



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**17.10.2001 Bulletin 2001/42**

(51) Int Cl.7: **G08G 1/16**

(21) Numéro de dépôt: **01400921.1**

(22) Date de dépôt: **10.04.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Fenaux, Eric**  
**25400 Exincourt (FR)**  
• **Gaches, Philippe**  
**92500 Rueil Malmaison (FR)**

(30) Priorité: **12.04.2000 FR 0004700**

(74) Mandataire: **Bentz, Jean-Paul**  
**Cabinet Weinstein,**  
**56 A, rue du Faubourg Saint-Honoré**  
**75008 Paris (FR)**

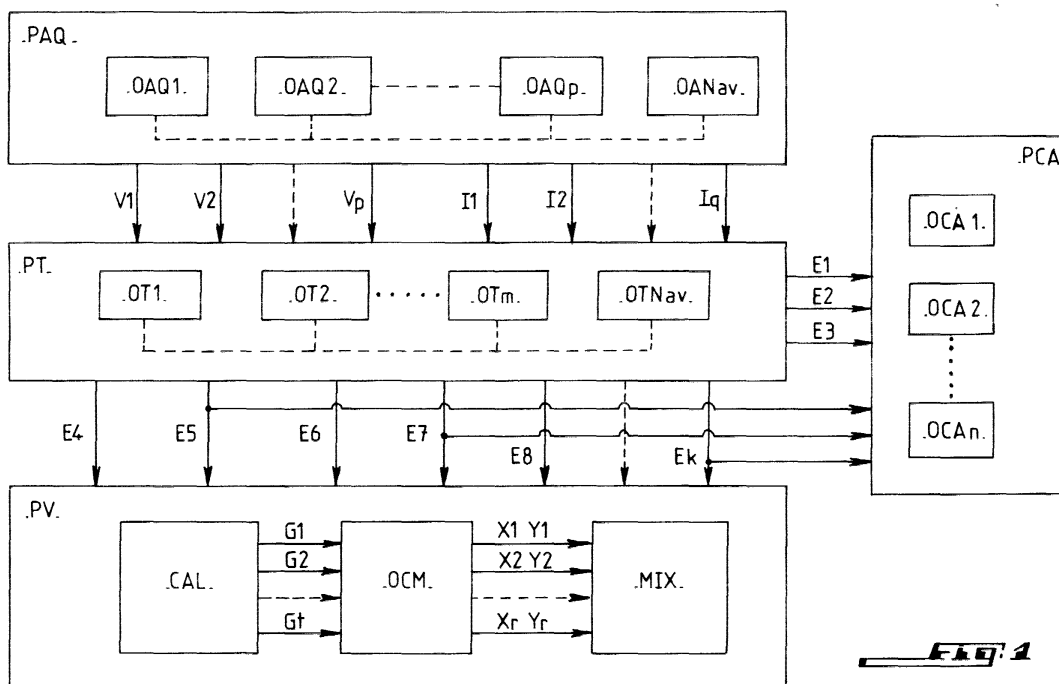
(71) Demandeur: **Peugeot Citroen Automobiles SA**  
**92200 Neuilly sur Seine (FR)**

(54) **Procédé d'aide à la conduite sécurisée d'un véhicule automobile**

(57) L'invention concerne un procédé d'aide à la conduite sécurisée d'un véhicule, comprenant une procédure d'acquisition (PAQ) permettant de recueillir des valeurs ( $V_1$  à  $V_p$ ) de paramètres physiques de roulement du véhicule, et une procédure de traitement (PT) de ces valeurs, qui permet de localiser une frontière délimitant, sur la voie, une zone de sécurité pour le véhi-

cule.

L'invention comprend en outre une procédure de visualisation (PV) consistant à superposer, à l'image de la voie reçue par le conducteur, une matérialisation de la frontière qui délimite la zone de sécurité (Zs), ce qui permet au conducteur (K) d'optimiser la conduite du véhicule.



## Description

**[0001]** La présente invention concerne, de façon générale, un procédé permettant d'offrir une sécurité accrue aux conducteurs de véhicules automobiles.

**[0002]** Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'aide à la conduite sécurisée d'un véhicule roulant sur une voie de circulation et comprenant un habitacle protégé par un pare-brise qui permet à un conducteur de recevoir une image de la voie de circulation, ce procédé comprenant une procédure d'acquisition consistant à recueillir, par mesure ou estimation, des valeurs de paramètres physiques représentant des conditions instantanées de roulement du véhicule, et une procédure de traitement consistant à combiner entre elles, conformément à des modèles physiques préétablis, les valeurs recueillies pour localiser au moins partiellement une frontière entre une zone d'interférence dangereuse entourant immédiatement le véhicule et une zone de sécurité située à distance du véhicule et s'étendant au-delà de la zone d'interférence dangereuse.

