

(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
3 octobre 2002 (03.10.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/077948 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

G08G 19/62

(74) Mandataire : DE CUENCA, Emmanuel; PSA Peugeot
Citroën, 18, rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne
Colombes (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/00829

(81) États désignés (national) : JP, US.

(22) Date de dépôt international : 7 mars 2002 (07.03.2002)

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE, TR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US
seulement

(30) Données relatives à la priorité :

01/03163

8 mars 2001 (08.03.2001)

FR

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale
— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : PEU-
GEOT CITROEN AUTOMOBILES [FR/FR]; 65-71,
Boulevard du Château, F-92200 Neuilly Sur Seine (FR).

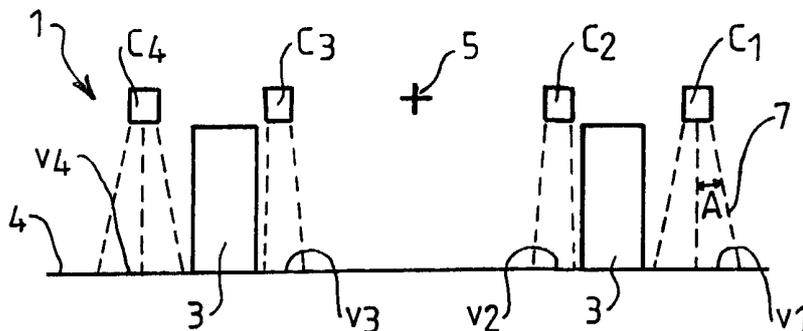
(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : RIAT, Jean-
Christophe [FR/FR]; 63, rue Henri Barbusse, F-95870 Be-
zons (FR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING A RUNNING SURFACE FOR VEHICLE AND VEHICLE USING SAME

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION D'UNE SURFACE DE ROULEMENT POUR VEHICULE ET VEHICULE UTILI-
SANT UN TEL DISPOSITIF



(57) Abstract: The invention concerns a device for detecting a running surface for vehicle, comprising a plurality of sensors (c1 to c4) designed to be oriented towards the running surface (4) to determine modifications thereof, means for processing the data concerning information picked up by the sensors. The invention is characterised in that at least part of the sensors are relatively arranged such that at least the transverse distances separating two aiming

points on the ground (v1 to v8) adjacent to the sensors (c1 to c8) increase towards a longitudinal axis (5) and along a direction substantially perpendicular to said axis (5). The invention also concerns a vehicle using said device.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de détection d'une surface de roulement pour véhicule, comportant une pluralité de capteurs (c1 à c4) destinés à être orientés vers la surface (4) de roulement pour déterminer des modifications de cette dernière, des moyens de traitement de données des informations relevées par les capteurs, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs sont disposés relativement de façon que les distances transversales séparant deux points de visée au sol (v1 à v8) adjacents de capteurs (c1 à c8) sont croissantes en direction d'un axe longitudinal (5) et selon une direction sensiblement perpendiculaire à cet axe (5). L'invention concerne également un véhicule utilisant le dispositif.

WO 02/077948 A1

Dispositif de détection d'une surface de roulement pour
véhicule et véhicule utilisant un tel dispositif

L'invention se rapporte à un dispositif de détection d'une surface de roulement pour véhicule, ainsi qu'à un véhicule
5 utilisant un tel dispositif de détection.

L'invention concerne plus particulièrement un dispositif de détection comportant une pluralité de capteurs destinés à être orientés vers une surface de roulement pour déterminer des modifications de cette dernière, ainsi que des moyens de
10 traitement de données des informations relevées par les capteurs.

Le document EP860001 décrit un tel dispositif de détection appliqué à un véhicule et utilisant des capteurs infra-rouge en vue de signaler à l'utilisateur du véhicule un éventuel
15 changement de surface de roulement ou le franchissement d'une ligne de marquage au sol.

Ce type de dispositif présente un fonctionnement global satisfaisant, cependant, dans certains cas, il ne permet pas de détecter avec une qualité suffisante toutes les modifications de
20 la surface de roulement.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de détection d'une surface de roulement ayant une qualité de détection améliorée par rapport à l'art antérieur, tout en présentant une structure simple et peu coûteuse.

25 A cette fin, le dispositif selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs sont disposés relativement de façon que les distances transversales séparant deux points de visée
30 au sol adjacents de capteurs sont croissantes en direction d'un axe longitudinal et selon une direction sensiblement perpendiculaire à cet axe.

Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif comporte au moins cinq capteurs,

5 - les capteurs sont disposés de part et d'autre d'un axe longitudinal médian, et les distances transversales entre les points de visée au sol des capteurs sont sensiblement symétriques par rapport à cet axe,

10 - la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol adjacents de capteurs est donnée par la formule $d_n = k.R^n$, dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol en direction de l'axe longitudinal, R est un premier coefficient multiplicatif constant compris entre 1 et 20 environ, et k un second coefficient constant compris entre 5 et 50 environ,

15 - la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol adjacents de capteurs est donnée par la formule $d_n = L2.(\frac{E+L1}{E+2c})^n$, de façon à détecter notamment une

20 ligne de marquage au sol discontinue, et dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol en direction de l'axe longitudinal, $L1$ la longueur en cm d'un tiret de la ligne discontinue, $L2$ la largeur en cm d'un tiret de la ligne discontinue, E la distance en cm séparant deux tirets consécutifs, et c une constante déterminée définissant une marge de sécurité de détection en cm.

25 Un autre but de l'invention est de proposer un véhicule utilisant un tel dispositif de détection et palliant tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur.

30 A cette fin, le véhicule selon l'invention, comportant une pluralité de capteurs orientés vers la surface de roulement, pour déterminer des modifications de cette dernière, des moyens de traitement de données des informations relevées par les capteurs, caractérisé en ce qu'au moins une partie des

capteurs sont disposés relativement de façon que les distances transversales séparant deux points de visée au sol adjacents de capteurs sont croissantes de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal médian du véhicule.

Par ailleurs, l'invention peut comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les capteurs sont disposés de part et d'autre de l'axe longitudinal médian du véhicule, et les distances transversales entre les points de visée au sol des capteurs sont sensiblement symétriques par rapport à cet axe,

- la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol adjacents de capteurs est donnée par la formule $d_n = k.R^n$, dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol en direction de l'axe longitudinal, R est un premier coefficient multiplicatif constant compris entre 1 et 20 environ, et k un second coefficient constant compris entre 5 et 50 environ,

- la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol adjacents de capteurs est donnée par la formule $d_n = L2.\left(\frac{E+L1}{E+2c}\right)^n$, de façon à détecter notamment la

position du véhicule par rapport à une ligne de marquage au sol discontinue, et dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol d'un capteur de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule, $L1$ la longueur en cm d'un tiret de la ligne discontinue, $L2$ la largeur en cm d'un tiret de la ligne discontinue, E la distance en cm séparant deux tirets consécutifs, et c une constante déterminée définissant une marge de sécurité de détection en cm,

- le véhicule comporte onze capteurs,

- au moins une partie des capteurs sont orientés latéralement vers l'extérieur du véhicule,

- au moins une partie des capteurs sont inclinés par rapport à la verticale avec un angle sensiblement égal ou supérieur à leur demi-angle de cône de vision,

5 - au moins une partie des capteurs sont inclinés par rapport à la verticale avec un angle de compris entre 5 et 45 degrés environ,

- au moins une partie des capteurs sont disposés dans le bouclier avant du véhicule.

10 D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique de dessus d'un véhicule sur une route,

15 - la figure 2 représente une vue schématique et partielle de l'avant d'un véhicule illustrant un premier agencement de capteurs de détection selon l'invention,

20 - la figure 3 représente une vue schématique de dessus de la partie avant d'un véhicule illustrant la répartition des points de visée au sol d'un second agencement préféré de capteurs de détection selon l'invention,

- les figures 4 et 5 représentent respectivement une troisième et une quatrième répartition des points de visée au sol de capteurs de détection selon l'invention,

25 - la figure 6 représente un schéma synoptique d'un exemple de structure et de fonctionnement du dispositif de détection conforme à l'invention.

30 Le dispositif de détection d'une surface de roulement selon l'invention illustré notamment aux figures 2 et 6 comporte une pluralité de capteurs c1 à cn reliés à des moyens 2 de traitement de données, tel qu'un ordinateur.

Dans l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, les capteurs sont montés sur un véhicule 1 et orientés vers la surface de roulement 4 pour détecter des modifications de cette dernière, et notamment l'apparition de marquages au sol.
5 Les moyens 2 de traitement sont constitués, par exemple, d'un calculateur d'un réseau multiplexé du véhicule 1.

Selon l'invention, le véhicule 1 comporte une pluralité de capteurs disposés relativement de façon que les distances transversales séparant deux points de visée au sol adjacents
10 sont croissantes de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule 1 selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal 5 médian du véhicule.

En effet, de manière surprenante un tel agencement de capteurs confère une qualité de détection améliorée par
15 rapport aux systèmes de l'art antérieur. En particulier, on constate que l'invention permet une détection plus fiable et plus exhaustive d'une discontinuité dans la surface et notamment une ligne de marquage au sol.

Dans l'exemple de réalisation décrit à la figure 2, le
20 véhicule comporte quatre capteurs c1 à c4 répartis pour moitié de chaque côté du véhicule 1. Chaque capteur c1 à c4 a une surface ou point de visée au sol v1 à v4 respectif. De préférence, les quatre capteurs c1 à c4 sont disposés de façon sensiblement symétrique par rapport à l'axe 5 longitudinal
25 médian du véhicule. Les deux points de visée au sol v1, v2 ou v4, v3 des capteurs situés d'un même côté du véhicule sont espacés par exemple d'environ 8 à 25 cm environ, et de préférence environ 12 cm. Les points de visée au sol v2, v3 des capteurs c2, c3 les plus proches de l'axe 5 longitudinal
30 médian sont espacés, quant à eux d'environ 1m à 1,8m.

