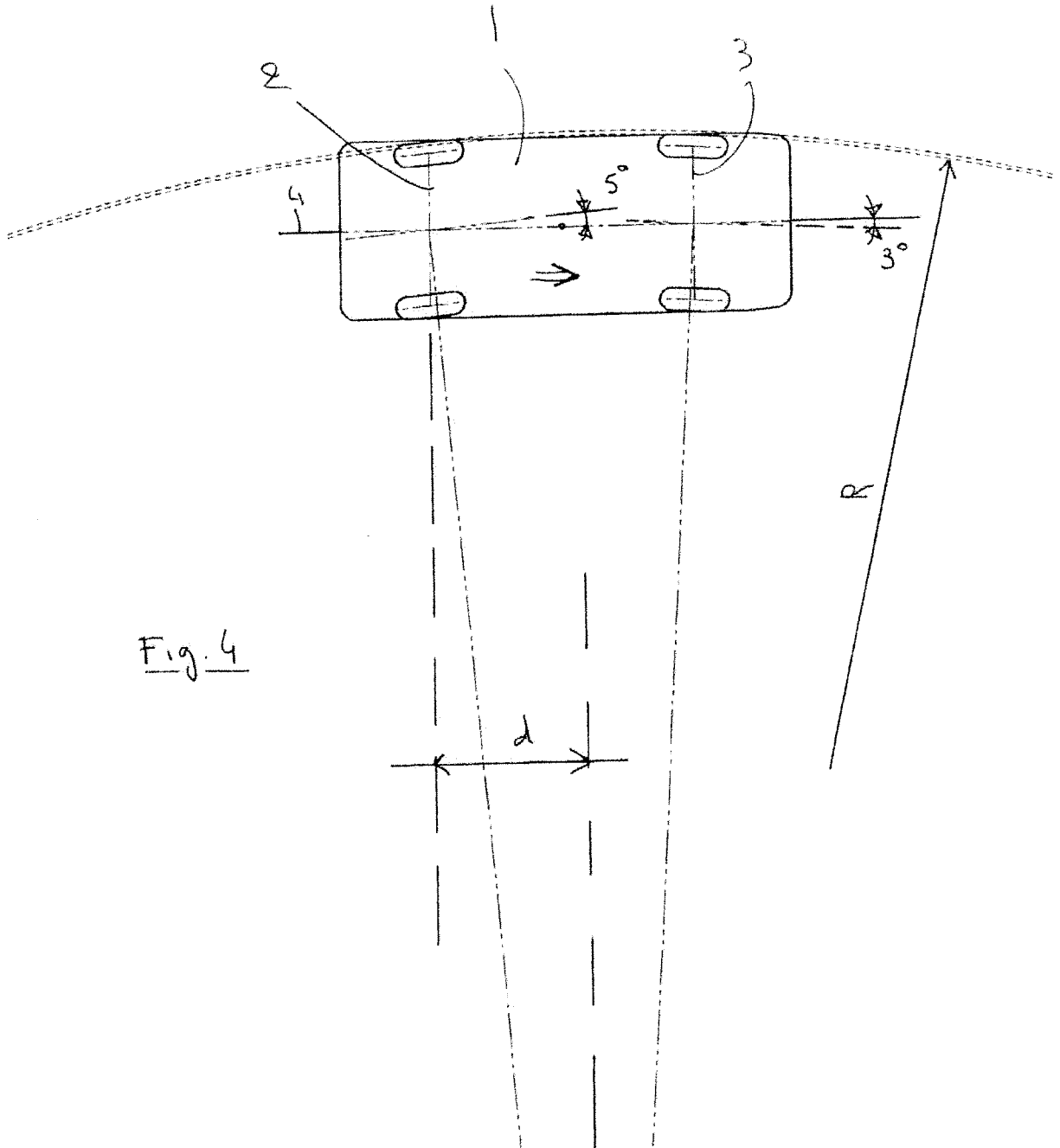


Fig. 4

5/5

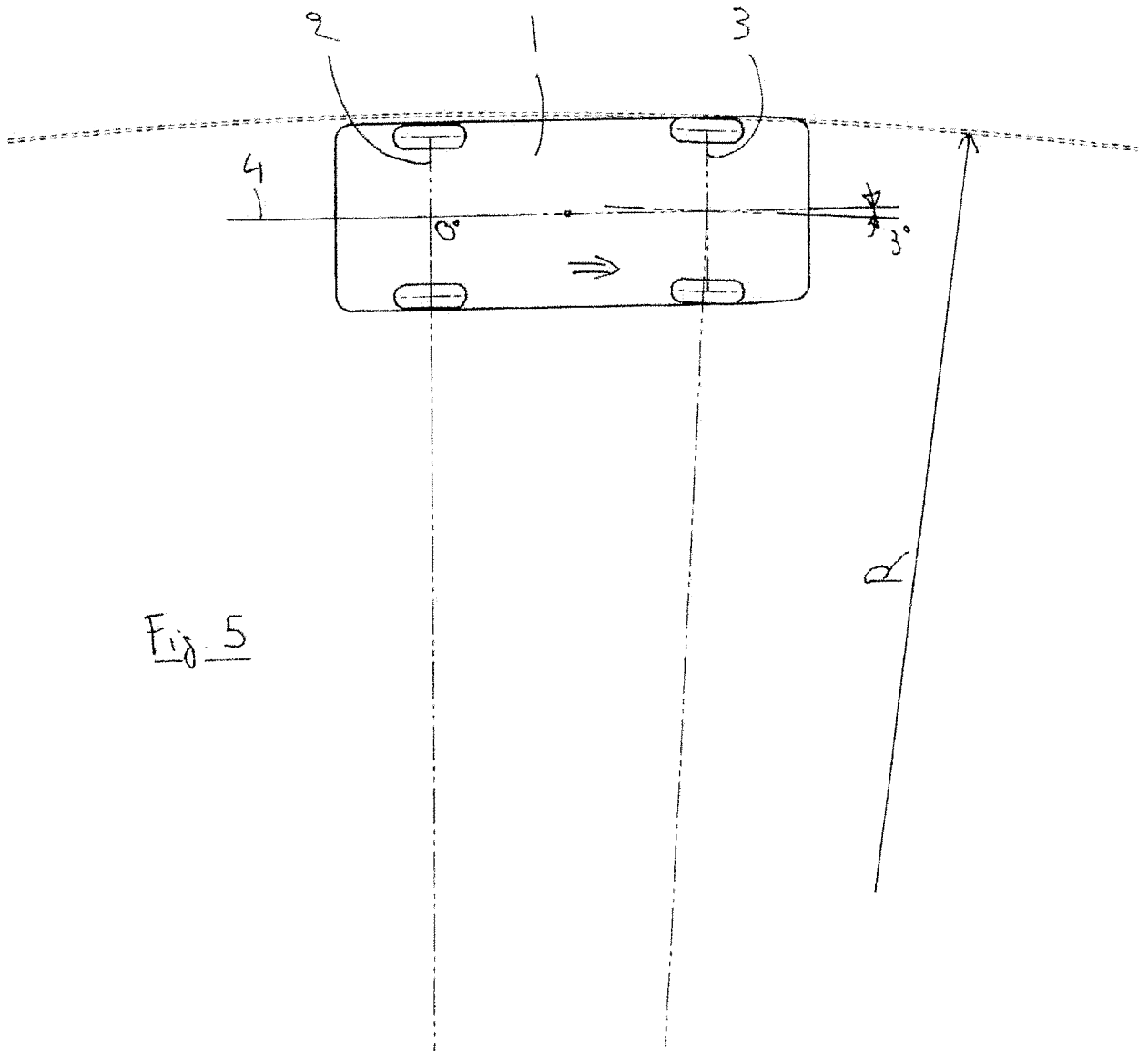


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/055357A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B62D7/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 884 647 A (MIMURO TETSUSHI [JP] ET AL) 5 December 1989 (1989-12-05) abstract claims 1-3,8 claims 13,14 claims 25-27	1-20
X	US 5 799 259 A (RIEF KLAUS [DE] ET AL) 25 August 1998 (1998-08-25) claim 1	1-10, 13-15
X	DE 41 40 124 C1 (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 7000 STUTTGART, DE) 10 December 1992 (1992-12-10) claims 1-3,5	1-8, 13-15
X	EP 0 601 588 A (MAZDA MOTOR [JP]) 15 June 1994 (1994-06-15) claims 9-11	1-3,6,7, 13-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 août 2009

Date of mailing of the international search report

21/08/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, Massimo

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/055357

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4884647	A	05-12-1989	DE 3507098 A1	19-09-1985
			FR 2587293 A1	20-03-1987
			GB 2157242 A	23-10-1985
US 5799259	A	25-08-1998	DE 4341636 A1	08-06-1995
			WO 9515879 A1	15-06-1995
			EP 0733008 A1	25-09-1996
DE 4140124	C1	10-12-1992	EP 0545054 A2	09-06-1993
			ES 2100999 T3	01-07-1997
EP 0601588	A	15-06-1994	CN 1093663 A	19-10-1994
			DE 69311511 D1	17-07-1997
			DE 69311511 T2	05-02-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/055357

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. B62D7/15

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

 Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 B62D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

 Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 884 647 A (MIMURO TETSUSHI [JP] ET AL) 5 décembre 1989 (1989-12-05) abrégé revendications 1-3,8 revendications 13,14 revendications 25-27	1-20
X	US 5 799 259 A (RIEF KLAUS [DE] ET AL) 25 août 1998 (1998-08-25) revendication 1	1-10, 13-15
X	DE 41 40 124 C1 (MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 7000 STUTTGART, DE) 10 décembre 1992 (1992-12-10) revendications 1-3,5	1-8, 13-15
X	EP 0 601 588 A (MAZDA MOTOR [JP]) 15 juin 1994 (1994-06-15) revendications 9-11	1-3,6,7, 13-15

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

 Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

'L' document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

'&amp;' document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

14 août 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/08/2009

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Colonna, Massimo

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/055357

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4884647	A	05-12-1989	DE 3507098 A1	19-09-1985
			FR 2587293 A1	20-03-1987
			GB 2157242 A	23-10-1985
US 5799259	A	25-08-1998	DE 4341636 A1	08-06-1995
			WO 9515879 A1	15-06-1995
			EP 0733008 A1	25-09-1996
DE 4140124	C1	10-12-1992	EP 0545054 A2	09-06-1993
			ES 2100999 T3	01-07-1997
EP 0601588	A	15-06-1994	CN 1093663 A	19-10-1994
			DE 69311511 D1	17-07-1997
			DE 69311511 T2	05-02-1998