**[0003]** Grâce au développement de l'électronique, les procédés d'aide à la conduite des véhicules automobiles sont aujourd'hui de plus en plus répandus, et peuvent inclure des fonctionnalités de plus en plus nombreuses.

**[0004]** Des procédés d'aide à la conduite du type précédemment défini sont notamment connus, en particulier lorsqu'ils utilisent un radar, sous la désignation générique de "systèmes de croisière intelligents", et sont plus connus encore sous l'appellation anglo-saxonne "Intelligent cruise control", souvent abrégée en "ICC".

**[0005]** De tels systèmes, principalement dédiés à la surveillance de l'environnement du véhicule et notamment chargés de la prévention des risques liés à la présence d'obstacles fixes ou mobiles sur la voie de circulation, sont par exemple décrits dans les documents de brevets EP - 0 720 928, EP - 0 764 279, EP - 0 684 486, US - 5 493 302, EP - 0 706 667, EP - 0 569 095, ou encore GB - 2 267 544.

**[0006]** D'autres procédés d'aide à la conduite, utilisables en combinaison avec les systèmes ICC mais essentiellement conçus pour surveiller le couple véhicule - chaussée et contrôler la stabilité instantanée du véhicule, sont connus sous diverses appellations telles que l'abréviation française "CDS" (contrôle dynamique de stabilité), l'abréviation allemande "FDR", ou les abréviations anglo-saxonnes "DCC" (Dynamic Chassis Control) ou "DDC" (Driving-Dynamics Control).

**[0007]** De tels systèmes sont par exemple décrits dans les documents de brevets FR - 2 719 536, FR - 2 719 537, ou US - 4 984 649.

**[0008]** D'autres systèmes encore, par exemple illustrés par le brevet FR - 2 618 743, sont connus depuis une date plus lointaine sous des appellations diverses telles que "ABS" ou "ASR" selon les fonctions qui leur sont plus spécifiquement assignées, les systèmes ABS permettant d'éviter le blocage des roues en cas de frei-

nage, et les systèmes ASR permettant d'éviter le patinage des roues provoqué par une accélération excessive au regard de l'adhérence offerte par la chaussée.

**[0009]** Aujourd'hui, ces systèmes sont non seulement capables de détecter des situations critiques et d'en définir les limites, mais ils sont de plus conçus, en général, pour faire disparaître, autant que possible, ces situations critiques en agissant directement sur les organes appropriés du véhicule, par exemple sur les freins, sur le moteur, sur la suspension, ou même sur la direction des roues arrière au moins.

**[0010]** En dépit de l'intérêt majeur et évident que présentent ces systèmes, leur application extensive se heurte à plusieurs difficultés.

**[0011]** D'une part, si tout conducteur peut aisément accepter de déléguer à un système électro-mécanique le soin de remplir une fonction de sécurité qu'il est incapable d'assurer lui-même, comme par exemple la modulation de la pression de freinage à plusieurs hertz pour éviter un blocage des roues, beaucoup de conducteurs sont en revanche plus réticents à donner à un circuit électronique la possibilité de prendre lui-même, et d'appliquer, des décisions en matière de conduite, et par exemple la possibilité de prendre la décision de freiner le véhicule ou de l'accélérer.

**[0012]** D'autre part, certains de ces systèmes, comme par exemple les systèmes ICC qui incluent un radar, ne sont accessibles qu'à des coûts relativement élevés.

**[0013]** Or, le gain de sécurité que les véhicules équipés de tels systèmes sont susceptibles d'apporter ne dépend pas seulement du niveau technique de leur propre équipement, mais il dépend aussi de celui des véhicules parmi lesquels ils circulent.

**[0014]** Aussi, non seulement le coût élevé de certains systèmes, considérés dans l'ensemble de leurs fonctionnalités, est-il un facteur qui limite leur exploitation, mais c'est aussi un facteur susceptible de limiter, pour l'instant, leur efficacité au plan concret.

**[0015]** Enfin et surtout, il semble aujourd'hui établi que les conducteurs ont tendance à conduire à risque ressenti constant, et que le sentiment de sécurité que leur procure la présence d'un système automatique d'aide à la conduite sur leurs véhicules, par exemple un système ABS, les incite à prendre des risques de plus en plus importants à mesure que se développe la conviction que ces systèmes sont capables d'écarter ces risques en toutes circonstances.

**[0016]** Dans ce contexte, la présente invention a pour but de proposer un système d'aide à la conduite sécurisée susceptible d'apporter, sur certains au moins des aspects précédemment évoqués, un réel avantage par rapport aux systèmes existants.