En variante, et de préférence, le dispositif selon l'invention comporte au moins cinq capteurs, de sorte que l'agencement de la figure 2 peut être modifié en ajoutant un capteur supplémentaire au niveau de l'axe 5 longitudinal
35 médian du véhicule. Le point de visée au sol du cinquième

capteur peut être situé à égale distance des points de visée v_2 , v_3 au sol des deux capteurs adjacents c_2 , c_3 .

Dans une autre variante de réalisation avantageuse, la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol adjacents v_n , v_{n+1} des capteurs est donnée par la formule $d_n = k.R^n$, dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule, R est un premier coefficient multiplicatif constant compris entre 1 et 20 environ, et k un second coefficient constant compris entre 5 et 50 environ.

Comme précédemment, cette configuration confère une détection améliorée par rapport aux systèmes de l'art antérieur, tout en conciliant une simplicité de structure et un faible coût.

Dans encore une autre variante de réalisation avantageuse, le positionnement des capteurs peut être adapté notamment à la détection de lignes de marquage au sol discontinues. Ainsi, la distance d_n transversale en cm séparant deux points de visée au sol v_n , v_{n+1} adjacents peut être donnée par la formule : $d_n = L_2 \cdot \left(\frac{E + L_1}{E + 2c} \right)^n$, dans laquelle n

est le numéro d'ordre du point de visée au sol v_n d'un capteur de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule, L_1 la longueur en cm d'un tiret δ de la ligne discontinue, L_2 la largeur en cm d'un tiret δ de la ligne discontinue, E la distance en cm séparant deux tirets δ consécutifs et c une constante déterminée définissant une marge de sécurité de détection en cm (figure 1).

La marge de sécurité c de détection est choisie arbitrairement en fonction des applications envisagées et de la précision de détection souhaitée. La marge de sécurité c constitue la distance minimale de surveillance au sol par un capteur à partir de laquelle un changement peut être considéré comme un marquage potentiel. C'est-à-dire que la marge de

sécurité c agit comme une distance formant un filtre, pour ne pas prendre en compte de petits objets présents sur la surface 4 de roulement, tels que des papiers. La marge c de sécurité peut être fixée à une valeur comprise, par exemple, entre 0 et 50 cm, et de préférence 20 cm environ.

Cet agencement de capteurs selon l'invention permet une détection fiable des changements de surface 4 de roulement du véhicule 1, et est particulièrement bien adaptée à la détection d'un marquage au sol discontinu.

En particulier, il a été constaté qu'un tel agencement permet une détection fiable et précoce d'une dérive d'un véhicule par rapport à sa trajectoire, notamment par rapport à une ligne discontinue d'un marquage au sol. En effet, lorsque le véhicule dérive de sa trajectoire avec un faible angle d'incidence et que la surface de roulement change (par exemple franchissement d'un marquage discontinu), les capteurs ayant des points de visée au sol v_1, v_n situés le plus à l'extérieur du véhicule détectent cet état. Une dérive avec un angle d'incidence légèrement supérieur est détectée par les capteurs ayant les points de visée v_2, v_{n-1} suivants en direction de l'intérieur du véhicule et ainsi de suite.

C'est-à-dire qu'il est apparu que plus l'angle d'incidence du véhicule par rapport à une frontière (marquage discontinu ou autre changement de surface) est faible, plus la détection est réalisée par les capteurs dont les points de visée au sol sont situés à l'extérieur du véhicule. Cette détection par les capteurs dits "extérieurs" permet une détection précoce d'une éventuelle dérive du véhicule par rapport à sa trajectoire.

Pour dimensionner le dispositif selon l'invention de façon qu'il détecte n'importe quel marquage au sol discontinu, c'est-à-dire que pour qu'il s'adapte aux différents marquages de différents pays, on peut utiliser la formule $dn = L2 \cdot \left(\frac{E + L1}{E + 2c} \right)^n$,

en fixant la largeur de turet L2 à sa valeur la plus faible possible rencontrée.

De même, on fixe le facteur $\frac{E+L1}{E+2c}$ à sa valeur la plus

faible possible rencontrée.

5 Ainsi, dans le cas des principaux pays européens, la largeur de turet L2 minimale est de l'ordre de 10 cm tandis que le facteur $(\frac{E+L1}{E+2s})$ est sensiblement égal à 1,2 (marge c de

sécurité fixée à 20cm). De sorte que dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, la distance dn
10 transversale en cm séparant deux points de visée au sol vn, vn+1 adjacents peut être donnée par la formule : $dn = 10 \times 1,2^n$.