**[0017]** A cette fin, le procédé de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend une procédure de visualisation incluant elle-même une opération de mixage consistant à superposer, à l'image de la voie de circulation reçue par

le conducteur, une matérialisation de la frontière entre la zone d'interférence dangereuse et la zone de sécurité, ce qui permet au conducteur d'apporter à la conduite du véhicule, en temps réel et de façon interactive, toute mesure corrective propre à éviter qu'un obstacle initialement visible dans la zone de sécurité s'anime d'un mouvement apparent risquant de l'amener jusque dans la zone d'interférence dangereuse.

**[0018]** Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'opération de mixage est mise en oeuvre en projetant sur le pare-brise une image lumineuse de la frontière entre la zone d'interférence dangereuse et la zone de sécurité.

**[0019]** Le procédé de l'invention fait ainsi appel à une technologie connue, dite d'affichage "tête haute", dans un contexte qui lui procure des avantages spécifiques et substantiels en matière de sécurité.

**[0020]** De préférence, la frontière inclut, au moins lorsque le véhicule aborde un virage, une borne latérale définissant une trajectoire de courbure limite du véhicule, et une borne frontale définissant une distance minimum de freinage de sécurité sur la voie de circulation.

**[0021]** L'un des intérêts du procédé de l'invention est qu'il n'implique, pour l'essentiel, que des opérations susceptibles d'être déjà mises en oeuvre sur le véhicule auquel il s'applique, de sorte qu'il ne représente qu'un coût différentiel modéré.

**[0022]** Ainsi, les procédures d'acquisition et de traitement du procédé de l'invention peuvent, ensemble, être au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition et de traitement mises en oeuvre dans un procédé (ICC) visant au moins à contrôler la vitesse ou la direction du véhicule en fonction de son environnement.

**[0023]** Les procédures d'acquisition et de traitement du procédé de l'invention peuvent aussi, ensemble, être au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition et de traitement mises en oeuvre dans un procédé (FDR) visant au moins à contrôler de façon dynamique la stabilité du véhicule.

**[0024]** Les procédures d'acquisition et de traitement du procédé de l'invention peuvent également, ensemble, être au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition et de traitement mises en oeuvre dans un procédé (ABS) visant au moins à éviter un blocage des roues du véhicule.

**[0025]** Dans un mode de réalisation plus élaboré du procédé de l'invention, la procédure d'acquisition peut comprendre une opération d'acquisition de données de navigation, la procédure de traitement comprenant alors une opération d'exploitation des données de navigation, propre à modifier la frontière, à un instant donné, en fonction des obstacles que le véhicule doit rencontrer sur la voie de circulation à un instant ultérieur.

**[0026]** L'image lumineuse de la frontière est par exemple formée en éclairant, par une source lumineuse, une matrice de miroirs commandée par un circuit électronique d'adressage, le pare-brise sur lequel est projetée l'image lumineuse de la frontière présentant

avantageusement, dans un plan vertical, une section en forme de coin.

**[0027]** Enfin, pour augmenter la fiabilité du procédé de l'invention, la procédure de visualisation comprend de préférence une opération de commande de mixage pour piloter l'opération de mixage, et une opération de calibrage pour déterminer et fournir à l'opération de commande de mixage des paramètres géométriques permettant de prendre au moins en compte, pour la projection de l'image lumineuse de la frontière, la position du conducteur par rapport au pare-brise.

**[0028]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- La figure 1 est un schéma synoptique de l'ensemble du procédé de l'invention, illustrant à la fois des opérations et procédures essentielles, des opérations et procédures optionnelles, et des opérations et procédures connues, externes à l'invention;
- La figure 2 est un schéma illustrant le résultat de la mise en oeuvre du procédé de l'invention; et
- La figure 3 est un schéma représentant un système optique utilisable dans le cadre de l'invention.

**[0029]** L'invention concerne un procédé d'aide à la conduite sécurisée pour un véhicule automobile, ce véhicule étant piloté par un conducteur K (figure 3), étant conçu pour rouler sur une voie de circulation R (figure 2), et comprenant de façon classique un habitacle protégé à l'avant par un pare-brise transparent W (figure 3), qui permet au conducteur de recevoir une image  $Img1$  de la voie de circulation R.

**[0030]** Ce procédé comprend d'abord, de façon connue en soi, une procédure d'acquisition PAQ consistant à recueillir, par mesure ou estimation, des valeurs  $V1$  à  $Vp$  de paramètres physiques qui représentent des conditions instantanées de roulement du véhicule.

**[0031]** Ces paramètres physiques peuvent inclure notamment la vitesse du véhicule, sa masse, le taux de glissement des roues, l'angle de rotation du volant, le taux d'humidité ambiante, l'adhérence du véhicule au sol, la force centrifuge, etc.

**[0032]** De façon générale, ces paramètres sont de préférence ceux qui sont fournis, en temps réel, par les procédés d'aide à la conduite existants sur le véhicule, tels que les systèmes ICC, FDR, ABS, ASR, ou autres.

**[0033]** A défaut, ces paramètres peuvent au moins inclure des paramètres disponibles sur tous les véhicules, tels que la vitesse, et des paramètres du constructeur, mémorisés une fois pour toutes, tels que la masse à vide du véhicule.

**[0034]** Le procédé de l'invention comprend par ailleurs une procédure de traitement PT, qui consiste à combiner entre elles les valeurs  $V1$  à  $Vp$  des différents paramètres, conformément à des modèles physiques préétablis.

**[0035]** A nouveau, les opérations de cette procédure de traitement peuvent inclure au moins certaines des opérations qui sont effectuées, en temps réel, par les procédés d'aide à la conduite existants sur le véhicule, tels que les systèmes ICC, FDR, ABS, ASR, ou autres.

**[0036]** Cependant, alors que les opérations de traitement effectuées par ces systèmes connus visent à produire des signaux, tels que E1, E2, E3, E5, E7, Ek, qui sont exploités, dans le cadre d'une procédure de commande d'actionnement PCA, pour piloter des opérations de commande d'actionnement OCA1, OCA2, OCA<sub>n</sub> servant à commander directement des organes mécaniques ou hydrauliques du véhicule, le procédé de l'invention ne prend pas en compte la procédure de commande d'actionnement PCA et n'inclut que des opérations de traitement qui visent à produire des signaux, tels que E4 à E8, et Ek, qui définissent une frontière spatiale F entre une zone d'interférence dangereuse Zid entourant immédiatement le véhicule, et une zone de sécurité Zs qui est située à distance du véhicule et qui s'étend au-delà de la zone d'interférence dangereuse Zid.

**[0037]** Autrement dit, alors que certains au moins des signaux traditionnellement issus de la procédure de traitement PT et exploités dans la procédure de commande d'actionnement PCA représentent des écarts respectifs entre des zones de fonctionnement normales de divers organes du véhicule et des zones de fonctionnement réelles de ces organes, le procédé de l'invention, dont la finalité se situe en dehors de celle que vise la procédure de commande d'actionnement PCA, ne s'intéresse qu'aux signaux issus de la procédure de traitement PT qui sont représentatifs d'une distance entre un obstacle et le véhicule, d'une position ou d'une orientation relative d'un obstacle et du véhicule, et du niveau de risque associé à l'existence de cet obstacle, en fonction de sa distance, de sa position ou de son orientation par rapport au véhicule.

**[0038]** Plus précisément, l'invention s'intéresse aux signaux, issus du traitement PT, qui permettent de délimiter, au moyen de la frontière F, la zone d'interférence dangereuse Zid définie comme étant celle qui doit rester libre de tout obstacle pour que la sécurité du véhicule puisse être assurée.

**[0039]** Dans ce contexte, le procédé de l'invention comprend une procédure de visualisation PV permettant au conducteur K de percevoir immédiatement la frontière F qui sépare cette zone d'interférence dangereuse Zid de la zone de sécurité Zs.

**[0040]** A cette fin, la procédure de visualisation PV inclut une opération de mixage MIX qui consiste à superposer, à l'image Img1 de la voie de circulation que le conducteur K reçoit à travers le pare-brise W, une matérialisation de la frontière F.

**[0041]** Grâce à l'invention, le conducteur K peut ainsi apporter à la conduite de son véhicule, en temps réel et de façon interactive, toute mesure correctrice propre à éviter qu'un obstacle qu'il perçoit initialement dans la zo-

ne de sécurité Zs se déplace, dans son champ de vision, jusque dans la zone d'interférence dangereuse Zid.

**[0042]** Cette visualisation est avantageusement obtenue par la technique connue en elle-même sous le nom "affichage tête haute" et par exemple décrite dans les documents de brevets FR - 2 734 653, ou FR - 2 678 079.

**[0043]** Ainsi, l'opération de mixage MIX est de préférence mise en oeuvre en projetant sur le pare-brise W une image lumineuse Img2 de la frontière F entre la zone d'interférence dangereuse Zid et la zone de sécurité Zs.