Le véhicule illustré à la figure 3 comprend onze capteurs disposés dans le bouclier 8 avant du véhicule, devant les
roues 3 avant du véhicule, et conformément à la formule ci-dessus. Les onze capteurs sont symbolisés uniquement par
15 leur point de visée au sol correspondant v1 à v11.

Ainsi, la distance d1 entre le premier v1 et le second v2 point de visée au sol est sensiblement égale à 12cm; la distance d2 entre le second v2 et le troisième point de visée
20 au sol v3 est sensiblement égale à 14,4cm; la distance d3 entre le troisième v3 et le quatrième v4 point de visée au sol est sensiblement égale à 17,3cm; la distance d4 entre le quatrième v4 et le cinquième point de visée au sol v5 est sensiblement égale à 20,7cm; et la distance d5 entre le
25 cinquième v5 et le sixième point de visée au sol v6 est sensiblement égale à 25cm. Dans une telle configuration dans laquelle le nombre de capteurs est impair, un point de visée au sol v6 est situé sensiblement au niveau de l'axe 5 de symétrie longitudinal médian du véhicule.

30 Les points de visée au sol v11 à v6 situés de l'autre côté de l'axe 5 longitudinal médian du véhicule sont disposés de

manière sensiblement symétrique par rapport à cet axe 5 (d10=d1).

Les figures 4 et 5 illustrent deux autres exemples d'agencement de capteurs de détection comportant respectivement neuf et huit capteurs disposés symétriquement par rapport à des axes 5 de symétrie respectifs.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, les distances transversales successives séparant les points de visée au sol v1 à v5 adjacents en direction de l'axe 5 peuvent être sensiblement égales respectivement à 12cm; 14,4cm; 17,3cm et 45,7cm.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, les distances transversales successives séparant les points de visée au sol v1 à v5 adjacents en direction de l'axe 5 peuvent être sensiblement égales respectivement à 12cm; 14,4cm; 17,3cm et 90cm.

Selon l'invention, les capteurs cn et donc leurs points de visée au sol vn peuvent être disposés de manière indifférente selon des directions parallèles à l'axe 5 longitudinal du véhicule. De préférence cependant, les capteurs cn et donc les points de visée au sol vn sont disposés dans la partie avant du véhicule, de façon à détecter au plus tôt une variation dans la surface 4 de roulement. De même, les capteurs peuvent être disposés dans toute autre partie du véhicule, par exemple dans des rétroviseurs. De plus, dans d'autres applications, le dispositif peut comporter plus de onze capteur (cas d'un camion notamment).

Les capteurs décrits ci-dessus sont constitués de préférence de systèmes comportant des moyens d'émission d'ondes dans un domaine peu perturbé de la lumière, par exemple des ondes infra-rouge et des moyens de réception de ces ondes réfléchies. Bien entendu, ces capteurs infra-rouge peuvent être remplacés ou juxtaposés à des capteurs à ultrasons et/ou des capteurs vidéo ou tout autre système équivalent.

Bien entendu, l'invention ne saurait se limiter aux exemples de réalisation décrits ci-dessus. Ainsi, on peut envisager un dispositif de détection dans lequel des capteurs sont disposés d'un seul côté du véhicule, pour surveiller un changement de surface uniquement du côté concerné.

Par ailleurs, tout ou partie des capteurs peuvent être orientés latéralement vers l'extérieur du véhicule.

En particulier, les capteurs peuvent être inclinés vers l'avant ou vers l'arrière et/ou vers un côté du véhicule par rapport à la verticale.

De préférence, l'angle d'inclinaison des capteurs avec la verticale est sensiblement égal ou supérieur à leur demi-angle α de cône de vision θ . Le cône de vision θ d'un capteur constitue la fenêtre angulaire de vision du capteur (figure 2).

De préférence les capteurs sont inclinés par rapport à la verticale avec un angle compris entre 5 et 45 degrés environ et de préférence égal à 15 degrés environ.

L'orientation des capteurs définie ci-dessus associe une bonne qualité de détection du sol avec une précocité de la détection. En effet, on constate que la taille, la forme et la position obtenues des points de visée au sol des signaux émis par les capteurs améliorent la qualité de détection du système par rapport à l'art antérieur.

De préférence, la surface au sol visée par un capteur décrit une trace sensiblement elliptique ou circulaire et ayant un diamètre de l'ordre de 5 à 10 cm environ. Par ailleurs, les capteurs sont situés de préférence à une hauteur du sol comprise entre 15cm et 1m.

En se référant à la figure 6, le dispositif de détection peut être utilisé pour avertir le conducteur d'une éventuelle dérive de la trajectoire du véhicule. En fonction des informations délivrées par les capteurs c_1 à c_n , les moyens 2 de traitement de données peuvent activer des moyens 9 de sécurité tel que

des moyens de signalisation vers l'extérieur (clignotant par exemple) ou à l'utilisateur du véhicule (signal lumineux et/ou sonore et/ou tactile).