**[0044]** Comme le montre la figure 3, l'image lumineuse Img2 de la frontière est par exemple formée en éclairant, par une source lumineuse SL, une matrice de miroirs MM commandée par un circuit électronique d'adressage CE, la matrice de miroirs pouvant être constituée par le produit commercialisé par la Société Texas Instruments sous le nom de "Digital Mirrors Display", qui comprend 800 lignes de 600 petits miroirs.

**[0045]** Dans ce cas, la mise en oeuvre de l'opération de mixage MIX peut requérir une opération de commande de mixage OCM (figure 1), propre à définir les coordonnées des miroirs à commander et à piloter l'opération de mixage MIX en transmettant ces coordonnées à un circuit électronique d'adressage CE.

**[0046]** Pour faire disparaître les images parasites, le pare-brise W peut recevoir un traitement spécifique, tel qu'un dépôt métallique, un usinage, ou un laminage, ces techniques ayant déjà été décrites dans l'art antérieur.

**[0047]** Dans le cadre de l'invention, de bons résultats peuvent être obtenus en utilisant un pare-brise W laminé qui présente, dans un plan vertical, une section en forme de coin, et plus précisément d'un pare-brise dont les faces convergent l'une vers l'autre, vers le bas, d'un angle de quelques degrés.

**[0048]** Comme le montre la figure 2, la frontière F inclut au moins une borne frontale BF, qui définit une distance minimum de freinage de sécurité sur la voie de circulation R.

**[0049]** Pour garder une distance de sécurité entre le véhicule qu'il suit et le véhicule qu'il pilote, le conducteur K devra donc rester suffisamment loin du véhicule qu'il suit pour que l'image de ce dernier apparaisse toujours au-dessus de la borne frontale BF de la frontière F.

**[0050]** Si le véhicule comporte des moyens permettant d'évaluer le rayon de braquage des roues et la limite d'adhérence transversale du véhicule sur la voie, la frontière F pourra aussi inclure, au moins lorsque le véhicule aborde un virage, une ou deux bornes latérales telles que BL1 et BL2, permettant de définir une trajectoire de courbure limite du véhicule.

**[0051]** Pour éviter un dérapage intempestif du véhicule, le conducteur K devra donc faire en sorte que sa trajectoire cible se trouve toujours à la fois sur la voie de circulation R et dans la zone de sécurité bordée par la ou les bornes latérales BL1 et BL2, et devra donc éviter d'avoir à prendre un virage dont le rayon de courbure

serait inférieur à celui de la trajectoire de courbure limite matérialisée par la ou les bornes BL1 et BL2.

**[0052]** Comme la distance de freinage est définie devant le véhicule alors qu'elle varie selon les conditions instantanées de roulement de ce dernier, et notamment selon qu'il roule en ligne droite, qu'il prend un virage, qu'il est dans une pente ascendante ou dans une pente descendante, il peut être avantageux de disposer d'informations sur la voie de circulation en amont du véhicule pour pouvoir optimiser la définition de la frontière F.

**[0053]** A cette fin, la procédure d'acquisition PAQ peut, de façon connue en soi, comprendre une opération OANav d'acquisition de données de navigation I1 à Iq, par exemple transmises par des émetteurs locaux installés sur la voie de circulation R ou extraites d'une cartographie mémorisée, liée à une instrumentation de bord fournissant les coordonnées instantanées du véhicule.

**[0054]** Dans un tel cas, la procédure de traitement PT comprend une opération d'exploitation des données de navigation I1 à Iq, notée OTNav (figure 1) et permettant, à chaque instant T, de modifier la frontière F en fonction des obstacles (descentes, virages, bouchons, etc.) que le véhicule doit rencontrer sur la voie de circulation R à un instant ultérieur T+dT.

**[0055]** Pour optimiser encore la précision et la fiabilité du procédé de l'invention, la procédure de visualisation PV peut comprendre (figure 1) une opération de calibrage CAL pour déterminer et fournir à l'opération de commande de mixage OCM des paramètres géométriques G1 à Gt permettant de prendre au moins en compte, pour la projection de l'image lumineuse Iimg2 de la frontière F, la position du conducteur K par rapport au pare-brise W.

**[0056]** L'opération de calibrage CAL, qui n'a besoin d'être réalisée qu'une seule fois pour un conducteur donné, adoptant une position donnée dans un véhicule donné, peut être déclenchée à volonté par le conducteur K et réalisée de façon automatique.

**[0057]** Par exemple, les paramètres géométriques G1 à Gt peuvent être obtenus à partir d'images de plusieurs frontières tests projetées sur le pare-brise W, ces images étant recueillies sur une caméra miniature installée sur une monture de lunette portée par le conducteur pendant le temps de cette opération de calibrage CAL.

## Revendications

1. Procédé d'aide à la conduite sécurisée d'un véhicule roulant sur une voie de circulation (R) et comprenant un habitacle protégé par un pare-brise (W) qui permet à un conducteur (K) de recevoir une image (Iimg1) de la voie de circulation, ce procédé comprenant une procédure d'acquisition (PAQ) consistant à recueillir, par mesure ou estimation, des valeurs (V1 à Vp) de paramètres physiques représen-

tant des conditions instantanées de roulement du véhicule, et une procédure de traitement (PT) consistant à combiner entre elles, conformément à des modèles physiques préétablis, les valeurs recueillies (V1 à Vp) pour localiser au moins partiellement une frontière (F) entre une zone d'interférence dangereuse (Zid) entourant immédiatement le véhicule et une zone de sécurité (Zs) située à distance du véhicule et s'étendant au-delà de la zone d'interférence dangereuse (Zid), **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une procédure de visualisation (PV) incluant elle-même une opération de mixage (MIX) consistant à superposer, à l'image (Iimg1) de la voie de circulation reçue par le conducteur (K), une matérialisation de la frontière (F) entre la zone d'interférence dangereuse (Zid) et la zone de sécurité (Zs), ce qui permet au conducteur (K) d'apporter à la conduite du véhicule, en temps réel et de façon interactive, toute mesure corrective propre à éviter qu'un obstacle initialement visible dans la zone de sécurité (Zs) s'anime d'un mouvement apparent risquant de l'amener jusque dans la zone d'interférence dangereuse (Zid).

2. Procédé d'aide à la conduite suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'opération de mixage (MIX) est mise en oeuvre en projetant sur le pare-brise (W) une image lumineuse (Iimg2) de la frontière (F) entre la zone d'interférence dangereuse (Zid) et la zone de sécurité (Zs).
3. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la frontière (F) entre la zone d'interférence dangereuse (Zid) et la zone de sécurité (Zs) inclut, au moins lorsque le véhicule aborde un virage, une borne latérale (BL1, BL2) définissant une trajectoire de courbure limite du véhicule.
4. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la frontière (F) entre la zone d'interférence dangereuse (Zid) et la zone de sécurité (Zs) inclut une borne frontale (BF) définissant une distance minimum de freinage de sécurité sur la voie de circulation.
5. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les procédures d'acquisition (PAQ) et de traitement (PT) sont, ensemble, au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition (OAcq1 à OAcqP; OANav) et de traitement (OT1 à OTm; OTNav) mises en oeuvre dans un procédé (ICC) visant au moins à contrôler la vitesse ou la direction du véhicule en fonction de son environnement.
6. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelcon-

- que des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les procédures d'acquisition (PAQ) et de traitement (PT) sont, ensemble, au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition (OAQ1 à OAQp; OANav) et de traitement (OT1 à OTm; OT-Nav) mises en oeuvre dans un procédé (CDS ou FDR) visant au moins à contrôler de façon dynamique la stabilité du véhicule. 5
7. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les procédures d'acquisition (PAQ) et de traitement (PT) sont, ensemble, au moins partiellement constituées d'opérations d'acquisition (OAQ1 à OAQp; OANav) et de traitement (OT1 à OTm; OT-Nav) mises en oeuvre dans un procédé (ABS) visant au moins à éviter un blocage des roues du véhicule. 10 15
8. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la procédure d'acquisition (PAQ) comprend une opération (OANav) d'acquisition de données de navigation (I1 à Iq) et **en ce que** la procédure de traitement (PT) comprend une opération d'exploitation (OTNav) des données de navigation (I1 à Iq), propre à modifier la frontière (F) , à un instant donné (T), en fonction des obstacles que le véhicule doit rencontrer sur la voie de circulation à un instant ultérieur (T+dT). 20 25 30
9. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'image lumineuse (Img2) de la frontière est formée en éclairant, par une source lumineuse (SL), une matrice de miroirs (MM) commandée par un circuit électronique d'adressage (CE), et **en ce que** le pare-brise (W) sur lequel est projetée l'image lumineuse (Img2) de la frontière est laminé et présente, dans un plan vertical, une section en forme de coin. 35 40
10. Procédé d'aide à la conduite suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 2, **caractérisé en ce que** la procédure de visualisation (PV) comprend une opération de commande de mixage (OCM) pour piloter l'opération de mixage (MIX), et une opération de calibrage (CAL) pour déterminer et fournir à l'opération de commande de mixage (OCM) des paramètres géométriques (G1 à Gt) permettant de prendre au moins en compte, pour la projection de l'image lumineuse (Img2) de la frontière, la position du conducteur (K) par rapport au pare-brise (W) . 45 50 55