5 Avantageusement, l'activation ou non des moyens 9 de sécurité peut être conditionnée également à une information M représentative de la mise en marche ou non du système de détection (interrupteur par exemple), et/ou en fonction de la vitesse V du véhicule, et/ou en fonction d'un état S d'activation ou non des clignotants du véhicule.

10 C'est-à-dire que le système de surveillance et de sécurité peut comporter un interrupteur de commande de sa mise en marche ou de son arrêt et pouvant être actionné par l'utilisateur du véhicule.

15 On peut également envisager l'activation du dispositif de surveillance et d'alerte que lorsque la vitesse V du véhicule est supérieure à un seuil de l'ordre, par exemple, de 80km/h.

20 De préférence également, les moyens de traitement de données n'activent pas les moyens 9 de sécurité lorsqu'un franchissement est détecté quasi simultanément des deux côtés du véhicule. De cette façon, le franchissement normal d'une ligne transversale n'est pas signalée à l'utilisateur du véhicule.

25 De la même façon, les moyens 9 d'alerte et de sécurité peuvent n'être activés que lorsque la détection d'une discontinuité anormale par un premier capteur est confirmée par au moins une seconde mesure réalisée par un capteur adjacent.

30 Enfin, bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des modes de réalisation particuliers, elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection d'une surface de roulement pour véhicule, comportant une pluralité de capteurs (c1 à cn) destinés à être orientés vers la surface (4) de roulement pour
5 déterminer des modifications de cette dernière, des moyens (2) de traitement de données des informations relevées par les capteurs, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs sont disposés relativement de façon que les distances (d1 à d10) transversales séparant deux points de
10 visée au sol (v1, à v11) adjacents de capteurs (cn) sont croissantes en direction d'un axe longitudinal (5) et selon une direction sensiblement perpendiculaire à cet axe (5).
2. Dispositif de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins cinq capteurs (c1 à c5).
- 15 3. Dispositif de détection selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les capteurs (c1, à cn) sont disposés de part et d'autre d'un axe (5) longitudinal médian, et en ce que les distances (d1 à d10) transversales entre les points de visée au sol (vn) des capteurs sont sensiblement symétriques
20 par rapport à cet axe (5).
4. Dispositif de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la distance (dn) transversale en cm séparant deux points de visée au sol (vn, vn+1) adjacents de capteurs est donnée par la formule $dn =$
25 $k.R^n$, dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol (vn) en direction de l'axe (5) longitudinal, R est un premier coefficient multiplicatif constant compris entre 1 et 20 environ, et k un second coefficient constant compris entre 5 et 50 environ.
- 30 5. Dispositif de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la distance (dn) transversale en cm séparant deux points de visée au sol (vn, vn+1) adjacents de capteurs est donnée par la formule $dn =$

$L2.(\frac{E+L1}{E+2c})^n$, de façon à détecter notamment une ligne de

marquage au sol discontinue, et dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol (vn) en direction de l'axe (5) longitudinal, L1 la longueur en cm d'un tiret (6) de la ligne discontinue, L2 la largeur en cm d'un tiret (6) de la ligne discontinue, E la distance en cm séparant deux tirets (6) consécutifs, et c une constante déterminée définissant une marge de sécurité de détection en cm.

6. Véhicule utilisant un dispositif de détection conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une pluralité de capteurs (c1 à c11) orientés vers la surface (4) de roulement, pour déterminer des modifications de cette dernière, des moyens (2) de traitement de données des informations relevées par les capteurs, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (c1 à c11) sont disposés relativement de façon que les distances (d1 à d10) transversales séparant deux points de visée au sol (v1 à v11) adjacents de capteurs sont croissantes de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule (1) selon une direction sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal (5) médian du véhicule.

7. Véhicule selon la revendication 6, caractérisé en ce que les capteurs (c1 à c11) sont disposés de part et d'autre de l'axe (5) longitudinal médian du véhicule, et en ce que les distances (d1 à d10) transversales entre les points de visée au sol (v1 à v11) des capteurs sont sensiblement symétriques par rapport à cet axe (5).

8. Véhicule selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la distance (dn) transversale en cm séparant deux points de visée au sol (vn, vn+1) adjacents de capteurs est donnée par la formule $dn = k.R^n$, dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol (vn) en direction de l'axe (5) longitudinal, R est un premier coefficient multiplicatif constant compris entre 1 et 20 environ, et k un second coefficient constant compris entre 5 et 50 environ.