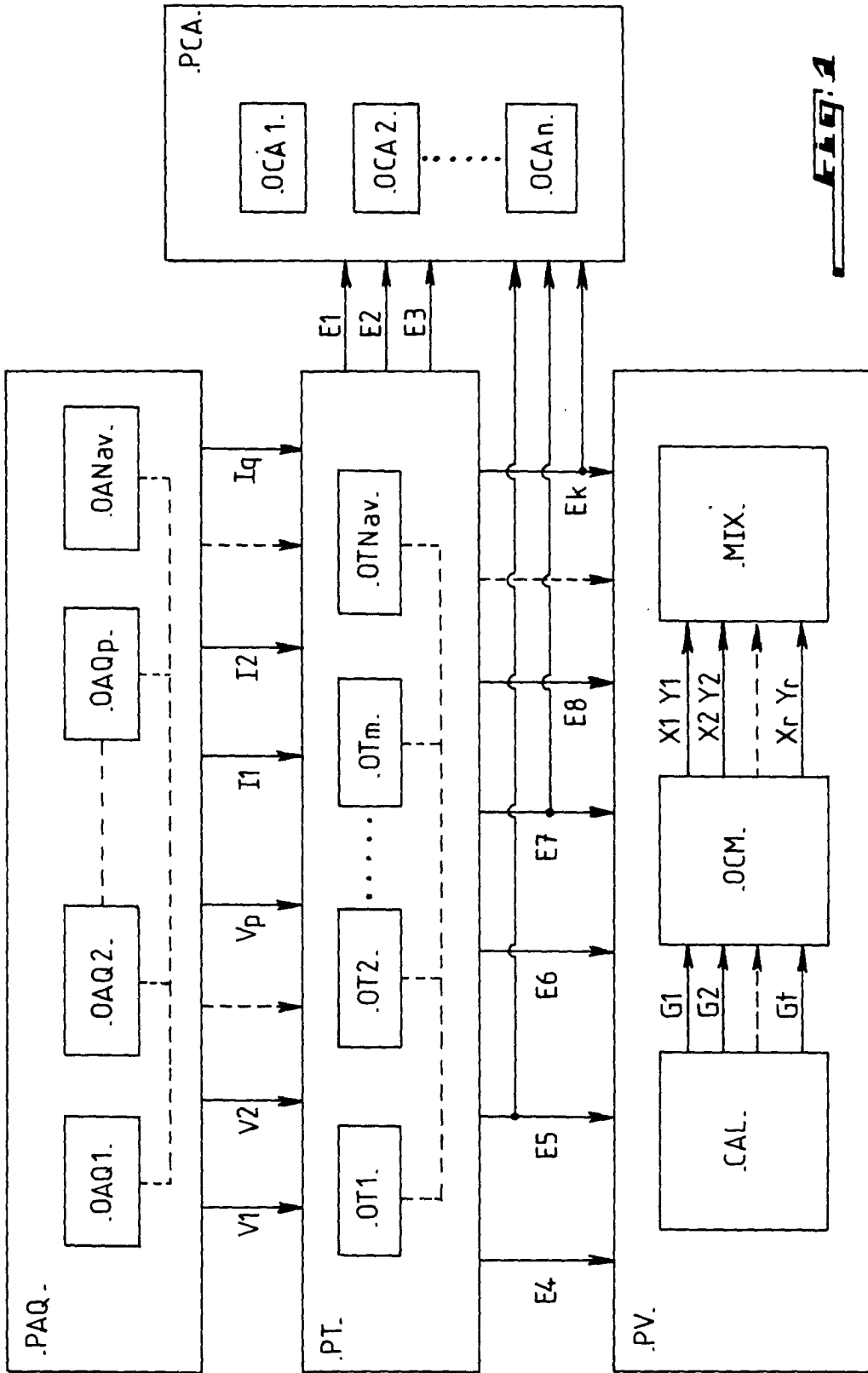
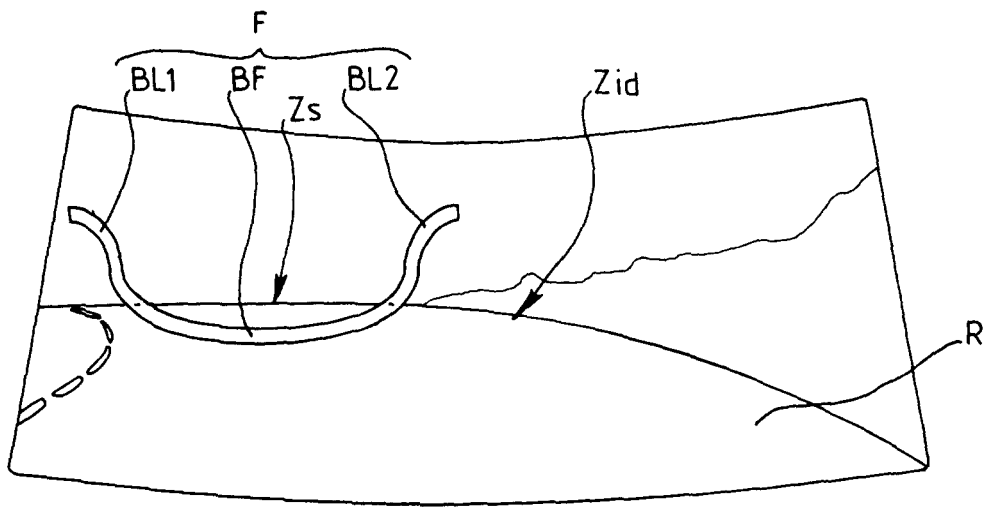
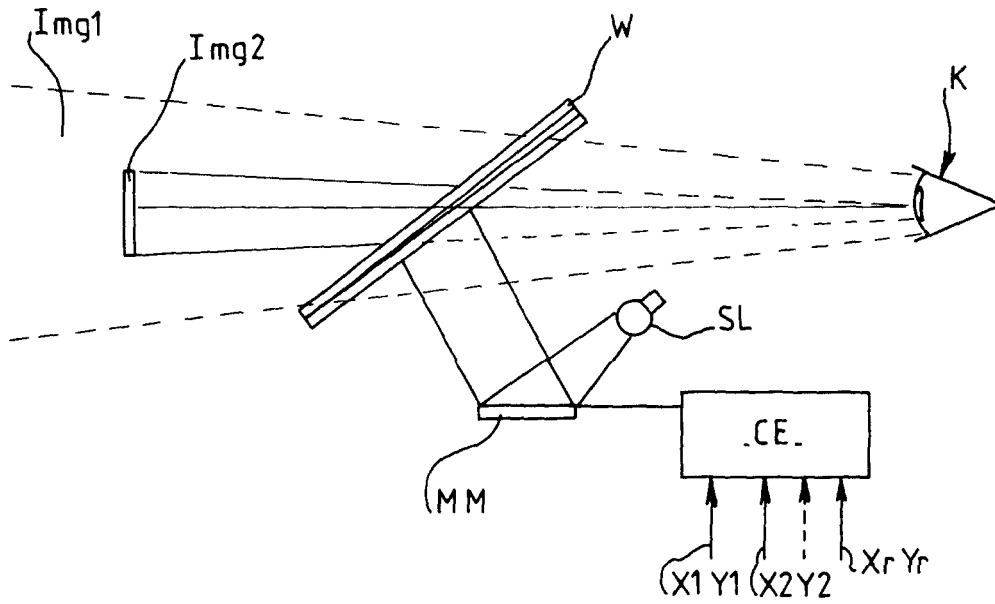


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 0921

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	FR 2 578 797 A (OREGA ELECTRO MECANIQUE) 19 septembre 1986 (1986-09-19) * figure 1 *	1-10	G08G1/16
A	US 5 045 856 A (PAOLETTI PAOLO A) 3 septembre 1991 (1991-09-03) * colonne 1, ligne 15 - ligne 30 *	1-10	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 210 (P-1526), 23 avril 1993 (1993-04-23) & JP 04 349599 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 4 décembre 1992 (1992-12-04) * abrégé *		
A	DE 40 32 927 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 avril 1992 (1992-04-30)		
A	EP 0 498 416 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 12 août 1992 (1992-08-12)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G08G B60K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>12 juillet 2001</b>	Examineur <b>Créchet, P</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPC FORM 1503 03/82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0921

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2578797 A	19-09-1986	AUCUN	
US 5045856 A	03-09-1991	IT 1222297 B AT 115296 T AU 2946989 A BR 8907175 A DE 68919831 D DE 68919831 T DK 171290 A EP 0396611 A FI 99213 B WO 8906808 A JP 3502363 T NO 176631 B RU 2111505 C	05-09-1990 15-12-1994 11-08-1989 26-02-1991 19-01-1995 20-07-1995 17-07-1990 14-11-1990 15-07-1997 27-07-1989 30-05-1991 23-01-1995 20-05-1998
JP 04349599 A	04-12-1992	JP 2982377 B	22-11-1999
DE 4032927 A	30-04-1992	AUCUN	
EP 0498416 A	12-08-1992	JP 4262499 A JP 4262500 A DE 69210269 D DE 69210269 T US 5237406 A	17-09-1992 17-09-1992 05-06-1996 02-10-1996 17-08-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82