9. Véhicule selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que la distance (dn) transversale en cm séparant deux points de visée au sol (vn, vn+1) adjacents de capteurs est donnée par la formule $dn = L2 \cdot \left(\frac{E+L1}{E+2c}\right)^n$, de façon à détecter
- 5 notamment la position du véhicule par rapport à une ligne de marquage au sol discontinue, et dans laquelle n est le numéro d'ordre du point de visée au sol (vn) d'un capteur (cn) de l'extérieur vers l'intérieur du véhicule (1), L1 la longueur en cm d'un tiret (6) de la ligne discontinue, L2 la largeur en cm
- 10 d'un tiret (6) de la ligne discontinue, E la distance en cm séparant deux tirets (6) consécutifs, et c une constante déterminée définissant une marge de sécurité de détection en cm.
10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte onze capteurs (c1, à c11).
11. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (c1, à c11) sont orientés latéralement vers l'extérieur du véhicule.
- 20 12. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (c1 à c11) sont inclinés par rapport à la verticale avec un angle sensiblement égal ou supérieur à leur demi-angle (A) de cône de vision (7).
- 25 13. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 12, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (c1 à c11) sont inclinés par rapport à la verticale avec un angle de compris entre 5 et 45 degrés environ.
- 30 14. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, caractérisé en ce qu'au moins une partie des capteurs (c1 à c11) sont disposés dans le bouclier avant (8) du véhicule.

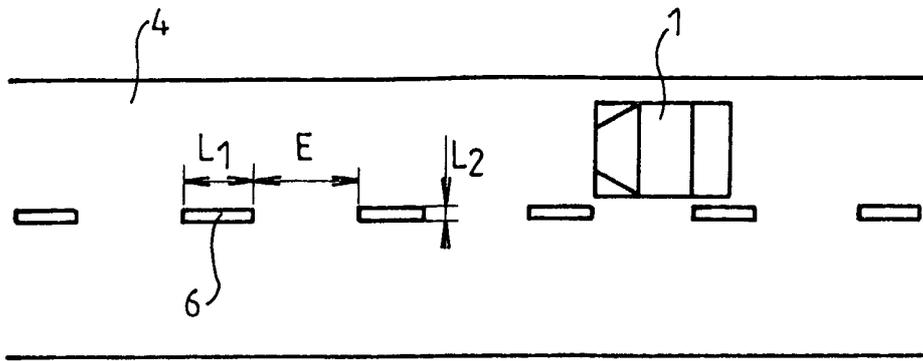


FIG. 1

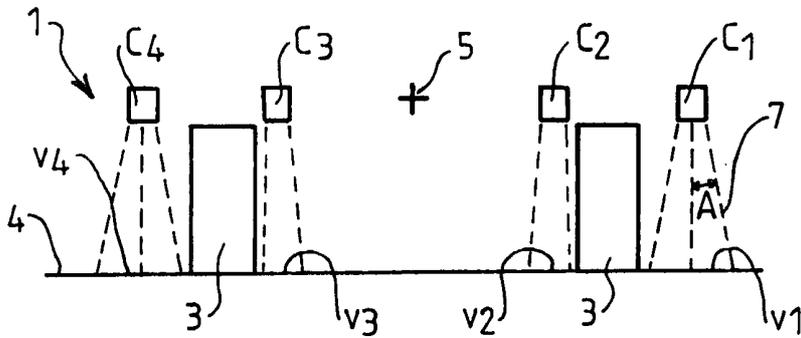


FIG. 2

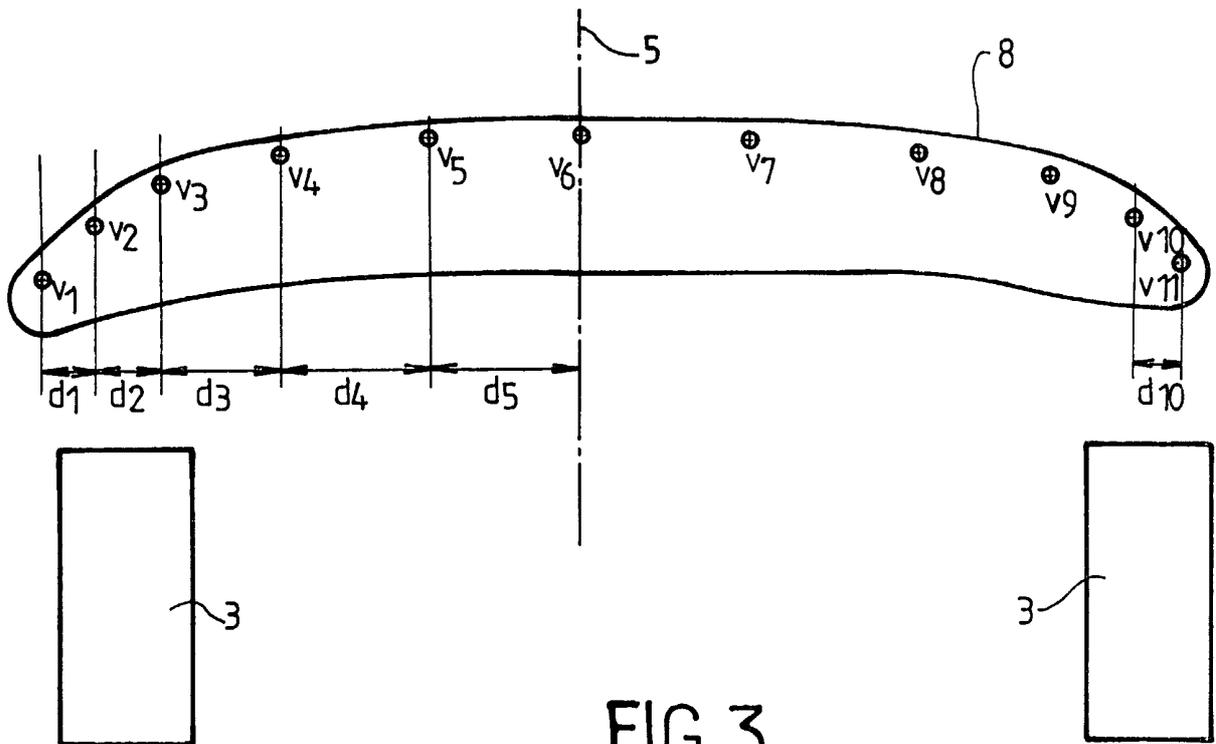
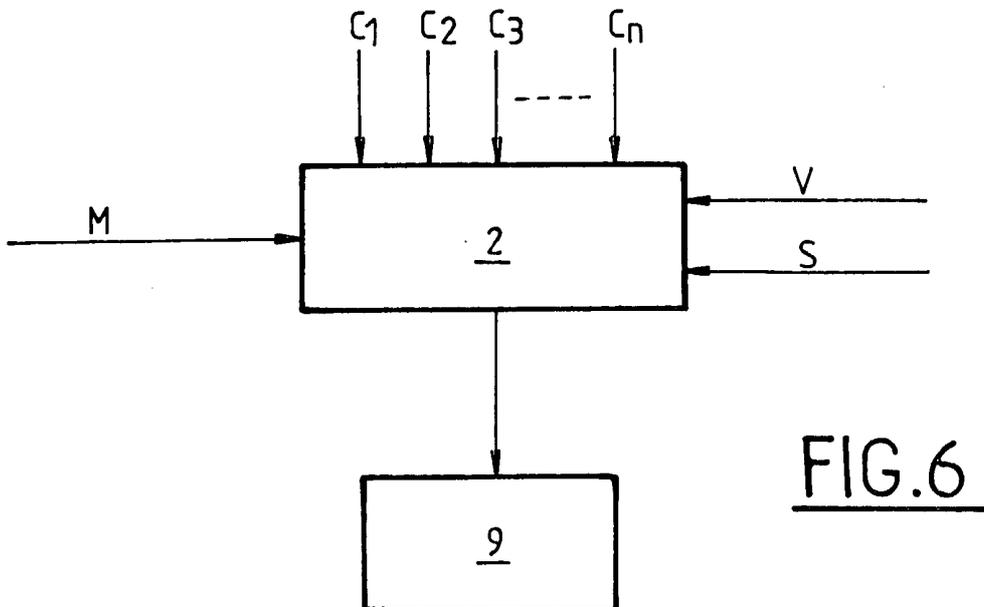
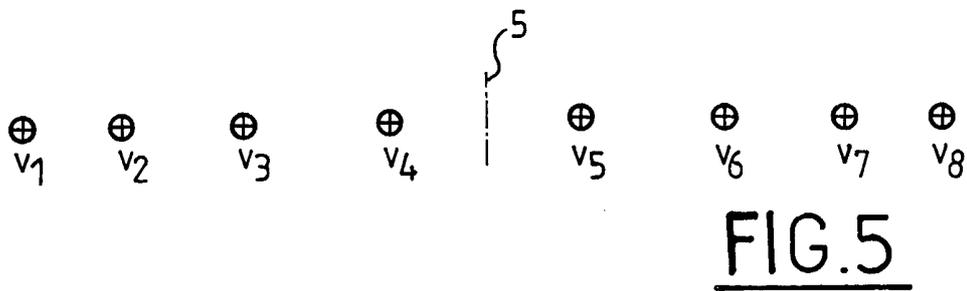
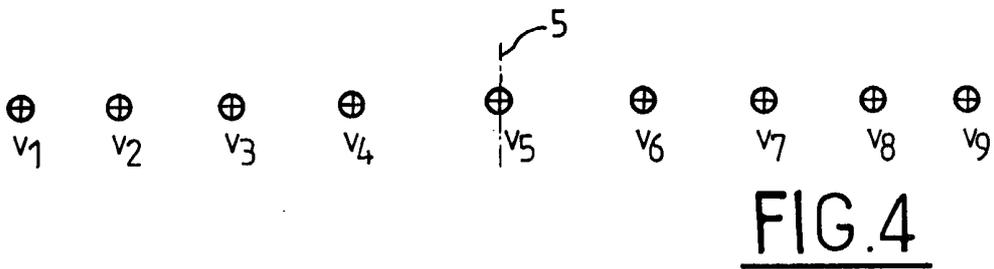


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/00829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G08G1/0962

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)

IPC 7 G08G G05D

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.
A	EP 0 049 722 A (FRICOT) 21 April 1982 (1982-04-21) page 4, line 7 - line 13; figures 2A,2B ---	1-14
A	FR 2 759 647 A (PECQUET DOMINIQUE) 21 August 1998 (1998-08-21) page 2, line 24 - line 34; figures 1-7 ---	1-14
A	US 5 225 827 A (PERSSON GOERAN) 6 July 1993 (1993-07-06) figure 1 ---	1-14
A	EP 0 960 775 A (MARTINELLO SETTIMO) 1 December 1999 (1999-12-01) figure 1 ---	1-14
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 July 2002

Date of mailing of the international search report

25/07/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Créchet, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 02/00829

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 451 117 A (BIONDI ELIO ; DANESI MICHELE (IT); MORIGI GIORGINA (IT); NATI NEVIO) 9 October 1991 (1991-10-09) -----	
A	US 5 982 278 A (CUVELIER MICHEL) 9 November 1999 (1999-11-09) cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 02/00829

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0049722	A	21-04-1982	EP 0049722 A1	21-04-1982
			DE 3071811 D1	04-12-1986
FR 2759647	A	21-08-1998	FR 2759647 A1	21-08-1998
US 5225827	A	06-07-1993	SE 461260 B	29-01-1990
			AU 4410589 A	14-05-1990
			EP 0439489 A1	07-08-1991
			JP 4501183 T	27-02-1992
			SE 8803784 A	24-10-1988
			WO 9004528 A1	03-05-1990
EP 0960775	A	01-12-1999	EP 0960775 A1	01-12-1999
EP 0451117	A	09-10-1991	IT 1238543 B	18-08-1993
			AU 7409791 A	10-10-1991
			CA 2039282 A1	06-10-1991
			EP 0451117 A2	09-10-1991
			JP 4271411 A	28-09-1992
US 5982278	A	09-11-1999	BE 1009723 A6	01-07-1997
			BE 1010581 A7	06-10-1998
			AT 184414 T	15-09-1999
			WO 9717686 A1	15-05-1997
			DE 69604196 D1	14-10-1999
			DE 69604196 T2	27-01-2000
			EP 0860001 A1	26-08-1998
			ES 2140138 T3	16-02-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der internationale No
PCT/FR 02/00829

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 G08G1/0962		
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) CIB 7 G08G G05D		
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 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
A	EP 0 049 722 A (FRICOT) 21 avril 1982 (1982-04-21) page 4, ligne 7 - ligne 13; figures 2A,2B ---	1-14
A	FR 2 759 647 A (PECQUET DOMINIQUE) 21 août 1998 (1998-08-21) page 2, ligne 24 - ligne 34; figures 1-7 ---	1-14
A	US 5 225 827 A (PERSSON GOERAN) 6 juillet 1993 (1993-07-06) figure 1 ---	1-14
A	EP 0 960 775 A (MARTINELLO SETTIMO) 1 décembre 1999 (1999-12-01) figure 1 ---	1-14
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input type="checkbox"/> 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 *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
17 juillet 2002	25/07/2002	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Créchet, P	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem	nternationale No
PCT/FR 02/00829	

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 451 117 A (BIONDI ELIO ; DANESI MICHELE (IT); MORIGI GIORGINA (IT); NATI NEVIO) 9 octobre 1991 (1991-10-09) -----	
A	US 5 982 278 A (CUVELIER MICHEL) 9 novembre 1999 (1999-11-09) cité dans la demande -----	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Der Internationale No
PCT/FR 02/00829

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0049722	A	21-04-1982	EP 0049722 A1 DE 3071811 D1	21-04-1982 04-12-1986
FR 2759647	A	21-08-1998	FR 2759647 A1	21-08-1998
US 5225827	A	06-07-1993	SE 461260 B AU 4410589 A EP 0439489 A1 JP 4501183 T SE 8803784 A WO 9004528 A1	29-01-1990 14-05-1990 07-08-1991 27-02-1992 24-10-1988 03-05-1990
EP 0960775	A	01-12-1999	EP 0960775 A1	01-12-1999
EP 0451117	A	09-10-1991	IT 1238543 B AU 7409791 A CA 2039282 A1 EP 0451117 A2 JP 4271411 A	18-08-1993 10-10-1991 06-10-1991 09-10-1991 28-09-1992
US 5982278	A	09-11-1999	BE 1009723 A6 BE 1010581 A7 AT 184414 T WO 9717686 A1 DE 69604196 D1 DE 69604196 T2 EP 0860001 A1 ES 2140138 T3	01-07-1997 06-10-1998 15-09-1999 15-05-1997 14-10-1999 27-01-2000 26-08-1998 16-02-2000